

MAPGIS 数字高程模拟系统在化探数据处理中的应用

何明华

(甘肃省地勘局第一地质矿产勘查院,甘肃 天水 741020)

摘要:地球化学普查水系沉积物测量和土壤测量数据具有三维特征。利用 MAPGIS 数字高程模拟系统绘制普查区金、银、铜等元素的点位图、原始数据图、地球化学图,不仅缩短了数据处理的周期,而且保证了空间数据的精确性,具有较强的实用性。

关键词:数据高程系统; 处理; 化探; 数据

中图分类号:P208 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-358X(2005)02-0013-03

随着计算机数据处理能力的不断提高,自动测量仪器广泛使用以及制图技术的发展,一种全新的数字描述地理现象的方法——数字高程模型(DTM)日渐普及。数字高程模型(DTM)是利用已有的观测数据经过专业处理产生,利用计算机自动产生各类专业地质图件并进行专业分析。MAPGIS 地理信息系统是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统。随着该系统在地质勘查部门的进一步推广和应用,地质找矿和地质勘查技术方法和手段有了进一步的提高。在地球化学普查中,利用 MAPGIS 数字地面高程模拟系统绘制普查区金、银、铜等金属元素的点位图、原始数据图、地球化学图,不仅提高了地质工作人员的工作效率,缩短了工作时间,而且保证了空间数据的精确性。

1 化探数据的特征

地球化学普查的主要目的是在勘查区域内查明成矿有利地段以及与找矿有关的地球化学特征,圈出

各类区域性异常及成矿有利的远景区,寻找目标靶区,为进一步开展其它地质勘查工作提供依据。通常采用的化探方法主要有:水系沉积物测量和土壤测量,工作精度为 1:5 万,采样密度一般为 4-8 个点/km²。采样点在勘查区分布比较均匀(图 1)^[1]。

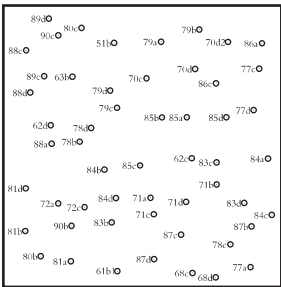


图 1 设计采样点分布图

水系沉积物测量和土壤测量数据具有三维特征,即采样点平面坐标及每一个采样点样品经过化验得出的金、银、铜、铅、锌等金属元素的含量,平面坐标由地质人员利用 GPS 全球定位系统采集。数据结构见(表 1)

表 1 水系沉积物测量数据一览表

采样点号	样品编号	采样点坐标		Au	Ag	Cu	Pb
		X	Y	w(10 ⁻⁶)	w(10 ⁻⁶)	w(10 ⁻²)	w(10 ⁻²)
88c	1	3821650	440470	1.7	0.081	25.1	26.5
88d	2	3821080	440530	1.4	0.034	21.4	24.2
89c	3	3821300	440721	1.0	0.077	23.7	22.2
89d	4	3822078	440789	1.7	0.087	24.5	23.4
90c	5	3821850	440920	3.3	0.049	22.1	31.2
90d	6	3822230	440500	0.8	0.135	25.2	22.5
89a	7	3822800	440850	1.0	0.066	22.9	21.8
88b	8	3822330	441240	1.3	0.096	25.7	22.6
80c	9	3821950	441250	20.1	0.258	25.3	26.7
89b	10	3822870	441280	1.9	0.090	24.4	32.8
90a	11	3822650	441680	1.3	0.158	25.6	35.3

2 化探数据处理工作流程

地球化学普查其成果除提交文字报告外同时提交勘查区原始数据图、地球化学图及解释推断图。

原始数据图是一种反映地球化学勘查工作中采样位置和有关元素含量之间关系的原始图件,包括采样点位图和元素分析数据图两种。点位图除地理要素之外包括采样点位及采样编号。原始数据图是将分析结果填在采样点旁。

地球化学图一般以单元素制作,在数据图上根据元素含量直接勾绘等量线,等量线的间隔一般为 $0.1\lg\mu\text{g/g}^{[1]}$,主要目的是对固体矿产勘查提供信息外,它还是一种基础性地球化学图,为今后各种研究领域的其它工作所利用。解译推断图与前者类同。利用 MAPGIS 数字高程模拟系统,能够准确、快捷的生成系列图件供地质人员使用。

