



Scum oil sludge in the  
sewage workshop of  
the refinery

# 炼化厂污水车间浮 渣油污泥

## “三化”处理现场 实验方案

广州盛悦企业管理咨询有限公司

Sep 2024



# 目录



摘要

简介

1 广州盛悦企业管理咨询有限公司介绍	3
1.2 技术合作方 上海海博环保投资有限责任公司	4
1.3 公司科研专家 朱凡博士，伊利诺伊大学香槟分校博士，美国加州戴维斯分校学士	4
2 FPS聚表剂在油田和炼化厂减量化应用	5
2.1 油泥定义和相关污染控制法规政策	
2.2 油泥处理方法和现状	
2.3 FPS聚表剂在油泥中的应用	
3 生物酶脱水分子结构及原理	6
4 测试方法和实验数据	7
5 试验方案	9
5.1 工艺流程说明	10
6 成功案例	11
6.1 成功案例	12
6.2 技术优势	12
7 现场图片	13





# 广州市盛悦企业管理咨询有限公司

广州市盛悦企业管理咨询有限公司成立于2007年，办公室地址位于花城广州天河区王园路15号；盛悦企业在发展壮大的十余年里，从提供企业管理服务的公司转变为为客户提供好的产品和技术支持、产品售后服务；包括国际国内贸易；海外投资及产权交易；国内外市场营销策划和市场推广；企业形象策划；企业管理咨询；会议及展览服务；广告设计、代理；咨询策划服务等。

我们关注清洁可再生能源，助力新能源技术的发展  
智慧农业是保障“中国人的饭碗”的科技之路，我们坚持环境友好，积极推动低碳、资源再生利用  
技术研发、生物农药技术、生态环境治理和修复。

**平等、真诚、创新、环保是盛悦的核心价值。**



## 技术 合作方



海博环保

### 上海海博环保投资有限责任公司

上海海博环保投资有限责任公司（海博环保）是一家专注于污泥脱水处理和水体污染综合治理的高新技术企业。公司秉承“自然环保、服务社会”的理念，坚持科技创新，经过几十年的不懈努力，先后成功研发了“含油污泥成套治理技术”、“废弃油井复活治理技术”、“高分子活性藻生态修复技术”、“FPS工业废水治理技术”、“FPS生化性能高效提升技术”等。

公司首创的生物酶脱水技术，是目前污泥处理行业中的尖端前沿技术，在国际上处于领先地位。

相比传统污泥脱水技术，具有高效、简便、广谱和环保等特性，可广泛应用在污泥脱水、水污染治理、自然水体生态修复等多个领域。



### 公司科研专家

朱凡博士，伊利诺伊大学香槟分校博士，美国加州戴维斯分校学士。

美国科学促进会会员，在《自然》子刊及其他专业期刊发表过数篇学术论文。

持有发明专利 1 项，美国发明记录 1 项。研究领域涉及有机化学、高分子化学、物理化学、生物化学、分子生物学、生物信息学以及复杂生物体系的基因组学研究。

**发明名称：一种多功能聚丙烯酰胺净水剂的合成方法**  
**专利号：ZL200810049044.8**



## 2、FPS聚表剂

### 在油田和炼化厂

#### 减量化应用

### 一、油泥定义和相关污染控制法规政策

油泥是指含油污泥，油泥通常分为：落地油泥、罐底油泥、地面溢油、炼油厂含油污泥等，油泥含油率一般在 10% ~ 50%，含水率在 40% ~ 90%，存在大量的苯系物、酚类、萘、芘等有毒臭的有毒物质，成分比较复杂，属于多相体系。

由于在油田各处理工艺过程中大量使用不同种类的化学处理剂，使油泥砂中各类污染物与无机固体之间的桥联结构稳固，油、水乳化充分，其成分结构更加复杂化，客观上增加了工艺处理难度，增大处理成本。

### 二、油泥处理方法和现状

含油污泥减量化的处理思路是处理其中含有的多余的水分，首先预处理降低含水率、提高含油率，再经油品分离法回收含油污泥中的石油烃，最后无害化处理剩余含油残渣。

含油污泥在油品分离回收PHCs之前，由于含水率高，所以通常先做脱水预处理，不同后续处理技术要求的含水率不同，常用的脱水方法有浓缩法、风化法、机械法和干燥法等。含油污泥的过滤比阻大，属于难过滤性污泥。

