

# 现代科学技术概论

主编 张晓华

九洲图书出版社

# 现代科学技术概论

主编 张晓华

九洲图书出版社

·北京·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

现代科学技术概论/张晓华-北京:

九洲图书出版社, 1998·10

ISBN 7-80114-339-6

I. 现… II. 张… III. 科学技术-概论

IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 29603

## 现代科学技术概论

---

出版: 九洲图书出版社 (北京市车公庄大街 6 号, 北京市  
委党校 2 号楼 邮编: 100044 电话: 68366742

经销: 全国新华书店

印刷: 中共河南省委党校印刷厂

开本: 850×1168 毫米 1/32

字数: 230 千字

印张: 10.75

版次: 1998 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 2 次印刷

印数: 12001-22000 册

书号: ISBN 7-80114-339-6/C.9

定价: 11.00 元

# 用现代科学技术知识武装起来

江泽民

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，说到底还是综合国力的竞争，关键是科学技术的竞争。邓小平同志敏锐地洞察到这一历史大趋势，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。

——摘自江泽民为《现代科学技术  
基础知识》（干部选读）作的序

## 前 言

展望 21 世纪，世界将进入以高技术产业为第一支柱产业，以智力资源为首要依托的“知识经济时代”。科学技术将更加深刻地渗透到社会经济、政治、军事、外交、文化和日常生活的各个方面，影响并改变社会的生产、流通、组织结构活动方式以及人们的生活、思维方式，成为推动经济发展、社会进步的决定力量和增强综合国力的关键因素。能不能在世界科学技术领域占有一席之地，将直接关系到一个国家在 21 世纪世界新格局中所处的地位。

当前，世界科技和经济进步加快，国际竞争日趋激烈，这给包括我们国家在内的许多发展中国家带来了沉重的压力和严峻的挑战。历史的发展告诉我们，国际竞争是不可回避的：世界发展史上的第一次工业革命和第二次工业革命，我们被关在大门之外；本世纪 50 年代以来，日本振兴和“四小龙”腾飞的两次机遇我们也都错过；结果使我们同发达国家甚至同一些发展中国家的差距越拉越大。面对当前竞争与合作并存的大好时机，我们必须按照江泽民同志的指示，牢牢把握这一难得的历史机遇，制订适合我国国情的发展战略，顺应潮流，乘势而上。

当前，世界经济一体化的趋势，使得任何一个国家都可以充分利用自己的智力资源，“有所为，有所不为”。根据我国的国情，要解决我国经济发展和社会全面进步的智力支持问题，一方面要加紧培养各类科技人才，另一方面要从提高全民族的科学文

化素质着手。我们党的历代领导人对提高全民族科学文化素质，尤其是领导干部的科学文化素质都很重视。毛泽东同志曾指出，一个革命干部，必须有丰富的社会常识和自然常识，并以此作为从事工作和学习理论的基础，工作才有做好的希望。邓小平同志也指出，在学习马列主义、毛泽东思想的同时，当前大多数干部还要着重抓紧三个方面的学习，“一个是学经济学，一个是学科学技术，一个是学管理。学习好，才能领导好高速度、高水平的现代化建设”。江泽民同志则明确指出：“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”。因此，大力发展科学技术，自觉学习和应用科学技术，就成为我们当前一项最紧迫的任务。

为适应河南省委党校夜大、函授现代科技教学的需要，我们组织有关地（市）委党校的现代科技教师，在多年教学实践基础上，精心编写了这本《现代科学技术概论》。书的内容突出四个特点：第一，政策指导性。我们力求将科技思想与科技政策的最新动态传达给广大读者；第二，知识的新颖性。科技发展日新月异，我们力求反映自然科学的最新研究成果和高技术发展的最新成就；第三，内容的实用性。科技知识浩如烟海，在内容的选定上尽可能与我们的实际需要相贴近；第四，语言的通俗性。科学技术专业性强，我们力求用最通俗的语言深入浅出给予表达。

参加本书撰写的有：张晓华（第一、二、十二、十三章）、康永超（第三章）、张晓华、康永超（第四章）、韩荣洲（第五、六、七章）、鲁允康（第八、十六章）、李素玲（第九、十五章）、刘建华（第十章）、王岫青（第十一章）、秦健（第十四、十七、十九章）、张晓华、刘建华（第十八章）、徐刚（第二十章）。

