

* 科学家论坛 *

基础性研究是贯彻科教兴国战略的重要支柱

张存浩*

(国家自然科学基金委员会 北京 100083)

关键词 基础性研究,科教兴国

世纪之交,中共中央和国务院明确提出实施科教兴国战略。全国各行各业及广大人民群众的科技意识正空前提高。社会各界对基础性研究在实施这一战略中所发挥的重要支柱作用也逐渐取得更加广泛的共识。

1 基础性研究的地位和作用

基础性研究之所以是实施科教兴国战略的重要支柱,是因为它在人类文明、社会进步和经济发展等诸多方面表现出的极端的重要性。

基础性研究是国家总体科技布局的一个重要层次,包括基础研究和应用基础研究两个组成部分。其中应用基础研究绝大多数选题来源并服务于社会主义建设的伟大实践,具有广阔的应用前景。许多成果可以或有可能为解决经济建设中的难点、热点问题发挥应有的作用。

基础研究是高新技术的先导和源泉,同时也是应用研究的支撑与后盾,是探索和认识世界的最积极、最富有活力的手段。科学发展和社会进步的历史已经充分证明,基础研究每一次重大突破,都会引发生产力的飞跃和人类社会生活的深刻变革。仅以本世纪为例,相对论和量子力学两个伟大的发现,极大地推动了现代科学的发展,如原子和分子结构、核能、激光、半导体、超导和超级计算机等。DNA 双螺旋和遗传密码的发现,正剧烈地改变着生命科学乃至农学、医学的面貌。这些科学的发展,又影响了人类的生产和生活方式,冲击着人们的传统观念。

基础研究还能直接地反映一个国家的总体科技实力。当今世界的主流是和平与发展,世界各国间综合国力的竞争日趋激烈。而这种竞争的核心就是科技实力的竞争。由于基础研究在科技体系中所处的特殊地位和所具有的特殊作用,哪个国家拥有高水平的基础研究,它就将拥有对未来科技领域的主动权,从而在国际竞争中占据有利地位。

基础研究在精神文明建设方面,特别是对于一个国家和民族在提高科学意识、完善思维方式方面,也往往起到不可替代的作用。国务委员宋健曾在一次讲话中指出,基础性研究对于中

* 中国科学院院士,国家自然科学基金委员会主任

收稿日期:1996 年 5 月 10 日,修改稿收到日期:1996 年 9 月 17 日

国特别重要,中国几千年的思维方式,不能说跟现代科学是非常一致的,我国现代自然科学基础还相当薄弱,迷信思想还在泛滥。宋健继而指出,迷信是文明的堕落,只有科学才能带来文明和幸福。

基础研究是培养高层次科技人才的摇篮和必由之路,所有发达国家和有条件的发展中国家都充分认识到这一点。通过基础研究的实践,科技人才的素质,包括知识结构、研究水平及科学作风都将得到全面的锻炼与提高。基础研究日益呈现国际化的趋势,有利于科技人才参与国际合作与交流,得到进一步充实和提高。事实证明,基础性研究培养的人才具有比较广泛的适应性,在高新技术开发研究中同样能够发挥积极的作用。

现代科学技术的发展还呈现出一个鲜明的特色,即蓬勃发展的新技术革命,使许多基础研究到应用开发的周期大大缩短。有些基础研究与应用开发已经在同步进行,部分呈现出基础研究与应用开发日渐融合的趋势。这种趋势从另一个侧面证明,基础研究不仅可以为经济建设提供技术动力和成果储备,不少成果甚至可以直接转化为生产力。

我国基础性研究取得丰硕成果的大量生动事实,也有力地证明基础性研究是贯彻科教兴国战略的重要支柱。仅举国家自然科学基金支持的几个研究课题,便可略见一斑。

“随机最优控制理论及其应用”,成功地解决了倒向随机微分方程、Feynman-Kac“概率表示等长期未能解决的世界科学难题,被国际概率论界称为“随机分析领域中10年内两个最重要的贡献之一”。“涡旋诱发重联理论”研究成果,对研究日地系统的能量传输和释放过程有重大科学意义,提出了“最重要的模型”,被国际同行广泛引用。“单电机控制三级侧立摆”的研究成果,解决了世界性难题,引起国际科学界同行的关注。根据“中国东南沿海赤潮发生机理研究”成果,我国先后捕捉了8次赤潮发生的全过程,这在国际上也是罕见的。这类成果在世界学科前沿取得重要突破,进入国际先进行列,大大提高了我国科学的国际地位。

