

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103359833 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310342794. 5

(22) 申请日 2013. 08. 08

(71) 申请人 桂林理工大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市建干路  
12 号

(72) 发明人 张庆军 徐铭泽 游少鸿 林华  
张学洪 刘杰 陈世明

(51) Int. Cl.

C02F 3/30(2006. 01)

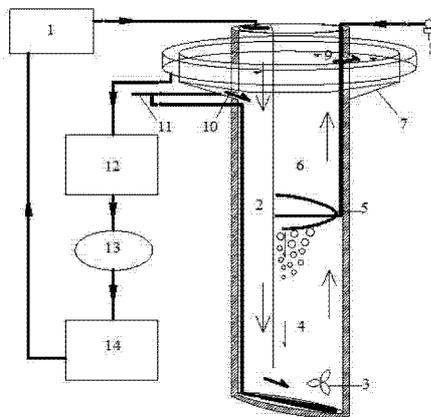
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种一体式 AAO 处理回用黑水方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种一体式 AAO 处理回用黑水的方法。设置一种污水处理装置,包括处理系统和回用系统;处理系统包括井体和沉淀池两部分,井体包括井筒和向下曝气头及推流搅拌器,井筒内部用隔板分两侧,一侧厌氧区,顶部设进水管;另一侧上部为好氧区,下部为缺氧区,内部安装向下曝气头和推流搅拌器;井筒上部外围设沉淀池、污泥回流孔和出水孔,沉淀池底部设置排泥管;处理后的污水经过提升泵流入集水池,集水池的水在重力流作用下完成厕所冲洗,然后流经化粪池,经过格栅溢流进入调节池进行预处理后,再次进入处理系统,最终实现了黑水的处理与回用。本发明方法具有高效、环保、节能和成本低的优点。



1. 一种一体式 AAO 即厌氧-缺氧-好氧处理回用黑水的方法,其特征在于具体步骤为:

(1) 设置一种一体式 AAO 黑水处理回用系统,包括处理系统与回用系统;处理系统包括井体和沉淀池(7)两部分,井体包括井筒和向下曝气头(5)及推流搅拌器(3),向下曝气头(5)与井筒外的曝气装置(8)连接;井筒内部空间用隔板分成空间比例为 1:4 的两侧,空间比例为 1 的一侧为厌氧区(2),厌氧区(2)顶部设进水管;空间比例为 4 的一侧上部为好氧区(6),下部为缺氧区(4),内部安装向下曝气头(5)和推流搅拌器(3);厌氧区(2):缺氧区(4):好氧区(6)的体积比为 1:1:3;井筒上部外围设有沉淀池(7),沉淀池(7)与厌氧区(2)接触区设有污泥回流孔(10),沉淀池(7)与好氧区(6)接触区设有出水孔(9);回用系统包括调节池(1)、集水池(12)、厕所(13)和化粪池(14);

(2) 经步骤(1)厌氧区(2)、缺氧区(4)和好氧区(6)反应后的污水混合液通过出水孔(9)进入沉淀池(7),在沉淀池(7)中完成泥水分离后,污泥较重,部分污泥经过污泥回流孔(10)被压入厌氧区(2),再进入沉淀池(7),进而实现污泥的自回流,沉淀池(7)中的污泥在重力作用下经过排泥孔(11)排出;处理后的水进入回用系统;

(3) 经步骤(2)处理后的污水经过提升泵流入集水池(12)备用,集水池的水在重力流作用下完成厕所(13)冲洗,然后流经化粪池(14),经过格栅溢流进入调节池(1)进行预处理后,再次进入处理系统,最终实现了黑水的处理与回用。

## 一种一体式 AAO 处理回用黑水方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水回用技术领域，特别涉及一种一体式 AAO(英文 Anaerobic-Anoxic-Oxic 第一个字母的简称，即厌氧-缺氧-好氧)黑水回用方法。

