



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117566908 B

(45) 授权公告日 2024.12.06

(21) 申请号 202311556748.5

C02F 101/16 (2006.01)

(22) 申请日 2023.11.21

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 203530018 U, 2014.04.09

申请公布号 CN 117566908 A

CN 219079234 U, 2023.05.26

(43) 申请公布日 2024.02.20

审查员 蔡炜

(73) 专利权人 北京城市排水集团有限责任公司

地址 100044 北京市西城区车公庄大街北

里乙37号

(72) 发明人 韩晓宇 郑冰玉 张树军 黄京

白宇 李焯 刘垚 李尚坤 李宁

(74) 专利代理机构 北京思创大成知识产权代理

有限公司 11614

专利代理师 崔维佳

(51) Int. Cl.

C02F 3/28 (2023.01)

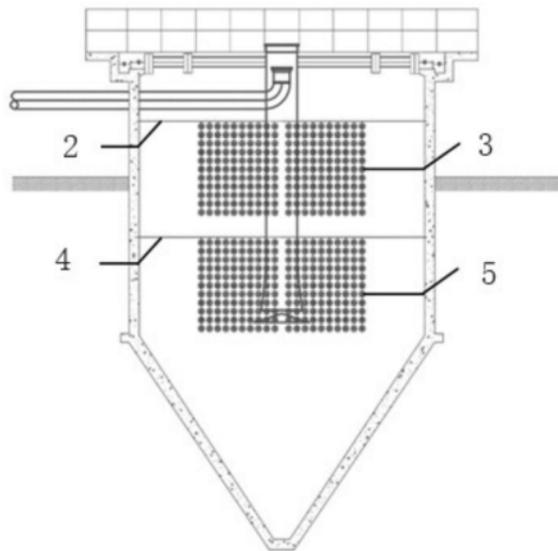
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置及方法,该装置包括:上层厌氧氨氧化复合生物填料组件、下层厌氧氨氧化复合生物填料组件和出水截留网;出水截留网设置于竖流沉淀池的出水口;上层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的上层横向固定杆以及多组可移动式复合生物填料球串;下层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的下层横向固定杆以及多组固定式复合生物填料球串;每组复合生物填料球串均包括多个沿纵向串联在一起的填料球。本发明能够解决厌氧氨氧化系统沉淀池出水氨氮控制困难、达标稳定性不易得到保障以及厌氧氨氧化菌流失的问题。



1. 一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,其特征在于,包括:上层厌氧氨氧化复合生物填料组件、下层厌氧氨氧化复合生物填料组件和出水截留网;

所述上层厌氧氨氧化复合生物填料组件和所述下层厌氧氨氧化复合生物填料组件在竖流沉淀池内上下间隔设置,所述出水截留网设置于竖流沉淀池的出水口;通过前序厌氧氨氧化池出水提供 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 和 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 作为厌氧氨氧化菌生长所必需的基质富集厌氧氨氧化菌,完成富集后,厌氧氨氧化池出水进入竖流沉淀池后,在厌氧氨氧化复合生物填料上进行自养脱氮反应;

所述上层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的上层横向固定杆,每个所述上层横向固定杆上间隔设置有多组可移动式复合生物填料球串;

所述下层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的下层横向固定杆,每个所述下层横向固定杆上间隔设置有多组固定式复合生物填料球串;

每组可移动式复合生物填料球串以及每组固定式复合生物填料球串均包括多个沿纵向串联在一起的填料球;

所述可移动式复合生物填料球串和所述固定式复合生物填料球串相对于所述竖流沉淀池总容积的体积填充比为5%-10%;

所述可移动式复合生物填料球串的顶端与所述上层横向固定杆可拆卸连接;

所述固定式复合生物填料球串的顶端与所述下层横向固定杆固定连接;

所述上层横向固定杆和所述下层横向固定杆为工字钢,所述工字钢的两端与所述竖流沉淀池内壁固定连接。

2. 根据权利要求1所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,其特征在于,所述可移动式复合生物填料球串和所述固定式复合生物填料球串上多个填料球的间距为5cm。

3. 根据权利要求1所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,其特征在于,所述填料球为塑料球形填料,所述填料球的直径为100mm-200mm;

