

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201648114 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200920353568. 6

(22) 申请日 2009. 12. 29

(73) 专利权人 上海亚同环保实业股份有限公司

地址 200092 上海市杨浦区中山北二路
1121 号 801 室

(72) 发明人 李晖 宋乐平 桂新安 叶方清
张大鹏

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 许亦琳 余明伟

(51) Int. Cl.

C02F 3/30(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

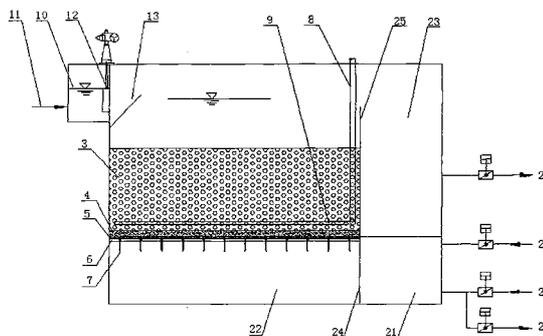
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

V 型曝气生物滤池

(57) 摘要

本实用新型提供了一种 V 型曝气生物滤池, 包括进水分配渠、V 型滤池及气水联合反冲洗装置, 所述进水分配渠与 V 型滤池上部连接, 所述 V 型滤池下部设有气水联合反冲洗装置; 所述 V 型滤池内部自上而下依次设有生物滤料层、精密滤层、承托层及滤板, 所述滤板上均布有滤头, 所述生物滤料层内设有曝气装置。本实用新型的 V 型曝气生物滤池, 摒弃了目前上向流轻质曝气生物滤池的主流型式, 采用下向流型式, 增加了精密滤层, 出水水质稳定优越, 适用于污水深度处理以及微污染源水的预处理。



1. 一种 V 型曝气生物滤池, 其特征在于, 包括进水分配渠、V 型滤池及气水联合反冲洗装置, 所述进水分配渠与 V 型滤池上部连接, 所述 V 型滤池下部设有气水联合反冲洗装置; 所述 V 型滤池内部自上而下依次设有生物滤料层、精密滤层、承托层及滤板, 所述滤板上均布有滤头, 所述生物滤料层内设有曝气装置。

2. 如权利要求 1 所述的 V 型曝气生物滤池, 其特征在于, 所述曝气装置包括曝气进气管和穿孔曝气管, 所述穿孔曝气管埋设于生物滤料层内, 其底部距精密滤层 100 ~ 150mm。

3. 如权利要求 2 所述的 V 型曝气生物滤池, 其特征在于, 所述穿孔曝气管的排列方式采用“丰”字布置或单边“丰”字布置。

4. 如权利要求 2 所述的 V 型曝气生物滤池, 其特征在于, 所述穿孔曝气管的开孔方向为与中垂线成 45° 交错开孔。

5. 如权利要求 1 所述的 V 型曝气生物滤池, 其特征在于, 所述气水联合反冲洗装置包括反冲洗气水分配槽、气水分配室、反冲洗排水槽; 其中, 气水分配室位于所述滤板的下方, 反冲洗气水分配槽位于气水分配室一侧, 并与气水分配室通过气水分配孔连通; 反冲洗排水槽位于反冲洗气水分配槽上方, 并与所述 V 型滤池通过反冲水排水溢流堰连通; 所述反冲洗气水分配槽上设有反冲洗进气管、反冲洗进水管和出水管, 所述反冲洗排水槽上设有反冲洗排水管。

6. 如权利要求 1 所述的 V 型曝气生物滤池, 其特征在于, 当生物滤料层的填料选用 3 ~ 5mm 粒径的滤料时, 生物滤料的层高度为 2 ~ 3m; 当生物滤料层的填料选用 6 ~ 8mm 粒径的滤料时, 生物滤料层的高度为 3 ~ 5m; 所述精密滤层的有效高度为 100 ~ 200mm; 所述承托层的高度为 60 ~ 80mm。

V 型曝气生物滤池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种曝气生物滤池,尤其涉及一种 V 型曝气生物滤池,属于污水处理领域。

