



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110526397 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 31

(21) 申请号 201910735583.5

C02F 101/10 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.09

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 101/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110526397 A

(56) 对比文件

CN 1884136 A, 2006.12.27

CN 101857306 A, 2010.10.13

CN 103224296 A, 2013.07.31

CN 210825614 U, 2020.06.23

CN 109824152 A, 2019.05.31

RU 2570002 C1, 2015.12.10

(43) 申请公布日 2019.12.03

(73) 专利权人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术开发
区科学大道100号

(72) 发明人 何争光 王嘉琪 王羽中 鲁蔓菁

审查员 冯琦

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111

专利代理师 黎晓丹

(51) Int. Cl.

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 3/34 (2006.01)

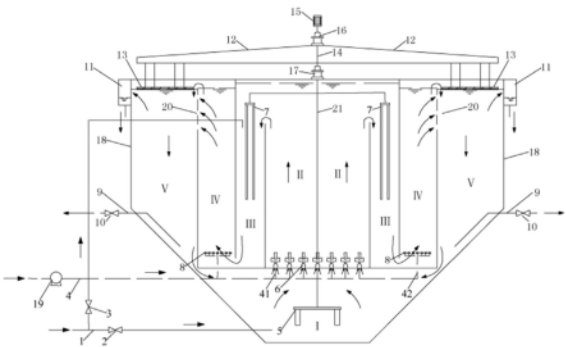
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

(A0)²-沉淀一体多级循环反应器

(57) 摘要

本发明涉及污水处理设备技术领域,具体说是一种(A0)²-沉淀一体多级循环反应器,包括壳体、进水管以及提升装置,壳体内通过隔板隔离出循环连接的厌氧区、第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区,厌氧区位于壳体的中下部,第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区在壳体上部从内到外依次设置,污水依次在第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区、厌氧区内依靠水位差无动力流动,沉淀区中的清水从其上部外侧溢出,沉淀区的部分污泥经排泥管排出;进水管向厌氧区和兼氧区按比例供污水;提升装置用于将厌氧区中的污水提升到第一好氧区。本反应器占地面积小、投资小。



1. 一种(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体内通过隔板隔离出循环连接的厌氧区、第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区,所述厌氧区位于所述壳体的中下部,所述第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区在所述壳体上部从内到外依次设置,污水依次在所述第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区、所述厌氧区内依靠水位差无动力流动,沉淀区中的清水从其上部外侧溢出,沉淀区的部分污泥经排泥管排出;

进水管,其向所述厌氧区和所述兼氧区按比例供污水;

以及提升装置,其用于将厌氧区中的污水提升到第一好氧区;

所述隔板包括水平隔板和设置在水平隔板上部的若干环形隔板,所述第一好氧区的污水通过其与兼氧区之间的上部通道溢流流入所述兼氧区,所述兼氧区的污水通过其与所述第二好氧区之间的底部通道流入所述第二好氧区,所述第二好氧区的污水通过其与所述沉淀区上部之间的穿孔花墙流入所述沉淀区,所述沉淀区的部分污水通过其底部与厌氧区之间的缺口流入所述厌氧区;

所述提升装置为多个射流曝气器,所述射流曝气器设置在所述第一好氧区和厌氧区之间的隔板上;

所述射流曝气器包括从下到上依次连接的吸入室、震荡腔和扩散管,所述扩散管的上端出口与第一好氧区连通,所述吸入室的下端端面上设有空气进口和吸水孔,所述空气进口通过第一空气管道与从壳体外部引入厌氧区中的主空气管道连接,所述主空气管道与鼓风机连接,所述吸水孔与厌氧区连通。

2. 根据权利要求1所述的(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,所述第二好氧区内设置有多个曝气头,多个所述曝气头通过第二空气管道与主空气管道连接。

3. 根据权利要求1所述的(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,所述进水管上并联连接有进水阀一和进水阀二,所述进水阀一用于调节向所述厌氧区的供水量,所述进水阀二用于调节向所述兼氧区的供水量。

4. 根据权利要求1所述的(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,还包括联动搅拌器,所述联动搅拌器包括搅拌轴驱动装置、搅拌轴上段、刮渣板、变速箱二、搅拌轴下段、搅拌桨一和搅拌桨二,所述搅拌轴驱动装置驱动所述搅拌轴上段旋转,所述刮渣板通过桁架与所述搅拌轴上段相连,所述刮渣板设置在所述沉淀区表面;所述搅拌轴下段通过变速箱二与所述搅拌轴上段连接,所述搅拌桨一和所述搅拌桨二均与所述搅拌轴下段连接,所述搅拌桨一设置在所述厌氧区内,所述搅拌桨二设置在所述兼氧区内。

