



电子·教育

中等职业学校电子信息类教材 计算机技术专业

奔腾计算机的 组装与维护 (第2版)

史建军 主编
秦鸿才 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

中等职业学校电子信息类教材（计算机技术专业）

奔腾计算机的组装与维护

（第2版）

史建军 主编

秦鸿才 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书全面介绍了 Pentium 系列多媒体计算机的组成,基本硬件配件和设备的性能、特点、技术指标和使用方法;多媒体计算机的组装和调试;计算机常见软、硬件故障的分析与排除方法;计算机的日常维护等。本书以 Pentium III、Pentium IV、Celeron (赛扬) II、Celeron III、Athlon (雷鸟) 和 Duron (毒龙) 系列 CPU 为重点,详细介绍了与其相匹配的主板、内存、适配卡、硬盘、光驱等多媒体计算机配件和设备的性能指标及技术参数,讲解了多媒体微机系统的组装、调试以及组装过程中常见故障的分析和排除方法,介绍了 CMOS 的常用设置,硬盘分区与格式化的技巧,数据的备份和 Partition Magic、Ghost、HARDiNFO Pro 等几种常用工具软件的使用。

本书从多媒体计算机的基本部件和设备入手,配合大量的图片,直观明了、循序渐进。读者能以本书为指导,自己动手组装一台 Pentium III 系列以上的多媒体计算机,并学会微机系统调试、配置及常见故障的分析和排除方法。

本书是中等职业学校教材,也可以作为业余培训教材和具有中等以上文化程度的读者、电脑爱好者、工程技术人员的自学教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

奔腾计算机的组装与维护/史建军主编. —2 版. 北京:电子工业出版社, 2003. 8

中等职业学校电子信息类教材. 计算机技术专业

ISBN 7-5053-8916-5

I. 奔... II. 史... III. ①多媒体—电子计算机—装配(机械)—专业学校—教材②多媒体—电子计算机—维修—专业学校—教材 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 061860 号

责任编辑:李影 特约编辑:李印清

印 刷:北京东光印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:16 字数:409.6 千字

版 次:2003 年 8 月第 2 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:19.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

前 言



本书由全国中等职业学校电子信息类教材编审委员会计算机技术专业编审组推荐出版，作为中等职业学校计算机技术专业的专业课教材。

由于计算机技术的飞速发展，微机的硬件日新月异，为了使学生能够尽量跟上新技术的发展和社会的需求，编者以目前流行的主流计算机配件为基础编写了本书。

本书主要介绍 Pentium III、Pentium IV、Celeron（赛扬）II、Celeron III、Athlon（雷鸟）和 Duron（毒龙）系列 CPU 等目前最为流行的微处理器，与其相匹配的主机板、内存、适配卡、硬盘、光驱等多媒体计算机配件和设备的性能、特点、使用方法等；详细讲解了利用上述部件和设备组装一台多媒体计算机的过程和方法；以 Windows 98 为系统平台，介绍了系统的安装与设置；典型故障的分析和排除方法；硬件设备的日常维护等内容。

本课程的参考教学时数为 72 课时。全书共分 8 章，第 1, 2, 5, 6, 7 章是本书的重点，第 6, 7 章是难点。

由于 1998 年出版的《微机系统的装配与维护技术》对 486 之前的微机配件及组装技术已做了较为详细的介绍，本书在此基础上重点讲解以 Pentium III、Pentium IV 为代表的新技术，对 486 之前的内容没有再加叙述，各学校可以根据各自的实验实习设备情况灵活选择两本教材中的一种。

由于计算机配件和设备种类繁多，更新换代的速度非常快，书中介绍的内容在实际教学中可能会有所不同，但其基本原理和方法是类似的，只要掌握书中介绍的基本内容和方法，再参考有关技术资料适当调整，可以达到举一反三的效果。

本书由史建军主编，秦鸿才主审。其中第 2 章、第 7 章、第 8 章由青岛幼儿师范学校杨军编写，第 3 章、第 4 章由青岛市华夏职教中心吕玉芳编写，第 1 章、第 5 章、第 6 章由史建军编写，最后由史建军统编全稿。

本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师与电子工业出版社联系，我们将免费提供。E-mail: ve@phei.com.cn

