

高等院校信息技术规划教材

微机原理与汇编语言 实用教程

方立友 编著

INFORMATION TECHNOLOGY
INFORMATION TECHNOLOGY
INFORMATION TECHNOLOGY

清华大学出版社



TP36

435

2007

高等院校信息技术规划教材

微机原理与汇编语言 实用教程

方立友 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 80X86 微处理器为例,详细介绍了微型计算机原理与汇编语言程序设计。全书共 11 章,分别介绍 CPU、8086/8088 指令系统、存储器系统、汇编语言程序设计基本方法与技巧、输入输出及中断使用方法、总线技术发展概况和实用附录等。为便于学习,每章都有丰富的应用实例和习题,帮助读者在实践中掌握微机原理与汇编语言所需的基本知识和基本技能。

本书深入浅出,循序渐进,注重应用示例分析,具有较强的系统性、先进性、实用性,是针对职业技术教育的特点而编写的。

本书适合作为高校计算机及相关专业的教材,也适合作为高职高专计算机软件及应用等专业的教材,也可作为电子类、信息类、自动化类等专业的教材或参考书,同时也适用于成人教育学院、本科院校举办的二级职业技术学院及计算机等级考试(三级 PC 技术)。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

微机原理与汇编语言实用教程/方立友编著. —北京:清华大学出版社,2007.2

(高等院校信息技术规划教材)

ISBN 978-7-302-13417-6

I. 微… II. 方… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材 ②汇编语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP36 ②TP313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 079696 号

责任编辑:袁勤勇 徐跃进

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印刷者:北京市世界知识印刷厂

装订者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:15.75

字 数:361 千字

版 次:2007 年 2 月第 1 版

印 次:2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:21.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:020388-01

编委会名单

主 任： 王芝庆

副主任： 沈孟涛

委 员： (排名不分先后)

顾金海	史有程	张幸儿	陈保香	高荣林
顾传文	许伯康	包振宇	徐蕴若	刘世杰
袁启昌	林玉祥	姜同凯	顾建明	

策划编辑： 袁勤勇

前言

foreword

随着我国职业技术教育的蓬勃发展和普通教育改革的不断深入,使得我国高职教育的实用性大大增强,职业教育为社会经济服务的职能得以强化。我们为适应这种教育发展形势而编写了这本《微机原理与汇编语言实用教程》。

本书以当前应用非常广泛的 80X86 系列微机为背景,在讲清原理的基础上,强调实际应用。在内容安排上,本着“精简理论,够用为度,培养技能,重在应用”的原则。既注重基础知识的掌握和实践技能的培养,又体现新技术的发展。力求简单易懂,精练实用,具有较强的系统性、先进性、实用性,完全是针对高等职业技术教育的特点而编写的,有利于学生对未知领域的掌握和运用。

全书由 11 章组成:第 1 章为微型计算机系统概述;第 2 章着重介绍了 Intel 8086 微处理器;第 3 章全面介绍存储器系统;第 4 章介绍程序加载与执行;第 5 章为汇编语言基础,介绍 8086 的常用指令系统;第 6 章详细介绍汇编语言程序设计及应用举例;第 7 章为汇编语言程序设计;第 8 章为子程序设计;第 9 章介绍了输入输出系统及中断的使用方法;第 10 章对总线技术进行了论述,介绍了常用的总线标准;第 11 章为从 80X86 到 IA-64 系列微处理器的最新发展。

习题部分编排了大量的内容,可以通过上机操作,得到结果。书后附录给出 ASCII 码的编码、8086/8088 指令表、中断向量地址一览表。为方便读者使用,我们还随后推出与本书配套的电子教案、习题参考答案及汇编语言软件开发工具。

本书内容精练实用,运用大量实例,帮助学生读懂简单的汇编语言程序。通过实验实训指导,突出学生实践技能的培养与训练,熟练掌握汇编程序的调试方法。通过了解微处理器、内存模块、总线技术等相关知识,更好地进行 PC 机系统配置。

