

中国基础 Research 发展: 机遇与挑战

朱作言*

(国家自然科学基金委员会, 北京 100085)

值此庆祝中欧建交三十周年之际, 中欧双方在北京举办科技战略高层论坛, 这是中欧科技交流史上的一件盛事, 对筹划未来、推动合作具有深远意义。

欧洲是现代科学文明的发源地。四个世纪以前, 文艺复兴运动把欧洲从长达千年的思想禁锢中解放出来, 带来了艺术、文学、科学的全面繁荣。今天, 欧洲依然在世界科学研究中占有重要地位。在对外科技合作中, 我国与欧洲的合作有着重要的意义。

在这里, 我对中国基础研究的发展状况与前景作些介绍, 与各位同仁交流。

1 基础研究是全世界的共同财富

人类近现代文明史表明, 基础研究是对客观世界认识的深化, 并导致对经济和社会发展的巨大推动作用。今天, 基础研究已成为高技术的重要源头。特别是以相对论、量子力学、DNA 双螺旋结构等理论为基础的高技术, 日益改变着人类社会。基础研究是创新人才的重要摇篮。基础研究的训练, 有利于培养人们科学的思维方式、追求真理的勇气、严谨求实的学风以及求真探源的创新能力。基础研究是可持续发展的重要保障。解决经济社会可持续发展的重要瓶颈问题, 都寄希望于基础研究的突破。同时, 基础研究成果丰富了人类知识宝库, 促进了人类思想解放和文化繁荣。因此, 基础研究成果是人类共同财富。

2 基础研究的发展趋势

当今基础研究的一个重要特点是由局部到整体、由单学科向多学科交叉发展。客观世界是一个整体, 人类对客观世界的认识从局部开始, 然后向纵深和综合拓展, 现在已深入到基本粒子的微观世界、

纳米尺度的介观世界和星系的宇观世界, 深入到从飞秒瞬间到宇宙时标, 深入到人类的自我认识等等, 基础研究日新月异, 异彩纷呈。

以生命科学为例, 其发展离不开化学、物理、信息、认知和复杂系统的综合, 生命科学已成为当今最活跃的、酝酿着新突破的又一中心。人类基因组计划的完成, 标志着人类进入从整体和定量化的角度揭示生命奥秘的新阶段。当然, 深刻认识复杂的生命系统, 迫切需要整体论与还原论相结合, 还有待方法论的突破。

基础研究的综合与交叉, 形成了新的科学前沿和充满活力的新兴学科。如纳米科技(Nano)、生物技术(Bio)、信息技术(Info)、认知科学(Cogno)本身就是学科交叉的热点领域, 更有人倡导“NBIC 会聚技术”, 力图在纳米的物质层次重新认识世界和人类自身。

科学与技术之间的转化不断加速。科学和技术的结合及相互转化更加迅速, 逐步形成统一的科学技术体系。科研成果转化为现实生产力的周期越来越短, 技术更新速度也日益加快。人类基因组、超导、纳米材料等, 本来属于基础研究的成果, 在中间研究阶段就申请了专利, 有些甚至迅速转化为产品走进人们的生活。这充分说明, 当前科学与技术的界限日益模糊, 技术和产品更新换代速度不断加快, 经济竞争已前移到原始性创新研究阶段。原始性创新能力已经成为国家间科技竞争成败的分水岭, 成为决定国际产业分工地位的一个基础条件。

科学发展与社会经济联系日益紧密。人类面临的许多复杂和综合性问题, 必须综合运用自然科学、各种技术手段和人文社会科学的知识去解决。发展科学技术, 不仅是为了开发和利用自然, 而且更要重视人与自然的和谐相处, 尽可能用知识投入来替代物质投入, 以达到经济、社会与生态的和谐统一。

* 中国科学院院士, 国家自然科学基金委员会副主任。
本文系作者在 2005 年 5 月 12 日在北京举行的“中欧战略高层论坛”上的报告。
本文于 2005 年 6 月 8 日收到。

自然科学和人文社会科学相互渗透,科学伦理面临新的挑战。现代科学技术的应用中,要警惕与防范科学发展对人类社会可能造成的负面影响。为此,科学家和工程师都应担负起道义和社会责任。

