

# 现代科学技术知识 十八讲

主编 张松业 副主编 曹山河 易宇欣

中共中央党校出版社



# 现代科学技术知识十八讲

主 编 张松业

副主编 曹山河 易宇欣

中共中央党校出版社

· 北 京 ·

### 图书在版编目 (CIP) 数据

现代科学技术知识十八讲/张松业主编. —北京:  
中共中央党校出版社, 1996. 8

ISBN 7-5035-1436-1

I. 现… I. 张… III. 科学技术-基本知识-  
普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 11460 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)

北京市平谷县胶印厂印刷 新华书店经销

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 8.875

字数: 230 千字 印数: 1—8000 册

定价: 12.00 元

**主 编** 张松业

**副主编** 曹山河 易宇欣

**作 者** (按姓氏笔划为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 匡跃辉 | 张松业 | 张 权 | 李君奇 |
| 李密云 | 李德珍 | 邹 洪 | 肖旭东 |
| 易宇欣 | 曹山河 | 曹立新 | 彭炳忠 |
| 钟昌勤 | 谢祚政 | 戴树元 |     |

# 序

张 松 业

在即将跨入新世纪门槛的关键时期，党中央、国务院高瞻远瞩，顺应当今世界的科技浪潮，非常及时地做出了《关于加速科技进步的决定》，毅然推出科教兴国的伟大号召，紧接着召开了具有深远历史意义的第二次全国科技大会。八届全国人大四次会议通过的“九五”计划和2010年远景目标纲要，已把实现两个转变、实施两大战略作为实现我国跨世纪建设蓝图的关键措施。科教兴国、可持续发展两大战略，统一的基础是科技与教育，科学技术是推动社会进步的最强大的杠杆，人口、环境、能源、城市、交通等重大社会问题的解决都依赖于强大的经济实力和科技实力。江泽民同志在中国科协第五次全国代表大会上的讲话中又一次强调：“实施科教兴国战略，把社会主义与现代科学技术紧密结合起来，对于加快我国现代化建设步伐具有重大而深远的意义。”因此，只有依靠科技和教育，才能发展生产力、促进国民经济的飞速发展，才能大幅度提高综合国力、加速国家的繁荣强盛。国际社会是如此，同样地一个地区、一个省、一个县（市）、一个乡（镇）也只有紧紧依靠科技和教育，加快科技进步的步伐，把经济建设真正转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来，才能在日益激烈的国际、国内的经济竞争中处于不败之地。

科教兴国，领导干部是关键。领导干部作为联系党的方针、政策与人民群众的桥梁和纽带，是领导、组织社会科技进步工作的主体，是增强科技实力及向现实生产力转化的促进者，担负着科技、经济、社会发展的历史重任。要领导实施好具有崭新内

容和意义的科教兴国战略，各级领导干部在学好建设有中国特色社会主义理论的同时，都必要也必需加强现代科学技术的学习，不断接受新信息，了解新知识，汲取新营养。领导干部学科技有很多好处，一是可以紧跟时代步伐，当今科技发展日新月异，新发明、新理论层出不穷，通过学习可以使自己的知识更广一些、深一些；二是可以更好地领导科技工作，懂得较多的科技知识，有利于与科技人员及生产人员沟通思想感情，有利于提高决策水平和领导艺术；三是可以起到带头作用，带动群众学科技，懂科技，用科技，促进全社会科技文化素质的提高；等等。

本书是为了满足广大领导干部学习了解科技思想与科技政策、科技基础知识的需要而编撰的。突出了四个特点：第一，政策指导性，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，试图反映自然科学的最新成就与高技术发展的最新成果。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工作需要相适应。第四，语言的通俗性，尽量避免复杂的公式、图表和专业语言，让读者乐于阅读、理解与接受。实际效果究竟如何，读者是最好的老师，期盼大家多提宝贵意见。

