

文章编号:1001-1986(2005)05-0016-03

# 地学空间数据库建设快捷方法研究

杨学善<sup>1,2</sup>,秦德先<sup>1</sup>,邓明国<sup>1</sup>,崔银亮<sup>1,2</sup>

(1. 昆明理工大学国土资源工程学院, 云南 昆明 650093; 2. 云南省有色地质局, 云南 昆明 650051)

**摘要:** 作者在承担多项地学空间数据库建设项目的路上, 对地学空间数据库建设过程中点位图生成、色块换色及填充、属性数据录入及二值变量取值等几种快捷方法进行了研究, 说明灵活地综合运用 GIS 软件的各种功能, 能加快地学空间信息系统建设的速度。

**关 键 词:** 地理信息系统; 空间数据库; 建设; 方法

中图分类号: TP399 文献标识码: A

## Shortcut methods of spatial database construction for geosciences

YANG Xue-shan<sup>1,2</sup>, QIN De-xian<sup>1</sup>, DENG Ming-guo<sup>1</sup>, CUI Yin-liang<sup>1,2</sup>

(1. Faculty of Land Resource Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China; 2. Yunnan Nonferrous Metals Geological Bureau, Kunming 650051, China)

**Abstract:** Based on a few geosciences spatial database construction projects has undertaken, the author studies and explores some shortcut methods for creating spatial location map, changing colors and hatch of the same unit in a digital map, inputting attribute data and whether some geological variables occurs in grid blocks. The study indicates that the flexible using functions of GIS software could improve the construction of geosciences spatial information system.

**Key words:** Geographical Information System(GIS); spatial database; construction; method

## 1 引言

空间数据库的建设在空间信息系统中占有十分重要的地位(其投资占整个系统建设投资的 70% 或更多<sup>[1]</sup>), 同时也是一项费时费力的基础性工作。在一个完整的空间数据库中, 每个空间对象具有反映其几何特征的“空间数据”和非几何特征的“属性数据”。目前, 在地学空间数据库建设中, 对已有资料, 一般是通过扫描→矢量化→误差校正→拓扑等一系列工作, 来实现空间对象的“空间数据”的录入; 通过 GIS 软件本身或先用 EXCEL 等类似软件输入后, 再与 GIS 中的空间对象挂接来完成“属性数据”的录入。本文结合笔者近年在多个地学空间数据库建设中的实践, 以国内普及率最高的地理信息系统软件——MAPGIS 为例, 介绍加快地学空间数据库建设速度的一些方法和经验。

## 2 点位图的快速生成

点位图(或取样位置图)是地学空间数据库建设中经常涉及到的基础性图件之一。如果有各点的实际坐标(如 GPS 测量数据), 就无需按常规方式进行矢量化, 可据坐标数据利用 MAPGIS 的某些特殊功

能直接快速地生成点位图, 其方法至少有如下 4 种:

a. 方法 1: 先用文本编辑软件或 EXCEL 等生成后缀为“.WAT”的 ASC II 明码格式文件, 格式如下:

WMAP9022

222

455992.695313, 2745583.750000, 0, 0, “2347”,  
43, 43, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0

456275.000000, 2745255.937500, 0, 0, “2349”,  
43, 43, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0

456492.004198, 2745205.429426, 0, 0, “2350”,  
43, 43, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0

.....

其中第 1 行为文件头, 第 2 行为点数, 从第 3 行起, 第 1、2 列数据分别为东坐标和北坐标、第 5 列数据为点号, 其他各列的含义参照 MAPGIS 参考手册中对明码格式文件的有关规定<sup>[2]</sup>,

然后进入 MAPGIS 文件转换模块, 在输入菜单中选择装入 MAPGIS 明码文件, 根据提示指定明码文件名, 最后在文件菜单中选择换名存点即可形成所需的点位图。

b. 方法 2: 先用任一文本编辑软件生成一个后缀为“.DET”的 ASC II 文件, 其第 1 行为“NOTGRID”,

收稿日期: 2004-12-31

基金项目: 云南省科委九·五科技攻关项目(95B10-2)及校企横向合作项目(2002075)资助

作者简介: 杨学善(1963—), 男, 白族, 云南大理人, 昆明理工大学在读博士生, 高级工程师, 从事数学地质、计算机应用及 GIS 等方面的科研工作。

从第2行起第1、2、3列分别为东坐标、北坐标及点号,数据项间用逗号分隔;然后利用MAPGIS的DTM分析模块中模型应用菜单下的高程点,标注制图功能并按提示设置相应参数,即可生成满足要求的点位图,最后在文件菜单中用存数据于…功能即可形成与点位图对应的点文件。

