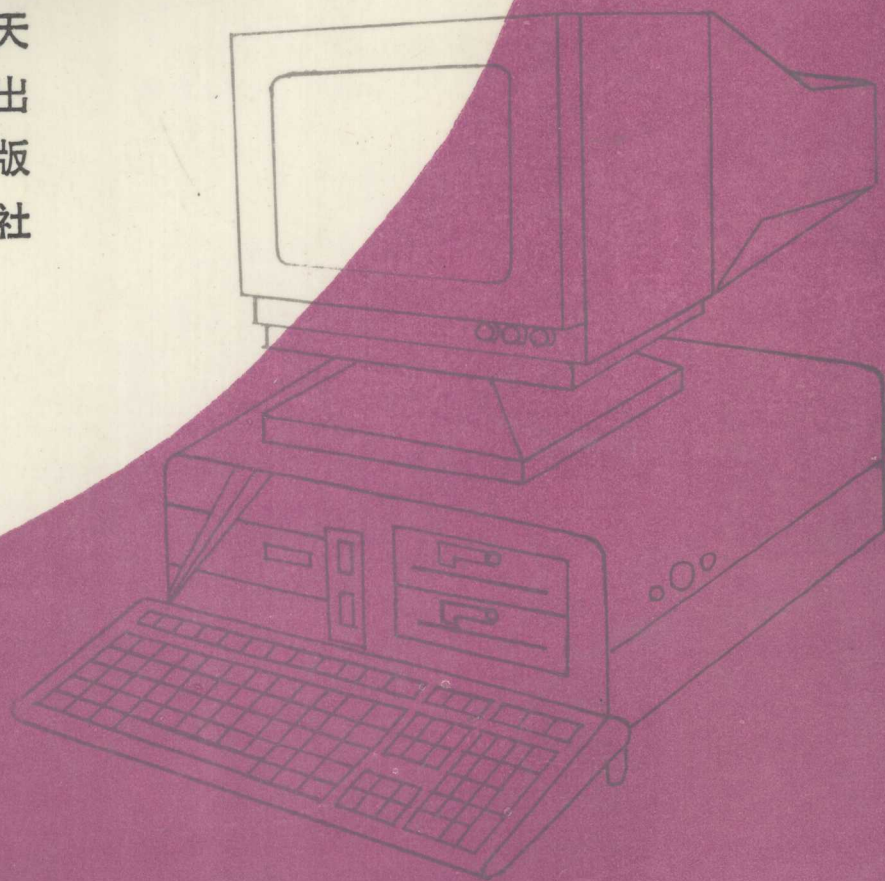


微型计算机教程

主 编 董书圣
副主编 曹长英 徐万胥
赵文斌 张元峰

蓝天出版社





空军医学专科学校 610 2 0052667 7

内 容 简 介

微型计算机教程

本书共分四章。第一章介绍微型计算机的发展概况、组成、性能、应用及发展趋势；第二章介绍IBM PC BASIC语言；第三章介绍DOS操作系统；第四章介绍WORDSTAR文字处理软件。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

本书由董书圣主编，曹长英、徐万胥、赵文斌、张元峰副主编。

本书在出版过程中，得到了空军医学专科学校领导的大力支持，并得到了有关单位的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在出版过程中，得到了空军医学专科学校领导的大力支持，并得到了有关单位的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在出版过程中，得到了空军医学专科学校领导的大力支持，并得到了有关单位的帮助，在此表示衷心的感谢。

本书在出版过程中，得到了空军医学专科学校领导的大力支持，并得到了有关单位的帮助，在此表示衷心的感谢。

主 编 董书圣

副主编 曹长英 徐万胥 赵文斌 张元峰

空军医学专科学校图书馆

董书圣



83076

蓝天出版社

内 容 简 介

本书为计算机普及用教材。全书分四篇；第一篇 BASIC 语言，讲述 IBM PC BASIC；第二篇 DOS 与汉字，讲述 MS-DOS、CCDOS、汉字 WORDSTAR 及汉字输入方法；第三篇数据库管理系统 dBASE II；第四篇微型计算机原理，以 8088/8086 为典型 CPU 芯片。

本书在几所院校多年使用教材基础上，又吸收近年新资料，进行提炼、整理、合成；具有先进性、系统性、实用性。可作为大学本科非计算面专业、专科及中专等各类院校教材，也可作为计算机工作人员工具书及参考书，或培训班教材。

董书圣 主 编
李永范 赵文斌 曹永余 英斗曹 副主编

微型机计算机教程

董书圣 主编

*

蓝天出版社出版发行

(北京复兴路 14 号)

(邮政编码: 100843)

长春市长空印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 20.5 印张 550 千字

1992 年 4 月第二版 1992 年 4 月第一次印刷

印数 1—4000

ISBN 7-80081-089-5/G·31

定价: 8.80 元

蓝天出版社

再版前言

《微型计算机教程》出版后已全部售完，为配合开发、推广、使用微型计算机之需要，又再版《微型计算机教程》修订本。

为适应计算机应用技术之飞速发展，《微型计算机教程》修订本在内容上作了较大的更新及增强。修订本舍去了 APPLE-Ⅱ 微型机的有关内容，增加 IBM PC 机及其兼容机的有关内容；而 Z80 cpu 的有关内容为 8088/8086 cpu 所取代，汉字信息处理的有关内容也有所增加。

