

微型机操作系统

CP/M实用基础

苏州电子计算机厂

电力试验所

36

69

微 型 机 操 作 系 统

CP/M实用基础

马启文 陈功平 编译

苏州电子计算机厂

一九八三年十二月

编 者 序

CP/M是Control Program/Monitor的略写,其第一个商用版本于1975年问世,美国数字研究(Digital Research)公司于1976年公布了标准版CP/M操作系统,其使用对象为Intel公司的8位微型机开发系统MDS—800(8080CPU+CRT+单面单密度软盘驱动器)。自那时以来,CP/M已成为世界上流行极广的微型机磁盘操作系统,广泛使用的版本有CP/M1.4版、2.0版和2.2版,据统计,全世界几乎有20万台以上的微型机运行CP/M,有400家以上的OEM厂商采用以CP/M为基础的操作系统(其中包括Cromemco公司的CDOS),因此可以说,CP/M已经成为公认的微型机通用操作系统的工业标准,它不仅完全适用于以Z-80、8080和8085CPU为基础的8位微型机系统,而且也开发了适用于以8088/8086CPU为基础的16位微型机操作系统CP/M-86,CP/M-86可望与UNIX操作系统在争取16位微型机通用标准方面展开一番竞争,甚至还出现了所谓UNIX型的CP/M操作系统。

美国数字研究公司在CP/M的基础上又先后研制成多用户环境下的操作系统MP/M和网络型操作系统CP/NET、CP/NOS、MP/NET,从而大大扩大了CP/M的应用范围。

我国现阶段所进口的以及国内生产的8位微型机大部分是以Z-80、8080、8085CPU为基础,例如Cromemco系统、TRS-80 I/II、M-5、Dynabyte、Norstar、Vector、Intel MDS开发系统、BCM-I(I、II)、DJS040系列、DJS050系列等。所以广大工程技术人员和教学人员迫切需要有一本能满足实用要求的CP/M参考资料,本书即根据日本期刊《电子展望》的连载材料和《电子科学》的介绍。美国数字研究公司的《CP/M使用手册》等作为基本素材,并根据编者调试CP/M过程中的实际体会而加以提炼编写的。本书区别于其他CP/M参考版本的最大特点在于完全从调试和使用立场出发,包括大量的举例示范,从而可作为研究单位、工厂、学校和其他各类用户现场人员所不可缺少的参考资料。

本书内容以CP/M1.4版为重点,但附加有CP/M2.X版的补充内容。另外还简要介绍了MP/M、CP/NET及CP/M-86等同一族系的操作系统。

编者 1983年4月

目 录

第一章 概述

§ 1.1	前言	(1)
§ 1.2	软磁盘驱动器和F(DOS)	(1)
§ 1.3	CP/M的基本构成	(2)
§ 1.4	CP/M的命令	(3)
§ 1.5	CP/M包含的软件	(5)

第二章 软磁盘控制器

§ 2.1	软磁盘控制器的定义	(6)
§ 2.2	控制器的实践	(7)
§ 2.3	软磁盘使用须知	(11)
§ 2.4	软盘片的格式	(14)

第三章 CP/M的特点

§ 3.1	CP/M的文件和文件名	(19)
§ 3.2	CP/M软磁盘的构成	(22)
§ 3.3	CP/M和引导程序	(24)
§ 3.4	CP/M和0页	(25)
§ 3.5	CBIOS	(26)
§ 3.6	IOBYTE的意义	(29)

第四章 CP/M的使用

§ 4.1	CP/M系统的启动	(31)
§ 4.2	CP/M软盘的复制	(33)
§ 4.3	CP/M系统的扩展	(36)

第五章 CP/M的命令及其使用方法

§ 5.1	软盘驱动器的选择和转换	(47)
§ 5.2	CP/M的命令类别	(49)
§ 5.3	CP/M的系内命令	(50)
	DIR 命令	(50)
	ERA 命令	(54)
	REN 命令	(57)
	SAVE命令	(58)
	TYPE命令	(60)
§ 5.4	CP/M命令输入的行编辑与控制功能	(60)

§ 5.5	CP/M2.X版和1.X版的区别	(62)
	系内命令功能表	(64)
	系内命令错误信息表	(64)
§ 5.6	CP/M与系统功能调用	(65)
	CP/M1.4版系统功能调用表	(66)
	CP/M2.2版系统功能调用表	(67)

第六章 过渡命令的使用

§ 6.1	过渡命令的意义	(69)
§ 6.2	ED命令	(70)
§ 6.3	ASM命令	(85)
§ 6.4	LOAD命令	(95)
§ 6.5	SUBMIT命令	(97)
§ 6.6	SYSGEN命令	(99)
§ 6.7	DDT命令	(101)
§ 6.8	PIP命令	(113)
§ 6.9	DUMP命令	(125)
§ 6.10	STAT命令	(126)
§ 6.11	MOVCPM命令	(136)
§ 6.12	BDOS的错误信息	(140)

