



全国高等教育自学考试指定教材 计算机及应用专业(专科)

# 微型计算机及接口技术

附：微型计算机及接口技术自学考试大纲

课程代码  
4732  
[2007年版]

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会  
主编 / 孙德文

本教材附赠网络学习卡

经济科学出版社

全国高等教育自学考试指定教材  
计算机及应用专业(专科)

# 微型计算机及接口技术

(附:微型计算机及接口技术自学考试大纲)

(2007年版)

全国高等教育自学考试指导委员会组编

孙德文 主编

经济科学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

微型计算机及接口技术 / 孙德文主编. 全国高等教育自学考试指导委员会组编. —北京: 经济科学出版社, 2007. 2

(计算机及应用专业 (专科))

附大纲

ISBN 978 - 7 - 5058 - 6045 - 2

I. 微… II. ①孙…②全… III. ①微型计算机 - 理论 - 高等教育 - 自学考试 - 自学参考资料②微型计算机 - 接口 - 高等教育 - 自学考试 - 自学参考资料 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 006538 号

责任编辑: 张 频

责任校对: 王肖楠

版式设计: 代小卫

技术编辑: 邱 天

## 微型计算机及接口技术

(附: 微型计算机及接口技术自学考试大纲)

(2007 年版)

全国高等教育自学考试指导委员会组编

孙德文 主编

经济科学出版社出版

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100036

网址: [www.esp.com.cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@esp.com.cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京友谊印刷有限公司印刷

北京友谊印刷有限公司装订

787 × 1092 16 开 19.75 印张 470000 字

2007 年 2 月第一版 2007 年 3 月第 1 次印刷

印数: 000001 - 010100 册

ISBN 978 - 7 - 5058 - 6045 - 2/F·5306 定价: 29.50 元

(图书出现印装问题, 请与当地教材供应部门联系)

(版权所有 翻印必究)

# 组编前言

21世纪是一个变幻莫测的世纪,是一个催人奋进的时代,科学技术飞速发展,知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战,随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇、寻求发展、迎接挑战、适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习、终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试,其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学,为每一位自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问,这种教材应当适合自学,应当有利于学习者掌握、了解新知识、新信息,有利于学习者增强创新意识,培养实践能力,形成自学能力,也有利于学习者学以致用,解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书,我们虽然沿用了“教材”这个概念,但它与那种仅供教师讲、学生听,教师不讲、学生不懂,以“教”为中心的教科书相比,已经在内容安排、编写体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解,以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念,不断探索适合自己的学习方法,充分利用已有的知识基础和实际工作经验,最大限度地发挥自己的潜能,以达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功!

全国高等教育自学考试指导委员会

2007年1月

# 编者的话

《微型计算机及接口技术》是计算机及应用专业(专科)的一门重要专业课,是为培养满足计算机应用领域对计算机应用人才的需要而设置的。在修完高级语言程序设计、电子技术基础(三)和计算机组成原理等课程后,通过本课程的学习,使应考者具有微型计算机应用系统的分析能力和初步设计能力。

本教材严格按照全国高等教育自学考试指导委员会电子电工与信息类专业委员会拟定的教学计划,以及经过专家评审、全国高等教育自学考试指导委员会批准的本课程的自学考试大纲而编写的。全书分为9章:微型计算机系统概述、80X86微处理机、汇编语言程序设计、内存存储器及其接口、输入/输出接口基本技术、可编程序并行接口芯片和串行接口芯片、可编程定时器/计数器、模拟接口以及总线与实用接口知识。

本教材是根据编者二十多年从事本课程的教学经验和科研实践经验而写成的,在编写过程中,根据自学考试教材的特点,力求突出重点、讲清难点、概念清楚、通俗易懂,既着重基础性、加强实用性,又顾及先进性,为帮助自学者能深入掌握和理解教材内容,提供了较多的例题。本教材不仅适合参加计算机及应用专业自学考试的学生自学使用,也可作为从事微机系统应用开发的工程技术人员的参考用书。