本书作者都是有多年的教学经验和实践经验的教师。本书由方立友编写、刘世杰教授主审。在本书的编写过程中,得到了李文

忠教授、喻宗泉教授、龚运新副教授的大力支持,刘军伟老师对教材的编写提供了宝贵意见,在此表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在错误及不妥之处,敬请专家和广大读者批评指正。
作者联系方法:Lyoufang@163.com。

编 者
2006 年 12 月

目录

Contents

第 1 章 微型计算机系统概述	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生与发展	2
1.1.2 微型计算机的发展	3
1.1.3 微型计算机的特点及应用	5
1.2 微型计算机系统的组成	6
1.2.1 微型计算机系统的 3 个层次及性能指标	6
1.2.2 微型计算机系统的组成	8
1.2.3 微型计算机系统的工作过程	10
1.3 多媒体及多媒体计算机系统	10
1.3.1 多媒体基础	10
1.3.2 多媒体计算机系统	11
1.4 我国微处理器的发展和龙芯系列芯片	14
习题 1	15
第 2 章 8086 微处理器及其系统结构	17
2.1 8086 微处理器	17
2.1.1 8086 微处理器内部结构	17
2.1.2 8086 的寄存器结构	20
2.2 8086 微处理器引脚信号和典型时序分析	22
2.2.1 8086 微处理器引脚信号	22
2.2.2 两种模式下系统的典型配置	25
2.2.3 8088 的典型时序分析	27
习题 2	28
第 3 章 存储器系统	31
3.1 存储器概述	31

3.1.1	存储器的分类	31
3.1.2	存储器的主要性能指标	36
3.1.3	存储系统的层次结构	37
3.2	8086 存储器结构	37
3.2.1	存储器的组织	37
3.2.2	存储器分段和物理地址的形成	39
3.2.3	堆栈和堆栈操作	42
3.2.4	特殊的内存区域	43
3.3	存储器与 CPU 的接口	43
3.3.1	存储器芯片的连接与扩展	44
3.3.2	存储器与 CPU 的连接	48
习题 3		49
第 4 章	程序加载与执行	53
4.1	操作系统的组成	53
4.2	BIOS 启动程序	54
4.3	系统加载程序	55
4.4	调试程序 DEBUG 应用举例	56
4.4.1	DEBUG 程序的启动和退出	57
4.4.2	DEBUG 程序的常用命令	57
4.5	汇编语言程序的运行	62
4.5.1	8086 汇编语言程序的一个例子	62
4.5.2	汇编语言程序的编辑、汇编、连接和调试	63
习题 4		66
第 5 章	汇编语言基础	73
5.1	MASM 汇编语言基础	73
5.1.1	汇编语言的基本概念	73
5.1.2	汇编语言的语句格式	74
5.1.3	语句类别	75
5.2	操作数的寻址方式	76
5.2.1	立即寻址	77
5.2.2	寄存器寻址	78
5.2.3	存储器寻址	78
5.3	指令集	81
5.3.1	数据传送指令	81
5.3.2	程序控制指令	86

5.3.3 标志处理和 CPU 控制类指令	90
5.4 常用伪指令和宏指令	91
5.4.1 符号定义语句 EQU 及“=”	91
5.4.2 数据定义语句	92
5.4.3 段定义语句	94
5.4.4 宏指令	94
5.4.5 定位伪指令及结束语句	95
5.5 汇编语言源程序的基本结构	96
5.5.1 完整的段定义格式汇编语言源程序	96
5.5.2 汇编语言程序的可执行文件	98
习题 5	100
第 6 章 运算程序设计及应用举例	107
6.1 算术运算程序设计	107
6.1.1 加法指令	107
6.1.2 减法指令	109
6.1.3 乘法指令	111
6.1.4 除法指令	112
6.2 数码转换	115
6.2.1 十进制调整指令	116
6.2.2 数码转换应用举例	120
6.3 查表程序设计	122
6.4 逻辑运算	123
6.4.1 逻辑运算指令	124
6.4.2 移位及循环	125
6.5 字符串处理	128
6.5.1 控制位 DF	128
6.5.2 串处理指令	129
6.5.3 串处理应用举例	132
6.6 系统的功能调用	133
6.6.1 DOS 功能调用	134
6.6.2 DOS 功能调用应用举例	136
6.6.3 BIOS 中断调用	138
6.7 综合编程应用举例	139
习题 6	141
第 7 章 汇编语言程序设计	146
7.1 简单程序设计应用举例	146



