

美国优化创新环境的基本经验

罗 晖

(中国科学技术协会, 北京 100863)

摘 要: 世界范围内创新格局正在深刻调整, 美国科技界保持着强烈的忧患意识和进取精神。本文对美国国家科技政策和企业创新战略的研究发现, 美国正致力于优化创新环境, 鼓励市场竞争以推动创新和技术进步, 政府以公共投资大规模投资创新, 以应对科技进步日新月异带来的机遇和挑战。

关键词: 美国 ; 创新战略; 创新环境; 绿色经济; 延展型生产企业; 模块化生产方式; 贸易保护主义

中图分类号: G31; F11 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.06.005

创新是美国的立国之本,也是其综合国力迅速提升并保持世界超强地位的关键,通过对近年来美国国家科技政策和企业创新战略的研究能发现,美国各界正致力于优化创新环境,以应对全球化条件下竞争格局调整以及科技进步日新月异所带来的机遇和挑战。

一、把握机遇和挑战

有关研究认为,在过去 50 年间,创新所产生的生产力对美国的 GDP 增长做出了一半以上的贡献^①。近年来,美国社会对其创新优势地位削弱的趋势十分关注,科技界的忧患意识与日俱增。面对世界范围内创新格局的变化以及金融危机之后美国经济全面衰退的局面,美国政府、科技界和企业界都在反思政策和战略上的失误,并认真辨析未来的机遇和挑战。

(一)创新的新格局

由于全球贸易体系的不断完善以及信息技术的广泛应用,全球化趋势在世界范围内向纵深发展。知识、信息、技术、人才的跨国界流动加快;发达

国家通过对外直接投资或外包降低技术创新和产业化的成本,不断拓展新的全球市场;重视科技创新的一批发展中国家有机会从中获得了更多的技术溢出效应,中国、印度、韩国和巴西等新兴经济体迅速崛起,并发展起一批新的世界性创新中心。这些因素加速了全球创新格局的调整。

本轮创新格局的调整并非简单的力量此消彼长,而是更加复杂、动态的结构性演变。第一,创新主体之间正在从竞争、对立日益演变成为共生、互补的关系,开放、合作和集成正在成为企业技术创新的主要方式。第二,生产商和用户的交互创新取代了基于用户或基于生产商的创新导向,创新的过程和创新的发生地具有更大的灵活性和不确定性。第三,认为创新主要由私营部门展开的传统观念被打破,公共部门不仅是创新的投资者和评审者,而且密切参与创新过程,其中一些国家在组织重大科技工程方面的成就得到推崇。第四,主权国家提高创新能力的努力显示出对区域发展具有积极的正向促进效应,因为没有一个国家能够垄断创新市场,但是,任何一个国家都能够促进创新的应用。第

作者简介:罗晖(1968-),女,博士,中国科学技术协会调研宣传部 副部长;研究方向:区域创新与科技政策。

收稿日期:2010年1月26日

① 白宫科技政策办公室主任霍尔德伦认为,过去半个世纪以来美国经济增长的50-85%、生产率的2/3均为科技进步所驱动。

五,科学的开放性正日益受到意识形态的制约,以国家安全为名义阻碍合作与交流的现象有愈演愈烈的趋势。

美国一直高度关注这轮创新格局调整带来的机遇和挑战。舆论普遍认为,美国的科技全面领先优势正在弱化。美国的科技创新优势决定着其在国际政治和经济上的超强地位,世界创新格局的调整对美国而言是一次严峻的挑战。数据显示,美国之外的企业和外籍发明人的专利已经占美国专利的近一半,其中日本、韩国和我国台湾地区申请的专利数量超过了1/4;瑞典、芬兰、以色列和韩国的研发经费占GDP总额均超过了美国;全球25家竞争力最强的信息技术公司中,只有6家在美国,其他14家均在亚洲;2009年之前美国联邦政府对研究开发的支出连续5年低水平增长,扣除通货膨胀因素,实际是减少;2002年企业研发经费出现20世纪50年代以来的最大跌幅,金融危机之后企业更大幅削减研发经费;美国作者的科学论文数量在1992年达到最高,以后再也没有提高^①。近年来,美国科学院、美国工程院、美国国家研究理事会、美国竞争力委员会等许多著名机构发表了一系列报告,以强烈的忧患意识呼吁美各界正视并积极应对这一挑战,并最终于2007年促使美国国会通过、时任总统布什批准实施《美国竞争法》。

(二)宏观经济结构调整

当前席卷全球的金融危机起源于美国的次贷危机,但本质是美国经济长期存在的结构性问题所致。近30年来美国一直未能解决好“高消费、低储蓄”的生活方式和财政贸易双赤字问题,每年的储蓄率仅占国民收入的1.3%,联邦财政预算赤字往往占到经济部门创造盈余的3/4,经济“滞胀”、高通货膨胀与失业率经常困扰经济运行。

20世纪90年代,以信息技术为代表的新技术革命曾极大地提高了美国的国内劳动生产率,年均提高3%以上,缓解了其经济中的结构性矛盾,实现了长达10年的长期增长。信息产业超过传统的建筑、食品和汽车制造业等成为美国第一大产业,占其国内生产总值的8%以上,出口占到40%左右。但2000年互联网泡沫之后,美国一直缺少新的技术创

新突破引领经济增长,企业竞争力下降,经营业绩乏善可陈,为实现盈利目标只能依靠资本市场运作机制,导致实体经济与虚拟经济失衡。

在经济增长乏力甚至是衰退的威胁下,美国不得不采取宽松的货币政策鼓励投资和消费。消费的增长和房地产繁荣缓解了经济衰退,但其效果是饮鸩止渴。房地产和金融资产价格不断攀升吸引了外国资本流入,加剧了美国经常性帐户赤字问题。近年流入美国的“热钱”约占其国内生产总值的5%,这些资金并未用于生产国际贸易货物的实体经济部门,而是流向消费、房地产和金融部门,助推经济泡沫的形成。由于美国家庭债务负担过重,随着利率的上升以及房地产价格回落,借款人违约率急剧上升,银行坏账增加,金融市场信用风险上升,最终导致信贷资金萎缩,房地产泡沫破裂。

布什政府的失误进一步加剧了危机的严重性。由于偏袒石油等传统工业,没有未雨绸缪发展创新科技提高竞争力,在贸易政策上依赖美元贬值刺激出口,经济增长乏力最终导致出口、就业、信贷和消费都出现问题。同时,疏于作为甚至是懈怠,对金融市场缺乏有效监管,在2005年次贷危机初现端倪时没有及时采取措施,甚至在危机蔓延时仍不肯承认出现问题,使得美国经济在危机中越陷越深。

