

音 响 式 水 位 观 测 器

王 纯 信

(晋城矿务局勘探队)

在水文钻孔和水源井的钻探和抽水试验过程中,要进行水位观测。最近我们试制了音响式水位观测器,这种观测器在其电极接触钻孔内水面时会发出报警声,并且可以直接读出水位深度。它结构简单,便于制造,使用方便,测量准确,观测深水位尤为适用。

此水位观测器是由绕线架(带集流环)、井口滑轮、深度计数器、音频振荡电路和井下电极五个部分组成。绕线架供向井下输送电极和存放导线之用,为了达到连续观测的目的,在线架轴的一端安放一个简易集流环。

音频振荡电路采用晶体管直耦互补电路(图1)。当 K_1 接通位置(2)时,合上电源开关 K_2 ,晶体管工作, BG_2 输出的信号经 R_2 、 C_2 正反馈到 BG_1 的基极,形成振荡,输出一个音频信号给喇叭,喇叭即发出音频响声。当 K_1 接通位置(1)时,则将井下电极接入线路之内。从图1中可以看

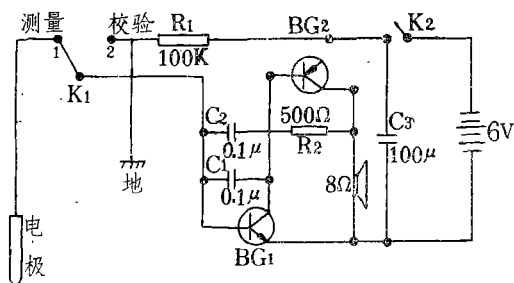


图1 音频振荡电路

出,位置(2)与地短路,当井下电极未接触钻孔中水位时, BG_1 的偏置电路未接通,

喇叭不响;当电极接触水位时, BG_1 的偏置电路则通过 R_1 和地线,地和钻孔内水的电位一致, BG_1 的基极和发射极与电源接通,电路开始工作,喇叭发声。 BG_1 选用NPN型硅管(3DG₆等), BG_2 选用PNP型锗管(3AX₂₁等)。调试时可先用一只100KΩ以上的电位器串联一只30KΩ的电阻代替 R_1 ,旋动电位器,使 BG_1 起振,喇叭发声。 BG_1 的集电极电流可调到2.5毫安左右。

电极用外径为12毫米内径为5毫米的胶木套管做成,长度为100毫米。胶木套管的中心插入直径5毫米的紫铜棒。紫铜棒的上下部各有直径2.5毫米的小孔,上部小孔焊接导线,然后用高压胶带密封以免潮湿或进水;下部小孔通过维尼龙丝悬挂重锤。胶木管下部做成钟状,钟状空间内灌满蜡。这样做可使电极与套管绝缘良好。重锤用铅做成120毫米直径为12毫米的多节短柱状,以便在抽水试验时在水位观测管内通畅无阻。(图2)

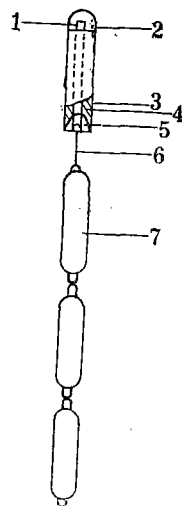


图2 电极示意图

1. 导线;
2. 高压胶带密封;
3. 胶木外套;
4. 紫铜电极;
5. 钟状空间灌蜡;
6. 尼龙丝;
7. 重锤



1876 米深孔测井经验

温 平

(河北省第一煤田地质勘探队)

我们使用渭南煤矿专用设备厂生产的 TYFZ—4 型组合仪和石油仪器厂生产的 JD—581 型记录仪, 配用六芯铠装电缆, 在开平煤田测了一个 1876 米的深孔。这个孔是目前我国煤田地质系统最深的一个钻孔。

六芯铠装电缆原长 1300 米, 为了测深孔加长到 2400 米, 电缆参数变化如下:

长度	电容量 (双芯)	电阻率 (单芯)	电感量 (单芯)
1300 米	0.1668 μ F	40 Ω	820 μ H (最大)
2400 米	0.3 μ F	65 Ω	3mH (最大)

由于电缆参数的变化, 影响了组合仪的正常工作。首先由于直流电阻增大, 井下探管供电电流减少, 通过调整地面面板稳压电路, 使原来输出 25 伏增加到 27 伏, 从而达到了要求。

电缆参数的变化, 对井下探管输出的测

量信号幅度影响最大。我们对同一根探管进行了测量, 其数值比较如下:

状态	天然道	散射道
未接电缆	1.5V	1.5V
接 1300 米电缆	1.1V	1.1V
接 2400 米电缆	0.6V	0.6V

从上述数值看出, 测量信号被长电缆衰减严重, 影响组合仪的正常工作。为此, 我们将测量道的输出变压器进行改绕, 改变了原来的匝数比。由原来的 3:1 改成了 5:2, 即把原来的 750 匝:250 匝改成 750 匝:300 匝。改绕后, 输出信号电压有所增高, 如下表:

匝数比	不接电缆	接 1300 米电缆	接 2400 米电缆
3 : 1	1.5V	1.1V	0.6V
5 : 2	1.8V	—	0.75V

改变匝数比后, 井下输出的脉冲波形 (接电缆和不接电缆) 没有多大畸变。改动后

水位深度数字自动显示部分实际上是一只 Z_{76} —4 型转数表, 它和井口滑轮同轴。转数表上所记录的数字实际上是井口滑轮转动的圈数。如果根据测水位时所用导线的直径精确地计算井口滑轮的直径, 使井口滑轮转动一周所移动导线的长度正好是一米, 那么转数表上的数字就变成了水位的深度。井口滑轮直径的计算方法是:

设: D 为井口滑轮直径; d 为选用的导线直径; L 为井口滑轮转动一周移动导线的长度,

$$\text{则: } L = \pi (D + d)$$

$$D = \frac{L}{\pi} - d$$

$$\because L = 1000 \text{ 毫米}$$

$$\therefore D = \frac{1000}{\pi} - d = 318.3 - d (\text{毫米})$$

本水位观测器选用军用电话线做导线。因为它是由四根钢丝和三根铜丝组成的, 所以伸拉系数小, 可保证测量精度。

本水位器使用时, 首先接好地线, 并将集流环上的插孔与水位观测器上的电极插孔用导线连接起来。合上电源开关 K_2 , 把测量转换开关 K_1 先拨向 (2) 的位置 (校验位置), 此时喇叭应发声, 证明线路正常; 然后再把 K_1 拨向 (1) 的位置 (测量位置), 即可进行测量。