



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103074381 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201310012647. 1

(22) 申请日 2013. 01. 14

(71) 申请人 桑德环境资源股份有限公司

地址 443000 湖北省宜昌市沿江大道 114 号

(72) 发明人 王亚峰 蒋丽娟 李天增

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明 赵镇勇

(51) Int. Cl.

C12P 5/02(2006. 01)

C11B 13/00(2006. 01)

C05F 5/00(2006. 01)

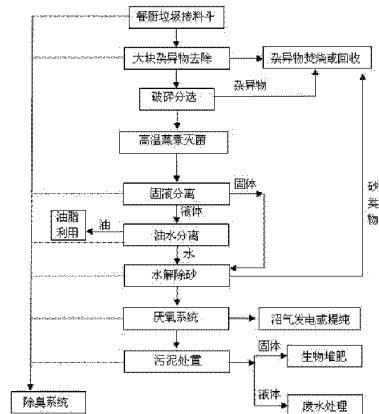
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理方法,首先将原始餐厨垃圾进行初步破袋及渗沥液收集,经过初步筛分去除大块杂质;然后进行破碎分选、高温灭菌、固液分离等步骤,之后进行油水分离、水解除砂、水解酸化、厌氧发酵等步骤。不仅实现了餐厨垃圾无害化,同时提取的毛油和生产的沼气具有较高的经济效益,可使餐厨垃圾杂质去除率达到90%以上。



1. 一种餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法,其特征在于,包括步骤:

A、首先将原始餐厨垃圾倒入接料斗内,进行初步破袋及渗沥液收集;

B、破袋后的物料进入大块杂异物分选系统,经过初步筛分去除大块杂异物;

C、然后对去除大块杂异物后的餐厨垃圾进行破碎分选,将餐厨垃圾破碎成有机浆料,同时分选出其中的生化惰性物料;

D、将破碎后的有机浆料进行高温灭菌,高温灭菌的同时使物料内的结合水大部分变成游离水,高温灭菌后的物料输送至固液分离系统,固液分离后固体含水率 $\leq 60\%$;

E、固液分离后的液态物料进行油水分离,回收其中的动植物油脂,分离出的油脂作为生物柴油的生产原料或化工原料;

F、油水分离出的水及固液分离后的固体一同进入水解除砂系统,在水解除砂系统中除去砂类物,该系统同时作为餐厨厌氧消化的水解酸化相;

G、水解酸化后的物质进入餐厨垃圾厌氧发酵系统,使得有机物质降解产生沼气;

H、厌氧发酵产生的沼液经过固液分离,沼渣经过生物堆肥,做有机化肥,沼液经过水处理系统处理合格后,达标排放;

I、厌氧发酵产生的沼气经过脱硫脱水后直接利用,用于发电或者提纯制取天然气;

J、采用生物除臭技术对餐厨垃圾预处理车间、污泥处置车间和沼渣堆肥车间的臭气进行综合处理。

2. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法,其特征在于:

上述步骤A中,餐厨垃圾的输送采用螺旋输送或板式输送机,输送机起到初步滤水作用,并且安装有破袋刀具,起到破袋的作用;

上述步骤B中,去除的主要对象为 $\geq 120\text{mm}$ 的无机杂质,包括碎盘碎碗、啤酒瓶、菜刀、金属餐具;

上述步骤C中,破碎设备对物料破碎后的最大粒径 $\leq 18\text{mm}$ 、平均粒径范围 $\leq 5\text{mm}$,且系统的除塑率 $\geq 95\%$;

上述步骤D中,设定加热温度为 $65^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$,加热时间 $45\text{min} \sim 80\text{min}$,固液分离系统采用机械离心沉降机;

上述步骤E中,采用高效油水分离器,分离系数为 $5000\text{--}9000\text{r/min}$,油脂回收率 $\geq 90\%$;

上述步骤F中,系统除砂率 $\geq 80\%$;

上述步骤G中,厌氧发酵系统采用高温厌氧系统,温度为 $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$,停留时间为 $24\text{--}30\text{d}$,厌氧罐采取机械搅拌或沼气搅拌;

上述步骤H中,沼液的固液分离采用卧螺离心机;

上述步骤I中,沼气还用于步骤G中厌氧发酵物料的加热保温系统;

