

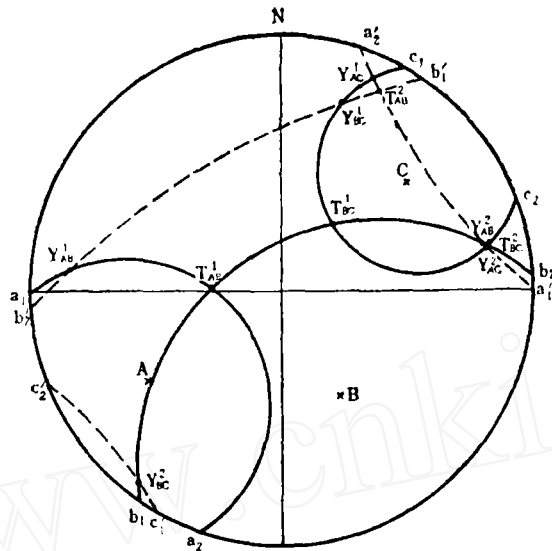


图7 例5的法轴角赤平极射投影

$C_1'C_2'$ ，分别是各孔层面法线圆锥面的投影小圆。由图可见，由A、B二孔得两个同向解 (T_{AB}^1 、 T_{AB}^2) 和两个异向解 (Y_{AB}^1 、 Y_{AB}^2)；由B、C二孔得两个同向解 (T_{BC}^1 、 T_{BC}^2) 和两个异向解 (Y_{BC}^1 、 Y_{BC}^2)；由A、C二孔得两个异向解 (Y_{AC}^1 、 Y_{AC}^2)。这十个解 (原书只

求出6解)中， T_{BC}^2 、 Y_{AB}^2 、 Y_{AC}^2 三解十分接近， T_{AB}^2 、 Y_{BC}^1 、 Y_{AC}^1 三解也相距不远 (其余四解较分散)。根据图解结果，把它们的平均位置做为该岩系的候选产状解是适宜的。此例还说明：对某一产状稳定的地层单位而言，两个不平行钻孔或孔段的岩心轴角数据，即可求出其产状各要素；但是，增加一个或两个数据将为我们提供更多的产状信息 (三孔时最多得12个解，四孔时最多得24个解等)，为真正产状解的分析，提供更充分的依据。同样，沿地层走向或倾斜方向上钻孔方位角一倾角一岩心轴角数据的两两组合求解，也将是地层产状空间变化的研究手段之一。

参 考 文 献

〔1〕何作霖，1965，〈赤平极射投影在地质科学上的应用〉，科学出版社

〔2〕钱祥麟，1976，根据单位钻孔资料确定地下岩层产状，〈地质科技〉第6期

〔3〕杨本锦等，1977，利用岩心轴角换算地层产状之方法，〈地质与勘探〉第2期

〔4〕胡火炎，1978，赤平极射投影在单孔岩心钻探地质上的应用，〈地质与勘探〉第1期

〔5〕何绍勋，1979，〈构造地质学中的赤平极射投影〉，地质出版社

〔6〕杨本锦等，1980，再谈利用岩心轴角换算地层产状，〈地质与勘探〉第1期

歪斜钻孔中岩矿点及断层点剖面投影的新方法

王 仁 农

歪斜钻孔中的岩矿点及断层点在剖面上的投影虽据不同的地质情况而采用不同的投影方法，但当各种剖面 (走向剖面、倾向剖面、辅助剖面等) 相交地通过同一斜孔时，其不同方向割切的剖面上的投影就较复

杂，特别在各剖面交线上的岩矿点、断层点的吻合，常给地质制图带来一定的困难。笔者在实践中探索出一种歪斜钻孔中的岩矿点及断层点向剖面投影的新方法一直孔表示法。这不但较好地解决了不同方向的剖面通过同

一歪斜钻孔时的岩矿点及断层点的吻合，同时在作图上亦较其他投影方法简单易作。

目前歪斜钻孔中的岩矿点及断层点向剖面投影时所使用的办法是，在垂直投影法的基础上，根据岩矿层及断层的走向、倾向（视倾向）、产状（走向及视倾向）的修正值作图^{〔1〕〔2〕〔3〕}。歪斜钻孔中的岩矿点及断层点向剖面投影的新方法亦是在这些方法的基础上提出来的。如图1所示，NFH为矿层面，CB为歪斜钻孔的轴线，当它同