油泥主要是采用的填埋法，除了填埋之外，还有其它的如注入地层处理技术、固化处理技术、固化处理技术等油泥裂解炼油技术这几年也是重要的油泥处理方法。

大多数石油开采企业在脱水预处理含油污泥后，通常直接填埋或焚烧，这些方法虽然操作简单、成本低，但浪费资源，还会对周围环境造成污染，由于会产生二次污染，且浪费资源，将会逐渐被其他污染少，可资源化的技术所取代。

### 三、FPS聚表剂在油泥中的应用

海博公司独自研发出使用聚表剂（FPS）作为媒介进行减量化处理含石油的浮渣污水技术，对油泥减量化、无害化、资源快速安全的处理，可降低重质原油的粘稠性，增加固体废液的流动性，适用于所有类型的油泥，经过多次实验证实，能够将炼化厂的浮渣油泥就地化处置。

聚表剂是一种多功能高分子表面活性剂，在接枝共聚的高分子碳链上嫁接，类型丰富、功能多样、性质不同的侧链基团，从而实现材料的双亲性（既亲水又亲油）与双电性（同时携带正负电荷），与天然蛋白质生物大分子有着类似的结构，令之具有高效的功能。仅兼具聚合物和表面活性剂的双重物理化学特性（表面活性和增稠性），而且还具有聚合物和表面活性剂所不具有的特性，如在介质中分子间的聚集-解聚-再聚集和由此引起的特殊流变性，异常的增溶能力，抗盐能力等。

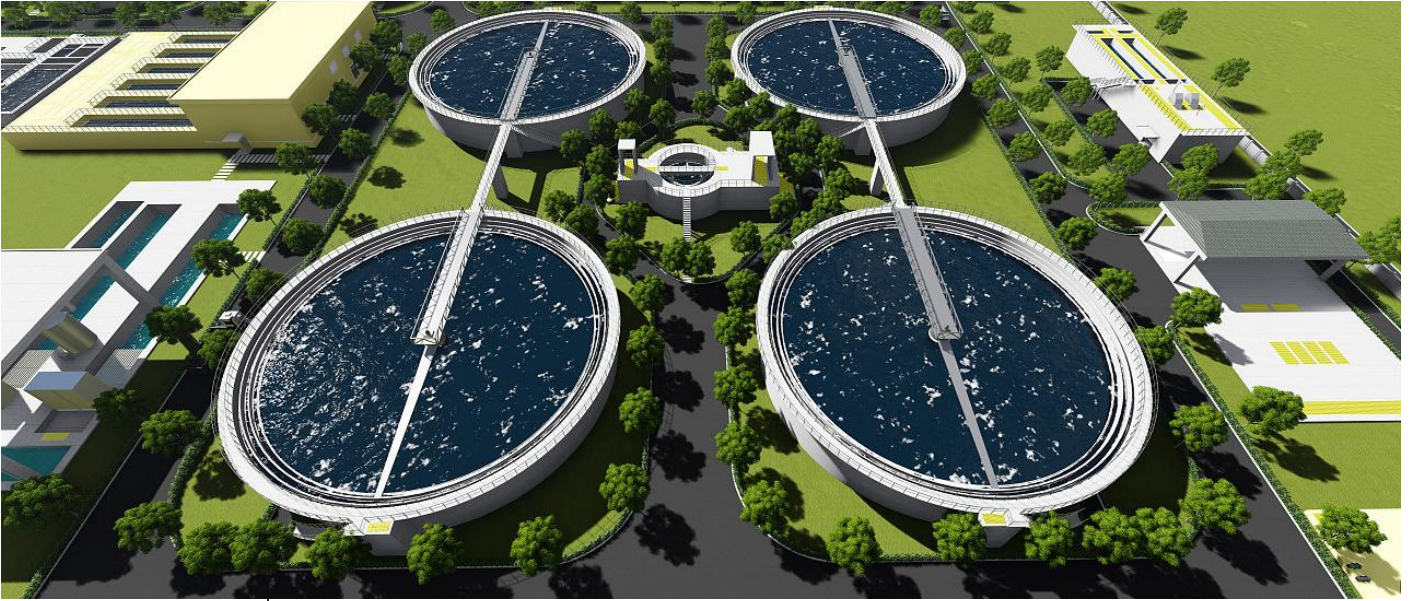
该材料通过物理方式与浮渣污水充分混匀后，会依靠其自身分子活性及分子动力进行“萃取”，高效快速的将浮渣污水中的原油组份与污泥相分离。随着水相的分离和外排，浮渣污水中的含水率有效下降，含油率高效下降（原油被萃取回收），并最终浓缩成泥饼，泥饼含水率可控，一般低于 50%。压滤时间延长可以保证泥饼的含水率达到 30%，含油率低于 2%。

