

13-16

P624

## 运用几何作图求两个地质构造面的相交轨迹

程学友 金秉福 李庆志

(烟台师范学院·烟台·264025)

论述了求两个构造面相交轨迹的作图方法及其在找矿勘探中的实用价值。

关键词 地质构造面 相交轨迹

几何作图 找矿, 地质勘探

断层面、岩层层面、岩体接触分界面、不整合面等,都可统称为地质构造面。两个地质构造面在空间相交,可形成一条交线,这条交线被称之为相交轨迹。

两个地质构造面相交,诸如两个控矿构造面相交、控矿构造面与容矿构造面相交、断裂构造面与岩层层面相交、断裂构造面与岩体接触分界面相交等,都可在空间形成相交轨迹。摸清地质构造面相交轨迹的空间位置,对探明矿体的空间定位规律和寻找富矿、大矿,都有非常重要的实际意义。

在找矿勘探中,矿体侧伏现象屡见不鲜。矿体之所以侧伏,是因为矿体受两个地质构造面相交轨迹控制,沿着相交轨迹向深部延伸。搞清了相交轨迹的空间定位,就能掌握矿体的侧伏规律,有效地进行勘探。在找矿勘探中,有时也会碰到矿体被后期构造破坏(切断)或掩盖的现象,其切断或掩盖的位置,正好是后期构造面与容矿构造面相交轨迹所处的位置。在这种情况下,摸清相交轨迹的空间分布,就能帮助我们用较少的工程,准确和快速地找到被切断或掩盖的矿体部分。可见,求两个地质构造面相交轨迹有非常重要的实用价值。

## 1 运用几何作图求两个地质构造面相交轨迹

两个地质构造面的相交轨迹就是一条处

在空间的直线或曲线。很难用一张平面图或者一张剖面图表示出它的空间位置。虽然立体图能较好地显示出它的空间展布,但立体图制作程序复杂,不宜采用。象研究其他地质体一样,可以通过分析相交轨迹在平面图上和纵剖面投影图,来研究它在空间所处的位置,所以,运用矿体几何制图求两个地质构造面相交的轨迹,实际上是求相交轨迹在平面图上的投影和在纵剖面投影图上的投影。

### 1.1 求两个地质构造面相交轨迹在平面图上的投影

任意一个地质构造面与一个平面相交,就可以在这个平面上产生一条交线,这条交线就称之为地质构造面在该平面上的构造线。假定这个地质构造面被无数个高程不同的平面相切,那么,就可产生无数条构造线,相应地分布在不同高程的平面上。另外,在一个平面上,如果存在两条走向不同的构造线,那么,这两条构造线必然相交,并产生一个相交点。

假定任意两个地质构造面在空间相交,形成相交轨迹,我们用无数不同高程的平面与这两个地质构造面相切,那么,在每个平面上,都会有相应的两条构造线相交,并产生交点,这样,就会有无数个相交点相应地分布在不同高程的平面上。这无数个相交点的连线就是这两个地质构造面的相交轨迹。如果把这些相交点投影到同一个平面上,其投影点

的联线就是相交轨迹在平面图上的投影。依据这一原理,运用几何作图求出两个地质构造面的相交轨迹在平面图上的投影。下面用图 1 来说明制图的具体方法和步骤。

图 1 上有两个构造面,一个是控矿构造面  $F$ ,另一个是容矿构造面  $f$ 。只需知道这两个地质构造面的产状,就可以运用几何作

图,求出它们相交轨迹在平面图上的投影。构造面  $F$  的产状是:走向  $300^\circ$ ,倾向北东,倾角  $80^\circ$ ;构造面  $f$  的产状是走向  $340^\circ$ ,倾向北东,倾角  $70^\circ$ 。两者相交,形成一条相交轨迹。依据上述数据,用作图法求出相交轨迹在中段平面为  $100\text{m}$  的投影,其步骤和方法如下(图 1):

