

文章编号: 1001—1749(2009)02—0169—06

Mapsource 与 Excel、MapGIS 相结合在化探工作中的应用

王声喜, 康宝林

(辽宁省第十地质大队, 辽宁 抚顺 113004)

摘要: 目前 GPS、mapsource、mapgis、Excel 等已在地质工作中得到了广泛的应用。通过论述手持 GPS 坐标数据, 经 mapsource、Excel 进行转换和整理, 利用 MapGIS 地理分析系统中的空间分析模型子系统, 投影变换模型子系统, 以及输入编辑子模型系统, 实现了化探测点自动标注, 化探异常图的自动圈定。拓展了 mapgis 在地质工作中的应用空间, 极大地方便了地质人员野外工作, 减少了人为误差, 提高了工作效率。

关键词: GPS; Mapsource; MapGIS; Excel; 地球化学测量

中图分类号: P 632 **文献标识码:** A

0 前言

在矿产地质普查中, 常常需要进行一系列地球化学测量工作, 从而形成大量的分析数据。如何借助于计算机对这些数据进行处理, 编制相应的地球化学图件, 一直以来都是野外生产一线地质人员所追求的目标。作者在本文中使用了 mapsource、Excel、mapgis 软件处理化探数据, 编制相关地球化学图件过程中, 有一点体会和经验, 供同行们参考。

1 地球化学勘查常用图件

地球化学勘查的主要图件有^[1,2]: 实际材料图、原始数据图、符号图、直方图、等值线图、地球化学剖面图、地球化学平面剖面图、地球化学异常图(单元素、多元素)、推断解译图、综合异常图等十种图件。过去对于这些图件的编制, 大都是用手工完成。随着计算机技术的普及, 对于这些图件的编制, 完全可以借助于 Excel、Mapsource、MapGIS 等软件平台, 或综合运用这些软件来完成。

2 数据处理的步骤

在野外采样时, 需要采用手持 GPS 对每一个样点的坐标进行实测, 并取观测次数大于六次的平均值, 以提高测量的准确度。在实际工作中, 不要频繁的开关 GPS, 因为每次开关都要单独保存一次航迹, 而 GPS 自身只能保存九条航迹, 后续的航迹就会替换以前的航迹。GPS 所测得的数据包括点号、坐标值(X 、 Y 、 H)和航迹等, 它们都是以不同的图层保存在 GPS 中。

2.1 数据整理

2.1.1 设置

无论是 GPS 还是 Mapsource 中的设置, 二者一定要统一, 这是数据转换的关键。

(1) GPS 中的单位设置。高度为米, 深度为米, 距离和速度为公制。

(2) GPS 中的坐标设置。①坐标格式设置为 User UTM Grid: 在出现的“自定义坐标格式”中输入相应参数, 中央经线为当地坐标带的中央经度线, 投影比例为 1, 东西偏差为 500 000, 南北偏差为 0; ②坐标系统设置为 User: 出现“自定义坐标系统”页面, 其相应的参数 D_x 、 D_y 、 D_z 因地区而异(需

单独计算)。对于北京 54 坐标系, $DA = -108.0$, $DF = 0.000\ 000\ 5$; 对于西安坐标系, $Da = -3$, $DF = 0$ 。北基准设为真北。

