

21世纪 高等学校本科系列教材

■■■■■ 计算机科学与技术专业



Weixing Jisuanji Yuanli Ji Yingyong —— Lilun、Shiyan、Kecheng Sheji

微型计算机原理及应用

—— 理论、实验、课程设计

主 编 贾金铃

副主编 陈光建 彭 龔



重庆大学出版社

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

内 容 提 要

本书包括三部分,第一部分是微型计算机原理及应用的理论教学内容,共分为 14 章:微型计算机概述,Intel 8086/8088 微处理器,8086/8088 的寻址方式与指令系统,MASM 汇编语言基础,8086/8088 汇编语言程序设计,总线技术与 I/O 接口技术基础,内存储器及其管理,并行接口与串行接口,中断技术与中断控制器,定时/计数技术与接口,DMA 技术与 DMA 控制器,数/模和模/数转换,人机接口技术,高档微型计算机。第二部分是微型计算机原理及应用的实验指导,分为软件实验和硬件实验。第三部分是微型计算机原理及应用的课程设计指导,包括 CPU 系统与存储器扩展设计,接口技术应用设计,以及课程设计实例等。

本书既可作为大学电类专业(包括计算机专业)本科教材,又可作为相关专业技术人员进行微机开发应用的参考书,还可作为等级考试和考研的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理及应用:理论、实验、课程设计/贾金玲主编. —重庆:重庆大学出版社,2006.8(2008.4重印)
(计算机科学与技术专业本科系列教材)
ISBN 978-7-5624-3782-6

I. 微... II. 贾... III. 微型计算机—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 095178 号

微型计算机原理及应用

——理论、实验、课程设计

主 编 贾金玲

副主编 陈光建 彭 龔

责任编辑:彭 宁 版式设计:彭 宁

责任校对:李小君 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(市场营销部)

全国新华书店经销

自贡新华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:34 字数:842 千

2001 年 12 月第 1 版 2006 年 8 月第 2 版 2008 年 4 月第 4 次印刷

印数:3 001—5 000

ISBN 978-7-5624-3782-6 定价:49.50 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

修订 版 前言

本书第一版为《微型计算机原理与接口技术》，与配套的《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》单独成册，属计算机本科系列教材。经多届学生使用，得到了师生的好评。由于其他电类专业师生也在配合汇编语言讲义使用这套教材，同时考虑到计算机技术的迅速发展和各电类专业的微机原理教学需要，为充分发挥教材的作用，经系列教材主编会议讨论，确定了本书的修订目标。

基于注重原理、强化实践、兼顾先进的基本理念，本次修订的主要内容有：增加了 8086/8088 寻址方式与指令系统和汇编语言程序设计部分；调整和补充了高档微机及其新技术的内容；增加了软、硬件实验内容；将理论教学、实验指导和课程设计指导集成为一册。

另外，编写组对修订后的教材进行了立体开发，出版了配套的《微型计算机原理及应用习题、测试题与解答》，制做了配套的教学课件（光盘）。

本书理论部分共分 14 章，包括微型计算机概述、Intel 8086/8088 微处理器，8086/8088 的寻址方式和指令系统，MASM 汇编语言基础，8086/8088 汇编语言程序设计，总线技术与 I/O 接口基础，内存储存及其管理，并行接口与串行接口，中断技术与中断控制器，定时/计数技术及接口，DMA 技术与 DMA 控制器，数/模和模/数转换，人机接口技术，高档微型计算机。

本书的编写分工如下：

第 1,2,3 章由贾金玲编写，第 4,5 章由彭龑编写，第 6,7,12 章以及实验部分由陈光建编写，第 8 章由朱文忠编写，第 9 章由何邵荣编写，第 10 章由蒋华龙编写，第 11 章由何华平编写，第 13 章以及附录由杨维剑编写，第 14 章由凌军编写，课程设计指导由居锦武编写。

