

十六位 高档微型计算机系统 技术讲座

(上册)

ALTOS 通讯协会筹备组编写

上海市技术经济和管理现代化研究会
上海市计算技术研究所

一九八四年五月

前 言

为了适应国内广泛应用微机的需要,我们邀请了北京、上海、南京等地有关计算机行家,举办十六位高档微型计算机系统技术讲座,希望该讲座能有助于用户对十六位微机概况、UNIX操作系统、C语言、shell 语言、数据库以及计算机网络等新技术有一定深度的了解。

讲座稿以 ALTOS 高档微机系统为背景,由北京大学、清华大学、中国科学院计算所、地质部计算中心、石油部北京计算中心、南京工学院和上海市计算技术研究所等单位的有关同志撰写。

本讲座曾由中国仪器仪表学会地质仪器学会与中国仪器进出口总公司在北京、南京主办过两次。一九八四年一月,我们以本讲座稿为基础,举办了200多人的大型讲座,受到普遍的欢迎。并纷纷要求扩大资料印数,为了满足微机用户的需要,在各撰稿者的支持下,在内容上作了一定的修改。重新编辑付印。全书40多万字,分上、下两册。

最后,借此机会向本讲座稿各位撰稿者和协助参加编辑工作的同志表示感谢,由于他们的辛勤劳动使本资料得以迅速与读者见面。限于时间仓促,讲稿如有不当之处,欢迎各位批评指正。

上海市技术经济和管理现代化研究会
上海市计算机技术研究所

目 录

(上 册)

十六位微机及其发展概况	1
ALTOS 高档微型计算机系统综述	27
计算系统性能评价	50
对 ALTOS ACS-8600 微机系统性能初步探讨.....	59
UNIX 系统的演变及其结构	67
UNIX、XENIX、UNIX SYSTEM III操作系统介绍.....	117

(下 册)

UNIX 使用初步.....	133
UNIX系统的Shell语言.....	163
INFORMIX 数据库管理系统介绍	187
计算机网络与 ALTOS 通信系统介绍	212
系统程序设计语言C简介	252

十六位微机及其发展概况

蔡恒胜 徐国平

(石油部北京计算中心)(地质部计算中心)

一、概述

计算机的发展目前已全面进入第四代,向着超大(VLSI)规模集成电路时代迈进。微处理机是七十年代大规模(LSI)集成电路工艺飞速发展的成果。微处理机顾名思义,它是把一个小型或中型计算机的中央处理机(CPU)(包括2千到10万个晶体管)整个集缩到一个大约五毫米见方的硅片上,自从美国 INTEL (英特尔)公司于1971年制成世界上第一台微处理机 (INTEL404) 以来,发展极为迅速,三年一小变,五年一大变,仅只短短的十来年已经经历了五个阶段,也称换代的发展。以4位、8位、16位、32位微型机为标志。(见表1) [1—4]

	一 萌芽阶段 71—73	二 成熟阶段 73—75	三 8位机改进 阶段 75—77	四 16位机发展 阶段 78—80	五 32位机新时代 81—
典型微机	Intel 4004 8008	Intel 8080 M 6800	Intel 8080 M 6809 Z-80	Intel 8086 M 68000 Z-8000 LSI-11/ 23.24	Intel iAP×432 IBM320 HP 32
字长(位)	4—8	8(16)	8(16)	16(32)	32
半导体工艺	P-MOS	N-MOS	E/D-MOS	N/H-MOS	H MOS
集成度(管/片)	2千	5千	1万	2—6万	>10万
心片引出线	16—24	40	40	40—64	>64
时钟 (MHZ)	1	2	2.5—5	4—10	~10
平均指令周期(μs)	20	2	1	0.5—0.1	~0.1
数据总线(位)	4	8(16)	8(16)	16	16/32
地址总线(位)	4—8	8(16)	8(16)	20—24	24—32

