

2010年法国创新政策及创新体系改革

夏奇峰

(广东科学技术厅, 广州 510033)

摘 要: 本文介绍了法国主要研究与创新政策、计划, 国家创新体系改革进展, 主要优势技术领域及国际科技合作等。长期以来, 法国国家科研中心等公共科研机构一直主导着法国的科研, 大学在国家研究与创新决策中影响较小。推进高校自治改革旨在强化大学在国家创新体系中的作用, 加强大学和企业、公共科研机构的伙伴关系。在后金融危机时期, 法国前瞻布局新兴战略领域, 优化资源配置, 努力抢占未来经济发展制高点。法国政府持续强化研究与创新的积极政策和措施值得借鉴。

关键词: 法国; 科技政策; 创新体系; 欧洲主权债务危机; “科学引擎”网站

中图分类号: F13/17 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.09.006

一、概述

后金融危机时代, 法国同样面临调整产业结构, 转变经济增长方式的挑战。法国较其他先进经济体更早开始恢复经济增长, 但由于国内需求趋于疲软, 主要贸易伙伴经济增长乏力, 法国整体经济表现仍差强人意, 加之欧洲主权债务危机可能的溢出效应, 短期内法国经济前景不容乐观。

法国科研部最新数据显示, 2009 年法国国内 R&D 投入为 432 亿欧元, 占 GDP 的 2.26%, 高于 OECD 国家均值(1.9%)。法国政府与私人部门 R&D 投入几乎相当, 其中政府投入企业的 R&D 费用占企业 R&D 支出的 11%, 居七国集团之首。法国对 R&D 投入税收优惠幅度为 OECD 国家之最。国防 R&D 投入占政府 R&D 总投入的 30%, 在 OECD 国

家中仅次于美国。百万居民专利申请数为 39 件(2008 年共 16 707 项), 人均新注册商标(百万居民 45 件)低于 OECD 国家均值(62)。2009 年, 法国吸引外国直接投资为 600 亿美元, 居全球第三位。

(一) 继续推进国家创新体系改革

在宏观科技政策方面, 法国继续推进本届政府确定的研究与创新体系改革规划, 不断完善创新政策组合, 强化创新在促进经济恢复、增长以及对国家整体竞争力提升方面的促进作用。积极推进公共科研机构和大学自治改革。促进产学研用合作, 激励私人部门加大 R&D 投入。鼓励产业研发, 大力推进创新型中小企业的创建和发展。完善国家创新政策系统性评估机制。

长期以来, 法国国家科研中心等公共科研机构一直主导着法国科研, 大学在国家研究与创新决策中影响较小。推进高校自治改革旨在强化大学在国家创新体系中的作用, 加强大学和企业、公共科研机构的伙伴关系。2010 年, 法国已有 50 所大学实施自治改革, 政府的目标是使 10 所左右的大学发展成为国际研究重镇。

表 1 2004—2008 年法国申请专利情况

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
专利数量/件	17 291	17 252	17 245	17 107	16 707
申请法人数量	11 028	11 349	11 728	12 113	12 308

作者简介: 夏奇峰(1967—), 男, 博士, 广东省科学技术厅 研究员; 研究方向: 知识及创新管理技术性贸易壁垒。

收稿日期: 2011年6月28日

表2 2000年至2009年法国国内R&D投入(亿欧元)

	2000年	2005年	2007年	2008年	2009年
公共部门	167	181	180	193	203
企业	200	213	221	228	229
总计	367	394	401	421	432
投入占比/%					
公共部门	45.5	45.9	44.9	45.8	46.9
企业	54.5	54.1	55.1	54.2	53.1
R&D/GDP 值					
公共部门	1.01	0.99	0.95	0.99	1.06
企业	1.21	1.16	1.17	1.17	1.20
总计	2.22	2.15	2.12	2.16	2.26

资料来源:①法国高等教育和科研部。

②2008年、2009年均为截止到2010年5月数据估值。

科研投入分配体制是国家创新体系改革的重要环节。法国国家科研署(面向研究)和国家创新署(面向创新)的建立对法国科研体制改革过程中具有里程碑式的意义。政府通过调整和完善竞争性项目招标计划,提高创新资源的使用效率,实现国家研究和创新目标。

(二)积极探索体制创新模式,强化政府统筹协调能力

设立研发联盟是落实国家创新战略的重要举措,旨在对法国科研版图重新布局,以消除研究和各创新主体之间的隔阂,促进伙伴关系,协调相关领域内主要研究和创新主体。至2010年6月,国家创新战略确定的5个领域都已分别成立了研发联盟^①。研发联盟建设标志着政府探索更多基于协调和伙伴关系的国家创新战略的实施已完成布局而进入实质性推进阶段。

(三)大型国债/投资未来计划,突出创新优先发展领域

为应对后经济危机和法兰西面临的未来挑战,法国政府决定实施“大型国债”计划。该计划在高等教育及培训、科研、工业及创新型中小企业、可持续发展以及数码产业等五大战略领域投入350亿欧元。独立评审委员会已收到339个申请项目。该计划有望在未来5年内拉动1000亿欧元社会资金投入知识经济和可持续发展。

(四)重振法国工业,确保优势产业(法国制造)领先优势

表3 2000-2008年法国公共R&D投入投向一览表

(单位:10亿欧元)

	2000年	2005年	2007年	2008年
以2008年欧元不变值				
知识生产	10.6	11.6	12.4	13.1
工业创新	0.6	0.6	1.0	1.2
国防	2.9	3.3	3.6	3.7
民用技术开发计划	2.6	2.5	2.1	2.1
技术、创新、市场计划	—	—	0.7	0.5
总计	16.7	18.1	19.9	20.6
占比/%				
知识生产	63.2	64.3	62.5	63.7
工业创新	3.6	3.6	5.1	5.7
国防	17.5	18.2	18.3	17.9
民用技术开发计划	15.8	13.9	10.7	10.2
技术、创新、市场计划	—	—	3.5	2.5
总计	100	100	100	100
占GDP比例/%				
知识生产	0.64	0.64	0.64	0.66
工业创新	0.04	0.04	0.05	0.06
国防	0.18	0.18	0.19	0.19
民用技术开发计划	0.16	0.14	0.11	0.11
技术、创新、市场计划	—	—	0.04	0.03
总计	1.01	0.99	1.02	1.04

