

电脑学习机上机指导系列丛书之八

T11-63-7

电脑绘图

于 春 解学军 张录州 编著



电子工业出版社

电脑绘图

于 春 解学军 张录州 编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

本书是电脑学习机上机指导系列丛书(共十册)的第八册。重点介绍了键控绘图、F BASIC 绘图、机器语言绘图基础、背景画面的位移、图形字模设计背景画面的绘制、卡通的控制、背景画面的分裂位移与扭曲等。

书 名:电脑绘图

著 者:于春 张学军 张录州

责任编辑:施玉新

特约编辑:董 玲

印 刷 者:北京市顺义李史山胶印厂印刷

出版发行:电子工业出版社出版、发行 URL:<http://www.phei.co.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话:68214070

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/32 印张:7.75 字数:171 千字

版 次:1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印 数:5000 册

书 号:ISBN 7-5053-3533-2
TP·1428

定 价:10.5 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

前 言

家庭电视游戏业的发展,突飞猛进、一日千里。随着游戏机的普及,各种以任天堂系列 8 位游戏机为主机、配备键盘而构成的“普及型家庭电脑学习机”也迅速推出。目前生产厂已有三十余家,产品品种近百个。较有名的品牌有:中山小霸王、兰州金字塔、北京裕兴以及深、广一带的金钥匙、和声、科达、科特、美猴王、宏源、智源等,产品档次也已拉开了低、中、高三个级别。有关资料表明,目前我国电脑学习机的拥有量已逾 800 万台。

现在,学习机的功能日趋完善,实用性越来越强。除小霸王还继续维持其寓教于乐的游戏特点以外,各大生产厂家都向提高学习机的实用性进军。其工作系统已由从日本引进时的单一的 F BASIC(整数)语言发展到中文 BASIC(浮点)语言、LOGO 语言、汇编语言、中文编辑、文字处理等系统。就硬件来说,94 年初裕兴率先在其 YX4 型机上推出标准微机 101 键盘,随后和声、科达、金钥匙等立即推出了仿 101 键盘的产品,小霸王、金字塔也于 10 月份推出了仿 101 键盘的 586 和 9588 产品;金字塔在 94 年率先推出了外接中华机 140K 容量的 5.25 英寸软盘驱动器之后,95 年新春伊始裕兴又推出了与微机完全兼容的 3.5 英寸标准软驱。从应用软件来看,发展更加迅速,已推出了小学、中学乃至高中的各年级辅助教学软件,特别是裕兴推出的仿“金山北大 WPS 6.0”的“裕兴 WPS 文字处理系统”,不仅操作与微机一致,而且文件可与微机相互交流。从而,使学习机的档次又升一级而迈进了电脑阶层,使它变成了名符其实的“家庭电脑”(Family Computer),完全

可以充当现代家庭管理、办公自动化管理的廉价微机。

为了使电脑初学者能够迅速入门,进而登堂入室。我们依据循序渐进的原则,编写了这一套丛书。本套丛书分:

操作入门

文字处理

游戏 BASIC 语言

中文 BASIC 语言

LOGO 语言

汇编语言

电脑作曲

电脑绘图

BASIC 语言程序集

硬件与维修

共十册。

本书是丛书的第八册。分别面向初、中、高三个层次的读者,讨论了键控绘图、F BASIC 语言编程绘图和机器语言编程绘图的方法、步骤。详细地介绍了任天堂游戏背景画面的结构组成特点。系统地论述了背景画面的横向卷动、纵向滚动、画面的分裂位移、画面扭曲等图形特技的控制原理和实现方法。书中还列出了大量的工具程序供编程中直接套用。

本书内容详实、深入浅出,既适合初学者自学,也可作为编写任天堂游戏软件、电脑学习机应用软件的培训教材使用。

本书由苏子栋教授审定,在编写过程中,陈建宇、韩玉文、李观勇、于勇、于腾潇等同志作了大量的工作,在此一并表示感谢。

编 者

丛书学习说明

本丛书是面向电脑初学者的科学普及读物。丛书的编写结构安排,从初学者最易接受的角度开始,顺着初学者的学习兴趣循序渐进、逐步深入,引导初学者在不觉中步入电脑的殿堂。

丛书的前五册为基础篇,重点介绍了电脑基础知识、电脑学习机的选购常识以及键盘、软盘驱动器、打印机等微机外设的基础知识;常用汉字输入法和中文文字处理操作方法;F BASIC、中文 BASIC、LOGO 三种计算机语言的指令及编程方法。

