

物理系

658826

计算机绘图

工程图学补充教材

李诚澍 马晓湘 蔡秀云 编



```
10 PR#3
20 PRINT "M1200, 100"
30 PRINT "D1200, 1200,
    1600, 1200, 1600, 100"
40 PRINT "M1200, 1200": PRINT "D1400,
    1500, 1600, 1200"
50 PRINT "M1200, 600": PRINT "D1000,
    100, 1800, 100, 1600, 600"
60 PRINT "H": PR#0: END
```

华南工学院出版社

阅 览

TB 23
902

内容简介

658826

计算机绘图

工程图学补充教材

李诚湄 马晓湘 蔡秀云



图经图算行

计算机图学补充教材



华南工学院出版社

内 容 简 介

全书共分两章，包括用微型计算机绘画多边形、圆、椭圆及平面立体两面投影的编程方法，并系统地介绍上机操作的方法和步骤。内容通俗易懂，由浅入深，无论是否学习过计算机算法语言，是否有计算机设备，均可读懂本书。

本书以APPLE II微型计算机及BASIC语言为例，并对IBM微型计算机作简要介绍。附录部分附有APPLE II微机的常见错误信息和例题、练习解答等的上述两种微机及WX4675绘图仪的程序汇编。

本书与北京东方电化教育厂摄制的《计算机绘图》录象片配套使用。该片经中国工程图学学会有关组织审定，全国发行。

本书是理工科高等院校和中等技术学校制图课的补充教材，也可作为业余大学、职工大学等同类课程的补充教材使用。

计算机绘图 工程图学补充教材

李诚涪 马晓湘 蔡秀云 编

• •

华南工学院出版社出版发行

(广州 五山)

广东省新华书店经销 广东省林业勘测设计院印刷厂印装

开本787×1092 1/32 2.375印张 53千字

1987年9月第1版 1987年9月第1次印刷

印数1—7000

ISBN 7—5623—0041—0/TB·6

统一书号：15410·053 定价：0.45元

前 言

随着计算机与数控技术的发展,计算机绘图已得到了广泛的研究和应用。特别是近年来大量涌现的微型计算机,由于大多数具有功能齐全,操作简便,价格便宜和各行各业都可以使用等特点,使计算机绘图普及化成为可能。为了跟上这一新技术的发展,工科院校各类型的学生,都很有必要学习计算机绘图基本知识,以便在课程设计、毕业设计和工作中应用。为了适应这个需要,特编写本教材,作为工程图学课本的补充教材,其目的在于使学生通过短时间的学习,能够编写程序,上机操作,用计算机绘画简单的图形。

考虑到目前许多院校未有足够的计算机供学生学习绘图之用,特结合本教材内容制作了一套《计算机绘图》录像片,使学生能更形象地学习计算机绘图。录像片共分两集,每集播放时间约30分钟。录像片力求用明快的画面,简炼的语言,形象地介绍微型计算机的使用及绘图程序的编制方法。

本教材仅提供计算机绘图的最基本知识,作为学习计算机绘图的一个开端。书中使用BASIC算法语言,以APPLE II微型计算机为主,并对IBM微型计算机作适当的介绍。

书中全部程序,均已在计算机上通过。

建议按如下步骤使用本教材及录像片:

1. 组织学生观看录像片第一集。

2. 组织学生学习本教材第一章, 并完成老师布置的作业。

3. 学生上机操作或由老师作示范表演。

如无计算机设备，则可由老师讲述解题要领，学生对照教材附录中的练习答案，讨论所完成的练习。

4.按上述次序观看录像片第三集，及学习本教材第二章。本书各章均宜循序渐进，由浅入深，全章内容详实，是广大读者书中不当之处，欢迎广大读者批评指正。

本书在编写过程中，得到了许多同志的帮助，特别是编基图卷的袁青区、李国辉、张书林、姚本官、戴群、夏需一九八七年八月用函中请，区学馆同知应恒照史学对于首前日其，并遵究将前本期

目 录

第一章 计算机及自动绘图简介	(1)
§ 1—1 微型计算机简介	(1)
§ 1—2 屏幕显示方式	(7)
§ 1—3 高分辨度图形显示方式及文本方式的 几个命令	(9)
§ 1—4 程序的修正	(12)
§ 1—5 赋值语句和循环语句	(16)
§ 1—6 常用的磁盘命令	(19)
练习题	(21)
第二章 常见图形绘图程序的编制及IBM微型计算机 介绍	(22)
§ 2—1 键盘输入语句	(22)
§ 2—2 正多边形、圆及椭圆的画法	(26)
§ 2—3 平面立体投影图的画法	(29)
§ 2—4 绘图仪绘图简介	(37)
§ 2—5 打印机的使用	(41)
§ 2—6 IBM微型计算机介绍	(43)
附录一 BASIC语言的保留字	(52)
附录二 APPLE II 微型计算机常见错误信息	(52)
附录三 程序汇编及练习解答	(53)

第一章 计算机及自动绘图简介

§ 1—1 微型计算机简介

目前我国广泛使用的APPLE II 微型计算机和IBM微型计算机(图1—1)既能作数学运算,又具有绘图功能。下面将以APPLE II 微型计算机为例,对它的主要功能及其主要设备作扼要的介绍。



