

IBM PC FORTRAN 绘图软件系统

施卫美

(中国科学院光电技术研究所)

翁志成

(中国科学院长春光机所)

孙国良

(中国科学院光电技术研究所)

摘要: 本文详细地介绍了IBM PC FORTRAN绘图软件的使用方法, 并给出了实例。最后给出几个FORTRAN辅助子程序, 增加了FORTRAN程序设计的灵活性和适用性。

一、引言

熟悉IBM PC XT或AT的人们都知道, IBM PC配有一台彩色监视器, 利用它可以显示出各种各样的彩色图形来。并且还知道IBM PC BASICA具有丰富的绘图语句, 使得用户可以利用这些语句编制各种绘图程序, 实现自己的图形输出。但非常遗憾的是, 深受科技工作者欢迎的FORTRAN高级语言, 却根本没有绘图语句, 从而使得计算结果的输出多半限于数值形式, 实在需要图形时, 只好借助于数据文件, 在BASICA下, 再编制一套专门绘图的程序去实现图形的输出, 显然, 这是极不方便的。

为了实现在FORTRAN之下也能绘图这一愿望, 我们编制了一套绘图子程序, 链接到FORTRAN库文件之后, 使用极为方便。这套子程序不仅包括了IBM PC BASICA的全部绘图功能, 在形式上跟BASICA绘图语句基本保持一致, 而且对其中的一些功能进行了增强, 并增加了一些在BASICA中没有的绘图功能, 如: 在高分辨下选择线形, 写注记, 画坐标轴等。

这套绘图软件共包括32个子程序。下面, 首先给出坐标系的定义, 然后对32个子程序的使用格式给出详细的说明。所有子程序的调用均采用CALL语句, 故也可将绘图子程序叫作绘图语句。

二、坐标系的定义

本画图子程序采用了两个坐标系, 一个是所谓“物理坐标系”。它的原点总是固定在屏幕的左上角, 不能由用户改变, 且坐标值永远 ≥ 0 , 其最小分辨单位就是屏幕上的一个像素点。故取值范围是:

对于中分辨率方式: $0 \leq x_p \leq 319,$

$0 \leq y_p \leq 199,$

对于高分辨率方式: $0 \leq x_p \leq 639,$

$0 \leq y_p \leq 199.$

在屏幕上由物理坐标系的值规定出来的一块矩形绘图区域也叫作“视口”。(详见VIEW子程序)

另一个是所谓“图形坐标系”。它是由用户在“视口”内定义的坐标系, 该坐标系的原点和坐标的取值范围均由用户根据要描述的客观对象的要求设定。实际上, 我们只能在一定范围内描述这个客观对象的局部或全部, 这个范围也是一个矩形区域, 叫作“窗口”(详见WINDOW子程序)。

“视口”决定了在屏幕上的什么地点绘图, 绘多大的图; “窗口”决定了在“视口”内去表现客观对象的哪一部分, 按多大的比例去表现。一般说来, 视口和窗口的边框是重合的。

例: 我们想在整个屏幕上画出从1977年至1986年这10年间每年的在校学生人数的条形统计图。设已知最多人数不超过1500人, 则可这样来设计“视口”和“窗口”:

```
CALL VIEW(10,10,309,189)
```

```
CALL WINDON(1977,0,1986,1600)
```

它们在屏幕上的显示将如图1所示。图中, 圆括弧中的坐标均为物理坐标, 方括弧中的坐标均为执行VIEW语句之后、执行WINDOW语句之前的绘图坐标, 尖括弧中的坐标均为执行WINDOW之后的绘图坐标

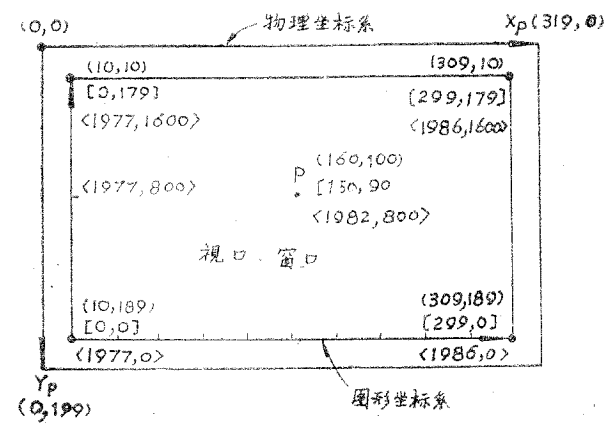


图 1

三、绘图语句

1. 准备绘图的语句

(1) 设置屏幕显示方法格式:

```
CALL SCREEN(I)
```

功能: 将屏幕设置成由参数 I 指定的显示方式并清屏幕。且一直保持这种方式, 直至遇到另一个SCREEN语句。

说明：参数 I 只能是整数，它可取值 0~6，代表的意义如下：

- 0 代表 40×25 的黑白字符方式
- 1 代表 40×25 的彩色字符方式
- 2 代表 80×25 的黑白字符方式
- 3 代表 80×25 的彩色字符方式
- 4 代表 320×200 的彩色图形方式
- 5 代表 320×200 的黑白图形方式
- 6 代表 640×200 的黑白图形方式

其中字符方式下的 40×25 是指每幅画面显示 25 行、每行显示 40 个字符（即中分辨率方式）；80×25 是指每幅画面显示 25 行、每行显示 80 个字符（即高分辨率方式）。图形方式下的 320×200 是指每幅画面显示 200 行像素，每行显示 320 个像素（即中分辨率方式）；640×200 是指每幅画面显示 200 行像素，每行显示 640 个像素（即高分辨率方式）。

