

# APPLE ( 苹果 ) - II - PLUS

## 微型计算机使用指南和程序设计

周迪勋 王运赣 主编

周迪勋 王运赣 编  
戴 同 张 辉

华中工学院出版社

## 内 容 提 要

这是一本系统阐述APPLE(苹果)微型计算机操作方法及程序设计的书。全书共分十四章,重点叙述各种常见程序语言在此计算机上的应用,同时也介绍了打印机和绘图机的基本用法,以及人机对话、节约内存和磁盘空间等先进技巧。

本书的内容丰富,每章都有大量的示例,且其中绝大部分是编者实践经验的总结,因此实用性强,易学好懂。

本书可供从事微型计算机应用工作的科技人员阅读,也可作为有关研究生和大学生的参考书。

## APPLE(苹果)-II-PLUS微型计算机 使用指南和程序设计

周迪勋 王运赣 主编

责任编辑 干云

华中工学院出版社出版

(武昌喻家山)

新华书店湖北发行所发行

湖北省通城县印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 10.775 字数: 221,000

1985年10月第一版 1985年10月第一次印刷

印数: 1-8,000

统一书号: 15255-044 定价: 2.25元

## 前 言

近年来,在我国工农业生产、科学研究和教学工作中愈来愈多地采用微型计算机。这些计算机的型号有多种,但最为普遍的是APPLE(苹果)-Ⅰ-PLUS。这主要是由于它的功能比较完善、性能比较可靠,而价格又比较便宜。然而遗憾的是,有关苹果机的中文资料却是太零乱,所能见到的多半是一些非正式出版的翻译说明书,内容缺乏系统性,又缺少具体应用的实例,读起来也相当费力。于是我们在总结自己实践经验的基础上,编写了这本系统阐述苹果机操作方法及程序设计的书,以使这种微型计算机能更好地为我国的现代化建设服务。

本书共十四章。其中用八章的篇幅详尽地叙述了各种常见程序语言在苹果机上的应用,此外也介绍了EPSON打印机和SR—6602绘图机的基本用法,以及人机对话、节约内存和磁盘空间等先进技巧。作者在编写的过程中,主要着眼于实用,力求用通俗易懂的语言阐明基本用法及步骤,并附有大量经过实际考验的示例,而对于一些理论问题则尽量从简,因此比较适用于初学者阅读,每章还介绍一些难度较大问题的解决方法,也有利于具有一定使用经验的人获得更系统、更完整的知识。

参加本书编写的有:周迪勋、王运赣、戴同、张辉;第一、二、三、五、六、七、十、十二章由周迪勋编写,第四章由周迪勋和戴同编写,第十一章由王运赣和周迪勋编写,第八、九章由张辉编写,第十三章由戴同和张辉编写,第十

四章由戴同编写，全书由王运赣审校，在编写本书过程中，曾得到黄树槐、余俊、李嘉志等同志的指导和帮助，在此表示深切的谢意。

限于编者水平和实践经验，书中难免存在谬误之处，深望本书读者批评指正。

编 者

1984年8月

# 目 录

|       |                                            |        |
|-------|--------------------------------------------|--------|
| 第一章   | APPLE机简介 .....                             | ( 1 )  |
| § 1-1 | APPLE 机的安装和维护 .....                        | ( 1 )  |
| § 1-2 | APPLE 机键盘功能说明 .....                        | ( 4 )  |
| § 1-3 | 磁盘的结构和维护 .....                             | ( 7 )  |
| § 1-4 | APPLE机的功能检测方法 .....                        | ( 9 )  |
| 第二章   | FP-BASIC与INT-BASIC的操作<br>和程序设计 .....       | ( 11 ) |
| § 2-1 | FP-BASIC 盘的处理 .....                        | ( 11 ) |
| § 2-2 | FP-BASIC 的基本操作方法 .....                     | ( 15 ) |
| § 2-3 | FP-BASIC 操作的一些其它问题 .....                   | ( 20 ) |
| § 2-4 | FP-BASIC 文件的建立和调用 .....                    | ( 27 ) |
| § 2-5 | FP-BASIC错误信息说明 .....                       | ( 40 ) |
| § 2-6 | FID和IMAGE WLER TOOL KILDIS<br>等软件的用法 ..... | ( 41 ) |
| § 2-7 | INT-BASIC 操作的一些问题 .....                    | ( 45 ) |
| 第三章   | APPLE PASCAL 操作和程序设计 .....                 | ( 48 ) |
| § 3-1 | APPLE PASCAL系统 .....                       | ( 48 ) |
| § 3-2 | PASCAL 状态的建立 .....                         | ( 48 ) |
| § 3-3 | 磁盘的处理 .....                                | ( 49 ) |
| § 3-4 | 程序的键入、调用 和 运行 .....                        | ( 53 ) |
| § 3-5 | 文件处理 .....                                 | ( 55 ) |
| § 3-6 | 键入数据和显示、打印结果的程序 设 计 .....                  | ( 60 ) |
| § 3-7 | 表格数据的存盘和调用的语句格式 .....                      | ( 64 ) |

