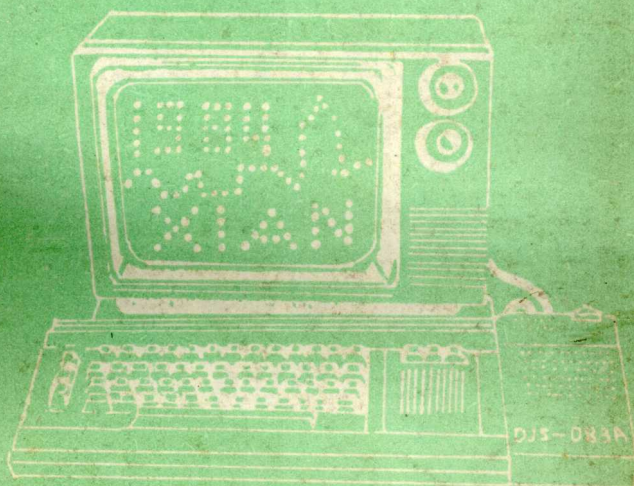


微型计算机在各领域的应用

〔内部资料〕



陕西省科学技术情报研究所

1984年9月



前 言

一场以微电子技术为标志，以微型机应用为重点的新的技术革命正在蓬勃兴起。在这场新的技术革命中，微电子技术被誉为新兴技术中的“国王”。微型机正在随着微电子技术的进步，通过小型化、自动化、机器人化及机电一体化，对社会、生产、家庭产生巨大的影响。

微型机是微型电子计算机的简称。它的核心是微处理器（即MPU——微处理器和CPU——中央处理器），实际上就是一块大规模集成电路（LSI）芯片。这种微处理器LSI芯片，加上存储器LSI芯片、输入输出设备连接电路（即接口电路，也叫通用接口LSI芯片），再加上输入输出设备，就构成了一种发挥计算机效能的设备，它就叫微型机。将上述部件装在一块印刷电路板上，这样构成的微型机叫做单板机。现已出现一种将微处理器、存储器、接口电路等部件全部集中在一块LSI芯片上的微型机——单片机。

微型机虽小，却是一种高级的计算机。不过要使用微型机，只用LSI器件组合构成电路系统（也称硬件）还不行，还必须根据使用的目的配置合理的程序（也叫软件），以完成各种复杂的功能。只要修改程序，便能修改微型机系统功能。

我国技术进步、四化建设离不开微型机。赵紫阳总理指出：要注意微型机的应用。当前我国各地都在重视微型计算机的应用，从大型企业到中小型企业，从机关、学校、商店到农业、医疗、通讯和交通，从产业领域到文娱、体育、卫生等方面，应用类目多达几千项。微型机具有体积小、用途广泛、价格便宜、容易操作使用、速度快、准确性高、功能强、越来越接近于人的大脑等特点。它的广泛合理应用将对国民经济发展和振兴中华起到巨大的作用。

为了迎接的新技术革命的挑战，紧密配合规划制定工作，及时系统地反映微型计算机在各领域的应用情况、存在问题和意见，我们对微型计算机应用的重点课题进行了广泛的文献与实况情报调研工作，对国内两千余个微机用户进行了书面调查，对国内外大量文献和资料进行了搜集、分析、研究，并深入到一些企业、科研单位、管理部门，专程到沿海地区进行了微型机应用实况的调研，取得一手资料与情况，编写出《微型计算机在各领域的应用》这个内部资料，以便配合即将在我省召开的全国微型机应用成果汇报展览会、计算机系统性能评价讨论会及新的技术革命与电算机情报检索对策学术讨论会，供领导在规划决策中参考，以及供有关科技人员、院校师生和各个领域用户参阅。本资料由陕西省科技情报研究所王仲东、韩学仁、郭君畅同志和陕西省电子研究所黄占武同志参加调研、编写及出版等工作。由于我们水平有限，时间仓促，文中不妥之处在所难免，恳请批评指正。

目 录

一、国外微型机发展与技术及应用概况..... (1)

(一) 发展概况..... (1)

(二) 技术发展动向..... (3)

1. 微型计算机工业总产值即将超过大型机..... (3)
2. 传统大型、小型计算机公司都纷纷加入微型计算机市场..... (3)
3. 微型计算机本身的性能迅速提高, 价格不断下降, 其性能价格比超过小型计算机..... (4)
4. 个人计算机与家用计算机..... (4)
5. 16位微型计算机系统..... (4)
6. 32位微型计算机..... (5)
7. 微型计算机局部网络..... (5)
8. 微型计算机的外围设备..... (6)
9. 微型计算机辅助设计系统..... (6)

(三) 应用概况..... (7)

