



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105174653 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510672914. 7

(22) 申请日 2015. 10. 13

(71) 申请人 蔡雄

地址 315800 浙江省宁波市北仑区恒山路
999 号

(72) 发明人 蔡雄

(74) 专利代理机构 北京高航知识产权代理有限
公司 11530

代理人 赵永强

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

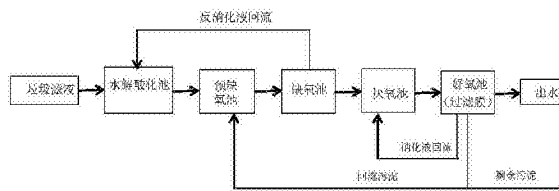
权利要求书1页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

垃圾填埋场的污水处理工艺和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于垃圾填埋场的污水处理工艺和系统 :MUCT 由 5 个功能区组成 :水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池 ;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口和出水口各放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置 4 组复合填料悬挂床,好氧池底部放置暴气设备。本发明的工艺非常优秀,对垃圾填埋场的污水处理有较好的效果。



1. 一种用于垃圾填埋场的污水处理工艺,其包括如下步骤:

(1) 构建 MUCT 装置:

MUCT 由 5 个功能区组成:水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置 4 组复合填料悬挂床,池子底部放置曝气设备;

在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus breris*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*), pH = 4.9, 温度:25℃, 污泥停留时间为 5d, 短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌, 均能够在酸性条件下生存, 且能降解大分子有机物;

预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecocylossida*), 温度 30℃, pH = 6.5, 污泥停留时间为 5d, 腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌, 能够进行反硝化作用, 为污水进行脱氮;

厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 39℃, pH = 6.5, 为严格厌氧菌, 污泥停留时间为 5d, 可在严格厌氧的条件下降解有机物, 将废水经进行脱氮除磷;

好氧池接种产脲丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis subsp. subtilis*), 温度:22℃, pH = 7.2, 污泥停留时间为 5d, 降解有机物能力强, 降低废水的 COD, 提高出水质量;

所述每组复合填料悬挂床设置四束复合纤维丝生物膜载体;

所述复合纤维丝生物膜载体构成:

外夹层:活性炭纤维和丙纶混合的网布, 在网布上编织玻璃纤维丝环状圈;内芯:混合纤维丝辫带, 麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带;

所述复合纤维丝生物膜载体规格为:

复合填料束尺寸:Φ23×150cm;

环状圈长度:13cm, 即向外扩展 6.5cm;

外层网尺寸:Φ5×150cm, 保持一定外层网厚度;

内部复合纤维束辫料尺寸:Φ17×150cm, 复合纤维束辫料直径设置为 17cm;

外层网布网孔大小:2.2mm, 网布孔径设置为 2.2mm;

(2) 垃圾填埋场污水处理:

垃圾填埋场污水依次进入水解酸化池停留 0.6 小时, 预缺氧池停留 45min、厌氧池停留 45min、缺氧池停留 10min、好氧池停留 56min; 缺氧池和厌氧池内的搅拌装置一直处于搅拌状态;

(3) 垃圾填埋场污水排放:

处理后的垃圾填埋场污水经排放口排出。

2. 采用权利要求 1 所述的污水处理工艺制备的污水处理系统, 其水解酸化池接通垃圾填埋场污水装置的排水口。

垃圾填埋场的污水处理工艺和系统

技术领域

[0001] 本发明属于垃圾处理领域,具体涉及一种垃圾填埋场的污水处理工艺和系统。

背景技术

[0002] 在垃圾填埋场的污水产生过程中,由于垃圾中原有的、以及垃圾降解后产生的大量污染物经过溶解、淋洗等作用进入垃圾渗滤液中,以致垃圾渗滤液污染物浓度特别高,而且成分复杂。垃圾渗滤液中有机污染物浓度高,金属含量高,氨氮含量高。垃圾渗滤液一般呈黑褐色,含有多种有机污染物。

[0003] 因此,含有大量污染物的垃圾填埋场污水必将严重污染周边环境,不仅污染到地下水、地表水源和土壤,危及周边动植物的生存,更是威胁到广大人民群众的身体健。因此必须对垃圾填埋场污水进行有效处理,将其对环境的影响降低至最低。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的缺点,通过多年的研究和实验,得到一种新的用于垃圾填埋场的污水处理工艺和系统。本发明采用 MUCT 生物膜相工艺,即在反应池中添加生物膜反应器。本发明采用的脱氮除磷工艺为 MUCT,采用的生物膜反应器为生物膜固定床反应器,固定床反应器中添加的填料为纤维束填料。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种用于垃圾填埋场的污水处理工艺,其包括如下步骤:

[0007] (1) 构建 MUCT 装置:

[0008] MUCT 由 5 个功能区组成:水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置 4 组填料固定床,池子底部放置曝气设备;

[0009] 将原有的二沉池省略,将好氧池出水口设置过滤膜,将污泥截留在好氧池中,污水经处理后不需经过二沉池直接流出,节省二沉池的基建费用。将初沉池改为水解酸化池,由于生活污水中有机碳源底,经过酸水解后将微生物难利用的有机大分子水解为小分子,增加废水中微生物可利用碳源;

[0010] 在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus brevis*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*), pH = 4.9, 温度:25℃, 污泥停留时间为 5d, 短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌,均能够在酸性条件下生存,且能降解大分子有机物;

[0011] 预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecoylossicida*), 温度 30℃, pH = 6.5, 污泥停留时间为 5d, 腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌,能够进行反硝化作用,为污水进行脱氮;

[0012] 厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 39℃, pH = 6.5, 为严格厌氧菌,污泥停留时间为 5d, 可在严格厌氧的条件下降解有机物,将废水经进行

脱氮除磷；

[0013] 好氧池接种产脘丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis* subsp. *subtilis*)，温度：22℃，pH = 7.2，污泥停留时间为 5d，降解有机物能力强，降低废水的 COD，提高出水质量；

[0014] 所述每组悬挂式固定床设置四束复合纤维丝生物膜载体；

[0015] 所述复合纤维丝生物膜载体分为：

[0016] 外层：活性炭纤维和丙纶混合的网布，在网布上编织玻璃纤维丝环状圈；

[0017] 内芯：混合纤维丝辫带，麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带；

[0018] 由于进水在工艺前段停留时间过长，增加缺氧池与厌氧池对有机碳源的过度消耗，造成好氧池碳源不足，因此在混合纤维丝中添加麻丝，为好氧池增加碳源。在外层毛圈的原料上，将玻璃纤维丝编制环状圈，增加材料的韧性，增加环状圈对水中气泡的切割力度。在外层网布中添加活性炭纤维，利用活性炭纤维增加外层网微生物的附着。

[0019] 所述复合纤维丝生物膜载体规格为：

[0020] (1) 复合填料束尺寸： $\Phi 23 \times 150\text{cm}$ 。根据反应池深度设计填料尺寸，一般池深 4m，复合填料设置为 100cm，放置于反应池中部，因此要小于池水深度。

[0021] (2) 环状圈长度：13cm，即向外扩展 6.5cm。环状圈直径为 3cm 可以有力的切割水中气泡。

[0022] (3) 外层网尺寸： $\Phi 5 \times 150\text{cm}$ ，保持一定外层网厚度，为好氧菌提供生存场所，提高填料的透气效果。

[0023] (4) 内部复合纤维束辫料尺寸： $\Phi 17 \times 150\text{cm}$ ，复合纤维束辫料直径设置为 17cm，为厌氧菌及兼性厌氧菌提供缺氧、厌氧场所生存。

[0024] (5) 外层网布网孔大小：2.2mm，网布孔径设置为 2.2mm，增加环状圈分布密度，加强切割气泡效果，同时能够吸附气泡，环状圈也是微生物的附着场所，因此可以增加生物膜中的生物量。

[0025] (2) 垃圾填埋场污水处理：

[0026] 垃圾填埋场污水依次进入水解酸化池停留 0.6 小时，预缺氧池停留 45min、厌氧池停留 45min、缺氧池停留 10min、好氧池停留 56min；缺氧池和厌氧池内的搅拌装置一直处于搅拌状态；

[0027] (3) 垃圾填埋场污水排放；

[0028] 处理后的垃圾填埋场污水经排放口排出。

[0029] 采用上述的污水处理工艺制备的污水处理系统，其水解酸化池接通垃圾填埋场污水装置的排水口。

[0030] 微生物的种类和反应器内水力停留时间对于厌氧 COD 的去除降解具有很明显的影响。较高的流速可以增加反应器内的扰动，从而使污泥与废水中的有机物的接触更为充分，有利于提高去除率。但高流速的出水流经常携带厌氧膜，减少了反应器内生物膜量。较低的流速可以增加污水与生物膜的接触时间，使微生物能够充分地吸收、降解污水中的营养物质，提高处理效率；但是过低的流速也会导致部分微生物无法得到充足的营养物，若长期得不到充足营养，必将引起微生物内源呼吸从而生物膜脱落。因此，为了获得较好的处理效果，选取适当水力停留时间是至关重要的。本发明从装置，到微生物，到处理时的工艺进

行了全面的优化,从而得到一种处理废水非常优异的工艺,其可以有效去除水中氮磷元素,并非常显著的降低 COD。

[0031] 本发明的有益之处在于:

[0032] 1、垃圾填埋场污水中含有很高的氮磷元素,本发明的工艺和系统适合于垃圾填埋场污水,可有效去除垃圾填埋场污水中氮磷元素,并且显著降低 COD。

[0033] 2、本发明的工艺操作简单,可以大范围实施。

附图说明

[0034] 图1为本发明的工艺图。MUCT由5个功能区组成:水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置4组填料固定床,池子底部放置曝气设备。

具体实施方式

[0035] 污水生物脱氮除磷是指在人工构筑的反应池里,利用高密度、高活性的微生物种群吸收转化含氮磷元素的化合物,通过微生物同化作用转化为细胞组成或通过异化作用转化为小分子物质,经净化处理后,污水中含氮磷污染物的浓度达到排放标准。由于纳污水体自净能力有限,长期纳污的累积效应会使天然湖库的污染负荷逐渐增加。水体中的氮经生物转化会变成氮气,从污水中彻底去除掉。水体中的磷经化学作用和生物化学作用从溶解态转化成沉淀,累积在底泥中,当条件改变时,沉积的磷又会溶解,再次释放到水体中。

[0036] 污水生物脱氮除磷工艺,通常是通过调节水力条件、基质成分、溶解氧、电导率等条件,让硝化细菌、反硝化细菌、聚磷细菌等在工艺的不同反应段增殖并成为优势种群,参与污水中氮磷的去除和转化,一般都包括厌氧、好氧和污泥处理等操作环节。

[0037] UCT工艺与传统的A²/O工艺的区别在于:二沉池泥水混合液没有回流到厌氧池,而是回流到缺氧池,这样,能有效防止回流液中的硝态氮进入厌氧区抑制聚磷菌(PAO)生长和释磷,UCT工艺比传统A²/O工艺除磷效率高,但无法避免进水中的硝态氮对PAO的影响。同时,厌氧池因没有污泥回流,污泥浓度和污泥沉降性能会受到影响。UCT工艺与传统的A²/O工艺的区别在于:二沉池泥水混合液没有回流到厌氧池,而是回流到缺氧池,这样,能有效防止回流液中的硝态氮进入厌氧区抑制聚磷菌(PAO)生长和释磷,UCT工艺比传统A²/O工艺除磷效率高,但无法避免进水中的硝态氮对PAO的影响。同时,厌氧池因没有污泥回流,污泥浓度和污泥沉降性能会受到影响。

[0038] 改良UCT脱氮除磷工艺是在UCT工艺基础上,将缺氧池分割成两个控制单元,增设了从缺氧池一到厌氧池的回流,保证了厌氧池的污泥浓度和水力停留时间。此时,系统包括好氧池末端至缺氧池二、缺氧池一至厌氧池的两个内回流,大大减少了进入厌氧池的硝态氮。膜生物反应器(是膜分离技术与生物技术结合的新型污水处理技术,利用中空纤维膜或平板膜物理隔离净化水和活性污泥,省掉二沉池,提高了活性污泥浓度,实现了水力停留时间和污泥停留时间的彻底分离,难降解的大分子物质可以在反应器中不断与活性污泥接触、最终被降解。

[0039] 固定床生物膜反应器,生物膜附着载体一般为软性、半软性填料和弹性立体填料,

填料固定在反应器内,相对位置基本不变。根据液相流动方式,分为上流式和下流式。一般情况下,没有去污效率高。优点是不用反冲洗操作、污泥生成量小、动力消耗相对较小。

[0040] 填料是生物膜法的核心,对提高生物膜反应器的处理效率、降低运行成本具有至关重要的作用。填料负载生物膜,为厌氧、兼性和好氧微生物的生长、代谢、繁殖提供场所,同时作为相对固定相,为气、液、固三相提供接触面。填料还是切割水流和气泡的介质,为提高气相、液相的瑞流创造条件,促进气液、固液和气固之间的传质。填料的性能关系到生物膜中生物相的分布、微生物的生长状况,氧气、污染物的传质效率,设备运行的 E 力损失等,最终影响生物膜反应器的污水处理效率及运行费用。

[0041] 填料一般具有下列特征:(1) 具有化学稳定性、热稳定性、较好的生物相容性,不产生有毒有害成分,对微生物的新陈代谢不产生抑制作用;(2) 比表面积大,孔隙率高,液、固、气相接触面丰富,易反冲洗,易于生物膜脱落更新;(3) 表面润湿性好,有足够的粗糖度负载生物量,具有生物亲和性,容易挂膜;(4) 传质效率高,流动阻力小,有利于创造瑞流;(5) 易于均匀分散,有利于布气、布水,不在反应容器内形成堵塞、死角或短流;(6) 重量轻、具有一定的机械强度,耐磨,耐压,耐腐蚀,使用寿命长,易于更换再生,反冲洗周期长;(7) 易得,易制作,价廉,便于运输、存储和安装。

