

法国科技创新体系建设的最新进展

筱 雪

(北京市科学技术情报研究所, 北京 100032)

摘 要: 奥朗德总统上任后的几年间, 为实现法国复兴实施了全面的科技与新工业政策, 法国科研和创新总体态势有所增强。2013—2015 年间, 法国政府继续完善国家创新体系, 加强科研管理和科研能力建设, 并实施了一系列科学技术研究以及工业生产方面的改革。本文从法国国家创新战略与规划的制定、财政资助的途径与方式、科研教育体系的改革与人才培养、优势产业发展与成效等方面, 阐述了法国科技创新体系建设的最新进展, 为我国科技创新的改革与发展提供借鉴。

关键词: 法国; 创新政策; 竞争力集群; 技术研究所

中图分类号: G327.565 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2015.09.005

1 引言

根据法国工业部 2013 年发布的《新工业法国》报告^[1], 法国科技实力排名世界第五, 国内生产总值位居世界第六, 尖端工业、农产品加工业及服务业具有较大优势。法国是老牌工业强国, 曾有过辉煌历史, 从协和式超音速喷射客机 (Concorde) 到高速列车 (TGV), 从阿丽亚娜系列运载火箭 (ARIANE) 到核能的利用。然而, 2012 年深受欧债危机冲击, 经济增长乏力, 财政困难。据报告统计, 2002—2012 年间, 法国丧失了 75 万个产业界就业岗位, 国内生产总值下降了 4 个百分点, 贸易赤字达到了 600 亿欧元, 与曾经辉煌的工业历史形成了强烈反差。

面对这种挑战, 奥朗德政府致力于从科技创新、高等教育和研究人才培养、产业复兴等方面振兴国家。在战略规划方面, 制订了一系列关于创新和工业发展的国家战略、工业计划、创新投资计划等, 如《法国—欧洲 2020: 研究、技术转移和创新的战略议程》、《34 个新工业计划》、《未来工业

计划》、《未来投资计划》等。在科研投入与资助措施方面, 以未来投资计划为主线, 对法国卓越领域的科学技术与工业发展进行大规模的资金投入, 支持创新发展; 为了支持中小型创新企业的初创与发展, 除了继续实施原有的财政资助措施外, 还新成立国家投资银行, 整合全国银行资源, 对中小企业和中型企业提供更便捷的融资渠道, 并实施“法国技术倡导计划”加速研究成果的推广和落地。在高等教育和人才培养方面, 逐年加大高等教育和研究预算, 研发投入占国民生产总值比值始终位于全球创新国家前列, 培养发展科研人员队伍以保持创新竞争力。在卓越技术和尖端工业领域方面, 继续支持竞争力集群发展, 并重点关注卓越公共研究机构的发展, 如实施卡尔诺研究所计划, 鼓励公共机构和私人研发企业的协同创新。

2 制定国家战略和工业计划引领创新发展

奥朗德政府上台后, 将创新和工业复兴放在国家发展的重中之重, 颁布了多项关于创新的国家战略方针、工业复兴计划以及创新投资框架计划: 颁

作者简介: 筱雪 (1983—), 女, 硕士, 助理研究员, 主要研究方向为信息管理、情报学。

基金项目: 北京市科技计划: 美国、日本等国家推进创新共同体建设的启示研究 (课题编号: Z141100004114014)

收稿日期: 2015-04-22

布《法国 2020：研究、技术转移和创新》国家战略，加强创新以促进法国经济复苏，在充分认识挑战的同时，确定科技发展的关键领域和优先事项，制定相应的行动计划，更好地协调区域战略、国家战略、欧洲战略和国际战略；公开讲话并发布《科技、产业、医药及社会领域的七个远大目标》报告，

以保证法国长期的繁荣和就业稳定；根据国家创新战略和目标，实施了“34 个新工业计划”；随后，在此基础上颁布了法国未来工业计划，促使法国企业向前迈步，生产工具更加现代化，并通过数字技术实现经营模式、组织模式、研发模式和商业化模式的转型。