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，殷切希望广大师生和读者批评指正。

编 者

2003 年 4 月于青岛



目 录



第 1 章 CPU、内存器和主板	(1)
1.1 CPU	(2)
1.1.1 CPU 的性能指标	(2)
1.1.2 CPU 的发展历程	(5)
1.1.3 CPU 的物理结构	(7)
1.1.4 CPU 的封装形式和接口	(8)
1.1.5 主流 CPU 简介	(11)
1.1.6 CPU 的散热器	(15)
1.1.7 CPU 的测试软件	(16)
1.1.8 CPU 编号的识别	(17)
1.2 内存器	(19)
1.2.1 内存的分类	(19)
1.2.2 内存的性能指标	(22)
1.2.3 内存的发展	(23)
1.3 主板	(26)
1.3.1 总线	(26)
1.3.2 芯片组	(29)
1.3.3 主板的结构	(36)
1.3.4 主板的接口	(38)
1.3.5 主板的性能	(45)
1.3.6 超频	(46)
习题 1	(48)
第 2 章 外存储器及驱动器	(49)
2.1 软盘与软盘驱动器	(49)
2.1.1 软盘	(49)
2.1.2 软驱	(50)
2.1.3 优盘	(50)
2.2 硬盘驱动器	(52)
2.2.1 硬盘的分类与结构	(52)
2.2.2 硬盘接口	(53)
2.2.3 硬盘的参数	(55)
2.2.4 硬盘读写模式	(56)

II

2.2.5	硬盘的技术指标	(56)
2.2.6	主、从硬盘的设置	(57)
2.2.7	物理硬盘、逻辑硬盘和虚拟硬盘	(58)
2.2.8	常见的硬盘品牌及其型号	(59)
2.3	光盘和光盘驱动器	(63)
2.3.1	光盘	(63)
2.3.2	光驱	(66)
2.3.3	光盘刻录机	(68)
2.3.4	DVD 光驱	(69)
习题 2		(70)
第 3 章	显示器和显示卡	(71)
3.1	显示器	(71)
3.1.1	显示器的分类	(71)
3.1.2	显示器的性能指标	(72)
3.1.3	显示器的发展	(74)
3.2	显示卡	(75)
3.2.1	显示卡的结构	(76)
3.2.2	显示卡的性能指标	(79)
习题 3		(80)
第 4 章	微机其他部件	(81)
4.1	基本输入设备	(81)
4.1.1	键盘	(81)
4.1.2	鼠标器	(82)
4.2	机箱和电源	(86)
4.2.1	机箱	(86)
4.2.2	机箱面板	(86)
4.2.3	AT 和 ATX 机箱	(88)
4.2.4	电源	(89)
4.3	声卡及音箱	(91)
4.3.1	声卡	(91)
4.3.2	音箱	(95)
4.4	网络适配器(网卡)	(99)
4.4.1	网卡的类型	(99)
4.4.2	网卡接口	(99)
4.5	调制解调器	(100)
4.5.1	工作原理	(100)
4.5.2	性能指标	(100)
4.5.3	分类	(101)
4.6	USB 及 USB 设备	(102)

4.6.1	USB 的定义	(102)
4.6.2	USB 的发展	(102)
4.6.3	USB 的特点	(103)
4.6.4	USB 的应用	(105)
习题 4		(105)
第 5 章	微机的组装及调试	(106)
5.1	组装前的准备	(106)
5.1.1	组装工具	(106)
5.1.2	组装的配件 (硬件与软件)	(107)
5.1.3	装配注意事项	(107)
5.1.4	整机组装程序	(108)
5.2	主板与设备的安装	(109)
5.2.1	准备机箱	(109)
5.2.2	安装驱动器 (软驱、硬盘和光驱)	(110)
5.2.3	安装 CPU	(112)
5.2.4	安装内存条	(116)
5.2.5	跳线的设置	(117)
5.2.6	固定主板	(119)
5.3	主板及设备的连接	(120)
5.3.1	主板电源的连接	(120)
5.3.2	软驱的连接	(122)
5.3.3	硬盘的连接	(124)
5.3.4	光驱的连接	(125)
5.3.5	面板指示灯及按钮的连接	(126)
5.4	适配卡的安装与连接	(127)
5.4.1	适配卡的安装	(127)
5.4.2	声卡音频线的连接	(128)
5.5	接口插件及外围设备的连接	(129)
5.5.1	连接 AT 主板串、并行口插件	(129)
5.5.2	键盘的连接	(130)
5.5.3	鼠标器的连接	(131)
5.5.4	显示器的连接	(131)
5.5.5	音箱的连接	(132)
5.5.6	Modem 与电话线的连接	(133)
5.5.7	网卡的连接	(133)
5.5.8	主机电源的连接	(133)
5.6	初步的检测与调试	(134)
5.6.1	开机前的检查	(134)
5.6.2	开机调试	(134)

