



数字地质调查软件 数据综合处理方法

内容:

一、物化探原始数据的准备

二、物化探数据的常用处理方法

因子分析；聚类分析；多元判别分析；神经网络

三、物化探资料整理

地球化学背景值、异常下限的确定；地球化学等值线图、单元素异常图、综合异常图；物化探平面剖面；综合剖面图；

解析延拓，水平求导和垂直求导与成图

一、原始数据的准备

1. 取样点位坐标导出

将Rgmapping\工作图幅\数字填图\图幅PRB库
\\Geowater.wt文件的坐标和点号利用MAPGIS的“属性库管理”功能将其属性的“点号”和“X、Y”转出，
形成EXCEL文件备用

2. 对实验室提供的元素分析结果的数据整理

3. 将1、2步骤的数据一一对应合并成一个文件保存
形成EXCEL文件备用

一、原始数据的准备

- ◆ 1.将备用的EXCEL文件转换成MAPGIS所需的TXT文本文件
- ◆ 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，确定。
- ◆ 2.启动MAPGIS的用户文件投影转换功能
将所有点进行投影，形成一个点文件另存。
- 3.将该点文件复制到“Rgmapping\工作图幅\数字填图\地球化学”中。
 - * Data_GeoChemical_Soil.WT
 - * Data_GeoChemical_ROCK.WT
 - * Data_GeoChemical_STREAM.WT

一、原始数据的准备

Microsoft Excel - 2005年达来庙连结后基本分析数据新.xls

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W)

备注 1

	A	B
1	DH	X
2	0055c2	6464
3	0075a	6463
4	0054d	
5	0055c	1—O ₂ b
6	0055d	2—D ₁₋₂
7	0076a	3—C ₂
8	0075b	4—C ₂
9	0659b	5—J ₃ b
10	0075a	6—J ₃ mn
11	0076a	7—K ₁ b
12	0684b	8—E ₂ y
13	0175d	9—Q
14	1302d	10—P ₂ δ
15	0074b	11—P ₂ β
16	0975d	12—J ₂ β
17	1482d	13—P ₂ γ
18	1466d	14—P ₂
19	0869a	
20	0915b	

用户数据点文件投影转换

用户文件

打开文件 C:\Documents and Settings\lifu\桌面

指定数据起始位置

设置投影参数

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

线图元参数

读取数据显示

横坐标/经度:

纵坐标/纬度:

线间分隔标志:

☐ 不需要投影

投影变换

写到文件

确定

取消

设置用户文件选项

☒ 按行读取数据

☐ 用户指定维数

☐ 按指定分隔符

☒ X->Y顺序

☐ Y->X顺序

☒ 生成点

☐ 生成线

维数: 2 位移: 0 个数

如果Dtbl32.ocx库未注册
运行环境下, egsvr32

二、多元统计

- 地、物、化、遥多源地学信息的处理、分析是进行物化探数据综合处理、矿产资源评价的重要手段
- 多元统计分析是地球化学数据广泛使用的统计分析及数据处理方法
- 填图系统中集成了几种常用的多元统计分析方法，包括：因子分析、聚类分析、多元判别分析、BP神经网络
- 系统可以方便地对图层的定量数据进行处理，免去了数据准备的繁琐过程，同时提供了聚类谱系图

因子分析:

因子分析是帮助我们对大量地质观测资料进行分析和作出较为合理解释的一种多变量统计方法。它能够从大量的观测资料中，在关系复杂的情况下，寻找影响它们的共同因素和特征因素。并以原始数据间的相关关系为基础，通过数据方法将许多彼此间具有错综复杂关系，它往往指示出某种地质上的共生组合和成因联系。用因子代替原始变量，不仅对原始变量的相关信息损失无几，而且更能反映出地质现象的内在联系。

聚类分析：

聚类分析是一种多元统计的方法，最早被运用在分类学中，形成了数值分类学这个学科。以后，随着统计软件的发展，聚类分析被引进到统计分析中来，形成了聚类分析这样一种多元统计方法。

聚类分析主要用于辨认具有相似性的事物，并根据彼此不同的特性加以“聚类”，使同一类的事物具有高度的相似性。简单点，就是按照一定标准来鉴别地理区域或实体、现象之间的接近程度，并将相接近的归为一类的数学方法。

选择刻划对象间两两接近程度的要素和具体标定方法，是聚类分析的关键性基础工作。它主要依靠地理专业知识，具体标定方法很多，常用的有相关系数法、欧式距离法、海明距离法、夹角余弦法及数量积法等。把彼此接近的归为一类的聚类方法也有多种，如一次性完成的系统聚类和逐步完成的动态聚类；基于分明（硬）划分的聚类和基于模糊（软）划分的聚类；具体实施上有通过矩阵运算实现的，也有应用图论方法实施的。

判别分析:

判别分析的前提是已经存在几种已知的分组类型，需要对未知样品判别其归属于哪一类。



BP神经网络:

可用于离散数据变量间的非线性关系拟合（1对多，多对1，多对多），达到预测的作用；用于离散数据的模式识别，即先建立样本属性与模式之间的关系，通过回判达到识别样本模式的功能，属于有监督的模式识别。

用户选择数据源方式

TXT文件:

文本的第一行: “GEOSTDATA1.0”;

第二行: 第一个数为坐标点个数, 第二个数据为变量个数 (包括坐标点的X/Y变量), 第三个数为观测点数;

第三行: 变量名称 (包括坐标点的X/Y变量);

第四行开始: 变量值。

```
GEOSTDATA1.0
```

```
369 16 0
```

X_CORD	Y_CORD	Ag	Cd	Li	Cu	U	I	W	Mo	F	As	Sb	Bi	Hg	Se
781.694	520.901	90	0.11	15.7	13.9	1.9	1.17	1.2	0.74	281	4	0.38	0.12	11	0.1

