

高等院校信息技术规划教材

微机原理与 接口技术（第2版）

李珍香 主编



清华大学出版社

高等院校信息技术规划教材

微机原理与 接口技术 (第2版)

李珍香 主编

常州大学图书馆
藏书章

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是《微机原理与接口技术》的第2版。结合计算机的发展和第1版教材在实际教学中的使用体会,主要以 Intel 8086 微处理器为基础,系统阐述微型计算机的基本组成、工作原理及接口技术。全书共分为9章,讲述微处理器的结构、寻址方式和指令系统、汇编语言程序设计、存储器系统、总线技术和常用接口芯片等内容。

本书依然注重实用性、实践性、系统性和先进性的特点,理论与实践紧密结合,在强调基本概念的基础上列举了大量实例,融入了作者多年来在一线教学中的经验和体会。

本书可作为普通高校非计算机专业本科学生的教材,也可作为工程技术人员的参考资料。

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

微机原理与接口技术/李珍香主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2018

(高等院校信息技术规划教材)

ISBN 978-7-302-49013-5

I. 微… II. ①李… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材 ②微型计算机—接口技术—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 293516 号

责任编辑:白立军 薛 阳

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:刘海龙

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 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:21.75

字 数:503千字

版 次:2012年3月第1版

2018年5月第2版

印 次:2018年5月第1次印刷

印 数:1~1500

定 价:49.00元

产品编号:075819-01

清华大学出版社
北京

“微机原理与接口技术”是高等院校理工类专业的一门硬件技术基础课。通过本课程的学习,学生将从理论与实践上掌握微型计算机的基本组成与工作原理,掌握汇编语言程序设计和微机常用接口技术,建立起微机系统的整体概念,了解微型计算机的发展和新技术。

经过教学实践和走访调研,在全国高校非计算机专业,本课程的教学现状是学生普遍感觉难学、部分内容较难理解。

本书正是针对这样的现状,主要结合微型计算机的发展和第1版教材在实际教学中的使用体会和教学需求精心修订而成。本次修订进一步突出了教材的实用性、适用性、实践性、系统性,以及理论与实践紧密结合的特点,内容上依然以 Intel 8086 微处理器为基础,系统阐述微型计算机的基本组成、工作原理,汇编语言程序设计,存储器系统,总线技术及接口技术,但对部分内容进行了必要的调整、精简与修改;结构上进行了优化和整合;编写风格上仍然由浅入深、循序渐进,对于抽象的较难理解的内容尽可能地与现实生活中较贴近的例子联系起来描述,或通过大量精选的实例化难为易、图文并茂,启发读者理解。

打造立体化教材包仍然是本教材的最大特色。与本书配套的教学资源有 PPT 电子教案,针对部分较抽象的内容还开发了动画的 CAI 课件,提供所有的源程序代码、课后习题与思考题的参考答案。欢迎有需要的教师来信索取,联系邮箱:zhx_li_cn@sina.com。

本书第1~5章由李珍香编写,第6章由李全福编写,第7章由李国编写,第8~9章由武志峰编写,谈娴茹、李永华、王家亮负责 PPT 教案和每章后的习题与思考题的参考答案。李珍香负责全书内容的组织编写、修改和最终定稿。本书在修订过程中,听取了許多授课老师与广大读者的意见和建议,并得到了清华大学出版社的大力支持,在此一并表示衷心感谢。尽管编者尽了最大努力,但书中也难免存在不妥之处,诚请广大读者与专家提出宝贵的意见和建议,以便在今后的修订中不断改进和提高。

