

185-187

# 也谈断煤交线产状计算

开滦矿务局唐山矿 刘建平

(河北唐山 063000)

TD163.1

**摘要** 提出用矢量与空间解析法解决断煤交线产状要素的计算问题, 便于计算机处理。

**关键词** 矢量 空间解析法 断煤交线 倾伏角

《河北煤炭》1991 年第 4 期发表了《断煤交线的解析确定》, 文中提供的断煤交线的解析式只能给出断煤交线的水平投影与断层走向线的夹角, 但不能确定断煤交线在断层走向线哪一侧。用矢量与空间解析法可以解决上述问题, 并可解决断煤交线的倾伏方位角、倾伏角和在立面投影图上的断煤交线方向。

## 1 断层面和煤层面方程的建立

用空间左手直角坐标系近似地代替测量上用的高程和平面坐标系  $xoyz$  ( $x$  轴正向为正北), 并建立对立的断层面和煤层面方程。

假设  $a_1, a_2, \beta_1, \beta_2$  分别为断层面、煤层面的倾角、倾向, 那么断层面、煤层面的法线向量  $\vec{n}_1, \vec{n}_2$  可以用其产状要素表示

$$\vec{n}_1 = (\text{tga}_1 \cos \beta_1, \text{tga}_1 \sin \beta_1, 1)$$

$$\vec{n}_2 = (\text{tga}_2 \cos \beta_2, \text{tga}_2 \sin \beta_2, 1)$$

其中  $a_1, a_2 \neq 90^\circ$

则断层面、煤层面的点法式方程为

$$\text{tga}_1 \cos \beta_1 x + \text{tga}_1 \sin \beta_1 y + z + D_1 = 0 \quad (1)$$

$$\text{tga}_2 \cos \beta_2 x + \text{tga}_2 \sin \beta_2 y + z + D_2 = 0 \quad (2)$$

## 2 断煤交线方程

联立(1)、(2)式, 即为断煤交线一般式

方程。

假设断煤交线标准方程为

$$\frac{x-a}{m} = \frac{y-b}{n} = \frac{z-c}{p} \quad (3)$$

根据断煤交线方程(1)、(2)式可知

$$m = \begin{vmatrix} \text{tga}_1 \sin \beta_1 & 1 \\ \text{tga}_2 \sin \beta_2 & 1 \end{vmatrix} \\ = \text{tga}_1 \sin \beta_1 - \text{tga}_2 \sin \beta_2$$

$$n = \begin{vmatrix} 1 & \text{tga}_1 \cos \beta_1 \\ 1 & \text{tga}_2 \cos \beta_2 \end{vmatrix} \\ = \text{tga}_2 \cos \beta_2 - \text{tga}_1 \cos \beta_1$$

$$p = \begin{vmatrix} \text{tga}_1 \cos \beta_1 & \text{tga}_1 \sin \beta_1 \\ \text{tga}_2 \cos \beta_2 & \text{tga}_2 \sin \beta_2 \end{vmatrix} \\ = \text{tga}_1 \text{tga}_2 \sin (\beta_2 - \beta_1)$$

