

家用电脑常见故障 快速识别及排除

高崧 康浩 主编



地震出版社

家 用 电 脑

常见故障快速识别及排除

高 崧 康 浩 主 编

地 震 出 版 社
1995

内 容 简 介

本书系统、通俗地介绍了家用电脑的基础知识、使用方法、故障识别与排除以及一般的维护知识。全书共分六章，内容包括：家用电脑概述，主机硬件，磁盘管理与设置程序，外围设备，机箱、电源的选购与维修，多媒体技术与光盘驱动器；书末还附有学习机、主机板、开机操作、硬盘参数、ASCII 编码表。本书适合于非计算机专业人员学习和阅读。

家用电脑常见故障快速识别及排除

高崧 廖浩 主编

责任编辑：张晓梅

责任校对：李 珏 张 平

地震出版社 出版发行

北京民族学院南路 9 号 邮政编码 100081

北京丰华印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

787×1092 1/16 16.75 印张 429 千字

1995 年 12 月第一版 1995 年 12 月第一次印刷

印数 00001 12000

ISBN 7-5028-1176-1/TP·22

(1569) 定价：23.50 元

家 用 电 脑

常见故障快速识别及排除

编 委 会

主 编 高 崧 康 浩
编 委 (以姓氏笔划为序)

刘海云	刘淑霞	张宝善	张铭华
张鲁萍	张鲁雅	邢永寿	宋雅静
苗崇钢	陈莉萍	康 浩	高平方
高 崧	高笑梅	顾光萍	徐天海
黄佳佳	彭志海	蔡 岚	

策 划 张 宏 李富孝 胡勤民

目 录

第一章 家用电脑概述	(1)
第一节 基本知识	(1)
第二节 基本组成	(3)
一、主机板	(3)
二、机箱	(3)
三、电源	(3)
四、磁盘驱动器	(3)
五、适配卡	(4)
六、显示器	(4)
七、键盘	(5)
第三节 中央处理器	(5)
第四节 总线	(12)
一、ISA 总线	(12)
二、MCA 总线	(12)
三、EISA 总线	(13)
四、VL 总线	(13)
五、PCI 总线	(14)
第五节 本书出现的英文符号	(15)
一、计量单位	(15)
二、英文或缩写	(15)
第二章 主机硬件	(25)
第一节 主机板	(25)
一、MX 主机板	(25)
二、海洋主机板	(27)
三、QDI 主机板	(44)
第二节 软、硬盘及其驱动器	(47)
一、磁盘及其驱动器的一般情况	(47)
二、软盘、软盘驱动器及其接口	(48)
三、硬盘及其编码、接口	(61)
四、硬盘参数的设置和硬盘的安装	(74)
五、硬盘的安装举例	(78)
六、硬盘新技术简介	(80)

第三节 显示卡	(83)
一、MDA 显示卡	(83)
二、CGA 显示卡	(83)
三、EGA 显示卡	(83)
四、MCGA 显示卡和 VGA 显示卡	(83)
五、HGC 显示卡	(88)
六、CGE400 显示卡	(88)
七、长城 0520CH 显示卡	(88)
八、长城 CEGA 显示卡	(89)
九、长城 CMGA 显示卡	(89)
十、XGA 显示卡	(89)
十一、汉化 VGA 显示卡	(89)
第四节 多功能显示卡	(93)
第三章 磁盘管理与设置程序	(95)
第一节 硬盘的准备与维护	(95)
一、硬盘的数据记录格式	(95)
二、使用前的准备工作	(95)
三、硬盘系统信息的读取方法	(110)
第二节 DEBUG 程序命令简介	(112)
一、L 命令	(112)
二、D 命令	(112)
三、E 命令	(112)
四、W 命令	(113)
五、A 命令	(113)
六、G 命令	(113)
七、Q 命令	(113)
第三节 流行 ROM-BIOS 型设置程序的使用	(113)
一、AMI-BIOS SETUP 程序的使用说明	(115)
二、MR-BIOS 设置程序的使用说明	(126)
第四节 QAplus 诊断软件的使用	(135)
一、QAplus4.52 版诊断软件	(135)
二、QAplus5.01 版诊断软件	(138)
第五节 DISKFIX 和 COMPRESS 软件的使用	(139)
一、磁盘修复工具 DISKFIX	(139)
二、磁盘压缩工具 COMPRESS	(142)
第六节 ADMplus 软件	(143)
一、ADMplus 软件的使用方法	(143)
二、ADMplus 软件的优点	(145)

