

曲线拟合程序及其与 SPT 软件的接口

邓长根 (同济大学)

摘要:本文介绍了最近编制的曲线拟合程序 *FIT2SPT*,它具有如下一些优点:图形平滑无锯齿;图形横竖比例保真;图形宽度和高度可由用户给定;绘图比例和网络大小可由用户选定;可达到厘米纸上绘图的效果;直接从汉字库中读入汉字点阵数据。可用汉字标注横坐标名、纵坐标名、插图名;通过与 *SPT* 软件图形数据的接口,可用 *SPT* 软件修饰曲线、增加插图说明,直接在文本中拼嵌版面。

一、前言

最近,作者以文献[1]直接生成图形数据的绘图方法为基础,编制了一个曲线拟合程序 *FITDAT*,可直接用打印图形。但该程序也有以下一些缺点:无图形编辑功能,不便修饰曲线,也无法随意增加插图说明,而且与图文编辑软件无接口。输出的插图只好剪剪贴贴,感觉有些不便,也不够美观。

为了使这两个程序/软件取长补短,改进的曲线拟合程序 *FIT2SPT* 以 *FITDAT* 为蓝本,增加了汉字标注功能,并增加了其图形数据与 *SPT* 软件的接口。先用 *FIT2SPT* 绘数据曲线,再用 *SPT* 软件修饰曲线、增加插图说明、直接在文本中拼嵌版面等,就可打印出图文并茂的论文版面。插图 1 及下页版面就是结合应用两者产生的。

本文将简要介绍曲线拟合程序 *FIT2SPT* 的功能,再介绍厘米纸上绘图功能、图形数据接口的实现方法。

二、曲线拟合程序 *FIT2SPT* 的功能

作者手头有几个图形工具软件,其中有些功能较强,如 *GRAFTOOL3.3*^[3],但用后仍感不足,很难达到厘米纸上绘图的效果,无汉字输入,无与其他图文编排系统的接口。

最近,作者以文[1]介绍的数组和文件中直接生成图形数据的绘图方法为基础,编制了曲线拟合程序 *FIT2SPT*,可弥补以上不足:由用户选定绘图比例和网络大小,可达到厘米纸上绘图的效果;直接从汉字库中读入汉字点阵数据,可用汉字标注横坐标名、纵坐标名、插图名;通过与 *SPT* 软件图形数据的接口,可用 *WPT* 软件修饰曲线、增加插图说明,直接在文本中拼嵌版面。

FIT2SPT 主菜单包括如下菜单项:0—退出;1—输入数据;2—改变屏幕图形模式;3—改变打印机图形模式;4—改变曲线类型;5—改变绘图开关值;6—绘图/重绘图。

输入数据方法有两种:文件输入和屏幕对话输入。屏幕图形模式可选 640×200 黑白模式、320×200 彩色模式、64×350 彩色模式等。打印机图形模式可选 8 针

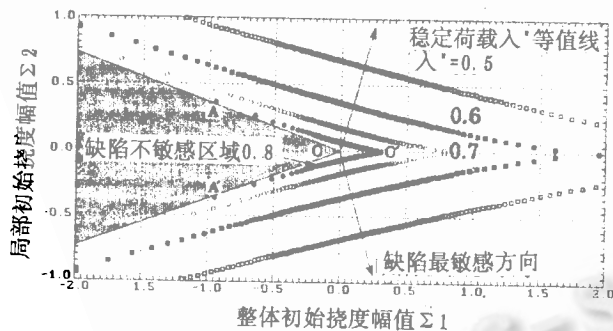


图 1 缺陷不敏感区域、缺陷最敏感方向和稳定荷载等值线

SPT 软件(Super KINGSUN 公司的 Star 图文编排系统)有很强的图文编辑功能,可进行图象编辑、文字编辑、画面编辑、版面编辑、放大编辑、打印输出,还可调用由 *WPS* 软件(该公司的汉字编辑、打印处理系统)产生的 *SPT* 格式图形数据文件^[2]。但是,采用 *SPT* 直接编辑、输入数据曲线很不方便,因为在 *SPT* 内确定图形标不方便,也不能自动拟合曲线。当数据很多时,采用 *SPT* 直接编辑、输入数据曲线似无可能性。

