



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111233528 A  
(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010179070.3

(22)申请日 2020.03.15

(71)申请人 上海龙马环境科技有限公司  
地址 201615 上海市松江区九亭镇九亭中心路1158号21幢211室

(72)发明人 张敏玲 杨德明 周挺进 孟寒玉  
王美银 朱亮

(51)Int.Cl.  
C05F 9/02(2006.01)  
C05F 9/04(2006.01)

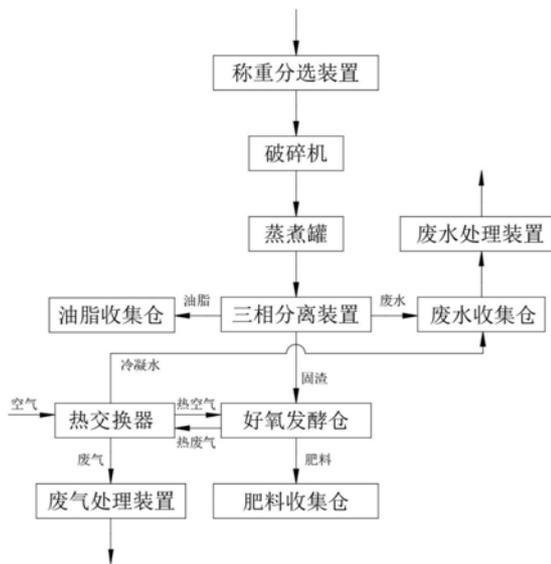
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺

(57)摘要

本发明涉及了一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺。好氧发酵系统按处理路线依次包括：称重分选装置、破碎机、蒸煮罐、三相分离装置、发氧发酵仓。好氧发酵工艺：称重分选，破碎，蒸煮，三相分离；固渣好氧发酵，油脂收集，废水处理；好氧发酵的废气处理；好氧发酵的产物作为肥料收集。本发明的一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺，提高餐厨垃圾的油脂析出量，提高三相分离的效果，降低对后续处理设备的要求；大幅减少热损失，具有很好的节能效果；完善好氧发酵的工艺流程，使整套系统和工艺达到无害化，减少对环境的影响；对分离的油脂收集，并将好氧发酵仓发酵好的固液混合物作为肥料，可产生经济效益，最大化资源再利用，降低餐厨垃圾处理成本。



CN 111233528 A

1. 一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:按处理路线依次包括称重分选装置、破碎机、蒸煮罐、三相分离装置、发氧发酵仓;

所述称重分选装置用于称取餐厨垃圾并进行分选;

所述破碎机用于接收称重分选装置分选后的餐厨垃圾并进行粉碎处理;

所述蒸煮罐用于加热蒸煮粉碎后的餐厨垃圾;

所述三相分离装置,用于将加热蒸煮后的餐厨垃圾分离出固渣、废水、油脂;

所述好氧发酵仓,用于接收固渣并进行好氧发酵。

2. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述好氧发酵系统还包括油脂收集仓,用于收集三相分离装置分离出的油脂。

3. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述好氧发酵系统还包括肥料收集仓,用于收集好氧发酵仓发酵完成的固液混合物。

4. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述好氧发酵系统还包括废气处理装置,用于处理好氧发酵仓排出的废气。

5. 根据权利要求4所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述废气处理装置内设置有紫外光灯和活性炭过滤装置,用于对废气降解、脱臭和灭菌。

6. 根据权利要求4所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述废气处理装置与好氧发酵仓之间还设置有热交换器;所述热交换器具有空气通道和废气通道;所述空气通道的一端与好氧发酵仓的空气进口连通,所述废气通道的一端与好氧发酵仓的废气出口连通,另一端与废气处理装置的废气进口连通;所述热交换器用于使废气通道内接收的热的废气与空气通道接收的新鲜冷空气进行热交换,以减少好氧发酵仓的热量损失。

7. 根据权利要求6所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述好氧发酵系统还包括废水收集仓和废水处理装置;所述废水收集仓用于收集三相分离装置分离出的废水通过废水处理装置进行废水处理。