第七节 计算机病毒知识·····	(145)
第四章 外围设备 ·····	(148)
第一节 键盘·····	(148)
一、键盘的排列和使用·····	(148)
二、键盘的故障与维修·····	(149)
第二节 打印机·····	(150)
一、打印机的分类·····	(150)
二、打印机的使用方法·····	(153)
三、打印机的产品介绍·····	(155)
四、点阵式打印机的维护和修理·····	(161)
第三节 鼠标器·····	(162)
一、鼠标器概况·····	(162)
二、鼠标器的安装使用和故障排除·····	(163)
第四节 显示器的原理与维修·····	(165)
一、显示器·····	(165)
二、显示器的维修·····	(175)
第五章 机箱、电源的选购与维修 ·····	(183)
第一节 机箱·····	(183)
一、机箱的演变·····	(183)
二、结构特点与选择·····	(183)
第二节 电源·····	(187)
一、不间断电源·····	(187)
二、微型机电源·····	(190)
三、电源的修理·····	(190)
第六章 多媒体技术与光盘驱动器 ·····	(193)
第一节 多媒体技术简介·····	(193)
第二节 声效卡·····	(194)
一、概述·····	(194)
二、SOUND POWER 声效卡·····	(194)
三、Laser Wave 声效卡·····	(194)
第三节 光盘·····	(196)
一、只读型 CD-ROM 光盘·····	(196)
二、可写光盘的基本方法·····	(197)
三、磁光盘系统·····	(199)
四、相变化型光盘·····	(203)
五、光盘产品与展望·····	(206)

六、MD 磁光盘机	(213)
附录1 学习机品种介绍	(218)
附录2 常见兼容机主机板的布局	(223)
附录3 开机步骤和常见误操作克服方法	(232)
一、开机步骤	(232)
二、操作不当而引起的故障及其解决办法	(238)
附录4 硬盘的技术参数	(240)
附录5 ASCII 编码表	(253)
附录6 部分家用电脑及教学、娱乐软件实例	(254)
一、主机系统举例	(254)
二、教学软件	(255)

第一章 家用电脑概述

第一节 基本知识

近年来家用电脑特别流行,随着人们生活水平的提高,电脑已经逐渐走入家庭。国内市场上的电脑商品大体分成两类:一类是用电脑游戏机改造而成的几百元人民币一台的简易型电脑,最多带一个磁盘驱动器,可以与其它产品交换软件。这类电脑的特点是价格便宜,但算不上是真正意义的家用电脑。它们的致命弱点是与目前国际、国内广泛用于机关、管理部门和实验室等机构的电脑不兼容,功能差,软件不能互换通用,更不能运行流行的大型软件。总体上讲,这种类型处于衰退状态,前途不光明,详见附录1。有不少报道认为,这种类型不应称为家用电脑,只能用于幼儿智力开发,用来学习打字,学习英语单词或做电子游戏。另一类是目前真正的家用电脑,是与机关单位等使用的IBM PC系列个人计算机PC/XT,AT(286),386,486,586等完全相互兼容的产品。现在人们谈论的家用电脑是指它们中价格较低的产品,是这类电脑的一个子集。它们与用于机关、工矿、实验室的微型机是兼容的,会用会修(或维护)家用电脑也就会用、会修单位里的电脑。

当然,由于家用电脑为个人出资购买的电脑,档次不会太高,按我国目前的消费水平,人民币1万元以下的电脑可以称为家用电脑。稍知道市场行情的人都知道,目前电脑的价格为3000~10万元不等。由于电脑部件发展很快,价格不断下降,性能不断上升,因此目前用1万元就可以买到性能较好的486电脑。486电脑不但家用理想,而且用于大型电子报表、台式出版、财会、统计、商业图形、大型工程计算、商业数据库和多媒体场合也是足够的。

选购家用电脑以省钱为前提,因此一般不必去买名牌机,而应该自己组装兼容机(又称杂牌机)。

按1995年1月北京地区电脑零件售价,投资1万元,可以自行装配出下列档次的电脑(关于技术性能介绍见下文):

CPU	80486DX2-66MHz 因特(Intel)原厂,带冷却风扇	1260元
8MB 内存条	高士达(Goldstar)牌,韩国产,70ns 速度三片式,带校验芯片	2680元
主机板	海洋(OCTEK)板 VL+型,DAC 缓存式主机板,无CPU	760元
机箱	卧式带200W 电源,广东产,质量较好无商标产品	290元
软盘驱动器	1.2MB 5英寸+1.44MB3英寸软盘驱动器,TEAC 牌 (日本、马来西亚、泰国等产品)	650元
硬盘	Quantum 牌540MB IDE接口 日本或新加坡产	1780元
TVGA 显示卡	9000C 卡,带512kB 显存,国内或港台生产, 无说明书与驱动盘	280元
super-IDE	多功能卡(软、硬盘驱动器+串、并口驱动卡)	62元

