

微小型计算机 开发与应用



中原石油
勘探开发研究院
图书室期刊

2

1985

微小型计算机开发与应用编辑部

向您提供美国DGC公司ECLIPSE系列超级小型机和微型机

▲MV/4000超级小型机

- 字长32位
- 内存4 MB (可扩展至8 MB)
- 147MB硬盘
- 大屏幕彩色显示器
- 与DJS1000系列及DESKTOP兼容
- 可支持多达64个终端
- 可配置汉字智能终端
- 性能价格比优于IBM4331

▲DESKTOP双CPU多用户超级微型机

- 具有小型机的性能, 微型机的价格
- 字长16位
- 内存256KB-768KB
- 装有ECLIPSE S-20/8086双CPU
- 标准的图形显示及键盘接口
- 配有12吋单色或13吋彩色监视器及分离式键盘

- 5吋软盘接口 (2个), 15MB硬盘
- 操作系统可支持:

CP/M-86和MS-DOS

实时磁盘操作系统 (RDOS)

高级操作系统 (AOS)

- 丰富的DG事务处理及科学计算高级语言

- 与DJS1000系列及IBM PC软件兼容

- 可配置汉字智能终端

▲CE-1000天鹰汉字智能终端

▲CADMUS68010超级微型机

▲DUAL83.68000高档微型机

▲CORONA-PC个人计算机 (可与IBM PC高度兼容)

▲Macintosh个人计算机

▲68000单板机

并承接各种计算机应用系统和应用软件的开发等项目, 为您提供各种计算机工作台, 工作站, 磁盘柜等。

天津市电子计算机研究所

天津市电子计算机厂

联合经销

联系单位: 天津市电子计算机研究所销售科 电话: 87775

地址: 天津市河西区友谊路爱民道5号

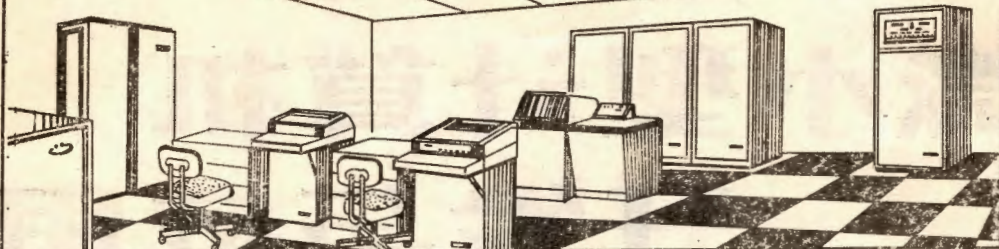
编辑: 《微小型计算机开发与应用》编辑部

发行: 天津市邮局

出版: 天津市电子计算机研究所

印刷: 天津市晒图厂

电子计算机机房的重要部件



抗静电铝合金“活动地板”

荣获 国家经委1983年金龙奖
天津市1982年科技成果一等奖

用途：适用于铺设电子计算机机房地面和各种防止静电产生的场地。

特点：铝合金制造，强度高、变型小、防腐、防火，表面粘中软塑料，美观、行走舒适。组装方便，附有活动支架，高度任意调节。该产品国内首创，性能指标已达到国外同类产品水平。

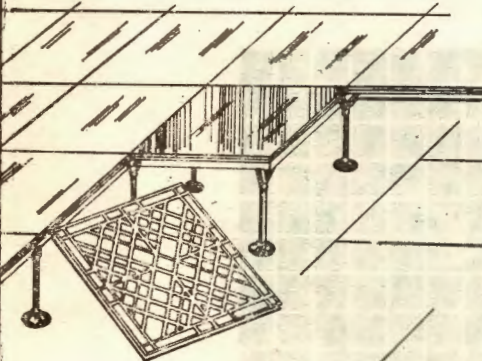
规格：外形尺寸 500×500×32mm。

承重载荷 每平方米 ≤ 1200 公斤，
每块 300 公斤。

系统电阻值： $10^8 \sim 10^{10} \Omega$ 。

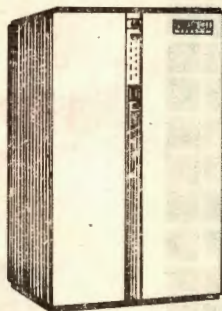
静电起电电压： < 10V。

每块重量： ≤ 7 公斤。



电子计算机机房专用空调机

用途：为机房内恒温、恒湿、空气调节专用。及通用型。



型 号	制冷量大卡/时	特 点	结 构
JKH 系列（水冷）	12000	日本压缩机	自行设计
GT GD系列（水冷）	34000	机房专用机	日本件组装
GAT GD系列（风冷）	20500—31000	机房专用机	日本件组装
PA 系列（风冷）	18000—36000	落地式	日本件组装
PS 系列（风冷）	7100—24000	超薄型	日本件组装
PC 系列（风冷）	7100	天花板悬吊型	日本件组装
RP 系列（风冷）	12000—39000	柜 式	日本件组装

承包各类机房设计、安装、调试工程

1. 机房系统空调设施的计算、设计、施工、调试。2. 安装活动地板。3. 机房内装修工程。4. 代客办理机房内的各种设施。

我厂还生产机房用的铝合金配套地板、吊顶灯具、活动风口、旋流风口、吸风器等配套产品。

天津市电工专用设备厂

市南办事处 和平区拉萨道196号(乘8路或14路汽车新兴路站下车) 电话 2-5370 电报 4917

该厂现名为天津市机房设备厂 地址不变

征订《VAX系列全套软件资料》

集中国内VAX软件主要力量

提供最完整最丰富软件资料

美国DEC公司的VAX-11系列机是举世公认的优秀32位超级小型机系列。它不但具有功能完善的指令系统、灵活巧妙的寻址方式、多种数据类型以及虚拟存贮等特点，并且其结构面向操作系统、具有丰富的软件支持。

自七十年代末以来，VAX系列机已在世界各地得到广泛应用，我国已有不少单位引进该系列的各种机型，它具有广阔的发展前景。为推动国内计算机事业的发展，并考虑到VAX用户以及各高等院校教学的实际需要，主管部门组织电子工业部华北计算所、中国科学院沈阳计算所、中国科学院高能物理所、成都电讯工程学院，暨南大学、北京信息工程学院，航天工业部一院十二所等单位，成立了VAX系列机资料出版中心，组织经验丰富的软件专业人员，翻译出版全套的VAX随机软件资料。

这套资料包括VAX/VMS (3.6版) 十卷38册 (VAX/VMS的一般介绍、命令语言和系统消息、文本编辑和格式化程序、程序开发工具、系统服务和I/O、运行时间库、VAX-11记录管理服务、兼容方式、系统程序设计、系统管理及其操作)、网络一卷多册、可选的VAX/VMS选件八卷23册 (包括: FORTRAN、BASIC、PL/1、COBOL、BLLSS-32、C、PASCAL、CORAL-66等语言)、DBMS (数据库) 一卷12册、CDD (公共数据字典) 一卷2册、数据检索一卷6册，总共二十二卷85册，约二千万字。

迄今为止，这是一套最完整、最系统、最丰富、最实用的软件资料。这套资料对VAX系列各档机的用户是必读资料；对从事计算机研制的各单位以及各高等院校计算机工程系的教学是重要的参考资料；对各大专院校、各省、市图书馆也是珍贵的馆藏资料。

全套资料分两次出版，今年七月末出一批、年底出一批，全套资料售价490元 (含挂号邮寄费) 购五套至十套按每套440元计价，超过十套按400元计价。本资料不零售单册。

征订工作定于六月末结束，请各单位务必于六月末以前将款信汇至沈阳计算所VAX系列资料出版中心发行组，并注明“订购VAX资料”字样。

帐号：8938005 开户行：沈阳人行文化路分理处

VAX系列资料出版中心发行组 (设在沈阳计算所)

美日微型机技术的进展.....	于清汶 (2)
软件支持环境必须先行一步	
——英国ASPECT软件计划述评.....	向延育 (7)
OEMs的法宝: 开放型结构和标准硬件.....	(9)
1982—1988年美国的CAD/CAM市场	
——FROST & SULLIVAN公司的研究报告.....	(13)
新机型介绍	
~~~~~	
高性能16/32位微处理器NS16000系列.....	刘家松 (17)
DJS1000系列高档机——超级微型计算机	
DESKTOP设计特点的初步分析.....	曲庭维 (24)
DG公司推出符合PC机标准的新产品	
DATA GENEKAL/One™ .....	(30)
VAX8600系统 .....	(31)
单片微型计算机及其应用.....	许奇雄 (32)
<b>微小型计算机应用实例</b>	
~~~~~	
SYK—01小规模数字式仪表控制系统.....	王永丰 (37)
换房信息微机处理系统.....	唐景岩 (41)
一个物资管理系统的设计和实现.....	樊国威 陈 鹰 (44)
主机与部件	
~~~~~	
TG0671微型机系统的硬盘控制器板.....	陈荣华 (45)
TG0671微型机系统的存贮管理机构.....	方延星 (53)
<b>激光与应用</b>	
~~~~~	
激光汉字打印机原理及调试.....	梁嗣德 (58)
典型程序介绍	
~~~~~	
一个实用的工资数据库管理系统 (连载二) .....	温晓慧 (61)
<b>国外简讯</b>	
~~~~~	

美日微型机技术的进展

于 清 汶

(天津市第二机械工业局付局长)

前 言

据统计,美国1984年计算机系统及设备计算机工业产值以近3倍于美国国民生产总值的速度发展,达600多亿美元,比1983年增长19%以上。其中微型机系统1984年突破120亿美元大关,占计算机系统总产值的三分之一强。小型机、超级小型机,包括相当于超级小型机系统的中型机在内,达130多亿美元,大型机不到80亿美元,只占24%。预计1985年微型机还会以大于20%的速度发展。软件产业销售额发展更快,1984年已达120亿美元,比83年增长35%。其中个人计算机软件发展最快,达36亿美元,增长50%以上。事务处理用软件包达22亿美元,家用计算机软件也达14亿美元。从这些统计数字中可以看出计算机和信息产业发展的速度和规模。

美国DATAMATION杂志每年都统计美国销售额最多的100家计算机和软件公司的销售额及排队次序。1984年的资料*尚未到手,据83年的统计资料,以IBM公司为首的前十名大公司的排队次序基本上没有变化。变化较大的是,以生产家用和低档微机为主的APPLE、TANDY和COMMODORE公司分别从82年的第19、16和29位,一跃而成为1984年的第11、13和14位大公司。Apple公司1983年销售额突破了十亿美元。但在1984年,IBM公司以其IBM PC及

PC XT等产品冲击了Apple的市场,在微机市场占有率上远远超过Apple,达到40%左右。在办公和事务处理用计算机方面,IBM公司也占第一位,是第二位王安公司的2倍。在小型和超级小型机方面,1983年IBM公司比DEC公司仅以8000万美元之差(即不到3%)屈居第二位。但1984年如何,尚无具体数据,估计也会跃居首位的。

一、家用和学习用微机

作为学习计算机入门的工具,家用和学习用微机颇受学生们欢迎。一般每台在100—1000美元之间。目前在美国家庭中普及率为10%左右,预计两年后可达40%左右。据统计,84年美国产量达300多万台,价值30多亿美元。这种微型机多为8位机,主要是有前途的Commodore、Tandy和Apple等公司生产的。其中Commodore的产品约占40%。Apple公司的天下主要是大中小学学生用的学习机,占40%~50%。IBM PCjr学习机没达到预期销售量,占20%以下。家用及学习机的软件发展很快,预计85年销售额可达21亿美元。

日本电气公司(NEC)生产的PC8801和PC6001等家用和学习机,在日本占40%,其次是富士通公司的FM-7等。最近日本IBM公司推出IBM555和JX,可以处理日语汉字和假名。JX₁为JX的最低档,和555都是家用及学习机,CPU为8088,4.7MHZ,

* 本编辑部已拿到DATAMATION84年资料,并已翻译完毕。由于篇幅的关系,拟安排下期出版。

64KB, 配日语DOS和PC-DOS2.1, 有固化日语BASIC解释程序和汉字库。日本的一个特点是有一个全国标准的家用和学习机, 称为MSX系列。CPU为Z80, 最大64KB, OS为单用户单任务MSX-DOS (相当于MS-DOS)。多家公司同时生产, 软硬件互相兼容, 标准化程度高, 价格低廉 (200美元左右), 便于普及, 对在学校、家庭和青少年学生中普及计算机发挥了很大的作用。它于1983年10月发表, 到84年4月的半年中, 就已生产19万台, 占当时个人计算机产量的17%。84年末估计为40万台, 占日本个人计算机产量130万台的30%。

现在低档机已不能满足要求, 向高档或第二代发展, 增加功能和扩大系统, 价格在1000美元左右。如IBM PCjr扩大了内存, Apple公司推出Apple IIc, MSX系列增强通信功能, 内装调制解调器, 可通过电话线路把MSX机互相连接起来。

二、字处理机

字处理机是一种专用的个人计算机, 在欧美已相当普及。家用机一般也具有字处理功能, 大有代替机械打字机之势。日本大量生产日语字处理机, 其基本功能已初步定型, 如汉字输入方法、汉字代码及各种编辑功能等。汉字输入方法大体分三种, 一种是以音、训读的假名或罗马字音输入单个汉字, 一种是以假名或罗马字读音输入单词, 另一种也是以假名或罗马字读音按文法结构输入字节, 在机内自动变换。一般多用最后一种方法。后两种方法都需要有单词库, 4~5万个即够用。日本工业规格 (JIS) 对日本汉字的代码和带假名的小键盘都标准化。键盘多用JIS日语键盘, 少数用汉字大键盘。一般8位机较多, 编辑功能较全, 使用方便, 价格便宜, 已经完全达到实用的程度。一般机关企业用做正式的文件书简的处

理。这是办公自动化的重要环节, 将逐步代替机械或电动汉字打字机。84年产量达20万台, 予测85年将成倍增长。

松下电器产业公司最近发表手写汉字输入方法的日语字处理机, 认字的正确率达99.5%, 每台一千多美元, 计划月产3000台。这也是很有前途的产品。

三、个人计算机

1. 个人机系统

众所周知, IBM公司以它的IBM PC和PC XT等机种及其强大的销售力量在销售额和市场占有率上, 都超过了个人计算机的王座Apple公司, 市场占有率为40%左右。Apple公司虽然以其新品Lisa和Macintosh奋力应战, 但还是降到第二位, 市场占有率为20%左右。第三位是Tandy公司, 占13%左右。最受欢迎的、销售额最多的八个机种依次是: IBM PC、PC XT、Apple IIe、Compaq、Macintosh、Apple IIc、Compaq plus及IBM PC-AT。

日本主要是以NEC为大户。它的PC8801和9801系列等个人机几乎占日本市场的40%左右。其次是富士通公司的FM11系列、FM16系列和F9450系列、日本IBM的5550机等。

很多中小公司采取和IBM公司个人机兼容的战略, 在功能和成本以及在花样翻新上下功夫。近年来最为突出的是出现了和IBM PC兼容的便携式个人机。Compaq公司1983年1月首先推出和IBM兼容的便携式个人机Compaq (以8086为CPU, 处理速度快2~3倍)。当年销售额就达1.1亿美元, 一跃而进入美国计算机及软件销售额最大的100家公司的行列, 公司职员也由96人增至600多人。但是它的利润率只有百分之四。它是采取薄利多销以图生存和发展的经营方针。现在便携式个人机已成为热门货, 很多公司

都在生产。IBM公司生产了IBM PPC。美国日本的DG公司生产一种装有8088、MS-DOS、256KB RAM及3.5吋软盘的便携机,取名DG-ONE。一些中、大公司,如DEC、HP、TI以及Tandy等则采取低级兼容的策略,即配有MS-DOS(即PC-DOS),但和IBM PC中OS的BIOS(基本输入输出系统)的ROM不兼容,因此软件只是部分兼容。这样既可利用IBM公司的影响,又不至于被它牵着走。

近年来个人机进一步向扩充功能,提高档次方面发展,从而摆脱了家用、学习用和简单事务处理用的范畴。IBM公司的PC/AT、Apple公司的Macintosh、日本IBM的5550及NEC的PC9801F₂及M₂是大家所熟悉的。此外,日本IBM最近又发表了5560,还有富士通的F9450 II及TI公司的TIPC和王安公司的专业个人计算机等。这些机种一般采用8086、80186、80286或68000,内存从256KB到几个MB,外存配3.5或5吋双面双密度软盘及几十兆字节的温盘,高密度位图式单色及彩色显示器,通信接口,声音耦合器,本地网络及鼠形定标器等。操作系统采用多任务多作业的Concurrent CP/M、MS-DOS3.0及UCSD P-System IV等。软件方面配大量新一代的软件,如组合软件包、新型语言及各种联机系统、终端仿真软件等。因而它同时具备字处理、简单声音及图象处理、业务处理及通讯功能。一台机器可兼作字处理、业务处理及智能终端等用,和大中型机连接构成个人机集合系统,具有数据库存取及共享资源功能。

去年日本富士电机等公司还发表了工业用个人计算机,配有实时多任务多作业操作系统,一般通用的单用户单任务操作系统可以作为它的一个任务运行,配有输入输出通道,在工厂和实验室中,可同时作为实时数据收集、检测控制、生产管理用和办公事务处理等个人计算机用。

只有少数几家公司不走和IBM PC兼容之路,独树一帜和IBM竞争。其中最主要的是Apple公司,两雄相争互不相让。Apple公司为了挽回失去的桂冠,推出Fat Macintosh(简称Fat Mac),即超Macintosh。它的标准内存容量为512KB,配有温盘驱动器,软件增配Lotus公司新的综合组合软件包JAZZ。JAZZ具有字处理、电子数据表、数据库及图形处理等多种功能,比Lotus1-2-3和Symphony使用方便,价格只有596美元。Fat Mac价格为3195美元,比较便宜。Fat Mac是否能成为Apple公司击败IBM公司的得力机种,尚待实践证明。

2. 个人计算机的软件

个人机的软件与大中型机不同,主要是由独立的软件公司提供的。这些公司提供的OS,如CP/M系列、MS-DOS系列、MSX-DOS、UCSD P-System及Unix系列等正成为个人计算机通用的标准。只有少数几家用专有的OS,如Apple DOS和TRS DOS等。在软件市场上流通的各种软件包和应用软件,大部分可在这些通用的OS支持下运行。因此通用OS起着如同硬件的总线的作用,称为软件总线。

个人机的语言和软件包经历了三代发展。早期的个人机的通用语言为BASIC。它虽然简单易学但也需编写程序。以后发展了称为Turn key soft(扳键软件)和电子数据表等业务处理用简易应用软件,日本称为简易语言。使用人员只扳动功能键或在屏幕上填写空白表格、定义表达式即可,不需编写程序。如Spread sheet、Visicalc、Applewrite、Multiplan、Multimate和dBASE II、III等等。近年来又发展了窗口软件和组合软件。组合软件是把上述几种简易软件组合起来,各软件之间可以互相交换数据。如Lotus1—2—3, Symphony和JAZZ等。这些软件对事务处理和经济管理等

复杂的业务处理非常方便。最近又出现了所谓综合操作环境软件（综合OE软件），这种软件介于OS和应用程序之间，提供一个综合操作的环境，使OS功能扩大，利用窗口和鼠标器等人机接口，更便于使用操作。如Topview、MS-Windows、Vision、InView和Desq等。这种软件基本上是在原有的通用OS的内部扩大功能（如增加窗口管理和本地网管理功能）改成新版本的。例如Topview，是IBM公司在单任务OS MS-DOS 2.0的基础上增加多任务的环境，可使几种应用程序用几个窗口显示，从而在单任务的OS上进行多任务处理。同时保持对原有软件的兼容，原有的应用程序可在新版本OS支持下运行。PC Network是IBM在PC-DOS 3.0上增加本地网管理功能的。各种新版OS及窗口和本地网管理功能示于表1。现在又有一种所谓综合操作系统(Integrated OS)。即在OS中具有多窗口管理等功能，并具有窗口管理等用的多种系统调用命令。Multi Solution公司的SI操作系统属于综合操作系统之列。

近年发展了一种新语言，称为Prolog

表1 新版OS及窗口、本地网功能

新版OS	PC-DOS2.0/2.1/3.0 PC-DOS3.1	MS-DOS2.0/2.1 MS-DOS3.1	PC-DOS2.0/3.0 MS-DOS2.0/3.0 Concurrent PC-DOS	UCSD P-SystemIV.2 (Liaison)
窗口名称	Topview	MS-Window	GEM	InsightWindow Designer
功能	多道应用程序多窗口显示	同左	图表命令接口	多窗口、菜单显示用程序库
本地网名称	只3.1版 PC Network	只3.1版 MS-Network	只ConcurrentPC- DOS DR Net	有，无名称
适用CPU	8086	8086	8086	8086, 68000
所需内存	最少256KB	256KB	MS-DOS GEM 共用128KB	最少64KB
所需软盘	2台	2台	2台	不要
多任务功能	有	无	concurrent PC-DOS 有多任务功能	有
开发公司	IBM	Microsoft	Digital Research	Softech Micro System

(Programming in Logic)，它是一种逻辑性语言。现在通用的语言属于过程性语言，用其编写程序必须每步逐条编写。而用逻辑性语言编写程序只要以规定的逻辑形式列出逻辑式，描述所需结果即可。Prolog对知识处理系统、自然语言、专家系统等智能系统的程序设计非常方便实用。开始时配于大中型及小型机、专用机，现在已配在8位和16位微型机上了。

目前已有几种Prolog可资使用。Microprolog可用于以Z80为CPU、CP/M为OS的8位机上，亦可用于以8088和8086为CPU，以MS-DOS及CP/M-86为OS的16位机或准16位机上。Prolog-I可用于以CP/M-80、CP/M-86及MS-DOS OS的8位及16位机上。Prolog-J可用于8086及CP/M-86和MS-DOS的16位机上，并有日语汉字处理功能。Prolog KABA和H Prolog都可用于以CP/M-86为OS的NEC的PC9801 16位机上。后者也有日语汉字处理功能，还能配于以68000为CPU、以UNIX为OS的16位机上。这两种机器都是日本开发的。上述这些Prolog的使用价格一般在300~600美元。

3. 个人计算机的日语处理功能

在日本, 没有日语假名和汉字处理功能很难打开销路。日本各家公司的个人机都有日语处理功能, 一般都是在通用的OS的内部扩充日语处理功能。

MS-DOS1.25是在其OS中的BIOS上扩充了日语汉字处理功能, 只支持日语汉字输入输出处理, 内码也不是标准的。

三菱公司在CP/M-86的BIOS上扩充了日语汉字输入输出功能, 内码采用JIS标准码。

东芝在MS-DOS2.0的DOS和BIOS上扩充了日语汉字处理功能, 内码也是标准码。

日本IBM5550上配有日语DOS和中文DOS, 可支持FORTRAN、PASCAL和宏汇编等语言, 还能支持Multiplan、Multi-tool chart、File等软件包。5560配日语Con current CP/M-86。

富士通公司的F9450Ⅱ的多任务多作业OS APCSⅢ, 它本身具有日语汉字处理功能, 可以支持多种高级语言和EPDC系列业务处理用简单软件包以及日语dBASEⅡ等。

UNIX在日本公司生产的微机中配的较多, 它们都增加了日语汉字处理功能。因篇幅所限, 关于UNIX的日语汉字处理问题另行介绍。

四、工作站 (Work Station)

近年来, 在美国用微机或小型机做为工作站使用发展较快, 开始形成计算机系统的一个分支, 值得注意。工作站可分为两类: 一类是办公和管理自动化用, 另一类是作科学计算、工程设计和图象处理用, 例如CAD系统等。

做工作站用的计算机系统应具备下列特点: 具有供个人使用的独立的CPU, 16位以上, 处理速度较快。内存容量至少256KB, 一般要1MB以上。外存容量为5MB以上。

配有高分辨率(如1024×1024点)的位图式单色或彩色图形显示器。人机接口较好, 使用方便, 如具有鼠标器等定标器、组合软件、窗口管理软件和各种简易软件包等。具有本地网的软硬件能力, 可联成分布网系统或作群集系统。

高档的个人计算机有些也能满足上述要求, 但较多的工作站用计算机是专用的。早在1973年, 美国Xerox公司就根据斯坦福大学研究所的成果研制了称为ALTO的工作站试用计算机。1981年正式生产, 称为STAR 8010工作站。CPU为位片式, 16位, 主存192KB, 自配OS, 并采用Ethernet网。但在此期间, CT公司抢先一步于1980年正式发表了称为IWS(综合工作)的工作站用微机, 8086CPU、5MHz、128K~1MB、OS为UNIX与CTOS、20~80MB温盘、本地网为RS-232C和RS-422总线。此后Three Rivers Computer Co.的PERO型, Applo Computer Co.的DOMAIN型, SUN Microsystems的SUN型, Corvus System的CONCEPT型等相继问世。这些工作站用计算机CPU多用8086或68000, OS多用UNIX, 采用Ethernet和Multibus的环形网。目前32位的机种也开始增多,

关于多终端多用户的32位超级微型机发展情况, 因篇幅所限, 待以后和超级小型机一并讨论。

结 语

在国际上, 微机的竞争是很激烈的, 一般不到2年就升级换代出现新的机种。软件功能半年左右就有较大的扩充, 出现新的系统软件版本。微机生产高度自动化。年产几十万到一百万台的自动化生产线在美、日均有好几条。

1984年美国运用反垄断法, 将A-

(下转第62页)

软件支持环境必须先行一步

——英国ASPECT软件计划述评

向延育

(中国科学院)

