

开放创新的新趋势、新特点及我国的策略

徐 芳¹, 张换兆²

(1. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190;

2. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘 要: 开放创新是研发全球化的重要趋势之一, 尤其是 20 世纪 90 年代以来, 开放创新呈现出一系列新的特点, 互联网推动开放创新日益精细化和网络化, 创新要素在全球的加速流动推动开放创新更加普遍和深入, 大数据推动开放创新更加协同化, 开放创新日益成为应对全球挑战的主要方式, 日益深入的科学共享为开放创新加速发展提供基础。为此, 我国适应新趋势的变化, 将国际化作为一种制度选择, 并对开放创新进行系统的制度设计。建议以更加开放的组织、加速流动的人才、更加优化的资金配置、更加开放的创新生态以及更加开放的制度设计推动开放创新。

关键词: 开放创新; 大数据; 创新生态

中图分类号: F279.2 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.11.002

创新的概念由约瑟夫·熊彼特于 1912 年提出, 而开放创新 (Open Innovation) 概念直到 2003 年才由亨利·切萨布鲁夫^[1]在《开放创新: 从技术中获利的新策略》一书中提出。亨利·切萨布鲁夫认为, 开放创新是面向知识社会的下一代创新, 它强调多主体的参与以及外部知识资源对创新过程的重要性, 它要求企业从内部和外部两个渠道加快技术研发和商业化速度, 降低研发成本; 它考验的是企业借用别人的智慧为我所用的能力。在经济全球化和区域经济一体化趋势日益深入的情况下, 科技国际化的广度、深度不断加强, 全球创新网络不断形成, 如何在国家层面推动开放创新, 把握开放创新的新趋势以及面临的新机遇, 不断融入全球创新网络, 成为我国实施创新驱动发展战略的重大议题。本文将重点放在开放创新面临的新趋势、新特点上, 分析我国推动开放创新的关键因素, 提出推动我国开放创新的策略与建议。

1 开放创新的新趋势与新特点

20 世纪 90 年代以来, 经济全球化的提速和信息技术的突破性发展, 促进研发全球化进程日益深入, 使得创新的方式发生根本的变化, 从更多的封闭创新向更加全面的开放创新转变。正如经济合作与发展组织 (OECD) 发布的《2013 创新记分牌》报告所显示的, 合作日益成为推动创新的重要方式, 开放趋势不可逆转。在这种形势下, 开放创新呈现出鲜明特征。

1.1 互联网推动开放创新日益精细化和网络化

埃里克·布林约尔松和安德鲁·麦卡菲在 2014 年 9 月发布的新书《第二次机器时代》中认为, 第二次机器时代的特征是无疆域的机器智能和数十亿相互连接的人脑一起努力工作, 以更好地了解 and 改善我们的世界。托马斯·弗里德曼早在 2006 年的著作《世界是平的: 一部 21 世纪简史》中就强调,

第一作者简介: 徐芳 (1984—) 女, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技管理与评价。

通讯作者简介: 张换兆 (1980—), 男, 博士, 副研究员, 主要研究方向为国际科技创新竞争与合作战略。

项目来源: 国家软科学计划“十三五科技发展规划编制思路研究” (2013GXS3K051)。

收稿日期: 2016-09-03

世界变“平”的原因是“三大汇合”的出现,即东西方汇合、IT革命和生产方式的汇合以及全球性网络汇合。研发外包、离岸经营、供应链管理、内包等新兴商业模式都建立在全球网络互联互通的基础上。

