(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207511920 U
(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201721431186.1

(22)申请日 2017.10.31

(73)专利权人 四川创嘉杰水务工程有限公司
地址 610045 四川省成都市武侯区晋吉东二街81号

(72)发明人 王俊培 刘建红 陈昌品

(74)专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理有限公司 51230
代理人 赵宇

(51)Int.Cl.
C02F 3/30(2006.01)

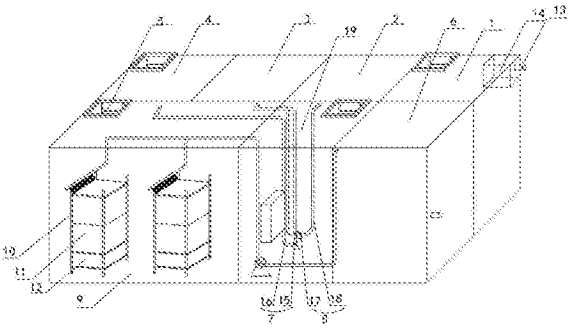
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种A3O+MBR一体化污水处理装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种A3O+MBR一体化污水处理装置，涉及一体化污水处理设备领域，用于解决现有技术存在脱氮除磷效果不佳、污泥膨胀、污泥量大的技术问题，其包括依次连通的预硝化池、厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR膜组件池和清水池，所述好氧池与缺氧池之间设置有硝化液回流机构，所述MBR膜组件池与厌氧池之间设置有污泥回流机构。具有集成度高、结构简单，污水脱氮除磷效果好、污泥产量低的优点，适于出水水质要求高的地区使用。



CN 207511920 U

1.一种A3O+MBR一体化污水处理装置,包括依次连通的预硝化池(1)、厌氧池(2)、缺氧池(3)、好氧池(4)和清水池(6),其特征在于:所述好氧池(4)和清水池(6)之间设置有MBR膜组件池(5),所述好氧池(4)与缺氧池(3)之间设置有硝化液回流机构(7),所述MBR膜组件池(5)与厌氧池之间设置有污泥回流机构(8)。

2.根据权利要求1所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述MBR膜组件池(5)包括反应池(9)和MBR膜反应器(10),所述MBR膜反应器(10)包括集水管、产水管、膜支架、膜元件箱(11)、供氧系统(12)和曝气管,所述产水管的一端与膜元件箱连通,产水管的另一端设置在集水管管壁上并与集水管连通,所述膜支架设置在膜元件箱的四角,所述供氧系统设置在膜元件箱下方并与膜框架连通,所述曝气管设置在供氧系统(12)内部。

3.根据权利要求1所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述预硝化池(1)上端开设有进水口(13),预硝化池(1)上端的内壁上设置有一个格栅室(14),所述进水口(13)与所述格栅室(14)相连通。

4.根据权利要求1所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述MBR膜组件池(5)的底部和中部各设置有一排曝气管。

5.根据权利要求1所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述MBR膜组件池(5)和清水池(6)之间设置有操作间(19),所述操作间(19)内还安装有PLC控制箱和消毒装置。

6.根据权利要求5所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述硝化液回流机构(7)包括污水泵(15)和污水管(16),所述污水泵(15)设置在操作间(19)底部,所述污水管(16)的两端分别伸入好氧池(4)和缺氧池(3),污水管(16)与好氧池(4)和缺氧池(3)的连接处均密封设置。

7.根据权利要求1所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述污泥回流机构(8)包括污泥循环泵(17)和污泥管(18),所述污泥循环泵(17)设置在操作间(19)底部,所述污泥管(18)的两端分别伸入MBR膜组件池(5)和厌氧池(2)污泥管(18)与MBR膜组件池(5)和厌氧池(2)的连接处均密封设置。

8.根据权利要求1所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述MBR膜组件池(5)的底部还设置有排污泵。

9.根据权利要求2所述的A3O+MBR一体化污水处理装置,其特征在于:所述预硝化池(1)、MBR膜组件池(5)和清水池(6)顶部均设置有观察窗,预硝化池(1)、MBR膜组件池(5)和清水池(6)的内壁上均设置有内扶梯。

一种A3O+MBR一体化污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一体化污水处理设备领域，更具体的是涉及一种A3O+MBR一体化污水处理装置。

背景技术

[0002] A3O属于生物脱氮除磷技术的污水处理工艺，在A2O的基础上增加预硝化池，去除污水、污泥中的硝酸盐氮，使聚磷菌在厌氧段释磷更加彻底，提高氮磷去除能力。膜-生物反应器(Membrane-Bioreactor，简称MBR)是一种将膜分离技术与传统污水生物处理工艺有机结合的新型高效污水处理与回用工艺，近年来在国际水处理技术领域日益得到广泛关注。在国内再生水处理工程中也得到了较大的推广和应用。

