

δ角测角器的设制与应用

华东地质学院

金玉书



在岩(矿)层真厚度计算方面,已有许多人作了大量的工作,并提出了各种形式的计算公式。现将搜集到的计算公式列出,加以比较。

列昂托夫斯基公式:

$$M = L(\sin \alpha \cos \beta \cos \theta \pm \cos \alpha \sin \beta) \quad (1)$$

波查里茨基等提出的公式:

$$M = L \cos \left[\alpha - \arctg \left(\frac{\lg \gamma_1}{\cos \theta} \right) \right] \cos \theta \quad (2)$$

或 $M = L \cos (\alpha - \gamma_1) \cos \theta$

雷诺夫公式:

$$M = L \cos \alpha \cos \beta (\lg \beta + \lg \alpha \cos \theta) \quad (3)$$

乌沙阔夫公式:

$$M = L \cos [\beta \pm (90^\circ - \alpha_1)] \sec \alpha_1 \cos \alpha \quad (4)$$

雅克仁公式:

$$M = L \cos (\alpha - \gamma_1) \cos \theta \quad (5)$$

或 $M = L \cos (\alpha - \gamma_1)$

周启荣提出的公式:

$$M = L \sin \alpha \cos \theta (\operatorname{ctg} \alpha_1 \sin \beta \pm \cos \beta) \quad (6)$$

王士提出的公式:

$$M = L \sqrt{\sin^2 \beta + \cos^2 \beta \cos^2 \theta} \sin (\alpha \pm \arcsin \frac{\sin \beta}{\sqrt{\sin^2 \beta + \cos^2 \beta \cos^2 \theta}}) \quad (7)$$

周瑞提出的公式:

$$M = L \sin |\alpha_1 \pm \beta| \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_1} \quad (8)$$

朱显芝提出的公式:

$$M = L \sin \delta \quad (9)$$

俞时清等提出的公式:

$$M = L [\sin \beta \operatorname{ctg} \alpha \pm \cos \beta \cos (\varphi \mp \theta)] \sin \alpha \quad (10)$$

李秉玉提出的公式:

$$M = \pm L (\sin \alpha \cos \beta \cos \theta \pm \cos \alpha \sin \beta) \quad (11)$$

文朴提出的公式:

$$M = -L [\sin \beta \cos \alpha - \cos \beta \sin \alpha \cos (\lambda - \phi)] \quad (12)$$

或 $M = L [\sin \beta \cos \alpha - \cos \beta \sin \alpha \cos (\lambda - \phi)]$

以上诸公式的符号意义:

α —岩(矿)层真倾角;

α_1 —工程线或导线上岩(矿)层视倾角;

β —工程线或导线与水平面所夹锐角,即工程线或导线倾角或坡度角;

γ_1 —工程线或导线与铅垂线所夹锐角;

θ —工程线或导线方位与岩(矿)层倾向所夹的锐角;

δ —相遇角,即钻孔直线或导线与矿体层面所夹锐角,在岩心上为岩心轴线与岩(矿)层面椭圆长轴所夹锐角;

φ —钻孔偏斜方位与导线方位所夹锐角,

(12)式中 φ 为某测次中导线倾向方位角;

λ —(12)式中为某测次岩层倾向方位角;

L —工程线或导线上某岩(矿)层的视厚度,即某岩(矿)层上、下层面在工程线或导线上的斜距;

M —岩(矿)层真厚度。

除(10)、(11)、(12)式外,上列公式的缺点已有人作了详尽论证。这三式在形式上与列氏公式略有不同,但属同一类型。

一个理想的计算岩(矿)层真厚度的公式,除理论上正确外,还要求公式简单,便于记忆和计算。笔者认为朱显芝^[1](1964)提出 $M = L \sin \delta$ 公式符合这个要求。但 δ 角的直接测量问题尚未圆满解决。高森^[5]采用极射赤平投影法求 δ 角,也较麻烦。

笔者在朱代公式基础上,利用相似三角形原理,制作了 δ 角测角器(图1)。图中, M 为岩(矿)层真厚度, AB 为岩(矿)层面法线, AC 为工程线或导线, L 为工程线或导线上某一段的斜距,

即某岩(矿)层上、下层面在工程线或导线上的斜距。从 $\triangle ABC$ 中可得出: $M = L \sin \delta$ (或 $M = L \cos \delta'$), 而 δ 和 δ' 互为余角关系。

