

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K₁接通位置(2)时，合上电源开关K₂，晶体管工作，BG₂输出的信号经R₂、C₂正反馈到BG₁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K₁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

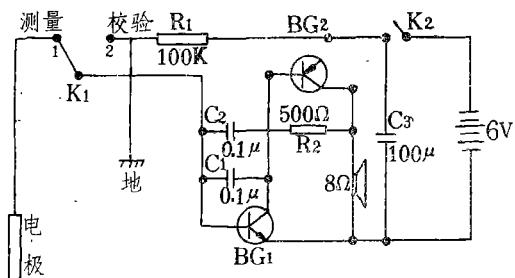


图1 音频振荡电路

出，位置(2)与地短路，当井下电极未接触钻孔中水位时，BG₁的偏置电路未接通，

喇叭不响；当电极接触水位时，BG₁的偏置电路则通过R₁和地线，地和钻孔内水的电位一致，BG₁的基极和发射极与电源接通，电路开始工作，喇叭发声。BG₁选用NPN型硅管(3DG₆等)，BG₂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R₁，旋动电位器，使BG₁起振，喇叭发声。BG₁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。重锤用铅做成长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)

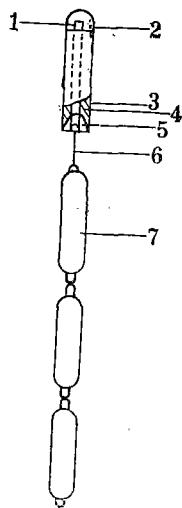


图2 电极示意图

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	0.1668μF	40Ω	820μH(最大)
2400米	0.3μF	65Ω	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，通过调整地面前面板稳压电路，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

水位深度数字自动显示部分实际上是一只Z_{7·6}—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，

$$\text{则: } L = \pi(D + d)$$

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

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

$$\therefore L = 1000 \text{ 毫米}$$

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

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K₂，把测量转换开关K₁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K₁拨向（1）的位置（测量位置），即可进行测量。