

625685

73.8782

C107

II- 微电脑



NAO APPLE-II WEI DI ANNAO

广 育出版社

APPLE—II 微电脑

周勤学 周扬 蔡淑贤 陈亚李 伍咏棠编

广东高等教育出版社

APPLE— I 微电脑

周勤学 周扬 蔡淑贤 陈亚李 伍咏棠编

广东高等教育出版社出版

佛冈县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本14.1875印张320千字

1985年4月第1版 1985年4月第1次印刷

印数 1—30,000

书号: 15343·2 定价: 2.00元

前 言

微电脑是本世纪七十年代最重要的科学技术成就之一。它一出现就受到了普遍的重视，其发展速度之快，应用领域之广，使其他电子产品望尘莫及。当前，在以信息技术、生物工程、新型材料、新能源、海洋工程、宇航工程等尖端技术的应用为主要标志的新技术革命中，处于先导地位的是信息技术，在信息技术中，处于核心地位的是电子计算机技术，而在电子计算机技术中，处于领先地位的是微电脑，因为只有在微电脑出现之后，计算机应用才能普及到几乎人人可及、处处可行的程度。由于微电脑在新技术革命中扮演如此重要的角色，许多国家都投入巨额资金和大量人力进行微电脑的研究和普及应用工作，使近年来在一些国家相继出现了“微电脑热”。

微电脑在我国也受到了高度的重视。微电脑研究和普及应用的热潮方兴未艾。出现了处处谈电脑、学电脑、用电脑的可喜局面。我们编写这本书，正是为了适应广大群众学习微电脑的迫切需要。本书是在微电脑学习班讲义的基础上改编而成的。目前国内使用的微电脑的机种型号繁多。但任何人学习微电脑，基本上都是从学习某一具体型号的微电脑入手的。从用户的角度来说，学习微电脑指的是：掌握某种微电脑系统的操作使用方法和程序设计语言，学会编写解决实际问题的程序。这些要求，对于具有高中文化程度的人来说，经过短期学习就可以基本达到。至于硬件方面的知

识，涉及到微电子学和计算机原理等，对于用户来说并不是都必需的，因为硬件的维修可以由厂商或其代理机构承担。本书名定为“APPLE-Ⅱ微电脑”，是指本书以APPLE-Ⅱ微电脑为具体对象，介绍它的操作使用方法和程序设计语言，磁盘操作系统和监控系统等内容。但它是一本教材，不同于一般的使用手册。既照顾到APPLE-Ⅱ的特点，又考虑到某些共性，介绍了程序设计的基本步骤等内容。而且各部分都有相当数量的例题，章末配有相应的习题可供练习。本书着眼点在于微电脑的使用，因此对硬件方面的内容，很少涉及。我们之所以选择APPLE-Ⅱ为具体对象，主要是考虑到目前拥有APPLE-Ⅱ的用户较多。只要具备高中文化程度就可以阅读本书。本书可作为大专院校微电脑课程的教学参考书，也可以作为短期培训班的教材。当然，对APPLE-Ⅱ微电脑用户将是非常合适的。

全书共分七章：第一章为APPLE-Ⅱ概貌及操作初步，介绍微电脑的基础知识，APPLE-Ⅱ微电脑系统的组成和操作方法；第二章比较系统地介绍APPLE-Ⅱ的BASIC语言——APPLESOFT；第三章为源程序设计初步，通过例子说明源程序设计的步骤和设计中常用的技巧；第四章是关于中文系统的，介绍中文卡及仓颉中文字母输入法；第五章介绍磁盘操作系统，包括APPLE-Ⅱ的DOS和CP/M两部分。这一章还选编了几个具有一定参考价值的应用实例，给读者作为解决实际问题的示范；第六章介绍APPLE-Ⅱ的监控系统。第五、六章是为深入了解APPLE-Ⅱ的读者准备的，初学者可暂时不读这两章。此外，书末还配有七个附录，内容丰富，许多有关APPLE-Ⅱ的资料都可以从中找到。

本书是由周勤学、周扬、蔡淑贤、陈亚李、伍咏棠等同志

共同完成的。其中，第一章、第三章、第四章和第五章的 CP/M 简介部分由周勤学编写；第二章由周扬编写；第五章及附录由蔡淑贤和陈亚李编写；第六章、第七章由伍咏棠编写。