资料来源:

① OST,Indicateurs de Sciences et de Technologies, Edition 2008。

② 2007、2008年均为估值。

① 5家科研联盟分别是:生命科学与健康研究联盟(AVIESAN),国家能源研究协调联盟(ANCRE),数字科学与技术研发联盟(ALLISTENE),环境研发联盟(ALLENI),人文与社会科学研究联盟(ATHENA)。

2008年爆发的经济危机突显制造工业的重要性,法国经过反思再次制定新的产业政策,确保其支柱产业的领先优势。在对法国产业现状进行调研的基础上,法国推出了23项措施,以振兴金融危机前已经显得疲软的法国工业,推进经济结构调整,重振法国优势产业领域的全球竞争力。法国政府还决定成立两项企业创新基金,实施强有力措施发展和扶持新兴产业、创新型中小企业以及吸引优势企业回迁。

(五)完善财政、金融扶持体系,鼓励企业实施技术创新

法国政府通过补贴、应偿还预付款、科研税收信贷及其他多种财政和金融措施重点扶持创新型企业的发展。同一创新项目能够获得来自地区、国家以及欧盟不同层面上的资助。

(六)加强生态环境立法,致力于经济可持续发展

法国国民议会于2010年7月通过了一项新的生态环境法案——《新环境法》(Grenelle2),涉及建筑业、交通、农业和生态系统保护等方面。新环境法通过了有关消费品和生态环境议题的若干措施,是全球第一部有关碳环境信息的生态环境法。新环境法的通过,标志着法国在发展低碳经济、促进绿色增长方面已经走在世界各国前列。

(七)完善创新计划体系,强化国家整体竞争力

法国政府根据各类不同的政策目标,设立相应的科技计划,充分发挥政策的杠杆作用。目前实施的主要创新计划包括:创新集群计划、卡诺研究所计划及各类招标计划。

(八)大力促进创新型中小企业发展

法国国家创新署(OSEO)不断加大扶持创新型中小企业的力度,如实施“技术创新型企业大赛”,为创新型项目提供创始资金;通过“中小企业协议”围绕创新型中小企业的客户这一关键环节,鼓励“大型机构”与创新型中小企业开展合作,相互协助,携手走向国际市场。

(九)加大吸引优秀人才和国外R&D投资力度

为了遏制高端人才外流状况,法国国家科研署通过“优秀客座教授”计划以及专门吸引博士后回国和青年研究人员的计划,积极创造良好的科研和创新环境。

完善的基础设施、高水平研究人员,以及对

企业R&D投入的优惠税收政策,吸引跨国公司纷纷在法国设立研发中心。自2000年至今,法国共引进350家国外R&D项目,仅2009年,就引进了42家大型跨国集团,如微软、亚马逊、GOOGLE等世界500强,在法国设立研发中心或扩大现有规模。根据安永一份国家对外国R&D中心的吸引力调查显示,2009年,法国对外国R&D中心吸引力居欧洲第二位。

(十)积极开展国际科技合作

国际化战略是法国国家创新体系的重要组成部分,也是保持法国科研和技术水平在世界上长盛不衰的法宝。法国通过国际科技合作与交流实现强化本国科技优势的战略目标,在加强与欧盟国家、美国、日本等传统伙伴合作的同时,积极拓展与中国、巴西、印度等新兴国家的科技合作。

二、法国主要创新政策及计划

法国科研体系和优势产业在20世纪六七十年代取得了巨大成功,但这也构成了今日法国研究与创新体系进一步完善的障碍。

长期以来,法国缺乏明确的国家研究与创新战略。作为法国最大的科研机构的国家科研中心(CNRS)尽管隶属于法国科研部,但在制定其科研战略方面国家很少干预。法国各公共科研机构各自制定的研究战略的集合实际上构成了国家科技发展战略。

从积极的方面来看,各科研机构自行制定本身的研究规划有利于最大限度地发挥各自的专长;但另一方面,随着经济、科技发展的全球化,国际竞争

表4 2004—2007年法国科技活动人员(不含国防部门)情况

	2004年	2005年	2006年	2007年
企业研究员	108 752	106 837	113 521	124 577
公共机构研究员	93 626	95 670	97 070	97 275
企业全部R&D人员	200 512	194 991	207 875	215 891
公共机构全部R&D人员	151 491	154 690	157 938	159 344
研究员总人数	202 337	202 507	210 591	221 851
R&D人员总人数	352 003	349 682	365 813	375 285

资料来源:法国高等教育和科研部。

日益激烈,科研资源的相对约束,难免会导致总体创新效率不高,产学研用相结合不够密切等弊端,国家也难以对分散的发展战略目标实施总体协调。面对新兴经济体科研实力的不断提升,法国在全球科学版图中的地位相对逐渐衰退与上述状况不无关系。

2005年以来,法国研究与创新体系一直处于不断调整和完善过程中,改革旨在使得法国研究更加高效、更清晰简化、更具竞争力。无论从组织结构还是国家拥有的手段方面来看,2010年是法国研究与创新体系发生革命性变革的一年。

法国研究与创新政策由科研部等部级机构制定,而据此设立的重大计划则越来越多地由法国国家科研署、国家创新署以及重新整合的公共科研机构具体实施,政府制定相应政策措施保障国家研究与创新政策与科研机构之间的衔接。

