



面向 2 1 世纪 课 程 教 材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

微型计算机技术

(第 3 版)

孙德文 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



面向 21 世纪课程教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

微型计算机技术

Weixing Jisuanji Jishu

(第 3 版)

孙德文 编著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书第1版是面向21世纪课程教材中的“体系结构-组成原理-微机技术”系列教材之一,第3版教材被列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材。编者根据近10年的教学实践,结合微型计算机技术发展的特点及趋势,对前两版教材内容进行筛选和重新整合,使第3版教材在结构和内容上都有相应的变动。

全书分为3个部分。基础篇:论述微处理器的软/硬件特性、存储器的基本接口技术以及输入输出的基本理论和技术。应用篇:论述微型计算机系统中常用的支持芯片和接口芯片的特性及其应用、各种系统总线的特性及应用、实用接口技术,应用实例也做了较多的调整与补充。提高篇:论述32位与64位处理器的软/硬件特性以及多核芯片的特点。

本书可作为高等学校计算机及相关专业的相关课程的教材,也可供从事计算机应用的工程技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机技术/孙德文编著. —3版. —北京:
高等教育出版社, 2010. 7

ISBN 978-7-04-029576-4

I. ①微… II. ①孙… III. ①微型计算机—
高等学校—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第081661号

策划编辑 倪文慧 责任编辑 焦建虹 封面设计 于文燕 责任绘图 尹文军
版式设计 张岚 责任校对 杨雪莲 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 31.25
字 数 700 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2001年1月第1版
2010年7月第3版
印 次 2010年7月第1次印刷
定 价 42.00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

物料号 29576-00

前 言

本书第3版为面向21世纪课程教材和普通高等教育“十一五”国家级规划教材。第3版教材在前两版教材内容的基础上,根据编者近10年的教学实践,结合微型计算机技术发展的特点及趋势,对原教材的内容进行筛选和重新整合,在结构和内容上都有相应的变动。

全书分为3个部分。基础篇:论述微处理器的软/硬件特性、存储器的基本接口技术以及输入输出的基本理论和技术。应用篇:论述微型计算机系统中常用的支持芯片和接口芯片的特性及其应用、各种系统总线的特性及应用、实用接口技术,应用实例也做了较多的调整与补充。提高篇:论述32位与64位处理器的软/硬件特性以及多核芯片的特点。

第3版教材保留了第1版与第2版教材的特点,既考虑微型计算机技术的发展,又顾及教材使用的连续性、突出应用能力、减少内容重复,除此之外,还具有优化课程结构、精练教学内容、拓宽专业基础、跟踪新型技术和方便师生教与学的特点。其中基础篇占40%、应用篇占45%,提高篇占15%。3个部分既有连续性,又有相对的独立性,使教材可以面向不同层面、不同培养目标的学校中计算机专业及相关专业的教学要求,各学校可根据本校学生的特点及不同的培养目标,选用其中有关内容组织教学,为不同要求的各类学校的“微型计算机技术”课程的教学提供方便。

在第2版教材出版时,编者已把全书的电子教案以及全部习题解答交给高等教育出版社,作为教材的配套教学资源,放在高等教育出版社的网站上,供任课教师下载使用。第3版教材将进一步加强这些教学资源建设,并准备编写配套的学习指导与习题解答。

第3版教材在修订过程中得到上海交通大学软件学院傅育熙院长和蒋建伟副院长的大力支持,在此表示诚挚的谢意。

本书前两版教材在使用的过程中,受到了广大师生的普遍关注,其间收到不少读者的来信,对教材的取材和写法给予肯定和鼓励,并提出不少宝贵意见和建议,对此,编者表示衷心的感谢,同时希望得到更多的批评和意见。

