

吉林油田废钻井液不落地技术研究与探讨

高虹 房殿军 程启生 张雪婷

(中国石油吉林油田公司采油工艺研究院)

摘 要 文章结合吉林油田产能建设方案,针对中国石油天然气股份有限公司对废钻井液不落地的要求,调研分析吉林油田钻井液无害化处理技术现状及研究方向,提出废钻井液调驱调剖及堵水技术,研究了成胶时间、黏度、粒径等参数。结果表明:适应条件为 40~60℃ 中低温高渗透油水井调剖及堵水。

关键词 污染减排; 废钻井液; 调驱调剖; 资源化利用; 吉林油田

DOI:10.3969/j.issn.1005-3158.2015.02.005

文章编号: 1005-3158(2015)02-0014-02

0 引 言

随着油气勘探难度的增加和领域的延伸,新区块钻井数量和老区块调整井数量逐年增加,在实现勘探开发目标的同时,钻井作业产生的废钻井液等污染物也越来越多。这些污染物对作业区的生态环境造成了不良影响,成为石油行业急需解决的一个技术问题,尤其是 2015 年 1 月 1 日实施的《环境保护法》,使油田面临的环保形势更加严峻。目前吉林油田采用委托第三方处理废钻井液的方式,缺少自己的核心技术及必要的监督及评价手段,存在环保风险。本文主要介绍废钻井液处理技术,通过试验室试验,开发了一套吉林油田废水基钻井液处理技术,实现了废钻井液不落地^[1]。

1 吉林油田废钻井液特点及处理技术现状

1.1 吉林油田废钻井液特点

◆ 废钻井液产生量大

2014 年钻井 725 口,约有 24 万 m³ 钻井液需要无害化处理。

◆ 成分复杂、处理难度高

废钻井液中包括无机盐、有机物、合成聚合物和表面活性剂等 20 余种,同时,钻至泥岩井段时,会有一部分泥岩溶解在钻井液中,造成废钻井液有如下特性:①泥浆颗粒细小、黏度大、稳定性极强、处理难度高。②水平井废钻井液有机物显著高于直井,表现为 COD、碱度高^[2]。

1.2 吉林油田废钻井液处理技术现状

目前吉林油田废钻井液多为水基钻井液,处理方

法多为原位固化法,对于油基钻井液还没有相应的处理手段。原位固化法存在以下三个方面的问题^[3]。

◆ 技术方面 固化工艺本身不够统一、成熟,固化剂品种繁多、添加比例参差不齐,有害物质没有充分固化,二次污染现象较普遍。

◆ 环境方面 一旦固化效果不理想,废钻井液渗液会给周围环境产生不良影响,造成一定经济损失。

◆ 管理方面 施工监管不到位,个别施工方偷工减料,降低固化剂使用比例。导致固化效果很差,几年内“泥浆坑”仍不能固化,出现过车辆下陷事故。

2 吉林油田废钻井液不落地技术研究进展

针对吉林油田废钻井液特点、处理现状及存在的环境风险,为实现废钻井液资源化处理,达到水基钻井液不落地的目标,提出钻井液不落地处理技术方案,并重点开发了废钻井液调驱调剖及堵水技术研究。

2.1 废钻井液不落地技术方案

废钻井液不落地处理技术路线见图 1。

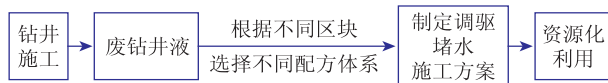


图 1 废钻井液不落地处理技术路线

2.2 废钻井液调驱调剖及堵水技术

按区块分别对吉林油田红岗区块和扶余区块废钻井液进行了采样分析,根据地层温度,利用废钻井液为主要原料,进行了中低温地层调驱调剖及堵水技术研究。目前经过多次改进试验,成胶强度已达到调驱调剖及堵水要求。泥浆携带量已由 15% 提高到

40%,形成了两套中低温地区调剖调驱及堵水体系,并进行了成胶时间、终胶时间、黏度、粒径分析等相关试验,满足调驱调剖及堵水要求,为下一步现场应用提供了技术支持^[4-5]。