(3) Mapsource 中的单位设置。编辑/首选项/单位, 将相应内容设置为如图 1 所示的计量单位。

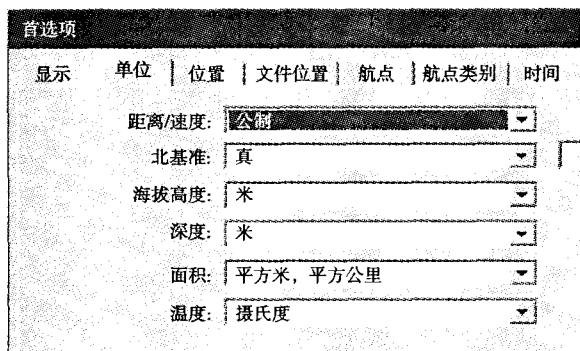


图 1 Mapsource 中的单位设置

Fig. 1 The unit setup in Mapsource

(4) Mapsource 中的坐标设置。①坐标格式设置为编辑/首选项/位置/网格: 用户定义的网格(见图 2)/属性。此时会出现如图 3 所示的用户定义的格式属性对话框, 填写与 GPS 相一致的参数。根据工作区所在位置的投影带, 确定中央经线坐标度数。如中央经线 21 度带为东经 117° , 投影比例 $+1.000\ 000\ 0$, 东西偏差 $+500\ 000.0\ m$, 南北偏差 $0.0\ m$ 来确定; ②坐标系统设置为地图基准/用户定义的地图基准/属性。此时, 会出现如图 4 所示的内容, 依次输入 GPS 中所使用的 D_x 、 D_y 、 D_z 、 DA 、 DF 参数值。例如顺元昌矿区 GPS 主要参数数为: $DX = +7.6$, $DY = -163$, $DZ = -6.7$, $DA = -108.0$, $DF = -0.000\ 000\ 50$ (见图 4)。

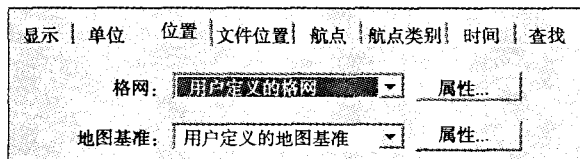


图 2 Mapsource 中的位置设置

Fig. 2 The position setup in Mapsource

2.1.2 数据转换

(1) 将采样点的 GPS 坐标数据转入电脑。用 GPS 专用数据线将 GPS 与电脑相连, 然后打开 Mapsource 软件, 点击 将数据导入软件中。此时, 在左侧的数字区所呈现的航点编号、坐标、高程, 即为相应采样点在相应坐标系的实际平面直角坐标。

(2) 利用 Excel 表格整理数据。①将 GPS 中的

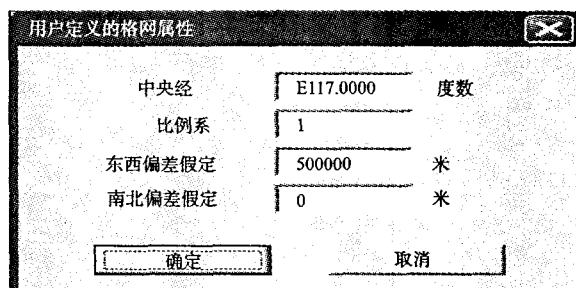


图 3 Mapsource 中的坐标格式设置

Fig. 3 The coordinates form setup in Mapsource

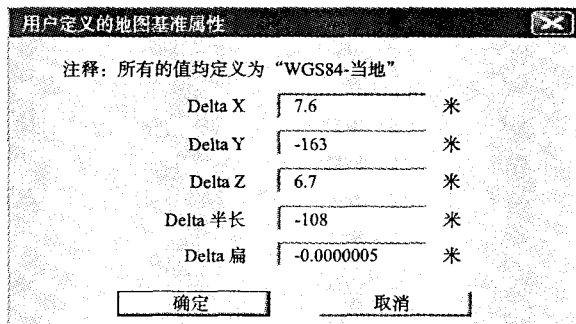


图 4 Mapsource 中的坐标系统设置

Fig. 4 The coordinates system setup in Mapsource

样品点位坐标通过编辑/全选/复制, 然后粘帖到 Excel 中, 将元素分析结果也导入 Excel 表, 并进行整理。使其按照样号、坐标 x 、坐标 y 、分析数据的顺序排列。保存文件(见图 5)。这里需要特别注意的是, Y 坐标是不能够带有投影带带号的, 因为 MAPGIS 投影不需投影带号, 如果带有投影带号, 则在投影变换时就会出错, 使得采样点投影不到图上。另外, 坐标单位是 m , 在导出数据前要设置好; ②将以上整理好的文件, 经复制后粘帖到记事本里, 保存为文本格式的文件(*.txt 格式文件)。或

