(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108840500 A
(43)申请公布日 2018.11.20

(21)申请号 201810680221.6

(22)申请日 2018.06.27

(71)申请人 西安禹智环保科技有限公司
地址 710021 陕西省西安市经济技术开发区海博广场C座2楼

(72)发明人 张勋 吴汉宁 汪娟

(74)专利代理机构 西安智萃知识产权代理有限公司 61221
代理人 赵双

(51)Int.Cl.
C02F 9/10(2006.01)

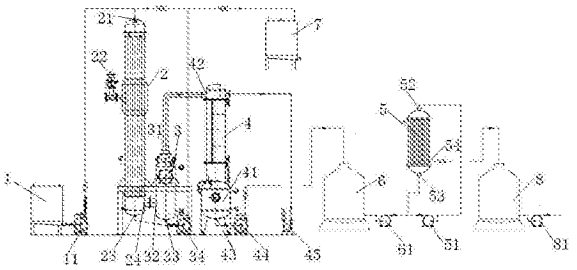
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种废乳化液处理方法及装置

(57)摘要

本发明属于废乳化液处理技术领域，具体涉及一种废乳化液处理方法，首先，在负压状态下，废乳化液在循环流动的环境下通过水蒸汽加热，而后，将油脂和含有低沸点脂类的水蒸汽分离；进而，对水蒸汽进行冷凝，得到冷凝液；然后，冷凝液通过无机纳米亲水膜进行过滤，从而得到COD含量低于100mg/L的净水；本发明还提供废乳化液处理装置，包括蒸发加热室，蒸发加热室上设有废液入口和第一热液出口及第二热液出口；分离室上设有热液入口和热油出口及蒸汽出口，第一热液出口与热液入口相连，第二热液出口和热油出口均通过效循环泵与废液入口相连；冷凝塔和无机纳米亲水膜过滤器；具有占地面积小、净化程度高、成本低、无二次污染等优点。



CN 108840500 A

1.一种废乳化液处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)废乳化液加热:废乳化液在循环流动的环境下进行加热,得到热乳化液;

(2)油水分离:所述热乳化液中的水蒸汽与油脂分别进行收集,所述水蒸汽中含有低沸点的脂类;

(3)冷凝水收集:将所述水蒸汽冷凝,得到冷凝水;

(4)冷凝水净化处理:使冷凝水通过无机纳米亲水膜进行过滤,得到COD含量低于100mg/L的净水;

所述步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)均在负压条件下进行;

所述无机纳米亲水膜由SiO_2、TiO_2、ZnO、CdS、ZnS和Al_2O_3中的一种或多种无机纳米颗粒制备而成,所述无机纳米亲水膜利于水分子和溶解性物质穿过且所述无机纳米亲水膜的孔径小于100nm;

所述步骤(2)得到的油脂,继续回到步骤(1)的环境中进行加热。

2.根据权利要求1所述的一种废乳化液处理方法,其特征在于,所述负压条件是:真空压力为-0.088MPa～-0.053MPa,加热温度是:50℃～80℃。

3.根据权利要求1或2所述的一种废乳化液处理方法,其特征在于,所述步骤(1)中,加热方式为蒸汽加热。

4.根据权利要求1所述的一种废乳化液处理方法,其特征在于,所述步骤(4)中,冷凝水在循环流动的环境下通过所述无机纳米亲水膜进行过滤。

5.一种废乳化液处理装置,其特征在于,包括蒸发加热室(2),所述蒸发加热室(2)上设置有废液入口(21)和第一热液出口(24)及第二热液出口(23);

分离室(3),所述分离室(3)上设置有热液入口(32)和热油出口及蒸汽出口,所述第一热液出口(24)与热液入口(32)相连,所述第二热液出口(23)和所述热油出口(33)均通过效循环泵(34)与废液入口(21)相连;

冷凝塔(4),所述冷凝塔(4)上设有蒸汽入口(42)和冷凝液出口(43);所述蒸汽出口(31)与所述蒸汽入口(42)相连;

无机纳米亲水膜过滤器(5),所述无机纳米亲水膜过滤器(5)上设置有冷凝液入口(53),所述冷凝液出口(43)与所述冷凝液入口(53)相连。

6.根据权利要求5所述的一种废乳化液处理装置,其特征在于,还包括真空泵(45),所述蒸发加热室(2)和所述分离室(3)及所述冷凝塔(4)均与真空泵(45)相连。

7.根据权利要求6所述的一种废乳化液处理装置,其特征在于,所述第一热液出口(24)和所述第二热液出口(23)的高度均低于所述废液入口(21)的高度。

8.根据权利要求7所述的一种废乳化液处理装置,其特征在于,所述蒸汽出口(31)的高度高于所述热液入口(32)和所述热油出口(33)的高度。

9.根据权利要求5所述的一种废乳化液处理装置,其特征在于,所述无机纳米亲水膜过滤器(5)内设有无机纳米亲水膜,所述无机纳米亲水膜用于对冷凝液进行过滤。

一种废乳化液处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于乳化液处理技术领域，具体涉及一种废乳化液处理方法及装置。

