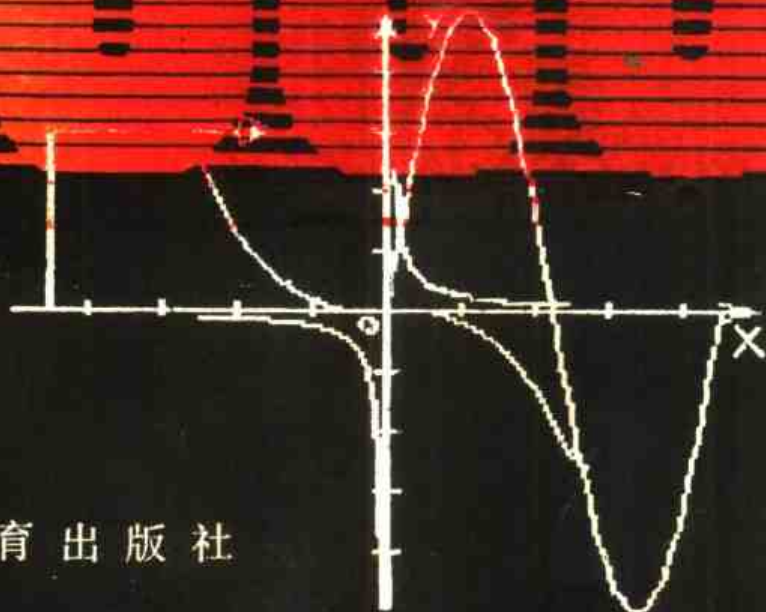


教学微机语言

LOGO

刘振安 王继清 奚居雄 编著



安徽教育出版社

教学微机语言 LOGO

刘振安 王继清 吴居雄 编著

安徽教育出版社

教学微机语言 LOGO

安徽教育出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行 舒城县印刷厂印刷

•

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.5 字数: 91 000

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

印数: 1—12,000

中国标准书号: ISBN 7-5336-0321-4/G·867

定价: 0.95 元

内 容 提 要

本书详细介绍 LOGO 语言的指令和程序设计技巧，各章都有实例、游戏、习题和答案。根据应用及教学需要还制作了绘制各种复杂图案、解方程、图解不等式、求微积分、放大和缩小曲线、统计报表及疾病诊断等等应用程序。

本书可用于中等专业学校、普通中学及广大科技工作者学习计算机语言及应用的教材。

前言

LOGO 语言在国外的广泛流行，引起了国内各界人士的重视，并逐渐开展了宣传和推广工作。为中小学师生定型生产的普及型计算机——中华学习机，已把它做为必配语言。为适应这一形势和读者的需要，作者编著了这本书。本书介绍 LOGO 指令及程序设计方法，着眼于计算机的教学和实际应用。为了更好地发挥 LOGO 语言在电脑应用中的作用，我们根据计算机在社会上的应用及中学课程，制作了用 LOGO 指令画各种图案、四则运算、智力游戏、解方程和方程组、图解不等式、求微积分、画各种曲线、放大和缩小小曲线、写汉字、统计报表和疾病诊断等等应用程序，其所有程序均经过验证，可以直接使用。它既能引起学生学习计算机的兴趣，又可做作业，还能加深学生对所学课程的理解。读者通过第一节可以了解到 LOGO 语言的特点，也不难明白，为什么 LOGO 语言被世界各国称为“教室里的国王”。它特别适合于教育界，故我们把本书起名为《教学微机语言 LOGO》。当然，它在各个领域中都能得到广泛使用。本书前两章是 LOGO 语言的一般知识，第三章是 LOGO 语言在已有基础上的提高和在不同领域里的应用举例。

学习和推广 LOGO 语言最好的办法是边学习边实践，本书各章均有实例与游戏，并附有习题和答案。限于篇幅，大量应用程序和有趣的游戏没能一一收入本书。为此，我们专门制作了一套学习软件做为本书的补充和提高。因此，又可使读者