背景技术

[0002] 曝气生物滤池 (Biological Aerated Filter, 简称 BAF), 又称“生物曝气滤池”、“淹没式曝气生物滤池”, 是在生物接触氧化工艺基础上, 引入给水处理中的过滤工艺, 而形成的一种污水处理工艺。曝气生物滤池起源于欧美 20 世纪 70 年代末, 经 80 年代中后期的较大发展后, 到 90 年代初已基本成熟, 目前, 工艺形式不断推陈出新, 功能逐步扩展和完善。对于污染物浓度较高的情况下 (如城镇污水经初次沉淀后直接进入曝气生物滤池), 滤池内地生物量可达 $10 \sim 15\text{g/L}$, 具有较高的容积负荷; 同时利用了填料和滤头的过滤作用, 节省了沉淀池, 具有占地小、能耗低、效率高、运行稳定可靠等优点, 是目前中水回用领域内值得推广和使用的新技术。我国在“九五”期间组织了对生物曝气滤池的攻关研究, 对生物曝气滤池的滤料、处理性能及设计参数等方面进行了较为深入的试验研究。迄今为止, 作为污水处理的一项新技术, 生物曝气滤池在世界各国主要是应用于去除污水中的有机物、悬浮固体和硝化去除氨氮。

[0003] 曝气生物滤池是一种高负荷淹没式固定床三相反应器, 充分运用了给水处理中的过滤技术将过滤技术和接触氧化法有机地结合起来, 不设沉淀池, 通过反冲洗再生实现滤池的周期更替。曝气生物滤池的主要特点是采用粒径较小的粒状材料作为滤料, 滤料浸没在水中, 利用鼓风曝气供氧。滤料层起两方面的作用, 一是作为微生物的载体, 与一般的生物滤池相比, 由于其具有更大的比表面积, 污水与生物膜实际的接触时间长, 可使生物化学反应进行得更为彻底; 二是可作为过滤介质, 截留进水中的悬浮固体和新形成的生物固体, 从而省去其他生物处理法中的二次沉淀池, 取得优质的出水。生物曝气滤池可用作不同目的的污水生物处理, 如作为污水的二级生物处理, 可用来去除污水中的 SS、COD、BOD, 或进一步硝化去除氨氮; 用作污水三级生物处理, 主要是硝化以去除氨氮, 并进一步深度处理去除污水中有机物和悬浮固体。若同时在厌氧和好氧条件下运行, 还可用作污水的脱氮除磷。

[0004] 在曝气生物滤池中可以生长许多不同性质的菌群。在距进水端较近的滤层中, 污水中的有机物浓度较高, 各种异养菌占优势, 主要是去除 BOD; 在距出水口较近的滤料层中, 污水中的有机物浓度已很低, 自养型的硝化菌将占优势, 可进行氨氮的硝化反应。硝化菌存在于生物膜的内侧, 在滤料上有很强的附着能力, 一旦形成, 不易完全脱落。它通过沿滤层高度上充氧强度的灵活调整达到下部缺氧区和上层好氧区的相互配合, 生物曝气滤池具有很高的硝化去除氨氮的能力, 气水相对运动, 气液接触面积大, 气、水、生物膜的接触时间长, 从而提高了氧的利用率和处理效果。

[0005] 曝气生物滤池的滤料一般采用陶粒、无烟煤、活性炭、页岩、沸石等, 以及密度远小于水的有机滤料。一般要求滤料除应满足强度、耐磨、耐水、耐腐蚀等方面的要求外, 一般选用相对密度小的为好, 这主要是考虑反冲洗的方便。相对密度小的滤料在反冲洗时易被松

动,滤料层容易被冲洗干净,节省冲洗水量,避免滤料层引起严重积泥现象,影响处理效果。滤料粒径的选择取决于进水水质和设计的反冲洗周期。为运行管理方便,反冲洗周期一般定为 24h。一般建议采用粒径 3 ~ 6mm,滤料层的高度可取为 1.8 ~ 3.0m,一般情况滤层高度为 2.0m。曝气系统可采用穿孔管曝气系统。穿孔管使用塑料或不锈钢材质,设置在距滤料底底面以上约 0.3m 处,使得滤料层的底部有一小段距离内不进行曝气,不受空气气泡的扰动,保证有更好的过滤效果,以取得清澈的出水。生物曝气滤池的底部为反冲洗的布气、布水和出水区。气和水通过滤头混合,从滤头的缝隙中均匀喷出,这种装置与给水处理的 V 型滤池相似。反冲洗排水装置反冲水可采用设置在滤料层上部的排水槽连续排除,为防止滤料流失,也可采用虹吸管排水。这些装置的设计方法同给水滤池。

