



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112759069 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 16

(21) 申请号 202110117802.0

C02F 3/12 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105347629 A, 2016.02.24

申请公布号 CN 112759069 A

CN 206872512 U, 2018.01.12

(43) 申请公布日 2021.05.07

CN 214570998 U, 2021.11.02

(73) 专利权人 陕西科技大学

CN 107986435 A, 2018.05.04

地址 710021 陕西省西安市未央区大学园
区陕西科技大学

CN 204509049 U, 2015.07.29

CN 212025101 U, 2020.11.27

审查员 潘菲

(72) 发明人 王先宝 谢怡俐 陈甜甜 高楚玥
张雨笛 张安龙 王森

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

专利代理师 王晶

(51) Int. Cl.

C02F 3/08 (2006.01)

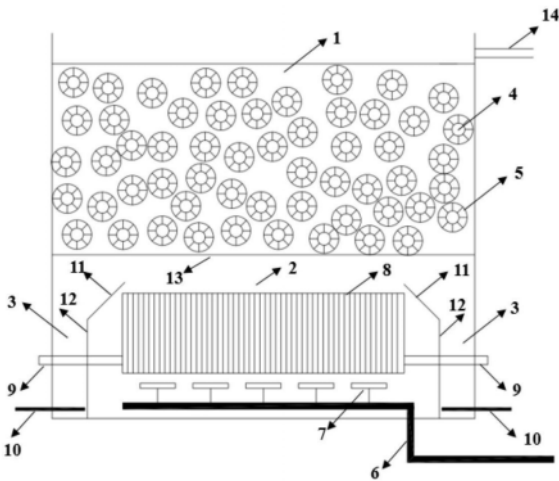
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种MBBR与MBR耦合装置与方法

(57) 摘要

一种MBBR与MBR耦合装置与方法,分为上下两层,包括上层的MBBR单元,下层中部的MBR单元,所述MBR单元周边设置有沉淀排泥单元;所述MBBR单元与MBR单元通过隔板进行分隔,隔板上与MBR单元对应位置开设过水孔洞。本发明减少工艺占地面积、提高出水水质;同时MBR曝气冲刷膜组件的溶解氧用于MBBR使用,实现“一氧两用”,减少工艺运行能耗。



1. 一种MBBR与MBR耦合装置的运行方法,所述MBBR与MBR耦合装置分为上下两层,包括上层的MBBR单元(1),下层中部的MBR单元(2),所述MBR单元(2)周边设置有沉淀排泥单元(3);

所述MBBR单元(1)与MBR单元(2)通过隔板(13)进行分隔,隔板(13)上与MBR单元(2)对应位置开设过水孔洞,所述MBBR单元(1)内部填充悬浮填料(4),所述悬浮填料(4)表面存在附着的生物膜(5),所述过水孔洞尺寸小于悬浮填料(4)尺寸;所述隔板(13)上与沉淀排泥单元(3)对应位置为不透水隔板;

所述的MBBR单元(1)上部连接进水管(14),MBR单元(2)的两端设置出水管(9),所述的沉淀排泥单元(3)底部设置排泥管(10);

所述的MBR单元(2)下部设置曝气管(6),曝气管(6)上设置空气扩散器(7);所述空气扩散器(7)采用微孔曝气盘或管式曝气系统;

所述沉淀排泥单元(3)与MBR单元(2)通过第一隔板(11)和第二隔板(12)进行分隔,第一隔板(11)和第二隔板(12)均为不透水隔板,所述第一隔板(11)与水平方向的夹角为 30° - 60° ,方向朝向装置内部;

其特征在于,包括以下步骤;

污水通过进水管(14)进入MBBR单元(1),MBBR单元(1)内部装填有悬浮填料(4),悬浮填料(4)表面附着有生物膜(5),污水通过该单元时利用填料表面附着的生物膜(5)及活性污泥中微生物的氧化分解作用,对污染物进行分解;

