



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103708626 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310729010. 4

JP 特开 2013-17928 A, 2013. 01. 31, 全文 .

(22) 申请日 2013. 12. 25

CN 102925494 A, 2013. 02. 13, 全文 .

(73) 专利权人 嘉兴学院

审查员 祁明亮

地址 314036 浙江省嘉兴市越秀南路 56 号

(72) 发明人 赵永军 张跃进 张慧 葛志刚

王娟 徐劫 赵国华 孙诗清

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州盛飞专利代理事

务所 (普通合伙) 33243

代理人 张向飞

(51) Int. Cl.

C02F 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102849857 A, 2013. 01. 02, 说明书第  
0010-0015 段 .

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种固废厌氧发酵沼液的处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种固废厌氧发酵沼液的处理方法,属于环境工程领域。该方法包括以下步骤:以秸秆、猪粪和鸡粪为原料经发酵后得到沼液为培养溶液置于温控培养箱中,取活性污泥作为复合菌群培育的菌种,将溶液的 pH 调至 7-8,在温度为 25-30℃ 的条件下驯化 3-5 天,加水稀释调节沼液;当氨氮浓度低于 10mg/L 时,将上述沼液调至 pH 为 7-8,在温度为 25-30℃ 的条件下驯化 6-9 天;当氨氮浓度低于 10mg/L 时,将上述沼液调至 pH 为 7-8,在温度为 25-30℃ 的条件下使用沼液原液筛选上述驯化的复合菌群,驯化 4-6 天后使沼液污染物浓度 COD 为 3500mg/L, TN 为 250mg/L, TP 为 120mg/L, 当培养溶液达到一级标准时筛选完成。

1. 一种固废厌氧发酵沼液的处理方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

S1、复合菌群的适应期:以秸秆、猪粪和鸡粪为原料经发酵后得到沼液为培养溶液,将培养溶液置于温控培养箱中,取活性污泥作为复合菌群培育的菌种,加水稀释调节沼液,使污染物浓度 COD 为 300-900mg/L, TN 为 30-45mg/L, TP 为 15-30mg/L,将溶液的 pH 调至 7-8,在温度为 25-30℃的条件下驯化,所述复合菌群的适应期的驯化时间为 3-5 天;

S2、复合菌群的驯化期:当氨氮浓度低于 10mg/L 时,将步骤 S1 中的沼液加水稀释,使污染物的浓度 COD 为 1500-2000mg/L, TN 为 120-170mg/L, TP 为 60-100mg/L,调节 pH 至 7-8,在温度为 25-30℃的条件下驯化,所述复合菌群的驯化期的驯化时间为 6-9 天;

S3、复合菌群的筛选期:当氨氮浓度低于 10mg/L 时,将步骤 S2 中的沼液调至 pH 为 7-8,在温度为 25-30℃的条件下使用经过步骤 S2 驯化筛选得到的复合菌群处理原沼液,当培养溶液达到一级标准时筛选完成,所述复合菌群的筛选期的驯化时间为 4-6 天。

2. 根据权利要求 1 所述的固废厌氧发酵沼液的处理方法,其特征在于,在步骤 S1、S2 中所述的活性污泥浓度为 20-25mg/L。

3. 根据权利要求 1 所述的固废厌氧发酵沼液的处理方法,其特征在于,使用盐酸和氢氧化钠将溶液的 pH 调至 7-8。

## 一种固废厌氧发酵沼液的处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种固废厌氧发酵沼液的处理方法,属于环境工程领域。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着新农村建设的速度加快,农村固体废弃物的减量化、无害化、资源化集中处理受到了国家和社会的高度重视。厌氧发酵产沼气是农村固废的重要处理手段,生产过程中所产生的沼气不仅为农民提供了生活用能,而且改善了农村的生态环境质量,促进了农村经济的发展。然而,厌氧发酵在产生可利用能源沼气的同时还产生了高浓度污染(高 COD、氨氮、TN、TP 等)废水——沼液,若对其处理不当,会增加环境负担,产生严重污染问题。

[0003] 现有技术中针对厌氧发酵沼液的处理方法包括传统的废水处理工艺和生物处理方式。传统的废水处理工艺一般采用生化法和物化法相结合处理沼液,处理效果较好,氮磷去除率可达到 80% 以上,但是这种处理的投资成本很大、管理较复杂,与农村地区经济的发展水平不符。如王峰等人的《鸡粪厌氧发酵沼液达标处理工艺研究》(《农业机械学报》2012 年 5 月第 43 卷第 5 期),该文中涉及鸡粪发酵沼液的 COD<sub>cr</sub>可由 9200mg/L 降至 280mg/L, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 由 3200mg/L 降至 36mg/L, TP 由 270mg/L 降至 3.3mg/L,该方法实现了废水达标的排放,但是其采用的“鸟粪石-SBR-混凝”处理工艺管理复杂,成本较高,不适合农村地区的固废厌氧发酵沼液处理。

