

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 1/24 (2006.01)

C02F 1/40 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620167661.4

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 201010539Y

[22] 申请日 2006.12.27

[21] 申请号 200620167661.4

[73] 专利权人 朱同德

地址 100086 北京市海淀区中关村南大街 2
号数码大厦 A 座 501

[72] 发明人 朱同德

[74] 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有限公司

代理人 谢小延

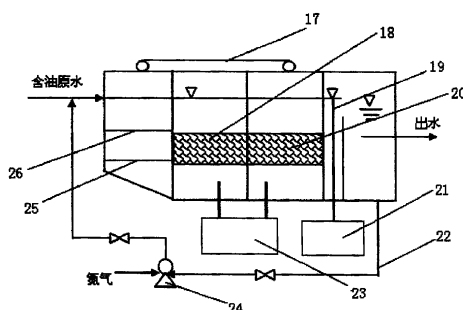
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

含油污水处理装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种含油污水处理装置，预处理槽槽内中间水平设置两块上面带有小孔的除油隔板，在含油污水进口和汽水进口处各装有一台旋流器，槽底部两根出水管与槽外的集水箱连接；一次气浮处理槽的含油污水进口与集水箱的出口连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料，在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器，槽底部四根出水管与槽外的集水箱连接；二次气浮处理槽含油污水进口与集水箱的出口连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料，在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器；出水缓冲槽底部通过气浮泵与预处理槽的气水进口连接；本装置无需使用化学药剂，低运行成本，对地层及环境无二次污染，是一种真正的环保水处理方法，除油效率达 99%。



1. 一种含油污水处理装置，其特征在于：由预处理槽，一、二次气浮处理槽和出水缓冲槽四个部分组成，预处理槽位于处理装置的前部，槽内中间水平设置两块上面带有小孔的除油隔板，在油水界面处设有收油管，由管线与集油池连接，在含油污水进口和气水进口处各装有一台旋流器，在槽底部设两根出水管，出水管与槽外的集水箱连接，集水箱中设有调节水量板；一次气浮处理槽位于预处理槽后，槽的含油污水进口与集水箱的出口和加压溶气进水管连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料，在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器，槽底部设四根出水管，出水管与槽外的集水箱连接，集水箱中设有调节水量板；二次气浮处理槽位于一次气浮处理槽后，含油污水进口与集水箱的出口和加压溶气进水管连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料，在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器；出水缓冲槽位于二次气浮处理槽后，槽底部通过管线和气浮泵与预处理槽的气水进口处连接；一、二次气浮处理槽底部与集泥池连接。

含油污水处理装置

技术领域

本实用新型涉及一种城市含油污水、石油开采与石化炼制行业在生产过程中产生的含油污水的含油污水处理装置。

背景技术

目前，城市含油污水（如汽车制造、加油站、洗车行业）以及石油开采与石化炼制行业在生产过程中产生的大量含油污水需要处理（如石油采出水、炼化循环污水等）。国内现在采用的除油技术及方法有以下几种：

- 1、重力混凝沉降（加净水剂配合）；
- 2、压力混凝沉降（加净水剂配合）；
- 3、气浮工艺技术（物理法）；
- 4、旋流工艺技术（物理法）；
- 5、水质改性（化学法）。

上述几种方法中，从技术和性价比角度上看，气浮及旋流技术处理含油污水效果较好。但目前的大部分装置由于结构设计等问题，处理后的水很难能达到国家或行业规定的标准，需要不同程度地投放净水剂等化学药剂。

目前气浮装置设计上存在的几个问题

1. 处理槽内没有隔板分段设计

一般处理槽的设计都是污水上进下出或左进右出,中间没有分段处理,结构简单,造价低廉,但往往处理后的含油污水的水质难以达标。原因是当含油超过 300mg/l、悬浮物超过 100 mg/l 时,污水中混合有大量的油和悬浮物,而微小的气泡(直径 30 μ m)无法托起这么多的油块上浮聚集,即使再增加溶气水量,也不能解决问题,从而造成除油和悬浮物效果差,这是气浮效果不好的原因之一。

2 处理槽无中间除油填料设计

在气浮槽设计中,一般只考虑在前端污水入口处采用斜板除油处理,但后面的处理槽没有采取措施。当污水含油高时,虽然通过气浮手段可使 60~80%的油上浮,但还剩下 20~40%的含油未被除去,是气浮效果不好的原因之二。

3 溶气水与含油污水混合不均

一般溶气水通过一根管道送入分离槽的底部,并通过管头部分的开孔释放溶气水与槽内的含油污水混合释放(曝气),并由小气泡携油滴上浮至水面。由于含油污水的进、出槽流速快,而释放的溶气水只能作用到部分污水,显而易见,这样的混合是不均的,这是气浮效果不好的原因之三。

综上所述,气浮和旋流是比较成熟的技术,但在处理含油污水的设备结构和工艺设计上存在不足之处,使气浮技术不能发挥到最佳效果,一般除油效率只有 90%左右,同时要添加反相破乳剂,从而使处理污水成本增大。

