



全新计算机应用技术丛书



# 计算机组装维护 实用教程

黄志晖 编著



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

## 内 容 简 介

本书主要介绍了计算机的硬件设备、计算机的组装、软件设置和计算机的维护技术。

本书首先从计算机的硬件设备入手, 分别介绍了计算机的各个配件, 如 CPU、主板、内存、硬盘、显卡、显示器等, 硬件设备都触及到了新技术的最前沿。为了提高学生的动手能力, 本书以 Pentium 4 计算机为例, 讲述了计算机组装的详细过程。此外, 本书还讲述了一些常用的硬件设置和软件安装方法, 主要有 CMOS 设置、硬盘分区、操作系统的安装、驱动程序的安装等。本书最后还介绍了目前最流行的工具软件的使用方法。

本书非常适合作为硬件培训教材使用, 相信对爱好硬件的 DIYER 们也有一定的帮助。

全新计算机应用技术丛书

计算机组装维护实用教程

黄志晖 编著

责任编辑 臧延新

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安文化彩印厂

版 次 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 17

字 数 400 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 20.00 元

ISBN 7-5606-1113-3/TP·0560

**XDUP 1384A01-1**

\*\*\*如有印装问题可调换\*\*\*

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志, 无标志者不得销售。

# 前 言

在计算机领域中，计算机硬件的发展很快，著名的“摩尔定律”称：计算机每发展 18 个月，速度就要提高一倍，价格就要降低一倍。在今天的计算机发展速度下，计算机硬件几乎可以说是隔月换新。当你还在为自己拥有一台速度最快的个人电脑而沾沾自喜时，不久就会发现自己的计算机已经不在速度的最前沿了。计算机硬件市场的发展瞬息万变，只有紧跟技术发展脚步的人，才不会使自己落伍。

本书主要讲述计算机硬件知识，以及计算机的组装、调试与系统维护。全书共分 16 章，前面的章节主要讲述计算机的硬件设备，包括硬件的发展过程、技术特点、采购及注意事项，而且都触及到硬件技术的最前沿及发展新动向；在有关计算机组装的章节中，针对一些新用户，紧扣计算机市场，以最新的 Pentium 4 计算机为例讲述计算机合理的组装顺序；CMOS 设置是学习的难点，本书全面而详细地讲述了 CMOS 中的各设置项目；在硬盘分区一节中，为了让读者更好地学习，本书将分区界面进行了汉化，相信大家是会有帮助的。计算机的维修基本上都是采用软件维护，对于硬件上的问题，大多采用更换的方法来解决，因此本书很少涉及到硬件方面的维修，但软件设置方面的内容都相当详细，而且在本书的最后，集中介绍了几个目前非常实用的工具软件。选择本书，相信一定会对你有帮助！

感谢所有在本书的编写过程中提供帮助的朋友，特别要感谢我的妻子李赟，本书的编排工作大都是她完成的，还要感谢我的儿子黄尚，正因为他的出世，每天晚上加班的时候，看着他甜睡的可爱样子，使我更有信心工作到天明。

由于编者水平有限，本书难免存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编著者

2002 年 3 月

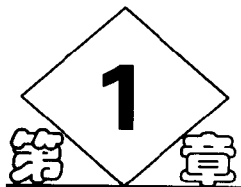
# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 计算机概述 .....           | 1  |
| 1.1 计算机简介 .....             | 1  |
| 1.2 计算机的组成 .....            | 1  |
| 1.3 计算机的类型 .....            | 3  |
| 1.3.1 计算机的类别 .....          | 3  |
| 1.3.2 计算机的外型 .....          | 4  |
| 第 2 章 CPU .....             | 5  |
| 2.1 CPU 的基本概念 .....         | 5  |
| 2.2 CPU 的发展历程 .....         | 6  |
| 2.3 影响 CPU 性能的因素 .....      | 13 |
| 2.4 CPU 的接口分类 .....         | 15 |
| 2.4.1 Socket 插座 .....       | 16 |
| 2.4.2 Slot 插槽 .....         | 18 |
| 2.5 几款主流 CPU 介绍 .....       | 19 |
| 2.5.1 Intel 公司的新款 CPU ..... | 19 |
| 2.5.2 AMD 公司的新款 CPU .....   | 21 |
| 2.5.3 其它厂商的新款 CPU .....     | 23 |
| 2.6 CPU 的选购 .....           | 24 |
| 第 3 章 主板 .....              | 26 |
| 3.1 主板的组成 .....             | 26 |
| 3.1.1 主板控制芯片 .....          | 28 |
| 3.1.2 主板 CPU 插槽 .....       | 29 |
| 3.1.3 内存插槽 .....            | 30 |
| 3.1.4 总线扩展槽 .....           | 30 |
| 3.1.5 BIOS 芯片 .....         | 32 |
| 3.1.6 CMOS 芯片 .....         | 33 |
| 3.1.7 电池 .....              | 33 |
| 3.1.8 主板电源插座 .....          | 33 |
| 3.1.9 IDE 接口 .....          | 34 |
| 3.1.10 软盘驱动器接口插座 .....      | 35 |
| 3.1.11 跳线 .....             | 35 |
| 3.1.12 外部设备接口 .....         | 36 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 3.1.13 机箱面板指示灯和控制按钮<br>插针 .....      | 38 |
| 3.2 主板分类 .....                       | 39 |
| 3.2.1 按芯片组分类 .....                   | 39 |
| 3.2.2 按结构分类 .....                    | 43 |
| 3.2.3 按 CPU 插槽分类 .....               | 45 |
| 3.2.4 一体化主板 .....                    | 47 |
| 3.3 主板中的新技术 .....                    | 48 |
| 3.4 主板的选购 .....                      | 49 |
| 3.5 几款流行主板介绍 .....                   | 50 |
| 第 4 章 内存 .....                       | 52 |
| 4.1 内存存在系统中的作用 .....                 | 52 |
| 4.2 内存的分类 .....                      | 52 |
| 4.2.1 ROM(只读存储器) .....               | 53 |
| 4.2.2 RAM(随机存储器) .....               | 53 |
| 4.3 内存的技术指标 .....                    | 54 |
| 4.4 内存条的种类 .....                     | 57 |
| 4.4.1 SDRAM(同步动态随机存取<br>存储器) .....   | 57 |
| 4.4.2 DDR SDRAM(双数据率<br>SDRAM) ..... | 58 |
| 4.4.3 RDRAM(总线方式动态随机<br>存取存储器) ..... | 58 |
| 4.5 内存技术展望 .....                     | 59 |
| 4.6 内存的选购 .....                      | 60 |
| 第 5 章 硬盘驱动器 .....                    | 61 |
| 5.1 硬盘的外观 .....                      | 61 |
| 5.2 硬盘的内部结构 .....                    | 61 |
| 5.3 硬盘的工作原理 .....                    | 64 |
| 5.4 硬盘接口 .....                       | 64 |
| 5.5 硬盘的性能指标 .....                    | 65 |
| 5.6 硬盘的工作模式 .....                    | 67 |

