



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208038181 U

(45)授权公告日 2018. 11. 02

(21)申请号 201721922388.6

(22)申请日 2017.12.29

(73)专利权人 西安磐鸿环保科技有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新区沣惠南路34号数字大厦第一幢一单元15层

(72)发明人 吴昊 孙洪桥

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 齐书田

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 103/10(2006.01)

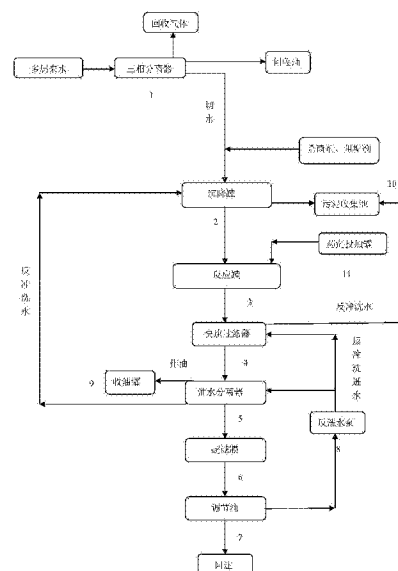
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,三相分离器的出液口通过管路与沉降罐的进液口相连,沉降罐的出液口通过管路与反应罐的进液口相连,反应罐的出液口通过管路与快速过滤器的进液口相连,快速过滤器的出液口通过管路与油水分离器的进液口相连,油水分离器的出液口通过管路与超滤膜的进液口相连,超滤膜的出液口通过管路与调节池的进液口相连,调节池的出水用于回注。本实用新型结构设置合理、运行时压力低、操作容易、维护方便,利用本系统处理后的回注含油污水,出水水质能够完全达到目前回注水要求的标准。



1. 一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,包括三相分离器(1)、沉降罐(2)、反应罐(3)、快速过滤器(4)、油水分离器(5)、超滤膜(6)以及调节池(7),三相分离器(1)的出液口通过管路与沉降罐(2)的进液口相连,沉降罐(2)的出液口通过管路与反应罐(3)的进液口相连,反应罐(3)的出液口通过管路与快速过滤器(4)的进液口相连,快速过滤器(4)的出液口通过管路与油水分离器(5)的进液口相连,油水分离器(5)的出液口通过管路与超滤膜(6)的进液口相连,超滤膜(6)的出液口通过管路与调节池(7)的进液口相连,调节池(7)的出水用于回注。

2. 根据权利要求1所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,三相分离器(1)上设有用于通入多层来水的切水口、用于回收气体的气体回收口以及用于回收油的浮油出口。

3. 根据权利要求1所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,三相分离器(1)与沉降罐(2)之间的管路上设有自动添加杀菌剂和阻垢剂的管线。

4. 根据权利要求1所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,沉降罐(2)的沉渣出口通过管道外接有污泥收集池(10)。

5. 根据权利要求4所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,调节池(7)的出口处设有反冲洗水泵(8),反冲洗水泵(8)的出水端分为两路,一路与油水分离器(5)相连,另一路与快速过滤器(4)相连。

6. 根据权利要求5所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,快速过滤器(4)的反冲洗水出口连接至污泥收集池(10)。

7. 根据权利要求5所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,油水分离器(5)的反冲洗水出口连接至沉降罐(2)。

8. 根据权利要求1所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,反应罐(3)的顶部有药剂投加罐(11)。

9. 根据权利要求1所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,油水分离器(5)上设有排油口,排油口通过管路连接至收油罐(9)。

10. 根据权利要求1所述的一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,其特征在于,反应罐(3)和快速过滤器(4)之间的管路上还设有提升泵。

一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于化工设备、含油废水处理技术领域,具体涉及一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统。

