

高等学校计算机专业规划教材

# 微机原理 与接口技术

第二版

11

高等学校 21 世纪教材

# 微机原理与接口技术

周明德 主编

周明德 蒋本珊 著

人民邮电出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

微机原理与接口技术/周明德, 蒋本珊著; 周明德主编. —北京: 人民邮电出版社, 2002.4  
高等学校 21 世纪教材  
ISBN 7-115-09380-6

I. 微... II. ①周...②蒋...③周... III. ①微型计算机—基本知识—高等学校—教材②微型计算机—接口—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 006791 号

## 内 容 简 介

本书以 Intel 系列芯片为样本重点介绍了微机原理与接口技术。本书根据微处理器的最新发展, 从 IA-32 结构微处理器(x86 微处理器系列)整体着眼, 又落实到最基本、最常用的处理器 8086, 介绍了微机系统原理、IA-32 微处理器结构、各代处理器的特点、IA-32 微处理器的指令系统、8086 汇编语言程序设计、IA-32 微处理器的工作方式、主存储器及与 CPU 的接口、输入输出、中断以及常用的微机接口电路和数模(D/A)转换与模数(A/D)转换接口。

本书内容新颖、实用性强, 另外, 配有配套教材《微机原理与接口技术例题习题集和实验指导书》。适合各类高等院校、各种成人教育学校作为教材使用。

### 高等学校 21 世纪教材 微机原理与接口技术

- ◆ 主 编 周明德  
著 周明德 蒋本珊  
责任编辑 赵鹏飞
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
读者热线 010-67180876  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京朝阳隆昌印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 32.75  
字数: 796 千字 2002 年 4 月第 1 版  
印数: 1-6 000 册 2002 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09380-6/TP · 2271

定价: 39.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

# 前 言

自 1981 年计算机界的巨人——IBM 公司推出了 IBM-PC（个人计算机），计算机的发展进入了一个新的时代——微型计算机时代。

20 年来，微型计算机的性能提高了数百倍。

就 CPU 来说，十余年来，Intel 公司生产的芯片经历了 8088、8086、80186、80286、80386、80486 到 Pentium(中文名为奔腾，编号为 80586)；Pentium 也经历了 Pentium、Pentium MMX、Pentium Pro(中文名为高能奔腾又称 80686，即为 P6 结构的第一个处理器)以及把 MMX 技术与 Pentium Pro 结合在一起的 Pentium II、Pentium III 直至最新的 Pentium 4。这些 CPU 形成一个系列（x86 系列），它们是向上兼容的。在 8086（8088）CPU 上开发的程序，完全可以在 Pentium4 上运行。所以，Intel 公司把它们称为 IA（Intel Architecture）-32 结构微处理器。我们可以用两个表来说明 IA-32 结构微处理器的发展。

同代 IA-32 处理器的关键性能

Intel 处理器	引入的日期	微结构	在引入时的时钟频率	晶体管数每个芯片	寄存器尺寸	系统总线频带宽度	最大的外部地址空间	片上的 Caches
Pentium III Processor	1999	P6	700 MHz	28 M	GP: 32 FPU: 80 MMX: 64 XMM: 128	多至 1.06 Gbit/s	64 GB	32kB L1; 256kB L2
Pentium 4 Processor	2000	Intel NetBurst 微结构	1.50 GHz	42 M	GP: 32 FPU: 80 MMX: 64 XMM: 128	3.2 Gbit/s	64 GB	12k $\mu$ op Execution Trace Cache; 8kB L1; 256kB L2

