



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105731724 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201610084763. 8

(22) 申请日 2016. 02. 06

(71) 申请人 天津科技大学

地址 300222 天津市河西区大沽南路 1038
号

(72) 发明人 杨宗政 林玉科 胡钰彬 董春霞
张健 高雄

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

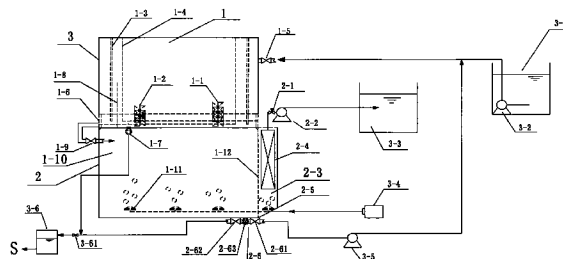
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种海上平台高盐生活污水处理回用方法

(57) 摘要

本发明公开一种海上平台高盐生活污水处理回用方法,是一种将厌氧/缺氧/好氧(A²/O)和膜生物法(MBR)进行优化组合的处理工艺,也是将A²/O技术作为MBR技术的预处理单元的组合作工艺,所涉及的设备主要包括一体化处理装置、调节池、清水池、污泥消化池、潜水泵、污泥泵、鼓风机和转刷曝气机;所述潜水泵、调节池、一体化处理装置和污泥消化池通过管道依次串联连接;所述清水池收集一体化处理装置的MBR膜出水;所述污泥泵分别连接污泥消化池、一体化处理装置的排泥管及其进水管;所述一体化处理装置通过一块倾斜底板和四根可拆卸支撑柱分为斜体式氧化沟和分段式MBR池。该处理工艺采用多种工艺的优化组合设计,占地面积小,系统高效且稳定运行,特别适用于海上平台的含盐生活污水处理。



1. 一种海上平台高盐生活污水处理回用方法, 其特征在于: 该方法是一种将厌氧/缺氧/好氧(A²/O)和膜生物法(MBR)进行优化组合的处理工艺, 也是将A²/O技术作为MBR技术的预处理单元的组合工艺, 所涉及的设备主要包括一体化处理装置3、调节池3-1、清水池3-3、污泥消化池3-6、潜水泵3-2、污泥泵3-5、鼓风机3-4和转刷曝气机1-1、1-2; 所述潜水泵3-2、调节池3-1、一体化处理装置3和污泥消化池3-6通过管道依次串联连接; 所述清水池3-3收集一体化处理装置3的MBR膜出水; 所述污泥泵3-5分别连接污泥消化池3-6、一体化处理装置3的排泥管1-7、2-6及其进水管1-5;

所述一体化处理装置3通过一块倾斜底板和四根可拆卸支撑柱1-6分为斜体式氧化沟1和分段式MBR池2; 所述斜体式氧化沟1通过圆弧型导流墙1-3、直线型导流墙1-4和溢流堰1-8分为厌氧区、缺氧区、好氧区和中间水池, 在厌氧区、缺氧区和好氧区的底部安装转刷曝气机1-1、1-2; 所述分段式MBR池2通过穿孔墙1-12分为填料区1-10和MBR膜组件区2-3, 填料区1-10装有球状型活性炭填料和耐盐活性污泥, 填料区1-10的活性污泥通过穿孔墙1-12进入MBR膜组件区2-3, MBR膜组件区2-3悬挂MBR膜组件2-4;

所述污泥消化池3-6、斜体式氧化沟1的好氧池排泥管1-7和分段式MBR池2的填料区排泥管2-6连接成三通管, 填料区的排泥管2-6、污泥泵3-5和一体化处理装置给水管1-5依次串联连接, 并通过污泥泵3-5将污泥回流至一体化处理装置3作循环处理。

2. 按照权利要求1中所述的一种海上平台高盐生活污水处理回用的方法, 其特征在于: 所述污泥消化池3-6安装超声波电极, 经一体化处理装置3处理达标后的泥水, 再经过超声波消毒后排放。

3. 按照权利要求1中所述的一种海上平台高盐生活污水处理回用的方法, 其特征在于: 所述MBR膜组件2-4与抽吸泵2-2之间设有真空表2-1, 抽吸泵2-2的出水直接排入清水池3-3; 所述清水池3-3排水管与厕所给水管连接。