表 1 微型机各阶段主要特点

大体上,从1971年到1973年称萌芽阶段,以Intel 4004,8008为第一代产品。1973年到1975年称初步成熟阶段,以Intel 8080和莫托诺拉公司的MC6800为第二代典型产品。从1975年到1977年是微型机繁荣兴旺时期,称为8位机的改进阶段,我们所熟知的大多数厂家是在这二、三年兴办起来的。最著名的有APPLE(苹果)公司推出的APPLE计算机,(Zilog)泽洛格公司的Z80则是第三代典型产品(有人称二代半)。从1978年到1980年进入了高档16位微型机的发展阶段。16位机的典型代表是INTEL 8086、MC68000和Z8000。在这阶段微型机是以整机形式出售,而不再以“散装”形式卖给用户,再由用户自己组装。有些厂家还出售完整的计算机系统,使得用户更便于使用。从81年开始,微型机又进入了一个新时代,一些大公司,例如IBM、DEC、Xerox等公司也开始挤入微型机市场。这个阶段发展的特点是8位机已完全处于成熟阶段,作为组件的硬件已基本定型,而软件丰富程度可与小型机相比拟。16位机已在市场站稳脚跟,软硬件处于急剧发展中,将替代一般的小型机,并开始出现32位微处理器,新的CPU芯片还在继续出现,虽然软硬件配套尚处于萌芽阶段,但形势逼人。据预测将有替代目前高档小型机甚至中型机的趋势。

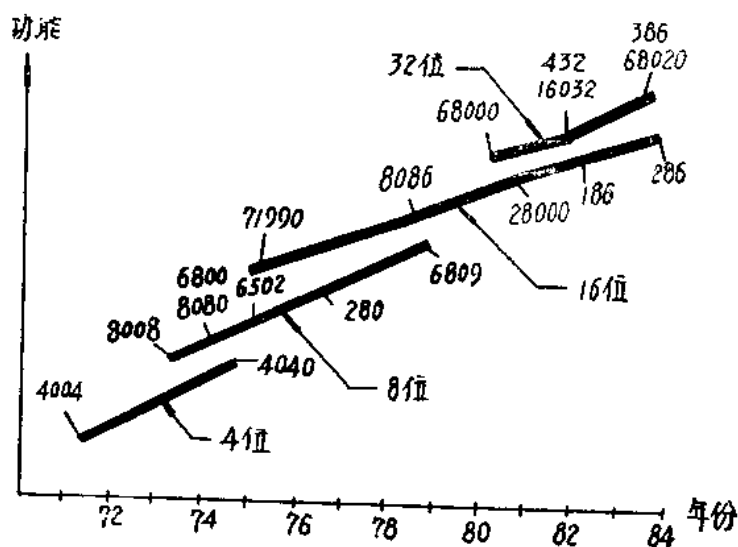


图1 微机的发展概况

例 INTEL 的 iAPx 432 构成的多机系统,其处理速度为 200 万次/秒,性能超过了 VAX-11/780,接近 IBM370/158 的主机计算能力。这阶段最主要的一个发展趋势是工作台将成为主要的微型机产品。另一个明显的发展趋势是微型机将逐渐演变成完整的小型商用多用户系统。此外,家用计算机现在也发展较快。至于64位微处理器及其系统,据美日专家估计,到1985年左右,将出现把中型机规模的整个CPU制作在一块芯片上,功能与一般中型机将不相上下,有的处理能力甚至可与大型商用计算机相媲美,主存容量可达一兆字节,具有100兆字节的半导体外存,配有CRT显示器,可具有汉字处理能力,而价格估计在5000美元左右。

微型机之所以获得如此惊人的发展,其重要原因在于性能/价格比占有领先的地位。它以物美价廉、使用方便、小巧灵活而深受用户欢迎。

这里我们顺便需要明确和统一“位”的概念。根据目前公认的原则,微型机的位数是按数据总线数进行分类的。换句话说,在执行一条指令时,处理机每次接收和传送出的数据决定了计算机属于那种类型。例如4位机每次传送4位信息,8位机每次传送8位信息,16位机则每次传送16位信息等等。按此原则,Z80、8080、8085、8088、MC6800、MC6809、MCS6502均使用位数据总线,因此他们是8位机;而8086、MC68000、Z8001、Z8002、NS16032都使用16位数据总线,因此它们都是16位机。8088其内部结构与8086类似,故又称准16位机,MC68000、NS16032内部结构是32位的,又称为准32位机。