本教材由上海交通大学计算机科学与工程系孙德文编写。上海交通大学陈铁年教授主审、中国科学技术大学刘振安教授和复旦大学高传善教授为副审,他们对教材的结构、内容和文字提出了许多宝贵的意见。在编写过程中,受到全国高等教育自学考试指导委员会电子电工与信息类专业委员会陈敏逊教授的关心和指导,在此一并表示诚挚的感谢。

由于编写时间紧促,加上编者水平有限,教材中论述疏漏之处必然存在,敬盼广大读者指正。

**编者**

2006年10月于上海交通大学

# 目 录

## 微型计算机及接口技术

<b>第 1 章 微型计算机系统概述</b> .....	( 1 )
1.1 微型计算机系统的构成 .....	( 1 )
1.1.1 传统定义 .....	( 1 )
1.1.2 微型计算机的硬件——主机(主机箱)和外部设备 .....	( 4 )
1.2 芯片组 .....	( 5 )
1.2.1 芯片组的引出 .....	( 5 )
1.2.2 芯片组的功能 .....	( 5 )
1.3 微型计算机系统的总线结构 .....	( 6 )
1.3.1 微处理器的典型结构 .....	( 6 )
1.3.2 微型计算机的基本结构 .....	( 6 )
1.3.3 用三类总线构成的微机系统 .....	( 8 )
习题 .....	( 8 )
<b>第 2 章 80X86 微处理机</b> .....	( 9 )
2.1 8086 的编程结构 .....	( 9 )
2.1.1 执行部件和总线接口部件 .....	( 9 )
2.1.2 8086 的编程结构 .....	( 11 )
2.1.3 8086 系统中的存储器组织及物理地址的形成 .....	( 14 )
2.2 8086 微处理器的引脚功能 .....	( 16 )
2.2.1 引脚功能说明 .....	( 16 )
2.2.2 8088 的引脚与 8086 的不同之处 .....	( 21 )
2.3 8086 微处理器的基本时序 .....	( 22 )
2.3.1 指令周期、总线周期和时钟周期 .....	( 22 )

2.3.2	几种基本时序的分析	( 23 )
2.4	80X86 微处理器	( 26 )
2.4.1	从 80386 ~ Itanium	( 26 )
2.4.2	基本结构寄存器	( 36 )
2.4.3	80386 微处理器的引脚功能	( 38 )
2.4.4	Pentium 微处理器的引脚功能简介	( 42 )
2.4.5	80386 的总线周期	( 44 )
	习题	( 46 )
<b>第 3 章</b>	<b>汇编语言程序设计基础</b>	<b>( 47 )</b>
3.1	8086 指令系统	( 47 )
3.1.1	8086 指令的寻址方式	( 47 )
3.1.2	8086 指令简析	( 50 )
3.2	汇编语言的基本语法	( 65 )
3.2.1	汇编语言源程序的格式	( 65 )
3.2.2	常量、标识符和表达式	( 67 )
3.2.3	指示性语句	( 68 )
3.2.4	指令性语句	( 80 )
3.2.5	宏指令	( 82 )
3.3	汇编语言程序设计基础	( 85 )
3.3.1	概述	( 85 )
3.3.2	顺序结构程序	( 85 )
3.3.3	分支结构程序	( 87 )
3.3.4	循环结构程序	( 89 )
3.3.5	子程序	( 93 )
3.3.6	DOS 系统功能调用	( 97 )
	习题	( 99 )
<b>第 4 章</b>	<b>内存储器及其接口</b>	<b>( 105 )</b>
4.1	半导体存储器芯片	( 105 )
4.1.1	存储器的分类	( 105 )
4.1.2	半导体存储器的结构框图	( 107 )
4.1.3	半导体存储器的主要技术指标	( 108 )
4.1.4	半导体存储器芯片的发展	( 109 )
4.1.5	内存条	( 111 )
4.1.6	三种典型的半导体存储器芯片	( 112 )
4.2	内存储器接口的基本技术——8 位微机系统中的存储器接口	( 116 )
4.2.1	一个 8 位系统的存储器接口	( 116 )
4.2.2	集成译码器及其应用	( 117 )

