

关于科技发展规律的几点认识

周光召*

(中国科学院 北京 100864)

科学、技术和工程是人类在认识和改造自然的伟大实践中获得的丰厚知识财富。它们分别对应于认识自然、改造自然的不同环节,因此,彼此之间有区别,更有联系。科学是认识自然现象、探索物质运动的客观规律所形成的基本理论、概念或原理;技术是运用科学理论,为提高效率、节约资源和开辟新生产领域而发展的方法、手段;工程是综合运用科学技术和经验,在生产实践中产生的设计、工艺、流程、装备和质量控制等。随着当代科学技术和生产实践活动的发展,三者之间联系越来越密切。科学向技术、工程的转化和渗透更加快速、广泛,工程技术对科学进步的推动作用日益强烈。它们相辅相成,相互促进,共同构成一个不断发展的庞大知识体系,成为现代生产力中最活跃的因素。

现代自然科学是从15世纪下半叶开始,在摆脱了神学的统治之后,伴随资本主义工业大生产的兴起而发展起来的。当与劳动本身直接联系的有限知识和经验已不足以推动生产大幅度进步之后,当生产过程逐渐成为科学的应用以后,科学研究开始与直接劳动相分离,形成人类三大实践活动之一,获得了高速发展。科学研究的时空范围、物质层次,愈来愈超前生产的发展。在科学前沿上获得的知识和技术,不断开辟新的生产领域,改变社会的生产关系和结构,正如恩格斯所指出,科学成为“一种在历史上起推动作用的、革命的力量。”“是最高意义上的革命力量。”

科学在不断加深人类对世界的认识、增强改造世界的能力的同时,也深刻地改变人类自身,形成科学的世界观、认识论和思维方法。恩格斯在总结19世纪科学发展的基础上,对此作了深刻的阐述,“科学和哲学结合的结果就是唯物主义。”他特别指出,细胞、能量的守恒与转化以及进化论这三大发现,对我们以唯物辩证的观点理解自然界各过程间的联系、相互作用和自然过程发生、发展进程,具有划时代的历史意义。

一、历史已经表明,科学技术是推动人类社会前进的最高意义上的革命力量,科学技术是第一生产力。生产力发展促进生产关系的进步,生产关系的完善,进一步解放和促进生产力发展。进入现代社会以来,科学技术和社会进步的互动关系比历史上任何时期都密切。未来科技将以加速度向前发展,推动生产力快速进步。适应这种发展,不断进行结构调整和管理模式的变革,已成为世界的潮流。

科学技术之所以有这样的作用,是因为科学技术是新知识的创造者,而知识是人类社会发

* 中国科学院院士、中国科学院院长。本文摘自作者在全国科技大会发言“迈向科技大发展的新世纪”。

展最重要的资源。知识资源具有其它资源所没有的特点。它一旦产生,可以永续利用,在使用中不仅不被消耗,而且不断发展,不断产生新知识。一个群体产生新知识的速度与该群体掌握的知识总量和其创造力成正比。知识丰富而创造力高的群体将以更快速度产生新的知识。

二、科学与技术既具有同一性,可以相互作用和转化,又具有差异性,各按自身的规律向前发展。在当代,科学与技术相互融合、相互影响,已成为现代科技发展的基本特点之一。

科学是现代技术的发源地。如果说,19世纪之前,技术来源于生产经验的成份多于科学理性的话,那么,现代技术创新则更多地依赖于系统性、综合性的基本科学研究。因此,高技术的定义之一,就是“以现代科学为基础的技术。”科学是人类认识运动的自然界所具有的规律性的知识结晶,重大科学成就往往还具有基本的哲学上的意义,导致自然观、宇宙观的重大转变或飞跃。科学作为一种以实践为依据的思想体系,是每个历史时期思想解放的先导,也是坚持真理、破除迷信的锐利武器。这在当前的社会生活中,有特别重要现实意义。一个希望振兴的民族,一刻也离不开科学的理论思维。

现代科学的发展,一刻也离不开技术的支撑。新技术提供新的仪器设备和分析手段,它扩展人类视野,帮助进行精密的观察和严格的分析,提高发现和创新的能力。因此,现代仪器设备是科学研究必要的武器,必须给以充分重视。

三、现代科技发展同国家经济和社会发展的关系十分密切。科技发展的动力,一个是来自于生产实践的需要,一个是科学技术自身在前沿上的发展。一方面,科学发展同国民经济发展的关系越来越密切,相互作用越来越强;另一方面,科学实验从生产劳动实践中脱离出来,成为人类一种独立社会活动,这是社会进步的表现。社会应当尊重它自身的规律和相对独立性。

