(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201678538 U
(45)授权公告日 2010.12.22

(21)申请号 201020128862.X
(22)申请日 2010.03.12
(73)专利权人 余金海
地址 325206 浙江省瑞安市汀田镇联中路434号
(72)发明人 余金海 池爱文 史佳 余晓峰
(74)专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所（普通合伙） 11221
代理人 魏殿绅 庞炳良
(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)
C02F 1/52(2006.01)
C02F 1/28(2006.01)
C02F 101/32(2006.01)
C02F 103/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

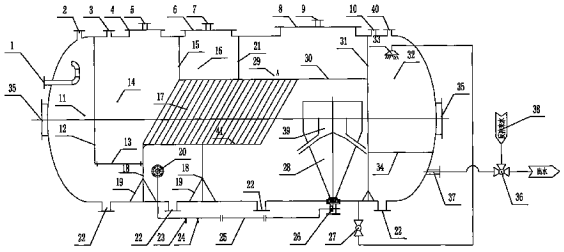
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

油田含油污水处理装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种油田含油污水处理装置，包括卧式全封闭罐体，两端分别设有含油污水入口和净化水出口，含油污水依次流经第一级自然沉降室、第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室、第三级聚结斜板／管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室、第五级钛合金金属斜板／管除油沉降室和第六级双滤料过滤室。本实用新型，将自然沉降、聚结多面空心小球聚结除油、絮凝涡流反应、悬浮泥净化过滤、钛金属斜板聚结除油沉降，双滤料过滤于集成为一体，具有占地面积小、油水分离效果好、使用寿命长、运行成本低等优点，过滤后出水水质高、完全能达到油田污水回注或排放的要求，保证出水达到油田中、高渗透层的注水或石化回用水的指标要求。



CN 201678538 U

1. 油田含油污水处理装置，其特征在于包括卧式全封闭罐体，所述罐体的一侧设有含油污水入口，另一侧设有净化水出口，含油污水自含油污水入口至净化水出口依次流经第一级自然沉降室、第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室、第五级钛合金金属斜板 / 管除油沉降室和第六级双滤料过滤室，第四级涡流反应悬浮泥过滤室内设有涡流反应器，所述涡流反应器呈上大下小的圆锥形，且进水管沿锥形壁的切线连接在该涡流反应器的下部，进水管的另一端连接管道混合器，管道混合器上设有两个分别用于投加混凝剂和絮凝剂的加料口且该管道混合器与第三级钛金属斜板 / 管除油沉降室的第一出水口连接，第一级自然沉降室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第六级双滤料过滤室的底部分别设有排污口，第一级自然沉降室、第二级聚结纳米改性面空心小球吸附除油室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第五级斜板 / 管除油沉降室和第六级双滤料过滤室的顶部分别设有收油口。

2. 如权利要求 1 所述的油田含油污水处理装置，其特征在于第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室内装有纳米改性多面空心小球填料。

3. 如权利要求 1 所述的油田含油污水处理装置，其特征在于第三级聚结斜板 / 管除油沉降室和第五级斜板 / 管除油沉降室中分别设有若干向下倾斜且相互平行的钛合金板，该钛合金板的表面上自上而下设有若干迷宫式沟槽。

4. 如权利要求 1 所述的油田含油污水处理装置，其特征在于涡流反应器内设有污泥收集筒，污泥收集筒呈上部敞口的圆桶状，其桶壁的下部沿周向均布设有三支排污管，所述排污管分别插装在涡流反应器器壁上的三个通孔内。

5. 如权利要求 1 至 4 项任一项权利要求所述的油田含油污水处理装置，其特征在于第一级自然沉降室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第六级双滤料过滤室的底角连接部分别设有倾斜的隔板。

