



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104291517 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201410421528.6

审查员 刘悦

(22)申请日 2014.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104291517 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 杭州清城能源环保工程有限公司

地址 310000 浙江省杭州市下城区东新路

533号蔚蓝国际大厦1号楼1001室

(72)发明人 白鑫 吴赛明 袁良平 叶晓红

(74)专利代理机构 杭州裕阳专利事务所(普通合伙) 33221

代理人 应圣义

(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)发明名称

一种畜禽废水达标排放的处理系统及处理方法

(57)摘要

本发明公开一种畜禽废水的处理方法及处理系统,包括以下步骤:高浓度禽畜废水在前处理池中进行前处理;处理后的禽畜废水进入一级厌氧反应器,连续搅拌反应器中进行发酵,产生沼气;反应后通过出水管进入二级厌氧反应器,二级厌氧反应器为上流式厌氧污泥床反应器,在其中完成布水、产气及三相分离;处理后的出水进入一级生化处理系统进行处理,处理后固液分离;处理后的上清液进入二级生化处理系统进行处理。本发明利用两级厌氧反应器并构造两级生化处理系统,实施畜禽废水的高效厌氧发酵和好氧运行处理,从而实现在产生可再生能源沼气的同时,实现对畜禽废水的达标排放处理,所选材料质量可靠、成本低廉,能源效应显著,节能环保。

1. 一种畜禽废水达标排放的处理方法,其特征在于,所述处理方法包括以下步骤:

a. 高浓度禽畜废水在前处理池中进行前处理;

b. 处理后的禽畜废水进入一级厌氧反应器,连续搅拌反应器进行发酵,产生沼气;

c. 反应后通过出水管进入二级厌氧反应器,二级厌氧反应器为上流式厌氧污泥床反应器,在其中完成布水、产气及三相分离;

d. 产生的沼气经过净化后进入生产使用;处理后的出水进入一级生化处理系统进行处理,处理后固液分离;

e. 处理后的上清液进入二级生化处理系统进行处理;

所述步骤d中一级生化处理系统依次包括:气浮池、A/O池,一级沉淀池, A^2/O 池,二级沉淀池;处理后的出水首先通过气浮工艺后进入A/O池,A/O池出水进入一级沉淀池,经沉淀后的上清液进入 A^2/O 池, A^2/O 池出水进入到二级沉淀池中固液分离。

2. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述一级厌氧反应器内设增温盘管,盘管高度为有效水深的 $2/5$,盘管距反应器壁为 $1/4 \sim 1/3$ 罐壁半径。

3. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述一级厌氧反应器外设循环泵,内设布水管,布水管为枝状分布。

4. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,二级厌氧反应器进水为均匀布水,反应器内设布水管,布水管为枝状分布。

5. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于, A^2/O 池包括厌氧池、缺氧池和好氧池,废水在厌氧池中进行污泥中磷的释放,在缺氧池中进行反硝化反应,在好氧池中有机污染物被微生物降解,氨氮发生硝化反应,产生的硝酸盐氮及亚硝酸盐氮回流到缺氧池进行反硝化反应,产生的氮气溢出。

6. 一种畜禽废水两级厌氧产沼气的处理系统,其特征在于,包括一级厌氧反应器、二级进料池和二级厌氧反应器,其中废水入口通过泵连接一级厌氧反应器,一级厌氧反应器通过出水管连接二级进料池,二级进料池出水用泵连接二级厌氧反应器,二级厌氧反应器的出水管与一级生化处理系统连接,一级生化处理系统出水管连接二级生化处理系统,二级生化处理系统出水连接排放池,所述一级生化处理系统依次包括:气浮池、A/O池,一级沉淀池, A^2/O 池,二级沉淀池。

7. 根据权利要求6所述的处理系统,其特征在于,二级生化处理系统依次包括:接触氧化池、混凝沉淀池、BAF曝气生物滤池、消毒池。

一种畜禽废水达标排放的处理系统及处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理领域,特别涉及一种畜禽废水达标排放的处理方法及处理系统。

背景技术

[0002] 规模化畜禽养殖场的排放物大多只经过初步的厌氧处理便进行综合利用或直接排入水体,是农业污染中最主要的污染源之一。随着经济的增长,在未来较长的时期内,养殖业继续进一步发展,而环境的要求也越来越严。针对经济适用技术缺乏、管理体制不健全等突出问题,结合畜禽养殖业的特点,有必要通过关键技术攻关和技术的试验示范,建立畜禽养殖场排放物的高效生物处理技术体系,为畜禽养殖排放物的污染控制及污染符合的削减提供经济适用的技术模式。

