



(21) 申请号 202022584096.4

(22) 申请日 2020.11.10

(73) 专利权人 艾小凡

地址 716000 陕西省延安市宝塔区桥沟街
道兴延小区6号楼1单元502

(72) 发明人 艾小凡 陈静 李浩

(51) Int. Cl.

B01D 21/02 (2006.01)

C02F 9/04 (2006.01)

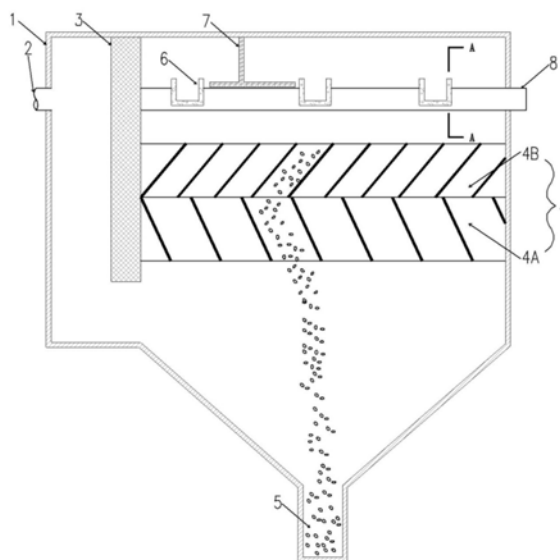
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于油田回注水的斜板沉降箱

(57) 摘要

本申请提供一种用于油田回注水的斜板沉降箱,包括:箱体;进水口;稳流板;斜板区;污泥斗;集水槽;除油器;和出水口,其中进水口和出水口分别设置在箱体的相对侧;稳流板固定在箱体上,其下部留有允许进水通过的空间;斜板区固定在稳流板与箱体之间并且包括第一斜板区和第二斜板区,其中第一斜板区和第二斜板区的斜板的倾斜方向相反并且倾斜角度(以锐角计)各自为30度至70度,第一斜板区的斜板倾斜角度大于第二斜板区的斜板倾斜角度;污泥斗设置在箱体的下方;集水槽固定在箱体的两侧并且连接出水口;除油器与箱体的上侧连接。



1. 一种用于油田回注水的斜板沉降箱,包括:箱体(1);进水口(2);稳流板(3);斜板区(4);污泥斗(5);集水槽(6);除油器(7);以及出水口(8),其特征是:所述进水口(2)和所述出水口(8)分别设置在所述箱体(1)的相对侧;所述稳流板(3)固定在所述箱体(1)上,其下部留有允许进水通过的空间;所述斜板区(4)固定在所述稳流板(3)与所述箱体(1)之间并且包括第一斜板区(4A)和第二斜板区(4B),其中所述第一斜板区(4A)和所述第二斜板区(4B)的斜板的倾斜方向相反并且以锐角计的倾斜角度各自为30度至70度,并且所述第一斜板区(4A)的斜板倾斜角度大于所述第二斜板区(4B)的斜板倾斜角度;所述污泥斗(5)设置在所述箱体(1)的下方;所述集水槽(6)固定在所述箱体(1)的两侧并且连接所述出水口(8);以及所述除油器(7)与所述箱体(1)的上侧连接。

2. 根据权利要求1所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述进水口(2)为管道。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述第一斜板区(4A)与所述第二斜板区(4B)的高度比为1:3至3:1。

4. 根据权利要求1至2中任一项所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述第一斜板区(4A)与所述第二斜板区(4B)的高度比为1:1。

5. 根据权利要求1至2中任一项所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述斜板区(4)的斜板的以锐角计的倾斜角度为30度至70度。

6. 根据权利要求1至2中任一项所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述第一斜板区(4A)的斜板倾斜角度比所述第二斜板区(4B)的斜板倾斜角度大5度、10度、15度、20度、25度、30度、35度或40度。

7. 根据权利要求1至2中任一项所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述第一斜板区(4A)的斜板的间距不小于所述第二斜板区(4B)的斜板的间距。

8. 根据权利要求1至2中任一项所述的用于油田回注水的斜板沉降箱,其中所述集水槽(6)沿其长度方向设置有多集水孔,并且所述集水孔的截面为矩形、三角形。

一种用于油田回注水的斜板沉降箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理设备领域,尤其涉及用于油田回注水的沉降设备。

