

全国高等院校“十五”计算机规划教材
计算机科学与技术教材系列 (7)

微型计算机 原理·汇编·接口技术

潘新民 等 编 著



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

全国高等院校“十五”计算机规划教材

计算机科学与技术教材系列 (7)

微型计算机原理·汇编·接口技术

潘新民 等 编著



北京希望电子出版社

Beijing Hope Electronic Press

www.bhp.com.cn

内 容 简 介

这是一部关于微型计算机原理·汇编·接口技术的实用教科书。

全书共由13章构成,第1章介绍了微型计算机概述。第2章讲解了微处理器。第3章论述了微型计算机指令系统。第4章讲解了汇编语言程序设计。第5章介绍了存储器。第6章阐述了微型计算机与外设传送数据方法。第7、第8章讲解了并行总线接口技术和串行通信及接口技术。第9章介绍了中断控制器、计数器/定时器及DMA控制器。第10章讲解了磁盘、光盘驱动器接口技术。第11章阐述了人机交互接口。第12章讨论了模拟器件接口技术。第13章论述了多媒体计算机。此外,本书各章均配有丰富的习题和部分参考答案供读者练习、巩固所学知识。

作者从事一线的教学数十年,积累了丰富的教学经验,编写时,特别注重根据不同的教学对象定位不同的培养目标,各章、节的重难点、主次内容都做了恰当合理的安排。在整体结构安排、内容取舍以及整书的编写过程中,都充分考虑了教与学的特点,以及所面对的特定读者的具体需要。在内容上既注重讲述基础知识,又注重了实用性和新颖性,结构清晰,概念准确,文字叙述简洁明了,可读性强,既便于教师课堂讲授,又便于自学者阅读。通过阅读本书,不但对计算机系统有全面的了解,还为进一步深入学习和研究计算机科学技术奠定基础。

本书可作为普通高校、职业学校计算机科学与技术专业或非计算机专业的本、专科学生的教材和教学参考用书,也是对微型计算机原理·汇编·接口技术感兴趣的广大从业人员的自学指导书和社会计算机专业或电子类专业培训班教材。

系 列 书 名 : 全国高等院校“十五”计算机规划教材
计算机科学与技术教材系列(7)

书 名 : 微型计算机原理·汇编·接口技术

文本著作者 : 潘新民 丁玄功 王燕芳 李骊 耿恒山 编著

责 任 编 辑 : 蒋湘群

出版、发行者 : 北京希望电子出版社

地 址 : 北京市海淀区知春路63号卫星大厦三层 100080

网址: www.bhp.com.cn

E-mail: lxr@bhp.com.cn

电 话 : 010-62520290,62521724,62528991,62630301,62524940,62521921,82610344

(发行) 010-82675588-202(门市) 010-82675588-501,82675588-201(编辑部)

经 销 : 各地新华书店、软件连锁店

排 版 : 希望图书输出中心 邓姣龙 刘英

文本印刷者 : 北京东升印刷厂印刷

开本 / 规格 : 787毫米×1092毫米 16开本 28.00印张 638千字

版次 / 印次 : 2002年9月第1版 2002年9月第1次印刷

印 数 : 0001-5000册

本 版 号 : ISBN 7-900101-55 -1

定 价 : 32.00元

说明: 凡我社产品如有残缺,可执相关凭证与本社调换。

计算机科学与技术教材系列

编委会成员名单

主任委员：徐洁磐

副主任委员：秦小麟 宋方敏

委员：（按姓氏笔画排序）

王元元 教授 解放军理工大学

宋方敏 教授 南京大学

张桂芸 副教授 天津师范大学

张新荣 教授 天津大学

柏家求 教授 天津大学

秦小麟 教授 南京航空航天大学

徐永森 教授 南京大学

徐洁磐 教授 南京大学

殷新春 副教授 扬州大学

蔡庆生 教授 中国科学技术大学

序

近年来计算机科学与技术的发展突飞猛进,其应用范围之广,对国民经济影响之大前所未有,特别是计算机网络、电子商务、多媒体技术等发展,正在彻底改变人类的工作方式与生活方式,同时也彻底改变了传统产业与传统的工作模式。目前,计算机科学与技术是高新技术的主要标志,是先进生产力的重要支柱,因此,发展计算机事业是摆在我们面前的重要任务。有鉴于此,我们特组织编辑了以大学本科学学生为对象的《计算机科学与技术教材》丛书,为我国信息化培养人才作一份贡献。