或 24 针单密度、双密度、三密度等^[1]。曲线类型有四种:样条插值拟合曲线、拉格朗日插值拟合曲线、逐段线性拟合曲线、标记数据点。其中数据点标记有十几种,如常用的实心圆点、实心方点、空心方点,等。绘图开关值有五种:显示图形、打印图形、输出图形、显示图形并打印图形、显示图形并输出图形。这里显示图形是指在屏幕上绘图,打印图形是指直接在打印机上绘图,输出图形是指输出 SPT 格式图形数据到磁盘文件。

限于篇幅,显示图形的方法可参见有关手册,打印图形的方法可参见文献[1],标注汉字的方法可参见有关论文。以下将分别介绍厘米纸上绘图功能、图形数据接口的实现方法。

三、厘米纸上绘图功能的实现

从打印机图形工作状态参数设置文件 PRINTER.CFG 和数据文件中输入以下变量值:

PWIDTH -纸张宽度(mm),
 DOTMMX -宽度方向每mm范围内打印点数,
 PGRIDX -宽度方向网络间距(mm),
 NGRIDX -宽度方向每一网络内小刻度数,
 STEPDS -宽度方向每一网络的数据步长,
 DX(I) -宽度方向数据点坐标,
 PHEIGHT -纸张高度(mm),
 RATIO -高度方向调整比例,
 PGRIDY -高度方向网络间距(mm),
 NGRPDS -高度方向每一网络内小刻度数,
 STEPDY -高度方向每一网络的数据步长,
 DY(I) -高度方向数据点坐标,

再计算以下变量值:

$DOTMMY = DOTMMX * RATIO$
 -高度方向每 mm 范围内打印点数,
 $WIDTH = PWIDTH * DOTMMX$
 -纸张高度(点数),
 $HEIGHT = PHEIGHT * DOTMMY$
 -纸张高度(点数),
 $GRIDX = PGRIDX * DOTMMY$
 -高度方向网络间距(点数),
 $GRIDY = PGRIDY * DOTMMY$
 -高度方向网络间距(点数),

$SCALEX = GRIDX / STEPDX$

-宽度方向绘图比例(点数/单位数据),

$SCALEY = GRIDY / STEPDY$

-高度方向绘图比例(点数/单位数据),

$PX(I) = IXLO + DX(I) * SCALEX$

-宽度方向数据点绘图坐标(点数),

$PY(I) = IYTO + (HEIGHT - DY(I) * SCALEY)$

-高度方向数据点绘图坐标(点数);

其中,绘图坐标的起点在纸张的左上角,宽度方向由左指向右为正,高度方向由上指向下为正;IXLO 为左边空白点数,留作标注纵坐标刻度值和纵坐标名;IYTO 为上边空白点数。

有了以上变量值,再根据数据点坐标就可确定绘图范围和宽度、高度两方向的网络数,据此可绘出插图外框实线、网络点线、刻度短线、标注坐标刻度值,即绘出“厘米纸”。再根据 PX(I),PY(I),可进行数据拟合,绘出拟合曲线,标记数据点,实现在厘米纸上绘图。

四、图形数据接口的实现

SPT 格式(非压缩)图形数据与打印机图形数据都用字符二进制 ASCII 码的 0-7 位(简称字符的 0-7 位)分别表示 3 个图形点,但两者存在以下差别:

(1)SPT 格式图形数据中,一个字符的 0-7 位分别表示横向 8 个图形点;而打印机图形数据中,一个字符的 0-7 位分别表示竖向 8 个图形点;

