

## 成果与方法

## 浅谈地质图件一些要素的图形编绘

宋晓敏<sup>1</sup>, 陶卫卫<sup>1</sup>, 陈 华<sup>2</sup>

(1. 山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013; 2. 山东省地质博物馆, 山东 济南 250013)

**摘要:**在计算机图形图像处理中,对地形图及地质图中各个要素的编绘,往往要根据表达主体,合理地处理各要素之间的关系,达到合理避让、突出主体、协调表达地质成果的效果。本文根据近几年来工作体会,简要地介绍地形各要素、地质各要素,地形与地质要素之间关系处理及图形编辑的一些问题。

**关键词:**地形图;地质图;要素;综合取舍;图形编辑

**中图分类号:**P285.1

**文献标识码:**A

近几年来,计算机制图已经代替原来的手工绘图,特别是 MapGIS 软件所具有的丰富图形编辑工具及强大图形处理能力,已经成为绘图人员编绘图件的好帮手。笔者通过几年来计算机制图工作的一些体会,从应用角度对地形、地质各要素的关系处理及图形编辑作一个简要的介绍,供同行们参考。

## 1 主要地理要素的图形编绘

在地质图的成图过程中,无论是野外地质填图人员还是室内编图人员都是使用各种比例尺的地形图做为底图进行野外地质填图和室内地质图编绘。但是生成图时,都不可能将地形图的全部内容都保留到地质图上,必须要对地形图各地理要素进行合理的取舍,以满足地质图编图的需要。

### 1.1 水系

要根据不同比例尺来规定水系的取舍,1:5 万地质图对河流的取舍一般以图上 3 cm 长度为准,长度不足 3 cm 的河流一般不表示(如果在多山地区,水系发育不好,可以适当放宽)。水库面积 $>4 \text{ mm}^2$ 的均应表示<sup>[1]</sup>。只根据长度和面积来取舍水系也往往是不全面的,还应注意区分主支流,上下游河口的特征。水流的各种形态,常常和地质现象有关,不同的岩体(地层或侵入岩)区内,常常出现不同形态的水流。一条河流局部的蛇曲迂回,大多是因水动力的作用而形成,但总体流向有时却受到地质构造的

影响,比如:河流的突然 90°的转折,形成肘状水流,常是因断裂构造所至,这就说明河流形态往往能反映出地质现象。因此,在对河流进行取舍时,要保持河系的基本类型特征、河网的相对结构和密度。另外,与地质有关的井、泉均应保留。总之,一定要认真分析水系的类型特征及分布状态,做出合理的判断表示。

水系的图形编辑与其他的线性要素是不同的。水系是渐变线,由细到粗,要匀滑而且渐变,用一般的线型表示,没有粗细变化,不生动,也不符合图式的要求。要绘出活泼生动、自然流畅的水系图形,第一步要掌握运笔顺序,先绘主流河段,再绘支流河段。一般掌握的 MapGIS 图形参数是:线型 47, X 系数一定要 $<0$ , Y 系数一般要与线宽度一致。比如,线宽度是 0.15 mm, Y 系数也是 0.15 mm;线宽度是 0.3 mm, Y 系数就是 0.3 mm。

### 1.2 道路

铁路、高速公路、公路、原则上应全部保留,大车路则作为连接高级道路的补充,因此只表示联结乡、镇级以上及与地质矿产有关的大车路;小路则根据道路的密度对比情况酌情取舍,如在山区的道路,主要由小路构成,故而可作适当选取,而在平原地带就可舍去。图上选取的道路原则上应组成道路网。公路通过内图廓时,要注出通往附近重要居民地的名