注：

1. 寄存器尺寸和外部数据总线尺寸是用位给定。

2. 第一级Cache用缩写L1表示，第二级Cache用L2表示。

3. Intel Pentium III和Pentium III Xeon处理器具有高级传送Cache，建造在0.18 $\mu$ m处理技术上，在1999年10月引入。

IA-32 处理器前几代的关键特性

Intel 处理器	引入日期	在引入时最大时钟频率	每芯片晶体管数	寄存器尺寸	外部数据总线尺寸	最大外部地址空间	Caches
8086	1978	8 MHz	29 K	16 GP	16	1 MB	None
Intel 286	1982	12.5 MHz	134 K	16 GP	16	16 MB	None
Intel386 DX Processor	1985	20 MHz	275 K	32 GP	32	4 GB	仅有片外 Cache
Intel486 DX Processor	1989	25 MHz	1.2 M	32 GP 80 FPU	32	4 GB	L1: 8kB
Pentium Processor	1993	60 MHz	3.1 M	32 GP 80 FPU	64	4 GB	L1:16kB
Pentium Pro Processor	1995	200 MHz	5.5 M	32 GP 80 FPU	64	64 GB	L1: 16kB L2: 256kB or 512kB
Pentium II Processor	1997	266 MHz	7 M	32 GP 80 FPU 64 MMX	64	64 GB	L1: 32kB L2: 256kB or 512kB
Pentium III Processor	1999	500 MHz	8.2 M	32 GP 80 FPU 64 MMX 128 XMM	64	64 GB	L1: 32kB L2: 512kB

注:

寄存器尺寸和外部数据总线尺寸以位为单位给定。也要注意在所有处理器中, 每个32bit通用寄存器(GP)也能作为8或16位数据寄存器寻址。

从以上两个表中可以看出, 微处理器的工作速度与存储容量提高了几百倍, 而价格又急剧下降, 从而促进了 PC 机在各行各业、社会生活以及人们的日常生活中的广泛应用。PC 机已经是无处不在。

计算机的发展十分迅速, 但它的基本原理并没有改变。

虽然芯片的制造工艺和使用的技术有了很大的发展, 但是从使用的角度来看, 特别是从应用程序的开发者角度来看, 它们是一个系列, 是一个家族, 是完全兼容的。应用编程的寄存器结构, 从 8088、8086 到 80386 以上直至 P4, 只有 16 位与 32 位的区分, 没有本质的区

别。芯片的指令，80%以上是完全相同的，只是 80386 以上的芯片中还有另一种工作方式——保护虚地址方式，从而增加了一些保护方式下的指令；自 80486 以上，因为把数字协处理器也并入了 CPU 芯片中，所以增加了数字协处理器指令(它们的绝大部分是与 8087 指令相同的)。8088、8086(这两种芯片在内部几乎是完全一样的)的工作方式与 80386 以上芯片的实地址工作方式几乎是完全一样的。所以，8088、8086 是 Intel x86 系列芯片的基础。要学习 IA-32 结构微处理器一方面要从 IA-32 结构的整体出发，另一方面又要重点突出 8088、8086。

另外，若是要把微处理器用于测量、控制等应用场合，要构造一个小型的系统，就不会采用 Pentium 等高档芯片，而是采用 8086(8088)或相当的单片机。因此，从 8086 入手也是恰当的。

当然，在学习的时候要从 IA-32 结构微处理器的全局着眼，特别是 80386 以上的芯片的更重要的工作方式是它们的保护虚地址方式。要深入地掌握 x86 系列，就要在学习掌握了 8088、8086 的工作原理、汇编语言使用的基础上，进一步掌握保护方式的原理(本书中第 6 章)。

目前，PC 机的存储器容量已经很大，但是基本存储单元的工作原理并没有变，构成存储器的原理并没有变，存储器与 CPU 的接口原理、接口方法也没有变。

目前，PC 机的外设也越来越丰富，但是 PC 机与外设的接口方法并没有变，中断的工作原理及中断处理的方法也没有变。

随着大规模集成电路技术的发展，PC 机主板上已经用两块专用芯片代替了以前大量的接口芯片和中小规模集成电路，但是，它们仍要起并行接口芯片 8255A、串行接口芯片 8250、定时器计数器芯片 8253(8254)、中断控制器 8259、DMA 控制器 8237 的作用。并且在自行构造应用系统时，仍要使用这些通用的接口芯片。

