

X
D
K
X
J
S
G
S

湖北函授大学教材

现代科学技术知识概述



游清泉 主编

武汉大学出版社

现代科学技术知识概述

湖北函授大学教材编审委员会编审

游 清 泉 主 编

武汉大学出版社

现代科学技术知识概述
湖北函授大学教材编审委员会编审
游清泉 主编

★

武汉大学出版社出版

(武昌 珞珈山)

新华书店湖北发行所发行 武汉市新集印刷厂印刷

★

787×1092毫米 1/32 12.75印张 272千字

1988年1月第1版 1988年1月第1次印刷

印数:1—5700

ISBN 7—307—00183—7/N·5

定价:2.15元

内 容 简 介

本书是为适应成人高校正规化教学的需要编写的教材。根据在职成人的特点和知识水平，概略介绍了什么是科学与技术、原子核及基本粒子、电子计算机、生物工程学、能源科学、材料科学、生态平衡与环境科学等有关知识、进展、新特点、新趋势，及其与四个现代化的关系，并简述了现代科学方法论。简明通俗，具有较强的针对性、实用性和可读性。可供各类成人高校（或党校）文、理、经、管等类专业开设“现代科技”课教学用，也可作在职干部自学参考书和大、中专学生课外读物。

序 言

由湖北函授大学教材编审委员会组织编审，游清泉主编的《现代科学技术知识概述》一书正式出版了。这对于在职从事各类专业工作和学习的成人来说，是一本扩展知识结构和视野的教材。尤其适合成人高校各类专业作为现代科技课教材之用。

从十九世纪后叶以来，特别是二十世纪四十年代以来，科学技术的重大成就越来越强有力地推动着人类社会的发展。今天，科学和技术已经深入到人类生活的各个方面，正在极大地改变社会的生产状况、人类的生活条件和精神面貌以及它们之间的相互关系。现代科学正向着既高度分化又高度综合的整体化趋势发展。一个人要想在自己的专业和事业上有所造就，有所创见，有所突破，仅有单一的学识，缺乏广博的、多领域的知识，已经是越来越困难了。

从科学技术发展的纵向看，速度日益加快。从科学技术发展的横向看，则是日益综合化。新的边缘学科、横断学科、综合学科、元学科以至网络型学科不断涌现。许多学科汇通成网、相互交叉、相互渗透。自然科学与社会科学也出现了合流的趋势。这些都要求一个现代化的人才必须有广博的知识结构，“博”“专”兼顾，以适应纵横交错、瞬息万变的新技术革命的时代需要。例如，人们所说的“能源问题”，迫使人们寻求新能源的原因不单单是能源短缺，而是还有一大堆因素其中包括经济和政治方面的考虑、工业化、都市化、生活方式、环境污染、粮食的生产和分配、自然资源的枯竭和科学技术的作用等等。可见研究和解决能源问题，需要多学科的知识。

因此，要成为这种具有跨学科知识的“博才”，就必须在自己的专业之外，尽可能多地涉猎其他学科知识，使自己成为兼通社会科学和自然科学的内行。这就要求学文科的要选学必要的自然科学课程；学自然科学的应当选学一定的社会科学课程。另外，还应当钻研横断科学与网络型科学（如信息论、控制论、系统论、泛系理论等），这些科学所提供的科学原理和方法论，对于发展自然科学、社会科学都是极有价值的。

当然，对于每个人来说，不一定都必须成为这样的“博才”。但是，开扩自己的视野，涉猎新的知识领域，建立起新型、合理的知识结构，是我们必须努力的方向。这既是工作与事业的要求，也是社会和时代发展的需要。

随着科学技术向整体化、综合化、网络化的方向发展，人的成才过程也应该跳过传统的成才模式，直接接触新的科技成果，并不断调整知识结构，促进知识更新，利用信息时代提供的方便，克服“信息爆炸”所导致的“负熵”的制约。

本书一方面简介了现代科学技术的基本理论、基本知识、研究进展的概况和发展动向等，并注意重点的突出；另一方面则理论联系实际，做到深入浅出，生动活泼。此书既可作成人高校教材，也可供广大干部、科技工作者和大专院校师生阅读。