|                                |    |                                        |     |
|--------------------------------|----|----------------------------------------|-----|
| 5.7 硬盘的保养.....                 | 68 | 8.3 CD - R / RW.....                   | 98  |
| 5.8 硬盘品牌及选购.....               | 69 | 8.3.1 CD - R / RW 驱动器的工作原理<br>和外观..... | 98  |
| <b>第 6 章 显卡</b> .....          | 70 | 8.3.2 光盘刻录机的性能指标<br>和选购原则.....         | 99  |
| 6.1 显卡的作用.....                 | 70 | 8.3.3 刻录软件.....                        | 101 |
| 6.2 显卡的发展历程.....               | 70 | 8.4 软盘驱动器.....                         | 101 |
| 6.3 显卡的分类.....                 | 71 | 8.4.1 软盘驱动器的结构.....                    | 101 |
| 6.4 显卡的组成.....                 | 71 | 8.4.2 软盘驱动器的性能指标.....                  | 102 |
| 6.5 显卡芯片的发展和性能指标.....          | 74 | <b>第 9 章 声卡与音箱</b> .....               | 104 |
| 6.6 显卡的选购.....                 | 74 | 9.1 声卡.....                            | 104 |
| 6.7 主流芯片介绍及性能指标.....           | 75 | 9.1.1 声卡的发展历程.....                     | 104 |
| <b>第 7 章 显示器</b> .....         | 79 | 9.1.2 声卡的结构.....                       | 105 |
| 7.1 显示器的工作原理.....              | 79 | 9.1.3 声卡的技术指标.....                     | 107 |
| 7.2 显示器的主要技术指标.....            | 80 | 9.1.4 声卡的选购.....                       | 110 |
| 7.2.1 显像管.....                 | 80 | 9.2 音箱.....                            | 110 |
| 7.2.2 刷新频率.....                | 81 | 9.2.1 音箱的分类.....                       | 111 |
| 7.2.3 分辨率.....                 | 81 | 9.2.2 音箱技术指南.....                      | 111 |
| 7.2.4 扫描方式.....                | 82 | 9.2.3 几款音箱欣赏.....                      | 112 |
| 7.2.5 显示器的带宽.....              | 82 | <b>第 10 章 调制解调器(MODEM)</b> .....       | 115 |
| 7.2.6 屏幕可视区.....               | 82 | 10.1 上网方式与 MODEM.....                  | 115 |
| 7.2.7 点距.....                  | 82 | 10.2 MODEM 的工作原理.....                  | 115 |
| 7.2.8 栅距.....                  | 83 | 10.3 MODEM 的类型.....                    | 116 |
| 7.2.9 CRT 涂层.....              | 83 | 10.4 硬猫和软猫.....                        | 117 |
| 7.3 显示器的调节方法.....              | 83 | 10.5 MODEM 的技术特点.....                  | 118 |
| 7.4 显示器的选购.....                | 85 | 10.6 MODEM 的面板指示灯.....                 | 119 |
| 7.5 显示器的使用与保护.....             | 88 | 10.7 MODEM 的选购和安装.....                 | 120 |
| 7.6 显示器的发展前景.....              | 89 | 10.8 MODEM 的未来发展.....                  | 121 |
| <b>第 8 章 光盘驱动器和软盘驱动器</b> ..... | 90 | <b>第 11 章 打印机及扫描仪</b> .....            | 123 |
| 8.1 CD - ROM 驱动器.....          | 90 | 11.1 打印机.....                          | 123 |
| 8.1.1 CD - ROM 光驱的分类.....      | 90 | 11.1.1 打印机的技术指标.....                   | 123 |
| 8.1.2 CD - ROM 驱动器的外观.....     | 90 | 11.1.2 打印机的种类.....                     | 124 |
| 8.1.3 CD - ROM 驱动器的内部结构.....   | 92 | 11.2 扫描仪.....                          | 130 |
| 8.1.4 CD - ROM 驱动器的工作原理.....   | 92 | 11.2.1 扫描仪的工作原理.....                   | 131 |
| 8.1.5 CD - ROM 驱动器的技术指标.....   | 93 | 11.2.2 扫描仪的性能指标.....                   | 131 |
| 8.1.6 光驱的维护和维修.....            | 95 | 11.2.3 扫描仪的选购.....                     | 133 |
| 8.2 DVD 光驱.....                | 96 | <b>第 12 章 机箱、键盘和鼠标</b> .....           | 134 |
| 8.2.1 DVD 的技术指标.....           | 96 |                                        |     |
| 8.2.2 DVD 硬件防盗版技术.....         | 97 |                                        |     |

