



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
普通高等教育精品教材



21世纪大学本科
计算机专业系列教材

黄国兴 陶树平 丁岳伟 编著

计算机导论 (第3版)

<http://www.tup.com.cn>

- 根据教育部“高等学校计算机科学与技术专业规范”组织编写
- 与美国 ACM 和 IEEE CS *Computing Curricula* 最新进展同步
- 国家级精品教材



清华大学出版社

013046176

TP3
501-3



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
普通高等教育精品教材

21世纪大学本科计算机专业系列教材

计算机导论

(第3版)

黄国兴 陶树平 丁岳伟 编著



清华大学出版社
北京

TP3
501-3



北航 C1652926

内 容 简 介

作为一名计算机科学与技术专业的学生,当他进入大学校门时就有着对这门学科所学内容的无限向往。到底计算机科学与技术学科是什么?在未来的学习生涯中有哪些专业知识要学?计算机科学与技术专业的学生将来应该成为怎样的人?他们将来可以从事哪些工作?这些问题在本书中都有比较详细的阐述。

本书是计算机科学与技术专业学生的第一门与所学专业有关的入门教材,介绍了有关计算机系统、程序设计语言、软件工程、网络技术等专业知识的知识点以及与信息技术有关的社会人文等知识,力求使学生对所学专业有比较深入的了解,树立专业学习的责任感和自豪感。本书对于相近专业的读者了解和学习计算机科学技术也是一本很好的入门教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/黄国兴,陶树平,丁岳伟编著.--3版.--北京:清华大学出版社,2013

21世纪大学本科计算机专业系列教材

ISBN 978-7-302-32034-0

I. ①计… II. ①黄… ②陶… ③丁… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第078671号

责任编辑:张瑞庆

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:23.75

字 数:572千字

版 次:2004年5月第1版 2013年5月第3版

印 次:2013年5月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:36.00元

21 世纪大学本科计算机专业系列教材编委会

主 任：李晓明

副 主 任：蒋宗礼 卢先和

委 员：(按姓氏笔画为序)

马华东 马殿富 王志英 王晓东 宁 洪

刘 辰 孙茂松 李仁发 李文新 杨 波

吴朝晖 何炎祥 宋方敏 张 莉 金 海

周兴社 孟祥旭 袁晓洁 钱乐秋 黄国兴

曾 明 廖明宏

秘 书：张瑞庆

2002年5月,中国计算机学会等学术团体在学习与研究了美国计算机学会(ACM)及国际电子电气工程师学会(IEEE)等学术团体发布的《计算学科 2001 教程》(Computing Curricula 2001,简称 CC2001)的基础上,发布了《中国计算机科学与技术学科教程 2002》(China Computing Curricula 2002)。《中国计算机科学与技术学科教程 2002》提出了作为一个计算机科学与技术学科的专业人员所应掌握的最基本的知识领域。CC2001 发布至今 12 年过去了,ACM 和 IEEE 又发布了《计算学科 2013 教程》(Computing Curricula 2013),对计算机科学与技术学科教育在原有基础上提出了新的要求。本书作为计算机科学与技术专业学生的第一门和所学专业有关的入门教材,介绍了计算机科学与技术学科中有关计算机技术、程序设计语言、软件工程等专业知识的入门知识点以及和信息技术相关的社会人文等知识,力求使学习者对所学专业有比较深入的了解,树立学习本专业的责任感和自豪感。同时,使读者对后继课程的学习有概括的了解,为今后的学习打下良好的基础。为了达到上述目的,本教材在内容和形式上都力求实现以下理念:

- 以国际、国内教学研究成果为指导,内容涵盖学科教育中对“计算机导论”课程所要求的知识点,并且注意反映近期信息技术发展的新成就。
- 除了知识的介绍外,对学科的研究范畴及学习方法也进行了介绍,力求在大学学习的开始阶段就培养学生对计算机科学技术的学习和研究兴趣。
- 体现“以学生为主体”的教育思想,强调学生自己的活动和体会,让学生学会主动获取知识(特别是从网络上获取知识)的能力。
- 体现对学生有关人文方面的要求,介绍了社会对 IT 技术人员的要求,对学生的择业和就业进行初步指导,清楚自己将来可以“做什么”。
- 每个章节中都有在计算机科学与技术学科作出重大贡献的图灵奖获得者或者有关 IT 知识的介绍,力图用领域中大师的辉煌成果激励学生并使他们了解学科发展的历史,培养他们广阔的视野。

