



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110064642 B

(45) 授权公告日 2021.03.19

(21) 申请号 201910361540.5

C02F 3/30 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.30

C02F 1/40 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C11C 3/10 (2006.01)

申请公布号 CN 110064642 A

C05F 9/04 (2006.01)

C05F 9/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.07.30

C12M 1/33 (2006.01)

(73) 专利权人 广州市广环环保科技有限公司

C12M 1/00 (2006.01)

地址 528311 广东省广州市荔湾区花地大

C12M 1/107 (2006.01)

道中51号二层B223

C12M 1/02 (2006.01)

(72) 发明人 彭钧雄 简静仪

审查员 刘健

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限

公司 44202

代理人 肖宇扬 黄俊

(51) Int. Cl.

B09B 3/00 (2006.01)

B09B 5/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种餐厨垃圾处理系统及其使用方法

(57) 摘要

一种餐厨垃圾处理系统,包括预处理单元、产燃料乙醇单元、产生物柴油单元、污水净化单元和固体废料堆放单元、生物除臭单元;预处理单元包括固液分离器和油水分离器;固液分离器为滚筒装置,滚筒装置包括发动机、内筒和外筒,内筒的侧壁上设有复数个出水孔,外筒开设有第一排液口,内筒设于外筒中并与发动机相连,发动机工作时,内筒在外筒内以600-1000rpm转动,内筒和外筒之间设有连通第一排液口的液体收集槽;油水分离器设有连通其内部空间和外部空间的第二排液口;污水净化单元包括MAP处理系统和A1/A2/O处理系统。本发明的餐厨垃圾处理系统有针对性地对各类餐厨垃圾进行资源化处理,产品附加值高,实现了资源最大化利用,并达到餐厨垃圾的减量化和无害化目的。



1. 一种餐厨垃圾处理系统,其特征在于,包括预处理单元、产燃料乙醇单元、产生物柴油单元、污水净化单元、固体废料堆放单元和生物除臭单元;

所述预处理单元包括固液分离器和油水分离器;

所述固液分离器为滚筒装置,所述滚筒装置包括发动机、内筒和外筒,所述内筒的侧壁上设有复数个出水孔,所述外筒开设有第一排液口,所述内筒设于所述外筒中并与所述发动机相连,所述发动机工作室,所述内筒在所述外筒内以600-1000rpm转动,所述内筒和所述外筒之间设有连通所述第一排液口的液体收集槽;

所述油水分离器设有连通其内部空间和外部空间的第二排液口;

所述污水净化单元包括A1/A2/O处理系统和MAP处理系统,A1/A2/O系统包括厌氧发酵池、缺氧池、好氧池、二沉池和沼气收集供热系统,所述MAP处理系统包括MAP反应池和MAP沉淀池;

所述厌氧发酵池内含有0.005-0.05wt%厌氧菌和0.005-0.08wt%聚磷菌,所述厌氧菌的菌种组成为芽孢杆菌+拟杆菌;

所述缺氧池内含有0.01-0.02wt%缺氧菌,所述缺氧菌的菌种组成为假单胞菌+微球菌+硝化杆菌+螺旋菌+无色杆菌;

所述好氧池内含有0.008-0.05wt%好氧菌,所述好氧菌的菌种组成为亚硝酸菌+硝酸菌;

所述沼气收集供热系统用于收集所述厌氧发酵池产生的沼气并将所述沼气转化为热量向所述产燃料乙醇单元和所述产生物柴油单元供应。

2. 如权利要求1所述餐厨垃圾处理系统,其特征在于:所述产燃料乙醇单元包括打浆装置、第一回流加热搅拌装置、厌氧发酵装置和蒸馏系统。

3. 如权利要求2所述餐厨垃圾处理系统,其特征在于:所述蒸馏系统包括一个粗馏塔和一个精馏塔。

4. 如权利要求1所述餐厨垃圾处理系统,其特征在于:所述产生物柴油单元包括第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置。