一九九六年六月六日

（作者系湖南行政学院党委书记、常务副院长，教授）

# 目 录

|                                             |             |
|---------------------------------------------|-------------|
| <b>第一讲 科学技术成为第一生产力的历史过程 .....</b>           | <b>(1)</b>  |
| 一、科学技术是第一生产力的基本概念 .....                     | (1)         |
| (一) 科学与技术 .....                             | (1)         |
| (二) 科学研究与技术开发 .....                         | (3)         |
| (三) 生产力及其它 .....                            | (3)         |
| 二、科学技术成为第一生产力的历史过程 .....                    | (5)         |
| (一) 第一代生产力——原始生产力 .....                     | (6)         |
| (二) 第二代生产力——手工工具生产力 .....                   | (6)         |
| (三) 第三代生产力——机器工具生产力 .....                   | (8)         |
| (四) 第四代生产力——智能生产力 .....                     | (9)         |
| 三、现代科学技术发展的新特点 .....                        | (10)        |
| (一) 科学技术加速发展, 呈指数增长的趋势 .....                | (10)        |
| (二) 科学技术发展的综合化趋势(整体化趋势) .....               | (11)        |
| (三) 自然科学与人文社会科学相结合的趋势 .....                 | (12)        |
| <b>第二讲 科学技术是第一生产力的理论内涵 .....</b>            | <b>(15)</b> |
| 一、科学技术是第一生产力的理论来源 .....                     | (15)        |
| (一) “科学技术是生产力”是马克思主义的基本<br>观点 .....         | (15)        |
| (二) “科学技术是第一生产力”是对马克思主义基<br>本观点的继承和发展 ..... | (16)        |
| (三) 邓小平同志的科教观 .....                         | (17)        |
| 二、科学技术是第一生产力的现实证明 .....                     | (20)        |
| (一) 现代科学技术渗透到生产力的基本要素之中,                    |             |

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| 创造全新的生产力，使生产力发生质的飞跃·····                    | (20) |
| (二) 科学技术本身发展的规模不断扩大，速度越来越快，促进了生产力水平的提高····· | (24) |
| (三) 科学技术转化为现实生产力的时间显著缩短，使生产力发展进程加快·····     | (25) |
| 三、科学技术是第一生产力的思想内涵·····                      | (27) |
| (一) 经济内涵：依靠科技发展生产力·····                     | (27) |
| (二) 政治内涵：科技是巩固和发展社会主义的重要保证·····             | (28) |
| (三) 体制内涵：科技与经济要一体化·····                     | (28) |
| (四) 主体内涵：提高全社会的科技意识，特别是领导干部的科技意识·····       | (29) |
| <b>第三讲 坚定不移实施科教兴国的宏伟战略（上）</b> ·····         | (30) |
| 一、实施科教兴国战略的社会基础与科技实力·····                   | (30) |
| (一) 科技兴业热潮方兴未艾·····                         | (30) |
| (二) 科技实力及对经济社会发展的作用日益增强·····                | (33) |
| 二、实施科教兴国战略的基本内涵与重大意义·····                   | (36) |
| (一) 实施科教兴国战略的基本内涵·····                      | (36) |
| (二) 实施科教兴国战略的重大意义·····                      | (38) |
| <b>第四讲 坚定不移实施科教兴国的宏伟战略（下）</b> ·····         | (42) |
| 一、实施科教兴国战略的总体目标·····                        | (42) |
| (一) 科教兴国的总体目标·····                          | (42) |
| (二) 科教兴湘的总体要求·····                          | (43) |
| (三) 长沙市科教兴市的目标·····                         | (44) |
| 二、实施科教兴国战略面临的主要任务·····                      | (45) |
| (一) 深化科技体制改革，调动科研与生产两方面的积极性·····            | (45) |
| (二) 以优势产业、拳头产品为重点，加速科技成果的转化·····            | (46) |

