



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201962168 U

(45) 授权公告日 2011. 09. 07

(21) 申请号 201120010785. 2

(22) 申请日 2011. 01. 14

(73) 专利权人 北京工商大学

地址 100048 北京市海淀区阜成路 11 号

(72) 发明人 孙迎雪 李钢 高如泰 田媛

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100

代理人 程凤儒

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 3/30 (2006. 01)

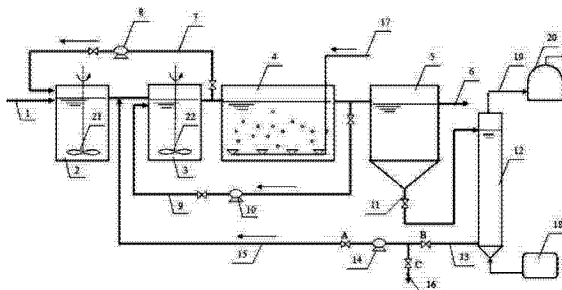
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果系统,其包括厌氧池、缺氧池、好氧池及竖流式沉淀池;一进水管连接厌氧池,所述竖流式沉淀池连接出水管,各池之间通过管路连接;还包括臭氧接触反应器,所述臭氧接触反应器与竖流式沉淀池之间通过剩余活性污泥管连通;所述臭氧接触反应器与缺氧池之间连接有臭氧氧化污泥回流管。本实用新型通过臭氧氧化污泥溶胞技术,将剩余活性污泥中颗粒态有机物转化为易被生物利用的溶解态有机物,作为反硝化碳源。在 A²/O 工艺(厌氧—缺氧—好氧)的基础上,设计了三个回流系统,为反硝化提供碳源的同时,避免了硝酸盐进入厌氧区干扰释磷,提高了 A²/O 的脱氮除磷效果,并实现了剩余污泥的资源化和减量化。



1. 一种强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其包括厌氧池、缺氧池、好氧池及竖流式沉淀池;一进水管连接厌氧池,所述竖流式沉淀池连接出水管,各池之间通过管路连接;其特征在于,还包括臭氧接触反应器,所述臭氧接触反应器与竖流式沉淀池之间通过剩余活性污泥管连通;所述臭氧接触反应器与缺氧池之间连接有臭氧氧化污泥回流管。

2. 根据权利要求1所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,还包括一硝化液回流管,所述硝化液回流管分别连接好氧池和缺氧池,所述硝化液回流管上设有硝化液回流泵。

3. 根据权利要求1或2所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,还包括一缺氧池混合液回流管,所述缺氧池混合液回流管分别连接缺氧池和厌氧池,所述缺氧池混合液回流管上设有缺氧池混合液回流泵。

4. 根据权利要求3所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述臭氧接触反应器底部连接臭氧发生器。

5. 根据权利要求4所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述臭氧接触反应器顶部通过尾气排放管连接尾气吸收装置。

6. 根据权利要求5所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述臭氧接触反应器底部连接有一臭氧氧化污泥管。

7. 根据权利要求6所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述臭氧污泥管通过三通管分别与臭氧氧化污泥回流管和臭氧氧化污泥排出管连接。

8. 根据权利要求7所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述臭氧污泥管、臭氧氧化污泥回流管和臭氧氧化污泥排出管均设有阀门。

9. 根据权利要求8所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述厌氧池和/或缺氧池内设有搅拌机。

10. 根据权利要求9所述的强化A²/O工艺脱氮除磷效果系统,其特征在于,所述好氧池内设有微孔曝气器。

一种强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种脱氮除磷系统,具体地说是一种强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果系统,本实用新型属于污水处理系统工艺开发领域。

背景技术

[0002] 城市污水中的氮磷是造成河流、湖泊等水体富营养化和水环境生态恶化的重要因素。A²/O 由于其工艺简单,能同时实现脱氮除磷,在城市污水处理中得到了较为广泛的应用。如图 1 所示,为现有技术 A²/O 工艺脱氮除磷系统示意图。现有技术包括厌氧池 2、缺氧池 3、好氧池 4 和竖流式沉淀池 5,进水管 1 连接厌氧池 2,出水管 6 连接竖流式沉淀池 5,所述竖流式沉淀池 5 连接剩余活性污泥管 25,该管分别与回流污泥管 28 和污泥排出管 26 连接;所述回流污泥管 28 与厌氧池 3 连接;所述回流污泥管 28 上设有回流污泥泵 27,好氧池 4 连接有空气管 17;所述好氧池 4 与缺氧池 3 之间连接有硝化液回流管 24,该硝化液回流管 24 上设有硝化液回流泵 23;所述厌氧池 2 和缺氧池 3 内均设有搅拌机 21、22。