上述步骤J中,除臭工艺采取生物滤池或生物滤塔,除臭系统同时设置有喷淋吸附系统。

餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾无害化、资源化处理工艺,特别涉及一种餐厨垃圾的高效分选后厌氧发酵资源化处理工艺。

背景技术

[0002] 餐厨垃圾目前在很多城市尚未进行规范化管理与无害化处置,严重危害着我国人民的身体健康和环境卫生。很多城市餐饮企业的垃圾被养殖户收集,作为养殖饲料直接喂养牲畜,垃圾未经无害化处理直接进入了人类食物链,泔水猪等有害食品时刻危害着人民群众的健康;同时餐厨垃圾中富含大量的油脂,根据各地生活习惯的不同,油脂含量占总重量的 2~5% 之间。不法商贩将其提取出来,提取的地沟油被重新炼制成为食用油,在市场上再次流通,严重危害着人民群众的健康。并且这些不法商贩已经形成了大大小小的利益链,如不加以整治,必将继续为害社会。另外还有一部分餐厨垃圾混合于生活垃圾收集系统中,孳生和招引蚊、蝇、鼠、蟑螂等害虫,易传染疾病,危害人民的身体健康。餐厨垃圾的有机质含量高,使得垃圾收集地附近容易产生难闻气味,引起人们感官上的反感;而且餐厨垃圾含水量较高的特性,在运输的过程中存在一系列问题。运输车辆不规范,易发生餐厨垃圾外漏和倾洒,严重影响市容、市貌和交通;

[0003] 餐厨垃圾的减量化、无害化、资源化是今后餐厨垃圾处理的发展方向,目前国内外餐厨垃圾资源化处理的技术也比较多,比较成熟的主要有堆肥、生物发酵制取蛋白饲料、厌氧发酵等工艺。由于餐厨垃圾的含水率较高,采取堆肥工艺需添加不少辅料,同时最后产生的肥料经济价值不高。至于餐厨垃圾饲料化工艺的产品存在同源性风险,市场已经逐渐萎缩,而餐厨垃圾的机械分选厌氧消化工艺已经成为餐厨垃圾处理处置的主流工艺。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法,该方法将易造成餐厨垃圾厌氧发酵出现故障的无机杂质最大限制的分选出来,保障工程的安全稳定运行,并在对餐厨垃圾高温灭菌的同时,利用高温对油脂的破乳作用高效去除油脂,尽量提高了油脂的回收率。主体工艺采用厌氧发酵,产生沼气,并合理处置沼渣、沼液及臭气,使得餐厨垃圾最终实现零污染和较高的经济效益。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明的餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法,包括步骤:

[0007] A、首先将原始餐厨垃圾倒入接料斗内,进行初步破袋及渗沥液收集;

[0008] B、破袋后的物料进入大块杂异物分选系统,经过初步筛分去除大块杂异物;

[0009] C、然后对去除大块杂异物后的餐厨垃圾进行破碎分选,将餐厨垃圾破碎成有机浆料,同时分选出其中的生化惰性物料;

[0010] D、将破碎后的有机浆料进行高温灭菌,高温灭菌的同时使物料内的结合水大部分变成游离水,高温灭菌后的物料输送至固液分离系统,固液分离后固体含水率 $\leq 60\%$;

[0011] E、固液分离后的液态物料进行油水分离,回收其中的动植物油脂,分离出的油脂作为生物柴油的生产原料或化工原料;

[0012] F、油水分离出的水及固液分离后的固体一同进入水解除砂系统,在水解除砂系统中除去砂类物,该系统同时作为餐厨厌氧消化的水解酸化相;

[0013] G、水解酸化后的物质进入餐厨垃圾厌氧发酵系统,使得有机物质降解产生沼气;

[0014] H、厌氧发酵产生的消化液经过固液分离,产生的沼渣经过生物堆肥,做有机肥农用,沼液经过水处理系统处理合格后,达标排放;

[0015] I、厌氧发酵产生的沼气经过脱硫脱水后直接利用,用于发电或者提纯制取天然气;