背景技术

[0002] 在机械加工、金属切削行业，常常需要使用乳化液对工具件进行润滑和冷却。随着乳化液的循环使用会从系统中定期或持续排放部分乳化液，排放的乳化液将无法继续使用，变为废乳化液，直接排放会对环境造成严重污染。

[0003] 废乳化液含油量多为2-10％甚至以上，为高浓度废乳化液。目前高浓度废乳化液的处理采用了低浓度废乳化液的处理工艺，而低浓度废乳化液的含油量多为1％以下，工艺为加药破乳+气浮+生化机械过滤处理的工艺。

[0004] 加药破乳+气浮+生化机械过滤处理的工艺，该处理工艺是目前普遍使用的传统工艺，存在诸多问题。首先废乳化液需要加入药剂破除乳化液中乳化油的乳化状态，使油和水分离开来；再通过气浮的方法将破乳后的油分离到液面上。分离后的水通过生化处理和机械过滤后排放到市政管网。该工艺第一步加药破乳会产生大量的污泥，这里所说的污泥是乳化剂与油混合产生的絮状物，在目前污泥处置费越来越高的情况下，增加了处理费用并造成二次污染。第二步破乳后的乳化液经过气浮将浮油分离到液面上，油污去除不彻底会有部分乳化油继续存在于液体中。第三步生化处理因为进水中含有部分油及原水的可生化性不高，机械过滤只能拦截水中的悬浮物。

[0005] 由表2可知，该工艺处理效果差且不稳定；出水在部分情况下需要混入其他的低COD含量的工业废水一同排入市政管网，对于没有低COD含量的工业废水就只能添加自来水，极大浪费了资源，也不可取。

[0006] 国家一直提倡节能减排，环境保护，所以研发新型乳化液处理工艺，彻底解决传统工艺处理高浓度废乳化液的弊端，是急需解决的问题。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中存在的上述问题，本发明提供了一种废乳化液处理方法及装置，它具有净水能力高、成本低、无二次污染、占地面积小、自动化程度高等特点。

[0008] 本发明要解决的技术问题通过以下技术方案实现：

[0009] 本发明废乳化液处理方法，包括以下步骤：

[0010] (1)废乳化液加热：废乳化液在循环流动的环境下进行加热，得到热乳化液；

[0011] (2)油水分离：所述热乳化液中的水蒸汽与油脂分别进行收集，所述水蒸汽中含有低沸点的脂类；

[0012] (3)冷凝水收集：将所述水蒸汽冷凝，得到冷凝水；

[0013] (4)冷凝水净化处理：使冷凝水通过无机纳米亲水膜进行过滤，得到COD含量低于100mg/L的净水；

[0014] 步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)均在负压条件下进行；

[0015] 无机纳米亲水膜由SiO_2、TiO_2、ZnO、CdS、ZnS和Al_2O_3中的一种或多种无机纳米颗粒制备而成，所述无机纳米亲水膜利于水分子和溶解性物质穿过且所述无机纳米亲水膜的孔径小于100nm。

[0016] 进一步，步骤(2)得到的油脂，继续回到步骤(1)的环境中进行加热；

[0017] 进一步，所述负压条件是：真空压力为-0.088MPa～-0.053MPa，加热温度是：50℃～80℃。

[0018] 进一步，步骤(1)中，加热方式为蒸汽加热。

[0019] 进一步，步骤(4)中，冷凝水在循环流动的环境下通过所述无机纳米亲水膜进行过滤。

[0020] 本发明还提供一种废乳化液处理装置，所提供的装置：

[0021] 包括蒸发加热室，蒸发加热室上设置有废液入口和第一热液出口及第二热液出口；

[0022] 分离室，分离室上设置有热液入口和热油出口及蒸汽出口，第一热液出口与热液入口相连，第二热液出口和热油出口均通过效循环泵与废液入口相连；

[0023] 冷凝塔，冷凝塔上设有蒸汽入口和冷凝液出口；蒸汽出口与蒸汽入口相连；

[0024] 无机纳米亲水膜过滤器，无机纳米亲水膜过滤器上设置有冷凝液入口，冷凝液出口与所述冷凝液入口相连。

[0025] 进一步，还包括真空泵，蒸发加热室和分离室及所述冷凝塔均与真空泵相连。

[0026] 进一步，所述第一热液出口和第二热液出口的高度均低于废液入口的高度。

[0027] 进一步，所述蒸汽出口的高度高于热液入口和所述热油出口的高度。

[0028] 进一步，所述无机纳米亲水膜过滤器内设有无机纳米亲水膜，无机纳米亲水膜用于对冷凝液进行过滤。

[0029] 与现有技术相比，本发明方法和本发明装置具有以下有益效果：

[0030] 1.由于本发明方法中，冷凝液通过无机纳米亲水膜进行过滤，而无机纳米亲水膜过滤后能够得到COD含量低于100mg/L的净水，净化程度较传统工艺更好；同时，它属于物理过滤，较传统工艺相比，工艺步骤少，无需加入乳化剂，没有二次污染。

