

基于 GIS 建立空间图形数据库的方法

王海芹¹ 周金珠¹ 姜素芝² 王敏¹

(1. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013 2. 山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014)

摘要 数字化空间图形数据库是空间图形及其属性数据库的统一。建立数字化空间图形数据库是一个非常繁琐的工程。而先建立空间图形库, 然后进行各图元属性 ID 号排序, 再根据参数赋属性, 建立完整的空间图形数据库, 会取得事半功倍的效果。

关键词 GIS; 空间图形数据库; 图元; 属性挂接

中图分类号 TP391.41; TP392 文献标识码 A

0 引言

地理信息系统(Geographic Information System)简称 GIS,是集计算机科学、地理学、测绘遥感学、环境科学、城市科学、空间科学、信息科学和管理科学为一体的新兴边缘科学。地理信息系统研究计算机技术和空间地理分布数据的结合,通过一系列空间操作和分析方法,为地球科学、环境科学和工程设计,乃至企业管理提供对规划、管理和决策有用的信息。

通过 GIS 建立数字地质图空间数据库,是为地质工作者提供地质信息的有效手段,也是 GIS 的一个非常重要的功能。地图数据是地图诸要素的数字化表示。按几何特征,地图要素分为点、线、面 3 类。这 3 类数据,以不同的数据结构,构成了地图数据库。按信息体现,相应属性分为点属性、线属性、区属性、弧段属性和结点属性 5 类。机助地图早期使用的数据结构,主要用于图形显示,大都属于表面的数据结构或单个的数据文件。这种数据结构缺少空间数据联系,即缺少图形与数据库的联系,不能进一步提供数据分析和评价,而真正有效的数据结构,应在不同程度上采用一定方法满足地理实体空间关系的反映。数字地质图空间数据库就是几何图形及其相应的属性数据库的统一体。但建立数字地质图空间数据库要进行数据的采集、属性的编制及大量数据的录入,是一个非常复杂、烦琐的工作。

通过建立空间图形数据库,现总结出一套先进

行空间图形的形成工作,然后由空间图形自动形成空间图形属性库的工作方法。该方法省去了建立空间数据库前期繁琐的属性编辑工作,简便快捷。流程如图 1 所示。

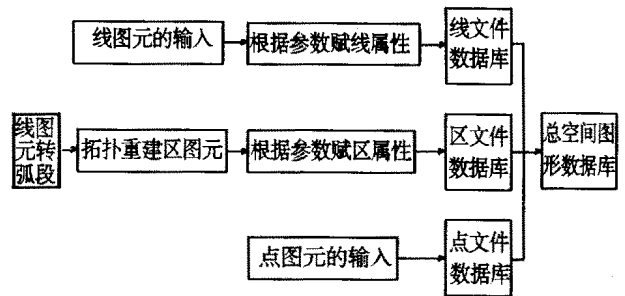


图 1 建立空间图形数据库流程图

1 线图元的采集及其属性的挂接

建立空间图形数据库要对图元要求按图形进行图层划分,然后对每一个图层中的图素进行图元编号,保持每一个图元的属性一一对应,即图元编号唯一^[1]。图形数据采集是建库的一个重要环节。属性编号(ID号),一般包括线的属性编号、区的属性编号和点的属性编号 3 种。线属性图层一般包含地质界线、河流、断层等空间图形数据。地质界线采集是线图元录入中最重要、最烦琐复杂的过程,也是工作量最大的过程。而且,地质界线的录入存在公用边的问题,即双线河、水库、湖泊的边界与断层等在整个图幅中只能运用同一条边界,不能重复录入,以防

*收稿日期 2003-09-05,修订日期 2004-02-20,编辑 王先起

作者简介:王海芹(1973-)女,山东梁山人,工程师,主要从事成矿预测及地质矿产研究工作。

出现不同图幅线条及区域套合不好),所以具有属性要求的线的录入顺序应该是:断层图层→双线河图层→水库图层。

首先将已经输入好的断层图层线、双线河图层线、水库图层线添加在一起,然后再进行地质界线的输入工作。要输入线图形数据的具体办法是参照原始的地质图(勿须用分层复印图件)在光栅上进行。在输入过程中要注意整合接触、不整合接触、平行不整合接触、断层接触及水库与地层、其他地质体界线等。线型和线颜色的区分像不整合接触、平行不整合接触、断层接触线型,水库与地层、其他地质体的线颜色都有明显的区分,在输入时就要把相关线的参数区分开来。相比较而言整合接触界线就比较难区分,因为整合接触界线只一种线型,线参数是一样的,但属性却按划分依据分为好多种。为了准确无误地挂接好相应的属性,要在该种线型上做一些工作。可以不改变线型,而根据属性不同只改变一下线颜色,如地层与地层之间的可以仍为黑色,侵入接触的可以为红色或其他你认为和别的线参数能区分开的颜色。因为改变线颜色并不难,一般相同属性聚集一起,就可以修改。同一属性地质界线拉一个范围框就可以把范围内的所有线条的参数同时改变过来,方便快捷。也有一些特殊情况的属性,但一般特殊情况的地质界线很少,一一改动,工作量也不大。

完成所有地质界线输入以后,要运用拟合线程序、GIS中的接点平差功能和靠近线功能等进行界线的拟合工作,目的是把所有接触的线处理好,然后进行自动剪断线工作。一切做好后,把所有不封闭的线条删除掉,地质界线图层线的空间数据图形就已建成。工作过程由始至终不能改变断层、双线河、水库等界线的位置及形状。