本书共分 12 章,教学中可采用 36 学时或 54 学时模式,以下括号中的数字为 54 学时的建议教学学时。第 1 章介绍计算机的基本概念、计算机科学与技术学科的定义、计算机科学与技术学科的教育、对计算机科学与技术学科毕业生的基本要求以及计算机科学与技术学科知识体系等,建议教学学时为 2(3)。第 2 章介绍计算机的基础知识,包括数制与码制、数的定点与浮点表示、信息的编码,逻辑代数基础,计算机的基本结构与工作原理,程序设计基础,算法与数据结构的基础知识等,为进一步学习本书的后续各章和后继课程打好基础,建议教学学时为 7(8)。第 3 章以微型计算机为例介绍计算机硬件系统的组成,使读者掌握计

计算机系统的基本结构和工作原理,建议教学学时为7(8)。第4章介绍计算机系统软件,包括程序设计语言、程序设计语言翻译系统和操作系统等系统软件及几个常用的工具软件,建议教学学时为2(3)。第5章介绍常用应用软件的基本功能和使用方法,包括文字处理软件、电子表格软件和文稿演示软件,建议教学学时为3(8),学生应在课后增加练习。第6章阐述数据库系统的定义、发展、分类、体系结构以及数据库管理系统和数据库语言等基本概念,并且介绍部分使用方法,建议教学学时为3(4)。第7章主要介绍多媒体技术、多媒体创作工具及其应用,包括多媒体、超媒体、超文本的概念,视频、音频等各种媒体技术及其制作工具,并且描述了多媒体的主要应用、超文本和超链接以及全息幻影成像技术等,建议教学学时为3(5)。第8章介绍计算机通信与网络的基本知识、计算机网络的应用和操作以及物联网的相关技术,并且描述了各种应用及其相关工具软件,建议教学学时为5(7)。第9章介绍软件工程中相关的概念和内容,力求使学生了解软件开发的工程化方法,知道软件开发的各模型以及软件过程工程和过程改进的概念,对软件开发能力成熟度模型有比较深入的了解,建议教学学时为2(3)。第10章介绍信息安全和计算机病毒,包括计算机系统和信息所面临的各种攻击手段和主要的计算机病毒,并且重点讲述了各种防御计算机信息受到攻击的技术,建议教学学时为2(3)。第11章从行业的角度,介绍计算机在制造业、商业、银行与证券业、交通运输业、办公自动化与电子政务、教育、医学、科学研究以及艺术与娱乐等领域中的综合应用,既包括传统的应用,又包括许多新的应用领域,同时也介绍了将计算机应用于各行各业所使用的主要技术和方法,建议教学学时为(1)。第12章介绍信息产业界的道德准则以及与计算机科学技术领域密切相关的职业种类和择业原则,包括“绿色”信息产业、计算机专业人员的道德标准、企业道德标准、用户道德标准、安全与隐私、信息产业的法律法规、计算机软件产权保护、软件价值评估、专业岗位和择业等,力求使学生懂得终生学习的重要性,树立终生学习的理念,建议教学学时为(1)。

本教材中所给学时是建议学时,由于本教材所涉及的内容繁多,各学校的教师和学生的情况也不一样,在学习本书时各校可以适当调整学时;对其中一些章节的内容也可以根据各校的实际情况进行裁剪处理。如对第5章中的内容,可以根据不同的学生提不同的要求。又如对第11章的内容可以采用自学的方式,对第12章的内容可以采用讨论的方式等。

本书由黄国兴教授担任主编,并且编写了第1章、第4章、第5章、第9章和第12章;陶树平教授编写了第2章、第6章和第11章;丁岳伟教授编写了第3章、第7章、第8章和第10章。耿红琴教授对本次改编提出了许多建设性的建议,并且参与了第5章的改编,在此一并致谢。