科学研究越来越需要开展广泛的国际合作。“全球研究村”时代已经到来,科学发展推动着国际合作的扩大和深化。信息技术空前发展,跨国和跨地域的合作研究组织迅速形成和崛起,推动着科学家在国际化和网络化的开放环境中相互合作与交流。欧共体为各国科学家合作建立了典范。

3 发展基础研究——中国的机遇与挑战

中国基础研究面临发展机遇。中国持续 20 多年的快速经济发展,对科学技术提出了新的需求。胡锦涛主席强调,要坚持把推动科技自主创新摆在全部科技工作的突出位置,坚持把提高科技自主创新能力作为推进结构调整和提高国家竞争力的中心环节。走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路,必须依靠科技进步,依靠自主创新能力的极大提升,依靠劳动力素质的全面提高。

把握和响应新的科学革命所带来的发展机遇,实现中国综合国力的持续协调发展,必须切实加强基础研究。因此,未来 15 年是中国基础研究发展的战略机遇期。

我们可喜地看到,中国基础研究的格局已与国际接轨,研究产出明显提高。从发表的 SCI 论文看,2003 年收录中国论文为 49 788 篇,比上年增长 22.2%,占世界份额为 4.48%,论文总量居世界第 6 位。中国拥有一支具有相当规模、约 8 万人的基础研究队伍,有的科学家已活跃在国际科学前沿领域。整体水平正处于从跟踪向自主开拓创新、由量的扩展向质的跨越的转变之中。

实现中国基础研究的大发展仍面临诸多挑战。我们清醒地认识到在中国繁荣基础研究的机遇,也清醒地认识到面临的严峻挑战,这主要表现在:缺乏引导学科发展方向的世界级的科学家,基础研究创新能力和整体水平还落后于国际平均水平,大多数高新技术的核心知识还依赖于引进。基础研究投入少的问题还没有得到根本的解决。2004 年全国 R&D 经费支出 1843 亿元,比上年增长 19.7%,占国内生产总值的 1.35%,但其中基础研究经费 102 亿元,仅占 R&D 比例的 5.53%,基础研究经费占 R&D 比例长期徘徊在 5%左右,远远低于 OECD 国家平均

水平。另外,管理体制等方面也不能很好地适应未来基础研究的发展。

4 支持基础研究——中国科学基金的发展战略

1986 年,中国成立了国家自然科学基金委员会。这是中国政府落实邓小平先生关于科学技术是第一生产力的科学论断,是发展基础研究的一项重大战略举措;是中国深化科技体制改革,推动科技资源配置由计划拨款向竞争机制转变、与国际接轨的重要一步。19 年来,自然科学基金平均年增长率为 20%,今年总额达 27 亿元。国家自然科学基金委员会与科技部、教育部、中国科学院等机构一道,共同构成支持基础研究的多元化格局。

面向未来,中国科学基金将把握“支持基础研究,坚持自由探索,发挥导向作用”的战略定位,重点实施三大战略:

(1) 科技人才战略(Talents)

中国科学基金已经形成较为完善的人才资助体系。包括以支持学科建设和培育基地为主的国家基础科学人才培养基金;以支持 35 岁以下青年学者、稳定队伍和“育苗”为主的青年科学基金;以支持 45 岁以下青年学者、培养创新拔尖人才为主的国家杰出青年科学基金;以吸引海外青年学者为主的海外青年学者合作研究基金;以培育创新团队为主的创新研究群体科学基金。最近,我们又启动了国家杰出青年科学基金(外籍)资助工作。

(2) 源头创新战略(Original Innovation)

中国科学基金已经形成面上、重点、重大三个层次为主体的项目资助格局,主要支持自由探索的基础研究。针对基础研究厚积薄发的特点,用 60% 以上的总经费支持具有广泛学科覆盖面的面上项目。同时,整合三个层次的项目,实施重大研究计划,以关键科学问题带动学科交叉融合。

(3) 开放合作战略(Partnership)

促进基础研究与教育相结合、知识创新与技术创新相结合,促进区域科技协调发展,发挥联合资助的需求导向,吸引社会资源投入,深入开展国际合作与交流。

面对经济、科技全球化的趋势,中国科学界正在以更加积极的姿态走向世界。1998 年 12 月,中国政府和欧共体签订了“中欧科学与技术合作协定”,为中欧科技合作与交流提供了新的平台。中国国家自然科学基金委员会已与欧盟 14 个成员国的 24 个科

