

LOGO

程序设计教程

●王惠 吕品 苑乃康 编著

LOGO

LOGO

LOGO

LOGO

电子工业出版社

7221
=8

LOGO 程序设计教程

王 惠 吕 品 苑乃康 编著

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

LOGO 程序设计教程一书是作者根据多年辅导 LOGO 语言的经验,精心设计编排的教材读本。以往的 LOGO 语言书都难于直接用于课堂教学,而本书以课时为单位来编写教学内容,适应了课堂教学的需要。本书的另一特点是通俗易懂,循序渐进,因而很适合家长辅导子女学习 LOGO 语言。另外本书加入了在 PC 机上运行 LOGO 程序的方法,扩展了本书的使用范围。

本书例题、习题、上机题搭配合理、充实、有趣。为方便读者,本书中的习题程序存入磁盘同时发行。

LOGO 程序设计教程

王 惠 吕 品 苑乃康 编著

责任编辑 吕迈

电子工业出版社出版(北京市万寿路)
电子工业出版社发行 各地新华书店经售
电子工业出版社计算机排版室 排版
北京市顺义县天竺颖华印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:9.75 字数:226 千字

1994 年 3 月第 1 版 1994 年 3 月第 1 次印刷

印数:8000 册 定价:7.50 元

ISBN7-5053-2220-6/TP·592

前 言

LOGO 语言是美国麻省理工学院(MIT)的科学家西蒙·佩伯特领导的人工智能研究小组于 1967 年开发出来的。开发的目的是要创立一种适合青少年特点的程序设计语言,青少年可以利用这种语言来熟悉计算机,学习程序设计和有关的数学知识,并开发他们的智力。

LOGO 语言的结构十分简单,它打破了程序设计离不开数值计算的常规,以海龟为主要题材,使人们跨越必须有“数学才能”才能学习程序设计的障碍,学会诸如过程、递归、参数、嵌套等重要概念。因此它比 BASIC 语言更容易学习和掌握。总括起来,LOGO 具有以下几个特点:

1. LOGO 有很容易掌握的“海龟”作图功能,不具有坐标系概念的儿童也能进行构图的设计。

2. LOGO 是一种交互式语言,有很强的会话功能,儿童可以在计算机友好的帮助下学习程序设计。

3. LOGO 的程序是模块化的。

4. LOGO 的过程可以自己调用自己,即实现递归调用,易于编制较复杂的程序。

5. LOGO 是一种面向过程的语言,过程可以作为 LOGO 的命令来使用,因此具有可扩充性。

6. LOGO 有处理文字的能力,可以作为文字处理器。

7. LOGO 的变量允许任意类型的数据赋值,不用事先加以说

明，这样就减少了青少年入门的困难。

由于 LOGO 语言有如此多的优点，因此国外许多心理学家和教育家对此很感兴趣，并作了有关 LOGO 语言与儿童心理的多方面的实验。我国心理学家陈琦教授对普及计算机工作也十分关心，她领导其研究生和计算机教师，在国外研究的基础上，结合我国的国情，作了大量的实验。实验的初步结果表明，只要教师有意识地进行设计和引导，青少年通过学习 LOGO 程序设计，可以提高他们的规划能力，分析能力和与数学有关的能力。本书作者有幸参加了陈教授的部分实验，受到很大的教诲，学到了很多的东西。本书就是在陈琦教授实验的基础上编写出来的。可以说，没有她的实验，没有她对我们的教导就没有这本书。在此我们向她表示最诚挚的敬意。

可以预见，在今后若干时期，LOGO 语言将会在我国青少年中有较大的普及。为了使广大中小学教师有一本得心应手的教材，我们根据近年来的教学经验，编写了这本书，希望在普及 LOGO 语言方面，贡献我们一点微薄的力量。

本书与国内已有的 LOGO 教材很大的不同点是，不以语言为全书的主线，而是以程序设计为主线。根据陈琦教授的实验结果及结论，教师必须精心设计每节课，以确定每节课能培养学生的什么能力，通过什么手段培养这些能力。只有有意识地去培养有关的能力，才能事半功倍，真正使学生通过 LOGO 的学习，学到他们一辈子都受用的东西。本书以此为出发点，精心地安排了全书的结构及例题，并对大部分例题，从培养学生能力的目标出发，设计有针对性的较详细的分析，从粗到细，由易到难，试图达到“授之以渔”的根本目的。