丛书的后五册为提高篇,重点讨论了 6527CPU 工作系统的特点、汇编语言的指令及编程方法;音乐板、PLAY 指令、机器语言三种电脑作曲方法;键控、BASIC 指令、机器语言三种绘图方法;精选了 60 个 F BASIC、中文 BASIC 语言程序;最后讨论了电脑学习机的硬件结构原理和基本维修方法。

整套丛书内容连贯,但又独立成章。十本书读者可依序学习,也可在学习了丛书之一《操作入门》后,根据自己的兴趣和爱好挑选学习。如需要进行文字处理的用户,只要再学习丛书之二就可胜任。爱好音乐的朋友可继续学习丛书之七,就可令电脑演奏音乐。若要进一步提高品位,还须学习丛书之五,使用机器语言编程才能演奏美妙的旋律;电脑绘图爱好者,则要在丛书之三、之八上下功夫。许多朋友在学习了游戏 BASIC 语言后,想自己动手编写任天堂游戏程序及各种实用程序,那么丛书之九提供了各种类型的程序范例供你参考。

本丛书的撰写宗旨就是辅导读者掌握电脑的基础知识，有深造要求的朋友，请继续参阅任天堂游戏理论书籍《F BAISC 语言与编程技巧》、《电脑游戏机硬件与编程特技》、《任天堂游戏编程探密》。

电脑绘图综述

相识“任天堂”，犹如进“天堂”，《未来战士》的广阔旷景、《上尉密令》的重叠楼层、《唐老鸭》的深邃地洞、《激龟忍者传》的奇诡水城……，无不激起人们强烈的探求欲望。特别是《双截龙》中左旋右转的链带、《沙罗曼蛇》中沸腾飞跃的岩浆、《魂斗罗》中鳞波闪耀的瀑布、《忍者蛙》中自转不已的黑塔……，在给人们带来身临其境感受的同时，也令人困惑不已……，不仅相问：如此奇妙的背景特技是怎样实现的呢？

许多朋友在学习了 F BASIC 语言后，无不进行编写诸如下棋、猜谜、冒险、斗智等类游戏的尝试，其中既有调试的烦恼，也有成功的喜悦，个中滋味是不可言喻的。但美滋滋的滋味没多久，就产生了更高的追求：电脑学习机既然嫁接于游戏机，怎样才能绘出任天堂游戏中的背景画面呢？

本书将分三个层次介绍电脑学习机的绘图方法：

第一层面向初学者，介绍使用 BG GRAPHIC(背景绘图)功能键控绘图。这种绘图方法，简单、直观、易学、易会，即使三、四岁的儿童也可操纵自如。当然要绘制复杂的图形也须动一番脑筋。

第二层面向已步入电脑学习机之门的朋友，重点介绍使用 F BASIC 语言编写绘图程序的方法、技巧。并介绍部分绘图工具类的子程序供大家编程中套用。

第三层面向更高追求的读者，将从任天堂游戏的显示原

理、屏幕结构、背景绘图、卡通控制等基础理论出发,重点介绍任天堂游戏中常用的绘图方法、连续画面的卷动和滚动、画面的分裂位移技巧等内容,并结合具体游戏绘图实例,讨论机器语言编程绘图的方法、步骤。

目 录

第一章 键控绘图	(1)
第一节 键控绘图系统简介	(1)
第二节 绘图指令	(3)
第三节 绘图操作	(8)
第四节 键控绘图的使用	(11)
第二章 F BASIC 绘图	(13)
第一节 从五套环到花边图案	(13)
第二节 背景特技处理	(21)
第三节 动态背景与卡通的结合技巧	(33)
第四节 神奇画笔	(36)
第三章 机器语言绘图基础	(51)
第一节 6527CPU 的显示屏幕结构	(51)
第二节 背景显示画面的结构	(52)
第三节 卡通显示画面的结构	(60)
第四节 屏幕显示状态的设置	(66)
第五节 CPU 与 PPU 之间的通信方法	(71)
第六节 屏幕显示窗口	(77)
第七节 显示系统的配色	(78)
第八节 6527CPU 的中断系统	(81)
第四章 背景画面的位移	(86)
第一节 画面的简单位移	(86)

