



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104129885 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410313862. X

(22) 申请日 2014. 07. 03

(71) 申请人 济南大学

地址 250022 山东省济南市市中区南辛庄西路 336 号

(72) 发明人 冯岩 于衍真 王晓迪 王博  
苏宁 张平伟

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种向上流电生物耦合净水系统及净水方法

(57) 摘要

本发明公开了一种向上流电生物耦合净水系统及净水方法。向上流电生物耦合净水系统的生物滤料层位于三维粒子电极层上部,三维粒子电极层与生物滤料层通过钛网相连接,三维粒子电极层底部与溶气配水室通过塑料多孔板的形式相连接,溶气配水室接有曝气装置和反冲洗装置,整个系统的水流由下而上。本发明的净水方法,包括如下步骤:(1)原水在溶气配水室里与气体混合;(2)电催化氧化;(3)物理过滤、截留;(4)好氧生物处理;(5)出净水。本发明的净水系统其电催化氧化、好氧生物处理耦合在同一反应器内,水处理中各个阶段相互协同,并且在电催化氧化、物理过滤、好氧处理的相互作用下,达到预定的处理效果,出水水质稳定。

1. 一种向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:该系统由向上流电生物耦合池,溶气配水室构成;向上流电生物耦合池设三维粒子电极层(22)、生物滤料层(21),水渣基粒子电极(4)填充于三维粒子电极层(22),位于承托层(7)上部,生物滤料层(21)设置于三维粒子电极层(22)上部,多孔钢渣滤料(5)填充于生物滤料层(21);三维粒子电极层(22)外部接有直流电源(1),直流电源(1)通过阳极线(2)、阴极线(3)分别和三维粒子电极层(22)内的钛网(19)、不锈钢孔板电极(20)相连;溶气配水室(13)通过塑料多孔板(6)与承托层(7)连接;整个反应器的水流由下而上。

2. 权利要求1所述的向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:溶气配水室(9)安装有曝气盘(8)、曝气管(10)、反冲洗进水管(12)、污水管(14),空气压缩机(18)和曝气管(10)连接,反冲洗水泵(11)和反冲洗进水管(12)连接。

3. 权利要求1所述的向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:三维粒子电极层(22)置于生物滤料层(21)之下,其高度比为3:10。

4. 权利要求1所述的向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:三维粒子电极层(22)的主电极由钛网和不锈钢孔板交替平行设置,间隔5-8cm。

5. 权利要求1所述的向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:三维粒子电极层(22)填充为水渣基粒子电极(4)。

6. 权利要求1所述的向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:三维粒子电极层(22)、生物滤料层(21)串联由下至上组合,将电催化和生物作用耦合在一个反应器内,加强了整体的处理效果。

7. 权利要求1所述的向上流电生物耦合净水系统及净水方法,其特征在于:生物滤料层(21)填充为多孔钢渣滤料(5)。

## 一种向上流电生物耦合净水系统及净水方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,特别是涉及一种可用于污水处理的向上流电生物耦合净水系统及净水方法。

### 背景技术

[0002] 生物法是目前废水处理中运用最为成熟的工艺之一,其污染物去除效果良好。但在生物脱氮过程中往往需要外加有机物作为电子供体,且对复杂的有毒有害污染物降解速率缓慢,分解不彻底,更甚者会因中毒而失去相应活性。电化学法可快速高效地将难降解高分子有机物氧化成低分子有机物或矿化成二氧化碳,其处理能力强且操作简单,但存在能耗大,运行费用高等不足。如何将两者有效结合,是目前水处理行业需要解决的一个问题。

[0003] 本发明针对两者的优缺点,发明一种向上流电生物耦合净水系统及净水方法,在同一个反应器内将电化学反应与微生物反应耦合起来,彼此发挥各自的长处,达到互补和增强处理效果的目的,从而实现提高污水的去除效率,降低设备投资等。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决上述的问题,提供了一种向上流电生物耦合净水系统及净水方法。

