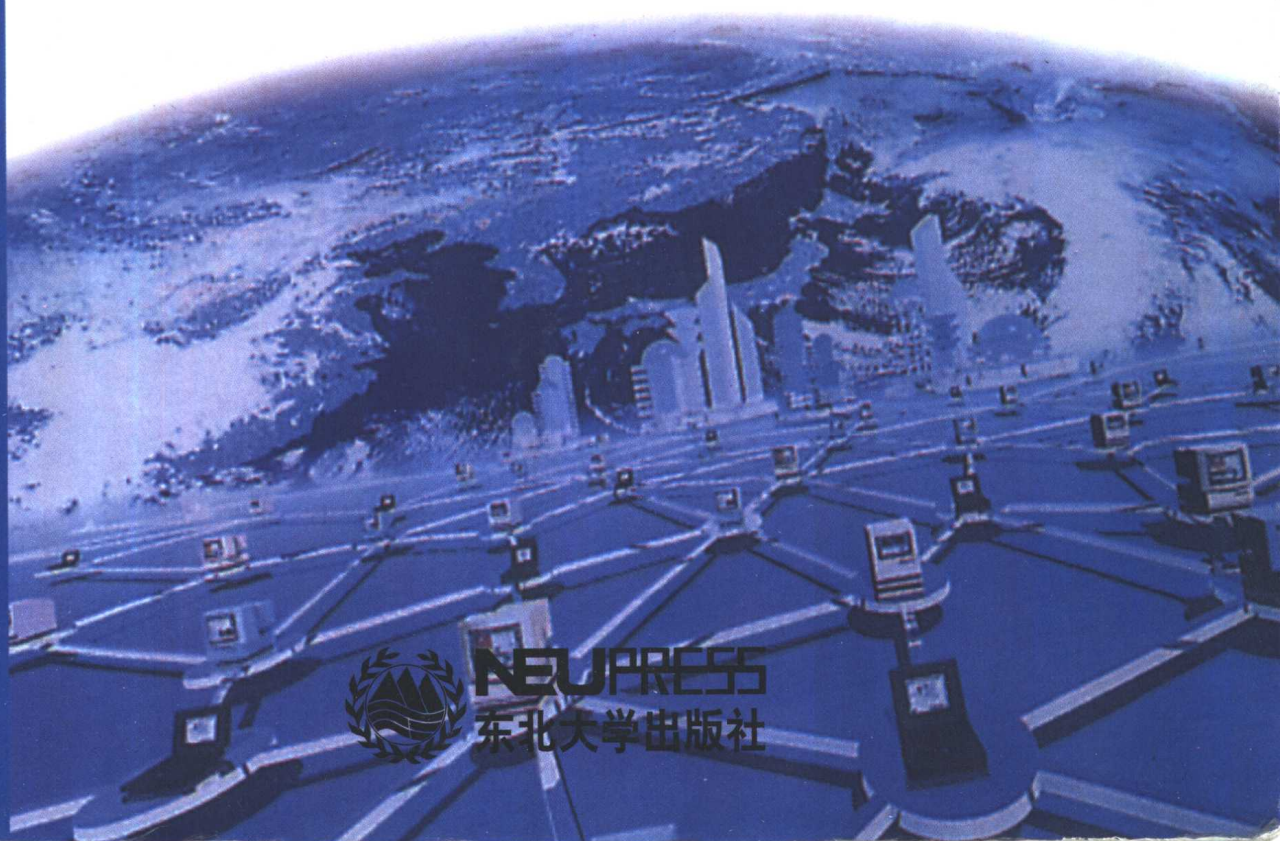




大学生素质教育教程

科学与技术

主编 王建明



NEUPRESS
东北大学出版社

N
W-424

大学生素质教育教程

科学与技术

主 编 王建明

东北大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学与技术/王建明主编. —沈阳:东北大学出版社, 2000.6

