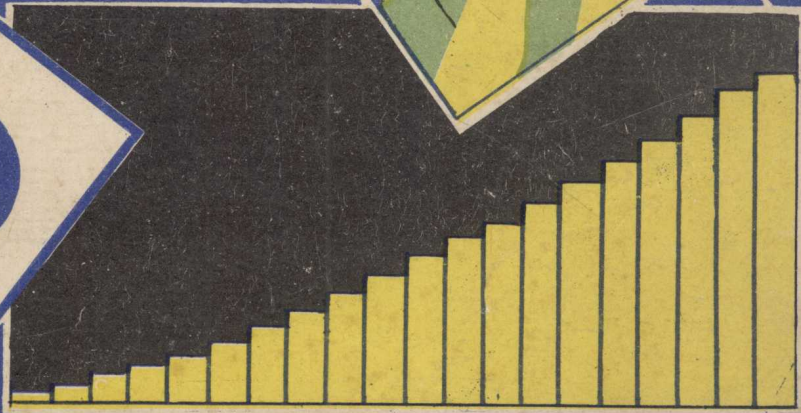
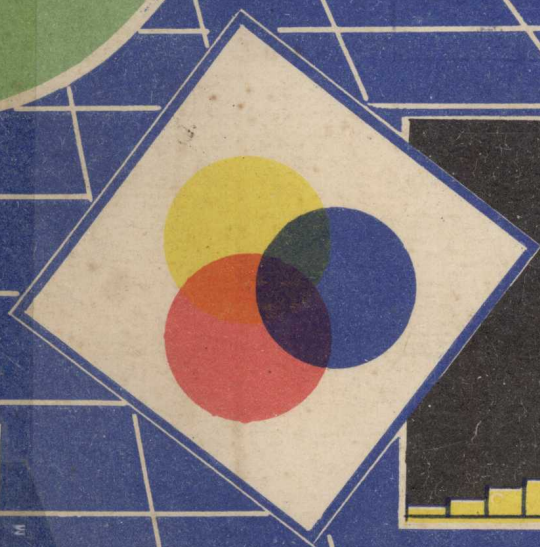


IBM PC

计算机制图入门

GRAPHICS PRIMER
FOR THE IBM® PC



邵阳市科技情报研究所
邵阳市微电脑应用研究会

IBM PC 制图入门

邵阳市科技情报研究所
邵阳市微电脑应用研究会

1985年8月 湖南邵阳

内 容 提 要

本书介绍IBM公司的个人计算机怎样制作各种用于科学、教育、工程和商业的表格、图案、曲线图、地图、动画片、平面景色和立体图象。揭示了一些少为人知的制图秘密，如动画技术、交替遮掩制图方式、字符制图编辑、IBM图象定义语言等。

本书采用普及初级版本形式，主要面向初学者和专业人员，也可用做大学和中专教材。

Mitchell Waite

Christopher L. Morgan

IBM PC制图入门

原著作者：米切尔·怀特

克里斯托费·L·摩根

翻 译：赵军、雷超、谢芳谷、刘铁铮、
姜艳美、谢益平、贺初开

校 对：雷 超等

技术校对：廖万清、尹满中

责任编辑：萧巨龙

※

邵阳市科技情报研究所

邵阳市微电脑应用研究会

※

1985年8月第一版

开本：787×1092 1/16

印数：001—5,000

字数：350,000 c—0800

序 言

今天，微电子技术的飞速发展，使得昔年曾是身价百倍、“锁在深闺人未识”的现代科学技术的杰作——电子计算机，“走入寻常百姓家”，成为机关、学校甚至个人都买得起的办公设备。计算机的应用，也早已超出科学计算的范畴，遍及办公室自动化，情报检索，辅助设计，人工智能等各个方面。微型计算机以其功能强、体积小、价格低的特点，迅速成为个人学习、娱乐、儿童智力训练不可缺少的工具。在众多的微型计算机中，最有代表性的是美国苹果公司的APPLE II和IBM公司的IBM PC，它们以低廉的价格，丰富的软件，图声并茂的游戏程序，不知迷住了多少青少年，甚至成年人也不例外。它对计算机知识的启蒙和应用的普及，对青少年智力的开发，起着巨大的推动作用。