5. 如权利要求4所述餐厨垃圾处理系统,其特征在于:所述产生物柴油单元还包括蒸馏系统。

6. 如权利要求5所述餐厨垃圾处理系统,其特征在于:还包括真空泵系统,所述真空泵系统分别连接所述第二回流加热搅拌装置和/或所述第三回流加热搅拌装置和/或所述蒸馏系统。

7. 一种如权利要求1-6任一项所述餐厨垃圾处理系统的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤(1),对所述餐厨垃圾进行分拣,去除其中难降解物料;

步骤(2),将去除难降解物料后的所述餐厨垃圾加入所述预处理单元,开动所述发动机带动所述内筒转动,至所述餐厨垃圾脱水完全;

步骤(3),收集所述液体收集槽内的液体,静置至分层,上层为油脂,下层为废水,分液,将所述油脂送往所述产生物柴油单元制取生物柴油,将所述废水送往所述产燃料乙醇单元参与燃料乙醇的制备和/或送往所述污水净化单元进行净化处理;

步骤(4),从所述内筒内的固相废料中分拣出淀粉质类废料,将所述淀粉质类废料送往

所述产燃料乙醇单元制取燃料乙醇；

步骤(5),将所述步骤(1)-所述步骤(4)中产生的固体副产物和剩余的所述固相废料送往所述固体废料堆放单元进行收集,用作制作宠物饲料或堆肥；

步骤(6),将所述步骤(1)-所述步骤(5)中产生的臭气利用抽风装置送往生物除臭单元,臭气经净化后达标排放。

8.如权利要求7所述餐厨垃圾处理系统的使用方法,其特征在于:所述废水进入所述污水净化单元后,进入所述A1/A2/O处理系统,并依次流经所述厌氧发酵池、所述缺氧池、所述好氧池、所述二沉池,排出符合排放标准的净水；

所述厌氧发酵池中产生的沼气进入所述沼气收集供热系统,所述沼气收集供热系统将收集到的沼气燃烧,所产生的热量供应给所述产燃料乙醇单元和所述产生物柴油单元；

所述厌氧发酵池和所述二沉池内产生的污泥进入所述MAP反应池,发生MAP沉淀反应,将所得MAP沉淀反应产物输送进入所述MAP沉淀池,所述MAP沉淀反应产物静置至固液分层,清液回流厌氧发酵池,将沉淀物经过压滤操作制成氮磷肥。

9.如权利要求7所述餐厨垃圾处理系统的使用方法,其特征在于:所述产燃料乙醇单元包括打浆装置、第一回流加热搅拌装置、厌氧发酵装置和蒸馏系统；

在所述步骤(4)中,进入所述产燃料乙醇单元后的物料被所述打浆装置打碎后进入所述第一回流加热搅拌装置,在其中发生糖化反应,过滤;将滤液送往所述厌氧发酵装置发生厌氧发酵,发酵完毕后,利用所述蒸馏系统提纯燃料乙醇;回收蒸馏后的残液,将所述残液回用于所述厌氧发酵过程。

10.如权利要求7所述餐厨垃圾处理系统的使用方法,其特征在于:

所述产生物柴油单元包括第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置、蒸馏系统和真空泵系统,所述真空泵系统分别连接所述第二回流加热搅拌装置、所述第三回流加热搅拌装置和所述蒸馏系统；

在所述步骤(3)中:进入所述产生物柴油单元的物料在所述第二回流加热搅拌装置中发生碱性酯交换反应,反应完成后,静置产物溶液,启动所述真空泵系统,使所述第二回流加热搅拌装置内的真空度为 $-0.09-0.096\text{MPa}$,所述产物溶液分层后,排出下层液体,并将所述下层液体转移至所述第三回流加热搅拌装置内；