例：`CALL SCREEN(4)`

从现在起，直至遇到另一个 SCREEN 之前，屏幕总是处于中分辨率的彩色图形方式。要画彩色图形时，必须首先写上这一语句。

(2) 清屏幕

格式：

```
CALL CLS
```

功能：清除屏幕上的全部内容，相当于把屏幕全部置成背景色，或叫底色。

在绘制任何图形之先，一般都引用这一语句。

例：

```
CALL SCREEN(4)
CALL CLS
```

设置彩色图形方式并清屏幕。

(3) 规定在屏幕上的绘图位置和大小

格式：

```
CALL VIEW( $X_{pmin}$ ,  $Y_{pmin}$ ,  $X_{pmax}$ ,  $Y_{pmax}$ )
```

功能：在屏幕上规定画图的位置和大小。即“视口”的位置和大小。

说明：语句中的参数 X_{pmin} , Y_{pmin} , X_{pmax} , Y_{pmax} 都是只能取整数值的物理坐标（参见上一节坐标系的定义）。且 (X_{pmin}, Y_{pmin}) 是“视口”的左上角点， (X_{pmax}, Y_{pmax}) 是“视口”的右下角点（见图 2）

在中分辨率图形方式下， X_p 的取值范围是 [0, 319]， Y_p 的取值范围是 [0, 199]；在高分辨率图形方式下， X_p 的取值范围是 [0, 639]， Y_p 的取值范围是 [0, 199]。

这个语句只能用于图形方式。

在屏幕上不仅限于开一个“视口”，可以开多个，从而实现在一屏上显示几个图形。

跟 CALL WINDOW 语句结合，可以实现图形的放大或缩小，即“变焦距”效果。

在画图之前，一般都引用这一语句，以便确定把图形放在屏幕上的什么地方。一旦确定之后，直至遇到另一个 CALL VIEW 语句之前，所有的画图均在该“视口”内。

为方便起见，一经调用过 VIEW 语句之后，在没有调用 WINDOW 语句之前，它自动立了一个图形坐标系，其原点是“视口”的左下角，且以“视口”的从原点出发的两条边框作

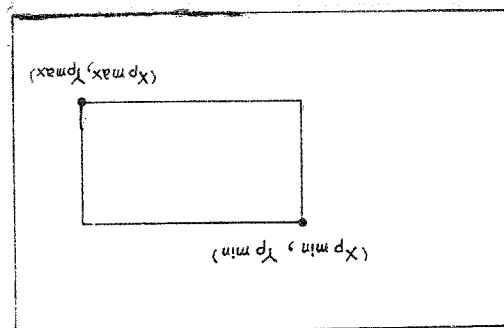


图 2

为图形坐标系的 X 轴和 Y 轴（右手系），坐标的最小单位是像素，取值范围就是 VIEW 语句中规定的范围。这样，在不引用 WINDOW 语句的情况下，就可以以像素为单位进行绘图。见图 1。

```
CALL SCREEN(4)
CALL VIEW(159, 99, 319, 199)
```

则其视口位置如图 2 所示。

(4) 清绘图区

格式：

```
CALL GCLEAR
```

功能：清除由 CALL VIEW 所设置的绘图区域内的内容，或叫“清视口”。而在屏幕上“视口”之外的内容不受影响。这是与 CLS 的区别所在。

说明：在“视口”内画图之前，一般都引用这一语句。它只适用于图形方式。

例：

```
CALL SCREEN(4)
CALL VIEW(159, 99, 319, 199)
CALL GCLEAR
```

则清如图 2 所示的绘图区。

(5) 设置彩色

格式：

```
CALL COLOR(F, B)
```

功能：设置前景色和背景色。

说明：所谓背景色是指显示字符或绘图的底色，所谓前景色是指字符本身或图形本身的颜色。

它适用于字符方式和图形方式。

语句中的参数 F 是指前景色，它只能取整数值。在文本方式下，它可以取值 0~15，代表 16 种颜色之一种：

- 0 黑
- 1 蓝
- 8 灰
- 9 亮蓝

- | | |
|------|--------|
| 2 绿 | 10 亮绿 |
| 3 深蓝 | 11 亮深蓝 |
| 4 红 | 12 亮红 |
| 5 洋红 | 13 亮洋红 |
| 6 褐 | 14 黄 |
| 7 白 | 15 亮白 |

在中分辨率图形方式下，它只能取值 0 或 1，代表两个调色板之一，至于在某一调色板中具体选取哪种颜色去画图，由具体的画图语句（如FRAME, DRAW, LINE, CIRCLE, RECT, LABEL等）中的参数C去规定。在高分辨率图形方式下，不起作用，因为只有黑白两色。

语句中的参数B指背景色。它只能取整数值 0 ~ 7 中的一个，代表 8 种颜色中的一种。

- | | |
|------|------|
| 0 黑 | 4 红 |
| 1 蓝 | 5 洋红 |
| 2 绿 | 6 褐 |
| 3 深蓝 | 7 白 |

例:

```
CALL SCREEN(4)
CALL COLOR(0, 1)
CALL VIEW(159, 99, 319, 199)
```

设置蓝色背景，第 0 号调色板。

(6) 画边框

格式:

```
CALL FRAME(C)
```

功能: 用指定的前景色C在“视口”的边缘画一个矩形边框。

说明: 这一语句仅适用于图形方式。只有这时，“视口”才真正成为可见的了。

语句中的参数C是在由CALL COLOR语句所规定的调色板中指定具体的颜色。在中分辨率图形方式下，C只能取整数值 0 ~ 3 中的一个，具体代表的颜色如下:

- | | |
|----------|----------|
| 第 0 号调色板 | 第 1 号调色板 |
| 0 背景色 | 背景色 |
| 1 绿 | 深蓝 |
| 2 红 | 洋红 |
| 3 褐 | 白 |

在高分辨率图形方式下只能取 0 或 1，代表黑或白。

例:

```
CALL SCREEN(4)
CALL COLOR(0, 1)
CALL FRAME(3)
CALL VIEW(159, 99, 319, 199)
```

在蓝色的背景上画一黄色的“视口”边框。

(7) 设置窗口

格式:

```
CALL WINDOW(Xmin, Ymin, Xmax, Ymax)
```

功能: 在“视口”内根据要描述的客观对象的要求设定图形坐标系。

说明: (X_{min}, Y_{min})是“窗口”的左下角点, (X_{max}, Y_{max})是“窗口”的右上角点, 且都是整型变量, 最小单位也是一个像素。设客观对象在X方向上的变化范围是[X1, X2], 在Y方向上的变化范围是[Y1, Y2], 则为将它完整地放在“窗口”内, 需乘以比例因子。

对一固定的客观对象和固定的“视口”而言, X_{max} - X_{min}和Y_{max} - Y_{min}的值越小, 在“视口”内画出来的客观对象越大, 从而可以看清对象的细节; X_{max} - X_{min}和Y_{max} - Y_{min}的值越大, 在“视口”内画出来的客观对象越小, 从而可以宏观地观察对象的全貌, 可以实现图形的放大或缩小, 即“变焦距”效果。若固定窗口不变, 使“视口”放大或缩小, 也可达到“变焦距”效果。

这个语句只能用于图形方式。

如果在程序中既没有引用VIEW语句, 也没有引用WINDOW语句, 则意味着使用物理坐标系。也可以说, 图形坐标系与物理坐标系重合。以后, 画图的坐标系均指图形坐标系。

例: 在1, (6)的例中规定的视口内画一正弦曲线, 即客观对象, X的变化范围是[0, 2π], Y的变化范围是[-1.0, +1.0], 则可这样写:

```
CALL SCREEN(4)
CALL COLOR(0, 1)
CALL FRAME(3)
CALL VIEW(159, 99, 319, 199)
CALL WINDOW(0, -50, 160, 50)
CALL FRAME(3)
CALL AXES(0, 0, 5, 5, 5, 5, 3)
CALL RPAUSE
PI = 3.14159265
XSCF = 160.0 / (2.0 * PI)
YSCF = 45
```

具体画线语句在以后给出。XSCF和YSCF就是为了把 0 ~ 2π范围内的正弦曲线完整地放在“窗口”内, 而取的比例因子。

从现在起, 下面语句中的全部参变量, 除特别申明外, 全部是整型量。坐标均指图形坐标。

2. 绘图的语句

下述语句仅适用于图形方式

(1) 画坐标轴

格式:

```
CALL AXES(X0, Y0, Xtick, Ytick, Xmajor, Ymajor, C)
```

功能: 在绘图区域即视口内, 以指定的颜色C画出带有指定刻度的坐标轴。

说明: 语句中的参数 (X₀, Y₀) 是坐标轴原点在图形坐标系中的坐标; X_{tick}是X轴上的刻度单位长度, 即隔几个图形坐标单位在X轴上画一短划线, 作为刻度线, X_{major}是在X轴上隔几个刻度单位画一稍长的短划线, 作为主刻度线。Y_{tick}, Y_{major}的意义与X_{tick}, X_{major}的相同。

