



新编现代科学技术 教程

主编 王学源 方在农 彭立明 钱存端



中共中央党校出版社

新编现代科学技术教程

主编 王学源 方在农
彭立明 钱存端

中共中央党校出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

新编现代科学技术教程/王学源主编. —北京: 中共中央党校出版社, 1996. 7

ISBN 7-5035-1439-6

I. 现… II. 王… III. 科学技术-概论-教材
IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 12044 号

中共中央党校出版社出版发行

(北京市海淀区大有庄 100 号)

中共中央党校印刷厂印刷 新华书店经销

1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 11

字数: 285 千字 印数: 1—16500 册

定价: 14.50 元

责任编辑 叶 舟

封面设计 翟永莲

版式设计 冯 力

责任校对 王洪霞

目 录

第一篇 科学技术是第一生产力的思想

第一章	科学技术的本质属性	(3)
第一节	科学、技术与科学研究.....	(3)
第二节	科学技术是生产力.....	(8)
第三节	科学技术是第一生产力	(12)
第二章	科学技术进步的一般规律	(20)
第一节	科学技术的发展历程	(20)
第二节	科学技术进步的一般规律	(28)
第三节	加快科技成果向现实生产力转化	(33)
第三章	科学技术的社会价值	(39)
第一节	科学技术的经济价值	(40)
第二节	科学技术的社会价值	(45)
第三节	科学技术是巩固和发展社会主义的重要保证	(54)

第二篇 可持续发展

第四章	可持续发展论	(66)
第一节	可持续发展总体战略	(66)
第二节	国情概况	(70)
第三节	可持续发展的对策	(76)

第五章	自然资源系统	(81)
第一节	自然资源的分类与特征.....	(81)
第二节	我国自然资源的概况.....	(84)
第三节	人口与自然资源的关系.....	(91)
第六章	生态环境系统	(95)
第一节	生态系统与环境问题.....	(95)
第二节	环境保护.....	(104)
第七章	能源科学技术	(109)
第一节	常规能源技术.....	(109)
第二节	新能源技术.....	(112)
第三节	我国能源的现状 & 展望.....	(119)
第八章	农业科学技术	(124)
第一节	农业和农业现代化.....	(124)
第二节	现代农业生物技术.....	(130)
第三节	现代农业工程技术.....	(134)
第九章	交通运输技术	(139)
第一节	交通运输概况.....	(139)
第二节	交通运输的主要方式.....	(143)
第三节	交通运输的现代化.....	(151)

第三篇 高新技术

第十章	当代高科技的崛起	(155)
第一节	新科技革命与高科技.....	(155)
第二节	高技术的发展与竞争.....	(161)
第三节	高技术的地位和作用.....	(165)
第十一章	电子信息科学技术	(174)
第一节	微电子与光电子技术.....	(174)
第二节	现代计算机技术.....	(181)

第三节	现代通信技术	(189)
第四节	自动化技术	(194)
第十二章	材料科学技术	(201)
第一节	金属材料及其开发利用	(201)
第二节	无机非金属材料及其开发利用	(205)
第三节	有机高分子材料及其开发利用	(209)
第四节	复合材料的开发利用	(212)
第五节	新材料开发的前沿领域	(215)
第十三章	生物工程技术	(220)
第一节	基因工程	(220)
第二节	细胞工程	(223)
第三节	酶工程	(226)
第四节	发酵工程	(228)
第五节	生物工程的应用前景	(229)
第六节	我国生物技术的最新动态	(233)
第十四章	空间科学技术	(236)
第一节	空间及空间科学技术发展概况	(236)
第二节	人造地球卫星	(238)
第三节	载人航天器	(241)
第四节	星际探测器	(245)
第五节	空间资源及其开发的意义	(247)
第十五章	海洋科学技术	(250)
第一节	海底矿产资源的开发技术	(250)
第二节	海洋生物资源的开发技术	(253)
第三节	海水化学资源的开发技术	(256)
第四节	海洋淡水资源的开发技术	(258)
第五节	海洋能源资源的开发技术	(260)
第六节	海洋空间资源的开发技术	(263)
第七节	“科技兴海”和“海上苏东”	(265)