张晓华对本书的框架设计、统编定稿做了具体细致的工作，任本书主编。

该书在编写过程中，引用和参考了有关报刊杂志和已有著作



成果，在此致以衷心谢意。

因时间仓促，水平有限，加之科学技术飞速发展，书中难免有资料过时和其它不足之处，敬请读者不吝指正。

编 者

1999年9月

# 目 录

## 用现代科学技术知识武装起来

——摘自江泽民为《现代科学技术基础知识》

(干部选读)作的序…………… (1)

前 言…………… (1)

## 第一编 科学技术是第一生产力

### 第一章 科学技术的性质与功能

第一节 科学技术的性质…………… (2)

第二节 科学技术的社会功能…………… (7)

### 第二章 科学技术是生产力的历史进程

#### 第一节 世界首次生产力高潮

——中国封建社会的农业文明…………… (13)

#### 第二节 世界第二次生产力高潮

——英国的产业革命…………… (17)

#### 第三节 世界第三次生产力高潮

——德国的化工技术革命…………… (20)

#### 第四节 世界第四次生产力高潮

——美国的电力技术革命…………… (22)

#### 第五节 世界第五次生产力高潮

——日本的技术综合创新…………… (27)

### 第三章 科学技术是第一生产力

- 第一节 现代科学技术发展的特点 ..... (34)
- 第二节 科学技术是第一生产力论断的提出 ..... (41)
- 第三节 科学技术是第一生产力的思想内涵 ..... (48)

### 第四章 科教兴国与我国科技发展战略

- 第一节 实施科教兴国战略 ..... (52)
- 第二节 我国科技发展战略 ..... (57)
- 第三节 迎接知识经济的挑战 ..... (62)

## 第二编 基础科学的前沿

### 第五章 物质结构

- 第一节 物质形态和物质系统 ..... (73)
- 第二节 物质结构研究与基本理论 ..... (76)
- 第三节 物质结构研究的新手段 ..... (83)

### 第六章 四大起源

- 第一节 宇宙的起源与演化 ..... (86)
- 第二节 太阳系的起源与演化 ..... (90)
- 第三节 地球的起源与演化 ..... (93)
- 第四节 生命的起源 ..... (97)

### 第七章 时间空间

- 第一节 时间空间概念及其发展 ..... (101)
- 第二节 狭义相对论 ..... (104)

第三节	广义相对论·····	(108)
第四节	时间不可逆性观念·····	(112)

## 第八章 系统科学理论

第一节	系统和系统论·····	(115)
第二节	信息和信息论·····	(121)
第三节	控制和控制论·····	(123)
第四节	自组织理论·····	(126)

## 第三编 高技术及其应用

### 第九章 信息技术

第一节	微电子技术 with 计算机技术·····	(135)
第二节	通信技术·····	(146)
第三节	信息高速公路·····	(152)

### 第十章 生物技术

第一节	生物技术的崛起·····	(158)
第二节	生物技术的主要领域·····	(160)
第三节	生物技术产业及其发展·····	(169)

### 第十一章 新材料技术

第一节	材料及其分类·····	(172)
第二节	传统材料·····	(175)
第三节	新型材料·····	(178)
第四节	材料科学的发展趋势·····	(182)

## 第十二章 新能源技术

- 第一节 能源及其分类····· (187)
- 第二节 常规能源利用技术的开发····· (191)
- 第三节 新能源的开发利用····· (195)
- 第四节 节能新技术····· (202)

## 第十三章 空间技术

- 第一节 空间科学技术····· (206)
- 第二节 空间飞行器····· (210)
- 第三节 空间技术发展的主要成就····· (216)
- 第四节 空间技术发展的特点和趋势····· (218)

## 第十四章 海洋开发技术

- 第一节 海洋资源····· (222)
- 第二节 海洋开发技术····· (226)
- 第三节 海洋开发的现状和未来····· (228)

## 第十五章 激光技术

- 第一节 激光的产生及特性····· (235)
- 第二节 激光的应用····· (241)

## 第十六章 纳米科学技术

- 第一节 纳米科学技术的由来····· (248)
- 第二节 扫描隧道显微镜 (STM) ····· (251)
- 第三节 纳米技术的实现途径和研究范围····· (252)

## 第十七章 高技术推进传统产业现代化

- 第一节 农业技术现代化····· (257)
- 第二节 制造业技术现代化····· (264)
- 第三节 交通运输现代化····· (271)

## 第四编 可持续发展战略

## 第十八章 人与自然的关系

- 第一节 生态系统与生态平衡····· (280)
- 第二节 环境与环境科学····· (289)
- 第三节 人与自然灾害····· (292)

