(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111422975 A
(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010280151.2

(22)申请日 2020.04.10

(71)申请人 浙江工业大学
地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路18号浙江工业大学

(72)发明人 李军 吕极腾 吴淑云 郭焘

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213
代理人 刘元慧

(51)Int.Cl.
C02F 3/00(2006.01)
C02F 3/28(2006.01)
C02F 1/461(2006.01)

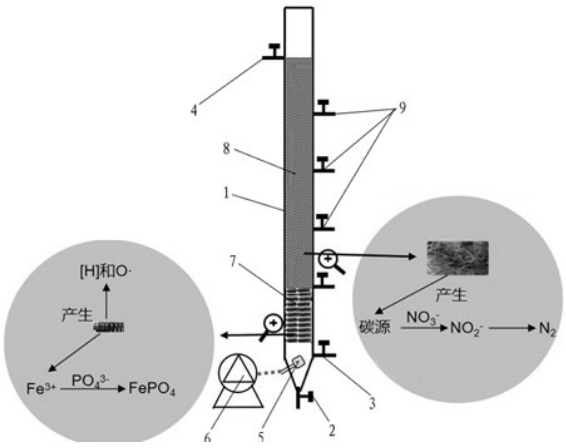
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

城镇污水脱氮除磷方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种城镇污水脱氮除磷方法及装置，属于废水处理技术领域。方法包括如下步骤：在滤池下层装填适量铁碳填料，上层为装填活性污泥的丝瓜络滤料，采用上向连续流运行。本发明通过铁碳除磷及耗氧工艺与丝瓜络固态缓释碳源反硝化工艺耦合，不投加碳源去除废水中的氮、磷等污染物，实现废水物理、化学、生物协同深度处理。



CN 111422975 A

1.城镇污水脱氮除磷方法,其特征在于该方法耦合铁碳和丝瓜络的复合填料,采用上向连续流运行进行脱氮除磷,所述丝瓜络为吸附有活性污泥的丝瓜络填料。

2.如权利要求1所述的城镇污水脱氮除磷方法,其特征在于所述铁碳位于丝瓜络填料的下方,且铁碳与丝瓜络填料装填的高度比为1:4-5。

3.如权利要求1所述的城镇污水脱氮除磷方法,其特征在于所述丝瓜络填料的长、宽、高均为1cm。

4.城镇污水脱氮除磷装置,其特征在于包括滤池(1),所述滤池(1)的最下部设置为放空阀(2)、滤池(1)的下部池壁上设置有进水口(3),上部池壁上设置有出水口(4),进水口(3)和放空阀(2)之间的滤池内部设置有曝气头(5),曝气头(5)的另一端延伸出滤池(1)外连接有气泵(6)。

5.如权利要求4所述的城镇污水脱氮除磷装置,其特征在于所述滤池(1)从下往上依次装填有铁碳填料(7)及丝瓜络填料(8),且铁碳填料(07)与丝瓜络填料(8)的高度比为1:4-5,丝瓜络填料(8)的长、宽、高均为1cm。

6.如权利要求4所述的城镇污水脱氮除磷装置,其特征在于滤池(1)位于进水口(3)和出水口(4)的池壁上均布设置有多个中间出水口(9)。

城镇污水脱氮除磷方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域，具体涉及一种城镇污水脱氮除磷方法及装置。

背景技术

[0002] 随着社会经济发展和环保意识的提高，我国城镇污水处理厂的尾水排放标准日益严格，北京和天津等市均已对城镇污水处理厂的排放提出了比一级A排放标准更高的排放标准，浙江省台州、金华和衢州等地也相继出台政策实施城镇污水处理厂出水达准IV类标准。其中控制出水TN和TP达标是实现准IV类标准的关键，而现有污水处理厂出水TN主要为硝酸盐氮，降低TN的主要途径为生物反硝化，因此反硝化滤池是现行的污水深度脱氮处理的主要技术。然而采用传统材料作为反硝化滤料时需要投加碳源，常规使用的液态碳源如甲醇、乙酸和乙酸钠等反应速度快，投加量的控制很难响应进水波动，同时进水高浓度的溶解氧也会消耗大量的碳源，这些原因增加了污水处理厂运行成本和后续管理的难度。而丝瓜络价低易得，表面比较粗糙，具有多孔结构，易于微生物附着。同时，丝瓜络的纤维结构对微生物的亲和性比较高，作为反硝化滤料在反应过程中会缓慢释放碳源，从而节约成本。

[0003] 现在最常使用的除磷方法主要为化学法和生物法。化学法主要有混凝沉淀法、结晶法、离子交换法、电渗析、反渗透等工艺。化学法产生的化学污泥含水量大，脱水困难，难以处理，容易产生二次污染，生物法除磷工艺运行稳定性较差，运行操作严格，受废水的温度、酸碱度等影响大。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的问题，本发明设计的目的在于提供一种城镇污水脱氮除磷方法及装置。

