

结 语

本文介绍的在起伏地形条件下,直接进行场的转换和曲化平的方法,其特点在于根据实际需要和可能去建立一条 K 曲线,利用它尽可能将场域加以合理的扩充,既灵活又实用。对地形和场源的实际分布几乎不加任何限制,这就保证了方法的普遍适用性。这一方法可以根据地形线上的实测 ΔZ 算出 K 曲线以上空间任何一点的 ΔZ 和 ΔH ,可以在实现曲化平的同时实现场的转换。

其他一些优点在参考文献[2],[3]中已有介绍,这里就不再叙述了。

参考文献

- [1] C. 索波列夫, 数学物理方程,
- [2] 杜维本, 1982, 地球物理学报, 第25卷, 第1期, 73~83
- [3] 杜维本, 1981, 地质与勘探, 第12期

用微型机点阵打印物探剖面图和平剖面图的 FORTRAN程序设计

中南矿冶学院

周梓星 彭先定

电子计算机处理物探数据,具有速度快、精度高的优点,但用户普遍感到将处理结果标绘成图极为麻烦。由于现有计算机的绘图系统成本高,速度慢,不仅妨碍现有物探程序的系统化装配,而且还不利于发挥人机对话功能。因此,研究廉价的成图系统对推广物探电子计算技术有一定的意义。

目前微型计算机的发展趋势是大容量,多功能,性能好,价格低的微型计算机,可以预料,在常规物探数据处理中,微型机将取代大型计算机,这只是时间迟早的问题。作者有鉴于此,开始了这项工作。

在微计算机成图系统中,我们考虑了以下因素:速度、内存容量、图形精度、成本(不另配置绘图机)和易移植性、易装配性等。权衡以上因素,我们先在Z-80A为CPU的EXO微型机上用FORTRAN程序实现,并取得了成功。现已编制完成剖面图、平剖面、立体透视图、平面等值线图实用程序。本文介绍剖面图和平剖面图的打印原理及性能指标。

和微型计算机接口的打印机,一般都是针式打

印机,它输出的字符是以点阵方式形成的。以DP-9501这类针式打印机为例,它的打印头竖直排列着9根针,水平或垂直移动打印头的位置,并使它不同位置上驱使每根针作不同动作,便可打印出各种字符和图象。

针式打印机有两种工作状态:一是字符输出状态,二是绘图状态,这两种状态分别用两个代码控制(ASCII码,即美国信息交换标准码——编者注),在不同的工作状态下,打印机对相同代码的输出结果完全不一样。例如,向DP-9501输入一个ASCII码65(十进制),当它处于字符输出状态时,打印机输出一个字符A;若它处于绘图状态时,打印机输出一点。在通常情况下,打印机处于字符状态,如果改换为绘图状态,则需要在记录开始时向打印机传输ASCII码28(十进制),退出绘图状态是ASCII码29,这两个代码,随打印机的型号不同而稍有差别,但都需在记录开始时传输,记录开始以后将被忽略。

类似于美国生产的打印机,其工作命令都是以ASCII码的形式传送的,在BASIC语言和PASCAL语言中有标准函数可以调用(CHR\$或

CHR),因此,有些同志往往使用以上两种语言编制绘图程序,但由于BASIC语言的运行效率较低,而PASCAL程序又不便于装配,因此,我们选用了FORTRAN程序,在FORTRAN中,关键是如何实现ASCII码转换,事实上,在FORTRAN中实现这一转换更加简单,仅用格式语句中的字符转换便能实现。

在绘图状态下,DP—9501打印机只有第二至第七针工作。它对应于一个字节的低6位,第一针为标志位,绘图状态时,必须置1,然而该针并不动作。因此,绘图码对应于ASCII码的64至127(十进制)。当字节的对应位为1时该针打印,为0时不打印。例如,要使打印机在输出纸上间隔打印三个点,即第二、四、六针打印,此时应向打印机传输的ASCII码为:

$$1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 = 106$$

其余类推。

DP—9501打印机的打印密度平均为833.42/cm²,水平方向为29.484点/cm,点的宽度为0.339167mm/点,垂直方向为28.267点/cm,点的高度为0.353769mm/点,当气温和湿度相差很大时,还稍有变化,但误差一般不大于1%。

打印机的水平定位代码为:nnn(均为ASCII字符码),其中nnn为十进制数的字符码,它表示打印头被预置在第nnn个针位,由于缓冲区的长度为600字节,若打印图形宽度大于20.3cm时,须在第600针处衔接续打。

DP—9501的垂直进纸代码,在绘图状态下,是向打印机输送0~9字符ASCII码的总和。

有了打印机的以上资料,便可设计绘图程序,当然,打印机的类型不同时,有些约定,而且还稍有差别,但打印原理大致相同,而程序的修改是很少的。

二

要把离散函数 $y_i = f(x_i), i = 1, 2, \dots, N$

打印成连续曲线,须根据 x 方向的比例尺计算在所有打印针位上的函数值,然后根据 y 方向的比例尺确定打印点的位置。

由于以下两个原因:

(1) 以Z—80A为CPU的微型机,最大寻址能力为64k,内存不大宽裕。

(2) 点阵打印曲线与绘图机绘图,原理上有差异,绘图机是一条曲线一条曲线地绘制,而点阵打印需多条曲线一次完成,因此,对离散函数插值的数学方法须作相应的改变,为了使小机器能打印大图,而且要使曲线有一定的光滑度,我们采用滑动三次样条函数进行插值,分带成图。这样处理后,便于图形数据的存贮,也改善了内存容量紧张的状态。数学方法简述如下:

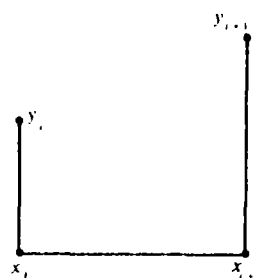


图 2

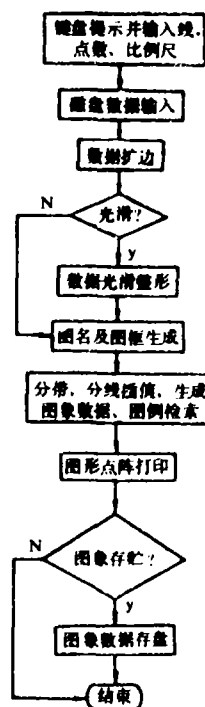


图 3

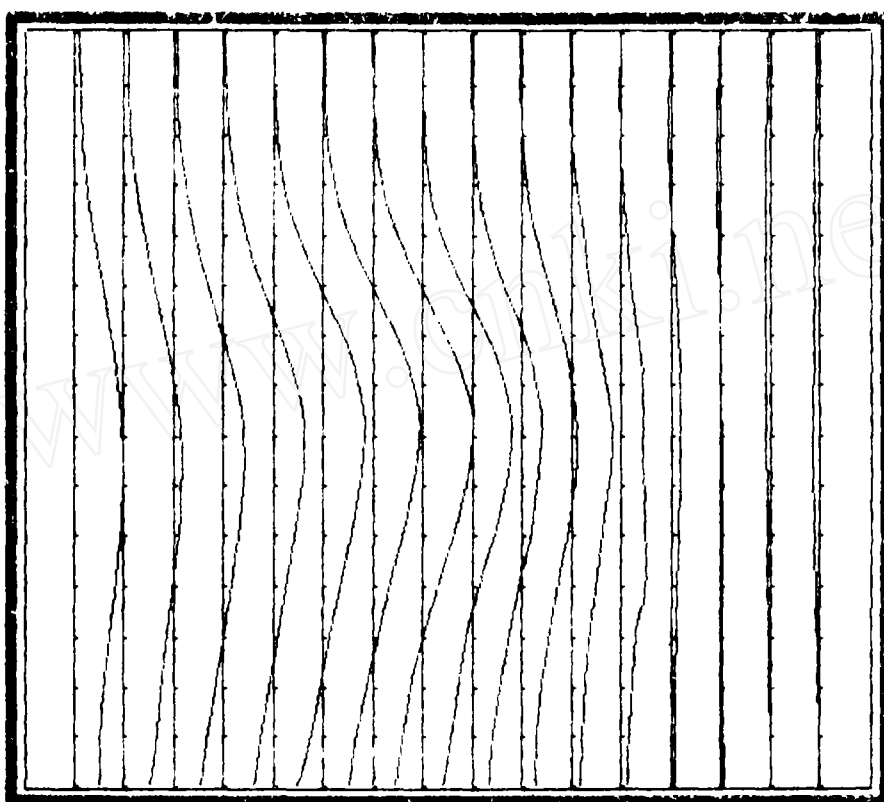


图4 磁异常平面剖面图
(原图大小的1/3)

设任一区间 $[x_i, x_{i+1}]$

已知 $y_i = f(x_i)$;

$y_{i+1} = f(x_{i+1})$

作三次多项式

$$S_i(x) = a_0 + a_1(x - x_i) + a_2(x - x_i)^2 + a_3(x - x_i)^3 \quad (1)$$

使 $f(x)$ 满足插值条件和连接条件:

$$S_i(x_i) = a_0 = y_i;$$

$$S_i(x_{i+1}) = a_0 + a_1(x_{i+1} - x_i) + a_2(x_{i+1} - x_i)^2 + a_3(x_{i+1} - x_i)^3 = y_{i+1};$$

$$\frac{dS_i}{dx} \Big|_{x=x_i} = a_1$$

$$\frac{dS_i}{dx} \Big|_{x=x_{i+1}} = a_1 + 2a_2(x_{i+1} - x_i) + 3a_3(x_{i+1} - x_i)^2$$