法国重点强化产学研结合,并采用财政、金融、税收优惠等措施进行扶持;加强科研成果转化,简化专利申请体制,完善专利市场;制定政策以便利和增加研发机构和企业之间的人员往来,鼓励研发机构积极开展咨询、合同研究和专利的商业化;推动研发机构和各创新主体走向世界,加强国际科技合作。

(一)完善科技法律体系,优化创新生态环境

法国不断完善研究与创新的法律体系,为持续创新发展营造良好的生态环境。1982年制定的《研究与技术开发纲要指导法》以及近几年制定的相关法律,塑造和奠定了法国今天的研究与创新体制框架。

1982年7月,法国政府颁布实施《研究与技术开发纲要指导法》,确定科学研究与技术开发是国家优先领域。该项法律赋予公共科研机构的科研人员国家公务员地位;强化研究成果的推广应用和商业化,尤其是研发机构与企业相结合的科研机制。

1999年制定《技术创新与科研法》,鼓励科研人员和教学科研人员以其科研成果参与创建企业,分享公司的股份,成为公司理事会成员或监事会成员

或为企业提供科研协作。

2006年制定《研究法》,对法国国家研究与创新体系进行了全面改革,以应对全球竞争,强化法国科研在国际上的地位。该法主要涉及以下几点:强化战略指导与优先领域的制定;建立统一、持续和透明的评估体制;强化研究主体之间的合作;为研究人员提供良好的职业发展前景;加快创新步伐,加强公共和私人研究部门之间的联系;促进法国研究体系快速融入欧洲研究区,融入全球创新体系。

2007年制定《大学自由与责任法》(简称《大学自治法》)。2007年通过的《大学自治法》是法国大学改革的重要法律文件。大学自治是法国研究与创新体系改革的重要环节,旨在加强大学科研工作,逐步确立其在国家研究与创新体系中的位置。大学改革的主要内容包括:财务管理和教师聘用方面更大的自主权;缩减大学管理机构——行政理事会规模;“教师-研究员”地位改革、引入竞争性科研资助机制、加强与研发机构、企业之间的联系等。

法国高等教育和科研部对于实施改革的大学拨出专项预算,以帮助大学走出治理结构瓶颈,为大学注入新的活力,提高法国大学的国际竞争力。继2009年20所大学实施试点改革以来,2010年年初又有30所大学加入改革行列,实施改革的大学已占法国大学总数的60%。

(二)制定国家创新战略,强化统筹协调能力

从宏观科技管理来看,法国主要通过科研部与大型研究机构每4年签署《目标合同》,确认各自研究与创新的“路线图”。这一决策模式与产业界的技术需求渐行渐远,脱离了“国家经济发展战略”,不利于围绕国家经济社会发展优先目标整合资源。

2009年,法国制定了国家研究与创新战略,确定了未来4年国家优先发展领域,包括:①健康、福祉、食品和生物技术;②重大环境、健康、安全等领域突发事件应对技术;③信息、通信和纳米技术。上述三个优先研发领域,并不排除国家在经济建设和经济发展方面已经确定的优先发展领域。确定三大优先领域主要是强化科研自身的发展目标,从而实

表5 2002-2008年法国风险资本情况(单位:百万欧元)

	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
风险资本	493	332	396	481	536	677	758

现技术突破。国家创新战略还确定了于 2012 年实现 R&D 投入占 GDP3% 的目标。

(三) 改革“科研税收信贷”, 完善科研税收激励政策

法国是较早运用财政政策鼓励创新的国家之一, 1983 年便推出鼓励创新的税收优惠政策——“科研税收信贷”(C.I.R.)。法国目前是 OECD 国家中对企业 R&D 扶持力度最大的国家, 几乎全部有 R&D 活动的企业都已享受这些政策优惠。

“科研税收信贷”在法国是一项具有高影响力的“横向”政策。与其他特定高技术产业紧密相关的“纵向”政策不同, 其最大特点是仅以 R&D 活动作为能否享受税收优惠的标准, 保证了国家政策在各行各业、各地区之间的相对公平性, 从而最大限度地发挥公共政策的效用。

在多年实施的基础上, 从 2008 年起法国政府开始实施科研税收信贷政策优化改革, 仅以企业 R&D 实际支出为基础, 同时也对能够享受 CIR 的 R&D 活动做出了相对宽松的明确规定。

第一年申请科研税收信贷的企业, 税收减免额度为 R&D 投入的 50%, 第二年为 40%, 从第三年起按 30% 减免。在 1 亿欧元以内税收减免幅度由 10% 提高到 30%, 超过 1 亿欧元以上的部分按 5% 计算, 并且取消了减免最高限额的规定。为了鼓励产学研结合, 企业与公共科研机构合作开展 R&D 活动, 税收减免则按 R&D 投入的 60% 计算。

(四) 建设创新平台, 改善“创新集群”计划管理机制

从 2004 年 11 月起, 法国政府开始拟订新的经济发展战略, 正式启动一项新的工业创新政策——“创新集群”计划, 旨在调动并支持法国同一地区经济和研发主体的积极性, 产学研用密切结合, 通过在法国不同地区培育创新集群, 激发该地区在经济和科技领域的创造活力, 加快技术转移, 增强吸引力, 遏制企业外迁趋势。

2005 年 7 月, 法国领土整治和发展部际委员会决定授予 66 个分布在全国各地的项目“创新集群”标签, 2007 年又增授 5 家。2010 年 5 月, 法国政府宣布了促进“创新集群”计划实施的有关决定, 主要内容包括: 新命名 6 家生态技术领域的创新集群; 重新给予 2008 年创新集群评估中需要整改的 13

家中的 7 家创新集群标签, 另外 6 家则取消; 通过 2 家创新集群的土地扩展计划; 将“创新集群”计划实施时间延长 1 年至 2012 年; 促进“大型国债”与“创新集群”计划的协调。调整后的法国创新集群总数仍然保持 71 家。

