

# 科学和技术政策研究进展\*

樊春良

(中国科学院科技政策与管理科学研究所 北京 100080)

**摘要** 科学和技术政策研究是一个学科交叉领域,其目的是探讨政府支持科学和技术发展以及利用科学和技术为社会经济发展服务的理论依据、工具、方法和效果。本文简要介绍了科学和技术政策研究的目的、意义和特点,评述了国际上科学和技术政策研究的理论与方法进展、研究前沿和热点问题。

**关键词** 科学和技术研究政策,理论与方法进展,研究前沿与热点

## 1 目的、意义和特点

### 1.1 研究目的和意义

科学和技术政策是政府为促进科学和技术发展以及利用科学和技术为国家目标(国防、经济增长、社会发展、环境和健康等)服务而采取的集中性和协调性的措施。科学和技术政策作



樊春良研究员

为一门学科产生于第二次世界大战之后,在20世纪60年代发展成熟,形成专业化的队伍、学术团体和研究领域,产生了丰硕的成果。

科学和技术政策研究的目的是在系统认识科学和技术的发展规律及其与社会经济发展相互作用的基础上,探讨政府支持科学和技术发展以及利用科学和技术为社会经济发展服务的理论依据、工具、方法和效果。科学和技术政策的研究对象包括政府促进科学技术发展的政策以及利用科学技术

支持国家其它领域的政策两个方面。科学和技术政策研究的内容可以分为科学政策和技术政策两个方面。简来讲,科学政策是关于促进科学发现的政策,技术政策是促进新产品、工艺和服务的政策。但是,由于科学与技术之间存在

着紧密的联系,有时不一定严格区分科学政策和技术政策,而是合在一起,统称科学技术政策或科技政策。随着创新概念(即知识转化为可以应用的产品、工艺和服务)的提出,科学技术政策与创新政策紧密联系在一起,称为科学、技术与创新政策。科学和技术政策研究对于国家科学和技术政策的制定与实施,促进科学技术和社会经济的发展具有十分重要的意义。

### 1.2 特点

科学和技术政策研究是一个学科交叉领域,又是一个实践性很强的领域。经济学家、历史学家、社会学家、政治学家以及专业

\* 收稿日期:2006年4月25日

的科技政策研究专家等都对科学和技术政策的研究做出了贡献。除了专业的研究人员,一些科学管理者以及知名的科学家等在科学和技术政策的议题上也发表了出色的文章和著作,即科学技术的实践者也是科学和技术政策研究群体的一支重要力量,这是科学和技术政策研究的一个突出特点。

国际组织在促进科学和技术政策研究的发展中起到了重要作用。1963年,经济合作与发展组织(OECD)发表了第一篇科学和技术政策报告《科学和政府的政策》(*Science and the Policies of Governments*),第一次明确阐明了科学和技术政策的内容,还对资金流向的各种不同活动做了分类,这就是一直到今天仍通行于科学和技术政策领域的基础研究、应用研究和试验发展(简称发展)三分法。随后,在意大利弗拉斯卡蒂(Frascati)举办的成员国专家会议上,这种三分法被通过,成为研究与发展(R&D)统计的基本方法论。在过去的40多年中,OECD为西方工业化国家的科学和技术政策的协调发展提供了共同的框架,同时也为主要政策难题的分析和讨论提供了一个论坛,它的一些报告成了科学和技术政策根本原则发展的标记,其教条反映了科学和技术政策议程的变化,影响已超越了OECD国家的范围。2004年1月29—30日,中国第一次以OECD科学和技术政策委员会(CSTP)观察员的身份参加了在巴黎OECD总部举行的CSTP部长级会议。

## 2 理论与方法进展

### 2.1 理论基础

科学和技术政策的理论基础是经济学、政治学和社会学。经济学为研究科学和技术资源分配提供了理论和方法,政治学则为研究决策机制和决策过程提供了理论与方法,社会学为研究科学家群体的行为模式和激

励机制提供了理论和方法。另外,科学计量学的进展为科学和技术政策研究提供了强有力的工具。

### 2.2 理论与方法的进展

近年来,科学和技术政策的理论与方法的进展主要有以下几个方面:

(1)创新经济学的研究提出国家创新系统的理论,揭示出科学、技术和创新之间存在着系统性的联系,说明创新是许多不同的行为主体(企业、大学、研究机构、政府、学会等)相互作用的系统行为,创新不仅依赖于具体行为者的表现,而且依赖于他们与创新系统中其他行为者之间的相互作用,包括科学、技术、组织、商业、金融和法律等一系列活动。国家创新系统理论为科学和技术政策提出了新的视野和理论工具。例如,之前科学和技术政策的理论依据是市场失效原理,即指单靠市场机制不能解决某些科技领域的最优资源配置,必须由政府来调控和支持。在国家创新系统理论的视野之下,单单“市场失效”就不够了,还有“系统失效”,即创新系统中各组织之间接触贫乏、一些组织缺乏或绩效不好,或法律、规则等阻碍组织之间的相互作用以及缺乏企业家精神等。这些失效也是需要政府干预和调节的地方。这样,从国家创新系统理论出发,可以为国家科学和技术政策的研究、制定和实施提供更切合实际国情的理论和工具。

