

第3章 中央处理器

本章内容主要包括 CPU 的发展历史、CPU 的分类、结构和主要性能指标、常见 CPU 的型号(Intel 系列 CPU、AMD 系列 CPU)、CPU 散热器。实训内容为 Socket A/Socket 370 架构 CPU 的安装、Socket 478 架构 CPU 的安装和 CPU 的检测。

要求了解 CPU 的发展历史,掌握 CPU 的分类、结构和主要性能指标、常见 CPU 的型号,熟练掌握 CPU 的安装方法。

中央处理器(CPU)是微型计算机系统的内核,决定着微型计算机系统整体性能的高低。人们常以 CPU 来判定微型计算机的档次,例如装有 Pentium 4 CPU 的微型计算机称之为 Pentium 4 机型,装有 Athlon XP CPU 的微型计算机称之为 Athlon XP 机型。

3.1 CPU 的发展历史

1968 年,摩尔(Gordon E. Moore)、诺伊斯(Robert N. Noyce)、葛鲁夫(Andrew S. Grove)三人离开原来的仙童公司,成立了 Intel 公司。Intel 是由集成电子(Integrated Electronics)两个英文单词的前几个字母组合而成的。初期,其业务以生产半导体存储器芯片为主。

1971 年,Intel 公司首次引入了 CPU 的概念,把传统的运算器和控制器集成在一块大规模集成电路芯片上,发布了第一款微处理器(Micro Processor Unit)芯片。下面以 Intel 公司为主线,介绍 CPU 的发展历史。

1. 4 位处理器——Intel 4004

初期,Intel 公司虽然将研究发展重点放在半导体存储器上,但仍然接受了一家日本公司订制用于计算器的芯片的业务。1971 年,Intel 公司成功地把传统的运算器和控制器集成在一块大规模集成电路芯片上,发布了第一款微处理器芯片 4004,如图 3-1 所示。4004 的字长为 4 位,采用 $10\mu\text{m}$ 工艺制造,16 针 DIP 封装,芯片内核尺寸 $3\text{mm}\times 4\text{mm}$,共集成有 2300 个晶体管,时钟频率为 1MHz,每秒运算能力为 6 万次,包括寄存器、累加器、算术逻辑部件、控制部件、时钟发生器及内部总线等。

2. 8 位处理器——Intel 8008/8080/8085

1972 年,Intel 公司研制出的 8008 处理器,字长为 8 位,如图 3-2 所示。1974 年,研制出

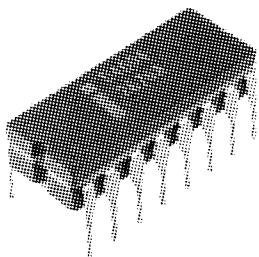


图 3-1 Intel 4004 处理器图

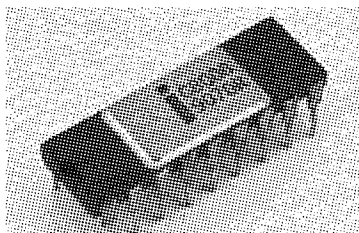


图 3-2 Intel 8008 处理器

8008 的改进型号 8080。8080 主要应用于控制交通信号灯。当年,爱德华·罗伯茨用 8080 作为 CPU 制造了第一台“牛郎星”个人计算机,不过严格来说这样的计算机根本没用,只是个玩具。

由于微处理器可用来完成很多以前需要用较大设备完成的计算任务,价格又便宜,于是各半导体公司开始竞相生产微处理器。Zilog 公司生产了 8080 的增强型 Z80,摩托罗拉公司推出了 MC 6800,Intel 公司自己也在 1976 年推出了增强型 8085。但这些芯片并没有改变 8080 的基本特点,字长都是 8 位,都属于第二代处理器产品。它们均采用 NMOS 制造工艺,集成有约 9000 个晶体管,平均指令执行时间为 $1 \sim 2\mu\text{s}$,采用汇编语言、BASIC、FORTRAN 编程,使用单用户操作系统。而摩托罗拉的 MC 6800 系列成就了以 Apple 机为代表的另外一派个人微型计算机。

3. 16 位处理器——Intel 8086/8088/80286

(1) Intel 8086/8088 处理器

1978 年,Intel 公司推出了首枚 16 位微处理器 i8086,如图 3-3 所示。i8086 集成 2.9 万个晶体管,时钟频率为 4.77MHz,内部数据总线(CPU 内部传输数据的总线)、外部数据总线(CPU 外部传输数据的总线)位宽均为 16 位,地址总线位宽为 20 位,可寻址 1MB 内存。