矿层面相遇得交点B点，L为见矿点的长度，若 $\angle\alpha$ 为歪斜钻孔方位线同剖面线GG'的夹角， $\angle\gamma$ 为歪斜钻孔的轴顶角，则L在水平面AFH上的投影长度为 $l = l \cdot \sin\gamma$ 。FH为矿层面NFH的走向线，NB为歪斜钻孔方向上的矿层面NFH的视倾向， $\angle\omega$ 为矿层的真倾向， $\angle\varphi$ 、 $\angle\varphi'$ 、 $\angle\varphi''$ 为矿层面NFH走向线同切面线的夹角， $\angle\omega'$ 、 $\angle\omega''$ 、 $\angle\omega'''$ 为不同切面上的矿层面NFH的视倾角。在 $\triangle NBA$ 中的矿层面的视倾角 $\omega''' = \tan^{-1}(\sin\varphi' \cdot$

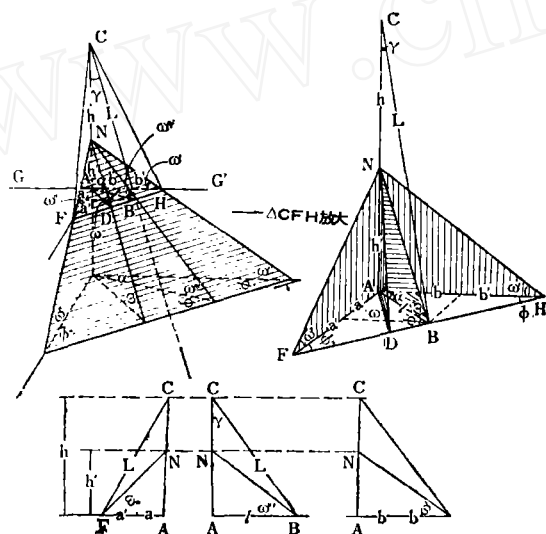


图1

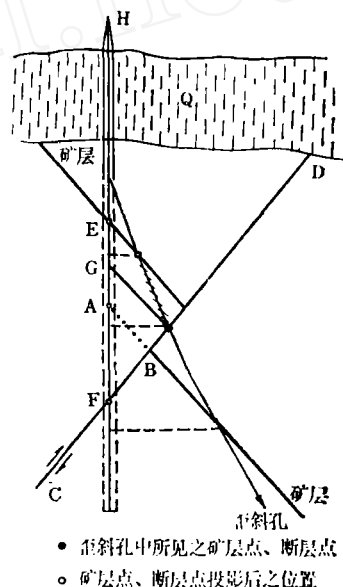


图3

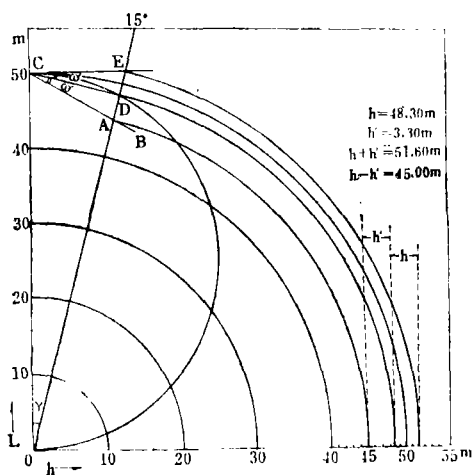


图2

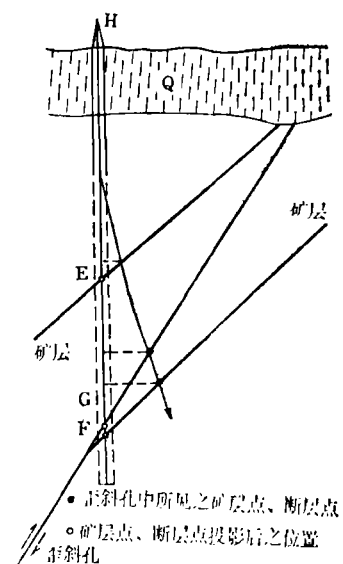


图4

$\tan\omega$)。矿层面NFN上的B点在剖面GG'的垂线AC上的投影点为N,其位置为 $h \pm h'$ 。 $h = L \cdot \cos\gamma$, $h' = l \cdot \tan\omega''$, h' 的正负号是以剖面方向同岩矿层产状要素的关系来定,若岩矿层倾向方向一侧的岩层面走向同剖面线间的夹角为锐角时,亦即矿层点的投影方向和岩矿层的倾向位于岩矿层走向线的同一侧时取正值;如为钝角时,即投影方向和岩矿层的倾向位于岩矿层走向线的两侧时取负值。图1中因B点的投影方向和岩矿层的倾向位于岩矿层走向线的两侧故取负值为 $-h'$ 。故矿层点B沿视倾向NB在剖面垂线AC上的投影点 $N = h - h' = L \cdot \cos\gamma - L \cdot \sin\gamma \cdot \tan\omega'' = L(\cos\gamma - \sin\gamma \cdot \tan\omega'')$ 。在CAH面中,亦即剖面GG'上,亦能在其垂线AC上求得矿层点B的投影点N。因I在剖面GG'(即NHA面)上的投影长度 $b = l \cdot \cos\alpha$,用走向投影法^[3]求得B点在剖面GG'上的走向修正值 $b' = a \cdot \cot\varphi$ 。 b' 的正负号根据钻孔歪斜方向、剖面方向及岩矿层的产状要素间的关系来定,当歪斜钻孔中的见矿点沿地层走向投影到剖面上的位置在剖面垂线的右侧时为正值,反之为负值。在图1中取正号,故 b' 为 $+b'$,B点沿矿层面NFH的走向FH在剖面GG'上的投影点为 $H = b + b' = l \cdot \cos\alpha + a \cdot \cot\varphi$ 。矿层面NFH在剖面GG'上的视倾角为 $\omega' = \tan^{-1}(\sin\varphi \cdot \tan\omega)$,H点沿视倾向NH在垂直于剖面GG'的垂线CA线上的投影点为 $N = h - h' = h - (b + b') \cdot \tan\omega' = L \cdot \cos\gamma - (l \cdot \cos\alpha + a \cdot \cot\varphi) \cdot \tan\omega'$ 。