



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117534213 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202311604749.2

(22) 申请日 2023.11.27

(66) 本国优先权数据

202322334518.6 2023.08.29 CN

(71) 申请人 福建省蓝深环保技术股份有限公司

地址 362000 福建省泉州市丰泽区北峰街
道泉州软件园研发启动区1号楼8、9层

(72) 发明人 许华诚 黄奕军 张敏芳 徐佳燕

伍淑荣 陈漳钜 施晓彤

(74) 专利代理机构 泉州市潭思专利代理事务所

(普通合伙) 35221

专利代理师 刘祖展

(51) Int. Cl.

C02F 3/30 (2023.01)

C02F 1/52 (2023.01)

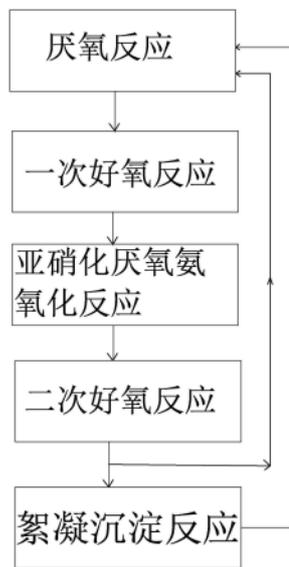
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种高效脱氮的低碳污水处理工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种高效脱氮的低碳污水处理工艺。本发明的低碳污水处理工艺采用厌氧-好氧-亚硝化厌氧氨氧化-好氧深度处理-沉淀，不仅实现高效脱氮，而且节省有机碳，并且氧气消耗量、碱度消耗量大大降低，同时减少了干污泥的产生；此外，相比传统的活性污泥法可减少30%左右二氧化碳的释放量，实现节能、减排、降耗的综合目的。



1. 一种高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:包括如下步骤:

步骤一:厌氧反应,在厌氧池中布置组合填料和污泥,通入污水,污水在厌氧池中停留1.5-3.5h;所述污泥中含有水解菌、酸化菌、产甲烷菌、以及聚磷菌;

步骤二:一次好氧反应,经过厌氧反应的污水流入第一好氧池,第一好氧池中布置有第一悬浮填料和污泥,污水在第一好氧池中停留3-5h;

步骤三:亚硝化-厌氧氨氧化反应,经过一次好氧反应的污水流入亚硝化耦合厌氧氨氧化池,污水在亚硝化耦合厌氧氨氧化池中停留8-10h;所述亚硝化耦合厌氧氨氧化池包括亚硝化池和厌氧氨氧化池,所述亚硝化池中布置有固定填料和污泥,所述厌氧氨氧化池中布置有厌氧柔性填料和污泥;所述厌氧氨氧化池位于亚硝化池内部、且位于亚硝化池底部的上方,所述污水在亚硝化池和厌氧氨氧化池之间形成流动的循环通道;

步骤四:二次好氧反应,经过亚硝化厌氧氨氧化反应的污水流入第二好氧池,第二好氧池中布置有第二悬浮填料和污泥,污水在第二好氧池中停留1-2h;

步骤五:絮凝沉淀反应,经过二次好氧反应的污水流入沉淀池,通过絮凝反应和重力沉降,将污泥压缩到沉淀池底部,清水从沉淀池上部流出,完成污水净化。

2. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:在步骤一中,所述组合填料为编织带、塑料纤维、塑料丝线、纤维束中的一种或几种。

3. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:在步骤二中,所述第一悬浮填料为海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

4. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:在步骤三中,所述固定填料为多孔棒状填料、半柔性填料、组合填料填料、辫帘式填料的一种或几种;所述厌氧柔性填料为悬浮填料,所述厌氧柔性填料海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

5. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:所述亚硝化池包括顶壁、池底、第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁、第四侧壁、以及隔板;所述隔板的一端与第一侧壁固定连接、另一端与第三侧壁固定连接,所述隔板的顶面与顶壁具有间隙、隔板的顶面与池底具有间隙;所述厌氧氨氧化池形成于隔板和第二侧壁之间;

所述厌氧氨氧化池还包括固定连接于隔板和第二侧壁之间的上格栅网和下格栅网。

6. 如权利要求5所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:所述上格栅网和下格栅网上形成有供污水通过的通孔,所述通孔的孔径小于厌氧柔性填料的粒径。

7. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:在步骤四中,所述第二悬浮填料为海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

8. 如权利要求7所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:所述第二好氧池的出口处设有将第二好氧反应生成的部分硝化液回流至厌氧池中的硝化液回流装置。

9. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:在步骤五中,所述沉淀池的出口处还设有将部分污泥回流至厌氧池内部的污泥回流装置。

10. 如权利要求1所述的高效脱氮的低碳污水处理工艺,其特征在于:所述厌氧池、第一好氧池、亚硝化耦合厌氧氨氧化池、第二好氧池、沉淀池之间通过溢流管相连通。

一种高效脱氮的低碳污水处理工艺

【技术领域】

[0001] 本发明涉及污水处理领域,具体涉及一种高效脱氮的低碳污水处理工艺。

【背景技术】

[0002] 污水处理工艺通常需要去除污水中的有机物、磷、氮等物质,目前污水处理工艺多采用活性污泥法和膜生物反应技术等。

[0003] 采用活性污泥法在实际应用中容易产生大量污泥和易发生污泥膨胀,增加了处理成本;并且在去氮步骤中,需要额外添加有机碳与污水中的氮氧化物反应,容易出现碳氮比失调导致去氮效果不佳的问题,不仅脱氮效率低,而且容易造成污水处理不达标。