《微型计算机教程》修订本特点如下：

一、以 IBM PC 系列微机为样机，讲授微型计算机的原理及其应用。IBM PC 系列微型计算机及其兼容机（包括我国长城 0520、0530 系列微机）具有较多优点，其性能价格比不断提高，因此在国际市场上占据主导地位。在我国 IBM PC 系列机及其兼容机得到普及推广，特别在汉字信息处理方面得到更为成功的推广使用。

二、本教程是普及性教材，适于初学者。通过对本教程的学习，可使学员掌握计算机的基础知识，能独立使用计算机，能编写简单的应用软件。本教程也可作为计算机工作人员的工具参考书。

三、本教程力求通俗易懂、适应面广、实用性强、硬件方面简单概括，着重软件及应用。

本教程第一篇由董书圣副教授负责编写；第二篇由赵文斌及董书圣副教授负责编写；第三篇由曹长英副教授负责编写；第四篇由徐万胥副教授负责编写。其它参加编写的同志均写于封面上。全书由董书圣副教授汇总、审稿、定稿。

本教程得到长春市珠峰计算机公司资料部及长空印刷厂的大力支持及协作，在此表示衷心的感谢。

由于时间及水平所限，本书难免有不足之处，衷心希望专家及读者批评指正。

董书圣 1992 年 4 月

目

第一篇 IBM PC BASIC 语言	
第一章 计算机概论	(1)
§ 1.1 什么是电子计算机	(1)
§ 1.2 电子计算机的发展及应用	(1)
§ 1.3 计算机硬件	(2)
§ 1.4 计算机软件	(3)
§ 1.5 计算机系统的组成	(7)
§ 1.6 计算机的技术指标	(7)
第二章 BASIC 语言简介及其基本词法	(8)
§ 2.1 BASIC 语言简介	(8)
§ 2.2 BASIC 语言基本符号	(9)
§ 2.3 BASIC 语言中的数据	(10)
§ 2.4 变量	(11)
§ 2.5 函数	(13)
§ 2.6 表达式	(14)
习题	(15)
第三章 输入输出语句	(16)
§ 3.1 BASIC 语言程序的基本规则	(16)
§ 3.2 赋值语句—LET	(17)
§ 3.3 输出语句—PRINT	(18)
§ 3.4 TAB (X) 函数	(19)
§ 3.5 自选输出格式语句—PRINT USING	(20)
§ 3.6 WRITE 及 LPRINT 语句	(22)
§ 3.7 读数据及置数据语句—READ 及 DATA	(23)
§ 3.8 恢复数据指针语句—RESTORE	(25)
§ 3.9 键盘输入语句—INPUT	(26)
§ 3.10 本章小结	(27)
习题	(28)
第四章 控制语句	(29)
§ 4.1 无条件跳转及条件跳转语句—	(29)

录

第二章	
§ 4.2 程序流程图 (框图)	(30)
§ 4.3 条件语句—IF THEN ELSE	(31)
§ 4.4 开关跳转语句—ON GOTO、ON GOSUB	(33)
§ 4.5 循环语句—FOR NEXT	(35)
§ 4.6 子程序语句—GOSUB、RETURN	(39)
§ 4.7 停止语句—STOP、END	(40)
§ 4.8 控制命令	(41)
§ 4.9 BASIC 键盘及全屏幕编辑	(43)
习题	(44)
第五章 说明语句	(46)
§ 5.1 注释语句—REM	(46)
§ 5.2 自定义函数及语句—DEF	(46)
§ 5.3 数组说明语句—DIM	(47)
§ 5.4 综合练习	(53)
§ 5.5 程序设计过程概述	(55)
习题	(56)
第六章 扩展 BASIC 语句	(58)
§ 6.1 字符串操作	(58)
§ 6.2 IBM PC 绘图语句	(61)
§ 6.3 音响及音乐	(65)
§ 6.4 接口的输入输出语句	(68)
第七章 IBM PC BASIC 的文件操作	(69)
§ 7.1 程序文件的磁盘操作	(69)
§ 7.2 顺序文件	(69)
§ 7.3 随机文件	(71)
第二篇 磁盘操作系统及汉字信息处理	
第一章 IBM PC 系列微机简介	(73)
§ 1.1 IBM PC 系列机的硬件配置	(73)
§ 1.2 软件配置	(74)

§ 1. 3 微机使用注意事项	(74)
第二章 IBM PC 机的磁盘操作系统	(75)
§ 2. 1 磁盘操作系统概述	(75)
§ 2. 2 磁盘文件	(77)
§ 2. 3 DOS 命令的类型及参数	(80)
§ 2. 4 DOS 命令	(80)
§ 2. 5 汉字操作系统 CC-DOS	(89)
§ 2. 6 汉字输入方法	(93)
§ 2. 7 行编辑程序 EDLIN	(99)
§ 2. 8 计算机病毒与计算机犯罪	(102)
§ 2. 9 DOS 操作工具 PCTOOLS	(104)

第三章 汉字 WordStar	(110)
§ 3. 1 汉字 WordStar 简介	(110)
§ 3. 2 文件编辑与修改	(113)
§ 3. 3 排版	(132)
§ 3. 4 输出打印	(134)
§ 3. 5 制表	(139)
§ 3. 6 设置打印字型及行距	(141)
§ 3. 7 其它操作	(142)

第三篇 数据库管理系统

dBASE III

第一章 数据库管理系统概述	(145)
§ 1. 1 数据库的基本概念	(145)
§ 1. 2 关系型数据库	(146)
§ 1. 3 关系型数据库 dBASE III 简介	(147)
§ 1. 4 dBASE III 系统的组成及使用	(148)
习题	(150)