8. 根据权利要求7所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述热交换器还设置有冷凝水出口,并与废水收集仓连通,用于将废气通道冷凝后产生的冷凝水排入至废水收集仓一同进入废水处理装置。

9. 根据权利要求7或8所述的一种餐厨垃圾好氧发酵系统,其特征在于:所述废水处理装置包括按处理路线并通过管路依次连通调解池、气浮池、一级反硝化反应器、一级硝化反应器、二级反硝化反应器、二级硝化反应器和超滤系统;

所述调解池,用于接收废水收集仓的废水并调节水质;

所述气浮池,用于接收调解池调节后的废水并进行气浮除渣;

所述一级反硝化反应器、一级硝化反应器、二级反硝化反应器、二级硝化反应器和超滤系统组成外置式MBR系统,用于对废水进行两级硝化反硝化和超滤,使处理后的水达到排放标准;

所述一级反硝化反应器还设置有混合液回流入口、污泥回流入口、第一污泥排出口;所述一级硝化反应器还设置有混合液回流出口并与一级反硝化反应器的混合液回流入口连通;所述超滤装置还设置有污泥回流出口并与一级反硝化反应器的污泥回流入口连通;所述超滤装置还设置有第二污泥排出口与一级反硝化反应器的第一污泥排出口共同排出污泥;所述超滤装置还设置有处理水排放口,用于排放达到标准的水。

10. 一种餐厨垃圾好氧发酵工艺,其特征在于:具体按以下步骤进行:

一、收集餐厨垃圾,并经称重后进行分选,剔除其中陶瓷、金属块、玻璃等杂质;

二、将步骤一处理的餐厨垃圾进行破碎,将其中的大物料破碎分离;

三、将步骤二处理的餐厨垃圾加入至蒸煮罐中,于85-90℃加热20-30分钟;

四、将步骤三处理的餐厨垃圾进行三相分离,分离出固渣、废水、油脂;并将油脂收集;

五、将步骤四处理得到的固渣加入至好氧发酵仓,添加好氧发酵菌剂后,于55-70℃的条件下进行好氧发酵,发酵所产生的热废气通过热交换器与新鲜空气进行换热,并将加热后的空气通入好氧发酵仓,换热后的废气通入废气处理系统进行废气处理后排放;将发氧发酵完成后的固液混合物作为肥料进行收集;

六、将步骤三处理得到的废水与步骤五中废气换热时产生的冷凝水一同进入废水收集仓收集;

七、将废水收集仓收集的废水经废水处理装置处理达标后排放。

## 一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及餐厨垃圾处理领域,特别是涉及一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺。

### 背景技术

[0002] 餐厨垃圾泛指产生于餐饮业与居民生活的食物加工下脚料(厨余)和食用残余,组要成分包括蛋白质、淀粉、油脂等有机成分,具有含水率高,油脂、盐分高,易腐烂发臭等特点。中国城市每年产生餐厨垃圾不低于6000万吨,大中城市餐厨垃圾产量惊人,重庆、北京、广州等餐饮业发达城市问题尤其严重。

[0003] 目前,餐厨垃圾的处理技术主要有厌氧消化、饲料化、餐厨粉碎机、好氧堆肥以及小型生化就地处理设备。厌氧消化工艺主要分为前端预处理分选、中端厌氧消化产沼、后端沼气资源化利用3个阶段;饲料化是指用餐厨垃圾饲养畜禽,特别是喂猪,但非洲猪瘟爆发蔓延下,各地严控餐厨垃圾饲料化;餐厨粉碎机是放置在厨房水槽与管道连通处的一个小机器,用高速旋转的电机带动研磨腔中的转盘,使餐厨垃圾在离心力的作用下相互撞击,在极短的时间内将食物垃圾研磨成细小的颗粒顺水流排出管道。好氧堆肥工艺流程主要是:餐厨垃圾首先进行破碎、分选处理,去除不适合堆肥处理的杂物,进行压缩脱水处理;然后在布料箱内添加堆肥所需的辅助添加剂,进行50-70天的好氧堆肥处理。小型生化就地处理设备与好氧堆肥原理相同,辅以加热,发酵温度保持在50-70℃,发酵迅速。

