

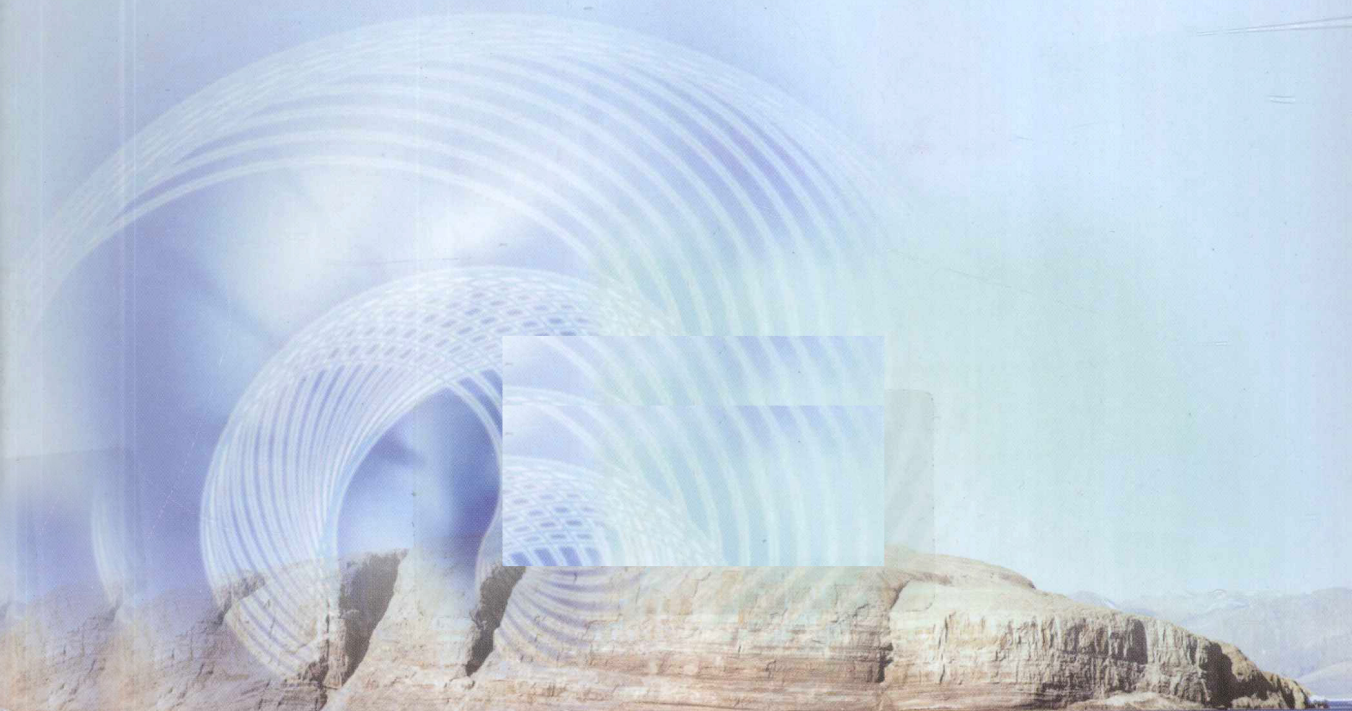
■ 少年电脑培训教材

海龟作图

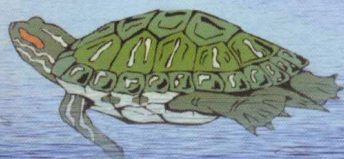
(第二版)

——LOGO程序设计

张述信 张 雷 ○ 编著



南开大学出版社



少年电脑培训教材

海龟作图(第二版)

——Logo 程序设计

张述信 张雷 编著

南开大学出版社
天津

内容简介

本书以 PC Logo 4.0 中文版 For Windows 为基础,精选对读者最有吸引力的海龟作图及其程序设计。主要内容包括:基本图形作图、颜色设置与图形填充、花纹模式与画笔使用方式、数学计算;变量及其赋值、海龟的定位定向、过程的定义与调用、带参过程设计、曲线图形绘制;条件选择、循环控制、递归技术、七巧板拼图、图形动画与多海龟操作等。

本书是 Logo 语言程序设计的入门书。深入浅出地引入概念,循序渐进地讲解知识,引人入胜的海龟作图,趣味横生的程序设计是本书的基本特色。通过丰富的例题和大量的习题将图与计算、图与推理、图与益智、图与游戏等有机地结合在一起,这是本书的重要特点。

