

# 美国技术转移政策的要点及借鉴

李玲娟<sup>1</sup>, 蒋能倬<sup>1</sup>, 张波<sup>2</sup>

1. 中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100049

2. 中国科学院上海微系统与信息技术研究所, 上海 200050

**摘要** 美国已经建立起完善的转移技术体系, 包括联邦政府与地方技术转移的治理结构、各联邦组成部门的技术转移战略、行动计划以及概念验证中心、技术转移中心等组织体系的设立。梳理了美国技术转移政策的发展历程、构成体系、典型制度, 分析了美国技术转移政策的要点, 对中国技术转移具体工作的开展提出了对策建议。

**关键词** 美国科技政策; 创新政策; 技术转移

创新是美国经济增长和国家竞争力的基础。自20世纪40年代以来, 美国在创造新的产业和经营方式方面引领世界, 确立了全球创新领导者的地位。持续的经济增长有赖于良好的研究体系、技术转移体系及创新生态体系。

## 1 美国技术转移政策的发展历程

第二次世界大战以来, 美国政府的一个显著特征是科技政策的出现, 以及科技政策成为当时思想和行动的焦点。第二次世界大战前, 科学技术很难在公共事务中发挥重要作用, 这是由于美国宪法将联邦政府的权力限制在最低必要限度范围内, 科学技术干预公共事务缺乏文化和传统。而第二次世

界大战中科学技术发挥的重要作用, 给美国科技制度和政策带来了新的变化。战后如何重新定位政府与科学之间的关系, 尤其是不断变化的环境将继续考验政府与科学的关系<sup>[1]</sup>。

### 1.1 无技术转移政策阶段(第二次世界大战后—1965年)

第二次世界大战后初期阶段到20世纪60年代中期, 美国科技政策焦点在于设计支持基础研究的方式, 以及如何将应用研究与国家发展优先事项联系起来, 并对明显具有危险性的技术进行规制, 国防、太空和原子能问题主导了这一阶段。而该阶段, 政府对基础研究、应用研究与开发运营进行支持, 认为商业化是作为副产品自动进行的。即市场机制将持续刺激激励创新活动, 工业界(industry)

收稿日期: 2020-07-04; 修回日期: 2020-11-24

基金项目: 国家社会科学基金项目(15BTQ044)

作者简介: 李玲娟, 副教授, 研究方向为科技管理、知识产权政策, 电子信箱: llj791010@ucas.ac.cn

引用格式: 李玲娟, 蒋能倬, 张波. 美国技术转移政策的要点及借鉴[J]. 科技导报, 2020, 38(24): 53-61; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.24.006

将致力于开发(develop)产品,并且推动技术商业化。大学则为新兴市场提供了高科技产品和训练有素的人员。总体来讲,该阶段科技政策的重点是设计基础研究的支持方式以及确定与国家发展息息相关的优先领域。该阶段,技术商业化内容没有得到决策者的重视,关于技术商业化没有政策。

### 1.2 技术转移政策萌芽阶段(1966年—20世纪70年代末)

20世纪60年代后期到70年代末,这一历史时期美国由于深陷民权运动以及工业化负面后果的出现,使得科学事业的信念受到严重挑战,基础研究对于解决国家问题的意义受到强烈质疑。此外,从基础研究成果到实际应用也并没有如之前设想的自动实现,技术商业化政策开始获得更多关注。1965年约翰逊总统签署了《国家技术服务法案》(the State Technical Services Act),该法案强调了行业、大学和州政府之间的技术信息交流和咨询。从20世纪70年代开始,美国出现研究园区现象,例如波士顿的128号公路,斯坦福大学附近的硅谷,以及北卡罗来纳州罗利—达勒姆附近的研究三角,进一步证实了产学研合作对产业界和学术界都很重要。此阶段,政府政策聚焦于任务导向的研究(mission-oriented research),体现为国家安全需求领域的目标研究。“危机十年期间联邦政府更加重视目标研究。合同研究(contracts)而非资助协议(grant)在1967年占美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH)预算的12%,而在1975年占26%<sup>[2]</sup>。”产业界对专利政策感兴趣,但是该阶段就政府资助高校、科研机构的专利权属尚无统一的联邦政策。