多个所述填料球通过连接件纵向串联在一起。

4. 根据权利要求1所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,其特征在于,所述出水截留网的孔径为200 $\mu\text{m}$ 。

5. 一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮方法,利用权利要求1-4任意一项所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,其特征在于,所述方法包括:

控制厌氧氨氧化反应池出水的氨氮浓度范围为20mg/L-200mg/L,亚硝酸盐浓度范围为10mg/L-80mg/L,使厌氧氨氧化反应池的出水适宜厌氧氨氧化菌的生长;

控制厌氧氨氧化反应池连续稳定出水,当厌氧氨氧化反应池的出水混合液流入竖流沉淀池中,厌氧氨氧化菌在竖流沉淀池内富集并附着生长到填料球上进行自养脱氮反应,当逐渐在可移动式复合生物填料球串和固定式复合生物填料球串上形成厌氧氨氧化菌生物膜时,系统完成启动阶段;

完成启动阶段后,继续控制厌氧氨氧化反应池出水的亚硝酸盐氮浓度范围为10mg/L-80mg/L,使系统进入正常运行阶段;

定期对出水截留网截留的脱落生物膜和颗粒进行清理,并投加至厌氧氨氧化反应池内。

6. 根据权利要求5所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮方法,其特征在于,所述

脱氮方法应用于连续流一体式高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮或连续流两段式高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮；

其中,所述高氨氮废水为氨氮浓度高于100mg/L的废水。

## 应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,更具体地,涉及一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置及方法。

### 背景技术

[0002] 优美水环境已成为人们美好生活的迫切需要,水华、赤潮、黑臭等严重水污染现象都与氮素超标紧密相关,污水脱氮是水环境建设的重点和难点。厌氧氨氧化菌是一种起源于30多亿年前的红色古菌,其具有独一无二的厌氧氨氧化体,可将氨氮和亚硝酸盐氮一步转化为氮气,相较于传统脱氮技术,污水红菌脱氮在节省药剂、温室气体减排、节省占地、节省电耗等方面具有显著的优势。

[0003] 目前,在利用消化液红菌脱氮的高氨氮厌氧氨氧化系统的实际工程运行调控中发现,厌氧氨氧化池出水氨氮的控制成为了影响系统脱氮效率和能力的主要因素,出水氨氮浓度控制过低,会造成末端溶解氧上升,从而抑制厌氧氨氧化菌并导致NOB大量富集,形成恶性循环,最终导致系统崩溃。为防止这一情况的发生,在系统调控时,往往会控制前序厌氧氨氧化池出水氨氮浓度在较为安全的范围(40mg/L以上),然而,这会导致后序沉淀池出水仍然还有很高的氨氮和亚硝酸盐含量,最终出水氨氮与总氮难以达标,影响系统的去除效率和效果。因此,对于剩余的氮素还需要进行进一步处理。此外,厌氧氨氧化池中部分厌氧氨氧化颗粒和脱落的生物膜会随厌氧氨氧化池出水进入到沉淀池,如何截留并利用这一部分仍具有较高生物活性的厌氧氨氧化菌,也是目前厌氧氨氧化技术推广应用需要解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提出一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置及方法,解决厌氧氨氧化系统沉淀池出水氨氮控制困难、达标稳定性不易得到保障以及厌氧氨氧化菌流失的问题。

[0005] 为实现上述目的,第一方面,本发明提出了一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,包括:上层厌氧氨氧化复合生物填料组件、下层厌氧氨氧化复合生物填料组件和出水截留网;

[0006] 所述上层厌氧氨氧化复合生物填料组件和所述下层厌氧氨氧化复合生物填料组件在竖流沉淀池内上下间隔设置,所述出水截留网设置于竖流沉淀池的出水口;

[0007] 所述上层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的上层横向固定杆,每个所述上层横向固定杆上间隔设置有多组可移动式复合生物填料球串;

[0008] 所述下层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的下层横向固定杆,每个所述下层横向固定杆上间隔设置有多组固定式复合生物填料球串;

[0009] 每组可移动式复合生物填料球串以及每组固定式复合生物填料球串均包括多个沿纵向串联在一起的填料球。

[0010] 可选地,所述可移动式复合生物填料球串和所述固定式复合生物填料球串相对于所述竖流沉淀池总容积的体积填充比为5%-10%。

[0011] 可选地,所述可移动式复合生物填料球串的顶端与所述上层横向固定杆可拆卸连接;