	A	B	C	D	E
1	样号	y	x	$\omega(Pb)/10^{-6}$	$\omega(Zn)/10^{-6}$
2	W101	550694	4865542	27.34	58.65
3	W102	550716	4865542	30.56	75.89
4	W103	550737	4865546	20.7	55.21
5	W104	550755	4865544	20.63	51.78
6	W105	550775	4865540	33.51	82.08
7	W106	550793	4865542	61.18	219.29
8	W107	550818	4865543	36.29	180.46
9	W108	550834	4865540	44.08	84.35
10	W109	550857	4865541	43.78	61.53
11	W110	550871	4865537	20.66	69.07
12	W111	550897	4865538	30.09	73.61
13	W112	550916	4865541	37.41	92.79
14	W113	550937	4865542	54.6	100.63
15	W114	550955	4865544	18.76	28.86
16	W115	550975	4865541	44.61	114.25
17	W116	550996	4865541	41.77	104.16
18	W117	551015	4865540	41.38	97.33

图 5 整理好的数据文件

Fig. 5 Reorganizes data file

者选择文件菜单中的“另存为”,保存类型选择(文本文件制表符分隔),输入保存的文件名,将文件保存为“*.txt”格式文件,并确定。

2.2 数据投影前的参数设定

在投影变换前,若是 D 版的 MapGIS 软件,应首先在投影变换系统下,选择菜单项【A 参数设置】/【P 缺省注释参数】/出现【修改点缺省参数】子菜单/选子图号设置相应的点参数即可(如图 6 所示)。一般将子图号选为 228,子图高 1.5,子图宽 1.5。

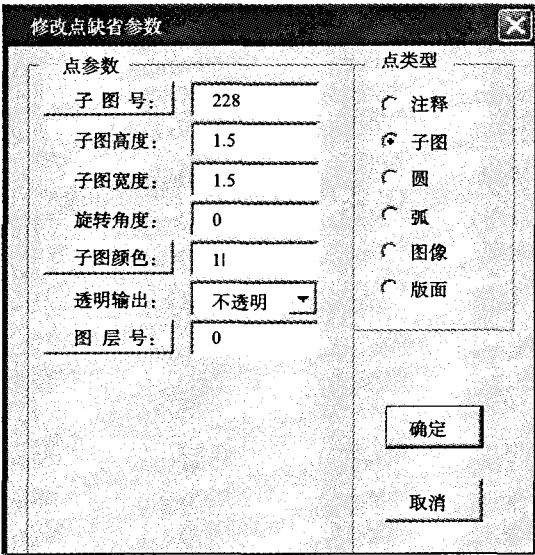


图 6 投影前点参数的设定

Fig.6 Before projection parameter

3 将 TXT 文本投影成 MAPGIS WT 点文件

3.1 启动 MAPGIS 的用户文件投影转换功能

需要说明的是:MapGIS 的编辑窗口为平面直角坐标系,即水平方向为 X 坐标,垂直方向为 Y 坐标。在地形图上,x 轴与 y 轴方向与平面直角坐标系的 X 轴 Y 轴方向相反,且 y 坐标是带有投影带号的。在坐标投影转换中 y 坐标要保证已经去掉投影带数值,否则不能进行投影转换。同时,还要了解 GPS 的原始用户投影参数,包括坐标系类型(投影平面直角),椭球参数(北京 54,新北京 54,西安 80),投影类型(高斯-克吕格),坐标单位(通常是 m),比例尺(GPS 测得的数据通常是 1:1)。

启动 MAPGIS 的文件投影转换功能,【实用服务】→【投影变换】进入 MapGIS 投影变换系统,选择菜单项【投影转换】→【U 用户文件投影转换】→【用户数据点文件投影转换】子菜单(见图 7)。