有的成果还为经济发展和社会进步直接做出贡献。如“机械强度与振动”重大项目取得了17项应用成果,直接经济效益达2亿元。“传质分离与化学反应工程”重大项目有42项成果已推广应用,年经济效益近1.3亿元。“牛类胚胎性别的研究和牛类性别鉴别技术的研究”,在国际上首次通过PCY专一性地扩增奶牛SRY序列来鉴定奶牛胚胎的性别,丰富了胚胎工程和生殖工程的研究领域,同时也为我国的畜牧业发展和菜篮子工程建设开创了新的途径。“陆相薄互层油储地球物理理论与方法研究”,已产生可供应用的成果48项。“离子注入生物诱变机理及生物效应研究”,培养出优良水稻品种,每公顷产量可增加1500公斤,1994年安徽省因此增加经济效益2亿元。“精馏技术研究”的成果与工业生产改造相结合,改造精馏塔400多座,年经济效益达3000万—4000万元。“中国中长期食物发展战略研究”从食物资源的合理配置出发,提出了中国中长期食物结构优化与调整的模式,成为制定“2000年中国食物结构改革发展纲要”的基本依据。

2 我国基础研究的黄金时期

如上所述,基础性研究理所当然地得到了党和国家的高度重视。可以这样说,当前是我国基础性研究最受重视的时期,或者说,我国基础性研究适逢大繁荣大发展的黄金时期。

首先,党和政府最高决策层对基础性研究重要性的认识达成高度共识,为基础性研究奠定

了一个非常明确的、稳定的、长期的政策基础。江泽民主席在一次接见境外科学家的讲话中,借用“人无远虑,必有近忧”的成语,告诫人们不要忽视基础性研究。在全国科技大会上,江泽民主席又强调指出:“基础性研究和高技术研究,是推进我国 21 世纪现代化建设的动力源泉”,号召我们要“目光远大,筹划未来,针对下世纪影响我国经济和社会发展的重大问题,加强基础性研究和高技术研究开发,要把为未来经济发展提供科技动力和成果储备作为基础性研究工作的重要任务。”李鹏总理在全国科技大会上也明确指出,“基础性研究不仅可以为当前的经济建设服务,还是现代科学技术的源泉。加强对基础性研究的支持,确保基础性研究的稳定发展,是加强科学技术进步的一项重要方针”。

其次,国家近年来为发展基础性研究采取了一系列重大举措,并已收到明显的成效。建成了 155 个国家重点实验室,成为我国开展基础性研究的重要基地和培养高层次科学人才的重要摇篮。实施了攀登计划,在一些重要科学领域组织攻关,取得了长足的进步。国家对自然科学基金加大了投资力度,“八五”期间,基金总额超过 16 亿元,每年平均以 29.8% 的速率递增,累计资助面上项目 17 252 项,重点项目 300 项,重大项目 38 项,有力地推动了我国基础性研究。目前,科学基金已成为我国支持基础性研究的一个主渠道。“九五”期间资助的面上项目基本与“八五”持平,但重点项目增加到 600—700 项,重大项目增加到 50 项,且资助强度将有较大提高。在国家自然科学基金的带动和影响下,全国除台湾、西藏以外的 29 个省市自治区和 20 多个产业部门都实施了科学基金制,地方和行业科学基金会已达 50 多个。我国科学基金制已形成以国家自然科学基金为龙头,地方、行业科学基金为两翼,基层和民间基金为补充的完整的体系。

3 任重而道远

国家已为基础性研究提供了良好的支撑环境,我国基础性研究如何更好地发展呢?