编者

2018年1月

目录

Contents

第 1 章 微型计算机基础知识 1

1.1 微型计算机概述 1

1.1.1 微型计算机及其发展概况 2

1.1.2 微型计算机的特点 5

1.2 微型计算机系统的组成 5

1.2.1 微型计算机系统的概念 5

1.2.2 微型计算机系统的硬件结构及其功能 7

1.2.3 微型计算机的基本工作原理和工作过程 10

1.2.4 微型计算机的主要性能指标 11

1.3 计算机中的数制和编码 13

1.3.1 常用数制及相互间的转换 13

1.3.2 二进制数的运算 16

1.3.3 带符号数在计算机中的表示 17

1.3.4 计算机中常用的编码 21

习题与思考题 23

第 2 章 微处理器 25

2.1 8086 微处理器内部基本结构 26

2.1.1 8086 CPU 的功能结构 26

2.1.2 8086 CPU 的寄存器结构 29

2.2 8086 CPU 的存储器组织及 I/O 结构 33

2.2.1 存储单元的地址和内容 33

2.2.2 存储器的分段与物理地址的形成 34

2.2.3 8086 CPU 的 I/O 结构 37

2.3 8086 微处理器的外部引脚及工作模式 37

2.3.1 8086 CPU 的具体引脚及其功能 38

2.3.2 8086 微处理器的工作模式及系统结构 42

2.4	8086 微处理器的总线操作与时序	44
2.4.1	时钟周期、总线周期和指令周期	44
2.4.2	总线操作与时序	44
2.5	Intel 的其他微处理器	50
2.5.1	80x86 32 位微处理器	50
2.5.2	Pentium 系列微处理器	60
2.5.3	双核和多核微处理器	65
	习题与思考题	66
第 3 章 寻址方式与指令系统		68
3.1	指令系统概述	68
3.1.1	指令的基本概念	68
3.1.2	指令格式	69
3.1.3	操作数类型	70
3.1.4	指令的执行	71
3.2	寻址方式	71
3.2.1	立即寻址	71
3.2.2	寄存器寻址	72
3.2.3	存储器寻址	72
3.3	调试工具 DEBUG	76
3.3.1	DEBUG 的启动	76
3.3.2	DEBUG 的主要命令	78
3.4	8086 CPU 指令系统	85
3.4.1	数据传送类指令	85
3.4.2	算术运算类指令	92
3.4.3	逻辑运算与移位类指令	99
3.4.4	控制转移类指令	104
3.4.5	串操作类指令	112
3.4.6	处理器控制类指令	117
3.5	80x86/Pentium 新增指令简介	118
3.5.1	80x86 寻址方式	118
3.5.2	80x86 CPU 新增指令	119
	习题与思考题	121
第 4 章 汇编语言程序设计		124
4.1	汇编语言源程序	124
4.1.1	汇编语言基本概念	124

4.1.2	汇编语言源程序的结构	125
4.1.3	汇编语言语句类型及格式	127
4.1.4	数据项及表达式	128
4.2	汇编语言伪指令	133
4.2.1	符号定义伪指令	133
4.2.2	数据定义伪指令	135
4.2.3	段定义伪指令	138
4.2.4	指定段寄存器伪指令	139
4.2.5	指定地址伪指令	140
4.2.6	源程序结束伪指令	141
4.3	汇编语言程序的上机过程	141
4.3.1	上机环境	141
4.3.2	上机过程	142
4.4	DOS 系统功能调用	147
4.4.1	系统功能调用的一般方法	147
4.4.2	DOS 常用系统功能调用	148
4.5	汇编语言程序设计	150
4.5.1	顺序结构程序设计	150
4.5.2	分支结构程序设计	153
4.5.3	循环结构程序设计	158
4.5.4	子程序设计	166
	习题与思考题	175
第 5 章 存储器系统		177
5.1	存储器概述	177
5.1.1	存储器系统与多级存储体系结构	177
5.1.2	存储器的分类与组成	178
5.1.3	存储器的性能指标	180
5.2	RAM 存储器	181
5.2.1	SRAM 存储器	181
5.2.2	DRAM 存储器	184
5.3	ROM 存储器	186
5.3.1	掩膜 ROM	186
5.3.2	可编程 ROM	187
5.3.3	可擦除可编程 ROM	187
5.3.4	电可擦除可编程 ROM	189
5.3.5	Flash 存储器	190
5.4	存储器的扩展设计	192

