

三叠系下统地层的电性特征及富水性分析

王 俊 业
(山西省水文水资源勘测局 ,山西 太原 031111)

摘要 : 讨论了下三叠系和尚沟组地层分布区贫水、弱含水、浅层赋水、中深层赋水 4 种类型的电测深曲线电性特征及产生原因 ,对解决贫水区人畜饮水水源具有参考意义。
关键词 : 下三叠系 ;电性特征 ;富水性
中图分类号 : P631 文献标识码 : A 文章编号 : 1000-8918(2000)04-0307-03

山西省三叠系下统地层有 2 组 ,即刘家沟组与和尚沟组 ,岩性为砂岩、泥页岩互层。其中刘家沟组地层以中厚层砂岩为主 ,泥岩、页岩较少 ,而和尚沟组地层则为中薄层砂岩与泥岩、页岩互层 ,且泥岩、页岩占主要成分。由于泥岩、页岩属隔水层 ,因此和尚沟组地层分布区往往是贫水区。座落在本类地区的村庄 ,人畜饮水十分困难 ,长期陷于贫困之中。于是 ,怎样在贫水的砂页岩区找到相对富水部位以解决居住分散的山区农村的生活水源 ,是地下水勘测工作的课题之一。

1 电性特征类型

三叠系下统砂页岩区的电测深曲线 ,可分为贫水型、弱含水型、浅层风化裂隙型与相对富水型。

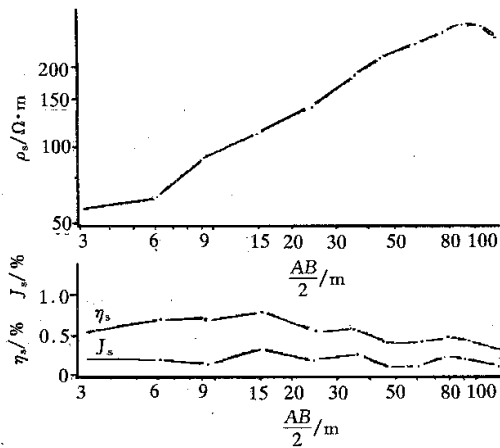


图 1 贫水型电测深曲线

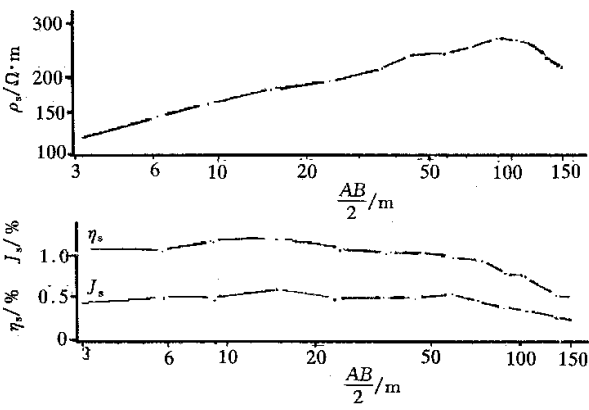


图 2 弱含水型电测深曲线

1.1 贫水型电测深曲线特征

贫水型电测深曲线最明显的电性特征表现为低极化。激发极化参数曲线呈近似水平的低值曲线。极化率 η_s 常见值为 0.4%~0.6% ,激发比 J_s 常见值为 0.1%~0.2%。图 1 为废孔

旁电测深曲线,孔壁砂页岩完整,无裂隙,隔水的泥质页岩层面上无滴水渗出,由此可见,此处无任何地质构造。本类曲线在和尚沟组地层中出现较多。

1.2 弱含水型电测深曲线特征

当受小的地质构造影响时,脆性的砂岩产生裂隙,成为导水通道与赋水空间,但由于砂岩厚度不大,赋水空间也随之受到限制,而柔性的泥岩仍然为隔水层,于是,每一层泥页岩层面上均有水渗出,但水量不大。由于含水的砂岩与隔水的泥岩呈互层出现,无统一的地下水位,因此反映为自上而下赋水性的均一性(见图2)。与贫水曲线相同的是,激发极化参数曲线无明显异常,近似水平直线,不同的是,激电参数值较前增加, η_s 为1%左右, J_s 为0.4%~0.5%,视电阻率曲线上升较缓。在此处凿井,井深100 m左右,出水量100~150 t/d。

