

地 学 中 常 用 公 式

一、平均品位的计算公式：

1、算术平均： $(X_1+X_2+.....+X_n) / n$ X_1 、 X_2 、 X_n 为样品品位

2、加权平均： $(X_1 \times L_1 + X_2 \times L_2 + + X_n \times L_n) / (L_1 + L_2 + + L_n)$

X_1 、 X_2 X_n 。为样品品位， $L_1+L_2+.....+L_n$ 为样品长度

3、几何平均为 $n\sqrt{X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n}$ X_1 、 X_2 、 X_n 为样品品位（品位为正态分

布时，处理特高品位时，可用此公式）

（选取各种公式的依据：单工程矿体的样长与品位分布不均时，必须用样长来加权平均，这样就更接近平均品位。但在矿块中，平均品位取决于样品的数量，因此采用算术平均。）

二、矿体厚度(Vm)、品位(Vc)变化系数：

$\bar{X} = (X_1 + X_2 + + X_n) / n$ 计算矿体厚度、品位的平均值

$\sigma = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}$ 计算均方差

厚度、品位变化系数：

V_m 或 $V_c = \sigma \div \bar{X} \times 100\%$

三、地质剖面岩石厚度计算公式：

$$y = \sin \alpha \cdot \cos \beta \cdot \cos \gamma \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

α --导线坡度角

β --地层倾角

γ --导线方向与地层倾向的夹角

地层倾向与坡向相反取正号，地层倾向与坡向相同取负号；

真厚度= $L \times y$

四、钻孔矿体厚度的确定

矿体的厚度是根据矿体露头上、坑道中和从钻孔中所获得的资料进行的。

（1）坑道中矿体厚度的测定

当坑道所揭露的矿体与围岩的接触界线清楚时，取样和编录时可在矿体上用钢尺直接测量出来。

厚度测量的次数决定于坑道的布置情况，如矿体是用穿脉坑道圈定的，则测量次数与穿脉坑道的数量相符。如果矿体是用沿脉坑道圈定的，则厚度的测定按一定间隔在取样的位置进行测量。如果矿体与围岩的界线不清时，矿体厚度的测定必须根据取样结果来确定。

（2）钻孔中矿体厚度的测定

因为钻孔中所截穿的矿体均在地下深处、只能间接地去测定矿体的厚度。当钻孔是垂直矿层钻进时，且岩心采取率为 100%，可直接丈量岩心，取得厚度的数据。若岩心采取率不高，除用钢尺丈量岩心长度外，还要按下式进行换算：

$$m = \frac{L}{n}$$

式中：m——矿体的厚度(米)；

L——实测矿心长度(米)

n——矿心采取率(%)。

当直孔钻进，且与矿层成角度截穿时，其厚度按下式计算：

$$m=L \times \cos \beta \quad (11-12)$$

式中：m——矿体的真厚度(米)；

L——钻孔截穿矿体的厚度(米)

β ——矿体的倾角。

若斜孔钻进，且与矿层斜交时(图 11—25)，其厚度计算公式如下：

$$m=L \times \cos (\beta-\alpha) \quad (11-11)$$

m——矿体真厚度(米)；

L——钻孔中矿体的视厚度(米)；

β ——矿体的倾角；

α ——钻孔截穿矿体时的天顶角

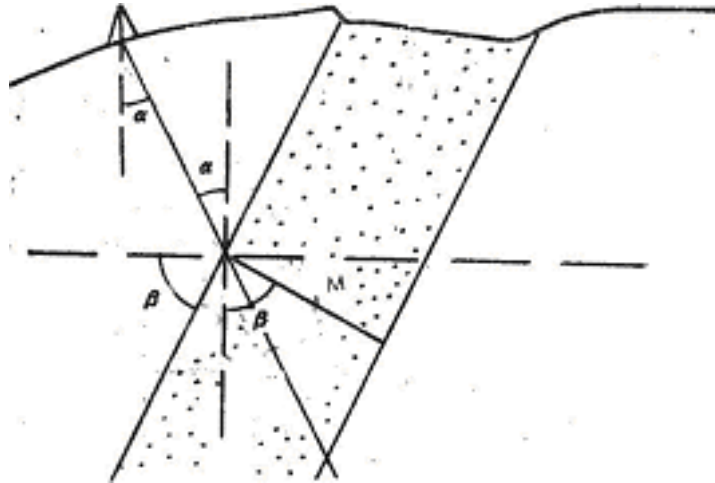


图 11—25 钻孔垂直矿体走向、斜孔钻进时矿体厚度的计算

当钻孔截穿矿体处，钻孔倾斜方向不垂直盘矿体走向时(图 11—26)，矿体厚度按下式计算：

$$\text{矿体真厚度 } m = \frac{L}{n} \times (\sin \alpha \sin \beta \cos \gamma \pm \cos \alpha \cos \beta) \quad (11-12)$$

$$\text{矿体垂直厚度 } M' = \frac{L}{n} \times (\sin \alpha \sin \beta \cos \gamma \pm \cos \alpha) \quad (11-13)$$

$$\text{水平厚度 } M'' = \frac{L}{n} \times (\sin \alpha \cos \gamma \pm \cos \alpha \sin \beta) \quad (11-14)$$

L——矿心长度，

n——矿心采取率(%)

