

# 清罐油泥资源化综合利用技术应用

柴 源 金 鑫 于 畔 王力岩 刘永波 徐海峰

(辽河油田公司欢喜岭采油厂)

**摘 要** 采用清罐含油污泥资源化综合利用技术,处理后的含油污泥经检测其灰渣重金属含量均小于我国 GB 15618-1995《土壤环境质量标准》和 GB 4284-84《农用污泥中污染物控制标准》,灰渣浸出液达到 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》二级标准、燃烧后产生的废气和烟尘达到 GB 13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》。解决了清罐油泥处理难的问题,同时符合国家推行清洁生产,大力发展循环经济的要  
求,使生产过程中的废物减量化、资源化、无害化,减小了油泥排污费用,具有显著环境效益和社会效益。

**关键词** 清罐油泥 资源化 环境 社会 效益

## 0 引 言

含油污泥是油田企业生产中主要污染源之一,是国家明文规定的危险废物,含油污泥的处理与应用是国内外石油企业较难解决而又必须解决的问题之一,也是制约油田环境质量提高和可持续发展的一大难题。

含油污泥可进行无害化处理和资源化利用。其中资源化利用是上策。资源化利用是积极的、价值再生性的转换,将废物变成资源,产生经济上的回报,才能真正符合循环经济的发展理念。根据国家四部委联合制定的新排污标准,未经处理的含油污泥排污费收费标准为 1000 元/t,这将大大增加企业的生产成本。辽河油田在污水处理过程中产生的含油污泥及清罐油泥无合理的出路,只得排入污泥池。国内处理含油污泥的方式主要为焚烧法、分离法、填埋法、生物降解法等,但都存在处理效果不理想或处理费用高等缺点。因此,从环境保护和经济效益的角度出发,寻找一种经济有效的含油污泥资源化利用技术,具有重要的现实意义。

## 1 清罐油泥资源化综合利用

### 1.1 清罐含油污泥的成分

清罐含油污泥指原油沉降后,残留在罐底的油水分离药剂、浮渣和少量泥沙等。其中的油分不能直接回收,形成了多种形态的混合物,这些污泥中一般含有苯系物、酚类、萘类等物质,并伴随恶臭和毒性,若

直接接触自然环境,就会对土壤、水体和植被造成较大污染,同时也意味着石油资源的浪费。因此,无论是从环境保护还是从回收能源的角度考虑,都应该对含油污泥进行无害清洁化处理。

清罐含油污泥组成可以大致分为水、乳化油或吸附油、固体异物、无机盐等。油泥在水中一般呈稳定的悬浮乳状液体系,其水合性和带电性形成稳定的分散状态,很难实现多相分离,从而增加了处理技术的难度和成本。又由于承载油类基质的多种可能性,造成含油污泥成分极其复杂,性质各不相同,要求多种处理技术。清罐含油污泥的成分见表 1。

表 1 清罐含油污泥的成分 %

| 样品              | 含水率 | 含泥砂率 | 含油率  |
|-----------------|-----|------|------|
| 欢四联清罐油泥         | 68  | 13   | 19   |
| 欢采华油污水处理浮渣(压滤后) | 86  | 5.5  | 8.5  |
| 欢二联清罐油泥         | 76  | 10.9 | 13.1 |

### 1.2 清罐含油污泥资源化综合利用技术

清罐含油污泥资源化利用技术遵循清洁生产原则,将含油污泥进行物理、化学处理后作为燃料加以利用,该技术可将油泥中的游离水、絮体水、毛细水、粒子水通过物理和化学作用除去,经过该技术处理的含油污泥具有较高热值,可与燃煤混烧,且烧后烟气、残渣及残渣浸出液均达到国家相应控制标准,实现了含油污泥“资源化、减量化、无害化”,是一种既符合发展循环经济政策要求,又能满足环境保护与节能减排

柴源,2006 年毕业于大庆石油学院,现在辽河油田公司欢喜岭采油厂土地环保管理中心工作。通信地址:辽宁省盘锦市辽河油田公司欢喜岭采油厂土地环保管理中心,124114