第四篇 科学技术发展战略

第十六章 世界各国的科学技术发展战略	(270)
第一节 发达国家的科技发展战略.....	(270)
第二节 我国周边国家的科技发展战略.....	(284)
第十七章 我国科学技术发展战略	(293)
第一节 我国科学技术的发展历程及重大成就.....	(293)
第二节 科教兴国战略.....	(304)
第十八章 江苏“科教兴省”主体战略	(317)
第一节 江苏社会经济发展的态势.....	(317)
第二节 建立科技先导型经济.....	(328)
第三节 坚持教育为本, 构建具有江苏特色的 教育体系.....	(335)
主要参考书目.....	(343)
后 记.....	(345)

第一篇 科学技术是第一生产力的思想

早在1975年，邓小平同志主持中央日常工作，听取《中国科学院工作汇报提纲》的时候，就肯定了“汇报提纲”中关于“科学技术也是生产力”的观点，并且强调指出，科研工作必须走在国民经济的前面，为我国科研工作指明了方向。

时隔三年，邓小平同志在1978年全国科学大会上重申，“科学技术是生产力，这是马克思主义历来的观点”，并强调中国的知识分子“已经是工人阶级自己的一部分”^①。他还以第二次世界大战以来，“现代科学技术正在经历着一场伟大的革命”^②的事实，阐明了“科学技术作为生产力，越来越显示出巨大的作用”，“科学技术正在成为越来越重要的生产力”^③的思想。这一重要思想为新时期我国科技工作奠定了理论基础。

全国科技大会以后，邓小平同志对科学技术的关键作用讲得次数越来越多，份量也越来越重。他要求全党同志要掌握“科学技术是生产力”这个马克思主义的基本观点，要提高对科学技术重要性的认识，要增强发展科学技术的责任感和紧迫感。1988年，邓小平同志先是在同外宾的谈话中，接着在听取汇报时说，“马克思讲过科学技术是生产力，这是非常正确的，现在看来这样说可能不够，恐怕是第一生产力。”^④

1991年，江泽民同志在中国科学技术协会第四次全国代表大会上的讲话中，高度准确地评价了邓小平同志关于“科学技术是

^{①②③}《邓小平文选》第2卷，第89、87、87—88页。

^④《邓小平文选》第3卷，第275页。

第一生产力”的科学论断。他指出，“邓小平同志总结了二次世界大战以来特别是七八十年代世界经济发展的新趋势和新经验，进一步鲜明地提出‘科学技术是生产力，而且是第一生产力’。这一论断丰富和发展了马克思主义关于科学技术和关于生产力的学说，揭示了科学技术对当代生产力发展和社会经济发展的第一位变革作用，对于我国的社会主义现代化建设具有重大而深远的意义。”^①

邓小平同志从社会主义的根本任务是解放和发展社会生产力的高度，通过对当代社会生产力发展规律的科学认识和时代特征的准确把握，对科学技术的社会功能、地位和作用、发展方向、基本任务、战略重点、体制改革、对外开放、人才培养等进行了全面、科学的论述，形成了邓小平科技思想。科学技术是第一生产力的论断是他科技思想的精髓，是建设有中国特色社会主义理论的重要组成部分，是我国实施科教兴国战略的理论基础，是对马克思主义科学技术观的创造性发展。

本篇着重从科学技术的本质属性、发展规律和价值作用三个方面阐明科学技术是第一生产力思想的理论内涵。

^① 江泽民：《在中国科学技术协会第四次全国代表大会上的讲话》，《人民日报》，1991年5月24日。

第一章 科学技术的本质属性

认识科学技术的本质属性，一要解决什么是科学技术的问题，二要解决科学技术在本质上属于什么范畴的问题。科学技术是第一生产力的思想，不仅从质的规定性上肯定了科学技术本质上属于生产力范畴，而且第一次从量的规定性上阐明了现代科学技术已成为决定现代生产力发展的第一位的要素。从质和量相统一的观点看，这种量的变化达到了一个新的数量界限，又越过一个新质的临界点，标志着科学技术和生产力都发生了质的飞跃。科学技术是第一生产力的思想发展了马克思主义的科学技术本质观。