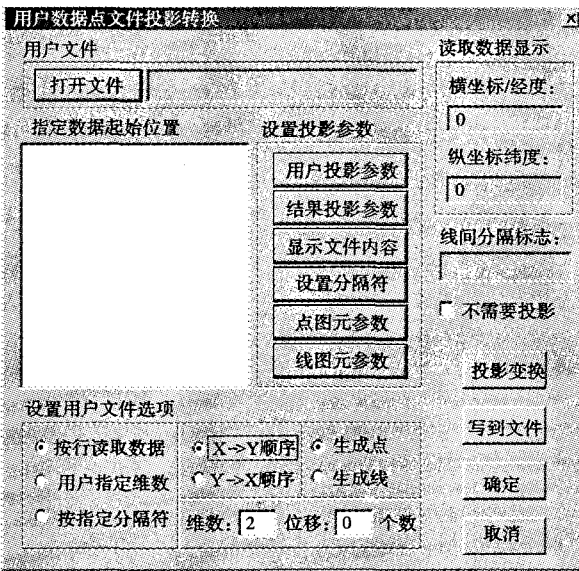


图 7 用户数据点文件投影转换

Fig.7 User data point document projection transformation

3.2 打开文本文件

打开前面通过 Excel 整理后保存的文本文件。打开后效果如下:在左边的列表中,第一行为变量名,第二行开始为数字(见图 8)。



图 8 指定数据起始位置与指定分隔符

Fig.8 The data reference and separating character assignment

3.3 进行参数配置

(1)指定数据起始位置。选取数据点起始行(即表中的第二行)(如图 8 上部所示)。如果选取了变量名行(即第一行),将会无法投影。

(2)设置用户文件选项。选择【按指定分隔符】(如图 8 下部所示),弹出设置分隔符功能设置

列的提示框,点击确定。其它选择【保留单列】、【生成点】。

(3)设置 MapGIS 窗口坐标 X、Y 所在的列数。根据文本文件 X、Y 所在的列号设置。本例文本文件 X 在第二列 Y 在第三列(见图 9)。

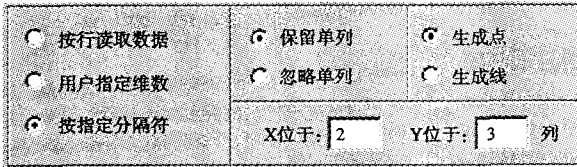


图 9 设置 X/Y 所在的列数

Fig. 9 The column setup of X/Y

(4)设置用户参数。包括用户投影参数,结果投影参数,显示文件内容,设置分隔符,点图元参数。

3.3.1 用户投影参数

点击“用户投影参数”按钮,进入设置框,这些投影参数的设置根据实际文件确定。图 10 是本例中的用户投影参数值。

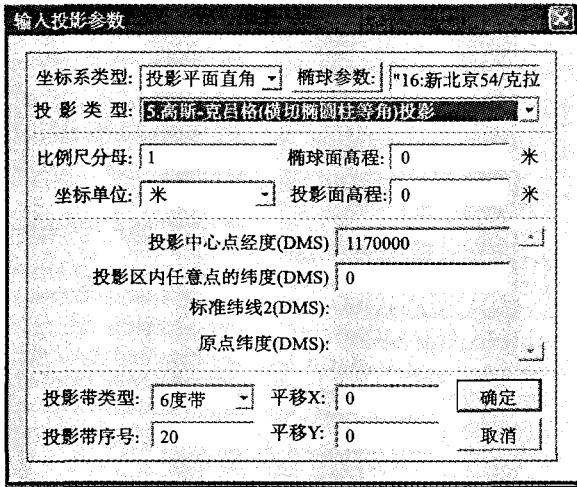


图 10 设置用户投影参数

Fig. 10 The user projection parameter setup

(1)坐标系类型:选取投影平面直角。

(2)椭球参数:选取新北京 54 坐标系统,或北京 54 坐标系统、西安坐标系。根据使用者所采用的参数来源确定。

(3)投影类型:根据不同比例尺选取,一般大于 1/50 000 比例尺地形图是高斯~克吕格投影。

(4)比例尺分母:选取 1,因为在手持 GPS 中,所获取的坐标值是以 m 为单位的。所得到的图件同 AutoCAD,为 1:1 000 比例尺。图上 1 mm 代表 1 m。相当于 1:1 的关系。

