



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106045047 B

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201610595309.9

(22)申请日 2016.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106045047 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 成都理工大学
地址 610059 四川省成都市成华区二仙桥
三路1号

(72)发明人 许文来 唐敏 王璟 简悦

(74)专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务
所(普通合伙) 51241

代理人 李鹏

(51)Int.Cl.
C02F 3/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 105621790 A,2016.06.01,
CN 101318735 A,2008.12.10,
US 6270661 B1,2001.08.07,

审查员 卢士燕

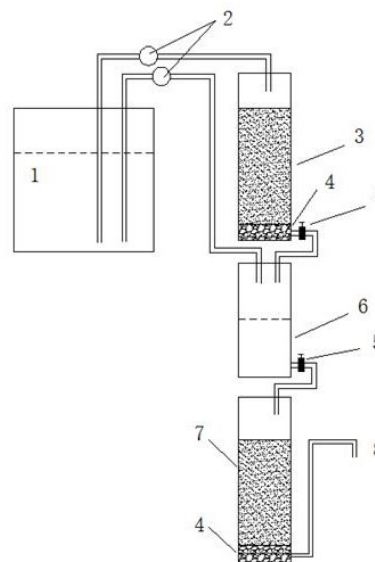
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种混合进水反硝化式人工快速渗滤系统

(57)摘要

一种混合进水反硝化式人工快速渗滤系统,结合传统CRI系统高硝氮出水,增加好氧段,并将高硝氮出水与原水按比例进行反硝化,硝态氮可利用污水自身有机碳源进行反硝化,同时污水氨氮可在厌氧氨氧化菌的作用下,利用反硝化的中间产物——亚硝酸盐(NO₂-)进行厌氧氨氧化脱氮。系统可利用污水自身碳源进行反硝化脱氮,对碳源依赖性低,系统后期只需原污水中有很少有机碳即可进行有效脱氮。系统整体升级简单、生产制作简便、成本低廉、有较强污水处理能力,易于推广,已有的人工快速渗滤系统也可增设厌氧池、污水混合池改进。



1. 一种混合进水反硝化式人工快速渗滤系统,其特征在於,包括传统CRI系统、混合池(6)和厌氧渗滤层(7),所述CRI系统包括配水池(1)、流量计(2)、好氧段渗滤层(3)、砾石垫层(4)和止水阀(5);

所述配水池(1)通过管道分别连通好氧段渗滤层(3)和混合池(6),其两个管道上均设置流量计(2);

所述好氧段渗滤层(3)内部的底部设置第一砾石垫层(4-1);

所述好氧段渗滤层(3)通过管道连通混合池(6),其管道上设置止水阀(5);

所述混合池(6)通过管道连通厌氧段渗滤层(7),其管道上设置止水阀(5);

所述厌氧段渗滤层(7)内部的底部设置第二砾石垫层(4-2),所述厌氧段渗滤层(7)通过管道连通厌氧段高位出水口(8);

将配水池废水按5:4比例分别灌入好氧段和混合池。

一种混合进水反硝化式人工快速渗滤系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污水废水处理设备技术领域,具体涉及人工快速渗滤系统总氮去除率的提高。

背景技术

[0002] 随着国家工农业的飞速发展,城乡一体化的不断推进,水资源短缺和水污染现象严重成为全国各地面临的主要难题之一。传统污水处理技术大多能处理污水中COD、悬浮物等物质,但是对氮和磷效果不明显,最新公布的消息显示,磷、氮已经分别排在污水有害物质排行榜的第3、第4位。据不完全统计,近6年我国地下水中硝态氮含量剧烈猛增,局部地区上升10倍以上,而且仍保持着高增长趋势。近10年来我国乡镇上的水污染也是愈演愈烈,缺乏建设资金和缺乏适合中小城镇、农村地区实际的污水处理技术使得其势头仍没有被遏制住。

[0003] 目前,我国城市生活污水常用处理工艺,如SBR法、UNITANK法、氧化沟法、AB法、A/O法、A/A/O法、生物滤池法、生物转盘法、生物接触氧化法、生物流化床法等,都各自存在一些难以克服的缺点。主要体现在以下几方面:1基建投资和运行费用高;2操作复杂,难以管理;3产生大量的污泥,给环境重新造成潜在的危害;4传统的污水二级生物处理方法可以有效的去除SS和COD等,但是对氮、磷等营养物质的去除率较低(20%-50%);5废水生物处理方法一般驱动消耗较大,单位污水处理成本高。目前仍缺一种方便与农村地区推行的污水处理技术。

