

中央电视台青少年电脑教育系列丛书

跟我学电脑

3

中国计算机函授学院 编

Follow me
to
COMPUTER

中源 286



中国科学技术大学出版社

OK! 智慧的 BASIC

主编 钱洲胜

作者 牛允鹏

主审 张福炎



中国计算机函授学院 编

中国科学技术大学出版社

(皖)新登字 08 号

跟 我 学 电 脑

主编 钱洲胜

第三册:OK! 智慧的 BASIC

作者 牛允鹏

*

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号 230026)

中国计算机函授学院激光照排

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

开本:850×1168/32 印张:9 字数:310 千

1993 年 3 月第 1 版 1993 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—100,000 册

ISBN 7-312-00451-2/TP·59 定价:(共四册)27.00 元

内 容 提 要

本书以 IBM PC 微型机汉化 BASIC 为样本,详细地介绍了 BASIC 语言的各种命令和语句,通过大量有趣的实例,阐述程序设计方法,始终把培养编程能力和训练良好的编程风格放在首位,理论与实践并重,强调实际操作能力。

本书内容丰富,语言生动,深入浅出,图文并茂,实为青少年和广大电脑爱好者学习使用电脑的最佳读物。

编委会: (以姓氏笔划为序)

牛名鹏 迟成文 张 宁

张泰永 胡学联 钱洲胜

目 次

第一章 初识 BASIC 起步论基础	(1)
第一节 电脑的特点	(1)
第二节 电脑的语言	(3)
第三节 为什么偏偏选中 BASIC 语言	(7)
第四节 BASIC 程序的构成	(9)
上机实验(一)	(10)
第五节 BASIC 基本字符	(15)
第六节 语句中的常数与变量	(16)
第七节 标准函数	(20)
第八节 表达式	(22)
上机实验(二)	(24)
想一想 做一做	(27)
第二章 顺序结构作先导 程序设计始入门	(29)
第一节 赋值语句	(29)
第二节 打印输出语句(PRINT)	(33)
上机实验(三)	(41)
第三节 键盘输入语句(INPUT)	(44)
第四节 读数与置数语句(READ/ATA)	(48)
第五节 恢复数据区语句(RESTORE)	(51)
第六节 三种提供数据语句的比较	(53)
第七节 注释语句、暂停语句、结束语句	(55)
上机实验(四)	(57)
想一想 做一做	(60)
第三章 分支结构论条件 是非真假见泾渭	(63)
第一节 程序流程图	(64)
第二节 无条件转移语句(GOTO)	(69)
第三节 条件转移语句(IF...THEN...ELSE...)	(71)

第四节 IF 语句应用举例	(75)
第五节 逻辑表达式	(80)
第六节 开关转移语句	(85)
上机实验(五)	(88)
想一想 做一做	(89)
第四章 屡屡重复疑无路 循环结构巧安排	(95)
第一节 步长型循环语句(FOR...NEXT)	(95)
第二节 FOR-NEXT 循环语句应用举例	(103)
第三节 多重循环	(110)
第四节 当型循环语句(WHILE-WEND)	(119)
上机实验(六)	(123)
想一想 做一做	(127)
第五章 编函数方便常用计算 子程序利于重复操作	(131)
第一节 随机函数(RND)	(132)
第二节 自定义函数(DEF FN)	(140)
第三节 子程序	(144)
第四节 开关转子语句(ON-GOSUB)	(156)
上机实验(七)	(161)
想一想 做一做	(162)
第六章 一批数据成数组 个别访问用下标	(167)
第一节 数组与下标变量	(167)
第二节 维数说明语句(DIM)	(170)
第三节 数组的基本操作	(173)
第四节 数组的应用	(178)
上机实验(八)	(193)
想一想 做一做	(194)
第七章 信息形式千姿百态 字符处理百川归海	(197)
第一节 字符串概念	(197)
第二节 字符串变量的输入与输出	(199)
第三节 字符串连接与比较	(201)
第四节 字符串函数	(203)
第五节 字符串应用举例	(209)
第六节 屏幕与光标	(213)

