

少年电脑 教程

梁文 李安萍 编著



商务出版社

少年电脑教程

梁 文 李安萍 编著

广东人民出版社

内 容 简 介

本书介绍的是MIT版本的LOGO语言,由LOGO的载入到基本的LOGO语句,由概念到实例,由浅入深,由易到难,并配有大量的例题及图形,图文并茂,尤其是在较复杂的图形中,一步一步的语句讲解得非常清楚、易懂,既易于教学,又可用于自学。本书与《少年电脑入门》(气象出版社,1988年11月)系姊妹篇。所使用的机型是APPLE II微型机。

本书面向初中和小学高年级的学生及初学计算机的爱好者。

少年电脑教程

第1文 李安萍 编著

责任编辑 黄丽

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京市昌平环球科技印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 5.25 字数: 116千字

1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷

印数: 1-10000 定价: 3.50元

ISBN 7-5029-0415-8/TP·0021

前 言

当前，世界上正面临着一场新的技术革命，为了适应这场新的技术革命的发展和需要，我国在计算机技术方面的发展很快，计算机技术不仅进入高等学校，而且进入了中小学及家庭中。本书着眼于广大青少年、中小学学生及计算机爱好者。本书并不需要高深的数学知识及物理知识，大部分实例基于中学数学内容及水平，便于自学及家长辅导。同时给予大量例题，不但由浅入深，而且在较复杂的例题的处理上有独到之处，即越复杂，讲解说明越细，越清楚，而不是一带而过。本书曾经过多次讲授实践，深受广大青少年欢迎。本书原是LOGO语言培训班的讲稿，广大读者迫切要求写成一本书，并能成为教材，更便于学习。

本书在文字上力求通俗易懂、准确，尽量适合中小学生的水平和习惯。内容上力求叙述具体、细致，循序渐进，使读者便于掌握，便于理解。

本书的出版，希望能得到广大读者的欢迎。由于作者水平有限，缺点在所难免，敬请读者及专家指正。

作者

1989年于北京

目 录

一、LOGO简介及LOGO的载入	(1)
二、键盘的使用	(4)
三、LOGO的基础知识	(7)
四、基本绘图方法	(10)
五、程序的编写	(30)
六、基本语句和标准函数	(64)
七、字表处理	(80)
八、工作空间、文件管理及调试	(97)
九、音乐程序	(103)
十、趣味程序选	(108)
附录一 部分省市自治区LOGO语言竞赛题及题解选	
附录二 某中学LOGO语言结业试卷	(137)
附录三 1986年全国LOGO语言竞赛试题	(141)
A. 全国少儿计算机LOGO语言程序设计通讯竞赛试题(小学组)	
B. 全国少儿计算机LOGO语言程序设计通讯竞赛试卷(初中组)	
C. 全国少儿计算机LOGO语言程序竞赛试卷(小学组 MIT版本)	
D. 全国少儿计算机LOGO语言程序设计竞赛决赛上机试题(小学组 MIT版本)	
E. 全国少儿计算机LOGO语言程序设计	

计竞赛决赛试卷 (初中组MIT版本) (157)

F. 全国少儿计算机LOGO语言程序设

计竞赛上机试题 (初中组 MIT 版本) (161)

结束语 (162)

一、LOGO简介及LOGO的载入

1. LOGO简介

LOGO是一种常用的计算机高级语言，它的高级之处就在于它是一种既接近于自然语言又能为计算机所接受的语言。它通俗易懂，形式简明，书写方便，且具有很强的绘图功能及丰富的表达方式。用通俗的话解释LOGO，它就象一个老实但又具有能力的机器仆人，帮助你用计算机做事，同时，它还具有一个最大的特点，那就是依令行事。

LOGO使用得比较普遍的有两种版本。第一种是，MIT LOGO，第二种是APPLE LOGO，另外，还有TI LOGO等。本书介绍的是第一种，MIT LOGO。当使用APPLE LOGO和TI LOGO时，须对本书做适当的修改或参阅有关版本的说明书。

