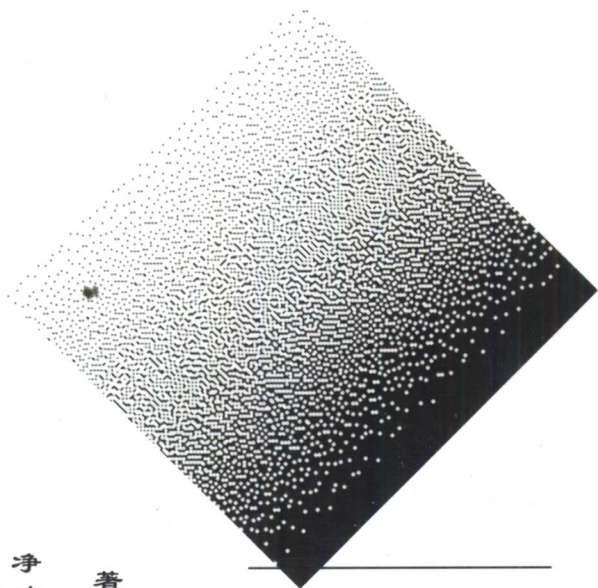




高等政法院校本科教材

新编现代科技概论



李 净
唐红洁 著

中国政法大学出版社

高等政法院校本科教材

新编现代科技概论

李净 唐红洁 著

中国政法大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新编现代科技概论/李净, 唐红洁著. - 北京: 中国政法大学出版社, 2001.11

ISBN 7-5620-2182-1

I. 新… II. ①李…②唐… III. 科学技术 - 概论
IV. N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 073689 号

责任编辑 齐 心

出版发行 中国政法大学出版社

经 销 全国各地新华书店

承 印 北京海淀军科印刷厂

开本 850 × 1168 1/32 9.125 印张 225 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-5620-2182-1/D·2142

印数: 0 001 - 5 000 册 定价: 13.00 元

社址: 北京市海淀区西土城路 25 号

邮编: 100088 电话: 62229803 或 62229563

声明: 1. 版权所有, 侵权必究。

2. 如有缺页、倒装, 由本社发行科负责退换。

内容提要

本书共分十一章，第一章讲述了现代科学技术的含义；第二章讲述了自然科学的六大基础学科；第三章至第十章主要讲述了现代科学技术领域中的材料、能源、信息、生物、环境、激光、空间、海洋技术的发展、学科结构、学科前沿及发展趋势；第十一章讲述了现代科学技术中的法律问题。

本书可作为文理科大学教材，也适于国家机关、部队、工农业等各部门的广大干部了解现代科学技术的阅读参考资料。

前 言

当今世界，各国综合国力的竞争，实质上就是现代科学技术的竞争。“科教兴国”已被定为我国现代化建设的基本战略，这是关系到中华民族存亡兴败的重大决策。科教兴国的意义不仅在于必须以科学进步带动技术的发展从而提高我国的经济实力和国防能力，还在于从根本上提高我国的国民科学文化素质，只有这样我们才能牢牢地站稳脚跟，自立于世界民族之林。

增强全民的现代科学意识，是培养造就高素质人才群体的基础条件。培养人才，最重要的手段之一是加强现代科学技术的普及宣传，广泛传播科技知识，提高人们的高科技意识和科学文化水平。

《新编现代科技概论》就是为了广泛传播科技知识而编写的一本具有开拓性、前瞻性的教材。主要针对政法或其他文科专业的大学生的特点而编写的，希望他们在缺乏深厚的理工科知识基础上，通过较短时间的学习，能了解现代科技的全貌，以利于配合他们专业课程的学习和今后所从事的工作。