### 1.3 技术转移政策框架形成阶段(20世纪80年代—20世纪末)

20世纪六七十年代,美国联邦政府优先发展国家事项,聚焦于国防领域和太空计划,政府是研发的客户和主要用户。由联邦财政投入大学、国家实验室形成的科技成果无法进行通畅的许可及转移,且没有产生相应的经济社会效果,技术转移问题得以凸显。为了解决联邦政府资助研究成果的技术转移问题,1980年《史蒂文森-怀德勒技术创

新法案》出台,该法案在商务部设立了工业试验技术办公室,为大学研究工业技术新中心提供财政资助,并授权将技术创新从联邦实验室转移到州和地方政府以及私人企业。1980年《拜杜法案》授予大学和其他非营利组织对由联邦政府资助所产生的知识产权控制权。在1981年《大学和小企业专利法》(The University and Small Business Patent Act)和1982年的《小企业创新发展法》(The Small Business Innovation Development Act)中,创立了小企业创新研究计划(SBIR)。1986年通过《联邦技术转移法案》(The Technology Transfer Act of 1986)以促进联邦实验室技术商业化。该法案允许联邦实验室签订研究开发合作协议(cooperative research and development agreement, CRADA)、允许联邦实验室协商许可协议,以及成立联邦实验室联盟(Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer, FLC)。1988年《综合贸易法案》(The Omnibus Trade Act of 1988)将国家标准局改名为国家标准和技术研究院,并赋予其推进工业技术发展、提高产品质量并迅速将新技术商业化的职责。1992年出台《小企业研究与发展促进法》(Small Business Research and Development Enhancement Act of 1992),建立了小企业技术转移计划(STTR)。自此,美国技术转移相关政策体系已经形成。

### 1.4 技术转移政策持续完善发展阶段(21世纪初至今)

美国联邦政府在不同的阶段,针对国际国内环境形势带来的挑战,都通过专门法案的方式予以应对。2007年美国国会通过《美国竞争法案》(America COMPETES Act of 2007),该法案把重点放在国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)、能源部(Department of Energy, DoE)和商务部的国家标准和技术研究院(National Institute of Standards and Technology, NIST)。该法案支持国家亟需的“高风险、高投入”研究,“高风险、高投入”研究具有以下特征:有可能产生具有广泛而深远影响的“革命性”研究结果(transformative research);解决NIST技术能力领域中的关键国家需求;具有跨学

科性和新颖性。有批评者认为该法案将资金从关键的基础研究转移到商业导向的研究或者其他不太需要联邦政府支持的研究。之后,2010年,奥巴马政府强调保障研究能够获得联邦政府的持续投资,加强联邦政府资助成果的商业化进程,并签署了《美国竞争再授权法 2010》(America Competes Reauthorization Act of 2010),以保障联邦政府在研究事业上的投入。2020年,美国国会两院提出《无尽前沿法案》草案,该草案建议对 NSF 进行重组,包括将 NSF 更名为国家科学与技术基金会(National Science and Technology Foundation, NSTF),增设技术部门和技术顾问委员会,推动决策实施。此外,在未来 5 年内,增加基金会投资,用于关键技术领域研究<sup>[3]</sup>。

## 2 美国技术转移政策的要点

### 2.1 区分研究系统与创新系统,强调科技政策与创新政策衔接

研究(research)被定义为系统的研究,旨在获取科学知识或理解所研究的客体。根据资助机构的目标,研究被区分为基础研究或应用研究<sup>[4]</sup>。基础研究,进行实验或者理论工作主要是为了获得有关现象和可观察事实的新知识,没有考虑到任何具体的应用或用途。应用研究,也是进行原始调查以获取新知识,主要是针对一个具体的实际目的或目标<sup>[5]</sup>。美国科学研究事业是一个必须与创新体系相联系的系统,在这个体系中,它所产生的发现被用来开发新技术或进行其他创新。如果没有这种系统层面的理解,科技政策聚焦于相对狭隘的目标,如增加大学专利和研究发现的许可,或减少对某些学科或研究类型的资助,可能会产生不希望的后果。