[0003] 水体中总磷、总氮的含量是水体富营养化程度的重要标志，是引起水体富营养化的主要原因和物质基础。随着我国工业化及城镇化发展进程的加快，我国的湖泊污染和富营养化相当严重。有研究表明，城市点源污染排放与农村面源污染排放相比，其引发水体富营养化的风险更高。随着我国污水处理技术的发展，污水处理率也在不断提高，但我国污水处理厂普遍存在高能耗、低效率、低负荷等缺点。

[0004] 现有污水处理装置处理水质不够理想和稳定，有时会出现污泥膨胀，污泥产生量大。有的设备集成度不高，占地面积大，处理效果差。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于：提供一种集成度高、结构简单，污水脱氮除磷效果好、污泥量小的A3O+MBR一体化污水处理装置。

[0006] 本实用新型为了实现上述目的具体采用以下技术方案：

[0007] 一种A3O+MBR一体化污水处理装置，包括依次连通的预硝化池、厌氧池、缺氧池、好氧池和清水池，所述好氧池和清水池之间设置有MBR膜组件池，所述好氧池与缺氧池之间设置有硝化液回流机构，所述MBR膜组件池与厌氧池之间设置有污泥回流机构。污水流入预硝化池，将有机物中的碳元素化合物氧化为二氧化碳和水，将氮元素氧化为亚硝酸盐氮及硝酸盐氮，磷元素氧化为磷酸根；在厌氧-缺氧-好氧交替运行下，丝状菌不会大量繁殖，SVI一般小于100，不会发生污泥彭脏，从而减少污泥产量；好氧池与缺氧池之间设置有硝化液回流机构，在好氧池中，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氮被氨化继而被硝化，使NH_3-N浓度显著下降，但随着硝化过程使NO_3-N的浓度增加，P随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降；在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入大量NO_3-N和NO_2-N还原为N_2释放至空气，因此BOD5浓度下降，NO_3-N浓度大幅度下降，并提高脱氮除磷的效果。

[0008] 为了提高出水水质，所述MBR膜组件池包括反应池和MBR膜反应器，所述MBR膜反应器包括集水管、产水管、膜支架、膜元件箱、供氧系统和曝气管，所述产水管的一端与膜元件箱连通，产水管的另一端设置在集水管管壁上并与集水管连通，所述膜支架设置在膜元件

箱的四角，所述供氧系统设置在膜元件箱下方并与膜框架连通，所述曝气管设置在供氧系统内部。其原理在于：由中空纤维膜组成的膜组件浸没于膜元件箱和供氧系统环绕的曝气区中，由于中空纤维膜0.1微米的孔径可完全阻止细菌的通过，所以将菌胶团和游离细菌全部保留在曝气池中，只将过滤过的水汇入集水管中排出，从而达到泥水分离的目的，各种悬浮颗粒、细菌、藻类、浊度和COD及有机物均得到有效的去除，保证了出水悬浮物接近零的优良出水水质。

[0009] 为了便于去除预硝化池内的固体垃圾，所述预硝化池上端开设有进水口，预硝化池上端的内壁上设置有一个格栅室，所述进水口与所述格栅室相连通。进入调节池的污水先经过格栅室进行固液分离，格栅室设置于调节池上部，便于及时移除格栅室的固体垃圾和维护格栅。

[0010] 为了为MBR膜组件池提供好氧环境和清洗膜元件，所述MBR膜组件池的底部和中部各设置有一排曝气管。MBR膜组件池的底部和中部的曝气管分别连接一台风机，污水处理装置运行时，仅开启MBR膜组件池底部的曝气管连接的风机，为MBR膜组件提供好氧环境；清洗膜元件时，同时开启两台风机，通过增大曝气量带动水流对膜元件进行冲洗，以达到清洗膜元件的目的。

[0011] 为了便于控制A3O+MBR一体化污水处理装置，所述MBR膜组件池和清水池之间设置有操作间，所述操作间内安装有PLC控制箱和消毒装置。PLC控制箱分别连接污水处理装置使用到的污水泵、风机、污泥循环泵、MBR膜元件外接的抽吸泵，通过PLC控制箱集中控制各个用电设备，便于操作、减少工作量。