1.2 创新要素全球加速流动, 推动开放创新更加普遍和深入

创新要素的流动性曾经较差,尤其是在经济全球化的主体——跨国公司上表现得比较明显。这主要是因为创新知识的复杂与隐性本质。所以,创新知识不容易扩散,并与特定地点保持紧密的联系。但在经济全球化进程加剧的过程中,基于日益增强的多学科特征和复杂性,以及研究成本的上升、科学家和工程师的跨文化行动、散居国外者的力量,尤其是经济全球化和市场、材料、人才的竞争,推动了科技探索的国际合作^[2]。这使得各国和跨国公司不得不考虑更多深层次的战略问题:一方面,加大研发投资,前瞻性地部署先导技术和战略技术的研发,力争掌握主导权;另一方面,开展合作,充分利用和整合其他各方的科技人才、优惠政策和其他资源。2000—2010年,美属跨国公司研发投资年均增速为2.6%,但美国境外研发投资增速超过4.4%,境外研发投资额占其总研发投资额比重也从不到12%上升到近16%^[3]。在美属跨国公司境外研发投资中,亚洲地位稳步上升,在其全部境外研发投资中的所占比重从1997年的5%上升到2011年的21.1%^[4]。根据《2013年工业研发投资计分牌》调查,欧盟所属跨国公司有24%的研发投向海外,其中美国和加拿大最高,分别为9.8%,其次是中国(3.6%)、日本(1.9%),其他欧洲国家(1.6%)和印度(1.4%)^[5]。

1.3 大数据推动开放创新更加协同化

“大数据”时代已经降临,在商业、经济、社会、安全等诸多领域,决策将日益取决于数据分析,而并非基于经验和直觉。大数据已开始从根本上改变研发方式,加速科学和工程领域发展的进程,也增加了科研复杂性和不确定性,需要强化协同和大数据挖掘的合作。以往的协同,更多地强调机构、人才、资源以及组织等方面的协调,以实现合力和形成更高的效率。而大数据要求的是大协同。大数据具有四大特点:大量化,其衡量以T为基准单位

(1T=1024G);多样化,包括数字新闻、图像、位置信息,影视信息等,迫切需要更强大的数据处理能力;低价值密度化,海量的信息不断形成,需要不断创新发现新的算法来提炼有价值的信息,这是亟待解决的难题;快速化,如何更加快速地处理时效性很强的数据,对人类驾驭数据的能力提出了更高的要求,也为人们获取更为深刻、全面的洞察能力提供了可观的空间和潜力。大数据的特点决定了在未来的研发中,需要在更大范围和更高层次上推动组织、机构、装置、人才和资源等基础协同的大数据化。数据挖掘能力成为关键。所谓的数据挖掘,就是在如此大量、多样和时效性强的数据中,采取一种或多种算法,找到数据的规律,发现、挖掘和提炼出有价值的信息,并使用这些知识促进科学发现和实现技术进步。在日本《科学技术创新综合战略2014》《德国联邦研究与创新报告2014》以及2014年7月29日发布的美国联邦公告中,大数据分析技术成为各国创造新知识和面向未来竞争的关键核心技术。

1.4 开放创新日益成为应对全球挑战的主要方式

在世界变得更加紧凑、更加扁平的同时,各国面临的挑战也日益贴近和趋同,导致的影响也更加深入和广泛。全球发展共同面临一系列重大挑战,包括恐怖主义、食品安全、气候变化、防灾减灾、网络安全以及能源安全等。这些全球性问题成为影响各国经济可持续发展的重要因素,也促使各国深切地意识到,只有实施共同议程才能解决这些问题,满足共同的利益需求。科技创新日益被各国政府和社会精英视为共同议程的核心和关键。例如,2009年12月的哥本哈根联合国气候变化会议,开启了世界各国应对气候变化挑战的共同议程,是各国联合遏制气候变暖的一次主要公共行动;国际热核实验反应堆(ITER)计划的实施结果将决定人类能否迅速、大规模使用聚变能,从而可能影响人类从根本上解决能源问题的进程。

1.5 日益深入的科学共享为开放创新加速发展提供基础

1988年,多作者合写的文章占有所有科学和工程文章总数的40%,到2010年,该比重超过了67%^[6]。在科学合作日益成为促进创新重要手段的同时,日益深入的科学共享也成为加速开放创新的

