(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114804519 A
(43)申请公布日 2022.07.29

(21)申请号 202210405987.X

(22)申请日 2022.04.18

(71)申请人 杨文才
地址 561013 贵州省安顺市西秀区宁谷镇龙坡村偏坡组

(72)发明人 杨文才

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315
专利代理师 张萤峰

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

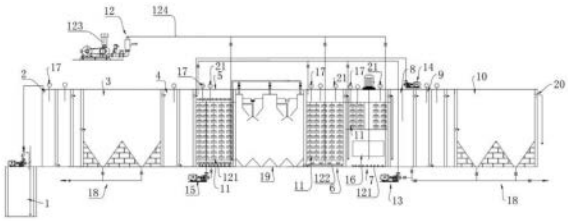
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

污水脱氮除磷装置及方法

(57)摘要

本发明揭示了一种污水脱氮除磷方法，其包括依次连通的污水收集池、物化反应池、物化沉淀池、PH回调池、水解酸化池、接触氧化池、兼氧池、中间沉淀池、除磷反应池以及除磷沉淀池，水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池内均设有生物填料和曝气装置；兼氧池的DO控制在0.3～1.5mg/L；生物填料包括由内到外依次设置的厌氧层、兼氧层以及好氧层；污泥回流部用于中间沉淀池和水解酸化池、中间沉淀池和接触氧化池、中间沉淀池和兼氧池之间的污泥回流。本申请通过生物填料内的细菌除去污水中的超标氮，通过污泥回流维持菌种活性，从而保证了装置除氮的速率，通过设置除磷反应池除去污水中的超标的磷，以对污水进行脱氮除磷操作。



CN 114804519 A

1.一种污水脱氮除磷装置,其特征在于,包括污水收集池(1)、物化反应池(2)、物化沉淀池(3)、PH回调池(4)、水解酸化池(5)、接触氧化池(6)、兼氧池(7)、中间沉淀池(8)、除磷反应池(9)、除磷沉淀池(10)、生物填料(11)、曝气装置(12)以及污泥回流部(13),所述污水收集池(1)、所述物化反应池(2)、所述物化沉淀池(3)、所述PH回调池(4)、所述水解酸化池(5)、所述接触氧化池(6)、所述兼氧池(7)、所述中间沉淀池(8)、所述除磷反应池(9)以及所述除磷沉淀池(10)依次连通;所述水解酸化池(5)、所述接触氧化池(6)以及所述兼氧池(7)内均设有所述生物填料(11)和所述曝气装置(12);所述兼氧池(7)的DO控制在0.3～1.5mg/L;所述生物填料(11)包括由内到外依次设置的厌氧层(111)、兼氧层(112)以及好氧层(113);所述污泥回流部(13)用于所述中间沉淀池(8)和所述水解酸化池(5)、所述中间沉淀池(8)和所述接触氧化池(6)、所述中间沉淀池(8)和所述兼氧池(7)之间的污泥回流。

2.根据权利要求1所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,所述生物填料(11)的DO由所述厌氧层(111)向所述好氧层(113)逐渐变大;所述厌氧层(111)中进行内源反硝化反应,所述兼氧层(112)中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化反应,所述好氧层(113)中进行硝化作用。

3.根据权利要求2所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,其还包括上清液回流部(14),所述上清液回流部(14)一端与所述水解酸化池(5)连接,另一端与所述中间沉淀池(8)连接。

4.根据权利要求3所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,其还包括污泥循环部(15),所述污泥循环部(15)与所述水解酸化池(5)连接。

5.根据权利要求1所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,其还包搅拌机(16),所述搅拌机(16)设于所述兼氧池(7)内。

6.根据权利要求4所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,所述PH回调池(4)、所述水解酸化池(5)、所述接触氧化池(6)以及所述兼氧池(7)均设有PH调节部(17)。

7.根据权利要求1所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,所述物化沉淀池(3)以及所述除磷沉淀池(10)均设有污泥去除部(18)。

8.根据权利要求1-7任一所述的污水脱氮除磷装置,其特征在于,其还包括厌氧反应器(19),所述厌氧反应器(19)设于所述水解酸化池(5)和所述接触氧化池(6)之间。

9.一种利用权利要求1-8任一所述的污水脱氮除磷装置的污水脱氮除磷方法,其特征在于,包括以下步骤:

将所述污水收集池(1)内待处理污水和污泥混合液送入所述物化反应池(2)中,向所述物化反应池(2)添加水处理药剂;

所述物化反应池(2)的混合液自流至所述物化沉淀池(3)进行固液分离;

所述物化沉淀池(3)的上清液自流至所述PH回调池(4)调节PH,PH值控制在6.0～9.0;

所述PH回调池(4)的混合液自流至所述水解酸化池(5),同时池底通过污泥循环部(14)均匀地从池上部分回流污泥,PH值控制在6.0～9.0,DO控制在0～1.0mg/L;

所述水解酸化池(5)的混合液自流至所述接触氧化池(6),接触氧化池(6)的PH值控制在6.0～9.0,MLSS控制在500-30000mg/L,污泥龄控制在3-30天,DO控制在0.5～15mg/L;

所述接触氧化池(6)的混合液自流至所述兼氧池(7),所述兼氧池(7)的PH值控制在6.0～9.0,MLSS控制在500-30000mg/L,污泥龄控制在3-30天,DO控制在0.3～1.5mg/L;

所述兼氧池(7)的混合液自流至所述中间沉淀池(8)进行固液分离所述中间沉淀池(8)池下部分污泥通过所述污泥回流部(13)回流到所述水解酸化池(5)、所述接触氧化池(6)以及所述兼氧池(7),所述中间沉淀池(8)池上部分上清液通过所述上清液回流部(14)回流到所述水解酸化池(5);

所述中间沉淀池(8)的混合液自流至所述除磷反应池(9),向所述除磷反应池(9)添加除磷处理药剂;