LOGO在APPLE I微机和中华学习机上都可以使用，本书使用的机型是APPLE I型微机。由于计算机并不能直接接受和执行用LOGO编写的程序，它是通过“翻译”将输入的LOGO变成计算机能够识别的机器语言（这种“翻译”是由计算机自动完成），对输入的程序逐句“翻译”并立即执行。这种“翻译”的方法叫做解释方法，而解释方法的程序很长，占用了计算机较多的内存，因此，APPLE I微机和中华学习机在使用LOGO时，内存要扩充到64K。

LOGO不仅吸引着众多的爱好者，更重要的是，它适合于任何想要学习LOGO的人。当你叩开LOGO的大门时，就会领略到它那神奇的风采。

2. LOGO系统的载入

使用LOGO必须具备一片LOGO系统盘，此盘在电脑公司可以买到。LOGO系统盘的载入有两种方法。第一种方法是将系统盘插入驱动器，然后关上小门栓。打开显示器，预热一至二分钟后再打开主机。主机的开关是在背板的右侧。这种开机的方法是为了避免发生干扰或损坏主机元器件。此时，可看到驱动器的红灯闪亮，并听到马达转动的声音。当红灯熄灭后，打开驱动器的小门栓，细心地将磁盘从驱动器中取出来。打开驱动器门的动作会使磁头举起。如果你打算把不用的磁盘在驱动器内存存几小时，那么建议你最好将门打开，不要使磁头靠在磁盘上。这样LOGO系统便载入了机器内存。这种载入的方法称为冷启动。第二种方法是在显示器、主机都开着的状态下，将系统盘插入驱动器，关好小门栓，然后键入PR*6，按下回车键 RETURN，这种载入的方法称为热启动。不论使用哪种启动方式，都要等红灯熄灭之后，再打开小门栓，将系统盘取出，放在纸袋里。红灯亮时，千万不能取盘。每一片磁盘都是加了方形外套的一片小塑料盘，（直径约为5in*），可以在磁盘的表面上存贮信息，也可擦去。将软磁盘永久地密封在一个黑色的塑料套内，以便保护磁盘，并帮助它保持清洁，允许磁盘自由转动，但决不能打开这种包装。千万不能让任何东西碰到磁盘本身灰色的表面。若不用，请将它保存在装盘的纸袋里。

磁盘可以保存大量的信息，一片磁盘可以保存143K字节的信息，因此一个信息位只占磁盘的很少一部分。磁盘表面可见的脏物及手指印都会引起出错，所以请不要将磁盘放在脏的或油污的表面上，也不能让它沉积灰尘。

磁盘上贴的标签（记下这块磁盘存的文件名称），要先写好

*) 1in = 0.0254m.

后再贴到要贴的磁盘正面的右上方。

保存磁盘的地方应远离磁场，即保存磁盘的地方应远离电动机和磁铁；不应当把磁盘放在电子设备（如电视机）的顶上。可以暂时放在APPLE I上或驱动器的顶上。大多数程序调入内存只有几秒钟，但磁盘的平均寿命只有40小时，总之，对磁盘要注意防潮、防热、防压、防折。所以对磁盘的保护应引起用户的注意。