收稿日期:2005-05-09;修订日期:2005-06-01;编辑:孟舞平

作者简介:宋晓敏(1955-),女,山东济南人,工程师,主要从事地质图件编绘工作。

称和里程数。

公路的图形要求比较简单,粗细是有规定的,只要做到准确(单线路是以线条中心为实地路的中心,双线路是以两线的中心为实地路的中心)、平滑就可以了。

### 1.3 居民地

居民地的选取标准因比例尺的不同有所不同。1:5 万地质图一般规定每平方分米选取 5~10 个,乡镇以上及与地质矿产有关的居民地原则上均应表示,其他居民地的选取应适当考虑到居民地的分布特征相对密度<sup>[2]</sup>。大比例尺的地形图居民地都是以真形符号表示,街区不分坚固与不坚固,编绘居民地可以作较大的概括,城镇居民地只需保持其主要街区轮廓和主要街道,小街区可适当合并,城镇边缘的房屋可舍去,农村居民地只表示中心部分远离中心的房屋均应舍去。

一般情况下小比例尺地质图的居民地是用圈形符号表示的,圈形符号的中心点就是实际居民地的中心部分。居民地为圈形符号属点编辑。在对居民地图形符号进行编辑处理时,特别要注意它与铁路、公路相交时的关系处理,要分清他们的位置是相交、相切、还是分离。另外,在对真形居民的图形编辑中还要注意一点,就是街区晕线的处理,街区晕线属区编辑的范畴。要选择图形参数的透明输出,否则,街区晕线常常会覆盖居民地街区边线。

### 1.4 地貌

地貌要素无论是在地形图还是在地质图中都是非常重要的。在对地貌要素进行取舍时,首先要对图幅的地貌作全面的分析,了解图中各部分的地貌类型,由此根据比例尺的大小来确定等高线的取舍间距。为了正确显示地貌特征可以加绘间曲线和助曲线。山顶和鞍部反映要清晰、形象。特别是山脊和沟谷要正确区分,不得复位,否则就会产生河流从低处向高处倒流的不合理现象。图上每平方分米要注出 3~5 个高程注记,另加 1~2 个等高线注记,要切忌字脚朝山顶。主要的山峰、大地控制点、与地质、矿产有关的山峰名称均应注出。

等高线是地面形态的缩影,编绘时一定要线走中线,不跑线变形。等高线可以选择输入光滑曲线,这样线条更美观自然一些。选择输入折线也可以,但是折线是由许多离散点构成,在等高线变曲的地

方离散点密度就要适当增加,以使曲线自然圆滑。总之,一幅好的地貌等高线图形应该是山峦起伏自然,有立体感。

在实际工作中常常会碰到各地理要素相互之间的关系处理。关系处理得好,图面的精度高,载负量适当,层次清楚、易读、适用,否则反之。一般来说,关系处理的顺序是水系让公路、公路让高速公路,高速路让铁路(图 1)。

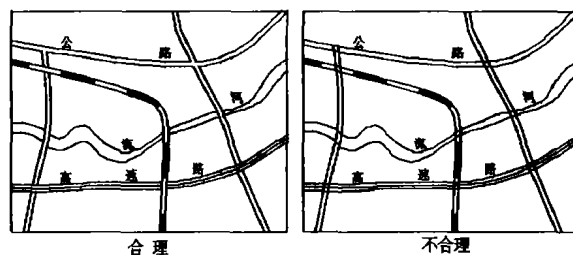


图 1 有关地理要素之间关系处理示意图

## 2 线性地质要素的图形编辑处理

### 2.1 地质界线

地质界线是地质图中各种地质体的分界线,无论在平面图、剖面图,还是在柱状图中它都是图件中的主要线性要素,在地质体出露狭窄和地质构造复杂地区,地质界线之间的密度,可以密集到 1~2mm。地质界线的粗细规定要合理,一般是在地形线的计曲线和首曲线之间。在处理 2 种界线时,要特别注意其走势,不要混淆。比如:

(1)与地形线相一致的地质界线。这种地质界线反映了岩层处于水平分布状况。在处理这些图形时,要注意和地形线的一致性,使二者之间协调合理,并要注意区分图中哪些是地质界线,哪些是地形线。

(2)与地形线相交的地质界线。这种地质界线反映了岩层处于倾斜出露的状况,处理这些图形时一定要注意两线相交时,不要走错线,使两线混淆不清。

(3)不整合地质界线。这种地质界线反映了地壳演化过程中的沉积间断,处理这种线型在 MapGIS 的线型库中有几种,笔者在实际操作中,发现选择 17 号线型比较美观适中,其他几种不管怎样修改 X,Y 的系数都欠协调,不是点太大太密就是点与线