所述除磷反应池(9)的混合液自流至所述除磷沉淀池(10)进行固液分离。

10.根据权利要求9所述的污水脱氮除磷方法,其特征在于,在所述PH回调池(4)的混合液自流至所述水解酸化池(5),同时池底通过污泥循环部(14)均匀地从池上部分回流污泥,PH值控制在6.0～9.0,DO控制在0.1～1.0mg/L之后,还包括以下步骤:

所述PH回调池(4)的混合液自流至所述厌氧反应器(19)。

污水脱氮除磷装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,具体地,涉及一种污水脱氮除磷装置及方法。

背景技术

[0002] 随着经济的发展和城市化进程的推进,工业污水和生活污水的排放量也逐年递增,污水当中一般含有较高浓度的氮磷,而氮磷元素是生命体的重要营养元素,但其在水体中含量过高会引发富营养化问题,因此诸多地区对污水氮磷排放标准日益严格,,如我国在2002年就已经颁布了《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002),明确规定了较为严格的氮磷排放标准:氨氮≤5mg/L、总氮≤15mg/L。为进一步提高污水的脱氮除磷效果,减轻环境压力及对经济、社会的影响,研究开发经济高效稳定的污污水脱氮除磷新技术极其重要。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明提供一种污水脱氮除磷装置及方法。

[0004] 本发明公开的一种污水脱氮除磷装置包括污水收集池、物化反应池、物化沉淀池、PH回调池、水解酸化池、接触氧化池、兼氧池、中间沉淀池、除磷反应池、除磷沉淀池、生物填料、曝气装置以及污泥回流部,污水收集池、物化反应池、物化沉淀池、PH回调池、水解酸化池、接触氧化池、兼氧池、中间沉淀池、除磷反应池以及除磷沉淀池依次连通;水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池内均设有生物填料和曝气装置;兼氧池的DO控制在0.3～1.5mg/L;生物填料包括由内到外依次设置的厌氧层、兼氧层以及好氧层;污泥回流部用于中间沉淀池和水解酸化池、中间沉淀池和接触氧化池、中间沉淀池和兼氧池之间的污泥回流。

[0005] 根据本发明一实施方式,生物填料的DO由厌氧层向好氧层逐渐变大;厌氧层中进行内源反硝化反应,兼氧层中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化反应,好氧层中进行硝化作用。

[0006] 根据本发明一实施方式,污水脱氮除磷装置还包括上清液回流部,上清液回流部一端与水解酸化池连接,另一端与中间沉淀池连接。

[0007] 根据本发明一实施方式,污水脱氮除磷装置还包括污泥循环部,污泥循环部与水解酸化池连接。

[0008] 根据本发明一实施方式,污水脱氮除磷装置还包搅拌机,搅拌机设于兼氧池内。

[0009] .根据权利要求的污水脱氮除磷装置,其特征在于,PH回调池、水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池均设有PH调节部。

[0010] 根据本发明一实施方式,物化沉淀池以及除磷沉淀池均设有污泥去除部。

[0011] 根据本发明一实施方式,污水脱氮除磷装置还包括厌氧反应器,厌氧反应器设于水解酸化池和接触氧化池之间。

[0012] 一种利用上述污水脱氮除磷装置的污水脱氮除磷方法,包括以下步骤:

[0013] 将污水收集池内待处理污水和污泥混合液送入物化反应池中,向物化反应池添加

水处理药剂；

[0014] 物化反应池的混合液自流至物化沉淀池进行固液分离；

[0015] 物化沉淀池的上清液自流至PH回调池调节PH，PH值控制在6.0～9.0；

[0016] PH回调池的混合液自流至水解酸化池，同时池底通过污泥循环部均匀地从池上部分回流污泥，PH值控制在6.0～9.0，DO控制在0～1.0mg/L；

[0017] 水解酸化池的混合液自流至接触氧化池，接触氧化池的PH值控制在6.0～9.0，MLSS控制在500-30000mg/L，污泥龄控制在3-30天，DO控制在0.5～15mg/L；

[0018] 接触氧化池的混合液自流至兼氧池，兼氧池的PH值控制在6.0～9.0，MLSS控制在500-30000mg/L，污泥龄控制在3-30天，DO控制在0.3～1.5mg/L；

[0019] 兼氧池的混合液自流至中间沉淀池进行固液分离中间沉淀池池下部分污泥通过污泥回流部回流到水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池，中间沉淀池池上部分上清液通过上清液回流部回流到水解酸化池；

[0020] 中间沉淀池的混合液自流至除磷反应池，向除磷反应池添加除磷处理药剂；

[0021] 除磷反应池的混合液自流至除磷沉淀池进行固液分离。

[0022] 根据本发明一实施方式，在PH回调池的混合液自流至水解酸化池，同时池底通过污泥循环部均匀地从池上部分回流污泥，PH值控制在6.0～9.0，DO控制在0.1～1.0mg/L之后，还包括以下步骤：

[0023] PH回调池的混合液自流至厌氧反应器。

[0024] 本申请的有益效果在于：通过在水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池内设置生物填料和曝气装置，使得生物填料内的在水解酸化池将大分子有机物转化为小分子有机物，难溶性有机物转化为易溶性有机物，有机氮通过水解酸化转化成氨氮，在接触氧化池中将有机物转化为二氧化碳和水，将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，在兼氧池中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化将污水中的氨氮、硝酸盐及亚硝酸盐转化为氮气，从而除去污水中的超标氮，中间沉淀池下部分污泥通过污泥回流部回流到水解酸化池、接触氧化池、兼氧池等维持活性污泥的浓度，以维持水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池内的菌种活性，从而保证了装置除氮的速率，通过设置除磷反应池除去污水中的超标的磷，以对污水进行脱氮除磷操作。

附图说明

[0025] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

[0026] 图1为实施例中污水脱氮除磷装置的结构示意图；

[0027] 图2为实施例中生物填料的剖视图；

[0028] 图3为实施例中水解酸化池的结构示意图；

[0029] 图4为实施例中兼氧池的结构示意图；

[0030] 图5为实施例中污水脱氮除磷方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 以下将以图式揭露本发明的多个实施方式，为明确说明起见，许多实务上的细节