继续在 $-0.09-0.096\text{MPa}$ 的真空度下加热并搅拌所述第二回流加热搅拌装置内的溶液,制取精制柴油；

在 $-0.09-0.096\text{MPa}$ 的真空度下,使所述第三回流加热搅拌装置内的溶液真空脱水,恢复至常压后,转移至所述蒸馏系统进行减压蒸馏,制取精制甘油。

一种餐厨垃圾处理系统及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于餐厨垃圾资源化处理技术领域,具体地,涉及一种餐厨垃圾处理系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 目前全国餐厨垃圾产生量大,但其资源化利用率极低,污染环境同时也造成大量的资源浪费。现有餐厨垃圾常用的处理方式主要有粉碎直排处理、填埋处理、肥料化处理、饲料化处理、能源化处理等5种方式,粉碎直排处理仅对餐厨垃圾进行简单处置,会造成二次污染,填埋处理会占用大量面积,已逐渐被替代。肥料化和饲料化处理属于资源化利用的方式,但产品附加值低,运行成本高。能源化处理(焚烧)则是近几年迅速兴起的技术,但因餐厨垃圾的含水率高,燃烧时需要添加辅助燃料,造成投资大的问题,同时尾气处理也是一个难题。此外,国民的饮食习惯和餐厨垃圾成分的复杂性也决定了使用单一的现有处理技术难以高效高产地完成餐厨垃圾的处理和资源回收利用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种餐厨垃圾处理系统及其使用方法,以解决上述技术问题中的至少一个。

[0004] 根据本发明的一个方面,提供一种餐厨垃圾处理系统,包括预处理单元、产燃料乙醇单元、产生物柴油单元、污水净化单元、固体废料堆放单元和生物除臭单元;预处理单元包括固液分离器和油水分离器;固液分离器为滚筒装置,滚筒装置包括发动机、内筒和外筒,内筒的侧壁上设有复数个出水孔,外筒开设有第一排液口,内筒设于外筒中并与发动机相连,发动机工作时,内筒在外筒内以600-1000rpm转动,内筒和外筒之间设有连通第一排液口的液体收集槽;油水分离器设有连通其内部空间和外部空间的第二排液口;污水净化单元包括A1/A2/O处理系统和MAP处理系统,A1/A2/O系统包括厌氧发酵池、缺氧池、好氧池、二沉池和沼气收集供热系统,MAP处理系统包括MAP反应池和MAP沉淀池;厌氧发酵池内含有0.005-0.05wt%厌氧菌和0.005-0.08wt%聚磷菌,厌氧菌的菌种组成为芽孢杆菌+拟杆菌;缺氧池内含有0.01-0.02wt%缺氧菌,缺氧菌的菌种组成为假单胞菌+微球菌+硝化杆菌+螺旋菌+无色杆菌;好氧池内含有0.008-0.05wt%好氧菌,好氧菌的菌种组成为亚硝酸菌+硝酸菌。

[0005] 优选地,产燃料乙醇单元包括打浆装置、第一回流加热搅拌装置、厌氧发酵装置和蒸馏系统。

[0006] 优选地,蒸馏系统包括一个粗馏塔和一个精馏塔。

[0007] 优选地,产生物柴油单元包括第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置。

[0008] 优选地,产生物柴油单元还包括蒸馏系统。

[0009] 优选地,还包括真空泵系统,真空泵系统分别连接第二回流加热搅拌装置和/或第三回流加热搅拌装置和/或蒸馏系统。

[0010] 根据本发明的另一个方面,提供一种上述餐厨垃圾处理系统的使用方法,包括以下步骤:步骤(1),对餐厨垃圾进行分拣,去除其中难降解物料;步骤(2),使餐厨垃圾进入预处理单元,开动电动机带动内筒转动,至餐厨垃圾脱水完全;步骤(3),收集液体收集槽内的液体,静置至分层,上层为油脂,下层为废水,分液,将油脂送往产生物柴油单元制取生物柴油,将废水送往产燃料乙醇单元参与燃料乙醇的制备和/或送往污水净化单元进行净化处理;步骤(4),从内筒内的固相废料中分拣出淀粉质类废料,将淀粉质类废料送往产燃料乙醇单元制取燃料乙醇;步骤(5),将步骤(1)-步骤(4)中产生的固体副产物和剩余的固相废料送往固体废料堆放单元进行收集,用作制作宠物饲料或堆肥;步骤(6),将步骤(1)-步骤(5)中产生的臭气利用抽风装置送往生物除臭单元,臭气经净化后达标排放。

