

现代高新技术

**XIANDAIGAOXIN
JISHU**

主 编 李 洁
副主编 赵国良 范双双
辛淑平 李春和

辽宁民族出版社

现代高新技术

**XIANDAIGAOXIN
JISHU**

主 编 李 洁
副主编 赵国良 范双双
辛淑平 李春和

辽宁民族出版社

© 李洁 2009

图书在版编目(CIP)数据

现代高新技术 / 李洁主编. — 沈阳: 辽宁民族出版社,
2009.3

ISBN 978-7-80722-770-0

I. 现… II. 李… III. ①高技术 — 高等学校 — 教材
②新技术 — 高等学校 — 教材 IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 040253 号

出版发行者: 辽宁民族出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳航空发动机研究所印刷厂

幅面尺寸: 145mm × 210mm

印 张: 9 $\frac{1}{4}$

字 数: 245 千字

印 数: 1-1500

出版时间: 2009 年 3 月第 1 版

印刷时间: 2009 年 3 月第 1 次印刷

责任编辑: 吴昕阳

技术编辑: 杨 雪

封面设计: 杜 江

责任校对: 洪 松

定 价: 18.00 元

联系电话: 024-23284345

邮购热线: 024-23284335

如有印装质量问题, 请与承印厂调换。

总 序

教材建设是高等学校教育教学工作的重要组成部分，是培养高质量人才的基本保证，也是深化教育教学改革、全面推进素质教育、培养创新人才的重要保证。因此，搞好教材建设，对于提高教学质量，培养高质量人才具有十分重要的战略意义。教育部明确提出“十五”期间高校教材建设的指导方针是：加强组织领导，加大资金投入，实施精品战略，抓好重点规划，注重专业配套，促进推广选用。为贯彻落实这一指导方针，2005年我校重新修订了《承德民族师范高等专科学校教材管理规定》，进一步明确了教材立项、编写、资助、出版、奖励等有关规定，激励广大教师多编书、编好书、出好书。提出了“提倡教师编写具有本校优势和地方特色的高质量教材，建立起以国家规划教材的使用为重点、特色鲜明的自编出版教材为补充的学校教材建设与管理机制”的指导思想，注重编写具有我校优势和特色的教材。依据这个指导思想，在学校领导大力支持和广大教师的积极参与下，我们以人才培养目标和社会对人才需要为依据，在继承原有教材建设成果的基础上，结合我校教学改革、专业建设和科学研究的实际，开始了有计划、有步骤的教材建设工作。

我校根据“十五”期间教材建设的要求，制定出教材出版的原则，一是反映教学改革的成果，能正确把握新世纪教学内容和课程体系的改革方向，在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育思

想,注重学生创新能力和实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件;二是重点放在重点课程、主干课程、有优势和特色的学科专业的教材及辅助教材上;三是体现学校办学特色的校本教材,能反映地方特色、区域文化的教材。在此原则指导下,2007年经各系教材工作领导小组推荐,校教材工作委员会评审后,出版了首批12部有优势、有特色、有创新的教材,教材出版使用后,收到了较好的效果。2008年为继续加强学校的教材建设,我们在总结2007年编写教材经验的基础上,决定编写出版第二批具有我校优势和特色的教材。经教材建设委员会研究决定,2008年校本教材计划出版6本,即《公共关系学教程》《中国税制概论》《现代高新技术》《影视艺术鉴赏基础》《经济应用数学基础》《满族文学读本》。这些教材充分发挥了学校的资源优势,体现了我校教学改革、专业建设的成果和学校的办学特色。

由学术水平较高、教学经验丰富的教师编写的第二批教材的出版,调动了我校教师在教学和科研工作的基础上建设优秀教材的积极性和创造性,教材的出版不但对我校教材建设起到积极指导和推动作用,体现了我校教师学术水平、教学水平以及编写的组织能力,而且对促进学校专科升入本科及实现跨越式的发展具有重要意义。

承德民族师范高等专科学校教材建设委员会

2008年11月

前 言

科学技术是第一生产力，科学进步和科技创新是推动社会发展的决定因素。21 世纪，以电子信息技术、生物技术、新材料、新能源、航天技术等为代表的高新技术及其产业的迅猛发展，带动了世界产业结构的调整和升级，促进了世界经济的发展，引起了人们生产方式和消费结构的深刻变革。高新技术及其产业的发展，代表了当今世界科技进步的主流，是国家综合国力的一个重要标志。