[0016] J、采用生物除臭技术对餐厨垃圾预处理车间、固液分离车间和沼渣堆肥车间的臭气进行综合处理。

[0017] 上述步骤 A 中,餐厨垃圾的输送采用螺旋输送或板式输送机,输送机起到初步滤水作用,并且安装有破袋刀具,起到破袋的作用;

[0018] 上述步骤 B 中,去除的主要对象为 $\geq 120\text{mm}$ 的无机杂质,包括碎盘碎碗、啤酒瓶、菜刀、金属餐具;

[0019] 上述步骤 C 中,破碎设备对物料破碎后的最大粒径 $\leq 18\text{mm}$ 、平均粒径范围 $\leq 5\text{mm}$,且系统的除塑率 $\geq 95\%$;

[0020] 上述步骤 D 中,设定加热温度为 $65^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$,加热时间 $45\text{min} \sim 80\text{min}$,固液分离系统采用机械离心沉降机;

[0021] 上述步骤 E 中,采用高效油水分离机,分离系数为 $5000\text{--}9000\text{r/min}$,油脂回收率 $\geq 90\%$;

[0022] 上述步骤 F 中,系统除砂率 $\geq 80\%$;

[0023] 上述步骤 G 中,厌氧发酵系统采用高温厌氧系统,温度为 $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$,停留时间为 $24\text{--}30\text{d}$,厌氧罐采取机械搅拌或沼气搅拌;

[0024] 上述步骤 H 中,沼液的固液分离采用卧螺离心机;

[0025] 上述步骤 I 中,沼气还用于步骤 G 中厌氧发酵物料的加热保温系统;

[0026] 上述步骤 J 中,除臭工艺采取生物滤池或生物滤塔,除臭系统设置有喷淋和吸附系统。

[0027] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明实施例提供的餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法,不仅实现了餐厨垃圾无害化,同时提取的毛油和生产的沼气具有较高的经济效益,特别是在具体设计时针对目前餐厨垃圾厌氧工程实践中出现的问题做了一些具体的优化,可使餐厨垃圾杂质去除率达到 90% 以上,经过预处理工艺后的物料性质稳定,杂质含量少,易水解酸化,有效保证了后续厌氧系统的稳定高效运行。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明实施例提供的餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法的工艺流程图;

[0029] 图 2 为本发明实施例中涉及的餐厨垃圾厌氧发酵及分相原理图;

[0030] 图 3 为本发明实施例中的系统结构示意图。

[0031] 图 2 中 :1、发酵细菌,2、产氢产乙酸菌,3、耗氢产乙酸菌,4、产甲烷菌。

具体实施方式

[0032] 下面将对本发明实施例作进一步地详细描述。

[0033] 本发明的餐厨垃圾高效分选厌氧发酵资源化处理的方法,其较佳的具体实施方式包括步骤:

[0034] A、首先将原始餐厨垃圾倒入接料斗内,进行初步破袋及渗沥液收集;

[0035] B、破袋后的物料进入大块杂异物分选系统,经过初步筛分去除大块杂异物;

[0036] C、然后对去除大块杂异物后的餐厨垃圾进行破碎分选,将餐厨垃圾破碎成有机浆料,同时分选出其中的生化惰性物料;

[0037] D、将破碎后的有机浆料进行高温灭菌,高温灭菌的同时使物料内的结合水大部分变成游离水,高温灭菌后的物料输送至固液分离系统,固液分离后固体含水率 $\leq 60\%$;

[0038] E、固液分离后的液态物料进行油水分离,回收其中的动植物油脂,分离出的油脂作为生物柴油的生产原料或化工原料;

[0039] F、油水分离出的水及固液分离后的固体一同进入水解除砂系统,在水解除砂系统中除去砂类物,该系统同时作为餐厨厌氧消化的水解酸化相;

[0040] G、水解酸化后的物质进入餐厨垃圾厌氧发酵系统,使得有机物质降解产生沼气;

[0041] H、厌氧发酵产生的消化液经过固液分离,沼渣经过生物堆肥,做有机肥,沼液经过水处理系统处理合格后,达标排放;

[0042] I、厌氧发酵产生的沼气经过脱硫脱水后直接利用,用于发电或者提纯制取天然气;

