



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109455831 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201710794243.0

(22)申请日 2017.09.06

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司  
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 谢卫红 李冰 徐英俊 惠熙祥  
汤林 张维智 王忠祥 朱景义

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 董亚军

(51)Int.Cl.

C02F 9/02(2006.01)

C02F 103/10(2006.01)

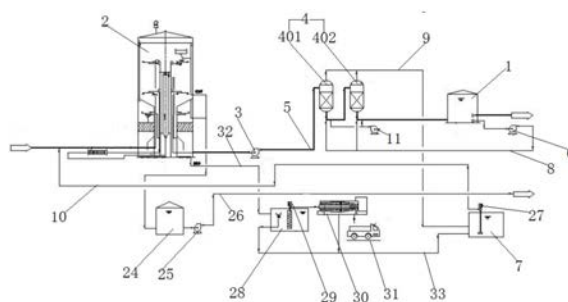
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种采出水处理系统及工艺

(57)摘要

本发明公开了一种采出水处理系统及工艺，属于油气田采出水处理领域。该系统包括：储水罐、除油装置、提升泵、过滤单元、反冲洗水泵和回收水池。其中，除油装置、提升泵和过滤单元通过第一过液管线与储水罐的入口端顺次连接。储水罐的出口端通过第二过液管线与过滤单元连通；反冲洗水泵设置在第二过液管线上；回收水池的第一入口端通过第三过液管线分别与过滤单元连通，出口端通过第四过液管线与除油装置的入口端连通。本发明通过设置除油装置，实现了对采出水中原油的处理，无需多个构筑物配合作业，占地面积小，成本低；作业流程较短，作业效率高。通过设置过滤单元，进一步去除了采出水中的原油和悬浮物，防止地层污染。



1. 一种采出水处理系统,包括:储水罐(1);

其特征在于,所述系统还包括:除油装置(2)、提升泵(3)、过滤单元(4)、反冲洗水泵(6)和回收水池(7);

所述除油装置(2)、所述提升泵(3)和所述过滤单元(4)通过第一过液管线(5)与所述储水罐(1)的入口端顺次连接;

所述储水罐(1)的出口端通过第二过液管线(8)与所述过滤单元(4)连通;

所述反冲洗水泵(6)设置在所述第二过液管线(8)上;

所述回收水池(7)的第一入口端通过第三过液管线(9)分别与所述过滤单元(4)连通,出口端通过第四过液管线(10)与所述除油装置(2)的入口端连通。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述过滤单元(4)包括:沿过液方向顺次设置在所述第一过液管线(5)上的第一过滤器(401)和第二过滤器(402)。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:空气压缩机(11),出口端分别与所述第一过滤器(401)和所述第二过滤器(402)之间的所述第一过液管线(5),以及所述第二过滤器(402)和所述储水罐(1)之间的所述第一过液管线(5)连通。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述除油装置(2)包括:罐状本体(12),所述罐状本体(12)内设置有彼此独立的第一除油区(13)、第二除油区(14)和反应区(15);

进水管(16),入口端位于所述罐状本体(12)外,出口端穿过所述第二除油区(14)后设置在所述第一除油区(13)内;

第一出油管(17),出口端位于所述罐状本体(12)外,入口端穿过所述罐状本体(12)的侧壁后设置在所述进水管(16)出口端上方的所述第一除油区(13)内;

第二出油管(18),出口端位于所述罐状本体(12)外,入口端穿过所述罐状本体(12)的侧壁后设置在所述第二除油区(14)的上部;

出水管(19),入口端与所述第二除油区(14)的下部连通,出口端设置在所述罐状本体(12)外;

第五过液管线(20),入口端位于所述进水管(16)出口端下方的所述第一除油区(13)内,出口端位于所述反应区(15)内,所述第五过液管线(20)上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器(21);

第六过液管线(22),入口端与所述反应区(15)连通,出口端与所述第二除油区(14)连通,且所述第六过液管线(22)的出口端位于所述第二出油管(18)入口端的下方。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述除油装置(2)包括:多个顺次连接的穿孔排泥管(23);