然而，在微型计算机显示屏幕上，色彩斑斓、令人眼花缭乱的众多图形是怎样产生的？小动物会在屏幕上缓缓移动的奥秘何在？这是许多计算机初学者想了解的。《IBM PC制图入门》这本书详细介绍了如何应用IBM高级BASIC语言绘制从直线、曲线、简单的几何图形到各种复杂图案、风景画、动画片，包括坐标变换、图形旋转、区域着色等方面的方法和技巧，在叙述基本原理的同时，还列举了许多绘图程序实例。本书最后还介绍了单色和彩色视频转换器的逻辑结构和工作原理，使读者对作图计算机应具备的软件和硬件功能特点，有一个完整的了解。

在国外，计算机作图不仅用于电子游戏，而且广泛用于分子结构模型表示、图案设计、美术创作甚至电视、电影的制作。它既不需要画笔和颜色，也不需要纸张，在小小的彩色荧光屏前，通过键盘就可以进行设计和创作，最后把作品保留在计算机中。而且随时可以把你的大作拿出来欣赏或者修改。因此在掌握了本书所介绍的方法和技巧之后，不难举一反三，将它应用到上述各个方面去。

计算机应用是实践性很强的过程，对于初学者，仅仅靠阅读书本往往很难完全弄懂它的原理。所以建议有条件的读者最好能边阅读本书，边上机实践，学习的效果将会更加显著。

计算机作图是一个很广泛的领域，因为仅仅是入门，所以本书对计算机的其它作图方法，如利用光笔、X—Y绘图仪、平板绘图仪作图的原理，以及使用汇编语言和其它高级语言作图的原理都未作介绍。

本书是由几位在计算机领域涉足未深的技术人员翻译的，读起来难免有粗糙之感，专业术语的翻译也不一定十分准确，但仍不失为计算机初学者乃至专业人员了解计算机制图原理的一本有价值的参考书。

由于某种原因，本书一些插图不够清晰，敬请读者原谅。

廖万清 1985年8月

目 录

第一章 IBM PC制图法简介	(1)
一、引言	(2)
计算机制图的含义	(2)
二、本书的对象	(3)
计算机制图举例	(3)
计算机制图简史	(3)
三、PC硬件和软件概述	(5)
两种视频转换器	(6)
彩色视频的限制因素	(8)
广播电视信号	(9)
使用BASICA的优点	(10)
保存BASICA程序	(11)
第二版高级BASIC	(12)
四、制图命令演示	(13)
例1—1 马鞍	(14)
五、小结	(16)
第二章 图形与文本方式	(17)
一、引言	(18)
二、文本方式	(18)
SCREEN命令	(18)
WIDTH命令	(19)
CLS命令	(19)
COLOR命令	(19)
例2—1 多色文本	(21)
地址变换	(22)
例2—2 字符绘制	(27)
三、图形方式	(28)
例2—3 中分辨率图形方式的颜色	(29)
高分辨率图形方式	(32)
四、小结	(33)
第三章 绘图和画线	(34)
一、引言	(35)
编程注释	(35)