[0005] 本发明采用以下技术方案加以实现：

所述的城镇污水脱氮除磷方法，其特征在于该方法耦合铁碳和丝瓜络的复合填料，采用上向连续流运行进行脱氮除磷，所述丝瓜络为吸附有活性污泥的丝瓜络填料。

[0006] 所述的城镇污水脱氮除磷方法，其特征在于所述铁碳位于丝瓜络填料的下方，且铁碳与丝瓜络填料装填的高度比为1:4-5。

[0007] 所述的城镇污水脱氮除磷方法，其特征在于所述丝瓜络填料的长、宽、高均为1cm。

[0008] 所述的城镇污水脱氮除磷装置，其特征在于包括滤池，所述滤池的最下部设置为放空阀、滤池的下部池壁上设置有进水口，上部池壁上设置有出水口，进水口和放空阀之间的滤池内部设置有曝气头，曝气头的另一端延伸出滤池外连接有气泵。

[0009] 所述的城镇污水脱氮除磷装置，其特征在于所述滤池从下往上依次装填有铁碳填料及丝瓜络填料，且铁碳填料与丝瓜络填料的高度比为1:4-5，丝瓜络填料的长、宽、高均为1cm。

[0010] 所述的城镇污水脱氮除磷装置，其特征在于滤池位于进水口和出水口的池壁上均布设置有多个中间出水口。

[0011] 本发明将原本是废弃物的铁碳和丝瓜络结合成为一种新型的复合填料，通过铁碳除磷及耗氧工艺与丝瓜络固态缓释碳源反硝化工艺耦合，在物理、化学和生物的协调作用下，不但使得反硝化滤池同时具备了脱氮和除磷两种功能，更是存在相互促进的关系。其中，铁碳填料具有很好的硬度，足够承担滤池承托层的功能，此外铁碳在微电解除磷时产生的游离氢[H]和O·可以提高丝瓜络释放碳源的品质，而铁碳在微电解除磷时消耗的溶解氧弥补了传统反硝化滤池进水中过高的溶解氧会消耗大量碳源的缺点。而丝瓜络表面比较粗糙，具有多孔结构，易于微生物附着，而且丝瓜络的纤维结构对微生物的亲和性比较高，作为反硝化填料在反应过程中会缓慢释放碳源，从而解决了传统反硝化滤池难以控制液体碳源投加量的缺点，大大减少了运行费用和投资成本，也解决了铁碳工艺可能存在出水总铁浓度过高的缺点。

[0012] 本发明具有以下有益效果：

1) 滤池在不投加碳源的前提下同时具备了脱氮和除磷两种功能；

2)铁碳在发挥除磷作用的同时消耗了废水中的溶解氧，减少了后续反应中被溶解氧消耗的碳源，也为后续反硝化反应创造了更好的缺氧环境；

3) 铁碳微电解时产生的游离氢[H]和O·提高了后续丝瓜络释放的碳源的品质；

4)丝瓜络释放碳源，使得滤池在不投加碳源的前提下实现脱氮功能；

5)丝瓜络过滤了大量铁碳产生的铁锈，避免了出水总铁浓度过高；

6)系统整体操作简单，而且因为铁刨花与丝瓜络本来就属于废弃物，所以投资费用低，而且不用投加碳源，更是大大降低了运行费用。

附图说明

[0013] 图1为发明装置及技术原理图；

图中，1-滤池，2-放空阀，3-进水口，4-出水口，5-曝气头，6-气泵，7-铁碳填料，8-丝瓜络填料，9-中间出水口。

具体实施方式

[0014] 以下结合说明书附图对本发明做进一步详细描述，并给出具体实施方式。

[0015] 本发明城镇污水脱氮除磷方法，装置内耦合铁碳和丝瓜络的复合填料，采用上向连续流运行进行脱氮除磷，丝瓜络为吸附有活性污泥的长、宽、高均为1cm的丝瓜络填料。且铁碳位于丝瓜络填料的下方，且铁碳与丝瓜络填料装填的高度比为1:4-5。

[0016] 装置包括滤池，滤池的最下部设置为放空阀、滤池的下部池壁上设置有进水口，上部池壁上设置有出水口，进水口和放空阀之间的滤池内部设置有曝气头，曝气头的另一端延伸出滤池外连接有气泵。滤池从下往上依次装填有铁碳填料及吸附有活性污泥的丝瓜络填料，且铁碳填料与丝瓜络填料的高度比为1:4-5，丝瓜络填料的长、宽、高均为1cm;滤池位于进水口和出水口的池壁上均布设置有多个中间出水口，装置图如图1所示。