c. 方法3:①用EXCEL或FOXPRO等输入包括有点号、东坐标、北坐标及其他属性数据,存为Dbase3、Dbase4文件或其他以Tab或逗号分隔的文本文件;②启动ArcView,激活Project窗口,点击“Table”图标后选择“Add”,根据提示选择文件类型及源表文件,将表格加载到ArcView中;再点击“Views”图标切换到View界面,单击“View”菜单,选择“Add Event Theme”菜单项后,根据提示指定东坐标和北坐标所在的字段,即可在ArcView生成点位图;然后在“Theme”菜单上选择“Convert to Shapfile”将其转换后缀为“.SHP”的SHAPE文件;③进入MAPGIS 6.5以上版本的文件转换模块,在“输入”菜单下选择“装入SHAPE文件”菜单项,即可生成后缀为“.WAT”的点位图文件。

d. 方法4:利用MAPGIS的投影变换模块中投影转换菜单下的用户文件投影转换功能,按提示输入含有坐标数据的文本文件名,并设置有关参数后即可生成后缀为“.WAT”的点位图文件。

通常,上述4种方法中的源数据文件(坐标数据)往往已经存在,但格式不一定满足具体要求,用时改造一下即可。几种方法中以第3种最为简便,且在生成点位图的同时可将“属性数据”(如取样位置图中样点的岩性、层位及各元素的化验值等信息)极方便地输入到点文件中,但用这种方法的前提是用户得同时拥有MAPGIS 6.5以上版本及ArcView 3.X软件。

另外,利用MAPGIS处理此问题的反解,即在已有矢量化点位图上求取各点的平面坐标(东坐标、北坐标),方法是将矢量图投影到实际坐标系,然后利用MAPGIS文件转换模块生成点的明码文件,或利用投影变换模块的点位置转换为属性功能即可得到样点的平面坐标。更进一步,若在已矢量化且高程线已赋高程属性的实际材料图的基础上,估算图中各取样点或地质点的高程(Z坐标),利用MAPGIS求解此类问题的主要思路是:将已有的等高线离散化,得到一些不规则的带高程的数据点,据这些点生成网格化数据,再将网格点的高程估值赋给与其对应的区网格单元,最后用由一系列网格单元组成的区文件与取样点文件作空间分析,即得到各取样点

的高程估值。

### 3 色块快速换色及填充

用MAPGIS建立区文件时,一般是先矢量化生成点、线文件,再根据相关线段自动拓扑生成区文件。但是,自动生成的区文件中各区的颜色是系统自动赋予的,相同层位或同类区块的颜色或填充图案并不一定相同,(图2)往往与实际要求的颜色或图案不符。常规的做法是分别修改每个区的颜色或图案,但如果区很多时,工作量极大,且易出错,故需另寻捷径。如果能用输入编辑模块中区编辑菜单下的根据属性赋参数功能,则问题就解决了。遗憾的是自动拓扑生成的区文件,除系统自动生成的ID号、面积、周长3个字段外,尚无其他属性,所以还无法直接使用根据属性赋参数功能来统改每一类区块的颜色或填充图案。好在矢量化点数据时,一般都在相应位置输入每个区块的代号(如地类号、地层代号等),因此只要在只包含代号的点文件中用点编辑菜单下的编辑点属性结构功能增加一个标注字段,并用注释赋为属性功能将代号赋给标注字段,存点文件后关闭点文件;再用其他菜单下的Label合并功能将点文件的标注字段添加到所在区属性中,完成后区文件的属性就增加了一个标注字段,然后利用区编辑菜单下的根据属性赋参数功能用标注字段来统改颜色和(或)填充花纹,就可快速地使同类区块的颜色和(或)填充花纹一致并满足实际要求。

