

apple II



软件特辑

《通信与计算机》增刊

《通信与计算机》编辑部 南京有线电厂第二设计所 合编

前 言

南京有线电厂生产的紫金Ⅰ微机系统是与 AppleⅠ Plus 完全兼容的新型微机。该机具有可靠性高、指标先进、配置齐全、软件丰富、价格低廉、使用方便等优点。

紫金Ⅰ微机系统除系统软件齐全、应用软件十分丰富外,用户还可根据各种需要选择众多的扩充选件。例如汉卡, Z—80卡等20多种。

为了满足广大用户使用 AppleⅠ 和紫金Ⅰ微机的需要,也为了进一步推广普及微机的应用提供培训微机专业人员学习材料,我厂先后已经铅印出版了 AppleⅠ 资料(一)到(十三)册中文资料,它们包括:语言系统安装和操作手册; MX—80—Ⅰ打印机接口用户手册; AppleⅠ参考手册和监控程序; DOS3.3使用手册; 6502汇编/编辑程序; BASIC 程序设计手册; Apple^soft 程序设计手册; Apple^Soft 指导; Apple FORTRAN语言参考手册; Pascal 语言参考手册; Apple Pascal 操作系统参考手册; LISA汇编; 宏汇编; 快速汇编; FORTH—79语言参考手册; CP/M 操作系统参考手册; 写入器操作手册; 通讯接口操作手册; A/D + D/A 手册等。上述各种资料都已正式向用户提供。

除上述资料外,为帮助广大用户更好地熟悉和掌握APPLE微机的使用操作,现特汇编出版《AppleⅠ软件特辑》。所收列主要内容有:

1. Apple DOS3.3 磁盘操作系统初步分析报告。该报告可帮助读者对 Apple DOS3.3 的功能和实现方法有更深入的了解,可为分析、改造、扩充该操作系统提供有益的帮助。

2. Apple GPIB(IEEE)接口用户手册。该接口采用 General Purpose Interface Bus(GPIB)。可用来对工业自动化仪器、仪表进行控制处理。该接口最多可控制16部仪表。

3. Visicalc语言(表处理语言)使用手册。该语言是一种适于人机对话的表处理语言。可帮助人们处理大量的单据和表格,表格的长度为254行,宽为64列,每列宽度可由命令改变。它是目前美国最流行的一种非程序设计语言,在 AppleⅠ 和 TRS—80微机用户中深受欢迎。

4. PFS: 设计文件使用手册。PFS是一个转换计算机成为一个专用文件系统的程序。它能帮助你以一种方式存贮和取回你每天要处理的信息,且既快又可靠。它提供了建立和改变文件设计格式,存贮和输入数据到格式中去,拷贝,检索/更新,打印,消去等功能。

5. 数据库管理系统(DBMS)。DBMS是一个数据库管理系统 它可完成各种数据库的操作,其中包括对数据进行排序,检索、插入,修改及打印等操作。

6. 打字员训练指导。该软件可帮助学生、高级秘书和计算机使用者学习和提高打字技术,也是一种理想的教学工具。

7. 英语词汇训练使用手册。该程序是检查一个人对词义的理解的多种方法之一。它提供了同义词和反义词两类问题的学习方法。是一种较理想的学习工具。

8. 数据报告程序。本程序是面向商业方面的程序包,可进行帐单、发票、催款单的打

印。可书写信件、报告等文章，并可对文章进行编辑和修改。可建立一个数据库，能对库里的信息进行检索、修改、更新、删除、增加、分类、组合等等的处理。

9. 声音与高分辨率图。该软件提供两大类型文件，一类是有关模拟“空间大战”时各种音响效果的文件，另一类是有关各种高分辨彩色图形字书写的文件。

10. 行编辑程序。行编辑程序为用户提供了众多的编辑功能，可以对整型 BASIC 和 Apple soft BASIC 程序进行编辑。与机器中原有的编辑功能相比较，行编辑功能更加丰富且使用方便。

11. 库房管理程序功能介绍与使用说明。该程序可对库房中的数千种器材进行管理，可完成一整套的库房管理操作。零器材内容分为型号、定额数。现有数库存、地址、单价等。对这些内容信息可随时查寻和修改，可完成日常的出库和入库的记录工作，并随时可了解前一时出/入库的情况。有较强的报表打印功能，可打印十多种不同形式的表格、表格表头用汉字打印。

