

第一章 绪论

第一节 统计与电脑

一、信息处理繁重的统计工作必须电脑化

统计是研究大量社会经济现象数量方面的一门科学，它以大量的实际数据来反映社会经济的发展规模、水平、速度、结构和比例关系。统计工作从调查入手，经过加工整理得到统计资料的全过程，在各个阶段上都有大量计算任务，在信息急剧增长的现代社会，统计业务的电脑化是刻不容缓的，统计信息运用计算机来处理具有以下特点：

（一）时效性强、数字准确度高

统计工作的任务就是全面、及时、准确地反映国民经济发展状况，为党和国家制定方针政策、制订计划和检查计划执行情况服务的。统计工作从各种原始数据的收集到汇总出总体指标，各阶段上都需要进行数据处理，靠手工运算速度慢，因此往往有些统计资料等到计算出来后，已是“马后炮”了。统计时效性强，失去了时间就丧失了它应有的作用。同时，对全面统计总体指标（全国范围内），都是经过各级部门逐级汇总而成，统计数据的传递级数（层次）越多，产生手工计算的技术性差错的机会也就多，统计数字的误差也越大。而用电子计算机汇总，因为它运算速度快，所以就会大大缩短汇总时间，及时提供资料。如果建立起电子计算机通讯网络系统，实行超级汇总，就更能迅速地取得统计资料了。同时，实行电子计算机汇总，基本上可以消除计算上的技术性差错，减少统计误差，确保统计资料的准确性。

（二）便于进行多种分组

统计整理就是根据统计研究的目的任务不同，将调查得到的大

量分散、零乱的数字资料进行各种不同的分组。在实际工作中往往要对同样的调查资料进行多种分组，如工业总产值研究时，按经济类型分成：全民、集体、个体、……；化学工业按行业分成：化学矿开采、基本化学原料……；按行政区划可分成各个省、各地区……等等，若用手工汇总，那就是一个分组一套工序，计算汇总极其繁锁。而用计算机，它可以将这些数据，随意分组，只要你提出要求，输入和启动按要求编写的程序，它就很快给出所要的分组表，真是得心应手，运用自如。

（三）便于进行统计分析和预测

统计分析和预测是统计工作的一个重要组成部分。如检查计划执行情况，报告期实际数与上年（上年同月）、上月实际之比等等，完成年计划、月计划的比率等；还有经济效益指标的对比分析，及时发现新情况、新问题；在统计预测上，利用数理统计方法，如线性方程、回归分析，等等，并且解决一些手工计算无法解决的技术问题等，都需要使用电子计算机。

（四）便于统计资料的保存和检索

统计资料是统计工作的最终成果，从国家、部门到基层企业，都有大量统计资料。由于存放困难，一般性的调查材料存放3~5年就被处理掉了，有时需要进一步研究时，就无法利用。由于资料数据量多，一到查用起来，往往翻箱倒柜很浪费时间。电子计算机用磁盘、将来用光盘存储其体积小而存储量大，便于长期保存，查找方便。这就可以避免统计资料的失散。

二、信息处理是计算机的基本功能

电脑最主要的功能是和“信息处理”相联系的，“处理”是比“计算”更广泛得多的概念，日常的很多工作过程都可以用下面的公式来表示：

输入——→处理——→输出

每一项统计任务也正是按这样的过程进行的。如果把各省市报上来的工业产值数据看作“输入”那么对这些数据进行的审核、过录、分组、计算、制表等加工过程就是“处理”，而得出的全国工

业总产值数据资料和分类资料就可以看作“输出”见图 1-1。

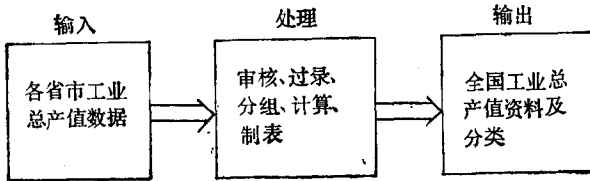


图 1-1 处理示意图

无论是手工还是计算机进行统计，上述过程都是相同的，使用计算机的重要区别在于它对信息是进行自动化处理，是脱离人工干预，但仍是完全按照人预定的意图进行的，见图 1-2。