第七章 CP/M2.X版补充说明

§ 7.1	USER命令	(142)
§ 7.2	XSUB命令	(151)
§ 7.3	文件属性	(155)
§ 7.4	STAT命令补充	(158)
§ 7.5	ED命令补充	(161)

第八章 MP/M CP/NET及CP/M-86

§ 8.1	MP/M简介	(168)
§ 8.2	CP/NET简介	(169)
§ 8.3	CP/M-86简介	(174)

附录A	ASCII字符的16进制对照表	(185)
-----	-----------------	---------

附录B	内存地址分配和字节数K的对照表	(186)
-----	-----------------	---------

附录C	十进制——十六进制转换表	(187)
-----	--------------	---------

第一章 概 述

§ 1.1 前 言

CP/M是微型机系统的一个监控程序和控制程序,对于程序结构、存贮、编辑、汇编及编译、程序调试以及执行应用程序提供了通用条件。作为一个单用户操作系统,CP/M是一个结构紧凑、响应快速而开销较小的系统。

CP/M操作系统支持的流行高级语言也十分众多,包括各类BASIC(扩展-多用户)、FORTRAN、PL/M、PASCAL、COBOL、ALGOL等,所能支持的实用程序包括有汇编、文本编辑、屏幕编辑、动态调试程序、数据库管理系统及实时处理系统等。另外用户也能在CP/M支持下方便地编制各种应用程序和其他系统程序。为了使CP/M得到广泛应用和普及,利用CP/M进行工作的软件已由各类软件商店发售,而数字研究公司的CP/M则以IBM 3740相兼容的软盘形式向一般对象发售,成文手册有六册。此外,OEM厂商也出售CP/M,其基本部分完全相同,功能上具有兼容性,但使用方法上略有差异。然而,专门为Z-80建立的CP/M,诸如Cromemco公司的CDOS等,由于命令不同,所以就不能运行在8080系统中。

目前,运行于CP/M下的应用软件已市售很多,其丰富程度可以认为几乎达到大型计算机的程度。另外,由CP/M用户协会(user's group)所提供的程序也达到32个软磁盘程序库,程序总数上升到几百个。

由于CP/M是适用于Intel公司8080的磁盘操作系统,故配置软磁盘驱动器是必要的手段。众所周知,已往内存容量为4K~8K字的小型计算机多数仅由CPU主体和电传机(TTY)组成,即使配置上其他外部设备,也不过诸如PTR(高速纸带输入机)或LPT(行式打印机),配置磁盘设备很少。在这样的小型计算机中,系统程序由纸带提供,因此小型机操作的相当部分是纸带输入输出,十分烦琐。其状态类似于现代以盒式磁带为基础的所谓个人计算机,但这种方式还认为比较满意,因为盒式磁带能用单触方式实现倒带,且重量轻、保存性好。若是纸带的话,为了将散乱在地的大量纸带整理卷好,必须付出相当的精力,且易弄破损伤,所以在保存大容量纸带方面十分头痛。在最近的小型机中已开始配置盒式磁盘或软磁盘,其操作性能获得令人瞩目的提高。为了更有效地将这些进展应用于从盒式磁带起步的个人计算机和微型计算机系统,配置软磁盘已成为标准方式。

§ 1.2 软磁盘驱动器和(F)DOS

这里准备简单介绍一下软磁盘以及软磁盘驱动器。软磁盘又称为diskette,系在塑料薄膜圆盘上涂有作为磁性媒体的氧化铁,并装入用纸做成的方形外套中,此圆盘在外套内侧转动,数据的记录属于磁性媒体记录。软盘大致分成5 $\frac{1}{4}$ 英寸和8英寸两种,前者称为小型软盘、后者称为标准软盘。目前又出现了3英寸微型软盘。

软磁盘驱动器是一种机械装置,除了在机械上支撑软盘并使之转动外,还利用磁头将数据写入或读出软盘,这种装置通常还包括磁头控制电路。

软盘沿着圆盘的圆周进行记录，它并不像录音唱片上的声音记录那样，用一条线从头到尾连起来，而是成为闭合的圆形即同心圆形状。此圆形状记录称为磁道 (track)，简称道，在小型软盘上有35条磁道，而在标准软盘上有77条。此外，磁道从外侧指向内侧编上 0、1、2、……序号。各条磁道被分割成称为扇区 (简称区) (sector) 的单位，记录就实现在扇区单位内，对于扇区也编上序号。

磁盘驱动器检出扇区号的方法有两种，分别称为硬区方式和软区方式，前者由硬件读出设置在软盘上的、称为检索孔的孔数，后者是将序号预先写入磁道内，然后再读出就知道扇区号了。当然，硬区方式和软区方式所使用的软盘是不同的。

