
地信网论坛
国中
New
WELCOME
http://bbs.3s001.com
地信酋长

地质图制作与拓扑技术

内蒙古自治区地质调查院
赵军

- 概述
- 数字地质图中的拓扑关系
- 计算机辅助制作地质图
- 修改数字地质图中易出现的问题
- 使用 MapGis 制作数字地质图过程的问题答疑



概述

- 随着数字地质调查的开展，社会对数字地质信息的需求也逐渐增大，数字填图技术和计算机辅助制作地质图的应用，已很难满足地质工作的查询、检索、找矿分析以及基于“网络服务”理念的要求，地学（空间）数据库的建立势在必行。然而无论在数字填图技术的基础上，还是在数字制图的基础上，编制规范、合理、实用、美观的地质图是建立地质图空间数据库技术的必要条件，是基础的基础。
- 数字填图技术中的实际材料图和数字地质制图是获取数据建立地质图空间数据库的重要途径之一，如何提高地质图数据采集的质量倍受关注。提及地质图数据采集的质量，自然涉及到拓扑关系，它直接影响空间数据的空间关系的建立、空间数据的查询、空间数据网络等等，因此正确建立空间数据的拓扑关系，是数字地质图空间数据库建立的关键。



一．数字地质图中的拓扑关系

- 拓扑学是几何学的一个分支，它不考虑研究对象的大小、形状，仅考虑点和线的个数。而在编制数字地质图中主要考虑拓扑等价性，即在拓扑变换下，点、线、块的数目仍和原来的数目一样。另外直线上的点和线的结合关系、顺序关系，在拓扑变换下不变。以及在拓扑学中曲线和曲面的闭合性质等。
- 具体到编制数字地质图矢量数据所涉及到的主要是点、线、面等图形数据。



一．数字地质图中的拓扑关系

数字地质图中的点是有特定的位置，主要有：

☆点实体 － －用来代表一个实体，如地层产状、化石采样点、同位素采样点、钻孔、矿产地等；

☆注记点 － －用于定位注记，如地质体注释、地层产状角度、同位素年龄及方法等；

☆内点 － －用于记录多边形的属性，存在于多边形内（用于属性增删）；

☆还有结点 － －表示线的终点和起点；角点 － －表示线段和弧段的内部点等。

数字地质图中的线有如下特征：

☆实体长度 － －从起点到终点的总长；

☆方向性 － －如角度不整合地质界线、平行不整合地质界线、水流方向是从上游到下游等等。

☆弯曲性 － －用于表示像道路拐弯时弯曲的程度 。

线状实体包括：不同地质体界线、断层线、剖面线、构造变形带花纹线、指引线等等。



一．数字地质图中的拓扑关系

数字地质图中的面状实体也称为多边形，是对地质体、双线河流、湖泊等一类现象的描述。通常在数据库中由一封闭曲线加内点来表示。

面状实体有如下空间特性：

☆面积；

☆周长；

☆独立性或与其它的地物相邻，如花岗岩侵入体及与其相邻地层；

☆重叠性与非重叠性：如一个地层单位或一个地层单位的一部分与构造变形带等有可能出现交差重叠现象，而一个地层单位与侵入体、脉岩等不会出现重叠；

☆内岛屿或锯齿状外形，如岛屿的海岸线封闭所围成的区域等。

在数字地质图中，所谓拓扑关系就是实体与实体之间的相互空间关系，即各类地质要素点、各类地质线状实体、各类地质体面状实体，这些空间实体是否连接、相邻、在里面、在外面等关系。

二． 计算机辅助制作地质图

- 将数字填图技术中的实际材料图，通过使用 RGMap 与 MapGis 基础软件平台有机的结合，实现翔实可靠、规范、合理、实用的数字地质图，是建立地质图空间数据库的前提，而正确的矢量化，使每一条线均能建立其良好的拓扑关系，是下一阶段数字地质图空间数据库建立的基底。

★具体操作过程中应注意的几点：※常言道：磨刀不误砍柴工。

①设置 MapGis 基础软件平台系统参数主要指“结点／裁剪搜索半径” $(10^{-8}$ 或 $10^{-9})$

②设置需要矢量化的每一类图元参数，并记录便于下一步工作，如：



二． 计算机辅助制作地质图

线参数

线型名称	线宽	颜色	线宽	X 系数	Y 系数	辅助线型	辅助颜色	图层	备注
地理									
时令河单线河	2	2	0.2	2	2	1	0	2	
……									
地质									
实测角度不整合	54	90	0.15	1	6	1	1	7	
……									

子图参数

子图名称	子图号	高度	宽度	颜色	图层
地理					
泉	3396	2	2	2	28
……					
地质					
岩层产状	209	5	5	1	23
……					

二．计算机辅助制作地质图

注释参数

注释名称	高度	宽度	间隔	角度	字体	字型	颜色	图层
地质								
地层代号	2.5	2.5	0	0	1	正体（大）	1	8-11
地层代号	2.5	2.5	0	0	4	正体（小）	1	8-11
字母上角标	2	2	0	0	4	正体	1	8-11
数字上角标	1.5	1.5	0	0	1	正体	1	8-11
数字下角标	1.5	1.5	0	0	1	正体	1	8-11
侵入岩代号	2.5	2.5	-1.2 -- 1.5	0	4	正体	1	13-12
字母上角标	2	2	0	0	1	正体	1	13-12
数字上角标	1.5	1.5	0	0	1	正体	1	13-12
数字下角标	1.5	1.5	0	0	1	正体	1	13-12
脉岩代号	2.5	2.5	-1.2 -- 1.5	0	4	正体	1	14
……								

