

胶质水泥浆止水工艺在山阴县合盛堡示范井中应用

冉德发¹, 任建会², 陈永良¹, 李炳平¹

(1. 中国地质调查局水文地质环境地质调查中心, 河北 保定 071051; 2. 山西省地质调查院, 山西 太原 030001)

摘要:通过胶质水泥浆及止水工艺方法在山阴县合盛堡示范井中应用, 总结了一套运用胶质水泥浆止水在地方病严重区成井止水的工艺方法, 为水文水井成井止水起到典型示范作用。

关键词:成井; 胶质水泥浆; 止水工艺; 示范井

中图分类号: TU991.12 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2008)05-0018-02

1 基本情况

山阴县合盛堡位于山西省朔州区, 属于大同盆地, 该盆地位于山西省北东部, 山西地堑系的北端, 是一个新生代断陷冲湖积盆地。

山阴县地处湖积相沉积盆地, 浅层地下水为高氟、高砷、高矿化度地下水, 深部含水层以细颗粒的细砂、粉砂为主, 局部夹薄层中砂。过去当地打井施工及成井工艺不合理, 开采深度不够, 由于技术及设备原因往往只开采浅部地下水, 即便开采深部地下水, 也由于成井止水不当造成优质水与劣质水混合, 致使当地居民长期饮用不符合饮用水标准的地下水。

为此, 中国地质调查局水文地质工程地质技术方法研究所于 2006 年对地方病严重区成井止水问题进行了专题研究, 针对地方病区成井的特点和止水的要求, 成功研制了胶质水泥浆止水材料及其止水工艺方法。2007 年结合山西山阴县示范井成井及止水的要求进行了示范应用, 取得了良好的应用效果, 为今后在地方病区成井止水、水文水井成井止水提供了一种经济、实用、有效的技术手段和工艺方法。

2 示范井设计

钻孔口径 650 mm; 钻孔深度 200 m; 采用 PVC-U 塑料井管, 口径 250 mm, 壁厚 11.9 mm, 滤水管采用 $\varnothing 250$ mm 条缝式包网滤水管。

示范井现场见图 1。

3 止水材料及施工工艺

3.1 止水材料



图 1 示范井现场

经过计算, 事先准备了普通硅酸盐水泥、膨润土、碳酸钠等 1150 kg, 应用时按一定的配比和水灰比配制, 搅拌均匀后注入需要止水的位置。

3.2 材料搅拌

考虑到工艺的成本以及使用的便利性, 此次示范采用人工搅拌的方式, 根据需要搅拌的注浆量, 事先备用了 2 个体积 0.76 m^3 的铁桶, 每个桶雇用 3~4 人搅拌。从加水到搅拌完成只需 15~20 min, 这样在一次性注浆量不是特别大的情况下, 完全可以人工代替价格较贵、运输、装卸不便的搅拌机。

止水材料加料及搅拌顺序: 先加够计算的水量 → 再加计算的膨润土 → 再加碳酸钠 → 最后加入算好的水泥量 → 成品浆。

止水材料搅拌现场见图 2。

3.3 止水材料灌注

结合本示范井的具体止水要求, 止水深度在 60~55 m, 因此配备了 2 in ($\varnothing 50.8 \text{ mm}$) 注浆钢管 60 m、2 in 普通胶管 20 m; 注浆代用泵 WQ20-25-1.5 型三相无堵塞排污泵 1 台, 水泵扬程 25 m、流量 $20 \text{ m}^3/\text{h}$ 、功率 1.5 kW。

收稿日期: 2007-12-13

作者简介: 冉德发(1959-), 男(汉族), 河北保定人, 中国地质调查局水文地质环境地质调查中心教授级高级工程师, 钻探工程专业, 从事水工环和地质调查项目的技术与开发工作, 河北省保定市七一中路 135 号, randefa@163.com。



图2 止水材料搅拌现场

本止水材料灌注工艺是通过注浆管和代用注浆泵来实现的。首先下入注浆管到需要止水的位置,并离注浆底面一定高度(1.5 m),然后开动注浆泵注浆,直至注浆结束。如果一次不能完成,可分两次搅拌、两次灌注。根据灌浆量大小和注浆泵泵压高低来决定灌浆过程中是否提升注浆管以及提升的高度,这样可避免浆液被水稀释,保证灌注的连续性以及良好的注浆效果。注浆现场见图3。



图3 注浆现场

3.4 二级填料

为有效避免密封止水物的渗透和阻塞过滤层,本示范井采用了非常规的二级填料,即用比成井滤料小2级的惰性材料代替粘土球作为隔垫层,工法上易于实现,操作简单,效果好,可大幅度提高工作

效率。

二级填料法与一级填砾一样,沿井管周围均匀填入,见图4。



图4 二级填料法

二级填料法是参考美国地质调查局在监测井成井中的做法,由于监测井一般成井都较浅,其推荐的二级填料层的厚度为1~2 ft(304.8~609.6 mm)。本次示范结合成井的具体情况二级填料层的厚度为0.8~1 m。成井后证实二级填料作为胶质水泥浆的隔垫层完全满足成井止水的要求,可以推广到一般的水文水井成井中。

另外,在冬季施工时,搓粘土球很不方便,由于气候原因也不便于阴干,而使用胶质水泥浆止水则完全可以避开这些问题。再则,无论水井还是监测井,胶质水泥浆止水都不会存在象粘土球止水时的蓬塞架桥问题,由此可见胶质水泥浆止水的优越性。

4 结语

(1)通过胶质水泥浆止水工艺方法在山阴县合盛堡示范井中的成功应用,总结出了一套运用胶质水泥浆止水在地方病严重区成井止水的工艺方法,为其他地区成井止水起到典型示范作用。

(2)二级填料法在国内水文水井成井中应用还是第一次,可以说是水文水井成井止水的创新,其工法易于实现,操作简单,可大幅度提高工作效率,提高成井质量。

(3)胶质水泥浆止水具有粘土球所不可替代的优势,为今后在地方病区成井止水、水文水井成井止水提供了一种经济、实用、有效的技术手段和工艺方法。但是,也还存在一定的问题,最突出的问题是:灌注泵泵压偏低,致使注浆后压水替浆的效果不理想,建议今后应用配备泵压稍大的注浆泵。