现在的 CPU 都内建有数学协处理器,但在 20 世纪七八十年代,受技术限制,一般只能将数学协处理器做成另外一个芯片,供用户选择。这样的好处是降低了制造的成本,减少了不需要大量数学运算用户的支出。数学协处理器是负责协同 CPU 进行对数、指数和三角函数等数学运算(俗称浮点运算)的附加处理器,CPU 的浮点运算能力主要取决于协处理器,而浮点运算对于计算机处理 3D 数据至关重要。在 i8086/8088、i80286 和 i80386 时代,CPU 和数学协处理器分别安装在主板的不同位置,分别对应为 i8087、i80287 和 i80387。

1979 年,Intel 公司开发出 8088 处理器,如图 3-4 所示。8086 和 8088 内部数据总线位宽均为 16 位,而 8088 的外部数据总线位宽为 8 位。因为当时的大部分设备和芯片都是 8 位的,8088 的外部数据总线传送、接收 8 位数据,能与这些设备相兼容。8088 采用 40 针的 DIP 封装,工作频率为 6.66MHz、7.16MHz 或 8MHz,处理器内核集成了大约 2.9 万个晶体管。在 8086 的架构上,已经可以运行较复杂的软件,因此使研制商用微型计算机成为可能。

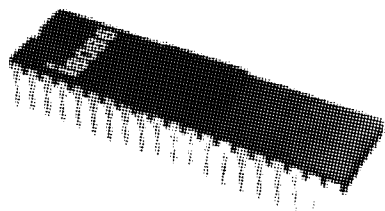


图 3-3 i8086 处理器

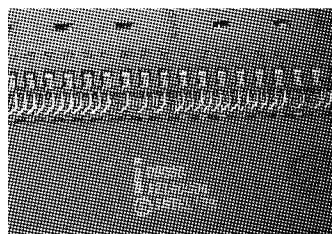


图 3-4 Intel 8088 处理器

1981 年,IBM 公司将 8088 处理器用于其研制的 IBM PC 中,从而开创了全新的微型计算机时代。

(2) Intel 80286 处理器

1982 年,Intel 推出了 80286 处理器,其内部包含 13.4 万个晶体管,时钟频率由最初的

6MHz 逐步提高到 20MHz。其内部和外部数据总线位宽皆为 16 位,地址总线位宽为 24 位,可寻址 16MB 内存。80286 有两种工作方式:实模式和保护模式。图 3-5 所示是 Intel 80286 的外观。

IBM 公司将 Intel 80286 处理器用在 IBM PC/AT 机中。

4. 32 位处理器——Intel 80386/80486

(1) Intel 80386 处理器

1985 年,Intel 发布了 80386 DX 处理器,如图 3-6 所示。其内部包含 27.5 万个晶体管,工作频率为 12.5MHz,后来逐步提高到 20MHz、25MHz、33MHz 和 40MHz。80386 DX 的内部和外部数据总线位宽都为 32 位,地址总线位宽也为 32 位,可以寻址到 4GB 内存,并可以管理 64TB 的虚拟存储空间,除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。

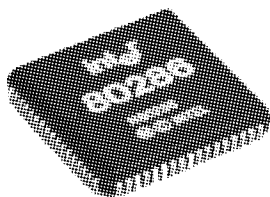


图 3-5 Intel 80286 处理器



图 3-6 Intel 80386DX 处理器

1989 年,Intel 公司又推出了一款准 32 位处理器 80386 SX,它是 Intel 公司为了扩大市场份额而推出的廉价版 386 处理器,它的内部数据总线位宽为 32 位,外部数据总线位宽为 16 位,它可以兼容为 80286 开发的 16 位输入输出接口芯片,降低整机成本。

除 Inter 公司生产 386 芯片外,还有 AMD、Cyrix、IBM、Ti 等公司也生产与 80386 兼容的芯片,如图 3-7 所示。

摩托罗拉公司在此期间开发出了 68030 CPU,用于 Apple 机。

(2) Inter 80486 处理机

1989 年,Intel 推出了 80486 芯片,最初类型是 80486 DX,如图 3-8 所示。80486 为 32 位微处理器,集成了 120 万个晶体管,其时钟频率从 25MHz 逐步提高到 33MHz,50MHz。80486 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,并且在 80x86 系列中首次采用了 RISC 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 数学协处理器的 80386 DX 提高了 4 倍。

