



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105776704 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610215514.8

C02F 103/36(2006.01)

(22)申请日 2016.04.08

(71)申请人 江苏大轩石化设备有限公司

地址 213163 江苏省常州市武进区牛塘镇  
东龙路8号

(72)发明人 朱永杰 缪海涛

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任  
公司 32218

代理人 李德渊 徐冬涛

(51) Int. Cl.

C02F 9/10(2006.01)

C02F 1/02(2006.01)

C02F 1/36(2006.01)

C02F 1/40(2006.01)

C02F 1/52(2006.01)

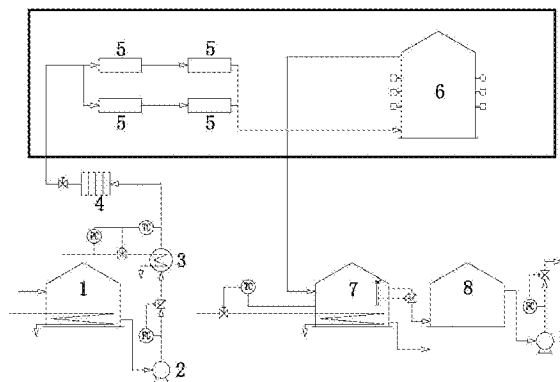
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种超大功率超声波污油破乳脱水方法

(57)摘要

本发明公开了一种超大功率超声波污油破乳脱水方法,步骤为:将污油原料罐(1)中的含水污油预热后通过含水污油泵(2)加压后送至污油加热器(3)加热到50℃~85℃;经加热后的含水污油送至超声波作用器(5)进行连续式超声波初破乳;初破乳后的污油经管道送入脉冲式超声波破乳罐(6)进行二次破乳;二次破乳后的含水污油流入沉降分离脱水罐(7)内加热到40℃~80℃沉降后分层为污油、污水和固体絮状杂质;位于沉降分离脱水罐(7)上部的污油自流进入成品污油罐(8)内;污水及杂质从沉降分离脱水罐(7)底部经排污井进入澄清池。本发明通过两次超声波破乳实现污油脱水,污油脱水率>90%、污水含油量<500mg/L。



1. 一种超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述污油破乳脱水方法的步骤为:

a、将污油原料罐(1)中的含水污油预热后通过含水污油泵(2)加压后送至污油加热器(3)加热到 $50^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ;

b、经加热后的含水污油送至串联设置的超声波作用器(5)进行连续式超声波初破乳;

c、初破乳后的污油经管道送入脉冲式超声波破乳罐(6)进行二次破乳;

d、二次破乳后的含水污油经脉冲式超声波破乳罐(6)的出料口通过管道流入沉降分离脱水罐(7)内,二次破乳后的含水污油在沉降分离脱水罐(7)内加热到 $40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 并经过一段时间沉降后分层为污油、污水和固体絮状杂质;

e、位于沉降分离脱水罐(7)上部的污油自流进入成品污油罐(8)内并经污油外送泵(9)升压后送至焦化装置作为焦炭塔顶急冷油;污水及杂质从沉降分离脱水罐(7)底部通过管道经排污井进入澄清池,经澄清水泵送至调节池,达标合格后排放。

2. 根据权利要求1所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(a)中通过输入1.1MPa的饱和蒸汽将污油原料罐(1)中的含水污油预热至 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(a)中的污油加热器(3)采用1.1MPa的饱和蒸汽对加压后的含水污油进行加热。

4. 根据权利要求1或2所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(b)中的加热后的含水污油送入超声波作用器(5)前需要经过杂质过滤器(4)过滤。

5. 根据权利要求1所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(b)中至少设置两个超声波作用器(5)串联以依次进行含水污油连续式超声波初破乳处理,且采用多组串联的超声波作用器(5)并联设置以扩大同一时刻的含水污油连续式超声波初破乳处理量。

6. 根据权利要求1或5所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(b)中的超声波作用器(5)和步骤(c)中的脉冲式超声波破乳罐(6)上所采用的单个换能器单元产生的功率在 $1\sim 5\text{Kw}$ 。

7. 根据权利要求1所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(d)中通过输入1.1MPa的饱和蒸汽对沉降分离脱水罐(7)内的二次破乳后的含水污油进行加热使其加速沉降。

8. 根据权利要求1所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(e)中获得的污油脱水率 $>90\%$ 、污水含油量 $<500\text{mg/L}$ 。

9. 根据权利要求1所述的超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述步骤(e)中的沉降分离脱水罐(7)的底部含水较多的可流动含渣流体经排污井送至“三泥”澄清池;不可流动的部分在进行沉降分离脱水罐(7)的罐体内清扫时排除,并外送处理。