### 背景技术

[0002] 目前，大量的黑水(又称厕所废水)直接排放到污水处理厂或表面水体，不仅浪费大量的新鲜水，而且导致严重的水体污染，因此开发节能高效的黑水处理回用工艺成为行业函需解决的问题。

[0003] 生物处理工艺由于经济优势和生物多样性而被广泛应用于污水处理厂进行同步脱氮除磷。一体式新型节能水处理方法受到业界广泛关注，并有效应用于实际生产中，一体式工艺建设运行方便、节能、环保、无异味、耐水力强等特点，在城镇生活区、已成规模工业区及受到占地限制的工厂表现出较高的优越性。美国专家 Rabinowitz 等人开发了传统 AAO 工艺，实现了同步脱氮除磷的功能，同时厌氧缺氧好氧交替运行，不易发生污泥膨胀。Knerr 等人研究了 MBR(Membrane Bio-Reactor 膜生物反应器)在处理回用黑水中的应用，取得了初步成果。国内一体化生物反应器现阶段也正向着好氧、厌氧/缺氧多种工艺优化组合的方向发展；中科院对 MBR 工艺进行改进开发了气体外循环式膜生物反应器，运用于处理回用黑水，减少了能耗。

[0004] 但是，现有的黑水处理回用技术仍处在研究初期，传统工艺长期运行实践积累的经验对新型工艺的参考性很小，脱氮除磷效果较差，尤其是低碳氮比的污水。同时，膜处理技术中膜的清理和维护比较麻烦，能耗高。因此，现有的工艺对于低碳氮比的污水处理及回用具有很大局限性，不能实现传统工艺稳定的转型，实际应用性差。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服目前传统 AAO 工艺对低碳氮比水处理中碳源竞争的矛盾，减少占地面积及气味污染；同时避免膜生物处理技术中能耗高，运行管理不方便等缺点。进而提供一种一体式 AAO 黑水水处理回用方法，通过同步硝化反硝化脱氮及反硝化除磷技术达到处理回用低碳氮比黑水的目的。

[0006] 具体步骤为：

(1) 设置一种一体式 AAO 黑水处理回用系统，包括处理系统与回用系统；处理系统包括井体和沉淀池两部分，井体包括井筒和向下曝气头及推流搅拌器，向下曝气头与井筒外的曝气装置连接；井筒内部空间用隔板分成空间比例为 1:4 的两侧，空间比例为 1 的一侧为厌氧区，厌氧区顶部设进水管；空间比例为 4 的一侧上部为好氧区，下部为缺氧区，内部安装向下曝气头和推流搅拌器；厌氧区：缺氧区：好氧区的体积比为 1:1:3；井筒上部外围设有沉淀池，沉淀池与厌氧区接触区设有污泥回流孔，沉淀池与好氧区接触区设有出水孔；回用系统包括调节池、集水池、厕所和化粪池。

[0007] (2) 经步骤(1)厌氧区、缺氧区和好氧区反应后的污水混合液通过出水孔进入沉

淀池,在沉淀池中完成泥水分离后,污泥较重,部分污泥经过污泥回流孔被压入厌氧区,再进入沉淀池,进而实现污泥的自回流,沉淀池中的污泥在重力作用下经过排泥管排出;沉淀池内剩余污泥经过排泥孔排出,处理后的水进入回用系统。

[0008] (3) 经步骤 (2) 处理后的污水经过提升泵流入集水池备用,集水池的水在重力流作用下完成厕所冲洗,然后流经化粪池,经过格栅溢流进入调节池进行预处理后,再次进入处理系统,最终实现了黑水的处理与回用。

[0009] 本发明方法的优点是:

(1) 本方法使用的装置构造简单,便于施工维护,气味小,可成功运用与工程实践,省去了传统工艺中的主要耗能环节,真正达到环保、节能、高效的水处理效果。

[0010] (2) 本发明的方法通过同步硝化反硝化脱氮及反硝化除磷技术,有效的去除低碳氮比黑水中的氮和磷并实现循环利用,进而大大减少了水资源的浪费和水体的污染。