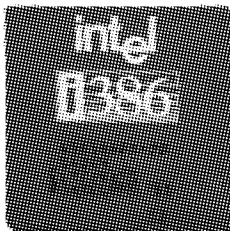
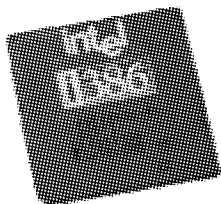


图 3-7 其他 386 CPU 芯片



图 3-8 Intel 80486DX 处理器

80486 和 80386 一样,也陆续出现了几种类型。1990 年,推出了 80486 SX,它是 486 类型中的一种低价格类型,与 80486 DX 的区别在于它没有数学协处理器。其他公司也推出了与 80486 兼容的 CPU 芯片,如图 3-9 所示。

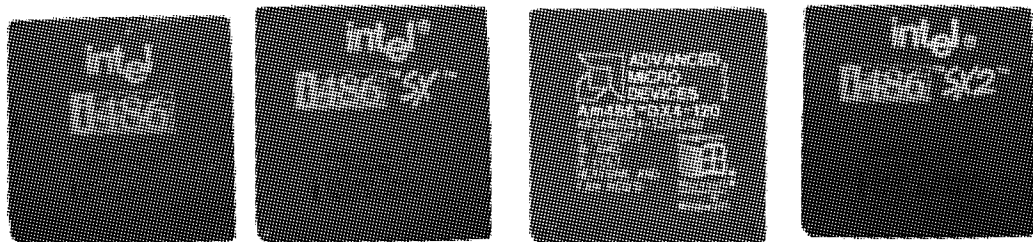


图 3-9 其他 486 CPU 芯片

随着芯片技术的不断发展,处理器的频率越来越快,而 PC 外部设备受工艺限制,能够承受的工作频率有限,这就阻碍了处理器主频的进一步提高。在这种情况下,从 80486 开始首次出现了处理器倍频技术,该技术使处理器内部工作频率为处理器外部总线运行频率的 2 倍或 4 倍,486 DX2 与 486 DX4 的名字便是由此而来的,如图 3-10 所示。例如 80486 DX2-66,处理器的频率是 66MHz,而主板的外频是 33MHz,即 CPU 内频是外频的 2 倍。

486 处理器首次采用 Socket 处理器架构,通过主板上的处理器接口插座与处理器的插针接触。不过由于是第一次采用这种架构,所以 486 处理器时代存在着多种 Socket 处理器架构,如 Socket 1、Socket 2 与 Socket 3 等,不同频率的 486 所采用的处理器架构不同。所以从那时开始就可以升级 CPU 了,而不是像以前那样,将 CPU 直接焊接在主板上而没有任何选择余地。也是自从那时开始,DIY(DO It Yourself)也成为可能。

(3) Intel Pentium 处理器

1993 年,Intel 公司发布了 Pentium(奔腾)处理器。Pentium 处理器集成了 310 万个晶体管,最初推出的初始频率是 60MHz 与 66MHz,后来提升到 200MHz 以上。第一代的 Pentium 代号为 P54C,如图 3-11 所示。其后又发布了代号为 P55C,内建 MMX(多媒体指令集)的新版 Pentium 处理器,如图 3-12 所示。Pentium 处理器同样采用自 486 开始的 Socket 处理器架构。但要注意的是,最初的 60MHz 与 66MHz Pentium 处理器采用 Socket 6 架构,后来改为 Socket 7。

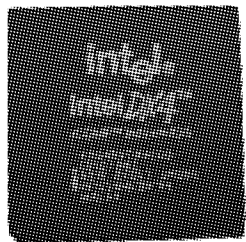


图 3-10 Intel 80486DX4

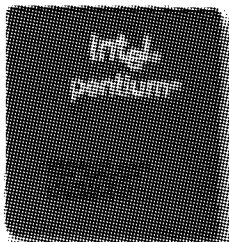


图 3-11 Pentium

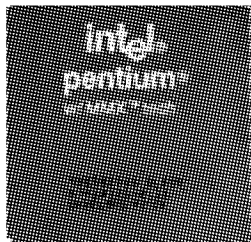


图 3-12 Pentium MMX

与 Pentium MMX 属于同一级别的 CPU 有 AMD K6 与 Cyrix 6x86 MX 等,如图 3-13、图 3-14 所示。

(4) Intel Pentium II 处理器

1997 年,Intel 公司发布了 Pentium II 处理器,集成了 750 万个晶体管,并整合了 MMX 指令集技术,时钟频率为 233~333MHz,采用 Slot 1 处理器架构,如图 3-15 所示。