第二章 dBASE III 的基本语法和规定	(151)
§ 2. 1 dBASE III 的数据类型	(151)
§ 2. 2 dBASE III 的常数、变量、函数	(152)
§ 2. 3 dBASE III 的文件类型	(156)
§ 2. 4 dBASE III 的命令结构	(157)
习题	(158)

第三章 数据库的基本操作	(159)
§ 3. 1 数据库的建立与显示	(159)
§ 3. 2 向数据库输入数据	(161)
一、打开和关闭数据库文件命令	(161)

二、从键盘向数据库输入数据	(162)
三、从其它数据库向当前工作数据库 输入数据	(163)
四、从文本文件向数据库文件输入数据	(165)
五、数据库部分内容的复制	(165)
§ 3. 3 对数据库文件的数据进行修改	(165)
§ 3. 4 数据库文件或记录的删除	(169)
§ 3. 5 显示数据库文件中的数据	(170)
§ 3. 6 数据库文件中数据的统计	(171)
§ 3. 7 数据库其它有关操作	(173)
习题	(175)

第四章 数据库组织	(176)
§ 4. 1 数据库文件的分类排序 (SORT)	(176)
§ 4. 2 数据库文件索引	(177)
§ 4. 3 查询数据库信息命令	(179)
§ 4. 4 数据库文件的复制命令 (COPY)	(181)
§ 4. 5 数据库之间的操作	(182)
一、文件操作工作区	(182)
二、工作区的选择	(183)
三、两个数据库间建立关联	(184)
四、数据库之间的更新 (UPDATE)	(183)
五、数据库之间的连接 (JOIN)	(187)
习题	(188)

第五章 数据命令文件	(189)
§ 5. 1 命令文件的建立和执行	(189)
§ 5. 2 内存变量的使用	(191)
§ 5. 3 数据的输出命令	(192)
§ 5. 4 框图介绍和简单 (顺序)	(194)
§ 5. 5 交互式输入数据命令	(195)
§ 5. 6 数据描述符 PICTURE 短语	(198)
§ 5. 7 停止注释命令	(199)
§ 5. 8 分支程序设计	(199)
一、分支程序框图	(199)
二、分支程序的构成	(200)
§ 5. 9 循环程序设计	(202)
一、循环命令 (DO WHILE-ENDDO)	(202)
二、循环命令的退出	(203)
三、多重循环	(203)

§ 5. 10 过程及其调用	(205)	§ 4. 4 8088 存贮器物理地址的形成	(245)
一、过程的调用	(205)	§ 4. 5 8088 的时序	(246)
二、过程调用的嵌套	(207)	第五章 8088 指令系统	(249)
三、过程调用中的参数传递	(208)	§ 5. 1 指令格式和寻址方式	(249)
§ 5. 11 综合程序设计	(209)	§ 5. 2 数据传递指令	(252)
习题	(215)	§ 5. 3 算术运算指令	(255)
第六章 数据库格式文件	(216)	§ 5. 4 逻辑运算指令	(259)
§ 6. 1 专用屏幕格式文件	(217)	§ 5. 5 控制转移指令	(262)
§ 6. 2 报表格式文件	(218)	§ 5. 6 字符串指令	(265)
§ 6. 3 标签文件	(219)	§ 5. 7 处理器控制指令	(267)
习题	(221)	第六章 8088 汇编语言程序	(269)
第七章 dBASE Ⅲ 与高级语言的相互调用	(242)	§ 6. 1 汇编语言程序结构	(269)
§ 7. 1 dBASE Ⅲ 命令文件调用高级语言程序	(223)	§ 6. 2 汇编语言程序语句	(273)
§ 7. 2 dBASE Ⅲ 与高级语言程序进行数据传递	(223)	§ 6. 3 汇编语言程序与 COM 程序	(282)
一、dBASE Ⅲ 送数据给高级语言程序	(223)	§ 6. 4 汇编语言程序编写举例	(285)
二、高级语言程序的数据送 dBASE Ⅲ	(224)	§ 6. 5 .EXE 文件和 .COM 文件	(291)
		§ 6. 6 汇编语言程序与 BIOS 和 MS-DOS 的接口	(297)
		第七章 输入输出和中断	(302)
		§ 7. 1 输入/输出接口信息及数据传送方式	(302)
		§ 7. 2 中断传送过程	(303)
		§ 7. 3 8088 的中断方式	(305)
 第四篇 微型计算机原理及汇编语言			
第一章 微计算机概述	(229)		
§ 1. 1 微计算机系统结构	(229)		
§ 1. 2 微计算机的工作过程	(230)		
第二章 计算机的数制与运算	(232)		
§ 2. 1 进位计数制	(232)		
§ 2. 2 进位制数之间的转换	(233)		
§ 2. 3 编码方法	(234)		
§ 2. 4 数的浮点表示与运算	(236)		
第三章 半导体存贮器	(238)		
§ 3. 1 半导体随机存贮器 (RAM)	(238)		
§ 3. 2 半导体只读存贮器 (ROM)	(239)		
第四章 8088 微处理器	(240)		
§ 4. 1 8088 微处理器的引脚信号	(240)		
§ 4. 2 8088 的功能结构	(241)		
§ 4. 3 8088 的寄存器结构	(242)		
		附 录	
		附录一 ASCII 码字符表	(308)
		附录二 五笔字型键盘字根总图	(309)
		附录三 五笔字型汉字编码流程图	(310)
		附录四 MS DOS3.30 命令表	(311)
		附录五 dBASE Ⅲ 全屏幕编辑方式下各控制键功能表	(314)
		附录六 dBASE Ⅲ 命令表	(316)
		附录七 dBASE Ⅲ 系统参数设置命令	(319)
		附录八 区位码制表符号表	(320)
		附录九 常用 10 进制数 ASCII 码表	(320)