12. FORTH—Ⅰ语言。FORTH—Ⅰ是一种面向栈的语言。也是一种结构程序设计语言。该语言运算速度极快，实现简单。今天可广泛应用于天文、气象等研究的科学计算方面。

本特辑提供的十二种软件将为已配有 APPLE Ⅰ微机、紫金 Ⅰ微机的用户，特别对已购有上述软件或将准备购买这些软件的用户和单位提供使用这些软件的操作方法。视条件的可能，本刊准备继续组织力量编译出版有关软件资料，欢迎各方大力支持。限于能力，所编资料定会存在这样那样的问题，欢迎批评指正。

《通信与计算机》编辑部

目 录

I	DOS 3.3 磁盘操作系统分析报告	(1 ~28)
I	APPLE II GPIB 接口用户手册	(29~41)
II	Visicalc 语言使用手册	(43~62)
IV	PFS 设计文件使用手册	(63~73)
V	DBMS 数据库管理系统	(75~84)
VI	打字员训练指导	(85~93)
VI	英语词汇训练使用手册	(95~96)
VII	库房管理程序功能介绍与使用说明	(97~106)
IX	声音与高分辨率图	(107~110)
X	行编辑程序	(111~123)
XI	数据报告程序	(125~141)
XI	FORTH—I 磁盘程序设计系统	(143~209)

一、引言

DOS 3.3 磁盘操作系统是 APPLE II 微型机上配置的一个磁盘操作系统。它的主要功能是通过它所提供的近三十条操作命令，来完成系统的操作管理，特别是磁盘的读写操作和磁盘文件的各项管理操作。

DOS 3.3 提供的命令包括：基本的程序存取命令 LOAD, BLOAD, SAVE, BSAVE, 程序运行命令 RUN, BRUN, 正文文件操作命令 OPEN, WRITE, READ, CLOSE, APPEND, EXEC, POSITION, 盘文件处理命令 DELETE, LOCK, UNLOCK, RENAME 等；以及各种辅助命令 CATALOG, F P, INT, INIT, P R #, IN # 等等。关于这些命令的详细说明，可参考“DOS 磁盘操作系统手册”一书。

在 DOS 磁盘操作系统支持下的有 Applesoft BASIC, 整型 BASIC, COBOL, LISP 等多种语言，在 Apple II 上开发的数百种应用软件和配套软件均是由 DOS 操作系统支持的。因而，深入分析、了解 DOS，对于 Apple 软、硬件的各项开发，均是必要的。

在 Apple 上配置的 DOS 磁盘操作系统有多种版本。如：DOS 3, DOS 3.1, DOS 3.2 等，现在用的最多的是 DOS 3.3 版本。DOS 3.3 是在前面几个版本的基础上改进而成的，完成时间是在 80 年中。DOS 3.3 版本与前面几个版本的最主要差别在于 DOS 3.3 提供的是对 16 区段磁盘的操作，而先前的 DOS 是用 13 区段磁盘的。

二、磁盘信息的组织与管理

§ 1. 盘

Apple 机上配置的是单面单密度 5 1/4" 软盘。每个盘划分为 35 道 (track)，每道划分为 16 区段 (sector)，每个区段可记录 256 字节的用户信息。所以，整个软盘可存贮约 143K 信息。

对每个在 DOS 系统中用的盘，第 0, 1, 2 道放置的是 DOS 3.3 的副本。第 17 道给 DOS 放部分磁盘管理信息，其它道可供存放用户文件。所以，用户实际可用的盘区为 496 个区段。

系统对用户文件在磁盘上的空间分配顺序为：从第 18 道向第 35 道依次分配，然后再从第 16 道向第 3 道依次分配。这样安排的目的是要使经常访问的盘管理信息及文件信息尽量位于磁盘的中央道附近，以减少访盘时磁头移动的相对距离，以提高访盘的速度。

§ 2. 盘管理信息

在第 17 道上放的是部分磁盘管理信息，包括 VTOC 表和目录两个部分。

VTOC (Volume Table Of Contents) 占一个区段，位于 17 道第 0 区，它给出该磁盘的一些标志及盘区的分配情况。它的信息内容如下：

字节 (\$)	内 容
0	未用
1 至 2	第一个目录区段的道号和区号
3	对该盘进行格式化的 DOS 的版本号
4 至 5	未用
6	盘卷号 (1 ~ 254)
7 至 26	未用
27	在一个道/区表区段中所能存放的道/区对的最大数 (122)
28 至 2 F	未用
30	已分配的最后一道
31	盘的分配方向 (+ 1 或 - 1)
32 至 33	未用
34	每个盘的道数 (35)
35	每道的区段数 (13 或 16)
36 至 37	每个区段的字节数
38 至 3 B	第 0 道的自由区段图
3 C 至 3 F	第 1 道的自由区段图
.....	
C 0 至 C 3	第 34 道的自由区段图
C 4 至 F F	若盘上的磁道数大于 35, 则仍放其自由区段图