重要因素。2008年6月,38个国家在韩国首尔签署《世界科学联盟协议》,为世界各地的多种科学资源和专业提供一个单一的、精确的接入点,任何连接互联网的人都可以该网站查询44个国家的32个国家级科学数据库。2013年,全球研究理事会(Global Research Council, GRC)通过了《科技论文开放获取行动计划》。2014年,根据对世界64个主要资助机构《科技论文开放获取行动计划》总体执行情况的评估表明:开放获取已成为全球趋势,几乎所有资助机构都在积极推进,且对科学数据共享的兴趣越来越浓厚。科学共享不仅有利于推动科学合作更加无缝连接,而且有利于为促进人类的发展而更加高效地共同攻克科学难题。

2 我国推动开放创新的关键是进一步提升国际化水平

在开放创新趋势日益深入的时代,开放合作已经成为主要国家促进创新的重要手段。自2006年实施《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》以来,我国突出强调要坚持走有中国特色的自主创新道路,但自主创新不是自我创新,更不是封闭创新。以原始创新、引进消化吸收再创新和集成创新为主要形式的自主创新更强调创新的主体及其手段,开放创新更强调的是一种机制和模式。近10年来,我国开放创新取得很大进展,科技创新国际化水平显著提升,但尚未真正融入全球创新网络。对此,我国需要进一步强化认识和加强设计。

2.1 国际化是一种制度选择

制度选择是一种新制度替代旧制度的过程,这个过程需要衡量交易成本和收益。开放是我国推动社会主义市场经济体系建设的一个关键制度选择,极大地促进了两种资源和两个市场的双向流动。国际化本质上是对开放双向流动过程的一种衡量和表征。事实证明,开放的收益显然远超过其产生的交易成本。同样,我国通过自主创新和持续国际科技合作,不断引进、消化、吸收、再创新国外先进适用技术,已经不再是一个简单的技术吸收者,技术跟进能力显著提升,在很多科技领域处于并行甚至领先地位。这是我国坚持国际化的成效。通过国际化,我国能够有机盘活国内的资源,整合外部优势

资源,能够以更低成本创造更大的效益,极大地缩短技术研发的进程,从而为跨越式发展奠定基础,这是我国长期科技发展来之不易的宝贵经验。科技发展走国际化道路不仅仅是我国的制度选择,很多发达国家也采取了同样的选择。例如,美国在其《国际科学与工程伙伴》中明确把科学与工程领域的国际伙伴关系作为国家研发政策和国家外交政策优先领域,英国在《研发国际战略》中把“提高英国的国际影响力”作为四大目标之一,德国在《联邦政府关于科学与研究国际化的战略》中提出进一步科研国际化。

但需要看到的是,我国的国际科技合作在更大程度上是一种量的积累,而不是一种国际化的质的飞跃,并没有真正融入到全球创新网络中。一方面,国际科技合作仍是国家创新体系的设计和 policy 导向,基本将国际合作作为外在部分。我国五大国家创新体系中,并没有国际合作体系;另一方面,我国科技国际化层次较低,更多地停留在人员来往、项目合作层面,并没有实现真正的融合,科研主体的国际化程度很低,导致我国的科研体系实际上是一个相对独立的封闭系统。人才流动不够活跃、资金流动不够通畅、组织机构不够开放等问题仍然很严重,距离“你中有我、我中有你”的深度融合国际化还有很长的道路需要走。因此,科技发展走国际化的道路是我国深化科技体制改革和实施创新驱动发展战略的重要方向之一,是我国必须长期坚持的关键制度选择。

2.2 开放创新需要系统的制度设计

我国与世界各国的科技交流与合作日益增多,成绩斐然。中国改革开放30多年来的高速增长,在很大程度上得益于吸收、学习和借鉴国外先进技术,这与中国作为一个赶超国家相对应。我国的国际科技合作现已几乎遍及全球,涉及多个层面,也表现为参与主体的多元化和合作方式的多样化。然而,我国的国际科技合作在一定程度上还沿袭着传统的方式:国家创新体系的设计和 policy 导向基本将国际合作作为外在部分,合作还主要是“你来我往”的交流;合作研究组织化程度不高,科技计划与国际合作仍然是两个板块;特别是中国的科研体系实际上仍然是一个封闭体系,主体国际化程度很低,从总体看,没有真正主动地融入全球创新网路之中,