在集装箱移动式撬装设备内，炼化污泥和FPS聚表剂通过混合、搅拌、调理，在常温下实现油、水、泥三项分层。首先实现固液分离，再将水油分离。实现含油量 $\leq 0.3\%$ 的农用土壤指标，达到农田土壤排放标准，能够送去废物填埋。

油通过离心机杂质率 $\leq 1\%$ 可以被直接回收，脱出废水COD $\leq 500$ ，可直排，无需送去污水处理厂来进行处理。



# 3、生物酶脱水分子结构及原理：

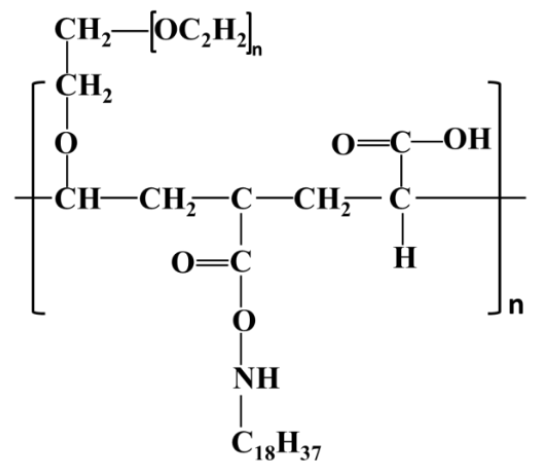


① FPS材料是在高分子碳氢链上接枝共聚，嫁接功能多样，性质不同的侧链基团R，形成定制化的功能性高分子表面活性剂新材料。

② FPS材料在水中强烈搅拌后可自动组装形成液体膜。它是在水中形成庞大有序的纳米级网络超分子结构，与天然蛋白质生物大分子有着类似的结构。

③ 在FPS材料的液体膜中聚集着大量无数纳米级高分子胶束结构，这种结构即有双亲性（即亲油又亲水），又有双电性（有的带正电荷、有的带负电荷），它具有常规表面活性剂无法比拟的增溶、乳化、萃取原油的能力。

在浮渣油污泥的“三化”处理中，可根据不同需要，有针对性的调整材料的分子结构，实现使用效率最大化，使处理工艺简单，在含油污泥的处理中具有开创性、可资源化处理。



Part 4

# 测试方法 和实验数据



序号	样品名称	污染物项目	测定方法及标准
1	出水	COD <sub>cr</sub>	水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (HJ 828-2017)
		悬浮物	水质悬浮物的测定 重量法 (GB 11901-89)
		PH	水质PH值的测定 玻璃电极法 (GB 6920-86)
		石油类	水质石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 (HJ637-2018)
2	出泥	含水率	含水率的测定 (Q/SY DH1604-2015)
3	出油		

★ 本次实验选取原料为炼油厂污水车间含水率为98%的浮渣油污泥,

★ 处理规模为100吨/天, 每天运转24小时, 连续实验七天,

★ 实验项目和指标见下表

出水cop mg/l	出水PH 值	出水石油类 mg/l	出水悬浮物 mg/l	浓度泥含水 %	含油杂质率 %
≤500	4-9	≤9	≤100	≤50	≤1
379	4.4/7.6	5.96	18	33	0.5