编 者

2010年1月于上海交通大学软件学院

目 录

第一部分 基础篇

第 1 章 微型计算机系统的构成	3	第 3 章 8086 的汇编语言程序设计	32
1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统	3	3.1 8086 的指令系统	32
1.1.1 传统定义	3	3.1.1 8086 指令的寻址方式	32
1.1.2 微型计算机的硬件——主机和外围设备	7	3.1.2 8086 指令简析	35
1.2 微型计算机系统的总线结构	8	3.2 汇编语言的基本语法	59
1.2.1 微处理器的典型结构	8	3.2.1 汇编语言源程序的格式	59
1.2.2 微型计算机的基本结构	9	3.2.2 常量、标识符和表达式	61
1.2.3 用三类总线构成的微型计算机系统	10	3.2.3 指示性语句	63
习题	11	3.2.4 指令性语句	77
第 2 章 8086 微处理器	12	3.2.5 宏指令	79
2.1 8086 微处理器的结构	12	3.3 汇编语言程序设计基础	82
2.1.1 执行部件和总线接口部件	12	3.3.1 概述	82
2.1.2 8086 的编程结构	14	3.3.2 顺序结构程序	82
2.1.3 8086 系统中的存储器组织及物理地址的形成	17	3.3.3 分支结构程序	84
2.2 8086 微处理器的引脚功能	19	3.3.4 循环结构程序	88
2.2.1 引脚功能说明	19	3.3.5 子程序	92
2.2.2 8088 引脚与 8086 引脚的不同之处	24	3.3.6 汇编语言程序举例	98
2.3 8086 微处理器的基本时序	25	3.3.7 DOS 系统功能调用和 ROM BIOS 中断调用	108
2.3.1 指令周期、总线周期和时钟周期	25	习题	112
2.3.2 几种基本时序的分析	26	第 4 章 内存储器接口的基本技术	118
习题	31	4.1 三种典型的半导体存储芯片	118
		4.1.1 存储器的分类	118
		4.1.2 半导体存储器芯片的发展	120
		4.1.3 半导体存储器的结构框图	122

II 目录



4.1.4 半导体存储器的主要技术指标	124	5.1.4 I/O 端口的编址方式	152
4.1.5 三种半导体存储器芯片简介	124	5.2 输入输出的控制方式	153
4.2 内存储器接口的基本技术	129	5.2.1 主机对外设的管理方式	153
4.2.1 8位微型计算机系统存储器接口	129	5.2.2 程序控制传送方式	154
4.2.2 DRAM 的连接	135	5.2.3 直接存储器存取传送方式	161
4.3 16位微型计算机系统内存储器接口	139	5.3 8086 的中断系统	164
4.3.1 16位微型计算机系统奇偶分体	139	5.3.1 外部中断	164
4.3.2 8086 的存储器访问操作	140	5.3.2 内部中断	166
4.3.3 16位微型计算机系统存储器接口举例	142	5.3.3 中断向量表	167
习题	146	5.4 I/O 接口中的中断控制电路	168
第5章 输入输出基本技术	149	5.4.1 CPU 与多个中断源的连接	168
5.1 输入输出概述	149	5.4.2 中断源的识别	169
5.1.1 外设接口的功能及组成	149	5.4.3 中断优先级	170
5.1.2 I/O 接口与 I/O 端口	150	5.4.4 中断传送方式的接口电路	172
5.1.3 IN/OUT 指令	151	5.5 I/O 接口芯片概述	173
		5.5.1 I/O 接口电路的发展与分类	173
		5.5.2 简单的 I/O 接口芯片	175
		5.5.3 简单的 I/O 接口芯片应用举例	178
		习题	183