本书特别适合于中小学校的学生、教师和广大电脑爱好者。本书既可作为教材使用,也可用于读者自学。

图书在版编目(CIP)数据

海龟作图: Logo 程序设计 / 张述信, 张雷编著. —2 版.
—天津: 南开大学出版社, 2010. 11
ISBN 978-7-310-03589-2

I. ①海… II. ①张… ②张… III. ①LOGO 语言—程
序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 201174 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 肖占鹏

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

河北昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2010 年 11 月第 2 版 2010 年 11 月第 9 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 16.125 印张 408 千字

定价: 28.00 元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话: (022)23507125

第二版前言

本书自 2001 年出版以来多次印刷,它深受广大读者特别是少年朋友和中、小学教师的喜爱。此次再版主要有两点变化:一是 PC Logo 4.0 版本的改变,由原来 DOS 下的英文版到现在 Windows 下的中文版;二是将《海龟作图——Logo 程序设计》与《海龟作图——Logo 习题解答》两本书合并为一本。为此,正文做了较大的修改,一些章节甚至重写,并对习题进行精简与调整,使之更适合读者学习。

Logo 语言是专门为孩子们研制的程序设计语言,旨在开发他们的智力,启迪其思维,激发其兴趣,挖掘其潜能。十岁左右到十五六岁的阶段属于少年,这是人生的黄金时代。他们若能接受良好的程序设计训练,对其今后的发展将产生不可估量的影响。

那么,如何学习 Logo 语言程序设计呢?

一要认真看书,二要上机实践,两者相辅相成。若只读书不做题不上机,是不能掌握程序设计的思想、技术和方法的,是不能提高分析问题和解决问题的能力。那样,就像数学大师华罗庚先生在《介绍〈数论基础〉》^①一文中所说的“入宝山而空返”。因此,书中选编了大量的习题,包括知识性的基本题、程序设计题、综合应用题,及少量有一定难度和技巧的竞赛题。它们紧紧围绕着画各种各样的图形展开,使读者在轻松、愉快的气氛中理解和探索程序设计的奥妙。书后给出部分习题的解答与提示,仅供参考。希望读者先用脑想一想,动手编一编,上机做一做,之后再对照解答。这样,才能逐步掌握程序设计的真谛。

本书集知识、技术和趣味于一体,特别适合使用 Logo 语言来学习程序设计的中小學生、教师和广大电脑爱好者。相信这本书一定能开阔读者的眼界,拓宽读者的知识面,提高读者的能力。朋友们,深入到程序设计的宝山中,去采撷丰硕的果实吧!通过锲而不舍的努力,你们一定能驰骋在软件开发与设计的广阔天地。

由于作者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,敬请读者不吝赐教。

作者

2010 年 5 月

^① И. М. 维诺格拉陀夫著. 数论基础(中译本). 高等教育出版社,1956 年。

第一版前言

青少年朋友,你知道世界首富是谁吗?不是钢铁大王,也不是石油大王,而是世界电脑软件业霸主——美国微软公司的首席软件设计师比尔·盖茨。他以知识和信息为资源,依靠软件这一信息产业的主体,在短短的十多年间通过个人奋斗达到这一地位的。软件的核心是程序。比尔·盖茨就是靠程序设计起家的,靠开发软件致富的。软件开发与设计将是21世纪最受人们推崇的职业之一。

青少年学电脑学什么?一要学操作,二要学程序设计。所谓操作计算机就是学会常用软件的使用,如Windows、Word、IE等。这还远远不够,最重要的是学习如何用计算机语言设计软件。那么,最适合青少年学习的计算机语言是什么呢?首选语言就是Logo,它从控制“海龟”在屏幕上作图入手,通过拼图搭积木方式进行编程训练,培养孩子们的想象力和创造力。

Logo语言诞生于1967年,是由美国麻省理工学院人工智能实验室的希摩尔·帕伯特教授专门为孩子们设计的。因为Logo语言易学易用,寓教于乐,有益于开发智力、启迪思维,所以一直风靡于美国、日本和欧洲等国家,成为孩子们和教师最喜欢的电脑语言。近几年来,我国也将Logo语言作为中小学计算机基础教育的必要内容加以推广。

