

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 1/78 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810198718.0

[43] 公开日 2009年3月4日

[11] 公开号 CN 101376556A

[22] 申请日 2008.9.24

[21] 申请号 200810198718.0

[71] 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路 381 号

[72] 发明人 汪晓军 刘剑玉

[74] 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司

代理人 李卫东

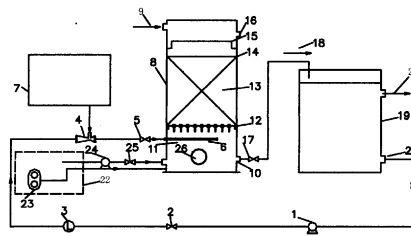
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的
废水处理装置

[57] 摘要

本发明公开了臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置。该装置包括臭氧发生装置、气水混合装置和下流式曝气生物滤池，所述臭氧发生装置与文丘里管相连；下流式曝气生物滤池由下到上包括气水混合层、承托布水板和生物填料，进水口设置在下流式曝气生物滤池上端，出水口设置在气水混合层；循环进水口位于气水混合层中。臭氧与循环水通过文丘里管进入气水混合层中，臭氧杀灭废水中的微生物，而随臭氧带入的大量空气，则在下流式曝气生物滤池中起到好氧生化处理的气源作用。该发明在一个组合的反应器中实现了臭氧消毒和利用臭氧中的氧气进行曝气生物滤池好氧生化的两个作用，减少了泵与管道，占地面积小，经济且高效。



1、臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，包括臭氧发生装置、气水混合装置和下流式曝气生物滤池，所述气水混合装置包括依次连接的输送水泵、文丘里管和循环进水口；其特征在于：所述臭氧发生装置与文丘里管相连；下流式曝气生物滤池由下到上包括气水混合层、承托布水板和生物填料，进水口设置在下流式曝气生物滤池上端，出水口设置在气水混合层；循环进水口位于气水混合层中，生物填料为陶粒，粒径为 2~6mm，高度为 3~5m。

2、根据权利要求 1 所述的臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，其特征在于：所述下流式曝气生物滤池还包括反冲洗风装置，所述反冲洗装置的反冲洗水泵经第四阀门与下流式曝气生物滤池的气水混合层连通；反冲洗气泵也与气水混合层连通，反冲洗出水堰位于下流式曝气生物滤池的上端，反冲洗出水堰上设有反冲洗出水口。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的臭氧氧化与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，其特征在于：下流式曝气生物滤池还包括检修人孔，设置在气水混合层上。

4、根据权利要求 3 所述的臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，其特征在于：所述承托布水布气板 12 为钢板或者钢筋混凝土结构，在钢板或者钢筋混凝土板上安装 ABS 塑料或者不锈钢滤头。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，其特征在于：所述生物填料层由陶粒、活性炭、蜂窝陶瓷、沸石或火山岩颗粒填料中的一种堆积形成，粒径为 2~6mm。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，其特征在于：所述废水进水输送水泵与文丘里管连通的管道上依次设有第一阀门和流量计。

臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置

技术领域

本发明涉及水处理领域，具体是利用臭氧消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水深度处理装置，处理低污染的废水或微污染水源水，做到生化反应与臭氧消毒一体化。

背景技术

臭氧具有极强的氧化性能，其氧化能力仅次于氟，高于氯和高锰酸钾。基于臭氧的强氧化性，且在水中可短时间内自行分解，没有二次污染，是理想的绿色氧化药剂。目前，臭氧技术在水处理领域的应用正不断增加。臭氧不仅具有很强的消毒杀菌作用，还可以氧化去除水中的还原性污染物质。一般臭氧是由臭氧发生器在高压放电管中，由氧气产生臭氧。只有少部分的氧气被转化为臭氧，大约 10-20% 的氧气被转化为臭氧。在含臭氧的混合气中，若能既利用其中臭氧极强的杀菌作用，又能利用其中的氧气，使氧气成为下流式曝气生物滤池的气源，同时曝气生物滤池四米左右高度的生物填料，又相当于臭氧的尾气破坏体。这样，可以做到一套设备，多重功效，节省了投资费用，提高了处理效果，减少了占地面积。