5.6.3 开机不启动故障的排除	(135)
习题 5	(136)
第 6 章 微机的设置及系统软件安装	(137)
6.1 BIOS 参数设置	(137)
6.1.1 标准 CMOS 设置 (Standard COMS Setup)	(138)
6.1.2 BIOS 特征设置 (BIOS Features Setup)	(140)
6.1.3 芯片特征设置 (Chipset Features Setup)	(141)
6.1.4 能源管理设置 (Power Management Setup)	(141)
6.1.5 即插即用和 PCI 总线设置 (PnP And PCI Setup)	(143)
6.1.6 调入 BIOS 默认值 (Load BIOS Defaults)	(143)
6.1.7 调入配置默认值 (Load Setup Defaults)	(143)
6.1.8 口令设置	(144)
6.1.9 IDE 硬盘自动检测 (IDE HDD Auto Detection)	(144)
6.1.10 保存及退出设置	(144)
6.2 硬盘初始化	(145)
6.2.1 硬盘分区	(145)
6.2.2 高级格式化 (FORMAT)	(150)
6.2.3 系统安装	(150)
6.2.4 低级格式化	(151)
6.3 系统软件的安装	(151)
6.3.1 Windows 98 系统的安装	(151)
6.3.2 硬件设备设置的调整	(152)
6.3.3 系统资源冲突	(166)
6.3.4 设备故障	(168)
6.4 安装新设备	(168)
6.4.1 即插即用设备的安装	(169)
6.4.2 非即插即用设备的安装	(173)
习题 6	(178)
第 7 章 微机常见故障及处理	(179)
7.1 磁盘的存储结构	(179)
7.1.1 软盘的存储结构	(179)
7.1.2 硬盘及其分区	(181)
7.2 微机故障检测方法	(182)
7.2.1 “假故障”现象	(182)
7.2.2 微机故障常用检测方法	(183)
7.3 微机启动故障及排除	(185)
7.3.1 微机启动过程分析	(185)
7.3.2 不显示故障	(186)
7.3.3 启动 2、3 阶段出现的故障	(186)

7.3.4 启动 4、5 阶段出现的故障	(188)
7.4 “死机”故障及处理	(190)
7.4.1 排除系统“假死机”现象	(190)
7.4.2 排除计算机病毒和杀毒引起的死机	(190)
7.4.3 排除软件安装引起的死机	(191)
7.4.4 排除因使用、维护不当引起的死机	(191)
7.4.5 排除因系统配置不当引起的死机	(191)
7.4.6 排除因硬件安装不当引起的死机	(192)
7.4.7 排除因硬件品质不良引起的死机	(192)
7.4.8 黑屏故障的排除	(193)
7.4.9 启动过程中死机故障的排除	(194)
7.5 硬件故障及处理	(195)
7.5.1 硬盘常见故障及处理	(195)
7.5.2 主板常见故障及处理	(197)
7.5.3 内存常见故障及处理	(198)
7.5.4 光驱常见故障及处理	(199)
7.5.5 软驱常见故障及处理	(199)
7.5.6 鼠标、键盘常见故障及处理	(201)
7.5.7 声卡、音箱常见故障及处理	(202)
习题 7	(204)
第 8 章 微机系统的维护	(205)
8.1 微机系统的日常维护	(205)
8.1.1 微机的使用环境要求	(205)
8.1.2 主机的维护	(206)
8.1.3 系统各部件的维护	(207)
8.2 常用系统工具软件的使用	(212)
8.2.1 分区程序 Partition Magic	(213)
8.2.2 克隆工具 Norton Ghost	(221)
8.2.3 整机硬件测试软件	(225)
8.3 数据的维护	(228)
8.3.1 备份与恢复 CMOS 信息的方法	(228)
8.3.2 备份与恢复硬盘主引导扇区信息的方法	(230)
8.3.3 备份与恢复硬盘 DOS 引导记录的方法	(230)
8.3.4 一种全能备份软件	(231)
习题 8	(231)
附录 A 微机组装与调试实验	(232)
实验 1 CPU、内存的安装与主板设置	(232)
实验 2 主板的固定和接插件的连接	(233)
实验 3 驱动器的安装与连接	(234)

