

成人高等院校试用教材



计算机及在 农业银行的应用

主编 曹谷崖

西南财经大学出版社

(川)新登字 017 号

责任编辑:曾宪华

计算机及在农业银行的应用

主编:曹谷崖

西南财经大学出版社出版 (成都市光华村)

西南财经大学出版社发行 四川省安县印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 印张 12.5 字数 300 千字

1992 年 7 月第一版 1992 年 7 月第一次印刷

印数:1—4100 册

书号:ISBN7-81017-436-3/G·24

定价:5.80 元

前 言

《计算机及在农业银行的应用》一书,是为适应农业银行的业务发展和成人高等院校非计算机专业的教学需要而组织编写的试用教材,亦可作为银行界一般管理干部和业务干部学习计算机知识的自学用书。

本教材的内容主要包括计算机基础知识、常用的计算机语言 BASIC 和汉字 DBASE III,以及计算机在农业银行的应用等。该书重结合银行实际业务,给出大量案例,力求深入浅出,通俗易懂,便于学员学习和参考。

该书是由中国农业银行教育部组织本系统内成人高等学院的部分教师和总行的业务骨干编写的,参加编写的同志有曹谷崖、杨梅芳、王希安、戴淑珍、罗树琪等。由曹谷崖同志任主编,并经清华大学计算机科学与计划系张再兴教授审定。

由于教材编写时间仓促,作者水平有限,书中疏漏不妥之处在所难免,欢迎读者批评指正,来信请直接寄教材处。

中国农业银行教育部

1992年5月

目 录

第一章 计算机的基础知识

第一节 概述	(1)
第二节 计算机系统的构成和工作原理	(5)
第三节 计算机中的数制和编码	(11)
第四节 微型计算机系统	(15)

第二章 PC-DOS 操作系统

第一节 概述	(25)
第二节 基本 DOS 命令和使用	(29)

第三章 CC-DOS 操作系统及实用软件

第一节 CC-DOS 简介	(44)
第二节 汉字输入/输出	(47)
第三节 汉字字处理软件 WORDSTAR	(69)

第四章 BASIC 语言

第一节 概述	(80)
第二节 BASIC 基本语句	(95)
第三节 分支	(115)
第四节 循环	(127)
第五节 函数和子程序	(145)
第六节 数组	(159)

第七节 扩展 BASIC 语句	(170)
第八节 文件	(177)

第五章 汉字 DBASE Ⅲ 及应用

第一节 DBASE Ⅲ 的基本概念和规定	(198)
第二节 数据库的建立和维护	(221)
第三节 DBASE Ⅲ 程序设计	(266)

第六章 计算机在农业银行的应用

第一节 概述	(315)
第二节 农业银行计算机综合信息系统	(321)
第三节 农业银行数据采集软件举例	(327)
第四节 国民经济数据库	(337)
第五节 农业银行门市业务单机处理系统	(350)
第六节 同城网络系统	(379)

第一章 计算机的基础知识

第一节 概 述

一、计算机的发展

计算机是人类开发信息资源最重要的手段和工具，是当代卓越的科学技术之一。自从世界上第一台电子计算机“ENIAC”由美国在 1946 年研制成功后，计算机就在社会生产、军事、经济、科学技术和社会生活的各个方面发挥着愈来愈大的作用，产生着愈来愈深刻的影响。计算机的广泛应用又促进了计算机自身的迅猛发展。在短短的 50 多年中，第一代电子管计算机、第二代晶体管计算机、第三代集成电路和第四代超大规模集成电路计算机相继问世。近年来计算机领域中技术不断突破，产品频频更新的势头仍然方兴未艾。

计算机的发展趋势是：功能越来越强、运算速度越来越快、体积越来越小，而价格越来越便宜。当前计算机的运算速度高达每秒一亿五千次，每秒十几亿次及百亿次的计算机有望很快问世。现在使用的单片机只有邮票大小，一台微型机价格仅为 20 美元左右，其功能和运算速度都远远超过第一代计算机。

目前，人们一般认为，发展新一代计算机的主要目标是实现计算机的智能化，即将人工智能技术溶入传统的计算机主流技术，使计算机具有一些初级智能行为。例如，研制能以声、图、文等形式实现人机交互的智能接口，研制使计算机具有推理、学习等