曝气生物滤池（BAF）工艺主要应用于低浓度的污水深度处理和原水微污染的预处理，如城市生活污水处理，低浓度工业污水处理，给水的原水预处理等。它是一种微生物接触生长系统，通过附着在填料上的微生物的吸收、降解、氧化、合成等作用，去除可生物降解和利用的溶解性物质。该方法集污水处理曝气池和给水快滤池的特点于一体，高比表面积的粒状填料的使用不仅增大了微生物量，而且微生物的活性高，同时使得废水能同填料表面的微生物充分有效地接触，因而使得曝气生物滤池较一般传统的生物处理技术有更高的处理效率。曝气生物滤池的最大特点是集生物氧化和截留悬浮物于一体，节省了后续二次沉淀池，在保证处理效果的前提下使处理工艺简化。此外，曝气生物滤池工艺还具有有机物容积负荷高、水力负荷大，水力停留时间短、所需基建投资少、能耗及运行成本低及保证较高出水水质等特点。经下流式曝气生物滤池处理后的废水，其有机物已大部分被去除，在曝气生物滤池的下部，废水再经臭氧杀菌，处理后可直接排入环境中，既脱除了废水的 COD 值，又有较好的消毒杀菌效果。

发明内容

本发明装置的目的在于利用臭氧混合气体中的臭氧杀菌作用，又充分利用臭氧混合气中的氧气作为下流式曝气生物滤池的气源，是将臭氧杀菌与下流式曝气生物滤池结合的废水深度处理装置。

本发明原理：采用臭氧消毒与下流式曝气生物滤池一体化系统，在曝气生物滤池的下部，处理出水流经气水混合区，既在上部的生物填料层中脱除了废水的COD值，又在池的下部有较好的消毒杀菌效果，使得出水更加安全可靠。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置，包括臭氧发生装置、气水混合装置和下流式曝气生物滤池，所述气水混合装置包括依次连接的输送水泵、文丘里管和循环进水口，臭氧发生装置与文丘里管相连；所述下流式曝气生物滤池由下到上包括气水混合层、承托布水板和生物填料，进水口设置在下流式曝气生物滤池上端，出水口设置在气水混合层；循环进水口位于气水混合层中，生物填料为陶粒，粒径为2~6mm，高度为3~5m。

所述下流式曝气生物滤池还包括反冲洗风装置，所述反冲洗装置的反冲洗水泵经第四阀门与下流式曝气生物滤池的气水混合层连通；反冲洗气泵也与气水混合层连通，反冲洗出水堰位于下流式曝气生物滤池的上端，反冲洗出水堰上设有反冲洗出水口。

下流式曝气生物滤池还包括检修人孔，设置在气水混合层上。

所述承托布水布气板12为钢板或者钢筋混凝土结构，在钢板或者钢筋混凝土板上安装ABS塑料或者不锈钢滤头。

所述生物填料层由陶粒、活性炭、蜂窝陶瓷、沸石或火山岩颗粒填料中的一种堆积形成，粒径为2~6mm。

所述废水进水输送水泵与文丘里管连通的管道上依次设有第一阀门和流量计。

本发明具有如下优点和积极效果：

(1) 本发明在一个组合的反应器中实现了臭氧氧化消毒和曝气生物滤池生化的两个作用，利用进水水泵和文丘里管产生的吸力，将臭氧吸入气水混合区，在一个反应器中实现了臭氧消毒杀菌和曝气生物滤池的联合处理。减

少了泵与管道，及各单元间流量不平衡的问题，处理系统紧凑，占地面积小。

(2) 经下流式曝气生物滤池处理后的废水，其有机物已大部分被去除，在曝气生物滤池的下部，废水再经臭氧杀菌，处理后可直接排入环境中，既脱除了废水的 COD 值，又有较好的消毒杀菌效果。