创新是在商业实践、工作场所组织或者对外关系中实施新的或者显著改进的产品(商品或者服务)或流程、新的营销方法或新的组织方式<sup>[6]</sup>。从国家层面来说,创新政策即国家为了实现对产品(商品或者服务)、流程和方法的改进所采取的制度措施。

国家创新系统,不同主体对国家创新系统的定义略有不同,但是很多定义中都强调多个、不同的组织或机构之间的相互作用和关系。这些机构的相互作用决定了创新的绩效。有学者认为国家和地理环境对经济主体的行为和企业的表现有重大影响<sup>[7]</sup>。为更好地理解国家层面的创新,有学者认为国家创新系统不仅包括科技机构的性质、教育、研究、学徒和培训体系、金融体系、产业结构和劳动力市场,还包括塑造和培育创新活动的机构<sup>[8]</sup>。

实验发展是一个系统的工作,把现有研究和实践经验中获得的知识进行聚合,旨在生产新材料、产品或装置,安装新的工艺、系统和服务或大幅度改进已生产或已安装的产品<sup>[9]</sup>。

研究系统是知识驱动的,而创新系统是由市场需求驱动的。两个系统在组织模式、管理体系及评价方面存在巨大的差异。当前,美国国会两院提出的《无尽前沿法案》草案,拟全面改革美国国家科学基金会,一旦草案通过,意味着美国科技体制将发生巨大的改变。该草案通过增加对未来技术领域发现、创造和商业化的投资来巩固美国在科学技术创新方面的领导地位,并进一步提供支持,以确保研究投资能够转化为新的美国公司。该草案是在中美国家竞争背景下提出的,对中国科技体制也带来较大的挑战。

美国科技政策体系将研究系统与创新系统相区分,并明确二者在科技发展中的定位和功能,又进一步提出实验发展这一概念,使得科学技术与国家需求相对接,科技发展可以最大限度地服务于经济发展。这些政策很大程度地解决了研究系统和创新系统相分离而造成的科学研究与现实需求脱离的问题。《无尽前沿法案》草案的提出则通过将科学研究与未来最具市场潜力的技术领域相对接,解决了两大问题:第一,保证了科学研究方向始终与未来国家产业发展趋势相一致;第二,保证了国家对科研投入分布的合理性,即将大部分资源投入集中于最具商业价值的前沿领域。

### 2.2 概念验证研究是技术转移的核心环节

在很多情形下,时间滞后性将原始研究与包含该研究所产生知识的商业化区分开来。即使一项

研究发现具有明显的应用价值,这种时滞也会发生。许多旨在未来开发和商业化的研究及发现,必须首先跨越所谓的“死亡谷”。这就涉及到了概念验证研究(proof-of-concept research),该研究是通过实现某一方法或思想来证明其可行性,或是为了证明某一概念或理论具有实践潜力而进行的原则性论证。概念验证研究这一名词最早出现于1967年,现今已广泛应用于自然科学、工程技术、医学以及社会科学领域。尽管指代对象不同,但概念验证研究在不同领域发挥作用的原理与机制则有着高度相似性。概念验证研究绝不是国内科技成果转化政策中所理解科技成果的开发或转移,而是基础

研究思想、知识等的可技术化、潜在商业性的证成阶段。

概念验证研究通常会带来高昂的成本和风险。政府支持概念验证研究,特别是为企业提供鼓励从事长期或高风险研究的政策,有助于支持从研究到创新的实现。在高风险的情况下,行业通常不愿意为概念验证研究提供资金<sup>[9]</sup>。在某些情况下,开发一个概念或发明所需的产业和风险资本支持远远超过了对研究本身的资助。在当前的环境下,许多联邦研究资助机构承担了更多的责任来支持应用研究,特别是高风险和概念验证研究,政府对概念验证研究的支持创新可能至关重要(表1<sup>[6]</sup>)。