将在以下叙述中一并说明。然而，应了解到，这些实务上的细节不应用以限制本发明。也就是说，在本发明的部分实施方式中，这些实务上的细节是非必要的。此外，为简化图式起见，一些习知惯用的结构与组件在图式中将以简单的示意的方式绘示之。

[0032] 需要说明，本发明实施例中所有方向性指示诸如上、下、左、右、前、后……仅用于解释在某一特定姿态如附图所示下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0033] 另外，在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，并非特别指称次序或顺位的意思，亦非用以限定本发明，其仅仅是为了区别以相同技术用语描述的组件或操作而已，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0034] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0035] 实施例一

[0036] 参照图1，图1为实施例中污水脱氮除磷装置的结构示意图。本实施例中的污水脱氮除磷装置包括污水收集池1、物化反应池2、物化沉淀池3、PH回调池4、水解酸化池5、接触氧化池6、兼氧池7、中间沉淀池8、除磷反应池9、除磷沉淀池10、生物填料11、曝气装置12以及污泥回流部13，污水收集池1、物化反应池2、物化沉淀池3、PH回调池4、水解酸化池5、接触氧化池6、兼氧池7、中间沉淀池8、除磷反应池9以及除磷沉淀池10依次连通；水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7内均设有生物填料11和曝气装置12；兼氧池7的DO控制在0.3～1.5mg/L；生物填料11包括由内到外依次设置的厌氧层111、兼氧层112以及好氧层113；污泥回流部13用于中间沉淀池8和水解酸化池5、中间沉淀池8和接触氧化池6、中间沉淀池8和兼氧池7之间的污泥回流。

[0037] 具体的，在本实施例中，靠近装置池底的位置为下部，远离装置池底的位置为上部。污水收集池1可以为酸碱污水收集池、酸碱污水调节池，综合污水收集池或综合污水调节池等。

[0038] 参照图1-3，图2为实施例中生物填料的剖视图，图3为实施例中水解酸化池的结构示意图。生物填料11的数量为多个，每一生物填料11呈栏杆状分布，增大了生物填料11与污水和污泥的接触面积，也增加了细菌的寄生面积和寄生数量，从而增加了反应速度，加快了污水处理。生物填料11包括由内到外依次设置的厌氧层111、兼氧层112以及好氧层113，由于好氧层113设于生物填料11的外围，所以其DO(溶解氧)较高；兼氧层112设于生物填料11的中间，由于氧气已经被好氧层113的细菌消耗了一部分，进入兼氧层112的氧气较少，所以兼氧层112的DO次之；厌氧层111设于生物填料11的最内部，由于好氧层113和兼氧层112的细菌已经基本将氧气消耗完了，所述厌氧层111的DO最低。生物填料11的DO由所述厌氧层111向好氧层113逐渐变大。多个生物填料11等距间隔设置在水解酸化池5内。污水脱氮除磷装置还包括溶氧仪21，溶氧仪21与水解酸化池5连接，以实时测量水解酸化池5的DO。曝气装置12包括压缩空气搅拌机121、微孔曝气盘122、鼓风机123以及气管124，气管124一端与鼓

风机123连接，另一端分别与压缩空气搅拌机121和微孔曝气盘122连接，鼓风机123通过气管124将空气传输给压缩空气搅拌机121和微孔曝气盘122。水解酸化池5内设有压缩空气搅拌机121，压缩空气搅拌机121的曝气量分布不均匀且曝气面积小，适用于溶解氧较低的水解酸化池5，通过在水解酸化池5内设置压缩空气搅拌机121，使得水解酸化池5具有一定的氧气，同时，将溶氧仪21与空气搅拌机121配合，将水解酸化池5的DO控制在0～1.0mg/L，水解酸化池5的DO较低，使得水解酸化池5内的生物填料11主要处于厌氧状态，即水解酸化池5内的生物填料11的厌氧层占比较大，生物填料11上的硝化细菌在水解酸化池5内进行内源反硝化，将污水和污泥中的大分子有机物转化为小分子有机物，难溶性有机物转化为易溶性有机物，有机氮通过水解酸化转化成氨氮。

[0039] 水解酸化池5内同时具有好氧区、兼氧区以及厌氧区，以增加生物填料11处理污水的速度。水解酸化池5的进水口与出水口的设置位置相反，即水解酸化池5的水流方式为上进下出或下进上出，使得污水在水解酸化池5内的停留时间较长，从而让生物填料11与污水的反应更加完全。污水脱氮除磷装置还包括污泥循环部15，污泥循环部15与水解酸化池5连接。水解酸化池5的池底通过污泥循环部15均匀地从池上部分回流污泥，为污水后续在接触氧化池6的反应提供预处理。

[0040] 接触氧化池6也连接有溶氧仪21，以实时监测接触氧化池6的DO。接触氧化池6设有微孔曝气盘122，微孔曝气盘122的曝气量分布均匀且曝气面积大，适用于溶解氧较高的接触氧化池6。微孔曝气盘122和溶氧仪21配合将接触氧化池6的DO控制在0.5～15mg/L，多个生物填料11等距间隔设置在接触氧化池6内，接触氧化池6的DO较高，使得接触氧化池6内的生物填料11主要处于好氧状态，即接触氧化池6内的生物填料11的好氧层占比较大，生物填料11上的硝化细菌在接触氧化池6中将污水和污泥中的有机物转化为二氧化碳和水，在好氧条件下硝化细菌会利用溶解氧进行硝化作用，将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐。接触氧化池6的进水口与出水口的设置位置相反，即接触氧化池6的水流方式为上进下出或下进上出，使得污水在接触氧化池6内的停留时间较长，从而让生物填料11与污水的反应更加完全。