当前,在我国计算机教学及教材建设中普遍存在着一些弊病与不足,主要有如下几种:

1. 在计算机教材特别是基础性教材中严重存在知识陈旧、落后,跟不上计算机科学与技术发展的步伐。由于计算机技术的飞速发展,内容更新要求极快,一般三五年就需作重大调整而一二年需作必要调整,而现有教材大都不能适应此种变化速度,这种现象在基础性教材中尤为突出。

2. 现有教材很多以国外教材为蓝本,存在着脱离我国具体应用实际的弊病。如何根据我国国情并参考国外先进技术编写教材是当务之急。

3. 现有的教材大都适应面窄,多数仅适应计算机本科专业而尤其仅适应少数重点院校与重要院校。而目前,由于计算机教育发展迅速,各种与计算机相近与相关的专业蓬勃发展,在计算机本科专业中也出现了不同层次的要求,特别是以应用型人才为主的培养要求。因此,迫切需要有一套适应面较广的基础性教材以满足多种层次的要求。

根据以上分析,本丛书编写原则是

1. 适应计算机科学与技术飞跃发展的需要,本教材丛书具有先进性与时代特性,并且每隔一二年作一次小的调整,每隔四五年重新修订出版。

2. 本教材丛书具有适应面广,基础性强的特点,能满足多种层次、多种类型的计算机专业本科学生的需要,特别是满足计算机应用型人才培养的需要。

3. 本教材丛书具有密切结合我国应用实际、反映我国计算机事业发展需求的基本特点,并且能在实际应用中发挥作用。

4. 教材是有别于一般书籍的一种特殊读物,它要求基本概念清楚,基本理论扎实,知识量大与实际应用联系紧密等特点,它还要求教材的内容逻辑性强,可读性好,深入浅出,并附有习题与参考资料等内容,本教材丛书将突出体现这些特点使其适合于教材需要。

5. 本教材丛书选题是根据我国目前实际并参考国际最新动态而制订的。本教材丛书第一批8本都是具有普遍性与基础性的教材,在不久我们将分别推出第二批、第三批教材满足不同的需要。

6. 本教材丛书聘请有深厚理论基础与应用实践经验且长期在教学、科研第一线工作的高校教授编写,特别是有专长的中、青年教授是本丛书教材编写的主要力量。

我们感谢丛书编委会各位委员为本丛书出版所作出的贡献,我们也感谢北京希望电子出版社为丛书的立题、编审所作出的努力,最后我们感谢丛书的各位作者为丛书编写、发

行与发展所作出的创造性的和富有成效的工作。

我们还期待广大读者为丛书提出宝贵意见与建议，我们将通过修订，努力把本书办得更好。

计算机科学与技术教材编委会

2002 年 3 月于南京大学

前 言

本教材包括微机原理、汇编及接口技术三部分，故取名为“微型计算机原理·汇编·接口技术”。在以前的教学体系中，大部分院校都分三门课讲，即“微机原理及应用”、“微型计算机接口技术”和“汇编语言程序设计”。也有些院校分成两门，即“微机原理及接口技术”和“汇编语言程序设计”。由于微型计算机原理的伸缩性太大，可以包罗万象，既可包括接口技术，也可容纳汇编语言程序设计，所以在内容上时有冲突，有些内容学生不得不学两遍，甚至还要多。使得一方面学时紧张，许多新内容无法安排，另一方面又重复讲述，因而造成极大的浪费。特别是微型计算机发展太快，每门课程的学时越来越少。因此造成旧的内容删不掉，新的内容加不进来。因而使得教学内容与实际严重脱节，家用计算机早已使用奔腾（Pentium）微处理器，而学校里仍在讲 Inter 8088/8086 微处理器。所以，改进目前计算机课程教学内容，已经成为所有高等学校师生的呼声。在目前形势下，把微机原理、汇编及接口技术合为一体，势在必行，也是我们长期担任这三门课程教学的深刻体会。

