



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104907316 B

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201510280743.3

B09B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2015.05.27

审查员 方晖

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104907316 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(73)专利权人 北京世纪国瑞环境工程技术有限公司

地址 100068 北京市丰台区角门18号枫竹苑一区03-09

(72)发明人 王海山 王绍康

(74)专利代理机构 北京金智普华知识产权代理有限公司 11401

代理人 巴晓艳

(51)Int. Cl.

B09B 3/00(2006.01)

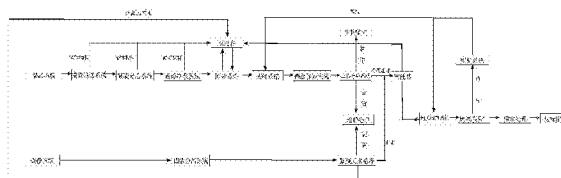
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统及其方法

(57)摘要

本发明涉及一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统及其方法,该系统包括,餐厨垃圾预处理系统、粪便垃圾预处理系统、节能器、均质调节系统、厌氧发酵系统、污水处理系统,餐厨垃圾预处理系统与粪便垃圾预处理系统分离出的液体进入节能器、均质调节系统后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统。本发明提供了一种高效的、综合的处理方法。结合各处理工艺,从餐厨垃圾、粪便的前期处理,分选、制浆一直到最后油、渣的资源化利用,水的达标排放、沼气回用实现了能量的自循环利用,通过技术优势的组合,达到餐厨垃圾、粪便垃圾处理的目标。



1. 一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统,该系统包括,餐厨垃圾预处理系统、粪便垃圾预处理系统、均质调节系统、厌氧发酵系统、污水处理系统,其特征在于,所述餐厨垃圾预处理系统与粪便垃圾预处理系统分离出的液体进入均质调节系统后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统;所述餐厨垃圾预处理系统中包括输送系统、破袋分选系统、破碎制浆系统、除砂系统、热解系统及三相分离系统;所述粪便垃圾预处理系统包括固液分离系统、絮凝脱水系统;此综合处理系统中还包括储液箱,所述储液箱底部设有进浆口,其分别与破袋分选系统、破碎制浆系统、除砂系统、三相分离系统相连、絮凝脱水系统相连;在储液箱的上部设限位装置,当储液箱中液体达到限位高度时开启箱底部的出浆口,其与除砂系统相连;所述储液箱中液体达到限位高度时,关闭三相分离系统、絮凝脱水系统与储液箱的进浆口,三相分离、絮凝脱水系统产出的水进入均质调节系统;所述均质调节系统的底部为锥形,此系统与锅炉系统相连接,其内部温度为 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$,液体pH控制在 $6.5\sim 8.5$;餐厨垃圾预处理中三相分离步骤分离出的水、粪便垃圾预处理中絮凝脱水后的水优先流入储液箱。

2. 根据权利要求1所述综合处理系统,其特征在于,所述餐厨垃圾预处理系统中热解系统内通入锅炉系统产生的热量,将餐厨垃圾浆液加热至 85°C ,热解器顶部设置油脂分离区及出口,加热后的浆液从底部出口送至两级除砂器,两级除砂器与三相分离系统相连。

3. 根据权利要求1所述综合处理系统,其特征在于,粪便垃圾预处理系统中,粪便经过絮凝脱水系统去除悬浮物的脱水泥饼与餐厨垃圾预处理系统中三相分离后的固渣混合后一同进行堆肥处理,调节至含水率60%左右,并调节适宜的C/N、温度,施以充足的曝气,发酵时间为 $7\sim 14\text{d}$ 。

4. 如权利要求1~3所述任意一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统的处理方法,该处理方法包括以下步骤,餐厨垃圾预处理、粪便垃圾预处理、均质调节、厌氧发酵、污水处理,其特征在于,所述餐厨垃圾预处理与粪便垃圾预处理分离出的液体进行均质调节后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统。

5. 根据权利要求4所述处理方法,其特征在于,餐厨垃圾预处理包括以下步骤,破袋分选、破碎制浆、除砂、热解、三相分离;破袋分选中的液体物料、破碎制浆后的浆液、除砂工艺后的物料、三相分离的水流入储液箱,除砂步骤后的物料,优先进入热解步骤,其余部分流入储液箱。