实验 4 适配卡的安装	(234)
实验 5 键盘、鼠标、显示器、音箱的连接	(235)
实验 6 开机检测与 CMOS 设置	(235)
实验 7 硬盘的分区与格式化	(236)
实验 8 Windows 系统的安装和硬件设备的设置	(237)
实验 9 新设备的添加和设置	(238)
附录 B 主流芯片组性能一览表	(239)
附录 C 硬件部分厂商及产品网址	(240)
一、CPU	(240)
二、主板芯片组	(240)
三、主板	(240)
四、内存	(241)
五、硬盘	(241)
六、显示芯片	(242)
七、显卡	(242)
八、显示器	(243)
九、CD-ROM	(243)
十、声卡	(244)
十一、Modem	(244)
附录 D 常用 BIOS 设置	(245)
附录 E 常用 BIOS 设置	(245)
附录 F 常用 BIOS 设置	(245)
附录 G 常用 BIOS 设置	(245)
附录 H 常用 BIOS 设置	(245)
附录 I 常用 BIOS 设置	(245)
附录 J 常用 BIOS 设置	(245)
附录 K 常用 BIOS 设置	(245)
附录 L 常用 BIOS 设置	(245)
附录 M 常用 BIOS 设置	(245)
附录 N 常用 BIOS 设置	(245)
附录 O 常用 BIOS 设置	(245)
附录 P 常用 BIOS 设置	(245)
附录 Q 常用 BIOS 设置	(245)
附录 R 常用 BIOS 设置	(245)
附录 S 常用 BIOS 设置	(245)
附录 T 常用 BIOS 设置	(245)
附录 U 常用 BIOS 设置	(245)
附录 V 常用 BIOS 设置	(245)
附录 W 常用 BIOS 设置	(245)
附录 X 常用 BIOS 设置	(245)
附录 Y 常用 BIOS 设置	(245)
附录 Z 常用 BIOS 设置	(245)

第1章 CPU、内存存储器和主板

自1984年Apple公司在Macintosh机上首次推出图形界面的操作系统以来,多媒体技术就悄悄地成为计算机技术的发展潮流,它通过计算机将各种媒体信息集成起来,一改传统的人机字符交互方式,代之为图形、图像、声音、动画、视频等多种媒体形式出现,缩短了人和计算机之间的距离,拓展了计算机的应用领域。

多媒体技术就是计算机同多种信息媒体的交互式综合,能够交互式地处理诸如文本、声音、图形、图像、视频等多种媒体信息。多媒体电脑(Multimedia Personal Computer, MPC)就是能处理上述多种媒体信息的计算机。图1.1即是一个多媒体微机系统。



图 1.1 海信多媒体微机系统

微型计算机(简称微机或微电脑)系统(Micro-computer System)是由硬件(Hardware)和软件(Software)两部分组成的,计算机硬件由主机(Host)、输入设备(Input Drive)和输出设备(Output Drive)构成。组成一台微机所需要的主要部件如图1.2所示。

构成主机的主要部件有:CPU、内存存储器、主机板、机箱、电源、接口电路适配卡(显示适配卡、声卡及Modem/Fax卡等)、软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器等。

主要输入设备有键盘、鼠标器、扫描仪、麦克风等。

主要输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音箱等。



图 1.2 组装一台微机所需要的主要部件

1.1 CPU

CPU (Central Processing Unit) 中文称为中央处理器或中央处理单元, 是计算机的大脑和心脏, 是一块进行算术运算和逻辑运算、对指令进行分析并产生各种操作和控制信号的芯片。微机中的 CPU 芯片称为微处理器 (Micro-Processing Unit, MPU), 因此对微机来说, CPU 和微处理器是相同的概念。图 1.3 是一些不同厂家生产的 CPU 芯片。

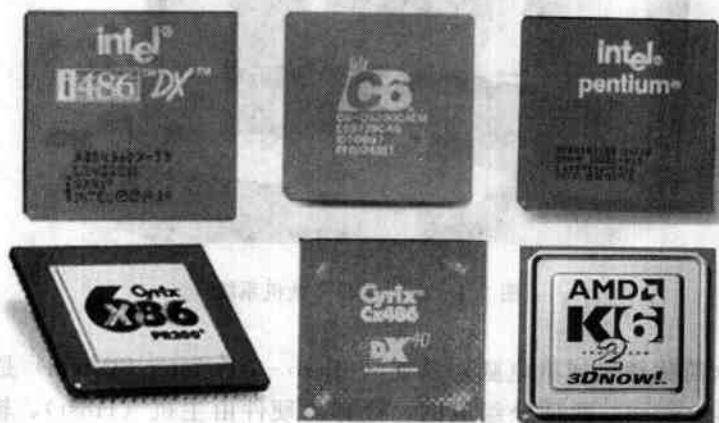


图 1.3 不同厂家生产的 CPU 芯片

1.1.1 CPU 的性能指标

1. 字长

字长指 CPU 内部可同时并行处理二进制位数的多少。宽度越大, 精度越高, 工作速度也就越快。就好像公路上的车道, 车道数越多, 则公路上可以并行的车辆也就越多, 交通就



