(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106277308 A
(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610794619.3

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 重庆融极环保工程有限公司
地址 401147 重庆市渝北区龙塔街道龙越路19号绿色空间3栋4-1

(72)发明人 于瑶 刘冬梅 杨平 严国燕

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217
代理人 黄书凯

(51)Int.Cl.
C02F 3/28(2006.01)
C02F 3/34(2006.01)
C02F 9/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种钻井废水厌氧处理方法

(57)摘要

本发明属于工业水处理领域，一种钻井废水厌氧处理方法，包括如下步骤：a)驯化厌氧降解菌；b)首次投放：向厌氧处理设备中投放占厌氧处理设备体积0.1%～0.5%厌氧降解菌、20%厌氧活性污泥和20%～30%生物填料；c)挂膜处理：向厌氧处理设备内通入氮气或二氧化碳，每天向厌氧处理设备中通入稀释后的钻井废水上清液，控制厌氧处理设内废水的CODcr值在2000～3000mg/L，直至有甲烷气体生成；d)补充投放；e)沉淀。本发明可以提升钻井废水的降解效果。

CN 106277308 A

1.一种钻井废水厌氧处理方法,包括如下步骤:

a）驯化厌氧降解菌

分离厌氧降解菌并采用冻干粉保种,再进行接种和扩大培养;

b）首次投放

向厌氧处理设备中投放占厌氧处理设备体积0.1%～0.5%厌氧降解菌、20%厌氧活性污泥和20%～30%生物填料;

取预处理后的钻井废水上清液进行稀释并调节pH值在6.5～7,再泵入厌氧处理设备直至生物填料完全淹没,使其形成均匀的悬浮状态;

c）挂膜处理

向厌氧处理设备内通入氮气或二氧化碳,每天向厌氧处理设备中通入稀释后的钻井废水上清液,控制厌氧处理设内废水的CODcr值在2000～3000mg/L,直至有甲烷气体生成;

d）补充投放

向厌氧处理设备中再次投放厌氧降解菌;

e）沉淀

厌氧处理装置内的出水导入厌氧沉淀池内进行沉淀。

2.根据权利要求1所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述厌氧降解菌包括丁酸梭菌、乳酸杆菌、产氢产乙酸菌、产酸菌、产甲烷杆菌、产甲烷短杆菌、产甲烷八叠球菌。

3.根据权利要求2所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述厌氧降解菌各菌种的体积比为:丁酸梭菌:5～10%;乳酸杆菌:5～10%;产氢产乙酸菌:25～30%;产酸菌:20～25%;产甲烷杆菌:5～10%;产甲烷短杆菌:10～15%;产甲烷八叠球菌:10～20%。

4.根据权利要求3所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述步骤c)中进行连续搅拌。

5.根据权利要求4所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述步骤d)中采用间歇投放厌氧降解菌,每5～7天投放一次,投放量为已处理的废水量的0.005%～0.02%。

6.根据权利要求4所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述步骤d)中采用连续投放厌氧降解菌,投放量为废水流量的0.005%～0.015%。

7.根据权利要求5或6所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述步骤e)中的厌氧活性污泥一部分回流至厌氧处理设备,另一部分经压滤后将滤渣作为水泥添加剂或耐火砖材料。

8.根据权利要求7所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述步骤b)中的预处理包括混凝处理、破乳处理和微电解处理。

9.根据权利要求8所述的一种钻井废水厌氧处理方法,其特征在于:所述厌氧活性污泥为颗粒状。

一种钻井废水厌氧处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于工业水处理领域。

背景技术

[0002] 石油天然气勘探钻井生产作业中，为了保障钻井作业的正常进行，为后期作业提供高质量的井筒和稳定的井壁，则在钻井作业中大量使用具有高色度、高污染、难降解的聚合物泥浆体系。而大量的钻井液在使用过程中进入钻井废水，致使钻井废水成为固相含量高、色度高、有机物含量高、重金属含量高、矿物油含量高的工业废水，这种工业废水具有浓度高、污染大、难降解的特点。

