

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920131928.8

C02F 9/02 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 1/24 (2006.01)

C02F 1/38 (2006.01)

C02F 1/40 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年3月17日

[11] 授权公告号 CN 201424408Y

[22] 申请日 2009.5.19

[21] 申请号 200920131928.8

[73] 专利权人 深圳市立雅水务发展有限公司

地址 518054 广东省深圳市南山区天利中央广场7楼

[72] 发明人 黄建华 贾志文 吴弘文

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司  
代理人 林俭良

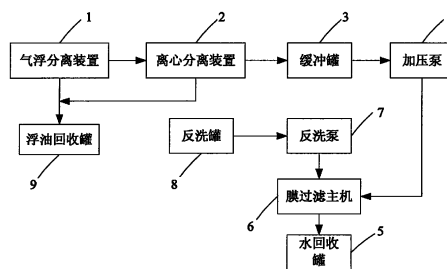
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## [54] 实用新型名称

油田污水处理一体化设备

## [57] 摘要

本实用新型涉及油田污水处理一体化设备，包括预处理系统和膜过滤主机。预处理系统包括气浮分离装置和离心分离装置；气浮分离装置包括壳体、气泡发生器、接入含油污水的第一进口、排出污水的第一出口以及排出浮油的第一浮油出口；离心分离装置包括外壳、与第一出口连通的第二进口、与第二进口连通的离心分离机、排出水的第二出口和第二浮油出口。膜过滤主机包括腔体、与第二出口连通的第三进口、与第三进口连通的膜组件以及第三出口。通过将预处理系统和膜过滤主机装成一体，减少了整个设备的体积，特别适合用于海上、沙漠及开采分散的油田污水处理；结构更加合理、处理效果好；因采用膜过滤主机处理，可有效去除重金属元素。



1、一种油田污水处理一体化设备，其特征在于，包括依次连接成一整体的预处理系统以及膜过滤主机；

所述预处理系统包括气浮分离装置和离心分离装置；所述气浮分离装置包括壳体、位于所述壳体底部的气泡发生器、在所述壳体上设置的接入含油污水的第一进口、排出经气浮处理的污水的第一出口以及位于上部排出浮油的第一浮油出口；

所述离心分离装置包括外壳、在所述外壳上设置与所述第一出口连通的第二进口、与所述第二进口连通的离心分离机、设置在所述离心分离机下部的第二出口和第二浮油出口；所述第二出口位于外侧，而所述第二浮油出口位于所述第二出口的内侧；

所述膜过滤主机包括腔体、在所述腔体上设置与所述第二出口连通的第三进口、与所述第三进口连通的膜组件、以及第三出口；所述第三进口和第三出口分别位于所述膜组件的两侧，并由所述膜组件将两者隔离。

2、根据权利要求1所述的油田污水处理一体化设备，其特征在于，所述离心分离装置的第二出口与所述膜过滤主机的第三进口之间依次连通设有缓冲罐以及加压泵。

3、根据权利要求1所述的油田污水处理一体化设备，其特征在于，所述预处理系统还包括浮油回收罐；所述气浮分离装置的第一浮油出口和离心分离装置的第二浮油出口共同连接到所述浮油回收罐。

4、根据权利要求1所述的油田污水处理一体化设备，其特征在于，所述膜过滤主机的第三出口连接设有水回收罐。

5、根据权利要求1所述的油田污水处理一体化设备，其特征在于，所述油田污水处理一体化设备还包括反洗罐、以及抽出所述反洗罐内的清洗液的反洗泵；所述反洗泵的出口与所述膜过滤主机连通，并与所述第三出口设置在所述膜组件的同一侧。