本书就是为了适应这种新形势的需要而编写的。总教学时数为 80~90 学时。本书的指导思想是在讲述传统的微处理器结构的基础上，尽量介绍微处理器的最新技术，但又不是直接讲述这些高档微处理器，否则，将会增加学习的难度。

与一般的书相比，本书具有如下特点：

1. 本书微机原理部分以目前流行的 Intel 8086/8088 为基础，逐步扩展到 80386、80486 以及 80586（即 Pentium），使读者能够层层深入，逐步掌握各种微处理器的体系结构、组成原理、指令系统以及它们之间的区别和联系。

2. 本书打破了原有的微机原理书只讲 8086/8088 的模式，对目前广为流行的 Pentium 微处理器以及一些新技术都作了比较详细的论述，如虚拟存储器、高速缓冲存储器（Cache）及 Cache 管理、流水线及并行执行技术、推测执行技术、超顺序执行技术以及多媒体 MMX 技术等。

3. 在总线技术方面我们在传统的 PC/XT、PC/AT 总线以及 RS-232-C 的基础上，详细介绍了并行总线从 ISA 总线→EISA 总线→MCA 总线→VESA 总线→PCI 总线→到目前的 AGP 接口的发展历程及其应用；同时也介绍了传统的 RS-232-C 及新型的 USB 串行总线。特别是 PCI 和 USB 这两种新型总线的电气特性、机械特性及应用都做了详细的论述。

4. 在指令系统中，在介绍 8086/8088 基本指令的基础上，对各种微处理器新增加的指令功能进行了详细的介绍。

5. 在汇编语言程序设计方面本教材浓缩了目前国内几个版本的精华，将原来的一本书压缩为一章，但就其内容来讲并不少，除了本章之外的有些内容已经分散到其它章节讲述，我们的目标是把程序设计溶于实际应用之中，以避免重复。

6. 在接口技术部分，随着电子技术的发展，各种功能的接口芯片层出不穷，初学者很难跟踪学习。但这些复杂的芯片仍保留了原来的类似功能。为了使初学者概念更清楚，我们仍主要围绕个人计算机中常用的接口进行讲述，如，8255A、8259、8251、8237 等。此外，为了适应计算机发展的需要，我们还对部分高档接口芯片 82380、82C206、82360SL

和 EISA 总线 82350/82S50DT 芯片系列作一简要介绍。

7. 在计算机外设接口方面,除了常规的键盘、CRT、针式打印机外,还根据近几年的发展,增加了光盘驱动器、鼠标接口、喷墨打印机、激光打印机及扫描仪等,同时还讲述目前广为应用的多媒体计算机,使读者通过本课程的学习,对当前最新流行的微型计算机原理及外设接口有比较全面的了解。

本书在教材内容安排上本着深入浅出的原则,除了讲述基本原理外,在一些接口技术上注意实用性,书中的许多内容都取自我们的科研课题。对于一些集成芯片不过多讲述它们的内部结构,而是注重其外特性及应用。

另一方面,本书在编写过程中,有意识地培养和建立学生的思维能力,使同学们真正建立数据流及信息流概念,在接口应用中,能够软件、硬件有机结合。通过各章例子的讲述,使同学们真正掌握微型机软件、硬件相结合的设计方法。

为了提高读者对书中内容的理解,每章后边都附有适当的思考练习题和部分参考答案。

本书由潘新民主编,主要编写第 1、7、8、11、12 章;丁玄功负责编写第 3、4 章;王燕芳负责编写第 2、6 章;李骊负责编写第 9、10 章;耿恒山负责编写第 5、13 章。最后,由潘新民统编定稿。

本书由天津大学计算机系何莉教授审阅,并提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

在本书编写过程中,得到了南京大学计算机系徐洁磐教授,天津大学计算机系柏家球教授以及北京希望电子出版社刘晓融副社长和蒋湘群编辑的大力支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限,再加上时间仓促,书中一定存在错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

作者

2002.1.16.