数字高程模型它是以数字形式按一定的结构组织在一起表示地形特征空间分布的数字定量模型,是一系列地面 X、Y 坐标与相应的高程 Z 所组成。在专题制图中,Z 不一定代表高程,可以代表专题地图的量测值。在化探数据中,Z 代表金、银、铜等金属元素的含量。水系沉积物测量,其数据采样的位置为沟谷区,数据在空间分布上没有规律性,其数据

结构及特征在数据模型中为离散数据,在数据处理中用 TIN 模型来追踪剖分单元素含量的等量线^[2]。

利用 TIN 模拟系统,其主要目的是生成系列地球化学普查区单元素化学图。其工作流程参见图 2。

2.1 数据的录入与检查

化探数据除 GPS 采集的采样点 X、Y 坐标为计算机识别外,其余各元素化验数据为纸介质,采样点号、样品编号及各金属元素的化验数据必须由人工来完成,数据的输入是一项十分艰苦、复杂而又十分重要的工作,数据的正确与否关系到数据的成图精度和质量要求。在数据输入过程中,必须仔细、认真,确保数据的正确性和完整性。

2.2 数据的投影转换

数据的投影转换是化探数据的处理及各种图形图件生成的核心,利用 MAPGIS 投影变换功能中的“用户数据点文件投影转换”来完成。“用户数据点文件投影转换”是将用户已测出坐标值的成批文本数据,直接添加到已绘制好的 MAPGIS 图形中或者将这些坐标点直接绘制成图。化探数据位图的形成采用“用户数据点文件投影转换”来完成,并且使生成的点具有属性结构和属性。由于地质人员在输入数据时大多数采用电子文档格式,“用户数据点文件投影转换”数据格式必须为 TXT,在数据转换之前,首先将电子文档格式的数据转换为 TXT 格式。

用户数据点文件投影转换具体工作步骤:投影变换→用户数据点投影变换→打开用户文件→指定数据起始位置→选择读数方式和顺序(指定分隔符,指定维数,设置属性所在的行即采样点号、样品编号、X、Y 坐标及各金属元素含量)→设置用户投影参数→结果投影参数→设置生成点图元参数→投影转换→保存点文件。此时的点文件中各采样点具有 MAGIS 内部属性结构及相应的属性。

指定分隔符的作用使自动生成的点文件具有相应的属性为下一步制作点位图、各元素原始数据图和利用数字高程模型绘制等值线服务。

2.3 点位图、原始数据图的生成

在投影转换中,生成的点文件具有 X、Y 平面坐标及采样点的各金属含量等属性。点位图、原始数据图制作在 MAPGIS 图形编辑功能中进行,在点文件编辑主菜单中,选择根据属性标注生成采样点编号,各元素的分析数据并保存在不同有文件中并添加到已绘制好的地理底图中成为点位图、原始数