背景技术

[0002] 目前我国大部分油田已进入石油开采的中期和后期阶段,采出液中含水量为70-80%,有的油田甚至高达90%,而且随着开采时间的增加,含水量不断的增加,因此在我国油田所产生的废水量非常巨大。如果把如此大量的采出水直接外排,将造成非常严重的环境污染问题,同时又浪费了宝贵的水资源。如果把含油废水处理,重新回注地层,以补充地层的压力,不仅可以避免环境污染,而且节约大量的水资源。对含油废水进行处理并回注是油田实现可持续开发和提高油田经济效益节约成本的一个重要途径。

[0003] 油田采出水经过处理回用于油田注水,较一般淡水有以下优点:

[0004] 1、油田采出水含有表面活性物质而且温度较高,能提高洗油能力,驱油效率随水的矿化度增加而提高,含表面活性剂的采出水,特别是矿化度接近底层中的采出水,其驱油效率值最大。

[0005] 2、水质稳定,与油层相混不产生沉淀。

[0006] 油田采出水水质

[0007] 油田采出水一般具有以下特点:含油量高、成分复杂、矿化度高、水温较高、具有放射性。

[0008] (1) 含各种有机物

[0009] 油田采出水中含有多多种原油有机成分和各种化学药剂,化学需氧量高。

[0010] (2) 高矿化度

[0011] 油田采出水矿化度最低也在1000mg/L以上,高可达 14×10^4 mg/L,高矿化度加速了腐蚀速度,也给废水生化处理造成困难。

[0012] (3) 含油量高

[0013] 一般采出水中含油量均在1000mg/L左右,其中90%左右为分散油(10—100 μ m)和浮上油(大于100 μ m),约有10%乳化油。

[0014] (4) 水中含微生物

[0015] 采出水中常见微生物有硫酸盐还原菌、铁细菌、腐生菌、均为丝状菌、多数采出水中细菌含量为 $10^2 \sim 10^4$ 个/mL,有的高达108个/mL,细菌大量繁殖不仅腐蚀管线,而且还造成地层严重堵塞。

[0016] (5) 含有大量生成垢的离子

[0017] 采出水中含有 HCO_3^- 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Cr^{2+} 等生成垢的离子。

[0018] (6) 悬浮物含量高

[0019] 水中悬浮物含量高,颗粒细小,容易造成地层堵塞。其中悬浮固体(颗粒直径1—100 μ m)主要包括:泥砂、各种腐蚀产物及垢、硫酸盐还原菌、腐生菌和重质油类等;胶体(1 $\times$

10^{-3} — $1.0\mu\text{m}$) 主要由泥砂、腐蚀结垢产物和细菌有机物构成。

[0020] 采出水回注水质要求

[0021] 经过处理后的采出水回注,对水质基本要求如下:

[0022] 1、水质稳定,与油层水相混不产生沉淀;

[0023] 2、水注入油层后,不使粘土矿物产生水化膨胀或悬浊;

[0024] 3、水中不得携带大量悬浮物,以防堵塞注水井渗滤端面及渗流孔道;

[0025] 4、在运行条件下注水不应结垢;

[0026] 5、注入水对水处理设备、注水设备和输水管线腐蚀性要小;

[0027] 6、不能造成注水井的吸收能力迅速下降,为了使注水井保持一定的吸收能力。

[0028] 由于各油田原油的特性、地质不一样,油田采出水水质各异,目前现有技术对油田采出水多变性没有一项较好的处理方法。

实用新型内容

[0029] 本实用新型的目的在于提供一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,以克服现有技术中的问题,本实用新型结构设置合理、运行时压力低、操作容易、维护方便,利用本系统处理后的回注含油污水,出水水质能够完全达到目前回注水要求的标准。

[0030] 为达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0031] 一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,包括三相分离器、沉降罐、反应罐、快速过滤器、油水分离器、超滤膜以及调节池,三相分离器的出液口通过管路与沉降罐的进液口相连,沉降罐的出液口通过管路与反应罐的进液口相连,反应罐的出液口通过管路与快速过滤器的进液口相连,快速过滤器的出液口通过管路与油水分离器的进液口相连,油水分离器的出液口通过管路与超滤膜的进液口相连,超滤膜的出液口通过管路与调节池的进液口相连,调节池的出水用于回注。