上机实验(九)	(222)
想一想 做一做	(222)
第八章 音乐美术陶冶情操 电脑跨进艺术殿堂	(224)
第一节 屏幕显示方式与选择	(225)
第二节 显示颜色选择语句(COLOR)	(228)
第三节 绘图语句	(230)
第四节 动画技术	(239)
第五节 音乐	(245)
上机实验(十)	(249)
想一想 做一做	(250)
第九章 数据文件显威力 长期保存要靠它	(251)
第一节 文件的基本概念	(251)
第二节 顺序文件	(253)
第三节 随机文件	(257)
上机实验(十一)	(261)
想一想 做一做	(261)
第十章 书山有路勤为径 学海无涯苦作舟	(263)
第一节 结构化程序的三种基本结构单元	(264)
第二节 结构化程序设计方法	(266)
附录 I ASCII 字符代码	(273)
附录 II IBM PC BASIC 常用命令、语句、函数汇总表	(276)

第一章 初识 BASIC 起步论基础

好比打仗：兵马未动，粮草先行；又好比盖房子，先得准备钢筋、水泥、砖、瓦、砂、石；学习 BASIC，也存在一个基础问题。本章首先指出电脑特点，说明什么是语言，BASIC 语言是什么样子，初识 BASIC 后，接下来开始备料：数、变量、函数、表达式以及上机操作有关知识，边学边练，为今后学习打下基础。

第一节 电脑的特点

一、计算机是个电脑

随着计算机的普及，微型机正在进入普通家庭，现在最流行 PC 系列机，图 1-1 是其中一种机型的外观图。

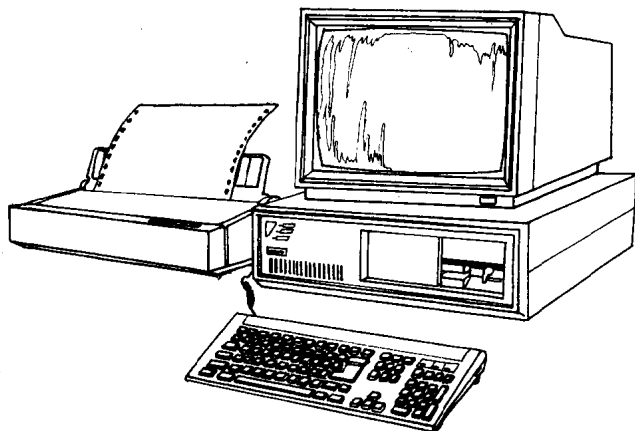


图 1-1

购买微型机，选择 PC 系列机是明智的，从价格上看，一般家庭已能够接

受;从性能上看,可以满足不同层次需要。但在购买时,要考虑多种因素:一是质量问题,二是配置问题,尤其要考虑售后服务和今后升级问题。计算机不是普通家用电器,它是个电脑,能代替人脑自动工作,下面我们通过电脑与人脑的对比,指出电脑若干重要特点,了解它的特点是为了利用它的特点,让电脑为人类造福。

二、电脑的特点

1. 具有记忆能力

人有记忆能力,研究表明大脑皮层约有 140 亿个神经细胞,每个神经细胞就是一个记忆信息的单元,因此一个人能把一生中的经历印在脑海里,童年时代印象尤其深刻,几乎达到不可磨灭程度,我们应该珍惜这段时机。

再来看看电脑,在电脑中承担记忆的部件叫存贮器,如果没有存贮器,电脑就丧失了记忆能力,就不能叫电脑了。现在的微电脑,能记住大量信息,尤其重要的是它还能记住程序,关于程序,是本书今后讨论的主要内容,现在暂时可理解为工作次序:第一步干什么,第二步干什么……。程序是人安排的,反应了人的思想方法,电脑记住程序,就等于记住了人的思想。

2. 具有逻辑判断能力

人是具有思维能力的,“思维”实际上是逻辑判断能力,也可以说是因果关系分析能力。比如,“种瓜得瓜、种豆得豆”就是一个逻辑判断问题,我们经过思维,断定这句话不错;再如,我们打算星期天去逛公园,但天不作美(下起了大雨)或是身体不适(生病了)则只好作罢,这也是个逻辑判断问题;……在我们生活中这类逻辑判断问题太多了。

电脑具有这种能力,但是不要误解,电脑并非生来就有这种能力,仅当人的思维灌输给电脑,而电脑又有记忆能力,记住人的思想方法,在这种情况下电脑才被注入了灵魂,具有了判断能力。