[0004] 厌氧消化工艺起建规模高,消化周期长,且因为沼气产品不纯,利用困难;消化后的沼渣基本还是填埋,对产品尚未有一个很好的利用计划,导致整体效果不好。饲料化因食物同源性问题逐渐被取缔。经破碎后的餐厨垃圾直接进入下水管道容易造成管道堵塞,同时目前的市政污水管网,尚未有能力接纳破碎后的餐厨垃圾,该工艺并不适合我们国内的管道情况。好氧堆肥占地大、周期长。堆肥过程中产生的污水和臭气会对周边环境造成二次污染。小型生化就地处理机则因为预处理中脱水及油水分离不能高效得分离出餐厨垃圾中的油脂,而高含量油脂和高含盐量不利于微生物的生长,从而制约了处理机的处理效果。此外,其产生的废水、废气未经处理直接排放,容易导致二次污染;加热模块也使得设备能耗较高。

### 发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺,采用蒸煮后再三相分离的方式,提高餐厨垃圾的油脂析出量,提高三相分离的效果,降低对后续处理设备的要求,处理完善,减少对环境的影响。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种餐厨垃圾好氧发酵系统,它按处理路线依次包括称重分选装置、破碎机、蒸煮罐、三相分离装置、发氧发酵仓;所述称重分选装置用于称取餐厨垃圾并进行分选;所述破碎机用于接收称重分选装置分选后的餐厨垃圾并进行粉碎处理;所述蒸煮罐用于加热蒸煮粉碎后的餐厨垃圾;所述三相分离装置,用于将加热蒸煮后的餐厨垃圾分离出固渣、废水、油脂;所述好氧发酵仓,用于接收固渣并进行

好氧发酵。

[0007] 进一步的,所述好氧发酵系统还包括油脂收集仓,用于收集三相分离装置分离出的油脂。

[0008] 进一步的,所述好氧发酵系统还包括肥料收集仓,用于收集好氧发酵仓发酵完成的固液混合物。

[0009] 进一步的,所述好氧发酵系统还包括废气处理装置,用于处理好氧发酵仓排出的废气。

[0010] 进一步的,所述废气处理装置内设置有紫外光灯和活性炭过滤装置,用于对废气降解、脱臭和灭菌。

[0011] 进一步的,所述废气处理装置与好氧发酵仓之间还设置有热交换器;所述热交换器具有空气通道和废气通道;所述空气通道的一端与好氧发酵仓的空气进口连通,所述废气通道的一端与好氧发酵仓的废气出口连通,另一端与废气处理装置的废气进口连通;所述热交换器用于使废气通道内接收的热的废气与空气通道接收的新鲜冷空气进行热交换,以减少好氧发酵仓的热量损失。

[0012] 进一步的,所述好氧发酵系统还包括废水收集仓和废水处理装置;所述废水收集仓用于收集三相分离装置分离出的废水通过废水处理装置进行废水处理。

[0013] 进一步的,所述热交换器还设置有冷凝水出口,并与废水收集仓连通,用于将废气通道冷凝后产生的冷凝水排入至废水收集仓一同进入废水处理装置。

[0014] 进一步的,所述废水处理装置包括按处理路线并通过管路依次连通调解池、气浮池、一级反硝化反应器、一级硝化反应器、二级反硝化反应器、二级硝化反应器和超滤系统;所述调解池,用于接收废水收集仓的废水并调节水质;所述气浮池,用于接收调解池调节后的废水并进行气浮除渣;所述一级反硝化反应器、一级硝化反应器、二级反硝化反应器、二级硝化反应器和超滤系统组成外置式MBR系统,用于对废水进行两级硝化反硝化和超滤,使处理后的水达到排放标准;所述一级反硝化反应器还设置有混合液回流入口、污泥回流入口、第一污泥排出口;所述一级硝化反应器还设置有混合液回流出口并与一级反硝化反应器的混合液回流入口连通;所述超滤装置还设置有污泥回流出口并与一级反硝化反应器的污泥回流入口连通;所述超滤装置还设置有第二污泥排出口与一级反硝化反应器的第一污泥排出口共同排出污泥;所述超滤装置还设置有处理水排放口,用于排放达到标准的水。