|       |                                  |         |
|-------|----------------------------------|---------|
| § 3-8 | 有关文件操作的一些其它语句格式 .....            | ( 71 )  |
| § 3-9 | PASCAL错误信息说明 .....               | ( 76 )  |
| 第四章   | APPLE PASCAL 的覆盖和链接技术 .....      | ( 83 )  |
| § 4-1 | 覆盖技术的概念 .....                    | ( 83 )  |
| § 4-2 | 主程序的链接对象 .....                   | ( 84 )  |
| § 4-3 | 用户库的建立 .....                     | ( 88 )  |
| § 4-4 | 系统库的建立和查看 .....                  | ( 89 )  |
| § 4-5 | 外部过程和函数的编译 .....                 | ( 96 )  |
| § 4-6 | 有关覆盖和链接的语句格式 .....               | ( 97 )  |
| § 4-7 | 链接步骤 .....                       | ( 108 ) |
| § 4-8 | 专用工作磁盘的生成 .....                  | ( 111 ) |
| 第五章   | APPLE-FORTRAN操作和程序设计 .....       | ( 113 ) |
| § 5-1 | FORT1盘和FORT2盘介绍 .....            | ( 113 ) |
| § 5-2 | APPLE-FORTRAN盘的处理 .....          | ( 114 ) |
| § 5-3 | APPLE-FORTRAN程序<br>的特殊语句格式 ..... | ( 117 ) |
| § 5-4 | 几种开锁盘的使用方法 .....                 | ( 124 ) |
| § 5-5 | APPLE-FORTRAN 错误信息说明 .....       | ( 129 ) |
| 第六章   | Z-80 汇编语言操作 .....                | ( 139 ) |
| § 6-1 | 实现Z-80汇编的条件 .....                | ( 139 ) |
| § 6-2 | 目标盘的格式化和CP/M化 .....              | ( 140 ) |
| § 6-3 | Z-80汇编的实现 .....                  | ( 142 ) |
| § 6-4 | Z-80汇编文件的处理 .....                | ( 144 ) |
| § 6-5 | A.L.D.S. 软件 .....                | ( 148 ) |
| 第七章   | FORTAN-80操作和程序设计 .....           | ( 152 ) |
| § 7-1 | 实现FORTAN-80的条件 .....             | ( 152 ) |
| § 7-2 | F-80目标盘的生成 .....                 | ( 152 ) |