参数C是在由CALL COLOR语句所规定的调色板中为坐标轴指定具体的颜色, 见1(6)。

例: 在1(7)例中加上下述语句:

```
CALL AXES(0,0,5,5,5,5,3)
```

见图3。

(2) 画一个点

格式:

```
CALL PSET(X,Y,C)
```

功能: 在指定的图形坐标(X,Y)位置上以指定的颜色C画一个点。

说明: 语句中的参数(X,Y)是点的图形坐标, 且满足条件

$$X_{min} \leq X \leq X_{max}$$
$$Y_{min} \leq Y \leq Y_{max}$$

参数C是点的颜色, 见3(6)。

例: 在2·(1)例中, 加上下述语句

```
CALL PSET(120,25,3)
```

```
CALL PSET(120,-25,3)
```

见图4。

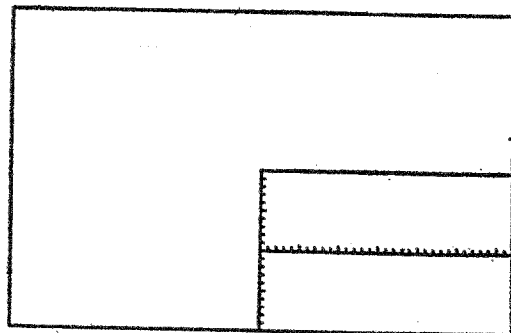


图 3

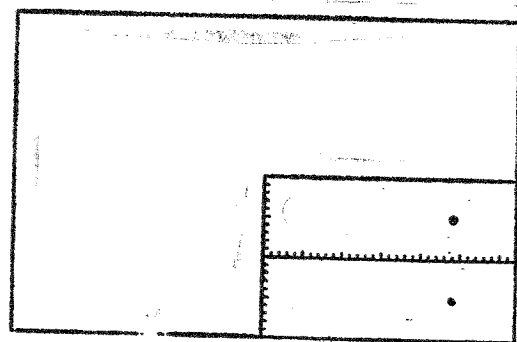


图 4

(3) 抹一个点

格式:

```
CALL PRESET(X,Y)
```

功能: 抹去在指定的图形坐标(X,Y)位置上的一个点。

说明: 语句中的参数(X,Y)是要抹的点的图形坐标, 且满足条件

$$X_{min} \leq X \leq X_{max}$$
$$Y_{min} \leq Y \leq Y_{max}$$

例: 在2·(2)例中加上下述语句就把上节中画上的点又抹掉了。

```
CALL PRESET(120,25)
```

```
CALL PRESET(120,-25)
```

实际上相当于把原来点的颜色设置成背景色。(图5)

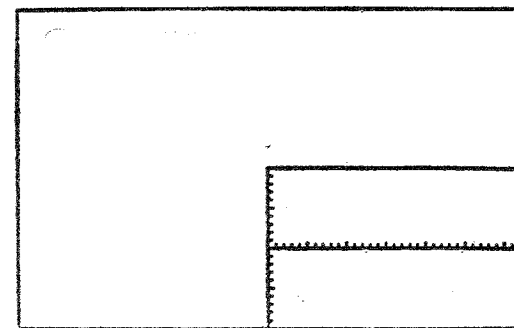


图 5

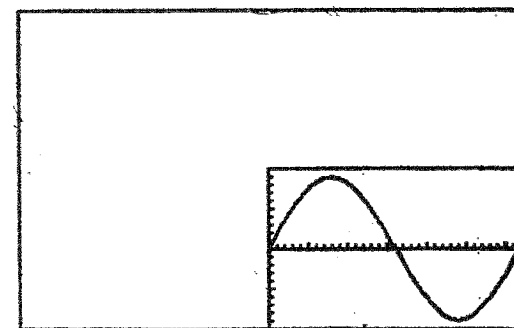


图 6

(4) 选择线型

格式:

```
CALL LTYPE(T)
```

功能: 在高分辨图形方式下, 由于画出的线是白色的, 为区分在一幅图上的不同曲线, 可以选用实线、虚线和点线。

说明: 参数T只能取1,2,3三个值之一, 其意义如下:

- 1 实线
- 2 虚线
- 3 点线

若在程序中该语句不出现, 则认为是画实线。

(5) 抬笔移动到一个点

格式:

```
CALL MOVE(X,Y)
```

功能: 使图形坐标中的点(X,Y)成为画图在当前点。所谓当前点是指“画笔”当前在屏幕上所处的位置, 以后的画图将从这一点开始。相当于绘图仪中将“笔”抬起来移到点(X,Y)处。

说明: (X,Y)是图形坐标, 且满足条件:

$$X_{min} \leq X \leq X_{max}$$

$$Y_{min} \leq Y \leq Y_{max}$$

例: 见2.(6)。

(6) 落笔移动到一个点

格式:

```
CALL DRAW(X,Y,C)
```

功能: 从当前点开始落笔, 以指定的颜色C, 把笔移至点(X,Y), 从而在画面上拖出一条轨迹, 即画线。

说明: 语句中的参数(X,Y)是笔要移动到的点的图形坐标, 且满足条件

$$X_{min} \leq X \leq X_{max}$$

$$Y_{min} \leq Y \leq Y_{max}$$

参数C是线的颜色, 见1.(6)。

例: 接在2.(3)例中之后, 加上下述语句, 画出正弦曲线, (图6)

```
CALL MOVE(0,0)
DO 15 I=0,360,5
  X=I*PI/180.0
  IX=XSCF*X
  IY=YSCF*SIN(X)
  CALL DRAW(IX,IY,1)
15 CONTINUE
```

(7) 落笔移动到一个点

格式:

```
CALL RDRAW(DX,DY,C)
```

功能: 与DRAW相同, 只是坐标是相对位移量。

说明: 语句中的参数(DX,DY)是从当前点开始向水平方向移动DX个单位, 向垂直方向移动DY个单位。参数C是线的颜色, 见1.(6)。

(8) 画一条直线

格式:

```
CALL LINE(X1,Y1,X2,Y2,C)
```

功能: 从点(X1,Y1)到点(X2,Y2), 以指定的颜色C画一条直线。

说明: 语句参数(X1,Y1)是线段的起点, (X2,Y2)是线段的终点。C是线的颜色, 见1.(6)。

例:

```
CALL LINE(0,0,319,199,1)
```

画一条整个屏幕的对角线。

(9) 画一矩形

格式:

```
CALL RECT(X,Y,DX,DY,C,BF,BC)
```

功能: 画一个顶点在(X,Y), 另一个对角顶点在(X+DX,Y+DY)的矩形。

说明: 参数C是边框的颜色, 见1.(6)。参数BF=0, 表示矩形内不涂色; BF=1, 表示矩形内涂色, 涂什么色, 由参数BC决定, BC的取值规定与C相同, 见1.(6)。

例: 接在2.(6)例中之后, 加上:

```
CALL VIEW(0,0,159,99)
CALL GCLEAR
CALL FRAME(3)
CALL RECT(20,10,60,40,1,1,1)
CALL RECT(80,10,60,40,1,1,2)
CALL RECT(40,30,80,60,1,1,3)
CALL RPAUSE
```

