

倡导联盟框架(ACF)及其在科技政策 变迁分析中的应用

杨 洋

(厦门大学人文学院,福建 厦门 361000)

摘 要:发端于20世纪80年代的倡导联盟框架(ACF)提出了基于政策信念的政策变迁演化路径,其被不断应用于政策变迁过程分析并取得了成功。科技政策是国家政策体系中的重要组成部分,反映了国家科学技术与社会发展的信念及理念。基于该理论中的联盟信念转变产生政策学习进而导致政策变迁,阐述了科技政策不同时期联盟信念的转变,揭示了科技政策的变迁过程。

关键词:科技政策;政策变迁;倡导联盟框架

DOI:10.6049/kjbydc.2012050761

中图分类号:F204

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2013)10-0114-05

1 倡导联盟框架(ACF)源起

1956年,政策学家拉斯韦尔最早把政策过程研究分解为情报、提议、规定、合法化、应用、终止和评估七大阶段。这种把政策过程划分为不同阶段的理论,叫做阶段论或者阶段模型。阶段论在20世纪70~80年代初成为一门有效的分析工具,其方法是把复杂的政策过程划分为分散的阶段,并针对特定阶段——特别是议程设置和政策实施,开展了富有成效的研究。但是随着社会经济不断发展,社会内部结构与外部环境日益复杂化,阶段论在新的社会实践中逐渐失去了原有的话语权。在80年代中后期,出现了许多弥补阶段论缺点的政策过程分析理论,如制度性的理性选择理论、间断—平衡框架、政策传播框架、倡导联盟框架、大规模比较研究方法的因果漏斗框架和多源流框架等。其中,倡导联盟框架理论的提出者萨巴蒂尔总结了阶段论的局限性:①该理论并不是真正意义上的因果关系模型,政策过程中的各个环节缺乏激发政策活动的动力机制,因而各环节之间也没有连续性的系列假设;②所推崇的线性阶段顺序常常在描述上是不准确的;③对法规式和自上而下的路径过分关注,研究焦点主要是某个重要的立法活动,忽视了政策执行中的其它参与者;④不恰当地强调了单一的政策周期循环圈,而忽略政策过程中政策活动参与者与政策环境之间多元及互动的循环圈。

在众多新的政策过程分析理论中,倡导联盟框架理论(Advocacy Coalition Framework, ACF)较好地提出了导致政策变迁的演化途径。该理论关注于在政策子系统中基于不同信念而结成的倡导联盟,以及联盟之间的互动关系,关注于基于政策信念引发的政策学习与政策变迁之间的关系,同时注意到了政策子系统外部要素与环境的作用。

自美国政策学家保罗·A·萨巴蒂尔(Sabatier, Paul A)和汉克·C·简金斯·史密斯(Jenkins—Smith, Hank C)于20世纪80年代提出倡导联盟框架以来,该理论框架不断地被用于分析政策变迁机理,并取得了成功。其中萨巴蒂尔(Sabatier, Paul A 1987)分析了美国塔霍湖环境政策的变迁,汉克·C·简金斯·史密斯(Jenkins—Smith, Hank C 1988)分析了美国能源政策的变迁,汉纳·玛维妮(Hanna Mawhinney 1993)分析了加拿大教育政策,迈尔斯·博内特和查尔斯·戴维斯(Miles Burnett and Charles Dawis 1999)分析了美国森林政策等。

我国学者也把倡导联盟框架理论用于分析社会政策,并论述了倡导联盟框架的理论内容和哲学基础。如余章宝在《政策科学中的倡导联盟框架及其哲学基础》中指出,倡导联盟框架是对传统和流行的政策科学的替代,倡导联盟是指具有某种共同信念体系的政策行动者群体或者政策共同体。这个信念体系由内核信念体系、政策核心信念体系和次要方面体系三部分构成,其哲学

收稿日期:2012-08-01

基金项目:福建省科技计划重点项目(2011R0085)