5.4.1	存储器芯片与 CPU 连接概述	192
5.4.2	存储器容量的扩展	194
5.4.3	存储器的扩展设计举例	197
5.4.4	16 位微机系统中的存储器组织	199
5.5	高速缓冲存储器	200
5.5.1	Cache 的基本结构和工作原理	200
5.5.2	Cache 的读/写和替换策略	201
5.5.3	Cache 的地址映射	203
5.6	虚拟存储器及其管理技术	205
5.6.1	虚拟存储器概述	205
5.6.2	虚拟存储器中的地址结构映射与变换方式	206
	习题与思考题	209
第 6 章 微机总线		211
6.1	总线概述	211
6.1.1	总线分类	212
6.1.2	总线标准和性能指标	213
6.1.3	总线控制方式	214
6.2	系统总线	214
6.2.1	ISA 总线	215
6.2.2	PCI 总线	218
6.2.3	AGP 总线	222
6.2.4	新型总线 PCI Express	224
6.3	外总线	226
6.3.1	RS-232C 总线	226
6.3.2	USB 总线	228
6.3.3	IEEE 1394 总线	231
	习题与思考题	233
第 7 章 I/O 接口总论		234
7.1	I/O 接口概述	234
7.1.1	I/O 接口及接口技术的概念	234
7.1.2	I/O 接口的主要功能	236
7.1.3	I/O 接口的基本结构与分类	237
7.2	I/O 端口	238
7.2.1	I/O 端口的编址方式	239
7.2.2	I/O 指令	239

7.2.3	I/O 端口地址分配	241
7.2.4	I/O 端口地址译码	242
7.3	CPU 与外设间的数据传送方式	245
7.3.1	程序控制传送方式	245
7.3.2	中断传送方式	248
7.3.3	DMA 传送方式	249
	习题与思考题	251
第 8 章	中断技术	252
8.1	中断基础	252
8.1.1	中断的基本概念	252
8.1.2	中断优先级与中断嵌套	253
8.1.3	中断过程	256
8.2	8086 CPU 的中断系统	258
8.2.1	8086 CPU 中断类型	258
8.2.2	8086 CPU 响应中断的过程	260
8.2.3	中断向量及中断向量表	262
8.3	可编程中断控制器 8259A	263
8.3.1	8259A 的内部结构和引脚	263
8.3.2	8259A 的工作方式	265
8.3.3	8259A 的级联	269
8.3.4	8259A 的命令字	269
8.4	8259A 在微机中的编程应用	275
8.5	80486 CPU 中断系统	276
8.5.1	80486 CPU 中断系统结构及类型	276
8.5.2	保护模式下的中断与异常处理	278
	习题与思考题	281
第 9 章	微机基本接口技术与应用	282
9.1	并行接口与可编程并行接口芯片 8255A 及其应用	282
9.1.1	并行接口的特点、功能与分类	282
9.1.2	8255A 的内部结构与引脚	284
9.1.3	8255A 的工作方式与控制字	287
9.1.4	8255A 应用举例	291
9.2	可编程定时/计数器 8253 及其应用	296
9.2.1	定时与计数概念	296
9.2.2	8253 的内部结构与引脚功能	297

9.2.3	8253 的控制字与工作方式	299
9.2.4	8253 的初始化编程及应用举例	304
9.3	串行通信与可编程串行接口芯片 8251A 及其应用	307
9.3.1	串行通信基本概念	307
9.3.2	8251A 的内部结构与引脚功能	312
9.3.3	8251A 的控制字和初始化	316
9.3.4	8251A 应用举例	319
9.4	A/D 与 D/A 转换接口及其应用	321
9.4.1	A/D 及 D/A 转换概述	321
9.4.2	A/D 转换器及其与 CPU 的接口	321
9.4.3	D/A 转换器及其与 CPU 的接口	326
9.5	多功能外围接口芯片组简介	331
9.5.1	多功能外围接口芯片组 82C206	332
9.5.2	多功能外围接口芯片组 82380	334
	习题与思考题	336
	参考文献	337
<p>第 7 章 I/O 接口总线</p> <p>7.1 并行接口与串行接口</p> <p>7.1.1 并行接口</p> <p>7.1.1.1 并行接口的概念</p> <p>7.1.1.2 并行接口的特点</p> <p>7.1.1.3 并行接口的应用</p> <p>7.1.2 串行接口</p> <p>7.1.2.1 串行接口的概念</p> <p>7.1.2.2 串行接口的特点</p> <p>7.1.2.3 串行接口的应用</p> <p>7.2 并行接口芯片 8255A</p> <p>7.2.1 8255A 的内部结构</p> <p>7.2.2 8255A 的初始化编程</p> <p>7.2.3 8255A 的应用举例</p> <p>7.3 串行接口芯片 8251A</p> <p>7.3.1 8251A 的内部结构</p> <p>7.3.2 8251A 的初始化编程</p> <p>7.3.3 8251A 的应用举例</p> <p>7.4 并行接口芯片 8255A 的扩展</p> <p>7.4.1 8255A 的片选信号</p> <p>7.4.2 8255A 的片地址</p> <p>7.4.3 8255A 的片使能信号</p> <p>7.5 并行接口芯片 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.5.1 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.5.2 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.6 并行接口芯片 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.6.1 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.6.2 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.7 并行接口芯片 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.7.1 8255A 的 I/O 地址</p> <p>7.7.2 8255A 的 I/O 地址</p>		