学基金组织和研究机构签订了双边合作协议或合作备忘录,支持了一大批包括实质性合作研究、学术会议和人员交流等在内的合作与交流活 动;积极支持中国科学家参与欧盟框架计划。我们期待着与正在组建的欧洲研究理事会开展实质性的全面合作。

中国曾经为人类科学与技术进步和世界文明发展做出过重大贡献。展望未来,我们坚信,中国基础研究必将欣欣向荣,再创辉煌,与世界各国一道,为科学与技术发展、人类进步和世界和平做出更大的贡献。

PROGRESS OF THE NATIONAL BASIC RESEARCH IN CHINA: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Zhu Zuoyan

(National Natural Science Foundation in China, Beijing 100085)

·资料·信息·

欧盟推出 CO-REACH 计划,着力促进中欧科技合作

欧盟新近推出了一项旨在促进欧洲国家与中国科技合作的“中欧合作研究网络计划”(CO-REACH)。CO-REACH 实际上是欧洲相关科技政策和资助机构的一个网络式组织,它的建立是为了促进欧洲各国与中国在自然科学、医学与生命科学、工程学、社会及人文科学方面的合作。该计划试图通过进一步协调欧洲各国的对华政策和相关研究资助计划,并把这些工作与欧洲的其他多边计划(包括欧洲委员会的项目和协议)整合起来,在欧洲和中国之间建立一种协调一致的科技关系。

经过成功的协商谈判,目前欧洲委员会已经同意把 CO-REACH 作为欧洲研究区合作网(ERA-NET)的综合协调项目进行支持。ERA-NET 是欧盟第六框架计划协调欧洲国家和地区间研究项目的一种重要手段,从而使得欧洲研究区(ERA)成为现实。参加 ERA-NET 的都是负责资助和管理国家或地区研究项目的政府或相关主管部门。

1. 目标

CO-REACH 希望通过加强欧洲各机构之间的协作,最终能形成一个或多个新的中欧合作研究项目,这些新项目将建立在加强以 CO-REACH 成员机构与中国已有的双边合作项目基础上,并将共同关注单个欧洲国家无法解决的重大问题。为了实现这一目标,CO-REACH 致力于开展 4 个方面的主要工作:(1)通过消除欧洲各机构、国家和地区间在促进与中国的合作研究方面各自为政的现象,促进欧洲研究区的建设;(2)加强欧洲研究区的国际化,为中国的研究机构和研究人员参与欧洲科技合作提供渠道;

(3)通过提供资助新的中欧合作研究计划必要的资源,并长久有效地利用有益于中欧科技合作、经济和社会发展的资源,来促进双方的科技关系;(4)制定中欧合作研究的战略政策,确定关键的研究需求和优先领域,以及欧洲与中国在未来共同面临的挑战和机遇。

2. 工作计划

CO-REACH 即将启动一个 5 年工作计划,目的是在成员机构之间加强相互了解和信任,注重提高实质性合作的水平。CO-REACH 在建立新的中欧合作研究项目过程中将采取以下措施:(1)摸清和评估 CO-REACH 成员机构已有的中国项目,并且形成一份欧洲资助机制的最新最全的清单,以促进与中国的合作研究;(2)分析 CO-REACH 成员机构之间开展合作的可能性,制定行动计划实现这些合作,并克服合作中可能存在的障碍;(3)拟定一份通用性较强的管理办法草案,用于设计、管理和评估新的中欧合作研究项目;(4)开展一系列的合作活动,以促进欧洲和中国研究人员之间的联系,并把现有的双边项目或其中的部分内容相互联系起来或合并在一起。

3. 合作伙伴

CO-REACH 目前有 8 个国家的 12 个成员,分别是 5 个科学院、4 个研究理事会和 3 个国家部委。另外,CO-REACH 还有 6 个观察员组织。

CO-REACH 将在今后几年积极扩充成员。此外,CO-REACH 将在更大范围内加强同那些与中国开展科技合作的欧洲机构和国际组织之间的联系。

(国际合作局 张琳 邹立尧 供稿)