表1 联邦政府对概念验证研究的支持

项目名称	参与主体	预算	说明
国家推进转化科学中心(NCATS)	美国国立卫生研究院(NIH)	2013财年:6.39亿美元	NCATS成立于2011年,发起了政府、学术界、行业和非营利性病患组织之间的合作以实现更快、更有效的转化医学干预措施,从而改善人类健康
NIH-Larta 合作伙伴关系	美国国立卫生研究院(NIH)	2013财年:具体数据未提供	该计划有助于加快小型企业创新研究(SBIR)和小型企业技术转让(STTR)第2阶段获奖者的商业化成果。将Larta的导师(主要是风险投资家)与NIH获奖者匹配,以制定和部署商业计划,将NIH资助的技术商业化。Larta还为参与公司提供了一个Web门户,该门户充当程序可交付成果和绩效跟踪的存储库,并提供通信和更新的工具
工业/大学合作研究计划(IUCRP)	美国国家科学基金会(NSF)	NSF捐款,2011财年:约1500万美元	允许行业、政府和其他组织利用R&D资金投资了超过60个以创新研究能力闻名的合作研究中心。该计划为研究型大学提供了与其他机构合作进行行业相关研究的机会
I-Corps计划	美国国家科学基金会(NSF)	2013财年:1880万美元	I-Corps促进企业家精神,以促进由NSF资助的研究支持的技术的商业化。该计划由企业家和NSF获奖者组成,以制定一项技术商业化的计划,为团队提供财务支持以开发原型或概念证明
工程研究中心(ERCs)	美国国家科学基金会(NSF)	2013财年:6900万美元	1985年,美国国家科学基金会开始在全美各大学赞助工程研究中心,每个中心都与工业界密切合作,以促进新产品和服务的技术突破,并为美国工程专业毕业生成功参与全球经济做好准备。ERCs为工业界提供了一个论坛,让他们与教师、研究生和本科生就制造、生物技术和保健、能源/可持续性/基础设施以及微电子/传感/信息技术等重点领域的技术的商业化发展进行合作

表1 联邦政府对概念验证研究的支持(续)

项目名称	参与主体	预算	说明
联邦小型企业创新研究计划(SBIR)	美国农业部(USDA)、美国国家标准技术研究院(NIST)、美国国家海洋与大气管理局、美国国防部(DoD)、美国教育部、美国能源部(DoE)、美国卫生与公共服务部(HHS)、美国国土安全部、美国交通部、环境保护局、美国国家航空航天局(NASA)和美国国家科学基金会(NSF)	2013 财年: 占该机构研发预算的 2.8%	SBIR 计划是一项预留计划,旨在使国内小型企业关注具有商业化潜力的研究/研发。研发预算超过 1 亿美元的联邦机构必须将其研发预算的 2.8% 分配给该计划
小型企业技术转让计划(STTR), 以 SBIR 计划为蓝本	美国国防部(DoD)、美国能源部(DoE)、HHS、NASA 和 NSF	2013 财年: 占该机构研发预算的 0.3%	STTR 是一项竞争激烈的计划,保留一定比例的联邦 R & D 资金用于资助小型企业和非盈利研究机构合作伙伴。联邦机构的研发预算超过 10 亿美元,则需要将其研发预算的 0.3% 分配给该计划

### 2.3 强调技术转移的使命在于推动更广泛的经济发展目标

1980 年的《拜杜法案》赋予大学和教师保留联邦政府资助的研究所产生知识产权的权利,为大学及其教员提供了重要的动力,促使他们根据研究发现,在技术商业化方面发挥积极作用。近年来,政策制定者、企业界成员和很多学者都认为 Bayh-Dole 创造了不正当的激励机制,激励大学管理联邦政府资助和其他研究的知识产权,仅仅是为了创收<sup>[10]</sup>。在大多数情况下,创收不应当是大学技术商业化的主要动机。大学应确保公共科学投资具有影响力,这种投入能够促进经济发展,并为公共利益服务。大学技术转移必须在促进教学、研究和发现的同时促进经济和社会发展,从而有助于提高国家利益和改善生活质量。把创收作为大学技术转让业务的首要目标,是一种错误的观念。但是,如果技术转移的重点是为国家及地区发展服务的话,对大学技术转移业务来说动力不足。因此,如何平衡技术转移与大学的首要研究、教育和服务使命相一致,有助于推动更广泛的经济发展目标,并为公众利益服务,是技术转移工作需要思考的重要问题。斯坦福大学(Stanford University)前校长约翰亨尼西(John Hennessey)指出,该校在技术转移方

