

中华机LOGO语言

戴 镔 张志良 编著



科学技术文献出版社重庆分社

中华机 LOGO 语言

戴 钙
张 志 良 编 著

科学技术文献出版社重庆分社

内 容 简 介

本书介绍如何在国内最普及的家庭型微电脑——中华学习机上利用 LOGO 语言进行画图、编程及操作。各章配有大量的例题和练习，书末给出练习的参考答案。本书力求知识性与趣味性融为一体，对开拓中小学生的思维与智力大有裨益。

中华机LOGO语言

编 著 戴 钙 张志良
责任编辑 林云梯

科学技术文献出版社重庆分社 出版
重庆市市中区胜利路132号

全国各地新华书店经销
中共重庆市委机关印刷厂 印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：6.5 字数：14万

1990年7月第1版

1990年7月第1次印刷

科技新书目：221—331

印数：1—5 000

ISBN7-5023-1091-6/TP·32 定价：2.25 元

目 录

第一章 中华学习机	(1)
第二章 简单图形	(5)
一、怎样启动LOGO语言.....	(6)
二、基本作图命令(一).....	(9)
练习1.....	(13)
三、修改命令.....	(13)
练习2.....	(15)
四、基本作图命令(二).....	(15)
练习3.....	(20)
五、全屏幕作图.....	(21)
六、小结.....	(23)
第三章 过程	(25)
一、最简单的过程.....	(25)
练习4.....	(32)
二、过程的编辑.....	(32)
三、用过程编制程序.....	(35)
练习5.....	(39)
四、带输入的过程.....	(40)
练习6.....	(42)
五、曲线.....	(42)
练习7.....	(50)

六、小结	(51)
第四章 变量与表达式	(53)
一、数及其运算	(53)
二、输出命令	(54)
练习 8	(57)
三、变量和赋值	(57)
练习 9	(60)
四、小结	(60)
第五章 递归	(62)
一、条件命令	(62)
练习10	(69)
二、STOP 命令	(69)
练习11	(71)
三、输出命令 OUTPUT 及 过程的调用	(72)
四、GO、PAUSE 和 CONTINUE命令	(78)
练习12	(80)
五、递归	(81)
练习13	(86)
六、递归作图	(86)
练习14	(95)
七、二叉树	(95)
练习15	(99)
八、圆弧的递归作图	(99)
练习16	(104)
九、阴影图	(104)
练习17	(107)
十、整体量和局部量	(108)

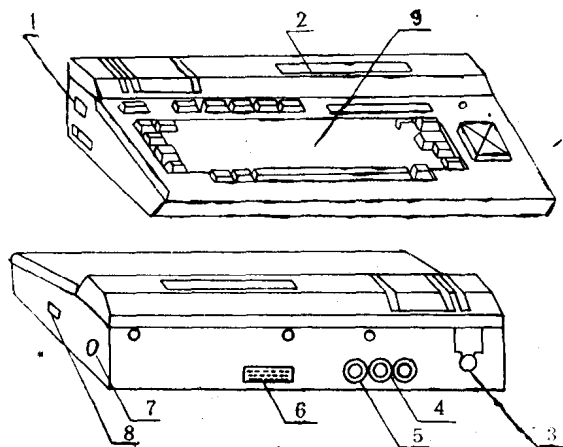
十一、小结	(113)
第六章 标准函数与数值计算	(115)
练习18	(127)
小结	(127)
第七章 词和表	(129)
一、词	(129)
二、表	(133)
练习19	(136)
三、有关词和表的命令	(137)
练习20	(141)
四、键盘输入命令	(142)
练习21	(148)
五、词和表的结合	(149)
练习22	(155)
六、其他词表命令	(155)
练习23	(161)
七、RUN 命令	(161)
练习24	(166)
八、小结	(167)
第八章 函数作图	(169)
练习25	(181)
小结	(182)
附录1 练习解答	(183)
附录2 LOGO 命令表	(197)
附录3 编辑命令和编辑键	(200)
附录4 彩色作图	(201)