作者简介:杨洋(1985—),男,山西晋城人,厦门大学人文学院博士研究生,研究方向科学技术哲学、科技政策与管理。

基础是以奎因的新实用主义、库恩和拉卡托斯的历史主义为代表的后实证主义。他还在《政策理论中的倡导联盟框架及其应用》中认为,倡导联盟框架主要集中于对信念体系的分析,并把政策信念系统作为政策共同体内在的稳定参数,强调政策僵局是发生政策学习的一个重要条件。王春城在《新公共政策过程理论兴起的背景探析——以倡导联盟框架为例》中,指出了倡导联盟框架兴起发展的背景,即政治民主实践化和公众参与实质化、经济条件复杂化及政策目标多元化、社会解构化与行动者异质性扩大化、文化科技功能强化和知识影响深入化等。学者们用倡导联盟框架具体分析了我国相关政策变迁:朱家德和李自茂在《我国高等教育收费制度 60 年的变迁逻辑——基于支持联盟框架的分析》一文中认为,我国高等教育收费政策可以由支持联盟框架作出很好的解释;张海柱在《信念与政策变迁:倡导联盟框架的应用——以中国婚检政策变迁为例》中认为,倡导联盟框架将观念、价值观等信念因素引入政策变迁的分析中,从而弥补了传统利益基础分析的不足;王春城在《倡导联盟框架之前提性假设的有效性检验——以分析中国医疗卫生政策变迁为例》中提出了倡导联盟的五大前提性假设,分别是注重技术性信息的作用、设定 10 年以上观察期、将政策子系统作为分析单元、拓展子系统范围、以政策信念理解政策过程等,并指出倡导联盟框架理论有助于理解我国医疗卫生政策变迁过程以及公共政策变迁过程。

2 倡导联盟框架理论(ACF)

倡导联盟框架(ACF)可以简单地概括为:在某一政策领域内,一群利益相关者针对某一政策问题,各自展开行动以实现政策目标。这些行动者以共同的信念体系为基础,结成倡导联盟,进而展开竞争活动,目的在于维持子系统内的政策稳定或者将自己联盟的共享信念转化为实际的政策产出,从而实现政策变迁。ACF 最重要的整合力量不是相同的利益而是相同的信念,ACF 的主要特征在于它所关注的焦点是倡导联盟的信念体系。它之所以选择信念体系而不是利益,是因为信念体系更具有包容性和可检验性。虽然利益常体现为直观的实际利益,但在政策过程中它最终要被观念化为人们的政策偏好或者政策目标。更为重要的是,利益常常在某种理论体系中才能被更清楚地界定,而这种包含一系列因果关系认知的理论体系又是基于其背后的信念体系。

Reffley 和 Hurwitz 认为:“每个联盟的信仰系统被构造为一个具有等级特征的三维结构,并在较高、较广泛的程度上包含具体的信仰。”第一级是深层次内核信念,包括实体性和规范性的信仰,即这是一套有关政策规范性和政策所反映的哲学本体论的公理信念体系。如个人的世界观和价值观,以及对个人自由、个人权利、社会平等的相关评价。由于基本价值相对优先性的特点,抽象的内核信念是很难被外界力量轻易改变的。第二级是政策核心信仰体系,代表了整个政策领

域或子系统中联盟的基本行为规范和因果认知。具体包括基本的价值偏好、对于问题总体严重性的基本感知以及它的主要原因;认识子系统中核心价值的策略、适于处理问题的最佳政府层级以及要使用的最基本政策工具。第三级是次要方面的信念,它是以经验证据为基础的工具性决定,以及为实现其政策核心信念所进行的必要信息搜寻,包括特殊情况下某个问题具体方面的严重性,不同空间和时间下的各种因果关联的重要性,大多数有关行政规则、预算分配、个案处理、法规解释,甚至法规修改等方面的决定。倡导联盟之间具有不同的信念体系,其所对应的政策偏好与政策预期目标也不相同。不同倡导联盟的深层次内核信念是不会轻易改变的,但由于不同倡导联盟的信念体系之间是相互竞争的,且“倡导联盟第二级即政策核心信念更易于根据新的数据材料、新的经验或者变化后的策略因素而改变”,所以倡导联盟为了更好地维护和发展自己的信念,一方面要积极地抵制来自竞争性内核信念的影响,另一方面又要清楚地认识到,竞争性内核信念可能是基于新信息、新经验和新科学技术知识所发展出来的。基于此,其成员不得不妥协吸纳其它倡导联盟信念体系中的合理因素,这个妥协的政策学习过程最终导致了政策变迁。ACF 将政策学习界定为“行动者思想观念与意图相对持久地改变,它往往由实践经验或者新的信息出现所导致,关注于政策目标的获得或调整”。图 1 为保罗·A·萨巴蒂尔和汉克·C·简金斯·史密斯等提出的 ACF 模式。

