



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111825216 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 27

(21) 申请号 202010872133.3

C02F 3/34 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.26

C02F 103/34 (2006.01)

(71) 申请人 苏州道源华智环保科技有限公司

C02F 101/30 (2006.01)

地址 215500 江苏省苏州市常熟市东南街  
道金都路8号11幢

C02F 101/16 (2006.01)

(72) 发明人 李丽 韩昀身 狄磊 金艳 李峰

陈胤晖 徐曙华 祁嘉炜

(74) 专利代理机构 苏州翔远专利代理事务所

(普通合伙) 32251

代理人 刘计成

(51) Int. Cl.

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 3/02 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/28 (2006.01)

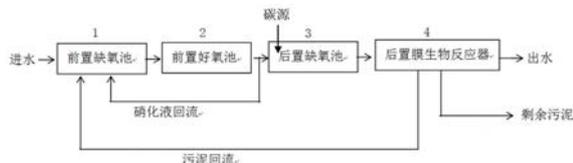
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

处理高COD高氨氮废水的系统及工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种处理高COD高氨氮废水的系统,其包括前置缺氧池1、前置好氧池2、后置缺氧池3和后置膜生物反应器4几部分。该处理高COD高氨氮废水的系统具有组成简单、运行灵活、抗冲击能力强和可靠性好等特点;相比于传统的一级A/O工艺,该工艺结合膜生物反应器可有效降解一段A/O产水中残留有机物及总氮,提高整体工艺污染物的去除效率,COD去除率为90-95%,氨氮去除率为95-98%,总氮去除率为95-97%;相比于两级A/O工艺,该工艺采用浸没式超滤膜分离代替原有占地较大的连续流二沉池,提高污泥浓度,提升出水水质并节省占地。



1. 一种处理高COD高氨氮废水的系统,其特征在于,其包括:

前置缺氧池,所述前置缺氧池与废水入水口连接,所述前置缺氧池用于初步降解有机物及脱除硝化氮;

前置好氧池,所述前置好氧池的入水口与所述前置缺氧池的出水口连接,所述前置好氧池还通过一出液口与所述前置缺氧池连接,所述前置好氧池用于对废水进行硝化处理;

后置缺氧池,所述后置缺氧池的入水口与所述前置好氧池的出水口连接,所述后置缺氧池用于对好氧池残留的硝态氮进行反硝化处理;

后置膜生物反应器,所述后置膜生物反应器的入水口与所述后置缺氧池的出水口连接,所述后置膜生物反应器还设有一淤泥回流口,所述淤泥回流口与所述前置缺氧池连接,所述后置膜生物反应器用于去除废水中残留的有机物和氨氮,同时进行固液分离,保持较高污泥浓度。

2. 根据权利要求1所述的处理高COD高氨氮废水的系统,其特征在于,所述后置膜生物反应器中安装有浸没式超滤膜。

3. 一种处理高COD高氨氮废水的工艺,其特征在于,其包括如下步骤:

1) 将废水注入进前置缺氧池中,以废水中有机物为碳源,以前置好氧池中的亚硝酸盐和硝酸盐混合液为氮源进行反硝化反应,并补充后置膜生物反应器部分回流污泥,初步降低废水中的有机物和总氮浓度;

2) 前置缺氧池出水进入前置好氧池,利用驯化的亚硝酸菌和硝酸菌将废水中的氨氮转化为硝态氮,前置好氧池的混合液部分回流至前置缺氧池;

3) 前置好氧池出水进入后置好氧池,补充碳源,将废水中的硝酸盐进一步反硝化,深度去除总氮;

4) 后置好氧池的出水进入后置膜生物反应器中,采用活性污泥法,利用后置膜生物反应器,深度去除废水中残留的有机物和氨氮,并进行固液分离,产水达标排放或回用,剩余污泥回流至前置缺氧池。

4. 根据权利要求3所述的处理高COD高氨氮废水的工艺,其特征在于:废水在前置缺氧池中停留时间为4-16h,前置缺氧池中 $DO \leq 0.3\text{mg/L}$ , pH值为7~8。

5. 根据权利要求3所述的处理高COD高氨氮废水的工艺,其特征在于:废水在前置好氧池中停留时间为8-20h,前置好氧池中 $DO \geq 2\text{mg/L}$ 、pH为7.5~8.5,总碱度大于70mg/L,硝化液回流比控制在500:1~200:1,温度控制在25~35℃。