在学习时免受输入源程序之苦。软件与书互不依赖，均可独立使用。软件包括系统、学习、应用、游戏四片，凡致力于推广普及 LOGO 语言的个人、各地少年宫、各学校或教育部门，作者都愿意帮助拷贝有关软件。

为方便读者，本书在附录中列出了如何移植到 IBM PC/XT 及其兼容机上的方法。

本书在编写过程中，曾得到许多领导同志和专家的热诚帮助。安徽省科委副主任季烽，安徽大学副校长程慧霞教授，中国科学院等离子体所所长霍裕平研究员，应用研究所所长段道理以及中国科技大学和合肥分院等许多同志都给予了大力支持，特别是周淞海、乔兴军两同志提供了部分应用程序，特此致谢。

本书由于编写时间仓促，书中难免有疏漏和不足之处，希广大读者及时提出批评指正。

刘 振 安

1987年于合肥

目 录

第一章 LOGO 语言的基本知识	1
第一节 基本操作与指令	1
1-1 LOGO语言的特点简介	1
1-2 基本操作	3
1-3 海龟基本指令	5
第二节 海龟文件、编辑及管理	6
2-1 海龟文件	7
2-2 基本编辑指令	9
2-3 主程序和副程序	11
2-4 程序的运行	14
2-5 工作空间和档案管理的基本命令	14
2-6 图形档案操作命令	16
2-7 如何使用 FID 文件	16
2-8 暂停、继续及退出指令	17
2-9 文本及屏幕指令	18
第三节 卓越的绘图功能	18
3-1 美丽的彩虹	19
3-2 程序跟踪指令	20
3-3 星光灿烂	20
3-4 条件语句	23
3-5 输出打印和拷贝图形	23

3-6 练习	23
3-7 LOGO程序设计思想	26
习题1	30
第二章 LOGO 基本指令	32
第四节 基本 LOGO 指令	32
4-1 基本概念	32
4-2 基本LOGO事物	34
第五节 变数、运算及 LOGO 指令	36
5-1 算术运算	36
5-2 变数	38
5-3 事物指令	39
5-4 海龟指令	41
第六节 条件、控制流程及逻辑运算指令	44
6-1 条件与控制流程指令	44
6-2 逻辑运算指令	46
第七节 指令功能应用程序	47
7-1 画圆和圆弧程序	47
7-2 输入输出程序	48
7-3 等待与暂停程序	48
7-4 运算程序	48
7-5 记数、挑选及随机输出文件程序	49
7-6 图形拷贝程序	49
程序清单	50
第八节 应用举例	58
8-1 赋值、循环、会话和数据调用	58
8-2 解方程和解方程组	61
8-3 有趣的数学游戏	62
8-4 卓越的绘图能力	65
8-5 直角坐标系	67

8-6 画曲线	62
8-7 图解不等式	72
8-8 写汉字	73
8-9 画直方图	74
习题 2	75
程序清单	76
第三章 深入学习和运用LOGO语言	87
第九节 深入学习LOGO指令	87
9-1 TEXT	87
9-2 DEFINE	88
9-3 RUN	88
9-4 •DEPOSIT 和 •EXAMINE	89
9-5 调用 DOS 指令	89
9-6 其它指令	89
第十节 典型应用举例	91
10-1 唱歌与智力游戏	91
10-2 绘图之友	95
10-3 数据曲线	96
10-4 求定积分	100
10-5 LOGO医生	103
程序清单	104
附录 1. 如何在 IBM PC/XT 上使用本书	124
2. 习题参考答案	125

第一章 LOGO语言的基本知识

第一节 基本操作与指令

1-1 LOGO 语言的特点简介

LOGO 语言是一种开发智力的计算机语言，它的出现使传统的 BASIC 语言在教育领域中的应用面临严峻的挑战。LOGO 在国外已十分流行，它被称为“电脑教室里的国王”。作为计算机入门语言，BASIC 将肯定会被 LOGO 所淘汰。LOGO 之所以有如此的生命力，是由于它有如下的特点所决定的。