7.2 分支程序设计及应用举例	149
7.2.1 条件转移指令	149
7.2.2 分支结构程序设计应用举例	151
7.3 循环程序设计及应用举例	153
7.3.1 循环控制指令	153
7.3.2 循环程序的结构	154
7.3.3 循环程序设计方法应用举例	156
习题 7	161
第 8 章 子程序设计	164
8.1 宏汇编的简化编程结构	164
8.1.1 简化段定义伪指令	165
8.1.2 简化编程结构应用举例	165
8.2 子程序设计方法	167
8.2.1 子程序的定义、调用与返回	167
8.2.2 子程序的参数传递方法及应用举例	169
8.3 子程序设计应用举例	172
习题 8	175
第 9 章 输入输出系统及中断的使用方法	177
9.1 输入输出接口概述	177
9.1.1 I/O 接口的一般结构及编址方式	177
9.1.2 CPU 与外设间的数据传送方式	180
9.2 中断处理技术	184
9.2.1 中断的概念	184
9.2.2 PC 的中断系统	187
9.2.3 中断传送方式应用程序举例	192
习题 9	193
第 10 章 总线技术	195
10.1 基本概念	195
10.1.1 总线的分类	195
10.1.2 总线传输信息的方式	196
10.1.3 总线通信方式	197
10.1.4 总线的性能指标	198
10.2 常用的系统总线	199
10.2.1 PC 总线	200

10.2.2	ISA 总线	200
10.2.3	PCI 局部总线	200
10.2.4	AGP 总线	202
10.2.5	RS-232C 串行通信总线	203
10.2.6	USB 接口	204
10.2.7	IEEE 1394 串行接口总线	205
10.2.8	蓝牙模块	206
习题 10		207
第 11 章	从 80X86 到 IA-64 系列微处理器的最新发展	210
11.1	80X86 微处理器	210
11.1.1	80286 微处理器	210
11.1.2	80386 微处理器	211
11.1.3	80486 微处理器	212
11.2	Pentium 系列微处理器	213
11.2.1	Pentium 微处理器	213
11.2.2	P6 系列微处理器	214
11.2.3	基于 Net Burst 微体系结构的 Pentium 4 微处理器	216
11.3	新一代 IA-64 系列微处理器	217
11.3.1	EPIC 技术	217
11.3.2	IA-64 微处理器体系结构	218
11.4	PC 内存的管理方式	221
11.4.1	实地址存储器管理方式	221
11.4.2	保护虚地址存储器管理方式	221
11.4.3	虚拟 86 存储器管理方式	223
11.4.4	Windows 环境下的内存管理	223
习题 11		224
附录 A	ASCII 码表	226
附录 B	8086/8088 指令表	227
附录 C	中断向量地址一览表	237

微型计算机系统概述

本章重点：

掌握微处理器、微型计算机系统的组成以及微型计算机系统的性能指标、功能特点，了解多媒体计算机系统与一般意义上的计算机系统的联系与区别。

1.1 计算机概述

电子计算机，它是一种能够自动地、高速地、精确地完成各种信息的存储、处理和控制的电子装置，其工作过程的实质是电子器件状态的快速变化。实际上，计算机对信息的处理与人的智力活动相似。