在本书的编写过程中，得到了中山大学数学系主任林伟教授的支持和帮助，朱思铭付教授在百忙中阅读了书稿并提出了许多宝贵的修改意见，为本书的定稿付出了辛勤的劳动，在此特表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1984.11于中山大学

APPLE - II 微电脑

目 录

前言

第一章 APPLE- I 微电脑概貌及操作初步 (1)

§ 1—1 微电脑概述..... (1)

§ 1—2 APPLE- I 微电脑概貌..... (7)

§ 1—3 键盘与操作初步..... (14)

习题..... (26)

第二章 APPLE- I 的 BASIC 语言 (28)

§ 2—1 APPLESOFT BASIC的基本要素... (29)

§ 2—2 语法规则说明..... (47)

§ 2—3 赋值和输入输出语句..... (48)

§ 2—4 无条件转向语句和条件语句..... (61)

§ 2—5 循环语句..... (71)

§ 2—6 子程序..... (76)

§ 2—7 数组和字符串..... (83)

§ 2—8 编辑和与格式有关的指令..... (95)

§ 2—9 其它语句..... (106)

§ 2—10 自定义函数..... (116)

§ 2—11 彩色制图..... (118)

4.15 也

§ 2—12	APPLE—II 的声音	(144)
	习题	(148)
第三章	源程序设计初步	(153)
§ 3—1	源程序设计的基本步骤	(153)
§ 3—2	输入部分的设计	(159)
§ 3—3	循环语句和子程序的组织	(178)
§ 3—4	输出部分的设计	(182)
§ 3—5	行印机输出	(192)
§ 3—6	一个应用实例	(204)
	习题	(208)
第四章	中文卡及中文字母法	(210)
§ 4—1	仓颉中文字母法	(211)
§ 4—2	松台中文卡简介及其用法	(220)
§ 4—3	使用中文卡引起的变化	(224)
§ 4—4	如何在中文系统下编制程序 和建立文件	(229)
	习题	(235)
第五章	磁盘操作系统	(237)
§ 5—1	软磁盘使用的一些知识	(238)
§ 5—2	磁盘文件与缓冲区	(240)
§ 5—3	磁盘操作系统的载入	(243)
§ 5—4	磁盘的初始化与复制	(244)
§ 5—5	DOS 命令	(250)
§ 5—6	顺序文件的存取	(261)
§ 5—7	随机文件的存取	(276)
§ 5—8	一些操作命令	(282)
§ 5—9	DOS 命令小结	(289)

§ 5—10	应用实例·····	(292)
§ 5—11	CP/M 操作系统简介·····	(336)
第六章	6502汇编语言指令系统·····	(359)
§ 7—1	什么是汇编语言? ·····	(359)
§ 7—2	指令系统的基本概念·····	(362)
§ 7—3	6502微处理器基本结构·····	(365)
§ 7—4	6502指令系统的寻址方式·····	(369)
§ 7—5	6502系统的基本指令·····	(373)
第七章	APPLE-Ⅱ 监控程序·····	(385)
§ 8—1	进入及退出监控程序·····	(385)
§ 8—2	监控程序的基本功能·····	(386)
§ 8—3	建立和执行机器语言程序·····	(392)
§ 8—4	小型汇编程序·····	(394)
§ 8—5	监控程序中的功能模块·····	(396)
附录A	BASIC 的保留字·····	(402)
附录B	ASCII 码及APPLESOFT BASIC 的保留字·····	(405)
附录C	整数BASIC与APPLESOFT BASIC 的区别·····	(408)
附录D	错误信息·····	(409)
附录E	有用的PEEK及POKE位置·····	(418)
附录F	内存位置的使用·····	(426)
附录G	6502 指令表·····	(434)

第一章 APPLE—II 微电脑

概貌及操作初步

本章为全书提供若干基础知识。第一节为从未接触过微型电子计算机（俗称微电脑）的读者介绍有关的名词术语，建立起一般微电脑的初步概念。第二节简单介绍 APPLE-II 的硬、软件系统。第三节是操作初步。整章内容都是为阅读以后各章做准备的。