1. LOGO 语言直观灵活、生动形象、简单易学。因 LOGO 语言比较接近自然语言，另外有一只能生动形象地指示绘图方向的海龟。这对于中小学生来说，只要懂得向前、向后，向左、向右，就能直接绘出五彩缤纷，千奇百怪的图形来，因而深受初学者的欢迎。例如在屏上垂直向上地画一条长度为50的线段，只需打入 FORWARD 50指令（FORWARD 是英文前进），或用 FD 50（FD为 FORWARD 的缩写），海龟头垂直向上爬行并画出一条长50的垂线来。当打入 RT 90 FD 50（RT 是英文 RIGHT 的缩写，即向右）时，则海龟头向右转过 90°，且继续向右移动50，同时在屏幕上画出一条长度为50的水平线来。这些都是通过海龟头的旋转和移动直接实现的，从屏幕上立即可见的动作，因而显得特别直观、形象。在直接运算时，只要

列出算式，例如 $5 + 3$ ，便可直接求得答数 8，它跟普通计算器一样简单，使幼儿园的小朋友都能凭着直观感觉来使用电脑。

2. 可以开发学生的智力、培养他们的丰富想象力。因为 LOGO 有递归调用功能（BASIC 没有），所以用很简单的程序就能画出复杂的图形。例如下面的程序：

```
TO PLOT :A :B
  RT :A
  FD :B
  PLOT :A :B
END
```

当给该程序赋予不同的参数时，可画不同的图形。如 PLOT 120 50，可画出边长为 50 的三角形；PLOT 90 50 可画边长为 50 的四边形；PLOT 60 30 可画边长为 30 的六边形；PLOT 30 30 可画边长为 30 的十二边形；PLOT 25 50 可画复杂的圆环。LOGO 还能画出远超出人们想象力的图形。

3. LOGO 既有全屏幕编程方式，又有命令行编程方式。因此编辑和修改都很方便，而 BASIC 只是行编辑，极不方便。

4. LOGO 具有卓越的绘图能力，能极简单地设计教学图案，编写教学软件，使电化教育更容易实现。用 BASIC 语言很难作出的图形，而 LOGO 语言却能很容易地实现。另外，在内存里只能有一个可运行的 BASIC 程序，而 LOGO 却可以同时存在几个可运行的程序。当然，在数组维数上 BASIC 要比 LOGO 强。

5. 能培养学生养成严密思维和表达的习惯。LOGO 不仅能培养学生良好的软件知识，还能帮助他们提高思维能力，加

深对各种重要而又难以接受的数学概念的理解。

6. LOGO 语言能适应教学的需要。国外曾把它用来帮助训练那些对数学感到困难,而重新学习概念又遇到问题的小学教师。

7. LOGO 语言作为一种思维工具加以推广, 前景无限。它不仅适合教学, 也是计算机入门的好教材。LOGO 语言是结构化设计语言, 它跟 BASIC 不同, 用它来做为普及程序设计的基础语言, 可以使初学者一开始就养成良好的习惯, 为深入学习计算机知识打下扎实的基础。

8. LOGO 语言能胜任的工作远非教育界, 它在社会各个领域中的应用都有其显著的特点, 因此各类计算机都配置了 LOGO 语言。例如广泛使用的 APPLE 及其兼容机, TRS80、IBM PC/XT 及其兼容机等, 都配有 LOGO 语言。

另外, LOGO 语言推广集团的成员也并非都是中学教师, 他们是来自各国高等教育的工作者、心理学家、计算机工业界人士, 学生的父母、作家和新闻工作者。LOGO 推广集团声称要把 BASIC 语言赶出教育界。由此可见, LOGO 语言已经得到社会各界人士的承认, 它的社会效果已略见一斑。

1-2 基本操作

一、装入 LOGO 语言

在 APPLE 或其兼容机上装入 LOGO 语言的前提是, 必须有 64 K 的内存。将语言盘插入 1 号磁盘机, 先开显示器, 再开主机。磁盘机指示灯亮。再待一会, 显示出 LOADING, PLEASE WAIT…。这是告诉您, 机器正在装入 LOGO 语言, 请等待一会。装完 LOGO 语言后, 又给出如下欢迎信息:

WELCOME TO LOGO

？称为 LOGO 语言提示符，表示可以使用 LOGO 语言了。在 ？号旁边闪烁着的图案叫做光标。机器在 DOS 系统下可用 DOS 指令 PR*6 来启动驱动器装入 LOGO 语言。假如要从 LOGO 系统转入其它系统，例如 DOS 系统，假定驱动器卡插在 6 号槽，可插入 DOS 盘并打入如下命令。

？OUTDEV 6 (CR)

？X (CR)

这种启动方式称为热启动。X 代表任意字母或数字键，(CR) 告诉读者输完前面的字符后，必须再按一下回车键，千万不要输入字符 (CR)，回车键是人机对话的结束标志。以后均用 (CR) 做为提醒符号。

二、文本状态下的简单运算

？10-8.5+8/4+2*2*2 (CR)

RESULT: 11.5

出现？即处在文本状态。/ 为除法符号，* 为乘法符号。LOGO 没有乘方功能，故 2 的三次方写成 2 * 2 * 2。机器的数字键上刻有两排字，上排为字符，下排为数字。当按下数字键时，屏上出现相应的数字；当按住 SHIFT（换档键）的同时，又按下某数字键时，则印出该键上排的字符。按上面顺序输入算式后，再按下回车键，得出结果为 11.5。

三、进入与退出绘图状态

打入 DRAW 指令，进入绘图区，出现图 1-1 所示图案。称图中的空心黑三角为海龟 (TURTLE)，黑尖称为海龟头。海龟头所指的方向称为指向。海龟头在爬行时，就沿头的指向画出线来。从 ？号向下共四行，称为交谈区，供打入命令用，也就是跟海龟对话的地方。若再打入指令 NODRAW（简记

ND)，则海龟消失，又回到文本状态。另外，只要碰到绘图指令，都能进入绘图状态。

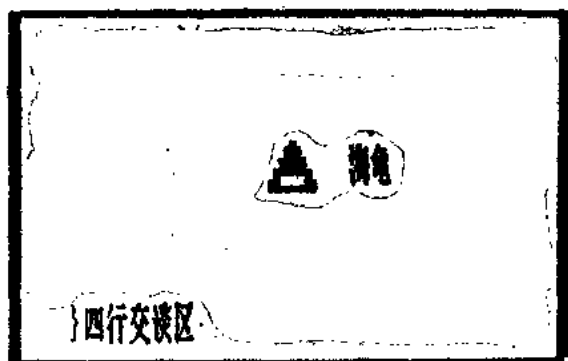


图 1-1 海龟

1-3 海龟基本指令

1. 不带参数的海龟指令 除 DRAW 和 ND 指令不要求有输入参数外，还有如下基本指令：

SHOWTURTLE（简记 **ST**，使海龟出现），**HIDETURTLE**（简记 **HT**，使海龟不出现），**PENDOWN**（简记 **PD**，使海龟跟屏幕接触，相当于把笔落到纸上，以便写出字来，又称落笔命令），**PENUP**（简记 **PU**，将海龟抬起。又称抬笔命令，在这种状态下，如令海龟移动，则不画线），**HOME**（使海龟返回中心点），**CLEARSCREEN**（简记 **CS**，把画好的画面清除），**WRAP**（海龟能上下左右绕行，不受边界限制），**NOWRAP**（设定四周的边界，不允许海龟穿越边界）。

2. 带参数的海龟指令 为了使海龟按规定方向画线，设置了向前画线（**FORWARD** 简记 **FD**），向后画线（**BACK** 简记 **BK**），海龟头向右转（**RIGHT** 简记 **RT**）和海龟头向左转

(LEFT 简记 LT) 指令。这些指令后面要给一个数值以决定动作的数量概念。设海龟爬一步的距离为一个步长, 则 FD 20 就是向前画出长20步的线来, 它相当于 BK -20。RT 30 是让海龟头向右转30度, 同理, 可以用 LT -30 来实现。因此, 所带参数可正可负, 可为实数也可为整数。如果所给角度大于 360 度, 海龟会自动减去 360 度的正整数倍。参数果指令之间必须留有空隔。