5. 根据权利要求4所述的(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,所述搅拌轴驱动装置包括电机和变速箱一,所述电机与变速箱一连接,所述变速箱一与所述搅拌轴上段连接,所述搅拌轴上段与所述搅拌轴下段同轴设置。

6. 根据权利要求1所述的(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,所述沉淀区的上部周向侧边设置有出水堰,所述排泥管从壳体外部伸入沉淀区的下部,所述排泥管上连接有排泥阀。

7. 根据权利要求1所述的(AO)2--沉淀一体多级循环反应器,其特征在于,所述壳体的下部设置为倒锥台形,所述第一好氧区、兼氧区、第二好氧区位于所述厌氧区上部,所述沉淀区位于所述壳体的倒锥台形的侧壁上,所述壳体的倒锥台形侧壁的倾角设置为 45° - 60° 。

(A₀)²-沉淀一体多级循环反应器

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理设备技术领域,具体涉及一种(A₀)²-沉淀一体多级循环反应器。

背景技术

[0002] A/O法:A/O是Anoxic/Oxic的缩写,A是Anoxic,指的是缺氧区,O是Oxic,指的是好氧区,(A₀)²代表缺氧、好氧循环进行,是一种降解有机污染物并具有脱氮除磷功能处理方法。

[0003] A/O工艺自被开发以来,就因为其特有的经济技术优势和环境效益,愈来愈受到人们的广泛重视.,A/O工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起,在缺氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸,使大分子有机物分解为小分子有机物,不溶性的有机物转化成可溶性有机物,当这些经缺氧水解的产物进入好氧区进行好氧处理时,可提高污水的可生化性及氧的效率;在缺氧段,异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化(有机链上的N或氨基酸中的氨基)游离出氨(NH₃、NH₄⁺),在充足供氧条件下,自养菌的硝化作用将NH₃-N(NH₄⁺)氧化为NO₃⁻,通过回流控制返回至A区,在缺氧条件下,异氧菌的反硝化作用将NO₃⁻还原为分子态氮(N₂)完成C、N、O在生态中的循环,实现污水无害化处理.A/O工艺不但能取得比较满意的脱氮效果,而且通过上述缺氧--好氧循环操作,同样可取得高COD和BOD的去除率.同时采用分段进水技术将原污水分配到生物区中,形成交替的多级缺氧/好氧环境,也能强化生物除磷脱氮效果,并在生物区首段设置厌氧区,创造良好的厌氧稀磷环境,有效的保证了去除污水中的总磷。

[0004] 多级A/O工艺具有预处理和污泥处理简单、效果好且稳定、投资低、曝气系统效率高、维护管理简便等特点,适用于中小规模、地下水位较低、土质条件适合做土区结构的场合,但是在设计中也发现其存在一定的局限性,如其原污水箱、厌氧区、好氧区和沉淀区等区一般从前到后依次排列设置,且各个处理区之间多数需要采用电泵输送污水或污泥,占地面积大,投资大等。

[0005] 农村污水具有污水量小、污水中还有大量的有机物和氮、磷等无机盐类,水质非常不稳定、水量昼夜变化较大的特点,采用目前的多级A/O污水处理系统处理农村污水,存在占地面积大,投资费用大的问题。

[0006] 多级A₀工艺适合处理污泥浓度高的污水,碳源可以得到充分利用,抗冲击负荷能力强,但目前污水处理用的多级A₀由于占地面积以及费用的限制,在实际工程中一般采用2到4级,但由脱氮效率与级数之间的关系:

[0007] $\eta = [1 - (1/n) \times 1/(1+R)] \times 100\%$

[0008] (其中, η ——氮素的总氮去除率,%; n ——A/O反应器级数,级; R ——第一级缺氧区污泥回流比,%。),

[0009] 可知:反应器级数越多,脱氮效率越高.因此如何使反应器通过循环处理,使多级A₀工艺在占地面积较小的情况下逼近无限级A₀,解决现有技术中多级A₀的级数与占地面

积、费用之间的矛盾,是农村污水处理需要解决的一个问题。

发明内容

[0010] 本发明的目的是针对上述存在的问题和不足,提供一种(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,其良好的解决了现有技术中多级AO的级数与占地面积、费用之间的矛盾,本反应器占地面积小、投资小,且适合处理污泥浓度高的污水。