第一篇 IBM PC BASIC 语言

第一章 计算机概论

§ 1.1 什么是电子计算机

一、有思维能力的工具

电子计算机是一种能代替人类脑力劳动的电子设备，所以又称电脑。

电子计算机就像人一样有思维能力。它有记忆能力，会分析、判断、计算、联想、总结等等。但是反应之迅速，计算之精确、记忆量之大又是人脑所不能及的。所以广泛的使用电子计算机不但解放了人类大量的脑力劳动，而且工作质量大大提高，甚至人类过去作不到的事情，现在电子计算机则轻而易举的完成了。

二、信息处理机

计算机就象人脑一样，存贮大量信息，而且不停的对各种信息进行分析、判断、计算、整理，并且不断以各种形式对外界交换信息。这些过程叫作信息处理。所以计算机又叫信息处理机，它能自动、大量、迅速、精确完成各种复杂要求的信息处理工作。

信息是具体事物及其运行过程的抽象描述。文字、数码、符号、语言、图象等都可以构成各种信息。而电子计算机中则用系列电脉冲构成描述各种事物的信息。

计算机的产生对人类产生划时代的意义，人类将进入具有高度文明的信息社会。

§ 1.2 电子计算机的发展及应用

一、计算机的发展

1943 年出于军火工业的需要，在美国宾西法尼亚大学 (penhsylvania)，由 J·P 埃克特 (J·Presper Eckert) 和 J·莫克利 (John Mauchly) 领导，开始研制世界上第一台电子计算机。1946 年研制成功，取名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) 即电子数字积分计算机。从 1946 年到现在，计算机的发展经历了四个时代，即电子管时代、晶体管时代、集成电路时代及大规模集成电路时代。

第四代 (即大规模集成电路时代) 计算机的主要特点是：1、微型化：由于微电子技术的迅速发展，计算机体积迅速缩小，可靠性、可维修性、性能价格比迅速提高。

1971 年美国英特 (Intel) 公司首先研制成功了 4004 型微处理器。微处理器是电子计算机的核心。随着半导体工艺的不断发展，微处理器、半导体存贮器、接口电路等性能不断提高，价格迅速降低，从而出现了今天的物美价廉、应用可靠的微型计算机。微型计算机的主要功绩是使电子计算机普及到社会各个角落。

2、网络化：在即将到来的信息社会中，信息的获得、交换、贮存是社会活动的最重要组成部分。计算机是信息工作的主要工具，为了方便地传递、交换信息，计算机要连接成网络。网络有各种规模，小的局部网络只是几个机器连接成网，它们用通讯电缆线连接，大的网络可以将世界

各大州的一部分计算机连成网，它们通过地球通讯卫星传递信息。

微电子技术在高速的发展，高性能的电子元件不断投入市场，给第五代、第六代计算机的研制创造了有利的条件。预计那时的计算机更象一个人，可以直接用人类的语言文字与人类交谈，甚至可以进行创造性的思维，如证明定理等，具有更高的智能。那时的机器人将取代现有的生产机械、武器，甚至交通工具，人们将主要从事于高级脑力劳动。

二、计算机的应用

计算机的应用主要有如下几方面：

1. 科学计算：（或称为数值计算）主要指复杂的数学计算，比如科研及工程设计用到复杂的计算，可以完成大量精度高而且速度快的计算。用计算机可以节省大量的时间和人力，甚至有些计算用人工是不能完成的。比如天气预报的计算、卫星轨道的计算、受控热核反应过程的计算等等只有用计算机才能完成。

2. 数据处理：办公事务中如编制文件、报表、计划、会计、统计、仓库管理、图书检索、档案等等。科学研究和工程技术中的数据处理，比如卫星拍照的遥感图片的信息处理，遥感图片上关于地面和大气中的各种参数，只有用计算机才能迅速正确地处理。还有如地震监测、地质、水文勘探等实时监测及数据处理。

3. 自动控制（包括自动检测）：工业生产过程自动化，不但节省人才，还可以使生产处于最优化状态（用料合理、节省能耗、缩短生产周期）。自动控制在先进武器方面用得更为普遍，比如导弹发射、无人驾驶飞机、雷达自动搜索及跟踪目标、情报处理等等。

4. 计算机辅助设计（CAD）、辅助教学、辅助诊断、辅助分析、辅助模拟等。

计算机模拟一个工程师作工程计算、方案选择、制图。还可以模拟一个医生诊断及开处方。

例如飞行模拟器可以使飞行员在地面设备（模拟室）中模拟空中的实战飞行。可用以培训和测试飞行员的飞行能力。由于不要真正驾驶飞机到天空，所以节省了设备消耗，而且过程简便又安全。

5. 智能模拟：这里是指高级智能。让计算机模拟人类的高级思维过程，如证明定理、推断、学习、复杂的联想等思维过程。机器人的研究属于智能模拟领域。

§ 1.3 计算机硬件

所谓计算机硬件，就是具有物理实体的电子设备，一般是通过加工装配制造而成。

计算机硬件结构又可分成两部分：主机与外设。

一、主机

主机就象一个人的大脑，它由三个功能部件组成：

1. 控制器：它按着时序（即时间顺序）不断地向计算机各部分发出命令，使整个计算机系统协调工作。控制器的核心是译码器，它能将计算机所记忆的指令翻译成一系列命令（电脉冲）去控制计算机各部件次序协调工作。