[0017] 其污水具体处理过程为：

1)在滤池下层装填适量铁碳填料，上层为装填活性污泥的丝瓜络滤料，采用上向连续流运行；

2)废水在进入滤池铁碳层后，在铁碳微电解作用下，达到了除磷的效果，同时降低了废

水的溶解氧，为后续反硝化作用提供良好的环境并且降低了溶解氧对于碳源的损耗；

3)废水在进入滤池丝瓜络层后，废水中溶解氧达到了较低的水平，丝瓜络释放碳源，丝瓜络表面生长的微生物利用碳源进行反硝化作用，最终达到脱氮的目的；

4)铁碳微电解消耗的溶解氧增强了后续反硝化作用；

5)铁碳微电解产生的游离氢[H]和O·进入到丝瓜络层，与丝瓜络释放的碳源反应后，产生更容易被微生物利用的小分子有机物，从而促进后续反硝化作用；

6)丝瓜络可以过滤大量铁碳产生的铁锈，避免了出水总铁浓度过高。

实施例

[0018] 一种耦合铁碳和丝瓜络的复合填料脱氮除磷滤池，设置两组运行条件一致的上向连续流反硝化滤池反应器，第一组投加适量铁碳作为承托层，再投加适量接种污泥后的丝瓜络作为滤料层，第二组投加适量铁碳作为承托层，再投加适量接种污泥后的火山岩作为滤料层，进水采用实验室配水，进水NO_3^--N浓度在15-20mg/L，进水TP浓度在1.4-1.7mg/L，不投加碳源，反应器在缺氧条件下运行，停留时间为1h，每隔15天对反应器反冲洗一次，反应器产生的铁锈以及多余污泥会沉积在反应器底部，可由反应器底部放水阀放出。实验结果表明：第一组中出水TP浓度稳定在1mg/L以下，最低可达0.1mg/L以下，其中主要去除率在铁碳层，占总去除的90%以上；前15天，反应器可去除NO_3^--N7mg/L以上，反硝化效果最好时NO_3^--N可以从17.372mg/L降到5.94mg/L，其中对各个取样口进行了取样分析，进水到各取样口的NO_3^--N浓度为17.372、17.763、9.972、7.157、6.427、5.94mg/L，发现废水经过铁碳层时NO_3^--N无去除，经过第一层丝瓜络NO_3^--N浓度下降最高，而其它层下降较少，说明铁碳对于丝瓜络去除NO_3^--N有促进作用，随着反应器运行时间增长，丝瓜络释放碳源能力会慢慢下降，反硝化效果也会逐渐变差，但是当反应器运行到第80天时，还能去除NO_3^--N3mg/L以上，同时，铁碳产生的铁锈和铁离子大部分沉积在反应器底部以及被丝瓜络阻截，没有对出水造成严重的铁污染，出水总铁浓度一直保持在1mg/L以下；第二组中出水TP浓度不能稳定在1mg/L以下，有时还出现出水TP比进水TP高的情况，在前6天NO_3^--N去除在2-3mg/L之间，6天后基本无去除，出水总铁浓度也不能保持在1mg/L以下。总体而言，第一组反应器在不投加碳源的前提下实现了稳定的脱氮除磷能力，而第二组反应器在不投加碳源的前提下不能有效脱氮，除磷能力也不稳定。

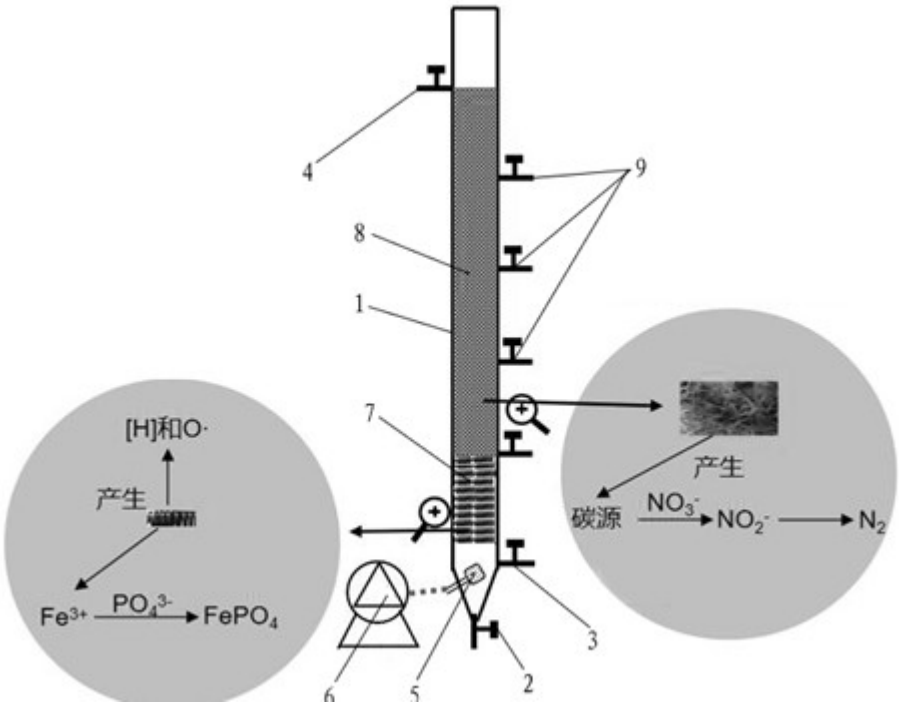


图1