[0043] J、采用生物除臭技术对餐厨垃圾预处理车间、污泥处置车间和沼渣堆肥车间的臭气进行综合处理。

[0044] 上述步骤 A 中,餐厨垃圾的输送采用螺旋输送或板式输送机,输送机起到初步滤水作用,并且安装有破袋刀具,起到破袋的作用;

[0045] 上述步骤 B 中,去除的主要对象为 $\geq 120\text{mm}$ 的无机杂质,包括碎盘碎碗、啤酒瓶、菜刀、金属餐具;

[0046] 上述步骤 C 中,破碎设备对物料破碎后的最大粒径 $\leq 18\text{mm}$ 、平均粒径范围 $\leq 5\text{mm}$,且系统的除塑率 $\geq 95\%$;

[0047] 上述步骤 D 中,设定加热温度为 $65^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$,加热时间 $45\text{min} \sim 80\text{min}$,固液分离系统采用机械离心沉降机;

[0048] 上述步骤 E 中,采用高效油水分离机,分离系数为 $5000\text{--}9000\text{r/min}$,油脂回收率 $\geq 90\%$;

[0049] 上述步骤 F 中,系统除砂率 $\geq 80\%$;

[0050] 上述步骤 G 中,厌氧发酵系统采用高温厌氧系统,温度为 $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$,停留时间为 $24\text{--}30\text{d}$,厌氧罐采取机械搅拌或沼气搅拌;

[0051] 上述步骤 H 中,沼液的固液分离采用卧螺离心机;

[0052] 上述步骤 I 中,沼气还用于步骤 G 中厌氧发酵物料的加热保温系统;

[0053] 上述步骤 J 中,除臭工艺采取生物滤池或生物滤塔,除臭系统同时设置有喷淋吸

附系统。

[0054] 具体实施例：

[0055] 如图 1、图 2、图 3 所示，该餐厨垃圾综合处理工艺实施过程如下：

[0056] 餐厨垃圾收集车将收集到的原始餐厨垃圾倾倒入垃圾接料斗内，接料斗与后续大块杂异物料去除设备的链接采用螺旋输送机或板式输送机，该设备同时安装有破袋刀具，下部设有渗沥液收集池，该输送步骤可使餐厨垃圾的含水率降至 80% 以下。大块杂异物料的去，是为保证后续系统连续稳定的输送及设备的安全运转，此步骤主要去除对象为直径 $\geq 120\text{mm}$ 的大块杂质，去除率 99%。除杂后物料进入破碎除杂系统。该破碎分选系统利用特殊设计的机构和电磁机构构建一个复合力场，具体包括磁力、风力和机械碰撞构成的复合力场系统，该力场利用物料的比重及硬度的不同，可将物料中的可生化的物料打碎成浆料，同时除去一些生化惰性物料。破碎后使得固体有机物最大粒径 $\leq 18\text{mm}$ ，平均粒径 $\leq 5\text{mm}$ 。破碎后的浆料高温灭菌，采用密闭、高温加热罐，内含有搅拌设施，加热温度为 $65\sim 80^\circ\text{C}$ ，时间持续 30min-60min。加热后物料进入固液分离设备，该设备采用螺旋挤压机，挤压产生的液体进入隔油池，产生的固体含固率达到 40% 以上，隔油池后接卧螺离心机及油水分离机，使油脂回收效率 $\geq 90\%$ 。油水分离后的液体及固液分离后的固体，一并进入水解除砂池中，该除砂设备采用多级离心原理，可将餐厨垃圾中大量碎骨、鸡蛋壳、花椒籽、贝壳等难以发酵分解的物质，及少量无机砂质去除，分离效率达到 80% 以上，同时物料在生物菌剂的作用下发生一系列的水解酸化反应。