配套的《习题、测试题与解答》由何绍荣主编，多媒体课件由蒋华龙、何华平制作。朱文忠、凌军承担了大量的图形绘制工作。

全书由贾金玲教授统稿,陈光建、凌军、朱文忠校对。由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见。

编著者
2006年7月

第1版 前言

本书兼顾了微型计算机知识的系统性与先进性,介绍了微型计算机的基本组成,从 Intel 8086/8088 开始介绍了 80X86 系列(包括 Pentium)微处理器的组成及工作原理,并以 8086/8088 和 80386、Pentium 为重点介绍了 IBM PC/XT 主机系统、80386 和 Pentium 机系统结构以及多媒体个人计算机。由于微型计算机与外界的信息交换均是通过接口进行的,所以本书花了较大篇幅讲述微型计算机接口技术,并根据现代计算机的特点直接讲述接口与总线的连接(包括与 8 位接口总线以及与高档微机总线的连接),并列举了实例,还介绍了 32 位微机的存储器管理等相关技术。

同时,本书注重实验教学,通过实验使学习者形成对微型计算机的整体认识,掌握常用接口的设计与分析方法,从而具备初步的微机硬件开发能力。

《微型计算机原理与接口技术》的课程定位、培养目标以及主要内容分述如下:

一、《微型计算机原理与接口技术》课程定位

《微型计算机原理与接口技术》研究微型计算机的硬件组成与结构、工作原理及与外部设备的接口技术,它是计算机专业本科继“计算机组成原理”之后的一门主要硬件课程。本书在讲透基本原理的同时,紧跟微机的发展,注意介绍现代高档微机及其先进技术。

二、《微型计算机原理与接口技术》培养目标

(一)理论教学应达到的目标

《微型计算机原理与接口技术》是计算机专业一门主要的技术基础课。该课程主要介绍微型计算机的基本组成,并以 Intel 8086/8088、80386、Pentium 微处理器为重点,着重介绍 IBM PC/XT 主机系统、80386 系统结构、Pentium 机及多媒体微机系统,特别是以 PC/XT 机器系统为例讲透微型计算机的工作原理及其与外设的接口技术,此外,还对高档微机,特别是 32 位 CPU 的相关技术做了适当介绍。

学习该课程后应使学生基本掌握微型计算机的组成及工作原理,常用接口芯片的使用方法,建立微型计算机的整机概念,并对现代高档微机及其先进技术有所了解和认识。

(二) 实验教学应达到的目标

《微型计算机原理与接口技术》是一门实践性较强的技术基础课,通过实验应使学生加深对微型计算机工作原理的理解,熟悉接口的工作原理及常用可编程接口芯片的应用,进一步掌握 A/D、D/A 转换器、存储器、键盘及 LED 器件等在微机系统中的应用。通过实验应形成对微机系统的整体认识,掌握常用接口的设计和分析方法,具备最初步的微机硬件开发能力。

三、《微型计算机原理与接口技术》主要内容

(一) 微型计算机的组成和工作原理部分

微型计算机概述, Intel 8086/8088 微处理器, 存储器, IBM PC/XT 主机系统结构和工作原理, 微机总线, 32 位微机。

(二) 接口技术部分

接口技术概述, 常用可编程接口芯片, A/D、D/A 转换技术在微机系统中的应用, 键盘、LED 及其外设接口。

根据课程内容, 全书共分 12 章: 微型计算机概述、Intel 8086/8088 微处理器、总线技术、微型计算机接口技术概述、并行接口技术、串行通信与串行接口技术、中断技术、定时/计数技术及接口、DMA 技术与 DMA 控制器、内存存储器及其管理、人机接口技术、32 位高档微型计算机。另有配套的课程设计指导书。该书讲述了“微型计算机原理与接口技术”课程设计的目标、设计步骤和设计报告的要求, 并给出了大量实际的课程设计题目, 每一题目都包括题目名称、内容、要求及所需设备器材。同时还配有课程设计实例, 包括 CPU 系统设计、存储器扩展设计以及几种类型的接口技术应用设计。