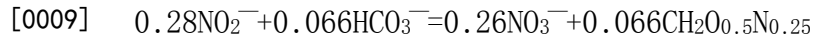
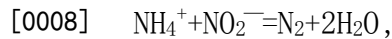
[0004] 人工快速渗滤系统(Constructed Rapid Infiltration,简称CRI)为土地处理的一种类型,它是指有控制地将污水投配于人工构筑的渗滤介质的表面,使其在向下渗透的过程中经历不同的物理、化学和生物作用,最终达到净化污水的目的。CRI系统借鉴了污水快速渗滤土地处理系统和人工构造湿地系统的优点,并发展成为更高效、更廉价、占地面积更小的新型污水处理技术。

[0005] 专利号为ZL200410073951.8,名为“人工快速渗滤污水处理系统装置”的发明专利,公开了一种人工快速渗滤污水处理系统,它由格栅池、预沉池和快渗池组成。其中快渗池分两层,底部为垫层,填粒径为30-40mm的卵石或碎石,垫层上部100mm为反滤层,填料为鹅卵石,垫层底部设集水管。但经该人工快速渗滤系统占地面积大,且处理的生活污水总氮指标达不到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标。这是将人工快速渗滤系统在广大农村推广应用必须解决的一个技术难题。

发明内容

[0006] 传统CRI系统中氨氧化作用和硝化作用只是改变了氮的形态(将进水中的有机氮和氨氮通过硝化作用转化为硝态氮),硝化作用很强而反硝化作用很弱,究其原因缺少厌氧环境和反硝化所需要的碳源。传统污水处理中的反硝化是反硝化菌在厌氧环境下和有机碳源的支持下,将硝态氮还原为氮气,同时产生二氧化碳。

[0007] 自然界氮循环缺存在一个捷径:氨氮和亚硝酸盐可在氨氧化菌作用下直接转化为氮气和少量硝酸盐,即



[0010] 厌氧氨氧化的运用一直困扰着无数学者,常用的方法是将硝化过程控制在 NO_2^- 阶段, NO_2^- 直接与 NH_4^+ 在厌氧氨氧化的作用下生成氮气除氮。这种方法最大的难点是如何将硝化过程停留在 NO_2^- ,防止其向 NO_3^- 进一步转化,及短程硝化的实现。短程硝化在活性污泥法中已有技术能够实现,在CRI系统中尚未有成熟技术可行,其苛刻的条件要求使得在CRI系统中实现短程硝化有着巨大的难度。

[0011] 本发明改变传统思路,不利用硝化过程产生的 NO_2^- ,而是利用反硝化过程中产生的 NO_2^- 进行厌氧氨氧化,这种方法不必费劲致力于如何控制硝化过程,使硝化过程中氮形态保持在 NO_2^- 阶段,大大降低了设备设计和操作难度。同时硝化与反硝化在同一个系统内进行,酸碱更易平衡,理论上无需调控pH,反硝化由于只进行至 NO_2^- 阶段,对碳源的依赖也大大降低。

[0012] 为解决背景技术所存在的问题,本发明采用以下技术方案:整个系统包含1、配水池;2、流量计;3、好氧段渗滤层;4、砾石垫层;5、止水阀;6、混合池;7厌氧段渗滤层;8、厌氧段高位出水口。

[0013] 这种方法无需投加额外碳源即可运行,由于反硝化程度低,对有机碳源的依赖性很低,原水与好氧段出水比例宜较小,否则易导致厌氧段有机质积累、堵塞。实验配置废水COD保持在200-300之间,目前运行良好。

附图说明

[0014] 图1为发明专利型结构示意图,其中:1、配水池;2、流量计;3、好氧段渗滤层,厚度60cm,填料为级配良好的天然河沙和少量的沸石(95:5);4、砾石垫层,厚度5cm,粒径1-3cm;5、止水阀;6、混合池,将经硝化作用后的出水与原水充分混合以备进入反硝化段;7厌氧段渗滤层,厚度60cm,填料为级配良好的天然河沙;8、厌氧段高位出水口,使厌氧段饱水,并借助污水有机物对氧的消耗实现厌氧。

具体实施方式

[0015] 实验中采用实验配置废水与生活污水混合发酵的水作为待处理污水,污水 NH_4^+ 浓度35-40mg/L,COD含量250-300mg/L。

[0016] 将配水池废水按5:4比例分别灌入好氧段和混合池,同时好氧段止水阀打开,混合池止水阀关闭,待好氧段污水全部渗滤完毕,打开混合池止水阀,将水充分混合灌入厌氧段进行反硝化。

[0017] 此时混合的水中含有5:4的 NO_3^- 和 NH_4^+ (以氮计)以及原水近一半的有机物,水中 NO_3^- 浓度19-22mg/L, NH_4^+ 浓度15-17mg/L,COD浓度130-150mg/L,有机碳源的浓度完全满足反硝化的进行,多余的有机碳源将维持厌氧环境和反硝化多余的 NO_3^- 。