当代科学技术不仅揭示了自然界神奇的奥妙及其现象，而且还对政治、经济、文化、哲学、宗教等社会发展的各个方面产生了强烈而深刻的影响，甚至改变了现代人的思维方式、社会结构和生活习惯。因此，普及现代科学知识是培养造就高素质人才群体的基础条件。在日益重视、提倡素质教育的今天，对高等院校的学生加强科学技术的普及教育，尤其是认识和了解现代高新技术的发展现状就显得特别重要。为此，我们编写《现代高新技术》一书作为高等院校学生素质教育的教材之一。该教材涉及信息技术、新材料技术、生物技术、激光技术、空间技术、新能源开发及海洋、环境等方面，内容丰富，覆盖面广，信息量大，内容全面新颖，语言深入浅出，通俗易懂，融科学性、知识性、趣味性于一体，从科学普及的角度介绍现代科技及高新技术各领域的最新进展。全书共十章，每一章一个专题，包括：高新技术总论、生物科学技术、材料科学技术、

能源科学技术、环境科学技术、信息科学技术、激光技术、空间科学技术、海洋技术和现代科学技术中的法律问题。

本书第一章、第二章、第四章的第五节，由李洁编写；第三章、第四章的第一节、第四节、第五章，由范双双编写；第六章由辛淑萍编写；第七章、第八章，第四章的第六节、第七节，由赵国良编写；第四章的第一节、第二节、第九章、第十章，由李春和编写。

本书在编写过程中，尽可能收集使用最新数据资料，参阅和引用了部分专著和文献资料，并得到了许多专家和学者的支持和帮助。借此出版之机，向所有为此书作出贡献的朋友们表示衷心的感谢。

目 录

第一章 高新技术总论

- 第一节 高新技术的科学内涵 1
- 第二节 高新技术的主要特征 2
- 第三节 高新技术的发展 9

第二章 生物科学技术

- 第一节 生物技术总论 20
- 第二节 改变生物遗传性状的技术——基因工程 23
- 第三节 细胞水平上的遗传操作——细胞工程 36
- 第四节 生物催化剂的开发利用——酶工程 46
- 第五节 微型工厂成就大产业——发酵工程 50
- 第六节 第二代基因工程——蛋白质工程 56
- 第七节 生物技术的未来 59

第三章 材料科学技术

- 第一节 材料与材料科学 63
- 第二节 五花八门的材料家族 67
- 第三节 新型高性能功能材料 90
- 第四节 材料的发展与未来 95

第四章 能源科学技术

- 第一节 能源科学技术总论 105

第二节	无形的煤——风能开发利用技术	106
第三节	庞大的天然储热库——地热能开发利用技术	110
第四节	二次能源——氢能开发利用技术	113
第五节	再生能源——生物能开发利用技术	117
第六节	太阳能及其利用	122
第七节	原子核能及其利用	127
第五章 环保科学技术		
第一节	全球性的环境问题	131
第二节	环境保护技术	142
第三节	可持续发展战略与环境保护	153
第六章 信息科学技术		
第一节	信息概述	156
第二节	产业划分新宠——信息产业	157
第三节	远离危险地带——信息安全	161
第四节	让信息为我所用——信息技术	163
第五节	超越时空——电子政务和电子商务	180
第六节	特殊的智慧——人工智能	183
第七节	超级计算机——网格技术	187
第八节	地理空间模型——地理信息系统	190
第九节	手边的计算机——嵌入式系统	193
第七章 激光科学技术		
第一节	激光的世界	197
第二节	激光技术的应用	201
第三节	不可预言的未来	210
第八章 空间科学技术		
第一节	一飞冲天——火箭技术	221
第二节	天外间谍——卫星技术	227
第三节	载人航天	239

第四节 冲出地球	245
第九章 海洋技术	
第一节 蓝色聚宝盆——海洋	248
第二节 海洋探测技术	251
第三节 海洋资源开发技术	258
第四节 海洋环境保护技术	270
第十章 现代科学技术中的法律问题	
第一节 科技法的概念与发展历史	277
第二节 科技与法律的关系	284
第三节 高新技术产业化的法律保护	289
第四节 高新技术产业利用的法律控制	294

第一章 高新技术总论

随着世界范围高新技术的迅速发展，高新技术已经成为影响当代人类生活和未来的重要因素。高新技术改变了世界经济，导致了知识经济。在未来社会发展中，谁拥有的高新技术最多，谁也就取得了未来经济社会的领先地位。

