

法国科技创新分析

黄宁燕¹ 孙玉明²

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038; 2. 科学技术部, 北京 100862)

摘要: 法国是一个具有创新传统的国家, 目前是世界第四经济和科技大国。法国经历过两个创新的辉煌时代, 目前, 其在核能、航空、航天、高速铁路和农业等方面处于世界领先地位。不过法国在以信息技术为核心的第四次科技革命浪潮中丧失了机会, 2004年初法国爆发的全国范围的科技人员抗议浪潮暴露了科研体制上存在的问题。目前政府正在努力采取措施, 冀望解决创新中存在的问题, 进一步加强法国企业竞争力、重新推动法国经济增长。法国的科技和经济管理体制在很多方面与我国类似, 本文对法国在科技创新方面取得的成就和经验教训做了系统地分析。其成功经验和失败教训对我们都具有现实的指导意义。

关键词: 法国; 科技创新; 措施

从当今科技发展综合水平看, 科技在推动经济增长、促进社会进步、保障国家安全方面发挥着越来越举足轻重的作用。自主创新能力是一个国家科技事业发展的决定性因素, 是国家竞争力的核心。法国是一个创新型国家, 法国人丰富的想象与创新思想始终为世界公认。创新使法兰西民族始终屹立于当今世界科技强国之林。

一、科技创新造就法兰西的辉煌

从近、现代科技发展史上看, 法国基本经历过两个创新的辉煌时代。其一是18世纪末到19世纪初的法国资产阶级革命, 使法国成为世界政治的中心, 长期受到封建思想禁锢的科学思想迸发出来, 自由的科学探索拥有了宽松的环境, 因此, 经过不长的时间, 法国科学技术水平就赶上了英国, 成为世界技术中心。其二是20世纪的60年代至80年代。法国建立第五共和国后, 在科技领域坚持独立自主提高创新能力, 通过自主创新或引进消化吸收创新, 赢得又一个创新的辉煌时代。

经过20世纪两次世界大战的创伤, 法国经济几近崩溃边缘。1958年戴高乐将军当选总统并建立了法兰西第五共和国, 他摒弃了第四共和国对

美国的依附政策, 在政治、经济、科技发展领域坚持自己的独立性。60年代, 虽然经济基础依然薄弱, 为战略性地打破美国对核武器的技术禁锢和垄断, 法国动用巨额财政开支, 自主研发并试射了核武器, 成功地实现了在核领域的创新, 也拉开了法国紧随其后系列创新突破的序幕。

政府果断锁定了有限工业发展目标, 制定了极富挑战性的重大战略性技术创新计划, 集中有限资金和科技资源, 在航空、航天、民用核能、高速轮轨铁路、汽车工业等领域进行集成式的工业技术创新, 使法国在短短20年间就取得了巨大的成功, 且至今保持在这些领域的世界领先优势。

航空。空中客车是法国航空工业的标志。空中客车公司最初起源为法国飞机制造公司, 如今由法国、德国、英国、西班牙四国联合组成(各占股份为37: 37: 23: 3), 但法国拥有制造的主要核心技术, 对公司的存在、发展以及再创新发挥着核心影响作用。空中客车公司在短短30几年间, 凭借自身的创新, 从2004年开始, 不论订单还是实际交货方面, 都击败了成立于1916年的美国波音公司, 成为世界头号客机制造商。2005年, 空客公司历经5年耗资数千万欧元的创新设计, 成功

开发出超大型远程客机A380。

法国在航空领域的杰作还有与英国联合研制的协和超音速客机。历经7年科研开发，1969年第一架协和飞机诞生，飞机在机头、机翼、机身、油箱系统、发动机等方面进行了成功创新。2006年，法日宣布联手打造新型“超级协和”超音速飞机，着重在“噪音大”、“耗油多”两个关键问题上攻关，超级协和将在20年内问世，使东京和欧洲城市间距离减少到6小时。

航天。法国在航天领域也具有世界领先优势，如阿里亚娜火箭、卫星、高精度遥感等。阿里亚娜火箭它是当今世界主要的星船发射工具，也是发射载荷最大的火箭，占据世界发射市场的近50%。

核能。核能是法国能源政策的根基。实际上，核电技术是法国在技术合作、引进、消化、吸收和创新方面做得成功的最为典型的实例。法国民用核电技术最初来源于美国的西屋电气，经过六、七十年代法国完全掌握并拥有了核电发展的全套技术，从反应堆的设计到核电站整体的设计、建造、运营管理，以及核电站建设标准体系及安全标准体系，甚至在商业运行方面超过了西屋电气，坐上世界头把交椅。

法国对核能的利用大大减轻了对能源进口的依赖性。近20年来，法国始终将民用核能置于优先发展的地位，在第三代核反应堆尚未完全进入商业化运行的情况下，又与美、日、英、德、加拿大等联合签署了发展第四代核反应堆的协议，期望在更高技术层级上获得创新突破。