[0003] 但随着对污水水质排放要求的不断提高,A²/O 工艺所存在的内在固有缺欠明显凸显,即硝化菌、反硝化菌和聚磷菌在有机负荷、泥龄以及碳源需求上存在着矛盾和竞争,很难在同一系统中同时获得氮、磷的高效去除。其中碳源的缺乏以及反硝化脱氮与厌氧释磷过程对碳源的竞争已成为影响 A²/O 工艺脱氮除磷效果的限制因子。目前常用的碳源有甲醇、乙醇和乙酸等化学有机物,尽管化学碳源的添加会提高氮的去除效率,但同时会增加运行费用,而且还有可能影响有机物的去除效果,不能达到预期处理要求。开辟城市污水脱氮除磷强化工艺和开发有效碳源的新途径势在必行。

[0004] 综上所述,研发出一种可以强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果,提高污水处理效果,同时实现剩余污泥的资源化和减量化的系统是本领域技术人员研究的热点。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对 A²/O 系统存在的不足,提供一种通过臭氧将剩余活性污泥转化为溶解态有机物作为反硝化碳源,提高 A²/O 工艺脱氮除磷效果,并实现剩余污泥的资源化和减量化的系统。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的发明思路为:将 A²/O 工艺(厌氧—缺氧—好氧)所产生的剩余活性污泥进行臭氧氧化,利用臭氧氧化剂破坏细菌细胞壁,实现污泥细胞的溶解,从而将胞内大量易生物降解的有机物释放出来,再将臭氧氧化后的剩余活性污泥回流至缺氧池的前端,作为反硝化补充碳源。而缺氧池流出液则回流至厌氧池前端,提高了厌氧池的释磷效果。

[0007] 本实用新型所采用的具体技术方案为:

[0008] 一种强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果系统,其包括厌氧池、缺氧池、好氧池及竖流式沉淀池;一进水管连接厌氧池,所述竖流式沉淀池连接出水管,各池之间通过管路连接;还包括臭氧接触反应器,所述臭氧接触反应器与竖流式沉淀池之间通过剩余活性污泥管连通;

所述臭氧接触反应器与缺氧池之间连接有臭氧氧化污泥回流管。

[0009] 还包括一硝化液回流管,所述硝化液回流管分别连接好氧池和缺氧池,所述硝化液回流管上设有硝化液回流泵。

[0010] 还包括一缺氧池混合液回流管,所述缺氧池混合液回流管分别连接缺氧池和厌氧池,所述缺氧池混合液回流管上设有缺氧池混合液回流泵。

[0011] 所述臭氧接触反应器底部连接臭氧发生器。

[0012] 所述臭氧接触反应器顶部通过尾气排放管连接尾气吸收装置。

[0013] 所述臭氧接触反应器底部连接有一臭氧氧化污泥管。

[0014] 所述臭氧污泥管通过三通管分别与臭氧氧化污泥回流管和臭氧氧化污泥排出管连接。

[0015] 所述臭氧污泥管、臭氧氧化污泥回流管和臭氧氧化污泥排出管均设有阀门。

[0016] 所述厌氧池和 / 或缺氧池内设有搅拌机。

[0017] 所述好氧池内设有微孔曝气器。

[0018] 本实用新型的有益效果:

[0019] 本实用新型的臭氧接触反应器的设置将剩余活性污泥通过臭氧氧化转化为易被生物利用的溶解态有机物,作为反硝化碳源。并在现有 A²/O 系统的基础上,设计了 3 套回流系统,缺氧池混合液回流管的设置,硝化液回流管的设置及臭氧氧化污泥回流管的设置为反硝化提供碳源的同时,避免了硝酸盐进入厌氧区干扰释磷。本实用新型在提高了 A²/O 的脱氮除磷效果的同时,实现剩余污泥的资源化和减量化。

附图说明

[0020] 图 1 是现有技术 A²/O 工艺脱氮除磷系统示意图。

[0021] 图 2 是本实用新型用于臭氧强化 A²/O 工艺脱氮除磷系统示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合实施例和附图对本实用新型作进一步说明。