平均每个扇区可记录128—256个字节的数据，其记录方法可谓各式各样，也有标准记录方法，所谓IBM3740方式即为其中一种标准方式。

简言之，软盘上的记录就是通过何道何区来加以识别的，而扇区是作为最小单位来处理。

软磁盘驱动器根据装置的种类和记录方法的不同而有所不同，一般可用125—500K 位/秒的速率来传送数据，配置在现代微型机系统上的盒式磁带装置的传送速率为110—1500位/秒，而且用磁带方式只能顺序存取，用磁盘驱动器可随机存取，不难想象，如果将其配置到计算机系统，必将大大扩展整个系统的功能，且又便于使用。

采用盒式磁带记录，仅需增加微型计算机的硬件设备，就可获得一定的使用价值。可是，在软磁盘驱动器的情况下，单单依靠增加硬件并没有多少使用价值。为了有效地利用必须配有专用软件，这个专用软件就是DOS或FDOS。所谓(F) DOS乃是 (F1 ppy) Disk Operating System的缩写，称为 (软) 磁盘操作系统。DOS的功能十分复杂，难以用一句话表达清楚，若牵强附会，可认为是CPU和软磁盘之间的，实现程序和数据的输入输出控制，并且以文件形式来管理它们的一种程序。这里所讲的文件是指汇集在一起的具有某种意义的记录。

§ 1.3 CP/M的基本构成

CP/M大致由下面几部分构成

1. BDOS(Basic Disk Operating System)

简单讲，系指具有检索、读出及写入文件的功能的部分。具体有下列功能。

SEARCH 检索给定名字的文件

OPEN 打开文件

CLOSE 关闭文件

RENAME 更换文件名字

READ 读出文件

WRITE 将文件写进软盘

SELECT 通常存在几个磁盘驱动器，选出其中指定的驱动器。

2. CCP (Console Command Processor)

这部分的功能是，能够从CRT或TTY等控制台设备实现输入，判读各种命令，传送给CP/M的其他部分。

3. TPA (Transient Program Area)

在内存区域，从地址单元100（16进制数）到CCP为止的区域是所谓过渡程序区域，即用户区域。用户建立的各种程序或应用软件可装入其中并予以执行。

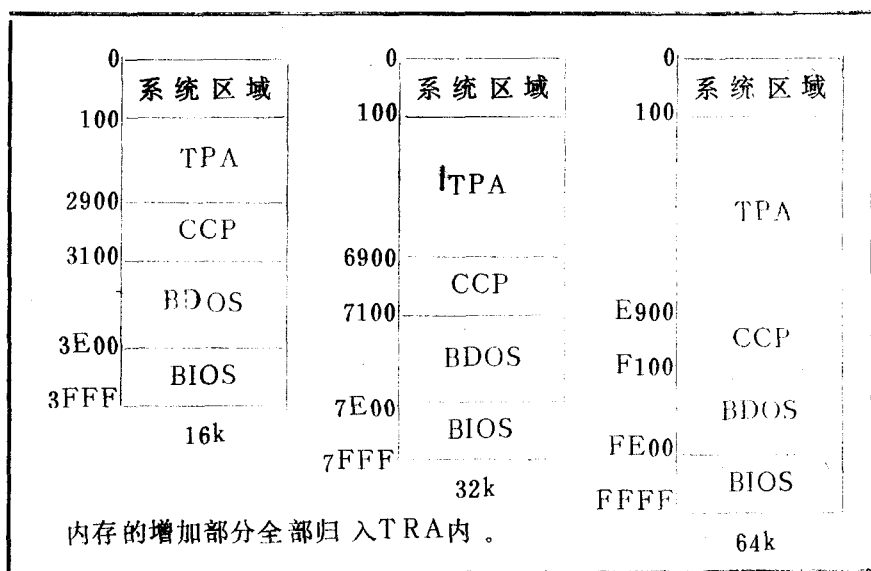
4. BIOS (Basic I/O System)

这部分的功能是，控制相应于磁盘驱动器接口的磁盘控制器，或者控制输入机、穿孔机、制表机等设备。

由于用户的磁盘控制器具有各种类型，所以用户必须适当的修改一部分内容。由数字研究公司提供的CP/M软盘，这一部分专用于Intel开发系统MDS 800，因此在MDS 800内使用时，没有必要改变BIOS。

关于BIOS的构成方法已在手册中给予说明。如果向出售自制磁盘控制器的商人购到CP/M，就应该包含与其控制器相配合的BIOS。

图1.1 是CP/M的内存分配图，表示各种内存容量的情况。



[图 1.1]

§ 1.4 CP/M的命令

命令就是指用户对DOS所下达的命令。CP/M的命令有下列两类。

1. 系内命令 (Built-in Commands)

又称常驻命令，这类命令包含于CP/M本身之中，具有下列内容。

DIR——指定软磁盘上的索引集输出。索引集就相当于书籍中的目录，可看作为一个软盘上所包含的程序、数据等名字的集合。

TYPE——由控制台输出所指定的ASCⅡ码形式的文件内容。

REN——更改文件的名字。

ERA——将指定文件删除。

SAVE——规定将内存内容写入软盘。

下面示出执行这些命令的例子

A) DIR (CR)

```

A : MOVCPM .COM
A : PIP      .COM
A : SUBMIT   .COM
A : ED       .COM
A : ASM      .COM
A : DDT      .COM
A : LOAD     .COM
A : STAT     .COM
A : SYSGEN   .COM
A : DUMP     .COM
A : DUMP     .ASM
A : BIOS     .ASM
A : CBIOS    .ASM
A) STAT * . * (CR)