1. 微处理器、微型机应用方式及形态..... (7)
2. 微型机应用产品..... (7)
3. 测量、测试仪器仪表、实验室数据处理..... (8)
4. 工业控制与管理..... (9)
5. 交通运输..... (9)
6. 通讯..... (9)
7. 计算机、数据处理系统..... (10)
8. 文化、体育、科研、教学、卫生..... (10)
9. 军事应用..... (10)

(四) 微型机在各领域应用实例.....	(11)
1. 国外电子计算机在企业的应用.....	(11)
(1) 在各型企业应用的概况.....	(11)
(2) 微型机在中小型企业的应用.....	(12)
2. 微型机在工业控制中的应用.....	(13)
(1) 应用于机器人的控制系统及其作业概况.....	(13)
(2) 在造纸业的应用.....	(15)
(3) 微型机操纵缝纫机及用于制衣业.....	(15)
(4) 在纺织业中的应用.....	(15)
3. 微型机在通信领域中的应用.....	(16)
4. 微型机作为计算工具在各领域的应用.....	(16)
5. 微型机在公务、声象、娱乐、消费品及家庭生活中的应用.....	(16)
(1) 用于文字及图象处理.....	(16)
(2) 在声象方面的应用.....	(17)
(3) 用于家庭生活方面.....	(17)
6. 在公安侦破工作中的应用.....	(17)
7. 在航天航空事业中的应用.....	(18)
(1) 用于航天飞机的机械手.....	(18)
(2) 用于飞行训练.....	(18)
(3) 用于引导飞机着陆.....	(18)
8. 在医学方面的应用.....	(18)
(1) 应用进展情况.....	(19)
(2) 目前应用范围及实例.....	(19)
9. 在农业方面的应用.....	(20)
10. 微型机在情报处理中的应用.....	(22)

(五) 国外微型机应用的特点及存在的问题..... (28)

1. 更新换代迅速, 品种系列齐全.....	(28)
2. 经济效益显著.....	(29)
3. 应用要求强烈.....	(30)
4. 注视软件开发与利用.....	(30)
5. 开始重视微机局部网络工作.....	(30)
6. 注意应用实际, 选准重点突破.....	(30)

(六) 对微型机应用效益的综合评价..... (32)

1. 计算机应用效益评价的必要性..... (33)
2. 计算机应用效益评价的复杂性..... (33)
3. 国外对计算机应用效益评价的简况..... (34)
4. 对我们的启示..... (34)

二、我国微型机发展与应用概况..... (35)

(一) 发展概况..... (35)

(二) 应用概况..... (36)

(三) 应用实例..... (39)

1. 金属冶炼..... (39)
2. 石油开发..... (41)
3. 机械加工..... (43)
4. 轻工生产..... (44)
5. 纺织漂染..... (45)
6. 农林水牧..... (47)
7. 粮食制品..... (51)
8. 医药卫生..... (51)
9. 计划生育..... (54)
10. 交通运输..... (55)
11. 邮电通信..... (56)
12. 事务管理..... (58)
13. 仓库管理..... (62)
14. 宾馆饭店..... (63)
15. 金融外贸..... (65)
16. 计量仪表..... (65)
17. 地震观测..... (67)
18. 科研教学..... (69)
19. 情报处理..... (70)
20. 军事国防..... (75)
21. 文娱体育..... (76)
22. 电子器件..... (77)

(四) 我国微型机研制生产和应用的基本特点及存 在问题.....	(77)
1. 我国微型机研制生产和应用的基本特点.....	(77)
2. 我国微型机发展应用中存在的问题.....	(79)
(五) 国内微型机应用研究讨论的几个政策性问题及研究 动向与对策.....	(80)
1. 建议研究讨论的几个政策问题.....	(80)
2. 研究动向与对策.....	(83)
(六) 我国各省市对发展微型机事业的设想与建 议.....	(87)
三、陕西省微型机发展与应用情况.....	(90)
(一) 陕西省微型机在各领域的应用概况.....	(90)
(二) 陕西省微型机在各领域推广应用事例 简介.....	(90)
1. 应用于航天、重工业、电子工业方面.....	(90)
2. 应用于轻工业方面.....	(92)
3. 应用于企业和仓库管理方面.....	(93)
4. 应用于农业方面.....	(94)
5. 应用于医药卫生方面.....	(95)
6. 应用于仪器仪表方面.....	(96)
7. 应用于交通、通讯和军事方面.....	(97)
8. 应用于教学科研方面.....	(97)
(三) 对加速陕西省微型机应用推广步伐的 几点建议.....	(99)
主要参考文献	(102)

一、国外微型机发展与技术及应用概况

在第一、二次世界大战的刺激下,国外科学技术有很大的进展,人类自身智力活动功能,远远满足不了与现代先进科学技术相协调的高速、高能以及记忆容量等方面的要求,使资本主义国家频繁发生着结构性经济危机,严重地阻滞了西方一些国家及日本等老一代产业结构的经济发展。于是,各个企业都在尖端技术领域寻找出路,纷纷涌向有发展前途的电子等领域。1971年美国英特尔公司制造出第一台微型计算机。微型机的出现,是七十年代计算机发展的最重大事件。