例 3—1	初始化程序.....	(36)
例 3—2	暂停和标题子程序.....	(37)
二、命令.....		(38)
PSET和PRESET命令.....		(38)
例 3—3	绘点.....	(40)
LINE命令.....		(41)
例 3—4	画横过屏幕的线.....	(42)
例 3—5	画矩形的复杂方法.....	(43)
例 3—6	画矩形的较简易方法.....	(44)
例 3—7	画矩形的最简易方法.....	(45)
例 3—8	随机画矩形.....	(46)
例 3—9	填充式矩形.....	(47)
例 3—10	线的形式.....	(48)
例 3—11	把形式变换到屏幕.....	(50)
例 3—12	直角三角形.....	(53)
例 3—13	一条线上20个三角形.....	(53)
例 3—14	画五边形.....	(54)
例 3—15	画六边形.....	(55)
例 3—16	画七边形.....	(55)
高级LINE命令.....		(56)
例 3—17	复杂多边形 I.....	(56)
例 3—18	复杂多边形 II.....	(59)
CIRCLE命令.....		(61)
例 3—19	画圆.....	(61)
例 3—20	画弧的复杂方法.....	(62)
例 3—21	画弧的容易方法.....	(65)
例 3—22	画椭圆.....	(66)
例 3—23	馅饼图.....	(68)
三、高级制图概念.....		(70)
视图概念——坐标和变换.....		(70)
二维视图变换.....		(71)
视图变换中常数的由来.....		(74)
POINT和PMAP函数.....		(76)
例 3—24	简单绘图程序包(SGP).....	(77)
例 3—25	柱状图.....	(78)
例 3—26	二维函数绘图.....	(80)

限幅、图形移动和变化.....	(82)
例 3—27 画球形.....	(83)
三维视图概念——新颖的课题.....	(88)
例 3—28 三维简单绘图程序包.....	(91)
例 3—29 三维函数绘图.....	(93)
用数据确定图象.....	(95)
例 3—30 画房子的程序扩展成三维简单绘图程序包.....	(96)
例 3—31 房子程序的数据部分.....	(98)
例 3—32 房子程序的主程序部分.....	(99)
四、小结.....	(102)
第四章 图象定义语言	(103)
一、引言.....	(104)
例 4—1 初始化程序.....	(104)
例 4—2 中止和标题子程序.....	(104)
二、DRAW 命令.....	(105)
M命令.....	(105)
例 4—3 绝对运动.....	(107)
例 4—4 相对移动.....	(108)
例 4—5 绘制一个螺旋形图.....	(109)
B和N的 调整.....	(111)
例 4—6 弧形中的箭头.....	(111)
例 4—7 划一个星号.....	(113)
颜色设置.....	(113)
例 4—8 绘制矩形图.....	(114)
角的设置.....	(115)
例 4—9 旋转箭头.....	(115)
度数旋转.....	(116)
例 4—10 环形螺旋线.....	(116)
例 4—11 螺旋圆环.....	(117)
调整尺度.....	(118)
例 4—12 增大的三角形.....	(119)
X命令.....	(119)
例 4—13 用X命令的多边形.....	(120)
三、制图的基本原理.....	(121)
龟形图.....	(121)
填满整个屏幕的曲线.....	(121)

例 4—14 填满整个屏幕的曲线.....	(122)
移动和光标键.....	(125)
交替输入.....	(125)
画符号.....	(127)
例 4—15 电子符号.....	(127)
四、小结.....	(133)
第五章 区域着色	(134)
一、引言.....	(135)
二、PAINT 命令.....	(135)
例 5—1 给一个复杂区域着色.....	(135)
例 5—2 给同一幅图中的不同区域着色.....	(138)
着其它颜色.....	(141)
例 5—3 给立方体着色.....	(142)
具有边界色的 PAINT.....	(143)
例 5—4 有图案的立方体.....	(143)
“盖瓦”.....	(145)
例 5—5 多色图案.....	(146)
例 5—6 NTSC 颜色.....	(148)
例 5—7 糊墙纸.....	(150)
例 5—8 背景.....	(151)
例 5—9 隔板.....	(153)
三、PAINT 和 BOX FILL 命令.....	(155)
四、DRAW 命令的 P 选择.....	(156)
例 5—10 一个用 GDL 着色的臭虫.....	(156)
五、PAINT 的应用.....	(157)
着了色的馅饼图.....	(158)
例 5—11 给馅饼图着色.....	(158)
着色的三维物体.....	(158)
例 5—12 着了色的房子.....	(168)
例 5—13 有背景的风景.....	(160)
六、小结.....	(167)
第六章 图形阵列的显示	(168)
一、引言.....	(169)
二、命令.....	(169)
例 6—1 臭虫图案.....	(170)
数组大小的确定.....	(172)