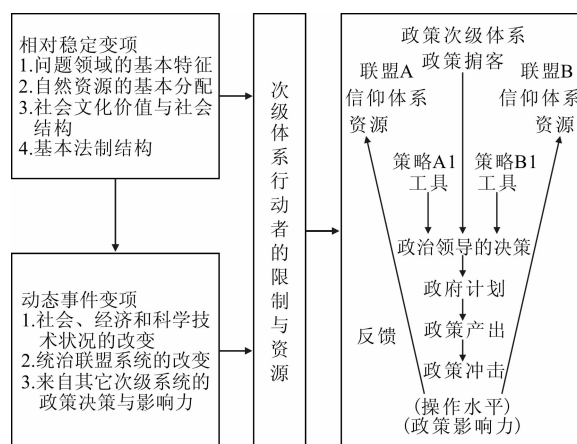


图 1 倡导联盟框架(ACF)

3 倡导联盟框架(ACF)在科技政策分析中的应用

从对 ACF 信念体系结构的阐述中可知,政策联盟信念体系的改变是导致政策发生变迁的主要因素。科技政策是国家政策体系的重要组成部分,直接反映国家在某一时期科学技术与社会发展的信念及理念。所以本文试图应用其来分析二战后的科技政策变迁,以验证其适应性,并从新的视角探究不同时期科技政策的变迁机理。二战期间,科学技术的发展不仅提高了

国家综合实力,而且逐渐成为国家政策发展的一种方向,由科技政策上升为国家政策。而“科技政策”一词,是在1963年召开的联合国日内瓦科学技术会议上被正式提出并被大多数国家采用的。从二战后至今,科技政策大致经历了3次较大内容的调整:①二战后到1975年,科技政策体现为为军事国防而科学的发展范式;②1975—1990年,科技政策范式发展为为工业经济而科学;③从1990年至今科技政策范式转向为发展民生科技,内容不断被发展和充实。从这三次转变可以

看出隐藏在科技政策体系背后的理念和信念变化,所以说科技政策内容变化的实质为理念和信念的转换。ACF理论的出发点是,基于不同联盟之间信念的吸收或者改进而发生政策学习,进而导致政策内容的转变。

从二战后至今的科技政策,可以划分为不同信念体系下的3个不同科技政策联盟,即国防军事科技政策倡导联盟、工业经济科技政策倡导联盟和民生科技政策倡导联盟。3个科技政策联盟的信念体系如表1—3所示。

表1 政策深层次内核信念体系

	国防军事科技政策倡导联盟	工业经济科技政策倡导联盟	民生科技政策倡导联盟
科技政策发展模式	高度集中的国防军事导向制	集中式的工业经济发展模式	技术创新促进民生科技发展模式
政策价值优先性	国防军事事业	产业经济发展	民生科技价值与产业经济发展具有同等价值优先性
优先权标准	发展适应国防军事的科学	产业经济发展所需要的科学技术	社会发展与公众生活所需求的科学技术
科学与技术关系假设	科学促进技术发展	技术进步促进科学理论发展	科学与技术双向互动,统一发展
政策制定与执行的因果关系	执行是制定后的必然环节,有强烈的因果关系	制定与执行逐渐由单一线性因果关系,转变为互相影响过程	执行过程易受外部社会环境等因素干扰,执行更多的被定义为再制定过程

表2 政策核心信念体系

	国防军事科技政策倡导联盟	工业经济科技政策倡导联盟	民生科技政策倡导联盟
对科学技术关系的认识	科学至上,科学促进军事发展,增强国防实力	技术需求能促进科学理论发展,科学理论发展导致技术进步	科学与技术持续、创新地发展
政府角色	政府统领型,政府根据国防军事重点,统一对科技政策资源作出分配	政府主导型,政府不再是单一的权力机构,但依旧发挥着对国家科技政策做出总指导的作用,更多的社会团体参与政府活动中	政府服务型,政府的职能发生较大变化,由统治变为治理并逐渐转变为多元服务型,政府既是科技政策的支持者也是参与者
科学家角色定位	科学家被视为科技政策制定的权威力量和核心指导者。战争中的科技成就,特别是原子弹的研制成功,使政府认为科学家在科技事务上能做出最好的决策(并担任政府部门重要职位)	由于大社会的发展和国家职能部门的分化,某一方面的科学家已不能对国家科技政策做出全面指导,而是局限于本研究领域	在有政府介入和治理的多样化社会事务中,科学家要以共同体的身份加入其中
支持项目	基础研究、军事科技、核技术、空间技术等	信息技术、电子通信技术、制造技术等	第三产业、高新技术产业、新兴产业、环保产业、民生科技等
制定主体	以政府(政党)为主体,科学家参与其中	政府(政党)、科学共同体	政府(政党)、科学共同体、公众、智囊团、舆论机构
执行主体	政府(政党)	政府(政党)、科研机构	政府(政党)、科研机构、科学共同体、公众
评估方式	依据国家军事科技发展程度、同行评议	同行与客户评议	社会、经济与公众发展评议
资助形式	国家政府主导投资	国家政府与企业	国家政府与企业、私人部门、非盈利组织、风险投资等

