

# PC 硬件

硬件揭秘

## 完全手册

双 凡 陈永光 主编

板卡构造完全分析

计算机最佳选购组装指南

轻松掌握计算机硬件知识

评测您的计算机硬件系统

BIOS彻底接触

重庆大学出版社

硬件揭密

# PC 硬件完全手册

双 凡    陈永光    主 编

重 庆 大 学 出 版 社

# 内 容 提 要

本书主要从硬件的外观、作用、性能、构造等方面进行了详细讲解，特别是在硬件的结构方面进行了深入剖析。本书不仅在电脑的选购与组装上对读者有所帮助，而且能够帮助读者揭开电脑的神秘面纱，轻松掌握电脑硬件知识。

本书适合广大计算机爱好者作为学习、掌握硬件知识的参考书，同时适合于大专院校学生作为学习电脑硬件知识的教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

PC 硬件完全手册 / 双凡 陈永光 主编. 重庆: 重庆大学出版社, 2002.4  
(硬件揭密)  
ISBN 7-5624-2491-8

I.P… II.①双…②陈… III.硬件—基本知识  
IV.TP303

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 010616 号

## 硬件揭密

### PC 硬件完全手册

主 编 双 凡 陈永光  
责任编辑 王 勇 叶堃晖

\*

重庆大学出版社出版发行  
新华书店经销  
重庆电力印刷厂印刷

\*

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 18.75 字数: 468 千  
2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5624-2491-8/TP·336 定价: 25.00 元

# 前 言

计算机的发展相当快速，在从第一台计算机诞生至今的 50 多年里，已经经历了 4 代产品，每一代更新都是一次革命性的里程碑。当人们今天用计算机来工作、学习、游戏时，可能无法想象第一台计算机竟然有半个足球场那么庞大。如今的计算机发生了翻天覆地的变化，掌上电脑、笔记本电脑、台式机、可穿戴的电脑等等，已经开始并正在改变着人们的生活和工作。Internet 的出现更是彻底改变电脑单机使用的局限性，为人们快捷地传递信息提供更为强大的网络平台。

计算机由大到小的发展变化，也导致了一大批电脑 FANS 的诞生，他们充满热情，他们兴趣盎然，他们冷静思考，他们崇尚 DIY，共同推动 IT 产业向前发展。从 DIY 开始，FANS 尝试着开始超频，其中有 DIYer 为了追求极限的乐趣，将锁住倍频的 CPU 进行电路改造，把 CPU 的频率发挥至最大极限，当然也缩短了 CPU 的使用寿命。IT 厂商跟着这股超频的热浪推出了超频主板，超频显卡，超频潜力极强的 CPU，超频降温风扇；接着 DIYer 们开始尝试升级 BIOS，原因是厂商采用可擦写的 Flash ROM 作为 BIOS 芯片，BIOS 的开放性让 DIYer 们对这块尘封已久的神秘之地表现出了极大的热情。升级 BIOS 最直接的好处是让主板能识别更新的 CPU，开启主板上被厂商雪藏的功能。但开放的 BIOS 让当年全世界上几十万台机器遭遇了 CIH 的“洗礼”，CIH 的原创者也因此而闻名于世。各种杀毒软件在当时一度热卖，防破坏 BIOS 的双 BIOS 主板随此诞生，因为病毒而推动了相关产业的经济发展算是 IT 产业的一个典型案例……

列此种种 FANS 故事，可以看出，科技改变了人们的生活，同时人们又促进了科技的发展。本书提供给读者一个全面的 DIY 理念，可以让读者学到电脑的硬件 DIY 及电脑的全面测试技能；尽可能让你拥有一颗全面思考的 DIY 头脑，过一把 Crack 瘾。书中详细介绍的世界顶级电脑测试工具，为 FANS 的至高追求提供可靠的依据。本书不仅适合于专业人士，也适合于非专业人士。本书追求的是更精的主题，更实用的内容。因受时间和水平所限，书中疏漏在所难免，恳请读者提出宝贵意见。我们的邮件地址是 [dfbook@sohu.com](mailto:dfbook@sohu.com)。