[0032] 进一步地,三相分离器上设有用于通入多层来水的切水口、用于回收气体的气体回收口以及用于回收油的浮油出口。

[0033] 进一步地,三相分离器与沉降罐之间的管路上设有自动添加杀菌剂和阻垢剂的管线。

[0034] 进一步地,沉降罐的沉渣出口通过管道外接有污泥收集池。

[0035] 进一步地,调节池的出口处设有反冲洗水泵,反冲洗水泵的出水端分为两路,一路与油水分离器相连,另一路与快速过滤器相连。

[0036] 进一步地,快速过滤器的反冲洗水出口连接至污泥收集池。

[0037] 进一步地,油水分离器的反冲洗水出口连接至沉降罐。

[0038] 进一步地,反应罐的顶部有药剂投加罐。

[0039] 进一步地,油水分离器上设有排油口,排油口通过管路连接至收油罐。

[0040] 进一步地,反应罐和快速过滤器之间的管路上还设有提升泵。

[0041] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益的技术效果:

[0042] 本实用新型的三相分离器能够将多层来水中的油、气、水分离,回收油品,保障切水水质;沉降罐除去大颗粒状悬浮物,减少后系统负荷;反应罐通过加药系统投加絮凝剂,能够使水中细小悬浮物絮凝成较大絮体,保障出水水质;污水通过管道输送至快速过滤器,

去除悬浮物及20%油类物质,使出水悬浮物含量 $\leq 5\text{mg/L}$,经过滤后的水再进入油水分离器,分理出污水中的分散油、乳化油,使最终出水油含量 $< 8\text{mg/L}$,利用润湿聚结原理以过滤的形式达到分离延迟含油污水中分散油、乳化油的目的,油水分离器出水通过管道进入超滤膜,进一步去除水中细小悬浮物,保障出水悬浮物固体含量 $< 3\text{mg/L}$,悬浮物颗粒直值 $< 2\mu\text{m}$,超滤膜出水进入调节池,对回注水量进行调节,该系统分离速度快,分离时间短,分离精度高,系统占地面积小,操作简单,运行可靠,维护方便,通过该系统分离出来的油品质量高,含水量低,可以对油品进行回收利用。

[0043] 进一步地,本实用新型的油水分离器采用润湿聚结的原理,用改性的纤维做滤芯,具有亲油疏水的特性,从而提高了油水分离能力,油水分离器上设有排油口,排油口通过管路连接至收油罐。能够将分离出的油收集后回收利用,达到有效利用资源的目的。

[0044] 进一步地,本实用新型的快速过滤器、油水分离器为在线自动反冲洗装置,反冲由PLC系统自动控制,当设备的压力差达到设定值时,利用调节池的出水对设备进行在线反冲,快速过滤器反冲出水携带污染物通过管道排入污泥收集池,油水分离器反冲出水则通过管道重新排入沉降罐中,再次沉降、分离后继续进入后端进行处理,因而本实用新型无需停机,就能够实现对设备的在线反冲处理。

[0045] 进一步地,本实用新型在反应罐与快速过滤器相连通的管路上设有提升泵,反应罐中的含油采出水通过提升泵打入快速过滤器,水泵的运行压力低,只需 $0.3\sim 0.6\text{Mpa}$,系统的过滤阻力小、节能降耗。

附图说明

[0046] 图1为本实用新型的石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统结构框图。

[0047] 其中:1为三相分离器;2为沉降罐;3为反应罐;4为快速过滤器;5 为油水分离器;6 为超滤膜;7为调节池;8为反冲洗水泵;9为收油罐;10 为污泥收集池;11为药剂投加罐。

具体实施方式

[0048] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述:

[0049] 参见图1,一种石油开采采出水处理达标回注的含油污水处理系统,包括带有浮油出口、切水口及气体回收的三相分离器1、沉降罐2、反应罐3、快速过滤器4、油水分离器5、超滤膜6、调节池7;三相分离器1的出液口通过管路与沉降罐2的进水口相连,沉降罐2的出水口通过管路与反应罐3 的进水口相连,反应罐3的出水口通过管路与快速过滤器4的进水口相连,反应罐3和快速过滤器4的管路上还设有提升泵,快速过滤器4的出水口通过管路与油水分离器5的进水口相连,油水分离器5的出水口通过管路与超滤膜6的进水口相连,超滤膜6的出水口通过管路与调节池7的进水口相连,调节池7的出水可以直接用于回注。

[0050] 三相分离器1设置带有自动排气、排油的功能,在其进入沉降罐的管路上设有自动添加杀菌剂和阻垢剂的管线,沉降罐2的沉渣出口通过管道外接有污泥收集池10,反应罐3的顶部有自动药剂投加罐11,调节池7的出口处设有反冲水泵8,反冲水泵8的出水端分为两路,一路与油水分离器5相连,另一路与快速过滤器4相连;油水分离器5上设有反冲水出口,该反冲水出口通过管道与沉降罐2相连,快速过滤器4底部有反冲洗水管线,顶部反冲洗水

进入污泥收集池10,油水分离器5上设有排油口,排油口通过管路连接至收油罐9,快速过滤器4和油水分离器5均采用具有自动在线反冲洗功能的设备。

[0051] 下面对本实用新型的操作过程做详细描述:

[0052] 多层来水通过管路进入三相分离器1,三相分离器1上部带有气体回收口,中上部带有浮油出口,中下部带有切水口,从三相分离器1出来的切水通过管路进入到沉降罐内2,切水进入沉降罐2的管路上有杀菌剂和阻垢剂的加入管线,在沉降罐2底部带有沉渣排出口,通过管线进入污泥收集池10,其出水口通过管线连接反应罐3的进水口,反应罐3的顶部通过管线连接药剂投加罐11,反应罐3的出水口通过管路连接快速过滤器4进口,在反应罐3和快速过滤器4的管路上还可以设置提升泵,快速过滤器4的出水口连接至油水分离器5的进水口,油水分离器5的出水口通过管路与超滤膜6的进水口相连,超滤膜6的出水口通过管路与调节池7的进水口相连,调节池7出水口安装三通阀,一路水用于回注,另一路连接反冲洗水泵8,反冲洗水泵8出口分两路,一路用于快速过滤器4的反洗,反洗水通过管路进入污泥收集池10;另一路用于油水分离器5的反洗,反洗水通过管路进入沉降罐2,在油水分离器5的上部有自动在线排油口,可以将回收的油品通过管路进入收油罐9。

[0053] 其中,快速过滤器4、油水分离器5可实现在线反冲洗,反冲由PLC系统自动控制,当设备的压力差达到设定值时,利用调节池7出水对其进行反冲,快速过滤器4反洗出水通过管路进入污泥收集池10;油水分离器5反洗出水通过管路进入沉降罐2,再次沉降、分离后继续进入后端进行处理,因而本实用新型无需停机,就能够实现对设备的在线反冲处理。

[0054] 下面结合实例说明:

[0055] 某采油平台采油废水回注处理,含油废水处理量:210m³/h,经过三相分离器1预处理后,切水在沉降罐2中自然沉降5小时,出水进入反应罐3,投加絮凝剂,搅拌反应10分钟,静置30分钟,用提升泵将废水打入快速过滤器4,进入快速过滤器4前水质:含油≤30mg/L;悬浮物含量≤10mg/L,经油水分离器5后出水水质:含油≤5mg/L;悬浮物含量≤3mg/L,粒径中值达到2μm,油水分离器5出水通过管路进入超滤膜6,进一步保障回注水达标。

[0056] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有这些改变以及变形都应该属于本实用新型权利要求保护。

