

科技全球化及其对中国科技发展的政策涵义

Globalization of Science and Technology and Its Relations with Development of China's Science and Technology

薛 澜¹ 沈群红²

(清华大学公共管理学院, 博士、教授¹; 博士² 北京 100084)

随着经济全球化的不断发展, 科技的全球化也已经成为人们讨论的又一个话题, 人们已开始关心不断发展的科技全球化进程对中国科技能力的影响。事实上, 改革开放以来, 以下种种问题一直引起人们关注: 技术引进是否会导致中国对外技术依赖? 海外留学人员滞留不归和国内大量研发人才涌向跨国公司是否会导致中国研发人才的严重紧张? 跨国公司进入中国设立研发机构并积极发展与中国高校和科研机构合作, 是否会导致中国科研能力的弱化和知识资产的外流? 中国的企业是否应该在海外建立研发机构? 中国是否应该参加国际知识产权公约组织? 是否应该参加诸如人类基因组这样的大科学项目? 这些问题实际上是向中国理论研究者提出了一系列的挑战: 如何判断科技全球化及其对中国科技发展的影响? 中国科技发展应对科技全球化挑战的措施是什么? 而要对上述问题和挑战有所应对, 就需要去分析科技全球化的内涵和表征, 深入理解科技全球化发生的内在理由, 并在此基础上分析科技全球化的可能影响, 进而做出应对科技全球化的相应选择。

一、科技全球化的内涵与表征

科技全球化实际上是指在全球化的趋势下, 各国(地区)科技共同体协调与融合的发展过程。这一发展趋势体现为科技问题的全球化、科技活动的全球化、科技体制的全球化以及科技影响的全球化。

1. 科技问题的全球化

科技问题的全球化, 是指在世界各国对全球性科技问题的认同不断提高, 某些与人类发展、与自然奥秘有关的科学与技术问题日益突出的背景下, 世界各国的科学家和工程师所面对的、所要探索和解决的主要问题日渐趋同, 从而使科学技术作为一种有意识的社会行为, 在研究内容的全球视角上和研究实践的全球协同上, 愈加凸现。近年来, 全球气候变化问题、地圈和生物圈研究、极地问题研究、人类基因组研究、核聚变以及其他核能利用等与人类共同利益紧密相关的问题越来越成为世界各国科技共同体共同认同的科技问题。围绕这些问题的国际合作, 特别是其中的大科学研究计划, 发展迅速。如引起世人瞩目的人类基因组研究计划作为典型的大科学研究计划, 由美、英、日、德、法以及中国

6个国家参加, 在全球范围内共有16个实验室, 有1100名生物科学家、计算机专家和技术人员参与该项工作。

2. 科技活动的全球化

科技活动的全球化正不断从个人、组织和政府等层次全球性科技活动的规模和水平上来体现出来。在科技活动的全球化过程中, 跨国公司是其中最为重要的力量, 而其他各个层面上的主体也积极参与其中。

(1) 个人层面上的国际合作与交流不断发展
科技工作者之间的国际交流是科技全球化的重要构成。推动个人层面上的这种交流活动以及海外交流专家等已经被一些国家作为利用全球科技资源的重要手段。如日本政府在1987年启动“提高科技能力特别合作基金”鼓励科技人员参与国际科学研究。到1998财年, 共有20689人在日本大学合作研究, 其中有46.9%来自欧美。国际论文合著是科技工作者个人之间或组织之间国际合作的重要产出, 也是科技活动全球化的重要表现。1993年国际合著论文为52500篇(占同期论文总数的17.8%), 与1981年相比, 总数增长了150%。其中, 欧洲、美国、亚太区域之间的国际联合论文都呈现迅速扩张的趋势。