## 油田污水处理一体化设备

### 技术领域

本实用新型涉及污水处理设备，更具体地说，涉及一种用于油田中含有污水的处理一体化设备。

### 背景技术

油田开采大部分采用注水开采，其水来源于地表水和地下水，采出油中含水率高，需经脱水站脱水。脱出水表现为水量大，重金属元素多，含油量、矿化度、COD、SS 含量高，直接外排不仅污染环境，重金属元素对地下水源会造成严重损害；而且也是一种浪费，采取一种妥善的处理方法，使处理后的水达到注水要求，用于油田回注，实现水的可持续利用，节约水资源。

现有技术的油田污水处理主要采用重力除油、混凝沉降、压力过滤三段处理方式。重力除油是根据油水密度不同，利用油水密度差使油上浮，达到油水分离。混凝沉降是向污水中投加混凝剂，使之产生大颗粒的凝聚体在沉降罐中依靠重力分离。压力过滤是通过多孔的粒状物质的过滤床，通常为石英砂、无烟煤、磁铁矿等组成，把杂质截留在这些介质的孔隙里和介质上，使水得到净化。

现有技术的处理方法主要是依靠重力分离、介质过滤来完成污水处理，其缺点就是占地面积多，基建投资大，操作繁复管理不方便，人员要求多，且处理效果不太理想。对于现在越来越多的低渗透油田来说，处理后的水不能达到回注要求。

### 实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题在于，提供一种结构合理、处理效果好的油田污水处理一体化设备。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种油田污水处理一体化设备，包括依次连接成一整体的预处理系统以及膜过滤主机；

所述预处理系统包括气浮分离装置和离心分离装置；所述气浮分离装置包括壳体、位于所述壳体底部的气泡发生器、在所述壳体上设置的接入含油污水的第一进口、排出经气浮处理的污水的第一出口以及位于上部排出浮油的第一浮油出口；

所述离心分离装置包括外壳、在所述外壳上设置与所述第一出口连通的第二进口、与所述第二进口连通的离心分离机、设置在所述离心分离机下部的第二出口和第二浮油出口；所述第二出口位于外侧，而所述第二浮油出口位于所述第二出口的内侧；

所述膜过滤主机包括腔体、在所述腔体上设置与所述第二出口连通的第三进口、与所述第三进口连通的膜组件、以及第三出口；所述第三进口和第三出口分别位于所述膜组件的两侧，并由所述膜组件将两者隔离。

在本实用新型的油田污水处理一体化设备中，所述离心分离装置的第二出口与所述膜过滤主机的第三进口之间依次连通设有缓冲罐以及加压泵。

在本实用新型的油田污水处理一体化设备中，所述预处理系统还包括浮油回收罐；所述气浮分离装置的第一浮油出口和离心分离装置的第二浮油出口共同连接到所述浮油回收罐。

在本实用新型的油田污水处理一体化设备中，所述膜过滤主机的第三出口连接设有水回收罐。

在本实用新型的油田污水处理一体化设备中，所述油田污水处理一体化设备还包括反洗罐、以及抽出所述反洗罐内的清洗液的反洗泵；所述反洗泵的出口与所述膜过滤主机连通，并与所述第三出口设置在所述膜组件的同一侧。

实施本实用新型具有以下有益效果：通过将预处理系统和膜过滤主机装成一整体，从而减少了整个设备的体积，减少了设备占地面积，特别适合用于海上、沙漠及开采分散的油田污水处理；并且通过气浮分离、离心分离，避免了现有技术的重力分离的缺陷，结构更加合理、处理效果好，而且可以有效减少体积；因采用膜过滤主机处理，可有效去除重金属元素，避免回注水所造成的

二次污染，保证地下水源不受污染。

## 附图说明

下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

图 1 是本实用新型油田污水处理一体化设备的连接示意图。

## 具体实施方式

如图 1 所示，是本实用新型的油田污水处理一体化设备的一个具体实施例，包括依次连接成一整体的预处理系统以及膜过滤主机 6。通过纯粹的物理分离，而不需要加入其它化学药剂，出水可满足低渗透油田回注水要求。并且该两段式设计通过优化组合、结构设计可以做成大型车载一体化设备。

