

面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

微型计算机技术

孙德文 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

微型计算机技术

孙德文 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机技术 / 孙德文主编. —北京: 高等教育出版社, 2001. 1

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-04-008909-2

I. 微… II. 孙… 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(2000)第 77520 号

微型计算机技术

孙德文 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号 邮政编码 100009

电 话 010-64054588 传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国科学院印刷厂

开 本 787×960 1/16

版 次 2001 年 1 月第 1 版

印 张 31.5

印 次 2001 年 7 月第 2 次印刷

字 数 570 000

定 价 26.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”的研究成果,是面向 21 世纪课程教材。本书是全国高等学校计算机科学教学指导委员会组织编写的“体系结构——组成原理——微机技术”系列教材之一。

本书的重点是讲述微型计算机的实现技术,在内容组织上既考虑微机技术的发展,又兼顾教材使用的连续性,对微机技术的基础内容作了详细介绍,并增加相应篇幅对微机技术的新发展作适当的介绍和分析。本书共分十章,包括微处理器芯片、汇编语言程序设计、基本接口技术以及实用接口技术四部分。本书语言通顺,文字叙述深入浅出,书中运用了较多的例题分析,以加深对课程内容的理解。本书可作为高等学校计算机专业或非计算机专业教材,也可供从事计算机应用的工程技术人员使用及其他自学者学习和参考。

出版说明

计算机体系结构、计算机组成原理和微型计算机技术是计算机科学与技术专业的核心课程。长期以来,大家普遍感到这3门课程的教材内容陈旧,彼此交叉重复过多,不能适应我国培养面向21世纪人才的需要,迫切希望能对它们统一规划,全盘考虑,各有侧重,避免简单重复。为此,在教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会主任孙钟秀院士的领导之下,在1996年9月经过反复认真讨论最后决定由教学指导委员会副主任陈国良教授负责统一策划,并根据“面向21世纪计算机专业教学内容和课程体系改革”的要求,以“体系结构——组成原理——微机技术”系列教材的形式,组织编写这3本图书。

按此决议精神,经过半年多的筹备,于1997年3月邀请国内著名大学中讲授该课程的一些资深教授,并参照了国际上的同类权威教材,对该系列教材的内容划分和所属重点进行了讨论,确定了统一的编写原则,即计算机体系结构应重点论述计算机系统的各种基本结构、设计技术和性能定量分析方法;计算机组成原理应侧重讨论计算机基本部件的构成和组成方式,基本运算的操作原理和单元的设计思想、操作方式及其实现;而微型计算机技术则应突出应用,详细讲述微处理器芯片、计算机主板、接口技术和应用编程方法。

根据上述确定的原则,经过专家推荐和多方面协商,在1997年10月逐一落实了系列教材的作者与审者:其中,计算机体系结构由国防科技大学张晨曦教授等主编,复旦大学朱传琪教授主审;计算机组成原理由哈尔滨工业大学唐朔飞教授主编,中国科学技术大学陈国良教授主审;微型计算机技术由上海交通大学孙德文教授主编,华东理工大学杨明福教授主审。

此后,在1997年11月对各书的三级提纲进行了最终统一审定,并约定计算机体系结构、计算机组成原理和微型计算机技术的书稿分别于1999年3月、8月和2000年提交高等教育出版社。教育部于1999年批准将该3本书作为“面向21世纪课程教材”立项。同时,讨论了要为该系列教材配套CAI软件。

此套系列教材的出版,是全国高等学校计算机科学与技术教学指导委员会全体同志和参与编审系列教材的同志们的共同努力、辛勤劳动的结果。我们非常感谢高等教育出版社的支持与鼓励,感谢全国广大读者对此套书的厚望。希望此套教材能为培养我国面向21世纪的科技人才发挥应有的作用。

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会

1999年8月13日

前 言

为了适应面向 21 世纪计算机类专业教学内容和课程体系改革的需要,全国高等学校计算机科学与技术教学指导委员会统一组织编写了计算机科学与技术专业“体系结构——组成原理——微机技术”系列教材,本书是该系列教材中的一册。

按照系列教材总体规划的要求,对三本教材进行了统一规划和全盘考虑,使之彼此相互衔接各有侧重又能分清层次、避免重复。本教材侧重于对微型计算机的实现技术、接口方法和微处理器芯片以及主板的介绍。