在 VTOC 表中, 对磁盘上的每一道都分有 4 字节的自由区段, 它标志出该区段中有哪些区段已分配了, 一道中区段的分配是从第 \$F 区向第 0 区依次进行的。自由区段图的安排是:

字节	区 段 对 应
0 至 1	F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2 至 3	未用

前 2 个字节中的每一位对应一个区段。已分配的区段, 相应位为 0, 未分配的为 1。

第 17 道的其它区段放置的是磁盘目录。一般从第 15 区段开始放, 放满后再放 14 区段, 依次用到第 1 区段。每一个目录区段可放 7 个文件项, 所以一个盘最多可放 105 个不同的文件。

由于目录的第一个区段的位置是由 VTOC 中的指针指出, 而每后一目录区段又是由前一目录区段中的链接指针指出, 所以很容易修改标准的 DOS, 使其目录区安放在盘的其它位置。并且目录区的个数也可增加, 使得在一个盘上能存放更多的文件。

每个目录区段的安排如下:

字节 (\$)	内 容
0	未用
1 至 2	下一目录区段的道号 (\$11), 区段号
3 至 A	未用
B 至 2 D	第一个文件描述项

2 E至50 第二个文件描述项

.....

DD至FF 第七个文件描述项

每个文件均有一个文件描述项，它占35个字节的位置。一个文件描述项的内容如下：

字节（\$）	内 容
0 至 1	第一个道/区表区段的道号、区号
2	文件类型及标志
3 至 20	文件名（30字符）
21至22	以区段为单位表示的文件长度

文件的类型及标志有：

文件类型：\$00—正文文件，\$01—整型 BASIC 文件，\$02—Applesoft BASIC 文件，\$04—BINARY文件，\$08—S 类文件，\$10—R 文件，\$20—A 类文件，\$40—B 类文件。

标志：\$80+文件类型—文件封锁；\$00+文件类型—文件未封锁。

当DOS访问某个盘文件时，先读 VTOC 表，从中找出第一个目录区段的位置，从该目录区段开始依链接指针查找各个目录区段，直到从中找到所需文件的文件描述项为止。从文件描述项中可得该文件的基本情况（类型，长度，盘位置等），然后根据道/区表，可找到该文件的信息。

§ 3. 盘文件的存贮与文件类型

3.1 道/区表

每个文件均有一相应的道/区表，用来指出该文件在盘上占用了哪些道和区段。文件描述项中指出了道/区表的第一个区段的位置。每个道/区表区段的格式如下：

字节（\$）	内 容
0	未用
1 至 2	下一个道/区表区段的道号，区号
3 至 4	未用
5 至 6	该道/区表区段中的第一个区段在文件中是第几个区段
7 至 B	未用
C 至 D	第 1 个文件区段的道号，区段号
E 至 F	第 2 个文件区段的道号，区段号
.....	

FE至FF 第 122 个文件区段的道号，区段号

当访问一个文件时，从文件描述项中得到文件的道/区表位置，然后从该表中得到各文件区段所占用的盘位置。某一个文件的长度超过了 122 个区段，则需分配另一个道/区表区段。由于任何一个文件至少要占一个道/区表区段，所以一个非空文件至少占 2 个磁盘区段。

3.2. 各种类型文件的存贮

从文件描述项说明中可知，文件类型及标志占一个字节，除封锁标志占用最高位以外，其它七位加上全 0，共表示出 8 种类型。但 DOS 3.3 本身能直接建立的文件类型只有四

种：正文文件（T），整型BASIC文件（I），Applesoft BASIC文件（A）和BINARY文件（B）。其它几种类型的文件在DOS3.3中没有直接建立的命令，但它们可由其它程序来建立和使用。如，R类型的文件是由汇编/编辑程序所建立的可浮动目标模块文件。

正文文件，一般是存放数据信息的文件。它分成随机文件和顺序文件两种。正文文件均由记录构成，每个记录之间用CR字符分隔，并以\$00作为文件结束的标志，或以道/区表的指针的结束来标志文件的结束。顺序正文文件的各记录的长度是不定的，仅以CR作为分隔，所以信息一般以顺序方式读写。随机文件的各记录是定长的，因而读写可从任一指定的记录处开始。

正文文件中的所有信息均以可打印的ASCII字符形式存放，包括数字。所以可以用\$00作为标志字节。也由于这一点，使得正文文件比起BINARY文件来讲，处理速度要慢，占用的盘空间也增多（每一位数字要占一个字节）。

正文文件的存贮格式是：

记录1 CR 记录2 CR 记录3……CR 00

BINARY文件（二进制文件），存放的是内存中的二进制信息的副本。即把内存中从某个起始地址开始的一段信息，保存到盘上而生成的文件。常常是一段机器代码程序。它的存贮格式是：