第1章

chapter 1

微型计算机基础知识

【本章导学】

本章主要包含两部分内容。第一部分是微型计算机系统,主要介绍微机硬件系统的组成部分及各部分的主要功能,其中也包含微处理器的发展,认识微处理器的重要性,理解微处理器、微型计算机及微型计算机系统各自的含义及三者间的关系。本部分的学习目的是帮助读者首先建立起微机系统,特别是微机硬件系统的整体概念,以便使后续章节的学习始终有一个整体框架。第二部分是计算机中的数制和编码。数制主要是常用的十进制数、二进制数及十六进制数的表示方法及它们之间的转换方法,二进制数的运算,带符号数的补码表示及其运算;编码主要是 ASCII 码和 BCD 码。这些都是计算机的基础,也是本课程的基础,需要理解透彻并熟练掌握。

【学习目的】

- (1) 理解微型计算机系统的整体结构;
- (2) 初步了解微型计算机的工作原理和工作过程;
- (3) 掌握三种常用计数制及相互间的转换方法;
- (4) 掌握 ASCII 码和 BCD 码两种编码的表示方法;
- (5) 掌握二进制数的算术运算和逻辑运算;
- (6) 深入理解补码的概念及其运算。

1.1 微型计算机概述

计算机系统是一种由硬件系统和软件系统组成的复杂电子装置。它能够存储程序、原始数据、中间结果和最终运算结果,并自动完成运算,是一种能对各种数字化信息进行处理的“信息处理机”。世界上第一台电子数字计算机于 1946 年 2 月诞生在美国的宾夕法尼亚大学,是 20 世纪最伟大的发明之一。在这以后的短短 70 年里,计算机经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路这样五代的更替,并且还在不断地向巨型化、微型化、网络化和智能化方向发展。

计算机按照性能、价格和体积等综合指标,可分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机和微型计算机。

微型计算机是第4代计算机向微型化发展的一个重要分支,诞生于20世纪70年代,又称为个人计算机,简称为微机、PC或微电脑。人们日常提到的计算机都指微机,它也是人类接触最多的计算机。在目前的信息网络化时代,微机已是人们工作和生活中不可缺少的基本工具。

1.1.1 微型计算机及其发展概况

微型计算机是指以微处理器为核心,并配有以大规模集成电路构成的内存储器、输入/输出接口电路、输入/输出设备及系统总线所构成的裸机。微型计算机的产生和发展都以微处理器为标志。

微处理器就是计算机中的中央处理器(Central Processing Unit, CPU),因其将具有运算器和控制器功能的电路及相关电路集成在了一个芯片上,又称为微处理器(Micro Processing Unit, MPU)。微处理器的产生和发展是与大规模集成电路的发展紧密相连的。从1971年世界上第一块微处理器4004诞生以来,微处理器的发展已经历了6代(见表1.1),时代按照CPU的字长位数和功能划分。

表 1.1 微型计算机的发展简史

时 代	典型的微处理器	字长/位	生产工艺/ μm	集成度/(万个/片)	主 频	数据总线/b	最大寻址空间
第 1 代 1971—1973 年	Intel 4004	4	10	0.225	0.108MHz	4	640B
	Intel 8008	8	10	0.35	0.5MHz	8	
第 2 代 1974—1978 年	Intel 8080/8085	8	6	0.6	2MHz	8	64KB
第 3 代 1979—1984 年	Intel 8086/8088	16	3	2.9	4.77/8/10MHz	16	1MB
	Intel 80286		1.5	13.4	6~16MHz	16	16MB
第 4 代 1985—1992 年	Intel 80386	32	1.5	27.5	16~33MHz	32	4GB
	Intel 80486		1	120	25~66MHz	32	4GB
第 5 代 1993—2005 年	Pentium	32	0.8~0.6	310~320	60~133MHz	64	64GB
	Pentium Pro		0.6~0.18	550~950	166MHz~2GHz	64	64GB
	Pentium II						
	Pentium III						
Pentium 4	0.18~0.13	2000	1.4~3.2GHz	64	64GB		
第 6 代 2005 年至今	Pentium D	64	0.09	2300	2.6GHz	64	64GB
	Core 2 Duo	64	0.065	2900	2.8GHz	64	64GB
	Core i3/i5/i7	64	0.032	>2930	3.2GHz	64	64GB

