



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101343133 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200810120397.2

JP 特开平 8-155486 A, 1996.06.18, 实施例.

(22) 申请日 2008.08.26

CN 101066822 A, 2007.11.07, 实施例.

(73) 专利权人 浙江林学院

地址 311300 浙江省临安市锦城街道环城北路 88 号

审查员 张佳

(72) 发明人 曹玉成 单胜道 张妙仙 周珊 周小琴

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 周烽

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101045596 A, 2007.10.03, 实施例.

CN 201010581 Y, 2008.01.23, 实施例.

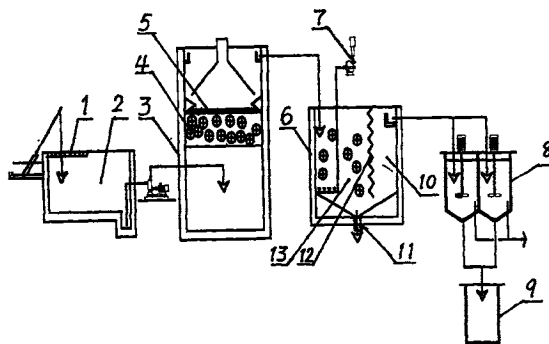
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

畜禽养殖废水综合处理方法

(57) 摘要

一种畜禽养殖废水综合处理方法,采用如下三步措施:一是用上流式厌氧污泥床处理器(3)进行厌氧生物处理,杀灭细菌和病毒。二是用改进型移动床生物膜处理器(6)进行好氧生物处理,处理器(6)内增设一块纵隔板(12),从而分隔成好氧区(13)与固液分离区(10),在导入污水的同时,用气泵(7)增氧,在微生物作用下,同步硝化反硝化去除总氮(TN)和分解有机物。三是用化学反应方法去除污水中的P、N,经前述两步处理后,污水中尚有较多的P和一定量的N,再加入液态氧化镁生成磷酸铵镁沉淀物,上层清液达标排放。用本方法处理废水具有快速、省地、节能、物质传递充分、外界条件影响小,净化效果好的优点。



1. 一种畜禽养殖废水综合处理方法,其特征是采用如下三步措施:

(1) 用上流式厌氧污泥床处理器进行厌氧生物处理:畜禽养殖废水经格栅(1)滤去杂物后进入调节池(2),再将调节池(2)废水泵入上流式厌氧污泥床处理器(3),水力停留时间控制在20-26小时,在上流式厌氧污泥床处理器(3)中投加悬浮填料(4),投加量为该处理器容积的1/5-1/10,在沼气和进水共同作用下,悬浮填料处于蠕动状态,分离区与悬浮层之间设一防止悬浮填料进入分离区的隔网(5);

(2) 用改进型移动床生物膜处理器进行好氧生物处理:改进型移动床生物膜处理器(6)内增设一纵隔板(12)将该处理器分隔成好氧区(13)与固液分离区(10),纵隔板(12)底部与好氧区相通,以截留悬浮填料和将沉淀污泥沿斜面导入好氧区,好氧区(13)投加轻质颗粒状悬浮填料,投加量为好氧区体积的30%-50%,改进型移动床生物膜处理器的好氧区锥形底部设一排泥口(11),定期排出老化污泥,在步骤(1)上流式厌氧污泥床处理器(3)出水直接导入本移动床生物膜处理器(6)的同时,用气泵(7)向本处理器增氧,通过调控水力停留时间,确保出水氨氮摩尔浓度大于总磷摩尔浓度;

(3) 用磷酸铵镁结晶反应法除N和P:步骤(2)出水导入磷酸铵镁结晶反应器(8),只需投加氧化镁一种药剂,控制 $Mg^{2+}$ 比 $PO_4^{3-}$ 中的P的摩尔比为(1-2):1,搅拌反应15-30分钟,沉淀1-3小时,排出上清液,用收集器(9)收集沉淀物,该上清液达标排放。