2005-2012 年, 法国政府对该计划的总体投入将达 30 亿欧元。2010 年“创新集群”共实施 4 次项目招标。

“创新平台”建设。法国建有比较完善的面向各行业的创新平台网络体系, 并有一整套相对完整的管理体制和实施措施。创新平台主要是面向创新型中小企业, 同时面向创新集群成员机构, 为它们提供一个共享资源(设备、人员及相关服务)的开放平台。实施具有良好经济前景的 R&D 项目, 直至产业化和市场阶段。实施创新、试验与测试、开发原型和/或作为“应用实验室”或“生活实验室”。2010 年创新平台计划再次实施项目意向征集, 并于 2011 年初完成项目遴选进入实施。

法国原子能委员会(CEA)在波尔多市郊区建设的百万焦耳激光器模拟装置, 将于 2014 年投入运行, 工程造价 60 亿欧元(其中一半用于激光器的制造)。该工程目标是通过模拟和精确计算的方法再现核试验过程, 确保法国核试验的可靠性、安全性和法国核大国地位。

法国原子能委员会位于艾松省的超大计算中心项目进展顺利。该中心主要负责由法国实施建设的未来欧洲千万亿浮点运算能力的超级计算机的建造和运营, 这一超级计算机将于 2011 年底投入运行。

(五) 基于创新的“投资未来”计划

在“投资未来”计划框架下, 法国科研部共计投入 77 亿欧元, 实施“卓越校园”计划; 共计投入 107 亿欧元, 用于“卓越设施”、“卓越实验室”、“大学-医院研究所”、“技术研究院”、“技术转移促进协会”等项目。其中, 20 亿欧元用于建设 4-6 所“技术研究院”, 促进科研成果商业化; 10 亿欧元用于建设 10 家“绿色能源卓越主题研究所”; 此外, 25 亿欧元用于低碳能源及未来汽车的招标计划; 5 亿欧元用于强化法国在航天工业的优势地位, 其中 2.5 亿欧元用于阿丽亚娜-6 型火箭的研究与开发, 2.5 亿欧元用于新的卫星计划, 尤其是国际科技合作计划。

(六)国家科研署支持的各项计划

2007年,法国国家科研署(ANR)的成立是法国科研与创新体系改革中具有里程碑意义的事件,改变了法国科研版图。与过去以科研机构为基础的资源分配模式相比,ANR实施以科研项目为基础的竞争性资助机制。

2010年,法国国家科研署资助项目领域包括:生物技术与健康;生态系统与可持续发展;可再生能源与环境;工程、过程与安全;信息通讯技术;人文及社会科学;伙伴计划和创新集群;跨领域项目等。

根据法国科研部的规划,国家科研署逐步推进基础研究活动的自由化发展。2010年ANR支持“自由申请项目”的经费已经由总预算的25%提升至50%,同时维持申请项目的高选择性(25%),以确保项目质量。

(七)国家创新署支持的各项计划

法国国家创新署(OSEO)为处于生命周期中关键阶段(初创、创新、开发、业务转移/购买所有权等)的创新型中小企业及特小企业提供帮助与资金支持。OSEO的一项重要使命是为技术转移以及具有良好市场化前景的技术创新项目提供帮助和资助(主要以补贴或应偿还预付款方式),促进企业创新、增加就业与经济增长。

法国国家创新署为创新提供的扶持包括:资助创新项目的可行性评估;资助建立创新型企业;创新项目;工业战略项目;创新型企业创建贷款;通过创新担保基金为银行贷款担保及利息减免,或提供股权投资;预付科研税收减免款;资助大型集团与创新型中小企业之间的伙伴研究项目等。

“工业战略创新”计划。该计划面向战略性合作计划,通过资源整合、联合R&D,资助行业R&D联盟,开发出高附加值的创新产品,进而培育“冠军企业”。“工业战略创新”计划项目的实施机构至少应该有两家企业和一家科研机构。国家创新署以补贴或应偿还预付款方式,给予最高1000万欧元的资助。

创新型中小企业融资平台。法国国家创新署专门设立网上创新型中小企业融资平台(OSEO pme Capital)。法国共有250万家企业,其中97.6%为中小企业。鉴于创新型中小企业在国家创新体系中的

重要作用,国家创新署为创新型中小企业专设网上融资平台,目前已有近6300家投资人、4200家公司、1662个项目注册。这项业务对创新型中小企业,特别是初创时期的创新型企业的发展起到了关键作用。

(八)“卡诺研究所”计划

法国2006年通过并实施《科研法》,促进公共研究机构和私人部门之间的伙伴关系是其中一项重要内容。“卡诺(CARNOT)研究所”计划即是实施的一项具体措施。该计划旨在促进“伙伴(合同)研究”,也就是公共研究机构和社会经济伙伴,尤其是企业之间的合作,积极促进技术转移。

经过两次招标评选,目前共有33家科研机构被授予“卡诺研究所标签”。2006年被授予“卡诺研究所”标签的科研机构在3年时间内合同研究金额增长30%;2007年被授予标签的科研机构在2年时间内合同研究金额提高了15%。33家研究所几乎占据了法国企业与科研机构共同研究的半壁江山。

在2010年实施的“投资未来”计划中,法国政府拨出35亿欧元专项资金支持技术研究成果的商业化;同时设立一项5亿欧元的不可消耗基金,其收益将成为“卡诺研究所”计划独立的、持久的资金来源。

(九)吸引人才计划

法国2010年继续实施激励措施,加大吸引高端人才的力度,国家科研署设立“优秀客座教授”计划以及专门吸引博士后回国和青年研究人员的计划,积极创造良好的科研和创新环境,鼓励博士后回国从事科研活动,对于成功应聘的博士后研究人员,3年内提供60万~70万欧元资助支持他们建立自己的科研团队。