[0011] 优选地,废水进入污水净化单元后,进入A1/A2/O处理系统,并依次流经厌氧发酵池、缺氧池、好氧池、二沉池,排出符合排放标准的净水;厌氧发酵池中产生的沼气进入沼气收集供热系统,沼气收集供热系统将收集到的沼气燃烧,所产生的热量供应给产燃料乙醇单元和产生物柴油单元;厌氧发酵池和二沉池内产生的污泥进入MAP反应池,发生MAP沉淀反应,将所得MAP沉淀反应产物输送进入MAP沉淀池,MAP沉淀反应产物静置至固液分层,清夜回流厌氧发酵池,将沉淀物经过压滤操作制成氮磷肥。

[0012] 优选地,产燃料乙醇单元包括打浆装置、第一回流加热搅拌装置、厌氧发酵装置和蒸馏系统;在步骤(4)中,进入产燃料乙醇单元后的物料被打浆装置打碎后进入第一回流加热搅拌装置,在其中发生糖化反应,过滤;将滤液送往厌氧发酵装置发生厌氧发酵,发酵完毕后,利用蒸馏系统提纯燃料乙醇;回收蒸馏后的残液,将残液回用于所述厌氧发酵过程。

[0013] 优选地,产生物柴油单元包括第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置、蒸馏系统和真空泵系统,真空泵系统分别连接第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置和蒸馏系统;在步骤(3)中:进入产生物柴油单元的物料在第二回流加热搅拌装置中发生碱性酯交换反应,反应完成后,静置产物溶液,启动真空泵系统,使第二回流加热搅拌装置内的真空度为 $-0.09-0.096\text{MPa}$,产物溶液分层后,排出下层液体,并将下层液体转移至第三回流加热搅拌装置内;继续在 $-0.09-0.096\text{MPa}$ 的真空度下加热并搅拌第二回流加热装置内的溶液,制取精制柴油;在 $-0.09-0.096\text{MPa}$ 的真空度下,使第三回流加热装置内的溶液真空脱水,恢复至常压后,转移至蒸馏系统进行减压蒸馏,制取精制甘油。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] (1) 粮食类谷物如玉米、大米、小麦等是目前制取燃料乙醇工艺中较为常用的原料之一,其乙醇产率比一般非粮食原料、纤维素原料高出几倍,而餐厨垃圾中分类出的淀粉质类垃圾通常为等粮食,且大部分已经过蒸煮,用于制取燃料乙醇,则可比传统乙醇生产工艺节省大部分蒸煮过程,具有节能降耗、简化工艺的优点;此外,由于经过有目的地分选,所得的餐厨垃圾淀粉质含量更高,有利于提高燃料乙醇纯度;由于所获得的淀粉质类垃圾仍属于混合原料,在借鉴现有酒精生产工艺的基础上,结合生产原料的种类和特性,对生产工艺参数进行了优化,最终达到提高燃料乙醇制取效率和产量的目的;蒸馏后的残液回用于发酵,既有利于发酵过程,又不产生二次污染,清洁环保;经本发明所制取的燃料乙醇中乙醇含量可达到94%,达到了国家变性燃料乙醇的要求,纯度高,附加值高。

[0016] (2) 餐厨垃圾含有骨类、肉类、蔬果和淀粉质等丰富营养物质,将其作为制作宠物饲料的原料,可促进宠物对蛋白质、淀粉和脂肪的消化和吸收,提高免疫力,满足现代人类