4.2.3	用基本门电路实现片选控制	(119)
4.2.4	实现片选控制的三种方法	(120)
4.2.5	控制信号的连接	(121)
4.2.6	动态 RAM 的刷新	(121)
4.3	16 位和 32 位系统中的内存储器接口	(122)
4.3.1	16 位微机系统中的内存储器接口	(122)
4.3.2	32 位微机系统中的内存储器接口	(128)
	习题	(129)

## 第 5 章 输入/输出接口基本技术 (131)

5.1	输入输出概述	(131)
5.1.1	外设接口的功能及组成	(131)
5.1.2	I/O 接口与 I/O 端口	(132)
5.1.3	IN/OUT 指令	(133)
5.1.4	I/O 端口的编址方式	(134)
5.1.5	I/O 接口电路(I/O 接口芯片)的发展与分类	(135)
5.2	简单的 I/O 接口芯片	(136)
5.2.1	简单的 I/O 接口芯片的特点及组成	(136)
5.2.2	三种简单的 I/O 接口芯片	(137)
5.2.3	简单的 I/O 接口芯片应用举例	(140)
5.3	输入/输出的控制方式	(144)
5.3.1	主机对外围设备的管理方式	(144)
5.3.2	程序控制传送方式	(145)
5.3.3	直接存储器存取(DMA)传送方式	(151)
5.4	80X86 的中断系统	(154)
5.4.1	外部中断	(154)
5.4.2	内部中断	(155)
5.4.3	中断向量表	(156)
5.4.4	80X86 的中断简介	(157)
5.5	I/O 接口中的中断控制电路	(158)
5.5.1	CPU 与多个中断源的连接	(159)
5.5.2	中断源的识别	(159)
5.5.3	中断优先级(又称中断优先权)	(160)
5.5.4	中断传送方式的接口电路	(162)
5.6	可编程中断控制器 8259A(PIC)	(163)
5.6.1	8259A 的内部结构与功能	(163)
5.6.2	8259A 的中断结束方式	(165)
5.6.3	8259A 的中断顺序	(166)
5.6.4	8259A 的应用举例	(166)



习题 .....	(168)
<b>第 6 章 可编程序并行接口芯片和串行接口芯片 .....</b>	<b>(171)</b>
6.1 可编程接口芯片概述 .....	(171)
6.1.1 片选概念 .....	(171)
6.1.2 读/写概念 .....	(172)
6.1.3 可编程接口的概念 .....	(172)
6.1.4 “联络”的概念 .....	(173)
6.1.5 接口芯片的引脚概述 .....	(173)
6.2 可编程并行接口芯片 8255A .....	(174)
6.2.1 8255A 的结构和引脚功能 .....	(174)
6.2.2 8255A 的工作方式 .....	(176)
6.2.3 8255A 的初始化 .....	(179)
6.2.4 8255A 的应用举例 .....	(181)
6.2.5 16 位系统中的并行接口 .....	(196)
6.3 串行接口芯片 .....	(197)
6.3.1 串行通信概述 .....	(197)
6.3.2 串行接口原理 .....	(202)
6.3.3 可编程通信接口 8251A (USART) .....	(204)
6.3.4 RS-232C 串行通信总线 .....	(210)
习题 .....	(213)
<b>第 7 章 可编程定时器/计数器 .....</b>	<b>(215)</b>
7.1 定时器/计数器概述 .....	(215)
7.1.1 定时器/计数器在微机系统中的作用 .....	(215)
7.1.2 可编程定时器/计数器的典型结构 .....	(215)
7.2 可编程间隔定时器 8253-5 (PIC) .....	(216)
7.2.1 8253-5 的结构及功能 .....	(216)
7.2.2 8253-5 的工作方式 .....	(220)
7.2.3 8253-5 的初始化 .....	(224)
7.2.4 8253-5 的应用举例 .....	(225)
习题 .....	(230)
<b>第 8 章 模拟接口 .....</b>	<b>(232)</b>
8.1 概述 .....	(232)
8.1.1 控制系统中的模拟接口 .....	(232)
8.1.2 采样-保持电路 .....	(233)
8.1.3 量化与编码 .....	(234)
8.1.4 模/数转换器的性能指标 .....	(235)