大学生素质教育教程

ISBN 7-81054-530-2

I. 科… II. 王… III. 科学技术-概论-高等学校-教材 IV.N

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 30237 号

内 容 简 介

该书是《大学生素质教育教程》系列教材之一,阐述了科学与技术的基本理论和基本知识,包括7个专题:工程概论,走进 Internet,自动化技术,生物技术,新材料技术,环境科学概论,创造学。每个专题自成体系,可讲授 20~30 学时,便于选学。该书从理论与实践的结合上融合了多学科的知识,有利于提高大学生的综合素质,扩大知识面,开拓视野,培养创新能力。

该书可作为大学生的素质教育用书,也可供教育工作者和管理工作者参考。

©东北大学出版社出版

(沈阳市和平区文化路3号巷11号 邮政编码 110006)

沈阳农业大学印刷厂印刷

东北大学出版社发行

开本:787×1092 1/16 字数:618千字 印张:24.75

印数:1~6600册

2000年6月第1版

2000年6月第1次印刷

责任编辑:王兆元 向 荣

责任校对:米 戎

封面设计:唐敏智

责任出版:杨华宁

定价:27.80元

《大学生素质教育教程》编委会

主编 刘桂琴 王建明 王淑梅

编委 (按姓氏笔画为序)

马 英	马育生	王 群	王光宇	王明友
孙 立	丛东华	刘 成	刘牧青	刘思炜
何 柳	吴振声	庞 辉	杜 强	张 漪
范立南	郭 凯	郭仁东	高玉杰	高振世
梁永革	滕 月	蔡胜民		

前 言

本教材是为贯彻中共中央国务院《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,结合沈阳大学开展学生素质教育、开设公共选修课的教学实践和实际需要,组织从事这方面教育工作的专家、教授、专业教师编写而成的。旨在使学生获得专业以外的多学科知识,从而扩大知识面,开拓视野,激发创新意识,为创新精神和创新能力的培养打下基础。

本教材包括四个分册:

《科学与技术》

《人文科学基础》

《经济与管理》

《艺术与文学鉴赏》

本分册《科学与技术》包括 7 个专题,每个专题可分别讲授,各专题 20~30 学时,可由学生任意选学。

本分册由沈阳大学王建明主编,编写分工如下:

专题一:工程概论	丛东华 宗培言
专题二:走进 Internet	王建明
专题三:自动化技术	范立南
专题四:生物技术	高玉杰
专题五:新材料技术	蔡胜民
专题六:环境科学概论	郭仁东
专题七:创造学	吴振声

本书作为教学用书,参考了大量著作和教材,在此对这些著作和教材的作者表示感谢。本书的出版得到了方方面面的支持,在此也一并表示感谢。

由于编者水平有限,一定存在缺点和不足,希望广大读者对本书多提宝贵意见。

编 者

2000 年 5 月

目 录

专题一 工程概论

第一章 概 述	3
一、工程的概念	3
二、工程的分类	4
三、工程的基本特点	4
四、工程的地位和作用	5
五、工程的基本过程	6
第二章 土木工程	9
一、土木工程的基本属性	9
二、土木工程的三次飞跃发展.....	10
三、土木工程的发展趋向.....	11
第三章 机械工程	13
一、机械工程学科分支.....	13
二、机械工程的发展过程.....	13
三、展 望.....	16
第四章 采矿和冶金工程	17
一、采 矿.....	17
二、冶 金.....	18
第五章 化学工程	23
一、学科内容.....	23
二、研究的对象和方法.....	24
三、化学工程的发展史.....	25
四、化学工程的重要作用	26
五、化学工程的发展方向.....	26
第六章 电力工程	28
一、电力系统的组成和特点.....	28
二、发电厂的类型及其生产过程.....	29
三、电力网.....	31
四、变电所.....	31

五、大规模、多层次的电力工程系统	32
第七章 航空与航天工程	33
一、人类活动范围的飞跃	33
二、现代科学技术的结晶	34
三、对社会的重大贡献	35
四、中国的航空航天事业	36
五、发展趋势	38
六、航空航天的知识体系	38

