

# 平山县变质岩贫水区物探找水研究

赵会杰 何振玲

河北省水文工程地质勘察院

DOI:10.18282/hwr.v2i5.1320

**摘要:** 该文结合工程实例,简要叙述了物探、水文地质相结合在平山县变质岩地区寻找地下水的工作方法与应用效果。

**关键词:** 变质岩区;电测深法;水文地质;找水打井

## 1 前言

河北省平山县位于石家庄市西北部,由于历经多次地壳运行和长期剥蚀堆积,形成三面环山、朝东敞开、呈簸箕状的地貌轮廓。地势自东南向西北逐渐增高,海拔由最低点120米,上升到最高点驼梁2281米,相对高差2161米。全县地貌属山地类型包括亚高山、中山、低山、丘陵、平原。全县以变质岩为主,是典型的贫水地区。近年来我院在平山县开展抗旱打井任务,总结相关典型实例,希望借鉴使用。

## 2 地质、水文地质概况

**构造:** 工作区位于中朝准地台(I 2)山西断隆(II 32)五台台拱(III 29)、太行拱断束(III 211),该区构造主要以褶皱为主,即太古代末期的阜平运动形成的褶皱,主要位于方山寨—东回舍—西大吾以西,在该线以东为下元古代末期的吕梁运动形成的褶皱。在该区断裂不发育。

**地层:** 太古界是该区分布最广的地层,岩性以各种片麻岩为主,主要有黑云斜长片麻岩、角闪二长片麻岩、片麻斜长花岗岩、角闪斜长变粒岩、含磁铁矿钾长浅粒岩、角闪钾长浅粒岩等。下元古界主要为长城系大理岩化白云岩、变质长石英砂岩、变质长石砂岩等。中元古界地层主要为高于庄组的白云岩、大红峪组的砂岩、串岭沟组的砂岩。

**水文地质条件:** 含水层主要为裂隙潜水,一般裂隙发育深度小于20米,单井出水量一般小于3m<sup>3</sup>/h。在变质岩、蚀变安山岩区,主要为裂隙含水层,裂隙发育深度一般小于20米,单井出水量在0.3~3m<sup>3</sup>/h。长城系大红峪组砂岩,一般裂隙不发育,富水性很差;高于庄组白云岩,主要是裂隙岩溶水为主,主要受地形地貌、地势及水位埋深影响,在低洼地带,白云岩的裂隙岩溶水比较丰富,但是分布不均匀。

## 3 工作方法

根据工作部署,抗旱打井任务主要在平山县贫水变质岩区域,井深一般在150米左右。本次找水工作采用水文地质与物探专业人员组成综合调查组,首先开展地质调查,对地形、地貌、地层、地质构造进行调查,初步选定井位;然后进行物探工作,根据物探、地质、水文地质条件等综合分析、验证,最终确定井位。

本次水文物探根据当地水文地质条件,依据砂质粘土或碎石土与基岩破碎带、裂隙发育带之间,基岩破碎带、裂隙发育带与较完整基岩之间均存在明显的电阻率差异,确

定采用电测深法,AB/2=160~250m,在拟定的井位处辅以十字直流电测深,以定量解释各岩性层的埋深,综合确定含水层与井深。

## 4 应用实例

### 4.1 实例 1

平山县平山镇北西焦村,井位位于冶河东岸,地貌为丘陵区,地层为下元古界大理化白云岩,地面标高190米,根据平山幅1:5万地质图,在该井位为背斜和向斜的交接带,有一北东走向的正断层(图1),推断构造裂隙比较发育。

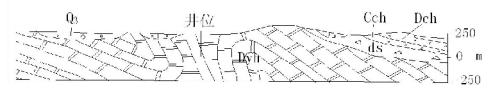


图1 北西焦村井位剖面示意图

Q3:上更新统亚砂土 Cch:串岭沟组砂 Dch:大红峪组砂岩 Dyh:滹沱系大理岩化白云岩

该点电测深曲线(图2)显示,0~5m粉质粘土,5~15m为风化层,15~75m裂隙发育较弱,75~110m岩层破碎、裂隙发育,110~160m岩层较完整,160~250m裂隙发育。经过分析认为该点含水情况好,预测水位埋深50~60米,建议井深150m。经水文钻探验证0~6m粉质粘土,6~13m风化大理化白云岩,13~80m较完整大理化白云岩,80~98m破碎、裂隙发育带,98~150m较完整大理化白云岩。实际孔深150m,初见水位58m,抽水试验出水量79.8m<sup>3</sup>/h,水位降深14.68米。该井位物探解释与实际钻孔资料基本吻合,效果良好。

