

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101863599 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201010222171. 0

(22) 申请日 2010. 07. 09

(71) 申请人 天津创业环保集团股份有限公司  
地址 300381 天津市南开区卫津南路 76 号

(72) 发明人 付华平 刘范嘉 刘建阔 彭金利  
薛二军

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有  
限公司 12107

代理人 闫俊芬

(51) Int. Cl.  
C02F 9/14 (2006. 01)

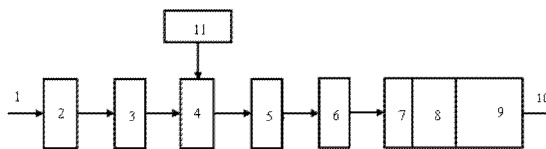
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种污泥水处理系统及其处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种污泥水处理系统及其处理方法,该污泥水处理系统包括混凝沉淀系统和强化 MBR 脱氮除磷系统,污泥水先经过混凝沉淀系统处理后再经过强化 MBR 脱氮除磷系统处理;其中,前置的混凝沉淀系统用于去除大部分悬浮物质,降低后续强化 MBR 脱氮除磷系统的进水负荷,以缩短生物反应时间;本发明中的处理方法中,首先,毛发收集器和细格栅进行预处理;接着,混凝沉淀系统进行混凝沉淀处理;最后,强化 MBR 脱氮除磷系统进行生物脱氮除磷处理并进行固液分离;本发明解决污泥水处理造成的环境污染问题。



1. 一种污泥水处理系统,该系统包括混凝沉淀系统和强化 MBR 脱氮除磷系统,污泥水先经过混凝沉淀系统处理后再经过强化 MBR 脱氮除磷系统处理;其中,前置的混凝沉淀系统用于去除大部分悬浮物质,降低后续强化 MBR 脱氮除磷系统的进水负荷,以缩短生物反应时间。

2. 根据权利要求 1 所述的污泥水处理系统,其特征在于:该污泥水处理系统还包括毛发收集器、细格栅和硝化液回流泵;所述的混凝沉淀系统包括混合池、絮凝池、沉淀池和一套加药系统;所述的强化 MBR 脱氮除磷系统由选择池、缺氧池、膜生物反应池组成;污水进水口与毛发收集器相连,毛发收集器出水口连接细格栅,细格栅出水口连接混合池,同时加药系统出药口也连接混合池,混合池出水口连接絮凝池,絮凝池出水口连接沉淀池,沉淀池出水口连接选择池,选择池出水口连接缺氧池,缺氧池出水口连接膜生物反应池,膜生物反应池中的膜组件出水可以回用或排放;膜生物反应池中的硝化液通过硝化液回流泵回流到选择池。

3. 权利要求 2 所述污泥水处理系统的污泥水处理方法,其特征在于包括如下处理步骤:首先,毛发收集器和细格栅进行预处理;接着,混凝沉淀系统进行混凝沉淀处理;最后,强化 MBR 脱氮除磷系统进行生物脱氮除磷处理并进行固液分离。

4. 根据权利要求 3 所述的污泥水处理方法,其特征在于包括如下处理步骤:污水依次进入水流速度为 0.7m/s 毛发收集器,栅条间隙 1mm 的细格栅,水力停留时间 10s 的混合池,水力停留时间 20s 的絮凝池,水力停留时间 1.5~2.0h 的沉淀池,水力停留时间 2~3h 的选择池,水力停留时间 6~8h 的缺氧池,水力停留时间 11.5~13.5h 的膜生物反应池,最后予以排放或回用,同时加药系统投加适量的絮凝剂到混合池,膜生物反应池中的硝化液回流到选择池的回流比 200%~300%,膜生物反应池汽水比 60:1~90:1。

5. 根据权利要求 4 所述的污泥水处理方法,其特征在于,所述的加药系统投加到混合池的絮凝剂为 PAM (聚丙烯酰胺),投加量为每立方米污泥水投加 0.0125~0.075kgPAM。

## 一种污泥水处理系统及其处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环境保护和废水处理技术领域,尤其是涉及一种污泥水处理系统及其处理方法。

### 背景技术

[0002] 污泥系统废水(简称“污泥水”)是指城镇污水处理厂污泥浓缩/污泥脱水/污泥消化等处理工艺产生的废水,主要包括脱水机废水、浓缩池上清液、消化池废水和脱水机房清洗废水等。污泥水虽然流量小,但污染物浓度很高。我国已经建成或正在修建的城镇污水处理厂均采用将其回流至进水口进行再处理的方法。城镇污水处理厂污泥系统废水属于高有机污染物、高悬浮物、高氮磷的污水,各项污染物指标均远远高于污水厂进水;污泥水中的污染物以颗粒态和胶体态为主,污泥水原水若不加处理直接回流,将对进水水质造成较大影响,使得污水处理系统的实际污染物负荷高于设计负荷,造成污水厂出水污染物的浓度普遍高于国家排放标准,造成环境污染。

