

# 应用 MAPGIS 制作地球化学图 单元素异常图及综合异常图

袁义生<sup>1</sup>, 刘应忠<sup>1</sup>, 罗明学<sup>1</sup>, 何彦南<sup>2</sup>

(1. 贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550005; 2. 贵州省地质矿产局 105 地质大队, 贵州 贵阳 550018)

**[摘 要]** 利用 MAPGIS 离散数据网格化模型绘制地球化学图, 通过四种不同的网格化方法效果对比, 在元素含量分析数据极差相对较小时, 采用 Kring 泛克立格法网格化模型绘制的地球化学图效果佳。分析数据极差相对较大时, 采用距离幂函数反比加权网格化模型绘制的地球化学图效果较好。两种数据网格模型绘制的地球化学图均达到化探规范中对地球化学图的要求, 因此提出了应用 MAPGIS 制作地球化学等含量线图, 利用地球化学等含量线图的属性, 绘制单元素异常图及综合异常图。

**[关键词]** GRD 模型; 等量线; 色块图; 属性; MAPGIS

**[中图分类号]** TP302.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943 (2007) 01-0156-05

地球化学图是化探工作中最重要的基础图件, 特点是数据多, 制图工作量大。如果能用计算机软件自动绘制等含量线色块图, 且生成的图形文件具有属性, 将会大大的提高工作效率, MAPGIS 就是这样的软件。

MAPGIS 是武汉中地信息工程有限公司研制的大型基础地理信息系统软件平台, 是一个集当代最先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学于一体的大型智能软件系统, 是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统。

## 1 原始数据整理

水系沉积物测量, 利用手持 GPS 地面卫星定位系统对野外采样点进行定位, 得出采样点的坐标 (X、Y), 通过实验室对化探样品进行分析, 得出各采样点元素含量, 由坐标和元素含量, 通过 Excel 生成绘制地球化学图的数据文件 \*. TXT, 文件格式为 X、Y、Z (第一列为绘制地球化学图的 X 坐标、第二列为绘制地化图的 Y

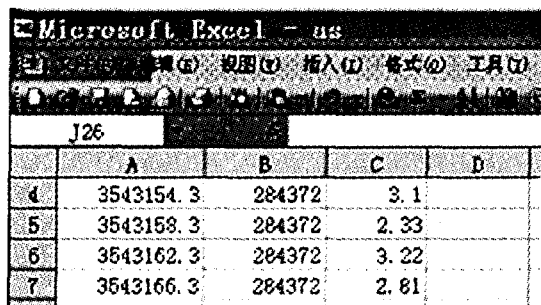
坐标、第三列为对应坐标采样点的元素含量) 如图 1。

## 2 离散数据网格化

在化探工作中水系沉积物测量得到的数据为离散数据。微机绘制等值线图最关键的是对原始数据进行网格化 (生成 GRD 数学模型), 即采用一定的网格方法对不规则分布的原始数据进行插值, 生成原始数据分布范围内规则间距的数据点分布, 因此数学模型是绘制等值线图的核心。MAPGIS 离散数据网格化生成 GRD 模型操作如下:

(1) 在 MAPGIS 程序中, 进入空间分析下的 DTM 分析即可启动 MAPGIS 数学模型系统, 选择离散数据网格化如图 2。

(2) 在离散数据网格化下, 本菜单允许用户对离散数据进行网格化, 系统将弹出如下对话框如图 3, 该对话框显示了原始数据在 X—Y 平面的范围, 用户如果需要扩大或缩小范围, 可以修改网格化参数中的有关项; 通过修改网格间