## 3 断煤交线的产状要素

### 3.1 断煤交线的倾伏向

断煤交线的水平投影的倾状方向与  $x$  轴正向的夹角, 就是断煤交线倾伏向(规定顺时针为正)。

由(3)式得断煤交线水平投影的方程

$$y = \frac{n}{m}(x-a) + b \quad (4)$$

设断煤交线的倾伏向为  $Q, Q'$  与  $Q$  互补或相等( $Q'$  可正可负)。

$$Q' = \text{tg}^{-1} \frac{n}{m}$$

断煤交线在  $yoz$  平面上的投影方程为

$$z = \frac{p}{n}(y-b) + c \quad (5)$$

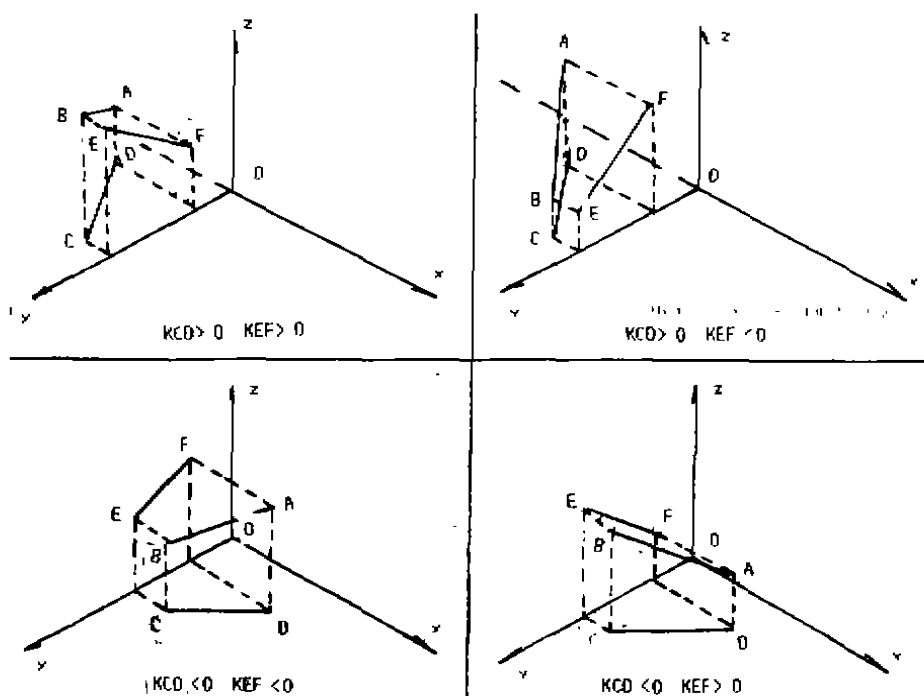


图1 断煤交线倾伏方向

设断煤交线水平投影的方程斜率为  $K_{cd}$ , 在  $yozy$  平面投影方程斜率为  $K_{ef}$ 。用断煤交线水平投影和在  $yozy$  平面上的投影来确定断煤交线倾伏方向(图1)。

a.  $K_{cd} > 0, K_{ef} > 0$  时,  $Q = Q' + 180^\circ$

b.  $K_{cd} > 0, K_{ef} < 0$  时,  $Q = Q'$

c.  $K_{cd} < 0, K_{ef} > 0$  时,  $Q = Q'$

d.  $K_{cd} < 0, K_{ef} < 0$  时,  $Q = Q' + 180^\circ$

综上所述可知,  $K_{cd} \cdot K_{ef} > 0$  时,  $Q = Q' + 180^\circ$ ,  $K_{cd} \cdot K_{ef} < 0$  时,  $Q = Q'$

因  $K_{cd} \cdot K_{ef} = \frac{n}{m} \cdot \frac{p}{n} = \frac{p}{m}$ , 所以上述结论可简化为

$pm > 0$  时,  $Q = 180^\circ + \tan^{-1} \frac{n}{m}$

$pm < 0$  时,  $Q = \tan^{-1} \frac{n}{m}$

值得注意, 当  $K_{cd} = 0$  时(即南北向断煤交线), 上述判断方法仍适用。

### 3.2 断煤交线的倾伏角

由(3)式知, 断煤交线的方向矢量

$\vec{s} = \{m, n, p\}$ , 而水平面的法线矢量为  $\vec{n} = \{0, 0, 1\}$

设断煤交线的倾伏角为  $\gamma$ 。根据直线与平面夹角公式有

$$\sin \gamma = \frac{|0 \times m + 0 \times n + 1 \times p|}{\sqrt{0^2 + 0^2 + 1^2} \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}} = |p| / \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}$$

$$\gamma = \sin^{-1} (|p| / \sqrt{m^2 + n^2 + p^2})$$

其中  $0 \leq \gamma \leq 90^\circ$

### 3.3 断煤交线的立面投影方向角

假设立面投影轴方位角为  $\epsilon$ , 以  $O$  为轴, 将  $x, y$  轴在  $xoy$  平面内旋轴  $\epsilon$  角度, 使  $zox'$  平面与立面平行, 得到  $x'oy'z$  新坐标系, 那么断层面, 煤层面在新坐标系内的倾向分别为  $\beta_1 - \epsilon, \beta_2 - \epsilon$ (图2)。