Part 5

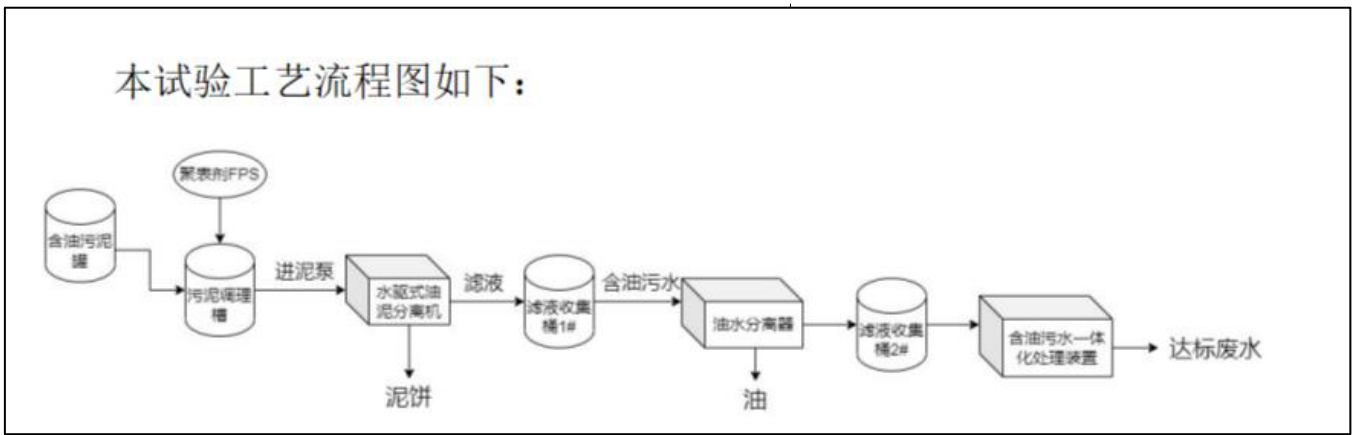
# 试验方案

炼化厂污水车间浮渣油污泥

“三化”处理



本试验工艺流程图如下：



## 5.1 工艺流程说明：

★ 浮渣油污泥从厂区存储罐内，通过管线的连接转移到调理槽中，通过往浮渣油污泥中添加FPS新材料进行调理处理，使得其中的油分与FPS形成亲水性的物质；

★ 浮渣油污泥经过调理后，再由污泥进料泵输送进入水驱式油泥分离机内；

★ 在水驱式油泥分离机内，对混合药剂后的浮渣油污泥进行压滤，产生含水率 $\leq 50\%$ 的浓缩泥饼，通过输送带输送至吨袋中装袋；

★ 水驱式油泥分离机的滤液进入滤液收集桶 1#，收集后进入油水分离器完成水油分离，分离出的水送至滤液收集桶 2#，再进入含油污水一体化处理装置处理，出水达标排放；