专题二 走进 Internet

第一章 Internet 概述	41
一、Internet 的概论	41
二、Internet 的历史及现状	41
三、Internet 的运行基础	45
四、基本功能	47
五、Internet 使用的协议	50
第二章 接入 Internet	55
一、入网准备	55
二、选择入网方式	58
三、选择 ISP	59
四、安装调制解调器	61
五、安装拨号网络适配器	62
六、安装 TCP/IP 协议	62
七、安装并配置拨号网络软件	63
八、上网尝试	65
第三章 Internet Explorer 5.0 的使用	66
一、IE5.0 的安装与卸载	66
二、利用 IE5.0 的浏览器漫游世界	68
第四章 电子邮件和网上交谈	75
一、认识 Outlook Express 5.0	75
二、电子邮件	81
三、新闻组	92
四、邮件管理	104
五、使用通讯簿	110
第五章 创建与发布自己的 Web 页面	118
一、FrontPage Express 简介	118

二、创建个人 Web 页	118
三、在 Internet 上发布个人 Web 页	127

专题三 自动化技术

第一章 信息时代的自动化技术	133
一、自动化技术概述	133
二、自动化技术的发展	134
第二章 控制论	136
一、自动控制理论的发展概况	136
二、现代控制理论探密	137
三、自适应控制	139
四、模糊控制	140
五、预测控制	142
六、大系统控制	143
第三章 人工智能	145
一、人工智能的诞生和发展	145
二、人工智能的概念	147
三、神通广大的人工智能	148
第四章 传感器	153
一、神奇的传感世界	153
二、传感器技术的有关定义	154
三、传感器技术的分类及要求	155
四、传感器技术的发展与展望	156
五、智能传感器	157
第五章 机器人	159
一、结识机器人	160
二、现代机器人的工作原理	160
三、智能机器人	162
四、机器人与自动化	164
五、方兴未艾的机器人	165
第六章 自动化与军事	170
一、干预和改变未来人类历史的魔力	170
二、21 世纪战争对自动化技术的重大挑战	171
第七章 自动化技术的用武之地	178
一、计算机集成制造系统 CIMS	178
二、前程似锦的办公自动化系统	179

三、智能大厦	180
四、家庭控制系统、家庭网络和未来家庭自动化.....	183
第八章 智能化和知识经济时代的控制系统.....	188
一、智能化的基本概念	188
二、智能化系统的开发策略	189
三、知识经济时代的控制系统	191

专题四 生物技术

第一章 绪 论.....	197
一、一门新兴的技术	197
二、生物技术的崛起	198
第二章 遗传工程.....	201
一、遗传工程的概念	201
二、基因的组成和遗传密码	201
三、重组基因的运载工具	204
四、基因工程的操作过程	206
五、遗传工程的特征	207
第三章 细胞工程.....	209
一、细胞融合技术	209
二、细胞器移植技术	211
三、染色体工程	212
四、组织和细胞培养技术	212
第四章 酶工程和发酵工程.....	214
一、酶及酶制剂	214
二、酶工程	215
三、发酵工程	218
四、生物技术实用化的必由之路	220
第五章 生物技术的应用.....	221
一、生物技术在农业上的应用	221
二、畜牧业的巨大进步	224
三、生物技术在医学中的应用	226
四、生物技术开辟工业新领域	231
五、生物技术保护人类生存环境	238
第六章 生物技术的发展趋势.....	241
一、蛋白质工程	241
二、海洋生物工程	241

三、生物计算机	242
四、生物传感器	243

专题五 新材料技术

第一章 绪 论	247
第二章 半导体材料	249
一、一般概念	249
二、金属键	249
三、晶体结构的基本知识	249
四、半导体材料	251
五、砷化镓半导体材料	255
第三章 超晶格和非晶态	256
一、超晶格材料	256
二、非晶态材料	257
第四章 金刚石和超硬材料	259
一、金刚石	259
二、目前最硬的材料	261
第五章 光通信材料	263
一、激光材料	263
二、光导纤维	267
第六章 纳米材料	270
一、纳米微粒	270
二、纳米材料的发展历史	272
第七章 记忆合金	275
一、意外的发现	275
二、合金的记忆原理	275
三、记忆合金的发展	276
四、记忆合金的应用	277
第八章 磁记录材料	278
一、需求与发展	278
二、追求高性能	279
三、磁光盘	279
第九章 特种陶瓷	280
一、电导陶瓷	280
二、磁性陶瓷	280

