

The background of the book cover is a vibrant, abstract digital composition. In the upper left, a series of binary digits (0s and 1s) are arranged in a curved, flowing pattern, suggesting data movement. The central area is filled with a grid of colorful, pixelated squares in shades of blue, green, yellow, and red, creating a mosaic effect. At the bottom, a close-up, slightly blurred image of a computer keyboard is visible, with keys in various colors. The overall aesthetic is high-tech and modern, reflecting the theme of technology history.

科技史概论

主 编 孙守春 关连芳 张淑芳
主 审 张宪忠

吉林人民出版社

科技史概论

主 编 孙守春

关连芳

张淑芳

主 审 张宪忠

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

科技史概论

主 编	孙守春 关连芳 张淑芳
责任编辑	李艳萍 封面设计 雪 琳
责任校对	孙 君 版式设计 李 君

出 版 者	吉林人民出版社 0431—5649710 (长春市人民大街 124 号 邮编 130021)
发 行 者	吉林人民出版社
制 版	吉林人民出版社激光照排中心 0431—5637018
印 刷 者	长春市第九印刷厂

开 本	850×1168 1/32
印 张	10.75
字 数	280 千字
版 次	2002 年 8 月第 1 版
印 次	2002 年 8 月第 1 次印刷
印 数	1—2 000 册

标准书号	ISBN 7-206-03710-0/G·1057
定 价	24.00 元

如图书有印装质量问题,请与承印工厂联系。

加速科技创新 实施科教兴国战略

(代序)

江泽民

科学技术是人类创造性劳动的产物，是认识与改造世界的智慧结晶。它一旦产生出来，就成为造福人类的巨大财富。马克思“把科学首先看成是历史的有力的杠杆，看成是最高意义上的革命力量”。世界历史的发展不断证明，这个论断是完全正确的。二十世纪，是知识不断创新、科技突飞猛进、世界深刻变化的世纪。特别是八十年代以来，电子信息技术以数字化和网络化为特征，在向传统产业广泛渗透的同时，催生了新的重要产业。生命科学和生物技术取得了重大突破，新材料、新能源、航空航天、海洋等高新技术产业的发展方兴未艾。各种学科相互交叉、渗透、融合，导致新技术不断涌现。知识和科技的更新速度日益加快，科技成果商品化、产业化的周期大大缩短。二十一世纪科技创新将进一步成为经济和社会发展的主导力量。在新的世纪里，科技与经济和社会发展的结合将更加紧密。新的科学发现和技术发明，特别是高科技的不断创新及其产业化，将对全球化的竞争和综合国力的提高、对世界的发展和人类文明的进步，产生更加巨大而深刻的影响。社会生产方式和产业结构，生产工具、劳动者素质等生产力要素以及人们的生活方式和思想观念，都将发生新的革命性变化。对此，我们应有充分的估计和认识。

无论从世界的发展变化还是从国内改革和建设的要求看，我

们都需要比以往任何时候更加注意加速科技进步，加强科技创新。当今世界各国综合国力竞争的核心，是知识创新、技术创新和高新技术产业化。一些西方国家所以能够有恃无恐地推行霸权主义、强权政治，所以能聚敛世界上的大多数财富，所以能维持对广大第三世界国家不公平、不合理的国际政治经济秩序，所以能动辄进行武力威胁和发动侵略战争，很重要的一个方面，就是因为它们在科技上从而在经济上、军事上掌握了很大的优势。我们要在未来激烈的国际竞争和复杂的国际斗争中取得主动，要维护我们的国家主权和安全，必须大力发展我国的科技事业，大力增强我国的科技实力，从而不断增加我国的经济实力和国防实力。

全党同志和全国各族人民都要牢记，全面落实科教兴国战略，大力推动科技进步，加强科技创新，是事关祖国富强和民族振兴的大事。大家既要充分估量最新的科技革命带来的严峻挑战，更要珍惜它带来的难得机遇。尽管我们在科技上同世界的先进水平还有较大差距，但是毕竟我们具备了实现科技大发展的基础和条件。新的世纪又一次把机遇呈现在我们面前，能否抓住机遇，正确驾驭新科技革命的趋势，是对我们的严峻考验。抓住机遇，努力在科技进步与创新上取得突破性的进展，赋予全面推进建设有中国特色社会主义事业以更大的动力，是全国广大科技工作者和各条战线上的同志们的一个伟大战略性任务。大家要切实担负起这个历史责任，在党和政府的领导下，团结一致地向新科技革命进军，向社会主义现代化建设的广度和深度进军。

邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的著名论断，使我们对科学技术在经济和社会发展中的地位与作用的认识，有了新的飞跃。我们应该运用这一真理性的认识，深刻总结以往科学技术发展的历史经验，把我国科技事业更好地推向前进。中国古代科技有过辉煌的成果，但也有不足，主要是没有形成实验科

学传统和完整的学科体系，科学技术没有取得应有的社会地位，更缺乏通过科技促进社会生产力发展的动力和机制。为什么近代科学技术首先在文艺复兴后的欧洲出现，而未能在中国出现，这可能是原因之一吧。而且，我国历史上虽然有着伟大而丰富的文明成果和优良的文化传统，但相对说来，全社会的科学精神不足也是一个缺陷。鉴往开来，继承以往的优秀文化，弥补历史的不足，是当代中国人的社会责任。

在新的世纪中，中华民族将实现伟大的复兴。在一个占世界人口五分之一的发展中大国里，再用五十年的时间基本实现现代化，这又是一项惊天动地的伟业。为实现这个光辉的目标，我们应该充分发挥社会主义制度的优越性，坚持不懈地实施科教兴国战略。

科教兴国，全社会都要参与，科学家和教育家更应奋勇当先，在全社会带头弘扬科学精神，传播科学思想，倡导科学方法，普及科学知识。科教兴国也要抓好基本建设。编辑出版高质量的科普图书，就是一项基本建设，对于提高全民族的科学素质，是很有意义的。

(江泽民：《论科学技术》，中央文献出版社 2001 年 1 月版，第 144，176 页)

目 录

绪 论	1
第一节 科学技术的含义	1
一、科学的概念	1
二、技术的概念	4
三、科学与技术的关系	5
第二节 科学技术的体系结构	6
一、科学技术的分类结构	6
二、科学技术的整体结构	9
第三节 科学技术及社会功能	11
一、认识功能	11
二、生产力功能	12
三、社会变革功能	12
第四节 现代科学技术发展的基本特点	14
一、科学技术发展速度越来越快	14
二、科学技术发展日益综合化	16
三、科学技术与人文社会科学相结合	17
第一章 古代的科学技术	19
第一节 古代科学技术的产生与发展	19
一、科学技术的起源	19
二、古代科学技术的发展	23
第二节 中国古代科技发明创造	27
一、农业科技与生物学	27

二、天文学与数学	35
三、地学与医药学	47
四、四大科技发明	56
第三节 古代外国的科学技术	63
一、古希腊的科学技术	63
二、古罗马的科学技术	69
三、古代阿拉伯的科学技术	73
四、古代自然观	77
第二章 近代科学技术	80
第一节 近代科学技术兴起的历史背景	80
一、地理大发现	80
二、文艺复兴	81
三、宗教改革运动	81
第二节 近代科技革命	82
一、近代科学革命	82
二、牛顿力学体系的建立	85
三、第一次技术革命	88
四、经典物理学的成熟与第二次技术革命	91
第三节 近代科学的全面发展	95
一、近代数学的发展	95
二、近代化学的发展	98
三、生物学的演进	107
四、近代天文学和地质学的探索	117
五、近代科学中理性要素的增长	120
第三章 现代物理学	124
第一节 19 世纪来物理学的三大发现	125

一、X射线的发现	125
二、放射性的发现	126
三、电子的发现	126
四、经典物理学的危机	128
第二节 相对论物理学	129
一、绝对时空观和以太之谜	129
二、狭义相对论的诞生	130
三、广义相对论的建立	132
第三节 量子力学与物质结构理论	133
一、普朗克能量量子假说	133
二、爱因斯坦光量子论	135
三、玻尔模型与物质结构理论	136
四、量子力学的建立	138
五、核反应研究与基本粒子的不断发现	140
第四章 现代化学和现代生物学	143
第一节 现代化学	143
一、现代化学发展的基本特征	143
二、现代周期系理论	146
三、现代化学键理论	147
第二节 现代生物学	148
一、遗传学的产生和发展	149
二、摩尔根基因论	151
三、遗传密码的破译	153
第五章 现代天文学和现代地学	159
第一节 现代天文学	159
一、宇宙的起源和演化	159