[0004] 采用膜生物反应技术系统的曝气量较大,能耗高;难降解有机物的积累容易造成对微生物的抑制和膜的污染;膜组件的成本较高,运行费用高,系统控制要求高且运行管理复杂。

[0005] 鉴于此,本案发明人对上述问题进行深入研究,遂有本案产生。

【发明内容】

[0006] 本发明在于提供一种脱氮效率高、不需要额外添加有机碳、反应稳定性高的低碳污水处理工艺。

[0007] 本发明是这样实现的:一种高效脱氮的低碳污水处理工艺,包括如下步骤:

[0008] 步骤一:厌氧反应,在厌氧池中布置组合填料和污泥,通入污水,污水在厌氧池中停留1.5-3.5h;所述污泥中含有水解菌、酸化菌、产甲烷菌、以及聚磷菌;

[0009] 步骤二:一次好氧反应,经过厌氧反应的污水流入第一好氧池,第一好氧池中布置有第一悬浮填料和污泥,污水在第一好氧池中停留3-5h;

[0010] 步骤三:亚硝化-厌氧氨氧化反应,经过一次好氧反应的污水流入亚硝化耦合厌氧氨氧化池,污水在亚硝化耦合厌氧氨氧化池中停留8-10h;所述亚硝化耦合厌氧氨氧化池包括亚硝化池和厌氧氨氧化池,所述亚硝化池中布置有固定填料和污泥,所述厌氧氨氧化池中布置有厌氧柔性填料和污泥;所述厌氧氨氧化池位于亚硝化池内部、且位于亚硝化池底部的上方,所述污水在亚硝化池和厌氧氨氧化池之间形成流动的循环通道;

[0011] 步骤四:二次好氧反应,经过亚硝化厌氧氨氧化反应的污水流入第二好氧池,第二好氧池中布置有第二悬浮填料和污泥,污水在第二好氧池中停留1-2h;

[0012] 步骤五:絮凝沉淀反应,经过二次好氧反应的污水流入沉淀池,通过絮凝反应和重力沉降,将污泥压缩到沉淀池底部,清水从沉淀池上部流出,完成污水净化。

[0013] 进一步的,在步骤一中,所述组合填料为编织带、塑料纤维、塑料丝线、纤维束中的一种或几种。

[0014] 进一步的,在步骤二中,所述第一悬浮填料为海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

[0015] 进一步的,在步骤三中,所述固定填料为多孔棒状填料、半柔性填料、组合填料填

料、辫帘式填料的一种或几种；所述厌氧柔性填料为悬浮填料，所述厌氧柔性填料海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

[0016] 进一步的，所述亚硝化池包括顶壁、池底、第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁、第四侧壁、以及隔板；所述隔板的一端与第一侧壁固定连接、另一端与第三侧壁固定连接，所述隔板的顶面与顶壁具有间隙、隔板的顶面与池底具有间隙；所述厌氧氨氧化池形成于隔板和第二侧壁之间；所述厌氧氨氧化池还包括固定连接于隔板和第二侧壁之间的上格栅网和下格栅网。

[0017] 进一步的，所述上格栅网和下格栅网上形成有供污水通过的通孔，所述通孔的孔径小于厌氧柔性填料的粒径。

[0018] 进一步的，在步骤四中，所述第二悬浮填料为海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

[0019] 进一步的，所述第二好氧池的出口处设有将第二好氧反应生成的部分硝化液回流至厌氧池中的硝化液回流装置。

[0020] 进一步的，在步骤五中，所述沉淀池的出口处还设有将部分污泥回流至厌氧池内部的污泥回流装置。

[0021] 进一步的，所述厌氧池、第一好氧池、亚硝化耦合厌氧氨氧化池、第二好氧池、沉淀池之间通过溢流管相连通。

[0022] 本发明的优点在于：

[0023] 1、本发明的低碳污水处理工艺中，厌氧反应、第一好氧反应、亚硝化厌氧氨氧化反应、第二好氧反应中都布置相应的填料，用来提高微生物附着量，提高反应池的稳定性，防止污水处理过程中污泥流失、污泥膨胀、污泥腐化等问题的出现；并且可以提高功能菌种的耐受性，缩短功能微生物的驯化时间，适应污水不同水质和不同水量的变化。

[0024] 2、本发明亚硝化耦合厌氧氨氧化池的设计，使得亚硝化厌氧氨氧化反应在同一个反应器中进行，保证反应的连续性，有利于污染物反应中间产物的转移，整体提高两个反应的效率；并且亚硝化池和厌氧氨氧化池内的两种反应通过格栅网将填料隔开，形成两个相对独立而又联系的反应过程，避免相应的微生物产生竞争，且能更好控制两种反应各自的最优条件，实现亚硝化-厌氧氨氧化的协同处理，达到低碳污水处理的目的。

[0025] 3、本发明的低碳污水处理工艺采用厌氧-好氧-亚硝化厌氧氨氧化-好氧深度处理，实现高效脱氮，这个反应可以减少需氧量，又减少营养物质的投加，大量减少污泥的产生，达到低碳污水处理的目的。

【附图说明】

[0026] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0027] 图1是本发明中低碳污水处理工艺的流程图中。