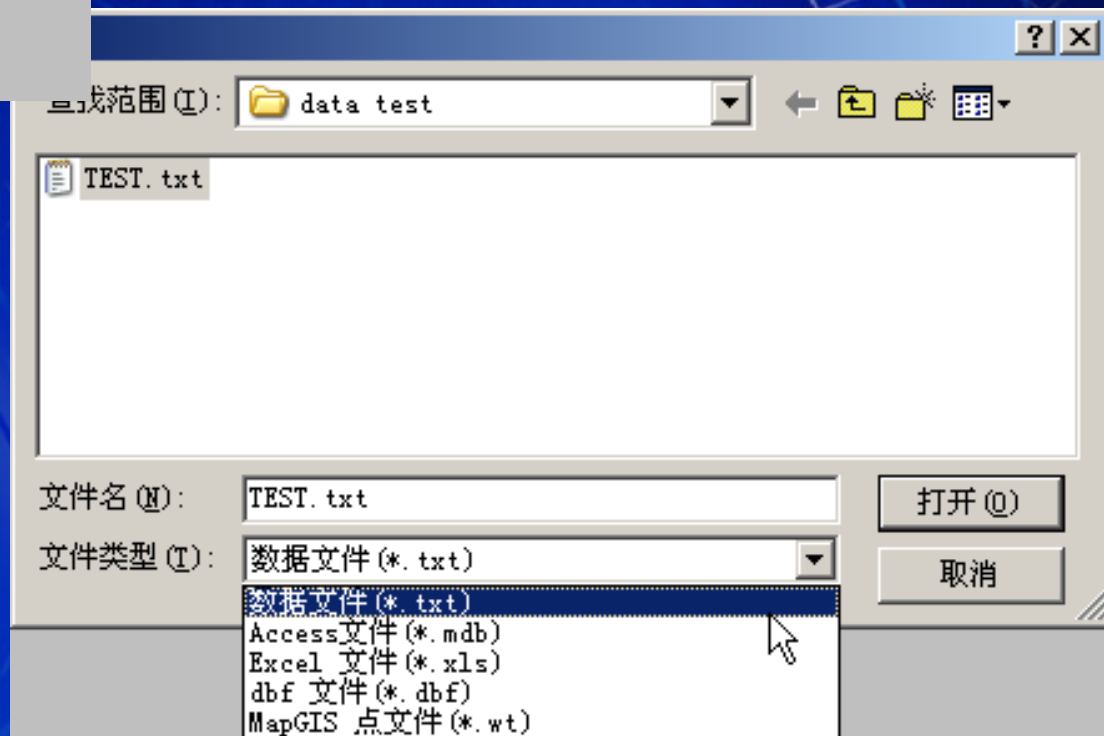
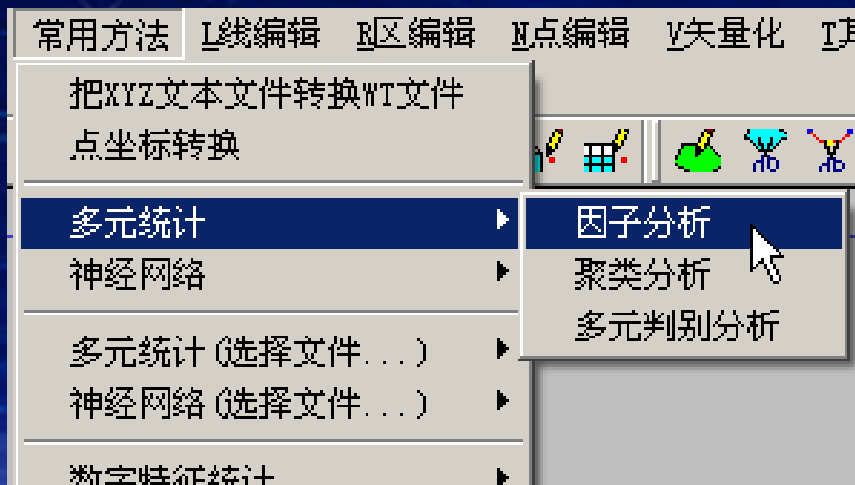
用户选择数据源方式

(2) EXCEL文件:

第一行: 变量名称 (包括坐标点的X/Y变量);
第二行开始: 变量值。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	X_CORD	Y_CORD	Ag	Cd	Li	Cu	U	I	W	Mo	F	As	Sb	
2	781.694	520.901	90	0.11	15.7	13.9	1.9	1.17	1.2	0.74	281	4	0.38	
3	782.331	513.717	78	0.1	22.5	12.7	1.6	1.27	1	0.63	323	4.4	0.34	
4	738.773	500.545	125.1	0.15	18.7	27.8	1.6	1.94	1.4	1.2	579	9.8	0.9	
5	768.542	503.579	101	0.1	27.3	18.8	1.9	2.21	1.5	1	456	8.6	0.56	
6	774.376	506.141	72	0.1	7.2	18.1	1.6	0.99	0.6	0.52	318	4	0.22	
7	796.513	507.65	113	0.13	19.9	27.2	1.9	1.39	0.85	0.72	529	6.4	0.34	
8	742.589	495.884	114	0.2	28.2	29	1.9	1.89	1.6	1.1	611	11.2	0.78	
9	769.574	487.755	198	0.19	44.8	39.9	2.2	2.04	1.9	0.74	679	13.6	0.82	
10	804.57	492.079	74	0.12	33.8	38.1	1.6	2.14	1.9	0.63	535	9.4	0.84	
11	769.667	479.789	71	0.12	24.5	19.4	1.9	1.78	1.2	0.52	444	7	0.84	

用户选择数据源方式



三、物化探资料整理

地球化学背景值、异常下限的确定

地球化学等值线图

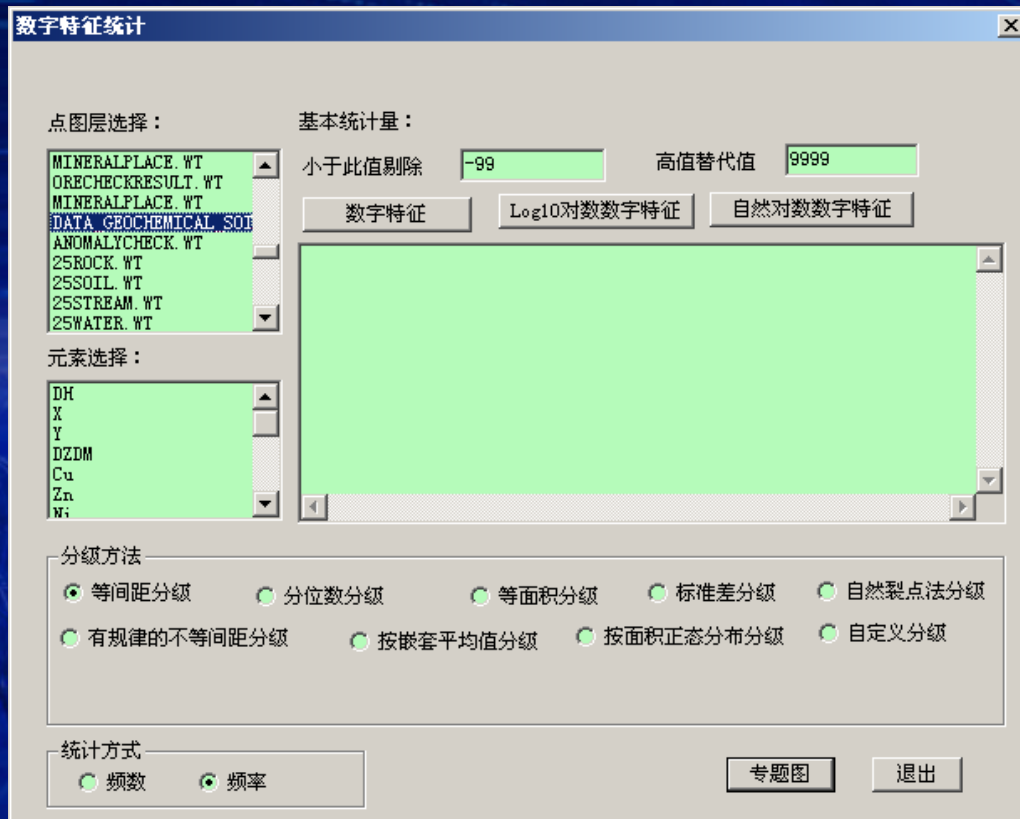
单元素异常图

综合异常图

物化探平面剖面

综合剖面图

地球化学背景值、异常下限的确定

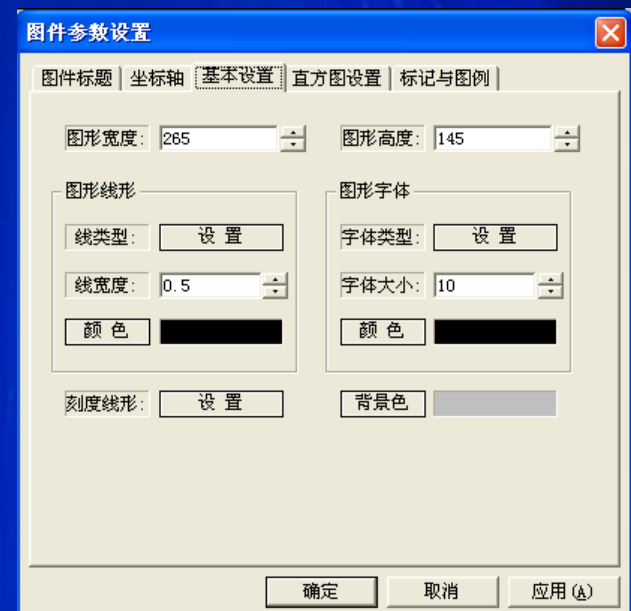


*数字特征统计

不同元素、对数方式

*统计直方图

频数或频率、不同分级方式



地球化学背景值、异常下限的确定

小于此值剔除: -98
高值替代值: 2.06
大于此值剔除: 999999

计算数字特征 计算LOG10对数数字特征 计算自然对数数字特征

浏览详细数字特征值... 将数字特征值导出到文本(TXT)