油田含油污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理装置，具体涉及油田含油污水处理装置。

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，原油含水率达 70 ～ 80％，有的油田甚至高达96％。油水分离产生的大量含油污水，如不经处理达标直接排放，会对环境造成污染危害，严重时将威胁人民的生命安全，造成经济损失。目前国内含油污水处理工艺流程大同小异，普遍采用沉降、斜板除油、气浮或电气浮除污、过滤工序的组合。如中国专利 02288681.8 公开的“油田废水处理装置”，其卧式圆形容器的内部分为斜板处理区、电气浮区等，又如中国专利 CN 200981827Y 公开的“多功能含油污水处理装置”，按处理程序分为一级斜板除油室、絮凝反应室、二级斜板除油沉降室、粗粒化 PVC 多面球填料、过滤室等，还有中国专利 CN201132782 公开的“含油污水净化装置及具有该装置的净化系统”，悬浮泥净化过滤技术。这三种含油污水处理装置各有秋千。但是实际使用过程中对悬浮物和浮油去除率来看，出水水质不稳定，均难以满足油田中、高渗透回注水的要求。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是解决含油污水处理装置出水水质不稳定的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题，本实用新型所采用的技术方案是提供一种油田含油污水处理装置，包括卧式全封闭罐体，所述罐体的一侧设有含油污水入口，另一侧设有净化水出口，含油污水自含油污水入口至净化水出口依次流经第一级自然沉降室、第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室、第五级钛合金金属斜板 / 管除油沉降室和第六级双滤料过滤室，第四级涡流反应悬浮泥过滤室内设有涡流反应器，所述涡流反应器呈上大下小的圆锥形，且进水管沿锥形壁的切线连接在该涡流反应器的下部，进水管的另一端连接管道混合器，管道混合器上设有两个分别用于投加混凝剂和絮凝剂的加料口且该管道混合器与第三级钛金属斜板 / 管除油沉降室的第一出水口连接，第一级自然沉降室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第六级双滤料过滤室的底部分别设有排污口，第一级自然沉降室、第二级聚结纳米改性面空心小球吸附除油室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第五级斜板 / 管除油沉降室和第六级双滤料过滤室的顶部分别设有收油口。

[0005] 上述方案中，第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室内装有纳米改性多面空心小球填料。

[0006] 第三级聚结斜板 / 管除油沉降室和第五级斜板 / 管除油沉降室中分别设有若干向下倾斜且相互平行的钛合金板，该钛合金板的表面上自上而下设有若干迷宫式沟槽。

[0007] 涡流反应器内设有污泥收集筒，污泥收集筒呈上部敞口的圆桶状，其桶壁的下部沿周向均布设有三支排污管，所述排污管分别插装在涡流反应器器壁上的三个通孔内。

[0008] 第一级自然沉降室、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室、第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第六级双滤料过滤室的底角连接部分别设有倾斜的隔板。

[0009] 本实用新型，将自然沉降、聚结多面空心小球聚结除油、絮凝涡流反应、悬浮泥净化过滤、钛金属斜板聚结除油沉降，双滤料过滤于集成为一体，具有占地面积小、油水分离效果好、使用寿命长、运行成本低，特别经过过滤后出水水质高、完全能达到油田污水回注或排放的要求，适用于油田水处理和其它行业含油污水处理。

附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0011] 图中，1- 进水口，2、5、7、9、10- 收油口，3- 安全阀安装口，4、6、8- 上人孔，11- 第一级自然沉降室，12- 第一隔板，13 配水孔板，14 第二级聚结多面空心小球吸附除油室，15- 聚结出水孔板，16- 第三级钛合金聚结除油沉降室，17- 钛合金板，18. 第二隔板，19- 隔板，20- 出水口，21- 第三隔板，22- 排污口，23、24- 加药口，25- 管道混合器，27- 气动球阀，28- 涡流反应器，29- 第五级钛合金聚结除油沉降室，30- 活动盖板，31- 第五隔板，32- 双滤料过滤室，33- 上布水器，34- 下配水板布水器，35- 侧人孔，36- 三通球阀，37- 出水口，38- 反冲来水管线，39- 泥收集筒，40- 反冲洗排污口，41- 格栅板，44- 第二出水口。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本实用新型作出详细的说明。