从这样的观点出发，本书在第 1 章中从当前的 PC 机的基本构成入手，介绍了计算机和微型机的基本结构，通过一个模型机介绍了微型机的工作原理。第 2、3 章从 IA-32 结构的系统出发，讨论了 IA-32 结构的微处理器和指令系统。第 4 章落实到 8086 上，介绍 8086 的汇编语言程序设计。第 5 章介绍了 8086 和 Pentium 的引脚和时序以及系统总线。第 7 章介绍主存储器(包括最新的 SDRAM、RDRAM 和闪存)及其与 CPU 的接口。在其它章节中介绍了微机接口部分、输入、输出(包括 DMA 控制器 8237)、中断(包括 8259 中断控制器)、8253(8254)定时器计数器电路、并行接口芯片 8255、串行接口芯片 8251、D/A 和 A/D 转换器与 CPU 的接口以及最常用的人机接口。

本书的第 1 章至第 12 章由周明德编写，第 13、14 章由蒋本珊编写。

为适应教学的需要，由蒋本珊配套编写了例题习题集与实验指导书。整套书由周明德主编。

限于能力与水平，本书会存在许多不足与问题。殷切期望能够听到广大读者的宝贵意见和建议。

周明德  
2002 年 2 月

# 目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 台式个人计算机的构成 .....	1
1.1.1 中央处理器——CPU .....	1
1.1.2 系统主板 .....	3
1.1.3 内存 .....	5
1.1.4 硬盘 .....	6
1.1.5 软盘 .....	8
1.1.6 显示卡 .....	9
1.1.7 显示器 .....	9
1.1.8 光盘存储器 .....	10
1.1.9 声卡和音箱 .....	11
1.1.10 网卡 .....	12
1.1.11 机箱、鼠标、键盘 .....	12
1.2 计算机基础 .....	13
1.2.1 计算机的基本结构 .....	13
1.2.2 常用的名词术语和二进制编码 .....	14
1.2.3 指令程序和指令系统 .....	17
1.2.4 初级计算机 .....	18
1.2.5 简单程序举例 .....	21
1.2.6 寻址方式 .....	26
1.2.7 分支 .....	32
1.3 计算机的硬件和软件 .....	37
1.3.1 系统软件 .....	37
1.3.2 应用软件 .....	38
1.3.3 支撑（或称为支持）软件 .....	38
1.4 微型计算机的结构 .....	38
1.4.1 微型计算机的外部结构 .....	39
1.4.2 微型计算机的内部结构 .....	39
1.5 多媒体计算机 .....	40
1.5.1 人机接口 .....	40
1.5.2 多媒体计算机的主要功能 .....	41
1.5.3 多媒体计算机的组成 .....	41
<b>第 2 章 IA-32 结构微处理器</b> .....	43
2.1 IA-32 结构的概要历史 .....	43

2.1.1	8086	44
2.1.2	80386	44
2.1.3	80486	45
2.1.4	奔腾 (Pentium)	45
2.1.5	P6 系列处理器	46
2.1.6	奔腾 II	46
2.1.7	奔腾 III	47
2.1.8	Intel Pentium4 处理器	47
2.2	IA-32 PROCESSOR 的功能结构	47
2.2.1	8086 的功能结构	48
2.2.2	80386 的功能结构	49
2.2.3	80486 的功能结构	51
2.3	IA-32 结构微处理器的指令系统的发展	52
2.4	IA-32 结构微处理器的性能发展	54
2.4.1	IA-32 的流水线结构简介	55
2.4.2	Cache	59
2.5	IA-32 结构微处理器的执行环境	64
2.5.1	操作模式	64
2.5.2	基本执行环境概要	64
2.5.3	存储器组织	66
2.5.4	基本的程序执行寄存器	70
2.5.5	X87FPU 结构	79
<b>第 3 章</b>	<b>IA-32 指令系统</b>	<b>84</b>
3.1	基本数据类型	84
3.1.1	字、双字、四字和双四字的对齐	85
3.1.2	数字数据类型	85
3.1.3	指针数据类型	87
3.1.4	位字段数据类型	88
3.1.5	串数据类型	88
3.2	IA-32 的指令格式	88
3.3	IA-32 指令的操作数寻址方式	89
3.3.1	立即数	89
3.3.2	寄存器操作数	89
3.3.3	存储器操作数	90
3.3.4	I/O 端口寻址	94
3.4	IA-32 的通用指令	94
3.4.1	数据传送指令	95
3.4.2	二进制算术指令	103
3.4.3	十进制算术指令	113