|                                     |            |                                 |            |
|-------------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| 12.1 机箱.....                        | 134        | 15.4 Windows 9X 操作系统的安装.....    | 182        |
| 12.1.1 机箱的种类.....                   | 134        | 15.5 驱动程序的安装.....               | 191        |
| 12.1.2 机箱的结构.....                   | 135        | 15.6 Windows 2000 操作系统的安装 ..... | 208        |
| 12.1.3 机箱电源.....                    | 136        | <b>第 16 章 常用工具软件详解.....</b>     | <b>216</b> |
| 12.2 键盘.....                        | 138        | 16.1 超级兔子.....                  | 216        |
| 12.2.1 键盘的分类.....                   | 138        | 16.1.1 超级兔子基本介绍.....            | 216        |
| 12.2.2 组合键功能.....                   | 139        | 16.1.2 超级兔子实战指南.....            | 217        |
| 12.3 鼠标.....                        | 139        | 16.2 系统优化大师.....                | 224        |
| 12.3.1 鼠标的分类.....                   | 139        | 16.3 硬盘分区魔术师.....               | 233        |
| 12.3.2 鼠标的技术指标.....                 | 141        | 16.3.1 运行环境与安装.....             | 234        |
| 12.3.3 鼠标的维护.....                   | 141        | 16.3.2 软件的使用方法.....             | 234        |
| <b>第 13 章 计算机的组装 .....</b>          | <b>142</b> | 16.4 系统克隆.....                  | 240        |
| 13.1 市场调查.....                      | 142        | 16.4.1 Ghost 软件的安装 .....        | 240        |
| 13.2 自己动手组装计算机.....                 | 144        | 16.4.2 Ghost 硬盘克隆 .....         | 240        |
| 13.3 故障检测.....                      | 153        | 16.4.3 Ghost 的命令行参数 .....       | 243        |
| <b>第 14 章 CMOS 设置.....</b>          | <b>155</b> | 16.5 硬盘整理.....                  | 244        |
| 14.1 BIOS 和 CMOS 的区别 .....          | 155        | 16.5.1 VoptMe 的使用 .....         | 244        |
| 14.2 进入 BIOS 设置的方法 .....            | 155        | 16.5.2 VoptMe 的重要功能.....        | 245        |
| 14.3 BIOS 设置详解 .....                | 156        | 16.6 解压缩软件.....                 | 246        |
| 14.4 CMOS 口令遗忘时的处理方法.....           | 169        | 16.6.1 认识 WinZip 8.0.....       | 246        |
| 14.5 解读系统配置表.....                   | 170        | 16.6.2 WinZip 的基本使用方法.....      | 247        |
| <b>第 15 章 硬盘分区和操作系统安装.....</b>      | <b>171</b> | 16.7 注册表管理.....                 | 253        |
| 15.1 Windows 98 软盘启动盘的制作 .....      | 171        | 16.7.1 基本使用方法 .....             | 253        |
| 15.2 硬盘分区.....                      | 173        | 16.7.2 高级技巧.....                | 257        |
| 15.2.1 建立主 DOS 分区或逻辑<br>DOS 分区..... | 175        | 16.8 超级解霸.....                  | 258        |
| 15.2.2 设置活动分区.....                  | 178        | 16.8.1 超级解霸的主要功能.....           | 259        |
| 15.2.3 删除分区.....                    | 179        | 16.8.2 超级解霸的安装.....             | 259        |
| 15.3 格式化分区.....                     | 181        | 16.8.3 播放影音文件.....              | 259        |
|                                     |            | <b>附录 硬件厂商网址一览表 .....</b>       | <b>262</b> |



# 计算机概述

## 1.1 计算机简介

计算机就是常说的“电脑”，已逐渐成为人们工作中最常用的工具。在我们的学习、生活和工作中，它几乎无所不能：可用来上网、写作和炒股，甚至可在工作中进行远程管理和远程监督。计算机的一些功能有时让人听起来简直目瞪口呆。

在现代科技高速发展的过程中，计算机也得到了突飞猛进的发展，从第一台巨型机发展到现在的微型机，计算机日益改善着人们的工作方式。微型计算机是电子计算机发展的产物，它的诞生引起了电子计算机领域的一场革命，极大地扩展了计算机的应用领域。微型计算机的出现打破了计算机的神秘感和计算机只能由少数专业人员使用的局面，PC 机使得每个普通人都能简单使用而使其成为人们日常工作中常用的工具。微型机主要包括台式机、笔记本电脑和掌上电脑。