[0031] 2.由于本发明方法中，废乳化液在循环流动的环境下加热，能够使废乳化液足量充分的被加热，进而油水分离，节约时间和成本，自动化程度提高。

[0032] 3.由于本发明方法中，步骤(2)得到的油脂继续回到步骤(1)循环加热，能够使得更多的水蒸气被蒸发出来，使油水分离更彻底，进而形成更多的冷凝液。

[0033] 4.由于本发明方法中，废乳化液是在负压状态下进行加热，在较低的温度下，水分就会变为水蒸汽；进一步，能够使得废乳化液中更多的油脂分离出来，而不被水蒸汽带走，从而使得水蒸汽更加干净，更易于后续冷凝液的净化处理。

[0034] 5.由于本发明方法中，冷凝液也是在循环流动的环境下经无机纳米亲水膜过滤，既提高了过滤效率，又改善了净化效果。

[0035] 6.由于本发明装置中设有无机纳米亲水膜过滤器，冷凝液进入无机纳米亲水膜过滤器后，经无机纳米亲水膜的过滤作用，将较大粒子的油脂等非亲水性的物质拦截掉，而亲水性的水及溶解性物质通过无机纳米亲水膜，从而使物料得以分离，使得冷凝液得以净化。

[0036] 7.由于本发明装置中真空泵，蒸发加热室和分离室及冷凝塔均与真空泵相连，使

得废乳化液在较低温度下能够将水变为水蒸汽，更重要的是，水蒸汽仅能携带少许较大粒子的油脂，为后续的过滤处理提供了保证。

[0037] 8.由于本发明装置中，第二热液出口和热油出口均通过效循环泵与废液入口相连，使得沉积在分离室底部的污油能够多次循环的进入蒸发加热室加热进行油水分离处理。

[0038] 9.由于本发明装置中，包括废油储罐，废油储罐分别与热油出口和第二热液出口相连，使得最终处理后剩余的油脂被回收到了该废油脂罐内，能够被再合理化利用。

附图说明

[0039] 图1是本发明废乳化液处理装置示意图。

[0040] 图2是本发明工艺与传统工艺处理废乳化液成本对比图。

[0041] 图3是使用本发明装置和委托外部分别处理废乳化液在五年内所需费用柱状对比图。

[0042] 图中：1.原液罐；11.进料泵；2.蒸发加热室；21.废液入口；22.蒸汽阀；23.第二热液出口；24.第一热液出口；3.分离室；31.蒸汽出口；32.热液入口；33.热油出口；34.效循环泵；4.冷凝塔；41.凝液罐；42.蒸汽入口；43.冷凝液出口；44.凝液泵；45.真空泵；5.无机纳米亲水膜过滤器；51.循环泵；52.过滤器出口；53.冷凝液入口；54.净水出口；6.无机纳米亲水膜循环罐；61.供液泵；7.废油储罐；8.合格水罐；81.回用水泵。

具体实施方式

[0043] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面通过附图中示出的具体实施例来描述本发明。但是应该理解，这些描述只是示例性的，而并非限制本发明的范围。

[0044] 高浓度废乳化液特点：

[0045] 1、含油量较高，一般为5%～8%，即油含量为50000～80000mg/L；

[0046] 2、微乳化状态好，稳定性较高。乳液的稳定性是品质要求的重要指标之一，由于表面活性剂的作用，油粒径一般在5μm～0.05μm，乳化液即使长时间静置，或者在低温和高温甚至在沸腾状态下也难以破乳。

[0047] 3、金属离子、固体颗粒物粒径较小，含量较高。循环使用过程中产生的金属粉尘微小金属颗粒包括铜、锌等附着在乳液中，也呈较稳定的分散状态。

[0048] 在目前的国家执行的污水综合排放标准三级标准要求下，传统工艺的出水水质除COD外都能达到要求，出水需要和企业的其他COD低含量的水一起混合排放才能达到要求，随着国家环保要求的提高排放标准会越来越严格，目前部分地区已经开始执行类似于污水综合排放标准一级标准的高要求标准，在这种趋势下传统工艺已无法达到要求，而本发明工艺的出水水质却能完全达到要求甚至优于高标准要求。

[0049] 为了使废乳化液的处理效果更加彻底，现提出了以下处理方法。

[0050] 本发明废乳化液处理方法，包括以下步骤：

[0051] (1)废乳化液加热：废乳化液在循环流动的环境下进行加热，得到热乳化液；加热方式为蒸汽加热，加热温度是：50℃～80℃；

[0052] (2)油水分离：所述热乳化液中的水蒸汽与油脂分别进行收集，所述水蒸汽中含有

低沸点的脂类；步骤(2)得到的油脂，继续回到步骤(1)的环境中进行加热；

[0053] (3)冷凝水收集：将所述水蒸汽冷凝，得到冷凝水；

[0054] (4)冷凝水净化处理：使冷凝水通过无机纳米亲水膜进行过滤，得到COD含量低于100mg/L的净水；冷凝水在循环流动的环境下通过所述无机纳米亲水膜进行过滤。

