



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111302559 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201910952864.6

(22)申请日 2019.10.09

(71)申请人 湖北山鼎环境科技股份有限公司

地址 442000 湖北省十堰市北京中路38号

(72)发明人 张宝军 何平定 徐惠星 饶维平

李万云 刘金峰

(74)专利代理机构 深圳市嘉宏博知识产权代理

事务所 44273

代理人 杨敏 高玉成

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/06(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

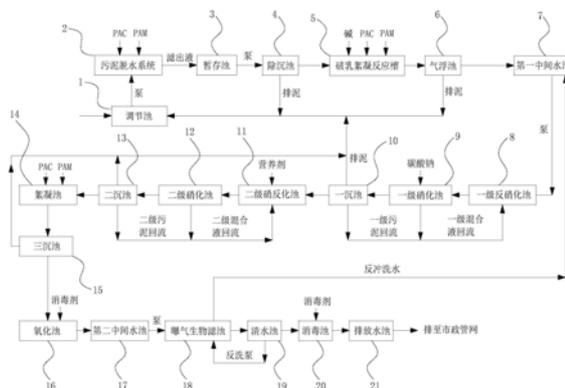
权利要求书4页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

餐厨垃圾发酵液处理方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种餐厨垃圾发酵液处理方法及系统,该方法是先对餐厨垃圾发酵液进行水质和水量调节,然后依次进行离心脱水、破乳絮凝处理、一级反硝化反应、一级硝化反应、二级反硝化反应、二级硝化反应、絮凝沉淀、氧化反应、曝气生物处理和消毒处理。该系统包括包括调节池、污泥脱水系统、初沉池、破乳絮凝反应槽、气浮池、一级反硝化池、一级硝化池、一沉池、二级反硝化池、二级硝化池、二沉池、絮凝池、三沉池、氧化池、曝气生物滤池、清水池、消毒池、排放水池、PAC溶投装置、PAM溶投药装置、碱溶投药装置、碳酸钠溶投药装置、消毒剂溶投药装置和营养剂溶投药装置。本发明能有效解决餐厨垃圾发酵液处理难题,能实现排放标准达到污水综合排放标准。



CN 111302559 A

1. 一种餐厨垃圾发酵液处理方法,是先对餐厨垃圾发酵液进行水质和水量调节,再将调节后的发酵液进行离心脱水,离心后得到的液体依次进行破乳絮凝处理、气浮处理、一级反硝化反应、一级硝化反应、二级反硝化反应及二级硝化反应后进行絮凝沉淀,然后向絮凝沉淀处理后的上清液中投加消毒剂进行氧化反应,将氧化反应后的液体先进行曝气除去消毒剂,再将除去消毒剂后的液体进行曝气生物处理,最后将曝气生物处理后的液体中投加消毒剂进行消毒后外排。

2. 如权利要求1所述的餐厨垃圾发酵液处理方法,其特征在于,所述发酵液处理方法的具体流程为:

- (1) 先在调节池中对餐厨垃圾发酵液的水质和水量进行均匀均量调节;
- (2) 将上述步骤(1)中调节后的发酵液送入污泥脱水系统离心脱水处理;
- (3) 将上述步骤(2)中离心后得到的液体在初沉池中进行沉淀分离,沉淀后产生的上清液送至破乳絮凝反应槽进行破乳絮凝处理,产生的污泥送回至调节池;
- (4) 将上述步骤(3)中经破乳絮凝处理后的液体送至一级反硝化池进行一级反硝化反应;
- (5) 将上述步骤(4)中一级反硝化反应后的液体送至一级硝化池进行一级硝化反应;
- (6) 将上述步骤(5)中一级硝化反应后的液体送至一沉池中进行分离,并将一级硝化池中的混合液送回至一级反硝化池中,将一沉池分离产生的污泥送回至一级反硝化池中;
- (7) 将上述步骤(6)中一沉池分离产生的上清液送至二级反硝化池中进行二级反硝化反应;
- (8) 将上述步骤(7)中二级反硝化反应后的液体送至二级硝化池中进行二级硝化反应,再将二级硝化反应后的液体送至二沉池中进行分离,并将二级硝化池中产生的混合液送回至二级反硝化池中,将二沉池分离产生的污泥送回至二级反硝化池中;
- (9) 将上述步骤(8)中二沉池沉淀分离产生的液体送至絮凝池进行絮凝处理,之后将絮凝处理后的上清液送至三沉池中自由沉淀,再将沉淀后的上清液送至氧化池进行氧化反应;
- (10) 将上述步骤(9)中氧化反应后液体送至曝气生物滤池中先曝气除去消毒剂,再利用曝气生物滤池中的微生物对有机物进行降解,利用曝气生物滤池中的滤料过滤掉其中的悬浮杂质;
- (11) 将上述步骤(10)的曝气生物滤池中过滤掉悬浮杂质的液体送至清水池,并周期性的利用清水池中的液体反冲洗曝气生物滤池;
- (12) 将上述步骤(11)清水池中的液体送至消毒池进行消毒,经消毒后的液体送至排放水池,将排放水池的液体经过检测达标后排入市政污水管路。

3. 如权利要求2所述的餐厨垃圾发酵液处理方法,其特征在于:所述步骤(2)是将所述步骤(1)经调节池均质均量调后的发酵液通过螺杆泵送入污泥脱水系统中并投加絮凝药剂PAM进行离心脱水处理;

所述步骤(3)具体是将所述步骤(2)经污泥脱水系统离心后的液体自流进入暂存池,并通过暂存池输出端的潜污泵将液体送入初沉池,在初沉池中停留2至3小时进行沉淀分离,之后将沉淀分离后的液体自流进入破乳絮凝反应槽,在破乳絮凝反应槽中投加絮凝药剂和碱进行絮凝反应,并将絮凝沉淀后的液体在气浮池中停留30分钟进行气浮除油;