[0023] 如图 2 所示,一种强化 A²/O 工艺脱氮除磷效果系统,其包括厌氧池 2、缺氧池 3、好氧池 4 及竖流式沉淀池 5;一进水管 1 连接厌氧池 2,所述竖流式沉淀池 5 连接出水管 6,各池之间通过管路连接。还包括臭氧接触反应器 12,所述臭氧接触反应器 12 与竖流式沉淀池 5 之间通过剩余活性污泥管 11 连通,所述剩余活性污泥管 11 与所述竖流式沉淀池 5 的底部连接,沉淀污泥通过该管进入臭氧接触反应器 12 中;所述臭氧接触反应器 12 底部连接有一臭氧氧化污泥管 13,所述臭氧污泥管 13 通过三通管分别与臭氧氧化污泥回流管 15 和臭氧氧化污泥排出管 16 连接。所述臭氧氧化污泥回流管 15 另一端与所述缺氧池 3 连接。

[0024] 所述臭氧污泥管 13、臭氧氧化污泥回流管 15 和臭氧氧化污泥排出管 16 均设有阀门,分别为阀门 A、B 和 C,在阀门 A 和阀门 B 之间设有臭氧氧化污泥回流泵 14 (采用计量泵)。运行时,A、B 和 C 三个阀门同时开启,通过 B 阀门的调节控制臭氧氧化后的 60%-70% 的污泥通过臭氧污泥管 13 和臭氧氧化污泥回流管 15 进入缺氧池 3 中作为反硝化碳源。其余臭氧氧化后的 30%-40% 的污泥通过臭氧污泥管 13 和臭氧氧化污泥排出管 16 排入后续污泥处理系统。

[0025] 还包括一硝化液回流管 9,所述硝化液回流管 9 分别连接好氧池 4 和缺氧池 3,所述硝化液回流管 9 上设有硝化液回流泵 10。

[0026] 还包括一缺氧池混合液回流管 7,所述缺氧池混合液回流管 7 分别连接缺氧池 3 和厌氧池 2,所述缺氧池混合液回流管 7 上设有缺氧池混合液回流泵 8。

[0027] 所述臭氧接触反应器 12 底部连接臭氧发生器 18,臭氧发生器 18 从臭氧接触反应器 12 底部向上供给臭氧。

[0028] 所述臭氧接触反应器 12 顶部通过尾气排放管 19 连接尾气吸收装置 20,反应后的臭氧经尾气吸收装置 20 回收。

[0029] 所述厌氧池 2 和缺氧池 3 内设有搅拌机 21、22。

[0030] 所述好氧池 4 与一空气管 17 连接,该空气管 17 将空气导入所述好氧池 4 内,所述好氧池 4 内设有微孔曝气器。

[0031] 本实用新型将剩余活性污泥通过臭氧氧化产生可生物降解的有机物,强化 A²/O 工艺的脱氮除磷效果。结合图 2,具体步骤如下:

[0032] (1)城市污水首先通过进水管 1 进入厌氧池 2 并停留 1.5 h,回流污泥管 7 回流污泥泵 8 送来的缺氧池混合液也进入厌氧池 2,原污水与回流缺氧池混合液通过搅拌机 21 的搅拌作用完全混合,进行厌氧释磷过程。反应后出水进入缺氧池 3 中并停留 2 h,通过硝化液回流管 9 和硝化液回流泵 10 输送来的硝化液也进入缺氧池 3,而且臭氧氧化污泥回流泵 14 和臭氧氧化污泥回流管 15 输送来的臭氧氧化后剩余活性污泥也进入缺氧池 3,通过搅拌机 22 的搅拌作用,使得进水、硝化液、臭氧氧化活性污泥完全混合,进行缺氧反硝化脱氮。缺氧池 3 出水进入好氧池 4 并停留 6 h,在好氧池中通过空气管 17 输送氧气,并将氧气、污水和活性污泥完全混合,通过好氧生化反应实现硝化过程和有机物的去除。

[0033] (2)好氧池 4 出水进入竖流式沉淀池 5,停留 1.5-2 h 完成泥水分离,澄清水通过出水管 6 排出,沉淀后的剩余活性污泥通过剩余活性污泥 11 进入臭氧接触反应器 12 进行臭氧氧化处理。

[0034] (3)将空气或者纯氧气体除尘除湿后引入臭氧发生器 18,将所产生的臭氧由臭氧接触反应器 12 底部引入臭氧接触反应器 12,剩余活性污泥与臭氧的反应时间为 15-20 min,臭氧投加量为 180 mgO₃/gSS。反应后残余的臭氧气体通过尾气排放管 19 进入尾气吸收装置 20,经处理后排放。经臭氧氧化后的剩余活性污泥通过臭氧氧化污泥管 13 排出,其中 60-70% 经臭氧氧化污泥回流泵 14 和臭氧氧化污泥回流管 15 回流至缺氧池 3 参与反硝化反应,其它 30-40% 通过臭氧氧化污泥排出管 16 去污泥后续处理系统。