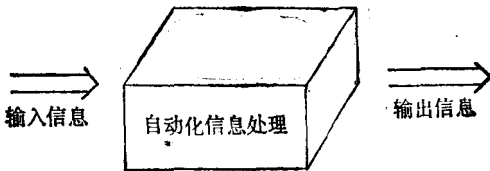


图 1-2 计算机信息处理示意图

这种自动化处理具有速度快，准确、通用性强，能作逻辑判断等特点。这是比手工处理具有极大优越之处。

第二节 计算机简介

一、信息和数据如何用电信号表示

(一) 二进制数

人们通常使用的是十进制数，有十个基本的阿拉伯数码，即 **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**。小于九的正整数，都可以用这些基本数中的一个来表示。称为一位数，对大于九的正整数，阿拉伯数码中没有相当于中文中的十、百、千、万等这些表示位的数码，这样十就要用 10 来表示，两位数最大可以表示到 99，再大还要增加新的位，一百 (10^2) 得用三位数表示，即 100，一千

(10^3) 得用四位数表示, 即1000, 一万 (10^4) 就得五位数 10000, 等等。

中国的算盘用很多串算珠表示数字, 计算机则是用很多根电路来表示数字, 在一条电路上只有“通”或“断”两个信息, 因此计算机只有两个基本数, 即 0 与 1, 要计算机表示“二”, 那就得增加一位 (也就是要用两条电路) 即表示成10, “三”就表示成 1 1, 表示“四” (2^2) 就还得增加一位, 即用三位数 100来表示。

对于十进制数, 数字 1 2 3 就是 $1 \times 10^2 + 2 \times 10 + 3$ 的意思, 对于二进制数 1 1 1 就是 $1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1$ 的意思。

下面是一些十进制数与二进制数对应的例子:

十进制数:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

二进制数:

1 10 11 100 101 110 111 1000 1001

因此只要位数足够多, 十进制能表示的整数都能用二进制来表示。

二进制数书写起来太长, 在计算机应用中常用十六进制以作一种速记。十六进制有十六个基本数码, 即 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。其中 A 代表 10, B 代表 11, ..., F 代表 15。下面给出一些十进制数、二进制数和十六进制数的对应的例子:

十进制数	二进制数	十六进制数
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9

10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

因此，任何一个四位二进制数都可以用一位十六进制表示，这样就达到了简化书写的目的。例如

二进制数的 1 1 0 1 0 0 1，就可写成两位十六进制数的 6 9，写成十进制数应为 10 5，为了避免将十六进制数 6 9 混淆为十进制数 6 9，一般在十六进制数后面加一字母 H，表示所写的是十六进制数，例如：6 9 H。

(二) 美国信息交换标准代码 (ASCII code)

要使计算机能处理文字信息，必须使计算机认识字符和某些符号、标点等，常用的共有一百个左右。七位二进制数能有 128 个不同的值，可以将这 128 个值与这些字符和符号建立对应关系。为了便于信息交换，美国首先规定了信息交换的标准代码，缩写为 ASCII 码。现已成为大家接受和普遍使用的代码，例如：

41H (即 1000001) 对应大写字母 A

42H (1000010) 对应大写字母 B

整个“ASCII 码表”请见附录 2。

(三) 汉字

我国流行的 CCDOS 中，将 ASCII 码加以扩充，表示六千多个常用汉字，每个汉字用两个 ASCII 码表示。

(四) 字节和字

一个二进制码称为一“位”，八个位称为一个字节，PC 类型的微机常称两个字节为一个字，1 0 24 字节称为 1K 字节。因为“K”是英语中“千”字的第一个字母。

(五) 指令和程序

计算机之所以能处理许多复杂的信息过程，是由于人们把这些过程分解成为大量基本算术和逻辑操作，设计出相应的一条一条的

指令。

微处理器能够执行的基本功能，可以用一个指令集来概括，指令集中的每一条指令都能用二进制数来表示，它可以占一到几个字节。

根据某种要求而编制成的并要求微处理器执行的一系列指令称为程序。实际上很多用户并不需要熟悉微处理器的指令集。他们编写的程序是由一些高级语言的语句组成，每一个语句可以在有关编辑或解释程序帮助下化成一系列的微处理器能够执行的机器指令（由二进制码组成）。