[0003] 此类工业废水排入环境中带来的危害有：①废水冲入河流或渗入地层，将使水体的CODcr、色度、悬浮物、石油类、挥发酚、硫化物、金属离子等超标，影响水生生物的正常生长，影响水体功能；②Cr6+，Hg2+，Cd2+，Pb2+等废水中有害的重金属离子，和不易被动植物降解的有机物易进入生物食物链，并在环境或动植物体内蓄积，从而危害人类的身体健康和生命安全；③废水中氯化物的含量很高，大量的氯化物排入土壤中，会造成土壤盐碱化，土壤的理化性能被改变，肥力下降，造成农作物减产；④高含盐浓度钻井废水排入农田，则将直接作用农作物上，造成农作物的细胞质壁分离而导致枯死，而且废水中的石油类物质会堵塞土壤颗粒缝隙，阻止农作物吸收水分和营养物质，油膜粘附在农作物上，会使农作物枯死而导致减产。

[0004] 现有的钻井废水排放前通常要经过厌氧微生物处理，现有的厌氧微生物处理多采用厌氧污泥处理法，大致包括如下步骤：①将准备用于驯化的厌氧污泥装入将要进行废水处理运行的厌氧处理设备中；②将需要处理的钻井废水通入装有厌氧污泥的厌氧处理设备中，使得厌氧污泥中的微生物适者生存，存活下来的厌氧微生物可以对后续废水进行降解，即驯化成熟；③驯化完成后就将厌氧处理设备正式投入运行，大量钻井废水通入该厌氧处理设备中，控制进水流量、溶解氧及其运行指标，对钻井废水进行降解处理。

[0005] 上述厌氧反应处理方法的缺点在于：①依靠厌氧污泥中的厌氧微生物，在刚开始运行时或许效果明显，但是在污水处理过程中，由于钻井废水中含有的污染物毒性较大时，会造成厌氧微生物大量死亡，若微生物死亡的速度大于其生长速度，同时外界无补充的污水降解微生物至厌氧反应器中，那么最后整个厌氧处理系统将会瘫痪；②因该处理方法的反应器中只有厌氧活性污泥，因此抗负荷性较差，钻井废水流量增大、水质变化、环境变化等波动会造成厌氧活性污泥流失，厌氧微生物也就随着污泥流失或者死亡，导致处理后的废水无法达到排放标准，或者达不到下一段废水处理工序的处理要求，比如CODcr偏高、废水中污染物仍然含量高等。③采用厌氧污泥上附着的厌氧微生物进行处理，没有对厌氧污泥中厌氧微生物进行分离和纯化，因此受影响的因素较多(例如厌氧污泥中的厌氧微生物数量、种类和降解能力等)，运行过程中容易出现较大的波动。

发明内容

[0006] 本发明意在提供一种提升钻井废水降解效果的厌氧处理方法。

[0007] 本发明一种钻井废水厌氧处理方法，包括如下步骤：

[0008] a)驯化厌氧降解菌

[0009] 分离厌氧降解菌并采用冻干粉保种，再进行接种和扩大培养；

[0010] b)首次投放

[0011] 向厌氧处理设备中投放占厌氧处理设备体积0.1％～0.5％厌氧降解菌、20％厌氧活性污泥和20％～30％生物填料；

[0012] 取预处理后的钻井废水上清液进行稀释并调节pH值在6.5～7，再泵入厌氧处理设备直至生物填料完全淹没，使其形成均匀的悬浮状态；

[0013] c)挂膜处理

[0014] 向厌氧处理设备内通入氮气或二氧化碳，每天向厌氧处理设备中通入稀释后的钻井废水上清液，控制厌氧处理设内废水的CODcr值在2000～3000mg/L，直至有甲烷气体生成；

[0015] d)补充投放

[0016] 向厌氧处理设备中再次投放厌氧降解菌；

[0017] e)沉淀

[0018] 厌氧处理装置内的出水导入厌氧沉淀池内进行沉淀。

[0019] 有益效果：①因钻井废水的毒性较大，会使得大量的厌氧降解菌致死，因此增加了补充投放步骤，可根据厌氧处理设备内厌氧降解菌的存活情况进行补充，保证厌氧处理设备内有足够数量的厌氧降解菌；②采用了挂膜处理，使厌氧微生物(即厌氧降解菌)附着在生物填料上生长，增加抗负荷的冲击性，生物膜上的附着的微生物在单位体积内，比传统的厌氧污泥中的微生物数量较多，而且在处理过程中因微生物有附着点，所以不容易随着污泥而流失，相比传统的厌氧污泥处理法，本发明通过污泥和生物膜法可以提高微生物的耐受性，能够降解一般单纯厌氧活性污泥法不易降解的废水，提高对废水中污染物的处理能力；③此厌氧处理方法将污水中降解效果最好的几种微生物分离出来，经过发酵工艺培养，形成强大的生物菌群，再针对性的投放至厌氧处理设备中，使废水中污染物的降解速率和耐负荷冲击性大幅度提高；④通过间接或连续补充所培养的微生物，对废水污染物进行强制降解，提高水质的排放标准。