(3) 由于臭氧尾气要经过充满吸附载体的填料层，因此尾气中基本没有臭氧残留，不必再安装臭氧破坏系统。溶于废水中的臭氧在曝气生物滤池后的清水池中停留时间为 1~3 小时，相对于臭氧的半衰期 15~20 分钟，停留的时间够长，同时，下流式曝气生物滤池通过调节出水管的高度，保证生物填料上部的气水混合层有 1m 以上的保护高度，进一步分解降低废水中可能残留的微量臭氧。

附图说明：

图 1 是臭氧氧化消毒与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置结构示意图。

图 2 是下流式曝气生物滤池及其反冲洗系统结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实例对本发明作进一步详细的说明，但本发明的实施方式不限于此。

如图 1、2 所示：臭氧氧化与下流式曝气生物滤池结合的废水处理装置包括臭氧发生装置 7、气水混合装置与下流式曝气生物滤池 8。气水混合装置包括依次连接的输送水泵 1、第一阀门 2、流量计 3、文丘里管 4、第二阀门 5 和循环水进口 6，循环水进口 6 为喷射进口；下流式曝气生物滤池 8 由下到上包括气水混合层 11、承托布水布气板 12，生物填料层 13 和钢丝网 14；循环水进口 6 位于气水混合层 11 中；臭氧发生装置 7 与文丘里管 4 相连，臭氧通过文丘里管进入下流式曝气生物滤池 8。进水口 9 设置在下流式曝气生物滤池上端，是整个系统的正常进水口，即从其它系统来的废水是从进水口 9 进入池体的，最后，经处理及消毒后从出水口 20 排出处理系统。生物填料层由陶粒堆积形成，陶粒粒径为 2~6mm，高度为 3~5m。钢丝网 14 为不锈钢钢丝网。处理后出水通过下流式曝气生物滤池出水口 10，流经清水池进水管 18，排放至清水池 19 中。清水池中的水，一部分通过清水池出水口 20 排放，另一部分

通过循环水出口 21，经输送水泵 1 回流至下流式曝气生物滤池中。

臭氧发生装置通常包括空气压缩机，空气干燥器，纯氧制造机以及臭氧发生器(约将氧气的 10-20%转化为臭氧)四部分，目前中、大型的臭氧发生装置（500g/h 以上的臭氧量）都采用该工艺制备臭氧，有成套设备，因此不再详细说明。

下流式曝气生物滤池 8 还包括反冲洗风机水泵系统 22，反冲洗风机水泵系统包括反冲洗气泵 23、反冲洗水泵 24、第四阀门 25。反冲洗水泵 24 经第四阀门 25 与下流式曝气生物滤池 8 的气水混合层 11 连通。反冲洗气泵 23 也与气水混合层 11 连通。反冲洗时，进水口 9 停止进水，第三阀门 17 关闭，反冲洗风机水泵系统 22 与反冲洗布气布水层 11 通过管道连通，反冲洗气水经依次反冲洗风机水泵 22、反冲洗布水布气层 11、承托布水布气板 12、生物填料层 13 和钢丝网 14 进行气水联合反冲洗。反冲洗出水堰 15 位于下流式曝气生物滤池 8 的上端，钢丝网 14 的上部。反冲洗出水堰 15 上设有反冲洗出水口 16。反冲洗后的废水通过反冲洗出水堰 15，由反冲洗出水口 16，排回废水处理原调节池。

下流式曝气生物滤池 8 还包括检修人孔 26，设置在气水混合层 11 上，便于进行设备的定期检修维护。

下流式曝气生物滤池的承托布水布气板 12 为钢板或者钢筋混凝土结构，在钢板或者钢筋混凝土板上安装 ABS 塑料或者不锈钢滤头进行布气布水。

使用时，废水通过进水口 9 进入下流式曝气生物滤池，臭氧和循环水经过循环水进口 6 进入气水混合层 11，然后臭氧气体中的尾气上升经过承托布水布气板 12，使得臭氧尾气中的氧气等气体均匀地上升到曝气生物滤池，在生物填料层 13 进行反应，其生物填料层由陶粒组成，其粒径为 2~6mm，高度为 3~5m，保证反应时间 1-2 小时。废水向下流，通过生物填料层 13 进行好氧生物降解，同时过滤去除悬浮物，然后通过承托布水布气板 12 的滤头，再通过气水混合层 11 中臭氧的消毒杀菌作用，最后通过出水口 10 废水达标排放或者进行中水回用。

