

WEIXING DIANZIJISUANJI JIAOCHENG

翟才忠 编

微
型
电
子
计
算
机
教
程



APPLE II 微型计算机
实习操作指导

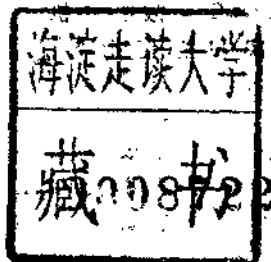
广 东 科 技 出 版 社

IP26
-02/1

微型电子计算机教程

APPLE II 微型计算机
实习操作指导

程才忠 王晓阳 编



广东科技出版社

内 容 简 介

本书是《微型电子计算机教程》中指导APPLE II微型计算机实习操作的学习用书。主要内容有：APPLE II PLUS系统的安装和操作方法；监控命令、小型汇编及监控子程序的调用；浮点BASIC语言的程序实例；DOS3.3磁盘操作系统的功能；文件管理方法及应用操作实例。

本书收集了丰富的程序范例，实用性强，可供具有一定微型计算机基础知识的读者或APPLE II微型计算机的用户作为实习操作的指南，亦可作为中专、中技以及非电子类专业的大专院校进行微型计算机教学的参考教材。

JS212 62

微型电子计算机教程
APPLE II 微型计算机
实习操作指导

潘才忠 王晓阳 编

广东科技出版社出版
广东省新华书店发行
广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 10.5印张 200,000字

1985年7月第1版 1985年7月第1次印刷

印数1—40,000册

统一书号 15182·119 定价 1.60元

出版说明

《微型电子计算机教程》(以下简称教程)是根据目前中专、中技和职大的教学要求编写的。在编写过程中注意按教学和培训的需要来安排内容,力求概念简明易懂,突出使用和操作技巧,便于学习者自行复习,同时注意与实践相结合。《教程》中收入的许多程序实例都能在实践中直接运用,在学习中起举一反三的作用。

本《教程》首批安排出版的选题共有六种,以目前使用范围较广的TRS-80、APPLE I(苹果2型)、R1等机型为教学机,分别介绍各型微型机的BASIC语言的编程知识和上机操作方法、系统结构原理和用汇编语言编程方法等内容。这六种选题是:(1)《微型计算机基础》;(2)《TRS-80微型计算机BASIC I语言与磁盘操作系统》;(3)《APPLE I微型计算机BASIC语言与磁盘操作系统》;(4)《APPLE I微型计算机系统结构》;(5)《APPLE I微型计算机实习操作指导》;(6)《R1微型计算机读本》。以后根据教学的需要将补充若干选题。其中,《微型计算机基础》是公共基础课教材,其余各书可由各教学单位根据所采用的教学机型号,结合课程设置和教学要求选用。

参加这套《教程》编写工作的作者是大学的教授、讲师及中专老师,他们曾为几十期培训班讲课,积累了微机教学的经验。《教程》中的六个选题就是在他们讲课的基础上经过认真修改补充后写成的。

本《教程》可供中等专业学校和中级技工学校、职工大学和业余大学开设微型计算机课时作参考教材使用,亦可供各企事业单位和大中专院校开办微型机短期培训班时用作教材,还可供广大读者用作自学读本。

前 言

APPLE II 微型计算机是目前国内外流行的一种微型计算机。为了推广普及微型计算机的应用,我们编写了这本书,供具有微型计算机基础知识的读者和 APPLE II PLUS 微型机(或与APPLE II PLUS 兼容的微型计算机)的用户作为实习操作的指导书,亦可供中专、中技以及非电子类专业的大专院校用作微型计算机教学的参考教材。

本书的特点是能够结合操作范例,详细介绍各种操作的具体步骤。读者只要按步骤操作,即可重现程序的执行过程。书的主要内容有:APPLE II PLUS 系统及安装、操作方法;监控命令、小型汇编及监控子程序的调用;浮点 BASIC(即APPLE SOFT)程序设计语言和磁盘操作系统(DOS3.8)命令;汉字卡(字库)及打印机的使用方法等。多数章后附有相应的编程范例和习题,供读者上机练习和思考,以加深理解和尽快用好APPLE II PLUS 微型计算机。