第二部分 应用篇

第6章 可编程并行接口芯片和串行接口芯片	189	并行接口	217
6.1 并行接口与串行接口	189	6.3 可编程串行接口芯片 8251	218
6.1.1 可编程接口芯片概述	189	6.3.1 串行通信概述	218
6.1.2 并行接口、串行接口和模拟接口	192	6.3.2 串行接口原理	223
6.2 可编程并行接口芯片 8255A	192	6.3.3 可编程通信接口 8251A USART	226
6.2.1 8255A 的结构和引脚功能	192	6.3.4 RS-232C 串行通信总线	232
6.2.2 8255A 的工作方式	195	习题	235
6.2.3 8255A 的初始化	199	第7章 可编程定时器/计数器	240
6.2.4 8255A 的应用举例	200	7.1 可编程定时器/计数器的典型结构和基本工作原理	240
6.2.5 16位微型计算机系统			

7.2 可编程定时器/计数器 8253-5	241	9.3.3 8259A 的操作命令字及其编程	294
7.2.1 8253-5 的结构及功能	241	9.3.4 8259A 的应用举例	296
7.2.2 8253-5 的工作方式	245	9.4 可编程 DMA 控制器 8237A	299
7.2.3 8253-5 的初始化	248	9.4.1 8237A 的结构与功能	300
7.2.4 8253-5 的应用举例	250	9.4.2 8237A 的 DMA 操作和传送类型	306
习题	257	9.4.3 8237A 的编程和应用	310
第 8 章 模拟接口	261	习题	313
8.1 模拟接口概述	261	第 10 章 总线	314
8.1.1 控制系统中的模拟接口	261	10.1 总线概述	314
8.1.2 采样/保持电路	262	10.1.1 总线和总线标准	314
8.1.3 量化与编码	263	10.1.2 总线的分类	316
8.1.4 模数转换器的性能指标	264	10.1.3 总线通信协议	317
8.1.5 数模转换器的性能指标	265	10.1.4 总线仲裁	320
8.2 数模转换器 DAC0832		10.1.5 总线的负载能力	322
及其接口	266	10.2 从 PC/XT 总线到 EISA 总线	323
8.2.1 芯片简介	266	10.3 PCI 总线	324
8.2.2 数模转换器芯片的输出电路	267	10.3.1 PCI 总线的由来及特征	324
8.2.3 数模转换器与微处理器的接口	269	10.3.2 桥接器与配置空间	325
8.3 模数转换器 ADC0809		10.3.3 PCI 总线信号	327
及其接口	270	10.3.4 PCI 总线传输简介	331
8.3.1 芯片简介	270	10.3.5 PCI 总线的发展	332
8.3.2 ADC0809 与微处理器的连接	271	10.4 IEEE-488 总线	335
8.3.3 应用举例	273	习题	336
习题	275	第 11 章 微型计算机系统实用	337
第 9 章 计算机系统中的应用芯片	278	接口技术	337
9.1 时钟发生器芯片	278	11.1 主板	337
9.1.1 时钟发生器芯片的引出	278	11.1.1 主板作用概述	337
9.1.2 时钟发生器 8284A 的电路组成	280	11.1.2 常规主板、一体化主板和	
9.2 总线控制器芯片	281	整合主板	337
9.2.1 总线控制器芯片的引出	281	11.1.3 主板的主要组成部件和接口	338
9.2.2 总线控制器 8288 的电路组成	281	11.1.4 CPU 芯片及其插座的相关知识	341
9.3 可编程中断控制器 8259A	284	11.2 芯片组	343
9.3.1 8259A 的内部结构与功能	284	11.2.1 芯片组的功能	343
9.3.2 8259A 的初始化命令字		11.2.2 芯片组的组成	344
及其编程	290	11.2.3 南北桥结构与 Hub 结构	354



