

文章编号:1004-4116(2006)01-0092-0004

# 利用 Surfer 绘图软件绘制平剖图 及平剖图数字化

马培仙,李百祥,陈卫东

(甘肃省地矿局第二地勘院,甘肃 兰州 730020)

**摘要:**本文利用 Surfer 绘图软件在画线和数字化功能的基础上,通过程序数据换算,绘制平剖图;又可将平剖图数字化通过程序数据换算,得到绘平面等值线图 X、Y、Z 三维数据,从而开发拓展了 Surfer 绘图软件功能。

**关键词:**Surfer 绘图软件;功能扩展;绘制平剖图;平剖图数字化

**中图分类号:**P283.7

**文献标识码:**B

Surfer 绘图软件具备数据绘图强大功能,倍受物探人员青睐,在物化探图件绘制方面得到广泛应用,并且具有很大潜在开发能力,可用来解决实际工作中存在的图形和数据转换问题。

物探工作中平剖图是必需绘制提交的图件,绘制单一方向测线的平剖图利用 Grapher 还可实现,要绘制多方向测线平剖图就比较困难,而利用 Surfer 绘图软件的画线功能加以扩展即可实现。

另外,要将平剖图数字化勾绘等值线,尤其航磁资料成图以往多提交平剖图,目前虽有分省数据库,而在相邻两省交接部分往往不完整,可利用平剖图数字化弥补数据不足。

## 1 平剖图数字化方法

### 1.1 方法原理

由数字化剖面线两端点坐标 $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ 根据平面解析几何建立两点式方程:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) \quad (1.1)$$

$$\begin{aligned} \text{令 } \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{A}{B} = m \text{ 为斜率, 上式写为 } y - y_1 \\ = \frac{A}{B} (x - x_1) = m (x - x_1) \end{aligned} \quad (1.2)$$

由数字化场值(Z)上任一点坐标 $(x_3, y_3)$ 引垂直剖

面线的垂线,斜率为 $-1/m = -B/A$ ,垂线方程:

$$y - y_3 = -\frac{A}{B} (x - x_3) \quad (1.3)$$

求出垂线足为剖面线与其垂线的交点,其坐标 $(x, y)$ :

$$x = \frac{BC_2 - AC_1}{A^2 + B^2}, y = \frac{AC_2 - BC_1}{B^2 + A^2} \quad \text{式中 } C_1 =$$

$$By_1 - Ax_1, C_2 = Ay_3 + Bx_3$$

求出场值(Z)上任一点 $(x_3, y_3)$ 与交点 $(x, y)$ 两点间距离 D,乘图上场值比例尺系数 K,求得场值 Z:

$$D = \sqrt{(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2}, Z = K \times D \quad (1.4)$$

### 1.2 操作步骤流程

#### 1.2.1 建立图框坐标

在 Surfer 软件主菜单文件下输入所要数字化的剖面图扫描文件,打开图框四角点直角坐标 $(x, y)$ 写成的画线文件(\*.BLN)。利用地图主菜单下地图覆盖菜单使画线文件图框与剖面图扫描文件的图框重合,此时剖面图内容已建立相对图框的坐标。

#### 1.2.2 数字化

在 Surfer 软件主菜单地图下点击数字化,首先对一条剖面的测线两端点数字化出 $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ 坐标,然后对场值数字化求出 x、y 坐标,每条剖面建立一个(\*.DAT)文件。

收稿日期:2006-01-13

作者简介:马培仙(1964~),女,1985年毕业于西安地质学院物探系,现为物探工程师,从事物探资料电算处理、研究及矿业权转让工作。

### 1.2.3 数字化数据换算磁场值

数字化磁场值数据是相对坐标  $X$ 、 $Y$  值,需根据上述原理编写的程序换算出磁场值,形成  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三项数据,然后将各条剖面形成的  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  数据合并在一起,以便绘制等值线图。

### 1.3 程序

```

10 INPUT "N=";N:INPUT "K=";
K
15 DIM X(N+2),Y(N+2),XJ(N),
YJ(N),R(N)
20 INPUT "input (a $) =";A$:
OPEN A$ FOR INPUT AS #1
25 FOR I=1 TO N+2: INPUT #1,
X(I),Y(I):NEXT I
30 X1=X(1):Y1=Y(1):X2=X(2):
Y2=Y(2):PRINT USING "# #
# # # # #. # #";X1;Y1;X2;Y2
35 A=Y2-Y1:B=X2-X1:C1=Y1
*B-X1*A
40 FOR J=1 TO N:X3=X(J+2):Y3=Y(J+2):
C2=Y3*A+X3*B
50 X=(B*C2-A*C1)/(A*A+B*B):Y=(A
*C2-B*C1)/(B*B+A*A)
55 D=SQR((X-X3)*(X-X3)+(Y-Y3)*
(Y-Y3)):R=D*K
60 XJ(J)=X:YJ(J)=Y:Z(J)=Z:NEXT J
65 FOR L=1 TO N:PRINT USING "# # # # #
# # # # #. # #";L;XJ(L);YJ(L);Z(L):NEXT
L
70 INPUT "save(y/n)";S$:IF S$="n" THEN
85
75 INPUT "output file name";b$:OPEN b$
FOR OUTPUT AS #2
80 FOR I=1 TO N:PRINT #2, USING "# # #
# # # # #. # #";I;XJ(I);YJ(I);R(I):NEXT
I
85 CLOSE #1:CLOSE #2
90 END