4. 按照权利要求1中所述的一种海上平台高盐生活污水处理回用的方法, 其特征在于: 所述调节池3-1给水管前安装筛网对污水中较大颗粒物(如塑料袋、食品残渣和废瓶子等)截留, 并在调节池3-1底部安装潜水泵3-2。

5. 按照权利要求1中所述的一种海上平台高盐生活污水处理回用的方法, 其特征在于: 其处理工艺按如下阶段依次进行:

1) 原水收集阶段: 如厕、餐厨、洗浴等生活污水通过如厕、餐厨、洗浴等污水给水管收集到调节池3-1内; 调节池3-1给水管前安装筛网对污水中较大颗粒物(如塑料袋、食品残渣和废瓶子等)截留; 调节池3-1内底部的潜水泵3-2将污水泵入一体化处理装置3上部的斜体式氧化沟装置1, 并最先进入到斜体式氧化沟1的厌氧池。

2) 厌氧消化阶段: 高盐生活污水进入斜体式氧化沟装置1内, 在导流墙1-3、1-4的作用下, 通过控制转刷曝气机1-1、1-2的转速和鼓风量调节污水中DO, 实现厌氧池、缺氧池和好氧池; 两台转刷曝气机1-1、1-2相向运转, 靠近厌氧池给水管1-5的转刷曝气机1-1运转方向与厌氧池进水流向相同, 且离厌氧池给水管1-5较远的转刷曝气机1-2的转速大于另一台转刷曝气机1-1的转速, 以增大水流的传质阻力, 使污泥不易沉淀且得到充分搅拌; 厌氧池主要是去除污水中化学需氧量(COD)和释放磷, 缺氧池主要是去除污水中部分的生物需氧量(BOD₅)和脱氮(释放N₂)。

3) 好氧氧化及膜过滤阶段: 厌氧消化后的高盐生活污水从好氧池末端的溢流堰1-8溢

流到中间水池；中间水池的排水管1-9与分段式MBR池2的填料区1-10通过管道连接，中间水池的出水进入装有由球状型活性炭填料和耐盐活性污泥组合成生物活性炭的填料区1-10；再通过穿孔墙1-12使填料区1-10中活性污泥和污水进入MBR膜组件区2-3，球状型填料继续留在填料区1-10内，然后靠抽吸泵2-2将经膜组件2-4过滤后的处理水排入清水池3-3；填料区1-10主要去除污水中大部分有机物，有效降低氨氮(NH_4^+-N)和以排泥的形式进行除磷，MBR膜组件区2-3主要作用是泥水分离，同时膜丝表面的生物膜和活性污泥可去除部分污水中有机物，但运行一定时间后，膜通量会变小需要清洗膜组件。

4)回流污泥及超声消毒阶段：好氧池排泥管1-7、填料区排泥管2-6和污泥消化池给水管3-61连接成三通管；回流污泥时，关闭污泥消化池给水管3-61，打开好氧池排泥管阀门1-7和填料区排泥管阀门2-6，并打开污泥泵3-5；无需回流污泥时，关闭最近连接污泥泵的填料区排泥管阀门2-61，依次打开填料区排泥管其他阀门2-62、2-63，好氧池排泥管阀门1-7和污泥消化池给水管3-61；清水池3-3排水管与污泥消化池给水管3-61连接，清水池3-3排水管和厕所给水管连接；清水池3-3中产水可回用作厕所用水或是直接在污泥消化池3-6中消毒达标后排出。

一种海上平台高盐生活污水处理回用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是环境工程水处理技术领域,具体地说是一种海上平台高盐生活污水处理回用方法。

背景技术

[0002] 随着海洋资源的开发和航运事业的蓬勃发展,海上平台高盐生活污水污染问题不容忽视。通常,高盐废水是指总含盐(如 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 和 SO_4^{2-} 等)质量分数 $\geq 1\%$ 的废水,或是指总溶解性固体物(TDS)质量分数 $\geq 3.5\%$ 的废水的统称。其中,为节约淡水资源,海上平台人员海水代用(如厕所给水)。海水代用后的高盐污水,也称“黑水”(主要为厕所排水),直接和“灰水”(厨房、淋浴室、住舱洗衣排放污水等)混合形成高盐生活污水。