[0028] 图2是本发明中低碳污水处理装置的俯视图。

[0029] 图3是本发明中亚硝化耦合厌氧氨氧化池的结构示意图。

[0030] 图4是本发明中亚硝化耦合厌氧氨氧化池的剖视图。

[0031] 图5是本发明中沉淀池的结构示意图。

[0032] 低碳污水处理装置100、厌氧池1、

[0033] 第一好氧池2、

[0034] 亚硝化耦合厌氧氨氧化池3、亚硝化池31、顶壁311、池底312、第一侧壁313、第二侧壁314、第三侧壁315、第四侧壁316、固定填料317、厌氧氨氧化池32、厌氧柔性填料321、隔板33、

[0035] 第二好氧池4、

[0036] 沉淀池5、导流筒51、溢流堰52、清水出水口53、

[0037] 溢流管6、

[0038] 上格栅网71、下格栅网72、

[0039] 硝化液回流装置8、第一回流管81、回流泵82、第二回流管83、

[0040] 污泥回流装置9、第一排泥管91、污泥泵92、第三回流管93、第二排泥管94。

【具体实施方式】

[0041] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0042] 请参阅图1至图5所示,在本发明中,低碳污水处理装置100包括厌氧池1、第一好氧池2、亚硝化耦合厌氧氨氧化池3、第二好氧池4、沉淀池5。所述厌氧池1、第一好氧池2、亚硝化耦合厌氧氨氧化池3、第二好氧池4、沉淀池5之间通过溢流管6相连通。在本发明中,停留时间代表反应池的容积大小,比如处理流量为 $1\text{m}^3/\text{h}$,停留时间为6小时,说明反应池设计要 6m^3 的大小;本发明中约定厌氧池1、亚硝化池、厌氧氨氧化池32的停留时间代表池体大小的比例大概为 $(1.5-3.5):(6-8):(2-4)$ 。

[0043] 厌氧池1和第一好氧池2主要去除有机物,并且第一好氧池2还具有除磷的作用。亚硝化耦合厌氧氨氧化池3实现高效脱氮的作用。第二好氧池4主要在亚硝化-厌氧氨氧化的基础上进行二次深度脱氮。厌氧池1内部充填有厌氧填料、第一好氧池2的第一悬浮填料、和第二好氧池4的第二悬浮填料均为好氧填料,以提高微生物附着量。

[0044] 本发明还提供一种高效脱氮的低碳污水处理工艺,所述低碳污水处理工艺应用所述低碳污水处理装置100,包括如下步骤:

[0045] 步骤一:厌氧反应,在厌氧池1中布置组合填料和污泥,通入污水,污水在厌氧池1中停留1.5-3.5h;所述污泥中含有水解菌、酸化菌、产甲烷菌、以及聚磷菌,并附着于组合填料上。

[0046] 污水进入厌氧池1,水解菌、酸化菌和产甲烷菌分解污水中的有机物,并通过代谢作用将有机物转化为无机物及其他气体。同时,聚磷菌在厌氧条件下能充分释放其细胞体内的聚合磷酸盐,最后随污水一同流入第一好氧池2。为了保证厌氧反应充分进行,污水在厌氧池1中至少停留2-3h。所述组合填料为编织带、塑料纤维、塑料丝线、纤维束中的一种或

几种。组合填料的布置,使得各种微生物细菌附着在组合填料上,能够减少微生物细菌过度繁殖导致污泥膨胀。

[0047] 步骤二:一次好氧反应,经过厌氧反应的污水流入第一好氧池2,第一好氧池2中布置有第一悬浮填料和污泥,污水在第一好氧池2中停留3-5h。该污泥中有好氧微生物,聚磷菌在第一好氧池2的好氧条件下,吸收污水中的磷,转化为细胞体内的聚合磷酸盐,并通过代谢形成生物污泥,起到除磷作用。所述第一悬浮填料为海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。

[0048] 步骤三:亚硝化厌氧氨氧化反应,经过一次好氧反应的污水流入亚硝化耦合厌氧氨氧化池3,污水在亚硝化耦合厌氧氨氧化池3中停留8-10h;所述亚硝化耦合厌氧氨氧化池3包括亚硝化池31和厌氧氨氧化池32,所述亚硝化池31中布置有固定填料和污泥,该污泥含有氨氧化菌;所述厌氧氨氧化池32中布置有厌氧柔性填料321和污泥,该污泥含有厌氧氨氧化菌;所述厌氧氨氧化池32位于亚硝化池31内部、且位于亚硝化池31底部的上方,所述污水在亚硝化池31和厌氧氨氧化池32之间形成流动的循环通道。

[0049] 在步骤三中,所述固定填料317为多孔棒状填料、半柔性填料、组合填料填料、辫帘式填料的一种或几种;所述厌氧柔性填料321为悬浮填料,所述厌氧柔性填料海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。多孔棒状填料优选为氧化铝陶瓷或铝硅酸盐材质。

[0050] 在步骤三中,所述亚硝化池31包括顶壁311、池底312、第一侧壁313、第二侧壁314、第三侧壁315、第四侧壁316、以及隔板33;所述隔板33的一端与第一侧壁313固定连接、另一端与第三侧壁315固定连接,所述隔板33的顶面与顶壁311具有间隙、隔板33的顶面与池底312具有间隙;所述厌氧氨氧化池32形成于隔板33和第二侧壁314之间,所述厌氧氨氧化池32还包括固定连接于隔板33和第二侧壁314之间的上格栅网71和下格栅网72。亚硝化池31的污水入口位于内部隔板33和第四侧壁316之间的一侧。为了避免厌氧柔性填料321流出,所述上格栅网71和下格栅网72上形成有供污水通过的通孔,所述通孔的孔径小于厌氧柔性填料321的粒径,所述通孔的孔径小于固定填料317的粒径。