本书第一至第六章、附录一以及附录四至附录十二由翟才忠编写,第七至第十二章以及附录二由王晓阳编写,附录三由高倩编写。全书由高倩校核,李人翼审定,借此一并致谢。

因编者学识水平所限,书中一定有不少缺点、错误,希望读者批评指正。

编 者

一九八四年九月于广州

目 录

第一章 基本系统的构成及安装	(1)
第一节 基本系统的构成	(1)
第二节 系统的安装连接	(5)
第二章 APPLE I 微型计算机的操作	(8)
第一节 开机与关机	(8)
第二节 屏幕显示	(9)
第三节 键盘	(10)
第四节 卡式磁带机的使用	(14)
第五节 软磁盘驱动器的使用	(16)
第三章 机器语言监控命令的使用	(20)
一、检查存贮器内容的命令	(20)
二、改变内存单元内容的命令	(22)
三、移动一段内存单元内容的命令	(22)
四、比较两段内存单元内容的命令	(23)
五、将一段内存地址的内容存入磁带的命令	(24)
六、从磁带取出一段内容存入内存的命令	(24)
七、运行机器语言程序的命令	(25)
八、列出机器语言及汇编语言程序清单的命令	(25)
九、检查和修改CPU寄存器内容的命令.....	(25)
十、改变显示方式的命令	(26)
十一、键盘命令	(26)
十二、打印命令	(26)

十三、用户自己定义命令	(27)
十四、十六进制的加减运算	(27)
第四章 小型汇编及调用监控子程序	(28)
第一节 小型汇编	(28)
第二节 小型汇编程序指令的格式	(31)
第三节 监控子程序的调用	(33)
第四节 监控程序中一些有用的子程序	(34)
第五节 监控程序的特殊地址	(40)
第六节 小结	(41)
第五章 FP BASIC 状态	(46)
一、FP BASIC 的基本符号及其用法说明	(46)
二、FP BASIC 中数的表示法	(48)
三、变量	(49)
四、运算表达式	(51)
第六章 FP BASIC 程序命令和基本程序语句	(52)
第一节 立即命令	(52)
第二节 基本程序语句	(53)
一、打印输出语句	(53)
二、赋值语句	(53)
三、键盘输入语句	(54)
四、键盘单字输入语句	(54)
五、成批赋值语句	(56)
六、无条件转移语句	(60)
七、循环语句	(61)
八、注释语句	(67)
九、暂停语句	(67)
十、结束语句	(68)
十一、变量清除语句	(68)

十二、清屏并归位语句	(69)
十三、置正文显示方式语句	(69)
十四、置反转显示方式语句	(70)
十五、置闪烁显示方式语句	(70)
十六、置正常显示方式语句	(70)
十七、程序跟踪与不跟踪语句	(70)
十八、输出显示速度的控制语句	(71)
综合例题	(72)
习题与思考题	(76)
第七章 FP BASIC 的其它语句	(78)
一、水平移动光标语句	(78)
二、垂直移动光标语句	(78)
三、本行移动光标语句	(78)
四、相对定位打印语句	(79)
五、取得目前光标的水平位置语句	(79)
六、调用机器语言子程序的语句	(81)
七、条件等待语句	(81)
八、内存取语句	(81)
九、传数及执行机器语言子程序语句	(81)
十、存贮空间定限语句	(82)
十一、查询可用的内存量语句	(82)
十二、数组定义语句	(82)
十三、数字(符号)变字符串语句	(86)
十四、字符串变成数字(符号)语句	(86)
十五、ASCII码变成字符语句	(87)
十六、字符变成ASCII码语句	(87)
十七、求字符串长度语句	(88)
十八、左取字符串语句	(88)
十九、右取字符串语句	(88)

二十、中间取字符串语句	(88)
二十一、条件转移语句	(91)
二十二、调用子程序语句	(99)
二十三、返回主程序语句	(99)
二十四、开关语句	(108)
二十五、自定义函数语句	(113)
习题与思考题	(117)