2.2.1 中低温地区调驱调剖及堵水成胶体系研究

针对吉林油田红岗区块和扶余区块的中低温地区废钻井液现场取样,进入试验室开展成胶试验研究,初步形成了废钻井液不落地 A 和 B 两套调驱调剖及堵水体系^[6]。

◆ 红岗地区和扶余地区的废泥浆调驱调剖 A 体系试验

现场采集的废钻井液样品,根据其特点对不同的调驱调剖体系进行筛选,对筛选的体系药剂进行梯度试验,并把废泥浆携带量从 15% 提高到 30%,最终形成了中低温地区废钻井液调驱调剖 A 体系。如表 1 所示。

表 1 携带 30% 水基泥浆调驱调剖体系(A 体系)

序号	药品名称	型号	用量/g
1	聚合物	KY-2	0.2
2	强度加强剂	/	0.1
3	有机复合交联剂	TCFJ	0.5
4	互穿 C	XY-36	0.1
5	高温交联剂	XY-28(A)	0.6

◆ 红岗地区和扶余地区的废泥浆调驱调剖 B 体系试验

在 A 体系研究的基础上,根据成胶黏度,成胶时间,以及堵水对成胶强度的要求及考虑成胶成本,开展了 B 体系研究,在 A 体系最多携带 30% 泥浆的基础上,泥浆携带量提高了 10%,大大降低了成胶成本,成胶强度增强,适合堵水作业。如表 2 所示。

表 2 携带 40% 水基泥浆调驱调剖体系(B 体系)

序号	药品名称	型号	用量/g
1	聚合物	KY-2	0.2
2	强度加强剂	TCQJ	0.1
3	互穿 B	XY-110	1.5
4	互穿 C	XY-36	0.1
5	高温交联剂	XY-28(A)	0.3

2.2.2 中低温地区调驱调剖成胶体系技术参数测定

◆ 成胶时间、成胶黏度

模拟中低温地层温度,分别对两套成胶体系在

40℃ 和 60℃ 恒温水浴情况下养护,对成胶体系的性能指标进行了测试,成胶时间与黏度的曲线,见图 2、图 3。

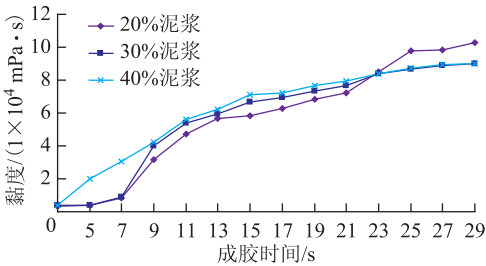


图 2 不同泥浆携带比例的成胶时间-黏度曲线

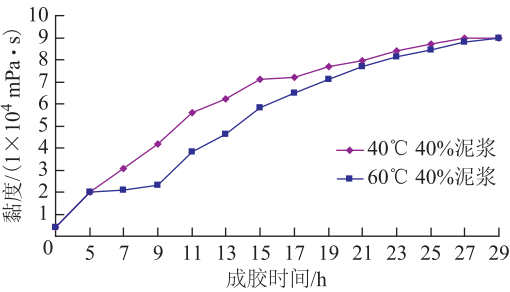


图 3 不同温度条件下成胶时间-黏度曲线

从图 2 和图 3 可知,成胶体系中,泥浆携带量可以从 20% 提高到 40%;成胶试验分别在 40, 60℃ 恒温水浴下对胶体进行养护,凝胶成胶时间为 6~28 h,胶体黏度大于 20 000 mPa·s,满足调剖堵水要求。

吉林油田废钻井液调驱调剖 A 成胶体系和 B 成胶体系胶体黏度大、韧性强、抗剪切性能好,胶体形态 60 d 后保持稳定,满足调剖堵水技术要求。适应条件:40~60℃ 中低温高渗透油水井调剖及堵水。

