

基础性研究国际科学合作的主要趋势及对策

Main Trend of International Scientific Cooperation in the Basic Research and China's Policies

姜 北

(第二军医大学, 助理研究员 上海 200433)

顾明达

(国家自然科学基金委员会, 高级工程师 北京 100083)

基础性研究是指以认识自然现象,揭示客观规律为主要目的的研究。它具有探索性、创新性、国际性等基本特征。基础性研究经历了个体活动时代、松散的群众组织时代、集体研究时代、国家规模时代,并已发展到今天国际合作的跨国建制时代。现在的一些探索性、创造性较强的新兴和交叉的基础学科领域,尤其需要大量不同学科、不同专业 and 不同文化背景的科学家进行广泛的交流与合作。事实表明,基础科学的发展已使它本身变成为一个需要巨额经济支持和高度智力合作的庞大结构体系,世界上任何一个国家都无法给当代科学研究活动包括基础性研究领域的大科学项目以全面的支持。由此可见,基础性研究的自身特点及其发展规律,决定和加强了它的国际化趋势,并日益表现出鲜明的特征,促使各国都在积极探讨相应的对策。

一、基础性研究国际科学合作的主要趋势

当前,生产的国际化和经济全球化的趋势不断加强,国际科学合作的数量和质量都已进入新的发展阶段,新的国际科技合作分工体系正在形成,基础性研究科学合作的趋势也日趋显著。主要表现为以下几个方面:

1. 基础性研究国际合作已成为国家科技发展战略的重要组成部分

基础性研究具有创造性和不可预见性的特征,在一定程度上保持科学家自由选择研究主题、研究方法以及国际合作伙伴是必要的;但是,根据国家发展目标的要求,结合自身的资源和条件,选择一些重点和优先发展领域由国家进行重点投资,并在国际间双边或多边合作的基础上组织实施,在今天则显得更为重要。而且,由各国政府所组织的基础研究与高新技术研究相交融的多边或双边合作项目代表了今后基础性研究国际合作与交流的主要

方向。基础性研究的国际合作已被许多国家纳入国际科学合作的计划、目标和战略中,并且加强了对合作的规划和调控,把科学家个人之间的自由国际合作与交流引导到按照国家利益需要并获得更大支持的政府间合作方向。事实表明,基础性研究国际科学合作已成为各国科技发展战略的重要组成部分,并由政府直接进行宏观调控。

2. “优势性”和“互补性”是国际间科技合作的基础

世界许多国家或地区各自拥有领先的科学技术领域和特有的科学资源,这种不同国家或地区的“优势性”是进行国际科学合作选题的主要方向之一,也是合作能否成功的关键所在。同时,全球资源的分布并不均衡,各个国家或地区的科学能力状况也存在着显著的差异;任何一个特定国家的科技水平都必须以某种形式建立在其它国家过去的发现和成果基础之上;只有通过开展积极有效的国际科学合作与交流,优势互补,才能不断发展和完善自己。这种各取所需的“互补性”和业已存在的“优势性”已经成为国际间科技合作的基础和制订国际科技合作发展战略的重要参考依据。世界各国或地区在确定其科技合作战略和遴选合作领域时,都比过去更充分地考虑自身的科学能力和它国或地区的资源及优势,结合“互补性”,把“优势性”领域和高技术领域作为优先合作的目标。通过合作吸取对方长处,促进本国相应领域的发展和提高。

3. 与人类生存和发展密切相关的环境问题已成为国际科技合作的热点之一

70年代以来,人类生存与发展中所面临的有关人口、环境、资源、能源等重大全球性问题的国际合作项目与日俱增。其中环境领域所出现的空气污染造成的酸雨和臭氧层破坏,发展中国家的热带雨林的毁坏、表土流失和地下水污染,以及“核冬天”、“化学夏天”等等问题,被更多地纳入到国际组织和

政府之间的合作计划。90年代以来,全球环境领域的多边、双边科技合作在更加广泛的范围内得到发展,并成为国际科技合作的热点。美国、日本和欧洲国家计划在今后10年内发射50多颗环境卫星,执行联合或单独的航天任务,对云层的作用、海洋环流等项目进行合作研究。欧洲空间局调整了其航天的长期计划,决定实施地球观测任务,并把对环境和气候的研究列为重点之一,为期10年的“热带海洋全球大气研究”合作计划已吸收了18个国家的众多科学家参加。环境科学领域的国际科技合作已从探索自然规律的基础研究扩大到为开拓市场而进行的技术合作。