第一章 中华学习机

中华学习机是国内许多单位联合设计研制的一种灵巧型的微型计算机，它的主机只要配上普通的家用黑白或彩色电视机就可以使用，因此适用于家庭和中小学，作为广大青少年学生学习计算机技术和实现计算机辅助教育的工具。

这种计算机的结构很灵活，可以根据不同的需要，配接上黑白或彩色的监视器、磁盘驱动器、打印机等，还能使用汉字。中华学习机价格低廉，但他们的功能却与苹果-Ⅱ型计算机相当，甚至有所增强。苹果-Ⅱ型计算机上的各种软件在中华学习机上都能运行。中华学习机具有一种叫“只读存储器”的装置，英文缩写符号是“ROM”。在ROM上预先存储了监控程序、BASIC语言和LOGO语言的解释程序，这叫做把软件程序“固化”起来。因此，只要一开机，就能很方便地从ROM中将这此软件调入内存，不必通过磁盘或录音机盒带。由于ROM是“只读”的，它上面存储的软件可以读出，但不能写上新的信息，因此这些软件是不会被破坏的，也不会象普通内存存储器的信息一关机就全部丧失。在中华学习机上学习LOGO语言是再方便不过的。

中华学习机的主机外形见图1-1，上面是正面图，下面是背视图，还标明了各插槽和插口的位置，它们是中华学习机用来配接监视器、电视机、盒式录音机、磁盘驱动器、游戏机和打印机等设备的装置。



1. 电源开关 2. 扩充槽口 3. 电源线 4. 电视机插口 5. 显示器插口 6. 磁盘驱动器插座 7. 盒式录音机插口 8. 游戏机插座 9. 键盘

图1-1 中华学习机主机

主机外壳前方的倾斜面就是中华学习机的键盘，上面共有69个键，其中包含了标准打字机的字母键和符号键，它们的排列位置也与标准打字机相同，见图1-2。

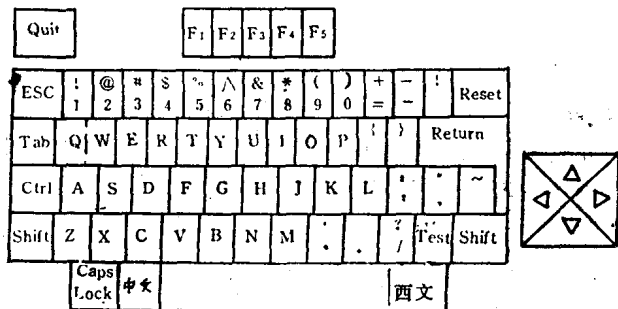


图1-2 键盘

除了标准打字机的字母键和符号键以外，键盘上还有一些特殊键，它们各有相应的专门用途。

左下角有一个“Caps Lock”键，意思是大写锁定键。按下这个键后，再按26个英文字母键中的任何一个都是大写字母；再按一次这个键使它抬起，以后再按下的字母键全是小写了。

左下角和右下角有两个“Shift”键，在打字机键盘的相同位置上也有这两个键，叫做换档键，功能是一样的。按下这两个Shift键中的任何一个的同时，再按另一个键就会产生该键的上档键码，否则产生的是下档键码。左右两角都设一个Shift键的目的是为了便于双手同时操作。

左上角有一个“ESC”键，按下ESC后再按其他键就能产生一个新的键码。

左侧Shift键的上方是“Ctrl”键。它与ESC键很相似，Ctrl键和其他键联合使用以产生控制键码。但是Ctrl键和另一个键必须同时按下，一起放开。

在键盘的右上角，与ESC键遥遥相对的地方有一个“Reset”键，称为系统复位键，按下后会使计算机的状态复原，即恢复为初始状态。

紧靠在Reset键下面的那个较大的键叫做“Return”键，相当于打字机上的回车键。计算机语言中的一个语句，或者一条命令结束时，或者当一行满应换一行时，需要按一次Return键。

键盘右面有分离开来的四个三角形的键，它们呈十字排列，上面标有◀、▶、△、▽，称为光标键。这四个键可以将屏幕上的光标沿上、下、左、右四个方向移动，移到需要的位置上，同时还能认定或删除屏幕上显示的字符。