当你对计算机的操作结束了，应先关主机，再关显示器。如果还有其他的人等着使用LOGO的话，这时候请不要关机，只要键入：

GOODBYE

再按下回车键（RETURN），便会给新的使用者留下了LOGO，其余的全部都清掉了。

二、键盘的使用

程序的输入、修改和运行等是通过用户对键盘的操作进行的。因此，键盘是人与机器联系的重要工具，从而用它达到了人机对话的目的。本章所述内容是为后边的章节服务的。

APPLE I 的键盘上共有52个键（如图2.1），它与一般英文打字机的键盘差不多。

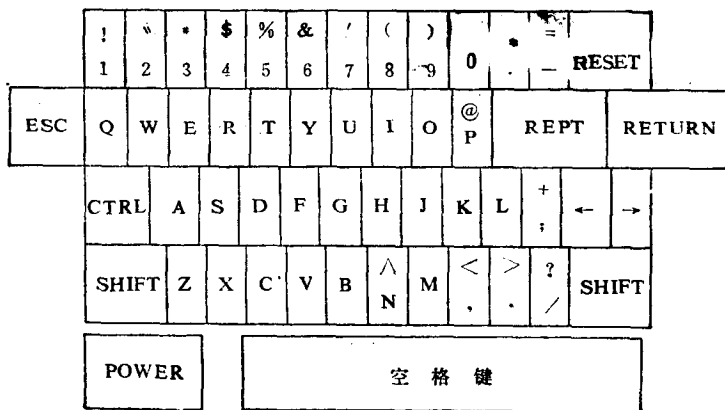


图2.1 APPLE I 键盘图

1. 单独使用的键

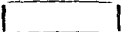
单独使用的键，就是每按下其中的一个键，即能显示出一个字符，体现出一种功能。

(1) 数字键：0，1，2，3，4，5，6，7，8，9。

(2) 字母键：A，B，C，D，E，F，……，X，Y，Z。

(3) 产生运算符及标点符号的键:

: (冒号)、- (减号)、, (分号)、. (逗号)、.(小数点)、/ (除号)

(4) 空格键:  , 它又叫SPACE键, 在书写时, 通常用符号“□”来表示空一格, 它的功能是, 使光标右移一格, 即空一格(光标: 即显示屏上一闪一闪的小方块)。

(5) 消除键: ESC , 它的功能是消除光标前的一个字符, 每按一次, 光标向前移动一格, 擦去一个字符。

(6) 左移键:  , 它的功能是使光标左移。

(7) 右移键:  , 它的功能是使光标右移。

(8) 回车键: RETURN , 它通常在程序中用符号“↵”表示回车。它的功能是表示输入的指令或一行语句的结束, 并使光标换到下一行。

2. 双键使用

(1) 上档字符键: SHIFT , 有的键上标有上下两个字符, 只按此键显示出来的是下档字符, 若先按下 SHIFT 不抬手, 同时再按下双档字符键时, 就显示出上档字符。每个以逗号区分有: “!” , “@” , “#” , “\$” , “%” , “&” , “'” , “(” , “)” , “*” , “=” , “@” , “+” , “^” , “<” , “>” , “?” 。特别值得一提的是当使用SHIFT-N及SHIFT-M两个双键时, 显示的分别是 “[” 和 “]” , 这两个双键在今后的学习中经常用到, 请读者记住。

(2) 重复键: REPT , 它的功能是, 此键与重复的键一起按下时, 计算机则重复键入这个字符。

(3) 功能键: CTRL , 它的功能是, 分两种情况给出, 第一种是在命令状态下, 第二种是在编辑状态下。上面介绍的键在两种状态中均可使用。

表2.1 命 令 状 态

键	功 能
CTRL-RESET	破坏LOGO系统, 进入监控状态。
CTRL-G	停止运行。
CTRL-F	显示海龟的全屏幕。
CTRL-S	将屏幕转换成图形20列, 文本4列的形式。
CTRL-T	屏幕为全文字显示。
CTRL-P	重复上一行键入的字符

表2.2 编 辑 状 态

键	功 能
CTRL-RESET	进入监控状态。
CTRL-Y/✓	退出监控状态, 回到LOGO系统。
CTRL-G	回到命令状态, 不定义当前编辑中的任何程序。
CTRL-C	回到命令状态, 并完成定义当前编辑过的程序的工作。
CTRL-A	光标移至行首, 原字符保留。
CTRL-B	光标移至屏幕的左上角。
CTRL-D	删除光标上的字符, 光标右面的字符都左移一格。
CTRL-E	将光标移至本行末尾。
CTRL-F	将光标移至编辑文本的末尾。
CTRL-K	删除光标以右的所有字符。
CTRL-N	光标下移一行。
CTRL-O	从光标位置开始新的一行, 在光标右边的任何语句被 往下移一行。
CTRL-P	光标上移一行。
CTRL-S	将屏幕转换成图形20列, 文本4列的形式。
CTRL-T	屏幕为全文字显示。
CTRL-L	光标移至屏幕中间。
CTRL-W	程序停止执行, 重复打时每次显示一行, 按任何键可 恢复正常运行。
CTRL-Z	暂停。