6. 根据权利要求3所述的处理高COD高氨氮废水的工艺,其特征在于:废水在后置缺氧池控制停留时间在为2-12h,后置缺氧池中 $DO \leq 0.3\text{mg/L}$ , pH值维持在7~8。

7. 根据权利要求6所述的处理高COD高氨氮废水的工艺,其特征在于:在后置缺氧池中补充碳源,碳源类型包括葡萄糖、糊精、淀粉、乙酸钠、甲醇中的一种或多种。

8. 根据权利要求3所述的处理高COD高氨氮废水的工艺,其特征在于:后置膜生物反应器中 $DO \geq 2\text{mg/L}$ 。

## 处理高COD高氨氮废水的系统及工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理工艺,特别涉及一种采用两级A0废水处理工艺处理高COD高氨氮废水的系统及工艺。

### 背景技术

[0002] 在水处理领域,对于在氨氮及有机物含量不高的市政污水体系目前多采用常规的A/O工艺进行处理。A0工艺法也叫厌氧好氧工艺法,A(Anaerobic)是厌氧段,用于脱氮除磷;O(Oxic)是好氧段,用于除水中的有机物。它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外,还具有一定的脱氮除磷功能,是将厌氧水解技术用为活性污泥的前处理。传统的A/O工艺是由缺氧池和好氧池串联而成,可以在去除有机物的同时降低总氮,其工艺特点是废水进入缺氧池,反硝化菌以进水中的有机物为碳源,以回流污泥中硝酸盐作为氮源发生反硝化反应而达到脱氮。然后进入好氧池,硝化反应产生足量硝酸盐,好氧池后端设有沉淀池。

[0003] 该法工艺较为简单、运行成本低,但对污水中的BOD5/TKN比值有一定要求,当运行工况不佳时,易出现沉淀池内污泥上浮现象。特别是针对含高浓度氨氮废水,常规处理方法具有局限性,出水难以达标排放。为了提高有机物和总氮降解效率,必须加大回流比,大大增加运行成本,也会使A段难以保持理想的缺氧状态,产水水质不达标。随着环保标准的提高,部分企业产生的高氨氮高有机物废水亟待处理后达标排放,通过改造传统工艺来提高废水处理效果是现阶段研究重点。

### 发明内容

[0004] 为克服上述现有技术中的不足,本发明目的在于提供一种提高高氨氮高有机物体系中有有机物和氨氮的去除效率的废水处理系统及工艺。

[0005] 一种处理高COD高氨氮废水的系统,其包括:前置缺氧池,所述前置缺氧池与废水入水口连接,所述前置缺氧池用于初步降解有机物及脱除硝化氮;前置好氧池,所述前置好氧池的入水口与所述前置缺氧池的出水口连接,所述前置好氧池还通过一出液口与所述前置缺氧池连接,所述前置好氧池用于对废水进行硝化处理;后置缺氧池,所述后置缺氧池的入水口与所述前置好氧池的出水口连接,所述后置缺氧池用于对好氧池残留的硝态氮进行反硝化处理;后置膜生物反应器,所述后置膜生物反应器的入水口与所述后置缺氧池的出水口连接,所述后置膜生物反应器还设有一淤泥回流口,所述淤泥回流口与所述前置缺氧池连接,所述后置膜生物反应器用于去除废水中残留的有机物和氨氮,同时进行固液分离,减小占地面积,保持较高污泥浓度。

[0006] 优选的,所述后置膜生物反应器中安装有浸没式超滤膜。

[0007] 本专利还公开了一种处理高COD高氨氮废水的工艺,其包括如下步骤:1)将废水注入进前置缺氧池中,以废水中有机物为碳源,以前置好氧池中的亚硝酸盐和硝酸盐混合液为氮源进行反硝化反应,并补充后置膜生物反应器部分回流污泥,初步降低废水中的有机物和总氮浓度;2)前置缺氧池出水进入前置好氧池,利用驯化的亚硝酸菌和硝酸菌将废水

中的氨氮转化为硝态氮,前置好氧池的混合液部分回流至前置缺氧池;3)前置好氧池出水进入后置好氧池,补充一定量碳源,将废水中的硝酸盐进一步反硝化,深度去除总氮;4)后置好氧池的出水进入后置膜生物反应器中,采用活性污泥法,利用后置膜生物反应器,深度去除废水中残留的有机物和氨氮,并进行固液分离,产水达标排放或回用,剩余污泥回流至前置缺氧池。