对宠物饲料的要求,是一种高档动物食品,与一般饲料相比,是一种变废为宝且附加值高的产品。

[0017] (3) 本发明中的柴油提取与甘油提纯的原料为从餐厨垃圾中分离得到的油脂,属于泔水油,所含餐饮洗涤剂物质极少,因此有针对性地采用碱性酯交换反应提炼柴油,制备过程中所需的药剂种类少,工艺路线短,操作过程简单,与酶法或超临界方法相比,能耗相对更低,效率更高且安全可靠,适宜用于工业生产;采用真空加热,可加快系统中水分蒸发速度和效率,所得水分和化学成分回用于制取过程,做到资源循环利用,避免浪费和二次污染;经本发明所制得的产品纯度较高,附加值高,成本低,环保且高效节能,具有高度产业利用价值。

[0018] (4) 根据餐厨垃圾废水的特点(COD、BOD、氨氮、总磷较高,但可生化性较好),将现代传统废水处理工艺进行优化组合,首先利用传统A1/A2/O反应(Anaerobic-Anoxic-Oxic,厌氧-缺氧-好氧法)结合高效废水净化菌种,提高废水处理效率,达标排放;由于餐厨垃圾废水的有机物含量高,本发明将厌氧发酵池产生的大量沼气收集、燃烧,为整个餐厨垃圾处理系统提供热量,达到资源化利用的目的;本发明所收集的餐厨垃圾废水不含重金属等有毒有害物质,而厌氧发酵过程中产生污泥富含元素氮和磷,本发明采用MAP(鸟粪石沉淀法)工艺,对所产生的污泥进行调理、沉淀,制成氮磷含量丰富的复合肥料外售,工艺的优化组合使得整个废水处理过程高效、节能和具有经济效益。

[0019] (5) 基于目前餐厨垃圾的复杂性,对餐厨垃圾中性质近似的物质归类,采取有针对性的技术方法对各类餐厨垃圾进行资源化处理,生产出燃料乙醇、生物柴油、甘油、宠物饲料和氮肥等,产品附加值高,且整个处理过程不产生二次污染,实现了资源最大化利用,并达到餐厨垃圾的减量化和无害化目的。

附图说明

[0020] 图1为餐厨垃圾处理系统的单元组成示意图。

具体实施方式

[0021] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。

[0022] 如图1所示,实施例中的餐厨垃圾处理系统包括预处理单元、产燃料乙醇单元、产生物柴油单元、污水净化单元和固体废料堆放单元。预处理单元包括固液分离器和油水分离器。固液分离器为滚筒装置,滚筒装置包括发动机、内筒和外筒,内筒的侧壁上设有多个出水孔,外筒底部开设有第一排液口,内筒设于外筒中并与发动机相连,内筒和外筒之间设有连通第一排液口的液体收集槽,油水分离器底部设有第二排液口。

[0023] 餐厨垃圾的预处理过程如下:

[0024] (1) 对餐厨垃圾进行分拣,去除其中难降解物料;

[0025] (2) 使餐厨垃圾进入预处理单元,开动电动机带动内筒以600-1000rpm转动,餐厨垃圾中的液体从内筒壁上的出水孔被甩出内筒,与固态废料分离,并汇集到内筒和外筒之间的液体收集槽中,最后经由第一排液口排出滚筒装置;

[0026] (3) 将从液体收集槽内排出的液体废料转移到油水分离器中,使液体废料静置至分层,上层为油脂,下层为废水,分液,液体由油水分离器底部的第二排液口排出。

[0027] 实施例1

[0028] 对脱水后的餐厨垃圾源固体废料进行进一步分拣,从中分拣出淀粉类废料和骨料、肉、蔬果类废料,将淀粉类废料配送至产燃料乙醇单元。产燃料乙醇单元包括打浆装置、第一回流加热搅拌装置、厌氧发酵装置和蒸馏系统。