[0051] 实际工作时:污水进入亚硝化池31内部后直接流向亚硝化池31底部并与固定填料317和污泥亚硝化反应,污水与附着在固定填料上的污泥发生反应,污水中的污染物被污泥絮凝-吸附,而后在污泥中氨氧化菌作用下,将氨氮转化为亚硝酸盐氮;污水从亚硝化池31上方的污水入口留流下,水流冲击力使亚硝化池31底部的污水从下格栅网72底部进入厌氧氨氧化池32内部、并与悬浮厌氧柔性填料321和污泥反应,污泥中的厌氧氨氧化菌将氨氮和亚硝酸盐氮转化为氮气;再从上格栅网71顶部流出进入到亚硝化池31内部上方,再流向隔板33与第四侧壁316之间,再流向亚硝化池31底部,依此流向多次循环。

[0052] 本发明的亚硝化耦合厌氧氨氧化池3至少具有如下有益技术效果:

[0053] 1、本发明亚硝化耦合厌氧氨氧化池3的设计,使得亚硝化反应和厌氧氨氧化反应在同一个反应器中进行,保证反应的连续性,有利于污染物反应中间产物的转移,整体提高两个反应的效率。同时亚硝化池31和厌氧氨氧化池32内的两种反应通过格栅网将填料隔开,形成两个相对独立而又联系的反应过程,避免相应的微生物产生竞争,且能更好控制两种反应各自的最优条件,实现亚硝化-厌氧氨氧化的协同处理,达到高效脱氮的目的。

[0054] 2、传统活性污泥处理工艺需要额外添加有机碳去与污水中的氮氧化物反应,以去除氮,本发明的亚硝化厌氧氨氧化反应不需要额外添加有机碳,因为发生亚硝化反应将氨

氮化物转化为亚硝酸盐氮,所以在有机碳不足情况下也能够去除氮,解决了传统活性污泥处理工艺容易出现碳氮比失调,导致去氮效果不佳的问题。

[0055] 步骤四:二次好氧反应,经过亚硝化厌氧氨氧化反应的污水流入第二好氧池4,第二好氧池4中布置有第二悬浮填料和污泥,该污泥中含有好氧菌;污水在第二好氧池4中停留1-2h。所述第二悬浮填料为海绵填料、高密度聚乙烯填料中的一种或几种。好氧菌附着在第二悬浮填料上,并将污水中剩余的氮氧化物和磷转化为氮气和生物污泥,达到深度净化的目的。

[0056] 在步骤四中,为了提高整体工艺的脱氮效果、避免亚硝酸根的过多积累,所述第二好氧池4的出口处设有将第二好氧反应生成的部分硝化液回流至厌氧池1中的硝化液回流装置8。

[0057] 所述硝化液回流装置8包括第一回流管81、回流泵82、以及第二回流管83;所述第一回流管81的输入端与第二好氧池4的出口相连通,所述回流泵82一端与第一回流管81的输出端连接、另一端与第二回流管83的输入端连接,所述第二回流管83的输出端与厌氧池1相连通。通过硝化液回流装置8将硝化液回流至厌氧池1内部,为厌氧反应提供一定的悬浮物浓度和微生物浓度,不仅能提高整体生化反应,而且能够节省能耗。

[0058] 步骤五:絮凝沉淀反应,经过二次好氧反应的污水流入沉淀池5,通过絮凝反应和重力沉降,将污泥压缩到沉淀池5底312部,清水从沉淀池5上部流出,完成污水净化。

[0059] 所述沉淀池55包括设于内部的导流筒51和溢流堰52,所述导流筒51与溢流管6相连通,所述溢流堰52固定设于沉淀池55内部中上位置;所述沉淀池55底部呈漏斗状。漏斗状设计可以使污泥利用自身重力,对沉积的污泥进行压缩,减少污泥量。导流筒51将泥水混合物导流到沉淀池55中下部位,利用污水和污泥的密度差进行泥水分离;溢流堰52为沉淀池55上液体溢出的结构,具有维持板上液层及使液体均匀溢出的作用,也可拦截部分漂浮的颗粒物,提高泥水分离效果。

[0060] 在步骤五中,为了进一步提高脱氮效果,所述沉淀池5的出口处还设有将部分污泥回流至厌氧池1内部的污泥回流装置9。所述污泥回流装置9包括第一排泥管91、污泥泵92、第三回流管93、以及第二排泥管94;所述第一排泥管91从沉淀池55底部向外部延伸而出并与污泥泵92相连接,所述第三回流管93的一端与污泥泵92连接、另一端与厌氧池11连接,所述第二排泥管94与污泥泵92连接。通过污泥回流装置9将污泥回流至厌氧池11内部,为厌氧反应提供一定的悬浮物浓度和微生物浓度,不仅能提高整体生化反应,而且能够节省能耗。

[0061] 分别使用本发明的低碳污水处理工艺和传统的活性污泥法处理100立方的污水,并观察测量处理过程的各项指标。

[0062] 实施例一

[0063] 一种高效脱氮的低碳污水处理工艺,包括如下步骤:步骤一:厌氧反应,在厌氧池1.5中布置组合填料和污泥,通入污水,通入100立方污水,污水在厌氧池中停留2h;污泥中含有水解菌、酸化菌、产甲烷菌、以及聚磷菌。

