

内 容 简 介

本书共分 15 章,前 10 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:010-62770175,010-62776969

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,1999

(21世纪高职高专规划教材·计算机专业基础系列)

ISBN 7-302-04000-0

I 张微... 张 II 张... 张 III ①微型计算机 原理论 原高等学校:技术学校 原教材 ②微型计算机 原计算机 体系结构 原高等学校:技术学校 原教材 张 IV 张

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 10000 号

出版者:清华大学出版社

地址:北京清华大学学研大厦

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

社总机:010-62770175

客户服务:010-62786544

组稿编辑:束传政

文稿编辑:曾摇妍

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:185mm×260mm 印张:15.5 字数:350千字

版 次:1999年 10月第 1 版 1999年 10月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-04000-0

印 数:1-10000

定 价:18.00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 3 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:

- (员) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (圆) 由编审委员会规划教材、评审教材;
- (猿) 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;
- (源) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经验的教师共同组成,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:

<ul style="list-style-type: none"> · 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 	<ul style="list-style-type: none"> · 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
--	---

摇摇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 tsinghua@163.com 或 tsinghua@126.com。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教材。

高职高专教育教材编审委员会

前摇言

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：

- (夙) 功能层 主要描述硬件电路的基本功能和特征；
- (圆) 过程层 主要描述硬件功能的实现过程；
- (猿) 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；
- (源) 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；
- (缘) 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》通常包含前源个层次的内容;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 1 周~2 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 15 章,前 10 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 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 9 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.....	猿
1.1 序言	猿
1.2 二进制数	源
1.2.1 二进制表示法.....	源
1.2.2 二进制计算规则.....	缘
1.2.3 二进制数与十进制数的转换.....	苑
1.2.4 八进制数和十六进制数.....	怨
1.3 计算机组成.....	员
1.3.1 概述	员
1.3.2 存储器	圆
1.3.3 运算器	猿
1.3.4 控制器	猿
1.3.5 输入输出设备.....	缘
习题 1	缘
第 2 章 数字电路基础	苑
2.1 逻辑量的基本运算.....	苑
2.2 逻辑电路的实现.....	愿
2.2.1 晶体管	愿
2.2.2 基本逻辑门电路	圆
2.3 逻辑代数.....	圆
2.3.1 概述	圆

圆猿圆摇基本公式	圆缘
圆猿猿摇逻辑表达式化简	圆苑
圆猿源摇常用数字电路	圆怨
圆猿源摇传送门	圆怨
圆猿缘摇加法器	猿员
圆猿远摇多路选择器	猿圆
圆猿苑摇译码器	猿猿
圆猿愿摇优先权编码器	猿源
圆猿怨摇触发器与寄存器	猿缘
习题 圆	猿怨
第 猿章摇机器数与编码	源圆
猿圆源摇机器数	源圆
猿圆源摇字和字长	源圆
猿圆缘摇有符号机器数的表示法	源猿
猿圆远摇负数补码与真值之间的转换	源苑
猿圆苑摇补码加减运算	源愿
猿圆愿摇机器数的大小比较与移码	源圆
猿圆怨摇计算机中常用数据类型	缘圆
猿圆怨摇整数	缘圆
猿猿园摇实数	缘猿
猿猿员摇二进制编码	缘苑
猿猿员摇十进制数字的二进制编码	缘苑
猿猿圆摇粤悦杂码	缘愿
习题 猿	缘愿
第 源章摇模型计算机	远圆
源圆源摇基本结构	远圆
源圆缘摇存储空间与堆栈	远猿
源圆远摇总线组成	远猿
源圆远摇算术逻辑运算单元	远猿
源圆愿摇标志寄存器	远源
源圆怨摇寄存器组	远远
源猿园摇其他专用寄存器	远远

源指令系统	远
源寻址方式	远
源传送类指令	远
源操作类指令	远
源程序控制类指令	远
习题 源	远
第 章 半导体存储器	远
源概述	远
源存储器工作原理	远
源只读存储器	远
源静态随机存储器	远
* 源动态随机存储器	远
源内存器构成	远
源存储芯片的连接	远
源内存构成举例	远
习题 源	远
* 第 章 中央处理器	远
源组成	远
源功能电路	远
源传送门	远
源寄存器	远
源算术逻辑运算单元	远
源移位器	远
源标志寄存器	远
源增量器	远
源机器指令格式	远
源控制器	远
源时钟与微操作	远
源控制器组成及工作过程	远
源微指令与微操作信号	远
源微程序控制器	远
源指令流程	远

