

国外微处理机发展动向

江西省科技情报研究所

一九七九年四月

目 次

引 言.....	(1)
正 文.....	(1)
附1. 目前国际市场上微型计算机的一些典型产品和制造商	(5)
附2. 微处理器目前的国际水平.....	(6)
附3. 微型计算机的四代产品及其特点.....	(7)

引言:微处理器是人类技术发展史上最为活跃的领域之一,它作为计算机这门带头学科中的带头技术,已经受到国内外极大的关注。由于它在产品换代、成本下跌、应用的深度和广度上创造的“奇迹”,它在某种意义上已具有战略的意义。在实现现代化的进程中,特别从以低廉的经济手段实现自动化的角度,必须十分重视微处理器的发展,技术引进和有关情报工作。

1946年世界上第一台数字电子计算机的出现,开始了人类智力解放的新时代。两世纪前蒸汽机的发明,导致了人类体力解放的工业革命,30年前电子计算机的发明,正在导致人类解放脑力劳动的信息革命。从技术的角度,人们称当今是计算机时代。

七十年代初诞生的微型计算机,为电子计算机的应用,创建了突破性的功勋。电子计算机是人类迄今掌握的最出色的最引为骄傲的工具,但在开初的廿多年,由于其价格昂贵,体积庞大和人——机联系等问题,对广大的应用领域和社会来说,它仅仅是一种可望而不可及的“宝物”。微型计算机的出现和迅猛发展,突破了电算机应用中价格、体积的关键障碍,为计算机的广泛应用打开了大门。

今天,一台价格约为300美元的微型计算机*,其计算能力已超过世界第一台大型电子计算机(ENIAC),速度比它快20倍,可靠性提高数千倍,体积仅为其三万分之一,价格仅为其的一万分之一。只消耗一只灯泡的功率,而第一台电算机的功耗相当于一个火车头的功

* 微型计算机的核心是微处理器,即中央处理器,微处理器配上输入,输出,存储,时钟发生器等即构成一台微型计算机。

耗。而且，可以很容易买到。这些数字在人类的技术发展史上几乎是奇迹和神话，然而确是今日的现实。

价格低廉是微处理机的第一大优点。目前，国际市场上微型计算机的价格大约为人民币几十~几百元/台，（请注意，这仅相当于国内一个普通大功率晶体管的价格，比目前国内一台电视机*的价格还便宜！）而且，价格还在随其发展而下跌。袖珍计算机的成本在过去10年内下降了100倍。预计到1986年，每个功能电路的成本将降到1976年成本的1/2。国际市场上价格的经验曲线表明，价格下降的速率大致是每年降低25%。

过去，“计算机”这个词是和“昂贵”这个词紧密相连的；现在，在国外大量的应用中，“计算机”和“昂贵”已经绝缘，低廉的价格使应用计算机已很容易实现。以实现工业自动化中的单机自动化为例，高级的形式是数字控制（计算机和数控），国内数控装置的代价一般为数万元/台（上海第二机床厂生产的数控车床价为18万元/台，相当普通车床价格的20倍）；低级的形式是采用顺序控制（顺控）或简易程序控制，代价一般也要数千元/台。但若用微处理机作为单台机床的数控装置，花费仅200美元，即不到人民币500元。这仅相当于目前工厂中实现一项普通技术改造的费用。

体积小，功能强，使用灵活是微处理机的第二大优点。到1977年，一台20美元的微型计算机的计算能力已相当于五十年代初期一台100万美元的大型计算机。微处理机体积小（典型的如1/4平方英寸），功耗甚微（有的可用小块太阳能电池作电源），已出现了所谓“片式计算机”（整个计算机集中在一块硅片上）。这个微型“电脑”往往以一个部件的形式出现在应用装置中，如装入手表中即使手表具有运算功能，装入仪器仪表中即使仪器仪表具有逻辑处理和判断分析功能，附在机械上即可实现自动控制和自动化（如使汽车自动驾

