

改革与发展新知识丛书

GAIGEYU
HANXINZHISHI
CONGSHU

张 妥 编著



当代科学技术 发展趋势

河北人民出版社

改革与发展新知识丛书

主 编 张士儒

当代科学技术发展趋势

张 妥 编著

河北人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

当代科学技术发展趋势/张 妥编著. — 石家庄:
河北人民出版社, 2000.4

(改革与发展新知识丛书/张士儒主编)

ISBN 7-202-02690-2

I. 当… II. 张… III. 科学技术-技术发展-远景
IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 12971 号

丛 书 名 改革与发展新知识丛书

主 编 张士儒

书 名 当代科学技术发展趋势

编 著 张 妥

责任编辑 周建图 封面设计 馨 宇

美术编辑 李 欣 责任校对 李 鋈

出版发行 河北人民出版社 (石家庄市友谊北大街 330 号)

经 销 新华书店

印 刷 保定市第二印刷厂

开 本 787×1092 毫米 1/32

印 张 6.5

字 数 115,000

版 次 2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

印 数 1-3,000

书 号 ISBN7-202-02690-2/G·531

定 价 9.00 元

版权所有 翻印必究

各级干部都要努力学习新知识

——《改革与发展新知识丛书》序

叶连松

以江泽民同志为核心的党中央多次强调各级干部要加强学习,不仅要学习理论,而且要学习现代市场经济和科学技术的新知识,在全党形成勤奋学习的良好风气。这些年来,经过大家的共同努力,我们在学习理论及其他方面的知识上有了很大进步,各级干部的理论水平和知识水平有了明显提高。但是,从我们面临的形势、肩负的任务和干部队伍的状况看,做得还不够,特别是在学习新知识方面。因此,必须坚决响应党中央的号召,继续努力,在全省大兴勤奋学习之风,使各级干部的学习达到新的水平。

各级干部都要努力学习改革与发展的新知识,首先是适应形势发展变化的客观需要。我们面临的形势是什么呢?从国际上看,和平与发展依然是当今世界的两大课题,但发生了许多新的变化。世界多极化和经济全球化趋势的深入发展,科学技术的突飞猛进,知识经济初露端倪,正在深刻地改变着国际政治经济的格局。我们面临着西方国家科技、经济占优

势的压力。不公正、不合理的国际经济旧秩序没有根本改变。霸权主义和强权政治依然存在。高新技术的迅猛发展及其产业化,带动了知识经济的发展。知识经济是以知识的生产、流通、消费为主的一种新的经济形态。在农业经济时代,土地是最主要的生产要素;在工业经济时代,资本是最主要的生产要素;到知识经济时代,知识则成为最主要的生产要素。有人预言,21世纪将是知识经济的世纪。在21世纪即将到来之际,我们要想取得主动权,就必须下大力学习新的知识,做好迎接知识经济的知识准备。从国内来看,我们坚持邓小平理论和党的基本路线,不断推进改革开放,综合国力和人民生活水平有了很大提高。党的基本理论、基本路线和基本纲领,得到了人民群众的衷心拥护。但我们面临的新情况、新问题仍然很多,工作中还有缺点和不足。努力改进我们的工作,使之更好地符合实际,符合人民群众的意愿和要求,也需要我们努力学习新的知识。

我们肩负的任务是伟大而艰巨的,这个任务就是团结和带领人民群众到下个世纪中叶基本实现社会主义现代化。要全面完成跨世纪的伟大任务,同样必须努力学习改革与发展新的知识。实现社会主义现代化,是一项前无古人的伟大创举,没有先例可循,只有靠我们在实践中不断探索和开拓。正是由于我们从事的事业是开创性的事业,我们担负的任务是崭新的任务,有许多事情我们还不熟悉、不知道,或者知之甚少,所以,我们必须不断地加强学习和研

究。在社会主义制度下发展市场经济,实现经济体制和增长方式的根本转变,实施科教兴国和可持续发展战略,保持经济持续快速健康发展,都需要我们努力去学习、去研究。如果我们的干部不注重学习新的知识,不去研究和解决新情况、新问题,就很难抓住机遇,很难开拓进取,很难加快发展,甚至会作出错误决策,工作中出现盲目性,给党和人民的事业带来损失。在改革和发展的过程中,一度出现了房地产热、开发区热以及乱集资、乱拆借、乱设金融机构等问题,股份制改造不到位,投资规模过度扩大,物价上涨过快,环境保护差,影响了国民经济的持续快速健康发展。造成这些问题的原因固然是多方面的,但同我们的干部不注重学习是分不开的。我们从事的事业是宏伟的、崭新的,我们的学习也应该是努力的、不倦的。我们不但要学习马克思列宁主义、毛泽东思想特别是邓小平理论,同时要努力用人类社会创造的一切知识来丰富和提高自己,特别要注重学习反映世界政治、经济、文化新发展的各种新知识,努力使自己的思想水平和知识水平适应社会主义现代化建设的需要。