由于计算机科学技术发展迅速加上编者水平有限,书中错误和不妥之处恳请批评指正。

作者

2013年3月



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 21世纪大学本科计算机专业系列教材

近期出版书目

- 计算概论(第2版)
- 计算概论——程序设计阅读题解
- 计算机导论(第3版)
- 计算机导论教学指导与习题解答
- 计算机伦理学
- 程序设计导引及在线实践
- 程序设计基础(第2版)
- 程序设计基础习题解析与实验指导
- 程序设计基础(C语言)
- 程序设计基础(C语言)实验指导
- 离散数学(第3版)
- 离散数学习题解答与学习指导(第3版)
- 数据结构(STL 框架)
- 算法设计与分析
- 算法设计与分析(第2版)
- 算法设计与分析习题解答(第2版)
- C++ 程序设计(第2版)
- Java 程序设计
- 面向对象程序设计(第2版)
- 形式语言与自动机理论(第3版)
- 形式语言与自动机理论教学参考书(第3版)
- 数字电子技术基础
- 数字逻辑
- FPGA 数字逻辑设计
- 计算机组成原理(第3版)
- 计算机组成原理教师用书(第3版)
- 计算机组成原理学习指导与习题解析(第3版)
- 微机原理与接口技术
- 微型计算机系统与接口(第2版)
- 计算机组成与系统结构
- 计算机组成与体系结构习题解答与教学指导
- 计算机组成与体系结构(第2版)
- 计算机系统结构教程
- 计算机系统结构学习指导与题解
- 计算机系统结构实践教程
- 计算机操作系统(第2版)
- 计算机操作系统学习指导与习题解答
- 编译原理
- 软件工程
- 计算机图形学
- 计算机网络(第3版)
- 计算机网络教师用书(第3版)
- 计算机网络实验指导书(第3版)
- 计算机网络习题解析与同步练习
- 计算机网络软件编程指导书
- 人工智能
- 多媒体技术原理及应用(第2版)
- 计算机网络工程(第2版)
- 计算机网络工程实验教程
- 信息安全原理及应用

第 1 章 绪论	1
1.1 计算机的基本概念	1
1.1.1 什么是计算机	1
1.1.2 计算机的分类	2
1.1.3 计算机的特点	3
1.1.4 计算机的用途	3
1.1.5 计算机的发展	5
1.2 计算机科学与技术学科的定义	7
1.2.1 计算机科学与技术学科	7
1.2.2 计算机科学与技术学科的根本问题	8
1.2.3 计算机科学技术的研究范畴	8
1.3 计算机科学与技术学科的教育	10
1.3.1 技术的变化	10
1.3.2 文化的变化	11
1.3.3 教育观念的变化	11
1.4 对计算机科学与技术学科毕业生的基本要求	12
1.4.1 知识、能力和素质	12
1.4.2 检验标准	12
1.4.3 优秀学生	13
1.5 信息化社会的挑战	13
1.5.1 信息化社会的特征	13
1.5.2 Internet 与信息化社会	14
1.5.3 信息化社会对计算机人才的需求	16
1.6 计算机科学与技术学科知识体系	17
1.6.1 知识体系的结构	17
1.6.2 学科知识体系一览	17
1.6.3 课程体系结构	22
本章小结	23
习题	23

第2章 计算机的基础知识	26
2.1 计算机的运算基础	26
2.1.1 数制	26
2.1.2 数制间的转换	28
2.1.3 码制	32
2.1.4 数的定点表示和浮点表示	33
2.1.5 信息的几种编码	35
2.2 逻辑代数基础	38
2.2.1 命题逻辑基础	39
2.2.2 逻辑代数基础	42
2.3 计算机的基本结构与工作原理	43
2.3.1 计算机硬件的基本结构	43
2.3.2 计算机的工作原理	46
2.3.3 计算机组织与系统结构	47
2.4 程序设计基础	48
2.4.1 程序设计语言	48
2.4.2 结构化程序设计	49
2.4.3 良好的程序设计风格	49
2.5 算法基础	50
2.5.1 解题的步骤	50
2.5.2 什么是算法	51
2.5.3 怎样衡量算法的优劣	52
2.6 数据结构基础	53
2.6.1 什么是数据结构	53
2.6.2 几种典型的数据结构	54
本章小结	56
习题	57
第3章 计算机硬件系统	59
3.1 计算机系统	59
3.1.1 冯·诺依曼体系结构	59
3.1.2 计算机体系结构的发展	60
3.1.3 计算机体系结构的评价标准	60
3.1.4 微型计算机的硬件结构	61
3.2 系统单元	62
3.2.1 系统主板与时钟频率	62
3.2.2 电子数据与指令	62

