

```

W:=Q1: 0;
'FOR' I:= 1.8 'STEP' 1.8 'UNTIL' 180 'DO'
'BEGIN'
W:= (FIX ((COS(I* 3.14159/180)* 5 * T+ 5 * T)
+ 100));
Q:= (FIX (SIN (I* 3.14159/180)* 5 * T * 100))
* /100;
MOVEPEN (W, Q, 2) 'END';
MOVEPEN (5 * T, 0, 1); PLOT (1, 3);
'FOR' J:= 1 'STEP' 1 'UNTIL' N 'DO'
'BEGIN' Q1:= W1:= 0;
'FOR' K:= 1 'STEP' 1 'UNTIL' L 'DO'
'BEGIN' J:= C [K];

```

```

W1:= W1 + COS (X [I, J]) * 5 * T / L;
W:= (FIX ((W1 + 5 * T) * 100)) / 100;
Q1:= Q1 + SIN (X [I, J]) * 5 * T / L;
Q:= (FIX (Q1 * 100)) / 100;
MOVEPEN (W, Q, 2) 'END';
NUM (I, 0.25 * T, W + 0.1 * T, Q + 0.2 * T,
0, 0);
MOVEPEN (5 * T, 0, 1);
PLOT (1, 3) 'END';
MOVEPEN (0, 0, 1); 'GOTO' L1;
L2: 'END'
'END'

```

关于挥发性元素异常理论计算公式的推导

——与沙鹏 顾鹰同志商榷

赵改善 侯智慧

《地质与勘探》1982年第9期发表了谢勇同志的《氟异常定量计算的初步研究》一文[1], 1983年第10期刊载了沙鹏、顾鹰同志的讨论文章[2]。

[2]指出[1]在给出基本公式和推导过程中存在一些不妥之处, 并提出了三点基本假设, 据此导出异常理论计算公式。笔者基本同意[2]的观点和看法, 但发现其中的推导过程尚有不周之处。为此, 笔者给出下面的推导, 与沙鹏、顾鹰同志商榷。

[2]文提出计算模型时所作的三点假设为:

(i) 矿体为点源;

(ii) 异常元素以溶液形式, 一方面靠浓度梯度向四周扩散, 另一方面随由下向上的流动热液向上运移;

(iii) 上述过程经过足够长的时间, 体系达到动态平衡, 矿体周围异常元素的浓度不随时间变化。

我们认为, 导出以上述假设为基础的异常理论计算公式有助于进行化探异常的正演计算, 为解释异常提供有用信息。要导出异常理论计算公式, 首先必须建立以上述假设为基础的数学物理方程。

[2]正是在建立方程时出现错误, 因而没有得到正确的解。

1. 根据Fick第二定律[3], 扩散方程为:

$$\left(\frac{dC}{dt}\right)_d = D \nabla^2 C \quad (1)$$

式中 C 为异常元素的浓度, t 为时间(秒), D 为扩散系数(米²/秒), ∇^2 为拉普拉斯算子。而[2]文中给出

$$\left(\frac{dC}{dt}\right)_d = D k \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial C}{\partial r} \right)$$

(注: [2]文采用的是球坐标系)。错误有二: ①左边忽视了体积因子, 因而公式量纲不平衡; ②没有考虑到 C 不具球对称性。

2. 若设流动热液流量为 M_f^0 (米/秒), 则有

$$\left(\frac{dC}{dt}\right)_f = -M_f^0 \frac{\partial C}{\partial Z} \quad (2)$$

Z 轴向上为正。

根据假设(ii), 我们可写出异常元素浓度所满足的方程式:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \left(\frac{dC}{dt}\right)_d + \left(\frac{dC}{dt}\right)_f \quad (3)$$

即

$$\frac{dC}{dt} = D \nabla^2 C - M_f^0 \frac{dC}{dZ} \quad (4)$$

根据假设(iii), 并考虑到由假设(i)和(ii)决定的轴对称性, 在柱坐标系中(4)式可化为

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial C}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 C}{\partial Z^2} - A \frac{\partial C}{\partial Z} = 0 \quad (5)$$