[0006] 曝气生物滤池的反冲洗周期一般受水头损失的限制。经验表明:当水头损失达到约 0.6m 时,若再延长运行时间,水头损失急剧升高,这时如采用增大水头损失来延长工作周期并无多大实际意义。在实际生产中,为管理方便,满负荷运行条件下,生物曝气滤池可每天反冲洗一次,即经 24h 运行水头损失不应超过 0.6m。

[0007] 按布水方向,曝气生物滤池可分为下向流和上向流两种。下向流指进水端为上部,属气水逆向流方式,上向流指进水端为底部,属气水同向流方式。对于一般污水,目前的发展趋势倾向于上向流方式,主要原因在于过滤介质总纳污能力强,不易堵塞;从处理效果上,有研究表明上向流更好些,也有研究持反面的观点,总体上,与水质条件、滤池具体型式等有很大关系。

[0008] 曝气生物滤池所受外界条件的影响与一般的生化反应系统基本一致,但最主要的影响因素可归结为:

[0009] a) 负荷:容积负荷是衡量生物曝气滤池处理性能的主要指标,在满足容积负荷的要求下,水力负荷的变化对处理效果的影响并不重要。但水力负荷不宜太低,否则易导致滤层顶部堵塞过快。

[0010] b) 进水中溶解性 BOD₅ 的比例:生物曝气滤池去除污水中的颗粒性 BOD₅,主要是通过吸附和过滤作用,截留悬浮性 BOD₅,同时利用固着型微生物将其分解。但对去除污水中的溶解性 BOD₅,生物化学反应会需要较长的时间,此时应采用低一些的容积负荷。

[0011] c) 进水 SS 浓度:在一般情况下,经过预沉后,悬浮物浓度不影响生物曝气滤池的去除的效果。但进水中 SS 过高对生物曝气滤池生物膜的活性会有影响,使生物曝气滤池去除溶解性 BOD₅ 的效果有所下降。

[0012] 然而,在目前应用的曝气生物滤池工艺中,几乎均偏重于污染程度较高的污水领域,而对污染程度较低、对安全性要求更高的污水深度处理领域,研究和应用甚少。由于水质条件、安全性能等方面存在有较大的差异,曝气生物滤池应用于污染物浓度较低的污水领域还有待发展。而随着国家和地区污水排放标准的日益提高,以及很多城镇供水水源污染程度加剧的态势,该技术的应用有着广阔的市场空间。

实用新型内容

[0013] 本实用新型的目的是提供一种 V 型曝气生物滤池,以克服现有技术的不足。

[0014] 本实用新型的技术方案是:一种 V 型曝气生物滤池,其特征在于,包括进水分配渠、V 型滤池及气水联合反冲洗装置,所述进水分配渠与 V 型滤池上部连接,所述 V 型滤池下

部设有气水联合反冲洗装置；所述 V 型滤池内部自上而下依次设有生物滤料层、精密滤层、承托层及滤板，所述滤板上均布有滤头，所述生物滤料层内设有曝气装置。

[0015] 较佳地，所述曝气装置采用穿孔曝气管曝气，包括曝气进气管和穿孔曝气管，所述穿孔曝气管埋设于生物滤料层内，其底部距精密滤层 100 ~ 150mm。曝气进气管的连接方式可以采用本领域内的常规方式，穿孔曝气管的排列方式可采用为“丰”字布置或单边“丰”字布置，其开孔方向为与中垂线成 45° 交错开孔。穿孔曝气管中气泡沿开孔方向上升，使生物滤料层分成下部的缺氧区域和上部的好氧区域。穿孔曝气管的长度、设计基本参数包括 1) 孔口流速 9-12m/s；2) 缺氧区域的容积。