★ 经油水分离器分离出来的原油进入原油罐储存回收利用。

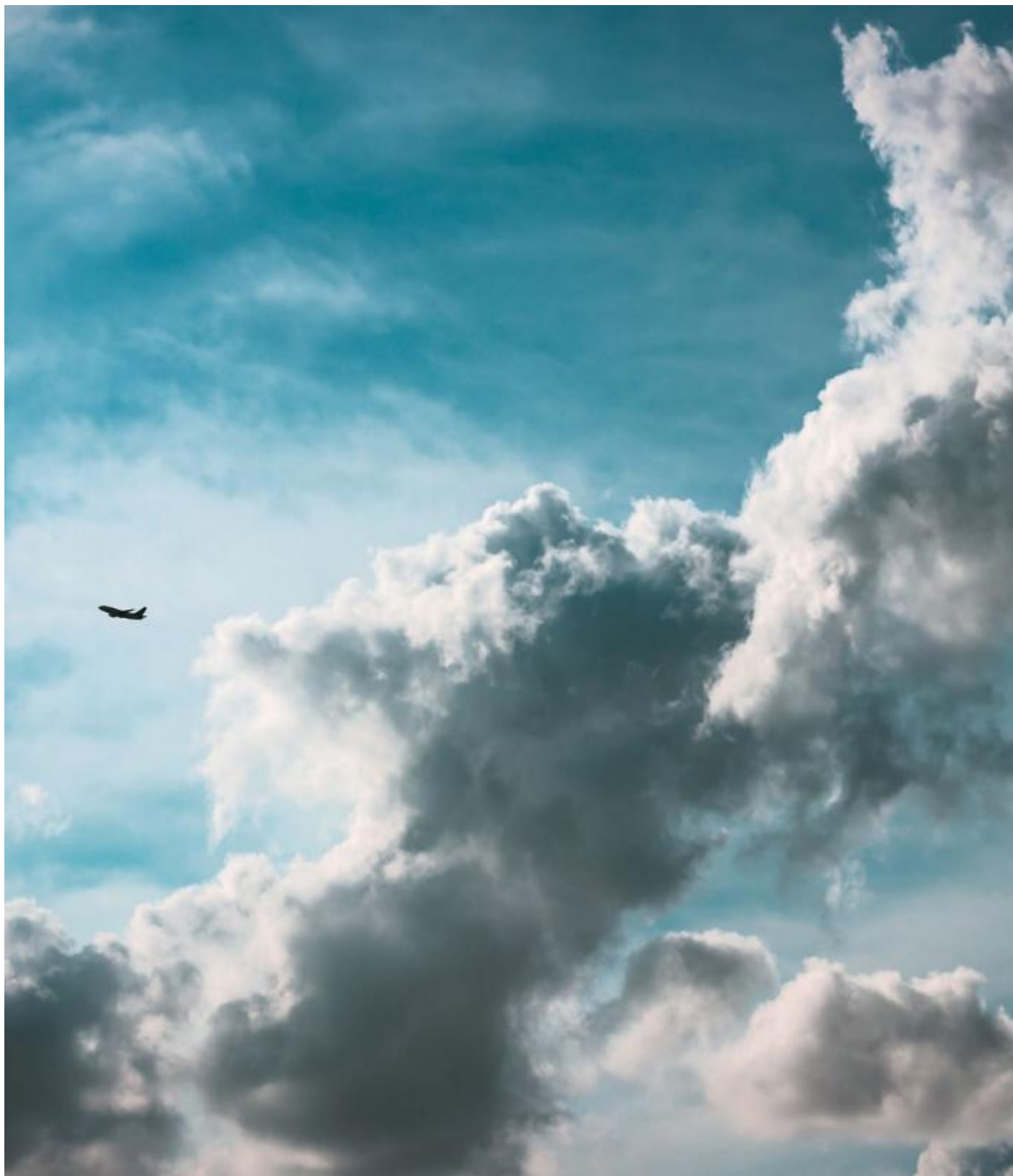


Part 6

# 成功案例

炼化厂污水车间浮渣油污泥

“三化”处理



## 6.1 成功案例

### ★ 长庆第三炼化厂

FPS聚表剂和移动式撬装设备实现就地化处置。

泥渣含水率36.58%（冬季）；43.23%（春季），含油率0.13%；水COD 379mg/L

### ★ 中石油大庆炼化公司

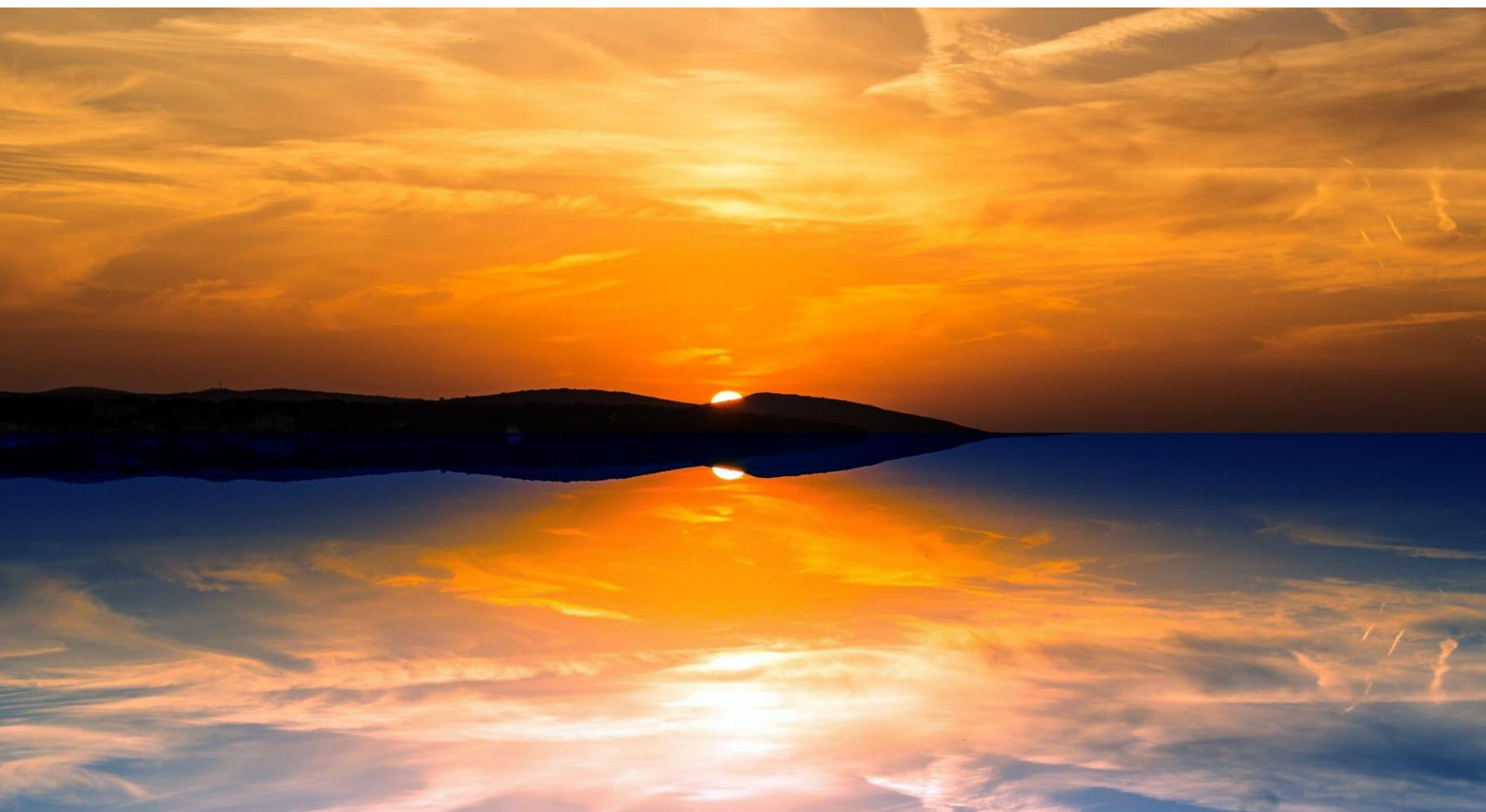
先后进行两次实验，优化了技术流程，证明了技术方案的适应性。

含水率33%；含油率未检出；油中含水率0.5%；水COD 250 mg/L

## 6.2 技术优势

- ① 结合一体机设备实现就地化处置（危废固化含油率 $\leq 1\%$ ），实现固液分离，油水分离；
- ② FPS聚表剂具备优异的耐盐性，适合各种场景的油田和炼化厂；
- ③ 经过处置过的油泥，泥可回填或者资源再利用，水可直排。

两次试验结果均表明使用聚表剂（FPS）药剂，可以使处理后的浮渣油污泥泥饼含水率低于50%的目标。根据优化试验结果表明，泥饼最低的含水率最低可以达到33%。聚表剂（FPS）药剂实现了浮渣油污泥中油、泥、水的分离，经处理后的废水可以达标排放，浮渣减量化达89%。浮渣污水分离出的原油可以实现资源化利用；浮渣油污泥经处理产生的泥饼可根据需求进行再处理，实现固废无害化。





样品编号 2405181225

干燥温度 120℃ 结束方式 自动

保存 加热时间 17:13 干燥重量

打印 失水率 43.23% 1.542 g

返回 比率转换 重量转换

Electric moisture meter

当前记录

干燥温度 120 °C 结束方式 自动

加热时间 07:45 干燥重量

失水率 36.58 % 1.500 g

返回 比率转换 重量转换

海菁海仪器有限公司