我们可以利用电脑这种能力代替人类脑力劳动,去完成那些枯燥乏味的、重复性的工作,也可以让电脑控制机器设备深入到人类肢体难以胜任的、有害的、有毒的场所实施作业……,这类应用几乎是无止境的,随着科学技术的发展,也许有朝一日我们能对电脑说“到商店去,给我买个奶油面包”。

3. 具有自动执行程序的能力

电脑是个自动化电子装置,工作过程中不需人工干预,能自动执行程序,否则还称得上“脑”吗?须知让电脑工作,唯一办法就是让它执行程序,虽然也

能把它当计算器用,但这实在委屈它了,谁也不愿意让大马拉小车。

因程序是人安排的,我们可以事先严密规划,考虑各种不同情况应该怎么办,让电脑记住,再利用它的逻辑判断能力,按人的旨意行事,又利用电脑的自动执行程序的能力,这样一来电脑便成为人的替身,此后的工作几乎简单到仅仅按“按钮”的事情了,让它自动干,实质是替人干,自动机床、机器人、自动化工厂…就是基于这个道理。

4. 具有快速运算能力

电脑内部承担运算的部件叫运算器,是由一些数字电路构成的,其中电子流动扮演重要角色,我们知道电子速度是很快的,因此现在高性能的电脑,每秒能进行 10 亿次运算,就是一般微电脑,每秒也能进行几十万次运算,这一点电脑胜过人脑。了解这一点很重要,我们可以利用它的快速运算能力,解决人难以胜任的复杂计算任务。有个数学家叫契依列,曾经为了计算圆周率 π ,花了整整 15 年,算到 707 位,现在把这件事交给电脑,在几小时内能算到 10 万位。以往气象资料要算 10 天才能发出预报,发出去的消息已经时过境迁了,现在用电脑算,只需几分钟。以往工程设计中凭经验公式确定构件尺寸,浪费大量材料,现在用电脑算,降低了成本。

电脑计算出的结果精度也很高,一般微电脑可达十几位有效数字,这是完全够用的,要知道无限制的追求精度是无意义的,制造一个零件,算的再精确制造时也往往被测量误差所抵消。

以上,我们指出了电脑的几个重要特点,今后就看你怎么去利用了。

第二节 电脑的语言

一、什么是语言

语言是人们交流思想的工具,讲故事要通过语言表达情节,做报告要通过语言论述观点,新闻联播要通过语言发布消息……,可见语言能把信息传播给接受者,它的作用真有点象卡车载货一样,语言装载的是信息,所以**语言是信息的载体**。

在文字发明前,语言是信息交流的主要形式,自从发明了文字,我们可以把信息记载在文字中,所以文字如同语言一样,也是信息的载体,实际上一切文字、语言、图象都可以作为信息的载体。

中国人讲汉语,日本人讲日语,美国人操英语……,我们实在说不清世界上有多少种语言,这些语言不是哪一个人创造的,而是人类在特定自然环境下天长日久逐渐演变形成的,所以人的语言是“自然语言”。

二、电脑语言

为了和电脑交流信息,也要通过语言,眼下我们还不能用人的语言直接和它对话,不过专家们正在为此努力攻关,离这一天为期不会太远了。目前我们只好作些让步,学会电脑语言和它通话,由于电脑语言就是用来告诉电脑按次序干些什么事情的,所以电脑语言又称为程序设计语言。

程序设计语言按其发展的过程可分为以下几种:

1. 机器语言

首先,要了解电脑怎么会识别语言?原来,在制造电脑时,设计者给电脑规定了一套指令系统,不同的电脑,指令系统也不一样。指令系统由若干条指令组成,每条指令都能使电脑完成一个动作。又因电脑只能识别 0 和 1 两种状态,所以不得不用一串 0 和 1 的不同组合来表示不同的指令,这样一来每条指令看起来就象二进制数一样,但是千万别搞错了,这串形似二进制的数,当代表指令时,实际上是使电脑完成一个规定的动作,今后我们把它叫做“指令代码”。

例如,现在最时髦的 PC 286 个人电脑,它用一串形似二进制的数 0000001011101011 表示一个加法运算,相当于代数中的 $A=B+C$,这和我们人的语言习惯相差很大,但是电脑能准确无误地识别并能立即照办。