1. 第 1 代微处理器和微型计算机(1971—1973 年)

第 1 代是 4 位和低挡 8 位微处理器时代。典型产品有 1971 年 11 月推出的 4 位微处理器 Intel 4004, 共有 45 条指令, 可进行 4 位二进制的并行运算, 速度为 0.05MIPs(每秒百万条指令), 主要用于计算器、电动打字机、照相机、台秤、电视机等家用电器上。1972 年 3 月推出的 8 位微处理器 Intel 8008, 频率为 200kHz, 晶体管总数达到了 3500 个, 首次获得了处理器的指令技术。这一代微型计算机的特点是采用 PMOS 工艺, 运算速度较慢, 指令系统简单, 运算功能较差, 存储器容量很小, 没有操作系统, 采用机器语言或简单汇编语言, 主要用于工业仪表、过程控制。

2. 第 2 代微处理器和微型计算机(1974—1978 年)

第 2 代是成熟的 8 位微处理器时代。典型产品有 1973 年 Intel 公司推出的 8080/8085, 1974 年 Motorola 公司推出的 M6800 以及 1976 年 Zilog 公司推出的 Z80 等。与第 1 代相比, 这一代微处理器采用 NMOS 工艺, 集成度提高了 1~4 倍, 运算速度提高了 10~15 倍, 有完整的配套接口电路, 具有高级中断功能, 软件除采用汇编语言外, 还配有 BASIC、FORTRAN、PL/M 等高级语言及其相应的解释程序和编译程序, 并在后期配上了操作系统。这一代微处理器广泛应用于信息处理、工业控制、汽车、智能仪器仪表和家用电器领域。

3. 第 3 代微处理器和微型计算机(1979—1984 年)

第 3 代是 16 位微处理器和微型计算机时代。1977 年前后, 超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)工艺的研制成功, 进一步推动微处理器和微型计算机生产技术向更高层次发展。典型产品有 1978 年 Intel 公司推出的 8086, 1979 年 Zilog 公司推出的 Z8000, 1979 年 Motorola 公司推出的 M68000, 1982 年 Intel 公司在 8086 基础上推出的 80286 等。这一代微型计算机采用 HMOS 工艺, 基本指令执行时间约为 0.5ms, 具有丰富的指令系统, 采用多级中断系统、多种寻址方式、多种数据处理形式、分段式存储器结构及乘除运算硬件, 电路功能大为增强。软件方面可以使用多种语言, 有常驻的汇编程序、完整的操作系统、大型的数据库, 并可构成多处理器系统。此外, 为了方便原来的 8 位机用户, 在这一阶段还推出了准 16 位微处理器, 譬如 Intel 公司的 8088、Motorola 的 6809。

这一代的微型计算机功能已很强, 使传统的小型计算机受到严峻的挑战, 特别是 1982 年 Intel 公司在 8086 基础上推出的 80286 微处理器, 它是 16 位微处理器中的高档产品, 集成度达到了 10 万个晶体管/片, 最大频率为 20MHz, 速度比 8086 快 5~6 倍。该微处理器本身含有多任务系统必需的任务转换功能、存储器管理功能和多种保护机构, 支持虚拟存储体系结构。因此, 以 80286 为 CPU 构成的微型计算机 IBM PC/AT 不仅弥补了以 8088 为 CPU 构成的微型计算机 IBM PC/XT 在多任务方面的缺陷, 而且满足了多用户和多任务系统的需要, 从 20 世纪 80 年代中后期到 20 世纪 90 年代初, 80286 一直是微型计算机的主流型 CPU。

4. 第4代微处理器和微型计算机(1985—1992年)