值此《现代科学技术知识概述》与读者见面之际，写下上述想法，一则表示对编书者的祝贺；二则算是我对成人教育事业发展、兴旺发达的一片诚恳的希望。

吴学谋

1987年9月10日

于武汉

目 录

第一章 绪 论

第一节 科学与技术的由来及门类	
一、科学的起源	(1)
二、什么是科学	(2)
三、科学的结构与门类	(6)
四、技术的起源	(8)
五、什么是技术	(10)
六、技术的分类	(10)
第二节 科学与技术的区别和联系	
一、科学与技术的区别	(13)
二、科学与技术的联系	(17)
第三节 科学技术的发展与新技术革命	
一、三次科学革命与三次技术革命	(18)
二、什么是科学技术革命	(19)
三、迅猛发展的当代科学技术	(20)
四、新技术革命的挑战和我们的抉择	(21)
第四节 现代科学技术与人类社会	
一、现代科学技术发展的特点	(27)
二、现代科学技术的社会功能	(29)

第二章 原子核、基本粒子及其应用

第一节 物质的结构

一、人类对物质的认识.....	(33)
二、原子是构成物质的基本单位.....	(34)
第二节 原子、原子核	
一、原子及其结构.....	(35)
二、原子核及其构造.....	(36)
第三节 基本粒子	
一、物质微观结构的第三层次.....	(40)
二、基本粒子的结构.....	(40)
第四节 原子能的利用	
一、原子能利用的进程.....	(43)
二、原子能工业的发展.....	(47)
三、原子能发电的现状及其安全性.....	(48)
四、放射性同位素的应用.....	(57)

第三章 电子计算机的特点及其应用

第一节 电子计算机的特点及由来	
一、电子计算机的特点.....	(63)
二、电子计算机的由来.....	(64)
第二节 电子计算机的基本功能	
一、电子计算机的分类.....	(67)
二、电子计算机的功能.....	(69)
第三节 电子计算机的硬件和软件	
一、电子计算机硬件和软件的定义.....	(70)
二、组成硬件的主要结构.....	(70)
三、软件系统及其作用.....	(76)

第四节 电子计算机在现代社会中的应用

- 一、科技计算.....(79)
- 二、信息处理.....(81)
- 三、实时控制.....(84)
- 四、情报检索.....(85)
- 五、辅助设计.....(86)

第五节 电子计算机广阔的发展前景

- 一、巨型化.....(88)
- 二、微型化.....(89)
- 三、网络化.....(90)
- 四、智能模拟.....(90)

第四章 生物工程技术及其应用

第一节 一门古老而又新兴的学科——生物工程学

- 一、什么是生物工程学.....(92)
- 二、基因工程.....(93)
- 三、细胞工程.....(94)
- 四、酶工程.....(95)
- 五、发酵工程.....(96)

第二节 生物工程与生命科学

- 一、生命的起源和进化.....(97)
- 二、细胞——生命的基本单位.....(99)
- 三、蛋白质和核酸——生命的物质基础.....(101)

第三节 细胞遗传和育种

- 一、细胞的遗传.....(103)
- 二、遗传和育种.....(104)

三、细胞的生长、分化和癌症·····	(107)
第四节 生物工程技术的开发及广阔的应用前景	
一、生物工程学与国民经济·····	(110)
二、生物工程技术在工业生产中的应用·····	(115)
三、生物工程技术在农业生产中的应用·····	(118)
四、生物工程技术在医学领域的应用·····	(121)
五、生物工程技术在能源环境保护方面的应用·····	(125)

第五章 能源科学技术

第一节 能源开发利用的历史及现状

一、能源与社会·····	(128)
二、能源及其分类·····	(131)
三、人类利用能源的进程·····	(135)
四、能源是国民经济发展的物质基础·····	(140)
五、我国能源的基本状况·····	(141)
六、我国现阶段能源的主力军·····	(143)

第二节 提高能源利用率节约使用能源

一、充分利用能源·····	(146)
二、节能的潜力及重要性·····	(147)
三、节能措施与途径·····	(150)
四、国外节能的动向·····	(156)

第三节 探索开发新的能源

一、地热——埋藏在地下的新动力·····	(157)
二、核能——未来的能源主将·····	(162)
三、磁流体发电和燃料电池·····	(163)
四、太阳辐射能的利用·····	(166)

五、太阳能的生物转换·····	(171)
六、氢能——最有发展前途的新二次能源·····	(175)
七、受控核聚变和海洋中的核燃料——氘·····	(177)
八、海洋能·····	(180)
九、再度受到重视的煤炭能源·····	(181)