第二节	画面的连续位移	(90)
第三节	画面的往复位移	(94)
第四节	画面的循环位移	(97)
第五章	图形字模设计	(106)
第一节	字模与图形库	(106)
第二节	图形块设计	(111)
第三节	卡通字模的结构	(113)
第四节	图形的放大	(115)
第五节	自制图形的使用	(120)
第六节	电脑学习机的显示方式	(121)
第六章	背景画面的绘制	(134)
第一节	局部画面的显示	(134)
第二节	直接送显法全屏幕绘图	(144)
第三节	BS·2A 背景绘图法	(155)
第四节	置色绘图法	(168)
第五节	优化查表法绘图	(179)
第六节	间接分段绘图法	(191)
第七章	卡通的控制	(196)
第一节	两个系统中卡通的区别	(196)
第二节	操纵器采样	(199)
第三节	定义卡通	(208)
第四节	《大赛车》卡通定义程序简介	(219)
第八章	背景画面的分裂位移与扭曲	(229)
第一节	背景画面结构的新概念	(229)
第二节	背景画面的分裂位移	(232)
第三节	背景画面的扭曲控制	(239)

第一章 键控绘图

一张白纸,没有负担,好写最奇最妙的文章,好绘最新最美的图画。

F BASIC 有一个易学、易会、易掌握,最简、最便、最直接的绘画方法——BG GRAPHIC(键控绘图)。

BG GRAPHIC(Background Graphic)是“使用背景图形绘画”的意思。是指利用系统内部储存的具有 4 种颜色变化的 104 种图形进行绘图。

这种绘图方法与任何电脑语言无关,直接使用按键,选择需要的图形,放置在恰当的位置即可。因此,称为“拼图”更确切。它就像搭积木一样,即使三四岁的儿童也能绘出美丽的图案。下面介绍操作方法。

第一节 键控绘图系统简介

进入游戏 BASIC 后,在主菜单下按数字键“2”就进入了 BG GRAPHIC 状态,显示图 1-1 所示的画面。

画面说明如下:

1. 光标

光标为一空心方框“□”,由它指示放置图形的位置。绘图中,使用方向键移动光标到绘图位置。

2. 光标的坐标

当光标在屏幕上移动时,其所处的坐标值能自动跟踪,

并显示。显示范围：

横坐标 X:0~27

纵坐标 Y:0~20

它指明了键控绘图的有效区域为 28 列×21 行。我们知道 F BASIC 画面的显示分辨率为 28 列×24 行，键控绘图画面保留了下面的三行用于绘图提示。

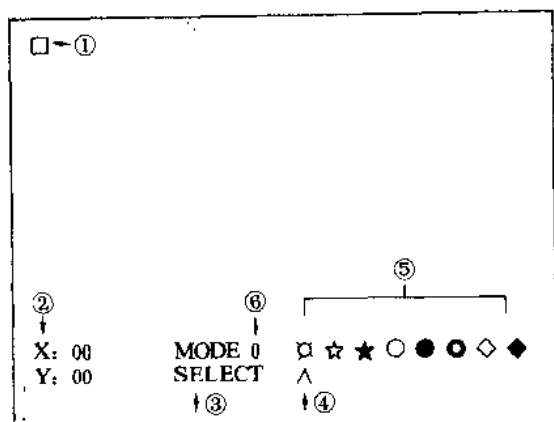


图 1—1 键控绘图画面

3. 操作状态提示

键控绘图共有六条指令，控制进入六个工作状态。系统一旦进入某条指令状态，就在该位置显示某条指令。

4. 图形选择指示符

指示符“^”用于提示当前绘图所用的图形，可以使用“Ins”、“Del”键控制“^”向左右移动，选择绘图所用的图形。

5. 图形

键控绘图可以使用的图形共有 104 个，分为 13 组，每组

8 个,每次显示一组,图形分组见封底。

图形组的更换方法有两种方式:

对于非 101 键盘或仿 101 键盘的学习机,采用“Home”、“Shift+Home”键更换图形,按一次“Home”键,图形组号加一,即向后翻一组图形;按一次“Shift+Home”键,图形组号减一,即向前翻一组图形。

对于采用标准 101 键盘的学习机,则采用“Page Up”、“Page Down”键。“Page Up”控制向前翻一组图形;“Page Down”控制向后翻一组图形。

6. 配色号码

图形颜色分为 4 种,颜色编号为 0~3。颜色代码的改变可以使用“Enter”键,每按一次,颜色代码加 1,在 0~3 之间循环改变。

第二节 绘图指令

键控绘图系统有六条指令,可通过指令菜单选择。指令菜单使用“Esc”键激活。按“Esc”键后,屏幕左上角将弹出绘图操作指令菜单如图 1-2 所示。

菜单中,共有 6 条指令,分别为:“选择背景图形绘画、画面复制、画面移动、画面清除、画面的存储和读出、在画面上显示字符”。

“>”为指令选择光标,用上、下方向键(↑、↓)可调整“>”上下移动,选定指令后,按空格键或回车键即可进入相应的指令状态。在任意指令状态下,只要按“Esc”键,就可返回图 1-1 的画面。