本书对学习了解现代科学技术基础知识，透视国内外现代科学技术发展，有着重要意义和参考价值。本书

不仅介绍了自然科学的基础学科，而且介绍了现代科学技术的基础知识及发展趋势，内容融科学性、知识性和趣味性于一体，是加强现代科学技术普及教育的实用教材。

本书共 11 章，第 1 章、第 2 章的第 1 节、第 2 节、第 3 节及第 3 章、第 5 章、第 8 章、第 11 章由李净编写；第 2 章的第 4 节、第 5 节、第 6 节及第 4 章、第 6 章、第 7 章、第 9 章、第 10 章由唐红洁编写。

在本书的出版过程中，得到了中国政法大学和中国政法大学出版社的各位领导的关怀和支持，在此表示衷心的感谢。在编写本书的过程中，参阅了大量的文献资料，在此向有关作者表示衷心的感谢。

由于时间仓促，学科跨度大，书中的不妥之处恳请各界专家及广大读者批评指正。

编者

2001 年 9 月于北京

目 录

第一章 现代科学技术发展引论	(1)
第一节 现代科学技术的含义	(1)
第二节 现代科学技术的影响	(5)
第二章 自然科学基础学科	(10)
第一节 数学	(10)
第二节 物理学	(16)
第三节 化学	(22)
第四节 天文学	(25)
第五节 地球科学	(31)
第六节 生物学	(36)
第三章 材料科学技术	(41)
第一节 基础知识	(41)
第二节 材料科学技术的地位	(50)
第三节 金属材料	(51)
第四节 无机非金属材料	(56)
第五节 有机高分子材料	(58)
第六节 复合材料	(62)
第七节 纳米材料	(65)
第八节 智能材料	(68)
第九节 两种功能材料	(71)

第十节	国内外开发的新材料及发展趋势	(76)
第四章	能源科学技术	(78)
第一节	能源	(78)
第二节	太阳能及其利用	(83)
第三节	原子核能及其利用	(88)
第四节	氢能	(93)
第五节	地热能及其利用	(96)
第六节	风能及其利用	(100)
第七节	新发电方式	(101)
第八节	生物质能及其利用	(105)
第五章	信息科学技术	(108)
第一节	概述	(108)
第二节	微电子技术	(121)
第三节	电子计算机技术	(124)
第四节	现代通信技术	(133)
第五节	机器人技术	(140)
第六节	信息技术的巨大影响及发展趋势	(142)
第六章	生物技术	(148)
第一节	酶工程	(149)
第二节	发酵工程(微生物工程)	(153)
第三节	细胞工程	(156)
第四节	基因工程	(160)
第五节	生物工程的展望	(166)
第七章	环境科学	(171)
第一节	环境和环境科学	(171)
第二节	大气环境	(181)
第三节	水环境	(186)
第四节	噪声公害及控制	(190)

第五节 其他污染及控制	(192)
第六节 环境保护	(198)
第八章 激光科学技术	(204)
第一节 爱因斯坦理论	(204)
第二节 激光的产生和特性	(206)
第三节 激光器	(209)
第四节 激光的应用及其发展动态	(215)
第九章 空间科学技术	(221)
第一节 空间技术的发展	(221)
第二节 运载器技术	(227)
第三节 航天器技术	(230)
第四节 发射与测控技术	(239)
第五节 空间技术的应用及展望	(241)
第十章 海洋技术	(244)
第一节 海洋探测技术	(245)
第二节 海洋遥感技术和地理信息系统	(248)
第三节 丰富的海洋资源	(250)
第四节 海洋管理与保护	(257)
第十一章 现代科学技术中的法律问题	(263)
第一节 科技与法律的关系	(263)
第二节 科技法	(266)
第三节 现代科学技术立法概况	(274)

第一章 现代科学技术发展引论

第一节 现代科学技术的含义

一、现代科学技术的概念

关于现代科学技术概念，目前尚无公认的、完全统一的科学定义。目前，在社会上流传着两种不甚确切的说法：一种是按时间划分，认为只要是在 20 世纪 40 年代以后取得的科研成果，都属于现代科学技术的范围。另一种是按难易程度来划分，认为近代取得的一切高难度的科研成果都属于现代科学技术的范围。上述两种说法的缺点在于：20 世纪 40 年代以后取得的科研成果，只有部分属于现代科学技术，而另外一部分属于基础理论研究范围。同样取得的高难度的科研成果也有一部分是属于基础理论研究范围。