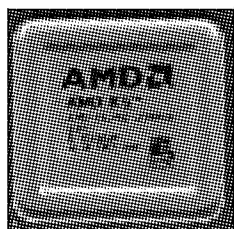


图 3-13 AMD K6

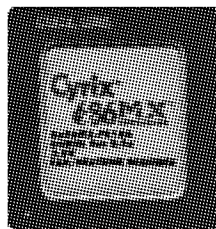


图 3-14 Cyrix 6x86MX



图 3-15 Pentium II

同期,AMD 公司和 Cyrix 公司分别推出了同档次的 AMD K6-2 和 Cyrix M II,如图 3-16、图 3-17 所示。

虽然 Pentium II 的性能不错,但是其昂贵的价格使不少人投向了 Socket 7 阵营,为了抢回失去的低端市场,1998 年 4 月,Intel 推出了 Celeron(赛扬)处理器,其中最为成功的是 Socket 370 接口 Celeron 333 和 Celeron 366,如图 3-18 所示。

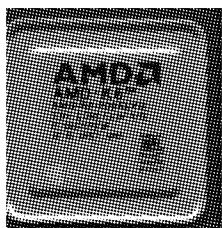


图 3-16 AMD K6-2



图 3-17 Cyrix M II

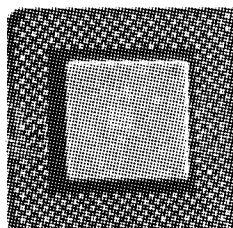


图 3-18 Socket 370 架构 Celeron

(5) Intel Pentium III 处理器

1999 年,Intel 公司发布了 Pentium III 处理器。它采用 $0.25\mu\text{m}$ 工艺制造,内部集成 950 万个晶体管,采用 Slot 1 架构,系统总线频率为 100MHz 或 133MHz,新增加了 SSE 指令集,初始主频为 450MHz。其后 Intel 相继发布了主频为 500~600MHz 的多个不同版本。Pentium III 处理器如图 3-19 所示。

2000 年 3 月,AMD 公司领先于 Intel 公司率先推出了 1GHz 的 Athlon 微处理器,其性能超过了 Pentium III,如图 3-20 所示。

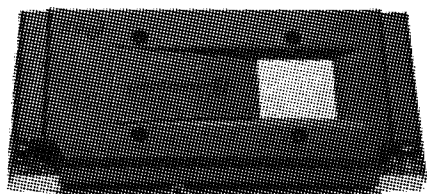


图 3-19 Pentium III

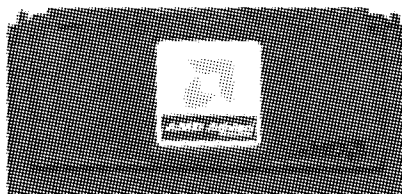


图 3-20 AMD Athlon(K7)

为了降低成本,后来的 Pentium III 都改为 Socket 370 架构,时钟频率有 667MHz, 733MHz,800MHz,933MHz 和 1GHz 等,其外观如图 3-21 所示。

2000 年,Intel 公司推出了简化 Pentium III 的 Celeron 处理器。为了与 Pentium II 时代的 Celeron 相区别,把 Pentium III 时代的 Celeron 称为 Celeron II。Celeron II 与 Pentium III 的最主要区别还是 L2 Cache 减少了一半,只有 128KB。但它仍采用 Pentium III 处理器的内核,主要性能与 Pentium III 没有太大差别,其时钟频率有 600MHz 与 800MHz 等,也采用 Socket 370 处理器架构,其外观如图 3-22 所示。

同期,AMD 公司推出了 Athlon(速龙),如图 3-23 所示。它采用 462 针的 Socket A 架构,时钟频率为 700MHz~1.4GHz,内建 MMX 和增强型 3D Now! 技术。