[0012] 所述固定式复合生物填料球串的顶端与所述下层横向固定杆固定连接。

[0013] 可选地,所述可移动式复合生物填料球串和所述固定式复合生物填料球串上多个填料球的间距为5cm。

[0014] 可选地,所述填料球为塑料球形填料,所述填料球的直径为100mm-200mm;

[0015] 多个所述填料球通过连接件纵向串联在一起。

[0016] 可选地,所述出水截留网的孔径为200 $\mu$ m。

[0017] 可选地,所述上层横向固定杆和所述下层横向固定杆为工字钢,所述工字钢的两端与所述竖流沉淀池内壁固定连接。

[0018] 第二方面,本发明提出一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮方法,利用第一方面所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,所述方法包括:

[0019] 控制厌氧氨氧化反应池出水的氨氮浓度范围为20mg/L-200mg/L,亚硝酸盐浓度范围为10mg/L-80mg/L,使厌氧氨氧化反应池的出水适宜厌氧氨氧化菌的生长;

[0020] 控制厌氧氨氧化反应池连续稳定出水,当厌氧氨氧化反应池的出水混合液流入竖流沉淀池中,厌氧氨氧化菌在竖流沉淀池内富集并附着生长到填料球上进行自养脱氮反应,当逐渐在可移动式复合生物填料球串和固定式复合生物填料球串上形成厌氧氨氧化菌生物膜时,系统完成脱氮启动阶段;

[0021] 完成启动阶段后,继续控制厌氧氨氧化反应池出水的亚硝酸盐氮浓度范围为10mg/L-80mg/L,使系统进入正常脱氮运行阶段;

[0022] 定期对出水截留网截留的脱落生物膜和颗粒进行清理,并投加至厌氧氨氧化反应池内。

[0023] 可选地,所述脱氮方法应用于连续流一体式高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮或连续流两段式高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮;

[0024] 其中,所述高氨氮废水包括氨氮浓度高于100mg/L的废水。

[0025] 本发明的有益效果在于:

[0026] 本发明的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,通过在厌氧氨氧化系统的竖流沉淀池中设置上下双层厌氧氨氧化复合生物填料球串,可通过前序厌氧氨氧化池出水提供 $\text{NH}_4^+$ -N和 $\text{NO}_2^-$ -N作为厌氧氨氧化菌生长所必需的基质富集厌氧氨氧化菌,完成富集后,厌氧氨氧化池出水进入沉淀池后,能够在沉淀池内的厌氧氨氧化复合生物填料上进行自养脱氮反应,本脱氮装置可持续富集厌氧氨氧化菌,同时既能使厌氧氨氧化池出水中裹挟的脱落的厌氧氨氧化生物膜和颗粒污泥附着在填料上,又不会影响沉淀池的沉淀功能,此外,沉淀池出水口配套的截留网(孔径200 $\mu$ m)能够有效截留厌氧氨氧化复合生物填料上脱落的生物膜,缓解厌氧氨氧化菌的流失。

[0027] 进一步,通过原位引入本发明的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置及方法,高氨氮污水厌氧氨氧化工艺出水氨氮控制范围更加灵活,系统得到优化,脱氮性能得以进一步提高,降低后续处理工段处理压力,可使厌氧氨氧化处理系统的出水水质达到《污水

排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。

[0028] 本发明的系统具有其它的特性和优点,这些特性和优点从并入本文中的附图和随后的具体实施方式中将是显而易见的,或者将在并入本文中的附图和随后的具体实施方式中进行详细陈述,这些附图和具体实施方式共同用于解释本发明的特定原理。

### 附图说明

[0029] 通过结合附图对本发明示例性实施例进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,在本发明示例性实施例中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0030] 图1示出了本发明实施例1的一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置安装于沉淀池的俯视图。

[0031] 图2示出了本发明实施例1的一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置沿图1中I-I方向的剖面图。

[0032] 图3示出了根据本发明的一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置沿图1中II-II方向的剖面图。