类似这样的指令有上百条,而机器语言就是指这些机器能直接识别的指令。

可想而知,用机器语言编程序有多么困难,指令难记、容易出错、错了也难改,程序可读性差,这使得程序设计工作变得十分枯燥,谁也不喜欢用机器语言编程序,尤其是编出的程序没有通用性,只能用在一种型号机器上,换一种机型指令就全变了。

2. 汇编语言

为了克服机器语言的缺点,后来人们想了个办法,用一些容易记忆和辨别的符号代替机器指令,符号当然希望有意义,一看就知道代表什么意思,于是人们用英文单词,若字母很多就简化一下,用单词的缩写字表示指令码,而汇编语言就是指用这样一些符号作编程用的语言,所以汇编语言实际上是一

种符号语言。

汇编语言克服了机器语言若干缺点,符号易记,修改也方便。但是,汇编语言对人固然是方便了,可是机器不认识了,为了解决这个问题,可以在电脑中建立一个符号与指令代码对照表,然后对每个符号逐个去查表,就能获得对应的机器语言程序,这个工作需要一个专门的叫作“**汇编程序**”的软件,它能使电脑自动完成翻译工作,翻译出的程序叫做“**目标程序**”。

汇编语言和机器语言一样,也是一种依赖于机器的语言,写出的程序没有通用性,所以这两种语言被称为“**低级语言**”。

3. 高级语言

汇编语言虽然较机器语言有所改善,但并未从根本上摆脱指令系统的束缚,它与指令仍然是一一对应的,而且与自然语言相距甚远,人们很不习惯。

电脑是人脑创造的,电脑语言也是人脑创造出来的。为了从根本上改变电脑语言,必须从两个方面下功夫:一是力求接近自然语言,二是力求脱离于具体机型,使语言与机器指令系统无关,达到程序通用目的。

在长期实践基础上,于 50 年代末终于创造出相当接近于自然语言的、与具体机型指令无关的、便于学习使用的高级语言。随后人们老是不断地创造新的语言,目的是希望语言好用。现在比较流行的有 BASIC、PASCAL、C、COBOL 等,其中 BASIC 语言是最简单易学的一种。高级语言又称为算法语言,因为它是面向应用、实现算法的一种语言。

由于高级语言比较接近自然语言,即是说比较接近人的语言,这样就远离了机器语言,因此用高级语言写的源程序,在机器内就需要有翻译工作,这种翻译工作比汇编语言难度大,翻译有二种方式:一种是解释方式,另一种是编译方式。

· 解释方式:

解释方式好比“口”译方式,承担此种翻译的程序叫“**解释程序**”,它不产生目标程序,而是翻译一条语句,立即执行一条语句,这个过程如图 1-2 所示,TAYLOR 先生想打印 12×3.14 等于多少并输出结果,讲了一句对电脑而言的“洋话”: PRINT "X=";X,中间的小王是个翻译,告诉电脑:“让你计算 12×3.14 ,再把结果显示出来”;

这次电脑听懂了,立即照办!

重复上述过程直到源程序结束,即为**解释方式**。这种方式执行速度慢,但可以随时修改执行中的程序,还能进行人机对话,特别适合于初学者,BASIC 语言多数采用这种方式。

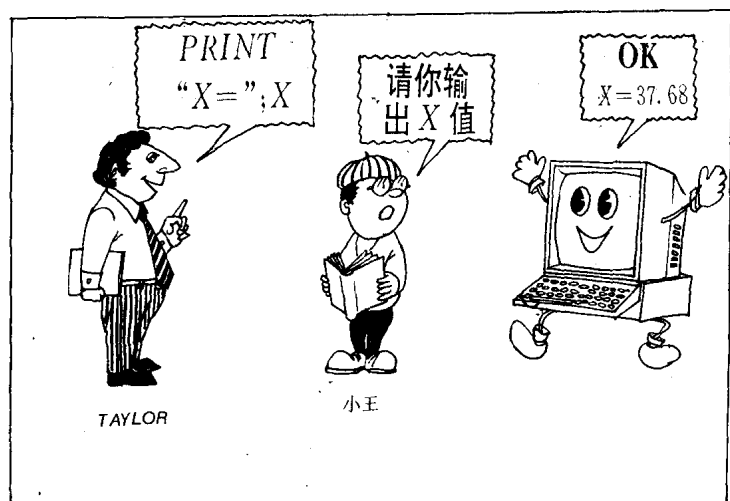


图 1-2 小王翻译 TAYLOR 先生的话

· 编译方式：

编译方式好比“笔译”方式，由一个叫做“**编译程序**”的翻译程序，一次性的把源程序翻译完并笔录下来，生成目标程序，使用时再执行这个目标程序。就象图 1-3 所表示那样，中国代表在联合国大会上发言，旁边的秘书紧张地笔录并翻译成译文，一旦完成译文，今后就无需再翻译了，一次性地告诉电脑。这种方式执行速度快，但不灵活，程序出错时需要从头重新编译，但仍为



