



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204737813 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201520337750. 8

C02F 1/24(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 05. 22

C02F 1/38(2006. 01)

(73) 专利权人 中海油能源发展股份有限公司

C02F 1/40(2006. 01)

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街  
25号海洋石油大厦

C02F 1/44(2006. 01)

专利权人 中海油能源发展股份有限公司安  
全环保分公司

(72) 发明人 王胜 谭家翔 姜勇 石炬 张岳

陈卫江 王新乐 邢哲 唐昊

陆涛 陈晓峰 霍志坚 刘怀增

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代  
理事务所 12201

代理人 刘玥

(51) Int. Cl.

C02F 9/02(2006. 01)

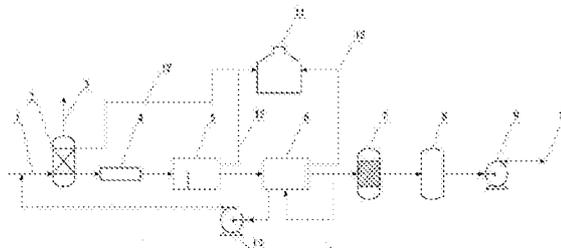
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种海上油田生产水处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种海上油田生产水处理系统,包括三相分离器、水力旋流器、气浮装置和集油罐,三相分离器的进水口与油田生产水输送管相连接,所述三相分离器的出水口依次连接有水力旋流器、气浮装置、阻截膜分离机组、保安精滤器、产水缓冲罐和回注水泵,所述阻截膜分离机组由至少两台阻截膜油水分离机并联连接组成,每台阻截膜油水分离机、三相分离器和气浮装置还通过回收油管与集油罐相连接。经本实用新型系统处理后的水质达到空气渗透率 $> 0.05 \mu\text{m}^2$ 地层回注水的标准要求,可作为油田回注水使用,从而解决了油田生产水的处置问题,避免了对海洋环境的破坏,具有除油效果好、结构紧凑、节约成本、易操作、效率高等优点。



1. 一种海上油田生产水处理系统,包括三相分离器、水力旋流器、气浮装置和集油罐,三相分离器的进水口与油田生产水输送管相连接,其特征在于,所述三相分离器的出水口依次连接有水力旋流器、气浮装置、阻截膜分离机组、保安精滤器、产水缓冲罐和回注水泵,所述阻截膜分离机组由至少两台阻截膜油水分离机并联连接组成,每台阻截膜油水分离机、三相分离器 and 气浮装置还通过回收油管与集油罐相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种海上油田生产水处理系统,其特征在于,所述阻截膜分离机组中的其中一台阻截膜油水分离机定期为其他阻截膜油水分离机提供反冲洗水,反冲洗水出口通过反洗水回流泵与生产水输送管相连接。

3. 根据权利要求 1 所述的一种海上油田生产水处理系统,其特征在于,所述三相分离器的顶部还设有排气口。

## 一种海上油田生产水处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理领域,更具体的说,是涉及一种海上油田生产水处理系统。

### 背景技术

[0002] 海上油田生产水主要是指从原油中分离出来的含油污水,其中含有大量的石油烃类物质及固体悬浮物,直接排放会对海洋环境造成严重破坏。传统的油田生产水处理方式是将油田生产水处理达标后排入海中,而随着开发进入到中后期,油田需要大量的注入水来提高原油采出率,越来越多的采油平台选择将生产水处理达到注入水标准后回注地层,这种处理方法既可以满足采油平台对注入水的需求,又可将产生的污水充分利用,对保障油田可持续开发并减轻环境污染具有重要意义。

[0003] 由于各油田或区域油藏孔隙结构和喉道直径不同,相应的渗透率也不相同,因此对回注水的水质要求也不尽相同。而近年来海上油田的开发已进入了低渗透油藏开发阶段,并且会是今后相当长时期的主要开发对象。石油天然气行业标准《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》SY/T5329-2012 中对空气渗透率  $> 0.05 \mu\text{m}^2$  地层回注标准要求为:含油量  $\leq 15\text{mg/L}$ , 悬浮固体含量  $\leq 5\text{mg/L}$ , 悬浮物粒径中值  $\leq 3 \mu\text{m}$ 。目前采油平台生产水多采用传统的处理方式,处理后仅能达到水中含油量  $20\text{mg/L}$  以上,悬浮固体含量  $6 \sim 8\text{mg/L}$ , 不能满足空气渗透率  $> 0.05 \mu\text{m}^2$  地层回注水的水质标准。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种高效的海上油田生产水处理系统,经处理后,水质达到空气渗透率  $> 0.05 \mu\text{m}^2$  地层回注水的标准要求,可作为油田回注水使用,从而解决了油田生产水的处置问题,避免了对海洋环境的破坏,具有除油效果好、结构紧凑、节约成本、易操作、效率高等优点。

[0005] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种海上油田生产水处理系统,包括三相分离器、水力旋流器、气浮装置和集油罐,三相分离器的进水口与油田生产水输送管相连接,所述三相分离器的出水口依次连接有水力旋流器、气浮装置、阻截膜分离机组、保安精滤器、产水缓冲罐和回注水泵,所述阻截膜分离机组由至少两台阻截膜油水分离机并联连接组成,每台阻截膜油水分离机、三相分离器和气浮装置还通过回收油管与集油罐相连接。