[0004] 而生物处理方式包括小球藻净化沼液的方法和微藻生物净化方法。然而,这些生物处理方法仍处于实验室研究的初期阶段,尚未有成功的案例报道。如李博等人的《小球藻(*Chlorella vulgaris*)净化沼液和提纯沼气》(《环境工程学报》2013 年 6 月第 7 卷第 6 期),该文中公开了一种利用小球藻对发酵沼液进行处理的方法, COD、TN、TP 和 BOD<sub>5</sub> 的去除率分别达到了 88.5%、91.2%、95.3% 和 87.6%。沼液处理效果较好,成本低,但小球藻要求对污染物浓度相对较低,且处理规模有限。

[0005] 高效微生物技术是一种新型的厌氧沼液生物处理方法,高效微生物为复合菌群,将复合菌群应用到沼液处理工程中是一种新的途径。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有技术中存在的上述不足,提供一种成本低,管理简便,适合高浓度沼液废水的固废厌氧发酵沼液的处理方法。

[0007] 本发明的上述目的通过以下技术方案实现:一种固废厌氧发酵沼液的处理方法,该方法包括以下步骤:

[0008] S1、复合菌群的适应期:以秸秆、猪粪和鸡粪为原料经发酵后得到沼液为培养溶液,将培养溶液置于温控培养箱中,取活性污泥作为复合菌群培育的菌种,加水稀释调节沼液,使污染物浓度 COD 为 300-900mg/L, TN 为 30-45mg/L, TP 为 15-30mg/L,将溶液的 pH 调至 7-8,在温度为 25-30℃ 的条件下驯化;

[0009] S2、复合菌群的驯化期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将步骤 S1 中的沼液加水稀释，使污染物的浓度 COD 为 1500-2000mg/L，TN 为 120-170mg/L，TP 为 60-100mg/L，调节 pH 至 7-8，在温度为 25-30℃ 的条件下驯化；

[0010] S3、复合菌群的筛选期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将步骤 S2 中的沼液调至 pH 为 7-8，在温度为 25-30℃ 的条件下使用经过步骤 S2 驯化筛选得到的复合菌群处理原沼液，当培养溶液达到一级标准时筛选完成。

[0011] 复合菌群是由氨化菌、硝化菌、反硝化菌、磷细菌、光合细菌等多种有益微生物群组成的复杂而稳定的微生态系统。本发明固废厌氧发酵沼液的处理方法是将具有高生命活性的活性污泥置于培养箱中，通过调节控制沼液的浓度观测复合菌群对氮磷及有机物的去除效果，采取逐步提高污染物负荷来筛选具有耐高浓度 COD、TN、TP 的复合菌群。实际工程应用中，由于硝化菌轻，易于浮在水面，随排水流失，因此，固废厌氧发酵沼液的复合菌群处理中，加入少量活性炭可促进菌胶团形成。而当氨氮浓度低于 10mg/L 时，说明复合菌群已达稳定，可以进入下一步骤。本发明筛选过程中利用分子生物学的手段检验菌群的组成，并多次调节来改变复合菌群的构成和组分，经过多次互动优化最终选育出理想的复合菌群。本发明固废厌氧发酵沼液的处理方法可将 COD<sub>cr</sub>、TN 和 TP 等主要污染物降至国家城镇污水排放的一级标准，为厌氧发酵技术提供了重要的支撑力量。

[0012] 在上述固废厌氧发酵沼液的处理方法中，步骤 S1、S2 中所述的活性污泥浓度为 20-25mg/L。所述的活性污泥优选来自污水处理厂，对 COD、TN、TP 等污染物的去除可达到 80% 以上的活性污泥。

[0013] 在上述固废厌氧发酵沼液的处理方法中，步骤 S1 中所述复合菌群的适应期的驯化时间为 3-5 天。

[0014] 在上述固废厌氧发酵沼液的处理方法中，步骤 S2 中所述复合菌群的驯化期的驯化时间为 6-9 天。本发明固废厌氧发酵沼液的处理方法采取交替进行的方式逐级提高驯化溶液的浓度，作为优选，在步骤 S2 中视菌胶团的形成情况，投加适量甲醇或葡萄糖调整碳源。