以上工作完成后,进入线条的ID号排序阶段。因为线属性一般就只有几种类型,而且一般是由接触关系而定的,而接触关系一般在地质图的线型和线颜色中已经有所体现,所以在挂接属性时只要把线型、线颜色区分开来,就可以在属性库管理系统改线属性功能中完成线条ID号排序。此时,选择统改属性字段名称中的ID号,选择统改方式中的增量方式,统改初始值填写1,增量值也填写1,按“OK”确定,即可把线的ID号由大到小排列好,而且不会出现ID号的重复现象。线条ID号排序后,利

用该子系统属性菜单下的编辑线属性功能,选择“根据参数赋属性”即可把应该的属性正确挂接好^[2]。这种方法不仅省去了手工编写属性和向计算机内的Excel表输入属性的繁琐工作,而且保证了属性挂接的正确性。完成不同参数的地质界线属性挂接后,在属性库管理子系统的属性菜单下输出属性功能,进行DBF输出,把属性表输出到Excel表格中,即可打印出来。

2 区图元的输入及其属性的挂接

区图元的编辑较线图元简单。生成区域,首先要构成区的曲线(弧段),这些曲线是由线图元经“线转弧段”获得的。这些弧段在线图元编辑中已经经过了“结点平差”、“自动剪断线”等前期处理,直接对线图元进行“线转弧段”操作,再进行“拓扑重建”,即生成所有的面图元。然后是对每个区进行更改颜色,并匹配上标准的色号。区的属性结构包括多项,有图元编号、地层单位名称、地层单位符号、岩石名称、岩石颜色、岩石结构、构造、生物组合、地层厚度、矿种等。在图形输入子系统中对拓扑重建所形成的区进行区参数修改,例如把地层的区的修改参数中的修改图层改为1层,岩浆岩改为2层,脉岩改为3层或其他图层等,目的是把不同图层区分开形成不同的区文件,按地层单位或岩体名称,把同一类型的区图元改为同一颜色。在库管理子系统中装入修改后的区文件,“结构”菜单下的“编辑属性结构”中加上所有的区属性字段,再在“输入编辑”子系统下的“区编辑”菜单下“根据参数赋属性”挂接上相应的属性,区的空间图形数据库就基本建成,属性表就可以在属性菜单下的输出属性功能中,以DBF格式被输出。

3 点图元的输入及其属性挂接

点图元的信息属性一般是没有什么相同的,带有属性的点一般是子图,图元的ID号注意不要输错即可。属性表也要一一输入到Excel表中,然后另存为DBF文件,以备挂接属性。对于注记的输入,断层注记、产状注记等比较简单,地层和岩浆岩代号一般比较麻烦。因为En英语(美国)输入法要和区位码进行互换,操作起来不方便,而且英语与区位码之间的间隔不一样,不能作为一个整体输入。为了符

合代号输入的标准和紧凑,一般是把英文字母和区位码按两个字符串来输入,即调整好两个字符串的间距,然后再根据点编辑菜单下的对齐坐标把两个字符串水平方向对齐。这样输入的弊端是烦琐,而且输入后无法再改变字符串的高度和宽度。因为一旦改变了这两个字符串的参数,两个字符串的间距也就随之发生改变,或重叠,或间距拉大,使后续工作减少了自由度,加大了工作量。输入的简便方法是把同一地质代号输成一个字符串,即一个点。这样再改变注释的参数时,可以随意调整。其方法是在输入的过程中使英文字母之间、英文字母与区位码之间空两个格或更多个格(空格多少要根据实际情况调整),区位码与区位码之间不空格,然后再改变字符串参数中的注释间隔,一般注释间隔在 0 ~ 1mm 之间。其原则就是使同一字符串中字母之间的间距比较合理美观。如沂南超单元铜汉庄单元的石英闪长玢岩,代号的输入是 $yT\delta o\mu_5^3$,在 GIS 输入子系统输入的方式应该是 $y \quad T \quad \delta o \quad \mu \quad \# \quad + \quad 3 \quad \# \quad - \quad \xi$ (“ \quad ”表示一个空格键);又如傲徕山超单元松山单元中粒二长花岗岩的代号为 $aS\eta\gamma_2^1$,在 GIS 的输

入子系统输入的方式应该是 $a \quad S \quad \eta \quad \gamma \quad \# \quad + \quad 1 \quad \# \quad - \quad 2$ 。这样输出出来的注释字母之间的间距基本上是一致的,可以根据实际情况来调整。

4 结论

运用图形输入子系统进行空间图形的建立工作,由属性库管理子系统进行处理,根据参数赋属性由计算机自动形成属性库,由此便建立了完整的空间图形数据库。GIS 是建立数字地质图空间数据库的非常有效的工具,其使用方法可以多样,只要在使用时多思考,多实验,从中找到最简单快捷的方法,就可以节约大量的时间和精力,取得事半功倍的效果。

参考文献

- [1] 王珊,陈红.数据库系统原理教程[M].北京:清华大学出版社,1998.
- [2] 陈述彭,鲁学军,周成虎.地理信息系统导论[M].北京:科学出版社,1999.

Method on Establishing Space and Figure Database Based on GIS

WANG Hai-qin¹, ZHOU Jin-zhu¹, JIANG Su-zhi², WANG Min¹

(1. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2. No.1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shanong Jinan 250014, China)

Abstract: Digital space and figure database is the combination of space, figure and its attribute database. Establishment of digital space and figure database is established, then, each figure attribute is ordered according to ID, last, according to parameter attribute, complete space and figure database is established. This method is easy and rapid.

Key words: GIS; space and figure database; figure; parameter attribute; attribute connection