## 1.2 计算机的组成

一台计算机主要由硬件和软件两部分组成。硬件和软件两者相辅相成，缺一不可，否则计算机就不能正常工作。

### 1. 硬件(Hardware)

计算机硬件是指组成计算机的看得见、摸得着的实际物理设备，这些计算机硬件按照计算机系统结构的要求构成一个有机的整体，所以也称计算机硬件系统。计算机进行信息交换处理和存储等操作都是在软件的控制下通过硬件系统实现的。

一台多媒体计算机首先由硬件设备搭建而成，硬件设备可简单分为内部设备与外部设备。

(1) 外部设备包括显示器(Monitor)、机箱(Case)、键盘(Keyboard)、鼠标(Mouse)和音箱(Speaker)等，如图 1-1 所示。

显示器：是计算机最重要的输出设备，是人们与计算机直接交流的工具。

键盘和鼠标：是计算机最重要的输入设备，没有它们就无法操作计算机。



图 1-1 多媒体计算机的外观

音箱：多媒体设备。

(2) 内部设备包括主板(Mainboard)、中央处理器(CPU)、内存条(Memory)、显卡(VGA Card)、声卡(Sound Card)、网卡(Net Card)、硬盘(Hard Disk)、光驱(CD-ROM)、软驱(Floppy)、电源(Power)和调制解调器(MODEM)等，如图 1-2 所示。

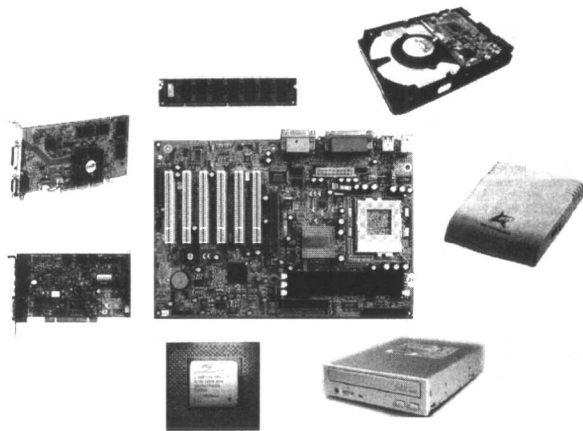


图 1-2 计算机的内部设备

主板：是计算机最核心的设备，其它的设备都要直接或间接插在或连在主板上。主板的速度和稳定性直接影响着计算机的速度和稳定性。

CPU：是计算机的心脏，计算机的信息处理和数据运算都由它完成。CPU 直接关系到计算机的运行速度。

内存条：是 CPU 和硬盘之间的桥梁，其大小也直接影响着 CPU 与内存之间的数据交换速度。

硬盘：俗称计算机的“仓库”，用于存放计算机的数据和资料。

显卡：主要用于连接显示器。

光驱：读取光盘上的数据。

声卡：最重要的多媒体设备。

网卡：组建局域网的网络设备。

软驱：主要用来读取软盘上的数据。

调制解调器：专用来上 Internet 网的设备。

至于一些其它设备，如打印机、扫描仪、MO 驱动器等等，都属于计算机外设(外部设备)，严格意义上不属于计算机的硬件系统。

## 2. 软件(Software)

计算机软件实际就是通过各种计算机语言所编制的程序，主要分系统软件和应用软件。

系统软件通常指的是各种操作系统(OS)，例如常用的 Microsoft 视窗操作系统：Windows 98、Windows ME、Windows 2000、Windows NT，以及最新的 Windows XP，此外还有 UNIX、Linux 等。

应用软件通常指的是在操作系统环境下运行的一些程序，如各种 Office 办公软件、杀毒软件、游戏软件和工具软件等。

软件是计算机的灵魂，只有硬件而没有软件的计算机是无法正常工作的。

## 1.3 计算机的类型

计算机自问世以来，发展迅速，更新换代很快，当你还津津乐道于你的计算机的 CPU 是 PIII 1 GHz 而沾沾自喜时，眨眼一个月后，P4 CPU 已经遍地都是了。

### 1.3.1 计算机的类别

计算机的核心是 CPU，各种档次的计算机都是以 CPU 来划分的，目前属于 PC 系列的个人微机都采用 Intel 公司 X86 系列微处理器组或其它公司生产的兼容性 CPU。早期的计算机档次划分比较简单，大都以 CPU 芯片型号为基准划分，主要分为：8088→8086→80286→80386→80486→80586。有些人至今还问有没有 686 计算机，实际上 686 这种叫法不是很准确，因为现代的中央处理器发展太快了，以至于人们不好用某一个叫法来命名与归纳它，所以大家习惯把 586 以后的 PC 机统称为第六代 PC 机，其典型计算机主要为 Intel PII 以后的 PC 机。鉴于这一点，比较合理的分类为：第一代 PC 机、第二代 PC 机、第三代 PC 机、第四代 PC 机、第五代 PC 机、第六代 PC 机。

第一代 PC 机：常说的 8088、8086 PC 机就属于第一代 PC 机。第一代 PC 机主要流行于 20 世纪 80 年代中期，对今天的微机来说，它的各方面性能都显得十分落后，因此早已被淘汰，已经很少有人在使用它了。