感知——判断——计算——记忆——反应

输入设备——控制器——运算器——存储器——输出设备

计算机由运算器、控制器、存储器、输入装置、输出装置等 5 大基本部件组成。

20 世纪 40 年代中期，冯·诺依曼提出存储程序的设计思想，其要点是：数字计算机的数制采用二进制，计算机应该按照程序顺序执行。

把程序和数据事先放在存储器中，使计算机在工作时能够自动、高速地从存储器中取出指令并执行，这也就是存储程序的概念。原始的冯·诺依曼计算机在结构上是以运算器、控制器为中心的。演变到今天，电子计算机已经转向以内存系统为中心。图 1-1 显示了计算机的基本组成框图。

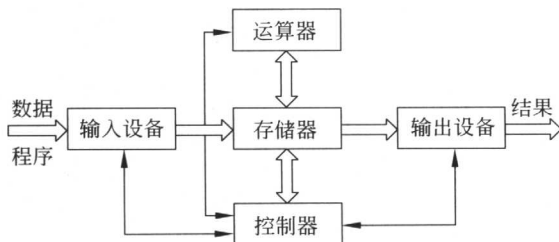


图 1-1 计算机的基本组成框图

1.1.1 计算机的产生与发展

一般来说,电子计算机发展历程的各个阶段,是以所采用的电子器件的不同来划分的。随着电子技术特别是微电子技术的发展,电子器件的发展经历了电子管→晶体管→集成电路→大规模集成电路的历程,因而电子计算机的发展也经历了电子管计算机→晶体管计算机→集成电路计算机→大规模及超大规模集成电路计算机→人工智能计算机的发展过程。

1946年,世界上出现了第一台由电子管构成的(见图1-2)、能够按照人们事先的安排、快速完成所要求计算任务的ENIAC电子计算机以来,计算机及其相关技术经历了一个快速发展的过程。

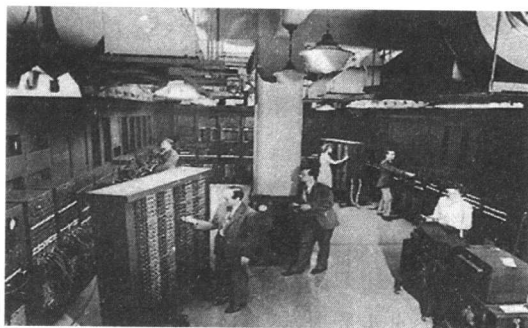


图1-2 ENIAC^①

20世纪60年代以后,晶体管朝着小型化方向发展得很快。当时的半导体物理、固体物理、表面科学、离子溅射技术、离子渗透技术等也发展得很快。美国首先研制成功了薄膜集成电路。集成电路的出现是电子技术革命进步的标志。微型计算机的核心器件——微处理器(micro processing unit, MPU)的诞生就是集成电路发展的伟大成果。

1. 电子计算机发展的4个阶段

1946—1958 第一代电子管计算机:以电子管为基本电子器件,使用机器语言和汇编语言,应用领域主要局限于科学计算,其运算速度只有几千次至几万次每秒。

1958—1964 第二代晶体管计算机:磁芯作主存储器,磁盘作外存储器,软件技术出现了操作系统和算法语言,开始使用高级语言编程。应用领域从科学计算扩展到了数据处理。

1964—1971 第三代集成电路计算机:使用半导体存储器,软件技术与计算机外围设备迅速发展,应用领域也不断扩大,计算机的品种也开始出现多样化和系列化,出现多终端计算机和计算机网络。并出现了向大型化和小型化发展的趋势。

1971—1980 第四代大规模集成电路计算机:以大规模、超大规模集成电路芯片作

^① 1946年由美国宾夕法尼亚大学研制 ENIAC(electronic numerical integrator and calculator),运算速度5000次/秒,功耗150kW/h,占地170m²,造价100万美元