地质体代号	样本数	最小值	最大值	均值	标准差
全区	2593	-0.69	2.06	0.89	0
E	808	0.26	2.06	1.24	0
J	14	0.43	1.06	0.82	0
K	112	-0.04	1.54	1.00	0
N	76	0.66	1.68	1.13	0
P	13	0.80	1.33	0.97	0

地质体代号: 全区
样本数: 2593
均值: 0.89
标准差: 0.39
变差系数: 0.44

最小值: -0.69
最大值: 2.06

均值+/-1倍方差: 1.24
均值+/-2倍方差: 1.97
均值+/-3倍方差: 2.60

数字特征直方图:

等值线绘制

选择图层: DATA_GEOCHEMICAL_SO 数字特征

计算数字特征
最大值: 3.24
最小值: -0.69
均值: 0.89
标准差: 0.4
均值+1倍方差: 1.29
均值+2倍方差: 1.69
均值+3倍方差: 2.08
小于此值剔除: -98
高值替代值: 999999

基本统计量:

样本个数: 2593
====集中趋势====
简单算术平均数为: 0.889395
加权算术平均数为: 0.705542
几何平均数为: 0.000000
中位数为: 0.857332
众数为: 0.82
====离散程度====
最大值和最小值为: 3.239825 -0.698970
极差为: 3.938795
平均离差为: 0.315347
离差平方和为: 410.745491
方差为: 0.158406
标准差为: 0.398002
均值 +/- 1倍标准差为: 0.491393 1.287397
均值 +/- 2倍标准差为: 0.093391 1.685398

分级方法

☒ 等间距分级 ☐ 分位数分级 ☐ 等面积分级 ☐ 标准差分级 ☐ 自然断点法分级
☐ 有规律的不等间距分级 ☐ 按嵌套平均值分级 ☐ 按面积正态分布分级 ☐ 自定义分级