显示图形如图7。

(10) 画圆

格式:

```
CALL CIRCLE(Xc,Yc,R,C)
```

功能: 以点(Xc,Yc)为圆心, 以为半径画一个颜色为C的圆。C的取值约定见1.(6)。

例: 在2.(9)的例子再附上:

```
CALL VIEW(159,0,319,99)
CALL GCLEAR
CALL FRAME(3)
CALL CIRCLE(80,50,40,1)
CALL RPAUSE
```

显示图形如图8

(11) 涂色

格式:

```
CALL PAINT(X,Y,PC,EC,ARDA)
```

功能: 给包含有点(X,Y)在其内的任意形状的一个区域涂上颜色PC, 区域边界涂上颜色EC, 且给出所涂区域的面积AREA。

说明: PC, EC与C的取值约定一样, 见1.(6)

例: 在屏幕的左下角画一三角形, 再涂色。

```
CALL VIEW(0,99,159,199)
CALL FRAME(3)
CALL MOVE(15,15)
CALL DRAW(80,85,2)
CALL DRAW(145,15,2)
CALL DRAW(15,15,2)
CALL RPAUSE
```

```
CALL PAINT(80,50,1,2,IAREA)
CALL RPAUSE
```

见图 9.

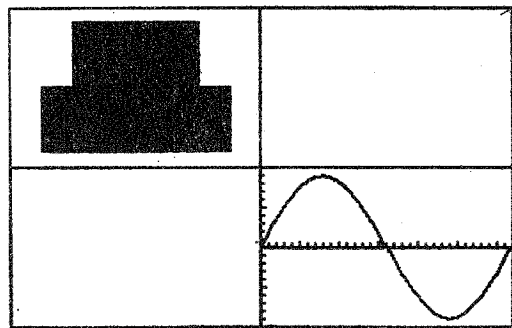


图 7

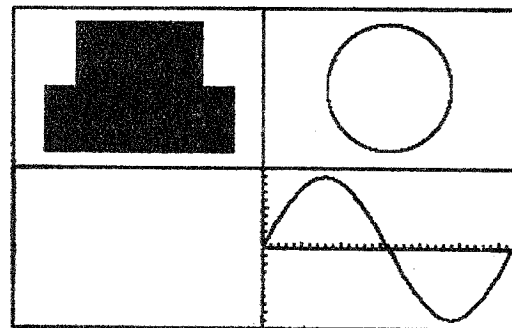


图 8

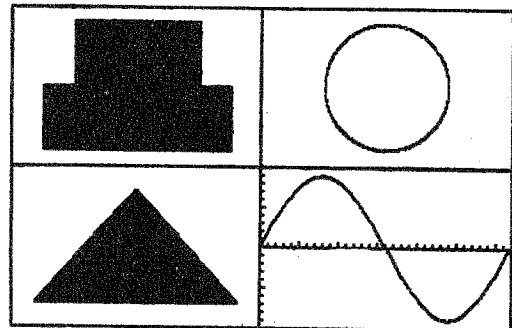


图 9

3. 写字符的语句

(1) 设置光标的位置

格式:

```
CALL LOCATE(ROW,COL)
```

功能: 设置光标的位置, ROW是光标所在的行, COL是光标所在的列。

说明: 在图形方式、字符方式下均可适用。

ROW的取值范围是[0, 24]

COL的取值范围:

在中分辨率下, 是[0, 39];

在高分辨率下, 是[0, 79]。

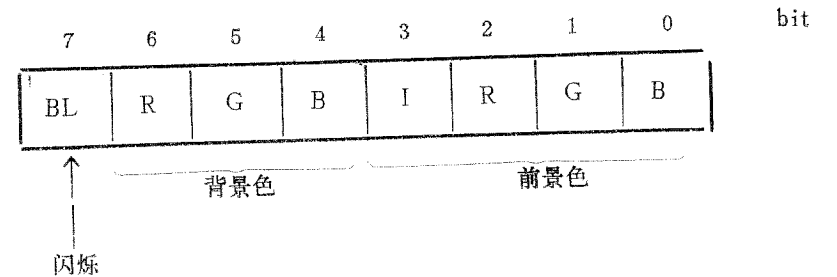
(2) 写字符串

格式:

```
CALL TEXT(ST,SL,AT,DT)
```

功能: 在字符方式下, 从当前光标所在位置处开始显示字符串。

说明: ST是要显示的字符串变量名, SL是字符串的长度, AT是字符的属性, 属性字用一个字节来表示, 各bit的意义如下:



其中 B 代表蓝色

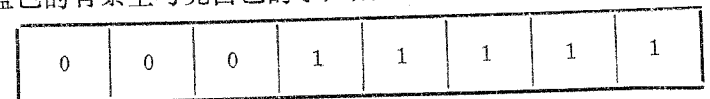
G 代表绿色

R 代表红色

I 代表加亮

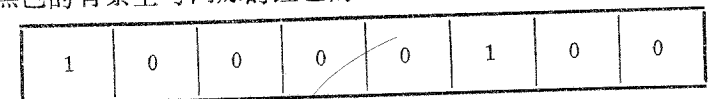
例: 当AT = 0时, 字符的颜色由前面的COLOR语句决定。

例: 若想在蓝色的背景上写亮白色的字, 则各bits应为



即AT = 31;