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| (三) 加速高科技研究与开发, 推进高新技术产业化 .....    | (47)        |
| (四) 加速社会领域的科技进步, 促进社会事业健康发展 .....  | (49)        |
| (五) 努力增加投入, 建立多元化科技投入体系 .....      | (49)        |
| (六) 加强科技队伍建设, 充分发挥科技人员的主力军作用 ..... | (50)        |
| (七) 加强对科技工作的领导, 确保科教兴国战略的实施 .....  | (51)        |
| <b>第五讲 物质结构研究的当代进展 .....</b>       | <b>(53)</b> |
| 一、物质结构研究的历史过程 .....                | (54)        |
| (一) 古代物质结构观 .....                  | (54)        |
| (二) 近代原子论 .....                    | (54)        |
| (三) 现代粒子理论(现时代正在研究的) .....         | (56)        |
| 二、物质结构研究的当代进展 .....                | (58)        |
| (一) 物质结构研究的新成就 .....               | (58)        |
| (二) 物质结构研究的技术手段 .....              | (63)        |
| 三、物质结构研究的现实意义 .....                | (65)        |
| <b>第六讲 宇宙的起源与演化 .....</b>          | <b>(67)</b> |
| 一、宇宙的起源 .....                      | (67)        |
| (一) 现代宇宙观念的形成 .....                | (67)        |
| (二) 宇宙的起源 .....                    | (71)        |
| 二、宇宙的演化 .....                      | (75)        |
| (一) 星系的形成与演化 .....                 | (75)        |
| (二) 恒星的形成与演化 .....                 | (76)        |
| 三、地球的起源与演化 .....                   | (78)        |
| (一) 地球的起源与演化 .....                 | (78)        |
| (二) 地球系统科学 .....                   | (80)        |
| <b>第七讲 生命与智力的起源 .....</b>          | <b>(82)</b> |
| 一、生命的本质 .....                      | (82)        |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| (一) 生命是一个不断进化的自然历史过程 ..... | (82)         |
| (二) 生命世界的自组织 .....         | (83)         |
| (三) 生命的自复制 .....           | (85)         |
| 二、生命前的化学进化和生命的起源 .....     | (86)         |
| (一) 化学进化 .....             | (87)         |
| (二) 有机分子的自组织与生命的起源 .....   | (88)         |
| 三、人类智力的起源与进化 .....         | (91)         |
| (一) 什么是智力 .....            | (91)         |
| (二) 智力同遗传与环境的关系 .....      | (92)         |
| (三) 智力与人类的起源 .....         | (94)         |
| (四) 关于脑的进化及其结构功能 .....     | (95)         |
| <b>第八讲 信息技术的发展状况 .....</b> | <b>(97)</b>  |
| 一、信息技术的基础——微电子技术 .....     | (97)         |
| (一) 硅片上创造的奇迹 .....         | (97)         |
| (二) 微电子技术的威力 .....         | (99)         |
| 二、信息技术的支柱——计算机技术 .....     | (100)        |
| (一) 电子计算机的工作原理 .....       | (101)        |
| (二) 电子计算机的应用特点 .....       | (103)        |
| (三) 未来的计算机 .....           | (104)        |
| 三、信息社会的纽带——通信技术 .....      | (107)        |
| (一) 工具的革命——卫星通信与光纤通信 ..... | (108)        |
| (二) 内容的更新——数字与图文通信 .....   | (109)        |
| (三) 发展的趋势——移动通信和网络通信 ..... | (112)        |
| <b>第九讲 生物技术的新成就 .....</b>  | <b>(115)</b> |
| 一、现代生物技术的主要内容 .....        | (115)        |
| (一) 基因工程 .....             | (115)        |
| (二) 细胞工程 .....             | (116)        |
| (三) 酶工程 .....              | (118)        |
| (四) 发酵工程 .....             | (119)        |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| (五) 蛋白质工程 .....                                  | 120 |
| 二、生物技术的应用前景 .....                                | 121 |
| (一) 生物技术将引起新的农业革命 .....                          | 122 |
| (二) 生物技术将引导医学进入新纪元 .....                         | 126 |
| (三) 生物技术成为工业变革的动力 .....                          | 129 |
| <b>第十讲 新材料技术的新突破</b> .....                       | 133 |
| 一、新材料技术的含义与意义 .....                              | 133 |
| 二、新材料技术的新突破 .....                                | 135 |
| (一) 无机非金属材料 .....                                | 136 |
| (二) 新型合成材料 .....                                 | 139 |
| (三) 新型金属与合金材料 .....                              | 141 |
| 三、新材料技术的发展趋势 .....                               | 142 |
| <b>第十一讲 航天技术的新发展</b> .....                       | 145 |
| 一、航天技术概观 .....                                   | 145 |
| 二、航天技术的新发展 .....                                 | 147 |
| (一) 人造地球卫星 .....                                 | 147 |
| (二) 载人航天器 .....                                  | 151 |
| 三、航天技术发展展望 .....                                 | 153 |
| (一) 月球、火星探测出现新的热潮 .....                          | 153 |
| (二) 军事航天技术成为研究热点 .....                           | 154 |
| <b>第十二讲 加速高科技产业的发展</b> .....                     | 157 |
| 一、高科技产业化是科技产业化在现时代的体现，<br>是历史的必然 .....           | 157 |
| 二、高科技产业化是带动产业结构升级、大幅度<br>提高劳动生产率和经济效益的根本途径 ..... | 160 |
| 三、高科技产业化是我国科学技术转化为第一生<br>产力的关键 .....             | 164 |
| 四、实现高科技产业化应找准四条路径 .....                          | 166 |
| (一) 运用高科技改造传统产业，大力推进传统产                          |     |