微型机出现的当时,其影响所及,被认为只限于电子技术的一个小的领域,但实际上它和过去的技术不同,而正是由于具有体积小、可靠性高、用途广、灵活性大、耗电少、造价低,与其他较大型计算机网络连起来共享资源,互通信息,它的能力几乎可以无限增加等缘故,使之迅速地渗透到社会各个领域。

从提交日本专利厅微型计算机应用专利申请书来看,由1974年的26件开始急剧增长,到1979年达到占总申请数的2.2%,约360件。特别是从1977年到1978年申请件数增长显著。1974—1979年的6年内微型计算机应用专利申请约达8500件^[1]。

近年来,伴随着存储器价格的降低,微型机得到了急剧的发展,美国1976年微处理机和微型机的销售额为8,660美元,1981年达5.28亿美元,增长了5倍多。微型机出现不久,它的功能也从4位发展到16位、32位乃至48位、64位。到1983年世界市场微型机总销售额达13亿美元,其中8位机占60%,16位机占23%。目前国外应用项目达25,000多种^{[15]、[23]}。

从科学发展意义来讲,微电子是电子技术发展中的一次质的飞跃。其意义远大于从真空受到晶体管的转变。微型机使用价值远在于它能够准确地解决现代化生产中大量的数据处理,程序控制、传真文字图象信息、检索文献资料,进行医卫、保险、银行、办公室事务处理以及作业中瞬间调整等人力难以完成的各项任务,并可提高效率,降低成本,保证质量,节省人力、能源与原材料,达到较高的经济效果,应用范围相当广泛,而且还正在迅速扩大,它的发展数量也在突飞增长。现在美国每十户拥有一台计算机。美国今年预测,家用微型计算机可销售500万台,比1981年增长12倍,零售价格已下降到100美元以下。日本去年销售76万台,比1981年增长2.5倍,今年可销售120万台。英国已销售110万台,有4.8%家庭拥有微型电子计算机。^[62]

据较乐观的估计,对微型电子计算机的需求量每年在以50—100%的速度增长,到1990年,世界共需要1.3亿台,其中美国6,000万台,欧洲4,000万台,到本世纪末,世界共需3亿台。届时将对社会发展产生重大影声。^[48]

(一) 发展概况

微处理机自1971年诞生以来,仅仅经过了十几个年头,但却发生了惊人的变化。其

发展速度之快是人类历史上任何新技术都无可比拟的。微处理机发展的规律大体是每两年集成度翻一番，性能上则 更换一代，这可以用Intel公司（表1）和MOTOROLA公司（表2）的产品进展情况来说明。

Intel公司十年来的典型产品

表1

年 代	产 品	位长(位)	集成度(晶体管/片)
1971~1972	4004, 4040	4	2000
1974	8080	8	5000
1976	8085	8	9000
1978	8086	16	29000
1980	iAp×43201	32	100000
1983	80386	32, 64	1000000

MOTOROLA公司十年来的典型产品

表2

年 代	产 品	位长	集成度(晶体管/片)
1971~1972	定做专用		2500
1972~1974	6800	8	500
1974~1976	6802	8	12000
1976~1978	6809	8(内16位)	15000
	6801	8	40000
1979~1980	68000	16(内32位)	68000

微处理机和微计算机的产值，以每年递增40%以上的速度增长，远远超过了目前所有电子工业每年递增10%的平均速度。微计算机的相对效能也大大超过了它的前辈（前面三代的计算机，即电子管、晶体管和集成电路计算机）的发展速度，可以用下式表示的相对效能来衡量计算机技术的发展：

$$\text{计算机的相对效能} = \frac{\text{吞吐率}}{\text{价格}} \times \text{存贮量}$$

从1955年到1964年的十年中，计算机的相对效能只提高了10倍左右，而自微处理机问世之后，即从1971年到1980年，相对效能却提高了将近1000倍。也就是说，50年代中期大型计算机所具有的“智能”，已经可以用很小的微处理机片来实现。此外，存贮信息介质的体积成千、万倍地缩小，系统价格的大大下降，使微处理机和微计算机非常广泛地应用和渗透到人类生活的各个领域之中去，给人类世界带来目前尚难以估计的深刻变革。

就微处理机电路片产量而言，1983年的产量已超过2亿片。各类片子的数量如表3所示：

4位、8位、16位和32位微处理机产量情况(单位:百万片)

表3

年 份 位 长	1979	1980	1981	1982	1983	1984	平均年 增长率	占总数百分比	
								1979年	1984年
4位	35.3	60.3	85.2	100.2	115.1	126.7	29%	62%	47.6%
8位	20.5	40	60	85	105	113	41%	36%	42.5%
16位	1.0	2.5	6.2	11.1	18.5	25.8	92%	2%	9.7%
32位	—	—	0.1	0.1	0.3	0.5	71%	—	0.2%
总 数	56.8	102.8	151.5	196.4	238.9	261.9		100%	100%