本书既可作为大学计算机本科专业以及相关电子专业的教材, 又可作为相关专业技术人员硬件开发与等级考试或考研的参考书。建议学时数 80 学时, 其中理论教学 60 学时, 实验教学 20 学时。

编著者

2001 年 4 月

目 录

第 1 部分 微型计算机原理及应用

第 1 章 微型计算机概述	2
1.1 微型计算机发展简史与展望	2
1.2 微型计算机的特点及其分类	3
1.3 微处理器、微型计算机和微型计算机系统	6
1.4 数制与编码	9
1.5 微型计算机的应用及实例	12
习题与思考题	14
第 2 章 Intel 8086/8088 微处理器	15
2.1 8086/8088 的编程结构	16
2.2 8086/8088 的工作模式和引脚功能	21
2.3 8086/8088 的总线操作和时序	31
2.4 8086/8088 的存储器组织和 I/O 组织	37
2.5 IBM PC/XT 主机系统结构和工作原理	39
习题与思考题	49
第 3 章 8086/8088 的寻址方式和指令系统	51
3.1 8086/8088 的寻址方式	51
3.2 8086/8088 的指令系统	60
习题与思考题	98
第 4 章 MASM 汇编语言基础	101
4.1 汇编语言语句种类及其格式	101
4.2 汇编语言数据	103
4.3 表达式与运算符	107
4.4 程序的段结构	111
4.5 其他常用伪指令	113
4.6 汇编语言上机调试	116
习题与思考题	123
第 5 章 8086/8088 汇编语言程序设计	125
5.1 汇编语言源程序的框架结构	125
5.2 顺序结构程序设计	127

5.3 分支结构程序设计·····	129
5.4 循环结构程序设计·····	135
5.5 子程序设计·····	143
5.6 高级汇编语言技术·····	150
5.7 DOS 功能子程序的调用 ·····	157
习题与思考题 ·····	162
第6章 总线技术与 I/O 接口基础 ·····	163
6.1 总线技术·····	163
6.2 I/O 接口基础 ·····	184
习题与思考题 ·····	192
第7章 内存储器及其管理 ·····	193
7.1 存储器概述·····	193
7.2 半导体存储器·····	194
7.3 半导体存储器在微机系统中的应用·····	199
7.4 PC 微机的存储器 ·····	205
习题与思考题 ·····	206
第8章 并行接口与串行接口 ·····	208
8.1 并行接口·····	208
8.2 串行接口·····	229
习题与思考题 ·····	254
第9章 中断技术与中断控制器 ·····	256
9.1 中断技术概述·····	256
9.2 8086/8088 中断系统 ·····	258
9.3 可编程中断控制器 82C59A ·····	262
9.4 高档微机中断系统·····	278
习题与思考题 ·····	282
第10章 定时/计数技术及接口 ·····	284
10.1 定时/计数技术概述·····	284
10.2 可编程定时器/计数器 8253/8254 ·····	285
10.3 8253 在微机系统中的应用 ·····	303
10.4 高档微机的定时器 ·····	304
习题与思考题 ·····	305
第11章 DMA 技术与 DMA 控制器 ·····	306
11.1 DMA 技术概述·····	306
11.2 可编程 DMA 控制器 8237A ·····	311

11.3 DMA 技术在微机系统中的应用	321
11.4 高档微机的 DMA 功能	323
习题与思考题	324
第 12 章 数/模和模/数转换	326
12.1 概述	326
12.2 D/A 转换器	327
12.3 A/D 转换器	333
习题与思考题	340
第 13 章 人机接口技术	341
13.1 键盘原理及其接口技术	342
13.2 CRT 显示器原理及接口技术	346
13.3 LED 显示器原理及接口技术	351
13.4 LCD 显示器原理及接口技术	366
13.5 打印机及其接口技术	368
13.6 其他交互式人机接口及有关设备	373
习题与思考题	376
第 14 章 高档微型计算机	378
14.1 Intel 80x86 微处理器	378
14.2 Intel Pentium 微处理器	392
14.3 IA-64 体系架构	396
14.4 高档微机存储器的扩展技术	398
习题与思考题	410