实用新型内容

本实用新型的目的是采用加压溶气气浮除油(悬浮物)和填料

聚结除油（机杂）原理，设计一种综合物理除油系统。

本实用新型所述的含油污水处理装置由预处理槽，一、二次气浮处理槽和出水缓冲槽四个部分组成，预处理槽位于处理装置的前部，槽内中间水平设置两块上面带有小孔的除油隔板，在油水界面处设有收油管，由管线与集油池连接，在含油污水进口和气水进口处各装有一台旋流器，在槽底部设两根出水管，出水管与槽外的集水箱连接，集水箱中设有调节水量板；一次气浮处理槽位于预处理槽后，槽的含油污水进口与集水箱的出口和加压溶气进水管连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料，在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器，槽底部设四根出水管，出水管与槽外的集水箱连接，集水箱中设有调节水量板；二次气浮处理槽位于一次气浮处理槽后，含油污水进口与集水箱的出口和加压溶气进水管连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料，在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器；出水缓冲槽位于二次气浮处理槽后，槽底部通过管线和气浮泵与预处理槽的气水进口处连接；一、二次气浮处理槽底部与集泥池连接。

含油污水进入处理装置时，同时通入一定量的气液混合物，进入油水分离槽后，气液混合物中的气体膨胀形成大量微小的气泡（直径在 $30\mu\text{m}$ 左右）并携带部分油滴及悬浮物上浮到水面，剩余的油和悬浮物随污水向下进入正弦形填料，在运动过程中油珠经反复碰撞、磨擦、聚集，当油粒直径增大到一定程度后（直径 $>25\mu\text{m}$ ）后被小气泡携带上浮至水面，从而被收集送至集油池中，悬浮物（机杂）则沉积在处理槽底部送至集污池中。

本实用新型所述的含油污水处理装置日处理含油污水量：

300m³/d~3×10⁴m³/d; 滞留时间: 20~30 分钟; 循环水量(溶气水) 20~30%的原污水处理量; 气液混合比 10:1;

来液污水含油≤1×10⁴mg/l, 出口含油 2~100mg/l, 除油率>99%; 冲击负荷 70%的污水含油滞留 15 分钟。

功能特点

- 适应范围: 采出水含油≤10000mg/l
- 有效去除悬浮物和 COD
- 质轻
- 占地面积小
- 结实
- 操作简便
- 只需少量维护
- 水力滞留时间<30 分钟
- 自动/手动收油
- 自动/手动排泥
- 自动/手动液面、介面检测与控制
- 处理每吨水所需的功率小于 0.18 kw.h/T

含油污水处理装置, 是结合多项物理方法和技术, 使除油效率达 99%, 无需使用化学药剂, 大大降低了运行成本, 对地层及环境无二次污染, 属于真正的环保水处理方法。

该项技术及产品为城市及石油石化行业污水处理带来非常好的经济和社会效益。

附图说明

图 1 为含油污水处理装置立体结构示意图。

图2为含油污水处理装置平面结构示意图。

其中：

1、进口 2、旋流器 3、水调节板 4、集水箱 5、集水箱
6、加压溶气进水管 7、混合旋流器 8、出水流量管 9、加压
溶气进水管 10、混合旋流器 11、出水调节板 12、出水管
13、预处理槽 14、一次气浮处理槽 15、二次气浮处理槽 16、
出水缓冲槽 17、收油管 18、正弦形填料 19、收油管 20、正弦
形填料 21、集油池 22、出水管 23、集泥池 24、气浮泵 25、
除油隔板 26、除油隔板 27、出水流量管

具体实施方式

下面根据附图对本实用新型所述的含油污水处理装置的结构进行详细的说明。

本实用新型所述的含油污水处理装置由预处理槽，一、二次气浮处理槽和出水缓冲槽四个部分组成，预处理槽（13）位于处理装置的前部，槽内中间水平设置两块上面带有小孔的除油隔板（25）（26），在油水界面处设有收油管（17），由管线（19）与集油池（21）连接，在含油污水进口和气水进口（1）处各装有一台旋流器（2），在槽底部设两根出水管（27），出水管与槽外的集水箱（4）连接，集水箱中设有调节水量板（3）；一次气浮处理槽（14）位于预处理槽后，槽的含油污水进口与集水箱的出口和加压溶气进水管（6）连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料（18），在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器（7），槽底部设四根出水管（8），出水管与槽外的集水箱（5）连接，集水箱中设有调节水量板（11）；二次气浮处理槽（15）位于一次气浮处理槽后，含油污水进口与集水箱的

出口和加压溶气进水管（9）连接，槽内中间设有一层正弦形除油填料（20），在槽中央填料层的上方装有一台混合旋流器（10）；出水缓冲槽（16）位于二次气浮处理槽后，槽底部通过管线（22）和气浮泵（24）与预处理槽的气水进口连接，出水管（12）装在槽的侧壁上；一、二次气浮处理槽底部与集泥池（23）连接。