高铁。高速轮轨铁路是法国六、七十年代又一革命性创新。法国有关决策者在充分对“磁悬浮”技术论证的基础上，最终决定了“TGV高速列车及其体系的研制计划”。1982年第一代TGV高速列车成功运行。今天，提起法国TGV，其含义不仅是一辆列车，一节车厢，而是代表一个高速铁路运输体系。这个体系包容了整体设计思想，概念、技术、基础设施、机车和信号系统等等，是传统铁路运输系统无法比拟的。法国高速铁路模式的成功，首先是“技术上的成功”，至今高速铁路体系没有发生过重大问题；其次是“商业上的成功”。TGV高速铁路体系一问世，就表现出空前的

吸引力，不少习惯于乘飞机的人，转而投向TGV列车；再者是“经济上的成功”，源源不断的客源带来了丰厚的经济利润。

农业。法国人在农业方面的创新硕果累累。法国是欧盟最大的农业生产国，粮食产量占全欧洲粮食产量的1/3；法国也是世界主要农业大国，农业生产和农产品加工位居世界第二。2004年，法国的农副产品出口跃居世界第一位，占世界市场的11%。

总之，从费尔马、笛卡尔创立的解析几何到拉瓦锡“燃烧概论”所引发的化学革命，从德罗萨提出等容燃烧四冲程循环理论到居里夫妇发现高强放射性的钋和镭，从飞机发明到享誉全球的高速火车，从全世界首次发现高温超导体到第一次分离出艾滋病病毒等，法国科学家工程师的锐意创新极大丰富了世界科学技术宝库，在世界科学发展史上留下了深深的足迹。

二、在第四次科技革命浪潮中丧失机会

20世纪80年代末90年代初，以信息技术为核心的第四次科技革命浪潮突飞猛进，在这股竞争空前激烈的科技创新浪潮中，法国却从信息技术到产业的发展都丧失了时机，不仅没有能形成优势，反而与这些竞争国家之间的差距进一步拉大。从90年代末以来，其经济因缺乏新的经济增长点而发展无力，增长一路走低。机会的丧失导致法国经济发展缺少后劲。据法国国家经济统计研究院预测，这种影响还将持续数年时间。究其原因，我们认为，首先政府对这场科技革命的认识不足，科技与工业政策对信息技术及其产业发展置于的优先度远远不够；其次，法国大型企业的国有化程度过高，政府向来具有依靠“大兵团”作战的惯性，不重视中小企业的创新，特别是缺乏支持创新型企业发展的政策。据法国中小企业创新署统计，在90年代，法国中小企业成活率仅为25%。

三、法国科技创新陷入困境

法国2004年初在全国范围内爆发的科技人员抗议浪潮，说明当前法国的科技发展与创新在一定程度上陷入困境。

科研经费的相对不足。从20世纪90年代中期

以来,法国科技投入比例始终落后于其他主要发达国家。2003年全社会R&D投入占GDP比重为2.23%,滞后于瑞典的4.3%、日本的3.1%、美国的2.7%和德国的2.5%。与自身相比,2003年R&D投入比例甚至低于了1992年2.4%的水平,也就是说,近12年来这一投入比例不仅没有增长,反而出现了下降。法国科研投入的相对不足,导致科研基础设施与科研条件难以得到大的改善,科研人员的收益难以得到提高,科研项目难以得到深度的执行,知识创造和科学理论的探索受到制约。

科研体制的缺失。法国公共科研机构自1982年实施首部“科研指导法”规定的科研人员公务员制度的数十年来,优越的条件、稳定的职位导致科研机构臃肿庞大,人浮于事,效率低下等弊端,尤其是科研体制缺乏竞争性,这些体制内部滋生的种种弊端愈演愈烈,已成为法国科学技术发展与科技创新的严重阻碍。

此外,与当前竞争条件下的美、日等国相比,法国缺乏鼓励以市场为导向的创新的制度环境,缺少专业化的创新支持系统,更没有自由流动的高质量人才和鼓励冒险、容忍失败的社会氛围。

四、努力采取应对措施,冀望新的突破

就法国这样一个具有创新传统的国家而言,近些年来,其科技创新能力和竞争力的走弱,引起了全社会的普遍忧虑。政府正在努力采取措施,冀望取得新的创新突破。

1999年7月,法国制定并公布了首部《科研与创新法》。旨在鼓励科研人员进入企业;鼓励产学研有机结合,建立起一种和谐的战略伙伴关系,使科研机构 and 高校参与企业的创新全过程,以培育和提高企业的竞争能力;明确了对创新型企业特别是中小型创新企业的财政支持框架和法律保护框架。

建立全国研究与技术创新网络。在《科研与创新法》的指导下,1999年底,法国建立了覆盖全国的研究与技术创新网络。创新与研究网络旨在围绕政府确定的科技优先发展领域,支持和建立科研机构、高等院校与企业的联合创新机制,并通过项目将工业企业与科研团队很好地结合起来。目前,网络涵盖了食品及其安全、多媒体信

息、水与环境科技、生物技术、民用基因工程、新材料、微纳米技术与系统、氢燃料电池、海洋环境、超音速航空飞行器、生命健康、计算机软件、通信、地球与空间科学、路面交通等多个领域的子系统。