二． 计算机辅助制作地质图

③ 遇结点必须断开；抓线头的重要性；

④ 每矢量一条地质界线均适当超与内图框；

⑤ 以水体边缘做为地质体某一界线时，要与其相邻的地质界线建立结点关系；

⑥ 矢量化过程中，特别注意新老地层的接触关系，为了尽量避免出现压盖错误，提供矢量化参考顺序：

◆ 地质部分：断层→脉岩→第四系地层→侵入岩→火山岩→非正式地层→其它地层。注：其它图层不存在重复利用图形要素，可随意确定矢量化顺序。

◆ 整饰部分：柱状图（左侧）→ 剖面图（中下方）→ 图例（右侧）→ 整饰（内图框以外如图名、等高距、比例尺、资料来源、区调单位等），也可随意确定矢量化顺序。



二． 计算机辅助制作地质图

⑦进行拓扑错检查；图面内（只建立点、线）、柱状图、剖面图、图例分别建立点、线、面文件；

⑧建立统一的工程文件；

⑨利用图例根据地质代号与规范设置颜色。

（阶段性检查）

★统一的系统库：

①分段管理、分段制作最终合并；

②制作特殊子图与特殊线型应注意的几点；

③系统库之间的拷贝。

★图例板的制作：

（打开： MapGis软件平台）

二． 计算机辅助制作地质图

小结：从制作“编稿原图”到实际材料图，最总形成1：10万(1：2.5万)数字地质图的过程简单可以归纳为：设置系统参数主要指“结点／裁剪搜索半径”(10^{-8}或10^{-9})→设置需要矢量的每一类图元参数（主要是线参数：线型、颜色、线宽、图层等）→矢量顺序→线与线之间建立正确的结点关系→边框附近的线，矢量化时要跨越边框→全面检查（包括：是否丢失图元、座标点重叠自相交、拓扑错误检查等）→建立统一的系统库→制作图例板。



二． 计算机辅助制作地质图

★影像图的镶嵌配准、矢量化图的误差校正

①影像图的镶嵌配准，主要有两种：

一种是传统的利用参照文件和添加控制点影像图进行镶嵌配准，该方法是交互式；

另一种是 DRG 生产，重点介绍该方法。

②矢量化图的误差校正，也有两种：

一种是传统的交互式采集控制点；

另一种是自动采集控制点，重点介绍后一种。

（打开： MapGis软件平台）



二． 计算机辅助制作地质图

★套用标准图框，建立正确的面拓扑关系，应注意的问题：

①再次进行拓扑错检查直至内图框内无一条悬挂线；

②使用自动剪断线，不要使用自动平差，直接进行拓扑重建，形成地质面文件；

③统改成一种颜色、一个图层｛最好是沉积（火山）岩岩石地层单位图层｝；

④根据地质代号与规范修改地质体颜色顺序：沉积（火山）岩岩石地层单位颜色→变质岩地（岩）层单位颜色→侵入岩谱系单位颜色→侵入岩岩石年代单位颜色→脉岩颜色→非正式地层单位→特殊地质体→其它……，



二． 计算机辅助制作地质图

⑤除沉积（火山）岩岩石地层单位层位不必改，其它地质体在改色的同时修改图层。（阶段性检查）

④数据库中构造变形带或围岩蚀变带的形成。

★简单介绍投影变换：

①主要是批文件投影及单个文件投影，且10万投影到25万；②用户文件的投影变换。

★简单介绍裁剪：

可分矢量图裁剪与影像裁剪，矢量图裁剪又分工程裁剪、文件裁剪及两种。

★自动提取图例板：

（打开： MapGis软件平台）



三．修改数字地质图中易出现的问题

◆ 不套合：

1. 双线河与以河岸为界的地质体之间的关系

2. 地质体与断层之间的关系

◆ 如何切割地质体；

◆ 打折弧段的处理

◆ 单线河与双线河补建结点关系

◆ 一个地质体边缘线两个结点之间，不可有断点－－伪结点

◆ 利用抓线头进行圆心平差（线、弧段），解决接边可能遇到的问题 （九个 1： 10 万或四个 1： 2.5 万接拼成一幅完整的 1： 25 万或 1： 25 万数字地质图）：1. 地质内容相接

2. 地质体边缘线连接

3. 形成地质体弧段的连接

（打开： MapGis软件平台）



二． 计算机辅助制作地质图

小结： 计算机制图过程中应注意的问题→影像图的镶嵌配准、矢量化图的误差校正→套用标准图框：建立正确的面拓扑关系，应注意的问题→九个10万图幅（或四个2.5万）接边→整饰（包括：图内外，如图名、等高距、比例尺、资料来源、区调单位甚至责任表等）→完成一幅1：25万（一个5万）数字地质图→数据库中构造变形带或围岩蚀变带的形成→简单介绍投影变换→简单介绍裁剪→自动提取图例板，简单制作图例→修改制作数字地质图过程中易出现的问题。

执著的人们有时只专注于事物的主流，往往忽视了一些看似与主流无关的细枝末节，其实有许多宏大的东西，最终取决于细微之处！



使用 MapGis 制作数字地质图过程问题答疑

准备有问题图件（供学员们实习）

联系方式

电话： 0471 － 3355823

手机： 13624848947

电子邮箱： nmgzhaojun@163.com



谢谢大家！

2007 年 2 月 28 日

于呼和浩特