α ——钻孔截穿矿体时的天顶角

β ——矿体的倾角

γ ——钻孔截穿矿体处方位角与矿体倾向的夹角。

以上各式中，凡是钻孔倾斜方向与矿体倾斜方向相反时，前后两项间为正号连接，否则负号连接。

五、矿石体重

1、大体重样的测定：

一般大体重样每种类型测定 1-3 个，大体重样在坑道、探槽、浅井或采场采取，采样时尽可能凿取规则体如立方体，应准确测量体积。一般规格不小于 0.125 立方米。公式为：

$$D=P / V \quad D: \text{大体重}; P: \text{矿石中量}; V: \text{体积}。$$

2、小体重样每种类型测定 20-30 个，体积一般为 60-120CM³。测定的方法，在野外常用封腊排水法，公式为：

$$D=P_1/(V-(P_2-P_1) / d)$$

D: 矿石小体重; P₁: 干燥矿石重量; P₂: 封腊后矿石重量;

V: 封腊矿石体积; d: 腊的比重。

六、 样品误差的计算和处理

1、以检查分析为对比基数的偶然误差计算：

单个样品的绝对误差=检查分析结果-原分析结果

单个样品的相对误差=单个样品的绝对误差/检查分析结果×100

超差率=超差样品个数/检查样品个数×100

超差率小于 20%则认为原分析结果合格；超差率大于 20%，需对检查样品或超差样品重新

化验，如果仍然超差，则原分析结果不能利用。

原分析结果平均值=原分析结果的算术和/原分析样品数×100

检查分析结果平均值=检查分析结果的算术和/检查分析样品数×100

平均绝对误差=绝对误差的算术和/检查样品数

平均相对误差=平均绝对误差/原分析结果平均值×100%

2、系统误差检查计算：

设 n 代表检查样品数目，x 代表检查分析品位，y 代表分析品位。

检查分析品位的平均值： $\bar{X} = \sum X / n$

原分析品位的平均值： $\bar{Y} = \sum y / n$

检查分析结果的均方差： $\sigma_x = \sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 / n}$

原分析结果的均方差： $\sigma_y = \sqrt{\sum (Y - \bar{Y})^2 / n}$

检查分析结果平均值的均方差： $m_x = \sigma_x / \sqrt{n}$

原结果平均值的均方差： $m_y = \sigma_y / \sqrt{n}$

$$\text{检查分析与原结果的相关系数:} = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

$$\text{然率系数: } t = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}|}{\sqrt{Mx^2 + My^2 - 2MxMy \times \gamma}}$$

$$\text{系统误差平均值之比值: } f = \bar{X} / \bar{Y}$$

当 t 值大于 2 时，说明存在系统误差，这时根据误差大小决定是否进行仲裁分析。

七、真、视倾角换算

$\text{tg}\beta = \text{tg}\alpha \cos\gamma$ 其中， α --真倾角， β --视倾角， γ --剖面线与倾向线之间的夹角（锐角）

八、勘探间距确定的方法

采用勘探网时，工程间距指工程间的水平距离。采用勘探线时，工程间距包括两部分：一是线间距，一是线上工程见矿位置的间距。采用水平分层勘探时，工程间距包括中段高和穿脉、天井、上山之间的距离。

1、确定工程间距的原则：

- (1) 工程间距必须根据矿床地质构造的复杂程度来确定
- (2) 不能漏掉任何有开采价值的矿床
- (3) 保证剖面间、工程间的资料能联系对比；
- (4) 地质条件不一致的矿体或地段，工程间距应区别对待；
- (5) 采用坑道勘探时，坑道间距要与未来的中段高，开拓系统和矿块的间距相适应。

2、确定工程间距的方法

- (1)、类比法
- (2)、验证法

勘探难易程度地质因素分级综合表

因素分级	矿体大小（m）	矿体形态复杂程度	矿体形态稳定程度（Vm）	矿体边界变曲程度（Fc）	有用组份矿化均匀程度（Vc）	工业矿化连续性（k）	矿体产状的稳定性
1	规模巨大：长、深≥1000，厚度大于上百米	简单类型：规则的层状、似层状、透镜状矿体	变化极小的：5—50	形态简单：<1.2	矿化很均匀：<20	矿变连续：1	单斜，产状稳定
2	规模较大：长、深500~1000，厚度几十米	中等类型：不很规则的层状、似层状、透镜状、脉状矿体	变化中等：30—80	形态中等：1.2—1.5	矿化均匀：20—40	微间断：1—0.7	有一定褶皱、断裂、产状不太稳定
3	规模中等：长、深200~500米，厚度几米，十几米	复杂类型：极不规则的透镜状、脉状、柱状、巢状矿体	变化很大的：50—700	形态复杂：>1.5	矿化不均匀：40—100	间断的：0.7—0.4	褶皱、断裂复杂，产极不稳定
4	规模小：长、深<200米。厚度几米或不足一米		变化极大的：80—100		矿化很不均匀：100—150	极间断的：<0.4	
5					矿化极不均匀：大于150		

九、岩石矿物允许相对误差计算公式

《DZ0130.3-94 地质矿产实验室测试质量管理规范》

$$y=C \times 20X^{-0.60} \quad X \geq 3.08\%$$

$$y= C \times 12.5X^{-0.182} \quad X < 3.08\%$$

$$RD = \frac{A1 - A2}{(A1 + A2) / 2}$$

C=1.00 Cu 、 Pb 、 Sn (砂矿) 、 WO₃ 、 MO 、 Sb、 Bi 、 Hg 、 Cd 、 Fe(T) 、 Fe(s) 、

BaSO₄、 P、 SiO₂ 、 Al₂O₃ 、 CaO 、 MgO;

C=1.50 Zn 、 Sn 、 WO₃ ;

C=0.29 Au 、 Ir、 Rh、 OS、 Ru

C=0.4 Ag 、 Pt、 Pd