

很可能产生许多散射波，而无法测定反射波。

总之，地震勘探找金属矿是能起一定作用的。我们一定要把波速这个参数用上，使物探工作更好地为找矿和找构造服务。

参考文献

- [1] J. A. 亨特等, 1980, 52届美国物探学会年会论文
- [2] 王立群, 1981, 赴美工程物探技术考察报告
- [3] H. A. 卡拉耶夫, 物探化探译丛, 1983, No. 3

层控条件下钻孔岩矿芯标本磁参数的矢量测量

内蒙冶金地质三队

乔占海

本方法在实践中经常遇到岩矿芯需及时劈开取样分析，钻孔测斜资料不能及时获得，使计算与实测工作无法进行的情况，因此有必要加以改进。我们通过改变岩矿芯实测坐标的选取位置，采用无钻孔测斜资料情况下的直接测量法，然后进行空间坐标转换，既满足了物探对磁参数的需要，又保证了化验工作的及时性。现介绍如下，作为对笔者前一篇文章[1]的补充。

岩层与钻孔倾向形式多样，有必要归类研究。以岩层走向线为界，钻孔倾向方位与岩层倾向方位在此界线同一侧者，为同向钻进；反之为反向钻进。

由文献[1]的图2可见，同向钻进时， $\vec{A'b}$ 和 $\vec{A'C'}$ 在一条直线上，方向相反， γ 角恒等于 π 。

反向钻进时， $\vec{OB}$ 位于 ox 轴右侧（ b 角取正值）， $\vec{A'b}$ 的位置应从 $\vec{A'C'}$ 顺时针旋转 γ 角。 $\vec{OB}$ 位于 ox 轴左侧（ b 角取负值）， $\vec{A'b}$ 的位置应从 $\vec{A'C'}$ 逆时针旋转 γ 角。各类钻进时 $\vec{A'C'}$ 与 $\vec{A'b}$ 的关系见本文图1。

岩芯从岩芯管内倒出后，多数上下端保持其原始状态，而个别岩芯由于在地面上的滚动，出现了上下端颠倒的情况。在上下端颠倒了岩芯上端定向，进行本方法的实测，所得 $\vec{J}_i$ 的方向是错误的，使其分布规律人为地发生混乱。

结合实地磁异常的特征，分析 $\vec{J}_i$ 与 $\vec{J}_j$ 的关系可知，磁性体引起的磁异常规律性好， $\vec{J}_i > \vec{J}_j$ ， $\vec{J}_i$ 将是控制磁异常特征的主要因素。如果以正异常为主， $\vec{J}_i$ 的方向不可能向上。符合此种情

况的，岩芯标本实测后， θ_i 计算结果出现负值时，通常是因为岩芯上下端颠倒造成的。

钻进方式 V 值	同 向	反 向
$V = 0$		
$V < 0$		
$V > 0$		

图 1

将岩芯上端位置正确地（实测坐标用 x_E, y_E, z_E 表示）与上下端颠倒时（实测坐标用 x_F, y_F, z_F 表示）的实测坐标位置都投影到岩芯正断面上（图2）。根据两坐标之间的关系，求出变换公式（5）。

$$\begin{cases} x_E = -x_F \cdot \cos 2\gamma + y_F \sin 2\gamma \\ y_E = x_F \cdot \sin 2\gamma + y_F \cos 2\gamma \\ z_E = -z_F \end{cases} \quad (5)$$

因为 $\vec{A'C'}$ 、 $\vec{OA'}$ 与理论坐标的关系明确, 在岩芯上很容易找到 $A'C'$ 和 OA' 的位置。因此实测时, 直接选取实测坐标系的 x 轴与 $\vec{A'C'}$ 重合, z 轴重合于岩芯轴线(钻孔轴线) $\vec{OA'}$, y 轴垂直于 xOz 平面。实测坐标 $x y z$ 为右手坐标系。理论与实测二坐标系的关系见图 3。

