

罗姆德湖形状拉长的原因可能是由于断裂所致（正如北东向断层控制许多苏格兰湖泊的走向一样），因为作者发现该区部分区内有一组北—北西的剪切轨迹（图7）。

图7中标明的两组轨迹之间的角度，与捷克地块里面北东走向的克莱断层和南北走向的普里布拉姆断层之间的夹角恰好的一致（图8）。因为已经查明，普里布拉姆矿田的矿脉主要赋存在上述两组断层的交叉处。对于在格拉蒙佩安高原会不会有类似的情况，作者曾经作过分析。法因湖地区和泰德拉姆矿区的矿体位置，根据威尔逊填的图复制于图7。根据此图，似乎泰德拉姆矿区恰好位于北—北西系统零号线轨迹与北东系统的4号线轨迹的交叉处，而法因湖地区大多数矿体的位置都在北—北西系统的—3号轨迹与北东系统+4号轨迹交叉点附近的宽阔地区里面。根据这一规律，作者提出建议：可利用所构制的经验轨迹分布图，来指导在该区寻找未知的矿脉。

撒丁图9代表撒丁西南部，是根据撒丁的地质图和1965年在卡利亚里座谈会上发表的撒丁矿产略图汇编成的。穿过此地区的许多断裂，表示有两组剪切应力轨迹，在每一组中选一条轨迹编为零号线。图9指出，位于—1号和—4号轨迹的断层之间，另外还可以找到两条断层（—2，—3）。

在图9所标注的37个铅锌矿点中，有21个不是产在断层里面，就是产在断层附近，有13个矿床的位置不在图9所示断层的附近，还有3个产在两个断层中间。在这个地区还可以找到几个较小的断层。所以，位置靠近断层的矿床数目可能比上面的数字很大。另一方面，某些矿床与断层在成因上没有关系，可能是偶然产在断层附近的。但无论如何，上面的统计说明了撒丁西南的许多铅锌矿都与构造有成因上的关系。这证明上述规律对寻找新矿体（包括年青地层覆盖的地区）以及解决它们在成因上的一些问题是有帮助的。

陈玲译自：《Endogenous Ore Deposits》，P.99~109

作者：J·库奇纳

激发极化法的某些研究

目前激发极化法是用来探寻金属矿的主要方法之一，找硫化矿最有效。因为极化直接随颗粒界面的面积的总和而变，所以适合于勘探浸染的硫化矿。因为它具有深度控制，所以有时在圈定地下水以下的硫化矿方面比某些电法（例如自然电流法）优越。

激发极化的起因现在已经是清楚了，最主要的起因是电极极化和薄膜极化。寻找金属矿是基于电极极化的原理，而薄膜极化的原理则用于找地下水。利用这两种机理，可以鉴别新鲜水与脏水之间的分界面。

有两种测量激发极化的方法，在第一种方法中，供电电极送入地下的电流脉冲被截断以后，用一对测量电极测量地下随时间衰减的极化电压，这就是大家所熟悉的时间域或脉冲瞬变法。根据衰减曲线测得的参数是百分极化因数和充电率。在第二种方法中是确定大地电阻率随频率的变化，即频率域法，所测量的参数是频率效应和金属因数。

负激发极化

负激发极化现象意味着金属矿体产生的极化电流的方向，与通过供电电极送入的充电电流的方向相反。有时这种负激发极化还可以由于测量的不精确而产生。虽然金属矿体实际上给出的是正向的激发极化衰减电压，但如果在两个测量电极间存在的自然电位没有完全补偿掉，就可能得到负的激发极化电压。当存在的自然电位的幅度比激发极化电压大时，就可能发生这种现象（图1）。

如果金属矿体所给出的正向衰减极化电压很低，则强度大的外来干扰有时也能导致负的激发极化，如图2所示。所以在开始做激发极化测量以前，必须绝对保证在测量电极之间不存在有外部干扰和自然电位。