[0041] 参照图1和图4，图4为实施例中兼氧池的结构示意图。兼氧池7也连接有溶氧仪21，以实时监测兼氧池7的DO。兼氧池7内设有压缩空气搅拌机121，压缩空气搅拌机121的曝气量分布不均匀且曝气面积小，适用于溶解氧较低的兼氧池7。压缩空气搅拌机121和溶氧仪21配合将兼氧池7的DO控制在0.1～1.5mg/L，多个生物填料11等间隔设置在兼氧池7的上部，兼氧池7的DO适中，使得接触氧化池6内的生物填料11主要处于兼氧状态，即接触氧化池6内的生物填料11的兼氧层占比较大，生物填料11上的细菌在兼氧池7中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化将污水和污泥中的氨氮、硝酸盐及亚硝酸盐转化为氮气，在此过程中，短程反硝化细菌以厌氧氨氧化菌产生的硝态氮为底物进行内源反硝化生成亚硝态氮，同时又为厌氧氨氧化菌提供亚硝态氮，进行厌氧氨氧化脱氮，以此循化可在缺氧段实现总氮的深度去除。污水脱氮除磷装置还包搅拌机16，搅拌机16的搅拌叶片设于兼氧池7的底部。通过设置搅拌机16在兼氧池7的底部进行搅拌，使得兼氧池7内的活性污泥分布的更为均匀。

[0042] 污泥回流部13的一端与中间沉淀池8连接，另一端分为三个连接管道，三个连接管道分别与水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7连接，中间沉淀池8池下部分污泥通过污

泥回流部13回流到水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7中，以维持水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7中活性污泥的浓度，从而维持生物填料11的菌种活性。在具体应用时，污泥回流部13采用回流管和泵的组合。

[0043] 污水脱氮除磷装置还包括上清液回流部14，上清液回流部14一端与水解酸化池5连接，另一端与中间沉淀池8连接。中间沉淀池8中的上清液通过上清液回流部14回流到水解酸化池5中，进行内源反硝化脱氮，从而深度除去总氮。

[0044] 污水脱氮除磷装置PH回调池4、水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7均设有PH调节部17。PH调节部17由PH测量仪和PH调节剂组成，PH测量仪用于检测各个池内的PH值，当PH值不在预设的6.0～9.0范围内时，向池内投加PH调节剂调节PH调节剂。在实际应用时，用于PH回调池4的PH调节剂为硫酸，用于水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7的PH调节剂为碳酸钠或者氢氧化钠，优选的，PH调节剂为碳酸钠，碳酸钠在调节PH的同时，还可以为硝化细菌提供碳源，从而增加其反应速率。

[0045] 物化沉淀池3以及除磷沉淀池10均设有污泥去除部18。当物化沉淀池3和除磷沉淀池10内的污泥过量时，可以通过污泥去除部18去除多余的污泥。

[0046] 复参照图1，污水脱氮除磷装置还包括厌氧反应器19，厌氧反应器19设于水解酸化池5和接触氧化池6之间。当污水与污泥内的有机物CODcr超过预设值时，可以增加厌氧反应器19对污水与污泥进行进一步的处理，以除去污水中高CODcr，在本实施例中，CODcr的预设值为1000mg/L。厌氧反应器19可采用市面上现有的厌氧反应器。

[0047] 向除磷反应池9添加除磷处理药剂，通过物化反应将磷控制在污水处理排放标准以内，除磷处理药剂可采用市面上现有的除磷剂，例如铁盐除磷剂、铝盐除磷剂以及钙盐除磷剂。优选的，除磷沉淀池10上的排放口20设有过滤器。

[0048] 通过在水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7内设置生物填料11和曝气装置12，使得生物填料11内的细菌在水解酸化5池将大分子有机物转化为小分子有机物，难溶性有机物转化为易溶性有机物，有机氮通过水解酸化转化成氨氮，在接触氧化池6中将有机物转化为二氧化碳和水，将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，在兼氧池7中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化将污水中的氨氮、硝酸盐及亚硝酸盐转化为氮气，从而除去污水中的超标氮，中间沉淀池8下部分污泥通过污泥回流部回流到水解酸化池5、接触氧化池6、兼氧池7等维持活性污泥的浓度，以维持水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7内的菌种活性，从而保证了装置除氮的速率，通过设置除磷反应池9除去污水中的超标的磷，以对污水进行脱氮除磷操作。

[0049] 实施例二

[0050] 参照图1-5，图5为实施例中污水脱氮除磷方法的流程图。本实施中的污水脱氮除磷方法是基于实施例一的污水脱氮除磷装置实现，本实施例中的污水脱氮除磷装置即为实施例一中污水脱氮除磷装置，一种污水脱氮除磷方法包括实施例一中的污水脱氮除磷装置，其还包括以下步骤：

[0051] S1:将污水收集池1内待处理污水和污泥混合液送入物化反应池2中，向物化反应池2添加水处理药剂；

[0052] S2:物化反应池2的混合液自流至物化沉淀池3进行固液分离；

[0053] S3:物化沉淀池3的上清液自流至PH回调池4调节PH，PH值控制在6.0～9.0；

[0054] S4:PH回调池4的混合液自流至水解酸化池5,同时池底通过污泥循环部14均匀地从池上部分回流污泥,PH值控制在6.0～9.0,DO控制在0～1.0mg/L,

[0055] S5:PH回调池4的混合液自流至厌氧反应器19;

[0056] S6:水解酸化池5的混合液自流至接触氧化池6,接触氧化池6的PH值控制在6.0～9.0,MLSS(污泥浓度)控制在500-30000mg/L,污泥龄控制在3-30天,DO控制在0.5～15mg/L;

[0057] S7:接触氧化池6的混合液自流至兼氧池7,兼氧池7的PH值控制在6.0～9.0,MLSS控制在500-30000mg/L,污泥龄控制在3-30天,DO控制在0.3～1.5mg/L;

[0058] S8:兼氧池7的混合液自流至中间沉淀池8进行固液分离中间沉淀池8池下部分污泥通过污泥回流部13回流到水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7,中间沉淀池8池上部分上清液通过上清液回流部14回流到水解酸化池5;

[0059] S9:中间沉淀池8的混合液自流至除磷反应池9,向除磷反应池9添加除磷处理药剂;