第一,按照“有所赶,有所不赶”的原则,处理适度覆盖与突出重点的关系。国家有关部门应该从我国国情出发,确立优先发展战略,做到统筹规划,合理布局,重点扶持,集中攻关,尤其应采取必要的倾斜政策,推动一些具有战略意义或学术优势的学科优先发展。这样,就有可能首先在一些学科领域登上世界科学的最高峰,做出当代先进的、世界一流的成就乃至伟大的发明或发现。我们要努力促使在可以预见的将来,在诺贝尔奖得主中出现中国科学家的名字。

第二,坚持“稳住一头、放开一片”的方针,对基础研究和应用基础研究提出不同的要求和不同的评判标准。应用基础研究应该与当前的、近期的经济建设的需要挂钩,面向经济建设主战场。基础研究应以攀登世界科学高峰,做出世界一流的成果,提高我国的整体科技实力为己任。当然,一些基础研究有条件 and 可能向应用基础研究乃至应用研究转化,也应予以积极鼓励和支持。

第三,加强国家宏观调控,尊重科学家自由选题。基础性研究因其探索性强而具有不可预测性,因此必须充分尊重和发挥科学家的创造力。要坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,为科学家提供一个宽松的工作环境。同时,国家有关部门也要通过必要的形式和手段,加强宏观调控,引导科学家在确定研究方向时,更好地瞄准国家目标 and 世界科学前沿,克服事实上存在的“小而散”和“低水平重复”现象。

第四,鼓励倡导科学创新,支持发展交叉学科研究。江泽民主席在全国科技大会的讲话中,精辟地阐述了科学创新问题。他说:“创新是一个民族的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。”“一个没有创新能力的民族,难以屹立于世界先进民族之林。”科学创新是基础性研究的生命,基础性研究只有世界第一,基础性研究必须放眼世界,决不能满足于“填补国内空白”,“居于国内领先”,更不能满足于“跟踪研究”。从事基础性研究的人员,应该树立“敢与他人争高低”的胸怀、胆略和气魄。还应适应世界科技飞速发展的特点,大力支持交叉学科研究,组织多学科联合攻关,积极扶持新的学科生长点。交叉出前沿,交叉出创新。为了推动交叉学科研究,国家自然科学基金“九五”首批立项的8个重大项目全部为交叉学科研究项目。其中既有自然科学中不同学科的交叉研究,也有自然科学与社会科学的交叉研究。预计“九五”50个重大项目中将有23个是交叉学科研究项目。与此同时,还积极鼓励重点项目和面上项目开展交叉学科研究。

第五,继续大力吸引和培养融会贯通、快速适应世界前沿科技发展变化的高层次科技人才,特别是优秀的青年科技人才。近年来,对于吸引和培养优秀科技人才,已达成较高程度的共识。国家、地方、行业等各方面都充分发挥了积极性。在吸引和培养人才工作中,国家自然科学基金做出了应有的贡献。目前,面上项目主持人的平均年龄有了明显下降。1996年,35岁以下和45岁以下所占比例分别为31.5%和49%。1994年起设立的“国家杰出青年科学基金”,在国内外科技界产生了很大影响。130名优秀青年科学工作者获得这项基金的资助。这是一个很好的举措,期待着能进一步强化这项工作,制定灵活政策,采取多种措施,多层次、多渠道地吸引和培养人才。

第六,继续增加对基础性研究的经费投入。近年来,国家为增加基础性研究的经费已经做出了很大的努力。尽管如此,基础性研究的经费依然十分紧张。以国家自然科学基金为例。由于受经费不足的制约,目前资助率仅为17%左右,竞争十分激烈,许多相当不错的申请项目得不到资助。此外,我们还应看到,当今世界科技的新理论、新思想、新成果层出不穷,新的学科领域迅速拓展,特别是新的强有力的现代实验方法和计算技术不断涌现,对我们形成巨大冲击。我们的研究手段和实验设备,远远不能适应这种形势的要求。为此,国家应加大对科研仪器设备的投入力度,以增强我国基础性研究参与国际竞争的能力。

第七,拓展国际科技合作与交流的深度和广度。基础性研究日益呈现国际化的趋势,国际合作与交流异常活跃。创造与保持良好的国际环境,是发展我国基础性研究的一个重要保证。扩大和深化基础性研究的国际交流也将对强化我国的国际影响做出显著的贡献。

总之,在实施科教兴国的战略进程中,基础性研究任重而道远。我国的基础性研究要努力瞄准国家目标,开拓进取,求实创新,为实现“九五”计划和2010年远景目标纲要,为建设有中国特色的社会主义做出更大的贡献。