第一节 高新技术的科学内涵

高新技术是以最新科学成就为基础，主导社会生产力发展方向的知识密集型技术，或者说是基于科学的发现和创新产生的技术。高新技术的概念是建立在 20 世纪 60 年代美国两位女建筑师提出的“高技术”基础上的。通常认为，高新技术并非简单指新的技术，它是对当代科学技术领域里带有方向性的最新、最先进的若干技术的总称。

20 世纪 50—60 年代，各国在信息、新材料、新能源、生物、空间、海洋等领域相继开发出一大批相互关联的新技术，即微电子、计算机、卫星通讯，非晶态金属、记忆合金，核能、生物能，基因、酶，空间探测、航天运输，海水淡化等等。人们把这一系列新的技术创造和技术发明以及在技术开发过程中所形成的新工艺、新概念和新思想统称为高新技术。它并非指单项技术，而是指处于科学、技术和工程前沿的科技群落（或群体），具有跨学科性质。

20 世纪 80 年代以来，世界各国投入了大量人力、物力，展开了一场史无前例的高新技术领域的战略竞争。目前，国际上一般公认的高新技术领域，主要有信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技

术、空间技术、海洋技术等等。中国把电子信息、生物、新材料、新能源、航空航天、海洋等方面的高新技术列为重点开发的高新技术领域。它们既是相对独立的领域，也是相互支撑的整体，相互交叉渗透，不断向前发展。

利用高新技术形成的新产业称为高新技术产业，把新型技术的产品称为高新技术产品，把发展高新技术的战略规划称为高新技术发展战略。

第二节 高新技术的主要特征

一、高新技术的主要特征

根据国内外知识界和产业界对高新技术的认识，高新技术的主要特征归纳为：

高度的创新性：作为智力资源密集型技术，高新技术不仅在原有发展道路上进行技术革新和积累，而且是在广泛利用现有科技成果的基础上，通过研究与发展的高投入，进行知识开拓和积累，创立新的技术思路和途径。

高度的战略性：国家科技部原部长朱丽兰提出“谁掌握了高新技术产业，谁就掌握了未来经济发展的主动权”；“一个在高新技术及其产业领域无所作为的国家，将难以把握国家未来发展的主动权，甚至有可能沦为依附经济、边缘经济和被淘汰出局的危险”。高新技术标志着当今世界发展的制高点，它是以科学技术形态表现出来的一种战略资源和国家实力，直接关系到一个国家和地区在全球竞争格局中的经济、政治和军事地位。

高度的增值性：高新技术是以最新科技成果为基础的先进技术，能够大幅度地增强产品的功能，显著提高劳动生产率、资源利用率和工作效率，从而创造巨大的经济效益。

高度的渗透性：高新技术处于综合性、交叉性较强的技术领域，

能够广泛地渗透、辐射、扩散到传统产业部门，带动社会各行各业的技术进步。

高度的风险性：高新技术位于科技创新的前端，具有明显的超前性。其风险主要来自技术创新风险 and 市场竞争风险。任何一种开创性技术都具有不确定性，成败难以预见。同时，高新技术与产品、企业 and 市场关系密切，在激烈的竞争中具有极大的风险性。

此外，高新技术还具有高度的智力性、趋同性、冲击性、时效性、实用性、选择性等特征。由于具有这些特征，高新技术不仅已经成为当代世界经济社会发展的新的驱动力，而且日益成为衡量一个国家或地区科技水平和经济实力的主要标志。现在世界许多国家都把发展高新技术作为基本国策，十分重视对高新技术的研究和开发，并相继制定了有关发展高新技术及其产业的战略规划和计划，全力推进高新技术的发展。

二、当代高新技术发展的特点

自 20 世纪 70 年代开始，一场以高新技术为中心的新的科技革命首先在美国、日本、西欧蓬勃兴起，随之波及世界其他国家，对全球经济的发展产生了重大影响。高新技术的迅猛发展不仅形成了高新技术群，也不同程度地渗入传统技术中，使其按自身发展逻辑发生了不同程度的进步，呈现传统技术的现代形态。21 世纪高新技术将全面进入应用时期。专家预测 21 世纪高新技术的发展具体表现为十大特征。