危机迫使美国启动了历史性的经济结构调整。奥巴马政府的短期目标是解决资本市场流动性枯竭问题,防止经济进一步恶化;长期目标是结构调整,以绿色能源和下一代信息技术为优先,促进美国经济向“绿色经济”转型,实现能源独立并带动美国经济的复兴。

(三)新一轮科技革命

历史上,科学发现曾经只是科学家“好奇心”驱使的探索,知识的进步往往是个别具有特定学科知识人员的努力。今天,创新更加频繁地发生在学科的交叉领域,包括:纳米生物学、网络科学、生物信息学等都是近年来蓬勃兴起的全新学科。

物质科学是几乎所有自然科学学科的基础。美国对物质科学的重视具有悠久的传统,国家科学基金会(NSF)60亿美元预算中28%用于科学基础设施建设,其中大部分是物质科学研究基础设施。

^① 参考国家科学基金会(NSF)《2008年科学和工程指标》及美国竞争力委员会《创新美国》等报告。

尽管前几年布什政府对物质科学的投入强度有所减弱,但总体来看,美国在基础粒子、凝聚态物理和纳米等方面仍取得了显著进展,包括发现费米子凝聚、观察量子霍尔效应、发现新的基本粒子、制造出“夸克-胶子等离子体”、制造出过渡金属氧化物、观察到超重同位素等,这些进展预计将对多个学科领域产生深远影响。

随着能源安全问题的日益严峻,美国不得不重新考虑加强能源领域的基础科学研究,对可再生能源如风能、太阳能以及新一代核能、氢能的研究升温。在聚变能研究、电能存储、碳捕获与封存、生物燃料等方面,美国均取得了具有代表性的进展,其国际热核实验堆、未来发电项目、大容量和高稳定性电池材料、新型非硅薄膜太阳能电池、利用糖类生产新型生物燃料等,如能大规模商业应用,将有望加速美国能源结构实现革命性调整。

生命科学一直是美国基础研究的重点领域,也是最受关注的基础自然科学。自1980年以来,联邦政府对生命科学的投入增加了3倍。随着先进仪器设备的应用以及物理、化学知识的发展,科学家在认识生命现象,生命活动的本质、特征和发生、发展规律以及各种生物之间以及生物与环境之间相互关系等方面不断取得新的进展。美国国立卫生院(NIH)作为世界最大的医学研究和资助机构,近年来一直保持每年300亿美元左右的联邦研究经费预算,其中,2009财年联邦预算支持高达316亿美元。值得关注的是,由于生物学与物理、数学、材料科学和软件工程的结合,使得生命科学和医学技术的发展更加迅猛,取得了人类基因组个体差异、皮肤干细胞及细胞重新编程、基因测序方法、癌症基因研究等诸多重要进展。越来越多的科学家认为,现代生物学与纳米技术、信息科学、物质科学和工程学的融合,将加速生命科学领域第三次革命的到来。

在信息科学领域,美国在超微基础性器件和下一代网络的发展方面取得了重要进展。随着科学家对物质微观结构认识的深化以及加工技术的发展,超微材料和器件的生产已经成为现实。特别是基于

分子装配的纳米技术的应用,使得人们能够对物质的结构进行控制,这些革命性的技术有可能使得产业发生深刻革命。在这方面,IBM和英特尔等高新技术企业都倾入巨资投入研究。在下一代互联网方面,美国国防部(DOD)一直在推动采用IPv6以取代现在广泛使用的IPv4,而NSF则推出“后IPv6网络”网络研究的全球环境,着力探索新的互联网架构以促进科学发展并刺激创新和经济增长,顺应21世纪的迫切需求。

(四)全球化布局

经济全球化加速了产业的全球布局,以适应全球贸易体系下的竞争与合作。尽管自由和开放市场一直是各国谈判的筹码,但是消费者决定着产品和服务的需求,从而使得政府的管制以及对生产者的保护政策日益面临挑战。在这一形势下,产业组织形态和公司战略都出现了新的变化:

一是延展型生产企业的发展。企业利用日益普及的信息技术手段将生产、研发和服务外包到海外,利用低工资人才降低成本并贴近当地市场需要。美国企业在这一领域有着显著优势,包括对成本的控制、全面质量管理、生产效率以及拓展市场等。在全球供应链系统内,处于主导地位的美国企业会获得利益最大化,而处于末端的企业则很少获得技术能力的提升^①。

二是模块化生产方式。产业链上下游企业为了降低资产专用性风险,使得零部件、软件、质量控制和管理必须实现标准化。这进一步巩固了主导企业的竞争优势和对下游中小企业的控制,同时模块化生产使得产业的全球化布局进一步加快。美国重点扶持本国中小企业的标准化能力,以适应这一生产方式的需要。目前,美国商务部标准和技术研究院正在实施的推广计划网络,在全国范围内组建了350个中心,帮助中小企业从大学、联邦实验室、地区商业部门和金融团体获取资源,提高自己的适应能力。

三是供应链的竞争。企业之间的竞争正在向供应链竞争发展,供应链成员之间的协作和合作创新日益频繁。供应链在加速产业聚集的同时,也成为

^① 阿根廷著名经济学家劳尔·普雷维什(Raúl Prebisch,被称为拉丁美洲的凯恩斯)指出,在全球贸易体系中,工业化国家在贸易中的收益多于发展中国家,主导企业的收益大于其它企业。

不同地区乃至国家产业集群之间的联系纽带。美国的策略是将最先进的技术和最好的生产设施留在国内,形成一批卓越生产中心,以此为核心在全球范围内发展供应链和生产联合体。在联合体内通过标准化来控制生产和供应,同时严格控制知识产权的流出。由于卓越生产中心依然留在美国本土,因此与知识产权相关的专利、技术和缄默知识、knowhow 等核心利益依然掌握在美国本土企业手里。奥巴马在阐述其施政纲领时强调,政府将投资美国制造,发展先进制造业中心,特别是为本国汽车工业提供帮助;强调着眼长远投资自主创新,设立先进制造基金投资具有竞争力的制造业新技术。

