



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103833133 A

(43) 申请公布日 2014.06.04

(21) 申请号 201410080898.8

(22) 申请日 2014.03.06

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区 100084 信箱 82  
分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 蒋建国 李梦露 张昊巍

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务  
所 61215

代理人 贾玉健

(51) Int. Cl.

*C02F 3/30* (2006.01)

*B09B 3/00* (2006.01)

权利要求书2页 说明书3页

(54) 发明名称

一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法

(57) 摘要

一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,先将餐厨垃圾进行水解发酵,发酵过后的餐厨垃圾经过离心分离装置得到水解酸化液;然后在序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入反应器体积一半量的生活污水,连续曝气;停止曝气后,在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,进行反硝化反应 6 小时后,反应器出水各类污染物指标符合排放要求,本发明能够有效解决污水厂碳源紧缺的问题,运行成本低。

1. 一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵,餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4,发酵过后的餐厨垃圾经过离心分离装置得到富含乙酸、丙酸、丁酸、戊酸和乙醇的挥发性脂肪酸的水解酸化液;

第二步,在序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入反应器体积一半量的生活污水,此时反应器污水中的总氮浓度低于 36mg/L,连续曝气 16 小时;

第三步,停止曝气后,水体中氨氮转化为硝酸氮,测量水体中硝酸氮浓度,并在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,反应开始时将 pH 调至 7~8,温度为 25℃;

第四步,进行反硝化反应,经过 6 小时后,反应器出水硝酸氮低于 0.2mg/L、亚硝氮低于 0.05mg/L、氨氮低于 3.0mg/L、COD 低于 50mg/L,符合排放要求。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵,餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4,所得水解酸化液中挥发性脂肪酸总含量为 45000mg/L, COD 浓度为 92472mg/L,其中乙酸浓度为 15956mg/L,丙酸浓度为 15776mg/L,丁酸浓度为 10120mg/L;

第二步,在体积为 9L 的序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入 4.5L 的生活污水,此时反应器中氨氮浓度为 17.1mg/L,硝酸氮浓度为 1.3mg/L,亚硝氮浓度为 5.7mg/L,连续曝气 16 小时;

第三步,停止曝气后,水体中氨氮转化为硝酸氮,测量水体中硝酸氮浓度为 22.2mg/L,在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,反应开始时将 pH 调至 7~8,温度为 25℃;

第四步,进行反硝化反应,反硝化反应进行至 1 小时后,水中硝酸氮浓度为 0.27mg/L,亚硝氮浓度为 8mg/L,当反应经过 6 小时后,反应器出水硝酸氮为 0.1mg/L、亚硝氮 0mg/L、氨氮 2.6mg/L、COD 为 20.5mg/L,符合排放要求。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵,餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4,所得水解酸化液中挥发性脂肪酸总含量为 45000mg/L, COD 浓度为 92472mg/L,其中乙酸浓度为 15956mg/L,丙酸浓度为 15776mg/L,丁酸浓度为 10120mg/L;

第二步,在体积为 9L 的序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入 4.5L 的生活污水,此时反应器中氨氮浓度为 17.0mg/L,硝酸氮浓度为 0.77mg/L,亚硝氮浓度为 3.09mg/L,连续曝气 16 小时;

第三步,停止曝气后,水体中氨氮转化为硝酸氮,测量水体中硝酸氮浓度为 27.5mg/L,在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,反应开始时将 pH 调至 7~8,温度为 25℃;

第四步,进行反硝化反应,反硝化反应进行至 1 小时后,水中硝酸氮浓度为 1.7mg/L,亚硝氮浓度为 14.9mg/L,当反应经过 6 小时后,反应器出水硝酸氮为 0.2mg/L、亚硝氮 0.04mg/L、氨氮 0mg/L、COD 为 34.7mg/L,符合排放要求。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵,餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4,所得水解酸化液中挥发性脂肪酸总含量为 45000mg/L, COD 浓度为 92472mg/L,其中乙酸浓度为 15956mg/L,丙酸浓度为 15776mg/L,丁酸浓度为 10120mg/L;