本书前言、第一章由吕品同志编写，第二章至第十一章由王惠同志编写，第十二、十三章由苑乃康同志编写，全书由吕品同志主

审。

在本书编写过程中,参考了国内外有关书籍,特别是参考和部分引用了俞士汶教授和张万增老师的部分资料,在此向他们表示衷心的感谢。赵长岭、洪剑波同志帮助进行了文稿的计算机录入工作,在此向他表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中必有不少缺点和错误之处,请读者批评指正。

作者

1993年7月

目 录

第一章 电脑的基本操作	(1)
第一节 电脑的构成和安装	(1)
第二节 键盘介绍	(4)
第三节 硬件和软件	(7)
第四节 LOGO 简介	(8)
第二章 LOGO 初步	(10)
第一节 LOGO 的启动	(10)
第二节 认识“小海龟”	(13)
本章小结	(17)
实习 2	(19)
习题 2	(23)
第三章 海龟作图	(25)
第一节 海龟作图基本命令	(25)
第二节 笔色与底色	(30)
第三节 修改打错的命令	(32)
第四节 重复命令	(32)
本章小结	(37)
实习 3.1	(39)
实习 3.2	(44)
习题 3	(46)
第四章 过程的定义和调用	(48)
第一节 两种执行方式	(48)

第二节 过程的调用	(51)
第三节 组合图形	(55)
本章小结	(61)
实习 4.1	(62)
实习 4.2	(65)
习题 4	(67)
第五章 带变量的过程	(69)
第一节 表达式	(69)
第二节 带变量的过程	(70)
第三节 弧过程	(79)
本章小结	(95)
实习 5.1	(97)
实习 5.2	(100)
实习 5.3	(103)
习题 5	(104)
第六章 坐标的定位与定向命令	(110)
第一节 直角坐标系与坐标	(110)
第二节 海龟的坐标定位与定向命令	(114)
第三节 输出海龟当前的坐标和方向	(122)
第四节 绝对命令和相对命令	(125)
本章小结	(127)
实习 6.1	(128)
实习 6.2	(131)
习题 6	(133)
第七章 工作区和文件的管理	(135)
第一节 工作区的管理	(135)
第二节 文件管理	(137)
第三节 打印机的使用	(140)
本章小结	(141)

实习 7	(144)
习题 7	(146)
第八章 数学运算	(147)
第一节 LOGO 中的数学运算	(147)
第二节 赋值命令	(150)
第三节 LOGO 中的标准函数	(152)
第四节 显示定位命令	(158)
本章小结	(160)
实习 8	(162)
习题 8	(165)
第九章 分支	(166)
第一节 条件命令	(166)
第二节 流程图	(168)
第三节 OP 命令和函数过程	(173)
第四节 全程变量和局部变量	(176)
本章小结	(181)
实习 9	(182)
习题 9	(184)
第十章 尾递归	(187)
第一节 尾递归	(187)
第二节 尾递归应用举例	(190)
第三节 综合举例	(198)
本章小结	(204)
实习 10	(204)
习题 10	(206)
第十一章 字表处理	(208)
第一节 字和表	(208)
第二节 字和表的选取	(209)
第三节 字或表的连接	(212)

第四节	键盘输入命令和判断命令	(214)
第五节	ASCII 码和字符的转换	(216)
第六节	程序设计举例	(217)
本章小结	.....	(221)
实习 11	.....	(224)
习题 11	.....	(226)
第十二章	复杂递归	(228)
第一节	简单的中间递归	(228)
第二节	二叉树和三叉树	(234)
第三节	综合举例	(240)
实习 12	.....	(245)
习题 12	.....	(247)
第十三章	动画与音乐	(249)
第一节	运动的图形	(249)
第二节	改变海龟形状	(251)
第三节	音乐过程	(254)
习题 13	.....	(257)
附录一	MIT LOGO 命令一览表	(258)
附录二	IBM LOGO 命令一览表	(269)
附录三	MIT LOGO 错误信息表	(288)
附录四	IBM LOGO 错误信息表	(292)
附录五	ASCII 码表	(296)
附录六	课时安排建议	(298)