第 2 部分 实验指导

第 1 章 软件部分	412
实验 1 32 位二进制数乘法实验	412
实验 2 折半查找算法实验	413
实验 3 冒泡排序算法实验	416
实验 4 字符匹配实验	418
实验 5 计算机钢琴实验	420
第 2 章 硬件部分	423
实验 1 8255A 转弯灯实验	423
实验 2 8255A 模拟交通灯实验	426
实验 3 8279 控制 LED 显示实验	428
实验 4 D/A 转换实验	430
实验 5 A/D 转换实验	433

实验 6	8259A 中断实验	439
实验 7	8253 定时器/计数器实验	442
实验 8	8251A 串行接口实验	444
实验 9	继电器控制实验	447
实验 10	直流电机调速实验	449

第 3 部分 课程设计指导

第 1 章	概 述	454
1.1	微型计算机原理及应用课程设计应达到的目标	454
1.2	微型计算机原理及应用课程设计的主要内容	454
1.3	微型计算机原理及应用课程设计的一般步骤	454
1.4	微型计算机原理及应用课程设计报告的要求	456
第 2 章	课程设计的题目与要求	458
2.1	CPU 系统与存储器扩展设计	458
2.2	接口技术应用设计	459
第 3 章	课程设计实例	469
3.1	CPU 系统设计实例	469
3.2	存储器扩展设计实例	471
3.3	接口技术应用设计实例	480
附录		526
附录 1	ASCII(美国信息交换标准码)字符表(7 位码)	526
附录 2	8086/8088 指令对状态标志位的影响	528
参考文献		529

第 ***1*** 部分

微型计算机原理及应用

第 1 章

微型计算机概述

20 世纪科学技术对人类的最大贡献之一就是电子计算机的发明。自 1946 年第一台电子计算机问世以来,经过几十年的发展与变革,使计算机逻辑部件经历了电子管时代,晶体管时代,集成电路时代,大规模、超大规模集成电路时代,超大规模、超高速集成电路时代。同时,计算机内存的容量不断增加,软、硬件不断丰富,特别是多媒体、超媒体技术的发展,使计算机的使用越来越得心应手,在当今的信息化社会、网络时代,它已成为人们工作和生活中不可缺少的基本工具,充当了改变人类社会生产和生活方式的主角。而在计算机中人们接触最多的是微型计算机。本书以 16 位微处理器 Intel 8086/8088 及 16 位微型计算机 IBM PC/XT 系统为例,对微型计算机的组成、工作原理、接口技术及现代高档微机的组成结构和相关技术等做较为全面的介绍。本章作为全书的引导介绍微机的发展、特点、分类、应用,并给出实例,以建立对微机的初步认识。

1.1 微型计算机发展简史与展望

微型计算机是第四代计算机向微型化方向发展的一个重要分支,它的发展是以微处理器的发展为标志的。自 1971 年出现微处理器开始到 1993 年,仅 20 多年的时间,推出了 5 代微处理器产品。

第 1 代微处理器是以 Intel 公司 1971—1972 年推出的,以 4004、4040 和 8008 作为典型代表,其集成度为 2 000 ~ 3 300 个晶体管/片。

第 2 代微处理器是 1974—1977 年由几家公司分别推出的产品,以 Intel 的 8080/8085, Motorola 的 M6800, Rockwell 的 R6502 和 Zilog 的 Z80 作为典型代表,其集成度达 9 000 个晶体管/片。

20 世纪 70 年代后期,超大规模集成电路投入使用,进一步推动微型计算机向更高层次发展。1978—1980 年出现了第 3 代微处理器,以 Intel 的 8086/8088, Motorola 的 M68000 和 Zilog 的 Z8000 作为典型代表相继问世,其集成度高达 29 000 个晶体管/片,成为当时国内外市场上最流行的三种微处理器。它们采用 HMOS 高密度工艺,运算速度比 8 位机快 2 ~ 5 倍,赶上和