表3 政策次要方面信念体系

	国防军事科技政策倡导联盟	工业经济科技政策倡导联盟	民生科技政策倡导联盟
科技创新	主要体现在高科技军事武器领域	主要体现在传统产业中的高科技需求与投入	新兴产业、节能环保产业、防震减灾、民生科技领域
科技与社会关系	单一	双向	网络化
科技人才流动	科技人才(科学家)是国家发展国防军事事业的重要资源,对他们的流动有严格限制	科技人才伴随经济全球化,可以较自由地流动	完善国家基础设施建设、出台人才优惠政策、更多地吸引国外优秀科技人才
专业团体的作用	局限于国防军事领域	要适应国家工业经济部门发展	更多地服务于普通公众
与大学的合作关系	支持大学的基础研究(尤其是军事科研基础研究)	企业与大学联合发展	产学研相结合

资料来源:作者根据科技政策不同时期信念体系结构提出

第二次世界大战使世界格局发生了重大改变,美国与前苏联成为世界军事强国,也成为国家开始参与科技政策研究的一个重要分水岭。战后,国家对科技活动的干预相对于战前更加频繁,国家力量参与军事科研项目使得政府与科技政策的关系更为复杂和紧密。二战结束后,美国科学发展局主任万纳·布什(Vannevar Bush)于 1945 年向 H. S. 杜鲁门总统提交了一份报告《科学:无止境的前言》,开启了国家政府直接主导科技发展的先河。布什博士建议“政府承担起促进科学和工程中新知识的交流及科学人才培养的责任”,同时认为,“政府应该鼓励开辟新的研究领域,科学是政府职责范围内的事情”。相应地,科技研究从之前的独立性、分散化走向国家化和组织化,逐渐形成了一种新的科技政策发展体制,即高度集中的国防军事导向制。二战期间,由于雷达研制、曼哈顿计划和军用飞机等取得了巨大成功,使许多政府相信对纯军事项目科学技术的高投入可以产生惊人的回报。为此,对国防军事的科技投入成为这一时期国家科技政策的价值优先性选择。确定这一优先性的标准是能否适应国防军事发展所需,所以这种科技政策体制可以具体为“为国防而科学,为科学而科学”。为了应对紧张的军事备战,许多国家把大部分科技资源投向国防事业,在制定科技政策时预设了一个政策执行结果,并发挥国家的整合作用以达到预期目标。此时,科技政策的制定与执行之间有强烈的因果假设关系,科技政策的执行更多地体现为“自上而下”式的路径特点。

基于这种科技政策发展信念,国家科技政策的主要研究目标是基础科学研究。为此,布什博士提出,“基础研究将导致新的知识,它提供科学上的资本。基础研究已经成为技术进步的带路人,这比以往任何时候都要更加明确”。但是随着二战影响的不断消退,美国和前苏联等以军事发展为中心的科学技术竞赛也在逐渐“退烧”,围绕军事技术的科研活动强度也因此降低。但是,高度集中的国防军事导向下的科技政策体制使美苏等国过多地关注军事科研,而搁置了民用科技的发展。如美国在 20 世纪 70—80 年代的科研后备发展力量和工业技术发展都极大地衰退了,再加上 1973—1974 年和 1979 年的两次石油危机,更使美国等国家的经济出现了严重滞涨现象。至此,以国防军事为科技政策发展重点的政策信念影响力不断下降,以发展工业经济、提高人们生活水平的科技政策信念在不断增强。这两种信念之间的转变不是一帆风顺的,正是在信念转变过程中出现政策僵局,才最终导致政策学习进而引发政策内容的转变,体现在科技政策中则为“为工业经济而科学”的政策体系形成。此时,科技政策发展的信念为“以大力发展工业经济为首要目的”,人们认识到科技政策是由科技活动与军事、工业经济、社会等多方面组成的系统思想。世界主要发达国家的科技政策从优先服务于国防军事转变为优先服