二、16位微机概况

当前微机世界正处于8位微机向16位微机的转折,即16位微机系统逐渐将占据主导地位。众所周知,过去人们对微型机的认识是其规模比小型计算机为小,一般具有字长8位,内存3K到32K,价格约几千美元。自从1978年16位微处理器的出现,就突破了这种概念。如MC68000微处理器(16/32位)几乎完全是小型机结构的思想。由其构成的微机功能胜过了PDP11/44。从16位微型机的结构特点、性能和作用讲,它远远超越了8位微型机。大为改善了8位微型机与小型机相比的不足之处,例如:速度较低、字长较短、内存容量小,指令条数较少,寻址方式不够多、内部寄存器少、中断级数较少、I/O接口感到不足、I/O传输率较低、数值计算能力差等弱点,但仍然保持了体积小、价格低、可靠性高、功耗低、灵活简便、研制周期短、机器结构和操作系统易于标准化等优点,因而大大扩展了微机的应用范围。又因在很大程度上,它不仅像8位机那样继承和因袭了小型机的结构特点,如普遍采用微程序控制技术、直接存取主存(DMA)方式、多级中断系统、堆栈技术、总线结构方式、多通用寄存器和片位式结构等特点。而且由于它研制周期比小型机短得多,容易跟上现代工艺技术的发展步伐,它可以采用小型机刚刚引用或尚未来得及引用的大型机所采用的先进技术,例如:并行和流水线结构、指令先行技术、自动纠错(ECC)、虚拟存储、浮点指令、高速缓存、多机复合结构等,因此它比小型机有更多的优点。尤其是16位微型机以构成局部网的产品出售,并且能和中大型机器系统相连接、或者构成阵列式的微机系统,其功能将大为加强,这是带有变革性的产品,它不仅使生产小型机的厂家感到恐慌,也促使原生产中大型机的厂家不得不分散其精力、纷纷加入争夺微型机市场的行列。如果说在前一、二年对高档微型机替代目前小型机的趋势还不很明显的话,那末现在就进一步明朗了。高档微机发展速度之快出乎人们的预料,而且这种势头将有增无减。目前DEC、DG公司正试图将VAX与DG系列的超级小型机微型化。并且IBM公司也在研制IBM370的微型化。这一系列发展事实给了人们对微型机以新的认识,今后似乎应该把微机看作广义的计算机的微型化,而不是狭义地认为现存某种类型机器的微型化。我们要充分估计微机、特别是高档微机将对社会经济迅速发展产生的日益重要的作用,它将成为当今正在酝酿的新技术革命(信息革命)的物质基础。

从16位微机产品本身看,它经历了两代更新,目前已进入第三代[5]。第一代产品是由于8位微机在工业过程控制方面能力的局限性而出现的替代产品。例如在实时控制系统中,若要求精度高、A/D转换所需的位数就应增加,倘若数字量为10位,采用8位机就需要分两

次输入,在处理机内部也要分两个字节来处理,这就增加了处理时间,甚至在某些场合以至失去其实时性,因而需要发展 16 位微机以代替8位微机。这一代产品具有较强的并且可靠的体系结构,可以提供相应的开发系统和软件,可以配置各种专用的 LSI 支持芯片。其典型代表是 Texas 公司的 TMS9900、NS公司的IMP-16、GI 公司的CP1600。第二代产品的发则是通过两个并列的途径:(1) 将现有小型机微型化,如LSI-11/23、M601 分别是 PDP-11与 NOVA 小型机的微型化,它们继承了小型机的丰富软件资源,既有小型机的功能又有微型机的价格。(2) 由半导体厂家如 INTEL、Motorola 和 Zilog 等公司以 8 位微处理机或以小型机技术为基础发展的16位 LSI 芯片。如果说前者是改良性的,后者则是变革性的。其主要方向是内存空间的扩大、时钟频率高速化并充分吸收小型机的设计技术,(趋向于多用户、多任务和功能分散等特点)。因此可以说其目标将是取代小型机的地位。第二代典型产品中有 Intel 公司的 IAP $\times$ 86,Zilog 公司的 Z8000, Motorola 公司的68000、HP 公司的 MC,NS 公司的 NS16016、16032、DG公司的MicroNOVA,DEC 公司的LSI-11/23。这一代16位微型机具有如下基本特点:① 5v单一电流;② 时钟频率 4MHZ 以上,并为单相;③ 8个以上的16位通用寄存器 ④ 内存直接存取应用达1兆字节以上,⑤ 16位带符号乘除运算;⑥ 丰富的寻址方式;⑦ 具有灵活的多种操作方式;⑧ 能够实行系统调用或软件中断;⑨ 外围接口芯片种类丰富。第三代16位微型机进一步又增加了虚拟存贮、浮点指令、高速缓存、多微处理器结构等特点,并往往构成工作台或以局部网络产品提供。其典型代表为 Intel 80286、Motorola 的 68010、68451, Texas 公司的 TMS 99105 和 TMS99110 等。16 位微处理器发展极为迅速,根据李三立统计[7]到 1982年1月,共有25种 16位微处理器,再加上3种32位微处理机,共28种,这两年又增加了很多新的品种。但目前对国内有较大影响的典型产品则主要有以下四种:即 Intel8086、MC68000、Z-8000 和 LSI-11/23。EDN 杂志曾在 Intel、Motorola、zilog 和 DEC 等公司的协助下,借助于卡乃基—梅隆(Carnegie-Mellon)大学一个研究小组编译的部分 Carnegie-Mellon 测试软件包,对这四种微机作了比较,其比较结果如表 2 所列。这里用了七个基准程序(原文中分别用 A、B、E、F、I 和 K 标记)对每个处理机进行了平等而公正的测试,测试包括中断处理程序、查找字符串,位操作以及分类等。比较的项目是:① 程序所写的存储量;② 执行该程序的速度。由表 2 和表 3 可见,小型机微型化的典型代表 LSI-11/23 其性能远低于另一类型的16