英国国家信息技术部长肯尼思·贝克尔最近宣布,批准实施阿尔维规划的第一项合同——发展研制总体规划下的软件支援环境计划,ASPECT计划。

所谓阿尔维规划(ALVEY PROGRAMME),实质上是英国的第五代计算机发展规划。进入八十年代以来,计算机和信息技术突飞猛进的发展,对经济、文化、生活的各个方面都在产生着越来越大的影响。为了迎头赶上这种发展势头,同时,也由于受到日本等国的发展第五代计算机计划的影响,英国撒切尔政府专门设置了信息技术部来协调这方面的科研和生产。该部组成以来所做的最重要的事情,就是召集各大学、研究所和工业公司里的专家、学者,建立了研究发展计算机和信息技术的规划组织,称之为阿尔维规划。在阿尔维规划下,已经成立了大约十个专门组,其中有超大规模集成电路组,软件工程组,大规模(军用)演示计划组,通讯技术组,智能化知识库系统组,人机接口组,管理自动化组等等。这些组织定期(一般每月一次)召集专家、顾问开会,拟订并协调各项研究计划。

阿尔维规划的中心,就是研制超大规模集成电路和发展新一代软件。而它的第一项投入实施的大型合同,发展总体规划软件支援环境的计划,是属于软件工程项目之下。英国计算机专家们认为,为了完成阿尔维规划,软件工具和软件支援手段的研究工作必须先行一步。可以说,这正是解决目前软件

工程中的最关键的问题。提高软件的质量,降低软件生产成本,使之进入真正工业化的生产阶段这一基本思想,是值得我国借鉴的。在软件工程中,软件工具和环境的研究发展工作先行一步,恐怕是建立软件工业的必由之路。

阿尔维规划中的软件环境发展计划的代号叫做阿斯派克(ASPECT)。参与这一计划的有SDL软件公司, GEC计算机公司, ICL计算机公司, MARI先进微电子公司, 纽卡斯尔大学, 约克大学等。这些单位在软件工具的发展方面,都有相当的基础。因此,阿斯派克计划将把各参与单位现有的硬件和软件产品的发展同进行某些开创性的研究工作结合起来,耗资360万英镑研究费用,合作攻关三年,从而产生出一系列版本的ASPECT软件环境。同时,既要使每一版本不断地进步,包含更多的新的研究成果;又要对每一版本作出独立的估价,以改进以后的新版软件。

事实上,各国的计算机发展规划,都不约而同地把发展软件环境作为主要环节。英国的阿尔维规划规定,它的第一代整体性软件环境(IPSE)将基于UNIX系统,并将现存软件工具有机地在这一框架下结合为一体,通过文件方式来实现软件工具的通讯和控制。它的第二代软件环境,则将包含一个数据库,用来纪录和控制软件发展和维护过程,即软件生命周期的各阶段中所生成的各类产品。同时,这一软件环境也将支持分布软

件的研制。第三代整体软件环境则可能支持相应硬件研制；同时，又包含某类知识库软件工具，对软件研制予以进一步的智能化支持。人们往往把这样定义的第三代软件环境称为“信息系统工厂”。

在英国ASPECT计划的第一版产品中，将包含一个数据库。因此，它将满足对第二代整体软件环境的某些要求。而计划中的最后产品，则将具备第二代软件环境的所有基本特征，并包含第三代软件环境即信息系统工厂的某些特点。更具体地讲，ASPECT计划将要支持网络中的工作站或主计算机进行的分布式软件研制；进行分布式软件的调试和排错；支持多种语言的工作（特别是ADA, PASCAL, C）；提供公用软件工具接口使用户能对软件环境进行必要的拼装、修改，等等。ASPECT的参与者准备先将他们在分布式的GEC63系列计算机和VAX计算机上UNIX支持下的软件工具整体集成，从而得到第一批ASPECT计划产品。其中包括如下软件工具：

- 由约克大学研制的ADA语言编译系统；

- 由纽卡斯尔大学和MARI先进微电子有限公司研制的联结分布式UNIX系统的纽卡斯尔联络软件；

- 由SDL系统软件公司负责研制的PASCAL系统用以支持结合型应用软件。

因此，第一版的ASPECT软件包括上述软件工具及标准的UNIX系统。

当然，阿尔维规划之所以这样强调软件工具的发展，无非是为了使英国的软件生产尽快进入工业化生产阶段。所谓工具，在机械工业中就是工作母机，在装配工业中即生产流水线。而目前世界上的软件开发与生产，就其整体而言，还处在手工业式的所谓“即席”（ad hoc）工作方式之下，远远没有达到象机械工业中那种大规模生产方式。ASPECT计划所力求达到的，正是初

步的软件工厂化生产（信息系统工厂）。我们从它的若干阶段性规定，可以清楚地看出这样的基本思想。

ASPECT计划的主要研究目标包括：

- 研制相应的工具和方法，用以进行分布式系统的设计和排错。

- 建立既基于若干中心计算机，又适于一般工作站的总体结构。这种结构既考虑到局部网络也考虑到大范围网络特性。

- 研制相应的公用工具接口，使不同的用户能够对ASPECT软件工具作剪裁调整，以适应各自的需要，并安装他们自己的工具。

- 提供先进的编译技术，使用户能组合几种高级语言来编制应用软件。

- 研制有效的方法，使用bit-Map屏幕技术来提供ASPECT的人机接口。

- 研究相应的软件工具和技术，以高水平的设计规范建立起ASPECT软件环境下的应用软件行为模型。

- 研制一批高度可靠软件元件，用于一般应用软件。

所有这些软件研究工作的成果，都将是ASPECT整体软件。也有若干软件工具，例如规划管理软件，系统要求分析软件，是由阿尔维规划的其它部门负责研制，但它们也将以适当的形式结合进ASPECT软件。

由于ASPECT计划是英国第五代计算机规划的软件工程项目的基础，它将影响到其它项目，例如知识库智能系统（IKRS）。为了确保软件基础产品的质量，阿尔维规划组织将建立起独立的专家机构对ASPECT各阶段软件（包括其主要文件）进行检查和评价，从而确保在这一计划之下发展出来的软件环境得到不断改进，成为对实际软件发展真正有效的工具。

英国在软件工程上是具有一定的基础和相当人才的。一些同笔者作过交谈的英国学者不约而同地谈到，有不少计算机软件方面的理论思想是产生于英国，但是却在美

OEMs的法宝：开放型结构和标准硬件

微处理器的初始研制距今不过十年。以微处理器为核心的单板计算机问世也仅仅六年。现在，一种具有新的技术水平的超大规模集成电路（VLSI）系统，即OEM微系统正被迅速推入市场。

通过不断强调为特定的最终用户应用来选择具有适当集成水平的硬件，在OEM市场，正展开着竞争。以至为成功的最终用户产品提供的“窗口”正在缩小，因打入市场的时间稍一拖延，而蒙受损失的危机正在日趋严重。与此同时，迫切要求设计人员进行“弹性”产品设计。这种设计应能使产品性能有所增强，同时，还应具有易于使用代表当时先进技术水平VLSI的能力。

长期经验

在与OEM微系统用户交往方面，英特尔公司的经验可追溯到1976年。当时该公司推出以磁盘为基础的开发系统。这个经验揭示了OEMs公司在选择一个VLSI微系统时还在寻求另外一些东西。此外，他们的成功

成为可实用的商业化产品。他们对此表示忧虑。正是出于这种不甘于轻易丧失竞争地位，力图在世界计算机软件工业中占有一席的迫切心情，才使他们作出如此努力开发先进的软件工具。可以说，其基本想法是要在信息工业中尽可能地利用软件工程开发工具，犹如在机械加工工业中利用机床一样。从而，不仅使已经受到欢迎的简单的软件工具得到充实和发展，改善目前软件产品的可靠性、适用性等基本质量及生产率；而且逐步地建立起所谓高级阶段的总体型程序设计支持环境（INTEGRATED PROGRAMM-

常常取决于开发并遵循有效的选择标准。

在许多情况下，OEM产品选择决策是复杂、费时而艰难的。英特尔公司参与这样一些OEM微系统的选择工作从开始接触到最后决定费时六个多月。英特尔公司指出，在五个主要领域里，OEM厂商在制定有效的选择标准方面已取得了重大的进展。它们是：

- 产品打入市场时间
- 对未来发展的适应性
- 软件的标准
- 软件的维修和支持
- 硬件的标准化与开放性

所有这五项指标构成大多数有效的OEM微系统的选择标准，值得注意的是，系统制造商在每个领域里满足OEM要求的能力取决于卖主所使用的系统结构。

打入市场时间

传统的做法是由经售大、中型计算机及小型计算机的厂商提供OEMs专卖硬件产

ING SUPPORT ENVIRONMENT即IP-SE)。以软件工具的开发为先导和基础，向第五代计算机技术迈进。

本文对英国计算机发展规划中的ASPECT计划作了述评。最后我们想从人才问题的角度来看一下软件工具开发先行一步的意义。大家常讲缺乏计算机软件人才。可否这样看，例如，有了先进的软件环境，人们可以同时为各个不同的系统生产出它们共同需要的软件元件，极大地提高系统软件的质量和生产率。因此，发展先进的软件工具是最最终解决软件人才问题的必由之路。

品, 这些产品基本“封闭”了OEM产品组合其它硬件的能力。显然, 这些传统的结构体系不适合OEM的发展, 这样一来, 大多数OEM厂商只能为专卖硬件增供专用软件来适应最终用户市场的各种不同需求。

微处理机的出现迫使技术发生变革, VLSI技术在以往十年里已取得了飞速的发展, 可以预期, 在整个九十年代里, 它还会继续飞速变革。因此, 新技术出现后, 要将其很快付诸实用, 就需要有标准, 在这些标准中, 开放型系统结构被OEM厂商认为越来越重要。开放型系统结构概念承认VLSI技术的进步, 而且接受这种进步。开放型系统能够迅速, 且无须作出重大修改地使用最新一代微处理机或存贮部件。为了实现这一设计, 制造该系统应遵循一定的标准, 如总线结构, 即一组特定的芯片插座技术规范。

七十年代末期, 许多有经验的OEM厂商已认识到开放型系统结构具有潜在的效益。1981年IBM PC的推出, 使人们对开放型系统概念的兴趣急剧增强。1981年以前, IBM在个人计算机市场上还不是一个主要角色, 可是仅仅在一年多一点的时间内, IBM就占据了25%的市场。从OEM观点来看, IBM之所以能够快速开发产品和调节“时机窗口”, 其原因之一, 就是采用了标准化的产品。

按标准制造

当其它公司正在花费宝贵的资源和时间设计专利元件时, IBM则将大部分采用标准部件组成的系统打入了市场, 包括Intel 8088处理器和8087数学协处理器芯片。通过采用标准构造模块, IBM大大缩短了其产品打入市场的时间, 而且由于IBM结构的开放优点, 从而促使成千上万的辅助软、硬件产品几乎在一夜间被研制出来。这就使IBM能向市场提供广泛的以PC为基础的构件, 解决了市场需求问题。

总之, IBM通过采用标准和开放型结构, 以令人信服的方式, 显示出一个公司重视快速打入市场的意义。从此以后, OEM系统的商业交易就不再是过去的老一套了。

OEM厂商的第二准则

许多OEM厂商正在采用的第二个准则与标准化及开放型硬件有关, 在竞争激烈的环境中, 对公司来说, 开放型硬件能加速产品的研制, 当然, 标准化和开放性概念也有其它好处。

首先, 使用按工业标准生产的产品避免了OEM产品依靠单一货源的弊端, 多总线结构就是采用这一准则的典型范例。当前, 有二百多家公司出售超过二千种各式各样的多总线OEM电路板。如果某个OEM产品需要更换, 那么多家产品通常都可拿来使用。此外, 相互竞争常常提供了大范围的可供选择的产品, 甚至是质量较好的产品, 同时还有助于限制供应商哄抬价格。这些都是很大的优点, 尤其是当OEM厂商的产品取得成功, 且需求量剧增的时刻, 更是如此。

垂直集成

使用开放型系统产品使OEM具有另外的重要优点, 即能采用垂直集成方式。图1所示为OEM的三种可选基本集成方式在设计时间和其它特性方面的差异。采用芯片进行设计经常要花费18~24个月, 而且至少要推出一万个以上系统, 才能收回合理的设计投资。如果采用插件板级设计, 则设计时间经常可以节省三分之一以上, 而且为收回合理的设计经费, 需要销售的OEM系统数量减少到每年三百至一万个, 视价格的贵贱而定。另一方面, 如果采用系统级设计, 则设计周期最短, 一般只需6—9个月, OEM产品的设计成本大幅度降低, 也就使每年需要销售的数量降到20至500个。

主要优点

开放型系统结构的关键优点是,通过采用这样的硬件,OEM不至被迫必须对三种集成方式中的任一种作出选择。与此相反,一种OEM产品可以用某一种OEM微系统来制造以达到及时打入市场的目的。同时也降低了产品的设计和研制成本。这样,如果产品开始大批供应,则生产即能顺利地过渡到插件板级集成,从而增加了OEM的产值和利润。如果销售量继续猛增,则OEM终有希望以芯片级进行集成。这样做,往往获得很大经济效益,并使生产成本的降低转化为迅速扩大用户市场,从而也就稳固了OEM产品在市场上的领导地位。只有使用标准元件和开放型系统,才能使得集成等级的变化得以顺利而有效地实现,而且,只有采用开放型系统,OEM厂商才能将及时打入市场和确保降低成本两者结合起来。依英特尔之见,一些新的OEM厂商之所以仅用两三年的功夫,便打入市场并且取得了成功,上述因素是基本原因之一。

未来的灵活性

OEM微系统最可取的特点之一就是能够在初始设计之后对产品进行修改。当今,一个OEM很难准确地预测下一轮的技术进步将是什么样的新型产品,或是基本用户将需求什么样的市场特点,结果是:系统设计者们正在寻求能够顺利集成将来的技术成就的系统产品。灵活性也有另外的优点,开放型系统的设计考虑了对未来的VLSI的适应性。基础硬件(芯片、插件板或一个“单元”)能适应处理器技术的改进,只要处理器工艺及操作系统相似,大多早期系统软件都可以在较先进的系统上运行,而不需要大的改动。例如,许多使用Intel8086微处理机的用户,现在正在进一步使用以80286微处理机为主机的310系统。这些软件的改进,充分利用了新系统强有力的多任务环境这一优点。开放型系统适应未来VLSI发展的能力给OEM和用户极大的利益,通过改变基本硬件可达到改进用户系统性能的目的,而主要花在软件上的费用就可节省下来。

	OEM芯片	OEM插板	OEM系统
设计/投产时间	18—24个月	12—18个月	6—9个月
产品数量	1万/年	300—1万/年	20—500/年
硬件设计/技能要求	很高	高	低
应用软件/增值	中下	中	高
产品生产成本	低	中	中高

图1 OEM产品设计选择

软件实力

在计算机系统中,软件已成为竞争的动力,OEM微系统也不例外。据最近的一次预测,软件包的计划出售额将由1984年的100亿美元猛增到1989年的370亿美元,增长率为百分之二百七十。对于OEM厂商而

言,竞争问题的焦点在于是使用非标准的专利操作系统和专利应用软件包,还是使用标准的、开放型操作系统,并开辟一个研制应用软件包的开放型市场。而真正的核心问题是产品打入市场的时间及系统的灵活性。操作系统的标准化无疑加快了打入市场的时间,并且增加了软件的总利用率。其理由很

简单，由于操作系统的标准化，独立的软件销售商们便愿意下大本钱用各种高级语言来编写应用软件包。操作系统标准化的另一个优点是，可以使软件易于移植。软件的移植不仅能延长硬件的寿命，而且能使系统开放，去适应未来VLSI技术。

OEM厂商面临的最困难的抉择是选择既能满足当前应用需要，又能成为未来的标准操作系统之一的操作系统。当前可以选取的操作系统有Unix或Xenix（Unix的商业增强型版本），它们主要用于多任务应用。RMX操作系统，它具有两千多个实时的技术及商业多任务应用功能。MS-DOS，用于对话式单一用户的应用。

维修服务及支持

维修服务及支持成为推动微系统市场的另一趋势。目前，软、硬件的成本是OEM微系统主要考虑的因素，随着市场的全面开发，维修服务及支持越来越受到重视。（见图2）

许多微系统的销售商一直忽略了这一趋势，他们要求由OEM厂商修理这些系统，例如，把这些系统送回到工厂去返修，或将损坏了的硬件统统更换。尽管硬件的成本在

迅速降低，但是OEM厂商也不愿用所谓“很快就能修好”的承诺来满足这些用户。软件支持也同样重要，这方面，微系统的销售商可以效仿大系统制造厂商如IBM、Digital Equipment Corp.和Hewlett-packard co.的做法。这篇文章主要论述当前OEM厂商为选择OEM微系统正在使用的主要标准，与此同时，也出现了一些其它的竞争力量，它们使经过精心选择的过程进一步复杂化。最终用户市场继续很快地发生变化，从而导致许多OEM厂商正在寻求可依靠的硬件或软件的连续性，至少在未来短期内是这样。这样一来，OEM系统的基础处理的体系结构便显得更加重要。由于使用精良的微处理器，对于应用软件库的开发至关重要，所以，许多OEM厂商看来正在把未来微处理器的发展动向的估计作为他们选择过程的一部分。由于市场竞争更加剧烈，产品经常变动，VLSI技术正在飞速发展，因此只有采用软、硬件标准和开放型结构，才能保持系统的灵活性，同时也保证以往的软件投资的有效性。另外，目前硬件费用是决定微处理器为基础系统的成本的主要因素，但是，就象传统小型计算机制造商已经经历的一样，今后几年当中，软件的费用将是主要的费

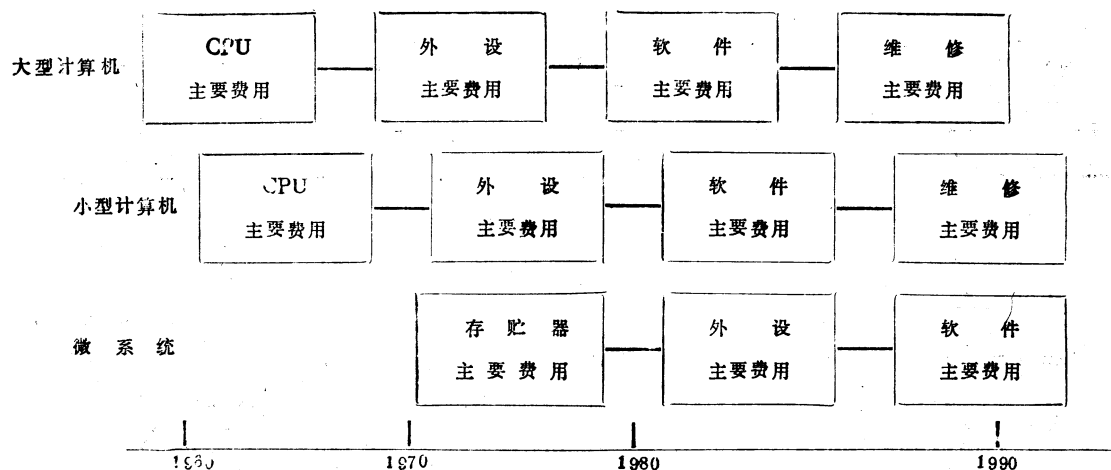


图2 计算机系统费用趋势

（下转第52页）

1982~1988年美国的CAD/CAM市场

—FROST & SULLIVAN公司的研究报告

CALMA

Calma建立于1964年,当时主要生产数字化仪。1970年进入CAD/CAM市场,主要是半导体市场方面的产品。天时和地利对于Calma在这个领域取得成功起了催化作用。以后该公司又增加了机械和A-E-C(建筑-工程-布局)市场的产品。到1979年,公司收入上升为4千3百万美元。目前市场上电子行业约占50%,机械和A-E-C行业约占50%。以往的系统使用DG公司的ECLIPSE计算机,现在已经使用了32位ECLIPSE和DEC公司的VAX计算机。Calma已经在工作站(Workstation)技术方面处于领先的地位,是最早提供高分辨率光栅和声音识别输入的公司之一。它们开发了一种先进的向量存储显示(VDM)终端,主要用于微电子工业,另外它还推出了以Apollo为基础的系统。

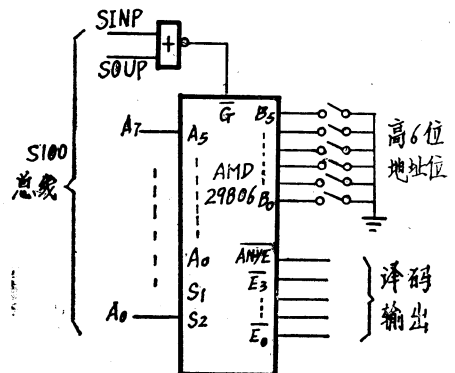
Calma公司进行了过渡,首先由美国电讯公司于1978年接管,而后于1981年由GE(美国通用电气公司)接管,成为GE开发工业自动化市场的庞大计划的一部分。1982年收入为1.4亿美元。Calma进入了尖端技术公司的行列,其它还有:InterSil(一个生产适合于工厂环境的电子器件公司);Structural Dynamic Research Corporation(SDRC)(一个专门从事工程系统模拟分析和试验的公司);以及GE公司从事机器人和数控设备生产的部门。资本的增长已达Calma的研究和开发预算的2倍多,约等于销售额的25%,这在工业界是最高的。

Frost & Sullivan公司认为,在自动化工厂领域,GE公司将成为一个统治者,而从属于GE公司的Calma公司将在这方面得到明显的好处。GE公司及其所属各尖端技术公司在实体模型,数据库管理和通

S100总线标准的微计算机I/O端口译码器

在S100/IEEE696总线标准的系统中, I/O端口译码通常由比较器74LS85或其它逻辑电路完成。本文使用一片选译码器(AMD 29806)而使译码所用元件减至最少。

为译码四个邻近I/O端口中的一个,地址总线 $A_2 \sim A_7$ 接到译码器比较输入端 $A_0 \sim A_5$, A_0 、 A_1 接译码器选择输入端 S_1 、 S_2 。开关接至译码器比较输入端 $B_0 \sim B_5$,用于预置高6位地址码。当输入高6位地址线 $A_2 \sim A_7$ 编码与开关所置编码一样时,则SINP或SOUT信号被接收。这样,最低两个地址位被译码来选择四个低电平有效的输出中的一个($\overline{E_0} \sim \overline{E_3}$)。



沙建军译自英《Wireless World》

1984年10月号

讯等方面所具有的优势以及以 Apollo 为基础的系统的使用, 会在 1984—1985 年间对 Calma 的产品产生直接的影响。在 80 年代前 5 年, Calma 和 Intergraph 公司, 同处于第三位 (仅次于 Computervision 和 IBM)。由于有 GE 的支持, 到 80 年代的后 5 年 GE—Calma 将会与 IBM 竞争第一把交椅, 它将在技术上领先于 IBM, 但在市场和销售方面却要落后于 IBM。

COMPUTERVISION

毫无疑问, Computervision 公司现在处于 CAD/CAM 工业的首位。它是继 Auto-control 和 Calma 之后于 1969 年建立起来的, 是一个相对的“迟到者”。它的第一个系统销售给 Sperry Gyroscope 公司。从那时起, 其增长率简直可以说是非凡的, 在 1977—80 年间, 平均年增长率为 89%。1982 年的收入为 3.25 亿美元, 而 1984 年为 4 亿美元 (其中硬件收入为 3.167 亿美元, 服务收入为 0.83 亿美元)。Computervision 是仅有的全纵向一体化的 CAD/CAM 厂商, 它生产自己的 CPU 及软件。在这期间, 它实现了超过任何 CAD/CAM 厂商 20% 的最高税前利润率。其产品占收入的比例为: 机械应用为 50%, 电子为 30%, A-E-C 为 20% (包括工厂设计这个新的分支)。Computervision 于 1981 年卖掉了它的一个生产半导体自动化产品的 Cobilt 分公司后, 现在已经是专门生产 CAD/CAM 产品的公司了。作为一个低——中档的系统, DesignerM 适于小的用户, 并可作大用户的卫星设备。Computervision 的彩色光栅技术及部分动态显示技术位居前茅, 然而这却影响了它向 32 位技术的发展。一种能够执行大型计算机任务的 32 位分析处理装置 (APU) 已经投放市场, 但是支持图形工作站的那些设备仍然保留采用 16 位技术, 至少一段时期内是这样。当然, Computervision 也在强调向大型产品升级

的能力, 以表示它还有相当的扩展潜力, 然而这种结构绝不同于全 32 位的产品。目前已经达成这样的协议, 即在 Computervision 公司的设备上采用 IBM 4360 和 IBM 4380 小型计算机, 用于数据库管理, 而 Sun Microsystems 工作站与 Apollo 型的配置相当。Computervision 公司的 16 位和 32 位设备将在这种设备中保留一段时间。过去, Computervision 公司所做的许多工作都受到了批评。现在这种事态已经得到了明显的改变, Computervision 在 Sun Microsystem 中, 在工业研究公司组织 (OIR) 的成员中 (组合工艺技术的重要参与者) 及在 CIS 中都占有相当的地位 (CIS 是 MED-USA 的创始人, 有在美国以外的销售权, 而在美国市场上 Prime 仍有销售权)。这些公司的产品将加强 Computervision 公司在机械产品市场中所具有的良好地位。

Frost & Sullivan 公司认为, Computervision 公司第一把交椅的位置在 1984—1985 年就会受到挑战, 并让位于 IBM; 在 80 年代后五年也将让位给 GE—Calma。Computervision 的研究和开发预算非常高, 平均为营业额的 10%, 但是要和 IBM 及 GE 这样资金雄厚的公司相抗衡是困难的。所做的大胆的协议和接管的策略都是鼓舞人心的, 但只有真正地制造出全 32 位的产品, 才有可能使 Computervision 公司到 80 年代末期维持住第三位的地位。