§ 1—1 微电脑概述

微电脑诞生于一九七一年，是七十年代最杰出的科学技术成果之一。虽然微电脑仅有十多年的历史，却已经历了四个阶段的变化。现在微电脑已进入了社会的各个方面，产生了深刻的影响。

微电脑是电子计算机（俗称电脑）的第四代子孙，在许多方面与它的祖宗是相同的。它们都是能够接受信息，按照既定的操作顺序或程序所规定的指令对信息进行处理并提供处理结果，处理时无需人工干预的电子装置。电脑按程序处理数字化的资料信息，以实现某一预定目标。程序中每一程序步叫一条**指令**。为了执行程序，所有电脑都必须具备：

1. 输入设备 用来输入资料（包括数据、文字、图形和声音等）或指令。

2. 存储器 用来保存资料和指令，并可随时取出，并

能以任何预期的规模贮存结果。存储器又分为内（主）存储器和外存储器。

3. 运算器 用来对取自存储器的任何资料实行算术或逻辑运算。

4. 控制器和寄存器 用来控制运算过程，判断运算结果的可用性，提供现行状态指示和资料的暂时存取。

5. 输出设备 用来把运算结果告诉使用者。各部分之间的联系如图 1-1 所示。

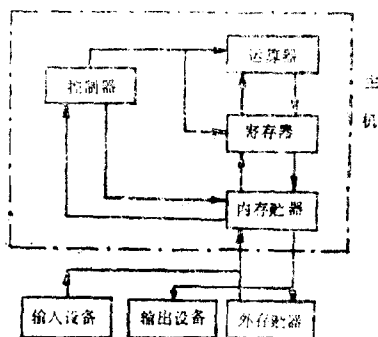


图 1-1 电脑各部分联系示意图

运算器、控制器和寄存器是任何数字计算机的中央枢纽，常称为**中央处理机（CPU）**。CPU与电脑各部分之间要安排传输信息和资料的通道，这些连接各功能部件的公共通道叫**总线**。为了起到协调、缓冲和逻辑转接的作用，CPU与通道，通道与输入和输出设备之间，还必须设置一组逻辑控制电路，这些逻辑控制电路称为**接口**。此外，为了使电脑各

部分能协同一致地工作，通常在控制器上须附加**时钟信号发生器**。当然电脑要工作必须有能源——稳定可靠的**电源**。中央处理器、存贮器、输入设备、输出设备、总线、接口、时钟信号发生器和电源等，我们统称为电脑的**硬件**。

硬件和**软件**是电脑的两个组成部分。软件是指保证电脑正常运行和充分发挥硬件潜力的一整套程序系统、程序设计文件和用户手册等。有人打过一个比方，电脑的硬件和软件的关系好比诗人的大脑和他的灵感的关系。未配备任何硬件的“裸机”等于“白痴”。虽然“白痴”也有一个脑袋，却不能指望他写出起码的诗句来。可以说这个比喻毫不过分。对大、中型电脑来说，其硬件功能强，要求高，其投资额比软件高得多。而微电脑的硬软件投资比例则很相近，甚至软件高于硬件。微电脑的存贮容量较小，性能也远不及大、中型电脑，硬件对软件的依赖程度较高，不少硬件功能还要通过软件来实现。

微电脑的特点在于“微”。由运算器、控制器和寄存器所组成的中央处理机CPU，用大规模集成电路技术制成双列直插式的元件，面积仅有几 cm^2 。微电脑的主存贮器即内存，是用大规模集成电路技术制成的半导体存贮器，内存有**只读存贮器(ROM)**和**随机存取存贮器(RAM)**两部分。ROM是一种固定信息存贮器，只能从它的存贮单元读取数据，它所存贮的信息不能由程序指令进行修改，即不能由机器指令写入信息。ROM存贮的信息是非易失性的，停机断电也不受影响。ROM一般是用来存放电脑的操作程序等。RAM是一种既能读出信息，又能按指令写入信息的存贮器。RAM多半是易失性的，停机断电后所存信息便消失了。它一般都是用来存放各种参与运算的数据资料，直接与CPU进行信息