所述步骤(4)具体是将所述步骤(3)经破乳絮凝和气浮除油处理后的液体自流进入第一中间水池,将第一中间水池中的发酵液通过第一中间水池内部的潜污泵送至一级反硝化池,在一级反硝化池中停留56-60小时,将温度设定在25℃进行一级反硝化反应;

所述步骤(5)是将所述步骤(4)一级反硝化池中一级反硝化反应后的液体在一级硝化池中停留26-30小时进行一级硝化反应;

所述步骤(6)中一级硝化池中的混合液和一沉池沉淀分离后产生的污泥均通过离心泵送回至一级反硝化池中;

所述步骤(7)是将所述步骤(6)一沉池沉淀分离后产生的液体在二级反硝化池中停留20-24小时,将温度设定在25℃进行二级反硝化反应;

所述步骤(8)是将所述步骤(7)二级反硝化池中二级反硝化反应后的液体在二级硝化池中停留7-11小时进行二级硝化反应;所述步骤(8)中二级硝化池中的混合液和二沉池沉淀分离后产生的污泥均是通过离心泵送回至二级反硝化池中;

所述步骤(9)是通过在絮凝池中投加絮凝药剂和碱对所述步骤(8)二沉池沉淀分离后产生的液体进行絮凝沉淀;所述步骤(9)是通过在氧化池中投加消毒剂对三沉池沉淀后的上清液进行氧化处理;

所述步骤(10)具体是将所述步骤(9)氧化池中氧化处理后的液体自流进入第二中间水池中,再通过离心泵将第二中间水池中的液体送入曝气生物滤池中进行曝气生物处理;

所述步骤(12)是通过在消毒池中投加消毒剂,对自流进入消毒池内的所述步骤(11)清水池中的液体进行消毒。

4.如权利要求3所述的餐厨垃圾发酵液处理方法,其特征在于:所述步骤(2)中污泥脱水系统分离出的固相是通过螺旋传送带传送至卸泥口,落入运泥车中,拉走委外处理;

所述步骤(3)中的初沉池、所述步骤(4)中的气浮池、所述步骤(6)中的一沉池、所述步骤(7)中的二沉池以及所述步骤(8)中的三沉池产生的污泥均通过自流作用排入调节池;

所述步骤(9)中对三沉池沉淀后的上清液进行氧化处理是通过在氧化池中投加适量的消毒剂次氯酸钠,通过次氯酸钠水解形成次氯酸进一步分解产生具有极强氧化性的新生态的氧,该新生态的氧会氧化细菌和病毒的主体蛋白质结构使其变性死亡从而达到消毒效果,与此同时该新生态的氧还进一步氧化废水中少量有机污染物;

所述步骤(10)的曝气生物处理是利用曝气生物滤池中的微生物对送入曝气生物滤池中的液体中有机物进行降解,并利用曝气生物滤池中的滤料过滤掉其中的悬浮杂质;

所述步骤(12)是将排放水池中液体送入出水检测槽进行检测,检测达标后再排入市政管道。

5.一种餐厨垃圾发酵液处理系统,基于上述权利要求1至4任意一项所述的餐厨垃圾发酵液处理方法,其特征在于:所述处理系统包括调节池、污泥脱水系统、初沉池、破乳絮凝反应槽、气浮池、一级反硝化池、一级硝化池、一沉池、二级反硝化池、二级硝化池、二沉池、絮凝池、三沉池、氧化池、曝气生物滤池、清水池、消毒池、排放水池、絮凝反应溶投药装置、碱溶投药装置、碳酸钠溶投药装置、消毒剂溶投药装置和营养剂溶投药装置;

所述调节池的输入端通入发酵残液,输出端连接所述污泥脱水系统的输入端;所述污泥脱水系统的输出端连接所述初沉池的输入端,所述初沉池的输出端连接所述破乳絮凝反应槽的输入端,所述破乳絮凝反应槽的输出端连接所述气浮池的输入端,所述气浮池的输

出端连接所述一级反硝化池的输入端,所述一级反硝化池的输出端连接所述一级硝化池的输入端,所述一级硝化池的输出端连接所述一沉池的输入端,所述一沉池的输出端连接所述二级反硝化池的输入端,所述二级反硝化池的输出端连接所述二级硝化池的输入端,所述二级硝化池的输出端连接所述二沉池的输入端,所述二沉池的输出端连接至所述絮凝池的输入端,所述絮凝池的输出端连接所述三沉池的输入端,所述三沉池的输出端连接所述氧化池的输入端,所述氧化池的输出端连接所述曝气生物滤池的输入端,所述曝气生物滤池的输出端连接所述清水池的输入端,所述清水池的输出端连接所述消毒池的输入端,所述消毒池的输出端连接所述外排水池的输入端,所述外排水池的输出端连接至市政管网;

所述絮凝反应溶投药装置的输出端分别连接至所述污泥脱水系统的加药端、所述破乳絮凝反应槽的加药端和所述絮凝池的加药端;所述碱溶投药装置的输出端连接所述破乳絮凝反应槽的加药端;所述碳酸钠溶投药装置的输出端连接所述一级硝化池的加药端;所述营养剂溶投药装置的输出端连接所述二级反硝化池的加药端。

6. 如权利要求5所述的餐厨垃圾发酵液处理系统,其特征在于:所述发酵液处理系统还包括暂存池、第一中间水池、第二中间水池和PLC控制单元;

所述污泥脱水系统的输出端连接至所述暂存池的输入端,所述暂存池的输出端连接至所述初沉池的输入端;所述第一中间水池的输入端连接所述气浮池的输出端,所述第一中间水池的输出端连接至所述一级反硝化池的输入端;所述氧化池与所述曝气生物滤池之间还设置有第二中间水池;所述氧化池的输出端连接至所述第二中间水池的输入端,所述第二中间水池的输出端连接至所述曝气生物滤池的输入端;