6. 根据权利要求4所述处理方法,其特征在于,餐厨垃圾预处理中三相分离步骤分离出的水、粪便垃圾预处理中絮凝脱水后的水优先流入储液箱,当液面达到储液箱出水口处的限位高度时,剩余的水进入所述均质调节步骤。

一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环境保护、废物综合利用领域,尤其涉及垃圾处理技术领域,特别是一种对餐厨垃圾、城镇粪便共同无害化资源化处理的方法。

背景技术

[0002] 随着城镇化水平的不断提高,城镇人口的不断增加,居民生活产生的垃圾量是巨大的,特别是餐厨垃圾和粪便垃圾的产生量将不断增加,若这些垃圾不加处理的排入环境,会造成环境污水,影响居民身体健康。餐厨垃圾、粪便垃圾都是富含有机质的垃圾,如何将其中有用的资源加以回收利用是技术面临的难题。目前,餐厨垃圾预处理,特别是杂物分选是餐厨垃圾处理中面临的最为关键也是缺乏有效可行的方法的步骤。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为处理餐厨垃圾、粪便垃圾资源化利用提供了一种高效的、综合的处理方法。结合各处理工艺,从餐厨垃圾、粪便的前期处理,分选、制浆一直到最后油、渣的资源化利用,水的达标排放、沼气回用实现了能量的自循环利用,通过技术优势的组合,达到餐厨垃圾、粪便垃圾处理的目标。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统,该系统包括,餐厨垃圾预处理系统、粪便垃圾预处理系统、均质调节系统、厌氧发酵系统、污水处理系统,所述餐厨垃圾预处理系统与粪便垃圾预处理系统分离出的液体进入均质调节系统后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统。

[0006] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,所述均质调节系统的底部为锥形,此系统与锅炉系统相连接,其内部温度为35~38℃,液体pH控制在6.5~8.5。

[0007] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,所述餐厨垃圾预处理系统中包括输送系统、破袋分选系统、破碎制浆系统、除砂系统、热解系统及三相分离系统;所述粪便垃圾预处理系统包括固液分离系统、絮凝脱水系统;此综合处理系统中还包括储液箱、节能器,产生液体的步骤分别与储液箱、节能器相连。

[0008] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,所述节能器分两个箱体,一个为循环段,一个为厌氧段,循环段的水回流至储液箱,储液箱达到限位高度时,循环段的水停止回流,溢流至厌氧段,厌氧段到达高液位时,厌氧输送泵将厌氧段内的水输送至均质调节系统。

[0009] 餐厨垃圾经输送系统的螺旋轴输送至破袋分选系统,餐厨垃圾经破袋装置将包裹物料的塑料袋破开,释放包裹的物料、垃圾在筛分作用下,分选出塑料袋、布条等杂物;再进入破碎制浆系统:经分选后的餐厨垃圾被送入固液混合有机质分离设备,在旋转的刀片组的作用下被破碎成浆液,浆液透过底部筛网进入除砂系统,轻质杂物在离心力的作用下分离至杂物收料斗;餐厨垃圾浆液经过旋流除砂器,分离重质砂砾,重质砂砾通过底部出料口进入出砂接料箱,浆液从上部出料口进入热解器进行热解;热解:热解器内通入170℃的高

温蒸汽,将餐厨垃圾浆液加热至85℃,将浆液中的细菌杀死,热解器顶部设置油酯分离区,积聚一定体积的油酯后从出油口排出,加热后的浆液从底部出口送至两级除砂器;两级除砂:加热后浆液经过两级除砂分离重质砂砾,重质砂砾在底部排出,浆液从上部出料口送至三相分离机进行油、水、渣三相分离;三相分离:热浆液经三相分离机分离出油、水、渣,出油含水率小于15%,出水含固率小于2%,出渣含固率大于20%,分离出的油酯制备生物柴油,分离出的水进入节能器,分离出的固渣进入堆肥系统。

[0010] 粪便垃圾预处理包括:城镇粪便经固液分离装置分离出固体无机残渣送填埋场,分离出的液体进入絮凝脱水装置去除悬浮物,脱水泥饼送至堆肥系统,与餐厨垃圾三相分离后的固渣一并堆肥处理,滤液进入节能器,与餐厨垃圾三相分离后的出水一并输送至均质调节器进行均质调节器后进行厌氧发酵,絮凝脱水后的滤液含固率小于5%。