4. 合作与竞争长期共存

基础科学的研究一般具有非保密性,较之于应用科学易于开展国际合作与交流,但其合作的过程是与竞争相伴随而存在的,合作中有竞争,并通过竞争发展合作;竞争是绝对的,合作是有条件的、互利的。合作与竞争的实质,对于发达国家之间通常是在水平相当、优势互补的基础上进行分担经费、共担风险和合理分工的科技合作;而发达国家与发展中国家之间开展的基础性研究领域的合作,往往是发达国家向发展中国家转让所需的成熟技术,以换取资源、信息和市场,并通过科技合作推动经贸关系的发展,吸引和争取高层次科技人才,发展中国家则通过合作提高本国科技水平,促进经济快速增长,缩短与发达国家的差距。这种贯穿于合作始终的人才争夺与资源竞争将是长期存在的。

二、我国基础性研究国际科学合作的现状

国际科技合作与交流是我国对外开放政策的重要组成部分。在国家外交政策的指导下,根据我国科技和经济发展的需要,按照平等互利、成果共享、保护知识产权、尊重国际惯例的原则,以双边、多边、官方、民间等多种形式,积极开展了多渠道、多层次、全方位的国际合作与交流。利用我国的独特地理资源、悠久的古文化遗产、丰富的人才储备和领先学科的优势,通过积极参与和广泛开展基础性研究领域的国际科学合作与交流,取得了一批高水平的研究成果;促进了中青年高水平科技人才的成长;促进了边缘、交叉和新兴学科在我国的形成和发展;提高了科学研究的起点,获得了科技前沿最新信息、动态和掌握了先进的研究方法;利用了外智、外资,引进了先进设备;有效地加速稳住了基础性研究这“一头”,使我国在基础性研究的若干领域占有了一席之地。我国先后与134个国家和地区建立了科技合作关系,同83个国家缔结了政府间科技合作协定。如国家自然科学基金委员会已同27个国家、2个地区的34个科学基金组织和学术机构

签署了双边合作协议或备忘录,从民间建立起了正式的合作关系,使科学基金在对外合作与交流中起到了更加重要的作用;开拓了与国外的企业机构或组织建立研究开发基金和联合研究中心等;及时启动了留学人员短期回国工作讲学专项基金,以发挥海外人才在国际合作中的桥梁和纽带作用;扶持形成了易于开展和推广应用的“哑铃式”综合科研模式,吸引和利用外资建设国内的科研基地,等等。国家自然科学基金的国际合作与交流已成为我国基础性研究对外开展合作与交流的主渠道之一。但是,从总体来说,我国在基础性研究领域的国际科学合作无论是深度还是广度,都还远未达到科技发展、国民经济建设和社会发展的需求;而高技术领域的国际合作与交流还有较大的差距。上述现象与我国基础性研究国际科学合作中现存的不足密切相关。主要体现在:

1. 国际科技合作管理体制不能满足对外合作与交流向广度和深度发展的需求

目前我国对国际科技合作的管理,基本上采取传统的行政管理体制和方法。对基础性研究的国际合作缺少行之有效的监督手段,尚未形成有效的宏观调控机制。而且,由于科技管理体制没有理顺,形成了多头管理,造成目标分散、力量不集中,不易确立和很难保证研究的重点。加上低水平的重复研究和盲目的跟踪,使本来就比发达国家低得多的有限资金得不到充分利用,造成了大量的人力、财力、物力和资源浪费。

2. 基础科学研究水平起点低,国际合作研究重点不够突出

改革开放以来,我国的基础研究已有了很大的发展和提高,但其总体水平同发达国家相比,仍有较大的差距。我国科学家自发参与的国际合作研究,目标不集中,重点不突出。据不完全统计,现在开展的全球研究的国际科技合作计划已经超过50个,我国科学家和学术组织参与的不足其中的1/3,而且大多处于配角的地位。这也从一个侧面反映出我国的基础性研究整体水平不高,占据科学前沿的领域不多,国际间科学合作能力不强、意识淡薄。历史的经验告诉我们,基础性研究水平的高低决定着国际合作与交流所能开展的阶段、程度;综合国力的强弱,决定着能够从事科技合作能力的大小。我国基础性研究水平起点不高,创新性不强,决定了国际合作重点突破的格局难以形成,致使寻求合作研究的领域和伙伴时有很大的局限性,最终导致以牺牲我们宝贵的科学资源、信息、市场和人才为代价,却仅在合作中换取一些别人创立和早已掌握的技术,没有做到真正的平等合作。