	A	B	C	D
4	3543154.3	284372	3.1	
5	3543158.3	284372	2.33	
6	3543162.3	284372	3.22	
7	3543166.3	284372	2.81	

图 1 在 Excel 中生成制图数据  
Fig. 1 Data generation in excel

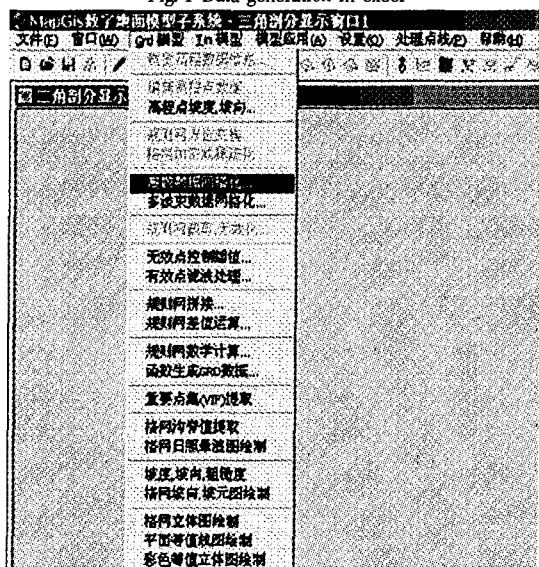


图 2 对离散数据进行网格  
Fig. 2 Meshing for scatter data

距, 用户可以调整网格的疏密程度; 在网格类型栏中, 用户有四种不同的网格方法选择, 分别为距离幂函数反比加权网格化、Kring 泛克立格法网格化、稠密数据中值选取网格化、稠密数据高斯距离权网格化。以上参数设置好后, 选择文件换名按钮系统将弹出标准的文件对话框, 输入文件名。最后按确定, 计算机开始对原始数据进行网格化, 并以用户输入的文件名保存网格化后的结果 (\* . GRD)。

### 3 平面等值线图绘制

选中 MAPGIS 平面等值线图绘制菜单, 打开网格好的 \* . GRD 文件, 系统将弹出平面等值线图绘制对话框, 各参数选择如图 4。

在设置中选择等值线套区、绘制色阶、保留边界线; 在光滑中选择等值线光滑处理, 光滑度: 高程度; 选择轴向标尺; 制图注记。

在等值线定层中:

(1) 等值层值

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 1: 5 万地球化学普查规范 (DZ/T0011—91) 及 1: 20 万区域地球化学勘查规范 (DZ/T0167—95) 规定, 地球化学等含量线的间隔一般可采用 0.1Lg  $\mu\text{g/g}$  (或  $\text{ng/g}$ ) 间隔取等值线值 (见表 1)。等值层值参数的确定, 也可采用累积频率法确定含量线间隔, 绘制的地球化学图也能得到很好的效果, 如绘制 1: 20 万贵州省水系沉积物测量地球化学图, 图面既美观, 又能表现每个色标所代表的统计参数含义。

表 1 地球化学图等含量线间隔表  
Table 1 Interval of Geochemical Isoline

等量线值 Lg $\mu\text{g/g}$	经过圆滑图上标 注的 $\mu\text{g/g}$ 值	等量线值 Lg $\mu\text{g/g}$	经过圆滑图上标 注的 $\mu\text{g/g}$ 值
...	...	1.1	12
0.1	1.2	1.2	15
0.2	1.5	1.3	20
0.3	2	1.4	25
0.4	2.5	1.5	30
0.5	3	1.6	40
0.6	4	1.7	50
0.7	5	1.8	60
0.8	6	1.9	80
0.9	8	2	100
1	10	...	...

(2) 线参数

在线参数中定义好绘制地球化学图的线型、线颜色、线宽、线类型 (一般用光滑)、等值线所在图层。

(3) 区参数

根据规范, 色区值的确定应剔除元素数据特高值后, 计算出数据平均值 ( $\bar{x}$ ) 及标准离差 (S), 色区参数确定如表 2:

表 2 地球化学图色区参数表  
Table 2 Parameter of Geochemical Mapping Color Zone

色区着 色及 (区名)	蓝 (低值 区)	浅蓝 (低背 景区)	黄 (背景 区)	浅红 (高背 景区)	深红 (高值 区)
-------------------	----------------	------------------	----------------	------------------	-----------------