第八章 FP BASIC的图形、发音功能及其程序设计

方法	(121)
第一节 低分辨率图形	(121)
一、设置低分辨率图形语句	(121)
二、选择低分辨率颜色语句	(121)
三、定位画点语句	(122)
四、绘水平线语句	(122)
五、绘垂直线语句	(122)
六、定点查色值语句	(122)
第二节 高分辨率图形	(130)
一、设置高分辨率图文混合型语句	(130)
二、设置全屏高分辨图形语句	(130)
三、设定绘图颜色语句	(130)
四、定位画点语句	(131)
五、绘线段语句	(131)
第三节 发音功能语句	(133)
第四节 游戏控制程序语句	(134)
第五节 编程简例	(134)
第六节 绘图技巧——图形表	(138)
第九章 DOS3.3 (磁盘操作系统) 使用指导	(148)
第一节 基本操作	(149)

第二节	DOS系统的基本命令	(154)
第三节	机器语言的DOS命令	(160)
第四节	DOS 命令在程序中的使用	(163)
第五节	文本文件的使用	(165)
第六节	DOS 系统盘中的应用程序	(181)
	实习与思考题	(184)
第十章	打印机的使用方法	(189)
一、	打印机简介	(189)
二、	EPSON 打印机及其接口板的使用方法	(190)
三、	GRAPPLER + 接口板的使用方法	(195)
第十一章	汉字卡的使用方法	(200)
一、	汉字卡简介	(200)
二、	汉字卡的调用	(200)
三、	仓颉字母汉字组码输入简则	(201)
四、	软件功能	(203)
五、	子程序的调用	(203)
六、	调用软开关的POKE 命令	(204)
七、	使用汉字卡时内存的分配	(204)
八、	使用打印机输出中文	(206)
九、	超级汉卡	(210)
第十二章	深入一步的程序设计技巧.....	(212)
第一节	显示的技巧.....	(212)
第二节	APPLE I 高速图形及屏幕绘图的新方法	(217)
第三节	编制音乐程序的技巧	(247)
第四节	提高磁盘效率的技巧	(259)
附录一	FP BASIC 语言(APPLESOFT BASIC) 摘要	(268)

附录二	FP BASIC 语言的错误信息.....	(286)
附录三	DOS 错误信息	(289)
附录四	6502 的指令系统	(292)
附录五	APPLE II 机内存空间的分配	(310)
附录六	正文显示屏与显示 RAM 的关系图	(318)
附录七	低分辨率图形屏幕与显示RAM的关系图	(319)
附录八	高分辨率图形屏幕与显示RAM的关系图	(320)
附录九	ASCII 屏幕字符表	(321)
附录十	十六进制数与十进制数转换表	(322)
附录十一	十进制数与BCD转换表	(323)
附录十二	相对转移位移量查算表	(325)

第一章 基本系统的构成及安装

APPLE I 微型计算机是一种功能较强，结构灵活，配套硬件、软件丰富，支持开发的硬件、软件实力雄厚，技术资料齐全，使用简单，价格低廉，无特殊环境要求的中低档微型电子计算机。

第一节 基本系统的构成

APPLE I 微型计算机的基本系统包括三项设备：主机、与主机连接的键盘及显示屏幕。下面对这些必须的设备以及一些可供选择的外围设备作概括的介绍。

1. 主机

在计算机系统中，用户是通过主机控制所有外围设备的。APPLE I 主机的内部结构如图1-1所示。将主机的顶盖打开，就可以看到一块绿色的大印刷电路板（称为主板），它占据机箱底的大部分面积。主机上装有约80块集成电路片（IC）和一些其它元件。在主板上，有8个标准扩充插座（25×2脚双列直插式），通过这些插座，APPLE I 微型机能与50多种接口板和外围设备连接，以扩充系统的功能。在8个标准扩充插座的下方，有一块大一点的40脚IC，这就是微处理器（CPU）6502。微处理器下方的6个24脚的IC插座，最多可插入12K字节容量的只读存储器ROM或EPROM。监控程序以及FP BASIC（浮点 BASIC）解释程序就存放在

ROM中。ROM的下方装有每排8个、共三排的随机存储器RAM插座（见虚线框内）。可以插入容量为16K×1位的动态RAM芯片，但插入的每排8个芯片的型号必须相同，以组成48K字节容量的RAM。键盘送入的信息就存放在RAM中。