背景技术

[0002] 低渗透油藏开发技术的主要方式是注水,其原理是原油被采出后造成地下亏空,需要注水以保持或提高油层压力,从而获得较高的采收率。近年来,油田注水在油田开采中得到越来越广泛的应用。由于陕北地区水资源短缺,因此油田注入水的水源以油田产出水为主,以清水为补充。在注水开采过程中,回注水水质是影响整个油田注水开采效果的最根本因素,也影响着整个注水处理系统的运行和使用寿命。

[0003] 目前,低渗透油田回注水处理流程一般是在常规的二级或三级处理之后增加精细过滤工艺。主要有:采油污水→沉降除油罐→气浮机/池→常规过滤器→精细过滤器→注水站;采油污水→沉降除油罐→常规过滤器→精细过滤器→注水站,等等。其中精细过滤是决定回注水水质的关键环节,如果絮凝沉降(下文中,称为预处理)处理达不到要求,则精细过滤很难发挥应有的作用,甚至可能因预处理效果不好而导致精细过滤器瘫痪。

[0004] 当前我国油田的水处理效果参差不齐,整体上回注水水质达标率较低,经处理的水中油、悬浮物、细菌等指标普遍较高。如上所述,这是因为精细过滤未能充分奏效。进一步地,造成精细过滤失效的原因主要是前面的预处理过程没有充分发挥作用。

[0005] 因此,有必要提高预处理过程的处理效率,从而最终改善油田回注水的水质。

实用新型内容

[0006] [技术问题]

[0007] 为了克服前述问题,本实用新型提供了一种斜板沉降箱,其旨在提高预处理过程的处理效率,改善精细过滤器的进水水质,进而改善油田回注水水质。

[0008] [技术方案]

[0009] 。本实用新型提供了一种用于油田回注水的斜板沉降箱,其包括:箱体;进水口;稳流板;斜板区;污泥斗;集水槽;除油器;以及出水口,其中进水口和出水口分别设置在箱体的相对侧;稳流板固定在箱体上,其下部留有允许进水通过的空间;斜板区固定在稳流板与箱体之间并且包括第一斜板区和第二斜板区,其中第一斜板区和第二斜板区的斜板的倾斜方向相反并且倾斜角度(以锐角计)各自为30度至70度,并且第一斜板区的斜板倾斜角度大于第二斜板区的斜板倾斜角度;污泥斗设置在箱体的下方;集水槽固定在箱体的两侧并且连接出水口;以及除油器与箱体的上侧连接。

[0010] 在本实用新型中,箱体的材料和厚度没有特别限制,可以应用本领域已知的材料和厚度。优选地,箱体可以例如由不锈钢、玻璃钢、铸铁等制成。

[0011] 在本实用新型中,进水方式没有特别限制,例如可以为进水管、进水槽等。优选地,采用进水管进水。

[0012] 在本实用新型中,设置稳流板以消除进水中的射流和紊流,使进水流态保持稳定,

这样有利于保持絮凝效果和后续沉降效果。稳流板固定于箱体的上部,稳流板的下部与箱体之间留有允许进水通过的空间。该空间的尺寸和形状没有特别限制,优选地,该空间的截面可以为矩形。稳流板的材料和厚度也没有特别限制,例如稳流板可以由塑料、金属、陶瓷或其他材料制成。

[0013] 在本实用新型中,斜板区包括第一斜板区和第二斜板区,其中第一斜板区与第二斜板区的高度比可以为1:3至3:1,例如1:3、1:2.5、1:2、1:1.5、1:1、1.5:1、2:1、2.5:1或3:1,优选地,高度比可以为1:1。通过设置两个独立的斜板区,可以进一步增加进水的水力停留时间,从而提高沉降效果。

[0014] 在本实用新型中,斜板区的斜板倾斜设置并且倾斜方向相反,即如果第一斜板区的斜板向左倾斜,则第二斜板区的斜板向右倾斜;反之,如果第一斜板区的斜板向右倾斜,则第二斜板区的斜板向左倾斜。这种交错设置的目的是为了进一步提高沉降效果。在本文中,“向左”或“向右”倾斜是指观察者在斜板的截面上(例如图2的截面上)观察到的斜板的倾斜方向。