交换，也能直接与外部设备进行信息交换，由外存临时写入的程序也可以存入RAM中。

微电脑的“微”还表现在微电脑系统所采用的**外部设备**（包括输入、输出设备等）小巧玲珑、容易操作和价格较低。

微电脑的另一显著特点是**字长**较短。微电脑常用的字长有4位、8位和16位几种。何谓字长？这必须从电脑所能直接处理的信息说起，所有数字型电脑只能直接处理和操作二进制信息。二进制信息的最小单位叫**比特**（bit）。1比特就是二进制数据或代码的一个数位（0或1）所包含的信息量。电脑中作为一个整体来处理或运算的一组数字或字符就叫**字**。送往控制器去的字告诉电脑进行何种操作，是指令。送往运算器去的字是要操作的资料（数据或文字代码）。在存贮器里，一个字通常占据一个存贮单元。字的位数叫**字长**，也就是电脑中运算器能并行处理的最大二进制位数。在一般情况下，电脑能处理的字越长，精度越高，处理能力也越强。字长往往是初步估计微电脑数据处理能力和应用范围的依据之一，一般地说，4位机适合于速度要求不高而以处理十进制数据为主的场合，面向消费，如家用电器、电视机自动调谐、收款机等；也有一部分用于数控机床，取代陈旧笨重的电子设备。8位机适合于字符数据处理，面向工业生产和数据通信，灵活性和通用性都优于4位机，已在速度要求一般的通信机、逻辑机、外部设备控制器、过程控制器、终端机、仪器仪表控制等方面获得广泛应用；在事务管理，数字计算方面的应用也相当多。而16位机则适合于功能要求较高的科学计算、事务管理、智能终端等场合，在商业管理、经济计划统计和数据库等方面也有广泛应用。

电脑的存贮容量以**字或字节**为单位。微电脑的存贮容量一般以字节为单位。8位二进制数位，即8比特称为1个字节。因为在资料处理中广泛采用的ASCII码（美国标准信息交换代码）是用一个字节来表示的。1024个字节称为1K。我们说某电脑的内存有48K，即是有 1024×48 个字节。微电脑的内存容量一般较小，都配用磁盘或磁带作为外存贮器。

最后，再简单介绍微电脑的软件系统。微电脑的软件系统主要包括四部分：控制程序、程序设计语言与翻译程序、磁盘操作系统和应用程序。

控制程序 也叫操作系统，是一组控制电脑进行各种操作的程序的总称。有的文献有不同的叫法，如管理程序、执行程序、执行管理程序、监控程序等，所指的内容与控制程序是一致的。监督程序是控制程序的核心，由它控制电脑各部分（CPU，主存，输入/输出）的运行，动态分配存储区域，进行作业和数据管理，监督装入程序和编辑程序的执行。在较大型的操作系统中还兼有语言管理、数据通信管理等功能。控制程序由厂家固定放在微电脑的ROM中。

一般微电脑都配有若干种**程序设计语言**：机器语言、汇编语言和高级语言。

我们要电脑完成某一项任务（例如解一道题或控制某一过程），必须事先编排好一条条指令（命令）或语句，这些指令或语句就叫做**程序**。而把某项预定的任务用程序实现的全过程就叫做**程序设计**。编写程序时所采用的一种事先约定的表示某一特定信息的语句或代码的组合就叫做**程序设计语言**。

电脑（模拟计算机除外）只能直接接受二进制的信息，

所有存入主存的指令或资料都必须采用二进制代码，能被CPU调用的也只能是二进制代码形式，因此，电脑能直接使用的全部指令必须以二进制代码的形式出现，它是人与电脑直接（无需翻译）通信所使用的语言，这种语言称为**机器语言**，用机器语言编写的程序叫机器语言程序。采用机器语言编程序，人们必须跟一长串的“0”、“1”代码打交道，辨认、记忆和书写都非常困难，程序设计的工作量相当大，而且没有通用性，不同型号的机器不能通用。但机器语言是电脑能直接理解和执行的，不需经过翻译，执行程序的速度比较快，占用的内存也比较少。