三、法国研究与创新体系改革进展

2010年,法国国家研究与创新体系改革的主要任务是落实国家创新战略,把改革规划付诸实践,从而有效地促进公共科研机构与高等教育机构、产业部门之间的联系,加快技术转移和科研成果商业化。

科技计划是落实国家创新政策的重要工具,法国在对现行创新政策进行系统评估的基础上,一方面积极完善现有创新计划和行动,另一方面针对现有体制的薄弱环节,通过政策、组织创新,更好地应

对国家面临的创新挑战。

(一)重新聘任“国家科学与技术高级理事会”成员

“国家科学与技术高级理事会”成立于1982年,是法国政府主要科学、创新政策咨询机构。2010年年初,法国总理菲永重新聘请了来自科学、技术、产业等领域20名专家组成的理事会新一届成员。

本届理事会成员的使命,将就以下领域为政府决策提供咨询建议:①国家面临的科技挑战及优先研发领域;②法国在欧盟及国际背景下的科技政策;③公共科研体制架构及重大科技投入方向;④强化科研与企业结合的措施;⑤研究与社会的关系,包括科学文化的传播。

(二)完善科研机构研发联盟建设

根据国家创新战略,针对研究与创新体系中存在的长期积弊(研究力量缺乏活力、资源分散、研究成果转化率低、公共研究部门与产业部门联系薄弱等),法国政府不断探索体制创新模式,相继推出新的举措,不断强化国家宏观协调和资源整合力度。

设立研发联盟是落实法国国家创新战略的重要举措,旨在对法国科研版图重新布局,以消除研究和创新主体之间的隔阂,促进伙伴关系,协调相关领域内主要研究和创新主体。研发联盟在科研部和国家科研署指导下,制定科学和技术路线图,负责相关领域科学计划的制订和实施。研发联盟简化管理体制、整合资源,提高效率,强化创新机构之间的有机结合。

2010年6月,法国“国家人文和社会科学研究联盟”组建完成,加上2009年相继成立的“生命科学与健康研究联盟”、“能源研究协调联盟”、“数字科学与技术研发联盟”、“环境研发联盟”,法国国家创新战略确定的各优先领域均已建立起了这种协调机制。研发联盟建设标志着法国政府探索更多基于协调的伙伴关系,落实国家创新战略已完成布局而进入实质性发展阶段。

(三)成立“技术研究院”

法国国家科研署是国家未来投资计划研究领域的主要支持机构。为了促进公共科研机构与产业部门之间的合作,ANR投入20亿欧元,通过两次招标,建立4~6家高水平的“技术研究院”,促进科研成果的商业化。

(四)“卓越实验室”计划

2010年,作为国家“投资未来”计划的一部分,法国科研部启动“卓越实验室”计划,投入10亿欧元,打造国际一流的实验室、招聘高级研究人员。该计划中的实验室(不包括建立在大学校园内的实验室),分别于2010年和2011年实行两次招标。

(五)“研究设施招标”计划

法国科研部从2010年起连续几年内,投入总计10亿欧元,资助近百项中等规模的基础科研设施(1000万~2000万欧元),资助国家创新战略确定的科研优先领域的实验室急需的科研设施。法国政府希望通过完善科研基础设施建设,创造良好的科研环境,吸引高端人才到法国从事科研活动,提升法国科研水平。

(六)设立“国家研究开发基金”

进一步挖掘大学及实验室的创新潜力是“投资未来”计划的主要目标之一,法国政府计划投入45亿欧元完善科研成果商业化机制,投入10亿欧元设立“国家研究开发基金”。法国科研部和法国信托投资银行还分别出资5000万欧元共同设立“法国专利基金”。科研基金体系将分步完善,为公共和私人科研机构提供融资服务,完成国家科技发展目标,完善知识经济下的欧洲专利市场。

(七)成立“技术转移促进协会”完善技术转移机制

法国科研部计划在完成改革的大学内启动设立10家“技术转移促进协会”,从而强化大学技术创新和科研成果转化能力,进一步完善知识和专利的流通机制。技术转移促进协会鼓励研究人员申请专利并提供便利化措施,作为大学实验室获取专利和联系外部创新主体及企业之间的“单一窗口”。

(八)国家创新型企业创业大赛

为了促进技术创新型企业的建立,法国科研部自1999年起,每年举办“国家技术创新型企业创业大赛”,发掘优秀技术创新项目,并为获奖项目提供技术、资金及创业等方面的支持。

2010年,法国科研部投入2300万欧元,资助第十二届创业大赛的174项获奖项目,提供种子资金,其中有101项“苗头”项目,73项“初创-发展”项目,37%的项目为生命科学和生物技术领域,30%为信息技术领域,46%为环境领域。

(九)国家科研署开通“科研引擎”网站

根据法国高等教育和科研部的提议,法国国家科研署(ANR)开通了“科研引擎”免费网站。网站集中了所有公共科研信息,供涉及R&D活动的企业和研究人员,特别是创新型中小企业查询。通过网站,企业可以项目招标的方式向公共研发机构发出需要解决的科研难题。

网站的设立,更加便利了企业与公共实验室建立关系,并可以相互对话咨询。如实施伙伴R&D项目,某一主题相关的所有公共科研机构的图谱,了解公共科研机构的专利和技术,甚至招聘某一特定领域的博士等,均可以通过网站给予解决。

(十)国家科研中心改革成效显著

作为欧洲最大的从事基础科学研究的机构,法国国家科研中心在国家创新体系中具有举足轻重的地位,其改革成功与否颇受关注。在2009-2013年国家目标合同签署一年之际,法国国家科研中心的各项改革取得新进展,国家目标明确,科研效率提高,产学研结合更加紧密,科研人员的积极性得到充分发挥。

改革之后的法国国家科研中心,设立有10个主题的国家研究院。围绕主题科研领域成立国家研究院,有助于围绕国家目标制定、实施长期科研计划,明确本领域的优先发展目标,从而快速整合资源高效落实。

