



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104528922 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410765842. 6

(22) 申请日 2014. 12. 11

(71) 申请人 安徽南风环境工程技术有限公司

地址 230001 安徽省合肥市屯溪路 239 号富
广大厦 25 层 2501-2505 室

(72) 发明人 刘存 肖中兴 董强 刘冬薇
朱荣 胡芳梅 曹雯

(74) 专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务
所(普通合伙) 34118

代理人 王挺

(51) Int. Cl.

C02F 3/02(2006. 01)

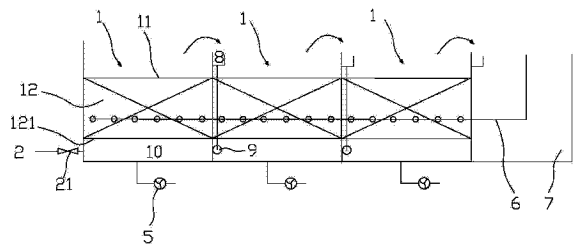
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种上向流式曝气生物滤池

(57) 摘要

本发明涉及一种上向流式曝气生物滤池。本曝气生物滤池包括若干个依次串联的滤池;任一个滤池均设有进水区,污水通过管道进入第一个滤池底部的进水区,进水区还连接有排泥管;任一个滤池均在进水区的上侧设有过滤区,过滤区满布陶粒滤料,过滤区的下侧设有承托隔板,隔板上固设有滤头,在滤料的下侧还设有曝气管;除第一个滤池外,任一个滤池在靠近上一个滤池一侧的顶部均设有溢水堰,且任一个滤池的进水区均与该级滤池的溢水堰通过输水管连接,此多个滤池中的溢水堰的高度自本发明的进水端一侧至出水端一侧逐渐降低。本发明易于维护、不易堵塞并且有效提高了对污水的冲洗效果。



1. 一种上向流式曝气生物滤池,其特征在于:本曝气生物滤池包括若干个依次串联的滤池(1),任意一个滤池(1)中自上而下均设置有过滤区(12)和进水区(10);

所述进水区(10)连接有污水进水管(2),污水进水管(2)上设有污水进水管阀门(21),所述进水区(10)还连接有排泥管,所述排泥管路上设有排泥阀门和排泥泵(5);

所述过滤区(12)中满布有陶粒状的生物滤料,过滤区(12)的下侧设有承托隔板(121),隔板(121)上均布有穿透板体的通孔(122),所述通孔(122)处固设有滤头(123);本滤池还在隔板(121)的上侧、生物滤料的下侧设有曝气管(6),所述曝气管(6)的管身上设有曝气孔;

除第一个滤池(1)外,任一个滤池(1)在靠近上一级滤池(1)一侧的顶部均设有溢水堰(8),且任一个滤池(1)的进水区(10)均与该滤池的溢水堰(8)通过输水管(9)相连接;此多个滤池中的溢水堰(8)的高度自进水端一侧至出水端一侧逐渐降低。

2. 根据权利要求1所述的一种上向流式曝气生物滤池,其特征在于:所述过滤区(12)的上侧设有挡板(11),所述挡板(11)上开设有过流孔。

3. 根据权利要求1所述的一种上向流式曝气生物滤池,其特征在于:所述滤池(1)、隔板(121)和挡板(11)均为钢筋混凝土结构。

一种上向流式曝气生物滤池

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及一种上向流式曝气生物滤池。

背景技术

[0002] 曝气生物滤池 (Biological Aerated Filter, BAF) 是国外从 80 年代开始研究推广,到 90 年代初期已基本成熟的一项新型水处理工艺。它的基本原理是在一级处理基础上,以颗粒状滤料及其附着生长的生物膜为处理介质,充分发挥生物代谢作用、物理过滤作用、膜及膜和滤料的物理吸附作用以及反应器内食物多级捕食作用,实现污染物在同一单元反应器内去除。反应器内存在着不同的好氧、缺氧区域,可同步实现硝化、反硝化,在去除有机物的同时达到脱氮的目的。

[0003] 由于曝气生物滤池集生物膜的强氧化降解能力和滤层的截留效能于一体,具有池容小、出水质量高、流程简单等优点,目前已经广泛应用于城市污水的处理、中水回用及微污染源水的预处理,已成为了一种经济、高效的污水二级、三级处理工艺。它可以去除 SS、COD、BOD、硝化脱氮、反硝化除磷等。

[0004] 然而,现有技术中的曝气生物滤池在运行时,由于水头损失,进水在过滤区流速减缓,容易造成进水区集泥,堵塞滤料和滤头,从而影响生物膜对废水的降解作用增加滤料成本。