显示器	0.28mm 点距 VGA 显示器 (支持1024×768隔行显示, 国内产品)	1850元
键盘	日本米之米牌 (马来西亚生产), 电容式, 101键	130元
合计		9742元

上述这种电脑通常称为486DX2-66, 8MB 内存486机, 配置是8MB 内存, 0.28mm 点距的显示器及 TEAC 名牌软盘驱动器, 540MB 大容量硬盘。在兼容机中算是高档产品, 实际性能相当不错, 其中海洋 VL⁺ 主板 (简称主板), 也是486档次主板中较好的产品。当然, 这个档次的486机可以配上 VL 总线的 VGA 卡和多功能卡, 那么, 它们将表现得更加出色。但这两种卡的推出时间较短, 性能价格比较差, 显然不是家用电脑的首选。本书在介绍主板, 软、硬盘驱动器及适配器, 显示器等产品的维护保养时, 均以上述1万元左右486DX2-66系统配置为上限, 即: 系统板介绍 VL⁺ 板, 显示卡介绍 TVGA9000卡和8900卡, 多功能卡介绍 IDE 接口的产品 (ISA 总线结构), 硬盘以 IDE 接口的硬盘的配置为主, 这样做是最符合我国当前国情的。

电脑工业是一种组装工业, 与一般的电子产品, 像彩电、录像机等大不一样, 它是一种积木式结构, 整个电脑由十几至几十种部件组装而成。各部件之间用插头、电缆连接, 采用开放和标准化的技术标准, 各个部件由众多厂生产, 但它们之间100%可以互换。这是根据现代工业意识而开发出的一种电子产品, 因此用户可以根据自己的要求, 随意更换、增减各个部件, 以达到高水平或低成本等诸多目的, 灵活性极大。有鉴于此, 任何人都可以采购同样的零件, 进入这一商业领域, 以致全球冒出了成千上万的装配厂商。任何一台 PC 机用的都是标准件, 是由专业厂商生产的, 如 CPU 用 Intel, AMD 或 Cyrix 公司, 内存条用日本东芝、韩国三星或高士达等公司的产品, 显示器用日本或台湾的产品, 硬盘也是专业厂家 Conner, Seagate 等生产的, 软盘驱动器无外乎 TEAC、启能、松下公司、BIOS 芯片及程序多半是 AMI。PC 机的装配技术十分简单, 因此有几个人的小公司就可以自己组装微型机并用自己的牌子出售。最近不少名牌厂家为了降低成本, 也采用 OEM 方式向杂牌厂家订购散件组装, 结果是不管名牌、杂牌、有牌、无牌, 用同样的零部件装成的计算机不会有本质上的差别。由于电脑产品的这一特点, 我们在本书中凡是涉及产品介绍、技术性能及维护等专题时, 多半是介绍部件的产品性能, 而不是指整机“产品”, 因为多如牛毛的品牌是介绍不过来的, 即使介绍了, 对广大用户意义也不大。相反, 介绍了常用部件之后, 对于大量品牌的产品, 不但对于家用电脑, 甚至对于普通微型机都是适用的。此外, 微型机还可以选配多种外部设备, 用来完成专用功能或者提高工作效率, 常用的外设有打印机、鼠标器等, 本书将加以介绍。

这种积木式的结构还使得个人可以方便地组装、升级和设置自己的微型机, 这又是电脑有别于其它电子产品的地方。

微型机中有两样东西是采用分立电子器件为主制造的, 一个是电源, 一个是显示器。因此这两个部件是可以像彩电、录像机一样开壳修理的, 本书有关章节将介绍这方面的内容。其余的部件, 如主板、适配卡、软、硬盘驱动器等, 主要由超大规模专用数字集成电路构成, 印制电路板多为双层或多层布线, 元件多用无引线表面安装技术 (SMT) 进行装焊。一方面可靠性较高, 不易出现硬件故障; 另一方面, 损坏之后维修也很困难, 一般采用替换部件的方法解决。这类部件有时由于软件设置不当会出现问题, 或者因为接插件连接不良而产生故障, 因此对于这类部件的“维修”, 最大意义上讲就是用设置软件正确地对硬件进行配置, 用测试软件发现部件损坏或者接触不良的“软”故障, 然后加以解决。本书将用相当的篇幅介绍这类

“维修”方面的内容。

此外,有些故障是由于使用了劣质产品造成的,如伪劣软盘损坏驱动器等;另一方面,有时由于UPS、打印机、鼠标器、显示器等外设选型不当,会造成与主机不匹配而出现工作异常。因此,本着以预防为主的原则,我们以一定篇幅介绍这方面的内容,使用户在选型时就能找对产品,避免故障的出现。这种以预防为主的介绍从一定意义上来讲也属于“维护保养”方面的内容。