例: 若想在黑色的背景上写闪烁的红色的字, 则各bits应为



即AT = 132。

DT 表示写字符串的方向。(图10)。

DT = 0, 表示水平方向写。

DT = 1, 表示垂直方向写。

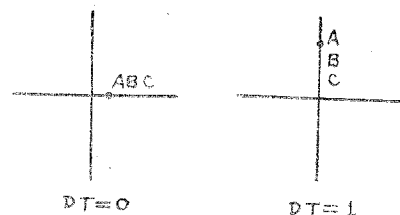


图 10

具体实例见3.(4)。

(3) 写注记

格式:

```
CALL LABEL(X,Y,VAR,FMT,C,DT)
```

```
或 CALL LABELO(X,Y,VAR,FMT,C,DT)
```

功能: 在图形方式下写注记。

说明: (X,Y)是写注记的起点坐标。VAR是注记的变量名,它可以是实型、整型和字符型。

FMT是写注记的格式,它必须用字符串来表示,且一定要以\$结尾。例如'I5\$','F7.2\$','A8\$'等。

C是写注记用的颜色,取值约定见1.(6)。DT是写注记时的方向,且只能取值0,1,2,3,4或5。它们所代表的方向如图11所示。

注意: 注记中每一个字符用8×8点阵表示

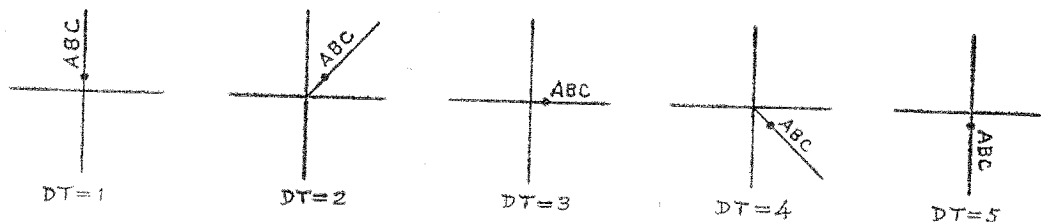


图 11

例: 接着 2.(11)的例子往下写上下述一段程序,就在图9上注上了文字。(图12)

```
CALL PAINT(80,50,1,2,IAREA)
CALL RPAUSE

CALL LABEL(78,88,'A','A1$',3,3)
CALL LABEL(5,11,'B','A1$',3,3)
CALL LABEL(148,11,'C','A1$',3,3)

CALL LABELO(47,25,'TRIANGLE','A8$',0,3)

CALL LABEL(216,146,'CIRCLE','A6$',3,3)
CALL LABEL(175,15,'SIN(X)','A6$',3,3)
CALL RPAUSE
```

(4) 一个实际例子。

本例是将前面各个程序片断串起来,加上首尾,使之可以运行。最后一段的意思是,在蓝色的底色上,写上字符串“Welcome to Using FOR tran DRAW package!”。该串字符从右向左逐字符地“走出”,起到活动广告牌的类似效果,你不妨试一试。见图13

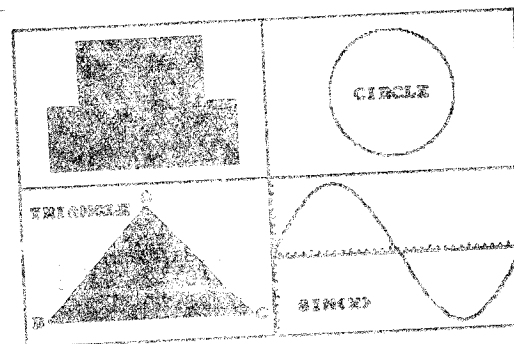


图 12

```
C
C 1. FOR1 DEMO;
C 2. FOR2
C 3. LINK DEMO,,NUL,A:FORTRAN+A:FORDRAW
C 4. DEMO
C
C PROGRAM DEMONSTRATION
C
C Program to Demonstrate to Use FORtran DRAW package
C
C Designed by
C
C Wei-fu SHI
C Institute of Optics and Electronics
C Academia Sinica
C P. O. Box 350
C Shuangliu, Chengdu
C The People's Republic of China
C
C CHARACTER*40 CTEMP
C CHARACTER*1 CH,CTEM(40)
C
C EQUIVALENCE (CTEMP,CTEM)
C
C Set Screen Mode to Color Middle Resolution
C
C CALL SCREEN(4)
C
C CALL COLOR(0,1)
C CALL FRAME(3)
C CALL VIEW(159,99,319,199)
C CALL WINDOW(0,-50,160,50)
C CALL FRAME(3)
C CALL AXES(0,0,5,5,5,5,3)
C CALL RPAUSE
C
C CALL PSET(120,25,3)
C CALL PSET(120,-25,3)
C CALL RPAUSE
C
C CALL PRESET(120,25)
C CALL PRESET(120,-25)
C CALL RPAUSE
C
C PI=3.14159265
C XSCF=160.0/(2.0*PI)
C YSCF=45
C CALL MOVE(0,0)
C DO 15 I=0,360,5
C X=I*PI/180.0
C IX=XSCF*X
C IY=YSCF*SIN(X)
C CALL DRAW(IX,IY,1)
15 CONTINUE
C CALL RPAUSE
C
```

