



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103449701 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310354582. 9

(22) 申请日 2013. 08. 14

(71) 申请人 湖州宜可欧环保科技有限公司  
地址 313000 浙江省湖州市吴兴区八里店镇  
吴兴科技创业园 8 幢 3 层北面

(72) 发明人 车磊 东圣一 北野滋

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理  
有限公司 11246

代理人 袁彩君

(51) Int. Cl.

C02F 11/18 (2006. 01)

C10B 53/00 (2006. 01)

C01B 31/02 (2006. 01)

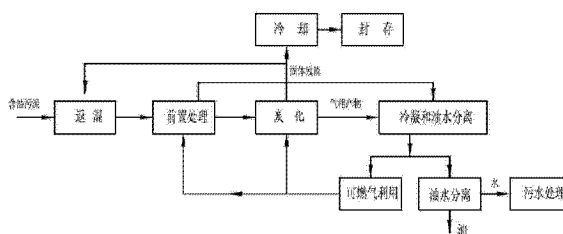
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法及装置,其前置处理的步骤:隔绝空气对含油污泥进行外热式加热至 160 ~ 180℃,使含油污泥的含水率控制在 20% 以下;其炭化的步骤:将含油污泥在 600 ~ 650℃ 的温度下炭化 30min ~ 45min,炭化产生的固体残渣进行回收;其冷凝和油水分离的步骤:收集前置处理和炭化产生的气相产物,采取用水喷淋的方式进行冷凝,得到炭化液和不凝气体,炭化液进行油、水分离得到炭化油;其可燃气利用的步骤:不凝气体进行燃烧处理,燃烧产生的高温为前置处理和炭化提供热能,尾气经净化处理后排放。本发明还提供了一种实现该方法的装置。本发明具有油分回收率高、工艺运行稳定可靠的优点。



1. 一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法,包括前置处理、炭化、冷凝和油水分离、可燃气利用,其特征在于:

所述前置处理的步骤为:在隔绝外部空气的情况下,通过热源对含油污泥进行外热式加热至 160 ~ 180°C,使含油污泥的含水率控制在 20% 以下;

所述炭化的步骤为:将前置处理后的含油污泥在 600 ~ 650°C 的温度下炭化 30min ~ 45min,炭化产生的固体残渣进行回收;

所述冷凝和油水分离的步骤为:收集前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物,采取用水喷淋的方式进行冷凝,得到炭化液和不凝气体,炭化液进行油、水分离得到炭化油;

所述可燃气利用的步骤为:不凝气体进行燃烧处理,燃烧产生的高温为前置处理和炭化提供热能,尾气经净化处理后排放。

2. 如权利要求 1 所述的一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法,其特征在于:将炭化产生的固体残渣部分回投至前置处理的含油污泥中,其他固体残渣降温后密闭贮存。

3. 如权利要求 1 所述的一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法,其特征在于:用于喷淋的水中含有脱硫药剂。

4. 如权利要求 1 所述的一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法,其特征在于:所述不凝气体的燃烧温度为 1100 ~ 1200°C。

5. 一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置,包括前置处理单元、炭化单元、冷凝和油水分离单元、可燃气利用单元,其特征在于:

所述前置处理单元为外热式干燥机(1),该干燥机设置有干燥机夹套(2);

所述炭化单元为外热式旋转炭化炉(3),旋转炭化炉设置有旋转炭化炉夹套(4);

所述冷凝和油水分离单元包括烟气收集管路(5)、喷淋塔(6)、油水分离器(7),烟气收集管路(5)用于将前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物引入喷淋塔(6),喷淋后得到的炭化液经油水分离器(7)后实现油、水分离;

所述可燃气利用单元包括燃烧器(8)和尾气净化器(9),燃烧器(8)与干燥机夹套(2)、旋转炭化炉夹套(4)通过烟气输送管路(15)连通,燃烧器(8)产生的热量可以传递给干燥机夹套(2)和旋转炭化炉夹套(4),燃烧器(8)出来的尾气经由尾气净化器(9)后排放。

6. 如权利要求 5 所述的一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置,其特征在于:该装置还包括返混料仓(10),返混料仓(10)位于外热式干燥机(1)之前。