11.3 内存条	355	11.6.2 USB的连接方法	374
11.3.1 内存条的组成	355	11.6.3 USB的特点	375
11.3.2 内存条插槽	356	11.6.4 USB接口设计概述	376
11.4 IDE接口	357	11.7 IEEE 1394	383
11.4.1 IDE接口的基本特征	357	11.7.1 IEEE 1394 串行接口标准	383
11.4.2 数据传送的方式	359	11.7.2 IEEE 1394 规范	385
11.4.3 IDE接口信号	359	11.7.3 1394卡概述	386
11.4.4 各种IDE接口标准	361	11.8 AGP	387
11.4.5 SATA标准	363	11.8.1 AGP的特点	387
11.5 SCSI	364	11.8.2 应用时应注意的问题	389
11.5.1 SCSI接口的由来	364	11.9 即插即用	390
11.5.2 各种SCSI接口标准	365	11.9.1 问题的提出	390
11.5.3 SCSI信号定义	366	11.9.2 即插即用功能简述	392
11.6 USB	371	习题	393
11.6.1 USB概述	371		

第三部分 提高篇

第12章 32位微处理器的硬件特点

12.1 32位微处理器的基本结构	397
12.1.1 Intel 80386微处理器的 基本结构	397
12.1.2 Intel 80486微处理器的 基本结构	399
12.1.3 Intel Pentium微处理器的 基本结构	401
12.1.4 Intel Pentium Pro微处理器的 主要特点	403
12.1.5 Intel Pentium MMX微处理器的 主要特点	403
12.1.6 Intel Pentium II微处理器的 主要特点	405
12.1.7 Intel Pentium III微处理器的 主要特点	406
12.1.8 Intel Pentium 4微处理器的 主要特点	407

12.1.9 Intel Pentium M微处理器的 主要特点	408
12.2 32位微处理器的编程结构	410
12.2.1 基本结构寄存器	410
12.2.2 系统级寄存器	415
12.2.3 调试寄存器和测试寄存器	420
12.2.4 浮点寄存器	422
12.3 32位微处理器的引脚功能	424
12.3.1 80386微处理器的引脚功能	425
12.3.2 Pentium微处理器的引脚 功能简介	430
12.4 32位微处理器的基本时序	433
习题	435

第13章 32位微处理器的 软件特点

13.1 32位微处理器的存储器管理	436
13.1.1 80386的工作方式	436

13.1.2 保护方式下的存储管理	438	第 14 章 64 位微处理器	465
13.2 32 位指令的寻址方式的特点 ...	440	14.1 64 位微处理器概述	465
13.2.1 数据的寻址方式	440	14.2 X86-64 与 EM64T	466
13.2.2 转移地址的寻址方式	446	14.2.1 EM64T 技术	467
13.3 保护方式下的寻址方式	447	14.2.2 AMD64 位技术	467
13.3.1 描述子和选择子	447	14.3 Itanium 微处理器	468
13.3.2 保护方式下的存储器寻址 过程简介	450	习题	470
13.3.3 保护方式下的存储器寻址 过程举例	452	第 15 章 多核芯片简介	471
13.4 32 位微处理器指令系统简介 ...	454	15.1 多核处理器芯片概述	471
13.4.1 实方式下的 32 位微处理器 指令系统	454	15.1.1 多核处理器	471
13.4.2 32 位微处理器扩充指令	455	15.1.2 CPU 核心架构的发展	471
13.4.3 高级指令和保护控制指令	456	15.2 Intel 台式机双核处理器的 早期产品	473
13.4.4 80386 新增加的指令	459	15.3 Core 微架构	476
13.4.5 80486 新增加的指令	461	15.4 Core 2 Duo/Quad/Extreme ...	478
13.4.6 Pentium 处理器新增加的指令 ...	462	15.5 Intel Nehalem 架构 Core i7 处理器	480
习题	463	习题	485
参考文献	487		

第一部分 基础篇

第 1 章 微型计算机系统的构成

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 3 个层面上引出微型计算机系统总线结构的概念。同时针对当代处理器和接口技术的发展,在本章中引出:从应用实践角度看,微型计算机的硬件组成是主机(主机箱)加外围设备。