MBBR单元(1)出水通过带孔洞的隔板(13)流入MBR单元(2),MBR单元(2)下部设置曝气管(6)和空气扩散器(7),对MBR反应器膜组件(8)曝气冲刷,气泡通过隔板(13)上的孔洞进入MBBR单元(1),对活性污泥及生物膜中微生物进行供氧;污水经过MBR膜组件(8)的处理后经出水管(9)排出;

随着反应的不进行,悬浮填料(4)表面生物膜(5)老化脱落,活性污泥不断繁殖积累,污泥浓度增加,由于曝气作用使污泥处于较好的搅拌悬浮状态,且由中部向周边运动,在第二隔板(12)和第一隔板(11)的作用下部分污泥进入沉淀排泥单元(3),通过排泥管(10)排出,实现生物反应单元的物料平衡。

2. 根据权利要求1所述的运行方法,其特征在于,该装置采用圆形或方形结构;

采用圆形结构时,MBBR单元(1)和MBR单元(2)均为圆形,MBR单元(2)位于MBBR单元(1)下部且圆心同轴,沉淀排泥单元(3)为圆环,设置于MBR单元(2)外侧,与MBR单元(2)为同心圆;

采用方形结构时,MBBR单元(1)与MBR单元(2)均采用方形结构,沉淀排泥单元(3)设置于MBR单元(2)的两侧或四周。

一种MBBR与MBR耦合装置与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,特别涉及一种MBBR与MBR耦合装置与方法。

背景技术

[0002] 移动床生物膜反应器(MBBR)是一种组合污水处理工艺,通过向活性污泥中投加悬浮载体,载体表面形成生物膜,形成一种活性污泥与生物膜耦合的污水处理工艺。附着生长的微生物可以达到很高的生物量,因此反应池内生物浓度是悬浮生长活性污泥工艺的数倍,通过提高反应器中的生物量及生物种类,从而提高反应器的处理效率,减小占地面积。同时生物膜由于其停留时间长,可富集大量世代时间长的微生物,例如氨氧化细菌等,有利于该工艺对各类污染物的去除,因此MBBR工艺已经广泛应用于市政污水及各类工业废水处理。

[0003] 膜生物反应器(MBR)是在传统活性污泥工艺上发展起来的一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术。传统的活性污泥法要求控制生物池污泥浓度(2500-4000mg/L),且生物池后端需要设置二沉池进行泥水分离,因此传统活性污泥工艺占地面积较大。MBR工艺是以膜组件取代传统生物工艺末端二沉池,同时在生物反应器中保持高浓度的活性污泥,提高生物处理有机负荷,从而减少污水处理设施占地面积,并通过保持低污泥负荷减少剩余污泥量。而且通过膜组件的过滤作用,可显著降低出水中悬浮物浓度,提高出水水质。

[0004] MBBR与MBR是两种目前应用广泛的污水处理工艺,两种工艺的耦合存在诸多技术优势,因此工程中尝试将两种工艺进行有机组合,目前MBBR与MBR存在两种耦合方式:第一,将膜组件直接内置于MBBR反应器中;第二,将MBR设置于MBBR后端,作为沉淀池使用。然而两种方式均存在技术缺陷,将膜组件内置于MBBR中,填料流动过程中会与膜组件发生碰撞及摩擦,导致膜组件的损坏,影响膜组件的使用寿命;MBR作为独立的单元设置于MBBR后端虽然可以防止膜组件的机械损害,但由于膜污染的存在,需要通过持续曝气作用冲刷膜表面,提高膜出水通量,因此导致工艺运行能耗高。

发明内容

[0005] 为了解决以上技术问题,本发明的目的在于提供一种MBBR与MBR耦合装置与方法,通过MBR单元的设置,代替MBBR工艺的二沉池,减少工艺占地面积、提高出水水质;同时MBR曝气冲刷膜组件的溶解氧用于MBBR使用,实现“一氧两用”,减少工艺运行能耗。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种MBBR与MBR耦合装置,分为上下两层,包括上层的MBBR单元1,下层中部的MBR单元2,所述MBR单元2周边设置有沉淀排泥单元3;