表 1 法国近三年重大国家创新战略与工业计划

政策名称	法国 - 欧洲 2020: 研究、技术转移和创新的战略议程 ^[2]	关于创新的七个远大目标 ^[3]	34 个新工业计划 ^[1]	未来工业计划 ^[4]
发布时间	2013 年 5 月 21 日	2013 年 10 月 11 日	2013 年 9 月 12 日	2015 年 5 月 18 日
目标与原则	旨在应对气候、能源、可持续发展等九个重大经济社会挑战，树立新的研发、创新和技术转移目标，提高国家竞争力，在欧洲科研发展中占有重要位置	制定原则：意识到创新是经济成功的关键因素；积极对待新生物；简化程序、减轻标准；鼓励试验；提升创新项目公共采购比例；展示持续不断的公共政策；从风险、失败中吸取经验并体现在教育中	旨在促进法国重新跻身于世界竞争力强国之列，并逐步恢复过去十年所丧失的工业就业岗位	旨在建立更互联互通、更具有竞争力的工业
具体内容	<ul style="list-style-type: none"> - 确定九大挑战； - 重新确立法国的科研协调机制和方向 - 促进技术研究 - 发展数字化培训和基础设施 - 促进技术转移和创新 - 营造适宜的科学文化 - 发展与研究和创新重大优先领域相适应的计划 - 打造区域凝聚力 - 提高法国科研在欧洲和国际上的参与度 	七个目标： <ul style="list-style-type: none"> - 能源存储 - 稀有金属等材料的循环利用 - 有色金属与海水淡化 - 植物蛋白与植物化学 - 个性化医学 - 银发经济，老龄化产业的创新与长期服务 - 大数据的价值化利用 	三个优先发展事项： <ul style="list-style-type: none"> - 生态和能源转型：汽车、可持续交通、智能电网 - 民生经济：健康与卫生、粮食、数字主权 - 新技术：新一代机器设备、未来工厂 	五个重心： <ul style="list-style-type: none"> - 帮助有潜力的高科技企业在 3-5 年内成为欧洲领军企业，如 3D 打印、物联网等企业 - 对中小企业和中型企业实施个性化的资助措施 - 为新一代工人提供新技术培训以适应新岗位 - 加强与欧洲及国际等战略合作伙伴关系 - 促进未来工业计划的宣传，扩大知识工作者的知名度

3 继续实施科研投入与资助措施支持创新发展

3.1 国家层面的创新投资计划

未来投资计划（PIA）。PIA 始于 2010 年，计划以发行国债的方式投入了 350 亿欧元到各行各业中，以促进创新和拉动经济增长。根据评估报告显示，该计划实际投入 330 亿欧元，拉动资金 470 亿欧元，成效显著。PIA 分布在法国未来发展的六个战略领域：高等教育和培训；应用型基础研究及其经济价值；工业领域，即创新型中小企业及新兴企业的发展和未来战略领域的加强；可持续发展；数字经济；健康和生物技术。据悉，另外 130 亿欧

元将在未来 30 个月内完成投入。PIA 由投资总署（CGI）牵头执行，并于 2010 年成立了未来投资监督委员会。未来投资计划支持项目和国家长久目标一致，并将着重关注卓越领域，此外还将关注高等教育和培训、基础性研究的经济评估、工业领域、可持续发展、数字经济、健康和生物技术等六大领域。在 CGI 的领导下，未来投资项目主要集中在创新项目，并带动公众的有力参与，同时简化行政审批程序。今后，未来投资计划将主要面向高等教育、研究和青少年教育进行投资，通过改革教育方法，培养法国年轻人的开拓和创新理念。例如 Paris-Saclay 大学创立了研究中心，以面对世界竞争和增强法国教育。同时，通过该计划，法国与欧