三、LOGO的基础知识

1. 常量

常量有两种，分别是常数和字符串。

LOGO中的常数一律采用十进制形式，但在一个数内不能用逗号分开。常数可以在实数范围内取值。根据它们在内存中不同的存贮方式，又可分为整型数及实型数两种。

(1) 日常记数法

日常记数法是一般的十进制数表示方法。例如：

7, -17, 6502, -0.001, 0, 3.1415926

(2) 科学记数法

科学记数法是一种使用指数形式表示数的方法。比如电子质量为 9.11×10^{-31} 千克的表示方法，如写成日常记数法就很麻烦，在这种情况下，通常采用科学记数法表示。

在LOGO语言中，科学记数法的一般表示形式为：

指数为正时： $S \times . \times \times \times \times \times EY$

指数为负时： $S \times . \times \times \times \times \times NZ$

其中，S表示数的正负号，如果是正数，则不显示“+”号；如果是负数，则显示出“-”号；在S后面与小数点前面的 $\times$ 是1至9之间的数字，小数点后面的五个 $\times$ 都是0至9之间的数字。末尾 $\times$ 如果是零，则不显示。E或N都表示幂的底数是10，Y或Z都表示指数本身。Y的取值范围是0—37。Z的取值范围是0—38。使用时若超过规定范围的Y或Z。机器将判为“溢出”。下面是日常记数法和写成科学记数法的一些例子。

日常记数法：1000000000000

科学记数法：9.99999 E11

一个蜗牛的速度: 0.0000079km/s

日常的记数法: 0.0000079

科学记数法: 7.89999×10^{-6}

在小数点后面的数字若末尾是零, 使用日常记数法时可省略。使用科学记数法时机器不显示。LOGO的实数只显示十位有效数字, 超过十位的实数, 机器自动转换为科学记数法的形式。

字符串: 在引号后面的若干个字符。例如: "HOWAREY-OU", "A=", "HELLO", 等都是字符串。注意, 引号只在字符串前面有后面没有; 在字符串中不能有空格。其中"表示空字符串。

2. 变量

变量就是可以取不同数值的量。它的值是在程序执行过程中通过某些命令来获得的或改变的。我们用: 号紧跟一个变量名来表示。在: 号与变量名之间不能有空格。

变量用变量名来表示, 在使用变量时要选用变量名。LOGO中的变量名的选择应注意以下几点:

(1) 变量名开头必须是一个英文字母, 后面可有若干个字母或数字。

(2) 变量名要绝对避免选用LOGO语言中的命令。

下面列出一些合法和不合法的变量名称:

合法: A, C2, MBD, P.10, E5F6等。

不合法: 4AA, %DE, TO, FD。

3. 表达式

在LOGO语言中, 把符合LOGO规定的, 用运算符和括号将常量、变量、函数连接起来的式子称为表达式。在LOGO中的表达式, 字母一律要大写, 乘号不能省略, 也不能用小数点代替, 当分母是多项式时, 要用括号括起来。下面列举一些代数式与LOGO表达式的对照。

在运算式中, 如果出现几个运算符, 那么运算的优先顺序

表3.1 代数式与LOGO表达式对照表

代 数 式	LOGO表达式
$2\pi R$	<code>2*3.14159*:R</code>
$\frac{U}{R}$	<code>:U/:R</code>
$2A+3B+4$	<code>2*:A+3*:B+4</code>
$\frac{\frac{1}{4}X^2-X+\frac{1}{2}}{(A+B)X+9}$	<code>:X*:X/4-:X+1/2/((:A+:B)*:X+9)</code>