超过了 70 年代小型机的水平。

20 世纪 80 年代以后,微处理器进入第 4 代产品,向系列化方向发展,Intel 公司相继推出了性能更高、功能更强的 80186 和 80286,它们与 8086 向上兼容。到 1985 年 Intel 公司又率先推出了 32 位微处理器 80386,它们与 8086、80186 和 80286 向上兼容,它们逐步形成了 80X86 系列微处理器。与此同时,Motorola 公司推出了 32 位微处理器 M68020,集成度高达 68 000 个晶体管/片。HP 公司推出的 μ p 32 位微处理器芯片,集成度高达 45 万个晶体管/片,时钟频率达到 18 MHz,速度之快,性能之高,足以同高档的小型机乃至中型机相匹敌。

进入 20 世纪 90 年代以后,Intel 公司在开发新一代微处理器方面继续领先,1993 年 3 月,Intel 公司发布了第 5 代微处理器产品 Pentium,其使用亚微米级的 CMOS 技术,使集成度高达 310 万个晶体管/片。

微处理器的工作频率不断提高,特别是在 2000 年底达到 733 MHz,2001 年进一步上升到 766 MHz。而作为 Pentium III 后续产品的 Willaette 的工作频率达 1.5 GHz 以上。目前 Pentium 4 的工作频率为几个 GHz。在 1965 年,美国化学家,现为 Intel 公司名誉董事长的戈登·摩尔(Gordon Moore)就在一篇论文中宣布,他通过对 1959—1965 年实际生产的集成电路的考察,发现在集成电路芯片上集成的晶体管数量每隔 18 个月会翻一番,芯片的性能也随之提高一倍,30 多年中微处理器的发展进一步证实了这一规律,因而被人们称为“摩尔定律”。随着 DNA(Deoxyribonucleic Acid,脱氧核糖核酸)技术的应用,将会使计算机的速度进一步提升,不仅如此在其他性能和功能方面也成指数规律的上升,可以预计,微处理器今后的发展将会突破“摩尔定律”。

在过去几十年内,电脑创造的信息远远超过人类五千年历史所留下的文化。今天,微处理器已经遍布我们生活的每一个角落,甚至在衣服和身体中都可以嵌入 CPU。可以肯定,在未来的 30 年内,计算机领域将发生一场革命,光通信、广泛互联、普遍计算、传感器、全球公用信息设施建设等技术的突破性发展,将对信息领域,特别是计算机领域产生广泛而深远的影响,从而出现神经网络计算机、光计算机、量子计算机、生物计算机、超导计算机。它们除性能成数万倍,甚至数百万倍的提高以外,结构将完全改变。随着卫星通信技术的发展,世界范围的高速宽带网在实质上改变着人们的生活。每台电脑 24 h 在线,共享所有电脑资源,并完成我们每天要做的工作。

未来微处理器的 3 个发展方向是:更强大的处理能力、人工智能和网络,即性能超强化、系统微型化、功能智能化、通信网络化、媒体多样化。微机的发展如此之快,我们实在无法确切地知道未来将会怎么样。

1.2 微型计算机的特点及其分类

1.2.1 微型计算机的特点

微型计算机的发展之所以如此迅速,主要取决于其独具的特点。

(1) 形小、体轻、功耗低

经过大规模集成化的电路,尺寸小,重量轻,功耗低。如拥有 6 800 个晶体管的 M6800 的

芯片尺寸是 $5.2 \times 5.4 \text{ mm}^2$, 16 位的 M68000 的芯片尺寸是 42.25 mm^2 , 最初的 Pentium 机拥有 310 万个晶体管, 其芯片尺寸是 13.94 cm^2 , 现在的 Pentium 处理器尺寸更小, 功耗更低。外壳形状有长方形的双列直插式, 有方形的针筒形和贴片形。使用为数不多的片子, 在一块印制板上就可组成一台微机的主板, 其功耗: 小型的只有几瓦, 一台通用的 IBM PC 系列微机也只有 200 W 左右。

