



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109956613 A  
(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201711337487.2

(22)申请日 2017.12.14

(71)申请人 深圳市深水生态环境技术有限公司  
地址 518031 广东省深圳市福田区深南中路1019号万德大厦2202室

(72)发明人 黄文章 庄凯 杨清玉 杜英豪  
槐晓剑 刘雪芬

(74)专利代理机构 广东卓建律师事务所 44305  
代理人 叶新建

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

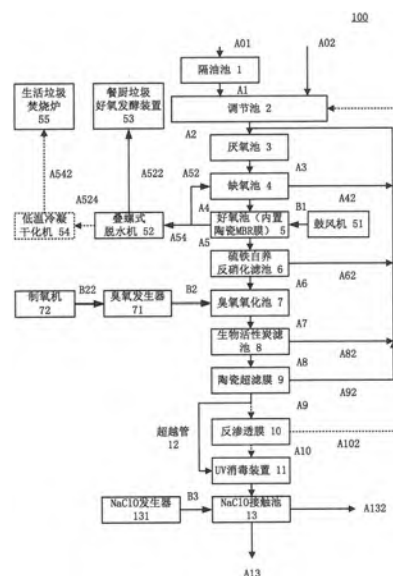
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法

(57)摘要

本发明提出一种达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,包括:预处理,生化处理,深度处理和消毒处理;在该生化处理中选用陶瓷MBR膜进行处理,拦截悬浮物;在该深度处理中选用硫铁自养反硝化滤池进行脱氮处理,并选用陶瓷超滤膜和反渗透膜,拦截未能降解的大分子有机物和其他大分子化合物。处理后的出水能够达到地表水三类水标准。



1. 一种达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,包括:预处理单元,主生化处理单元,深度处理单元和消毒处理单元;其特征在于,该主生化处理单元包括陶瓷MBR膜,用于进行过滤处理,拦截悬浮物;该深度处理单元包括硫铁自养反硝化滤池,用于进行脱氮处理;该深度处理单元还包括陶瓷超滤膜和反渗透膜,用于拦截未能降解的大分子有机物和其他大分子化合物。

2. 根据权利要求1所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该深度处理单元还包括臭氧氧化池和生物活性碳滤池,用于降解废水中的化学需氧量。

3. 根据权利要求1所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该消毒处理单元包括紫外线消毒装置和NaClO接触池,用于进行紫外线氯联合消毒处理。

4. 根据权利要求3所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该紫外线消毒装置选用微波无电极紫外设备。

5. 根据权利要求1所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该反渗透膜是选择性地投入使用的,该陶瓷超滤膜的出水通过超越管直连该消毒处理单元。

6. 根据权利要求1所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该主生化处理单元包括厌氧池、缺氧池和好氧池;该深度处理单元的反冲洗液回送该厌氧池。

7. 根据权利要求1所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该预处理单元包括隔油池,用于对餐厨废水进行隔油处理;和调节池,用于对该隔油池的出水及其他生活废水进行处理。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:还包括剩余污泥处理单元,用于对该主生化处理单元排出的剩余污泥进行处理,该剩余污泥处理单元包括叠螺式脱水机和餐厨垃圾好氧发酵装置。

9. 根据权利要求8所述的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,其特征在于:该剩余污泥处理单元还包括低温冷凝干化机和生活垃圾焚烧炉。

10. 一种达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,包括:预处理,生化处理,深度处理和消毒处理;其特征在于,在该生化处理中选用陶瓷MBR膜进行过滤处理,拦截悬浮物;在该深度处理中选用硫铁自养反硝化滤池进行脱氮处理,并选用陶瓷超滤膜和反渗透膜,拦截未能降解的大分子有机物和其他大分子化合物。

## 达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生活污水处理技术,尤其涉及到处理后的出水能够达到地表水三类水标准的生活污水处理技术。

### 背景技术

[0002] 现有的生活污水处理工艺多种多样,主要是由预处理段、生化处理段、深度处理段和消毒处理段组成。预处理阶段主要有隔油池、粗格栅、细格栅和调节池等流程;生化处理段主要有AAO(Anaerobic-Anoxic-Oxic,厌氧-缺氧-好氧)、SBR(Sequencing Batch Reactor Activated Sludge Process,序列间歇式活性污泥法)、氧化沟、曝气生物滤池、生物转盘、生物接触氧化法等工艺;深度处理段有反硝化滤池、生物脱氮除磷法,混凝沉淀法,砂滤法,活性炭吸附法等。消毒处理段有紫外线消毒、氯消毒、臭氧消毒等。