由(3)式知断煤交线在  $ZOX$  平面上的投影方程为

$$x' = \frac{m'}{p'}(z - C') + a' \quad (6)$$

其中  $m' = \text{tg} \alpha_1 \sin(\beta_1 - \epsilon) - \text{tg} \alpha_2 \sin(\beta_2 - \epsilon)$

$$p' = \text{tg} \alpha_1 \text{tg} \alpha_2 \sin(\beta_2 - \beta_1)$$

187-189

# 提高主扇经济运行效益

张家口尚义煤矿 李荣 侯世宪

(河北张家口 076711)

TD 724

**摘要** 尚义煤矿大阳坡井在定期进行主扇性能鉴定及通风阻力测定的基础上,采取有效措施,保证主扇的经济运行,节能降耗、提高了效益。

**关键词** 通风阻力 机械通风 通风 通风量 离心式通风机

主扇是矿井的“心脏”。它的运转情况好坏,对井下安全生产起着重要作用;同时,又由于持续不断地运转,耗费的电能是很大的。据尚义煤矿大阳坡井的统计,主扇年耗电量为全井生产总耗电量的 24.8%。因此,针对井下风网特点,在保证安全供风(扇风机工况稳定)的前提下,及时调整主扇运转参数,使主扇与井下风网匹配,达到经济运行的目的,有着极其重要的意义。

## 1 合理运行

对于离心式扇风机,其合理的工作范

围应是左、右以最低、最高额定转速所对应的特性曲线为界;下限以 60% 的效率曲线为界。在生产矿井中,往往随着井下开采工作的不断进行,作业场所不时变动,风巷长度、断面及风网结构参数不断发生变化,而导致井下通风阻力及扇风机工作风阻处于动态变化之中。因此,风机的选型及运转参数必须随时与井下风网匹配,以保证进行生产的同时,最大限度地节省能源。

## 2 合理调整运转参数

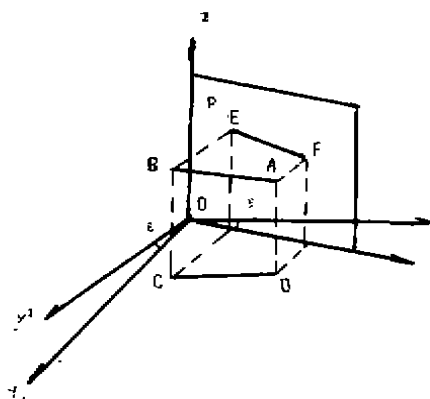


图 2 断煤交线的立面投影方向角  
为方便起见,定义断煤交线在立面上

的投影与 Z 轴的夹角为其立面投影的方向角  $\omega$  (规定顺时针为正)。

由(6)式有

$$\operatorname{tg} \omega = m' / p'$$

$$\text{即 } \omega = \operatorname{tg}^{-1}$$

$$\left( \frac{\operatorname{tga}_1 \sin(\beta_1 - \epsilon) - \operatorname{tga}_2 \sin(\beta_2 - \epsilon)}{\operatorname{tga}_1 \operatorname{tga}_2 \sin(\beta_2 - \beta_1)} \right)$$

### 参 考 文 献

- 1 樊映川, 高等数学讲义, 北京, 人民教育出版社, 1980
- 2 张敏清, 断煤交线的解析确定, 河北煤炭, 1991, 4

(编辑 苏景海)