◆ 粒径分析

取红岗采油厂钻井液样品 1 和扶余采油厂钻井液样品 2,采用 COULTER 激光粒度仪测定其粒径分布见表 3。

表 3 红岗和扶余采油厂钻井液组分粒径分布 %

样品	粒径/ μm					
	<5	5~10	10~50	50~100	100~300	>300
1-1	5.16	4.86	30.05	22.42	23.51	14
1-2	5.32	5.01	31	23.12	24.25	11.3
1-3	5.38	5.06	31.31	23.35	24.49	10.41
2-1	5.16	4.96	30.69	22.89	24.01	12.29
2-2	5.21	4.91	30.36	22.64	23.75	13.14
2-3	5.32	5	30.96	23.09	24.22	11.4

对于较复杂的含聚污水中悬浮固体含量的测定,建议不采用化学预氧化法。

4.2 建议

改进后的滤膜法,是在研究了水中残余聚合物在滤膜法测定悬浮固体含量过程中存在的问题及影响因素的基础上,以新疆油田现场聚驱和二元复合驱采出水为研究对象,评价了新方法的有效性。本方法对水驱污水悬浮固体含量测定没有较明显的优势,但可作为滤膜法测定含聚污水悬浮固体含量的补充方法。

参考文献

- [1] 李杰训,江能,吴迪,等.含聚采出水悬浮固体含量测定方法的改进[J].油田化学,2008(3):293-294.

- [2] 詹亚力,郭绍辉,闰光绪.部分水解聚丙烯酰胺降解研究进展[J].高分子通报,2004(2):70-74.
[3] 朱麟勇,常志英,李妙贞.部分水解聚丙烯酰胺在水溶液中的氧化降解: I 温度的影响[J].高分子材料科学与工程,2000,16(1):113-116.
[4] 冯晓敏.三元污水中悬浮固体测定方法[J].油气田地面工程,2012(12):53-54.
[5] 刘颖.聚丙烯酰胺的化学降解[J].油气田地面工程,2009,28(5):35-36.
[6] 郭海燕. H_2O_2 氧化提高含聚污水悬浮固体测定值准确性研究[J].环境科学与管理,2011(6):93-95.

(收稿日期 2014-06-26)

(编辑 王薇)

(上接第 15 页)

由表 3 可知,红岗钻井液样品 1 和扶余钻井液样品 2 中泥质成分的粒径主要分布在 $10\sim 300\ \mu\text{m}$,约占 80%,粒径的分布较为集中,同时较高的含泥量使其具备了进入地层和封堵高渗透层段的基本条件^[7]。

3 结束语

◆ 吉林油田废钻井液不落地技术的研究,解决了吉林油田废钻井液委托第三方处理、缺少自己的核心技术及必要的监督、评价手段的问题,降低了现有处理方式所存在的安全环保风险。

◆ 废钻井液做为调剖剂回注油层,取代颗粒堵剂,可以降低调剖成本,具有巨大的环保效益和社会效益。

◆ 用废钻井液作为调驱调剖及堵水剂,变废为宝,充分利用现有资源,不仅为油田废钻井液的再生利用找到了一种有效方法,而且也为油田综合治理、降低生产成本提供了一项技术措施。

◆ 该技术保证了钻井施工过程的清洁生产,实现了废钻井液的零排放。

参考文献

- [1] 赵雄虎,王凤春.废弃钻井液处理研究进展[J].钻井液与完井液,2004,21(2):43-48.
[2] 张祎徽.废弃钻井液无害化处理技术研究[D].北京:中国石油大学(北京),2007.
[3] 崔之健,梅宏.废钻井液固化处理技术的研究[J].新疆石油学院学报,1999(1):12-17.
[4] 彭园,杨旭,孙长健.废弃泥浆无害化处理方法研究[J].环境科学与管理,2007,32(4):102-104.
[5] 蔡利山,刘四海,郭才轩.石油钻井环境保护技术综述[J].西部探矿工程,2002,14(3):132-134.
[6] 白宝君,高玉军.区块整体调剖调剖剂用量优化技术研究[J].断块油气田,1999,6(6):33-35.
[7] 左松林,廖远惠.新站油田整体调剖试验研究[J].大庆石油地质与开发,2005,24(2):32-33.

(收稿日期 2014-12-04)

(编辑 王蕊)

欢迎投稿

欢迎订阅

欢迎刊登广告