IBM

IBM 是数据处理工业的巨人。在 70 年代, 它在计算机图形, 尤其是 CAD/CAM 方面的影响还比较小, 然而到 80 年代其影响有了显著的提高。尽管很难获得其分项的营业收入情况, 但大多数销售情况的分析家认为 1982 年 IBM 在 CAD/CAM 领域内的地位仅次于 Computervision 而居于第二位。但是现在 IBM 通过销售渠道出售第三方软件

(CADAM, CATIA及CAEDS), Sanders的图形系统和新的个人计算机, 其作法变得更灵活了。1982年估计出售了大约400套以4300为基础的系统, 平均每个系统带有4个工作站, 以每个工作站100, 000美元计算, 共获得1.6亿美元的收入。加上联至大型机系统上的工作站及分时技术的收入, 在1982年内与CAD/CAM有关的总收入约为2.25亿美元, 仅次于总收入为3.24亿美元的Computervision公司。

几乎所有主要的应用都可以找到相应的各种软件。在近2~3年内, IBM在CAD/CAM市场上的崛起简直是惊人的。它可以提供以任何主计算机或4300系列小型计算机为基础的成套系统。新的5080图形工作站将于1984年交付使用, 由于它具有价格合理的高分辨率彩色光栅图形技术, 从而大大地加强了其产品系列, 而且它可与3250兼容。在1984—1985年间, 以IBM PC为基础的CAD也将有惊人的增长。尽管在某些方面的软件较差, 但是其闪电般的增长证明了IBM的销售技巧及其在用户中享有的信誉。由于这种技巧和形象以及新的PC和5080工作站, Frost & Sullivan认为在1984—1985年间, IBM将成为第一位的CAD/CAM厂商, 而GE-Calma在1985—1986年将强盛起来占据该市场的第二位, 甚至有可能取代IBM的第一位的位置。IBM有强大的力量, 可以提高自己对所有竞争者的力量对比, 但是不会象在数据处理市场那样统治CAD/CAM市场。

STRUCTURAL DYNAMICS RESEARCH CORPORATION

SDRC是一家从事多种经营的计算机辅助工程服务公司, 它可以列在服务类行业内, 也可以列入软件行业。它主要是在机械应用方面专营通过实际收集数据及仿真解决工程分析问题的软件产品。SDRC的程序可以通过很多来源买到, 如分时技术的厂家及

CPU的厂家。SDRC还有大型计算机辅助工程综合项目和数据库管理项目, 并且已经生产了3维实体模型程序。GE已购买了它的少量股权, 使SDRC成为GE的尖端技术网的一员。SDRC的产品和影响在1984—85年间将会在Calma产品上产生效果。SDRC创建并保持有GE-CAE International的少量股权, 后者是一家国际服务部门, 在本报告中归于服务类行业。Frost & Sullivan认为, 由于SDRC令人信服的专长和GE的支持, SDRC在CAD/CAM的尖端技术领域内会继续起着重要的作用。

GE-CAE INTERNATIONAL

GE-CAE INTERNATIONAL是SDRC的子公司, 其大部分股权由GE拥有。它在世界上几个大城市(目前是6个)提供各种各样的服务, 并且具有联网通信能力。可以提供多种服务方式, 包括为顾客解答问题、随时为有无熟练操作员的用户提供服务、租赁业务以及顾客要求的任何其他项目。可以使用Calma, DEC, Evans & Sutherland以及SDRC的软件。GE-CAE International可以提供目前最复杂的及最灵活的服务。

小 结

在70年代中期, 只有少数公司致力于比较新的CAD/CAM, 仅仅几年的工夫, 到80年代初, 新的竞争者激增。在1982年国际计算机图形协会会议上, Machover的合伙人Carl Machover说, 与上届会议相比, 有一半的参加者都是新的, 其中有半数是新成立的公司。1983年新的厂家仍在不断地出现。按理说, 新开设的公司应当有自己的独特的产品或市场, 以保证其获得成功。但这只不过是某些时候的情况, 而更常见的情形是这些新建立的CAD/CAM公司并没有自己的独特之外, 而是恰恰相反, 大家都去追

在这种变化的环境里，予測找出的优胜者至多是一个敢于冒风险的企业。Frost & Sullivan收集了许多原始数据，根据收入判断1988年的排列次序如下：

4. Intergraph
5. McAuto
6. Schlumberger—Applicon (MDSI)
7. Prime
8. Auto—trol
9. Gerber
10. 其他

IBM和GE—CALMA将占据第一位和第二位，并且将不相上下。Computervision将降至第三位。Intergraph，McAuto和Schlumberger—Applicon分别占据第四、五、六位。Prime、Auto—trol和Gerber将竞争第七、八、九位。Control Data公司被列入“其他”项内，不过目前有迹象表明它正在成为一个重要的竞争者，并有可能升级到次序表中较前的位置上去。当然，任何重要的接管或退出都有可能改变以上的排列。

刘宗义 校

的控制器便可叫智能控制器,象使用Am2900系列位片的磁带和磁盘控制器、使用8038单片机的软盘控制器等。但CDC的ISI还有一

16

高性能16/32位微处理器NS16000系列

刘 家 松

(天津大学计算机系副教授)

概 述

美国国家半导体 (National Semiconductor) 公司投资3800万美元, 大约用200人花费5年时间所研制NS16000微处理器系列, 是很先进的。问世两三年来, 受到不少人重视。称赞它是具有小型计算机结构的微型计算机, 是具有浮点处理器、虚拟存贮器, 有对多用户和多任务的支持能力, 有支持高级语言等功能与特点, 已接近大型机; 它提供了其它16位微处理器所不具备的优点, 代表了微处理器的最新阶段等等。

NS16000微处理器系列包括NS08032、16032, (还有32位微处理器32032) 以及从处理器(FPU)NS16081和存贮器管理器(MMU)NS16082等。这种微处理器系列是全32位的内部结构, 无论运算器、寄存器和内部数据通道都是32位。其它16位微处理器(如Intel 8086, Z8000) 和16/32位微处理器(如MC 68000)均无此种结构。前面列举的NS08032、16032和32032, 数据总线分别为8位、16位和32位, 而内部结构都是全32位的。它也具有流水线结构, 可进行指令预取。8086也有此结构, 可预取6个字节的指令, 而NS16032则可预取8个字节。

本文着重介绍NS16032。

一、NS16000系列和 NS16000 开发工具框图

NS16000系列框图见图1。

NS16000开发工具框图见图2。

二、NS16032和8086、Z8000 和MC68000的主要功能 (见19页表)

1. 结构简介

图3是结构框图。其内部总线是32位。算术逻辑单元(ALU)也是32位。它有队列逻辑、指令队列(8个字节)、装入器、预处理器(可以进行指令预存和译码等); 微指令定序器和微指令等, 它们是进行指令预取、存贮、译码和安排其执行的部件。算术逻辑单元和特殊功能逻辑用于算术逻辑运算和特殊处理。它有8个32位的通用寄存器。

8个专用寄存器, 其中有六个是24位的(或者说32位的, 高8位恒为0); 程序计数器(PC); 两个堆栈指针(SPO、SPL) 分别用于用户堆栈和中断堆栈; 帧指针(FP) 用于访问参数和本地变量; 静态基址(SB) 用于支持软件模块用的浮动全局变量; 中断基址(INTBASE) 保持中断和陷阱用的调度表地址。两个16位专用寄存器: 模块(M-OD)保持现执行的软件模块的模块描述符地址; 处理状态寄存器(PSR) 的结构如图4。

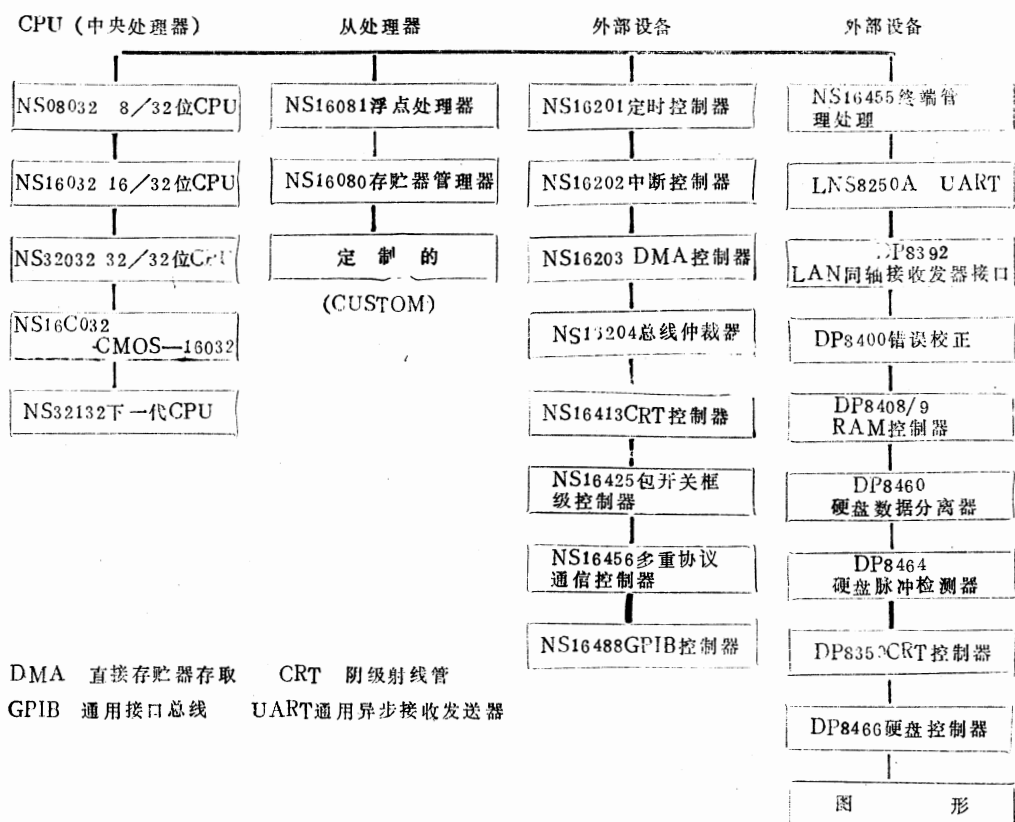


图1 NS16000系列

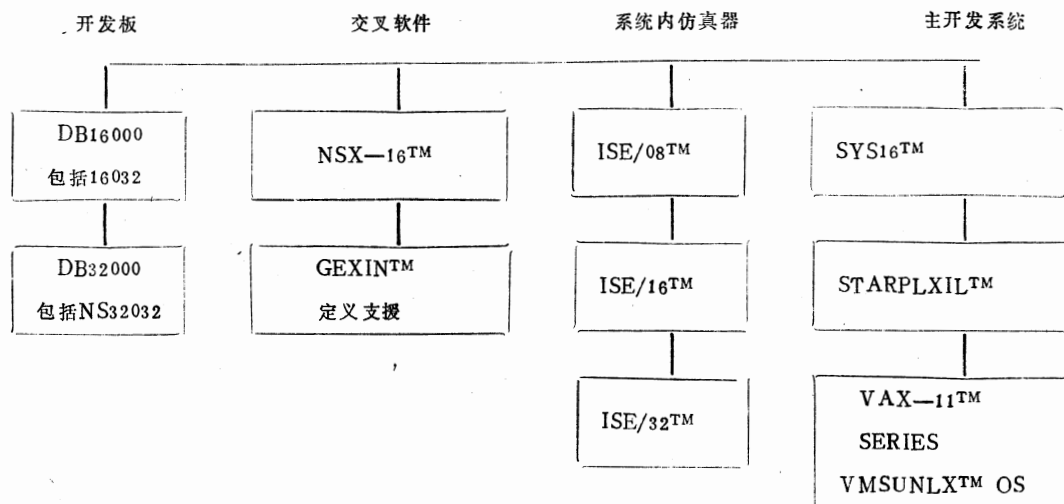


图2 NS16000开发工具

系统结构:	16032	8086	Z8000	MC68000
虚拟结构	✓			
模块映象与模块	✓			
均匀寻址能力	✓			✓
原始数据类型:				
整数字节或字	✓	✓	✓	✓
整数双字	✓		✓	✓
逻辑字节或字	✓	✓	✓	✓
逻辑双字	✓			✓
字符串(字节、字)	✓	✓	✓	
字符串(双字)	✓			
BCD字节	✓	✓	✓	✓
BCD字	✓			
BCD双字	✓			
浮点	✓			
数据结构:				
堆栈	✓	✓	✓	✓
数组	✓			
压缩数组	✓			
记录	✓	✓	✓	✓
压缩记录	✓			
文本方式开关—保存块	✓		✓	✓
位数组(字节、字)	✓		✓	✓
位数组(任意长度)	✓			
原始控制操作:				
条件码基元	✓		✓	✓
转移	✓	✓	✓	✓
条件转移	✓	✓	✓	✓
简单迭代循环控制	✓	✓	✓	✓
子程序调用	✓	✓	✓	✓
多路分支(转移)	✓			
控制结构:				
外部过程调用	✓			
信号量(Semaphores)	✓	✓	✓	✓
陷阱	✓	✓	✓	✓
中断	✓	✓	✓	✓
管理程序调入	✓		✓	✓

比较(有✓表示具备, 无✓者不具备)

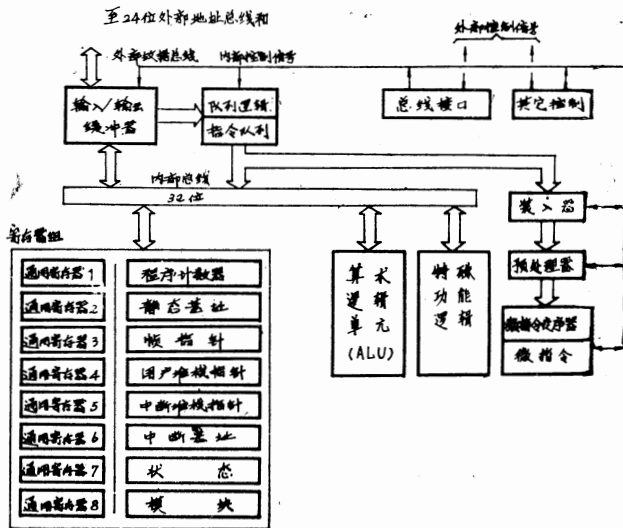


图3 NS16032框图

此外，输入/输出缓冲器和外部地址和数据总线连接，总线接口与其它控制和外部控制总线（信号）连接。

采用48条引线的双列直插式封装。

内部为32位结构。

均匀寻址空间16MB。

经过存储器管理部件（MMU）。

寻址范围可达32MB。

采用高速X MOS工艺。

单一5V电源。

采用单一频率的两相不重叠时钟，NS160324，NS160326和NS1603210的时钟频率不同，最后一个数字4、6、10表示时钟频率MHz数。

2. 寻址方式数据结构与指令系统

NS16000系列具有灵活的数据结构，不仅可用于各种类型的数据（如字节、字、双字和BCD，而且可把各种类型的数据组成不同的结构。除了记录、堆栈和数组等结构外，还支持“位”字段的数组，这对包括非标准长度的元素的数据结构是很有用的。

其寻址方式较多，由于其位移量可用字节、字或双字，因而压缩了代码，有九种基本寻址方法：

- (1) 寄存器；
- (2) 寄存器相对，可加上一个位移量；
- (3) 存储器空间；
- (4) 存储器相对；
- (5) 立即；
- (6) 绝对；
- (7) 外部；
- (8) 栈顶；
- (9) 换算变址（Scaled Index）。

它有一百多条基本指令，有的指令可有四个操作数，虽然最常用的只有两个。大体上可分为十六类。

3. NS16032的特点

- (1) 它可以全面地支援虚拟存储器。虚拟存储器本来是属于大型计算机的，现在

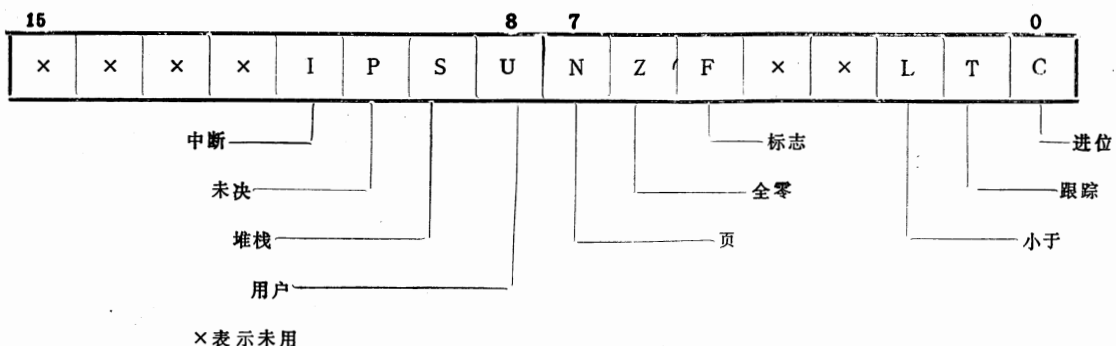


图4 NS16032的状态寄存器

NS16032和NS16082存储器管理(MMU)配合,可以建立虚拟存储器,在功能上已接近大型机,前面提到的应用较广泛的16位微处理器并无这种功能。不过后来MC68000的改进型68010也具有这种功能。

(2) 利用强有力的“从处理器”来提高系统的能力。其从处理器主要是NS16081浮点处理器(FPU)和NS16082存储器管理器。从处理器的数目(在一个系统中)不受限制。NS16081可以显著提高计算和数据处理能力,例如32位浮点乘或除可在远低于10微秒的期间完成。

(3) 它的设计能够最好地利用高级语言。MC68000的指令系统中有一些面向高级语言的指令。而NS16032在结构资源对称方面、寻址方式、数据结构和寻址范围均匀性方面都考虑到适合高级语言的问题。

三、NS16081 浮点处理器 (FPU)

1. 结构框图及简略说明

(见图5)片上有8个32位数据寄存器(寄存器组)和一个32位专用寄存器(FSR,即浮点状态寄存器);能够进行单精度(32位)和双精度(64位)操作。它由控制、执行和接口与存贮三个部分组成,各个功能块已在图5中标明。

它为NS16000系列提供一组快速浮点指令，而且其结构和NS16000微处理器系列是完全一致的。

2. 浮点处理器 (FPU) 和 NS-16032 的组合

图6是NS16081和NS16032n < 及NS16082(存储器管理器)组合在一起时的寄存器配置。

共有16个32位的通用寄存器，NS16032和NS16081各有8个。另有17个专用寄

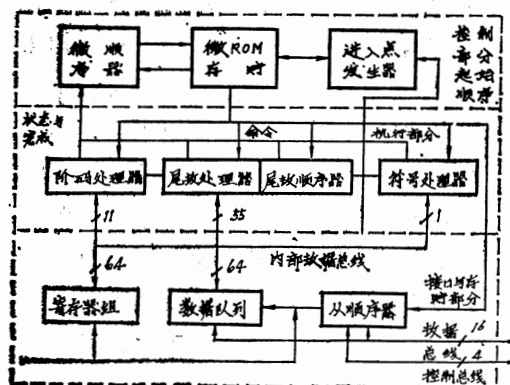
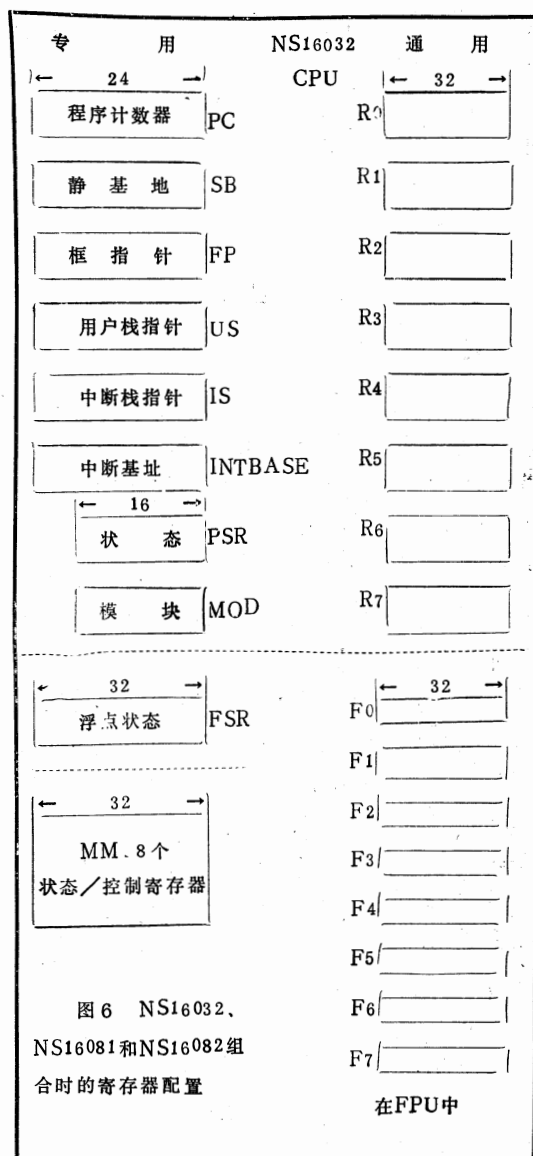


图 5



寄存器, NS16032有 8 个, NS16081有 1 个, NS-16082有 8 个*。CPU上的 8 个通用寄存器用于数据和地址处理, FPU上的 8 个用来处理浮点数字。专用寄存器用来存贮地址和状态信息。

这种结构提供了通用寄存器、存贮单元、寻址方式、数据类型和指令彼此对应的对称使用的可用性能。这种微处理器不采用分段寻址方式。采用均匀寻址方式, 其24位地址线可在16MB范围寻址, 不象分段寻址方式要受64K的限制。

NS16081的应用提高这个系统的运算速度和精度。

NS16081采用24条引线双列直插式封装。引线中没有地址线。

四、NS16082 (MMU) 存贮器管理器

1. 结构框图和简短说明

NS16082也是NS16000系列的从处理器, 它和16032相配合, 可成为可以使用虚拟存贮器的微处理器。可以认为两者构成一个产生物理地址的CPU。NS16082与NS16032共享外部的多路传输地址和数据总线。为了从主存贮器表格中取到信息, NS-16082可取得对总线的全部控制权。

结构框图(图7)已标出各个部分的名称, 从名称即可大体理解其功用。它的内部寄存器除图7已标明的MSR和PTB0、PTB1外, 有调试用寄存器包括: 错误无效地址寄存器(EIA), 两个程序流寄存器(PF0、PF1), 两个断点寄存器(BPR0、BPR1), 断点计数寄存器(BCNT)和顺序计数寄存器(SC)。

- MMU中有 8 个寄存器的说法是根据一篇文章, 数据手册 (DATA BOOK) 上给出的图中是10个寄存器, 有32位, 25位和24位的。

它采用48条引线双列直插式封装, 包括地址数据线 (AD)和地址线(A)等。它能进行动态地址变换, 支持虚拟存贮器和虚拟机, 而且支持程序调试。

2. NS-16082 (MMU) 的工作

这里着重说明MMU如何由虚拟地址产生物理地址。虚拟存贮器的概念是将存贮器分成逻辑页面, 需要时页面可在主存贮器和外部存贮器之间交换。有了虚拟存贮器, 用户就可将主存贮器和外部存贮设备的组合, 视为单个的大容量存贮空间。

MMU的主要功能是将程序人员使用并由CPU形成的虚拟(逻辑)地址变换成实际(物理)地址, 对物理的主存贮器寻址。当变换硬件发现虚拟地址不是物理的主存贮器时, 产生页面故障结果调入虚拟存贮器操作系统的例行程序。调入所需的页面即从外部存贮设备中找到所需数据并装入主存贮器。如果主存贮器空间不够用, 还可从主存贮器撤出不用数据。以留出空间。

为了管理虚拟存贮器, 逻辑的和物理的地址空间均划分为32768页, 每页512字节。记录逻辑地址及其在物理存贮器中的相应位置是MMU的工作, 可利用两组地址变换表(称为页面表和指针表, 存放在主存贮器中)来实现。

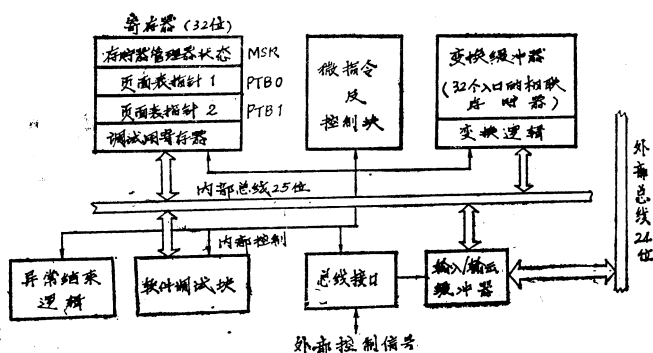


图7 NS16082 存贮器管理结构框图

从图 8 看出, 24 位虚拟地址的高 15 位 (A 和 B 部分) 表示某一个页面的虚拟地址, 一旦由 MMU 变换后, 即可确定一个 512 字节的物理页面。低 9 位 (C) 用来寻找页面中某个字节, 不需变换。

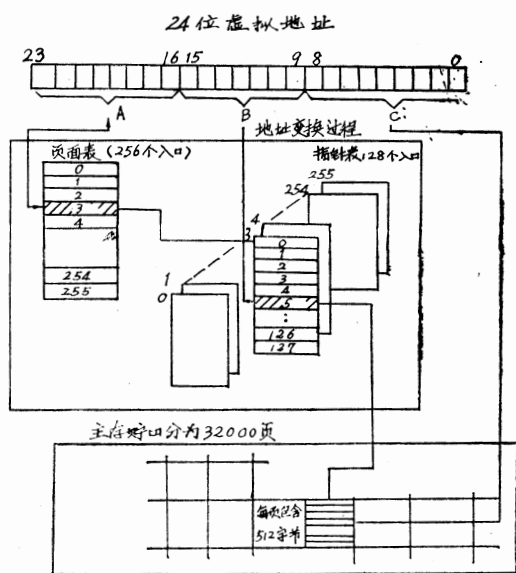


图 8 虚拟地址的高 8 位 (A) 指出 256 个页面入口的一个, 从而指出某个指针表。中间 7 位 (B) 标志一个入口, 由此入口确定主存储器中的一页。低 9 位 (C) 是不变换的, 指定一个字节。