由表3可见, 4位机电路片的产量仍占多数, 约占50~55%。它主要用于计算器、简单仪器和娱乐用具。8位机产量约占40%, 但其增长速度甚高于4位机。16位机的增长速度最快, 虽然它目前绝对产量尚少, 但它每片功能很强, 价格较贵, 其总产值已超过4位机的总产值。今后其发展势头比一般预计的还要快。

微型机软件比硬件发展还快, 产值比重迅速上升。如美国微型机软件1982年销售额为9.65亿, 为硬件销售额38亿的四分之一, 比1981年增长50%; 1983年软件销售额18亿, 为硬件55亿的1/3; 预计1987年软件销售额达80亿, 大于硬件销售额136亿的1/2。

微型机对软件依赖程度增加, 平均每三年推出新的软件产品, 配件软件数量增加一个数量级, 如1977年 Apple II 配软件16K, 1980年 III 型配软件200K, 1983年 Lisa 机配软件2048K, 并以集成软件为基础, 将系统软件与数值表、文字、计划管理、图形等应用软件结合在一起。

目前已出现了一批标准化、系列化名牌软件产品, 如CP/M操作系统1983年就销售70万件, CP/M适用于8080, 8086, Z-80, M68000, Z-8000各种产品, 有3000多种支持软件, 大多是商业管理、数据处理、家用及办公室通用的应用软件。目前微型机应用软件中以文字处理、数据库、数据表、通信和图形软件五大类应用最广(如Visicalc数据表软件到1979年就销售40万件)。

(二)技术发展动向

1、微型计机工业的总产值即将超过大型机

过去人们总认为微计算机虽然很普及, 但它是“小玩意”, 是计算机工业中的“小弟弟”。过去几年的确如此, 但1981年以来, 它的增长率几达80%。到今后二年, 微计算机总产值即将超过大型机产值。而且微型机和大型机总产值的差距将愈来愈大。这势必影响计算机外围设备、软件、应用开发等等一系列产业, 从而成为计算机工业发展史中的主流。

2、传统大型、小型计算机公司都纷纷加入微型计算机市场

IBM公司已经决定大搞微型机。它第一项产品IBM PC已经取得很大成功, 今年

销售量预计要达到100万台，其他传统大型机公司都准备搞微型机。1983年，一家比IBM公司更大、销售额达600亿美元的美国电话电报公司ATT也宣布参加开发微型计算机。这对计算机行业将产生巨大影响。此外，很多小型计算机已经抵挡不住微计算机的压力，如PDP-11/23、PDP17/70都已停产，传统的小型计算机公司也开始生产微型机，现在已形成了大小计算机公司都生产微型机的潮流。

3、微型计算机本身的性能迅速提高，价格不断下降，其性能价格比超过小型计算机

微型机的性能价格比提高很快，很多小型计算机已经因而被迫停产。现在，新型的16位和32位的微处理机性能已逐渐逼近超级小型机VAX11/780。

4、个人计算机与家用计算机

国外近年来个人计算机的产值和普及正以惊人的速度发展，同时从个人计算机领域内又分出家用计算机。家用计算机价格便宜，一般在300美元以下，它的主要对象是针对家庭、中小学生。家用计算机和个人计算机主要采用8位微处理机（包括准16位机）。家用计算机和个人计算机销售量极大，1982年美国家用计算机共生产1150000台、个人计算机750000台。在个人计算机方面，影响愈来愈大的是IBM PC（采用8088）。据估计今年产量将达一百万台，其他计算机厂家的产品也力求与之兼容。我国电子工业部也将在国内大量推广IBM PC。我国自己研制组装的、与IBM PC兼容的微型机将在很多厂家批量生产。国外8位微计算机的一个新动向是做成大量可携带式的，即微计算机的主体作为携带的箱体，而键盘则装在箱盖上。可携带式的微计算机不仅可以很方便地应用于野外、汽车和其他交通工具中，对于地质、石油勘探、水利建设等等有很大意义，而且它的意义还不止于此。便携式微计算机的问世，将使计算机更深入地走向社会。将来计算机科技人员和程序设计员，可以象今天的电工一样，手提计算机，服务上门，使社会上各行各业都可充分使用计算机的巨大智能，这将是未来信息社会的一个重要特点。

5、16位微型计算机系统

16位微型机的发展途经有两条：一是过去16位小型机的微型化，主要代表是PDP-11/23，它是过去PDP11/34小型机的微型化。这种计算机的主要特点是软件比较丰富。二是过去8位微机进一步发展出来的16位微型机，它的主要特点是工作速度较高，典型代表是Intel8086，MOTOROLA68000，Zilog Z8000。关于这两类微型机，到底哪一种更有优越性呢？从执行速度来说，LSI11/23要慢很多，从同样测试标准程序所占的存贮量来说，它也相对差一些。近两年的实践更加证明，原来8位机发展出来的16位微型机，具有强大的生命力，它价格比较便宜，配置愈来愈丰富，软件也逐渐加强，象UNIX操作系统都已配上。