[0015] 一种餐厨垃圾好氧发酵工艺,具体按以下步骤进行:

[0016] 一、收集餐厨垃圾,并经称重后进行分选,剔除其中陶瓷、金属块、玻璃等杂质;二、将步骤一处理的餐厨垃圾进行破碎,将其中的大物料破碎分离;三、将步骤二处理的餐厨垃圾加入至蒸煮罐中,于85-90℃加热20-30分钟;四、将步骤三处理的餐厨垃圾进行三相分离,分离出固渣、废水、油脂;并将油脂收集;五、将步骤四处理得到的固渣加入至好氧发酵仓,添加好氧发酵菌剂后,于55-70℃的条件下进行好氧发酵,发酵所产生的热废气通过热交换器与新鲜空气进行换热,并将加热后的空气通入好氧发酵仓,换热后的废气通入废气处理系统进行废气处理后排放;将发氧发酵完成后的固液混合物作为肥料进行收集;六、将步骤三处理得到的废水与步骤五中废气换热时产生的冷凝水一同进入废水收集仓收集;七、将废水收集仓收集的废水经废水处理装置处理达标后排放。

[0017] 本发明的优点:本发明的一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺,采用蒸煮后再三相

分离的方式,提高餐厨垃圾的油脂析出量,提高三相分离的效果,降低对后续处理设备的要求;采用热交换器对好氧发酵产生的热废气与新鲜空气进行换热,可大幅减少热损失,具有很好的节能效果;对过程中产生的废水收集并通过废水处理装置进行处理,对产生的废气通过废气处理装置进行处理,完善好氧发酵的工艺流程,使整套系统和工艺达到无害化,减少对环境的影响;对分离的油脂收集,并将好氧发酵仓发酵好的固液混合物作为肥料,可产生经济效益,最大化资源再利用,降低餐厨垃圾处理成本。

### 附图说明

[0018] 图1为实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统的示意图;

[0019] 图2为实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中废水处理装置的示意图。

### 具体实施方式

[0020] 为了加深对本发明的理解,下面将结合附图和实施例对本发明做进一步详细描述,该实施例仅用于解释本发明,并不对本发明的保护范围构成限定。

[0021] 实施例

[0022] 如图1所示,本实施例提供了一种餐厨垃圾好氧发酵系统,它按处理路线依次包括称重分选装置、破碎机、蒸煮罐、三相分离装置、发氧发酵仓;所述称重分选装置用于称取餐厨垃圾并进行分选;所述破碎机用于接收称重分选装置分选后的餐厨垃圾并进行粉碎处理;所述蒸煮罐用于加热蒸煮粉碎后的餐厨垃圾;所述三相分离装置,用于将加热蒸煮后的餐厨垃圾分离出固渣、废水、油脂;所述好氧发酵仓,用于接收固渣并进行好氧发酵。

[0023] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中,所述好氧发酵系统还包括油脂收集仓,用于收集三相分离装置分离出的油脂。

[0024] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中,所述好氧发酵系统还包括肥料收集仓,用于收集好氧发酵仓发酵完成的固液混合物。

[0025] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中,所述好氧发酵系统还包括废气处理装置,用于处理好氧发酵仓排出的废气;所述废气处理装置内设置有紫外光灯和活性炭过滤装置,通过高能紫外光束照射,裂解废气中的污染分子及空气中的氧分子;而游离氧所携正负电子不平衡所以需要与氧分子结合,进而生产臭氧。臭氧对紫外线光束照射裂解后的污染分子具有极强的氧化作用,使其转化成低分子化合物、水和二氧化碳,彻底达到脱臭及杀灭细菌的目的,系统中的活性炭用以吸附去除恶臭气体,精处理后的废气可直接排放。

[0026] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中,所述废气处理装置与好氧发酵仓之间还设置有热交换器;所述热交换器具有空气通道和废气通道;所述空气通道的一端与好氧发酵仓的空气进口连通,所述废气通道的一端与好氧发酵仓的废气出口连通,另一端与废气处理装置的废气进口连通;所述热交换器用于使废气通道内接收的热的废气与空气通道接收的新鲜冷空气进行热交换,以减少好氧发酵仓的热量损失;所述热交换器还设置有冷凝水出口,并与废水收集仓连通,用于将废气通道冷凝后产生的冷凝水排入至废水收集仓一同进入废水处理装置。