作者

2002 年 3 月

# 目 录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1 电脑有颗驿动的“芯” .....                 | 1  |
| 1.1 CPU 技术指标 .....                 | 2  |
| 1.2 CPU 的不同品牌 .....                | 7  |
| 1.2.1 Intel .....                  | 7  |
| 1.2.2 AMD .....                    | 9  |
| 1.2.3 VIA-Cyrix 公司 .....           | 12 |
| 1.2.4 Macintosh .....              | 13 |
| 1.3 CPU 的选购 .....                  | 13 |
| 1.4 CPU 的维护 .....                  | 16 |
| 2 主板 .....                         | 17 |
| 2.1 主板的类型 .....                    | 18 |
| 2.2 主板的插槽、插座与接口 .....              | 18 |
| 2.2.1 电源插座 .....                   | 21 |
| 2.2.2 CPU 插座（插槽） .....             | 21 |
| 2.2.3 内存条插座 .....                  | 23 |
| 2.2.4 驱动器排线插座 .....                | 24 |
| 2.2.5 接口功能插针 .....                 | 25 |
| 2.2.6 DIP 开关或跳线 .....              | 26 |
| 2.2.7 主板状态 LED .....               | 26 |
| 2.2.8 扩展插槽 .....                   | 26 |
| 2.2.9 I/O 接口部分 .....               | 27 |
| 2.3 主板上的元器件 .....                  | 28 |
| 2.3.1 电容 .....                     | 29 |
| 2.3.2 电感 .....                     | 30 |
| 2.3.3 电阻 .....                     | 31 |
| 2.3.4 晶体管 and 电压调节器 .....          | 31 |
| 2.3.5 集成电路 .....                   | 33 |
| 2.3.6 BIOS 芯片 .....                | 34 |
| 2.3.7 芯片组 .....                    | 38 |
| 2.4 主板的选购 .....                    | 41 |
| 2.4.1 主板选购策略 .....                 | 42 |
| 2.4.2 主板选购小技巧 .....                | 45 |
| 2.4.3 Pentium IV (P4) 主板选购原则 ..... | 46 |
| 2.5 主板的维护 .....                    | 47 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 2.5.1 引起主板故障的主要原因 .....       | 47  |
| 2.5.2 主板故障的分类 .....           | 48  |
| 2.5.3 防止主板故障, 日常维护的常用方法 ..... | 49  |
| 3 显卡 .....                    | 51  |
| 3.1 显卡介绍 .....                | 52  |
| 3.2 显卡工作原理 .....              | 52  |
| 3.3 显卡构造 .....                | 54  |
| 3.4 显卡的选购 .....               | 63  |
| 4 多媒体套件 .....                 | 67  |
| 4.1 声卡 .....                  | 68  |
| 4.1.1 声卡工作原理 .....            | 68  |
| 4.1.2 声卡构造 .....              | 69  |
| 4.1.3 I/O 接口 .....            | 73  |
| 4.1.4 声卡的基本技术参数 .....         | 77  |
| 4.1.5 声卡的选购 .....             | 82  |
| 4.2 视频采集卡 .....               | 83  |
| 4.2.1 视频采集卡的工作原理 .....        | 83  |
| 4.2.2 视频采集卡的分类 .....          | 84  |
| 4.3 音箱 .....                  | 86  |
| 4.3.1 音箱的结构组成 .....           | 86  |
| 4.3.2 音箱的评价标准与主要的性能指标 .....   | 88  |
| 4.3.3 音箱的分类 .....             | 90  |
| 4.3.4 音箱的选购 .....             | 91  |
| 5 Internet 接入设备——Modem .....  | 95  |
| 5.1 Modem 的种类 .....           | 96  |
| 5.1.1 从形式上分类 .....            | 96  |
| 5.1.2 硬 Modem 和软 Modem .....  | 97  |
| 5.1.3 模拟和数字 Modem .....       | 98  |
| 5.2 Modem 的传输速率 .....         | 99  |
| 5.3 Modem 卡结构 .....           | 100 |
| 5.3.1 全芯片 .....               | 101 |
| 5.3.2 Firmware .....          | 102 |
| 5.3.3 其他元器件 .....             | 102 |
| 5.4 Modem 的选购 .....           | 105 |
| 6 解读内存 .....                  | 107 |
| 6.1 内存分类 .....                | 108 |
| 6.1.1 ROM 和 RAM .....         | 108 |
| 6.1.2 内存条的“线” .....           | 111 |
| 6.2 技术参数 .....                | 113 |