驶，使导弹精确命中目标，使机器人具有“智能”）。

计算机技术正在向着巨型、微型、智能、网络这四个方面发展。根据现代控制工程的大系统理论，对大型复杂系统的控制，趋向采用分级控制，而不趋向采用“万能”的巨型计算机。因此，用微型计算机作为完成某一范围内的信息处理任务的灵活控制单元，有更广阔的前途。外刊报道了美国格鲁曼航空空间公司拟用10~12台Intel3000微型机和一台小型NOVA机组成微型计算机群，其速度估计与大型计算机IBM370/168（平均速度为300~400万次/秒）差不多，而微计算机群的硬件价格估计仅8万美元，相当于IBM370/168机的五分之一。

微处理器的发展用“日新月异”这个词来形容是不过分的。国外对此极为重视，竞争也很激烈。世界第一台微型计算机，是1971年美国英特尔（Intel）公司制造的，从那时起短短几年，产品已更新换代四次。（见附3）

微处理机的发展取决于大规模和超大规模集成电路技术。我国的第一代微型计算机——050型（安徽无线电厂制造，1977年4月鉴定）曾在1978年国内电子展览会上公开展出，这是以国外的第二代产品为蓝本仿造的。

目前，国外微型机总的情况是：低挡机数量最多；中挡机最为流行（工艺上以N-PMOS为主流）；高挡机发展最快。总的发展趋势是：1)单片机；2)高挡机；3)降低成本。有人预计，近年内低，中挡机的价格可普遍降至3—5美元/台。1980年年产量将达五百万台以上。

目前，微处理机本身的主要问题是运算速度不高（随着大规模集成电路技术的发展，这个弱点有可能克服）。但这对于技术和生产领域中相当大数量的自动化任务，这不是什么大问题，因为在应用领域的大面积情况中，这种速度已经够用了。应用中的主要问题是外围设

备成本相对过高，超过了微型机本身的成本。据国外有人统计，有的系统中外围设备的费用占总费用的86%。

微型计算机的发展如此迅速，价格又如此之低，这是我国在实现四个现代化的进程中实现自动化和推广计算机时必须从战略上加以考虑的基本事实。应考虑若沿着计算机历史发展的各个阶段（如先有通用数用计算机后有微型计算机）一步一步前进是否最佳和合算？特别应注意到，在自动化和计算机应用的相当大范围里，微处理机是可以胜任的。而耗费巨额资金去建造各类型的通用计算机，用以解决工业、通讯、交通、医疗等等领域中数量巨大的自动化问题，是否值得？以及在资金上是否可能？如我省1979年科研重点项目之一——121数字电子计算机投资15万元，若从经济上考虑（不算外国设备）这笔钱可购几百台微型计算机，每台的功能不低于并且超过121机。用于工业自动控制时即可由原来只能实现一条自动线变为能实现数百条自动线。

鉴于上述情况，在引进外国先进技术时，建议着重考虑引进微处理器这个关键项目。建议考虑引进微处理器生产线，以利于在适当的起点上发展我国自己的生产能力。这在战略上和经济上都是可取的。