2. 运算器：它可以进行算术及逻辑运算。它的一次运算是比较简单的，比如一次加法运算只能将两数相加，但是在程序控制下的多次相加就可以完成乘法或积分运算。原则上，计算机可以完成人类能作的任何运算。运算器和控制器构成中央处理机（又称 CPU）。对微型机来说将运算器及控制器作在一块半导体芯片上，称作微处理器（MPU）。

3. 内存贮器：它相当于人脑的记忆功能。内存贮器有许多单元（比喻为房间），每一个单元

有一个地址号(房间号),每个单元可以存放一个信息。内存贮器分两种,第一种叫作随机存贮器(又称 RAM)。随机存贮器可以做到在任意的时间、对任意地址直接存(或称写入)和取(又称读出)信息。应注意,取出信息后该单元的信息并不丢失,取出的只是复制信息,所以可以多次读出同一个单元的信息。当向一个单元写入信息时,原来的信息就被冲掉。另一种存贮器叫作只读存贮器(又称 ROM)它只能一次性写入信息,使用时只能读出信息,不能再写入信息。

微型计算机一般可以有几万个(几十 K, $1K=1024$)到几十万(几百 K)至几兆个单元(或地址,即每个单元一个地址)。每个单元可以存放一个八位二进制数,称为一个字节。

二、外部设备

外部设备种类繁多,基本分为两大类。

1. 外存贮器

内存贮器有两大缺点,一是容量有限,二是掉电就丢失信息。外存贮器正好弥补这两个缺点。外存贮器的容量可以达到几十兆至上千兆字节。由于外存贮器大多数是磁性存贮器,可以认为信息永不丢失,缺点是读写速度慢。外存贮器又分为如下几种:

a. 软磁盘存贮器,是塑料上涂一层磁性物质,容量可达几百 K 字节至兆字节。象唱片一样可携带,保存及使用方便。

b. 硬磁盘存贮器,是固定而不可更换的磁盘。容量一般可达几十兆字节。容量大、读写速度快,是目前较高级的外存贮装置。

磁盘需要用驱动器来读写,驱动器与主机相连,被主机控制。

c. 磁带存贮器,它象录音机和录音带。微型计算机可以使用常用录音机来作外存贮器。

d. 激光全息外存贮器,它刚研制成功,已投入使用。它的存贮容量更大,读写速度快。

目前最常用的是磁盘存贮器。

2. 输入输出设备(又称 I/O 设备)。常用的有:

a. 键盘:微型机通常只用键盘作输入设备,输入速度较慢。

b. 监控器(又称显示器或 CRT):它是一种常用的输出设备。它是用电视屏幕来显示计算机要输出的信息,比如程序清单,程序及操作命令执行情况,程序调试过程及程序运行结果等,是人机对话的有力工具。

c. 打印机:这种输出设备可以在纸上打印出程序清单及执行的结果等,也可以打印出图形。打印机的规格很多,现在常用 24 针打印机还有 9 针及 16 针打印机。针数越多,打印的字符越美观。

d. 绘图仪:可以绘出各种图形。

e. 扬声器:可以播出声音及音乐。

其它不一一列举。

§ 1.4 计算机软件

计算机的硬件好比计算机的躯体,而软件相当于计算机的灵魂。就象人的行动都是被意识支配一样,计算机每一动作都对应一条命令。完成某项工作要进行一系列的动作,其对应的一系列命令的集合就称为程序,计算机只有输入各种程序才能进行各种工作。

各种程序的总称叫作软件,它是对各种事物处理过程的描述,没有具体的物理形象。软件只有被计算机执行才有意义,就象人的思想使人产生行动才有意义一样。

软件分类如下:

一、系统软件：使计算机具备通常的基本工作能力。这些软件包括：

1. 操作系统：这些程序使计算机有自己管理自己及接收并执行用户程序的能力。操作系统负责调度处理器的工作，负责内存贮空间的分配、负责对磁盘和文件系统及其它外设的操作管理，调动整个系统执行各种程序等等。比如监控程序、磁盘操作系统等都属于操作系统。

目前世界上流行的微机操作系统有多种，如美国数据研究公司（D·R 公司）的 CP/M 操作系统、美国微软公司（M·S 公司）的 MS-DOS 操作系统，国际商用机器公司（IBM 公司）的 PC 机操作系统就采用 MS-DOS 又称 PC-DOS 磁盘操作系统。较大型微机系统还使用 UNIX 操作系统。几乎各大计算机公司都有自己的一套操作系统。

2. 翻译程序：它包括编译程序及解释程序两种。计算机是智能设备，系统内部各部分之间用机器语言来交换信息。所谓机器语言就是高低电平的电脉冲组成的编码（或者说是 0、1 数码组成的二进制码）来书写的语言。用机器语言书写程序对人来说是极为困难的，既琐碎、难以记忆，又易出现错误。人们又研制了接近人类语言（英语）的人机对话语言，被称为高级语言。但是机器不能直接执行高级语言的程序。所以人们又研制了所谓翻译程序，它可以将高级语言翻译成机器语言，机器只能直接执行机器语言程序。