[0060] S10:除磷反应池9的混合液自流至除磷沉淀池10进行固液分离。

[0061] 在步骤S1中,采用水泵和水管将污水收集池1内待处理污水和污泥混合液送入物化反应池2,采用现有的水处理药剂对污水进行处理,以去除污水中的悬浮物或重金属,水处理药剂可采用市面上现有的氢氧化钠、氢氧化钙、硫化钠、亚硫酸氢钠、三氯化铁、硫酸亚铁、硫酸铝、重金属捕捉剂、聚合氯化铝、聚丙烯酰胺等水处理药剂。

[0062] 在步骤S2中,物化沉淀池3中的污泥通过污泥去除部18排出。

[0063] 在步骤S3中,采用PH测量仪测量PH回调池4的PH回调池,然后采用硫酸调节其PH。

[0064] 在步骤S4中,水解酸化池5内的硝化细菌进行进行内源反硝化,将污水和污泥中的大分子有机物转化为小分子有机物,难溶性有机物转化为易溶性有机物,有机氮通过水解酸化转化成氨氮,采用碳酸钠调节水解酸化池5的PH。

[0065] 在步骤S5中,厌氧反应器19主要用于除去污水中重金属,当污水与污泥内的有机物CODcr未超过预设值时,可省略步骤S5。在本实施例中,CODcr的预设值为1000mg/L。

[0066] 在步骤S6中,硝化细菌在接触氧化池6中将污水和污泥中的有机物转化为二氧化碳和水,在好氧条件下硝化细菌会利用溶解氧进行硝化作用,将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐。

[0067] 在步骤S7中,兼氧细菌在兼氧池7中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化将污水和污泥中的氨氮、硝酸盐及亚硝酸盐转化为氮气,在此过程中,短程反硝化细菌以厌氧氨氧化菌产生的硝态氮为底物进行内源反硝化生成亚硝态氮,同时又为厌氧氨氧化菌提供亚硝态氮,进行厌氧氨氧化脱氮,以此循化可在厌氧层111实现总氮的深度去除。

[0068] 在步骤S8中,通过污泥回流维持水解酸化池5、接触氧化池6以及兼氧池7中活性污泥的浓度,从而维持生物填料11的菌种活性,通过上清液回流进行内源反硝化脱氮,从而深度出去总氮。

[0069] 在步骤S9中,通过物化反应将磷控制在污水处理排放标准以内。

[0070] 在步骤S10中,除磷沉淀池10中的污泥通过污泥去除部18排出。

[0071] 污水脱氮除磷方法在步骤S1之前,还包括以下步骤:

[0072] S0:对污泥进行驯化。

[0073] 采用现有技术的污泥进行驯化，使得生物填料11和活性污泥中具有足够的细菌。

[0074] 污水脱氮除磷方法在步骤S10之后，还包括以下步骤：

[0075] S11：除磷沉淀池11的上清液自流至达标排放口20进行达标排放，或者进入相关回用水设备进行回用。

[0076] 优选的，除磷沉淀池11的上清液经过过滤器再到达标排放口20进行达标排放。

[0077]

时间点		废水收集池			除磷沉淀池			排放口		
日期	时间	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	COD(mg/L)	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	COD(mg/L)	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	COD(mg/L)
1	7:00	32	47.6	194	0.4	14.8	20	0.3	10	29
1	13:30	21	33	185	0.3	13	25	0.2	10.2	28
2	7:00	34	57.8	249	1.5	19.3	32	0.2	20	26
2	13:30	22	39.6	215	1.2	14.3	31	0.2	15	25.4
3	7:00	23	42	243	0.3	11	18	0.2	12.63	25
3	13:30	20	34.2	206	0.2	9.2	19	0.2	9.4	24
4	7:00	21.5	36.4	243	0.3	14.5	23	0.2	10	26
4	13:30	19	30.6	302	0.2	12	27	0.2	8.6	24
5	7:00	20	42.5	282	0.2	11.4	26.3	0.2	7.5	22
5	13:30	18.5	29	247	0.3	10	27	0.3	7	23
6	7:00	19.4	36.3	296	0.3	15.2	25	0.2	13.6	22
6	13:30	19	27.6	252	0.2	13.7	26	0.2	11.4	23
7	7:00	29.6	50.2	317	0.3	10.5	30.7	0.2	9.8	27
7	13:30	18.4	33	290	0.3	10.2	29.6	0.3	8.6	28

[0078] 以上为采用本实施例中的污水脱氮除磷方法进行污水处理后的样本数据，由上表可知，处理后污水的氨氮≤0.3mg/L、总氮≤13mg/L、COD≤29mg/L，达到一级A排放标准，且经检测，处理后污水的磷含量也达到了一级A排放标准，说明本实施例中的污水脱氮除磷方法具有优良的脱氮除磷效果。

[0079] 综上：本申请中的污水脱氮除磷装置及方法通过在水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池内设置生物填料和曝气装置，使得生物填料内的在水解酸化池将大分子有机物转化为小分子有机物，难溶性有机物转化为易溶性有机物，有机氮通过水解酸化转化成氨氮，在接触氧化池中将有机物转化为二氧化碳和水，将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，在兼氧池中进行厌氧氨氧化、同步硝化反硝化、短程硝化和反硝化将污水中的氨氮、硝酸盐及亚硝酸盐转化为氮气，从而除去污水中的超标氮，中间沉淀池下部分污泥通过污泥回流部回流到水解酸化池、接触氧化池、兼氧池等维持活性污泥的浓度，以维持水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池内的菌种活性，从而保证了装置除氮的速率，通过设置除磷反应池除去污水中的超标的磷，以对污水进行脱氮除磷操作。

[0080] 上仅为本发明的实施方式而已，并不用于限制本发明。对于本领域技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原理的内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的权利要求范围之内。