此外，还有一种“高新技术”的提法，把信息技术、微电子技术、材料技术、纳米技术、光纤通信技术、激光技术、生物技术、机器人与自动化技术等并列为一个新技术群。的确，上面所列举的各项技术，被公认为属于现代科学技术的范围，但略显混乱。如信息技术与光纤通信技术属于包容关系而并非并列关系。

现代科学技术，是以材料、能源和信息科学技术为三大支柱，在 20 世纪 40 年代以后兴起的世界新技术革命发展过程中，

逐渐形成的一个高新科学技术群。

材料、能源、信息科学技术是高新技术群的三大支柱，除此之外，空间科学技术、激光科学技术、生物工程、海洋工程和环境科学是高新技术群的主要成员。

二、现代科学技术的特点

1. 高新技术群。历次工业革命的新技术是一个一个地出现，如第一次工业革命中的纺织机是 1764 年发明的，而瓦特在 1769 年发明了蒸汽机。这次现代科学技术革命出现的是一个群体，形成了一个高新技术群。所涉及的技术领域非常广泛，如信息科学技术、材料科学技术、能源科学技术、激光科学技术等。

2. 发展创新速度快。以往一个新技术的出现时间往往要经过几十年，甚至更长，例如，从 1904 年发明真空二极管到 1948 年发明晶体管经历了 44 年。而现在短多了，有的新技术几年就换代。例如，1960 年小规模集成电路研制成功，1967 年大规模集成电路研制成功，1980 年超大规模集成电路研究成功，分别只有几年、十几年的时间。

3. 科学和技术之间互相渗透、互相促进的关系明显加强，各种新技术之间相互联系、相互影响，出现了众多边缘学科或交叉技术。从新技术开发角度看，部分技术之间是相互作用发展的。例如，计算机辅助设计（CAD）。促进了集成电路（IC）向高密度、高容量发展，而集成度更高的集成电路的开发又使计算机体积更小、成本更低、可靠性更高，因而促进了计算机的发展。

科学与技术之间的相互作用，相互发展。例如，半导体理论的研究促进了微电子技术的发展。不同的技术领域相互渗透。例如，电子科学技术与机械结合发展了机械电子技术。不同科学领域之间的相互渗透，出现了边缘科学和交叉科学。例如，生物物理学、生物化学等。

4. 影响大。首先，对国民经济的影响，它对所有的经济部门都产生了巨大的影响，这些部门从工业、农业、林业、畜牧业、渔业乃至卫生、教育及服务行业，其影响之大，意义之深远，速度之快为历次工业革命所不及。其次，对世界的影响，它不但推动着发达国家的经济腾飞，使工业化国家向信息化国家过渡，而且也将促进发展中国家的经济起飞。

除此之外，现代科学技术还具有它的发展是以智力为中心，而非依赖靠近原料产地、交通枢纽、廉价劳动力而发展的等特点。

三、现代科学技术发展大事记

现代科学技术的发展，对世界各国的国民经济、世界人民生活水平等方面具有重大的影响。在现代科学技术的发展中，一些重大事件又对现代科学技术的发展具有重大作用，在此列举出一些现代科学技术发展中的大事。