|        |                                   |         |
|--------|-----------------------------------|---------|
| § 7-3  | F-80 的实现 .....                    | ( 153 ) |
| § 7-4  | 存盘数据文件的建立 .....                   | ( 160 ) |
| § 7-5  | 存盘数据文件的调用 .....                   | ( 161 ) |
| § 7-6  | F-80错误信息说明 .....                  | ( 162 ) |
| 第八章    | MBASIC 操作和程序设计 .....              | ( 170 ) |
| § 8-1  | 实现MBASIC的条件 .....                 | ( 170 ) |
| § 8-2  | MBASIC的基本操作方法 .....               | ( 170 ) |
| § 8-3  | MBASIC文件的建立和调用 .....              | ( 174 ) |
| § 8-4  | FP-BASIC文件变为MBASIC文件<br>的方法 ..... | ( 175 ) |
| § 8-5  | MBASIC错误信息说明 .....                | ( 179 ) |
| 第九章    | 6502汇编语言和机器语言的操作 .....            | ( 179 ) |
| § 9-1  | 6502汇编语言操作 .....                  | ( 179 ) |
| § 9-2  | 机器语言操作 .....                      | ( 180 ) |
| 第十章    | 节约磁盘和内存空间的方法 .....                | ( 187 ) |
| § 10-1 | 磁盘和内存空间的分配情况 .....                | ( 187 ) |
| § 10-2 | 磁盘和内存空间的检查方法 .....                | ( 188 ) |
| § 10-3 | 节约磁盘空间的方法 .....                   | ( 189 ) |
| § 10-4 | 节约内存空间的方法 .....                   | ( 193 ) |
| 第十一章   | EPSON 打印机操作和程序设计 .....            | ( 201 ) |
| § 11-1 | 接通和一般打印的方法 .....                  | ( 201 ) |
| § 11-2 | 显示和打印FP-BASIC图形 .....             | ( 203 ) |
| § 11-3 | 显示和打印PASCAL图形 .....               | ( 210 ) |
| § 11-4 | 打印自编汉字的方法 .....                   | ( 216 ) |
| 第十二章   | SR-6602绘图机操作和程序设计 .....           | ( 221 ) |
| § 12-1 | SR-6602绘图机简述 .....                | ( 221 ) |
| § 12-2 | SR-6602绘图指令 .....                 | ( 222 ) |

|        |                                     |         |
|--------|-------------------------------------|---------|
| § 12-3 | 用BASIC、PASCAL和FORTRAN<br>语言绘图 ..... | ( 234 ) |
| § 12-4 | 将绘图指令中变量转换为数据的方法 .....              | ( 238 ) |
| 第十三章   | 人机对话程序设计 .....                      | ( 243 ) |
| § 13-1 | 实现人机对话的有关语句介绍 .....                 | ( 243 ) |
| § 13-2 | 输入、输出内容的人机对话程序设计 .....              | ( 248 ) |
| § 13-3 | 选择处理方式的人机对话程序设计 .....               | ( 253 ) |
| § 13-4 | 图线的人机对话程序设计 .....                   | ( 255 ) |
| § 13-5 | 图形显示的人机对话程序设计 .....                 | ( 258 ) |
| § 13-6 | 表格数据处理的人机对话程序设计 .....               | ( 261 ) |
| 第十四章   | 程序编制的综合示例 .....                     | ( 268 ) |
| § 14-1 | 滚子链传动设计内容 .....                     | ( 268 ) |
| § 14-2 | 滚子链传动设计的手算法 .....                   | ( 268 ) |
| § 14-3 | 滚子链传动设计系统的程序框图 .....                | ( 273 ) |
| § 14-4 | 滚子链传动设计系统的程序编制 .....                | ( 275 ) |
| § 14-5 | 系统应用实例 .....                        | ( 286 ) |
| § 14-6 | 滚子链传动设计程序 .....                     | ( 293 ) |

# 第一章 APPLE机简介

## §1-1 APPLE机的安装和维护

APPLE-Ⅰ-PLUS是一种八位数的微型计算机(简称APPLE机或苹果机)。由于它的价格比较便宜、性能可靠和功能较强,因而获得了广泛的应用。这种计算机的结构已经模块化和积木化,且具有主中央处理器(简称CPU)6502和从属中央处理器Z-80。因为它是双CPU微型计算机,所以能运行多种语言。

6502CPU支持的系统有: DOS系统、APPLE PASCAL系统和6502汇编。在DOS系统(DISK OPERATION SYSTEM)下,可运行FP-BASIC语言和INT-BASIC语言。APPLE PASCAL系统(即U.C. S. D. PASCAL系统)是UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT SAN DIEGO信息科学院研制的。该系统采用PASCAL-P编译方法,先将PASCAL程序转换成PASCAL虚拟机(P机器)的机器语言——P代码程序,然后P机器将P代码解释成6502机器语言,最后由6502中央处理器执行。在APPLE PASCAL系统下,能运行PASCAL语言和APPLE FORTRAN-77语言。FORTRAN IV语言一般也能用,但需加上一些特殊的语句格式。

Z-80 CPU支持的是CP/M系统。在CP/M系统下,能运行MBASIC、GBASIC、FORTRAN-80、Z-80汇编语言、8080汇编语言和COBOL-80语言。

另外，插上128K扩展板后，还能将其RAM内存容量由48K扩展成128K。插上68000 ARTSTO CARD板，可当作68000十六位机系统使用。插上6809扩展板，就相当于6809机。加上汉字板，可获得EPROM汉字库，供显示和打印用。