8.1.5	数/模转换器的性能指标 .....	(236)
8.2	数/模转换器 DAC0832 及其接口 .....	(237)
8.2.1	芯片简介 .....	(237)
8.2.2	数/模转换器芯片的输出电路 .....	(238)
8.2.3	数/模转换器与微处理器的接口 .....	(240)
8.3	模/数转换器 ADC0809 及其接口 .....	(241)
8.3.1	芯片简介 .....	(241)
8.3.2	ADC0809 同微处理器的连接 .....	(242)
8.3.3	应用举例 .....	(244)
	习题 .....	(246)
<b>第9章</b>	<b>总线与实用接口知识 .....</b>	<b>(248)</b>
9.1	总线 .....	(248)
9.1.1	总线标准 .....	(248)
9.1.2	从 PC/XT 总线到 EISA 总线 .....	(249)
9.1.3	PCI 总线 .....	(249)
9.2	主板 .....	(254)
9.2.1	常规主板、一体化主板和整合主板 .....	(254)
9.2.2	主板的主要组成部件和接口 .....	(256)
9.2.3	CPU 芯片及其插座(插槽) .....	(258)
9.3	芯片组 .....	(260)
9.3.1	南北桥结构的芯片组 .....	(261)
9.3.2	整合型芯片组 .....	(261)
9.4	硬盘接口 .....	(264)
9.4.1	IDE 接口 .....	(264)
9.4.2	SCSI 接口 .....	(266)
9.5	USB .....	(267)
9.5.1	USB 概述 .....	(267)
9.5.2	USB 的连接方法 .....	(269)
9.5.3	USB 的特点 .....	(270)
9.5.4	USB 接口设计概述 .....	(270)
9.6	IEEE 1394 .....	(272)
9.7	AGP 接口 .....	(274)
9.7.1	AGP 的特点 .....	(274)
9.7.2	应用时应注意的问题 .....	(276)
9.8	即插即用 .....	(277)
9.8.1	问题的提出 .....	(277)
9.8.2	即插即用功能简述 .....	(279)
	习题 .....	(280)

# 微型计算机及接口技术自学考试大纲

出版前言 .....	(283)
一、课程性质与设置目的 .....	(285)
二、课程内容与考核目标 .....	(286)
第1章 微型计算机系统概述 .....	(286)
第2章 80X86 微处理器 .....	(287)
第3章 汇编语言程序设计基础 .....	(288)
第4章 内存储器及其接口 .....	(289)
第5章 输入/输出接口基本技术 .....	(290)
第6章 可编程序并行接口芯片和串行接口芯片 .....	(291)
第7章 可编程序定时器/计数器 .....	(292)
第8章 模拟接口 .....	(293)
第9章 总线与实用接口知识 .....	(294)
三、有关说明与实施要求 .....	(297)
附录 题型举例 .....	(299)
后记 .....	(302)

# 第 1 章 微型计算机系统概述

## 1.1 微型计算机系统的构成

### 1.1.1 传统定义

按传统定义，计算机硬件主要由五大部件——运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备组成，其中存储器又分内存储器、外存储器。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），又称微处理机。

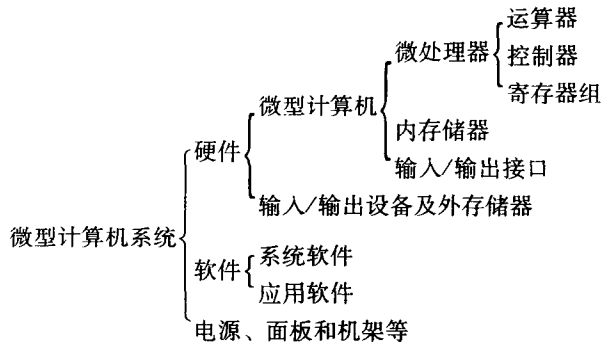
#### 1. 微处理器、微型计算机和微型计算机系统

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）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：



