



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203402996 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201320507210. 0

(22) 申请日 2013. 08. 20

(73) 专利权人 环境保护部南京环境科学研究所
地址 210042 江苏省南京市玄武区蒋王庙街
8 号

(72) 发明人 汪龙眠 张毅敏 高月香 杨飞
晁建颖

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.
C02F 9/14 (2006. 01)

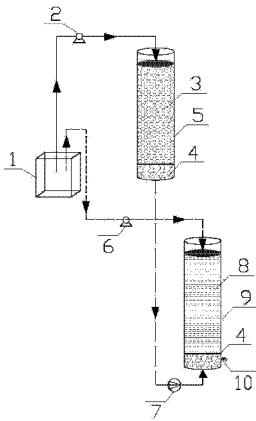
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统

(57) 摘要

本实用新型属于含氮废水处理领域，公开了一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统。该系统包括酸中和残渣装置和脱水铝污泥装置，酸中和残渣装置设置在脱水铝污泥装置的上方，且酸中和残渣装置的底部高于脱水铝污泥装置的顶部，该酸中和残渣装置的底部和该脱水铝污泥装置的底部通过管道连通，该管道上靠近脱水铝污泥装置的位置处设置有阀门；该系统还包括储水池，储水池与所述的酸中和残渣装置上端连通的管道上设置有第一水泵、储水池与脱水铝污泥装置上端连通的管道上设置有第二水泵。本实用新型利用酸中和残渣和脱水铝污泥作为反应介质，通过构造两级滤池，实施含氮废水的交替运行，实现了氨氮和总氮的高效去除。



1. 一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统,包括酸中和残渣装置(5)和脱水铝污泥装置(9),其特征在于,所述的酸中和残渣装置(5)设置在所述的脱水铝污泥装置(9)的上方,且所述的酸中和残渣装置(5)的底部高于所述的脱水铝污泥装置(9)的顶部,该酸中和残渣装置(5)的底部和该脱水铝污泥装置(9)的底部通过管道连通,该管道上靠近所述的脱水铝污泥装置(9)的位置处设置有阀门(7);

该系统还包括储水池(1),所述的储水池(1)与所述的酸中和残渣装置(5)上端连通的管道上设置有第一水泵(2)、所述的储水池(1)与所述的脱水铝污泥装置(9)上端连通的管道上设置有第二水泵(6);

所述的酸中和残渣装置(5)中的反应滤料包括酸中和残渣(3),所述的脱水铝污泥装置(9)中的反应滤料包括脱水铝污泥(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统,其特征在于,所述的酸中和残渣装置(5)和所述的脱水铝污泥装置(9)的有效反应容积相等,且所述的酸中和残渣装置(5)的底部高于所述的脱水铝污泥装置(9)的顶部3~5cm。

3. 根据权利要求2所述的一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统,其特征在于,所述的酸中和残渣装置(5)中的反应滤料上层为酸中和残渣(3),下层为鹅卵石(4)。

4. 根据权利要求2或3所述的一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统,其特征在于,所述的脱水铝污泥装置(9)中的反应滤料上层为脱水铝污泥(8),下层为鹅卵石(4)。

一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统

技术领域

[0001] 本发明属于含氮废水处理领域,更具体地说,涉及一种综合利用酸中和残渣及脱水铝污泥作为滤料处理含氮废水的系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济的飞速发展,人民生活水平逐步提高。但与此同时,人类的生产和生活也给赖以生存的环境带来了一定的负面影响,氮素污染问题就是其中的一个重点。氮素是污水中的众多污染物中关注度最高、转化最复杂的成分之一。水体作为一个重要氮汇,正因为氮素(氨氮和总氮为主)不断输入而饱和超载,其中畜禽养殖和农村生活污水是很多流域污染的主要来源,污水中的氮导致水体生态系统多样性的急剧下降和频现的河湖富营养化,因此急需构建适合畜禽养殖规模和农村分散式污水特点的含氮废水处理系统。如何高效去除其中的氨氮和总氮成为科研工作者面临的一项重要课题。

[0003] 针对农村生活污水和畜禽养殖废水的水质特点,目前采用的处理工艺主要有生态化处理和生物反应器模式。生态化处理模式主要包括人工湿地系统、土地处理系统、稳定塘系统和藻类塘系统,此种类型技术建设费用、运行成本低廉,但需要占用较大的土地资源;生物反应器处理模式主要包括厌氧生物滤池、生物接触氧化池、净化槽技术和厌氧好氧组合工艺,此类型技术占地少,工艺运行可控,但工艺复杂、建设和运行费用较高。因此急需研制同时具有占地面积小、工艺简单和运行成本低特点的去氨氮和总氮工艺。