第一节 科学、技术与科学研究

一、科学的概念

科学是人对客观世界的认识，是反映客观事实和规律的知识体系，是一种社会建制。

1. 科学在本质上反映了人对客观世界能动关系的知识形态，是人对客观世界的理论关系。即人们通过生产实践、生活实践和科学实验，获得反映客观事实和规律的知识。这里的事实可以是历史事实、社会事实、自然界的事实和其他事实。科学就是发现人们未知的事实，如化学家发现新的元素，经济学家发现的资本主义经济危机，都是事实。发现这些人所未知事实的人，就是科学家。这里的规律是指人类在生产生活实践中所发现的事物之间的联系。如“月晕而风、础润而雨”，即是人们已经发现的“月晕”与“风”的联系，“础润”与“雨”的联系。这种联系就是规

律，也称为法则。它反映了事物发展过程中事物之间内在的、本质的、必然的联系。

2. 科学是反映客观事实和规律的知识体系。科学从萌芽时期开始，经历了古代缓慢发展时期、近代飞跃发展时期，到现代已全面发展成为根深叶茂的参天大树，成为 6000 多门学科构成的现代科学的知识体系。这个庞大的知识体系是由知识单元组成学科，学科又组成学科群，再由各种学科群（关于自然的、社会的、思维的学科群）组成的多层次大科学体系。

3. 科学是一种社会建制。科学发展到今天，那种把科学概念仍停留在本世纪初，认为只是反映事实和规律的知识体系的认识已经不够了。科学研究经过 16 世纪伽利略时代个体活动，到 17 世纪牛顿的松散群众组织“皇家学会”时代，又到 19 世纪爱迪生的“实验工厂”的集体研究时代，而后是本世纪 40 年代美国实现曼哈顿计划研制出原子弹的国家规模建制的时代，最后是今天国际合作的跨国建制时代。自第二次世界大战之后，科学活动进入国家规模以来，人们已把科学称为“大科学”，认为科学是一种社会建制，是社会上的一個专业部门，是一种新兴的社会产业，是一项国家的事业，从而使企业和政府都直接参与了科学事业，实现了科学家与企业家和政治家的结合。我国著名科学家钱学森同志特别强调建立第四产业——科学技术事业的重要性。科学事业正在随着国家地域化、集团化的发展趋势，逐步实现各国科学家之间的合作，从而使科学成为一项国际事业。

二、技术的概念

技术是根据实践经验和科学原理，为解决生产和生活中实际问题，所创造和发明的各种物质手段和经验、技能、知识、方法等要素构成的体系。

1. 技术在本质上反映人对客观世界能动关系的现实形态，是人对客观世界的实践关系。技术的现实形态既包括物质形态，又

包括知识形态。物质形态是指生产工具、机器、仪表等硬件设备，也称硬技术。知识形态是指与硬技术相适应的工艺、方法、经验、技能、技巧等，也称软技术。例如，农业技术是由农业生产工具和相应的农艺方法、经验、技能等组成的体系。电力技术则是由发电机组、输变电路、电动机、各种用电设备和相应的工艺、方法、制度等组成的体系。

2. 技术的发明创造来源于科学原理和生产实践，技术的目的是解决生产和生活中的实际问题，技术是科学与生产之间的中介，技术的实现需要通过广泛的社会协作才能完成。

三、科学与技术的关系

科学与技术既有区别又有联系，二者是辩证统一的整体。

1. 科学是发现，技术是发明；科学主要是认识世界，技术主要是改造世界；科学回答的是“是什么”、“为什么”，技术回答的是“做什么”、“怎么做”；科学提供物化的可能，技术提供物化的现实；科学反映的是人对客观世界的理论关系，技术反映的是人对客观世界的实践关系；科学的评价标准是正确性、真理性，技术的评价标准是实用性、可行性；科学的社会价值是潜在的、长远的，技术的社会价值是直接的、鲜明的；科学的成果具有共享性，技术的成果具有保密性（受知识产权保护），总之，科学和技术是两个不同的范畴。