三、压电陶瓷	280
四、隔热陶瓷	281
五、透明陶瓷	281
第十章 高分子材料	282
一、高性能的高分子材料	282
二、功能高分子材料	283
第十一章 航天复合材料	285
一、提高火箭射程的途径	285
二、陶瓷基复合材料	286
第十二章 人类器官再造	287
一、生物活性陶瓷	287
二、生物化学水泥	287
三、生物复合材料	288
四、人工器官	288
五、控制释放技术	288
六、仿生模拟	288
第十三章 超导材料	290
一、超导体的发现	290
二、高温超导体	292
三、超导体的高技术应用	293

专题六 环境科学概论

第一章 绪论	299
一、环境科学的研究对象和任务	299
二、环境科学的发展	301
三、环境的组成与结构	302
第二章 大气环境	303
一、大气的结构和组成	303
二、大气污染和污染物	305
三、大气污染的具体问题	306
第三章 水体环境	309
一、天然水在环境中的循环	309
二、天然水的化学物理性质和水对人类的重要作用	310
三、世界水资源利用情况简述	311
四、我国水资源的特点	312
五、水资源的利用和保护	314

六、水体污染及其控制	315
第四章 土壤环境	320
一、土壤的组成和性质	320
二、土壤环境污染	323
第五章 固体废物与环境	326
一、固体废物的定义	326
二、固体废物的来源和分类	326
三、固体废物的污染途径及危害	327
四、固体废物综合利用	328
第六章 噪声公害与微波污染	331
一、噪声的定义	331
二、噪声的特性	331
三、噪声的危害	332
四、噪声的控制标准	334
五、噪声的来源及控制	334
六、微波与人体健康	335

专题七 创造学

第一章 概 述	339
一、创造学的概念	339
二、创造力	340
第二章 创造过程	344
一、思维与思维过程	344
二、解决问题的思维程序	345
三、创造性解决问题的四阶段论	346
四、影响解决问题的因素	347
第三章 创造性思维	350
一、创造性思维的概念	350
二、扩散思维与集中思维	351
三、扩散思维的“三维度”	352
四、扩散思维的几种思考方法	352
第四章 想像 机遇	355
一、想 像	355
二、机 遇	359
第五章 创造技法	363
一、智力激励法	363

二、检查单法	368
三、类比发明法	371
四、列举法	374
参考文献.....	380

工 程 概 论

◆ 丛 东 华 宗 培 言 ◆

- ※ 第一章 概 述
- ※ 第二章 土木工程
- ※ 第三章 机械工程
- ※ 第四章 采矿和冶金工程
- ※ 第五章 化学工程
- ※ 第六章 电力工程
- ※ 第七章 航空与航天工程

第一章 概述

一、工程的概念

工程就是应用科学知识使自然资源最佳地为人类服务的一种专门技术。

工程(Engineering)一词来源于拉丁文“Ingenuum”，最初指的是古罗马军团士兵用的撞城锤。到了中世纪，人们称操纵这种武器的人为“Ingenuators”，后来这个词逐渐演变为“Engineer”，是指建筑城堡、制造武器的人。这些人从事的工作和所选用的知识便称为“Engineering”(工程)。

工程技术是历史地产生和发展起来的，工程技术的概念也会随着历史的发展而发展，今天人们普遍认为：

第一，工程技术不仅是人类为实现一定目的创造和运用的知识、规则和物质手段的总和，而且是人类社会活动的一个重要领域，是连接科学与社会、科学与生产的重要桥梁。

第二，工程技术不仅是一个相对独立的社会活动领域，而且是广泛渗透到人类社会一切活动中并日益发挥着越来越大作用的因素。今天，不仅科学和生产技术化了，而且社会生活的其他领域也技术化了。例如，从政治选举到文化娱乐，甚至宗教布道都采用了种种技术手段。