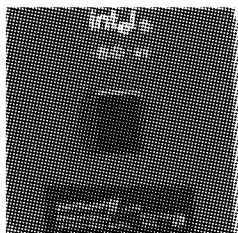


图 3-21 Pentium III

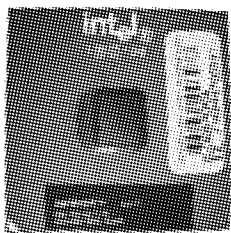


图 3-22 Celeron II

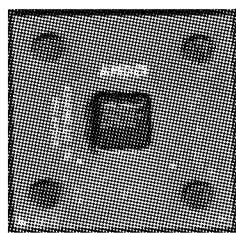


图 3-23 Athlon

AMD 公司还推出了 Athlon(速龙)的简化版本 Duron(钻龙),如图 3-24 所示,也采用 Socket A 架构,时钟频率为 600~950MHz。

(6) Intel Pentium 4 处理器

Intel 公司在 2000 年 11 月发布了 Pentium 4 处理器。Pentium 4 没有沿用 Pentium III 的架构,是基于全新的 Socket 423 架构,采用 Willamette 核心,0.18 μ m 制造工艺,集成了 4200 万个晶体管,主频为 1.4~2.0GHz,如图 3-25(a)所示。

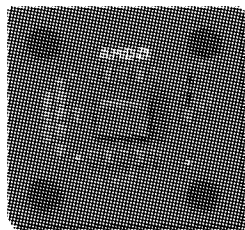
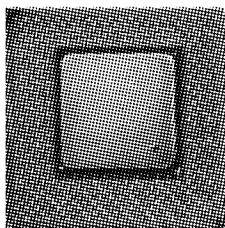
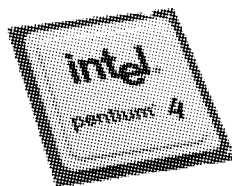


图 3-24 Duron



(a) Socket 423



(b) Socket 478

图 3-25 Pentium 4

后期的 Pentium 4 处理器均基于 Socket 478 架构,采用 Northwood 核心,0.13 μ m 制造工艺,集成了 5500 万个晶体管,主频为 1.8~2.4GHz,如图 3-25(b)所示。

同样,Pentium 4 的简化版本 Pentium 4 Celeron 也采用了 Socket 478 架构,主频频率为 1.4GHz 以上,Pentium 4 Celeron CPU 的外观如图 3-26 所示。

Intel 公司在 2004 年 2 月发布了代号为 Prescott 的 Pentium 4E 处理器。它采用 Socket 478 封装,800MHz 前端总线,1MB L2 Cache,时钟频率为 2.8~3.4GHz,采用 90nm 工艺制造,包含了 13 条可以大幅提高视频编码译码及浮点运算性能的新指令。

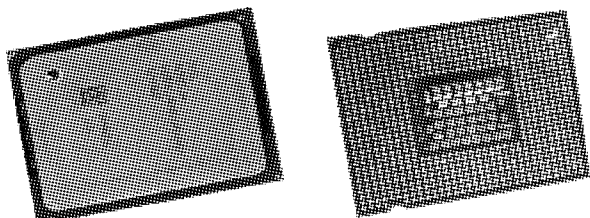


图 3-26 Pentium 4 Celeron

同期,AMD 公司推出了 Athlon XP(速龙 XP),如图 3-27 所示,仍采用 Socket A 架构,以全面对抗 Pentium 4。Athlon XP 具有当时最大的浮点单元设计和优秀的整数计算单元,广泛测试显示,Pentium 4 需要多付出 300~400MHz 的工作频率才可以获得与 Athlon XP 相当的性能。

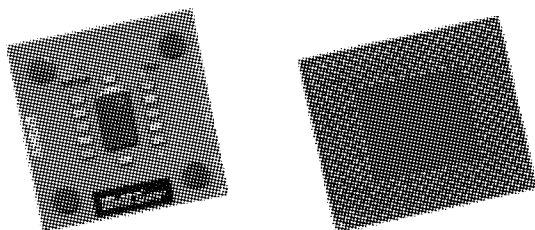


图 3-27 Athlon XP 3200+

对于普通的微型计算机使用者来说,现在已经不能简单地用处理器的频率来衡量微型计算机性能的高低了,因此“高频率不再意味着高性能!”用主频衡量微型计算机性能高低的观念需要改变了。所以,Athlon XP 引入了全新的命名方式,就是以处理器的效能表现值(PR)来命名,而“XP”则代表“eXtreme Performance”(额外的高性能)。Athlon XP 处理器的型号分别命名为 1500+、2700+、3200+等,实际时钟频率为 1.33~2.25GHz 或更高。经测试,1900+ 的性能表现不仅超过 Pentium 4 1.9GHz,而且超过了 Pentium 4 2GHz。因此,Athlon XP 顺利地取代 Athlon 成为了新一代主流产品。