```

### 1.4 绘图实例

图中数据由三部分组成,北东和南东两部分数据,是已知  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三维数据,西部为根据剖面图扫

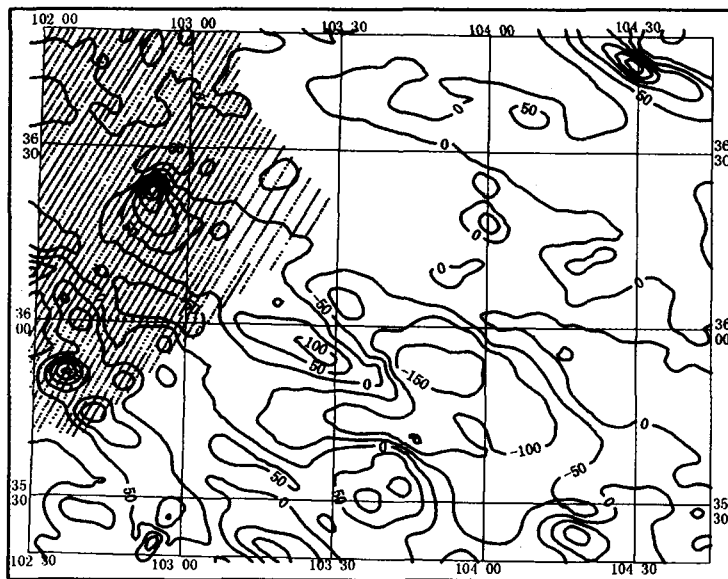


图1 平剖面数字化测点点位与等值线图

Fig.1 Measuring points and contour map of plan profile digitalization

描数字化补充数据,用  $X$ 、 $Y$  坐标绘出点位图,  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  数据网格化绘制等值线图。

## 2 剖面图绘制

### 2.1 方法原理

绘制剖面图是利用 Surfer 软件画线功能来实现,绘图要有  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三维数据,其中  $X$ 、 $Y$  为测点坐标,  $Z$  为场值。再将场值  $Z$  按绘图比例尺  $Bi$  将场值  $Z$  换算为垂直剖面线测点 ( $X$ 、 $Y$ ) 对应以平面坐标 ( $X_1$ ,  $Y_1$ ) 表示的场值。计算公式如下:

$$Bz = Z/Bi \quad (2.1)$$

其中  $Z$  为场值,  $Bi$  为绘图比例尺(单位长度代表的场值),  $Bz$  为以长度表示的场值。

由测线两 endpoint 坐标确定测线与东方向夹角  $di$ :

$$di = \text{ATAN}(x(m) - x(1))/(y(m) - y(1)) \quad (2.2)$$

求场值坐标:(图2)

由剖面测线任一点 ( $x$ ,  $y$ ) 引长度为  $Bz$  的垂线,垂线另一端点即为场值点 ( $x_1$ ,  $y_1$ ),这些点连线就是场值剖面线。  $x_1$ ,  $y_1$  坐标值由三角函数计算如下:

$$x_1 = X - Bz \times \cos(90^\circ + di) = X - Bz \times \sin(di) \quad (2.3)$$

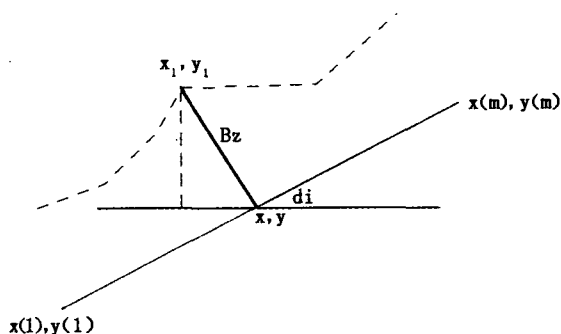


图2 剖面参数关系图

Fig.2 Diagram of relation between parameters

$$y_1 = y - Bz \times \sin(90^\circ + di) = y - Bz \times \cos(di) \quad (2.3)$$

## 2.2 操作步骤流程

1. 首先将每条测线的测点数做为一个文件(DH.DAT),以数组 M(I)读取,并以参数 L 表示线数, N 表示所有测线最大点数。格式如下:

321, 313, ....., 305

2. 还要按每条测线的测点数,以顺序读取包含 X、Y、Z 的数据文件(MAP.DAT)。格式如下:

18425460, 4058371, 84.2

....., ....., .....