[0011] 为实现上述发明目的,本发明的技术方案是:

[0012] 一种(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,包括壳体、进水管以及提升装置,所述壳体内通过隔板隔离出循环连接的厌氧区、第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区,所述厌氧区位于所述壳体的中下部,所述第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区在所述壳体上部从内到外依次设置,污水依次在所述第一好氧区、兼氧区、第二好氧区、沉淀区、所述厌氧区内依靠水位差无动力流动,沉淀区中的清水从其上部外侧溢出,沉淀区的部分污泥经排泥管排出;进水管向所述厌氧区和所述兼氧区按比例供污水;提升装置用于将厌氧区中的污水提升到第一好氧区。

[0013] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述隔板包括水平隔板和设置在水平隔板上部的若干环形隔板,所述第一好氧区的污水通过其与兼氧区之间的上部通道溢流流入所述兼氧区,所述兼氧区的污水通过其与所述第二好氧区之间的底部通道流入所述第二好氧区,所述第二好氧区的污水通过其与所述沉淀区上部之间的穿孔花墙流入所述沉淀区,所述沉淀区的部分污水通过其底部与厌氧区之间的缺口流入所述厌氧区。

[0014] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述提升装置为多个射流曝气器,所述射流曝气器设置在所述第一好氧区和厌氧区之间的隔板上。

[0015] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述射流曝气器包括从下到上依次连接的吸入室、震荡腔和扩散管,所述扩散管的上端出口与第一好氧区连通,所述吸入室的下端端面上设有空气进口和吸水孔,所述空气进口通过第一空气管道与从壳体外部引入厌氧区中的主空气管道连接,所述主空气管道与鼓风机连接,所述吸水孔与厌氧区连通。

[0016] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述第二好氧区内设置有多多个曝气头,多个所述曝气头通过第二空气管道与主空气管道连接。

[0017] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述进水管上并联连接有进水阀一和进水阀二,所述进水阀一用于调节向所述厌氧区的供水量,所述进水阀二用于调节向所述兼氧区的供水量。

[0018] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,还包括联动搅拌器,所述联动搅拌器包括搅拌轴驱动装置、搅拌轴上段、刮渣板、变速箱二、搅拌轴下段、搅拌桨一和搅拌桨二,所述搅拌轴驱动装置驱动所述搅拌轴上段旋转,所述刮渣板通过桁架与所述搅拌轴上段相连,所述刮渣板设置在所述沉淀区表面;所述搅拌轴下段通过变速箱二与所述搅拌轴上段连接,所述搅拌桨一和所述搅拌桨二均与所述搅拌轴下段连接,所述搅拌桨一设置在所述厌氧区内,所述搅拌桨二设置在所述兼氧区内。

[0019] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述搅拌轴驱动装置包括电机和变速箱一,所述电机与变速箱一连接,所述变速箱一与所述搅拌轴上段连接,所述搅拌轴上段与所述搅拌轴下段同轴设置。

[0020] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述沉淀区的上部周向侧边设置有出水堰,所述沉淀区的下部设有排泥管,所述排泥管上连接有排泥阀。

[0021] 根据所述的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,所述壳体的下部设置为倒锥台形,所述第一好氧区、兼氧区、第二好氧区位于所述厌氧区上部,所述沉淀区位于所述壳体的倒锥台形的侧壁上,所述壳体的倒锥台形侧壁的倾角设置为45°-60°。

[0022] 本发明的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器的有益效果:

[0023] 1、本发明的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,通过在一个壳体的多个分区对污水进行循环处理,使多级AO工艺在占地面积较小的情况下逼近无限级AO,良好的解决了现有技术中多级AO的级数与占地面积、费用之间的矛盾,另外,污水经两个AO与沉淀区一体循环,可以减少污水从沉淀区回流至厌氧区的动力,省去污泥和消化液回流泵,减少占地面积;

[0024] 2、本发明主要针对农村污水处理,因为农村污水具有污水量小、污水中还有大量的有机物和氮、磷等无机盐类、水质非常不稳定、水量昼夜变化较大的特点,而本反应器处理水量较小,且适合处理污泥浓度高的污水,碳源可以得到利用充分,抗冲击负荷能力强;

[0025] 3、本发明的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,整个反应过程只需进行一次提升,即厌氧区的污水经射流曝气器进入第一好氧区,其余循环无需进行提升,节省能源,方便安装,节省空间,且降低安装能源以及人工成本;