（一）能源科学技术领域

1942 年 12 月，在美国芝加哥大学建成第一座原子能反应堆。

1954 年，前苏联建成实用型原子能发电站。

1954 年，前苏联研制成“托卡马克”（TOKAMAK）装置。

1954 年，第一个半导体硅太阳能电池在美国贝尔实验室诞生。

1980 年，欧洲 9 国合作在意大利建成太阳能发电站。

1991 年，我国第一座核电站——秦山核电站发电试验成功。

（二）信息科学技术领域

1941 年，研制出机电计算机。

1945 年，美国研制出世界首台电子计算机（建成第一台电子计算机的也有可能是英国人）。

1947 年，制成半导体三极管。

1958 年，美国物理学家基尔比研制成世界上第一块半导体

集成电路。

1959 年，制成第一台晶体管电子计算机。

(三) 空间科学技术领域

1926 年，成功发射了世界上第一枚液体火箭。

1957 年 10 月 4 日，前苏联成功发射了世界上第一颗人造卫星。

1961 年，前苏联发射了世界上第一个载人航天器。

1964 年，美国发射了世界上第一颗地球静止轨道通信卫星。

1969 年，美国两名字航员登月成功。

1971 年，前苏联把世界上第一个空间站送入轨道。

1981 年，美国哥伦比亚号航天飞机首次升上太空。

(四) 生物工程领域

1965 年 9 月 17 日，我国成功地用人工方法合成了结晶牛胰岛素。

1969 年，酶的固定化技术在日本开创。

1971 年，美国科学家第一次把两种不同的 DNA 联结在一起。

1973 年，首次完成了遗传基因的人工剪切与重组。

1980 年，美国科学家成功地使大肠杆菌生产出胰岛素。

1997 年，克隆羊多利诞生。

(五) 其他领域

1960 年，美国科学家制成第一台红宝石激光器。

1962 年，美国女生物学家发表了《寂静的春天》一书。

1970 年，研制出石英型光导纤维，奠定了光纤通信的基础。

1972 年，召开了联合国人类环境会议。

1992 年，通过了《里约宣言》等。

第二节 现代科学技术的影响

一、现代科学技术革命

综观人类发展史，科学和技术始终是促进社会变革的重要因素。马克思早在 100 多年前就曾经说过，科学是“最高意义上的革命力量”。他还指出，“社会的劳动生产力，首先是科学的力量”。我们考察现代科学技术就会发现，大约从 20 世纪中叶起，科学技术发生着巨大的变化，它在社会中起着重大而特殊的作用。

20 世纪 40 年代制成了电子计算机，并广泛迅速地被运用于科研和生产，使社会面貌发生了巨大变化。1957 年前苏联发射了第一颗人造地球卫星，标志着人类开始进入空间时代，它开创了人类直接研究宇宙的新纪元。20 世纪 40 年代中期，人类解决了原子核裂变问题，制造了原子反应堆和原子弹，等等现代自然科学革命的成果，使人们的各种物质观发生了根本性变化，西方发达国家，特别是美国政府开始对科学技术高度重视，促使科学技术迅速发展。这时，不同学科之间的联系和相互作用大大加强了，知识综合化的趋势和科学同技术的联系也同样加强了，科学指导技术改造，成为新技术生产的依据。

这样，人类于 20 世纪 40 年代到 50 年代进入了现代科学技术革命时期。

科学和技术对人们生活的影响越来越大，人们随时随地可感受到这种影响。这种感觉发生在人们的劳动和日常生活中，发生在所使用的物品中，发生在运输和通信中，发生在时间概念中和心理现象中，等等。这种现象称为现代科学技术革命。

现代科学技术革命构成了我们这个时代最重要的特征，是一

种世界性的全球问题。新材料、新能源是现代科学技术革命的物质基础和重要条件。信息活动的社会意义和经济意义急剧地提高，人们普遍认为我们的时代是“信息革命的时代”。生物工程显示着越来越重要的作用，有学者认为将来“是生物操作时代”。当今世界，各国综合国力的竞争，实质上就是现代科学技术的竞争。

现代科学技术革命的实质是：科学技术革命是一场科学转化为技术进步和生产发展的基础上，对社会生产力进行了质的改造。这样一种过程必然触及人的科学意识和能力得到发展的革命，它影响着现代社会的一切方面。例如，日常生活、文化、心理、自然和社会相互作用，等等。