附1：目前国际市场上微型机的一些典型产品和制造商

目前，微型计算机已有上百个品种，几十个生产厂家。1975年的产量为40~50万台。国外估计75年至80年微型机每年增长率可达52%—55%。

低挡机 字长4位的处理系统，适用于程序比较简单，要求运算速度不高的场合。

典型产品有：埃赛克斯公司的SX 200型。

该机配有RAM（随机）存储256位

ROM（只读）存储8192位

英特尔公司的Intel4004型

属于低挡的单片机目前至少有11个品种。

中挡机：字长8位的处理系统。适用于简单的过程控制，通信终端控制，仪器仪表“智能化”（具有逻辑判断和数据处理功能）。

典型产品有：（标*为最常用）

英特尔公司的*Intel8080，Intel8085型

MOS工艺公司（Mos Technology）的6502型

莫托罗拉（Motorola）公司的*M6800型

仙童（Fairchild）公司的F8型

基洛克（Zilog）公司的*Z—80型

属中挡机的单片机有6个品种（至少）：

Intel公司的8048/8748机；

MOS工艺公司的660X机；

仙童公司的F8—1（3859）机

莫斯铁克公司的3870机

通用仪器 (GI) 公司的1650机

东芝公司的3444机

高档机：字长12~16位的处理系统，主要用于生产过程控制和数据处理。

典型产品有：（标 * 为最常用）

得克萨斯 (Texas) 仪器公司的9900型

英特尔公司的Intel8086型

* 数据设备公司 (DEC) 的 LSI—11型

Data General micro NOVA

属高档的单片机有仙童公司的9440机

附 2：微处理器目前的国际水平

1978年5月，法国《电子学与工业应用》报道了目前世界上处理能力最强的微处理机之一——美国英特尔公司的8086型16位微处理机，其指标和特点如下：

8086机与8080机属同一系列，与8080A机相比，处理速度快7~12倍，应用程序的长度短10—25%；8086机备有双处理机，其中一个用于管理输入—输出，另一个执行四则运算；它能寻址1兆位（用27种不同的寻址方式），或者是500千字（每字16位）；采用外接时钟电路，时钟频率为5兆赫或8兆赫（快速型）；采用一个40引线的封装，可选用两种不同的接线方式；供电电压为5伏，功耗为700毫瓦。

8086机有两组寄存器。一组通用，是由4个16位或8位的地址寄存器、2个16位的基址指示寄存器和2个16位的变址索引指示器组成；另一组用于程序转换段，由4个寄存器及指令指示器组成。8086机所用的高级语言有PL/M86、Fortran或Pascal语言，配备有一个宏程序汇编机。它能接受256条指令，并能部分地与8080机、8085机兼

容。

8086机的芯片采用了高性能MOS工艺(HMOS)。集成度为25,000个晶体管,线宽4微米,单门传输时延为2毫微秒。

此外,基洛克公司最近宣布已制成16位的Z8000机,莫托罗拉公司在79年二季度生产16位的MC68000机。

附3:微型计算机的四代产品及其特点

第一代产品(1971年)

用美国英特尔公司生产的8008(16K)为中央处理器的MCS—8型机。8008当时的标格为200美元。

特点:采用P—MOS集成电路;程序语言采用机器语言或简单的汇编语言。

第二代产品(1973年)

以英特尔公司的8080(64K)为中央处理器的MCS—80型机;

以美国莫托罗拉(Motorola)公司的MC6800为中央处理器的M6800型

特点:采用N—FOS集成电路;程序语言采用汇编语言或简单的编译语言。

第三代产品(1973年)

基洛克(Zilog)公司的Z—80型(Intel8080的改进型)

莫斯铁克(Mostek)公司的6502型(M6800的改进型)

得克萨斯(Texas)仪器公司的TMS9900, TMS9980型

特点:软件更先进,一般有常驻汇编程序;速度更高(如指令时间为200毫微秒);用H—MOS集成电路等。

第四代产品(1976年下半年或1977年)

英特尔公司的Intel8048型

莫斯铁克公司的Mostek3870型

特点：单晶片式，即中央处理（控制和运算）部分，存储器，输入输出都集中在—块集成电路片上。一般被称为单片微型计算机。

据报道，至1977年2月，国外已有18种单片微型计算机。

除以上介绍的几种外，还有以下几种单片微型计算机：

1. 美国通用汽车公司（GM）的通用汽车单片微型计算机（GM 1000）

2. 日本富士通公司的富士通单片微型计算机（F1796）

3. 美国德州仪器公司（TI）的德州仪器单片微型计算机（TI 9900）

4. 美国惠普公司（HP）的惠普单片微型计算机（HP 1000）

5. 美国摩托罗拉公司（MOT）的摩托罗拉单片微型计算机（MOT 6800）