APPLE-Ⅱ-PLUS微型计算机适用于科学计算、企业管理、情报检索和自动控制等。

图1-1是APPLE-Ⅱ-PLUS微型计算机及其外部设备的组成示意图。图1-2是主机内部结构的示意图。

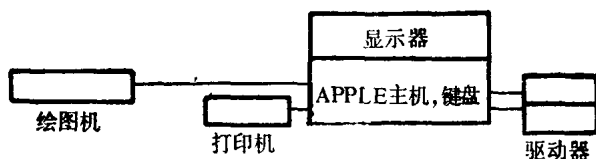


图1-1 APPLE机及其外部设备组成示意图

图1-2中，1是电源，2是电源开关，3是录音机插口，4是显示器（俗称CRT）插口，5是电铃，6是6502中央处理器（CPU），7是只读存储器（ROM），8是随机存取存储器（RAM）（地址\$0000~\$BFFF），9是键盘，10是插座SLOT#0~SLOT#7，它们是与外部设备相联接时所用接口板（俗称卡）的插座。插座一般的插接安排如下（也可有所改变）：

SLOT#0：只准插16KRAM语言卡；

SLOT#1：打印卡；

SLOT#2：EPROM写入器卡或其它卡；

SLOT#3：Z-80卡；

SLOT#4：80列卡，它与CRT上VIDEO相联；

SLOT#5：绘图卡或驱动卡；

SLOT #6: 驱动卡;

SLOT #7: I/O卡 (即输入、输出卡, 供控制用) 或PAL卡 (接国产电视机用卡)。

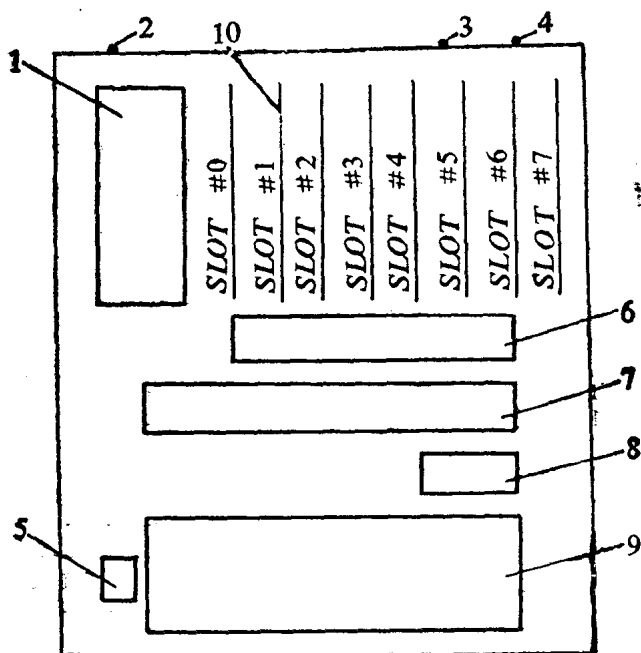


图1-2 APPLE机的主机内部结构示意图

APPLE微型计算机及其外部设备易于安装。只要将有关的接口板插到APPLE主机的插座上, 就可以开机运行。插上或者取下接口板之前, 一定要切断电源。在通电状态下不允许移动或者拉压接口板, 否则会烧坏元件。计算机只带两个驱动器时, 其中一个驱动器叫自举盘用驱动器, 它们所联接的驱动卡一定要插在SLOT #6, 而不能插在SLOT #5。如果在SLOT #6无驱动卡, 启动主机后, 计算机处于悬浮状

态，屏幕将显示出杂乱无章的内容，无法正常工作。若接口板过多，则主机负载过重，电源功率可能不够，从而影响机器正常工作。此时，应拔去暂时无用的接口板。接口板用久后，插接处易氧化，导致接触不良。此时，可以关闭主机电源，轻轻压一下接口板，但不宜经常如此操作。