款款精品、明星荟萃、高手演练、异彩非凡



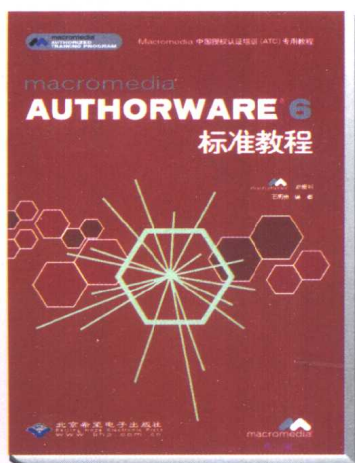
CX-83573
定价: 20 元
ISBN: 7980008359



CX-83574
定价: 20 元
ISBN: 798000843x



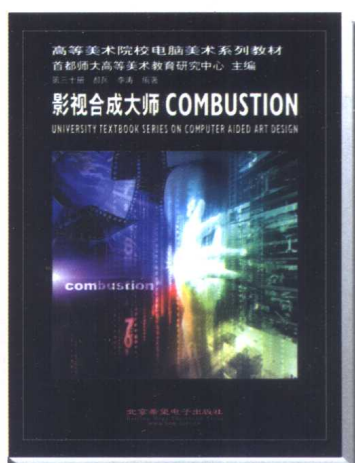
CX-83575
定价: 26 元
ISBN: 7980008499



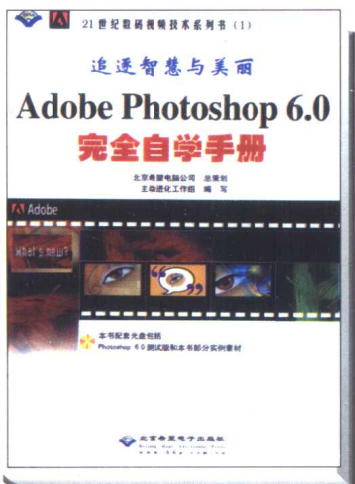
CX-83680
定价: 30 元
ISBN: 7900088601



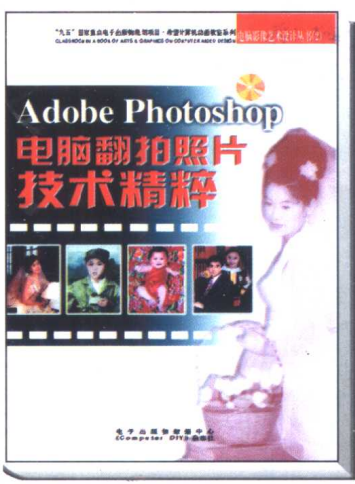
CX-3768
定价: 39.00 元
ISBN: 7900101055



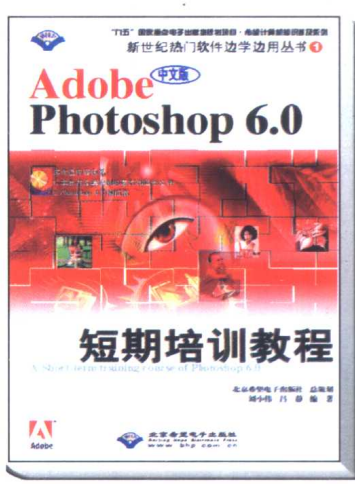
CX-83585
定价: 68.00 元
ISBN: 7900088016



CX-83192
定价: 55.00 元
ISBN: 7900049851

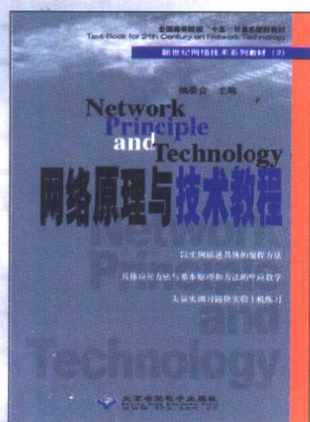


CX-83641
定价: 39.00 元
ISBN: 7980015339

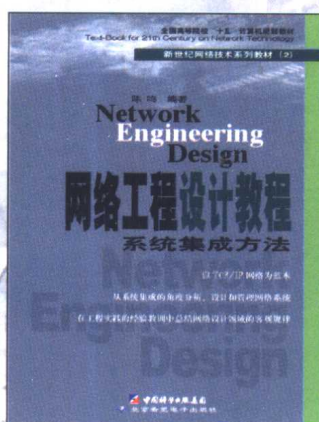


CX-83368
定价: 39.00 元
ISBN: 7900071563

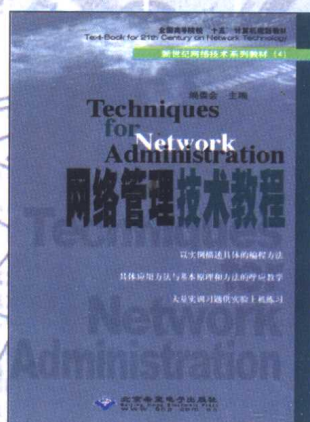
掌握网络核心技术 从希望图书开始



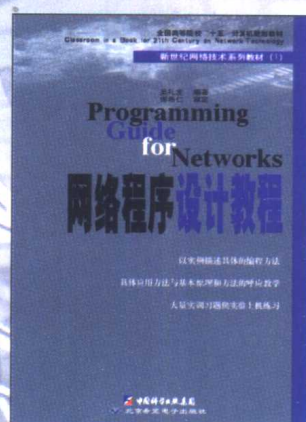
CX-3818
定价: 27.00元
ISBN 7900101500



CX-3819
定价: 29.00元