[0003] 目前,现有技术的混凝沉淀工艺是给水处理、中水处理和部分污水处理的核心工艺,主要包含混合、絮凝、沉淀三个工艺流程,已有 150 余年的历史。主要是通过往污水中投加絮凝剂,使污水中的胶体和悬浮物质形成大的絮团,再通过固液分离使污水得到净化。另外,现有技术中还广泛应用膜生物反应器(MBR)工艺,在 MBR 研究初期,生物反应器的构型一般为好氧活性污泥反应器,其主要问题是悬浮污泥浓度过高,导致膜污染速率快;脱氮除磷效果不理想;曝气能耗高。近年来,国内外的研究人员针对这些问题对 MBR 中生物反应器型式进行了改进,开发出了一些新的 MBR 工艺,几乎所有的传统脱氮除磷工艺均被应用到 MBR 中,获得了更好的污染物去除效果和更稳定的运行性能。在传统脱氮除磷工艺中遇到的技术问题同样会在强化 MBR 脱氮除磷工艺中出现,但 MBR 工艺的一些自身特点可以对原有的生物脱氮除磷工艺起到强化作用,因而将传统脱氮除磷工艺与 MBR 相结合的工艺统称为强化 MBR 脱氮除磷工艺。如何结合现有技术设计新的污泥水处理方案一直是技术人员关注的重点。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种新的污泥水处理系统,解决污泥水处理造成的环境污染问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案:该污泥水处理系统包括混凝沉淀系统和强化 MBR 脱氮除磷系统,污泥水先经过混凝沉淀系统处理后再经过强化 MBR 脱氮除磷系统处理;其中,前置的混凝沉淀系统用于去除大部分悬浮物质,降低后续强化 MBR 脱氮除磷系统的进水负荷,以缩短生物反应时间。

[0006] 进一步,该污泥水处理系统还包括毛发收集器、细格栅和硝化液回流泵;所述的混凝沉淀系统包括混合池、絮凝池、沉淀池和一套加药系统;所述的强化 MBR 脱氮除磷系统由选择池、缺氧池、膜生物反应池组成;污水进水口与毛发收集器相连,毛发收集器出水口

连接细格栅,细格栅出水口连接混合池,同时加药系统出药口也连接混合池,混合池出水口连接絮凝池,絮凝池出水口连接沉淀池,沉淀池出水口连接选择池,选择池出水口连接缺氧池,缺氧池出水口连接膜生物反应池,膜生物反应池中的膜组件出水可以回用或排放;膜生物反应池中的硝化液通过硝化液回流泵回流到选择池。

[0007] 本发明的又一目的在于提供一种污泥水处理方法,该污泥水处理方法包括如下处理步骤:首先,毛发收集器和细格栅进行预处理;接着,混凝沉淀系统进行混凝沉淀处理;最后,强化 MBR 脱氮除磷系统进行生物脱氮除磷处理并进行固液分离。

[0008] 进一步,该污泥水处理方法中,污水依次进入水流速度为 0.7m/s 毛发收集器,栅条间隙 1mm 的细格栅,水力停留时间 10s 的混合池,水力停留时间 20s 的絮凝池,水力停留时间 1.5~2.0h 的沉淀池,水力停留时间 2~3h 的选择池,水力停留时间 6~8h 的缺氧池,水力停留时间 11.5~13.5h 的膜生物反应池,最后予以排放或回用,同时加药系统投加适量的絮凝剂到混合池,膜生物反应池中的硝化液回流到选择池的回流比 200%~300%,膜生物反应池汽水比 60:1~90:1。

[0009] 进一步,该污泥水处理方法中,所述的加药系统投加到混合池的絮凝剂为 PAM (聚丙烯酰胺),投加量为每立方米污泥水投加 0.0125~0.075kgPAM。

[0010] 本发明的有益效果是:(1) 将混凝沉淀系统和强化 MBR 脱氮除磷系统有机组合,前置混凝沉淀系统可以去除进水中的大部分悬浮物质,保证后续强化 MBR 脱氮除磷系统污泥浓度稳定,使系统能够稳定运行,污泥水能够达标排放,同时降低后续强化 MBR 脱氮除磷系统的运行费用。(2) 膜生物反应器中生物污泥浓度可达 6~15g/L,甚至可以做到 20g/L 以上,使增大生物池污泥量、提高容积负荷变为现实,大大减小了占地面积。水力停留时间(HRT)和污泥泥龄(SRT)可以完全分开。很短的水力停留时间(也就是很小的生物池)也可以实现较长的泥龄。高污泥浓度、长泥龄,使降解速度慢的难降解物也可得到彻底降解。长泥龄也使得剩余污泥量极少,降低了污泥处理费用。(3) 膜生物反应器可替代好氧池、二沉池,工艺简单,流程短,而且不使用二沉池进行固液分离,还可避免污泥膨胀、上浮。(4) 本发明的系统中各单元工艺参数经过大量试验优选而成,工艺参数选择搭配合理,进一步提高了本发明系统处理污泥水的能力。