第一章 电脑的基本操作

微型电脑，或叫作微型计算机，正以不可阻挡之势进入学校，进入家庭，将越来越深入到我们的学习、生活的各个方面，成为我们形影不离的亲密的朋友。作为未来 21 世纪的人才，必须好好地学习电脑的使用，学习它的有关知识，并且熟练地掌握它。

第一节 电脑的构成和安装

一、电脑的构成

作为电脑，以下几样东西是不可缺少的。

1. 主机。主机是电脑的主要部分。
2. 键盘。键盘是你指挥电脑工作的主要工具。在中华学习机主机面板上共有 69 个键；PC 机的键盘和主机是分开的，最早的键盘是 83 个键，目前通用的键盘有 101(或者 102)个键。
3. 显示器。显示器的形状和作用和电视机差不多，它把电脑的工作状态和执行的結果，如文字或图形，显示在荧光屏上。CEC 机和一些 PC 机还可以用电视机作为显示器。
4. 磁盘驱动器。控制电脑工作的程序和数据需要存在磁盘上。磁盘的功能和录音带一样。录音带的录音或将带上的记录还原成声音，必须通过录音机；计算机中的信息保存在磁盘上或将磁盘上的信息读入计算机，必须通过磁盘驱动器。PC 机的磁盘驱动器已安装在主机箱中；CEC 机的磁盘驱动器是与主机分离的。

磁盘有不同的规格，相应也有不同规格的驱动器。磁盘按直

径大小一般分 5.25 英寸和 3.5 英寸两种；按存储的密度又分为低密和高密的两类。CEC 机的驱动器仅有低密 5.25 英寸一种。磁盘又分为软磁盘和硬磁盘两种。

如果一台 PC 主机接有两个以上的磁盘驱动器，则一个软盘驱动器定义为 A 驱动器，另一个软盘驱动器定义为 B 驱动器，硬盘驱动器定义为 C 驱动器。

5. 打印机。这是可选的设备，即可配制也可不配制。如果显示在屏幕上的文字和图形需要成为书面材料，就要用打印机把它们打印在纸上。

二、中华学习机 CEC 型电脑的连接

如果你使用的是中华学习机 CEC 型电脑，应该按下面方法连接。

1. 驱动器的连接。首先把主机和驱动器从包装箱中取出，把驱动器连接线的一端(20 个脚的插头)插入主机背后驱动器插口。插接时必须注意：

驱动器插头中央有一个小突起，插接时这个突起一定要朝上，与主机驱动器插口上的凹槽对应。这项工作必须十分细心和准确，稍不小心，就会损坏电脑和驱动器。

驱动器连接好后，把前面的把手逆时针(个别驱动器是顺时针)旋转 90°，使它由垂直的位置变为水平位置，这个步骤我们以后叫作“打开驱动器门”。然后从中抽出一张硬纸片。这张纸片是在搬运驱动器时为保护磁头不被碰坏而设的，所以如果需要远距离搬运驱动器，应该把这张纸片重新插入，并把把手旋转到垂直的位置(以后我们称为关好驱动器门)。

2. 显示器的连接。如果你使用的是电脑专用的显示器，则把显示器安放好后，在包装箱中取出两头都是莲花型插头的连线

(也叫作视频电缆线),一头插入主机背后标有“监视器”的插孔中,另一头插入显示器背面标有“VIDEO IN”的插孔中;至此显示器就连接完毕了。

如果你准备用普通电视机作为电脑的显示器,则从主机箱中取出一头是莲花型插头,另一头是圆形插头的连线(也叫作射频连接线),把莲花型插头插入主机背面标有“电视机”的插孔,另一头插入电视机的天线插孔