2. 科学和技术之间，虽然存在着多种差异，但是也存在着紧密联系，而且这种联系随着科学和技术的发展，呈现出相互结合的综合化趋势。早期科学和技术共同起源于人类的生产实践活动，后来随着劳动分工的发展，两者各自沿着不同的路径独立发展，科学只是科学家在书斋和实验室中孜孜以求的事业，而技术则是工匠和发明家所操劳的事情。到19世纪以后，特别是20世纪以来，随着现代科学技术的迅猛发展，科学和技术相互依赖、相互促进，出现了科学技术化，技术科学化的发展趋势。现代技术完全是建

立在科学理论的基础之上,现代科学也装备了复杂的技术设施。例如,高能物理学的研究离不开粒子加速器和电子对撞机;射电天文学的发展依赖于射电望远镜。反之,没有原子物理学,就没有原子弹和核能发电;没有固体物理学,也就没有微电子技术。科学的发展为技术进步提供理论基础、开辟研究领域,而技术的进步则为科学研究提供先进的仪器、设备等物质基础。总之,科学中有技术,技术中也有科学;科学产生技术,技术也产生科学;科学的延伸是技术,技术的升华是科学;科学与技术二者之间的界限变得越来越模糊不清了。基于科学技术化、技术科学化,科学技术发展综合化的事实,人们把科学和技术统称为科学技术。

四、科学研究的概念

科学研究是指创造知识、综合知识、开拓知识新用途的社会活动。

1. 创造知识是创新、发现、发明,是探索未知的问题;综合知识是对已经产生的知识进行分析、整理、鉴别和修改,是知识规范化、系统化,是知识的继承问题;开拓知识新用途是运用现有的知识开发新产品、新方法、新技术、新材料,是知识的应用问题。创造知识、综合知识和开拓知识新用途是相互联系、密不可分的突破、融合过程。

2. 科学研究是一种社会活动,同物质生产活动相似,它是由科学劳动者、科学劳动资料、科学劳动对象、科学管理等要素组成的知识扩大再生产的循环过程。科学劳动者,主要指从事科学研究的科学家、工程师、实验员、各种专业人员以及科学管理人员等。科学劳动资料主要指用于科学研究的仪器、设备、技术装置、实验材料等,同时还包括各种实验资料、科技情报、图书期刊等。科学的劳动对象就是整个客观世界,自然科学的研究对象则是整个自然界。科学管理主要指制定规划、选择课题、组织攻关、调配人才、配置仪器、设备和各种材料,协调人、财、物等

各方面的关系，使科研活动处于最佳状态。

3. 按着科学研究活动的目的、性质和过程，通常划分为基础研究、应用研究和开发研究。

基础研究、应用研究和开发研究的定义、性质、事例、管理和成果分别列入下表：

表 1-1 基础研究、应用研究和开发研究的对比说明

类别	基础研究	应用研究	开发研究
概念 定义 性质	没有特定商业目的，以创新探索知识为目标的研究，称为基础研究 有特定目标运用基础研究的方法，进行的基础研究，称为定向基础研究，或称目标基础研究。此类研究多在企业进行	运用基础研究成果和有关知识为创造新产品、新方法、新技术、新材料的技术基础所进行的研究	利用基础研究、应用研究成果和现有知识为创造新产品、新方法、新技术、新材料，以生产产品或完成工程任务而进行的技术研究活动
典型 事例 说明	1. 法拉第发现电磁感应原理（发电原理） 2. 麦克斯韦提出电磁波理论	1. 西门子制成励磁电机，可以发电，但尚不能应用 2. 赫兹发现电磁波，制成电磁波发生装置，使无线电通讯成为可能	1. 爱迪生制成电机、建成电厂，建立电力技术体系，迎来电世界 2. 波波夫与马可尼进行无线电通讯获得成功，实现跨越大洋的无线电通讯，迎来电讯时代
管理 原则 方法	1. 没有实际要求 2. 没有时间限制 3. 不急于评价 4. 关键是带头人水平 5. 多数情况，费用没有固定要求 6. 一般没有保密性	1. 有目标、计划 2. 有时间限制，有弹性 3. 适当时候作出评价 4. 选题和组织工作起重要作用 5. 费用较多，控制较松 6. 有一定保密性	1. 有具体明确目标，计划性强 2. 有严格时间控制 3. 完成后立即评价 4. 须各方面协调配合，更须注重组织和集体的作用 5. 费用投入一般较大，控制较严 6. 有很强保密性
成功率	一般不到 5—10%，实现商业化、企业化占 2—3%	一般到 50—60%，实现商业化、企业化的可能性较大	一般可达 90% 以上，实现商品化、企业化可能最大
成果 形式	学术论文 学术专著	学术论文、专利、原理模型	专利设计、图纸、论证报告、技术专有、试产品等