为计算机的主要部件,运算速度提高到几百万至上亿次每秒,系统软件的发展不仅实现了计算机运行的自动化,而且正在迅速向工程化和智能化迈进,多处理机系统、分布式系统、计算机网络的应用和研究进展迅速;随着大规模、超大规模集成电路技术的发展,诞生了微型计算机、单片微型计算机,外部设备更加多样化。

1981 至今 第五代人工智能计算机:模拟人的智能和交流方式。

电子计算机的发展经历了四代的演变之后,硬件和软件技术都日臻完善。现在世界上许多发达国家正在加紧研制第五代计算机。这将是超大规模集成电路和人工智能为主要特征的完全崭新的一代计算机。

2. 计算机的现状和展望

目前的第四代电子计算机,运算速度为几千亿次每秒、几万亿次每秒的巨型机也已投入运行,计算机已从早期的数值计算和数据处理发展到目前的进行知识处理的人工智能阶段。电子计算机不仅可以处理文字、字符、图形图像信息,而且可以处理音频、视频信息。计算机正朝着智能化、多媒体化方向发展。

日本和美国早在 20 世纪 80 年代就宣布研制出了第五代电子计算机,即所谓的“智能化”计算机。也就是“非冯·诺依曼”体系结构的计算机。后来,又说开发了第六代电子计算机,也就是曾经被炒得沸沸扬扬的“神经网络”计算机。但是,这些计算机现在还是处于实验室的研究阶段。主要原因是,人类对自身的智能认识还很肤浅。其次是以目前的技术要想实现真正意义上的智能化计算机各个方面的条件还都不具备。

中央处理器(central processing unit, CPU)的研制向着高的集成度发展。深亚微米(线距 $\leq 0.1\mu\text{m}$)工艺和铜链接技术使得集成度的提高还可以持续几年。就是著名的摩尔定律:每过 18 月微处理器的性能提高一倍,或价格下降 50%,还可以继续大行其道。

存储技术也随着半导体技术的发展而发展。无论在存取速度还是在容量上都会有很大的发展。磁存储技术也在以更快的速度发展。硬盘的密度和容量还将继续以高速发展。

光存储技术更是一个刚刚起步的新技术。精密激光器、超小型激光器、高频脉冲激光器的发展、立体光存储器件等新技术的飞速发展使得光存储技术还会有大发展的。

由于以上几个决定计算机技术水平的关键部件还具有非常可观的发展空间,所以即使不说新型计算机,仅就传统计算机而言,也还有着巨大的发展余地。

新型计算机的研制也在科学家的实验室中默默地进行,例如量子计算机、生物计算机等。它们将来也许不一定就能够代替现有的传统计算机,但是,新型计算机可以在新的领域发挥巨大的作用。

1.1.2 微型计算机的发展

微型计算机的发展是以微处理器的发展为主要特征的。微型计算机自 1971 年问世以来,在短短的几十年时间里以极快的速度发展,几乎每隔 2~3 年就要更新一代,现在则不到一年就更新一次。微处理器是微型计算机系统的核心部件,又称为中央处理器,简称 CPU(central processing unit),因此本节主要以 CPU 的发展及演变过程为线索,介

绍微型计算机系统的发展过程,具体的器件以 Intel 公司的 CPU 为主线。

1. 第一代: 4 位及低档 8 位微处理器

1971 年,Intel 公司推出第一片 4 位微处理器 Intel 4004,以其为核心组成了一台高级袖珍计算机。随后出现的 Intel 4040,是第一片通用的 4 位微处理器。由 4 位和第一代 8 位微处理器组成的计算机,称为第一代微型计算机。

2. 第二代: 中、高档 8 位微处理器

1973—1974 年,出现了 Intel 8008、M6800、Rockwell 6502 等 8 位微处理器,集成度为 5000 管/片,时钟频率 2~4MHz。