(2)技术预见(Technology foresight)的理论与方法取得很大进展。技术预见是通过系统地研究科学技术趋势和经济社会长远未来的需求,选择和确定可能产生最大经济和社会回报的新兴通用技术和战略研究领域的活动。与单纯的技术预测(Technology forecasting)不同,技术预见不单单限于技术本身,而且要考虑技术的社会经济需求和影响。因此,技术预见活动常常要包括科学界、

产业界和政府等不同方面的人员参加。日本于 20 世纪 70 年率先开展技术预见。自 90 年代开始至今,世界主要发达国家和发展中国家以及联合国工业发展组织(UNIDO)、经济合作与发展组织、亚太经合组织(APEC)、欧盟等国际组织都开展了各种各样的技术预见活动。在中国,科技部和中科院也先后开展了《技术预测与国家关键技术选择》和《中国未来 20 年技术预见研究》等技术预见活动。随着技术预见在世界范围的深入开展,其目标也开始多样化:探索未来优先投资的科学与创新的机会,调整科学和创新系统,把新的行为角色带入战略讨论领域和构建跨部门、跨领域的网络或联系等;相应地,技术预见的各种理论和方法取得了很大进展。

(3)治理(governance)理论的提出,为科学和技术政策研究提供了崭新的视野。治理是近年来国际学术界广泛讨论的一个问题,是指各种公共的或私人的个人和机构管理其共同事物诸多方式的总和,含义远远超过自上而下的控制与管理,既包括有权迫使人们服从的正式制度和规则,也包括各种人们同意或认为符合其利益的非正式的制度安排,强调不同利益者之间的协调和互动。治理理论提出的背景是社会和经济许多领域的事务与活动涉及到越来越多的不同利益者,需要一种新的管理方式。在科学技术领域,随着科学应用和技术发展的不确定性和风险日益凸现,在一些重要的敏感领域(如环境和公共健康领域)可能对人民的生活和健康带来潜在的危害,公众对此关心意识增强(例如对生物技术的应用)。而且,一些重要科学技术领域的发展和应用明显涉及不同的利益群体,例如,转基因作物和食品涉及政府有关部门、公司、消费者、科学家,科学不再被视为是价值中立的,科学家也不再

是毫无自身利益的中立者。这样,现代科学的发展不再单单是科学共同体的事情,也不再仅仅关涉到政府,而且涉及到社会其它角色(企业、社会团体等),涉及到公众。由此,科学发展带来的“治理”问题。科学与治理的研究在欧盟发展十分迅速,并与政策的制定与实施紧紧结合在一起。例如,自 2000 年起,欧盟委员会在政策制定中十分注重科技政策与其它方面政策的结合,注重政策制定的科学咨询,并鼓励非政府组织和消费者团体以及公民参与决策,对政策进行修正。在 2001 年,欧盟通过了《科学与社会行动方案》,负责推动公民社会积极参与科技及风险评估、科学研究议程的设定以及科学政策咨询等活动。

(4)科学和技术评价的理论和方法取得很大进展。随着公共资金使用责任性增强,科学研究评价(research evaluation)成为“快速增长的产业”,成为各个国家普遍采用的政策工具,其目的是在财政紧缩时代优化科研资金的分配、调整科研资助方向、使组织合理化或缩减组织以及提高科研效率。

### 3 研究前沿和热点问题

根据 OECD 国家和欧盟近年来科学和技术政策研究的进展,我们可以把国际科学和技术政策研究的前沿与热点问题归纳为如下几个方面:前沿学科和学科交叉领域政策;公共研究的改革与管理;产学研合作;科学与治理;科技人才的发展和流动;国际科学合作。

#### 3.1 前沿学科和学科交叉政策

进入 21 世纪,科学发展前沿拓宽,速度加快,学科交叉融合趋势增强,在一些热点领域(如纳米科学技术),科研产出加快,科学与技术交叉融合趋势增强,酝酿着新的突破。各国科技政策的一个重点就是积极推进学科前沿的进展和突破,表现为加大重点学