二、现代科学技术革命的主要特点、方向和研究方法

（一）主要特点

1. 科学的大发展正在成为促进技术进步、生产力的大发展和改进管理的主导因素。
2. 现代科学技术发展迅速，研究范围在不断扩大。
3. 生产、管理的自动化，使劳动的内容和性质发生了变化，更改变了人民的生活方式。
4. 科学技术的发展，使国际交往越来越密切，国际化趋势急剧加快。
5. 作为社会的个人的文化修养、科学意识的要求越来越高，“信息”的地位越来越重要。

（二）主要方向

1. 新材料的研究，仍占据重要的基础地位，以新功能材料为中心的“材料革命”，将生产出更多的应用特定性能的新材料。
2. 以清洁能源、再生能源为中心的“能源革命”，将开发出有利于环境保护和解决能源危机的新能源。
3. 以信息化为中心的“信息革命”，将实现生产管理的自动

化，使通信等发生巨大变革。

4. 以基因工程为中心的“生物革命”，将对人类的健康、生产等产生巨大影响。

(三) 研究方式

现代科学技术发展的研究方法问题，仍是一个大的研究课题，主要有以下四种：

1. 系统方法。

2. 信息方法。

3. 价值方法。

4. 科学预测方法。

三、各国对现代科学技术革命的反响

鉴于现代科学技术革命对世界经济和社会发展的巨大作用，世界各国对此都十分重视，积极采取各种措施，以迎接现代科学技术革命的挑战，主要表现在以下几个方面：

(一) 制定发展高科技计划

我国制定的高科技计划称做“863”高科技发展计划（简称“863”计划）。由中科院的4位著名科学家王淦昌、王大珩、陈芳允、杨嘉樾等提出，经邓小平同志于1986年3月6日作出批示，200多名专家、学者论证、修改后，由中共中央政治局扩大会议和国务院批准制定。该计划所涉及的高科技领域有信息、生物、航天、激光新材料和新能源等领域。“863”计划实施以来，我国在高科技领域中取得了举世瞩目的成就，在生物工程、航天技术、通信技术等领域的某些技术已经达到或接近国际先进水平。

美国在1983年3月制定了“星球大战”计划，又称“战略防御倡议”，这是一个军事色彩浓厚的计划，其主要构想是建立一个具有多层拦截作战特点的弹道防御系统。1993年5月，鉴于世界形势的变化和美国的实际情况，美国政府宣布取消“星球

大战”计划，但还保留了战略导弹防御部分。

除此以外，英国在 1983 年 4 月制定了英国信息技术计划——阿尔维计划，欧共体在 1985 年 4 月制定了“尤里卡”计划；日本在 1984 年 11 月制定了科技振兴基本对策等。

（二）制定各种发展现代科学技术的优惠政策和措施

为了促进高科技的发展，很多国家制定了一系列优惠政策和措施。如我国对新产品开发给予减免税，政策上鼓励外商和私营企业投资高科技产业等。

（三）增设科研机构，大力培养和吸引人才，加强国际合作与交流

如我国为吸引人才，特别是吸引海外学子，回国报效祖国，或搞科研，或搞实业，一概欢迎，且待遇优厚。现代科学技术具有高投入、高难度、高风险等特点，加强国际合作和交流有利于减少投资风险，技术共享，加快产品开发速度和实现技术互补。

（四）创造良好的投资环境，鼓励风险投资，吸引外资

创造良好的投资环境，鼓励风险投资是吸引外资的有效措施。我国尚处于社会主义初级阶段，资金比较缺乏，改革开放以来，我国采取了一系列有效措施，吸引外资。自 1995 年以来，我国吸引外资仅次于美国为世界第二位，外商投资来自 170 多个国家和地区。

四、高新技术产业

高新技术的实用化和商品化形成了高新技术产业。高新技术产业对当今社会发展起着巨大的推动作用，改变着工业的生产方式，人民的生活方式，推动着世界经济的发展。

为开发高新技术、开拓新产业，促进科研、教育和生产相合，推动科技与经济、社会协调发展，世界各国大都开办了高新技术产业开发区。

高新技术产业开发区是在发展高新技术和高新技术产业中所