1975—1976 年,Z-80,Intel 8085,时钟频率 2~4MHz,集成度约为 10 000 个/片,还出现了一系列单片机,它们都由 8 位微处理器组成的计算机,称为第二代微型计算机。

3. 第三代: 16 位微处理器

1978 年,Intel 首次推出 16 位处理器 8086(时钟频率达到 4~8MHz),8086 的内部和外部数据总线都是 16 位,地址总线为 20 位,可直接访问 1MB 内存单元。Motorola 的 M68000 和 Zilog 的 Z8000 作为典型产品相继问世,其集成度达 29 000 个/片,成为当时国内外市场上最流行的 3 种 16 位微处理器。

1979 年,Intel 又推出 8086 的姊妹芯片 8088(时钟频率达到 48MHz),集成度达到 2~6 万管/片。它与 8086 不同的是外部数据总线为 8 位(地址总线为 20 位)。由 16 位微处理器组成的计算机称为第三代微型计算机。用其组装的微型计算机如 IBM-PC、IBM-PC/XT、PC/AT、AST286、COMPAQ286 等在功能和速度上都赶上和超过了低档小型计算机。这些微型机可以使用多种高级语言,有常驻的汇编程序、完善的操作系统、大型的数据库,并可构成多微处理机系统。正是在这种背景下,IBM 于 1981 年推出了在 Intel 8088 微处理器上运行的个人计算机,最终形成了商业上非常成功的完全新颖的个人 PC 计算机市场。

1982 年,Intel 推出了 80286(时钟频率为 10MHz),该芯片仍然为 16 位结构,但地址总线扩展到 24 位,可访问 16MB 内存,其工作频率也较 8086 提高了许多。80286 向后兼容 8086 的指令集和工作模式(实模式),并增加了部分新指令和一种新的工作模式——保护模式。

4. 第四代: 32 位微处理器

1985—1992 年开始采用 32 位微处理器,如 Intel 的 80386、80486 等为微型计算机的 CPU。由 32 位微处理器组成的计算机称为第四代微型计算机。其流行机器是 PC386 和 PC486。

1985 年,Intel 又推出了 32 位处理器 80386(时钟频率为 20MHz),该芯片的内外部数据线及地址总线都是 32 位,可访问 4GB 内存,并支持分页机制。除了实模式和保护模式外,80386 又增加了一种“虚拟 8086”的工作模式,可以在操作系统控制下模拟多个

8086 同时工作。

5. 第五代：高档 32 位及 64 位微处理器

第五阶段(1993 年至今)采用了新一代微处理器(如 Pentium)。Pentium 微处理器的内部数据总线为 32 位,外部数据总线为 64 位。继 Pentium 之后,Intel 公司于 1995 年推出了称之为高能奔腾的 Pentium Pro 微处理器,近几年来又相继推出了带有多媒体功能的 Pentium MMX、Pentium II、Pentium III 和 Pentium 4,特别是 Pentium 4 系列的产品有的主频高达 3000MHz 以上。

进入 20 世纪 90 年代以来,出现了数据总线高达 64 位的微处理器和高档微型机。1993 年,Intel 公司推出了新一代高性能处理器 Pentium(奔腾),Pentium 最大的改进是它拥有超标量结构(支持在一个时钟周期内执行一至多条指令),且一级缓存的容量增加到了 16KB,这些改进大大提升了 CPU 的性能,使得 Pentium 的速度比 80486 快数倍。

1997—1999 年,又推出 Pentium II 和 Pentium III 微处理器,以最先进的技术将微型计算机推向了一个新的发展阶段。第五代微处理器的出现,使计算机在执行通信、音频、图形、图像处理时,性能得到进一步改善,应用领域进一步扩大。