[0018] 实验每天布水4次,每次总共布水15cm(好氧段与混合池相加),每次间隔6h,一天布水0.6m。好氧段与混合池止水阀可控制水流量,防止水流过快导致硝化与反硝化作用不

充分。

[0019] 系统前期(6d)主要表现为吸附作用,总氮去除较好,之后慢慢降低,最低只有20%的总氮去除率(12d),之后反硝化作用增强,总氮去除率慢慢升高,30d以后在50%上下浮动,但出水氨氮较高,在10mg/L上下浮动,40d氨氮去除率增高,48d氨氮浓度低于5mg/L,总氮去除率达75%,整体水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标。

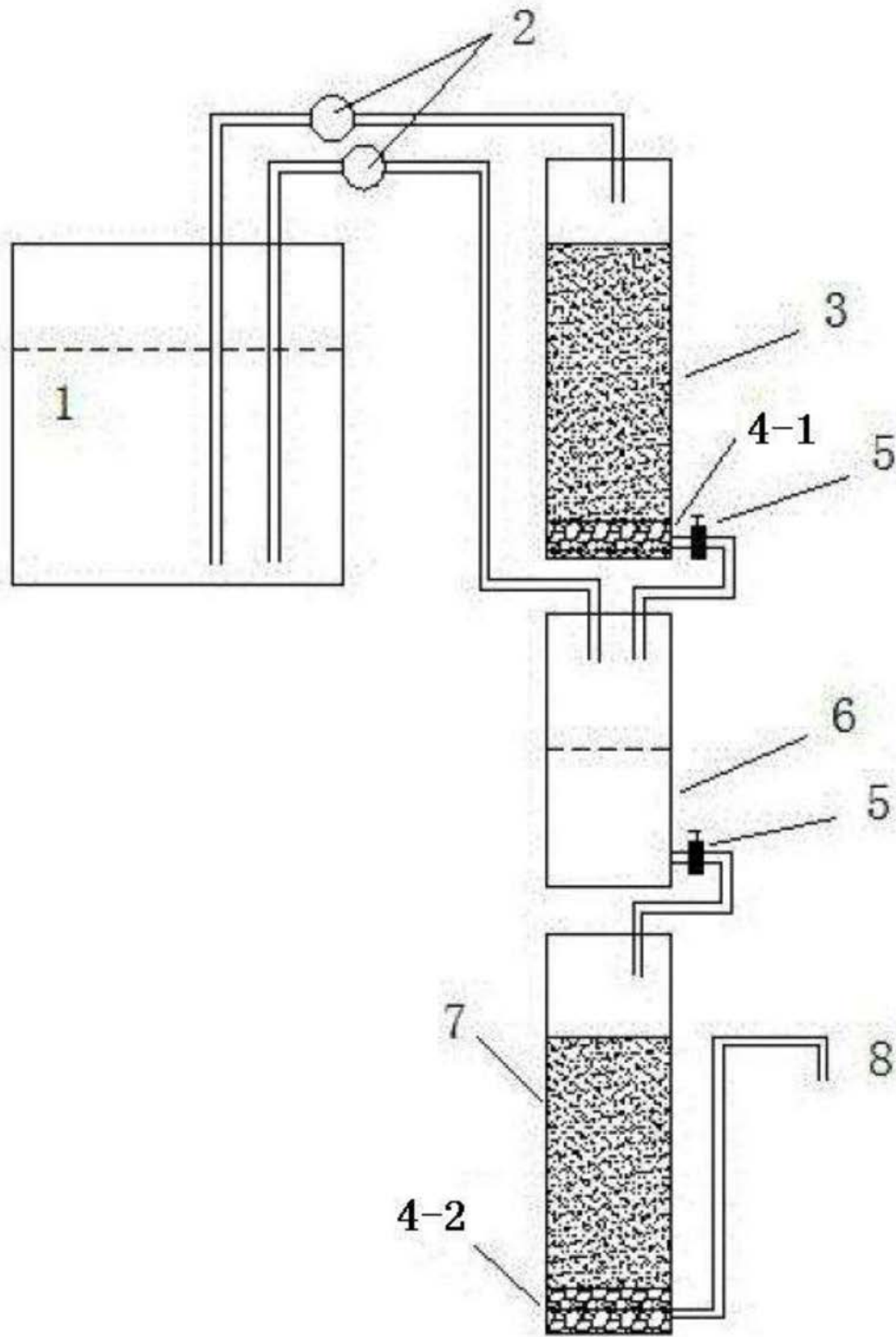


图1