由于本书的重点是讲授微型计算机的实现技术,因此必须涉及具体的芯片和机器,本书以 PC 机及其兼容机中最常用的 80X86 系列为主线,分析微型计算机的实现技术。在内容组织上既考虑微机技术的发展,又顾及教材使用的连续性,对微机技术的基础内容作详细介绍,并增加相应篇幅对微机技术的新发展作适当的介绍和分析。教材中还有适度的资料,学生通过对这些资料的查阅,可进行硬件接口的基本设计。另外,对于在《计算机组成原理》以及《计算机体系结构》中已作详细介绍的一些原理性的问题,本书尽量少讲或不讲,以免重复。

本书共分 10 章,包括微处理器芯片、汇编语言程序设计、基本接口技术以及实用接口技术四大部分。在编写过程中力求语言文字通俗易懂,叙述深入浅出。同时,书中使用了较多的例题分析,以加深对课程内容的理解。除作为高等学校教材外,本书也可供从事计算机应用的工程技术人员及其他自学者学习和参考。

本书在编写过程中得到了教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会施伯乐教授、陈国良教授、侯文永教授的大力支持和指导。西安交通大学鲍家元教授对本书编写提出不少有益的建议。华东理工大学杨明福教授主审了本书,提出了许多宝贵意见。田小鹏博士、洪以容和李瑞霞为书稿的出版作了大量工作,在此一并表示衷心的感谢。

本书由上海交通大学计算机科学与技术系孙德文主编,陈铁年、袁长奎参加了第 4、6、7、8 章部分内容的编写。由于作者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2000 年 3 月

175-4/1

责任编辑 肖子东
封面设计 张楠
责任绘图 朱静
责任印制 宋克学

目 录

第一章 微型计算机概论	(1)
1.1 关于微型计算机的简单介绍	(1)
1.1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统	(1)
1.1.2 微处理器发展简况	(2)
1.1.3 微型计算机的分类概述	(3)
1.2 微型计算机系统的总线结构	(4)
1.2.1 微处理器的典型结构	(4)
1.2.2 微型计算机的基本结构	(5)
1.2.3 用三类总线构成的微机系统	(6)
习题与思考题	(6)
第二章 80X86 微处理器的结构	(7)
2.1 从 8086 到 Pentium III	(7)
2.1.1 Intel 8086 微处理器的基本结构	(7)
2.1.2 Intel 80286 微处理器的基本结构	(8)
2.1.3 Intel 80386 微处理器的基本结构	(10)
2.1.4 Intel 80486 微处理器的基本结构	(12)
2.1.5 Intel Pentium 微处理器的基本结构	(14)
2.1.6 Pentium Pro 微处理器	(16)
2.1.7 Pentium MMX 微处理器	(16)
2.1.8 Pentium II 微处理器	(18)
2.1.9 Pentium III 微处理器	(20)
2.2 80X86 微处理器的编程结构	(21)
2.2.1 基本结构寄存器	(21)
2.2.2 系统级寄存器	(27)
2.2.3 调试和测试寄存器	(32)
2.2.4 浮点寄存器	(34)
2.3 80X86 微处理器的引脚功能	(37)
2.3.1 8086 微处理器的引脚功能	(37)
2.3.2 8086 微处理器的系统配置	(44)
2.3.3 80386 微处理器的引脚功能	(52)
2.3.4 80486 微处理器的引脚功能	(57)