[0003] 畜禽养殖场排泄物的特点在于排放量大、有机物浓度高、SS含量高,采用常规的污水处理方式仍可能存在可生化性差、C/N小、好氧后处理系统处理效果差等问题,因此开发出高效经济的畜禽废水处理技术,减少污染物对环境的污染具有十分的必要性和迫切性。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种两级厌氧处理技术结合两级生化处理技术,(其中两级厌氧处理技术已经另案申请),充分将有机物转化为沼气,有效地处理禽畜废水,效果显著,达到排放标准,成本低廉。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取下述技术方案来实现:

[0006] 一种畜禽废水达标排放的处理方法,包括以下步骤:

[0007] a.高浓度禽畜废水在前处理池中进行前处理;

[0008] b.处理后的禽畜废水进入一级厌氧反应器,连续搅拌反应器进行发酵,产生沼气;

[0009] c.反应后通过出水管进入二级厌氧反应器,二级厌氧反应器为上流式厌氧污泥床反应器,在其中完成布水、产气及三相分离;

[0010] d.产生的沼气经过净化后进入生产使用;处理后的出水进入一级生化处理系统进行处理,处理后固液分离;

[0011] e.处理后的上清液进入二级生化处理系统进行处理;

[0012] 所述步骤d中一级生化处理系统依次包括:气浮池、A/O池,一级沉淀池, A^2/O 池,二级沉淀池;处理后的出水首先通过气浮工艺后进入A/O池,A/O池出水进入一级沉淀池,经沉淀后的上清液进入 A^2/O 池, A^2/O 池出水进入到二级沉淀池中固液分离。进一步,所述禽畜废水的前处理包括集水池的水力筛网进行固液分离和水解酸化池进行进料沉淀处理。

[0013] 进一步,步骤d中一级生化处理系统依次包括:气浮池、A/O池,一级沉淀池(一沉池), A^2/O 池,二级沉淀池;处理后的出水首先通过气浮工艺后进入A/O池,A/O池出水进入一级沉淀池(二沉池),经沉淀后的上清液进入 A^2/O 池, A^2/O 池出水进入到二级沉淀池中固液分离。

[0014] 进一步, A^2/O 池包括厌氧池、缺氧池和好氧池, 废水在厌氧池中进行污泥中磷的释放, 在缺氧池中进行反硝化反应, 在好氧池中有机污染物被微生物降解, 氨氮发生硝化反应, 产生的硝酸盐氮及亚硝酸盐氮回流到缺氧池进行反硝化反应, 产生的氮气溢出。

[0015] 进一步, 废水在一级厌氧反应器内停留时间为3~6天, 优选5天; 一级厌氧反应器的出水进入二级厌氧池, 水力停留时间为2~6天, 优选2.5天。

[0016] 进一步, 将沼气燃烧发电后回收的热能用于一级厌氧反应器的增温, 使其维持在中温条件, 节约能源。

[0017] 本发明还提供了一种畜禽废水达标排放的处理系统, 包括一级厌氧反应器、二级进料池和二级厌氧反应器, 其中废水入口通过泵连接一级厌氧反应器, 一级厌氧反应器通过出水管连接二级进料池, 二级进料池出水用泵连接二级厌氧反应器, 二级厌氧反应器的出水管与一级生化处理系统连接, 一级生化处理系统出水管连接二级生化处理系统, 二级生化处理系统出水连接排放池, 所述一级生化处理系统依次包括: 气浮池、 A/O 池, 一级沉淀池, A^2/O 池, 二级沉淀池, 其中 A^2/O 池包括厌氧池、缺氧池和好氧池。

[0018] 进一步, 二级生化处理系统依次包括: 接触氧化池、混凝沉淀池、BAF曝气生物滤池、消毒池。

[0019] 进一步, 对厌氧反应器内的结构和系统进行改进, 所述一级厌氧反应器内设增温盘管, 盘管高度为有效水深的 $2/5$, 盘管距反应器壁为 $1/4 \sim 1/3$ 罐壁半径; 所述一级厌氧反应器外设循环泵, 内设布水管, 布水管为枝状分布; 二级厌氧反应器进水为均匀布水, 反应器内设布水管, 布水管为枝状分布。

[0020] 与现有技术相比, 本发明具有以下优点:

[0021] 本发明将畜禽废水进行高效的两级厌氧发酵之后再进行两级生化处理, 将有机物质转化为可再生能源——沼气, 变废为宝, 达到资源化目的, 容积产气量在 $0.35m^3/d$ 以上; 两级厌氧技术所需能耗只有一级厌氧技术的一半, 减少了运行费用。

