



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103739091 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201410008375. 2

(22) 申请日 2014. 01. 08

(71) 申请人 河南工业大学

地址 450001 河南省郑州市高新区莲花街
50 号

(72) 发明人 惠明 杜小波 田青 张兰 安民
董贞 黄继红

(51) Int. Cl.

C02F 5/00 (2006. 01)

C02F 5/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种厌氧出水鸟粪石结垢的防治方法

(57) 摘要

本发明涉及一种预防厌氧处理出水鸟粪石结垢的高效低氧处理工艺技术方法。该方法为：在厌氧出水处于低氧含量时，调节出水 pH4~6，温度 35~40℃，同时加入适量的钙离子 36~72mg/L，通过控制水力停留时间来预防鸟粪石生成。本发明还涉及厌氧出水鸟粪石结垢防治工艺的操作步骤及其适用范围。本发明的优点是：(1) 反应条件温和，时间短，操作简便，设备要求低；(2) 药物投加量少，易处理；(3) 工艺处理效果稳定，重复性好。

1. 厌氧出水鸟粪石防治工艺技术,包括以下几个步骤:(1)出水低氧时,调节 pH 值;(2)控制出水温度;(3)流加适量钙离子;(4)调整水力停留时间。

2. 如权利要求 1 所述,厌氧出水鸟粪石防治工艺技术方法,其特征在于:废水中含氧量的多少影响鸟粪石的形成;所述步骤(1)进行 pH 值调节的时间控制在污水未与氧气充分接触前,即刚脱离厌氧系统时。

3. 如权利要求 1 所述,厌氧出水鸟粪石防治工艺技术方法,其特征在于:所述步骤(1) pH 值调节范围为 4~6,最适 pH 值为 5.03 左右。

4. 如权利要求 1 所述,厌氧出水鸟粪石防治工艺技术方法,其特征在于:所述步骤(2)出水温度控制在 35~40 °C。

5. 如权利要求 1 所述,厌氧出水鸟粪石防治工艺技术方法,其特征在于:所述步骤(3)流加适量钙离子以延长鸟粪石晶种生成的时间,钙离子加量为 36~72 mg/L。

6. 如权利要求 1 所述,厌氧出水鸟粪石防治工艺技术方法,其特征在于:所述步骤(4)厌氧出水在输送系统中的水力停留时间控制在 48 h 之内。

7. 如权利要求 1 所述,厌氧出水鸟粪石防治工艺技术方法,主要应用于淀粉厂等高浓度有机废水的厌氧处理,可大大缓解鸟粪石结垢带来的影响,提高工厂运行效率。

一种厌氧出水鸟粪石结垢的防治方法

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程领域,涉及一种鸟粪石结垢的防治方法,具体涉及在厌氧出水低含氧时,对其进行理化条件的改变来减缓和控制鸟粪石结垢的问题。

背景技术

[0002] 废水厌氧处理是现代工业废水处理理念的重要组成,在水循环和节约用水起到重要的作用。它的主要对象是来自食品工业、发酵工业、家禽家畜养殖场、屠宰场等的高浓度有机废水。厌氧处理作为一种低耗高效的处理技术在该行业也得到了迅速的推广和应用,但该方法在实际生产中易出现鸟粪石结垢问题。

[0003] 鸟粪石在进出水管、污泥回流管道以及水泵叶轮等水流湍急的地方容易产生结垢现象,引起管道堵塞,降低管道输送效率和仪表的精准度,增加污水输送能耗,严重影响污水处理的正常运营和管理。此外,厌氧处理中鸟粪石的结垢会延长厌氧水力停留时间,增加污泥量甚至造成酸败现象,给污水处理带来很大的不便,所以鸟粪石的防控成为了企业的需要。

[0004] 目前,企业中处理鸟粪石结垢的方法主要采用机械外力对输送管道进行敲打,对于严重结垢修复费用超出购置费用的装置直接更换。美国洛杉矶市 Hyperion 污水厂利用环保出水稀释厌氧进水缓解鸟粪石结垢,但是对工艺环线要求较高未得到广泛实施。格连菲尔德大学研发的流化床反应器(FBR),日本的示范反应器(demonstration reactor)以及南非开发的 CSIR 流化床和荷兰的 DHV- 结晶法以鸟粪石的回收来控制结垢问题,但这种方法设备要求精度高,处理量较少。

[0005] 本发明意外地发现,厌氧出水在低含氧的条件下,鸟粪石生成的量大大减少。该工艺是在低氧、中高温和弱酸条件,在短的水力停留时间内,通过添加钙离子延长鸟粪石晶种生成,达到防控。该处理工艺在厌氧处理过程中易实现,操作简单,对设备要求较低。可减少60%以上鸟粪石的生成,具有较好的重复性和稳定性,鸟粪石结垢的问题得到有效控制。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种预防厌氧出水鸟粪石结垢的工艺技术方法,该工艺处理后明显降低鸟粪石生成量,预防结垢现象的发生,重复稳定性高。本发明采用以下技术方案:

[0007] 厌氧出水鸟粪石防治工艺技术,包括以下几个步骤:(1)出水低氧时,调节 pH 值;(2)控制出水温度;(3)流加适量钙离子;(4)调整水力停留时间。

[0008] 所述步骤(1)中的出水低氧,是指厌氧出水一经离开厌氧系统及时调整出水 pH 值,该条件下鸟粪石的沉淀溶度积较高,不利于鸟粪石的生成。

[0009] 所述步骤(1)中的 pH 范围为:4 ~ 6,此弱酸 pH 值范围内可抑制鸟粪石的生成。

[0010] 所述步骤(2)中的温度范围为 35 ~ 40℃,鸟粪石生成随温度的升高而减少,此温度范围既适用于厌氧处理系统且可预防鸟粪石生成。

[0011] 所述步骤(3)中的钙离子添加量为 36 ~ 72mg/L,钙离子可以延长鸟粪石晶种生成的时间,该钙离子加量范围既可防止鸟粪石的生成也不增加环保处理工序的负担。

[0012] 所述步骤(4)中的水力停留时间为 48h 之内,该时间段内鸟粪石生成量受到钙离子的影响而减少。

[0013] 本发明具有以下优点:

[0014] 1. 反应条件温和,时间短,操作简便,设备要求低;

[0015] 2. 投加药物量少,成本低,易处理;

[0016] 3. 工艺处理效果稳定,重复性好。

[0017] 具体实例

[0018] 本发明将以下下列实例作进一步说明,然而应注意,这些实例仅为例示本发明,而非用以限制本发明的范围。

[0019] 实例一

[0020] 厌氧出水原料为河南财鑫糖业有限公司环保工段厌氧处理出水,调节 pH 值用酸为 2mol/L 的盐酸,添加钙离子为市售分析纯氯化钙。

[0021] 一种厌氧出水鸟粪石结垢防治技术,操作步骤如下:(1)取 250mL 经三层滤纸过滤后的厌氧出水于 500mL 广口瓶中,通入适量二氧化碳至无氧状态,然后将出水以一定流速装入 500mL 三角瓶中,达到出水低氧状态;(2)在出水低氧状态,用 2mol/L 的盐酸调节出水 pH 值至 5;(3)将三角瓶置于 38℃ 震荡水浴床中,低速转动;(4)按 36mg/L 的量,向出水中加入钙离子;(5)加入钙离子设置水力停留时间为 48h 即可。

[0022] 实例二

[0023] 原料来源同实例一。

[0024] 一种厌氧出水鸟粪石结垢防治技术,操作步骤如下:(1)取 250mL 经三层滤纸过滤后的厌氧出水于 500mL 广口瓶中,通入适量二氧化碳至无氧状态,然后将出水以一定流速装入 500mL 三角瓶中,达到出水低氧状态;(2)在出水低氧状态,用 2mol/L 的盐酸调节出水 pH 值至 6;(3)将三角瓶置于 40℃ 震荡水浴床中,低速转动;(4)按 36mg/L 的量,向出水中加入钙离子;(5)加入钙离子设置水力停留时间为 48h 即可。

[0025] 实例三

[0026] 原料来源同实例一。

[0027] 一种厌氧出水鸟粪石结垢防治技术,操作步骤如下:(1)取 250mL 经三层滤纸过滤后的厌氧出水于 500mL 广口瓶中,通入适量二氧化碳至无氧状态,然后将出水以一定流速装入 500mL 三角瓶中,达到出水低氧状态;(2)在出水低氧状态,用 2mol/L 的盐酸调节出水 pH 值至 5 ~ 6;(3)将三角瓶置于 38℃ 震荡水浴床中,低速转动;(4)按 40mg/L 的量,向出水中加入钙离子;(5)加入钙离子设置水力停留时间为 24h 即可。

[0028] 鸟粪石防治技术评价:

[0029] 鸟粪石沉淀是在废水中存在适量且比例适中的铵离子、镁离子和磷酸根离子,它们之间进行反应而生成难溶复盐 $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ (MAP)。

[0030] 各离子检测方法:

[0031] 可溶性磷酸盐含量 钼锑抗分光光度法

[0032] 氨氮含量测定 纳氏分光光度法

[0033] 镁离子含量 EDTA 络合滴定法, GB/T15452-2009

[0034] 鸟粪石沉淀率的计算

[0035] 用三层滤纸过滤处理过的出水, 用蒸馏水反复冲洗三角瓶上的鸟粪石颗粒, 以减少误差, 将过滤后的滤纸对折于 60℃ 下烘干称重, 滤纸增量即为鸟粪石沉淀量。

[0036] 沉淀率计算按公式: $P=m/M$

[0037] 其中: P—鸟粪石沉淀率

[0038] m—处理后鸟粪石沉淀量 /g

[0039] M—未处理鸟粪石沉淀量 /g

[0040] 以氨氮含量、可溶性磷酸盐含量、镁离子含量和鸟粪石率为指标, 以未处理出水为对照, 来评价一种厌氧出水鸟粪石防控技术的效果, 得到结果如下表:

[0041]

	氨氮含量	可溶性磷酸盐含	镁离子含量	鸟粪石沉淀率
	/mg/L	量/mg/L	/mg/L	/%
出水水质	380	72	161	——
未处理出水	312	49	123	100
实例一	367	63	142	34
实例二	356	67	148	37
实例三	369	59	145	38