(5)坐标单位:选取 m,因为 GPS 设置的数据

单位是 m。

(6)投影中心点经度[DMS]:选取使用者所在的投影带中央经线坐标度数。

(7)投影区内任意点的纬度[DMS]:随意输入投影区内某点的纬度值。

(8)投影带类型:所采用的比例尺不同,其投影带类型不同。1:50 000 以下的小比例尺图件为 6 度带,1:10 000 以上的大比例尺图件为 3 度带。

(9)投影带序号:6 度带 = 经度数 ÷ 6 (得整数) + 1, 3 度带 = 经度数 ÷ 3 (得整数) + 1

3.3.2 结果投影参数

点击“结果投影参数”按钮,进入设置框,这些投影参数的设置根据需要确定。本例是将其文件投成 1:2 000 的点文件(见图 11)。

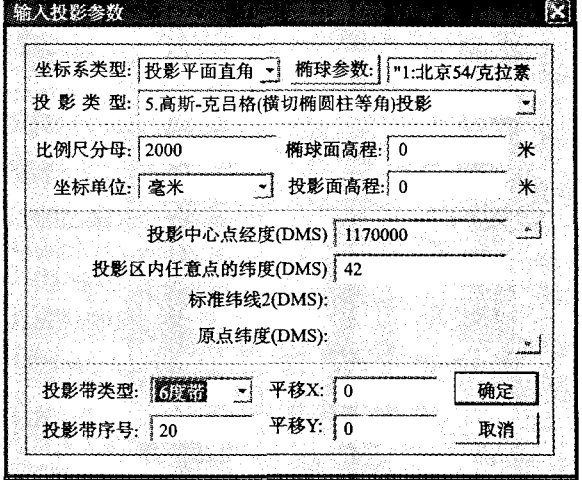


图 11 设置结果投影参数

Fig. 11 The result projection parameter setup

(1)坐标系类型。选取投影平面直角。

(2)椭球参数。选取北京 54 坐标系统或西安坐标系,依据工作需要而定。

(3)投影类型。根据不同比例尺选取,一般是高斯-克吕格投影。

(4)比例尺分母:根据所要投影图件的比例尺选取。例如 1:25 000,则取值为 25 000,1:2 000 则取值为 2 000。

(5)坐标单位:选取 mm(一定要选 mm)。

(6)投影中心点经度[DMS]:选取所在的投影带中央经线坐标度数。

(7)投影区内任意点的纬度[DMS]:随意输入投影区内某点的纬度值。

(8)投影带类型。

(9)投影带序号,同用户投影参数设置。

注意:在上述过程中,需要注意的是用户投影

参数和结果投影参数的坐标系、投影带、比例尺等,需要设置正确,以保证正确生成点文件。

最后显示文件内容,浏览 TXT 文件。

3.3.3 设置分隔符

点击“设置分隔符”按钮,进入设置框,并选择分隔符号。一般由 EXCEL 转到 TXT 文本后,文本的分隔符号选为 Tab 键(见图 12 左上角);选择属性名称所在行(第一行),即选取 Y、X、Pb 等名称所在行(见图 12 右下角)。

设置作为图元属性的列及结构:属性的数据类型及字段长度,第一个字段,“样号”应该为数据字符型,其操作方法为:点中该方格下拉菜单,选“6 字符串”即可。Y、X 坐标的数据类型为“5 双精度”。元素的分析结果的数据类型“4 浮点”。小数位数选择 4 位,以保证数据的精确性(见图 12)。

