

浅谈钻井废弃泥浆无害化处理关键技术

Discussion on the Key Technologies for Harmless Treatment of Drilling Waste Mud

张晓龙 贺少武 陈永生 赵娜 王庆

唐山冀油瑞丰化工有限公司, 中国·河北 唐山 063200

Xiaolong Zhang Shaowu He Yongsheng Chen Na Zhang Qing Wang

Ruifeng Chemical Co., Ltd of Tangshan Jidong Oilfield, Tangshan, Hebei, 063200, China

【摘要】随着中国经济的快速发展,石油钻井等钻井工程也变得越来越。在实施钻探的过程中,出现大量的钻井废弃泥浆是不可避免的,而在钻井时,采用一定的化学处理剂,会造成钻井废弃泥浆的复杂性和多变性。特别是一些西部地区,水资源匮乏,钻井的数量也随之增多,钻井产生的废弃泥浆给附近的土壤、环境等带来了严重的影响。所以,人们也越来越注重对钻井废弃泥浆的无害化处理。

【Abstract】 With the rapid development of China's economy, the number of drilling engineering, such as oil drilling, is increasing. In the process of drilling, a large number of drilling waste mud is inevitable. And the use of certain chemical treatment will lead to the complexity and variability of drilling waste mud. Particularly in some western regions, the number of drilling is increasing for the lack of water resources. And the waste mud produced by drilling brings serious impact on the surrounding soil and the environment. Therefore, people are also paying more and more attention to the harmless treatment of drilling waste mud.

【关键词】 钻井废弃泥浆; 无害化处理; 关键技术

【Keywords】 drilling waste mud; harmless treatment; key technology

【DOI】 <http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i3.609>

1 引言

在钻井过程中,大量的废弃液体会不断出现,这些废弃液体主要成分有钻井液处理剂、钻屑等,是一些由岩石颗粒混合形成的胶体悬浮物。现阶段,中国对于这些液体主要是采取直接排放、自然干化、浓缩、就地掩埋的方式进行处理,只有少部分用于回收再利用。但是,这些液体中的成分均不符合可排放标准的规定,这也使得钻井废弃泥浆成了矿产开发过程中给环境带来恶劣影响的主要因素之一。大量的钻井废弃泥浆在没有经过处理的情况下被排放到井场,在出现降雨的时候,这些泥浆就会随雨水流入到周边的田地、池塘中,给土壤等井场附近的生态环境带来破坏。所以,对于钻井废弃泥浆进行合适的处理尤为重要。

2 钻井废弃泥浆及危害

2.1 主要成分

钻井废弃泥浆从本质上来说,实际上是一种复杂性较高的分散体系,其主要组成物质为黏土和水,黏土在水中分散开进而形成稳定性较高的分散体系。钻井废弃泥浆通常都是

2 μ m-10 μ m 的颗粒物,而且其具有胶体、悬浮体这两种系统的综合性质,稳定性较好。此外,因为钻井的需要,会在钻井液中加入泥浆添加剂,这些添加剂的主要成分为有机高分子,这就使得黏土的颗粒更加分散,并且稳定性更强,形成一种具有特殊性质的胶体稳定体系。钻井完成后需要对废弃物进行处理,主要是对钻井废弃泥浆这一固体废弃物进行无害化处理,从而减少甚至消除钻井工程对环境的污染问题,恢复生态环境原本的样子。会给环境造成污染的有害物质主要有:油类、化学添加剂、重金属、高分子有机化合物,经过降解而生成的低分子有机化合物和碱性物质,这些有害物质的 pH 值较高,提取难度大,如果不对其进行无害化处理,周边的土壤和水资源均会受到影响,导致土地荒废,水资源浪费等更为严重的环境污染问题。

2.2 危害

钻井产生的废弃泥浆有三种类型:水基型、油基型和气基型。其主要来源于以下三个方面:一是地质性质出现变化,从而更换了泥浆体系,由此产生的废弃泥浆由于性能不符合钻井工程对地质的要求而被排放;二是在完成钻井后被遗弃放置在井场的泥浆,也就是井筒中被清水替换出的泥浆;三是

于泥浆的循环系统发生渗漏,由此产生的废弃泥浆。钻井的废弃泥浆存在多方面的危害,比如其 pH 值过高,成分中所含有的高浓度可溶性盐以及油类物质等会对土壤的结构造成破坏,影响植物的健康生长;其具有的重金属离子,包括二价汞、二价铅,还有一些难以被土壤和植物降解的有机物,这些物质都极易进入食物链,并且会在植物或者是动物的体内积累,给人类的生命安全造成影响;其中的有机处理剂会增强水体中的 COD 和 BOD,不利于水生植物的生长,出现一系列的环境问题。