## 一种超大功率超声波污油破乳脱水方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及含水污油处理技术领域,尤其是指炼油企业产生的各类轻污油和重污油的破乳脱水回收以及采油企业采出污水的处理,具体地说是一种脱水后污油脱水率 $>90\%$ 且污水含油量 $<500\text{mg/L}$ 的超大功率超声波污油破乳脱水方法。

### 背景技术

[0002] 炼油厂污油主要是各处理装置处理过程中产生的高含水油乳化物,即“老化”污油,产生污油的数量为炼油产量的 $1\% \sim 1.5\%$ 。这种污油具有乳化程度高、含水量高、含杂质高等“三高”特点,采用传统的加热脱水和加破乳剂脱水的方式,破乳非常困难,高含水污油的脱水率小于 $20\%$ ,杂质脱出率几乎为零,处理后的污油无法满足常压装置掺炼加工或焦化装置作急冷油利用的生产要求。这种传统的加热和加破乳剂的方式的主要缺陷是:能耗高、破乳剂消耗量大、脱水效果差,脱后污油难以加工利用,并且破乳剂又无法处理,造成二次水污染,更加重了环保处理难度,大大地提高了排污费用。为了存放此类污油,炼油厂都必须建有污油储存罐或污油存放池。所以污油处理一直是企业急需解决的难题,也是国内外科技界急待攻克的难题。

[0003] 我国陆上油田基本都采用注水开发方式,注入水将随原油一起被采出,随着开发时间延长,采出原油含水率不断上升,油田原油在外输或外运之前要求必须将水脱出,合格原油允许含水率为 $0.5\%$ 以下。由于污水是在油田开采过程中产生的,因此,称为采出污水(Produced Water),水中主要污染物为原油。采出污水在地面经过处理合格,再回注地下,循环使用。国内油田采出污水处理工艺采用水驱采出水常规处理工艺、水驱含油污水深度处理工艺、聚合物采出水常规处理工艺等,近年来,我国陆上油田随着注水开发时间的延长,特别是以聚合物驱油为代表的三次采油技术的推广应用,油田采出污水性质发生较大变化,现有污水处理工艺出现不适应,处理效果变差,影响油田开发效果。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,提供一种脱水后污油脱水率 $>90\%$ 且污水含油量 $<500\text{mg/L}$ 的超大功率超声波污油破乳脱水方法。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案解决的:

一种超大功率超声波污油破乳脱水方法,其特征在于:所述污油破乳脱水方法的步骤为:

- a、将污油原料罐中的含水污油预热后通过含水污油泵加压后送至污油加热器加热到 $50^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ ;
- b、经加热后的含水污油送至串联设置的超声波作用器进行连续式超声波初破乳;
- c、初破乳后的污油经管道送入脉冲式超声波破乳罐进行二次破乳;
- d、二次破乳后的含水污油经脉冲式超声波破乳罐的出料口通过管道流入沉降分离脱水罐内,二次破乳后的含水污油在沉降分离脱水罐内加热到 $40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 并经过一段时间沉

降后分层为污油、污水和固体絮状杂质；

e、位于沉降分离脱水罐上部的污油自流进入成品污油罐内并经污油外送泵升压后送至焦化装置作为焦炭塔顶急冷油；污水及杂质从沉降分离脱水罐底部通过管道经排污井进入澄清池，经澄清水泵送至调节池，达标合格后排放。

[0006] 所述步骤(a)中通过输入1.1MPa的饱和蒸汽将污油原料罐中的含水污油预热至20℃~25℃。

[0007] 所述步骤(a)中的污油加热器采用1.1MPa的饱和蒸汽对加压后的含水污油进行加热。

[0008] 所述步骤(b)中的加热后的含水污油送入超声波作用器前需要经过杂质过滤器(4)过滤。

[0009] 所述步骤(b)中至少设置两个超声波作用器串联以依次进行含水污油连续式超声波初破乳处理，且采用多组串联的超声波作用器并联设置以扩大同一时刻的含水污油连续式超声波初破乳处理量。

[0010] 所述步骤(b)中的超声波作用器和步骤(c)中的脉冲式超声波破乳罐上所采用的单个换能器单元产生的功率在1~5Kw。

[0011] 所述步骤(d)中通过输入1.1MPa的饱和蒸汽对沉降分离脱水罐内的二次破乳后的含水污油进行加热使其加速沉降。

[0012] 所述步骤(e)中获得的污油脱水率>90%、污水含油量<500mg/L。

[0013] 所述步骤(e)中的沉降分离脱水罐的底部含水较多的可流动含渣流体经排污井送至“三泥”澄清池；不可流动的部分在进行沉降分离脱水罐的罐体内清扫时排除，并外送处理。