[0011] 均质调节包括:将预处理的餐厨垃圾三相分离后的出水、粪便垃圾絮凝脱水后的出水在节能器厌氧段混合后送至均质调节器,调节器底部设有锥形底沉淀泥沙,定期通过排砂口排砂,均质调节器设有蒸汽入口,以通入蒸汽进行增温,调节器做保温装置,内部温度在35~38℃,液体pH控制在6.5~8.5。

[0012] 厌氧发酵包括:将均质调节器内的液体送入厌氧发酵装置,采用完全混合厌氧发酵方式,发酵罐顶部设有沼气罩,收集沼气输送至锅炉房,剩余沼气通过火炬燃烧后对空排放。温度控制:发酵罐内部温度维持在35~38℃,发酵罐罐体外表面设置保温隔热装置,发酵罐内部液体通过换热器做温度补偿,换热器采用蒸汽(G)一液体(L)热交换形式;搅拌方式采用中央机械搅拌桨方式搅拌;进料和出料:发酵罐采用升流式半连续方式进料,出料口在发酵罐上部,进料的同时排料,排料量与进料量相等。

[0013] 污水处理包括:厌氧发酵后的出水进入三级好氧污水处理系统,出水达到污水综合排放标准三级标准。

[0014] 经厌氧发酵产生的沼气回用包括,厌氧发酵产生的沼气用作锅炉燃料,生产蒸汽,供给系统加热,实现能量的自循环利用,剩余的沼气通过火炬燃烧后对空排放,或者利用发电机组发电供厂区使用。

[0015] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,所述储液箱上部设有进浆口,其分别与破袋分选系统、破碎制浆系统、除砂系统、三相分离系统相连、絮凝脱水系统相连;在储液箱的上部和中部均设限位装置,当储液箱中液体达到上部限位高度时开启箱底部的出浆口,其与除砂系统相连;当储液箱中液体处于中部限位高度时开启箱上部的进浆口。

[0016] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,所述储液箱中液体达到限位高度时,关闭储液箱的进浆口,节能器循环段的水溢流至厌氧段,絮凝脱水出水也进入节能器的厌氧段,共同输送至均质调节系统。

[0017] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,所述餐厨垃圾预处理系统中热解系统内通入锅炉系统产生的热量,将餐厨垃圾浆液加热至85℃,热解器顶部设置油酯分离区及出油口,加热后的浆液从底部出口送至两级除砂器,两级除砂器与三相分离系统相连。

[0018] 本发明综合处理系统的优选技术方案为,粪便垃圾预处理系统中,粪便经过絮凝脱水系统去除悬浮物的脱水泥饼与餐厨垃圾预处理系统中三相分离后的固渣混合后一同进行堆肥处理,调节至含水率60%左右,并调节适宜的C/N、温度,施以充足的曝气,发酵时间为7~14d。

[0019] 本发明还涉及一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理方法,该处理方法包括以下步骤,餐厨垃圾预处理、粪便垃圾预处理、均质调节、厌氧发酵、污水处理,所述餐厨垃圾预处理与粪便垃圾预处理分离出的液体进行均质调节后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统。

[0020] 本发明所述综合处理方法的优选技术方案为,餐厨垃圾预处理包括以下步骤,破袋分选、破碎制浆、除砂、热解、三相分离;破袋分选中的液体物料、破碎制浆后的浆液、除砂工艺后的物料流入储液箱;除砂步骤后的物料,通过自动控制进入热解步骤,其余部分循环回储液箱;三相分离后的出水进入节能器,节能器分两个箱体,一个为循环段,一个为厌氧段,循环段的水回流至储液箱,储液箱达到限位高度时,循环段的水停止回流,溢流至厌氧段,厌氧段到达高液位时,厌氧输送泵将厌氧段内的水输送至均质调节系统。

[0021] 本发明所述综合处理方法的优选技术方案为,餐厨垃圾预处理中三相分离步骤分离出的水、粪便垃圾预处理中絮凝脱水后的水在节能器厌氧段进行混合,达到厌氧段高液位时输送至均质系统。

[0022] 本发明所述综合处理方法的优选技术方案为,所述三相分离步骤,分离出油、水、渣,其中出油含水率 $\leq 15\%$,出水含固率 $\leq 2\%$,出渣含固率 $\geq 25\%$ 。

