



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102627378 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 08

(21) 申请号 201210123102. 3

C02F 103/10(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 04. 24

(71) 申请人 湖北君集水处理有限公司

地址 430065 湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号武汉国家生物产业基地项目 B、C、D 区研发楼 B1 栋

(72) 发明人 许榕 刘鲁建 董俊 刘松 张双峰

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 汪俊峰

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 1/66(2006. 01)

C02F 1/72(2006. 01)

C02F 1/56(2006. 01)

C02F 1/74(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种油田三元复合驱采油废水的处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种处理三元复合驱采油废水的方法,属于油田废水处理领域。包括以下步骤:(1)对三元驱采油废水进行中和,调节 pH 值至中性 7 左右;(2)进行水解酸化,提高可生化性;(3)进行接触氧化法除油和表面活性剂;(4)向每升三元复合驱采油废水中投加 0.1g~1g(按铁元素计)含铁溶液,混匀,再投加 0.1~0.5mL 工业双氧水,搅拌 3~30 分钟,然后进入絮凝沉淀池,再每升废水投加 1~5mg 聚丙烯酰胺,搅拌 3~30 分钟;(5)经沉淀池沉淀,污泥经带式脱水。本发明工艺出水水质好,效果稳定,具有经济性。



1. 一种处理三元复合驱采油废水的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 中和

在耐腐蚀反应池中,向三元复合驱废水添加酸,搅拌,调节 pH 值至 6 ~ 7;

(2) 水解酸化

在水解酸化池中,内置生物带填料,向三元复合驱废水中添加水解酸化菌,废水中活性菌浓度在 3 g/L 以上,水力停留时间为 5h;

(3) 生物接触氧化

生物接触氧化池内置生物带填料,水力停留时间为 12h,气水比为 10~20:1;

(4) 芬顿氧化

向每升三元复合驱废水中投加 0.1g~1.0 g (按铁元素计) 含铁溶液,混匀,再投加 0.1~0.5mL 工业双氧水,搅拌 3~30 分钟,然后进入絮凝沉淀池,再每升废水投加 1~5mg 聚丙烯酰胺,搅拌 3~30 分钟;

(5) 沉淀

絮凝的废水流至沉淀池,水力停留时间 2 ~ 4h。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括如下步骤:沉淀后的出水曝气 1 ~ 2 小时,使水中亚铁氧化形成氢氧化铁沉淀,再经过石英砂和锰砂过滤。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,废水中和的药剂采用工业硫酸或者盐酸。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,水解酸化池和接触氧化池采用推流式多级处理方式。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,生物接触氧化池采用五级,曝气方式采用橡胶盘中孔鼓风曝气,水解酸化出水由接触氧化池下部流入,与曝气气流形成逆流。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,芬顿氧化中,含铁元素化学品是硫酸亚铁、硫酸铁、氯化铁之中一种或混合样。

一种油田三元复合驱采油废水的处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种处理三元复合驱采油废水的方法,属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 我国大部分油田已经进入三次采油阶段,聚合物驱和三元复合驱成为了最重要的三次采油技术,目前在很多油田得到大面积的推广。随着聚合物驱油的广泛应用,产生了大量的聚合物采油废水。三元复合驱是采用表面活性剂、碱、聚合物配合采油。与注水驱采油废水的水质条件相比,三元驱采油废水不仅含油量高,而且含有大量的聚合物(以聚丙烯酰胺为主)700mg/L以上、表面活性剂80mg/L左右,强碱pH值10以上。聚合物的存在增加了污水的粘度,增强水相携油能力,同时也使水中油滴等颗粒的乳化稳定性增强,增加了油水分离的难度。相比单一聚合物驱三元复合驱废水成分更加复杂,处理难度更大,再利用水驱常规污水处理工艺处理很难达到回注原地层的水质要求,是我国油田亟待解决的重要课题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对现有技术的不足,提供一种成本低,高效率的处理三元复合驱采油废水的方法。

[0004] 本发明针对三元复合驱废水呈碱性,中试过程中通过投加酸对其进行中和;在生化系统内充分利用高效微生物的降解作用大量去除表面活性剂,促进油水分离,同时利用微生物裂解聚丙烯酰胺,利用其中的氮源和少量碳源,大幅降低PAM的分子量,从而减小粘度,有利于后续有加药处理;物化工艺采用芬顿法反应,利用羟基自由基氧化破坏聚丙烯酰胺的结构,再通过铁的氢氧化物絮凝沉淀悬浮物和胶体。出水经沉淀后,达到回注水标准(具体指标含油 $\leq 20\text{mg/L}$,SS $\leq 20\text{mg/L}$)。

[0005] 本发明的处理方法具体包括以下步骤:

[0006] (1) 中和

[0007] 在耐腐蚀反应池中,向三元复合驱废水添加酸,搅拌,调节pH值至6~7;

[0008] (2) 水解酸化

[0009] 在水解酸化池中,内置生物带填料,向三元复合驱废水中添加水解酸化菌,废水中活性菌浓度在3g/L以上,水力停留时间为5h;

[0010] (3) 生物接触氧化

[0011] 生物接触氧化池内置生物带填料,水力停留时间为12h,气水比为10~20:1;

[0012] (4) 芬顿氧化

[0013] 向每升三元复合驱废水中投加0.1g~1g(按铁元素计)含铁溶液,混匀,再投加0.1~0.5mL工业双氧水,搅拌3~30分钟,然后进入絮凝沉淀池,再每升废水投加1~5mg聚丙烯酰胺,搅拌3~30分钟;

