

非常规油气开发含油钻屑危险特性分析*

肖超 方基奎 岳勇 孟祥海 郭文辉

(杰瑞环保科技有限公司)

摘要 文章对含油钻屑处理后的固体进行了危险特性的分析,比对了三种含油钻屑处理后固体的易燃性、腐蚀性和毒性,经分析,其危险特性满足相关国家标准的要求。热解处理后的含油钻屑尚未列入2016版《国家危险废物名录》的豁免名单中,此次通过分析处理后含油钻屑处理后固体的危险特性,为处理后含油钻屑的从危险废物名录中豁免提供相关数据支持。从而推进油田含油钻屑的最终无害化处置工作的进一步开展。

关键词 含油钻屑; 处理; 危险特性

DOI:10.3969/j.issn.1005-3158.2018.04.004

文章编号: 1005-3158(2018)04-0011-03

0 引言

我国西部油田,以及海上钻井平台,由于石油资源埋藏深度较深,钻井过程中多使用油基钻井液,且随着页岩气的开采,油基钻井液也在大量使用。因此,含油钻屑的量也随之增加。根据2016版《国家危险废物名录》,含油钻屑属于HW08危险废物,经处理后的固体,国家暂时未将其归入豁免名单,故需要对处理后的含油钻屑进行危险特性分析,为处理后钻屑危险废物的豁免提供一定的数据支持^[1-2]。

1 含油钻屑的处理方式

1.1 固化处理法

固化处理采用适当的固化剂加入含油钻屑中,使其固化成易运输和填埋的固化物。该方法设备简单,施工方便,处理成本较低,且固化后的物质可以进一步作为材料使用,例如铺设井场或作为建筑材料;该方法的缺点是无法回收含油钻屑中的基础油,且存在固化后固化物的浸出液指标不易合格,有毒矿物油及处理剂的处理效果不佳,不能完全满足环保要求的缺陷,该方法目前不适宜推广^[3]。

1.2 固液分离法

固液分离法主要是通过离心或甩干设备实现固液的分离,回收含油钻屑中的基础油,且能够较好地降低固体中的含油量,一般可将固体含油量控制在10%以下,但分离出的固体一般还需进行固化处理,不宜直接填埋^[4]。

1.3 化学处理法

化学处理含油钻屑主要是通过添加表面活性剂等物质,改变钻屑的表面润湿性,通过破乳洗涤去除含油钻屑中的油分;该方法设备需求较为简单,条件温和,但处理后的物料还需进一步的机械深度处理才可满足GB 5058.3—2007《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》。

1.4 热解处理法

热解技术是指含油钻屑(污泥)在一个缺氧炉膛内高温间接加热,其中的水分和有机物成分得到蒸发,能够实现高度减量化,有机成分全部析出,灰渣无危害。这一技术是目前国内较为先进的处理含油钻屑的机械法,能够将含油废物处理的较为彻底,钻屑含油量处理后可在1%以下,能够满足不同地区的环保要求^[5-6]。

1.5 回注法

含油钻屑还可通过研磨造浆回注的方法进行处理,通过勘探地层,寻找合适的回注地层,将含油钻屑所研磨成的浆体回注入地层,避免地面污染,国外应用较为广泛;该方法对地层要求较为严格,需要寻找合适的回注地层,受注入地层的条件限制较大。

1.6 生物处理法

生物处理只要是通过微生物进一步处理含油钻屑,在好氧情况下,添加适量的微生物营养剂、活化剂和pH值调节剂,利用嗜油微生物将钻屑上的基础油通过生物代谢过程,分解为无害、低毒的小分子物质,如CO₂, NO₂和H₂O。一般会配套前期的预处理后,