[0023] 由于收集来的餐厨垃圾经常有塑料袋包裹,破袋装置的使用,可有效将包裹物料的塑料袋破开,实现餐厨垃圾与塑料袋等杂物的有效分离,提高了分选效率,可以更好的回收利用餐厨垃圾中的有机质。

[0024] 本发明方法,经破碎制浆后对浆料进行除砂处理,将浆料输送到除砂装置中,水力漩流器离心力的作用下,分离砂砾。除砂后的物料,部分进入所述热解工序,其余部分返回至储液箱。热解工序中,其热解罐内通入蒸汽,将浆液在30min内加热至 85°C 。加热后的浆液经两级除砂,分离砂砾后进行三相分离。由于经过热解工序后,提高了浆液的流动性,从而更有利于两级除砂及三相分离。

[0025] 三相分离出油、水、渣,出油含水率 $\leq 15\%$,出水含固率 $\leq 2\%$,出渣含固率 $\geq 25\%$ 。其中油脂可通过生物柴油制备装置生产生物柴油;水进入厌氧发酵系统,含固率小于 2% ,采用常温混合厌氧发酵法生产绿色能源—沼气,沼气用作热解步骤中,蒸汽锅炉的燃料来生产蒸汽作为浆液的热源,此方法可节省蒸汽锅炉的燃料费用,从而降低运行费用;三相分离后的出渣、泥饼进入高温连续好氧动态堆肥系统,调节适宜的含水率、温度、C/N,施以充足的曝气,连续发酵7~14d,生产出优质有机肥。

[0026] 本发明方法所述步骤中,餐厨垃圾预处理中破袋分选中的液体物料、破碎制浆后的浆液、除砂工艺后的部分物料、节能器循环段的物料流入储液箱,并且上述物料的进浆口均设置在储液箱的上部。除砂工艺后的物料的流入,起到水力循环的作用,防止储液箱内物料不均、产生箱底部的死区;而节能器厌氧段的物料流入储液箱,增加了箱内浆液的含水率,使浆液的流动性增强,从而有利于浆液的输送及除砂,并且三相分离前进行了热解工序,从而使得三相分离出的水具有一定温度,从而进一步降低了储液箱中浆料的黏度,增强了流动性,并且提高了所述浆液的温度。当储液箱中的浆料达到限位高度时,开启储液箱底部的出浆口,此出浆口与除砂系统相连,所述带有温度的浆液进入热解步骤,降低了热解步骤中热量的输入,起到节能的作用。

[0027] 本发明的有益效果是,分离出来的水经过厌氧发酵产生沼气,直接用于本发明工

艺中的热量提供,与现有工艺相比,节省了沼气的储存空间,省去了运输步骤,实现了在线利用沼气的工艺;并且在本发明中,多个工序产生的浆料均流入储液箱中,并且除砂后的物料、节能器厌氧段的物料均流入储液箱中,从而使得在储液箱的底部不会产生物料的沉积产生死区,与现有技术相比,本发明的工艺不用对储液箱的底部进行定期的除污处理,从而保证了生产线的连续作业,减少了除污的工艺步骤,节省了生产成本。并且本发明提供了一种处理餐厨垃圾,从分选、制浆、分离、资源化利用一条龙的高效的处理方法,并且与现有技术相比减少了工序,降低了成本。

附图说明

[0028] 图1为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0029] 如图1所示,本发明餐厨垃圾、粪便垃圾处理方法的工艺步骤如下:

[0030] 餐厨垃圾预处理:餐厨垃圾预处理包括以下步骤,破袋分选、破碎制浆、除砂、热解、三相分离;破袋分选中的液体物料、破碎制浆后的浆液流入储液箱;除砂步骤后的物料,通过自动控制进入热解步骤,其余部分循环回储液箱;三相分离后的出水进入节能器,节能器分两个箱体,一个为循环段,一个为厌氧段,循环段的水回流至储液箱,储液箱达到限位高度时,循环段的水停止回流,溢流至厌氧段,厌氧段到达高液位时,厌氧输送泵将厌氧段内的水输送至均质调节系统。

[0031] 1、接收输送:将餐厨垃圾卸至接料仓,通过螺旋接收输送系统输送至破袋分选系统,其中液体物料经管道输送至储液箱,固体物料和液体物料的分离是通过筛网实现的,所述筛网可采用孔眼或者栅条的形式。;