我们需要的是理论坐标系 $X、Y、Z$ 上 $\vec{J}$ 的三个分量 $J_x、J_y、J_z$ 。而实测坐标中测到的是 $\vec{J}$ 在 $x、y、z$ 上的三个分量 $J_x、J_y、J_z$, 因此必须进行坐标变换。根据空间坐标变换理论, 应求出理论坐标中 $x、y、z$ 的方向余弦。为此特推导如下:

先求 $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$ 三矢量。

岩芯轴线矢量 $\vec{OA'}$, $\vec{OA'} = \cos u \cdot \cos \beta \cdot \vec{i} + \cos u \cdot \sin \beta \cdot \vec{j} + \sin u \cdot \vec{k}$

$\vec{z} \parallel \vec{OA'}$, $\vec{z} = \cos \beta \cdot \vec{i} + \sin \beta \cdot \vec{j} + \text{tg} u \cdot \vec{k}$

岩层法矢量 $\vec{n_2}$, $\vec{n_2} = \sin \alpha \cdot \cos \theta \cdot \vec{i} + \sin \alpha \cdot \sin \theta \cdot \vec{j} + \cos \alpha \cdot \vec{k}$

$\vec{n_2} \parallel \vec{n_2}$, $\vec{n_2} = \cos \theta \cdot \vec{i} + \sin \theta \cdot \vec{j} + \text{ctg} \alpha \cdot \vec{k}$

由于 x 轴选择在与 $\vec{A'C'}$ 重合的位置, $OA'C'$ 平面垂直于岩层面, 岩层法矢量 $\vec{n_2}$ 与 OA' 位于 $OA'C'$ 平面内, y 垂直 x 轴与 z 轴, 因此必然垂直于 $OA'C'$ 平面并在岩层层面内。 $\vec{y} = \vec{z} \times \vec{n_2}$

$$\vec{y} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \cos \beta & \sin \beta & \text{tg} u \\ \cos \theta & \sin \theta & \text{ctg} \alpha \end{vmatrix} = (\sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u) \cdot \vec{i} + (\cos \theta \cdot \text{tg} u - \cos \beta \cdot \text{ctg} \alpha) \cdot \vec{j} + (\sin \theta \cdot \cos \beta - \cos \theta \cdot \sin \beta) \cdot \vec{k}$$

$$\vec{x} \perp \vec{z}, \vec{x} \perp \vec{y}, \quad \vec{x} = \vec{y} \times \vec{z}.$$

$$\vec{x} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u & \cos \theta \cdot \text{tg} u - \cos \beta \cdot \text{ctg} \alpha & \sin \theta \cdot \cos \beta - \cos \theta \cdot \sin \beta \\ \cos \beta & \sin \beta & \text{tg} u \end{vmatrix}$$

$$= [\text{tg} u \cdot (\cos \theta \cdot \text{tg} u - \cos \beta \cdot \text{ctg} \alpha) - \sin^2 \beta \cdot (\sin \theta \cdot \text{ctg} \beta - \cos \theta)] \cdot \vec{i} + [\cos^2 \beta (\sin \theta - \cos \theta \cdot \text{tg} \beta) - \text{tg} u \cdot (\sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u)] \cdot \vec{j} + [\sin \beta (\sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u) - \cos \beta (\text{tg} u \cdot \cos \theta - \cos \beta \cdot \text{ctg} \alpha)] \cdot \vec{k}$$

$\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$ 的方向余弦如下:

$$\begin{cases} l_x = \frac{C}{[C^2 + D^2 + E^2]^{\frac{1}{2}}} \\ m_x = \frac{D}{[C^2 + D^2 + E^2]^{\frac{1}{2}}} \\ n_x = \frac{E}{[C^2 + D^2 + E^2]^{\frac{1}{2}}} \end{cases} \quad (6)$$

式中: $C = \text{tg} u (\text{tg} u \cdot \cos \theta - \cos \beta \cdot \text{ctg} \alpha) - \sin^2 \beta \cdot (\sin \theta \cdot \text{ctg} \beta - \cos \theta)$

$D = \cos^2 \beta \cdot (\sin \theta - \cos \theta \cdot \text{tg} \beta) - \text{tg} u (\sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u)$