多个所述穿孔排泥管(23)贯穿所述第一除油区(13)、所述第二除油区(14)和所述反应区(15)的下部。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:污油罐(24)和第一水泵(25),与所述第一出油管(17)和所述第二出油管(18)通过第七过液管线(26)顺次连通。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:第二水泵(27),设置在所述第四过液管线(10)的入口端。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:污泥池(28)、第三水泵(29)、离心脱水机(30)、污泥车(31),通过第八过液管线(32)与所述穿孔排泥管(23)的出口

端顺次连通。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:第九过液管线(33),入口端分别与所述污泥池(28)和所述离心脱水机(30)连通,出口端与所述回收水池(7)的第二入口端连通。

10. 利用权利要求1-9任一项所述的系统进行采出水处理的工艺,其特征在于,所述工艺包括:

将采出水排入除油装置(2)内,利用所述除油装置(2)对所述采出水进行除油处理;

利用提升泵(3)将除油处理后的所述采出水经第一过液管线(5)排至过滤单元(4),对所述采出水进行过滤;

将过滤后的所述采出水排入储水罐(1)内;

利用反冲洗水泵(6)将所述储水罐(1)内的部分所述采出水通过第二过液管线(8)反排至所述过滤单元(4),对所述过滤单元(4)进行反洗;

将反洗所述过滤单元(4)得到的杂质通过第三过液管线(9)排入回收水池(7),在此过程中,所述回收水池(7)内的所述采出水不断通过第四过液管线(10)排入所述除油装置(2)中。

## 一种采出水处理系统及工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及油气田采出水处理领域,特别涉及一种采出水处理系统及工艺。

### 背景技术

[0002] 在油气田开采作业过程中,随着作业时间的不断增加,采出原油的含水率不断升高,油气田产生大量的采出水,该采出水一般包括:水、原油和悬浮物。这些采出水如果直接回注油气田,则会造成地层污染。因此,为了使采出水满足油气田回注要求,有必要对采出水进行处理。

[0003] 现有技术通过使用多个构筑物配合作业,以处理采出水。具体地,将自然沉降罐、混凝沉降罐、缓冲罐、储水罐通过管道顺次连接,并将采出水排入自然沉降罐,使其在自然沉降罐内发生油水分离,并使采出水的部分悬浮物发生沉淀。随后,将油水分离后的采出水排入混凝沉降罐,并向混凝沉降罐内加入混凝剂、絮凝剂,以使悬浮物颗粒变大,提高悬浮物的下沉速度,同时加强油水分离效果。在此过程中,悬浮物在自然沉降罐和混凝沉降罐内沉降于罐底;原油从与自然沉降罐和混凝沉降罐的罐壁连通的出油管排出。随后,将除油后的采出水排至缓冲罐内,并将其经过滤器排至储水罐,以完成对采出水的处理,此时,即可使用储水罐内的采出水进行后续的注水作业。

[0004] 发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 现有技术在去除采出水中的原油时,需要使用多个构筑物配合作业,占地面积大,成本高;作业流程较长,作业效率低。而且,如果采出水自缓冲罐排出后仍存在原油和悬浮物,那么在使用该采出水对油气田进行注水作业后,还是会污染地层。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种采出水处理系统及工艺。具体技术方案如下:

[0007] 第一方面,本发明例提供了一种采出水处理系统,包括:储水罐;

[0008] 所述系统还包括:除油装置、提升泵、过滤单元、反冲洗水泵和回收水池;

[0009] 所述除油装置、所述提升泵和所述过滤单元通过第一过液管线与所述储水罐的入口端顺次连接;

[0010] 所述储水罐的出口端通过第二过液管线与所述过滤单元连通;

[0011] 所述反冲洗水泵设置在所述第二过液管线上;

[0012] 所述回收水池的第一入口端通过第三过液管线分别与所述过滤单元连通,出口端通过第四过液管线与所述除油装置的入口端连通。

[0013] 具体地,作为优选,所述过滤单元包括:沿过液方向顺次设置在所述第一过液管线上的第一过滤器和第二过滤器。

[0014] 具体地,作为优选,所述系统还包括:空气压缩机,出口端分别与所述第一过滤器和所述第二过滤器之间的所述第一过液管线,以及所述第二过滤器和所述储水罐之间的所

述第一过液管线连通。

[0015] 具体地,作为优选,所述除油装置包括:罐状本体,所述罐状本体内设置有彼此独立的第一除油区、第二除油区和反应区;

[0016] 进水管,入口端位于所述罐状本体外,出口端穿过所述第二除油区后设置在所述第一除油区内;