注：本表摘自《科技发展与现代管理》，1985 年，湖南科技出版社。

4. 关于开发研究，世界各国有不同解释。我国学者把开发研究划分为试验开发、设计试制、推广示范与技术服务三个部分。日本等一些国家把开发研究加以延伸，包括开发研究、设计研究、生产研究、流通研究、销售研究、使用研究和回收研究等7个方面。把产品的开发、设计、生产、流通、销售、使用和回收的全过程，都视为开发研究范畴。这种大科学研究概念，以设计研究为中心，把研究过程融合到设计、生产、使用、销售的全过程之中，与市场经济竞争机制是完全相适应的，这对我们形成完整的科学研究观念有重要参考意义。

第二节 科学技术是生产力

“科学技术是生产力，这是马克思主义历来的观点”^①，是马克思主义科学技术观的一个基本原理。马克思和恩格斯生活在近代第一次技术革命即将完成和第二次技术革命初兴的时代。他们始终密切关注自然科学和技术的发展，并深入地考察了近代科学革命和第一、二次技术革命的实际，对科技进步与资本主义经济社会发展的关系，作了科学研究和理论概括，提出了许多重要思想和精辟论述，形成了“科学技术是生产力”的思想。

一、揭示了科学技术本质上属于生产力范畴

在一般意义上，社会生产力作为人们在生产劳动过程中利用自然、改造自然的能力，反映了人和自然之间物质交换过程。而科学技术在马克思看来，它“揭示出人对自然的能动关系，人的生活的直接生产过程，以及人的社会生活条件和由此产生的精神观念的直接生产过程。”^②显然，马克思认为，科学技术在本质上反映了人对自然的能动关系，标志着人们利用自然、改造自然的

^① 《邓小平文选》第2卷，第87页。

^② 《马克思恩格斯全集》第23卷，第410页。

能力，属于生产力范畴，并同时表现出对物质生产、社会生活和精神生产多方面作用。

自然科学技术研究的是自然界及其客观规律，反映的是人和自然的关系，属于生产力范畴。它不反映人与人的关系，不属于上层建筑范畴，不是为特定的经济基础服务，不随经济基础的改变而改变，所以它本身没有阶级性。即使作为知识形态的科学技术也只是一种特殊的意识形态，区别于具有阶级性的社会意识形态。马克思是科学技术纳入生产力范畴的首创者。

二、阐明了“科学技术是生产力”是一个历史范畴

自然科学成为生产力是历史的产物。从历史上看，自然科学并不从来就是生产力。在古代萌芽状态的科学知识尚在哲学母体中，手工劳动主要依靠劳动者的体力、经验和技巧的积累，谈不上生产力中包括科学的问题。只有在社会生产和自然科学发展到一定的水平，自然科学才成为生产力。随着近代自然科学诞生并相对独立发展以后，特别是资本主义机器大工业的出现，这时科学与生产的相互作用不断加强，科学应用于生产的规模日益扩大，自然科学才开始显示出生产力的特征。正如马克思指出的，只有资本主义大工业生产才“第一次使自然科学为直接生产过程服务”；“第一次产生了只有用科学方法才能解决的实际问题”；“第一次达到了使科学的应用成为可能和必要的那样一种规模”；从而“第一次把物质生产过程变成了科学在生产中的应用”。^①“科学技术是生产力”是从18世纪第一次技术革命近代大工业生产出现之后开始的。

三、肯定了科学技术在生产力中的重要地位

“科学技术是生产力”的思想，在马克思《资本论》、《经济学

^① 马克思：《机器、自然力和科学的应用》，人民出版社1978年版，第206页。