[0026] 4、本发明中的射流曝气器设置在厌氧区与第二好氧区之间的隔板上,不仅安装简单运行方便,而且结构紧凑,基本不占面积,具有节约费用,处理效能高,运行费用低的优点,由于装置外部的空气管道上连接有鼓风机,曝气效能好,曝气效率较高,污水从下方压出并进行充分混合,氧吸收率高,动力效率高,比传统曝气处理效率高1-2倍,曝气时间可明显缩短;

[0027] 5、本发明中的联合搅拌器由一个电机分两级分别传动同轴设置的搅拌轴上段和搅拌轴下段,由搅拌轴上段带动刮渣板旋转刮渣,由搅拌轴下段带动搅拌桨一和搅拌桨二旋转搅拌,能够适应刮渣板和搅拌桨一、搅拌桨二的不同转速需求,可以节约电力,方便安装,同时节省安装空间,另外搅拌桨与刮渣板同时转动,可以同步搅拌与刮渣,方便操作;

[0028] 6、壳体的下部设置为倒锥台形,沉淀区位于壳体的倒锥台形的侧壁上,壳体的倒锥台形侧壁的倾角设置为45°-60°,便于剩余污水及污泥回流。

附图说明

[0029] 图1是根据本发明实施例的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器的结构示意图;

[0030] 图2是根据本发明实施例的射流曝气器的结构示意图。

[0031] 图3是根据本发明实施例的联动搅拌器的结构示意图。

[0032] 图4是根据本发明实施例的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器去除联动搅拌器的结构示意图。

[0033] 图中:I-厌氧区,II-第一好氧区,III-兼氧区,IV-第二好氧区,V-沉淀区,1-进水管,2-进水阀一,3-进水阀二,4-主空气管道,41-第一空气管道,42-第二空气管道,5-搅拌桨一,6-射流曝气器,61-进水孔,62-吸入室,63-震荡腔,64-扩散管,65-空气进口,7-搅拌桨二,8-曝气头,9-排泥管,10-排泥阀,11-出水堰,12-桁架,13-刮渣板,14-搅拌轴上段,

15-电机,16-变速箱一,17-变速箱二,18-壳体,19-鼓风机,20-穿孔花墙,21-搅拌轴下段。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图并通过具体的实施方式对本发明的(AO)²--沉淀一体多级循环反应器做更加详细的描述。

[0035] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0036] 参见图1和图4,本实施例的一种(AO)²--沉淀一体多级循环反应器,包括壳体18、进水管1以及提升装置,壳体18内通过隔板隔离出循环连接的厌氧区I、第一好氧区II、兼氧区III、第二好氧区IV、沉淀区V,隔板包括水平隔板和设置在水平隔板上部的若干环形隔板,厌氧区I位于壳体18的中下部,第一好氧区II、兼氧区III、第二好氧区IV、沉淀区V在壳体18上部从内到外依次设置,污水依次在第一好氧区II、兼氧区III、第二好氧区IV、沉淀区V、厌氧区I内依靠水位差无动力流动,本实施例中,具体地,第一好氧区II的污水通过其与兼氧区III之间的上部通道溢流流入兼氧区III,兼氧区III的污水通过其与第二好氧区IV之间的底部通道流入第二好氧区IV,第二好氧区IV的污水通过其与沉淀区V上部之间的穿孔花墙20流入沉淀区V,通过穿孔花墙20流入沉淀区V的污水能够尽量减少对沉淀区V内污水的扰动,便于沉淀区V内的污泥沉淀,沉淀区V的部分污水通过其底部与厌氧区I之间的缺口回流至厌氧区I,沉淀区V中的清水从其上部外侧溢出,沉淀区V的部分污泥经排泥管9排出;进水管1向厌氧区I和兼氧区III按比例供污水;提升装置用于将厌氧区I中的污水提升到第一好氧区II,整个循环反应器只做一次提升,污水在水位差作用下进入厌氧区I,空气通过鼓风机19提供动力进入射流曝气器6中,和厌氧区I内的污水混合后进入第一好氧区II,整个循环过程只有一次提升,节省能源,方便安装,节省空间,降低安装能源以及人工成本。

[0037] 本实施例中,优选地,提升装置为多个射流曝气器6,射流曝气器6设置在第一好氧区II和厌氧区I之间的隔板上,不仅安装简单、运行方便,而且结构紧凑,基本不占面积,具有节约费用,处理效能高,运行费用低的优点;曝气射流器6用于厌氧区I与第二好氧区II之间,属于一个污水中好氧菌的供氧装置,具有良好的充氧作用。