[0003] 在生化处理段和深度处理段均会用到MBR膜(Membrane Bio-Reactor,膜生物反应器)。MBR膜的种类繁多,按分离机理进行分类,有反应膜、离子交换膜、渗透膜等;按膜的性质分类,有天然膜(生物膜)和合成膜(有机膜和无机膜);按膜的结构型式分类,有平板型、管型、螺旋型及中空纤维型。其中,中空纤维型是其主要类型。

[0004] 采用中空纤维式MBR膜存在诸多缺陷:频繁的反冲洗、药洗、膜断丝问题对MBR膜的产水率、更换频率、运行成本影响较大。深度处理的脱氮工艺采用反硝化滤池、脱氮V型滤池、高密池等,脱氮需要大量的碳源作为电子供体,运行成本也较高。

[0005] 紫外线消毒存在光复活现象、无持续消毒能力、紫外线灯光更换频次高等缺点;氯消毒存在会产生大量的消毒副产物,对人体损伤较大等缺点;臭氧消毒存在臭氧成本较高、不稳定、持续消毒效果弱等缺点。

[0006] 通过各种工艺路线的组合,现有处理的缺陷在于:出水水质不能得到完全的保证,仅可以达到《城镇污水处理厂污染物综合排放标准(GB18918-2002)》中的一级A标准,对比《地表水环境质量标准》,处理后的出水仍是“劣五类”水体,排放后对地表水环境敏感地区影响较大。

### 发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提出一种达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法,处理后的出水能够达到地表水三类水标准。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种生活污水处理系统,包括:预处理单元,主生化处理单元,深度处理单元和消毒处理单元;该主生化处理单元包括陶瓷MBR膜,用于进行过滤处理,拦截悬浮物;该深度处理单元包括硫铁自养反硝化滤池,用于进行脱氮处理;该深度处理单元还包括陶瓷超滤膜和反渗透膜,用于拦截未能降解的大分子有机物和其他大分子化合物。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案还是:提出一种生活污水处理方法,包括:预处理,生化处理,深度处理和消毒处理;该主生化处理单元包括陶瓷MBR膜,用于进行

过滤处理,拦截悬浮物;该深度处理单元包括硫铁自养反硝化滤池,用于进行脱氮处理;该深度处理单元还包括陶瓷超滤膜和反渗透膜,用于拦截未能降解的大分子有机物和其他大分子化合物。

[0010] 本发明的有益效果在于,通过巧妙地选用陶瓷MBR膜进行过滤处理、选用硫铁自养反硝化滤池进行脱氮处理以及选用陶瓷超滤膜和反渗透膜来用于拦截未能降解的大分子有机物和其他大分子化合物,处理后的出水能够达到地表水三类水标准。

### 附图说明

[0011] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0012] 图1为本发明的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法的原理性结构示意图。

[0013] 其中,主要附图标记说明如下:100生活污水处理系统1隔油池2调节池3厌氧池4缺氧池5好氧池(内置陶瓷MBR膜)51鼓风机52叠螺式脱水机53餐厨垃圾好氧发酵装置54低温冷凝干化机55生活垃圾焚烧炉6硫铁自养反硝化滤池7臭氧氧化池71臭氧发生器72制氧机8生物活性碳滤池9陶瓷超滤膜10反渗透膜11紫外线消毒装置12超越管13NaClO接触池131NaClO发生器。

### 具体实施方式

[0014] 现结合附图,对本发明的较佳实施例作详细说明。

[0015] 参见图1,图1为本发明的达到地表水三类水标准的生活污水处理系统及方法的原理性结构示意图。本发明提出一种生活污水处理系统100,能够适用于城市生活污水、农村污水和分散式生活污水的处理,特别适用于水环境敏感及缺水地区。