面的成功,是因为该校技术转移办公室愿意承担风险,将技术从实验室迅速推向市场,而不是专注于起草旨在实现收入最大化的许可协议<sup>[11]</sup>。纽约石溪大学(Stony Brook University)在官网上宣布其技术转移办公室的使命:“我们的使命是与石溪大学发明家和商界合作,将石溪大学创新与公共利益联系起来。通过成功地将创新发现商业化为新产品和服务,我们提高了福利,将经济效益回报给大学社区,并增强了我们创新生态系统的长期活力。”<sup>[12]</sup>

为了实现公共利益,美国诸多大学制定了技术转让政策,限制与专利流氓合作。例如,在很多大学中,技术转移部门与非专利实体(Non-Practicing Entity, NPE)合作中采取了防范措施。一方面,专利权不出售给第三方,大学也不参与专利拍卖。另一方面,大学不与缺乏开发技术专业知识和资源的实体合作,大学的技术许可标准协议要求被许可方提供明确的技术开发计划以及技术开发时间表。如果被许可方未能达到预先确定要求,大学有权终止协议。这确保了技术不会被授权给专利流氓,并防止技术被授权给只关心保护自己的知识产权免受竞争的实体。像这样的政策和实践已经成为规范,并被大多数公立和私立型大学效仿。

## 2.4 技术转移过程管理的持续有效创新

技术转移的关键成功要素包括有效的技术转移组织和人员配置、良好的技术转移协议及合约、高效的知识产权管理以及通过营销或伙伴关系与产业进行有意义的互动。美国技术转移机构一般需要具备以下4方面的功能(图1<sup>[13]</sup>)。

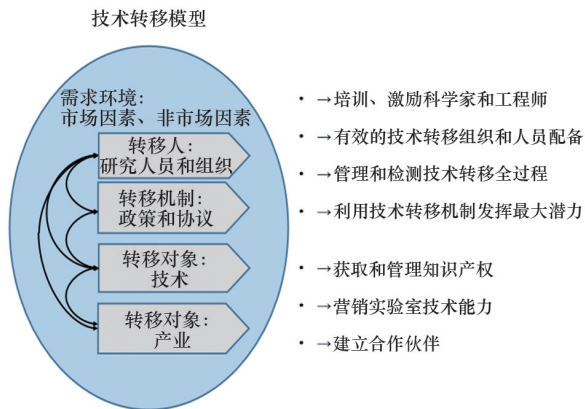


图1 技术转移模型

一是有效的技术转移组织和人员配置。美国技术转移机构主要包括大学技术转移办公室(Technology Transfer Offices, TTO)和国家实验室技术转移中心(Offices of Research and Technology Applications, ORTAs)。技术转移机构的目标应当与大学或科研机构的目标是一致的。考虑到资源限制,技术转移办公室通常只选择投资于既具有商业价值又具有重大社会影响的发明的知识产权保护。由于技术转移活动本质上是跨学科的,技术转移必须由兼顾技术、业务和法律技能的人员组成,这点尤其重要,因为技术转移经理必须面对各种不同的、有时相互冲突的要求。除了专业技能外,技术转移经理一般应能够理解并协调机构、学术界与行业合作伙伴的立场和利益。就技术转移过程的管理和监测而言,可以建立跟踪CRADA和许可证的系统,简化许可流程,为协议创建模板,为执行协议设置数据库和清单,以及设计和使用知识产权管理的软件程序等。

二是技术转移的机制,尤其是政策和协议。包括发明许可协议、共同所有权协议、有限目的的合

作研究和开发协议等。美国国防部范例做法包括允许国防部实验室在没有专利和版权保护的情况下,或仅在有限的专利范围内,使用联合所有权协议,有限用途和特殊用途CRADA,外国政府CRADA以及CRADA设施。这些特殊的CRADA简化或定制了CRADA流程,使工业界能够与实验室合作或使用实验室设施。

三是获取和管理知识产权。包括在研究和开发阶段识别知识产权,评估用于许可或商业化的发明披露。就知识产权识别而言,包括经常与研究人員交谈、审查专利申请、访问专家数据库和专门知识领域、跟踪实验室研究进展及成果报告等事宜。就评估发明披露来说,进行某种类型的知识产权评估,以确定保护什么。大学技术转移办公室或国家实验室技术转移中心往往通过成立发明审查委员会来确定是否从发明披露中进行专利申请和保护。