[0038] 具体地,本实施例中的射流曝气器6的一种可能的实施方式为:射流曝气器6包括从下到上依次连接的吸入室62、震荡腔63和扩散管64,扩散管64的上端出口与第一好氧区II连通,吸入室62的下端端面上设有空气进口65和吸水孔61,空气进口65通过第一空气管道41与从壳体18外部引入厌氧区I中的主空气管道4连接,主空气管道4与鼓风机19连接,鼓风机19设置在壳体18外部,吸水孔61与厌氧区I连通;本实施例中的射流曝气器6是将传统的曝气射流器6进行改造,使空气进口65与吸水孔61位于同侧,考虑到该装置的回流比,同时设2-4个吸水孔61,气水混合后经上部扩散管64喷出进入第二好氧区IV。同时,不设潜水泵,利用鼓风机19推动空气上升,在吸入室62内形成负压,水被压入吸入室62内,在震荡腔63内进行气水混合后,由扩散管64喷出混合液;由于装置外部连接鼓风机19,曝气效率较高,污水从下方压出并进行充分混合,氧吸收率高,动力效率高。比传统曝气处理效率高1-

2倍,曝气时间可明显缩短。

[0039] 本实施例中,优选地,第二好氧区Ⅳ内设置有多多个曝气头8,多个曝气头8通过第二空气管道与42主空气管道4连接,多个曝气头8与射流曝气器6共用一条主空气管道4,安装布置方便、简化,减少管道布置对壳体18内空间的占用。

[0040] 本实施例中,优选地,进水管1上并联连接有进水阀一2和进水阀二3,进水阀一2用于调节向厌氧区Ⅰ的供水量,进水阀二3用于调节向兼氧区Ⅲ的供水量,可以根据具体情况,调节进水阀一2和进水阀二3的开度。

[0041] 本实施例中,优选地,本实施例的一种(AO)²-沉淀一体多级循环反应器还包括联动搅拌器,联动搅拌器包括搅拌轴驱动装置、搅拌轴上段14、刮渣板13、变速箱二17、搅拌轴下段21、搅拌桨一5和搅拌桨二7,搅拌轴驱动装置驱动搅拌轴上段14旋转,刮渣板13通过桁架与搅拌轴上段14相连,刮渣板13设置在沉淀区Ⅴ表面;搅拌轴下段21通过变速箱二17与搅拌轴上段14连接,搅拌桨一5和搅拌桨二7均与搅拌轴下段21连接,搅拌桨一5设置在厌氧区Ⅰ内,搅拌桨二7设置在兼氧区Ⅲ内,搅拌桨二7通过水平连接架与搅拌轴下段21连接,水平连接架穿过第一好氧区Ⅱ与兼氧区Ⅲ之间的上部通道,从而可以在兼氧区Ⅲ内的环形区域内进行搅拌而不与兼氧区Ⅲ的侧壁产生干涉。

[0042] 在上述方案的基础上,更优选地,搅拌轴驱动装置包括电机15和变速箱一16,电机15与变速箱一16连接,变速箱一16与搅拌轴上段14连接,搅拌轴上段14与搅拌轴下段21同轴设置;即电机15运转时,可以同时带动搅拌轴上段14和搅拌轴下段21旋转,使搅拌桨一5、搅拌桨二7和刮渣板13同步转动,且通过变速箱一16和变速箱二17的传动,来调节刮渣板13和搅拌桨一5、搅拌桨二7的转速,以满足刮渣板13和搅拌桨一5、搅拌桨二7不同转速的要求。由一个电机15同时带动搅拌轴上段14和搅拌轴下段21转动,可以节约电力,方便安装,同时节省空间;其次,搅拌桨一5、搅拌桨二7与刮渣板13同时转动,可以同步搅拌与刮渣,方便操作。

[0043] 本实施例中,优选地,沉淀区Ⅴ的上部周向侧边设置有出水堰11,沉淀区Ⅴ的下部设有排泥管9,排泥管9上连接有排泥阀10;沉淀区Ⅴ的清水进入周边出水堰9流出,剩余部分污泥通过排泥管7排出,循环污水和回流污泥由于鼓风机19提供的动力,回流至厌氧区Ⅰ,此处应注意,壳体18的下部设置为倒锥台形,第一好氧区Ⅱ、兼氧区Ⅲ、第二好氧区Ⅳ位于厌氧区Ⅰ上部,沉淀区Ⅴ位于壳体18的倒锥台形的侧壁上,壳体18内的水平隔板距离壳体18的倒锥台形侧壁设置一定间隙,以留出沉淀区Ⅴ与厌氧区Ⅰ之间的缺口,壳体18的倒锥台形侧壁的倾角设置为45°-60°,也即沉淀区Ⅴ底部倾角为45°-60°,便于剩余污水及污泥回流。

