

宋 健 主编 惠永正 副主编

现代科学技术基础知识

江泽民

(干部选读)



科学出版社

中共中央党校出版社

现代科学技术基础知识

(干部选读)

宋 健 主 编

惠永正 副主编

科 学 出 版 社

中共中央党校出版社

1994

内 容 简 介

本书是根据江泽民同志“要在干部特别是领导干部中，普及现代科学技术知识”的指示，而组织国内有关专家编写的干部教材。全书从科学技术发展的客观事实出发，科学地分析了现代科学技术发展的基本特点，全面地阐述了邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”的这一思想所蕴含的深刻思想内涵；对当代自然科学的一些重大基本理论问题，当代技术发展的重要前沿领域，如何应用现代科学技术推动传统产业现代化和解决人类社会共同面临的重大问题等，作了深入浅出的论述，并探讨了如何应用科学技术来促进经济发展和国家富强的方针政策与战略问题。

本书可供县级以上的干部、管理人员、科技人员了解现代科技发展概况学习和参考。

现代科学技术基础知识

(干部选读)

宋 健 主 编

惠永正 副主编

责任编辑 姚平录 孙 霞

科学出版社 中共中央党校出版社 出版

北京东黄城根北街16号 北京海淀区大有庄100号

邮政编码：100717 100091

张家口市印刷总厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1994年3月第1版 开本：850×1168 1/32

1999年4月第18次印刷 印张：15.75

印数：1093001—1108000册 字数：407000

ISBN 7-03-004187-9/N·17

ISBN 7-5035-1019-6/N·14

定价：17.80元

编委会名单

主 编 宋 健

副主编 惠永正

(以下按姓氏笔划为序)

刘昭东 张登义 金国藩 郭传杰 常志海

编 委 (按姓氏笔划为序)

孔德涌 孙学琛 张钰珍 林 泉 尚 勇

梁战平 冀复生

编委会顾问

(按姓氏笔划为序)

王大珩 朱光亚 张存浩 周光召 钱学森

龚育之

撰稿人名单

(按姓氏笔划为序)

马锡冠	马 曙	王加斌	王 洪	王德荣
白惠良	刘兴良	刘寄星	杨沛霆	杨威武
杨起全	杨照德	李立贤	李成功	李克孝
李惠国	邹振隆	沈以淡	陈章良	邱大雄
何国祥	张正伦	张知非	张晓原	郑志鹏
郑慕琦	胡鞍钢	段瑞春	郭传杰	郭爱克
黄鼎成	蒋建平	蒋洪义	傅德棟	雷仕湛
穆恭谦				

审稿人名单

(按姓氏笔划为序)

于维栋	于景元	马素卿	王玉民	王玉生
王民生	王庆一	王谷岩	王昂生	王绶琯
贝时璋	卞毓麟	石力开	田雪原	卢盛魁
包锦芝	孙奇	孙枢	孙鸿烈	吕应运
师昌绪	朱照宣	朱俊生	成思危	李伟琴
闵桂荣	吴康生	吴昌伦	吴瑰琦	何祚庥
张建民	张建荣	周明鉴	尚久方	姚平录
信迺铨	高庄	谈德颜	黄英达	雷汀
戴绪愚	魏光辉			

撰书办公室人员名单

主 任	刘昭东	
副主任	梁战平	孙学琛
成 员	王建平	韩 飒

用现代科学技术知识武装起来

——《现代科学技术基础知识》(干部选读)序

江泽民

我多次建议编写一本书，系统地介绍马克思主义关于科学技术是生产力的基本观点，深入浅出地论述世界科技发展的现状、趋势和我们的对策，供县级以上干部阅读，以丰富大家的科技知识，提高领导现代化建设的水平。经过国家科委等单位的同志们共同努力，这个愿望现在实现了。

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，科学技术的每一次重大突破，都会引起生产力的深刻变革和人类社会的巨大进步。本世纪以来，特别是二次世界大战以后，以电子信息、生物技术和新材料为支柱的一系列高新技术取得重大突破和飞速发展，极大地改变了世界的面貌和人类的生活。科学技术日益渗透于经济发展和社会生活各个领域，成为推动现代生产力发展的最活跃的因素，并且归根到底是现代社会进步的决定性力量。现代国际间的竞争，说到底是综合国力的竞争，关键是科学技术的竞争。邓小平同志敏锐地洞察这一历史大趋势，鲜明地提出“科学技术是第一生产力”的科学论断，丰富和发展了