3. 缺少一支能够深入开展国际科学合作的科学家群体及组织管理人才,开展国际合作研究的经

费短缺

从总体上看,我国科学家包括从事基础性研究的多数科学家的整体素质还不能满足深入开展国际科学合作的要求;表现在利用我国现有的科学资源和优势开展国际合作的规模和取得的成效不理想,合作中不能正确处理扩大开放与自力更生的关系,不能贯彻“以我为主”和保持相对独立性的统一,使我国的知识产权不能得到有效的保护。同时,从事基础性研究国际合作与交流的管理人员的知识结构还不能完全适应和满足国际合作的要求,对开展国际科学合作与交流具有直接的影响。同时,由于国情所限,国家对基础性研究国际合作的投入不足,也从一个方面制约了国际合作的开展。

4. 合作中的自主创新能力不强

创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。如果自主创新能力上不去,一味靠技术引进,就永远难以摆脱技术落后的局面。基础性研究领域的国际合作也不例外。如果合作的方式、方法、渠道僵死不变,合作就难以充满生机和活力。基础性研究领域的国际科学合作应同其发展的趋势和实际需要结合起来,充分利用我们已有的优势学科领域,在合作中不断发挥自身的优势、增强创新意识,并不断开拓和充实、完善新形势下的国际合作模式。

三、增强基础性研究国际科学合作能力的对策

基础性研究的国际化趋势,促进了科技人才的流动和技术的交流,推动了国际合作以及调整各方权益关系的国际法律保护制度日趋完善。但是,我国的基础性研究领域的国际科学合作与交流不论从管理体制、人才培养、经费投入以及法规等方面都还不能适应进一步发展的需要。尽快改进和克服目前存在的问题与不足,增强我国科学研究的国际科学合作能力,已成为当务之急。基础性研究的国际合作与交流,应从以下方面入手。

第一,改善科技管理体制,尽快落实我国的重点基础学科的优先资助领域,制订相应学科的国际科学合作战略。

(上接第17页)

系统、循环系统等等。当然,每个系统具有自身的一些特性,如特殊的化学反应成分与过程、特殊的波信号传导途径、特殊的细胞之间的关联,甚至连群体演化中所处的地位也各不同,然而它们又必然基于这同一机制而相互关联着。

因此,这种统一的机制有可能成为融系统论与

加强国家的宏观调控,建立统一的基础性科学国际科学合作与交流的协调机构,全面制订重点学科领域及其国际合作计划、战略,具体落实我国的对外合作与交流的优先领域是必要的。这样便于根据国家科技发展战略三个层次的目标,集中和充分利用有限的资金,形成重点突破的资助格局。现阶段,应优选那些结合我国的特色和优势可以带动新的产业革命,给国民经济和社会发展带来重大效益的学科领域的国际合作项目进行重点投入;优先、重点和连续资助自然科学基金的重大、重点项目和国家重点实验室、部门开放实验室;重视对交叉学科和新兴学科的扶植,积极主动地、有计划地参与重大的国际研究计划。同时注意正确处理扩大开放和自力更生的关系,利用多渠道、多层次和全方位的格局,实现多方位与世界接轨。

第二,积极创造条件,培养一批高水平的、跨世纪的国际型科研人才和管理人才

当今世界各国的政治、经济、军事、贸易等综合国力的竞争,实质上就是科技之争,竞争的焦点在于人力资源的质和量;拥有一支高水平的科研和管理人才队伍,是国家能否后来居上、兴旺发达的关键所在。但是,由于我国的财力有限,不可能全面出击,只能通过“百千万人才工程”计划,发现、扶持和采取各种办法重点培养一批热爱祖国、遵纪守法、训练有素,在基础性研究领域能够按照国际惯例进行公开竞争、占据世界科学前沿的中青年人才。同时,重视吸引和积极争取更多的优秀留学人员归国定居,也是我们获得高层次人才的一条重要捷径。而且,要有计划地、有组织地培养和造就一大批知识结构合理、熟练掌握项目管理与组织技能、善于研究和把握国际合作趋势、创造性地拓展国际合作与交流渠道的优秀的管理人才。

第三,不断增加基础性研究领域国际科学合作的经费额度,拓展科研经费的来源和渠道,积极引导企业参与科技投入;加强国际信息交流,紧跟国际科技信息时代科学数据共享的步伐,建立国际交流合作信息网络;加强对别国科技政策的研究,并研究市场经济条件下开展国际交流合作的环境与对策,完善我国国际科学合作领域基础性研究的知识产权保护制度。

(责任编辑 刘先曙)

控制论以及信息论于一体的典型范例。由上述结果可见,它成功地使许多貌似不相关的现象联系起来,使得相对稳定的单元运动起来,可生可灭起来,因而有理由预期,这一理论假说将为有关生命的探索,如记忆、思维、意识等问题及其人工模拟研究提供一个全新的视角与方法。(责任编辑 蔡德诚)