1.3 浅层裂隙砂岩赋水曲线特征

本类曲线反映为浅部蓄水构造,其电测深曲线类型见图3。 ρ_s 曲线的上升部位为裂隙砂岩或以砂岩为主夹泥岩页岩,相应部位的激电参数曲线有明显异常, η_s 的异常峰值为2%, J_s 为1.2%。在此深度以下(本例在20 m以下),激电参数逐渐下降, η_s 为0.7%~0.4%, J_s 为0.4%~0.1%,地层为裂隙不发育的砂岩与隔水的泥页岩。本类地区适宜挖大口井。本例井深9 m,出水量60~80 t/d,可解决农村900多人及牲畜的饮水问题。

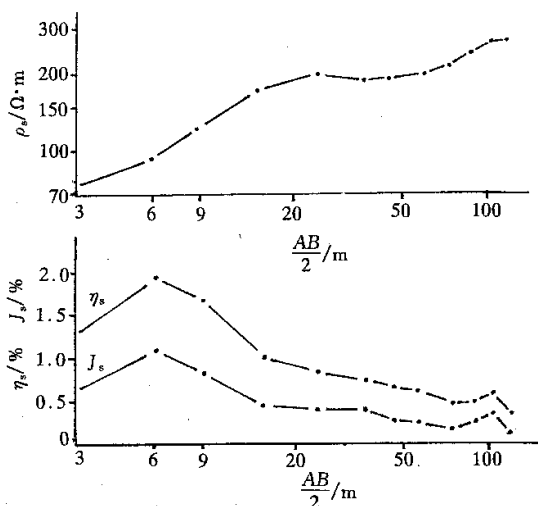


图3 浅层砂岩裂隙水曲线类型

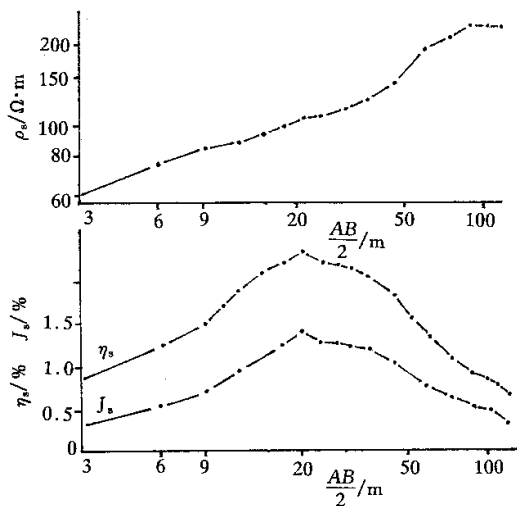


图4 中深部砂页岩赋水曲线

1.4 中深部裂隙水曲线类型

本类曲线反映激电异常明显,异常宽度大,曲线类型如图4所示。激电异常跨度为3~100 m,峰值部位的 η_s 为2%~2.5%, J_s 为1.0%~1.5%,激电异常部位对应的 ρ_s 曲线呈缓上升段,反映裂隙发育砂岩与泥页岩互层。此类曲线分布部位为小型蓄水构造,泥岩夹层相对较少,属三叠系下统地层的相对富水部位。在本类曲线处宜打深井。本例井深103 m,出水量可达250~300 t/d。

2 找水实例

工作区为国家级贫困山区,7个村庄集中在1条山沟内,且位于地表分水岭附近。出露地层为三叠系下统和尚沟组紫红色、砖红色砂质泥岩,泥岩,中薄层细粒长石砂岩,岩层倾角平缓,无明显地质构造形迹。沟内曾3次凿井,均无水。基岩风化裂隙水小于10 m。地下水靠