[0004] 水处理中滤料是生化反应技术的核心,其性能的好坏直接影响污水处理过程的效率、能耗、可靠性和稳定性,已有的报道利用土壤、矿物垃圾、陶粒、沸石等作为填料处理农村或畜禽养殖废水。这些材料成本低、易获得,对污水中的磷和有机物有较高的去除率,但是脱氮效果不理想。脱水铝污泥是一种新兴的人工湿地填料,通过存在于其上的硝化和反硝化菌对污水脱氮发挥作用,对畜禽养殖废水脱氮效率高达80%。但是此种单一滤料滤池在运行过程中使用曝气机提高了运行成本,不利于节能减耗。此外,酸中和残渣脱氮的研究只限于地表水,氮素以反硝化形式和吸附到滤料中天然有机物上而去除,鲜有利用其处理含氮污水的报道。

发明内容

[0005] 1. 要解决的技术问题

[0006] 针对各种现有的含氮废水处理技术不能兼具成本低廉、工艺简单的技术优势的问题,本实用新型提供了一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统,它充分发挥酸中和残渣和脱水铝污泥协同作用机制,实现了氨氮和总氮的高效去除。

[0007] 2. 技术方案

[0008] 本实用新型的原理:采用酸中和残渣和脱水铝污泥作为复合滤池滤料,利用基质固体表面的吸附和离子交换,以及滤料中的脱氮功能菌去除污水中的氨氮和总氮,同时通过在两级滤池之间增加二次布水和适当延长停留时间的方式改变工艺条件。总体上,此

系统结合两种滤料的结构和功能特点,配以适当的运行条件达到对含氮污水的高效去除。

[0009] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现。

[0010] 一种利用酸中和残渣和脱水铝污泥处理含氮废水的系统,包括酸中和残渣装置和脱水铝污泥装置,所述的酸中和残渣装置设置在所述的脱水铝污泥装置的上方,且所述的酸中和残渣装置的底部高于所述的脱水铝污泥装置的顶部,该酸中和残渣装置的底部和该脱水铝污泥装置的底部通过管道连通,该管道上靠近所述的脱水铝污泥装置的位置处设置有阀门;

[0011] 该系统还包括储水池,所述的储水池与所述的酸中和残渣装置上端连通的管道上设置有第一水泵、所述的储水池与脱水铝污泥装置上端连通的管道上设置有第二水泵;

[0012] 所述的酸中和残渣装置中的反应滤料包括酸中和残渣,所述的脱水铝污泥装置中的反应滤料包括脱水铝污泥。

[0013] 优选地,所述的酸中和残渣装置和所述的脱水铝污泥装置的有效反应容积相等,且所述的酸中和残渣装置的底部高于所述的脱水铝污泥装置的顶部 3 ~ 5cm。

[0014] 优选地,所述的酸中和残渣装置中的反应滤料上层为酸中和残渣,下层为鹅卵石。

[0015] 优选地,所述的脱水铝污泥装置中的反应滤料上层为脱水铝污泥,下层为鹅卵石。

[0016] 3. 有益效果

[0017] 相比于现有技术,本实用新型的优点在于:

[0018] (1) 本实用新型提出的含氮废水处理系统,利用酸中和残渣和脱水铝污泥作为反应介质,利用两种工业固体废弃物的特点,发挥其协同作用对含氮废水进行处理,通过构造两级滤池,实施含氮废水的交替运行,在低能耗、低建设运行成本的前提下,实现了氨氮和总氮的高效去除,属于含氮废水生物反应器组合新技术;

[0019] (2) 本实用新型的系统再生利用酸中和残渣及脱水铝污泥,这两种填料便于挂膜和脱氮菌发挥活性,同时酸中和残渣装置及脱水铝污泥装置的两级构造利于硝化;此外,分流量二次布水补充了进水中的碳源,装置之间上流式布水方式增加了污水与填料之间的接触面积,上述措施保证了足够的碳源进行反硝化,使得含氮废水得到更加充分的处理;

[0020] (3) 本实用新型所选材料成本低廉、效果显著,尤其适合含氮畜禽养殖和农村生活污水处理,具有较大的市场前景和推广应用价值。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0022] 图中:1、储水池;2、第一水泵;3、酸中和残渣;4、鹅卵石;5、酸中和残渣装置;6、第二水泵;7、阀门;8、脱水铝污泥;9、脱水铝污泥装置;10、出水口。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步说明。

[0024] 实施例 1:对某农村生活污水进行脱氮处理

[0025] 如图 1,储水池 1 长 4 米,宽 2.5 米,总深度 1.5 米,有效深度 1.2 米,用 PVC 材料制成。酸中和残渣装置 5 和脱水铝污泥装置 9 呈圆柱形且尺寸一致,酸中和残渣装置 5 位于脱水铝污泥装置 9 上方,且酸中和残渣装置 5 的底部比脱水铝污泥装置 9 的顶部高 4cm。