[0027] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中,所述好氧发酵系统还包括废水收集仓和废水处理装置;所述废水收集仓用于收集三相分离装置分离出的废水通过废水处理装置

进行废水处理。

[0028] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统中,所述废水处理装置包括按处理路线并通过管路依次连通调解池、气浮池、一级反硝化反应器、一级硝化反应器、二级反硝化反应器、二级硝化反应器和超滤系统;所述调解池,用于接收废水收集仓的废水并调节水质;所述气浮池,用于接收调解池调节后的废水并进行气浮除渣;所述一级反硝化反应器、一级硝化反应器、二级反硝化反应器、二级硝化反应器和超滤系统组成外置式MBR系统,用于对废水进行两级硝化反硝化和超滤,有效去除COD、BOD、氨氮等污染物,使处理后的水达到排放标准;所述一级反硝化反应器还设置有混合液回流入口、污泥回流入口、第一污泥排出口;所述一级硝化反应器还设置有混合液回流出口并与一级反硝化反应器的混合液回流入口连通;所述超滤装置还设置有污泥回流出口并与一级反硝化反应器的污泥回流入口连通;所述超滤装置还设置有第二污泥排出口与一级反硝化反应器的第一污泥排出口共同排出污泥;所述超滤装置还设置有处理水排放口,用于排放达到标准的水。

[0029] 本实施例提供了一种餐厨垃圾好氧发酵工艺,具体按以下步骤进行:

[0030] 一、收集餐厨垃圾,并经称重后进行分选,剔除其中陶瓷、金属块、玻璃等杂质;二、将步骤一处理的餐厨垃圾进行破碎,将其中的大物料破碎分离;三、将步骤二处理的餐厨垃圾加入至蒸煮罐中,于85-90℃加热20-30分钟;四、将步骤三处理的餐厨垃圾进行三相分离,分离出固渣、废水、油脂;并将油脂收集;五、将步骤四处理得到的固渣加入至好氧发酵仓,添加好氧发酵菌剂后,于55-70℃的条件下进行好氧发酵,发酵所产生的热废气通过热交换器与新鲜空气进行换热,并将加热后的空气通入好氧发酵仓,换热后的废气通入废气处理系统进行废气处理后排放;将发氧发酵完成后的固液混合物作为肥料进行收集;六、将步骤三处理得到的废水与步骤五中废气换热时产生的冷凝水一同进入废水收集仓收集;七、将废水收集仓收集的废水经废水处理装置处理达标后排放。

[0031] 本实施例的一种餐厨垃圾好氧发酵系统及工艺,采用蒸煮后再三相分离的方式,提高餐厨垃圾的油脂析出量,提高三相分离的效果,降低对后续处理设备的要求;采用热交换器对好氧发酵产生的热废气与新鲜空气进行换热,可大幅减少热损失,具有很好的节能效果;对过程中产生的废水收集并通过废水处理装置进行处理,对产生的废气通过废气处理装置进行处理,完善好氧发酵的工艺流程,使整套系统和工艺达到无害化,减少对环境的影响;对分离的油脂收集,并将好氧发酵仓发酵好的固液混合物作为肥料,可产生经济效益,最大化资源再利用,降低餐厨垃圾处理成本。