## 畜禽养殖废水综合处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种废水处理方法,是对富含氮、磷的有机废水处理方法。

### 背景技术

[0002] 畜禽养殖废水的化学需氧量(COD)浓度高达10000mg/L左右,氨氮( $\text{NH}_3\text{-N}$ )浓度500-1300mg/L、总磷(TP)浓度50-100mg/L,是一种富含N、P的有机废水、是城乡的一种较严重的污染源。畜禽养殖废水目前采用厌氧消化技术,主要有普通厌氧消化池、上流式厌氧污泥床(UASB)、厌氧滤池(AF),但经厌氧消化后,出水的污染物浓度,特别是N、P的浓度仍然较高,达不到排放标准,还需进行进一步处理,这主要有人工湿地、氧化塘生态化处理技术和序批式活性污泥法(SBR)、生物接触氧化法技术。这些处理技术中有的消化时间长、占用土地多、受季节变化和地理环境等因系的影响大,推广与应用受到制约。其中SBR法是一种厌氧交替运作技术,有利N、P的脱除,但速度慢、能耗大、成本高、操作较复杂,特别是其瞬间进水间歇操作方式,易产生大量泡沫,飞溅外逸,环境卫生条件极差,严重影响反应器的正常运行。生物接触氧化法是一种单一好氧方法,基本无脱N除P能力,其固定填料方式不利于物质传递,氧利用率低,硝化差,而且填料用量大,成本高,填料易堵塞、积团、更换不便。为了既去除又利用污水中的N、P,还采用一种在碱性条件下,反应生成磷酸铵镁结晶的方法,生成物作化肥、阻燃剂和结合剂的原料用。但在反应中往往加入镁盐、磷酸盐、PH值调节剂,导致出水中盐类浓度过高和加大处理成本的缺点。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术采用厌氧和耗氧处理畜禽养殖废水存在的上述不足,设计出一种占地少、成本低、基本不产生泡沫、受外界影响小、耗能小、填料不固定,脱N除P能力强的畜禽养殖废水综合处理方法。

[0004] 解决上述技术问题的技术方案是:

[0005] 本畜禽养殖废水综合处理方法采用如下三步措施:

[0006] (1)用上流式厌氧污泥床处理器(UASB)进行厌氧生物处理:畜禽养殖废水经格栅滤去杂物后进入调节池,再将调节池废水泵入UASB处理器,水力停留时间(即处理时间)控制在20-26小时,在UASB处理器中投加悬浮填料,投加量为该处理器容积的1/5-1/10,在沼气和进水共同作用下,悬浮填料处于蠕动状态,分离区与悬浮层之间设一防止悬浮填料进入分离区的隔网;

[0007] (2)用改进型移动床生物膜处理器(MBBR)进行好氧生物处理:处理器内增设一纵隔板将该处理器分隔成好氧区与固液分离区,纵隔板底部与好氧区相通,以截留悬浮填料和将沉淀污泥沿斜面导入好氧区。好氧区投加轻质颗粒状悬浮填料,投加量为好氧区体积的30%-50%,MBBR好氧区锥形底部设一排泥口,定期排出老化污泥,在步骤(1)UASB处理器出水直接导入本移动床生物膜处理器的同时,用气泵向本处理器增氧,在微生物的作用下高效去除 $\text{NH}_3\text{-N}$ ,同步硝化反硝化去除总氮(TN),并进一步去除有机物,通过调控水力停

留时间,确保出水  $\text{NH}_3\text{-N}$  摩尔浓度大于总磷 (TP) 摩尔浓度;

[0008] (3) 用磷酸铵镁结晶反应法除 N、P:步骤 (2) 出水导入磷酸铵镁结晶反应器,加入液态氧化镁,控制  $\text{Mg}^{2+}$  比  $\text{PO}_4^{3-}$  中的 P 的摩尔比为 (1-2) : 1,搅拌反应 15-30 分钟,沉淀 1-3 小时,排出上清液,用收集器收集沉淀物,该上清液迭标排放。

[0009] 本发明的有益效果是综合应用上流式厌氧污泥床 (UASB)、移动床生物膜反应器 (MBBR)、磷酸铵镁结晶法 (MAP) 三种方法,集各所长、补各所短,使处理畜禽养殖废水快速、省地、节能、物质传递充分、成本低、基本不产生泡沫、受季节地理因素影响小,脱 N 除 P 充分,能达到标排放。

## 附图说明

[0010] 附图为本发明的处理装置结构示意与净化流程示意图。

## 具体实施方式

[0011] 本发明下面结合实施例并参照附图予以阐明:本畜禽养殖废水综合处理方法采用如下三步措施:

[0012] (1) 用上流式厌氧污泥床处理器进行厌氧生物处理:畜禽养殖废水经格栅 1 滤去杂物后进入调节池 2,再将调节池废水泵入 UASB 处理器 3,水力停留时间控制在 20-26 小时,在 UASB 处理器 3 中投加外径为 10cm 的江苏宜兴产的圆柱形悬浮填料,投加量为该处理器 3 容积的 1/5-1/10,在沼气和进水共同作用下,悬浮填料处于蠕动状态,分离区与悬浮层之间设一防止悬浮填料 4 进入分离区的孔径为 9cm 的隔网 5;