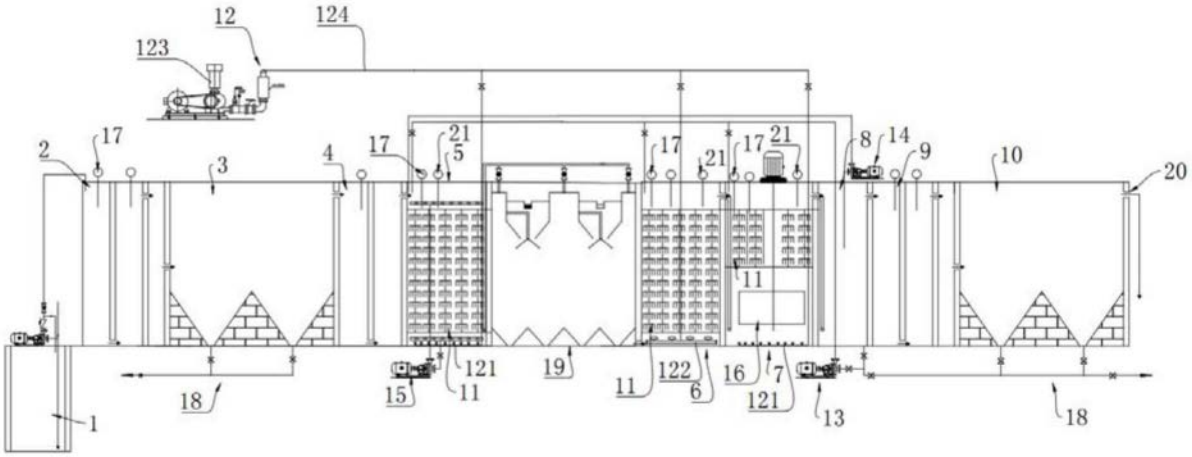

12
124
123
2
17
3
4
17
21
5
17
21
17
21
8
14
9
10
20
11
1
18
15
121
11
19
11
122
6
16
7
121
13
18