[0042] 辫带式纤维束挂膜填料外形为帘式结构,便于安装,也称辫帘式水处理填料。有机纤维丝相对蓬松,毛圈对气泡有很好的切割作用,能有效提高氧转移速率和氧利用率。挂膜填料比表面积大,空隙率高,吸附能力强,有储氧功能,亲水、亲油。挂膜快,生物膜发育良好,易于生物膜更新。模拟天然水草形态,不易纳藏污泥,耐高负荷生冲击,不堵塞,传质效率高,使用寿命长。

[0043] 微生物法是应用广泛的一种污水处理工艺,随着该工艺在生产实践中的不断改进,特别是近几十年来在对其生物反应和净化机理进行广泛研究的基础上,得到了很大的改善。在缺氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮物和可溶性有机物水解为有机酸,大分子有机物分解成小分子有机物,不溶性有机物转化为可溶性有机物,当这些经缺氧水解的产物进入好氧段处理时,可提高污水中的可生化性及氧的效率。在缺氧段,异养菌可将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化(有机链上的 N 或者氨基酸中的氨基)游离出氨(NH_3 、 NH_4^+),在好氧段,自养菌的硝化作用将 NH_4^+ 氧化成 NO_3^- ,通过回流控制返回至缺氧段,异养菌的反硝化作用将还原成分子态氮气(N_2),完成 C 、 N 、 O 在生态中的循环,实现污水无害化处理。

[0044] 本发明旨在提供一种新的用于垃圾填埋场的污水处理工艺和系统,充分改进了污水处理工艺以及优化了微生物的配比,可以达到很好的污水处理效果,对各种类型的污水处理效果都很好。

[0045] 实施例 1:

[0046] 用于垃圾填埋场的污水处理工艺,其包括如下步骤:

[0047] (1) 构建 MUCT 装置:

[0048] MUCT 由 5 个功能区组成:水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置 4 组填料固定床,池子底部放置暴气设备;

[0049] 将原有的二沉池省略,将好氧池出水口设置过滤膜,将污泥截留在好氧池中,污水经处理后不需经过二沉池直接流出,节省二沉池的基建费用。将初沉池改为水解酸化池,由于生活污水中有机碳源含量低,经过酸水解后将微生物难利用的有机大分子水解为小分子,增加废水中微生物可利用碳源;

[0050] 在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus breris*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*), pH = 4.9, 温度:25℃, 污泥停留时间为5d, 短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌, 均能够在酸性条件下生存, 且能降解大分子有机物;

[0051] 预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecoylossicida*), 温度 30℃, pH = 6.5, 污泥停留时间为5d, 腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌, 能够进行反硝化作用, 为污水进行脱氮;

[0052] 厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 39℃, pH = 6.5, 为严格厌氧菌, 污泥停留时间为5d, 可在严格厌氧的条件下降解有机物, 将废水经进行脱氮除磷;

[0053] 好氧池接种产脲丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis subsp. subtilis*), 温度: 22℃, pH = 7.2, 污泥停留时间为5d, 降解有机物能力强, 降低废水的 COD, 提高出水质量;

[0054] 所述每组悬挂式固定床设置四束复合纤维丝生物膜载体;

[0055] 所述复合纤维丝生物膜载体分为:

[0056] 外层: 活性炭纤维和丙纶混合的网布, 在网布上编织玻璃纤维丝环状圈;

[0057] 内芯: 混合纤维丝辫带, 麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带;

[0058] 由于进水在工艺前段停留时间过长, 导致缺氧池与厌氧池对有机碳源的过度消耗, 造成好氧池碳源不足, 因此在混合纤维丝中添加麻丝, 为好氧池增加碳源。在外层毛圈的原料上, 将玻璃纤维丝编制环状圈, 增加材料的韧性, 增加环状圈对水中气泡的切割力度。在外层网布中添加活性炭纤维, 利用活性炭纤维增加外层网微生物附着量。

[0059] 所述复合纤维丝生物膜载体规格为:

[0060] (1) 复合填料束尺寸: $\Phi 23 \times 150\text{cm}$ 。根据反应池深度设计填料尺寸, 一般池深 4m, 复合填料设置为 150cm, 放置于反应池中部, 因此要小于池水深度。

[0061] (2) 环状圈长度: 13cm, 即向外扩展 6.5cm。环状圈直径为 3cm 可以有力的切割水中气泡。

[0062] (3) 外层网尺寸: $\Phi 5 \times 150\text{cm}$, 保持一定外层网厚度, 为好氧菌提供生存场所, 提高填料的透气效果。

[0063] (4) 内部复合纤维束辫料尺寸: $\Phi 17 \times 150\text{cm}$, 复合纤维束辫料直径设置为 17cm, 为厌氧菌及兼性厌氧菌提供缺氧、厌氧场所生存。