键盘是中华学习机上最基本、最灵活的输入设备，我们同计算机的联系，我们对计算机的控制，绝大部分是通过键盘进行的。

前面说过，计算机和打字机上的标准字符键位置完全相同。因此按键的指法基本上是一样的，所不同的是计算机键盘有重复功能，就是按下一个键超过一定的时间就会连续地自动重复发出这个键的码，不象打字机那样按下一个键只能打上一个字符，要重复就必须再次按这个键。这种重复功能必须注意的，需要重复的场合毕竟不多，在通常不需要重复的多数情况下，按键应该短促有力，不要拖泥带水，防止键码意外地重复发出。

中华学习机在使用前必须先装配连接好各附属设备。显示器当然最好用专门的监视器，但如果条件不具备，特别是家庭使用时也可用普通电视机代替。但是，使用彩色的监视器或电视机时，必须选择我国统一标准的 PAL-D 制式，否则不能显示彩色的字符或图形。前面说过，中华学习机已把监控程序和计算机语言固化在 ROM 里，因此仅是为学习 LOGO 语言的目的，盒式录音机和磁盘驱动器是完全可以不用的。学习 LOGO 语言，基本上都可以借助屏幕显示，打印机可以将显示内容打印出来永久性地保留，但价格较贵，并非一般的家庭和学校所能配备的。各种设备具体的连接方法可以参考中华学习机的用户使用手册。

总之，你至少必须连接一台显示设备，连接完成后，你就可以开机学习 LOGO 语言了。

第二章 简单图形

LOGO语言容易入门,生动有趣味,可以用一些非常简单的命令作出许多奇妙的图形。图 2-1、2-2、2-3 提供了一些看来似乎很复杂的图案,但是你只要把本书一页页地阅读下去,要不了多久你就会发现,原来竟是很容易就能把它们画出来的。

LOGO语言是一种结构程序设计语言,非常严谨,科学性强,而至今一直作为学习计算机程序设计“启蒙”语言的 BASIC 语言却不是结构性的语言。因此,作为初学程序设计的青少年学生,首先选择 LOGO 语言是最为适宜不过的。掌握了 LOGO 语言后,进一步再学习其他更高级的大型计算机语言就有了扎实牢固的基础。

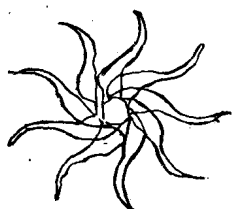


图 2-1

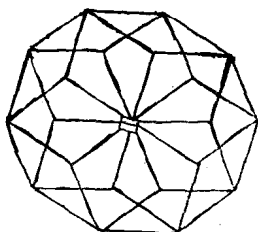


图 2-2

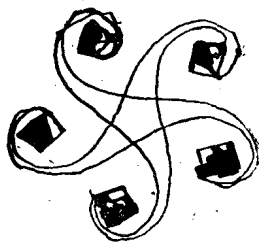


图 2-3

不同的计算机系统使用不同版本的LOGO语言，在我国使用最多的是苹果机版本和PC机版本，在国外还有许多不同的版本，但它们都是大同小异的，就象同一种民族语言的几种方言一样。中华学习机使用的LOGO语言与苹果机版本基本一样，如果你的中华学习机上装有一台磁盘驱动器的话，苹果机LOGO语言的磁盘甚至直接可以拿来使用。

一、怎样启动LOGO语言

如果你已经按第一章说明过的或中华学习机用户使用手册介绍过的方法将机器配置连接好了，那么就可以开始学习LOGO语言了。有两种方法可以启动LOGO语言。无论你用哪种方法，首先必须做三件事：

1. 插好电源插头；
2. 开启显示器的电源开关；
3. 开启主机的电源开关。

注意这第二步和第三步的顺序是不能颠倒的。顺便提一下，关机时应该先关闭主机的电源开关，然后再关闭显示器的电源开关，与开机时的次序恰好相反，这个顺序同样也是不能颠倒的。这样做可以保护你的计算机不致受到损坏。