```

RECS	BYTES	EX	D. FILENAME. TYP
64	8 K	1	A : ASM.COM
91	12K	1	A : BIOS.ASM
54	7 K	1	A : CBIOS.ASM
38	5 K	1	A : DDT.COM
33	5 K	1	A : DUMP.ASM
4	1 K	1	A : DUMP.COM
48	6 K	1	A : ED.COM
14	2 K	1	A : LOAD.COM
70	9 K	1	A : MOVCPM.
55	7 K	1	A : PIP.COM
24	3 K	1	A : STAT.COM
10	2 K	1	A : SUBMIT.COM
8	1 K	1	A : SYSGEN.COM

BYTES REMAINING ON A : 113K

A) TYPE XX.BAS (CR)

10 PRINT "AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA"

20 END

A)

2. 过渡命令 (Transient Commands)

又称非常驻命令，对于CP/M，若是下面所述的一定形式的文件，那么只要从控制台输入此文件的名称，就可象包含在DOS中的命令那样予以执行。为了执行此命令，软盘上必须配置相应软件。当然，若软盘上没有对应于输入程序名的合适文件，那就不予执行。

§ 1.5 CP/M所包含的软件

如果购买数字研究公司的CP/M, 就会带有各类软件, 这里介绍可用过渡命令形式来执行的软件。

1. ED (Editor)

系是文本编辑程序: 已建立于软盘上, 可以实现ASC II文件的修改。利用此程序还可在软盘上构成新的ASC II文件。

2. PIP (Peripheral Interchange Program)

系用于各外围设备进行文件传送的程序。因此, 在磁盘驱动器之间也可实现文件的复制等工作。可以规定删除奇偶校验、变换大写字符和小写字符、指定清单等等。

3. ASM (Assembler)

系是Intel公司所确定的接受助记忆符号汇编程序, 对Intel标准格式的源程序进行汇编, 在磁盘上构成Intel格式的16进制目的文件以及包括源程序和目的程序的制表文件。汇编程序通过软盘上的源文件来建立目的文件, 然而在其过程中由于并不执行中间列表等工作, 所以可望相当高速的处理。

4. DDT (Dynamic Debugging Tool)

系用于所构成程序的调试(查错)。一方面将内存内容通过反汇编显示出来, 另一方面又可实现寄存器内容的显示和更改, 16进制或者助记忆符号的内存内容的更改。

另外还具有跟踪功能, 一边执行程序一边显示全部寄存器内容。若设置中断点, 也可实时运行程序。

5. SUBMIT

将多个CP/M的命令集合在一起的程序。如果使用此程序, 就可实现虚拟处理。

6. STAT (Statistical Information)

诸如希望知道软盘自由空间或希望知道文件长度外设配置等情况下可使用此程序。

7. LOAD

系是将Intel的16进制形式文件变换为二进制形式的可执行程序的文件(～.COM)。

8. SYSGEN (System Generation)

系是根据现有CP/M的软磁盘来构成新的系统软盘之程序, 可作为备用。

9. MOVCPM (MOVE CP/M)

系是构成与各种内存容量相匹配的CP/M系统的程序。由于从数字研究公司得到的原始CP/M是16K内存范围相匹配的系统, 因此若使用MOVCPM, 就可建立与用户内存相匹配的CP/M系统。

10. DUMP

根据给定文件名, 开始用16进制打印出其内容。

此外, 由软磁盘程序库提供的程序中还包括各种BASIC语言、FOCAL、ALGOL、PILOT等。

第二章 软磁盘控制器

§ 2.1 软磁盘控制器的定义

软磁盘控制器 (FDC) 是一种接口, 它介于磁盘驱动器和计算机 (CPU) 之间, 作为两者之间实行数据存取的媒介, 而且还控制驱动器的机械运动。

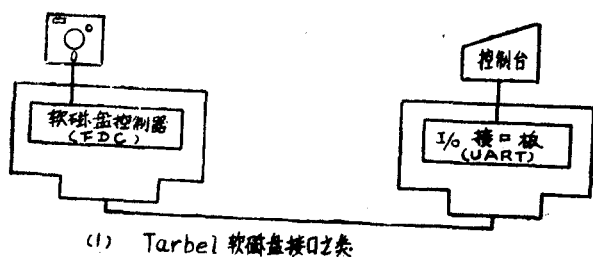
从定义上看, 也许没什么新鲜之处, 然而在接口中往往加有十分复杂的部分。近来已将其功能集成在一块芯片上。各种专用的 LSI 芯片也有市售, 若用这种芯片构成磁盘控制器, 可减少整个芯片数, 且能简单地将电路组合在一起。