[0055] 步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)均在负压条件下进行；所述负压条件是：真空压力为-0.088MPa～-0.053MPa；

[0056] 其中，所述无机纳米亲水膜由SiO2、TiO2、ZnO、CdS、ZnS和Al2O3中的一种或多种无机纳米颗粒制备而成，所述无机纳米亲水膜利于水分子和溶解性物质穿过且所述无机纳米亲水膜的孔径小于100nm。

[0057] 本方法由于冷凝液通过无机纳米亲水膜进行过滤，而无机纳米亲水膜过滤后能够得到COD含量低于100mg/L的净水，净化程度较传统工艺更好；同时，它属于物理过滤，较传统工艺相比，工艺步骤少；另外，无需加入乳化剂，没有二次污染。

[0058] 本方法由于废乳化液在循环流动的环境下加热，能够使废乳化液足量充分的被加热，进而油水分离，节约时间和成本，自动化程度提高。

[0059] 本方法中采用蒸汽加热，热效率和热利用率很高，不会存在因加热管结垢而出现传热效果不好的情况。

[0060] 本方法由于步骤(2)得到的油脂继续回到步骤(1)循环加热，能够使得更多的水蒸气被蒸发出来，使油水分离更彻底，进而形成更多的冷凝液。

[0061] 本方法由于废乳化液是在负压状态下进行加热，在较低的温度下，水分就会变为水蒸汽；进一步，能够使得废乳化液中更多的油脂分离出来，而不被水蒸汽带走，从而使得水蒸汽更加干净，更易于后续冷凝液的净化处理。由于冷凝液也是在循环流动的环境下经无机纳米亲水膜过滤，既提高了过滤效率，又改善了净化效果。

[0062] 本发明还提供了一种废乳化液处理装置，具体如下：

[0063] 参见图1，该废乳化液处理装置，包括，蒸发加热室2上设置有废液入口21和第一热液出口24及第二热液出口23；废液入口21位于蒸发加热室2的顶部，第二热液出口23位于蒸发加热室2的底部，第一热液出口24位于蒸发加热室2的下部位置；蒸发加热室2外壁设有蒸汽层，蒸汽层与外部热蒸汽通过管道相连通，管道上设有蒸汽阀22，蒸汽阀22用于控制蒸汽流量。

[0064] 分离室3，分离室3上设置有热液入口32和热油出口33及蒸汽出口31，第一热液出口24与热液入口32相连，第二热液出口23和热油出口33均通过效循环泵34与废液入口21相连；热液入口32位于分离室3的下部位置，热油出口33位于分离室3的底部位置，蒸汽出口31位于分离室3的顶部位置。

[0065] 冷凝塔4，冷凝塔4上设有蒸汽入口42；蒸汽出口31与蒸汽入口42相连；冷凝塔4的下部安装有凝液罐41，用于收集和存储冷凝塔4中的冷凝液，凝液罐41的底部设有冷凝液出口43。

[0066] 无机纳米亲水膜过滤器5，无机纳米亲水膜过滤器5底部设置有冷凝液入口53，冷凝液出口43通过凝液泵44与冷凝液入口53相连。通过凝液泵44将凝液罐41中的冷凝液输送到无机纳米亲水膜过滤器55中进行过滤。

[0067] 进一步的，为了能够更好的控制冷凝液进入无机纳米亲水膜过滤器5中的流量，在

凝液罐41与无机纳米亲水膜过滤器5之间设置有无机纳米亲水膜循环罐6；具体的连接关系是，冷凝液出口43通过凝液泵44与无机纳米亲水膜循环罐6顶部的入口相连，无机纳米亲水膜循环罐6下部的出口通过供液泵61与冷凝液入口53相连；供液泵61将无机纳米亲水膜循环罐6中的冷凝液进一步输送到无机纳米亲水膜过滤器5中进行过滤。

[0068] 为了能够使废乳化液在较低的温度下，使废乳化液中的水分以水蒸气的形式与油脂分离，进行第一次净化处理，该装置还设有真空泵45；蒸发加热室2和分离室3及冷凝塔4均与真空泵45相连；这样，抽真空后，在负压状态下，就能够使废乳化液在较低的温度下，废乳化液中水分以水蒸气的形式与油脂进行分离，也能够保证部分较少的油脂被水蒸气所带走，减少了后续净化冷凝水中油脂的工作量，减少成本。

[0069] 该装置还包括废油储罐7，第一热液出口24和第二热液出口23均通过效循环泵34与废油储罐7相连；在蒸发加热室2中的废乳化液加热蒸发到最后阶段时，蒸发加热室2和分离室3剩下油脂类物质，通过效循环泵34将其中的油脂类物质抽送到废油储罐7中，然后加以合理的利用；比如经处理后，可用作柴油、机油等功用。