二、星系的起源和演化	163
三、恒星和太阳系	166
第二节 现代地学	170
一、行星地球及其构造	171
二、地球的起源和演化	173
三、大地构造学说	177
第六章 方法论学说	182
第一节 系统论	182
一、系统论的产生	182
二、系统论的基本特征	183
三、系统论的意义	184
第二节 控制论	185
一、控制论的产生	185
二、控制论的方法	186
三、控制论的意义	187
第三节 信息论	189
一、信息与通讯模型	189
二、信息方法	190
三、信息论的意义	191
第四节 耗散结构论、协同论与突变论	192
一、耗散结构论	193
二、协同理论	195
三、突变论	197
第七章 微电子技术与信息网络技术	200
第一节 微电子技术	200
一、微电子技术的出现	200

二、微电子技术的应用	202
三、微电子技术的发展趋势	203
第二节 电子计算机技术	206
一、计算机概述	206
二、计算机的特点	208
三、计算机的应用	208
第三节 信息技术与互联网络	210
一、网络化信息技术	210
二、电子信箱与数据通信	214
三、多媒体信息技术	215
四、光纤通信与卫星通信	216
五、电子金融与信息技术	218
第八章 激光技术与自动化技术	220
第一节 激光技术的产生及特点	220
一、激光技术的产生	220
二、激光的特点	221
第二节 激光技术的应用	223
一、医学上	223
二、农业上	224
三、工业上	225
四、其他	225
第三节 自动化技术的产生和应用	226
一、自动化技术的产生	227
二、自动化技术的应用	228
第九章 空间技术与海洋技术	233
第一节 空间技术的发展	233

一、空间技术的诞生	233
二、空间技术的发展	234
三、航天器	235
四、空间技术的应用和展望	239
第三节 海洋技术	241
一、海洋与海洋资源	241
二、海洋技术	243
三、海洋开发与保护	248
第十章 克隆技术与生物工程	250
第一节 克隆技术的出现及争论	250
一、克隆技术的问世	250
二、克隆技术的争论	252
第二节 生物工程的内容及发展状况	254
一、遗传工程	255
二、细胞工程	256
三、酶工程	257
四、微生物工程	257
五、生化工程	258
第十一章 医学科学与医药新技术	261
第一节 医学科学	261
一、医学科学的内容	261
二、医学科学的发展	262
三、现代医学的重要成就	262
第二节 医学诊断技术	267
一、医学影像技术	267
二、病人监护工程	271

第三节 药物开发	272
一、基因工程技术的应用	272
二、传统药物的开发	277
第十二章 新材料与新能源	282
第一节 新材料技术	282
一、材料的重要作用及分类	282
二、金属材料	282
三、陶瓷材料	287
四、高分子材料	290
五、复合材料	293
六、电子与光电子及纳米材料	296
第二节 新能源及其开发	302
一、能源技术与能源危机	302
二、新能源特点	303
三、新能源的开发	303
第十三章 知识经济时代科技发展新格局	309
第一节 当代知识经济理论研究新动向	309
一、知识对经济作用的历史考察	310
二、当代知识经济理论	312
三、研究知识产权的新高潮	315
第二节 知识经济与科技进步	317
一、自然科学与技术对知识经济的作用	318
二、社会科学与技术对知识经济的作用	319
三、知识经济推动整个科学技术向前发展	320
第三节 迎接知识经济时代挑战的对策	322
一、人才是根本 教育是基础	322

二、大力发展高新技术产业	323
三、健全科技法制与发展风险投资	325
后记	327

绪 论

第一节 科学技术的含义

一、科学的概念

科学是新时代的一个高频词，它不仅是一个独立的领域，而且在很多时候成为一种判据和标准干预人类的生活。科学在其自身发展的过程中发挥了其他任何领域所没有的作用。人们最初创造“科学”一词时，基本上把它看成了知识的同义词。梵语中“科学”指“特殊的智慧”；拉丁文中“Scientia”就是“知识”的意思；英、德、法文中的“科学”都由拉丁文衍生而来；中国本无“科学”一词，其现今的含义最初由“格致”（格物致知）来指称，主要也是知识的意思。1893年康有为翻译日文著作时首先使用了“科学”一词，随后严复在翻译《天演论》和《原富》时也将“Science”译成“科学”，从此“科学”一词在中国被广泛使用。