[0057] 餐厨垃圾的厌氧消化过程是由不同种类细菌组成的微生物群落相互共同完成的一系列反应所组成，最终能使复杂有机物转化为 CH_4 和 CO_2 等气体。如附图 2 所示：餐厨垃圾厌氧消化过程首先是复杂有机物如：多糖、蛋白质、脂类等，由发酵性细菌水解成简单可溶性物质如：寡糖、单糖、多肽和氨基酸等。这一步基本在水解酸化相完成。然后这些可溶性产物被发酵性细菌吸入细胞内，并将其酸化，主要产物为有机酸、氢和二氧化碳等。高于乙酸的脂肪酸以及其他有机酸和醇类，由产氢产乙酸转化为乙酸、氢和二氧化碳。在一般理论认识中，希望这个步骤在水解酸化相内基本完成。不过在实际工程中很难实现，特别是对于高固体有机垃圾厌氧发酵中是不可能实现的。原因是在水解酸化阶段，当物料的水解酸化到一定的程度时，会有大量的 VFA (挥发性脂肪酸) 累计并产生明显的产物反馈抑制，抑制产酸菌的活性，使产酸反应接近停止。所以这个产酸阶段会在水解酸化相和甲烷发酵相中都存在。产生的氢气和二氧化碳一部分在利用氢气和二氧化碳的产甲烷菌的作用下生成甲烷，另一部分在耗氢产乙酸菌的作用下转化为乙酸。乙酸则在分解乙酸的产甲烷菌的作用下裂解为甲烷和二氧化碳。乙酸是生成甲烷的主要底物，72% 的甲烷来自乙酸的裂解，还有 28% 的甲烷来自氢的氧化和二氧化碳的还原。餐厨垃圾的厌氧消化过程的五类细菌群构成一条食物链，从它们的生理代谢产物来看，前三群菌为不产甲烷菌，它们的主要代谢产物为有机酸、氢和二氧化碳。后两群细菌则利用前三群细菌代谢的终产物乙酸、氢和二氧化碳生成甲烷。所以称前三群菌为不产甲烷菌，或称产酸细菌；后两群菌为产甲烷细菌，本工艺通过人为调控使其活动阶段限定在甲烷发酵阶段。停留时间根据物料的不同而选择，对于国内的餐厨垃圾一般在 15 天以上。

[0058] 餐厨垃圾产生的沼气经脱水脱硫后储存，利用方式选择沼气发电热电联产或者沼气提纯做天然气。消化液进入污泥处置车间，进行固液分离，固体沼渣进行堆肥处置做肥