$E = \sin \beta \cdot (\sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u) - \cos \beta (\text{tg} u \cdot \cos \theta - \cos \beta \cdot \text{ctg} \alpha)$

$$\begin{cases} l_y = \frac{F}{[F^2 + G^2 + H^2]^{\frac{1}{2}}} \\ m_y = \frac{G}{[F^2 + G^2 + H^2]^{\frac{1}{2}}} \\ n_y = \frac{H}{[F^2 + G^2 + H^2]^{\frac{1}{2}}} \end{cases} \quad (7)$$

式中: $F = \sin \beta \cdot \text{ctg} \alpha - \sin \theta \cdot \text{tg} u$

$$G = \cos \theta \cdot \operatorname{tg} u - \cos \beta \cdot \operatorname{ctg} \alpha$$

$$H = \sin \theta \cdot \cos \beta - \cos \theta \cdot \sin \beta$$

$$\begin{cases} l_z = \frac{\cos \beta}{\cos u} \\ m_z = \frac{\sin \beta}{\cos u} \\ n_z = \frac{\sin u}{\cos^2 u} \end{cases} \quad (8)$$

$$\begin{cases} J_{rx} = J_{rx} \cdot l_x + J_{ry} \cdot l_y + J_{rz} \cdot l_z \\ J_{ry} = J_{rx} \cdot m_x + J_{ry} \cdot m_y + J_{rz} \cdot m_z \\ J_{rz} = J_{rx} \cdot n_x + J_{ry} \cdot n_y + J_{rz} \cdot n_z \end{cases} \quad (9)$$

$$\varphi_r = \operatorname{tg}^{-1} \frac{J_{ry}}{J_{rx}}, \quad \theta_r = \operatorname{tg}^{-1} \frac{J_{rz}}{\sqrt{J_{rx}^2 + J_{ry}^2}} \quad (10)$$

在上述直接测量法中,当发现把岩芯下端当作上端实测后,也不必调头重测,按公式(11)可求得按上端实测的数据。

$$x_{上} = -x_{下}, y_{上} = y_{下}, z_{上} = -z_{下} \quad (11)$$

参 考 文 献

- [1] 乔占海,地质与勘探,1983, No. 5, 54~59
- [2] 黎超群,地质与勘探,1983, No. 6, 47~49
- [3] 《数学手册》编写组,1979,数学手册

赣东北区域化探环状异常特征及其实际意义

梅占魁 薛水根 徐新杰

赣东北的区域化探环状异常发育。它由两部分组成,即:以中酸性岩体为核心,出现W、Sn、Be、Li、Y、Pb、Nb、Ta等亲氧元素的高背景或异常,并向岩体中心逐步浓集;位于内核岩体外接触带的外环,出现Cu、Mo、Pb、Zn、Ni、Co、Ag、As、Mn等亲铁元素和亲铜元素的高背景或异常。

工业矿床的形成一般与区域地层出现多种元素的较高丰度,即在地球化学图上出现高背景有关。当原始成矿物质来源丰富,在内生地球化学环境下,中酸性重熔岩浆促使微量元素活化再分配,金属元素聚集,直至形成矿床。在环状异常核部出现微量元素一组偏高、一组偏低的分配特征,大致指出了中酸性岩体的分布范围,进而可用来圈定半隐伏岩体。

地质及地球化学背景

赣东北地区地层出露齐全,从元古界到新生界均有分布。依基底及盖层发育程度、地壳的演变历史,大致可以分为三个地质单元(图1):

1. 江南台隆 江南台隆位于呈北东走向的赣东北深断裂带的西北部。区内广泛出露元古界前震旦系浅变质岩,为一套巨厚的复理石碎屑岩建造,其间夹有海底喷发火山碎屑岩,地层呈东西或偏北东走向。上古生界地层沿北东向断陷盆地零星分布,下古生界地层缺失。构造以东西向紧密线状褶皱及断裂为主,其次为北东向断裂。在高台山花岗岩体外围,有以花岗岩体为中心的环形断裂及背向斜分布,形成高台山环形构造。

2. 钱塘坳陷 位于赣东北深断裂东南,南