缺乏开放的系统制度设计, 开放创新的水平还比较低。而现在中国已不再是一个单纯的技术吸收者, 在各个领域都表现出并行甚至领先的势头。

经过 30 多年的努力, 我国科技合作初步形成了一个全方位、广领域和多层次的新格局, 这为我国更加深入地推动高水平的开放创新奠定了坚实的基础。如果将过去 30 年的科技发展定义为开放创新 1.0 版本, 那么在“十三五”期间, 我国的科技发展将进入开放创新 2.0 时代。一方面, 研发全球化和创新全球格局的变化, 尤其是新科技革命和产业变革, 为我国科技发展进入开放创新 2.0 时代创造了难得的历史机遇。如果我们抓住这个机会, 它就会成为发展机遇, 抓不住, 就会成为严峻挑战。另一方面, 我国进入深化改革的历史阶段, 实施创新驱动发展战略, 为进入开放创新 2.0 时代提供了绝无仅有的改革窗口。错过了这个窗口, 我国开放创新道路将面临更大的制度障碍和体制机制束缚。

开放创新 2.0 至少包括三个基本特征: 创新活动全球网络化、创新要素全球快速流动及创新组织全球高度开放。创新活动全球网络化将我国研发活动的全球布局与互联网更加紧密地结合在一起, 即研发机构的空间布局和研发活动互联、互通、无边界地融合, 实现空间和时间同步。创新要素全球快速流动是指投资、资本、人才、数据等要素更具有开放性和流动性, 要在全球范围内快速流动并不断组合。创新组织全球高度开放是指我国公共部门和私人部门的研发机构基于研发全球化的要求, 不断推动组织机构的开放, 以更好地吸引全球优势创新资源为己所用。基于开放创新 2.0 时代的基本特征, 我国要加强系统设计, 以融入全球创新网络为方向, 使开放成为我国科技制度的基本构成, 加强科技发展国际化战略的顶层设计, 以推动和落实创新驱动发展战略, 从组织机构、管理制度、资金安排和政策措施等方面建立更加有利于全方位加强国际合作的政策体系。

3 推动我国开放创新的几点建议

党的十八大强调以全球视野谋划和推动创新, 为新时期我国加快推进科技创新国际化、全面提升

科技创新能力指明了方向。在 2014 年 8 月 18 日第七次中央财经领导小组会议上, 习近平总书记强调要让机构、人才、装置、资金、项目都充分活跃起来, 形成科技创新发展的合力, 要积极融入全球创新网络, 全面提高我国科技创新的国际合作水平。实现这一点的关键在于五大要素的高水平开放: 组织、人才、资金、生态和制度。

(1) 以更加开放的组织推动更加开放的创新

当前科技发展的标志性特征是: 世界范围内科学思想、工作者的流动, 并由此带来知识的多向流动。在任何国家、任何先进的研究机构, 都能看到拥有不同的文化和来自不同地域的学者、科学家和工程师, 他们以团队的形式为共同的目标而努力工作。这一点在我国并不多见, 而且组织方面的封闭显得尤为突出。中国现有 2 200 多所大学, 3 700 多所独立的科研机构, 1.8 万家大中型企业设有科研机构, 还有 330 多所国家重点实验室, 但鲜有外籍科学家甚至是华裔科学家担任主要负责人。

组织的开放是推动科技国际化的关键之一, 建设更加富有弹性的组织机构模式是扩大开放的重点工作。我国应该加快放开科研机构负责人的任职限制, 推动国家科研机构负责人任职试点, 允许聘请外籍专家, 并开展科研机构一定比例外籍专家岗位聘用试点。在试点中, 尤其要放开科研机构的负责人任职限制, 允许高端外籍科学家承担; 允许和鼓励国际科技组织、境外高水平大学在境内设立科研机构, 支持和鼓励我国高水平大学在境外设立科研机构等。