地址变换用变换表来实现。页面表中有 256 个入口, 每个 32 位, 总容量 1024 字节。虚拟地址的 A 部分 8 位长, 用来标志该表中的某个入口, 页面表中入口的内容指出 256 个指针表之一的起始地址, 指针表存放在主存储器, 每个指针表包括 128 个入口, 每个 32 位。虚拟地址的 B 部 (7 位) 标志某个指针表中的入口, 它指出实际的物理页面。

图 9 表明 MMU 把从 CPU 来的 24 位虚拟地址变换为物理地址的过程。

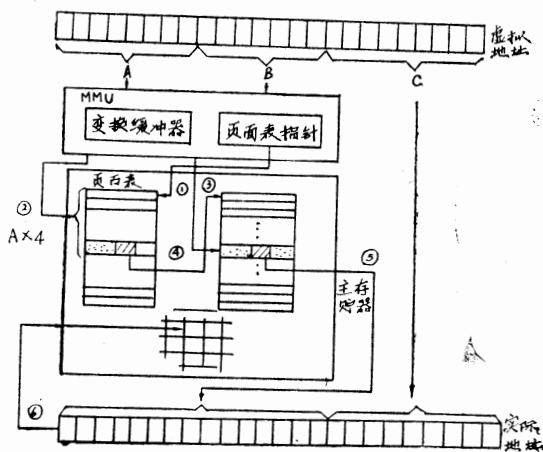


图 9 MMU 的工作如虚拟地址不在 MMU 的变换缓冲器中, 用 MMU 中指针基址寄存器去寻找主存储器中的页面表①。将虚拟地址的 A 部分乘 4。寻找一个入口指针, 此入口指出某个指针表②与③, 将 B 部分乘 4, 寻找正确的入口

五、GENIX 操作系统

GENIX 是 Berkeley 4, 1 bsd UNIX 为 NS16032 而实现的。可以支持虚拟存储器。每个进程可以在受保护的直到 16M 字节的线性地址空间上运行。最好地使用了 NS16032 的结构特性。备有 C 语言编译程序、汇编程序、装入程序、运行时间支持库

(run-time support library)、还有动态调试工具 (ddt) 符号汇编级的调试程序。

GENIX 的交叉支持软件已经有: nmcc -C 编译程序、nmpc Pascal 编译程序、nasm -NS16000 汇编程序、nmeld -连接程序、Include、libc. a, libpc. a-库、nar、nnm、nranlib、nsize、nstrip -实用程序、ddt -交互调试程序、cu16 -远程通信实用程序、monitor-DR 16000 监控程序、nbum-EPROM 编程器等。

DJS1000系列高档机

——超级微型计算机DESKTOP设计特点的初步分析

曲庭维

(天津市电子计算机研究所)

引言

1983年中,美国DG公司推出了生命力很强的超级微型机DESKTOP GENERATION (简称DESKTOP)。该机继承了15年NOVA系列机、10年ECLIPSE系列机(NOVA系列的高档)硬软件全部技术;吸取了7年微NOVA和1年多微日蚀(μE)的成功经验;考虑了在功能上与IBM/PC的兼容;照顾到升级换代的系列兼容性,使该机种在美国市场上备受欢迎。尤其多用户功能、成熟的网络(XODIAC网络管理软件、综合电子办公系统(CEO)的完美功能,更使订户纷涌而至。本文就DESKTOP设计的突出特点作初步的阐述和分析。

一、双CPU结构

两个全16位的微处理器微日蚀/8086组成简单,使用灵活。微日蚀(micro ECLIPSE)为主处理器,8086为从处理器。8086是作为微日蚀(以下简称 μE)的I/O设备出现的。作为辅助处理器ATP的8086有它自己的DG标准接口(状态寄存器、向量地址寄存器,忙触发器和完成触发器),有它自己的MAP(存贮器管理和保护),也有它自己的ATP指令(设备码为06₈)。

通过ATP状态指令向 μE 提出中断请求,并根据事先设好的中断向量转向8086处理

器入口。在8086运行期间,当执行一个I/O系统调用、接收一个不可屏蔽中断、有一个 $\mu I/O$ 或内部设备中断、8086存取一个有效保护页面时,8086中断,此时由 μE 处理,处理完后再转至8086。

8086和 μE 共享主存,其间通信由8086系统调用、8086向量中断以及共享存贮器信箱的组合来处理。由软件决定信箱的地址和格式。

8086CPU和 μE 的CPU有相同的地址/数据周期,对主存的存取时间都是500nS,故两CPU切换处理方便。

鉴于8086是 μE 的一个特殊外设,故无权控制外设也无权改变自身的MAP,自然仍需 μE 进行处理。

大多数计算机系统在一个时间内只能运行一个操作系统,但DESKTOP10和10/SP不同,一个用户可在一个终端上运行DG/RDOS程序,同时另一个用户可在系统控制台上运行MS-DOS和一个MS-DOS的应用程序。这主要是靠一个特殊的DG程序DUTIL作为MS-DOS(或CP/M-86)和DG/RDOS(或分时的操作系统AOS)的中间媒介,允许它们共享资源。DUTIL放于MS-DOS的软盘上,它增加了MS-DOS的功能。MS-DOS使用整个8086处理器单元的功能,而DUTIL程序又允许MS-DOS使用 μE 处理器单元的某些功能。这就使两个处理器都在其原来功能的基础上作了相当的延伸。

二、兼容性

DG公司在中小微多档机型中,一直坚持向上兼容的原则。表现在:

1. 16位和32位机指令系统共存。执行时,指令系统不需要改变方式。用户可在同样程序中交换它们。见图1。即在实际运行16位和32位程序时不必中断机器而改变指令系统方式。低档机的指令系统实际上都是高档机指令系统的子集。

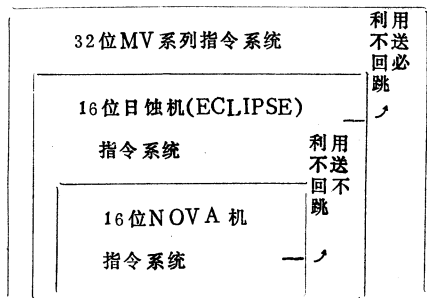


图1 兼容示意图

2. 数据类型一致, 向上兼容。

3. 整个DG系列机器, I/O接口都被称为I/O NOVA/ECLIPSE接口, 为公共总线便于扩展。DESKTOP快速设备采用I/O NOVA BUS, 而一般设备采用小巧紧凑的微NOVA I/O BUS。但简单的I/O C部件又可使微I/O BUS转换为I/O NOVA BUS。据此国内DJS1000系列的多种外设很容易和DESKTOP相接。

4. 软件保持向上兼容。这就允许用户在一个较大的DG计算机系统上编写程序并拿到本机上运行这些程序。用户也可以把本机上开发的程序用于较大的DG机器上运行。这样既便于用户的系统开发, 也便于用户升级换代。已往的软件财富和投资(包括国内原DJS1000系列的)能继续有效地使用。

由于DG10和10/SP使用了8086, 支持了微机广泛使用的MS-DOS和CP/M-86操作系统, 故在这两个工业标准操作系统支持

下的相当多的软件, 可在DESKTOP上运行。鉴于MS-DOS和IBM PC上的PC-DOS在功能上是兼容的, 当然经过小的修改或不作任何修改也可运行大量的PC-DOS的软件。于是提供了一个丰富的辅助程序和通用的事务处理应用软件的扩充集。

有关软件兼容问题, DG公司划分为四级。

I级: 有DG许可证且在DG名字下支持的软件。

II级: DG售出并配备的一些软件, 已由DG公司验证过的。

III级: DG在DESKTOP上评价了这些软件, 认为是高质量的且为很好的文本, 但DG没测试过这些软件。

IV级: 由DG公司的卖主提供的软件。例如Ashton-Tate公司开发的dBASE II^(R) Friday!™; MICROSOFT公司开发的MULTPLAN、GW/BASIC; MICPRO公司开发的WORD、WORDSTAR^(R)、CALCSTAR、INFOTAR、SUPERSTAR、PROFESSIONAL PACKAGE; DIGITAL RESEARCH公司开发的DRIPASCAL/MT+、DRI PERSONAL BASIC、DRI PL/1等等都属DG公司的I级软件。

总之由于DG10、10/SP支持RDOS、AOS、MP/AOS-SU、MS-DOS和CP/M-86五个操作系统, 故可有相当广泛的软件提供给用户使用。

三、指令系统功能强 便于扩展

NOVA系列指令有22~40几条, 而ECLIPSE的指令已达96~200条。μE基本上与日蚀C/350指令系统相当, 一些操作系统的命令和高级语言的语句已硬化为指令。如DISPATCH(调度)指令几乎相当于FORTRAN的GOTO语句。

在采用微程序的基础上，为了便于指令扩展，采用了毫微控制技术，即采用水平和垂直两级微指令控制。微指令的核心是由M-E670CPUIC执行。大部分由1个/多个外部微码控制器（XMC）IC执行（如浮点、字符等指令组），每个XMC都能借助一个8位时间多路母线和ME670进行通信。XMC的功能为用户编制微程序进行功能扩展提供了基础。

DESKTOP也提供了仿真自陷（Emulator Trap）的功能，这就为用户编制仿真程序提供了方便。

四、通用化功能强的通信控制器

USAM-4四线多路器可以挂接打印机、绘图仪、数字化输入仪、西文终端、汉字终端等多种外部设备。用4块USAM-4可连16个终端，以实现AOS下及新版本的RDOS下的多用户功能。通过USAM-4其中的一线和DG公司任一机种相连，在网络软件XOD、IAC和X.25的支持下可方便地实现联网。通过DG/SNA（系统网络结构）可和IBM大型机联网。通过X.25也可和PDN（公共数据网）连接。如图2所示就是在AOS操作系统下的网络/通信环境。

DG新产品DGone，为8088微处理器，

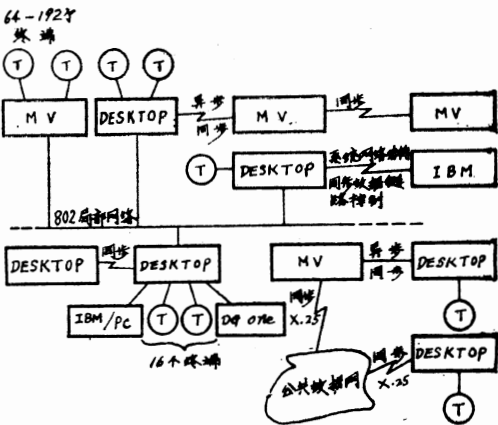


图2 网络/通讯环境

和IBM PC完全兼容。DGone/IBM PC通过USAM-4的一线和DESKTOP相连，可方便地作为DESKTOP的一个智能终端，DG有专门的通信软件提供给用户使用。

使用文件传送实用程序DG/BLAST，允许DESKTOP和IBM PC、Apple、Altos、osborne、Televideo、Dynabyte、Northstar、Zenith、xerox或运行BLAST的任何其它计算机进行通信。

五、丰富的系统软件

在五种操作系统支持下，有各种高级语言、支撑软件以及通信网络软件等。表1给出了NDG（日本DG）提供的软件系统图。

表1 软件系统图

XR/TOS(注)	DOS	RDOS	MP/OS	MP/AOS	AOS	AOS/RT32(注)	AOS/VS	操作系统
语 言								
●	●	●	●	●	●		●	BASIC
	●	●			●		●	商用BASIC
					●	●	●	FORTRAN 77
●	●	●	●	●	●			FORTRANN IV
●		●			●		●	FORTRAN 5
●		●			●	●	●	DG/L
					●	●	●	PL/1

					●		●	IDEA
					●		●	RPGII
					●		●	COBOL
					●		●	MUMPS(AOS MUMPS, AOS/VS MUMPS)
		●			●		●	交互式COBOL
			●	●	●	●	●	PASCAL
●	●	●	●	●	●	●	●	宏汇编
●	●	●						扩展汇编
							●	APL
						●	●	C
							●	Ada
系统软件								
					●		●	CEO情报管理系统
					●		●	DG/DBMS数据库管理系统
					●		●	INFOS II文件管理系统
					●		●	TPMS事务管理系统
		●			●		●	IKIS日语情报处理系统
用户支援软件								
		●			●		●	IKIS KEEP H 语文章编辑
					●		●	CEO英文文件编辑软件
					●		●	TRENDVIEW图软件
					●		●	PRESENT情报提示功能
		●			●		●	PROXI程序发生器(COBOL)
					●		●	SWAT高级语言调试
		●	●		●		●	SORT/MERGE程序
数据通讯/网络软件								
●	●	●						CAM
			●					MSCP
●	●	●	●		●		●	RJE80
●	●	●			●		●	HASP II
					●		●	RCX 70
		●		●	●		●	X.25
					●		●	XODIAC网络系统
					●		●	DG/SNA网络系统

传感器I/O软件							
●	●	●	●	●			SAM
●	●	●	●	●			ESAM
		●					IUSP传感器程序 设计 服务程序
CS系统软件				交互式COBOL			
MUMP S—N系统				MUMPS—N (专用OS MUMPS)			

六、综合电子办公系统 (CEO)

它是功能极强的应用软件包。其功能为：

1.字处理和拼写处理：用户具有调用资料 and 编写、修改、删除、插入等编辑功能以及有注解及按用户确定的字典进行拼写的能力。

2.电子邮政：在邮政办公室程序的管理下，用户有发送消息、图形、文件、收信及信件列表等功能。每个用户在盘区上有自己的信箱。

3.电子文件管理：每个用户在盘区上有自己的文件柜，其下属有抽屉、文件夹、资料等。此外还有废纸篓、电子看门工人等功能。

4.行政保证：有电话消息处理、个人日程管理、会议安排以及建立和保存信件表、电话号码簿等功能。

5.决断保证：有响应询问和报告的功能，根据所存的资料能够提出预测分析。有画园饼图、直方图、折线图及使用DBMS和顺序文件等功能。

6.分布式数据处理：能利用通信、网络、远程工作站等进行处理、键盘输入以及作为程序员的生产性工具等。

上述这些功能是按照办公室术语仿真和实现的，并为系统、部门及个人提供了综合

的安全性。

七、高可靠性的计算机

1.元器件及设备经过精心的选用或测试：如15MB硬盘模块，在15吋高处，以5g的加速度下落于水泥地面，性能不受任何影响。

2.整机出厂前做72小时高温下测试、振动等例行实验。

3.可靠性设计中充分地运用了各种校验功能。如奇偶校验、海明校验以及CRC（循环冗余）校验等。

4.各种完善的诊断系统：

(1) 开机自诊断：根据所出现的不完整的字符串即可确定故障的部位。

(2) 各外设的离线测试：如终端、打印机、绘图仪等都可以独立于计算机而外，单独测试功能的正确性。

(3) 用户诊断程序：可测试整个系统或去测试一个独立的设备（如：终端、打印机、绘图仪等）。当首次安装系统、对原系统进行了增减、日常对系统正确性验证或对系统有所怀疑时，都可运行用户诊断程序。

(4) DTOS（诊断操作系统）以及功能更强的ADES（先进的诊断执行系统），它们模拟了实际操作系统下执行的各种功能，并对其进行诊断，是强有力的诊断工具。

八、性能价格比高的 超级微型机

具体参见表2。

表2 EDSKTOP 功 能 总 表

		DG10	DG10/SP	DG20	DG30
处 理 器		微 日 蚀 (μE)			
		Intel 8086		—	
浮 点 指 令		—	固 件		硬 件
商 用 指 令		—			标 准
主存容量	最小	128KB/256KB	256KB	256KB/512KB	512KB
	最大	768KB(1.75 MB) *		2MB	1.5 MB
软盘容量	标准	1台/2台			
	最大	2×368KB			
硬盘容量	标准	0台/1台			
	最大	2台(15MB/每台)或(38.5MB、70MB、120MB/每台)*			
流 式 盒 带		0/1台(15.4MB/每台)			
系统控制台	单色	分辨率640×240		同终端型号	
	彩色	分辨率640×240、4069种颜色 (每次程序可设定16种)			
支持其它外设能力		西文/汉字终端、打印机、彩色绘图仪、数字化仪、A/D、D/A、 开关量I/O、IEEE—488、DJS1000系列各外设 (通过I/O C)			
操 作 系 统		MS-DOS、CP/M-86、MP/AOS-SU		—	
		RDOS AOS			
多用户能力	AOS	16			
	老版RDOS	4			
	新版RDOS	16*			
数 据 库		dBASE II (R) Friday 1 TM等		—	
		—	INFOS II. DG/DBMS		
通信/网络软件		RJE80、 HASP II、 X.25			
		—	XODIAC、 RCX70、 DE/SNA		
综合电子办公系统		—	CEO特 性		
Whetstone**	单精度			215	
(KWIPS) 特性	双精度			125	

* 为 DG最近提供的功能

** Whetstone Benchmarks由英格兰国家物理实验室所写。用以表现一个平均程序混编指令。其测量表达式为任意实体部分。通常以KWIPS (每秒千条 whetstone) 表示。故 whetston值越大机器功能越强。

DG公司推出符合PC机标准的新产品

DATA GENERAL/OneTM

DATA GENERAL/One便携式计算机是一台具有leading PC机性能的计算机：两个内部软盘驱动器，同样大小的屏幕，相同的字符。它甚至象leading PC一样可以运行同样的程序。它体积小，适于装在一般的公文包里。体积为11.7×13.7×2.8英吋，重量小于11磅。

当前，它是第一次，使你可以抛开办公桌和台式计算机。

全功能的事务处理系统让你在办公室、家里、或其间的任何地方进行工作。

这是唯一的便携式计算机，可向你提供80列×25行的全屏幕字符。

其它的便携式计算机只能提供8行。

它与IBM^(R)—PC软件兼容，即：你可以运行数千个PC用户使用的程序。象LotusTM的1-2-3TM和SymphongTM，Wordstar^(R)，dBase II^(R)，Multiplan^(R)，以及pfs系列最流行的各种软件包，象pfs：文件。

因此，你可以做字处理，数据库管理，财务分析和事务处理图表等事情。

DATA GENERAL/One是唯一的能

提供多至两个内部软盘驱动器的便携式计算机，而功能同leading PC一样。无需调换软盘。

代表目前工艺水平的3.5英吋已定型的微软盘，它们具有5.25英吋软盘两倍的存储容量，而体积却为其一半。

内部存储器可扩展到512KB。存储容量*为1440KB，几乎为1.5MB。

如果你需要更多的信息，还可通过选择内部调制解调器同其它的计算机进行通信。

它也是唯一能使你通过与DG公司的CEO^(R)（综合电子办公系统）系统连接的方法，从综合办公室自动化中获益的便携式计算机。

其它选件包括一个便携式打字机，一个8小时的内部电池组，一个外接1200波特调制解调器和一个外接5.25英吋软盘驱动装置。

* 该存储容量系指两个软盘而言一校者注。

孙云红 译

曲庭维 校

结 束 语

DESKTOP计算机自去年引入国内以来，已作了多方面的开发工作。目前DJS1000系列多用户数据库已移植成功。国产汉字终端——天鹰已配置到DESKTOP上运行。和

人口普查计算机IBM4331通信已实验成功。大量的DJS1000系列用户用DESKTOP机升级换代，软件、外设移植以及用DESKTOP进行各方面的功能扩充和开发，都取得了可喜的进展。愿DESKTOP计算机为祖国四化作出更大的贡献。

VAX 8600 系统

在Digital公司新的VAXTM8600计算机系统上,用户可以做出他所希望的应用并可以扩展该应用。

随着用户增加,科学问题可能变得更复杂,事务工作量随之增加,数据存贮的要求也将按指数增长。

为扩大应用的需要,VAX8600为用户提供了空前的容量,它是新一代的VAX处理器的第一个产品,内存可扩展到32MB,在线存贮器提高到160GB。然而,VAX8600包含了其它VAX处理器全部结构的兼容性,其中包括新型的Micro VAX1TM系统。在这个系列中每个系统给用户同样的VMSTM操作系统软件,一套原有的开发工具,通信选件和数据管理软件。

用户得到4.2倍的性能

为了提供4倍以上的处理速度和VAX-11/780系统的性能,我们设计了VAX8600系统。系统中采用ECL门阵列工艺和先进的设计技术。更为重要的是,VAX8600系统有4级流水线,从而增加了处理能力,即允许系统执行一条指令同时译码第2条指令,产生第3条指令的地址,预取第4条指令。VAX8600还有一个用来加速浮点操作的浮点加速器。

VAX8600系统带有自己的电源,并安放于底层空间,CPU与VAX-11/780CPU机柜的大小相同,功耗和通风条件也一样。

VAX8600系统指标

最大主存 32MB

最大存贮容量160GB

最大通信线 512局部和远程网络

可编程地址 4 GB

总线支持 有6个。6 UNIBUS、

TM2SB1, 4 DR780

3CI 和 4 MASSBUSTM

外形尺寸 60 1/2" × 73 1/2" × 30"

功 耗 6.5KW (10KVA)

通风要求 22,200BTU/hr

噪 音 级 60dBA

VAX系列让用户共享丰富的VAX资源

Digital VAX8600系统的大规模存贮器和多用户支持能力是VAX clusterTM系统的许多倍。这种多处理能力在工业应用中是很有特色的。它让用户把几种VAX处理器的资源组合起来成为一个系统,并管理这些资源。随着用户透明性的完善,VAX clusterTM系统提高了数据的完整性并增加了系统的可用性。

VAX cluster系统可以由多达16个处理器组成,而且以多种组合形式作为后备服务。在已有的VAXTMcluster中,加入一个VAX8600系统可以提高计算能力。或者用一个VAX8600系统为计算服务建造一个新的VAXcluster。

VAX系统丰富的可用资源,包括信息结构,提供一个CODASYL依从数据库V-AX DBMS和关系数据库Rdb/VMS。这些软件可以使用DATATRIEVETM用户查询语言。也可以与分层文件管理(该管理是V-MS操作系统的一部分)一起使用。他们都从删除冗余数据和允许记录,字段及用户专用保密控制的公共数据词典中得到好处。而且更多的是,用户可以用Digital的All-IN-1TM软件实现办公室自动化。

所有的VAX系统给用户一整套调试、编辑、屏幕管理实用程序,可供选择的有15种程序设计语言,而且用户可以通过公共调

(下转第64页)

单片微型计算机及其应用

许 奇 雄

(天津市电子计算机研究所)

单片微型计算机(SINGLE CHIP MICROCOMPUTER)与通用微处理机芯片相比有很大不同,它是在单一的芯片上集成了CPU、ROM、RAM以及I/O等各部分的一种新型微型机。使用最广的有Intel公司的MCS—48TM系列以及Motorola公司的6801、6805等8位单片机。本文仅以MCS—48TM系列为例,介绍单片微机的一般技术性能、指标及其简单应用实例并简述Intel其它系列单片机的发展和使用情况。

单片机只需添加少量元件(如晶体)便可构成一个完整的计算机、执行固化在片内

的程序,构成各类控制电路,所以它广泛用于自动控制、智能化仪器、家用电器以及计算机的智能终端。表1是Intel公司生产的主要单片机品种一览表。

一、8048单片机简介

8048采用N沟道MOS工艺制造,除了内部的CPU,64×8数据存储器及1K×8的程序存储器之外,还包括时钟电路及I/O接口电路,可以在外部扩展使用标准的存储器和MCS-80TM/MCS-85TM的外围芯片。

表1.