[0064] (5) 外层网布网孔大小: 2.2mm, 网布孔径设置为 2.2mm, 增加环状圈分布密度, 加强切割气泡效果, 同时能够吸附气泡, 环状圈也是微生物的附着场所, 因此可以增加生物膜中的生物量。

[0065] (2) 污水处理:

[0066] 垃圾填埋场污水依次进入水解酸化池停留 0.6 小时, 预缺氧池停留 45min、厌氧池停留 45min、缺氧池停留 10min、好氧池停留 56min; 缺氧池和厌氧池内的搅拌装置一直处于

搅拌状态；

[0067] (3) 污水排放；

[0068] 处理后的污水经排放口排出。

[0069] 试验时间为 4 个月,综合废水处理效果；

[0070] 进水水质 :COD = 24000mg/L, BOD = 17000mg/L。

[0071] 经处理后出水水质为 :COD = 600mg/L, COD 去除率大于 97%,色度是无色透明。

[0072] 实施例 2：

[0073] 用于垃圾填埋场的污水处理工艺,其包括如下步骤：

[0074] (1) 构建 MUCT 装置：

[0075] MUCT 由 5 个功能区组成 :水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池 ;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置 4 组填料固定床,池子底部放置曝气设备；

[0076] 将原有的二沉池省略,将好氧池出水口设置过滤膜,将污泥截留在好氧池中,污水经处理后不需经过二沉池直接流出,节省二沉池的基建费用。将初沉池改为水解酸化池,由于生活污水中有机碳源底,经过酸水解后将微生物难利用的有机大分子水解为小分子,增加废水中微生物可利用碳源；

[0077] 在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus breris*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*), pH = 6.5, 温度 :26℃, 污泥停留时间为 7d, 短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌,均能够在酸性条件下生存,且能降解大分子有机物；

[0078] 预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecoylossida*), 温度 27℃, pH = 7.5, 污泥停留时间为 7d, 腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌,能够进行反硝化作用,为污水进行脱氮；

[0079] 厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 29℃, pH = 7.5, 为严格厌氧菌,污泥停留时间为 7d, 可在严格厌氧的条件下降解有机物,将废水经进行脱氮除磷；

[0080] 好氧池接种产脲丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis subsp. subtilis*), 温度 :32℃, pH = 7.3, 污泥停留时间为 7d, 降解有机物能力强,降低废水的 COD, 提高出水质量；

[0081] 所述每组悬挂式固定床设置四束复合纤维丝生物膜载体；

[0082] 所述复合纤维丝生物膜载体分为：

[0083] 外夹层 :活性炭纤维和丙纶混合的网布,在网布上编织玻璃纤维丝环状圈；

[0084] 内芯 :混合纤维丝辫带,麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带；

[0085] 由于进水在工艺前段停留时间过长,增加缺氧池与厌氧池对有机碳源的过度消耗,造成好氧池碳源不足,因此在混合纤维丝中添加麻丝,为好氧池增加碳源。在外层毛圈的原料上,将玻璃纤维丝编制环状圈,增加材料的韧性,增加环状圈对水中气泡的切割力度。在外层网布中添加活性炭纤维,利用活性炭纤维增加外层网微生物的附着。

[0086] 所述复合纤维丝生物膜载体规格为：

[0087] (1) 复合填料束尺寸 :Φ 16×160cm。根据反应池深度设计填料尺寸,一般池深 4m,

复合填料设置为 160cm, 放置于反应池中部, 因此要小于池水深度。

[0088] (2) 环状圈长度 :9cm, 即向外扩展 4.5cm。环状圈直径为 4.5cm 可以有力的切割水中气泡。

[0089] (3) 外层网尺寸 : $\Phi 5 \times 160$ cm, 保持一定外层网厚度, 为好氧菌提供生存场所, 提高填料的透气效果。

[0090] (4) 内部复合纤维束辫料尺寸 : $\Phi 11 \times 150$ cm, 复合纤维束辫料直径设置为 11cm, 为厌氧菌及兼性厌氧菌提供缺氧、厌氧场所生存。

[0091] (5) 外层网布网孔大小 :1.4mm, 网布孔径设置为 1.4mm, 增加环状圈分布密度, 加强切割气泡效果, 同时能够吸附气泡, 环状圈也是微生物的附着场所, 因此可以增加生物膜中的生物量。

[0092] (2) 污水处理 :

[0093] 原水进入水解酸化池停留 1.6 小时, 然后进入预缺氧池停留 36min、然后进入厌氧池停留 20min、然后进入缺氧池停留 18min、然后进入好氧池停留 37min ;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置, 一直处于搅拌状态 ;

[0094] (3) 污水排放 ;

[0095] 处理后的污水经排放口排出。

[0096] 试验时间为 2 个月, 综合废水处理效果 :