[0013] 如图 1 所示，本实用新型包括卧式全密闭的罐体 100，罐体 100 的两端分别设有侧人孔 35，方便滤料安装和内防腐处理，罐体 100 的左端设有含油污水入口 1，右端设有净化水出口 37，净化水出口 37 连接三通球阀 36，三通球阀 36 的另外两个出口分别接出水管线和反冲来水管线 38。

[0014] 罐体 100 的内腔分隔成五个过滤室，依次为第一级自然沉降室 11，第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室 16、第四级涡流反应悬浮泥过滤室、第五级斜板 / 管除油沉降室 29 和第六级双滤料过滤室 32。第一级自然沉降室 11、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室 16、第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第六级双滤料过滤室 32 的底部分别设有排污口 22，第一级自然沉降室 11、第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14、第三级聚结斜板 / 管除油沉降室 16、第五级斜板 / 管除油沉降室 29 和第六级双滤料过滤室 32 的顶部分别设有收油口 2、5、7、9、10，第六级双滤料过滤室 32 的顶部还设有反冲排污口 40。

[0015] 第一级自然沉降室 11 与含油污水入口 1 相通且顶部设有收油口 2，第一级自然沉降室 11 与第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14 通过垂直设置的第一隔板 12 和水平设置的配水孔板 13 分隔，配水孔板 13 位于第一级自然沉降室 11 的下部，第一级自然沉降室 11 与第二级聚结纳米改性面空心小球吸附除油室 14 通过配水孔板 13 连通，配水孔板 13 为设有多个通孔的平板，其作用是能有效保证进出水均匀。含油污水进入第一级自然沉降室 11 后，水中的浮油上浮到第一级自然沉降室 11 的顶部并通过收油口 2 定时排出，较大颗粒直径的悬浮物由于自身重量的而下沉，从而完成油、固、液初级分离，沉降下来的污泥由排污口 22 定时排出。

[0016] 第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14 的顶部设有上人口 4、安全阀安装口 3 和收油口 5，第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14 通过第二隔板 18 与第三级聚结斜板 / 管除油沉降室 16 分隔。第二隔板 18 的上部设有聚结出水孔板 15。第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14 内装有纳米改性多面空心小球填料，该填料从人孔 4 加装。纳米改性多面空心小球填料是一种聚结吸附材料，含油污水从配水孔板 13 向上流动过程中，水中分散的油珠经过与纳米改性多面空心小球填料碰撞接触，被多面空心小球表面捕获，当油层聚集到一定程度，在浮力及水力冲刷下油珠脱离多面空心小球，粒径变大，浮到第二级聚结纳米改性多面空心小球吸附除油室 14 的顶部经收油口 5 定时排出。

[0017] 第三级聚结钛合金斜板 / 管除油、沉降室 16 的顶部设有上人口 6 和收油口 7，下部设有第一出水口 20。第三级聚结钛合金斜板 / 管除油、沉降室 16 通过第三隔板 21 与第五级斜板 / 管除油沉降室 29 分隔，该室内放置有若干向下倾斜且相互平行的具有亲油性和疏水的钛合金板 17，钛合金板 17 的上表面上自上而下设有若干迷宫状沟槽。含油污水在上述倾斜的钛合金板 17 表面自上向下流动时，就像进入了迷宫，流动方向以及截面积不断改变，使得油珠浮升过程中相互碰撞聚结，使分散的细小油珠合并成大的油珠，大大增大了油珠的上浮速度，而上浮到第三级聚结钛合金斜板 / 管除油、沉降室 16 顶部的油珠通过收油口 7 定时排出。该室内的钛合金板 17 具有提高表面负荷，缩短停留时间，提高了沉淀效果，有效去除水中悬浮物的作用。分离后的污水经第一出水口 20、管道混合器 25 流入第四级涡流反应悬浮泥过滤室中的涡流反应器 28。