功能的知识工程环境，研制适于智能应用的分布式计算机系统以及研制故障诊断、银行信用预测、作战决策、智能 CAD 等方面的各种智能应用程序。

我国的计算机事业和世界一样也得到了突飞猛进的发展。1958 年试制成功第一台电子数字计算机，1964 年第一台大型晶体管计算机投入运行，1971 年研制出每秒运算几十万次的集成电路计算机，1983 年研制出每秒运算一亿次以上的“银河”巨型电子计算机。这标志着我国已加入了世界上少数几个巨型机研制国行列，标志着我国计算机事业的发展进入了一个崭新的阶段。目前，计算机技术已经在我国的各条战线、各个领域以及企事业部门广泛普及开来，必将为国民经济的发展发挥不可估量的巨大作用。

二、计算机的特点

计算机作为一种新颖的信息处理工具，它具有以下特点：

（一）运算速度快

计算机的运算速度每秒可达几百万次、几千万次甚至上亿次。若从数百万的信息条目中检索出所需要的信息，仅需要几秒或几十秒钟即可完成。

（二）运算精度高

计算机的运算精度主要取决于机器的字长。现在计算机运算数据的有效位可高达 16 位至 17 位。

（三）逻辑判断能力强

计算机具有逻辑分析、推理和判断的能力，可用来对数据进行分类、排序、比较、检索和统计等。

（四）自动化程度高

计算机一旦将用户输入的程序和数据接收下来，存放到存储器之后，就可以脱离人的干预，自动地进行操作、处理。

（五）通用性强

计算机可根据人们的需要,编写出各种不同的程序,来解决不同的问题。所以,计算机可适应于各个不同的领域和部门。

三、计算机的应用

计算机的上述特点导致了它的广泛应用。从进行宇宙空间技术的探索到微观世界的揭示,从尖端科学技术到日常社会生活,无处不有计算机的用武之地。概括起来,计算机的功能有以下几个主要方面:

(一) 科学计算

在科学技术与工程设计中,存在着大量的类型复杂的数学计算问题。工作量庞大,时间性强。如卫星轨道计算等,通常要求解几十阶微分方程,上百个线性联立方程组,有时还涉及到大型矩阵运算。对此采用一般的计算工具是无法解决的,但应用计算机可缩短计算周期,提高效率和优化设计方案。

(二) 数据处理

在生产的组织、企业的管理以及市场预测等领域,需要对大量的数据及时地进行搜集、整理、分类、检索、统计等,应用计算机可使人们从复杂的数据统计和管理事务中解放出来,并为决策提供科学依据。

(三) 自动控制

应用计算机可以实现生产过程的实时控制,提高自动化水平和控制的准确性,提高产品质量,降低成本并减轻劳动强度。

(四) 计算机辅助设计

在诸如建筑工程设计、飞机制造设计、大规模集成电路版图设计等复杂的设计过程中,为了提高设计质量,缩短设计周期,提高设计的自动化水平,可以借助计算机参与设计。

(五) 智能模拟

用计算机来模拟人的感觉和思维等方面的智能行为称为智能

模拟。它是在控制论、计算机科学、仿生学和生理学等基础上发展起来的边缘科学，包括专家系统、模式（声、图、文）识别、问题求解、定理证明、机器翻译、自然语言理解和智能机器人等研究方向。

四、计算机的主要技术指标

评价计算机的性能指标很多，主要的有以下几种：

（一）容量

存储容量是指计算机的内存部分所包含的存储单元的数量。不同机型的存储容量差别很大，一般可由几十 K（千）到几十 M（兆），甚至可达几百兆。

（二）字长

字长是计算机精度的主要指标，是指每个存储单元所含的二进制位数的多少。字长通常是字节（8 位）的整数倍，如 8 位、16 位、32 位等。

（三）存取周期

存储器进行一次完整的读写操作所需要的全部时间，即从存储器中连续存（写）取（读）两个字所用的最短时间间隔，称为存取周期。存取周期越短，表明计算机运行速度越快。半导体存储器的存取周期通常为几十到几百毫微秒。