酸中和残渣装置 5、脱水铝污泥装置 9 的总高度均为 1.1m,直径均为 40cm,滤料层高度均为 1.05m,有效容积为 106L;酸中和残渣装置 5 内,自上而下有 85cm 高的酸中和残渣 3 和 20cm 高的鹅卵石 4;脱水铝污泥装置 9 内,自上而下有 85cm 高的脱水铝污泥 8 和 20cm 高的鹅卵石 4。其中,酸中和残渣 3 选自钛铁矿转化为金红石过程中产生的废弃物,脱水铝污泥 8 选自铝盐等絮凝剂净化自来水所产生的残渣副产品。酸中和残渣装置 5 的底部和脱水铝污泥装置 9 的底部通过管道连通,该管道上靠近脱水铝污泥装置 9 的位置处设置有阀门 7。储水池 1 与酸中和残渣装置 5 上端连通的管道上设置有第一水泵 2、储水池 1 与脱水铝污泥装置 9 上端连通的管道上设置有第二水泵 6。

[0026] 系统运行情况:在水力负荷为 $0.4\text{m}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}$ 的条件下进行布水,首先,关闭酸中和残渣装置 5 和脱水铝污泥装置 9 间的阀门 7,并通过第一水泵 2 将储水池 1 中的生活污水抽入酸中和残渣装置 5 中,当水量达到 74L 时,关闭第一水泵 2,停留 12h;然后,开启阀门 7,酸中和残渣装置 5 中污水从脱水铝污泥装置 9 底部进入脱水铝污泥装置 9,同时,将 32L 的储水池 1 中生活污水经第二水泵 6 从脱水铝污泥装置 9 顶部布入脱水铝污泥装置 9 顶部中,当脱水铝污泥装置 9 中污水达到有效容积后,停留 12h,处理后的水通过出水口 10 全部排出系统即完成一个运行周期。

[0027] 此系统连续运行 2 月,每隔 7 天对出水水质进行监测,重点研究氮的出水浓度和去除率,农村生活污水经酸中和残渣 3 和脱水铝污泥 8 系统处理后,出水中氨氮和总氮去除率变化范围分别是 94 ~ 99% 和 80 ~ 86%,具有较高的脱氮效果,同时其他水质指标也保持了较高的去除率(如表 1)。

[0028] 表 1 实施例 1 中某农村生活污水的进水与出水水质测试指标情况

[0029]

测试指标	COD(mg/L)	SS(mg/L)	$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)
储水池进水	130 ~ 320	160 ~ 260	25.2 ~ 53.1	27.1 ~ 68.9	2.33 ~ 6.45
总出水	26.2 ~ 45.1	6.2 ~ 19.2	1.2 ~ 3.1	4.8 ~ 9.6	0.01 ~ 0.03
去除率(%)	80 ~ 86	93 ~ 96	94 ~ 99	80 ~ 86	99

[0030] 实施例 2:对某养殖场废水进行脱氮处理

[0031] 如图 1,储水池 1:长 5 米,宽 3 米,总深度 1.8 米,有效深度 1.5 米,砖混结构。处理系统也为砖混结构呈立方体,酸中和残渣装置 5 的底部比脱水铝污泥装置 9 的顶部高 5cm,且两装置尺寸一致:总高度为 1.1m,长 80cm、宽 60cm,滤料层高度 1.0m,有效容积均为 384L;酸中和残渣装置 5 自上而下为 80cm 高的酸中和残渣 3 和 20cm 高的鹅卵石 4,脱水铝污泥装置 9 自上而下为 80cm 高的脱水铝污泥 8 和 20cm 高的鹅卵石 4。其中,酸中和残渣 3 选自钛铁矿转化为金红石过程中产生的废弃物,脱水铝污泥 8 选自铝盐等絮凝剂净化自来水所产生的残渣副产品。在向酸中和残渣装置 5 和脱水铝污泥装置 9 中布料前,先对两种滤料进行以下预处理:将两种滤料分别在 110°C 下烘干,研磨,再筛网过筛选取粒径小于 $60\mu\text{m}$ 的酸中和残渣和粒径小于 0.20mm 的脱水铝污泥作为反应滤料。

[0032] 储水池 1 与酸中和残渣装置 5 上端连通的管道上设置有第一水泵 2、储水池 1 与脱水铝污泥装置 9 上端连通的管道上设置有第二水泵 6。

[0033] 养殖场废水通过管道流至化粪池,化粪池上清液进入储水池 1 进行后续处理。系统运行条件:在水力负荷为 $1.0\text{m}^3\text{m}^{-2}\text{d}^{-1}$ 的条件下进行布水。首先,关闭两装置间阀门 7,并通过第一水泵 2 将储水池 1 中的废水抽入酸中和残渣装置 5 中,当水量达到 269L 时,关闭第一水泵 2,停留 18h。然后,开启阀门 7,通过上流式布水方式将酸中和残渣装置 5 中污水布入脱水铝污泥装置 9 中。同时,将 115L 储水池 1 中畜禽养殖厂废水经第二水泵 6 由脱水铝污泥装置 9 上部布入,当脱水铝污泥装置 9 总污水达到 384L 后,停留 20h。最后,通过出水口 10 处理后的污水全部排出装置即完成一个运行周期。