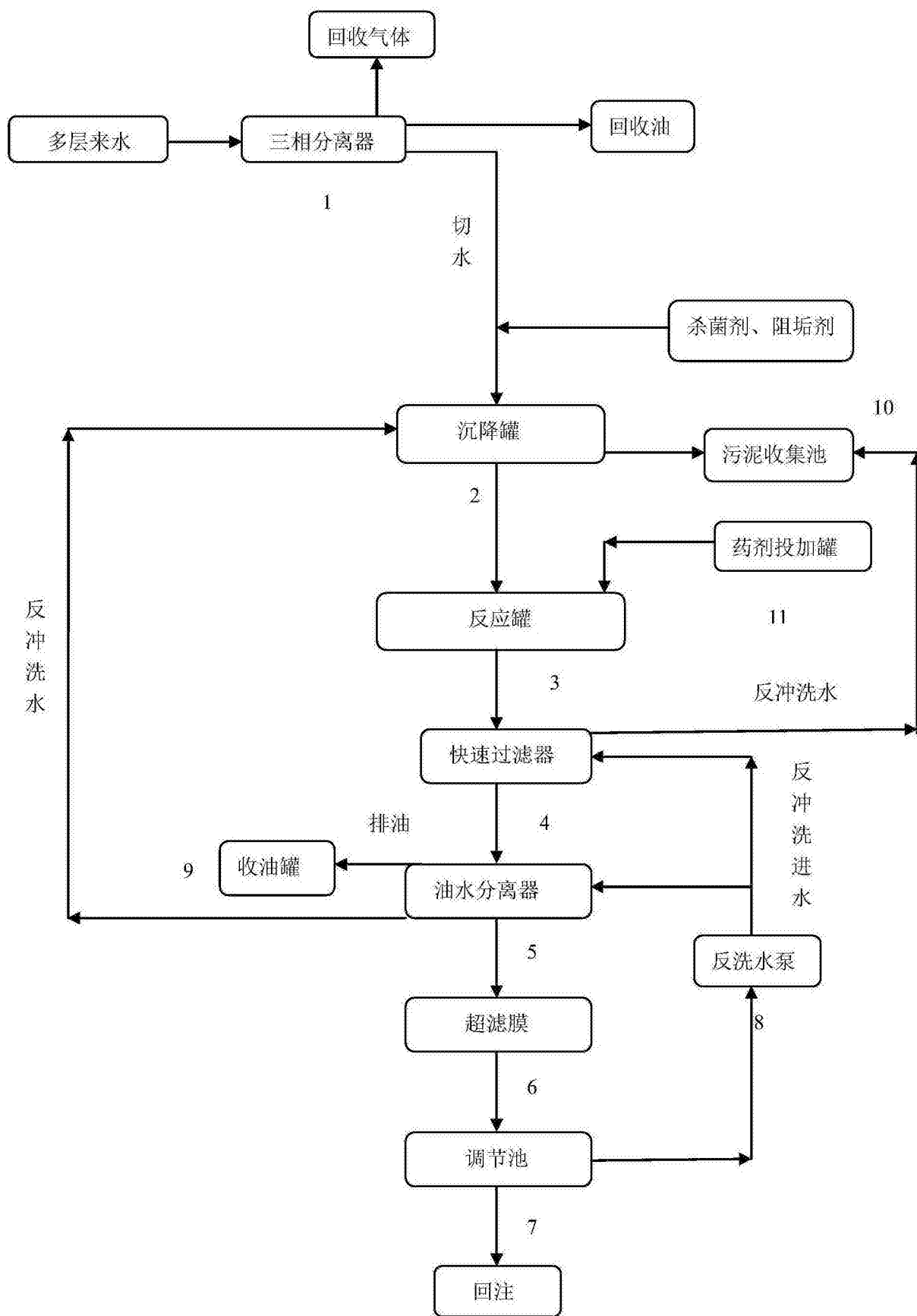


图1