制定“科研规划与导向法”。新的“科研规划与指导法”将致力于促进科学知识的创造与传播,核心是增强科技创新能力和提高科技竞争力。采取的重点措施包括:全面改革科研体制,引入竞争机制,促进科技创新;加强科研投入,固化科研投入年度增长的比例;调整和重组科研机构;加强科研机构与高校的整合;优化与改善科研环境与条件;加强科技文化建设,为科研人才的发展营造良好的环境。

2005年1月,法国成立了以大型科研项目为导向的“国家科研署”,主要任务是研究和加强对重点科研项目的高强度投入,支持与开展创新活动。2005年度ANR的运行资金3.5亿欧元,项目主要集中在生命科学、能源与可持续发展、信息与通讯科学及其技术、纳米科学和纳米技术四大优先主题。

筹建工业创新署,由总理直接负责。创新署主要职能是战略性地研究和制定有效的工业创新政策,并负责组织实施。新工业创新政策的核心目标是在未来10至15年内集中在诸如清洁汽车、燃料电池、太阳能利用、无污染工厂等10多个领域取得工业领域的突破性创新,获得在这些领域的绝对技术优势和市场优势。计划的实施主要依托于大型企业集团,国家予以等额资金的配套。2005年至2007年,首批投入总额高达20亿欧元,国家与企业各承担50%。

组建OSEO创新集团。长期以来法国在对中小企业支持方面大大落后于其他国家,政府因此整合现有资源,于2005年组建了专门针对中小企业创立、支持的OSEO创新集团,该集团是由法国科技成果推广署以及国家中小企业发展银行融合而成的具有国家公共职能的大型集团。它的主要任务是培植中小企业,促进企业的创新。与原先科技成果推广署不同的是,OSEO集团不再是仅仅关注技术,而是着眼于服务中小企业的发展的全过程,包括创立、发展、创新、扩散。形成了对中

小企业服务的链条,企业与项目的遴选、投资。

加强创新支持,合并OSEO创新集团和工业创新署。从2005年至2007年,政府对OSEO的支持快速增长(从8000万欧元增长到1.2亿欧元),但政府仍受到各方批评。2007年5月萨科奇政府上台后,提出了通过支持创新进一步加强法国企业竞争力、重新推动法国经济增长的一些新措施,其中一个措施就是在2008年合并了两大创新支持机构:OSEO创新集团和工业创新署,实际上是工业创新署被OSEO创新集团合并,成为OSEO的一个部分。两个机构的合并实际上是要弥补对中等企业创新支持的不足。2008年,OSEO创新集团原先的支持活动增加到5亿欧元;此外,新增加了3亿欧元专门针对中等企业的支持。

五、启示

虽然从当今世界各国科技发展进程的对比角度来看,法国的创新处于十分沉闷阶段,但纵观其近代科技发展史,法国创新型国度的地位无可厚非,且其主体是建立在自主创新的基础上。法国人口6000万,仅相当于世界人口的1%,还不及我国江苏省,然而,法国却在近几十年来几乎稳定地保持了世界第四科技、经济大国的地位,是相当难能可贵的。

1901年-2008年一共有31位法国人获得诺贝尔奖。法兰西民族的独立性以及其无限发散的思维、丰富的想象和不甘落后的民族精神,构成了其建立创新型社会的客观基础,一旦体制的障碍获得突破,这些重大措施必将对法国建立新型创新社会带来巨大影响。

法国是一个政府引导性的市场经济国家,执行国家计划调节下的市场经济制度。实际上,法国的科技和经济管理体制在很多方面与我国类似,对于向市场经济转型的我国经济科技体制而言,法国的成功经验和失败教训无疑对我们都具有现实的指导意义。法国丰富的创新经验值得我们借鉴。■

参考文献:

- [1] 霍利浦,邱举良.法国科技概览.北京:科学出版社,2002年
- [2] Loi sur l'innovation et la recherche, le 12 juillet 1999
- [3] Le Rapport sur les Nouveaux Politiques Industriels, Jean Louis BEFFA
- [4] 蒯强,法国国家科研署介绍,2005.4.20?,驻法国使馆科技处调研报告
- [5] 法国统计研究院网站: <http://www.insee.fr>
- [6] 法国OSEO创新集团网站: <http://www.oseo.fr/>

Analysis on the Science and Technology Innovation in France

Huang Ningyan¹, Sun Yuming²

(1. Institute of Science and Technology Information of China, Beijing 100038;

2. Ministry of Science and Technology of China, Beijing 100826)

Abstract: France, the forth largest country worldwide with respect to economy and science, is a nation with the tradition of innovation. This article analyzes symmetrically the achievements and the experiences in science and technology innovation of France. Through two glorious periods for innovation, France is now a leader in the fields of nuclear, aviation, aerospace, express railway and agriculture. However, France failed in catching the opportunity of development in the forth tidal wave of science and technology revolution, in which information technology is the kernel. The academic protest happened nationwide in early 2004 exposed the in-depth problems in the scientific research system of France. French government is now making great efforts in taking measures to solve these problems. The French system is similar to the Chinese system in many respects, so both successes and failures of France will be helpful in steering our development.

Key words: France; science and technology innovation; management