而从原来8位微型机发展出来的16位微型机中，Zilog Z-8000处于明显的劣势。Intel8086应用比较普遍，原因是它投入市场早，OEM销售额很大。另外，由于IBM个人计算机采用了准16位机8088，很多公司也采用软件与其兼容的8086。但8086的主要缺点是其内存容量小，最大地址空间只有1M字节，而且它没有存储管理和保护，所以在较大的系统中使用不大合适。MC68000地址空间达16M字节，具有存贮管

理和保护,指令系统功能很强,近年来应用愈来愈普遍。实际上,国外Intel 8086和MC 68000的用途似乎已形成明显分工。Intel 8086主要用于高级个人计算机, OEM用于字处理、控制等等。MC 68000主要用于大型科学计算,具备较大数据库的多用户系统。Intel 8086的操作系统主要为CP/M-86, MP/M-86, MSDOS, 以及Xenix。而MC 68000主要使用UNIX。

6、32位微型计算机

目前,国外32位微型机已经问世,比较有名的有: Bell实验室的Bellmac-32A、HP公司的HP 32, MOTOROLA公司的68020, NS公司的16032, 以及Intel公司的IAP×432。最近, Intel又宣布32位机Intel 386即将生产, Zilog公司又发表32位的Z 80000。这些微处理机的集成度更高,功能更强。例如HP 32微处理机,一片上集成晶体管45万个。工艺上采用栅距为1微米的双层金属NMOS,时钟频率为18MHz。据估计, HP 32和Bellmac-32A微处理机的性能超过了IBM 370/158。32位微处理机不仅会给32位超级小型机施加很大压力,而且将向大型机挑战。预计1985年以后,微型机、超级小型机和大型机的界线将愈来愈模糊。因为超级小型机也在加速其微型化(如Micro VAX等)的过程。微型机功能是如此之强,它所需要配备的外围设备几乎和大型机一样,才能充分发挥其功能。由此可见,微型机发展道路上的“瓶颈”将是外围设备,外围设备的微型化是当务之急。

7、微型计算机局部网络

微计算机技术领域内,1980年以来有一项非常热门的技术就是微计算机局部网络(LAN)。80年代计算机技术有两个明显的发展趋势:一是数据处理由集中式走向分布式,二是计算机技术和通讯技术日益紧密地结合起来。微计算机局部网络正是这两项重要技术基础上发展出来的。微计算机局部网络把信息加工和信息传输结合成一个整体,它在未来信息社会中的重要地位值得注意。它会对未来信息社会中的生产结构、企业管理方式以至人们的生活方式都会产生深远的影响。

计算机局部网络是若干个地理位置相距不远的计算机或带有计算机的设备连接在一起的、互相通信和共享资源的网络系统。在这种网络系统中,计算机工作站之间的最大距离约两公里,要求信息传输速率在每秒50万比特以上。

微型机局部网络的主要优点为:

(1) 同传统的远距离计算机网络相比,微型机局部网络不需要调制和解调设备,不需要占用邮电通信线路,建造和维护方便,价格便宜,结构灵活。此外,远距离网络的计算机一般不属于一个单位,而局部网络的计算机一般是为一个单位所拥有,管理比较方便,而且通信线路自己铺设,保密性能也较好。

(2) 同传统的分时系统相比,由于微型机局部网络不需要中央主机控制,所以可靠性较高。在分时系统中,终端数目增加时,主体系统的功能会降低,而在局部网络中,计算机工作站数目增加,整个系统的功能是提高的,而且由于微型计算机价格愈来愈低,系统造价比分时系统合理,机房建设条件相对比较简单。

(3) 微计算机局部网络的扩展性能较好。扩充局部网络的规模和增加工作站数目比较方便,不需要太复杂的技术。

微型机局部网络的结构,使用最广泛的有两种:一种是公共总线结构,通常使用载波检测多次访问(CSMA)方式,一种是环形结构,主要使用令牌传送方式。当然,还有星形和多点式(Multidrops)结构。目前微型机局部网络似乎用公共总线结构更多一些,但是,预计IBM公司将采用环形结构。一旦IBM正式推出它的环形局部网络,可能会引起很多其他厂家追随IBM的环形结构。此外,最近一些公司采用簇式结构(Cluster),如WANG和NESTAR。

局部网络的传输介质一般有三种:双绞线、同轴电缆和光纤,光纤传输速率最高,抗干扰性和保密性能好,所以光纤是最有前途的传输介质。现在8位微型机局部网络一般采用双绞线传输,而16位微型机高速高性能的局部网络开始使用同轴电缆和光纤通信。