图 13(1)

```

CALL VIEW(0,0,159,99)
CALL GCLEAR
CALL FRAME(3)
CALL RECT(20,10,60,40,1,1,1)
CALL RECT(80,10,60,40,1,1,2)
CALL RECT(40,30,80,60,1,1,3)
CALL RPAUSE
C
CALL VIEW(159,0,319,99)
CALL GCLEAR
CALL FRAME(3)
CALL CIRCLE(80,50,40,1)
CALL RPAUSE
C
CALL VIEW(0,99,159,199)
CALL FRAME(3)
CALL MOVE(15,15)
CALL DRAW(80,85,2)
CALL DRAW(145,15,2)
CALL DRAW(15,15,2)
CALL RPAUSE
C
CALL PAINT(80,50,1,2,IAREA)
CALL RPAUSE
C
CALL LABEL(78,88,'A','A1$',3,3)
CALL LABEL(5,11,'B','A1$',3,3)
CALL LABEL(148,11,'C','A1$',3,3)
C
CALL LABEL0(47,25,'TRIANGLE','A8$',0,3)
C
CALL LABEL(216,146,'CIRCLE','A6$',3,3)
CALL LABEL(175,15,'SIN(X)','A6$',3,3)
CALL RPAUSE

CTEMP='Welcome to Using FORtran DRAW package !'
CALL SCREEN(1)
CALL COLOR(7,1)

DO 5 I=39,1,-1
  ICOL=I
  LENGTH=40-ICOL
  CALL LOCATE(21,ICOL)
  CALL TEXT(CTEMP,LENGTH,0,0)
  DO 10 J=1,20000
    CONTINUE
10 CONTINUE
5 CONTINUE
C
DO 35 K=1,40
  CH=CTEM(1)
  DO 25 I=1,39
    CTEM(I)=CTEM(I+1)
  CONTINUE
  CTEM(40)=CH
25 CONTINUE
C
CALL LOCATE(21,0)

```

图 13(2)

```

CALL TEXT(CTEMP,40,0,0)
DO 30 J=1,20000
  CONTINUE
30 CONTINUE
C
C Set Screen Mode to Color 80*25 Text
C
CALL RPAUSE
CALL SCREEN(3)
END

```

图 13(3)

4. 图形的存取

(1) 将图形存入数组

格式:

```
CALL GET(XP,YP,DXP,DYP,A)
```

功能: 把屏幕上某一矩形区域内的图形数据存入数组A中。

说明: (XP,YP) 是矩形的任意一个顶点的物理坐标。 (DXP) 是该矩形在水平方向上的长度, (DYP) 是该矩形在垂直方向上的高度,都是物理坐标值。即点 $(XP+DXP,YP+DYP)$ 是矩形的另一个对角顶点,从这个意义上说, DXP 和 DYP 可以是负的。A是存放该矩形内全部像素点数据的一维整数数组。该数组的大小,可以这样来估算:若是中分辨率,每个字节可存放4个点;若是高分辨率,每个字节可存放8个点。

例: 在分辨率情况下,某一矩形共含1000个点,则数组A应有125个元素。

(2) 将图形从数组中取出

格式:

```
CALL PUT(XP,YP,DXP,DYP,A)
```

功能: 将数组A中的数据在屏幕上以点 (XP,YP) 和点 $(XP+DXP,YP+DYP)$ 为一对对角顶点所张成的矩形区域中显示出来。

说明: 语句中的参数说明见4.(2)。它必须和CALL GET配对使用。

5. 显示状态语句

(1) 取屏幕设置方式

格式:

```
CALL SCRNI(I)
```

功能: 返回一整数值I,告诉你屏幕当前的工作方式。I的意义见1.(1)。

(2) 取一个点的状态

格式:

```
CALL POINT(X,Y,C)
```

功能: 返回在点 (X,Y) 处的彩色值C。C的意义见1.(6)。

6. 其它

除前述图形语句外,还有几条辅助语句,在编制FORTRAN程序时,可以增加其灵活

性。

(1) 让蜂鸣器发出叫声

格式:

```
CALL BEEP
```

功能: 让机内蜂鸣器发出一短暂叫声, 借以起到提醒、报警的作用。

说明: 该语句无参数。

(2) 暂停

格式:

```
CALL RPAUSE
```

功能: 蜂鸣器响且程序暂停。与 PAUSE 的区别是: RPAUSE 不显示任何提示信息。这在显示图形时就显得必要了。按任何一个键, 程序继续执行。

(3) 等待输入一字符

格式:

```
CALL INKEY(CH)
```

功能: 等待从键盘上输入一个字符, 且将它赋予CH。只按回车键, 也往下进行, 这是跟READ语句的区别。

(4) 局部屏幕上卷

格式:

```
CALL SCROLL(R1, C1, R2, C2, B)
```

功能: 使屏幕上指定区域内的字符行上卷B行, 在区域内的下部补充B行空白。

说明: 语句中的参数均为整型变量。(R1, C1) 是该区域的开始行, 开始列, 即区域的左上角; (R2, C2) 是该区域的结束行, 结束列, 即区域的右下角。B 是执行该语句一次上卷的行数。

本语句适用于字符方式和图形方式。特别是在图形方式下, 可起到字动图不动的效果。

(5) 抹除一个文件

格式:

```
CALL FDELETE(FL, Filename)
```

功能: 抹去磁盘上由文件名Filename指定的文件。

说明: 参数FL是要抹的文件名的长度。Filename是要抹的文件名。

FORTTRAN中只有建立文件的语句, 而没有抹除文件的语句。此即可补其不足。

(6) 测试文件是否存在

格式:

```
STATE(FL, Filename)
```

功能: 这是一个函数, 它返回一个逻辑值: 若文件 Filename 存在, 则其值为“真”; 若文件Filename不存在, 则其值为“假”。

说明: 参数FL是要测试的文件名的长度。Filename是要测试的文件名。

7. 如何使用绘图软件

上面讲的全部子程序都集中装在FORDRAW.LIB中。

设自己编制了一个FORTRAN原程序MYPROG.FOR, 其中引用了上述画图语句, 则编译、连接过程如下:

```
FOR1 MYPROG, J
```

```
FOR2 J
```

```
LINK MYPROG, , NUL, FORTRAN + FORDRAW, J
```