3.4.4	逻辑指令	116
3.4.5	移位和循环移位指令	119
3.4.6	位和字节指令	122
3.4.7	控制传送指令	124
3.4.8	串指令	128
3.4.9	标志控制操作	133
3.4.10	段寄存器指令	133
3.4.11	杂项指令	133
3.5	x87 FPU 指令	134
3.5.1	数据传送指令	134
3.5.2	基本算术指令	135
3.5.3	比较指令	136
3.5.4	超越指令	136
3.5.5	加载常数指令	137
3.5.6	x87FPU 控制指令	137
<b>第 4 章</b>	<b>汇编语言程序设计</b>	<b>138</b>
4.1	汇编语言的格式	138
4.1.1	8086 汇编语言程序的一个例子	138
4.1.2	8086 汇编语言源程序的格式	139
4.2	语句行的构成	139
4.2.1	标记 (Token)	140
4.2.2	符号 (Symbol)	143
4.2.3	表达式 (Expressions)	144
4.2.4	语句 (Statements)	147
4.3	指示性语句 (Directive statements)	147
4.3.1	符号定义语句	148
4.3.2	数据定义语句	148
4.3.3	段定义语句	155
4.3.4	过程定义语句	159
4.3.5	结束语句	160
4.4	指令语句	161
4.4.1	指令助记符	161
4.4.2	指令前缀	161
4.4.3	操作数寻址方式	162
4.4.4	串操作指令	163
4.5	汇编语言程序设计及举例	167
4.5.1	算术运算程序设计 (直线运行程序)	167
4.5.2	分支程序设计	169
4.5.3	循环程序设计	170

4.5.4	字符串处理程序设计 .....	172
4.5.5	码转换程序设计 .....	176
4.5.6	有关 I/O 的 DOS 功能调用 .....	181
4.5.7	宏汇编与条件汇编 .....	185
<b>第 5 章</b>	<b>处理器总线时序和系统总线 .....</b>	<b>195</b>
5.1	处理器总线 .....	195
5.1.1	8086 的引脚功能 .....	195
5.1.2	Pentium 的引脚 .....	201
5.2	IA-32 微处理器的工作状态 .....	204
5.3	处理器时序 .....	205
5.3.1	8086 的时序 .....	205
5.3.2	Pentium 处理器时序 .....	213
5.4	系统总线 .....	222
5.4.1	概述 .....	223
5.4.2	PC 总线 .....	228
5.4.3	ISA 总线 .....	230
5.4.4	PCI 总线 .....	231
<b>第 6 章</b>	<b>IA-32 微处理器的工作方式 .....</b>	<b>236</b>
6.1	实地址方式 .....	236
6.2	保护虚地址方式 .....	237
6.2.1	保护方式下的寻址机制 .....	237
6.2.2	全局描述符表和局部描述符表 .....	238
6.2.3	描述符 .....	239
6.2.4	选择子 .....	243
6.2.5	段描述符的高速缓冲寄存器 .....	244
6.2.6	IA-32 微处理器中的特权级 .....	245
6.2.7	任务切换 .....	254
6.3	虚拟 8086 方式 .....	259
6.3.1	虚拟 8086 方式的特点 .....	259
6.3.2	虚拟 8086 方式下的 I/O 位图 .....	261
6.3.3	进入和离开虚拟 8086 方式 .....	263
6.3.4	虚拟 8086 方式的控制转移 .....	265
<b>第 7 章</b>	<b>存储器 .....</b>	<b>267</b>
7.1	半导体存储器的分类 .....	268
7.1.1	RAM 的种类 .....	268
7.1.2	ROM 的种类 .....	269
7.2	读写存储器 RAM .....	270
7.2.1	基本存储电路 .....	270
7.2.2	RAM 的结构 .....	271

