

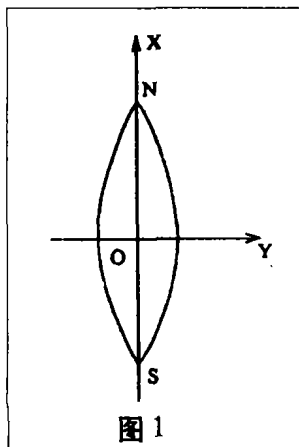


□ 郝永鸿

地质图件是地质成果表现的重要手段,是衡量一个国家地质工作水平、地质研究程度和地质科学发展的重要标志,也是国内外地质技术交流的重要工具。传统的成图方法是野外地质工作者,根据实地调查的记录结果,绘出地质草图,再由出版人员绘制地质综合板、复照、翻板、分板、制印,最后成图,这种手工制图方法在成图的精度上受多方条件的影响,如人、环境、仪器等。如今传统的手工制图方法已被淘汰,取而代之的则是大量计算机技术的应用,如野外直接采用 GPS 卫星定位系统,室内则应用各种制图软件(如 AUTOCAD、RGMAPGIS 等)将采集的数据导入编辑成图,这种方法具有自动化程度高、定位速度快、数据精度高等特点,缩短了成图生产周期,减轻制图人员劳动强度,也提高了地质资料的成图质量。计算机成图过程中要进行如下方面的计算处理:

### 一、坐标变换

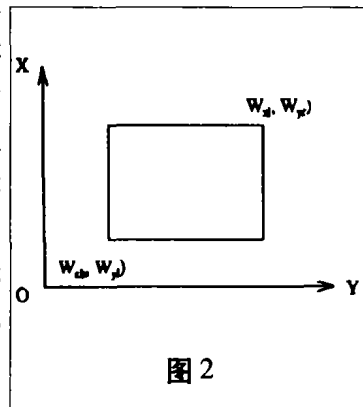
我们野外地质调查采用的是高斯——克吕格坐标系,以中央子午线和赤道投影的交点为坐标原点,以中央子午线的投影为纵坐标轴 X,规定 X 轴向北为正,以赤道的投影为横坐标轴 Y 轴,Y 轴向东为正(如图 1)。我国位于北半球,在高斯平面直角坐标系内 X 坐标均



为正,而 Y 坐标有正有负,为了避免 Y 轴出现负值,我国规定,将 X 轴坐标向西平移 500km,即将所有的 Y 坐标值均加上 500km。计算机屏幕坐标系和大地坐标系有所不同的是 Y 轴向下为正,且屏幕坐标都为正值,坐

标原点在屏幕的左上角。利用微机成图要将实地调查的地质资料以图形方式显示到计算机屏幕上,这就需要将地物点的坐标转换为屏幕坐标。

在大地坐标中一般是以米为单位,从理论上讲,大地测量坐标中的取值范围可以是整个实数域,在实际工作中它的取值往往和某一地理区域有关,在屏幕坐标系中是以屏幕点阵为单位的,它的取值范围一般只能是正整数,具体的和屏幕的分辨率有关,如对于一个具有 640×480 分辨率的 VGA 显示器来说,它的屏幕坐标取值范围只能在 [0-639]×[0-479] 之间。如计算机窗口(如图 2),测量从标转换到计算机屏幕坐标可按下式计算:



$$X_s = (Y - W_y) \cdot S_x$$

$$Y_s = Y_{ms} - (X - W_x) \cdot S_y$$

其中 X、Y 为某一点在坐标系中的坐标,  $Y_{ms}$  为计算机屏幕的最大 Y 坐标,  $S_x$ 、 $S_y$  为大地坐标到计算机屏幕坐标换算的比例系数。

### 二、图幅内各元素相关位置的确定

地质图所表达的信息内容很多,包括地质、地理、有的图还有矿产分布、异常等内容,每种要素都要有特定的符号来表示,但总的说来大体分三种符号即点、线、面符号,每种成图软件都为用户提供了大量的符号信息库,用户也可以根据各自的需要编制符号库。

#### (一)点状符号的编辑

各种独立的符号如三角点、高程点小比例尺地图中的一些居民点、山名、地名等,都以点为单位,可以用 X、Y 坐标来确定它在图面的实际位置。



## (二)线状符号的编辑

线型地物的类型很多,有铁路、公路、地质界线、断层线等,只要确定了绘图参数,就可以确定不同的线型,在处理本图幅内容和区域之间相互关系时,有很多种方法,有一种是把窗口的边界分成九个区域,按一定的规则用四位二进制编码来表示。这样,当线段的端点位于某一区时,该点的位置可以用其所在区域的四位二进制码来惟一确定,通过对线段两端点的编码进行逻辑运算,就可确定线段相对窗口的关系。