1.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

1.1.1 传统定义

按传统定义,计算机硬件主要由五大部件组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。其中,存储器又分为内存储器和外存储器。输入设备、输出设备和外存储器统称为外部设备(外围设备),而运算器和控制器合称为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。随着大规模集成电路技术的迅猛发展,计算机五大组成部件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,MPU),又称微处理机。

1. 微处理器、微型计算机和微型计算机系统的关系

微处理器是指由一片或几片大规模集成电路芯片组成的中央处理器。

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。

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(如键盘、鼠标、打印机、显示器、磁盘机和磁带机等,简称外设)和其他专用电器、电源、面板、机架以及足够的软件而构成的系统。

微处理器、微型计算机和微型计算机系统的关系如图 1-1 所示。

对微型计算机系统而言,其硬件部分由微处理器、内存储器、输入输出接口、输入输出设备及外存储器组成;而其软件部分则由系统软件和应用软件组成,其中系统软件主要是操作系统和语

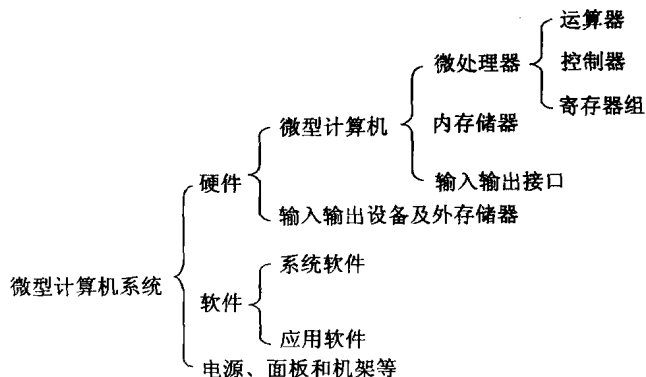


图 1-1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统的关系

言处理程序(汇编程序、编译程序和翻译程序等)。

因此,在“微型计算机技术”课程中必须讲述微处理器芯片和各种典型的存储器芯片的工作原理以及存储器芯片同微处理器芯片的连接方法,讲述各种典型的接口芯片和支持芯片以及其同微处理器芯片的连接方法,讲述接口控制程序的编写方法。

“微型计算机技术”课程的主要内容包括:

- ① 微处理器的工作原理、引脚功能和总线时序。
- ② 微处理器同内存储器的接口技术。
- ③ 微处理器同输入输出设备的接口技术。
- ④ 用汇编语言编写接口控制程序。

2. 微处理器发展概况

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公司首先推出了实现4位并行运算的单片芯片,把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,命名为Intel 4004,这是第一片微处理器。

从1971年第一片微处理器推出至今近40年的时间里,微处理器经历了4代的发展。4代微处理器的典型产品如表1-1所示。

表 1-1 4代微处理器的典型产品

开发时间	产品型号	说明
第一代微处理器		
1971.10	Intel 4004	4位微处理器
1972.3	Intel 8008	低档的8位微处理器
第二代微处理器		
1973	Intel 8080	中档的8位微处理器

续表

开发时间	产品型号	说 明
第二代微处理器		
1974.3	Motorola 公司的 MC 6800	中档的 8 位微处理器
1975—1976	Zilog 公司的 Z80	高档的 8 位微处理器
1976	Intel 8085	高档的 8 位微处理器
第三代微处理器		
1978	Intel 8086	16 位微处理器
1979	Zilog 公司的 Z8000	16 位微处理器
1979	Motorola 公司的 MC 68000	16 位微处理器
第四代微处理器		
1983	Zilog 公司的 Z80000	32 位微处理器
1984	Motorola 公司的 MC 68020	32 位微处理器
1985	Intel 80386	32 位微处理器

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 Motorola 公司的 MC 68030、Intel 80486、Motorola 公司的 MC 68040 以及 Intel 公司的 Pentium(奔腾)等,其中后三种 32 位微处理器的集成度都已超过 100 万个晶体管/片,主振频率达 25~200 MHz。