统计方式

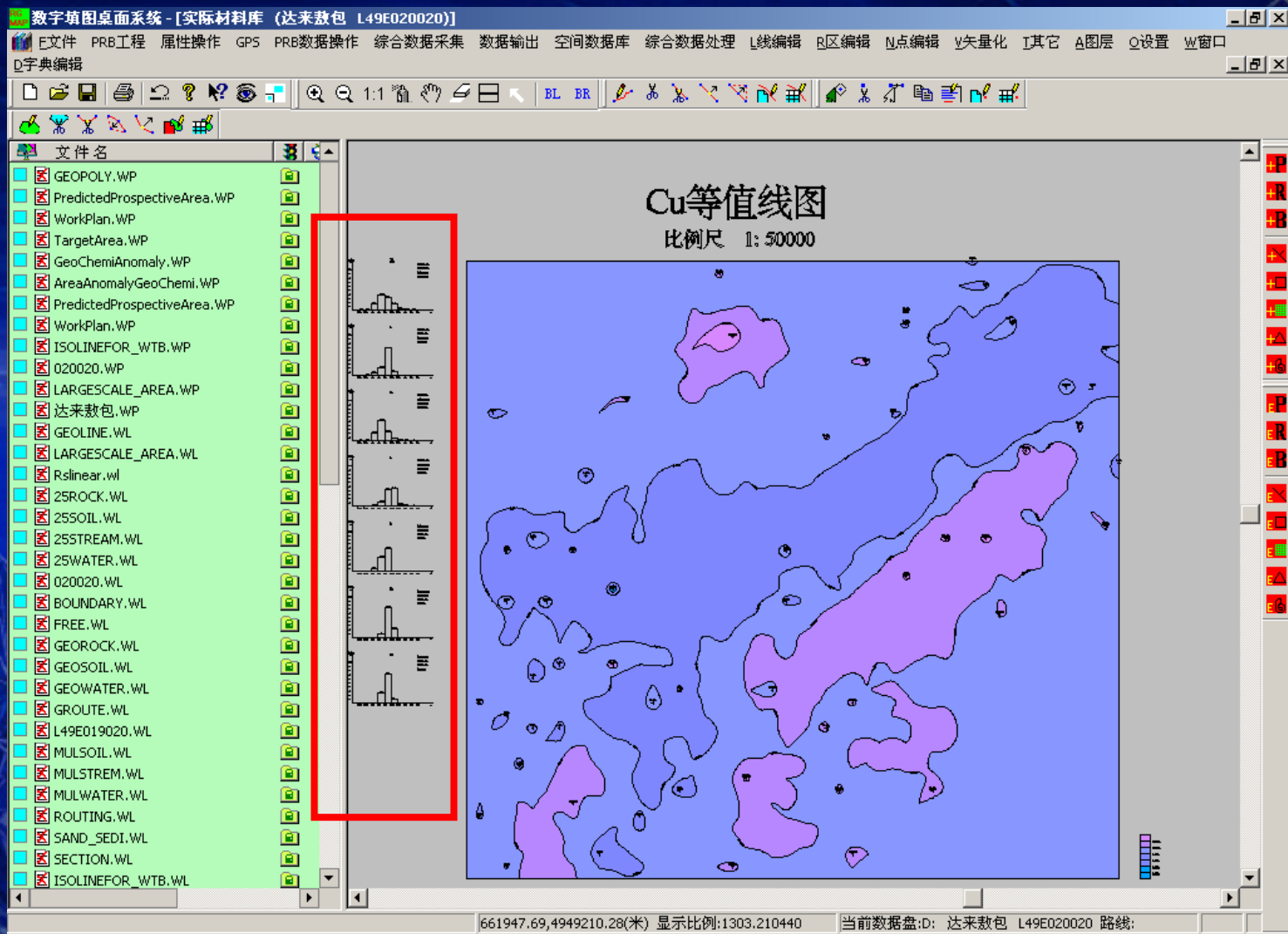
☐ 频数 ☒ 频率

直方图 退出

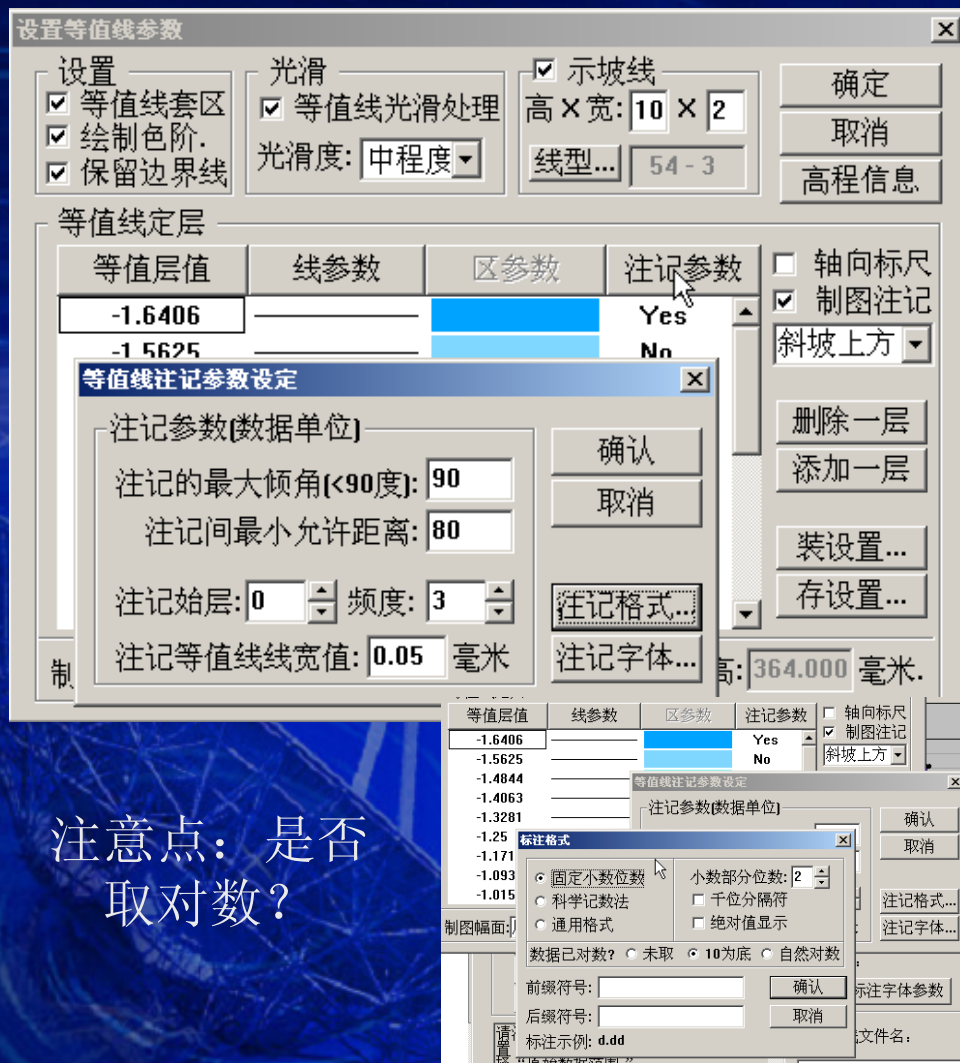
多次剔除特异值

请注意: 在点击OK后的“等值线参数设置”对话框中的“制图幅面”一栏请选择“原始数据范围”

地球化学等值线图、单元素异常图



地球化学等值线图、单元素异常图



注意点：是否
取对数？

(1) 计算数字特征（背景值、异常下限值）

(2) 网格化方法的选择及其参数的设置

(3) 无效区的剔除

(4) 极值点参数设置

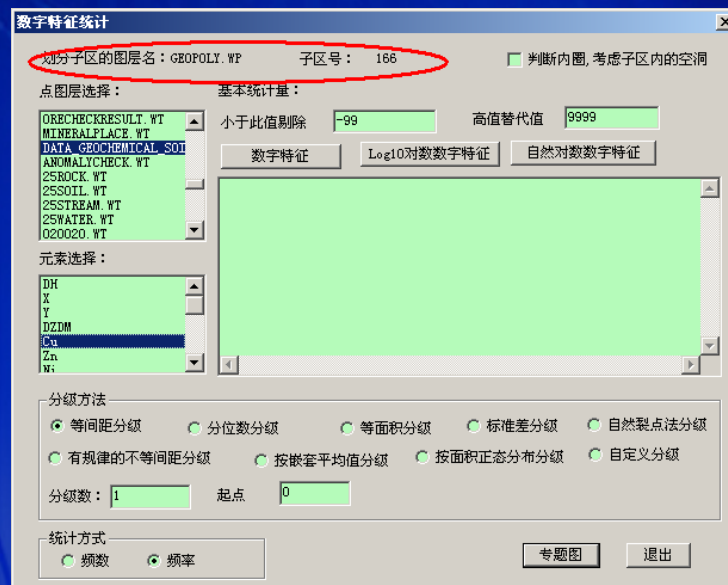
(5) 按不同地质单元统计元素含量

(6) 图件类型的选择

(7) 等值线追踪过程的参数设置

(8) 等值线生成与制作单元素异常图

统计(某个)异常区内的数字特征



地球化学等值线图、单元素异常图

☒ 按不同地质体绘制左侧直方图

地质体代号	样本数	最小值	最大值	实际绘制(从)	实际绘制(至)	分组数	每组区间大小	均值
<input checked="" type="checkbox"/> Q	1770	-0.69	2.06	-0.63	2.07	27	0.1	0.7
<input checked="" type="checkbox"/> N	76	0.66	1.68	0.67	1.67	10	0.1	1.1
<input checked="" type="checkbox"/> E	608	0.26	2.06	0.27	2.07	18	0.1	1.2
<input checked="" type="checkbox"/> K	112	-0.04	1.54	-0.03	1.47	15	0.1	1.0
<input type="checkbox"/> T	14	0.42	1.88	0.42	1.88	7	0.1	0.8

直方图幅面参数(单位:mm)

长度X 高度Y

方块与Y轴距离 方块宽度

与主图的偏移

直方图间偏移 X Y

X/Y坐标轴参数

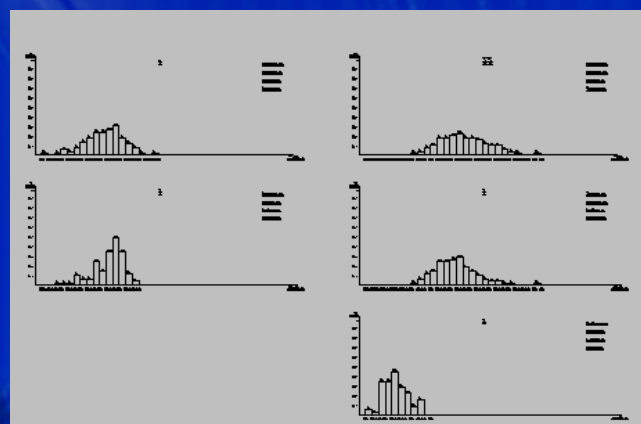
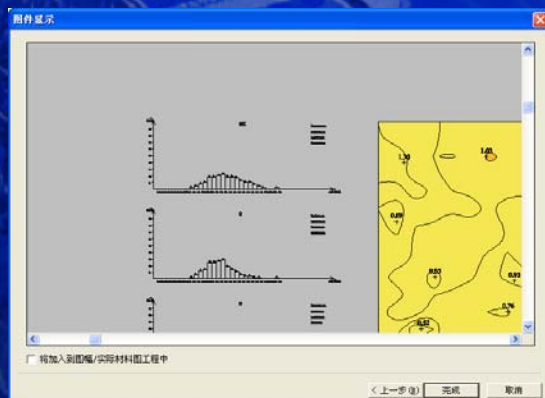
X单位 X轴开始刻度标注位置 X刻度标注间隔

Y单位 Y轴开始刻度标注位置 Y刻度标注间隔

Y刻度划分(频率间隔)

☒ 频率标注是否显示

绘制时每列直方图的个数



地球化学等值线图、单元素异常图

☒ 按不同地质体绘制左侧直方图

地质体代号	样本数	最小值	最大值	实际绘制(从)	实际绘制(至)	分组数	每组区间大小	均值
<input checked="" type="checkbox"/> Q	1770	-0.69	2.06	-0.63	2.07	27	0.1	0.7
<input checked="" type="checkbox"/> N	76	0.66	1.68	0.67	1.67	10	0.1	1.1
<input checked="" type="checkbox"/> E	608	0.26	2.06	0.27	2.07	18	0.1	1.2
<input checked="" type="checkbox"/> K	112	-0.04	1.54	-0.03	1.47	15	0.1	1.0
<input type="checkbox"/> T	14	0.42	1.86	0.42	1.86	7	0.1	0.8