第4代是32位微处理器和微型计算机时代。以Intel公司为代表的一些世界著名半导体集成电路生产商开始先后推出32位微处理器。这一时期的典型产品有1985年推出的80386和1989年后推出的80486。80386是Intel第一款32位处理器,也是第一款具有“多任务”功能的处理器,80486是性能更高的32位处理器,速度一般比80386快3~4倍。

第4代微处理器采用先进的高速CHMOS工艺,集成度为1万~50万管/片,内部采用流水线控制,时钟频率达到16~33MHz,平均指令执行时间约为 $0.1\mu\text{s}$,具有32位数据总线和32位地址总线,直接寻址能力高达4GB,同时具有存储保护和虚拟存储功能。32位微处理器的出现使微型计算机进入了一个崭新的时代,特别是高性能32位微处理器作为CPU组成的微型计算机,其性能已达到或超过高档小型计算机甚至大型计算机水平,被称为高档微型计算机。

5. 第5代微处理器和微型计算机(1993—2005年)

第5代是奔腾(Pentium)系列微处理器时代。这一时期的典型产品是Intel公司的奔腾系列芯片及与之兼容的AMD的K6系列微处理器芯片,譬如Intel公司在1993年推出的Pentium、1996年推出的Pentium Pro、1999年和2001年先后推出的Pentium III及Pentium 4以及AMD公司推出的K6等。这一代处理器内部采用了超标量指令流水线结构,具有相互独立的指令和数据高速缓存,具有MMX(Multi Media eXtended)技术,特别是Pentium 4微处理器,采用了当时业界最先进的 $0.13\mu\text{m}$ 制造工艺和NetBurst的新式处理器结构,能更好地处理互联网用户的各种需求,在数据加密、视频压缩和对等网络等方面的性能都有大幅度的提高,使微型计算机的发展在网络化、多媒体化和智能化等方面跨上了更高的台阶。

6. 第6代微处理器和微型计算机(2005年至今)

第6代是酷睿(Core)系列微处理器时代。“酷睿”是一款领先节能的新型微架构,其出发点是提供卓然出众的性能和能效。该时代的典型产品有Intel的Core 2 Duo、Core i3/i5/i7等。Intel第6代微处理器不是原Intel 32位x86结构的64位扩展,也不是HP公司的64位PA-RISC结构的改造,而是基于新的Skylake架构,功耗更低,电池续航时间和安全性更高,拥有更快的响应速度,同时还能支持最广泛的计算设备,遍及从超移动计算棒到二合一设备、大屏高清一体机、移动工作站的各种设计,使用者可以通过面部识别登录自己的计算机,通过进行语音交互作为自己的个人助理等。目前,在PC中已有了8核的微处理器。第6代微处理器给人类带来了更高的性能和全新的沉浸式体验,它标志着人与计算机之间的关系提升至了一个新的阶段。

1.1.2 微型计算机的特点

微型计算机除了具有一般计算机的运算速度快、计算精度高、记忆功能和逻辑判断力强、可自动连续工作等基本特点以外,还有自己的特点。

1. 功能强、可靠性高

由于有高档次的硬件和各类软件的密切配合,使得微机的功能大大增强,适合各种不同领域的实际应用。采用超大规模集成电路技术以后,微处理器及其配套系列芯片上可集成千万个元器件,减少了系统内使用的器件数量,减少了大量焊点、连线、接插件等不可靠因素,大大提高了系统的可靠性。

2. 价格低廉

微处理器及其配套系列芯片采用了集成电路工艺,适合工厂大批量生产,因此产品造价十分低廉。

3. 系统设计灵活,适应性强

微机系统是一个开放的体系结构,微处理器及其系列产品都有标准化、模块化和系列化的产品,硬件扩展方便,且系统软件也很容易根据需求而改变。制造商还生产各种与微处理器芯片配套的支持芯片和相关软件,为根据实际需求组成微型计算机应用系统创造了十分方便和有利的条件。

4. 体积小,重量轻,维护方便

由于采用了超大规模集成电路技术,从而使构成微型计算机所需的器件和部件数目大为减少,其体积大大缩小,重量减轻,功耗更低,方便携带和使用。当系统出现故障时,通过系统自检、诊断及测试软件就可及时发现并排除,维护较为方便。