品 种	说 明
8022	2KB ROM、64B RAM、指令周期8.4μS、内含转换时间为40μS的A/D
8748	1KB EPROM、64B RAM、指令周期2.5μS、27根并行I/O
8048	1KB ROM、64B RAM、指令周期2.5μS、27根并行I/O
8035	无ROM型的8048
8749	2KB EPROM、128B RAM、指令周期1.36μS、27根并行I/O
8049	2KB ROM、128B RAM、指令周期1.36μS、27根并行I/O
8039	无ROM型的8049
8750	4KB EPROM、256B RAM、指令周期2.5μS、27根并行I/O
8050	4KB ROM、256B RAM、指令周期2.5μS、27根并行I/O
8040	无ROM型的8050
8021	无中断能力的8048
8041	与8048相比,应答方式有所不同
8051	4KB ROM、128B RAM、指令周期1.0μS、内部含乘除法器
8396	8KB ROM、232B RAM、指令周期1.25μS、系16位单片机

8048有较强的位处理能力，便于二进制及BCD运算。由于96条指令大多数为单字节指令，所以程序存储器的使用是高效的。

图1为该机框图。现将各部分介绍如下。

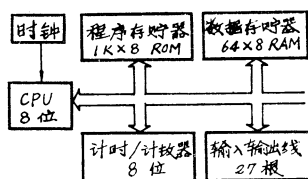


图1 8048单片机框图

1. 运算部分

运算部分包括算逻单元ALU、累加器A、指令译码寄存器及控制单元。指令译码寄存器用于寄存指令操作码，并对其进行译码，从而控制数据运算。在其控制下，ALU可以对8位数据进行按位加、不按位加、与、或、异或、增量、减量、按位求补、左右移位、半字（节）交换、BCD十进制调整等多种运算。累加器A是ALU运算数据的源

和结果累加器，输入输出类指令及数据传送类指令的操作也要涉及它。

2. 控制部分

CPU的控制部分主要包括程序计数器，数据计数器，堆栈寄存器等。程序计数器是个12位的二进制计数器，用于控制程序运行。堆栈寄存器除作栈指针，还存放运算结果的状态字及4048内部的某些其它状态标志。

3. 存储器部分

这部分包括1KB的掩模编程的程序存储器及64B的数据存储器。二者均可以进行外部扩展。对于8048来说，二者占用完全不同的地址空间，用不同的指令来寻址。64字节的数据存储器见图2。

由图2可见，数据存储器含有两组每组8个字节的工作寄存器，通过程序可选其中的一组，由若干指令可直接寻址使用。其余部分则为用户所用或作堆栈空间用。

程序存储器见图3，用于存放程序及固定数据。

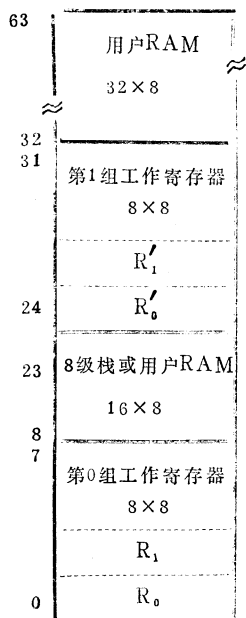


图2 数据存储器

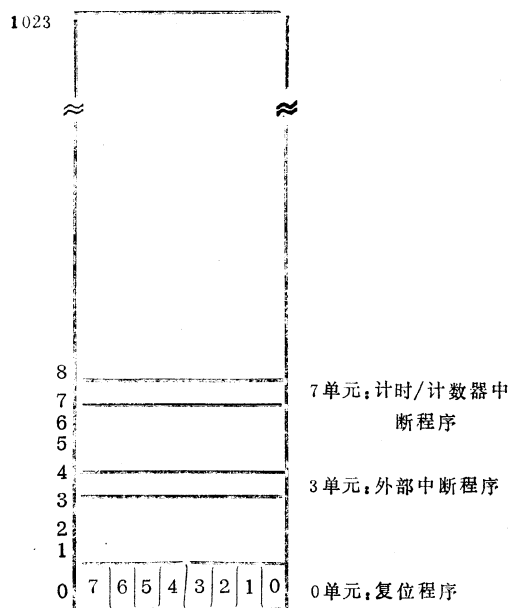


图3 程序存储器

4. 计时/计数器

使用相应的指令可以对 8 位的 计时/计数器进行予置、读出、控制其启动、停止。在适当指令控制下，它可用作计时器，利用内部时钟计数来产生时间延迟。它又可用作计数器对外部事件进行计数，当计时/计数器产生溢出时，会影响状态字或引起内部中断。为用户提供很大灵活性。

5. 时钟

内部的时钟电路，需要外接石英晶体或 RC、LC 电路方可工作。必要时也可以由外部输入时钟信号工作。时钟频率为 1 至 6 MHz。

6. 输入输出

8048 单片机有三个 8 位的 I/O 口，另外加上 3 条测试输入线，共计 27 条 I/O 线。其中 $PORT_1$ 和 $PORT_2$ 为准双向输入/输出口，它们可以各自独立地设置为锁定的输出线或不锁定的输入线。双向总线 BUS 也是 8 位的，是具有应答挂勾能力的真正双向输入/输出口，提供很强的输入输出能力。在 8048 的三条测试输入线中， T_0 和 T_1 为测试输入端，可以根据对其测试结果进行程序跳转。 T_0 兼做时钟输出。 T_1 还可以作为 8 位计时/计数器的输入端。最后一个 I/O 测试输入线为外部中断线 INT 。8048 机的中断可由外部中断引起，也可以由计时/计数器的溢出引起。两个中断有不同的向量中断地址。当两个中断同时发生时，外部中断优先。

8048 单片机为 40 条脚的双列直插封装，引出脚图见图 4。

端脚简要说明如下：

V_{SS} : 20 脚，地线。

V_{DD} : 26 脚，编程（对 8748 而言）为 +25V，读出时为 +5V。

V_{CC} : 40 脚，+5V。

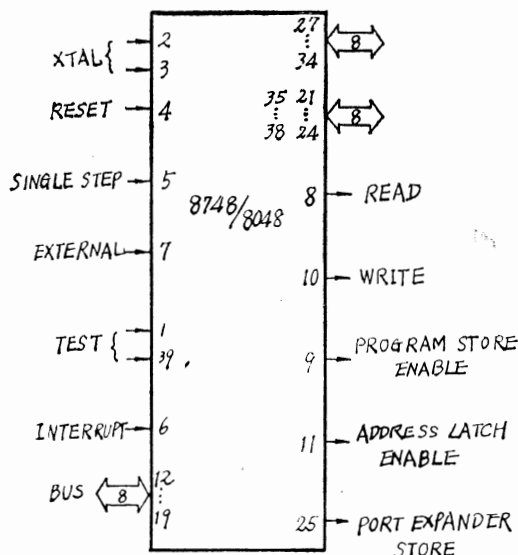


图 4 8748/8048 引线端脚图

PROG: 25 脚，编程脉冲，+23V，宽 50ms 脉冲。

$P_{10} \sim P_{17}$: 27 至 34 脚，8 位准双向口 $PORT^*1$ 。

$P_{20} \sim P_{27}$: 21 至 24 脚，35 至 38 脚，为 $PORT^*2$ 。

$DB_0 \sim DB_7$: 12 至 19 脚，双向 8 位 BUS。

T_0 : 1 脚，测试输入端或作时钟输出。

T_1 : 39 脚，测试输入端，或计时/计数输入。

\overline{INT} : 6 脚，中断输入。

\overline{RD} : 8 脚，为 BUS 中读数据选通信号。

\overline{RESET} : 4 脚，复位予置端。

\overline{WR} : 10 脚，为 BUS 写选通信号。

\overline{ALE} : 11 脚，地址锁定允许。

\overline{PSEN} : 9 脚，程序存贮允许。

\overline{SS} : 5 脚，单步操作输入端。

\overline{EA} : 7 脚，外接程序存贮器的选择端。

$XTAL_1$: 2 脚，外接晶体或时钟输入。

$XTAL_2$: 3 脚，外接晶体或时钟输入。

二、8048的指令系统

8048指令系统与8080相似,该指令系统经过特殊编排后被简化为90余条,其中70%为单字节指令。指令包括累加器类(25条)、输入/输出类(12条)、寄存器类(3条)、分支类(16条)、子程序类(3条)、标志位类(6条)、数据传送类(16条)、计时/计数器类(7条)和控制类(7条)共计九类。所有指令周期均为 $2.5\mu\text{S}$ 或 $5\mu\text{S}$;单周期指令占约58%,其余为双周期指令。

三、8048的外围芯片

外围芯片不多,主要有ROM兼I/O扩展器8355、EPROM兼I/O扩展器8755、RAM兼I/O扩展器8155和MCS-48TM系列专用的I/O扩展器8243。

此外,还可以使用MCS-80TM系列和85TM系列的外围芯片以及存储器等,常用的有:

8308: 8192位的静态MOS的RAM
($1\text{K} \times 8$)

2316E: 16,384位的静态MOS的ROM
($2\text{K} \times 8$)

8708: $1\text{K} \times 8$ 的EPROM

2716: $2\text{K} \times 8$ 的EPROM

8101A-4: 256×4 静态MOS的RAM
(分开的数据I/O)

8111A-4: 256×4 静态MOS的RAM(公用的数据I/O)

5101: 256×4 静态CMOS的RAM

8212: 8位输入/输出口

8255A: 可编程外围接口

8251: 可编程通信接口

8205: 高速的3—8译码器

8214: 中断优先控制器

8216/8226: 4位并行双向总线驱动器

8253: 可编程时间间隔器

8259: 可编程中断控制器

8279: 可编程键盘接口

8278: 可编程键盘接口

8041/8741: 通用外围接口(系8位单片机)

四、单片计算机应用例子

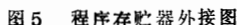
由于单片微型计算机在大批量生产时,售价可低至1~2美元一片,所以大量用于家用电器及智能化仪器中,执行固化在程序存储器中的专用程序,便可完成控制功能,一般不需要输入输出设备,程序的写入可由用户在使用8748等EPROM型单片机时进行实验编程。待定型之后,由生产厂掩模处理成8048型,故而整个系统成本极低。也可以使用8035等无ROM型8048,外接各类EPROM芯片(见图5),如8708、2716等。图6是使用I/O扩展器的实例。

Intel公司16位的8086发展了8位的8088, Motorola的68000发展了8位的6809、68008等,这些具备8位数据总线但系统结构和软件却与16位相应机种兼容的所谓准16位机大大加强了8位机的竞争力。与使用8088芯片的高档的8位机相比,8位单片机8048等,仍有其独特的市场。虽然一度被称之为第四代微型机的单片机如今已失去了这项桂冠(让给68020这些32位机了)但销售额仍然是相当可观的,因此,不少厂商致力于把这些器件CMOS化。如原先采用NMOS工艺的8049的CMOS型号为80C49等。同时,为了适应工业控制的需要,还出现了采用HMOS工艺的塑料封装片子,可在 -40°C 至 $+110^\circ\text{C}$ 工作,如采用这种HMOS工艺的8049其型号为P80A49H。8041和8741与8048相比仅仅对外应答方式有所不同,故亦属MCS-48TM系列范畴,8041的应用很广泛,大量应用于打印机,光电输入机等外部设备,如日本生产的DP822打印机,就使

可达12MHz。它的封装为68腿是VLSI。由于8396即将配上FORTH和C语言,接着可配PL/M语言,使得工业控制更为方便。不久的将来,除了内带掩膜式ROM或内带EPROM的单片机形式之外,还会出现内带可电改写EEPROM的单片机,它将使单片机的使用更加方便,而即将生产的具有图形显示控制功能和Ethernet局部网接口功能的专用单片机必将使单片机应用更为广泛。

内, 68条腿的8396也只有10美元左右。低廉的价格大大促进了该系列单片机的应用。目前, 美国除了在工业自动控制方面以外, 在交通控制、商店销售系统、家用电器、儿童玩具等方面也已在大量使用单片机, 图7是一个自动计价销售系统框图。

(下转第16页)



SYK—01小规模数字式仪表控制系统

王 永 丰

(天津工业自动化仪表研究所)

一、引 言

计算机用于工业生产过程控制,在计算机问世以后不久就开始了。最初存在的问题是性能价格比问题。以后,又出现计算机集中控制所带来的对安全生产的影响,即计算机故障会使整个大规模生产停顿的问题。随着时间的推移和技术的进步,存在的这些问题都有所改善。但是,问题的比较彻底解决是在大规模集成电路技术的发展和微处理机出现以后,计算机工业控制系统在采用了微处理机和大规模集成电路的基础上,发展了集中管理分散控制的工业控制系统。这种计算机工业控制系统满足了工况对象所需要的经济指标和技术指标。

本文介绍一下天津工业自动化仪表研究所研制的小规模数字式仪表控制系统。它是一个控制规模小、仪表属性强的计算机工业控制系统。

二、控制系统的设计思想

整个控制系统要满足下列设计规范:

1. 控制系统适用于对小规模的生产进行控制,而且是进行集中管理分散控制

这种对小规模生产的控制包括对一个生产装置,譬如发酵罐、精馏塔、……的控制,也包括对一个生产车间的控制,譬如说对整个发酵车间 8 个发酵罐的控制。

因此,控制系统的基本构成是一个作监控用的CRT型操作站,它最多可以操作管理 8 个起控制作用的现场控制站(图 1)。

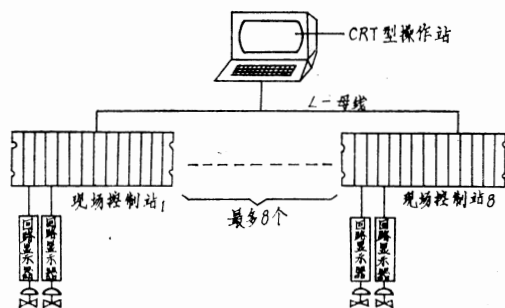


图 1 系统基本构成

由于是小规模控制系统,现场控制站的控制功能可以完成 8 个回路的闭环控制和 8 类顺序控制。

2. 控制系统必须是能适应各类工况条件并能长期可靠的在工业现场进行控制

由于生产的连续性,譬如味精发酵生产周期是40小时左右、精馏塔要常年累月运行等等,因此,计算机工业控制系统必须能长期运行。同时,工况条件复杂,存在着各种干扰源,因此,系统应具有较强的抗干扰能力。

为了提高可靠性,显然应从两方面入手,一方面是从软件和硬件方面保证少出故障,另一方面从系统组态设计上应考虑到对某些单元和某些模板采取冗余设置。当然,加强诊断功能诊断出故障的所在并易于排出故障也对系统的可靠运行有益。

系统可靠性的保证之一，是应该具备最后的手操功能。在计算机失效的情况下，采用手操办法维持运行。在本系统的设计中，对闭环回路的控制，是通过带设定值的模拟量输入输出插板和回路显示单表来进行的。回路显示单表具有对一个回路控制参数的调整显示功能，并且具有手操功能——硬手动操作。

本控制系统的设计在抗干扰方面采取了多方面极严格的抗干扰措施。首先在供电方面就采用了许多措施来防止电源干扰和串扰。对于A/D、D/A转换部分的供电就更为考究。系统在接地点上，也做了严格规定。在信号传输上采用了许多方法确保信号传递无误。譬如，与现场的信号交换就采用了光电隔离、变压器隔离等措施。系统内部的信号传输采用了抗干扰能力强的脉宽信号传输。在系统内部各组成部分之间的数据通讯，采取了多种校验手段，确保数据传输的正确性。

为了防止电网偶然断电，系统具有掉电保护性能，以保证在恢复供电后继续进行控制。

3. 控制系统应具有较高的仪表属性

工业生产过程的自动控制是有一个发展过程的。开始是基地式仪表的分散控制，后来又发展为仪表中央控制室的集中控制，以后又发展为计算机集中控制和计算机集中管理分散控制系统。从目前情况来看大多数控制系统还是采用经典的调节规律进行控制。为了适应这种自动控制的现状，本控制系统特别强调仪表属性。这样做可以使控制系统具有适应各种工况现场的灵活性并适应目前仪表自动化队伍成员的现状。把由计算机实现的各种控制运算，做成一个个软件模块。每个软件模块实现一类控制算法，达到一种模拟仪表所实现的控制运算功能。我们把由软件模块实现的模拟仪表功能称之为内部仪表。本控制系统共有29种内部仪表。它们

是：

输入指示单元、数字调节单元（PID、带死区的PID、带批开关的PID、二位置开关调节、三位置开关调节）、手动操作单元（手动操作、带输入指示的手动操作、带输出切换开关的手动操作）、比例设定单元、信号选择单元（自动选择、信号选择）、切换开关单元（3回路3接点切换开关、常数切换开关）、运算单元（1次滞后、超前滞后、滞后时间、滞后时间补偿、移动平均、区间平均、折线函数、算术运算）、常数设定单元（常数设定、带输入指示的常数设定）、程序设定单元（6折线型程序设定、13折线型程序设定）、定量设定单元、批数据设定单元（1批型批数据、2批型批数据）。

控制系统的生成是通过软件把这些内部仪表联接起来，即所谓软联接。通过软联接构成实现常规仪表控制功能的工业计算机控制系统。

4. 控制系统应具有较高的灵活性

控制系统的灵活性，主要是为了使控制系统适应多种多样的工况对象和伸缩控制规模。从伸缩控制规模来讲，一个CRT型操作站可以管理操作1~8个现场站。另外又可以通过通讯适配器和数据通道（Proway）与上位计算机联网形成大规模的控制系统。

适应各种各样工况的灵活性，主要体现在两个方面。一方面是控制系统组态上的灵活性。另一方面是控制系统生成上的灵活性。组态上的灵活性表现在这两个方面：一是一个CRT型操作站可以控制1~8个现场站。二是现场控制站除有4个共用插板（计算机、存贮、通讯、电源）外尚有8个槽路供根据控制对象情况来选取I/O插板，以适应各种控制对象。

控制系统生成上的灵活性体现在下面几个方面。第一，由于内部仪表是由软件模块实现的仪表功能，所以能够反覆调用。第二，由于控制系统的连接是通过软连接来进行

的,因此,控制系统的设计、改动、参数的设定等都极为方便,第三,控制系统是一个计算机控制系统,它可以实现许多模拟仪表所无法实现的复杂控制,譬如,反馈控制和顺序控制组成的复合控制,还有一些运算参量参加控制等等。

5. 控制系统生成简便 操作方便

作为一个应用广泛的工业控制系统,应该具备这个特点。本控制系统采用了空栏式语言,用在CRT画面上填表格方法来生成控制系统。操作上也是很方便的,操作员调出相应的工业控制画面,用键进行操作。因此,此控制系统对操作人员要求很低,不需要操作员掌握专门的计算机软件和硬件知识。

三、控制系统的构成和功能

控制系统基本上由三个部分组成的(见图1)。一部分是CRT型操作控制站、一部分是现场控制站、另外一部分是L-母线通讯。

1. CRT型操作控制站的构成和功能

CRT型操作控制站是由12吋黑白CRT显示器、5吋软盘驱动器、L-母线通讯主站和操作键盘构成。CRT型操作控制站的CPU是MC6800。主要电路分布在控制板和I/O控制板两块板上。其构成框图如图2所示。

CRT型操作控制站的功能,主要是管理、监视、操作功能。操作人员通过监视由键调出的各种画面和报警信息(系统信息画面、总貌画面、顺控用计时器计数器画面、顺控用逻辑单元调整画面、操作指导画面、装载和保存画面)再通过键进行操作控制。操作控制站的另外一个功能是生成控制系统。通过键盘在相应的CRT画面上填写工作单所规定的内容,来生成控制系统。

2. 现场控制站的构成和功能

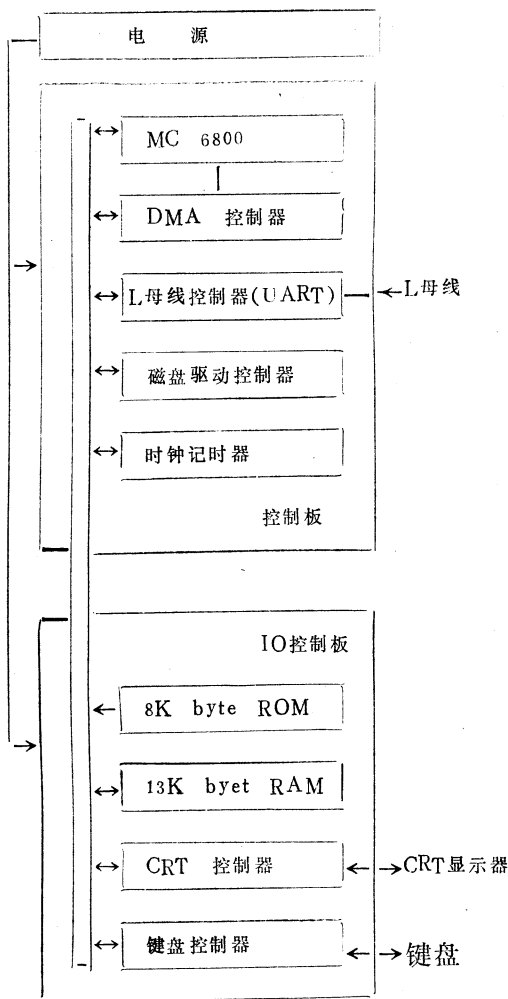


图2 CRT型操作控制站构成框图

现场站的控制运算核心是一个十六位微处理器 μ -COM16。为使控制系统具有相对保密性,用户可自行设计微程序。 μ -COM16把微程序固化在CPU外面的ROM芯片中。微指令字长32位,共1K字。本现场站所用的 μ -COM16的指令系统与YODIC-1000指令兼容。 μ -COM16运算方式是16位并行二进制定点补码运算,每条微指令的机器周期是 $1.4\mu s$,加减法运算周期 $12.6\mu s$,乘法运算周期是 $182\mu s$,除法运算周期是 $219.8\mu s$,具有三级优先中断功能。

现场站把控制运算核心做成一个计算机插板。现场站还有三个基本插板,就是电源插板、通讯插板和存贮插板。这四块插板是

组成现场站不可缺少的部分，即所谓公用插板。通讯插板完成通讯距离为100米的就地母线通讯从站的通讯控制功能。它是在MC 6800微处理机管理下完成的。

存贮插板是做为计算机插板暂存数据及存贮控制算法等程序的插板。此板的容量是 $6\text{ K} \times 16\text{ bit}$ RAM 和 $8\text{ K} \times 16\text{ bit}$ ROM。此插板具有掉电切换电路。当掉电时，电路自动切换为电池对RAM体供电，保护现存数据，待供电时接续进行控制。

现场站除开这四块公用插板外，还有八个I/O插板槽路。由这12块插板组成一个现场控制箱。另外，每块带设定值的模拟量输入输出插板都要通过回路显示器单表与现场联接。回路显示器是做个别显示和个别调整用的单表。

所研制的现场控制站具有下列四种 I/O 插板供选择。这四种插板是带设定值的模拟量输入输出插板、8点模拟量输入输出插板、16点状态量输入输出插板、16点按钮输入插板。

对于闭环回路控制来讲，就要选用带设定值的模拟量输入输出插板。这是一个由MC6800控制的智能I/O插板。插板中具有输入值、输出值、设定值及PID参数的基本数据存贮器，可以进行上、下限及偏差报警的校验。当公用插板发生故障时，具有硬手动功能。此插板的基本原理框图如图3所示。

现场和现场站的模拟量输入输出通道是8点模拟量输入输出I/O插板。此插板是由组合逻辑电路和存贮器组成。此板能独立地进行A/D和D/A转换。输入输出数据置于存贮器中随时供主机读取和输出。A/D转换精度是12位。D/A的转换精度为10位。

16点按钮输入I/O插板是接点或电压状态变化信号的输入通道。在顺序控制和报警

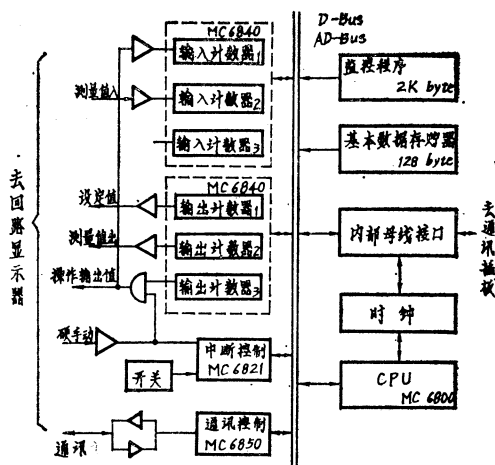


图3 带设定值的模拟量输入输出插板构成框图

处理中使用。

16点状态输入输出I/O插板，是寄存输入16点状态（接点或电压）信号供计算机读取，同时，计算机输出的16点状态信号通过此插板送至现场。

现场控制站的主要功能是具有反馈控制功能、顺序控制功能、运算功能、信号器功能和通讯功能。现场站能完成一个生产装置的各种复杂控制。

四、结语

SYK—01小规模仪表控制系统是一个集中“4C”技术的先进的专用工业计算机控制系统。我们进行了近四年的研制。样机在现场（味精厂）做了较长时间的运行。运行结果满足设计规范的各项要求。当然，这个控制系统还是有许多要改进的地方，譬如，应该加打印记录设备，另外，控制计算机的选型也待改进。

换房信息微机处理系统

唐 景 岩

(天津市电子计算机研究所)

一、概述

换房信息微机处理系统是为天津市换房总站在“运科”微机上开发的一个应用系统。主要用于为换房户在大量的换房登记表(简称线索)中及时地检索出合适的线索,从而提高换房工作的效率,为换房户提供一种方便、高效的社会性服务。

二、系统构成

1. 硬件系统

主机内存128K, 两个8吋软盘驱动器(每盘约1M字节)一台单色显示器, 一个键盘, 一台打印机以及一个64KB的打印缓冲器。

2. 软件系统

CP/M操作系统, MBASIC解释程序, 以及用BASIC语言编写的应用程序。

三、数据处理功能

本系统的数据处理主要包括: 数据的输入、数据的维护(增、删、改)、数据的输出等。处理的数据就是由各区房管站以及各大工业局上报的换房登记表中的若干数据项, 为了便于人机对话方式将这些数据存入计算机的外存中。此外当换房户的情况发生

变动(撤销已换成户、增加新登记户以及修改键入过程中造成的手误)时, 应具有增、删、改的功能。数据的加工在这里表现为一种交互性的检索处理。数据的输出仅仅是一张提供给换房户的合适线索的表格, 该表格经市换房总站盖章后可以按上面提供的地址去看房或者进行联系。

综上所述, 应为用户提供几种处理功能:

1. 装值

该处理模块的功能就是让用户以填单式的方式将数据键入并存入外存文件中的适当地方。这些数据分为两类: 第一类为现住条件, 第二类为换房要求。每一类中包含的主要数据项如下:

(1) 居住地区

- 居住区域
- 房管站管界

(2) 居住条件

- 房屋形式
新楼、老楼、何种单元、平房。
- 使用条件
厨房条件、厕所条件。
- 居住面积
- 层次
平房规定为0层

此外还可以根据换房情况的需求增加一些其它的数据项(例如: 房屋朝向, 居住环境等)。

每张登记表除了上面所述的数据外, 还需装入换房登记人的姓名、地址、联系方式。

在程序的设计上, 考虑到键入汉字的速度较慢, 对一些可预先确定的汉字数据值采取了输入编码的方式。比如: 1—和平区, 2—河西区, 3—河东区……。从而提高了数据录入的速度。此外在数据的存贮时也存入该编码, 可以提高存贮的密度。仅仅在输出打印时再将这些编码转换成对应的汉字。

2. 修改

该处理模块提高了两种功能:

- (1) 删除一个线索。
- (2) 修改一个线索。

对于增加新的线索可以通过装值功能来实现。

3. 检索

该处理模块的基本功能是按换房户提出的查询要求(其数据项和登记表略同)找出满足双方条件的线索并打印输出提供给查询户。检索处理具有两种方式:

(1) 严格检索: 按查询者的要求逐项地严格比较。仅提供完成满足该要求的线索。

(2) 非严格检索: 即检索过程中的比较运算可以带有一定的弹性, 而这种方式下的检索在换房活动中是大量存在的。比如: 不限楼层或不限地区等。这种方式下的检索可以提供较多的线索, 但是其中有的线索仅仅是接近查询者要求的线索, 而不是完全满意的线索。

另外, 检索处理还具有适应于换房方式的几种功能:

- 1) 一换一处理(集中换集中)
即一处住房与另一处直接对换。
- 2) 一换多处理(集中换分散)
即一处住房换分散的几处住房。
- 3) 多换一处理(分散换集中)

分散几处换集中的一处。

上面三种功能均为直接对换。此外还可以进行间接对换的检索, 即多边换处理。当某查询者的要求经过检索没有直接对换的合适线索时, 可以选定多边换的处理。此时程序将在大量的线索中构成一个多边换的方案。对该功能的处理采用了一个递归的过程。

另一种检索功能就是自检索处理, 即在存入计算机的线索中找出有成交可能的交换线索双方, 然后通知双方进行具体商议。

总之, 当计算机在检索过程中找到合适的(有成交可能)的线索时, 则将其打印输出。可以限定最多提供的线索数量, 也可以不加限定, 打印输出的数据项主要包括: 居住条件, 居住地区, 居住人以及地点、联系方式。当找不到合适的线索时也打印一些表示目前机内尚无合适线索的字样提供给查询者。

四、应用程序

应用程序用BASIC语言编写, 约1500行语句。按模块设计的方法将上面所述的各处理功能化分成独立的模块, 并且由一个主控模块控制几个处理模块的运行选择。各模块间不存在相互调用的关系, 它们仅仅被主控模块所调用。并且是以覆盖的方式交替地占用内存运行。其应用程序的结构如图1所示。

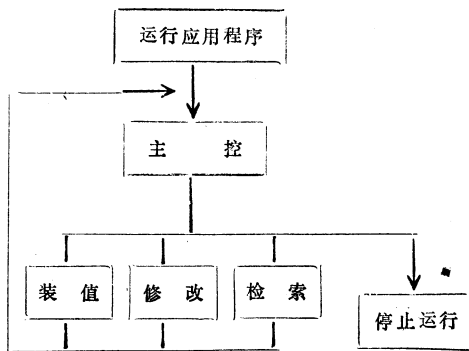


图1

下面分别给出各处理模块的流程图。

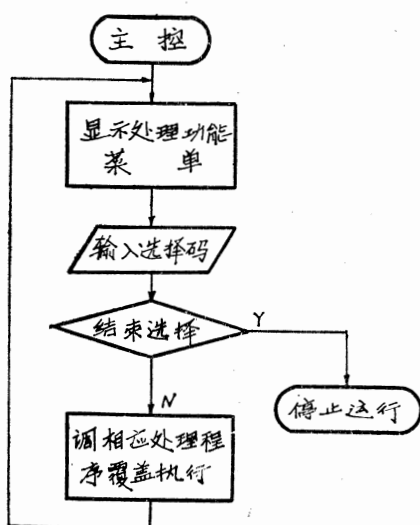


图2 主控流程图

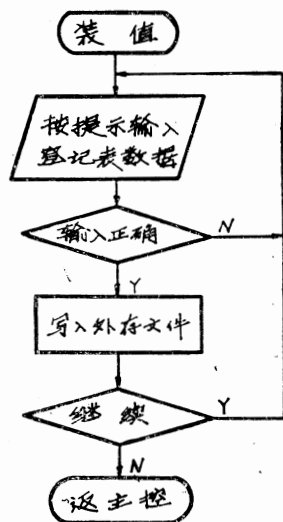


图3 装值流程图

五、使用情况

该系统在84年5月底和10月中旬的全市换房大会上投入使用。每张软盘可存贮一万户的换房线索,平均检索时间为2分钟左右。为查询者提供的线索率为70—80%。从使用情况来看,该系统的效果好坏与上报线索的准确性和质量有很大关系。

目前市换房总站正在准备将此项社会服务作为一种日常性的查询服务部门为广大换房户提供方便。

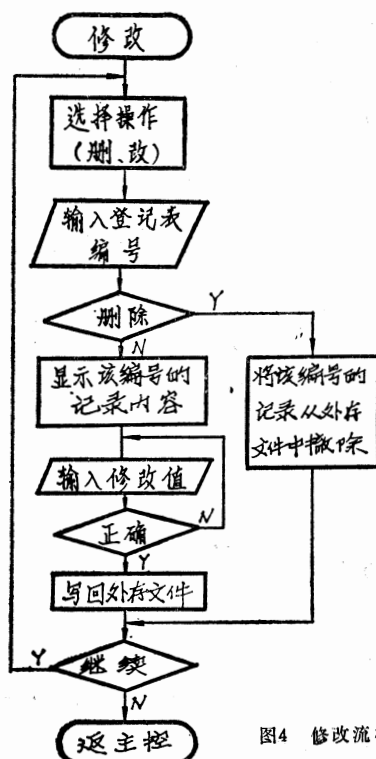


图4 修改流程图

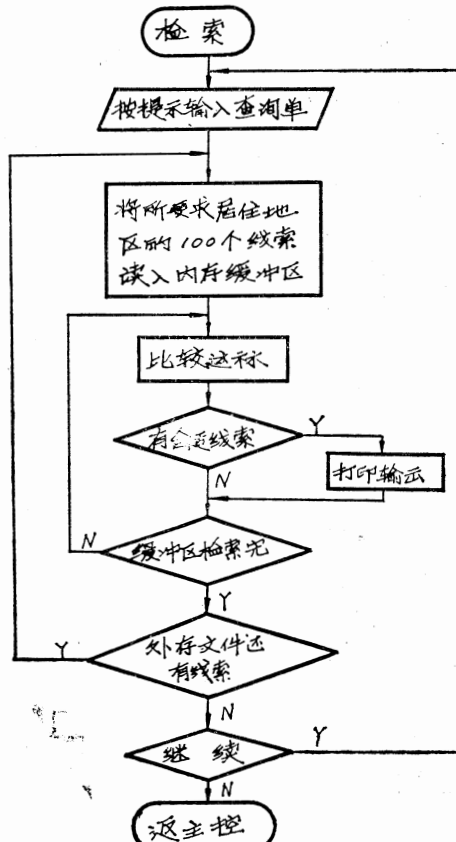


图5 检索流程图

一个物资管理系统的设计和实现

樊国咸 陈 鹰

(安徽大学计算机科学与工程系)

这是一个为金属公司或类似公司服务的日常事务处理(即物资管理)应用数据库系统。该数据库系统的运行环境是IBM-PC机或与之相兼容的微型机,ADCCDOS(安徽大学汉字操作系统)或类似的汉字系统和能在其上运行的dBASE-Ⅱ关系数据库管理系统。

该系统是由7个功能模块组成,它们是填购进表,填销售表,报表输出,当日库存,细目月报,科目汇总和盈亏计算。各功能模块又由若干个子功能模块组成,各种模块约50块,分别构成了dBASE-Ⅱ的不同功能的命令文件。整个系统的数据根据它们相互间的关系分别构成了约40个关系(即数据文件)。

系统的粗框图见图1。

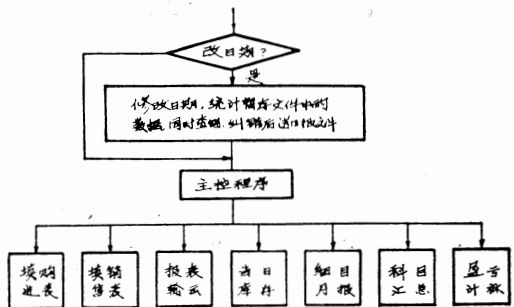


图 1

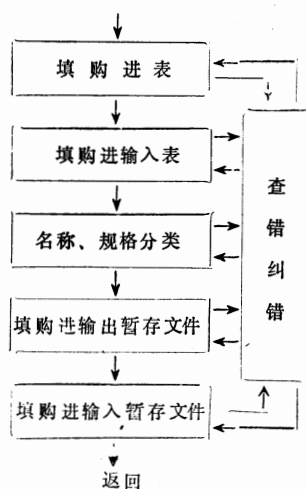


图 2

各功能模块由子功能模块组成,图2是填购进表的子功能模块组成的例子。

该系统能一再对输入数据的范围和正确性进行检查,并且能为用户多次提供纠错的机会。为了保护数据的有效性,增加了数据暂存文件和多次检查的功能,采用了多次提示、多重交叉查错和多级暂存文件以及一些相应的处理办法提高系统的可靠性,从而使系统具有较好的纠错能力和保护措施。

系统采用模块化和分层次的结构设计,使之有较强的环境适应能力,有较方便的用户界面,使用起来很方便。

TG 0671 微型机系统的硬盘控制器板

陈 荣 华

(天津市电子计算机研究所)

〔编者按〕TG 0671微型机系统是一个十六位国产化的微机系统，该系统已于1984年7月在天津进行了设计定型鉴定。本刊所发表的几篇文章均是此系统的基本技术文件。这一系统的参考样机是美国Dual 83/20系统。由于国产化系统与样机完全兼容，所以有关技术文件完全适用于Dual 83系列机，可作Dual用户维修之用。其它几篇文章已发表在1984年第4期上。

概 述

DISK2(磁盘2)与SELECTOR CHANNEL(选择通道简称SC板)结合构成了TG0671微型机系统的硬盘控制器。这两块板均符合IEEE696/S-100规范，因此可以用于各种S-100的系统中。它们之间只用S-100总线连接，所以使用灵活、方便。0671微型机系统采用存储器映射I/O的方式，I/O口地址分配为7F0000~7F00FF，磁盘控制器仅占用D₀、D₄、D₅三个口地址即可完成全部编程工作。当控制器作为临时主设备进行DMA操作时，数据传输速率1MB/秒，直接进行存取的地址空间为16兆字节。控制器可以连接四台20兆字节温式磁盘，使系统扩展为80系统。0671微型机系统的UNIX操作系统及各类文件均存在磁盘内。

一、磁盘简介

1.0671系统中的磁盘控制器适用于SA4000、MRX100以及M2300等系列的8"温盘，格式化均达20兆字节的容量。温盘采用了磁头磁盘封闭式组装结构及接触起停方式

等新技术，实现了低价格、大容量、可靠性好等目的，由于磁头和记录介质均封在密封室内，该密封室有很好的空气循环系统和空气滤清装置所以磁盘可以在较恶劣的环境中使用，且不需要定期检修。它体积小、重量轻、组装方便。磁盘驱动器中装有控制板(PCB)，使得磁盘控制器与驱动器之间可直接传递NRZ数据信息，减轻了控制器的负担、简化了控制器硬件设备。

目前，温盘从平均存取时间上可分为30ms、50ms、70ms三类，从磁头定位方式可分为线性音圈马达、旋转音圈马达、步进马达驱动三类。本系统采用步进马达驱动，平均存取时间为70ms。

2.磁盘指标

存储容量：23.4兆字节

盘片数：4片

每面磁道：244道

位密度(BPI)：6100

道密度(TPI)：195

转数(RPM)：2964

数据传输率：593Kbyte/s

平均存取时间：70ms

记录方式：改进调频制(MFM)

二、DISK2 板原理

1. I/O接口

I/O接口电路是DISK2与S-100总线的连接界面,本系统就是通过I/O口完成了对驱动器的各种操作。该I/O口的原理见图1。通过开关,选定I/O口地址为 D_4 、 D_5 。当总线处于I/O状态,且低八位地址为 D_4 、 D_5 时,本板开始工作。

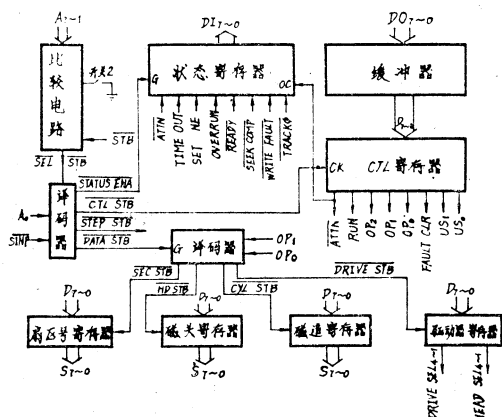


图1 DISK-I/O电路原理框图

(1) 寄存器及功能: DISK2板的 D_4 口是控制状态口,写到该口的数据信息将置CTL(控制)寄存器为操作控制,读操作时,将返回本板的STAUS(状态寄存器)的状态信息。写 D_5 口把字节数据置到相应的寄存器,(驱动器选择、柱面、磁头及扇区四个寄存器),读 D_5 口产生STEP(步进)脉冲,这个脉冲推动磁头作前进或后退操作。

1) CTL寄存器:

第7位: 确定状态寄存处于锁定状态或透明状态,该位为1时状态寄存器为透明状态即忙状态。

第6位: 该位为1指示开始自动操作。

第5~3位: 操作码位,这三位可用作操作命令,共能产生8种命令,TG0671系统只用了5种;也可将 OP_1 , OP_0 译码产生四种

有效寄存器选通。

第2位: 错误清除位,当此位为0时复位驱动器FAULT寄存器,否则驱动器无法执行读写操作。

第1,0位: 这两位用于选择四台驱动器。

2) STAUS寄存器

第7位: 完成标志位,一个操作正常结束或没找到扇区或复位时置位,同时产生一个中断,本系统将此中断安排为 VI_1 。

第6位: 暂停标志位,一个正常操作过程由驱动器接收到两个索引脉冲时该标志位置位,且终止操作。当出现软件错误或硬件错误时也置该标志位。

第5位: 循环校验码错标志位,该位指示CRC码校检出错。

第4位: 该位置位时表示对总线占用的请求没有得到快速响应,数据不能传送。

第3~0位: 均为来自驱动器的信号,0有效。它们分别为驱动器准备好信号,写错误标志,寻找完成及0磁道信号。

(2) 工作过程: DISK2的I/O电路将S-100总线的PWR和PDBIN两个信号或操作后形成一个公共选通 \overline{STB} 。当地址线 $A_1 \sim A_7$ 信息与开关2所设置的口地址匹配, \overline{STB} 的作用下比较电路产生 $\overline{SEL STB}$ 信号。它标志着总线已进入I/O状态,且DISK2开始工作。译码器将 A_0 地址信号和I/O状态信号($sOUT$, $sINP$)组合成 $\overline{DATA STB}$ 、 $\overline{CTL STB}$ 、 $\overline{STEP STB}$ 、 $\overline{STATUS ENA}$ 四个选通信号。

来自主机的数据信息通过缓冲器进入内部数据线 $D_0 \sim D_7$,再通向所有可以编程的寄存器即CTL、CYLINDER、HEAD、SECTOR、DRIVE。CTL寄存器在 $\overline{CTL STB}$ 有效(低电平)时,将DO总线(低八位)

的信息作为控制码而接收, 用来控制控制器的操作, 因此也称它为命令寄存器。

选通信号STATUS ENA把状态寄存器的内容驱动到DI总线。状态寄存器的信息反映了控制器的操作是正常结束还是异常错误, 它是主机进行操作之后必须判断的结果状态信息。再一个选通信号STEP STB经缓冲后驱动磁盘接口电缆的STEP线。

2. DMA接口

磁盘控制器的DMA电路分布在DISK2及SC两块板上, 其原理见图2。

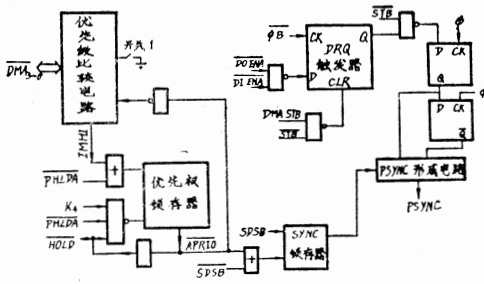


图2 DISK₂ DMA接口框图

TG0671系统把进行DMA操作的部件描述为永久性和临时性主设备, 其中CPU板为永久性主设备, 而DISK₁ (软盘控制器)、DISK₂、SIO₄ (外设接口) 等板为临时性主设备。从系统有最佳吞吐量出发, 按照每个DMA设备的等待时间、占有总线时间分配DMA等级。由高至低的级别顺序为SIO₄-DISK₁-DISK₂-CPU。S-100总线有4条DMA级别线, 共可组合出0~15的16个级别。0671系统DMA级别安排如下: SIO₄ (9级)、DISK₁ (7级)、DISK₂ (5级)、CPU (0级)。这不是唯一的只要符合上述顺序就可以。

磁盘控制器采用DMA方式解决了磁盘传输率高与总线周期较长的矛盾, DMA传送期间磁盘系统作为一个临时主设备产生由CPU提供的所有总线信号。磁盘控制器完成DMA自动操作是由DISK₂板的FSM (限

定状态电路) 进行控制的, 有关FSM的详细内容下面将会谈到。

磁盘控制器对存储器进行存取操作时通过FSM建立信号K₄, K₄是控制器执行DMA操作而争夺总线的标志信号。K₄有效 (即高电平), 且HOLD, PHLDA均无效 (分别为高电平和低电平), 置位优先权锁存器APRIO, 启动总线仲裁过程。APRIO信号有效将确立HOLD总线信号, 同时将开关1, 设置的DMA优先级驱动到DMA₃~₀总线上。若当前无更高优先级的设备争夺总线, 则IMHI信号建立 (为高电平)。反之, 如果优先级更高的设备同时争夺总线, 则按优先级级别最高有效位 (DMA₃至最低有效位 (DMA₀)) 依次比较, 结果IMHI不能建立, APRIO信号无效 (为高电平) 并撤销HOLD信号。此时DMA总线上出现的是优先级更高设备的优先权级别。磁盘控制器处于等待状态, 以期再次争夺总线直至胜利。

SC板在DISK₂板争夺总线的同时监视着总线仲裁过程, 它将DMA总线上的内容与该板的优先级寄存器的内容进行比较, 当DISK₂获胜时SC板将完成与主机之间的总线主权交替。在SC板产生状态线禁止信号时, DISK₂置位锁存器SYNC, 同时发出总线控制线PSYNC信号, 至此磁盘控制器就完成了占有总线的过程。

占有总线后控制器就可以进行数据传送。每传送一个字节均要置位DRQ触发器。然后经二级触发器及二级门产生PSYNC信号, 在PWR、PDBIN均无效时复位DRQ触发器。置位DRQ, 产生PSYNC, 清除DRQ这样一个过程, 在每一个字节传送中均要重复一遍。

磁盘控制器不需要占用总线时 (DMA传送已结束) 它将使K₄变成低电平, 清除APRIO锁存器, 撤销HOLD信号及DMA优先级线。对SC板而言这意味着对总线占有权要移交给主机, SYNC锁存器仍将驱动

PSYNC信号直至SC释放状态禁止线SDSB。

综上所述,控制器作为临时主设备遵守了下列各规则:

(1) 仅当HOLD、PHLDA总线信号无效时HOLD信号方可建立。

(2) 如果另一临时主设备建立了较高优先级,在PHLDA有效时HOLD必须撤消。

(3) 控制器一旦建立了HOLD,就同时在DMA总线上建立优先权,不再需要总线时,撤掉HOLD。

3. 磁盘接口

DISK2板除了S-100总线接插端子外还有几个扁平电缆插座, TG0671系统中装有1个50线插座和2个20线插座。50线插座通过电缆连接几个驱动器(0671系统连接2个驱动器),用来传送各种控制及状态信号。20线插座通过电缆连接指定的驱动器,用来传送差分数据和时钟信号。其原理见图3。

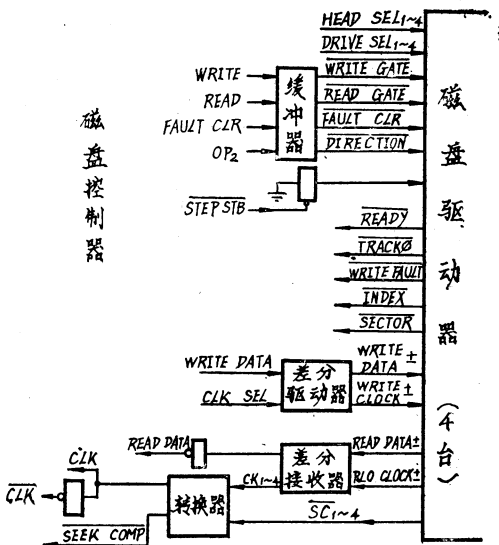


图3 磁盘接口框图

50线电缆中有DRIVE SEL1~4信号线,用于选择某台驱动器,至多连四台。这四个信号是由寄存器高四位经缓冲而输出。HEAD SEL1~4信号由寄存器低四位经缓

冲而形成,用于选择某个磁头,至多可用16个磁头。STEP信号产生驱动器磁头移动的步进脉冲。DIRECTION信号控制磁头步进的方向,它是CTL寄存器的OP₂位形成的。

READ GATE和WRITE GATE信号控制读写数据窗口,该信号产生于FSM经缓冲后输出。此外,还有5条来自驱动器的信号线, DRIVER READY、TRACK0、WRITE FAULT、INDEX和SECTOR-CLK,前三个为驱动器状态信号,后二个分别为索引脉冲和扇区脉冲。

20线电缆中有四路差分信号和一路状态信号。DISK2板对应每一个磁盘驱动器都有四路差分线驱动器和差分接收器。线驱动器将WRITE CLK和WRITE DATA信号送往磁盘,每对差分信号又有“+”、“-”相位信号线之分,它们是由内部单端信号WRITE DATA和WRITE CLK驱动的。差分接收器接收来自磁盘的READ DATA和PLO CLK,将READ DATA差分信号变成单端信号RD₁~₄最后形成READ DATA信号。PLO CLK差分信号变成单端信号CK₁~₄,经多路转换器选择其中一个作为内部时钟信号。来自磁盘驱动器的状态信号SEEK COMPLETE表示寻道完成,经多路转换器形成SEEK COMP送到状态寄存器。

4. 磁盘数据电路

该电路主要完成数据格式的形成及转换功能,它将存储器的并行数据变成串行数据写到磁盘,由磁盘读出的串行数据变成并行数据写到存储器。其原理见图4。

由磁盘读来的数据READ DATA经延迟一位形成READ DLY输入到八位移位寄存器,经移位寄存器把串行输入的数据变成并行的8位输出数据至SR总线(内部总线),通过锁存器输送到DO总线。锁存器是由特定时钟ΦD及CLK来定时的,这就保证

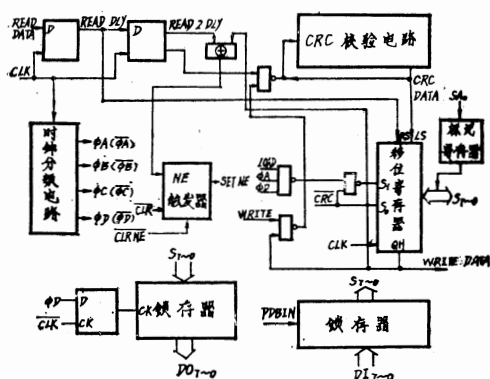


图4 磁盘数据电路框图

在最后一位的中间将数据打入锁存器。

READ DLY再延迟一位以上形成READ 2 DLY信号。在读盘操作期间该信号接至CRC校验电路形成CRC校验码。CRC校验码连到移位寄存器的左移串行输入端,CRC校验时将校验码由QH端输出经比较电路与磁盘读来的数据比较。当校验码出错时置位NE触发器,SET NE信号为高电平。

写磁盘数据时,从DI总线把内存读出

0016	FF	HEAD	CRC	00 ₂	00 ₁₆	FF	DATA ×	CPC	002
------	----	------	-----	-----------------	------------------	----	--------	-----	-----

00₁₆、00₂为16字节0和2字节0,FF为1个字节全1,CRC为2个字节CRC检验码,HEAD包括CYLINDER、HEAD、SECTOR三字节,DATA_x为512字节数据。

三、FSM的功能

FSM是磁盘控制器执行自动操作的控制中心,上面已经涉及到其部分内容,本章节介绍其电路组成和主要命令的流程。

1.FSM电路

FSM主要由双极型PROM和锁存器组成,见图5。PROM地址线有操作码OP₂~OP₀,状态码K₄~₀和ALT三部分。ALT信号是板产生的信号,ALT为高电平时,

的数据存入锁存器,经SR总线将8位数据送至移位寄存器,由串行输出端QH把WRITE DATA写入磁盘。与此同时,WRITE DATA亦送往CRC校验电路形成CRC码,在数据写完后CRC码移到移位寄存器LS端且经QH端写进磁盘数据段内。写零序列或标记符(FF)数据由标记寄存器产生,它是由FSM的SA₀信号控制的。

进行读写操作之前要首先检查头区即地址标识字段,把CYLINDER、HEAD、SECTOR寄存器内容经SR总线装入移位寄存器,寄存器右移,QH端输出数据与READ 2 DLY比较,出错时则置位NE触发器产生SET NE信号,指示检查出错。

为了正确地传输数据还设置了时钟分频电路,它将CLK信号经过四级移位寄存器形成Φ_A~_D四项时钟,对应每位数据元都有一特定的上升沿和下降沿。

上述的读写及检查工作均在FSM控制下完成,由FSM提供的磁道格式如下:

允许进入一新状态,否则保持当前状态。FSM输出有四部分:位状态码K₄~₀,SR总线地址码SA₂~₀,三位下一个字段选择码NEXT_A~_C,其它状态码。其中K₄~₀组合形成了FSM可能进入的状态数,SA₂~₀组合选择SR总线的驱动源,NEXT_A~_C作为多路选择器的控制信号选择某一条件为ALT条件,状态信号CPC控制移位寄存器左移,LOAD控制移位寄存器并行装入数据,READ、WRITE经缓冲后形成磁盘控制器信号READ GATE和WRITE GATE。