2.3.5 Pentium 微处理器的引脚功能简介	(63)
2.4 80X86 微处理器的基本时序	(66)
2.4.1 8086 微处理器的基本时序	(66)
2.4.2 80386 的总线周期	(73)
习题与思考题	(76)
第三章 80X86 微处理器的指令系统	(77)
3.1 寻址方式	(77)
3.1.1 数据的寻址方式	(77)
3.1.2 转移地址的寻址方式	(85)
3.1.3 保护方式下的寻址方式	(86)
3.2 指令系统	(95)
3.2.1 8086 微处理器的指令系统	(95)
3.2.2 80386 以上微处理器的指令系统	(118)
习题与思考题	(128)
第四章 汇编语言程序设计	(132)
4.1 汇编语言的基本语法	(132)
4.1.1 汇编语言程序的格式	(132)
4.1.2 常量、标识符和表达式	(134)
4.1.3 指示性语句	(136)
4.1.4 指令性语句	(150)
4.1.5 宏指令	(152)
4.2 汇编语言程序设计	(155)
4.2.1 概述	(155)
4.2.2 顺序结构程序	(156)
4.2.3 分支结构程序	(158)
4.2.4 循环结构程序	(163)
4.2.5 子程序	(168)
4.2.6 汇编语言程序举例	(174)
4.2.7 DOS 系统功能调用和 ROM BIOS 中断调用	(183)
习题与思考题	(188)
第五章 内存储器及其接口	(193)
5.1 半导体存储器	(193)
5.1.1 概述	(193)
5.1.2 RAM 芯片的结构、工作原理及典型产品	(197)
5.1.3 ROM 芯片的结构、工作原理及典型产品	(202)

5.2 半导体存储器接口的基本技术	(206)
5.2.1 8位微机系统中的存储器接口	(206)
5.2.2 动态存储器的连接	(211)
5.3 16位和32位系统中的内存储器接口	(216)
5.3.1 16位微机系统中的内存储器接口	(216)
5.3.2 32位微机系统中的内存储器接口	(223)
习题与思考题	(224)
第六章 输入/输出	(226)
6.1 概述	(226)
6.1.1 外设接口的功能	(226)
6.1.2 接口与端口	(227)
6.1.3 I/O端口的编址方式	(228)
6.2 简单的输入/输出接口芯片	(229)
6.2.1 芯片功能简介	(229)
6.2.2 芯片的应用举例	(233)
6.3 数据传送的控制方式	(236)
6.3.1 程序控制传送方式	(236)
6.3.2 DMA(直接存储器存取)传送方式	(240)
6.3.3 I/O处理机方式	(243)
6.4 可编程DMA控制器8237A(DMAC)	(244)
6.4.1 8237A的结构与功能	(244)
6.4.2 8237A的DMA操作和传送类型	(252)
6.4.3 8237A的编程和应用	(256)
习题与思考题	(259)
第七章 中断	(261)
7.1 概述	(261)
7.1.1 中断的基本概念	(261)
7.1.2 中断处理过程	(262)
7.1.3 中断优先级	(265)
7.1.4 中断的嵌套	(267)
7.2 8086/8088的中断系统	(268)
7.2.1 外部中断	(269)
7.2.2 内部中断	(270)
7.2.3 中断向量表	(272)
7.2.4 中断过程	(273)

7.3 可编程中断控制器 8259A	(274)
7.3.1 8259A 的内部结构与功能	(275)
7.3.2 8259A 的初始化命令字及其编程	(281)
7.3.3 8259A 的操作命令字及其编程	(284)
7.3.4 8259A 的应用举例	(288)
习题与思考题	(291)
第八章 可编程接口芯片及其应用	(293)
8.1 可编程接口芯片概述	(293)
8.1.1 片选概念	(293)
8.1.2 读/写概念	(293)
8.1.3 可编程接口的概念	(294)
8.1.4 “联络”的概念	(295)
8.1.5 接口芯片的引脚概述	(296)
8.2 可编程并行接口芯片 8255A	(296)
8.2.1 8255A 的结构和引脚功能	(296)
8.2.2 8255A 的工作方式	(298)
8.2.3 8255A 的初始化	(303)
8.2.4 8255A 的应用举例	(304)
8.2.5 16 位系统中的并行接口	(317)
8.3 可编程定时器/计数器 8253 - 5(PIT)	(318)
8.3.1 可编程定时器/计数器的基本工作原理	(318)
8.3.2 8253 - 5 的结构和功能	(319)
8.3.3 8253 - 5 的工作方式	(322)
8.3.4 8253 - 5 的初始化	(333)
8.3.5 8253 - 5 的应用举例	(334)
8.4 串行接口通信	(342)
8.4.1 串行通信概述	(342)
8.4.2 串行接口原理	(348)
8.4.3 可编程通信接口 8251A(USART)	(350)
8.5 模拟接口	(359)
8.5.1 概述	(359)
8.5.2 数/模转换器 DAC0832 及其接口	(364)
8.5.3 模/数转换器 ADC0809 及其接口	(368)
习题与思考题	(374)
第九章 总线技术	(379)