1.2 微型计算机系统的组成

1.2.1 微型计算机系统的概念

微型计算机系统是以微型计算机为主体,按不同应用要求,配以相应的外部设备、辅助电路以及指挥微型计算机工作的系统软件所构成的系统。与计算机系统一样,微型计算机系统也是由硬件和软件两大部分组成的(如图 1.1 所示),是靠硬件和软件的协同工作来执行给定的任务的。

微机系统的硬件主要包括主机和外部设备,实际上就是用肉眼能看得见、用手能摸得着的机器部分,详见 1.2.2 节。

微机系统的软件分为系统软件和应用软件,其层次图如图 1.2 所示。系统软件是由

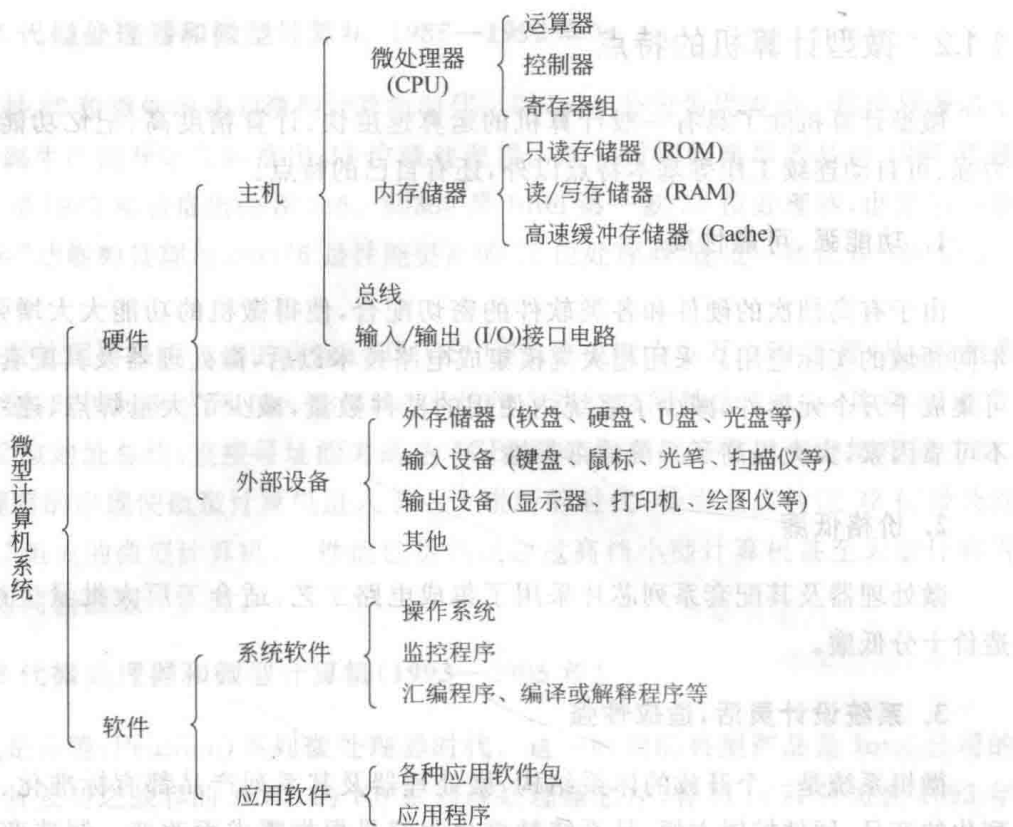


图 1.1 微型计算机系统的组成

计算机生产厂家提供给用户的一组程序,这组程序是用户使用机器时为产生、准备和执行用户程序所必需的,其中最主要的是操作系统。操作系统是微机系统必备的系统软件,其主要作用是管理微机的硬、软件资源,提供人机接口,为用户创造方便、有效和可靠的微机工作环境。操作系统的主要部分是常驻监督程序,只要一开机,常驻监督程序就开始运行,它可以接收用户命令,并使操作系统执行相应的操作。