## §1-2 APPLE机键盘功能说明

图1-3 键盘示意图

RESET (复位键): 同时按CTRL和RESET键时, 将停止任何正在处理的工作。

结束一行命令或一行操作指令。本书以↵代表RETURN键。

REPT (重复键): 按键盘上某一个键的同时, 按此键则主机将连续执行那一个键的功能。

→ (右移键): 将光标所在位置的字符输入内存, 并将光标向右移一格。

← (左移键): 将光标左移一格, 若再按CTRL-C键, 就把←键经过的字符从内存中删除。

CTRL (控制键): 它分为以下几种。

CTRL-C: 在插入、更换和删除字符等修改操作后, 按CTRL-C键, 将修改后的内容固定下来, 并转入缓冲区。

CTRL-A: 通常它使屏幕只显示每行中的第1~第40个字符 (即所谓第一页的内容); 当主机插上80列卡, 并按CTRL-A后, 则显示第41~第80个字符 (即所谓第二页的内容), 再按CTRL-A, 又显示第一页的内容。

以下是在PASCAL和FORTRAN系统中的CTRL键和其它键一起键入时的一些功能。

CTRL-O: 光标上移一行;

CTRL-L: 光标下移一行;

CTRL-S: 暂停;

CTRL-K: 键入左方括号 [;

CTRL-I: 光标向右移八个字符。

SHIFT: 该键的功能是取键上部的符号。例如, 先按SHIFT键, 再按 $\begin{array}{|c|} \hline \$ \\ \hline 4 \end{array}$ 键, 则输入“\$”。

ESC (移位键): 功能是移动光标, 其用法随语言而不同。以下是在PASCAL和FORTRAN语言操作中, ESC键和A、B、C、D、I、J、K、M、@键配合使用时的功能。

ESC-Ⓢ：抹去全屏幕内容；

ESC-A或ESC-I：使光标向右移动；

ESC-B或ESC-J：使光标向左移动；

ESC-C或ESC-K：使光标向下移动；

ESC-D或ESC-M：使光标向上移动。

ESC-A、B、C、D与ESC-I、J、K、M的区别在于前者需同时按下ESC和A、B、C、D键；而后者是先按一下ESC键，然后将其松开，再按I、J、K、M键。

ESC键还有一个功能是取消在改错操作中输入的更改内容。当输入更改的内容后，在没有按下CTRL-C键之前，按ESC键，就会恢复没有改错前的内容。

I（插入字符键）：在PASCAL和FORTRAN的编辑状态下，键入I，就能在光标所在位置插入所需要的字符。

D（删除字符键）：在PASCAL和FORTRAN的编辑状态下，将光标移到要删除字符的位置上，键入D后，再按→键，就可删除光标所在位置的字符。如果按RETURN键，就会删除光标所在位置后的一整行字符。

X（更换字符键）：当语句中字符有错误，需要用正确的字符取代时，在PASCAL和FORTRAN编辑状态下，将光标移到要更换字符的位置，键入X，再键入正确的字符，就代替了原有的字符。

完成I（或D、X）键的操作后，要键入CTRL-C，将修改后的内容固定下来，并转入缓冲区。

在FP-BASIC语言操作中，借助ESC键和其它有关键进行改错时，先按ESC键，若再按I键，光标向上移一行；若再按B键，则光标移到该行的语句行号的第一个字符处。然后可用→键将光标移到要改错的字符处，并键入正确的

字符, 再按 $\rightarrow$ 键将光标移到该语句行最后没有字符的地方, 且键入RETURN键。这样就完成了改错工作。

下面将用以下符号来取代文字说明:

(1) 以“——”表示按键, 例如 $\swarrow$ 表示按下“RETURN”键,  $\underline{I}$ 表示按下 I 键。又如  $\underline{Q}$ ,  $\underline{U}$ ,  $\underline{R}$  代表先按 Q 键, 待屏幕显示有关内容后, 按下 U 键, 再待屏幕显示有关内容后, 按下 R 键 (在  $\underline{Q}$ ,  $\underline{U}$  中间的 “,” 并不是按键的内容)。

(2) 用 D1、A 和 #4; , D2、B 和 #5; 分别代表 FP-BASIC、CP/M 和 PASCAL (或 FORTRAN) 状态的自举驱动器和另一个驱动器。

