

$$= Br^2 \frac{\partial^2 C}{\partial r^2} + 2Br \frac{\partial C}{\partial r} + A \cos \theta \frac{\partial C}{\partial r}$$

$$= 0 \quad (3)$$

其中, A 、 B 为两个与流动能力、扩散能力有关的常数。

解方程 (3) 可得: (从实际出发, 仅讨论 $\cos \theta > 0$ 的部分, 即矿体上方)

$$C = \frac{1}{K_1} \frac{B}{A \cos \theta} e^{\frac{A \cos \theta}{B} \frac{1}{r}} + K_2$$

这里, K_1 、 K_2 为两个积分常数, 如使用两个边界条件: 矿体中异常元素含量为 C_0 , 无穷远处含量为 0, 则得 (注意, $\frac{A \cos \theta}{B} < 0$):

$$K_2 = C_0$$

$$K_1 = -\frac{A \cos \theta}{B} C_0$$

$$\therefore C = C_0 \left(1 - e^{\frac{A \cos \theta}{B} \frac{1}{r}} \right) \quad (4)$$

公式 (4) 即为所求的异常元素成晕公式。如果知道 C_0 、 A 、 B 就可求出矿体周围任一点的异常含量。由于 C_0 通常可以估计, 下一步就是通过剖面异常特征来求得 A 、 B 和埋深 H 。

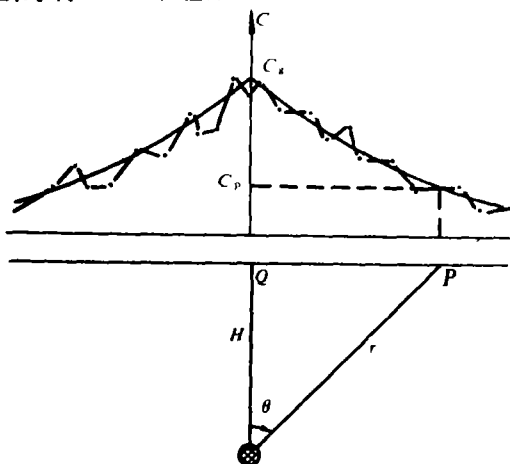


图2 剖面上异常特征及与埋深关系示意

简讯

用光致发光有选择地对某些重要矿物进行探测

最近有了大功率激光, 有可能利用激光激励光致发光, 作为一种遥感方法来找矿。为确定其有效性, 首先对诸如白钨矿、铅、锌、铀的矿物及某些造岩矿物进行了试验, 取得了定量的发射数据。设计了一种手持的野外仪器。在日光下利用其特定的发射寿命与谱来寻找这些矿物。

剖面异常图的一般特点如图2。光看地面异常含量最高点 (Q 点), 此点按基本模型为矿体在地面的投影点, 所以有 $r = H$, $\cos \theta = 1$, $C = C_q$,

$$\therefore C_q = C_0 (1 - e^{\frac{A}{B}})$$

由此得,

$$e^{\frac{A}{B}} = 1 - \frac{C_q}{C_0}$$

在地面上取其他一点, 如 P 点 (可称为特征点),

如果 $\theta = 45^\circ$, 则 $r = \sqrt{2} H$, $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\overline{QP} = H$,

设其含量为 C_p , 则:

$$C_p = C_0 \left(1 - e^{\frac{A}{B} \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{H}} \right)$$

$$= C_0 \left[1 - \left(1 - \frac{C_q}{C_0} \right)^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \right] \quad (5)$$

从公式 (5) 可以明显看出, 如知道某挥发性元素在矿体中的含量, 测得其在地面上的最大异常含量, 就可求出特征点的含量。再从剖面图上异常曲线的对应含量求出 (量出) QP 之距离, 就是矿体的埋深。

3. 几点说明

1) 成晕公式 (4) 中包含两个常数 A 、 B , 其大小与元素的特性、成矿热液体系的特点及围岩的可渗透性等因素有关, 其绝对值是不知道的, 但其相对大小则表现在 C_q/C_0 之值及异常曲线的分布特征上, 并与 H 有关, 因而, 在求埋深时, 可无需求出 A 、 B 而得到 H 。

2) 公式 (5) 中的特征点可以任取, 只要变化 θ 角即可。在实际计算埋深时, 可以多取一些特征点, 分别求解, 相互检验。如果曲线两边不对称, 可分别求出 H , 取其平均值。

3) 对于非点源场, 如倾斜的脉状矿体, 仍可按其他两个基本假定, 得到一套成晕公式和计算埋深所用公式, 只是更复杂而已。

4) 此模式只是一个不成熟的设想, 有待进一步完善。

地面勘探已取得了有效的成果。现已制成用于航空系统, 在已知矿上, 白天试飞, 飞行高度60米, 取得的效果表明: 可找白钨矿和水铍矿, 并可用白钨矿作探途矿物寻找锡、萤石、钼和金等。植物和地衣产生的荧光能排除。

【燕樵摘译自《Geophysics》, 1983, Vol. 48, No4】