直方图幅面参数(单位:mm)

长度X 高度Y

方块与Y轴距离 方块宽度

与主图的偏移

直方图间偏移 X Y

X/Y坐标轴参数

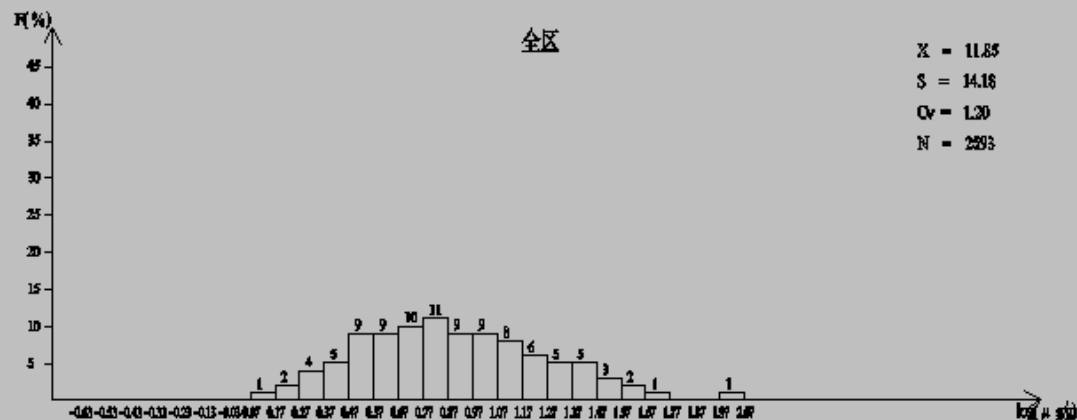
X单位 X轴开始刻度标注位置 X刻度标注间隔

Y单位 Y轴开始刻度标注位置 Y刻度标注间隔

Y刻度划分(频率间隔)

☒ 频率标注是否显示

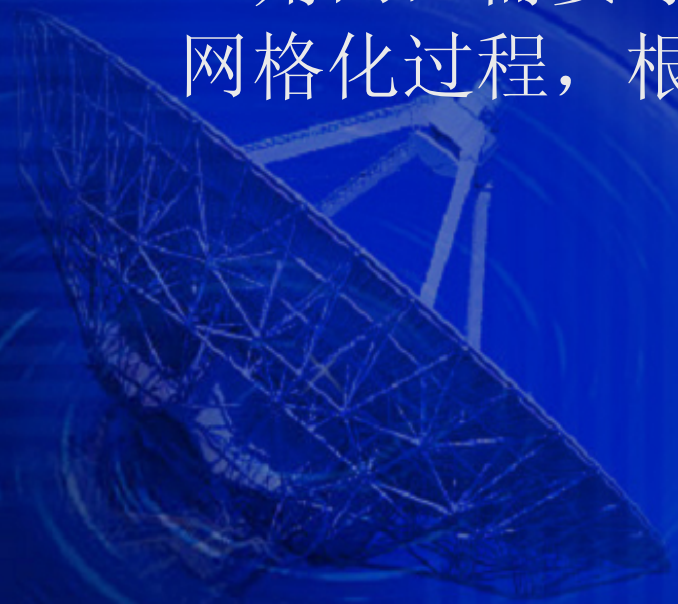
绘制时每列直方图的个数



地球化学等值线图、单元素异常图

偏斜测网数据成图时，异常图范围为各边角的坐标值所形成的矩形，或者自定义的不规则范围

三角网，需要导出整理
网格化过程，根据无效区，自动裁剪



网格化的数据的处理



地球化学综合异常图

(1) 选择参与分析的多个元素

综合异常图

选择图层: DATA_GEOCHEMICAL_SOIL.WT 选择绘等值线的字段: ID 字段值: 5432

计算数字特征

最大值: 0 标准方差: 0
最小值: 0 均值+1倍方差: 0
均值: 0 均值+2倍方差: 0
小于此值剔除: -98 均值+3倍方差: 0
高值替代值: 999999

计算数字特征统计图:

计算数字特征 计算LOG10对数数字特征
计算自然对数数字特征 浏览详细数字特征值...

参与分析的元素列表:

元素名	最高替代值	小于此值剔除

增加元素 删除元素 修改元素

数据处理(对数): ☒ 原始数据 ☐ log

综合异常名:

请注意: 在点击OK后的“等值线参数设置”对话框中的“制图幅面”一栏请选择“原始数据范围”

多属性等值线追踪

属性参数设置

属性	最小值	最大值	平均值	标准差	异常值	参数
<input type="checkbox"/> Cu	-0.698970	3.239825	0.889395	0.398002	1.685398	...
<input type="checkbox"/> Zn	0.982271	3.000000	1.656886	0.300408	2.257701	...
<input type="checkbox"/> Pb	0.342423	3.134113	1.333477	0.247190	1.827857	...

网格化方法: TIN三角化插值网格化 选择... 搜索...

幅面设置: 原始数据范围 X: 395.3800005 毫米 Y: 373.9999999 毫米

网格参数设置

起点坐标	终点坐标	网格间距	网格线数
X: 12769.68000	13165.06000	3.953800005	101
Y: 98991.27999	99365.27999	3.739999999	101

确认 取消

log10 自然对数ln

n-Pb

OK Cancel

元素异常区划分, 根据元素空间分布规律和地球化学数据处理方法确定(组合)异常范围。在一个区内, 有多种元素异常区

等值线追踪方式 (X+2S,4S,8S,16S)

地球化学综合异常图

多属性等值线追踪

属性参数设置

属性	最小值	最大值	平均值	标准差	异常值	参数
<input checked="" type="checkbox"/> Cu	-0.698970	3.239825	0.889395	0.398002	1.685398	...
<input checked="" type="checkbox"/> Zn	0.982271	3.000000	1.656886	0.300408	2.257701	...
<input checked="" type="checkbox"/> Pb	0.342423	3.134113	1.333477	0.247190	1.827857	...