[0016] 本发明的生活污水处理系统100主要包括:隔油池1,调节池2,厌氧池3,缺氧池4,好氧池(内置陶瓷MBR膜)5,硫铁自养反硝化滤池6,臭氧氧化池7,生物活性碳滤池8,陶瓷超滤膜9,反渗透膜10,紫外线消毒装置11,以及NaClO接触池13。

[0017] 可以理解的是,隔油池1和调节池2构成一个污水的预处理单元;厌氧池3、缺氧池4和好氧池(内置陶瓷MBR膜)5构成一个污水的主生化处理单元;硫铁自养反硝化滤池6、臭氧氧化池7、生物活性碳滤池8、陶瓷超滤膜9和反渗透膜10构成一个污水的深度处理单元;紫外线消毒装置11和NaClO接触池13构成污水的一个消毒处理单元。

[0018] 本发明的生活污水处理系统100还包括:鼓风机51,用于给好氧池5提供空气B1,补充氧;叠螺式脱水机52,用于对好氧池5排出的剩余污泥A54进行脱水处理;以及餐厨垃圾好氧发酵装置53,用于对脱水处理后的污泥A522及餐厨垃圾共同进行发酵处理。

[0019] 作为一种选择,本发明的生活污水处理系统100还可包括低温冷凝干化机54,用于对脱水处理后的污泥A522进行进一步干化处理;以及生活垃圾焚烧炉55,用于对进一步干化处理后的污泥A542进行焚烧处理。

[0020] 可以理解的是,叠螺式脱水机52、餐厨垃圾好氧发酵装置53、低温冷凝干化机54和生活垃圾焚烧炉55构成一个剩余污泥处理单元。

[0021] 本发明的生活污水处理系统100还包括:臭氧发生器71,用于为臭氧氧化池7提供臭氧B2;以及制氧机72,用于为臭氧发生器71提供氧气B22。

[0022] 本发明的生活污水处理系统100还包括:超越管12,用于将陶瓷超滤膜9处理后的出水,直接送到紫外线处理装置11,超越反渗透膜10的处理。

[0023] 本发明的生活污水处理系统100还包括:NaClO发生器131,用于为NaClO接触池提供NaClO(Sodium Hypochlorite,漂白水)B3。

[0024] 本发明的生活污水处理系统100的工作原理大致包括:

[0025] 1、首先,通过隔油池1,对餐厨废水A01进行隔油处理,处理后的废水A1再与其他生活污水A02一道,通过格栅机(图未示)捞除漂浮块状垃圾和毛发等,然后进入调节池2。格栅捞除的垃圾,可以送至焚烧/填埋处理。

[0026] 2、考虑到日排水的时变化较大,本发明选用地埋式调节池,起到调节水量、均匀水质的作用,以使得本发明的生活污水处理系统100可以连续稳定运行。经调节池2处理之后的废水A2,送往主生化处理单元进行进一步处理。

[0027] 3、主生化处理单元采用常规的AAO工艺。具体而言,废水A2经厌氧池3处理得到废水A3。废水A3经缺氧池4处理得到废水A4。废水A4经好氧池5处理得到废水A5。另外,缺氧池4产生的混合液A42回送到厌氧池3。好氧池5产生的混合液A52送到缺氧池4。好氧池5产生的剩余污泥A54送叠螺式脱水机52。废水A5送往深度处理单元进行进一步处理。

[0028] 值得一提的是,为了减少用地面积,本发明取消了常规的沉淀池。本发明采用MBR膜(图未示)过滤后出水,将生化池(即厌氧池3-缺氧池4-好氧池5)的污泥维持在较高浓度,使污水处理效率保持在较高的水平。在本发明中,MBR膜选用陶瓷MBR膜,可以避免中空纤维MBR膜的断丝、频繁反冲洗以及药洗等弊端。MBR膜的出水即为废水A5。

[0029] 4、在深度处理单元中,由于废水A5中仍有含量较高的硝态氮,硫铁自养反硝化滤池6可以利用硫自养反硝化微生物,以硫元素作为电子供体,以硝态氮为电子受体将其还原为氮气,实现反硝化脱氮。该类硫自养反硝化微生物无需投加碳源。