[0018] 第四级涡流反应悬浮泥过滤室位于第五级斜板 / 管除油沉降室 29 的下方，并通过第四隔板 30 与第五级斜板 / 管除油沉降室 29 分隔。第四级涡流反应悬浮泥过滤室内设有涡流反应器 28，且进水管 26 沿锥形壁的切线连接在该涡流反应器 28 的下部，进水管 26 的另一端连接管道混合器 25，管道混合器 25 上设有两个加药口 23、24，分别用于加混凝剂和絮凝剂。经过第三级聚结钛合金斜板 / 管除油沉降室处理后的含油污水经管道混合器 25 后沿切向进入该涡流反应器 28 的锥形底部，涡流反应器 28 内设有污泥收集筒 39，污泥收集筒 39 呈上部敞口的圆桶状，其桶壁的下部沿周向均布设有三支排污管 42，涡流反应器 28 的器壁上设有三个用于安装污泥收集筒 39 排污管 42 的通孔，排污管 42 分别插装在涡流反应器的器壁上的三个通孔内。首先投加混凝剂使污水中部分溶解状态的污染物胶体颗粒吸附出来，形成微小悬浮颗粒，从污水中分离出来；依据旋流和过滤水力学等流体力学原理，在涡流反应器 28 内使絮体和水快速分离，形成悬浮泥层，污水经过罐体内自我形成的悬浮泥层过滤之后，絮凝成形的污泥颗粒在不断上升的过程中，密度越来越大，流速越来越小。慢慢开始沉降的污泥颗粒还会被罐底不断涌入的污水的上升水流所冲击，当重力与向上的冲击力相等时，污泥保持动态的静止，部分污泥悬浮于污泥收集筒 39 上部，于是形成一个有化学活性的悬浮污泥层。当重力大于向上的冲击力，部分污泥下沉落入污泥收集筒 39 内，并通过三只排污管 42 排入罐底，最后经排污口 22 排出。经过悬浮泥过滤后的污水经格栅板 41 流入第五级聚结斜板 / 管除油沉降室 29。

[0019] 第五级聚结钛合金斜板 / 管除油沉降室 29 的顶部设有上人孔 8 和收油口 9，第四隔板 30 上部设有水平活动盖板，，该室内放置有若干向下倾斜且相互平行的具有亲油性和疏水的钛合金板 17，钛合金板 17 的上表面上设有若干向下倾斜且相互平行的迷宫状沟槽。

该室的处理原理同第三级钛合金斜板 / 管除油沉降室一样，含油污水中经絮凝沉降、悬浮泥过滤的絮凝成形的微粒、油珠和悬浮物在这里进一步聚结、沉降、分离，经过第五级聚结钛合金斜板 / 管除油沉降室处理后的水经第二出水口 44、气动球阀 27、上布水器 33 流入第六级双滤料过滤室 32。

[0020] 第六级双滤料过滤室 32 通过第五隔板 31 与第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第五级聚结钛合金斜板 / 管除油沉降室 29 分隔，第六级双滤料过滤室 32 内设有下配水板布水器 34，顶部设有收油口 10 和反冲洗排污口 40。该室内装有石英砂和核桃壳滤料，靠滤料之间的孔隙，机械筛滤、沉淀接触絮凝作用，水自上向下流动，不仅进一步降低水的浊度，而且水中的有机物，细菌以致部分病毒，也将随着浊度的降低而被大量除去，从而保证出水水质。该区滤料具有在线反冲洗、滤料再生、滤料使用寿命长的特点。因为第六级双滤料过滤室以石英砂和核桃壳为滤料，水自上向下流动，它靠滤料之间的孔隙，机械筛滤、沉淀接触絮凝作用，滤料上层沉积一定的悬浮物，反冲要从罐底自下向上反冲，所以反冲洗排污口 40 设在顶部。

[0021] 本实用新型中钛合金板 17 的倾角为 60°，与聚丙烯蜂窝斜板相比具有强度高、抗油性强、耐腐蚀、使用寿命长的优点。

[0022] 第一级自然沉降室 11，第三级聚结斜板 / 管除油沉降室 16、第四级涡流反应悬浮泥过滤室和第六级双滤料过滤室 32 的底角连接部分别设有倾斜的隔板 19，这样，室底的底部不会产生死角，从而不会堆积污泥。