[0034] 此系统连续运行 3 月,每隔一周对水质进行监测,研究结果显示,养殖场废水中氨氮和总氮均有较高的去除效果(如表 2)。

[0035] 表 2 实施例 2 中某养殖场废水的进水与出水水质测试指标情况

[0036]

测试指标	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
储水池进水	600~2500	2100~3200	300~500	350~580	8~17
总出水	87~210	96~245	24~39	69~130	0.4~1.2
去除率(%)	86~92	92~95	89~97	75~82	91~95

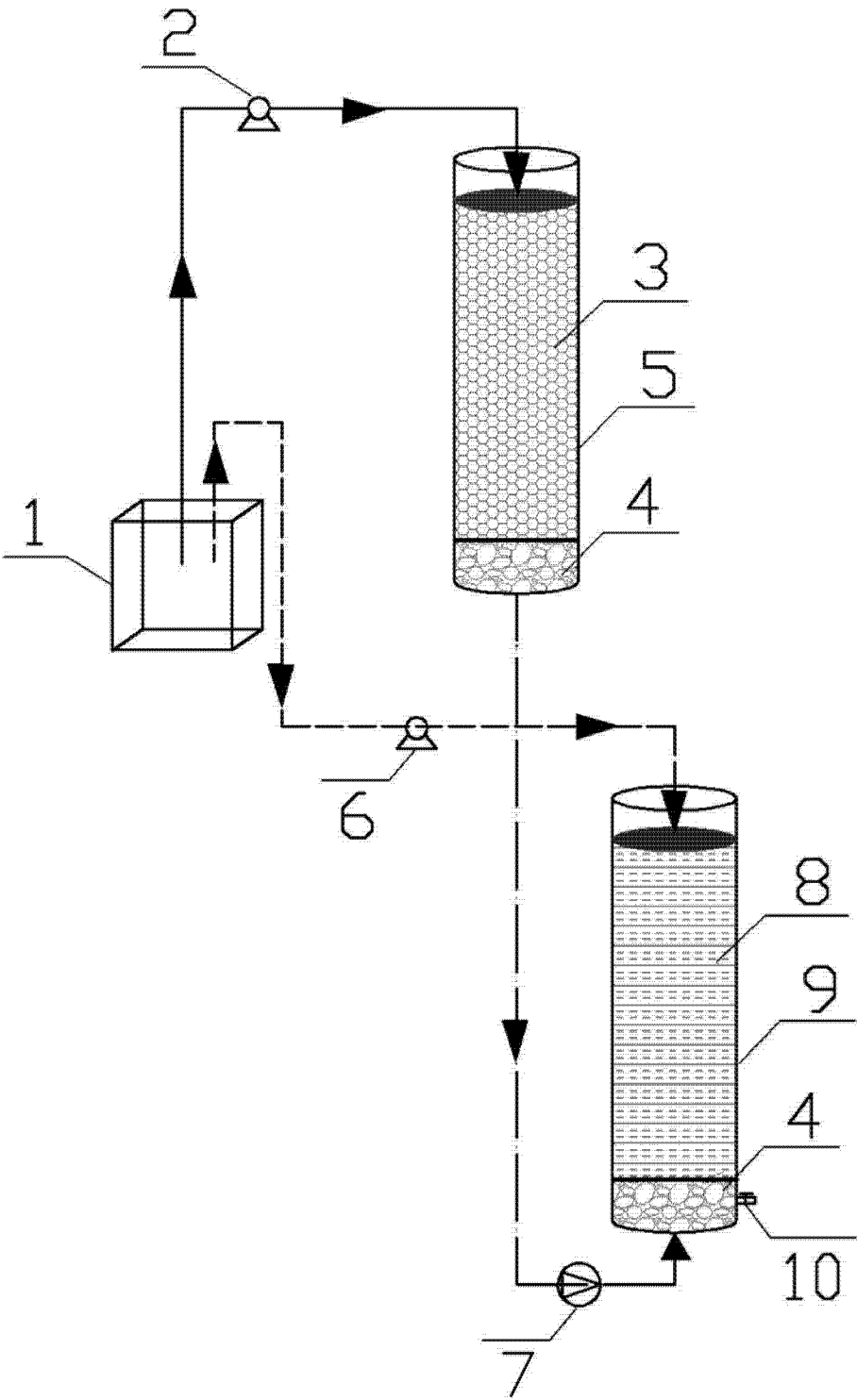


图 1