9.1 总线和总线标准	(379)
9.1.1 总线	(379)
9.1.2 三类总线	(379)
9.1.3 片总线的作用	(380)
9.1.4 总线标准	(381)
9.2 PC 总线	(382)
9.2.1 总线的机械规范	(383)
9.2.2 PC 总线信号说明	(384)
9.2.3 总线的负载能力	(387)
9.3 ISA 总线	(388)
9.3.1 ISA 总线的机械规范	(388)
9.3.2 ISA 总线信号说明	(389)
9.4 EISA 总线	(396)
9.4.1 概述	(396)
9.4.2 机电规范	(397)
9.4.3 总线信号说明	(398)
9.5 PCI 总线	(403)
9.5.1 PCI 总线的由来及特征	(403)
9.5.2 桥接器与配置空间	(405)
9.5.3 PCI 总线信号	(406)
9.5.4 PCI 传输简介	(410)
9.6 RS-232C 串行通信总线	(412)
9.6.1 概述	(412)
9.6.2 接口功能	(413)
习题与思考题	(415)
第十章 微机系统实用接口技术	(416)
10.1 主板	(416)
10.1.1 概述	(416)
10.1.2 CPU 芯片及其插座(插槽)	(417)
10.1.3 内存条插槽	(418)
10.1.4 外部高速缓冲存储器(外部 Cache)	(419)
10.1.5 扩展插槽	(419)
10.1.6 配套芯片和器件	(420)
10.1.7 ATX 规范	(425)
10.1.8 主板上采用的新技术	(427)

10.1.9 其他特性	(430)
10.2 芯片组	(431)
10.2.1 芯片组的功能	(431)
10.2.2 芯片组的组成	(433)
10.3 光盘存储器	(444)
10.3.1 光盘的种类和标准	(444)
10.3.2 光盘读写原理	(449)
10.3.3 光盘存储器的组成	(449)
10.3.4 光盘驱动器的实用知识	(451)
10.4 硬盘接口	(452)
10.4.1 IDE 接口	(453)
10.4.2 SCSI 接口	(457)
10.5 USB 与 IEEE1394	(461)
10.5.1 USB	(461)
10.5.2 IEEE1394	(468)
10.6 AGP	(470)
10.6.1 AGP 的特点	(470)
10.6.2 应用时应注意的问题	(472)
10.7 显示卡	(473)
10.7.1 显示器	(473)
10.7.2 显示卡	(474)
10.8 多媒体计算机	(475)
10.8.1 多媒体和多媒体技术	(475)
10.8.2 多媒体计算机	(480)
10.9 即插即用	(487)
10.9.1 问题的提出	(487)
10.9.2 即插即用功能简述	(488)
习题与思考题	(488)

第一章 微型计算机概论

本章主要介绍两部分内容。首先介绍有关微型计算机系统的基本概念,包括微处理器、微型计算机和微型计算机系统的定义,微处理器的发展概况,微型计算机的分类,在此基础上从微处理器、微型计算机和微型计算机系统三个层面上引出微机系统总线结构的概念。

1.1 关于微型计算机的简单介绍

计算机是由五大部分组成,这就是运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。其中存储器又分内存储器、外存储器和输入设备以及输出设备统称为外围设备,而运算器和控制器又称为中央处理器——CPU(Central Processing Unit)。随着大规模集成电路技术的迅猛发展,计算机五大组成部分中的运算器和控制器已经能集成在一块集成电路芯片上,这就是微处理器(Microprocessor),又称微处理器。

1.1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

一、定义

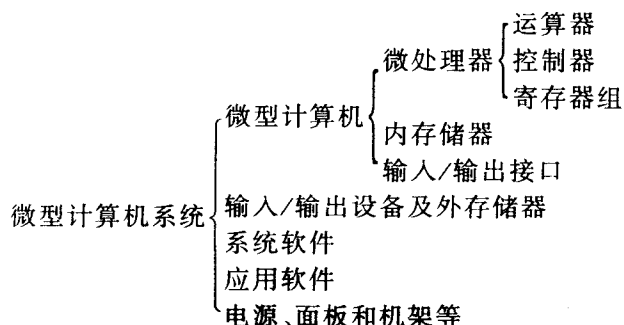
微处理器是指由一片或几片大规模集成电路组成的中央处理器。

微型计算机(Microcomputer)是指以微处理器为基础,配以内存储器以及输入输出(I/O)接口电路和相应的辅助电路而构成的裸机。把微型计算机集成在一个芯片上即构成单片微型计算机(Single Chip Microcomputer)。