[0023] 本实用新型不局限于上述最佳实施方式，任何人应该得知在本实用新型的启示下作出的结构变化，凡是与本实用新型具有相同或相近的技术方案，均落入本实用新型的保护范围之内。

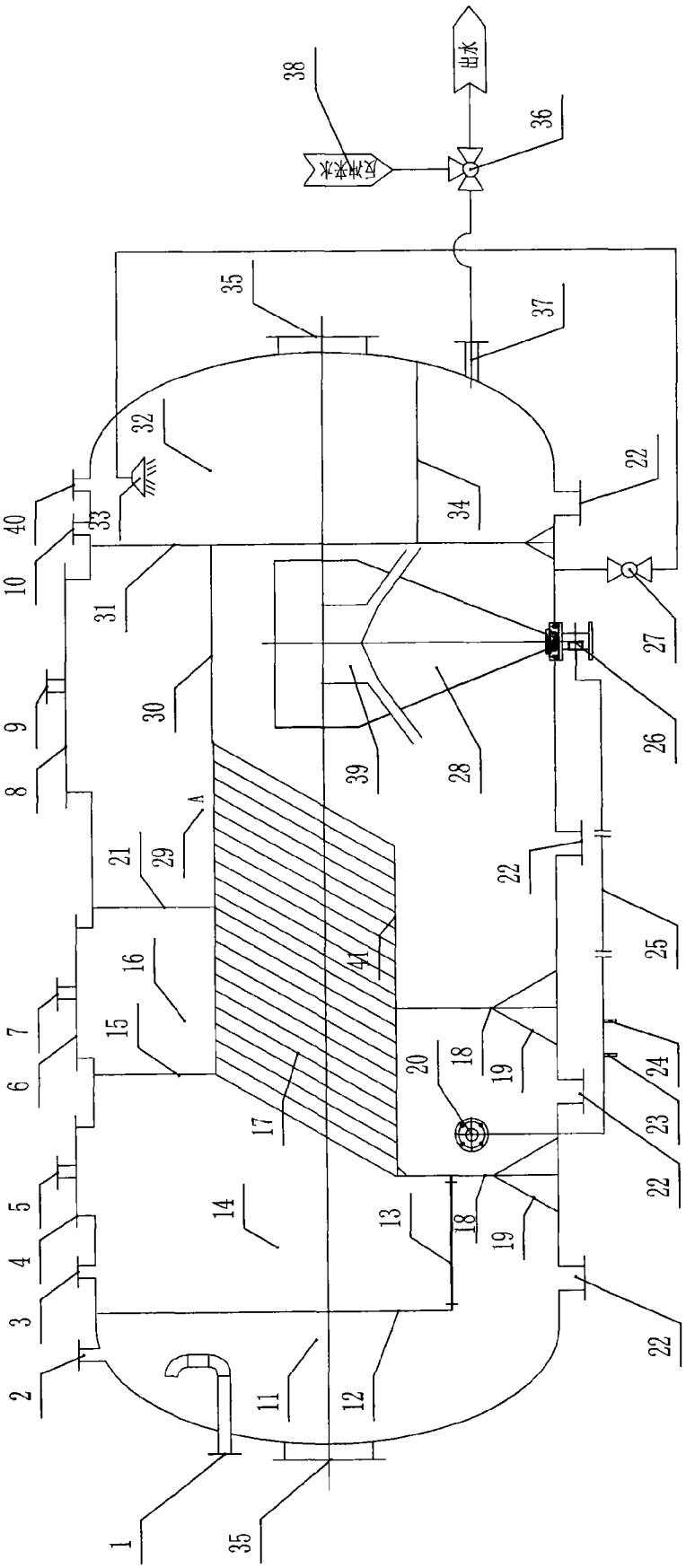


图 1