ISBN 7900101519



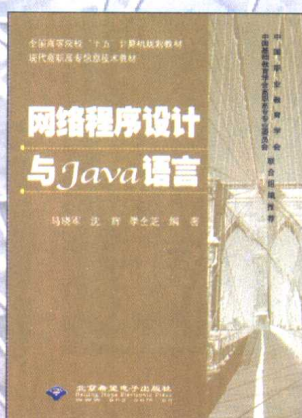
CX-3820
定价: 22.00元
ISBN 7900101527



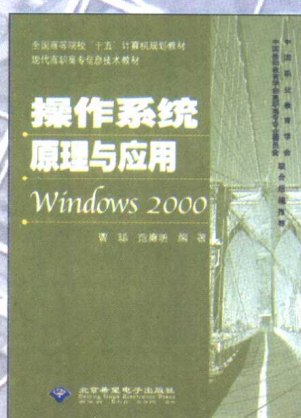
CX-3612
定价: 23.00元
ISBN 7900088156



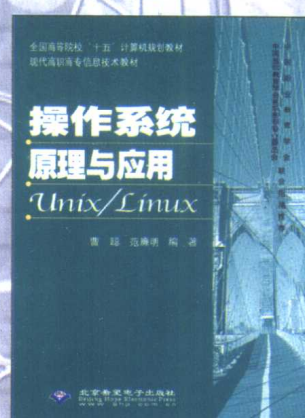
CX-3821
定价: 23.00元
ISBN: 7900101594



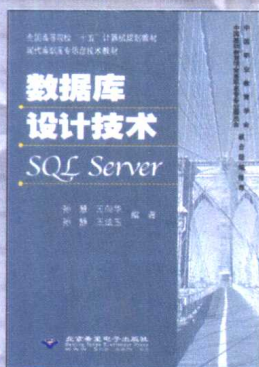
CX-3822
定价: 20.00元
ISBN: 7900101608



CX-3823
定价: 23.00元
ISBN 7900101616



CX-3824
定价: 20.00元
ISBN 7900101624



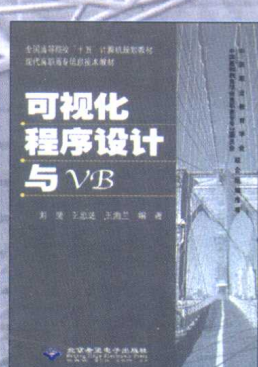
CX-3825
定价: 23.00元
ISBN 7900101632



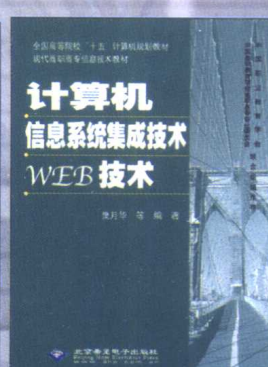
CX-3826
定价: 21.00元
ISBN 7900101640



CX-3827
定价: 20.00元
ISBN 7900101659



CX-3828
定价: 24.00元
ISBN 7900101780



CX-3832
定价: 25.00元
ISBN: 7900101772



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

社址: 北京海淀区知春路63号卫星大厦三层
通讯: 北京中关村083信箱(100080)
电话: (010)82675588(总机) 传真: (010)62520573