[0008] 所述MBBR单元1与MBR单元2通过隔板13进行分隔,隔板13上与MBR单元对应位置开设过水孔洞。

[0009] 所述MBBR单元1内部填充悬浮填料4,所述悬浮填料4表面存在附着生物膜5。

- [0010] 所述过水孔洞尺寸小于悬浮填料4尺寸。
- [0011] 所述隔板13上与沉淀排泥区3对应位置为不透水隔板。
- [0012] 所述的MBBR单元1上部连接进水管14, MBR单元2的两端设置出水管9, 所述的沉淀排泥单元3底部设置排泥管10。
- [0013] 所述的MBBR单元2下部设置曝气管6, 曝气管6上设置空气扩散器7。
- [0014] 所述空气扩散器7采用微孔曝气盘或管式曝气系统。
- [0015] 所述沉淀排泥单元3与MBR单元2通过第一隔板11和第二隔板12进行分隔, 第一隔板11和第二隔板12均为不透水隔板。
- [0016] 所述第一隔板11与水平方向的夹角为 30° - 60° , 方向朝向装置内部。
- [0017] 该装置采用圆形或方形结构;
- [0018] 采用圆形结构时, MBBR单元1和MBR单元2均为圆形, MBR单元2位于MBBR单元1下部且圆心同轴, 沉淀排泥区3为圆环, 设置于MBR单元2外侧, 与MBR单元2为同心圆;
- [0019] 采用方形结构时, MBBR单元1与MBR单元2均采用方形结构, 沉淀排泥区3设置于MBR单元2的两侧或四周。
- [0020] 一种MBBR与MBR耦合装置的运行方法, 包括以下步骤;
- [0021] 污水通过进水管14进入MBBR单元1, MBBR单元1内部装填有悬浮填料4, 悬浮球填料4表面附着有生物膜5, 污水通过该区时利用填料表面附着的生物膜5及活性污泥中微生物的氧化分解作用, 对污染物进行分解;
- [0022] MBBR单元1出水通过带孔洞的隔板13流入MBR单元2, MBR单元2下部设置曝气管6和空气扩散器7, 对MBR反应器膜组件8曝气冲刷, 气泡通过隔板13上的孔洞进入MBBR单元1, 对活性污泥及生物膜中微生物进行供氧; 污水经过MBR膜组件8的处理后经出水管9排出;
- [0023] 随着反应的不进行, 悬浮填料4表面生物膜5老化脱落, 活性污泥不断繁殖积累, 污泥浓度增加, 由于曝气作用使污泥处于较好的搅拌悬浮状态, 且由中部向周边运动, 在第二隔板12和第一隔板11的作用下部分污泥进入沉淀排泥区, 通过排泥管排出, 实现生物反应单元的物料平衡。
- [0024] 本发明的有益效果:
- [0025] 第一, MBBR位于上层, MBR位于下层, MBR单元曝气冲刷膜组件的空气通过隔板进入MBBR单元, 实现对MBBR中活性污泥及生物膜的供氧作用, 即曝气过程即完成对膜组件的冲刷又实现对MBBR供氧, 具有“一氧双用”的效果, 显著降低曝气系统能耗。同时从曝气系统中流出的气泡与膜组件碰撞, 气泡破碎, 尺度变小, 比表面积增加, 有利于在MBBR中氧的传递, 可提高系统溶氧效率, 进一步降低能耗。
- [0026] 第二, MBBR底部设置膜过滤系统, 代替传统的二沉池, 减少占地面积; MBR单元同样具有生化作用, 可实现对污染物的进一步去除; 同时由于MBR单元的设置, 可进一步提高MBBR单元的污泥浓度, 从而提高生物反应效率, 提高处理效果, 降低占地面积。
- [0027] 第三, MBBR与MBR工艺间采用开设过水孔洞的隔板分隔, 孔洞尺寸小于悬浮填料尺寸, 因此活性污泥及水可通过孔洞进入MBR单元, 填料被截留在MBBR单元, 防止填料对膜组件的损坏。
- [0028] 第四, 长时间运行后, 生化单元污泥浓度逐渐增加, 由于MBR单元位于MBBR单元下部中间位置, 由于曝气作用使污泥处于较好的搅拌悬浮状态, 且由中部向周边运动, 在隔板