[0016] 本实用新型的气水联合反冲洗装置与给水处理中的 V 型滤池相似，为本领域的技术人员所熟知。较佳地，所述气水联合反冲洗装置包括反冲洗气水分配槽、气水分配室、反冲洗排水槽；其中，气水分配室位于所述滤板的下方，反冲洗气水分配槽位于气水分配室一侧，并与气水分配室通过气水分配孔连通；反冲洗排水槽位于反冲洗气水分配槽上方，并与所述 V 型滤池通过反冲水排水溢流堰连通；所述反冲洗气水分配槽上设有反冲洗进气管、反冲洗进水管和出水管，所述反冲洗排水槽上设有反冲洗排水管。

[0017] 较佳地，所述滤头固定于滤板上，滤头的上端探入所述的承托层中。本实用新型中的滤板和滤头均与 V 型滤池的滤板和滤头结构相同，具有节水、节能的特点。所述 V 型滤池的滤板和滤头的结构为本领域的技术人员所熟知。

[0018] 较佳地，当生物滤料层的填料选用 3 ~ 5mm 粒径的滤料时，生物滤料的层高度为 2 ~ 3m；当工程占地紧张时，也可采用 6 ~ 8mm 粒径的滤料，此时生物滤料层的高度可达到 3 ~ 5m；所述精密滤层的有效高度为 100 ~ 200mm；所述承托层的高度为 60 ~ 80mm，以能均匀覆盖所述滤头为基准。

[0019] 本实用新型的 V 型曝气生物滤池系统的操作与 V 型滤池相接近，作为曝气的穿孔曝气系统可全程开启；可配备在线全自动无人操作系统，主要为清洗泵、清洗风机及相应阀门的启闭。

[0020] 本实用新型的 V 型曝气生物滤池，摒弃了目前上向流轻质曝气生物滤池的主流型式，采用下向流型式，增加了精密滤层，出水水质稳定优越，适用于污水深度处理以及微污染源水的预处理。

[0021] 实际效果上，以石油化工废水处理为例，具有以下几方面的特点：

[0022] 1. 出水水质优越，由《污水综合排放标准》(GB8978-96) 石化行业二级提高至石化行业一级，其中氨氮 5mg/L 以下；

[0023] 2. 缺氧区域优化设计，兼顾反硝化、水解酸化功能，除有机物及反硝化脱氮效果好；

[0024] 3. 结合生物滤料层的粗滤功能和精密滤层的精滤功能，截留悬浮物效果显著，出水悬浮物 SS 10mg/L 以下；

[0025] 4. 采用厂区气源，辅以自动化控制系统，处理系统设备节简、能耗低。

附图说明

[0026] 图 1 V 型曝气生物滤池的纵断面结构示意图

[0027] 图 2 穿孔管曝气供氧所形成的兼氧区域示意

[0028] 附图标记:10 进水分配渠,11 进水管,12 进水闸门,13 出水管,13V 型进水槽,21 反冲洗气水分配槽,22 气水分配室,23 反冲洗排水槽,24 气水分配孔,25 反冲水排水溢流堰,26 反冲洗进气管,27 反冲洗进水管,28 出水管,29 反冲洗排水管,3 生物滤料层,4 精密滤层,5 承托层,6 滤板,7 滤头,8 曝气进气管,9 穿孔曝气管;L 穿孔曝气管间距,n 穿孔曝气管数量,B 曝气生物滤池宽度。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施例进一步阐述本实用新型,应理解,这些实施例仅用于说明本实用新型而不适用于限制本实用新型的保护范围。

[0030] 图 1 为本实用新型的 V 型曝气生物滤池的纵断面结构示意图,从图中可以看出,V 型滤池上部设有进水分配渠 10,进水分配渠 10 下部设有进水管 11,进水分配渠 10 与滤池连接处设有进水闸门 12 和 V 型进水槽 13,进水闸门 12 用于控制进水量。

[0031] V 型滤池内部自上而下依次设有生物滤料层 3、精密滤层 4、承托层 5 及滤板 6,滤板 6 上均布有滤头 7。滤头 7 固定于滤板 6 上,滤头 7 的上端探入承托层中。当生物滤料层的填料选用 3~5mm 粒径的滤料时,生物滤料的层高度为 2~3m;当工程占地紧张时,也可采用 6~8mm 粒径的滤料,此时生物滤料层高度可达到 5m;所述精密滤层的有效高度为 100~200mm;所述承托层的高度为 60~80mm,以能均匀覆盖所述滤头为基准。