[0011] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

## 附图说明

[0012] 图 1 为本发明的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0014] 如附图所示,采用本发明的方法和系统处理城镇污水处理厂污泥系统废水时,污泥水通过进水口 1 依次进入水流速度为 0.7m/s 毛发收集器 2,栅条间隙 1mm 的细格栅 3,水力停留时间 10s 的混合池 4,水力停留时间 20s 的絮凝池 5,水力停留时间 1.5~2.0h 的

沉淀池 6,水力停留时间 2~3h 的选择池 7,水力停留时间 6~8h 的缺氧池 8,水力停留时间 11.5~13.5h 的膜生物反应池 9,最后予以排放或回用,同时加药系统 11 投加适量絮凝剂到混合池 4,硝化液从膜生物反应池 9 回流到选择池 7(回流比 200%~300%),膜生物反应池 9 汽水比 60:1~90:1。所述的絮凝剂可以采用聚丙烯酰胺(PAM)。在本发明系统,污泥水在混合池 4 中与来自投药系统 11 的絮凝剂混合,然后在絮凝池 5 中进行反应,再在沉淀池 6 中进行固液分离,从而去除大量的悬浮物,沉淀池 6 的出水进入选择池 7,在选择池 7 中进行磷的释放,同时还起到缓冲和调节水质的作用,选择池 7 的出水进入缺氧池 8,在缺氧池 8 中进行反硝化脱氮,缺氧池 8 的出水进入膜生物反应池 9,在膜生物反应池 9 中进行有机物的氧化、氮的硝化和吸磷反应,同时膜组件进行固液分离,膜生物反应池的出水由出水口 10 排出。具体实施例如下。

[0015] 实施例 1:

污泥水进水口 1 处的水质指标为:  $BOD_5 \geq 1100\text{mg/L}$ 、 $COD \geq 3400\text{mg/L}$ 、 $SS \geq 1000\text{mg/L}$ 、 $TN \geq 190\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \geq 110\text{mg/L}$ 、 $TP \geq 100\text{mg/L}$ 。污泥水进入毛发收集器 2,去除毛发类纤维状物,毛发收集器 2 出水进入细格栅 3,去除大颗粒的无机物,细格栅 3 的出水进入的混合池 4(水力停留时间 10s),在混合池 4 中与来自投药系统 11 的絮凝剂混合,然后进入絮凝池 5(水力停留时间 20s),在絮凝池 5 中完成絮凝反应,絮凝池出水进入沉淀池 6(水力停留时间 2.0h),

在沉淀池 6 中进行固液分离,从而去除大量的悬浮物,沉淀池 6 的出水进入选择池 7(水力停留时间 2h),在选择池 7 中进行磷的释放,同时还起到缓冲和调节水质的作用,选择池 7 的出水进入缺氧池 8(水力停留时间 6h),在缺氧池 8 中进行反硝化脱氮,缺氧池 8 的出水进入膜生物反应池 9(水力停留时间 11.5h),在膜生物反应池 9 中进行有机物的氧化、氮的硝化和吸磷反应,同时膜组件进行固液分离,膜生物反应池出水口 10 的出水水质指标达到  $BOD_5 \leq 20\text{mg/L}$ 、 $COD \leq 60\text{mg/L}$ 、 $SS \leq 0\text{mg/L}$ 、 $TN \leq 20\text{mg/L}$ 、 $PO_4^{3-}-P \leq 0.5\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \leq 5\text{mg/L}$ 。本实施例中,加药系统 11 投加絮凝剂到混合池 4 中,每立方米污泥水投加 0.0125~0.025kg 聚丙烯酰胺,硝化液回流比 200%,膜生物反应池 9 汽水比 60:1~90:1。

[0016] 实施例 2:

污泥水进水口 1 处的水质指标为  $BOD_5 \geq 1900\text{mg/L}$ 、 $COD \geq 4700\text{mg/L}$ 、 $SS \geq 1500\text{mg/L}$ 、 $TN \geq 350\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \geq 150\text{mg/L}$ 、 $TP \geq 140\text{mg/L}$ 。污泥水进入毛发收集器 2,去除毛发类纤维状物,毛发收集器 2 出水进入细格栅 3,去除大颗粒的无机物,细格栅 3 的出水进入的混合池 4(水力停留时间 10s),在混合池 4 中与来自投药系统 11 的絮凝剂混合,然后进入絮凝池 5(水力停留时间 20s),在絮凝池 5 中完成絮凝反应,絮凝池出水进入沉淀池 6(水力停留时间 2.0h),