当前各种各样软磁盘控制板均有出售, 表2.1给出这些实例, 最近的产品, 其数据记录方式多数属于双密度/标准两用方式。表中给出的全部属于S-100总线系统控制板, 因为这些板最普及而容易到手。控制板一般分成三种型式, 图2.1给出这些模式。

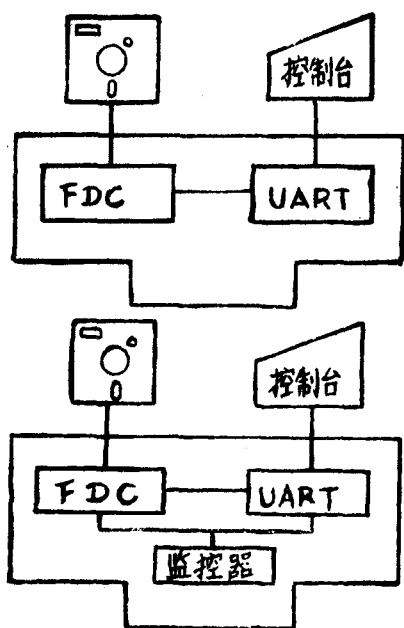
表2.1中, 较早期的有Tarbel单密度板, 在美国和日本都十分普及, 这种控制板是精心设计的, 所以可采用的磁盘驱动器种类也较多 (约20种以上的驱动器) 故属于十分优良的控制板。但是, 这种板灵活性差, 使用麻烦, 由于在板上没有串行端口 (Port), 若要配接 TTY、CRT等控制台设备, 再需要一块专用板。

制造厂商名	型号名	记录密度	合适驱动器	厂商地址
Thinker Toys	DISK JOCKEY I	标准	SA 400 SA 800/801	5221 Central, Richmond CA 94804
"	DISK JOCKEY 2D	标准/双密度	SA800/850	"
Tarbel Electronics	Floppy Disk Interface	标准	各种	950 Dovlen Place, Suite B Carson, CA 90746
"	Double Density Floppy Disk Interface	标准/双密度	各种	"
Cromemco	4FDC	标准	Per Sci 277	280 Bemardo Ave Mountain View, CA 94040
Micro mation	Doubler	标准/双密度	"	524 Union Street San Francisco CA 94133
SD 营业部	Versafloppy	标准	各种	3017 Lincoln Garland Texas 75401
"	Versafloppy II	标准/双密度	"	"
Teletex	FDC—II	标准/双密度	"	9767F Business Park Drive Sacramento, CA 95827

[表2.1]



(1) 中,需要使用控制I/O的板;



(3) 4FDC 之类。

图 2.1

此外,若采用表1.1中的Cromemco公司的4FDC,由于和CP/M具有向上兼容性,其构成也可用于CDOS。一般并不单独出售CDOS,而是包含在Cromemco所提供的软件中,这些软件廉价而丰富,若使用4FDC,可利用Cromemco的全部软件,在此基础上,由于CDOS具有CP/M的向上兼容性,故也可全部利用CP/M的软件,但CPU必须用Z-80。

§ 2.2 控制器的实践

这里将介绍表2.1中认为比较出色的Thinker Toys公司的DISK JOCKEY I,这种板属于图2.1中的第(2)型式,是单密度小型标准尺寸两用控制板。通常可控制 Shugart 公司的各种SA400、SA800或与其兼容的驱动器四台,通过选择还可控制八台。控制板可连接控制台设备,并设有20mA电流环以及基于RS-232C的串行接口,这样大大便于使用。这种串行接口的收发信号同步器由软件建立。

总之，只要以一定的时间进行循环来实现时间上等待就可形成信号收发，若改变这个等待时间就可对应一定的波特速率。为了改变波特速率，只要根据表2.2改写DISK JOCKEY I上RAM中E270H地址单元的内容就可实现。表2示出每1位等待时间所对应的RAM内容。

在这个串行接口中，其构成采用7位ASC II代码，仅仅处理起始位为1，终止位为2的信号，不能附加奇偶位以及增减终止位数等等。因此，在终端方面必须配合这个条件，当然，通常并不成为主要问题。

当启动后述的自举引导程序时，此串行端口（Port）设置在1200波特。对于使用1200波特的终端当然没有问题，然而（注：8080 2MHZ时的值，实际不使用110波特）若采用大于或小于1200波特的终端时，只要利用BIOS的BOOT来改写E270H地址单元的内容就可取得对应。

[表 2.2]

波特速率 [BPS]	E270H的内容 (16进制)	每1位等待时间 [ms]
110	176	9.061
300	87	3.333
1200	21	0.833
1800	15	0.555
2400	10	0.417
4800	7	0.208

此外，这个串行端口由于没有调制解调控制线路，若用于很高速时，将随终端的不同而出现漏字。若减小波特速率就能获得解决。

此控制板占有E000H地址单元开始的1K字节地址空间。首先从E000H到E1FF的512个字节分配给包含各种辅助子程序形式的固件的双极型PROM，然后再将下面的E200H~E2FFH分配给RAM，最后的E300H~E3FFH分配给内存映象（mapped）I/O。