科领域(包括纳米、生命、信息等)的投入,创建多种灵活的科研组织形式(包括研究中心、团队)。相应地,前沿学科政策、学科交叉政策与组织管理的研究得到重视。

### 3.2 公共研究的改革与管理

公共研究(或公共资助的研究)是指主要靠政府或公共预算资助的、在公共研究机构 and 大学里进行的研究。传统上,政府资助研究的目的是:扩展对社会有益的知识;支持市场机制失灵的 R&D 领域或不能充分响应社会需要的领域;满足政府的特殊任务。政府对研究支持的宗旨是确保研究事业的长期性和可持续性。

近 10 年来,公共研究正在面临着新的挑战 and 压力:一是要响应更多的不同的利益相关者的需要。虽然政府和科学界是公共研究事业的主要资助者和执行者,但商业部门和各民间团体对公共研究的投资加大,也日益成为活跃的参与者。虽然各方面有着共同的利益,但也有着各自不同的需求,必须适当照顾到;二是新的知识创造与转移的机会不断出现,以往以学科为基础的组织需要转变为跨学科和网络的形式;三是要确保研究事业的可持续性,为此,研究组合要有足够的广度,兼顾短期、中期和长期目标,使科学体系免受商业周期及资助和利益变化的影响。这些新的挑战对公共研究提出了新的政策研究议题,包括改进研究的管理、改革确定优先领域的方法和程序、改革资助的机制和改进科学人力资源管理。

### 3.3 产学合作

如今,创新已成为经济可持续增长和响应社会需要的关键推动力。实践表明,创新常常需要公私双方或者产学双方的合作。一方面,就像历史表明的那样,许多商业上取得成功的高技术和根本性创新并不是来源于竞争的市场,而是公共资金对基础研究长

期支持的结果,例如互联网的发明;另一方面,要促进技术在社会上得到广泛的应用和扩散,需要私营企业的参与。因此,创新需要公共和私营部门或产学双方相互补充的能力,需要双方建立伙伴关系。

在 20 世纪 80 年代,产学合作在 OECD 国家就成为一个引人关注的政策议题,OECD 在 1984 年就曾出过专门的政策研究报告《工业和大学——一种新的合作与交流形式》(*Industry and University——an new form of cooperation and communication*)。如今,这个问题仍然是科技政策研究关注的热点问题,除了产学关系本身具有长久的持续性外,还因为,由于知识和创新性质的变化,产学合作有了新的特点:创新型企业更加依赖外部资源而不是单单靠内部的研发力量;工业研究的组织形式发生了新的变化,更加注重结成网络或同盟而不是集中在单个的公司;制度和法律鼓励公共研究成果的商业化;大学的社会角色增强;知识产权日益重要;科学和创新网络的全球化等。这样,为产学关系或科学与工业的关系提出了新的政策议题:创造科学与创新联系的多种渠道,刺激企业对科学的需求,加强知识产权的管理,增强政府对商业 R&D 的促进作用。

### 3.4 科学与治理

科学与社会的相互作用早在 20 世纪 60 年代就成为科技政策研究的一个重要内容,近年来受到更大的重视。这是因为,自 20 世纪 90 年代中期以来,随着转基因作物大面积的播种和转基因食品的大量上市以及基因组研究和基因治疗、干细胞研究和克隆技术等生物技术的飞速发展,科学的发展和运用越来越与社会、伦理和法律等因素联系在一起,与公众的态度、价值标准和日常生活联系在一起。越来越多的政策议题包含着科学与社会互动的内容,涉及到广泛的公众利



益,科学、伦理与公共政策紧密联在一起。这些新的变化不仅对传统的科学技术观提出了广泛的质疑,而且对现有的管理结构和管理机制提出了新的挑战,需要发展一种新的治理机制——也就是使各有关利益方(政府、科学界、企业、社会团体、公众等)相互协调的机制,使科学走向民主化,确保科学为促进社会和谐、人民的健康和福利服务。为此,需要深入研究一些新的政策议题:(1)改善决策环境,加强科学咨询;(2)解决新的敏感性问题(如环境、传染病、生物技术的应用)的政策和法规;(3)建立新的治理机制,促进公众参与决策。

### 3.5 科技人才的发展和流动

科学和技术中的人力资源对于促进科学和创新以及生产力的增长起着日益重要的作用。同时,随着科学技术的飞速发展和经济全球化趋势的增强,科技人才的竞争也日益激烈。全球化和竞争对许多国家科技人才政策提出了新的挑战和问题:一些关键领域的科技人才供给不足;青少年对科技的兴趣下降,后备力量堪忧;优秀人才流向少数发达国家;科技劳动力市场不适应科技人才的发展等。这些挑战提出了一些需要深入研究的政策议题:(1)科技人才的需求与供给。包括不同行业、部门人才的需求,人才需求的环境分析,科技人才的供给面临的挑战;(2)改进科技劳动力市场,包括雇佣和薪酬制度改革、促进科技人才的流动、全球人才竞争的压力和机遇等;(3)组织中的人才激励与管理;(4)教育和培训计划的改革,包括提高公众意识、提高科学教育的质量、改革高等教育课程、吸引女性和少数民族从事科学教育与研究行业、建立新的博士和博士后计划和促进研究人员的流动等。

