



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206476860 U

(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201720130483.6

(22)申请日 2017.02.07

(73)专利权人 长丰县环境监测站

地址 231100 安徽省合肥市长丰县水湖镇  
杨公路振兴巷内

(72)发明人 吕孟

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

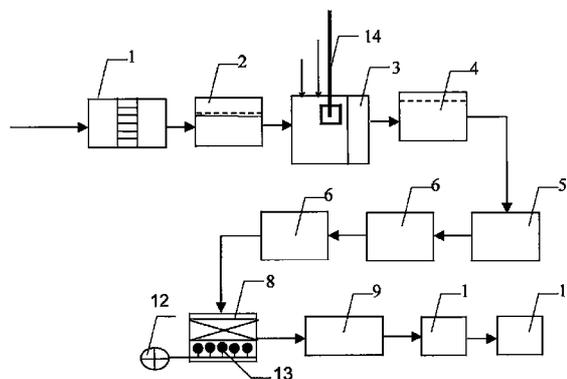
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种含油污水处理回用装置

## (57)摘要

本实用新型提供一种含油污水处理回用装置,由预处理单元、生物处理单元和深度处理单元依次连接而成;所述预处理单元包括顺次连接的格栅、均质隔油池、混凝沉淀池和气浮池,所述生物处理单元由倒置缺氧池、厌氧池、好氧池和二沉池顺次连接而成;所述深度处理单元顺次包括陶瓷膜过滤器、反渗透装置和臭氧消毒装置,处理出水流入清水池中,即为合格再生水,可回收用于生产或直接排放。该装置能有效去除污水中的COD、氨氮、总氮及磷,在保证脱氮效果的同时实现磷的去除,提高了废水处理效率。



1. 一种含油污水处理回用装置,其特征在于:该装置由预处理单元、生物处理单元和深度处理单元依次连接而成;所述预处理单元包括顺次连接的格栅、均质隔油池、混凝沉淀池和气浮池,所述格栅设有原水进水口,所述气浮池的出水口连接所述生物处理单元;所述生物处理单元由倒置缺氧池、厌氧池、好氧池和二沉池顺次连接而成;所述二沉池通过混合液回流管连接至所述倒置缺氧池,所述二沉池设有剩余污泥排出口和连接所述深度处理单元的出口;

所述深度处理单元顺次包括陶瓷膜过滤器、反渗透装置和臭氧消毒装置,所述陶瓷膜过滤器壳体内设有放置膜组件的固定支架,膜组件填充式安装在固定支架上,膜组件的上方连接有出水管,出水管上按照水流方向依次设有压力表、出水泵和出水流量计;膜组件的下方均匀设置5~10个微孔曝气器,陶瓷膜过滤器的一侧安装有罗茨鼓风机,罗茨鼓风机与微孔曝气器通过管道联通,空气压缩机与微孔曝气器之间的管道上设有空气流量计,所述膜过滤器还连接膜清洗装置;所述反渗透装置的浓水回流至原水进水口,产水进入臭氧消毒装置进行杀菌、消毒,所述臭氧消毒装置的出水流入清水池中,即为合格再生水,可回收用于生产或直接排放。

2. 根据权利要求1所述的含油污水处理回用装置,所述混凝沉淀池中设置搅拌器,且同时投放混凝剂和氧化剂,其中,所述混凝剂为聚合氯化铝、聚合硫酸铁、硫酸铝、硫酸镁、氯化镁和氯化铁中的一种,氧化剂为高铁酸钾或者高铁酸钠。

3. 根据权利要求1所述的含油污水处理回用装置,所述好氧池内设置曝气器,其与外部鼓风机连接。

4. 根据权利要求3所述的含油污水处理回用装置,所述陶瓷膜过滤器采取间歇式曝气,膜产水泵设置在膜池外部,与膜组件相连。

## 一种含油污水处理回用装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理领域,特别是涉及一种含油污水处理回用装置。

### 背景技术

[0002] 近年来由于水体富营养化引起的环境问题日益凸显,水资源短缺与水环境污染问题已成为影响我国经济社会可持续发展的重要因素之一。“十二五”期间,我国的水污染减排目标将在原来的COD总量控制基础上,加强氨氮和总磷的控制。

[0003] 目前含油污水的生物处理技术主要有普通活性污泥法、生物接触氧化法、生物滤池、序批式活性污泥处理技术、A/O技术、两级好氧曝气池技术、氧化沟技术、O/A/O技术等。生物处理工序前端的预处理技术则几乎全部采用“平流式隔油池+斜板式隔油池+两级气浮池”的组合技术,预处理工序出水石油类浓度低于15-30mg/L,然后进入生物处理系统,利用微生物的作用将水中的有机污染物降解为二氧化碳和水,将水中的氨氮通过“硝化-反硝化”作用分解为氮气,水质得到净化。