料,沼液进入水处理系统,达标排放。厂区内的臭气收集后统一采用生物滤池或生物滤塔处置,达标排放。

[0059] 本工艺可根据各地餐厨垃圾的物料特性作些简化,或与其他垃圾厌氧发酵工程合建,相关工艺参数也在本发明涵盖之内。

[0060] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

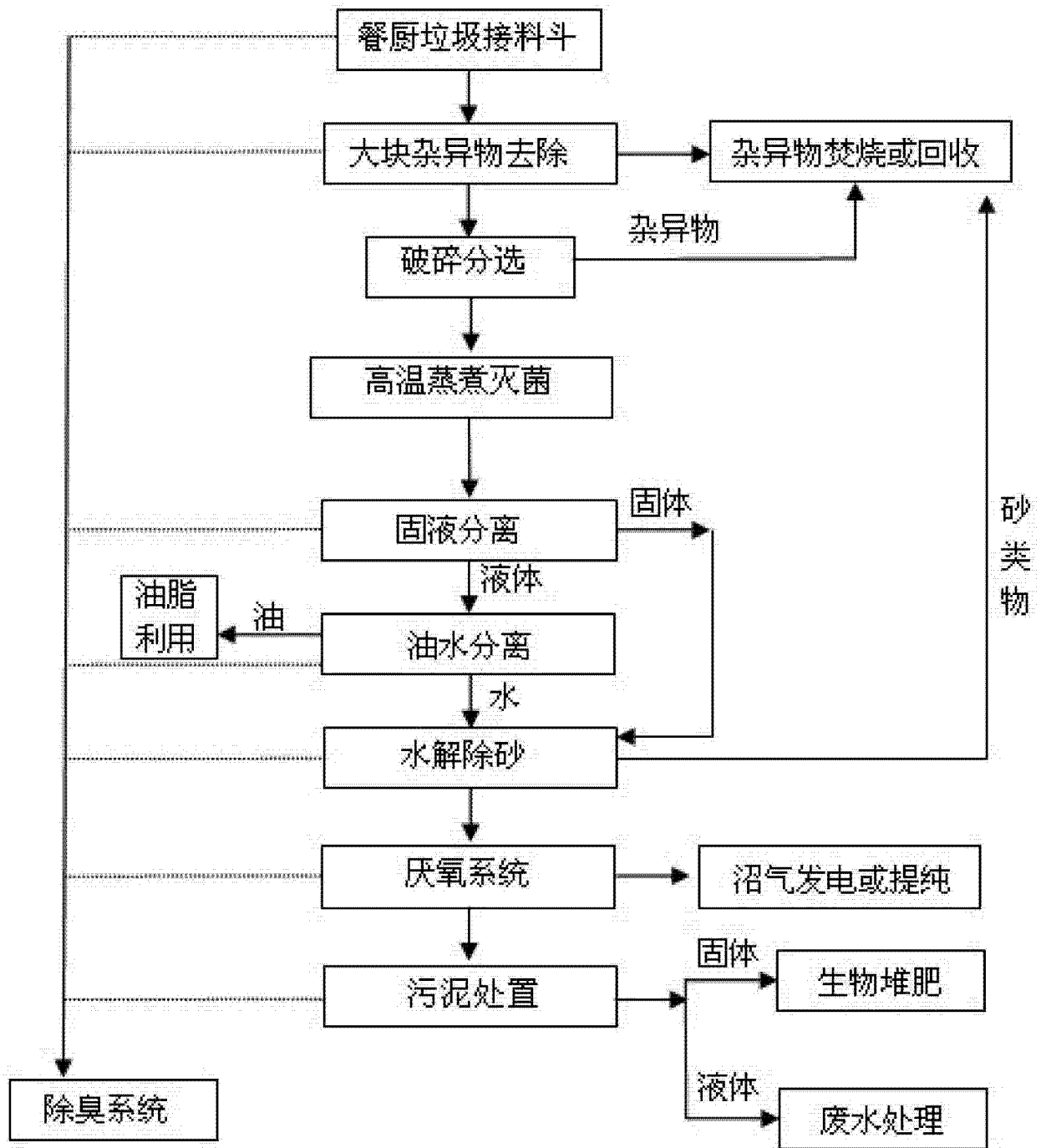


图 1

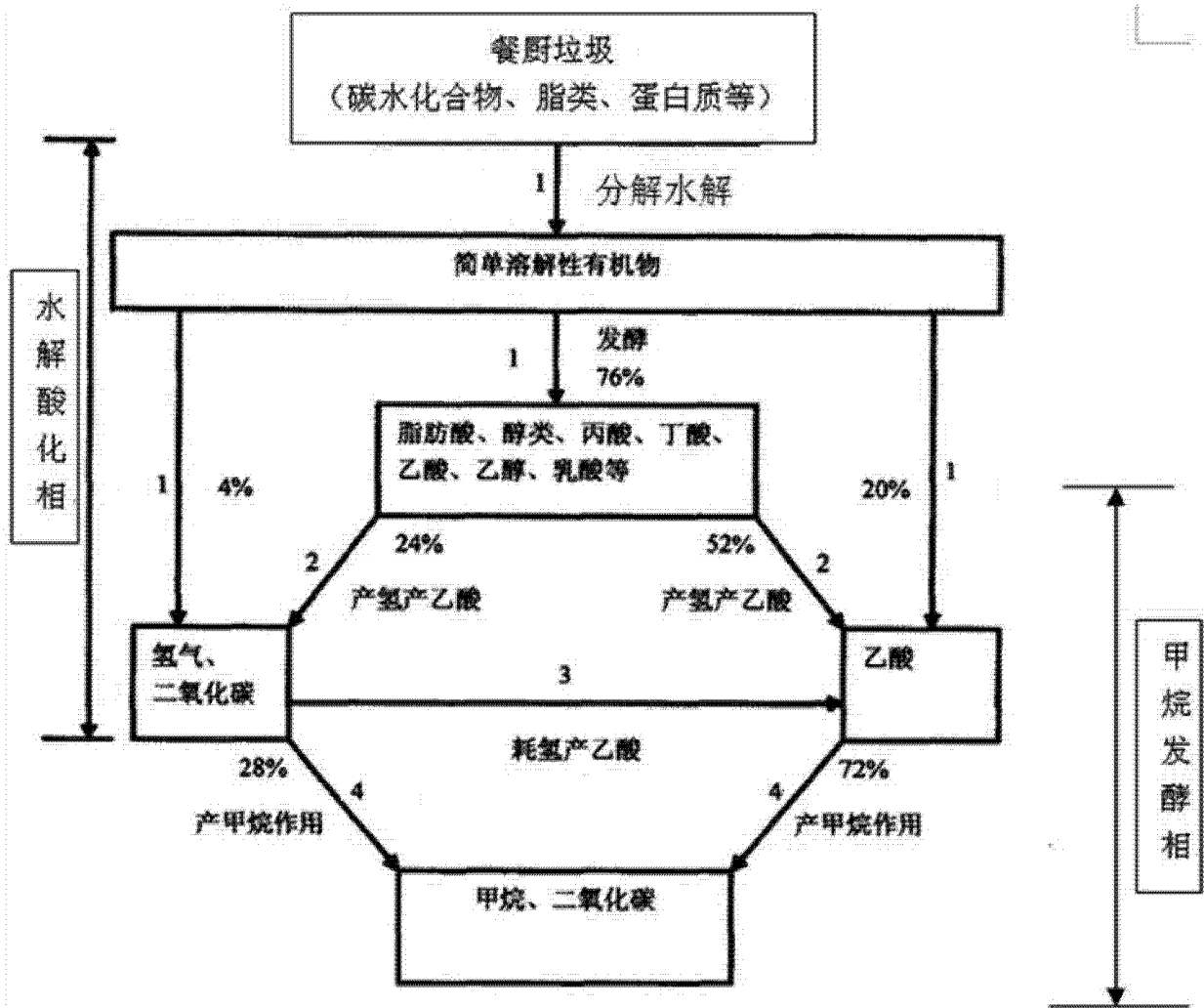


图 2

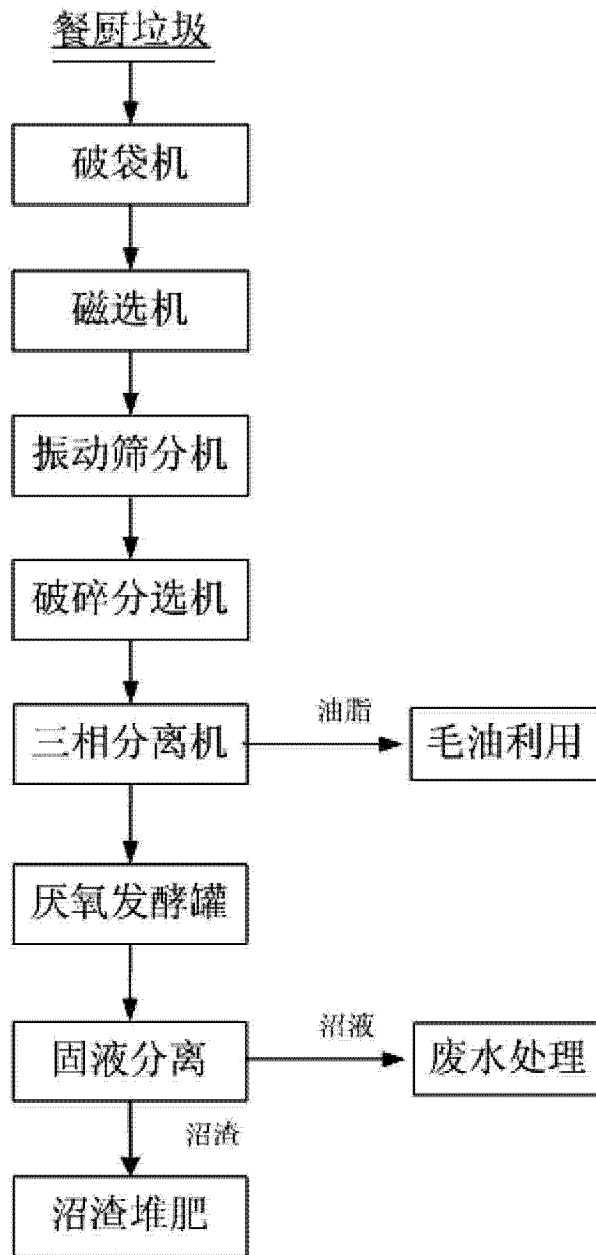


图 3