图 1-3 中国代表在联大发言

大部分高级语言采用,以追求较高速度。

图 1-4 和图 1-5 是这两种不同方式的示意图。

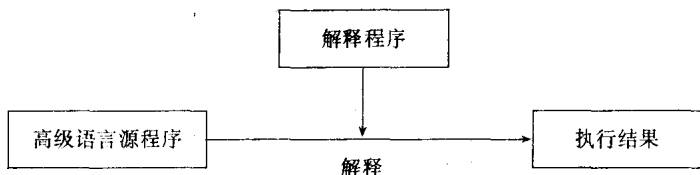


图1-4 解释方式示意图

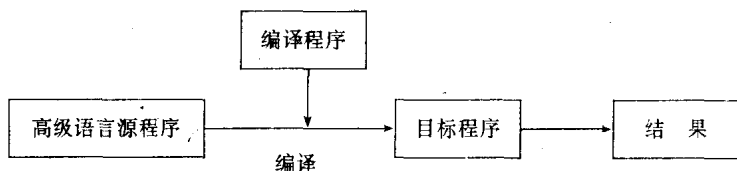


图1-5 编译方式示意图

第三节 为什么偏偏选中 BASIC 语言

一、回答为什么

国际交往,最流行英语;人与电脑交往,最流行 BASIC,这就是为什么偏偏选中 BASIC 的原因。

BASIC 是英文 Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code 的缩写,意思是“初学者通用符号指令代码”,是美国 J. G. 凯梅尼和 T. E. 库尔茨两位教授 1965 年创造的。

正如命名那样,BASIC 是为刚学计算机的人设计的,它通俗易懂、方便而又实用,因此很快赢得用户的欢迎,如今它早已飘洋过海成为电脑世界中的“普通话”了,所有的电脑几乎无例外的配上了 BASIC 语言。

“基本 BASIC”只有十几条语句,但是随着新机型不断出现和性能的不断提提高,各厂家在基本 BASIC 基础上不断地扩充新的功能,例如增加了字符处理、文件处理、绘图功能和音乐功能,从而构成了“扩展 BASIC”,这使 BASIC 足以胜任各种较大的应用课题。但是遗憾的是“厨子太多煮坏了汤”,各

厂家都针对自己的机型在扩展 BASIC 上下功夫,违背了“通用性”原则,这使原本标准的“普通话”反而染上了“方言”,导致同一个 BASIC 程序无法在不同型号机器上运行,甚至不能在同一厂家的两个不同型号机器上运行,这种现状是需要注意的,在使用时一定要参照具体版本,所谓“版本”就是有哪些具体规定,每经过一次改动,就被命名为一种新的版本,就象小说一样,一版再版……。

二、BASIC 语言基本特点

尽管不同版本不同的 BASIC 互有差异,但是基本特点是共同的:

1. 简单易学,基本 BASIC 语句只有 17 个,所有的语句均采用英语单词表示,懂得点英语,一看就知道什么意思,程序中所用的运算符和计算式子也和数学中的符号差不多,书写规则也不复杂,容易理解和便于记忆。

2. BASIC 是一种会话式语言,用户可以通过键盘和电脑对话,源程序输入机器后,它会自动检查有无语法错误,若发现有错,还能告诉用户是什么错误,用户可以立即在键盘上进行修改,BASIC 就是这样一种能边算边改的语言,特别适合于初学者。

3. BASIC 提供一种立即执行方式,可以在程序执行过程中暂时停下来,检查一下中间结果是否正确,这对调试程序有利,此外立即方式还能把电脑当作计算器用。

4. 适用面广,既能进行数值计算,又能进行数据处理,象工资发放、编辑报表、人事档案、库存管理等等都是属于数据处理方面的问题。

三、独具特色的 PC BASICA

当前,PC 系列微型机性能价格比最好,软件丰富。PC 微电脑有多种 BASIC 版本,磁带 BASIC、磁盘 BASIC 和高级 BASIC,它们是向上兼容的,即高级 BASIC 能做磁盘 BASIC 和磁带 BASIC 做的每一件事。高级 BASIC 在磁盘上以 BASICA 文件名出现,这其中多了一个 A 是表示高级的意思(Advanced),我们将以 CC-DOS(汉字操作系统)支持下的高级 BASIC 为蓝本引导你跟我学电脑,由于在 CC-DOS 支持下能进行汉字处理,习惯上也叫汉字 BASIC。

