

图 8 銅、鋅非矿次生暈异常

差异。鋅：在本区可作为区分矿与非矿异常的重要标志。在矿体上鋅出現明显的异常与銅异常完全吻合，两者呈共消长关系（图 6、7）。在非矿异常上一般不出現鋅的异常（图 8），个别异常中也有鋅异常出現，但与銅异常不吻合，无共消长关系（图 9），异常跳动比較厉害。

銀：銀亦可作为本区评价异常的参考，在矿异常上多半出現几—几十微克/克的异常值，分散范围小，而非矿异常均不出現銀的异常（图 6、7）。

4. 暈的成因类型

本区暈的成因类型沒有作专门研究，只根据点滴資料作如下的探討。

机械分散暈和盐暈分散暈的主要区别，在于元素在分散时的迁移方式和它在层中的存在形式。亦就是取决于元素在分散时是液相还是固相。銅与鋅在地表迁移时，主要是伴随鉄帽发生机械分散，而在层中銅、鋅主要为褐鉄矿所固定，其次为吸附状态。

另外，根据暈的断面图的形态（图 7）看出，受地形影响成不对称的“扇形”，为机械分散暈几何形态的一个特征。但是，由于銅、鋅比較活泼，受淋滤作用，部分发生液相迁移，并以吸附状态存在，因此，本区次生暈是以机械分散暈为主的复杂暈。

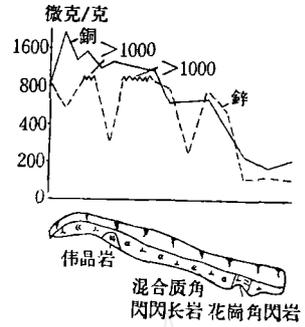


图 9 銅、鋅非矿次生暈异常

三、結論

1. 銅在本区的背景值为 50 微克/克，异常下限为 100 微克/克；鋅的背景值 75 微克/克，异常下限 200 微克/克；富集层位为 B 层，富集粒度为 40—80 网目。
2. 本区次生暈是以机械分散暈为主的复杂暈。
3. 除銅为直接指示元素外，为了进一步评价异常是矿或非矿所引起，則利用鋅与銀作为重要标型元素，特别是銀較其它元素能更具体地肯定矿体和圈出矿体位置，鋅分布范围要寬闊一些。

# 用无定向磁力仪测定向标本的一个方法

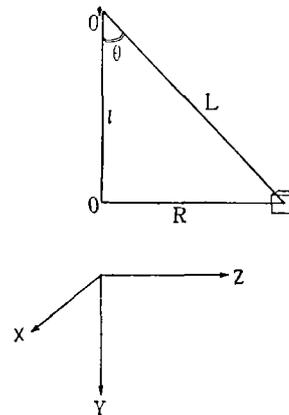
西北冶金地质勘探公司物探三分队

过去我們用刃口磁力仪测量岩石标本的余磁及感磁，今年改用地质部仪器厂 1954 年出的无定向磁力仪进行测量，在使用过程中作了一些改进，测量了数以千計的标本，取得了較好的效果。

該仪器格值 0.34 伽瑪/格左右，磁針仅长 11 毫米。因此，与其他磁力仪比起来，可以测量較弱的磁性，准确度高，数据整理可以简化。但按原設計要求，这仪器也有一定的缺点：（1）要求标本离仪器中心 10 厘米以內，使用不便；（2）每块标本都要在仪器的左右两边分别进行测量；（3）标本台和仪器相連接，放样品时要引起仪器的振动，讀数不稳，影响生产效率；（4）要求标本比較規則，能装入固定的标本盒內。针对这些方面，我們改变了原来的使用方法，把标本放到远离仪器的一側进行测量，不使用仪器上原有的标本台、标本盒和标尺，而用一个和仪器隔离的标本台，克服了不便之处，发挥了仪器的优点。

一、問題和公式

原有的仪器使用方法主要考虑标本对下磁針的作用，所以标本要靠近下磁針，現在，我們把标本的余磁及感磁各个分量对上下磁針的作用都考虑进去，使标本可以不受限制地放到远离仪器的地方进行测量。新的公式及测量方法如下：



R. 标本中心到下磁針中心的距离；  
l. 上下磁針間的距离

图 1

如图 1，选定座标，把仪器的鏡筒摆到东西方向上（磁針

在东西方向上), 标本放到仪器的南面, 并通过下磁针中心的南北水平线,  $0, 0'$  分别表示上下磁针、 $z$  朝南、 $y$  朝下、 $x$  朝西。

把标本看作由余磁及感磁组成的磁偶极子, 有互相垂直的  $x, y, z$  三个分量, 它们在  $0$  或  $0'$  处产生的  $z$  分量磁场能引起偏转。利用磁偶极子公式, 其  $z$  分量磁场为:

$$\frac{3 \sin 2\theta}{2L^3} \cdot M_y, -\frac{1-3 \sin^2 \theta}{L^3} \cdot M_z, \frac{2}{R^3} \cdot M_z$$