同法亦可在GG'的CAF垂面上求得矿层点B的投影点N。矿层点B沿矿层面NFH的走向线HF投影到垂直剖面GG'的垂面NFA上的点为F。I在CAF面上的投影长度为 $a = l \cdot \sin\alpha$,再求出CAF面上的投影点F的走向修正值 $a' = b \cdot \cot\varphi''$,则B点沿矿层面NFH的走向FH在NFA面上的投影点为 $F = a + a' = l \cdot \sin\alpha + b \cdot \cot\varphi''$ 。矿层面NFH在NFA面上的视倾角为 $\omega'' = \tan^{-1}(\sin\varphi'' \cdot \tan\omega)$,F点沿FN视倾向在垂直于剖面GG'的垂线CA线上的投影点为 $N = h - h' = L \cdot \cos\gamma - (l \cdot \sin\alpha + b \cdot \cot\varphi'') \cdot \tan\omega''$ 。从上述的计算中可看出,歪斜钻孔的矿层点B在不同切面NFA、NBA、NHA的共同垂线NA(即CA)上的投影点均为 $N = h - h'$ 。这就说

明歪斜钻孔原点在剖面GG'所作的垂线CA作为歪斜钻孔中的矿层点或断层点的投影方向是较理想的投影方向,而其歪斜孔的投影以CA为轴的直孔来表示(用虚线),如图3所示。从上述的三种不同切面的计算中还能看出,在剖面上沿钻孔歪斜方向将见矿点或断层点向CA线上的投影在计算上亦较其他切面的计算投影点简便,因此又是较理想的算法。求修正值 h' 除上述的计算方法外,亦可用笔者曾设计的“斜孔投影校正网”^[3]。将该网的纵座标刻度定为L,从纵座标向横座标顺时针排列的放射线刻度定为斜孔轴顶角 γ ,则 h 、 h' 及 $(h+h')$ 、 $(h-h')$ 均可在“斜孔投影校正网”上求得。例: $L = 50\text{m}$, $\gamma = 15^\circ$, $\omega' = 15^\circ$,求 h , h' , $(h+h')$ 及 $(h-h')$ 。解:如图2所示,在“斜孔投影校正网”的纵座标上找到直径为50m的半圆弧CO,当它同 $\angle\gamma$ 为 15° 的放射线交于D点时,从网上的横座标查得为48.30m,即 h 值。将量角器的一边放在CD二点连成的直线上,找出所求切面上的视倾角 ω' 的CB线,交 15° 的放射线于A点,从网上的横座标查得为45.00m,即 $(h-h')$ 值。若 $\angle\omega'$ 为正值,则将 $\angle\omega'$ 绘在CD线的另一侧,同 15° 的放射线交于E点,从网上的横座标查得为52.00m,即 $(h+h')$ 值。 $h - (h-h') = h'$ 。 $h' = 3.30\text{m}$ 。

若在歪斜钻孔中遇到断层点时,如图3所示,因地层和断层是两种不同的地质现象,故其在向垂直剖面的垂线上投影时应采用各自的产状要素来投影^[4]。但有时当歪斜钻孔中所见的矿层点及断层点沿其不同的视倾向向剖面上的共同垂线投影时,有时会出现地层重复一段或缺失一段的现象。若重复一段地层,如图8所示,只要将过断层线CD上面的矿层线AB去掉即可。但在FH直线上将出现GF这一段的地质空白区,此时应将紧挨G以下的正常地层层序来补充。图4中的GF亦为地层的空白区。

参考文献

- (1)高质彬,《地质与勘探》,1974年第1期
- (2)王仁农,《地质与勘探》,1976年第6期
- (3)王仁农,《地质与勘探》,1977年第2期
- (4)王仁农,《地质与勘探》,1979年第1期