(a) APPLE II 微型计算机



(b) IBM微型计算机

图 1—1 微型计算机外形

一、微型计算机的两种主要功能

1. 数学运算

现举例说明怎样在计算机上进行简单的数学运算。

例 1—1，求60度等于多少弧度。

解：因为 180° 等于 π 弧度，所以 60° 相当于：

$$60 \times \pi / 180 \approx 60 / 57.3 \text{ 弧度。}$$

从键盘输入：

PRINT 60/57.3

再按回车键 RETURN①，屏幕即显示出计算结果
(图 1—2)：

1.04712042

2. 图形显示

PRINT 60/57.3

1.04712042

图 1—2 计算机的屏幕显示

计算机的另一功能是图形程序处理。它能将输入计算机的图形程序转换成图形信息，并在显示器上显示图形，或在自动绘图仪上绘出图形。

注①：本书为了简化文字叙述，以符号“RETURN”代表“按回车键”。

二、微型计算机的组成部分

一般的微型计算机带有下列几种主要设备：

主机——接受和处理信息。

键盘——输入信息，是实现人机对话的一种工具。

屏幕显示器——用于显示字符和图形。

磁盘驱动器——通过磁盘可存入或取出信息。

打印机——打印程序和图形。

绘图仪——用绘图笔在图纸上绘画图形。

APPLE II 微型计算机键盘上有 1 至 0 共十个数字键、26 个英文字母键、二十多个运算符号键、一般符号键及一些功能键。其排列顺序如图 1—3。

下面介绍键盘上几个常用键的功用：

上档键 SHIFT——有些键有上下两档符号。若要求输入下档符号，只按此键便可。若要输入上档符号，则要同时按此键及上档键。例如，键盘第四行右起第二个键，上方是“？”，下方是符号“/”。按这个键，屏幕显示“/”；同时按此键及上档键，屏幕显示上方的符号“？”。

回车键 RETURN——既可用于立即执行方式，也可用于延迟执行方式。

如例 1—1 所示，键入 PRINT 60/57.3 后，再按回车键，计算机立即显示演算结果，叫立即执行方式（图 1—4a）。

如果输入的是一个程序，每输入一个程序行，如：

10 PRINT 60/57.3, 按回车键，计算机只把该行语句输入计

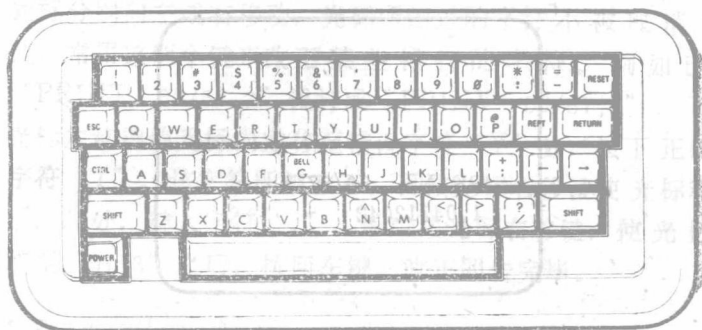


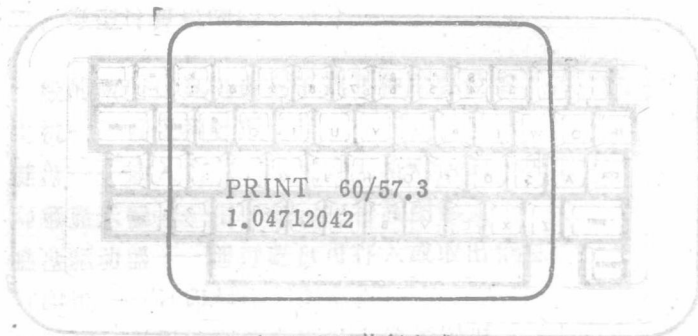
图 1—3 键 盘

算机的存储器中，而不执行语句的命令。这时光标移到下一行左端，等待另一程序行的输入。

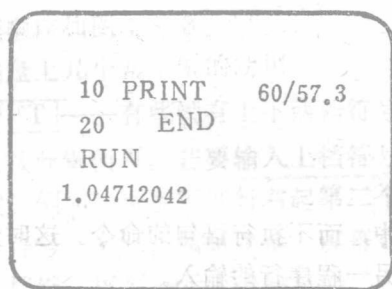
再输入一行：

20 END (计算机结束程序的执行)

再按回车键，仍不显示计算结果。一定要输入了执行命令 RUN，按了回车键，计算机才开始执行该程序和显示计算结果 (图 1—4 b)。这种方式称为延迟执行方式。本教材主要使用这种方式。