[0017] 第一出油管,出口端位于所述罐状本体外,入口端穿过所述罐状本体的侧壁后设置在所述进水管出口端上方的所述第一除油区内;

[0018] 第二出油管,出口端位于所述罐状本体外,入口端穿过所述罐状本体的侧壁后设置在所述第二除油区的上部;

[0019] 出水管,入口端与所述第二除油区的下部连通,出口端设置在所述罐状本体外;

[0020] 第五过液管线,入口端位于所述进水管出口端下方的所述第一除油区内,出口端位于所述反应区内,所述第五过液管线上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器;

[0021] 第六过液管线,入口端与所述反应区连通,出口端与所述第二除油区连通,且所述第六过液管线的出口端位于所述第二出油管入口端的下方。

[0022] 具体地,作为优选,所述除油装置包括:多个顺次连接的穿孔排泥管;

[0023] 多个所述穿孔排泥管贯穿所述第一除油区、所述第二除油区和所述反应区的下部。

[0024] 具体地,作为优选,所述系统还包括:污油罐和第一水泵,与所述第一出油管 and 所述第二出油管通过第七过液管线顺次连通。

[0025] 具体地,作为优选,所述系统还包括:第二水泵,设置在所述第四过液管线的入口端。

[0026] 具体地,作为优选,所述系统还包括:污泥池、第三水泵、离心脱水机、污泥车,通过第八过液管线与所述穿孔排泥管的出口端顺次连通。

[0027] 具体地,作为优选,所述系统还包括:第九过液管线,入口端分别与所述污泥池和所述离心脱水机连通,出口端与所述回收水池的第二入口端连通。

[0028] 第二方面,本发明实施例提供了利用上述系统进行采出水处理的工艺,所述工艺包括:

[0029] 将采出水排入除油装置内,利用所述除油装置对所述采出水进行除油处理;

[0030] 利用提升泵将除油处理后的所述采出水经第一过液管线排至过滤单元,对所述采出水进行过滤;

[0031] 将过滤后的所述采出水排入储水罐内;

[0032] 利用反冲洗水泵将所述储水罐内的部分所述采出水通过第二过液管线反排至所述过滤单元,对所述过滤单元进行反洗;

[0033] 将反洗所述过滤单元得到的杂质通过第三过液管线排入回收水池,在此过程中,所述回收水池内的所述采出水不断通过第四过液管线排入所述除油装置中。

[0034] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0035] 本发明实施例提供的采出水处理系统,通过设置除油装置,实现了对采出水中原油的处理,无需多个构筑物配合作业,占地面积小,成本低;作业流程较短,作业效率高。通

过设置提升泵,保证了经除油装置处理后的采出水能够顺利排至过滤单元。通过设置过滤单元,以对采出水进行过滤,即使流经除油装置的采出水内仍存在原油和悬浮物,也可以通过该过滤单元对其进行过滤,防止地层污染。通过设置反冲洗水泵,实现了对过滤单元的反洗,保证了后续采出水处理作业的顺利进行。通过设置回收水池,实现了对反洗后杂质的回收,并将带有杂质的采出水再次排入除油装置,形成了一个循环系统,保证了对采出水资源的有效利用。

### 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1是本发明实施例提供的采出水处理系统的结构示意图;

[0038] 图2是本发明实施例提供的除油装置的结构示意图。

[0039] 附图标记分别表示:

- [0040] 1 储水罐,
- [0041] 2 除油装置,
- [0042] 3 提升泵,
- [0043] 4 过滤单元,
- [0044] 401 第一过滤器,
- [0045] 402 第二过滤器,
- [0046] 5 第一过液管线,
- [0047] 6 反冲洗水泵,
- [0048] 7 回收水池,
- [0049] 8 第二过液管线,
- [0050] 9 第三过液管线,
- [0051] 10 第四过液管线,
- [0052] 11 空气压缩机,
- [0053] 12 罐状本体,
- [0054] 13 第一除油区,
- [0055] 14 第二除油区,
- [0056] 15 反应区,
- [0057] 16 进水管,
- [0058] 17 第一出油管,
- [0059] 18 第二出油管,
- [0060] 19 出水管,
- [0061] 20 第五过液管线,
- [0062] 21 管道混合器,
- [0063] 22 第六过液管线,