*基金项目:国家重大科技专项“页岩气和煤层气开发环境保护技术集成及关键装备”(2016ZX05040-006)。

肖超,2013年毕业于烟台大学工业催化专业,硕士,现在杰瑞环保科技有限公司从事含油固废处理方面的工作。通信地址:山东省烟台市莱山区杰瑞路27号,264003

对处理后的物料进行深度处理,该方法设备简单,无二次污染,对微生物的选择较为严格,且耗时较长,占地较广,适合在开阔的地区使用,国内外油田常用机械法加微生物法处理含油钻屑^[3]。

综上对比以及根据目前技术发展的趋势,热解处理含油钻屑是大势所趋,故本文主要探究热解处理后含油钻屑的危险特性,评估处理后固体对环境的影响。

2 含油钻屑的危险特性分析

本文以大庆油田、四川威远、长宁处理场地热解处理后的含油钻屑为主要研究样品,对样品中的石油类、重金属含量进行检测分析,从可燃性、腐蚀性、毒性等方面评估处理后含油钻屑的危险特性。

2.1 含油钻屑的可燃性

易燃性的测定结果如表 1 所示。

表 1 含油钻屑易燃性测定实验结果

性质	含油钻屑处理后样品 1 [#]	含油钻屑处理后样品 2 [#]	含油钻屑处理后样品 3 [#]
含油率/%	0.16	0.20	0.12
含水率/%	1.1	1.5	1.4
含固率/%	98.74	98.30	98.48
能否在 2 min 内点燃	不能	不能	不能
点燃后带烟或带火燃烧的距离/mm	—	—	—
有无易燃性	无	无	无

GB 5085.4—2007《危险废物鉴别 易燃性鉴别》中规定,如果不能在 2 min 试验时间内点燃并沿着固体样品带火焰或带烟燃烧 200 mm,那么该固体样品不应归为易燃固体,且无需进一步试验,样品也不具备危险废物的易燃性。

由表 1 可知,所选取的三个地区的含油钻屑处理后含油率都很低,远低于 1%,均无法点燃,由 GB 5085.4—2007《危险废物鉴别 易燃性鉴别》的规定可以推出,此三种含油钻屑处理后的剩余固体,都不应归为易燃固体,且都不具备危险废物的易燃性。

2.2 含油钻屑的腐蚀性

含油钻屑的腐蚀性测定结果如表 2 所示。

GB 5085.1—2007《危险废物鉴别 腐蚀性鉴别》中规定,制备的浸出液 pH 值 ≥ 12.5 ,或者 ≤ 2.0 ,则属于危险废物,具备危险废物的腐蚀性。

由表 2 可知,三种含油钻屑处理后固体的浸出液 pH 值为 8~11,偏向碱性,但未超过 12.5。可知此三

种含油钻屑处理后的固体都不具备危险废物的腐蚀性。

表 2 含油钻屑腐蚀性测定实验结果

性质	含油钻屑处理后样品 1 [#]	含油钻屑处理后样品 2 [#]	含油钻屑处理后样品 3 [#]
含油率/%	0.16	0.20	0.12
含水率/%	1.1	1.5	1.4
含固率/%	98.74	98.30	98.48
浸出液 pH 值	8	10	11
有无腐蚀性	无	无	无

2.3 含油钻屑的毒性指标

含油钻屑的毒性指标(主要检测含油钻屑中重金属的浸出含量)测定结果分别如表 3,4,5 所示。

表 3 含油钻屑处理后样品 1[#] 毒性指标测定结果 mg/L

物质	含量	检出限
银	<0.001	0.001
砷	<0.005	0.005
钡	3.54	0.001
铍	<0.001	0.001
镉	$<0.000\ 1$	0.000\ 1
铬	0.001	0.001
铜	0.002	0.001
镍	0.017	0.001
铅	0.001	0.001
硒	0.005	0.005
锌	0.005	0.005
汞	$<0.000\ 1$	0.000\ 1

