

二次成井工艺及其施工技术

胡中立

(河南省地矿厅第二地质探矿队·驻马店市)

本文较详细地介绍和论述了二次成井新工艺及其施工技术方案。
该工艺在施工中避免了缩颈、卡钻、断管、井坍和堵塞水路等事故，
提高了钻进效率及成井效益。

关键词 二次成井 缩颈 空心托盘 特制活塞



图 1 二次成井示意图

某市整个市区系贫水区，且含水层富水性差异大，位于铁东区光明纸厂周围的水井出水量仅 20t/h 左右。光明纸厂为扩大生产拟打一眼 200m 深、出水量 60t/h 的水井。我方承接了这一工程，采用二次成井新工艺，获得成功，出水量 80t/h (可开采量大于 80t/h)，而且水清砂净水质好，为厂方节约了 40m 钻探工作量的费用 14000 元。随后又打了 5 眼井，均合用户要求。

水文地质及井身结构

1. 地层及含水系统

地层自上而下为亚粘土、粉细砂、亚粘土、泥质粉细砂、亚粘土、中细砂、亚粘土、泥灰岩层，均系第四系。泥灰岩以上第四纪覆盖层虽有三层含水层，即 0 ~ 53.81m 亚粘土孔隙裂隙水，53.81 ~ 67.16m 亚粘土粉细砂含水层组，71.00 ~ 75.80m 中细砂含水层，但单井出水量只有 20t/h 左右。泥灰岩层基岩部分 (100 ~ 150m) 呈蜂窝状，溶蚀现象明显，含有卵砾，透水性及含水性较好。泥灰岩基岩底板系 Q₁ 粘土层，较致密。

2. 井身结构

0 ~ 100.3m 采用大直径扩孔至 $\phi 540\text{mm}$ ，

本文 1993 年 4 月收到，王梅编辑。

下 $\phi 300\text{mm}$ 井管与滤水管，及 $\phi 480\text{mm}$ 锥形空心托盘 (内径 $\phi 300\text{mm}$ ，结构见图 1)，基岩孔段直径 250mm 至终孔，因钻进过程中孔壁不掉块而裸眼成井。成井结构见图 2。

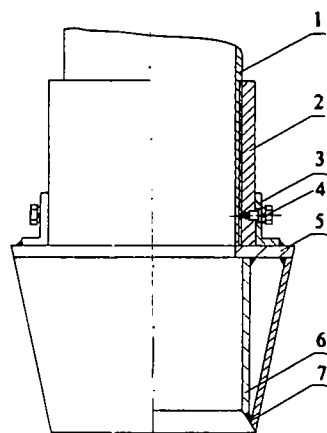


图 1 锥形空心托盘结构示意图

1—扶正体；2—导向管；3—托盘；
4—螺栓；5—角钢；6—井管接箍；7—井管

设备及钻具

钻机：SPJ-300；电动机：Y225S-4 (37kW)；水泵：BW850/20；起动箱：XJ01 (40kW)；钻塔：人字塔 (与钻机配套)；钻杆： $\phi 89\text{mm}$ 。

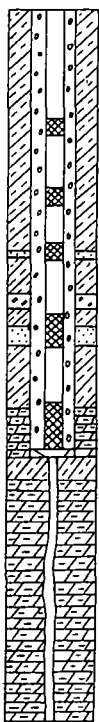


图2 成井结构图

钻进方法

第四纪覆盖层采用合金钻进, $\phi 150\text{mm}$ 取心。第一次扩孔用 $\phi 350\text{mm}$ 鱼尾钻头。第二次扩孔用 $\phi 540\text{mm}$ 六翼钻头, 均系粘土层孔内自造泥浆正循环钻进。一次成井后, 采用 $\phi 219\text{mm}$ 管子加工的 $\phi 250\text{mm}$ 箍箍钻头 (内焊钢丝) 穿过空心托盘钻至基岩 160m 终孔, 钢丝取心, 正循环清水钻进。

成井工艺

1. 成井方法

二次成井, 即上部孔段 (0 ~ 100.3m) 扩孔→下管→投砾→洗井→抽水试验, 首先成井, 第一次成井; 下部泥灰岩基岩孔段, 当钻具穿过空心托盘钻至该层下部致密且较软 (或致密坚硬) 隔水部位即终孔, 将泥灰岩基岩中的水引上后成井, 第二次成井。

施工的主要技术措施:

① 一次成井, 扩孔 ($\phi 540\text{mm}$) 孔深应计算精确, 一定要将 $\phi 300\text{mm}$ 井管与滤水管下端连接的空心托盘坐在隔水的泥灰岩夹亚粘土层下部较硬部位, 不得坐在漏水部位 (该孔 103m 漏水, 105m 严重漏水), 防止投砾时井底漏水, 开泵后换浆水返不出地表, 导致投砾工作不能正常进行。该井空心托盘坐在 100.3m 隔水层中, 成井效果很好。

