



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106082433 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610705198.2

(22)申请日 2016.08.22

(71)申请人 上海亚威环保科技有限公司

地址 200071 上海市闸北区中兴路387号3
幢二层204室

(72)发明人 李晓春 秦建刚

(74)专利代理机构 上海三方专利事务所 31127

代理人 吴玮 单大义

(51) Int. Cl.

C02F 3/12(2006.01)

C02F 3/34(2006.01)

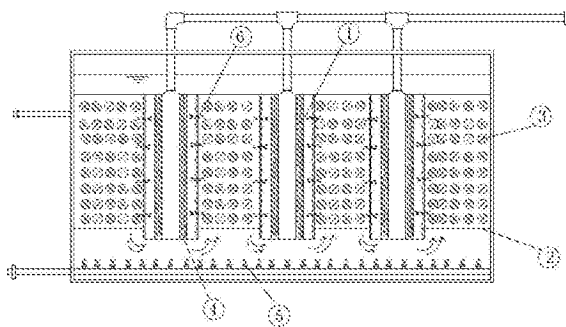
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

生物固载型膜生物单元反应器

(57)摘要

本发明涉及生物固载型膜生物单元反应器,包括池体,其特征在于池体内包括以下结构的多个膜单元和填料单元相邻设置而成,相邻的单元之间通过防护网隔开,a.膜单元,侧面由所述的防护网合围而成,内部设置有膜组件,b.填料单元,侧面由所述的防护网合围而成,底部设置有拦截网,内部填充有多个生物载体。本发明的膜生物强化反应器占地面积能够节省30%~40%,无污泥沉降问题,反应池内MLSS浓度可达10000mg/L以上,耐负荷冲击能力强。该技术对主要污染物的去除率可达:COD \geq 93%、SS=100%。



1. 一种生物固载型膜生物单元反应器,包括池体,其特征在于池体内包括以下结构的多个膜单元和填料单元相邻设置而成,相邻的单元之间通过防护网隔开,

a. 膜单元,侧面由所述的防护网合围而成,内部设置有膜组件,

b. 填料单元,侧面由所述的防护网合围而成,底部设置有拦截网,内部填充有多个生物载体。

2. 如权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于生物载体的材质为多孔陶瓷、活性炭、聚氨酯或者PVA。

3. 如权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于生物载体粒径介于1~3cm。

4. 如权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于生物载体具有立体中空结构,外周边带孔隙,孔隙深不小于1mm,比表面积 $\geq 500\text{m}^2/\text{m}^3$,主要材质为聚生物亲和性物质。

5. 如权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于所述的膜组件包括中空柱形的纤维膜,纤维膜外包覆有壳体,壳体侧面分布有能让废水通过的孔隙,壳体位于柱形中空的位置上密封连接有出口管道。

6. 如权利要求5所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于纤维膜采用无机膜或有机膜。

7. 如权利要求5所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于纤维膜的膜孔径为0.1-0.4 μm ,膜外径420~480 μm ,膜壁厚40~50 μm ,孔隙率40~50%,水通量在0.15Mpa,25 $^{\circ}\text{C}$ 为100~120L/h/ m^2 ,PH值范围1-14。

8. 如权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于膜单元与膜单元之间均通过填料单元隔开。

9. 如权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于所述的膜单元和填料单元均由防护网围成正六棱柱。

10. 权利要求1所述的生物固载型膜生物单元反应器,其特征在于所述的生物载体表面吸附有菌种形成的好氧生物膜。

生物固载型膜生物单元反应器

[技术领域]

[0001] 本发明涉及污水处理设备中的好氧工艺设备,具体涉及生物固载型膜生物单元反应器。

[背景技术]

[0002] 国内工业化、城市化带来水处理环境问题越来越受到人类的重视,并且影响着人类的日常生活。我国城市污水具有产水量大、覆盖面广、种类繁多、处理难度等特点。传统的水处理设备在投资成本、能耗、占地面积、处理效果等方面较新型的水处理设备存在很多弊端。随着新型的环保设备的出现,城市污水处理处于黄金改革时期。城市污水处理升级改造从“十五”到“十二五”期间,我国城市污水治理市场经历了迅速的发展。2000年至2014年,城市污水处理率由34.3%上升到了90.2%。未来随着《城镇污水处理厂污染物排放标准》的提高,城市污水处理工艺和设备将在投资成本、占地面积、能耗方面取得巨大进步。

[发明内容]

[0003] 本发明的目的主要在于解决常规膜生物反应器工艺停留时间长、污泥负荷重、设备运营调试复杂,膜易生物污染以及难以检修更换的问题。

[0004] 为了实现上述目的,提供一种生物固载型膜生物单元反应器,包括池体,池体内包括以下结构的多个膜单元和填料单元相邻设置而成,相邻的单元之间通过防护网隔开,