的距离太近,不协调。

地质界线不仅反映地质体在平面投影上的相互关系,而且还反映了地质体在时间演化上的相互关系。因此对地质界线的图形处理除了要做到真实、光滑等一般要求外,还应了解各种地质界线所表示的地质意义,选择合理的落笔顺序,以便正确的表现出地质体相互之间的新老关系。这些关系大都是通过地质界线、断层线、不整合界线等交接关系表现出来的;因此,在图形处理中应该要运笔顺序准确,才能使图件保持实地的真实性。实际上新地层总是覆盖在老地层之上,老地层总是被新地层切割。在图形处理上应该先绘出新地层的界线,再绘老地层的界线,这样由新到老逐次绘出。岩体的界线也是如此。如图 2 所示:图 a 为新地层切割老地层。应先绘第四系,再绘寒武系和奥陶系,新老关系一目了然。而图 b,线划的先后顺序不清,把第四系的界线和寒武系的界线连笔绘出,地层的新老关系不清楚,因此是不合理的。

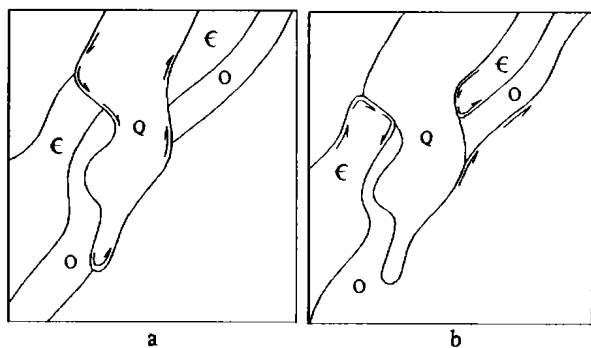


图 2 编辑新老地层界线运笔顺序示意图

## 2.2 断层线的图形编绘

断层构造是一种重要的地质现象,在地质图上

反映断裂构造断层线不一定是直线,因为它是实地断层在水平面上的投影,可曲可直。表示断层线的线条要比地质界线粗 1 倍左右。首先断层线破坏了断层两侧地层的连续性,使其发生了位移,尽管有时位移是很微小的,但是在图面上必须要表示出来,当地质界线与断层相遇时,往往被断层所断,因此先绘出断层线,再绘出地质界线。断层两边的地质界线,不宜一笔连绘。

线性地质要素的图形编辑比较简单,但是,由于地质图要用颜色和代号来表明地层与岩体的时代,所以要填充颜色,需要进行区编辑。区的生成有 2 种方式,一种是经拓扑处理自动生成区,另一种是在编辑子系统中用光标选择生成区。如只有几个简单的颜色,可以用光标选择生成区,但是,图面复杂、色块繁多就应该采用拓扑处理的自动化方式生成区了。虽然,拓扑处理简单、快速,但操作中一定要使所有的区闭合,每个线头必须相接完好,有时候放大图形显示线头已经接上,实际上并非如此,这主要是线头接线必须要超过线宽度一半,特别是粗的断层线常常就是出问题的地方。有很多结线是无法用眼睛看到。因此,还要进行拓扑纠错。该功能可以很方便的找到错误,并指出错误的类型及出错的位置。总之,区编辑是整个图形编辑中的难点,需要多练习,多体会。

## 参考文献:

- [1] GB 12342-90, 地形图图式[S].
- [2] GB 5791-86, 地形图图式[S].

# Study on Figure Mapping of Some Elements in Geological Maps

SONG Xiao-min<sup>1</sup>, TAO Wei-wei<sup>1</sup>, CHEN Hua<sup>2</sup>

(1. Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China; 2. Shandong Geological Museum, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** In conducting figures and images by computer, mapping of some elements should be done according to major elements and relation among each element. According to work experience, landform element, geological element and relation between landform and geological elements are introduced in this paper.

**Key words:** Landform map; geology map; elements; choosing comprehensively; figure edition