务于国家经济发展,具体表现为一种集中式的工业经济发展模式。为了拓展工业经济发展之路,各国政府都加强了与大学、研究机构以及企业之间的联合,如美国政府于 1980 年制定了《史蒂文森——威德勒技术创新法》与《大学和小企业专利程序法》,允许多数联邦实验室将专利技术以排他性方式授予企业和大学,并鼓励私营部门投入更多的资源促进联邦成果的商业化,促进企业科技创新。早在 1971 年欧盟就发表了题为《科学、增长与社会:新的方向》的报告,该报告的基本思想是科技政策必须清楚地体现一国的经济和社会发展目标,并提出为之服务的优先选择。这个新方向的提出响应了当时出现的新变化,但是这些新变化也带来了比过去军事技术更为复杂的问题,解决这些问题需要综合考虑社会、经济和文化等因素。报告强调,需要对应用研究进行更大的社会控制,把科技政策拓展到包括整个政府在内的政策决策部门中。因为系统的科学应该由不同部门的研究计划所组成,一系列新的概念如使命导向、技术政策和社会相关性逐渐被带到科技政策研究的前台。

20 世纪 80 年代后期,技术创新经济学研究者提出国家创新系统的概念,以此描述一个国家的专有因素对国家技术和经济发展的重要作用。美国政府在 80 年代中期就确立了国家创新体系,形成了公共与私营部门、大学、企业和研究机构紧密联系的网路,不断地产生和应用以技术知识为主体的新知识并将其转化为企业生产力。日本也逐渐从二战的破坏中恢复过来,战后 30 年的发展逐渐形成了日本特有的国家创新系统,即大力引进国外先进技术,并进行改进、吸收和再创新等活动。一些国家或地区开始仿效日本的做法,不断鼓励产学研合作。OECD 在 1981 年发表的科技政策报告,其实质就是通过积极的工业政策来刺激技术产生,鼓励大学和工业之间形成更为紧密和积极的伙伴关系。此时,将科学技术用于提升经济价值的信念开始在科学政策中占据统治地位,然而各国经过大力发展工业经济之后,各种社会和环境问题接踵而至。如单一追求技术发展所导致的人性异化,过度消耗各种自然资源所导致的资源浪费和枯竭,还有日益严重的生态环境破坏、科学技术伦理问题(人类克隆技术的合法性)等。以上出现的诸多问题致使以发展工业经济为科技政策重点的政策信念,逐渐被科技应该关怀人类发展、国家应大力发展民生科技造福民众的科技政策信念取代。

进入 90 年代,经济全球化进程大大加快。经济全球化有利于资源和生产要素在全球的合理配置,并促进了世界经济的发展。同时,以信息技术、生物技术和纳米技术为代表的科学技术新发展,使高新技术和技术创新越来越成为推动经济增长和提高人们生活水平的核心,经济发展向知识经济迈进。但是快速的国家工业化带来的另一结果是生态环境的持续恶化和社会

矛盾的不断升级,国家科技政策的发展信念由发展工业经济转向发展适用于社会和民众的科学技术。克林顿在美国执政时期把发展民生科技作为国家科技政策的重点内容,其于1994年8月3号签署的《为了国家利益发展的科学》和《为了国家利益发展的技术》标志着美国新时期科学政策和技术政策的确立。其中,《为了国家利益发展的科学》报告的前言部分可以概括为“技术是经济增长的引擎,它创造就业,创立新产业,改善我们的生活水准。”报告还提出,新时代国家利益的主要内涵是保健、繁荣、国家安全、环境责任和改善生活质量。同时,鼓励企业投入到发展民生的科学技术上。德国把民生科技作为国家科技的出发点和落脚点,环境保护工作为其主要任务。2000年由韩国科技部公布的长期科技发展规划——《韩国科技发展长远规划》,从5个方面阐述了韩国未来的科技发展方向,其中之一是提高民众生活质量。针对这一发展方向,《规划》从获得健康生活、创造舒适生活、保证生活安全、便于人们生活4个角度,提出了13项具体的民生科技任务,具体内容涵盖医疗卫生、环境、自然灾害预测、人口老龄化等与民生直接相关的科技问题。日本以5年为一周期制定和执行的国民科学技术基本计划确立了民生导向,其中第三期(2006—2010年)以“促进得到国民支持并将成果还原于社会、民众的科学技术”为基本立场,提出“环境保护与经济发展并举,实现环境与经济的协调、可持续发展”、“实现健康一生的社会”和“使日本成为世界上最安全的国家”的目标,以及“社会·国民支持”和“应对人口减少·少子高龄化”的具体民生科技政策措施^[16],并于2007年通过了《创新25》和《人类生活技术战略报告2007》,2008年通过了《革新性技术战略》等。我国学者也提出了适合本国发展的民生科技政策,如周元、王海燕、曾国屏、赵刚、魏江等对民生科技内涵进行了论述,认为科学发展观的核心是以人为本和改善民生,那么与民生有紧密关系的科学技术就是民生科技。民生科技是与民生问题最直接的科学技术,即与人民最关心、最直接、最现实利益问题相关的科学技术。具体内容包括农业科技、食品安全科技、建筑科技、交通科技、医药科技、生态环保科技、能源利用科技、防灾减灾科技等。以发展服务于社会和民众的科学技术为信念的科技政策体系,正在各国的社会实践中不断丰富和完善。

