

废钻井液固化剂的筛选实验

卢 另¹ 黄 敏¹ 易 斌² 周玉彬² 李盛林¹ 何天鹏¹

(1. 中国石油川庆钻探工程有限公司安全环保质量监督检测研究院; 2. 中国石油西南油气田分公司川西北气矿)

摘 要 针对目前许多废钻井液固化剂产品达不到降低污染物浓度的要求,而效果较好的产品价格昂贵,处理成本高,难以推广使用的问题,选取了 9 种固化剂进行固化实验,通过针入度测定仪、固化效果比对,参考相应市场价格,筛选出经济效益较高的固化剂,为同行业开展固化处理提供参考和借鉴。

关键词 固化剂;固化实验;比对实验;经济效益;筛选

中图分类号: TE254

文献标识码: A

文章编号: 1005-3158(2013)01-0041-02

0 引 言

随着我国经济的快速发展,能源需求量日益增大,石油、天然气作为主要能源已成为我国经济发展的主要促进因素之一^[1]。而石油天然气钻井过程中按钻井深度不同会产生大量的废钻井液、渣泥、钻屑等固体废物,这些废物成份复杂,污染危害大,须对其进行治理^[2]。

以对废钻井液固化处理为基础,就目前的部分废钻井液固化剂进行固化效果实验,筛选出固化效果较好、污染小的固化剂,再对筛选出的固化剂进行经济效益比对实验,进一步筛选出固化效果好、成本低的固化剂,从而降低现有废钻井液固化处理的成本,提升竞争力。

1 废钻井液固化剂研究现状

固化处理是现今油气田生产企业特别是四川的油气田广泛使用的一种针对钻井固体废物的处理方法^[3]。从技术上看,通过固化,能将钻井液中绝大部分的污染物固定在处理团中,经固化处理后的废钻井液,基本能达到无害化的要求^[4],但在现实应用中往往达不到钻井清洁生产无害的要求。目前固化剂产品良莠不齐,很多固化剂都不能达到降低污染物浓度的要求,而效果较好的产品价格及处理成本高,难以推广使用。

目前市面上常使用的固化剂以水泥为主要配方,添加相应混凝、絮凝药剂,质量差别较大,售价较高,现场使用后发现多数固化剂固化耗时较长、固化体强度较差。

针对这些问题,通过现场分析和翻阅大量资料,总结出固化效果的主要影响因素包括固化剂筛选、工艺选择、固化过程控制等。其中固化剂筛选包括固化剂的性能和经济性对比两个方面,研究针对这两个方面展开。

2 废钻井液固化剂筛选实验

首先选择市面上几个比较常见的固化剂,通过固化实验验证固化效果,对于固化效果好的固化剂再进行比对实验和经济效益对比分析,从而筛选出固化效果好、费用低的固化剂。

2.1 固化剂的选取

共选用 9 种固化剂。将收集到的 9 种固化剂进行固化实验,9 种固化剂有较大区别,有单一试剂,有多种试剂,实验均选取 100 mL 废钻井液,根据固化剂厂家提供的固化操作步骤,加入相应量固化配方,综合厂家提供固化剂情况及操作步骤,实验方案将各固化剂包含的试剂配方设置为试剂 1、试剂 2、试剂 3 进行实验。

2.2 固化实验及分析

从固化成型时间来看,9 种固化剂在 6 d 后都能基本凝固成型,但 1[#]、2[#]、3[#]、4[#]、5[#]、9[#] 固化剂在 15 d 后通过针入度仪测定其早期强度达不到实验要求,故未对其再深入研究。达到要求的 6[#]、7[#]、8[#] 固化剂固化结果见表 1,由表 1 可知,三种固化剂的初始固化深度相同,均为 39 mm。通过凝结度实验连续监测 15 d,其针入度分别为 7 mm、1 mm、9 mm。

实验中,固化实验浸出液的颜色较深,表明含有

表 1 三种固化剂固化效果对比

固化剂 编号	实验方案			初始固化高度/mm		凝结度实验(针入度)/mm			
	试剂 1/g	试剂 2/g	试剂 3/g	0 d	2 d	4 d	6 d	13 d	15 d
6 [#]	20	—	—	39	39	36	24	14	7
7 [#]	0.8	12	1.92	39	31	13	12	1	1
8 [#]	20	—	—	39	39	36	24	16	9

注:试剂 1、试剂 2、试剂 3 为按厂家提供的说明所需添加的试剂。

较高浓度的污染物质;固化体浸泡液的颜色较浅,表明其固化剂通过固化实验把污染物质有效的固定在固化体中,达到了一定的固化效果。

固化 15 d 后,通过材料实验机测定三种固化剂所做的固化体抗压强度,其抗压强度均>311 kPa。同时测定了固化体浸出液的 pH、COD、氯化物(对土壤、作物影响较大),结果见表 2,三种固化体浸出液的 COD 和氯化物均满足 DB 51/190—93《四川省水污染物排放标准》要求。

表 2 固化体浸出污染物分析

试剂 编号	pH	COD/ (mg/L)	氯化物/ (mg/L)
6 [#]	7.78	93.8	169.7
7 [#]	8.13	95.7	148.9
8 [#]	9.25	97.2	311.9

3 比对实验及固化剂经济效益分析

分别对三种固化剂在固化相同体积废钻井液时的用量及同等用量下的固化效果进行比对实验。由前边的固化实验可知,6[#]、7[#]和 8[#]三种固化剂在一周后的针入度都很好,因此在经济性分析中可不把固化时间作为影响因素。三种固化剂的市场购买价格均在 1.5~2.0 万/t 之间,无明显差异。

选择相同体积的同一废钻井液,分别加入 6[#]、7[#]和 8[#]三种固化剂进行固化,通过材料实验机分别测定其固化体抗压强度,直至三种固化体的抗压强度均

>311 kPa 即可。结果表明,三种固化剂的用量分别为 6[#] 固化剂 250 g/L,7[#] 固化剂 170 g/L,8[#] 固化剂 190 g/L。可见取得相同固化效果,6[#] 固化剂用量最大,7[#] 和 8[#] 固化剂的用量相对较少,因此在实际现场应用中选用 7[#] 和 8[#] 固化剂能够节约成本。

通过以上比对实验可知,由于三种固化剂的市场价格相当,因此达到相同的固化效果 7[#] 和 8[#] 固化剂的经济性相对较高,比较符合现场实际应用的要求。

4 结 论

经过固化实验和比对实验从 9 种常见的固化剂中筛选出 7[#] 和 8[#] 固化剂,这两种固化剂的用量较少,且固化效果较好,与市场价格相当的固化剂相比经济效益较高,符合钻井现场节约成本、提高固化效率的要求。

参 考 文 献

[1] 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.
[2] 蒋玉坤,郭飞,丁烨,等.废弃泥浆处理方法的总结与展望[J].西部探矿工程,2010,22(1):53-54.
[3] 王冀川.川东北地区钻井废弃泥浆固化法处理技术及运用[J].科技创业月刊,2007,20(11):185-187.
[4] 吴志红,丁忠健.钻井废弃泥浆固化处理技术的研究与应用[J].石油化工应用,2008,27(6):44-47.

(收稿日期 2012-01-09)
(编辑 袁立凡)

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告