[0064]	23	穿孔排泥管,
[0065]	24	污油罐,
[0066]	25	第一水泵,
[0067]	26	第七过液管线,
[0068]	27	第二水泵,
[0069]	28	污泥池,
[0070]	29	第三水泵,
[0071]	30	离心脱水机,
[0072]	31	污泥车,
[0073]	32	第八过液管线,
[0074]	33	第九过液管线,
[0075]	34	外帽体,
[0076]	35	第一筒体,
[0077]	36	第一环形挡板,
[0078]	37	内帽体,
[0079]	38	涡流反应器,
[0080]	39	第一配水系统,
[0081]	3901	第一配水槽,
[0082]	3902	第一配水干管,
[0083]	3903	第一配水支管,
[0084]	3904	第一喇叭口,
[0085]	40	第二配水系统,
[0086]	4001	第二配水槽,
[0087]	4002	第二配水干管,
[0088]	4003	第二配水支管,
[0089]	4004	第二喇叭口,
[0090]	41	集水系统,
[0091]	4101	集水槽,
[0092]	4102	集水干管,
[0093]	4103	集水支管,
[0094]	4104	第三喇叭口,
[0095]	42	通气管,
[0096]	43	排气管,
[0097]	44	浮动收油装置,
[0098]	45	第一闸阀,
[0099]	46	第二闸阀,
[0100]	47	分隔件,
[0101]	4701	第二筒体,
[0102]	4702	第二环形挡板。

## 具体实施方式

[0103] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0104] 需要说明的是,采出水位于原油脱水站内,在对采出水进行处理前,已将除油装置2的进水口与原油脱水站的来水管线连接。

[0105] 第一方面,本发明实施例提供了一种采出水处理系统,如附图1和附图2所示,该系统包括:储水罐1、除油装置2、提升泵3、过滤单元4、反冲洗水泵6和回收水池7。其中,除油装置2、提升泵3和过滤单元4通过第一过液管线5与储水罐1的入口端顺次连接。储水罐1的出口端通过第二过液管线8与过滤单元4连通;反冲洗水泵6设置在第二过液管线8上;回收水池7的第一入口端通过第三过液管线9分别与过滤单元4连通,出口端通过第四过液管线10与除油装置2的入口端连通。

[0106] 在对采出水进行处理时,将采出水排入除油装置2内,使其在除油装置2内经除油处理后流入第一过液管线5,并在提升泵3的作用下将该采出水排入过滤单元4,对采出水中的悬浮物进行过滤处理。随后,将过滤后的采出水排入储水罐1内,完成对采出水的处理。此时,使用储水罐1内的采出水进行后续的注水作业即可。

[0107] 在上述作业过程中,当采水流经过滤单元4进入储水罐1后,开启反冲洗水泵6,将储水罐1中过滤后的部分采出水通过第二过液管线8反排至过滤单元4,将过滤单元4中残留的杂质通过第三过液管线9排入回收水池7。在此过程中,回收水池7内的采出水不断通过第四过液管线10排入除油装置2中。

[0108] 本发明实施例提供的采出水处理系统,通过设置除油装置2,实现了对采出水中原油的处理,无需多个构筑物配合作业,占地面积小,成本低;作业流程较短,作业效率高。通过设置提升泵3,保证了经除油装置2处理后的采出水能够顺利排至过滤单元4。通过设置过滤单元4,以对采出水进行过滤,即使流经除油装置2的采出水内仍存在原油和悬浮物,也可以通过该过滤单元4对其进行过滤,防止地层污染。通过设置反冲洗水泵6,实现了对过滤单元4的反洗,保证了后续采出水处理作业的顺利进行。通过设置回收水池7,实现了对反洗后杂质的回收,并将带有杂质的采出水再次排入除油装置2,形成了一个循环系统,保证了对采出水资源的有效利用。

[0109] 需要说明的是,在使用反冲洗水泵6进行反冲洗作业时,只需要使用储水罐1内少量的水(约占储水罐1进水量的10%-20%),而储水罐1内的大部分水则是直接排入注水系统进行注水作业。并且,此处的储水罐1的出口端与排入注水系统的出口端并不一致。

[0110] 为了进一步提高对流经除油装置2后的采出水的过滤效果。如附图1所示,该过滤单元4包括:沿过液方向顺次设置在第一过液管线5上的第一过滤器401和第二过滤器402。

