

胜利油田废钻井液 固液分离技术研究实验

高月臣¹ 田萌² 李伟³

(1. 胜利石油管理局黄河钻井总公司; 2. 中国石油国际事业有限公司; 3. 中国石油西南油气田 HSE 监督中心)

摘要 针对胜利油田勘探与开发特性以及钻井过程中产生大量的高含水量的废钻井液,在固化处理技术的基础上对其分离技术进行了研究与实验,经现场实验,处理后主要污染物指标均能达到国家《污水综合排放标准》(GB8978—1996)中的二级标准。

关键词 胜利油田 废钻井液 固液分离 现场实验

0 引言

胜利油田地处山东北部渤海之滨黄河三角洲地带,为中、新生代断块凹陷盆地,地质构造复杂。该区石油勘探与开发已长达40余年,其难度越来越大。复杂的地层与高难度的钻井工艺导致废钻井液产生量大,2000 m井深约产生800 m³钻井液,基本处于饱和含水状态,其含水率高达60%。长期以来,胜利油田一直采用固化处理技术进行无害化处理,由于废液量大,含水率高,需加入大量吸水剂进行吸水,增加了材料成本,同时,加入过量的碱性吸水剂也会引起固化物浸出液pH值的升高,使pH值超标,达不到环保要求。采用固液分离技术,先对钻井液体系进行破乳处理,分离出部分水份后,再对沉淀物进行无害固化处理,使污染指标满足国家《污水综合排放标准》(GB8978—1996)的二级标准要求。

1 固液分离技术室内实验

对于含水量高的水基钻井液体系,在先期固化处理技术研究成果的基础上,与西南石油大学进行了技术合作,就废钻井液固液分离技术进行了探讨,研究了固液分离药剂基础配方,经室内实验,效果显著。采用固液分离技术,能够补充直接固化处理技术的不足,进一步优化废钻井液无害化处理技术,提高污染治理效果。

1.1 作用机理

◆ 通过加入脱稳剂,使钻井液中电离出的阳离子与

颗粒表面负电荷起中和作用,降低粘土颗粒表面负电荷,从而使钻井液表面张力大大降低,减弱或失去稳定性,达到废钻井液脱稳的目的。

◆ 通过加入高分子聚合物(絮凝剂),经过电性中和作用,使高分子链内斥力降低并发生卷曲,将失稳的粘土颗粒包裹,形成絮团,絮团形成后,游离水即分离出来,存在于钻井液上部,达到固液分离效果^[1, 2]。

1.2 脱稳剂、絮凝剂配置

脱稳剂由药剂A、B及水配置而成,根据废钻井液处理前样品分析结果,确定脱稳剂配方,按钻井液量计算出药剂用量,按40%的比例将A、B两种药剂加入到配制罐中,同时搅拌,直至完全溶解,得到脱稳剂溶液。

按钻井液量计算出絮凝剂用量,并将其配制成约0.5%的溶液,得到絮凝剂溶液。

1.3 固化处理方法

◆ 首先将脱稳剂注入泥浆池内,沿池壁四周均匀倒入,然后用挖掘机充分搅拌均匀,搅拌时间约1~2h。

◆ 待废钻井液脱稳后,加入配置好的絮凝剂,同样用挖掘机充分搅拌均匀,搅拌时间为1~2h。

◆ 表面出现分离现象时停止搅拌,使其静置1.5~2.5h,即可分离上清液。

◆ 将分离出的水用污水罐运至污水处理厂进行处理,沉积物中加入适量的固化剂,用挖掘机充分搅拌完成固化处理。

1.4 固化处理工艺流程

根据现场处理工艺流程, 绘制成处理工艺流程图, 见图 1。

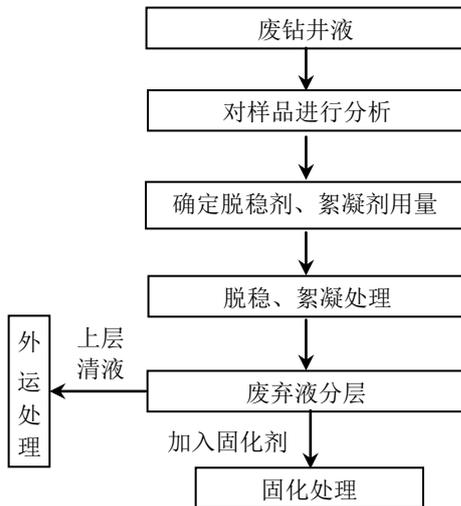


图 1 固化处理工艺流程

2 现场实验

该技术是针对高含水废钻井液固化处理的一项创新技术, 能够解决稀泥浆固化处理过程中遇到的难题。在室内实验的基础上, 分别在营 31-X26 井、辛 177 井进行了现场实验。

2.1 营 31-X26 井

营 31-X26 井位于东营市淄博路东首。该井泥浆池 24.0 m (长) × 14.0 m (宽) × 3.0 m (深), 废液量为 1008 m³, 属水基钻井液, 泥浆为稀状。

