

根据两钻孔资料推断地下岩层产状

李素兰

韩敏中

(长春冶金地质专科学校)

本文阐述了根据两个钻孔资料,采用形数结合的图解法,推断地下岩层的产状;经验证这种方法具有直观及便于量度的优点,并能提高地质工作效益。

关键词: 赤平极射投影; 轴法角; 层面法线圆锥的投影圆; 视倾斜; 真倾斜

在条件允许的情况下,根据单钻孔资料确定地下岩层的产状及构造,还是可行的。但是单钻孔虽有其真实性的一面,同时也受某些条件和精度的制约。例如钻孔没有发生弯曲,上下岩层存在不平行及钻孔测斜准确性等,都会影响单孔求产状。这时,就需按二

(或三)孔岩心编录的有关资料,利用赤平极射投影法与正射投影法相结合,来求解地下板状岩层的产状等。

下面结合实例,阐述两个钻孔资料的应用及其图解法。

例1 已知钻孔的有关参数见表1。

表 1

钻孔序号	钻孔轴线产状	钻孔标志层的深度	钻孔轴线与标志层面夹角*	钻孔轴线与标志层面法线的夹角
I	垂直钻孔	87.5m	44°	46°
II	N72°W70°	112.5m	55°	35°

* 钻孔轴线与标志层面的夹角,可以从钻孔岩心编录的有关资料中,经测试取得。

两钻孔的高程相同,钻孔II在钻孔I的正东方100m。求该标志层产状的作图方法及步骤是:

1. 将透明纸盖在吴氏网上,标出N向;

2. 作钻孔I的层面法线圆锥投影圆:以基圆的圆心为圆心(因垂直钻孔投影中心与作图中心重合),按钻孔轴线与层面法线的夹角(轴法角)为46°标绘出层面法线圆锥的投影图,见图1中的1圆;

3. 确定钻孔II层面法线圆锥的投影圆:先标绘钻孔II的轴线极点2,再根据轴法角35°,画出层面法线圆锥的投影圆(注

意:极点2不是投影圆的作图圆心);

4. 投影圆1与投影圆2相交于A、B两点(其中有一点是真实层面法线的极点),则A、B分别对应A'=N64°E, 46°S层面和B'=N30°W, 46°E层面,如图1所示。

在A'、B'中只有一个是层面的真实产状,为了确定其唯一解,可应用正射投影原理及其图解法,求出真实层面的一个视倾斜角,见图2;

5. 取两钻孔距离为100m的12线段(水平方向),过2点作钻孔II的走向(N72°W)23线,在通过钻孔II轴线(方位)的垂直剖面上,绘其孔深(2B=112.5m)及倾角70°,

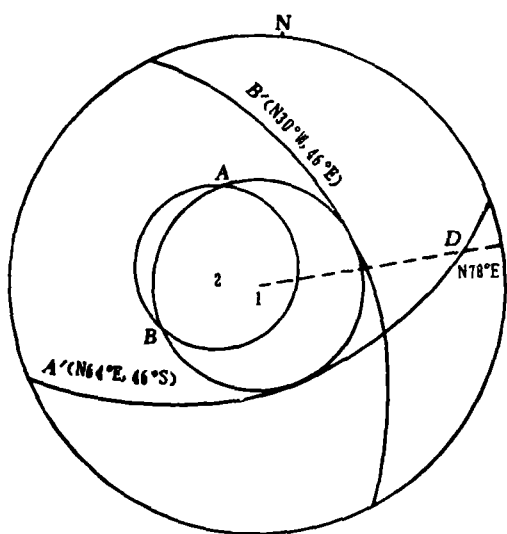


图 1 两个钻孔求产状的赤平投影图解

即 $\angle B23 = 70^\circ$ ，再应用正射投影法，求到遇层点 B 的水平投影点 b ，即 $\angle Bb2 = 90^\circ$ ，见图2；