主板上的其他元件还有各种功能，如控制信息从微型计算机的一部分传送到另一部分，从外部采集数据，送信息到屏幕去显示或发出声音等。

主机由稳压电源供电。

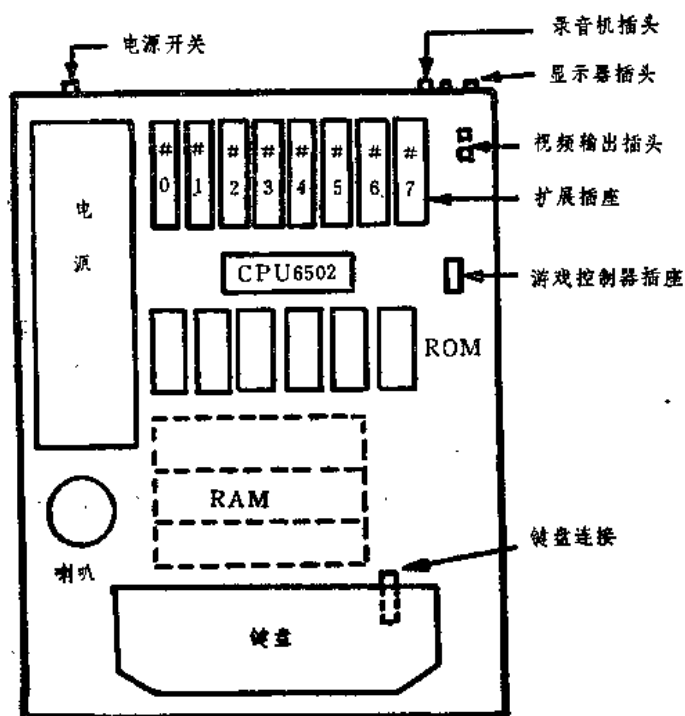


图 1-1 APPLE II 微型计算机内部结构方位图

2. 键盘

键盘是APPLE I 微型机最基本的输入设备。APPLE I 键盘有标准ASCII打字键51个（详见第二章第三节）。

3. 显示器

显示器是APPLE I 机最基本的输出设备。显示器不但显示由键盘输入的指令信息，而且忠实地表达APPLE I 机对指令的反应。APPLE I 机的显示器目前多数采用12英寸绿色显示器（MONITOR）。当然，也可以使用一般的彩色电视机或黑白电视机，不过黑白电视机不能照原色显示APPLE I 主机提供的彩色图形。

4. 内存贮器（内存）

微型计算机的内存贮器由许多小单元——字节（byte）组成。存贮器的每一个字节可存贮一个字母或8位二进制数。APPLE I 存贮器的容量，可由8K增加到64K字节（1K = 1024个字节）。存贮容量往往决定APPLE I 机所能从事的工作性质。

APPLE I 的内存具有两种形式。一种称为ROM（Read Only Memory）——只读存贮器。即使关闭机器电源，它的内容也不会改变。ROM保存有APPLE I 的系统监控程序（2K）和FP BASIC解释程序（10K）。另一种称为RAM（Random Access Memory）——随机存贮器，它的内容可以被我们修改，关闭电源，信息会消失。RAM是供用户存贮所输入的程序或数据的。

5. 卡式磁带录音机（外存）

卡式磁带录音机可用于贮存程序及数据，并可与RAM作各种数据的交换和存取。因此我们可以用普通录音机作为APPLE I 的外存贮器来存放许多数据及程序。卡式磁带录

音机的耳机 (EAR) 及话筒 (MIC) 插头, 应分别插入微型计算机右后部的两个录音机插座中。

6. 软磁盘驱动器 (外存)

用磁盘驱动器 (DISK DRIVE) 作为外存贮器远比用磁带录音机好, 因为磁盘驱动器处理数据的速度快、可靠性高、存贮量大, 且能自动存贮。通常APPLE I机的磁盘驱动器只用单面双密度的软磁盘, 每个盘可提供140KB的容量。磁盘驱动器通过线排接到驱动器接口板, 再接到主机的*6插座 (或*5插座上)。每块驱动器接口板可连接两台驱动器。