7. 如权利要求 5 所述的一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置,其特征在于:该装置包括中转料仓(11),中转料仓(11)位于外热式干燥机(1)与外热式旋转炭化炉(3)之间。

8. 如权利要求 5 所述的一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置,其特征在于:所述外热式干燥机(1)、外热式旋转炭化炉(3)、燃烧器(8)均设置有辅助燃烧器(12)。

## 一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于污泥处理技术领域,尤其涉及一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 油厂废水处理过程中不可避免地产生大量的隔油池污泥、溶气浮选浮渣及剩余活性污泥等,他们统称为炼油厂“三泥”,这类含油污泥的特点是含水率较高。国内外广泛研究的“三泥”无害化处理技术,主要有焚烧、生物降解、溶剂萃取及送焦化处理等,然而这些技术在经济、技术及设备运行维护等方面均存在诸多不足。国内炼油厂一般采用浓缩机—机械脱水—焚烧的方法处理炼油厂污泥,焚烧每吨污泥的费用较高,并且设备故障率较高。近年来,某些炼油厂将机械脱水后的污泥直接送入焦化装置,作为急冷油或作为急水使用。但这种方法具有一定的局限性,原因之一是污泥中含有大量水,易对焦化操作产生影响,焦化的处理能力低,不能将三泥全部处理掉。多年来,国内一直没有一个技术与经济可行的“三泥”处理方法和装置。

[0003] 近年来,固体废物热解处理作为一种新发展的技术,其优点和可操作性已受到许多研究者的关注。热解又称干馏、热分解或炭化。污泥热解处理是指污泥中的有机物在缺氧条件下加热分解的过程,这一过程产生三种相态物质,气相以氢、甲烷、一氧化碳、二氧化碳为主,其组分和比例取决于污泥的成分;液相以常温下的燃油、水为主,尚有乙酸、丙酮与甲醇等易挥发液体;固相为残炭与原有矿物质。

[0004] 中国发明专利公开说明书 CN101113067A 公开了一种含油污泥的资源化处理方法,包括将含油污泥送入密闭的干燥裂解炉内进行热解处理,热解处理在 200 ~ 600℃ 条件下反应 1 ~ 5 小时,回收油、气、水。

[0005] 中国发明专利公开说明书 CN101759339A 公开了一种油田罐底油泥资源化处理方法,包括先对油田罐底油泥进行松散化改性,然后再进行热解,得到固体残渣和气体产物;所述气体产物经冷凝后得到炭化油和可燃气体;对所述炭化液进行油、水分离,得到炭化油。据该专利的发明人反映:该方案运行一段时间后,处理效率低下,甚至导致整套系统的瘫痪。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法,该方法处理含油污泥时,油分回收率高、工艺运行稳定。

[0007] 本发明解决所述技术问题的方案是:

[0008] 一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法,包括前置处理、炭化、冷凝和油水分离、可燃气利用,

[0009] 所述前置处理的步骤为:在隔绝外部空气的情况下,通过热源对含油污泥进行外热式加热至 160 ~ 180℃,使含油污泥的含水率控制在 20% 以下;

[0010] 所述炭化的步骤为：将前置处理后的含油污泥在 600 ~ 650℃ 的温度下炭化 30min ~ 45min，炭化产生的固体残渣进行回收；

[0011] 所述冷凝和油水分离的步骤为：收集前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物，采取用水喷淋的方式进行冷凝，得到炭化液和不凝气体，炭化液进行油、水分离得到炭化油；

[0012] 所述可燃气利用的步骤为：不凝气体进行燃烧处理，燃烧产生的高温为前置处理和炭化提供热能，尾气经净化处理后排放。

[0013] 中国发明专利公开说明书 CN101759339A 对油田罐底油泥资源化处理方法中也对油田罐底油泥进行前置处理，即将自然风干后的油田罐底油泥在加热器中加热至 100 ~ 200℃。而本申请的前置处理步骤充分利用了炼油厂污泥中的水分，在隔绝外部空气的情况下，通过热源对含油污泥进行外热式加热至 160 ~ 180℃，污泥中的水分在大量蒸发的过程中也把油分带出，通过管道引导到冷凝装置，不仅能防止油分散发到大气中造成污染，还能使油分得到充分的回收，更重要的是能大大降低炭化步骤的工作负荷，有利于整套工艺的稳定运行。