和斜板的作用下部分污泥进入沉淀排泥区,通过排泥管排出,实现生物反应单元的物料平衡。

附图说明

[0029] 图1为本发明结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0031] 如图1所示,发明将MBBR与MBR工艺进行有机组合,分为上下两层,MBBR单元1位于上层,MBR单元2位于下层中部,沉淀排泥区3设置于下层MBR单元2周边。所述的上下两层采用隔板13分隔,MBR单元2与MBBR单元1间的隔板上开设过水孔洞,该孔洞的尺寸小于悬浮填料4尺寸;沉淀排泥区3与MBBR单元1间的隔板为不透水隔板。MBR单元2与沉淀排泥单元3采用不透水第二隔板12和不透水斜板11分隔,第一隔板11与水平方向的夹角为 30° - 60° ,方向朝向装置内部。MBBR单元1上部连接进水管14,内部填充悬浮填料4。MBR单元2内设置膜组件8,下部设置曝气系统,曝气系统包括曝气管6和空气扩散器7,膜组件8两侧连接出水管9。沉淀排泥区3进行固液分离,底部设置排泥管10。

[0032] 本发明的工作原理:

[0033] 污水通过进水管14进入MBBR单元1,MBBR单元1内部装填有悬浮填料4,悬浮球填料4表面附着有生物膜5,污水通过该区时利用填料表面附着的生物膜5及活性污泥中微生物的氧化分解作用,对污染物进行分解。MBBR单元出水通过带孔洞的隔板13流入MBR单元2,MBR单元2下部设置曝气管6和空气扩散器7,对MBR反应器膜组件8曝气冲刷,气泡通过隔板13上的孔洞进入MBBR单元1,对活性污泥及生物膜中微生物进行供氧。污水经过MBR膜组件8的处理后经出水管9排出。随着反应的不断进行,悬浮填料4表面生物膜5老化脱落,活性污泥不断繁殖积累,污泥浓度增加。由于MBR单元2位于MBBR单元1下部中间位置,由于曝气作用使污泥处于较好的搅拌悬浮状态,且由中部向周边运动,在隔板和斜板的作用下部分污泥进入沉淀排泥区,通过排泥管排出,实现生物反应单元的物料平衡。

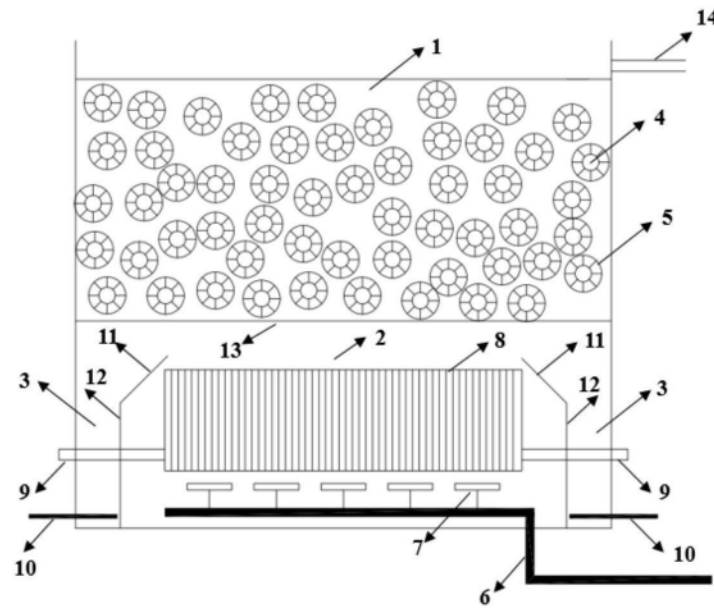


图1