PUT命令——Action参数	(173)
XOR的作用	(174)
例6—2 在一个多色屏幕上的多色臭虫	(175)
例6—3 会动的臭虫	(179)
例6—4 在多色背景上运动的臭虫	(182)
例6—5 观察字母	(183)
PSET和PRESET作用	(187)
例6—6 放大字母	(187)
AND和OR作用	(189)
例6—7 颜色滤色器	(190)
三、实用编程	(192)
例6—8 插画	(193)
四、小结	(199)
第七章 自定字符和制图字符	(200)
一、引言	(201)
二、字符和字符制图	(201)
三、字符定位和产生	(202)
CSRLIN, POS和SCREEN函数	(202)
LOCATE命令	(203)
PRINT命令	(204)
在屏幕上放置文本的其他方式	(204)
四、图形方式字符	(205)
例7—1 放大的字符	(205)
例7—2 字形编辑	(208)
五、字符动画片	(219)
例7—3 行走的人	(220)
六、文本方式着色	(221)
例7—4 乒乓游戏	(222)
七、页面翻转	(227)
例7—5 简单的动画片序例	(227)
八、小结	(229)
第八章 在彩色/图形转换器上的特殊编程	(230)
一、引言	(231)
二、6845I/O口	(231)
三、对6845视频控制器的编程	(232)
四、6845的各独立寄存器	(234)

水平寄存器.....	(234)
纵向寄存器.....	(235)
其它纵向寄存器.....	(236)
50行80列的文本显示.....	(237)
例8—1 50行文本方式.....	(238)
翻滚寄存器.....	(239)
例8—2 翻滚.....	(239)
五、彩色/图形转换器的编程.....	(240)
六、一些新的方式.....	(244)
特殊的十六色、80×100图形方式.....	(244)
例8—3 80×100十六色方式.....	(245)
其它的特殊图形方式.....	(247)
七、小结.....	(248)
第九章 单色显示器上的图形	(249)
一、引言.....	(250)
二、单色装置.....	(250)
屏幕显示格式.....	(250)
字符显示格式.....	(251)
视频同步.....	(252)
数字与模拟.....	(254)
荧光体.....	(255)
三、单色部件的编程.....	(255)
两种转换器之间的选择开关.....	(255)
程序员方式.....	(256)
高级编程.....	(257)
特殊编程.....	(259)
例9—1 50行文本显示.....	(263)
四、特殊图形字符的使用.....	(265)
例9—2 用字符图作柱状图.....	(267)
例9—3 窗格.....	(269)
五、字符编辑.....	(271)
例9—4 字符图形编辑.....	(272)
六、小结.....	(278)
附录一 三维旋转	(279)
附录二 ASCII字符和二次编码(略)	(281)
附录三 小辞典	(282)

第一章 IBM PC 制图法简介

内 容 摘 要

概 念

IBM制图的含义是什么

商业、工程、教育和娱乐的制图

制图简史

IBM制图硬件

单色转换器和彩色转换器

本书示例中的硬件和软件

程序编制示例

IBM制图命令的演示

一、引言

本章对计算机制图法作一般性介绍，特别是IBM PC制图法。阐明为什么计算机制图对今天的个人需要和专业需要是如此重要，以及计算机制图与计算的所有主要应用领域的关系。更为重要的是，本章也对IBM PC制图硬件和软件的工作作一概述。讨论彩色/图形转换器和单色转换器的特性，彩色视频的基本概念和限制因素，以及使用一种会话式高级语言的优点，如用来建立和控制制图输出的IBM PC高级BASIC语言。

本章结尾，用IBM640×200高分辨率图形方式演示一些最基本的制图命令。介绍一种相当简短的程序，以“引导”你了解PC的杰出本领。使你无需读完很多介绍性课程就能很快地掌握PC（个人计算机）。