(2) 跨国公司研发活动向全球化的发展
跨国公司研发全球化主要表现在跨国公司海外研发投资的迅速增长、海外研发机构的设立规模的发展以及跨国公司的国际战略技术联盟的发展这3个主要方面。第一, 各国外资研发投入不断提高, 正如OECD报告所指出的, 外资研发投入已经占OECD成员国产业研发投资的12%。而进入美国的外国直接研发投资从1993年的1419.9亿美元提高到1997年的1969.0亿美元。外国企业在美国设立的研发机构也从1994年的36家, 增加到1999年的375家。第二, 发达国家跨国公司研发投资增长迅速。美国公司海外研发投资总额已从1987年的52亿美元提高到1997年的147亿美元。这10年间海外研发投资的增长速度是其国内研发投资增速的3倍。除了在主要发达国家进行海外研发投资以外, 跨国公司在新兴工业国家和新兴市场经济国家的研发投资也相当活跃。近年来, 世界跨国公司在新加坡、印度、中国等地的研发机构发展迅速, 如截至

到 2000 年 3 月,《商业周刊》1 000 家企业排行榜中有 29 家在中国设立了 32 个独立研发机构。第三,跨国公司围绕新技术开发、技术标准等问题,积极参与建立和发展国际战略技术联盟,如生物、信息和新材料等技术领域的国际战略技术联盟从 1980 年的 120 个增长到 1995 年的 600 个左右。

(3) 政府对国际科技合作的投入继续保持相当规模。对国际科技合作的资助是科技竞争力较强国家经费预算的重要构成。如:美国政府 1995 财政年度用于国际科技合作的经费 33 亿多美元,占当年联邦政府研究与开发支出总预算的 4% 以上;芬兰政府在 1998~ 2000 年的科学政策中,明确规定用于支持参与国际合作的经费将不低于政府科技经费的 3.96%;瑞士政府在 90 年代后期为国际科技合作提供的费用占其研究与开发经费的 14%。

3. 科技体制的全球化

科技体制的全球化是随着全球性科技问题日益增多、科技活动全球化程度逐渐提高,而在相应制度安排上的必然要求。这种全球性的科技体制主要包括两个方面。

(1) 科技活动的全球性学术规范和行为准则。为了进行跨国界的学术交流,必须规定标准的学术语言;为了保证对研究者学术工作的承认,必须确立适当的引注规范。目前,在全球范围内已经出现了学术语言和学术规范逐渐趋同的现象。

(2) 市场规律在科技范畴应用的基本准则。由于科技活动产出的潜在经济收益,要求参与全球化科技活动的个人、机构以及国家必须共同遵守一系列相关的市场规律基本准则,如知识产权保护法规及公约等。而乌拉圭回合中通过的关于《补贴和反补贴措施协议》则是自由竞争原则在国家科技政策层面上的具体体现。目前该协议已成为美国、欧盟等发达国家修改或制定研发补贴政策的依据。随着中国加入 WTO 在即,该协议也将成为中国政府补贴或资助产业研发必须遵循的国际原则。

4. 科技影响的全球化

随着全球信息网络技术和经济全球化的飞速发展,一个国家的科技活动成果往往以极快的速度在全球得到广泛的传播。在技术扩散的过程中,跨国公司扮演了重要角色。如,当年微软 DOS 中文版及 Windows 3.1 中文版在中国大陆的上市时间均迟后 2 年多时间。微软在中国建立微软中国技术开发中心以后,视窗 2000 中文版在中国大陆的上市时间离美国仅相差 1 个月,而且在视窗 2000 中还有专为中文用户服务的中文校对等功能。全球性的大科学研究计划,如人类基因组计划,每 24 小时就通过国际互联网公布一次最新研究成果,使其最新成果在最短时间内为全球科学技术共同体共享。

但是,科技影响的全球化也意味着科技活动中的副作用及其危害的迅速蔓延,如计算机病毒的迅速扩散等。目前,随着科学技术应用周期的缩短及其在全球应用范围的扩大,科技影响的全球化对不同社会和文化的影响正越来越受到世界各国重视。

二、科技全球化的成因分析

1. 全球高效通讯网络为科技全球化提供了技术支持

以信息技术为基础的全球知识生产方式逐渐发展,利用网络进行数据交换和实时交流日益普遍,这些都拓展了知识资源的利用空间,降低了知识生产者间的沟通和协作成本,大大提高了知识效率。在信息网络的支撑下,全球知识生产和分享模式的有效性日益突现。摩托罗拉、朗讯等著名公司的 24 小时全球无缝研发网络和“地球研究村”,正是信息技术促进科技全球化的具体体现。