[0005] 因此,提供一种易维护、不易堵塞并且有效提高冲洗效果的曝气生物滤池成为本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

[0006] 针对上述的不足,本发明要解决的技术问题是提供一种易维护、不易堵塞、并且有效提高冲洗效果的一种上向流式曝气生物滤池。

[0007] 为了实现上述目的,本发明通过以下技术方案实现:

[0008] 一种上向流式曝气生物滤池,本曝气生物滤池包括若干个依次串联的滤池,任意一个滤池中自上而下均设置有过滤区和进水区;

[0009] 所述进水区连接有污水进水管,污水进水管上设有污水进水管阀门,所述进水区还连接有排泥管,所述排泥管路上设有排泥阀门和排泥泵;

[0010] 所述过滤区中满布有陶粒状的生物滤料,过滤区的下侧设有承托隔板,隔板上均布有穿透板体的通孔,所述通孔处固设有滤头;本滤池还在隔板的上侧、生物滤料的下侧设有曝气管,所述曝气管的管身上设有曝气孔;

[0011] 除第一个滤池外,任一个滤池在靠近上一级滤池一侧的顶部均设有溢水堰,且任一个滤池的进水区均与该滤池的溢水堰通过输水管相连接;此多个滤池中的溢水堰的高度自进水端一侧至出水端一侧逐渐降低。

[0012] 优选的,所述过滤区的上侧设有挡板,所述挡板上开设有过流孔。

[0013] 优选的,所述滤池、隔板和挡板均为钢筋混凝土结构。

[0014] 本发明的有益效果在于：

[0015] 1)、本发明采取上向流的过滤方式，即由污水管中进入进水区的污水和由曝气管进入进水区的空气均平行向上流动，从而在曝气的同时对生物滤料进行搅拌，这种过滤方式使得滤料始终处于流动状态，有效地避免了滤料的板结和污水的短流问题；同时，在水气上升过程中可把底部截留的悬浮物 SS 带入滤池中上部，增加了滤池的纳污能力，延长了滤池的工作时间。

[0016] 此外，持续的曝气所产生的紊动均化作用有利于布水的均匀性，污水由下向上流经滤料层时，微生物膜吸收污水中的有机污染物作为其自身新陈代谢的营养物质，并在滤料层下部提供曝气供氧的条件下，使废水中的有机物得到好氧降解，并进行硝化脱氮，达到较好的过滤效果。

[0017] 本发明将曝气管道设置在过滤区内部，曝气管道将整个过滤区分割为好氧和缺氧两个区域，在好氧区可以充分实现污水中有机物的氧化降解和氨氮的硝化反应，在缺氧区由于在上层挡板的阻挡作用下有部分水回流，此部分回流的水接着与进水中输入的有机底物实现反硝化，从而大大提高污水的处理效果。

[0018] 2)、本发明中的污水在通过滤料层时，污水中的污染物被滤料层截留，并被滤料上附着的生物降解转化，同时，溶解状态的有机物和特定物质也被去除，随着过滤的进行，由于滤料表面新产生的生物量越来越多，截留的悬浮物 SS 不断增加，当固体物质积累达到一定程度，堆积形成污泥保留在过滤层中并沉淀，而只让净化后的水通过，这样可在一个曝气生物滤池中达到完全的生物处理而不需在下游设置二沉池进行污泥沉降。

[0019] 当过滤区中的污泥达到设定程度时，可以对过滤区进行打开排泥管路上的排泥阀门，启动排泥泵，强制排出进水区中集聚的污泥后，再关闭排泥阀门，采用这种方式可以大大缩短反冲洗时间，增加出水量，降低了过滤成本并有效提高了反冲洗效果。

[0020] 3)、本发明在过滤区上方设置有带有过流孔的混凝土挡板，从而在污水的净化处理过程中，可以有效地防止在从过滤区上方排出净水的同时带走滤料，造成滤料流失而影响过滤效果。

[0021] 4)、本发明还设置了使自上游滤池上端溢出的处理水流向相邻下游滤池的溢水堰，溢水堰设有通向滤池进水区的输水管，且多个滤池中的溢水堰的高度自本发明的进水端一侧至出水端一侧逐渐降低。这种结构方式，不但增加了进入本曝气生物滤池中的污水的总流程，延长了污水的生物降解拦截和过滤时间，提高了处理效果，而且污水的全流程均为在水体重力的作用自行下流，能耗较低，进一步体现了绿色环保的技术方案。