3.2.3	微处理器	63
3.2.4	主存储器	65
3.3	输入输出系统	68
3.3.1	输入输出原理	68
3.3.2	扩展槽和适配卡	69
3.3.3	系统总线	70
3.3.4	端口与连接电缆	71
3.4	输入设备	72
3.4.1	键盘输入	72
3.4.2	定点输入设备	73
3.4.3	扫描输入设备	74
3.4.4	语音输入设备	76
3.4.5	其他输入设备	77
3.5	输出设备	78
3.5.1	显示器	78
3.5.2	打印机	79
3.5.3	绘图仪	80
3.5.4	其他输出设备	80
3.6	辅助存储设备	81
3.6.1	硬盘	81
3.6.2	光盘	83
3.6.3	闪存和 U 盘	84
3.6.4	磁带	85
3.7	平板电脑	86
3.7.1	平板电脑的概念	86
3.7.2	平板电脑的发展	86
3.7.3	平板电脑的芯片	87
3.7.4	ARM 微处理器应用	88
	本章小结	89
	习题	89
第 4 章	计算机系统软件与工具软件	92
4.1	程序设计语言翻译系统	92
4.1.1	汇编语言翻译系统	93
4.1.2	高级程序设计语言翻译系统	93
4.1.3	高级程序设计语言解释系统	94
4.2	操作系统	94
4.2.1	什么是操作系统	95
4.2.2	操作系统的功能	95

4.2.3	操作系统的分类	96
4.2.4	几种常用的操作系统	97
4.3	工具软件	106
4.3.1	下载软件	106
4.3.2	FTP 工具软件	108
4.3.3	图像浏览软件	108
4.3.4	截图软件	109
4.3.5	PDF 文件阅读软件	109
4.3.6	词典工具	110
4.3.7	文件压缩软件	110
4.3.8	防毒软件	110
	本章小结	111
	习题	111
第 5 章	计算机应用软件	113
5.1	文字处理软件	113
5.1.1	Word 2007 概述	113
5.1.2	文档的基本操作	117
5.1.3	文档的排版	127
5.2	电子表格软件	138
5.2.1	Excel 2007 基本知识	138
5.2.2	工作表的建立	140
5.2.3	工作表的编辑和格式化	149
5.2.4	数据的图表化	153
5.2.5	数据列表	157
5.2.6	页面设置和打印	159
5.3	文稿演示软件	161
5.3.1	文稿演示软件的基本操作	161
5.3.2	格式化和美化演示文稿	164
5.3.3	动画、超链接和多媒体技术	167
5.3.4	放映和打印演示文稿	171
	本章小结	172
	习题	173
第 6 章	数据库系统及其应用	177
6.1	数据库系统的基本概念	177
6.1.1	数据库系统的定义	177
6.1.2	数据管理技术的发展	178

6.1.3	数据库系统的体系结构	179
6.1.4	数据库管理系统	180
6.2	结构化查询语言 SQL 概述	182
6.2.1	SQL 的产生与发展	182
6.2.2	SQL 的特点	182
6.2.3	SQL 的功能	183
6.3	SQL 的数据定义操作	183
6.3.1	基本表的定义、修改与撤消	184
6.3.2	索引的定义与撤消	187
6.4	SQL 的数据查询操作	187
6.4.1	查询语句的一般形式	188
6.4.2	简单查询	189
6.4.3	多表查询	190
6.4.4	嵌套查询	191
6.5	SQL 的数据更新操作	191
6.5.1	插入操作	191
6.5.2	删除操作	192
6.5.3	修改操作	193
6.6	几种新型的数据库系统	193
6.6.1	分布式数据库	193
6.6.2	多媒体数据库	194
6.6.3	并行数据库	194
6.6.4	演绎数据库	194
6.6.5	主动数据库	195
6.6.6	数据仓库	195
6.7	数据库系统的应用	196
6.7.1	信息与信息系统	196
6.7.2	事务处理系统	197
6.7.3	管理信息系统	197
6.7.4	决策支持系统	198
6.7.5	数据挖掘系统	199
	本章小结	200
	习题	200
第 7 章	多媒体技术及其应用	204
7.1	多媒体	204
7.1.1	媒体的定义	204
7.1.2	多媒体系统的主要特征	205
7.1.3	多媒体系统的技术研究与应用开发	205