(a) 立即执行方式



(b) 延迟执行方式

图 1—4 两种执行方式

空格键——按空格键使光标右移一格。如光标所在位置已显示了字符，则按空格键后，光标右移的同时将该字符取消。

光标左移键 $\leftarrow$ 和光标右移键 $\rightarrow$ 按这两个键时，光标分别向左或右移动，光标所越过的字符不被取消。因此，常用这两个键来改正某些错打的字符。例如已把“PRINT 60/57.3”误打成“PRINY 60/57,3”。可按光标左移键使光标向左移至错误字符“Y”处，按下正确的字符“T”，该字符即被改正。再按光标右移键使光标移至“,”处，键入字符“.”，最后按光标右移键，使光标右移至“57.3”之后，按回车键，改正即告完毕。

§ 1—2 屏幕显示方式

一、文本显示和图形显示

屏幕显示有下列两种方式：

文本显示——用于显示文字、符号和数据等。

图形显示——用于显示图形。它又分为高分辨度和低分辨率两种图形显示方式。

低分辨率图形的屏幕画面由 40×40 或 40×48 个格所组成。由于图形粗糙，故称为低分辨率。这种图形不适合一般工程图使用，本教材不再作介绍。

高分辨度的屏幕画面由 280×192 个小格（以下称之为点）所组成。也就是说，屏幕水平方向有280个点，铅垂方

尚有192个点。由于图形较精细，故称为高分辨度图形。这种方式较适合于显示工程图形。

二、高分辨度图形显示的两种方式

高分辨度图形显示又分为两种方式。

1. 图文混合显示方式。

这种显示方式的画面水平方向分为280个点，即由点0至点279组成；铅垂方向分为160个点，即由点0至点159组成（图1—5）。点160至点191的范围内供文本显示用，可显示四行字符。

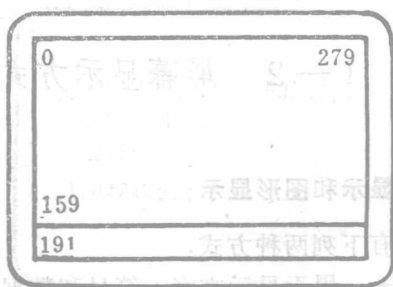


图1—5 屏幕图形显示范围

2. 全屏幕显示方式

全屏幕显示方式的画面水平方向仍有280个点，铅垂方向则有192个点，因此整个屏幕都用于图形显示，而不再能显示字符。

三、屏幕图形显示的坐标标记

通常使用坐标法标记点在屏幕上的位置。首先把左上角的点称为原点。通过原点的水平线称为X轴，通过原点的铅垂线称为Y轴，见图1—6。原点的坐标是(0, 0)。该图还表示了点(4, 6)的屏幕位置。这个点也可以说是 $X=4$, $Y=6$ 的点。

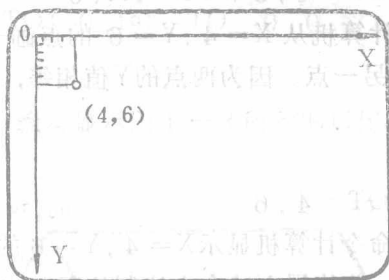


图1—6 屏幕坐标

§ 1—3 高分辨度图形显示方式及 文本方式的几个命令

下面介绍几个常用的命令：

TEXT——文本方式命令。

HGR——高分辨度图文混合显示方式命令。其中H表示高分辨度，GR表示图形显示。

HGR 2——高分辨度全屏幕显示方式命令。

HCOLOR——高分辨度设定图线颜色命令。例如 HCOLOR=3 表示选用白色。各种颜色的代表数字为：

0 (黑色), 1 (绿色), 2 (紫色), 3 (白色), 4 (黑色), 5 (橙色), 6 (蓝色), 7 (白色) (屏幕底色为黑色)。

HPOINT——高分辨度图形显示画点、画线命令。

例如：

```
30 HPOINT 4,6 TO 100,6
```

表示命令计算机从 $X=4, Y=6$ 的点画一直线到 $X=100, Y=6$ 的另一点。因为两点的 Y 值相等，所以所要画的是一条水平线。

又如：

```
30 HPOINT 4,6
```

这一语句命令计算机显示 $X=4, Y=6$ 的一个点。

下面再举一些使用上述命令编制绘图程序的实例。

例 1—2. 编写显示由屏幕边界组成的长方形的程序 (图 1—7)。

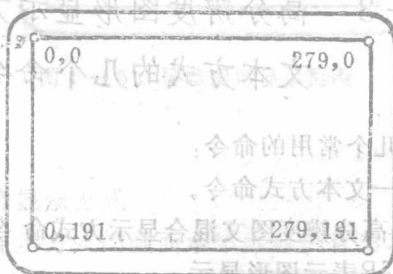


图 1—7 屏幕边界

解：首先定出长方形四个顶点的坐标，然后根据Y坐标的最大值，决定采用全屏显示方式（HGR2），最后拟定连线次序。本例选取原点作为起始点，具体程序如下：

程序 1—1 . 屏幕边界

```
10 HGR2
20 HCOLOR=3
30 HPLOT 0,0 TO 279,0 TO 279,
  191 TO 0,191 TO 0,0
40 END
```

例 1—3 . 编写显示图 1—8 所示的房屋简图的程序。



图 1—8 房屋简图

解：由于图形的Y坐标最大值为180，因此应该选用全屏显示方式（HGR2）。连线方式有多种，本例依次用