

# CPU 发展史

时宁 3120104869

CPU 是英文 Central Processing Unit 的缩写，中文名称为中央处理器，其功能主要是解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据。它是一台计算机的运算核心和控制核心，相当于计算机的“心脏”。

差不多所有的 CPU 的运作原理可分为四个阶段：提取(Fetch)、解码(Decode)、执行(Execute)和写回(Writeback)。CPU 从存储器或高速缓冲存储器中取出指令，放入指令寄存器，并对指令译码。它把指令分解成一系列的微操作，然后发出各种控制命令，执行微操作系列，从而完成一条指令的执行。（引用自百度百科“中央处理器”）

CPU 的发展历史根据微处理器的字长和功能，可划分为以下几个阶段：

## 一、第 1 阶段

第 1 阶段（1971——1973 年）是 4 位和 8 位低档微处理器时代，通常称为第 1 代，其典型产品是 Intel4004 和 Intel8008 微处理器和分别由它们组成的 MCS-4 和 MCS-8 微机。基本特点是采用 PMOS 工艺，集成度低（4000 个晶体管/片），系统结构和指令系统都比较简单，主要采用机器语言或简单的汇编语言，指令数目较少（20 多条指令），基本指令周期为  $20\sim 50\mu s$ ，用于简单的控制场合。

Intel 在 1969 年为日本计算机制造商 Busicom 的一项专案，着手开发第一款微处理器，为一系列可程式化计算机研发多款晶片。最终，英特尔在 1971 年 11 月 15 日向全球市场推出 4004 微处理器，当年 Intel 4004 处理器每颗售价为 200 美元。4004 是英特尔第一款微处理器，为日后开发系统智能功能以及个人电脑奠定发展基础，其晶体管数目约为 2300 颗。翌年，Intel 推出 8008 微处理器，其运算威力是 4004 的两倍。Radio Electronics 于 1974 年刊载一篇文章介绍一部采用 8008 的 Mark-8 装置，被公认是第一部家用电脑，在当时的标准来看，这部电脑在制造、维护、与运作方面都相当困难。Intel 8008 晶体管数目约为 3500 颗。

## 二、第 2 阶段

第 2 阶段（1971——1977 年）是 8 位中高档微处理器时代，通常称为第 2 代，其典型产品是 Intel8080/8085、Motorola 公司、Zilog 公司的 Z80 等。它们的特点是采用 NMOS 工艺，集成度提高约 4 倍，运算速度提高约  $10\sim 15$  倍（基本指令执行时间  $1\sim 2\mu s$ ），指令系统比较完善，具有典型的计算机体系结构和中断、DMA 等控制功能。软件方面除了汇编语言外，还有 BASIC、FORTRAN 等高级语言和相应的解释程序和编译程序，在后期还出现了操作系统。1974 年，Intel 推出 8080 处理器，并作为 Altair 个人电脑的运算核心，Altair 在《星舰奇航》电视影集中是企业号太空船的目的地。电脑迷当时可用 395 美元买到一组 Altair 的套件。它在数月内卖出数万套，成为史上第一款下订单后制造的机种。Intel 8080 晶体管数目约为 6 千颗。

## 三、第 3 阶段

第3阶段（1978——1984年）是16位微处理器时代，通常称为第3代，其典型产品是Intel公司的8086/8088，Motorola公司的M68000，Zilog公司的Z8000等微处理器。其特点是采用HMOS工艺，集成度（20000~70000晶体管/片）和运算速度（基本指令执行时间是 $0.5\mu s$ ）都比第2代提高了一个数量级。指令系统更加丰富、完善，采用多级中断、多种寻址方式、段式存储机构、硬件乘除部件，并配置了软件系统。这一时期著名微机产品有IBM公司的个人计算机。1981年IBM公司推出的个人计算机采用8088CPU。紧接着1982年又推出了扩展型的个人计算机IBM PC/XT，它对内存进行了扩充，并增加了一个硬磁盘驱动器。80286（也被称为286）是英特尔首款能执行所有旧款处理器专属软件的处理器，这种软件相容性之后成为英特尔全系列微处理器的注册商标，在6年的销售期中，估计全球各地共安装了1500万部286个人电脑。Intel 80286处理器晶体管数目为13万4千颗。1984年，IBM公司推出了以80286处理器为核心组成的16位增强型个人计算机IBM PC/AT。由于IBM公司在发展个人计算机时采用了技术开放的策略，使个人计算机风靡世界。

#### 四、第4阶段

第4阶段（1985——1992年）是32位微处理器时代，又称为第4代。其典型产品是Intel公司的80386/80486，Motorola公司的M69030/68040等。其特点是采用HMOS或CMOS工艺，集成度高达100万个晶体管/片，具有32位地址线和32位数据总线。每秒钟可完成600万条指令（Million Instructions Per Second, MIPS）。微型计算机的功能已经达到甚至超过超级小型计算机，完全可以胜任多任务、多用户的作业。同期，其他一些微处理器生产厂商（如AMD、TEXAS等）也推出了80386/80486系列的芯片。Intel 80386微处理器内含275,000个晶体管——比当初的4004多了100倍以上，这款32位元处理器首次支持多工任务设计，能同时执行多个程序。Intel 80386晶体管数目约为27万5千颗。