表 2 LSI-11/23、8086、68000 与 Z8000 性能的比较

基准 程号 序标	测 试 类 别	LSI-11/23 (3.3MHZ)		8086 (10MHZ)		68000 (10MHZ)		Z8000 (6MHZ)	
		占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s	占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s	占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s	占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s
A	处理中断 (四级中断级别)	20	113	55	126	24	33	18	42

续 表

基标 序号 标号	测 试 类 别	LSI-11/23 (3.3MHZ)		8086 (10MHZ)		68000 (10MHZ)		Z8000 (6MHZ)	
		占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s	占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s	占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s	占存 贮量 (B)	执行 速度 μ s
B	先进先出 (多重处理中断用)	86	1196	86	348	118	390	106	436
E	字符串搜索 (120 个字符)	76	996	70	193	44	244	66	237
F	按位置数。复位和 测试 (125位数组)	70	799	46	122	36	70	44	123
H	列表连接插入 (5 个记录连接)	138	592	94	—	106	153	96	237
J	快速分类 (120 个记录)	—	—	347	115669	266	33527	386	115500
K	位矩阵转置 (7 $\times$ 7阵)	152	1517	88	820	74	368	110	646

表 3 性 能 比

	A	B	E	F	H	I	K	平均值
LSI-11/23	3.45	3.07	4.08	11.4	3.37	—	4.12	5.22
8086	3.82	0.89	0.79	1.74	—	3.45	2.22	2.15
Z8000	1.27	1.12	0.97	1.75	1.55	3.44	1.75	1.72
68000	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

位微处理器。应当说 DEC 公司的 PDP-11 系列计算机拥有丰富的软件。但由于近三年,从 8 位微机发展来的 16 位微机所配置的软件日益丰富,LSI-11/23 在软件方面的优势也正在消失。Zilog 公司曾声称: Z-8000 系统可与 PDP-11/70 功能相比拟。

三、Intel 8086、MC 68000、Z-8000 三种 16 位微型机的比较; 8086、68000 与 Z-8000 是当前国际上互相剧烈竞争的 16 位微型机种,它们各有长短,国外文献 [3] 对三种微处理器从下述五个方面作过深入比较,即系统调用;字节处理;数值运算;结构特点;存储器寻址范围。

(1) **系统调用** 可为 16 位微型机操作系统的存贮管理,多任务和多用户功能提供有力的支持,使操作系统具有分开的用户状态,而且在这两种状态之间有接口。三种微型机都有系统调用功能。但实现方法不同(表 4)。Z8000 是利用软件给出矢量来实现系统调用。而 8086 与 68000 则具有自动向量。8086 与 Z8000 可有 256 个系统调用,而 68000 只限于 16 个。因此在广泛使用系统调用时,8086 较为方便,但它没有系统/用户两种方式,所以没有很好的存贮保护能力。Z8000 需用软件开销来实现系统调用,但有较强的系统调用能力和较多的向量。而 68000 向量太少。如大量需用系统调用是不方便的,但它有较好的存贮保护能力。