洲伙伴继续保持长久的合作关系，共同促进欧洲经济和社会向创新和知识经济发展。在欧盟发布的欧洲投资计划中，法国 CGI 也参与其中并提出宝贵建议。^[5]

法国公共投资银行（Bpifrance）。成立于 2013 年 1 月，是奥朗德总统在大选期间的 60 项承诺之一，旨在对中小企业和中型企业提供资金支持，促进工业发展，并将联合法国现有金融机构，实现各地区银行间互助互通。^[6]公共投资银行在 2013 年对企业提供了 10 亿欧元资金，并撬动了 7.47 亿欧元融资，并计划在 2015—2017 年间，对企业提供 80 亿欧元的投资。

3.2 面向中小企业创新的投资计划

法国原先对创新型中小企业的资助方式主要有以下三种：

(1) 研究税收抵免（CIR）：起始于 1983 年，税收抵免的目的在于降低企业研发成本以提高竞争力，从 2008 年起，可减免公司当年所得收入应缴税收的 30%，最高达 1 亿欧元（可浮动 5%）；

(2) 创新税收抵免（CII）：起始于 2013 年，作为 CIR 的补充，用于支持尚在原型理念设计或者试点阶段的新产品的创新研究，可抵免创新成本的 20%，最高达 40 万欧元；

(3) 新兴创新企业（JEI）：始于 2004 年，享有该资助需要满足一些特定条件，例如适用于成立不到 8 年且研发费用至少占总成本 15% 的企业。

在新的国家创新战略框架下，又制定了新的投资计划，如 COSME 计划。法国地平线 2020 战略将欧洲地平线 2020 战略和本国的财政资助措施结合起来，形成了关于创新研究的三个优先方向：卓越研究、工业优先（尤其是中小企业创新）和社会挑战。资助金额达 790 亿欧元，其中包括 COSME 计划。COSME 是 2014—2020 年预算为 23 亿欧元

的针对中型企业和中小型企业的新项目，目的是加强欧洲企业的竞争力和可持续发展，鼓励企业文化和促进中小企业的创新和增长。

此外，政府还制定了“法国技术倡导计划”，设置了 French Tech 平台，目的是为了壮大法国创业群体（包括企业家、投资者、工程师、设计师、开发人员、大集团、媒体、公共执行者、科研机构）并加强他们之间的联合、加速和推广。

4 重视高等教育和研究人才培养保持创新活力

4.1 逐年加大高等教育和研究预算

自 2007 年新政府上台后，单独成立了高等教育和研究部，全面推行了高教与科研体制改革，建立研究型高校，将高校中的研究型人才吸引到具体科学研究工作中来。2013 年法国通过《高等教育和研究法》，确定了高等教育和研究的两个优先发展方向：一是注重青年人才的成长和成功，包括增加奖学金、改善学生生活条件、人才国际交流等；二是将研究和创新定位在促进法国复兴的关键地位，重视技术研究，促进科研机构和企业尤其是新兴产业企业的合作，以及国际重大项目合作。^[6]与之对应的是高等教育和研究部预算的大幅增长（见图 1），从 1991 年的 196 亿欧元增长到 2015 年的 230.5 亿欧元，增长了 1.17 倍。政府重申高等教育和研究承载着培养法国未来公共研究及科技领域中坚力量的重任，通过长期研发资金的投入以保证和提升科技创新能力。

研究与开发占国内生产总值的比率，能够更加准确的判断工业发达国家研发投入趋势，根据世界经合组织国家科技创新能力的比较研究，凡是进入全球创新前列的国家，这一比值都长期保持在 2 以上，而法国长期保持稳定在 2.2 以上。然而这一数