地址 长度 内存二进制信息映象

其中的地址指这段信息原先在内存中的起始地址，长度指内存映象的字节个数。均是占两个字节，先放低字节，后放高字节。

BASIC文件：存放的是BASIC程序。它按两种BASIC程序分成两种类型的BASIC文件。它们的存贮格式是相同的：

长度 程序的内存映象

其中的长度是指该程序的内存映象的字节个数。

三、DOS3.3 磁盘操作系统总述

§1. DOS3.3磁盘操作系统的结构

DOS3.3 磁盘操作系统从结构上可以分成三个主要部分：

1. 主体程序部分：它是DOS程序的主流程，包括冷/热启动入口程序，与BASIC的接口程序，DOS命令解释程序。

2. 文件管理程序：负责完成磁盘文件的读写和维护管理工作。

3. 磁盘驱动程序（RWTS）：完成磁盘区段的读写及格式化等操作。

DOS的这三个部分之间的关系可由图1表示，它们具有明确的层次关系，外层可通过一定的命令表格来调内层的程序模块，反之不行。



图1 DOS的层次结构

§2. 内存安排

整个DOS 3.3是用6502机器语言编写的,当系统引导(Boot)时,被装入内存,整个DOS系统为常驻内存。

在每个DOS系统格式化过的磁盘上,第0至2道上装有DOS 3.3操作系统程序,因此它们都可用来引导系统。DOS装入的内存地址与用来引导的盘有关。若用系统主盘进行引导, DOS 装入到当前系统的最高内存范围处。若用的是从盘(Slave diskette), DOS 装入到与该从盘进行格式化时的系统相同的内存位置。因此在较大内存量的系统中格式化的盘不能在较小内存的系统中执行引导。

以48K内存的系统为例,其DOS的三大部分所占用的内存范围如图2所示。

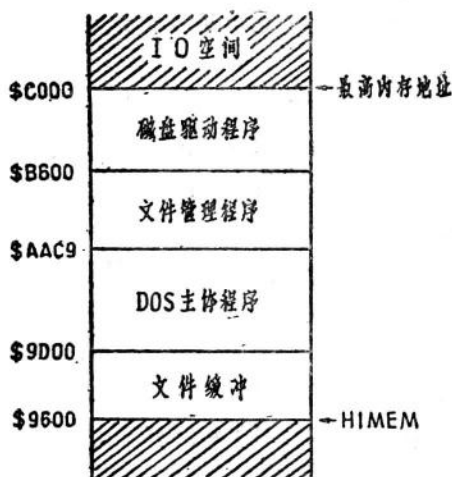


图2 DOS内存分配

DOS 占内存约10K。其中 RWTS 约占2.5K, 文件管理程序约占2.8K, 主体程序约占3.5K。另外文件缓冲约1.75K。这样的文件缓冲中最多可放三个文件。DOS 允许通过命令 MAXFILE 来指定更大的文件缓冲, 最多可存放16个活动的文件。DOS 为每个文件规定595个字节的文件缓冲。

注意，以下若无特别说明，凡提到DOS的内存地址值均是以48K系统为例的。

§ 3. DOS命令的调用

Apple机是固化BASIC语言的机器。在没有引导DOS的情况下，可直接使用ROM中的BASIC语言。在引导DOS之后，便可在BASIC方式下调各个DOS命令，其调用方式有两种：

1.立即方式：即在BASIC提示符下，直接打入DOS命令，DOS立即解释执行该命令。

2.非立即方式：即在BASIC程序之中调用DOS命令。方法是，将DOS命令作为字符串用PRINT输出，并以一特殊标志CTRL—D字符打头。

无论以上任一种方式，DOS都可以通过截取BASIC输出信息的方法，接收和判断DOS命令，并执行它。有关详细过程见下一章。

§ 4. DOS与I/O驱动程序的接口

I/O设备一般均需要配有I/O驱动程序。在Apple中，对装置在主板上的I/O设备来讲，其驱动部分在Apple的监控程序中。如键盘，显示屏幕，磁带机等。在各I/O插槽（Slot）上连接的设备，其驱动程序在各插槽所对应的2KROM空间之中。如打印机，通讯卡，显示卡等。在整个机器系统中，要有一个控制程序完成I/O的切换和控制工作，即在系统要进行输入或输出时，根据当前指定的I/O设备，转向相应的驱动程序。

在没有引导DOS的情况下，机器由监控程序完成I/O的切换控制。在引导DOS之后，由DOS完成I/O的控制（由调用监控程序来配合）。具体过程说明如下。

1.监控程序的I/O切换控制：监控程序中设立两个寄存器，一个是输入寄存器（KSW），地址在\$38，\$39。另一个是输出寄存器（CSW），地址在\$36，\$37。它们的内容指出了当前输入和输出驱动程序的入口地址。