我们先论述一下计算机制图的发展和意义，介绍一点导致IBM PC及其彩色/图形转换器的历史发展过程。

计算机制图的含义

“计算机制图”这一名称包含着两种完全不同范畴的概念——计算机和制图。“制图”这一名称是用来表示娱乐、广告、商业、医学、教育、科学研究和工程诸领域的综合性产品（工程设计和艺术创作）而制定的。产生图象也称为制图，当制图质量要求很高时，往往要招聘称为制图艺术家的人们参加。为每张这样的图招聘一个专家，既花钱多，又浪费时间，这时最好是雇用一台“计算机”——这就是“计算机制图”这一名称的另一部分含义。

制图过程，特别是按一定规则制成的图确实有必要进行自动化。计算机除了应用于制图之外，其它行业还有许多用途，如统计和一般科学计算。但这些领域则需要通用计算机。

现在，如果打算设计一种自动制图的理想机器，你马上会意识到应该设计一种更加通用的计算机系统。当然，这种系统要带一些基本外部设备，诸如彩色监视器和彩色打印机。

很显然，用计算机制图这一名称来描述自动产生图象这一重要而有用的过程是十分恰当的。

应提及的是，自动制图既不是使人失去主动性，也不是胡编乱画。计算机只是用作人类技能延伸的有力工具。在计算机的帮助下，我们能按自己选定和拟订的图象技术要求，让计算机按照我们的意志去执行。计算机将会毫无厌倦地一遍又一遍地反复完成该图象的草图。我们可以探究不同的布局，不同的透视图，不同的颜色等等，直到对结果满意时为止。

许多人都与制图领域直接有关，几乎人人都要和各种图形打交道。随着计算机制图不断发展，越来越多的人将受其影响，有许多人是连做梦都未曾想到过的。便宜的个人计算

机的出现有可能大大促进计算机制图的发展。

计算机制图正在普遍用于非事务性质的行业。影片TRON和Star Trek I的“起源”场面都是计算机制图用于电影工业的例子。而Lucasfilms, 不仅给我们带来Star Wars (星际战争), 也带来了一批用计算机制图从事电影业新途径研究的人才。电视和电影已将计算机制图工艺引向社会。计算机制图用在娱乐活动方面的例子还有运动场上的记分牌和人们能拿在手中(或甚至带在手腕上)的袖珍电子游戏机。

二、本书的对象

本书的对象是那些对计算机制图或在IBM PC上制图只有很少或毫无经验的人。虽然在使用本书时懂得BASIC程序语言会有所帮助, 但学习书中的程序举例不懂BASIC也没有关系。许多制图例子很短, 完全可以键入你的PC, 当即就可以运行。但要有一个引导PC-DOS和装在驱动器A中的BASICA。每个例子都有一个标题语句, 一个编程解法、一个程序清单以及一幅程序运行时在荧光屏上输出的彩色照片(中文为黑白照片, 译者注, 以下同)。只要看一看书中的例子, 研究一下附表和照片, 就完全有可能学会用PC制图。

注 释: 本书要求读者了解象CPU和存储器之类的东西, 如果学过高中代数或三角, 对一些更高级的资料就比较容易理解。为了使读者学会制图游戏, 我们编写了这本按第一章到第九章循序渐进易于阅读的书。每一章都是在前一章例子的基础上构思的。但比较内行的读者可以随意跳过章节, 有选择地学习制图内容和命令。

计算机制图举例

计算机制图的例子很多。它们的范围从电视游戏的运动场到表示盈亏的线条图表, 脱氧核糖核酸分子的复杂模型等。本书将介绍相当多的例子, 包括馅饼图、二维和三维函数图、带虚线的三维图形、电子符号、游戏图案、一个计算机化课程和两个制图编辑程序。

计算机制图简史

目前, 计算机制图的应用仅限于专门研究试验室和大型科学计算装置。这是因为这种设备十分昂贵, 而且有点过时。到70年代初期, 在有些大学和工业部门可以找到Tektronix存储管机器, 但往往都是严加保护的, 因为其价格同一辆非常昂贵的汽车一样高, 而性能并不完善。70年代中期, 出现了将计算机制图技术用于电视、电影以及便宜的家庭电视游戏中的某种迹象。但在市场上出现个人计算机之前的两三年中, 计算机制图并未成为一般人使用的工具。