第二步,在体积为 9L 的序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入 4.5L 的生活污水,此时反应器中氨氮浓度为 33.8mg/L,硝酸氮浓度为 0.6mg/L,亚硝氮浓度为 0.05mg/L,连续曝气 16 小时;

第三步,停止曝气后,水体中氨氮转化为硝酸氮,测量水体中硝酸氮浓度为 35.8mg/L,在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,反应开始时将 pH 调至 7~8,温度为 25℃;

第四步,进行反硝化反应,反硝化反应进行至 1.5 小时后,水中硝酸氮浓度为 2.43mg/L,亚硝氮浓度为 14.31mg/L,当反应经过 6 小时后,反应器出水硝酸氮为 0.3mg/L、亚硝氮 0.04mg/L、氨氮 3.0mg/L、COD 为 41.1mg/L,符合排放要求。

## 一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国污水处理厂总氮浓度排放标准的提高,国内城市污水存在反硝化过程中碳氮比过低的问题逐步暴露。而在我国污水厂运行过程中,外加碳源的费用已占到总运行费用的 50% 以上。目前最为广泛使用的外加碳源是甲醇,虽然运行效果较好但因其具有毒性且价格昂贵的特点,导致污水处理成本大大增加。因此寻找一个价格低廉、脱氮效率高的外加碳源是非常有必要的。

[0003] 餐厨垃圾厌氧处理产生的水解酸化液具有有机物含量高、可生化性好、价格低廉、无毒害作用等特点,采用其作为污水处理厂的反硝化碳源,不仅可以调节污水厂碳氮比、提高脱氮效率,还可解决因采用甲醇作碳源而造成的毒性高、处理成本昂贵等问题,既可满足污水厂对于外加碳源的需求,也可对餐厨垃圾进行有效处理。

[0004] 如何将餐厨垃圾水解酸化液用作反硝化碳源,国内外还没有相关专利和研究报道。

### 发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,能够有效解决污水厂碳源紧缺的问题。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,包括以下步骤:

[0008] 第一步,将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵,餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4,发酵过后的餐厨垃圾经过离心分离装置得到富含乙酸、丙酸、丁酸、戊酸和乙醇的挥发性脂肪酸的水解酸化液;

[0009] 第二步,在序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入反应器体积一半量的生活污水,此时反应器污水中的总氮浓度低于 36mg/L,连续曝气 16 小时;

[0010] 第三步,停止曝气后,水体中氨氮转化为硝酸氮,测量水体中硝酸氮浓度,并在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,反应开始时将 pH 调至 7~8,温度为 25℃;

[0011] 第四步,进行反硝化反应,经过 6 小时后,反应器出水硝酸氮低于 0.2mg/L、亚硝氮低于 0.05mg/L、氨氮低于 3.0mg/L、COD 低于 50mg/L,符合排放要求。

[0012] 本发明具有如下优点及突出性效果:

[0013] 1、首次提出利用餐厨垃圾水解酸化液作为碳源处理生活污水的方法。

[0014] 2、该方法有效去除生活污水中的氨氮、总氮与 COD,反应经过 6 小时后可达到 1 级

A 的出水标准。

[0015] 3、运行成本低。该方法的原料为餐厨垃圾水解酸化液，成本低廉，并实现了废物利用。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明做详细描述。

[0017] 实施例 1

[0018] 一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法，包括以下步骤：

[0019] 第一步，将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵，餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4，所得水解酸化液中挥发性脂肪酸总含量为 45000mg/L，COD 浓度为 92472mg/L，其中乙酸浓度为 15956mg/L，丙酸浓度为 15776mg/L，丁酸浓度为 10120mg/L；

[0020] 第二步，在体积为 9L 的序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥，维持污泥浓度为 2000mg/L，并加入 4.5L 的生活污水，此时反应器中氨氮浓度为 17.1mg/L，硝酸氮浓度为 1.3mg/L，亚硝氮浓度为 5.7mg/L，连续曝气 16 小时；