(2) **字节处理** 操作系统、汇编程序和编译程序以及其它程序都要处理不同长度的数据,控制台需要打印字符,磁盘输出字节串。微型机上的许多外部设备都要涉及到字节,算术运算仅有 8、16 和 32 位的运算。因此,处理字符(字节)数据是否方便,是衡量微机指令系统的一种检验标准。(表 5)

表 4 三种微型机的系统调用功能比较

项 目	8086	Z8000	68000
自动向量	✓		✓
向量数目	251	256	16
系统/用户方式		✓	✓
具有分别的系统堆栈		✓	✓
特许指令		✓	✓

表 5 字节处理能力比较

项 目	8086	Z8000	68000
成组传送	✓	✓	
成组输入/输出	✓	✓	
转换	✓	✓	
字符串比较	✓	✓	
字节压入/弹出			✓

表 6 8位算术运算能力比较

8 位 数 据	8086	Z8000	8000
加、减	✓	✓	✓
乘、除	✓		
带调整的 BCD加/减	✓	✓	✓
带调整的 BCD乘/除	✓		
ASCII(调整)处理	✓		

表 7 16位算术运算能力比较

16 位 数 据	8086	Z8000	68000
加、减	✓	✓	✓
乘、除(无符号)	✓		✓
乘、除(有符号)	✓	✓	✓
带进位的加、减	✓	✓	✓
有余数的除法	✓	✓	✓

表 8 32位算术运算能力比较

32 位 数 据	8086	2Z8000	68000
加、减		✓	✓
乘除(带符号)		✓	
比较(送入、存贮)		✓	✓
移位		✓	✓

对于字节处理能力, 8086 和 Z8000 比较强, 主要因为它们与旧的8位微型机指令系统兼容。

(3) 数值运算 由表 5~7 可见:

对于 8 位算术运算能力来说, 8086 是三者之中最强的, 16 位的算术能力三者大致相

当。32位的运算，Z8000 和 68000 较好，但 68000 缺少 32 位的乘除法。Intel 公司因为支持字节操作功能而牺牲了 8086 处理大数据的功能，使 8086 不具备大于 16 位的数据算术功能。但是，当 8086 配上 8087 浮点运算部件组成 iAPX86/20 时，则可进行 32/64 位的浮点运算。

(4) 结构特点 硬件设计对软件效率影响很大。

8086 以特殊的 I/O 指令来管理特殊的 I/O 空间。8086 可以处理一个字节和一个字的输入与输出，它的一个重要特点是可以充分利用 8080 系列的所有外围配套片子，这些片子丰富齐全，是 Zilog 与 Motorola 所远不及的。它的 Lock 前缀指令与其它硬件特性。允许建立多机系统。它有 ESC (交权) 指令，可以让外部的协处理机 (Coprocoessor) 或其它硬件与它共同工作，并能使用 8086 的存贮器。

Z8000 反映了 Z80 的结构特征，它能使用 Z80 和 8080 的外围芯片。Z8000 提供了支持多处理机的几条特殊指令和硬件特征。

MC68000 也反映了 6800 的结构特征，Motorola 的外围片子都可以用上，MC68000 在硬件上可支持较为复杂庞大的系统，它有 7 级向量中断结构，并有比较丰富的陷井和中断指令。可以方便地提供各种先进功能，它还有仿真陷井可做并行处理。从硬件设计上看 MC 68000 最为先进，功能也最强。

在比较这三种微型机的结构特性时，与使用者的兴趣与经验也很有关系。8080/Z80 系统的用户对 8086 与 Z8000 容易熟悉，但 6800 的用户则倾向于 68000。无疑为 8080 型外围片子所编写的程序要转到 6800/68000 系统的外围片子比较复杂，相反将 6800 的程序转换到 68000。比转换到 8086 或 Z8000 要容易得多。

(5) 存贮器寻址范围

8086 是三种微型机中寻址最小的 (1MB)，4 个段寄存器可直接寻址 64KB。8086 的分段寻址方案有一些优点，如代码段寄存器便于编写浮动地址的程序模块，而将数据块和代码段分开，对编写固化程序较为有利。在代码寄存器中得到 ROM 的地址，在数据段寄存器中得到 RAM 地址。