所述发酵液处理系统还包括PLC控制单元;所述絮凝反应溶投药装置、所述碱溶投药装置、所述碳酸钠溶投药装置、所述消毒剂溶投药装置和所述营养剂溶投药装置均与所述PLC控制单元电连接。

7. 如权利要求6所述的餐厨垃圾发酵液处理系统,其特征在于:所述调节池、所述暂存池、所述第一中间水池、所述第二中间水池和所述清水池的内部均安装有液位传感器,所述液位传感器与所述PLC控制单元电连接;

所述破乳絮凝反应槽设在所述絮凝池前侧,所述破乳絮凝反应槽内部安装有机械搅拌器,所述机械搅拌器与所述PLC控制单元电连接;

所述一级硝化池、所述一级反硝化池、所述二级硝化池和所述二级反硝化池内均设有潜水搅拌机,所述潜水搅拌机与所述PLC控制单元电连接;

所述初沉池、所述气浮池、所述一沉池、所述二沉池和所述三沉池均设有排泥阀并通所述排泥阀连接至所述调节池,所述排泥阀与所述PLC控制单元电连接;

所述一级反硝化池、一级硝化池、二级反硝化池和二级硝化池均采用射流曝气器曝气,所述射流曝气器连接至外部罗茨风机;

所述第二中间水池和曝气生物滤池均采用穿孔曝气装置曝气,所述穿孔曝气装置连接至外部罗茨风机;所述曝气生物滤池中的填料采用粒径10mm的陶粒填料。

8. 如权利要求6所述的餐厨垃圾发酵液处理系统,其特征在于:所述调节池的输出端与所述污泥脱水系统的输入端之间连有螺杆泵;所述螺杆泵与所述PLC控制单元电连接;

所述暂存池的输出端与初沉池的输入端之间以及所述第一中间水池的输出端与一级反硝化池的输入端之间均连接有潜污泵;所述潜污泵与所述PLC控制单元电连接;

所述第二中间水池内安装有提升泵,所述提升泵与PLC控制单元电连接;

所述一级硝化池与一级反硝化池之间、所述一沉池与一级反硝化池之间、所述二级硝化池与二级反硝化池之间、所述二沉池与二级反硝化池之间、所述第二中间水池的输出端与曝气生物滤池的输入端之间、所述曝气生物滤池的输出端与清水池的输入端之间以及所述清水池的输出端与消毒池的输入端之间均连接有离心泵,所述离心泵与所述PLC控制单元电连接;

所述曝气生物滤池的反冲洗输入端与所述清水池的反冲洗输出端之间连接有反冲洗水泵,所述反冲洗水泵与所述PLC控制单元电连接;所述曝气生物滤池的反冲洗输出端还与所述第一中间水池连接。

9. 如权利要求6所述的餐厨垃圾发酵液处理系统,其特征在于:所述调节池设有穿孔曝气管并通过穿孔曝气管连接至外部罗茨风机。

10. 如权利要求6所述的餐厨垃圾发酵液处理系统,其特征在于:所述气浮池的上部安装有刮渣机,底部均匀分布有曝气装置;所述曝气装置连接至外置的溶气罐,所述溶气罐与所述气浮池之间连有溶气泵,所述溶气泵与所述PLC控制单元电连接。

## 餐厨垃圾发酵液处理方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理领域,涉及餐厨垃圾处理,特别涉及一种餐厨垃圾发酵液处理方法及系统。

### 背景技术

[0002] 垃圾处理是环保领域的支撑性产业之一,目前市场缺口明显,可增长空间巨大。而餐厨垃圾处理又是垃圾处理的重要一环,产业前景向好,未来几年内投资力度将有增无减。

[0003] 我国餐厨垃圾处理一直饱受诟病,因未有效处理造成的事故时有发生,如地沟油、垃圾猪等。这些事故极易引发致命疾病,而且当前食品安全得到大量关注,还会加倍放大恶劣影响。所以,餐厨垃圾处理市场需求增长迅速。伴随着餐厨垃圾的处理,其产生的高浓度发酵液也需要进行处理,目前,国际上尚未有能经济且有效解决餐厨垃圾发酵液处理难题的实用技术。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决现有餐厨垃圾处理工艺中处理高浓度发酵液相对困难,处理成本高、效率低,应用不够方便,使用范围有限等问题而提出了一种构思合理,易于控制,处理费用低,运行灵活,维护方便,能经济且有效解决餐厨垃圾发酵液处理难题,能实现排放标准达到污水综合排放标准的餐厨垃圾发酵液处理方法及系统。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

上述的餐厨垃圾发酵液处理方法,是先对餐厨垃圾发酵液进行水质和水量调节,再将调节后的发酵液进行离心脱水,离心后得到的液体依次进行破乳絮凝处理、气浮处理、一级反硝化反应、一级硝化反应、二级反硝化反应及二级硝化反应后进行絮凝沉淀,然后向絮凝沉淀处理后的上清液中投加消毒剂进行氧化反应,将氧化反应后的液体先进行曝气除去消毒剂,再将除去消毒剂后的液体进行曝气生物处理,最后将曝气生物处理后的液体中投加消毒剂进行消毒后外排。

[0006] 所述餐厨垃圾发酵液处理方法,其中,所述发酵液处理方法的具体流程为:

- (1) 先在调节池中对餐厨垃圾发酵液的水质和水量进行均匀均量调节;
- (2) 将上述步骤(1)中调节后的发酵液送入污泥脱水系统离心脱水处理;
- (3) 将上述步骤(2)中离心后得到的液体在初沉池中进行沉淀分离,沉淀后产生的上清液送至破乳絮凝反应槽进行破乳絮凝处理,产生的污泥送回至调节池;
- (4) 将上述步骤(3)中经破乳絮凝处理后的液体送至一级反硝化池进行一级反硝化反应;
- (5) 将上述步骤(4)中一级反硝化反应后的液体送至一级硝化池进行一级硝化反应;
- (6) 将上述步骤(5)中一级硝化反应后的液体送至一沉池中进行分离,并将一级硝化池中的混合液送回至一级反硝化池中,将一沉池分离产生的污泥送回至一级反硝化池中;
- (7) 将上述步骤(6)中一沉池分离产生的上清液送至二级反硝化池中进行二级反硝化

反应；

(8) 将上述步骤(7)中二级反硝化反应后的液体送至二级硝化池中进行二级硝化反应，再将二级硝化反应后的液体送至二沉池中进行分离，并将二级硝化池中产生的混合液送回至二级反硝化池中，将二沉池分离产生的污泥送回至二级反硝化池中；

(9) 将上述步骤(8)中二沉池沉淀分离产生的液体送至絮凝池进行絮凝处理，之后将絮凝处理后的上清液送至三沉池中自由沉淀，再将沉淀后的上清液送至氧化池进行氧化反应；

(10) 将上述步骤(9)中氧化反应后液体送至曝气生物滤池中先曝气除去消毒剂，再利用曝气生物滤池中的微生物对有机物进行降解，利用曝气生物滤池中的滤料过滤掉其中的悬浮杂质；

(11) 将上述步骤(10)的曝气生物滤池中过滤掉悬浮杂质的液体送至清水池，并周期性的利用清水池中的液体反冲洗曝气生物滤池；

(12) 将上述步骤(11)清水池中的液体送至消毒池进行消毒，经消毒后的液体送至排放水池，将排放水池的液体经过检测达标后排入市政污水管路。

[0007] 所述餐厨垃圾发酵液处理方法，其中：所述步骤(2)是将所述步骤(1)经调节池均质均量调后的发酵液通过螺杆泵送入污泥脱水系统中并投加絮凝药剂PAM进行离心脱水处理；

所述步骤(3)具体是将所述步骤(2)经污泥脱水系统离心后的液体自流进入暂存池，并通过暂存池输出端的潜污泵将液体送入初沉池，在初沉池中停留2至3小时进行沉淀分离，之后将沉淀分离后的液体自流进入破乳絮凝反应槽，在破乳絮凝反应槽中投加絮凝药剂和碱进行絮凝反应，并将絮凝沉淀后的液体在气浮池中停留30分钟进行气浮除油；

所述步骤(4)具体是将所述步骤(3)经破乳絮凝和气浮除油处理后的液体自流进入第一中间水池，将第一中间水池中的发酵液通过第一中间水池内部的潜污泵送至一级反硝化池，在一级反硝化池中停留56-60小时，将温度设定在25℃进行一级反硝化反应；

所述步骤(5)是将所述步骤(4)一级反硝化池中一级反硝化反应后的液体在一级硝化池中停留26-30小时进行一级硝化反应；

所述步骤(6)中一级硝化池中的混合液和一沉池沉淀分离后产生的污泥均通过离心泵送回至一级反硝化池中；

所述步骤(7)是将所述步骤(6)一沉池沉淀分离后产生的液体在二级反硝化池中停留20-24小时，将温度设定在25℃进行二级反硝化反应；

所述步骤(8)是将所述步骤(7)二级反硝化池中二级反硝化反应后的液体在二级硝化池中停留7-11小时进行二级硝化反应；所述步骤(8)中二级硝化池中的混合液和二沉池沉淀分离后产生的污泥均是通过离心泵送回至二级反硝化池中；

所述步骤(9)是通过在絮凝池中投加絮凝药剂和碱对所述步骤(8)二沉池沉淀分离后产生的液体进行絮凝沉淀；所述步骤(9)是通过在氧化池中投加消毒剂对三沉池沉淀后的上清液进行氧化处理；

所述步骤(10)具体是将所述步骤(9)氧化池中氧化处理后的液体自流进入第二中间水池中，再通过离心泵将第二中间水池中的液体送入曝气生物滤池中进行曝气生物处理；

所述步骤(12)是通过在消毒池中投加消毒剂，对自流进入消毒池内的所述步骤(11)清

水池中的液体进行消毒。

[0008] 所述餐厨垃圾发酵液处理方法,其中:所述步骤(2)中污泥脱水系统分离出的固相是通过螺旋传送带传送至卸泥口,落入运泥车中,拉走委外处理;

所述步骤(3)中的初沉池、所述步骤(4)中的气浮池、所述步骤(6)中的一沉池、所述步骤(7)中的二沉池以及所述步骤(8)中的三沉池产生的污泥均通过自流作用排入调节池;

所述步骤(9)中对三沉池沉淀后的上清液进行氧化处理是通过在氧化池中投加适量的消毒剂次氯酸钠,通过次氯酸钠水解形成次氯酸进一步分解产生具有极强氧化性的新生态的氧,该新生态的氧会氧化细菌和病毒的主体蛋白质结构使其变性死亡从而达到消毒效果,与此同时该新生态的氧还进一步氧化废水中少量有机污染物;

所述步骤(10)的曝气生物处理是利用曝气生物滤池中的微生物对送入曝气生物滤池中的液体中有机物进行降解,并利用曝气生物滤池中的滤料过滤掉其中的悬浮杂质;

所述步骤(12)是将排放水池中液体送入出水检测槽进行检测,检测达标后再排入市政管道。

[0009] 一种餐厨垃圾发酵液处理系统,包括调节池、污泥脱水系统、初沉池、破乳絮凝反应槽、气浮池、一级反硝化池、一级硝化池、一沉池、二级反硝化池、二级硝化池、二沉池、絮凝池、三沉池、氧化池、曝气生物滤池、清水池、消毒池、排放水池、絮凝反应溶投药装置、碱溶投药装置、碳酸钠溶投药装置、消毒剂溶投药装置和营养剂溶投药装置;

