



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101786776 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 19

(21) 申请号 201010113190. X

(22) 申请日 2010. 02. 23

(73) 专利权人 北京欧泰克石油工程技术有限责任公司

地址 100086 北京市海淀区中关村南大街 6 号中电信息大厦 1210 室

(72) 发明人 张余凯 姜学文 邬扬善 于海力

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 杨小双

(51) Int. Cl.

C02F 11/00 (2006. 01)

C02F 11/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101602566 A, 2009. 12. 16, 全文.

CN 101343137 A, 2009. 01. 14, 全文.

JP 2001017989 A, 2001. 01. 23, 全文.

CN 1724422 A, 2006. 01. 25, 全文.

于海力. 一种油田污水处理新方法——悬浮污泥过滤污水净化处理技术. 《自然灾害学报》. 2005, 第 14 卷 (第 1 期), 全文.

审查员 施晶俊

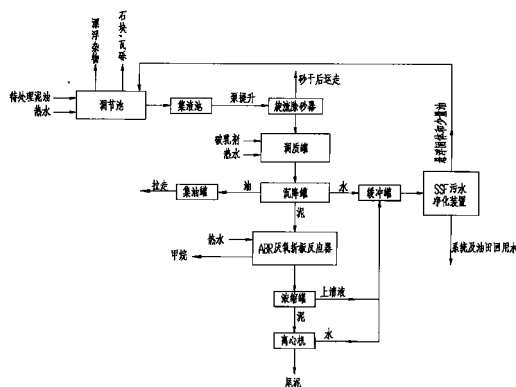
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种含油污泥深度处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种含油污泥深度处理工艺, 属于环境和资源利用领域, 主要应用调质分离技术、微生物厌氧降解、悬浮污泥过滤, 及离心分离技术使污泥中的油分离后含水率降低于 5%, 得以回收利用, 污泥水处理后直接到达油田 A3 回注标准, 尾泥达到农用标准, 完全解决了含油污泥的环境问题。本工艺流程简化, 运行可靠, 设备维护简单, 运行费低, 无需更换滤料, 没有复杂的反冲洗流程和可编程逻辑控制器 (PLC) 控制, 占地少, 投资省, 其无害化资源化的综合效益较高。



1. 一种含油污泥深度处理工艺,其特征在于包括以下步骤:

(1)、将含油污泥引入调节池内通入热水,经搅拌使油泥达到稀释、均混、提高其流动性,定期清理池底的石砾、建筑垃圾等杂物并去除漂杂物;

(2)、采用旋流除砂器对步骤(1)处理后污水进行旋流除砂;

(3)、经步骤(2)处理后的污水进入调质罐,加入破乳剂在合适的温度下进行乳化油破乳;

(4)、经步骤(3)处理后的污水进入沉降罐进行油、泥、水沉降分离,析出大部分油,分离至污油罐,由罐车运走;

(5)、采用 ABR 厌氧折板反应器对步骤(4)分离出的泥用热水再次升温、稀释,并对泥中残油进行厌氧分解,产生的生物泥和原油泥中的无机污泥经浓缩离心机固液分离后获得尾泥;

(6)、对步骤(4)沉降分离出的水、步骤(5)浓缩水和离心分离水经缓冲后引入 SSF 污水净化装置进行处理,所得出水进入本工艺回用或进入油田回用系统,SSF 的排泥仍含有微量的油,送入调节池进行再处理。

2. 根据权利要求 1 所述的含油污泥深度处理工艺,其特征在于,步骤(5)所采用的 ABR 厌氧折板反应器在最后一格底部通入空气,对其出水进行曝气脱臭。

一种含油污泥深度处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种含油污泥深度处理工艺,特别是一种涉及生物处理和物化处理等多种方法的含油污泥无害化资源化处理工艺,属于工业废渣固体废物处理技术领域。

背景技术

[0002] 石油是极其重要的化石能源。我国石油工业虽起步较晚,但发展速度很快。目前,据报道全国油田已达 450 多个,石油资源达 940 亿吨。然而,在油田的开采过程中,油田污水处理系统和原油生产储运系统会产生大量含油污泥,各种油田含油污泥(包括落地原油、炼油厂含油污泥、罐底油泥等与日俱增,目前我国每年产生的含油污泥总量达 500 余万吨,随着大多数油田进入中后期开采阶段,采出油中含水率越来越高,含油污泥产量还将继续增加。