前面讲到的Tarbel控制器与4FDC也带有PROM，使用这些板时，PROM用过之后可与实际地址空间相分离。可是，使用DISK JOCKEY I就不能把这1K字节部分与地址空间相分离，因此，若在这个地址部分存在其他内存，就会产生地址争执，控制板就不能正常工作。这样，使用DISK JOCKEY I时，用户只能使用0000H~DFFFH的内存区域，对于CP/M来说，56K系统就成为可使用的最大系统，不过，如果在订购控制板时指定这1K字节的地址空间，那末在任意地址内可移动此1K字节本身。例如可变化成起始于E400H或FC00H的地址单元。可是，1K字节地址空间由控制板专用这件事并没有变化，故不能使用64K字节的全部地址。

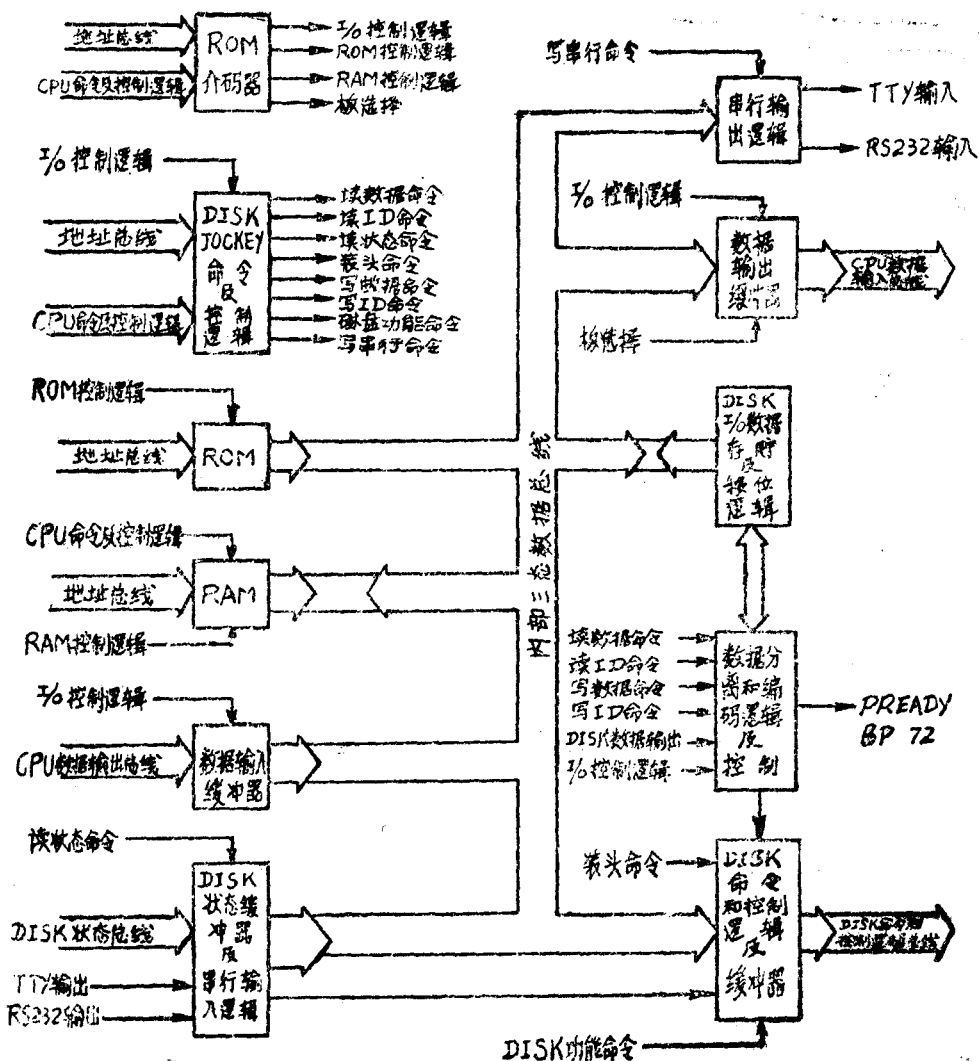


图 2.2 DISK JOCKEY I 的系统方框图

根据内存板不同情况，是 4 K 字节还是 8 K 字节，就可在 16 K 字节单位内实现地址设定，所建立的 CP/M 系统也按 1 K 字节单位进行扩展。因此，由于 DISK JOCKEY I 占有 1 K 字节地址空间，4 K 字节以上的地址空间就不能使用了。这就是此控制器的缺陷。一般不会发生这种情况，只有当大量软件工作时才引起这类问题。如图 2.3 所示。

在 DISK JOCKEY I 内，利用上述内存映像 I/O 来实现各种控制。可是，用户使用此板时，由于 PROM 中存有控制磁盘驱动器所必需的固件（软件），且以辅助子程序的形式出现，所以只要调用子程序即可。此固件中，包含有表 2.3 所示的 9 种辅助子程序，下面简单介绍之。