令 $h_i = x_{i+1} - x_i$

从中解得:

$$a_0 = y_i;$$

$$a_1 = f'(x_i);$$

$$a_2 = [3(f_{i+1} - f_i)/h_i - 2f'_i - f'_{i+1}]/h_i;$$

$$a_3 = [f'_{i+1} + f'_i - 2(f_{i+1} - f_i)/h_i]/h_i^2$$

对于结点上导数值的计算方法, 我们采用

Hiroshi Akima 1969年提出的五点法^{[3], [4]}其他方面的处理, 在此不赘述。

三

点阵打印物探剖面图和平剖面的程序的主框图见图3。

SECTION

H-SCALE: 1: 1. V-SCALE 1: 200.

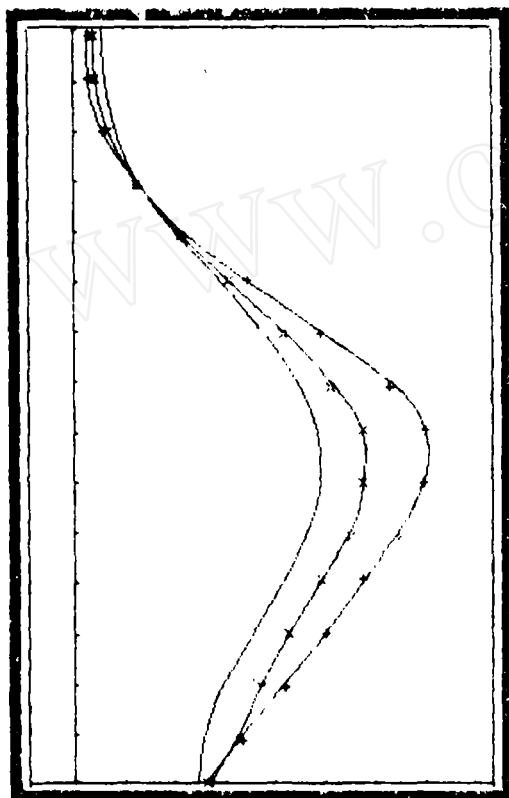


图5 剖面图
(原图大小的1/3)

本绘图程序具有分幅打印, 图例检索, 图形数据存贮和光滑整形等功能。最大分幅数据量为3500个实型数, 绘图比例尺可随意改变, 全幅定点精度为0.35mm, 图幅在走纸方向的长度不予限制, 分幅宽度为33.5cm, 平均打印速度(包括插值)约60cm²/分。本程序已可开放使用, 欢迎各单位来函联系。

图4为任选的一个实际测区的磁异常平剖面, 比例尺为1:10000。图5为其中三条剖面的异常值, 垂直比例尺为200γ。

本绘图程序是“位场反问题模糊集解法”系统程序的一部分, 得到中国科学基金的资助, 同时也得到蒋良俊教授、国防科技大学江浩教授、程方道副教授与何继善副教授的热情支持, 值此机会, 深表感谢。

参考文献

- [1] FORTRAN-80 User's Manual, 1979
- [2] Operator's Manual, Model DP-9000, DP-9001, DP-9500 and DP-9501, Alphanumeric/Graphics Printer, 1981
- [3] Hiroshi Akima, ESSA Tech. Rep ERL 101-ITS73
- [4] Hiroshi Akima, 1970, J. ACM. vol. 17, No. 4
- [5] 杨学平, 1980, 计算机绘图, 电力出版社

(上接第37页)

沿活动断层的喷气孔导入到奥林匹克坝地槽中的干盐湖内富硫酸盐的水中来的。

4. 后生矿化作用 较高层位上的层控—后生型的辉铜矿—斑铜矿—金矿化似乎是后生的, 比主要的层控矿化要晚。分布很普遍的硫化物和直接沉淀的石英的组合关系, 以及在硫化物脉周围有清楚的蚀变晕圈均表明, 沉积温度可能比层控型的高, 在这个较晚的成矿作用阶段, 部分的主层控矿化可能是富集了; 层控矿化的矿体内部, 在朝后生的辉铜矿—斑铜矿的主要线状带的方向上的斑铜矿含量呈现增加的现象, 这可能是富集作用的显示。

总结

奥林匹克坝矿床最不寻常的特征是:

1. 高度富集的铁、铜和金伴随有高度富集的铀、氟和稀土;
2. 所有成矿金属和还原硫都产于高赤铁矿含量的岩石中;
3. 赋矿沉积岩的沉积条件是个非常高能的沉积环境。

作者: D. E. Roberts 和 G. R. T. Hudson

[李志锋译自南澳大利亚 Roxby Management Services Proprietary Limited 的资料]