目前,微型机局部网络还处于开始阶段,它的发展前途是未可限量的。随着办公室自动化的日益发展,微计算机局部网络和语言识别技术结合起来,将使行政管理方式发生重大变化。随着家用计算机的日益普及,微型机局部网络将和闭路电视广播、电子报纸、电子邮件等等组成家庭电子计算机网络,使人民的社会生活和家庭生活发生深刻变化。

8、微型计算机的外围设备

在一个微型机系统中,为使其CPU的功能充分发挥出来,需要有软件的配件,也需要有很好的外围设备,目前微型机外围设备中,比较关键的、也是难度比较大的就是硬磁盘(有时称温盘)的研制工作。目前温盘技术主要特点为:

(1) 采用轻质加载力的Winchester整体式三轨锥面、平面磁头浮动快,间隙仅为 0.5μ ,因而大大地提高了位密度。

(2) 采用密封头、盘组织,避免了外界灰尘污染,可靠性很高,MTBF在一万小时以上。

(3) 磁头与盘面实行接触启停(CSS),为了减少磨损,在盘面上涂有润滑剂。

目前硬磁盘的产品,以5 $\frac{1}{4}$ 吋为主流,8吋将逐渐淘汰,3.5吋问世不太久。今年Shugart公司采用垂直记录的5吋温盘,总容量为80MB。美国最新的产品,Maxtor公司的5吋温盘EXT-4380,存贮容量可达384MB(8片盘组),日本日立公司的DK812S-17也可达170MB(4片盘组)。

软磁盘发展也很快,8吋软盘最大容量也可达8MB,5吋软磁盘也可高达3MB,软盘发展也是以5吋为主流。目前正发展3吋的软盘,这很适于便携式微型机系统。美国激光盘也在发展,容量可达1GB,但尚未在市场普及。

9、微型计算机辅助设计系统

微型机系统很重要的发展方向之一是形成各种类型的计算机辅助设计(CAD)系统。这种发展趋势对人类社会会产生很深远的影响。它将直接推动社会生产力的发展。随着微型机价格愈来愈下降,微型机辅助设计系统将愈来愈普及化,人们将会普遍掌握一种强有力的、具有高度智能的生产工具。

微型机辅助设计系统除了需要配备一些专用软件以外,很重要的方面是需要配备一

系列的CAD外围设备,其中尤为突出的是自动化绘图系统。

自动化绘图系统包括数字式绘图设备。它能画出直线、圆、曲线、字母、尺寸线、投影线和图表等等。它还具有编辑功能,包括放大、缩小、删除、传送和复制。绘图仪可以有平板式和滚动式的。现在很多种图形和表格,都有彩色的要求,所以世界上最近出现了很多彩色绘图仪,有六色、七色和八色的,绘图仪能自动换笔。目前彩色绘图仪多是小型的,内有微型机控制,采用高级脉冲马达,轴向速度可达200mm/s,步距为0.05mm。自动绘图仪还要求高分辨率的图形CRT,以便图形输入和修改时很直观。自动化绘图系统还应包括图数仪,即它可以把图形变成数字,输入计算机,必要时也可以把图形放大、缩小、修改后再输出。

(三) 应用概况

微型机的应用随着微电子学微型机日新月异地发展而日益广泛,并深入到社会生活的各个领域。微型机应用领域从七十年代初的2100种发展到八十年代5000余种。微型机的应用促进了机械化、电子化、自动化。诸如,数据、文字、图象等信息自动化处理;经济管理、事务处理及办公室自动化;仪器仪表智能化,测试实验室自动化;工业生产过程自动化;情报、档案、信息检索自动化;人工智能及专家系统;家用电器自动化;家庭生活设施自动化;文化、教育、卫生事业计算机化;管理现代化,电脑辅助教学、辅助医疗诊断等专家系统,还有机电设备智能化、工业机器人等等。

1、微处理器、微型机应用方式及形态:

(1) 微处理器器件、部件;

(2) 单板机与单板系列:

①将CPU存储器(ROM, RAM)、时钟、键盘、显示器组装在一块印制板的单板机;

②通用化、标准化、模块化的单板系列,如SBC单板系列由各种功能板(CPU板、存储器板、I/O板及其扩展板、外设控制器板、通讯接口板等)

30多种组成多模板系列,即OEM产品,由标准总线和机箱按用户需要组成各种不同规模的微型机系统;

③各种智能化机电设备和专用机,如智能仪器、顺序控制器、出纳机、记帐机;

④独立完整的单微机系统,如TRS-80, IBM PC等个人计算机系统及单机多终端的联机系统;

⑤多微处理机系统:

(a) 多台微型机组成同构型、异构型多机系统;

(b) 功能分布式系统、分布式控制系统、分布式处理系统;