[0012] 为了提高污水处理设备的脱氮除磷效果，所述硝化液回流机构包括污水泵和污水管，所述污水泵设置在操作间底部，所述污水管的两端分别伸入好氧池和缺氧池，污水管与好氧池和缺氧池的连接处均密封设置。其原理在于：在好氧池中，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氮被氨化继而被硝化，使NH_3-N浓度显著下降，但随着硝化过程使NO_3-N的浓度增加，P随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降；在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入大量NO_3-N和NO_2-N还原为N_2释放至空气，因此BOD5浓度下降，NO_3-N浓度大幅度下降。

[0013] 为了保证污泥的处理能力处于稳定状态，所述污泥回流机构包括污泥循环泵和污泥管，所述污泥循环泵设置在操作间底部，所述污泥管的两端分别伸入MBR膜组件池和厌氧池污泥管与MBR膜组件池和厌氧池的连接处均密封设置。其原理在于：回流污泥让微生物加速繁殖，缩短新污泥的培养周期。

[0014] 为了避免污泥膨胀，所述MBR膜组件池的底部还设置有排污泵，及时排出丧失污水处理能力的污泥。

[0015] 为了便于检控污水处理装置，所述预硝化池、MBR膜组件池和清水池顶部均设置有观察窗，预硝化池、MBR膜组件池和清水池的内壁上均设置有内扶梯。

[0016] 膜元件采用聚偏氟乙烯和聚烯烃材料，聚偏氟乙烯和聚烯烃有其优良的化学稳定性、抗氧化性和耐污染性，是最有前途的膜材料。

[0017] 综上所述，由于采用了上述技术方案，本实用新型的有益效果是：

[0018] 1.设置硝化液回流机构和污泥回流机构，A3O+MBR一体化污水处理装置在厌氧-缺氧-好氧交替运行下，丝状菌不会大量繁殖，SVI一般100，不会发生污泥膨胀。

[0019] 2.好氧池与缺氧池之间设置有硝化液回流机构，在好氧池中，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氮被氨化继而被硝化，使NH_3-N浓度显著下降，但随着硝化过程使NO_3-N的浓度增加，P随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降；在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入大量NO_3-N和NO_2-N还原为N_2释放至空气，因此BOD5浓度下降，NO_3-N浓度大幅度下降，并提高脱氮除磷的效果。

[0020] 3.由中空纤维膜组成的膜组件浸没于膜元件箱和供氧系统环绕的曝气区中，由于中空纤维膜0.1微米的孔径可完全阻止细菌的通过，所以将菌胶团和游离细菌全部保留在曝气池中，只将过滤过的水汇入集水管中排出，从而达到泥水分离的目的，各种悬浮颗粒、细菌、藻类、浊度和COD及有机物均得到有效的去除，保证了出水悬浮物接近零的优良出水水质。

[0021] 4.预硝化池上端的内壁上设置格栅室并与进水口相连通。便于及时移除格栅室的固体垃圾和维护格栅。

[0022] 5.MBR膜组件池的底部和中部的曝气管分别连接一台风机，通过开启两台风机，增加曝气量来清洗膜元件，避免通过外力清洗对膜元件造成损坏。

附图说明

[0023] 本实用新型将通过具体实施例并参照附图的方式说明，其中：

[0024] 图1是本实用新型一种A3O+MBR一体化污水处理装置的结构示意图；

[0025] 附图标记：1—预硝化池，2—厌氧池，3—缺氧池，4—好氧池，5—MBR膜组件池，6—清水池，7—硝化液回流机构，8—污泥回流机构，9—反应池，10—MBR膜反应器，11—膜元件箱，12—供氧系统，13—进水口，14—格栅室，15—污水泵，16—污水管，17—污泥循环泵，18—污泥管，19—操作间。

具体实施方式

[0026] 为了本技术领域的人员更好的理解本实用新型，下面结合附图和以下实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示，一种A3O+MBR一体化污水处理装置，包括依次连通的预硝化池1、厌氧池2、缺氧池3、好氧池4和清水池6，所述好氧池4和清水池6之间设置有MBR膜组件池5，所述好氧池4与缺氧池3之间设置有硝化液回流机构7，所述MBR膜组件池5与厌氧池之间设置有污泥回流机构8。

[0029] 所述MBR膜组件池5包括反应池9和MBR膜反应器10，所述MBR膜反应器10包括集水管、产水管、膜支架、膜元件箱11、供氧系统12和曝气管，所述产水管的一端与膜元件箱连通，产水管的另一端设置在集水管管壁上并与集水管连通，所述膜支架设置在膜元件箱的四角，所述供氧系统设置在膜元件箱下方并与膜框架连通，所述曝气管设置在供氧系统12内部。