Z8001 有 48MB 的存贮空间，它有 16 条地址线，7 个分段号。还有多个堆栈，为了管理 48MB 的寻址空间，Zilog 公司专门设计了存贮器管理部件 (MMU) Z8010。MMU 可提供多级存贮保护，执行一个程序不会影响数据空间，而用户程序也不会影响系统空间。

MC68000 存贮空间为 16MB，它是唯一不用分段存贮，而用线性编址方法，因此它的分段实际上是无限的。68000 有多个堆栈，存贮保护能力很强。表 9 是三种微机寻址能力的比较。

表 9 寻址能力比较

项 目	8086	Z8000	68000
寻址范围(字节)	1MB	8/48MB	16MB
直接寻址范围(字节)	64KB	64KB	16MB
自动增量/减量寻址	(特殊)	(特殊)	✓
自动堆栈		✓	✓
存贮分段	4	128	无限制
无限制字节寻址寄存器	✓	✓	
跨地址传送			✓

表 10 三种微机的综合比较

		8086	Z 8001	MC68000
寄存器	数据/地址寄存器	16位×10但通用寄存器为 16位×4	16位×14	32位×15
	堆栈指示器	16位×2	16位×2	32位×2
地址方式		直接地址 寄存器间接 基地址 变址 基地址变址 寄存器直接 立即	寄存器直接 寄存器间接 直接地址 变址 立即 基地址 基地址变址 相对地址	寄存器直接 寄存器间接 绝对 立即 程序计数器相对 隐地址
能处理的数据		位、字节、字、BCD、字符串	位、字节、字、BCD、记录字、字符串	位、字节、字记录字、BCD
16 位乘除运算		有	有	有
BCD 运算		有	有	有
地址空间		1M字节,分段方式	8M字节,分段方式 (使用状态控制线可扩充到48M字节)	16M字节,直接地址
基本指令数		100	116	56
多处理机功能		有	有	有
管理方式		无	有	有

续 表

	8086	Z8001	MC68000
中 断	可屏蔽中断 不可屏蔽中断	不可屏蔽中断 向量中断 非向量中断	由3个输入控制7级 中断, 有不可屏蔽 中断功能
引 脚 数	40	48	64
其 它	有功能强的运 算用协处理机 8087, 进行32 位浮点乘法只 用19 μ s的时间, 8085系列完全 可用。	有存储管理部件	6800系列可用

表 11 基本指令的执行速度

单位: μ s

指 令	8086(10M)	Z8002(6M)	Z8001(6M)	68000(10M)
在寄存器间传送 (字)	0.2	0.5	0.5	0.4
存储器 $\rightarrow$ 寄存器传送(字)	1.0	1.167	1.167	0.8
寄存器间加法运算 (字)	0.3	0.667	0.667	0.4
寄存器间乘法运算 (字)	1.33	11.67	11.67	7.0
寄存器间除法运算 (字)	16.2	15.8	15.8	14.0
转移 (无条件)	1.5	1.66	2.50	0.8

8086、Z8000、68000 三种微机的综合比较列于表 10。总的说来, 8086 的性能比 8 位微机有较大幅度的提高, 而 Z8000 与 68000 的设计意图是要进一步把以往小型机领域的功能与性能完全纳入微机。

表 11 列举了基本指令的执行速度, 需要指出的是在此 Z8000 系采用 6MHz 的时钟频率, 执行速度偏低。(据已宣布的产品参数, 68000 有 12MHz, Z8000 有 8MHz 的芯片)。

表12对这三种16位微机列出了性能比较。

表 12 三种 16 位微型机性能比较

性能 项 目	机 型	Intel	Zilog	Motorola
		8086	Z-8000	68000
发表年代		1978	1979	1980
半导体工艺		HMOS	NMOS	HMOS
芯片引线		40	48	64
晶体管 (个)/片		2.9 万	1.75 万	6.8 万
时钟频率 (MHz)		5~10	6~10	8~10
指令执行最短时间		0.4 μ s	0.75 μ s	0.5 μ s
基本指令条数		133	116	56
指令字长度(字节)		1~6	2,4,6,8,10	2,4,6,8,10
地址总线(位)		20	23	24
数据总线(位)		16	16	16
寻址空间		1MB	8/48MB	16MB
寄存器		3 $\times$ 4	16	16(32位)
寻址方式数		6	8	14
工作方式		仅有用户态	用户/系统	用户/系统/跟踪
特权指令		无	有	有