[0032] 上述实施例不应以任何方式限制本发明,凡采用等同替换或等效转换的方式获得的技术方案均落在本发明的保护范围内。

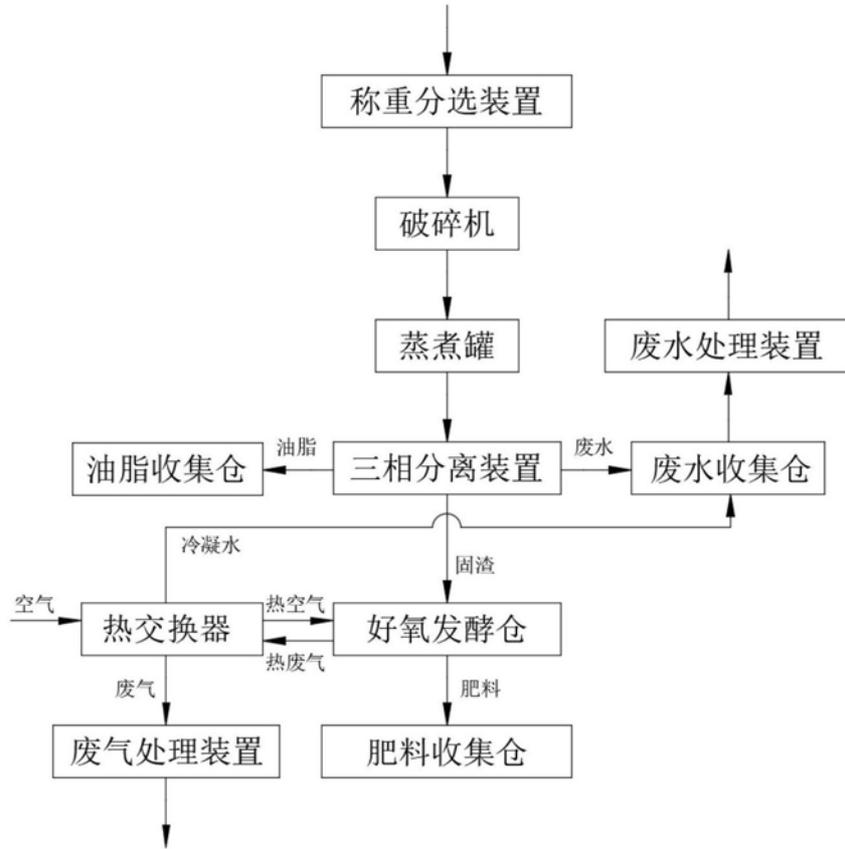


图1

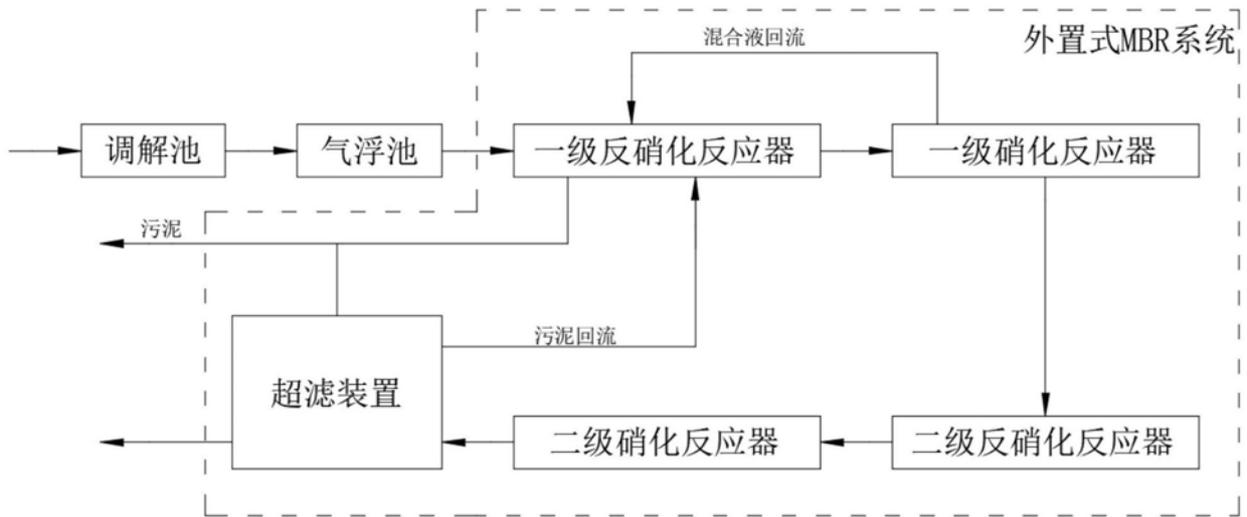


图2