[0003] 海上平台高盐生活污水与城市生活污水相比,最大的区别是前者还有高浓度的盐类物质如 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 等,虽然这些离子在微生物的生长过程中能够起到维持微生物的膜平衡和调节渗透压的重要作用,但当这些离子浓度过高时,会对微生物产生抑制和毒害作用。例如,盐类物质浓度高、渗透压高,使微生物细胞易脱水死亡;氯离子浓度高对细菌有毒害作用。目前,国内外对含盐废水的处理技术大致分为生物法和非生物法两大类。非生物法主要是利用物化作用研发出的处理技术,例如电解法、焚烧法和蒸馏法等;生物法主要是依赖微生物的降解作用或是生物降解和物化去除的集成处理技术,例如适盐生物法、膜-生物法和臭氧催化氧化-生物法等。

[0004] 电解法

[0005] 电解法是指通过外加强电流,使水中发生电化学反应,并在氧化还原、凝聚和气浮等作用下,去除水中污染物。这种方法对污水的适应性较强,去除效果好,但运行费用较高。黄瑾等人研究采用铁碳微电解法处理高盐度有机废水,研究表明:COD去除率为57.6%,盐去除率为47.0%,废水的可生化性有明显改善, BOD_5/COD 可达0.65。

[0006] 燃烧法

[0007] 燃烧法是指在 $800^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$ 的高温条件下,将废水中所有可燃性有机物与空气中的氧进行剧烈的化学反应,释放能量并转化为高温的燃烧气和少量性质稳定的固体残渣,从而使高盐废水减容和稳定化。孔峰等人研究采用蒸发浓缩-焚烧法处理高浓度医药中间体废液,实现无害化排放。

[0008] 蒸馏法

[0009] 蒸馏法是指将含盐废水加热至其沸腾蒸发,再把蒸汽冷凝成淡水的过程。溶解水中的盐类则被留在蒸馏器中。蒸馏法的缺陷主要是能耗高,蒸发过程中,蒸汽易带走挥发性离子杂质,从而影响蒸馏水水质。目前,工业废水的蒸馏脱盐技术在海水淡化技术的基础上发展而成。蒸馏法常见的工艺有:多级闪蒸、压气蒸馏、多效蒸发、膜蒸馏等。

[0010] 适盐生物法

[0011] 适盐生物法是指通过驯化培养或直接投加适盐菌获得适盐活性污泥,然后在适盐菌的微生物作用下,降解含盐废水中有机物至排放标准的过程。其中,不同种属的适盐微生

物根据其耐盐程度,可分为嗜盐菌和耐盐菌。孙晓杰等人采用SBR试验研究了海水冲厕污水的短程反硝化情况,结果表明:在海水冲厕污水产生的盐度范围内,盐度对氨氮去除率的影响不大,适当的海水盐度有利于抑制硝酸菌的生长,造成亚硝酸盐的积累,从而实现短程硝化反硝化。

[0012] 膜-生物法

[0013] 膜-生物法(Membrane Bio-Reactor,简称MBR)是膜分离法和生物法的组合技术。生物反应器主要是利用微生物降解污水中的有机物;膜组件主要是截留活性污泥,使有机物分解菌和硝化菌等增殖速度慢的微生物得以在反应器内繁殖富集。金可勇等人研究采用纳滤膜法与生化法组合工艺处理高盐废水,其排水可实现再利用。

[0014] 臭氧催化氧化-生物法

[0015] 臭氧催化氧化是指在催化剂的作用下,使水中臭氧的溶解量增大,以强化臭氧的氧化能力,进而提高氧化效率,提高对有机物的去除率。臭氧催化氧化作为生物法的预处理工艺,可有效提高生物法的降解效率。康金山等人研究采用臭氧催化氧化-SBR组合工艺处理高盐有机废水,研究表明:活性污泥系统有较强的适应性,系统运行过程中对COD的去除率保持在70%以上。