在科学技术高度发达的今天,电子产品的集成化以及产品的可靠性很高,因此动烙铁、焊锡更换元件维修电脑的机会很少。绝大多数故障是由于软件或系统连线等原因造成的。有鉴于此,本书在介绍时侧重于这方面的内容,相信会对广大用户有所帮助和启发。

第二节 基本组成

微型机一般是由下面几个部分组成。

一、主机板

主机板又称系统板或母板。在主机板上通常包括CPU(中央处理器),基本存储器ROM(只读存储器,用来保存关机后也不允许消失的程序和数据。例如,计算机系统内的基本输入、输出程序,即称为BIOS的程序。)和RAM(随机读写存储器)、输入/输出控制电路、扩充插槽、键盘接口与各部分联接用的接插件等。

二、机箱

这里所说的机箱是广义的,它包括外壳,机箱内用于固定软、硬盘驱动器的支架,面板上必要的开关、指示灯、显示数码管,安装主板用的紧固件等。

机箱的样式和品种比较多。高档机箱制作精细,一般配有数码管显示工作速度,面板上有电源开关、变速开关、复位开关和键盘锁、相应的指示灯(发光二极管)等。

三、电源

电源的作用是把220V交流电转换为计算机需要的低压直流电。常用的电源功率为150、200和230W,主要供给主板、卡、软、硬盘驱动器,而显示器和打印机等耗电量大的设备都自带电源。电源一般单独装在一个小箱内,称为电源箱。电源箱的外形有方形和L形。

四、磁盘驱动器

磁盘驱动器是保存信息并与外部交换信息的设备。

磁盘驱动器分为软磁盘驱动器(简称软驱)和硬盘驱动器(简称硬驱)。

1. 软盘驱动器

软盘驱动器是用来将信息记录在软磁盘上的设备。

软磁盘按盘片直径分,目前主要有:5.25英寸和3.5英寸两种。按存储容量分,5.25英寸的有:180kB,单面;360kB,双面倍密度,用字母DD表示;1.2MB,双面高密度,用字母HD表示。3.5英寸的有:720kB,1.44MB,2.88MB和20MB。

目前180kB单面磁盘已基本淘汰,仅在老式Apple机和学习机上还有使用。720kB磁盘驱动器已很少生产。2.88MB和20MB的软盘驱动器都可以使用1.44MB和720kB磁盘,但这两种软盘驱动器都需要新型适配卡。

2. 硬盘驱动器

硬盘驱动器由于采用温彻斯特技术而得到了很大的改进,所以有时硬盘驱动器又称为温盘驱动器。硬盘容量比软盘大得多,采用全密封结构,一般装在机箱内,盘片不可更换。

早期的微型机中,硬盘使用ST506/412接口,硬盘与硬盘适配器的联接有两根扁平电缆,一根为控制电缆,一根为数据电缆。后来硬盘小型化,在3.5英寸硬盘机中广泛使用IDE接口标准,与适配卡的联接仅用一根40芯的扁平电缆。还有一种SCSI接口,使用一根50芯的扁平电缆。这三种接口方式不同,必须使用各自的硬盘适配卡,选购硬盘卡和硬盘时应注意是否匹配。

五、适配卡

对于IBM PC系列微型机及其兼容机,主板上一般有5~8个扩充插槽,用于插各种适配电路。由于这些适配电路一般做成电路板的形式,所以把它们称为“适配卡”。常用的适配卡如下。

1. 软、硬盘驱动器适配卡

286, 386, 486等微型机,一般将软、硬盘适配电路做在一块板上,简称软、硬盘卡。用于3.5英寸硬盘的卡,因采用IDE接口标准,又称IDE卡。加上串、并接口功能后称多功能卡。

2. 并行打印接口卡

用于与打印机的联接。目前已不单独生产,一般做在单/彩显卡或多功能卡上。

3. 串行通信适配卡

用于与计算机通信的设备联接。目前常用的串行通信适配电路中采用RS-232C接口标准的电路。使用RS-232C接口的设备一般有:调制解调器、绘图仪、鼠标器等。

现在已较少单独生产,通常是做在多功能卡上。

4. 显示器适配卡

根据显示方式的不同,分为单色显示器适配卡(简称单显卡)和彩色显示器适配卡(简称彩显卡)。

目前生产的单/彩显卡是在一块卡上复合了单色显示模式(MDA)和中分辨率彩色显示模式(CGA)的多功能卡,卡上还有并行打印接口。有的卡还可支持光笔、游戏杆等。这类卡一般称为MCGP卡,现已不流行。