[0029] 将淀粉类废料投放进入打浆装置,按照3:1的料水比往淀粉类废料中加水,启动打浆装置,对打浆装置内的物料进行打浆处理,至成为颗粒大小为5-45 μm 的浆料。将浆料转移至第一回流加热搅拌装置内,升温至100 $^{\circ}\text{C}$ 下保温45min,期间不断搅拌(100rpm)浆料。使浆料冷却至58-60 $^{\circ}\text{C}$,液化时间为30min,利用醋酸调节浆料的酸碱度至 $\text{pH}=4.2$,按照0.18wt%的添加量加入糖化酶,使所述浆料在58-60 $^{\circ}\text{C}$ 下糖化20min。从第一回流加热搅拌装置中倾倒入完成糖化反应后的浆料,过滤,得到醪液。将醪液转移至厌氧发酵装置内,该厌氧发酵装置为有机玻璃材质的CSTR反应器,有效容积2 m^3 。CSTR反应器顶部安装搅拌装置,设有进料口、排气口,侧部设上下两个取样口,底部设有出料口,反应器采用双层结构,恒温水浴加热。向醪液接种10wt%复合酵母,复合酵母菌的有效活菌数 $\geq 10^8\text{CFU/g}$,有效活菌的菌种组成为:拉斯2号酵母(*Saccharomyces cerevisiae* Rasse II)+K字酵母(*Saccharomyces cerevisiae* K)+日本研发1号酵母(*Saccharomyces cerevisiae* Hakken No.1)。在32-34 $^{\circ}\text{C}$ 下无氧发酵65h,得到发酵液。利用紫外线对发酵液进行杀菌处理,过滤,得到滤液。向滤液中加入1.8wt%共沸剂(苹果酸:氯酰胆碱=3:2),将所得溶液转移至蒸馏系统。蒸馏系统包括粗馏塔和精馏塔,使溶液依次经过粗馏塔和精馏塔二级蒸馏,得到的乙醇。由此制得的燃料乙醇的纯度最高可达99.8%。

[0030] 本实施例将拉斯2号酵母、K字酵母和日本研发1号酵母应用于醪液发酵的过程中,上述三种酵母分别为原料生产乙醇的高产酵母,三种酵母同时作用于发酵体系,能够协同增效,使发酵体系能够产出大量乙醇。

[0031] 收集上述制取燃料乙醇过程中的废弃滤渣,将滤渣与骨料、肉、蔬果类废料一同被配送至固体废料堆放单元,后续可作为宠物饲料或堆肥的原料使用。

[0032] 实施例2

[0033] 将从油水分离器中排出的油脂配送至产生物柴油单元,产生物柴油单元包括第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置、蒸馏系统和真空泵系统。第二回流加热搅拌装置底部开设有第三排液口。真空泵系统分别连接第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置,利用真空泵系统为第二回流加热搅拌装置、第三回流加热搅拌装置和蒸馏系统提供负压。

[0034] 将油脂转移到第二回流加热搅拌装置内,按照5:1的醇油比,往油脂中加入含有0.5wt%NaOH、20wt%甲醇的碱性甲醇溶液以及1wt%催化剂,得到酯交换反应液,该催化液为锆酸镁或者锆酸锌。加热酯交换反应液至62 $^{\circ}\text{C}$,600rpm搅拌30min,微波加热,升温至68 $^{\circ}\text{C}$,保温20min。启动真空泵系统,使第二回流加热搅拌装置内真空度为-0.09-0.096MPa,静置,至液体分层,上层为粗生物柴油层,下层为粗甘油层,恢复至常压,打开第三排液口,排出粗甘油层。再启动真空泵系统,使第二回流加热搅拌装置内的真空度恢复至-0.09-0.096MPa,微波加热,升温至100-105 $^{\circ}\text{C}$,保温,搅拌至体系中的甲醇和水分蒸发,制得精制