Apple计算机标志着转折点。它也许是人们所期望的第一台真正实用的计算机。除此之外, 它有几个类型的彩色制图。

Apple计算机同其他机器一起, 如TRS-80、PET, 以及各种不太有名的机器如IMS-AI、SOL-20、Digital Group、North Star、Heathkit、Vector Graphics、

Cromemco等传遍了全世界。把制图部件加进现有系统的做法也蓬勃发展起来,如CAT—100、Microangelo、SDI、HP、Bit Pad和HPLOT。将这许多系统加在一起既要一笔很大的预算,还要做许多调整工作,甚至有许多系统就根本无用。

尽管有许多人嘲笑过这种机器,把它们称为玩具计算机,业余消遣计算机,但是另外有许多人则以很大的精力从事将计算机变成日常生活助手的研究工作。这些计算机中,有许多最后并无多大用处,有许多最后用于数据处理,也有许多计算机则最后成为它的研究者在电子学上拼搏和技艺的纪念碑。还有一些计算机则从事更为伟大的事业,如写书、电化教学、教儿童做计算游戏。

在70年代末期,又出现新的浪潮,这包括ATARI和Texas Instruments的机器。这些机器比Apple能做更精密的图。这类新型计算机用“鬼怪”、“演员”、“导弹”一般的技艺,让程序员在一个固定的背景上分别“搬移”图形和图案。这类计算机介乎游戏比赛和比较严格的研究之间。由于引入Osborne OS—1及其模拟器和以前引入袖珍机一样,“小型机更好些”的探讨也就流行起来。

另一方面,象Altos、CompuPro和Cromemco等微计算机公司发展很快,势力越来越大,因而开始向中型机器(小型计算机)挑战。令人惊异的是,当时所生产的各种型号的个人计算机工作都很出色的,在需求日益增长的市场上确立了它们应有的位置。

由于硬件的成熟,软件(即计算机程序)开始发挥它应有的重要作用。编制出了许多文字处理程序,随着诸如VisiCalc(一种让你用扩展数据表中的数字进行工作的程序)软件产品的出现,如何将数据输入计算机的新概念也提出来了。人们开始购买计算机了,这是因为可以得到能做他们想做的事的软件。其中,有许多人开始编写实用程序,卖给更多的计算机用户。

世界上最大的计算机公司——IBM步入了这场猛烈的亿万美元战。IBM在1981年夏天介绍了它的机器,即IBM PC。人们以为IBM PC是老式的定型机器。然而,IBM选择了世界上最流行的Microsoft公司的软件,同时选择其他制造厂供应的微处理机和磁盘,使其成为年轻而有活力的机器。对这样一个大名鼎鼎的大公司的产品来说,它能与这种所谓业余爱好市场的现有硬件和软件兼容,确实是意想不到的。

IBM公司(国际商用机器公司),从其公司名称的含意来看,它所制造的机器就是为了实用。另外,这种机器可以绘制彩色图,因为它装备有彩色/图形转换器,这是装在机内能同一台彩色电视机或监视器连接的专用电路板。由于有这种转换器,为输入数据提供了适用的硬件设施,也提供了十分理想的显示计算结果的方法。

现在正在开辟计算中人的因素的新时代。象扩展数据表一样的程序现已有一种彩色的硬件支持,这类程序在这种设施中可以象变戏法一样地工作。许多在其他机器上运转的老软件很快就适应在IBM PC上运行。已经出现了象WordStar和VisiCalc之类的程序,也出现了象Pascal, FORTRAN和COBOL之类的语言。