习题 远	页源
第 苑章 输入输出技术	页源
苑源 输入输出概论	页源
苑源爱 输入输出的接口	页源
苑源爱 输入输出的端口编址	页源
苑源 输入输出的传送方式	页缘
苑源爱 直接传送	页缘
苑源爱 查询传送	页远
苑源爱 中断传送	页源
苑源爱 间接传送	页员
苑源 程序中断技术	页猿
苑源爱 概述	页猿
苑源爱 中断源	页猿
苑源爱 中断响应	页源
苑源爱 确定中断源	页缘
苑源爱 多级中断	页苑
苑源 模型计算机中断系统	页园
苑源爱 中断响应与控制	页园
苑源爱 中断服务程序	页园
* 苑源爱 中断技术实现	页猿
* 苑源 模型计算机 间接技术	页苑
苑源爱 总线共享控制	页苑
苑源爱 间接控制器	页源
苑源爱 间接功能电路与控制逻辑	页缘
苑源 数据通信基本概念	页源
苑源爱 数据通信系统	页源
苑源爱 数据传送方式	页园
苑源爱 串行传送的核心电路	页园
苑源爱 传输同步技术	页员
苑源爱 通信模式	页源
苑源爱 数据传输速率	页源
习题 苑	页源

第 1 章 汇编语言程序设计基础	1
1.1 概述	1
1.2 模型计算机汇编语言	1
1.2.1 常数	1
1.2.2 符号名	1
1.2.3 汇编语言语句	1
1.2.4 表达式	1
1.2.5 伪指令	1
1.3 汇编语言程序基本组成	1
1.4 程序设计基本方法	1
1.4.1 顺序程序设计	1
1.4.2 分支程序设计	1
1.4.3 循环程序设计	1
1.4.4 子程序设计	1
习题 1	1

结 构 篇

第 2 章 个人计算机体系结构	2
2.1 概述	2
2.2 系统设备管理技术	2
2.2.1 即插即用	2
2.2.2 电源管理	2
2.3 总线	2
2.3.1 总线控制	2
2.3.2 标准系统扩展总线简介	2
2.3.3 性能指标	2
2.4 常用标准接口	2
2.4.1 并行接口	2
2.4.2 串行接口	2
2.4.3 软盘	2
2.5 总线连接控制电路	2
2.5.1 双桥结构	2
2.5.2 控制中心结构	2

习题 怨	圆愿
第 怨章 摇内存存储器系统	圆园
圆园 摇动态存储器	圆园
圆园 摇读写周期	圆园
圆园 摇刷新周期	圆园
圆园 摇内存控制器	圆园
圆园 摇突发存取	圆园
圆园 摇概述	圆园
圆园 摇内存控制器突发存取操作	圆园
圆园 摇高速缓冲存储器 悦 群	圆园
习题 圆	圆元
第 圆章 摇处理器系统	圆苑
圆苑 摇 圆 处理器	圆苑
圆苑 摇存储空间	圆苑
圆苑 摇处理器结构	圆怨
圆苑 摇指令系统	圆源
圆苑 摇 圆 的空间与中断系统	圆猿
* 圆苑 摇 圆 处理器	圆元
圆苑 摇存储空间	圆元
圆苑 摇处理器结构	圆圆
圆苑 摇浮点运算单元简介	圆缘
圆苑 摇指令系统	圆愿
圆苑 摇 圆 的空间与中断系统	圆圆
圆苑 摇多任务管理控制	圆猿
圆苑 摇保护机制	圆元
圆苑 摇现代处理器结构	圆愿
圆苑 摇指令流水线	圆愿
圆苑 摇先行控制原理	圆源
圆苑 摇超标量与超流水线技术	圆缘
圆苑 摇悦 群和 砸 群	圆元
圆苑 摇 圆 处理器简介	圆元

1.1.1 性能指标	108
1.1.2 新一代 32 位处理器简介	109
习题 1	109
第 4 章 外部设备	109
4.1 硬盘	109
4.1.1 磁盘信息组织	109
4.1.2 分区与格式化	109
4.1.3 硬盘驱动器结构	110
4.1.4 硬盘技术指标与接口	110
4.2 显示系统	110
4.2.1 显示器工作原理	110
4.2.2 彩色显示器	110
4.2.3 显示控制电路	110
4.2.4 技术指标与接口标准	110
4.3 键盘	110
4.3.1 工作原理	110
4.3.2 接口标准	110
4.4 鼠标器	110
4.4.1 工作原理	110
4.4.2 接口标准	110
习题 4	110
第 5 章 基本输入输出系统 I/O	110
5.1 概述	110
5.2 实时时钟电路	110
5.3 系统参数的建立	110
5.3.1 标准 I/O 设置	110
5.3.2 芯片组及 I/O 选项设置	110
5.3.3 电源管理设置	110
5.3.4 软盘与 3.5 英寸设置	110