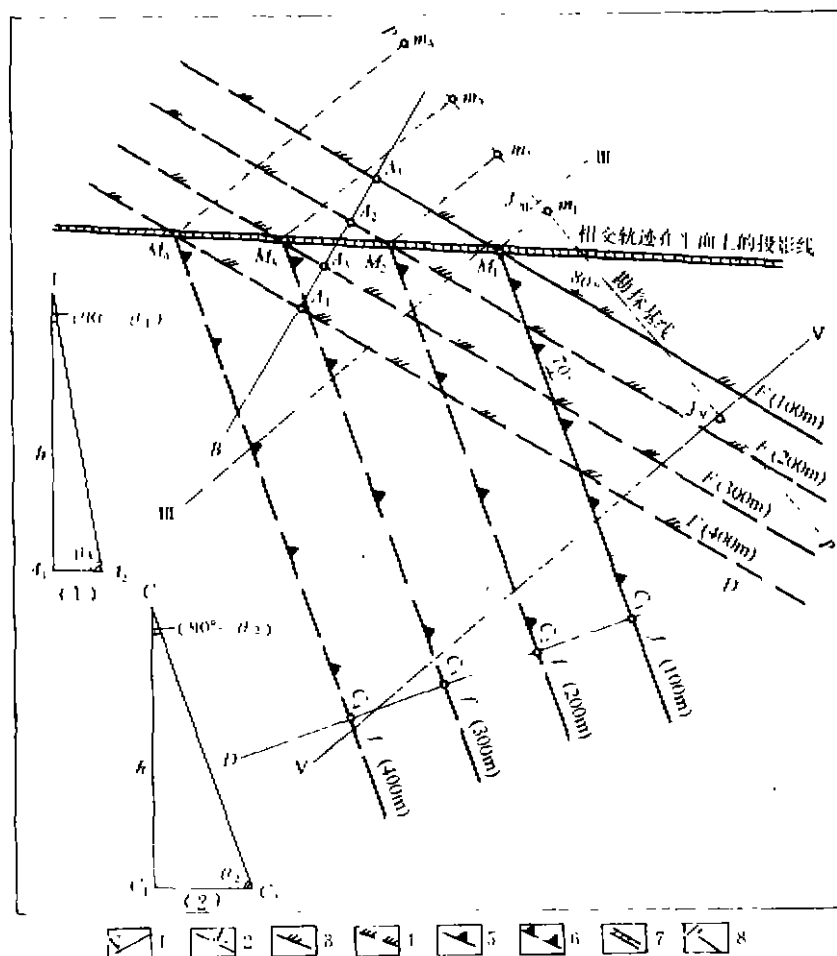


图 1  $F$  与  $f$  两个构造面相交轨迹在  $100\text{m}$  中段平面图上的投影

1 - 勘探线;2 - 勘探基线;3 -  $F(100\text{m})$  构造线;4 -  $F(200\text{m})$ ,  $F(300\text{m})$  ... 构造线的投影线;5 -  $f(100\text{m})$  构造线;

6 -  $f(200\text{m})$ ,  $f(300\text{m})$ , ... 构造线的投影线;7 - 相交轨迹;8 - 纵剖面投影面

(1) 在  $100\text{m}$  中段平面图上,画出构造面  $F$  的构造线  $F(100\text{m})$  和构造面  $f$  的构造线  $f(100\text{m})$ ,两者相交,其相交点为  $M_1$ 。

(2) 用投影作图法,分别将  $200\text{m}$ 、 $300\text{m}$ 、 $400\text{m}$  ... 中段平面上的  $F$  和  $f$  构造线都投

影到  $100\text{m}$  中段平面图上,其作法是:

在  $100\text{m}$  中段平面图上,先在  $F(100\text{m})$  构造线上,任取一点  $A_1$ ,由该点引垂直于构造线  $F(100\text{m})$  的垂线  $A_1B$  (即  $F$  构造倾向线的投影)。已知两相邻中段平面之间的高

差为 100m,  $F$  构造面的倾角为  $80^\circ$ , 利用勾股弦定律可求出夹在两相邻中段之间的  $F$  构造倾向线的投影  $A_1A_2$  (图 1 中的附图 1), 以  $A_1A_2$  线段长度为准, 在垂线  $A_1B$  上, 截取等线段  $\overline{A_1A_2}$   $\overline{A_2A_3}$   $\overline{A_3A_4}$  …… , 求得点  $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$  …… , 由这些点分别引平行于构造线  $F$  (100m) 的平行线、 $F$  (200m)、 $F$  (300m)、 $F$  (400m), 它们就是 200m、300m、400m …… 中段平面上的构造线在 100m 中段平面图上的投影。

用同样方法可以作出 200m、300m、400m …… 中段平面上的  $f$  构造线在 100m 中段平面图上的投影  $f$  (200m)、 $f$  (300m)、 $f$  (400m) ……。

(3) 在 100m 中段平面图上, 构造线  $F$  (100m) 与  $f$  (100m) 的相交点为  $M_1$ ;  $F$  (200m) 与  $f$  (200m) 的相交点为  $M_2$ ;  $F$  (300m) 与  $f$  (300m) 的相交点为  $M_3$ ;  $F$  (400m) 与  $f$  (400m) 的相交点为  $M_4$  ……。将点  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$  …… 联结, 其连线就是  $F$  与  $f$  两个地质构造面相交轨迹在平面上的投影 (见图 1)。

## 1.2 求两个地质构造面相交轨迹在纵剖面投影图上的投影

在求出相交轨迹在平面图上的投影之后, 以平面图和纵剖面图投影两种图件为底图, 利用两次投影, 即可作出两个地质构造面相交轨迹在纵剖面投影图上的投影。我们仍采用上面的实例来加以说明:

(1) 假设选择的纵剖面投影面正好沿着勘探基线  $J_{III} - J_V$  通过, 那么, 它与 100m 中段平面图的交线则是  $P - P$  线, (见图 1)。

(2) 在 100m 中段平面图上, 将点  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$  …… 分别投影  $P - P$  线上, 可得相应的投影点  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  ……。

(3) 在纵剖面投影图上, 标出勘探线与高程线。

(4) 依据点  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  …… 在  $P - P$  线上的位置, 将它们准确地标到纵剖面投