Logo语言提供强大的绘图功能,从画直线型图形到画曲线图形,从图形组合到图形动画,极大地激发了孩子们的学习兴趣。

Logo语言是一种交互式的程序设计语言,它允许用户通过键盘输入命令和数据,并在屏幕上给出响应,实现“人机对话”。

Logo语言是一种模块化、结构化的程序设计语言。它所描述的程序设计方法和技巧适用于其他的计算机语言,这就为孩子们将来从事软件设计与开发奠定了良好的基础。

本书精选了对孩子们最有吸引力的海龟作图知识及其程序设计。全书共分为三个部分:入门篇主要讲解交互式命令执行方式,包括基本图形作图、颜色设置、图形填充、画笔模式、数学计算;程序设计篇紧紧围绕着模块化程序设计展开,包括变量及其赋值、海龟的定位定向、过程的定义与调用、带参过程设计、曲线图形绘制;提高篇重点介绍结构化程序设计,包括条件选择、循环控制、递归技术、图形动画与多海龟操作等。为了开阔孩子们的视野,本书选编了大量的习题,其中

一些可作为 Logo 竞赛试题。这些习题生动、活泼、有趣,将图与计算、图与推理、图与益智、图与游戏等密切结合,它们是构成本书的有机组成部分。考虑到知识的完整性,在几讲正文之后附有“教师之窗”栏目给以补充,供教师参考。

深入浅出地引入概念,循序渐进地讲解知识,引人入胜的海龟作图,趣味横生的程序设计是本书的基本特色。本书是作者几年来实际教学经验的总结,它是一本 Logo 语言的入门书。本书特别适合于中小学校的学生、教师和广大电脑爱好者。本书既可作为教材使用,也可用作电脑第二课堂与读者自学的参考书。

本书在编写过程中曾得到南开大学出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢。囿于作者的能力和水平,书中难免存在错误和不足之处,殷切希望广大读者批评指正。

作者

2000 年 12 月

目 录

1. 入 门 篇

第一讲 进入 Logo 王国	(3)
1. 启动 Logo 系统	(3)
2. 隐龟与显龟命令	(4)
3. 退出 Logo 系统	(4)
教师之窗	(5)
习题一	(5)
第二讲 基本作图命令	(6)
1. 海龟的移动	(6)
2. 海龟的转向	(7)
3. 画等边三角形与正方形	(7)
习题二	(8)
第三讲 命令行编辑	(10)
1. 什么是命令行编辑	(10)
2. 编辑键	(10)
3. 归位命令	(12)
习题三	(13)
第四讲 重复命令	(14)
1. 重复命令的格式	(14)
2. 抬笔与落笔	(15)
3. 画矩形	(16)
4. 重复命令的嵌套	(17)
教师之窗	(19)
习题四	(19)
第五讲 颜色设置与图形填充	(23)
1. 画笔颜色	(23)
2. 图形填充	(24)
3. 设置背景颜色	(24)
4. 设置笔宽	(26)

习题五	(26)
第六讲 画圆与椭圆	(29)
1. 画圆	(29)
2. 画椭圆	(30)
习题六	(31)
第七讲 花纹模式与画笔使用方式	(34)
1. 花纹模式	(34)
2. 画笔的使用方式	(35)
习题七	(36)
第八讲 屏幕状态	(38)
1. 窗口的基本操作	(38)
2. 图文混合屏幕	(39)
3. 全屏文本屏幕	(39)
4. 全屏作图屏幕	(40)
5. 图形窗口环绕	(41)
习题八	(42)
第九讲 数学计算	(44)
1. 算式求值	(44)
2. 显示输出命令	(44)
3. 计算命令	(45)
习题九	(47)

2. 程序设计篇

第一讲 变量及其赋值	(51)
1. 常量与变量	(51)
2. 赋值命令	(51)
3. 表达式	(53)
教师之窗	(54)
习题一	(55)
第二讲 海龟的定位定向	(57)
1. 直角坐标系	(57)
2. 海龟定位命令	(58)
3. 海龟定向命令	(59)
4. 画点命令	(60)
习题二	(61)
第三讲 海龟的方位查询	(63)
1. 查询海龟的位置	(63)

2. 查询海龟的方向	(65)
习题三	(66)
第四讲 Logo 过程	(68)
1. 什么是过程	(68)
2. 过程的定义与编辑	(69)
3. 全屏幕编辑	(71)
习题四	(72)
第五讲 过程的嵌套调用	(74)
习题五	(77)
第六讲 过程管理与单步执行	(79)
1. 过程管理	(79)
2. 变量管理	(81)
3. 单步执行	(82)
习题六	(84)
第七讲 文件操作	(86)
1. 什么是文件	(86)
2. 程序文件	(87)
3. 图形文件	(90)
4. 打印文件	(91)
习题七	(93)
第八讲 带参数的过程	(94)
1. 什么是参数	(94)
2. 带参过程的定义	(95)
3. 调用带参过程的过程定义	(99)
教师之窗	(100)
习题八	(101)
第九讲 曲线图形	(105)
1. 画弧	(105)
2. 画叶子	(106)
3. 画曲线	(107)
习题九	(108)