[0014] 中国发明专利公开说明书 CN101113067A 对含油污泥的资源化处理方法中，直接将含水率在 80% 以内的含油污泥送入密闭的干燥裂解炉内进行热解处理。而本发明进入炭化步骤的含油污泥含水率在 20% 以下，不仅含油污泥内的油分已被带走部分，而且前置处理时水分的沸腾不断搅拌含油污泥，使进入炭化步骤的含油污泥的油分分布非常均匀，所以含油污泥的升温速度较快、炭化速度较快，而且降低了炭化过程中因水分含量高造成炭化温度不稳定的风险，提高了炭化过程的稳定性。

[0015] 本发明采取用水喷淋的方式对前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物进行冷凝，主要出于两方面的考虑：一是本方面收集到的气相产物水汽含量较高，喷淋水可以与水汽充分交融迅速完成热交换；二是用水喷淋可以同时除去气相产物中的烟尘，起到净化不凝气体的作用，不仅不凝气体在燃烧时更加充分，而且能防止烟尘阻塞管道，保证整套设备的管路通畅。

[0016] 作为改进，将炭化产生的固体残渣部分回投至前置处理的含油污泥中，其他固体残渣降温后密闭贮存。

[0017] 该方案能利用固体残渣的余热得到充分利用，固体残渣在 160 ~ 180℃ 温度下随着水份翻滚，能加速把水份和油分析出；另一方面，由于固体残渣中油分含量极少，其混到未经处理的含油污泥中后能起到降低含油污泥中含油量的作用，有利于炭化时油分的充分析出。

[0018] 作为改进，用于喷淋的水中含有脱硫药剂。

[0019] 脱硫药剂的使用，有利于清洁不凝气体，使其燃烧后排入空中时降低对空气的污染。

[0020] 作为改进，所述不凝气体的燃烧温度为 1100 ~ 1200℃。

[0021] 作为改进，所述前置处理、炭化、可燃气利用步骤有各自的辅助热源，这些辅助热源与不凝气体燃烧产生的热量一起为前置处理、炭化、可燃气利用步骤提供热能。

[0022] 前置处理和炭化步骤中的热源一部分由不凝气体燃烧后提供，当热源不够时，可以打开各自的辅助热源进行供热。可燃气利用步骤中，不凝气体的某些成分可能不能燃烧

充分,会照成尾气不能达标排放,此时可燃气利用步骤中的辅助热源可以燃烧一些农业废弃物作为辅助热源,促使不凝气体的充分燃烧,当然也可以使用燃烧燃气作为其辅助热源。

[0023] 本发明另一个要解决的技术问题是提供一种炼油厂污泥资源化处理装置,该装置运行稳定,而且油分回收率高。

[0024] 本发明解决所述技术问题的方案是:

[0025] 一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置,包括前置处理单元、炭化单元、冷凝和油水分离单元、可燃气利用单元,

[0026] 所述前置处理单元为外热式干燥机,该干燥机设置有干燥机夹套;

[0027] 所述炭化单元为外热式旋转炭化炉,旋转炭化炉设置有旋转炭化炉夹套;

[0028] 所述冷凝和油水分离单元包括烟气收集管路、喷淋塔、油水分离器,烟气收集管路用于将前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物引入喷淋塔,喷淋后得到的炭化液经油水分离器后实现油、水分离;

[0029] 所述可燃气利用单元包括燃烧器和尾气净化器,燃烧器与干燥机夹套、旋转炭化炉夹套通过烟气输送管路连通,燃烧器产生的热量可以传递给干燥机夹套和旋转炭化炉夹套,燃烧器出来的尾气经由尾气净化器后排放。

[0030] 作为改进,该装置还包括返混料仓,返混料仓位于外热式干燥机之前,可以将炭化产生的固体残渣部分回投至该返混料仓内,将固体残渣与含油污泥混合后进入外热式干燥机。