[0015] 在本实用新型中,斜板区的斜板倾斜设置并且倾斜角度(以锐角计)为30度至70度。倾斜角度太大或太小,将导致污泥积累过快而不能及时排出的问题,或者导致水力停留时间不足从而沉降效果不佳的问题。例如,倾斜角度可以为30度、35度、40度、45度、50度、55度、60度、65度或70度,优选50度至65度,例如50度、55度、60度或65度,最优选60度。在本文中,除非另有说明,否则倾斜角度均以相对于水平方向测量的锐角计。

[0016] 在本实用新型中,第一斜板区的斜板倾斜角度大于第二斜板区的斜板倾斜角度。这种设置方式有利于污泥的顺利沉降,否则可能导致第二斜板区沉降的污泥积累在第一斜板区的斜板上,从而使沉降效果劣化。例如,第一斜板区的斜板倾斜角度可以比第二斜板区的斜板倾斜角度大5度、10度、15度、20度、25度、30度、35度或40度,优选15度。

[0017] 在本实用新型中,斜板区的斜板的材料、厚度、间距等没有特别限制。例如,斜板可以为常用的聚丙烯、聚氯乙烯、乙丙共聚物和玻璃钢等。斜板的厚度例如可以为1 mm-10 mm,优选1 mm-3 mm。斜板的间距例如可以为50 mm-150 mm,优选80 mm-120 mm,更优选90 mm-100 mm。优选地,第一斜板区的斜板的间距不小于第二斜板区的斜板的间距。

[0018] 在本实用新型中,箱体的下方设置有污泥斗。污泥斗可以与箱体一体成型,也可以单独设置。污泥斗中的污泥可以由动力装置例如污泥泵排出和/或回流至出水口。在污泥回流的情况下,回流比没有特别限制,可以根据本领域技术人员已知的进行调节。

[0019] 在本实用新型中,集水槽固定至箱体的两侧。集水槽可以沿从进水到出水的方向设置,也可以沿垂直于该方向的方向设置。集水槽的数量没有特别限制,例如可以为一个或多个,其具体数量可以根据集水槽的尺寸和构造、箱体的尺寸以及水力停留时间等来确定。通常,设置多个集水槽以更好地收集经处理的水。

[0020] 在本实用新型中,集水槽的尺寸和构造没有特别限制,例如集水槽的截面可以为U形、V形或其他形状。集水槽沿长度方向设置有一个或多个集水孔,优选多个集水孔。集水孔的截面可以为矩形、三角形或其他形状。

[0021] 在本实用新型中,箱体的上侧连接有除油器,用以除去浮在水面的油渣。除油器的构造没有特别限制,可以根据本领域已知的进行设置。例如,除油器可以由刮油片、支撑杆和传动装置构成,其中支撑杆的一端连接刮油片,另一端与设置在箱体上侧的传动装置连

接。

[0022] 在本实用新型中,出水口连接集水槽,以将集水槽内的水集中到出水口进而排出。出水口和集水槽例如通过出水堰或出水管连接。

[0023] 本实用新型通过提供上述斜板沉降箱,可以提高油田回注水在预处理阶段的处理效果,从而有效降低后续精细过滤的处理负荷,进而改善油田回注水的最终出水水质。

附图说明

[0024] 下面将结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0025] 图1为本实用新型应用的油田回注水处理流程的示意图;

[0026] 图2为本实用新型的斜板沉降箱的截面示意图;

[0027] 图3为沿着图2中A-A线的截面示意图。

具体实施方式

[0028] 下面将描述本实用新型的具体实施例,然而应理解,提出以下实施例仅出于说明性目的,并不旨在限制本实用新型的范围。此外,为了不混淆本实用新型的概念以及简洁起见,以下将省略关于公知的构造、部件及其功能的描述。

[0029] 图1是可以应用本实用新型的油田回注水处理流程的一个实例。在图1中,在油田产出水(污水)经由污水罐进入沉降箱之前,添加絮凝剂和助凝剂。主要目的是使污水中的悬浮物絮凝,同时可以除去一部分悬浮物。接着,向其中添加缓蚀剂和杀菌剂,然后将污水送入斜板沉降箱进行沉降,除去大部分悬浮物,同时除去部分浮油并进行杀菌。接着,污水经过高效旋流气浮和三级过滤处理,最终进入净化水罐。

[0030] 应当注意,图1仅仅是油田回注水处理流程的一个实例,并不意味着本实用新型的斜板沉降箱之前必须连接沉降箱,和/或之后必须连接高效旋流气浮装置,而是可以根据污水的水质情况、斜板沉降箱的处理效率以及各个装置的设计负荷等省略沉降箱和/或高效旋流气浮装置。