在通常情况下，KSW指出的是监控程序中的键盘输入程序入口（\$FD1B），CSW指出的是监控程序中的屏幕输出程序入口（\$FDF0）。用监控命令或BASIC命令（如：PR#n，IN#n，nCTRL—K，nCTRL—P等）可进行I/O设备的切换，即修改这两个单元，以指向不同的I/O驱动程序。

2.DOS的I/O切换控制：在DOS引导之后，监控程序I/O寄存器对中指出的是DOS程序地址：KSW指向DOS键盘接收程序入口（\$9E81），CSW指向的是DOS屏幕输出程序入口（\$9EBD）。DOS本身也有一对输入和输出寄存器，地址分别在\$AA53、\$AA54和\$AA55、\$AA56。由他们指出当前I/O驱动程序的入口地址，在一般情况下仍然是监控中的键盘输入程序（\$FD1B）和屏幕输出程序（\$FDF0），在DOS中同样有I/O的切换命令。

无论是否引导DOS，BASIC解释程序或监控程序始终根据KSW和CSW转向输入/输出操作的入口。方法很简单，即对KSW或CSW单元执行一条间接转移指令。在DOS引导之后，KSW和CSW指向的是DOS中的相应程序入口，实际就是将控制交给了DOS。而DOS也正是利用这一方式取得系统控制权的。只有当进行I/O时，BASIC或监控才从CSW中得知DOS的存在，转向DOS的控制。DOS在此进行DOS命令的截取和解释

执行,完成之后,DOS又将控制交还BASIC或监控程序。

四、DOS主体程序分析

DOS主体程序是DOS的主控部分,它完成整个DOS的入口工作及冷、热启动操作,完成与BASIC的接口工作,完成DOS命令的解释。所有盘文件的访问经由调用文件管理程序来完成。

§ 1. DOS的引导与装入过程

当DOS系统引导时,将DOS从盘上装入内存。前面已说过,DOS放在第0道至第2道中。第0道和第1道占用16个区段,第2道占5个区段,共占37个区段。DOS的引导和装入过程分三步完成。

1.1 Boot 0

当机器加电或执行引导命令时,进入监控程序的自启动程序入口(\$FA62)。监控程序依次扫描查看各个插槽,若在6号插槽上存在磁盘驱动器控制器,则执行盘引导程序,即转向\$C600。

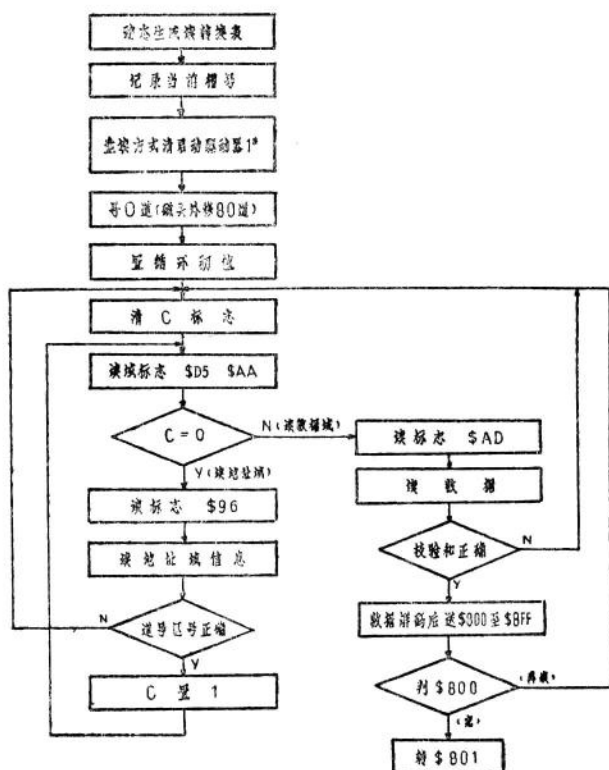


图 3 Boot 0 框图

\$C600至\$C6FF是固化在盘驱动器控制板上的一段程序，即DOS的Boot 0程序，由于盘驱动器控制板的生产厂家不同，这段程序的内容也有变化，有的程序中包括了对13区段DOS的引导操作，但其主要工作是相同的。以下分析的是标准Apple所配置的Boot 0程序。

Boot 0的主要工作是：从磁盘的0道0区读入256个字节，送入\$800至\$8FF，然后转向执行刚读入的这段程序。这段程序即是Boot 1。所以Boot 0的工作也可说是装入并转向执行Boot 1程序。