[0097] 进水水质 :pH = 7.5, COD = 5000mg/L, BOD₅ = 1000mg/L, NH₃-H = 1800mg/L。

[0098] 经处理后, 出水水质为 pH = 8, COD 去除率为 65%, BOD₅去除率为 90%, NH₃-H 去除率为 70%。

[0099] 实施例 3 :

[0100] 采用不同的处理时间, 其他方法相同

[0101] 用于垃圾填埋场的污水处理工艺, 其包括如下步骤 :

[0102] (1) 构建 MUCT 装置 :

[0103] MUCT 由 5 个功能区组成 :水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池 ;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置, 在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床, 水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床, 好氧池内放置 4 组填料固定床, 池子底部放置曝气设备 ;

[0104] 将原有的二沉池省略, 将好氧池出水口设置过滤膜, 将污泥截留在好氧池中, 污水经处理后不需经过二沉池直接流出, 节省二沉池的基建费用。将初沉池改为水解酸化池, 由于生活污水中有机碳源底, 经过酸水解后将微生物难利用的有机大分子水解为小分子, 增加废水中微生物可利用碳源 ;

[0105] 在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus brevis*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*), pH = 5.2, 温度 :27.5°C, 污泥停留时间为 5d, 短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌, 均能够在酸性条件下生存, 且能降解大分子有机物 ;

[0106] 预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecoylossida*), 温度 29°C, pH = 8.1, 污泥停留时间为 5d, 腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌, 能够进行反硝化作用, 为污水进行脱氮 ;

[0107] 厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 27°C, pH =

6.3, 为严格厌氧菌, 污泥停留时间为 5d, 可在严格厌氧的条件下降解有机物, 将废水经进行脱氮除磷;

[0108] 好氧池接种产脲丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis* subsp. *subtilis*), 温度: 26.5°C, pH = 7.8, 污泥停留时间为 5d, 降解有机物能力强, 降低废水的 COD, 提高出水质量;

[0109] 所述每组悬挂式固定床设置四束复合纤维丝生物膜载体;

[0110] 所述复合纤维丝生物膜载体分为:

[0111] 外夹层: 活性炭纤维和丙纶混合的网布, 在网布上编织玻璃纤维丝环状圈;

[0112] 内芯: 混合纤维丝辫带, 麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带;

[0113] 由于进水在工艺前段停留时间过长, 增加缺氧池与厌氧池对有机碳源的过度消耗, 造成好氧池碳源不足, 因此在混合纤维丝中添加麻丝, 为好氧池增加碳源。在外层毛圈的原料上, 将玻璃纤维丝编制环状圈, 增加材料的韧性, 增加环状圈对水中气泡的切割力度。在外层网布中添加活性炭纤维, 利用活性炭纤维增加外层网微生物的附着。

[0114] 所述复合纤维丝生物膜载体规格为:

[0115] (1) 复合填料束尺寸: $\Phi 25 \times 100$ cm。根据反应池深度设计填料尺寸, 一般池深 4m, 复合填料设置为 100cm, 放置于反应池中部, 因此要小于池水深度。

[0116] (2) 环状圈长度: 10cm, 即向外扩展 5cm。环状圈直径为 5cm 可以有力的切割水中气泡。

[0117] (3) 外层网尺寸: $\Phi 9 \times 100$ cm, 保持一定外层网厚度, 为好氧菌提供生存场所, 提高填料的透气效果。

[0118] (4) 内部复合纤维束辫料尺寸: $\Phi 16 \times 90$ cm, 复合纤维束辫料直径设置为 16cm, 为厌氧菌及兼性厌氧菌提供缺氧、厌氧场所生存。

[0119] (5) 外层网布网孔大小: 1.3mm, 网布孔径设置为 1.3mm, 增加环状圈分布密度, 加强切割气泡效果, 同时能够吸附气泡, 环状圈也是微生物的附着场所, 因此可以增加生物膜中的生物量。

[0120] (2) 污水处理:

[0121] 原水进入水解酸化池停留 0.6 小时, 然后进入预缺氧池停留 25min、然后进入厌氧池停留 65min、然后进入缺氧池停留 16min、然后进入好氧池停留 29.5min; 缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置, 一直处于搅拌状态;

[0122] (3) 污水排放;

[0123] 处理后的污水经排放口排出。

[0124] 试验时间为 3 个月, 综合废水处理效果:

[0125] 进水水质: pH = 6.8, COD = 4518mg/L, BOD₅ = 2670mg/L, NH₃-H = 230mg/L。

[0126] 经处理后, 出水水质为 pH = 8, COD = 253mg/L, BOD₅ = 10.4mg/L, NH₃-H = 3.4mg/L。

[0127] 实施例 4 对比例:

[0128] 对比例采用不同的处理时间, 其他方法相同:

[0129] 用于垃圾填埋场的污水处理工艺, 其包括如下步骤:

[0130] (1) 构建 MUCT 装置：

[0131] MUCT 由 5 个功能区组成：水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池；缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置，在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床，水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床，好氧池内放置 4 组填料固定床，池子底部放置曝气设备；

[0132] 将原有的二沉池省略，将好氧池出水口设置过滤膜，将污泥截留在好氧池中，污水经处理后不需经过二沉池直接流出，节省二沉池的基建费用。将初沉池改为水解酸化池，由于生活污水中有机碳源底，经过酸水解后将微生物难利用的有机大分子水解为小分子，增加废水中微生物可利用碳源；

[0133] 在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus breris*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*)，pH = 5.9，温度：29.6℃，污泥停留时间为 4d，短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌，均能够在酸性条件下生存，且能降解大分子有机物；

[0134] 预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecoylossicida*)，温度 33.5℃，pH = 6.5，污泥停留时间为 4d，腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌，能够进行反硝化作用，为污水进行脱氮；

[0135] 厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 45℃，pH = 6.4，为严格厌氧菌，污泥停留时间为 4d，可在严格厌氧的条件下降解有机物，将废水经进行脱氮除磷；

[0136] 好氧池接种产脲丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis subsp. subtilis*)，温度：22℃，pH = 7.2，污泥停留时间为 4d，降解有机物能力强，降低废水的 COD，提高出水质量；

[0137] 所述每组悬挂式固定床设置四束复合纤维丝生物膜载体；

[0138] 所述复合纤维丝生物膜载体分为：

[0139] 外夹层：活性炭纤维和丙纶混合的网布，在网布上编织玻璃纤维丝环状圈；

[0140] 内芯：混合纤维丝辫带，麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带；

[0141] 由于进水在工艺前段停留时间过长，增加缺氧池与厌氧池对有机碳源的过度消耗，造成好氧池碳源不足，因此在混合纤维丝中添加麻丝，为好氧池增加碳源。在外层毛圈的原料上，将玻璃纤维丝编制环状圈，增加材料的韧性，增加环状圈对水中气泡的切割力度。在外层网布中添加活性炭纤维，利用活性炭纤维增加外层网微生物的附着。

[0142] 所述复合纤维丝生物膜载体规格为：

[0143] (1) 复合填料束尺寸： $\Phi 17 \times 160\text{cm}$ 。根据反应池深度设计填料尺寸，一般池深 4m，复合填料设置为 160cm，放置于反应池中部，因此要小于池水深度。

[0144] (2) 环状圈长度：4cm，即向外扩展 2cm。环状圈直径为 2cm 可以有利的切割水中气泡。

[0145] (3) 外层网尺寸： $\Phi 5 \times 160\text{cm}$ ，保持一定外层网厚度，为好氧菌提供生存场所，提高填料的透气效果。

[0146] (4) 内部复合纤维束辫料尺寸： $\Phi 12 \times 150\text{cm}$ ，复合纤维束辫料直径设置为 12cm，为厌氧菌及兼性厌氧菌提供缺氧、厌氧场所生存。

[0147] (5) 外层网布网孔大小：2.2mm，网布孔径设置为 2.2mm，增加环状圈分布密度，加

强切割气泡效果,同时能够吸附气泡,环状圈也是微生物的附着场所,因此可以增加生物膜中的生物量。

[0148] (2) 污水处理:

[0149] 原水依次进入水解酸化池停留 3 小时,预缺氧池停留 40min、厌氧池停留 40min、缺氧池停留 30min 好氧池停留 65min;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,一直处于搅拌状态;

[0150] (3) 污水排放;

[0151] 处理后的污水经排放口排出。

[0152] 试验时间为 4 个月,综合废水处理效果:

[0153] 进水水质: pH = 5.4, COD = 5518mg/L, BOD₅ = 3670mg/L, NH₃-H = 130mg/L。

[0154] 经处理后,出水水质为 pH = 8, COD = 173mg/L, BOD₅ = 11.4mg/L, NH₃-H = 4.4mg/L。

[0155] 实施例 5

[0156] 一种垃圾填埋场污水处理方法,其包括如下步骤:

[0157] (1) 构建 MUCT 装置:

[0158] MUCT 由 5 个功能区组成:水解酸化池、预缺氧池、厌氧池、缺氧池、好氧池;缺氧池和厌氧池内设有搅拌装置,在缺氧池和厌氧池进水口放置一组复合填料悬挂床,水解酸化池出水口和入水口各放置一组复合填料悬挂床,好氧池内放置 4 组复合填料悬挂床,池子底部放置曝气设备;