[0031] 图2是本实用新型的斜板沉降箱的一个实例,其示出了斜板沉降箱的截面。在图2中,斜板沉降箱包括:箱体1;进水口2;稳流板3;斜板区4;污泥斗5;集水槽6;除油器7;以及出水口8,其中进水口2和出水口8分别设置在箱体1的相对侧;稳流板3固定在箱体1上,其下部留有允许进水通过的空间;斜板区4固定在稳流板3与箱体1之间并且包括第一斜板区4A和第二斜板区4B,其中第一斜板区4A和第二斜板区4B的斜板的倾斜方向相反并且第一斜板区4A的斜板倾斜角度大于第二斜板区4B的斜板倾斜角度;污泥斗5设置在箱体1的下方;集水槽6固定在箱体1的两侧并且连接出水口8;以及除油器7与箱体1的上侧连接。

[0032] 优选地,采用进水管进水,即进水口2为管道,管道的材料和尺寸没有特别限制。

[0033] 优选地,稳流板3的下部与箱体1之间的空间的截面为矩形。

[0034] 优选地,第一斜板区4A与第二斜板区4B的高度比为1:1。

[0035] 优选地,第一斜板区4A的斜板倾斜角度比第二斜板区4B的斜板倾斜角度大15度。

[0036] 优选地,第一斜板区4A的斜板的间距不小于第二斜板区4B的斜板的间距。

[0037] 优选地,集水槽6沿其长度方向设置有多多个集水孔W。其中,集水孔W的截面优选为矩形或三角形,如图3所示。

[0038] 优选地,出水口8和集水槽6通过出水堰连接。

[0039] 此外,污泥斗5、除油器7和其他没有详细描述的结构和/或部件如本领域通常已知的进行设置,没有特别地限制。

[0040] 实施例

[0041] 制造如图2所示的斜板沉降箱,其中,进水口2为管道,稳流板3的下部与箱体1之间的空间的截面为矩形,第一斜板区4A与第二斜板区4B的高度比为1:1,第一斜板区4A的斜板倾斜角度比第二斜板区4B的斜板倾斜角度大15度,第一斜板区4A的斜板的间距为第二斜板区4B的斜板的间距的1.25倍,集水槽6的数量为三个,以及集水孔W的截面为矩形,其他结构和/或部件如上所述。

[0042] 在如上制造的斜板沉降箱中,添加了缓蚀剂和杀菌剂的污水经由进水管2进入箱体中,绕过稳流板3以消除紊流对系统的冲击,同时进一步絮凝。然后,污水依次通过第一斜板区4A和第二斜板区4B,絮凝后的颗粒在重力的作用下发生沉降,落入污泥斗中,而经处理的水则向上流出斜板区。然后,经处理的水在除油器7的作用下除去表面的浮油,然后经多个集水孔W汇入集水槽6中。最后,集水槽6中的水经由出水堰到达出水口8,并最终进入下一处理装置。

[0043] 比较例

[0044] 以与实施例中相同的方式制造斜板沉降箱,不同之处在于仅包括一个斜板区。即,不区分第一斜板区4A与第二斜板区4B,而是在其相应位置设置一个统一的斜板区4'。其中,斜板区4'的斜板与实施例中第二斜板区4B的斜板相同地设置,不同之处仅在于其高度。

[0045] 实验例

[0046] 将实施例和比较例中制造的斜板沉降箱应用于如图1所示的油田回注水处理流程中,并检测进出水的水质,其结果示于下表1中。

[0047] 各项水质指标的检测方法和步骤根据国家和行业的相应标准进行,其是本领域技术人员公知的,因此不再赘述。

[0048] 表1

取样位置	实施例		比较例	
	进水口	出水口	进水口	出水口
溶解氧 (mg/L)	1	0.2	1	0.05
悬浮物 (mg/L)	252.6	8.4	233.5	39.4
含油量 (mg/L)	67.3	5.8	76.4	18.7
[0049] 硫酸盐还原菌 (个/ml)	600	6	60	25
腐生菌 (个/ml)	0	60	0.5	25
铁细菌 (个/ml)	60000	60	500	250
铁含量 (mg/L)	3.5	0.3	1.2	1
硫含量 (mg/L)	4.4	0.7	4.7	2.4
pH 值	6.5	6.5	6.5	6.5