② 为保证二次成井成功, 下部井段 (100.3m 以下) 钻探时, 必须做到严格检查钻杆及接头, 不合格者严禁下入孔内; 拧紧钻杆及接头丝扣; 限制转速, 用低档 (SPJ-300 型钻机 1 档), 严防钻杆脱扣或折断打坏井管, 造成重大事故。

③ 上空心托盘时, 仅少连接一根滤水管, 为下钻 (钻杆下接特制洗井活塞) 后开泵砾层返水创造条件。

④ 特制洗井活塞, 由钻杆、上活塞、冲孔器、下活塞和堵头组成 (图 3)。用于上井段一次成井, 具体方法: 替浆返水时, 一定要将上活塞拉进上部井管内, 堵死井管内孔, 迫使高压水和浆液顺环间砾层, 冲洗井壁, 返出地表。对于不同位置的滤水管进行分段洗井时, 将带有丝扣的堵头拧上去, 使高压水从冲孔器的水眼射出以冲洗含水层。

2. 井管、滤水管及砾料

井管和滤水管选用的是直径为 300mm 的铸铁管 (圆孔直径 24mm, 间距 65mm) 和缠丝滤水管。考虑此井穿过粉细砂层, 缠丝滤水管选用 60 目尼龙丝过滤网包扎。

砾料选用的粒径为 3 ~ 4mm 浑圆度较好的砾石, 填砾时先投 50kg 左右的粒径为 10 ~ 15mm 浑圆度较好的砾石。

3. 下管

考虑 SPJ-300 型钻机绞车和人字架起重能力较大, 采用提吊下管法。

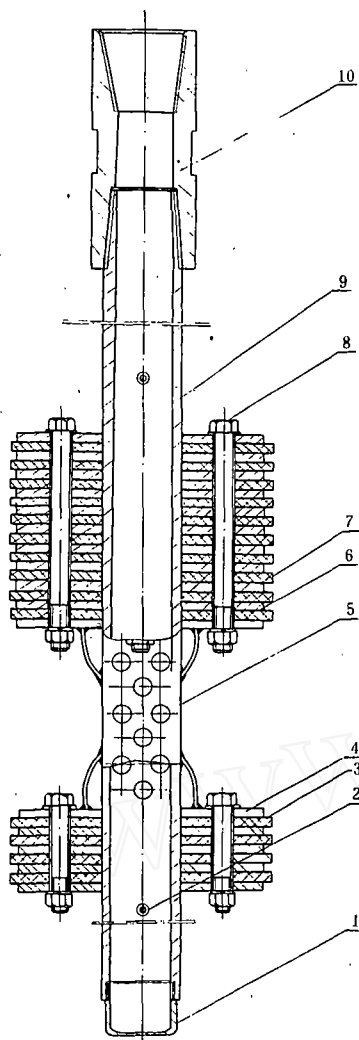


图3 特制活塞

1—堵头；2—安全挡杆；3—下活塞；4—固定梅花盘；5—冲孔器；6—钢板；7—皮带；8—螺栓；9—钻杆；10—接头

4. 填砾

换浆及排渣后，管外返水投砾法。

5. 洗井

空压机和上述特制双活塞混合洗井。

6. 抽水试验

上部井管一次成井后，空压机抽水。第一次抽水，静水位 8.35m，动水位 45.20m，最大降深 36.85m，三角堰测出水量 18t/h。第二次抽水，静水位 8.35m，动水位 48.20m，最大降深 39.85m，三角堰测出水量 22t/h。

下部井段二次成井后，井内下入潜水泵抽水，静水位 62.50m，动水位 80.00m，最大降深 17.50m，三角堰测出水量 80t/h。

结 论

二次成井新工艺试验成功，特制双活塞与空压机混合洗井，出水量增大，并为厂方节约了工程费用。

该井上部由于首先成井，其下入的井管及滤水管起到了套管护壁作用，保证了下部泥灰岩夹亚粘土层钻进的顺利进行，杜绝了一次成井在该层所发生的缩颈和坍塌事故，缩短了施工周期，节约了防缩防坍塌的大量材料消耗。锥形空心托盘结构设计合理，起到了承受上部井管、砾料重量和下部二次成井钻进通道的双重作用，且对中性、导向性好，在其下部灰岩钻进过程中起下钻具顺利，整个施工过程中未发生任何孔内事故。该井成井获纯利润 24000 元。因此，二次成井技术经济效益显著。

参考文献

- [1] 屠厚泽等，《钻探工程学水文水井钻探及工程钻探》，中国地质大学出版社，1987年。
- [2] 钱植厚，水文地质工程地质，1991，第3期。
- [3] 陕西省综合勘察院，《供水水文地质勘察》，中国建筑工业出版社，1980年。

New Secondary Well Completion Technology and Its Application

Hu Zhongli

In this paper a new secondary well completion technology and its application are introduced and demonstrated in great detail. While this technology is used under construction, accidents such as necking, sticking of drill tools, break offs, hole-wall collapsing and plugging of waterways could be avoided and drilling efficiency and benefit of well completion could be also raised.