### 具体实施方式

[0033] 下面将参照附图更详细地描述本发明。虽然附图中显示了本发明的优选实施例,然而应该理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了使本发明更加透彻和完整,并且能够将本发明的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1-图3所示,本发明提出了一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,包括:上层厌氧氨氧化复合生物填料组件、下层厌氧氨氧化复合生物填料组件和出水截留网6;

[0036] 所述上层厌氧氨氧化复合生物填料组件和所述下层厌氧氨氧化复合生物填料组件在竖流沉淀池1内上下间隔设置,所述出水截留网6设置于竖流沉淀池1的出水口;

[0037] 所述上层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的上层横向固定杆2,每个所述上层横向固定杆2上间隔设置有多组可移动式复合生物填料球串3;

[0038] 所述下层厌氧氨氧化复合生物填料组件包括多个沿水平方向间隔设置的下层横向固定杆4,每个所述下层横向固定杆4上间隔设置有多组固定式复合生物填料球串5;

[0039] 每组可移动式复合生物填料球串3以及每组固定式复合生物填料球串5均包括多个沿纵向串联在一起的填料球。

[0040] 优选地,所述可移动式复合生物填料球串3的顶端与所述上层横向固定杆2可拆卸连接;所述固定式复合生物填料球串5的顶端与所述下层横向固定杆4固定连接。

[0041] 优选地,所述可移动式复合生物填料球串3和所述固定式复合生物填料球串5相对于所述竖流沉淀池1总容积的体积填充比为5%-10%;所述可移动式复合生物填料球串3和所述固定式复合生物填料球串5上多个填料球的间距为5cm;所述填料球为塑料球形填料,所述填料球的直径为100mm-200mm,多个所述填料球通过连接件纵向串联在一起。

[0042] 具体地,本实施例中,所述可移动式复合生物填料球串3通过钢挂钩挂在上层横向固定杆2上,可在竖流沉淀池1池上对其进行拆装;所述固定式复合生物填料球串5通过钢丝固定捆绑在下层横向固定杆4上,所述上层横向固定杆2和所述下层横向固定杆4为工字钢,所述工字钢的两端与所述竖流沉淀池1内壁固定连接。可移动式复合生物填料球串3和固定式复合生物填料球串5中,每组填料球串中填料球之间的间距为5cm,可以通过调节每组填料球串填料球的个数以及挂在上下层横向固定杆4填料球串的串数,控制填料球串相对于竖流沉淀池1总容积的体积填充比为5%-10%。所述可移动式复合生物填料球串3和固定式复合生物填料球串5分别由直径100-200mm的塑料球形填料组成,通过不锈钢条纵向串联在一起。出水截留网6安装在竖流沉淀池1出水口,孔径为200 $\mu$ m。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例提出一种应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮方法,利用实施例1所述的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,所述方法包括:

[0045] 控制厌氧氨氧化反应池出水的氨氮浓度和亚硝酸盐浓度在设定的浓度范围,使厌氧氨氧化反应池的出水适宜厌氧氨氧化菌的生长;

[0046] 控制厌氧氨氧化反应池连续稳定出水,当厌氧氨氧化反应池的出水混合液流入竖流沉淀池1中,厌氧氨氧化菌在竖流沉淀池1内富集并附着生长到填料球上进行自养脱氮反应,当逐渐在可移动式复合生物填料球串3和固定式复合生物填料球串5上形成厌氧氨氧化菌生物膜时,系统完成脱氮启动阶段;

[0047] 完成启动阶段后,继续控制厌氧氨氧化反应池出水的亚硝酸盐氮浓度在设定浓度范围,使系统进入正常脱氮运行阶段;

[0048] 定期对出水截留网6截留的脱落生物膜和颗粒进行清理,并投加至厌氧氨氧化反应池内。

[0049] 具体地,本实施例的方法基于实施例1的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,在厌氧氨氧化处理系统的竖流沉淀池1内安装实施例1的应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置,即预先在竖流沉淀池1内安装上层厌氧氨氧化复合生物填料组件、下层厌氧氨氧化复合生物填料组件,并在竖流沉淀池1的出水口安装截留网。竖流沉淀池1通过前序厌氧氨氧化反应池出水管路与其连接。进入竖流沉淀池1的活性污泥、脱落的生物膜和颗粒污泥与可移动式复合生物填料球串3及固定式复合生物填料球串5的填料球上附着生长的生物膜共存,相互依存,在空间分布上互不干扰。