|       |                        |     |
|-------|------------------------|-----|
| 6.3   | 内存条结构 .....            | 116 |
| 6.3.1 | SPD 芯片 .....           | 116 |
| 6.3.2 | 内存芯片颗粒 .....           | 117 |
| 6.4   | 内存模块及芯片编号识别 .....      | 118 |
| 6.5   | 内存的选购 .....            | 124 |
| 7     | 硬盘探秘 .....             | 127 |
| 7.1   | 硬盘技术参数 .....           | 128 |
| 7.2   | 硬盘的内部结构及工作原理 .....     | 130 |
| 7.3   | 硬盘的外部结构 .....          | 133 |
| 7.3.1 | 接口 .....               | 133 |
| 7.3.2 | 控制电路板 .....            | 137 |
| 7.3.3 | 壳体 .....               | 138 |
| 7.3.4 | 硬盘厂商及其硬盘编号 .....       | 138 |
| 7.4   | 硬盘的选购 .....            | 140 |
| 7.5   | 硬盘的维护 .....            | 142 |
| 8     | 软驱和光驱 .....            | 145 |
| 8.1   | 软驱和软盘 .....            | 146 |
| 8.1.1 | 软驱的结构 .....            | 146 |
| 8.1.2 | 软驱的组成及工作原理 .....       | 147 |
| 8.1.3 | 软驱的选购 .....            | 148 |
| 8.1.4 | 软驱的维护 .....            | 148 |
| 8.1.5 | 软盘 .....               | 148 |
| 8.2   | CD-ROM 和 DVD-ROM ..... | 150 |
| 8.2.1 | CD-ROM .....           | 150 |
| 8.2.2 | 光驱的选购 .....            | 153 |
| 8.2.3 | 光驱的维护 .....            | 156 |
| 8.2.4 | DVD —— ROM .....       | 157 |
| 8.2.5 | DVD-ROM 的选购 .....      | 159 |
| 8.3   | 刻录机 .....              | 160 |
| 8.3.1 | 刻录机介绍 .....            | 160 |
| 8.3.2 | 刻录机的分类 .....           | 160 |
| 8.3.3 | CD-RW 的刻录方式 .....      | 162 |
| 8.3.4 | CD-RW 的性能指标 .....      | 162 |
| 8.3.5 | 刻录软件 .....             | 164 |
| 9     | 机箱与电源 .....            | 165 |
| 9.1   | 机 箱 .....              | 166 |
| 9.1.1 | 机箱的结构 .....            | 166 |
| 9.1.2 | 机箱的分类 .....            | 167 |
| 9.1.3 | 机箱的选购 .....            | 168 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 9.2 电 源 .....            | 169 |
| 9.2.1 电源的构成 .....        | 169 |
| 9.2.2 电源的分类 .....        | 170 |
| 9.2.3 电源的选购 .....        | 171 |
| 10 人机交流的基础——输入输出设备 ..... | 173 |
| 10.1 鼠标寻踪 .....          | 174 |
| 10.1.1 鼠标的分类 .....       | 174 |
| 10.1.2 鼠标的技术指标 .....     | 176 |
| 10.1.3 鼠标的选购 .....       | 177 |
| 10.1.4 鼠标的维护 .....       | 178 |
| 10.2 键 盘 .....           | 179 |
| 10.2.1 键盘的基本结构 .....     | 179 |
| 10.2.2 键盘的分类 .....       | 181 |
| 10.2.3 键盘的选购 .....       | 182 |
| 10.2.4 键盘的维护与使用技巧 .....  | 182 |
| 10.3 显 示 器 .....         | 183 |
| 10.3.1 CRT 显示器 .....     | 183 |
| 10.3.2 LCD 显示器 .....     | 187 |
| 10.3.3 显示器的新技术 .....     | 191 |
| 10.3.4 显示器的维护 .....      | 194 |
| 10.4 打 印 机 .....         | 194 |
| 10.4.1 打印机的种类 .....      | 194 |
| 10.4.2 打印机的选购 .....      | 197 |
| 10.4.3 打印机的日常维护 .....    | 199 |
| 10.5 扫描仪 .....           | 199 |
| 10.5.1 扫描仪工作原理 .....     | 200 |
| 10.5.2 扫描仪技术指标 .....     | 201 |
| 10.5.3 扫描仪接口类型 .....     | 202 |
| 10.5.4 扫描仪的选购 .....      | 203 |
| 10.5.5 扫描仪的维护 .....      | 205 |
| 10.6 摄像头 .....           | 206 |
| 10.6.1 摄像头的技术规格 .....    | 206 |
| 10.6.2 模拟摄像头和数码摄像头 ..... | 208 |
| 10.6.3 数码摄像头的选购 .....    | 209 |
| 11 电脑的组装 .....           | 211 |
| 11.1 组装前的准备工作 .....      | 212 |
| 11.1.1 准备安装工具 .....      | 212 |
| 11.1.2 组装时的注意事项 .....    | 212 |
| 11.2 开始组装 .....          | 212 |
| 11.2.1 主板的安装 .....       | 212 |