[0007] 所述阻截膜分离机组中的其中一台阻截膜油水分离机定期为其他阻截膜油水分离机提供反冲洗水,反冲洗水出口通过反洗水回流泵与生产水输送管相连接。

[0008] 所述三相分离器的顶部设有排气口,底部设有排油口和排水口。

[0009] 与现有技术相比,本实用新型的技术方案所带来的有益效果是:

[0010] 1. 本实用新型对传统的海上油田生产水处理装置进行了优化,在原有基础上加入了阻截膜分离机组、保安精滤器及产水缓冲罐,阻截膜分离机组由至少两台阻截膜油水分离机并联连接组成,每台阻截膜油水分离机还通过回收油管与集油罐相连接,整体上提升

了除油效果,可保证出水含油量 $\leq 5\text{mg/L}$ ,悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ ,悬浮物粒径中值 $\leq 2\ \mu\text{m}$ ,满足空气渗透率 $> 0.05\ \mu\text{m}^2$ 地层回注水标准要求。

[0011] 2. 本系统处理过程中避免了大量药剂的使用,节约处置成本,处理后的油和水可以分别进行回收利用,减轻二次污染,并实现了油田生产水的资源化再利用,提高了油田的经济效益。

[0012] 3. 本实用新型系统整体结构紧凑、易操作、抗冲击能力强,可满足海上平台的实际需求。

### 附图说明

[0013] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0014] 附图标记:1-生产水输送管 2-三相分离器 3-排气口 4-水力旋流器 5-气浮装置 6-阻截膜分离机组 7-保安精滤器 8-产水缓冲罐 9-回注水泵 10-回注水 11-集油罐 12-回收油管 13-反洗水回流泵

### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型作进一步的描述。

[0016] 如图 1 所示:一种海上油田生产水处理系统,包括三相分离器 2 和集油罐 11,三相分离器 2 的进水口与油田生产水输送管 1 相连接,三相分离器 2 的排油口通过回收油管 12 与集油罐 11 相连接,此外三相分离器 2 的顶部设有排气口 3,底部设有排水口;三相分离器 2 的排水口依次连接有水力旋流器 4、气浮装置 5、阻截膜分离机组 6、保安精滤器 7、产水缓冲罐 8 和回注水泵 9,最终经回注水泵 9 排出回注水 10;所述阻截膜分离机组 6 由至少两台阻截膜油水分离机并联连接组成,每台阻截膜油水分离机的顶部和气浮装置 5 通过回收油管 12 与集油罐 11 相连接。

[0017] 阻截膜分离机组 6 中的其中一台阻截膜油水分离机定期为其他阻截膜油水分离机提供反冲洗水,该反冲洗水进口设置在阻截膜分离机组 6 与保安精滤器 7 之间,反冲洗水出口通过反洗水回流泵 13 与生产水输送管 1 相连接。

[0018] 本实用新型的工作过程如下:海上油田生产水首先依次通过三相分离器 2、水力旋流器 4 和气浮装置 5,达到去除水中浮油、气体及颗粒较大的悬浮固体的效果,然后进入阻截膜油水分离机组 6,通过阻截过滤实现油水分离,其中阻截膜油水分离器采用错流运行方式,消除悬浮颗粒对阻截膜的影响,当阻截膜超过正常的工作压差(0.5~0.7bar)时,用其中一台阻截膜油水分离机产出水进行反冲洗,经阻截膜分离机组 6 阻截所得的油通过回收油管 12 进入集油罐 11,出水进入保安精滤器 7,保安精滤器 7 过滤后的产水满足回注水水质要求进入产水缓冲罐 8,阻截膜分离机组 6 的反冲洗水通过反洗水回流泵 13 送入生产水输送管 1 进行循环处理。

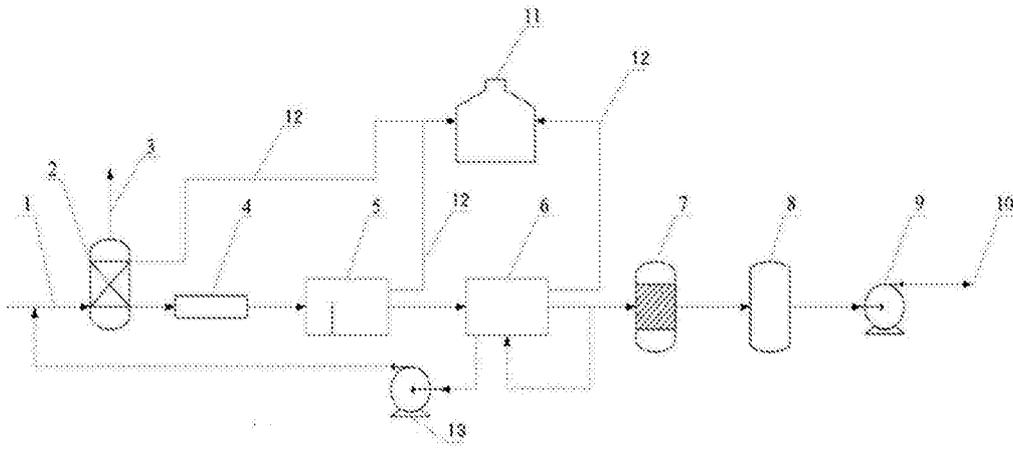


图 1