[0031] 作为改进,该装置包括中转料仓,中转料仓位于外热式干燥机与外热式旋转炭化炉之间。

[0032] 作为改进,所述外热式干燥机、外热式旋转炭化炉、燃烧器均设置有辅助燃烧器。

[0033] 与现有技术相比,本发明有如下的有益效果:

[0034] (1) 本发明采用二步式处理方式,分二次对含油污泥进行干化和油气提取,降低了工艺控制难度及装置故障率的发生率,整套工艺运行高效、稳定。

[0035] (2) 干燥机、旋转炭化炉和燃烧器均设置有辅助燃烧器,装置运行时,燃烧器产生的高温烟气向干燥机、旋转炭化炉供能,当燃烧器提供的能量无法满足干燥机和旋转炭化炉的热量需求时,或燃烧器内部的可燃性气体的浓度过低无法实现自燃并维持燃烧器内的温度时,辅助燃烧器将会开启,以保证燃烧器,干燥机及旋转炭化炉的正常工作温度,保障燃烧器,外热式干燥机及旋转炭化炉的正常运行,装置稳定性高。

[0036] (3) 前置处理和炭化处理过程中,产生的气相物质进入冷凝和油水分离单元,对其进行除尘、脱硫及冷凝处理,除去了大量水蒸气及粉尘,得到相对纯净的不凝气体,不凝气体进入可燃气利用单元进行充分燃烧,燃烧产生热量供能支持前置处理和炭化处理过程,尾气经净化处理后粉尘含量和黑度均达标。本发明在完成炭化气相产物无害化的同时,也实现炭化产物的能量利用,炭化产物无害化处理效果好,实现能量循环利用,降低运营成本。

[0037] 综上所述,本发明具有油分回收率高、工艺运行稳定可靠、节能环保的优点。

## 附图说明

[0038] 图1为本发明炼油厂污泥炭化处理及炭回收的方法的工艺流程图;

[0039] 图 2 为本发明炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置的结构示意图；

[0040] 图中：1、外热式干燥机；2、干燥机夹套；3、外热式旋转炭化炉；4、旋转炭化炉夹套；5、烟气收集管路；6、喷淋塔；7、油水分离器；8、燃烧器；9、尾气净化器；10、返混料仓；11、中转料仓旋转式风管机；12、辅助燃烧器；13、风机；14、炭化残渣容器；15、烟气输送管路。

### 具体实施方式

[0041] 下面结合附图对本发明作进一步地说明：

[0042] 图 1 为本发明炼油厂污泥资源化处理方法的工艺流程图。如图 1 所示，一种污泥炭化处理及炭回收的方法，包括前置处理、炭化、冷凝和油水分离、可燃气利用，所述前置处理的步骤为：在隔绝外部空气的情况下，通过热源对含油污泥进行外热式加热至 160 ~ 180℃，使含油污泥的含水率控制在 20% 以下；所述炭化的步骤为：将前置处理后的含油污泥在 600 ~ 650℃ 的温度下炭化 30min ~ 45min，炭化产生的固体残渣进行回收，将炭化产生的固体残渣部分回投至前置处理的含油污泥中，其他固体残渣降温后密闭贮存；所述冷凝和油水分离的步骤为：收集前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物，采取用水喷淋的方式进行冷凝，喷淋的水中含有脱硫药剂，得到炭化液和不凝气体，炭化液进行油、水分离得到炭化油；所述可燃气利用的步骤为：不凝气体进行燃烧处理，不凝气体的燃烧温度为 1100 ~ 1200℃，不凝气体停留时间在 2 秒钟以上，燃烧产生的高温为前置处理和炭化提供热能，尾气经净化处理后排放。前置处理、炭化、可燃气利用步骤有各自的辅助热源，这些辅助热源与不凝气体燃烧产生的热量一起为前置处理、炭化、可燃气利用步骤提供热能。