(2) 以加速流动的人才推动更加开放的创新

在知识经济时代, 人才的跨国流动和人才国际化是其最基本的特征之一^[7]。创新人才已经成为各国战略性创新资源竞争的重中之重。西方发达国家始终占据科技创新战略高点的关键, 在于它们能够吸引全球最顶尖的科技学家, 并为其所用。而我国在吸引外国人才方面受到很多限制^①。我国绿卡制度自 2004 年 8 月开始实施, 截至 2012 年, 已为近 4 752 名外国人办理了永久居留手续; 而美国 1 年

① 绿卡分为投资类、技术类、亲属投靠类、特殊贡献类四大类。据中国政府网消息, 获得“绿卡”的人员中, 投资人员及其家属 94 人; 任职人员及其家属 763 人; 特殊贡献人员及其家属 1 612 人; 家庭团聚人员 2 507 人。可以看出, 特殊贡献类绿卡占据了约 1/3, 亲属投靠类占据了约一半, 而投资移民比例少得可怜。

就能发出 100 多万张绿卡,是持有中国绿卡外国人总数的 200 倍。2012 年共有 1 202 名外国人拿到中国绿卡,而同期全球拿到美国绿卡的人数有 103 万人,是中国的 857 倍。中国 8 年来平均每年发放的技术类绿卡只有 200 多张,而单是外国专家局管理的专家就有 50 多万人。美国每年发放 12 万张技术类绿卡,是中国的近 600 倍。国内人才的流动也受到诸多限制。

实施创新驱动的实质是人才驱动,我国迫切需打破一切影响“用好、吸引、培养”人才的体制机制束缚,使中国迅速成为全球有极强吸引力的“蓄才池”。为此,我国要进一步制定和实施更加有利于聚集人才,尤其是高端创新创业人才的政策措施,包括支持和鼓励在华留学的留学生创业和境外留学的留学生到(回)中国创业;进一步放开绿卡制度,放松入籍限制;开展高端人才柔性流动试点,鼓励企业、科研机构 and 高校积极参与等。

(3) 以更加优化的资金配置推动更加开放的创新

我国在开放创新的资金配置方面,既没有大规模“引进来”,也没有大规模“走出去”,资源双向流动不畅,加剧了我国科研系统的封闭性。相比规模不断增长的全社会研发投入,我国吸引国外研发资金规模很小,仅有 3.8% 的美国对外研发投入和 15% 的欧盟对外研发投入投向中国,且面临印度和巴西更加激烈的竞争。除华为、中兴、奇瑞等少数企业,鲜有国内大型企业在海外设立研发基地。虽然我国建立了针对国际科技合作的专项支出,但这种专项支出规模小且注重短期效应,远无法顺应和满足当前国际科技合作的趋势和长期发展需求。

要真正融入全球创新网络,就要推动国家配置更多的资源,用占比 16.5% 的投入撬动全球其余 83.5% 的科技创新资源^[8]。一方面,要推动吸引更多规模的研发投入,促进我国研发投入结构的“提质增效”,扩大我国全社会研发投入的来源;大幅增加国际化投入,推动科技计划的实质性开放,聚集境内外创新力量聚焦我国的发展需求;另一方面,要放松研发投入的出境管制和限制,扩大我国利用外部高质人力资源和吸引外部资金的渠道,提升企业和研究机构研发国际化的水平。

(4) 以更加开放的创新生态推动更加开放的创新

全球创新要素流动加速的趋势将进一步加剧,各国都已经发现这一点并越发重视创新要素的争夺。在未来的国际创新竞争中,竞争的胜负手已经从传统的资源禀赋比较优势,向创新生态比较优势转变,关键在于培育和完善有利于吸引创新要素聚集、开发新技术、形成新产品和创造新产业的创新生态系统,而并非在短期内占有多少技术、创新资源和人才。这种创新生态的核心特征是开放,即通过创新要素的不断流动,使得优质的创新资源不断沉淀,不断发酵,不断壮大,形成创新要素聚集的高地。