越顺畅。

根据字长, CPU 可分为 8 位、16 位、32 位和 64 位等。字长为 8 位的 CPU (8088) 一次可处理 8 位 (一个英文字母、数字或符号) 数据, 16 位的 CPU (8086、80286) 一次则可同时处理 16 位 (两个英文字母、数字、符号或一个汉字) 数据。

2. 主频

CPU 的主频也称为内频, 是指 CPU 标称的时钟频率, 单位为 MHz (兆赫兹)。频率越高, 速度越快。CPU 主频通常和其型号标注在一起, 如 Pentium III/866 指其主频为 866MHz, Pentium II/450 指其主频为 450MHz。

从 486DX2 开始, CPU 的内核工作频率和外频就不一致了, 外频指的是 CPU 与主板之间同步运行的工作频率, 这个概念是建立在数字脉冲信号振荡速度基础之上的, 也就是说, 100MHz 外频特指数字脉冲信号每秒钟振荡 1 亿次。在 586 以上的微机系统中, 系统时钟频率 (晶振频率) 就是 CPU 的外频, 而将外频按规定比例倍频后的频率就是 CPU 的主频, 即主频 = 外频 × 倍频。

例如, Pentium III/866 处理器的主频 866MHz 等于 133MHz 外频乘 8.5 的倍频。不过对于 Pentium IV 和 Athlon (雷鸟) 处理器来说, 就不是这么简单了。因为现在主板和 CPU 支持的前端总线频率已经远远超过外频, 厂商便开始不再强调外频, 而只讲前端总线频率了。

Pentium IV 处理器采用了四倍数据传输技术。例如, Pentium IV/3.06G 处理器采用 133MHz 外频, 那么它的前端总线频率可以达到 533MHz ($133\text{MHz} \times 4$)。但其主频仍然是 133MHz 外频乘 23.0 倍频, 而不是 533MHz 前端总线频率乘 5.75 倍频。

而在 AMD 公司的 Athlon (雷鸟) 和 Duron (毒龙) 处理器上, 则采用了一种在脉冲信号上下沿都进行数据传输的技术, AMD 称其为“双倍前端总线”。例如, AMD Athlon/900 采用 100MHz 外频, 但其前端总线频率却达到 200MHz。其主频等于 100MHz 外频乘 9.0 倍频, 而非 200MHz 前端总线频率乘 4.5 倍频。

3. 前端总线频率

前端总线 (Front Side Bus, FSB) 是连接 CPU 和芯片组北桥芯片之间的线路。前端总线频率不是指 CPU 与北桥芯片之间的工作频率, 而是指数据传输率。

长期以来, 前端总线频率一直被误认为是外频的别称。为什么分不清前端总线频率与外频这两个概念呢? 主要原因是在 Pentium IV (不含 Pentium IV) 之前, 前端总线频率与外频是相同的, 于是就认定外频等于前端总线频率, 因而直接称前端总线频率就是外频。这实际上是一种误解, 我们不能说前端总线频率就是外频, 而只能说, 在 Pentium IV 之前, 这两个频率是相等的。

4. 高速缓存

高速缓冲存储器 (Cache Memory), 简称缓存 (Cache), 就是指可以进行高速数据交换的存储器, 它先于内存与 CPU 交换数据, 因此速度极快, 所以也被称为高速缓存。

与处理器相关的缓存一般分为两种, L1 缓存 (也称一级缓存或内部缓存) 和 L2 缓存 (也称二级缓存)。



Socket 7 架构的 Pentium 处理器把 L1 缓存集成在 CPU 内部, 而 L2 缓存则在主板上以与 CPU 外频相同的频率工作。Slot 1 架构 Pentium II 处理器的缓存封装方式与 Socket 7 架构完全不同, 它将 L2 缓存做在处理器上, 并以处理器频率一半的速度工作, 这便是 Intel 引以为荣的双独立总线结构。在这种结构中, 一条总线连接 L2 高速缓存, 另一条负责系统内存, 这样便使整个系统的速度得到了很大的提高。AMD K7 也使用这种缓存技术。Intel Celeron (赛扬) 处理器与 Pentium II 不同, 它的 L2 缓存很小, 只有 128KB (Pentium II 是 512KB), 但是它们集成在 CPU 内部, 与处理器同频工作, 这就是为什么价格便宜的 Celeron 有时候比昂贵的 Pentium II 性能还要好的原因。

AMD 在其 Super 7 平台的最后一个产品 K6-3 中首次使用了三级缓存技术, 它包括一个全速 64KB L1 缓存, 一个内部全速 256KB 缓存, 还有在主板上运行的 100MHz 频率 L3 缓存, 这种三级缓存技术使得 K6-3 的性能有很大提高, 与同频的 Pentium II 相比, 其速度也要略快一些。

