

指令集体系结构，它们会在本书其他章节中作为具体实例。

1.4.1 x86 体系结构简介

1968 年，硅介质集成电路的发明者 Robert Noyce，因 Moore 定律著名的 Gordon Moore 和旧金山风险投资家 Arthur Rock 共同组建了 Intel 公司，生产内存芯片。公司成立的第一年，Intel 只售出了价值 3000 美元的芯片，但业务就从这里起步（Intel 公司目前是世界最大的 CPU 芯片制造商）。

20 世纪 60 年代后期，计算器还是一种大型机电设备，大小和现在的激光打印机差不多，重大约 20 公斤。1969 年 9 月，一家日本公司 Busicom 向 Intel 定制了 12 片用于研制电子计算器的芯片。接受这个项目的 Intel 工程师 Ted Hoff 分析方案后提出他可以用单片通用的 CPU 来实现同样的功能，还能简化设计，降低成本。这样，第一片单片 CPU，具有 2300 个晶体管的 4004 在 1970 年诞生了（Faggin 等，1996）。

值得注意的是 Intel 和 Busicom 都没有对这件事情有更多的想法。当 Intel 决定在另外一个项目中试着用 4004 时，Intel 提出归还 Busicom 付的 60 000 美元来从 Busicom 买回新芯片的所有权利，Busicom 很快就同意了。Intel 公司开始研制该芯片的 8 位型号，也就是 8008，并在 1972 年推出。图 1-11 给出了从 4004 及 8008 开始的 Intel 系列芯片的简单介绍，包括推出的时间、主频、晶体管数量及可寻址空间大小。

芯 片	推出日期	主频 (MHz)	晶体管数量	可寻址容量	说 明
4004	4/1971	0.108	2300	640	第一片单片微处理器
8008	4/1972	0.108	3500	16KB	第一片 8 位微处理器
8080	4/1974	2	6000	64KB	第一片通用单片 CPU
8086	6/1978	5 ~ 10	29 000	1MB	第一片 16 位单片 CPU
8088	6/1979	5 ~ 8	29 000	1MB	用于 IBM PC
80286	2/1982	8 ~ 12	134 000	16MB	出现了内存保护
80386	10/1985	16 ~ 33	275 000	4GB	第一片 32 位 CPU
80486	4/1989	25 ~ 100	1.2M	4GB	嵌入 8KB 高速缓存
Pentium	3/1993	60 ~ 233	3.1M	4GB	双流水线：新型号有 MMX
Pentium Pro	3/1995	150 ~ 200	5.5M	4GB	嵌入两级高速缓存
Pentium II	5/1997	233 ~ 450	7.5M	4GB	Pentium Pro 加 MMX 指令
Pentium III	2/1999	650 ~ 1400	9.5M	4GB	增加了用于 3D 图形处理的 SSE 指令
Pentium 4	11/2000	1300 ~ 3800	42M	4GB	超线程；更多的 SSE 指令
Core Duo	1/2006	1600 ~ 3200	152M	2GB	单芯片上的双核
Core	7/2006	1200 ~ 3200	410M	64GB	64 位 4 核体系结构
Core i7	1/2011	1100 ~ 3300	1160M	24GB	集成的图形处理器

图 1-11 Intel CPU 系列的重要成员。主频单位为 MHz（兆赫兹），1MHz=1 百万赫兹

Intel 对 8008 的市场需求量并没有预期太高，为它建立的生产线产量也不高。出乎意料的是各界对 8008 都很感兴趣，Intel 也着手设计新的 CPU 芯片，突破 8008 的 16KB 内存的限制（通过改变芯片管脚数），由此产生了 8080，于 1974 年推出。这是一个更小、更通用的芯片。和 PDP-8 类似，8080 在计算机行业产生了轰动效果，而且立即成为市场上的宠儿。唯一不同的是，DEC 销售了几千台 PDP-8，而 Intel 销售了几百万片 8080。