### 4 属性数据的快速录入

a. 一般地说,对于点、线、区文件中的同类空间对象,其部分属性字段的值往往相同(如一幅地质图中的同一地层单位的岩性相同),因此若在矢量化阶段对各类空间对象的参数进行分类设置,则用根据参数赋属性功能对属性值相同的字段统一赋值来加快属性数据的录入工作。

b. 对于点数据的属性,还可象前面介绍的那样,用先在EXCEL等软件中录入属性数据后,借助Arcview软件进行转换,这种方法既快速又简便,比用MAPGIS本身的属性库管理模块中的连接属性功能方便得多。

c. 对于区属性的录入,还可先在同类型的区块中输入相同的字符串或子图,并修改其属性结构(与预赋给区的属性一致),然后通过统改属性等功能,对相同类型的字符串或子图统一赋上属性值,再用Label合并功能就可将点的属性快速地赋给对应的区块。

## 5 二值变量取值

地学研究工作中,往往需要判断网格单元(或区块)内某种地质要素(变量)是否存在<sup>[3-6]</sup>,用手工办法作过此项工作的专业人员,肯定会对其繁琐程度有深刻印象。但用 MAPGIS 的空间分析功能来解决此问题,则轻松得多。

假设有矿点分布图(点文件)、断裂分布图(线文件)、地层分布图(区文件)和网格单元图(区文件)各一张(图1、2),且网格单元区文件的属性有ID号、面积、周长和单元号4个字段,其他文件的属性可为点、线、区的缺省字段,也可依实际情况包括有其他字段。现需统计各网格单元内:**a.**是否有矿点分布? **b.**是否有断裂通过? **c.**是否有某个层位的地层通过? 且要求最后的结果保存在一个由网格单元组成的区文件中,该区文件除包括ID号、面积、周长和单元号4个字段外,还增加矿点、断层、地层1、地层2、…、地层n等字段;其中地层字段名和数量根据图中的实际情况而定,且新增各字段的值有相应地质要素存在为1,不存在为0。

这些问题可按下列思路求解：

a. 点变量取值 判断某个单元内是否有矿点分布,在 MAPGIS 空间分析模块中空间分析菜单下,用区空间分析的区对点相交分析就可得到含矿单元的区文件。

b. 线变量取值 判断某个单元内是否有线通过,在 MAPGIS 空间分析模块中空间分析菜单下,用区空间分析的区对线相交分析就可得到有断裂通过单元的区文件。

c. 面变量取值 首先用空间分析模块的条件检索功能,根据地层代号(若无此属性字段,可在编辑模块中根据地层颜色参数统改层号、改当前层、存当前层等功能)将地层分布图分解成几个区文件,每



图1 矿点、断层及地层分布示意图

Fig.1 Sketch map of mine site, faults and strata distribution

图 2 网格单元示意图

Fig. 2 Sketch map of grid cell

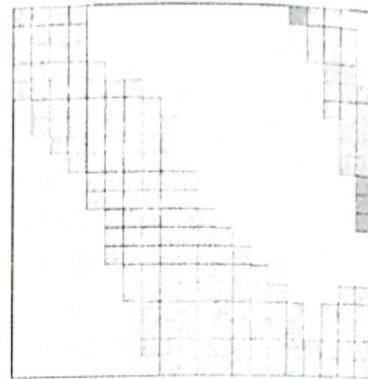


图3 有某一地层通过的单元示意图

Fig. 3 Sketch map of grid cells cut by a stratum

一个文件只包含一个地层单位,有几种地层单位(或岩体)就分为几个区文件。

判断某个单元内是否有某一地层出露,可用空间分析模块中的检索菜单下的区域内检索功能,在对话框中选择区域条件文件为地层区文件,被检索文件为网格单元区文件,就可生成有某一地层通过单元的区文件(图3)。有几个地层区文件,就做几次区域内检索,生成相应数量的区文件。

对面变量取值之所以不用空间分析菜单下的区对区相交或判别分析,是因为二者生成的结果文件不是以网格单元为基本块的区文件。

完成以上工作后,进入输入编辑模块,修改生成的各个区文件的属性结构,即:对 a 中生成的含矿单元区文件,增加矿点字段,类型为布尔型,然后统改其值为 1,存盘;对 b 中生成的有断裂通过单元的区文件,增加断层字段,类型为布尔型,然后统改其值为 1,存盘;对 c 中生成的有相应层位通过的各个区文件,分别在每个文件中,增加相应地层名字段,类型为布尔型,然后统改其值为 1,存盘。