[0050] 脱氮方法包括以下两个过程:

[0051] (1) 厌氧氨氧化生物膜富集生长期:控制前序厌氧氨氧化池出水氨氮浓度 $\rho(\text{NH}_4^+-\text{N})$ 和亚硝酸盐氮浓度 $\rho(\text{NO}_2^--\text{N})$ 在设定的浓度范围,其中氨氮浓度 $\rho(\text{NH}_4^+-\text{N})$ 的范围优选20mg/L-200mg/L,亚硝酸盐氮浓度 $\rho(\text{NO}_2^--\text{N})$ 范围优选10mg/L-80mg/L,并保障厌氧氨氧化池连续稳定出水;当厌氧氨氧化池的出水混合液自流入沉淀池,絮体污泥中的厌氧氨氧化菌会利用氨氮和亚硝酸盐作为基质得到富集,并附着生长到所挂空白生物填料球串上,而进入沉淀池的厌氧氨氧化颗粒污泥与生物膜,也可被填料截留并进一步附着生长。经过一端时间的培养,沉淀池内填料表面会明显附着砖红色厌氧氨氧化菌生物膜;

[0052] (2) 脱氮装置稳定运行阶段:经过上述步骤,厌氧氨氧化生物膜在竖流沉淀池1的可移动式复合生物填料球串3和固定式复合生物填料球串5上形成,装置启动阶段结束,之

后继续控制前序厌氧氨氧化池出水亚硝酸盐氮浓度为 $10\text{mg/L} \leq \rho(\text{NO}_2^- - \text{N}) \leq 80\text{mg/L}$ , 整个脱氮装置即可进入正常运行阶段。此后, 运行人员仅需定期对出水截留网6截留的脱落生物膜和颗粒进行清理, 并投加至前序厌氧氨氧化池。

[0053] 本实施例的脱氮方法可应用于连续流一体式高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮或连续流两段式高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮。其中, 所述高氨氮废水包含污泥消化液、养殖废水和垃圾渗滤液等氨氮浓度高于 $100\text{mg/L}$ 的废水。

[0054] 以下通过一应用示例对本发明做进一步的说明。

[0055] 以北京小红门再生水厂污泥热水解消化液厌氧氨氧化为高氨氮废水, 水质如表1所示。

[0056] 表1高氨氮废水水质

项目	$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	$\text{NO}_2^- - \text{N}$	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	SCOD	TN
[0057] 范围	1617-2164	0-1.5	0-0.8	2516-3400	1859-2336
均值	1874	0.35	0.14	2986	2143

[0058] 注: 以上指标单位均为 $\text{mg/L}$

[0059] 高氨氮废水经小红门再生水厂污泥热水解消化液厌氧氨氧化工程前序工艺处理后, 厌氧氨氧化池出水经重力流流入厌氧氨氧化系统沉淀池, 水质如表2所示。

[0060] 表2进入厌氧氨氧化系统沉淀池的废水水质

项目	$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	$\text{NO}_2^- - \text{N}$	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	SCOD	TN
[0061] 范围	30.6-172	10.3-45.8	0-28.9	573-1248	58.5-206
均值	59.5	32.8	11.7	868	120.6

[0062] 注: 以上指标单位均为 $\text{mg/L}$ ;

[0063] 按照本发明的上述脱氮方法对污水进行脱氮处理, 具体如下:

[0064] S1: 控制前序厌氧氨氧化池出水氨氮浓度 ( $30.6\text{mg/L} \leq \rho(\text{NH}_4^+ - \text{N}) \leq 172\text{mg/L}$ ), 亚硝酸盐氮浓度 ( $10.3\text{mg/L} \leq \rho(\text{NO}_2^- - \text{N}) \leq 45.8\text{mg/L}$ ), 该项目能够持续保障厌氧氨氧化池稳定出水。在竖流沉淀池1内安装本发明应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置, 其中, 可移动式复合生物填料球串3和所述固定式复合生物填料球串5相较于竖流沉淀池1有效容积的体积填充比为7%, 在竖流沉淀池1出水口安装截留网(孔径 $200\mu\text{m}$ ), 当出水混合液自流入的沉淀池, 絮体污泥中的厌氧氨氧化菌利用混合液中的氨氮和亚硝酸盐氮作为基质得到富集, 并附着生长到所挂空白生物填料球串上, 经过2个月左右的培养, 沉淀池内填料表面附着了明显的砖红色厌氧氨氧化菌生物膜;