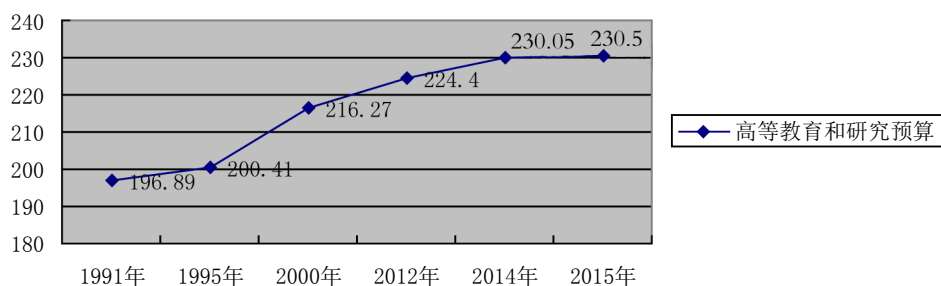


图 1 1991—2015 年法国高等教育和研究部预算（单位：亿欧元）^[7]

表 2 法国研发投入资金占国内生产总值的比率^[8]

年份	1981	1993	2000	2009	2010	2011	2012	2013
占比	1.861	2.306	2.084	2.209	2.175	2.191	2.23	2.228

值与某些国家相比仍差距较大，例如 2013 年韩国这一比率是 4.149（韩国 75% 的研发投入用于支持私有企业），日本是 3.474。

4.2 科研人员队伍稳步扩大

法国长期注重科研人员数量以保持科技活力和竞争力，截至 2015 年 5 月，法国参与研究活动共 54.35 万人，其中公共科研人员与私人企业研发

人员之间的比例约为 2:1^[9]。由于国家人数的差异很大，仅仅比较科研人员的绝对数量是没有意义的，只有通过研究人员占就业人数的比率才能客观的反映出科研领域的人力资源实力。根据世界经合组织统计，法国 2013 年每千人就业人数的研究人员比率为 9.806，高于世界平均水平的 7.774，但远低于芬兰、瑞典、丹麦和韩国，与美国基本持平。

表 3 法国每千人就业人数中研究人员比率^[8]

每千人就业人数中研究人员比率								
年份	1981	1990	1996	2000	2005	2008	2011	2013
占比	3.774	5.236	6.499	6.703	7.677	8.38	9.211	9.806

5 促进卓越工业领域与公共研究机构的协同创新

为了应对新的工业竞争和社会挑战，奥朗德总统 2011 年提出了“生产振兴”的口号。在国家创新战略和目标的框架下，政府对优势产业和关键技术产业进行了大力支持，如农业、核能、汽车朝着能源转型的方向发展，数字、纳米技术、生物医药紧紧抓住政府投资的良好环境，发展本行业尖端技术。

中央政府及各部委也进行了一系列产业发展计划，如经济、社会和环境理事会(Cese)发布“2017 年国家生物发展规划”，经济、工业和数字部发布“大数据研发投资计划”、电动车和混合动力汽车充电设施招标计划，原子能委员会联合发布“纳米电子(Nano2017)计划”等等。此外，2013 年法国政府还宣布实施“法国制造”战略，重点发展本土企业、农产品和制造业、法国优势产业技术标准等等，以期进一步提高法国产品和服务的出口，发展本土企业竞争力和吸引力，吸引外来投资。

5.1 继续促进竞争力集群创新生态体系建设

竞争力集群是法国进行创新生态体系建设的早期尝试，自 2005 年 7 月“竞争力集群”政策出台后，分三个周期进行，分别是 2005—2008 年，2009—2012 年，2013—2018 年。法国竞争力集群官方网站显示^[10]，法国共有 71 个集群，涉及航空

与空间、生物技术、能源与动力等 16 大产业技术领域，超过 7 000 家科研与培训机构、企业参与其中，涉及研究人员约 1.5 万名，直接资助科研项目达到 886 个，累计研发投入 46 亿欧元，其中国家直接投入 11 亿欧元。法国竞争力集群十分重视内部创新生态体系构建，重视创新主体（企业、公共实验室、高校）之间的协同合作，核心目标是创造更多创新产品与服务，带动经济与就业增长。从创新资源整合、创新环境、协同方式、技术创新全链条覆盖等角度看，法国竞争力集群已经基本形成了一个科学、系统且具有活力的创新生态体系。