3. 提 高 篇

第一讲 条件与条件命令	(115)
1. 简单条件	(115)
2. 复合条件	(116)
3. 条件命令	(118)

教师之窗	(120)
习题一	(121)
第二讲 循环控制命令	(123)
1. 步长型(for)循环	(123)
2. 当型(while)循环	(125)
3. 循环的嵌套	(126)
教师之窗	(129)
习题二	(129)
第三讲 尾递归	(131)
1. 什么是尾递归	(131)
2. 停止命令	(132)
3. 等待命令	(135)
习题三	(136)
第四讲 一般递归	(139)
1. 一般递归的执行顺序	(139)
2. 复杂递归	(141)
习题四	(143)
第五讲 七巧板拼图	(146)
1. 什么是七巧板	(146)
2. 七巧板程序设计	(147)
3. 七巧板拼图实例	(149)
习题五	(150)
第六讲 Logo 文字处理	(152)
1. 字符常量	(152)
2. 文字处理命令	(153)
3. 键盘输入命令	(156)
习题六	(157)
第七讲 图形动画	(159)
1. 什么是动画	(159)
2. 旋转运动	(160)
3. 平移运动	(161)
4. 伸缩运动	(162)
习题七	(162)
第八讲 多海龟操作	(164)
1. 指名执行	(164)
2. 激活执行	(165)
习题八	(167)

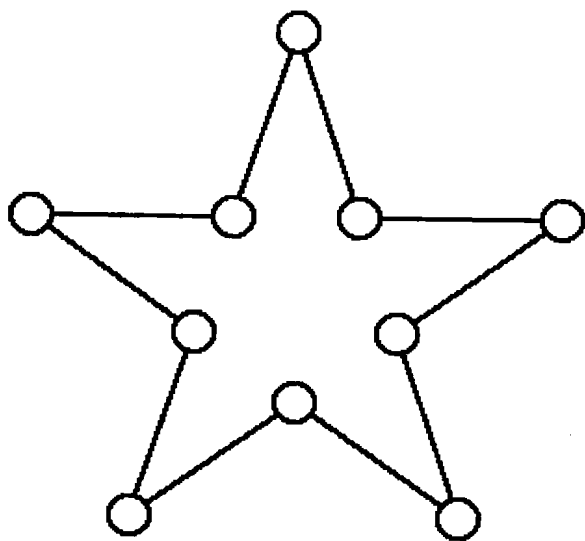
第九讲 模块化程序设计	(170)
1. 过程的返回值	(170)
2. 什么是模块	(172)
教师之窗	(174)
习题九	(176)
习题解答与提示	(177)
1. 入门篇	(177)
2. 程序设计篇	(189)
3. 提高篇	(215)

1. 入门篇

一个优秀的软件,不仅要有强大的功能,而且在操作上也应简单易学。美国哈佛大学推出的 Logo 4.0 就是这样一个软件。入门篇从启动 Logo 开始,向读者重点介绍交互式命令执行方式,紧紧围绕着如何画各种各样的直线型图形展开。

本篇主要内容包括:

- ☞ 基本图形作图
- ☞ 颜色设置与图形填充
- ☞ 花纹模式与画笔使用方式
- ☞ 屏幕状态
- ☞ 数学计算





第一讲 进入 Logo 王国

众所周知,人们在日常生活、学习、工作、社会交往中主要是通过自然语言来进行交流。现在,大家要开始操作计算机,就要学会使用计算机语言。Logo 语言是一种简单易学,生动活泼的交互式程序设计语言,它允许我们使用键盘输入命令和数据,然后在显示屏幕上给出处理结果,实现“人机对话”。

1. 启动 Logo 系统

可使用下面两种方法之一来启动 PC Logo 4.0 中文版:

- (1) 双击桌面 PC Logo 4.0 中文版图标,则立即进入主窗口,如图 1.1 所示。
- (2) 单击桌面“开始”按钮,选择“程序”级联菜单的“PC Logo 4.0 双语版”,再单击“PC Logo 4.0 中文版”项。