[0022] 两级生化处理系统相较于其它工艺处理技术有其巨大的优势: 1) 综合效益明显: 该技术兼顾环境保护、生物质能开发及循环农业发展, 具有显著的社会效益、能源效益及经济效益; 2) 适用范围广泛: 对不同类型、不同浓度的畜禽养殖场排泄物都有很强的适用性; 3) 运行管理方便: 投资较省、能耗较低、运行费用低、操作管理方便。

[0023] 进一步的, 通过改进一级和二级厌氧反应器结构, 可提高沼气的产率。

[0024] 进一步的, 通过两级生化处理系统的合理设计, 针对禽畜废水的特点, 去除效果好, 成本低廉。

附图说明

[0025] 图1是本发明的工艺路线图。

[0026] 图2是本发明工艺流程示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例, 进一步阐述本发明。应理解, 这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解, 在阅读了本发明讲授的内容之后, 本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改, 这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定

的范围。

[0028] 实施例1

[0029] 猪场是最常见也是较大的畜禽养殖场,猪粪尿在畜禽废水中具有代表性,各类畜禽废水的成分也大致相同,故对于其它畜禽废水的处理本发明同样适用,因此本实施例中畜禽废水选用猪场废水。

[0030] 其中畜禽排泄物,包括畜禽粪便、尿液;畜禽废水,包括畜禽尿液、部分粪便和冲洗水。

[0031] 图1是本发明的工艺路线图,图2是本发明工艺流程示意图。结合图1和图2可见,具体处理步骤包括:

[0032] 1) 畜禽废水经水力筛网及水解酸化池进行前处理后的主要参数值为:COD 20000mg/L,进水负荷 $8\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。CSTR反应器有效容积为 1200m^3 ,控制CSTR反应器的pH在6.5-7.5,加热循环水箱控制温度在30-35℃之间,白天每隔4小时搅拌一次。每次搅拌20分钟,水力停留时间5天。经检测,每天沼气的产量稳定在 500m^3 。

[0033] 2) CSTR出水经过二级进料池短暂停留后进入UASB反应器。通过泵的提升进入UASB反应器继续进行降解,通过UASB的三相分离器对水、气、泥进行分离。反应时控制UASB的进水流速为 2m/s 。通过检测,平均沼气产量为 $800\text{m}^3/\text{d}$,COD去除率达到70%左右。

[0034] 3) 经实例检测证明,畜禽废水经过CSTR及UASB两级厌氧后COD的平均去除率在80%以上,产气符合稳定在 $0.35\text{m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 以上。

[0035] 4) 一级生化处理系统:首先通过气浮工艺后再进入到A/O池中,A/O池分为厌氧池、好氧池。厌氧池主要为生物除磷而设,污水在此与回流的污泥混合,并进行污泥中磷的释放;好氧池中产生的硝酸盐氮及亚硝酸盐氮回流至缺氧池中发生反硝化作用,生成氮气逸出,达到脱氮目的。A/O池出水进入一级沉淀池。经沉淀后的上清液进入到 A^2/O 池中。 A^2/O 池分为厌氧池、缺氧池、好氧池。厌氧池主要为生物除磷而设,污水在此与回流的污泥混合,并进行污泥中磷的释放;缺氧池主要进行反硝化反应,好氧池中产生的硝酸盐氮及亚硝酸盐氮回流至缺氧池中发生反硝化作用,生成氮气逸出,达到脱氮目的。同时,好氧池中,有机污染物在好氧条件下大部分微生物被降解,同时氨氮发生硝化反应。 A^2/O 池出水进入到二沉池中固液分离。

[0036] 5) 二级生化处理系统:二沉池上清液进入到接触氧化池中,进一步去除污水中的有机污染物,其出水进入到混凝沉淀池中,进一步去除污水中悬浮物和颗粒物,然后进入BAF曝气生物滤池,使得最终出水达标排放。

[0037] 本方法实施时,CSTR反应器内接种已驯化的厌氧产甲烷污泥,猪场废水进入CSTR,控制COD进水负荷在 $10\text{kgCOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$,该猪场采用水泡粪工艺,处理水量为 $400\text{m}^3/\text{d}$,进水COD20000mg/L。污水处理各阶段的处理效果的具体数据如表1所示:

[0038] 表1污水处理各阶段的处理效果表

[0039]

处理单元		指标	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅	SS (mg/L)	NH ₃ -N
前处理	集水池 (固液分离机)	进水	20000	12000	18000	1500
		出水	18000	10800	9000	1350
		去除率 (%)	10	10	50	10
	进料沉淀	出水	17100	10260	9000	1350
		去除率 (%)	5	5	/	/
两级厌氧系统	CSTR厌氧反应器	出水	5130	3591	5400	1350
		去除率 (%)	70	65	40	/

[0040]