5. 64 位处理器——AMD Athlon 64

2003 年 4 月,AMD 公司发布了面向服务器与工作站的 AMD Opteron 64 位处理器,AMD Opteron 与目前的 x86 ISA(Instruction Set Architecture,指令集架构)完全兼容,同时又可发挥最新 64 位的卓越性能。

2003 年 9 月,AMD 公司发布了面向台式机的 64 位处理器: Athlon 64 和 Athlon 64 FX,如图 3-28 和图 3-29 所示。它们的初始实际频率为 2.0GHz,PR 值为 3200+,晶体管数目为 1.059 亿个,采用 0.13 μ m 制造工艺。

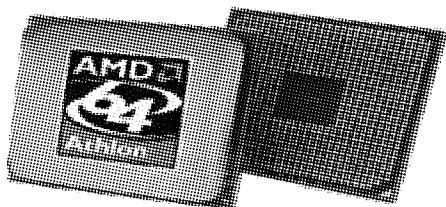


图 3-28 Athlon 64

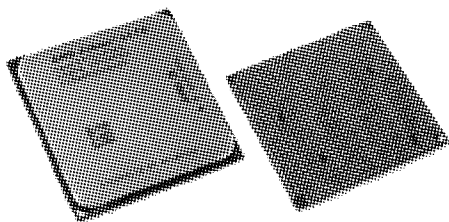


图 3-29 Athlon 64 FX

2004 年,AMD 公司发布了最新的 2.4GHz Athlon 64 FX-53 和 Socket 939 处理器,如图 3-30 和图 3-31 所示。这是 2004 年 AMD 的另一壮举,过去 AMD 的处理器产品线混乱,服务器用的 Opteron 采用 Socket 940 针脚设计,而 Athlon 64 则采用 Socket 754 针脚设计,对此 AMD 果断做出应对措施,K8 处理器将统一采用 Socket 939 接口,这无疑是 AMD 一次成功的市场竞争策略,采用 Socket 939 针脚封装技术的 CPU 可以支持双通道存取,使用 Unbuffered DDR 内存模块,并且为了使 Socket 939 系列处理器能够更好的兼容不同品牌、类型的内存模块,AMD 引入独特的“2T DRAM Timing”模式,降低了 Athlon 64 整合的内存控制器对 DDR 内存模块设定要求的门槛。这也是 AMD 的一次重大技术革新。

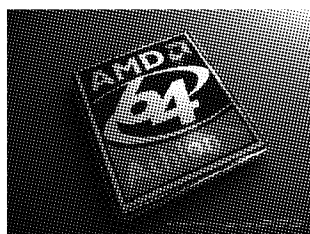


图 3-30 2.4GHz Athlon 64 FX-53

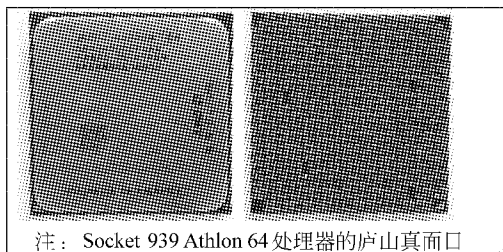


图 3-31 Socket 939 处理器

2005 年,64 位闪龙 2500+ (如图 3-32 所示)超频是众多用户选择它的重要理由。原本 Socket 754 平台的前途并不被人看好,然而 64 位闪龙的出现却力挽狂澜。在采用新核心之后,64 位闪龙的超频能力再加上 64 位计算功能以及低廉的价格,其整体性价比自然令人非常满意,立即成为市场热点。

其中 Sempron 2500+ 是 Sempron 系列中的最低型号,该款产品主频略低于 64 位 Sempron 2600+ 为 1.40GHz,一级缓存 128KB,二级缓存则为 256KB,采用 Socket 754 接口,90nm 工艺制程,支持 SSE3 和 x86-64,同样在处理器上集成 PC 3200 内存控制器。由于低频处理器往往具有出色的超频性能,因此采用 E6 核心的闪龙 64 2500+ 处理器的超频能力是它所具有的最大优势。不少玩家可以轻易将它超到 2.4GHz 甚至更高的水准,性能直逼高端的 S939 Athlon64,这也使今年 CPU 市场刮起了一阵闪龙 2500+ 旋风。