目前世界上高级语言很多，常用的高级语言有：

- a. BASIC 语言：简单易懂，通用性强。
- b. FORTRAN 语言：适用于大型科学计算。
- c. COBOL 语言：商业及数据处理用。
- d. PASCAL 语言：主要用于科学计算，也有较强的数据处理能力。适于模块化程序结构。
- e. C 语言：是一种表达能力强，语句简明可移植性好的语言。可用于设计系统程序。

其它还有 PL/I、APL、ADA、FORTH、LISP、RPG 等不下百余种。

每种高级语言都要有一种翻译程序。计算机配上哪种翻译程序就可以执行哪种语言程序。

3. 各种子程序：有许多常用程序，将其设置为子程序，存放在某一定空间，可以随时调用。

4. 自诊断程序：当计算机系统出现故障时，可用自诊断程序查找故障。

以上是对系统软件的大致介绍，系统软件往往出厂前就已输入。也有的存在软磁盘上。有些系统软件程序可以到市场买到。

二、用户程序（也有称为应用软件）

用户根据本单位工作要求而编制的程序，专门解决用户自己的特殊问题。这些程序往往用户自己编写。但是在软件系列化、商品化的今天，较通用的用户程序也可在商店买到。目前各种程序都要人工编写，工作量很大。从事计算机工作的人，大多数工作是从事软件的开发。

三、二进制编码及机器语言

逢 2 进 1 的数就是二进制数，机器语言就是用二进制数码写成。

通常人们使用十进制数（逢十进一），但是计算机内部只操作二进制数，这是被机器结构及元件的特点决定的。目前的数字电子元件及电路系统适合操作二进制数。

二进制数由二进制码来书写，二进制码由 0 及 1 组成。如表一是二进制数码与其它数制码的对应关系。它们之间可以用一定的计算公式互相转换。

ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange）是八位二进制数码，它们由 00000000 至 11111111 对应代表各种字符、符号、阿拉伯数码等。表 2 是一些对应关系的实例。ASCII 码应用普遍，被美国国家标准局和国际标准化组织承认使用。ASCII 在计算机中是二进制形式，而人们编写程序或人机交换信息时则经常用十进制形式。详见附录。

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
⋮	⋮	⋮	⋮
30	11110	36	IE
⋮	⋮	⋮	⋮

表 1 各种进制数对照表

十进制 ASCII 码	二进制 ASCII 码	被代表字符
33	0100001	!
34	0100010	"
⋮	⋮	⋮
40	0101000	(
41	0101001	)
⋮	⋮	⋮
49	0110001	1
50	0110010	2
⋮	⋮	⋮
65	1000001	A
⋮	⋮	⋮
67	1000011	C
⋮	⋮	⋮

表 2 ASCII 码与二进制数及各种符号对照表

在机器内部,指令是用二进制码来书写的,任何一种处理器能进行的操作都对对应有一条指令。一种处理器能进行的全部操作所对应的全部指令的集合称为该处理器(或该计算机)的指令系统。本书在第四篇讲述 8088/8086 指令系统。

四、汇编语言:机器语言可以写成 0,1 代码的形式,对人们来说不容易记忆。从而创造了用符号

代替二进制代码的语言——汇编语言，其操作码是英文字母组成的，很接近英文的意义。因而便于读写和记忆。

人们经常用汇编语言来书写程序，比如在自动控制中的应用程序及各种系统软件就经常用汇编语言来书写。将汇编语言翻译成机器语言是用所谓汇编程序（一种翻译程序）来完成。

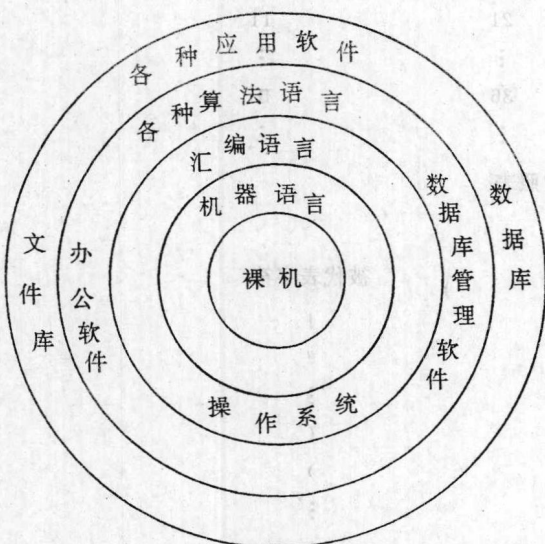
汇编语言与机器语言是一一对应的。汇编语言更接近机器语言而远离人类语言。虽然用汇编语言编程序比较费力，但是编写的程序相对高级语言来说，节省内存空间，操作快，而且更能发挥机器效能。