2. 跨国公司和科学共同体是科技全球化的重要动力

目前世界上最大的 100 家跨国公司(按照海外资产计)在世界 GDP 中的比重已经达到了 4%~7%,而销售额已占到 30%~50%,全球化指数也从 1990 年的 51.2 左右提高到了 1997 年的 55.4。跨国公司经营活动的全球化,促进了技术和知识的全球流动。对外直接投资的发展也促进了跨国公司研发活动的全球化。跨国公司在世界主要技术中心和主要市场的研发投入以及其与世界各地大学、研究机构的技术合作,虽是出于其自身能力发展的需要,而客观上也促进了世界范围内知识和技术的快速流动。上述种种发展都意味着跨国公司对其全球利益的追求大大促进了科技全球化。

此外,科学论文、专利的引用频度和引用范围在一定意义上是科学研究成果被同行认同的主要标志,而这也必然促进科学知识和先进技术在国际范围内的扩散。科学共同体对同行认同的追求,是科技全球化发展的又一内在动力。

3. 现代科技活动自身特点需要科技全球化

当代科学与技术的复杂性以及各种门类科学与技术相互关联性的提高,使人们对外部知识资源的依赖程度也不断提高。这也是科技全球化进一步发展的重要原因。

相对于科学知识,技术知识具有更高的私人产品的性质,尤其是在技术知识形成的初期。但为了提高技术知识投资的规模报酬收益,企业更倾向于加快技术的外部扩散进程、扩大技术扩散范围。这在一定意义上,也是促进科技全球化的原因之一。

同时,由于科学知识的公共性以及这类公共产品具有很强的“知识粘性”和地区聚合特性,因此,世界各地的“知识高地”往往成为全球主要的技术和知识来源地,如美国新泽西州聚集着全球主要医药公司的研发机构,而世界主要半导体企业都与硅谷这一行业内的知识高地有紧密联系,其中,来自日本、韩国和欧洲的企业比美国公司更为有效地利用了硅谷的公共知识资源。

三、科技全球化对中国的挑战

在科技全球化背景下中国科技发展面临的挑战主要表现为以下两点。

1. 科技全球化下,中国现有的科技能力面临严重挑战

中国科技能力的落后不仅表现为科研资源投

入水平的相对落后(1999年,科技活动经费占国内生产总值的1.57%),还主要表现为中国整个国家创新系统的效率还相对低下。(1)企业创新能力薄弱,在整个国家创新系统中的作用有待提高。1999年,企业资金在国家科技经费筹集总额中仅占34%。1998年,全部研发活动中,企业仅占其中的44.8%;而1997年,美国企业经费占全部经费的64.3%,在全部研发活动中,企业占其中的74.4%。显然中国企业在国家创新体系中的作用亟待提高。(2)更为严重的问题是,产业界对科研与创新的投入呈下降趋势。大中型企业技术开发经费占销售收入的比重从1991年的1.39%下降到1995年的1.15%,到1999年略有回升,亦仅1.35%。(3)各个创新主体之间的协同与合作也有待提高。中国大学、研究机构与企业之间的技术转让率有所提高,但目前产业界与学术界的合作主要还是采用合同委托制这类形式,产学研之间紧密互动的战略技术联盟还相对较少,三者之间的互动效应不明显。(4)中国整体创新活动的效率低下。根据有关学者的分析,1998年中国平均4.5个研究与开发机构1年才申请1件发明专利,平均17个机构1年才获得1件发明,大约每20项科技成果中仅有1项发明专利,而每100名科研人员1年才发表5.8篇论文(其中4/5是国内论文)。

2. 科技全球化背景下,中国现行科技体制面临严峻挑战

一方面,在中国经济向市场经济的转轨过程中,企业需要政府对其产业研发有多种形式的支持;另一方面,中国现行的科技体制本身也具有较为浓厚的政府行政色彩,企业以及其他研发机构目前的自主创新能力明显薄弱。但是,科技全球化强调的是“自由竞争和国际自由贸易的市场经济原则”,如乌拉圭回合中的《补贴与反补贴措施协议》,就是要求限制政府补贴,而采用市场经济基本准则来促进国家科技能力的提高。这对于中国科技发展来说,无疑是更为严峻的挑战。政府如何既遵循全球科技体制,又有效提高国内产业研发能力;如何既有效加强科研基础,又能使社会研发资源服务于国家竞争能力的提高,如此等等,都是在科技全球化背景下,中国科技体制所面临的挑战。

