

21 世纪 高 职 高 专 规 划 教 材

计 算 机 专 业 基 础 系 列

省级规划
教材



微型计算机 原理与结构

张庆平 编著

清华大学出版社

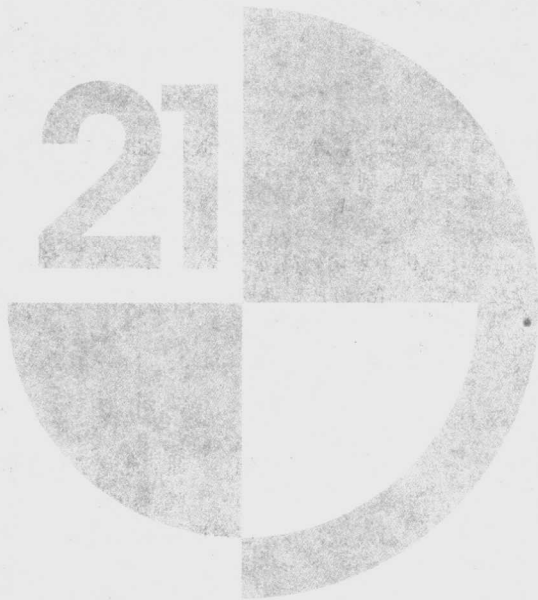


21 世纪 高 职 高 专 规 划 教 材

计 算 机 专 业 基 础 系 列

微型计算机 原理与结构

张庆平 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共分13章,前8章为“原理篇”,后5章为“结构篇”。在“原理篇”中,通过一个充分简化但功能完整的“模型计算机”,深入浅出地介绍了计算机的基本组成和工作原理。为了避免理论知识与实际内容的脱节,在“结构篇”中,本书以个人计算机为例,以“原理篇”的内容为基础,介绍了现代个人计算机的体系结构和主要设备的工作原理,使读者既能深入地理解计算机硬件的工作原理,又能较全面地了解和掌握现代微型计算机的基本结构和技术。

本书可作为高职高专院校计算机专业基础课程教材,也可作为计算机爱好者的自学教材。本书的起点较低,只要具备中学物理知识和一定的程序设计基础,就可以学习并掌握书中的内容。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与结构/张庆平编著. —北京:清华大学出版社,2005.5

(21世纪高职高专规划教材. 计算机专业基础系列)

ISBN 7-302-10224-4

I. 微… II. 张… III. ①微型计算机—理论—高等学校:技术学校—教材 ②微型计算机—计算机体系结构—高等学校:技术学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第140835号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

组稿编辑:束传政

文稿编辑:曾 妍

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:22.25 字数:455千字

版 次:2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-10224-4/TP·1108

印 数:1~4000

定 价:26.00元

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年来,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆来源于教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 由编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;
- (4) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经历的教师共同组成,建立“双师

型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类的主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

• 公共基础课

公共基础课系列

• 计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

• 电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

• 机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

• 经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

• 服务类

旅游系列

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设:加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail:gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育出版优秀的高质量的教材。

高职高专教育教材编审委员会

前 言

微型计算机原理与结构

计算机硬件的基本原理是高等学校计算机专业学生必须掌握的一门基础知识。传统的硬件类课程主要有《微型计算机原理及应用》、《计算机组成原理》和《计算机工程》等。计算机硬件知识通常可划分为以下几个层次：

- (1) 功能层：主要描述硬件电路的基本功能和特征；
- (2) 过程层：主要描述硬件功能的实现过程；
- (3) 控制层：主要描述硬件各功能部件(如寄存器、传送门等)的控制以及它们之间的信息传输关系；
- (4) 逻辑层：主要描述各功能部件的逻辑构成和控制信号的逻辑关系；
- (5) 电路层：主要描述硬件电路的组成及设计方法。

其中，《微型计算机原理及应用》通常包含前两个层次的内容；《计算机组成原理》通常包含前4个层次的内容；而《计算机工程》一般要包含以上所有层次的内容。

计算机硬件课程难学、难教，究其原因主要存在以下问题：

- 硬件入门的知识面要求较宽；
- 硬件线路繁杂难以掌握；
- 硬件是软件的基础，呈现在学生面前的计算机通常是由软件构成的操作环境，硬件的所有特征已被软件所掩盖；
- 硬件实验涉及的内容较多，不认真准备很难达到预期的目的。

传统的计算机硬件课程多以实际的计算机电路为例来讲解其工作原理，存在着线路过于复杂、内容冗长、难以抓住重点等问题，因此初学者很难学习和掌握计算机的基本工作原理。

本书是为克服传统硬件课程的缺点，最大限度地减少初学者学习计算机硬件的困难而写的。书中分为“原理篇”和“结构篇”两部分内容。在“原理篇”中，通过一个充分简化而又不失其完备性的“模型计算机”，向读者深入浅出地介绍了计算机的基本组成和工作原理，内容包含了硬件前四个层次的知识。由于“模型计算机”的电路要比实际的计算机简单得多，因而读者可以比较容易地掌握计算机电路的组成和工作原理。