微型计算机系统(Microcomputer System)是指由微型计算机配以相应的外围设备(如打印机、显示器、磁盘机和磁带机等)及其他专用电路、电源、面板、机架以及足够的软件而构成的系统。

二、微处理器、微型计算机和微型计算机系统的关系

这三者之间的关系如下:



1.1.2 微处理器发展简况

由于集成电路工艺和计算机技术的发展,20世纪60年代末和70年初,袖珍计算器得到了普遍的应用,作为研制灵活的计算器芯片的成果,1971年10月,美国 Intel 公司首先推出 Intel 4004 微处理器,这是实现4位并行运算的单片处理器,构成运算器和控制器的所有元件都集成在一片大规模集成电路芯片上,这是第一片微处理器。

从1971年第一片微处理器推出至今近30年的时间里,微处理器经历了4代的发展。

第一代,1971年开始。这是4位微处理器和低档8位微处理器的时期,其典型产品有:

1971年10月,Intel 4004(4位微处理器);

1972年3月,Intel 8008(8位微处理器),其集成度为2000管/片,采用P-MOS工艺,10 μ m光刻技术。

第二代,1973年开始。这是8位微处理器时期,其典型产品有:

1973年,Intel 8080;

1974年3月,Motorola 的 MC6800;

这两种是中档的8位微处理器。

1975~1976年,Zilog 的 Z80;

1976年,Intel 8085。

这两种是高档的8位微处理器。

其中,Intel 8080的集成度为5400管子/片,采用N-MOS工艺,6 μ m光刻技术。

第三代,1978年开始。这是16位微处理器时期,其典型产品有:

1978年,Intel 8086;

1979年,Zilog 的 Z8000;

1979年,Motorola 的 MC68000,其集成度为68000管子/片,采用H-MOS工艺,3 μ m光刻技术。

第四代,1981年开始,这是32位微处理器的时期,其典型产品有:

1983年,Zilog 的 Z80000;

1984年7月,Motorola 的 MC68020,集成度为17万管子/片,采用CHMOS工艺,2 μ m光刻技术;

1985年夏,Intel 80386,集成度为27.5万管子/片,采用CHMOS工艺,1.2 μ m光刻技术。

自Intel 80386芯片推出以来,又出现了许多高性能的32位微处理器,如MC68030,Intel 80486, MC68040以及Intel的Pentium等,其中后三种的32位微处理器的集成度都已超过100万管子/片,主振频率达25~200MHz。

从 20 世纪 90 年代中期开始,32 位微处理器芯片的发展更是进入鼎盛时期,仅以构成 PC 机的主流芯片 Intel 80X86 系列芯片而言,1995 年 11 月 Intel 推出含 550 万个晶体管的 Pentium Pro(高能奔腾),在一个特殊的双腔封装结构中封装了 L2 Cache,该缓存的频率与主频相同。Pentium Pro 特别为运行 32 位代码做了优化。

1997 年 1 月又推出了 Pentium With MMX(多能奔腾、简称 MMX)。

1997 年 5 月带有 MMX 指令集的 Pentium Pro - Pentium II(PII,奔腾 II),封装和接口采用全新的 Slot 1;而到了 1999 年 3 月,又推出了 450/500MHz 的 Pentium III(奔腾 III,P III),P III 芯片内含 32K L1 Cache 和 512K L2 Cache(运行在芯片核心速度的一半),除兼容 MMX 芯片 57 条多媒体指令外,还新增 70 条 3D 指令 SSE(Streaming SIMD Extensions),其外频为 100MHz,并会向 133MHz 外频发展。