[0016] 综上所述,在利用生物法、非生物法以及二者的集成技术处理高盐废水时,因废水的水质特性多样,导致各处理技术的效果也不一样。因此,对水处理系统的不断更新升级非常必要。同时,如何简化适盐菌新种的开发和应用、工艺优化组合以及新型工艺的研发,是今后研究的热点与难点。所以,研究海上平台高盐生活污水的处理技术,将高盐生活污水处理回用,不仅为保护海洋水体环境提供借鉴,还解决了我国海水域源污染的关键问题。

发明内容

[0017] 本发明的目的在于克服适盐生物法处理高盐废水时,活性污泥易流失,脱氮率较低等技术的不足,提供一种海上平台高盐生活污水处理回用方法。

[0018] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种海上平台高盐生活污水处理回用方法,是一种将厌氧/缺氧/好氧(A^2/O)和膜生物法(MBR)进行优化组合的处理工艺,也是将 A^2/O 技术作为MBR技术的预处理单元的组合工艺,所涉及的设备主要包括一体化处理装置、调节池、清水池、污泥消化池、潜水泵、污泥泵、鼓风机和转刷曝气机;所述潜水泵、调节池、一体化处理装置和污泥消化池通过管道依次串联连接;所述清水池收集一体化处理装置的MBR膜出水;所述污泥泵分别连接污泥消化池、一体化处理装置的排泥管及其进水管;

[0019] 所述一体化处理装置通过一块倾斜底板和四根可拆卸支撑柱分为斜体式氧化沟和分段式MBR池;所述斜体式氧化沟通过圆弧型导流墙、直线型导流墙和溢流堰分为厌氧区、缺氧区、好氧区和中间水池,在厌氧区、缺氧区和好氧区的底部安装转刷曝气机;所述分段式MBR池通过穿孔墙分为填料区和MBR膜组件区,填料区装有球状型活性炭填料和耐盐活性污泥,填料区的活性污泥通过穿孔墙进入MBR膜组件区,MBR膜组件区悬挂MBR膜组件;

[0020] 所述污泥消化池、斜体式氧化沟的缺氧池排泥管和分段式MBR池的填料区排泥管连接成三通管,填料区的排泥管、污泥泵和一体化处理装置给水管依次串联连接,并通过污泥泵将污泥回流至一体化处理装置作循环处理;

[0021] 所述污泥消化池安装超声波电极,经一体化处理装置处理达标后的泥水,再经过超声波消毒后排放;

[0022] 所述MBR膜组件与抽吸泵之间设有真空表,抽吸泵的出水直接排入清水池;所述清水池排水管与厕所给水管连接;

[0023] 所述调节池给水管前安装筛网对污水中较大颗粒物(如塑料袋、食品残渣和废瓶子等)截留,并在调节池底部安装潜水泵。

[0024] 一种海上平台高盐生活污水处理回用方法,主要包括如下阶段:

[0025] 1)原水收集阶段:如厕、餐厨、洗浴等生活污水通过如厕、餐厨、洗浴等污水给水管收集到调节池内;调节池给水管前安装筛网对污水中较大颗粒物(如塑料袋、食品残渣和废瓶子等)截留;调节池内底部的潜水泵将污水泵入一体化处理装置上部的斜体式氧化沟装置,并最先进入到斜体式氧化沟的厌氧池。

[0026] 2)厌氧消化阶段:高盐生活污水进入斜体式氧化沟装置内,在导流墙的作用下,通过控制转刷曝气机的转速和鼓风量调节污水中DO,实现厌氧池、缺氧池和好氧池;两台转刷曝气机相向运转,靠近厌氧池给水管的转刷曝气机运转方向与厌氧池进水流向相同,且离厌氧池给水管较远的转刷曝气机的转速大于另一台转刷曝气机的转速,以增大水流的传质阻力,使污泥不易沉淀且得到充分搅拌;厌氧池主要是去除污水中化学需氧量(COD)和释放磷,缺氧池主要是去除污水中部分的生物需氧量(BOD₅)和脱氮(释放N₂)。