[0070] 无机纳米亲水膜过滤器5内设有无机纳米亲水膜，无机纳米亲水膜用于对冷凝液进行过滤。无机纳米亲水膜由SiO_2、TiO_2、ZnO、CdS、ZnS和Al_2O_3中的一种或多种无机纳米颗粒制备而成。由于无机纳米亲水膜具有亲水性，而冷凝液中的较大粒径的油脂为非亲水性物质，从而使得，仅亲水性的水和溶解性物质会通过无机纳米亲水膜，较大粒径的油脂类物质被无机纳米亲水膜隔离掉，进而对冷凝液进行了第二次净化处理；而且，所述无机纳米亲水膜采用现有的制膜工艺就可制成。

[0071] 为了能够使冷凝液经无机纳米亲水膜过滤器5处理后水质更好，无机纳米亲水膜过滤器5的顶部还设有过滤器出口52，无机纳米亲水膜的下部设有净水出口54，过滤后的清水通过净水出口54流出回收；过滤器出口52通过循环泵51与冷凝液入口53相连，在循环泵51作用下，使无机纳米亲水膜过滤器5内的冷凝液处于流动状态，在冷凝液的循环流动下通过无机纳米亲水膜进行多次过滤，过滤更彻底。对于冷凝水从无机纳米亲水膜过滤器底部流入从顶部流出，这样流动可以使冷凝水处于均衡的循环状态，减缓无机纳米亲水膜的污染和损坏。

[0072] 这里为了便于理解，需要简单的说明下，本装置中，无机纳米亲水膜过滤器中的无机纳米亲水膜竖向设置，便于冷凝水多次经无机纳米亲水膜膜过滤器过滤，过滤更彻底，可参看图1中所示。当然，为了提前对冷凝水进行过滤，以减轻无机纳米亲水膜过滤器的负担，也可在无机纳米亲水膜循环罐6内水平方向设置若干无机纳米亲水膜，以对冷凝水提前进行过滤。无机纳米亲水膜可以做成柱体结构，所述柱体结构内部为空心，并沿柱体轴向形成流道，可供冷凝水通过并过滤；无机纳米亲水膜也可以做成横截面为蜂窝状的柱状结构或其它形状体，其内部形成多个流道，供冷凝水通过并进行过滤。对于本装置而言，采用的是横截面是蜂窝状的圆柱形结构体，当冷凝水通过无机纳米亲水膜过滤器后，经无机纳米亲水膜中的多个流道，并经其多次过滤，可达到较好的过滤效果。

[0073] 本装置还设置有原液罐1，原液罐1内用于盛放高浓度废乳化液；需要说明的是此高浓度废乳化液已经将金属渣等进行了初级过滤处理；原液罐1通过进料泵与废液入口21相连。用于将废乳化液抽到蒸发加热室2内进行后续处理。

[0074] 还有，最后可将无机纳米亲水膜过滤器5中过滤掉的废油脂通过泵抽取到废油储

罐7中。

[0075] 本发明的具体工作过程如下：

[0076] 开启真空泵45，使蒸发加热室2、分离室3和冷凝塔4内均处于负压状态；在原液罐1内加入高浓度的废乳化液，在进料泵11的作用下，废乳化液进入蒸发加热室2，此时，开启蒸汽阀22，通过热蒸汽作用，使蒸发加热室2对废乳化液进行加热；被加热的废乳化液进入分离室3进行油水分离；分为水蒸气和油脂；水蒸气进而进入冷凝塔4冷凝，冷凝后形成冷凝液存入凝液罐41；油脂在效循环泵34的作用下进入蒸发加热室2继续加热；同时，处于蒸发加热室2底部的废乳化液也在效循环泵34的作用下从蒸发加热室2的顶部再次进入蒸发加热室2内加热，使废乳化液始终处于动态加热过程中，达到充分加热、充分处理的目的；另一方面，在凝液罐41中的冷凝液在凝液泵44的作用下，进入无机纳米亲水膜循环罐6，无机纳米亲水膜循环罐6中的冷凝液又通过供液泵61进入无机纳米亲水膜过滤器5，经过无机纳米亲水膜过滤器5的过滤作用，得到净水，然后将净水排出到合格水罐中；同时，通过循环泵51使无机纳米亲水膜过滤器5内的冷凝液从过滤器出口52抽出，然后经冷凝液入口53重新进入无机纳米亲水膜过滤器5中进行再次过滤，这样的作用在于，使冷凝液处于流动状态，过滤效果更好。

[0077] 另外，最后将蒸发加热室2底部和分离室3底部的油脂，通过效循环泵34抽集到废油储罐7中进行回收利用。

[0078] 本发明具体的废乳化液处理工艺如下：

[0079] 通过进料泵11将原液罐1中的废乳化液运送到蒸发加热室2内，通过蒸汽对其进行加热；同时，蒸发加热室2、分离室3和冷凝塔4均处于负压状态，负压压力在-0.088MPa～-0.053MPa之间；这样能够保证废乳化液中的水分在较低的温度下变为水蒸汽；而蒸发加热室2的加热温度在50℃～80℃之间。

[0080] 废乳化液在蒸发加热室2内加热，被加热的废乳化液一部分进入分离室3，进行油水分离，水蒸气通过分离室3进入冷凝塔4，在冷凝塔4内冷凝为冷凝水；而同时分离出的油脂，则会留在分离室3底部，通过效循环泵34不断的运送到蒸发加热室2内继续加热；同时，被加热的废乳化液另一部分留在蒸发加热室2底部，通过效循环泵34的作用，将其运送到蒸发加热室2内继续加热。