从缓存技术的发展看, L2 缓存全内置并与处理器同频工作是发展趋势, 在 Intel 的最新 Pentium IV 处理器中, 512KB L2 缓存就是这样工作的。

5. 工作电压

286、386 CPU 的工作电压通常为 5V; 486 CPU 既有 5V, 也有 3.45V 和 3.3V; P5 (注意并不是指 Pentium V) 使用 5V 电压, 以后的 Pentium 系列芯片的工作电压均在 3.3V 以下。

P5 和 P54C (CPU 代号的含义参见下文) 及其兼容产品采用单电压架构 (Single Power Plane), 每个 CPU 只有一个电压值。对 P54C, 还分为两种电压规格, 一种是标准电压 STD (Standard), 电压为 3.135~3.465V, 对应芯片标识中斜杠后面的第一个字母为 S; 另一种是经电压调整电路后的电压 VRE (Voltage Regulator Enhanced), 电压为 3.3~3.6V, 对应芯片标识中斜杠后面的第一个字母为 V。

P55C 及其兼容产品采用双电压架构 (Dual Power Plane), 其电压规格由两部分构成, 一是为处理器的磁芯电压引脚 (Vcc) 所提供的电压, 称为核心 (Core) 电压或内核电压; 二是为处理器的时钟引脚 (CLK 和 PICCLK) 提供的电压, 称为外部输入输出 (I/O) 电压。其中内核电压根据 CPU 的生产工艺而定, 一般微米数值越小, 内核工作电压越低, 功耗也就越低, 如 P55C 为 2.8V, AMD K6 为 2.9V 或 3.2V; I/O 电压一般在 3V 左右, 具体数值根据各厂家的 CPU 型号确定。

Pentium II、Pentium III 和 Pentium IV 不需要指定工作电压, 它会自动送出一个 VID (Voltage Identification, 电压标志) 到主机板的电源供应控制器, 以要求提供所需的电压。

6. 制造工艺

早期的处理器都是使用 0.5 μm 工艺制造出来的, 随着 CPU 频率的增加, 原有的工艺无法满足产品的要求, 这样便出现了 0.35 μm , 0.25 μm 以及现在普遍使用的 0.18 μm 和 0.13 μm 工艺。另一方面, 以前的芯片内部都是使用铝导线作为导体, 由于芯片速度的提高和芯片面积的缩小, 铝线已经接近其性能极限, 所以芯片制造厂商必须找出更好的能够代替铝导线的新技术, 这便是我们常说的铜导线技术。铜导线与铝导线相比, 有很大的优势, 具体表现在其导电性要优于铝, 电阻小, 所以发热量也小, 从而可以有效地提高芯片的稳定



性。此外,采用 $0.18\mu\text{m}$ 或 $0.13\mu\text{m}$ 制造工艺以后,处理器的频率可以得到进一步的提高,处理器面积则可以进一步减小,因此,铜导线技术全面取代铝导线技术是必然的趋势。

7. 指令集

为了提高计算机在多媒体、3D 图形方面的应用能力,许多处理器指令集应运而生,其中最著名的三种便是 Intel 的 MMX、SSE 和 AMD 的 3D Now! 指令集。

MMX 指令集是 Intel 于 1996 年发明的一种多媒体指令增强技术,其英文名称可以翻译为“多媒体扩展指令集”,它包括 57 条多媒体指令,这些指令可以一次处理多个数据,还能够处理结果超过实际处理能力的时候进行正常处理,这样在软件的配合下,就可以得到更高的性能。

SSE 指令是 Intel 在 Pentium III 处理器中首先推出的,它有 70 条指令,其中包含提高 3D 图形运算效率的 50 条 SIMD 浮点运算指令、12 条 MMX 整数运算增强指令、8 条优化内存中连续数据块传输指令。理论上这些指令对目前流行的图像处理、浮点运算、3D 运算、视频处理、音频处理等多媒体应用将起到全面强化的作用。SSE 指令与 3D Now! 指令互不兼容,但 SSE 包含了 3D Now! 技术的绝大部分功能,只是实现的方法不同。SSE 兼容 MMX 指令,它可以通过 SIMD (单指令多数据技术) 和单时钟周期并行处理多个浮点数据来有效地提高浮点运算速度。

由 AMD 发明的 3D Now! 指令出现在 SSE 指令之前,并被广泛应用于 K6-2、K6-3 以及 K7 处理器上,该技术其实是 21 条机器码的扩展指令集。与 MMX 技术侧重的整数运算不同,3D Now! 主要针对三维建模、坐标变换、效果渲染等三维应用场合,在软件的配合下,可以大幅度提高 3D 处理性能。