1. 极限化

“极限化”意味着技术的发展正在日益趋近各种意义上的最高限度。比如计算机的发展，1971 年，Intel 发布了第一个微处理器，采用 10 微米工艺生产，仅含 2300 个晶体管；1989 年，486 处理器采用了 1 微米工艺生产，处理器在芯片内集成了 125 万个晶体管。1995 年实现了 0.35 微米工艺量产，1997 年便已推出 0.25 微米产品，1999 年又推出了 0.18 微米工艺，而 2001 年则实现 0.13 微米产品的量产。2005 年推出的 Pentium Extreme Edition 955 处理器基于 65nm 工艺，集成晶体管数也陡增至 3.76 亿。2007 年底，Intel 推出其首款 45nm

Penryn 处理器。Penryn 双核心版本内建 4.1 亿个晶体管，四核心则有 8.2 亿个晶体管。电路工作速度以单门延迟时间为例，由微秒 (10^{-6} 秒) 发展到纳秒 (10^{-9} 秒) 以下，砷化镓材料为半导体基片制作的集成电路已经进入微微秒 (10^{-12} 秒) 范围。可见，半导体集成电路技术正在向极限化迈进。

微型机械是极限化的另一技术领域。例如，医学上人们正在研究的“微机械”，其大小只有 1 毫米至十万分之一毫米。美国科学家采用一种由镍钛合金合成的微型钻头，注入血管，在远程控制下随血流到达大脑，治疗脑血栓获得成功。这项新技术对于脑梗死的治疗和康复来说都具有十分重要的意义。

极限化技术还表现在许多方面，如超高压、超高温、超真空、超导等等。向各种意义的最高限度进军，产生各种新技术、新产品、新的功能和用途。

2. 精确化

精确化是军事高新技术发展的主要特征，例如巡航导弹能自动导航，寻找目标，以最有利的速度和高度飞行数千千米，进行超低空突防，其精确度已经达到“米”级，比弹道导弹的作战效能高 3~4 倍。

精确化在民用高新技术中也广泛应用，如测距技术，日本采用卫星激光测距，从地面向远在两万千米高度轨道上的人造卫星发射激光，接收返回激光，测定出卫星与地面之间的距离，其误差只有 1.5 厘米。

3. 智能化

智能计算机是世界各国计算机研究的目标，我国研制的系统在功能方面不单是具有数据库管理功能，更重要的是要在数据库的基础上建立共享知识库，进行信息分析、专家咨询、辅助决策等，对金融、财贸、管理、调度、作战模拟等各个领域真正起到咨询、参谋和秘书的作用；某些领域可逐步代替人做部分自动处理的工作，从而大大提高工作质量和效率。

20 世纪 80 年代，日本、美国均把智能机器人列为重点发展项目，研制开发了多种能在极限环境下作业的机器人。我国也研制开发了核

工业用移动作业机器人、壁面爬行机器人、室外恶劣环境下工作的移动机器人、水下 1000 米无缆机器人（亦称探索者）等。探索者可以进行定向、定深、定高或定距的搜索航行和观察，还可以根据计算机预编程的航线航行，并具备自动回避障碍进行机动航行的功能。

4. 设计化

众所周知如果航空使用的材料断裂，就可能发生空难。人们设想如果材料有知觉，在遭到破坏之前发出先兆，或者能做出相应的反应，将会大大减少事故的发生率。由此人们设计、研究、开发了具有自诊断、自适应、自修补（自愈合）的机敏材料和具有自决策作用的智能材料。机敏材料就是把光导纤维作为敏感组分埋设在纤维增强的结构复合材料中，一旦材料受到异常载荷，或发生局部破坏，光导纤维可以立即指示发生异变的程度和具体位置，以便操作人及早做出决策。美国正在将这种材料用于制造飞机，同时配合电脑，处理来自各部分的光纤信息，以帮助驾驶员选择最佳的避免事故发生的措施。

20 世纪 70 年代初兴起的 DNA 重组技术，可以根据人们的意愿，对生物进行人工设计。对不同来源的基因进行体外重组和基因改造，有目的地改变生物性状，从而创造出更符合人们需求的新的生物类型，为人类服务。随着生命科学研究的深入，生物技术与信息、新材料、微电子等技术科学组合，将推进生物技术向新的高度发展。

5. 高速化

日本、法国、德国是当今世界高速铁路技术发展水平最高的三个国家。高速铁路的实际应用发源于日本。1964 年开通的东海新干线，时速 210 公里。法国高速铁路于 1967 年开始运营，稍晚于日本。但法国不断改进，1981 年，创下了时速 380 公里的新纪录。1990 年，第二代超高速列车又以 515.3 公里的时速刷新了世界纪录。目前，德国已建成高速铁路 1000 多公里，计划建成 11 条高速铁路。我国最近开通的京津高速铁路时速已达 350 公里。高速铁路已经成为人们日常生活不可缺少的一部分。