	UASB厌氧反应器	出水	2052	1436	2700	1350
		去除率 (%)	60	60	50	/
	沉淀池	出水	1950	1364	2430	1282
		去除率 (%)	5	5	10	5
一级生化处理系统	气浮+A/O+沉淀	出水	1170	818	972	513
		去除率 (%)	40	40	60	70
	A ² /O+沉淀	出水	351	245	194	154
		去除率 (%)	70	75	80	70
二级生化处理系统	接触氧化+混凝沉淀	出水	141	61	39	46
		去除率 (%)	60	60	80	70
	BAF滤池	出水	84.6	30	7.8	23
		去除率 (%)	40	50	80	50

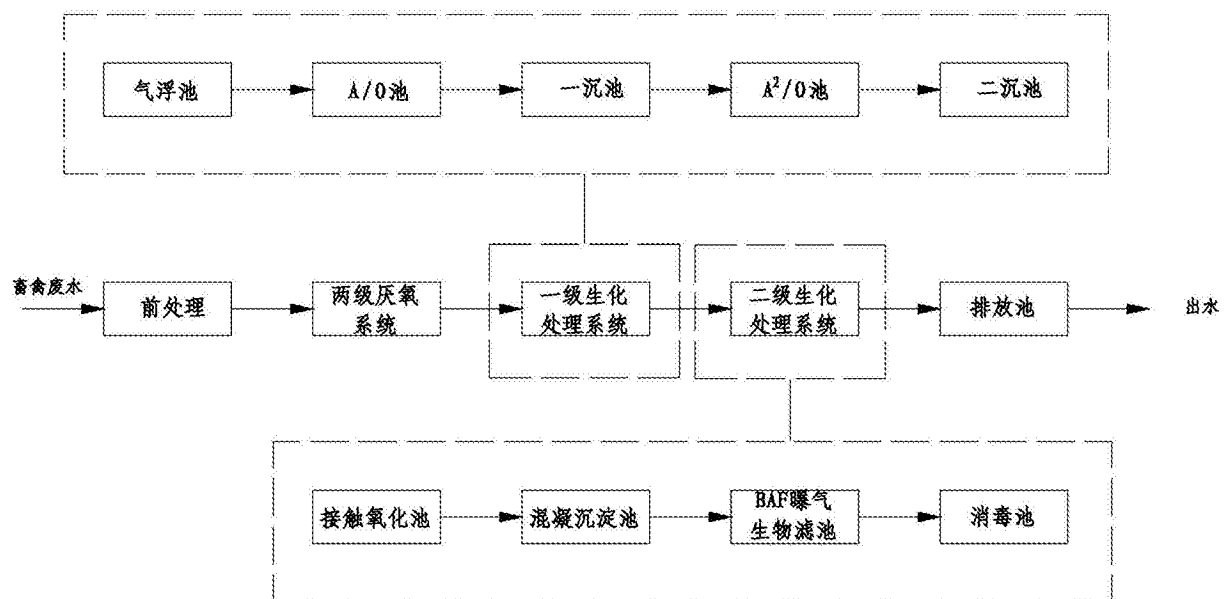


图1

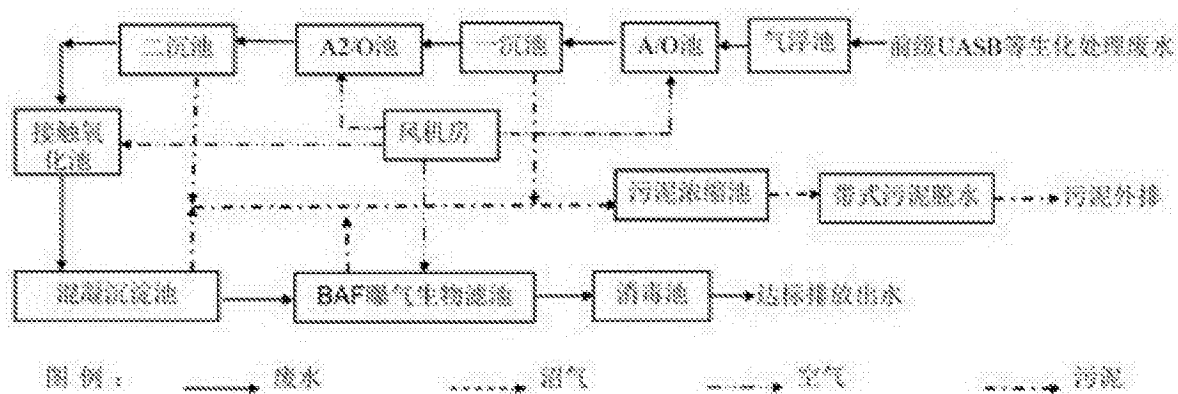


图2