|                             |                                     |     |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----|
| 11.2.2                      | 安装 CPU .....                        | 214 |
| 11.2.3                      | 安装 CPU 散热风扇 .....                   | 214 |
| 11.2.4                      | 内存条的安装 .....                        | 215 |
| 11.2.5                      | 电源的安装 .....                         | 215 |
| 11.2.6                      | 显卡的安装 .....                         | 216 |
| 11.2.7                      | 软驱的安装 .....                         | 216 |
| 11.2.8                      | 硬盘以及光驱的安装 .....                     | 217 |
| 11.2.9                      | 声卡以及音箱的安装 .....                     | 219 |
| 11.2.10                     | Modem 的安装 .....                     | 220 |
| 11.2.11                     | 连接外部设备 .....                        | 221 |
| 11.3                        | 开机故障检测 .....                        | 223 |
| 12                          | 安装操作系统 .....                        | 225 |
| 12.1                        | 硬盘分区 .....                          | 226 |
| 12.2                        | 格式化硬盘 .....                         | 231 |
| 12.3                        | 操作系统安装详解 .....                      | 231 |
| 12.3.1                      | BIOS CMOS 参数设置 .....                | 231 |
| 12.3.2                      | 安装 Windows XP .....                 | 232 |
| 12.4                        | 驱动程序的安装 .....                       | 236 |
| 12.4.1                      | 设备驱动程序简介 .....                      | 236 |
| 12.4.2                      | 驱动程序的取得 .....                       | 237 |
| 12.4.3                      | 驱动程序的安装 .....                       | 237 |
| 12.4.4                      | 驱动程序的升级 .....                       | 239 |
| 13                          | 电脑性能全面测试 .....                      | 241 |
| 13.1                        | WinTune .....                       | 242 |
| 13.1.1                      | 安装 .....                            | 242 |
| 13.2                        | SiSoft Sandra 2001se Standard ..... | 243 |
| 13.2.1                      | 安装 .....                            | 243 |
| 13.2.2                      | 主界面及基本功能 .....                      | 244 |
| 13.2.3                      | 功能介绍 .....                          | 245 |
| 13.2.4                      | 测试 .....                            | 247 |
| 13.3                        | 3D Mark 2001 .....                  | 250 |
| 13.3.1                      | 介绍 .....                            | 250 |
| 13.3.2                      | 下载 .....                            | 250 |
| 13.3.3                      | 使用方法 .....                          | 250 |
| 13.3.4                      | 系统测试 .....                          | 252 |
| 附录 .....                    |                                     | 257 |
| 附录 A 主板代码 .....             |                                     | 258 |
| 附录 B 常见 CMOS 参数的设置和优化 ..... |                                     | 268 |
| 附录 C BIOS 升级指南 .....        |                                     | 273 |

# 1

## 电脑有颗驿动的“芯”

---

完整的微型计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机硬件是指组成计算机的各种物理装置,由各种实在的器件组成,是计算机进行工作的物质基础。硬件系统中最重要的组成部分是中央处理器(Central Processing Unit, 简称 CPU)。它的作用是电脑系统开始运行时,从内存中读取操作它的软件指令和数据,并将计算后的结果返回内存,同时控制主机与外界 I/O 系统进行输入输出。所以,CPU 有相当于人类的大脑或是汽车的发动机的说法。

## 1.1 CPU 技术指标

CPU 作为电脑的“心脏”，其作用毋庸置疑，但要想充分地了解 CPU，就需要对 CPU 的性能、技术指标有所了解。下面介绍 CPU 的性能、技术指标，以便大家更好地了解 CPU。

### 1) 主频、外频、倍频

#### CPU 的主频

主频是 CPU 内核（整数和浮点运算器）电路的实际运行频率，也就是 CPU 的时钟频率，英文全称：CPU Clock Speed，时钟频率的单位是 MHz（兆赫），简单地说，也就是 CPU 的工作频率。在 486 DX2 CPU 之前，CPU 的主频与外频相等，从 486 DX2 开始，基本上所有的 CPU 主频都等于“外频乘上倍频系数”了。

一般说来，1 个时钟周期完成的指令数是固定的，仅 Pentium 就可以在 1 个时钟周期内执行 2 条运算指令，假如主频为 100MHz 的 Pentium 可以在 1s 内执行 2 亿条指令，那么主频为 200MHz 的 Pentium 就能在 1s 内执行 4 亿条指令，以此推算，现在主频为 1GHz 的 CPU 就能执行 20 亿条指令。所以主频越高，CPU 的速度也就越快。由于各种 CPU 内部结构不尽相同，所以并不能完全用主频来衡量 CPU 的性能。

#### 说明：

(1) Cyrix 的 CPU 对主频这项指标是采用 PR 性能等级参数 (Performance Rating) 来标称的，表示此时 CPU 性能相当于 Intel 某主频 CPU 的性能。用 PR 参数标称的 CPU 实际运行时钟频率与标称主频并不一致。例如 MII 300 的实际运行频率为 231MHz ( $66 \times 3.5$ )，但 PR 参数主频标为 300MHz，意思就是 MII 300 相当于 Intel 的 PentiumII 300。