工作需要的新型环保处理技术。

1.2.1 工艺流程

- ◆ 将池中油泥用专用泵抽入压滤机,借助压滤机压出油泥中水分。
- ◆ 当压滤机出水结束后放出压滤后油泥,经螺旋输送装置进入铁制油泥池。
- ◆ 将铁制油泥池中油泥通过螺旋输送装置送入搅拌装置,同时加入药剂、煤粉,一并搅拌均匀。
- ◆ 将搅拌均匀的物料经螺旋输送装置送至晒场进行晾晒。
- ◆ 最后进入锅炉房与燃煤混烧。

1.2.2 选择处理药剂

- ◆ 含油污泥破乳剂 清罐含油污泥长期存放在池内不干的主要原因是由于油泥中的油和水处于油包水状态,水分得不到蒸发。因此,要使油泥燃料化,首先应将其迅速破乳,使游离状态的水变成水合状态,将油包水中的水游离出来,易于干燥。
- ◆ 降粘疏散剂 清罐含油污泥的粘性主要来自于所含的胶体物质,降粘疏散剂一方面降低油的粘性,同时可提高含油污泥的孔隙度,使其干化、不结团、易燃烧。
- ◆ 引燃剂 引燃剂可提高清罐油泥的挥发性,使其易燃,加入等量的破乳剂 A4、降粘疏散剂 B6 和不同的引燃剂,在室温 20℃ 下进行实验,筛选结果表明:引燃剂 C5 可达到良好的引燃效果。
- ◆ 煤粉 加入煤粉提高污泥干化物的热值。

1.3 结果分析

1.3.1 热值分析

清罐油泥经处理后的热值见表 2。

| 表 2 清罐油泥经处理后热值 kJ/kg |     |         |
|----------------------|-----|---------|
| 处理方式                 | 成样品 | 热值      |
| 欢四联清罐油泥+处理剂          | 粉状物 | 23356.7 |
| 欢四联清罐油泥+处理剂+煤        | 型煤  | 26059.1 |
| 欢采浮渣(压滤后)+处理剂        | 粉状物 | 20716.4 |
| 欢采浮渣(压滤后)+处理剂+煤      | 型煤  | 27304.2 |
| 欢二联清罐泥+处理剂           | 粉状物 | 19380.7 |

典型燃料热值分析见表 3。

1.3.2 灰渣重金属含量测试

污泥干化燃烧后灰渣重金属含量委托国家地质实验测试中心按相应标准进行测试,结果见表 4。

| 表 3 典型燃料热值分析 kJ/kg |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|
| 名称                 | 原油    | 无烟煤   | 焦炭    |
| 热值                 | 41868 | 31401 | 30982 |
| 名称                 | 烟煤    | 蜂窝煤   | 木材    |
| 热值                 | 20934 | 15210 | 16747 |

| 表 4 灰渣重金属含量测试 mg/kg |          |          |         |
|---------------------|----------|----------|---------|
| 元素                  | Cu       | Cd       | Pb      |
| 含油污泥灰渣              | 97.9     | 0.97     | 63.6    |
| 自然土壤                | 11~108   | 0.1~1.58 | 18~71.7 |
| 标准*                 | 500      | 20       | 1000    |
| 标准**                | 400      | 1        | 500     |
| 元素                  | As       |          | Cr      |
| 含油污泥灰渣              | ≤0.01    |          | 86      |
| 自然土壤                | 1.9~19.2 |          | ≤90     |
| 标准*                 | 75       |          | 1000    |
| 标准**                | 40       |          | 300     |

注\* :GB 4284-84《农用污泥中污染物控制标准》  
\*\* :GB 15618-1995《土壤环境质量标准》

从表 4 可以看出,自然土壤中含有一定量重金属,含油污泥渣监测数据全部小于我国 GB 15618-1995《土壤环境质量标准》和 GB 4284-84《农用污泥中污染物控制标准》,属于安全范围,不会造成环境影响。

1.3.3 燃烧废气、烟尘环境评价

燃烧废气、烟尘环境测试评价见表 5。

| 表 5 燃烧废气、烟尘测试评价 |          |      |     |
|-----------------|----------|------|-----|
| 测试参数            | 单位       | 监测结果 | 标准* |
| 烟尘排放浓度          | mg/m³    | 47.1 | 200 |
| 烟尘排放速率          | kg/h     | 1.26 |     |
| 烟气黑度            | 林格曼黑度(级) | <1   | 1   |
| SO₂ 排放浓度        | mg/m³    | 844  | 900 |
| SO₂ 排放速率        | kg/h     | 22.5 |     |

