

天然电场选频法在找水中的应用

曹英武

(湖南省地球物理地球化学勘查院 湖南 邵阳 422002)

一、方法原理

本法利用天然交变电磁场作为工作场源。这种场源一种来源于闪电、雷雨而产生的电场，其方向垂直于地球表面；另一种来源于工业游散电流。在场源较远的地方，这种电磁场可看作平面电磁波。场的变化规律服从麦克斯韦方程组。如果不考虑磁场强度与电场强度之间的相位差，那么交流视电阻率($\widehat{\rho}_s$)可表达为：

$$\widehat{\rho}_s = \frac{1}{5f} \left(\frac{E_x}{H_y} \right)^2$$

式中： E_x —x 方向的电场强度(mv/km)；

H_y —y 方向的磁场强度(γ)；

f—工作频率(c/s)。

在城市及有供电设施的地区，天然电场选频法的场源以游散电流为主；在远离城市无供电设施的边缘地区以闪电、雷雨所产生的交变电磁场为主。

二、干扰因素

在用天然电场选频法找水的野外作业中，一般会遇到下述情况：①在较长的时间内电位差变化微小，读数容易，结果准确；②在短时间内电位差值忽变，即一大一小，这反映游散电流的变化；③电位差变化在大、中、小三个值之间，这表明除有游离电流变化外，附近还有电焊机用电设备漏电的影响。

总之，上述情况的出现是受下述因素的干扰影响所致。

1、地形的影响

受地形影响的结果表现在电位差(ΔV_s)山顶为低值，山谷为高值。消除此影响的措施是：剖面布在平坦处或沿平行地形等高线布设，或缩小测量极距。

2、高压线的影响

天然电场选频仪虽没有选频及滤波装置，但有的频率电位差仍然可通过仪器测量。所以在有高压线通过的地段，所测得的 ΔV_s 值偏高数倍、数十倍、甚至数百倍，这根据电压的高低而定。当频率为大，但对地层界面、断层破碎带、岩溶 272Hz 档时的影响最大。虽然 ΔV_s 值增大，但对地层界面、断层破碎带、岩溶裂隙带等有明显的反映(图 1)。

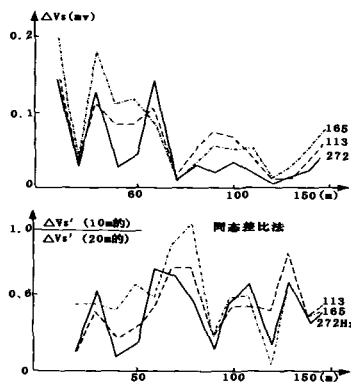


图 1 郴州食品酿造厂高压线下 ΔV_s 剖面

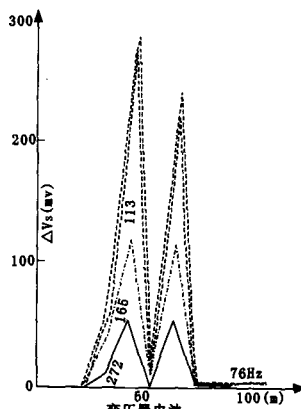


图 2 邵阳茶厂变压器 ΔV_s 剖面

3、变压器地线的影响

三相交流变压器因带电两相不平衡而使变压器地线带电。通过对变压器地线电压对 ΔV_s 值影响的研究表明，在距地线 20m 以内有明显的影晌(图 2)，而且愈近影响愈大；但在 20m 以外，即使 ΔV_s 值增大影响也不大。然而低值异常仍清楚地反映出来。