6. 连接 $1b$ 两点，确定视倾斜的方位为 $N78^\circ E$ ；

7. 在通过视倾斜方位($N78^\circ E$)线的垂直剖面上，绘钻孔Ⅰ的垂直深度($1A = 87.5m$)，再绘钻孔Ⅱ的垂直深度 B_1b ($B_1b = bB$)，则 $1b$ 线与 AB_1 线之间的夹角为两钻孔遇层点的视倾角(14°)，见图2；

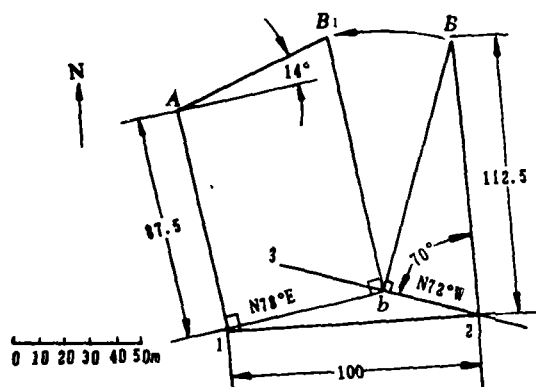


图 2 确定视倾斜的正射投影图解

8. 根据视倾斜 $N78^\circ E$ ， 14° ，应该是图1中极点 D 的产状，因为只有 A' 所确定的

平面才包含视倾斜 $N78^\circ E$ ， 14° （极点 D 的产状），所以该标志层的产状为 $A' = N64^\circ E$ ， $46^\circ S$ 。

例2 两垂直钻孔的有关资料见表2。

表 2

钻孔序号	钻孔轴线的产状	遇到标志层的深度(m)	钻孔轴线与标志层面的夹角($^\circ$)
I	垂直钻孔	62	29
II	垂直钻孔	54.5	29

知钻孔Ⅰ在钻孔Ⅱ的正北方100m处，Ⅱ号孔位的高程比Ⅰ号孔位的高程多20m，求该标志层的走向及倾角。

应用正射投影原理及其图解法，其作图方法及步骤如下：

1. 作钻孔Ⅰ的垂直深度线 $1A = 62m$ ，再作钻孔Ⅱ的垂直深度线 $2B = 54.5m$ ，（注意：两孔位的高程差20m）， $1A$ 与 $2B$ 两平行线的间距为100m，如图3所示；

2. A 、 B 两点为钻孔与标志层的交点，即遇层点，则 $\angle ABC$ 为视倾角；

3. 过 A 点作一直线与 $1A$ 线成 29° （即岩心轴线与层理面的夹角）交于正北方向线 BC 上于 D 点，即 $\angle 1AD = 29^\circ$ ；关于作图原理这里就不加详述了；

4. 以 C 点为圆心， CD 为半径画图，过 B 点作该图的二条切线，即得到两个解： $N9^\circ E$ 和 $N9^\circ W$ ，其中只有一个是真实层面的走向（线），这时还需要根据区域性地质特征等其它资料确定其唯一解。这里我们知道标志层的倾角应为 61° ，即 $90^\circ - 29^\circ = 61^\circ$ 。

在这里应该指出两种特殊情况：

其一是若两钻孔遇到标志层时的高程相同，则两钻孔遇层点连线的方位，即为该标志层的走向（线），但其真倾斜（角）的倾向，要根据其它资料来确定；

其二是两钻孔遇到标志层时的两点连线的视倾斜（角）等于真倾斜（角）时，则其标志

层的走向必垂直于该两遇层点的连线，所作图3过B点，其走向（线）和标志层的产状可以确定。

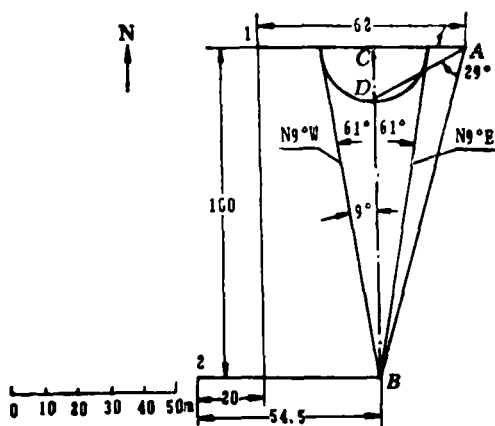


图3 两直孔确定走向(线1的正射投影图)