马克思主义关于生产力的学说,对于我们建设富强、民主、文明的社会主义现代化强国,具有重大的指导意义。

本世纪 90 年代到下世纪中叶,是中华民族振兴的关键时期。和平与发展的世界进步潮流,蓬勃兴起的新科技革命,为我国的改革开放和经济发展提供了契机。我们要牢牢把握这一难得的历史机遇,紧紧追踪世界科学技术的发展,广泛吸收和采用先进科学技术,大力改造传统产业,加快发展新兴产业,不断提高科技进步在推动经济增长中的作用,促进整个国民经济持续、快速、健康发展。从世界近现代史看,不少贫弱的民族和落后的国家,能在不太长的时间内实现经济起飞,虽然有着各不相同的具体条件和有利因素,但重视教育,善于采用先进科学技术,则是其共同特点。我们有优越的社会主义制度,有勤劳智慧的人民,只要我们毫不动摇地坚持建设有中国特色社会主义理论和党的基本路线,坚定地依靠科技进步,经过五六十年的坚韧不拔的努力,就一定能够实现社会主义现代化的宏伟目标。

加速我国的科技进步,一定要提高各级领导干部的科技素质。改革开放以来,我们的干部队伍朝着知识化、专业化方向迈进了一大步,多数县级以上领导干部具有大专以上文化程度。但这并不意味着大家都已熟悉和掌握现代科学技术知识。我们的干部,无论是学社会科学的还是学自然科学的,无论是毕业早一点的还是近几年走出校门的,都有重新学习的必要。应当看到,现代科学技术的发展日新月异,新发明、新理论层出不穷,知识更新异常迅速。我们只有锲而不舍地努力学习,不断汲取新的知识,充实自己,才能提高决策水平和领导艺术。科技知

识浩如烟海，我们的中、高级干部不可能都成为某一领域或某一学科的专家，但完全可以做到知识面相对广一些、深一些，甚至在某些方面有所专长。否则，就不能算是一个合格的、称职的领导者。

抓紧学习和掌握现代科技知识，是摆在我们面前的一项重要任务，各级干部要从事关国家富强、民族振兴的高度来认识学习的重要性，增强学习的自觉性。学习科技知识要知难而进，不耻下问，学以致用，持之以恒。我们的干部担负着领导社会主义现代化建设的繁重任务，工作确实很忙，但是越忙越要挤出时间学习。了解现代科技知识，这本书可以作为“入门”的读物，大家要多下一点功夫仔细阅读。在此基础上，不同岗位的干部要根据工作需要，多读几本自然科学和社会科学方面的论著，不断丰富和拓宽自己的知识面。我们的中、高级干部如果用更多的科技知识把自己武装起来，提高认识自然、利用自然、改造自然和保护自然的能力，那么，我们在领导建设有中国特色社会主义的伟大事业中，就能够更好地动员和组织亿万人民，在祖国辽阔的土地上描绘出更新更美的画卷。

1994年2月6日

前 言

中共中央总书记江泽民同志多次指出，发展社会生产力的决定性因素是人的素质，特别是各级领导干部的科学文化素质。1993年2月全国科技工作会议召开期间和会议之后，江总书记在不同场合多次指示国家科委，要为提高全国县级以上领导干部的科学文化素质编写一本适用的现代科学技术教材。这是一项十分重要的任务。高质量地、及时地完成这项任务，对于帮助全国广大干部了解当今世界科学技术的发展形势和竞争态势，深刻认识科学技术作为第一生产力的重要作用，提高科学技术政策水平和组织管理水平，更充分地依靠科学技术促进我国经济和社会的迅速发展，无疑具有重大的意义和深远的影响。

为了编好这本教材，国家科委惠永正副主任于5月邀请中国科学院、中国科协、国家自然科学基金委员会、国家科委和中国科学技术信息研究所的负责同志，共同组成撰书工作领导小组，由惠永正副主任担任组长；成立了编委会；责成中国科学技术信息研究所组建撰书办公室，负责教材内容的策划和撰书工作的组织与实施，由该所所长刘昭东担任办公室主任。

经过撰书工作领导小组和编委会的多次研究和讨论，并广泛听取有关专家的意见，确定这本教材应从叙述和分析科学技术发展的历史事实和当代的现实情况出发，以阐明邓小平同志关于科学技术是第一生产力的科学论断为主线，在普及现代科学技术的新进展、新知识的同时，从宏观的角度对如何发展科学技术以及应用科学技术促进和引导经济与发展的战略思想和方针政策，进行全面的系统的论述。我们希望，各级领导干部阅读了这