[0032] 如图 1 和图 2 所示,生物滤料层 3 内设有曝气装置,包括曝气进气管 8 和穿孔曝气管 9,穿孔曝气管 8 埋设于生物滤料层 3 内,其底部距精密滤层 100~150mm。曝气进气管的连接方式可以采用本领域内的常规方式,穿孔曝气管的排列方式可采用为“丰”字布置或单边“丰”字布置,其开孔方向为与中垂线成 45 度交错开孔。曝气进气管 8 和穿孔曝气管 9 的材质为不锈钢。

[0033] 如图 1 所示,V 型滤池下部设有气水联合反冲洗装置,所述气水联合反冲洗装置包括反冲洗气水分配槽 21、气水分配室 22、反冲洗排水槽 23;其中,气水分配室 22 位于所述滤板 6 的下方,反冲洗气水分配槽 21 位于气水分配室 22 一侧,并与气水分配室 22 通过气水分配孔 24 连通;反冲洗排水槽 23 位于反冲洗气水分配槽 21 上方,并与所述 V 型滤池通过溢流堰 25 连通;所述反冲洗气水分配槽 21 上设有反冲洗进气管 26、反冲洗进水管 27 和出水管 28,所述反冲洗排水槽 23 上设有反冲洗排水管 29。出水管 28 用于将处理好的水排出。

[0034] 反冲洗时,将出水管 28 关闭,打开反冲洗进气管 26,反冲气依次经气水分配槽 21、气水分配孔 24、气水分配室 22、滤头 7 进入上部滤料空间,对滤料进行气搓洗;气搓洗完成后,打开反冲洗进水管 27,反冲洗水经气水分配槽 21、气水分配孔 24、气水分配室 22、及滤头 7 进入上部滤料空间,对滤料进行气水同时反冲洗;气水同时反冲完成后,关闭反冲洗进气管 26,对滤池进行水漂洗。气水同时反冲洗、水漂洗过程中的冲洗污水经反冲水溢流堰 25 进入反冲洗排水槽 23 中由反冲洗排水管 29 排出。