[0159] 在水解酸化池中接种短乳杆菌 (*Lactobacillus breris*)、脂环酸芽孢杆菌 (*Alicyclobacillus Wistzkey*), pH = 4.2, 温度:22℃, 污泥停留时间为 2d, 短乳杆菌和脂环酸芽孢杆菌为嗜酸菌,均能够在酸性条件下生存,且能降解大分子有机物;

[0160] 预缺氧池、缺氧池接种腊状芽孢杆菌 (*Bacillus Cereus*)、香鱼假单胞菌 (*Pseudomona plecoylossida*), 温度 28℃, pH = 6.4, 污泥停留时间为 2d, 腊状芽孢杆菌和香鱼假单胞菌均为兼性厌氧菌,能够进行反硝化作用,为污水进行脱氮;

[0161] 厌氧池接种乙醇嗜热厌氧菌 (*Thermoanaerobacter ethanlicus*) 温度 45℃, pH = 7.2, 为严格厌氧菌,污泥停留时间为 2d, 可在严格厌氧的条件下降解有机物,将废水经进行脱氮除磷;

[0162] 好氧池接种产脲丝酵母 (*Candida utilis*)、固氮红细菌 (*Rhodobacter azotoformans*)、枯草芽孢杆菌枯草亚种 (*Bacillus subtilis subsp. subtilis*), 温度:24℃, pH = 7.8, 污泥停留时间为 2d, 降解有机物能力强,降低废水的 COD, 提高出水质量;

[0163] 所述每组复合填料悬挂床设置八束复合纤维丝生物膜载体;

[0164] 所述复合纤维丝生物膜载体构成:

[0165] 外夹层:活性炭纤维和丙纶混合的网布,在网布上编织玻璃纤维丝环状圈;内芯:混合纤维丝辫带,麻丝与聚酯纤维丝编织成辫带;

[0166] 所述复合纤维丝生物膜载体规格为:

[0167] 复合填料束尺寸:Φ8×110cm;

[0168] 环状圈长度:5cm,即向外扩展 2.5cm;

[0169] 外层网尺寸:Φ2×110cm,保持一定外层网厚度;

[0170] 内部复合纤维束辫料尺寸： $\Phi 6 \times 100\text{cm}$ ，复合纤维束辫料直径设置为 6cm；

[0171] 外层网布网孔大小：2.3mm，网布孔径设置为 2.3mm；

[0172] (2) 垃圾填埋场污水处理：

[0173] 垃圾填埋场污水依次进入水解酸化池停留 0.7 小时，预缺氧池停留 57min、厌氧池停留 57min、缺氧池停留 15min、好氧池停留 55min；缺氧池和厌氧池内的搅拌装置一直处于搅拌状态；

[0174] (3) 垃圾填埋场污水排放；

[0175] 处理后的垃圾填埋场污水经排放口排出。

[0176] 试验时间为 4 个月，综合废水处理效果：

[0177] 进水水质： $\text{pH} = 5.8$ ， $\text{COD} = 37518\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 = 6670\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-H} = 100\text{mg/L}$ 。

[0178] 经处理后，出水水质为 $\text{pH} = 8$ ， $\text{COD} = 653\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 = 48.4\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-H} = 7.4\text{mg/L}$ 。

[0179] 由此可见，本发明的工艺非常优秀，对污水处理工艺的结构，污水处理工艺中应用的微生物种类以及各阶段的反应时间都进行了优化，对垃圾填埋场的污水处理有很好的效果。

[0180] 上述仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

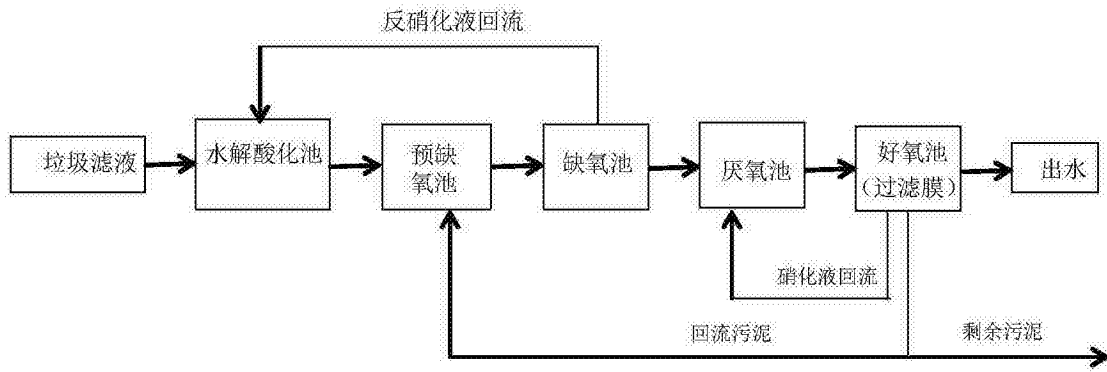


图 1