目 录

第 1 章 微型计算机概述	1
1.1 微型计算机概述	1
1.1.1 微型计算机的发展	1
1.2 微型计算机的组成	4
1.2.1 存储器	6
1.2.2 微处理器	8
1.2.3 总线	9
1.3 现代微型计算机的组成结构	10
1.3.1 现代微型计算机系统组成结构	10
1.4 微型计算机的应用	12
1.4.1 科学计算	12
1.4.2 信息处理和事物管理	13
1.4.3 CAD/CAM	13
1.4.4 工业过程控制和智能化仪器	14
1.4.5 家用电器和民用产品控制	14
1.4.6 网络与通信	15
1.4.7 娱乐与教育	15
习题 1	15
第 2 章 微处理器	17
2.1 Intel 8086 微处理器	17
2.1.1 Intel 8086 的功能结构	17
2.1.2 Intel 8086 寄存器	18
2.1.3 Intel 8086 引脚功能	21
2.1.4 8086 的两种基本组态形式	27
2.1.5 8086 的总线时序	31
2.2 高档微处理器	34
2.2.1 Intel 80386 微处理器	35
2.2.2 Intel 80387 微处理器	36
2.2.3 Intel 80486 微处理器	37
2.2.4 Pentium 系列微处理器	37
2.3 高档微处理器的基本功能与新技术	39
2.3.1 高档微处理器的寄存器阵列	39
2.3.2 高档微处理器操作模式	46
2.3.3 存储器管理技术	47
2.3.4 中断处理技术	54
2.3.5 多媒体 MMX 和 3D NOW! 技术	58
习题 2	59

第3章 微型机指令系统	61
3.1 寻址方式.....	61
3.1.1 立即数寻址.....	61
3.1.2 直接寻址.....	62
3.1.3 寄存器寻址.....	62
3.1.4 寄存器间接寻址.....	63
3.1.5 基址寻址.....	64
3.1.6 变址寻址.....	64
3.1.7 基址变址寻址.....	64
3.1.8 比例变址寻址.....	65
3.1.9 基址加比例变址寻址.....	65
3.1.10 带有位移量的基址加比例变址的寻址.....	65
3.2 8086/8088 指令系统.....	66
3.2.1 传送类指令.....	66
3.2.2 算术运算类指令.....	70
3.2.3 逻辑运算与移位指令.....	74
3.2.4 串操作类指令.....	77
3.2.5 控制转移类指令.....	80
3.2.6 处理器控制指令.....	84
3.3 80386 扩充与增加的指令.....	85
3.3.1 80386 扩充功能的指令.....	85
3.3.2 80386 新增加的指令.....	87
3.4 Pentium 新增指令.....	89
3.4.1 Pentium 专用指令.....	89
3.4.2 Pentium 控制指令.....	90
习题3	90
第4章 汇编语言程序设计	93
4.1 汇编语言程序格式.....	93
4.1.1 汇编语言语句的类型及格式.....	93
4.1.2 汇编语言数据.....	94
4.1.3 汇编语言的程序结构.....	98
4.2 汇编语言伪指令.....	99
4.2.1 方式选择伪指令.....	99
4.2.2 数据定义伪指令.....	99
4.2.3 符号定义伪指令.....	101
4.2.4 属性修改伪指令.....	101
4.2.5 段定义伪指令.....	102
4.2.6 过程定义伪指令.....	106
4.2.7 模块定义伪指令.....	107