五、计算机语言分类及软件层次

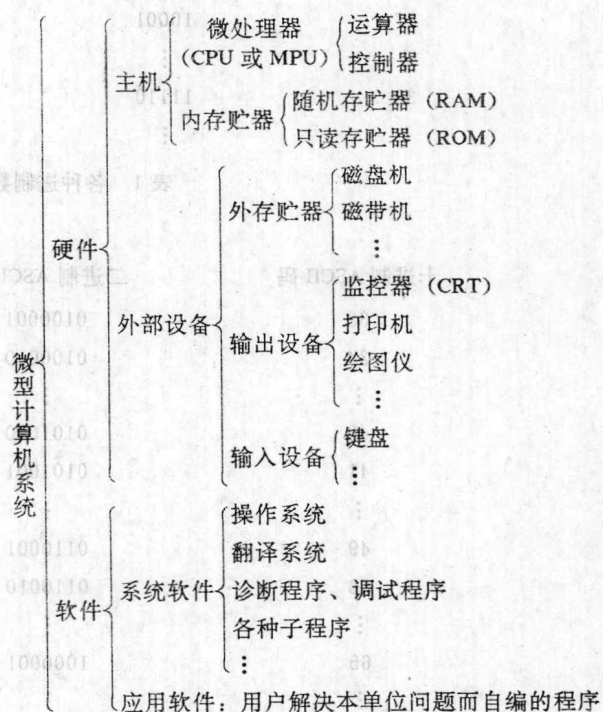
1. 计算机语言分类及各自特点如下：

- a. 机器语言：由 0, 1 代码来书写，是面向机器的语言，人们使用它很困难。
- b. 汇编语言：它与机器语言密切靠近，是面向机器的语言，多用于编写系统软件及控制用应用软件。
- c. 高级语言：更接近英语，易于编写程序，应用广泛。缺点是程序执行较慢、占用机器内存空间多。各种算法语言，数据库、办公、排版软件都属于高级语言。

2. 计算机软件层次如下图一。



图一、软件层次



图二 计算机系统组成

裸机只听命于机器语言，汇编语言对应于机器语言。操作系统多用汇编语言编写。高级语言及其应用软件在最外层是面向人类的，但是要经翻译程序将高级语言源程序翻译成机器语言的目标程序才能被执行。操作系统支持汇编语言及高级语言程序。

§ 1—5 微型计算机系统的组成

微型计算机系统的组成可用图二表示，主要分硬件及软件两大部分。硬件及软件又由若干部分组成。

§ 1-6 计算机的技术指标

一、运算速度：每秒钟执行简单机器指令的平均次数是计算机的运算速度，微型计算机通常在几十万次至几百万次。运算是在计算机时钟节拍控制下进行，所以时钟频率高，则计算机运算速度也高。8088CPU 时钟频率为 4.7MHZ，而 80286CPU 时钟频率可达 16MHZ，所以有更高的运算速度。大型计算机的运算速度可达每秒亿次到几千亿次。

二、字长：运算器或数据总线一次处理或传送数据的长度（位数）。80286CPU 字长 16 位，8088CPU 为准 16 位，即内部数据总线 16 位，而 I/O 总线 8 位。微型机字长通常是 8 位至 32 位，大型机字长可达 64 位至 128 位。字长越长，计算精度就越高。

三、存贮器容量：微型机内存贮器容量在几十 KB（B 代表字节）至几 MB 之间。外存容量可达几百 KB 及百 MB。

四、输入输出设备：显示器分黑白及彩色。高分辨率彩色显示器可达 1024×768 点阵。打印机有 9 针、16 针、24 针及彩色打印机等各种规格。其它外部设备还可配有绘图仪、鼠标器、光笔等。

五、指令系统：各型号 CPU 的指令系统功能有所差异。

六、软件配置：DOS 版本及 CCDOS 版本有不同档次，其它如办公软件、数据库软件、各种高级语言翻译程序等，种类繁多。

第二章 BASIC 语言简介及其基本词法

§ 2-1 BASIC 语言简介

一、BASIC 语言简介

BASIC 语言是一种高级计算机语言，它的全称是 Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code，翻译成汉语就是：初学者通用符号指令代码。它产生于 1964 年，是在美国达莫斯学院，由 J·G·Kemeny 和 T·E·Kurtz 二人创立。

最初的 BASIC 语言只有 17 条基本语句，称为基本 BASIC 语句。后来在不断的实际应用中，人们又不断地补充新的语句，使 BASIC 语言的功能不断地完善，所以在基本 BASIC 语句的基础上又产生许多扩展 BASIC 语句。

当前，BASIC 语言已有许多版本。各种版本之间大同小异，在使用新型号的机器及新版本的 BASIC 语言之前，要看一下 BASIC 语言的使用手册。本书只讲述 IBM PC BASIC 2.0。IBM PC BASIC 2.0 又提供了三个版本：磁带 BASIC、磁盘 BASIC、高级 BASIC。它们向上兼容，即高级 BASIC 包括前二者的所有功能。

BASIC 语言在发展中不断完善，在很多的计算机语言当中，保持自己的特色，表现出其强大的生命力。1985 年以来，BASIC 语言的两位创始人又开发了 TRUE BASIC 语言，它比原来的 BASIC 已有相当大的改进，后来又开发出 QUICK BASIC 及 TURBO BASIC，使得 BASIC 语言在与其它高级语言的竞争中成为强手。一般的 BASIC 语言的翻译程序是解释程序。近些年出现的编译 BASIC 可以提高程序的执行速度及数据的保密性，这也是 BASIC 语言的新发展。

二、BASIC 语言的特点：

1. 简单易学

BASIC 语言语法简单，接近于人类语言形式，比较直观，所以容易理解及掌握。学习计算机的人，几乎都先学会了 BASIC 语言，BASIC 语言是学习计算机入门的向导。学习 BASIC 语言可深可浅，就连中、小学生也可以学习并上机操作。