所述调节池的输入端通入发酵残液,输出端连接所述污泥脱水系统的输入端;所述污泥脱水系统的输出端连接所述初沉池的输入端,所述初沉池的输出端连接所述破乳絮凝反应槽的输入端,所述破乳絮凝反应槽的输出端连接所述气浮池的输入端,所述气浮池的输出端连接所述一级反硝化池的输入端,所述一级反硝化池的输出端连接所述一级硝化池的输入端,所述一级硝化池的输出端连接所述一沉池的输入端,所述一沉池的输出端连接所述二级反硝化池的输入端,所述二级反硝化池的输出端连接所述二级硝化池的输入端,所述二级硝化池的输出端连接所述二沉池的输入端,所述二沉池的输出端连接至所述絮凝池的输入端,所述絮凝池的输出端连接所述三沉池的输入端,所述三沉池的输出端连接所述氧化池的输入端,所述氧化池的输出端连接所述曝气生物滤池的输入端,所述曝气生物滤池的输出端连接所述清水池的输入端,所述清水池的输出端连接所述消毒池的输入端,所述消毒池的输出端连接所述外排水池的输入端,所述外排水池的输出端连接至市政管网;

所述絮凝反应溶投药装置的输出端分别连接至所述污泥脱水系统的加药端、所述破乳絮凝反应槽的加药端和所述絮凝池的加药端;所述碱溶投药装置的输出端连接所述破乳絮凝反应槽的加药端;所述碳酸钠溶投药装置的输出端连接所述一级硝化池的加药端;所述营养剂溶投药装置的输出端连接所述二级反硝化池的加药端。

[0010] 所述餐厨垃圾发酵液处理系统,其中:所述发酵液处理系统还包括暂存池、第一中间水池、第二中间水池和PLC控制单元;所述污泥脱水系统的输出端连接至所述暂存池的输入端,所述暂存池的输出端连接至所述初沉池的输入端;所述第一中间水池的输入端连接所述气浮池的输出端,所述第一中间水池的输出端连接至所述一级反硝化池的输入端;所述氧化池与所述曝气生物滤池之间还设置有第二中间水池;所述氧化池的输出端连接至所述第二中间水池的输入端,所述第二中间水池的输出端连接至所述曝气生物滤池的输入端;所述发酵液处理系统还包括PLC控制单元;所述絮凝反应溶投药装置、所述碱溶投药装

置、所述碳酸钠溶投药装置、所述消毒剂溶投药装置和所述营养剂溶投药装置均与所述PLC控制单元电连接。

[0011] 所述餐厨垃圾发酵液处理系统,其中:所述调节池、所述暂存池、所述第一中间水池、所述第二中间水池和所述清水池的内部均安装有液位传感器,所述液位传感器与所述PLC控制单元电连接;所述破乳絮凝反应槽设在所述絮凝池前侧,所述破乳絮凝反应槽内部安装有机机械搅拌器,所述机械搅拌器与所述PLC控制单元电连接;所述一级硝化池、所述一级反硝化池、所述二级硝化池和所述二级反硝化池内均设有潜水搅拌机,所述潜水搅拌机与所述PLC控制单元电连接;所述初沉池、所述气浮池、所述一沉池、所述二沉池和所述三沉池均设有排泥阀并通所述排泥阀连接至所述调节池,所述排泥阀与所述PLC控制单元电连接;所述一级反硝化池、一级硝化池、二级反硝化池和二级硝化池均采用射流曝气器曝气,所述射流曝气器连接至外部罗茨风机;所述第二中间水池和曝气生物滤池均采用穿孔曝气装置曝气,所述穿孔曝气装置连接至外部罗茨风机;所述曝气生物滤池中的填料采用粒径10mm的陶粒填料。

[0012] 所述餐厨垃圾发酵液处理系统,其中:所述调节池的输出端与所述污泥脱水系统的输入端之间连有螺杆泵;所述螺杆泵与所述PLC控制单元电连接;

所述暂存池的输出端与初沉池的输入端之间以及所述第一中间水池的输出端与一级反硝化池的输入端之间均连接有潜污泵;所述潜污泵与所述PLC控制单元电连接;

所述第二中间水池内安装有提升泵,所述提升泵与PLC控制单元电连接;

所述一级硝化池与一级反硝化池之间、所述一沉池与一级反硝化池之间、所述二级硝化池与二级反硝化池之间、所述二沉池与二级反硝化池之间、所述第二中间水池的输出端与曝气生物滤池的输入端之间、所述曝气生物滤池的输出端与清水池的输入端之间以及所述清水池的输出端与消毒池的输入端之间均连接有离心泵,所述离心泵与所述PLC控制单元电连接;

所述曝气生物滤池的反冲洗输入端与所述清水池的反冲洗输出端之间连接有反冲洗水泵,所述反冲洗水泵与所述PLC控制单元电连接;所述曝气生物滤池的反冲洗输出端还与所述第一中间水池连接。

[0013] 所述餐厨垃圾发酵液处理系统,其中:所述调节池设有穿孔曝气管并通过穿孔曝气管连接至外部罗茨风机。

[0014] 所述餐厨垃圾发酵液处理系统,其中:所述气浮池的上部安装有刮渣机,底部均匀分布有曝气装置;所述曝气装置连接至外置的溶气罐,所述溶气罐与所述气浮池之间连有溶气泵,所述溶气泵与所述PLC控制单元电连接。

[0015] 有益效果:

本发明餐厨垃圾发酵液处理方法及系统构思合理,易于控制,处理费用低,只相当国外技术方法的70-80%,还可以广泛用于各种高浓度有机污染的污水处理过程,特别是对餐厨垃圾发酵液的处理过程中。