如图3所示编码顺序以右到左,每一编码对应线段端点

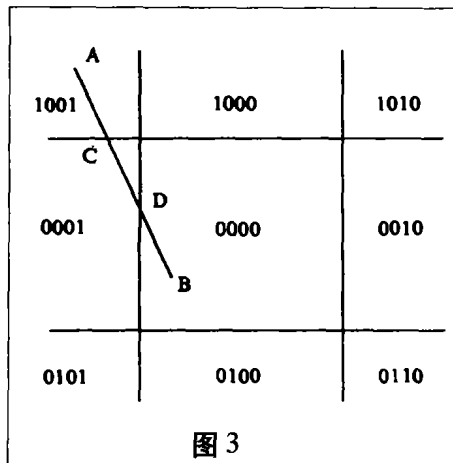


图3

点的位置为:第一位为1,表示端点位于窗口的左边界的左边;第二位为1,表示端点位于右边界的右边;第三位为1,表示端点位于下边界下边;第四位为1,表示端点位于上边界的上边若某位为0,则表示端点的位置情况与取值1时相反。

很显然,如果线段的两个端点的四位编码全为0,则此线段全部位于窗口内;若线段两个端点的四位编码进行逻辑乘运算的结果为非0,则此线段全部在窗口外。如果一条线段用上述方法无法确定是否全部在窗口内或全部在窗口外,则需要对线段进行分割,对分割后的每一子线段重复以上编码判别,把不在窗口内的子线段裁掉,保留窗口线段。

## (三)面状符号的编辑

面状符号即表示河流水面、不同地质体范围的区域,它是由多个线段围成的闭合多边形构成,它可以用不同的颜色加以区分。处理一个多边形与图廓边线关系比直线复杂的多,因为经处理后的多边形轮廓线仍经闭合。

1、取多边形顶点  $P_i (i=1, 2, \dots, n)$ , 将其相对于窗口的第一条边界进行判别,若点  $P_i$  位于边界的靠窗口一侧,则把  $P_i$  记录到要输出的多边形顶点中,否则不作记录。

2、检查  $P_i$  点与  $P_{i-1}$  点 (当  $i=1$  时检查  $P_i$  与  $P_n$

点)是否位于窗口边界的同一侧。若是,  $P_i$  点记录与否,随  $P_{i-1}$  点是否记录而定;否则计算出  $P_i P_{i-1}$  与窗口边界的交点,并将它记录到要输出的多边形的顶点中去。

3、如此判别所有的顶点  $P_1, P_2, \dots, P_n$  后,得到新的多边形,然后用新的多边形重复上述步骤1、2,依次对窗口的第二、第三和第四边界进行判别,判别完后得到的多边形即为最后结果(如图4)。

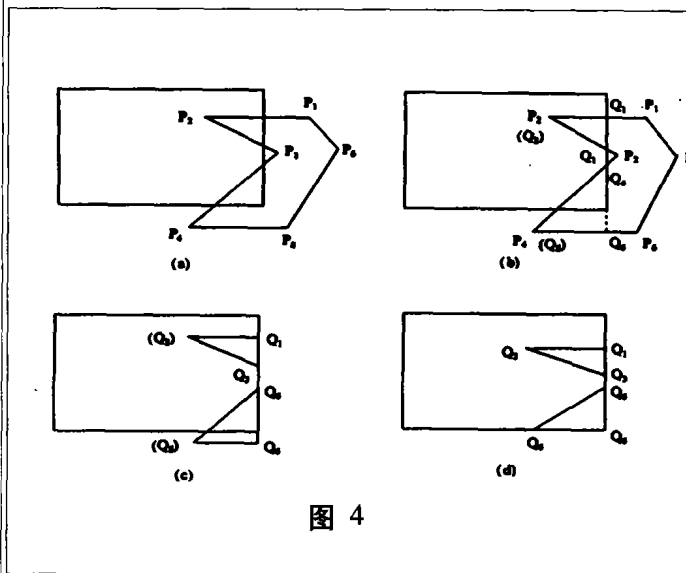


图4

随着计算机技术的快速发展,地质成图方法也达到了比较完善的水平,不但能做素图、彩色图,还能做三维立体图,大大丰富了地质资料的内容。

利用微机进行地质图件的编辑,能将地质调查的信息在很短的时间内制成想要的空间数据信息,并能精确地反映出各地质体和现象的位置及相互间的接触关系,随时修正不合理的符号表示方法,增添地质内容以及进行补充说明注记,地质人员还可以对许多信息进行对比、综合分析,以从中获得新的启发和知识,得出更有价值的资料。随着人类的经济活动的快速增长,资源与环境将成为人们最为关注的问题,保护和建设生态环境,保障资源可持续利用,资源与环境的管理与保护将成为本世纪的大事,现在所有的地质资料都将实行数据库统一管理,可以利用这些数据根据用途编出不同比例尺,内容侧重不同的各种图件,拓宽了地质图的应用领域,这标志着地质事业已发展到了一个新的历史阶段,不久的将来随着科技水平的不断提高,会有更多的高新技术应用到我们的地质事业中去,将为社会提供更好的研究地球与环境的资料。

(作者单位:黑龙江地质调查研究总院齐齐哈尔分院)