二、计算机的结构

（一）微机的通常配置

摆在你面前的微机，一般少不了这样几件东西：

1. 键盘

你要求机器干什么？要输进去什么数据？最简单的还是用键盘敲进去，所以它是计算机的一种输入装置。

2. 彩色显示器和打印机

计算机按照你的要求运行得出了结果，不通过打印机或显示器是不会知道的，所以它们是计算机的输出装置。

3. 主机箱

（二）主机箱中的系统和部件

1. 系统板

系统板是一块大型电路板。上面装有称作中央处理单元（CPU）的微处理器，它是一片面积只有几平方厘米的集成电路块。然而它是系统的核心，它能从内存中逐一的取出并执行构成计算机程序的那些指令。

2. 主存储器

系统板上还有一些小的集成电路块，它们称为存储器，由一个或一组集成块构成很多单元，每个单元能存一个字节。每个单元对应一个地址，由地址总线上的信息经过译码器确定是哪一个单元与微处理器交换信息。

系统板上的存储器又分为两种：

(1) 只读存储器 (ROM) 一些启动计算机所必须保存的永久信息被“固化”在这些存储器中，微处理器只能从中读取信息，而不能写入数据。所以它保留的是永久性的信息，如盒式磁带 BASIC 解释程序以及软盘引导装入程序等启动机器必须的基本信息。

(2) 读写存储器 (RAM) 用户希望执行的程序和所需的数据以及微处理器的运算结果都是存放到这些存储器中，因为只有它们才是可以写入信息的，另外作为输出的缓冲区也要靠这类存储器。

3. 输入输出的适配电路和接口，系统扩展槽

系统板有多个62线引脚的插座和相应的插槽，它包含所需要的数据总线、地址总线和控制总线以及各档电源的联接线。主机中的软盘驱动器、硬盘驱动器的适配电路都是通过它联接的。此外用于网络的异步通讯适配器也由扩展槽联接。除了作输入输出用之外，因为系统板上的内存总数还远小于它的寻址能力，用户在必要时也可用扩展槽来增加用户存储器的总量。

(三) 硬盘和软盘

除了键盘和打印机以外，软盘和硬盘也是十分重要的输入输出设备。

软盘是涂有磁性金属氧化物的聚酯薄膜盘片，硬盘是涂有磁性金属氧化物的金属盘片，它们像录音机磁带一样能存储信息，可以由计算机写进信息，计算机也可从上读取信息，因而它们也是一类输入输出装置。

软盘和硬盘对计算机的应用是十分重要的。人们有时称它们为“外存储器”。只读存储器 (ROM)，可以保存“永久”信息，但它不能由 CPU 写入信息，因而不够灵活。读写存储器 (RAM) 可读可写，虽然灵活了许多，可是一旦断电或停机，它就会将它存储的内容丢失一干二尽。因而磁盘就是二者的必要的补充。试想一个数据处理的题目，上万个数据好容易从键盘敲了进去，一停机就会丢失，没有磁盘存储，计算机的统计应用是很难设想的。

和内存的存取速度相比，外存的存取都是比较慢的。但是相对于软盘来说，硬盘有记录密度高、存取快的优点。一片硬盘可以存储五兆字节，而一片 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘只能存 360 K 字节因而 10 兆硬盘差不多是 30 片软盘的存储量。

但是软盘还有另外一个明显的优点，就是它便于携带和运输，它可以从一个机器录取你需要的程序和数据。便于邮寄或交给另一台机器去处理，因而实现软盘通讯。

(四) 简化的原理图

计算机各部分间的关系可用下图表示见图 1-3。

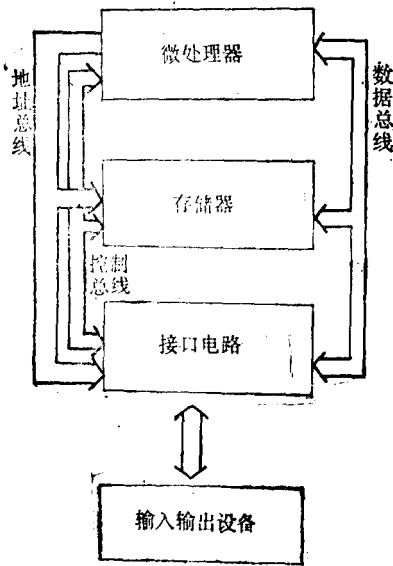


图 1-3 计算机示意图

当然这个简图只是表示计算机的原理。实际上还有很多重要的系统支撑硬件，例如电源，就像在纸上写字须要用墨一样，既然内存是以电路的“通”、“断”表示“0”和“1”，向内存写信息就需要电源，软、硬盘驱动器也要电源。还有频率发生器，它的拍节正是微处理器及输入输出设备完成一个指令的各个动作互相配合的节奏。