为了避免理论知识与实际内容的脱节,在“结构篇”中以个人计算机为例,以“原理篇”的内容为基础,在硬件的前两个知识层次上,向读者介绍了现代个人计算机的体系结构和主要设备的工作原理,简明扼要地介绍了它们之间的相互关系和工作过程。使读者既能深入理解计算机硬件的工作原理,又能较全面了解和掌握现代微型计算机的结构和技术。

本书可作为高职、高专计算机专业或本科院校相关专业的基础课程教材,其理论教学时间约为 80~90 学时。为了帮助学生理解所学的内容,可适当增加一些演示实验或教学讨论。在课程结束后,可安排两周时间进行个人计算机组装实践,以加深学生对计算机软硬件的感性认识。

本书共有 13 章,前 8 章属于“原理篇”,后 5 章属于“结构篇”。其中带有“*”号的章节为选读内容,它们大多数属于硬件知识第 3、4 层次中较难理解的内容,跳过这些内容不会影响后面的学习。这些内容可供本科相关专业的学生或想深入了解计算机原理的读者阅读。

通过本书的学习,软件专业的学生可以快速了解和掌握计算机硬件的精髓,为深入学习软件设计技术、理解操作系统工作原理,奠定必要的硬件基础知识;硬件专业的学生可以全面完整地掌握微型计算机的工作原理和体系结构,为进一步深入学习和研究计算机的硬件电路打下良好的基础。对于计算机爱好者而言,本书与传统的硬件教材不同,它的起点要求较低,只要具备中学物理知识和一定的程序设计基础,就可以自学并掌握其中的内容。

本书已列入“安徽省高等学校规划教材”,其讲义已在我校使用多年,取得了良好的教学效果。在本书的编写及教学改革过程中,我校教务处长来涛处长给予了很大的帮助和支持;在本书试用期间,我系张业文、金安等老师提出了许多宝贵的意见。在此谨向以上各位表示衷心感谢!

尽管作者力求完美,但限于水平,书中难免会出现错误和疏漏,欢迎读者批评指正。

张庆平

2005 年 4 月

于安徽冶金科技职业学院

目 录

微型计算机原理与结构

原 理 篇

第 1 章 计算机概论	3
1.1 序言	3
1.2 二进制数	4
1.2.1 表示法	4
1.2.2 计算规则	5
1.2.3 二进制数与十进制数的转换	7
1.2.4 八进制数和十六进制数	9
1.3 计算机组成	11
1.3.1 概述	11
1.3.2 存储器	12
1.3.3 运算器	13
1.3.4 控制器	13
1.3.5 输入/输出设备	15
习题 1	15
第 2 章 数字电路基础	17
2.1 逻辑量的基本运算	17
2.2 逻辑电路的实现	18
2.2.1 晶体管	18
2.2.2 基本逻辑门电路	20
2.3 逻辑代数	24
2.3.1 概述	24

2.3.2 基本公式	25
2.3.3 逻辑表达式化简	27
2.4 常用数字电路	29
2.4.1 传送门	29
2.4.2 加法器	31
2.4.3 多路选择器	32
2.4.4 译码器	33
2.4.5 优先权编码器	34
2.4.6 触发器与寄存器	35
习题 2	39
第 3 章 机器数与编码	42
3.1 机器数	42
3.1.1 字和字长	42
3.1.2 有符号机器数的表示法	43
3.1.3 负数补码与真值之间的转换	47
3.1.4 补码加减运算	48
3.1.5 机器数的大小比较与移码	52
3.2 计算机中常用数据类型	54
3.2.1 整数	54
3.2.2 实数	55
3.3 二进制编码	57
3.3.1 十进制数字的二进制编码	57
3.3.2 ASCII 码	58
习题 3	58
第 4 章 模型计算机	60
4.1 基本结构	60
4.2 存储空间与堆栈	61
4.3 CPU 组成	63
4.3.1 算术逻辑运算单元	63
4.3.2 标志寄存器	64
4.3.3 寄存器组	66
4.3.4 其他专用寄存器	66

4.4 指令系统	66
4.4.1 寻址方式	67
4.4.2 传送类指令	69
4.4.3 操作类指令	71
4.4.4 程序控制类指令	76
习题 4	81
第 5 章 半导体存储器	83
5.1 概述	83
5.2 存储器工作原理	84
5.2.1 只读存储器 ROM	84
5.2.2 静态随机存储器 SRAM	87
* 5.2.3 动态随机存储器 DRAM	89
5.3 内存储器构成	94
5.3.1 存储芯片的连接	95
5.3.2 内存构成举例	96
习题 5	100
* 第 6 章 中央处理器	101
6.1 组成	101
6.2 功能电路	102
6.2.1 传送门	102
6.2.2 寄存器	102
6.2.3 算术逻辑运算单元	103
6.2.4 移位器	105
6.2.5 标志寄存器	107
6.2.6 增量器	108
6.3 机器指令格式	109
6.4 控制器	110
6.4.1 时钟与微操作	110
6.4.2 控制器组成及工作过程	112
6.4.3 微指令与微操作信号	113
6.4.4 微程序控制器	120
6.5 指令流程	125