[0022] 5)、本发明中的过滤池、隔板和挡板均为钢筋混凝土结构，易于现场浇筑，且耐腐蚀性能好，保证了本曝气生物滤池能够长久稳定的运行。

附图说明

[0023] 下面结合附图和实例对本发明作进一步说明。

[0024] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0025] 图 2 为在本发明中增设反冲洗系统的结构示意图。

[0026] 图 3 为隔板的结构示意图。

[0027] 图 4 为滤头的安装示意图。

[0028] 图中标记的含义如下：

[0029] 1- 滤池 2- 污水进水管 21- 污水进水管阀门 3- 反冲洗进水管
[0030] 31- 反冲洗进水管阀门 4- 反冲洗进气管 41- 反冲洗进气管阀门
[0031] 42- 气体流量计 5- 排泥泵 6- 曝气管 7- 净水池
[0032] 8- 溢水堰 9- 输水管 10- 进水区 11- 挡板
[0033] 12- 过滤区 121- 隔板 122- 通孔 123- 滤头

具体实施方式

[0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。除与标记相连的箭头外，附图中的实线箭头指示为水流方向。

[0035] 如图 1 所示，一种上向流式曝气生物滤池，包括 3 个依次串联的滤池 1，除第一个滤池 1 外，任一个滤池 1 在靠近上一级滤池 1 一侧的顶部均设有溢水堰 8，且任一个滤池 1 的进水区 10 均与该滤池的溢水堰 8 通过输水管 9 相连接，此 3 个滤池中的溢水堰 8 的高度自进水端一侧至出水端一侧逐渐降低。任一个滤池 1 均设有进水区 10 和过滤区 12，进水区 10 设置在过滤区 12 的下侧，过滤区 12 的与进水区 10 相邻的下端处设有带有滤头 123 的承托隔板 121；进水区连接有设有排泥阀门和排泥泵 5 的排泥管；过滤区 12 内满布陶粒状的生物滤料，生物滤料上端设有带过流孔的挡板 11；其中滤池 1、挡板 11 与隔板 121 均为钢筋混凝土结构，滤池中的过滤区 12 内还设有曝气管 6，曝气管上设有曝气孔。

[0036] 下面分别从污水净化和排污过程对本发明的工作过程做详细说明。

[0037] 污水净化过程

[0038] 如图 1 所示，经过预处理的污水首先进入污水进水管 2，并由污水进水管阀门 21 进入左侧第一个滤池 1 底部的进水区 10，污水随后通过承托隔板 121 上的滤头 123 进入过滤区 12；与此同时，通过曝气装置中送气泵使气体通过曝气管 6 进入过滤区 12，使得污水与空气混合后的气水混合体向上进入过滤区 12 中的滤料层。

[0039] 滤料层中的均匀密布的陶粒状的生物滤料上附着有生物膜，当污水经过生物滤料上的生物膜时，在与进水区 10 相距较近的滤料层中，污水中的有机物含量较高，各种异养菌占优势，并且由于曝气系统提供了氧气，此时去除了大量的有机污染物；在与挡板 11 相距较近的滤料层中，污水中的有机物含量比较低，自养型的硝化菌将占优势，此时主要进行氨氮的硝化反应；硝化菌存在于生物膜内侧，在滤料上有很强的附着力，一旦形成，不易完全脱落，故曝气生物滤池具有很强的硝化去除氨氮的能力。在整个过滤区 12 内，由于在堆积的滤料层内和微生物膜的内部存在厌氧环境，在硝化的同时可实现了部分反硝化，氮气直接经过挡板 11 上的过流孔并从滤池上部排出。

[0040] 随着过滤的进行，由于滤料表面新产生的生物量越来越多，截留的悬浮物 SS 不断增加，当固体物质积累达到一定程度，则堆积形成污泥保留在过滤区 12 中并沉淀，只有过滤后的水能通过，过滤后的处理水进入第二个滤池的溢水堰 8，然后通过溢水堰 8 连接的输水管 9 管道在自身重力的作用下进入该滤池的进水区，经同样处理过程后再进入第三个滤池，最后得到的干净水流入净水池 7。

[0041] 排污过程

[0042] 若进水区 10 中的污泥较多时，关闭污水进水管 2 上的污水进水管阀门 21，打开排

泥管路上的排泥阀门,启动排泥泵 5,强制排出进水区 10 中集聚的污泥后,再关闭排泥阀门,继续进行污水净化过程。

[0043] 本发明还可增设反冲洗系统,如图 2 所示。反冲洗系统包括反冲洗进水管 3 和反冲洗进气管 4,反冲洗进水管 3 通过其上设置的反冲洗进水管阀门 31 与进水区 10 相连通,反冲洗进气管 4 通过其上设置的反冲洗进气管阀门 41 与进水区 10 相连通,且反冲洗进水管与排泥管路并联,在反冲洗进气管 4 上还设有使进气量与进水量的体积比例稳定在 3:1 的气体流量计 42。