[0081] 需要说明的是，由于部分低沸点酯类在蒸发加热室2内加热后，被水蒸气所带走，所以冷凝液中含有低沸点的酯类。

[0082] 进入冷凝塔4内的冷凝液输送到无机纳米亲水膜循环罐6内，无机纳米亲水膜循环罐6用于控制冷凝液的流量；

[0083] 无机纳米亲水膜循环罐6内的冷凝液进入无机纳米亲水膜过滤器5中，通过无机纳米亲水膜的过滤作用将冷凝液中低沸点的酯类过滤掉，进而净化冷凝水。其中，无机纳米亲水膜由SiO_2、TiO_2、ZnO、CdS、ZnS和Al_2O_3中的一种或多种无机纳米颗粒制备而成，无机纳米亲水膜的孔径小于100nm；无机纳米亲水膜利于水分子和溶解性物质穿过，阻碍非亲水性的酯类和较大颗粒的酯类物质，从而使得冷凝水得以净化处理。

[0084] 为了使冷凝水能够充分的过滤，冷凝水在无机纳米亲水膜过滤器5内处于循环流动状态；其具体为：从无机纳米亲水膜循环罐6中输出的冷凝水不断的从冷凝液入口53进入无机纳米亲水膜过滤器5中进行过滤，从过滤器出口流出的冷凝水继续不断的被输送到冷

凝液入口53，进入无机纳米亲水膜过滤器5中进行过滤，如此往复循环，一直到最后净化完全。

[0085] 对于工艺完成后，在蒸发加热室2底部和分离室3底部分离出的油脂由效循环泵34输送到废油储罐7中，同时，对于无机纳米亲水膜过滤器5中的过滤掉的油脂被输送到废油储罐7中，而在废油储罐7中的回收油脂，可以被再加工用作柴油或机油使用，环保节能。

[0086] 无机纳米亲水膜过滤器中安装有无机纳米亲水膜，而无机纳米亲水膜清洗方便，重复利用率高，拆除清洗后继续安装使用；由于无机纳米亲水膜由无机材料制成，其化学兼容性强；无机纳米亲水膜由纳米材料制成，其具有较强的抗机械冲击能力。

[0087] 依据本发明废乳化液处理方法对废乳化液进行处理，出水指标达到COD<100mg/L，BOD<20mg/L，石油类<1.0mg/L，SS<1.0mg/L，pH在6～9之间。水质比传统工艺调高5倍以上，且水质稳定可以直排或生产再利用。同时，剩余废油也可以资源化使用，没有二次废物产生，运行成本低。能够为市场节省大量成本。

[0088] 具体见表1：

[0089] 表1传统工艺处理与本发明工艺处理效果对照

[0090]

水质监测项目	传统工艺	**发明工艺**	污水综合排放标准**三级标准**	污水综合排放标准**一级标准**
pH	6-9	6-9	6-9	6-9
悬浮物	300mg/l	1mg/l	400mg/l	20mg/l
化学需氧量(COD)	1000mg/l	100mg/l	500mg/l	100mg/l
石油类	20 mg/l	1mg/l	20mg/l	5mg/l
氨氮	100mg/l	10mg/l	无要求	15mg/l
五日生化需氧(BOD5)	300mg/l	20mg/l	300mg/l	20mg/l

[0091] 表2本发明工艺与传统工艺对废乳化液处理综合性对比

[0092]

本发明（物理过滤净化）	市场（化学净化）
全自动化，一人监管设备	需加乳化剂，需要的人员较多
出水随时、稳定、满足国家排放指标，也可回收利用	出水不稳定，不能保证出水标准
无二次污染	每天产生固废，处理更难，二次污染

[0093] 从表2可以得知，本发明工艺综合性能远远优于现有工艺。

[0094] 经济效益分析：

[0095] 废乳化液现状：废乳化液存放占地面积大且较危险，如果委托外部企业去处理废乳化液，成本又较高。

[0096] 以某企业为例，每天产生废乳化液20T/天，委托外部企业处理，费用是3000元/吨。

参见图2，可以看出，委托外部企业通过现有工艺处理废乳化液的成本远远高于本发明工艺。

[0097] 另外，以陕西某企业为例，每天产生废乳化液2.5T/天，委托外部处理费用为3000元一吨，以5年计算。并给出了如图3所示的柱状对比图，此柱状对比图是连续五年的费用对比图，从图3可以看出：

[0098] 第一年：购买本发明工艺设备需花费158.6万元，通过本发明工艺处理后，剩余油脂等废物处理需向外部支付13.6万元；相比，如果废乳化液全部由外部处理，则所需支付费用为273万元；可知，第一年，本发明工艺设备处理所需费用明显低于委托外部处理需支付的费用。