[0027] 3)好氧氧化及膜过滤阶段:厌氧消化后的高盐生活污水从好氧池末端的溢流堰溢流到中间水池;中间水池的排水管与分段式MBR池的填料区通过管道连接,中间水池的出水进入装有由球状型活性炭填料和耐盐活性污泥组合成生物活性炭的填料区;再通过穿孔墙使填料区中活性污泥和污水进入MBR膜组件区,球状型填料继续留在填料区内,然后靠抽吸泵将经膜组件过滤后的处理水排入清水池;填料区主要去除污水中大部分有机物,有效降低氨氮(NH₄⁺-N)和以排泥的形式进行除磷,MBR膜组件区主要作用是泥水分离,同时膜丝表面的生物膜和活性污泥可去除部分污水中有机物,但运行一定时间后,膜通量会变小需要清洗膜组件。

[0028] 4)回流污泥及超声消毒阶段:好氧池排泥管、填料区排泥管和污泥消化池给水管连接成三通管;回流污泥时,关闭污泥消化池给水管,打开好氧池排泥管阀门和填料区排泥管阀门,并打开污泥泵;无需回流污泥时,关闭最近连接污泥泵的填料区排泥管阀门,依次打开填料区排泥管其他阀门,好氧池排泥管阀门和污泥消化池给水管;清水池排水管与污泥消化池给水管连接,清水池排水管与厕所给水管连接;清水池中产水可回用作厕所用水或是直接在污泥消化池中消毒达标后排出。

[0029] 本发明的有益效果是:

[0030] 1.设备占地面积少、便携。各池间通过可拆卸支撑柱进行重叠,特别适用于海上平台作业;

[0031] 2.工艺创新,节省设备费用。通过集成氧化沟、A²/O和MBR等水处理技术,设计出一种可拆卸的一体化处理装置,本专利的一体化处理装置可拆分成独立运行的氧化沟装置和MBR装置,也可协同A²/O工艺和MBR工艺一体化运行;

[0032] 3.转刷控氧,均化效果好。在斜体式氧化沟装置中,通过调控转刷曝气机的转速和鼓风量,使反应器中泥水充分混合;

- [0033] 4.生物强化效果好。通过填充填料,增大了生物接触氧化效率,强化了微生物与废水的传质,提高了污泥的固体停留时间;
- [0034] 5.自动化管理,节省劳动力。结合智控技术,实现一体化装置的进、出水等问题;
- [0035] 6.处理效果好,工艺系统运行稳定。通过生物强化、膜过滤,并辅以超声消毒,可确保产水水质达到《国际海洋防污染公约》和地方性法规的排放要求;
- [0036] 7.操作维护简便,运行管理安全可靠。

附图说明

[0037] 图1是本发明设备连接示意图。

[0038] 《附图中序号说明》

[0039] 3;一体化处理装置;1:斜体式氧化沟;1-1、1-2:转刷曝气机;1-3:圆弧型导流墙;1-4:直线型导流墙;1-5:厌氧池给水管;1-6:支撑柱;1-7:好氧池排泥管;1-8:溢流堰;1-9:中间水池排水管;1-10:填料区;1-11:曝气盘片;1-12:穿孔墙;2:分段式MBR池;2-1:真空表;2-2:抽吸泵;2-3:MBR膜组件区;2-4:MBR膜组件;2-5:倾斜底板;2-6:填料区排泥管;2-61、2-62、2-63:阀门;3-1:调节池;3-2:潜水泵;3-3:清水池;3-4:鼓风机;3-5:污泥泵;3-6:污泥消化池;3-61:污泥消化池给水管;S:剩余污泥。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本发明的实施例进一步详述。

[0041] 图1是本发明设备连接示意图。

[0042] 如图1所示,本发明提供一种海上平台高盐生活污水处理回用方法,是一种将厌氧/缺氧/好氧(A^2/O)和膜生物法(MBR)进行优化组合的处理工艺,也是将 A^2/O 技术作为MBR技术的预处理单元的组合作为MBR技术的预处理单元,所涉及的设备主要包括一体化处理装置3、调节池3-1、清水池3-3、污泥消化池3-6、潜水泵3-2、污泥泵3-5、鼓风机3-4和转刷曝气机1-1、1-2;所述潜水泵3-2、调节池3-1、一体化处理装置3和污泥消化池3-6通过管道依次串联连接;所述清水池3-3收集一体化处理装置3的MBR膜出水;所述污泥泵3-5分别连接污泥消化池3-6、一体化处理装置3的排泥管1-7、2-6及其进水管1-5;