由板所占有的地址空间
为E000H~E3FFH时

由板所占有的地址空间
为FC00H~FFFFH时

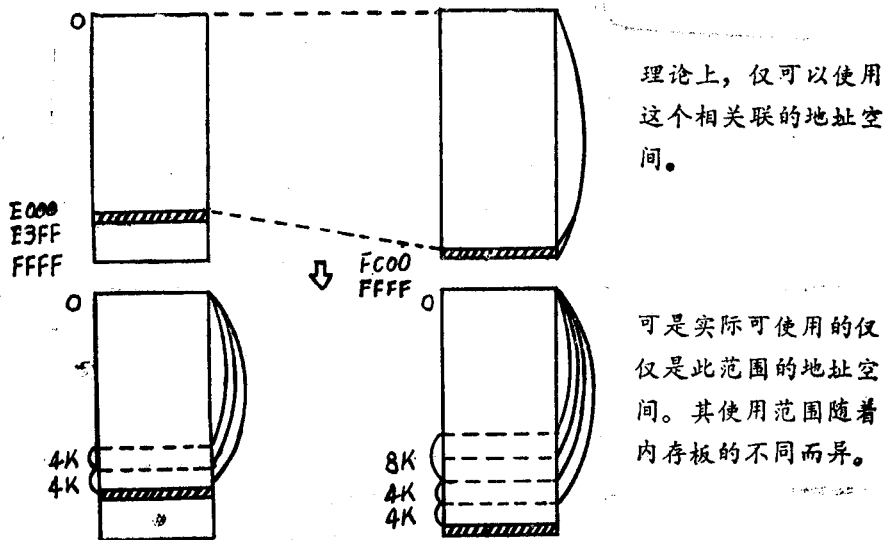


图2.3

[表2.3]

符号地址	地址(16进制)	子程序名
A	E000	DBOOT
A+3	E003	TRMIN
A+6	E006	TRMOUT
A+9	E009	TKZERO
A+12	E00C	TRKSET
A+15	E00F	SECTOR
A+18	E012	DMA
A+21	E015	READ
A+24	E018	WRITE

将希望移动的磁道序号 (0~76) 存入C寄存器, 若调用此子程序, 磁头就移动到目的道。

1. DBOOT

此子程序将驱动器 1 的 0 道 1 区内容读入 RAM 的 80H~FFH, 然后无条件转移到 80H。最后此子程序变成自举引导程序。仅这个子程序不属于辅助子程序形式。

2. TRMIN

这个子程序是经由板上串行端口从控制台设备输入一个字符的子程序, 将结果存入 A 寄存器而复位。

3. TRMOUT

数据存入 A 寄存器后, 若调用此子程序, 就从串行端口输出数据。

4. TKZERO

若调用此子程序, 磁盘驱动器的磁头移动到 00 道位置。

5. TRKSET

6. SECTOR

将希望选择的扇区序号(1~26)置入C寄存器,若调用此子程序,就将其设置到控制器上。

7. DMA

将实际上打算实行写入或读入的内存地址单元置入BC寄存器,若调用此子程序,就将其设置到控制器上。此DMA名并不意味硬件上操作的DMA,因为DISK JOCKEY I并不实现DMA操作。

8. READ

若调用此子程序,从已由TRKSET、SECTOR所选择的特定道、区读出128字节部分的数据,将其顺次写入由DMA所设地址单元开始的内存上。

9. WRITE

若调用此子程序,由DMA所设定的内存地址单元开始的连续128字节的数据写入由TRKSET、SECTOR所选定的软盘上的道、区。

前面已述,板上的串行接口的数据收发同步由软件来实现。这样,CPU为Z-80和8080时,或系统时钟为2MHZ和4MHZ时,各个同步是有区别的,所以订购时必须写明自己的CPU。不写明时,将提供8080 2MHZ的板。若购进后希望用于不同的CPU或时钟时,应购买与其配合的PROM而谋求过渡。

并且,此DISK JOCKEY I并不采用LSI软磁盘控制器芯片,仅用TTL来构成电路,可由ROM逻辑实现控制。

DISK JOCKEY I是以板子形式出售的控制器,而作为软磁盘驱动器(相适应的SA801R)系统出售的产品却不多。这样的系统称为DISCUI,它包括成品控制器和交流电源驱动器,并配有电缆,由于必要部件都已配全,可轻而易举实现工作,在DISCUI中,附有称为DISK ATE的FDOS和把称为VBASIC的软磁盘当作虚拟内存的BASIC解释程序,这是非常容易实现的软件。可是,此FDOS并不和CP/M完全兼容。

为了使CP/M工作,在已经有CP/M软盘的情况下,祇要根据DISK JOCKEY的手册进行安排就可简单实现工作。若没有CP/M软磁盘时,可向Thinker Toys公司购买,由于获得与硬件配合的BIOS,可轻而易举使CP/M运行。