四、科技全球化对中国的政策涵义

尽管科技全球化的推动力主要来自发达国家,而且主要收益者也是发达国家,但在一个全球化市场经济的环境下,科技全球化作为一种客观进程,是不可阻挡的。拒绝或回避参与这个进程,只会使中国的科技发展在科技全球化进程中不断边缘化,最终走向落后。科技全球化的发展趋势和走向并不是恒定的。中国以及其他发展中国家的积极参与将有利于引导科技全球化朝着更加公平与合理的发展方向。最终科技全球化对中国科技发展可能产生何种影响,也与中国的科技基础以及政府、企业和研究机构所采取的对策密切相关。由此,我们认为,中国应对科技全球化的基本方针应当是:坚持开放,在开放中求得发展;积极参与,在参与中争取主

动,兴利除弊;而兴利除弊的基础,是要拥有有效的充满活力的国家创新系统。

1. 坚持开放,增强吸收能力,扩大溢出效应

在科技全球化进程中,研发资源将越来越可以突破组织的、地域的、国家的界限,在全球范围内自由流动,以充分实现这些战略性资源的内在价值。而坚持开放政策则将有利于中国在研发资源的全球流动中吸引更多的资源,无论是鼓励科学研究领域的国际合作,还是促进产业研发领域的外资进入,都将为中国科技发展赢得更多的知识资源、技术资源和人才资源。

从中国的经济发展需求和科学技术水平的基本现实出发,合理处理进口技术和自主开发以及在国内进行研发与到海外进行产业研发投资等方面的关系,将会有助于提高中国企业的技术水平和产业研发能力。在鼓励外部研发资源自由流入的基础上,需要特别强调的是如何提高知识吸收能力。知识吸收能力包括对外部知识资源的识别能力、与外部知识资源之间的合作能力以及对外部知识的整合能力。在知识吸收能力中,知识的整合能力具有重要作用,可有利于促进新知识的创造、促进自有知识产权知识的形成,也有利于建构本国知识基础和核心能力。中国开放多年的经验和教训表明,引进技术容易,消化吸收最难。正因为如此,我们应当鼓励国内企业和研究机构以各种形式与国外同行加强合作与联盟,并在此过程中提高学习能力。

在坚持开放的过程中,一个尖锐的问题是如何看待科技人才流失的现象。这种流失包括中国大批到海外留学不归的科技人才,也包括从国内单位流动到跨国公司在中国的研发或经营机构中工作的各种人才。应当看到,在一个开放的全球化市场中这种流动有其不可避免的一面,是一个全球性现象;关键的问题是如何促使这种流动逐渐从单向流动变成双向流动。从其他国家和地区的经验看,改善本国工作环境和待遇,提供更好的发展机会是吸引人才回流的有效方式。国内目前一些民营企业或高科技企业已经在这些方面与国际接轨,已开始有效地吸引了海外人才。可以相信,随着工作环境和激励机制的改善,将会有更多的外流人才回流。

2. 在积极参与中争取主动,影响全球规则

全球科技体制的形成过程,实际上也是各种利益竞争与合作的过程。中国应当积极参与各种国际组织和论坛,加强与世界其他国家和地区的交流 and 沟通,主动参与全球性科技制度的制定与完善,争取中国和发展中国家的合法权益。

事实上,由于科技全球化是一个逐渐发展的客观进程,因此世界各国都在不同程度上受到科技全球化影响,这种影响的利弊往往与全球性的制度和规则有直接的关系。例如,在生物研究领域的知识产权保护有可能过分保护跨国公司的利益而影响发展中国家对其自身优势的利用。发展中国家过去往往被排除在规则制定的过程之外。随着中国及其他发展中国家地位的提高,中国将有更多机会参与及影响这些规则的制定。但是,为了积极主动地参与并影响这些规则的制定,中国就应当加强对现行国际规则的研究,在有关的政策选择中,更多地强调主动的、有目的、有意识的参与,充分利用科技