[0030] 5、在深度处理单元中,废水A5中含有的难降解有机物,通过利用臭氧氧化池7对硫铁自养反硝化滤池6的出水A6进行臭氧处理,并且,利用生物活性炭滤池8对臭氧氧化池7的出水A7进行生物活性炭处理,能够将废水A5中的COD(Chemical Oxygen Demand,化学需氧量)进一步氧化、降解,保证出水的稳定、达标。硫铁自养反硝化滤池6的反冲洗液A62和生物活性炭滤池8的反冲洗液A82均回流至厌氧池3进水端循环处理,通过排泥逐渐排出系统。

[0031] 6、在深度处理单元中,通过利用陶瓷超滤膜9拦截生物活性炭滤池8的出水A8中的微生物残体等悬浮物和未能降解的大分子有机物,进一步,通过反渗透膜10拦截陶瓷超滤膜9的出水A9中的微生物残体等悬浮物和未能降解的大分子有机物,可以保证后续的消毒效果,有利于控制消毒剂剂量以尽可能降低消毒副产物的产生。

[0032] 考虑到反渗透膜10过滤后产生的浓缩液A102难以处置,若长期以回流的方式送至调节池2,会因盐累积而影响调节池2的生化系统效果。因此,在大部分时间内,反渗透膜10可被直接超越,也即陶瓷超滤膜9的出水A9直接经由超越管12送到消毒处理单元。反渗透膜10只有在出水A9中,未能降解的大分子有机物较多导致出水COD、BOD(biochemical oxygen demand,生化需氧量)难以达标时,才选择性地予以启用。超滤膜反冲洗液A92回流至厌氧池3进水端循环处理,并通过排泥逐渐排出系统。

[0033] 7、在消毒处理单元中,采用紫外线消毒装置11和NaClO接触池13对出水A9和/或A10进行消毒处理。NaClO接触池13的出水A13即可以达标排放。NaClO接触池13的出水A132

也可以回用。本发明消毒后的出水A13、A132水质指标可以达到《地表水环境质量标准》三类水标准。

[0034] 值得一提的是,紫外线消毒清洁无二次污染,且对氯消毒有耐受性的隐孢子虫和贾第虫具有良好的灭活效果。另外,出水A9和/或A10透光率很高,非常适合使用紫外线消毒。本发明的紫外线消毒装置11选用微波无电极紫外设备,可以避免由于电极老化而造成输出衰减,影响效果而频繁更换紫外灯管。

[0035] 8、本发明的生活污水处理系统100产生的污泥通过好氧池5(其为MBR池)间歇排出,通过小型的叠螺式脱水机52脱水,形成含水率降至80%左右的泥饼A522,采用餐厨垃圾好氧发酵装置53进行好氧消化后,可以送入低温冷凝干化机54形成含水率降至30%左右的污泥A542,然后采用生活垃圾焚烧炉55,与生活垃圾一并焚烧。或者,泥饼A524可以直接送入低温冷凝干化机54形成含水率降至30%左右的污泥A542,然后采用生活垃圾焚烧炉55,与生活垃圾一并焚烧

[0036] 本发明的有益效果在于:1、出水水质标准高,减少对水环境敏感区域的影响。2、MBR膜采用陶瓷MBR膜,可以避免中空纤维MBR膜的断丝、频繁反冲洗、药洗的弊端。3、利用硫铁自养反硝化滤池中的硫自养反硝化微生物,实现反硝化脱氮,无需投加碳源。4、MBR膜出水中含有的难降解有机物利用臭氧+生物活性炭进行处理,能够将MBR膜出水中的COD进一步氧化、降解,保证出水的稳定、达标。5、超滤膜和反渗透膜作为拦截活性炭滤池出水中的微生物残体等悬浮物和未能降解的大分子有机物的屏障,同时为保证后续的消毒效果,并控制剂量以尽可能降低消毒副产物的产生。6、紫外线消毒清洁无二次污染,且对氯消毒有耐受性的隐孢子虫和贾第虫具有良好的灭活效果,超滤膜或反渗透膜出水透光率很高,非常适合使用紫外线消毒。选用微波无电极紫外设备,避免由于电极老化而造成输出衰减,影响效果而频繁更换紫外灯管。7、系统产生的污泥通过好氧池间歇排出,再通过小型叠螺脱水机脱水至含水率降至80%左右进行好氧消化后,进入低温冷凝干化机将含水率降至30%左右与生活垃圾一并焚烧。