7. 温式硬磁盘机 (外存)

通过CORVUS硬磁盘系统接口板, APPLE I机可接配容量更大的温式硬磁盘机。硬磁盘可有5MB、10MB、20MB等三种容量, 它能够配用FP BASIC、APPLE PASCAL和APPLE FORTRAN等高级语言。另外, 经过“多工器”还可以接成一套最多可达64部APPLE I的星形网络。

8. 打印机 (输出设备)

与APPLE I机配接的打印机, 通常是并行打印机。打印机的型号有多种类型。如EPSON打印机, 可打印中、英文及图形等, 可通过EPSON并行打印接口板连接至*1扩充插座。又如 μ -80打印机 (只能打英文), 也可通过EPSON并行打印机接口板连接至*1插座。还有CENTRONICS 779打印机, 可通过CENTRONICS打印接口板插入*1插座。

APPLE I机也可以通过串行打印接口板, 连接串行打印机。

9. 游戏控制器 (内部设备)

游戏控制器作为APPLE I的一种内部设备, 它用于游

戏控制，可作为一种娱乐工具。通常它并不与APPLE I 机连接，使用时要把它接到主板上的游戏控制器插座上。

10. 彩色绘图板（输入设备）

彩色绘图板是由APPLE公司推出的，它将APPLE I 机的绘图能力用特殊的方法表现出来——可以用手直接操作。用它的“笔”可随意在绘图板上画出各式各样的彩色图形，并显示在屏幕上；也可利用它的软件包配置固定功能，按照使用者的要求画出点、线或方格。图形可以占用整个屏幕或只占其一部分，也可以移到使用者希望的任何位置。图形可以放大、缩小或作分色处理。而在处理过程中，可以随时将图形贮存在磁盘上，供以后使用。至于计算图形的面积或距离的测量，可以利用绘图板的特殊功能来实现。绘图板接口可插入*1至*7的任一插座中。

第二节 系统的安装连接

APPLE I 微型机系统的安装很简单，主要是外围设备与主机及扩充板与主机的连接，各种连接点如图 1-1 所示。

1. 显示器的连接

将与显示器连接的电缆的另一端插头，插入主板右上角标有VIDEO的插孔中。显示器通常直接接220伏市电，但有些则需通过一个电源转换器才能与220伏电源相接。使用时务必注意。

2. 卡式磁带录音机的连接

将录音机的EARPHONE（耳机）输出插头，插入主板右上角的“IN”插口；将录音机的MICROPHONE输入线，连到主板右上角的“OUT”插口。录音机可直接接220伏市电，

或经稳压器再接220伏电源；建议不要用于电池给录音机供电（因为干电池损耗较快，不能恒压，以致不能保证录音机马达以恒速转动，这样会影响信息存取的可靠性）。

3. 软磁盘驱动器的连接

通过连接线排接到驱动器接口板上的22脚双列针式插头（注意线排塑料接头的三角符号向外侧）上。每块驱动器接口板有两个插头，可分别接两台驱动器（DRIVE 1和DRIVE 2）。若配接两台驱动器，则一块驱动器接口板插入*6插座，而驱动器的自然编号为1和2；若配接四台驱动器，则第二块驱动器接口板插入*5插座，而这台驱动器的自然编号为1号和2号，以此类推。APPLE II机最多可配接6块驱动器接口板（即12个软磁盘驱动器）。软磁盘驱动器的电源由主机供给。

4. 并行打印机的连接

以EPSON（FX-80，MX-80，RX-80，CP-80，DP-80，RP-80或STAR等）为例，把打印机连接线排接入打印接口板，而将打印接口板插入主板*1插座即可。

5. 其它扩充板的连接

若要扩充其它外围接口板，则将接口板对应插入下列外围设备插座：

*0插座：16KRAM（语言板），不能插入其它任何板；

*1插座：打印机；

*2插座：EPROM写入器或其它板；

*8插座：中文字库板（汉字卡）或其它板；

*4插座：Z-80板（或称SOFT CARD），或声音识别器板；

*5插座：绘图板，80字符板或其它板；