表 4 含油钻屑处理后样品 2[#] 毒性指标测定结果 mg/L

物质	含量	检出限
银	<0.001	0.001
砷	<0.005	0.005
钡	<0.001	0.001
铍	<0.001	0.001
镉	$<0.000\ 1$	0.000\ 1
铬	<0.001	0.001
铜	<0.001	0.001
镍	<0.001	0.001
铅	<0.001	0.001
硒	<0.005	0.005
锌	<0.005	0.005
汞	$<0.000\ 1$	0.000\ 1

表5 含油钻屑处理后样品3# 毒性指标测定结果 mg/L

物质	含量	检出限
银	<0.001	0.001
砷	<0.005	0.005
钡	0.86	0.001
铍	<0.001	0.001
镉	<0.000 1	0.000 1
铬	<0.001	0.001
铜	<0.001	0.001
镍	<0.001	0.001
铅	<0.001	0.001
硒	<0.005	0.005
锌	<0.005	0.005
汞	<0.000 1	0.000 1

分析三种地区的含油钻屑处理后的产物重金属含量可知,含油钻屑处理后的样品2#各项重金属指标基本上都未超过检出限,样品3#绝大部分的重金属未超过检出限,只有钡超出了检出限,样品1#重金属指标含量大部分达到了检出限以上,但超出不多,表明含油钻屑处理后固体中的重金属含量不高。

为进一步评估其危险特性,将样品中的重金属含量与GB 5058.3—2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中的指标进行比对如表6所示。

表6 含油钻屑处理后样品毒性比对 mg/L

物质	1# 样品含量	2# 样品含量	3# 样品含量	标准*
银	<0.001	<0.001	<0.001	5
砷	<0.005	<0.005	<0.005	5
钡	3.54	<0.001	0.86	100
铍	<0.001	<0.001	<0.001	0.02
镉	<0.000 1	<0.000 1	<0.000 1	1
铬	0.001	<0.001	<0.001	15
铜	0.002	<0.001	<0.001	100
镍	0.017	<0.001	<0.001	5
铅	0.001	<0.001	<0.001	5
硒	0.005	<0.005	<0.005	1
锌	0.005	<0.005	<0.005	100
汞	<0.000 1	<0.000 1	<0.000 1	0.1

* GB 5058.3—2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》要求。

与GB 5058.3—2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中的指标进行比对后发现,三个样品的重金属含量均未超过GB 5058.3—2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》的指标要求。

3 结 论

通过对三种含油钻屑处理后固体进行易燃性、腐蚀性及毒性的检测分析发现,经热解处理后的含油钻屑样品在易燃性、腐蚀性和浸出毒性等方面所检测的指标均符合国家标准要求。2016版《国家危险废物名录》中规定一些危险废物,在所列的豁免环节,且满足相应的豁免条件时,可以按照豁免内容的规定实行豁免管理。但热解处理后的含油钻屑尚未归入2016版《国家危险废物名录》的豁免名单中,此次通过对处理后含油钻屑处理后固体的危险特性分析,为处理后含油钻屑的从危险废物名录中豁免提供相关数据支持。

参 考 文 献

[1] 刘惠卿,盘英,李玉嫦.“三泥”处理现状[J].石油化工环境保护,2001(1):33-36.

[2] 胡二邦.环境风险评价实用技术和方法[M].北京:中国环境科学出版社,2000:34-36.

[3] 李巨峰,操卫平,冯玉军,等.含油污泥处理技术与发展方向[J].石油规划设计,2005,16(5):30-33.

[4] 侯影飞,齐升东,游海鹏,等.微波处理油基钻屑脱油效果及特性研究[J].石油学报(石油加工),2017(6):1113-1119.

[5] 何焕杰,单海霞,马雅雅.油基钻屑常温清洗—微生物联合处理技术[J].天然气工业,2016,36(5):45-48.

[6] 周浩,汪根宝,李蒙,等.含油钻屑的热解特性[J].环境工程学报,2017,11(12):23-25.

(收稿日期 2018-02-13)

(编辑 李娟)