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 的主流芯片 Intel 80X86 系列芯片而言,1995 年 11 月 Intel 公司推出含 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,该缓存的工作频率与主频相同。Pentium Pro 特别为运行 32 位代码做了优化。

1997 年 1 月 Intel 公司又推出了 Pentium With MMX(多能奔腾,简称 MMX,Multi Media eXtension,多媒体扩展)。

1997 年 5 月 Intel 公司推出了带有 MMX 指令集的 Pentium Pro——Pentium II(P II,奔腾 II),其封装和接口采用一种新的 Slot 1。而到了 1999 年 3 月,Intel 公司又推出了 450/500 MHz 的 Pentium III(P III,奔腾 III),P III 芯片内含 32 KB L1 Cache 和 512 KB 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 SSE(Streaming SIMD Extensions,流式单指令多数据扩展)指令,其外频为 100 MHz,并向 133 MHz 外频发展。

2000 年 6 月 Intel 公司又推出了新型体系结构的 32 位微处理器芯片 Pentium 4,其起始主频为 1.3~1.5 GHz,增加了 144 条 SSE2 指令,目前用于 PC 的 Pentium 4 的主频已超过 3 MHz,3.8 GHz 主频的 Pentium 4 芯片也早已问世。

2000 年 11 月,Intel 公司推出了第一代 64 位的微处理器芯片 Itanium(安腾),标志着 Intel 的微处理器芯片进入 64 位时代。

关于 80386 直到 Itanium 的结构和性能特点将在 12.1 节中介绍。

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。

1) 单片机

单片机即单片微型计算机(Single Chip Microcomputer),又称为微控制器(Microcontroller, MCU)或嵌入式计算机(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)、输入输出接口电路、定时器/计数器等,甚至还有将模数(A/D)转换器和数模(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)以及 Motorola 公司的 MC 6805 等。

2) 单板机

将微处理器、RAM、ROM 以及一些输入输出接口电路,加上相应的外围设备(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,可广泛应用于生产过程的实时控制及教学实验。

3) 个人计算机

根据由中国计算机学会主编的《英汉计算机辞典》中的解释,所谓个人计算机(Personal Computer, PC)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,这是市场销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重要作用。Apple 公司从 1977 年推出 Apple II 计算机以后,在美国以至世界微型计算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了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., 国际商务机器公司)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 IBM 公司又推出了扩充型 IBM PC/XT 机。1984 年 IBM 公司继续推出增强型的 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 IBM 公司推出了 IBM PC 系列的第二代个人计算机 IBM PS/2(PS 即 Personal System, 个人系统)。

由于 IBM PC 系列机的技术先进,在当今的世界微型计算机市场上占有重要地位,同时各国的微型计算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 PC 286、PC 386、PC 486 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 年代开始成为计算机市场中广泛应用的主流产品奠定了基础。

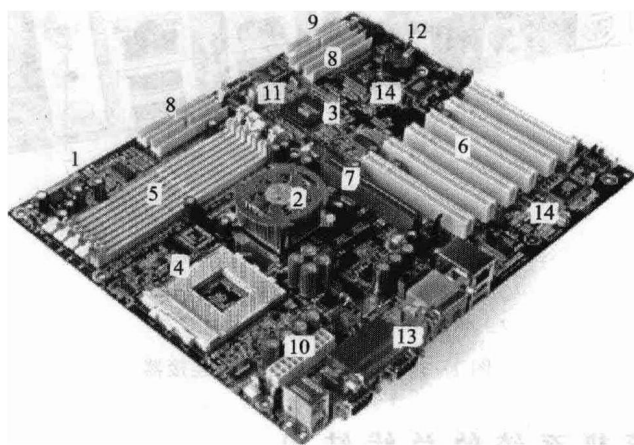
现在,个人计算机在商业、家用、科学、教学等领域都得到广泛的应用。

1.1.2 微型计算机的硬件——主机和外围设备

如 1.1.1 小节所述,微型计算机系统从其硬件结构来说是由微型计算机配以相应的外围设备而构成的;而微型计算机则是以微处理器为基础,配以内存储器、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(运算器和控制器),当然这是原始意义上的微处理器,至于现代微处理器,如 Intel 80486 和 Pentium 系列微处理器,已在一片微处理器芯片中集中了更多的功能部件。