柴油。

[0035] 将由第二回流加热搅拌装置排出的粗甘油转移到第三回流加热搅拌装置内,启动真空泵系统,使第三回流加热搅拌装置内的真空度为 $-0.09-0.096\text{MPa}$,微波加热,升温至 $100-105^{\circ}\text{C}$,保温,搅拌至体系中的水分蒸发,恢复至常压,向第三回流加热搅拌装置中加入一定量 $8\%\text{NaOH}$ 溶液至溶液的 $\text{pH}=6$,将所得溶液转移至蒸馏系统,启动与蒸馏系统连接的真空泵系统,提供 150Pa 的真空度,在 $164-204^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内收集馏分,得到精制甘油。

[0036] 根据以下公式计算精制生物柴油得率:

[0037] 精制生物柴油得率 $=$ (精制生物柴油质量/餐厨垃圾源油脂类质量) $\times 100\%$ 。

[0038] 采用GB/T 13216.6—1991方法测定甘油含量。

[0039] 经过计算,本实施的精制生物柴油得率为 76.32% ,甘油纯度可高达 99.50% 。

[0040] 实施例3

[0041] 本实施例中的污水净化单元与油水分离器通过管道相连,从油水分离器排出的废水,经由管道直接进入污水处理单元。本实施例的污水净化单元包括的A1/A2/O处理系统和MAP处理系统,A1/A2/O系统包括厌氧发酵池、缺氧池、好氧池、二沉池和沼气收集供热系统;厌氧发酵池内含有 $0.005-0.05\text{wt}\%$ 厌氧菌和 $0.005-0.08\text{wt}\%$ 聚磷菌,厌氧菌的菌种组成为芽孢杆菌+拟杆菌;缺氧池内含有 $0.01-0.02\text{wt}\%$ 缺氧菌,缺氧菌的菌种组成为假单胞菌+微球菌+硝化杆菌+螺旋菌+无色杆菌;好氧池内含有 $0.008-0.05\text{wt}\%$ 好氧菌,好氧菌的菌种组成为亚硝酸菌+硝酸菌。MAP处理系统包括MAP反应池和MAP沉淀池。沼气收集供热系统与厌氧发酵池连通;厌氧发酵池、缺氧池、好氧池、二沉池、MAP反应池和MAP沉淀池依次相连通。

[0042] 油水分离后的废水通过管道直接进入A/A/O处理系统,废水在A/A/O处理系统内依次进入厌氧池停留 4h 、缺氧池停留 2h 、好氧池停留 4h ,再进入沉淀池内,静置沉淀至污泥和净水明显分层。利用沼气收集供热系统收集厌氧发酵池中产生的沼气,并将收集到的沼气燃烧,沼气燃烧产生的热量供应给所产生的热量供应给第一回流加热搅拌装置、第二回流加热搅拌装置和第三回流加热搅拌装置以及蒸馏系统;检测二沉池中的净水水质,将符合排放标准的净水排出二沉池,用于园林灌溉。使厌氧发酵池和二沉池内产生的污泥进入MAP反应池,调节MAP反应池内的酸碱度至污泥的 $\text{pH}=9.5$,向溶液中加入投加氯化镁和磷酸二氢钠,与污泥形成混合物,使混合物满足 $\text{Mg}^{2+}:\text{NH}_4^+:\text{PO}_4^{2-}=1.2:1.0:0.9$ 的摩尔比,控制温度为 25°C ,反应 $15-20\text{min}$;将MAP反应池中的产物输入MAP沉淀池,往MAP沉淀池中投加 45ppm 絮凝剂,在 25°C 的条件下反应 $15-20\text{min}$,静置至固液分层。将经过上述经过MAP沉淀处理后的上清液回用于厌氧发酵池,净化过程中产生的沉淀物副产品经过压滤操作后被制成氮磷肥。

[0043] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解,技术人员阅读本申请说明书后依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,但这些修改或变更均未脱离本发明申请待批权利要求保护范围之内。