四是技术许可的营销及伙伴合作关系。技术营销阶段的目标是让有动机的各方参与许可谈判,并缓解潜在的利益冲突。为此,学术TTO通常会尝试为其技术组合确定潜在的应用领域、用户和合作伙伴。技术转移办公室经常进行市场分析,收集有关技术、其相关市场以及有兴趣将发明开发成商业可行技术的潜在候选人的信息。了解本发明的技术方面、与替代技术相比的优势以及可能代表潜在竞争对手的任何产品和服务也很重要。进行市场分析可以了解市场的规模、特点和要求,从而有利于技术人员宣传和推广本机构的技术。合作伙伴的选择,往往涉及以下方面:这项技术是否符合公司的需要、公司开发产品的时间表是什么、公司是否有开发产品的预算、这项技术是否会与公司发展计划中的其他优先事项相竞争。

## 3 促进中国技术转移工作的建议

### 3.1 基础研究是中国技术转移工作的基石

一是明确基础研究的主导地位。建立技术转移制度不应损害基础研究在学术机构中的主导地位,也不应损害其他学术活动。实际上,技术转移应当补充学术机构的研究和教学任务。受知识产

权保护的技术转移只是大学知识转移的小部分。出版物、师生交流、咨询、会议、研究合作和其他学术活动比正式的技术转移更重要。当然,强有力的技术转移工作可以促进大学、科研机构增强其应用研究能力,技术转移的创收一定程度上也有利于支持探索性的科学活动。二是明确大学研究活动和产业创新活动的区别,才能更好地理解和进行技术转移。研究活动是知识驱动的,为了知识而生产知识。即便是应用研究,本质上也是为了解决具体的目标而进行知识生产活动。大学研究活动往往强调学术自由,研究成果则通过开放获取而惠益于社会各界。而创新活动的知识生产是利益驱动的,知识管理活动严格服务于产品的研发和利润的实现。创新活动是为了维持企业的核心竞争力,知识以保密为主,有限地公开披露为辅(图 2<sup>[14]</sup>)。

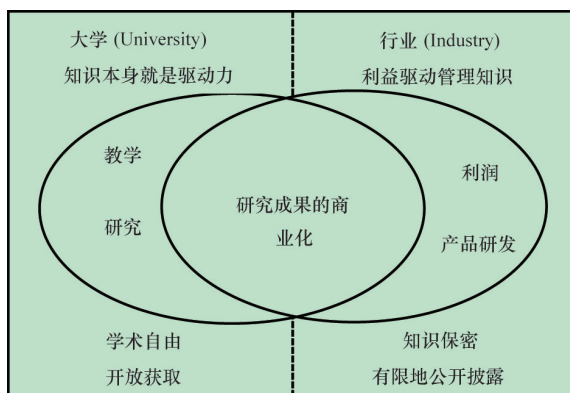


图2 产学的鸿沟

目前,中国促进基础研究的法律政策体系由3方面构成。(1)关于国家重点资助的基础研究领域方面的相关政策。例如,国家自然科学基金委员会出台的年度项目指南,其中面上项目、重点项目、重大研究计划项目均记载了本年度国家财政将重点资助的基础研究领域。(2)关于保障科研人员相关权益的法律政策。例如,《中华人民共和国科学技术进步法》第五章规定了科研人员相关权益的保障。(3)关于保护基础研究成果知识产权的法律政策。纯粹的基础研究成果的表现形式一般以理论性内容为主的论文、出版物,以及支撑其理论论证的科研数据,因此中国目前保护基础研究成果的法

律政策主要是著作权法律制度体系,以及规范科学数据采集和使用的《科学数据管理条例》。此外,国家科技政策所支持的需求导向的基础研究还有可能产生技术方案等成果,此时可以借助专利法律制度体系保护基础研究成果。

