

FORTRAN 图形库及其在镍冶炼生产管理中的应用^①

姚汝信 周子民

(中南工业大学应用物理与热能工程系, 长沙 410033)

摘要

该图形库备有绘图、写西文文本、各种数值输出、汉字输出等 29 个基本图元库子程序。可在普通显示器、点阵打印机及绘图仪上输出图形及文本, 以 CCDOS2.13 汉字库为基础显示、输出各种字形、字体, 汉字和符号可按任意方向排列、任意倾斜、无级放缩。备有英文正印刷体、斜体、草体、希腊字母、俄文字母、常用科技符号等多种字符集, 显示或打印时均可无级放缩, 以便在图中编写公式和生动多样的文本。适用于 FORTRAN3.2 以后的各种版本。以某冶炼厂熔炼车间生产管理数据库为基础给出了图形库的应用实例。

关键词: 图形库 字符集 图元 数据库

众所周知, FORTRAN 语言以其设计简单、直观、处理功能强和特有的高运行效率成为世界上最流行的程序语言之一, 特别适合于各类科学计算。但在图形处理功能上就 FORTRAN 本身而言几乎等于零。虽然 FORTRAN4.0 以后的版本具有混合编程功能, 由于图形的显示、打印或绘制输出涉及到硬件结构及其各自具体的操作指令, 因而对一般 FORTRAN 程序设计者而言, 并非易事。

直到目前出现的 FORTRAN5.0 版本, 自称具有完整的图形功能, 也只不过提供了诸如画点、线、弧、圆等几个简单的图形显示函数, 而且: (1) 因为涉及显示模式、调色板等许多一般编程者不熟悉也无须深究的专业术语, 所以使用起来很繁杂; (2) 在汉字状态下无法正常运行, 更不能在图形模式下正常显示汉字或文本等; (3) 图形不能在打印机、绘图仪上随

意放缩输出; (4) 不能将图形保存供随时调用。

我们开发的中西文通用 FORTRAN 图形库、很好地解决了上述问题, 库中有完整的图元、文本输出、数值输出子程序, 可显示、打印或绘制图文并茂的输出结果, 各个函数的使用就象调用普通的子程序一样, 非常方便, 且不需要程序设计者探究任何与硬件有关的细节。

1 图形库的开发

开发本图形库的指导思想是: 首先将要显示或绘制的图形形成图形文件, 然后由显示驱动模块将其在屏幕上显示出来或由打印(绘制)驱动模块在打印机或绘图仪上输出。图形文件的基本组成是一系列数据组, 每组数据主要包括两个部分, 第一部分是控制码, 第二部分是

^① 本文于 1992 年 10 月 15 日收到初稿

坐标值。控制码部分决定画笔是抬笔移动到指定的坐标位置或是由当前点画一线段到该位置。其它还有如执行设置颜色、放缩比例等功能的数据组。

1.1 图形的显示

这里我们用 C 语言将图形的显示功能形成一个可独立运行的显示驱动模块。运行时它首先识别显示器的类型,并根据其分辨率自动调整纵横比,以保证图形显示时的正常比例,然后将图形文件中的各个图元显示在相应的位置上。利用坐标的平移、放缩原理并根据设定的功能键可使图形显示在屏幕上的指定位置或将整个图形放大、缩小等。

1.2 图形的打印或绘制输出

由于不同型号或规格的打印机或绘图仪都有各自的控制码和技术参数,所以在输出之前必须确认所使用的输出设备。我们已将许多常用的打印机及绘图仪的控制码和技术参数建成一个代码库,运行时可根据菜单进行选择,并由打印驱动模块自动搜索出相应的参数以配合图形文件进行图件的打印或绘制输出。

因绘图仪上的绘图笔可在规定范围内任意前进、后退及左右组合移动,所以只需将图形文件中的数据组顺序地传递给绘图仪即可,而一般打印机却不能在输出过程中后退,所以必须首先根据具体打印机的控制码和技术参数将图形文件进行优化处理,然后在点阵状态下打印输出。

我们知道,要在普通显示器上显示图形,就要根据显示器的类型设置相应的图形模式,这一般都是在西文操作状态下进行的。而各种汉字系统为了显示汉字都将西文的显示管理功能进行了修改,因而使得许多高级语言本身特有的屏幕管理功能失效或发生错乱,所以很难在汉字操作状态下利用这些功能编制出高质量的软件。

为了不损害 FORTRAN 语言本身的各种特点,我们在开发图形库时避开了中文操作系统,将要在图形中显示(或打印)的各种字符和符号进行矢量化(使其由一系列点、线元组成)

处理,并将常用字符和符号形成一系列字符集(如键盘字符集、英文粗印刷体字符集、英文斜体字符集、希腊字符集、俄文字符集等)以备调用,这样不仅使得他们象图形一样可按任意比例放缩,而且避免了启动汉字系统占用大量计算机基本内存的缺点,只是在需要使用汉字时,直接从字库中读取字模并进行矢量化处理后形成图形文件,供显示或打印。

2 图形库的使用方法与构成

(1)为了使图形库具有简捷而执行效率高的代码,库中的整型变量都已尽可能定义为短(两字节)整型,所以在使用本图形库时,须在源程序第一行使用元命令: \$STORAGE: 2