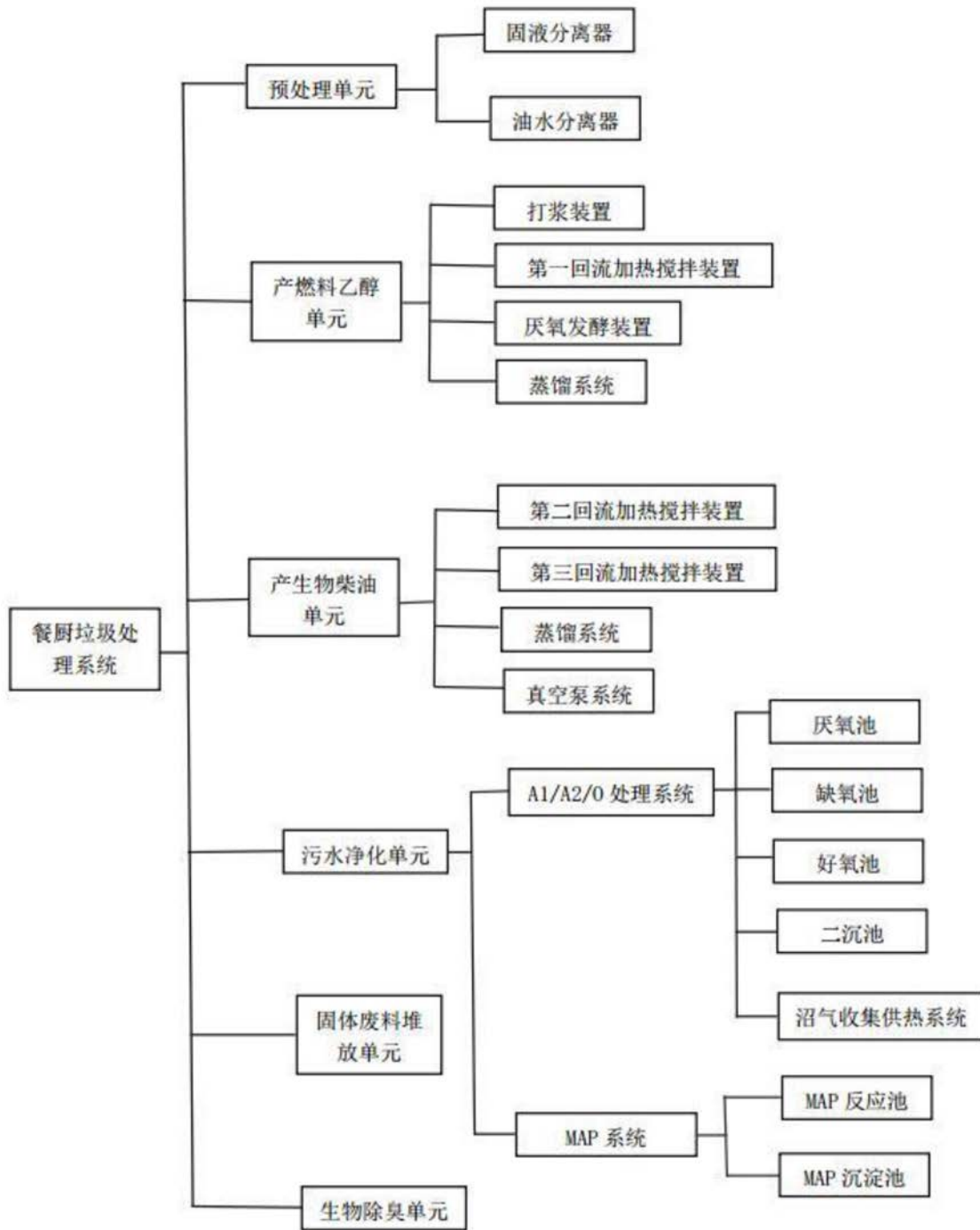


图1