[0065] S2: 经过上述步骤, 厌氧氨氧化生物膜在沉淀池的可移动式复合生物填料球串3和固定式复合生物填料球串5上形成, 装置启动阶段结束, 继续控制前序厌氧氨氧化池出水亚硝酸盐氮浓度 ( $15.5\text{mg/L} \leq \rho(\text{NO}_2^- - \text{N}) \leq 42.4\text{mg/L}$ ), 整个装置进入正常运行阶段。此后, 运行人员每周对出水截留网6截留的脱落生物膜和颗粒进行清理, 并投加至前序厌氧氨氧化池。

[0066] 检测结果表明: 当应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置运行稳定后, 沉淀池平均出水氨氮浓度 ( $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ) 为 $54.3\text{mg/L}$ , 平均出水亚硝酸盐氮 ( $\text{NO}_2^- - \text{N}$ ) 浓度为 $26.6\text{mg/L}$ , 平

均出水总氮(TN)浓度为107.9mg/L,出水TN浓度降低了10.5%。

[0067] 综上,本发明通过在厌氧氨氧化系统的竖流沉淀池中接种厌氧氨氧化复合生物填料,并通过前序厌氧氨氧化池出水提供 $\text{NH}_4^+$ -N和 $\text{NO}_2^-$ -N作为厌氧氨氧化菌生长所必需的基质富集厌氧氨氧化菌,完成富集后,厌氧氨氧化池出水进入沉淀池后,在厌氧氨氧化复合生物填料上进行自养脱氮反应。上下两层填料球串可持续富集厌氧氨氧化菌,同时既能使厌氧氨氧化池出水中裹挟的脱落的厌氧氨氧化生物膜和颗粒污泥附着在填料上,又不会影响沉淀池的沉淀功能,此外,沉淀池出水口配套的截留网能够有效截留厌氧氨氧化复合生物填料上脱落的生物膜,缓解厌氧氨氧化菌的流失。通过原位引入应用于厌氧氨氧化系统沉淀池的脱氮装置与方法,高氨氮污水厌氧氨氧化工艺出水氨氮控制范围更加灵活,系统得到优化,脱氮性能得以进一步提高,降低后续处理工段处理压力,助力出水水质达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。

[0068] 本发明方案的优点包括:

[0069] (1) 在竖流沉淀池中利用厌氧氨氧化池出水的氨氮和亚硝酸盐氮培养厌氧氨氧化菌种进行深度脱氮,提高了去除负荷,进一步降低了出水氨氮和总氮;

[0070] (2) 截留厌氧氨氧化池出水菌种,减少流失;

[0071] (3) 防止为了达到排放标准,将厌氧氨氧化池出水氨氮控制过低导致过曝气,从而抑制厌氧氨氧化菌活性的情况的发生;