第一槽为前处理槽，主要功能是针对含油污水含油量高的情况（5000mg/l~10000mg/l），进行必要的预处理，除油效率为 70~80%。

第二槽为一次气浮处理槽，将预处理后的污水与溶解气水同时在一次气浮槽中央旋流混合器中释放混合，其功能为溶气气浮，第一次气浮除油效率为 98.5%。

第三槽为二次气浮槽，主要功能是溶气气浮，同样将一次溶气气浮处理过的含油污水加压溶气混合，在旋流器中释放，进一步分离油珠和悬浮物，其除油效率为 99%。

第四槽为出水缓冲槽，通过第二次加压气浮后的合格水进入出水缓冲槽，进一步沉淀输出。

以 OPS-10000 系统为例，处理量为 10000m³/d，系统电量消耗为 65kWh，则

处理每方水运行电费：

$$(65 \times 24 \times 0.5) / 10000 = 0.078 \text{ 元}$$

系统维护 4 万元/年，折合到每方水的费用为：

$$40000 / (10000 \times 365) = 0.01 \text{ 元}$$

处理每方水运行及维护综合费用为 0.088 元人民币（不含人工费、设备折旧费）。

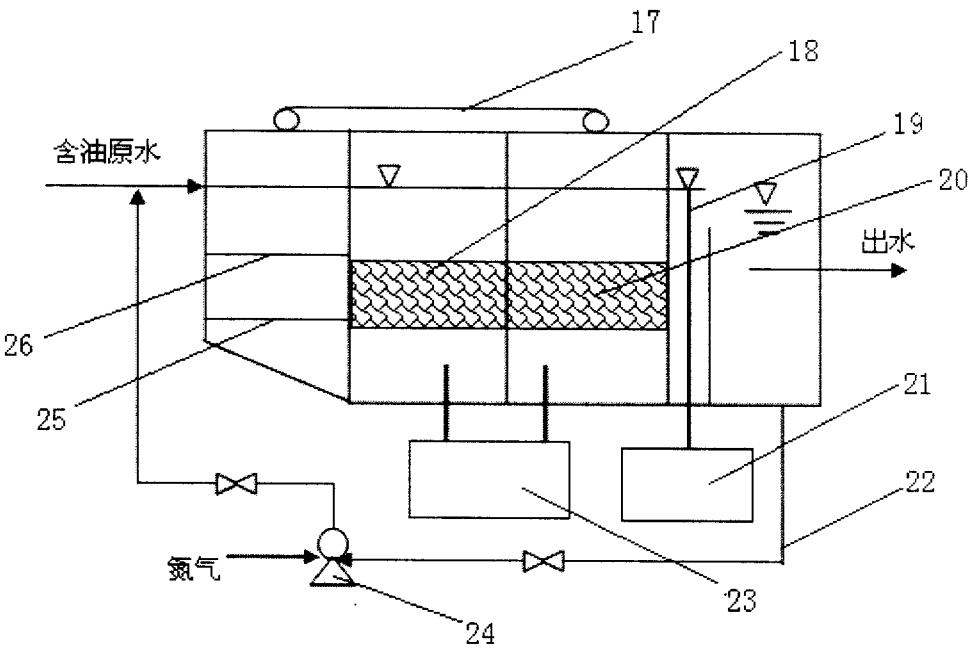


图 1

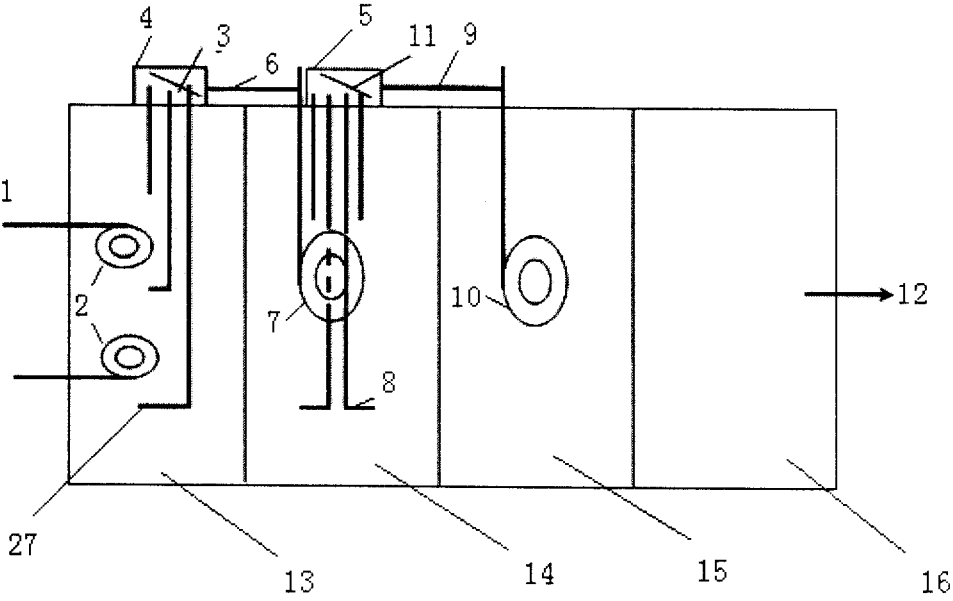


图 2