图形参数设置

等值线参数

属性值	线参数	是否注记
1.6854	——	Yes

☐ 等值线光滑处理
光滑度: 低程度

☐ 规则变换
+ - * /
0

添加一层 删除一层

网格化方法
TIN三角化

幅面设置
原始数据

网格参数
起点
X: 12765
Y: 98991

注记参数
注记最大倾角(<90度): 70 高度: 4
注记最小允许间距: 80 注记字体...
注记字头朝向: 斜坡上方 注记格式...
确认 取消

(2) 每种元素异常程度的线型设置

(3) 网格化方法与参数

等值线参数

属性值	线参数	是否注记
1.6854	——	Yes
3.3708	——	Yes
6.7416	——	Yes

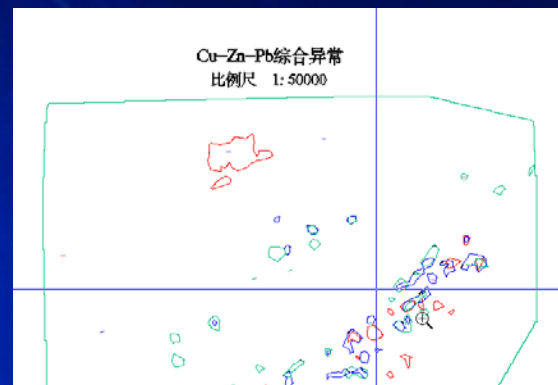
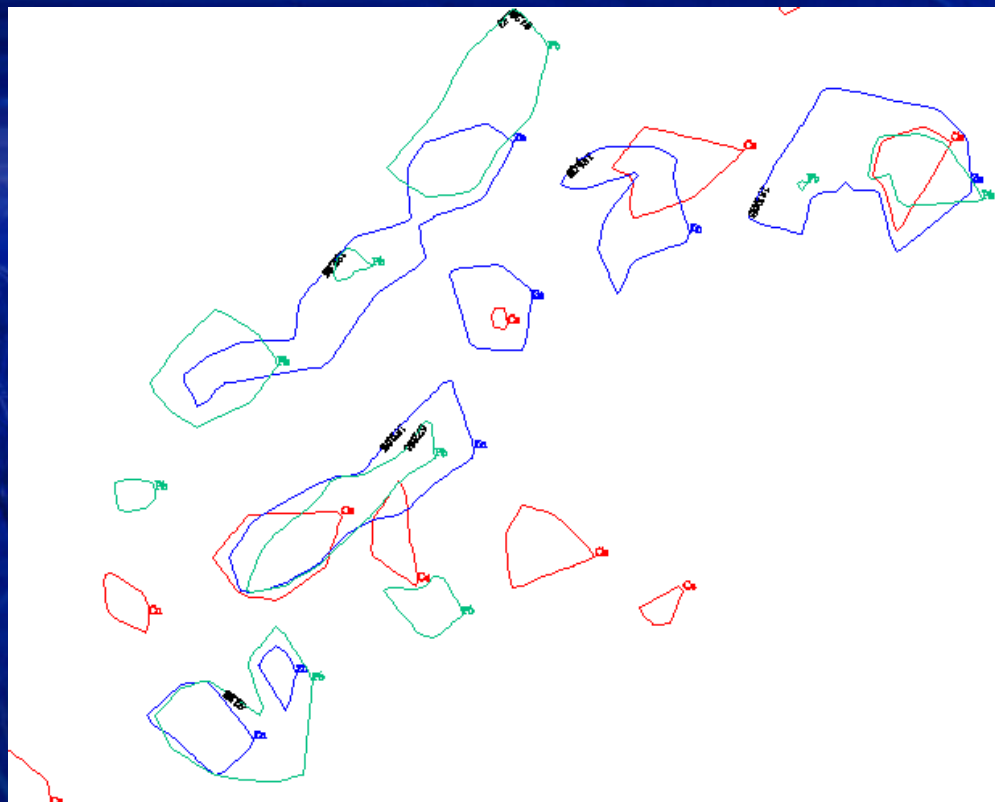
☐ 等值线光滑处理
光滑度: 低程度

☒ 规则变换
+ - * /
2

添加一层 删除一层

地球化学综合异常图

(4) 生成综合异常图



异常说明

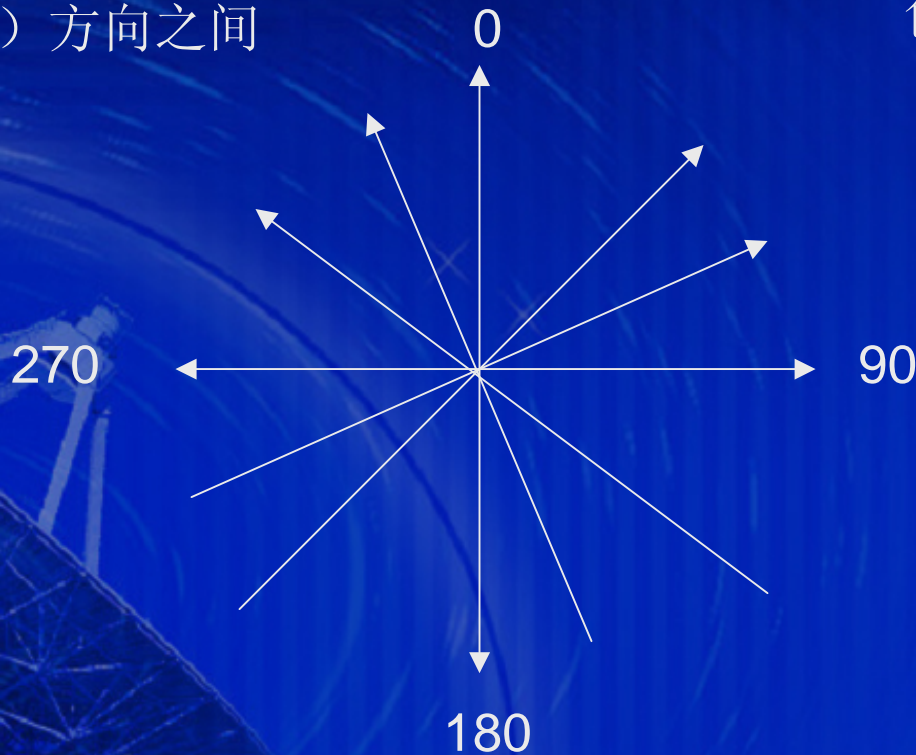
元素	>	>	>
Cu	48.46	2348.53	5515614.23
Zn	181.01	32764.45	1073509253.99
Pb	67.28	4525.99	20484624.15

物化探平面剖面图

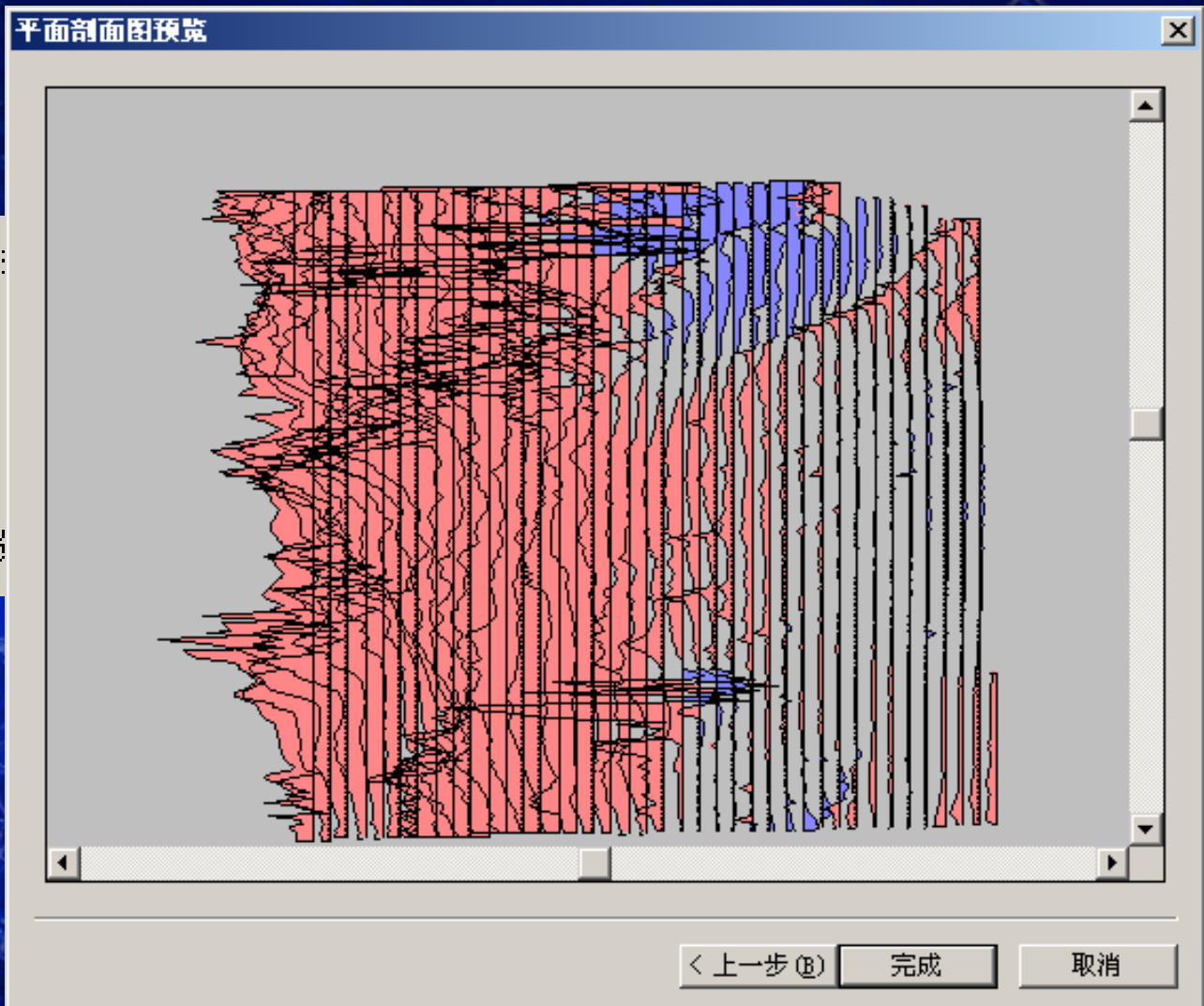
剖面平面图：其大值或正值方向在**270度**（含**270度**）沿顺时针方向转至**90度**（不含**90度**）方向之间