[0064] 步骤二:一次好氧反应,经过厌氧反应的污水流入第一好氧池2,第一好氧池2中布置有第一悬浮填料和含有好氧微生物的污泥,污水在第一好氧池中停留3h。

[0065] 步骤三:亚硝化-厌氧氨氧化反应,经过一次好氧反应的污水流入亚硝化耦合厌氧氨氧化池3,污水在亚硝化耦合厌氧氨氧化池3中停留8h。

[0066] 步骤四:二次好氧反应,经过亚硝化-厌氧氨氧化反应的污水流入第二好氧池4,第二好氧池中4布置有第二悬浮填料和含有好氧菌的污泥,污水在第二好氧池中停留1h。

[0067] 步骤五:絮凝沉淀反应,经过二次好氧反应的污水流入沉淀池5,通过絮凝反应和重力沉降,将污泥压缩到沉淀池底部,清水从沉淀池上部流出,完成污水净化。最后检测污水处理过程中的氧气消耗量、碱度消耗量、有机碳消耗量、CO₂释放量、以及干污泥生成量。

[0068] 实施例二

[0069] 一种高效脱氮的低碳污水处理工艺,包括如下步骤:

[0070] 步骤一:厌氧反应,在厌氧池1中布置组合填料和污泥,通入100立方污水,污水在厌氧池中停留2.5h;污泥中含有水解菌、酸化菌、产甲烷菌、以及聚磷菌。

[0071] 步骤二:一次好氧反应,经过厌氧反应的污水流入第一好氧池2,第一好氧池中布置有第一悬浮填料和含有好氧微生物的污泥,污水在第一好氧池中停留4h。

[0072] 步骤三:亚硝化-厌氧氨氧化反应,经过一次好氧反应的污水流入亚硝化耦合厌氧氨氧化池3,污水在亚硝化耦合厌氧氨氧化池中循环流通9h。

[0073] 步骤四:二次好氧反应,经过亚硝化-厌氧氨氧化反应的污水流入第二好氧池4,第二好氧池4中布置有第二悬浮填料和含有好氧菌的污泥,污水在第二好氧池中停留1.5h。

[0074] 步骤五:絮凝沉淀反应,经过二次好氧反应的污水流入沉淀池5,通过絮凝反应和重力沉降,将污泥压缩到沉淀池底部,清水从沉淀池上部流出,完成污水净化。最后检测污水处理过程中的氧气消耗量、碱度消耗量、有机碳消耗量、CO₂释放量、以及干污泥生成量。

[0075] 实施例三

[0076] 一种高效脱氮的低碳污水处理工艺,包括如下步骤:步骤一:厌氧反应,在厌氧池1中布置组合填料和污泥,通入污水,通入100立方污水,污水在厌氧池中停留3.5h;污泥中含有水解菌、酸化菌、产甲烷菌、以及聚磷菌。

[0077] 步骤二:一次好氧反应,经过厌氧反应的污水流入第一好氧池2,第一好氧池2中布置有第一悬浮填料和含有好氧微生物的污泥,污水在第一好氧池中停留5h。

[0078] 步骤三:亚硝化-厌氧氨氧化反应,经过一次好氧反应的污水流入亚硝化耦合厌氧氨氧化池3,污水在亚硝化耦合厌氧氨氧化池3中停留10h。

[0079] 步骤四:二次好氧反应,经过亚硝化-厌氧氨氧化反应的污水流入第二好氧池4,第二好氧池中4布置有第二悬浮填料和含有好氧菌的污泥,污水在第二好氧池中停留2h。

[0080] 步骤五:絮凝沉淀反应,经过二次好氧反应的污水流入沉淀池5,通过絮凝反应和重力沉降,将污泥压缩到沉淀池底部,清水从沉淀池上部流出,完成污水净化。最后检测污水处理过程中的氧气消耗量、碱度消耗量、有机碳消耗量、CO₂释放量、以及干污泥生成量。

[0081] 对比例一

[0082] 使用传统活性污泥法处理100立方的污水:

[0083] 步骤一:将100立方污水通入厌氧池中,停留时间为6h;

[0084] 步骤二:好氧反应,停留时间为6h,根据反应的进行,实时添加有机碳源,最后好氧反应出水一部分回流到厌氧池;

[0085] 步骤三:好氧反应出水到沉淀池,停留时间为8h,沉淀池底部的污泥一部分回流到厌氧池,一部分排出。

[0086] 步骤四:沉淀池出水到清水池。最后检测污水处理过程中的氧气消耗量、碱度消耗

量、有机碳消耗量、CO₂释放量、以及干污泥生成量。

[0087] 检测三个实施例和一个对比例在污水处理过程中的氧气消耗量、碱度消耗量、有机碳消耗量、CO₂释放量、以及干污泥生成量,进行对比如下:

[0088] 表1三个实施例和一个对比例的实验数据对比

[0089]	氧气消耗	有机碳消	碱度消耗	CO ₂ 释放量	干污泥生
	量 (kg)	耗量 (kg)	量 (kg)	(kg)	成量 (kg)
[0090] 实施例一	132	45	73	85	7.2
实施例二	135	39	70	88	6
实施例三	128	51	78	92	6.5
对比例一	182.8	104	142.8	130	15.8