[0015] 在上述固废厌氧发酵沼液的处理方法中，步骤 S3 中所述复合菌群的筛选期的驯化时间为 4-6 天。

[0016] 在上述固废厌氧发酵沼液的处理方法中，使用盐酸和氢氧化钠将溶液的 pH 调至 7-8。

[0017] 与现有技术相比，本发明具有如下优点：本发明固废厌氧发酵沼液的处理方法中的复合菌群是由氨化菌、硝化菌、反硝化菌、磷细菌、光合细菌等多种有益微生物群组成的复杂而稳定的微生态系统，本发明固废厌氧发酵沼液的处理方法克服了现有技术成本高、管理复杂的缺点，是一种成本低，管理简便，适合浓度沼液废水的处理方法，具有很好的市场推广性，对改善我国农村生态环境具有非常重要的意义。

## 具体实施例

[0018] 以下是本发明的具体实施例，对本发明的技术方案作进一步的描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0019] 实施例 1

[0020] 复合菌群的适应期：以秸秆、猪粪和鸡粪为原料经发酵后得到沼液为培养溶液，将培养溶液置于温控培养箱中，取浓度为 22mg/L 的活性污泥作为复合菌群培育的菌种，加水稀释调节沼液，使污染物浓度 COD 为 600mg/L，TN 为 40mg/L，TP 为 20mg/L，用盐酸和氢氧化钠将溶液的 pH 调至 7，在温度为 28℃ 的条件下驯化 4 天；

[0021] 复合菌群的驯化期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将上述的沼液加水稀释，使污染物的浓度 COD 为 1800mg/L，TN 为 150mg/L，TP 为 80mg/L，调节 pH 至 7，在温度为 28℃ 的条件下驯化 5 天；

[0022] 复合菌群的筛选期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将上述的沼液调至 pH 为 7，在温度为 28℃ 的条件下使用经过上述驯化 5 天筛选得到的复合菌群处理原沼液，使沼液污染物浓度 COD 为 3500mg/L，TN 为 250mg/L，TP 为 120mg/L，当培养溶液达到一级标准时筛选完成。

[0023] 实施例 2

[0024] 复合菌群的适应期：以秸秆、猪粪和鸡粪为原料经发酵后得到沼液为培养溶液，将培养溶液置于温控培养箱中，取浓度为 20mg/L 的活性污泥作为复合菌群培育的菌种，加水稀释调节沼液，使污染物浓度 COD 为 300mg/L，TN 为 30mg/L，TP 为 15mg/L，用盐酸和氢氧化钠将溶液的 pH 调至 7，在温度为 25℃ 的条件下驯化 3 天；

[0025] 复合菌群的驯化期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将上述的沼液加水稀释，使污染物的浓度 COD 为 1500mg/L，TN 为 120mg/L，TP 为 60mg/L，调节 pH 至 7，在温度为 25℃ 的条件下驯化 6 天；

[0026] 复合菌群的筛选期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将上述的沼液调至 pH 为 7，在温度为 25℃ 的条件下使用经过上述驯化 4 天筛选得到的复合菌群处理原沼液，使沼液污染物浓度 COD 为 3500mg/L，TN 为 250mg/L，TP 为 120mg/L，当培养溶液达到一级标准时筛选完成。

[0027] 实施例 3

[0028] 复合菌群的适应期：以秸秆、猪粪和鸡粪为原料经发酵后得到沼液为培养溶液，将培养溶液置于温控培养箱中，取浓度为 25mg/L 的活性污泥作为复合菌群培育的菌种，加水稀释调节沼液，使污染物浓度 COD 为 900mg/L，TN 为 45mg/L，TP 为 30mg/L，用盐酸和氢氧化钠将溶液的 pH 调至 8，在温度为 30℃ 的条件下驯化 5 天；

[0029] 复合菌群的驯化期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将上述的沼液加水稀释，使污染物的浓度 COD 为 2000mg/L，TN 为 170mg/L，TP 为 100mg/L，调节 pH 至 8，在温度为 30℃ 的条件下驯化 9 天；

[0030] 复合菌群的筛选期：当氨氮浓度低于 10mg/L 时，将上述的沼液调至 pH 为 8，在温度为 30℃ 的条件下使用经过上述驯化 6 天筛选得到的复合菌群处理原沼液，使沼液污染物浓度 COD 为 3500mg/L，TN 为 250mg/L，TP 为 120mg/L，当培养溶液达到一级标准时筛选完成。

[0031] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0032] 尽管对本发明已作出了详细的说明并引证了一些具体实施例，但是对本领域熟练技术人员来说，只要不离开本发明的精神和范围可作各种变化或修正是显然的。