汇编语言 是一种面向机器的符号语言，它利用一些便于人们记忆的助记符或缩写记号来代替冗长的机器代码，也省去了人工分配存储单元等工作量。用汇编语言编写的程序叫做**汇编语言程序**。但是汇编语言程序必须通过**汇编程序**翻译成机器语言程序后才能被机器接受。在过程控制中的程序往往是用汇编语言编写的。虽然汇编语言与机器语言相比已前进了一大步，但它仍然是一种低级的面向机器（局限于特定机器）的语言，并未摆脱对具体机器的依赖。汇编语言属于第一代软件。

高级语言 它是用一种更接近人类语言（英语原义）或数学公式的形式进行程序设计，它比汇编语言程序更加精炼和容易辨认，又不受具体机器的限制（同一种高级语言对于不同的机器来说只有微小的差别）。用高级语言编写的程序也不能直接为机器所理解和执行，它必须通过另一种翻译程序——**解释程序**或**编译程序**翻译成机器语言程序。因此执行速度较慢，占用的内存也较多。高级语言及其编译（解释）程序属于第二代软件，最早形成于1954~1958年期间，

目前全世界据说已有几百种类型和功能各异的高级语言，但得到普遍使用的只有十几种，而在微电脑上使用的数量更少一些。目前最常用的有 BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, dBASE-Ⅱ, C, APL和PL/1等。随着电脑的应用范围和水平的不断提高，随着软件的深入研究和开发，效能更高和更适用于微电脑的高级语言必将层出不穷。现在同一台微电脑，可以运行几种不同的高级语言。但只有少数的是做在ROM中以固化件的形式提供给用户，多数则是录制在软磁盘上，作为商品出售。

为了弥补微电脑内存的不足，用户普遍使用软（硬）磁盘作为微电脑的外存。使用磁盘以后就必须有一套**磁盘操作系统**来进行管理。目前最流行的磁盘操作系统是美国的 D. R公司的 CP/M系统。

随着微电脑的广泛应用，为某项专门应用而研究的程序——应用软件越来越多，如工资管理、仓库管理、线性规划、统计分析、产品辅助设计等种类繁多的应用软件可以从软件公司购买。目前国内有越来越多的大专院校，科研单位和软件公司可承担各种各样的应用软件的研制工作，充分挖掘电脑的应用潜力。

§ 1—2 APPLE-Ⅱ 微电脑概貌

近几年来，我国微电脑的生产和应用发展甚快，微电脑的广泛应用已经成为加快我国实现四个现代化的重要手段之一。目前我国数以万计的微电脑中，APPLE-Ⅱ及其兼容机占有相当大的比例。由于APPLE-Ⅱ微电脑系统结构

灵活、外部设备齐全、功能较强，软件丰富，使用方便，价格也较低廉，是一种较受欢迎的机种。本节对 APPLE-Ⅱ 微电脑系统作一概括性的介绍。

一个完整的APPLE-Ⅱ微电脑系统是由若干分离的设备结合而成的。图1-2是一个典型的APPLE-Ⅱ微电脑系统。它由主机1（在显示荧光屏下面的箱体里），键盘2、显示荧光屏3、软磁盘机4和行印机5所组成。根据用户的不同需要，外部设备可以适当增减，但是APPLE-Ⅱ主机和与其连接的键盘及显示荧光屏三项设备是必不可少的。下面将逐一介绍APPLE-Ⅱ主机及其外部设备和软件系统的情况。

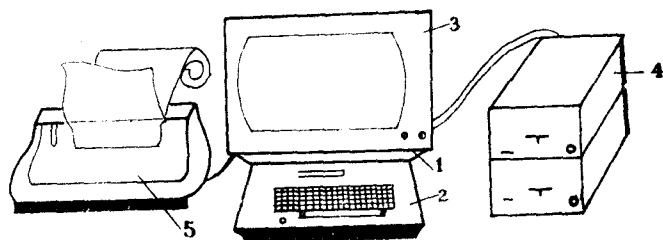


图 1-2 典型的APPLE-Ⅱ微电脑系统

APPLE-Ⅱ主机主要由下述几部分组成：（1）微处理器；（2）主存ROM和RAM；（3）时钟信号发生器，同步计数器和视频信号发生器；（4）外设接口；（5）稳压电源。

APPLE-Ⅱ的微处理器或称中央处理器CPU系采用ROCKWELL公司生产的6502型微处理器。6502系列微处理