它们引起的偏转为

$$\Delta n = \frac{1}{\varepsilon} \left[ \frac{2M_z}{R^3} - \frac{1}{\varepsilon} \left( \frac{3M_y}{2L^3} \sin 2\theta + \frac{M_z}{L^3} (3 \sin^2 \theta - 1) \right) \right]$$

简化可得  $\Delta n = A M_z + b M_y$

$$\text{其中 } A = \frac{1}{\varepsilon} \left( \frac{2}{R^3} - \frac{3 \sin^2 \theta - 1}{L^3} \right)$$

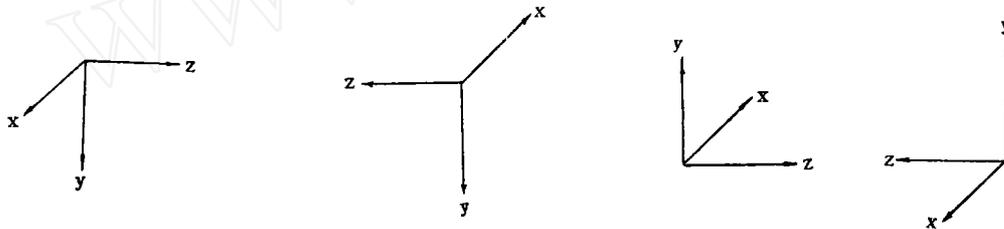


图 2

$\left| \frac{M_{yi}}{M_{zi}} \right| = \frac{H_y}{H_z} = q$ , 解上列四式即可得:

$$I_{rz} = f_r \cdot \frac{n_{rz}}{V}$$

$$I_i = f_i \frac{n_{iz}}{V}$$

其中

$$n_{rz} = (\Delta n_1 - \Delta n_2) + (\Delta n_3 - \Delta n_4)$$

$$n_{iz} = (\Delta n_1 + \Delta n_2) + (\Delta n_3 + \Delta n_4)$$

$f_r, f_i$  的计算方法, 下面再作介绍。这样, 利用一定的摆标本方法及数据整理方法, 即可求得标本  $z$  轴的磁性。其他二个轴的磁性, 可依同样的程序得到, 即分别把其他二轴当作  $z$  轴来进行测量。测  $x$  轴时,  $x$  朝南朝北、 $z$  朝下朝上; 测  $y$  轴时,  $y$  朝南朝北,  $x$  朝下朝上。一块标本共测 12 次, 测每一轴时都先南后北, 先下后上, 即类似图 2 所示的次序, 整理数据所用的公式及系数对三个轴都一样。按表格算出  $n_{rz}, n_{rx}, \dots$  等等数据来。若感磁不能看作各向同性, 而是各向异性时, 可用类似的方法推出公式及数据整理方法来。

$$b = -\frac{3 \sin 2\theta}{2\varepsilon L^3}$$

$\varepsilon$  表示格值,  $\Delta n$  表示偏转, 其他量如图 1 所示  $M_z$  和  $M_y$  由余磁及感磁组成

$$M_z = M_{zi} + M_{zr}, \quad M_y = M_{yi} + M_{yr}$$

$M_{zi}$  由地磁场的水平分量  $H_z$  磁化而得,  $M_{yi}$  由地磁场的垂直分量  $H_y$  磁化而得, 在现在的座标规定下,  $M_{zi} < 0, M_{yi} > 0$ , 由此可以看出, 引起偏转的有四个未知量, 为了把它们区分开, 目前采用四次测量的方法, 对应有四个方程式:

$$\Delta n_1 = A(M_{zi} + M_{zr}) + b(M_{yi} + M_{yr})$$

$$\Delta n_2 = A(M_{zi} - M_{zr}) + b(M_{yi} + M_{yr})$$

$$\Delta n_3 = A(M_{zi} + M_{zr}) + b(M_{yi} - M_{yr})$$

$$\Delta n_4 = A(M_{zi} - M_{zr}) + b(M_{yi} - M_{yr})$$

四次测量时标本的放置方法如图 2 所示认为标本的感磁是各向同性的, 即

由上面推公式过程, 可得  $f_r, f_i$  的式子

$$f_r = \frac{2.5\varepsilon}{\frac{2}{R^3} + \frac{l^2 - 2R^2}{(l^2 + R^2)^{5/2}}}$$

$$f_i = \frac{-2.5\varepsilon q}{\frac{3Rl}{(l^2 + R^2)^{5/2}} + \frac{2}{R^3} + \frac{l^2 - 2R^2}{(l^2 + R^2)^{5/2}}}$$

其中利用了关系式:

$$\sin \theta = \frac{R}{L} \quad \cos \theta = \frac{l}{L}$$

单位: 长度厘米, 格值伽玛/格, 所得  $I_i, I_r$  的单位为  $10^{-6}$  CGSM。在我们的工作地区,  $q = 1.166, \varepsilon = 0.345, l = 15$ , 则有