从我们干部队伍的现状来看,也需要努力学习改革与发展的新知识。目前我们的干部队伍,总的状况是好的,知识水平、知识积累都较过去有较大提高。但面对新形势、新任务和层出不穷的新情况、新知识,有些干部不很适应,有些干部很不适应。主要表现为理论素养和知识水平不适应,工作作风和工

作方法不适应,思想境界和精神状态不适应。应当清醒地看到,当代经济、科学、文化的新知识发展迅猛,进入了一个号称“知识爆炸”的时代,有人估计,近30年人类取得的科技成果,比过去2000年的总和还要多,即使是学自然科学的同志,即使是有一定知识储备的同志,如果不学习,很快就会跟不上。所以,一定要在各级干部中,大兴学习之风,要以对党、对人民、对历史高度负责的态度来加强学习,只有把学习搞好了,我们才能担负起历史赋予的重任。

为了配合广大干部群众学习新知识的需要,省委宣传部组织部分专家学者和有关方面的负责同志,编写了这套《改革与发展新知识丛书》。这是一件非常有意义的事情。这套丛书以邓小平理论和党的十五大精神为指导,比较系统地介绍和阐述了改革与发展的新知识,深入浅出,通俗易懂,很值得一读。希望这套丛书的问世,对推动各级干部的学习能起到一定的帮助作用。

目 录

第一章 科学技术发展的简要回顾	(1)
第一节 科学和技术的关系	(2)
第二节 科学技术与生产发展的关系	(8)
第三节 科学革命、技术革命和产业革命的 内涵	(23)
第四节 三次科学革命、技术革命、产业革命 的发生过程及新技术革命在兴起	(25)
第五节 科学技术发展中带规律性的一些问 题	(36)
第二章 现代科学技术发展的特点和我国的 对策	(58)
第一节 现代科学技术的发展新趋势	(58)
第二节 现代科学技术的新进展	(70)
第三节 我国的对策	(87)
第三章 高新技术及其发展.....	(118)
第一节 高技术分类及高技术产业的基本结 构.....	(118)
第二节 高技术领域基本知识及发展趋势	(128)

第四章	世界各国科技发展动态·····	(163)
第一节	知识经济向我们走来·····	(164)
第二节	基础研究重振雄风·····	(172)
第三节	技术创新——经济增长的源泉 ·····	(175)
第四节	科技竞争更趋激烈·····	(180)
第五节	克隆技术取得突破·····	(190)
第六节	纳米技术研究升温·····	(192)
后 记	·····	(197)

第一章 科学技术发展的 简要回顾

人类在地球上生活了一二百万年,从事畜牧业、农业也有一两万年,具有自己文化生活经历了五六千年,但真正把科学技术广泛应用到生产上,并进一步引起社会生产与生活的巨大变革,还只是近三百年的事。

科学技术是人类社会活动的一部分,奴隶社会科学技术的高峰在古希腊。封建社会的科学文化高峰也就是世界第一次生产力发展的高峰,发生在中国。但 13 世纪之后,以观察、实验为基础的近代科学在西方诞生了。从此以后,在资本主义国家中先后有过多次科学技术与经济发展比较落后的在一个较短的历史时期跳跃式地赶上和超过了先进国家。其重要的原因之一就是重视科学技术的发展,重视学习外国的经验,尊重科学技术发展内在规律。在已有的国际科学技术共同发展的基础上加强基础理论的研究,在某些重要的科学技术领域有所突破,从而使经济发展的速度超过别的国家,进一步实现了当时工业生产的现代化。随着科学技术中心的转移,在一些国家间就产生了经济发展此消彼长的不断变化着的

历史。

对科学技术发展的简要回顾,是为了阐明科学技术是生产力发展的重要动力,是人类社会进步的重要标志。纵观人类文明的发展史,科学技术的每一个重大突破,都会引起生产力的深刻变革和人类社会的巨大进步。尤其知识经济的出现与兴起,正好说明了邓小平同志在 1988 年就提出的“科学技术是第一生产力”的科学性和前瞻性。