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| 业现代化,使传统产业转变而具有高科技产<br>业的性质 .....                   | (167) |
| (二) 大中型企业要与科研院所、高等学校密切结<br>合,共同开发市场前景广阔的高科技产品 ..... | (168) |
| (三) 鼓励科研院所、高等学校创办各种形式的高<br>科技企业 .....               | (169) |
| (四) 引导乡镇企业、民营科技企业走发展高科技<br>产业的新路 .....              | (169) |
| <b>第十三讲 机械制造业的自动化改造</b> .....                       | (171) |
| 一、自动化技术与机械制造业 .....                                 | (171) |
| (一) 自动化技术 .....                                     | (171) |
| (二) 现代社会离不开自动化 .....                                | (172) |
| (三) 现代制造技术离不开自动化 .....                              | (173) |
| 二、机械制造业的自动化改造方向 .....                               | (175) |
| (一) 数控技术 .....                                      | (176) |
| (二) 工业机器人 .....                                     | (177) |
| (三) 计算机辅助设计与制造 .....                                | (179) |
| (四) 柔性制造系统 .....                                    | (182) |
| (五) 计算机集成制造系统 .....                                 | (183) |
| <b>第十四讲 能源产业的技术进步</b> .....                         | (186) |
| 一、能源与社会可持续发展 .....                                  | (186) |
| (一) 能源与社会发展 .....                                   | (186) |
| (二) 能源与社会可持续发展 .....                                | (188) |
| 二、能源新技术 .....                                       | (189) |
| (一) 煤炭燃烧技术 .....                                    | (189) |
| (二) 核电技术 .....                                      | (192) |
| (三) 太阳能技术及其它 .....                                  | (194) |
| 三、节能新技术 .....                                       | (195) |
| <b>第十五讲 农业新技术与科教兴农</b> .....                        | (198) |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 一、农业新技术的进展·····                 | (198)        |
| (一) 科学技术与绿色革命·····              | (198)        |
| (二) 人工创造高产、优质、抗逆动植物新品种·····     | (200)        |
| (三) 高度技术密集的农业工厂化·····           | (201)        |
| (四) 农产品深加工与综合利用·····            | (202)        |
| (五) 向“蓝色革命”进军·····              | (203)        |
| 二、持续农业：农业发展的新方向·····            | (205)        |
| (一) 持续农业的必然性·····               | (205)        |
| (二) 农业持续发展的障碍·····              | (206)        |
| (三) 农业持续发展的对策·····              | (206)        |
| 三、科教兴农——农业发展的唯一出路·····          | (207)        |
| (一) 科教兴农是农业发展的唯一出路·····         | (207)        |
| (二) 科教兴农，成就辉煌·····              | (208)        |
| (三) 科教兴农，任重道远·····              | (212)        |
| <b>第十六讲 医药业新技术·····</b>         | <b>(215)</b> |
| 一、医药技术的新进展·····                 | (215)        |
| (一) 计算机在医学中的应用·····             | (215)        |
| (二) 奇妙的超声波·····                 | (217)        |
| (三) 前途无量的核医学·····               | (218)        |
| (四) 核磁共振成像术·····                | (219)        |
| (五) 病人监护工程·····                 | (220)        |
| (六) 光导纤维内窥镜·····                | (221)        |
| 二、药物开发的新技术·····                 | (222)        |
| (一) 药物开发的新领域·····               | (222)        |
| (二) 传统药物的现代化·····               | (224)        |
| <b>第十七讲 人力、自然资源与社会经济发展·····</b> | <b>(229)</b> |
| 一、人口众多与人力资源开发·····              | (229)        |
| (一) 中国人口和人力资源·····              | (229)        |
| (二) 大力开发人力资源·····               | (231)        |

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| 二、自然资源短缺与合理开发·····                   | (235)        |
| (一) 中国自然资源总的态势·····                  | (235)        |
| (二) 建立资源节约型国民经济体系, 走可持续发展<br>道路····· | (239)        |
| (三) 开发利用自然资源的基本原则·····               | (243)        |
| <b>第十八讲 依靠科技、保护环境、减少灾害·····</b>      | <b>(247)</b> |
| 一、环境危机与环境保护·····                     | (247)        |
| (一) 全球环境危机·····                      | (247)        |
| (二) 中国的环境问题·····                     | (251)        |
| (三) 依靠科技, 保护环境, 实现可持续发展·····         | (253)        |
| 二、自然灾害与减灾·····                       | (255)        |
| (一) 自然灾害与人类社会·····                   | (255)        |
| (二) 中国自然灾害状况与特征·····                 | (257)        |
| (三) 经济发展与减灾战略·····                   | (263)        |
| 主要参考文献·····                          | (266)        |
| 后 记·····                             | (269)        |