影图上的任意一条水平线上, 然后, 在纵剖面投影图上, 依次将点  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  …… 投影到相应的高程线上, 可得点  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、 $N_4$  …… , 这些点的连线就是相交轨迹在纵剖面投影图上的投影 (图 2)。

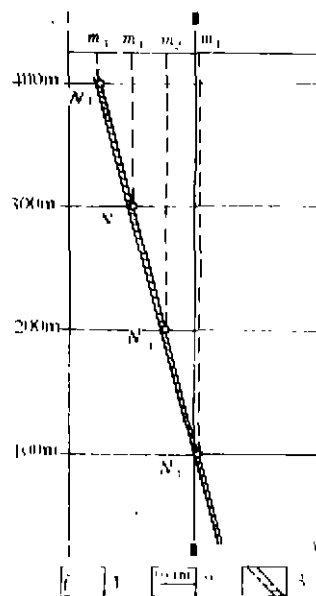


图 2 两个地质构造面相交轨迹在纵剖面投影图上的投影

1—勘探线;2—高程线;3—相交轨迹在纵剖面投影图上的投影

## 2 求两个地质构造面相交轨迹的产状

用作图法作出相交轨迹在平面图和纵剖面投影图上的投影之后, 为了得知相交轨迹在空间的延伸方向, 有必要求出相交轨迹的产状, 即求出相交轨迹的方位和倾角。

### 2.1 求相交轨迹的方位 $\theta$

所谓相交轨迹的方位就是指平面图上相交轨迹水平投影线的走向, 它可以直接从平面图上测得。如图 1, 勘探线  $III - III$  或  $V - V$  的方位是已知的 ( $\alpha = 50^\circ$ ), 只要在图上用量角器量出相交轨迹水平投影线  $M_1M_4$  与勘探线的夹角  $r$  ( $42^\circ$ ), 就可推算出相交轨迹的方位  $\theta$  ( $92^\circ$ ) (图 1)。

### 2.2 求相交轨迹的倾角 $\delta$

所谓求相交轨迹的倾角, 实际上就是指

求相交轨迹与其水平投影线的夹角,下面以图 1 为例加以说明。从图 1 取线段  $M_1M_2$  作为底边,由点  $M_2$  引  $M_1M_2$  的垂线,在垂线上截取线段  $M_2O_2$ ,使其等于两相邻中段平面之间的高差  $h$ ,联结点  $M_1$  和  $O_2$ ,组成直角三角形  $\triangle O_2M_2M_1$ ,其中  $\angle O_2M_1M_2$  就是相交轨迹的倾角  $\delta$ (图 3)。由图 3 可测得相交轨迹的倾角  $\delta$  为  $69^\circ$ 。

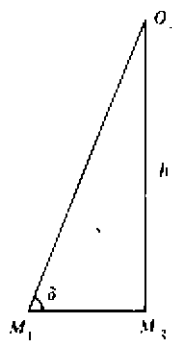


图 3 求相交轨迹的倾角  $\delta$

### 3 几种特殊情况

**3.1** 当两个地质构造面走向完全相同,但倾向和倾角不同时或者倾向也相同而只是倾角不同时,这两个地质构造面的相交轨迹是一条平行于它们走向的水平线。依据这两个构造面的产状,用作图法很容易求出这条水平相交轨迹所处的高程。

**3.2** 当两个走向不同的地质构造面都是垂

直面时,它们的相交轨迹是一条铅垂线,它在平面图上的投影是一个点,而在纵剖面投影图上的投影仍然是一条垂线。

**3.3** 当两个地质构造面的产状变化较大时,它们的相交轨迹也较复杂,相交轨迹在平面图和纵剖面投影图上的投影是一条折线或曲线,只能用作图法分段求出。

### 4 结语

虽然用构造面等高线图和等距线图,能较准确地作出相交轨迹在平面图和纵面投影图上的投影,但这类图件不是随意都能作出的。必需得有相当多的工程切穿了地质构造面,并获取了大量有关数据之后,方能制作。这对于一个处于普查找矿或初期勘探阶段的地区来说,是无论如何也办不到的。

本文提出的这种求相交轨迹的作图方法简便易行,只要知道两个地质构造面的产状,就能作出相交轨迹在平面和纵剖面投影图上的投影。使地质工作者在勘探初期就能判断出地质构造面相交轨迹总的延伸方向,借以指导勘探和寻找侧伏矿体及盲矿体,具有重要的使用价值和实际意义。

#### 参考文献

- 1 谯章明.地质图绘制.北京:原子能出版社,1984
- 2 栾世伟,等.金矿床地质及找矿方法.成都:四川科学技术出版社,1987

## MAKING THE INTERSECTION - LOCUS OF TWO GEOLOGICAL STRUCTURE PLANE WITH GEOMETRICLY MAPPING

Cheng Xueyou, Jin Bingfu, Li Qingzhi

Method of making intersection - locus of two geological structure plane with geometricly mapping and its value in the search and exploration for the deposits were discussed.

**Key words** geological structure plane, intersection - locus