第六章 现代科学技术与农业现代化

第一节 科学技术是推动现代化农业前进的动力

一、科学技术与现代化农业的关系·····	(189)
二、科技进步在现代化农业中的作用·····	(191)
三、新技术革命浪潮对农业的冲击·····	(192)
四、建立完整的农业科学技术体系·····	(193)

第二节 农业机械化、自动化的发展

一、农业机械化的进程·····	(197)
二、农业自动化·····	(199)

第三节 农业化学化

一、化学肥料的使用与发展·····	(201)
二、化学农药的使用与发展·····	(204)

第四节 遗传学与良种的培育

一、良种培育技术的突破与发展·····	(206)
二、杂种优势的利用·····	(211)
三、植物组织的培养·····	(212)
四、人工诱变育种·····	(213)
五、单倍体育种·····	(214)

第五节 农业现代化的广阔前景

一、激光技术在农业上的应用·····	(215)
--------------------	---------

二、放射性同位素技术在农业上的应用·····	(216)
三、光合作用研究的新进展·····	(217)
四、生物工程技术与新的绿色革命·····	(218)
第六节 农业现代化的措施与经验	
一、科研、教育、技术推广三结合, 培养人才, 推广成果·····	(221)
二、农、林、牧、副、渔结合, 形成一个布局合理的生态系统·····	(223)
三、制定切实可行的政策, 确保农业的稳步发展···	(224)
四、采取有效的科学技术措施, 加快农业现代化的步伐·····	(225)

第七章 材料科学技术

第一节 材料科学的由来及发展

一、材料科学的由来·····	(230)
二、材料科学的任务·····	(232)
三、材料的变迁和材料科学的发展·····	(234)

第二节 材料及其分类

一、材料及其种类·····	(241)
二、材料的物性·····	(243)
三、常见的各种材料·····	(246)

第三节 新材料是新技术革命的重要战略资源

一、工程塑料·····	(261)
二、精密陶瓷·····	(262)
三、特种性能合金·····	(263)
四、非晶态材料·····	(263)

五、化合物半导体与光导纤维.....	(264)
六、激光技术材料.....	(265)
七、红外技术材料.....	(265)
八、环境保护检测材料.....	(265)
九、国防建设的保证.....	(266)
十、人类生活的支柱.....	(267)

第八章 生态平衡与环境科学

第一节 一门新的综合性科学——环境科学	
一、环境科学的由来.....	(270)
二、环境科学是一门综合性的科学.....	(273)
三、人类对环境问题的认识.....	(278)
第二节 生态学、生态系统与生态平衡	
一、生态学及其进展.....	(281)
二、生态系统和生态平衡.....	(284)
三、按生态学规律办事.....	(288)
第三节 再资源化与环境保护	
一、生物圈的启示.....	(293)
二、无废料生产工艺.....	(294)
三、资源——材料循环系统.....	(299)
四、废弃物——人造资源.....	(301)
五、再资源化技术的开发与进展.....	(304)
六、实现资源、人口、社会 and 环境的有机循环.....	(308)
第四节 我国的环境问题及其对策	
一、我国的环境问题及其实质.....	(309)
二、改善环境质量的基本对策.....	(312)

第五节 环境科学的发展

- 一、环境质量学……………(319)
- 二、环境工程技术……………(321)
- 三、环境监测分析学……………(322)
- 四、环境组织管理技术……………(323)
- 五、环境科学与现代化建设……………(324)

第九章 现代科学方法论

第一节 理论的综合

- 一、科学理论方法的形成与发展……………(327)
- 二、横向科学理论体系的建立……………(330)
- 三、“三论”的意义及其相互关系……………(332)
- 四、“三论”与辩证唯物主义……………(333)

第二节 系统论与系统方法

- 一、现代系统论与系统方法的诞生……………(335)
- 二、系统论与系统方法的发展……………(339)
- 三、系统方法及其应用……………(343)

第三节 信息论与信息方法

- 一、狭义信息论的创立……………(351)
- 二、信息论的发展……………(353)
- 三、信息方法及其应用……………(355)

第四节 控制论与控制论方法

- 一、维纳与控制论的创立……………(363)
- 二、控制论的发展……………(365)
- 三、反馈方法及其应用……………(366)