Boot 0程序的框图见图3。其中，读入的数据存放在\$800至\$8FF之中，\$800单元放的是Boot 1程序共占多少个区段，一般固定是1。实际Boot 1程序从\$801开始。

1.2 Boot 1

Boot 1的工作是：从盘上读第0道的0至9区段，装入DOS的内存区之中。装入地址随主盘和从盘而不同。主盘放入\$3600至\$36FF之中。对48K系统的从盘来讲，放入\$B600至\$BFFF。装入的主要内容是RWTS程序部分，包括Boot 2，然后转向Boot 2执行。

Boot 1的框图见图4。Boot 1中读区段的工作是通过调用Boot 0来完成的。各区段读入的顺序是：从第0道第9区段向第1区段依次读入。最后再次读入Boot 0，并存入DOS区中，目的是为在执行INIT命令时，便于将它记入新盘中。

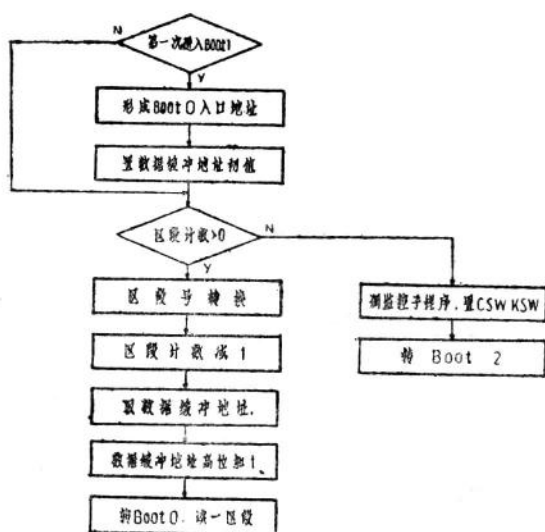


图4 Boot 1框图

1.3 Boot 2

Boot 2程序由Boot 1程序装入并转向执行。Boot 2的主要工作是：将整个DOS装入内存，然后转向DOS的冷启动程序入口。

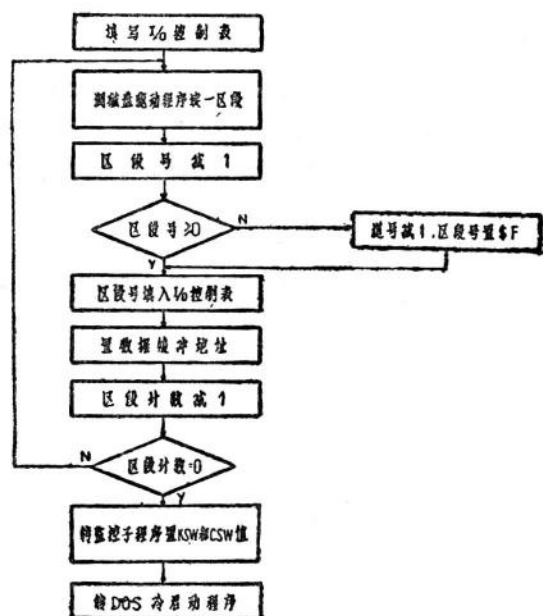


图 5 Boot 2 框图

Boot 2 程序框图见图 5。Boot 2 是利用已装入的 DOS 的 RWTS 模块来读盘的。关于 RWTS 的调用, 包括 I/O 控制表的内容, 详见后面的说明。Boot 2 读入 DOS 的顺序是, 先是第 2 道的第 4 区段至第 0 区段, 第 1 道的 F 区段至 0 区段, 最后是第 0 道的 F 区段至 A 区段, 共 27 个区段。

对于从盘来讲, 引导工作算是完成了。但对主盘, 在 Boot 2 装入了整个 DOS 之后, 还要将 DOS 从 \$1D00 至 \$3FFF 移到当前系统的最高内存位置。这是由 \$1B00 至 \$1CFF 中的一段移动程序完成的。这段程序也是由 Boot 2 从盘的第 0 道的 \$A 和 \$B 区段装入的, 移动完成后, 再转 DOS 冷启动入口。

前面已几次提到主盘与从盘的差别。主盘是由厂家提供的 DOS 3.3 操作系统盘, 它可以在有 16K 以上 RAM 的任何 Apple 机上引导 DOS。由 DOS 3.3 进行格式化后的盘为从盘。从盘上也有 DOS 副本, 也可引导 DOS, 只是它要求所引导的机器的 RAM 不小于该盘格式化的机器上的 RAM。原因就是在从盘引导时, 直接把 DOS 装入到与格式化的系统相同的最高 RAM 处。而主盘则先将 DOS 放入至相当于 16K 系统的最高 RAM 处 (\$1D00 至 \$4000), 然后再移动。从盘上的第 0 道的 \$A 和 \$B 区段为全 0。