18425460, 4058396, 72.6

3. 由程序(POMAP.BAS),调用 DH.DAT、MAP.DAT 文件形成 POM.BLN 画线文件,再利用 Surfer 软件画线功能(主菜单地图下的基面图菜单),利用剖面两端点坐标,由剖面起始点坐标 X(1), Y(1)和终点坐标 X(m), Y(m)画出剖面测线,再将场值按绘图比例尺换算为测点的坐标,画出场值剖面线。

## 2.3 程序

```
10 REM POM
15 INPUT "L,N="; L, N
20 DIM X(N), Y(N), Z(N), M(L)
25 INPUT "BI="; BI
30 INPUT "input(a$)="; a$: OPEN a$ FOR
  INPUT AS #1
35 INPUT "input(b$)="; b$: OPEN b$ FOR
  INPUT AS #2
40 INPUT "output(c$)="; c$: OPEN c$ FOR
```

OUTPUT AS #3

```
45 FOR I=1 TO L: INPUT #1, M(I): NEXT I
50 FOR I=1 TO L: FOR J=1 TO M(I): INPUT
  #2, X(J), Y(J), Z(J): NEXT J
55 PRINT #3, 2, 2
60 PRINT #3, USING "#####": X
  (I); Y(I)
65 PRINT #3, USING "#####": X
  (M(I)); Y(M(I))
70 dx=X(M(I))-X(1): dy=Y(M(I))-Y(1):
  DJ=ATAN(dx/dy): PRINT #3, M(I), 2
80 FOR J=1 TO M(I): BT=Z(J)/BI: X1=X(J)
  -BT * COS(DJ): Y1=Y(J)+BT * SIN(DJ)
85 PRINT #3, X1, Y1: NEXT J
90 FOR J=1 TO M(I): X(J)=0: Y(J)=0: Z(J)
  =0: NEXT J
100 NEXT I
105 CLOSE #1: CLOSE #2: CLOSE #3
110 END
```

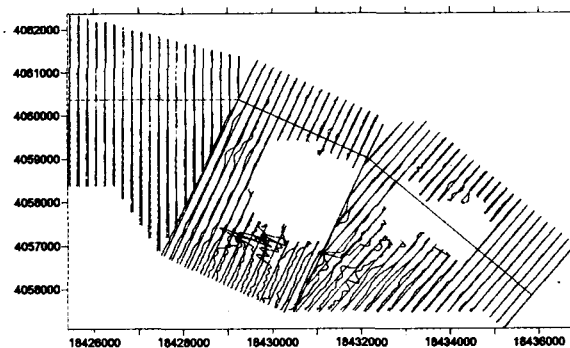


图3 剖面平面图

Fig.3 Profile in plan

## 2.4 绘图实例

由测点 X、Y、Z 三维数据经程序换算出画线文件, SURFER 软件绘制剖面平面图如图 3。

## 参考文献

- [1] 李绍堂. SURFER 软件图形数据的进一步处理和利用[J]. 物化探计算技术, 1997, 19(2).
- [2] 田黔宁. 利用 WIN-SURFER 软件绘制物化探图件[J]. 物化探计算技术, 1998, 20(4).

## PREPARING PLAN PROFILE AND ITS DIGITALIZATION BY MEANS OF SURFER

MA Pei-xian, LI Bai-xiang, CHEN Wei-dong

(No.2 Geology and Mineral Exploration Team; Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral  
Exploration and Development, Lanzhou 730020, China)

**Abstract:** On the base of the function of SURFER software, such as line drawing and digitalization, the profile in plan is prepared. Through data conversion of program, the data of X, Y, Z which are used for preparing contour map in plan.

**Key words:** SURFER map software; Preparing profile in plan; Digitalization of plan profile

---

(上接第 61 页)

## THE RESOURCES SITUATION OF MN - ORE AND PROSPECTING IN GANSU PROVINCE

SU Xiao-bing<sup>1,2</sup>

(1. Graduate School, China University of Geosciences, Wuhan, 430074, China;

2. Geological Survey of Gansu Province, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** This essay based on research of basic data analyses the resources situation of Mn - ore in Gansu Province, specifies the characters of resources of polianite and main types of polianite. It also presents 6 favorable prospecting areas according to geological condition of mineralization, reconnaissance extent and potential resources of Manganese.

**Key words:** Mn resources; Prospecting; Situation; Gansu Province