对于曾经流行过的color-400彩色显示器应配用color-400彩色/图形接口板。显示卡的类型和发展在第二章将有详述。

5. 展卡

可通过在扩充插槽上插存储器扩展卡来扩充存储容量。

6. 多功能卡

多功能卡的品种很多,现在286, 386, 486等机型上流行的多功能卡将软、硬盘驱动器适配电路、并行打印接口、串行通信接口等做在一块板上。

六、显示器

显示器是计算机的外部设备之一。计算机操作时的各种状态、工作的结果、编辑的文件、程序、图形等都会随时显示在显示器屏幕上。在微型机发展的初期,显示器的设计与家用电视类似。Apple机的显示器曾采用有标准视频口的模拟显示器。能与NTSC制的家用彩色或黑白电视机直接联接使用。IBM PC机采用两种显示器,一种是分辨率为320×200的彩色显示器,其输入方式为RGB数字方式,其适配器通常用CGA表示。另一种是分辨率为720×350的单

色显示器,其适配器通常用MDA表示。关于显示器的发展本书第四章将有专门叙述。

七、键盘

键盘也是计算机的外部设备。

早期的微型机使用83键的键盘。后来发展为93、101、102键。现在一般使用101键的键盘,但在一些便携式计算机里,为了缩小体积,也有采用键数少于101键的。

101键的键盘多数都有一个XT/AT选择开关(有的标为8088/80286开关)。如果这个开关设置的不对,键盘或主机将不能正常工作。对于主板是属于8088或XT系统的,开关应置于XT或8088位置,对于286、386、486机,则应置于AT或80286位置。

第三节 中央处理器

PC微型机上使用的CPU(中央处理器)以前都属于因特公司生产的80×86系列芯片。其中:

8088是80×86系列芯片中最早用于8位微型机的产品,是IBM PC中采用的CPU芯片。芯片内部数据通路16位,但芯片与外部交换的数据通路只有8位,是一种准16位的处理器芯片,是8086的简化型。地址线20根,可寻址范围1MB,在PC机中所用时钟主频率为4.77MHz。后期日本富士通、NEC等公司仿制的产品(8088)主频可达8~10MHz。带有硬盘的IBM PC机称为IBM PC/XT。

IBM PC/AT的CPU用的是80286(也有80186这个型号的CPU,但未流行起来),其它兼容机不称为AT,而称为286微型机。80286是一个真正的16位的处理器芯片,内部、外部数据通路均为16位,地址线增加到24根,寻址范围可达16MB。80286芯片目前美国的哈里斯(Harris)半导体公司、日本的NEC公司也能生产。在IBM PC/AT原装机上,主频为6MHz/8MHz两种。现在一些兼容机主频为16MHz或更高,用Benchmark(一种测速软件)来评测,它的处理器速度是AT原装机的2.5倍以上。

1986年因特公司推出的高性能的32位处理器芯片80386,设计非常成功。因特公司明确宣布,80386芯片的体系结构已被确定为该公司以后要开发的80×86系列新产品的微处理器体系结构的标准。因而,这将保证今后开发的80×86系列新产品与80386完全兼容。80386的数据、地址均为32位,最大寻址4GB,时钟主频率可达40MHz以上,速度最快的指令(像寄存器之间的算术操作)只需要2个时钟周期,也即20M/s(每秒2千万次)。自386机以后,微型机的型号就是CPU的型号,如386DX、386SX、486DX等等。产品档次一目了然。

80386SX是286到386之间的过渡芯片,芯片内部结构同386,采用32位内部数据通路,但外部数据通路与286一样只有16位,是一种准32位的处理器。它的外部接口与286兼容,使用户能以接近286的价格获得与386相似的性能,它的最大寻址范围为16MB。相应地,真正的32位386称为386DX。386SX的主频可达33MHz。

1989年,因特公司推出了目前PC机CPU家族的主力486DX和486SX。80486是目前80×86系列中最高档的芯片。从结构上来讲486=386+387+8kB cache(缓冲存储器),它把386的CPU、数字处理器387、8kB的超高速缓冲存储器集成在一个芯片上,并支持二级缓存,使性能大大提高。若配合新开发的EISA、VESA总线,读写外围设备的能力也可以大幅度提高。对于那些最简单的指令,只需要一个时钟周期就能完成。如果主频一样,执行这些指令的速度比