至此, 我们知道, DOS 的引导分三级进行, 共装入了 DOS 的 37 个区段。为何要分三级引导? 它是有一定道理的。Boot 0 是盘驱动器控制板上所带的 ROM 程序, 它为所有 Apple 的磁盘引导所公用, 即不仅 DOS, 而且其它 Apple 上配的操作系统, 如 Pascal 操作系统, 都用它作为第一级引导程序, 所以统一约定它读入盘的 0 道 0 区, 再转入执行。由于 Boot 0 只有 256 B, 所以不可能包含完整的盘读写程序, 特别是没有寻道程序, 因此只能读入 0 道的信息。而 Boot 1 读入的正是 DOS 中的 RWTS 部分, 然后就利用这段程序装整个 DOS。整个过程好象是一个接力的过程。

§ 2. DOS冷启动过程

DOS完成三级引导之后,进入冷启动过程,入口地址是\$9D84。它的主要工作是:初始化DOS中的BASIC语言标志,并置DOS冷启动标志,然后转入BASIC解释程序,即退出DOS。DOS的其它冷启动工作是在第一次接收到键盘输入时,由DOS键盘接收程序完成的。

DOS冷启动过程的框图见图6。其中所置的DOS冷启动标志是键盘输入程序中用的,以判别是否需作冷启动工作,详见后面说明。State是屏幕输出程序中用的一个状态标志。

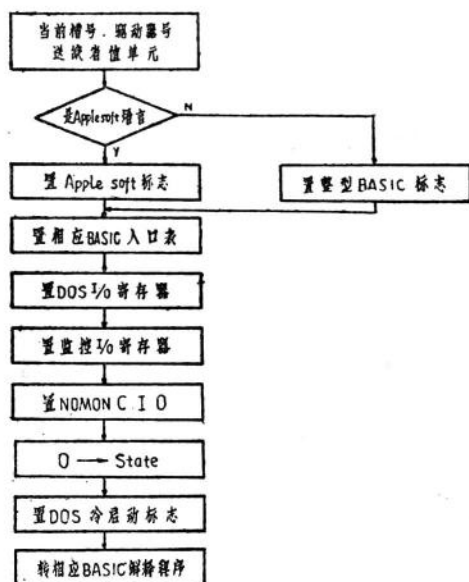


图6 冷启动程序框图

§ 3. DOS键盘接收程序和屏幕输出程序

DOS键盘接收程序和屏幕输出程序是DOS中的两个关键的接口程序,完成DOS与BASIC的接口工作。DOS通过对BASIC解释程序的输入和输出信息的截取,完成对DOS命令的识别、接收和处理。

在DOS完成引导之后,机器进入BASIC控制之下,一旦要进行I/O时,BASIC立即把控制交给DOS(方法见三),也就是进入DOS键盘接收程序或屏幕输出程序。

3.1 DOS键盘接收程序(\$9E81)

它的主要工作是:从当前输入设备上输入一字符。若是冷启动后第一次进入DOS,则执行一段冷启动的处理工作。框图见图7。

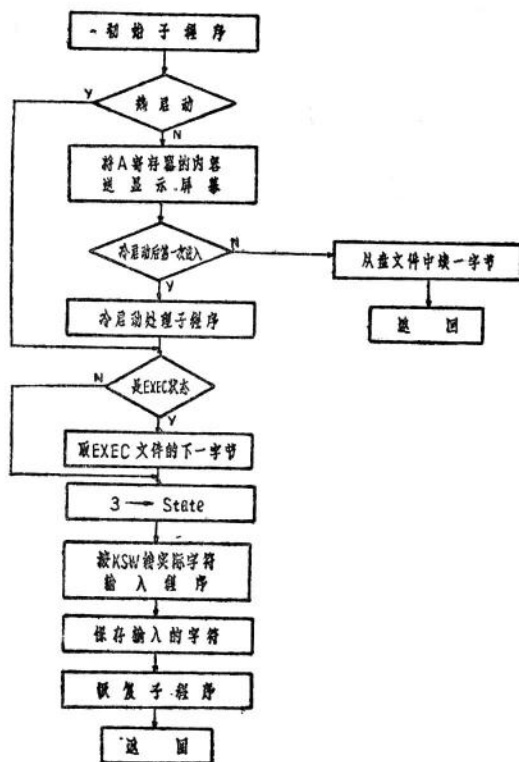


图7 DOS 键盘接收程序

其中的初始子程序的工作包括，将X、Y、S、A寄存器的值保留到DOS的专用单元中；将DOS I/O寄存器的值分别放入CSW和KSW之中。恢复子程序的工作包括，将保留的X、Y、S、A寄存器的值恢复；将CSW和KSW中的值分别送入DOS的I/O寄存器中；将CSW和KSW分别置为DOS的屏幕输出和键盘输入程序的首址。