[0003] 含油污泥成分极其复杂,主要由乳化油、水、固体悬浮物等混合组成,目前我国油田含油污泥主要采用露天堆放、填埋等方法处理,含油污泥直接外排会占用大量土地,其内的有毒物质会污染水、土壤和空气,恶化生态环境;直接用于回注和在污水处理系统循环时,会造成注水水质下降和污水处理系统的运行条件恶化,对生产造成不可预计的损失;同时造成大量石油资源被浪费。目前,含油污泥已被列入《国家危险废物名录》中的非矿物油类,根据中华人民共和国国务院第 369 号令《排污费征收使用管理条例》(2003 年 7 月 1 日起执行)以及由中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国家环境保护总局、中华人民共和国国家经济贸易委员会联合颁布的“排污费征收标准管理办法”(2003 年 7 月 1 日起施行),对处置危险废物不符合国家有关规定的,危险废物排污费征收标准为每次每吨 1000 元。《国家清洁生产促进法》和《固体废物环境污染防治法》也要求必须对含油污泥进行无害化处理。因此,无论是从环境保护、维护正常生产还是从回收能源的角度出发,都必须对含油污泥进行无害化、资源化处理。

[0004] 含油污泥是在石油开采、运输、炼制及含油污水处理过程中产生的含油固体废物。根据其具体来源,分为罐底泥、池底泥和落地泥三种。污泥中一般含油率在 10-50%,含水率在 40-90%。含油污泥中含有大量的苯系物、酚类、萘、芘等有恶臭的有毒物质。

[0005] 含油污泥普遍存在流动性差的特点,冬季呈块状,高温时有黑色油液析出。尤其是污水沉降罐的底泥粘稠性高,污泥中的油、水、泥相互包裹,油和水以水包油或油包水的形式存在于污泥中,乳化程度高。

[0006] 含油污泥处理最终的目的是以减量化、资源化、无害化为原则,含油污泥常用的处理方法有:萃取法、焚烧法、生物法、焦化法、含油污泥调剖、含油污泥综合利用等。

[0007] 目前,萃取法处理含油污泥还在试验开发阶段。萃取法的优点是处理含油污泥较彻底,能够将大部分石油类物质提取回收。但是由于萃取剂价格昂贵,而且在处理过程中有一定的损失,所以萃取法成本高,还没有实际应用于炼厂和油田的含油污泥处理。

[0008] 焚烧处理法必须在专门建立的焚烧炉中进行,过程中产生了二次污染,浪费了宝贵资料。

[0009] 生物处理技术主要有土地耕作法、堆肥处理法和污泥生物反应器法。主要是利用微生物将含油污泥中的石油烃类降解为无害的土壤养分,但土地耕作法 and 堆肥法需大面积土地,一般生物反应器法仍有废渣排放,且处理时间长,操作复杂。

[0010] 焦化法处理含油污泥是利用高温条件下烃类的热裂解和热缩合反应产生液相油品、不凝气和焦碳产品。在我国,油泥作焦化装置原料的方法未见应用,原因之一可能是污泥中仍含有大量水,易对焦化操作产生影响,焦化的处理能力低,不能将三泥全部处理掉;另外投资过大,操作安全性要求高。

[0011] 含油污泥直接填埋是目前多数国内油田采用的主要含油污泥处置方法,但这种方法既浪费了其中的宝贵能源,还有可能导致环境污染。

[0012] 各类物理化学处理方法中的油回收不彻底,存在废水和废渣二次污染问题,仍需考虑进一步处理或综合利用。另外,油田含油污泥产生面广,多是断续产生,不同来源的含油污泥性质各异,限制了该处理方法在油田的全面使用和推广。

[0013] 作燃料是利用含油污泥中所含能源的一种综合利用方式,但不能提取其中的原油,在利用这种方法时应从经济和环境两个方面进行综合考虑。

发明内容

[0014] 本发明目的在于提供一种流程短、运行费用低、效果好、无害化资源化的污泥处理工艺流程。

[0015] 本发明是通过如下技术手段实现的:

[0016] 一种含油污泥深度处理工艺,包括以下步骤:

[0017] (1)、将含油污泥引入调节池内通入热水,经搅拌使油泥达到稀释、均混、提高其流动性,定期清理池底的石砾、建筑垃圾等杂物并去除漂杂物;

[0018] (2)、采用旋流除砂器对步骤(1)处理后的污水进行旋流除砂;

[0019] (3)、经步骤(2)处理后的污水进入调质罐,加入破乳剂在合适的温度下进行乳化油破乳;

[0020] (4)、经步骤(3)处理后的污水进入沉降罐进行油、泥、水沉降分离,析出大部分油,分离至污油罐,由罐车运走;