3 钻井废弃泥浆无害化处理关键技术

3.1 循环使用

有些钻井废弃泥浆可以回收再利用。比如水就可以进行循环利用,可以从泥浆中将水分离出来,从而用于钻头的清洗,之后还可以再次进行回收利用;生产水可以在经过处理之后加入井内,用来平衡井内的压力,也可以用作处理重油。油基等一些钻井液在使用后可以对其进行回收,将其作为其他钻井液的基液,或者作为燃料。

3.2 脱水

脱水这一无害化处理技术实际上就是通过化学絮凝剂进行絮凝、沉降,或者采用机械分离等强化措施,将钻井废弃泥浆进行固液分离。通过加水稀释法,能够把加重剂以自然沉降的方式分离,但是其对胶体体系的破坏有一定的难度。在加入絮凝剂之后,就会使固体颗粒物表面的结构受到破坏,而表面的电荷受到中和,以此来降低这些固体颗粒物之间的静电引力,从而让固相颗粒聚结变成大颗粒,实现固液分离。钻井废弃泥浆则不同,要使用相应的絮凝剂^[1]。当前中国已经拥有不同性质的絮凝剂,并且具有非常好的效果。

3.3 回注法和回填法

回注法这一处理钻井废弃泥浆的无害化措施,主要针对处理难度大并且具有一定毒性的钻井废弃液。回注法包括两种实施方式:一种是将废弃液体注入不具有渗透性的地层中,在机械的作用下,通过压裂液将压力增加到足够将地层压裂的程度,然后将钻井废弃液注入地层中,当压力撤销后,周边地层的裂缝会自动闭合,可以确保注入地层的钻井废弃液不出现转移。现阶段的海上钻井,在处理废弃液时,大多采取的都是这种方法。第二种是注入地层或者是井眼的环形空间中,这种方式通过井眼将废弃液体注入安全的地层中,或者注入井眼的环形空间中,这种方法对于地层有极高的要求,底层深度必须要在六百米以上,对于一般钻井废弃液在处理时可以采用该方法。

回填法这一处理钻井废弃液的无害化措施,就是在储存坑中将钻井废弃液进行沉降分离,当上部分的液体在满足环

保的要求后,直接排放。下部分剩余的固体物质在经过一定程度的干燥后,在储存坑中可以直接填埋。但需要注意的是,顶部土层的厚度必须在 1 米以上,但不超过 1.5 米,最后再将地貌恢复到原样。该方法是处理无毒废弃液或者低毒废弃液的最好方式,但其不可用于处理毒性较高的废弃液。

3.4 固化

固化这一处理钻井废弃液的技术措施,被认为是降低钻井废弃液对环境污染的较为可靠的方法,其对于一些处理难度大的污染物质具有很好的效果,包括 COD、pH 值高的物质等。通过固化液对废弃液体进行毒性检测,使其符合国家工业废水的排放标准。如果钻井废弃液含水量较高,可以与固液分离技术相结合,从而取得更好的效果^[2]。

3.5 复合混合法

该技术采用了一种粉末和木屑的混合料作为处理材料,所使用的粉末吸油性能较强,而且具有固氮的功能,能够对臭味进行防护,还可以跟踪气味,具有较好的降解能力。木屑主要来源于木材加工厂,用于疏松物质。粉末和木屑混合形成一种非常好的烃类改良剂。采用该方法对钻井废弃泥浆进行处理时,先要将钻井废弃泥浆进行分离,将钻井废弃液中的基液进行回收,之后才可以进行复合混合法。将经过分离去除掉基液的钻井废弃液与粉末和木屑混合而成的材料充分融合,然后将其在一个面积足够的场地铺平,但不要进行压实,确保其有足够的疏松度,还要保证有足够的氧气和水分,必要时可以注入氧气和水,这样可以加快物质的降解,同时实现固氮,变成肥料,进入到表土层和次表土层,能够让植物吸收。通过这种方式的降解,残留物的毒性被去除,就不会给环境带来影响,同时也不会造成潜在的危害。该方法可以在现场对钻井废弃物进行处理,操作简单方便,处理速度快,可以大大降低劳动强度,适合用在单独井中。

4 结语

通过上述分析,首先了解了钻井废弃泥浆对环境的污染是非常严重的,钻井废弃泥浆的处理是值得关注的。另外,目前处理废弃泥浆的方法有很多种,具体要采取哪一种方法来处理废弃泥浆,需要具体问题具体分析,因地制宜,根据钻井的具体实际情况来选择处理方法。通过分析得知,钻井废弃泥浆其实并没有废弃,加以处理之后还是可以再利用的。钻井废弃泥浆的处理技术虽然已经比较成熟,但仍值得继续研究。

参考文献:

- [1]周金葵.钻井液工艺技术[M].北京:石油工业出版社,2009.
- [2]缪林昌,刘松玉.环境岩土工程学概论[M].北京:中国建材工业出版社,2005.