[0043] 所述一体化处理装置3通过一块倾斜底板和四根可拆卸支撑柱1-6分为斜体式氧化沟1和分段式MBR池2;所述斜体式氧化沟1通过圆弧型导流墙1-3、直线型导流墙1-4和溢流堰1-8分为厌氧区、缺氧区、好氧区和中间水池,在厌氧区、缺氧区和好氧区的底部安装转刷曝气机1-1、1-2;所述分段式MBR池2通过穿孔墙1-12分为填料区1-10和MBR膜组件区2-3,填料区1-10装有球状型活性炭填料和耐盐活性污泥,填料区1-10的活性污泥通过穿孔墙1-12进入MBR膜组件区2-3,MBR膜组件区2-3悬挂MBR膜组件2-4;

[0044] 所述污泥消化池3-6、斜体式氧化沟1的好氧池排泥管1-7和分段式MBR池2的填料区排泥管2-6连接成三通管,填料区的排泥管2-6、污泥泵3-5和一体化处理装置给水管1-5依次串联连接,并通过污泥泵3-5将污泥回流至一体化处理装置3作循环处理;

[0045] 所述污泥消化池3-6安装超声波电极,经一体化处理装置3处理达标后的泥水,再经过超声波消毒后排放;

[0046] 所述MBR膜组件2-4与抽吸泵2-2之间设有真空表2-1,抽吸泵2-2的出水直接排入

清水池3-3;所述清水池3-3排水管与厕所给水管连接;

[0047] 所述调节池3-1给水管前安装筛网对污水中较大颗粒物(如塑料袋、食品残渣和废瓶子等)截留,并在调节池3-1底部安装潜水泵3-2。

[0048] 上述所述的一种海上平台高盐生活污水处理回用装置处理方法,包括如下几个阶段:

[0049] 1)原水收集阶段:如厕、餐厨、洗浴等生活污水通过如厕、餐厨、洗浴等污水给水管收集到调节池3-1内;调节池3-1给水管前安装筛网对污水中较大颗粒物(如塑料袋、食品残渣和废瓶子等)截留;调节池3-1内底部的潜水泵3-2将污水泵入一体化处理装置3上部的斜体式氧化沟装置1,并最先进入到斜体式氧化沟1的厌氧池。

[0050] 2)厌氧消化阶段:高盐生活污水进入斜体式氧化沟装置1内,在导流墙1-3、1-4的作用下,通过控制转刷曝气机1-1、1-2的转速和鼓风量调节污水中DO,实现厌氧池、缺氧池和好氧池;两台转刷曝气机1-1、1-2相向运转,靠近厌氧池给水管1-5的转刷曝气机1-1运转方向与厌氧池进水流向相同,且离厌氧池给水管1-5较远的转刷曝气机1-2的转速大于另一台转刷曝气机1-1的转速,以增大水流的传质阻力,使污泥不易沉淀且得到充分搅拌;厌氧池主要是去除污水中化学需氧量(COD)和释放磷,缺氧池主要是去除污水中部分的生物需氧量(BOD₅)和脱氮(释放N₂)。

[0051] 3)好氧化及膜过滤阶段:厌氧消化后的高盐生活污水从好氧池末端的溢流堰1-8溢流到中间水池;中间水池的排水管1-9与分段式MBR池2的填料区1-10通过管道连接,中间水池的出水进入装有由球状型活性炭填料和耐盐活性污泥组合成生物活性炭的填料区1-10;再通过穿孔墙1-12使填料区1-10中活性污泥和污水进入MBR膜组件区2-3,球状型填料继续留在填料区1-10内,然后靠抽吸泵2-2将经膜组件2-4过滤后的处理水排入清水池3-3;填料区1-10主要去除污水中大部分有机物,有效降低氨氮(NH₄⁺-N)和以排泥的形式进行除磷,MBR膜组件区2-3主要作用是泥水分离,同时膜丝表面的生物膜和活性污泥可去除部分污水中有机物,但运行一定时间后,膜通量会变小需要清洗膜组件。

