

# 油田修井作业油层保护对策

孙瑞华 尹 辉 (克拉玛依市建业能源股份有限公司, 新疆 克拉玛依 834099)

**摘要:** 这些年来我国石油行业的发展飞速, 为了防止风险问题的出现, 降低对油气层的伤害, 并且提升产量, 增强经济效益, 油田修井作业, 实际操作过程中正在不断对各项措施进行探究。尤其是针对于修井作业中油层的保护技术, 需要不断提升重视, 不仅要确保修井作业能够顺利完工, 还要根据当地的地层损害机制原因和程度作出相应的分析, 探究出符合修井作业工艺的实际技术措施, 从而有效的去确保修井作业中油层的保护工作顺利开展。

**关键词:** 油田企业; 修井作业; 油层保护

在修井作业中需要严格的按照相关技术标准去执行操作, 并且要明确修整作业的目标, 及时对于井下可能出现事故予以排除, 使景深得到维护, 从而确保油井的生产力得到提升, 有效提高油井的使用效率, 确保油井能够稳定生产, 进而提升油井的采收率, 最终确保油田开发能够获得更多的经济效益。在实际作业中也要遵循井下事故排除防止事故的准则, 只能保护油气层, 不能破坏油气层, 防止由于过度作业所导致的油气层污染情况, 否则将会给油田企业带来极大的经济损失。

## 1 修井作业中对油气层的损害原因

### 1.1 使用的修井液不适当

在修井作业的过程中, 如果出现了修井液渗入了油井的油气层, 就会和地层的岩石以及流体产生作用, 从而使修井液的滤液与地层产生不匹配现象, 还会导致修井液和地层流体产生不匹配现象, 也就是称为叶锁效应的损伤, 而这种情况对于地层都会产生不同程度的伤害。

### 1.2 修井作业施工不当

修井液中的滤液渗入到地层之后, 不能对油层的浸泡时间过长, 因此在作业过程之中的各个环节都要首先提前做好相应的计划和安排, 确保操作的正确进展, 减少作业时间, 保证地层不会受到损害。在施工作业的时候, 井眼或者炮眼很容易出现被碎屑堵塞的情况, 从而使油层受到损害<sup>[1]</sup>。作业压差或者排量过大也会导致作业施工的参数出现问题, 进一步也会导致地层的损害, 在进行解除储层堵塞作业的时候, 如果使用了错误的施工方式与工艺, 那么也会对地层造成损害。另外就是在修井作业的时候不断反复工作, 或者没有及时对作业的工具进行清理, 那么都会导致油层受到不同程度的损害。

## 2 油层损害机理分析

### 2.1 油气层的固相污染

油气层的固相污染是属于外来的固体颗粒造成的污染, 比如, 修井液之中所含有的固相颗粒, 以及水井在注水中的杂质和井中自身产生的一些腐蚀性污垢等等, 而这些固相颗粒在进入井内后, 都会直接对渗透通道形成阻塞, 严重影响到了渗透率, 进一步造成了油层损坏。油气层故向污染的另一个原因是因为地层中的黏土颗

粒, 比如: 黏土矿物之中的高岭石, 就会导致油层损坏, 并且这些黏土矿物质受到流体渗透运动的影响产生了移动, 而在移动到孔喉直径比较小的地方时, 就会形成架桥作用, 从而对多孔介质产生堵塞, 进一步损害油层<sup>[2]</sup>。

### 2.2 油气层的外来流体污染

由气层遭到外来流体污染主要会表现为以下两种方式, 第1种是外来流体和地层流体之间不匹配, 从而导致化学反应使地层结垢, 而地层垢对于多孔介质造成了阻塞, 从而影响到流体的渗透, 进一步形成了油层损坏。第2种是外来流体污染了地层导致或土膨胀, 例如或土矿物蒙脱石含量比较高的地层就会发生严重的膨胀, 从而导致的孔喉直径下降, 渗透率降低, 从而影响到油层。

## 3 配套工艺技术

### 3.1 注重修井液的选择

由于修井液质量的好坏, 会直接影响到它在油层保护之中产生的作用, 因此在选择修井液的时候, 需要首先确保以下几个方面的工作: 首先就是要尽可能的去选择一些没有固相颗粒的修井液, 如果在修井液之中需要添加一些固体颗粒, 那就需要首先强化对修井液的筛选, 确保颗粒的直径不会对油层的孔隙产生堵塞问题。其次就是选择的修井液要和地层流体以及地层岩石之间拥有较高的配伍性, 这样才能防止出现一些化学反应, 导致沉淀物堵塞<sup>[3]</sup>。

### 3.2 切实加强修井液漏失的控制

在正确选择修井液的基础上, 为了更好的保护油层, 还要加强修井液漏失问题的防控, 这样才能更好的防止油层出现污染, 保护油层。在防漏工艺上需要提升配套性, 首先要确保能够熟练掌握压井液的作用原理, 这是因为压井液是属于网状结构并且高分子的部分的水解甲叉基聚丙烯酰胺由于产生交联作用就会形成立体结构凝胶, 在凝胶的浓度达到一定程度时, 入井后就会直接附着在基层表面, 从而有效的防止地层漏失问题的出现<sup>[4]</sup>。其次就是要加强对油井油溶性暂堵屏蔽技术的使用。因为有的油井漏失量比较大, 会超过20%, 这是如果使用压井液来处理, 那么就无法有效的防止漏失问题。再次