在新的竞争格局下,美国更加重视利用全球科技创新资源。尽管美国媒体充斥着针对中国、印度等新兴经济体的“威胁论”,贸易保护主义在美国社会重新抬头,但是主流观点认为,世界范围内创新能力的提高总体上对美国的经济和国家安全有利,面对新的创新格局,美国在立足于提高自身科技创新能力和国家竞争力的同时,应该与其他国家和地区更加积极的合作。新任商务部长骆家辉表示,美国经济的成功,直接系于持续站在技术和创新前沿以及带头向全球市场出口相关产品、服务和创意。新任能源部长朱棣文、白宫科技政策办公室主任霍尔德伦等美国科技界决策层也都公开表示,当今人类面临的问题如气候变化、海洋生态、反恐等日益复杂,大科学工程研究和设施维护的风险和投资巨大,必须开展全球合作才能有效应对。

二、市场机制激励创新

创新的本质是对生产要素重新组合以求提高效率、降低成本的一个经济过程^①。能够成功创新的人或者组织往往能够摆脱利润递减的困境而生存下来,而不能成功地重新组合生产要素则会最先被市场淘汰。创新的这些特点决定了创新经济与传统的产业经济有着本质的不同。创新经济需要新的构想、新的方法和新的行动,必须创造条件激励个人和企业创新,必须不断更新下一代知识和技术,必须加快商业模式和管理系统变革。与世界其他主

要国家相比,美国在应用市场机制激励创新方面有着更为显著的优势,这也是美国保持科技创新全面领先的主要原因之一。

(一) 竞争激发创新活力

竞争是市场经济的最主要特征,也是确保市场对资源进行有效配置的最根本保证。熊彼特的动态竞争理论认为,市场的竞争是不断变化的,市场竞争主要是创新的竞争,竞争作为一个动态过程最重要的作用是推动创新与技术进步。

美国宪法保障的私有财产权、基于宗教的强烈的个人主义和移民所特有的进取精神,使得美国社会普遍崇尚竞争并认为只有竞争才能够使得全社会充满活力和生机。美国的法律、法规和政府有关政策的制定,对其国内企业坚持平等对待这一原则,在市场准入、生产要素获取、享受法律保护和政策支持等方面保障竞争的公平性,为企业创造平等竞争的市场环境。公平的竞争环境意味着企业能够通过创新获取其应得的利润和市场份额,也因此敢于承担创新的风险和不确定性。同时,在联邦制和“三权分立”的政治体制下,为消除阻碍企业进入和退出市场的各种行政性或经济性障碍,比如垄断或者地方保护等,美国通过宪法形成国内统一市场,并规定一致参与国际经济循环的基本原则。

为了维护公平竞争的内部市场环境,美国在反垄断手段的应用上游刃有余,既防范企业垄断阻碍创新,又鼓励企业联合与并购提升竞争力。1950年美国国会通过塞勒-凯弗尔法案(Celler-Kefauver Act),出于分散经济权力和政治权力的目的防范垄断,保护中小工商业。其中最为著名的案例是美国司法部要求 AT&T 必须将晶体管的关键技术专利以合理的价格转让给业内生产者,使得晶体管技术和产品的价格大幅降低,加快了电子产品在美国社会的普遍应用。

20 世纪 80 年代以来,随着新技术革命的兴起,美国政府更加重视激励创新以及以创新为核心的竞争力问题,企业规模和企业并购不再是反垄断的对象,消除市场垄断和技术壁垒对创新的妨碍成为新的焦点。1998 年美国司法部联合 20 个州的总检

^① 美国哈佛大学商学院教授 Rosabeth Moss Kanter 认为,“创新首先是人们能够迅速地了解一种市场需求。”麻省理工学院教授、《第五项修炼》的作者彼得·圣吉说:“当一个新的构想在实验室被证实可行的时候,工程师称之为‘发明’(Invention),而只有当它能够以适当的规模和切合实际的成本,稳定地加以重复生产的时候,这个构想才成为一项‘创新’(innovation)”。

察官对微软提出反垄断诉讼,意义十分深远,首开了政府对知识产权滥用实行反垄断管制的先河。美国政府的立场和政策导向极大地激励了企业对信息技术和互联网的投资,特别是激发了个人创业的热情和中小企业的创新活力,使得美国抓住了信息技术为代表的新技术革命浪潮先机,实现了长达十余年的经济长期增长和繁荣。

(二)保护知识产权

美国宪法是世界上第一部准予在有效期内保护知识产权的国家法律,其核心思想是“通过保障作者和发明者对他们作品和发现在一定期限的专有权利,从而促进科学和有用艺术的进步。”与同一时期的以英国为代表的欧洲知识产权制度相比,美国知识产权制度的先进之处在于,它确立了平衡公权和私权利利益的立法目标,既考虑了对独创精神的激励,同时也保障社会公众分享知识的公共权益。而英国的知识产权保护法律规定,包括版权和专利在内的所有知识产权均为永久权益,不仅产权持有人终身持有,而且其后嗣也可以继承。这项制度制约了知识的传播和扩散,不利于研究成果的转化。

美国的知识产权制度是加速科技创新成果商业应用和知识扩散的基本激励制度,也是美国在较短时期内超越欧洲成为科技全面领先国家的主要原因之一。尽管许多重大科学发现诞生在欧洲,但是这些成果大多在美国被转化为生产力。比如:19世纪初期欧洲在电磁学、电化学和热力学领域取得巨大进展,电机也最早在英国和德国问世。但是,美国发明家爱迪生首先将自激式发电机应用于照明,1879年发明了白炽电灯泡,1882年纽约建立了第一座火力发电厂,建立了第一个电力照明系统,从而为美国拉开了第二次工业革命的序幕。

20世纪80年代,美国对知识产权制度进行了重大改革,实行了“亲专利”(pro-patent)导向以尽可能大地解释权利要求的范围及其等同物,设立了联邦巡回上诉法院审理专利诉讼案件,改革美国专利商标局的管理系统,把对知识产权的保护作为国际贸易政策的组成部分。1988年美国修订了综合贸易法案,其中“特殊301条款”成为打压海外竞争对手的重要手段。美国还主导了世界贸易组织TRIPS协定的出台,强化对其知识产权优势的保护。这是美

国为巩固其科技全面领先国家地位采取的战略手段,保护美国企业能够采取“专利组合”形成专利地图或是控制技术标准,抬高技术进入门槛,为其海外竞争对手设置壁垒,从而达到垄断全球市场的目的。这也标志着美国进入企图控制知识产权资源的“后专利时代”。

近年来,美国着手改革知识产权制度以适应21世纪的需要。目前美国面临的问题是申请量高速膨胀、专利日趋复杂、新的学科不断涌现等问题。目前改革的基本思路:一是缩短专利申请和审批时间,包括增加美国专利和商标局的审查资源、提供在线服务等;二是将专利保护延伸到新的领域,如基因组、商业流程等;三是把专利数据库作为支撑创新的有效手段,为此要改善专利搜索和查询系统;四是加强全球技术标准合作,以期整合全球科技创新资源。