386快一倍, 综合性能指标比386高2~4倍。

1992年以来, 因特公司又相继推出了80486家族的新成员: 采用倍频技术的486DX2以及具有电源管理功能 (SMM, System Management Mode) 的486SL 系列。这些 CPU 芯片是当前各类 PC 机中的主流微处理器。486并不是386, 387和片内 cache 的简单集成, 486在因特公司历史上首次使用了 RISC (Reduced Instruction Set Computer 简化指令集) 技术, 使486性能大大提高; 同时, 486采用了突发方式总线 (Burst Bus) 同 RAM 交换数据, 这种技术在图形显示和网络应用方面可以极大地提高传输效率, 从而使486有着比较优越的性能。486把387、cache 及 cache 控制器集中到一片集成块内, 可以提高性能。因为387和 RISC CPU 之间及 cache 之间的数据传输是用片内高速总线实现的, 比386、387通过主板上的数据总线交换数据快得多。正是由于这些特点, 才使486在实际应用中比386快2~4倍 (虽然指令速度仅快1倍左右), 但486芯片价格高, 目前用于家用电脑中还不太普及。

微型机系列中最早推出的486产品是486/25和486/33。新开发的产品有486/50, 486/66, 它们的主频分别为25、33、50、66MHz。采用新式总线的机种读写磁盘的速度很快, 是今后的发展方向。因为随着 CPU 性能的提高, 原来与外存储设备交换数据用的总线越来越显得力不从心, 数据传输速率低, 影响了整机综合性能的提高。

80486SX 的设计目标与386SX 一样, 是为了填补386与486DX 之间的空隙, 它与486的区别是在芯片内去掉了387, 只剩下386和8kB cache, 时钟频率也较低 (20MHz), 它为用户提供了一种性能接近486而价格接近386的新产品。对于486SX 产品, 用户如果想升级, 只要在主板上加插 (备有插座) 一个487SX, 即可达到相同主频486DX 的性能。

80486DX2是因特公司改进486设计推出的, 这是因特公司为保护用户利益而采取的一种新的升级技术。它的内部时钟是外部时钟频率的两倍, 其它结构、功能及外部引线均与486完全一样。用户在自己的486机上, 将原486芯片换成486DX2, 其速度就能提高一倍。现在已经推出的有486DX2/50, 它的外部时钟为25MHz, 而内部处理时钟频率为50MHz, 还推出了60MHz 和100MHz 的芯片。

因特公司还有一种称为 OverDrive 的芯片, 这是486与386系列 CPU 区别最大的地方。从486以后, 因特公司提供一种升级办法, 即采用 OverDrive 芯片升级, 可用比较少的开销得到更高的系统性能。在以前, 系统升级要么更换主板, 要么用插板子的办法, 开支都较大, 而从486系列之后, 采用廉价的单片升级办法, 即在原有486 CPU 的旁边加插一块 OverDrive 芯片。

OverDrive 从原理上说也是一个 CPU, 它采用因特的倍速技术 (Speed Doubling), 插在486 CPU 旁边以后, 能将原 CPU 的处理速度提高近一倍。OverDrive 主要针对486SX 和486DX 芯片而设计, 对于486DX2机, 因本身主频已很高, 用 OverDrive 倍速在技术上有一些困难。能用 OverDrive 升级的主板都预留了一个标有 OverDrive 字样的插座 (蓝色)。

因特公司原订1993年推出80586芯片, 芯片中采用超级标量技术, 每个时钟可以执行两条指令, 使80×86系列的性能进一步提高。但由于另两家美国半导体公司 AMD [图1-1(a)] 和 Cyrix [图1-1(b)] 公司于近几年内仿制出了 Intel 80286、80287、80386、80387、80486等类的芯片, 并以低价格抛向市场, 打破了因特公司一统天下的局面, 结果使因特公司的收益受到损失。因特公司曾通过法律手段要求保护386、486的专门使用权, 但法院以数字不是商标, 不予保护为由未做出裁决。因此 AMD 和 Cyrix 公司可以使用80386、80486的编号, 并且它们还表示今后会沿用这个习惯, 推出80586产品。为此, 因特公司出于自身利益, 决定放弃生产

它的80586芯片, 而将新产品定名为Pentium, Pentium与 $\times 86$ 兼容, 为64位芯片, 由 3.1×10^6 个晶体管组成, 采用 $0.6\mu\text{m}$ 工艺, 指标可超过一些RISC工作站芯片, 最高运算速度超过100MI/s, 是同级486芯片的两倍。Pentium的主要特点是: 双流水线结构(两个执行单元: 指令执行单元和取指令单元), 高性能浮点处理单元, 指令/数据双超高速缓存, 64位内部数据通道, 带有内外校验, 动态分支预选, 优化指令集, 地址流水线, 突发方式总线(传输率最大可到528MB/s), 电源管理技术SMM, 等等。将原来的 80×86 一律改成 $i \times 86$ (如i386, i486SX)并增加注册了一个Intel inside (Intel在里面)的商标, 见图1-1(c), (d)所示。凡