2000 年 6 月,英特尔(Intel)公司宣布了 Pentium 4 的发行,同年 8 月在推出 Pentium 4 的同时,为市场准备了 64 位的新一代微处理器 Itanium(安腾),带领 CPU 市场跨入新型 64 位时代,其应用目标是高端服务器和 workstation。英特尔公司推出的 65 纳米“Merom”和“Conroe”双内核处理器针对移动和台式机市场而分别设计,来迎合双核和多核时代的来临。但却基于同一架构体系,即 Pentium M 和 Pentium 4 NetBurst 的结合体。

英特尔的 CPU 先后经历了 8086、80286、80386、80486 以及此后的奔腾系列、赛扬系列和至强系列。奔腾系列又包括奔腾、奔腾 II、奔腾 III 和奔腾 4。其中,具有里程碑性质的是 8086、80486 和奔腾。AMD 明显在零售桌面计算机、服务器和笔记本市场更具竞争力。

CPU 芯片的发展趋势为基因芯片、光电芯片。

1.1.3 微型计算机的特点及应用

1. 微型计算机的特点

微型计算机本质上与其他计算机并无太多的区别,所不同的是把组成计算机系统的两大核心部件——运算器和控制器集成在一起,形成了微处理器,因此微型计算机除了具有运算速度快、运算精度高、具有记忆和逻辑判断能力等共同的特点外,由于它广泛采用了集成度相当高的器件,因此还具有以下一些自身的特点:

- 体积小,重量轻;
- 价格低,耗电省;
- 可靠性高,结构灵活;
- 使用与维护方便。

2. 微型计算机的应用

从微型计算机问世以来,其发展速度之快,应用范围之广,令人叹为观止。计算机的应用已渗透到了现代社会的各个领域。包括科学计算、信息处理、自动控制、计算机辅助设计(CAD)及计算机辅助制造(CAM)、计算机网络通信等领域,具体情况如下所示。

- 工农业生产:微型计算机用于机床自控、化工过程控制、农田灌溉自控、计算机辅助设计等。
- 交通运输:微型计算机交通信号控制,民航、铁路、公路自动售票系统和调度系统等。
- 企业、商业管理:微型计算机用于银行终端、自动售货、仓库管理、票据管理、办公自动化、财务管理等。
- 国防军事:微型计算机用于导弹、核武器、电子对抗、雷达天线等。
- 邮电、通信、网络:微型计算机用于电子电话交换机、数字电话、网络通信等。
- 医学、教育:微型计算机用于诊断分析病情、专家系统,教学软件、计算机辅助教学等。
- 人工智能:微型计算机用于人工智能机器人的研究、开发。
- 日常生活:微型计算机用于计算器、家用电器、智能玩具、电子游戏、娱乐等。

微型计算机之所以能得到如此广泛的应用,一个重要的原因就是其性能价格比在各类计算机中占有领先地位。它以价廉物美、使用方便、维护简单、可靠性高而受到人们的普遍青睐。

1.2 微型计算机系统的组成

微型计算机属于第四代电子计算机产品,即大规模及超大规模集成电路计算机,是继承电路技术不断发展,芯片集成度不断提高的产物。计算机是由输入设备、运算器、控制器、存储器、输出设备等 5 大基本部件组成。将运算器和控制器做在一个芯片上,称中央处理器(CPU),由此组成的计算机就是微型计算机。

1.2.1 微型计算机系统的 3 个层次及性能指标

1. 微型计算机系统的 3 个层次

通常所说的“微机”就是指微型计算机系统。微型计算机系统包括 3 个层次:微处理器、微型计算机及微型计算机系统。三者之间有着密切的相互依存关系,但含义又是各不相同的 3 个基本概念。

1) 微处理器

微处理器也叫微处理机,它本身并不是计算机,微处理器是微型计算机的核心部件,又称为中央处理器(CPU)。微处理器包括算术逻辑部件(arithmetic logic unit, ALU)、控制部件(control unit)和寄存器组(registers)3 个基本部分;另外,还有内部总线,通常