## 附图说明

[0011] 图 1 是本发明所使用装置结构示意图。

[0012] 图中标记为:1- 调节池;2- 厌氧区;3- 推流搅拌器;4- 缺氧区;5- 向下曝气头;6- 好氧区;7- 沉淀池;8- 曝气装置;9- 出水孔;10- 污泥回流孔;11- 排泥孔;12- 集水池;13- 厕所;14- 化粪池。

[0013] 图 2 是本发明实施例的污水处理流程图。

[0014] 具体实施方式

实施例:

本实施例采用宿舍厕所废水,用  $\text{NaHCO}_3$  将所配置废水控制在的 pH 值控制在 8.0,温度控制在  $25^\circ\text{C}$ ,进水平均 TOC(总有机碳)为 130 毫克/升, TN(总氮)为 90 毫克/升, TP(总磷)为 12 毫克/升。

[0015] (1) 设置一种一体式 AAO 黑水处理回用系统,包括处理系统与回用系统;

处理系统包括井体和沉淀池 7 两部分,井体包括井筒和向下曝气头 5 及推流搅拌器 3,向下曝气头 5 与井筒外的曝气装置 8 连接;井筒内部空间用隔板分成空间比例为 1:4 的两侧,空间比例为 1 的一侧为厌氧区 2;空间比例为 4 的一侧上部为好氧区 6,下部为缺氧区 4,内部安装向下曝气头 5 和推流搅拌器 3;厌氧区 2:缺氧区 4:好氧区 6 的体积比为 1:1:3;井筒上部外围设有沉淀池 7,沉淀池 7 与厌氧区 2 接触区设有污泥回流孔 10,沉淀池 7 与好氧区 6 接触区设有出水孔 9;回用系统包括调节池 1、集水池 12、厕所 13 和化粪池 14。

[0016] (2) 经步骤 (1) 厌氧区 2、缺氧区 4 和好氧区 6 反应后的污水混合液通过出水孔 9 进入沉淀池 7,在沉淀池 7 中完成泥水分离后,污泥较重,部分污泥经过污泥回流孔 9 被压入厌氧区 2,再进入沉淀池 7,进而实现污泥的自回流;沉淀池 7 内剩余污泥经过排泥孔 11 排出,处理后的水经过溢水堰进入集水槽,最终通过出水管排出。

[0017] (3) 经步骤 (2) 处理后的污水经过提升泵流入集水池 12 备用,需要时集水池 12 的水在重力流作用下完成厕所 13 冲洗,然后流经化粪池 14,经过格栅溢流进入调节池 1 进行预处理后,再次进入处理系统,最终实现了黑水的处理与回用。

[0018] 本实施例中,水力停留时间(HRT)为 8 小时,溶解氧(DO)控制在 2.0-3.0ppm,污泥回流比 100%,混合液污泥浓度(MLSS)在 3000-4000 毫克/升,出水 TOC、TN 和 TP 平均去除效

率分别可达到 84.0%、82.0%、93.7%，出水水质均可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级标准及《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2002 杂用水水质标准。本发明通过同步硝化反硝化脱氮及反硝化除磷技术有效的实现了地碳氮比黑水的处理与回用，具有较高的处理回用效率。