[0072] (4) 无需额外增加占地面积,低能耗运行,管理维护方便的沉淀池中深度脱氮技术与装置。

[0073] 以上已经描述了本发明的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

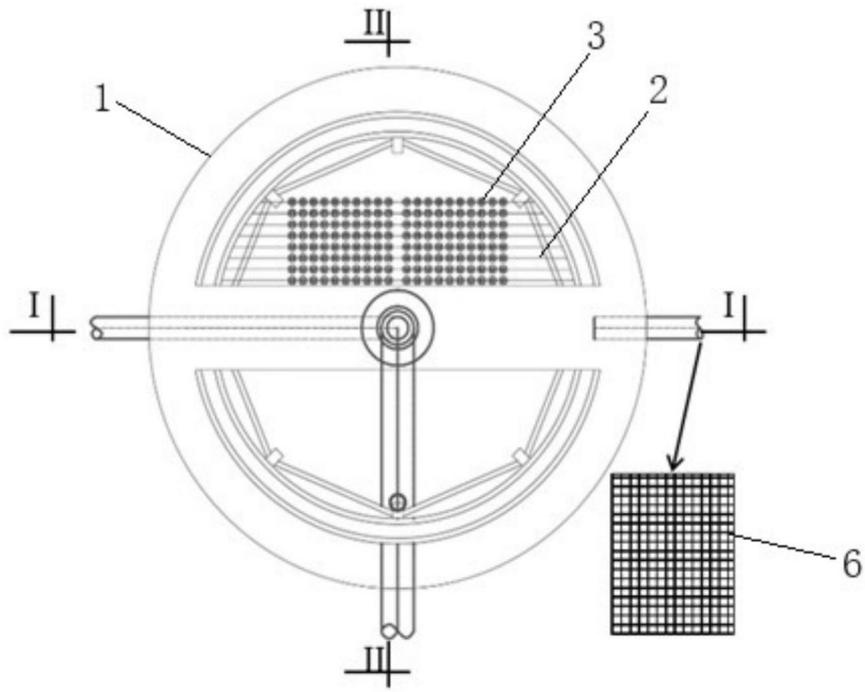


图1

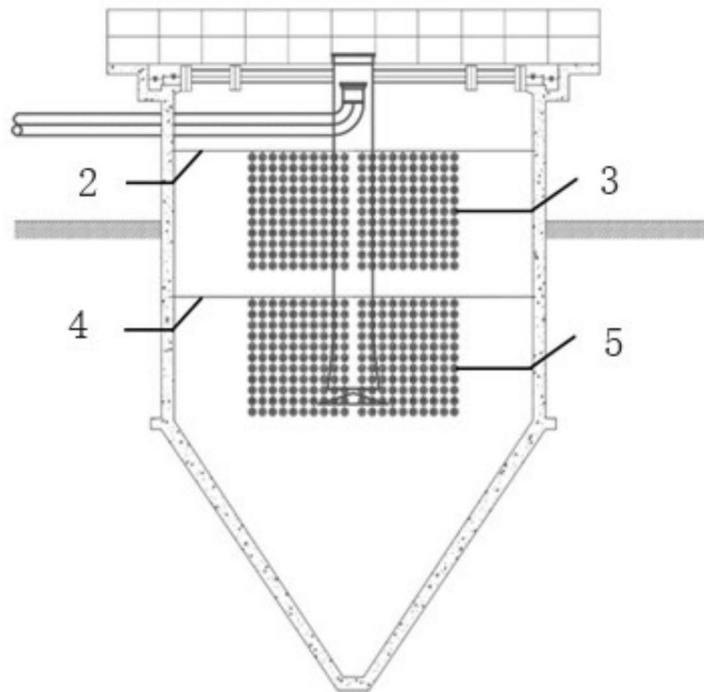


图2

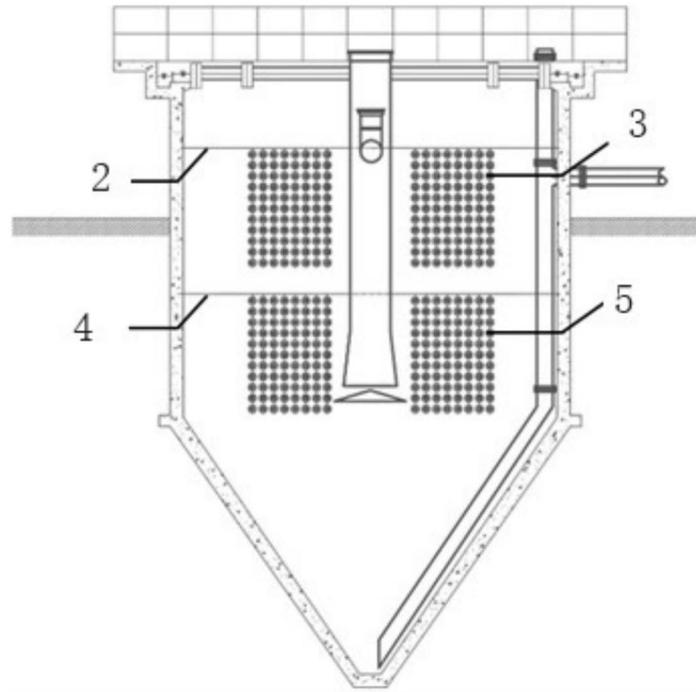


图3