[0091] 表1中,实施例一到三中的有机碳消耗量39~51kg是指100立方污水本身自带的有机碳含量,对比例一中的有机碳消耗量104kg是指100立方污水本身自带的有机碳含量和额外添加的有机碳之和。所以可以看出:本发明的低碳污水处理工艺不仅节省有机碳,并且氧气消耗量、碱度消耗量大大降低,同时减少了60%干污泥的产生;此外,相比传统的活性污泥法可减少30%左右二氧化碳的释放量,实现节能、减排、降耗的综合目的。

[0092] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解,我们所描述的具体的实施例只是说明性的,而不是用于对本发明的范围的限定,熟悉本领域的技术人员在依照本发明的精神所作的等效的修饰以及变化,都应当涵盖在本发明的权利要求所保护的范围内。

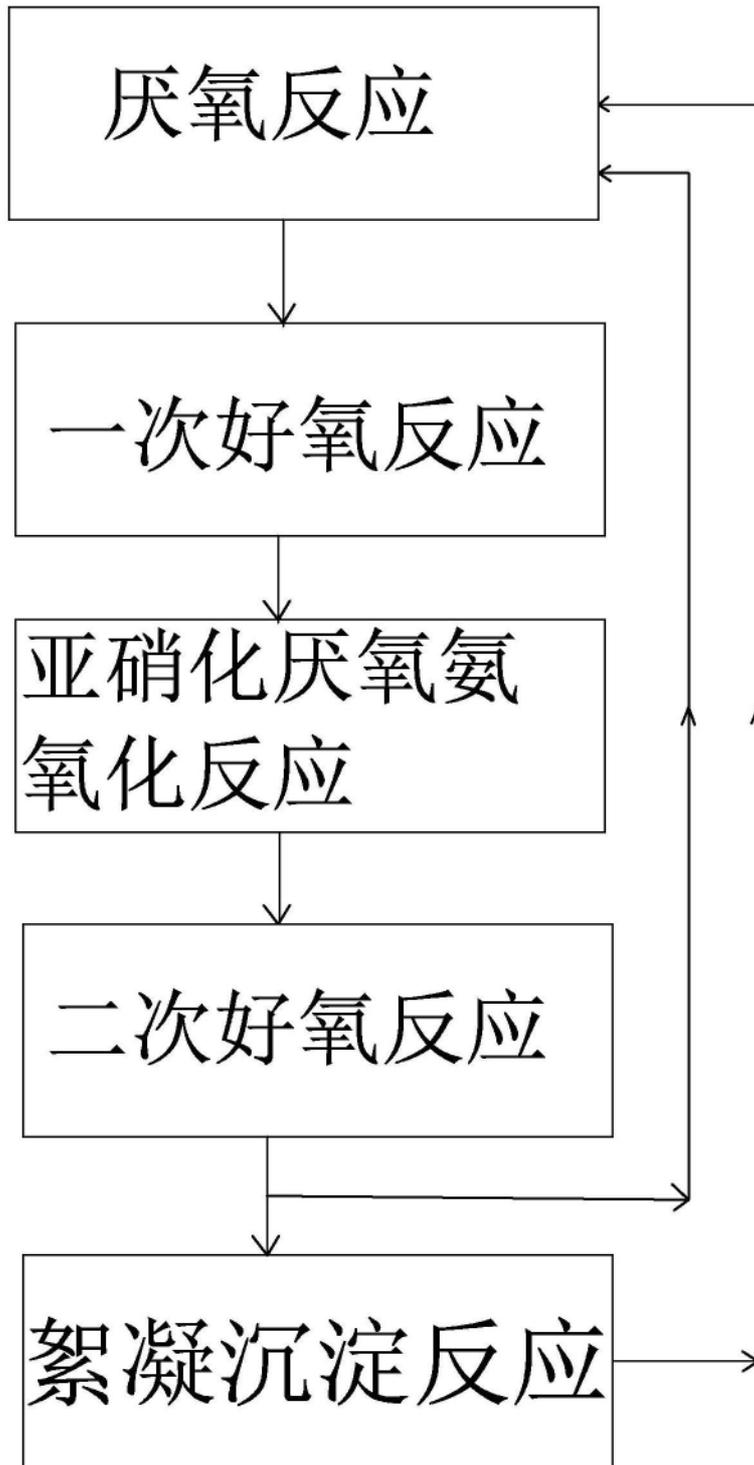