对微型计算机系统而言，其硬件部分则由微处理器、内存储器、I/O 接口、输入设备和输出设备（包括外存储器）组成。而其软件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言处理程序（汇编程序、编译程序和解释程序等）。

因此，在微型计算机及接口技术课程中，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和接口控制程序的编写。

微型计算机及接口技术课程的主要内容是：

- (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 I/O 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 30 余年的时间里，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 年 10 月	Intel 4004	4 位微处理器
1972 年 3 月	Intel 8008	低档的 8 位微处理器
第二代微处理器		
1973 年	Intel 8080	中档的 8 位微处理器
1974 年 3 月	Motorola 的 MC 6800	中档的 8 位微处理器
1975 ~ 1976 年	Zilog 的 Z80	高档的 8 位微处理器
1976 年	Intel 8085	高档的 8 位微处理器
第三代微处理器		
1978 年	Intel 8086	16 位微处理器
1979 年	Zilog 的 Z8000	16 位微处理器
1979 年	Motorola 的 MC 68000	16 位微处理器
第四代微处理器		
1983 年	Zilog 的 Z80000	32 位微处理器
1984 年	Motorola 的 MC 68020	32 位微处理器
1985 年	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 MC68030、Intel 80486、MC68040 以及 Intel 的 Pentium (奔腾)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 ~ 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 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 (P II, 奔腾 II),封装和接口采用一种新的 Slot 1。而到了 1999 年 3 月,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 指令 (Streaming SIMD Extensions, SSE, 流式单指令多数据流扩展),其外频为 100 MHz,并向 133 MHz 外频发展。

2000 年 6 月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 机的 Pentium 4 的主频已超过 3 MHz,3.8 GHz 主频的 Pentium 4 芯片也已问世。

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 ~ Itanium 的结构和性能特点将在 2.4 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等。

(1) 单片机。即单片微型计算机 (Single Chip Microcomputer),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/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)、Motorola 公司的 MC 6805 等。

(2) 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,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。根据中国计算机学会主编《英汉计算机辞典》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 机以后,在美国以至于世界微机市场上占

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 IBM - 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、教学等领域都得到广泛的应用。

### 1.1.2 微型计算机的硬件——主机（主机箱）和外部设备

如上节所述，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；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 (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。

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，例如：

Cache（高速缓冲存储器）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（浮点处理器），Cache（包括 L1Cache 和 L2Cache），MMU（存储管理部件，包括分段部件 SU 和分页部件 PU），MMX（多媒体扩展部件）等；

芯片组的出现、功能迅速扩大；

各种新的总线及 I/O 接口技术的出现及发展，等等。

因此，当代微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 机为例，一台 PC 机的硬件由主机（主机箱）和外部设备组成。

外部设备包括显示器、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、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、系统板）上安装了 CPU、芯片组、内存条和集成有一些外设接口电路，以及 I/O 插槽等。

## 1.2 芯片组

### 1.2.1 芯片组的引出

CPU 芯片是 PC 机能完成强大的信息处理功能的核心器件，但是 CPU 要完成 PC 机所需要的信息处理功能，还必须有一系列的“支持电路”和“接口电路”。例如，CPU 要能向外部设备输入或输出信息，必须要有并行接口电路和串行接口电路；CPU 要能同内存芯片进行数据传送，必须要有内存控制电路；CPU 要能具有中断功能，必须要有“中断控制电路”；CPU 要能支持 DMA（Direct Memory Access，直接存储器存取）功能，必须要有“DMA 控制电路”；要把 CPU 的芯片总线转换成系统中各模块间传输信息的公共通路—系统总线，必须要有“总线控制电路”。此外，要向 CPU 及系统中其他部件提供时钟信号，那么“时钟发生电路”也是必不可少的，等等。在早期的 PC 机中，这些接口电路和支持电路都是由一些中、小规模集成电路和成千上万个电阻、电容组成。这样，不但占用了主板中的很大位置，可靠性差，而且还给维修带来了很大的麻烦。