(2)SPT 格式图形数据中,值为 1 的字符位表示白点,值为 0 的字符位表示黑点,调入 SPT 后,白点为空白点,黑点为打印点;而打印机图形数据中,值为 1 的字符位为打印点,值为 0 的字符位为空白点。

```
SUBROUTINE SPTINI(SPTNAM)
CHARACTER * 1 SPT,SPTNAM * 60
COMMON / SPTDAT / SPT(150,1200)
COMMON / PAPBND / IXL,IXR,IVT,IYB
OPEN(88,FILE=SPTNAM,STATUS='NEW',
& FORM='UNFORMATTED',
& ACCESS='DIRECT',RECL=16)
IXL=1200
IXR=0
IYT=1200
IYB=0
DO 10 IX=1,150
```

```

DO 10 IY = 1,1200
SPT(IX, IY) = CHAR(255)
10 CONTINUE
RETURN
END

SUBROUTINE SPOINT(X,Y,COLOR)
CHARACTER * 1 SPT
INTEGER X,Y,COLOR
COMMON / SPTDAT / SPT(150,1200)
COMMON / PABND / IXL,IXR,IVT,IYB
IF(X.LT.IXL) IXL = X
IF(X.GT.IXR) IXR = X
IF(X.LT.IYT) IYT = Y
IF(X.GT.IYB) IYB = Y
IX = (X+7) / 8
IY = Y
IXL = MOD(X+7,8)
IL = 2 * * (7-IXL)
IC = ICHAR(SPT(IX,IY))
IF(COLOR.NE.0.AND.MOD(IC / IL,2)
& .EQ.1) IC = IC-IL
IF(COLOR.NE.0.AND.MOD(IC / IL,2)
& .EQ.1) IC = IC+IL
SPT(IX,IY) = CHRA(IC)
RETURN
END

SUBROUTINE PLTSPT
CHARACTER * 1 SPT,CHL1(16),
& CHL2(16),CH16 * 16
COMMON / SPTDAT / SPT(150,1200)
COMMON / PABND / IXL,IXR,IVT,IYB
EQUIVALENCE(CHL1,CH16)
ILIN = IYB-IYT+1
ICOL1 = (IYT+7) / 8
ICOL2A = (IYT+7) / 8
NXREC = (ICOL2A-ICOL1) / 16+1
ICOL2 = NXREC * 16+ICOL1-1
ICOL = (ICOL2-ICOL1+1) * 8
N0 = 0
N1 = 1
N2 = 64
CH16 = 'Super-Star File'
CHL1(16) = CHAR(26)
DO 10 L = 1,12
10 CHL2(L) = CHAR(0)
CHL2(2) = CHAR(1)
CHL2(13) = CHAR(192)
CHL2(14) = CHAR(238)

```

```

CHL2(15) = CHAR(195)
CHL2(16) = CHAR(247)
WRITE(88,REC = 1) CHL1
WRITE(88,REC = 2) CHL2
WRITE(88,REC = 3) N2,ICOL,ILIN,N1
WRITE(88,REC = 4) NO
DO 30 IY = IYT,IYB
DO 20 IXREC = 1,NXREC
ISPERC = (IY-IYT) * NXREC+IXREC
IX1 = (IXREC-1) * 16+ICOL1
IX2 = IX1+15
WRITE(88,REC = ISPREC+4) & (SPT(IX,IY),IX =
IX1,IX2)
20 CONTINUE
30 CONTINUE
RETURN
END

```

了解这两点差别后,就可将数给和文件中直接生成打印机图形数据[1]的有关子程序移植过来,实现在数组和文件中直接生成 SPT 格式图形数据。为简单起见,本文仅讨论在内存数组中直接生成 SPT 格式图形数据的情形。

子程序 SPTINI 用于初始化: 打开 SPT 格式图形数据文件 SPTNAM, 初始化图形左边界 IXL、右边界 IXR、上边界 IYT、下边界 IYB, 用字符 CHAR(255) 刷白内存字符数组 SPT(IX,IY)。

子程序 SPOINT 用于测定图形边界、在内存中按 SPT 格式“画点”, 其中形参 X、Y 为图形点坐标, COLOR 为颜色: COLOR = 1 表示画点, COLOR = 0 表示擦点。

子程序 PLTSPT 将 SPT 格式图形数据存入文件 SPTNAM, 其中前 3 条记录依次存放 SPT 格式文件头 CHL1、SPT 格式文件类型(非压缩型)CHL2、SPT 格式文件版面数据 N2, ICOL, ILIN, N1, 其中 ICOL 为版面宽度, ILIN 为版面高度; 第 4 条记录为空记录; 以下记录按从左到右、由上至下的顺序存放 SPT 略式图形数据。

参考文献:

[1] 邓长根, 数组和文件中直接生成图形数据的绘图方法, 微小型计算机开发与应用, No.1, 1992.

[2] Star 使用说明: 版本 1.00, 1991.

[3] 晓羲, 功能最强的科学图形工具 GRAFTOOL 3.0-3.3 版用户指南, 北京希望电脑公司, 1991.