现在,作为双密度控制器的DISK JOCKEY 2D也有市售,而与其对应的系统DISCUI 2D也已出现。在DISK JOCKEY 2D中,串行端口的控制由专用LSI(UART)来实现,此外由于波特速率的设定等也由DIP开关所实现,因此类似I中所产生的问题,诸如按照CPU类型和时钟频率等来改变PROM的问题是不存在的。然而采用2D板子要占有E000H~E7FFH的2K字节地址空间。为了保证2D的双密度功能,必须使用双密度型的CP/M,可向Thinker Toys公司购买专用CP/M。使用DISCUI的用户只要把控制板从I变换到2D就建立了双密度系统。

§ 2.3 软磁盘使用须知

在微型机尚未采用软盘之前,一般的个人计算机均采用廉价的海量存贮材料——非利浦标准盒式磁带(如同使用盒式录音机那样),其价格不贵,一般为30~50美元一盒,通过录音和回放的技术把二进制信息转换成为两种不同音频的信号,分别代表逻辑“1”和“0”。

记录速度为每秒30个字符(字节),比纸带阅读/穿孔机每秒10个字符的速度快3倍,这种记录方式被称为堪萨斯城标准。盒式录音带检索文件慢且不方便,还存在传递信息不太可靠的弱点。

在比较高档一些的微处理机系统中,为了解决大容量和高速度之间的矛盾,通常采用近年来发展迅速的外存装置——磁盘。

通常使用两种类型的磁盘存储器:软盘和硬盘。软磁盘片也简称盘片或软盘片,做成8英寸与5 $\frac{1}{4}$ 英寸两种规格,近年来又发展到3 $\frac{1}{2}$ 英寸的小盘,其外形与45转/分的唱片十分相似见图2.4。然而,软磁盘相对来说,容量较大,但速度很慢,对存贮某些文件来说仍然太大(例如,大型事务文件,硬盘片解决了这个问题,微型机通常使用一种叫做Winchester型硬盘,它提供大容量外存和很高的存取速度,但价格较高。这两种类型的磁盘,大部分小型计算机都装备一种或两种,因为软盘最常使用,所以本书所举之例涉及的都是软盘。

软盘片是磁性介质的,但物理特性上是较脆弱的,必须远离磁场影响和小心使用,不要让灰尘污染,也不要划伤软盘暴露在外面的部位,必须在开驱动器之后再将其插入软片槽内,而关驱动器等电源之前,也不要忘记先取出软盘片,存放要远离任何磁性物。

软盘作为廉价的存储器,有二种记录信息的格式,即软分段和硬分段格式。采用软分段格式的软磁盘片只有一个定位孔,用来指示磁道上的起点,磁道上记录着一些特殊的信息,用来指示每个扇区的起点。但这种方式也存在兼容性问题。硬分段格式的盘片上则有多个定位索引孔。

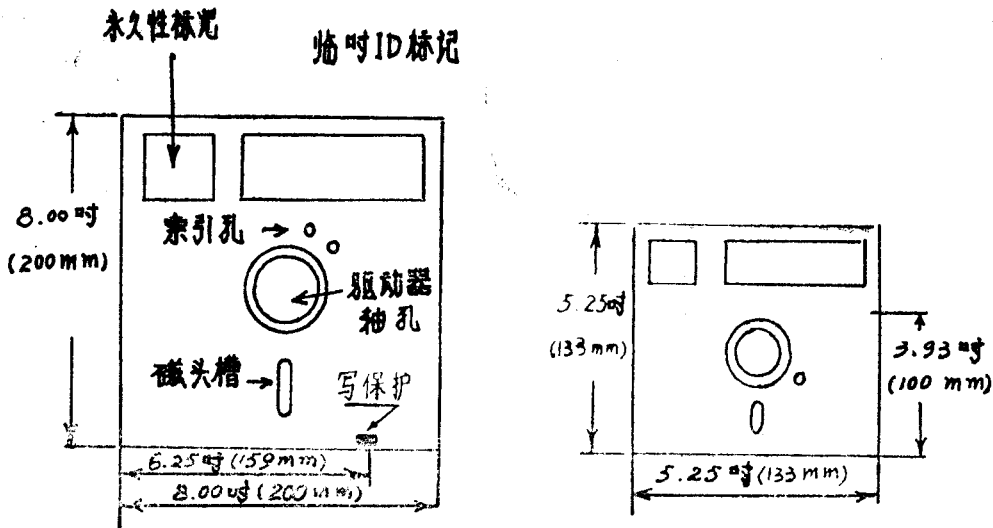


图2.4 标准盘和小型盘盘片尺寸

必须注意,我们通常指的几英寸软盘都是指它的封装外套的外形尺寸。8英寸盘片本身直径为7.88英寸正方形的纸套中,有一个用mylar做基片的并涂敷有磁氧化物的软性圆盘片,其实际厚度只有千分之英寸。纸壳封套的一面开了一个不到二英寸的长条形槽,在使用时,软盘片插入驱动器中在纸套内高速旋转,中间的圆孔是由盘驱动器马达带动旋转盘片的(只