该发明在一个组合的反应器中实现了臭氧消毒和利用臭氧中的氧气进行曝气生物滤池好氧生化的两个作用，减少了泵与管道，处理系统紧凑，相对

于分开利用臭氧消毒和利用臭氧中的氧气进行曝气生物滤池好氧生化的废水处理装置，占地面积减少 50%，经济成本减少 30%。本发明可以单独对废水进行处理，也可以和其他工艺进行组合，作为一个单元对废水进行处理，特别是医院废水等含有微生物污染风险的废水处理场合。

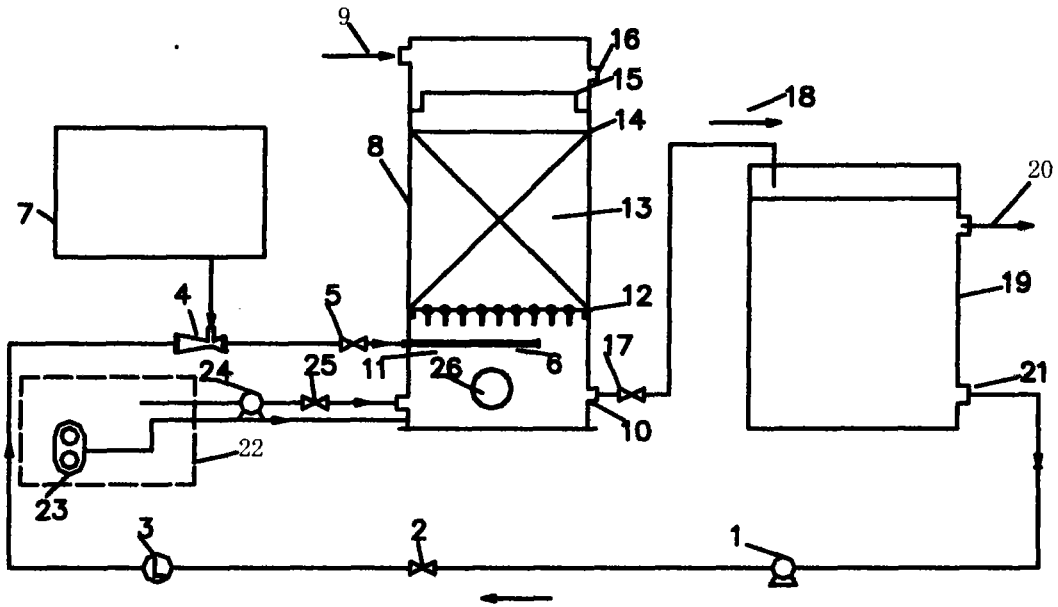


图 1

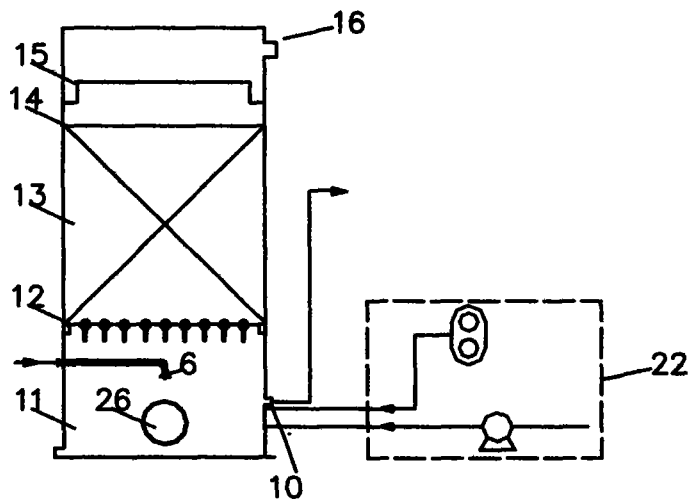


图 2