[0014] 本发明相比现有技术有如下优点：

本发明采用连续式和脉冲式的超声波联合作用进行两次破乳实现污油脱水，在连续式超声波破乳机构上根据污油的处理量进行超声波作用器多行及多列的排列处理即可，在脉冲式超声波破乳罐上根据污油的处理量来决定安装超声波换能器的数量；超声波作用器和脉冲式超声波破乳罐采用的单个换能器单元产生的功率可达到1~5Kw，换能器产生的超声波向装置内污油的多维方向传播，实现传播的无“死角”，实现连续不间断的破乳脱水并保证污油脱水的效果，含水污油脱水后能达到如下指标：污油脱水率>90%、污水含油量<500mg/L，实现了污油的回收与再利用。

## 附图说明

[0015] 附图1为本发明的超大功率超声波污油破乳脱水方法工艺流程图。

[0016] 其中：1—污油原料罐；2—含水污油泵；3—污油加热器；4—杂质过滤器；5—超声波作用器；6—脉冲式超声波破乳罐；7—沉降分离脱水罐；8—成品污油罐；9—污油外送泵。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步的说明。

[0018] 如图1所示：一种超大功率超声波污油破乳脱水方法，该污油破乳脱水方法的步骤为：a、通过输入1.1MPa的饱和蒸汽将污油原料罐1中的含水污油预热至20℃~25℃，然后通

过含水污油泵2加压后送至污油加热器3加热到 $50^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ,污油加热器3采用1.1MPa的饱和蒸汽对加压后的含水污油进行加热;b、经加热后的含水污油送至串联设置的超声波作用器5进行连续式超声波初破乳且加热后的含水污油送入超声波作用器5前需要经过杂质过滤器4过滤;c、初破乳后的污油经管道送入脉冲式超声波破乳罐6进行二次破乳;d、二次破乳后的含水污油经脉冲式超声波破乳罐6的出料口通过管道流入沉降分离脱水罐7内,通过输入1.1MPa的饱和蒸汽将沉降分离脱水罐7内的二次破乳后的含水污油加热到 $40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 使其加速沉降,沉降分离脱水罐7内的二次破乳后的含水污油经过一段时间沉降后分层为污油、污水和固体絮状杂质;e、位于沉降分离脱水罐7上部的污油自流进入成品污油罐8内并经污油外送泵9升压后送至焦化装置作为焦炭塔顶急冷油;污水及杂质从沉降分离脱水罐7底部通过管道经排污井进入澄清池,经澄清水泵送至调节池,达标合格后排放;另外沉降分离脱水罐7的底部含水较多的可流动含渣流体经排污井送至“三泥”澄清池;不可流动的部分在进行沉降分离脱水罐7的罐体内清扫时排除,并外送处理。污油原料罐1中的含水污油经过上述处理后,获得的污油脱水率 $>90\%$ 、污水含油量 $<500\text{mg/L}$ 。

[0019] 在上述工艺中,至少设置两个超声波作用器5串联以依次进行含水污油连续式超声波初破乳处理,且采用多组串联的超声波作用器5并联设置以扩大同一时刻的含水污油连续式超声波初破乳处理量;同时超声波作用器5和脉冲式超声波破乳罐6上所采用的单个换能器单元产生的功率在 $1\sim 5\text{Kw}$ 。脱水后获得的污油根据其纯度可以送常减压装置回炼或作焦装置塔顶急冷油。

[0020] 本发明提供的超大功率超声波污油破乳脱水方法的破乳原理为:将大功率的超声波装置安装在污油进罐前的管道上,采用连续-脉冲超声波联合作用方式对污油进行破乳处理,增强油水在重力作用下的分离能力;利用超声波的“空化效应”——液体中空腔的形成、振荡、生长、收缩及崩溃,以及引发的物理和化学变化。空化泡崩溃时,在极短时间和空化泡的极小空间内,产生 $5000\text{K}$ 以上的高温和大约 $500\text{MPa}$ 的高压,并伴生强烈冲击波和时速高达 $400\text{Km}$ 的微射流。超声波在传播过程中产生的机械振动作用,带动原油乳状液的剧烈振动,增加乳化液滴间的碰撞几率,降低乳化液滴的表面张力,从而有利于乳化液珠的聚结,生成更大直径的水滴,这些大直径的水滴经过在罐内的沉降作用,实现油水较好分离效果。

