

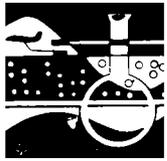
激电测深法在找水中 ρ_s 和 η_s 曲线何者为主?

李忠岳

(河北地质职工大学·石家庄市·050081)

阐明了在松散层中找水,应以 ρ_s 曲线为主进行分析;在碳酸盐类岩层中找水,则 η_s 曲线比较关键,但又不能忽视对 ρ_s 曲线的分析。

关键词 激电测深 ρ_s 异常 η_s 异常 极化效应 粘土的影响



物探与孔探

在用激电测深法找水工作中,有人偏重对 η_s 曲线的分析而忽视 ρ_s 曲线。笔者认为,在松散层中找水,应以 ρ_s 曲线为主,以 η_s 曲线为辅;而在碳酸盐类岩层中找水,则 η_s 曲线是重要的含水层标志,但不要忽视 ρ_s 曲线。

1 举例

用激电测深法找水,松散层内作为含水层的砂层、砂砾石层等,与作为非含水层的亚粘土层(纯粘土层少见),均可引起大小相近的视极化率异常。但一般情况下,它们的视电阻率曲线却有所差别,因而在松散层中找水,应以 ρ_s 曲线为主、 η_s 曲线为辅来分析,从图 1 和图 2 两例就可说明。两图的 ρ_s 曲线均为 H 型,形态相近。但图 1 所示的中间层为亚粘土层,图 2 所示之中间层为含水砂层。它们的上覆和下伏地层均相同,两者中间层引起的 η_s 异常之强弱相近。总的看, η_s 值在 2% 左右,因而仅从 η_s 曲线很难判断其所对应的地层是否含水。两者中间层的 ρ_s 值尽管接近,毕竟还有小的差异,即含水砂层的 ρ_s 值高些(28 $\Omega \cdot m$ 左右),亚粘土层的 ρ_s 值低些(16 $\Omega \cdot m$ 左右)。再参考当地含水层电阻率经验值或已知井旁测深曲线,即可由 ρ_s 曲线

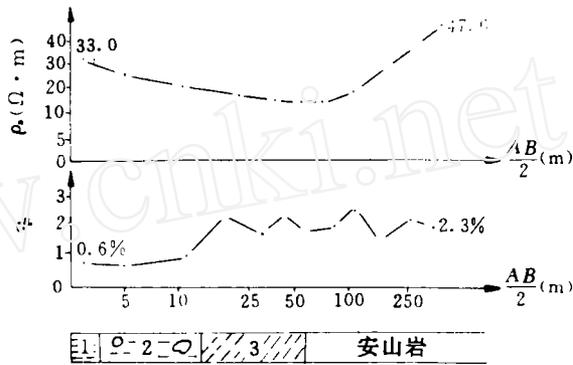


图 1 某部队营地西墙井旁测深曲线及对应地层
1—表土;2—泥砾;3—亚粘土(中间层 ρ_s 值很低,对应之激电异常值较高,为亚粘土,无水)

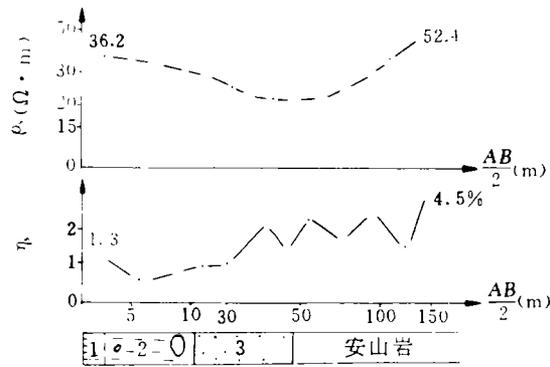


图 2 获鹿县方台村南井旁测深曲线及对应地层
1—表土;2—泥砾;3—含水砂层(中间层 ρ_s 值虽低,却高于粘土层,约为 27 $\Omega \cdot m$,与激电异常对应,有水)