[0021] 第三步，停止曝气后，水体中氨氮转化为硝酸氮，测量水体中硝酸氮浓度为 22.2mg/L，在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源，调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6，反应开始时将 pH 调至 7~8，温度为 25℃；

[0022] 第四步，进行反硝化反应，反硝化反应进行至 1 小时后，水中硝酸氮浓度为 0.27mg/L，亚硝氮浓度为 8mg/L，当反应经过 6 小时后，反应器出水硝酸氮为 0.1mg/L、亚硝氮 0mg/L、氨氮 2.6mg/L、COD 为 20.5mg/L，符合排放要求。

[0023] 本实施例有效处理了生活污水，COD、氨氮等水质指标均达排放标准。

[0024] 实施例 2

[0025] 一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法，包括以下步骤：

[0026] 第一步，将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵，餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4，所得水解酸化液中挥发性脂肪酸总含量为 45000mg/L，COD 浓度为 92472mg/L，其中乙酸浓度为 15956mg/L，丙酸浓度为 15776mg/L，丁酸浓度为 10120mg/L；

[0027] 第二步，在体积为 9L 的序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥，维持污泥浓度为 2000mg/L，并加入 4.5L 的生活污水，此时反应器中氨氮浓度为 17.0mg/L，硝酸氮浓度为 0.77mg/L，亚硝氮浓度为 3.09mg/L，连续曝气 16 小时；

[0028] 第三步，停止曝气后，水体中氨氮转化为硝酸氮，测量水体中硝酸氮浓度为 27.5mg/L，在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源，调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6，反应开始时将 pH 调至 7~8，温度为 25℃；

[0029] 第四步，进行反硝化反应，反硝化反应进行至 1 小时后，水中硝酸氮浓度为 1.7mg/L，亚硝氮浓度为 14.9mg/L，当反应经过 6 小时后，反应器出水硝酸氮为 0.2mg/L、亚硝氮 0.04mg/L、氨氮 0mg/L、COD 为 34.7mg/L，符合排放要求。

[0030] 本实施例有效处理了生活污水，COD、氨氮等水质指标均达排放标准。

[0031] 实施例 3

[0032] 一种基于餐厨垃圾水解酸化液处理生活污水的方法,包括以下步骤:

[0033] 第一步,将餐厨垃圾在 35℃、pH 为 6、含固率为 100g/L 的条件下加入厌氧产甲烷污泥进行水解发酵,餐厨垃圾与厌氧产甲烷污泥的体积比为 15:4,所得水解酸化液中挥发性脂肪酸总含量为 45000mg/L, COD 浓度为 92472mg/L,其中乙酸浓度为 15956mg/L,丙酸浓度为 15776mg/L,丁酸浓度为 10120mg/L;

[0034] 第二步,在体积为 9L 的序批式 SBR 反应器中加入反硝化污泥,维持污泥浓度为 2000mg/L,并加入 4.5L 的生活污水,此时反应器中氨氮浓度为 33.8mg/L,硝酸氮浓度为 0.6mg/L,亚硝氮浓度为 0.05mg/L,连续曝气 16 小时;

[0035] 第三步,停止曝气后,水体中氨氮转化为硝酸氮,测量水体中硝酸氮浓度为 35.8mg/L,在水中加入餐厨垃圾水解酸化液作碳源,调节 COD/NO<sub>3</sub>-N 比至 6,反应开始时将 pH 调至 7~8,温度为 25℃;

[0036] 第四步,进行反硝化反应,反硝化反应进行至 1.5 小时后,水中硝酸氮浓度为 2.43mg/L,亚硝氮浓度为 14.31mg/L,当反应经过 6 小时后,反应器出水硝酸氮为 0.3mg/L、亚硝氮 0.04mg/L、氨氮 3.0mg/L、COD 为 41.1mg/L,符合排放要求。

[0037] 本实施例有效处理了生活污水,COD、氨氮等水质指标均达排放标准。