行标DZ/T 0069-1993

地球物理勘查图图式图例及用色标准



物化探平面剖面图



☒ 具有:

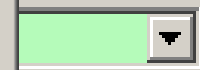
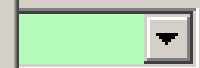
X坐标

Y坐标

点号字段

文件...

剖面开发

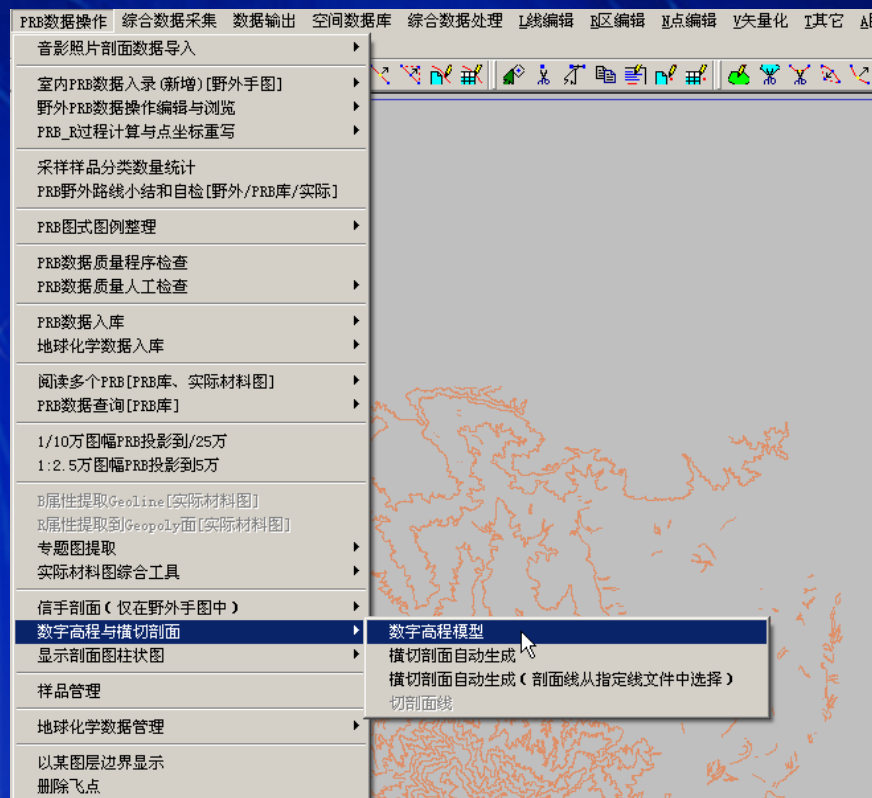


综合剖面图

- (1) 数据准备：等高线数据，测线数据，物化探原始数据
- (2) 根据等高线生成高程数据
- (3) 生成横切剖面
- (4) 物化探数据的各组元素组合幅面参数配置
- (5) 各元素参数配置
- (6) 生成综合剖面

综合剖面图

- (1) 数据准备：等高线数据，测线数据，物化探原始数据
- (2) 根据等高线生成高程数据



综合剖面图

(3) 生成横切剖面

第一步: 横切剖面选择

☒ 根据测线文件选测线号 ☐ 直接输入测线号

请选择测线图层的文件名称:

测线字段名称: 测线号:

请选择地质界线图层的文件名称: BOUNDARY.WL

选择Grd文件名:

选择输出工程文件名(综合剖面): D:\RGMAPPING\L49E020020\数字填图\地球化学\

剖面图参数

标注偏移量 (幅面, mm): 25

X轴比例尺: 50000

Y轴比例尺: 50000

☒ 画地质界线时考虑倾向倾角

生成横切剖面

测线字段名称: LINE_CODE 测线号: 138

BOUNDARY.WL

L49E022021\数字填图\背景图层\Test1.Grd

D:\RGMAPPING\L49E022021\数字填图\地球化学\SECT_138.W?

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

综合剖面图

(4) 物化探数据的各组元素组合幅面参数配置

物化探数据 线号字段 点号字段

选择元素 (组合):

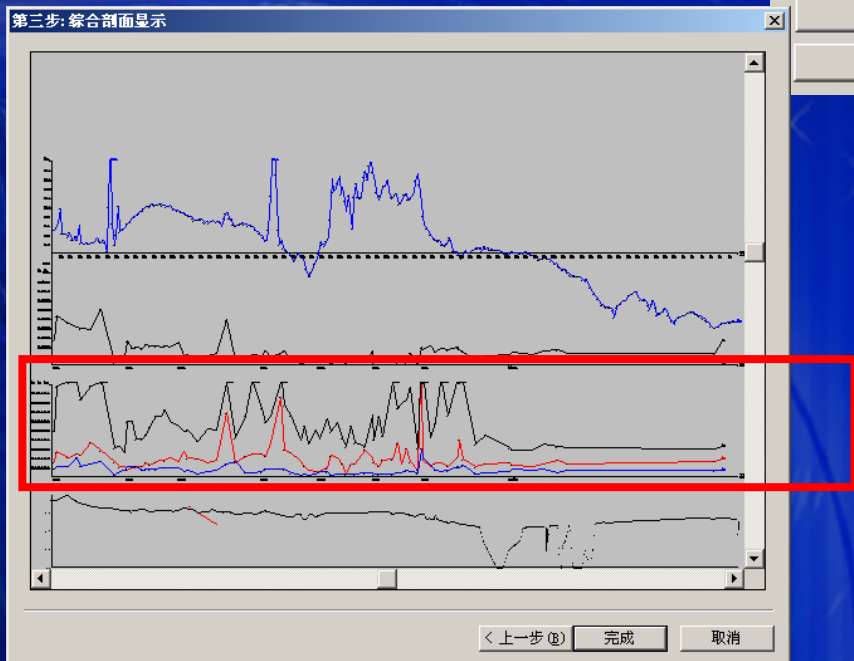
- CHAHAA
- Cu
- Zn
- Ni
- Pb
- Sn
- Ag
- Co