[0044] 本实施例中,根据污水厂得到的生产废水的水质特点及同类行业废水的相关分析数据统计,以及相关水质报告显示,本发明试验废水的水质如下表所示:

项目	COD/ (mg·L ⁻¹)	NH ₄ ⁺ -N/ (mg·L ⁻¹)	TN/ (mg·L ⁻¹)	TP/ (mg·L ⁻¹)	水温/ ℃	pH
[0045] 进水水质	211~459	54~85	57~88	4.3~6.4	19~21	7~8
进水平均值	348	75	78	5.8	-	-

[0046] 试验时,原污水由进水管1,一部分经进水阀一2进入厌氧区I,进行反硝化作用,将 NO_x -还原为分子态氮 N_2 ,同时进行磷的释放;另一部分经进水阀二3进入兼氧区III用来补充碳源。厌氧区I内的污水经搅拌桨5搅拌,由射流曝气器6送入第一好氧区II。在第一好氧区II,自养菌进行硝化作用,将 $\text{NH}_3\text{-N}$ (NH_4^+) 氧化为 NO_x -,聚磷菌吸收磷;随后污水通过第一好氧区II与兼氧区III之间的上部通道进入兼氧区III开始反硝化作用;反应后的污水从兼氧区III与第二好氧区之间的下部通道进入第二好氧区IV经曝气头8曝气后,发生硝化作用,同时进一步吸收磷;随后污水通过第二好氧区IV与沉淀区V上部之间的穿孔花墙20进入沉淀区V进行沉淀,部分清水从出水堰11排水,沉淀区V污泥一部分经排泥管9排出,另一部分随混合液回流至厌氧区I进行下一次循环,因此该装置可以逼近无限级循环A0处理。

[0047] 污水进入厌氧区I和兼氧区III的进水流量由进水阀一2和进水阀二3根据需要控制;污泥回流比为100%;反应时第一好氧区II和第二好氧区IVDO控制在 2.0mg/L 左右,厌氧区I和兼氧区III DO控制在 0.5mg/L 以下,使厌氧区I、兼氧区III和第一好氧区II、第二好氧区IV中的活性污泥在较适宜的条件下发生反硝化和硝化反应。

[0048] 经试验证实,进水COD为 354mg/L 时,出水COD平均为 30mg/L ,平均 COD去除率为91.53%,满足城镇污水排放一级A标准。进水 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 平均为 75.68mg/L 时,出水 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 平均为 4.38mg/L ,则平均 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 去除率为94.21%。而根据进出水TN平均值 78.46mg/L 、 13.52mg/L ,去除率为82.77%。

[0049] 本脱氮除磷装置COD去除率达到90%以上, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的去除率在90%以上TN去除率由原来的60%提升至80%甚至达到90%,系统取得了良好的脱氮效果。出水口的出水氨氮值至少 1mg/L ;出水磷值 0.5mg/L 左右,去除率达到了60~70%左右;污水处理区的出水DO值不低于 0.5mg/L 。

[0050] 另外,本实施例中,COD、DO、TN、TP的含义如下:

[0051] COD(化学需氧量):是Chemical Oxygen Demand的缩写,是在一定的条件下,采用一定的强氧化剂处理水样时,所消耗的氧化剂量。它是表示水中还原性物质多少的一个指标。

[0052] DO(溶解氧):Dissolved Oxygen的缩写,指溶解于水中的分子态氧称为溶解氧,用每升水里氧气的毫克数表示。

[0053] TN(总氮):Total Nitrogen的缩写,指水中各种形态无机和有机氮的总量。包括 NO_3^- 、 NO_2^- 和 NH_4^+ 等无机氮和蛋白质、氨基酸和有机胺等有机氮,以每升水含氮毫克数计算。

[0054] TP(总磷):Total Phosphorus的缩写,指水样经消解后将各种形态的磷转变成正磷酸盐后测定的结果,以每升水样含磷毫克数计量。

[0055] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请说明书以及权利要求书中如使用“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,如使用“一个”或者“一”等类似词语也不必然表示数量限制。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、