[0111] 其中,“过液方向”指的是:采出水在第一过液管线5内的流动方向。第一过滤器401和第二过滤器402通过第二过液管线8与储水罐1的出口端连接,且通过第三过液管线9与回收水池7的第一入口端连接。

[0112] 在本发明实施例中,如附图1所示,该采出水处理系统还包括:空气压缩机11,出口端分别与第一过滤器401和第二过滤器402之间的第一过液管线5,以及第二过滤器402和储水罐1之间的第一过液管线5连通。



[0113] 在对采出水的处理过程中,当采出水流经第一过滤器401和第二过滤器402进入储水罐1后,启动空气压缩机11,使其对第一过滤器401和第二过滤器402进行气洗,将第一过滤器401和第二过滤器402内的杂质吹入第三过液管线9,并通过第三过液管线9排入回收水池7。

[0114] 通过设置空气压缩机11,为反洗作业提供了气源动力,并通过与反冲洗水泵6相配合,对第一过滤器401和第二过滤器402同时进行液洗和气洗,进一步提高了对第一过滤器401和第二过滤器402的反洗效果。

[0115] 需要说明的是,在进行反洗作业时,既可以对第一过滤器401单独进行反洗作业,也可以对第二过滤器402单独进行反洗作业,还可以同时对第一过滤器401和第二过滤器402进行反洗作业。

[0116] 在本发明实施例中,如附图2所示,该除油装置2包括:罐状本体12、进水管16、第一出油管17、第二出油管18、出水管19、第五过液管线20、管道混合器21、第六过液管线22。其中,罐状本体12内设置有彼此独立的第一除油区13、第二除油区14和反应区15。进水管16的入口端位于罐状本体12外,出口端穿过第二除油区14后设置在第一除油区13内。第一出油管17的出口端位于罐状本体12外,入口端穿过罐状本体12的侧壁后设置在进水管16出口端上方的第一除油区13内。第二出油管18的出口端位于罐状本体12外,入口端穿过罐状本体12的侧壁后设置在第二除油区14的上部。出水管19的入口端与第二除油区14的下部连通,出口端设置在罐状本体12外。第五过液管线20,入口端位于进水管16出口端下方的第一除油区13内,出口端位于反应区15内,第五过液管线20上沿过液方向顺次设置有两个注料口和管道混合器21。第六过液管线22的入口端与反应区15连通,出口端与第二除油区14连通,且第六过液管线22的出口端位于第二出油管18入口端的下方。

[0117] 该除油装置2的工作原理如下所述:

[0118] 将采出水自进水管16的入口端排入罐状本体12内,使其自进水管16的出口端排至第一除油区13,并在第一除油区13内发生自然沉降,即采出水中的部分悬浮物由于自身重力下沉至第一除油区13的底部,采出水进行第一次油水分离。此时,采出水中的原油在水的上方,由于第一出油管17的入口端位于进水管16出口端的上方,因此,当罐状本体12内原油的液位到达第一出油管17的入口端位置时,采出水中的部分原油则会进入第一出油管17,并自第一出油管17的出口端排至罐状本体12外。

[0119] 由于第五过液管线20入口端位于进水管16出口端下方的第一除油区13内,因此,在通过进水管16向罐状本体12内不断注入采出水的过程中,采出水也不断进入第五过液管线20,并在流经管道混合器21后进入反应区15。在此过程中,分别向两个注料口中加入混凝剂和絮凝剂,使采出水与混凝剂和絮凝剂混合后进入反应区15,并在反应区15内发生反应,使采出水中的悬浮物颗粒变大。

[0120] 采出水在反应区15反应后进入第六过液管线22,并自第六过液管线22流入第二除油区14。此时,该采出水中的悬浮物下沉至第二除油区14的底部,采出水发生第二次油水分离。由于第六过液管线22的出口端位于第二出油管18入口端的下方,且采出水中的原油位于水的上方,因此,在需要排出原油时,只需要打开控制第二出油管18的阀门,原油就会自动从第二出油管18的出口端排至罐状本体12外,而水则自出水管19排出罐状本体12。