2.FSM主要功能

FSM实际是一个许多转移命令的集合,而是否执行转移要由ALT决定。该电路以



1) NULL (空操作) 命令: 操作代码

00,发出该命令的方式与其它命令完全相同。主要功能是格式形成过程中排列扇区使其与头区对准以及形成磁头稳定时间。执行该命令时,需要一台驱动器准备就绪,并提供索引源。命令执行中无任何数据传送。

2) READ DATA (读数据) 命令:
操作代码01。发出该命令之前必须完成驱动器选择、磁头选择和磁道寻找,而后方可读扇区内容。该命令执行前需确定数据传输的存贮器地址及数据段的头区(是一个含三字节的代码段)。在查找过程中,它分别与CYLINDER、HEAD、SECTOR寄存器的内容(由程序写入)比较,完全匹配时既完成查找。这时CTL寄存器内容如下: US_1 、 US_0 为所选中的驱动器号,它的内容必须与DRIVE寄存器的内容一致; FAULT CLR错误清除位必须为0(即低电平); $OP_2 \sim 0$ 为01,其中 OP_2 为高位; RUN自动操作位为1; \overline{ATTN} 位为1使状态寄存器处于“忙”。命令发出后主机可作其它工作,数据传送任务由磁盘控制器自动完成,传送结束时置位状态寄存器 \overline{ATTN} 位,并通过某一级向量中断通知主机。命令流程见图6。

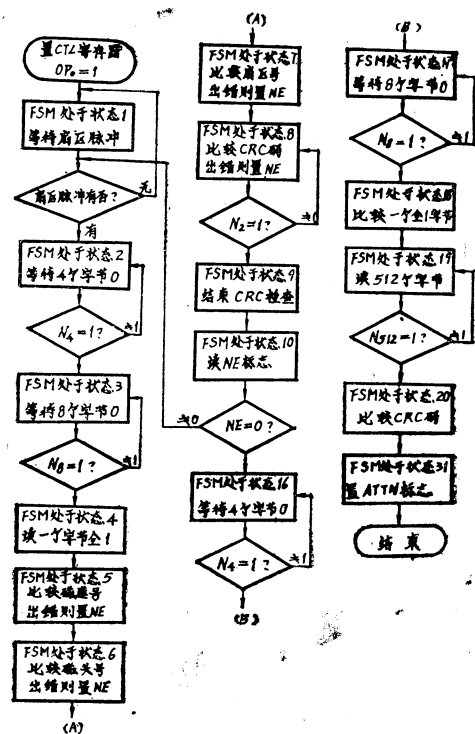


图6 READ DATA流程图

3) WRITE DATA (写数据) 命令:
操作代码02, 它与READ DATA操作过程相同。写数据过程有一个称为WRITE FAULT的状态, 该状态信号是状态寄存器的1位, 一般表示驱动器错误或故障。磁盘在响应新的命令之前必须通过CTL寄存器的FAULT CLR复位WRITE FAULT。
该命令流程框图略。

每进行一次读写操作之后都要对状态寄存器进行检查以便及时发现错误。

4) WRITE HEADER写头区命令：
操作代码03。此命令完成磁盘格式化书写头区内容。一般头区内容已经计算好，且存在缓冲区域，缓冲地址由SC板指示。每执行一次命令SC地址寄存器就前进三个字节指向下一个扇区脉冲开始的扇区头区内容的地址。循环执行这一命令既可完成磁盘的格式化。该命令流程图见图7。

5) READ HEADER读头区命令:

操作代码04, 其操作是WRITE HEADER的逆过程, 将头区内容读出送到存储器。与WRITE HEADER区别在于写头区时需要往CYLINDER、HEAD、SECTOR寄存器填写内容, 而READ HEADER过程不需要上述工作。其流程图略。

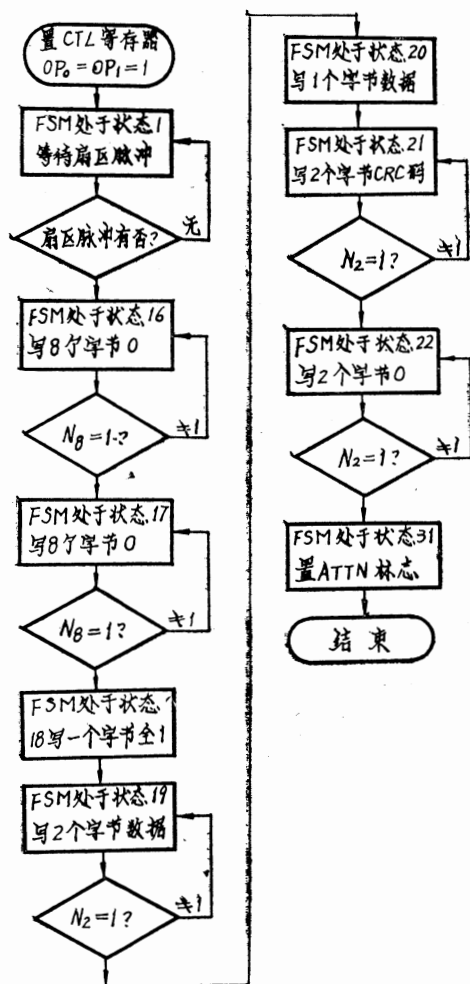


图7 WRITE HEADER流程图

四、SC板原理

SC板可粗分为四部分: I/O 接口电路、内存地址计数器、状态信号发生电路及boot电路。boot电路是该板用于以8085或8086为CPU的系统时才使用, 为了叙述的方便把其它三部分综合在一起介绍。

1.SC板编程模型

SC板在0671系统中占有I/O口DO, 主机通过该口进行编程。执行SC编程总是由读DO口开始, 这相当于初启该板电路而不返回任何信息, 同时将禁止与该板的任何数据传递。编程后, SC板支持单一周期传送或多字节的成组传送。

写DO口要按如下顺序传送四个字节的数据:

- 1) $A_{23}-A_{16}$: 扩充地址字节。
- 2) $A_{15}-A_8$: 高地址字节。
- 3) A_7-A_0 : 低地址字节。
- 4) MODE: 方式及控制字节。

要写三个地址字节是为了SC可以在16兆字节地址空间内寻址。

方式及控制字节由二部分组成各占4位。高4位的控制功能如下:

- D_7 W/ \bar{R} 写或读操作控制
- D_6 IO/ \bar{M} I/O设备或内存, 该位控制周期状态。若是内存操作时地址计数器以1为步距增减, 若是I/O操作时计数器不变。
- D_5 U/ \bar{D} 内存操作时控制地址增减方向。
- D_4 WAIT支持一个等待状态。

低4位是DMA操作的优先级代码。

2.SC板工作原理

本板的组成见图8。

SC板也和系统中的其它板一样是由开关选择口地址的, 当地址总线低8位与开关所置状态一致, 而且总线处于I/O状态时, 该板即可执行I/O操作。由八位比较器提供BD SEL信号(板选择信号)。在总线复位信号RESET有效或BD SEL与PDBIN同时有效时将清除计数器产生CLEAR信号使SC板禁止传送有效的数据。计数器记录

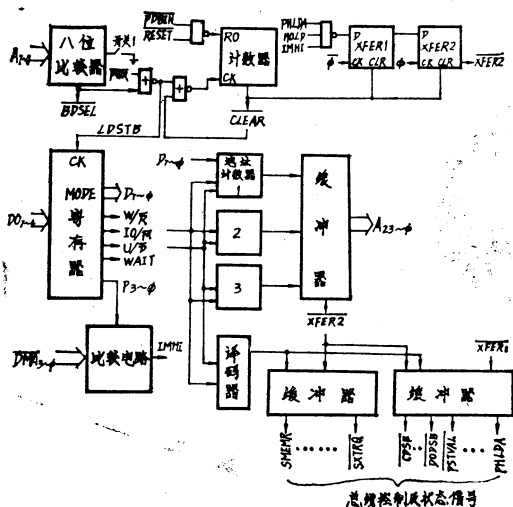


图 8 SC板原理框图

由BD SEL和PWR组合而产生的打入时钟脉冲,在四次写周期之后计数器撤消 $\overline{\text{CLEAR}}$ 信号, SC板开始控制DMA过程。

所有写数据均经MODE寄存器寄存,有关内存地址数据经MODE送到第一级地址计数器。地址计数器共三级,通过级间互联形成三级移位寄存器,24位地址就是在这里产生的。MODE寄存器和地址计数器的打入脉冲都是 $\overline{\text{BD SEL}}$ 和 $\overline{\text{PWR}}$ 的组合信号。MODE寄存器的 $\text{IO}/\overline{\text{M}}$ 和 $\overline{\text{W}}/\text{R}$ 位经译码器分成两路,一路经缓冲驱动总线产生全设备状态信号,另一路经缓冲驱动总线产生控制信号。

XFER₁触发器监测DISK₂是否已占有

总线, 当 $\overline{\text{HOLD}}$ 、 HLDA 和 IMHI 都有效时, 触发器由时钟脉冲的第一个下降沿置位。 IMHI 信号有效表示该设备是当前 DMA 线上优先级别最高者, SC 的优先级存在 MODE 寄存器。 XFER_1 置位标志一个总线重叠周期开始, 此期间主机和磁盘控制器共同驱动控制输出线。 XFER_2 触发器在时钟下一个上升沿上置位, SC 占有线。当 DISK_2 准备好传送的一个字数据时就产生 PSYNC , SC 接收到该信号经组合形成 PSTVAL 信号, 开始了新的总线周期。

当DISK₂的DMA传输完成时它将放弃占有总线，撤消 $\overline{\text{HOLD}}$ 信号。由时钟的下一个上升沿撤消 $\overline{\text{XFER}}_2$ ，再由下降沿复位 XFER_1 触发器，至此SC板亦完成提供总线信号之任务。

五、结束语

磁盘控制器的DISK₂、SC板是仿造Dual83/20系统设计而成的,且与其可以任意互换。该控制器采用了与软盘控制器相似的设计思想因而结构简单,性能可靠,自84年初以来一直运转正常。该控制器在调试过程中曾得到黄万基同志具体指导,本所胥大方同志等参加了SC板的工作,对此一并致以衷心的感谢。

(上接第12页)

用。

由于技术加速向前发展，OEM厂商需要研制出有高效率的标准，用于微系统的选择及应用。标准化的开放型系统显得有潜力

能够满足一系列OEM要求。

卢寿超译自《Electronic Engineering Times》1984.3.12号

刘宗义校

TG 0671 微型机系统的存贮管理机构

方 延 星

(天津市电子计算机研究所)

一、概述

在TG0671机的CPU板上,有一个存贮管理机构(见图1)。它由一片MC68451和几片外围芯片组成。这个机构对MC68000MPU的16M寻址空间提供地址转换和保护。

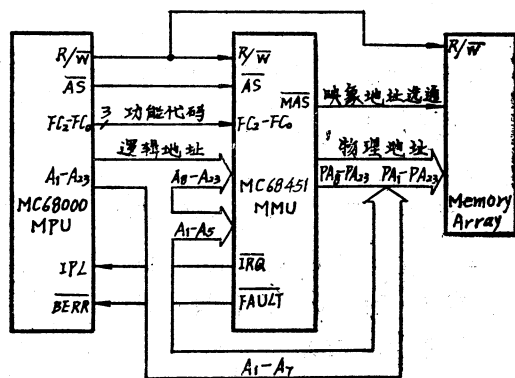


图1 单片MMU存贮管理机构方框图

CPU板上提供了四种供选择的地址映象方式:地址空间全部映象、全部不映象、映象一部分(两种)。TG0671选择了把16M寻址空间分成两部分的方式之一:0—7FFFFFFF为不被映象的系统空间,800000—FFFFFFF为被映象的用户空间。当MPU的状态寄存器中的管理状态位(S位)未被置位而访问了系统空间时,引起系统错误信号。

在每个总线周期里,MPU发出一个功能代码(FC_2-FC_0)和一个地址码。功能代码规定一个地址空间,地址码规定地址空

间中的一个单元。功能代码把地址空间分成用户空间和管理空间,又进一步把这两个空间分别分成数据空间和程序空间。地址空间的这种分割为操作系统进行存贮管理和保护提供了基础。

二、存贮管理器MC68451

MC68451存贮管理器(MMU)是存贮管理机构的核心元件,它可对系统存贮器进行地址转换、分割和写保护。如果对MMU编程,在访问选中的某段存贮器时,可发生中断。并且可以直接把逻辑地址转换成物理地址供MPU使用。由于MMU的这些特性,存贮管理机构才能对用户程序提供隔离和保护,允许多个程序内部通讯,共享某个程序段,允许操作系统对多用户多任务采用有效的方法管理存贮器。

MC68451是美国MOTOROLA生产的大规模集成电路,在它的内部有一个地址空间表,三十二个描述器(有的文章称说明符),一个累加器和多个寄存器。

MMU的地址空间表(AST)是一组十六个八位的寄存器。操作系统把与任务相联系的地址空间号(ASN),也可说是任务号写入表中适当位置。当一个总线周期开始时,MPU发出的功能代码检索进入AST,选择本周期的周期地址空间号(CASN)。然后用选中的CASN检查每一个描述器,找出与之匹配的描述器,这被称之为“空间匹

配”，再由这个描述器进行地址转换。

MMU的每一个描述器可以描述一个程序段。地址转换和对程序段的写保护由描述器完成。一个描述器是一组六个寄存器（共九个字节），其中包括程序段的逻辑基址（LBA十六位）、物理基址（PBA十六位）、逻辑地址屏蔽（LAM十六位）、地址空间号（ASN八位）、地址空间屏蔽（ASM八位）和一个段状态寄存器（SSR八位）。这些信息决定一个程序段的长度、逻辑地址到物理地址的偏移量、是否被几个任务共享以及程序段的一些状态（可以使用否？被写保护否？）等。描述器映象的简单原理见图2。

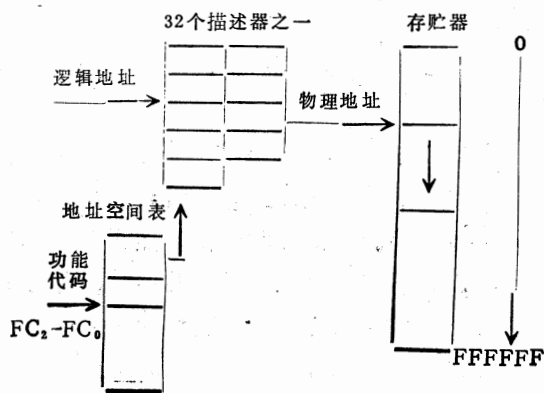


图2 描述器映象示意图

由于描述器不能被处理器直接访问，MMU的累加器（具有九个字节）用于把程序段的描述信息写入或读出描述器。在MMU发生故障期间，累加器锁存十六位逻辑地址、周期地址空间号和读/写线信号。

在正常转换期间，MMU把MPU提供的逻辑地址转换成物理地址，然后物理地址出现在存储器阵列。这是由于首先周期地址空间号与描述器中的地址空间号匹配，然后逻辑地址与描述器中的逻辑基址匹配（称为“范围匹配”）而实现的。MMU的框图见图3。

LAM(逻辑地址屏蔽)决定一个程序段的长度。在LAM是0的那一位上，逻辑地

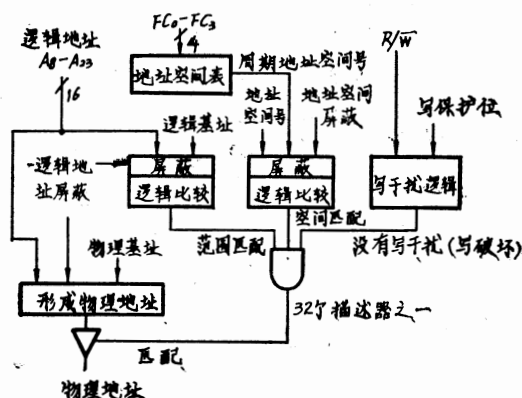


图3 MMU框图

址（LA）无论是什么状态，都与逻辑基址（LBA）相应的位的状态匹配（因此LAM是0的位被称作“任意状态”位）；在LAM是1的那一位上，LA必须和LBA相应的位的状态相同，才匹配。由于规定了LAM是0的位必须从最低位开始，而且相邻。所以一个段的长度是从“任意状态”位上全是0的逻辑地址一直延伸到“任意状态”位上全是1的逻辑地址。例如：由于存储管理机构中MPU的1—7位地址线绕过MMU，所以当LAM=FFFF时，程序段长度是 $2^8 = 256$ 字节，因为高十六位被限定，只有低八位可以变化。再如：LAM=FFFC，段长是 $2^8 \times 2 \times 2 = 2^{10} = 1024$ 字节。可以看出，段长以2的幂增加，最小256个字节，最大16M字节。

LAM还参与形成物理地址（PA），决定逻辑地址映象为物理地址的偏移量。在“任意状态”位上，PA由LA相应的位的状态决定；在非“任意状态”位上，PA由物理基址（PBA）相应的位的状态决定。例如：LA=8003FF，LAM=FFFC，PBA=0000，这个段的长度是1024个字节，物理地址首址是0003FF。PA的首址是这样形成的：由于低八位不参与地址转换，所以低八位由LA决定；由于LAM的低二位是0，所以PA的九、十两位都随LA，是1；其余各位都由于LAM是1，与PBA相应的位一致，

全是0，这样，PA地址为0003FF。

地址空间屏蔽 (ASM) 决定一个程序段由几个任务共享。在“任意状态”位上，CASN相应位的状态不管是什么，都与ASN (在描述器中的任务号) 相应的位匹配；在非“任意状态”位上，CASN必须与ASN相应的位同状态，才匹配。例如，描述器中的ASN=01，ASM=7F。ASM只有最高位是0，所以CASN只要其他各位状态都和ASN一样，最高位不管是0还是1，都可与ASN匹配。即地址空间号 (即任务号) 是01和81的两个任务共享这个程序段。

下面是一个地址转换的例子，可以把上面的叙述表示得更清楚一些。(见图4)。

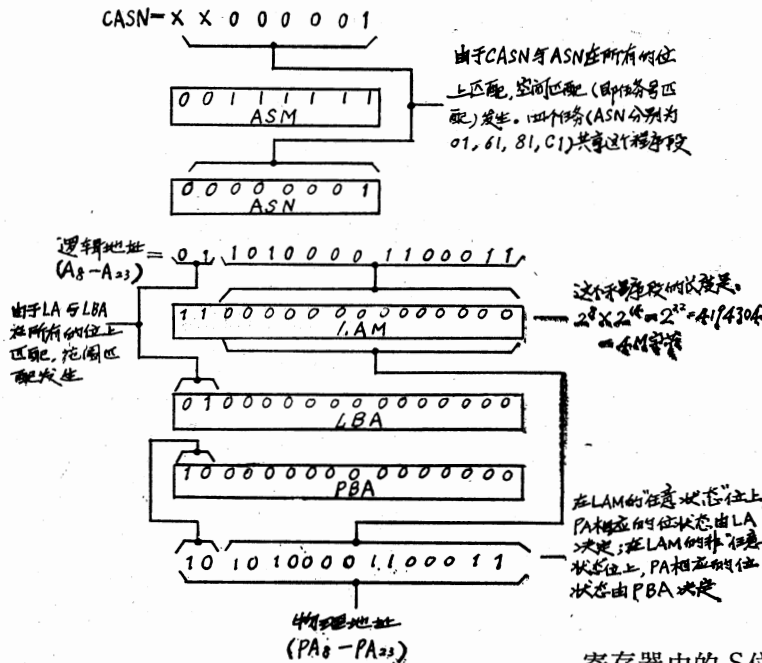


图4 一个地址映象的例子

三、初始化软件

复位后，操作系统建立0号描述器，把FF写到ASM₀，0000写到LAM₀，00写到ASN₀，01写到SSR₀，所以0号描述器所描述的程序段只与任务号是00的任务相联系 (由于ASN₀=00，ASM₀=FF)；

这个段的长度是16M字节，可以使整个逻辑地址空间不被映象地进入物理地址空间 (由于LAM₀=0000)；0号描述器被使用，其余三十一个描述器都被禁止 (SSR₀=01)。这样的设置，允许MPU直接访问物理地址。MPU从由CPU板上开关设置的引导程序的首址开始取它的初始管理堆栈指针和程序计数器内容，并且开始执行初始化子程序。然后操作系统为了自己本身和系统资源 (比如MMU) 建立描述器。操作系统把描述器号装入描述器指针，指出正在建立的描述器，把一个段的描述信息全部装入这个描述器的累加器，MPU从一个适当的地址读，启动装入描述器操作。如果装入成功，数据线上出现00；否则，出现FF，通知MPU发生一次失败。

假定建立系统描述器成功，接下来是为用户任务建立描述器，选择一个任务执行。

把要运行的任务的ASN装入地址空间表的AST₁ (用户数据)、AST₂ (用户程序)，这个任务所用的程序计数器和状态寄存器内容压入系统堆栈。这时MPU执行一次RTE指令 (异常返回)，把状态寄存器和程序计数器从堆栈取走。状态

寄存器中的S位应当是被清除的。这使MPU进入用户状态。之后通过AST₁和AST₂映象MPU的访问，启动这个用户任务。

为了从用户任务返回操作系统，用一个看家式定时器中断MPU，所引起的异常处理，把MPU转到管理状态，并且将由操作系统描述器映象管理地址空间。

四、描述器管理

存贮管理的中心问题是怎样减少程序被频繁地调入调出和有效地利用有限的内存,减少存贮器碎片。解决这两个问题都需要多用描述器,而在TG0671机中只有32个描述器,所以提出了描述器本身的管理问题。

在系统存贮器中有一个区域存的是描述器表,每一个程序段的描述信息都存放在这里。在系统开始运行后,一些段的描述信息要常驻MMU,另一些只在需要时才调入MMU中。如果与我们要执行的任务相联系,的描述信息是常驻MMU的,操作系统只要把这个任务的ASN写入地址空间表就可以了。如果描述信息不是常驻MMU的,操作系统必须先决定要被置换的描述器,然后把所希望的任务描述信息装入MMU,改变地址空间表内容。如果被置换的描述器内容对操作系统有重要意义,必须在置换前把描述器内容保存起来。这样的过程所消耗的系统总开销是不能忽略的,所以,怎样尽量地减少描述器的置换,是一个值得研究的重要问题,必须适当处理。

为了充分利用存贮器,TG0671机存贮管理使用了一种改进的二进制“伙伴”(buddy)分配算法。

二进制“伙伴”系统是一种分段方法。在这种方法中,所有程序段的长度都是2的幂。任何一个程序段都可分成两个“伙伴”,它们的长度相等,并且都是2的幂。一个程序段的“伙伴”的第一个字的地址由该程序段第一个字的地址和它的长度“异或”而得到。这种方法可以用“伙伴”组成较大的程序段,满足操作系统的要求。但是二进制“伙伴”算法对把不相邻的相同长度的段组合成大的段是无能为力的。

使用MC68451可以把空着的相同长度的存贮器段挪在一起,成为相邻的段,然后用

“伙伴”算法把它们合成较大的程序段。合成引起的系统开销不能忽略不计。

为了减少存贮器碎片,可以用多个描述器映象非二进制长度的程序段。比如一个70K字节的程序段,若用一个描述器,要分配给它128K字节,浪费了58K字节。若用两个描述器,一个分配64K,一个分配8K,只丢掉2K字节碎片,大大地节省了内存。如果我们用三个描述器,就会没有碎片了,但留给其他段的描述器就更少了。所以在利用内存、减少碎片这个问题上也要有个限度。

综上所述,在描述器管理的三个问题之间,必须做合理的折衷:

- 1.多少描述器用于常驻MMU;
- 2.多少描述器用于减少存贮器碎片;
- 3.为了MMU和存贮器之间交换描述器信息,允许系统的总开销是多少。

五、任务转换

用MMU从一个用户任务转到另一个用户任务非常便利,改变MMU中地址空间表AST的表值就可以达到目的。

地址空间表(图5)是16个8位的读/写寄存器。每一个寄存器将存一个地址空间号(即任务号)。这些寄存器由MPU每个总线周期发出的功能代码寻址。在存贮器访问期间,MMU接收到四位功能代码,它们寻址进入AST,选择本周期的地址空间号(CASN)。然后这个号与32个描述器中的地址空间号比较,寻找匹配。MC68000只提供三位功能代码(FC_2-FC_0), FC_3 由MPU的BGACK提供。 FC_3 是为系统中的第二个主控器设立的。一般 FC_3 被接到地,否定之。

假定存贮器里有两个用户任务,一个正在执行,接下来再执行另一个。为了这个转换,当第一个任务执行完毕,MPU返回到操作系统时,操作系统把第二个任务的地址

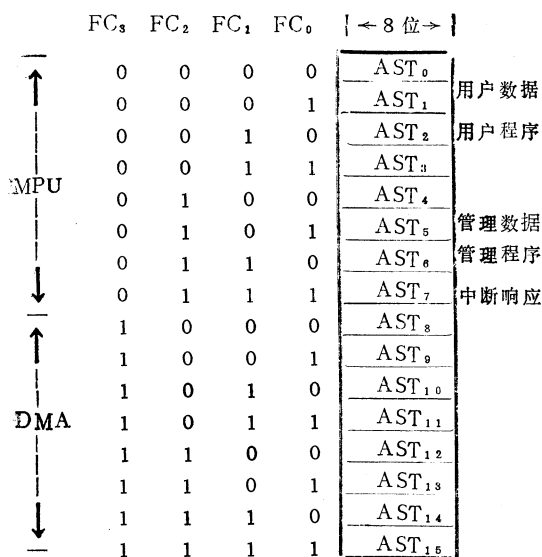


图5 地址空间表排列

空间号写到地址空间表里, 改变AST₁、AST₂的内容。把新的状态寄存器和程序计数器压入堆栈, 然后执行一条RTE指令, 就可运行新的用户任务了。

在管理任务间的转换复杂一些。如果MPU在管理状态, AST₅和AST₆被改变, 新的任务马上通过新的地址空间被映象。这种任务间的转换, 由执行一条先减方式的多字节移动(MOVM)指令, 再执行一条非法指令来完成。MPU预取机构预先取出MOVM和非法指令, 改变AST₆、AST₅, 然后通过非法子程序陷到新的管理任务中去。用一个标志(非法指令操作代码)区别正常的非法指令和人工转换任务。