三、软件与高级语言

(一) 软件

从上面介绍可以看出，要使计算机运转，除了那些称为硬件的集成电路、输入输出设备等外，还须要有控制机器执行指定任务的命令系列，这就是人们所说的“程序”。

软件是程序系统的总称。软件共分三级，即操作系统、编程语

言和应用程序，后一级是建立在前一级的基础之上的。

（二）操作系统

操作系统是一组指挥计算机基本操作的程序和子程序。

IBM PC操作系统中，最核心的是“基本输入/输出系统”。它是存储在内存中的只读存储器内的（BIOS）。

此外，还有不同的磁盘操作系统（DOS），常用的有PCDOS、CCDOS和CP/M-86等。只要将你选定的磁盘操作系统软盘插入驱动器，BIOS就会自动的将DOS输入内存。并将控制移交给装入内存的现行操作系统，和BIOS相比，磁盘操作系统具有功能更全的控制程序。

（三）编程语言和应用程序

前面已经讲过，计算机中CPU所能执行和识别的信息是二进制码，微处理器的指令集由一组二进制的指令组成。这对编制程序和阅读程序都是非常不方便的。这样就发展了各种各样的编程语言，编程人可以用一些像简省的英语一样的语句来书写他要计算机干的事情，用这样的语言来编写程序既便于编写又便于阅读。以BASIC语句PRINT为例，就需要100条机器指令来完成，这就说明用编程语言写程序较之机器指令要清晰和醒目得多。

用语言编制的程序一般都须经过编辑程序或者解释程序翻释成机器指令之后，才能由微处理器执行。编辑程序是对整个程序进行编辑产生新的机器指令程序，而解释程序则是逐句加以解释产生相应于每个语句的指令系列。

当你启动机器之后，磁盘操作系统调进了内存，这时你就可以选择你想用的编程语言，如果你想用BASIC语言，你就可键入BASIC或BASICA。这时，磁盘BASIC或高级BASICA的解释程序就会从磁盘中调入内存。这样你就可以用BASIC语言来编程了。

IBM PC机的操作系统支持的编程语言很多，如BASIC，Pascal，FORTRAN和COBOL等，调用这些语言时，必须注意它是那种磁盘操作系统支持的。在这些语言中，BASIC是最普及的语言，也就是说，世界上使用BASIC的人最多。

有了编程语言，你就可以结合你的业务编制各种各样的应用程序。

流行的一些应用软件，是以用户不懂编程语言为前提的，尽管它们多半是用编程语言编制的，在启动机器时，通过磁盘操作系统的自动执行的批文件，进入了某种语言状态下的运行程序。