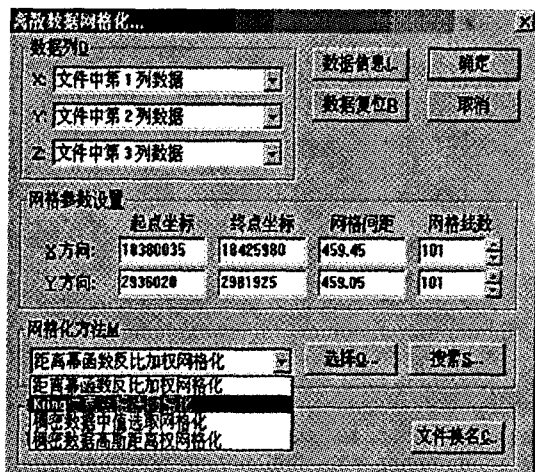


图 3 数据网格化选择的参数

Fig. 3 Parameter on data meshing choice

色区着	蓝	浅蓝	黄	浅红	深红
色及	(低值	(低背	(背景	(高背	(高值
(区名	区)	景区)	区)	景区)	区)
元素含	X-2S	X-0.5	X+0.5	X+2S	
量范围	<X-2S	~	~	~	~
(μg/g)	X-0.5S	X+0.5S	X+2S	2(X+2S)	

注: X 为背景值; S 为标准离差

#### (4) 注记参数

在需要标注的等含量线上用 Yes, 不需要标注的等含量线上用 No.

以上参数设定完成后, 按存设置按钮系统将弹出标准的文件对话框, 输入文件名, 按确定, 系统将按输入的文件名保存为 \*.VEL 文件。如果需要重新绘制等值线图时, 可以按装入设置按钮, 输入文件名 \*.VEL 文件即可。最后按确定地球化学图就自动绘制完毕。在文件菜单下——>存数据于——>点数据文件, 线数据文件, 区数据文件。

## 4 应用实例

不同的网格方法生成的 GRD 模型绘制的地球化学图有一定差异。数据极差相对较小时, 采用 Kring 泛克立格法网格化模型绘制的地球化学图效果好, 如绘制某区 1: 5 万水系沉积物测量地球化学图。用同一数据, 四种不同网格方法, 生成的 GRD 模型绘制的地球化学图如图 5 所示: 相比之下, Kring 泛克立格法网格化绘制的地球

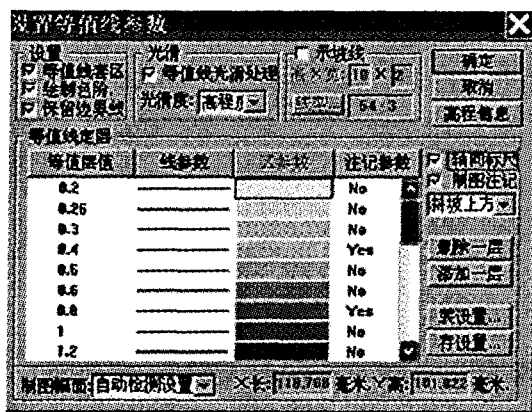


图 4 平面等值线图参数设置选择

Fig. 4 Selection of parameter setup of plan Isoline graph

化学图线条圆滑, 效果较好。元素含量分析数据极差相对较大时, 采用距离幂函数反比加权网格化模型绘制的地球化学图效果好, 如绘制贵州省地球化学图。用 1: 20 万水系沉积物测量中分析数据极差相对较大的同一数据, 用四种不同网格方法, 生成的 GRD 模型绘制的地球化学图如图 6 所示: 相比之下, 采用距离幂函数反比加权网格化模型绘制的地球化学图效果较好。