[0043] 图 2 为本发明炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置的结构示意图。如图 2 所示，一种炼油厂污泥炭化处理及炭回收的装置，包括前置处理单元、炭化单元、冷凝和油水分离单元、可燃气利用单元，所述前置处理单元为外热式干燥机 1，该干燥机设置有干燥机夹套 2；所述炭化单元为外热式旋转炭化炉 3，旋转炭化炉设置有旋转炭化炉夹套 4；所述冷凝和油水分离单元包括烟气收集管路 5、喷淋塔 6、油水分离器 7，烟气收集管路 5 用于将前置处理步骤和炭化步骤中产生的气相产物引入喷淋塔 6，喷淋后得到的炭化液经油水分离器 7 后实现油、水分离，喷淋塔 6 出来的可燃气经风机 13 送到燃烧器 8；所述可燃气利用单元包括燃烧器 8 和尾气净化器 9，燃烧器 8 与干燥机夹套 2、旋转炭化炉夹套 4 通过烟气输送管路 15 连通，燃烧器 8 产生的热量可以传递给干燥机夹套 2 和旋转炭化炉夹套 4，烟气通过干燥机夹套 2 和旋转炭化炉夹套 4 后汇到尾气净化器 9，燃烧器 8 出来的尾气经由尾气净化器 9 后排放，尾气净化器 9 也配备有风机 13。外热式干燥机之前设置有返混料仓 10，可以将炭化产生的固体残渣部分回投至该返混料仓 10 内，将固体残渣与含油污泥混合后进入外热式干燥机 1，其他固体残渣冷却后封存到炭化残渣容器 14。外热式干燥机 1 与外热式旋转炭化炉 3 之间为中转料仓 11，中转料仓 11 可以根据外热式旋转炭化炉 3 的实际运行情况将外热式干燥机 1 出来的含油污泥定量送到外热式旋转炭化炉 3。外热式干燥机 1、外热式旋转炭化炉 3、燃烧器 8 均设置有辅助燃烧器 12。

[0044] 实施例 1 炼油厂隔油池底泥处理，含水率 70%，含油率 10%：

[0045] (1) 前置处理：含油污泥进入返混料仓 10 内，加入炭化产生的固体残渣后，传送至外热式干燥机 1 内进行升温干化，外热式干燥机 1 内温度为 160℃，将含油污泥含水率降至

10%。

[0046] (2)炭化:含水率 10% 的干化污泥进入外热式旋转炭化炉内进行热解,炭化温度为 600℃,停留 45min。炭化结束后,排出的固体残渣冷却后收集至炭化残渣容器 14 内;

[0047] (3)冷凝和油水分离:前置处理和炭化过程产生的气相产物引入喷淋塔 6 进行除尘、冷凝及脱硫处理。经喷淋塔 6 处理后,得到炭化液和不凝气体,利用油水分离器 7 进行油、水分离,得到炭化油,同时分离出的水进入油田水处理系统(图中为示出);不凝气体通过风机 13 引入燃烧器 8 燃烧处理,燃烧温度为 1100℃;

[0048] (4)尾气排放:不凝气体在燃烧器 8 内燃烧,产生高温烟气,高温烟气分两路通入干燥机夹套 2 和旋转炭化炉夹套 4 内,最后进入尾气净化塔 9,经净化处理后排放。

[0049] 经上述方法和装置对炼油厂隔油池底泥处理后检测结果如表 1 所示:

[0050] 表 1 炼油厂隔油池底泥处理后检测结果

[0051]

指标	炼油厂隔油池底泥, 含水率 70%, 含油率 10%
回收油率	10%
减量率	0.09%
尾气温度	180~220℃
固体残渣含油率	<0.4%
固体残渣的热值 (kcal/kg)	2500
尾气烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<70
尾气黑度 (格林曼黑) 度 (级)	I 级
尾气二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	110~187
尾气一氧化碳 (NO <sub>x</sub> ) 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	143~270

[0052] 实施例 2 浮选池浮渣,含水率 80%,含油率 12%:

[0053] (1)前置处理:含油污泥进入返混料仓 10 内,加入炭化产生的固体残渣后,传送至外热式干燥机 1 内进行升温干化,外热式干燥机 1 内温度为 160℃,将含油污泥含水率降至 15%。

[0054] (2)炭化:含水率 15% 的干化污泥进入外热式旋转炭化炉内进行炭化,炭化温度为 650℃,停留 30min。炭化结束后,排出的固体残渣冷却后收集至炭化残渣容器 14 内;