[0016] 本发明在进行设计时,充分考虑到了如低温、高温、高负荷、大范围波动等最不利条件,在留有充足设计余量的同时也考虑到节能减排。

[0017] 本发明使用大容积的生化系统,抗冲击能力强,针对氨氮浓度高的特点,使用较大的回流比,增强反硝化作用,有效的降解氨氮以及考虑到未来对总氮的控制,二段式并列的

两套生化系统,运行灵活,方便维护,即使有一套维护,也不会造成系统污水处理系统瘫痪。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明餐厨垃圾发酵液处理系统原理图。

## 具体实施方式

[0019] 如图1所示,本发明餐厨垃圾发酵液处理系统,包括调节池1、污泥脱水系统2、暂存池3、初沉池4、破乳絮凝反应槽5、气浮池6、第一中间水池7、一级反硝化池8、一级硝化池9、一沉池10、二级反硝化池11、二级硝化池12、二沉池13、絮凝池14、三沉池15、氧化池16、第二中间水池17、曝气生物滤池18、清水池19、消毒池20、排放水池21、絮凝反应溶投药装置、碱溶投药装置、碳酸钠溶投药装置(用于加入碳酸钠溶液,为了调节一级硝化池9内的碱度,同时可提供硝化作用需要的无机碳源)、消毒剂溶投药装置、营养剂溶投药装置及PLC控制单元;其中,该絮凝反应溶投药装置主要包括PAC溶投装置和PAM溶投药装置。

[0020] 该调节池1为发酵液调节池,其输入端通入发酵残液,输出端通过螺杆泵连接至该污泥脱水系统2的输入端;该污泥脱水系统2的输出端连接至该暂存池3的输入端;该暂存池3的输出端通过潜污泵连接至该初沉池4的输入端;该初沉池4的输出端连接至该破乳絮凝反应槽5的输入端;该破乳絮凝反应槽5的输出端连接至该气浮池6的输入端;该气浮池6的输出端连接至该第一中间水池7的输入端;该第一中间水池7的输出端通过潜污泵连接至该一级反硝化池8的输入端;该一级反硝化池8的输出端连接至该一级硝化池9的输入端;该一级硝化池9的输出端连接至该一沉池10的输入端;该一沉池10的输出端连接至二级反硝化池11的输入端;该二级反硝化池11的输出端连接至该二级硝化池12的输入端;该二级硝化池12的输出端连接至该二沉池13的输入端;该二沉池13的输出端连接至该絮凝池14的输入端;该絮凝池14的输出端连接至该三沉池15的输入端;该三沉池15的输出端连接至该氧化池16的输入端;该氧化池16的输出端连接至该第二中间水池17的输入端;该第二中间水池的输出端通过离心泵连接至该曝气生物滤池18的输入端;该曝气生物滤池18的输出端通过离心泵连接至该清水池19的输入端;该清水池19的输出端连接至该消毒池20的输入端;该消毒池20的输出端连接至该外排水池21的输入端,该外排水池21的输出端连接至市政管网。

[0021] 该絮凝反应溶投药装置的输出端分别连接至污泥脱水系统2的加药端、破乳絮凝反应槽5的加药端和絮凝池14的加药端;该碱溶投药装置的输出端连接至破乳絮凝反应槽5的加药端;该碳酸钠溶投药装置的输出端连接至一级硝化池9的加药端;该营养剂溶投药装置的输出端连接至二级反硝化池11的加药端,营养剂视情况按照比例投加进二级反硝化池11中,为微生物提供足够的养料,使得二级反硝化反应得以顺利进行。

[0022] 该调节池1设有穿孔曝气管并通过穿孔曝气管连接至外部罗茨风机。该调节池1、该暂存池3、该第一中间水池7、该第二中间水池17和该清水池19的内部均安装有液位传感器,该液位传感器与PLC控制单元电连接。该暂存池3的输出端与初沉池4的输入端之间以及该第一中间水池7的输出端与一级反硝化池8的输入端之间均连接有潜污泵,该潜污泵与PLC控制单元电连接。该第二中间水池17内还安装有提升泵,该提升泵与PLC控制单元电连接。

[0023] 该破乳絮凝反应槽5设在絮凝池14前侧,该破乳絮凝反应槽5和絮凝池14共同组成了反应絮凝沉淀系统;该破乳絮凝反应槽5内部安装有机械搅拌器,该机械搅拌器与PLC控制单元电连接。

[0024] 该气浮池6的上部安装有刮渣机,底部均匀分布有曝气装置;该曝气装置连接至旁边的溶气罐,该溶气罐与气浮池6之间连有溶气泵,该溶气泵与PLC控制单元电连接。

[0025] 该一级反硝化池8、一级硝化池9、二级反硝化池11和二级硝化池12均采用射流曝气器曝气,该射流曝气器连接至外部罗茨风机。

[0026] 该一级硝化池9与该一级反硝化池8之间、该一沉池10与该一级反硝化池8之间、该二级硝化池12与该二级反硝化池11之间、该二沉池13与该二级反硝化池11之间、该第二中间水池17的输出端与曝气生物滤池18的输入端之间、该曝气生物滤池18的输出端与清水池19的输入端之间以及该清水池19的输出端与消毒池20的输入端之间均均连接有离心泵,该离心泵与PLC控制单元电连接。

[0027] 该一级硝化池9、该一级反硝化池8、该二级硝化池12和该二级反硝化池11内均设有潜水搅拌机,该潜水搅拌机与PLC控制单元电连接。

[0028] 该初沉池4、气浮池6、一沉池10、二沉池13和三沉池15均设有排泥阀并通该排泥阀连接至调节池1,该排泥阀与PLC控制单元电连接。

[0029] 该第二中间水池17和曝气生物滤池18均采用穿孔曝气装置曝气,该穿孔曝气装置连接至外部罗茨风机;该曝气生物滤池18中的填料采用粒径10mm的陶粒填料。该曝气生物滤池18的反冲洗输入端与该清水池19的反冲洗输出端之间连接有反冲洗水泵,该反冲洗水泵与PLC控制单元电连接;该曝气生物滤池18的反冲洗输出端还与该第一中间水池7连接。