图1

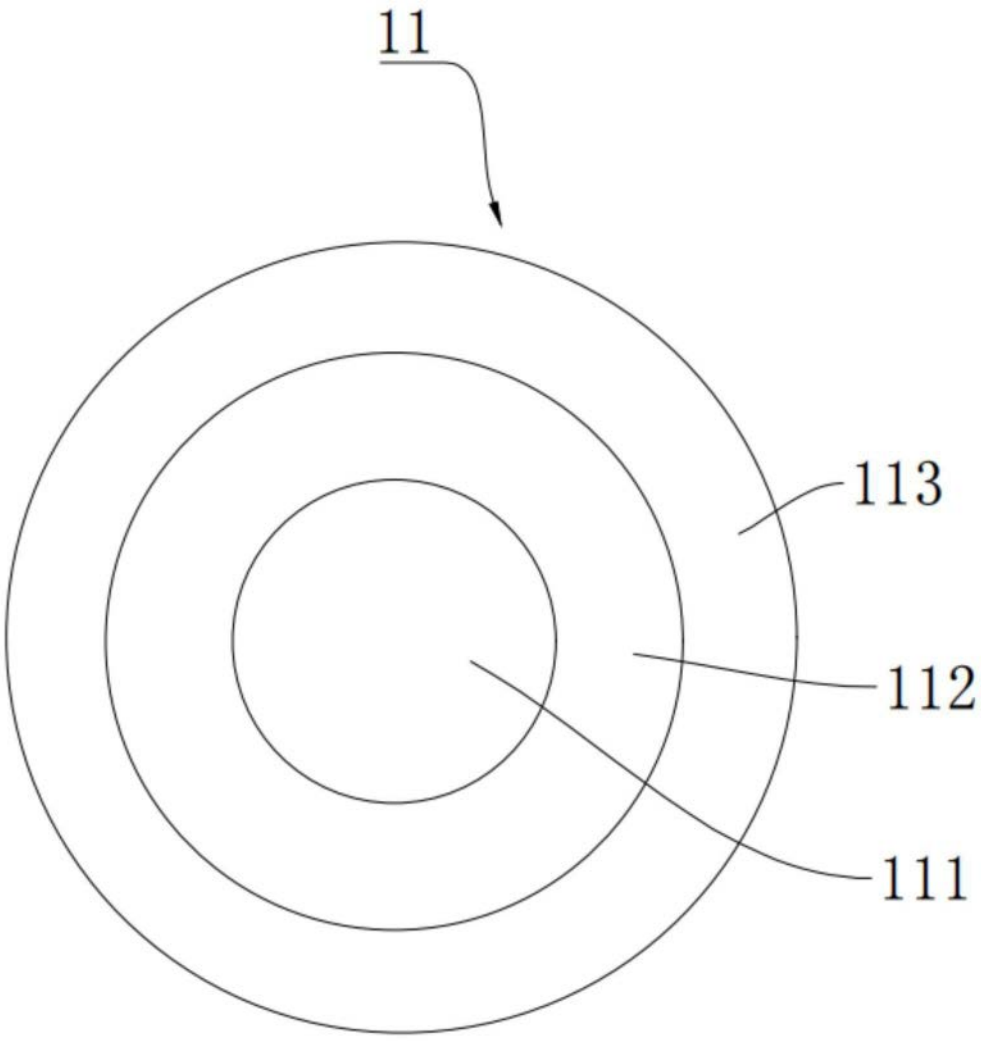

11
113
112
111

图2

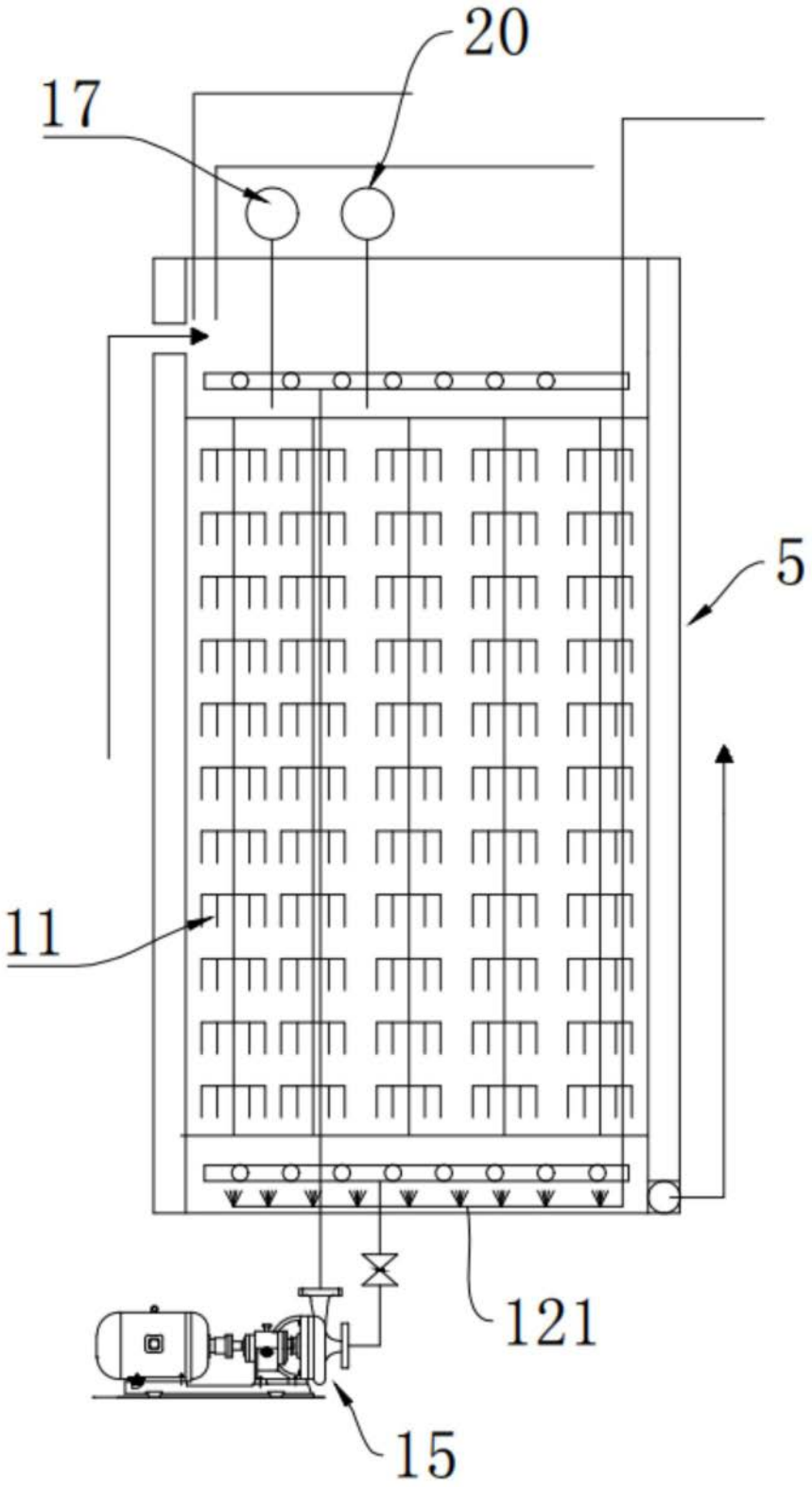


图3

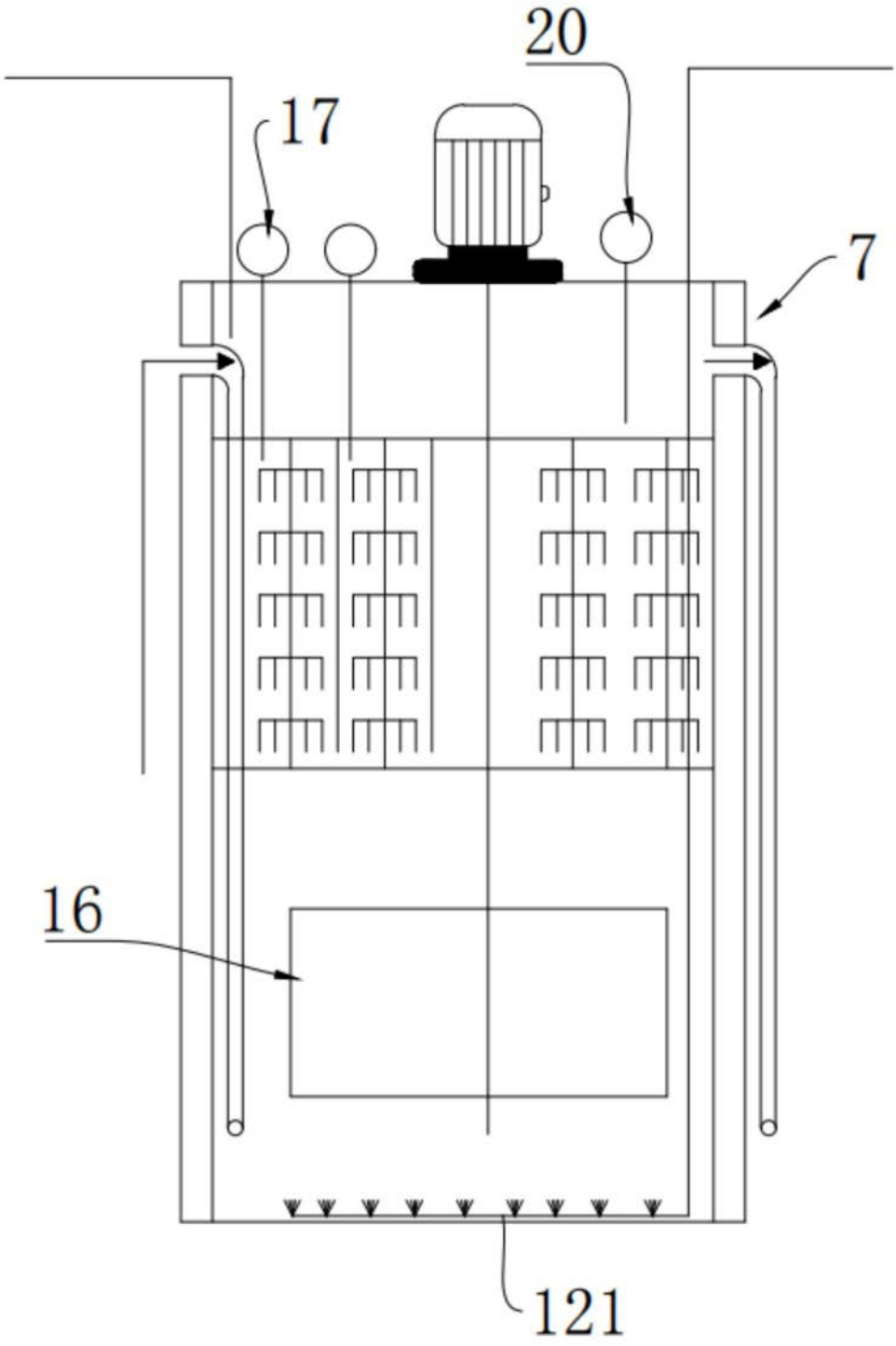


图4

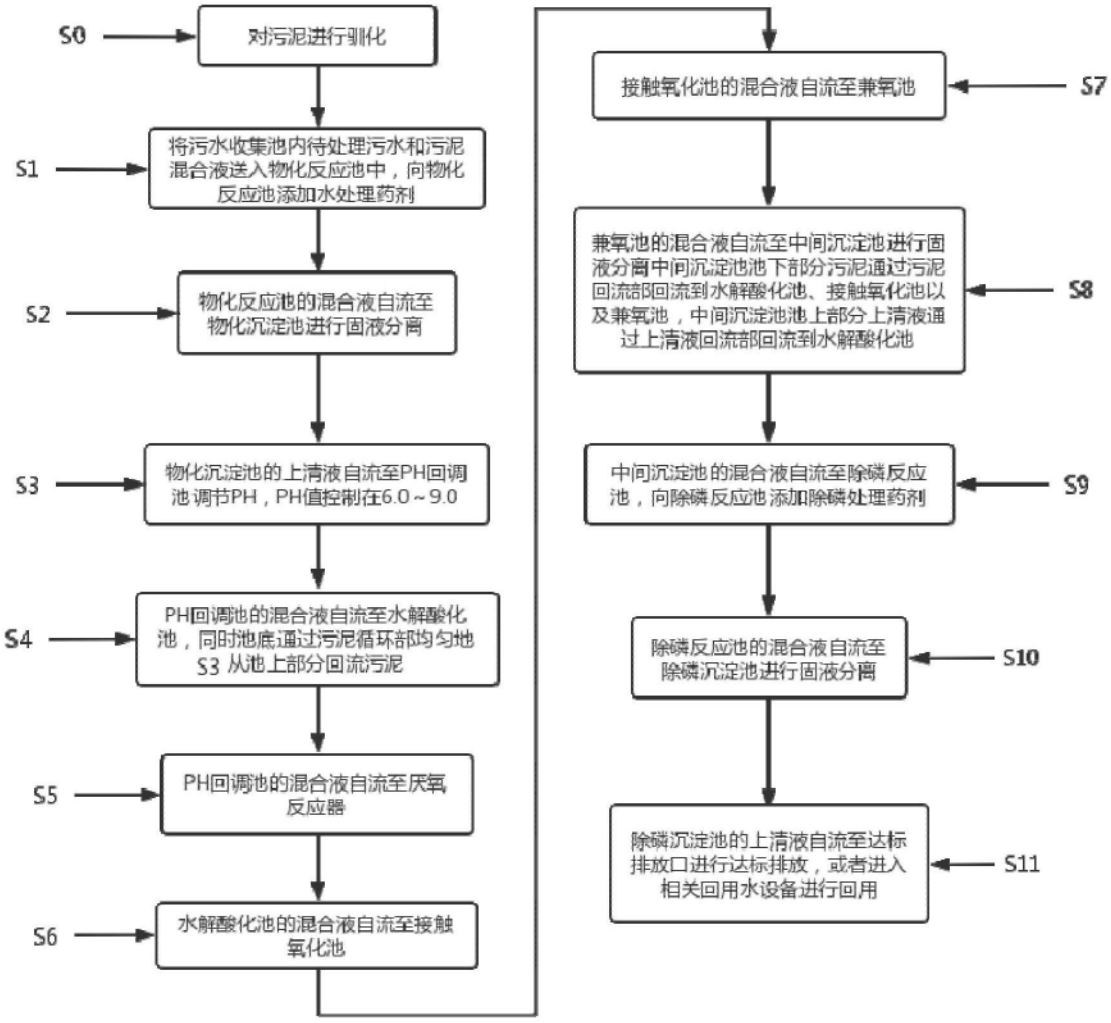

S0
对污泥进行驯化
S1
将污水收集池内待处理污水和污泥混合液送入物化反应池中，向物化反应池添加水处理药剂
S2
物化反应池的混合液自流至物化沉淀池进行固液分离
S3
物化沉淀池的上清液自流至PH回调池调节PH，PH值控制在6.0～9.0
S4
PH回调池的混合液自流至水解酸化池，同时池底通过污泥循环部均匀地S3 从池上部分回流污泥
S5
PH回调池的混合液自流至厌氧反应器
S6
水解酸化池的混合液自流至接触氧化池
S7
接触氧化池的混合液自流至兼氧池
S8
兼氧池的混合液自流至中间沉淀池进行固液分离中间沉淀池池下部分污泥通过污泥回流部回流到水解酸化池、接触氧化池以及兼氧池，中间沉淀池池上部分上清液通过上清液回流部回流到水解酸化池
S9
中间沉淀池的混合液自流至除磷反应池，向除磷反应池添加除磷处理药剂
S10
除磷反应池的混合液自流至除磷沉淀池进行固液分离
S11
除磷沉淀池的上清液自流至达标排放口进行达标排放，或者进入相关回用水设备进行回用

图5