信息高速公路是国家信息基础设施，是用光纤和相应的计算机硬件、软件以及网络系统，把一个国家的学校、研究机构、企业、医

院、图书馆以及每个家庭连接起来，使公众拥有良好的信息环境，做到无论何时、何地都能以最快的速度、最适合的方式（文字、声音、视频、图像等）和自己相联系的对象进行信息交流。

6. 分散化

人们在追求“集中效益”“大规模效益”的同时，也发现“集中化”“大规模化”存在着明显的不足。所以，在信息、能源领域已经开始转向追求“分散效益”“小规模效益”，许多高新技术产品都在提高分散性、个人用信息装备的性能水平、便利性方面向前推进了一大步。比如寿命更长、容量更大的可充电电池的广泛应用，使人们从电源线的束缚下解放出来。无论是在家还是出门在外，人们带着使用电池的移动电话、笔记本电脑、照相机、摄影机、各种遥控器等，可以随时随地办公，使办公室流动化、便携化。电池已经成为人类社会必不可少的便捷能源。

7. 网络化

20年前，在我国很少有人接触过网络。现在，计算机通信网络以及 Internet 已成为我们社会结构的一个基本组成部分。以科技工作为例，网络打破了时间和空间的限制，科研人员通过网络就可以查出全世界有谁在研究什么项目，已经做到什么程度，就好像世界上所有的科学家都坐在一个房间里。网络改变了科研方式，同时也大大提高了知识的生产。

计算机网络广泛应用于工商业的各个方面，包括电子银行、电子商务、现代化的企业管理、信息服务业等都以计算机网络系统为基础。从学校远程教育到政府日常办公乃至现在的电子社区，很多方面都离不开网络技术。可以不夸张地说，网络在当今世界无处不在，已经成为世界高新技术发展的核心之一。

8. 系统化

自然资源的状况，是一个社会和民族走上可持续发展道路的物质前提和基本条件。海洋资源作为自然资源的重要组成部分，在整个资源大系统中发挥着不可替代的作用，而且正在显示出越来越重要的经济、社会价值。随着许多陆地资源的日益减少，人类对海洋资源的依

赖将日益增大。海洋中蕴藏着丰富的多种资源,如生物资源、油气资源、固体矿物资源、海水资源、海洋能源、海洋旅游资源等,这些资源将为人类解决资源短缺提供巨大的物质支撑力。海洋开发具有“巨大系统”性质,它包括深海勘探、水下作业、海水养殖、深海采矿、海能源转换、海洋渔产资源保护和信息收集系统、渔业捕捞技术以及船舶技术现代化等。海洋资源具有空间复合程度高的显著特点,许多资源在同一海区共存,既有生物资源,也有非生物资源,有的溶存或生活在海水中,有的储藏在海底或海底之下,也有的是通过水体运动而发生等。不少海域,海底是油气田,水体是渔场,水面是船舶航行的航道。海洋资源的这种多层次复合性、多功能性特点,决定了海洋的每一部分都拥有多种价值、多种功能,由此使海洋资源开发往往出现多行业的立体化开发以及对同一海区某种资源的争相开发。这种状况要求任何海区资源的开发利用都必须建立在对区域基础功能和价值的客观了解与分析基础之上,要在最充分地发挥海区自然优势功能的基础上,尽量地考虑到社会需要与可能的各方面因素,树立统筹兼顾、综合平衡的观念,力求使海域的客观价值得到最佳的使用。同时,海洋资源的这种空间性特点,也使海洋开发必须系统配套。因此,在海洋资源开发过程中,只有全面系统地安排各有关方面的工作,才能确保开发的正常进行。

高新技术的系统化还表现在宇宙开发、人体等生命现象的探索及疾病的治疗等方面。

9. 复合化

通过不同技术的复合而产生新技术、新产品的趋势正在逐步加强。20世纪70年代兴起机械技术与电子技术复合产生的机械电子复合技术,20世纪80年代兴起光技术与电子技术复合产生的光电子复合技术,20世纪90年代至21世纪初,则是光技术、机械技术、电子技术三者复合产生光机械电子复合技术。不同技术的复合,提高了产品的精密度,自动化、智能化程度明显提高。例如照相机、摄像机、图像诊断仪等图像信息设备,利用光能量的加工设备、超精密计量设备等高新技术,使产品的性能明显提高,体现了光、机、电三种技术