[0005] 为解决上述问题,本发明由向上流电生物耦合池,溶气配水室构成。

[0006] 所述的向上流电生物耦合池包括三维粒子电极层和生物滤料层,生物滤料层位于三维粒子电极层上部,三维粒子电极层的上部连通主电极阳极,下部连接主电极阴极,主电极阳极和主电极阴极分别为钛网和不锈钢孔板,钛网和不锈钢孔板交替平行设置,间隔5-8cm,催化粒子电极填充于主电极之间,三维粒子电极层处理后的水通过钛网电极从三维粒子电极层上部进入生物滤料层,直流电源通过阳极线、阴极线分别和钛网和不锈钢孔板电极相连,三维粒子电极层底部与承托层连接,承托层通过塑料多孔板与溶气配水室相连接,水由下向上在净水系统中流动。

[0007] 所述的向上流电生物耦合池为圆柱型,三维粒子电极层和吸生物滤料层直径形同,高度比为3:10,分别装填3-5mm水渣基粒子电极和3-5mm多孔钢渣滤料。

[0008] 所述的溶气配水室安装有曝气盘、曝气管、反冲洗进水管、污水管、空气压缩机和曝气管连接,反冲洗水泵和反冲洗进水管连接。

[0009] 一种采用上述所述的一种向上流电生物耦合净水方法,包括如下步骤:(1)向高位水箱引入污水,经过计量泵计量,进入溶气配水室;(2)向溶气配水室通入压缩空气,气水体积比为6:1-4:1;(3)溶气后的水,流入三维粒子电极层,水流以向上形式流过滤料层;(4)直流电源通过阳极线、阴极线分别和钛网、不锈钢孔板电极相连,提供0-12V电压,进行电化学反应;(5)电催化降解后的水,通过钛网流入生物滤料层;(6)通过生物滤料层的水从净水管排出;(7)运行一段时间后对向上流电生物耦合净水系统进行反冲洗,先气洗4分钟,然后同时水洗和气洗6分钟,再水洗8分钟。

[0010] 本发明的有益效果：污水首先通过电催化降解后，改变污水的水质使其更容易被好氧生物所利用，从而提高整个反应器的处理效果。

### 附图说明

[0011] 图 1 为本发明一种向上流电生物耦合净水系统流程图，结合本图做进一步的说明。

[0012] 附图 1 为本发明的流程示意图。

[0013] 图 1 中：1 直流电源，2 阳极线，3 阴极线，4 粒子电极，5 滤料，6 塑料多孔板，7 承托层，8 曝气盘，9 溶气配水室，10 曝气管，11 反冲洗泵，12 反冲洗进水管，13 高位水箱，14 污水管，15 污水计量泵，16 净水出水管，17 反冲洗出水管，18 空气压缩机，19 钛网，20 不锈钢孔板电极，21 生物滤料层；22 三维粒子电极层。

### 具体实施方式

[0014] 实施例一：

附图为本发明的一种具体实施例，该实施例包括高位水箱 13 中的污水通过污水计量泵 15 经污水管 14 进入溶气配水室 9，溶气配水室 9 设有曝气盘 8，曝气盘 8 通过曝气管 10 与空气压缩机 18 相连接，以及反冲洗进水管 12 与反冲洗泵 11 相连接，通过空气压缩机 18 向电生物耦合池充气，为三维粒子电极和微生物提供充足的氧气，在溶气配水室 9 内空气和污水进行充分混合后一起经塑料多孔板 6 进入承托层 7，然后进入三维粒子电极层 22，三维粒子电极层 22 外部接有直流电源 1，直流电源 1 通过阳极线 2、阴极线 3 分别和三维粒子电极层 22 内的钛网 19、不锈钢孔板电极 20 相连，经过三维粒子电极层 22 处理后的水进入生物滤料层 21，经过生物滤料层 21 处理后的水通过净水出水管 16 排出。