(2) AMD 最近推出的 Athlon XP 1333, 1400, 1467 和 1533 MHz，它们都是使用 133MHz/266 MHz 的外频。不过 AMD 已经不再使用任何 MHz 的标示，实际上看到的只是 Athlon XP 1500+, Athlon XP 1600+, Athlon XP 1700+ 以及 Athlon XP 1800+。AMD 把 Athlon XP 名称后面带加号的数字称作型号 (model numbers)，与实际主频并不一致。

#### CPU 的外频

外频是由主板为 CPU 提供的基准时钟频率。在 Pentium 时代，CPU 的外频一般是 60 / 66MHz，从 Pentium II 350 开始，CPU 外频提高到 100MHz。随着 CPU 制

造技术的飞速发展，CPU 的外频也在不断提高，现在的 Intel Pentium 4 处理器其外频已达到 400 MHz。由于正常情况下 CPU 总线频率和内存总线频率相同，所以当 CPU 外频提高后，与内存之间的交换速度也相应得到提高，对提高电脑整体运行速度影响较大。

### CPU 的倍频

倍频是指 CPU 外频与主频相差的倍数，三者有十分密切的关系，CPU 的工作主频是按外频乘以倍频系数而来，用公式表示：外频  $\times$  倍频系数 = 主频。如一块外频为 100MHz，倍频系数为 8 的 CPU，其主频即为：100MHz  $\times$  8=800MHz。

### 2) 前端总线 (FSB) 频率

前端总线是 CPU 总线，由于在目前的各种主板上前端总线频率与内存总线频率相同，所以前端总线频率也是 CPU 与内存以及 L2 Cache（仅指 Socket 7 主板）之间交换数据的工作时钟。由于数据传输最大带宽取决于所同时传输的数据位宽度和传输频率，即数据带宽 = (总线频率  $\times$  数据宽度)  $\div$  8。例如 Intel 公司的 Pentium II 333 使用 66MHz 的前端总线，所以它与内存之间的数据交换带宽为 (66MHz  $\times$  64B)  $\div$  8=528MB/s，而其 Pentium II 350 则使用 100MHz 的前端总线，所以数据交换峰值带宽为 800MB/s。由此可见，前端总线频率将影响电脑运行时 CPU 与内存、L2Cache 之间的数据交换速度，实际也就影响了电脑的整体运行速度。目前 Intel 正开始将其 Pentium III 的前端总线频率从 100MHz 向 133MHz 过渡。AMD 公司推出的 K7 虽然使用 200MHz 的前端总线频率，但有资料表明 K7 CPU 内核与内存之间数据交换时钟仍然是 100MHz，主频也是以 100 MHz 为基频倍频的。

### 3) L1 和 L2 Cache 的容量和频率

CPU 的速度越来越快，已远远超过内存的速度，CPU 和内存的速度不匹配已经直接影响到整个系统的性能，为了解决这个问题，人们在 CPU 和内存之间设置了高速缓存。高速缓存由两级组成，其中放在 CPU 内部的叫做 L1 高速缓存（内部缓存）；在内部高速缓存的基础上，还在主板上加可调大小的外部高速缓存 L2（外部缓存）。L1 高速缓存的速度比 L2 高速缓存快，L2 高速缓存的速度又比内存的速度快。

高速缓存将使用最频繁的数据和指令暂时存储在高速缓存中，当 CPU 工作时，它根据指令和数据的地址来决定是到高速缓存还是到内存中去寻找数据和指令。首先它会在 CPU 内部的 L1 高速缓存中寻找，如果找到了，就从 L1 高速缓存中取出所需的数据和指令；如果找不到，CPU 就会到 CPU 外部的 L2 高速缓存去寻找；如果在 L2 高速缓存还是找不到，就到内存中去寻找。

下面详细地介绍 L1 高速缓存 (L1 Cache) 和 L2 高速缓存 (L2 Cache)。

L1 高速缓存, 即经常说的一级高速缓存, 其容量一般为 16kB 和 32kB, 频率与 CPU 相同。例如, Pentium CPU 上有 16kB 内部高速缓存, 分为 8kB 数据区和 8kB 指令区, 从而能提供比较好的性能。但值得一提的是, AMD 推出的最新的 Athlon 和 Duron 处理器都采用了双通道 128kB 的 L1 高速缓存。