(三)促进产学研结合

美国建国之初,科研活动主要以民间发展为主,企业是研究开发的主要载体。由于技术基础薄弱,这一时期美国企业主要从欧洲引进先进技术和工业革命的成果应用于生产一线,重视应用技术的试验和推广,发展了工业试验室和工业化研究,使得美国迅速缩小了与欧洲的差距并赶上了工业革命的潮流。到19世纪后期,美国企业根据市场需求和竞争需要突出自主创新,美国公立大学体系的建立使得教育面向社会需求,生产、教育和科研结合更加密切。到20世纪初期,美国基本形成了完备的学科体系和学术组织,企业自主创新能力迅速提升,进入了本国的“发明时代”。

二战期间,美国举国之力发展军事科技,通过重大科技工程和军事采购动员全社会资源发展科学技术,逐渐形成了国家实验室、企业、大学合作研究、服务于国家目标的军事科研生产体制,全面提升了国家创新能力。二战结束之后,罗斯福政府认识到科学研究是一切科技进步的基础,开启了政府支持基础研究和培养科学家的先河,发展和完善了科学基金制支持下的基础科学研究体系,夯实了美国的原始性创新能力。冷战时期,美、苏之间以军事科技为先导的科技竞争进入了白热化阶段,刺激了美国军事科研体系的迅速膨胀和前沿高技术的发

展。这一时期,围绕着军备需求发展壮大起来波音、IBM等一批世界高技术企业巨擎。

20世纪70年代,美国面临着来自日本等国的高技术产品的冲击。经过比较与反思,美国认识到现代科学技术的迅猛发展和创新活动的日益复杂,要求政府、企业、大学和研究机构的通力合作,使教学、科研和生产密切结合,加快科学技术成果转化和应用,提高企业的国际竞争力。1980年,美国国会通过《斯蒂文森-怀德勒技术和创新法》^①,促使联邦实验室通过“合作研究合同”与产业界开展联合研究。同年,国会通过《拜尔-杜尔大学和小企业专利法》^②,把政府资助研究所产生的专利授予研究单位和研究人员,并要求大学承担的政府研究项目需以专利产出和技术转让为导向。1984年国会通过《国家合作研究法》^③,消除反垄断法中对企业联合研究的限制。这一时期美国诞生了大批产学研联合体,其中包括著名的“微电子和计算机技术公司”(MCC)和国防部支持的SEMATECH。1988年国会通过《综合贸易与竞争力法》,成立了国家技术和标准研究院(NIST),以促进技术转让、推动产学研合作制定技术标准、实施先进技术计划和制造业延展计划。

随着科技创新日新月异的发展,即使是跨国企业集团也不可能通过纵向整合保持对行业的控制

或对市场的垄断。因此,政府、企业、大学之间的联系更加紧密,美国近年来的科技政策强调创新的生态环境,主要就是指创新主体之间相互依存的关系。企业规模不再是竞争制胜的决定性因素,专业化分工、相互协作、产学研结合强度成为企业成功的关键因素。在白宫科技政策办公室(OSTP)的职能中,明确要与私营部门合作以确保联邦政府投入能够促进经济繁荣、改善环境和保障国家安全。美国商务部(DOC)经济发展局近年来资助了很多大学研究中心,旨在加强高等教育机构与当地经济发展和商业组织的联系。纽约州和加利福尼亚州也针对新兴技术领域建立了一批公私合作的卓越中心,支持当地企业的应用技术研究。美国国家科学基金会在资助导向上也力图消除纯基础科学研究与产业应用研究之间的距离,从1984年开始支持了大批工程研究中心,促进大学与产业界建立研发伙伴关系。

(四)鼓励科技创业

20世纪80年代,新技术革命浪潮席卷全球。这一时期美国涌现了苹果、英特尔、微软、升阳等大批创新型企业,形成了以硅谷和128号公路为代表的高技术产业集群。1982年的《小企业技术创新进步法》^④、1992年的《小企业技术转移法》、1993年的《国防部授权法》、1999年的《美国发明家保护法》和2000年《技术转移商业化法》^⑤等法律加速了

① 英文名称为《Stevenson-Wydler Technology Innovation Act》。该法规定,联邦政府对国家投入的科研成果的转化负有责任,要求政府部门推动联邦政府支持的技术向地方政府和企业转移。该法实质上是将技术转让纳入到联邦政府相关部门的职责中,成为政府部门的一项任务之一。法案规定拥有联邦政府实验室的各部门,用于技术转让的经费不少于科研总预算的0.5%;要求每个联邦实验室设立研究与应用办公室。1986年国会通过了《联邦技术转移法》作为《Stevenson-Wydler技术创新法》的补充法案,提出政府所有或维持运行的实验室可以同大学及企业建立科研合作;实验室负责人有权与企业签订合作协议,建立合资企业,推广实验室的技术等。但对于由政府部门委托的研究项目对外合作时,须经所属部门审批。开展的合作研究项目应与本实验室的研究目标相一致。合作过程中,实验室可以接受合作单位的资金、人员、资产等。对于合作研究项目,政府可以支持项目所需的管理费用,主要是人员费用。对于合作项目,如果技术发明成果是由实验室人员创造,实验室负责人有权优先提供参与合作的企业、大学或联合体,并免去政府对合作研究成果所占的份额。为了调动联邦实验室人员参与技术转让的积极性,《联邦技术转移法》规定可以向有关人员发放奖金。来自技术转让的收入,技术发明人的个人所得不少于15%。

② 英文名称《Bayh-Dole University and Small Business Patent Act》。

③ 英文名称《National Research Act》。

④ 《小企业技术创新进步法》的立法目的是鼓励中小企业技术创新,利用中小企业的技术力量来满足联邦政府研究开发工作及商业市场的需要,并强化社会各界在联邦政府研究成果商品化过程中的作用。该法规定:(1)设立小企业技术创新研究计划(SBIR),要求政府机构对与其任务相关的小型企业研发提供资助;(2)凡年度研究和开发费用在1亿美元以上的联邦政府机构,按一定比例向中小企业创新研究计划(SBIR)拨出专款;(3)凡年研究与开发经费超出2000万美元以上的单位,每年向小企业确立科研项目。