在 PC286 以上的微机系统中，为了简化硬件部分的设计，减少主板上芯片的数量，提高硬件的可靠性，大部分厂商都采用芯片组（Chipset）技术来设计 PC 主板。随着超大规模集成电路（VLSI，Very Large Scale Integration）技术的发展，这一趋势更为明显。采用 VLSI 技术，把主板上众多的接口芯片和支持芯片按不同功能分别集成到一片集成芯片之中。这种用少量几片 VLSI 芯片的组合称为“控制芯片组”，简称“芯片组”。为 386AT 系统所研制的 PC/AT VLSI 芯片组中的 82C206 集成外设控制器（IPC，Integrated Peripheral Controller）就是为 PC/AT 主板而设计的外设控制器，片内包括了 2 个完全相同的 8237A DMA 控制器，1 个 74LS612 页面寄存器，两个 8259A 中断控制器，1 个 8254 定时器/计数器和 1 个带 RAM 的 MC146818 实时时钟控制器。82C206 提供了除键盘接口控制外，主板工作所需要全部标准外设的控制。采用芯片组技术后，可以简化主板的设计，降低了系统的成本，提高了系统的可靠性，同时对今后的测试、维护和维修等都提供了极大的方便。

### 1.2.2 芯片组的功能

在 PC 系统中，整个系统的有效运行都由芯片组来控制 and 协调，芯片组决定了系统的如下特征：

(1) CPU 的类型，是 Pentium，Pentium Pro，Pentium MMX 还是 Pentium II，Pentium III 和 Pentium 4，支持单核还是双核，除决定芯片类型外，还决定芯片主频范围；

(2) 内存条的类型，是 SDRAM（Synchronous DRAM，同步 DRAM）、ECC（Error Checking and Correction，错误检测和纠正）、DDR SDRAM 还是 DDR2 SDRAM；是支持其中一种，还是几种，是支持单通道还是双通道等；

(3) 提供 USB 接口的数目以及 IEEE1394 接口的数目是 2 个、4 个、6 个还是 8 个；



- (4) 存储器总线的最大频率, 是 66MHz、75MHz、83MHz 还是 100MHz 或更高;
- (5) PCI 总线类型, 是 32 位, 还是 64 位, 同存储器总线速度是同步还是异步, 是否支持 PCI - E;
- (6) 对称多处理能力, 是支持单个 CPU、2 个 CPU、3 个 CPU 还是 4 个 CPU;
- (7) 对内置 PCI、EIDE 控制的支持;
- (8) 内置 PS/2 鼠标、键盘控制器、BIOS 以及实时时钟电路。

可见, 芯片组性能的好坏直接影响整个系统的性能, 几乎微机系统的所有功能, 包括总线频率、CPU 读写模式、各种外部设备的工作模式、RAM 及 Cache 的工作方式、电源以及当前微机系统的各种新技术, 例如, AGP (Accelerated Graphics Port, 加速图形端口) 和 ACPI (Advanced Configuration and Power Interface, 高级配置和电源接口) 等, 都必须得到芯片组的支持。

芯片组一旦选定, 则系统的上述特性就同时固定, 在使用过程中, 芯片组是无法升级的。

## 1.3 微型计算机系统的总线结构

上一节对微处理器、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分组件而构成的一个整体。

### 1.3.1 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。

从图 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“片内总线”), 用户无法直接控制内部总线的工作, 因此内部总线对用户而言是透明的。

### 1.3.2 微型计算机的基本结构

一个微型计算机的结构图如图 1-2 所示。

它由微处理器、内存储器和 I/O 接口电路组成, 也是采用总线结构来实现相互之间的信