这类软件，对那些不懂得计算机编程的人是很有用的，它有简

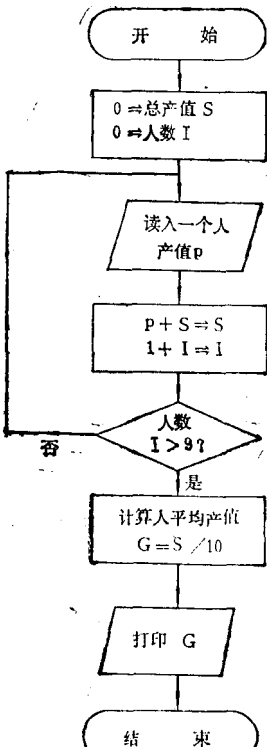


图 1-4 日平均产量计算流程图

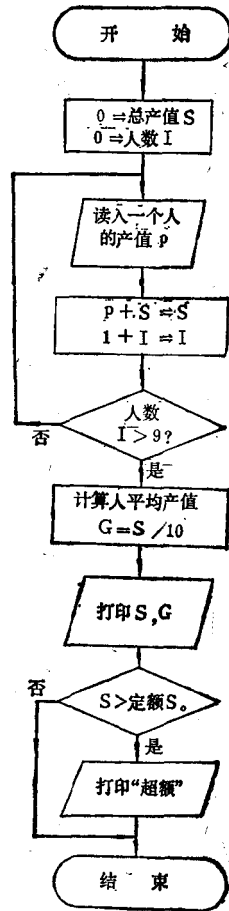


图 1-5 日产量超额登记流程图

明的“菜单”，告诉你，它可以干什么，你只要根据“菜单”的提示，按一下选择的键，程序就会进入下一步，屏幕上又会显示出你可继续进行的选择，人们有时称这种“菜单”式的选择为“用户见面语言”，用户只需一、两小时的培训就能学会，或者是试试就可掌握，所以，也是很受欢迎的。

显然，你要是不甘居做一个只能看“用户见面语言”全靠别人为你准备软件的用户，最好还是学一种编程语言，而BASIC无疑是最灵活易学的了。

（四）程序流程图

为了编制、检查和阅读程序的方便，人们往往把程序包含的主要步骤用几何图形直观、形象的表现出来，称为流程图或程序框图。

下面举例说明。

例 1 车间某作业班共 10人，求全班的人平均产量的过程可画出流程图，见图1-4。

例 2 在上例中，全班日产量总定额为 S_0 ，如果超过定额，要求打印“超额”标记。其流程图，见图1-5。

下面对流程图的符号进行说明：

流程图中带圆弧的框称为起止框，表示程序过程的开始与终止。

流程图中矩形框称为处理框，表示一种处理，如相加，求平均，等等。

流程图中的平行四边形框称为输入输出框，表示信息的输入和输出。

而菱形框称为判断框，表示有“是”与“否”两种可能性。

流程图中带箭头的线，称为流向线，表示程序进行的方向，又称流程线。

第二章 BASIC 语言概述

第一节 BASIC语言的特点

一、BASIC是一种简单易学的高级语言

为了使计算机按人们的要求完成一定的工作，就必须给计算机以各种指令或命令，命令的系列构成程序。除了与具体机器有直接依赖关系的机器指令码、汇编语言之外，为了编写程序的通用和方便，提高程序的易读性，人们研究出了许多种高级程序设计语言，如 FORTRAN、COBOL，BASIC 等。有了它们，人们就可以不要深入了解计算机的内部结构和原理，直接使用高级语言编制程序来使用计算机。因此，必需掌握适量的高级语言。

BASIC 语言是一种使用广泛的易学易懂的交互式程序设计语言，学习它是对计算机语言入门的捷径。Beginners All-Purpose Symbollic Instruction Code（初学者通用符号指令代码）的缩写就是BASIC名称的由来。它主要用于数据处理、数值计算及教学与娱乐。它的最大特点就是简明易读、实用性强，而且当今多数微机上都把它配置成为微型计算机的缺省语言（即把该语言固化在机器里边）。对于只有中学文化水平的学生、工人、干部、专业技术人员，只需几天的培训就能掌握其基本用法、如能结合本职工作坚持运用，就能够熟练掌握。

二、语法简明操作容易会话功能强

BASIC语言的语法比较简单，基本语句只有十几种。语句中使用人们习惯上用的简明英语词汇直接表明语句或命令的含义。例如，“PRINT”英文中表示“打印”之意（打印在屏幕上），“READ”表示“读”，“GOTO”表示“转向”之意。数学中的+、-、×、÷在BASIC中是用几乎差不多的符号+、-、*、/表示。

BASIC的源程序的键入、显示、编辑、存盘、调入、运行等操作均极为简单，由键盘与屏幕配合进行。而且，既可用直接方式立即执行命令，也可用间接方式通过程序成批执行命令。