法国国家科研中心是大学和科研机构之间联系不可或缺的伙伴。“联合实验室”(UMR)仍是与大学建立科学伙伴关系的基石。联合实验室是由国家科研中心与大学或其他科研机构所属的多个实验室联合成立的行政实体。一个联合实验室的存在一般为4年,可以在评估的基础上延续。这种联合实验室占国家科研中心90%的分支机构。国家科研中心90%的实验室建立在大学内,随着以加强科研为目标的法国大学改革不断深化,法国科研中心同大学之间的人事安排已进入议事日程。

法国国家科研中心最新数据显示,2009年,国家科研中心共签署16663项工业合同,申请402项专利,创新45家初创公司。

四、法国主要优势技术领域

法国是传统工业强国,经济实力长期位居世界

前列。随着经济全球化和国际产业转移趋势不断加速,法国工业总体实力日益衰弱。近30年来,法国工业占国民经济的比重逐年下降,2010年在国民经济中的比重为19.5%。

2010年3月,法国宣布了未来五年工业振兴计划和措施,主要目标是到2015年将法国工业提高到占GDP的25%以上,扭转除农产品外的工业贸易逆差局面,法国必须保持法国工业强国的地位。

作为工业振兴计划的具体措施,法国相继成立了“全国工业协商会议”和“十一大”行业战略委员会,十一大“战略行业”包括信息技术、航空航天、汽车、铁路、造船、化工、卫生、奢侈品、食品加工和环保等。在加大对传统优势领域研发创新投入的同时,法国对未来战略领域,如纳米技术、生物技术、环境科学等领域的R&D活动,加速制定国家战略,前瞻布局,优化资源配置,力争抢占未来经济发展制高点。法国拥有20多万家工业企业,直接雇佣劳动力360多万人,企业研发总投入超过200亿欧元。

(一)民用核能

法国在民用核电领域居世界领先地位。阿海珐集团在核能源建设领域全球首屈一指,业务涵盖铀矿开采、提炼、核电站整体设计、建造、核废料处理等全过程系统技术,同时具有强大的产业化能力,拥有遍及全球40多个国家的生产设施和100多个国家的销售网络。

阿海珐在芬兰及本土建设的第三代反应堆EPR(欧洲压水堆)预计分别于2011年和2012年投入商业运营,但目前工程进度不佳。法国还制订了第四代反应堆研究开发计划,拟于2040年形成产业规模。

法国积极拓展“核能外交”,发挥核能在对外政策中的积极作用。2010年3月,法国牵头召开“国际民用核能会议”,来自全球60多个国家和地区的代表以及国际能源机构的负责人聚首巴黎,深入交流和展望全球民用核能的发展前景和未来挑战。

(二)航空、航天

法国航空工业以其系统性和完整性占据该行业领先优势,主要包括大型民用客机、运输机、军用战机、直升机等整机系统、设计以及飞机发动机在内的关键零部件。法国航空航天业主要围绕10家

大型集团,这些集成企业拥有一个由数百个分包商和供货商组成的网络,它们占据各专业领域尖端位置,如嵌入式计算机技术、导航与侦测系统和复合材料等。

欧洲宇航防务集团(EADS)是欧洲最大、世界第二大防务集团。空中客车公司是EADS的全资子公司。AEROLIA集团是法国制造航空结构件的第一大生产商,在机头设计和机头零部件制造方面位居世界第二。欧洲直升机公司是世界上负载较重直升机制造商,目前以50%的市场占有率占据全球市场首位。法国赛峰(SAFRAN)集团是航空航天业以及防务与安全领域的领袖企业,在直升机起落架、碳纤维轮子和刹车、飞行控制系统制造领域堪称世界领先。2009年赛峰集团投入11%的营业收入和20%的人员从事R&D项目,申请了500项发明专利。

2010年1月,中法合作项目直升机(EC175-Z15)在法国马赛成功首飞。这一新型7吨级直升机是欧洲直升机公司与中航工业哈飞以现有成熟技术为基础,以“世界上最先进的中型多用途直升机”为目标而联合研发、制造的。

阿丽亚娜5型火箭是欧洲生产的大推力系列火箭,其中阿丽亚娜5型—ECA型特大推力火箭的发射能力达10吨,是阿丽亚娜空间公司执行发射任务的主力。2010年10月29日,阿丽亚娜5型火箭把两颗新的卫星送入轨道,这是本年度第5次成功发射,也是连续第39次成功发射。

(三)高速铁路

法国拥有世界最先进的铁路技术,轮轨高速铁路堪称业内翘楚,并在现代有轨电车技术开发方面处于全球领先地位。被誉为“21世纪地铁”的巴黎地铁14号线,其运行控制系统是当今世界最先进的城轨交通列车运行控制系统之一。

法国从20世纪60年代初开始研发的法国高铁,经过约20年的努力,第一列高速火车于1981年便投入商业化运行。2007年4月,法国高速列车的试验速度达到了574.8千米/小时,再次刷新了世界轮轨新纪录。

法国阿尔斯通公司自主开发的第四代高速列车AGV比TGV动力更加强劲。两边动力车头比普通TGV动力增强68%,中间车厢比普通TGV动

力增强40%。AGV最大的特点是改变了TGV集中牵引方式而采用了动力分散式,变原来的前后两点为多点推动,并在动力分散车型中采纳了牵引电机的最新技术成果——永磁电机,大大增加了电机比重功率。在节能方面,AGV也遥遥领先于其他高速列车。

法国国营铁路公司、法国铁路网和阿尔斯通公司三方拥有各自的专长。通过R&D联盟不断开发创新技术,从环境、安全与性能、舒适性与全新服务、行车时间四大方面提供创新和高效解决方案。