1.1.2 CPU 的发展历程

CPU 从问世发展至今已经有 20 多年的历史了。按照其字长,CPU 可以分为 4 位微处理器、8 位微处理器、16 位微处理器、32 位微处理器以及 64 位微处理器等。

1971 年,Intel 公司推出了世界上第一只微处理器 4004,这是第一个用于计算机的 4 位微处理器,它包含 2 300 只晶体管,由于性能差,市场反应很不理想。

随后,Intel 公司又研制出了 8080 处理器、8085 处理器,加上当时 Motorola 公司的 MC6800 微处理器和 Zilog 公司的 Z80 微处理器,一起组成了 8 位微处理器的家族。16 位微处理器的典型产品是 Intel 公司的 8086 微处理器,以及同时生产出的数学协处理器,即 8087。这两种芯片使用互相兼容的指令集,但在 8087 指令集中增加了一些专门用于对数、指数和三角函数等数学计算指令,由于这些指令应用于 8086 和 8087,因此被人们统称为 X86 指令集。此后 Intel 推出的新一代的 CPU 产品,均兼容原来的 X86 指令集。

1979 年 Intel 推出了 8088 芯片,它仍是 16 位微处理器,内含 29 000 个晶体管,时钟频率为 4.77MHz,地址总线为 20 位,可以使用 1MB 内存。8088 的内部数据总线是 16 位,外部数据总线是 8 位。1981 年,8088 芯片被首次用于 IBM PC 当中,如果说 8080 处理器还不为大家所熟知的话,那么 8088 则可以说是家喻户晓了,个人计算机(Personal Computer,简称 PC)的第一代 CPU 便是从它开始的。1982 年的 80286 芯片虽然是 16 位芯片,但是其内部已包含 13.4 万个晶体管,时钟频率也达到了前所未有的 20MHz。其内、外部数据总线



均为16位,地址总线为24位,可以使用16MB内存,可使用的工作方式包括实模式和保护模式两种。

32位微处理器的代表产品首推Intel公司1985年推出的80386,这是一种全32位微处理器芯片,也是X86家族中第一款32位芯片,其内部包含27.5万只晶体管,时钟频率为12.5MHz,后逐步提高到33MHz。80386的内部和外部数据总线都是32位,地址总线也是32位,可以寻址到4GB内存。它除了具有实模式和保护模式以外,还增加了一种虚拟86的工作方式,可以通过同时模拟多个8086处理器来提供多任务能力。1989年Intel公司又推出了准32位处理器芯片80386SX。它的内部数据总线为32位,与80386相同,外部数据总线为16位。也就是说,80386SX的内部处理速度与80386接近,也支持真正的多任务操作,而它又可以接受为80286开发的输入/输出接口芯片。80386SX的性能优于80286,而价格只是80386的三分之一。80386处理器没有内置协处理器,因此不能执行浮点运算指令,如果需要进行浮点运算时,必须同时安装80387协处理器芯片。

20世纪80年代末、90年代初,80486处理器面市,它集成了120万只晶体管,时钟频率由25MHz逐步提升到50MHz。80486是将80386和数学协处理器80387以及一个8KB的高速缓存集成在一个芯片内,并在X86系列中首次使用了RISC(精简指令集)技术,可以在一个时钟周期内执行一条指令。它还采用了突发总线方式,大大提高了与内存的数据交换速度,由于这些改进,80486的性能比带有80387协处理器的80386提高了4倍。早期的486分为有协处理器的486DX和无协处理器的486SX两种,其价格也相差许多。随着芯片技术的不断发展,CPU的频率越来越快,而PC外部设备受工艺限制,能够承受的工作频率有限,这就阻碍了CPU主频的进一步提高,在这种情况下,出现了CPU倍频技术,该技术使CPU内部工作频率为处理器外频的2~3倍,486DX2、486DX4的名字便是由此而来。

486之前,虽然不同厂商生产的CPU产品的商标不同,但其型号的命名方法是相同的。如80486DX2/80为CPU型号,其产品有Intel 80486DX2/80、TI 80486DX2/80、Cyrix 80486DX2/80等几种。

20世纪90年代中期,全面超越486的新一代586处理器问世,为了占有更大的市场份额和保护自己的技术专利,最大的CPU制造商Intel公司把自己的新一代产品命名为Pentium(奔腾)以区别其他厂商的产品,AMD和Cyrix也分别推出了K5和6x86处理器。由于奔腾处理器的性能最佳,Intel占据了大部分CPU市场。

Pentium系列芯片有代号为P5的第一代Pentium芯片,主频是60MHz和66MHz,电压为5V,采用PGA封装方式,引脚数为273个。第二代Pentium是P54C系列,主频为75~200MHz,采用PGA封装方式,引脚数增加至296个,电压降为3.3V。