(c) 局部网络。

2、微型机应用产品:

(1) 消费类电子产品及家用电器:

①家用电器:

电视机,如美国无线电公司的可编程电视机,配有七天节目编排装置,电视调谐器把微处理器与锁相环频率合成器结合起来构成,使电视机具有自动选台、予約节目及遥控等功能;

带电脑的收音机、录音机、洗衣机、缝纫机、厨房用具、微波灶、咖啡壶、遥控烹调器;

采暖通风设备、空调设备、煤气设备、报警防盗铃、门锁;

带电脑的自行车;

②家用计算机;

③电子玩具、电子游戏机;

④袖珍计算器、台式机;

⑤教学训练用学习机、自学外语的学习机;

⑥汽车电脑:发动机控制,微型机计算控制点火时间,燃料喷射和分配,行驶控制,控制车速,编行驶程序;司机座舱控制,控制空调器等。美国福特汽车公司已生产使用650万台汽车电脑;

⑦电子表、电子钟、定时器、会说话的手表;

⑧电子照相机;

⑨残疾人专用电脑装置、盲人引路器(由微型电视摄像机、68000组成),能用合成语言描述路障;带电脑的电动轮椅为瘫痪病人使用;带电脑的假腿;聋人电话等。

(2) 事务与商业银行:

①办公室自动化:

业务数据收集、传递和处理;文件编辑、检索、传递和处理;事务计算,计划统计分析、表报处理、辅助决策;

根据办公室规模大小,采用微机多终端系统、微机局部网络或带汉字终端的大、中、小微机组成多级分布式处理系统;

②办公室事务处理设备:

电子打字机、复印机、文书处理机、数据录入设备、专用交换机、缩微文件系统;

③商业销售经营:

发票处理、清单控制、柜台用记帐机、零售点终端(POS);

④银行出纳机、会计机、银行储蓄存取款的专用装置,智能CRT显示会计终端系统。

3、测量、测试仪器仪表、实验室数据处理:

(1) 测量仪器:

数字化电压表、频率计、电容电桥;激光多普勒电流计、超声与激光流量计、多点温度巡检装置、气象仪器、示波器如HP1722A双延迟扫描可测周期、传输时间、瞬时电压等;

(2) 分析仪器:

智能化密度计、浓度计、气体色谱分析仪、液体色谱分析仪、振动分析仪、化学分

析仪、噪声分析仪、油气分析仪、红外光谱分析仪、图象分析仪、有毒有害物质分析；

(3) 测试检查设备；

手表另件检查系统；晶体管元器件测试检查设备，集成电路电气性能测试设备，存储器测试仪，金属探伤设备，检漏仪，齿轮、轴承质量检查设备；

(4) 电子医疗仪器；

血液分析仪，X射线设备，心电、脑电分析仪，自动肺功能检查设备，医疗分析仪器，人工脏器（如电脑心脏）；

(5) 电子加速器、高能物理实验室等实验室自动化系统、实验室设备检测控制及数据处理，讯号高速采集及处理设备；

4、工业监控与管理；

(1) 生产设备控制；

单板机或单板系列组成的微型机系统监测控制，数控、群控机床及生产设备，可编程程序控制器、辅助设计设备，质量控制；

(2) 机械电气设备控制；

顺序控制，定时控制，数字控制，自适应控制各种加工机械，电机电气传动设备；

(3) 生产作业流水线监控；

大、小批量加工自动流水线；集成化辅助生产制造系统；

(4) 生产过程控制；

化工、冶金、石油、动力、轻工工艺生产过程监测控制，物料配比、混合调和、温度压力、温度压力流量化学成分等工艺参数自动检测与控制；

(5) 企业管理、工厂管理、仓库管理；

生产计划与调度、物资供应、财务、会计、人事、销售、产品质量管理；

(6) 仿人机；

这是具有人的某些器官功能的机器，它分为人工操作、固定程序、可编程序、归位、数控、智能仿人机等几种。日本1983年拥有各种工业仿人机（包括机械手）12万余台，智能仿人机只占1%左右。仿人机的应用范围以1980年为例，电器制造业36%，汽车工业30%，合成树脂加工业10%，金属制品加工业5%，金属加工机械制造业4%。此外还用于军事、海底勘探及消防部门。

5、交通运输；

(1) 信号控制设备；

(2) 城乡交通控制与管理；

(3) 汽车公路管理监督系统；

(4) 铁路运行管理、列车运行自动化；

(5) 水运（河运）与海运；

船舶导航及港口航运管理；

(6) 空运民航；

飞机订票系统，飞行模拟器，导航自动驾驶。

6、通讯；

(1) 电话交换系统;

电子程控交换机;

(2) 数据通信;

数字电话、通信控制设备;

(3) 无线电通讯;

遥控无线电设备、卫星通信;

(4) 广播电视;