⑤ 《2000年技术转让商业化法》赋予联邦机构就其拥有的发明进行专有或部分专有的许可的权限;增加了中小企业优先条款,技术转让申请人若为中小企业,且其技术商业化能力等于或优于其他企业者,联邦机构需优先将研发成果授权给中小企业;并特别赋予白宫科技政策办公室(OSTP)审查技术转让程序的权限。

联邦政府资助科研成果的转移,保护了科技创业者的权益,从而更加激发了人们创业的热情。2003年美国的创业经济增长率达到12%。

科技创业和小企业的创新活动,使得美国的科技创新生机勃勃。研究发现,虽然大企业研发投入了大量资金,但是他们通常不是新技术的源泉。大企业的研发投资更注重改进现有的生产以降低生产成本。而科技创业和小企业创新则更注重原始性创新。统计数据显示,小企业与科学研究的联系紧密程度相当于大企业的两倍,小企业在创造高价值创新方面更为有效。小企业还具有专业化的显著特点,往往在具体的技术领域掌握着深厚的专门技术和knowhow。大企业的优势在于整合市场和管理复杂项目的能力,因此,有能力把各个领域的专业企业组织起来,对客户需求和市场的变化做出反应,并确保产品质量和客户服务。因此,大企业的外包以及对小企业的并购,使得小企业成长具有了空间,风险投资有了退出的良好机制。

美国科技创业的发展还得益于其发达的风险投资体系。早在1958年,美国国会就通过《小企业投资法》,鼓励私人资本投资中小企业,授权美国中小企业局(SBIC)贷款支持发展中小企业投资公司。1978年修订《雇员退休收入保障法》,允许退休基金等进入风险投资市场。1981年里根政府实现大规模减税,降低了资本收益税。这些政策在很大程度上鼓励了风险投资的发展,为科技创业提供了资金和机会。

美国在证券市场和金融产品方面的创新,也使得科技创业和小企业有机会获得丰沛的投资,筹资渠道和方式也十分灵活。通过NASDAQ等创业板市场,好的创意、产品或者是经营模式能够加快实现市场价值。尽管金融危机暴露了美国在金融监管方面存在的严重缺陷,但是新任财长盖特纳仍强调,美国金融体系的核心优势是在适应、创新以及使资本流向新技术和新公司方面的特殊能力。

企业孵化器和大学研究园有效地支持了科技创业,使得当地经济保持活力,创造新的就业岗位,并促使新技术产业向特定区域聚集。目前美国有1000余家各种形式的企业孵化器,奥巴马总统在2010年预算案中,安排了5000万美元用于支持企业孵化项目,这也是美国历史上首次由总统提出联

邦资金投资企业孵化。

三、大规模投资科技

美国拥有世界上规模最大的市场体系,崇尚自由市场竞争、防范政府过度干预一直是美国宣扬的精神内涵之一。但是,美国自建国以来就从未放弃过政府发展科学技术和教育的责任。即使是在二战时期,美国联邦政府研究开发经费仍保持每4年翻一番。1939年美国全社会研究开发投入仅占GDP的0.9%,到1960年达到3.4%。近年来美国联邦政府对研究开发的投入达到1400亿美元规模,全社会研发投入达到3000亿美元以上。高强度和大规模的科技投入是美国保持科技全面领先的关键因素。

近年来,美国联邦政府对研究开发的投入力度有所削弱。奥巴马政府上台之后,表示出支持科学技术的热情以及对科学的尊重,一批科学家进入政府内阁,数量和比例之大在历届政府中前所未有。奥巴马还宣布将致力于投资科学,促进自主创新,鼓励美国人民最大限度地发挥独创性和企业家精神,确保美国科技产业的竞争力,为进入新世纪的美国人民增加就业机会。在2009年的美国国家科学院年会上,奥巴马宣布政府未来将把GDP的3%以上用于支持研究开发。

(一)国家使命产生创新需求

二战以来,美国国家科技政策的一个显著特点是突出科学技术的国家利益和任务导向,并首开了在国家层面上组织实施国家大科学工程的先河,其中尤以曼哈顿计划、阿波罗计划和信息高速公路计划对美国的影响最为深远。20世纪五六十年代,苏联掌握着空间竞争优势,为争夺空间霸主地位,肯尼迪政府启动了阿波罗计划,历时9年,耗资约254亿美元(折合2005年的1350亿美元),参与该计划的企业达2万余家,大学和研究机构120余家,参与人员400余万人,整个系统共使用300余万个零部件,全面带动了美国科研能力、基础设施和工业技术水平的提升。

冷战结束之后,美国对科学技术的关注更多地体现在如何依靠科学技术实现长期增长、增进人民福利。20世纪90年代,克林顿政府敏锐地抓住了以信息技术为代表的世界新技术革命浪潮兴起的历

史性机遇,果断决策,实施了国家信息基础设施计划(即信息高速公路计划)、人类基因组计划、国家纳米技术计划和国际空间站计划等国家战略性科技计划,启动了高技术市场,催生了信息产业、生物医药等新一轮高技术产业。其中诞生于美国国防部高级研究计划(DARPA)的砷化镓、互联网、间谍卫星、精确制导武器、隐形材料、先进雷达、超级计算等先进技术,带动了微电子、气象和通信卫星、网络通信、全球定位系统、超级计算机、机器人、传感器、复合材料和核磁共振等产业的兴起。

目前,美国正面临近半个世纪以来最为严重的经济衰退。依靠科技创新驱动经济恢复和长期增长,调整虚拟经济和实体经济的关系,摆脱对石油的依赖,创造新的就业岗位,这是奥巴马政府面对严峻的金融危机形势所做出的抉择。

美国正在实施的刺激经济计划,短期目标是解决资本市场流动性枯竭问题,防止经济进一步恶化;长期目标是结构调整,以绿色能源和下一代信息技术为优先,促进美国经济向“绿色经济”转型,实现能源独立并带动美国经济的复兴。

从不同口径估算,奥巴马政府对科学技术研究、开发和实施的投入已经高达上千亿美元。其中600亿美元投入能源领域,包括能效、大型新能源基础设施贷款担保、生物燃料和太阳能等;200亿美元支持电子医疗档案;72亿美元支持宽带普及等。评论认为,这是继曼哈顿计划、阿波罗计划和信息高速公路计划以来,美国又一次历史性地大规模投资科技创新。

(二)知识是不灭的资产

美国政府对教育和科学技术的大规模投资始于建国之初。杰斐逊是发展州立大学的先驱,并被誉为“弗吉尼亚大学之父”。林肯在美国内战最为艰苦的时期签署了《莫瑞尔法案》,将1100万英亩(1英亩=0.404686hm²)联邦土地赠与各州州立大学,并批准成立美国国家科学院。这些远见卓识为美国建立和发展起世界一流的高等教育体系奠定了基础。