著名的科学学创始人贝尔纳认为，科学在不同时期、不同场合有不同的意义。可以说，科学是一个具有多种品格和多种形象的多义词。人们对科学提出了若干种解释，每种解释都从不同的侧面对科学的本质特征进行了揭示和描述。归纳起来，人们对科学主要有以下几个方面的理解：

1. 科学是生产知识的活动

首创进化论学说的生物学家达尔文用了 5 年 (1831—1836 年) 时间, 遍游四大洲三大洋之后, 对收集的大量事实材料进行了分析研究, 于 1859 年发表了巨著《物种起源》。1888 年, 他以自己的感受给科学下了定义: “科学就是整理事实, 以便从中得出普遍的规律或结论。” 也就是说, 科学就是把实践活动中的经验材料或感性认识进行收集、整理、总结、归纳, 经过“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”的加工改造, 上升到理性认识的过程, 是一种特殊的社会活动——生产知识活动, 是一种创造性的智力活动。

2. 科学是反映客观事实和规律的知识

人类在生产实践、生活实践和科学实验中得到的知识, 如果能正确地反映客观事实和规律, 就称为真知。真知就是科学。例如, 牛顿在前人工作的基础上, 进一步研究了大量的客观物体的运动规律, 总结归纳出牛顿运动定律和万有引力定律。这些定律正确地反映了客观物体运动的特点和规律, 它们就是科学。

3. 科学是反映客观事实和规律的知识体系

随着人类科学知识的积累, 逐渐形成了多种学科体系。20 世纪初, 数学、物理学、化学、天文学、地学、生物学、电力工程学、机械工程学、建筑工程学、医药工程学等自然科学及管理科学都比较成熟了, 人们认识到, 人类从实践中得到的知识如果是零散的、相互不联系的, 还不能称为科学。只有这些知识单元按照内在的逻辑关系条理化、系统化, 建立起一个完整的知识体系时, 才能称为科学。因此, 科学不只是事实和规律的知识单元, 而是由这些知识单元组成学科, 学科又组成学科群, 形成一个多层次组成的体系。

大多数学者及辞书上都认为, “科学是关于自然、社会和思维的知识体系”, 这也是科学的最基本的内涵。科学知识体系是

一个动态系统，随着实践的发展而不断变化。

4. 科学提供科学的世界观、态度和方法

人们在认识客观世界的过程中，不仅创造了科学知识，而且形成了科学的世界观、态度和方法。

科学揭示了客观世界的本质和运动规律，是唯心主义世界观的对立物。科学使人们破除迷信、解放思想、追求真理、勇于创新。科学的态度就是尊重实践，实事求是，按客观规律办事。科学还向人们提供了一系列分析、研究、解决问题的方法，它告诉我们怎样去做那些要做的事情。科学为人类提供的知识、世界观、态度和方法，使科学成为人类认识世界、改造世界的工具和武器。

5. 科学是一项事业

科学活动的规模随着科学的进步和社会的发展而不断扩大。20 世纪 40 年代之前，科学基本上处于“小科学”时期。16 世纪是以伽利略为代表的个体活动时代，17 世纪是牛顿的松散群众组织皇家学会时代，18 世纪到第二次世界大战前是爱迪生的“实验工厂”的集体研究时代。20 世纪 40 年代，美国动用了几万人搞“曼哈顿计划”，制造原子弹，从此，科学活动突破了以往的一切组织形式，进入了国家建制时代。自科学活动进入国家规模以来，人们就把科学称为“大科学”，认为“科学是一种建制”，即科学已成为一项国家事业，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、政治家的结合。近年来，科学活动由一国建制向国际化建制发展。现今，已经进入了国际合作的跨国建制时代，科学成为一项国际事业，并被称为第四产业。

以上，我们从不同的角度介绍了人们对科学的看法。总而言之，科学发展到今天，我们已经不能仅仅把它理解为知识，也不能把它看成是单一的社会活动，而应该看成是知识、知识发展和知识运用过程的统一。