图1

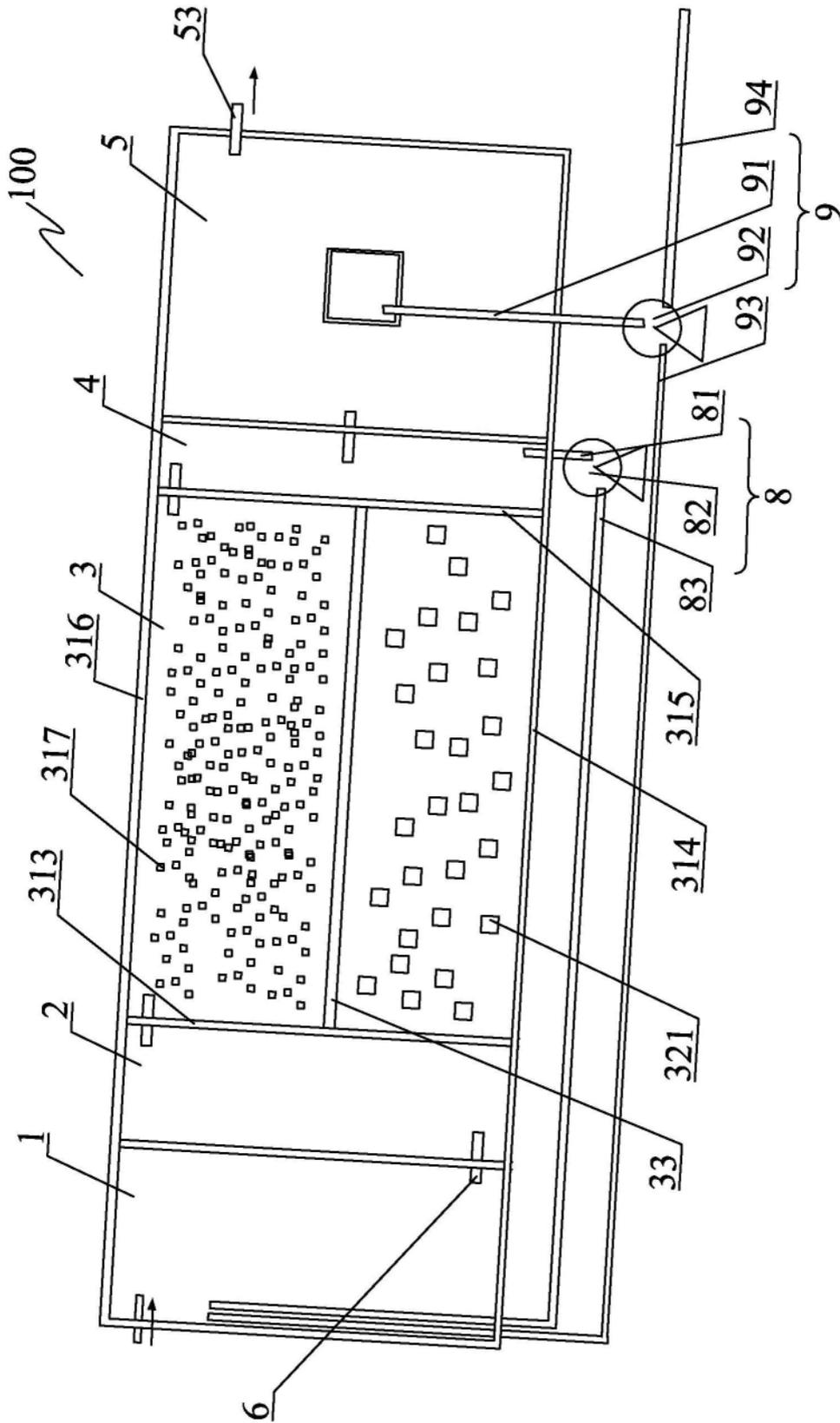


图2

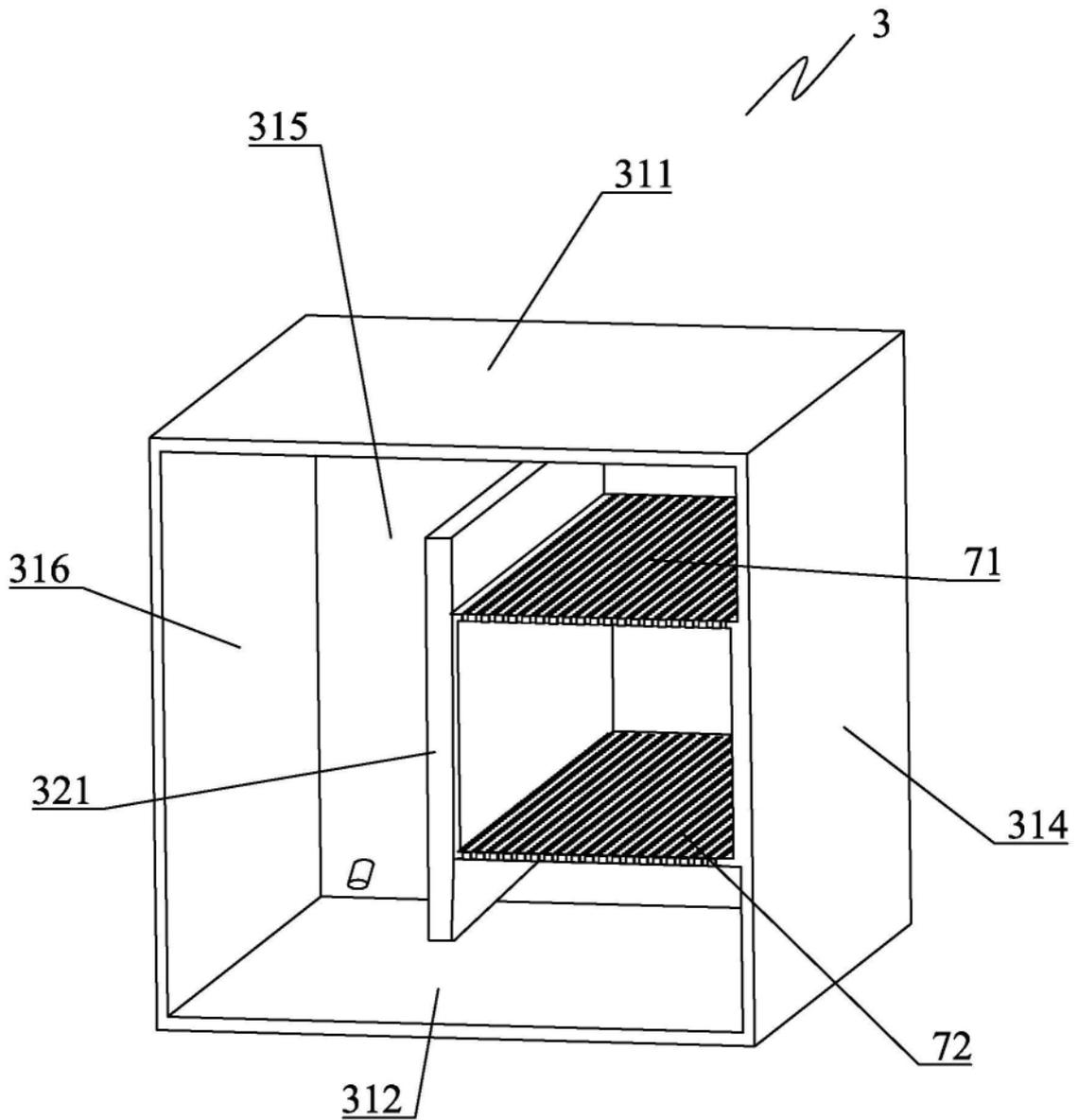


图3

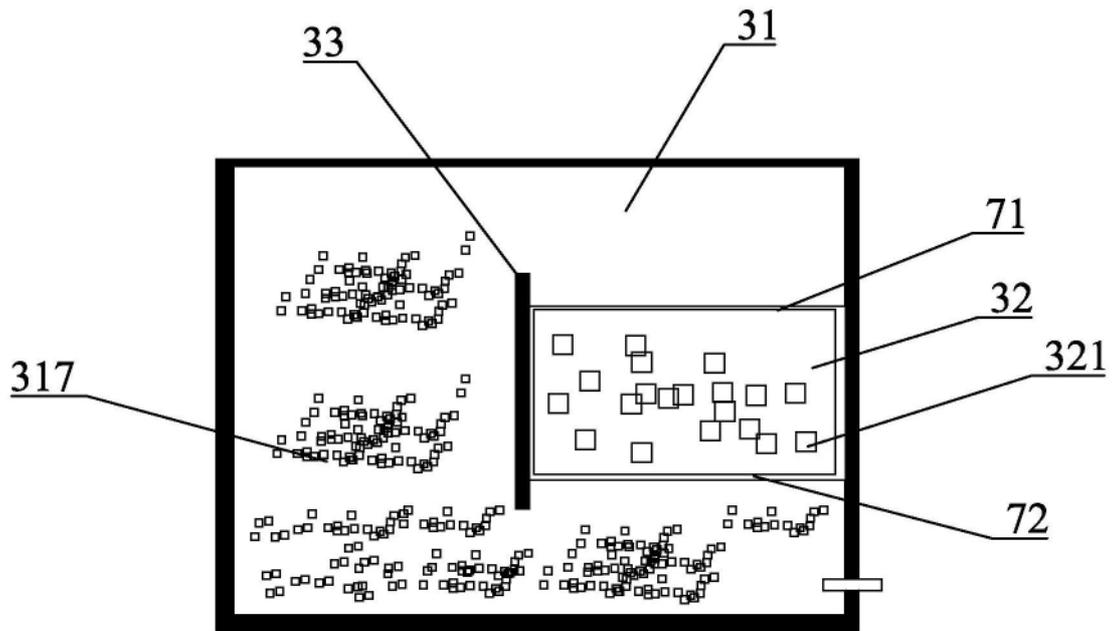


图4

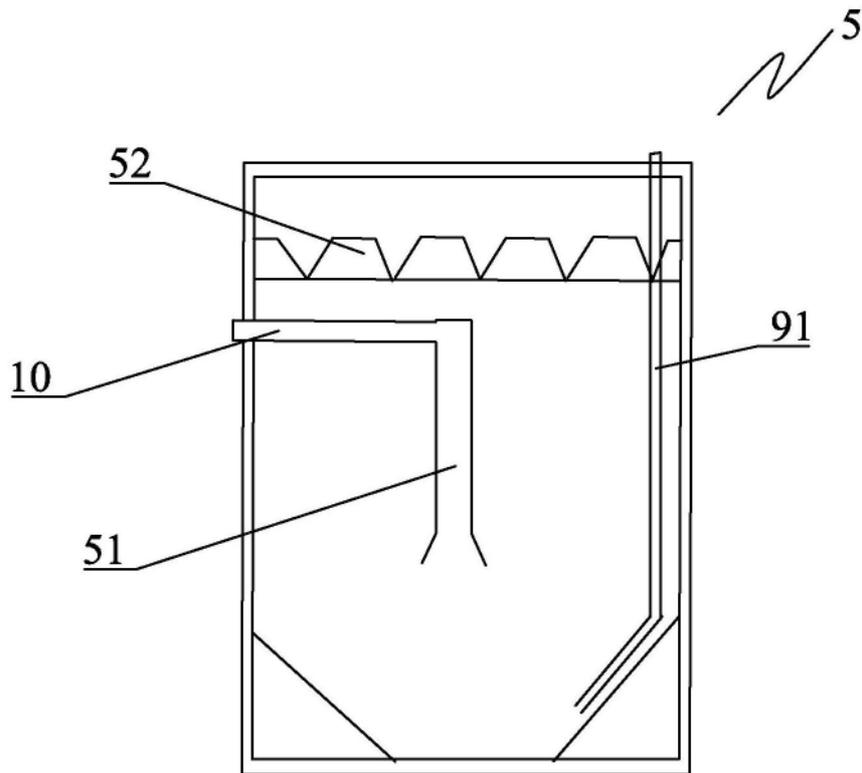


图5