在机箱包装上印有这个标记的, 表明使用的是因特公司生产的CPU芯片。同时, 因特公司还敬告用户, 使用Cyrrix公司的CPU会发生不兼容和升级换代的困难。并要求使用它们CPU的厂商每生产一块主板就要向因特公司交纳一定的许可费。所有这些都是因特公司想保住它在 80×86 系列芯片上的垄断地位的举动。但不幸的是, 在386、486档次的产品上, 使用AMD, Cyrrix公司的CPU产品的越来越多, 如果你现在打开一台微型机, 你会发现很可能它使用的CPU是Cyrrix或AMD公司的产品。到目前为止, 还不曾发生软件的不兼容现象。最近, 美国

的得州仪器公司(TI)也加入到生产CPU的行列。竞争的结果是售价下降, 于消费者有利。Pentium上市后, 国内称586, 又叫“奔腾”芯片或P5芯片。i486DX3是在i486DX2的基础上发展而来的, 有i486DX3-100的超高速产品(外部主频33MHz; 内部主频100MHz), DX3通过改换一个引线可以当成DX2用, 兼容性很好。最新推出的i486芯片是i486DX4系列, 它除具有i486DX2的全部优点外, 还部分采用了Pentium的先进技术, 芯片内部主频可达外部主频的2、2.5或3倍, 速度优势十分明显。

为了综合评价CPU的性能, 因特公司征求各种用户的意见, 制定了各种因特CPU互相比较的指标——iCOMP指数。该指数计算时涉及到整数运算、浮点运算、图形显示、视频系统等等的加权, 因此比较客观。指数值越大表明CPU综合性能越好, 图1-2以Intel 486SX-25为100, 示出各种Intel CPU的iCOMP指数。我们看到, 作为家用电脑的386DX以下系列, 虽性能稍差, 但总体来讲性能价格比是很高的, 完全可以胜任家庭使用。

Intel 486系列的技术性能指标详细情况见表1-1。

Pentium系列处理器的技术性能指标的详细情况见表1-2。但是, Pentium处理器仍然存在一些不足, 例如: 缺乏Pentium代码的应用程序。而现有应用程序只有通过重新编译为Pentium代码, 才能获得较为理想的性能提升。体积大, 管腿多, 过大的功耗使芯片散热成为一个不容忽视的问题。最近推出的Pentium 90/60(P54C)芯片在这点上, 已经有了令人满意的进步, 是Pentium家族最具成功的代表。由于市场的垄断、产量和制造技术等原因, Pentium芯

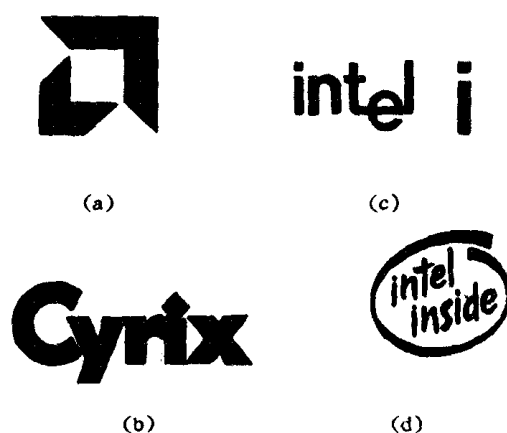


图1-1 几个计算机CPU厂商的商标

片的价格较高。

表1-1 Intel 486系列的技术性能指标

CPU 名称	i486 SX	i486 SX2	i486 SL	i486 DX	i486 DX2	i486 DX4
芯片代号	P23		H4C	P4	P24	P24C
芯片类型 ^①	CISC	CISC	CISC	CISC	CISC	CISC
主频(MHz)	16, 20, 25, 33	50/25	25, 33	25, 33, 50	40/20, 50/25 66/33	75/25, 50/100 100/33
iCOMP	100(25MHz)	180(50/25MHz)	166(33MHz)	249(50MHz)	297(66/33MHz)	435(100MHz)
处理器(bit)	32			32		
内部数据通道 (bit)	32			32		
外部数据通道 (bit)	32			32		
高速缓存器	8kB, 通写, 4路集			8kB, 通写, 4路集		16kB, 通写, 4路集
管腿数	168			168		
工艺水平(μm)	1.0	0.8	1.0	1.0	0.8	0.6
电压(V)	5.0或3.3	5.0	3.3	5.0	5.0	3.3
OverDrive ^② (单芯片升级)	168/169腿 486DX2 237/238腿 P24T	237/238腿 P24T	无	168/169腿 486DX2 237/238腿 P24T	237/238腿 P24T	235/237腿 P24CT