[0121] 通过设置罐状本体12,并在罐状本体12内设置彼此独立的第一除油区13、第二除

油区14、反应区15,以及第一出油管17和第二出油管18,并通过第五过液管线20将第一除油区13与反应区15连通,通过第六过液管线22将第二除油区14和反应区15连通,通过第一出油管17和第二出油管18将罐状本体12内采出水中的原油排出,实现了采出水的两次排油作业。通过设置进水管16,并将第一出油管17的入口端设置在进水管16出口端的上方,既保证了采出水中原油的正常排放,又使第一出油管17的入口端与进水管16的出口端之间具有间距,为采出水提供了缓冲空间,确保液压稳定。通过在第五过液管线20上顺次设置两个注料口和管道混合器21,便于在作业过程中向第五过液管线20内注入混凝剂和絮凝剂,加快悬浮物下沉速度和油水分离速度,提高作业效率。基于上述,该除油装置2不仅占地面积小,成本低。而且作业流程短,作业效率较高。

[0122] 在本发明实施例中,如附图2所示,除油装置2还包括:外帽体34、第一筒体35、第一环形挡板36。其中,外帽体34开口向下,下端与罐状本体12的底壁垂直连接。第一筒体35套在外帽体34外,下端与罐状本体12的底壁连接。第一环形挡板36的内环和外环分别与第一筒体35的上端和罐状本体12的内壁连接。罐状本体12、外帽体34、第一筒体35和第一环形挡板36围成的腔体构成第一除油区13;第一筒体35、第一环形挡板36和罐状本体12围成的腔体构成第二除油区14;外帽体34的内腔构成反应区15。

[0123] 通过设置外帽体34、第一筒体35和第一环形挡板36,并使外帽体34的下端与罐状本体12的底壁垂直连接;第一筒体35套在外帽体34外,下端与罐状本体12的底壁连接,保证了在罐状本体12能够形成彼此独立的第一除油区13、第二除油区14和反应区15,以便进行后续的两次除油作业。

[0124] 其中,第一筒体35与外帽体34通过第六过液管线22连通。第一过液管线20的出口端顺次穿过第二除油区14、第一除油区13后设置在外帽体34内,且部分第一过液管线20露在罐状本体12外,两个注料口、管道混合器21顺次设置在露在罐状本体12外的第一过液管线20上,以便工作人员分别向两个注料口内添加混凝剂和絮凝剂。

[0125] 第一环形挡板36在安装后向下倾斜(即第一环形挡板36的外环所在位置高于其内环所在的位置),使悬浮物能够通过第一环形挡板36快速下滑至罐状本体12的底部。

[0126] 为了将沉入罐状本体12底部的悬浮物排出,避免罐状本体12内发生堵塞,从而影响后续的施工作业。如附图2所示,该除油装置2还包括:多个顺次连接的穿孔排泥管23。该多个穿孔排泥管23贯穿第一除油区13、第二除油区14和反应区15的下部。

[0127] 作业时,沉入第一除油区13、第二除油区14和反应区15底部的悬浮物自穿孔排泥管23上的孔进入穿孔排泥管23内,并自穿孔排泥管23的端部排出。

[0128] 其中,在第二除油区14,或第一除油区13和第二除油区14的下部也可以单独设置多个顺次连接的穿孔排泥管23,以便将第一除油区2或第二除油区3内的悬浮物排出。

[0129] 为了提高悬浮物的排出速度,可以将多个穿孔排泥管23与多个无孔排泥管顺次交错连接。

[0130] 在本发明实施例中,外帽体34的中部套设有内帽体37(参见附图2),内帽体37的下端与第一过液管线20的出口端连通,且内帽体37与外帽体34的中部配合形成有封闭的环形空间,内帽体37上部的侧壁、该封闭的环形空间的底壁均呈筛网结构;第一筒体35的上部通过第六过液管线22与该封闭的环形空间下方的外帽体34连通。该除油装置2还包括:多个涡流反应器38(参见附图2),设置在内帽体37和该封闭的环形空间中。

[0131] 作业时,当经过第一次油水分离的采出水自第一过液管线20的出口端排出后,顺次流经内帽体37中的多个涡流反应器38、内帽体37与外帽体34之间的环形空间中的多个涡流反应器38后自第六过液管线22排出,进入第二除油区14。