5.2 促进公私领域协同创新研究：卡尔诺研究所

卡尔诺(Carnot)是由法国高等教育和研究部颁发给国内杰出研究机构的标志。目的在于鼓励合作研究，也就是说引导公共实验室和社会经济参与者、特别是企业一起合作研究。这种方式借鉴于德国的弗劳恩霍夫研究机构(Fraunhofer)。

2006 年法国政府挑选出第一批卡尔诺研究所，共 34 家公共研究机构，签约期四年。评估表明，该批研究所非常高效，成果也非常显著：Carnot 研究成果合同收入 4 年内增长了 30%。

2010 年成立第二批卡尔诺研究所，称为 Carnot 2，包括 10 家新实验室，签约期五年，在对第一批研究所评估基础上，结合国家新的研究和创新战略，增加了新主题——人文和社会科学、健康等。新机构分布广泛，研究预算总额达 19 亿欧元，

3.5 亿欧元的企业合同，其中 6 000 万欧元的中小企业合同。法国高教部表示，在未来十年内将持续投资卡尔诺研究所，其投资金额将占到公私合作投资总额的 20%。

2015 年 1 月，法国工业部和高等教育研究部联合创立“Carnot 3.0 委员会”，使命是：为卡尔诺注入新的活力，绘制长期发展蓝图，促进国家工业振兴；制定“Carnot 标签”用以代表专业、反应灵敏、致力于合作研究等特征。随着世界交流和知识越来越开放的大背景下，工业和技术革新速度加快，因此，鼓励实验室发明成果走进各种规模的企业显得尤为重要。卡尔诺研究所是法国开展合作研究、促进各中小企业和新兴企业转型的名副其实的先头部队。

根据 2015 年高等教育和研究部关于卡尔诺研究所的报告显示，不到十年时间，卡尔诺已达到同类机构弗劳恩霍夫的水平^[11]。目前卡尔诺有 2 万名研究者和技术人员以及 7 500 个博士（占法国公共研究人员总数 15%），财政预算 22 亿欧元；企业研究合同 4.55 亿欧元（其中 27% 与中小企业和中型企业签署），55% 的合同属于企业和公共实验室合作研究，每年与 2 000 多家企业签约 7 500 份，其中有 900 家中小企业和新兴企业，以及 60 多家分散组织。^[12]

6 结论

学者们构建了“国家创新系统”的多个分析模型，例如 OECD 从政策研究的角度提出了国家创新系统的分析模型，这些模型都可概括为“主体 - 结构”模型。在全球化和数字时代，面对新的挑战和机遇，法国政府对本国的优势劣势进行了深入分析，对未来发展做出了正确预判，并提出了具有战略眼光的、可行性较强的长期战略目标和阶段性的具体措施，更为完善地构建了本国科技创新体系，正是属于“主体 - 结构”这种模型。法国政府创新系统包括：

(1) 以国家创新战略和财政资助工具相结合的政策体系。从宏观战略上看，法国 2020 战略将创新和技术转移提高到国家战略的高度，不仅确定了法国面临的九大挑战，也确定了法国科研协调机制和方向，以及促进技术研究的目标，法国创新的

七个目标指出了迫切需要创新的 7 个重点领域，34 个新工业计划和随后的新工业计划从生态和能源转型、民生经济、新技术三方面提出了 34 个工业领域的发展规划，以及五个发展重心。从国家战略、工业布局、具体产业领域等方面形成了完整的创新与工业发展蓝图，成为未来法国科技和产业发展的方向标。

(2) 国家大力支持科研和产业投入。未来投资计划实施五年以来，在科研和工业领域投入了大量科研经费，该计划不是取代原先国家财政预算，而是在创新、增强国家吸引力、提高企业效率方面超过原有预算。通过支持创新，带来了新的增长模式，是转变生产的有力杠杆，促进了基础研究向工业价值化转移，实现了经济增值的需求。