美国在20世纪60年代国家政策的一个显著标志就是政府投资人力资源的政策。1958年出台的《国防教育法》提出,发展教育就是保障“国家安全”,这是因为“知识是不灭的资产”。该法案是美国历史上影响最为深远的、由国家发起的教育计划,

在时任总统艾森豪威尔的推动下,美国联邦政府开始大规模拨款发展科学教育和高等教育,其中联邦教育支出增加了一倍以上。投资重点包括联邦学生贷款计划,科学与工程学科的研究生奖学金,用于教师培训的制度援助,教育基础设施投资、设立科学、数学和外语课程等。目前很多在职的科学家和工程师都是该法案的直接受益者,《财富》500强中的首席执行官大约60%拥有科学或工程学位。国家对知识和人力资源的投资,提高了劳动者的素质,从而提高了人们的生产能力和收入水平,使得美国在近半个世纪中得到创新和财富的丰硕收益。

目前,美国拥有了世界一流的教育体系。根据兰德公司的《美国的科技竞争力》报告,美国对小学和中学的人均投资与其他工业化国家相当,对高等教育的人均投资是其他工业化国家的两倍左右。全球前20位大学中,美国占75%的比例,全球前100名大学中美国占58%。

针对美国目前所面临的高素质人才短缺问题,奥巴马认为,培养未来的科技人才是确保国家竞争力的关键。他提出的具体措施包括:(1)在白宫科技政策办公室增设科学、技术、工程和数学教育委员会(STEM Committee),在联邦政府层面加强领导和支持STEM教育的力度;(2)增加STEM研究生和本科生数量,提高这些领域的奖学金;(3)把国家科学基金会研究生计划的资助人数从1000人增加到3000人;(4)设立4万名教育服务奖学金,最高可达每人2.5万美元,鼓励数学、科学和工程学位的毕业生到中小学教授科学课程;(5)提高公立学校的电脑和宽带普及率,确保每个学生能够接入并使用宽带网;(6)加大对教育科学的研究投资力度,研究什么样的课程设置和教学方式更加有效;(7)设立5亿美元的联邦技术教育计划,资助学校开展多种形式的技术教育;(8)改革移民政策,立足于培养更多的本国公民满足产业需求,同时也吸引全世界优秀人才到美国定居成为公民;(9)实施“清洁技术岗位培训计划”,使美国劳工具备足够的技能,在“绿色技术”席卷全球时获得成功;(10)实行终身教育,使美国劳动者能够得到技能培训并获得中产阶级收入水平的回报。

(三)基础科学至关重要

著名的万尼瓦尔·布什在《科学:无尽的前沿》^①中指出,科学研究是国家强盛、人类进步的必需,政府有责任来支持、资助人类在这个领域的活动。政府应该接受新的责任,那就是促进科学知识的流动以及培养年轻一代科技人才。在该报告的影响下,1947年美国国会批准、1950年杜鲁门总统签署法案,美国国家科学基金会正式成立,并发展成为今天世界上规模最大的科学研究基金会。今天美国对基础科学研究的资助和组织方式,已经从政府出资、科学家管理、通过同行评议分配科研经费的基金制,发展为服务于国家目标的科学研究以及企业的应用基础研究多种形式。美国在基础科学领域的领先地位,巩固了其科技竞争力。

针对近年来联邦政府对基础科学投入下滑的局面,奥巴马表示政府未来10年基础研究经费翻番。目前美国在基础科学的前沿布局主要包括:

1. 增强物质科学研究能力。能源部(DOE)科学办公室和NSF是资助物质科学研究的主要部门,目前这两个部门都投入巨资支持科学基础设施建设,并牵头、参与一批国际大科学研究计划。主要包括大型强子对撞机(LHC)、ALMA毫米射电望远镜阵列、国际热核试验ITER等。同时,DOE还支持超大规模计算(USSCC)、暗能量联合探测(JDEM)、直线加速器相干光源(LCLS)、稀有同位素加速器(RIA)、分子及其表征与成像、连续电子束加速器、散列中子源、先进光源和集成束试验等研究。这些设施的投入运行将提高物质科学的研究能力。

2. 发展新一代能源基础科学体系。能源部最近启动了46个能源前沿研究中心(EFRCs),对保障未来能源安全的基础科学进行前沿布局。在研究导向上,致力于在量子、原子和分子尺度上设计、控制物质的形成;在组织方式上,要求建立世界一流项目的全面管理计划,突出团队研究、学科集成与跨平台协作,以适应大规模和复杂性研究的需要;在研究领域上,突出先进核能系统、能源领域催化作用、

21世纪先进交通燃料和清洁高效燃烧、电能存储,与21世纪能源系统相关的地球科学、氢经济、极端环境下材料、太阳能利用、固态发光和超导等领域的基础研究需求。

3. 增进对气候变化的了解和预测。OSTP主任霍尔德伦认为,在应对气候变化方面,目前最为紧迫的需求是增加对气候变化的了解,研究导致冰川融化和CO₂从土地中挥发出来的气候变化转折点;研究开发和示范CO₂存储技术;监测海洋的变化,研究海洋生态结构、功能,从而更好地了解气候变化的进程;研究采用地质工程方法缓解气候变暖是否可行;对各种方法和可能性的评估。NSF、国家航空航天局(NASA)、国家海洋大气局(NOAA)、国家地质调查局(USGS)等部门都已经部署了对海洋、大气、地质和生态系统的监测项目,了解气候变化的影响并预测进程。

4. 鼓励基于网络系统的虚拟研究。NSF主任比门特认为,信息网络的发展使得每年都会产生兆级的海量数据,并且以光速超越机构和国家的界限向世界传播。为适应这一变化,NSF将致力于建设新的网络基础设施,使科学家建立并发展虚拟研究和教育网络,虚拟研究将加速技术融合,并提高科学家对快速膨胀的网络世界的响应能力。目前,在新兴学科特别是交叉学科或海量数据处理领域,虚拟研究以及基于网络的合作研究日益普遍,比较典型的范例是国家地震工程网络模拟系统(NESS)、TeraGrid高性能计算环境、纳米技术基础网络(NNIN)和计算纳米技术网络(NCN)等。为了支持虚拟研究发展,NSF正在建设下一代互联网GENI,支持网络工作级分布系统的基础研究、为开放式研究提供研究能力的超级计算装置等项目。