7.2.3	RAM 与 CPU 的连接 .....	275
7.2.4	64K 位动态 RAM 存储器 .....	286
7.3	现代 RAM .....	295
7.3.1	内存条的构成 .....	295
7.3.2	扩展数据输出动态随机访问存储器 EDO DRAM .....	296
7.3.3	同步动态随机访问存储器 SDRAM .....	297
7.3.4	突发存取的高速动态随机存储器 Rambus DRAM .....	299
7.4	只读存储器 (ROM) .....	300
7.4.1	掩模只读存储器 .....	300
7.4.2	可擦除的可编程的只读存储器 EPROM .....	302
7.5	虚拟存储器管理与 IA-32 微处理器的 MMU 单元 .....	311
7.5.1	虚拟存储器概念 .....	311
7.5.2	Intel IA-32 结构微处理器的存储管理单元 .....	315
<b>第 8 章</b>	<b>输入和输出 .....</b>	<b>324</b>
8.1	概述 .....	324
8.1.1	输入输出的寻址方式 .....	324
8.1.2	CPU 与 I/O 设备之间的接口信息 .....	325
8.1.3	CPU 的输入输出时序 .....	326
8.1.4	CPU 与接口电路间数据传送的形式 .....	327
8.1.5	IBM PC 与外设的接口与现代 PC 机的外设接口 .....	327
8.2	CPU 与外设数据传送的方式 .....	330
8.2.1	查询传送方式 .....	330
8.2.2	中断传送方式 .....	333
8.2.3	直接数据通道传送 (DMA) .....	334
8.3	DMA 控制器 .....	337
8.3.1	主要功能 .....	337
8.3.2	8237 的结构 .....	338
8.3.3	8237 的工作周期 .....	339
8.3.4	8237 的引线 .....	340
8.3.5	8237 的工作方式 .....	342
8.3.6	8237 的寄存器组和编程 .....	343
8.3.7	8237 的时序 .....	350
<b>第 9 章</b>	<b>中断 .....</b>	<b>353</b>
9.1	引言 .....	353
9.1.1	为什么要用中断 .....	353
9.1.2	中断源 .....	353
9.1.3	中断系统的功能 .....	354
9.2	最简单的中断情况 .....	355
9.2.1	CPU 响应中断的条件 .....	355

9.2.2	CPU 对中断的响应 .....	357
9.3	中断优先权 .....	358
9.3.1	用软件确定中断优先权 .....	358
9.3.2	硬件优先权排队电路 .....	360
9.4	中断控制器 Intel 8259A .....	361
9.4.1	功能 .....	361
9.4.2	结构 .....	362
9.4.3	8259A 的引线 .....	363
9.4.4	8259A 的中断顺序 .....	364
9.4.5	8259A 的编程 .....	366
9.4.6	8259A 的工作方式 .....	371
9.5	8086 的中断方式 .....	375
9.5.1	外部中断 .....	375
9.5.2	内部中断 .....	376
9.5.3	中断向量表 .....	377
9.5.4	8086 中的中断响应和处理过程 .....	377
9.6	IBM PC/XT 的中断结构 .....	379
9.6.1	中断类型 .....	379
9.6.2	IBM PC/XT 中系统保留的中断 .....	380
9.7	IA-32 微处理器的中断和异常 .....	381
9.7.1	IA-32 微处理器中的中断 .....	381
9.7.2	IA-32 微处理器中的异常 .....	382
9.7.3	中断向量表 .....	386
<b>第 10 章</b>	<b>计数器和定时器电路 Intel 8253/8254-PIT</b> .....	<b>387</b>
10.1	概述 .....	387
10.1.1	主要功能 .....	387
10.1.2	8253-PIT 的内部结构 .....	388
10.1.3	8253-PIT 的引线 .....	389
10.2	8253-PIT 的控制字 .....	390
10.3	8253-PIT 的工作方式 .....	391
10.3.1	方式 0——计完最后一个数时中断 .....	391
10.3.2	方式 1——可编程序的单拍脉冲 .....	392
10.3.3	方式 2——速率发生器 .....	393
10.3.4	方式 3——方波速率发生器 .....	394
10.3.5	方式 4——软件触发选通 .....	396
10.3.6	方式 5——硬件触发选通 .....	397
10.3.7	8253-PIT 工作方式小结 .....	398
10.4	8253-PIT 的编程 .....	400
10.5	8254-PIT .....	401