增加 修改 删除

各组幅面参数设置

每组纵方向最大范围 (幅面, mm): 纵偏移 (幅面, mm):

文件名	线号	点号	元素组合	纵方向...	纵偏移量
DATA_GEOCHEMICAL_SOIL.WT	LINE_COD	PNT_CODE	Cu_Zn_Pb	100.00	20.00
DATA_GEOCHEMICAL_SOIL.WT	LINE_COD	PNT_CODE	Ni_Ag	100.00	20.00



综合剖面图

(5) 各元素参数配置

第二步: 各元素参数设置

物化探数据: PROFILEONPLANE.WT 线号字段: LINE_CODE 点号字段: 点号

选择元素 (组合): 各组幅面参数设置

每组纵方向最大范围 (幅面, mm): 100 纵偏移 (幅面, mm): 20

文件名	线号	点号	元素组合	纵方向...	纵偏移量
DATA_GEOCHEMICAL_SOIL.WT	LINE_CODE	PNT_CODE	Cu_Zn_Pb	100.00	20.00
DATA_GEOCHEMICAL_SOIL.WT	LINE_CODE	PNT_CODE	Ni_Ag	100.00	20.00
PROFILEONPLANE.WT	LINE_CODE	点号	ΔT	100.00	20.00

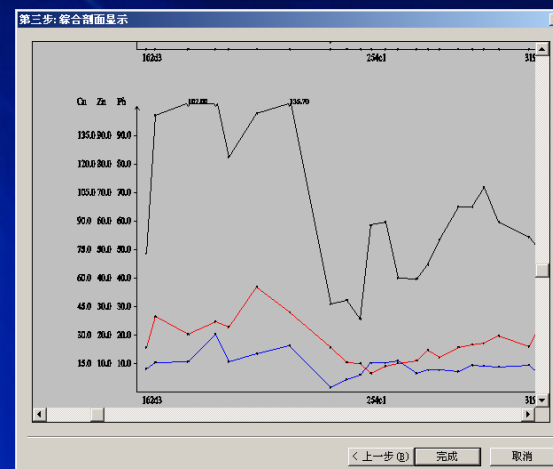
已选择的元素: 各元素参数设置

纵比例参数 (1mm表示几个单位): 1.5 曲线点子图 各元素曲线线型

元素名	纵比例参数	各元素值点子图号	各元素曲线线型颜色
Pb	1.00	25	6
Cu	1.50	25	20
ΔT	2.00	25	20

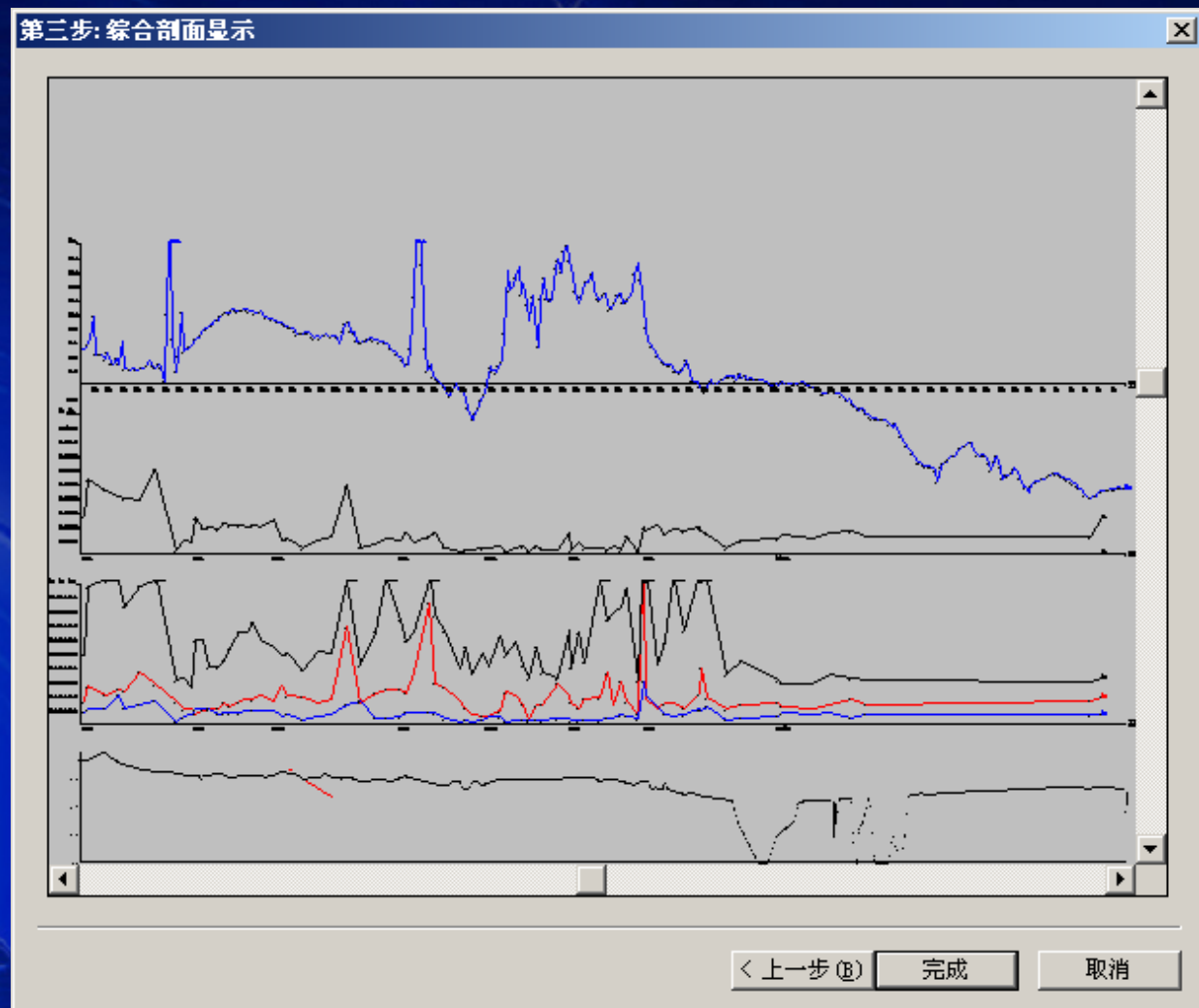
增加 修改 删除

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消



综合剖面图

(6) 生成综合剖面



解析延拓, 水平求导和垂直求导与成图

地球物理数据处理

选择图层: 数据.WT | 选择绘等值线的字段: Cu | 字段值: 12.00

计算数字特征

最大值	169.5
最小值	0
均值	20.7
标准方差	9.12
均值+1倍方差	29.82
均值+2倍方差	38.93
均值+3倍方差	48.05
小于此值剔除	-98
高值替代值	999999

等值线方法选择

☒ 幂反比加权方法

☐ KRG方法

方法参数输入

搜索方法: 所有点

横向网格数: 50

纵向网格数: 50

数字特征统计图:

极值点参数设置: 子图号 | 标注字体参数 | 标注格式参数

新等值线文件名: tmpFile

处理方法

☒ 解析延拓 | ☐ 任意方向水平一阶导数 | ☐ 垂向导数

OK | Cancel

解析延拓(向上延拓高度值小于零, 向下延拓高...

网格数据信息

数据行数	50
数据列数	50
数据行距	7.6256
数据列距	8.7525

数据处理参数

扩边行数	64
扩边列数	64
延拓高度	5
求导偏角	0

☒ 一阶 | ☐ 二阶

确定