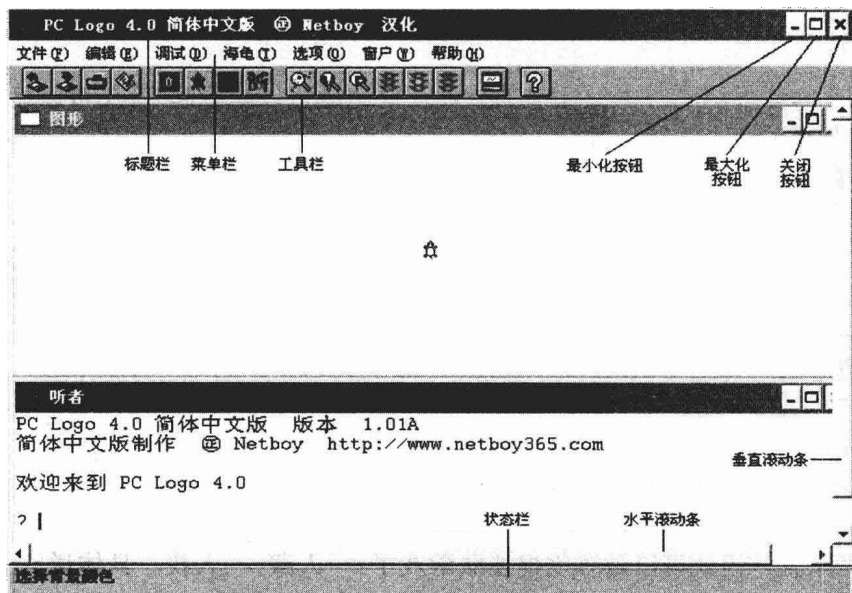


图 1.1 Logo 4.0 主窗口

窗口是 Windows 最基本的用户界面。Logo 4.0 主窗口由标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏与滚动条等组成。在标题栏右侧有 3 个按钮,分别是最小化、最大化与关闭按钮。主窗口内还包含两个小窗口,一个是图形窗口,另一个是听者窗口。

图形窗口标题栏下的白色区域称为绘图区,用来作图绘画。其正中央有一个栩栩如生的小海龟,尖尖的头向上,四只小脚,还有一条小尾巴。乖巧的小海龟就是用来作图的“画笔”,而绘图区就是“纸”了。

听者窗口标题栏下的区域称为命令区,开头显示 Logo 版本与网址,其后显示一个问号(叫

提示符) 和一个闪烁的“I”型光标(叫插入点)的行叫做命令行,用来输入命令和数据。计算机(即听者)根据命令指挥海龟执行相应的动作,如同排长向战士下达“立正”、“稍息”等命令一样。Logo 命令由具有固定含义的英文单词或其缩写组成,如前进用 fd,后退用 bk。要记住,在插入点输入命令,结束时必须按回车键(即 Enter),计算机才能接受并给予回答。

输入命令主要使用键盘上的按键,操作窗口主要使用鼠标。鼠标指针有不同的形状,如空心箭头、I 型、双向箭头等。鼠标指针移到命令区是 I 型,移到窗口边缘或四角是双向箭头(有水平、垂直或斜向,用于缩放窗口),移到其他位置是空心箭头。

常用的鼠标操作有:

(1) 指向

· 移动鼠标,使指针对准要操作的对象,如插入点、标题栏、菜单、窗口边缘等。

(2) 单击

将鼠标指针指向对象,按鼠标左键立即松开。如单击图形窗口或听者窗口的任何地方,会发现该窗口的标题栏呈高亮海蓝,表示操作所针对的窗口,叫做当前窗口或激活窗口。

(3) 拖动

先指向对象,按下鼠标左键的同时移动鼠标到目的地再松开。如将鼠标指针指向听者窗口的标题栏,拖动该窗口可到其他位置;指针指向窗口边缘或四角,拖动可缩放该窗口。

2. 隐龟与显龟命令

可爱的小海龟很调皮,它会跟我们捉迷藏。海龟既可以隐藏起来,又可以显现出来,这只要掌握隐龟与显龟命令就能办到。

(1) 隐龟命令

格式: ht

功能: 海龟从图形窗口的绘图区消失。

(2) 显龟命令

格式: st

功能: 海龟显示在图形窗口的绘图区。

现在,两个人一组就可以做海龟捉迷藏游戏了:一人藏,一人找。具体说,一人键入 ht 命令将海龟藏起来,一人键入 st 命令将海龟找出来,两人可反复练习多次。

3. 退出 Logo 系统

在 Windows 的 Logo 环境下能够完成海龟作图、数学计算、文字处理与图形动画等各项工作。之后,要正常退出 Logo 系统,常用方法有:

(1) 使用 bye 命令,即“再见”。如在提示符后键入:

? bye ;退出

请注意,命令行上英文分号后面的内容属于注释,用来说明命令的含义,不必键入。

(2) 单击主窗口的“关闭”按钮。

(3) 单击“文件”菜单的“退出”项。

这时,出现一个对话框,问“你确定要退出 Logo 吗?”单击“是”按钮,退出;单击“否”按钮,恢复原来界面。

教师之窗



1992年,哈佛大学推出 PC Logo 4.0,它是基于 DOS 操作系统的优秀软件。现中文版是基于 Windows 操作系统的,它可以在 Windows 9X/NT/2000/XP/2003/Vista 与 Windows 7 等环境下运行。可从 Internet 网上下载此软件,现介绍两种方法:

1. 网站 <http://www.netboy365.com>

在其主页的[热门日志]栏单击“PC Logo 4.0 中文版 & 英文”项,可阅读 Logo 语言的简介。单击“PC Logo 4.0 中文版(绿色版)”或“PC Logo 4.0 中英文双语版(安装版)”项,选择[电信下载]或[备份下载]即可下载到指定的文件夹中。

若使用绿色版(即可执行文件 PC Logo 4.0 Green CN.exe),建议在桌面创建快捷方式,将此快捷图标重命名为“PC Logo 4.0 中文版”,双击该图标则启动 Logo 4.0 应用程序。

若使用安装版(即压缩文件 PC_Logo_4.0_中英文双语版.rar),首先进行解压,然后执行程序“PC Logo 4.0 中英文双语版.exe”进行安装。可通过单击“开始”→“程序”(Windows XP 系统是“所有程序”)→“PC Logo 4.0 双语版”→“PC Logo 4.0 中文版”来启动该软件。

2. 网站 <http://soft.gougou.com>

在 Gougou 软件栏内键入:PC Logo 4.0。单击“狗狗搜索”按钮,则列出 PC Logo 4.0 中文版的下载目录。单击其中的一项(.exe 或.rar 文件)进行下载。之后,按第 1 点的两种方法进行操作。

习题一



1. 叙述在 Windows 下启动 PC Logo 4.0 中文版的过程。
2. 以听者窗口为例,说一说移动窗口与调整窗口大小的操作。
3. 两人一组做海龟捉迷藏游戏:一人藏,一人找。问如何实现。
4. 填空
 - (1) Logo 4.0 应用系统的提示符是_____。
 - (2) 键入一个 Logo 命令后必须按_____键,计算机才能接受并给予回答。
 - (3) 退出 Logo 系统的命令是_____。
 - (4) 命令行上分号后面的内容属于_____。



第二讲 基本作图命令

Logo 系统启动成功后,等待用户键入命令与它对话。这时,海龟位于图形窗口绘图区的正中央,它是海龟的“家”,常称作原点,一般用字母 O 表示。

1. 海龟的移动

海龟在沙滩上爬行时,身后会留下一条长长的足迹。Logo 小海龟能在绘图区上爬行,非常灵活,不但能前进后退,还能左转右转,它留下的足迹就是各种各样的图形。海龟每爬行一步的距离,相当于我们用细细的铅笔尖在纸上轻轻的一点。

(1) 前进命令

格式: fd 步数

功能: 海龟由当前位置开始沿指出的方向移动所给出的步数。

? fd 1

? ht

请读者仔细观察一步的大小。

? st

? fd 79 ;小海龟向上再前进 79 步

表示小海龟由原点垂直向上前进共 80 步,即画出一条长 80 步的直线段(图 1.2(a))。

注意:在命令与数据之间至少留一个空格作间隔;当给出的步数为小数时,Logo 会自动进行四舍五入处理。

(2) 后退命令

格式: bk 步数

功能: 海龟由当前位置沿所指方向后退所给出的步数。

? cs

? bk 80 ;小海龟向下后退 80 步

表示小海龟由原点垂直向下后退 80 步,即画出一条长 80 步的直线段(图 1.2(b))。

注意:海龟前进或后退并没有改变海龟头的方向,只是改变了海龟的位置。其中的 cs 是清图命令,它清除绘图区的图形,并使海龟返回到

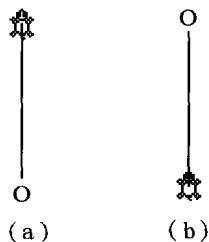


图 1.2 海龟的移动