就是针对于一些漏失问题严重的油井,在使用上述方式进行处理的同时,还要使用捞砂工艺技术,这是因为普通常规使用的技术冲砂会导致冲砂液出现大量的流失,因此使用捞砂工艺技术就能够将捞砂泵的底座阀门当成开关,如果往桶内倒入液体,那么阀门就会打开,而排液时会自动关闭,这样就能保证砂管内的砂粒不会排出。最后是使用清蜡防蜡技术,而这需要加强多功能防盗罐洗井管柱的使用,在管柱正常抽油生产过程之中,会关闭洗井阀,如果需要进行热洗清蜡,那么就在一定压力下打开洗井阀,在分隔器把油套环空隔开以后,洗井液就会从油套环空到洗井阀,然后再到油管,从而通过底部的设计就能够使洗井液从油管中返回,防止出现漏失的问题。

#### 4 修井过程中的油层保护技术研究

##### 4.1 油水井维护作业的油层保护技术研究

在维护作业过程中,压力控制对于油层保护工作而言具有重要的作用,如果极免的压力过大,那么就会大于地层压力,从而导致压井液渗入到地层,而这样的问题也会加大入境页与地面流程和豁土矿物质的接触面积,进一步造成了底层损伤,同时较大的压差,进入井液,然后进入地层之后,由于渗透速度比较快,也会导致储存的渗透率下降。在出现这些问题的时候,井筒压力大于地面压力下,还会导致入井液在井地层的原油被推向远处,对于后续的开井生产会产生不利影响。如果井筒的压力过低,那么就会小于地层压力,导致地层流体的流速增加,在这样的环境下,速敏现象就会变得十分显著,从而造成油层污染。与此同时,如果井筒的压力过低,还会导致在作业过程中容易出现井喷或者井涌的问题,形成安全隐患,对于施工作业产生了不利影响。

##### 4.2 油水井酸化作业的油层保护技术研究

在油田开发过程中,油水井酸化施工也是一个较为常见比较有效的增油方法,酸化施工的实际开展时,在大于地层压力的环境下,配方酸液进入到地层,就能够对多孔介质之中存在的杂质进行清理,从而有效提高了地层渗透率。

#### 5 修井作业中对于油气层保护采取的优化技术

##### 5.1 暂堵剂的优化应用技术

在修井作业的时候,依照不同的地层条件,也要选择合适的暂堵剂。一些油田的储存埋藏较浅并且孔隙大小不一就比较容易出砂,而且低压层较多渗透率很高,所以在压井过程中容易出现漏失等问题。依照特征针对性的,在油溶性暂堵剂中可以添加一些超低渗透材料,从而提升暂堵剂的使用效果。并且通过实践能够得知经过配比的修井液压得住,并且防漏施效果也很好,在短时间内就能恢复油井的产量,因此在作业实施之后也没有发现一些明显的污染,问题是由曾得到了极好的保护效果。因此也可以说使用暂堵剂技术时需要首先进行科学的分析,不断对于相关技术配方进行摸索与改进,从

而更加具有针对性的按照油田情况进行使用,这样才能确保最终的效果达到预期。

##### 5.2 聚合物的优选技术

为了保护油层,降低修井作业中产生的漏失问题,一些作业区以为修井液之中只要添加了聚合物就能达到想要的效果,但是对于聚合物的配伍性却没有一个准确的认知。实际上配伍性较差的聚合物不但不能有效的去保护油层,还会在一定程度上导致油层产生损害或者导致单井的产能恢复期增长。例如:PHP 聚合物体系的修井液比较难降解,虽然能够减少漏失情况的出现,但是却对油气层会导致长期的堵塞,使产能的恢复期增长。因此针对于不同环境下的地层环境需要优先选择修井液体系,如果说地层的压力比较低,并且要满足气流进与出的双向流动,那么在修井液的选择上,就要选择一些可降解的聚合物作为主剂,并且这个聚合物还要具有良好的配伍性,这样才能真正的满足容易降解,以及气体进出便利的条件,达到对油层的保护需求。

##### 5.3 关于高密度“液钙”压井的优化技术

一般情况下油井需要使用具有密度的油层保护液,但是高压井使用的卤水和液钙等高密度修井液之中具有一些污染的情况,针对于这一问题可以使用隔板法修井液技术,在高压井作业的时候少量的添加一些低密度的油层保护液,这样既能够保护油层还能降低成本。如果把井筒和地层看成一个U型管加少量的低密度油层保护液柱到管子的底部,那么就会形成一个隔板的作用在作业的前一个阶段,由于地层特征通过针对性的隔板处理,就能够使它的功能产生变化,从而有效的可以实现对于防垢以及防膨等各种问题的处理作用,而在作业过程中隔板流体与油层能够充分接触也能起到保护作用,这样就不会影响到井内压力系统的整体平衡,能够最大限度地减轻液盖修井液对油气层的伤害。

#### 6 结语

综上所述,在修井作业过程中,虽然各项工艺的进行都可能会导致地层损害,但是只要积极进行相关技术的探究,针对于问题进行解决,并且科学分析将现有的理论支持大规模的运用,在实践中,就能够使油田修井作业中气层的保护水平得到提升,从而为我国的科学开发油田打下基础。

#### 参考文献:

- [1] 刘锋. 油田井下修井作业常见问题及解决策略探究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(12): 114-115.
- [2] 王万鹏, 秦立民, 张帅, 何东, 陈旭. 油层保护修井液在渤海南部油田修井作业中的应用 [J]. 精细与专用化学品, 2021, 29(06): 32-35.
- [3] 常溥. 油田井下修井作业常见问题及对策 [J]. 化工管理, 2021(14): 195-196.
- [4] 孔令维. 采油工程的技术质量及修井作业控制 [J]. 化工管理, 2020(31): 189-190.