第三代Pentium芯片是带有MMX功能的P55C(称为多能奔腾),主频为166~233MHz。P55C采用0.35 μ m制造工艺,内含450万只晶体管,内部有高达32KB的L1 Cache(指令数据各半),比P54C系列大了一倍。

1997年初Pentium MMX上市,年中Pentium II和AMD K6上市,年末Cyrix 6x86MX面市。1998年更是“三足”鼎立,Pentium II、赛扬、K6-2、MII各显神通。自从推出Pentium II后,Intel便放弃了逐渐老化的Socket 7市场转而力推独特的Slot 1架构。但随着全球低于1000美元低价PC需求量的增长,AMD的K6-2处理器填补了Intel在这个低端领域的空白,AGP总线技术、100MHz外频,这些原先只有在Slot 1上才能实现的技术在



AMD 首先倡导的 Super 7 时代也实现了, 虽然 K6-2 和 Super 7 的性能比起同主频的 Pentium II 来说还有差距, 但是低廉的价格还是让 AMD 抢得了将近 30% 的 CPU 零售市场份额。

到了 1999 年, 面对 Intel 的猛烈反扑, AMD 开始走下坡路, 市场销量降低。Cyrix 更是在这场处理器大战中一败涂地, 最终在 6 月份被芯片组厂商 VIA (威盛) 收购。

两家新进入处理器市场的公司 (IDT 和 Rise) 在技术创新以及市场定位上独树一帜, IDT 的 Winchip C6、Winchip C6-2 主要面向低端家用市场, Rise 的处理器则主要进军移动电脑领域。但在 Intel 产品的挤压下, 它们的日子也是举步维艰, 1999 年年中, 也正是 Cyrix 被收购 1 个月以后, 威盛又收购了 IDT 公司, 同时, Rise 也被另一家芯片组厂商 SiS (矽统科技) 收购, 随后传出 Rise 退出 PC 处理器市场, 主攻家电处理芯片市场的消息。这样, 经过重新调整之后, PC 处理器市场呈现新的三足鼎立局面。Intel 凭借自己优秀的产品以及良好的市场运作继续占据大部分市场份额; AMD 则通过 8 月份发布的 Athlon K7 打了个漂亮的翻身仗, K7 成为历史上首次性能全面超越 Intel 同类产品的最快处理器, 其市场占有率进一步扩大; 威盛在收购 Cyrix 和 IDT 之后, 集成两家公司的最新技术, 在 2000 年初推出与 Socket 370 兼容的 Joshua (约书亚) 处理器, 主攻低端市场。总之, 随着激烈的竞争, 各家公司都在尽全力研制最新、最快、最好的处理器产品奉献给消费者。

1.1.3 CPU 的物理结构

从物理结构上说, 目前应用在 PC 中的 CPU 主要由三部分组成, 一个是内核, 一个是基板, 此外还有内核与基板之间的填充物。

1. 内核

CPU 的中间部分就是称为核心芯片或 CPU 内核的地方, 这个由单晶硅做成的芯片可以说是计算机的大脑, 所有的运算、指令和数据处理都是在这个指甲盖大小的地方进行的。

目前绝大多数 CPU 都采用了翻转内核的封装形式, 平时我们所看到的 CPU 内核就是这个硅片的底部, 它是翻转后封装在陶瓷电路板上的, 这样做的优点是能够使 CPU 内核直接与散热装置接触。而 CPU 核心的另一面, 也就是被盖在陶瓷电路板下面的一面则和外部电路相连接。

现在的 CPU 都有数以千万计的晶体管, 它们都要连到外部电路上, 连接的方法是将若干个晶体管焊上一根导线连接到外电路上。例如 Duron (毒龙) 核心上面需要焊 3 000 条导线, 而 Pentium IV 的数量为 5 000 条。至于 CPU 内核的结构, 就更加复杂了。

2. CPU 的基板

CPU 的基板是承载 CPU 内核用的电路板, 它负责内核芯片和外部的一切通信, 并决定芯片的时钟频率。在它上面, 有我们经常在计算机主板上见到的电阻和电容, 还有决定 CPU 时钟频率的电路桥, 在基板的背面或下沿, 还有用于和主板连接的针脚或卡式接口。

早期 CPU 的基板都是采用陶瓷制成的, 目前 AMD 的 Duron 仍然采用这种材料, 而最新的 CPU, 如 Pentium IV, Celeron III、Palomino 内核的 Athlon XP, 都采用了有机物制造, 它能够提供更好的电气和散热性能。