<b>第 11 章 并行接口芯片</b> .....	403
11.1 可编程的并行输入/输出接口芯片 8255A-5 的结构 .....	403
11.2 方式选择 .....	405
11.2.1 “方式”选择控制字 .....	406
11.2.2 方式选择举例 .....	406
11.2.3 按位置位/复位功能 .....	409
11.3 方式 0 的功能 .....	410
11.3.1 方式 0 的基本功能 .....	410
11.3.2 方式 0 的时序 .....	410
11.4 方式 1 的功能 .....	414
11.4.1 主要功能 .....	414
11.4.2 方式 1 输入 .....	415
11.4.3 方式 1 输出 .....	416
11.5 方式 2 的功能 .....	418
11.5.1 主要功能 .....	418
11.5.2 时序 .....	419
11.5.3 方式控制字 .....	420
11.6 8255A 应用举例 .....	421
<b>第 12 章 串行通信及接口电路</b> .....	424
12.1 串行通信 .....	424
12.1.1 概述 .....	424
12.1.2 串行接口标准 EIA RS-232C 接口 .....	432
12.2 Intel 8251A 可编程通信接口 .....	434
12.2.1 8251 的基本性能 .....	434
12.2.2 8251 的方框图 .....	435
12.2.3 接口信号 .....	436
12.2.4 8251 的编程 .....	438
12.2.5 8251 应用举例 .....	441
<b>第 13 章 数模 (D/A) 转换与模数 (A/D) 转换接口</b> .....	445
13.1 模拟量输入与输出通道 .....	445
13.1.1 模拟量输入通道的组成 .....	446
13.1.2 模拟量输出通道的组成 .....	446
13.2 数模 (D/A) 转换器 .....	447
13.2.1 D/A 转换的基本原理 .....	447
13.2.2 D/A 转换器的主要技术指标 .....	448
13.2.3 典型的 D/A 转换器芯片 .....	450
13.3 D/A 转换器与微处理器的接口 .....	454
13.3.1 8 位 D/A 转换芯片与 CPU 的接口 .....	454
13.3.2 12 位 D/A 转换芯片与 CPU 的接口 .....	455

13.4	模数 (A/D) 转换器 .....	456
13.4.1	A/D 转换的基本原理 .....	456
13.4.2	A/D 转换器的主要技术指标 .....	457
13.4.3	A/D 转换器与系统连接的问题 .....	459
13.4.4	典型的 A/D 转换芯片 .....	460
13.5	A/D 转换器与微处理器的接口 .....	465
13.5.1	8 位 A/D 转换芯片与 CPU 的接口 .....	465
13.5.2	12 位 A/D 转换芯片与 CPU 的接口 .....	466
13.6	D/A、A/D 转换应用举例 .....	467
13.6.1	D/A 转换举例 .....	467
13.6.2	A/D 转换举例 .....	468
<b>第 14 章</b>	<b>人机接口 .....</b>	<b>471</b>
14.1	人机接口概述 .....	471
14.1.1	人机交互设备 .....	471
14.1.2	人机接口的功能 .....	472
14.2	键盘与键盘接口 .....	472
14.2.1	键开关与键盘类型 .....	473
14.2.2	小型键盘接口 .....	473
14.2.3	微型机键盘及键盘接口 .....	474
14.3	其它输入设备及接口 .....	477
14.3.1	鼠标器 .....	478
14.3.2	扫描仪 .....	480
14.4	显示设备及接口 .....	482
14.4.1	CRT 显示器及接口 .....	483
14.4.2	LCD 显示器 .....	490
14.4.3	视频显示标准 .....	493
14.4.4	字母数字显示器 .....	494
14.5	打印机及接口 .....	498
14.5.1	打印机概述 .....	498
14.5.2	打印机的主要性能指标 .....	499
14.5.3	针式打印机工作原理 .....	500
14.5.4	喷墨打印机工作原理 .....	502
14.5.5	激光打印机工作原理 .....	503
14.5.6	打印机接口 .....	504
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>507</b>