在 CPU 里面内置高速缓存可以提高 CPU 的运行效率, 这也正是 486DLC 比 386DX-40 快的原因。内置的 L1 高速缓存的容量和结构对 CPU 的性能影响较大, 内部高速缓存越大, 系统性能提高也就更明显。所以这也正是一些公司力争加大 L1 级高速缓冲存储器容量的原因。不过高速缓冲存储器均由静态 RAM 组成, 结构较复杂, 在 CPU 管芯面积不能太大的情况下, L1 级高速缓存的容量不可能做得太大。

采用回写 (Write-Back) 结构的高速缓存, 对读和写操作均有效, 速度较快。而采用写通 (Write-through) 结构的高速缓存, 仅对读操作有效。在 486 以上的计算机基本采用了回写结构的高速缓存。

L2 高速缓存指 CPU 外部的高速缓存。Intel 早期推出的 Pentium Pro 处理器, 其 L2 高速缓存是和 CPU 运行在相同频率下的, 称之为“全速 L2 高速缓存”, 但成本昂贵, 所以在 Pentium II 中, Intel 采用了运行在相当于 CPU 频率一半下的、容量为 512kB 的 L2 高速缓存, 从而大大降低了成本。另外, 为了降低成本, 抢占低端市场, Intel 公司生产了一种不带 L2 高速缓存的 CPU, 名为赛扬 (Celeron)。但现在这种不带 L2 高速缓存的 CPU 已退出了市场, 主流 CPU 如 Intel 的 Pentium III, Celeron II 和 AMD 的 Athlon, Duron 等都已采用了全速 L2 高速缓存。

#### 4) 支持的扩展指令集

从最简单的计算机开始, 指令序列便能取得运算对象, 并对它们执行计算。对大多数计算机而言, 这些指令同时只能执行一次计算。如需完成一些并行操作, 就要连续执行多次计算。此类计算机采用的是“单指令单数据”(SISD) 处理器。在介绍 CPU 性能中还经常提到“扩展指令”或“特殊扩展”一说, 这都是指该 CPU 是否具有对 X86 指令集进行指令扩展而言。为 CPU 增加 X86 的扩展指令的目的是提高 CPU 处理多媒体数据的能力。扩展指令中最早出现的是 Intel 公司的“MMX”(多媒体扩展指令集), 其次是 AMD 公司的“3D Now!”, 最后是 Pentium III 中的“SSE”(因特网数据流单指令扩展)。

当前所使用的各种 X86 扩展指令中, MMX 和 SSE 由 Intel 公司开发, 3D Now! 和增强版 3D Now! 由 AMD 公司开发。在以上扩展指令集中, SSE 和 3D Now! 都是为弥补 MMX 的不足而开发的。

目前所有 X86 系列 CPU 都支持 MMX, 但对 SSE 和 3D Now! 的支持却分裂为两大阵营, Intel CPU 只支持 SSE, 而 AMD 公司的 CPU 仅支持 3D Now!, 其

他品牌的 CPU 在支持 SSE 或 3D Now! 上的态度至今不明朗。扩展指令兼容的分裂, 迫使各应用软件开发商不得不在其软件中同时提供分别对 SSE 和 3D Now! 指令进行优化的软件包。

下面对各扩展指令作简单的介绍。

### MMX

共有 57 条指令, 是 Intel 公司第一次对自 1985 年就定型的 X86 指令集进行的扩展。MMX 主要用于增强 CPU 对多媒体信息的处理, 提高 CPU 处理 3D 图形、视频和音频信息的能力。但由于只对整数运算进行了优化而没有加强浮点方面的运算能力, 所以在 3D 图形日趋广泛, 因特网 3D 网页应用日趋增多的情况下, MMX 已显得心有余而力不足了。MMX 指令可对整数执行 SIMD 运算, 比如 -40, 0, 1, 469 或 32 766 等等; SSE 指令则增加了对浮点数的 SIMD 运算能力, 比如 -40.233 7, 1.435 5 或 877 343 226.012 等等。利用 MMX 和 SSE, 一条指令可对 2 个以上的数据流执行计算。就前例来说, 再也不必每秒执行 529 000 条指令, 只需执行 264 600 条即可, 因为同样的指令可同时对左、右声道发生作用。显示时, 每秒也不需要 70 778 880 条指令, 只需 23 592 960 条, 因为红、绿、蓝通道均可用相同的指令控制。