除闪龙 2500+ 外,来自 Intel 的 Celeron D331 也是一款在低端处理器市场中较受玩家青睐的产品,如图 3-33 所示。

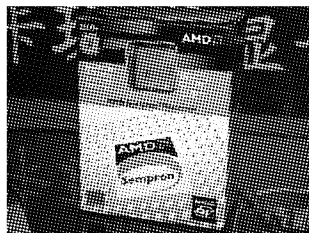


图 3-32 64 位闪龙 2500+

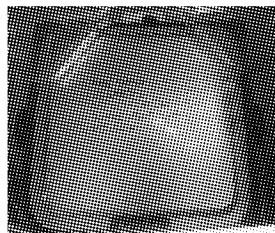


图 3-33 Celeron D331

Celeron D331 是第一款支持 EM64T 技术的赛扬 D 处理器,该处理器采用 LGA 775 接口,具有 2.8GHz 实际频率。虽然赛扬 D331 处理器在赛扬 D330J 的基础上增加了 64 位处理功能,但它的价格却比赛扬 D330J 还要便宜,这一点出乎很多 DIY 玩家的预料。

不过,真正吸引玩家的是 Celeron D331 不俗的超频性能。

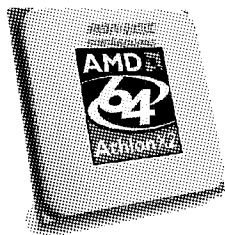


图 3-34 双核心处理器

2007 年 CPU 市场,双核心处理器成为市场最风光的产品,而 65nm 制造工艺也取代了 90nm 制造工艺的位置成为 CPU 市场的主流制造工艺水平,如图 3-34 所示。

2006 年,CPU 市场从昔日的处理器频率方面转变成双核心处理器之争,而 Intel、AMD 也不再只用频率来做为产品的主要卖点,它们旗下的双核心处理器不约而同地成为两大芯片巨人在今后重点推广的产品。当然,双核心处理器的出现也对后来计算机发展产生重大影响,毕竟产品能将 CPU 性能朝向多任务处理方面发展。当处理器采用双内核设计之后,其性能将有着脱胎换骨的改变。例如产品与单处理器相比,双内核能够更好地利用缓存,新核心的特点,从而表现出更为出色的性能,而且还具备出色的多任务处理功能。在双内核处理器越来越成熟的时候,真正适应多任务处理功能的 CPU 也逐步进入主流市场。

进入 2007 年,PS3 的 CPU CELL 将转为 65nm 制程,现在的 CELL 由 IBM 和 SONY 联合制造,目前采用 90nm 制程,采用 65nm 制成之后可以减少成本,从而进一步减低 PS3 的成本。另外久多暗示,在除 PS3 以外的其他采用 CELL 的产品,可能只采用 2 个 SPE 就足够,计划将 CELL 普及为通用的 CPU,CELL 的并行处理单元使其具备强大的计算能力。PS3 采用的 CELL 为 8 SPE,7 个为可用,1 个为备用,如图 3-35 所示。

Intel 下一代移动处理器 Core 在 2007 年第三季度发布,这款处理器与桌面处理器采用统一的品牌——Core 2 Duo,根据当时的中文命名规则,新处理器的中文名称为酷睿 2 Duo。在 Core 2 Duo 这个名字叫响之前,这款移动处理器还有个比较另类的叫法——Merom。而之后,为了统一以及更好的管理产品线,这款处理器遂改名叫做 Core 2 Duo,如图 3-36 所示。

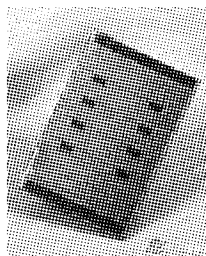


图 3-35 PS3 的 CPU CELL

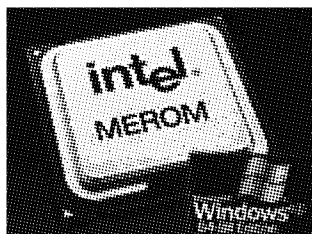


图 3-36 Core 2 Duo

性能是移动处理技术的最主要宗旨,但是随着性能的提高,其发热量也会随之提高,因此如何降低功耗是必须解决的问题。Merom 推出的目标在于为用户提供一流的性能的同时,具备更出色的能耗。据 Intel 方面介绍,基于 Napa 平台的 Core 2 Duo 性能比 Napa 平台提升 20% 左右,而比之前的 Sonoma 平台性能提高两倍,但其热量和功耗则却更低。