# 第 1 章 概 述

自从 1981 年 IBM 公司进入了微型计算机领域并推出了 IBM-PC 以后，计算机的发展开创了一个新的时代——微型计算机时代。微型计算机的迅速普及，使计算机真正广泛应用于工业、农业、科学技术领域以及社会生活的各个方面。以前的大型机（Main Frame）、中型机、小型机的界线已经日益模糊与消失。随着微型机应用的普及及技术的发展，芯片与微型机的功能和性能迅速提高，其功能已经远远超过了 20 世纪 80 年代以前的中、小型机甚至超过了大型机。

到了 20 世纪 90 年代，随着局域网、广域网、城际网以及 Internet 的迅速普及与发展，微型计算机从功能上可分为网络工作站（客户端——Client）和网络服务器（Server）两大类型。网络客户端又称为台式个人计算机（Desktop PC）。

## 1.1 台式个人计算机的构成

所谓的台式个人计算机主要是指家庭用或办公用的个人计算机，从外观上看，它的主要组成部分是主机、显示器、键盘、鼠标等，如图 1-1 所示。再进一步细分，它的主机主要由主板、CPU、内存、硬盘、软驱（盘）、显示卡、声卡、网卡、光驱等部分组成。



图 1-1 台式机的组成

### 1.1.1 中央处理器——CPU

中央处理单元——CPU（Central Processing Unit）是一台计算机的心脏，它主要是由运

算器和控制器构成（我们在后面介绍），是用来解释指令并进行运算的。早期的计算机，主要用于进行数字运算。由于计算机能进行逻辑运算，而日常生活中的各种信息如文字、声音、图像等又能以数字化的形式送入计算机，因此，计算机就成了信息处理的工具。我们在日常接触计算机时看到的诸如编辑文字、做报表、画图、玩游戏、看影碟等，都是将每一个动作分解为最基本的指令，由 CPU 来解释并执行的。

现在的台式个人计算机的 CPU 外形比火柴盒略大，别小看这个 CPU，它集成了成千上万的逻辑门阵电路，这些逻辑门阵电路组成了用于进行运算的加法器、算术逻辑单元、译码器、数据选择器、触发器、寄存器、计数器等基本运算单元。无论多么复杂的工作，都是由计算机程序来完成的，而计算机高级语言程序被一级一级地最终翻译成机器认识的由“0”和“1”组成的二进制机器码，这些机器码就是由上述基本运算单元进行处理的，所以人们把计算机又称为“电脑”一点不足为奇，而电脑的运算控制指挥中枢就是 CPU，CPU 的形状如图 1-2 所示。



图 1-2 CPU 外形图

现在生产微机 CPU 的最大厂商是美国的 Intel 公司和 AMD 公司，其它如 Cyrix、Motorola、NEC 等公司，或销声匿迹，或技不如人。微机 CPU 厂商尤以 Intel 公司最著名，它占据了 CPU 的主要市场，从早期的 8086、80286、80386 到近期的 Pentium、Pentium-II、Pentium-III、Pentium-4 等，Intel 公司一直代表着微型计算机 CPU 的最先进技术。

我们在评价 CPU 的指标时，最主要的是看它的主频，主频越高，其运算速度越快。其次还要看 CPU 的缓存有多大，一般讲，缓存的大小也对 CPU 的运算速度有很大的影响，当然若主要用来进行文字处理和简单的上网浏览，则对 CPU 的速度要求不高，这样的工作主要是利用 CPU 的整数运算功能，但数学运算、游戏则在浮点运算方面要求很高。Intel 公司为适应市场的需求，既为满足家庭用户在计算机多媒体功能方面的需求，又为降低 CPU 售价的需求，近年来推出了 Intel 赛扬 CPU，虽然它是 Pentium-II 的简化版，但其浮点运算功能一点也不差，并随着几次对此产品的改进，其性能不断提高，目前已成为办公及家用电脑的主流 CPU 之一。