4.2.8	结构数据伪指令	108
4.2.9	宏代换操作	112
4.2.10	其他伪指令	118
4.2.11	汇编程序的开发	118
4.3	汇编语言程序设计	120
4.3.1	顺序程序设计方法	120
4.3.2	分支程序设计方法	122
4.3.3	循环程序设计	127
4.3.4	子程序设计	131
4.4	DOS 和 BIOS 中断	134
4.4.1	DOS 功能的使用	135
4.4.2	BIOS 功能的使用	138
	习题 4	142
第 5 章	存储器	148
5.1	半导体存储器概述	148
5.1.1	半导体存储器的分类	148
5.1.2	半导体存储芯片的一般结构	149
5.1.3	半导体存储器的主要技术指标	151
5.2	随机存取存储器(RAM)	151
5.2.1	静态 RAM (SRAM)	151
5.2.2	动态 RAM(DRAM)	153
5.3	只读存储器(ROM)	155
5.3.1	掩膜 ROM	155
5.3.2	可编程的 ROM (PROM)	155
5.3.3	可擦除、可编程的 ROM (EPROM)	155
5.3.4	电可擦除的可编程 ROM (E ² PR0M)	158
5.3.5	快速擦写存储器 (Flash Memory)	159
5.3.6	PC 机主存储器性能介绍	160
5.4	半导体存储器与 CPU 的接口	162
5.4.1	存储芯片信号线的处理	162
5.4.2	存储芯片与 CPU 的配合	163
5.4.3	80386DX 和 80486(32 位)存储器接口	163
5.4.4	Pentium、Pentium Pro 和 Pentium II (64 位) 存储器接口	165
5.5	高速缓存存储器 (Cache)	167
5.5.1	Cache 存储器原理	167
5.5.2	Cache 存储器组织	169
5.5.3	多层次 Cache 存储器	172
5.6	虚拟存储器	172
5.6.1	虚拟存储原理	172

5.6.2	页式虚拟存储器	173
5.6.3	段式虚拟存储器	174
5.6.4	段页式虚拟存储器	175
5.6.5	Pentium 处理机的虚拟存储器	176
5.6.6	虚拟存储器的管理	176
习题 5		177
第 6 章	微型计算机与外设的数据传送方式	178
6.1	微型计算机接口与接口技术	178
6.1.1	I/O 接口的发展	178
6.1.2	I/O 接口功能与类型	179
6.2	I/O 接口编址方式	181
6.2.1	存储器映象式编址方式	181
6.2.2	隔离式 I/O 接口编址方式	182
6.2.3	PC 机 I/O 接口地址分配	182
6.3	存储器及 I/O 端口译码方法	183
6.3.1	门电路译码法	183
6.3.2	译码器译码法	184
6.3.3	比较器译码法	184
6.3.4	通用逻辑阵列 GAL 译码法	185
6.3.5	地址译码的应用	187
6.4	CPU 与外设间的数据传送方式	188
6.4.1	无条件传送方式	188
6.4.2	查询传送方式	189
6.4.3	中断传送方式	190
6.4.4	直接存储器存取方式	193
6.4.5	I/O 处理机方式	194
习题 6		195
第 7 章	并行总线接口技术	196
7.1	并行总线概述	196
7.2	ISA 总线	198
7.2.1	8 位 ISA 总线	198
7.2.2	16 位 ISA 总线	201
7.3	EISA 总线	203
7.3.1	EISA 总线引脚说明	203
7.3.2	EISA 总线应用举例	205
7.4	VESA 局部总线	207
7.5	ISA 与 EISA 总线寻址空间	208
7.6	PCI 局部总线	209
7.6.1	PCI 总线概述	209

7.6.2	PCI 总线接口信号	212
7.6.3	PCI 总线的操作	217
7.6.4	PCI 总线配置空间	221
7.7	可编程并行接口——8255A	227
7.7.1	8255A 的内部结构及引脚功能	227
7.7.2	8255A 工作方式及方式控制字	229
7.7.3	8255A 的三种工作方式接口方法	231
	习题 7	237
第 8 章	串行通信及接口技术	238
8.1	串行通信基本概念	238
8.1.1	串行数据传送方式	238
8.1.2	波特率和接收/发送时钟	239
8.1.3	异步和同步通信	240
8.1.4	信号调制和解调	241
8.2	串行标准总线 RS-232-C	242
8.2.1	RS-232-C 总线标准	243
8.2.2	RS-232-C 的应用	245
8.3	通用串行总线 USB	247
8.3.1	USB 总线规范	248
8.3.2	USB 总线体系结构	251
8.3.3	USB 的应用	257
8.4	可编程串行通信接口 8251A	259
8.4.1	Intel 8251A 的基本性能	259
8.4.2	8251A 内部结构及引脚功能	259
8.4.3	8251A 的控制字	264
8.4.4	8251A 初始化	267
8.4.5	8251A 与总线的接口	267
	习题 8	270
第 9 章	中断控制器、计数器/定时器及 DMA 控制器	272
9.1	可编程中断控制器 8259A	272
9.1.1	8259A 的结构及功能	272
9.1.2	8259A 的引脚	273
9.1.3	8259A 的编程	274
9.1.4	8259A 的应用举例	280
9.2	可编程计数器/定时器 8253	282
9.2.1	8253 的基本功能	282
9.2.2	8253 结构及引脚功能	283
9.2.3	8253 的工作方式	285
9.2.4	8253 的编程	289