BASICA 的特色主要表现在绘图功能强,能画点、线、矩形、圆、涂色造型,还能快速作画达到动画效果;音乐功能也强,能演奏乐曲,甚至能一边观

看屏幕显示,一边欣赏音乐。这些功能为你提供了施展才能的广阔天地,我们期望你能逐渐进入角色,那可真是其乐无穷。

第四节 BASIC 程序的构成

上几节我们介绍了电脑、电脑的语言和 BASIC 语言的特点,从本节开始我们将把主要精力放在 BASIC 语言基本规则上,先通过一个简单的例子,介绍 BASIC 程序的构成,然后说明基本规则,先请记住三个英文单词:

PRINT	[print]	输出
LET	[let]	使,令
END	[end]	结束

一、引例

求图 1-6 表示的三角形面积,已知底边长 $A=4$,高 $H=2.5$ 。

这道题用手工算很简单,根据三角形面积公式

$$S = \frac{1}{2}ah, \text{写成算式 } S = \frac{1}{2} \times 4 \times 2.5 = 5$$

现在用电脑算,写成 BASIC 程序如下

```
10 LET A=4
20 LET H=2.5
30 LET S=A * H/2
40 PRINT S
50 END
```

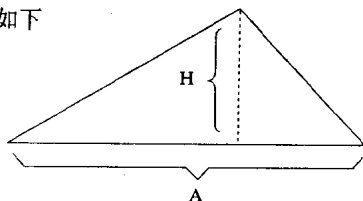


图 1-6 边长为 A, 高为 H 的三角形

这段程序总共只有 5 行,第 1、2、3 行通过 LET,使 A 得 4,使 H 得 2.5,使 S 得计算结果;第 4 行通过 PRINT 输出 S 值,最后 END 表示程序结束。

如果懂得 LET、PRINT、END 三个单词的意思,这小段程序很好懂,但我们的目的是要通过它说明 BASIC 程序的构成规则,这是重要的。

二、基本规则

1. 一个 BASIC 程序由若干程序行构成,如引例由 5 行构成。
2. 一个程序行通常写一条语句,也允许写几条语句,但各条语句之间必须用冒号“:”隔开。

3. 一条语句是不可分割的整体,必须写在一行内,BASIC 允许一行最多写 254 个字符。

4. 每个程序行必须严格遵照以下格式:

<行号>	<语句定义符>	<语句体>
------	---------	-------

(注:尖括号仅用来说明语句成份,它本身不是语句的部分。)

其中:

①行号,是一行的起始标志,用来规定程序执行先后次序,取值范围限 0 ~65529 间的正整数,相邻两行一般不取连续数,如上例中每行之间间隔为 10,以备今后插入新的程序行。

②语句定义符,用来表示该语句的功能,它规定了电脑应执行的操作,如 LET 表示赋值,PRINT 表示输出,END 表示结束,定义符既不能杜撰也不可挪做它用。

③语句体,规定了本条语句处理的对象和内容,

有些语句可能不含语句体,如 END。

注意,书写或输入程序时,应在行号、语句定义符和语句体之间留一个空格,这既是语法的要求,又能使程序美观、醒目。每输入一语句行,必须按回车键(RETURN),表示当前行已输完,仅当按过回车键,该行才被存入电脑,今后“回车键”在需要注明情况下,一律以“↵”号表示。

例如,引例中第 30 号语句,按上述规定,写成如下形式:

30	LET	S=A * H/2	↵
↑	↑	↑	↑
行号	语句定义符	语句体	行结尾符(回车键)

以上规则,通过上机实践很快就能掌握。

上机实验(一)

一、实验目的

1. 学会启动 BASIC 解释程序
2. 退出 BASIC 状态返回 CCDOS
3. 练习键盘操作
4. 学会输入程序
5. 练习编辑程序