众所周知,计算机制图是一个很广阔的领域。我们只将IBM PC看成适应于本书所述的高分辨率制图。其实它也能使用其他制图装置,如光笔、x—y绘图机、平板制图机以及用

游戏棒产生动画效果。这些装置的用法不属于本书叙述的范围，但是读者如果有兴趣，可以在叙述IBM PC的杂志上看到这些装置的用法。

本书着重叙述的只是一种语言，即IBM高级BASIC (IBM Advanced BASIC)，或称BASICA (发音为BASIC—A)。用这种语言很容易创造出你头脑中具有实际用途的各种各样的图画。

三、PC硬件和软件概述

为了更有效地使用这本书让我们先研究IBM PC。我们将讨论用来开发本书例子的IBM PC的配置，也将说明如何选择和改变系统的配置。

要使用这本书，必须备有彩色/图形转换器，但不必备有单色转换器。

本书将阐述“软拷贝”视频显示——不是用绘图机或其他硬拷贝装置产生的图画。我们将在第二章到第八章叙述彩色/图形转换器，第九章叙述单色转换器。

这两种转换器都由插入IBM PC的印刷电路板组成。它们都与一台视频监视器连接，两者都可用作输出设备，列出程序和显示输出数据。单色转换器需要一个专门的非标准显示监视器，称为单色显示单元。彩色/图形转换器能与各种视频监视器和电视机连接。彩色/图形转换器产生多色电视信号，而单色转换器产生单色信号。我们将在本书的其余章节探讨这两种转换器的其他相同点和不同点。

用一种转换器或两种转换器都能使机器运行。只要将转换器插入主电路板上的扦口，将某些开关置位，以便使机器知道执行什么任务。这些开关都装在机架内部。在IBM手册中还谈到一种不带转换器的开关装置，但很难看出这种特殊“连接”有何用场。没有任何输出的通用计算机有什么用处？

如果你只有彩色/图形转换器，将开关适当置位，机器就会在彩色监视器上输出。如果只有单色转换器或者两种转换器都有，则机器将输出到单色显示部件（这机器与单色转换器连接）。

如果你安装了两种转换器，则需要在两种转换器之间来回操作开关。如果用DOS 2，那末有一个简单的方法来完成这一工作，即使用DOS MODE命令。如果你用DOS（不是BASIC），那末

```
MODE CO40
```

将以40列文本方式把输出转到彩色/图形转换器，而

```
MODE MONO
```

则将输出转到单色转换器。还有使用MODE命令的其他可能性，如以80列方式用于彩色/图形转换器的CO80，又如以这两种方式（但失去彩色效果）用于彩色/图形转换器的BW40和BW80。在第九章我们将讨论使用BASIC时在转换器之间来回转换的方法。

当接通具有这种配置的机器时，应该将这两种转换器初始化，这样，就可以直接转到彩色/图形转换器。如果用单色转换器工作，那末可以立即转换回来。两个装置都初始化的道理在于：这两个装置都有按某种预定频率振荡设计的电路。如果不初始化，它们就会无目的

地振荡，发生过热现象，损坏转换器上的某些元件。这些未经初始化的信号也会损坏附在转换器上的监视器。

虽然基本模式的IBM PC没有包括磁盘驱动装置，但是这本书是为具有这种装置的机器而写的。单密度或双密度驱动器都行。必须有支持IBM高级BASIC的驱动器。这种BASIC存贮量要大些，因为具有诸如CIRCLE、PUT、GET、PAINT和DRAW等附加功能，这些都是本书好几章的主要内容。要想很好地使用这本书，就一定需要高级BASIC。

本书中的每个例子都是在64K存贮器上开发的，因此要运行这些例子，不必购置额外的存贮器。存贮器多没有害处，但使用本书没有必要。

总之，使用本书所需最低PC配置包括：

彩色/图形转换器

一个单密度软盘驱动器

64K存贮器

PC-DOS操作系统

IBM高级BASIC。

两种视频转换器

现在让我们更加仔细地来研究两种视频转换器。先从单色转换器开始。

单色转换器：单色转换器是安装在主计算机机壳内的一块电路板。它和单色显示部件连用。单色显示部件是一台专门的12英寸视频监视器，有一根长余辉绿色荧光阴极射线管（CRT），使字母呈绿色。使用长余辉的原因是减少闪烁。闪烁是一种由于图象亮度级的明显振荡引起的干扰效应。单色转换器产生的视频信号比标准电视机的扫描速度要慢些。IBM单色转换器扫描整个画面约为50次/秒，而美国电视标准约为60次/秒。在这种较低的频率下，用普通白色荧光显示的图象在两次扫描之间是明显衰减的，因此该图象就会出现闪烁。绿色荧光比白色荧光维持光亮的时间长，因此补偿了这种较慢的扫描速度。