### 3.6 国际科学合作

在世界范围内,国际科学合作有着比较

长的历史。近年来,由于一些新的发展,全球规模的科学合作变得越来越重要。这些发展包括:(1)理解和认识全球性问题日益重要。在过去10多年中,出现了本身带有国际性和全球性因而需要合作的新型科学问题。例如,全球变化问题、传染病的防治等;(2)世界各国科技水平和能力大大增强,合作的基础增强;(3)信息技术的发展以及科学家的国际流动大大增强,为国际科学合作进一步创造了条件。

国际科学合作不仅可以带来资金分担、信息和设备的共享,而且有利于形成和发展国际的研究网络,有利于发展中国家提高本国的创新能力。从近年发展来看,大型和长期的国际科技合作项目日益引起重视。例如,继人类基因组计划成功完成以后,2003年,国际人类蛋白质组计划正式启动;2005年,国际热核反应堆计划(ITER)完成了选址任务。在2004年巴黎OECD总部举行的CSTP部长级会议上,与会代表讨论了如下几个重要的国际科学合作政策议题:促进大科学的国际合作;促进新兴领域的国际合作(例如,神经信息学 neuroinformatics);促进在获得和利用公共资助的研究数据方面的合作;通过国际合作和生物技术促进可持续发展;促进全球性问题的国际合作等。

## 4 结语

中国一直十分重视科学技术政策,新中国成立之初即开始了相关的研究,并于20世纪60年代初在中国科学院设立了专门机构。改革开放以来,随着科技事业的蓬勃发展和国际交流的深入进行,中国的科技政策研究得到了迅速的发展,在研究机构和大学里形成了各具特点的研究队伍,开始了研究生教育和培养,并成立了专业学会。近年来,中国的科学和技术政策研究取得了很大的成就,在《国家中长期科学和技术发展规划》

战略研究中,与科学和技术政策相关的研究占有相当大的份量,为《国家中长期科学和技术发展规划纲要》(2006—2020年)的制定工作做出了突出的贡献。当前,虽然我们与国际水平还有比较大的距离,但我们已经具备了国际同行平等对话的能力,需要在学科建设、人才队伍建设和国际合作等方面进一步加强。

国际科学和技术政策研究的进展和趋势对于中国科学技术政策的研究具有重要的参考价值。由于科学技术发展具有一般的共同规律以及全球化的趋势,中国科学技术政策面临的问题许多与国际上面临的相同,尽管一些问题的内涵和表现形式不一样。例如,前沿学科和交叉科学的发展、研究机构和大学的改革、产学研合作等,国际上的研究可以为我们提供借鉴。而另外一些研究是国内开展不多的但却代表着未来发展的趋势,例如关于科学与治理、国际科学技术合作的研究,应该引起我们的重视。

### 主要参考文献

- 1 Funtowicz S *et al.* Science and governance in the European Union: a contribution to the debate. Science and Public Policy, 2000.
- 2 Georgiou, Luke and Michael Keenan. Evaluation of national foresight activities: Assessing rationale, process and impact. Technological Forecasting and Social Change, 2005.
- 3 OECD. Science and Innovation Policy: Key Challenges and Opportunities, 2004.
- 4 OECD. Science, Technology and Industry Outlook 2004, Highlights 2004.
- 5 OECD. Governance of Public Research: Toward Better Practices, 2003.
- 6 Salomon, Jean-jacques. Science policy studies and the development of science policy, in Science, technology and society: A Cross-Disciplinary Perspective. Ed. Ina Spiegel-Rösing and Derek de Solla Price. SAGE Publications, 1978.
- 7 方新,柳卸林. 我国科技体制改革的回顾及展望. 求是, 2004, 5.

## The Progress of Science and Technology Research

Chunliang Fan

(Institute of Policy and Management, CAS, 100080 Beijing)

Science and Technology research is a multidisciplinary research area, which aim is to study the rationales and tools by which government supports science and technology research and use them for the social and economic development, and evaluate the effects of the support. This paper briefly introduces the object, meaning and features of science and technology research, and reviews the progress in its theory and method and frontier research issue.

**Keywords** Science and technology research, progress in theory and method, frontier research issue

**樊春良** 中国科学院科技政策与管理科学研究所研究员。1963年11月出生。长期从事科技政策研究工作,曾在美国斯坦福大学做高级访问学者。发表论文30余篇,出版专著《全球化时代的科技政策》(2005),是国内第一部系统论述国际科技政策的著作。