本教材，既能增长现代科学技术的最新知识，又能从中得到可以指导实际工作的政策与思想。

考虑到我国广大基层干部在科学文化素质方面的现实状况，这本教材的内容，力求在重视科学性的前提下，注意文字的可读性，努力做到深入浅出，雅俗共赏。

撰书办公室提出教材内容的基本框架，经组织各有关学科的专家多次讨论之后予以确定。参加撰稿和审稿的人员，大都是来自科研院所、高等学校、产业部门和科技管理部门的有造诣的专家。他们以严肃认真的科学态度，从事撰稿和审稿。初稿完成之后，撰书办公室委托审稿人分别审稿，然后组织撰稿人与审稿人集中讨论，提出补充或修改意见。与此同时，还广泛听取各方面人士，特别是中共中央党校学员（他们是该教材的读者对象）对初稿的意见。在此基础上，对书稿进行多次修改，于12月初基本定稿。为了保证书稿在文字的通俗性和可读性上更臻完善，撰书办公室又邀请承担该教材出版工作的科学出版社和中共中央党校出版社的多位资深的编辑，对书稿进行文字润色和规范化处理。

我们深知，在如此短促的时间里，要完成这样一本内容广泛、政策性强、质量要求高、可读性好的教材，并非易事。尽管我们作了最大的努力，撰稿、审稿和编辑人员付出了辛勤的劳动，如今奉献在各级领导干部面前的这本教材，定然还存在着很多缺点和不足之处。因此，我们诚恳地希望大家在阅读了这本教材之后，对内容、文字等方面提出宝贵的意见，以便我们在适当的时候再组织力量进行补充和修订，使第二版教材在质量上有较大的提高。

根据撰书工作领导小组和编委会的决定，撰书办公室正在组织编写一套（共10册）与教材内容相匹配的参考书，以便各级干部阅读教材之后，可根据自己业务工作的需要和兴趣，选读这些参考书，以进一步深化对教材内容的了解。

与此同时，我们还在筹备摄制一部以教材的主要内容为基础

础，反映近几年来国内外科学技术的最新进展及其对经济与社会发展所产生的巨大影响的录像片，使各级干部通过观看录像片之后，能对此取得直观的形象化的认识。

参考书和录像片将随教材的出版陆续发行。

编委会

1994年1月

目 录

用现代科学技术知识武装起来

——《现代科学技术基础知识》(干部选读)序……………江泽民

前 言

第一章 科学技术是第一生产力…………… 1

第一节 科学、技术和科学研究…………… 1

一、科学及科学的作用…………… 1

二、技术及技术的作用…………… 5

三、科学研究与开发及其重要意义…………… 6

四、科学研究与经济和社会的关系…………… 9

第二节 科学技术是生产力的历史过程…………… 9

一、古代科学技术形成生产力的源流…………… 9

二、世界第二次生产力高潮的前奏——文艺复兴运动…………… 15

三、世界第二次生产力高潮——产业革命…………… 18

四、世界第三次生产力高潮——化工技术革命…………… 23

五、世界第四次生产力高潮——电力技术革命…………… 26

六、世界第五次生产力发展高峰——技术综合创新的

高技术时代…………… 32

第三节 现代科学技术发展的基本特点…………… 40

一、科学技术加速发展和急剧变革…………… 40

二、科学技术发展的综合化…………… 43

三、科学技术与人文社会科学的结合…………… 46

第四节 科学技术是第一生产力…………… 49

一、马克思关于“科学技术是生产力”的观点…………… 49

二、邓小平关于“科学技术是第一生产力”的思想…………… 52

三、深刻理解“科学技术是第一生产力”的思想内涵…………… 60

第二章 当代自然科学的重大基本问题…………… 65

第一节 揭示物质结构之谜	67
一、物质构成之谜——一个古老而年轻的哲学命题	67
二、物质结构研究的当代进展	69
三、庞大的高能实验装置——研究物质结构的有力工具	75
四、物质结构研究与其他学科的交叉及高技术	78
第二节 宇宙的起源和演化	80
一、宇宙概观	80
二、人类宇宙观念的发展	82
三、宇宙的起源和演化	84
四、星系的形成和演化	89
五、恒星的一生	91
六、太阳系的起源	92
第三节 地球起源、演化与地球系统科学	94
一、地球行星及其特点	95
二、地球的起源与早期过程	97
三、早期事件后地球的演化	99
四、作为一个大系统的地球	105
第四节 生命与智力起源	109
一、生命的本质	109
二、生命前的化学进化和生命的起源	117
三、人类智力的起源和进化	121
四、人类对大脑和智力的不断探索	124
第五节 非线性科学和复杂性研究	126
一、什么是非线性科学?	127
二、复杂世界中的规整性——相干结构和孤子	129
三、确定性系统中的“无规”运动——混沌	131
四、现实世界的几何体——分形	137
五、远离平衡态的开放系统和自组织结构	141
六、非线性科学的意义和应用	143
第三章 当代技术发展的重要前沿	146
第一节 微电子与计算机技术	148
一、硅片上创造的奇迹——微电子技术	148