除扫描速度之外，还有一些使IBM单色转换器同标准视频监视器不兼容的其他不同点。这些不同点包括行、帧同步信号是通过不同线路输送的，而不是同总视频信号合并输送的。

单色转换器产生的文本显示方式为每行80个字符，一共25行。它只有一种方式。这种单色显示产生的图象质量优良，如图1—1所示。每个字符都在一个点阵的范围之内，每个点阵宽9点，高14点。由于这个原因，单色转换器更适用于文字处理和大量数据输入。

彩色/图形转换器：彩色/图形转换器产生一种标准视频信号。它能以三种不同的方法连接到电视机或监视器上。

1、用一台你能买到的RF NTSC调制器可以使用一台普通的电视机（这些术语的定义见“彩色视频”部分）。这样产生的图象最弱。

2、可以用一个RCA型声频头的输出直接驱动NTSC彩色或黑白视频监视器的视频输入。这样产生的图象比较好。

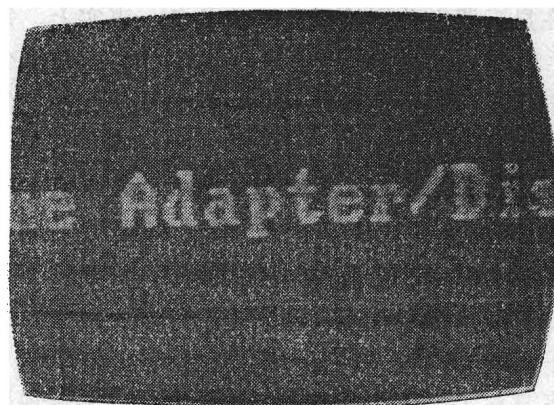


图 1—1 单色转换器上的单个字符

8、也可以将一个9脚“D”型连接器的输出连接到一个专门的TTL RGB彩色监视器上。这样产生的图象最好。

上述三种方法是按图象优劣次序叙述的，此外，这三种方法的费用是依次递增的。在本章末我们将讨论这些视频戏法中的一些细节。

彩色/图形转换器有两种配套文本方式和两种配套图形方式。打印文本可以使用所有这四种方式，尽管机器在执行这一任务时所用的方法完全不同。在第七章我们将讲述这个问题。在文本方式中，又分低分辨率文本方式和高分辨率文本方式，图形方式也同样有这两种方式。文本和图形的低分辨率方式每行有40个字符，文本和图形的高分辨率方式每行有80个字符。荧光屏的每行字符数与字符在水平方向的长度有关，每行字符数是各个方式分辨率的最好衡量。这四种方式的比较见表1—1。

低分辨率方式（文本和图形）设计成能同使用RF调制器或NTSC监视器的彩色电视机联用。在这两种情况下，电子学方法已经不能很好地满足更高的分辨率要求，但把显示限制到每行40个字符，我们仍然可获得清晰的显示。本书几乎所有的例子（专门说明高分辨率方式的例外）都采用这种较低的分辨率方式。

表 1—1 彩色/图形转换器配置方式

方 式	文本/图形	横向分辨率	竖向分辨率	行字符数	字符行数	象 素 数	颜 色
低分辨率文本	文 本	40	25	40	25		前景16 背景 8 边缘16
高分辨率文本	文 本	80	25	80	25		前景16 背景 8 边缘16
中等分辨率文本	图 形	320	200	40	25	64,000	前景 3 背景16
高分辨率	图 形	640	200	80	25	128,000	黑 白