## 第十九章 人口、资源与环保

- 第一节 人口问题及其对策····· (296)
- 第二节 自然资源及其合理开发利用····· (301)
- 第三节 环境问题与环境保护····· (307)

## 第二十章 可持续发展

- 第一节 可持续发展的提出····· (313)
- 第二节 可持续发展的主要内容····· (316)
- 第三节 可持续发展战略在中国的实施····· (319)

## 第一编 科学技术是第一生产力

自然科学技术研究的内容是客观存在的自然界，因此，自然科学技术是不属于上层建筑的一种特殊的社会意识形态。作为特殊的社会意识形态，自然科学技术表现出特殊的性质和作用。19世纪中叶，马克思和恩格斯在研究资本主义机器工业生产方式时，考察科学技术与生产力的关系，提出了“科学技术是生产力”的科学观点。20世纪50年代以来，现代科学技术的发展又表现出了明显的超前性，使科学技术对社会发展和经济繁荣的推动作用越来越显著。进入80年代，邓小平同志纵观世界发达国家的成长史和周边国家的经济腾飞过程，高瞻远瞩，审时度势，进一步提出了“科学技术是第一生产力”的英明论断。为了全面落实邓小平同志“科学技术是第一生产力”的思想，保证我国国民经济持续、快速、健康发展，党中央、国务院实施“科教兴国”战略，则是历史的必然选择。

# 第一章 科学技术的性质与功能

自然科学和技术是以客观存在的自然界为特定内容的知识体系及其物化形态，它不仅具有不同于一般社会意识形态的显著特点，也具有自己特定的社会功能。

## 第一节 科学技术的性质

### 一、科学和技术的概念

科学和技术是紧密联系的，但又不相等同，它们有各自的研究对象和本质属性。

#### 1. 科学与科学革命

科学是一个难以界定的名词，许多人曾经研究如何给科学下定义，但终因科学是一个复杂的社会现象而众说纷纭，莫衷一是，至今也没有任何一个人给科学下的定义为世人所公认。我国的《汉语小词典》对科学条目的定义是：“科学，是反映自然、人类社会和思维的客观规律的分科的知识体系，是人们实践经验的结晶。科学的任务是揭示事物发展的客观规律性，并以对这种规律的认识去指导人们的实践，改造世界。”目前我国大多数学者基本上持这种观点。

我们认为，科学属于知识的范围，但又不等同于普通的知识。科学知识是以客观事实为根据，是对客观事物和现象的性质

科学是反映客观事实和规律的社会体系



及其规律性的正确反映。客观事实是科学知识的依据，但是，科学决不满足于和停留在发现事实、记载事实和描述事实的水平上，而是要进一步解释和说明事实，透过现象认识本质，洞察客观事实所表现出来的事物内在的规律性。科学知识还具有系统性和理论性，它包括了丰富的事实材料，又通过科学研究将建立的概念、原理、定律、公式、学说等连结起来，构成了理论体系。许多知识单元组成系统进而组成学科，许多学科组成学科群，学科群相互联结组成了严密的知识体系。所以，科学是一个不断增长着的知识集合体，它既是知识的加工过程，又是知识的理论体系。现代科学已发展为一个复杂的大系统，它与社会多种因素密切联系，成为整个社会经济文化发展的综合产物。

科学的发展表现为渐进与飞跃两种基本形式的辩证统一。科学发展的渐进形式是科学进化，即人类对客观世界规律性的认识没有突破原有科学的规范和框架，如某些新规律的发现，原有理论的局部修正或者拓宽和深化。科学发展的飞跃形式则是科学革命，科学革命是指人类对客观世界规律性的认识发生具有划时代意义的飞跃，从而引起科学观念、科学研究模式以及科学研究活动方式的根本变革。科学观念代表着一个时代科学思想的精华，为科学理论活动和实践活动提供最基本准则和框架，因此，只有相对稳定的科学观念发生根本变革，并在科学共同体中得到确认，才能构成科学革命。

## 2. 技术与技术革命

技术也是一个复杂的社会现象。最早人们把技术看作是生产的本领和手段，以后人们又把技术看作是劳动手段的体系，是工具和规则相结合的体系。现在一般认为，技术是指人类按照预定目的利用、控制和改造自然的物质手段和方法的体系，它包括生产过程中的劳动手段、工艺流程和加工方法，属于社会的物质财富和创造物质财富的实践领域，是劳动技能、生产经验和科学知