（四）运算速度

计算机的运算速度，通常是指机器在每秒钟所能执行的指令条数。由于执行不同类型指令所需要时间长短不同，所以，计算机的运算速度常用以下三种方法表示：

1. 按平均速度计算。
2. 按每秒钟执行加法指令条数计算。
3. 用执行每条指令所需要的机器周期和机器的主频率来表示。

除用上述技术指标衡量一台计算机的性能外,还常用可靠性、指令系统、允许配置外设的数量等来衡量。

第二节 计算机系统的构成和工作原理

一个完整的计算机系统应该包括硬件系统和软件系统两个部分。

一、硬件系统

硬件系统是指构成计算机的物理实体。它包括控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备等。

(一) 控制器 (control unit)

控制器是计算机的指挥机构。它由提供指令地址的程序计数器、指令寄存器、指令译码器和操作控制部件等组成,它依据指令产生一系列的命令,用以指挥整机有节奏、协调地工作。

(二) 运算器 (arithmetic logic unit)

运算器是计算机的执行机构。它主要由加法器和寄存器等部分组成,用以完成加、减、乘、除等运算和与、或、非等逻辑运算。

由于集成技术的发展,控制器和运算器一般都被集成在一块芯片上,称为中央处理单元 (cpu)。

(三) 主存储器 (main memory)

主存储器又称为内存储器。它是存放程序 and 数据的装置。程序和数据以二进制代码的形式存放在存储单元中。每个存储单元都对应着一个编号,该编号称为地址。

(四) 输入设备 (input device)

输入设备用来将用户输入的程序和数据转换成电信号,并在控制器的指挥下,按一定的地址顺序送入内存。常用的输入方式

有：纸带、卡片和键盘等。

(五) 输出设备 (output device)

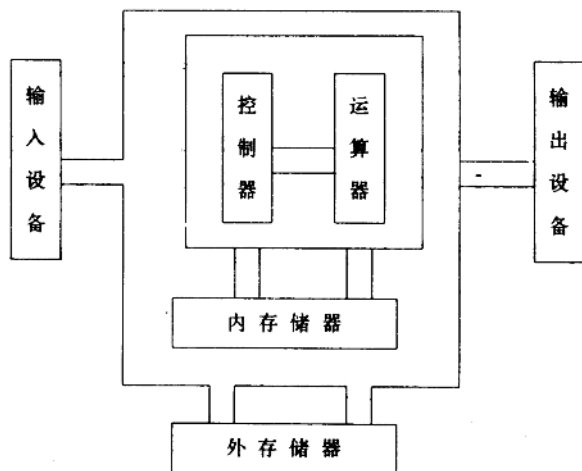
输出设备用来将计算结果等有关信息,在控制器的指挥下,依照一定的形式,由机器内部送出。常用的输出设备有穿孔机、打印机、绘图机及屏幕等。

(六) 外存储器 (external storage)

外存储器,也称为辅助存储器。它是主机内部存储器的扩充,也是以二进制代码的形式存放程序和数据。通常,外存的速度慢,但容量大,它不能直接和cpu打交道,只能成批量的和内存交换信息。常用的外存有磁鼓、磁带和磁盘等。

计算机硬件系统的逻辑关系如图 1.1 所示。

图 1.1 计算机硬件系统的组成



二、软件系统

软件系统又称为程序系统,通常分为系统软件和应用软件两

大类。

(一) 系统软件

系统软件是由软件专业人员用机器语言编制的程序,随计算机不同而异。其功能是为了支撑用户的程序,使计算机能够正常工作及发挥效能。它主要包括:汇编程序、解释程序、操作系统等。

1. 汇编程序 它是指把用户用符号语言编写的源程序翻译成目标程序。

2. 编译程序 它是指把用户用高级语言编写的程序翻译成目标程序。编译程序随高级语言的不同而异。例如:用于 PASCAL 语言的称为 PASCAL 编译程序,用于 COBOL 语言的称为 COBOL 的编译程序等。

3. 解释程序 它是指把用户用某些高级语言(例如 BASIC 语言)编写的程序,逐条解释成机器语言,使计算机识别并执行。

4. 操作系统 它是指用以计算机系统的内部管理及合理分配各种硬件资源和软件资源——中央处理单元、外部设备、存放在计算机内部的数据文件和程序等。它是由机器语言编制的多个程序模块的集合。