4 结语

在科学技术是第一生产力的背景下,国家间的竞争最终体现为科学技术综合实力的竞争。2008年世界金融危机后,各国经济正在逐步走出泥潭,其中科学技术的力量功不可没。科技政策已经成为国家政策体系中极为重要的组成部分。按照倡导联盟(ACF)对科技

政策信念转变的分析,当今世界各国科技政策的核心信念应为利用科学技术更多地服务于社会与普通公众的生活。我国正在建设创新型国家,在制定科技政策时应该把顺应民生、改善需求的科学技术纳入其中,大力发展民生科技,为顺利实现和谐社会建设提供政策保障。

参考文献:

- [1] 保罗·A·萨巴蒂尔. 政策过程理论[M]. 彭宗超, 钟开斌, 译. 北京: 三联书店, 2004: 9.
- [2] SABATIER, PAUL A, JENKINS-SMITH, HANK C. Policy change and learning: an advocacy coalition approach [M]. Boulder: Westview Press, 1993: 2-4.
- [3] 余章宝. 政策科学中的倡导联盟框架及其哲学基础[J]. 马克思主义与现实, 2008(4): 36.
- [4] 余章宝. 政策理论中的倡导联盟框架及其应用[J]. 厦门大学学报: 哲学社会科学版, 2009(1): 26.
- [5] 王春城. 新公共政策过程中理论兴起的背景探析——以倡导联盟框架为例[J]. 行政论坛, 2010(6): 39.
- [6] 朱家德, 李自茂. 我国高等教育收费制度60年的变迁逻辑——基于支持联盟框架的分析[J]. 中国高等教育, 2009(12): 25.
- [7] 张海柱. 信念与政策变迁: 倡导联盟框架的应用——以中国婚检政策变迁为例[J]. 长春大学学报, 2010(5): 73.
- [8] 王春城. 倡导联盟框架之前提性假设的有效性检验——以中国医疗卫生政策变迁为例[J]. 石家庄学院报, 2010(5): 25.
- [9] WEIBLE, CHRISTOPHER M, PAUL SABATIER A AND KELLY MCQUEEN. Themes and variations: taking stock of the advocacy coalition framework[J]. The policy studies journal, 2009(8): 121.
- [10] PAUL SABATIER A. Top-down and bottom-up approaches to implementation research: a critical analysis and suggested synthesis[J]. Journal of Public Policy, 1986(9): 41.
- [11] 布什. 科学——没有止境的前言, 关于战后科学研究计划提交给总统的报告[M]. 范岱年, 解道华, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 2004: 1.
- [12] 樊春良. 全球化时代的科技政策[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2005: 12.
- [13] 林风. 美国科学技术——战略·政策·创新[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2005: 24.
- [14] 美国现代科技政策研究课题组. 克林顿政府的科技政策[J]. 科学对社会的影响, 1997(1): 6.
- [15] 贾品荣. 典型国家发展民生科技的启示[J]. 企业研究, 2011(12): 54.
- [16] 张伟, 于洁, 刘兴坤. 日本民生科技发展战略和政策支持体系: 经验与启示[J]. 科学管理研究, 2010(8): 65.
- [17] 周元, 王海燕, 等. 中国应加强发展民生科技[J]. 中国科技论坛, 2008(1): 3.
- [18] 王明礼, 王艳雪. 民生科技的价值取向与实现途径[J]. 科学学研究, 2010(10): 1441.

(责任编辑: 胡俊健)