按工艺流程, 将 6.8 t A 材料与 3.2 t B 材料投入 12 m³ 水罐中, 充分搅拌配置成溶液, 即得脱稳剂,

将脱稳剂注入泥浆池, 并用两台挖掘机搅拌至均匀, 搅拌时间为 1.5 h。将 80 kg 高分子聚合物 (PAM) 配置成 16 m³ 溶液, 得到絮凝剂, 将絮凝剂注入泥浆池, 并用两台挖掘机搅拌至均匀, 搅拌时间为 2 h。按工艺要求, 静置 2 h, 用抽水机抽出分离游离水 60 m³, 现场用挖掘机挖泥浆, 与分离前相比, 其流动性显著降低, 且其游离水不断往外渗流 (未经分离的泥浆没有这种现象)。然后将沉积物中加入固化材料 100 t, 充分搅拌均匀, 完成固化处理。

2.2 辛 177 井

辛 177 井位于东营市职业学院以西 400 m, 该井泥浆池 26.5 m (长) × 14.5 m (宽) × 2.3 m (深), 废液量为 1220 m³, 属水基钻井液。

按工艺流程, 将 10 t A 材料与 6 t B 材料投入 16 m³ 水罐中, 充分搅拌配置成溶液, 即得脱稳剂, 将其注入泥浆池, 并用两台挖掘机搅拌至均匀, 搅拌时间为 1.5 h。将 100 kg 高分子聚合物 (PAM) 配置成 20 m³ 溶液, 得到絮凝剂, 将絮凝剂注入泥浆池, 并用两台挖掘机搅拌至均匀, 搅拌时间为 2 h。按工艺要求, 静置 2 h, 用抽水机抽出分离的游离水 70 m³, 然后往沉积物中加入固化材料 120 t, 充分搅拌均匀, 完成固化处理。

3 效果分析

为了评价实验效果, 对处理前后的样品分别做浸出液污染物监测。东营市环境保护局环境监测站对处理前后的样品, 采用风干、过筛、实验室浸泡的方法进行前处理, 然后对经 24 h 处理的营 31-X26 井、辛 177 井泥浆浸出液进行相关指标分析。两口井处理前后有害污染物对比见表 1。

表 1 营 31-X26 井、辛 177 井处理前后污染物分析

		mg/L						
	监测指标	pH 值	COD	色度	Pb	石油类	六价铬	Zn
营 31-X26 井	处理前	8.69	2150	120	1.0	216	0.1	1.0
	处理后	7.96	32	30	0.4	5	0.05	0.05
	《污水综合排放标准》 (GB8978—1996) 二级标准	6~9	150	80	1.0	10	0.5	5.0
辛 177 井	监测指标	pH 值	COD	色度	Pb	石油类	六价铬	Zn
	处理前	9.85	3681	160	0.8	326	0.05	0.1
	处理后	8.12	69	20	0.3	6	0.01	0.05
	《污水综合排放标准》 (GB8978—1996) 二级标准	6~9	150	80	1.0	10	0.5	5.0

监测结果表明：经固液分离、固化处理后固化物浸出液污染物主要指标大大降低，且均能达到国家《污水综合排放标准》(GB8978—1996)^[3]所规定的二级标准要求。

与直接固化处理相比，增加了脱稳剂、絮凝剂用量，但减少了吸水剂的加入量，没有增加成本费用，且污染物去除率大大提高，具有一定的经济效益和环境效益。

4 结 论

◆ 固液分离技术是废钻井液无害化处理技术中常用的技术之一，适用于胜利油田含水量高的水基废钻井液。

◆ 现场实验结果表明，污染物去除率效果良好，具

有一定的经济效益和环境效益。

◆ 脱稳剂、絮凝剂配置以及搅拌过程过于原始，需进一步研究与实验，寻求更为高效、实用的机械化设备，优化施工工艺。

参 考 文 献

- [1] 王书琪等. 塔里木油田水基废钻井液无害化固化技术研究. 钻井液与完井液, 2006, 3
- [2] 周凤山等. 废弃钻井完井液固液分离技术研究进展. 钻井液与完井液, 2007 增刊
- [3] 污水综合排放标准(GB8978—1996). 北京: 中国环境科学出版社, 2000, 6

(收稿日期 2007-12-10)

(编辑 李娟)

你知道吗?

水的自净作用及自净过程

水体的自净作用包含着十分广泛的内容，任何水体的自净作用又常是相互交织在一起的，物理过程、化学和物化过程及生物化学过程常常是同时同地产生，相互影响，其中常以生物自净过程为主，生物体在水体自净作用中是最活跃、最积极的因素。例如：河流对污染物的净化过程大致如下：当污染物质排入河流后，首先被流水混合、稀释扩散，比水重的粒子即沉降堆集在河床上；接着可氧化的物质被水中的氧所氧化；有机物质通过水中微生物的作用进行生物化学的氧化分解还原成无机物质；与此同时，河流表面又不断地从大气获得氧气，补充水中被消耗掉的溶解氧；阳光可以杀死病原微生物等。这样经过一段时间，河水流到一定距离后就恢复到原来的“清洁”状态。水的自净能力与水体的水量、流速等因素有关。水量大、流速快，水的自净能力就强。但是，水对有机氯农药、合成洗涤剂、多氯联苯等物质以及其它难于降解的有机化合物、重金属、放射性物质等的自净能力是及其有限的。

(摘编自《国家环境保护总局网》)