[0132] 通过设置内帽体37,并在内帽体37、内帽体37与外帽体34之间的环形空间内设置多个涡流反应器38,使采出水在流经多个涡流反应器38时能够充分碰撞,使采出水中的悬浮物失去稳定性,从而相互凝聚,体积增大,最终经第二过液管线22排至第二除油区14,进一步提高了絮凝剂的使用效果。通过将内帽体37上部的侧壁、该封闭的环形空间的底壁设置为筛网结构,保证了采出水能够顺利流过,同时避免涡流反应器38自该筛网处穿过。

[0133] 其中,涡流反应器38与该筛网结构相适配,筛网结构的网孔直径小于涡流反应器38的直径。

[0134] 进一步地,为了便于向内帽体37、内帽体37与外帽体34之间的环形空间内添加或排出涡流反应器38,以满足作业要求。在内帽体37、内帽体37与外帽体34之间封闭的环形空间的上端分别设置有用于添加涡流反应器38的进料管。在内帽体37、内帽体37与外帽体34之间封闭的环形空间的下端分别设置有用于排出涡流反应器38的出料管。该进料管和出料管上均设置有控制其通断的法兰盲板。

[0135] 其中,进料管的入口端穿过并固定在罐状本体12的顶壁上;出料管的入口端与内帽体37、内帽体37与外帽体34之间封闭的环形空间的下端连通,而出口端顺次穿过外帽体34、第一筒体35和罐状本体12,露在罐状本体12的外部。

[0136] 为了使进入第一过液管线20中的采出水、进水管16排出的采出水、自第六过液管线22排出的含有污水在采集和排放时更加均匀,以提升作业效果。如附图2所示,该除油装置2还包括:第一配水系统39、第二配水系统40和集水系统41。其中,第一配水系统39套装在外帽体34的上端,入口端与进水管16的出口端连接;第二配水系统40套装在第一筒体35的上部,入口端与第六过液管线22的出口端连接;集水系统41套装在外帽体34的中部,出口端与第一过液管线20的入口端连接。

[0137] 进一步地,如附图2所示,第一配水系统39包括:套装在外帽体34上端的第一配水槽3901、与第一配水槽3901的出口端顺次连接的第一配水干管3902、第一配水支管3903、第一喇叭口3904,进水管16的出口端与第一配水槽3901的入口端连接。第二配水系统40包括:套装在第一筒体35上部的第二配水槽4001、与第二配水槽4001的出口端顺次连接的第二配水干管4002、第二配水支管4003、第二喇叭口4004,第二配水槽4001通过第六过液管线22与内帽体37下方的外帽体34连通。集水系统41包括:套装在外帽体34中部的集水槽4101、与集水槽4101的入口端顺次连接的集水干管4102、集水支管4103、第三喇叭口4104,第一过液管线20的入口端与集水槽4101的出口端连接,出口端与内帽体37的下端连通。

[0138] 当采出水自进水管16排出后,顺次流过第一配水槽3901、第一配水干管3902、第一配水支管3903、第一喇叭口3904,并自第一喇叭口3904排出。当采出水进入第一过液管线20前,顺次流经第三喇叭口4104、集水支管4103、集水干管4102和集水槽4101,并经集水槽4101排入第一过液管线20。当采出水自第六过液管线22排除后,顺次流经第二配水槽4001、第二配水干管4002、第二配水支管4003、第二喇叭口4004,并自第二喇叭口4004排出。

[0139] 通过设置第一配水槽3901、第二配水槽4001和集水槽4101,为采出水提供了存放位置,以便进行后续的配水、集水作业。通过设置第一喇叭口3904、第二喇叭口4004和第三

喇叭口4104,降低了排水速度和集水速度,进一步提高了作业效率。

[0140] 进一步地,为了提高采出水的采集和排放效果,第一喇叭口3904和第二喇叭口4004可以设置为开口向上,而第三喇叭口2004设置为开口向下。

[0141] 为了便于将第二除油区14内的空气排出,避免其影响除油作业的顺利进行。如附图2所示,该除油装置2还包括:通气管42,穿过并固定在第一环形挡板36上;排气管43,穿过并固定在罐状本体12的顶壁上。

[0142] 当第二除油区14内存在空气时,随着采出水不断注入第二除油区14,第二除油区14内的空气将自动沿通气管42向上运动至第一除油区13,并使其自排气管43排出罐状本体12。

[0143] 为了使第一出油管17可以随时进行排油作业,不必受罐状本体12内采出水液位的限制。该除油装置2还包括:浮动收油装置44(如附图2所示)。该浮动收油装置44与第一出油管17的入口端连接。