[0030] 实施例2

[0031] 如图1所示，一种A3O+MBR一体化污水处理装置，包括依次连通的预硝化池1、厌氧池2、缺氧池3、好氧池4和清水池6，所述好氧池4和清水池6之间设置有MBR膜组件池5，所述

好氧池4与缺氧池3之间设置有硝化液回流机构7，所述MBR膜组件池5与厌氧池之间设置有污泥回流机构8。

[0032] 所述MBR膜组件池5包括反应池9和MBR膜反应器10，所述MBR膜反应器10包括集水管、产水管、膜支架、膜元件箱11、供氧系统12和曝气管，所述产水管的一端与膜元件箱连通，产水管的另一端设置在集水管管壁上并与集水管连通，所述膜支架设置在膜元件箱的四角，所述供氧系统设置在膜元件箱下方并与膜框架连通，所述曝气管设置在供氧系统12内部。

[0033] 所述预硝化池1上端开设有进水口13，预硝化池1上端的内壁上设置有一个格栅室14，所述进水口13与所述格栅室14相连通。

[0034] 所述MBR膜组件池5和清水池6之间设置有操作间19，所述操作间19内还安装有PLC控制箱和消毒装置。

[0035] 所述硝化液回流机构7包括污水泵15和污水管16，所述污水泵15设置在操作间19底部，所述污水管16的两端分别伸入好氧池4和缺氧池3，污水管16与好氧池4和缺氧池3的连接处均密封设置。

[0036] 所述污泥回流机构8包括污泥循环泵17和污泥管18，所述污泥循环泵17设置在操作间19底部，所述污泥管18的两端分别伸入MBR膜组件池5和厌氧池2污泥管18与MBR膜组件池5和厌氧池2的连接处均密封设置。

[0037] 所述预硝化池1、MBR膜组件池5和清水池6顶部均设置有观察窗，预硝化池1、MBR膜组件池5和清水池6的内壁上均设置有内扶梯。

[0038] 实施例3

[0039] 如图1所示，一种A3O+MBR一体化污水处理装置，包括依次连通的预硝化池1、厌氧池2、缺氧池3、好氧池4和清水池6，所述好氧池4和清水池6之间设置有MBR膜组件池5，所述好氧池4与缺氧池3之间设置有硝化液回流机构7，所述MBR膜组件池5与厌氧池之间设置有污泥回流机构8。

[0040] 所述MBR膜组件池5包括反应池9和MBR膜反应器10，所述MBR膜反应器10包括集水管、产水管、膜支架、膜元件箱11、供氧系统12和曝气管，所述产水管的一端与膜元件箱连通，产水管的另一端设置在集水管管壁上并与集水管连通，所述膜支架设置在膜元件箱的四角，所述供氧系统设置在膜元件箱下方并与膜框架连通，所述曝气管设置在供氧系统12内部。

[0041] 所述预硝化池1上端开设有进水口13，预硝化池1上端的内壁上设置有一个格栅室14，所述进水口13与所述格栅室14相连通。

[0042] 所述MBR膜组件池5的底部和中部各设置有一排曝气管。

[0043] 所述MBR膜组件池5和清水池6之间设置有操作间19，所述操作间19内还安装有PLC控制箱和消毒装置。

[0044] 所述硝化液回流机构7包括污水泵15和污水管16，所述污水泵15设置在操作间19底部，所述污水管16的两端分别伸入好氧池4和缺氧池3，污水管16与好氧池4和缺氧池3的连接处均密封设置。

[0045] 所述污泥回流机构8包括污泥循环泵17和污泥管18，所述污泥循环泵17设置在操作间19底部，所述污泥管18的两端分别伸入MBR膜组件池5和厌氧池2污泥管18与MBR膜组件

池5和厌氧池2的连接处均密封设置。

[0046] 所述MBR膜组件池5的底部还设置有排污泵。

[0047] 所述预硝化池1、MBR膜组件池5和清水池6顶部均设置有观察窗，预硝化池1、MBR膜组件池5和清水池6的内壁上均设置有内扶梯。

[0048] 实施例4

[0049] 如图1所示，一种A3O+MBR一体化污水处理装置，包括依次连通的预硝化池1、厌氧池2、缺氧池3、好氧池4和清水池6，所述好氧池4和清水池6之间设置有MBR膜组件池5，所述好氧池4与缺氧池3之间设置有硝化液回流机构7，所述MBR膜组件池5与厌氧池之间设置有污泥回流机构8。