[0004] 目前的预处理技术能够去除全部油滴粒径大于150 $\mu\text{m}$ 的浮油和油滴粒径大于60 $\mu\text{m}$ 的分散油,能够去除油滴粒径大于3 $\mu\text{m}$ 的绝大多数乳化油,无法去除污水中油滴粒径约为0.1-0.8 $\mu\text{m}$ 的溶解油,溶解油的去除需要通过微生物的生化作用进行降解。对气浮处理技术而言,目前有报道的最小能够去除的油滴粒径是1 $\mu\text{m}$ ,一般的去除能力在粒径为3-10 $\mu\text{m}$ 的乳化油。油滴粒径范围在0.8-3 $\mu\text{m}$ 的石油烃需要吸附在生物处理系统的活性污泥上通过排泥进行去除。这部分石油烃进入生物处理系统后,会吸附在活性污泥上,造成活性污泥因比重降低导致沉降性能变差,引起活性污泥的上浮流失,给污水处理带来不良影响,处理效率降低;这部分石油烃进入生物处理系统后,会逐渐包裹活性污泥絮体,影响活性污泥氧和基质的传递,造成活性污泥死亡,影响污水处理效率和出水水质超标;这种“石油类吸附-污泥死亡-污泥上浮-污泥流失”的变化伴随着新污泥的生成形成一种“处理效率稳定-处理效率降低-处理效率升高”的规律性变化,给生物处理系统的稳定运行造成不利影响,从而也增加了管理的难度;因此消除石油烃对污水生物处理系统的影响,一直是含油污水处理领域特别是炼油污水处理领域急需解决的技术难题。

[0005] 在现有的含油污水处理技术中,或没有考虑水解酸化段,或采用的是完全厌氧的水解酸化段,造成对大分子石油烃的去除效率不佳,对于超稠油含油污水甚至影响到污水的达标排放。这是由于,石油烃是高度还原的有机物,高度的还原性使之难于厌氧分解,完成开环断链,最终降解成二氧化碳和水。要完成大分子、环状石油烃的生物降解,需要电子受体,如氧、硝酸盐和硫酸盐等,在没有硫酸盐大量存在的环境下,需要回流硝酸盐和亚硝酸盐提供电子受体,不过由于硝酸盐在化学反应热动力学上不足以维持微生物的大量生长,需要微量的氧进行补充,因此石油烃大分子的生物降解是在兼氧的环境下进行的,不是一个完全厌氧的生态环境。在兼氧条件下,微生物产生水解酶,借助水解酶的催化作用,石油烃大分子完成开环断链,废水的可生化性得到提高,进而污水中污染物的去除率得到提高。

[0006] 为适应污水排放标准日益严格的需要,目前采取A<sup>2</sup>O对二级生物处理单元出水进行深度处理。传统的A/O、A<sup>2</sup>/O、氧化沟等污水处理工艺由于本身存在的一些不足,主要表现为这些工艺受污泥龄、污泥浓度、碳源、硝酸盐等因素调节的影响,会造成脱氮与除磷的功能之间相互制约,其处理废水的效率受到一定限制,不能发挥最有效的作用。MBR是一种将污水的生物处理和膜过滤技相结合的高效废水生物处理工艺,它把膜分离技术和生物技术结合起来,实现了污泥龄与水力停留时间的彻底分离,且该技术污泥浓度较传统方法有大幅提高,处理能力和处理效率得到大幅提升,目前常采用A<sup>2</sup>/O与MBR结合形成A<sup>2</sup>/O-MBR工艺对污水进行处理。但目前普遍采用的A<sup>2</sup>/O-MBR工艺,由于缺氧系统位于系统中部,导致绝大多数工艺反硝化碳源不足,影响系统总氮脱除效果;厌氧系统位于系统前端,而混合液回流含有大量溶解氧及硝酸氮,很难在厌氧池中形成真正的厌氧环境导致严重影响除磷效果;因此,现有的A<sup>2</sup>/O-MBR工艺很难同时实现高效脱氮除磷。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种含油污水处理装置,其整个生化处理系统的效率高、生化段的抗冲击能力强、稳定性和安全性高,能在提高脱氮效果的同时实现磷的去除,提高废水处理效率,从而解决现有处理污水的A<sup>2</sup>/O-MBR工艺反硝化碳源不足及脱氮与除磷的功能之间相互制约的问题。

