

深部岩溶水文地质勘探孔的施工技术

刘功平

(西北综合勘察设计院, 陕西 西安 710004)

摘 要:为探查深部岩溶地下水水文地质条件及其可利用前景,设计施工了 MH-1 勘探孔,终孔深度 1884.74 m。介绍了施工设备、工艺及措施,并总结出几点认识。

关键词:深部;岩溶;勘探孔;施工技术

中图分类号:TU991.12 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)SI-0139-02

MH-1 号岩溶勘探孔设计深度 1600 m,位于神木县马镇镇合河村北的黄河西岸,距神木县城 65 km,距黄河 250 m。该孔是为省部合作项目——陕北能源化工基地地下水勘查第六标段,即神木县马镇—贺家川地段岩溶地下水普查项目设计的水文地质勘探孔,勘查目标是奥陶系岩溶地下水,勘查目的是探查岩溶水文地质条件及岩溶水可利用前景。

该地区水文地质研究程度很低,尤其是对深部岩溶水勘查研究还属于空白。该孔打到设计深度时,仍未见到奥陶系灰岩,所以决定加深,最后终孔深度为 1884.74 m。

MH-1 号勘探孔于 2005 年 10 月 6 日开钻,2006 年 4 月 19 日完成全部野外工作,除了冬季停工和正常待命停工的时间,实际施工天数为 114 天。该孔成井后,虽然出水量极小,水质极差,无开采价值,但达到了勘探目的,取得了宝贵的资料,也新发现了煤和岩盐等矿产。

1 主要设备和机具配置

石家庄煤矿机械厂生产的 GZ-2000 型钻机;A 字形钻塔,高 27 m;NB350 型泥浆泵,排量 27 L/s。泵压 7 MPa; $\phi 159$ 、120 mm 钻铤, $\phi 127$ 、89 mm 钻杆,川 73 单动双筒取心管; $\phi 311$ 、244.5、152 mm 镶齿三牙轮钻头和 $\phi 152$ mm 硬质合金取心钻头。

2 钻进方法及钻具组合

(1)本孔表层为冲洪积层,采用人工开挖,口径为 800 mm,开挖深度 4.5 m。

(2)4.5~639 m 采用 3A $\phi 311$ mm 钻头钻进;钻具组合: $\phi 127$ mm 钻杆 + $\phi 159$ mm 钻铤 + $\phi 311$ mm

钻头。

(3)639~1405.3 m 采用 3A $\phi 244.5$ mm 钻头钻进;钻具组合: $\phi 127$ mm 钻杆 + $\phi 159$ mm 钻铤 + $\phi 245$ mm 钻头。

(4)1405.3~1884.74 m 采用 3A $\phi 152$ mm 钻头钻进;钻具组合: $\phi 127$ mm 钻杆/ $\phi 89$ mm + $\phi 121$ mm 钻铤 + $\phi 152$ mm 钻头。

(5)取心钻进采用 $\phi 152$ mm 硬质合金取心钻头钻进;钻具组合: $\phi 127$ mm 钻杆/ $\phi 89$ mm + $\phi 121$ mm 钻铤 + $\phi 152$ mm 取心钻具 + $\phi 152$ mm 钻头。