### §1-3 磁盘的结构和维护

APPLE-Ⅱ-PLUS 微型计算机借助磁盘与主机内存交换信息。磁盘的表面有一层薄而软的磁性氧化物。每个磁盘的外表印有  $1d \cdot 1s$  或者  $2d \cdot 1s$  的字样。其中  $d$  表示磁介质的密度,  $1d$  表示单密度,  $2d$  表示双密度。双密度的磁盘质量比单密度的好, 存贮可靠。 $s$  代表磁盘的工作面,  $1s$  表示单面工作,  $2s$  表示双面工作。 $1d \cdot 1s$  是单面单密度盘,  $2d \cdot 1s$  是单面双密度盘。APPLE-Ⅱ-PLUS 微型机的驱动器配用  $5\frac{1}{4}$ ” 磁盘。

图 1-4 中, 1 是写保护口, 如用胶布封闭此口, 则无法将文件写入磁盘。对于一些系统盘 (存放专用的各种语言系统的文件盘) 应采取上述措施, 以防止损坏系统的文件。2 是同步检测孔, 此孔对 APPLE 机无用。3 是读写口, 磁头对准此处。磁盘中有磁道 (TRACK), 它为同心圆轨道。各种语言系统的磁道分配方法不同。一般, 一个磁盘共有 33 ~ 35 个磁道, 为了便于管理和使用, 每个磁道分为 16 个扇区

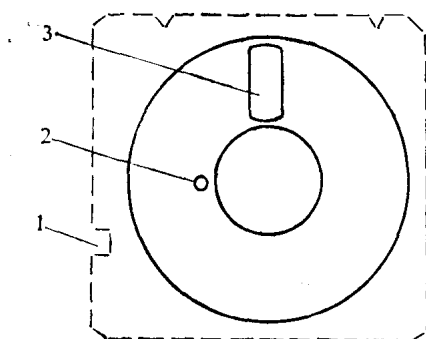


图1-4 磁盘示意图

(SECTOR)。它通过盘的格式化操作步骤来分配，所以称为软分扇区。2个扇区为1块(BLOCK)，每块可存512个字节左右。因此，一个 $5\frac{1}{4}$ "盘有264~280块，其存储量约为140~143K。

由于磁盘表面是一层薄质磁性氧化物，易于损坏，所以要维护好。不能用手摸读写口。需注明磁盘的用途时，不要用钢笔或圆珠笔直接在上面写字，可以将写好字的胶纸贴在磁盘上。不能用橡皮去擦盘上的文字。存放磁盘处的温度不得高于 $38^{\circ}\text{C}$ 。不应将磁盘放在主机电铃或绘图机的磁化绘图面板的上面。当驱动器上的红灯亮时，表明磁盘在旋转，此时不允许抽动盘。如果要中断磁盘的旋转，可按CTRL-RESET键。但需注意，进行SAVE、BSAVE和WRITE操作时，不允许使用CTRL-RESET键，否则会损坏盘上的信息。为了不使驱动器的磁头总是压在磁盘上，不工作时，应打开驱动器的小门。磁盘用完后，应先将其取出，后关主机，以免损坏磁盘上的信息。由于接通显示器时会产生冲击性电压波动，所以应先开显示器和打印机，再装入磁盘，最后开主机。严禁不关驱动器小门而启动，以防损坏磁头和磁盘。质量好的磁盘可以读写1~2万次，质量差的只能读写100次左右。大约工作40小时以后，有的磁盘开始丢失内容，出现I/O错误(输入和输出错误)，因此，要定期复制新盘。

## §1-4 APPLE机的功能检测方法

APPLE机配置有一块APPLE-DOCTOR盘，可以用它来对APPLE机进行功能检测，其用法如下：

将DOS 3.3 MASTER盘放入D1，开机。

显示： ]

取出DOS 3.3 MASTER盘，将APPLE-DOCTOR盘放入D1。

PR #6✓

显示：LOADING APPLE-DOCTOR PLEASE  
WAIT

显示：（以下为主检测项目清单）

- （1）RAM TEST（随机存储器RAM的检测）；
- （2）MATHERBOARD TEST（主机上各种板的检测）；
- （3）PROGRAMMER'S AID #1 TEST（程序员助手的检测）；
- （4）KEYBOARD TEST（键盘的检测）；
- （5）GAME PADDLE/BUTTON TEST（游戏控制器的检测）；
- （6）TAPE READ/WRITE/VERIFY TEST（录音磁带读写的检测）；
- （7）APPLESOFT ROM CARD TEST（ROM板的检测）；
- （8）DISK READ/WRITE/VERIFY TEST（磁盘有无损坏的检测）；