阿尔斯通在全球轨道交通基础设施领域仍然保持领先,在世界轨道交通市场拥有18%的市场份额,其开发的创新、环保的先进技术已成为全球轨道交通行业的基准。

(四)高端制造业

法国工业(装备制造业)占GDP的比重约为20%,整体制造业生产能力相对平衡,规模基本稳定。法国在其优势装备制造业领域都完全拥有全套的核心技术。除航空航天、汽车、高铁、机械外,电子元器件是高端制造业的重要组成部分,占工业产值的15%。其最大的制造商STMicroelectronics公司是世界电子元器件和集成电路领域的业界翘楚,3000个大类产品供应约1500多个大型用户,其中包括:IBM、THOMSON、MOTOROLA、SONY—ERICSSON、PHILIPS、SIEMENS、NOKIA、NORTHERN TELECOM、ALCATEL等。

在高端制造业领域,法国阿尔斯通拥有最经济、最环保、最先进的发电设备制造技术,产品包括900MW水轮机组、各式轮机发电机组、燃气轮机发电机组。核电汽轮机发电机为世界第一,世界最大、效率最高的核电汽轮机“阿拉贝拉”涵盖100万千瓦至180万千瓦级,可与各类核反应堆配套。

阿尔斯通的洁净煤燃烧技术及环保系统也是领先技术之一,超临界锅炉,循环硫化床锅炉技术全球领先。环境保护系统提供系列全面的大气污染控制方案:为电力市场提供的脱硫、脱硝和除尘设备与系统,为各个工业领域提供环保解决方案,如铝业、水泥、玻璃制造、钢铁、有色金属制造、石油化工、纸浆及造纸和垃圾焚烧发电等。

(五)信息通讯产业

法国拥有信息通讯领域全球知名企业和实验

室,并在通信、微电子和微系统、软件服务、数字内容和嵌入式系统方面具有明显优势。2008年,法国信息通信产业占欧盟市场份额的16%,产值达1132亿欧元,其中通信为553亿欧元,IT为483亿欧元,消费电子为95亿欧元。

法国软件开发和IT服务行业雇员达35万人,主要领域包括CAD/CAM软件、机器翻译技术、决策辅助、一体化商务组合、人力资源组合、消费软件、计算机辅助设计和3D设计以及特效和游戏软件等。法国动漫、电子游戏产业近年持续高速增长,消费群体和消费规模不断壮大,目前已是欧洲最大、全球第三大动漫、电子游戏市场。动漫、电子游戏产业造就了一个全新的产业和市场消费链,成为法国整个高新技术产业的重要组成部分。

法国拥有大约45 000名通信技术研发人员,主要是法国电信和公共实验室,如法国电信高科集团、国家计算机与自动化研究所、国家科研中心等。法国信息通信领域的R&D投入占法国私人部门R&D投入的27%。

(六)生态环境保护产业

法国在绿色增长方面位居世界前列,初级能源中来源于可再生资源的比率达13%。2009年法国申请的16707项专利中,与生态创新有关的占37%,在全球环境技术专利中占22%。国家设立的71家“创新集群”中有27家主要从事环境技术创新。

法国环境与能源管理署是法国负责环境保护监督、管理、协调的公共机构,主要为能源、空气、建筑、噪声、交通、气候变化、垃圾、节能、受污染场地土壤等领域的R&D项目提供资助。

威利雅和苏伊士两大跨国集团是法国生态环保产业领域中的领军者。威利雅为全球唯一一家涵盖水、垃圾管理、能源和运输领域全部业务的综合集团,全球雇员超过9万人,2009年营业额达125.6亿欧元。集团的350名专家在能源领域寻求新的解决办法,在水系统管理、保护资源、污水回用、处理生物固体、工业和市政污水、新的分析方法等方面进行研发。集团全球设立有11个研发中心。

苏伊士是全球最大水务公司之一,业务涵盖水资源保护、饮用水、海岸保护、污水及垃圾处理等,全球雇员超过65 000人,拥有50 000个工业用户和2亿个个人用户,业务遍及100多个国家,每天

为3000个城市提供服务,2007年营业收入达475亿欧元。在能源以及工业服务方面为欧洲第一,在环境服务上位居欧洲第二,向世界上9100万人提供水务和环卫服务,向6400万人提供废物处理服务。

苏伊士集团视研发为战略基石。持续的创新和新技术开发确保苏伊士环境集团能够应对当今世界面临的三大挑战,即气候变化和自然资源管理,保障饮用水质量、保护环境和生活质量。集团开发了全球研究与卓越中心网络。2010年,为了促进和加速创新解决方案的开发,集团创立了一个研发投资基金,主要从事解决水和垃圾处理业务中遇到的难点。

(七)农业及食品加工

法国是农业大国,产出占欧盟农业产量的22%,农产品除满足本国需要外,还大量出口。法国是世界第一大加工食品出口国。农业及食品加工业是法国第二大就业部门,有超过1万多家食品加工企业。

法国盛产小麦、大麦、玉米、葡萄酒、奶酪、糖、水果、蔬菜等。农业经营方式以中小农场为主,耕作面积在80公顷以下的农场占农场总数的81%。森林覆盖率为26%,得天独厚的自然环境、完善的农业科技创新体系、先进的农业技术以及欧盟和本国政府的大量农业补贴使法国成为欧盟最大农业生产国。

发展绿色农业已成为法国国策,国家制定长期发展规划,并给予财政支持,绿色产品在农业食品市场的比重不断上升,正成为农业食品行业的发展方向。1999年,法国制定《农业发展指导法》,对于履行环保合同的农场主,政府一般每年给予不超过5万欧元的补贴。据统计,2008年,绿色农业种植面积约5.8万公顷,同比增加4.8%,占法国农业种植面积的比重为2.12%;2009年,绿色农业种植面积扩大至6.3万公顷,其中半数面积用于谷物、油料等大田作物种植。

法国政府高度重视农业创新体系建设和食品安全。法国共设立有71个“创新集群”,其中21家涉及农业及食品加工业。积极推广生物、机械、化学、电子等技术在农业生产中的应用,从而提升农产品技术含量,不断推出农业新品种。