[0015] 将高位水箱 13 中的污水通过污水计量泵 15 经污水管 14 进入溶气配水室 9，溶气配水室 9 设有曝气盘 8，曝气盘 8 通过曝气管 10 与空气压缩机 18 相连接，以及反冲洗进水管 12 与反冲洗泵 11 相连接，通过空气压缩机 18 向电生物耦合池充气，为三维粒子电极和微生物提供充足的氧气，在溶气配水室 9 内空气和污水进行充分混合后一起经塑料多孔板 6 进入承托层 7，然后进入三维粒子电极层 22，内填水渣基粒子电极 4，高度 300mm，三维粒子电极层 22 外部接有直流电源 1，直流电源 1 通过阳极线 2、阴极线 3 分别和三维粒子电极层 22 内的钛网 19、不锈钢孔板电极 20 相连，经过三维粒子电极层 22 处理后的水进入生物滤料层 21，

滤料为多孔钢渣滤料 5，高 1000mm，经过生物滤料层 21 处理后的水通过净水出水管 18 排出，当达到预定的水头损失时，对向上流电生物耦合系统进行反冲洗，首先由空气压缩机 18 进行气洗，然后打开反冲洗水泵 11 加压对向上流电生物耦合净水系统进行气水联合冲洗，之后关闭空气压缩机 18，再用反冲洗水泵 11 加压对向上流电生物耦合净水系统进行水洗，反冲洗的水经反冲洗出水管 17 排出。

[0016] 采用上述一种向上流电生物耦合净水方法包括如下步骤：(1) 进水水力负荷为  $5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，经过污水计量泵 15 计量，通过污水管进入溶气配水室 9；(2) 向溶气配水室通入压缩空气，空气压缩机压力 0.3MPa，气水体积比为 6:1；(3) 溶气后的水，流入三维粒子电极层，水流以向上形式流过滤料层；(4) 直流电源通过阳极线、阴极线分别和钛网、不锈钢孔

板电极相连,提供 0-12V 电压,进行电化学反应;过滤后的水,通过不锈钢孔板电极 12 流入三维粒子电极层 15;(5)电催化降解后的水,通过钛网 20 流入生物滤料层 21;(6)通过生物滤料层 21 处理后的水从净水管 16 排出;(7)运行一段时间后对向上流电生物耦合净水系统进行反冲洗,先气洗 4 分钟,然后同时水洗和气洗 6 分钟,再水洗 8 分钟。

[0017] 实施例二:

本具体实施例的向上流电生物耦合净水系统与具体实施例一的向上流电生物耦合净水系统相同。

[0018] 本净水方法与具体实施例一净水方法区别在于:曝气的气水体积比为 5:1。

[0019] 实施例三:

本具体实施例的向上流电生物耦合净水系统与具体实施例一的向上流电生物耦合净水系统相同。

[0020] 本净水方法与具体实施例一净水方法区别在于:曝气的气水体积比为 4:1。

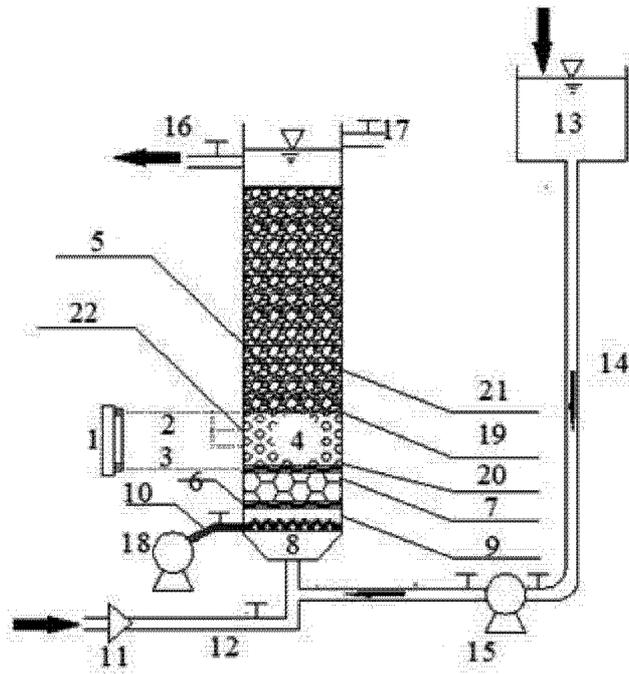


图 1