二、人类大脑的延伸——计算机	152
三、如何使计算机更聪明——现代人工智能技术	160
四、微电子与计算机技术发展趋势	162
第二节 信息时代的通信技术	166
一、信息社会与电信新业务	166
二、现代通信网络——人类社会的神经系统	171
三、未来电信技术的展望	186
第三节 生物技术	191
一、一门造福人类的古老而又新兴的技术——生物技术	191
二、生命机体发育和繁殖的蓝本——DNA	199
三、对生命体进行操作	202
四、设计新的生物物种可能吗?	207
第四节 新材料技术	209
一、人类文明大厦的基石	209
二、不断发展中的金属、陶瓷和高分子材料	212
三、先进复合材料	218
四、电子与光电子材料	220
五、按照需要设计和制备新材料	223
第五节 激光技术	225
一、特殊性能的光源	225
二、激光与人类生活	233
三、走向产业化的激光高技术	237
四、科学研究和生产的得力助手	241
五、发展中的激光武器	244
第六节 航天技术与空间资源开发	247
一、空间——人类的第四环境	247
二、飞翔太空——人造地球卫星	252
三、探索空间壮举——载人航天	260
四、向无限的空间进军	263
第四章 科学技术推进传统产业现代化	267
第一节 自动化技术与制造业新技术	267
一、自动化技术	267

二、自动化技术的应用	269
三、自动化与人类社会的发展	271
四、制造技术的新发展	273
五、现代制造业的技术基础	276
六、制造业的一些新发展模式	282
第二节 能源新技术	287
一、人类社会与能源	289
二、洁净煤技术——避免“公害”大国的必由之路	291
三、安全的核电站和核能的更充分利用	297
四、新能源和可再生能源技术	307
五、节能新技术	312
第三节 交通运输	316
一、交通运输的演变与人类社会的进步	316
二、陆上交通的佼佼者——高速铁路	320
三、蓬勃发展的公路运输	323
四、常盛不衰的水路运输	328
五、航空运输的迅速发展	335
六、空天飞机——有广阔前景的未来运输工具	338
七、管道——油、气运输的理想工具	342
八、发展我国大中城市交通运输的主要途径	344
第四节 农业新技术	346
一、科学技术与绿色革命	346
二、人工创造高产、优质、抗逆动植物新品种	350
三、高度技术密集的农业工厂化	353
四、农产品的深精加工与综合利用	356
五、向“蓝色革命”进军	359
六、农业发展的新方向——持续农业	362
第五节 医药新技术	364
一、人工设计与合成新药物	364
二、医学诊断技术的新进展	370
三、药物开发新领域	375
四、传统药物生产放射出新的光彩	379

第五章 人与自然的协调发展	384
第一节 人口过快增长与人力资源开发	384
一、人口转变与工业化	384
二、人口迅速增长的后果	386
三、中国人口变动的历史回顾	388
四、中国人文发展指标变化趋势	391
五、大力开发人力资源	395
第二节 自然资源的短缺与合理利用	400
一、自然资源的基本概念和特点	400
二、中国自然资源状况	402
三、中国自然资源供需矛盾及趋势	407
四、建立资源节约型国民经济体系	413
五、开发利用自然资源原则	416
第三节 环境恶化与环境保护	419
一、环境的概念和含义	419
二、影响现代环境变化的主要因素	421
三、全球性的环境问题	424
四、中国生态环境状况	427
五、发展与环境	430
第四节 自然灾害与减灾	433
一、自然灾害及其系统的关联性	434
二、自然灾害与人类社会	439
三、我国自然灾害的基本特点	441
四、依靠科学技术减轻自然灾害	444
第六章 科技富国与决策现代化	447
第一节 中国科技发展战略	448
一、奠定科学技术基础,建立科学技术体系	448
二、改革科技体制,解放科技生产力	450
三、加速科技进步,振兴国民经济	451
四、面向 21 世纪,运筹新举措	454
第二节 中国科技发展战略措施	457
一、加速技术创新,促进科技成果转化	457

二、建立新的科技投入体系，加大科技投入	462
三、大力开发科技人才资源	465
四、积极推进国际科技合作	469
第三节 建立和健全民主的、科学的决策程序	473
一、民主和科学的决策程序是正确决策的保证	473
二、民主和科学的决策程序与方法	477
三、几个典型实例	481
后记	486