[0037] 应当理解的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,对本领域技术人员来说,可以对上述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改和替换,都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

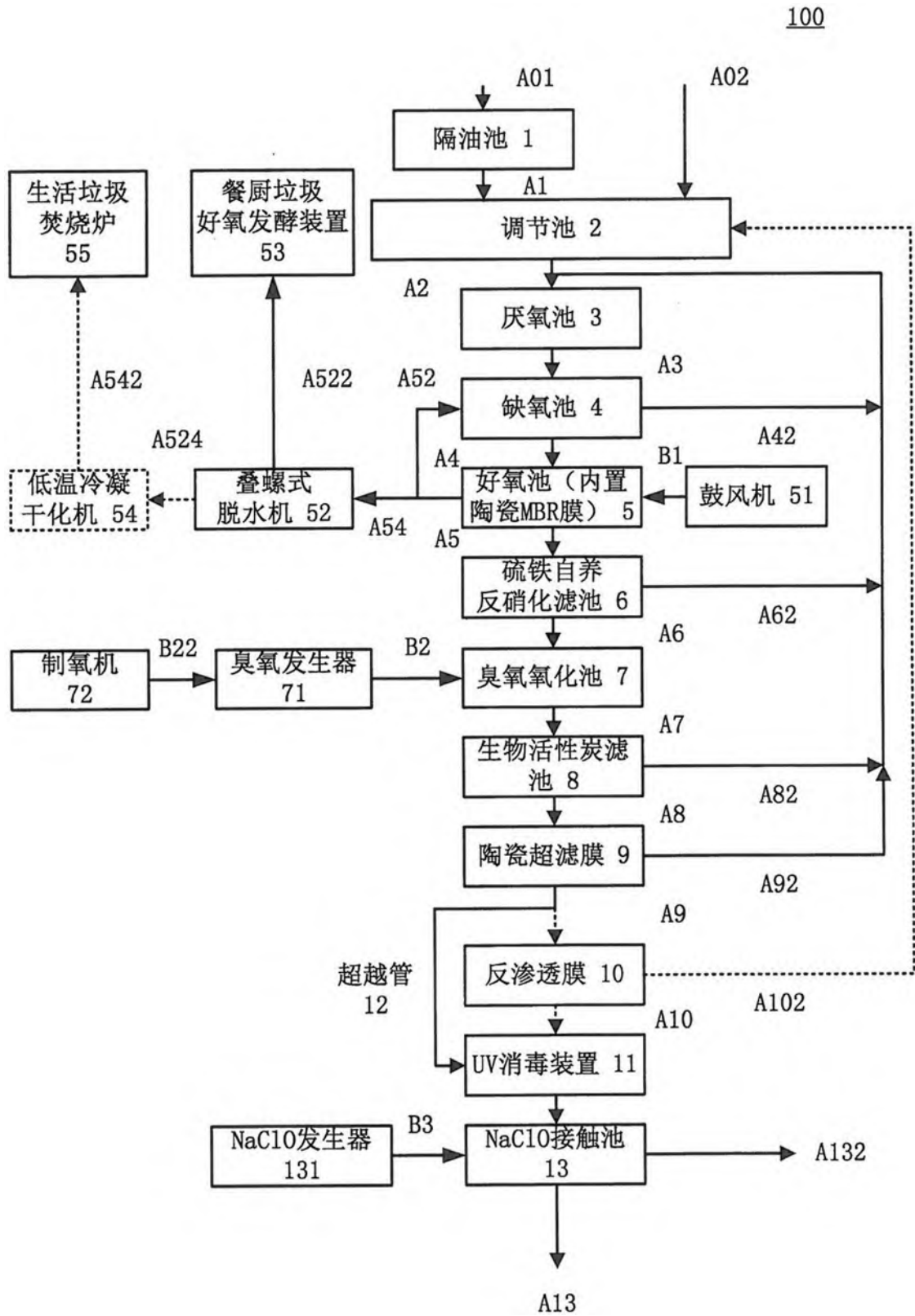


图1