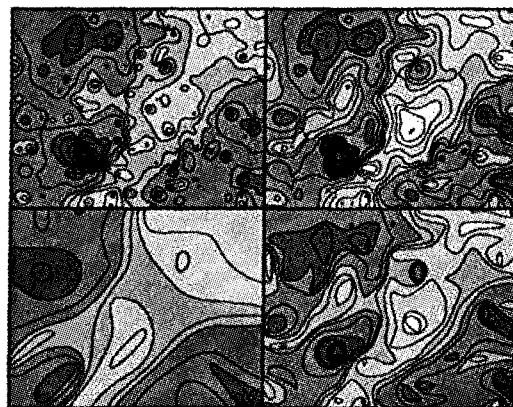


图 5 数据极差相对较小时同一数据不同网格方法对比图

Fig. 5 Comparison of different meshing way with small data range and same data

1、距离幂函数反比加权网格化	2、Kring 泛克立格法网格化
3、稠密数据中值选取网格化	4、稠密数据高斯距离加权网格化

剔除元素数据特高值后, 计算出数据平均值 (x)、标准离差 (S)。

1、距离幂函数反比加权网格化	2、Kring 泛克立格法网格化
3、稠密数据中值选取网格化	4、稠密数据高斯距离加权网格化

异常下限 (N) = 平均值 + 1.65 标准离差



图6 数据极差相对较大时同一数据不同网格方法对比  
Fig. 6 Comparison of different meshing way with large data range and same data

确定元素的异常下限  $N$  为元素的一级浓度带,  $2N$  为元素的二级浓度带,  $4N$  为元素的三级浓度带。在图形处理的输入编辑下打开绘制好的地球化学图, 在 L 线编辑菜单——→X 参数编辑——→根据属性赋参数, 系统弹出标准的文件对话框如图 6, 选择高度 =  $N$ , 按确定, 系统弹出如图 7 的文件对话框, 选择线型、线颜色、线宽度、线类型、X 系数、Y 系数、图层号 (异常层)。以上参数设置完成后, 按确定线含量为  $N$  的等含量线即在异常层图层里。用同样的方法把  $2N$ 、 $4N$  的等含量线放在异常层图层里。在 A 图层下关所有层 C 改层开关 N 改线 L 打开异常层; 在 G 工作区下——→P 部份存文件——→存部份线 L 得出元素的一、二、三级异常线, 将异常线添加套合在工作区地质图上, 绘制好图示图例, 即得单元素异常图。

5 综合常图

根据工作区地球化学特征, 确定元素组合, 把元素组合中各元素的单元素异常添加在一起, 套合在工作区地质图上, 绘制好图示图例, 即得综合异常图。

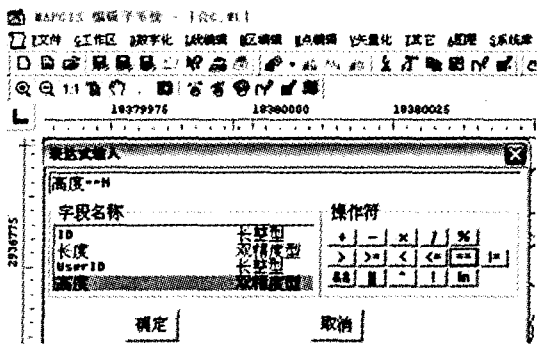


图7 根据属性提取异常线  
Fig. 7 Abnormal line abstraction based on attribution

6 结束语

MAPGIS 是一个功能强大的制图软件, 在数据极差相对较小时, 用 Kring 泛克立格法网格化模型绘制的地球化学图效果较好; 数据极差相对较大时, 采用距离幂函数反比加权网格化模型绘制的地球化学图效果佳。两种网格化模型都可以绘制地球化学图。网格间距的确定一般可以根据工作区的地质背景, 只要绘制的地球化学图能客观反映元素的地球化学特征即可。

由于目前地质调查项目要求提交的图形文件为 MAPGIS 格式, 因此在 MAPGIS 软件下绘制地球化学图是十分必要的。

本文得到贵州地调院冯济舟、陈光荣两位高级工程师的指导, 在此深表感谢!