5. 促进生命科学与其他学科的交叉融合。目前国立卫生院(NIH)的优先研究领域主要有:开发应对传染病的疫苗,包括:预防艾滋病、禽流感、埃博拉病毒、西尼罗河病毒和SARS等;通过基因研究寻找治疗遗传性疾病和精神病的方法;进一步了解人

^① 1944年,罗斯福总统亲笔致函时任国家科学研究与发展局局长的麻省理工学院(MIT)教授万尼瓦尔·布什(Vannevar Bush),希望美科技界能够为和平时期的国家发展服务,以确保经济的活力、健康与安全。罗斯福还要求布什回答四个问题:第一,如何将军事知识公诸于世,也就是军事科研成果转为民用;第二,如何组织医学研究;第三,政府如何资助公共和私有机构的科学研究;第四,如何建立一个有效的方式来发现和培养美国的科研人才。这是美国历史上第一次由总统正式向科学家提出对国家科技政策的咨询要求。

的生命,在人类基因组研究基础上,在分子和蛋白质层面获取信息,目标是在疾病征兆出现之前就能够识别并采取预防措施,同时研究药物治疗的有效途径;研究心血管、癌症等对美国人威胁较高的疾病,减轻患者病痛,降低死亡率。为此,NIH 鼓励数学家、化学家、物理学家、工程师、生物成像专家、计算机科学家、行为科学家和医生一起开展跨学科研究合作,鼓励生物医学与信息、纳米、计算机等其他学科的交叉融合。国家科学基金会也支持交叉学科研究,并启动一项 5200 万美元的计划,将计算机原理融合到生物学、物质科学和工程学中。

(四)支持企业研究开发

在不同时期,美国政府支持企业研发的支持程度和侧重有所差异,但近年来由于国际竞争日趋激烈、研究开发规模和风险增加,国会和联邦政府都一致支持增加对企业研发的补助性投入,投入方式主要有税收抵扣、财政投入和政府采购等方式。

1. 在税收抵扣方面,通过研究与实验税收抵扣政策激励企业投资科技创新。近 20 年来的数据显示,该项政策使得美国的私营企业研发投入相应增加,短期内与政府投入之比为 1:1,长期为 2:1。同时,企业创造更多的税收,并对全社会劳动生产力提高和经济增长产生了正面影响。奥巴马总统在上任之初就提出,要使研发经费抵扣税收政策永久化,激励美国企业着眼长远投资自主创新。

2. 在财政投入方面,联邦政府的研发资金补贴企业研究开发风险。其中美国国防部、能源部、商务部、卫生部等部门的研究开发经费中,相当比例投入企业研究开发。最近能源部启动的 46 个能源前沿研究中心中,GE 就承担了其中一个中心,反映了美国企业承担的政府科研项目不局限于产品开发和应用研究,还包括基础研究。增加对企业研发的支持也是应对当前金融危机的重要举措,由于大部分企业已被迫削减研发投入,如果政府不投入资金支持,大批技术型企业将会很快倒闭。政府对研发的投入不仅在总量上保持全社会研发投入不出现严重下滑,以避免金融危机在产业竞争力上“伤其筋骨”,同时,启动新技术的市场应用和大规模示范。能源部通过经济刺激法案和年度研发预算共获得 640 亿美元资金,其中 110 亿美元用于改造现有

电力传输系统和新建智能电网,168 亿美元用于能源领域科学研究,而支持企业开展新技术的工业化规模示范是主要方向。在信息技术领域,政府对宽带普及和医疗信息化的投资有利于设备制造业的恢复,同时也为网络内容服务商提供了新的市场空间。

3. 在政府采购方面,通过国防采购带动高技术产业发展。波音公司在二战期间主要为军方生产 B-17 和 B-29 轰炸机,战后在 B-29 平台上开发生产民用客机获得成功,奠定了其航空工业的霸主地位。近年来,美国加紧对空天地一体化战略威慑能力的建设,包括:洛克希德马丁、波音、罗克韦尔、雷神公司等在内的企业获得巨额研发资助。即使是在金融危机形势下,这些企业受到的冲击也相对较小,研发投入保持稳定。其中洛克希德马丁公司营业额的 95%来自于美国国防部的采购。承担国防任务的企业掌握着战略高技术和市场主导地位,并通过产品外包生产以及技术溢出效应带动了前沿领域高技术产业的发展。

四、美国的问题

正如美国竞争力委员会在《创新美国》中所指出的,美国正站在一个历史的转折点。世界正在发生重大变化,这些变化将影响 21 世纪以及以后的人类社会。在新的形势下,美国自身存在的问题更加突出,关系到美国未来是否能够继续锐意进取、保持科技全面领先地位。这些问题主要包括:

(一)科学、技术、工程和数学人才短缺

美国在 20 世纪 90 年代保持了长达十余年的经济持续增长,其中一个不容忽视的原因是大批发展中国家人才流入美国,满足了美国结构调整和经济增长的需要。近 20 年来,美国本国居民获得科学、技术、工程和数学学位的数量一直徘徊不前,美国 8 年级学生的数学水平甚至低于国际平均水平,12 年级学生的数学和科学水平几乎排在主要工业化国家的末尾,在 2002 年参加大学入学考试的 110 万高中毕业生中仅有 5.5%攻读工程学位。

与此同时,受益于《国防教育法》的一代科学家和工程师正在进入退休潮。目前在科学和工程学领域的劳动者中,有 1/4 的年龄超过 50 岁,很多人在

10年内将退休。在未来10年中,美国的高等教育系统无法为增长率高达20%以上的专业劳动力市场提供足够的人才供应。

不仅美国面临高素质专业人才短缺问题,欧洲以及日本等发达国家也都出现了严重的人才匮乏。随着这些国家和地区出生率持续走低,以及本国居民缺乏学习科学、技术和工程的热情,未来人才匮乏的状况还会进一步恶化。由于世界范围内产业结构调整进入加速期,一些国家将进入高素质劳动力短缺时代。

从美国的长期策略来看,吸引国外专业人才来满足其高素质劳动力需求是必然选择。尽管奥巴马呼吁要重视本国国民的职业培养并尽可能雇佣本国人,但在较长时期内美国对外国技术移民的依赖将持续存在。而对于中国和印度等人口大国而言,在未来10~20年内,支撑经济增长的劳动力优势将逐渐弱化,“人口红利期”即将过去,本国致力于自主创新的努力必然增加对高素质人才的需求。因此,国际间在争夺人才方面可能产生的磨擦,有可能成为与知识产权同等地位的谈判热点。