7.2	超文本与超媒体	206
7.2.1	多媒体文档	206
7.2.2	超文本与超媒体的概念	207
7.2.3	超文本与超媒体示例	207
7.2.4	超文本系统的体系结构	208
7.3	多媒体技术	209
7.3.1	音频技术	209
7.3.2	图像和图形	210
7.3.3	视频和动画	211
7.3.4	多媒体数据压缩技术	212
7.4	多媒体通信系统技术	213
7.4.1	多媒体通信系统体系结构	213
7.4.2	H. 323 电视会议	214
7.4.3	H. 324 可视电话	215
7.4.4	IP 电话	215
7.5	多媒体创作工具	215
7.5.1	音乐制作	215
7.5.2	图形与图像制作	216
7.5.3	动画制作	217
7.5.4	视频影像处理	217
7.5.5	多媒体图文制作	218
7.5.6	Web 创作	219
7.5.7	文字的艺术修饰与多媒体演示文稿制作	219
7.6	多媒体编辑语言	220
7.6.1	HTML 与 DHTML	220
7.6.2	JavaScript	220
7.6.3	ASP	221
7.6.4	PHP	221
7.6.5	XML	222
7.7	虚拟现实技术	223
7.7.1	VRML	223
7.7.2	虚拟现实技术的应用	225
7.8	全息幻影	225
7.8.1	全息幻影的概念	225
7.8.2	360 度全息幻影成像的特点	225
	本章小结	226
	习题	226
第 8 章	计算机网络及其应用	229
8.1	数据通信与连通性	229

8.1.1	数据通信与连通性的定义	229
8.1.2	连通方法	229
8.1.3	用户端连接选项	230
8.1.4	通信信道	231
8.1.5	数据传输	232
8.2	计算机网络体系结构	233
8.2.1	计算机网络的定义	233
8.2.2	计算机网络的术语	234
8.2.3	计算机网络的结构	234
8.2.4	计算机网络的互联设备	237
8.3	计算机网络的分类和使用方式	237
8.3.1	计算机网络的分类	238
8.3.2	构架计算机网络的策略	238
8.4	Internet 与 TCP/IP 协议	239
8.4.1	Internet 的起源	240
8.4.2	Internet 的应用	240
8.4.3	Internet 的工作方式	240
8.4.4	Internet 中计算机的地址和命名	241
8.4.5	Internet 的连接	242
8.5	Internet 的服务功能	242
8.5.1	E-mail	243
8.5.2	讨论组	244
8.5.3	FTP 文件传输	245
8.5.4	Telnet 远程登录	246
8.6	Web 和浏览器	246
8.6.1	Web	246
8.6.2	浏览器	247
8.6.3	搜索引擎	248
8.7	局域网的基础构架	249
8.7.1	以太网	249
8.7.2	令牌环网	251
8.7.3	FDDI 网	252
8.7.4	ATM 网	252
8.7.5	无线局域网	253
8.8	物联网	253
8.8.1	物联网的基本概念	254
8.8.2	物联网的组成	255
8.8.3	物联网的相关技术	255
8.8.4	物联网的应用模式与在我国的应用现状	257