### 3.2 中国技术转移工作的重点适当前移

一是中国科技成果转化过度关注技术成果转化,而忽视科学研究成果转化。近年来,中国科技成果转化活动得到了政府部门、科研机构和大学的重视,出现了一系列新兴的成果转化方式,比如专利拍卖、专利证券化、专利保险等。这些成果转化模式及政策很好地促进了技术转移工作。但是,都过度关注了作为知识产权保护形式的技术转移,而忽略了科学成果的转移。技术转移中最核心的是从研究成果到技术可能性的证成阶段,也就是概念验证研究阶段。概念验证研究处于技术转移工作的起始阶段,概念验证研究严格地区别于技术开发平台,技术开发平台更多是对已有技术成果的可行性以及大规模推广进行的研发。

二是重视对概念验证研究的资助。一方面,中国科技政策中关于科学研究的资助主要体现为国家自然科学基金和科技部重大研发项目等。现行研究资助体系中,都未涉及对研究成果的技术可能性、可行性证成等概念验证研究的资助。另一方面,中国技术转移政策更多体现在科技成果转化“三部曲”中,即《中华人民共和国促进科技成果转化法》(2015)、《实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉若干规定》(2016)以及《促进科技成果转化行动方案》(2016)。在这些法律政策中,关注点远远超出了技术转移范畴,更多关注的是科技成果转化背后市场创造、体制障碍、激励要素等,恰恰忽视了技术转移中最重要的规则制定、要素自由流动、创新环境建设等方面。作为技术转移中核心的概念验证研究应当得到政策制定者的重视。

### 3.3 重视技术转移推动社会发展等公共目标的实现

一是重视技术转移推进区域经济社会发展目标的实现。技术转移不仅体现为对相关主体的创收激励,更多应当是将科学研究成果辐射到区域经济社会发展的层面。当前,国家和地方政府将技术

转移作为区域经济增长的重要机制之一,技术转移能增强区域层面创新活动。然而,很多大学、科研机构的技术转移工作最主要是为了实现本部门的经济利益,更感兴趣的是知识产权的货币化,而非知识产权的商业化和实现社会效益。因此,应当对技术转移政策目标的优先性进行思考和重构。

二是全面理解技术转移的机理要素。中国现行技术转移政策过于关注对科技成果完成人员的激励,并且把科技人员激励作为技术转移的关键点,实质上是对技术转移的激励机制及作用机理缺乏深入理解。技术转移是多主体、多要素协同作用的结果。技术转移激励的实质是满足一系列利益相关者的利益诉求与博弈。高校及研究所的决策者、科技成果转化人员在成果转化中发挥着至关重要的作用,如何激励其积极性、在政策中反映其诉求应得到足够的重视。

#### 3.4 打造完善的技术转移生态体系

一是选择良好的技术转移模式。由于技术转移是一个复杂的过程,涉及许多阶段和变量,参与者通常不知道或不理解对方的工作环境、程序、术语、奖励和约束,这将会增加技术转移过程中的相关成本。如何解决信息技术的不对称问题、降低成本、促进知识流动是需要解决的核心问题。以 FLC 为例,该组织依据 1986 年《联邦技术转移法》,定位为美国国家科学基金会的组织,该组织是一个由 700 多家联邦实验室组成的全国性技术转移网络组织,是一个典型的技术转移管理组织。FLC 自身不转移技术,而是开发各种方法以协助并提升国家实验室的技术转移工作。此外,为联邦实验室与州、地方政府、大学、企业提供技术信息和经验的交流场所,并将信息转交到适当的国家实验室或联邦部门。FLC 有效促进了联邦技术转移工作。

二是深刻理解技术转移的关键成功要素和关键环节。技术转移工作应当重视制定规则,促进要素流动,降低技术转移的壁垒和成本。技术转移办公室的设置中应当能够包括有效的技术转移组织和人员配置、良好的技术转移协议及合约、高效的知识产权管理以及通过营销或伙伴关系与产业进行有意义的互动。此外,由于开发新技术需要广泛

而深入的知识基础,往往通过创新中心实现知识流动和转移。在创新中心,研究机构与外部投资者、人力资本、智力资本、供应商网络、制造商、供应商、专业律师和顾问等外部知识非常接近,这种知识流动将会产生显著的经济和社会效益。