[0021] (5)、采用 ABR 厌氧折板反应器对步骤(4)分离出的泥用热水再次升温、稀释,对泥中残油和泥上吸附的油进行厌氧分解,产生的生物泥和原油泥中的无机污泥经浓缩离心机固液分离后获得尾泥;

[0022] (6)、对步骤(4)沉降分离出的水、步骤(5)浓缩水和离心分离水经缓冲后引入 SSF 污水净化装置进行处理,所得出水进入本工艺回用或进入油田回用系统,SSF 的排泥仍含有微量的油,送入调节池进行再处理。

[0023] 为消除出水的臭味,步骤(5)所采用的 ABR 厌氧折板反应器在最后一格底部通入空气,对其出水进行曝气脱臭。

[0024] 本工艺采用 ABR 厌氧折流板反应器,生物量高,耐冲击负荷,运行稳定,无任何机械设备,维护管理方便。

[0025] 厌氧折板反应器(ABR)不同于一般的生物反应器,是在反应器内设置一系列垂直放置的折流挡板使废水在反应器内沿折流挡板上下折流运动,依次通过每个格室的污泥床

直至出口,在此过程中废水中的有机物与厌氧活性污泥充分接触而得到去除。ABR的结构简单,整体上更接近于推流式,不需要填料和结构复杂的三相分离器,以及机械搅拌装置;垂直折流板的加入使得ABR的物理结构具有了搅拌功能(多次的上下折流),不需要搅拌机械就可加强厌氧活性污泥与基质的接触;在容积不变的条件下增大了废水的流程,使基质与污泥的接触机会和接触时间增多,提高了反应器的处理效率;反应器内的厌氧活性污泥借助于废水的流动特点和降解过程中的产气作用而升起和下沉,但由于折流板的阻挡和污泥自身的沉降性,污泥沿着反应器水平方向的移动速度很慢,加之各上下向格室的宽度不等,故大量的厌氧活性污泥被留在反应器内,可使反应器的运行更为稳定、灵活而有效,为消除出水的臭味,增加1格曝气脱臭。

[0026] 废水厌氧生物处理是指在无分子氧条件下通过厌氧微生物(包括兼氧微生物)的作用,将废水中的各种复杂有机物分解转化成甲烷和二氧化碳等物质的过程,也称为厌氧消化。

[0027] 通过筛选和使用合适的菌种,可以降解原油、燃料油、杂酚油、聚胺脂、氯化碳氢化合物、乙烯基乙二醇、聚合芳香族化合物、酚类、苯系物(BTEX)、含硫化合物、溶剂、胺类和其它复杂的有机化合物。菌种可持续作用,较广范围地影响生物水平,提高固体可生物降解性能,矫正过低的或不一致的挥发性污泥浓度值(MLVSS值),并能控制部分降解有机物的泡沫产生。

[0028] SSF污水净化装置是一套纯物理化学法处理装置系统,首先采用物理化学方法(投加药剂)使污水中部分溶解状态的污染物和胶体颗粒吸附出来,形成微小悬浮颗粒,从污水中分离出来;然后采用絮凝剂将污水中各种胶粒和悬浮颗粒凝聚成大块密实的絮体;再依据旋流和过滤水力学等流体力学原理,在SSF污水净化器内使絮体和水快速分离;污水经过罐体内自我形成的致密悬浮泥层过滤之后,达到油田回注水标准。悬浮泥层起到了精细过滤的作用,当悬浮泥层达到一定量后,依靠点涡流动形成的向心力、过滤水头差形成的牵引力和泥自身的重量,被快速引入污泥浓缩室沉降分离,当污泥浓缩室蓄满时可定期排出。

[0029] SSF污水净化装置打破了传统的静态滤料机械过滤模式,用动态缓慢旋转和不断更新的悬浮污泥层作为主要过滤净化介质,实现不用反洗和不怕堵塞的长期稳定过滤净化。

[0030] 按照本发明的工艺来处理污泥,没有复杂的反冲洗流程和可编程逻辑控制器(PLC)控制,流程简化;运行可靠,设备维护简单;无需更换滤料,运行费用低;净化效果好,处理后污泥达到国家规定农用(无害化)标准,回收的油含水率小于5%,回收水的水质优于回注A3标准(含油 $\leq 3\text{mg/L}$,悬浮物 $\leq 3\text{mg/L}$ (1NTU),粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$);占地少,投资省。

附图说明

[0031] 下面根据实施例和附图对本发明作进一步详细说明。

[0032] 图1为本发明所述含油污泥处理工艺的工艺流程图;