9.2.5	8253 的应用.....	290
9.3	直接存储器存取 DMA.....	293
9.3.1	DMA 占用总线方式.....	293
9.3.2	8237 基本结构及引脚.....	294
9.3.3	8237 编程.....	297
9.3.4	8237 的应用.....	301
9.4	高档微机接口芯片.....	303
9.4.1	高性能多功能外围接口芯片 82380.....	303
9.4.2	外设控制器集成芯片 82C206.....	306
9.4.3	高集成度外围接口芯片 82360SL.....	307
习题 9		308
第 10 章	磁盘、光盘驱动器接口技术.....	309
10.1	软磁盘驱动器.....	309
10.1.1	软磁盘概述.....	309
10.1.2	软磁盘数据格式.....	310
10.1.3	软磁盘接口技术.....	313
10.2	硬磁盘存储器.....	315
10.2.1	硬磁盘概述.....	315
10.2.2	硬盘驱动器组成结构.....	315
10.2.3	硬盘控制器及接口技术.....	316
10.3	光盘存储器.....	318
10.3.1	光盘及光盘存储原理.....	318
10.3.2	光盘数据存储格式.....	320
10.3.3	光盘存储器接口技术.....	321
习题 10		322
第 11 章	人机交互接口技术.....	323
11.1	键盘接口技术.....	323
11.1.1	矩阵键盘接口技术.....	323
11.1.2	PC/XT 的键盘及其接口.....	329
11.2	鼠标器接口技术.....	332
11.2.1	鼠标器的分类.....	332
11.2.2	鼠标器的工作原理.....	334
11.2.3	鼠标器接口程序设计.....	335
11.3	CRT 显示器接口技术.....	338
11.3.1	CRT 显示器的工作原理.....	339
11.3.2	字符显示原理.....	340
11.3.3	图形及汉字显示原理.....	342
11.3.4	CRT 控制器.....	344
11.4	打印机接口技术.....	348

11.4.1	打印机的分类	349
11.4.2	针式打印机	350
11.4.3	喷墨式打印机	353
11.4.4	激光打印机	357
11.5	扫描仪接口技术	361
11.5.1	扫描仪的分类	361
11.5.2	扫描仪工作原理	364
11.5.3	扫描仪的性能指标	367
习题 11		369
第 12 章	模拟量输入/输出通道接口技术	370
12.1	模拟量输出通道接口技术 (D/A)	370
12.1.1	D/A 转换原理	370
12.1.2	8 位 D/A 转换器——DAC 0832	372
12.1.3	8 位 D/A 转换器接口技术	376
12.2	模拟量输入通道接口技术 (A/D)	377
12.2.1	A/D 转换原理	378
12.2.2	8 位 A/D 转换器—ADC 0808/0809	378
12.2.3	8 位 A/D 转换器接口技术	380
12.3	多路开关及采样/保持器	383
12.3.1	多路开关	383
12.3.2	采样/保持器	386
12.4	模拟量 I/O 通道的结构形式	388
12.4.1	模拟量输入通道结构形式	388
12.4.2	输出通道的结构形式	389
习题 12		390
第 13 章	多媒体计算机	392
13.1	多媒体技术与多媒体计算机	392
13.1.1	多媒体计算机的基本概念	392
13.1.2	典型的多媒体计算机系统	392
13.1.3	多媒体个人计算机 (MPC) 标准	394
13.1.4	多媒体计算机的关键技术	395
13.1.5	多媒体计算机的硬件组成	398
13.1.6	多媒体计算机的软件环境	400
13.2	触摸屏技术	401
13.2.1	概述	401
13.2.2	触摸屏的分类	401
13.2.3	常见的品牌	404
13.3	声音卡和音频信息	404
13.3.1	声音卡的功能	405