[0008] 本实用新型提供的一种含油污水处理装置,该装置由预处理单元、生物处理单元和深度处理单元依次连接而成。

[0009] 预处理单元包括顺次连接的格栅、均质隔油池、混凝沉淀池和气浮池,所述格栅设有原水进水口,所述气浮池的出水口连接所述生物处理单元。所述混凝沉淀池中投放混凝剂和氧化剂,其中,所述混凝剂为聚合氯化铝、聚合硫酸铁、硫酸铝、硫酸镁、氯化镁和氯化铁中的一种,氧化剂为高铁酸钾或者高铁酸钠。

[0010] 其中,生物处理单元由倒置缺氧池、厌氧池、好氧池和二沉池顺次连接而成;二沉池通过混合液回流管连接至倒置缺氧池,二沉池设有剩余污泥排出口和连接所述深度处理单元的出口。好氧池内设置曝气器,其与外部鼓风机连接。

[0011] 另外,深度处理单元顺次包括陶瓷膜过滤器、反渗透装置和臭氧消毒装置,所述陶瓷膜过滤器壳体内设有放置膜组件的固定支架,膜组件填充式安装在固定支架上,膜组件的上方连接有出水管,出水管上按照水流方向依次设有压力表、出水泵和出水流量计;膜组件的下方均匀设置5~10个微孔曝气器,陶瓷膜过滤器的一侧安装有罗茨鼓风机,罗茨鼓风机与微孔曝气器通过管道联通,罗茨鼓风机与微孔曝气器之间的管道上设有空气流量计,所述膜过滤器还连接膜清洗装置;所述反渗透装置中的反渗透膜进一步截留溶解性的颗粒和污染物质等,有效保证了膜生物反应器的处理效果,其中,浓水回流至原水进水口,产水进入臭氧消毒装置进行杀菌、消毒,所述臭氧消毒装置的出水流入清水池中,即为合格再生水,可回收用于生产或直接排放。

[0012] 所述的陶瓷膜过滤器采取间歇式曝气,膜产水泵设置在膜池外部,与膜组件相连。

[0013] 本实用新型的有益效果为:通过采用预处理、二级生物处理和深度处理配合,特别是二级生物处理中采用倒置缺氧池的A<sup>2</sup>/O,深度处理中设置了陶瓷膜过滤器+反渗透装置,整个装置能有效去除污水中的COD、氨氮、总氮及磷,在保证脱氮效果的同时实现磷的去除,

提高了废水处理效率。

### 附图说明

[0014] 图1为本实用新型的污水处理装置流程图。

[0015] 图中标识:1-格栅,2-均质隔油池,3-混凝沉淀池,4-气浮池,5-倒置缺氧池,6-厌氧池,7-好氧池,8-陶瓷膜过滤器,9-反渗透装置,10-臭氧消毒装置,11-清水池,12-罗茨鼓风机,13-曝气器,14-搅拌器。

[0016] 以下结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详述。

### 具体实施方式

[0017] 下面对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型的保护范围。

[0018] 本实用新型实施例提供一种污水处理装置,能同时兼顾生物脱氮与生物除磷,可用于占地有限且对出水水质要求高的大型市政污水处理、小城镇污水处理、现有污水处理厂的升级改造及部分高浓度含油废水处理,采用由预处理单元、二级生物处理单元和深度处理单元顺次连接而成的系统进行处理,如图1所示。

[0019] (1) 预处理:所处理污水进入预处理单元通过过滤、混凝沉淀、气浮等方式,去除所处理污水中的浮油、沙砾、悬浮物质和大分子有机物等,具体可通过构成预处理单元的格栅1、均质隔油池2、混凝沉淀池3和气浮池4等构筑物完成上述过程,格栅1、均质隔油池2、混凝沉淀池3和气浮池4顺次连接。其中,混凝沉淀池中设置搅拌器14。

[0020] (2) 二级生物处理:预处理后的出水进入二级生物处理单元,通过具有倒置缺氧池的A<sup>2</sup>/O处理进行COD、氨氮、总氮及磷的去除。其中,该二级生物处理单元主要由倒置缺氧池5、厌氧池6和好氧池7顺次连接而成,通过悬浮污泥分别在倒置缺氧池、厌氧池及好氧的有序循环,去除污水中的COD、氨氮和总氮,磷则以剩余污泥的形式排出系统。

[0021] 上述二级生物处理单元中,采用倒置缺氧池的A<sup>2</sup>/O处理工艺,可保持反应器内较高的污泥浓度,实现了水力停留时间与污泥龄的充分分离,保持较好的生物处理效果,后续通过设置二沉池以进一步提高泥水分离效果。