[0035] 试验过程中采用传统 A²/O 工艺(如图 1)处理人工合成城市污水(其中 COD=408-685 mg/L、总氮 TN=33.5-58.2 mg/L 和总磷 TP=4.9-9.5 mg/L),水力总停留时间 9.5 h,污泥龄 13-14d,污泥浓度 3500±150 mg/L,硝化液回流量为 2Q 剩余活性污泥回流量为 0.5Q。试验结果表明,沉淀池出水 COD 平均去除率为 80%,TN 和 TP 的去除率分别达到 75% 和 65%。

[0036] 试验过程中采用臭氧强化 A²/O 工艺(如图 2)处理人工合成城市污水(其中 COD=408-685 mg/L、总氮 TN=33.5-58.2 mg/L 和总磷 TP=4.9-9.5 mg/L),水力总停留时间 9.5 h,污泥龄 13-14d,污泥浓度 3500±150 mg/L,硝化液回流量为 2Q 剩余活性污泥回流量为 0.5Q。剩余活性污泥与臭氧的反应时间为 20 min,臭氧投加量为 180 mgO₃/gSS,60% 臭氧氧化后污泥回流至缺氧池,试验结果表明,沉淀池出水 COD 平均去除率为 90%,TN 和 TP 的

去除率分别达到 88% 和 79%。

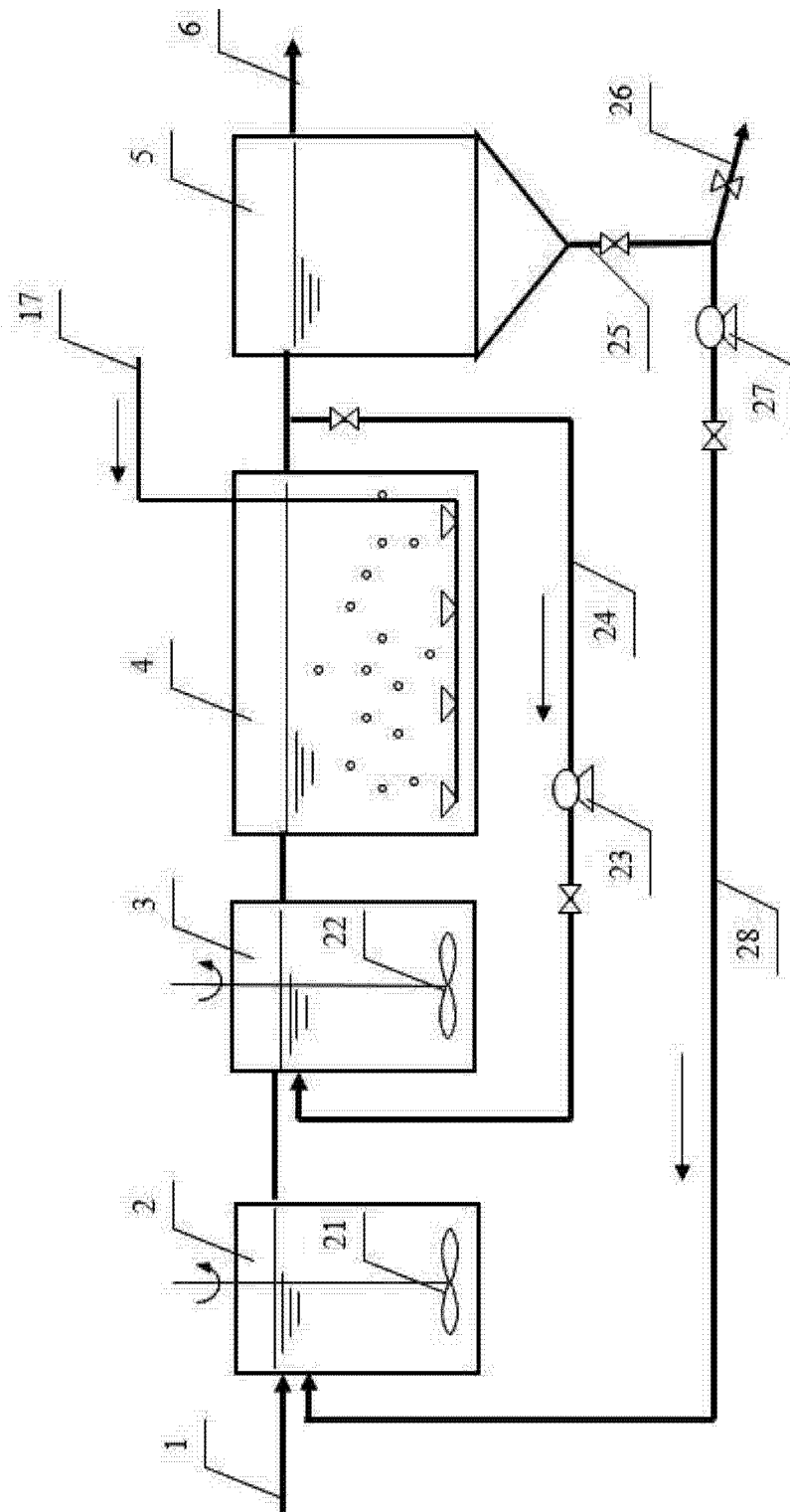


图 1

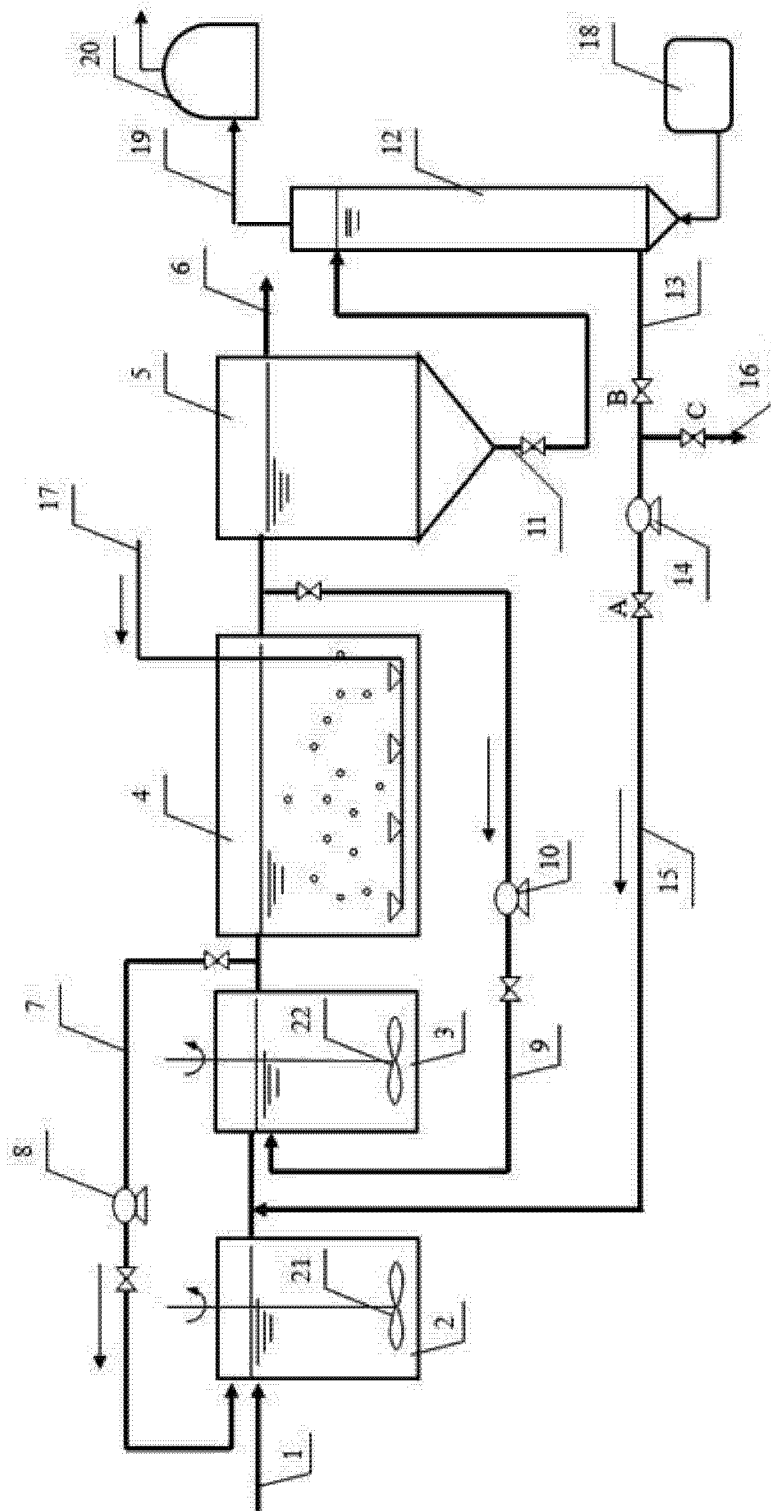


图 2