电视录像自动调整系统, 立体声发射系统, 磁带录像机编辑系统;

(5) 图象通信;

图形显示, 汉字字符显示, 图象传递系统;

(6) 其他;

语言编码、译码, 自动语言合成系统。

7、计算机、数据处理系统:

(1) 通用计算机;

个人计算机, 多微处理机系统, 大中小计算机系统, 分布式计算机系统;

(2) 外部外围终端设备;

汉字输入输出终端设备控制器, 磁盘控制器, 打印机、CRT, OCR光学符号识别装置, 文件阅读器, 数据采集站, 数据传输系统, 各种智能终端;

(3) 数据处理系统、计算机网络系统成套设备。

8、文化、体育、科研、教学、卫生;

(1) 辅助教学CAI系统;

(2) 体育电子仪器、训练设备、体育场记分牌;

(3) 计算机音乐、计算机美术、计算机绘图;

(4) 辅助诊断系统、医院病房监护、急救系统;

(5) 人工智能专家系统、知识库咨询系统、情报处理系统、科学研究自动化系统、机器翻译系统。

9、军事应用:

(1) 武器控制;

火炮指挥系统, 坦克装甲车车载计算机, 火力定位系统, 导弹发射与控制, 地对空, 空对空导弹及核弹的微型机控制, 舰炮炮火控制, 导航器(如导弹卫星中微机密码发生器);

(2) 军事情报通信指挥系统;

军事情报通信指挥系统终端, 电子侦察, 战术情报收集、处理、检索, 拟制作战方案, 指挥控制通信信息系统, 卫星通信, 有线通信系统陆军战术通讯系统;

(3) 军事教育及训练;

军事教育及训练, 飞机、舰艇、坦克驾驶模拟仿真器, 辅助教学系统, 协助官兵学习培训;

(4) 后勤保障指挥系统、军械仓库管理用微型机作终端;

(5) 军事科研科学计算、辅助设计各种产品;

(6) 电子对抗、电子战。

(四) 微型机在各领域应用实例

1. 国外电子计算机在企业的应用

(1) 在各型企业应用的概况

国外计算机在企业的应用,可分为三种情况:

①大型企业,一般都有多年用卡片机系统的经验,应用电子计算机也将有近十多年的经验。经过MIS热和劳动力不足的影响,计算系统的规模已相当可观,人数也相当多。计算机在销售业务、供应业务、生产和财务方面已经站住脚,不能再离开了。结合各项业务工作的全面系统化,已接近完成。各种业务的在线化(订货终端系统、生产管理系统等)也在建立之中。当前面临要突破经营管理、经营战略决策等大问题,也存在不少问题,主要是这方面的利用率(频率)过低。根据日本关西情报处理学会西支部的调查,经营管理方面的应用,仅为7%,经营战略方面应用为3%,利用率合计不过10%。

②骨干企业,受MIS的影响,一般这类企业都引进了计算机,加以人件费日益高昂与劳力不足影响,计算机化进展很快,而且也很广泛。在日常业务应用工作中,正稳步顺利进行,全面系统化工作也在开展,有些先进企业利用公用通讯线路进行处理或筹备工作。

③中小企业。由于中小企业经营多变,招工困难,人员流动多,人件费高昂,这类企业事务处理标准化、机械化是业务之急,再加经济与社会环境复杂多变,迫使经营者必须对销售、生产、库存、资金、损益等情况及时掌握。

另一方面,由于计算机技术发展迅速,小型机价格不断降低,计算机设置场地条件也有所缓和,操作维护日益简便,配备程序语言和程序包等,所以五十人左右的工厂也纷纷引进计算机。影响应用的重大障碍是推动事务标准化、系统化工程人员与程序人员的严重缺乏。

七十年代初期,随着微计算机的出现和分散控制系统的应用,在信息处理方面也趋向发展分散处理方式,美国大力发展小型事务处理机(SBC, Small Business Computer)。著名的大型计算机厂家也生产了小型事务处理机,如IBM公司、宝来公司、霍尼威尔公司、数字设备公司、王安公司等。日本则更重视以小型机为基础的发展,通产省在1976年把用于事物处理的小型机称为办公室计算机。机器设计侧重成本低廉,便于事务人员在办公室条件下应用。据1981年资料,这类计算机占总设置台数的2/3。

在美国从1975年开始,日本从1978年开始,办公室自动化(Office Automation,简称OA)的旋风又以迅猛形式袭来。最近两三年的科技刊物连篇累牍地发表“办公室自动化”和局部网络的文章,很多刊物出专集,于是办公室计算机、小型事务处理机、事务微处理机、个人计算机等成了计算机市场的热门货。美日计算机厂除生产这类计算机外,还纷纷设立OA事业部、促进部等,并利用广告大肆宣传。王安公司在《计算机世界》4月20日的广告中写道:“二十五年来,二十世纪最有力的工具,表面上都支