### SSE

SSE (“Internet Streaming SIMD Extensions”) 是 Intel 公司首次应用于 Pentium III 中的, 原来传闻为 MMX2, 后来又叫 KNI (Katmai New Instruction), Katmai 实际上是现在的 Pentium III。SSE 共有 70 条指令, 不但涵括了原 MMX 和 3D Now! 指令集中的所有功能, 而且特别加强了 SIMD 浮点处理能力, 另外还专门针对目前因特网的日益发展, 加强了 CPU 处理 3D 网页和其他音、像信息技术处理的能力。CPU 具有特殊扩展指令集后还必须在应用程序的相应支持下才能发挥作用, 因此, 当 Pentium III 450 和 Pentium II 450 运行没有扩展指令支持的应用程序时, 它们之间的速度区别并不大。

SSE 除保持原有的 MMX 指令外, 又新增了 70 条指令, 在加快浮点运算的同时, 改善了内存的使用效率, 使内存速度显得更快一些。对游戏性能的改善十分显著, 按 Intel 的说法, SSE 对下述几个领域的影响特别明显: 3D 几何运算及动画处理, 图形处理 (如 Photoshop), 视频编辑/压缩/解压 (如 MPEG 和 DVD), 语音识别, 声音压缩和合成等。

### 3D NOW!

AMD 公司开发的多媒体扩展指令集, 共有 27 条指令, 针对 MMX 指令集没有加强浮点处理能力的弱点, 重点提高 AMD 公司 K6 系列 CPU 对 3D 图形的处理能力, 但由于指令有限, 该指令集主要应用于 3D 游戏, 而对其他商业图形应用处理支持不足。

### 5) CPU 内核工作电压

CPU 内核工作电压指的是 CPU 正常工作所需的电压。CPU 内核工作电压越低则表示 CPU 制造工艺越先进,也表示 CPU 运行时耗电功率越小。早期的 CPU (386, 486) 由于工艺落后,它们的工作电压一般为 5V (Pentium X 是 3.5V/3.3V/2.8V 等)。在 Intel 的 Pentium MMX 之前,所有的 CPU 均采用单一的电压工作,自 Pentium MMX 开始 CPU 运行时需要由主板分别提供 I/O 电压 ( $V_i/V_o$ ) 和内核电压 ( $V_{core}$ ),直到目前为止所有 Socket 7 架构的 CPU 仍然采用这种方式供电。Slot 1 架构的 CPU 同样也有  $V_{core}$  和  $V_{cc}$  二种工作电压,其中  $V_{cc}$  与 Socket 架构 CPU 的  $V_i/V_o$  相似。

随着 CPU 的制造工艺与主频的提高, CPU 的工作电压有逐步下降的趋势, CPU 内核电压的高低主要但不绝对取决于 CPU 的制造工艺,也就是平常所说的“0.35  $\mu\text{m}$ ”或“0.25  $\mu\text{m}$ ”等。制造芯片时的“ $\mu\text{m}$ ”值越小表明 CPU 的制造工艺越先进, CPU 运行时所需要的内核电压越低, CPU 相对消耗的能量就越小。例如 Pentium MMX 和早期的 Pentium II 采用 0.35  $\mu\text{m}$  工艺制造,所以它们的内核工作电压都是 2.8V,而后来 Pentium II 和 Pentium III 改用 0.25  $\mu\text{m}$  工艺制造,所以其内核工作电压也相继降为 2.0V (前端总线频率为 100MHz 的 Pentium III 厂家标称内核 1.8V,但主板实测仍为 1.98V)。Intel 的 Coppermine 采用 1.6V 的工作电压了。低电压能解决耗电过大和发热过高的问题。这对于笔记本电脑尤其重要。

在 CPU 的实际应用中,使用 Super 7 主板的用户需按要求分别调整 CPU 内核和 I/O 供电电压,而使用 Slot 1 架构 CPU 时则由主板自动调整相应的内核和 I/O 供电电压,但部分厂家为迎合发烧级用户的超频欲望,在自己的 Slot 主板上增加可由用户控制的 CPU 内核电压微调功能。

### 6) 位、字节和字长

CPU 可以同时处理的二进制数据的位数是其最重要的品质标志。通常所说的 16 位机、32 位机就是指该微机中的 CPU 可以同时处理 16 位、32 位的二进制数据。早期有代表性的 IBM PC/XT, IBM PC/AT 与 286 机是 16 位机,386 机和 486 机是 32 位机,586 机则是 64 位的高档微机。

CPU 按照其处理信息的字长可以分为: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。

## 1.2 CPU 的不同品牌

目前世界上生产 PC 机 CPU 的厂商主要是 Intel 和 AMD 两家，VIA 收购 Cyrix 后，也没有推出过像样的产品，其他还有一些公司，但大多名气不响。



图 1.1 生产的 CPU 的两家主要公司

人们在购买电脑配件时，考虑得最多的是怎样在价格和性能之间取得平衡，并不会太在意牌子。CPU 也是如此，Pentium III，Pentium IV，Athlon，K6-X 的架构都各不相同，有自己适用的领域，要准确地评估它们的实用价值后才能在购买时作出合适的选择。