3. 电源的连接。以上工作做完并且仔细检查没有错误后,分别把主机和显示器的电源插头插入电源插座中。

注意,整个电脑设备的连接和拆卸,一定要在断开电源下进行,否则很容易损坏电脑。

三、PC 机的安装

1. 键盘的连接。从包装箱中取出主机和键盘,把键盘连线的圆形插头插入主机背面相应的圆型插座。插入时,注意圆形插头上有一个凸槽,它应与主机插孔上的凹槽相对应。

2. 显示器的连接。取出显示器,它的背后有两根连线,一根的线端有三个插眼,是显示器电源线,应把它插入主机背后相应的电源插座上;另一根线端是带有九针的插头,这是显示器的视频插头,应把它插入主机背后形状相似的有九个插孔的插座上

3. 电源线的连接。从主机箱中取出主机电源线,一端插入主机背后相应的插座中,另一端插入市电电源插座中。

四、电脑的启动

准备工作完成后,就可以启动电脑了。首先打开驱动器门,把要运行的软盘插入驱动器(如果有两个,一般应插入上面的),关上驱动器门。然后先打开显示器的电源开关,再打开主机的电源开关。当出现提示符和光标,或相应软件画面显示后,启动工作

就完成了。

如果你使用电视机作为显示器，则需要调整好电视机的接收频率。调整方法是：打开电视机和主机电源开关后，在电视机上找一个没有使用的预选频道，把它的频率调到3频道，用专门的电缆线把电视机的天线插口和计算机的电视输出口连接起来即可。

第二节 键盘介绍

键盘是目前人指挥电脑完成各项工作的最主要的设备，因此必须熟悉它，熟练地操作它。

目前键盘有各种型号，但一般都分为主键盘区和辅助键区两部分。主键盘区由数字键、字母键、专用符号键和功能键四类组成，前三类又统称为字符键。

一、字符键

1. 数字键。从键盘的第二行左边第二个键起，自左向右排列着1,2,3,4,5,6,7,8,9,0十个数字键，用它们输入各种数值。

2. 字母键。键盘的第三、四、五行的大部分键标有英文字母，第三行有10个，第四行有9个，第五行有7个，共26个英文字母键。请注意，这26个键没有按字母表的顺序排列。

3. 专用符号键。它们分散在第二、三、四和第五行中，主要包括运算符号键(例如+,-,*,/,=,<,>,^等)、标点符号键(如",.,!/?等)和一些特殊符号键。

二、功能键

功能键本身不产生可以在屏幕上显示的字符，而是产生一定功能，或与其他键联合使用，产生特殊的效果。下面介绍几个比较重要的功能键。

1. **SHIFT 键**。在主键盘第五行的左右两边，各有一个标有“Shift”的键，这个键又叫作上挡键，它与键帽上标有两个字符的键联合使用。当单独打这类键的其中一个时，输入的（也就是在屏幕上显示的）是标在键帽下面的一个字符；当先按下 Shift 键不动，然后打其中一个键时，输入的是标在键帽上面的那个字符。

例如，我们敲一下第二行左边第二个键，屏幕显示“1”；如果我们按下 Shift 键不动，然后敲一下这个键，屏幕上显示的是惊叹号“!”。

2. **CapsLock 键**。这个键叫作大小写切换键（锁定键）。如果当前敲字母键输入的是小写英文字母时，按一下这个键后，再打英文字母键，显示的就是大写英文字母。如果当前状态按字母键显示大写字母，则按一下这个键后，再按字母键显示的就是小写字母了（在 CEC 机上，按下这个键，是大写状态；抬起这个键，是小写状态）。

3. **→←↑↓键**。这四个键在主键盘的右边，它主要用于光标的上下左右移动。

4. **回车键**。这个键在主键盘区的最右边。在 CEC 机上，该键标有“RETURN”字样，在有的 PC 机键盘上是标有“ENTER”的键。它是各键中用得最多的一个键，每个命令的最后都要打这个键，表示命令的结束。