[0013] (2) 用改进型移动床生物膜处理器 (MBBR) 进行好氧生物处理:MBBR 处理器 6 内增设一纵隔板 12 将该处理器分隔成好氧区 13 与固液分离区 10,纵隔板 12 底部与好氧区相通,以截留悬浮填料和将沉淀污泥沿斜面导入好氧区。好氧区 13 投加轻质悬浮填料,投加量为好氧区体积的 30% -50%,好氧区锥形底部设一排泥口 11,定期排出老化污泥,在步骤 (1)UASB 处理器 3 出水直接导入本移动床生物膜处理器 6 的同时,用气泵 7 向本处理器增氧,在微生物的作用下高效去除  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,同步硝化反硝化去除 TN,并进一步去除有机物,通过调控水力停留时间,确保出水  $\text{NH}_3\text{-N}$  摩尔浓度大于 TP 摩尔浓度;

[0014] (3) 用磷酸铵镁结晶反应法除 N、P:步骤 (2) 出水导入磷酸铵镁结晶反应器 8,加入液态氧化镁,控制  $\text{Mg}^{2+}$  比  $\text{PO}_4^{3-}$  中的 P 的摩尔比为 (1-2) : 1,搅拌反应 15-30 分钟,沉淀 1-3 小时,排出上清液,用收集器 9 收集沉淀物,该上清液达标排放。

[0015] 本发明的基本思路是:采用高效厌氧处理技术即上流式厌氧污泥床 (UASB) 处理器 3 去除畜禽养殖废水中的有机污染物 (COD),同时进行生物质能的资源化利用 (沼气收集利用)。厌氧处理技术对氨氮 ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) 基本无去除能力,为此,采用新型低耗高效的移动床生物膜处理器 6 (MBBR),进行好氧生物反应,对厌氧处理出水进行进一步处理,有效去除  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,同步硝化反硝化去除 TN,并进一步去除有机物。畜禽养殖废水经厌氧-好氧处理后,TP 基本没有得到去除 (TP 浓度约为 50-100mg/L),并残留一定量的  $\text{NH}_3\text{-N}$ ,为此,投加镁盐 (氧化镁),采用磷酸铵镁 (简称 MAP,其化学式为  $\text{MgNH}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) 结晶工艺从废水中同步去除与回收 N、P 物质,并且回收所得产品可以作为缓释肥料使用。

[0016] 本畜禽养殖废水的 UASB-MBBR-MAP 综合处理方法,集成了新型高效厌氧、好氧与

化学处理技术,通过对各处理的优化组合,减少占地面积,缩短好氧段曝气时间,节省基建投资与运行费用,通过MAP结晶工艺化学处理,高效去除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 与TP,最终出水的COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 与TP浓度达到国家《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)的要求,并可回收N、P物质。

[0017] 向UASB反应器3投加悬浮填料4,有利于提高UASB反应器中生物量和有机物去除率,同时强化固液分离效果。此外,在沼气和进水共同作用下,悬浮填料4处于蠕动状态,创造有利的物料传递环境,更加有利于有机污染物的去除。

[0018] 采用新型高效移动床生物膜处理(MBBR)6代替现有SBR、生物接触氧化等好氧生物处理方法,MBBR处理器6动态运行方式和悬浮载体的切割作用,使泡沫产生量少,方便运行管理。通过对处理器6进行分区,拓展其固液分离功能,分离后污泥自流至好氧区13,增加好氧区生物量,提高污染物去除效果,老化污泥(生物膜)通过好氧区底部排泥口11排出。

[0019] 在磷酸铵镁结晶反应器8中,依据于好氧处理出水水质特征与物料平衡原理,只需投加氧化镁一种药剂,无需加入磷酸盐。氧化镁溶于水后呈碱性,因而无需投加PH值调节剂;相对于氯化镁、硫酸镁等其它镁盐药剂,氧化镁中镁相对含量最高,因而投加药剂量少,利用率高,且无氯离子、硫酸根等副产品产生;用收集器9回收所得产品磷酸铵镁,可以作为缓释肥料使用。

[0020] 本方法同样适用于处理屠宰加工废水,食品行业废水等富含N、P的高浓度有机废水。