[0005] a.膜单元,侧面由所述的防护网合围而成,内部设置有膜组件,

[0006] b.填料单元,侧面由所述的防护网合围而成,底部设置有拦截网,内部填充有多个生物载体。

[0007] 该生物固载型膜生物单元反应器还具有如下优化方案:

[0008] 生物载体的材质为多孔陶瓷、活性炭、聚氨酯或者PVA。

[0009] 生物载体粒径介于1~3cm。

[0010] 生物载体具有立体中空结构,外周边带孔隙,孔隙深不小于1mm,比表面积应 $\geq 500\text{m}^2/\text{m}^3$ (填料),主要材质为聚氨酯、陶瓷、黏土等生物亲和性物质。

[0011] 所述的膜组件包括中空柱形的纤维膜,纤维膜外包覆有壳体,壳体侧面分布有能让废水通过的孔隙,壳体位于柱形中空的位置上密封连接有出口管道。

[0012] 纤维膜采用无机膜或有机膜。

[0013] 纤维膜的膜孔径为0.1-0.4 μm ,膜外径420~480 μm ,膜壁厚40~50 μm ,孔隙率40~50%,水通量在0.15Mpa,25 $^{\circ}\text{C}$ 为100~120L/h/m 2 ,PH值范围1-14。

[0014] 膜单元与膜单元之间均通过填料单元隔开。

[0015] 所述的膜单元和填料单元均由防护网围成正六棱柱。

[0016] 所述的生物载体表面吸附有菌种形成的好氧生物膜。

[0017] 本发明主要取得技术进步如下:

[0018] (1)生物固载型膜生物单元反应器能维持高浓度的有效微生物量,处理装置容积

负荷高,占地面积少,可以滤除细菌、病毒等有害物质,不需设消毒设备,不需加药,不需污泥回流和排放剩余污泥,不需控制余氯,使管理和操作更为方便,并可节省加药消毒所带来的长期运行费用。

[0019] (2)膜组件具有高效截留作用,可使微生物完全截留在生物反应器单元内,能轻松的实现固液分离,节省沉淀池,不需要反冲洗,且出水水质良好稳定,可以直接回用。

[0020] (3)生物载体与膜组件呈小单元型状排列,一方面使废水在生物固载型膜生物单元反应器内水力学流态呈折流状态,使废水在池内的运行路线延长,而且能够使废水与生物膜充分接触,让生物反应充分进行;另一方面通过对系统构件单元化分布排列,可以方便安装、检修与拆换更新,特别是当负载微生物载体或者膜组件老化或需要更新时,能节约大量的检修时间。

[0021] (4)通过负载生物强化技术增大处理系统中有效菌种的比率,缩短系统的启动时间,达到较高的快速处理效果,同时还可增强系统的稳定性和耐冲击负荷能力,在水力停留时间不变的情况下,能达到较好的去除效果。该技术成本低,降解效率高,无二次污染。

[0022] (5)采用负载生物强化技术可以在增强污染物降解效率的前提下,大大减少普通膜生物反应器的污泥浓度过高,膜丝易结垢堵塞等问题,微生物主要附着在填料上,少量游离出的微生物也因为设备特殊的水力学构造,大部分会被截留在填料空隙中,继续保证附着状态。

[附图说明]

[0023] 图1生物固载型膜生物单元反应器剖面结构图;

[0024] 图2生物固载型膜生物单元反应器平面结构图;

[0025] 图中,1.壳体,2.拦截网,3.生物载体,4.纤维膜,5.曝气装置,6.防护网。

[具体实施方式]

[0026] 以下,结合实施例和附图对于本发明做进一步说明,实施例和附图仅用于解释说明而不用于限定本发明的保护范围。

[0027] 本实施例中的生物固载型膜生物单元反应器主要结构包括池体、生物载体、膜组件、高效菌种、曝气装置、池体、拦截网、防护网、泵。生物载体主要用于负载高效菌种;膜组件主要用于截留大分子物质和高效菌种,保证废水的出水浊度;高效菌种是经过特殊驯化、筛选后,由泵输送至生物固载型膜生物单元反应器中,并且附着在生物载体上;曝气装置位于生物固载型膜生物单元反应器底部,通过空气压缩机输送一定量的空气进入膜生物反应器,为高效菌群的生物降解提供足够的氧气,同时冲刷附着在膜丝表面的少量附着物;池体主要用于承载生物载体、膜组件、高效菌种、曝气装置、拦截网、防护网、废水等物质,属于设备的主体结构;拦截网用于截留流动的生物载体,防止生物载体浮出池面或者沉到池底;防护网一方面用于拦截生物载体,防止生物载体进入膜组件;另一方面易于检修,当设备需要检修时,拆装其中的某几个单元并不影响。