根据例2中两垂直钻孔的有关资料，应用赤平极射投影（吴氏网）原理，求解地下岩层的产状等，其作图方法及步骤如下：

1. 根据两钻孔遇层点的深度及孔位的高程差，可先计算标志层面的视倾斜(角)，设 α 为视倾斜的倾角，按前面的有关参数：

$$\begin{aligned}\operatorname{tg} \alpha &= \frac{(62+20)-54.5}{100} = 0.275 \\ \alpha &= 15^{\circ} 23'\end{aligned}$$

2. 把透明纸盖在赤平投影吴氏网上，按视倾斜的方位及倾角为 $15^{\circ} 23' N$ ，标绘出视倾斜的极点，即在南北直径上，由北向圆心取倾角的角距 $15^{\circ} 23'$ ，绘出极点A，见图4；

3. $15^{\circ} 23' N$ 这一视倾斜(线)，应属于倾角为 61° 的真倾斜面内，因而需顺(逆)时针转动透明纸，使极点A落到 61° 的径向大圆弧上，并绘出两个大圆弧： $B'(N9^{\circ} E$ ，

$61^{\circ} NW)$ 及 $C'(N9^{\circ} W, 61^{\circ} NE)$ ；

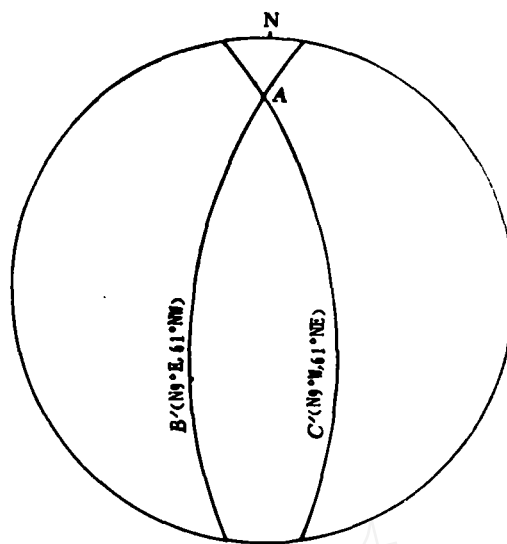


图4 按视倾斜确定岩层产状的赤平投影图

4. 再转动透明纸，使极点A还原到遇层点视倾斜的方位线（南北直径）上，确定标志层面的走向（线）为： $B' = N9^{\circ} E$ 及 $C' = N9^{\circ} W$ ，可根据区域性地质特征等其它资料，确定其唯一解。

最后需说明：

两孔确定地下岩层产状是假设两钻孔之间没有断层、褶皱等构造变形以及标志层的对比要正确无误的条件下方可进行。

参 考 文 献

- [1] H. Φ. 切特维鲁新，《画法几何方法及其应用》，高教出版社，1959年。
- [2] D. M. 拉根，《构造地质学》（几何方法导论），邓海泉译，1984年。
- [3] 胡火炎，地质与勘探，1978，第1期。
- [4] П. А. 雷若夫，《矿体几何学》，地质出版社，1956年。
- [5] E. G. PARE，《画法几何》，测绘出版社，1984年。

Occurrence Mode Prediction of an Underground Slab-like Rock Formation Based on Information from Two Drill Holes

Li Sulan Han Minzhong

A combination of equatorial polar and orthographic projection methods was employed to determine the occurrence mode of an underground slab-like rock formation based upon the data compiled from two drill holes. Good Results were obtained.