[0014] (5) 沉淀

- [0015] 絮凝的废水流至沉淀池,水力停留时间 2 ~ 4h,出水可达到回注要求。
- [0016] 沉淀后的出水如果再曝气 1 ~ 2 小时,使水中亚铁氧化形成氢氧化铁沉淀,再经过石英砂和锰砂过滤,可优化处理效果,进一步降低悬浮物和石油类的浓度。
- [0017] 废水中和的药剂采用工业硫酸或者盐酸。
- [0018] 水解酸化池和接触氧化池采用推流式多级处理方式,可提高处理效果。
- [0019] 生物接触氧化池采用五级,曝气方式采用橡胶盘中孔鼓风曝气,水解酸化出水由接触氧化池下部流入,与曝气气流形成逆流,增大气、水接触面积。
- [0020] 沉淀形成的污泥采用带式过滤。
- [0021] 本发明方法已完成 5 吨 / 天规模的中试工程,经相关部门检测出水达到水要回注水要求。
- [0022] 本发明方法具有如下的特点和有益效果:
- [0023] 1、工艺路线主要是生化处理 + 物化处理,生化单元的核心工艺是水解酸化 + 生物接触氧化,再配套使用科亮公司的科利尔菌粉和生物带,利用生物带的高比表面积及生物易吸附性,在生化系统内保持较大规模的生物量,充分利用生物膜内高效微生物的降解作用大量去除表面活性剂,促进油水分离,同时利用微生物裂解聚丙烯酰胺,利用其中的氮源和少量碳源,大幅降低 PAM 的分子量,从而减小粘度,有利于后续的加药处理。
- [0024] 2、物化工艺采用芬顿法反应,利用羟基自由基氧化破坏聚丙烯酰胺的结构,再通过铁的氢氧化物絮凝沉淀悬浮物和胶体。使出水悬浮物和含油量等指标达到回注水标准。物化工艺控制参数具有独创性,沉淀出水具有清澈透明。
- [0025] 3、工程设施投资低,设施常规,仅为现有物化工艺总投资的 67%。
- [0026] 4、运行费用低,药剂为常规的化学品,不需支付高价的药剂费,电费消耗低。
- [0027] 5、运行管理简单,可操作性强。

附图说明

- [0028] 图 1 所示为本发明方法流程图。
- [0029] 图 2 所示为水质优化流程图。

具体实施方式

[0030] 实施例 1

[0031] 某油田元复合驱采油废水中试现场,进水流量 0.12m³/h,按以上工艺加硫酸中和至 pH 值 6.0,经 KIC(科利尔)水解酸化池停留 5 小时和好氧池曝气 24h,出水粘度大为降低,表面活性剂减少,含油量大为减少。后续再经芬顿加药,投加 0.35g/L 的含铁溶液管道混匀,再投加工业双氧水 0.8mL/L 进行搅拌,搅拌速度 70 转 / 分钟,搅拌时间 20 分钟,再投加 5mg/L 聚丙烯酰胺溶液促使生成大的易沉絮体,搅拌 10 分钟,转速 20 转 / 分钟,生产的絮体经过 2h 平流式沉淀。

[0032] 按说明书中工艺,进行中试,没有后续过滤工艺,处理效果也很好,对中试工艺进出水进行了取样分析,结果见下表。

[0033]

监测 水样	指标 结果	PAM mg/L	总碱度（以碳 酸钙计） mg/L	表面活 性剂	悬浮物 mg/L	粘度 mpa.s	含油量 mg/L
原水		786	5775	81.4	144	7.360	31.661
厌氧出 水		781	4020	71.2	273.3	3.573	70.357
好氧出 水		840	1325	42.4	146.7	1.256	1.504
加药出 水		3.2	150	4.2	4.5	0.689	0.169
注入水 标准		无指标	-	-	20	-	含油量 20

[0034] 实施例 2

[0035] 某油田元复合驱采油废水中试现场,进水流量 0.12m³/h,按以上工艺加硫酸中和至 pH 值 6.5,经 KIC 水解酸化池停留 5 小时和好氧池曝气 24h,出水粘度大为降低,表面活性剂减少,含油量大为减少。后续再经芬顿加药,投加 0.4g/L 的含铁溶液管道混匀,再投加工业双氧水 0.4mL/L 进行搅拌,搅拌速度 90 转 / 分钟,搅拌时间 15 分钟,再投加 4mg/L 聚丙烯酰胺溶液促使生成大的易沉絮体,搅拌 10 分钟,转速 20 转 / 分钟,生产的絮体经过 2h 平流式沉淀,清液进入曝气池 1h,再经 8m/h 的滤速经过石英砂过滤器和锰砂过滤器。

[0036] 采取以上工艺处理后,结果如下,达到注入水标准,且水质稳定。本实施例结果如下表所示。

[0037]

监测结果 水样	指标	PAM mg/L	总碱度（以碳 酸钙计） mg/L	表面活 性剂	悬浮物 mg/L	粘度 mpa.s	含油量 mg/L
原水		819	6037	84.8	330	6.303	239.85
厌氧出 水		848	2962	54.3	540	1.487	48.12
好氧出 水		1124	1612	50.9	420	1.412	13.19
混凝加 药		7.01	325	4.2	18	0.6894	11.09
曝气后 过滤		779	350	4.1	8	0.6890	11
注入水 标准		无指标	-	-	20	-	含油量 20



图 1



图 2