关于 80386 ~ Pentium III 的结构和性能特点将在 2.1 节中介绍。

1.1.3 微型计算机的分类概述

按组装形式和系统规模划分,常见的微型计算机有单片机、单板机和个人计算机。

一、单片机

又称为“微控制器”(Microcontroller)和“嵌入式计算机”(Embedded computer)。这是一种把构成一个微型计算机的一些功能部件集成在一块芯片之中的计算机,这些功能部件包括微处理器、RAM、ROM(有的单片机中不含 ROM)、I/O 接口电路、定时器/计数器等,甚至还有将模拟/数字(A/D)转换器和数字/模拟(D/A)转换器集成在内的单片机。单片机的体积小、功耗低,在智能化仪器仪表以及控制领域内应用极广。常用的单片机有 Intel 公司的 MCS - 51 系列单片机(8031、8051、8751)、MCS - 96 系列单片机(8096、8796、8098),Motorola 公司的 MC 6805 等等。

二、单板机

将微处理器、RAM、ROM 以及一些 I/O 接口电路,加上相应的外设(键盘、发光二极管显示器)以及监控程序固件等安装在一块印刷电路板上所构成的计算机系统。如以 Z80 为 CPU 的 TP - 801,以 Intel 8086 为 CPU 的 TP - 86 等等,可广泛应用于生产过程的实时控制及教学实验。

三、个人计算机

根据中国计算机学会主编的《英汉计算机辞典》的解释,所谓“个人计算机”(Personal Computer)是指“由微处理器芯片装成的、便于搬动而且不需要维护的计算机系统”。最早的个人计算机是由美国 MITS 公司在 1975 年推出的 Altair 8080,这是市售的第一台个人计算机。1976 年创办的 Apple 公司在个人计算机发展史中起着不可磨灭的作用,Apple 公司从 1977 年推出 Apple II 机以后,在美

国以至世界微机市场上占有极大的市场,现在是专营个人计算机的生产公司,Apple公司的成功,使一些以前专营中、小型机和大型机的公司也开始个人计算机的研制和生产。1981年8月,世界上最大的计算机公司IBM(International Business Machine Corp.)推出了IBM-PC个人计算机,这是以准16位微处理器Intel 8088为CPU的第二代个人计算机,1983年又推出了扩充型IBM-PC/XT机,1984年继续推出增强型的IBM-PC/AT机,这是以高性能的16位微处理器80286为CPU的真正的16位个人计算机,1987年4月推出了PC系列的第二代个人计算机IBM PS/2。

由于IBM-PC系列机的技术先进,在当今的世界微机市场上占有重要地位,同时各国的微机制造厂商又竞相推出与IBM-PC系列机相兼容的“PC兼容机”(包括PC286机、PC386机、PC486机以及各类奔腾机等),更加速了个人计算机在世界各地的普及和应用,也为微型计算机在20世纪90年代成为计算机市场的主流产品奠定了基础。

现在,个人计算机在商业、家用、科学、教学等领域都得到了广泛的应用。

1.2 微型计算机系统的总线结构

如上节所述,微型计算机系统从其硬件结构来说是微型计算机配以相应的外围设备;而微型计算机则是以微处理器为基础,配以输入输出(I/O)接口电路和相应的辅助电路而构成的计算机;至于微处理器则是微型化的中央处理器(CPU),当然这是原始意义上的微处理器,至于现代微处理器,也如上节所述已在一块或封装在一起的几块芯片中集中了更多的功能部件,如Intel 80486和Pentium系列微处理器。必须指出的是不论是微处理器、微型计算机还是微型计算机系统,它们都是采用总线结构框架连接各部分组件而构成一个整体。

1.2.1 微处理器的典型结构

一个典型的也是原始意义上的微处理器的结构如图1-1所示。

以图1-1可见,微处理器主要由三部分组成,它们是:

(1) 运算器,包括算术逻辑单元(ALU),用来对数据进行算术和逻辑运算,运算结果的一些特征由标志寄存器储存。

(2) 控制器,包括指令寄存器、指令译码器以及定时与控制电路。根据指令译码的结果,以一定时序发出相应的控制信号,用来控制指令的执行。

(3) 寄存器阵列,包括一组通用寄存器和专用寄存器。通用寄存器组用来临时存放参与运算的数据,专用寄存器通常有指令指针IP(或程序计数器PC)和堆栈指针SP等。

在微处理器内部,这三部分之间的信息交换是采用总线结构来实现的,总线是各组件之间信息传输的公共通路,这里的总线称为“内部总线”(“或片内总