$R = 15$	$20$	$30$
$f_r = 1.596 \times 10^3$	$4.51 \times 10^3$	$23.28 \times 10^3$
$f_i = -1.389 \times 10^3$	$-3.366 \times 10^3$	$-13.57 \times 10^3$

## 二、方法的可靠性及优点

上面推出的公式, 把标本和磁针都当作偶极子来对待, 实验证明, 这种近似是可用的, 因而公式和方法是可靠的。我们把同一标本在不同距离下进行测量, 所得数据很一致, 例如, 对某岩石标本, 得:

(下转第 26 页)

# 大径岩心管配小径钻头可以防斜

· 沈 占 东 ·

我队在两年来的钻探生产实践中，摸索出了一些防斜方法，这里介绍的是，运用大径岩心管配合小径钻粒钻头做防斜钻具的经验，供同志们参考。

## 一、大径岩心管配小径钻头防斜钻具的结构

大径岩心管配小径钻头防斜钻具共有三种类型(如图)。

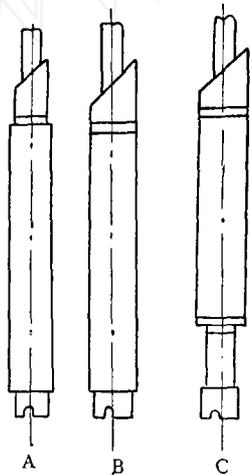
A型为 $\phi 110$ 毫米钻具，钻头、取粉管原规格不变，岩心管外径由108毫米增加到114毫米。

B型为 $\phi 130$ 毫米钻具，岩心管、取粉管外径不变，钻头外径由原来的130毫米缩小到122毫米。钻头是用壁厚15毫米、 $\phi 130$ 毫米的，外径车成122毫米。

以上两型钻具，由于岩心管外径较钻头外径大，自下部直接连接钻头，钻进时钻粒对岩心管下部的磨损较重，为了增加强度，岩心管的壁厚增加到8—10毫米。

C型为 $\phi 130$ 毫米钻具，上部岩心管和取粉管外径127毫米不变，下部为 $\phi 108$ 毫米岩心管，中部用异径接手连接，将异径接手内径车成与 $\phi 108$ 毫米岩心管接手内径相同，保证岩心由 $\phi 108$ 毫米岩心管顺利进入 $\phi 127$ 毫米岩心管，不影响回次进尺长度。钻头外径为122毫米，系用 $\phi 110$ 毫米钻头加厚制成。

C型钻具，由于岩心管磨损不严重，均为普通岩心管。



## 二、作用原理

不管什么因素造成钻孔弯曲，都与粗径钻具在孔中产生偏斜有关。粗径钻具所以会在孔中产生偏斜，是因为粗径钻具与钻孔孔壁间存在间隙(即一般所称的孔壁间隙)。

设： $\Delta a$ 为孔壁间隙； $D$ 为钻孔直径； $d$ 为岩心管直径； $l$ 为粗径钻具长度； $\delta$ 为粗径钻具在孔中可能产生的最大偏斜角。

$$\text{因为} \quad \Delta a = \frac{D-d}{2}$$

$$\text{所以} \quad \sin \delta = \frac{\Delta a}{l}$$

这就说明，粗径钻具在孔中产生的偏斜角与孔壁间隙成正比，而与粗径钻具长度成反比。

减弱钻孔弯曲，旨在缩小粗径钻具在孔中产生的偏斜角。其方法必然通过缩小孔壁间隙或增加粗径钻具的长度。但是，粗径钻具如增加过长，就会因其自身弯曲引起孔壁间隙的扩大，而不利于防斜，而且又易造成折断、回转阻力增大等现象。所以，防斜应当更多地从缩小孔壁间隙考虑。

钻粒钻进孔壁间隙的扩大，与钻进技术参数(这里主要指压力)和投砂量密切相关，压力和投砂量越大，孔壁间隙越大。但采用小压力和少投砂的办法钻进，孔壁间隙也并不能缩小很多，起不到更为理想的防斜作用，且会影响效率。因而缩小孔壁间隙最好采用间接方法：使粗径钻具的岩心管外径大于钻头外径。

通过计算，可表明大径岩心管配小径钻头的防斜作用。

10%以下。

利用这个方法，我们使标本台和仪器分离开，固定R为15、20、25、30(厘米)几个距离进行测量，操作和计算很方便，提高了效率，八小时能测定60块左右。提高了准确度，扩大了可测范围，能够测量弱至 $10^{-6}$ CGSM的样品，标本不需装入原来配备的盒子内，对形状和大小的要求都可以随便一些。操作者由三人改为二人，坐着读数、减轻了劳动强度。

(上接第23页)

R	$I_{rx}$	$I_{ry}$	$I_{rz}$	$I_r$	$I_i$
20	280	953	-409	1080	976
30	254	897	-457	1040	990

对粉末标本的感磁值得：

R	8.5	15	20	25	30
$I_i$	545	501	509	508	527

与刃口磁力仪的测量结果作了比较，结果很一致。在大量测量定向标本中，重复检查的平均误差在