5. 服务程序,也称为软件工具 它主要包括诊断程序、检查程序和引导程序等各种辅助程序。

(二) 应用软件

用户为了让计算机完成某项处理任务,运用某种计算机语言编制的特定程序称为应用软件。用于编制应用软件的计算机语言分为三大类:机器语言、符号语言、高级语言,统称为程序设计语言。

1. 机器语言 它是由计算机的指令组成,其形式为一串二进制代码。用代码编制的程序可使计算机直接识别执行。机器语言随机器而异。代码难懂、不易掌握,因此通用性差。

例如：用机器语言计算 $7+10$ ，其过程如表 1. 1 所示。

表 1. 1 用机器语言计算 $7+10$

地 址	操 作 码	操 作 数	说 明
00H	0BH		这是一条两字节指令，将指令的第二个字节送入累加器 AL 中
01H		07h	
02H	04H		这是一条两字节指令，将累加器 AL 中的内容与 10 相加后再送回 AL 中
03H		0AH	
04H	F4H		停 止 操 作

2. 符号语言和汇编语言 符号语言是用英文字母、数字组成，这种语言较机器语言好懂一些，但语言因机器而异，通用性差。

例如：用符号语言编制计算上例的程序如下：

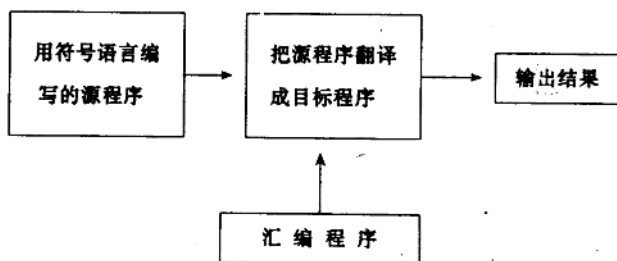
MOV AL, 07H

ADD AL, 0AH

HLT

符号语言比机器语言直观，但计算机不能直接识别这些符号，要通过汇编程序把这些符号译成相应的机器语言。汇编程序由系统软件人员用机器语言编写，存放在外存储器内，其工作过程如图 1. 2 所示。

图 1. 2 汇编程序工作示意图



3. 高级语言 它是由英文字母和数学公式等组成。该语言接近自然语言，易掌握，具有通用性。高级语言的出现，使计算机有更广泛的应用。但高级语言不能直接被计算机接受，需要通过编译程序的翻译才能变成计算机所识别的目标程序。到目前为止，开发的高级语言有 400 多种，常用的有：ALGOL、FORTRAN、COBOL、BASIC、DBASE 等，其中 ALGOL、FORTRAN、主要用于科学计算；COBOL、DBASE 用于数据处理；而 BASIC 在科学计算和数据处理都有应用。

关于用 BASIC 和 DBASE 语言编写程序的方法将在第四、五章介绍。

三、计算机的工作过程

计算机的工作过程是指：从程序和数据的输入开始，经过自动运算处理直到输出运算结果的全部过程。控制器根据用户编写的程序（即有序的指令串）指挥全机自动地、协调地、有节奏地完成整个工作过程。

指令是指挥机器完成某种操作的命令。指令一般由操作码和操作数（或操作数的地址）两部分组成，操作码是一组二进制代码，用来规定指令的操作性质，即：加、减、乘、除等算术运算和与、或、非等逻辑操作。操作数是指参与运算的有关数据。为了增强指令的功能，在指令中常常不直接给出操作数本身，而是给出操作数地址，再经过相应的寻址方式来找到指令所规定的操作数。

下面以 $Y=ax+b$ 为例说明计算机的工作过程。假定 a 、 b 、 x 为已知的原始数据，有关的说明如表 1.2 所示。

表 1.2 $Y=ax+b$ 的操作

指令和原始 数据的地址	操作码 符 号	地 址 码	操 作 内 容	说 明
0	→	8	$(8) \rightarrow A$	$a \rightarrow A$
1	×	9	$(A) * (10) \rightarrow A$	$ax \rightarrow A$
2	+	10	$(A) + (9) \rightarrow A$	$ax+b \rightarrow A$
3	←		$(A) \rightarrow 11$	$ax+b \rightarrow 11$
4	打 印			
5	停 机			
8	a			
9	b			
10	X			
11	Y			