良好的创新生态,其定义标准在于进入创新生态系统内的优势创新要素会沉淀并积累下来,不断吸引其他优质要素,只要要素进入就不会主动离开这个系统,但系统同时又通过市场行为挤压出较为低层次的创新要素,推动创新生态层级不断提升。也就是说,一个成功的创新生态系统是一个创新链、产业链不断升级的系统。为此,我国要从构建更加高效的国家创新体系出发,选择重点区域和重点领域,在全国范围内建成一批错落有致、各具特色、更加开放的创新生态,打破限制要素流动的各种障碍。

(5) 以更加开放的制度设计推动更加开放的创新

有效的制度设计不仅有利于减少不同主体市场行为的交易成本,也有利于激发不同主体的活跃程度。我国 30 多年科技体制改革的实践证明,基于开放的制度设计能够激励创新,只不过是现在的制度设计尚未形成开放的内核,开放没有成为我国科技体制改革的本质构成。我国目前的很多科技制度改革较少或者基本没有考虑到开放的因素,这也导致很多制度在利用外部资源,尤其是国际创新资源方面存在很大的提升空间。譬如:科研机构改革更多考虑如何激发现有人员的活力,而没有考虑如何引入外部变量形成新增力量,进而产生“鲶鱼效应”来盘活人力资源;再譬如:科技资源改革,现有改革更多考虑的是如何推动资源的优化整合和集中,而没有考虑如何吸引社会资本甚至是外国资本来提高资源的利用效率,通过效率的提高来推动资源的整合。可以说,科技资源改革的目标是提高效

率和实现预定的科技目标。重组固然是一种方式,但这种方式容易导致简单化,其配置机制很难得到实质的变化。因此,我国推进科技体制改革要更多考虑开放的因素,将开放作为制度改革的关键变量和核心要素,这是在更大范围和更高层次上推动开放创新的保障。■

参考文献:

- [1] Chesbrough Henry. Open Innovation, the New Imperative for Creating and Benefiting from Technology [M]. Boston: Harvard Business School Press, 2003: 22-35.
- [2] Aqiel Ahmad. Globalization of science and technology through research and development [J]. Open Journal of Social Science, 2014 (2) : 283-287.
- [3] National Science Board. Science and Engineering Indicators 2014[R]. Arlington VA: National Science Foundation (NSB 14-01), 2014.
- [4] National Science Board. Science and Engineering Indicators 2010[R]. Arlington VA: National Science Foundation (NSB 10-01), 2010.
- [5] Alexander Tübke, Fernando Hervás, Jörg Zimmermann. The 2013 EU Survey on Industrial R&D Investment Trends[R]. EU Publication Office, 2013.
- [6] National Science Board. Science and Engineering Indicators 2010[R]. Arlington VA: National Science Foundation (NSB 10-01), 2012.
- [7] 托马斯·弗里德曼, 世界是平的——21 世纪简史 [M]. 湖南科学技术出版社, 2006: 16-28.
- [8] The Battelle. Global R&D Funding Forecast2014[R], Rockaway: Advantage Business Media, Dec 2013.

New Trends, New Features of Open Innovation and China's Strategy

XU Fang¹, ZHANG Huan-zhao²

(1. Institute of Science and Development of CAS, Beijing 100190;

2. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: As one of the most important trends of R&D globalization, open innovation presents a series of new features, especially since 1990s. Open innovation becomes increasingly refined and networking driven by the Internet, turns open innovation more widespread and in-depth pushed with the accelerated flow of the innovation factors globally, becomes more collaborative promoted by big data. Open innovation is increasingly becoming the main way to address global challenges, with the basis of ever-deepening scientific sharing as acceleration. To this end, China takes internationalization as a system option to adapt the changes of new trends and systematically designs open innovation system. At last, in order to stimulate open innovation, we should work further in more open organization, more mobile talents, more effective investment deployment, more open innovation ecosystem and more open system design.

Key words: open innovation; big data; innovation ecosystem