[0033] 图2为本发明所述ABR厌氧折板反应器结构原理示意图。

具体实施方式

[0034] 以下描述本发明的具体实施方式,但并非用以限定本发明。

[0035] 实施例 1:

[0036] 图 1 给出了具体的实施流程:

[0037] (1) 首先将油泥在调节池内经过 2.5 倍(指设计处理量的 2.5 倍,下同)的热水稀释和搅拌,使之具备一定的流动性,并定期用抓斗清理池底的石砾及建筑垃圾等杂物;让上述稀释油泥流经格栅除去漂杂物后进入集液池。

[0038] (2) 由泵将集液池中油泥水输入水力旋流器除砂,所排出的砂风干到一定程度后运走;

[0039] (3) 除砂后的油泥水中增加 2.5 倍的热水及针对油品选定的合适的破乳剂并进行混合搅拌,使油泥进一步稀释和破乳,然后进入调质罐,罐内配有搅拌机和加热盘管,在充分搅拌加热后进入沉降罐;

[0040] (4) 进入沉降罐的油泥水经沉降后,沉降罐上部析出大部分油,分离至集油罐,由罐车运走,沉降罐的上清液送入缓冲罐;

[0041] (5) 从沉降罐出来的污泥则与 2.5 倍的热水混合成泥水后进入厌氧折板反应器;在反应器内利用合适的菌种对泥上吸附的少量油进行高温厌氧分解,使之变成可利用的甲烷气体,可引出利用或放空燃烧。厌氧反应器出来的泥水进入浓缩罐进行浓缩,浓缩罐的上清液进入缓冲罐,浓缩罐的污泥经加入絮凝剂后进入离心机脱水除泥,可选用卧螺离心机,此时离心所得的污泥可达到无公害处理要求并运走。

[0042] (7) 沉降罐出水、浓缩罐出水和离心机出水,经缓冲罐缓冲后用 SSF 污水净化装置进一步净化,除去水中的悬浮固体和少量油。由悬浮污泥过滤截留,出水达到系统内循环回用和油田回用的要求。SSF 出水主要回系统,继续加热用于油泥的加热混匀、稀释和调温等,多余的水进油田回用系统。SSF 的排泥仍含有微量的油和污泥,送入调节池进行再处理。