[0008] 优选的,废水在前置缺氧池中停留时间为4-16h,前置缺氧池中 $DO \leq 0.3\text{mg/L}$ ,pH值为7~8。

[0009] 优选的,废水在前置好氧池中停留时间为8-20h,前置好氧池中 $DO \geq 2\text{mg/L}$ 、pH为7.5~8.5,总碱度大于70mg/L,硝化液回流比控制在500:1~200:1,温度控制在25~35℃。

[0010] 优选的,废水在后置缺氧池控制停留时间在为2-12h,后置缺氧池中 $DO \leq 0.3\text{mg/L}$ ,pH值维持在7~8。

[0011] 优选的,在后置缺氧池中补充碳源,碳源类型包括葡萄糖、糊精、淀粉、乙酸钠、甲醇中的一种或多种。

[0012] 优选的,后置膜生物反应器中 $DO \geq 2\text{mg/L}$ 。

[0013] 上述技术方案具有如下有益效果:该处理高COD高氨氮废水的系统具有组成简单、运行灵活、抗冲击能力强和可靠性好等特点;相比于传统的一级A/O工艺,该工艺结合膜生物反应器可有效降解一段A/O产水中残留有机物及氨氮,提高整体工艺污染物的去除效率,COD去除率为90-95%,氨氮去除率为95-98%,总氮去除率为95-97%;相比于两级A/O工艺,该工艺采用浸没式超滤膜分离代替原有占地较大的连续流二沉池,提高污泥浓度,提升出水水质并节省占地。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明实施例的系统框图。

## 具体实施方式

[0015] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0016] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本发明将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本发明的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知技术方案以避免喧宾夺主而使得本发明的各方面变得模糊。

[0017] 如图1所示,本专利公开了一种处理高COD高氨氮废水的系统,其包括前置缺氧池1、前置好氧池2、后置缺氧池3和后置膜生物反应器4几部分。前置缺氧池1与废水入水口连接,前置好氧池2的入水口与前置缺氧池1的出水口连接,前置好氧池2还通过一出液口与前置缺氧池1连接,后置缺氧池3的入水口与前置好氧池1的出水口连接,后置膜生物反应器4

的入水口与后置缺氧池3的出水口连接,后置膜生物反应器4还设有一淤泥回流口,淤泥回流口与前置缺氧池1连接。

[0018] 前置缺氧池1用于对废水进行初步降解有机物及脱氮处理,前置好氧池2用于对废水进行硝化处理,后置缺氧池3用于对废水进行反硝化处理,后置膜生物反应器4采用活性污泥法深度去除废水中残留的有机物和氨氮,并进行固液分离。前置好氧池2中的亚硝酸菌和硝酸菌混合液可通过出液口回流至前置缺氧池1,后置膜生物反应器4中产生的部分淤泥可通过淤泥回流口回流至前置缺氧池1中。

[0019] 为了方便控制前置好氧池2、后置膜生物反应器4中的OD(溶氧量),可在前置好氧池2、后置膜生物反应器4的底部设置曝气管。同时为了保证产水粒径中值低于 $20\mu\text{m}$ ,可在后置膜生物反应器4设置浸没式超滤膜。

[0020] 本专利还公开了一种处理高COD高氨氮废水的工艺,其具体包括如下步骤:

1)将废水注入进前置缺氧池中,以废水中有机物为碳源,以前置好氧池中的亚硝酸盐和硝酸盐混合液为氮源进行反硝化反应,并补充后置膜生物反应器部分回流污泥,初步降低废水中的有机物和总氮浓度。在此过程中废水在前置缺氧池1停留时间为4-16h,并控制前置缺氧池1中 $\text{DO}\leq 0.3\text{mg/L}$ ,pH值控制在7~8。

[0021] 2)在前置缺氧池中处理完毕后,前置缺氧池出水进入前置好氧池,利用驯化的亚硝酸菌和硝酸菌将废水中的氨氮转化为硝态氮,前置好氧池的混合液部分回流至前置缺氧池。在此过程中,废水在前置好氧池中停留时间为8-20h,底部设置曝气管,使 $\text{DO}\geq 2\text{mg/L}$ ;为了控制硝化细菌为优势菌种,pH需要控制在7.5~8.5,适量补充碱度使总碱度大于 $70\text{mg/L}$ ,硝化液回流比控制在500:1~200:1,温度控制在 $25\sim 35^\circ\text{C}$ ;O1池内装有填料,能保证活性污泥附着,降低污泥流失,提高降解效率。