现在大家谈论 CPU，还有一个话题，就是是否能够超频，超频就是 CPU 工作在其标称频率之上，以提高系统的性能。CPU 之所以能超频，是因为 CPU 在出厂时，为使它稳定地工作在标称频率下，总会留有一定的余量。利用这一点，便可以将 CPU 提高到它的极限频率来工作，使其发挥最大能量，但是这样做也有不少副作用，如系统不稳定、CPU 极易发热、寿命减少等。超频有超外频和倍频两种，早期大多用超倍频的方法，在 Intel 公司采用了锁倍



频的手段后，现在的超频多用超外频也就是总线频率。由于 PCI 总线在 100MHz 外频下是 2 分频，也就是说在 66MHz 的总线频率下 PCI 的工作频率是 33MHz，这也是它的正常工作频率，而 100MHz 外频时，PCI 是 3 分频，133MHz 时是 4 分频，因此这 3 种工作频率是最标准的，而在其它的工作频率下 PCI 总线会因为工作频率太高而产生一些不正常的情况，所以不推荐使用这些非标准外频。赛扬的额定工作外频是 66MHz，由于其集成电路制作工艺和内置的高速二级缓存，使它能够轻易地工作在 100MHz 外频之下，这样，一个主频为 266MHz 的赛扬 CPU 便可以工作于 400MHz，主频为 300MHz 的 CPU 则可以工作于 450MHz。究竟 CPU 能在超过主频多高的频率下工作，是由什么来决定的呢？CPU 的制作工艺是关键，采用 0.60 $\mu\text{m}$  技术的 CPU 可以达到 200MHz，采用 0.35 $\mu\text{m}$  技术的 CPU 可以达到 300MHz，采用 0.25 $\mu\text{m}$  技术的 CPU 的极限大约在 550~600MHz，采用 0.18 $\mu\text{m}$  技术的 CPU 有可能达到 900~1000MHz。因此，采用 0.25 $\mu\text{m}$  的赛扬 CPU，最高也只能达到 600MHz。

评价 CPU 的另一项指标就是其工作温度，温度对 CPU 的工作有很大的影响，CPU 是半导体产品，过高的温度会大大降低 CPU 的寿命，过高的温度也会影响超频的稳定，CPU 的主频提高，工作时的温度也会上升。在进行一些高 CPU 占用率的三维游戏时死机的现象多半是因为没有搞好 CPU 的散热。帮助散热的最简单的方法有：装空调、打开机箱加快空气流通、多加几个风扇、选用导热性好的散热片和转速快的风扇等。

### 1.1.2 系统主板

主板是机箱中最大的一块集成电路板，在它上面集成有 CPU 插座、内存插座、扩展板（通信板卡、显示卡、声卡、网卡等）插座、输入输出系统、总线系统、电源接口等，在组装一台计算机时，主板是一个母体，其它部件或直接插接在主板上，或通过电缆电线连接在主板上，所以主板是其它部件的载体，起着非同一般的作用，主板的外形如图 1-3 所示。

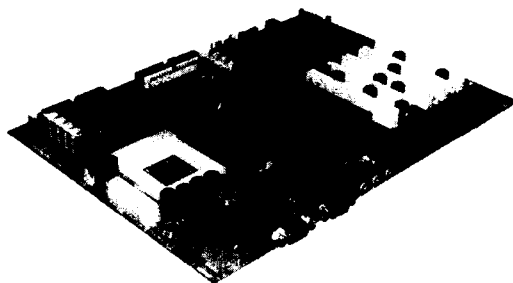


图 1-3 主板外形

主板上 CPU、内存芯片、时钟电路、外设（软盘、硬盘、显示器、键盘、鼠标）接口以及扩展板的插槽等等。通过主板把它们连成一个计算机。这就需要采用许多接口电路把它们连接起来（例如，CPU 与存储器、CPU 与时钟电路、CPU 与外设接口电路）。早期的微机（IBM-PC、IBM-PC/XT）是用近百个中小规模的集成电路和如 Intel 8255（并行接口芯片）、8253（定时器计时器电路）、8259（中断控制器）、8237（DMA 控制器）、8250（串行通信接口芯片）等外设接口芯片组成。随着集成电路技术的发展以及微机产量的迅速增长，而设计了一些专用芯片把这些中小规模集成电路和上述的 8255 等接口芯片集成在一起，形成了 PC