[0052] 4)回流污泥及超声消毒阶段:好氧池排泥管1-7、填料区排泥管2-6和污泥消化池给水管3-61连接成三通管;回流污泥时,关闭污泥消化池给水管3-61,打开好氧池排泥管阀门1-7和填料区排泥管阀门2-6,并打开污泥泵3-5;无需回流污泥时,关闭最近连接污泥泵的填料区排泥管阀门2-61,依次打开填料区排泥管其他阀门2-62、2-63,好氧池排泥管阀门1-7和污泥消化池给水管3-61;清水池3-3排水管与污泥消化池给水管3-61连接,清水池3-3排水管与厕所给水管连接;清水池3-3中产水可回用作厕所用水或是直接在污泥消化池3-6中消毒达标后排出。

[0053] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

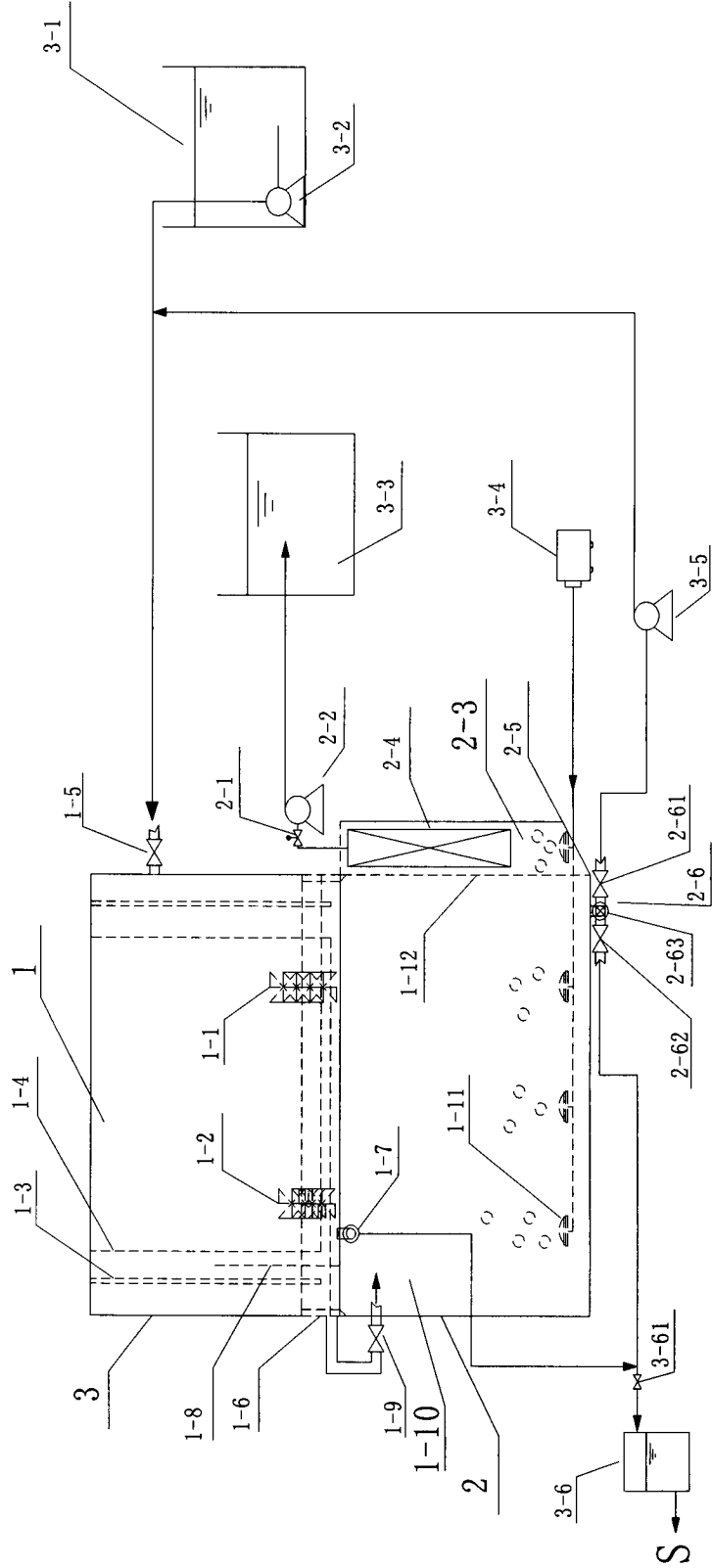


图1