[0022] 3)接着使前置好氧池出水进入后置好氧池,补充一定量碳源,将废水中的硝酸盐进一步反硝化,深度去除总氮;在此过程中,废水在后置好氧池控制停留时间在2-12h,后置好氧池中的 $\text{DO}\leq 0.3\text{mg/L}$ ,可适量补充碱度调节pH维持在7-8,并可适量补充碳源提高反硝化效率,碳源类型包括葡萄糖、糊精、淀粉、乙酸钠、甲醇中的一种或多种,。

[0023] 4)最后,使后置好氧池的出水进入后置膜生物反应器中,采用活性污泥法,利用后置膜生物反应器,深度去除废水中残留的有机物和氨氮,并进行固液分离,产水达标排放或回用,剩余污泥回流至前置缺氧池。可在后置膜生物反应器底部设置曝气管,控制 $\text{DO}\geq 2\text{mg/L}$ ,并在后置膜生物反应器中安装浸没式超滤膜,可保证产水粒径中值低于 $20\mu\text{m}$ 。

[0024] 实施例一

以煤化工废水作为研究对象,煤化工废水进水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 为 $1200\text{ mg/L}$ ,氨氮为 $350\text{ mg/L}$ ,总氮为 $400\text{ mg/L}$ ,总悬浮物浓度为 $300\text{ mg/L}$ 。采用上述工艺步骤对该煤化工废水进行处理,系统运行后的产水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 为 $20\sim 50\text{ mg/L}$ ,氨氮 $\leq 5\text{mg/L}$ ,总氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ,总悬浮物浓度 $\leq 5\text{ mg/L}$ ,可达到GB8978-1996污水综合排放标准一级排放标准。

[0025] 实施方案二

以合成氨废水作为研究对象,合成氨废水进水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 为 $800\text{ mg/L}$ ,氨氮为 $300\text{ mg/L}$ ,总氮为 $350\text{ mg/L}$ ,总悬浮物浓度为 $300\text{ mg/L}$ 。采用上述工艺步骤对该合成氨废水进行处理,系统运行后的产水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 为 $20\sim 40\text{ mg/L}$ ,氨氮 $\leq 2\text{mg/L}$ ,总氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ,总悬浮物浓度 $\leq 5\text{ mg/L}$ ,可达到GB8978-1996污水综合排放标准一级排放标准。

[0026] 由此可见,相比于传统的一级A/O工艺,该工艺结合膜生物反应器可有效降解一段A/O产水中残留有机物及总氮,提高整体工艺污染物的去除效率,COD去除率为90-95%,氨氮去除率为95-98%,总氮去除率为95-97%;相比于两级A/O工艺,该工艺采用浸没式超滤膜分离代替原有占地较大的连续流二沉池,提高污泥浓度,提升出水水质并节省占地,同时该处理高COD高氨氮废水的系统具有组成简单、运行灵活、抗冲击能力强和可靠性好等特点。

[0027] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

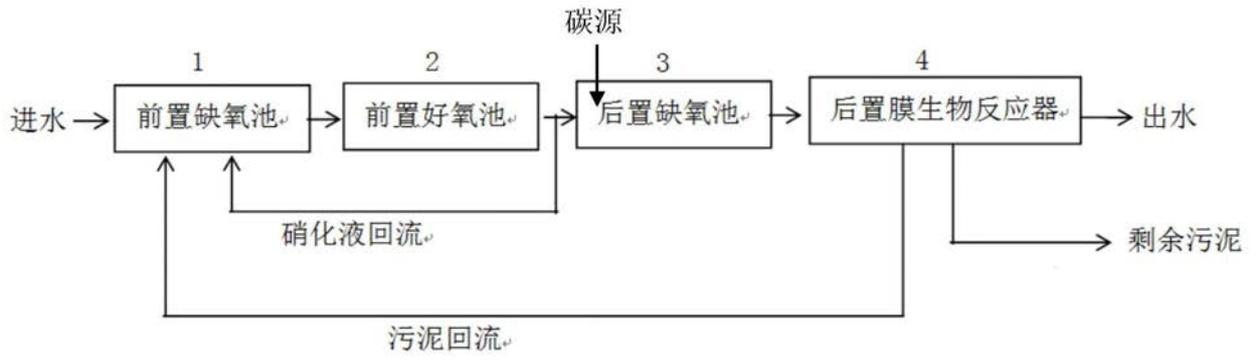


图1