8.9	企业内部网和外联网	258
8.9.1	内部网	258
8.9.2	外联网	258
8.10	集群与网格技术	259
8.10.1	集群系统	259
8.10.2	网格	259
	本章小结	260
	习题	261
第9章	软件工程	263
9.1	软件工程的概 念	263
9.1.1	为什么提出软件工程	263
9.1.2	什么是软件工程	264
9.1.3	软件生存周期	265
9.2	软件开发模型	265
9.2.1	瀑布模型	266
9.2.2	渐增模型	266
9.2.3	演化模型	267
9.2.4	螺旋模型	267
9.2.5	喷泉模型	268
9.2.6	转换模型	268
9.2.7	智能模型	268
9.3	软件开发方法	269
9.3.1	模块化方法	269
9.3.2	结构化方法	269
9.3.3	面向数据结构方法	270
9.3.4	面向对象方法	271
9.3.5	统一建模语言	272
9.3.6	软件复用和构件技术	274
9.4	软件过程和过程改进	276
9.4.1	软件过程	276
9.4.2	软件过程工程	277
9.4.3	软件过程模型	277
9.4.4	软件过程实施	279
9.4.5	软件过程改进	280
9.4.6	软件能力成熟度模型	280
	本章小结	283
	习题	284

第 10 章 计算机信息安全技术	285
10.1 计算机信息安全面临的威胁	285
10.1.1 信息安全的重要性	285
10.1.2 安全问题的现状	285
10.1.3 计算机信息安全的定义及威胁信息安全的手段	286
10.1.4 计算机信息安全的因素	287
10.1.5 信息安全的策略与网络安全体系结构	288
10.2 保密技术	289
10.2.1 保密防护技术与泄密发现技术	289
10.2.2 计算机系统的保密技术	290
10.2.3 Internet 中使用的密码技术	293
10.3 防御技术	294
10.3.1 防火墙的概念	295
10.3.2 防火墙技术	295
10.3.3 防火墙的结构	297
10.3.4 身份鉴别和访问权限控制	298
10.4 虚拟专用网	300
10.4.1 什么是 VPN	300
10.4.2 VPN 的分类及其用途	301
10.5 审计与监控技术	302
10.5.1 审计与监控的准则	303
10.5.2 审计与监控	303
10.6 计算机病毒	305
10.6.1 计算机病毒的定义	305
10.6.2 计算机病毒的发展	305
10.6.3 计算机病毒的检测与防治	307
10.7 无线传感器网络与智能卡的安全	308
10.7.1 无线传感器网络的安全	308
10.7.2 智能卡的安全	309
本章小结	310
习题	310
第 11 章 计算机的应用领域	312
11.1 计算机在制造业中的应用	312
11.1.1 计算机辅助设计	312
11.1.2 计算机辅助制造	313
11.1.3 计算机集成制造系统	314

11.2	计算机在商业中的应用	315
11.2.1	零售业	316
11.2.2	电子数据交换	316
11.2.3	电子商务	317
11.3	计算机在银行与证券业中的应用	319
11.3.1	电子货币	319
11.3.2	网上银行与移动支付	320
11.3.3	证券市场信息化	321
11.4	计算机在交通运输业中的应用	321
11.4.1	交通监控系统	321
11.4.2	坐席预定与售票系统	322
11.4.3	全球卫星定位系统	322
11.4.4	地理信息系统	324
11.4.5	智能交通系统	325
11.4.6	车载 GPS 智能导航系统	326
11.5	计算机在办公自动化与电子政务中的应用	328
11.5.1	办公自动化	328
11.5.2	电子政务	328
11.6	计算机在教育中的应用	329
11.6.1	校园网	329
11.6.2	远程教育	330
11.6.3	计算机辅助教育	331
11.6.4	计算机教学管理系统	331
11.7	计算机在医学中的应用	331
11.7.1	医学专家系统	332
11.7.2	远程医疗系统	332
11.7.3	数字化医疗仪器	332
11.7.4	病员监护与健康护理	333
11.7.5	医学研究	333
11.8	计算机在科学研究中的应用	333
11.8.1	科技文献的存储与检索	333
11.8.2	科学计算	334
11.8.3	计算机仿真	335
11.9	计算机在艺术与娱乐中的应用	335
11.9.1	音乐与舞蹈	335
11.9.2	美术与摄影	335
11.9.3	电影与电视	336
11.9.4	多媒体娱乐与游戏	336
	本章小结	337