对取值范围可能超过 $[-32768, 32767]$ 的整型变量,须用 INTEGER * 4 定义。

(2)本图形库采用 X-Y 算术坐标系,即 X、Y 两方向上的单位数据长度应相等。

(3)图形库既可以 SUBGRAPH. OBJ 文件独立存在也可加载到标准 FORTRAN 库文件中。

若以 SUBGRAPH. OBJ 文件独立存在,则编译连接命令行(FORTRAN 4.0 或更迟的版本)为: FL—源程序文件名—SUBGRAPH—

其中“FL”是 FORTRAN 的编译连接命令文件名,“源程序文件名”是编程者编写的 FORTRAN 源程序,包括扩展名“.FOR”,“—”表示空格,“—”表示回车键,下同。

若 SUBGRAPH. OBJ 已加载到标准 FORTRAN 库文件中,则编译连接命令行为:

FL—源程序文件名—

例如:要在边长为 100 单位的矩型(色码为 4)中画一与其四边相切的圆(色码为 2),且在打印或绘制输出时边长为 10 cm,则源程序如下:

```
$STORAGE: 2
XB=0.0
YB=0.0
XE=100.0
```

```

YE=100.0
CALL G-Ini(XB, YB, XE, YE)
CALL Set-Color(4)
CALL G-Bar2(XB, YB, XE, YE)
CALL G-Cir(50.0, 50.0, 50.0, 1.0,
1.0, 0.0, 2)
CALL R-Ori
STOP
END

```

设该程序以文件名 BC.FOR 存放在磁盘上, 则经命令行(假定图形库以 SUBGRAPH.OBJ 形式独立存在)

FL-BC.FOR-SUBGRAPH

编译连接后形成 BC.EXE 文件, 运行 BC 并指定图形边长为 10, 便可根据提示显示、打印出所要求的图形。

(4) 图形库的构成

本图形库共包括 29 个基本库函数(子程序)、12 个字符集及显示和打印驱动模块。

3 应用实例

在我们为某冶炼厂熔炼车间开发的计算机生产管理系统中, 利用本图形库为之配备了生产质量统计分析及生产指标控制图形功能, 其中部分图形示于图 1。它是利用数据库中的数据在 M2024 点阵打印机上输出的结果。管理系统的主控、数据库维护等功能是用 DBASE III 语言设计而成, 图形显示及输出等几部分都是由 FORTRAN 语言编制的, 并由 DBASE III 命令文件调用。它们均可根据需要取出任意指定日期范围内数据库中的相关数据并以图形方式显示或打印输出。

图 1 是用画线、数值输出、汉字输出等基本图形库函数绘制(因篇幅限制, 源程序略)的该熔炼车间 1 号焙砂矿热电炉生产指标波动图。从图 1 中可以了解焙砂处理等生产指标的波动情况。

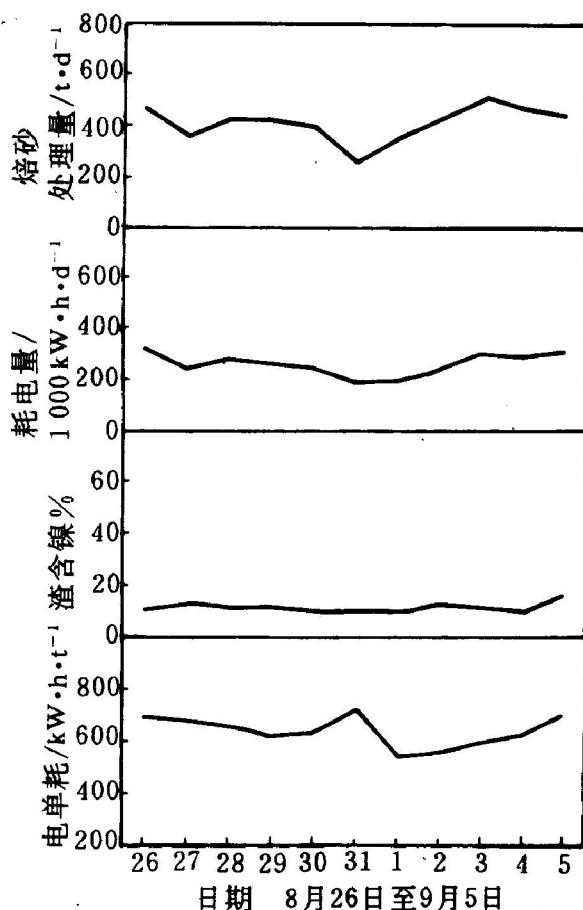


图 1 1号电炉生产指标波动图

4 结 语

本图形库既不同于一般计算机语言中的图形功能, 因为它们一般都没有图形的打印输出功能, 而且不能使用汉字; 也不同于种类繁多的图形系统, 因为它们只能绘制某种特定形式的图件。由于该图形库形成了较完整的图形功能, 软件设计者可以利用 FORTRAN 语言运行效率高、特别适合于科技计算等特点, 将相关数据或程序处理结果按要求绘制出所需图件, 也可编制成适合于本学科或专项课题的通用图形软件, 以便随时调用。

该图形库的各种功能均已形成标准库函数(子程序), 感兴趣的读者可直接与作者联系获取。