[0022] 上述二级生物处理单元中,倒置缺氧池、厌氧池和好氧的水力停留时间分别为0.5~2h、0.5~2h、2~5h。

[0023] 进一步的,上述实现倒置缺氧池的A<sup>2</sup>/O处理的二级生物处理单元的采用分级进水。

[0024] 上述二级生物处理单元的倒置缺氧池的A<sup>2</sup>/O处理工艺,缺氧池前置,有效去除回流过程中带入的少量DO、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N和NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N,使后续厌氧池处于严格的厌氧状态,避免了后续厌氧池内氧化还原电位过高引起的聚磷菌释磷不完全导致的除磷能力下降问题;同时采用分级进水的方式,原水分别进入缺氧区和厌氧区,比例为1:1~3:1,合理分配碳源。

[0025] 上述二级生物处理单元的倒置缺氧池的A<sup>2</sup>/O处理工艺可根据所处理污水C/N比的不同,在好氧阶段对工艺运行条件进行控制,实现硝化-反硝化或短程硝化-反硝化,以高效

率的脱除总氮的同时,大幅降低外加碳源的投加量。

[0026] (3)深度处理:经过上述二级生物处理后的出水进入深度处理单元经过膜分离、反渗透和消毒处理后,可直接排放或进行回用。

[0027] 上述陶瓷膜过滤器8壳体内设有放置膜组件的固定支架,膜组件填充式安装在固定支架上,膜组件的上方连接有出水管,出水管上按照水流方向依次设有压力表、出水泵和出水流量计。

[0028] 上述膜组件的下方均匀设置5~10个微孔曝气器13,陶瓷膜过滤器的一侧安装有罗茨鼓风机12,罗茨鼓风机12与微孔曝气器13通过管道联通,罗茨鼓风机12与微孔曝气器之间的管道上设有空气流量计,所述膜过滤器还连接膜清洗装置。

[0029] 上述反渗透装置9中的反渗透膜进一步截留溶解性的颗粒和污染物质等,有效保证了膜生物反应器的处理效果,其中,浓水回流至原水进水口,淡水进入臭氧消毒装置进行杀菌、消毒,所述臭氧消毒装置10的出水流入清水池中,出水中的油脂和SS几乎为零,出水COD<15mg/L,COD去除率为95%以上, $\text{NH}_4^+-\text{N}$ <1mg/L,几乎全部去除,TN<10mg/L,去除率可达95%,TP<0.5mg/L,去除率95%以上,为合格再生水,可回收用于生产或直接排放。

[0030] 该处理装置通过在二级生物处理单元中倒置缺氧池,实现前置缺氧池的A<sup>2</sup>/O-MBR处理工艺,保持较好的生物处理效果,且通过深度处理后出水水质好,可达标回用。

[0031] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

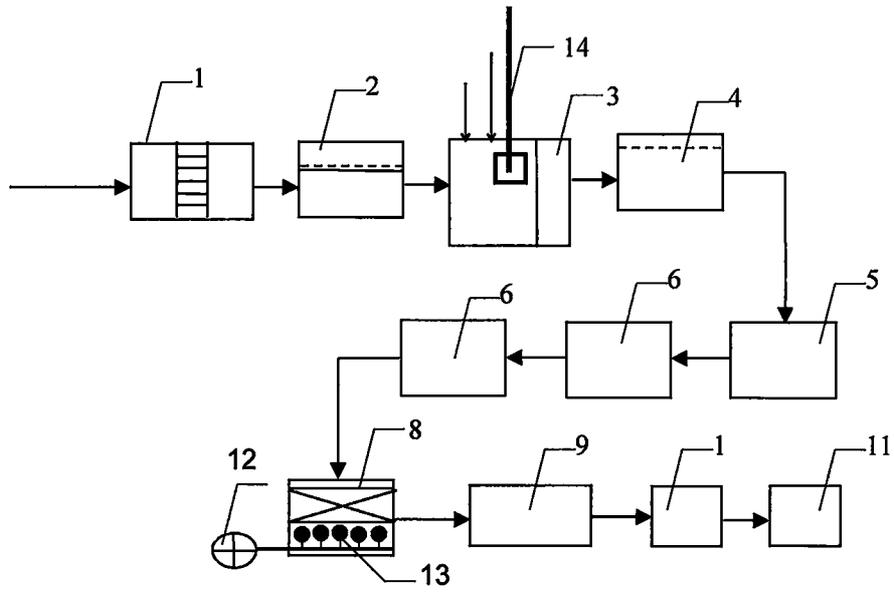


图1