4、带电水管的影响

水泵通常接有地线，一般接在供水管上。因带电两相不平衡而使地线带电，致使 ΔV_s 剖面在带电水管地段增大 10~23 倍(图 3)，从而歪曲了低值异常。

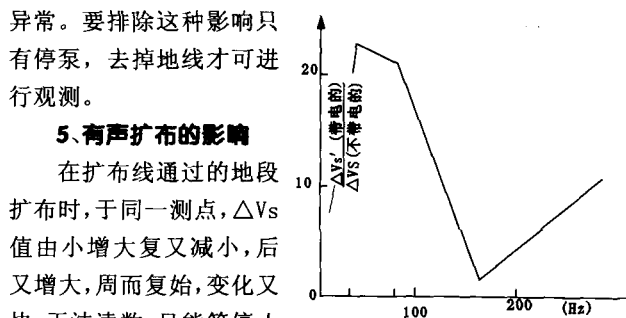


图 3 湘潭二十三冶老井供水管处 $\Delta V_s' / \Delta V_s$ 剖面

5、有声扩布的影响

在扩布线通过的地段扩布时，于同一测点， ΔV_s 值由小增大又复减小，后又增大，周而复始，变化又快，无法读数，只能等停止扩布后才能观测。

三、资料解释

1、含水体的反映

在 ΔV_s 剖面上，不同的岩性有其不同的含水反映。例如，在互层的砂岩、砂页岩、页岩中，含水的反映为低值(图 4)。在

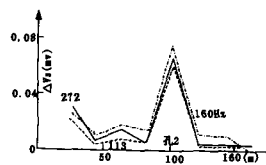


图 4 东莞马庄 ΔV_s 剖面

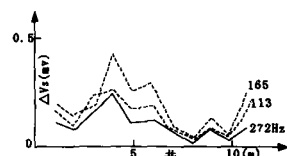


图 5 邵阳火车站附近 ΔV_s 剖面

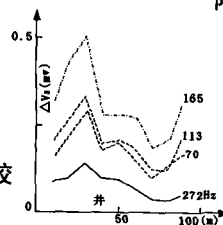


图 6 湘潭财校 ΔV_s 剖面

[下转第 143 页]

改进性气相色谱法测定空气中总有机挥发物的研究

游红杨

(湖南省有色地质勘查研究院 湖南 长沙 410015)

摘要:以 0V-1 毛细管柱、氢焰离子化(FID)检测器气相色谱法测定空气中总有机挥发物(TVOC),方法检出限为 0.8ug/m³(采样量为 10L),TenaxTA 的相对标准差范围为 0.5%~3.0%。

关键词:气相色谱法;总有机挥发物;空气

空气中总有机挥发物(TVOC)超标容易引起人们头晕、恶心、心闷,严重的会引起各种疾病,通常采用 GB/T18883-2002 附录 C 方法进行检测。该方法耗时多,需要有冷阱装置,操作复杂。本文提出样品经解析法不需经过冷阱装置,直接注入

气相色谱仪。本方法在线性范围、精密度和准确性方面比较优越,适于空气中总有机挥发物(TVOC)的快速简易测定。

1 实验部分

1.1 仪器和试剂

SP-6800A 气相色谱仪配氢焰离子化(FID)检测器,0V-1 毛细管柱(50m×0.32mm×2.0um)

热解析仪(RJ-III)

氮氢空发生器(CT-1A)

大气采样器(青岛崂山应用 2020)

TenaxTa 吸附管

[上接第 142 页]

紫红色砂页岩中的孔 2 成井出水量为 100m³/d,而不含水的反映为高值或次高值。在断层角砾岩(图 5)和砂砾岩(图 6)裂隙中,含水的反映为低值,成井出水量为 800m³/d,而充泥的裂隙或裂隙不发育的反映为高值;在强烈风化的片岩(图 7)中,含水的反映为低值,反之则为高值。



图 7 东莞常平镇 ΔV_s 剖面

2. 低阻体埋深的确定

为直接从 ΔV_s 剖面得到低阻体的大致埋深,我们做了大量的剖面,并与钻孔资料进行对比,得出不同频率反映深度的变化范围:

频率(Hz)	反映深度(m)
272	20~40
165	50~100
113	100~200
≤67	>200

这样,可结合电测深曲线的解释结果,根据 ΔV_s 剖面就可确定低阻体的大致埋深。

3. 低阻体几何形状的确定

ΔV_s 剖面不同频率的曲线形状及 ΔV_s 值的大小,基本上反映了低阻体的宽窄和埋深,于是可据多频率 ΔV_s 剖面曲线

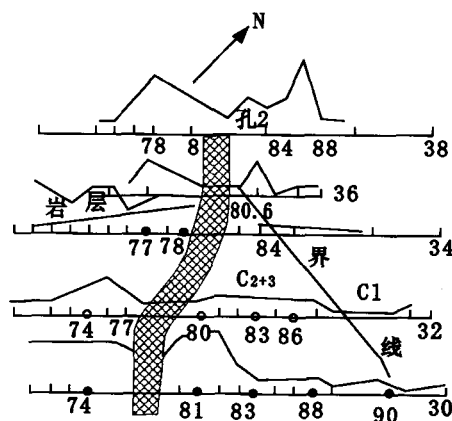


图 8 中南制药厂物探成果

解释低阻体在剖面上的几何形状。

在 ΔV_s 剖面上曲线呈 U 形、V 形和阶梯形,分别为宽破碎带、窄破碎带和岩层界线的反映。这三种形状多不对称,若对称则表明直立。如果有两条以上的 ΔV_s 剖面,那么就可以圈定出断层破碎带和岩层界线的平面位置(图 8)。

四、初步看法

(1)天然电场选频法的优点是:不需要人工场源,用人少且成本低;工作效率高;可克服地形的影响;可快速划分岩层界线,确定断层破碎带及岩溶裂隙带的位置及深度。在岩层出露较好的和研究程度较高的地区,还可确定这些低阻体是否含水。

(2)在实际工作中,对于泥水混充的溶洞裂隙与富含水的溶洞裂隙来说,用该法是很难区分的,而且对低阻体的埋深也只是一种大致的估算。因此,只有与其它物探方法配合使用才有可能取得较好的地质效果。■