第一章 绪 论

第一节 科学与技术的由来及门类

一、科学的起源

科学的起源可以追溯到人类文明的萌芽时期。但是，严格地说，真正的科学是近代才诞生的。十六世纪，1543年以哥白尼发表《天体运行论》为标志，人类开始进入科学的时代，

“从此自然科学便从神学中解放出来”，在科学大道上大踏步前进。而后伽里略、刻卜勒、牛顿等科学巨匠成群涌现，形成一次科学革命。

近代科学来源于两方面：首先是来之于工匠的实际操作经验中的认识和人们传统的知识，其次是哲学家的思辨和僧侣、巫师有条理的思考。人类历史过程中科学的诞生与发展，实际上是这两支力量交互作用的结果。直到十六、十七世纪，形成了科学家队伍，近代科学才宣告诞生。

科学不只起源于哲学家、僧侣和巫师，更主要的是起源于工匠的实践活动。但是科学史家们更多地注意哲学家和僧侣们的科学活动，即更多介绍的是思辨理论，是具有神秘色彩的东西，而工匠们的大量实践却被忽视了。实际上，没有工匠的经验就不可能产生什么科学。正如恩格斯指出的：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”弗朗西斯·培根的伟大思想为历代西方人传颂，其真谛也在于他提倡学者与工匠的结合，理论与实践的结合，知识与力量的结合，这就是“知识就

是力量”的真正涵意。也正是由于他的思想影响，使西方的天文学、物理学等科学步入理论与实验结合、计算与观测结合的道路。

在西方，首先实现了科学家、学者与工匠的结合，才使现代科学问世，才使西方文明超过了东方文明，这一作用是不能低估的。

优秀的工匠有了重大发明，发了财，成为企业家和社会活动家，进入上流社会，跻身于贵人之列。另外，一些脱离生产，鄙视工人的贵族也一反常态，以关心科学实验作为时髦的事，此后对玩弄机械大感兴趣。于是作为发明者的工人也身价倍增，实现了学者与工匠的合流，建立了“手工艺知识基础上的科学”。

在这样的社会背景下，出现了代表近代科学兴起的皇家学会，有了第一批职业科学家。后来牛顿的工作确立了近代科学的牢固地位。如果说文艺复兴时期，自然科学还是处于哲学的襁褓之中，那么到牛顿时代，它已变成一个独立生活的成年人了。

二、什么是科学

科学这个概念和名词要比技术年轻，一般说科学这个名词源起于中世纪拉丁文“Scientia”。英文“Science”，德文“Wissenschaft”，法文“Scientia”衍生借用来的，其本义为“学问”“知识”的意思。

十八、十九世纪以后，随着科学事业与高等教育事业的发展，这个名词的意思在欧洲各国也就用得越来越多了。亚洲国家使用科学这个名词较早的国家是日本，最早是以福泽渝吉为代表传播介绍西方科学，明治维新之后在大学开始使用。

十九世纪后半叶，日本产业革命兴起，人们开始重视技术，也自然提到科学，正式使用“科学”这个名词。到1920年以后日本人才真正认识到科学的重要，科学也就被人们理解认识。1930年以后，兴起产业合理化运动，科学这个概念在日本得到广泛应用。

1893年康有为在翻译介绍日本的书目时首先使用了“科学”这个词，1896年前后中国的一代文人，特别是资本主义理论的介绍者、著名科学理论翻译家严复在翻译《天演论》和《原复》这两部名著时，把Science译作科学，过后更多的学者都使用了科学这个名词。

科学这个概念究竟是怎样的，也和技术这个概念一样至今没有一个公认的结论，各国的专家学者都对它作出各自不同的解释，各国的辞典和百科全书也提出种种不同的定义，归纳起来大致有这样几种基本认识：

1. 科学是准确的判断。

在人类历史的各项社会活动中看到各种各样的自然现象和社会现象，要使这些自然现象和社会现象为我所用，就要探索这些自然现象和社会现象出现的原因，并做出判断，如果这种判断是准确的，那么这种判断也就是科学的。于是人们在长期生产实践和经营管理过程中积累了大量的判断，人们就根据这些判断去控制、掌握社会现象和自然现象，使之为人服务。可以说“科学就是判断”是人们对科学的最原始的认识。

2. 科学就是事实和规律在人们头脑中的反映。

这种看法实际上是一种认识的延伸的发展。

人们抓住了某一领域事实的本质和规律之所在，就是掌握了某一方面的科学。这里所谓“事实”是人对事实本质的认