第二代 PC 机：IBM 公司于 1985 年推出的 IBM PC/AT 标志着第二代 PC 机的诞生。它采用 80286 的 CPU，其数据处理和存储管理能力都大大提高。但 IBM PC/AT 的市场拥有量并不大，在市场上占主流的是各种其它公司生产的机型和各种组装的兼容机。通常把采用 80286 为 CPU 的微机都统称为 286 微机或简称 286，它是 20 世纪 80 年代末的主流机

型。由于在当时它有较好的性能价格比，又赶上当时国内的发展形势，所以在学校、机关拥有大批的兼容 286 微机。但是，由于许多软件都是建立在 386 基础上的(如 Windows)，不能在 286 微机上运行，因此 286 微机已经退出微机的应用领域。

第三代 PC 机：1987 年 Intel 公司推出了 80386 微处理器。由于 CPU 的差异，386 又进一步分为 SX 和 DX 两档，档次由低到高依次为 386SX、386DX。用各档 CPU 组装的机器，称为该档次的微机，如 386DX。

第四代 PC 机：1989 年 Intel 公司推出了 80486 微处理器。486 也分为 SX 和 DX 两档，即 486SX、486DX。

第五代 PC 机：1993 年 Intel 公司推出了第五代微处理器 Pentium(中文名为“奔腾”)。Pentium 实际上应该称为 80586，但 Intel 公司出于宣传竞争方面的考虑，改变了“X86”传统的命名方法。其它公司推出的第五代 CPU 还有 AMD 公司的 K5 和 Cyrix 公司的 6X86。1997 年 Intel 公司推出了多功能 Pentium MMX。

第六代 PC 机：1998 年 Intel 公司推出了 Pentium II CPU，从此以后 CPU 发展和竞争愈演愈烈，CPU 的类别和型号几乎是隔月就有新产品，其它公司也推出了相同档次的 CPU，如 K6、Athlon(K7)。第六代 CPU 是目前最流行的档次。

微机所采用 CPU 的不同决定了它的档次，但它的综合性能在很大程度上还要取决于系统的其它配置，其中最重要的配置包括内存储器的容量，外存储器的种类、容量和速度，显示系统的类型和速度等。相同档次的微机，由于配置的不同，其性能也不相同，价格也会有很大差异，在选购微机时应特别注意。

### 1.3.2 计算机的外型

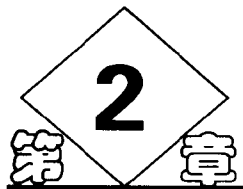
随着计算机的发展，目前计算机外型多种多样，但结构外型主要有两大类，即台式机和便携机。

#### 1. 台式机

早期的计算机都是台式的，目前台式机依然是主流。台式机按主机箱外观可分为立式和卧式两种。随着计算机的家庭普及化，立式机箱被更多的人相中，它不仅外观漂亮，主要的优点是机箱空间大，散热性好。

#### 2. 便携机

便携式计算机把主机、键盘和显示器等部件组装在一起，体积只有手提包大小，并能用蓄电池供电，可以随身携带。除了外观上的差别外，便携式微机与台式微机的主要不同在于它采用的是轻便省电的液晶显示器，在其它电路设计上也采用了一系列小型化和省电措施。便携机目前只有原装机，用户无法自己组装。便携式微机非常适合于移动办公使用。



## CPU

CPU(Central Processing Unit, 中央处理单元), 也称微处理器, 它是整个系统的核心, 负责整个系统指令的执行、数学与逻辑运算、数据传送以及输入/输出的控制。因为 CPU 是决定电脑性能的核心部件, 人们就常以它来判定计算机的档次, 于是就有了 486、586(Pentium)、PⅡ、PⅢ、P4 之分。CPU 既然关系着指令的执行和数据的处理, 当然也关系着指令和数据处理速度的快慢。

### 2.1 CPU 的基本概念

CPU 作为微机系统的核心, 往往是各种档次微机的代名词, 如 PⅢ 800 等等。CPU 的性能大致上也反映了所配置微机的性能, 因此它的性能指标十分重要。CPU 的主要技术特性和测试数据可以反映出 CPU 的性能, 而了解 CPU 的主要技术特征和基本测试项目的意义对正确选择和使用 CPU 将有一定的帮助。下面简单介绍一些 CPU 主要的性能指标。

#### 1. 主频、外频和倍频

主频(也叫内频)是 CPU 内核运行时的时钟频率, 即 CPU 的时钟频率(CPU Clock Speed), 主频的高低直接影响 CPU 的运算速度。一般说来, 主频越高, 在同一时间内完成的指令数也越多。由于 CPU 的内部结构不同, 所以并非所有时钟频率相同的 CPU 的性能都一样, 这主要是因为 CPU 的外频不一样。

外频就是系统总线的工作频率, 它表示的是 CPU 与外部数据的传输速度。早期的 CPU 外频和内频相同, 但随着 CPU 内频突飞猛进的发展, 外频的发展速度远远跟不上内频的发展速度, 这时就提出了倍频的概念, 也就是内频是外频的几倍, 即内频=外频×倍频。我们常说的 PⅢ 800 MHz $\approx$ 133 MHz $\times$ 6.5, 800 MHz 就是 CPU 的内频, 133 MHz 就是 CPU 的外频, 6.5 就是倍频。