Intel 80486处理器世代让电脑从命令列转型至点选式（point to click）的图形化操作环境，开始能以大幅加快的速度进行桌面排版作业。”Intel 80486处理器率先内建数学协同处理器，由于能扮演中央处理器处理复杂数学运算，因此能加快整体运算的速度。Intel 80486晶体管数目为120万颗。

#### 五、第5阶段

第5阶段（1993-2005年）是奔腾（pentium）系列微处理器时代，通常称为第5代。典型产品是Intel公司的奔腾系列芯片及与之兼容的AMD的K6系列微处理器芯片。内部采用了超标量指令流水线结构，并具有相互独立的指令和数据高速缓存。随着MMX（MultiMediaeXtended）微处理器的出现，使微机的发展在网络化、多媒体化和智能化等方面跨上了更高的台阶。

1997年推出的Pentium II处理器结合了Intel MMX技术，能以极高的效率处理影片、音效、以及绘图资料，首次采用Single Edge Contact (S.E.C) 匣型封装，内建了高速快取记忆体。这款晶片让电脑使用者撷取、编辑、以及透过网际网络和亲友分享数位相片、编辑与新增文字、音乐或制作家庭电影的转场效果、使用视讯电话以及透过标准电话线与网际网络传送影片，Intel Pentium II处理器晶体管数目为750万颗。Pentium III处理器加入70个新指令，加入网际网络串流SIMD延伸集称为MMX，能大幅提升先进影像、3D、串流音乐、影片、语音辨识等应用的性能，它能大幅提升网际网络的使用经验，让使用者能

浏览逼真的线上博物馆与商店，以及下载高品质影片，Intel 首次导入 0.25 微米技术，Intel Pentium III 晶体管数目约为 950 万颗。

2000 年推出的 Pentium 4 处理器内建了 4200 万个晶体管，以及采用 0.18 微米的电路，Pentium 4 初期推出版本的速度就高达 1.5GHz，晶体管数目约为 4200 万颗，翌年 8 月，Pentium 4 处理器达到 2 GHz 的里程碑。2002 年英特尔推出新款 Intel Pentium 4 处理器内含创新的 Hyper-Threading(HT) 超线程技术。超线程技术打造出新等级的高性能桌上型电脑，能同时快速执行多项运算应用，或针对支持多重线程的软件带来更高的性能。超线程技术让电脑性能增加 25%。除了为桌上型电脑使用者提供超线程技术外，英特尔也达成另一项电脑里程碑，就是推出运作频率达 3.06 GHz 的 Pentium 4 处理器，是首款每秒执行 30 亿个运算周期的商业微处理器，如此优异的性能要归功于当时业界最先进的 0.13 微米制程技术，翌年，内建超线程技术的 Intel Pentium 4 处理器频率达到 3.2 GHz。

## 六、第 6 阶段

第 6 阶段（2005 年至今）是酷睿（core）系列微处理器时代，通常称为第 6 代。“酷睿”是一款领先节能的新型微架构，设计的出发点是提供卓然出众的性能和能效，提高每瓦特性能，也就是所谓的能效比。早期的酷睿是基于笔记本处理器的。酷睿 2：英文名称为 Core 2 Duo，是英特尔在 2006 年推出的新一代基于 Core 微架构的产品体系系统称。于 2006 年 7 月 27 日发布。酷睿 2 是一个跨平台的构架体系，包括服务器版、桌面版、移动版三大领域。其中，服务器版的开发代号为 Woodcrest，桌面版的开发代号为 Conroe，移动版的开发代号为 Merom。

酷睿 2 处理器的 Core 微架构是 Intel 的以色列设计团队在 Yonah 微架构基础之上改进而来的新一代英特尔架构。最显著的变化在于在各个关键部分进行强化。为了提高两个核心的内部数据交换效率采取共享式二级缓存设计，2 个核心共享高达 4MB 的二级缓存。SNB(Sandy Bridge) 是英特尔在 2011 年初发布的新一代处理器微架构，这一构架的最大意义莫过于重新定义了“整合平台”的概念，与处理器“无缝融合”的“核芯显卡”终结了“集成显卡”的时代。这一创举得益于全新的 32nm 制造工艺。由于 Sandy Bridge 构架下的处理器采用了比之前的 45nm 工艺更加先进的 32nm 制造工艺，理论上实现了 CPU 功耗的进一步降低，及其电路尺寸和性能的显著优化，这就为将整合图形核心（核芯显卡）与 CPU 封装在同一块基板上创造了有利条件。此外，第二代酷睿还加入了全新的高清视频处理单元。视频转解码速度的高与低跟处理器是有直接关系的，由于高清视频处理单元的加入，新一代酷睿处理器的视频处理时间比老款处理器至少提升了 30%。

在 2012 年 4 月 24 日下午北京天文馆，intel 正式发布了 ivy bridge(IVB) 处理器。22nm Ivy Bridge 会将执行单元的数量翻一番，达到最多 24 个，自然会带来性能上的进一步跃进。Ivy Bridge 会加入对 DX11 的支持的集成显卡。另外新加入的 XHCI USB 3.0 控制器则共享其中四条通道，从而提供最多四个 USB 3.0，从而支持原生 USB3.0。cpu 的制作采用 3D 晶体管技术的 CPU 耗电量会减少一半。