大气降水渗入补给后,在泥页岩层面上以细流渗出,成为当地村民的宝贵生活水源,但受季节影响明显,每年有七八个月时间干涸无水。水源奇缺,生产力低下,人们生活极度贫困。

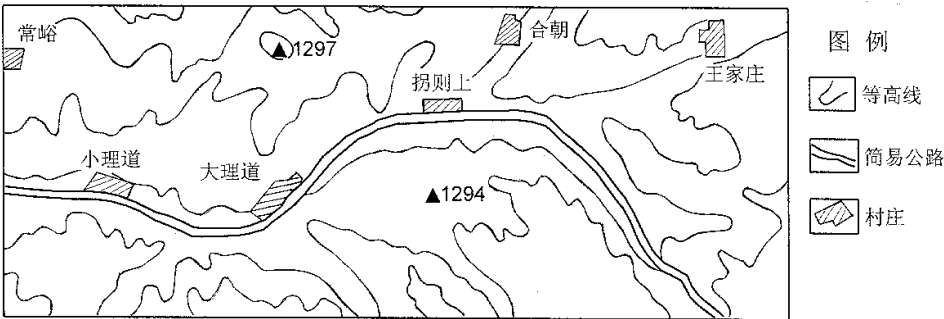


图 5 电测工作区位置

由于工作区地层岩性单一,因此采用视电阻率测深与激发极化测深法。在水文地质调查的基础上,认真研究了工作区外围的地下水地电特征,沿沟布置了电测深剖面,剖面线起始于小理道,终止于王家庄(图 5)。资料表明:15 个测点的电测深曲线中,有 12 条形态为图 1 所示的贫水曲线,仅在大理道庄村西出现了明显的激电异常,而本处黄土覆盖,从地表很难识别地质构造。电阻率与极化率断面如图 6 所示,表现为以 12~13 号测点为中心的激电异常。3~80 m 处极化率大于 1%,极值部位大于 2%,对应的电阻率断面呈相对低阻,电阻率为 100~300 $\Omega \cdot m$,中心部位为 100~200 $\Omega \cdot m$,主要反映裂隙砂岩。异常宽度 20 m 左右,由此推断为小的砂岩蓄水构造。于是将井位设计在构造中心部位,钻井 105 m,岩芯为裂隙砂岩与砂质泥岩互层,砂岩属中等厚度。出水量 250 t/d,成为理道沟内有史以来的第一眼基岩深井,解决了沟内 7 个村庄 1 443 口人及全部牲畜的饮水困难,被当地誉为“生命工程”。

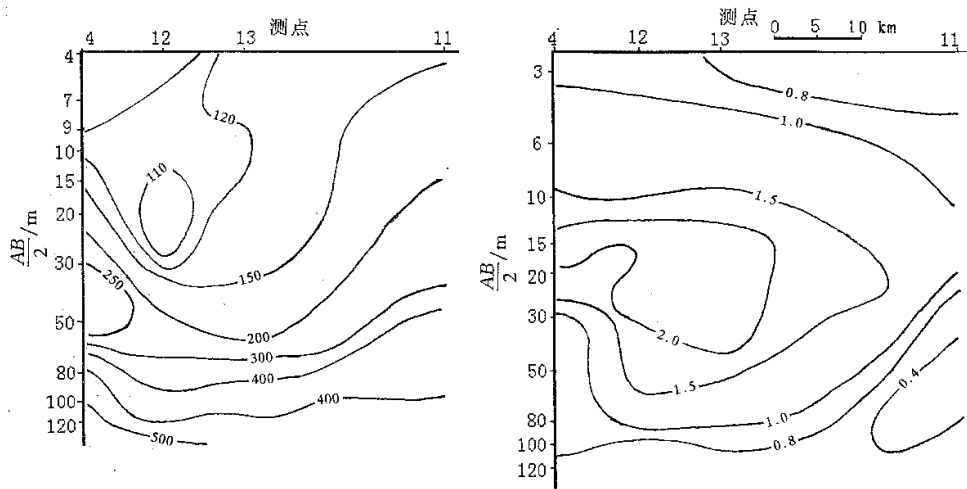


图 6 砂岩蓄水构造电测断面

3 结语

下三叠系砂岩、泥页岩分布区多属贫水区,但其赋水性的差异总是存在的。在隐伏基岩区或出露岩层裂隙不明显时,应用水文地质方法寻找储水构造显然有一定难度。由于本类地层
万方数据 (下转 313 页)

岩性的特点 ,单用电阻率法较难分辨低阻成分较多的泥岩与含水岩层 ,而结合激发极化法勘测 ,则十分明显地反映出赋水性能特征。应用本方法可以较清晰地识别贫水、弱含水、浅层基岩裂隙含水及基岩蓄水构造的特征 ,并以此为依据布置井位 ,指导地下水的开采。

THE ELECTRIC CHARACTERISTICS OF LOWER TRIASSIC STRATA AND AN ANALYSIS OF THEIR WATER ABUNDANCES

WANG Jun-ye

(*Shanxi Bureau of Hydrologic Resource Exploration ,Taiyuan 030001 ,China*)

Abstract : This paper deals with the electric characteristics of four types of strata in lower Triassic Heshanggou Formation ,viz. ,water-deficient strata ,water-insufficient stata ,water-bearing shallow strata and water-bearing medium-deep strata and the factors responsible for these characteristics. This study is of reference value in solving the drinking problem of people and cattle in water-deficient areas.

Key words : Lower Triassic ;electric characteristics ;water abundance

作者简介 :王俊业(1949 -) ,工学硕士 ,先后毕业于河北地质学院物探系、长春地质学院水文地质工程系 ,现任山西省水文地质队队长 ,高级工程师 ,从事水文地质地球物理勘测工作。