[0030] 该絮凝反应溶投药装置、该碱溶投药装置、该碳酸钠溶投药装置、该消毒剂溶投药装置和该营养剂溶投药装置均与PLC控制单元电连接。

[0031] 本发明餐厨垃圾发酵液处理方法,基于上述的垃圾发酵液处理系统,是先对垃圾发酵液进行水质和水量调节,再将调节后的发酵液加入PAM后进行离心脱水,接着将离心后得到的液体进行破乳絮凝处理,破乳絮凝处理后的液体进行一级反硝化反应,将一级反硝化反应后的液体进行一级硝化反应,将一级硝化反应后的液体进行二级反硝化反应,将二级反硝化反应后的液体进行二级硝化反应,再将二级硝化反应后的液体进行絮凝沉淀,接着向絮凝沉淀处理后的上清液中投加消毒剂进行氧化反应,将氧化反应后的液体先进行曝气除去消毒剂,再将除去消毒剂后的液体进行曝气生物处理,接着将曝气生物处理后的液体进行消毒,最后将消毒后的发酵液进行外排。

[0032] 如图1所示,本发明餐厨垃圾发酵液处理方法,具体包括以下步骤:

- (1) 在调节池1中对餐厨垃圾发酵液进行水质水量的均匀均量调节;
- (2) 将上述步骤(1)经调节池1均质均量调后的发酵液通过螺杆泵送入污泥脱水系统进行离心脱水处理,并投加适量的絮凝药剂PAM(聚丙烯酰胺)加速离心脱水;
- (3) 将上述步骤(2)经污泥脱水系统离心后的液体自流进入暂存池3,并通过暂存池3输出端的潜污泵将液体送入初沉池4,在初沉池4中停留2至3小时进行沉淀分离,之后将沉淀分离后的液体自流进入破乳絮凝反应槽5,在破乳絮凝反应槽5中投加适量的絮凝药剂PAC(聚合氯化铝)和PAM(聚丙烯酰胺)、碱(氢氧化钠)进行絮凝沉淀,并将絮凝沉淀后的液体在气浮池6中停留30分钟进行气浮除油;

(4) 将上述步骤(3)经破乳絮凝和气浮除油处理后的液体自流进入第一中间水池7,将第一中间水池7中的发酵液通过第一中间水池7内部的潜污泵送至一级反硝化池8,在一级反硝化池8中停留56-60小时,将温度设定在25℃进行一级反硝化反应;

(5) 将上述步骤(4)一级反硝化池8中一级反硝化反应后的液体自流进入一级硝化池9中,并在一级硝化池9中停留26-30小时进行一级硝化反应;

(6) 将上述步骤(5)一级硝化池9中一级硝化反应后的液体自流进入一沉池10进行沉淀分离,并将一级硝化池9中的混合液通过离心泵送回至一级反硝化池8中,将一沉池10沉淀分离后产生的污泥通过离心泵送回至一级反硝化池8中;

(7) 将上述步骤(6)一沉池10沉淀分离后产生的液体自流进入二级反硝化池11中,在二级反硝化池11中停留20-24小时,并将温度设定在25℃进行二级反硝化反应;

(8) 将上述步骤(7)二级反硝化池11中二级反硝化反应后的液体自流进入二级硝化池12中,在二级硝化池12中停留7-11小时进行二级硝化反应,之后将二级硝化反应后的液体自流进入二沉池13进行沉淀分离,并将二级硝化池12中的混合液通过离心泵送回至二级反硝化池11中,将二沉池13沉淀分离后产生的污泥通过离心泵送回至二级反硝化池11中;

(9) 将上述步骤(8)二沉池13沉淀分离后产生的液体自流进入絮凝池14,在絮凝池14中投加适量的絮凝药剂PAC(聚合氯化铝)、PAM(聚丙烯酰胺)和碱(氢氧化钠)进行絮凝沉淀,之后将絮凝沉淀产生的液体自流进入三沉池15中自由沉淀,然后将三沉池15沉淀后的上清液自流进入氧化池16,在氧化池16中投加适量的消毒剂次氯酸钠,通过次氯酸钠水解形成次氯酸进一步分解产生具有极强氧化性的新生态的氧,该新生态的氧会氧化细菌和病毒的主体蛋白质结构使其变性死亡从而达到消毒效果,同时该新生态的氧还能进一步氧化废水中少量有机污染物,为后续生化处理的进行提供更良好的环境,以提升餐厨垃圾发酵液的可生化性;

(10) 将上述步骤(9)氧化池16中氧化反应后的液体自流进入第二中间水池17,第二中间水池17中的水通过离心泵送入曝气生物滤池18中利用罗茨风机进行曝气,为曝气生物滤池18内好氧微生物提供生存所需的氧,再利用曝气生物滤池18中的微生物代谢作用对送入曝气生物滤池18中的废水中的有机物进行降解,并通过曝气生物滤池18中的滤料(能起到物理与生物过滤作用)有效过滤掉其中的悬浮杂质;

(11) 将上述步骤(10)的曝气生物滤池18中过滤掉大量悬浮杂质后的液体自流进入清水池19,并周期性的利用清水池19中的液体反冲洗曝气生物滤池18;

(12) 将上述步骤(11)清水池19中的液体自流进入消毒池20,在消毒池20中投加消毒剂(次氯酸钠)进行消毒,经消毒池20消毒后的液体自流进入排放水池21,将排放水池21中的液体经过检测达标后排入市政污水管路。

