

牙轮钻头钻基岩水井是一项优质快速的钻井工艺

杨树槐执笔

近年来,山西地矿局在水文水井施工中采用气动潜孔锤钻进、双壁管气举反循环钻进的同时,在基岩水井中开发了“无岩心——牙轮钻头钻进一次成井”新工艺,收到了明显的经济效益和社会效益。

山西地区地表水少,常年降雨量不多,工农业生产用水及人畜饮用水短缺,属干旱半干旱地区,需大量开采地下水。据统计,去年全局完井41眼,今年全局地质市场共开动42台钻机,其中75%的钻机是专门施工各种水井的,可见水井钻探工程量之大。为提高成井效率,增强市场竞争能力,必须采用新技术、新工艺,而无岩心牙轮钻进一次性投资少,见效快,是一种优质快速的钻井新工艺,省局已拨出专款扶持这项技术的推广。目前全局已有五个队近10台钻机采用这项工艺。据统计近两年已完工9口基岩水井,总工作量约5600m。其中牙轮钻进井段为3300m(多在深井段中使用),占80%左右。用牙轮钻头完井的最深两口井已分别达840及842m,施工的井,井井有水,单井出水量在1000~2000t/日,满足了用户要求。

无岩心牙轮钻进,较之常规的筒状钻具钻进基岩水井一次成井有如下优越性:

1. 成井质量好。牙轮钻进时采用钻铤加压,钻柱受拉伸与压缩的中和点在钻铤上部(距孔底2/3处),钻杆呈拉伸状态,受力状态理想,加之钻具组合呈满眼钻进状态,不容易孔斜。已完工9口井完井孔斜率均在要求限度以内,下井管及上下井泵十分方便。较之常规钻进方法施工时孔斜超差严重,孔内事故频繁,有显著的优越性和良好的经济效益。

2. 钻速快,省劳力。牙轮钻进每回次可钻进数十米,提下钻次数大为减少,因纯钻进时间长,机械钻速即使与筒状钻具相同,其台月效率也可提高一倍,在10"灰岩井中台效可达200~250m。用气举反循环因排粉方式不同,牙轮钻头类型不同,台月效率可高达500m。由于钻进中无岩心,省去了敲打粗径岩心管,移动摆放粗径岩心等工序,使劳动强度大为降低。

3. 成本低,一次性投资少。据统计, $\phi 295\text{mm}$ 、 $\phi 244\text{mm}$ 钻头在灰岩中钻头平均寿命达100m(非正

常磨损除外),钻头造价为3~8元/m。 $7''$ 钻铤每根长9144mm,重1.5t,价格7000元左右,一台钻机配5根,共约3.5万元,钻一口井的费用即可全部收回。

通过一段时间的摸索实践,在牙轮钻头钻基岩水井中,我们积累了一些经验,概述如下,供同行们参考。

(1) 用牙轮钻头钻基岩水井时,凡转盘式水井钻机均可采用,当使用SPJ-300型水井钻机超负荷施工时,应安装SC-350型水刹车,使钻具下降平稳。我们用该型钻机曾施工井深为712m的水井,距完井段100m时采用 $\phi 152\text{mm}$ 牙轮钻头快速钻完成井;使用红星-400型钻机时最大使用深度为680m;使用TSJ-1000型水源钻机时最大使用深度为842m。水泵应选用850升/分、1000升/分或更大排量的。钻压取0.5~1.0t/吋径为宜。

(2) 山西目前多采取奥陶纪灰岩水(岩溶水),钻进所遇地层有第四纪、第三纪及石炭纪。当钻至奥陶纪灰岩即出现漏水,我们采用顶漏钻进,岩屑进入裂隙,完井后用酸洗井,即可保证出水量,如孟县城关井完井深度680m,每次用废盐酸3t洗井,水量满足用户要求。

(3) 由于地质市场对水井工程要求保水量,这就要求水文地质定井位准,取含水层准,除充分利用已有水文地质资料外,必要时还要上物探定井位,钻至目的含水层后再用井中物探方法测定含水层及其富水情况,然后下管完井。孟县城关井按原设计600m终孔后,经抽水水量达不到甲方要求,又用小一径牙轮钻头加深了80m,终于取得1200t/日的出水量,超过设计的20%,受到了好评。

目前无岩心——牙轮钻头钻进一次成井已扩大应用到矿区水文地质勘查工作中,第一水文队在太原西峪煤矿进行矿山水文地质勘查时,分别在两个孔部分孔段内采用了牙轮钻进,加快了勘查速度。由此可见,这项新钻井工艺应当引起重视,如果配合电测井,则资料更为完善,今后应有步骤地加以推广,以加快钻井速度,缩短成井周期、勘查周期,为四化建设作出贡献。

(山西省地矿局探矿处)