3 井身结构

井身结构见图 1。

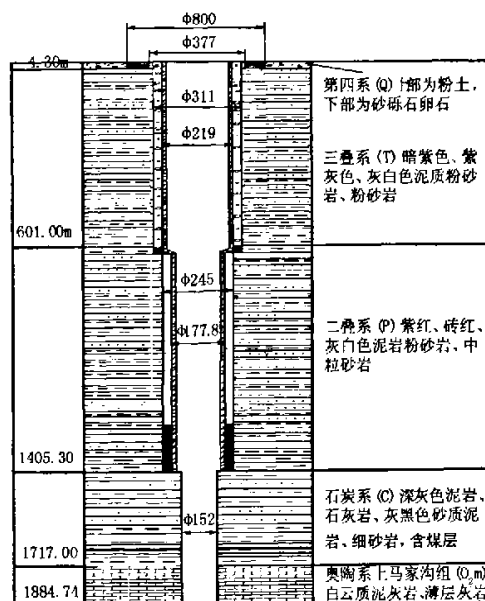


图 1 井身结构图

收稿日期:2007-05-30

作者简介:刘功平(1965-),男(汉族),陕西宝鸡人,西北综合勘察设计院高级工程师,钻探专业,从事水文地质钻探技术工作,陕西省西安市习武园 9 号。

所下套管尺寸及钢级见表 1。

表 1 套管尺寸及钢级

规格	外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	钢级	下入井段/m
Ø377	377	355	11	K55	-0.5~4.5
Ø219	219	205	6.97	K55	-0.56~614
Ø177.8	177.8	161.7	8.05	K55	614~1405.30

4 钻进参数及冲洗液要求

钻进参数见表 2。

表 2 钻进参数一览表

钻头规格/mm	钻压/kN	转速/(r·min ⁻¹)	泵量/(L·min ⁻¹)
Ø311	60~100	50~69	全泵量
Ø244.5	100	50~69	全泵量
Ø152	30~60	50~69	全泵量
Ø152(取心)	30~50	50~69	全泵量

本孔上部地层采用泥浆钻进,下部灰岩采用清水钻进。

泥浆材料和处理剂:膨润土、CMC 纤维素、磺化沥青、烧碱、纯碱、PAC141 增粘剂、HRT-2 无荧光润滑剂、80A-51 防渗剂等。

泥浆性能指标:密度 1.04~1.08 kg/L,粘度 19~25 s, pH 值 8~10,失水量 <10 mL/(30 min)。

因泥浆循环系统是开放式的,所以泥浆性能变化较大,应根据实际情况随时调整泥浆性能。

5 发生的孔内事故和处理方法

本孔在施工过程中,共发生 3 起孔内事故。

(1)断钻事故。当钻进孔深 954 m 时,Ø127 mm 钻杆从 823.42 m 处断裂,断口位于钻杆体中部,该处已严重磨损变薄。该事故处理了 20 天。

处理步骤:①下公锥,断口被锥劈裂;②下母锥,

第一次未有收获,第二次锥上半截钻杆;③用 Ø89 mm 反丝钻杆反卸,孔底留了 1 根钻杆和 9 根钻铤;④用 Ø177.8 mm 套管洗头,进行套洗和反卸,经过 4 次洗反,孔内钻具全部打捞成功。

(2)卡钻事故。孔深在 1299 m 时,发生第一次卡钻,原因是上部地层掉块或泥岩缩径造成。该事故处理了 12 天。

处理步骤:①自卸出钻杆 1050 m,孔内余 249 m;②Ø177.8 mm 套管洗头,进行套洗和反卸,经过多次洗反,孔内钻具全部打捞成功。

(3)卡钻事故。当钻进至孔深 1884.74 m 时,发生第二次卡钻,在强提无效的情况下,经请示项目技术组同意在此深度终孔后,用钻杆切割弹下至钻头接头处炸断,提出钻具终孔。

6 几点认识

(1)在设备配置方面,NB350 型泥浆泵能满足 1400 m 孔深的施工需要,如果超过 1400 m,应配备更大排量的泥浆泵。根据我们的经验,为了提高排量,采用双泵并联运行是不可行的。

(2)要配备足够的钻铤,如钻铤数量少,一是加压不足,对大口径牙轮钻头的使用寿命和进尺产生影响,二是钻压不足,进尺缓慢,司钻可能用钻杆加压,从而导致钻杆磨损和孔斜。

(3)钻孔的变径不宜过多,最好不要超过 3 级。如变径过多,岩粉在变径处聚集,停泵时间过长时,容易造成埋钻事故。

(4)泥浆循环系统应封闭运行,并设除砂、除泥装置。如采用开放式,泥浆稳定性差,处理成本高,也易造成孔内事故。