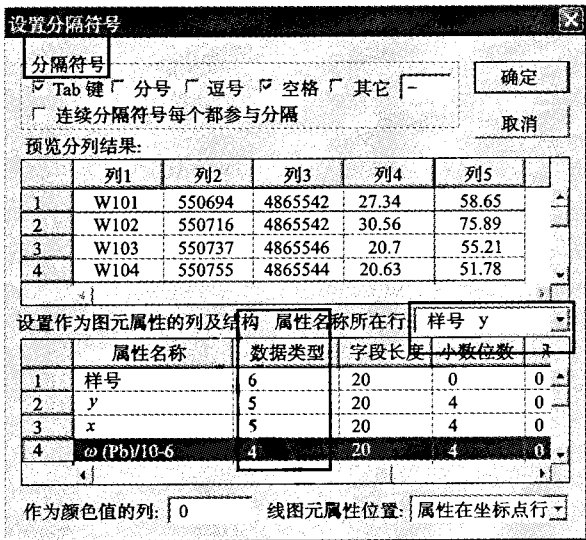


图 12 设置分隔符

Fig. 12 The separating character setup

对于点图元参数的设置,可以选择子图类型,设置子图大小,见“2.2 数据投影前的参数设定”内容。

3.4 投影变换

在各项参数设置无误后,可以看到类似于图 8 的界面。点击“投影变换”按钮,如果测点的数量很大,可以看到进度条。确定/点鼠标右键/复位窗口/此时出现【选择文件名】窗口,保存相应的文件,此时窗口中可以见到投影点。这里保存的点文件是包含采样点的点号、坐标、分析结果等各种属性的原始文件,是编制各类化探图件的基础。

在修改点属性[编辑]编辑下,可看到各个点的属性特征(包括点号、元素含量、坐标等内容),至此数据投影变换完成。需要说明的是,此原始数据一

定要备份。

4 化探图件的编制

4.1 化探数据点位图、化学元素图的编制

此二种图件需要在 MapGIS 编辑菜单下进行

(1) 导入地图参数。在编辑状态下,新建工程/从文件导入/打开上述点文件/确定/出现定制新建项目内容菜单/选择不生成可编辑项/确定。此时生成了新的工程文件,该文件的坐标系统与所选定的投影系统是一致的。

(2) 编制图件。在工程管理窗口右击,出现命令菜单【添加项目】将投影变换后所保存的点文件打开。

在编辑状态下,一定要【状入点文件】→【点编辑】→【根据属性标注释】出现【标注属性选项】对话框,在标注域名下拉菜单中,选择样号如图 13 所示,对标注点位移进行设置,在添加到文件中复选框中,将此标注点保存在提前建好的单独文件中。【确定】选择相应的注释参数【确定】【换名存点】,将文件命名为点位图。此时完成的图件即为相应的地球化学点位图。

重复上述操作,在标注域名行选择相应的元素,即可完成相应元素的地球化学元素图的编制。

4.2 地球化学等值线图及异常图的编制

4.2.1 元素异常下限的确定

利用 Excel 工具,采用数理统计法确定背景值和异常下限。自然界元素的分布一般服从对数正态分布,计算公式采用

$$T_L = \lg C_0 + k\delta$$

式中 T_L 为局部异常下限; δ 为元素含量的对数标准离差; C_0 为背景值; k 为常数,一般可定为 1~3。在详查阶段 k 值要大一些,普查阶段 k 值要

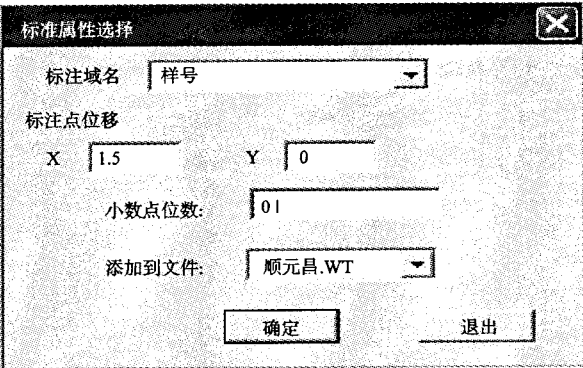


图 13 标注属性选项

Fig. 13 Labeling attribute option

小一些。当矿区内成矿地质条件良好, k 值取小一些, 当测区内成矿地质条件不好 k 值要取大一些^[3]。

在统计计算结束后, 通过反对数计算, 求出背景值 C_0 和异常下限 T 。

在统计计算背景值时, 一定要剔出高异常值。如将 $Pb > 200 \text{ ppm}$ 、 $Zn > 300 \text{ ppm}$ 的点予以删除。因为普查工作是在已知 1/200 000 异常区内进行的取样, 剔出异常后所计算的平均值才能代表背景值。