### 1.2.1 Intel

Intel 公司是 CPU 的龙头老大，拥有强大的技术实力。CPU 产品从 8080，8086，Pentium，Pentium II /Pentium III，Celeron 直到 Pentium IV 型，产品以品质优良著称。拥有“Intel inside”标识的电脑也是许多电脑迷引以为傲的。Intel 公司除生产 CPU 外，还生产主板芯片组，以及网卡、视频会议产品等。

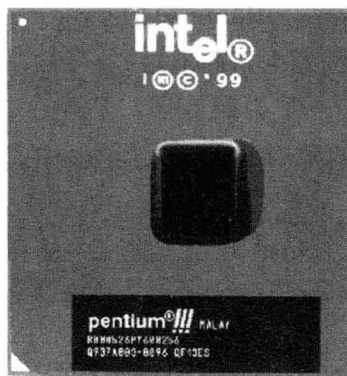


图 1.2 Pentium III 处理器

### Pentium III

Pentium III 采用 0.18  $\mu\text{m}$  工艺, 是 Intel 的主打产品, 拥有 256kB 全速 ATC (Advanced Transfer Cache, 高级转移缓存) 二级缓存, 32kB 一级缓存, 133MHz 外频, SSE2 和 MMX SIMD 指令集。Pentium III 有 Slot 1 及 FC\_PGA 封装二种型号, 外频有 100MHz 和 133MHz 两种。为了有效降低处理器成本, Intel 在转到 0.18  $\mu\text{m}$  工艺后, 可以将二级高速缓存整合入芯片内, 其二级高速缓存容量增加至 256kB, 采用 Socket 370 结构。Pentium III Coppermine 采用了 Socket 插槽式的 FC\_GA (FlipChipGA) 封装, 以降低制造成本。依照 Intel 的产品规划, 在 2000 年 3 月, Pentium III 处理器以全部转换至 FC\_GA 封装型式, 即 Pentium III 处理器将全部采用与 Celeron 处理器相同的 Socket370 结构, 而 Slot1 架构 Pentium III 处理器将成为历史。

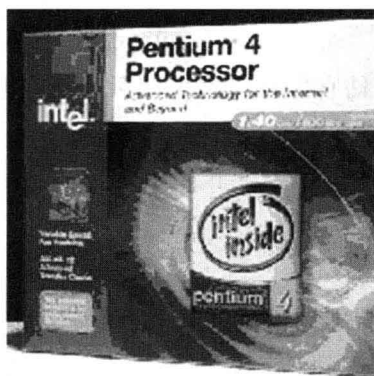


图 1.3 Pentium IV 处理器包装盒

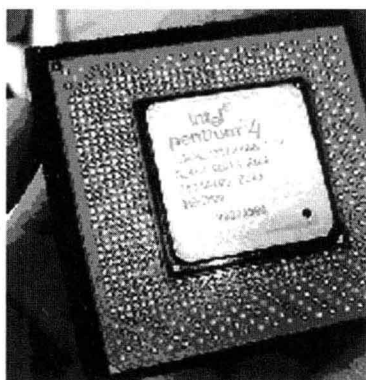


图 1.4 Pentium IV 处理器

### Pentium IV

Pentium IV, 即曾经命名为 Willamette 的 CPU。在 2000 年 11 月, Intel 正式发布 Pentium IV 处理器, 该处理器采用的不是 P6 架构, 而是全新的 NetBurst 架构, Pentium IV 的管线长度是 P6 架构的两倍, 达到了 20 级。现在的 Pentium III Coppermine 由于受到管线的限制, 最高只能达到 1.2GHz。

Pentium IV 采用 0.18  $\mu\text{m}$  制造工艺, 集成 4 200 万个晶体管, 芯片面积 213mm<sup>2</sup>, 内核电压 1.7V, 目前采用的是 Socket 423 接口, 最终版本将会采用 Socket 478 接口。Pentium IV 集成了 20kB 的 L1 Cache, 使用的是低于 1.42ns 的高速缓存, 拥有极低的寻找时间, 能迅速地找到并且命中目标指令, 大大地提高了 CPU 的工作效率。Pentium IV 还拥有全速的 256kB 二级缓存, 在处理器核心和 L2 Cache 之间有着更大的数据传输通道, 数据传输率可以达到前所未有的 44.8GB/s, 几乎是 Pentium III 1G (16GB/s) 的 3 倍之多。

Pentium IV 的总线频率高达 400MHz, 是目前 PC 133 总线频率的 Pentium III 的