“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0056] 上文中参照优选的实施例详细描述了本发明的示范性实施方式,然而本领域技术人员可理解的是,在不背离本发明理念的前提下,可以对上述具体实施例做出多种变型和改型,且可以对本发明提出的各技术特征、结构进行多种组合,而不超出本发明的保护范围。

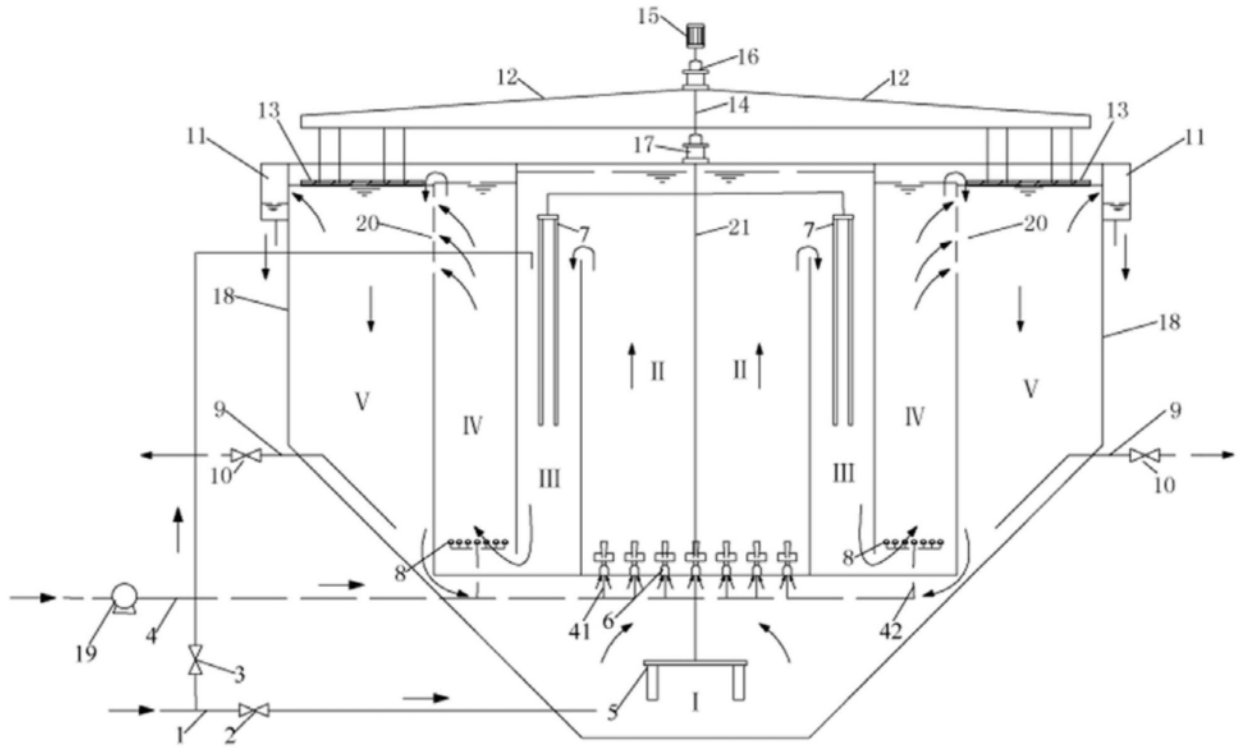


图1

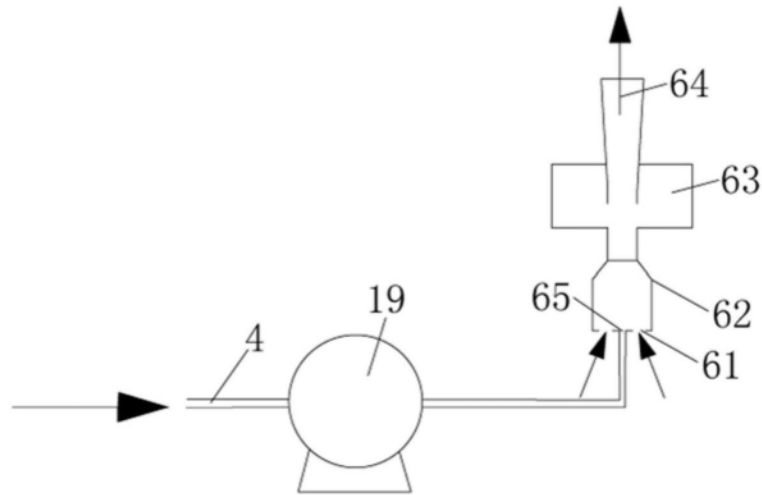


图2

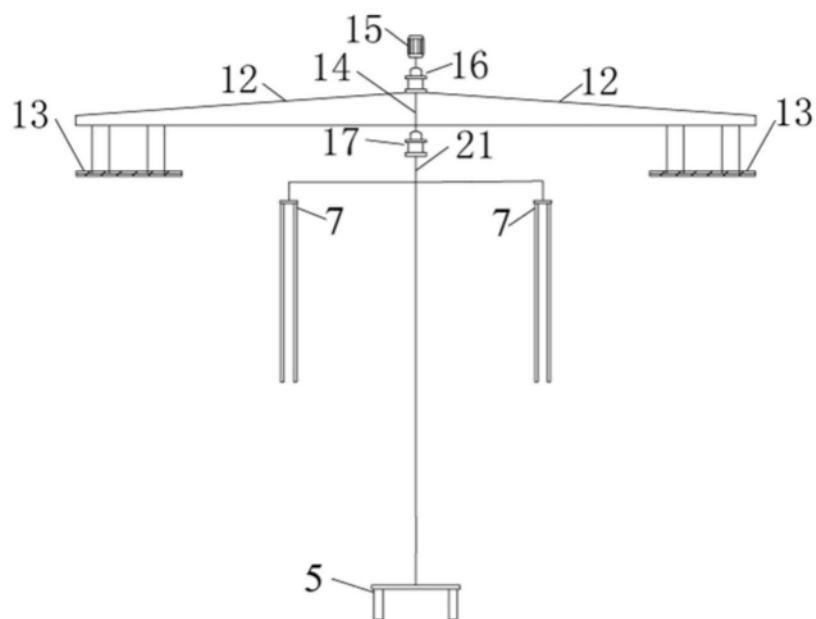


图3

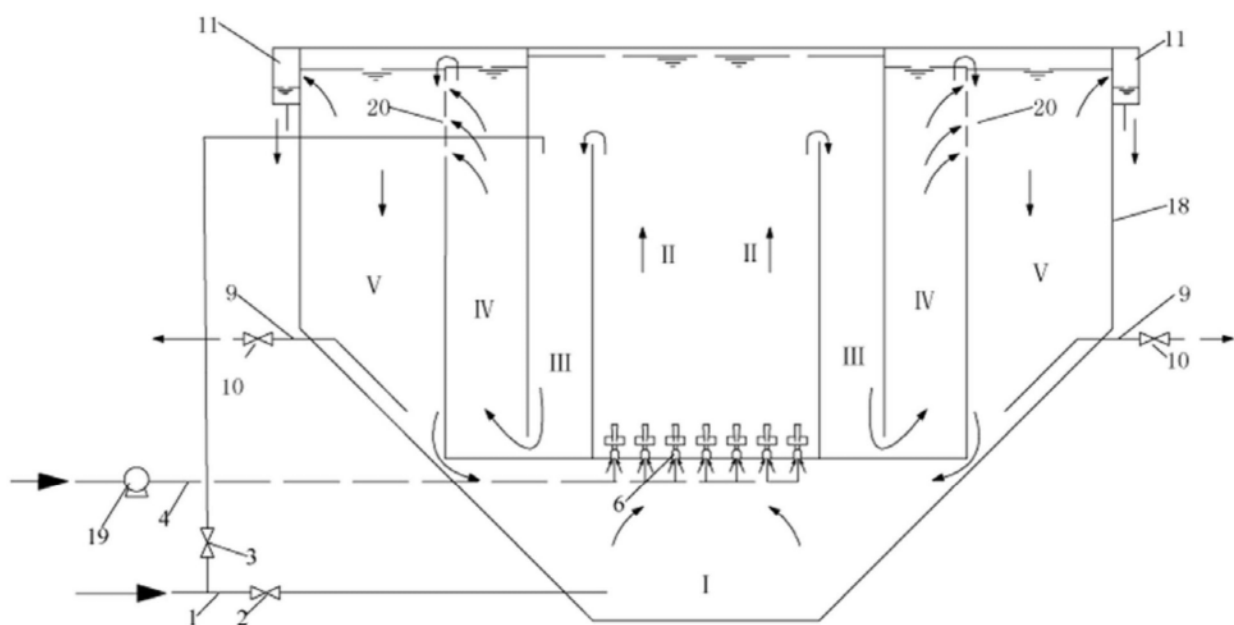


图4