(2) 价格廉

一般的微处理器芯片只要十几~几十元, 组成的主板也不过几百元。而且随着大规模集成电路工艺的日趋成熟和生产批量的加大, 价格还会继续向下浮动。微型计算机正像电视和手机一样地普及开来。

(3) 结构简单、性能可靠

由于微型计算机采用超大规模集成电路芯片集组成, 使系统内的组件数目大幅度下降, 印制板上的接插件和焊接点比采用中、小规模集成电路的机器减少若干个数量级, 加之新型的制造工艺使芯片功耗低、发热量小, 使微机的可靠性大大提高。大规模集成电路的失效率一般好于 $0.0005/\text{kh}$, 因而微机易做到数千小时不出故障。

(4) 灵活性好、适应性强

由于微型计算机结构采用总线形式, 因而结构非常灵活, 易于构成满足各种需要和利用形态的应用系统, 也易于进一步扩展。而且, 由于微型计算机基本部件的系列化、标准化, 更增强了微机的通用性。另外, 微型计算机具有可编程和软件固化的特点, 使得同一系列的机器, 仅通过改变程序就可适应不同的任务, 加之标准化的总线结构, 让微机适应性强, 应用系统的研制周期也大大缩短。

1.2.2 微型计算机的分类

微型计算机有多种分类方法, 常用的有以下几种:

(1) 按字长分类

字长是计算机的中央处理单元(CPU)能直接处理的二进制数的位数。微型计算机的性能很大程度上取决于 CPU 的字长。到目前为止, 微型计算机按字长可分为:

- 4 位微型计算机: 字长为 4 位, 其 CPU 的典型代表为 Intel 4004。
- 8 位微型计算机: 字长为 8 位, 其 CPU 的典型代表为 Intel 8080/8085, Motorola 的 M6800 和 Zilog 的 Z80。
- 16 位微型计算机: 字长为 16 位, 其 CPU 的典型代表为 Intel 8086/8088, Motorola 的 M68000 和 Zilog 的 Z8000。
- 32 位微型计算机: 字长为 32 位, 其 CPU 的典型代表为 Intel 80386, Intel 80486。Pentium 微处理器的内部结构为 32 位, 而外部数据总线为 64 位。
- 64 位微型计算机: 字长为 64 位。这里要多说几句, 当 32 位微处理器逐渐成为个人计算机的主流芯片时, 以图形工作站的服务器为代表的高档微机就开始走向 64 位 CPU。近几年来较有影响的 64 位芯片有 Sun 公司的 Ultrasparc, HP 公司的 PA-RISC 8000 系列, DEC 公司的 Alpha 21164, Intel 公司的 Itanium, 以及由 Motorola 加盟的 Power PC 620 等。

(2) 按利用形态分类

按微机的利用形态可分为以下几类:

- 单片机:将 CPU、存储器、外设接口等集成到一块芯片上所形成的微机。如 MCS—51 系列单片机等。

- 单板机:将 CPU、存储器、外设接口等做到一块印制电路板上所形成的微机。如 TP801-Z80。

- 多板机:由多块插件板组成的一台微机。如 STD 总线结构的工业控制计算机。

- 微机套件:针对特定的用途,选用合适的微机组件(如 CPU、存储器、接口电路或芯片等)专门设计的微型计算机。

- 微机系统:购买现成的通用微机系统。如 IBM PC 及其兼容机系统。

(3) 按应用环境分类

随着微机用途的不断拓展,其应用环境有了较大的差异,对微机的结构和要求也有所不同,按应用环境分类可使用户对不同场合使用的微机有较全面的理解,从而按照自己的需要选择相应的微机。

- 单片机:已如前述。

- 个人计算机:简称 PC(Personal Computer),它是 20 世纪后期一种最重要的计算机模式。随着市场的发展,个人计算机现已形成商用 PC 机、便携式 PC 机和多媒体 PC 机等 3 个重要分支。目前 PC 机的主流仍为 32 位机。

- 工作站/服务器:工作站(Workstation)在这里泛指供工程技术人员使用的工程工作站或图形工作站。服务器(Server)则通指在计算机网络中使用的各类服务器。工作站/服务器通常使用 32 位和 64 位机。