该预处理系统包括依次连接的气浮分离装置 1 和离心分离装置 2。该气浮分离装置 1 包括壳体、位于底部的气泡发生器、以及设置在壳体上的第一进口、第一出口和第一浮油出口。该第一进口设置在壳体上用于接入含油污水，第一出口用于排出经气浮分离的含油污水，而第一浮油出口用于排出浮油。该第一进口可以设置在壳体的下部，而第一浮油出口设置在壳体的上部，从而便于从上排出浮油；而第一出口则设置在第一浮油出口的下方，便于排出气浮除油后的污水。而气泡发生器设在壳体底部，产生大量均匀微小的上升气泡，在气泡上升过程中，使得含油污水中的浮油和悬浮物黏附在气泡上，随气泡上浮到水面除去。

该离心分离装置 2 包括外壳、在外壳上设置的第二进口、离心分离机、第二出口、第二浮油出口等。该第二进口与气浮分离装置 1 的第一出口连通，接入经气浮处理的污水；离心分离机与第二进口相接，将引入的污水导入到离心分离机内，进行离心分离；在离心分离机的下部设有分开的第二出口和第二浮油出口；第二出口位于外侧，用于排出污水；而第二浮油出口位于第二出口的内侧，用于排出油污。其原理是根据油水的密度差，受到不等离心力的作用，密度大的水受到较大离心力作用，被甩向外侧，而通过第二出口排出；而密度较小的乳化油则停留在内侧，通过第二浮油出口排出，进而可以除去大部分的

乳化油。

膜过滤主机 6 包括腔体、在腔体上设置的第三进口、膜组件以及第三出口。第三进口和第三出口位于膜组件的两侧，并由膜组件将两者隔离，进行膜过滤。该第三进口与离心分离装置 2 的第二出口连通，接入经离心分离装置 2 处理的污水；接入的污水经过膜组件进行过滤，在通过第三出口排出。该膜组件利用多孔材料的拦截能力，在一定压力驱动下，将残余的乳化油和重金属元素隔离在浓水侧，膜组件的孔径是十纳米级，纯粹的物理分离不需要加入其它化学药剂，出水可满足低渗透油田回注水要求。

进一步的，在离心分离装置 2 的第二出口与膜过滤主机 6 的第三进口之间依次连通设有缓冲罐 3 以及加压泵 4，起到缓冲，并增加压力的作用。当然，离心分离装置 2 的第二出口出来的污水也可以直接进入膜过滤主机 6 进行过滤。

该预处理系统还可以包括浮油回收罐 9，气浮分离装置 1 的第一浮油出口和离心分离装置 2 的第二浮油出口可以共同连接到浮油回收罐 9，进行浮油的回收。当然，气浮分离装置 1 的第一浮油出口和离心分离装置 2 的第二浮油出口也可以连接到其它地方，进行浮油回收。

进一步的，在膜过滤主机 6 的第三出口处连接设有水回收罐 5，用于回收经处理的污水。当然，也可以直接将水排放到合适的地方。

为了保证膜组件的膜通量，还可以设置反洗装置，包括反洗罐 8 和反洗泵 7。反洗泵 7 的出口与膜过滤主机 6 连通，并与第三出口设置在膜组件的同一侧。工作时，反洗泵 7 抽取反洗罐 8 中的清洗液体，对膜组件进行清洗，可以通过定期的反冲和快速清洗，保证了在较长时间的膜通量，保证了过滤效果。

工作时，含油污水可以通过油泵等，从输入气浮分离装置 1 的第一进口进入，此时，气泡发生器工作产生大量均匀微小气泡，使污水中的浮油和悬浮物粘附在气泡上，随气体上浮水面，并通过第一浮油出口排出；而污水则从第一出口排出，经过离心分离装置 2 的第二进口进入到离心分离装置 2 的离心分离机；根据油水密度差，受到不等离心力的作用，密度大的水受到较大离心力作用被甩向外侧，通过第二出口排出；而密度小的乳化油则停留在内侧，通过内