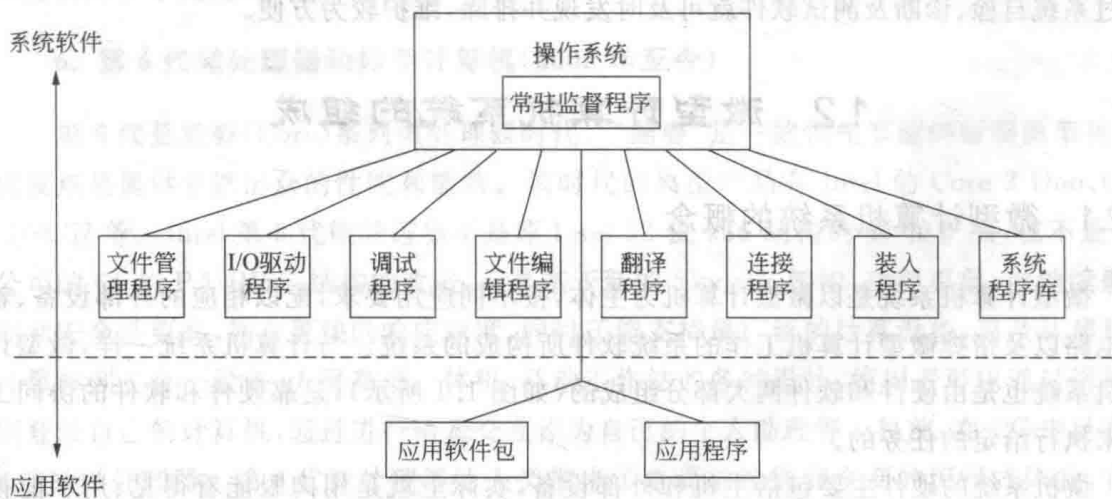


图 1.2 微机软件层次图

(1) 文件管理程序。用来处理存放在外存储器中的大量信息。它可以和外存储器的设备驱动程序相连接,对存放在其中的信息以文件的形式进行存取、复制及其他管理操作。

(2) I/O 驱动程序。用来对外部设备进行控制和管理,当系统程序或用户程序需要使用外部设备时,只要发出命令,执行 I/O 驱动程序,便能完成 CPU 与外部设备之间的信息传送。

(3) 文件编辑程序。文件是指由字母、数字和符号等组成的一组信息,它可以是一个用汇编语言或高级语言编写的程序,也可以是一组数据或一份报告。文件编辑程序用来建立、输入或修改文件,并将它存入内存储器或外存储器中。

(4) 装入程序。用来把保存在外存储器中的程序装入到内存,以便机器执行。

(5) 翻译程序。微型计算机是通过逐条执行程序中的指令来完成人们所给予的任务的,当用户想让微机按照人的意图去工作时,就必须把要做的工作、完成的算法及解题的步骤编成一段程序。目前常用的程序设计语言有三种:第一种是机器语言,是机器能够直接识别的唯一的一种语言;第二种是汇编语言,计算机并不能直接识别和执行汇编语言,需要汇编程序将汇编语言编写的程序翻译成机器语言;第三种是高级语言,计算机同样不能直接识别和执行高级语言,与汇编语言一样,也必须经过翻译程序(解释程序或编译程序)翻译成机器语言后才能执行。

(6) 连接程序。用来将已生成的 .OBJ 目标文件与库文件或其他程序模块连接在一起,形成机器能执行的单个 .EXE 文件。

(7) 调试程序。是系统提供的用于监督和控制用户程序的一种工具,可以装入、修改、显示或逐条执行一个程序。

(8) 系统程序库。是各种标准程序、子程序及一些文件的集合,可以被系统程序或用户程序调用。

应用软件是运行于操作系统之上、为实现给定的任务而编写或选购/订购的程序。应用软件的内容很广泛,涉及社会的许多领域,很难概括齐全,也很难确切地进行分类。常用的应用软件有文字处理软件 Word、电子表格 Excel、图形图像处理软件 Photoshop 等。

应当指出,微机系统的硬件和软件是相辅相成的,不管微机的硬件和系统软件多么好,若没有为完成特定任务而编写的应用软件,整个微机系统也将是毫无意义的。用户通过系统软件与硬件发生联系,在系统软件的干预下使用硬件。现代的微机硬件和软件之间的分界线并不明显,总的趋势是两者统一融合,在发展上互相促进。

1.2.2 微型计算机系统的硬件结构及其功能

微型计算机的硬件主要由微处理器、内存储器、I/O 接口电路、I/O 设备及系统总线组成,其硬件结构如图 1.3 所示。

1. 微处理器

微处理器是微型计算机的核心部件,是整个系统的运算和指挥控制中心,负责统一