[0050] 在实验例中,控制实施例和比较例的进水,使它们的各项水质指标基本相同。从表1可知,实施例和比较例的斜板沉降箱均未改变污水的pH值。此外,比较例的出水中溶解氧和腐生菌含量减小率大于实施例,但都在可接受的范围内,并且属于辅助性指标。与比较例相比,使用实施例制造的斜板沉降箱可以使悬浮物、含油量、硫酸盐还原菌、铁细菌、铁含量

和硫含量的去除率各自提高约13.5%、15.9%、40.7%、49.9%、74.8%和35.2%，显示出优异的预处理效果。

[0051] 因此，本实用新型的斜板沉降箱可以提高油田回注水的预处理效果，从而有效降低后续精细过滤的处理负荷，并且最终改善油田回注水的水质。

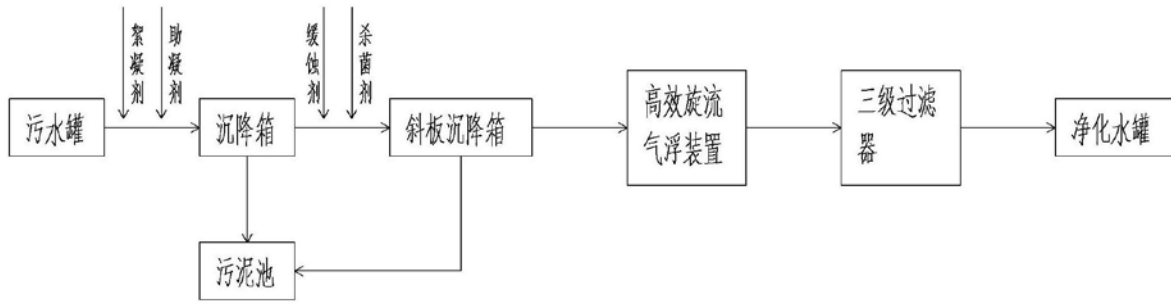


图1

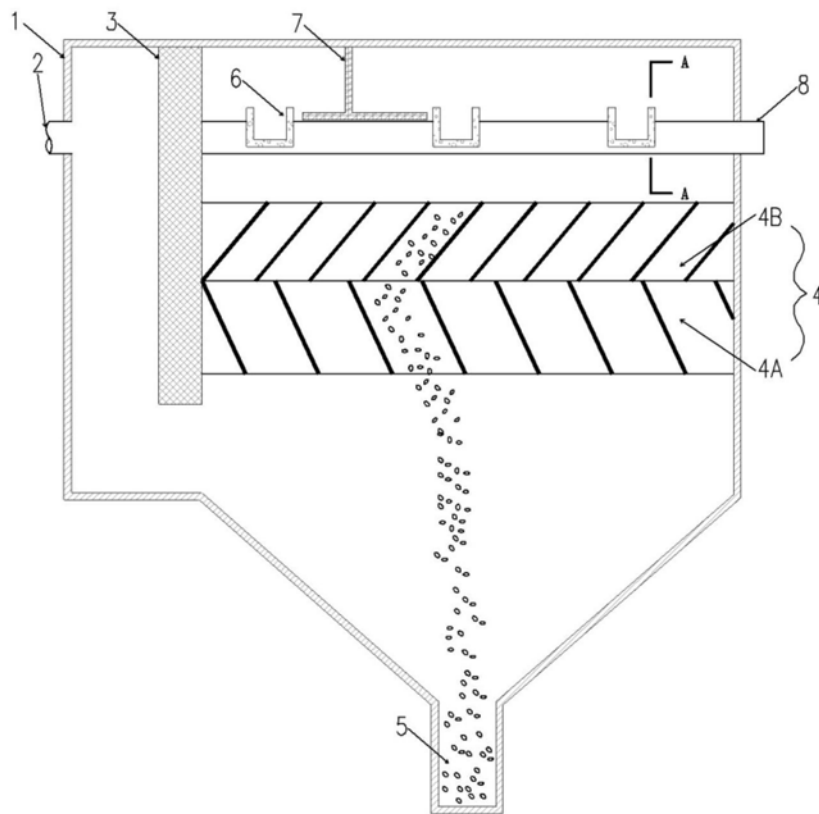


图2



图3