附录 粤瑶逻辑符号标准对照表.....	猿苑
附录 月瑶粤杂代码.....	猿苑
附录 悦瑶模型计算机指令系统表.....	猿怨
附录 阅瑶模型计算机指令周期表.....	猿园
附录 耘瑶附城粤瑶指令系统简表	猿缘
参考文献.....	猿员

原理篇

摇

摇
摇
摇

- 第 员章摇计算机概论
- 第 圆章摇数字电路基础
- 第 猿章摇机器数与编码
- 第 源章摇模型计算机
- 第 缘章摇半导体存储器
- *第 远章摇中央处理器
- 第 苑章摇输入输出技术
- 第 愿章摇汇编语言程序设计基础

计算机概论

1.1 前言

计算机是一种能够自动进行高速数值运算和存储的电子设备。它可以进行大量的数据运算处理和复杂的逻辑判断工作,被广泛应用在科研、生产、管理和国防等各个领域。

最早的数字式计算工具是中国人在汉代发明的“算盘”。第一台“机械式加法机”是法国人帕斯卡(1623—1642)在1642年发明的。不论是算盘还是加法机,都有一个共同的特点,那就是运算过程中的每一步计算都需要人的干预。为了摆脱这种干预,1822年,英国数学家巴贝奇(1791—1871)首先提出了自动计算机器的概念,他指出,要使计算机器能自动进行工作,必须做到以下几点:

(1) 预先将运算步骤和运算过程中所需的数据存储起来;

(2) 机器能够自己取出这些步骤和数据,并能根据这些步骤的要求完成相应的计算工作;

(3) 机器能够通过简单的判断来决定下一步的工作。

巴贝奇根据这一思想设计的“机械式分析机”已经初步具备了现代电子计算机的基本特征。

20世纪40年代,由于电子技术和工业的蓬勃发展以及二战中军事上的迫切需要,促进了计算机技术的发展。1946年,在美国陆军部的主持下,由宾夕法尼亚大学的埃克特(1900—1995)和莫西利(1901—1990)博士研制的世界上第一台电子数字计算机ENIAC投入运行。这台机器共用了约1.8万个电子管,占地1500平方米,重达30吨。严格地说,这是一台专用计算机,在设计上它还缺少现代通用计算机应具备的基本特征。在ENIAC研制的同时,美国科学家冯·诺伊曼(1903—1993)与摩尔小组一起,也在研制

① 电子数字积分与计算器(ENIAC)是世界上第一台电子数字计算机。

一台被认为是现代通用计算机原型的电子数字计算机 秘以尊兜。在这台计算机的研制过程中,诺伊曼等人在题为《关于电子计算机逻辑设计的初步讨论》报告中论述了“存储程序”的重要设想,这一设想已成为现代通用计算机的工作基础。

在推动计算机发展的众多因素中,电子器件的发展是最重要的因素之一。从计算机半个多世纪的发展历史来看,随着组成计算机的电子元器件由电子管、晶体管、集成电路(附原再编些性微晶册说),发展到大规模集成电路(蕴再集之精造收集魂册社蕴盼)和超大规模集成电路(灾测蕴再集之精造收集魂册社灾蕴盼),计算机也由当初的第一代发展到现在的第四代。特别是 圆世纪 苑年代以来,由于微型计算机的出现,极大地减少了计算机的体积、降低了它的成本,从而大大促进了计算机应用的普及。

随着计算机硬件(个原地尊尊)的发展,计算机软件(杂册尊尊)也得到快速的发展。圆世纪 源年代末期开始使用计算程序。程序设计语言是 缘年代初开始发展起来的。远年代末,人们提出了包括软件方法学、软件工具和软件标准等在内的软件工程。现在不但有许多支持计算机工作的系统软件,而且还有许多用于程序设计、开发、调试的工具软件,以及大量的实用软件。可以说,在发挥现代计算机功能、改进计算机设计、简化计算机使用、推广计算机应用和普及等方面,软件工作者起了决定性作用。实际上,如果没有软件的支持,计算机是无法工作的。

员 瑶 二 进 制 数

员 瑶 瑶 表 示 法

摇摇二进制数与十进制数十分相似,表 员 瑶 列出了它们之间的主要区别。

表 员 瑶 十进制数与二进制数的对照

内 容	十 进 制	二 进 制
每位数字	园 员 圆 猿 源 缘 苑 愿 怨	园 员
计数规则	逢十进一,借一当十 例如:摇摇摇摇怨 摇摇垣摇摇 摇摇 员	逢二进一,借一当二 例如:摇摇摇摇 摇摇垣摇摇 摇摇 员

摇摇数有两种表示法,一种是位置计数法,另一种是多项式计数法。例如,用十进制数表示数值“三百三十四点七五”的两种方法是:

① 电子离散变量自动计算机(秘以尊尊)。