BASIC极强的会话功能表现在：由于BASIC属于解释性语言，即计算机对源程序逐条解释执行。计算机先把一条语句翻译成机器内部代码，并执行它，然后再翻译第二条，再执行，以此下去。这样，运行中计算机逐条检查语句的语法情况，若有错误，立即给出“出错信息”，终止执行，用户可以由键盘立即进行修改，然后重新运行，如再发现有错误，还可以照例进行改正并重新运行，直到整个程序执行完为止。在运行BASIC程序时，可以按你的要求从屏幕上显示菜单，或列出“提醒信息”，或提问要你当时键入的参数，直到显示或打印出你要的结果。也可以通过键入直接命令立即显示或修改程序中某些变量的现值。还可以通过键入某些简单命令随时中止正在运行的程序，随机进行删除、插入、代替等任何形式的编辑。即可以边运行边修改，既方便又直观。

三、应用广泛

所有的微型机都把BASIC语言作为最基本的高级语言。随着微型机应用的发展，BASIC的应用越来越广泛，不仅适合于科学计算，也适合于事务管理，高级BASIC还有音乐和复杂的图形功能。

当然BASIC在运行特大的程序时，也就显出运行效率低的缺点或局限性，但实践证明，它在解决一般中、小型任务或一般事务管理方面的任务时，实用性是很强的。

四、IBM PC系统BASIC概况

(一) IBM PC上配有三类BASIC

1. 磁带BASIC
2. 磁盘BASIC
3. 先进BASIC(功能最强)

(二)以上三种BASIC中，一个比一个功能强，后者的功能包含了前者的功能。本书一般只限于磁盘BASIC的功能。磁盘BASIC

是IBM PC磁盘操作系统 (DOS) 盘片上的一个程序或是 DOS支持的一个软件。故在使用时事先要启动 DOS 或 CCDOS (若要用到汉字), 在DOS或CCDOS支持下装入存储器中。它较磁带 BASIC强, 主要是由于磁盘的输入和输出功能强。

第二节 BASIC源程序的基本操作及简单命令

一、一个简单实例

某月某车间 H产品的一级品为 A公斤, 二级品为 B公斤, 三级品为 C公斤, 四级品为 D公斤, 月总产量为W公斤, 各级平均产量为 E公斤, 若知 A为520, B为418, C为640, D为504, 试编程计算W和 E。

BASIC程序如下: (程序一)

```
10 LET A = 520
20 LET B = 418
30 LET C = 640
40 LET D = 504
50 LET W = A + B + C + D
60 LET E = W/4
70 PRINT W, E
80 END
```

上面的程序就是一个BASIC源程序, 最左边的10~80为源程序中的程序行行号。行10中表示将520赋值给变量 A, 行20表示将418赋值给变量 B。……, 行50表示将 $A + B + C + D$ 这一表达式计算之结果赋值给 W, 行60表示将 $W/4$ 的结果赋值给 E, 行70表示在屏幕上显示W及 E之值, 行80表示源程序到此结束。

可见, BASIC的源程序是很简明通俗, 易于阅读的。下面介绍源程序的基本操作过程。

二、源程序操作过程及简单命令

上一节已经说明磁盘BASIC必须在DOS支持下运行, 如使用汉字, 则必须在CCDOS支持下运行 (CCDOS是带汉字的磁盘操作系

统)。而为应用而编写的BASIC源程序，必须在 BASIC 语言的解释程序支持下运行。所以，要运行BASIC源程序，首先必须按照一定的顺序装入源程序；其次，还要掌握源程序的显示、修改、运行、存盘、读盘、打印、退出等一系列的操作命令，才能正确完成程序的编辑和运行，从而获得你所期望的结果。