[0055] (3)冷凝和油水分离:前置处理和炭化过程产生的气相产物引入喷淋塔 6 进行除尘、冷凝及脱硫处理。经喷淋塔 6 处理后,得到炭化液和不凝气体,利用油水分离器 7 进行油、水分离,得到炭化油,同时分离出的水进入油田水处理系统(图中为示出);不凝气体通过风机 13 引入燃烧器 8 燃烧处理,燃烧温度为 1200℃;

[0056] (4)尾气排放:不凝气体在燃烧器 8 内燃烧,产生高温烟气,高温烟气分两路通入干燥机夹套 2 和旋转炭化炉夹套 4 内,最后进入尾气净化塔 9,经净化处理后排放。

[0057] 经上述步骤对浮选池浮渣处理后检测结果如表 2 所示：

[0058] 表 2 浮选池浮渣处理后检测结果

[0059]

指标	炼油厂浮选池浮渣，含水率 80%，含油率 12%
回收油率	11.5%
减量率	0.08%
尾气温度	180~220℃
固体残渣含油率	<0.4%
固体残渣的热值 (kcal/kg)	2450
尾气烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<60
尾气黑度 (格林曼黑) 度 (级)	I 级
尾气二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	190~240
尾气一氧化碳 (NO <sub>x</sub> ) 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	143~150

[0060] 实施例 3 剩余活性泥，含水率 95%，含油率 8%：

[0061] (1) 前置处理：含油污泥进入返混料仓 10 内，加入炭化产生的固体残渣后，传送至外热式干燥机 1 内进行升温干化，外热式干燥机 1 内温度为 170℃，将含油污泥含水率降至 20%。

[0062] (2) 炭化：含水率 20% 的干化污泥进入外热式旋转炭化炉内进行炭化，炭化温度为 620℃，停留 40min。炭化结束后，排出的固体残渣冷却后收集至炭化残渣容器 14 内；

[0063] (3) 冷凝和油水分离：前置处理和炭化过程产生的气相产物引入喷淋塔 6 进行除尘、冷凝及脱硫处理。经喷淋塔 6 处理后，得到炭化液和不凝气体，利用油水分离器 7 进行油、水分离，得到炭化油，同时分离出的水进入油田水处理系统(图中为示出)；不凝气体通过风机 13 引入燃烧器 8 燃烧处理，燃烧温度为 1200℃；

[0064] (4) 尾气排放：不凝气体在燃烧器 8 内燃烧，产生高温烟气，高温烟气分两路通入干燥机夹套 2 和旋转炭化炉夹套 4 内，最后进入尾气净化塔 9，经净化处理后排放。

[0065] 经上述步骤对剩余活性泥处理后检测结果如表 3 所示：

[0066] 表 3 剩余活性污泥处理后检测结果

[0067]



指标	剩余活性污泥, 含水率 80%, 含油率 12%
回收油率	7%
减量率	0.07%
尾气温度	240℃
固体残渣含油率	<0.4%
固体残渣的热值 (kcal/kg)	2650
尾气烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	65
尾气黑度 (格林曼黑) 度 (级)	I 级
尾气二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	180~230
尾气一氧化碳 (NO <sub>x</sub> ) 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	153~170

[0068] 通过表 1, 表 2 及表 3 的数据可以看出炼油厂隔油池底含油污泥、浮选池浮渣及剩余活性泥经该方法和装置处理后原油得到有效回收, 固体残渣的含油率低, 满足农用污泥中污染物控制标准 GB4284-84 的要求, 且尾气中的大气污染物二氧化硫浓度值及一氧化碳 (NO<sub>x</sub>) 浓度值, 均优于我国《危险废物焚烧污染控制标准》规定的二氧化硫排放限值 300mg/m<sup>3</sup> 和一氧化碳 (NO<sub>x</sub>) 浓度排放限值 500mg/m<sup>3</sup>。