#### 参考文献(References)

- [1] Smith B L R. American science policy since World War II [M]. Washington D C: The Brookings Institution, 1990: 2-3.
- [2] Smith B L R. American science policy since World War II [M]. Washington D C: The Brookings Institution, 1990: 82.
- [3] United States Library of Congress. Endless frontier Act [EB/OL]. (2020-05-21)[2020-07-12]. <https://1.next.westlaw.com/Document/IFC7092B1B6C511EA90EFB9158C53FB9B/View/FullText.html?navigationPath=Search%2Fv1%2Fresults%2Fnavigation%2Fi0ad62af00000017340807eed11e512%3FNav%3DPENDINGLEG%26fragmentIdentifier%3DIFC7092B1B6C511EA90EFB9158C53FB9B%26parentRank%3D0%26startIndex%3D1%26contextData%3D%2528sc.Search%2529%26transitionType%3DSearchItem&listSource=Search&listPageSource=83d9afc8549a5e0871e9b56049e9934c&list=ALL&rank=1&sessionScopeId=679d09362133506fb71a8c394dbd55a640bb0569b5ae79f4ad04552eebf620a6&originationContext=Search%20Result&transitionType=SearchItem&contextData=%28sc.Search%29>.
- [4] National Science Foundation. Federal funds for research and development: Fiscal years 2002, 2003 and 2004(A) [EB/OL]. (2020-04-20)[2020-07-12]. <https://wayback.archive-it.org/5902/20150627200952/http://www.nsf.gov/statistics/nsf05307>.
- [5] OCDE. Frascati manual 2002: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development (Chinese version) [M]. Beijing: Ministry of Science and Technology, 2010.
- [6] The National Academies Press. Furthering America's research enterprise [EB/OL]. (2014-06-12) [2020-07-10]. <https://www.nap.edu/catalog/18804/furthering-americas-research-enterprise>.
- [7] Rondinelli D A. National innovation systems: A comparative analysis: Richard Nelson, ed. Oxford University

- Press Oxford and New York 1993[J]. Columbia Journal of World Business, 1993, 28(4): 94-95.
- [8] Hall M J, Layson S K, Link A N. The returns to R & D: Division of policy research and analysis at the National Science Foundation[J]. Science & Public Policy, 2015, 41(4): 458-463.
- [9] Johnson A. Insulin flop costs Pfizer \$2.8 billion. The Wall Street Journal[EB/OL]. (2017-05-23)[2020-07-10]. <http://online.wsj.com/article/SB119269071993163273.html>.
- [10] Woodell J K, Smith T L. Technology transfer for all the right reasons[J]. Technology & Innovation, 2017, 18(4): 295-304.
- [11] Aycinena P. Stanford's John Hennessey[EB/OL]. [2020-07-12]. <http://www.aycinena.com/index2/index3/archive/hennessey.html>.
- [12] Office of Technology Licensing and Industry[EB/OL]. [2020-07-12]. <http://research.stonybrook.edu/otlir>.
- [13] Howieson S V, Shipp S S, Walejko G K, et al. Exemplar practices for department of defense technology transfer [R]. Virginia: Institute for Defense Analyses, 2013.
- [14] Berneman L P, Denis K A. Evolution of academic—Industry technology transfer in the USA[J]. Industry and Higher Education, 1998, 12(4): 202-205.

## Technology transfer policies of the United States

LI Lingjuan<sup>1</sup>, JIANG Nengzhuo<sup>1</sup>, ZHANG Bo<sup>2</sup>

1. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

2. Shanghai Institute of Microsystems and Information Technology, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200050, China

**Abstract** The technology transfer is the process of transferring ideas and knowledge products from the research institutions to the market, as well as the process of sharing, transmitting or transferring technology, data and information among government agencies, industry and academic institutions. The United States has established a fairly complete transfer technology system, including the governance structure of the federal government and the local technology transfer, the technology transfer strategies and the action plans of the various federal departments, and the establishment of organizational systems such as the proof of concept center and the technology transfer center. The analysis of the development process, the constitution system, and the typical system of the technology transfer policy of the United States, can provide a reference for the construction and the improvement of China's technology transfer policy system, and provide suggestions for the development of China's specific technology transfer work.

**Keywords** US science and technology policy; innovation policy; technology transfer ●



(责任编辑 傅雪)