其他功能键将在用到时，再作介绍。

三、键盘指法

键盘上的键很多，少的有 69 个（CEC 机键盘），多的有 101 个键。要快速准确地使用这些键，就必须有准确的指法。

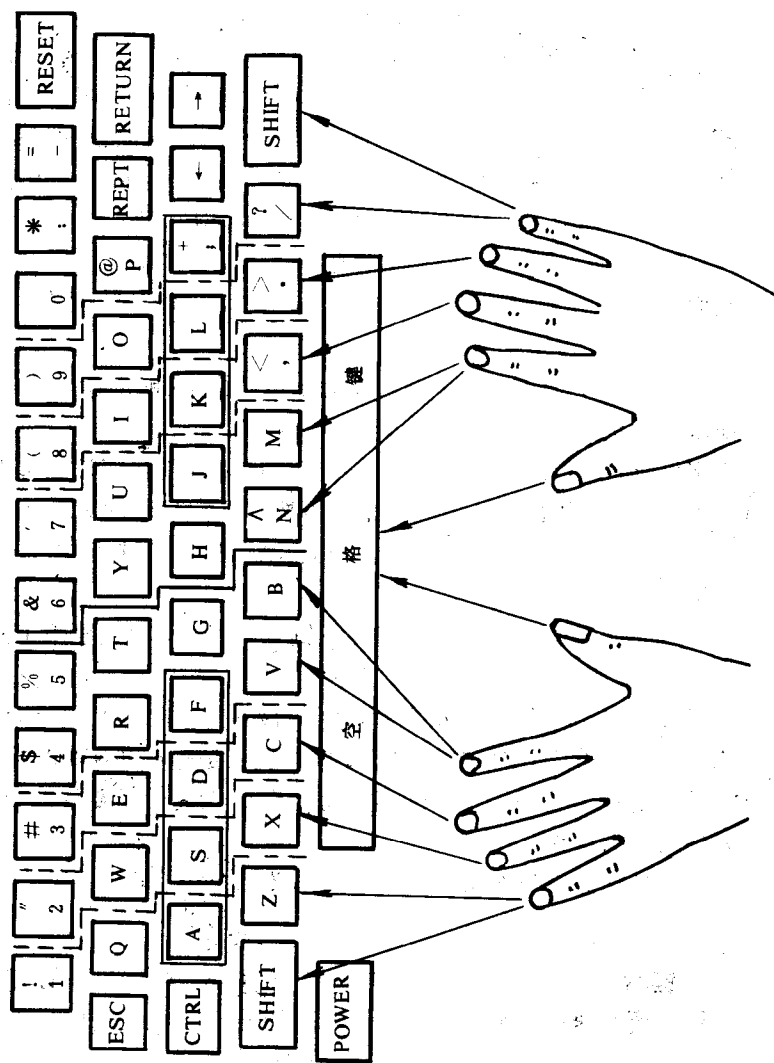


图 1.1

主键盘区可分为左右两部分，左边部分的键用左手的食指、中指、无名指和小指四个指敲击；右边部分用右手的四个指敲击；大拇指负责敲空格键，空格键就是最下面一排中最长的那个键，它在屏幕上产生一个空格。左右手共 8 个指又各有分工，它们各自“负责”的键见图 1.1。

准备击键时，应该把 8 个手指自然地、轻轻地放在本位键的上面。所谓本位键就是键盘第三行从左至右的 A,S,D,F,J,K,L,; 八个键，拇指放在空格键上。

击键时，应用适当的力度击打相应的键，击打时间要短，不要“粘”在键上，一般时间不要超过 0.5 秒，打完后，手指应立即放回到本位键上。

第三节 硬件和软件

一、硬件

第一节介绍的计算机设备，如显示器、主机、磁盘驱动器、打印机等，都是“看得见”的东西，我们把它们叫作计算机的硬件。

但是，计算机只有硬件是不能正常工作的，犹如你有了汽车，但没有开汽车的技术，就不能开动汽车一样。要让计算机正常工作，还必须有计算机的软件。

二、软件

要让计算机按人的要求工作，必须给计算机下命令。如果这些命令由人输入一条，计算机执行一条，显然效率是很低的。假如输入一条命令的时间为 1 秒，则计算机完成这条命令的操作时间不到 1 微秒(0.000001 秒)，也就是说，计算机 99.99% 以上的时间是在等待命令，它的工作效率在百万分之一以下，效率实在太低了。