在回顾中着重阐述科学技术的内涵及发展,现代科学技术体系的结构,历史上带头学科的形成作用及变化趋势,科学活动中心转移的规律,有助于了解科学技术发展的内在规律。毛泽东主席说过:“历史的经验值得注意。”近代科学和现代科学发展过程及其带规律的几个问题,通过分析研究,从中可吸取必要的经验和教训。

第一节 科学和技术的关系

科学技术是科学和技术的总称,它们是密切相关而又含义不同的两个概念。

一、科学的内涵

科学是关于自然、社会和思维的知识体系,是社会实践经验的总结,并在社会实践中得到检验和发展。科学包括自然科学和社会科学。“社会科学的研究不能完全采用实验的方法。例如政治经济学不能

用实验方法,要用抽象法,这是马克思在资本论里说的。商品、战争、辩证法等,是观察了千百次现象才能得出理论概括的。”这是毛泽东主席 1963 年 12 月 16 日精辟的论述。而自然科学客观真理性可以通过科学实验来验证是自然科学的基本规律。作为生产力因素的科学主要指与生产有直接联系的自然科学。本文下面讲的科学均指自然科学。

自然科学,是人类对自然现象和规律认识的知识体系。科学作为反映客观事实和规律的知识体系,不仅要正确地描述事实,而且要概括事实,指出带有规律性的认识并对客观作出预见,以成为人们认识世界、改造世界的指南。像居里夫人发现的镭放射元素,像人们在生活实践中总结的“月晕而风,础润而雨”,就是总结的规律。这些发现,这些规律就是科学。科学是在生产实践和科学实验基础上历史地形成和不断发展着的动态系统,是科学活动的产物,着重回答“是什么”、“为什么”的问题,属于人类认识的精神财富。科学是生产力是马克思主义历来的观点,马克思指出:“生产力里面当然包括科学。”马克思还指出:“自然科学是一切知识的基础”。

二、技术的内涵

技术,是人们根据经验和科学技术理论而发展形成的工艺方法、技能以及与这些工艺方法、技能相适应的生产工具和其他物质设施。工艺方法、技能等非物质形态的技术称为“软件技术”;劳动工具和物

质设施等物质形态的技术称为“硬件技术”。据此，我们可以认为技术就是为了同自然进行物质转移和能量传递而创造的各种活动的手段、方法、技巧和配方。和科学相比它回答的是“做什么”、“怎样做”的问题。现代生产是多种技术的综合应用。技术包括生产性技术如农业、能源、机械、材料、运输、通信、土木建筑等技术，也包括非生产性技术如医疗技术、军事技术、公用技术、日常生活技术等。

技术是一个历史的和发展着的概念。西方的技术一词开始意指手艺技术、本领、方法、艺术等。中国古籍《庄子》中有“百工有器械之巧”，《商君书》中有“技巧之人”，蕴含技术之意。直到《史记·货殖传》中出现“医方诸食技术之人”这一词句时，才有“技术”一词正式使用。说明中外古人所说的技术是对古代行业所具有的技巧、手段、方法、专家、艺术等共同特性的一般表述。在古代，技术与其科学是分家的，科学专属贵族哲学家，技术则由工匠掌握。随着社会生产与科学的发展，技术一词的内涵也在变化和发展。文艺复兴科学革命之后，科学与技术相互有所交流，社会化生产兴起发展。18世纪法国著名启蒙思想家、哲学家、无神论者和文学家狄德罗，从18世纪50年代起用20多年的时间，组织了许多先进的思想家、科学家编纂了百科全书。恩格斯称赞他是“为了对真理和正义的热诚而献出整个生命的人”。1780年出齐35卷的《百科全书》把技术定义为“为了同一目的而共同协作完成的各种工具和规划的体系。”

蒸汽机的应用,使人类进入工业社会。工业生产技术及其技能成为技术的基本内涵。

19 世纪下半叶以来,新兴电工、化工等都以科学为基础,是科学理论的物化。这样,技术的科学化特征越来越成为技术最重要的内涵。

20 世纪初,技术一词的外延有所发展,除了指工具、机器、工艺之外,还包括组织管理方法和技术思想。

20 世纪 50 年代以来,越来越多的人把材料、能量、信息作为现代技术的基本因素。

20 世纪 70 年代,美国经济学界提出了一个表示企业或产品技术密集程度高的用语,叫做《高技术产业》、《高技术产品》。后来高技术一词成为专门用语,其内涵与外延同高技术产业一词相近。高技术的特征是建立在最新科学成就基础上,知识与技术高度密集的技术。