为:

先乘除, 后加减, 同级的运算则按从左到右的次序执行。括号最优先, 在表达式中可以在小括号中再套用小括号, 运算时, 先做最里边括号中的运算。

4. 简单计算

第一种, 若计算 $56-24*2-3*(3.14-5.3)$, 可键入此式然后回车, 屏幕上立即显示:

RESULT: 14.48

RESULT的意思是结果, 这种方法类似使用计算器。

第二种是使用打印语句PRINT (缩写PR), 功能是输出表达式的值或原样照印字符串。在PR后面可以是表达式, 也可以是字符串, 若是字符串, 在字符串前要加一个引号。

例如: `PR4*3 ↵`

显示 12

`PR "OK ↵`

显示 OK

本节只作简单的介绍, 在后面的章节中对PR语句还要做进一步的说明。

四、基本绘图方法

1. 把海龟介绍给你

当计算机载入了LOGO系统后,屏幕上就会出现一串信息,它是MIT LOGO的版本说明,最后是WELCOME TO LOGO和提示符?号。它的意思是欢迎你使用LOGO,“?”号是LOGO在命令状态下的提示符,它表示目前已进入了LOGO系统并正等待你的输入。在提示符“?”号后面有一个闪动着的光标,在光标处键入重新绘图指令: DRAW ↵后, LOGO就为你在屏幕上开辟了一个绘图区,横坐标共有280个点,纵坐标共有240个点,屏幕中央还有一个指向上方的小三角箭头,这个三角箭头称为“海龟”。它是绘图的标志,其指向及位置构成海龟的状态。此时,海龟的位置称为母位。

2. 改变海龟状态的指令

(1) 前进命令 FORWARD (缩写FD)

格式: FD 前进步数。

(2) 后退命令 BACK (缩写BK)

格式: BK 后退步数。

在前进与后退命令中,空格是必不可少的。另外,这两个命令仅改变了海龟的位置,未改变指向。

(3) 向右旋转命令 RIGHT (缩写RT)

格式: RT 角度值,其中角度值为海龟向右旋转所确定的角度。

(4) 向左旋转命令 LEFT (缩写LT)

格式: LT 角度值,其中角度值为向右旋转所确定的角度。向右与向左旋转指令仅改变了海龟的指向,未改变其位置。为方

便起见，都使用缩写型指令。

下面结合前面开机、启动等过程画一个长方形，其过程如下：

(1) 准备工作

先检查主机、显示器、磁盘驱动器的电源插头是否分别插好，再检查LOGO系统盘是否已放入驱动器内，并关好小门栓，如果都做到了，那么便应执行下一步。

(2) 开机启动

先开显示器后开主机同时听到驱动器中马达转动的声音，等小红灯熄灭后，屏幕显示：

LOADING, PLEASE WAIT意思是正在载入，请稍候，然后屏幕显示LOGO的版本说明：

LOGO

WRITTEN BY L.KLOTZ, P.SOBALUARRO
AND S.HAIN UNDER THE SUPERVISION
OF H.ABELSON

COPYRIGHT (C) 1981 MIT

VERSION 1.0

WELCOM TO LOGO

?  表示在命令状态下的提示符。

(3) 工作

在?号后面的光标处输入如下命令：图4.1的图形是画一个宽30长40的长方形，按序号给出的每个命令所对应的分解图形。

执行了DRAW命令后，在屏幕的中心出现一个海龟，头向上，表示开辟一个绘图区。

执行FD 30命令后，海龟前进30步，头向上。

执行RT 90命令后，海龟向右旋转90度，指向右方。

执行FD 40命令后，海龟前进40步，其方向没有改变。

海龟又向右旋转了90度，头向下，只改变海龟的方向，没有