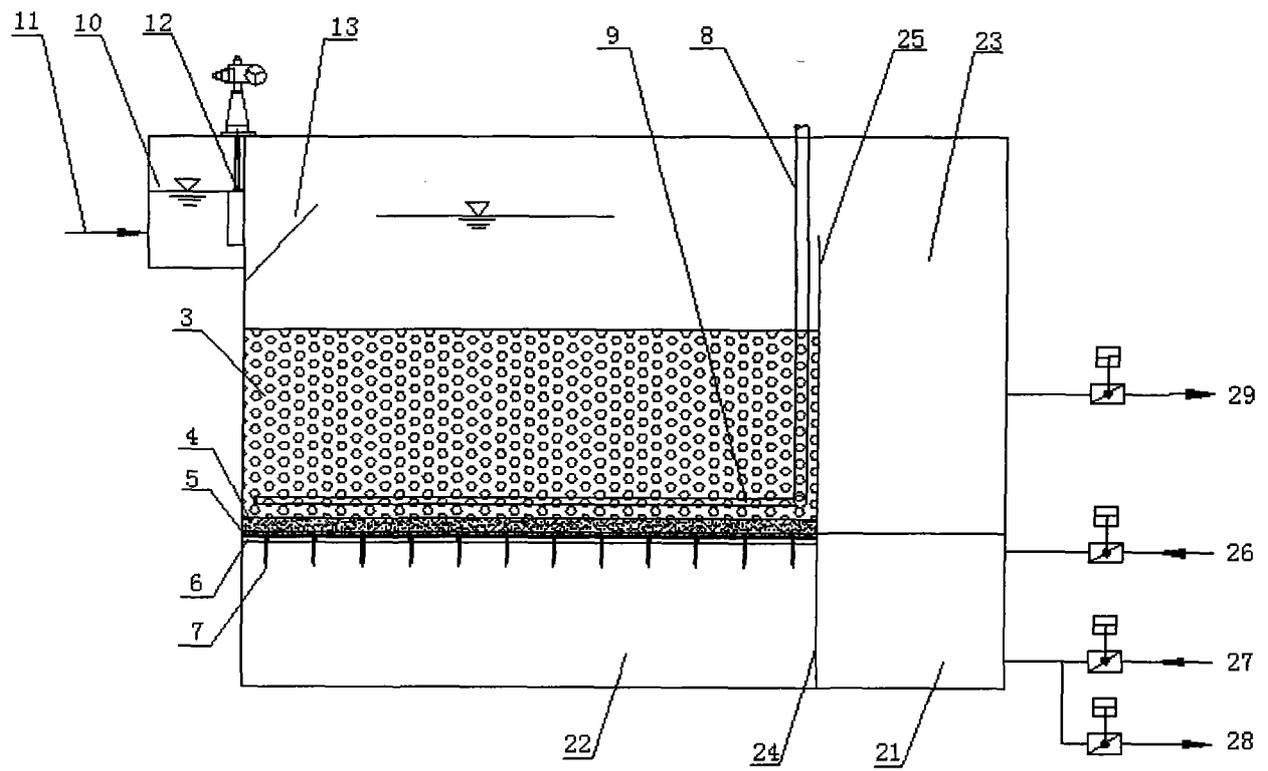


图 1

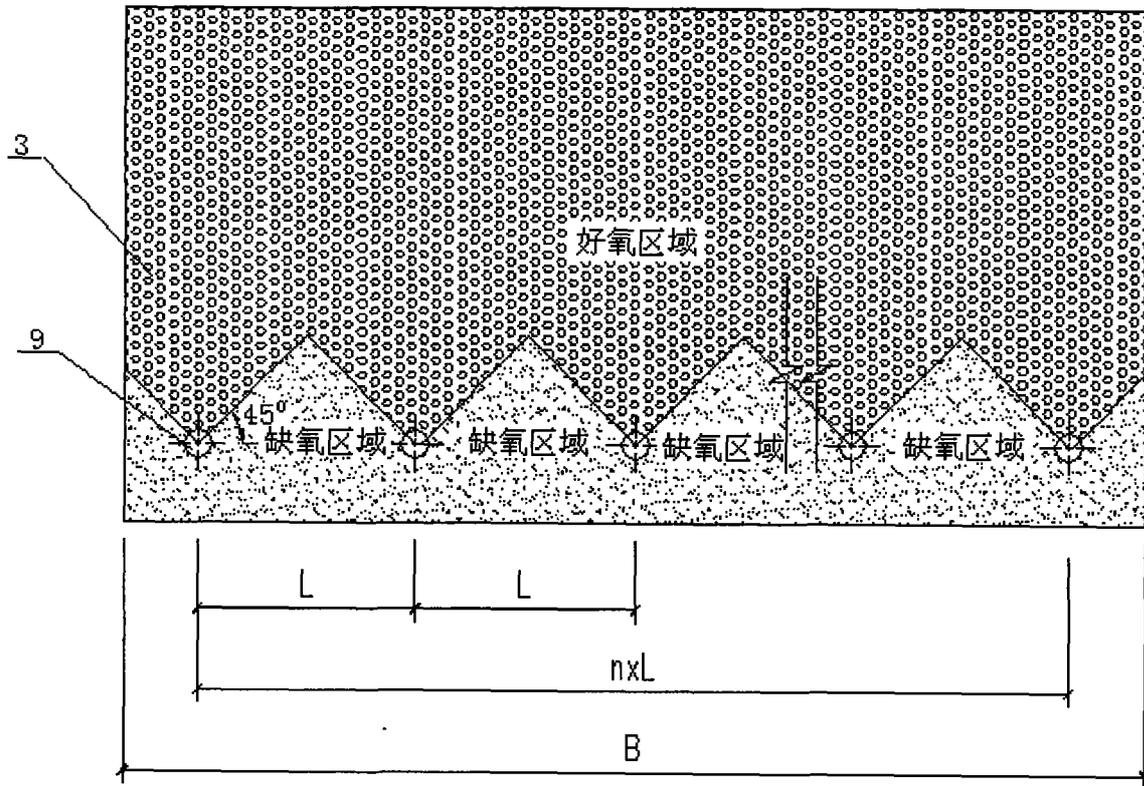


图 2