LOGO指令可以一条一条地输入, 也可一行输入多个完整的指令, 先按下面实例输入, 看看会发生什么变化。然后再一条一条地输入, 仔细观察画线的动作, 以便更好地理解指令的功能。

```
? DRAW (CR)
? RT 90 FD 100 LT 90 PU (CR)
? FD 50 LT 90 PD FD 100 (CR)
? HT (CR)
? CS (CR)
```

第二节 海龟文件、编辑及管理

第一节介绍了用直接打入指令的方法指挥海龟作图。但这样打入的指令只起一次作用。为了能重复地使用它, 必须编辑成文件。以后在需要时, 只要再次运行它, 则又能画出原来的图形。当然, 在关机之后, 它仍然会消失。为了能长期使用, 可以把它保存在软盘片上。本章就介绍这方面的知识。

2-1 海龟文件

LOGO 进入编辑的格式为:

TO 文件名 或者

EDIT 文件名 (简记 ED 文件名)

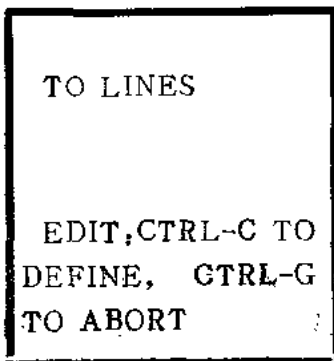
假设把上节画线的指令编成文件, 给它起名为 LINES, 在 ? 号状态打入 TO LINES, 按回车键后, 屏幕上会出现如图 2-1 所示的式样。它表明这时可以输入 LINES 的程序了。编辑时要注意如下几点。

1. 打入每行指令后, 以回车键结束。

2. LOGO 语句没有标号, 故必须按执行的顺序来写程序。

3. 只有光标做提示符 (文本状态是用 ? 做提示符)。

4. 在程序结束时, 要另起一行, 以 END 做结束标志。



```
TO LINES

EDIT;CTRL-C TO
DEFINE, CTRL-G
TO ABORT
```

图 2-1

下面是编辑好的 LINES 程序。它跟上章直接输入的指令功能一样, 都是画出两条水平线。为便于读者理解, 在每一程序行的右边均对指令作了中文解释, 但它不是程序的组成部分。要注意在输入每行指令后, 应按回车键。这里没有用 (CR) 来提醒读者, 它只在人机对话时做为提示标志, 在程序中没有用它, 因为 (CR) 毕竟是表示作者意图的符号而不是 LOGO 的内容。

```
TO LINES
```

```
RT 90          ( 右转90度 )
```

```
FD 100         ( 前进100步 )
```


LT 90	(左转90度)
PU	(抬笔)
FD 50	(前进50步)
LT 90	(左转90度)
PD	(落笔)
FD 100	(前进100步)
END	(结束)

当一行指令很长写到屏幕最右边还没有写完时，LOGO会自动地加一符号！，同时又自动地把光标移到下一行。LOGO没有序行符号，如果你不想写的很长，则必须适当安排它的长度。下面是把 LINES 的程序写成一行的例子。

```
TO TRY
  RT 90 FD 100 LT 90 PENUP FD 50 LT 90 P1
  ENDOWN FD 100
END
```

在运行时，TRY 跟 LINES 是一样的，都是画出二条水平线。程序中的！不是程序的内容，而在打印的清单上，不再出现。如碰见！号，说明是在编辑状态，千万不要错误地输入符号！。如打入！号，就是错误的程序，运行时就要出错。

定义程序

在打入 END 命令之后，并不等于已定义了 LINES 或 TRY 程序。必须在正确离开了编辑之后，才能定义程序 LINES 或 TRY，只有定义了的程序才能运行。在编辑状态下，屏幕底部会出现如图2-1所显示的信息。CTRL 代表功能键，CTRL-C 表示按住 CTRL 键，同时再按 C 键。当按了 CTRL-C，就离开了编辑状态，电脑会把屏清掉，清屏后会出现：

PLEASE WAIT... (请等待)

再过一会，又会出现：