



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104961305 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201510433316.4

C02F 103/20(2006.01)

(22)申请日 2015.07.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104961305 A

WO 2012071793 A1,2012.06.07,说明书
[0031]-[0035].

(43)申请公布日 2015.10.07

CN 103864206 A,2014.06.18,具体实施方式.

(73)专利权人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38号

CN 102491602 A,2012.06.13,具体实施方式.

审查员 臧静

(72)发明人 吴伟祥 康婷婷 何洋洋 孙法迁
韩兴国

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司
33200

代理人 韩介梅

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法。本发明以新型脱氮除磷理论技术为基础,形成旨在降低成本并实现深度脱氮除磷的循环式自养脱氮耦合反硝化除磷工艺。具体步骤为:将畜禽养殖废水原水首先进入反硝化除磷SBR反应器,通过厌氧反应去除COD并充分释磷;高浓度含磷厌氧出水进入MAP反应池进行磷酸盐结晶回收;废水厌氧发酵液和MAP沉淀池出水连续进入半短程硝化反应器脱碳和部分氨氮转化;半短程硝化反应器出水进入厌氧氨氧化反应器脱氮;厌氧氨氧化反应器出水进入反硝化除磷SBR进行缺氧段的深度脱氮除磷,反应结束后排水排泥。本发明工艺高效稳定,运行费用大大降低,有很好的推广利用价值。

1. 一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法,其特征是工艺流程为:
 - (1)将畜禽养殖废水原水泵入反硝化除磷SBR反应器进行厌氧释磷反应;反应2-3h;
 - (2)反硝化除磷SBR反应器的排水进入MAP沉淀池进行磷酸盐结晶回收,至回收率大于90%;
 - (3)将畜禽养殖废水厌氧发酵液和MAP沉淀池出水泵入半短程硝化反应器,将氨氮转化为亚硝态氮同时去除COD,至氨氮转化率为40-60%,COD去除率达到90%以上;
 - (4)半短程硝化反应器出水进入厌氧氨氧化反应器进行深度脱氮,至总氮去除率大于85%;
 - (5)厌氧氨氧化反应器出水再泵入反硝化除磷SBR反应器进行缺氧反应,反应3-4h后,曝气,沉淀排水。
2. 根据权利要求1所述的一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法,其特征在于,步骤3)中所述的畜禽养殖废水厌氧发酵液和MAP沉淀池出水的体积比为5:1-8:1。
3. 根据权利要求1所述的一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法,其特征在于,该方法中的水力停留时间为6-8h。
4. 根据权利要求1所述的一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法,其特征在于,所述的反硝化除磷SBR反应器的运行模式为序批式,半短程硝化反应器和厌氧氨氧化反应器的运行模式为连续式。

一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于生物废水处理领域,涉及一种畜禽养殖废水厌氧发酵液处理方法。

背景技术

[0002] 规模化养猪场由于废水排放量大、含有高浓度的COD、TN(主要以 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 形式存在)和TP等特点,如果得不到有效处理会对我国城市环境、饮用水源、农业生态产生直接威胁和危害。养猪场废水中BOD/COD普遍在0.4-0.7之间,属易降解有机废水,因此生化法是养猪场废水处理的首选工艺。

[0003] 规模化猪场养殖废水含有高浓度的COD,可利用厌氧生物发酵产沼回收能源。目前,沼气池已经在国内大部分猪场中得到推广应用。尽管厌氧生物发酵产沼可以去除猪场养殖废水中大部分COD,但是出水污染物浓度仍然很高,尤其是 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 和TP基本没有去除,属于典型的低碳氮比废水,难以采用传统脱氮除磷工艺实现达标排放。因此,厌氧生物发酵产沼往往作为猪场养殖废水的前处理工艺,其典型自养型厌氧发酵出水的处理成为了猪场废水处理的关键。

[0004] 目前脱氮除磷新技术和新工艺因减少碳源需求、降低曝气强度、减少污泥产量等优势备受关注。其中因短程硝化-厌氧氨氧化(Sharon-anammox)反应过程中完全自养脱氮,反硝化除磷过程能够以 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 或 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 作为电子受体吸磷,实现同步脱氮除磷,因此该类新技术新工艺发展最为迅速。同时,由于P资源的匮乏,废水中磷酸盐的回收,尤其是鸟粪石(磷酸铵镁)沉淀法(简称MAP)回收磷酸盐,成为废水中磷处理的主要研究方向。