冷启动处理程序的入口是，\$9DEA，它的主要工作是：初始化BASIC的标志单元；置MAXFILE缺省值；初始化文件缓冲链；置State为0并置热启动标志；建立第三页向量表；最后执行HELLO程序。

3.2 DOS 屏幕输出程序(\$9EBD)

该程序的工作是：从当前输出设备上输出一个字符。同时查看输出的内容是否是命令，若是则截取DOS命令并转向命令扫描程序去识别。在该程序中，根据State状态量的值，分成七个不同的处理子程序。屏幕输出程序的框图见图8。各State处理子程序的工作如下。



图8 屏幕输出入口程序

State 0：见图 9。它是行开始处理程序。从中区分出是否应截取DOS命令。

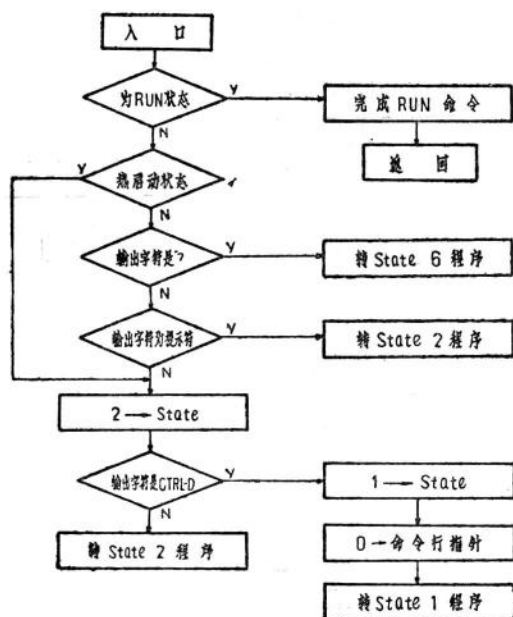


图 9 Stat 0 程序

State 1：见图10。工作是收集命令，然后转命令扫描程序。

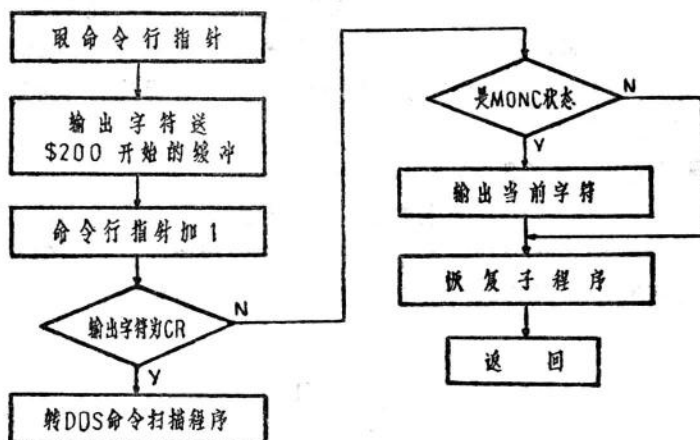


图10 State 1 程序

State 2：见图11。完成非DOS命令的字符输出工作。

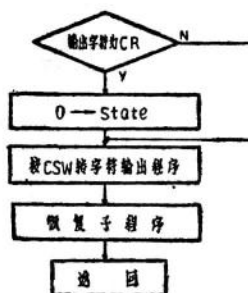


图11 State 2 程序

State 3：见图12。完成对INPUT命令的处理。若是在 EXEC 状态下，该输出字符串将作为命令执行。

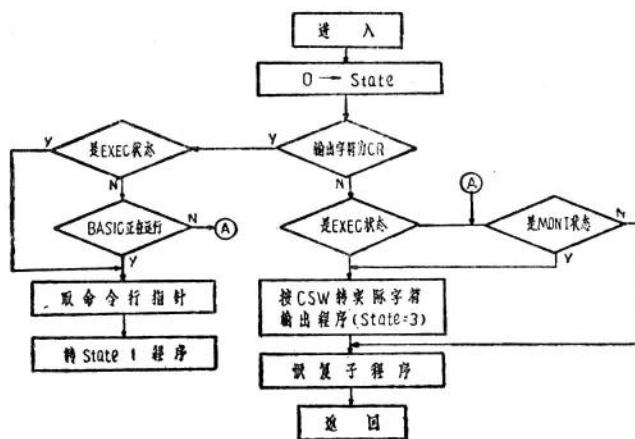


图12 State 3 程序