#### 2. 地址总线宽度

地址总线宽度决定了 CPU 可以访问的物理地址空间, 换句话说就是 CPU 到底能够使用多大容量的内存。对于 486 以上的微机系统, 地址总线的宽度为 32 位, 最多可以直接访问 4096 MB 的物理空间。

### 3. 数据总线宽度

数据总线宽度负责整个系统的数据流量的大小, 决定了 CPU 与二级高速缓存、内存以及输入/输出设备之间的一次数据传输的宽度, 386、486 为 32 位(bit), Pentium 以上 CPU 的数据总线宽度为  $2 \times 32 = 64$  位, 一般称为 64 位。

## 2.2 CPU 的发展历程

CPU 发展至今已经有二十多年的历史了, 在这期间, 按照其处理信息的字长, 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 位微处理器等等。在风起云涌的 IT 业界, 在 CPU 的发展过程中, Intel 公司一直起着举足轻重的作用, 我们将以它的产品为重点来作介绍。

### 1. Intel 4004

1971 年 Intel 公司推出了世界上第一款微处理器 4004。这是第一个用于个人计算机的 4 位微处理器, 它包含 2300 个晶体管, 由于性能很差, 市场反应冷淡。

### 2. Intel 8080 / 8085

在 4004 之后, Intel 公司又研制出了 8080 处理器和 8085 处理器, 加上当时美国 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 位微处理器家族。

### 3. Intel 8086 / 8088

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的指令。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 CPU 产品均兼容原来的 X86 指令集。8086 CPU 的外观如图 2-1 所示。

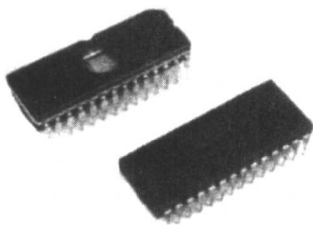


图 2-1 8086 CPU

1979 年 Intel 公司推出了 8086 的简化版——8088 芯片, 如图 2-2 所示。它仍是 16 位微处理器, 内含 29 000 个晶体管, 时钟频率为 4.77 MHz, 地址总线为 20 位, 可以使用 1 MB 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 机中, 开创了个人电脑的新时代。如果说 8080 处理器还不为大多数人所熟知的话, 那么 8088 则可以说是家喻户晓了, PC 机的第一代 CPU 便是由它开始的。

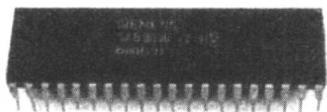


图 2-2 8088 CPU

#### 4. Intel 80286

1982 年推出的 Intel 80286 虽然是 16 位芯片，但是其内部已包含了 13.4 万个晶体管，时钟频率也达到了前所未有的 20 MHz。其内、外部数据总线均为 16 位，地址总线为 24 位，可以使用 16 MB 内存，工作方式包括实模式和保护模式两种。80286 CPU 的外观如图 2-3 所示。

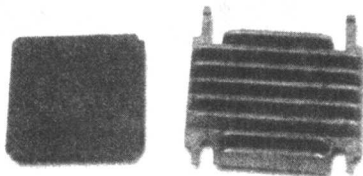


图 2-3 80286 CPU

#### 5. Intel 80386DX / 80386SX

32 位微处理器的代表产品首推 Intel 公司 1985 年推出的 80386，如图 2-4 所示。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，其内部包含了 27.5 万个晶体管，时钟频率为 12.5 MHz，后逐步提高到 33 MHz。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 4 GB 内存。它除了具有实模式和保护模式外，还增加了一种虚拟 386 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。

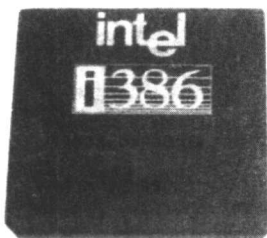


图 2-4 80386 CPU

1989 年 Intel 公司又推出准 32 位微处理器芯片 80386SX。它的内部数据总线为 32 位，与 80386 相同，但外部数据总线为 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，并且可以使用为 80286 开发的输入 / 输出接口芯片。80386SX 的性能优于 80286，而价格只及 80386 的三分之一。386 处理器没有内置数学协处理器，因此不能执行浮点运算，必须额外购买昂贵的 80387 数学协处理器。

## 6. Intel 80486DX / 80486SX

1989 年 80486 处理器面市, 它集成了 125 万个晶体管, 时钟频率由 25 MHz 逐步提升到 33 MHz、40 MHz 和 50 MHz, 如图 2-5 所示。80486 内含 80386 和数学协处理器 80387, 以及一个 8 KB 的高速缓存, 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多条指令。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 数学协处理器的 80386 提高了 4 倍。



图 2-5 80486 CPU

早期的 486 处理器分为有数学协处理器的 486DX 和无数学协处理器的 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 机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。以后的日子里, CPU 开始了突飞猛进的发展。

## 7. Intel Pentium 586、AMD K6、Cyrix 6X86、IDT C6

Intel 公司于 1993 年又推出了 80586, 其为 32 位微处理器, 正式名称为 Pentium。Pentium 含有 310 万个晶体管, 时钟频率最初为 60 MHz 和 66 MHz, 后提高到 200 MHz。66 MHz 的 Pentium 微处理器的性能比 33 MHz 的 80486DX 提高了 3 倍多, 而 100 MHz 的 Pentium 则比 33 MHz 的 80486DX 快 6~8 倍。80586 CPU 的外观如图 2-6 所示。

