

对发展基础研究的一些看法

王宏高

[摘要] 本文通过对当前世界科技发展新动向的分析,说明科学与技术,基础研究与应用研究以及传统的学科之间的界限正变得模糊,为了确保基础研究的发展,提出了三方面的优先发展领域和战略重点课题及包括改善科学基金制在内的四条措施。

80年代以来,科学技术事业在飞速发展,人类在能动地改造自然世界的同时,为自己创造出了日益增多的物质财富。我国如何在这场袭击全球的激烈竞争浪潮中处于不败之地,中华民族如何在世界民族之林中为人类做出应有的贡献。就发展我国科学技术的基础研究谈谈我个人的一些看法。

一、国际科技发展的新动向

1. 科学与技术、基础研究与应用研究的界限在逐渐模糊

据60年代调查,基础研究与技术应用之间平均有30年的滞后期,近年来已大大缩短,如新型激光器的研究与应用就是明显的一例。而大规模集成电路工业的发展,则几乎与基础研究的成就齐头并进,其中包括材料与固体科学、新型光谱学以及原子与分子物理学等多方面的成就。现在科学与技术越来越紧密地结合,其边界已模糊不清,不少基础研究与应用研究的界限正在消失。尽管他们的不同内容和特点仍然存在,但一些人为的划分标准已经不适用了,因此,在这基础研究与技术发展的结构发生变化的时代,必须采取相应的措施。

2. 传统的学科界限在消失,边缘交叉学科生长迅速

当代科学技术的进步越来越是由多学科相互作用的结果,例如:固体物理与材料科学、化学工程、计算机科学相结合,产生了微电子学加工方法。边缘学科从来都是科学的生长点。边缘学科生长迅速,大大促进了科学技术的发展,例如:电子学是在物理学和真空技术的边缘发展起来的,而随着电子学的发展与广泛应用,渗透到其它科学技术,产生了光电子学、机械电子学、核电子学、生物医学电子学以及人工智能等许多边缘学科。因此,要重视多种学科相互作用的课题研究及新的边缘学科的研究。

3. 科学与国民经济更紧密地结合

发展广泛的、朝气蓬勃的科学事业,是建立一个现代化的、技术发达的社会所必备的先决条件。国民经济的发展有赖于科技的进步,现在世界各国无不大力加强经济与科学之间的相互影响,提高科学研究的国民经济效益。为此,需要进行高水平的、为经济目的服务的基础研究。

4. 适应新技术革命的需要

以计算机、通信、自动化、生物工程及新材料为核心的世界新的技术革命,已经揭开序幕。世界各国为了迎接信息社会的到来,正抓紧制订规划,采取有力措施,开展研究。我国也已开始重视了这场革命的到来,准备抓住时机投入力量开展研究,迎接这场革命的挑战。

二、优先发展领域和战略重点课题

就基础研究来说,要比较全面确切地回答优先发展的领域及战略重点课题似乎愈来愈困难。这是由于:(1)有些基础研究是否有实用价值,在当时是很难予料的,往往需要随着时间的推移和其它技术领域的发展而逐渐得到实现;(2)科学与技术紧密地结合,往往使得一个领域的进步对其它完全不同的领域产生重大影响;(3)在今天科学探索的规模和“重点”变化速度下,只凭个人直觉与经验来弄清科学前沿的现状已难于办到。下面是本人一些不成熟的看法:

1. 着眼于提高当前国民经济效益的基础研究

为提高当前国民经济效益,应突出抓两件事:一要解决大规模生产效率问题,二要解决产品进入国际市场问题。为此,要开展高效益的工艺和高水平的产品方面的基础研究,以提高生产效率,降低成本,保证高质量产品。例如,计算机辅助设计(CAD),计算机辅助测试(CAT),计算机辅助制造(CAM)及表面工艺技术等。

2. 着眼于尖端技术与未来技术的基础研究

着眼于未来的基础研究,是建筑在迄今的基础研究的基础上,以其研究水平为依据,又必须考虑到明天和后天的基础研究的发展,着眼于明天的基础研究必须考虑到把科学、技术和生产紧密结合在一起的需要。优先发展的应是以下几个方面:(1)微电子技术和光电子技术,(2)信息理论和信息技术,(3)使用微型机进行检测、控制和工业机器人技术的生产自动化与智能化的技术,(4)新材料与新能源,(5)遗传工程与生物工程。