随着集成电路技术和计算机软/硬件技术的迅猛发展以及对计算机应用领域的拓展,微型计算机系统的组成形式也在不断发展,原先经典定义中的五大部件,有的经过集成技术整合在一起,有的功能及组成有较大的改变,体现在以下几个方面。

- Cache 和虚拟存储概念的引入,形成了存储系统的层次结构,使存储系统的功能大幅提高。
- CPU 中功能部件的扩展:FPU(Floating-Point Unit,浮点处理部件)、Cache(高速缓冲存储器)、MMU(Memory Management Unit,存储管理部件)和 MMX(Multi Media eXtension,多媒体扩展)等。其中,Cache 包括 L1 Cache 和 L2 Cache,MMU 包括 SU(Segmentation Unit,分



- | | |
|------------|------------------|
| 1—线路板 | 8—IDE 插口(ATA 插口) |
| 2—北桥芯片 | 9—软驱插口 |
| 3—南桥芯片 | 10—电源接口(主板供电部分) |
| 4—CPU 插座 | 11—BIOS 及电源 |
| 5—内存插槽 | 12—机箱前置面板插口 |
| 6—PCI 插槽 | 13—外设接口 |
| 7—AGP 4×插槽 | 14—其他芯片 |

图 1-2 PC 主板



段部件)和 PU(Paging Unit, 分页部件)。

- 各种新的总线、芯片组和新的 I/O 接口技术的出现及发展等。

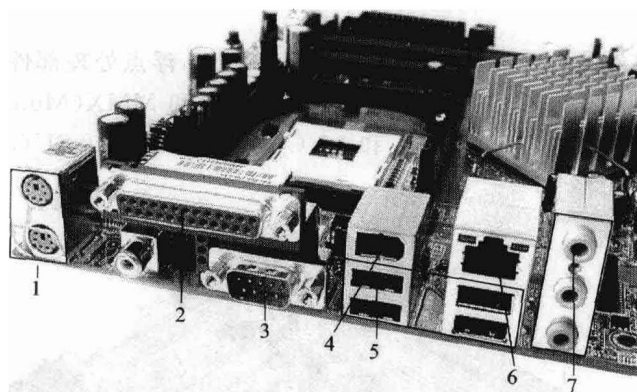
因此,当代微型计算机系统的组成再从经典定义来研究显然就有些同实际脱节,以当前最流行的 PC 为例,一台 PC 的硬件由主机(主机箱)和外围设备组成。

外围设备包括显示器、键盘、鼠标以及硬盘驱动器和光盘驱动器,后两部分通常安装在主机箱中。

主机箱中安装有主板(Main Board)、I/O 接口卡、电源、硬盘驱动器和光盘驱动器等。

主板(又称主机板或系统板)上安装了 CPU、芯片组、内存条,并集成有一些 I/O 接口电路以及 I/O 插槽等。

PC 主板和主板背部的的外设连接器如图 1-2 和图 1-3 所示。



- | | |
|-------------|----------------|
| 1—键盘和鼠标接口 | 2—串行接口 |
| 3—并行接口 | 4—IEEE 1394 接口 |
| 5—USB 接口 | 6—RJ-45 接口 |
| 7—声卡 I/O 接口 | |

图 1-3 PC 主板背部外设连接器

1.2 微型计算机系统的总线结构

1.1 节对微处理器、微型计算机和微型计算机系统的定义做了论述,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件而构成的一个整体。

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(即微处理器的主要部件——运算器和控制器部分)