Merom 处理器主要被分为 7000 系列和 5000 系列,它们的主要区别在于二级缓存的数目。7000 系列将拥有 4MB 共享二级缓存架构,而 5000 系列则减至只有 2MB 容量;Merom 移动 CPU 支持虚拟化技术、EIST 省电功能和 XD 安全功能,当然,更重要的,支持 64 位扩展,并将全部采用 Intel 最新的 65nm 制成工艺。

Merom 处理器在推出初期仍旧采用 Mobile Intel 945 Express 芯片组,Merom 的引脚

将与 Yonah 兼容,因此 Napa 平台在升级 CPU 的时候只需更新 BIOS 即可,与 Napa 平台进行了无缝连接,这个时期的平台被称为 Centrino Napa Refresh 平台。

这样做的好处在于使各大笔记本厂商非常乐意接受,它们无须花费更多的成本对现有产品进行更深入的升级,如图 3-37 所示。

在随后的 2007 年,Intel 分别推出了更新的 Santa Rosa 平台,已完全取代先前的 Centrino Napa Refresh 平台。最新的 Santa Rosa 平台采用全新的 Crestline 北桥搭配 ICH8M 南桥,配备全新的 Merom 处理器、全新的芯片组(Crestline 和 ICH8M)以及新的无线网卡方案 Kedron,如图 3-38 所示。

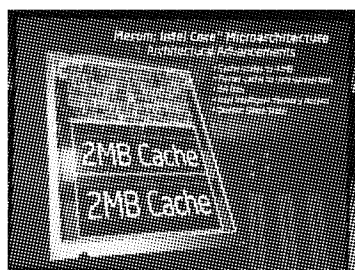


图 3-37 Merom 处理器

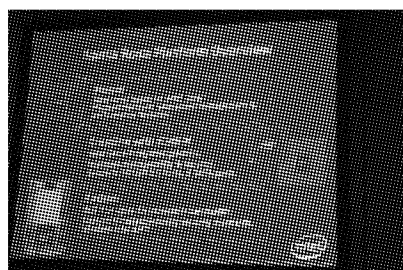


图 3-38 Santa Rosa

而在 Santa Rosa 平台中,Merom 处理器提供了更高的性能和更低的功耗,Crestline 芯片组配备了 Intel 公司新一代的集成显卡以及新的 ICH8M,ICH8M 能够同时支持 10 个 USB 2.0 接口以及 3 个 SATA 接口,此外新的无线网卡会完全支持 802.11n 以及 802.11b/g。最新的 Intel 系列 CPU,如图 3-39 所示。Intel Core 2 Duo E6300 1.86GHz 台式 CPU,CPU 内核: Allendale;主频: 1860MHz;插槽类型: Socket 775;制作工艺: 0.065 微米;L2 缓存: 2MB;总线频率: 1066MHz 和 Intel Core 2 Duo E6600 2.40GHz; Intel 奔腾 4 3.0GHz (Socket 478 1M 盒),如图 3-40 所示。

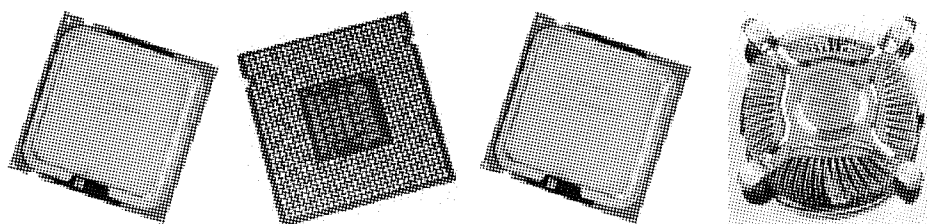


图 3-39 Intel Core 2 Duo E6300 1.86GHz

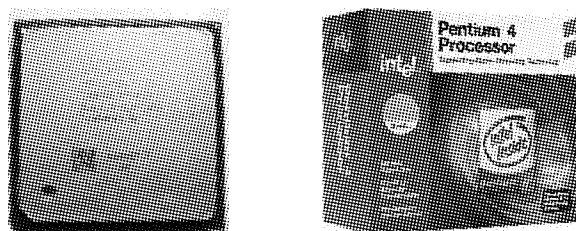


图 3-40 Intel 奔腾 4 3.0GHz(Socket 478 1M 盒)