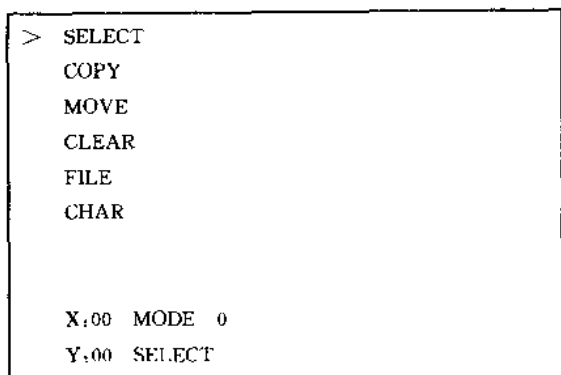


图 1-2 绘图指令选择菜单

一、选择背景图形绘画指令——SELECT

进入键控绘图状态后，系统自动设定为“SELECT”状态。在该状态下，可以自由选择背景图形和设定颜色进行绘画。绘画方法如下：

1. 按“Home”或“Shift+Home”键，调整屏幕右下角的图形供绘画选择。

2. 按“Del”或“Ins”键，调整图形指示符“^”的位置，选择绘画的图形。

3. 按“Enter”键，设定图形的配色。

4. 使用方向键，调整光标到绘画的位置。

5. 按空格键，所选定的图形便在光标处显示，同时光标后移一格。若要连续显示该图形，可连续按空格键。

6. 如果绘画中出现错误，可把光标移到错误图形的上面，然后按“D”键，即可擦去光标下的图形；也可选择新的图形覆盖旧的图形。

二、复制图形指令——COPY

COPY 指令可在另一位置对画面上已经绘制的图形进行复制,复制后原来的图形依然保留。从而省略了到图形库中选择图形的重复操作,为在一个画面中绘制多个相同的图案提供了方便。

复制操作步骤如下:

1. 按“Esc”键,使用“↓”键从显示的指令群中选择“COPY”指令,然后按空格键,即进入图形复制工作状态。同时,在图 1-1 的操作指令提示一栏将显示“COPY”。

2. 移动光标与复制原图重合。

3. 按一次“Ins”键,确认复制的图形(此时光标下的图形便被记忆在光标中)。

4. 使用方向键移动光标到复制新图的位置上。

5. 按“Del”键,将完成一个图形的复制。

6. 反复使用方向键和“Del”键可把一个图形在不同的位置上复制多次。

7. 再按“Ins”键,可解除随光标一起移动图形的记忆,并删除记忆的图形。

8. 当欲擦除画面上的某个图形时,可用光标套住该图形,按“Del”键即可擦除。

9. 当复制工作完成,可按“Esc”键,弹出指令菜单,这时指令选择光标自动指向“SELECT”指令,按空格键即退出图形复制状态,返回选择图形绘制状态。

三、图形位置移动指令——MOVE

MOVE 指令可将画面上的图形移到另外的地方,同时

原位置上的图形消失。

操作步骤如下：

1. 按“Esc”键，调出指令选择画面，移动“>”符号到“MOVE”指令行，按空格键，进入图形移动位置工作状态。

2. 使用方向键，移动光标到欲移动图形的位置上。

3. 按“Ins”键确认移动的图形。

4. 使用方向键，使光标和确认的图形移到预定的位置上，同时原图形消失。

5. 按“Del”键，把光标中的图形放置在光标当前的位置上。

6. 图形的删除：

在 MOVE 指令状态下删除图形，可先确定光标的位置，然后再按两次“Ins”键，光标下的图形即被删除。

7. 退出图形移动工作状态的方法与图形复制相同。

四、清屏指令——CLEAR

当欲清除屏幕上的所有图形时，可选择清屏指令 CLEAR。

操作步骤如下：

按“Esc”键进入指令选择画面，移动“>”符号指向“CLEAR”，按空格键即可完成清屏。

五、显示字符指令——CHAR

在 CHAR 状态下，可使用键盘把字母、数字及符号显示在画面的任意位置。

操作步骤如下：

1. 按“Esc”键进入指令选择画面，选择 CHAR 指令，按