其中FORTRAN是原来的FORTRAN.LIB库。

注: 若你的系统有硬盘的话, 请在用 FORDRAW.LIB 之前, 运行一次软盘上的 SETUP 程序。

附录 1: IBM PC FORTRAN绘图软件子程序一览表:

FORDRAW DRAW PACKAGE Subroutines format

1. AXES (X0, Y0, Xtick, Ytick, Xmajor, Ymajor, Color)
2. BEEP
3. CIRCLE (XC, YC, R, Color)
4. CLS
5. COLOR (FORcolor, BACKcolor)
6. DRAW (X, Y, Color)
7. FDELETE (Flength, Filename)
8. FRAME (Color)
9. GCLEAR
10. GET (XP, YP, DXP, DYP, Array)
11. INKEY (CH)
12. LABEL (X, Y, VAR, FMT, Color, Direct)
13. LABELD (X, Y, VAR, FMT, Color, Direct)
14. LINE (X1, Y1, X2, Y2, Color)
15. LOCATE (Row, Column)
16. LTYPE (LT)
17. MOVE (X, Y)
18. PAINT (X, Y, Pcolor, Ecolor, Area)
19. POINT (X, Y, Color)
20. PRESET (X, Y)
21. PSET (X, Y, Color)
22. PUT (XP, YP, DXP, DYP, Array)
23. RDRAW (DX, DY, Color)
24. RECT (X, Y, DX, DY, Color, Fill, Fcolor)
25. RPAUSE
26. SCREEN (Mode)
27. SCRN (Mode)
28. SCROLL (Row_UL, Col_UL, Row_LR, Col_LR, Num_Blank)
29. STATE (Flength, Filename) (LOGICAL*2 STATE)
30. TEXT (String, Slength, Attr, Direct)
31. VIEW (XPMIN, YPMIN, XPMAX, YPMAX)
32. WINDOW (XGMIN, YGMIN, XGMAX, YGMAX)

附录 2: IBM PC FORTRAN绘图软件子程序磁盘文件目录一览表:

```

DIR
Volume in drive B has no label
Directory of B:\
SETUP   EXE      20020  12-01-86  10:30a
FORTRAN LIB   117760 12-01-86  10:33a
FORDRAW LIB    20480 12-01-86  10:35a
LINK    EXE     46080 12-01-86  10:39a
FORL    BAT       38    12-01-86  10:42a
README  DOC     1181  12-30-86  10:41a
DEMO    FOR     2241  12-30-86  10:46a
DEMO    OBJ     4335  12-30-86  10:48a
DEMO    EXE    39265  12-30-86  10:48a
9 File(s)      106496 bytes free
Wed 5-06-1987 19:54:27.33

```

IBM-PC FORTRAN Drawing Software System

Shi Weifu Weng Zhicheng Sun Guoliang

Abstract

In this paper a method for utilizing the IBM-PC FORTRAN drawing software system is introduced and some examples are given.

Finally Some FORTRAN Aided Design subroutines are presented which increase the flexibility and suitability of FORTRAN program design.

《光学机械》编辑委员会

主 编 唐九华

副主编 陈星旦

编 委 马天驰 王世焯 王雅黎 余永正 余景池 杨厚民 姚立常 曹金贵
薛培中 曾柏川 (常委)

本期责任编辑 陈星旦

编辑部成员 刘秉仁 徐景华 陈明吾

《光学机械》征稿简则

本刊宗旨

《光学机械》是中国科学院长春光机所主办的光学综合性学术刊物。它的任务是反映我国在光学科研和生产中的科学技术成就,开展学术讨论,促进学术交流,为我国光学事业的发展和四个现代化建设服务。

征稿范围

本刊刊登光学各个领域如下内容的稿件:

1. 在理论上、实践上有一定创造性的学术论文。
2. 在材料、元器件和仪器研制以及测试、应用中能反映国内先进水平的技术报告。
3. 对某一专题或专业方向提出独特的学术见解或分析的综述等。

来稿要求

1. 论点明确,数据可靠,情况真实。
2. 文句必须简明扼要,每篇文章(包括图、表、公式和引文献)一般以7000字为限。
3. 用钢笔在稿纸上缮写清楚,字迹端正,特别是外文字母、符号、上下角码等。
4. 插图要用黑墨在绘图纸上绘清,线条粗细应有比例。照片的对比度要好,一律用光面照相纸印放。
5. 所引文献不宜过多,非公开发行的资料请勿引用。引用文献的格式要求:
书籍:作者名;《书名》,(出版社名,出版地点,出版年份),页码。
期刊:作者名;刊名,年份,卷数,期数(月份),页码。
6. 根据国家出版局的要求,文章内的计量单位,务必遵照中华人民共和国国家标准写入(如长度单位微米须写 μm)。
7. 篇名和正文的摘要需配置英文,英文须用打字机打出或用印刷体书写。

其他

来稿刊登与否,由主编或副主编审定,对采用的稿件有权作必要的删减和修改。来稿一经发表,酌致稿酬,不刊登的稿件,予以退还。

来稿请寄 长春市1024信箱《光学机械》编辑部。