第三，工程技术不仅是各种手段的静态总和，而且是综合运用各种工具、规则和程序去实现特定目标的动态过程。写在书本里的工程学知识，建成的工程项目，都是工程技术活动过程的成果和结晶。真正的工程技术存在于人类改造自然、社会和人类自身(医疗、教育等)的活动之中。如今甚至有些工程技术的对象和产品本身也是某种意义的过程，如生产工艺、计算机运行程序、作战计划等。

根据上述认识，我们可以把工程技术大致定义为：它是为了满足特定的社会需要，由具有专门知识和技能的人所从事的研究、开发、设计、创造和使用具备特定功能的产品(包括人工过程)的活动过程，以及这种过程所使用和各种手段、知识和规则的总和。

现代的工程学涉及到人员、金钱、材料、机械和能量。工程不同于科学，因为它主要是研究如何将科学家所发现并表达为适当理论的自然现象付诸实用以取得经济效益。所以工程首先要具有富于创造性的想像力，以便对自然现象的有效运用进行革新。它从不满足于已有的方法和设备。它不断探索更新、更省、更好地利用自然能源和材料的手段，来提高人类的生活水平，并减轻繁重的劳动。

二、工程的分类

按传统方式,工程分为两大分支,即:军事工程和民用工程。随着人类对自然现象认识的深入以及民用工程的日益复杂,民用工程也日趋专业化。于是,工程领域作为一个整体分为5个主要分支:土木工程、机械工程、采矿和冶金工程、化学工程和电力工程。现代的工程领域已经扩大,而且各分支的界线也没有明确的规定。此外,现代工程的每一个分支更加专业化,许多新的领域也已发展起来,如航空工程、控制工程、海洋工程、核工程和系统工程。

当前,工程的概念有所拓宽,运用工程技术的概念、原理和方法研究人文社会科学中的有关问题,形成了教育工程、社会工程、知识工程等新学科。

工程还可指具体的基本建设项目,如三峡水利枢纽工程、宝山钢铁公司建设工程、南水北调工程等。

三、工程的基本特点

工程技术作为一个特殊的活动领域,它与科学、生产和艺术有着相当密切的联系,同时存在着根本的区别。

第一,与科学研究相比,工程技术的显著特点是实用性。科学研究的任务是探索真理,增加人类的知识财富;工程技术的任务则是控制、利用和改造客观世界,增加人类的物质财富;科学知识力求反映客观真理,并且越精确越好,而工程技术所要求的技术知识主要是为了解决实际问题,往往越实用越好,有时只要能解决问题,近似解也可以。例如,波动光学当然比几何光学更精确,但是由于它太复杂,设计和制造光学仪器往往只需应用几何光学就行了,波动光学反而常常派不上用场。

第二,与生产活动相比,工程技术的特点是其成果的信息形式。这里的工程技术涵义是狭义的,是就工程技术活动的核心——工程技术研究而言的。工程技术研究所取得的成果(如新材料、新产品和新工艺等)固然要付诸于生产实践,但这些物质成果本身毕竟不是工程技术研究结果的主要标志,而主要标志是导致这些物化成果的技术知识,是设计方案、技术诀窍、工艺说明书等信息形式。所以,在一些发达国家里,工程技术人员被称为第四产业(信息产业)的劳动者。

第三,工程技术具有更大的经验性。科学虽然有时也从经验出发,但由于其目的是揭示客观事物发展变化的普遍规律,所以,理论方法在科学研究中占有更为特殊的地位,而其成果也无一例外都是抽象的。工程技术研究则离不开经验,不仅古代的工匠要运用经验和技能,现代工程师也必须具有丰富的实践经验才能较好地解决具体、复杂的实际问题。例如,确定产品的安全系数离不开经验,尽管有了可靠性技术的理论计算,但它仍然无法囊括全部复杂的不确定性因素,仍然要求助于经验和试验。

第四,工程技术具有高度的综合性。它不仅与某一门科学有关,而且要运用多学科的综合知识,涉及到经济的、社会的、法律的、环境的、心理的和生理的因素。例如,