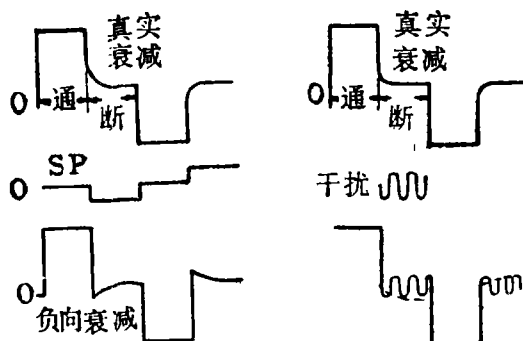


图1 由于自然电位没有补偿掉, 产生负方向的衰减电压

图2 由于外部干扰的存在, 产生负方向的激发极化的衰减电压

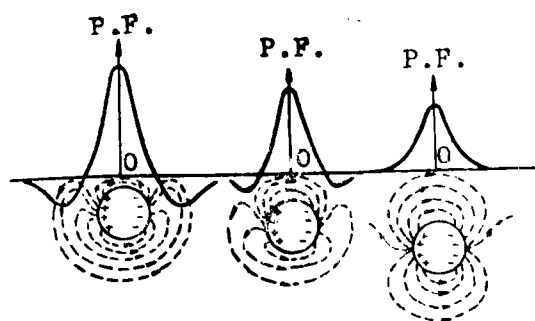


图3 用电流线说明负方向的激发极化衰减电压

但是在补偿掉自然电位和外部干扰以后, 我们仍然可以得到负值的激发极化, 这是由于电磁耦合, 以及金属矿体相对于电极系统中心的深度、几何关系等原因所引起的。负激发极化的存在也可能与在测量工作中所用的电极距和电极装置的类型有关。图3表示, 在矿体埋深不大时, 在矿体上方可以得到一个正的异常峰, 在此正峰的两边各有一个幅度小的负峰。用图中极化球体的电流线分布图就可以得到解释。

模型实验

对于放在0.1N的CuSO₄电解液里不同深度的铅球, 进行了模型实验, 采用极距为10cm的温纳电极装置作剖面测量。通过供电电极送入宽度为30秒、强度为100mA的电流。极化电压是在切断电流2秒后测定的。所得到的球体在不同深度的PPF(百分频率效应)曲线示于图4。显然, 当矿体的深度增大, 正峰的幅度以及正峰两侧的负峰的幅度减小。这是由于几何关系以及球体相对于电极装置中心所在的位置所引起的(图3)。

计算参数的诺谟图

为了在野外或室内能很快的计算频率效应, 极化因数和充电率, 设计了诺谟图。计算频率效应、极化因数和金属因数的公式可以分别写成

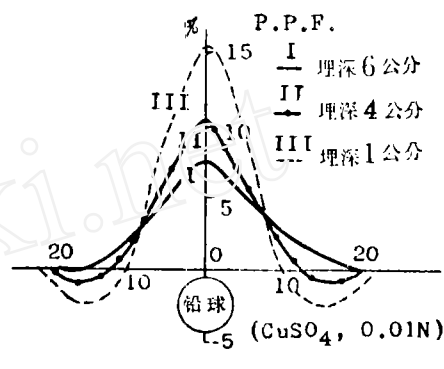


图4 铅球在不同深度时, 模拟的百分极化因数曲线

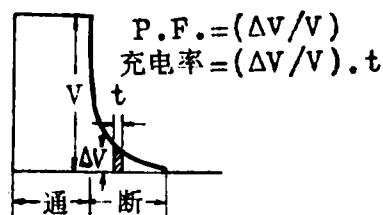


图5 电流截止后观察的衰减电压

$$FE = \frac{\rho_{dc} - \rho_{ac}}{\rho_{ac}} = \left(\frac{\rho_{dc}}{\rho_{ac}} - 1 \right),$$

(ρ_{dc} 和 ρ_{ac} 是在两个频率上所测得的电阻率)

$$PF = \frac{\Delta V}{V},$$

(ΔV 是在电流截止后, 在某一时间所测得的二次电位, V 是当有电流流通时, 在测量电极间所测得的一次电位, 如图5所示)。

$$\text{充电率} = \frac{\Delta V}{V} \times t$$

(t 是测量二次电位的时间)。

可以利用N型列线图来计算FE, 用比例型的列线图来计算PF和充电率。

图6中给出了根据N型列线图确定FE的方法。

在两个频率上所观察的 ρ_{dc} 和 ρ_{ac} 值用直线连接, 与对角线标尺相交, 交点就表示所需要的频率效应值。左边和右边垂直刻度尺上所标示的 ρ_{dc} 和 ρ_{ac} 值, 其电阻率范围是0到150欧姆-厘米, 在对角线刻度尺上可以读出 ρ_{dc} 和 ρ_{ac} 为任何值时的FE值、例如, $\rho_{dc} = 738 \times 10^6$ 欧姆-厘米, $\rho_{ac} = 435 \times 10^6$ 欧姆-厘米, 可在 ρ_{dc} 和 ρ_{ac} 刻度上取 $\rho_{dc} = 73.8$ 和 $\rho_{ac} = 43.5$, 在对角线FE刻度上即可读得所需要的结果为0.7, 对角线标尺上的FE是对 $\left(\frac{\rho_{dc}}{\rho_{ac}} - 1 \right)$ 绘制的。