开机的第三个步骤完成以后，屏幕上就会显示：

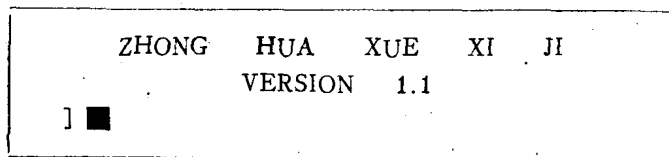


图2-4 中华学习机启动屏幕

这是主机中 ROM 里的监控程序显示的 APPLESOFT BASIC 版本说明, 右下角那个方括号 "]" 叫做 "系统提示符", 它右面紧接着有个闪动的小方块, 叫做 "光标"。在这种状态下, 你可以在键盘上打入 APPLESOFT BASIC 的命令了。

由于主机的 ROM 中同样存放着 LOGO 语言的解释系统, 因此只须在键盘上打入一条命令 "LG" 就能将 ROM 中的该解释系统调入内存来执行, LOGO 语言就被 "启动" 了。这是第一种启动方法。

]LG←

这里的符号 "←" 表示 Return 键。在每条命令的末尾都应该按下 Return 键, 以结束该命令的输入并让计算机接受。命令输入后, 固化在 ROM 里的 LOGO 解释系统就被调入内存, 接着屏幕显示:

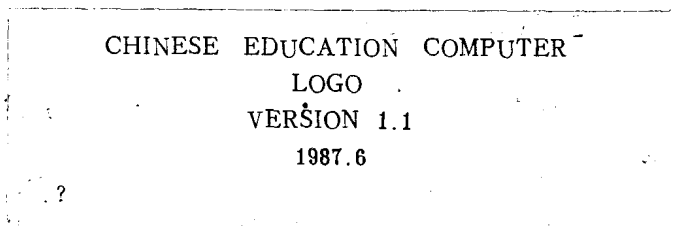


图2-5 LOGO 语言启动屏幕

这就是 LOGO 语言的版本说明。左下角的那个问号 "?", 就是 LOGO 语言的提示符。此时你就可以打入 LOGO 的命令了。

如果你的中华学习机上已接有磁盘驱动器的话, 那么你就能使用软盘版本的 LOGO 语言, 也就有条件用软盘片保存你的程序了。使用软盘应该在开机前先将磁盘操作系统 DOS 3.3 的软盘插进驱动器内, 关上小门, 然后再开启主机电源

开关。磁盘驱动器的工作指示灯开始发光，同时可以听到驱动器里面有马达转动的声音，过一会儿指示灯熄灭之后，屏幕显示：

```
DOS VERSION 3.3                                08/25/80
APPLE II PLUS OR ROMCARD SYSTEM MASTER
(LOADING INTEGER INTO LANGUAGE CARD)
] ■
```

图2-6 DOS BASIC启动屏幕

这是DOS BASIC的版本说明，它的提示符同APPLES-OFT BASIC的是一样的。在DOS BASIC的状态下要进入LOGO语言，必须在“LG”命令前先打入一条“MAXFILE SI”命令。

```
] MAXFILE SI←
```

```
] LG←
```

这时，屏幕上显示图2-5的LOGO语言版本说明，这是启动LOGO的第二种方法。

每一台中华学习机都在ROM中固化了LOGO语言，由于第一种启动方法直接简捷，而第二种启动方法必须配接磁盘驱动器，使用LOGO语言的效果却是一样的，因此只须选择第一种方法就能满足你学习LOGO语言的需要了。

如果你的机器装有磁盘驱动器的话，苹果机版本的LOGO语言盘片也是可以使用的，只须在开机前先将这片软盘插进驱动器关上小门即可。两种版本的语言稍有不同。一般说来，在中华学习机上学习LOGO语言时，使用哪一种版本都是可以的。然而，本书是完全按照中华机ROM版本编写的，而且使用ROM版本较其他任何版本方便得多，因此建

议你选用这个版本。中华机的ROM版本LOGO基本上与MIT LOGO版本相同（MIT是美国麻省理工学院的缩写）。如果你使用其他的版本时，应该注意查阅有关的资料或手册。