三、科学与技术的区别和联系

科学与技术是有区别的,科学是人们认识客观世界的武器,技术是人们改造客观世界的手段;科学是发现,技术是发明;科学是提供可能,技术是使可能变为现实,造福人类;科学是处在自然与技术交点上,技术是处在科学与社会的交点上;科学是回答“是什么”、“为什么”的问题,技术回答的是“做什么”、“怎样做”的问题。

科学与技术之间又紧密联系,两者之间存在着

互相制约、互相促进、相互依存的辩证关系。科学对技术的发展具有理论指导作用,是技术进步的源泉。新的科学原理的产生,往往是新技术的先导,所以恩格斯在《致符·博尔吉乌斯》的信中指出“技术在很大程度上依赖于科学状况”。反过来科学的发展也离不开技术。这是因为,许多科研课题是适应技术发展的需要而提出来的,技术发展的需要推动着科学的发展,所以恩格斯在同一信中又强调:“科学状态却在更大程度上依赖于技术的状况和需要,社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”(引自《马克思恩格斯选集》第四卷第 505 页)其次,科学的发展需要一定的技术手段,没有一定的技术手段,科学是难以发展的。

我们讲科学是技术的依据,但在科学技术史上也曾有技术先于科学的现象,在机械和纺织上就都多次出现。这一方面是局限于人们当时对客观规律的认识水平,一方面是当时技术更接近于实践。如 1765 年蒸汽机发明使用时,热力学定律还没有总结出来。但这种技术先于科学的现象,也限制了技术的提高,甚至裹步不前。如 19 世纪 20 年代以前,蒸汽机效率仅百分之十左右,尽管不少人进行了多次改进设计,但效率始终提高不多。蒸汽机的出现,促进了工业革命的发展,而且成为开辟物理学历史新纪元的转机。如何提高蒸汽机的效率,成为人们关注的热点。

1824 年,法国物理学家尼古拉·卡诺发表了

《论火的动力和能发动这种动力的机器》的重要论文,提出了热机效率的定理——卡诺循环热效率公式,指出一切热机提高热效率的方向在于锅炉与冷凝器之间的温度差。卡诺实质上发现了热力学第二定律,提出了内燃机的设想。

1850年,德国物理学家克劳修斯发表了《论热的动力和由此得出的热学理论的普遍规律》,他分析卡诺学说,指出卡诺关于热量由一个热体转移到一个冷体就要做功的观点是正确的。但卡诺认为这种转移并无热的损失,而热的量保持不变这一观点是没有依据的。克劳修斯进一步发展了卡诺的思想,认为在功的产生中,很可能有两种过程同时发生,这都是一些热量被用去了,而另一些热量则从一个热体传到另一个热体,并且这两部分热量可能和所产生的功有确定的关系。这就是热力学第二定律克劳修斯表述的观点。

1851年,英国物理学家威廉·汤姆逊在《论热的动力理论》的论文中,也独立地提出热力学第二定律。

1865年,克劳修斯又引入了“熵”的概念,从而可以在数学上严格地表述热力学第二定律。

1887年,奥地利物理学家波尔兹曼就“熵”的量的提出重大见解。这样就从根本上找到提高热机效率的有机途径。德国人狄塞尔1896年成功地研制出内燃机,1898年获得商业上的成功。热机效率才由原来不到百分之十提高到百分之四十以上。

如果说蒸汽机主要是在技术实践中诞生的,那么,内燃机可以说是在科学理论指导下诞生的。这些都说明了科学与技术之间相互促进的辩证发展关系。也说明了一个观点,即科学与技术的重大突破都是“群体作用”,都是继承与发展的结果。

1784年,蒸汽机进入大规模生产时代,恩格斯对蒸汽机贡献的意义作出了正确估价,他讲:“蒸汽机是第一个真正国际性的发明。”热力学第二定律的确立是国际上科学家共同努力的成果。

了解科学与技术的区别与联系,不是将它们分开,而是要更好地统一考虑。注重技术是要想到科学,注重科学时要考虑技术。技术是科学的延伸,科技互为先导。科学和技术都是来源于实践。每种科学理论的产生和技术上的突破是许多人艰苦努力实践的结果,在继承中发展是最佳过程。科学是通过转化为技术在生产上应用而成为生产力的。

第二节 科学技术与生产发展的关系

一、科学技术来源于生产的需要,古代两次技术革命把人类社会推向新阶段

恩格斯讲:“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”。在16世纪以前,由于受神学思想的束缚又受到生产水平的限制,人们主要是凭借朴素的经验、直接的观察和推理猜想来摸索自然规律,还不能