图7给出了根据比例型诺谟图确定PF和充电率的方法。

1. 在图上将观测的 ΔV 和 V 值联接起来, 与对角线刻度尺相交。此交点即绘出所需要的PF值, 以100乘PF, 给出百分极化因素, ΔV 和 V 标尺上的刻度范围分别是0到15毫伏和0到15伏。

2. 将在对角线刻度尺上所得到的交点,

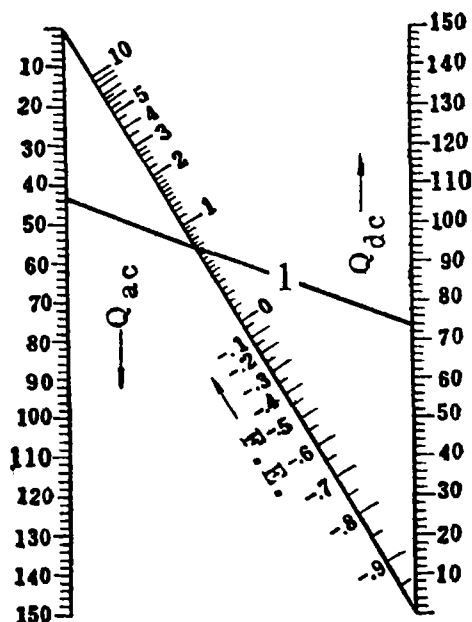


图6 确定频率效应的列线图

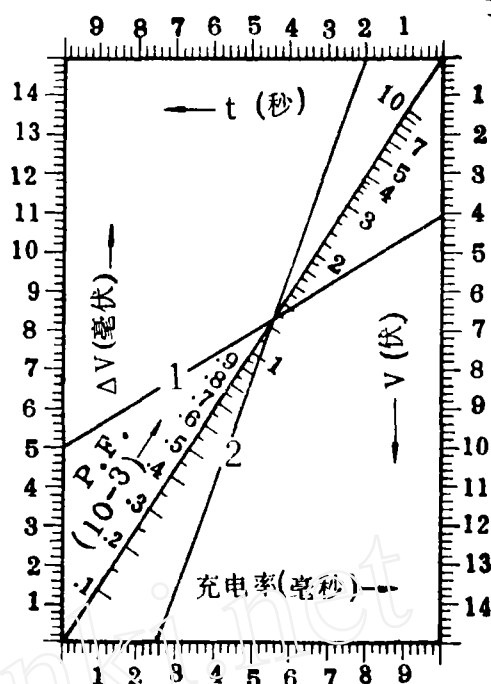


图7 确定极化因数和充电率的列线图

与该图上面水平标尺所表示的二次电位观测时间的点连成直线, 并将此直线延长, 与图下面的水平标尺相交, 交点即代表所需要的充电率值。图中上面水平标尺的时间范围是0到10秒。现在如果 $\Delta V = 140$ 毫伏, 可以在左边垂直标尺上取 $\Delta V = 14$ 毫伏, 在对角线上与下面水平标尺上所读得值应乘以10, 就是所需要的PF和充电率的值。同理, 如果 $t = 20$ 秒, 可以在上面水平刻度尺上取 $t = 2$ 秒, 在下面水平标尺上读得值应乘以10即得所需要的结果。如果 $\Delta V = 50$ mv, $V = 40$ 伏, $t = 20$ 秒, 分别在各自刻度尺上取 $\Delta V = 5$ mv, $V = 4$ 伏, $t = 2$ 秒, 将下面水平刻度尺上所示的值乘以10, 即得出所测的充电率为25毫秒。所以标尺适用于 ΔV , V 和 t 在任何范围内的值。

结 论

对称的PF正异常的幅度随着球体深度的增大而减小, 其负峰的幅度随着干扰体深度的减小而增大。深度增大, 在地表反向极化电流的反应可能减小。为计算IP参数设计了列线图, 可节约野外工作和绘图的时间。有时还可以用这些图来检查计算结果。

彭正化译自《Pure and Applied Geophysics》

作者: R.K. 马祖姆达, S.H. 雷域