整个工作过程如下：

第一步，通过输入设备，将解题程序和原始数据一起输入计算机，存放在内存的相应位置。

第二步，操作运算：

1. 取指令并分析执行。按指令计数器给出的起始地址，从内存的第 0 号单元中取出第一条指令，经过分析可知，操作码符号“→”为取数，地址码为内存 8 号单元。

2. 取操作数并进行操作运算，从内存第 8 号单元中取出操作数 a，并将 a 送至运算器的累加器 A，完成 $a \rightarrow A$ 的操作。

在进行上述操作的同时，指令计数器自动加 1，形成下条指令地址，然后重复 2. 3 两步操作，直到计算出 $ax+b$ 的值，并将计算结果送入第 11 号地址单元中。

第三步，输出计算结果 Y。

第四步，停机。

第三节 计算机中的数制和编码

一、计算机中的数制

目前在计算机中所能直接识别和执行的几乎全是二进制数。二进制数表示简单、操作可靠、运算方便。

(一) 二进制数

二进制数是用两个不同的数字符号——0 和 1 表示，它逢二进位。显然同一个数字符号在不同的数字位所表示的值是不同的。

例如，在二进制数 (1111.11) 中，小数点左边第一位的 1，表示数值本身；左边第二位的 1，是由第一位逢二进位上来的，所以它的值为 $1 \times 2^1 = 2$ ；左边第三位的 1 值为 $1 \times 2^2 = 8$ ；左边第四位的 1 的值为 $1 \times 2^3 = 8 \dots\dots$ 。而小数点右边第一位的 1 代表 1×2^{-1} ；右边第二位的 1 代表 $1 \times 2^{-2} \dots\dots$ 。

可见，二进制数的每一个数位，都有一个基值与之对应，这个基值称为权。一个二进制数的权，小数点左边是 2 的正次幂，小数点右边是 2 的负次幂。所以一个二进制数的值，就可以按权的展开式来表示，于是：

$$\begin{aligned}(1111.11)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= (15.75)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(101.101)_2 &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= (5.625)_{10}\end{aligned}$$

因此，一个任意的二进制数可以表示为：

$$\begin{aligned}(B)_2 &= B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \dots\dots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + \\ &\quad B_{-1} \times 2^{-1} + B_{-2} \times 2^{-2} + \dots\dots + B_{-m} \times 2^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} B_i \times 2^i\end{aligned}$$

其中 n 为整数部分的位数， m 为小数部分的位数， B_i 的值为

0 或 1, 取决于具体的数。

(二) 十六进制数

由于大部分计算机的字长是 4 的整数倍数, 所以还广泛地采用十六进制数来表示。十六进制数的特点是:

1. 用 16 个数字符号 0—9 和 A—F 表示 这 16 个数字符号与十进制数和二进制数之间的关系如表 1.3 所示。

表 1.3 二、十六进制数与十进制数对照表

十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
0	0	0000	9	9	1001
1	1	0001	10	A	1010
2	2	0010	11	B	1011
3	3	0011	12	C	1100
4	4	0100	13	D	1101
5	5	0101	14	E	1110
6	6	0110	15	F	1111
7	7	0111	16	10	10000
8	8	1000			

2. 逢十六位进位 小数点左边的权是 16 的正次幂, 小数点右边的权是 16 的负次幂。一个十六进制数的值可以用按权展开式来表示。例如:

$$(52)_{16} = 5 \times 16^1 + 2 \times 16^0 = (82)_{10}$$

一个任意十六进制数 H 可以表示为:

$$(H)_{16} = H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \dots + H_0 \times 16^0 \\ + H_{-1} \times 16^{-1} + \dots + H_{-m} \times 16^{-m} = \sum_{i=-m}^{n-1} H_i \times 16^i$$

其中, n 是整数部分的位数, m 是小数部分的位数, H 的值是在 0—9 和 A—F 的范围。需要注意的是, 在计算机中, 仍然是用二进制来表示数。由于 $2^4 = 16$, 因此十六进制数的每一位上的数都可以用一个四位的二进制数来表示。于是, 十六进制数与二进