二、基本作图命令(一)

计算机进入LOGO语言的状态后，屏幕中央就显示出一个小的三角形，LOGO语言里称它为“海龟”。为了比较容易地理解作图命令，我们不妨作一个想象，假定海龟手里握着一枝画笔，当海龟在屏幕上移动时，这枝画笔就一路上画出线条来，这些线条就构成各种各样的图形。海龟总是沿着它的头部朝着的方向移动的。现在让我们先来学习几种海龟作图命令。

回家命令 HOME

海龟的家就在屏幕的正中央。HOME命令的功能就是叫海龟回到屏幕的中央，并使其头向上。海龟从当前的任何位置返回屏幕中央总是沿一条直线跑的，因此在当前位置与屏幕中央之间就画出一条直线来。

屏幕清除命令 CS

这个命令的功能是把屏幕清除干净，只留下海龟。

每次要画一个新的图形时，总是先用一条HOME命令把海龟移到屏幕正中央，再用一条CS命令把屏幕清除干净，只留下海龟在屏幕中央，并使其头向上。换句话说，HOME命令和CS命令一起使用可使屏幕恢复初始状态。在中华学习机LOGO语言里，HOME和CS两条命令可以用一条DRAW命令来代替，功能完全一样。

向前移动命令 FD

这个命令能使海龟沿着它的头所指的方向前进到指定的步数。例如：

FD 50↵

这条命令让海龟向前移动50步，于是在海龟原来位置和移动后的位置之间出现了一条长50步的线段。

应该注意，在键盘上输入这条命令时，“FD”与“50”之间至少得有一个空格。命令的最后有个记号“↵”表示回车键。LOGO语言的每一条命令的末尾都必须以回车符结束，但本书中的命令除非特别必要，一般都把它省略了。你在键入命令时，不要忘记结束时应按一下Return键。

顺时针旋转命令 RT

这个命令让海龟的头部沿顺时针方向旋转到指定的角度。顺时针方向旋转也叫做向右旋转。例如命令：

RT 90↵

让海龟按顺时针方向旋转90°。如果海龟原来指向正上方，那末执行这条命令后，海龟就朝向正右方了。

逆时针旋转命令 LT

本命令使海龟按逆时针方向旋转到指定的角度。逆时针旋转又叫向左旋转。例如命令：

LT 60↵

使海龟按逆时针方向旋转60°。

向后移动命令 BK

这条命令使海龟背着其头部的方向，也就是沿着相反方向后退到指定的步数。例如命令：

BK 40↵

让海龟后退40步，并在后退时画出一条40步长的直线段来。

方向设定命令 SETH

你可以把屏幕看成是一个带刻度的圆盘，就象一个指南针，或者是数学里的极坐标；把海龟看成一根指针。这个圆盘分成 360° ，标为 $0^\circ \sim 359^\circ$ ，见图 2-7。

如果要让海龟的头指向图中的 90° 方向，可以键入命令：

SETH 90 $\leftarrow$

注意，SETH 命令同RT命令或LT命令是不同的。例如，命令“RT 90”让海龟从当前所指的方向出发，向右旋转 90° 。如果海龟当前方向是 60° ，那末执行本命令后，海龟的指向就变成 150° 了。然而命令“SETH 90”无论它当前朝着什么方向，执行后总是朝着 90° 的方向。

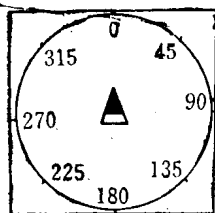


图 2-7

有了上面讲的这七个基本作图命令后，我们已经可以让海龟画出一些有趣的图形了。

以上我们一行写一条命令时，总是以Return键作为结束，常以符号“ $\leftarrow$ ”表示。以后，我们在书写命令时，除非特别说明，一般不再书写这个Return键的符号了，但你在输入命令时，请不要忘记这个Return键。

[例2.1]

下面一组命令画出一个正方形。

DRAW

FD 50

RT 90

FD 50

RT 90

FD 50

RT 90



(a)



(b)



(c)



(d)

图 2-8