(3) 将公共研究机构、高校、企业研发相结合的协同创新和教育培训体系。重视高等教育研究和科研投入、注重高素质人才的培养、开放高等教育的桎梏使得研究成果能更快地市场化是法国近几年的又一大改革，促进科研机构人员、高校和企业的合作，不仅有助于科研成果开发，也有利于成果市场化转移。

(4) 以竞争力集群、卓越技术研究所为发展主力的技术创新体系。竞争力集群和技术研究所聚集了法国最尖端的产业与研究力量，并实现了高校、企业研发机构、公共研究机构、各级政府、技术转移服务平台等各大创新主体的协同创新，不仅提高了法国竞争实力，也创立了法国独有的研究品牌。

在不断更新和完善创新系统的前提下，切实提高了国家竞争力和创新能力，实现了经济增长和就业率，为科技创新和工业复兴提供了良好的发展平台。■

参考文献：

- [1] Nouvelle France industrielle: 34 plans de reconquête[R/OL]. <http://www.economie.gouv.fr/presentation-nouvelle-france-industrielle>, 2013-09-12/2015-07-17.
- [2] Présentation de l'agenda stratégique pour la recherche, le transfert et l'innovation.[R/OL]. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid71903/presentation-de-l-agenda-strategique-pour-la-recherche-le-transfert-et-l-innovation.html>, 2013-05-21/2015-07-17.

- [3] Commission innovation: sept ambitions pour la France de 2025[R/OL]. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid71887/50-millions-d-euros-pour-la-recherche-en-surete-nucleaire-et-en-radioprotection.html>, 2013-05-17/2015-07-17.
- [4] La nouvelle france industrielle[EB/OL] <http://www.gouvernement.fr/action/la-nouvelle-france-industrielle>, 2015-06-11/2015-07-17.
- [5] Le Commissariat Général à l'Investissement[EB/OL] <http://www.gouvernement.fr/le-commissariat-general-a-l-investissement>, 2015-07-17.
- [6] Une loi pour l'enseignement supérieur et la recherche [EB/OL]. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid29490/les-mesures-projet-loi.html>, 2014-07-23/2015-07-17.
- [7] Budget 2014: l'université et la recherche en mouvement [EB/OL]. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid74022/budget-2014-l-universite-et-la-recherche-en-mouvement.html>, 2013-09-25/2015-07-17.
- [8] Research and development (R&D)[DB/OL]. <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>,2015-08-04.
- [9] Personnel enseignant du supérieur et chercheurs[EB/OL]. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24564/personnel-enseignant-du-superieur-et-chercheurs.html>, 2015-07-17.
- [10] Annuaire des pôles[EB/OL]. <http://competitivite.gouv.fr/identifier-un-pole/annuaire-des-poles-20.html>,2015-08-04.
- [11] Remise du rapport de la commission carnot 3.0[R/OL]. http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Instituts_Carnot/68/6/DP_-_Remise_rapport_Carnot_3.0_384686.pdf, 2015-01-21/2015-07-17.
- [12] Les instituts Carnot[EB/OL]. <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid67044/les-instituts-carnot.html>, 2015-08-04.

Review on the Recent Development of Science and Technology Policy in France

XIAO Xue

(Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100032)

Abstract: After taking office, the president Francois Hollande conducted the comprehensive new policies in technology and industry field to revive the French industry. From 2013 to 2015, the Government continues to improve the national innovation system, strengthen research management and research capacity building. It implements a series of reforms on scientific research and industrial production. This paper elaborates the formulation of French national innovation strategy and planning, its channels and means of financial aid, reforms on the scientific research and education system, professional talents cultivation, development of competitive industries and their effects. It reviews the recent progress of French science and technology innovation system construction, as a reference for the reform and development of science and technology innovation in China.

Key words: France; innovation policy; industrial clusters; IRT