[0032] 2、破袋分选:破袋分选系统中,将输送来的餐厨垃圾首先经过破袋装置将包裹餐厨垃圾的塑料袋破开,释放包裹的物料,然后通过分选装置将塑料袋、塑料瓶、布条、易拉罐等杂物分选出来,含固率为30%。

[0033] 3、破碎制浆:破袋分选后的餐厨垃圾在此处理段被破碎成浆液,浆液直径 $\leq 10\text{mm}$;并且破碎制浆兼有杂质分离的功能,碎塑料片、碎肉块、瓶盖等杂质被分离出来,含固率 $\geq 40\%$ 。

[0034] 4、除砂:将浆料输送到除砂装置中,水力漩流器离心力的作用下,分离砂砾。除砂后的物料,部分进入所述热解工序,其余部分返回至储液箱。

[0035] 5、热解:热解工序中,其热解罐内通入蒸汽,将浆液在30min内加热至 85°C 。加热后的浆液经两级除砂,分离砂砾后进行三相分离。

[0036] 6、三相分离:三相分离出油、水、渣,出油含水率 $\leq 15\%$,出水含固率 $\leq 2\%$,出渣含固率 $\geq 25\%$ 。其中油脂可通过生物柴油制备装置生产生物柴油;水进入厌氧发酵系统,含固率小于2%。

[0037] 粪便垃圾预处理:

[0038] 1、城镇粪便经固液分离装置分离出固体无机残渣送填埋场,分离出的液体进入絮凝脱水装置。

[0039] 2、在絮凝脱水装置中去除悬浮物,脱水泥饼送至堆肥系统。

[0040] 上述步骤中餐厨垃圾预处理中三相分离步骤分离出的水、粪便垃圾预处理中絮凝脱水后的水在节能器厌氧段进行混合,达到厌氧段高液位时输送至均质系统。餐厨垃圾预处理包括以下步骤,破袋分选、破碎制浆、除砂、热解、三相分离;破袋分选中的液体物料、破碎制浆后的浆液、除砂工艺后的物料流入储液箱;除砂步骤后的物料,通过自动控制进入热解步骤,其余部分循环回储液箱;三相分离后的出水进入节能器,节能器分两个箱体,一个为循环段,一个为厌氧段,循环段的水回流至储液箱,储液箱达到限位高度时,循环段的水停止回流,溢流至厌氧段,厌氧段到达高液位时,厌氧输送泵将厌氧段内的水输送至均质调节系统。

[0041] 堆肥处理:粪便垃圾预处理后的脱水泥饼与餐厨垃圾预处理三相分离后的固渣一并并进行堆肥处理。

[0042] 均质调节系统:上述两步预处理产生的滤液进入均质调节器,调节器底部设有锥形底沉淀泥沙,定期通过排砂口排砂,均质调节器设有蒸汽入口,与锅炉系统相连接以通入蒸汽进行增温,调节器做保温装置,内部温度在35—38℃,液体pH值控制在6.5—8.5。

[0043] 厌氧发酵处理:经均质调节后的液体进入厌氧发酵系统,用完全混合厌氧发酵方式,发酵罐顶部设有沼气罩,收集沼气输送至锅炉系统。

[0044] 污水处理系统,厌氧发酵后的出水进入三级好氧污水处理系统,出水达到污水综合排放标准三级标准。

[0045] 上述步骤中餐厨垃圾预处理、粪便垃圾预处理、均质调节、厌氧发酵、污水处理,所述餐厨垃圾预处理与粪便垃圾预处理分离出的液体进行均质调节后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统。

[0046] 本发明涉及到的餐厨垃圾处理设备如下:

[0047] 一种餐厨垃圾及城镇粪便综合处理系统,包括餐厨垃圾预处理系统、粪便垃圾预处理系统、均质调节系统、厌氧发酵系统、污水处理系统,所述餐厨垃圾预处理系统与粪便垃圾预处理系统分离出的液体进入均质调节系统后,进行厌氧发酵产生沼气,沼气进入锅炉系统产生的热量用于综合处理系统。

[0048] 餐厨垃圾预处理系统包括,接收输送系统;破袋分选系统;破碎制浆系统;除砂系统;热解系统;三相分离系统,并将上述系统顺序联接;粪便垃圾预处理系统包括固液分离系统、絮凝脱水系统;其中,所述三相分离系统、絮凝脱水系统生产出的水进入厌氧发酵系统产生沼气,沼气进入锅炉系统产生热解系统及均质调节系统所需要的热量。