其中 $A = M''/D$ 。

运用分离变量法,可解得方程(5)在无穷远处

$$C(r, Z) = M \int_0^\infty e^{-\frac{\sqrt{A^2 + 1} m^2}{2} Z} J_0(rm) dm \quad (6)$$

式中 $J_0(y)$ 为零阶Bessel函数, M 为一由边界条件确定的常数。

由于 $r > 0$, $Z \rightarrow 0$ 时, $C(r, Z) \rightarrow \infty$, 故有必要对假设 (i) 稍作修改。即设矿体为一小

$$C(x) = C_0 \frac{e^{\frac{Ah_0}{2}}}{r_0} \int_0^\infty e^{-h_0 \sqrt{m^2 + (\frac{A}{2})^2}} J_0(xm) dm \quad (7)$$

这就是中心埋深为 h_0 , 半径为 r_0 的球状矿体上方挥发性元素异常剖面理论计算公式。这里需要说明的是, 上述解是在无限全空间中求得的, 忽略了地面的影响, 因而解是近似的。尽管如此, 在一定条件下 (主要为地质条件和地球化学景观条件), 我们仍然可用上式进行一些定性和定量的分析研究。

最后说明, 上述推导仅为笔者的想法, 可能存

有限的解为 (可参考一般数学物理方程书, 如 [4])

球体, 半径为 r_0 , 可见这种修改不影响上述推导。

令 $C(r_0, 0) = C_0$, 则由 (6) 得 $M = C_0 r_0$ 。

由于我们感兴趣的是异常的剖面计算公式, 因此分别以 x , h_0 代替 (6) 式中的 r , Z , 得到

在错误, 敬请指正。

参考文献

- [1] 谢勇, 地质与勘探, 1982年第9期
- [2] 沙鹏、顾鹰, 地质与勘探, 1983年第10期
- [3] 黄子卿, 电解质溶液理论论 (修订版), 第七章, 科学出版社, 1983
- [4] 郭敦仁, 数学物理方法, 第十三、十七章, 人民教育出版社, 1978

Ø 114 毫米钻杆墩管机制造成功

华北冶金地质勘探公司 517 队 毛敬云

我队使用大口径水文钻机钻凿水井, 配用 Ø 114 毫米的大直径钻杆。一般情况下, 一根新钻杆钻几个 300 米的水文孔后, 丝扣部分即磨损或出现裂纹不能使用。修复这种钻杆, 需墩厚两端, 重车丝扣。一根 9 米长的这种钻杆, 价值约 340 多元, 只有鞍钢无缝钢管厂生产修复这种管子, 目前尚未找到合适的加工厂。为此, 我队与北京水工机械厂协作, 于 1983 年 8 月加工出一台墩

制 Ø 114 毫米大口径钻杆的液压墩管机。经试验, 该机所墩钻杆, 光洁度, 同心度均达到设计要求。一般情况下, 能一次墩成, 每班可墩 20 个接头。全机总重量为 6 吨, 其外形尺寸 (长·宽·高) 为 3 × 1 × 1 米。主机动力为 55 千瓦, 油泵为 22 千瓦。

这个设备还可墩制 Ø 89、Ø 127 钻杆, 可实现内加厚或外加厚的要求。

绳索取芯在螺旋钻上的应用

美国 MOBILE 钻探公司最近推销了一种绳索取芯提升绞车, 用于螺旋钻的取样升降作业中取代钻杆的升降。这种新装置是作为一种基本装置出售的, 配有任购的打捞器总成。使用不带打捞器的提升绞车时, 要求钻机回转器的通孔直径不小于 3.5 英寸, 而且要采用万向接头把空心的螺旋钻具与钻机的回转器连接起来。这样, 全部取样作业就可以用钢丝绳通过钻机回转器来提

取取样器而完成。

在配备打捞器总成的情况下, 取样作业可避开回转器而使岩样直接通过空心的螺旋钻柱取得。

这种任选的打捞器总成可以与基本装置一起购买, 将来也可以把它与基本装置设计在一起。

谈耀麟译自《World Mining》,

MARCH, 1983