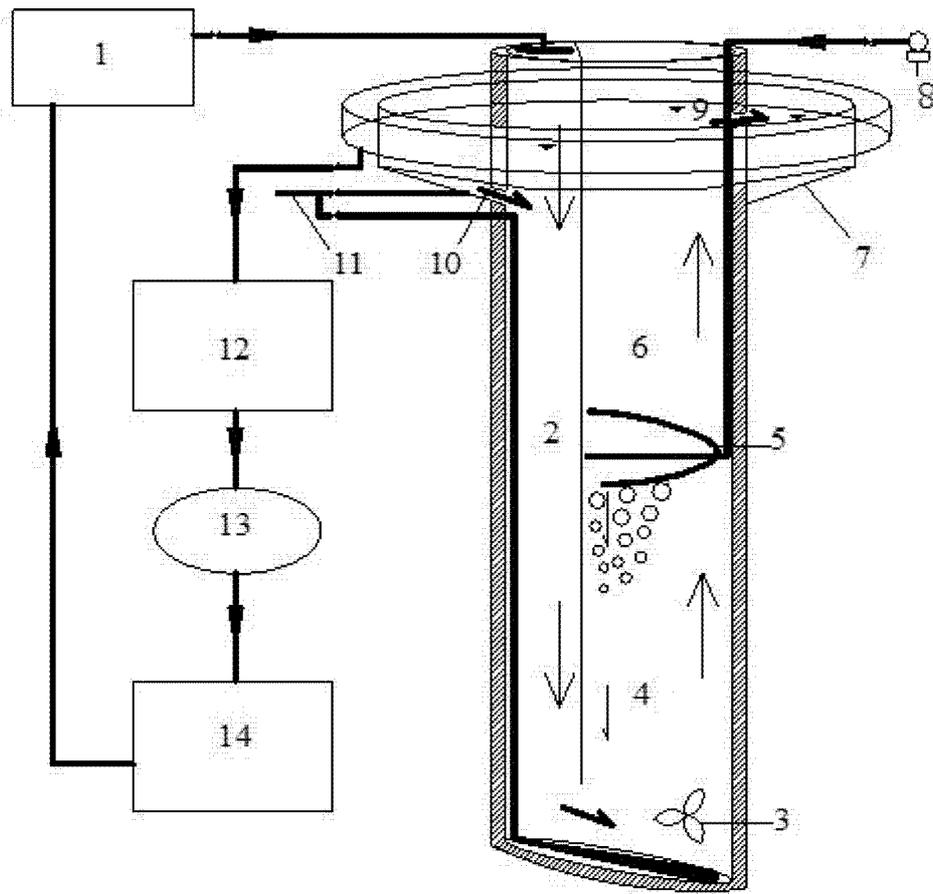


图 1

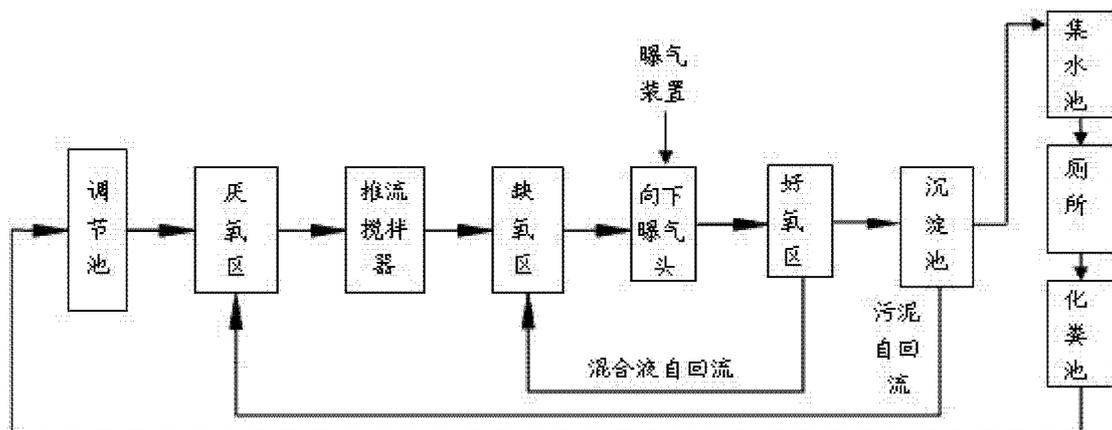


图 2