本文 1993 年 3 月收到,吴贝编辑。

判断是否含水了。当含水层为高阻的砂砾石层时,也容易从 ρ_s 曲线进行判断。高阻的含水砂砾石层的 η_s 异常强弱与亚粘土层的也相当,故不再举例。

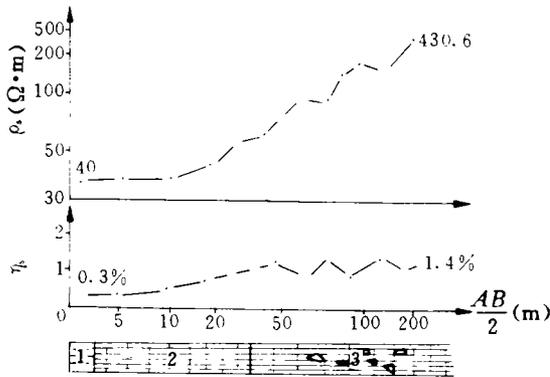


图3 灵寿县东倾村西井旁测深曲线及对应地层
1—表土;2—灰岩;3—含水灰岩破碎带(ρ_s 曲线中,后段有拐折,对应之激电异常不高,1% $<$ η_s $<$ 2%,有水)

对碳酸盐类岩层,现以含水的泥质充填的破碎带的情况为例加以说明(图3、图4)

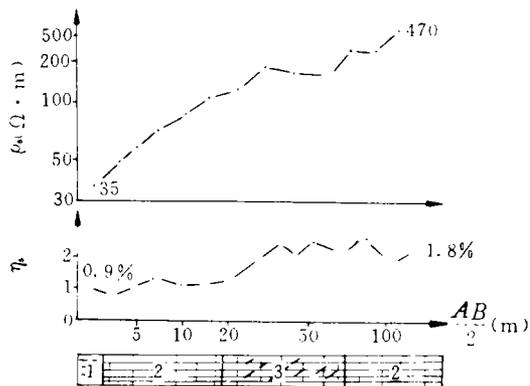


图4 灵寿县护驾町村南井旁测深曲线及对应地层
1—表土;2—灰岩;3—泥质充填的石灰岩破碎带(ρ_s 曲线拐折处为泥质充填之石灰岩破碎带,与含水之 ρ_s 曲线相似,但激电异常高,无水)

从图3和图4可见,石灰岩破碎带含水时的 ρ_s 曲线(图3)和石灰岩破碎带为泥质充

填时的 ρ_s 曲线相似, ρ_s 曲线中、后段均有锯齿状或台阶状变异。因而单凭 ρ_s 曲线无法判断曲线对应地层是否含水,但在含水破碎带上之 η_s 值较低,一般为1.5%左右,且都大于1%(图3)。在泥质充填的破碎带上 η_s 值则较高,多为2%左右(图4)。其他碳酸盐类岩层中情况也相似。

由此可见,含水与含泥质的破碎带上, η_s 异常强弱有差异,因而可以作为判断是否含水的重要标志。但 ρ_s 曲线虽近似,却也不能忽视对它的分析,因为单一的碳酸盐类岩层较常出现。在这各单一的岩层中, ρ_s 曲线中、后段出现拐折、阶梯状等变异时,含水的可能性较大。而破碎带为泥质充填的情况较少,但这种情况毕竟也是存在的。至于含水的与被泥质充填的裂隙上的情况,与上述类似,不再举例。

2 解释

笔者认为,粘土的存在是使含水砂层、砂砾石层以及亚粘土层引起的 η_s 异常大小相当的主要因素,也是使碳酸盐类岩层中含水与被泥质充填的裂隙、破碎带上产生不同强度 η_s 异常的主要因素。

因为含水砂层、砂砾石层和亚粘土层中,均有适合产生离子极化效应的孔隙,均能产生 η_s 异常。研究结果表明,微量粘土可以加强极化效应。含水砂层、砂砾石层中均有微量粘土,而亚粘土层中的粘土物质是在固结状态下,只有微量粘土参与极化效应。所以在亚粘土层中引起的 η_s 异常和含水砂层、砂砾石层中的 η_s 异常强度相当。

含水的碳酸盐类岩层裂隙、破碎带中粘土含量甚微,以至于无有,故其 η_s 值较低。被泥质充填的裂隙、破碎带中,粘土物质同样在固结状态下,也只有微量粘土参与极化效应,所以其 η_s 值较高。