[0033] 上述步骤(2)中的污泥脱水系统分离出的固相是通过螺旋传送带传送至卸泥口,落入运泥车中,拉走委外处理。

[0034] 上述步骤(3)中的初沉池4、步骤(4)中的气浮池6、步骤(6)中的一沉池10、步骤(7)中的二沉池13和步骤(8)中的三沉池15产生的污泥均通过自流作用排入调节池1。

[0035] 上述步骤(12)中是将排放水池21的出水进入出水检测槽进行检测,检测水达标后,再排入市政管道。

[0036] 以下是采用本发明餐厨垃圾发酵液处理方法对实际应用案例处理后的排放水进

行的检测实例,实例选取的是北方一城区大型企业所设餐厨垃圾发酵液污水处理站,本次监测项目的监测方法,方法来源,使用仪器及检出限见表1:

表1:监测方法、方法依据、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法依据	检出限
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ-828-2017	4mg/L
五日生化需氧量	稀释接种法	HJ-505-2009	0.5mg/L
悬浮物	重量法	GB-11901-1989	—
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ-636-2012	0.05mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ-535-2009	0.025mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB-11893-1989	0.01mg/L
色度	稀释倍数法	GB-11903-1989	—
粪大肠菌群数	多管发酵法	HJ/T-347-2007	20个/L
总砷	原子荧光法	HJ-694-2014	0.3ug/L

使用上述监测方法,对应用该发明工艺的餐厨垃圾发酵液项目的排水进行监测,监测结果及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准暨地方污水处理厂污水接管标准的排放限值对照如下表2所示。

[0037] 表2:出口水样监测结果表

指标名称	检测值	限值
COD (mg/L)	250	300
BOD (mg/L)	100	150
氨氮 (mg/L)	15	25
总磷 (mg/L)	0.5	5
SS (mg/L)	100	300
动植物油 (mg/L)	70	100
PH	7-8	6-9

检测结果表明:经过本发明餐厨垃圾发酵液处理方法处理的餐厨垃圾发酵液,水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准。说明本发明餐厨垃圾发酵液处理方法对餐厨垃圾发酵液处理有良好的适应性,经处理的餐厨垃圾发酵液符合国家排放标准。

[0038] 本发明构思合理,运行费用低,处理效果好,操作控制简单,应用范围广,可以广泛用于各种高浓度有机污染的污水处理过程,特别是对餐厨垃圾发酵液的处理过程中。

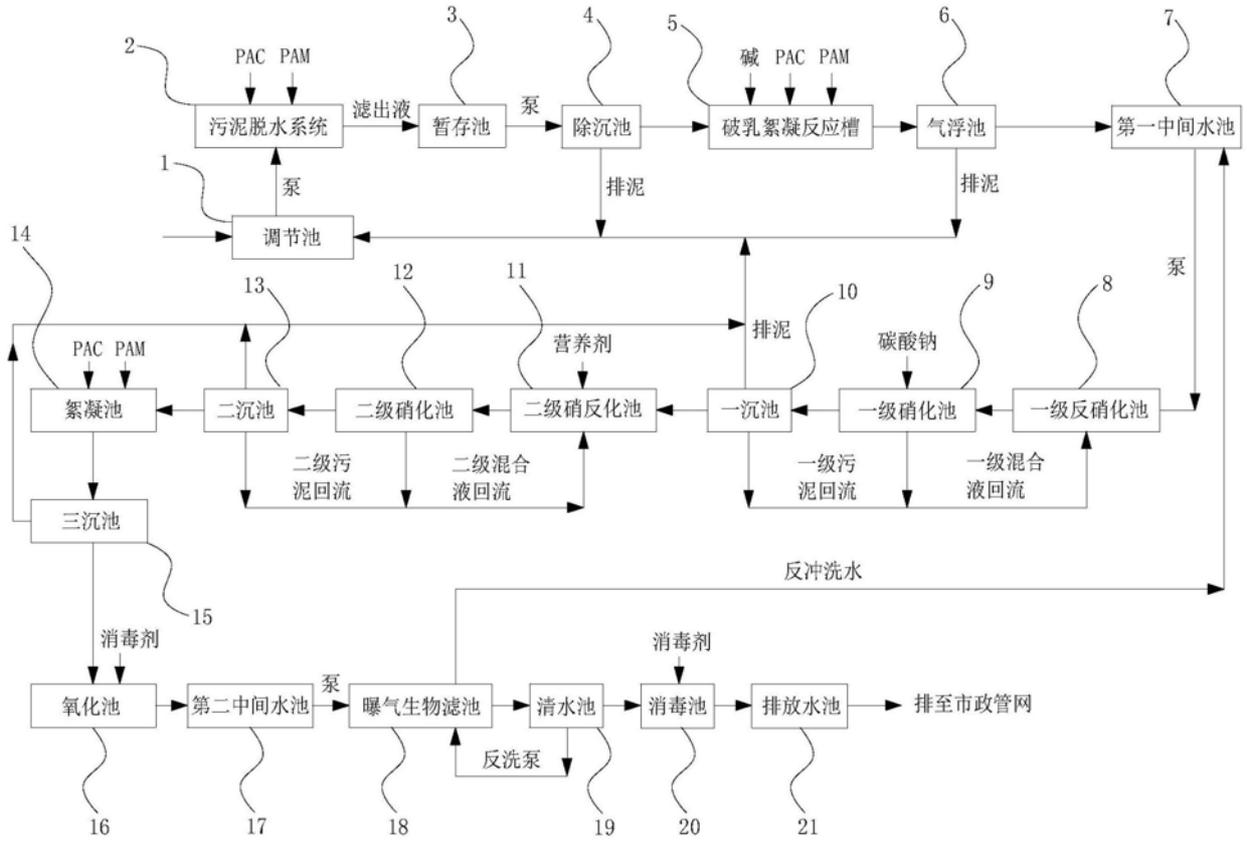


图1