[0020] 进一步地，所述厌氧降解菌包括丁酸梭菌、乳酸杆菌、产氢产乙酸菌、产酸菌、产甲烷杆菌、产甲烷短杆菌、产甲烷八叠球菌。这几类厌氧降解菌的优点在于：①易形成稳定的微生物菌群，缩短厌氧处理工序的调试启动时间；②菌种之间具有相辅相成，有机协调的功能，极大的增强对废水中的污染物的降解能力。

[0021] 进一步地，所述厌氧降解菌各菌种的体积比为：丁酸梭菌：5～10％；乳酸杆菌：5～10％；产氢产乙酸菌：25～30％；产酸菌：20～25％；产甲烷杆菌：5～10％；产甲烷短杆菌：10～15％；产甲烷八叠球菌：10～20％，使废水处理效果达到该工艺中厌氧段的出水要求，并持续稳定

[0022] 进一步地，所述步骤c)中进行连续搅拌，其作用在于：①使厌氧污泥更快的形成颗粒状，并且颗粒逐渐增大，并促进微生物在生物填料上生长；②使整个厌氧处理设备中的厌氧污泥和生物填料形成均匀、稳定的悬浮状态，提高在正常投入运行过程中整个厌氧设备

的流化态。

[0023] 进一步地，所述步骤d)中采用间歇投放，每5～7天投放一次，投放量为已处理的废水量的0.005%～0.02%。其好处在于：①对死亡和流失的厌氧降解菌及时的补充，增加该工序的抗负荷冲击性；②对废水中的污染物进行强制降解；③0.01%～0.02%的投放量较为适宜，投放过少则可能达不到所要求的效果，投放过多则会导致处理成本的增加。

[0024] 进一步地，所述步骤d)中采用连续投放，连续投放可以及时补充厌氧降解菌，则其投放量为废水流量的0.005%～0.015%。

[0025] 进一步地，所述步骤e)中的厌氧活性污泥一部分回流至厌氧处理设备，对厌氧处理设备的中流失的厌氧活性污泥进行补充。另一部分经压滤后将滤渣作为水泥添加剂或耐火砖材料。污泥中钙镁含量高，可以将污泥资源化利用，并且在水泥或耐火砖烧制过程中，将污泥中的有机物用过高温燃烧的方式转化成二氧化碳，避免了环境污染。

[0026] 进一步地，所述步骤b)中的预处理包括混凝处理、破乳处理和微电解处理。混凝处理使得废水中的悬浮物、胶体沉淀；破乳处理使得废水中的乳化油与水进行彻底分离，降低预处理出水的油含量，防止乳化油对设备造成损伤；强化微处理则可以降低废水中的CODcr和重金属。

[0027] 进一步地，所述厌氧活性污泥为颗粒状，这种颗粒状的厌氧污泥是由相互聚集的多种微生物构成的团体，具有很大的生物致密性，具有沉降速度快、较高的污泥浓度和抗负荷性。

具体实施方式

[0028] 下面通过具体实施方式对本发明作进一步详细的说明：

[0029] 一种钻井废水厌氧处理方法，包括如下步骤：

[0030] 1)驯化厌氧降解菌

[0031] 分离菌种：将从污泥和土壤中驯化、分离出来的钻井废水7种厌氧降解菌(即丁酸梭菌、乳酸杆菌、产氢产乙酸菌、产酸菌、产甲烷杆菌、产甲烷短杆菌、产甲烷八叠球菌)采用冻干粉保种。

[0032] 配置培养基：先以100～200ml为基准，按以下的比例配制4份培养基：牛肉膏0.5%；蛋白胨0.5%；维生素10ml；葡萄糖1%；磷酸氢二钾0.15%；硫酸镁0.05%；硫酸锰0.025%；丙酸钠2%；半胱氨酸0.05%；丁酸钠2%；无菌水100～200ml。另外，按以下比例配置3份培养基：氯化铵0.1%；氯化镁0.1%；氯化钠0.05%；磷酸氢二钾0.04%；磷酸二氢钾0.04%；蛋白胨0.2%；酵母浸出粉0.2%；乙酸钠1%；半胱氨酸0.05%；0.1%刃天青2ml；维生素10ml；无菌水100～200ml。