(二)贸易保护主义重新抬头

金融危机导致美国持续经济低迷和贸易衰退,引发了新的贸易保护主义。奥巴马的经济刺激计划中包含了一项附加条款要求联邦财政的救援资金只能购买本国产品,任何基础设施项目要获得刺激方案的资金支持,所使用的钢铁必须是美国制造。这引发了世界各国的关注,许多领导人纷纷发表公开讲话,呼吁美国带头防止贸易保护主义重新抬头,以免危害全球经济复苏。

这一政策上的调整并非简单的经济意义,而是反映了美国在全球化问题上的转向。美国所推崇的全球化包括全球整合和军力扩张两个支柱,其中全球整合背后的意识形态就是“华盛顿共识”。“华盛顿共识”以私有化、自由化、减少政府干预为核心,支撑了全球化进程。奥巴马政府的政府干预、贸易保护等政策倾向,颠覆了美国长期奉行的政策路线。尽管从长期看全球化的潮流不可逆转,但近期的走向模糊,政策的不确定性将会对全球经济产生负面影响。分析认为,如果全球主要经济体将目前实际执行的关税升至WTO允许的约束水平,则全

球贸易额将锐减7.7%。

(三)宗教与意识形态干扰科学研究

尽管美国宣称自己是公民社会,宪法规定政教分离。但宗教以及意识形态始终与美国的历史进程交织在一起,对其政治、法律、社会、经济、文化乃至科学技术等各个方面产生重要影响。

近年来,美国科技界一直呼吁减少宗教与意识形态对科学研究的干扰。最为典型的例子是对干细胞研究的争论。由于宗教界强烈反对利用人体胚胎从事干细胞研究,美国国会以及布什政府一直限制联邦政府资金资助此类研究。为了减少这些禁令对干细胞研究的影响,美国科学院等科学团体呼吁在道德规范下开展研究,为此美国科学院于2005年出台了人体胚胎干细胞研究的道德指南。直到2007年科学家在人体细胞诱变成多能干细胞方面取得突破性进展,2009年奥巴马上台后,此禁令才被消除。

在气候变化研究方面也反映了意识形态和党派利益对科学研究的干扰。布什政府和共和党在气候变化问题上一直偏袒传统能源企业利益,不择手段压制科学家对气候变化的研究。美国“有责任心科学家联盟”2007年在美国众议院作证,近5年来,有150多名美国气候学家受到政府的多次“私人关照”,以保证科学家的结论不违背政府现行政策。因此,在新任白宫科技政策办公室主任霍尔德伦、能源部长朱棣文、环保局长利萨·杰克逊的任职听证会上,他们都承诺不以意识形态干扰科学研究。

(四)技术出口管制阻碍国际科技合作

美国的对外政策历来是“双重标准”,合作与防范并用,对中国等视为潜在对手的国家尤为突出,其出口管制政策就集中体现了美国政策的两面性。

20世纪冷战期间,美国制定了大量的法规用来制止商品出口到共产主义国家。美国根据他国的国力和与它的关系将世界上的国家分为7个类别,即Z, S, Y, W, Q, T, V,并以此来决定具体的出口贸易政策。在不同的时期,美国对我国政策从最初的Z类到1983年的V类,1989年后收紧,目前中国与印度同属于特殊的D类。这些政策的调整直接反映了美对华战略的变化。

按照美国的说法,目前对中国的出口管制商品贸易额仅占中美贸易额的0.56%,未对中美贸易造

成显著影响。实际上,美国依据管制政策可以高举“危害国家安全”的大棒威慑美国有关企业,加上申请程序的复杂和高昂成本,使得两国企业对此望而却步。更为严重的是,美国对华出口管制延伸到研究开发领域,直接影响了两国科学家和企业研发领域的合作,两国科技界对此都有强烈反映。但美国对华出口管制问题的复杂性已经超出了技术和贸易本身,近年美国国会的美中安全评议报告均建议加强对华技术出口管制,预计这一政策还将长期存在并干扰中美科技合作的进程。

五、结语

研究美国科技政策的学者都会关注美国的创新动力来自于何方,这也促使在很长一段时期内国内学者就制度与技术的关系展开了争论和研究。应该看到,国际上关于创新的理论探讨和政策实践,还只有近半个世纪的历史。各国都基于自己的国情,不断探索鼓励创新的有效政策与措施。党中央、国务院已经做出了“走中国特色自主创新道路、建设创新型国家”的战略决策与部署,当前需要的是全党全国统一认识,贯彻执行,需要的是全社会的创造性实践。

笔者在国内参与组织过对中国汽车工业发展道路的研究。中国汽车工业的曲折道路已经充分说

明,关起国门的保护政策只能培养弱者,而将国家垄断资源与外国资本结合更是战略上的重大失误。只有下决心大规模投资科技创新,为国内各种所有制的企业和投资者提供公平竞争的市场,为外国投资者提供开放的政策环境,我们才能有效地应用市场机制激励创新,才能有效吸纳全球科技创新资源,从而形成支撑国家竞争力的自主创新能力。■

参考资料:

- [1] 熊彼特.资本主义、社会主义和民主.北京:商务印书馆.1979
- [2] Herbert Stein. Presidential Economics: The Making of Economic Policy from Roosevelt to Reagan and Beyond. New York: Simon and Schuster. 1984
- [3] Lawrence H. Summers. Foreign Policy.2004
- [4] The Council of Competitiveness. Innovate American.2004
- [5] 盖特纳.在北京大学演讲全文.2009
- [6] 罗晖.促进经济恢复与增长的科技政策.2009
- [7] 罗晖.浅析白宫科技政策办公室主任霍尔德伦的学术观点和政策立场.2009
- [8] 罗晖.兰德公司评价美国科技竞争力.2008
- [9] 任洪涛.美能源基础研究新布局——能源前沿研究中心.2009
- [10] 孙孟新.美国科技领域法律政策框架概览.2007
- [11] 罗晖.美国科学与工程人才短缺及其影响.2008
- [12] 林耕,傅正华.美国技术转移立法给我们的启示.2005

The Basic Experience of Improvement for Innovation Environment in the United States

LUO Hui

(China Association for Science and Technology, Beijing 100863)

Abstract: The innovative patterns around world are deep adjustment, so that the American scientists keep a strong sense of crisis and enterprising spirit. This article on U.S. science and technology policy and innovation strategy shows the United States is committed to improve the innovation environment, encourage market competition to promote innovation and technology progress, and increase public investment for innovation to respond to the opportunity and challenge.

Key words: United States; Innovation Strategy; Innovation Environment; Green Economy, Extended manufacturing enterprise; Modular production; Trade Protectionism