[0044] 反冲洗系统可进行如下的反冲洗过程,当过滤区 12 中的污泥量达到设定程度时,可以对过滤区 12 进行反冲洗以使得过滤区 12 恢复净化能力,反冲洗一般有以下两种方式:

[0045] 第一种反冲洗方式

[0046] 若进水区 10 中的污泥较多时,关闭污水进水管 2 上的污水进水管阀门 21 和曝气系统,并关闭反冲洗进水管 3 及反冲洗进气管 4 上的反冲洗进水管阀门 31 和反冲洗进气管阀门 41,打开排泥管路上的排泥阀门,启动排泥泵 5,强制排出进水区 10 中集聚的污泥后,再关闭排泥阀门;使反冲洗进水管 3 与净水池 7 相连通,然后打开反冲洗进水管阀门 31 和反冲洗进气管阀门 41,并通过反冲洗进气管 4 上的气体流量计 42 控制反冲洗进气量和反冲洗进水量的比例为 3:1,气水共同向上从进水区通过滤头 123 流向过滤区 12,并对滤头 123 进行冲刷,可有效避免滤头堵塞。反冲洗后的污水重新回到预处理系统进行处理。

[0047] 第二种反冲洗方式

[0048] 关闭污水进水管 2 上的污水进水管阀门 21 和曝气系统,并关闭排泥管路上的排泥阀门,打开反冲洗进气管 4 上的反冲洗进气管阀门 41,先单独通过反冲洗进气管 4 进行气冲,然后同时开启反冲洗进水管阀门 31 和反冲洗进气管阀门 41,并控制进气量和进水量的体积比例在 3:1,气水同向上从进水区 10 通过滤头 123 流向过滤区 12,并对滤头 123 进行冲刷,在气水对滤料的流体冲刷和滤料间相互摩擦下,老化的生物膜与被截留的 SS 与滤料分离,冲洗下来的生物膜及 SS 通过挡板 11 随反冲洗排水排出滤池 1,回流至预处理系统;最后再单独开启反冲洗进水管 3 进行水漂洗,恢复滤池 1 的处理能力。