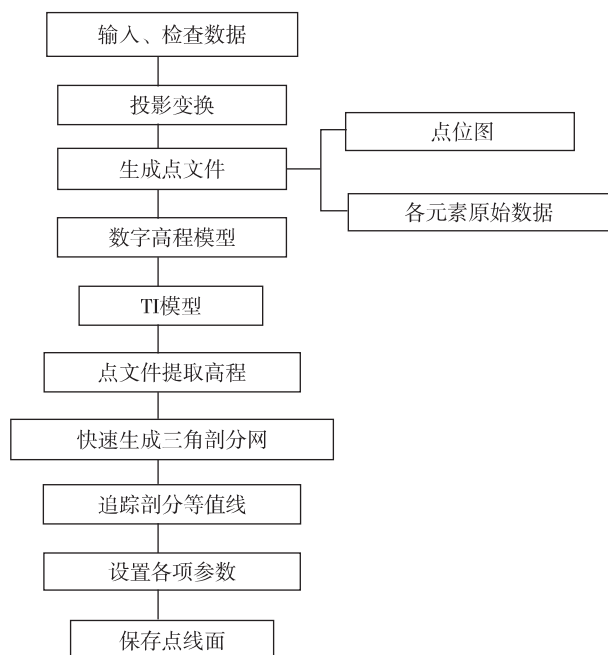


图2 工作流程图

据图(图3)。

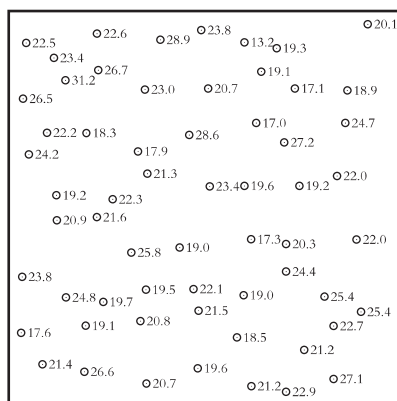


图3 原始数据图

2.4 地球化学图的生成

化探采样的目的形成该地区各元素的化学异常图,圈定工区的矿产异常范围,为后期地质找矿提供依据。

各元素化学异常图的绘制在 MAPGIS 空间分析数字高程模型中 TIN 模型追踪剖分等值线中进行。TIN 模型不必将原始离散数据网格化处理,而是直接对非网格化数据或网格化数据进行等值线追踪或分析。化探数据为离散数据,在投影转换形成的点位图,其点具有高程属性(各元素含量值)。在追踪剖分等值线时,首先从点位图中提取高程(某一元素含量值),生面 TIN 文件,快速生成三角剖分网(图4),再进行追踪剖分等值线。

具体工作步骤以铅元素为例。

打开 MAPGIS 主菜单→空间分析→DTM 分析(数字高程模型子系统)→打开“文件”菜单→打开数据文件→点数据文件(该为投影转换形成的具有属性的点文件)→数字高程模型子系统菜单栏中的处理点线→点数据高程点提取,选择铅元素(Pb)含量值为高程值→打开 TIN 模型中快速生成三角剖分网→追踪剖分等值线。

在追踪剖分等值线时,关键的是等值线参数设置,设置的主要项目有等值层值和等值线光滑处理。等值层设置是确定等值线的起始值、终止值和步长值。化探单元素等量线之间差值为不相等值,所以步长值的确定一般以能反映等量线值的最小值。对不需要表示的等值层采取删除一层的命令来选取。对特殊的等值层采取添加一层的方法来增加。等值线光滑处理采用中精度处理,这样经追踪剖分的等

值线才能满足化探数据处理精度要求(图5)。

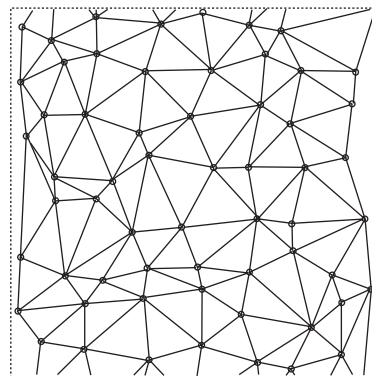


图4 三角剖分网

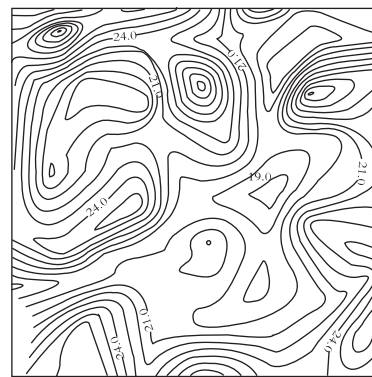


图5 追踪剖分绘制的等值线

3 结 语

MAPGIS 地理信息系统在地勘单位被广泛推广,已达到普及的程度。它不仅仅是数字化制图软件,其中的数字高程模拟子系统具有强大的数据处理和空间分析功能。在化探数据处理中,利用该系统自动制图功能,不仅使地质人员从繁重的数据和重复性工作中解脱出来,同时提高了空间数据的数学精度,为将来的数据利用与开发创造了良好的基础。

参考文献:

- [1] 地球化学普查规范[S]. 北京:中国标准出版社,1991.
- [2] 武汉中地信息工程有限公司. MAPGIS 地理信息系统实用教程[M]. 湖北武汉,2002.

作者简介:何明华(1966-),男,工程师,1993年毕业于中国地质大学(武汉)地图制图专业。主要从事计算机制图及地质、水文地质、地质灾害等空间数据建设工作。

(收稿日期:2004-12-12)