- 网络计算机:网络计算机(Network Computer 简称 NC)是一种依赖于网络的微型计算机,它不具备 PC 的高性能,但实现了较简单的操作和较低的购买与维护价位。1965 年,美国 Oracle 公司首席执行官埃里森(L. Ellison)率先提出了用 NC 来代替 PC 的主张,迅速获得了 Sun、IBM 等公司的响应。随即联合制订了一个《NC 参考规范》,针对当时 PC 机的弱点提出了 NC 的 5 项基本特征,即硬件的平台无关性、购置成本低于 PC、总体拥有成本大大低于 PC、使用和管理明显的容易和有效的安全功能。

(4) 按制造工艺分类

微型计算机按其制造工艺可分为:

- MOS 型微机:

PMOS 型微机——P 沟道 MOS 电路制造而成;

NMOS 型微机——N 沟道 MOS 电路制造而成;

CMOS 型微机——P、N 互补 MOS 电路制造而成;

HMOS 型微机——混合 MOS 电路制造而成。

- 双极型微机:

STTL 型微机——肖特基 TTL 电路制造而成;

ECL 型微机——射极耦合电路制造而成;

I²L 型微机——集成注入式电路制造而成;

I³L 型微机——平面集成注入式电路制造而成。

1.3 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

微机的一般用户和微机硬件的初学者往往对微处理器、微型计算机、微型计算机系统等概念以及对微机软、硬件的界定存在模糊认识,本节以图、文并茂的形式阐明了这些概念和它们的相互关系。

1.3.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

微处理器、微型计算机和微型计算机系统,这是三个含义不同但又有着密切依存关系的基本概念。

(1) 微处理器

微处理器简称 μP 或 MP (Microprocessor),是指由一片或几片大规模集成电路组成的具有运算器和控制器功能的中央处理器部件,又称为微处理机。它本身并不等于微型计算机,而只是其核心部分。有时为区别大、中、小型计算机的中央处理器 CPU (Central Processing Unit) 与微处理器,而称后者为 MPU (Microprocessing Unit)。但通常在微型计算机中直接用 CPU 表示微处理器(在写法上并没有区分)。

(2) 微型计算机

微型计算机(Microcomputer),简称 μC 或 MC ,是指以微处理器为核心,配上内存储器、输入/输出接口电路及系统总线所组成的计算机(又称主机或微电脑)。当把微处理器、存储器、输入/输出接口电路统一组装在一块或几块电路板上或集成在单个芯片上,则分别称之为单板、多板或单片微型计算机。

(3) 微型计算机系统

微型计算机系统(Microcomputer System),简称 μCS 或 MCS ,是指以微型计算机为核心,配以相应的外围设备、电源和辅助电路(统称硬件)以及指挥微型计算机工作的系统软件所构成的系统。

1.3.2 微型计算机系统的组成

只有硬件的计算机称为裸机,人们是通过软件使用计算机的,因此,当将其配上系统软件时才成为真正可以使用的计算机系统。由微处理器、微型计算机和微型计算机系统的概念可知,我们平时使用的微机实际上是微机系统。

(1) 微型计算机系统的组成

微型计算机系统的组成如图 1.1 所示。

图 1.2 也清楚地表明了 μP 、 μC 、 μCS 三者的含义及相互关系。

(2) 微机系统硬件的组成及结构

微型计算机系统硬件的组成及其结构如图 1.2 所示。图中,微处理器是微机的运算、控制核心,用来实现算数、逻辑运算,并对全机进行控制。存储器(简称主存或内存)用来存储程序和数据。输入/输出接口是主机与外设之间的界面,协调二者的工作。