六、支持虚拟存贮——新的信息

在一个虚拟系统中, 虚拟地址大于实际的物理地址, 存贮管理硬件和软件的结合使诸如磁盘这样的快速备用存贮器成为物理地

址空间的一部分。

虚拟存贮通常由存贮管理的分页方式完成。在分页系统中, 逻辑(虚拟)地址空间被分成相等长度的页。然后, 每个任务分配给一定数量的页。在初始装入时刻, 对存贮管理硬件编程, 把这些虚拟页映象到物理页。MMU支持分页系统, 等效于把所有的描述器置成相同的长度, 作为32个可选地址容量的页面转换缓冲器。在这种系统中, 当试图访问一个现行的没有由MMU映象的页面时, 引起一次页面错误, 这是一次非虚拟系统中的错误, 但是在虚拟系统中发信号通知一次页面错误。

虚拟系统中的另一个主要成分是一个MPU, 它有能力使任一指令中止, 过后再完成它。由于任何存贮器访问都可能是页面错误的潜在原因, 这样的能力是必须的。当页面错误发生时, 悬置失败的总线周期, 操作系统做校正工作。然后运行这个总线周期, 指令继续执行。

当处理一次总线错误时, MC68000不能存贮足够的信息返回和结束正在执行的指令。因此, 一个真正的虚拟系统不能用MC68000MPU。MC68010虚拟微处理器(V-MPU)允许一个已失败的总线周期被重新运行, 指令可继续执行。VMPU和MMU结合构成一个虚拟存贮器系统。

MMU还为虚拟页面系统提供硬件辅助功能。在页面错误发生时, 这个周期的逻辑地址、周期地址空间号、R/W线状态被锁存在累加器中。页面错误处理程序用这些信息确认页面错误。另外, 段状态寄存器中的各位状态信息允许种种页面分配算法的执行。

更正: 本刊第一期第37页的(下转第23页)应改为(下转第24页); 第24页上(上接第36页)应改为(上接第37页); 第62页上(下转第6页)应改为(下转第21页)。第59页倒数第6行CZX·CMD应为GZC·CMD; 倒数第19行的扣会费(KJJ)应为(KHF); 倒数第22行附加工资奖金应为附加工资(FJGZ), 奖金……。

激光汉字印字机原理及调试

梁 嗣 德

(南京大学)

前 言

该机是一种较新型的印字设备,它特别适用于各类计算机汉字信息处理系统作快速汉字输出装置。

其主要优点是:能印刷各号汉字、字符、图表、曲线和手迹等;图象清晰、抖动扭曲微小;分辨率高;反差高;可用普通纸;噪声小。

一 工作原理及组成

1. 工作原理

当一束激光穿过声光调制器时,可用字形信息(脉冲电信号)将其调制,产生相应间断的一级衍射光。此光点射到旋转的多面棱镜上,被反射到硒鼓表面。由于棱镜是连续旋转的,因此反映字形信息间断的一级衍射光到棱镜表面的入射角不断变化,于是反射到硒鼓表面恰好是一条由间断光点组成的扫描线(见图1)。如果每个汉字由 32×32 点组成,印字机每行印字64个,那末印完一行汉字需要33条激光扫描线,每条扫描线最多由2048个光点组成。

2. 组成

(1) 静电复印机构

静电复印机构由硒鼓、光电电极、磁刷、转印电极、清扫刷、消电灯、定影器及

输纸机构等组成(见图2)。

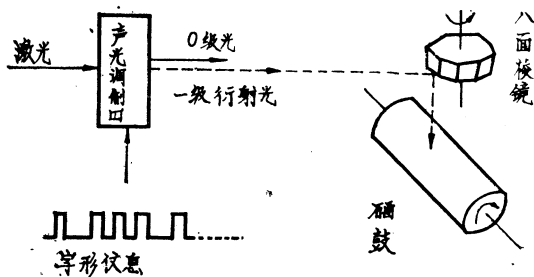


图 1

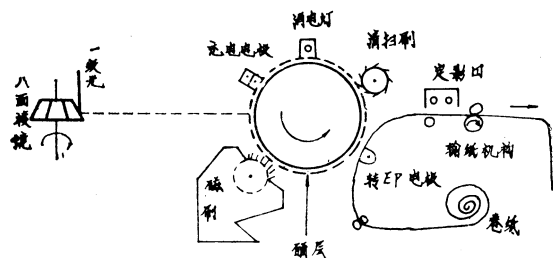


图 2

硒鼓由一个空心铝合金园柱及在柱面镀以硒层构成。硒具有很好的光电特性,在黑暗处具有很大的电阻率,当转动的硒鼓表面经过接正高压的充电电极时,硒鼓的表面带正电,但在相应于字形信息的一级衍射光照处,硒成为导体,该处所带的正电荷便通过铝合金柱体而泄放掉,于是硒鼓表面形成字形潜象。(字迹不带电荷,其他部份由于硒表面未被光照而仍带正电荷。)

磁刷是一个转动的园棍。其内部有若干条平行于园棍柱面母线的恒磁铁氧体,用以形成磁场,园棍的柱面由表面光滑的铜皮

构成。在园棍柱面上吸附了一厚层均匀混合有墨粉(带正电荷)的载体(称负载体,主要为铁粉组成,并带负电荷)。

当已有潜象的硒鼓表面与磁刷的主磁穗接触时,正墨粉便吸引到有潜象带而显影(潜象带正电荷因光照而泄放掉,当该带与主磁穗接触时已处于黑暗环境,因此有潜象的硒层又呈高阻状态,故带正电荷的墨粉能吸附在其表面)。在未受光照的硒鼓表面处仍带有正电荷,它与正墨粉相斥,不可能吸附墨粉,至于负载体(铁粉)与磁刷内恒磁铁间有相当大的吸力,不会被硒鼓表面的正电荷吸附到鼓面上去。然后已显影的硒鼓表面转到接负高压的转印电极处,则已显印在硒鼓表面的正墨粉被负高压的吸引下离开鼓面而转印到处于鼓面与转印电极之间的普通纸上。与硒鼓同步转动的输纸机构将已有字迹的纸送到定影器下,由定影器的红外线热辐射的照射使墨粉中含有的树脂熔化,将墨粉牢牢地粘着在纸上达到定影的效果。

(2) 光学系统

图3给出了光学系统的示意图。

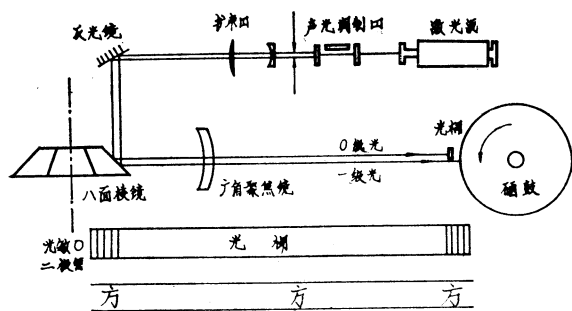


图3

由激光源产生的激光束通过声光调制器时,除0级光(主光束)外还受字形信息调制产生1级衍射光。0级光和1级衍射光通过扩束器到八面棱镜,被反射后通过聚焦透镜,一级衍射光被聚焦在硒鼓表面上,光斑直径不超过0.125mm,0级光则聚焦在光栅上。当八面棱镜旋转时,一级衍射光在硒

鼓表面扫描出一条由字形信息调制的直线(实际是由间断的点组成),0级光则在光栅上扫描一条直线。

当硒鼓转动时,硒鼓表面被以字形信息调制的一级衍射光点照射释放电荷,因此每扫描32条线便形成一行字的潜象。要求是每一行中的字大小规正划一,并且所有字在列方向整齐一致。但事实上由于八面棱镜旋曲速度并非绝对恒定,这将会造成字迹的扭转和变形。即使转速恒定,由于1级衍射光点在硒鼓表面形成的扫描线并非一条弧线,而是一条割线,这样光在鼓面两端扫描速度将大于中心的扫描速度,造成字迹在一行上两端变宽而中间变窄,见图3下方。因此利用0级光聚焦在一条光栅上,由光栅得到位置同步(简称位同步或点同步)信息,用以控制字形信息调制激光束产生一级衍射光点的时刻,从而达到消除上述两种原因造成硒鼓表面光点扫描速度不恒定而引起的字迹变形和扭曲现象。

扩束器和聚焦透镜目的在于使光点在纸宽的有效扫描线长度范围内保证分辨率达到额定指标8线/cm(即光点在鼓面上的光斑直径小于0.125mm)。

3. 电路部份

(1) 印字机自测图形发生器产生的信号在自测时送到声光调制驱动器,最终在纸上印出一定的几何图形,便于人们观察到整个有效扫描范围内的非线性失真和分辨率。

(2) 线同步信号是每条扫描线达有效范围起始点时发出的同步信息。位同步是为了使每条扫描线(如每行64字,则扫描线最多有2048个光点组成)上2048个光点每相邻两点间的距离保持恒定(0.125mm)而发出的同步信息。依靠线同步保证在纸上印出的字形在有效范围的起始点为垂直于扫描线的一条直线。

(3) 位同步保障了整个有效扫描范围内印出在纸上的列线均垂直于扫描线且每相邻列线间距离固定不变, 由此达到印出的字迹不变形, 无扭曲, 制表时行、列线相互垂直的目的。

利用光栅获得位同步信息的原理如图4所示。光栅是2条黑线/毫米均匀刻度的标尺。当八面棱镜匀速旋转时光点在光栅(同时1级光也在硒鼓表面)上扫描的线不是匀速的。设光点通过光栅上两条黑线的平均间隔时间为 T , 则在边缘通过两条黑线时间为 $T - \Delta T$, 中间为 $T + \Delta T$ 。若将光栅上取得的信号与周期为 T 的信号经鉴相器进行相位鉴别便可获得一个相位差信号。这里周期为 T 的信号是由光点在有效扫描范围内移动 0.125mm 所需平均时间为周期 t 的振荡信号分频而得。将鉴相器得到的相差信号经过环路低通滤波器去控制压控振荡器, 改变振荡周期 T 在 $T \pm \Delta T$ 范围内变化。这个周期为 $T \pm \Delta T$ 的振荡信号就是所需要的消除了角度分割误差的位同步信息。因而位同步信息的获得通常采用锁相环技术。

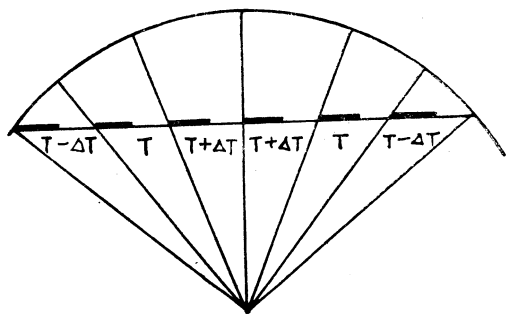


图4

(4) 声光调制驱动电路将超声振荡信号经字形信息或自测图形信息调幅后加以功率放大, 并输出足够的功率达到声光调制器必需的衍射效率的目的。

(5) 操作控制电路根据各种操作按键所需的功能设计一套控制电路, 且考虑印字机各种非正常运行状态及故障的指示、报警及保护线路。

除上述主要电路外, 为提高印字机的印

字质量和设备工作稳定性和可靠性, 还可增加若干监测和自动控制线路。例如自动控制加墨粉量、自动控制定影器的温度、指示储纸量、自动控制激光器输出功率以及供充电电极、转印电极和激光源的高压稳压电源(若光栅信号用光电倍增管拾取, 则有一档高压供给倍增管), 此外低压稳压电源供给各种晶体管电路和集成电路等。

二、调 试

调试过程可分电路、光学系统和复印机构三部份顺次进行。

1. 电路部份的调试: 首先是高低压稳压电源供电正常, 控制及保护电路功能正确。然后初步调整0级激光束由旋转的八面棱镜反射后经聚焦透镜的扫描线必须聚焦在光栅刻度标尺上。于是可获得线同步信号及由光栅上黑白刻度反射到光电倍增管的光功率变化而得光栅电信息, 逐级调整该信息的放大整形电路及锁相环, 使送出符合要求的位同步信号。再将印字机处于自测工作状态, 利用调整好的自测信号送到声光驱动器, 调整声输出功率达一定值。

2. 光学系统的调试: 首先要调整激光源与声光调制器的相对位置, 使之满足正常布喇格衍射条件, 即只有在调制器与入射激光束相对位置恰当时, 才能获得最佳的衍射效率。经字形信息调制衍射产生出一级光通过扩束器、八面棱镜、聚焦透镜聚焦到硒鼓表面。对这几个部件的相对位置作必要的调整, 使聚焦在鼓面有效扫描范围内光斑直径小于 0.125mm 。然后反复调整声光调制器与激光源的相对位置, 使射到硒鼓的光点功率为最大时为止。

3. 复印机构的调试: 在上述调整的基础上已使照射到硒鼓表面的1级光具有足够的光功率和良好的聚焦, 最后能否印出高反差的字迹将取决于复印机构的调整, 其中关键

(下转第63页)

一个实用的工资数据库管理系统 (连载二)

温 晓 惠

(天津市电子计算机研究所)

三、程序清单

2.TX.CMD填写程序

```
SET TALK OFF
SET ESCAPE ON
USE GZ
STORE 'Y' TO A
DO WHILE A = 'Y'
APPEND BLANK
DO ZCX
SKIP
ACCEPT '是否继续' TO A
ENDDO
USE GZ
INDEX ON LH TO CCC
INDEX ON XM TO AAA
RETURN
```

ZCX.CMD子程序

```
A>TYPE ZCX.CMD
SET COLON OFF
SET FORMAT TO SCREEN
ERASE
@1,2 SAY '.....'
@2,2 SAY '部门名称 | 姓名 | 基本工
      资 | 交通费 | 福利 | 副食
      | 独补 | 回贴'
@3,2 SAY '.....'
@4,2 GET BMMC
@4,12 SAY '| ' GET XM
```

```
@4,21 SAY '| ' GET JBGZ
@4,30 SAY '| ' GET JTF
@4,37 SAY '| ' GET FL
@4,44 SAY '| ' GET FS
@4,51 SAY '| ' GET DB
@4,58 SAY '| ' GET HT
@5,2 SAY '.....'
@6,2 SAY '车补 | 附加工资 | 奖金
      (浮动工资) | 其它(困补等)
      | 扣借支 | 扣房租 | 扣所租'
```

```
@7,2 SAY '.....'
@8,2 GET CB
@8,8 SAY '| ' GET FJGZ
@8,17 SAY '| ' GET JJ
@8,32 SAY '| ' GET QT
@8,45 SAY '| ' GET KJZ
@8,52 SAY '| ' GET KFZ
@8,59 SAY '| ' GET KSZ
@9,2 SAY '.....'
@10,2 SAY '扣交通 | 扣奖金 | 扣会
      费 | 扣其它(劳保, 抚养费,
      事假等) | 国库券 | 部门号'
```

```
@11,2 SAY '.....'
@12,2 GET KJT
@12,8 SAY '| ' GET KJJ
@12,15 SAY '| ' GET KHF
@12,22 SAY '| ' GET KQT
@12,49 SAY '| ' GET GKJ
@12,56 SAY '| ' GET LH
@13,2 SAY '.....'
READ
RETURN
```

把操作系统放在微处理器内

随着VLSI技术的发展,单片微处理器已成为很平常的事。然而,把操作系统做在微处理器的芯片内却是一个相当新的主意。目前还没有一个商业化的IC片子既包括了系统硬件也包括了系统软件。

要实现这一步,最基本的就是要在芯片内有足够大的ROM来存放操作系统,并且这个操作系统要足够小以能保证装入片的ROM内。这些片子不仅将减少建立微机系统的核心硬件所需的时间,而且也为系统软件设计提供好的开端。

称之为操作系统处理器,或OS处理器的S83采用了 $3\mu\text{m}$ 的NMOS工艺和巧妙改编的CP/M作为其关键。由于使用了NMOS工艺,使得该处理器可以把8K字节的ROM封装在同一块芯片作为工业标准的Z80微处理器。个人CP/M操作系统就固化在这个非常大的ROM内。与以前的CP/M版本不同,个人CP/M把程序码和数据分开,从而使得它可以在ROM上运行,而且,早先为CP/M原本所写的所有应用程序和其它软件仍均能在个人CP/M下运行。

除了个人CP/M之外,S83芯片还使用了ROM译码逻辑,就象作为地址和数据母线以及外部RAM的控制逻辑一样(图1)。48脚的DIP代替了SSI和MSI双极性逻辑电路(这种逻辑电路一般是Z80用来连接外部存储器及母线的)。这样做的结果使得硬件系统的设计变得更简单而且功耗也更低(该芯片只由单一的5V直流电源供电)。

带有在片的PC/M的Z80处理器比Z80的功能更强。这种处理器与所有适合于Z80芯片的许多开发系统保持了全部兼容性,并且它从根本上简化了那些使用单个或多个处理器的设计。把它制成一块插板,它就可以作

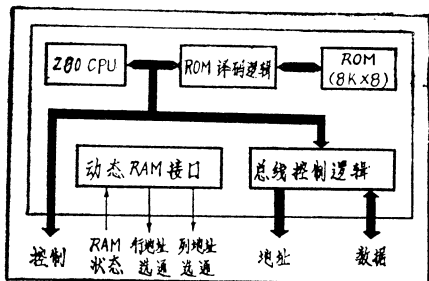


图1 单片OS处理器不仅包含了8K字节的ROM而且也给Z80CPU增加了一个完整的动态RAM接口,这样减少了系统IC的片子。此外,ROM译码和总线控制逻辑为外存和内存之间的转接提供了丰富的选择。

为运行其它操作系统的个人计算机。如,APPL II——能够很经济地存取装有3,000个应用程序的特大CP/M库。

此外,个人CP/M比简单用户的CP/M还要容易掌握。由于是在同一块片子上,不需要在运行应用程序之前为了自举引导而对装有操作系统的磁盘进行冗长的骚扰。

王卫星译自《Electronic Design》

1984,3 曲廉生校

(上接第6页)

T&T解体,正式批准新AT&T进入计算机工业,同时IBM公司也进入通信工业。AT&T已于1984年3月正式发表3B系列超级小型机系列,并正式推出PC6300个人计算机。在我们要结束本文时,又获悉AT&T正准备推出一种足可与IBM PC·AT竞争的PC7300个人机。它的CPU选用了Motorola公司性能卓著的68010,OS为UNIX System V。这是否会打破IBM公司在计算机工业一统天下的局面?

在这激烈竞争和迅速发展的形势下,如何发展我国的计算机技术和工业,这却是急需解决的问题。

连接标准外围器件与VME总线的总线适配器

虚拟环境总线(VMEbus)是按三线异步信号交换规约工作的,而标准的外围器件则按二线HOLD/HDLA信号交换协议连接的,它们包括通常的网络控制器,硬盘控制器,DMA和CRT控制器。可编程序阵列逻辑(PLA)器件则可以很好地解决这个问题,除了解决接口问题外还可使这种外围器件既可作为总线主设备又可作为总线从设备。主要工作原理是用PAL器件仲裁VME总线的三线异步信号交换规约和外围器件的二线HOLD/HDLA信号交换协议。本设计用于并行的外围器件或外围器件串行顺序链链接。

采用的PAL仲裁器件为PAL-16H8,它将外围器件的HREQ和HACK信号转换成VME总线的BR, BG和BGACK信号。仲裁逻辑的接法取决于两个因素: VME总线交换流程和微处理机的类型。

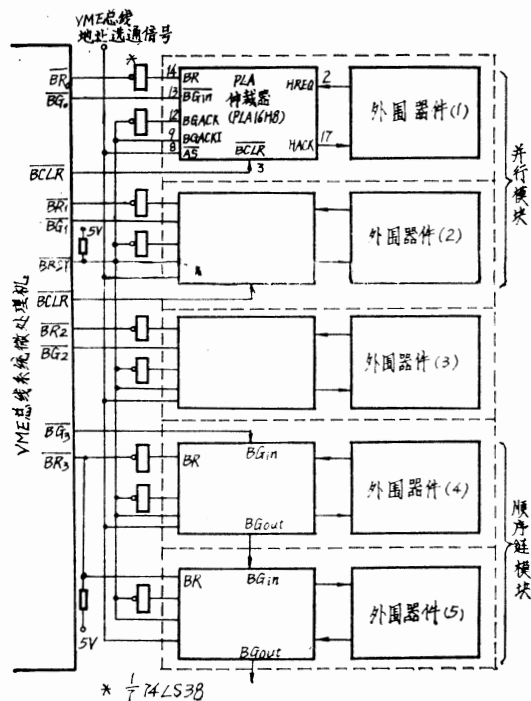
整个适配器工作时,如果HREQ线有效,仲裁还未开始时, \overline{BR} 线信号维持不变;当BGin为低时仲裁开始。另一方面,如果还是HREQ线有效,但是微处理机还未完成当前操作时, \overline{BR} 线也维持不变。在某一时刻,处理可维持 \overline{BG} , 然后信号通过BGin/BGout的顺序链传播。BGout只在外围器件请求总线时维持为高。BGACK变低表明优先权分解已完成,总线空闲。

在典型应用中, \overline{BR} 必须在 \overline{BGACK} 作用之后延时30毫微秒。为满足这个条件,用HACK而不是用 \overline{BGACK} 来撤消 \overline{BR} 。

尽管本文介绍的电路采用PAL16H8,但其它型号的可编程序阵列逻辑器件均可使用,例如16L8或16R4。但要注意的是,如用其它PAL器件,逻辑连接要作少量变更。

沙建军译自美《Electronic Design》

1984,10,13



(上接第60页)

是充电电极和转印电极电压高低,及它们与鼓面的相对距离(转印电极的距离还与纸质厚薄有一定关系)、磁刷上主磁穗的长度、主磁穗与鼓面的距离及角度、加入的载体与墨粉配合比例等。此外,消电灯的亮度也须调节适当,太亮易使硒鼓疲劳,缩短使用寿命。太暗则耗电不干净引起底灰增大。定影器温度应控制在既能使墨粉中的树脂熔化,牢固地粘附于纸上,又不至于长时间印字而将纸烤黄。

至于八面锥镜旋转速度、硒鼓转速输纸速度及它们间的配合主要从机械设计和加工精度获得保证,一般不作调整。

目前国内已有激光印字机生产,也已有单位将激光印字机成功地应用于以DJS130机为硬件的数据库管理系统,成为一种良好的汉字输出设备,印出了直、横等长度不同的各种类型的报表。

一种将ASCII文本转换成语音的芯片组

美国通用仪器公司最近推出一种双芯片组,该芯片组可将存贮器中的文本信息转换成语音。该公司声称,这种芯片组几乎可加到任何数字系统上去。芯片组中,一块是已进入实用阶段的SP0256-AL2相关音(allophone)合成器;另一块是新推出的控制器CTS256A-AL2,芯片内含有字母与声音转换规则表,该表存放在片内的ROM中。

合成器包括一线性预编码(LPC)滤波器,一控制器和一16K ROM,ROM中存有59种相关音编码和5种间歇音(Pause Sounds)。合成器也可存取外部存贮器中的特殊音或事先编好码的字。

控制器提供所有必要的控制,它实际上是一台预编程的微计算机(PIC7041),其内部存有一将英文文本(ASCII字符串)转换成相关音码地址序列的规则表,并能将相关音码地址序列送合成器。

为将文本转换成语音,当ASCII字符送入时,控制器对其检索,并按规则表将字符串转换成适当的地址序列。规则表中约含有400条规则。对于一些特殊音或字则可使用象EPROM那样的外部存贮器。

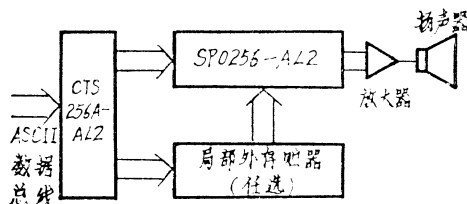
控制器组合起始程序来检索一特定的存贮器空间,用于识别该空间中前五个字节上

的单一模式(unique Pattern)。组成ASCII字符和它们的相关音码地址序列的数据存放在该存贮器空间上。

该芯片组与主机系统的通信是通过一微计算机的串行接口实现的。数据传送率可从50波特到9600波特间选择。

此外,这种控制器还有两种工作方式,一种是专用码至语音的转换工作方式,这种方式中,对输入的字符需进行加工;另一种是分时方式,在这种方式中,用户程序可控制控制器转换的各个步骤。

合成器芯片的额定功耗约为400毫瓦,为24脚塑封双列直插式组件;控制器的额定功耗约600毫瓦,为40脚塑封双列直插式组件。它们都采用NMOS工艺,电源为5伏。这种芯片组如一次买10000套,其单价仅为8.6美元。



沙建军译自美《Electronic Design》

1985.1.24

(上接第31页)

用规则组合不同的语言。

兼容性和可靠性设计

Digital的VAX8600系统与其它VAX处理器兼容,也可以在用户已经有的系统上运行。Digital的DECnet™网络软件把Digital的系统、用户、文件和各种应用程序连接到各种通信设备上。如,以太网(Ethe-

rnet),租借线、标准电话线,大范围的网络,我们还为非Digital环境提供通讯规约,如SNA™。

VAX8600系统满足了大规模应用可靠性的要求。智能自诊断简化了系统的维修。

马建平 译

曲庭维 校