[0033] 培养基灭菌：将所配制的培养基分别倒入7个不同的250ml锥形瓶中摇匀，直至全部溶解，再置于123℃内的高压蒸汽灭菌锅内灭菌30min，灭菌完成后冷却至室温，向培养基中注入二氧化碳气体密封后置于厌氧无菌操作箱中备用。

[0034] 接种：将冻干粉保种的7种厌氧降解菌分别各取出1支，在厌氧无菌操作箱中用灭菌后的移液枪分别吸取1ml无菌水至7支不同的安瓿瓶中，分别用7支不同的移液枪枪头搅动安瓿瓶促使冻干菌完全溶解，随即吸出安瓿瓶，分别接种至上述7个不同的所备用的250ml锥形瓶中，再用无菌不透气封口膜密封，置于厌氧培养箱中培养，控制温度35～37℃，

培养5～7天。

[0035] 将所培养的7种200ml的降解菌分别以10％的接种比例接种至已经过灭菌处理后的种子发酵罐中，控制温度35～37℃，调节培养基pH在7左右，培养5～7天。

[0036] 将种子发酵罐中培养的7种降解菌，分别以10％的比例接种至已经过灭菌处理后的无氧生产发酵罐中，控制温度35～37℃，调节培养基pH在7左右，厌氧发酵培养5～7天，最后形成成品包装备用。

[0037] 2)首次投放

[0038] 以厌氧处理设备的体积为基准，向厌氧处理设备中投放20％的颗粒状的厌氧活性污泥、20％～30％的生物填料、0.1％～0.5％厌氧降解菌。厌氧降解菌内各菌种的体积比(占整个厌氧降解菌体积的体积比)为：丁酸梭菌：5～10％；乳酸杆菌：5～10％；产氢产乙酸菌：25～30％；产酸菌：20～25％；产甲烷杆菌：5～10％；产甲烷短杆菌：10～15％；产甲烷八叠球菌：10～20％。生物填料选用活性炭或纤维球或塑料球。

[0039] 钻井废水先经过预处理(混凝处理、破乳处理和微电解处理)后，取其上清液进行稀释，其稀释的比例以控制该部分的废水的CODcr值在2000～3000mg/L为准，并调节pH值在6.5～7。将稀释后的上清液泵入厌氧处理设备直至生物填料完全淹没，使其形成均匀的悬浮状态，

[0040] 3)挂膜处理

[0041] 向厌氧处理设备内通入氮气或二氧化碳，控制其厌氧处理设备内部形成微正压，若厌氧处理设备有搅拌装置，那么开启搅拌装置连续搅拌运行，进行降解菌的挂膜处理。每天向厌氧处理设备中通入稀释后的上清液，控制内部的CODcr值在2000～3000mg/L，直至有大量的甲烷气体生成。出口采用液封槽进行液封，使整个厌氧处理设备内部形成绝对厌氧区域，而产生的甲烷气体直接排放或通过燃烧装置作燃烧处理。

[0042] 在此过程中采用间断通入稀释后的上清液，若厌氧处理设备已完全充满，则将出水通入厌氧沉淀池，并启动污泥泵，将沉淀池内的废水抽至厌氧处理设备，形成全回流，控制流量为进水流量的1.5～2倍，或者在第二次进水时，将厌氧处理设备的曝气全部关闭，静置沉淀2～3小时，在氮气或者二氧化碳(或氢气)气体的保护下将厌氧处理设备内的上清液全部抽出，再通入废水。

[0043] 4)补充投放

[0044] 在厌氧处理设备运行过程中连续或间歇的投放厌氧降解菌，若采用间歇投放，则每5～7天投放一次，投放量为已处理的废水量的0.005％～0.02％；若采用连续投放，则其投放量为废水流量的0.005％～0.015％。废水在厌氧处理设备内停留的时间为8～12h；

[0045] 5)沉淀

[0046] 将厌氧处理装置内的出水进入厌氧沉淀池内，厌氧沉淀池底部的厌氧活性污泥一部分回流至厌氧处理设备，控制回流比为1.5～2之间，另一部分经压滤后将滤渣作为水泥添加剂或耐火砖材料(也可作无害化处理后填埋)。