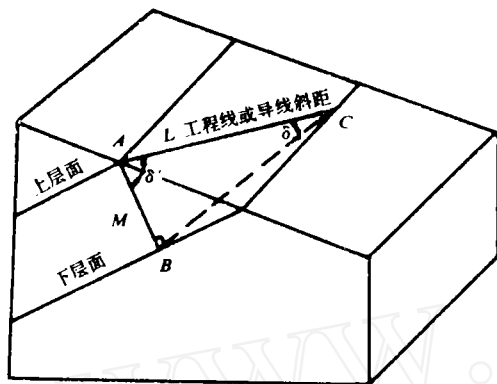


图1 δ 角测角器原理

δ 角测角器的结构见图2。它有一块平整的底盘, 其上有一圆弧形缺口(岩心放置孔), 并安装了一个与底盘垂直、能围绕直立边旋转360°的可变直角三角形支架及角度盘。

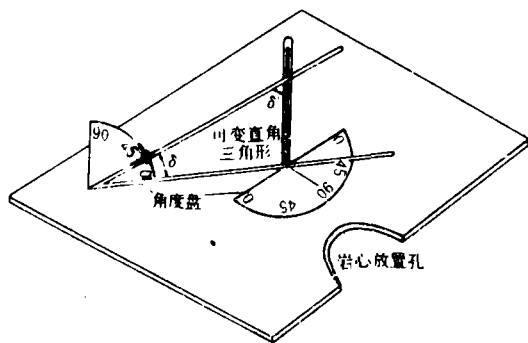


图2 δ 角测角器结构简图

使用方法:

1. 在地表岩(矿)层露头上 δ 角的测量: 将测角器的底盘紧贴在岩(矿)层层面上(上、下层面均可), 然后, 旋转可变直角三角形, 使其斜边与工程线或导线一致或重合。这时, 三角形斜边与其底边的夹角即所求的 δ 角。

2. 在岩心上 δ 角的测量: 将岩心放入 δ 角测角器的岩心放置孔内(图3), 把岩心上岩(矿)

层层面或可显示岩层面的微层理面, 调整至与测角器底盘平行。再旋转可变直角三角形, 并使三角形面(或三角形底边)与岩心上岩(矿)层椭圆面的长轴平行, 然后调整可变直角三角形, 使三角形的斜边与岩心轴线(或岩心柱面)平行。这时, 三角形斜边与其底边的夹角, 即所求的 δ 角。

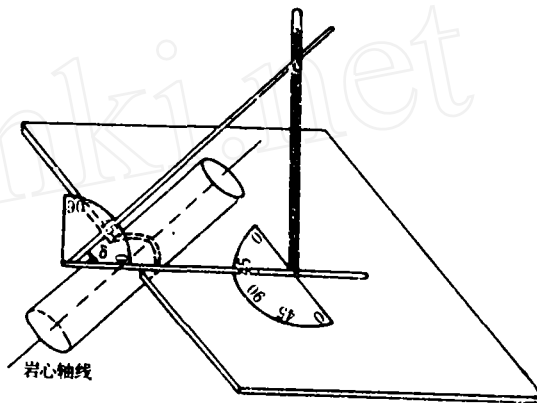


图3 岩心上岩(矿)层 δ 角测量示意图

若在测角器上加一个联接架与袖珍经纬仪配合使用, 除能一次测得岩(矿)层产状和坡度角外, 还可直接读出工程线或导线方位角与岩(矿)层走向之间所夹锐角 γ 及工程线或导线方位角与岩(矿)层倾向之间的所夹锐角 θ 等数值。

测角器的设制, 基本上解决了 δ 角的直接测量问题。这将使较简单的朱氏公式在地表及地下岩(矿)层真厚度的计算更加广泛地被应用, 以达到简化岩(矿)层真厚度计算的目的, 提高工作效率。

参考文献

- [1] 朱显芝, 1964, 中国地质, 第4期
- [2] 朱显芝, 1965, 地质论评, 23卷, 第6期
- [3] 曾群望等, 1974, 地质与勘探, 第8期
- [4] 刘德正, 1975, 地质与勘探, 第5期
- [5] 高森, 1978, 地质与勘探, 第4期
- [6] 俞时清等, 1979, 放射性地质, 第3、4期
- [7] 李聚玉, 1980, 西北地质, 第1期
- [8] 文朴, 1980, 成都地质学院学报, 第2期