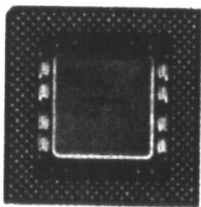


图 2-6 80586 CPU

在 80586 时代, CPU 再也不是 Intel 一家的天下, 与 Pentium 属于同一级别的 CPU 还有 AMD K6、Cyrix 6X86。

AMD 在 1997 年 4 月份开始推出的 K6 CPU 与 Pentium MMX 是同一档次的产品, 它包含了全新的 MMX 指令以及 64 KB L1 缓存, 比 Pentium MMX 的一级缓存整整大了一倍, 因此 K6 的整体性能要优于 Pentium MMX, 但其弱点是浮点运算比 Pentium MMX 要慢得多。K6 CPU 如图 2-7 所示。

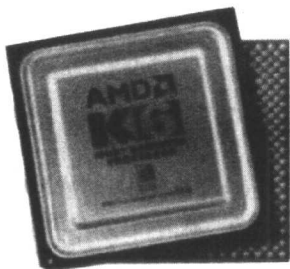


图 2-7 K6 CPU

Cyrix 的 586 级的 CPU 被命名为 6X86, 是 Cyrix 公司在奔腾级 CPU 市场的第一个产品, 如图 2-8 所示。Cyrix 6X86 处理器采用了 PR 等级来标记 CPU 的频率, 时钟范围为 90~200 MHz。由于 Cyrix 6X86 不完美的单电压设计使得 6X86 的发热量过大, 经常导致 CPU 过热而死机甚至烧毁。Cyrix 6X86 的体系也是超标量的, 即在一个时钟周期可以执行多条指令, 也是 32 位核芯, 64 位外部数据总线, 其性能优于同频率的 Pentium CPU。

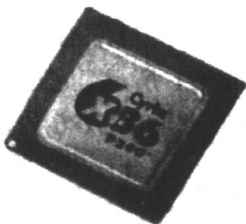


图 2-8 Cyrix 6X86

IDT 公司是一家 1997 年新进入处理器市场的公司, 主要产品有 Winchip C6、Winchip C6-2, IDT 的产品主要面向低端家用市场, 但在 Intel 产品的挤压下, 日子也是举步维艰。1999 年, 也正是 Cyrix 被收购一个月以后, 威盛又收购了 IDT 公司。伴随着 IDT 被威盛电子收购, Winchip 这个品牌也不复存在了。

C6 是 IDT 公司设计的第一款 X86 级 CPU, 它采用的是单流水线、非超标量设计, 但凭借奔腾级总线, 较大的 CPU 内部缓存, MMX 技术, 也可以达到奔腾级的速度水平。C6 最大的特点就是使用了单电压设计, 这就使许多使用旧主板的用户不用更换主板便可以轻松地升级到 C6。C6 的价格低廉, 最初是为了低价位 PC 而设计的处理器, 提供 60 MHz、66 MHz、75 MHz 的系统总线, 采用 Socket 5 架构, 使用 0.35  $\mu\text{m}$  制造工艺, 支持 MMX 指令。C6 于 1997 年 11 月推出, 系统时钟频率为 180~240 MHz, 如图 2-9 所示。



图 2-9 IDT C6

1998 年 11 月 IDT 公司又推出了 Winchip C6-2, 采用  $0.25\ \mu\text{m}$  的制造工艺, 带有 64 KB 的一级缓存(32 KB 用于指令, 另 32 KB 用于数据), 其二级缓存位于主板上, 容量在 512 KB~2 MB 之间。同时此处理器还支持 MMX 及 3Dnow! 指令, 为 Socket 7 架构平台。Winchip C6-2 的工作时钟频率为 200~300 MHz, 它与 Winchip C6 主要的不同点在于此处理器的浮点运算更快。另外它们都提供对 100 MHz 前端总线速率(FSB)的支持。

#### 8. Intel Pentium II、Intel Celeron、AMD K6-2、Cyrix M II

1995 年 5 月, Intel 公司又推出与以往架构不同的即 Slot 结构的 Pentium II CPU。Pentium II CPU 的发展历经了三个阶段: 第一阶段的 Pentium II 代号为“Klamath”, 使用  $0.35\ \mu\text{m}$  制造工艺, CPU 核心电压为 2.8 V, 工作在 66 MHz 外频下, 主要频率有 233 MHz、266 MHz、300 MHz 三种; 第二阶段的 Pentium II 代号为“Deschutes”, 采用  $0.25\ \mu\text{m}$  制造工艺, 由于制造工艺的改进, 新一代 Pentium II 的核心电压大幅度下降, 为 2.0 V, 工作频率也是 66 MHz, 主要频率有 300 MHz、333 MHz 等; 第三阶段的 Pentium II 代号仍为“Deschutes”, 采用  $0.25\ \mu\text{m}$  制造工艺, 核心电压 2.0 V, 工作在 100 MHz 外频下, 主要频率有 350、400 和 450 MHz 等。