4.2.2 等值线层值的确定

一般的原则是从背景值起, 采用 $k = 2、4、6、8、16、32$, 利用公式 $T = C_0 + kS_0$, 确定等值层值。一般与统计表一起计算。

4.2.3 等值线图的绘制

(1) 在空间分析模块下运行 DTM 分析, 文件/打开点数据文件/点文件(第一次存的点文件)/在【处理点线(P)】下拉菜单中选择/点数据高程点提取/选择 Pb/确定。

(2) 在 Grd 模型下拉菜单下, 选择【离散数据网格化】, 此时将出现如图 14 的对话框, 网格化方法选择【优化克里格法】, 然后【文件换名】保存, 将文件命名成相应元素的 Grd 文件保存。

(3) 在 Grd 模型下拉菜单下, 选择【平面等直线绘制】选项/打开相应元素的 Grd 文件, 此时出现【设置等直线参数】对话框(如图 15 所示)。此时, 根据前面计算得到的背景值及异常级别, 确定相应的【等值线定层】值。注意, 注记参数中的 yes 表示相应线上标注的等值线值, No 不标注值。

当以上数值设定完后, 点击【存设置】, 保存相应设置, 以便下一次装入。点击【确定】按钮, 此时

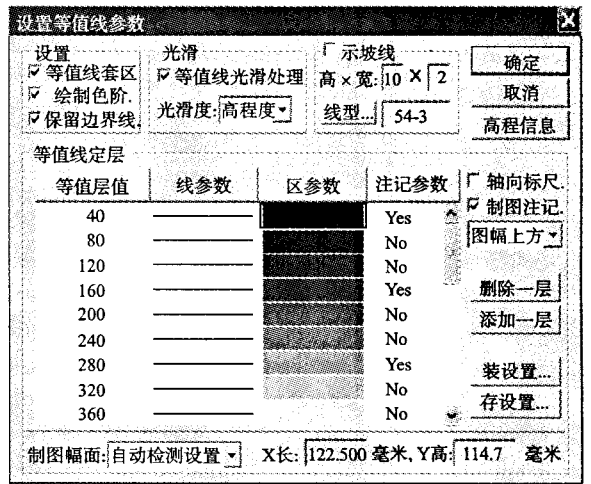


图 15 设置等值线参数

Fig. 15 The equivalent line parameter setup
将自动生成异常等值线图。

5 结语

由于传统的野外地质记录方式, 经常需要对采样点数据进行二次人工输入, 这样难以提高工作效率, 同时增加出错率。所以在今后的地质工作中, 我们要逐步改善野外地质记录方式, 学会使用先进的仪器设备, 利用 GPS 和 GIS 手段, 及时指导野外生产, 提高工作效率和质量, 降低劳动强度。

参考文献:

[1] 国家技术监督局. 中华人民共和国国家标准 GB/T 14496-1993 地球化学勘查术语[S]. 北京: 中国标准出版社, 1993.

[2] 中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0075-1993 地球化学勘查图图式、图例及用色标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 1993.

[3] 吴信才. Mapgis 地理信息系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004.

[4] 武汉中地信息工程有限公司. Mapgis 地理信息系统使用手册空间分析篇[Z]. 武汉: 武汉中地信息工程有限公司, 2002.

[5] 金泽兰. 地质图编绘法[M]. 北京: 地质出版社, 1982.

[6] 杨世莹. Excel 数理统计与分析范例[M]. 北京: 中国青年电子出版社, 2005.

[7] 杨小峰, 刘长垠, 张泰然, 等. 地球化学找矿方法[M]. 北京: 地质出版社, 2007.

[8] 王崇云, 陶正章, 马超杰, 等. 地球化学找矿基础[M]. 北京: 地质出版社, 1986.

作者简介: 王声喜(1962-), 男, 高级工程师, 现主要从事地质矿产勘查工作。



图 14 离散数据网格化菜单
Fig. 14 Separate data grid menu