[参考文献]

[1] 中地软件丛书编委会, MAPGIS 地理信息系统使用手册 (空间分析篇) [M]. 武汉中地数码科技有限公司、武汉中地信息工程有限公司.  
[2] 中华人民共和国地质矿产行业标准 1: 5万地球化学普查规范 (DZ/T0011—91) [S]. 中国地调局.

## Application of MAPGIS in Creating Geochemical, Single Element Anomaly and Comprehensive Anomaly Maps

YUAN Yi - sheng<sup>1</sup>, LIU Ying - zhong<sup>1</sup>, LUO Ming - xue<sup>1</sup>, HE Yan - nan<sup>2</sup>

(1 *Guizhou Academy of Geology Surveying*, 550004 Guiyang,  
*Guizhou, China*; 2 *Geologic Party 105, Guizhou Bureau of Geology and  
Minerals Exploration & Development*, Guiyang 550018, *Guizhou, China*)

[Abstract] Using MAPGIS meshing model of disperse data for plotting geochemical map, compared with effects from four types of different meshing way, when analytic data range of elementary content is relative small, the effect is good by Kring logarithmic meshing model for geochemical map. When extreme difference of analytical data is large, the geochemical map is favorable by meshing model of inverse distance power function weighting. Geochemical maps made by two kinds of data both come up to the required standard, therefore it is presented that creates geochemical isoline map with MAPGIS and plots single element anomaly and integrated anomaly maps by geochemical isoline.

[Key Word] coal quantity; coal core assay; check and analysis on abnormal data

(上接第 100 页)

(4) 物探异常呈带状分布, 与构造和地层、岩性套合较好, 展现出较大的资源潜力。

因此, 龙吟地区具有较好的找矿前景, 通过进一步的地质勘查工作, 有望找到中 - 大型铅锌矿床。

### [参 考 文 献]

- [1] 朱华, 杨光龙. 贵州省普安县龙吟铅锌银矿普查地质报告 [R]. 贵州省地矿局 106 地质大队, 1997.
- [2] 杨光龙, 朱华, 王智谦, 等. 贵州省普安县龙吟铅锌矿预查地质报告 [R]. 贵州省地矿局 106 地质大

队, 2005.

- [3] 黄林, 赵征, 刘金海, 等. 黔西北五指山背斜矿集区铅锌矿成矿远景浅析 [J]. 贵州地质, 2006. 23 (3): 203 - 205.
- [4] 贵州一〇八地质大队一分队. 1: 20 万盘县幅区域地质调查报告 (下册) [R]. 贵州省地矿局, 1973.
- [5] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域矿产志 [M]. 北京: 地质出版社, 1987.

## Analyses on Geologic Characteristic and Ore - controlling Factors in the Longyin Lead - Zinc Deposit, Pu'an County

YANG Guang - long<sup>1,2</sup>

(1 *Guizhou Academy of Geology Surveying*, 550004 Guiyang,  
*Guizhou, China*; 2 *Geologic Party 106, Guizhou Bureau of Geology and  
Minerals Exploration & Development*, Zunyi 563000, *Guizhou, China*)

[Abstract] The ore bodies near surface in the Longyin lead - zinc deposit, Pu'an County in Southwest Guizhou Prefecture are characterized by vein and stratoid in occurrence, small ore body but high quality, predominately occurring in the space of tensile and tension - torsional faults, as well its derived secondary small faults and interbedding slides, and significantly appearing to be dominated by structure. By analyses on geologic characteristics and ore - controlling factors in the Longyin lead - zinc deposit, this area is considered a favorable prospect potential, and is expected to find out middle - large - size lead - zinc deposit by in depth geologic works.

[Key Word] lead - zinc deposit; geologic characteristics; ore - controlling factors; prospects potential ; Longyin mining area; Pu'an; Guizhou