图 2-10 Pentium II CPU

Pentium II 与传统的奔腾处理器有较大的不同, 最大的变化就是它采用了 Slot 1 架构, 这从外表上即可明显看出, 如图 2-10 所示。Pentium II 处理器使用 SEC(Single Edge Contact, 单边插接)与主板相连, 根据其特有的双独立总线结构, Socket 7 时代主板上的二级缓存被放进了 CPU 卡盒中, 并工作在处理器核心频率的一半下, 这就使 Pentium II 的性能与 Pentium 相比有了较大的提高。此外, Pentium II 系列也包含有 MMX 指令集, 而且将 L1 和 L2 都内嵌于 CPU 中。同时代 CPU 主要有 AMD 公司的 K6-2、Intel Celeron、Cyrix 公司的 M II。

AMD 公司在 1998 年 4 月推出了 K6-2 CPU, 它采用 Socket 7 架构, 如图 2-11 所示。K6-2 在 K6 的基础上做了大幅度的改进, 其中最重要的就是增加了 3Dnow! 指令。3Dnow! 指令就是对 X86 体系结构的重大突破, 它大大加强了处理 3D 图形和多媒体所需要的密集浮点运算能力。3Dnow! 技术带给我们的好处是真正优秀的 3D 表现, 更加真实地重现 3D 图像以及大屏幕的声像效果。此款 CPU 带有 64 KB 的一级缓存(32 KB 用于存放指令, 另 32 KB 用于存放数据), 它的二级缓存位于主板上, 容量在 512 KB~2 MB 之间, 速度与系统总线频率同步。K6-2 同时支持超标量 MMX 技术, 100 MHz 总线频率, 这意味着系统与 L2 缓存和内存的传输速率提高将近 50%, 从而大大提高了整个系统的性能。此外, K6-2 采用最新的  $0.25\ \mu\text{m}$  制造工艺, 内含 930 万个晶体管(比 K6 多出了 50 万个), 核心电压为 2.2 V, 低电压使 K6-2 的发热量大幅度降低。

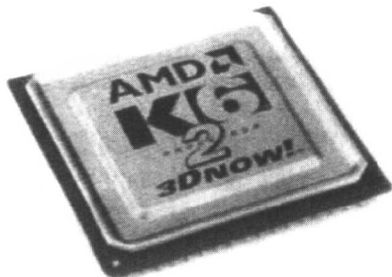


图 2-11 K6-2 CPU

K6-2 的整数运算能力超过 Pentium MMX, 接近 Pentium II, 浮点运算能力与 Pentium MMX 持平。当然, 这是指在运行普通软件时的结果。当使用专门为 3Dnow! 进行优化的软件时, 就会发现 K6-2 的潜力是多么的巨大, 它甚至超过了同主频的 Pentium II。

虽然相对来说 Pentium II 的性能不错, 但是其昂贵的价格使不少人投向了 Super 7 阵营, 为了抢回失去的低端市场, 与 AMD K6-2 一争天下, Intel 公司于 1998 年 4 月推出了第一块 Celeron(赛扬)处理器。到目前为止, 赛扬的发展经历了三个阶段: 第一阶段是代号为“Covington”的赛扬 266 和 300, 采用 0.25  $\mu\text{m}$  制造工艺, Slot 1 架构, 没有内部 L2 缓存, 所以它的整数运算能力很差, 如图 2-12 所示。赛扬 266 的整数运算能力还不及 Pentium MMX 233 高, 由于 L2 缓存对浮点运算影响不大, 所以赛扬的浮点运算能力与 Pentium II 相同; 第二阶段的赛扬代号为“Mendocino”, 采用 0.25  $\mu\text{m}$  制造工艺, Slot 1 架构, 它与 Covington 最大的不同便是增加了整合在 CPU 内部的 128 KB L2 缓存, 并以 CPU 相同频率工作。二级缓存对 CPU 整数运算速度的影响非常大, 新的赛扬尽管只有 128 KB L2 缓存, 但由于它以 CPU 相同频率工作, 性能即相应得到提高。目前市场上的 Mendocino 有 300 MHz 和 333 MHz 两种规格, 前者就是通常所说的赛扬 300A(以区别第一代赛扬), 国外还有 366 MHz 以及 400 MHz 的 Mendocino; 第三阶段的赛扬采用了 Socket 370 架构, 如图 2-13 所示。由于 Mendocino 的缓存集成在 CPU 内部, 使得它所带的大块电路板变成了中看不中用的累赘。为降低成本和价格, Intel 便推出了与谁也不兼容的 Socket 370 接口赛扬 333 和 366, 并将 Intel ZX 芯片组与其配合。与 Slot 1 接口的赛扬 300A 相比, 这种 Socket 370 接口的赛扬只是改变了接口方式并提高了主频(但还是运行在 66 MHz 的外频上), 并没有其它任何变化。赛扬系列的核心工作电压为 2.0 V。

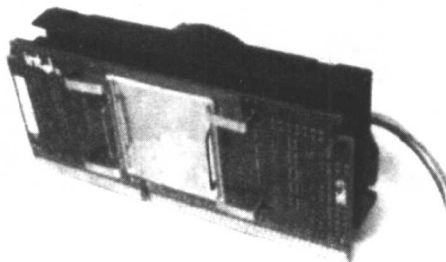


图 2-12 Slot 1 Celeron CPU