①CISC (复杂指令集); ②P24T与P24CT是基于Pentium技术的ODP (OverDrive)。

影响Pentium市场的另一重要因素并非来自芯片本身,而是与之有关的芯片集、 motherboard设计和BIOS等。因特公司是基于Pentium的PCI总线母板的最大的供应商。但是直到今天,因特公司交付用户和各OEM厂商的采用PCI总线技术的Pentium母板中,在Busmaster控制芯片(作用于PCISCSI/IDE控制)部分,仍存在问题。

进入1994年,新型芯片大量出现,除了AMD, Cyrix的486DX2-66MHz等以外,还有AMD的AM486SX2-50(486DX2-50去掉协处理器),加上IBM的Blue lightning-2芯片(中文译名“蓝色闪电”),可能会使Intel Pentium受到更大挑战。好在这些芯片是与Intel芯片兼容的,它们市场的扩大也等于Intel系列电脑市场的扩大。另一方面,Cyrix开发了一个100MHz的芯片M1, M1运行的行现有软件比Pentium稍快。

AMD目前又推出了K5, K5与Pentium二进制代码级兼容,但不同于Pentium和M1的是, K5全部采用了RISC结构,每个时钟周期可运行四条指令,速度比Pentium高出20%以上。随后推出的将是K6, K7和K8芯片。K6含有650万只晶体管,性能指标将达到300 SPECint (SPECint这一指标是用来衡量微处理器在运行日常工作应用软件时的性能的)。因特公司的100MHz Pentium微处理器芯片可以达到100 SPECint, K5芯片可以达到130 SPECint。K6将以0.35μm技术进行生产。这种生产过程比因特用于Pentium芯片的生产过程更加先进。K7的性能能够达到700 SPECint,并具有400MHz的时钟速率。它将含有1000~1500万只晶体管,利用0.18μm技术进行生产。K7还将具有结构上的优点,例如复杂分支预测等。K8芯片将具有600MHz的时钟速度,含有2000万只晶体管。该芯片的性能将达到1000 SPECint,并将具有数

字信号处理、图像压缩、视频支持和多处理器结构等功能和特点。

表1-2 Intel Pentium 系列处理器的技术性能指标

CPU 名称	Pentium	Pentium
芯片代号	P5	P54C
芯片类型	CISC/RISC	CISC RISC
主频 (MHz)	60, 66	66 100, 60 90, 50/75
iCOMP	567 (66MHz)	815 (100/66MHz)
处理器 (bit)	32	
内部数据通道 (bit)	64	
外部数据通道 (bit)	32	
超高速缓存器	8kB 指令缓存, 回写式, 双路集, 有校验; 8kB 数据缓存, 回写或通写式, 双路集, 有校验	
特性		内置 APIC
管腿数	273	296
工艺水平 (μm)	0.8	0.6
电压 (V)	5.0	3.3
OverDrive (单芯片升级)	273腿 P5T	320腿 P54CT, 单处理器 320腿 P54CM, 多处理器

而 IBM, Motorola, Apple 公司则联合开发了一种 Power PC 芯片, 目前已公布了4种型号的 Power PC 芯片, 这些芯片与 Pentium 不兼容, 比 Pentium 性能稍好。由于 Power PC 目前软件配套没有原来的 Intel 芯片好, 暂时还不会动摇 Intel 在个人机 CPU 产品中的地位, 家用电脑用户完全可以放心地选购386、486电脑, 今后在相当长的时间内它们不会被淘汰。但对于准备花较多资金建立高档计算机体系的部门, 上面这些变化是值得仔细考虑的。有人认为 Power PC 芯片天生具有目前 Pentium 所没有的如下优势:

(1) 彻底的 RISC 结构。这使得具有相同主频的 Power PC 在体积、功耗、管腿等方面比 Pentium 更优越, 同时性能却高出许多。

(2) 多平台支持。Power PC 已经不再代表传统意义上的个人机, 例如, 于1993年推出了采用 Power PC 处理器的 RS/6000 Model 250, 其操作系统是 AIX; Apple 公司于1994年推出了采用 Power PC Power Macintosh, 操作系统采用该公司原有的 System 7。Power PC 已远远超越了现有的“Intel+Microsoft”的个人机概念。

(3) 价格优势。由于工艺方面的原因, Power PC 的价格不到同级 Pentium 的50%。

在全球微处理器大战中, 台湾联华电子公司 (UMC, United Microelectronics Corp) 宣布它现在有权在它的486及 CPU U5系列上使用与 Microsoft Windows 兼容的程序。UMC 的“green”处理器比因特公司和 AMD 公司的同级产品耗电少, 性能更好 (以同一时钟速度运行时)。UMC 有5V 和3.3V 两种版本的第一代25MHz 和33MHz 486SX 处理器正在装机, 它们在亚洲和欧洲的销量猛增。UMC 的芯片上都标有“不得销往美国”。该公司制定这个政策的原因