[0099] 第二年：本发明工艺、设备处理废乳化液只需支付13.6万元的油脂处理费用；相比，委托外部处理废乳化液则需支付273万元的费用。

[0100] 第三年：本发明工艺、设备处理废乳化液只需支付13.6万元的油脂处理费用；相比，委托外部处理废乳化液则需支付273万元的费用。

[0101] 第四年：本发明工艺、设备处理废乳化液只需支付13.6万元的油脂处理费用；相比，委托外部处理废乳化液则需支付273万元的费用。

[0102] 第五年：本发明工艺、设备处理废乳化液只需支付13.6万元的油脂处理费用；相比，委托外部处理废乳化液则需支付273万元的费用。

[0103] 综上可知：通过连续五年所需支付费用的对比，从经济效益的角度可一判断出，本发明工艺、设备能够节省很大一部分的费用。

[0104] 本发明工艺采用纯物理分离方法，与传统工艺相比，主要优点如下：

[0105] 1、全自动一体化控制，降低人工成本；

[0106] 2、无需加乳化剂，无二次污染，属于清洁生产技术；

[0107] 3、出设备占地面积小，处理水高效且稳定，出水达标可排放、可回用；

[0108] 4、有效降低有机物，最大限度减少残渣量，委托外部企业处理成本大幅度降低；

[0109] 5、完美实现油水分离，有效回收油品，实现综合利用。

[0110] 整体工艺全自动操作，替代了传统生化、物化工艺，大大减少了最终的残渣量，最大程度做到了生产过程中减量化，再利用与资源化。

[0111] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

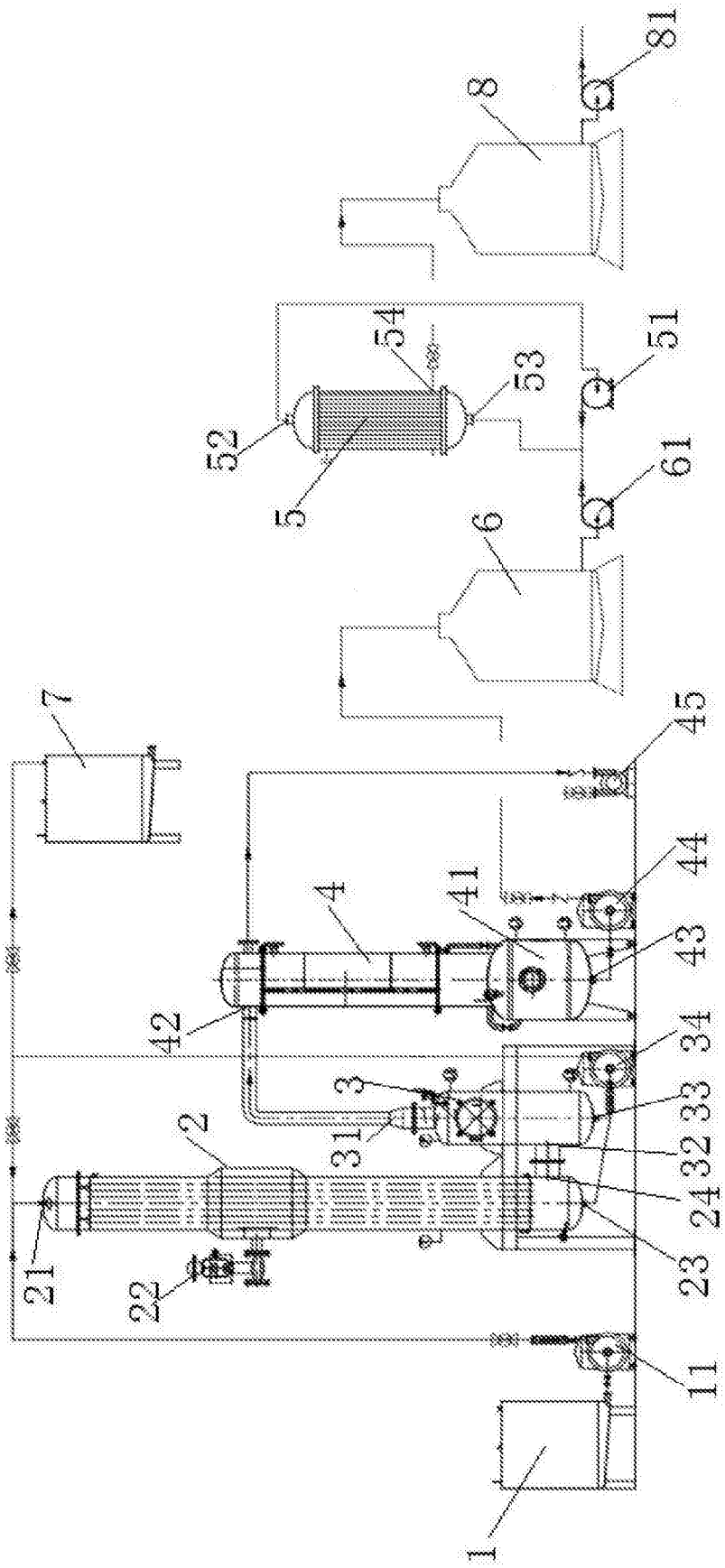


图1

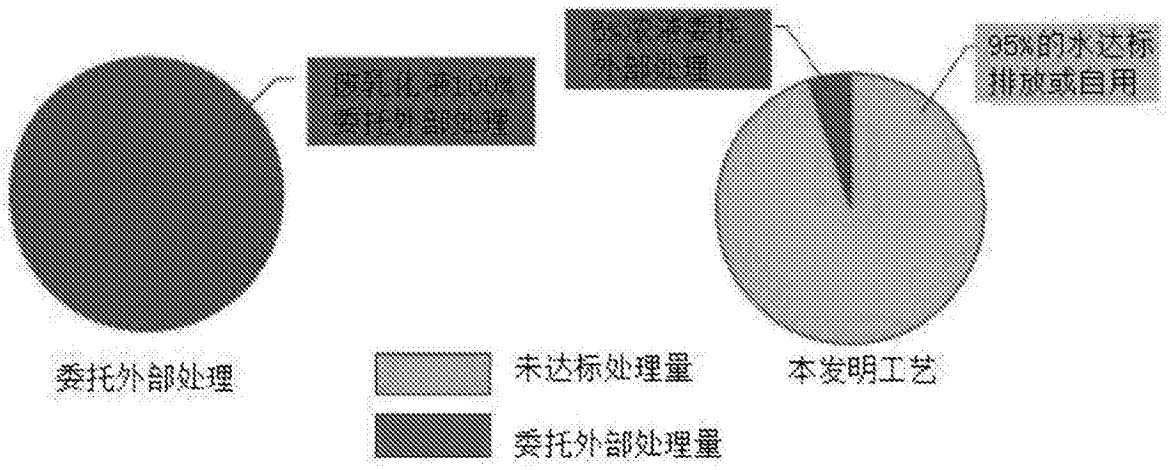

95%的水达标
排放或回用
委托外部处理
未达标处理量
委托外部处理量
本发明工艺

图2

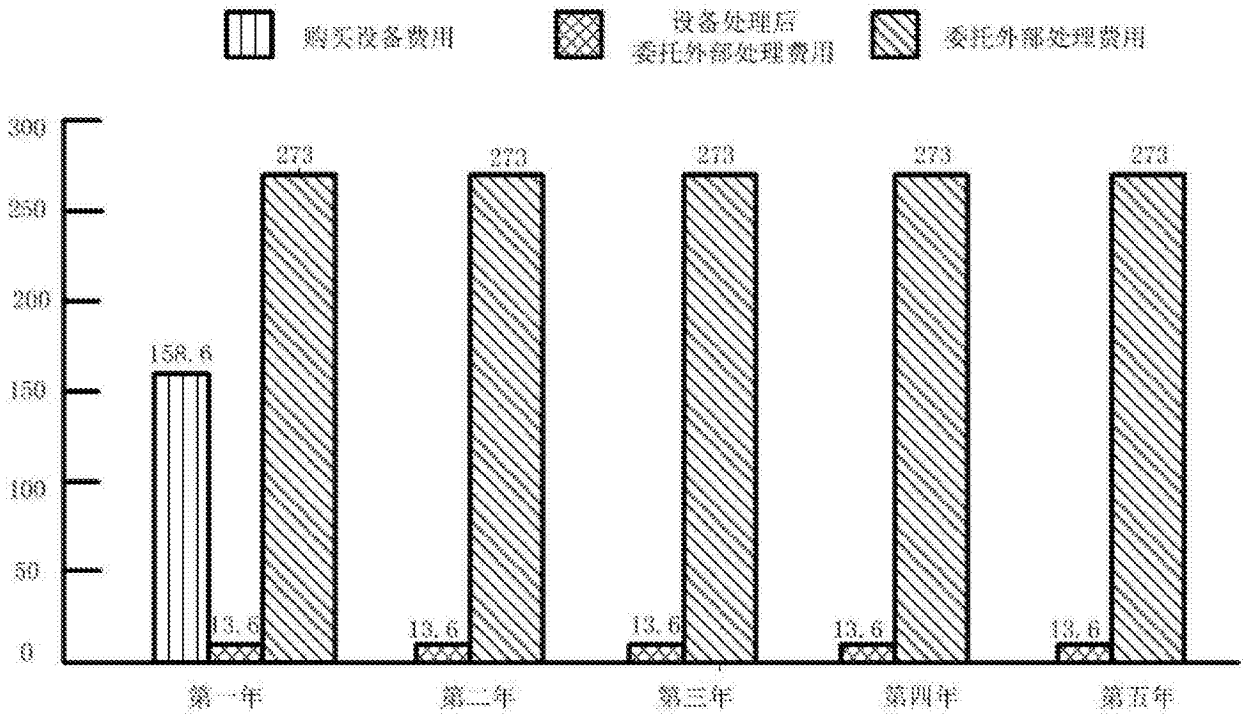

购买设备费用
设备处理后
委托外部处理费用
委托外部处理费用
300
250
200
150
100
50
0
158.6
13.6
273
第一年
第二年
第三年
第四年
第五年

图3