[0028] 如图1所示,池体内包括以下结构的多个膜单元和填料单元相邻设置而成,相邻的单元之间通过防护网隔开,膜单元与膜单元之间均通过填料单元隔开,膜单元和填料单元均由防护网围成正六棱柱,

[0029] a.膜单元,侧面由所述的防护网合围而成,内部设置有膜组件,膜组件包括中空柱形的纤维膜,纤维膜外包覆有壳体,壳体侧面分布有能让废水通过的孔隙,壳体位于柱形中空的位置上密封连接有出口管道,

[0030] b.填料单元,侧面由所述的防护网合围而成,底部设置有拦截网,内部填充有多个生物载体。

[0031] 以独立单元的形式与填料区分开,便于膜组件的拆离检修或更换。此设备综合了曝气生物流化池、膜过滤、固定化微生物技术的优点,不但节省了二沉池,减小占地面积,而且延长了废水在生物固载型膜生物单元反应器内的停留时间,使废水与生物载体充分接触,在保证稳定达标出水的情况下降低投资与运行成本。

[0032] 如图1~2所示,本实施例中生物载体与膜组件呈蜂窝状排列,此排列方式不但节省了占地面积,而且能够减少高效菌种的流失,提高了净化效率。生物载体的材质可以是多孔陶瓷、活性炭、聚氨酯或者PVA等,粒径介于1~3cm,孔径分布合理、空隙率高、比表面积大、具有良好的亲水性、生物亲和力强、化学稳定性、机械性能好,载体为立体中空结构,外周边带齿,齿深 $\leq 1\text{mm}$,内外共有三层空心圆。活化后的高效菌种泵入生物固载型膜生物单元反应器,采用微生物固化技术将高效菌种附着在生物载体上,并形成一层好氧生物膜。固定化微生物技术是通过化学或者物理手段将游离细胞或者酶加以固定,使之成为水不溶性但仍然具有生物活性的衍生物。这种结合方式能够牢固的将高效菌种固定在生物载体上,并且不易脱落和流失。高效菌种是通过向系统中投加从自然界中筛选的具有特定功能的优势菌种或通过基因组合技术产生的。将诱导后高效菌种的1/4泵入高效菌种生物固载型膜生物单元反应器,浸泡4h后,隔4h再次将诱导后的高效菌种的1/4投加培养基一次,分次将菌液泵入生物固载型膜生物单元反应器;经过多次投加菌液和48h的浸泡,多孔活性炭载体对菌的吸收量已经接近饱和时,完成高效菌种的固定化(如专利号:ZL201120520934.X)。生物固载型膜生物单元反应器中的膜组件采用无机膜或有机膜,常用的膜材料为聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚氯乙烯(PVC)、聚偏氟乙烯(PVDF)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚砜(PS)等,膜孔径为0.1~0.4 μm ,膜外径420~480 μm ,膜壁厚40~50 μm ,孔隙率40~50%,水通量100~120L/h/m²(0.15Mpa, 25℃),PH值范围1~14。膜组件的使用寿命大约为5年左右。经过高效菌种降解后的废水从孔隙中进入膜组件内,废水中的大分子物质和高效菌种被截留。曝气装置位于中空纤维膜组件的下面,曝气形成的剪切力和紊动,使固体难于积聚在膜表面,减少膜的堵塞和能耗。

[0033] 上述生物固载型膜生物单元反应器占地面积能够节省30%~40%,无污泥沉降问题,耐负荷冲击能力强。该技术对主要污染物的去除率可达:COD $\geq 95\%$ 、SS $> 98\%$ 。

[0034] 运行案例:

[0035] 研究材料:北方地区某橡胶促剂生产企业,日废水产生量为400吨。一期废水处理工艺为“调节池+水解酸化+接触氧化池+沉淀池”,出水要求达到污水综合排放标准(GB 8978-1996)中的三级排放标准,勉强可以达标。随着周围工厂和居民的增多,由于该企业周边没有综合性污水处理厂,所以要求其污水出水必须做到污水综合排放标准(GB 8978-1996)中的1级B标准。

[0036] 应用本发明的工艺系统对其废水系统进行改造,生化单元利用原有的活性污泥池,以PVC材质的预加工件做成填料及膜单元,填料采用陶瓷聚氨酯复合填料,比表面积

550m²/m³,比重1.05。膜部分采用PVDF材质的中空纤维膜,在菌种培养实验室针对该橡胶促剂培养出了优势菌种后,以在线投加的方式投入系统中,保证池体出水口溶解氧>2mg/L。系统驯化调试时间约为2周,正常稳定运行后,具体检测指标见下表所示:

[0037]

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₄ ⁺ -N	SS
原水	1355	280	65	680
原工艺出水	490	-	30	130
改造后出水	52	-	3	<10

[0038] 可以发现经过改造后的出水已经完全可以达到出水的1级B要求,利用驯化后的微生物对该生物降解特性并不好的废水进行生物降解,生物处理后的废水经膜系统出水,最后达标排放。整体设备占地不超过100平方米,结构紧凑,运行稳定,操作简单。综合处理成本不超过10块钱。

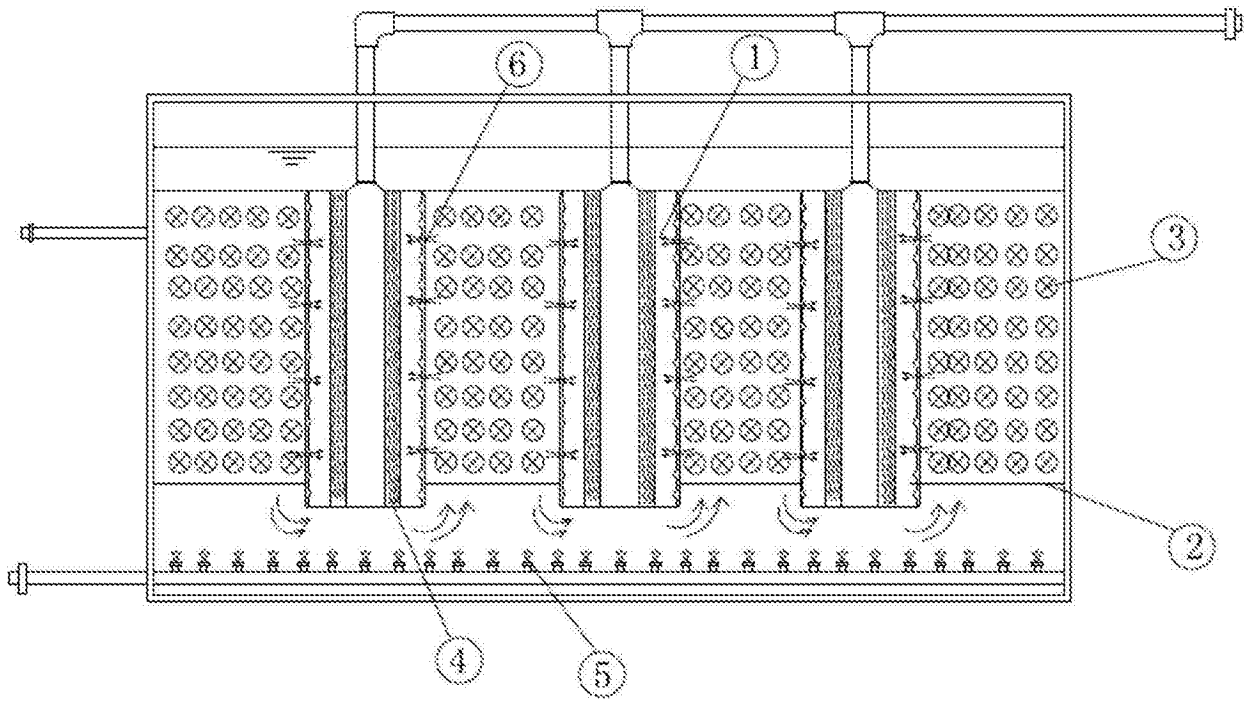


图1

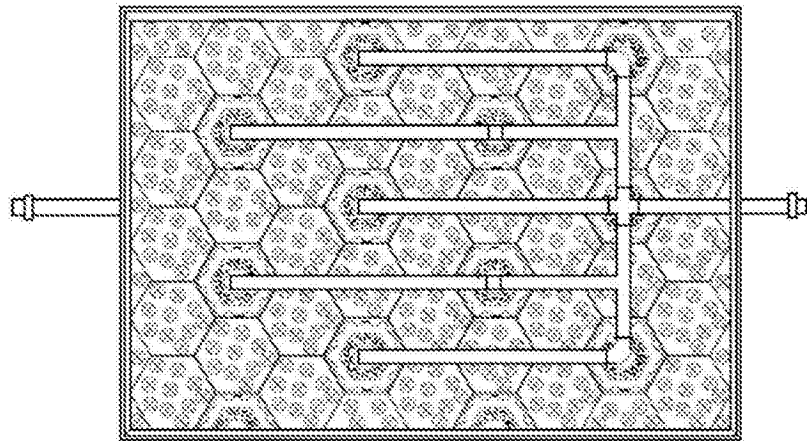


图2