[0005] 因此,若将自养脱氮过程与反硝化除磷工艺耦合,结合化学沉淀磷资源回收法用于猪场厌氧发酵液的处理,利用工艺互补性解决两种新工艺在应用中的关键问题,可以强化工艺优势并实现污染物的深度去除。新型高效低耗自养型废水生物脱氮耦合反硝化除磷技术的开发具有重要的实际应用价值。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种畜禽养殖废水厌氧发酵液的处理方法,该方法将新型脱氮除磷技术和化学沉淀磷酸盐回收法结合,可实现废水的深度脱氮除磷和高浓度磷酸盐浓缩液的磷资源回收,具有工艺占地面积小、运行负荷高、效果稳定、操作维护方便、出水易达标排放等优点。

[0007] 本发明采用的技术方案是:

[0008] 一种畜禽养殖废水厌氧发酵液处理方法,具体工艺流程为:

[0009] (1)将畜禽养殖废水原水泵入反硝化除磷SBR反应器进行厌氧释磷反应;反应2-3h;

[0010] (2)反硝化除磷SBR反应器的排水进入MAP沉淀池进行磷酸盐结晶回收,至回收率大于90%;厌氧阶段充分释磷后的高浓度含磷浓缩液在MAP反应池内化学沉淀实现磷酸盐的回收,并去除部分有机物和氨氮。释磷后的高浓度含磷浓缩液较猪场废水厌氧发酵液更易

沉淀回收,回收成本更低。

[0011] (3)将畜禽养殖废水厌氧发酵液和MAP沉淀池出水泵入半短程硝化反应器,将氨氮转化为亚硝态氮同时去除COD,至氨氮转化率为40-60%,COD去除率达到90%以上;

[0012] (4)半短程硝化反应器出水进入厌氧氨氧化反应器进行深度脱氮,至总氮去除率大于85%;

[0013] (5)厌氧氨氧化反应器出水再泵入反硝化除磷SBR反应器进行缺氧反应,反应3-4h后,曝气,沉淀排水。本步骤是将半短程硝化-厌氧氨氧化过程出水作为反硝化除磷SBR反应器缺氧吸磷段进水进行深度脱氮除磷,自养脱氮过程产生的 NO_3^- 和剩余的 NO_2^- 可作为反硝化除磷缺氧吸磷过程的电子受体,结合短时间后曝气吹脱氮气并进一步好氧除磷,实现出水的达标排放。

[0014] 上述技术方案中,步骤3)中所述的畜禽养殖废水厌氧发酵液和MAP沉淀池出水的体积比为5:1-8:1。

[0015] 所述的反硝化除磷SBR反应器的运行模式为序批式,半短程硝化反应器和厌氧氨氧化反应器的运行模式为连续式。本方法中的水力停留时间为6-8h。

[0016] 本发明具有的有益效果是:

[0017] 本工艺利用生物厌氧释磷过程将废水中的磷酸盐变为厌氧磷酸盐浓缩液,更经济有效地实现了废水中磷资源的回收;利用自养生物脱氮过程去除废水中的氮素,解决自养型废水碳源不足问题并降低生物脱氮过程的曝气需求;利用反硝化除磷以硝酸盐或亚硝酸盐为电子受体的缺氧反应过程实现同步脱氮除磷和深度脱氮除磷,并节约除磷过程的曝气需求。工艺可解决低碳氮比废水处理难达标问题,并大大节约曝气量,实现低碳氮比废水的经济高效去除。

[0018] 此外,采用本发明的方法获得的出水水质好:COD、氨氮、总氮、总磷等指标均可达到《畜禽养殖业污染物排放标准》(二次征求意见稿)的排放要求。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例中的处理流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实例对本发明做进一步详述:

[0021] 以浙江杭州地区某规模化生猪养殖场废水厌氧发酵出水处理过程为例,猪场废水原水水质状况为:COD 6000-8000mg/L,氨氮500-700mg/L,总磷50-80mg/L;厌氧发酵液(通常置于沼液收集池中)水质状况为:COD 1000-1500mg/L,氨氮500-700mg/L,总磷30-60mg/L。本发明方法的具体流程如图1,将0.5L猪场废水原水泵入反硝化除磷SBR反应器进行厌氧段释磷反应,反应3h释磷后磷酸盐浓度可达到200-250mg/L, COD浓度可降低至500mg/L左右。厌氧反应结束后经SBR静置沉淀排放0.5L出水至MAP沉淀池。经MAP沉淀后COD去除率约30%-50%,总氮去除率为50%左右,总磷去除率达到90%以上,回收磷酸盐结晶。0.5L MAP沉淀出水与3.5L猪场废水厌氧发酵液混合连续进入半短程硝化反应器。经微量曝气即半短程硝化过程,COD可达到有效去除,去除率达到90%以上,氨氮得到50%左右的转化,出水亚硝态氮/氨态氮比例可稳定在1.0-1.2左右。半短程硝化出水作为厌氧氨氧化反应器的进水连续

进入厌氧氨氧化反应器中深度脱氮。厌氧氨氧化过程可去除大部分氨态氮和亚硝态氮,同时产生一定的硝态氮,总氮去除率约90%。出水氮素以硝态氮为主。厌氧氨氧化反应器出水在蓄水池中收集,并作为反硝化除磷缺氧段反应进水泵入反硝化除磷SBR反应器进行缺氧反应3-4h,一次进水4L。不同于传统好氧除磷工艺,本发明的方法在反硝化除磷缺氧段,反硝化除磷菌利用硝态氮或亚硝态氮为电子受体,反应过程无需曝气并实现同步深度脱氮除磷。经反硝化除磷缺氧段反应后,反硝化除磷SBR反应器经过一个短时曝气过程(0.5h),以吹脱反硝化过程产生的氮气,改善污泥沉降性能。短时曝气末期排出少量泥水混合物,短时曝气后经静置沉淀排水,出水COD \leq 150 mg/L,氨氮 \leq 30mg/L,总氮 \leq 40mg/L,总磷 \leq 3mg/L,可达到《畜禽养殖业污染物排放标准》(二次征求意见稿)的排放要求。

[0022] 该工艺具体处理效果如下表

项目	猪场废水厌氧发酵液	处理出水水质	《畜禽养殖业污染物排放标准》(二次征求意见稿)
pH	6~9	6~9	6~9
COD (mg/L)	1000-2000	\leq 150	\leq 150
NH ₄ ⁺ -N (mg/L)	500-800	\leq 25	\leq 40
TN (mg/L)	500-900	\leq 50	\leq 70
TP (mg/L)	30-60	\leq 3	\leq 5

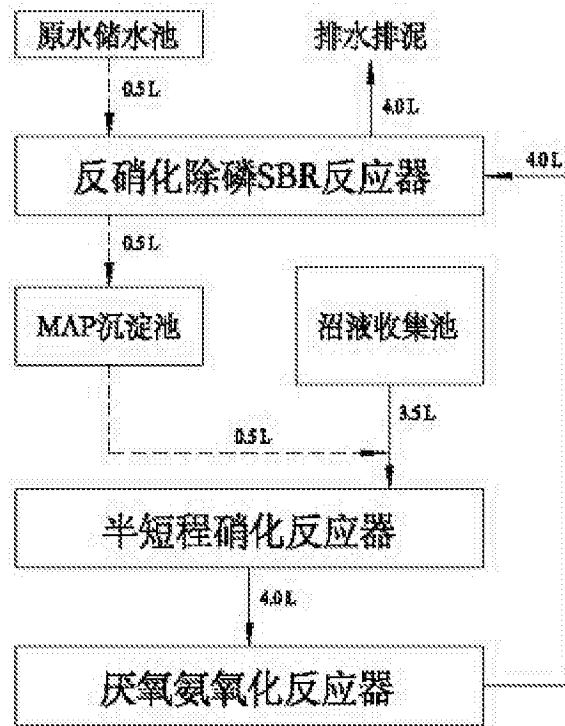


图1