[0049] 此设备中包括储液箱,所述破袋分选系统、破碎制浆系统、除砂系统、三相分离系统、热解系统、絮凝脱水系统,分别与储液箱、节能器相连。并且在所述储液箱上部设有进浆口,其分别与破袋分选系统、破碎制浆系统、除砂系统、节能器相连;在储液箱的上部设有限位装置,当储液箱中液体达到限位高度时开启箱底部的出浆口,其与除砂系统相连;并且关闭储液箱上部的进浆口,节能器循环段的水溢流至厌氧段,与絮凝脱水产生的水进入厌氧发酵系统。所述节能器分两个箱体,一个为循环段,一个为厌氧段,循环段的水回流至储液箱,储液箱达到限位高度时,循环段的水停止回流,溢流至厌氧段,厌氧段到达高液位时,厌氧输送泵将厌氧段内的水输送至均质调节系统。餐厨垃圾预处理中三相分离步骤分离出的水、粪便垃圾预处理中絮凝脱水后的水在节能器厌氧段进行混合,达到厌氧段高液位时输送至均质系统。厌氧发酵系统与均质调节系统相连,经均质调节后的液体进入污水处理系

统,最终得到达标排放的水。

[0050] 此系统中还包括堆肥处理装置,餐厨垃圾预处理经三相分离后产生的固渣以及粪便垃圾预处理经絮凝脱水后的泥饼进入堆肥系统,调节至含水率60%左右,并调节适宜的C/N、温度,施以充足的曝气,发酵时间为7—14d,最终得到有机肥料。

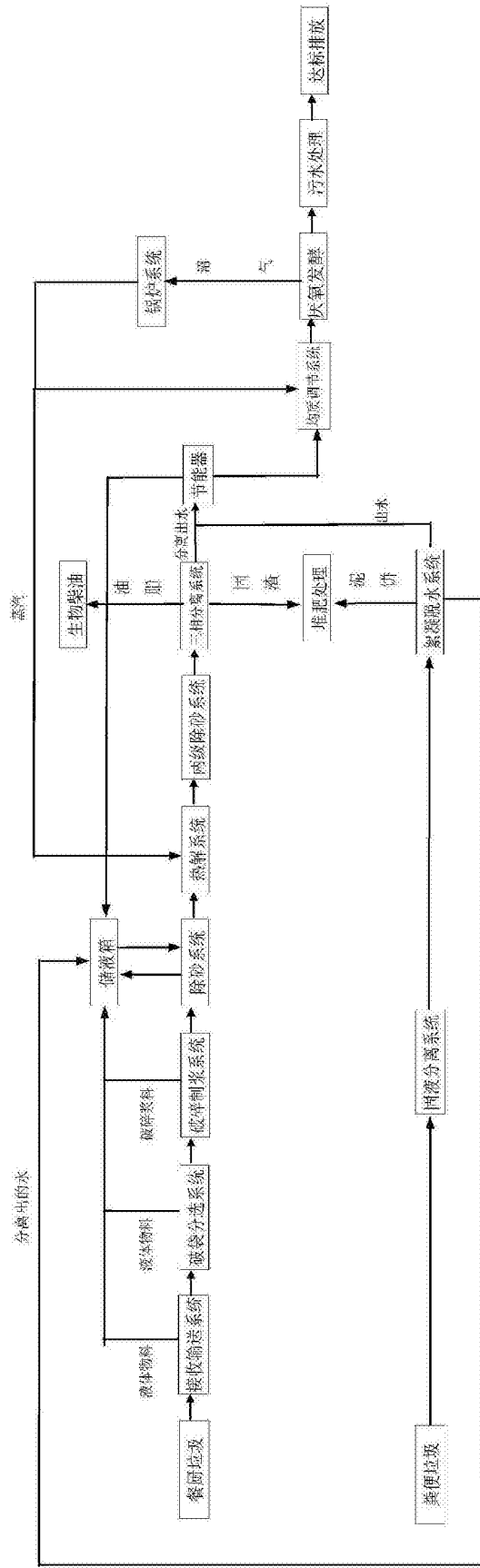


图1