习题 6	129
第 7 章 输入/输出技术	132
7.1 输入/输出概论.....	132
7.1.1 I/O 接口	132
7.1.2 I/O 端口编址	134
7.2 I/O 传送方式	135
7.2.1 直接传送.....	135
7.2.2 查询传送.....	136
7.2.3 中断传送.....	139
7.2.4 DMA 传送	141
7.3 程序中断技术	143
7.3.1 概述.....	143
7.3.2 中断源.....	143
7.3.3 中断响应.....	144
7.3.4 确定中断源.....	145
7.3.5 多级中断.....	147
7.4 模型计算机中断系统	150
7.4.1 中断响应与控制.....	150
7.4.2 中断服务程序.....	152
* 7.4.3 中断技术实现	153
* 7.5 模型计算机 DMA 技术	157
7.5.1 总线共享控制.....	157
7.5.2 DMA 控制器	159
7.5.3 DMAC 功能电路与控制逻辑	165
7.6 数据通信基本概念	169
7.6.1 数据通信系统.....	169
7.6.2 数据传送方式.....	170
7.6.3 串行传送的核心电路.....	170
7.6.4 传输同步技术.....	171
7.6.5 通信模式.....	174
7.6.6 数据传输速率.....	174
习题 7	174

第 8 章 汇编语言程序设计基础	176
8.1 概述	176
8.2 模型计算机汇编语言	176
8.2.1 常数	176
8.2.2 符号名	177
8.2.3 汇编语言语句	177
8.2.4 表达式	178
8.2.5 伪指令	179
8.2.6 汇编语言程序基本组成	180
8.3 程序设计基本方法	182
8.3.1 顺序程序设计	182
8.3.2 分支程序设计	186
8.3.3 循环程序设计	189
8.3.4 子程序设计	194
习题 8	208

结 构 篇

第 9 章 个人计算机体系结构	213
9.1 概述	213
9.2 PC 设备管理技术	214
9.2.1 即插即用	214
9.2.2 电源管理	215
9.3 总线	215
9.3.1 总线控制	215
9.3.2 标准系统扩展总线简介	217
9.3.3 性能指标	220
9.4 常用标准接口	221
9.4.1 并行接口	221
9.4.2 串行接口	224
9.4.3 USB	225
9.5 总线连接控制电路	226
9.5.1 双桥结构	227
9.5.2 控制中心结构	227

习题 9	228
第 10 章 内存储器系统	230
10.1 动态存储器	230
10.1.1 读写周期	230
10.1.2 刷新周期	231
10.1.3 DRAM 控制器	232
10.2 突发存取	232
10.2.1 概述	232
10.2.2 DRAM 突发存取操作	232
10.3 高速缓冲存储器 Cache	234
习题 10	236
第 11 章 处理器系统	237
11.1 Intel 8086 处理器	237
11.1.1 存储空间	237
11.1.2 处理器结构	239
11.1.3 指令系统	244
11.1.4 I/O 空间与中断系统	253
* 11.2 Intel 80486 处理器	256
11.2.1 存储空间	256
11.2.2 处理器结构	262
11.2.3 浮点运算单元简介	265
11.2.4 指令系统	268
11.2.5 I/O 空间与中断系统	272
11.2.6 多任务管理控制	273
11.2.7 保护机制	276
11.3 现代处理器结构	278
11.3.1 指令流水线	278
11.3.2 先行控制原理	284
11.3.3 超标量与超流水线技术	285
11.3.4 CISC 和 RISC	286
11.3.5 Pentium 处理器简介	286

11.4 CPU 性能指标	288
11.5 新一代 64 位处理器简介	290
习题 11	291
第 12 章 外部设备	294
12.1 硬盘	294
12.1.1 磁盘信息组织	294
12.1.2 分区与格式化	298
12.1.3 硬盘驱动器结构	300
12.1.4 硬盘技术指标与接口	301
12.2 显示系统	302
12.2.1 显示器工作原理	303
12.2.2 彩色显示器	304
12.2.3 显示控制电路	305
12.2.4 技术指标与接口标准	307
12.3 键盘	309
12.3.1 工作原理	309
12.3.2 接口标准	311
12.4 鼠标器	312
12.4.1 工作原理	312
12.4.2 接口标准	315
习题 12	315
第 13 章 基本输入输出系统 BIOS	317
13.1 概述	317
13.2 实时时钟电路	318
13.3 系统参数的建立	319
13.3.1 标准 CMOS 设置	319
13.3.2 芯片组及 BIOS 选项设置	321
13.3.3 电源管理设置	323
13.3.4 PnP 与 PCI 设置	324

附录 A 逻辑符号标准对照表	326
附录 B ASCII 码	327
附录 C 模型计算机指令系统表	329
附录 D 模型计算机指令周期表	332
附录 E Intel 8086 指令系统简表	335
参考文献	341

原理篇

- 第 1 章 计算机概论
- 第 2 章 数字电路基础
- 第 3 章 机器数与编码
- 第 4 章 模型计算机
- 第 5 章 半导体存储器
- 第 6 章 中央处理器
- 第 7 章 输入/输出技术
- 第 8 章 汇编语言程序设计基础