在沉淀池 6 中进行固液分离,从而去除大量的悬浮物,沉淀池 6 的出水进入选择池 7(水力停留时间 2.5h),在选择池 7 中进行磷的释放,同时还起到缓冲和调节水质的作用,选择池 7 的出水进入缺氧池 8(水力停留时间 7h),在缺氧池 8 中进行反硝化脱氮,缺氧池 8 的出水进入膜生物反应池 9(水力停留时间 12.5h),在膜生物反应池 9 中进行有机物的氧化、氮的硝化和吸磷反应,同时膜组件进行固液分离,膜生物反应池出水口 10 的出水水质指标达到  $BOD_5 \leq 20\text{mg/L}$ 、 $COD \leq 60\text{mg/L}$ 、 $SS \leq 0\text{mg/L}$ 、 $TN \leq 20\text{mg/L}$ 、 $PO_4^{3-}-P \leq 0.5\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \leq 5\text{mg/L}$ 。本实施例中,加药系统 11 投加絮凝剂到混合池 4 中,每立方米污泥水投加

0.025 ~ 0.042kg 聚丙烯酰胺,硝化液回流比 250%,膜生物反应池 9 汽水比 60 :1 ~ 90 :1。

[0017] 实施例 3 :

污泥水进水口 1 处的水质指标为  $BOD_5 \geq 2300\text{mg/L}$ 、 $COD \geq 6000\text{mg/L}$ 、 $SS \geq 2100\text{mg/L}$ 、 $TN \geq 430\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \geq 150\text{mg/L}$ 、 $TP \geq 180\text{mg/L}$ 。污泥水进入毛发收集器 2,去除毛发类纤维状物,毛发收集器 2 出水进入细格栅 3,去除大颗粒的无机物,细格栅 3 的出水进入的混合池 4 (水力停留时间 10s),在混合池 4 中与来自投药系统 11 的混凝剂混合,然后进入絮凝池 5 (水力停留时间 20s),在絮凝池 5 中完成絮凝反应,絮凝池出水进入沉淀池 6 (水力停留时间 2.0h),

在沉淀池 6 中进行固液分离,从而去除大量的悬浮物,沉淀池 6 的出水进入选择池 7(水力停留时间 3h),在选择池 7 中进行磷的释放,同时还起到缓冲和调节水质的作用,选择池 7 的出水进入缺氧池 8 (水力停留时间 8h),在缺氧池 8 中进行反硝化脱氮,缺氧池 8 的出水进入膜生物反应池 9 (水力停留时间 13.5h),在膜生物反应池 9 中进行有机物的氧化、氮的硝化和吸磷反应,同时膜组件进行固液分离,膜生物反应池出水口 10 的出水水质指标达到  $BOD_5 \leq 20\text{mg/L}$ 、 $COD \leq 60\text{mg/L}$ 、 $SS \leq 0\text{mg/L}$ 、 $TN \leq 20\text{mg/L}$ 、 $PO_4^{3-}-P \leq 0.5\text{mg/L}$ 、 $NH_3-N \leq 5\text{mg/L}$ 。本实施例中,加药系统 11 投加絮凝剂到混合池 4 中,每立方米污泥水投加 0.042 ~ 0.075kg 聚丙烯酰胺,硝化液回流比 300%,膜生物反应池 9 汽水比 60 :1 ~ 90 :1。

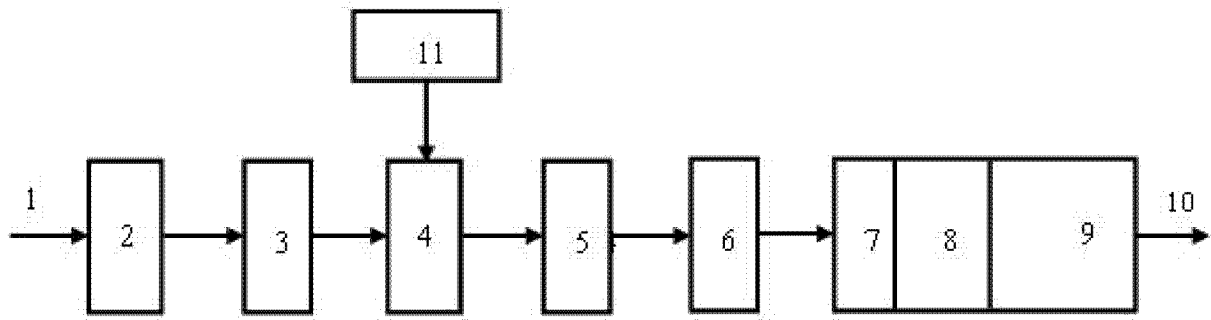


图 1