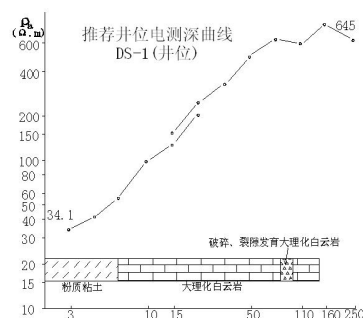


图2 西北焦村井位物探解释曲线

### 4.2 实例 2

平山县温塘镇星宿沟村,该村位于五台台拱(III 29)与沁

源台陷(Ⅲ29)(Ⅲ210)交接地带,地面标高333米,地层岩性为角闪黑云斜长片麻岩,地貌为丘陵区冲沟附近,冲沟走向为NNE向,根据1:5万温塘幅地质图分析,在井位南500米左右有一东西走向强变形带,在井位附近有一西北东南走向正断层,断层倾角70°,倾向东北方向,该断层向东南延伸至奥陶系灰岩区,并且切断东西向强变形带,井位位于该断裂带的上盘,推断在断层带裂隙比较发育,又形成与灰岩区的沟通,推测具有较好的富水条件。

该点电测深曲线显示(图3),0-4.5m碎石土,4.5-16m风化层,16-80m较完整片麻岩,80-110m破碎、裂隙发育,110-160较完整。经过分析认为该点富水情况好,建议井深150m。经水文钻探验证0-5m碎石土,5-12m风化角闪黑云斜长片麻岩,12-85m较完整角闪黑云斜长片麻岩,85-113m破碎、裂隙发育,140-150m岩石破碎的角闪黑云斜长片麻岩。该井初见水位97m,实际孔深152.3m。经过抽水试验出水量92.4m<sup>3</sup>/h,水位降深22.0m,静水位28.2m。通过分析该井物探破碎带深度与实际深度有一定误差,分析原因可能是由于该区地形变化较大及受村庄的影响所致。

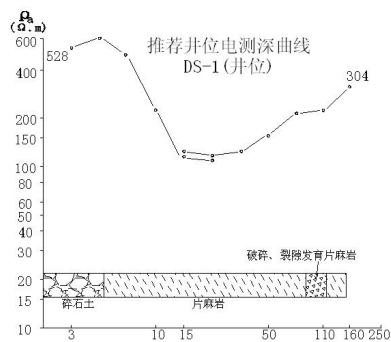


图3 星宿沟村井位物探解译曲线

#### 4.3 实例3

平山县上三汲乡茹家庄村,地层出露为太古界黑云斜长片麻岩,为山前丘陵地貌,井位位于冲沟边缘,是紫荆关—灵山断裂南段的影响带。主要是利用表层风化裂隙及深部断层影响带的次级断裂,从地层、地貌等综合分析该点具有成井条件。

该点电测深曲线(图4)显示,0-6.5m风化片麻岩,6.5-34m较完整片麻岩,34-70m破碎、裂隙发育片麻岩,70-110m较完整片麻岩。其电测深曲线在34m至75m上升

较缓,经过分析认为含水情况好,建议井深110m。经水文钻探验证0-6m风化片麻岩,6-43m较完整片麻岩,43-65m破碎、裂隙发育片麻岩,65-152.3m较完整片麻岩。初见水位在43m,实际孔深152.3m。经过抽水试验出水量48m<sup>3</sup>/h,水位降深39.9m,静水位1.46m。

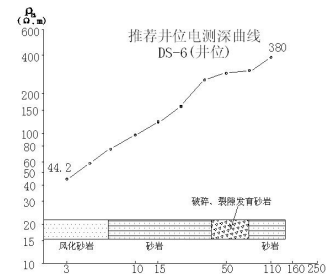


图4 茹家庄村井位物探解译曲线

#### 5 结束语

通过本次变质岩区、贫水区找水工作,可以看出在老变质岩区可以找到较丰富的地下水源。在变质岩区的构造带、风化砂岩层都是地下水较富含水层,需要指出的是,在片麻岩区,没有区域侵蚀基准面时,要综合考虑地形地貌、地下水补给、构造性质等因素分析,才能达到较好的找水效果。水文物探是老变质岩区找水重要的手段,物探与水文地质相结合可以相互验证的作用,物探与水文地质结合起来勘查地下水是一种可行有效的手段。发挥电测深法具有快速高效、准确查明地下水存储体的分布特征、圈定异常范围的优势,再结合水文地质判定富水区特点,可以有效的提高成井率。在本次抗旱找水打井工作中,所定井位成井率达到100%,达到很好的效果。

#### 参考文献:

- [1]陈永,肖国庆.物探方法在寻找地下水方面的应用[J].黑龙江水利科技,2012,40(08):270-271.
- [2]宋云峰,武爱华,李雪梅.变质岩山区高密度电法找水案例[J].山东农业大学学报(自然科学版),2014,45(02):272-275.
- [3]孙中任,杨殿臣,赵雪娟.综合物探方法寻找深部地下水[J].物探与化探,2017,41(01):52-57.

#### 作者简介:

赵会杰(1971—),男,高级工程师,地球物理勘查专业,长期从事物探工作。