(八) 生物制药和生物技术

法国生物制药业拥有 2 万多名研究和技术人员,医药产值达 111 亿欧元,居全球第五位。生物制药业年度 R&D 投入超过 50 亿欧元,占法国全部企业 R&D 投入的 12.4%。2008 年,法国共有 107 种生化药品投入使用;2009 年投放商业市场的新生物技术产品达 12 种,进入临床试验阶段的药品种类数量比上年增加 20%。

法国有 5 家以生命科学和生物技术为主的“创新集群”。2005 年以来,“创新集群”为生命科学和生物技术的发展提供了空间,使生物技术科研机构与工业界紧密结合,尤其是促进了工业界和公共实验室之间的交流。

法国有近 400 家中规模的生物技术企业,从业人员约 6000 人,其中半数以上从事 R&D 活动。BIO-ALLIANCE、NICOX、EXONHIT 及 HYBRIGENICS 等生物技术公司处在研究的前沿。

在经济危机的大背景下,法国生物技术企业的利润下降,但其研发投入总额反而逆势增加。值得注意的是,法国民众对转基因作物的反感,在某种程度上阻碍了法国在相关生物技术领域的进一步发展。

(九) 纳米科学和技术

法国在纳米研究方面具有相对优势,但技术发展能力受到限制,曾被列为“象牙塔”国家(Ivory Tower Nations)。法国通过制定纳米技术创新战略,对现有纳米科学和纳米技术研发资源实施整合,将原有 5 个纳米技术研发平台按地域分布分别集中到萨克雷(Saclay)、格勒诺布尔(Grenoble)和图卢兹(Toulouse)三个研究集群,努力打造法国的纳米技术产业高地。该创新计划每年投入 7000 万欧元,未来 5 年总投入 3.5 亿欧元。

2010 年,法国国家科研署完成了“国家纳米科学和纳米技术计划”、“纳米技术与纳米系统”等项目招标。

五、国际科技合作与交流

在全球化高度发展的今天,国际间相互依赖程度不断加深,研究与创新活动早已冲破了政治国家的藩篱,不再是一个研究人员或一个研究机构,乃

至一个国家能够独立实施的,而是越来越多地依赖各类创新主体构成的网络,促使其建立长期战略合作联盟。没有国际合作的国家创新体系不可能是一个现代化的国家创新体系。

国际化战略是法国国家创新体系的重要组成部分。作为强化科学优势的重要举措,法国希望通过国际合作实现如下战略目标:①强化法国的科学卓越性;②强化法国技术卓越性及创新潜力;③强化法国作为科技强国的地位;④吸引最优秀的研究人员加入到法国科学社群,以强化法国研究和高等教育的卓越性;⑤通过国际合作应对人类共同面临的挑战;⑥参与法国帮助发展中国家的开发行动。

法国高度重视国际科技合作。近年来,法国在保持与欧洲国家、美国、日本等传统科学伙伴密切合作的基础上,积极拓展与其他地区,尤其是与新兴国家的深度合作。法国每年发表的科学论文有近半数是与至少一个外国合作者联合完成的。

根据法国科技观察研究所(OST)相关统计,从联合发表论文方面看,与法国开展密切科技合作的主要是美国、其他欧盟国家和日本。无论是与欧盟国家还是与世界其他国家,双边科技合作往往是最有效的。法国与美国、德国、日本、英国、澳大利亚等科技强国分别建立了政府双边科技合作计划,支持公共及私人部门开展科技合作,合作形式包括建立联合实验室、举办专题研讨会、专家交流、博士联合培养、博士后研究等。

法国政府设立激励性计划,鼓励法国科研团队与国外同行开展密切合作。法国还积极参与欧盟框架计划、重大国际计划以及支持发展中国家的国际投资计划等。根据最新统计数据,以第七框架计划资助项目数量而言,在前十家研究机构中,法国国家科研中心、原子能委员会(CEA)和泰雷兹集团(THALES)等三家名列其中,无论从总体项目数量,还是获得资助资金方面,法国都名列前茅。

六、结束语

2010 年,法国远未摆脱金融危机造成的影响而走向经济复苏。法国政府决定在未来 3 年内大幅削减公共开支,实行相对紧缩的财政计划。面对严峻的经济环境,法国仍能继续推进国家创新体系改

革,以科研创新为经济刺激计划的切入点,加大创新投入,实属难能可贵。

法国政府在加大对传统优势领域研发创新投入的同时,对纳米技术、生物技术、环境科学、新能源等新兴战略领域强化投入,通过体制创新,前瞻布局,强化统筹协调,优化资源配置,制定人才政策,继续保持法国相对强大的研发实力和占领未来世界经济发展的制高点。法国政府以科技创新作为国家优先领域的做法和积极政策值得借鉴。■

参考文献:

[1] <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>

[2] <http://www.agence-nationale-recherche.fr>

[3] <http://www.oseo.fr>

[4] <http://fr.mofcom.gov.cn>

[5] <http://www.minefe.gouv.fr>

[6] <http://www.gouvernement.fr>

[7] <http://www.anrt.asso.fr>

[8] <http://www.invest-in-france.org>

[9] <http://www.biotechnologiefrance.org>

[10] 驻法使馆科技处 2010 年调研报告

2010 Science and Technology Development in French

XIA Qifeng

(Guangdong Provincial Department of Science and Technology, Guangzhou 510033)

Abstract: The paper introduces the major research and innovation policies, programs, the reform of national innovation system, its major technologies and international scientific and technological cooperation of French. French government promoted the reform of university autonomy to strengthen the role of universities in the national innovation system. Those positive strategy and measures took by French government in the post-crisis are good reference for China to promote innovation.

Key words: France; science and technology policy; innovation system; European sovereign debt crisis; science engine website