# 第一讲 科学技术成为第一生产力的历史过程

共讲三个大问题：

- 一、科学技术是第一生产力的基本概念。
- 二、科学技术成为第一生产力的历史过程。
- 三、现代科学技术发展的新特点。

现代科学技术的飞速发展，为人类提供了新的知识与方法，创造出新一代的生产方式、生活方式与思维方式，现代科学技术已成为经济和社会全面发展的不可缺少的决定性因素。邓小平同志高瞻远瞩，精辟地概括出“科学技术是第一生产力”的著名论断。这一论断，既有着鲜明的时代意义，又有着丰富的历史蕴涵。科学技术并不是从历史的深处开始就是生产力。科学技术是生产力，到现时代成为第一生产力，这是历史地形成的。因此，学习现代科技知识，掌握科技对生产力的作用，首先有必要了解科学技术是第一生产力的基本概念，科学技术发展的进程以及科学技术作用于生产力的历史过程。

## 一、科学技术是第一生产力的基本概念

### （一）科学与技术

简而言之，科学就是发现，发现世界上已有的东西，即事实和规律。科学就是发现人们未知的事实、揭示人们没有认识到的规律。事实就是客观存在的事物及其运动变化过程，如化学家发现新元素，经济学家发现资本主义经济危机，都是事实；规律是

事物之间的内在的本质的、必然的联系。例如：牛顿得出万有引力定律  $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ ，科学家从蒸汽膨胀冲开壶盖而发现热胀冷缩原理，人们从浮在水中的木头、飘在空中的风筝得出启发而发现浮力定律，爱因斯坦 1905 年得出  $E = mc^2$ ，揭示了微观粒子质量与能量的相当性，等等，这些都是科学。所谓科学是认识自然系统内在的、本质的、必然的联系——即事实与规律的客观动态的知识体系。在当今，科学的概念不断深化，科学被看成是一项反映客观事实与规律的知识体系的相关活动的事业。

什么叫技术呢？简而言之，技术是发明，发明客观世界没有的东西，即工具、规则与方法。例如：根据万有引力定律发明了火箭，摆脱地球的引力运送卫星进入太空预定轨道，根据热胀冷缩原理制成温度计、蒸汽机，根据浮力定律制造船只、军舰、潜水艇和飞机，对原子能的开发利用，发明原子弹，建立了原子能发电站，等等，这些都是技术。所谓技术是人们为了达到某一预期目的，根据自然规律而制造使用的工具、规则与方法的组合（体系）。

技术与科学的关系有以下几点。

### 1. 科学与技术是一个辩证统一的整体。

技术可以产生科学，例如，人类最早的技术发明是火，对火的研究产生了热学，至今形成了有着很多分支的热物理学。科学也可以产生技术，比如，电磁感应原理——发电机原理——发电——电，这就说明理论原理在先，对原理进行应用研究和开发研究，逐渐形成了实用技术。

科学中有技术，技术中也有科学，如物理学化学中有实验技术，杠杆、滑轮等技术中本身就包含着力学原理。

### 2. 二者研究的侧重点有所不同。

科学

技术

a、是什么？为什么？

做什么？怎么做？

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| b、提供物化的可能揭示<br>“自在性” | 提供物化的现实，创造出<br>“为我性” |
| c、发现                 | 发明                   |
| d、认识世界               | 改造世界                 |
| e、原理规律体系             | 手段、工具系统              |
| f、丰富知识               | 创造财富                 |

3. 技术是科学的延伸，科学是技术的升华。

有了科学，就会有相应的技术。如数理逻辑和电磁科学的发展产生了电子技术和计算机技术。当技术碰到困难，不能解决生产中的实际问题时，便会要求并产生出新的科学加以研究，从而推动科学的发展，比如人们在探索原子内部的奥秘时，由于当时技术所限，陷入了困境，从而诱发了物理学危机，随着人们对物质结构的深入研究，便有了当今的高能物理学。

## （二）科学研究与技术开发

科学研究的英文是 research，反复探索的意思。科学研究是人们创造知识和整理、修改知识以及开拓知识新用途的探索工作。它包含两个方面的内容，一是创造知识，指创造、创新、发现、发明，探索未知问题；二是整理知识，指归纳、整理、鉴别、运用、承继已知问题。因此，科学研究的概念本身包括了技术开发。

科学研究按过程可分为基础研究、应用研究和开发研究三大类，三者之间的紧密联系及形式上的区别可用表 1—1 加以说明。

## （三）生产力及其它

生产力是人们在生产实践过程中形成的解决社会和自然之间矛盾的实际能力，是人影响自然、改造自然、利用自然并保护自然，使自然满足人类社会需要的社会性的客观物质力量。