其过程和简单命令如图所示，见图2-1。

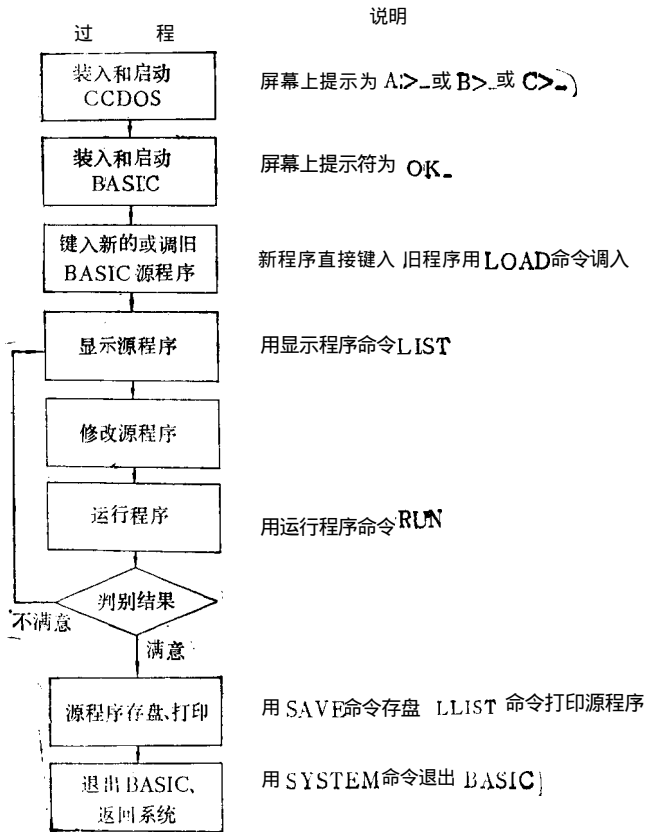


图 2-1 源程序操作流程

三、如何启动 BASIC

(一) 首先必须装入和启动 CCDOS(DOS), 具体办法如下:

1. 如果微型机处于关机状态(冷启动)

(1) 把 CCDOS 软磁盘插入驱动器 A 中, 然后合上驱动器盖。

(2) 将打印机(如果有的话)、显示器进行加电(打开), 然后再给微型机加电(打开)。

(3) 在系统进行自检时, 会有一个暂停(大约 3~45 秒)。当正在读和传送 CCDOS 程序时, 可以听到磁盘驱动的“咔达”声, 且驱动器旁红灯“亮”着。

2. 如果微型机处于开机状态(热启动)

(1) 把 CCDOS 软盘插入驱动器 A 中, 并合上驱动器的盖。

(2) 按下并保持“CTRL”和“ALT”键, 然后按一下 DEL 键, 最后三个键一起松开。

(3) 同前 [1(3)]

热启动的办法也就是计算机已经启动或正在运行, 再去重新启动 CCDOS(或 DOS), 亦称之为系统复位。

3. 置 CCDOS 日期

当 CCDOS 装入并已开始启动时, 一般可见如下显示内容, 如图 2-2。

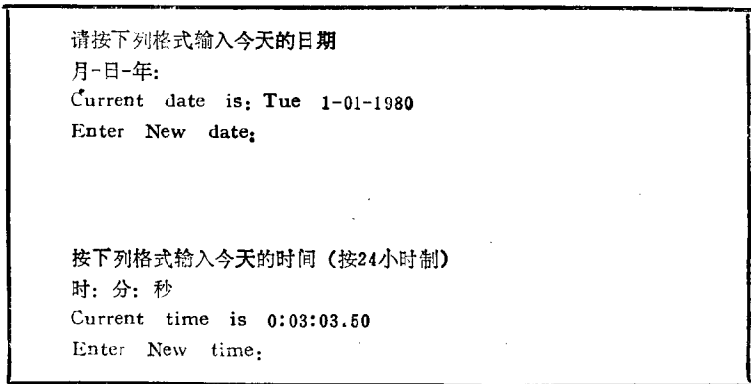


图 2-2 输入日期、时间示意图

前一行是系统原定的时间，用户可以按照它给出的格式填入自己新的时间。这样用户当日修改的任何文件都在目录中有一个正确的日期，若不输入时间的话，就按系统原定的日期时刻为准。

(1) 输入日期的办法

按月、日、年的顺序输入正确的日期。

假定日期为1984年12月5日，则应输入为：

12 - 5 - 1984

或 12 - 05 - 1984

然后按回车键。

(2) 输入当日时间的办法

接着按时、分、秒顺序键入正确时间，中间用“：”作为间隔，然后回车。

例：8:24:18

(3) 若输入的日期（或时间）不符合以上规定，则在CCDOS检查已输入的内容后，如下显示，图2-3。

```
Invalid date
Enter new date;
```

图 2-3 重新输入日期

这样，你可以再重新输入日期。

(4) 不想输入日期，可直接按两次回车跳过。

4. CCDOS（或DOS）的提示符，图2-4。

```
The IBM Personal Computer DOS
Version 2.10(c) Copyright IBM Corp 1981,1982,1983
A>_
    [光标]
```

图 2-4 驱动器 A 正等待使用