续 表

性能 项 目	机 型	Intel	Zilog	Motorola
		8086	Z-8000	68000
微程序设计		两者兼有	随机组合逻辑	是
操作系统 Unix (变型: XENIX)		有	有	有
M ² SP		有	有	有
MTOS		有	有	有
CP/M86、MP/M86		有		
APEX				
UNIFLEX (Unix变型)			有	
iRMX-86				有
程序设计汇编语言		Intel	Zilog	Motorola
BASIC		有	有	有
FORTRAN		有		有
COBOL		有		有
PASCAL		有	有	有
C		有	有	有
ADA		计划	有	有
PLE				有
PL/M86		有		LISP 有

对这三种机型,我们的认识是:

在发展国内8位微型机时,四机部的最初态度是希望 8080 与 6800 成为国内系列,因为 Intel与Motorola 两器件厂在国际上是最有影响的,后来,79年由香港引入了一大批 Zilog 公司的 Z80微机系统,这样就打乱了原先的布置。那么,今后发展16位微机又怎么办? 应当承认,在8位机中,Z80 的性能是优越,但是今后发展16位微机,Z8000 并不可取,理由主要是Zilog公司毕竟是个小公司,支持 Zilog 产品的第二来源厂家远较 Intel 和 Motorola公

司为少,无论对哪一公司开辟第二来源殊为重要尚若没有第二来源的支持,用户在选用这种机型时势必踌躇不前。因为设计一个系统,在硬软件上都要付出很大的投资,甚至在系统业已建立并付诸生产之后,一旦微处理器厂家的生产体制发生战略性改变时,将使用户造成很大损失。因此,对厂家来说,第二来源既是伙伴,又是竞争的对手。增加第二来源,不仅能使LSI供应稳定,而且提供的软件支援和文献资料也将增加,从而进一步扩大市场,并降低售价。

单就微处理器而言,MC68000无疑功能最强,认为它的设计是成功的,指令系统比较完美,特别是采用了微程序结构,为扩展新指令功有留有余地,加上它的运算速度快,可直接寻址16MB,而受到用户的欢迎,但作为一个微机系统,还必须看它的系统软件和应用软件是否丰富,外围配套电路电路、总线接口(I/O电路、存贮管理 and 外部设备接口电路等)是否齐全才有意义。

从目前的国外16位微机市场看来,MC68000在最近一、二年的发展速度很快,系统软件日益丰富,但仍然赶不上8086/8088。总的说来,Intel公司在国外是最大的器件厂家,第二来源支持厂家也多,Intel公司始终领导着微型机的新潮流,在外围电路配套与应用开发上说,仍以Intel产品首屈一指。国外认为Z-8000有一定的市场,而micro PDP-11相比较之下,显得速度低一些,而价格偏高。表13为三种16位微型机的销售量比较。

表 13 1981年度国际微机市场情况

8086/8088	MC68000	Z8000	其 它
60—70 %	25 %	5 %	1—2 %

据(日) Dataquest 公司报导。

表14为10Intel外围配套电路,表15为生产配套板的比较。

表 14 Intel外围配套电路

数据通信	
串行通信控制器	825LA, 8273, 8274
CPIB 谈者/听者	829LA
CPIB 控制器	8282
CPIB 发送器	8293

续 表

控制器	
动态 RAM 控制器	8202A, ADRC
检错/纠错	ECC
定时计/计数器,	I/O 8253, 8255, MUART
软盘控制器	8271
双密度软盘控制器	8272
CRT 控制器	8275/8276
键盘/显示接口	8279
协处理机	
浮点处理部件	8231/8232
数据加密部件	8294
点阵打印机控制器	8295
通用外围接口	8041A/8741A
	8042/8742
支持处理机的部件	
DMA 控制器	2237, 8089
存贮管理部件	iAPX286

表 15 Intel、Motorola 和 Zilog 生产配套板的比较

功 能	Intel	Motorola	Zilog
单板微计算机	✓	✓	✓
RAM 存贮板	✓	✓	✓
ROM 存贮板	✓	✓	✓
电池为电源的 RAM 板	✓		
RAM/ROM 板	✓		✓
存贮器和 I/O板	✓		