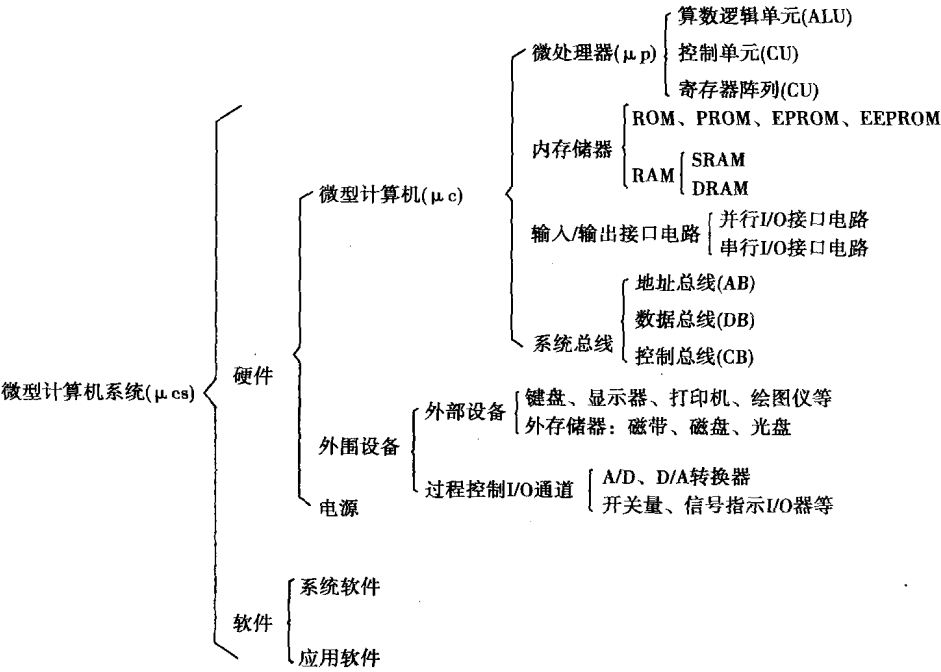
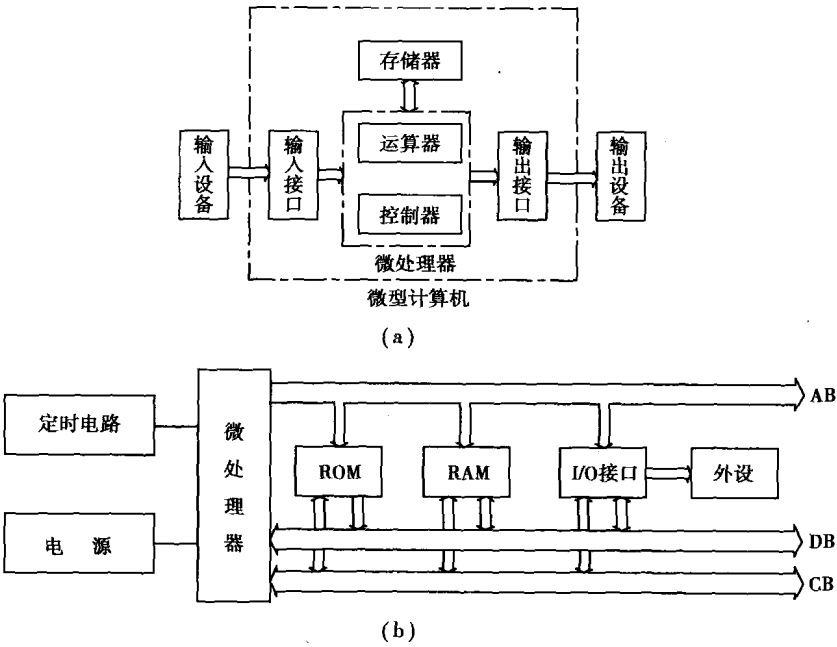


图 1.1 微型计算机系统的组成



(a) 微机系统的硬件组成 (b) 微机系统的硬件结构

图 1.2 微机系统的硬件组成及结构

(3) 微机系统的软件结构

计算机软件通常分为两大类：系统软件和应用软件。系统软件是指不需要用户干预的能生成、准备和执行其他程序所需的一组程序。究竟应配置多少系统软件才能满足特定计算机