最后,进入空间分析模块,在空间分析菜单下的区空间分析的区对区合并功能,将由 a、b、c 3 步形

文章编号:1001-1986(2005)05-0019-03

# 顶板近水平长钻孔替代闭式高抽巷进行瓦斯抽放的试验研究

孙荣军<sup>1</sup>, 魏刚<sup>2</sup>, 吴璋<sup>1</sup>, 刘金俊<sup>2</sup>, 邬迪<sup>1</sup>

(1. 煤炭科学研究院西安分院, 陕西 西安 710054; 2. 沈阳煤业集团, 辽宁 沈阳 110122)

**摘要:**介绍了顶板近水平大直径长钻孔瓦斯抽放的试验情况, 论证了长钻孔抽放瓦斯的可行性, 认为采用“以孔代巷”抽放瓦斯这一新技术是合理的, 并总结出了合理的钻进工艺参数。

**关键词:**近水平长钻孔; 以孔代巷; 瓦斯抽放; 矿井安全

中图分类号:TD712.6 文献标识码:A

## Experimental research on using approximate horizontal long-hole instead of closed high extracted roadway to drain gas

SUN Rong-jun<sup>1</sup>, WEI Gang<sup>2</sup>, WU Zhang<sup>1</sup>, LIU Jin-jun<sup>2</sup>, WU Di<sup>1</sup>

(1. Xi'an Branch, CCR, Xi'an 710045, China; 2. Shenyang Coal Mining Inc., Shenyang 110122, China)

**Abstract:** In this paper, the experimental instance of using approximate horizontal roof long-hole to drain gas was introduced. The geological spot, the mechanism, the drilling technology with extraction effect were contrasted and analyzed. The practicability of using long-hole to drain gas was testified. And reasonable drilling technology has been summed up. It provided reliable technique and theoretical foundation to popularize the gas drainage's new technique of 'Long-hole Instead of Roadway'.

**Key words:** approximate horizontal long-hole; long-hole instead of roadway; gas drainage; mine safety

## 1 前言

2004年元月, 沈阳煤业集团与煤炭科学研究院

西安分院合作, 根据所属矿区煤层瓦斯赋存状况和瓦斯综合治理措施, 结合既有瓦斯抽放方式, 开展顶板走向高位长钻孔替代闭式高抽巷抽放瓦斯的试

收稿日期: 2005-01-27

作者简介: 孙荣军(1977—), 男, 陕西大荔人, 煤炭科学研究院西安分院工程师, 从事钻探工艺及瓦斯抽放技术的研究。

成的且增加过属性字段的上述区文件依次合并, 形成一系列中间文件, 将最后一次合并形成的区文件与网格单元区文件进行合并就可得目标文件, 这里需注意的是合并时叠加文件1要用网格单元区文件。此步所得的区文件的属性中即包含了矿点、断层、地层等方面的信息, 但也包括了许多重复的ID号、周长、面积、单元号等不需要的字段, 需要在输入编辑模块中删除这些无关字段, 以便得到满足要求的文件, (图4)文件属性中的这些二值字段可据需

要转出到外部数据库中, 供其他软件作进一步统计研究。

实际工作中也许还要统计每个单元内的矿点数、断裂长度、各地层出露面积等参数, 利用MAPGIS的空间分析模块, 限于篇幅, 此处不再深入讨论。

## 6 结语

在地学空间数据库建设过程中, 灵活地综合运用GIS及相关软件的各种潜在功能, 可以极大地提高工作效率, 从而快速有效地建立起满足要求的高质量的空间数据库, 加快空间信息系统的建设速度。

## 参考文献

- [1] 邬伦, 刘瑜, 张晶等. 地理信息系统—原理、方法和应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [2] 中国地质大学信息工程学院. MAPGIS 地理信息系统参考手册. 1997.
- [3] 赵鹏大, 李紫金, 胡旺亮. 矿床统计预测 [M]. 北京: 地质出版社, 1983.
- [4] 王润生, 杨文立, 黄大年等. 地质勘查图像分析与综合 [M]. 北京: 地质出版社, 1992.
- [5] 杨学善, 秦德先, 陈耀光等. 地理信息系统(GIS)支撑下的综合信息成矿预测 [J]. 地质与勘探, 2004, 40(2): 71—76.
- [6] 杨学善. 易门铜矿区综合信息成矿预测 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 1999: 26—45.

图4 单元格属性示意图

Fig. 4 Attribution of grid cell