[0021] 实施例一

本发明提供的超大功率超声波污油破乳脱水方法使用时,a、首先通过输入1.1MPa的饱和蒸汽将污油原料罐1中的含水污油预热至 $20^{\circ}\text{C}$ ,然后通过含水污油泵2加压后送至污油加热器3加热到 $75^{\circ}\text{C}$ ,污油加热器3采用1.1MPa的饱和蒸汽对加压后的含水污油进行加热;b、经加热后的含水污油送至两组串联设置的超声波作用器5(两台串联成一组、两组并联)进行连续式超声波初破乳且加热后的含水污油送入超声波作用器5前需要经过杂质过滤器4过滤;c、初破乳后的污油经管道送入带有六个换能器单元的脉冲式超声波破乳罐6进行二次破乳;d、二次破乳后的含水污油经脉冲式超声波破乳罐6的出料口通过管道流入沉降分离脱水罐7内,通过输入1.1MPa的饱和蒸汽将沉降分离脱水罐7内的二次破乳后的含水污油加热到 $80^{\circ}\text{C}$ 使其加速沉降,沉降分离脱水罐7内的二次破乳后的含水污油经过一段时间沉降后分层为污油、污水和固体絮状杂质;e、位于沉降分离脱水罐7上部的污油自流进入成品污油罐8内并经污油外送泵9升压后送至焦化装置作为焦炭塔顶急冷油;污水及杂质从沉降分离脱水罐7底部通过管道经排污井进入澄清池,经澄清水泵送至调节池,达标合格后排

放;另外沉降分离脱水罐7的底部含水较多的可流动含渣流体经排污井送至“三泥”澄清池;不可流动的部分在进行沉降分离脱水罐8的罐体内清扫时排除,并外送处理。污油原料罐1中的含水污油经过上述处理后,获得的污油脱水率 $>90\%$ 、污水含油量 $<500\text{mg/L}$ 。上述处理方式同样适用于油田污油脱水。

[0022] 本发明采用连续式和脉冲式的超声波联合作用进行两次破乳实现污油脱水,在连续式超声波破乳机构上根据污油的处理量进行超声波作用器5多行及多列的排列处理即可,在脉冲式超声波破乳罐6上根据污油的处理量来决定安装超声波换能器的数量;超声波作用器5和脉冲式超声波破乳罐6采用的单个换能器单元产生的功率可达到 $1\sim 5\text{Kw}$ ,换能器产生的超声波向装置内污油的多维方向传播,实现传播的无“死角”,实现连续不间断的破乳脱水并保证污油脱水的效果,含水污油脱水后能达到如下指标:污油脱水率 $>90\%$ 、污水含油量 $<500\text{mg/L}$ ,实现了污油的回收与再利用。

[0023] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内;本发明未涉及的技术均可通过现有技术加以实现。

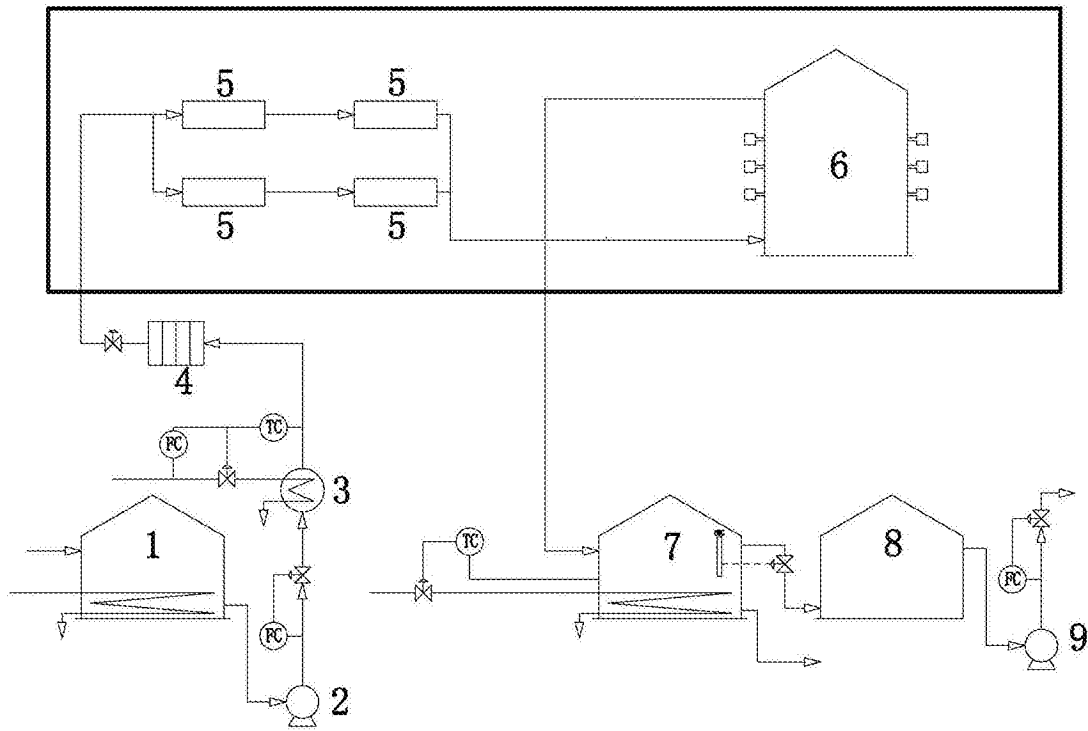


图1