[0050] 所述MBR膜组件池5包括反应池9和MBR膜反应器10，所述MBR膜反应器10包括集水管、产水管、膜支架、膜元件箱11、供氧系统12和曝气管，所述产水管的一端与膜元件箱连通，产水管的另一端设置在集水管管壁上并与集水管连通，所述膜支架设置在膜元件箱的四角，所述供氧系统设置在膜元件箱下方并与膜框架连通，所述曝气管设置在供氧系统12内部。

[0051] 所述预硝化池1上端开设有进水口13，预硝化池1上端的内壁上设置有一个格栅室14，所述进水口13与所述格栅室14相连通。

[0052] 所述MBR膜组件池5的底部和中部各设置有一排曝气管。

[0053] 所述MBR膜组件池5和清水池6之间设置有操作间19，所述操作间19内还安装有PLC控制箱和消毒装置。

[0054] 所述硝化液回流机构7包括污水泵15和污水管16，所述污水泵15设置在操作间19底部，所述污水管16的两端分别伸入好氧池4和缺氧池3，污水管16与好氧池4和缺氧池3的连接处均密封设置。

[0055] 所述污泥回流机构8包括污泥循环泵17和污泥管18，所述污泥循环泵17设置在操作间19底部，所述污泥管18的两端分别伸入MBR膜组件池5和厌氧池2污泥管18与MBR膜组件池5和厌氧池2的连接处均密封设置。

[0056] 所述MBR膜组件池5的底部还设置有排污泵。

[0057] 以上所述，仅为本实用新型的较佳实施例，并不用以限制本实用新型，本实用新型的专利保护范围以权利要求书为准，凡是运用本实用新型的说明书及附图内容所作的等同结构变化，同理均应包含在本实用新型的保护范围内。

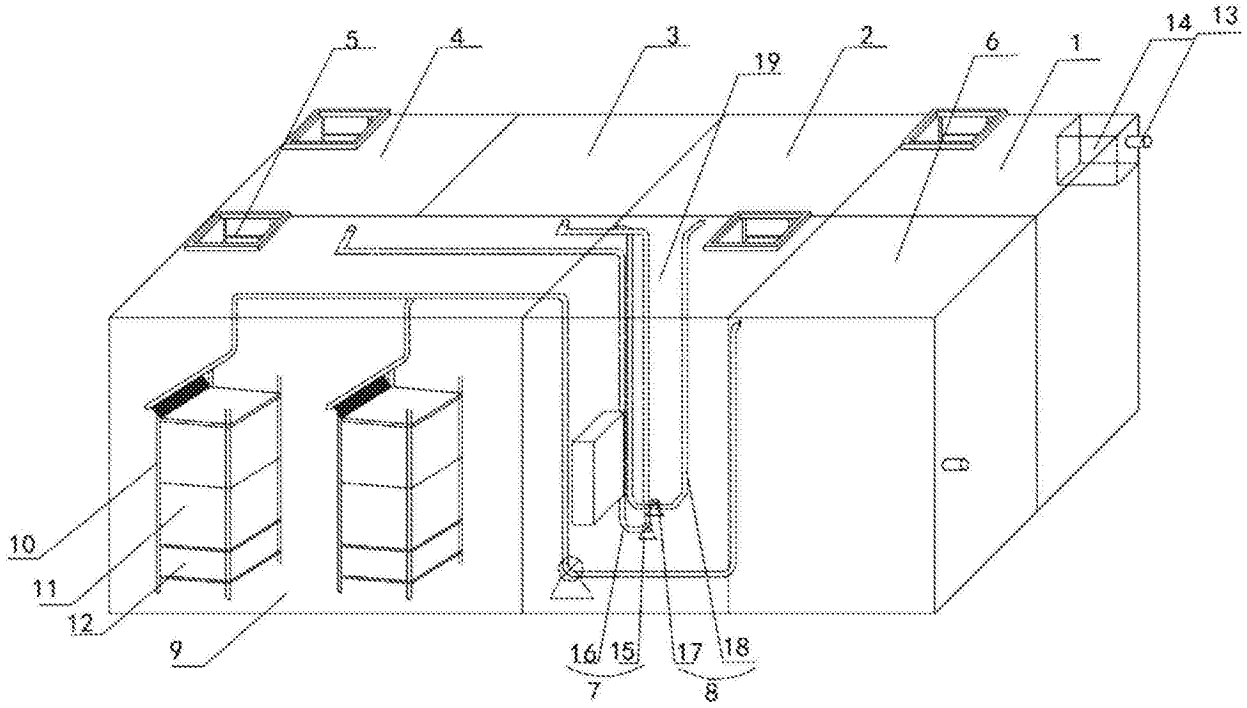


图1