3. 着眼于科技在世界领先的基础研究

我国占世界人口近四分之一,在科技事业方面应该对人类做出应有的贡献,需要在学术上与技术上有越来越多的领域处于世界领先地位,要有获得诺贝尔奖金获得者。对于我国已居于世界领先的领域(如数学某些方面)、我国特有的并有影响的领域(如中医、气功,用现代科学理论与技术予以提高)以及一些与世界先进水平差距不大的边缘科学的基础研究,应优先发展并作为战略重点。

三、应采取重要的措施

1. 重视基础研究,制订基础研究、应用研究与开发工作三者的合理比例

我国在注意应用研究与开发工作的同时,应重视基础研究。若只强调眼前的需要而忽略长远,就不会有理想的未来。基础研究、应用研究与开发工作三者都要搞,要平衡,应该有合理的比例。一些国家的比例约为2:4:4,可供我们参考。

2. 重视高校科研工作地位与开展基础研究的特点,建立科技与教育紧密结合的新体制

一个国家的科研应与教育紧密结合,这是世界各国共同的经验。而我国的科研工作几十年来实行与教育分离的体制,高校科研工作地位得不到重视,科研经费少,影响我国科技事业的前进和在国内培养高层次科技人才。因此,国家应尽快建立科技与教育紧密结合的新体制,改革拨款制度。

世界各国高校科研的重点,均放在基础研究、应用研究及开发新技术、高技术、交叉技术上。在科学基金实施中,应考虑高校科研分工的特点,予以优惠与资助。现高校从事基础研究

的人,由于得不到产业部门支持,申请科学基金资助亦越来越困难,人员变得越来越少。其前途令人担忧,应尽早设法解决。

3. 加强科学与技术的紧密结合,加强科研与生产的紧密结合

美国为了加强科学与技术紧密结合,其科学基金会成立了一系列工程研究中心,大多数课题来自科技前沿,如下一代计算机存储器的研究。它把一些科学研究与技术创新相结合,把基础研究与应用研究相结合,实际上是相互融通跨学科的综合机构。苏联与东欧一些国家为了促进科研与生产紧密结合,成立科研生产联合公司,这些可供我们采取措施时参考。

4. 改进与完善科学基金制

我国现在进行和深化经济体制改革,为了增强企业活力,给企业以一定的自主权。在科技领域中随着科技体制改革,为加强基础研究设立科学基金确实是一个好办法。但我国这样大,申请基金资助面如此广,完全集中于基金委员会评审,不仅工作量大,而且可能出现难以避免的一些问题。因此,需要在实践中不断总结经验,进行改进。具体意见如下:

(1) 分为二级。国家自然科学基金委员会为一级,各省和开展基础研究多的重要大单位(如,科学院有关研究所,有关重点院校等)为二级。二级有初审通过权,终审决定权可仍放在一级,但一级应充分尊重二级的意见。

(2) 扩大基金来源。除国家拨给基金经费外,各省、科学院、有关院校亦拿出经费资助本单位的申请。其用途有二: 1. 属国家科学基金一级的项目; 2. 属二级的项目,以调动其积极性。

(3) 各产业部门所属单位,其所申请的基金项目,经国家科学基金委评审通过后,各产业部门应拿出一定经费资助。

总之,国家自然科学基金委员会总管全国的、重大的基础研究项目,尽量调动各方面的积极性,增加基金来源,使目前无资金帮助、难以预计其价值的不少基础研究得到必要的支持与发展。

COMMENTS ON DEVELOPMENT OF BASIC RESEARCH

Wang Honggao

Abstract

In this paper a fact has been proved that the demarcation between science and technology, basic research and applied research and traditional disciplines is being diminished through analysis of new developing trend of science and technology in the world today. Three areas of priority have been posed, and four measures including improving science foundation system have been offered, in order to develop basic research.