一个国家科学技术活动的规模和发展速度取决于它的国情和国力。中国是一个发展中国家。动员大多数科技人员进入经济建设主战场,深入工厂和农村,是历史的需要,是完全正确的历史选择。科学技术只有在推动经济发展的过程中,才能从实践中不断地获得营养和课题,才能获得不断增加的投入。

但是,把经济效益作为衡量科研水平的唯一标准,把科研活动还原为经济活动的一部分,则是不正确的。这样不仅削弱了长远基础性研究,而且会破坏社会持续发展的基础。因此,要统筹兼顾,全面部署,在面向经济建设、加强科研成果转化的同时,要不失时机地选择建设一批高水平科研基地,保持一支在世界科学前沿攻坚的精干队伍。

四、科学技术的发展同经济和科技体制关系十分密切。好的经济体制,应该有利于科技进步。好的科技体制,应该有利于经济发展。因此,要发展科学技术生产力,就要改革生产关系,建立“面向”和“依靠”双向作用的体制及有利于科技发展的运行机制。新科学体制必须建立在适应社会经济发展规律和科学规律的基础之上,必须适应中国的国情和文化。科技体制随着科技生产力的向前发展,需要不断进行改革和调整。最近一些西方发达国家也提出要对现行科技体制重新评价,也要进行结构调整,因此,任何照搬他国现成模式的想法和作法,都是不现实、不可取的。

五、无论是科学还是技术,创新是第一位的。科学必须争世界第一,需要首创。技术也要强调创新,取得知识产权。正如小平同志指示的“高科技,越高越好,越新越好。越高越新,我们也就越高兴。”

我们的工作还缺乏创新。一个原因是思想不解放,缺乏自信,不敢想别人所未想,干别人所未干。另一个原因是缺乏创新环境,缺乏自由争论的学术空气,缺乏激励创新的机制和能集中精力无后顾之忧的经济条件。大锅饭,铁饭碗,近亲繁殖,急于求成,因循守旧,都是不利于创新的因素,必须彻底改革。

六、科学技术的载体是人,科技的发现、发明和传播、利用,都要靠人来进行。因此,进一步调动科技人员积极性,把这种积极性调动到国家所需要的方向上去,发展教育和科技,加快科技人才的培养,是全社会的共同责任,全社会都应为此增加投入,并给以充分地重视。

中国在漫长的历史岁月中,科学技术曾有过光辉的成就。但不幸的是,近代科学却未能在中国诞生。这是很深刻、很有启发性的。它告诉我们,科学技术的产生和发展需要良好的社会条件。一是要有一个有力的政府领导和强大的依靠本国科学技术的民族工业;二是社会要提供必要的物质条件,包括实验、观察的工具、资料等等;三是要有一个宽松的政治和学术环境,尊重知识,尊重人才,有利于科学创新、百家争鸣和人才脱颖而出。

这次科技大会的影响必将是跨世纪的。人类正在迈向的 21 世纪将是科学技术有更大发展的新世纪。科学技术对经济、社会将有更广泛、更深刻的影响。因此,我们面临着严峻的挑战和难得的历史机遇,必须做好精神和物质的准备。

跨世纪的中国正在进行伟大的变革。社会需要科学技术,呼唤科学技术。当前比历史任何时期的发展条件都好。因此,只要我们继续努力,不断改善科技发展的条件,我认为正如江泽民同志在中国科协四大会上所讲,中国科学发展的黄金时代正在到来。中国科技很快会有一个大的发展。这次全国科技大会的召开,将极大地促进科技进步,迎来科技发展的又一个春天。

———— * ————— * ————— * —————

* 简讯 *

软件所确定“小研究大产业”办所方向

本刊讯 作为综合性科学研究所改革的一种新尝试,软件研究所大胆调整原有结构,提出了“小研究,大产业”的办所方向,把形成软件产业作为自身发展的大目标。

所谓“小研究”,并不是盲目缩小或忽视基础研究,而是建立一支精干的基础研究队伍,其主体是计算机科学开放实验室。近期,他们选择了“并发性系统、实时系统的理论与技术”,“面向对象软件开发方法、模块化方法、软件复用技术和软件构造技术”、“计算机图形和虚拟实现技术”、“可逆自动机理论及密码学”四项研究课题作为突破口。软件所集中财力、物力,对这支队伍予以全力支持。

“大产业”是指加快改革步伐,以形成和发展软件产业为目标。组织了基本软件系统工程部、应用系统集成工程部、多媒体系统工程部和对外系统工程部。各工程部是研究所的内部核算单位,实行全成本核算,以适应市场竞争的需要。软件所还将从发展软件产业的要求出发,加强对下属公司的规范化管理,理顺关系,并在条件成熟时对各公司实行股份制改造。

(常甲辰)