2. 功能齐全、应用面广

在各种高级语言中，BASIC 语言功能较为齐全，所以应用面也非常广泛。在数值计算方面，BASIC 语言可以计算各种数学公式、函数、各种方程等。IBM PC BASIC 具有双精度计算功能，可以达到很高的计算精度。BASIC 语言可用于办公室数据处理，如办公文件、图表、帐目、档案等等。BASIC 语言有对接口的操作功能，所以能够对外围设备采集数据及发出控制信息，所以近些年，有许多用户用 BASIC 语言编写自动检测及控制用软件。与汇编语言比较，BASIC 语言编写程序比较容易。BASIC 语言对接口的并行及串行操作也为计算机联网通讯开辟了道路。BASIC 语言还有作图及发声（比如发出音乐）等功能，也很受用户欢迎。BASIC 语言也可以使用汉字。

当然，BASIC 语言的应用范围也是有限度的，只适用解决中小型题目。它虽然适应面广，但是专用性方面不如其它计算机语言。

3. BASIC 语言是交互式语言

BASIC 语言在运行当中，可以人机交换信息。操作员可以测试及控制程序的进行。比如，程序

运行过程中可以在显示器屏幕上显示某些信息, 操作员可以根据这些信息再从键盘输入信息、指示程序的运行。IBM PC BASIC 还可以响应“陷阱”, 它就象汇编语言的中断功能。当“陷阱”事件发生(比如接口有通讯选通信号, 操纵杆或键盘按下, 光笔使用等)时, 可以中断主程序而去执行“陷阱”程序, 处理完再去执行主程序。这也是在程序运行中与外界交换信息的过程。

§ 2-2 BASIC 语言的基本符号

BASIC 语言的程序由各种语句构成, 组成语句的各基本单位称为词, 词的构成称为词法, 而组成词的基本元素又称为基本符号。

BASIC 语言的基本符号可分为五种, 如下分别叙述。

一、字母

采用英文二十六个字母: A, B, C, ……., X, Y, Z。大写、小写字母都使用。要注意, 其它字母如: α , β , θ , π 等都是非法的。

二、数字

只用阿拉伯数码: 0, 1, 2, ……., 9。这些数码再加上小数点及正负号, 就可以组成任意的数。

三、运算符号

1. 算术运算符号

+: 加号、-: 减号、*: 乘号、/: 除号、^: 乘幂、\: 整除、MOD: 求余
整除就是将被除数及除数先都进行四舍五入取为整数, 然后相除, 商的小数部分截去。

例: $A=10\backslash 4$

运算后 $A=2$

$A=25.68\backslash 6.99$

运算后 $A=3$

求余运算就是将被除数及除数先 4 舍 5 入取整, 然后相除取得余数。

例: $A=7 \text{ MOD } 4$

运算后 $A=3$

$A=25.73 \text{ MOD } 6.8$

运算后 $A=5$

注意: 上述两种运算都要先四舍五入取整, 然后才运算, 都不作小数操作。

2. 关系运算符号

= (等号)、> 或 >= (大于等于号)、< 或 <= (小于等于号)、<> 或 >< (不等于号)、> (大于号)、< (小于号)

例: $5>3$ 、 $A>=0$ 、 $B=5$ 、 $A<>B$ 、 $A<0$ 、 $A<=0$ 、 $A><B$

3. 逻辑运算符号

AND: 逻辑与运算符号、OR: 逻辑或运算符号、NOT: 逻辑非运算符号。

XOR: 异或运算符号、IMP: 蕴含运算符号、EQV: 等价运算符号。

例: $A=0 \text{ AND } B>0$ 如果 $A=0$, $B>0$ 同时成立, 则逻辑与运算结果为 -1 (真)。

$A=5 \text{ OR } B=0$ 如果 $A=5$, $B=0$ 同时或者有一个成立, 则该逻辑或运算结果为 -1。

$\text{NOT } (A=0)$ 如果 $A\neq 0$ ($A=0$ 的否定), 则该逻辑非运算结果为 -1 (真)。

以上逻辑式运算结果只有两种结果: 真 (T 或 -1), 假 (F 或 0)。逻辑运算说明事物间因果关系。某些事物以某种关系存在, 决定了另一事物是否存在。

各种运算的真值表如下:

NOT

X	NOT X
T	F
F	T

AND

X	Y	X AND Y
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

OR

X	Y	X OR Y
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

XOR

X	Y	X XOR Y
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

EQV

X	Y	X EQV Y
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

IMP

X	Y	X IMP Y
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

四、标点符号

，(逗号) ；(分号) ：(冒号) " (双引号) ' (单引号) — (下划线) ? (问号)
() (括号) ! (叹号)

标点符号虽然样子象人们写文章中用的标点，但是在 BASIC 语言中已有完全不同的意义，后面会逐渐讲到它们的使用。

五、其他标志符号

\$ (美元符号) # (井号) % (百分号) & (和号) E (10 的指数符号)
␣ (空格) . (小数点)

上述各种符号，在 BASIC 语言中都有其特定的意义。还有些符号在语法中是没有特定意义的，只能在字符串中出现。在屏幕及打印机上也可以被显示或打印。这些符号可见附录中的 ASCII 码表。

§ 2-3 BASIC 语言中的数据

BASIC 语言中的数据分为两种类型：数值及字符串。它们在程序中是被处理的对象。

一、数值

数值又分为整型数及实型数

1. 整型数

整型数只有整数部分，如有小数则被截去。整型数只允许在 -32768 至 +32767 之间。超出这个范围则计算机给出错误信息。

例：5, -103, 4257 均为合法的整型数。

2. 实型数

实型数又可分为定点数和浮点数。

① 定点数：可以带小数的实数。

例：-76.7 0.01 2507.25 7592

② 浮点数：带有指数部分的实数。