[0043] 系统中的所有污泥,包括原油泥中去除了油的泥、加药后产生的化学泥、ABR 反应器内产生的生物泥,均通过系统汇集最终经离心机分离后送入收泥车运走。

[0044] 系统中的热水,是循环使用的,在系统中加热,在系统中使用,在系统中净化并再使用。

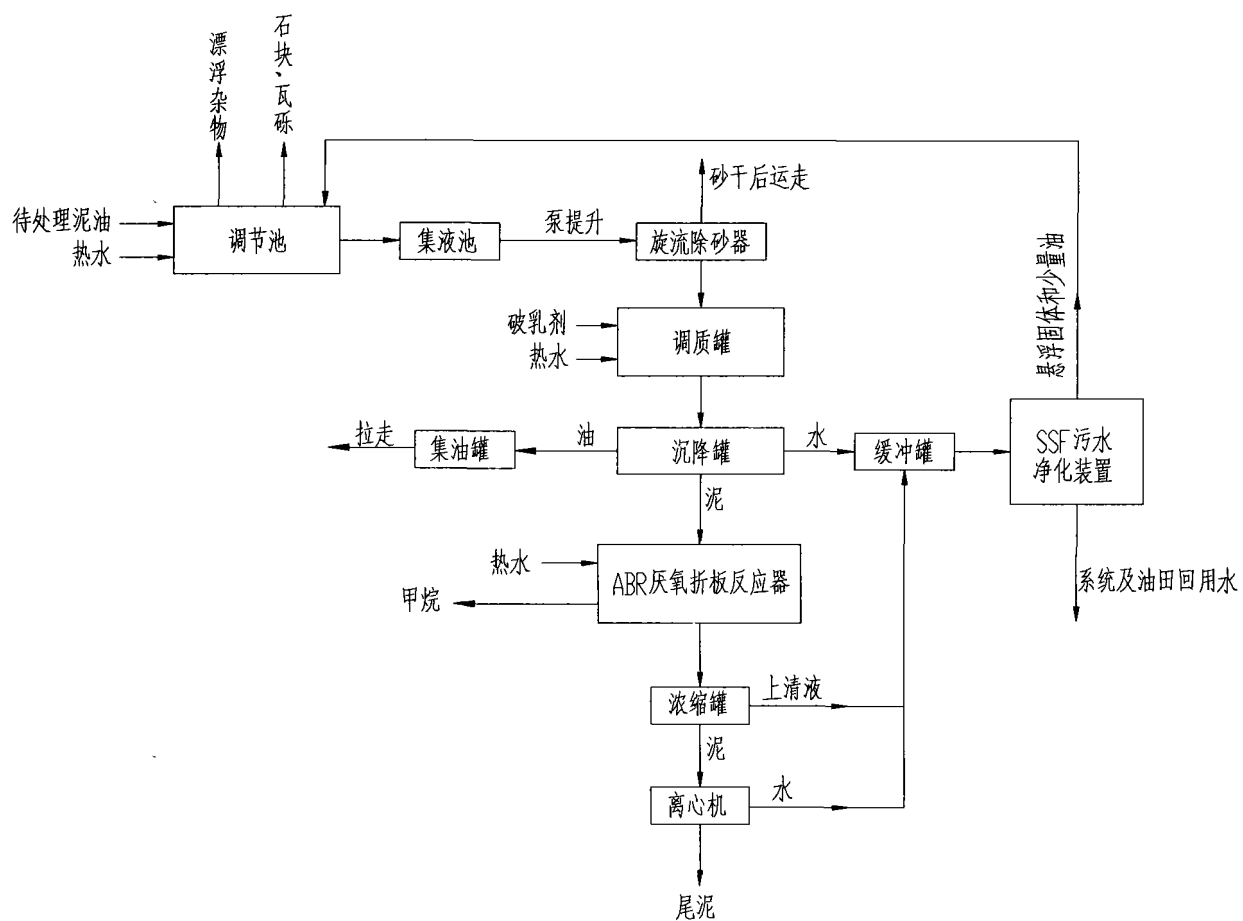


图 1

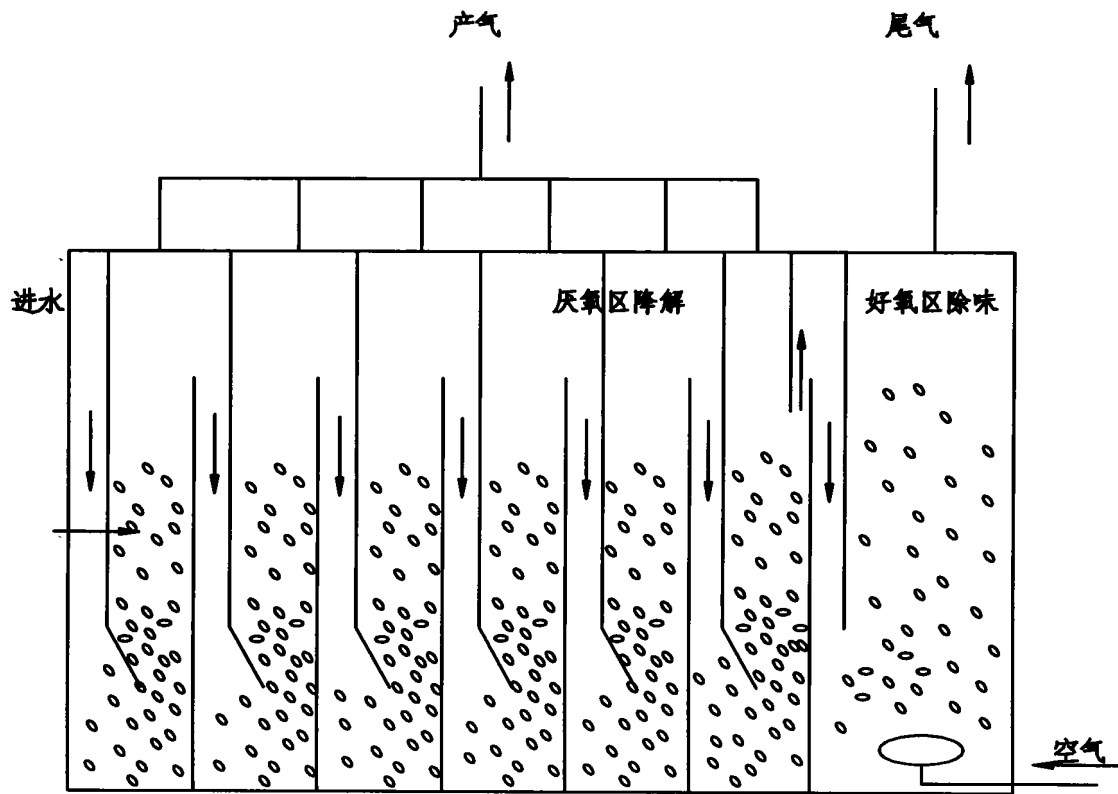


图 2