侧的第二浮油出口排出，可除去大部分的乳化油。经第二出口排出的污水经缓冲罐 3、加压泵 4 等进入膜过滤主机 6，利用膜过滤主机 6 的膜组件的多孔材料的拦截能力，在一定压力驱动下，将残余的乳化油和重金属元素隔离在浓水侧，膜组件的孔径是十纳米级，纯粹的物理分离不需要加入其它化学药剂，出水可满足低渗透油田回注水要求。此两段设备通过优化组合、结构设计可以作成大型车载一体化装置。

膜过滤主机 6 还可以利用反洗泵 7、反洗罐 8 的配合，通过定期的反冲和快速清洗，保证在较长时间的膜通量，反冲洗排水用回收水泵均匀的加入原水中再处理，回收的油送到原油集输系统或者用作燃料。

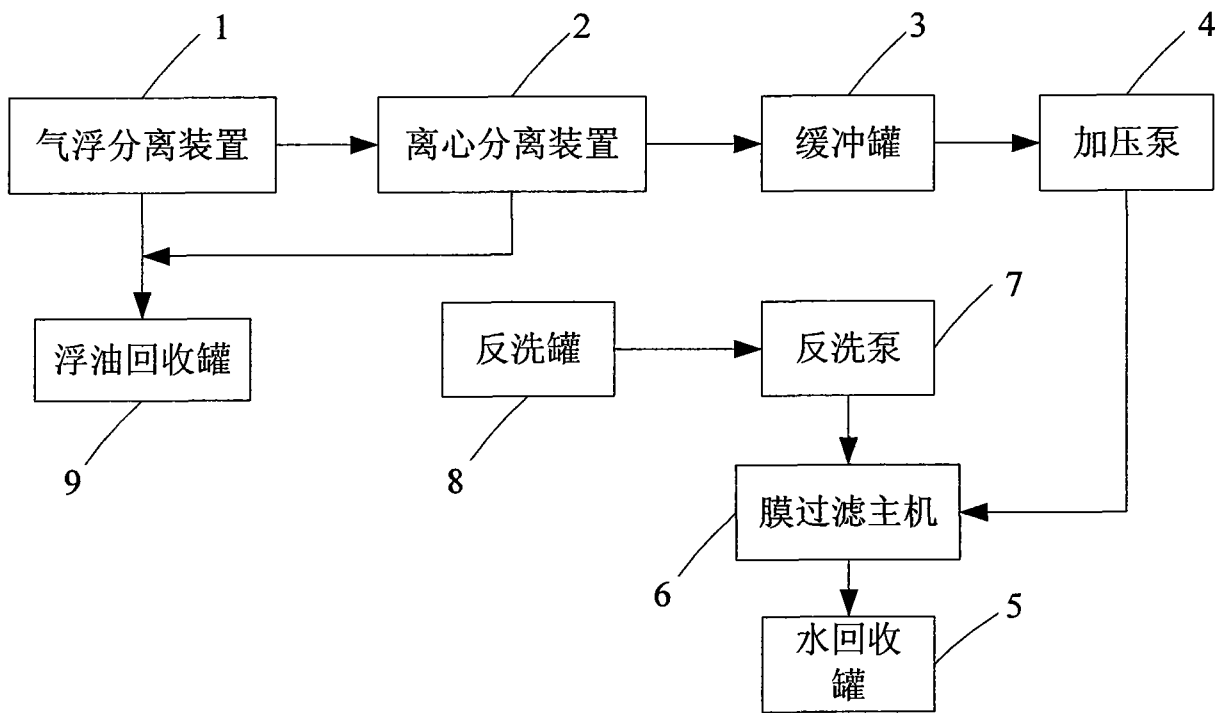


图 1