注\* :指 GB 13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》

从表 5 检测结果可以看出:废气、烟尘检测结果小于 GB 13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》。

## 2 效益分析

### 2.1 含油污泥处理成本分析

由现场试验得到该处理技术的成本如下:

药剂费 200 元/吨

加入煤粉费用 70 元/吨

机械及人工费 70 元/吨

型煤折煤价 150.8 元/吨

合计 189.2 元/吨

### 2.2 采油厂经济效益分析

#### 2.2.1 节约排污费效益

按国务院《排污费征收管理条例》(国务院令 第 369 号)规定,每吨含油污泥将征收 1000 元的排污费。清罐油泥的“燃料化”处理可以满足国家现行相关标准限值,完全满足国家对含油污泥的处理要求。欢喜岭采油厂排放含油污泥总量在 8000~10000 m<sup>3</sup>/a,采用此种方法处理,每年至少可为采油厂节省排污费:800 万元。

#### 2.2.2 企业获得的效益

欢采长期直接效益=年节省排污费-一年清罐油泥处理成本:

800 万元-189.2 元×8000 t/10000=648.64 万元

#### 2.2.3 取得的环境效益和社会效益

循环经济型企业是以物质闭环流动为特征,以“减量化、再利用、再循环”为原则的生态经济型企业。即运用生态学规律把经营活动组织成“资源—产品—再生资源”的反馈式流程,使物质和能量在整个经济活动中得到合理和持久的利用,最大限度地提高资源环境的配置效率,实现生态化转向的企业。

环境保护社会效益指为防止、控制、回避环境负

荷的发生,消除对环境的负面影响,恢复环境生态平衡的社会效益,是企业对整个社会做出的贡献,是用实物单位计量的环境要素。

## 3 结 论

◆ 处理工艺流程简单、方便、快捷、能耗低,效果好、操作安全。

◆ 药剂能达到“一剂多效、脱水、降粘、干化”,即能迅速破乳使油包水中的水游离出来易于干燥;使脱去水后的泥渣不粘连、不结块,使干燥后的泥渣易于燃烧。

◆ 经处理后的含油污泥能很快干化,成粉状物。干燥后的含油污泥,能与燃煤混烧。

◆ 不产生二次污染,处理后清罐含油污泥能达到资源化,变废为宝。

◆ 适用范围广,成本低廉,对不同类型油泥能有效处理,遵循可行性与经济效益统一原则。

◆ 处理后的油泥药剂混合物燃烧值较高、含水率小于 50 %、燃烧后灰渣重金属含量达到 GB 15618-1995《土壤环境质量标准》、灰渣浸出液达到 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》二级标准、燃烧后产生的废气和烟尘达到 GB 13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》。

### 参 考 文 献

- [1] GB 13271-2001 锅炉大气污染物排放标准.
- [2] GB 15618-1995 国家土壤环境质量标准.
- [3] 张久根,蔡士悦.土壤矿物油及其污染[J].农业环境科学学报.1993,04.
- [4] 叶华.推行循环经济,实现中国可持续发展.环境科学与管理,2006,02.

(收稿日期 2009-07-25)

## 微藻制生物柴油前景可期

在科研人员的积极探索下,国内在海洋微藻制取生物柴油方面已取得可喜成果,更宏大的项目正在酝酿之中。

中国工程院院士闵恩泽日前在华中科技大学演讲时透露,明年我国将有部分城市销售含 5%微藻生物柴油的“绿色石油”。但受成本和生产条件制约,这种“绿色石油”大力推广还需时日。

闵恩泽院士算了一笔账:如果推广含 5%生物柴油的清洁燃油,以我国目前石油的使用量计算,生物柴油的需求量是 600 万吨。这项技术的经济和生态效益都非常可观。美国从 1976 年起就启动了微藻能源研究,攻关以化石燃料产生的废气生产高含脂微藻。2006 年,美国两家企业建立了可与 1040 兆瓦电厂烟道气相连接的商业化系统,成功地利用烟道气中的二氧化碳进行大规模光合成培养微藻,并将微藻转化为生物“原油”。2007 年,美国宣布由国家能源局支持的微型曼哈顿计划,计划在 2010 年实现微藻制备生物柴油工业化,各项技术研发全面提速。

(摘编自中国石油网 2009-10-22)