城市信息化规划的新构架——CIDC

The City Internet Data Center——The New Infrastructure of City Information Planning

蔡雨阳 郑蝶杭

(复旦大学管理学院 上海 200433)

Internet 技术的应用不仅推动了信息技术的发展,并且正日益改变着社会的结构和企业的经营模式。随着信息社会的到来,世界由工业经济转向了以信息和知识为基础的服务经济。由于城市对于信息的需求迅猛扩大,各国各级政府纷纷采取了支持性的政策和措施,以期开展基于信息平台的商务活动。国家信息产业部日前提出我国信息化的三个重点:领域信息化、区域信息化和企业信息化。其中城市信息化作为区域信息化的主要内容受到了高度的重视。

一、GDP 与 CIDC

在城市信息化过程中,城市信息基础设施建设是一项艰巨的任务,需要投入大量的资金和人力;不仅如此,还需要一段时间的发展和实践才能形成运作良好的信息化体系。但是,是否只要建好了城市的信息基础设施,即信息传送的物质基础,这个国家/城市的 GDP 就一定能提高,就业就一定能增

长呢?

在网络空间里,A 国 C 城居民可以方便地购买 B 国商品,良好的城市信息基础设施使整个交易得以迅速完成。但如果所有的光纤和电子交换设备仅仅作为信息流动的渠道,A 国 C 城政府的损失将相当可观,即损失所有的流转税、可能的消费税;如果没有国际电子商务分销中心,那么该城还会失去相应商品的进口关税。此外由于信息流中商业交易比特率的不可辨别性,以电子货币形式存在的个人收入和企业收入也很可能成为偷逃漏避的来源。照此发展下去可能出现的情形是:一个城市的信息建设越发达,城市政府反而越穷,甚至面临破产的危险。

在此我们要问,国家、地方政府的职能到底是什么?城市信息化的目的又是什么?答案是显而易见的,即推动国家与地方的社会、经济发展,保障人民的生活。因此,政府本身的收入是实现政府目标的物质基础,提高 GDP、增加就业是政府各项措施的最终目的。如果某措施不仅没有增加 GDP 和就业

全球化中的多极化趋势,以增强中国在科技全球化进程中的主动性,在全球规则的制定中为中国及发展中国家争取有利地位。同时,通过主动选择恰当的合作伙伴、合作形式和合作时机,主动把握科技全球化对中国科技发展的影响,发展与世界各国的科技合作关系,主动地、有选择地在中国有一定优势的领域中引导国际科技活动的发展。

3. 加强科研基础,完善创新系统,提高国际科技地位

无论是通过开放来获取外部资源,还是通过主动参与除弊兴利、提高对科技全球化的应对能力,都要建立在中国创新能力基础之上。在科技全球化背景下,一个国家对于国内外研发资源的吸引程度在一定意义上依赖于本国研发基础,特别是科学与产业研究的基础。目前全球范围内知识和人才主要向世界性及地区性的知识高地聚合,知识基础薄弱的国家则面临研发资源空心化的严峻挑战,战略性研发资源流失日趋严重。因此,对于中国科技发展而言,强大的科学与产业研究基础是吸引科技资源、

扩大科技全球化溢出效应、提高中国国际科技竞争力的重要前提。

知识基础的建设需要研发资源的长期有效投入,但更重要的是需要有一个促进知识创造、传递和利用的良好环境。在科技全球化背景下,国家创新系统的有效性在一定程度上影响了研发资源的配置效率,同时也必然会影响到可资利用的研发资源的质量和数量。世界主要发达国家和新兴市场经济国家在应对全球化的过程中,纷纷改革国家创新系统,对科技投入、高等教育改革、知识产权环境建设等环节进行大幅调整,在促进知识创新与商品化、在培养和发展创新组织间合作关系等方面进行了深入改革。总之,借鉴他国成功经验,根据中国国情,逐步顺应科技全球化要求,适应市场经济规律,确定企业创新主体地位,促进企业、大学与科研机构合作,建立知识创新与智力创造的国家创新体系,是 21 世纪成功应对科技全球化的最重要举措。

(责任编辑 蔡德诚)