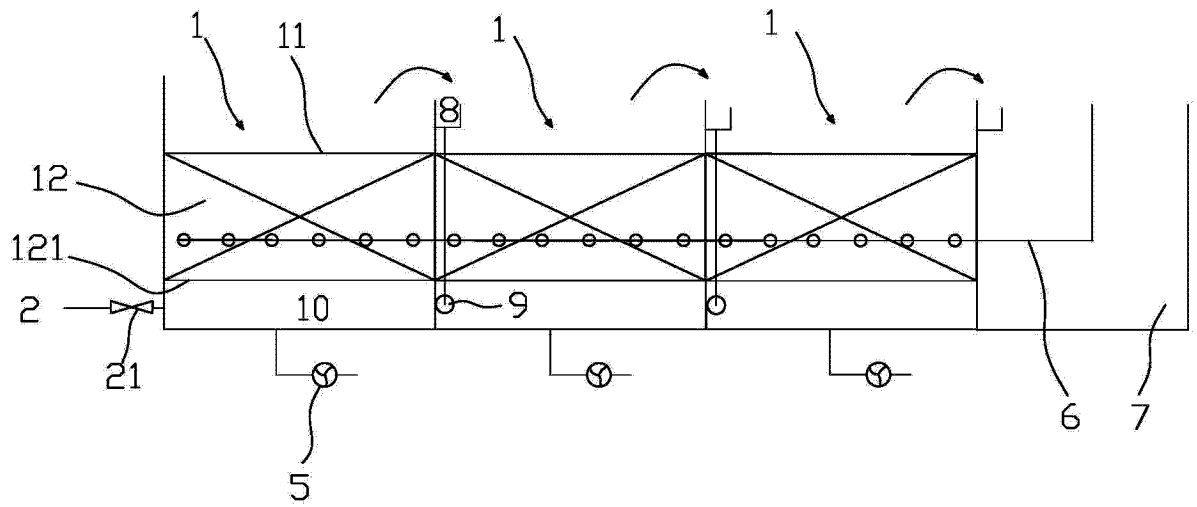


图 1

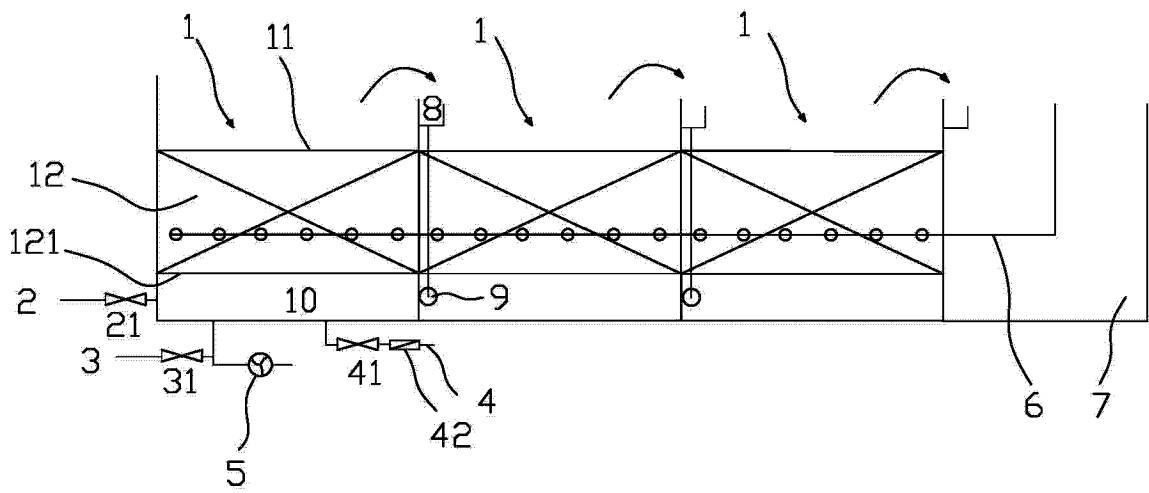


图 2

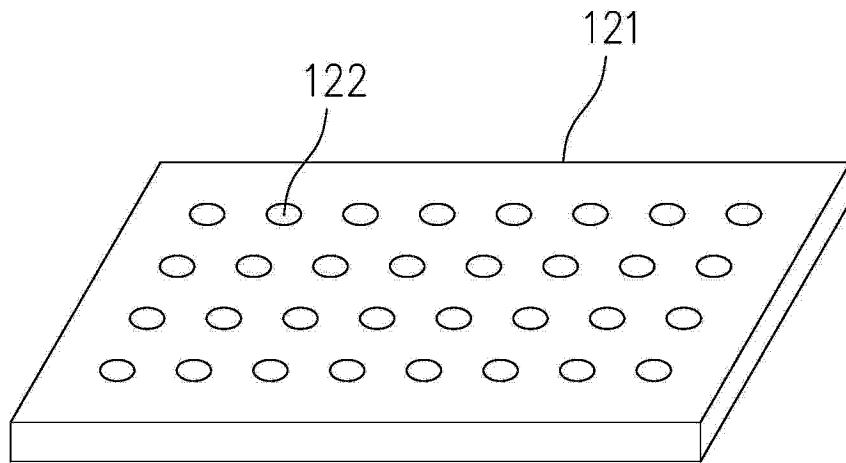


图 3

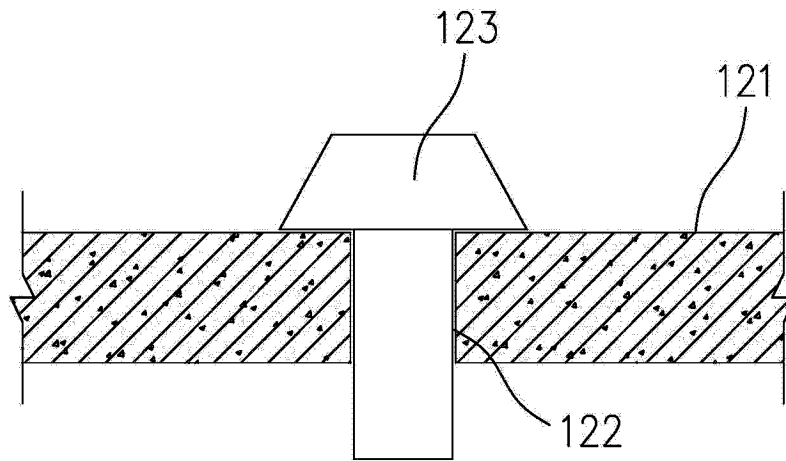


图 4