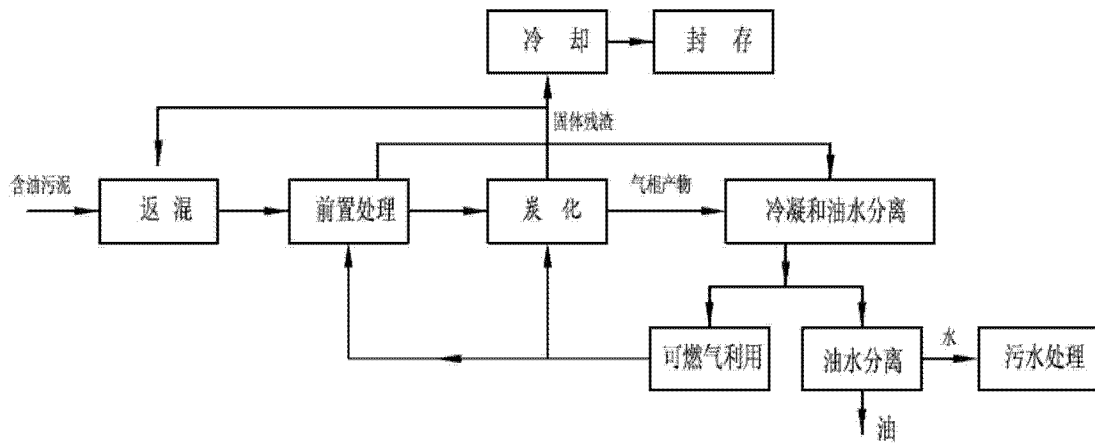


图 1

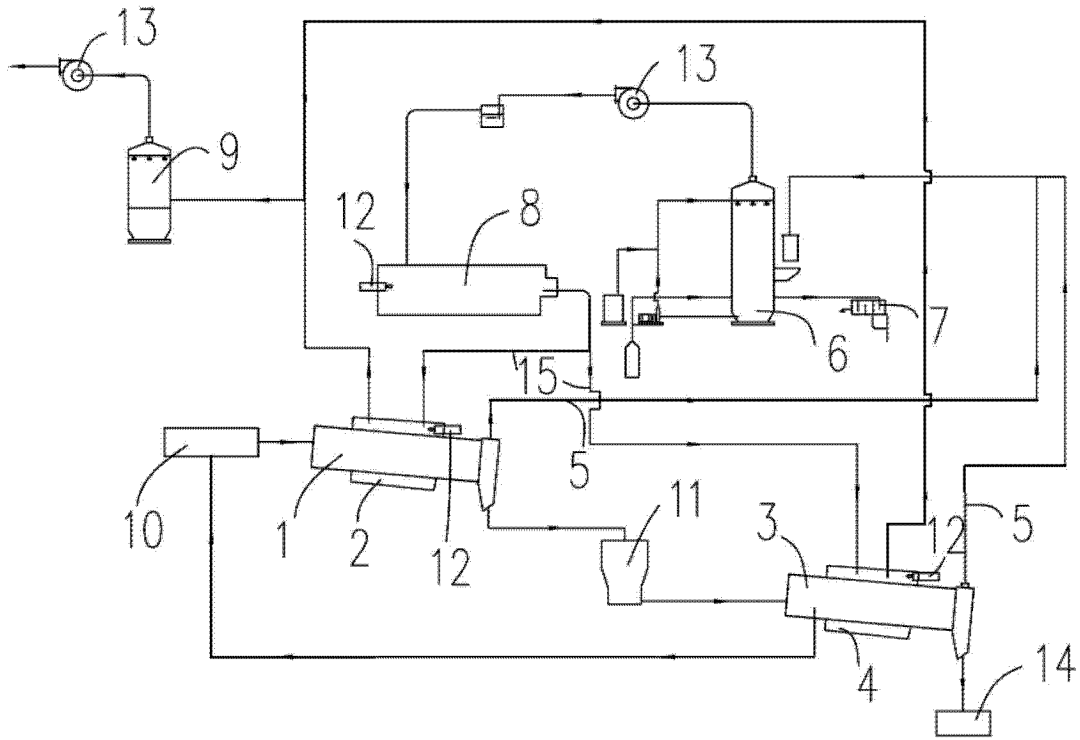


图 2