[0144] 其中,浮动收油装置44为本领域所常见的,本领域技术人员通过市购即可获得,举例来说,其可以为抚顺诺鑫机械制造有限公司生产并销售的浮动收油装置。

[0145] 为了便于安装或拆卸管道混合器21。如附图2所示,该除油装置2还包括:第一闸阀45和第二闸阀46。其中,第一闸阀45设置在两个注料口上游的第一过液管线20上。第二闸阀46设置在管道混合器21下游的第一过液管线20上。

[0146] 当需要安装、拆卸管道混合器21时,只需要同时关闭第一闸阀45和第二闸阀46即可。

[0147] 为了增加含有污水在向下流动时的碰撞面积,提高油水分离效果,同时便于悬浮物向下运动。在第二配水系统40下方的第一筒体35上套装有环形支架,环形支架上设置有多个上下连通的斜管。

[0148] 其中,“上下连通”指的是:斜管的上方和下方通过该斜管连通。并且,环形支架与多个斜管相适配,环形支架可以为设置有多个斜管安装孔的板体。

[0149] 在本发明实施例中,如附图2所示,第二配水系统40下方的第一筒体35上套装有分隔件47。该分隔件47包括:第二筒体4701和第二环形挡板4702。其中,第二筒体4701套在第一筒体35外,且与第一筒体35和罐状本体12之间具有间距;第二环形挡板4702的内环和外环分别与第二筒体4701的上端和第一筒体35的外壁连接。

[0150] 通过设置第二筒体4701和第二环形挡板4702,并使第二筒体4701套在第一筒体35外,且与第一筒体35和罐状本体12之间具有间距,同时使出水管19的入口端顺次穿过罐状本体12的侧壁、第一筒体35的侧壁后,设置在分隔件47和第一筒体35形成的环形空间内,避免了在排水过程中,下沉至罐状本体12底部的悬浮物在集水系统41的抽吸作用下被抽起(分隔件47起到了分隔作用),从而影响整个作业的顺利进行。

[0151] 在本发明实施例中,如附图1所示,该采出水处理系统还包括:污油罐24和第一水泵25,与第一出油管17和第二出油管18通过第七过液管线26顺次连通。

[0152] 通过设置污油罐24,为除油装置2排出的原油提供了存放空间,以便对原油的回收。通过设置第一水泵25,便于将污油罐24内的原油抽出进行后续的其他作业。

[0153] 为了便于将回收水池7内的采出水抽出,并通过第四过液管线10排回至除油装置2。如附图1所示,该采出水处理系统还包括:第二水泵27,设置在第四过液管线10的入口端。

[0154] 在本发明实施例中,如附图1所示,该采出水处理系统还包括:污泥池28、第三水泵29、离心脱水机30、污泥车31,通过第八过液管线32与穿孔排泥管23的出口端顺次连通。

[0155] 当除油装置2将沉入其底部的采出水中的悬浮物自穿孔排泥管23排出后,该悬浮物通过第八过液管线32流入污泥池28内。此时,开启第三水泵29,将该悬浮物抽出,使其流入离心脱水机30,利用离心脱水机30对其进行脱水处理,将处理后的悬浮物固体排入污泥车31中,完成对采出水中悬浮物的处理。

[0156] 在作业过程中,由于悬浮物随采出水中的水和原油一同进入污泥池28内,因此,通过设置离心脱水机30,实现了对该悬浮物的固化,以便将其排至污泥车31内进行后续处理。通过设置污泥池28,为采出水中的悬浮物提供了排放位置,避免悬浮物沉积在罐状本体12的底部,从而影响除油装置2的正常使用。通过设置第三水泵29,为抽吸采出水中的悬浮物提供了动力,保证悬浮物处理作业的顺利进行。

[0157] 进一步地,为了实现对污泥池28内的采出水中的水和原油的回收。如附图1所示,该采出水处理系统还包括:第九过液管线33,入口端分别与污泥池28和离心脱水机30连通,出口端与回收水池7的第二入口端连通。

[0158] 作业时,只需开启第二水泵27,即可将污泥池28内的采出水中的水和原油自第九过液管线33抽吸至回收水池7内进行循环处理。

[0159] 第二方面,本发明实施例提供了利用上述系统进行采出水处理的工艺,该工艺包括:

[0160] 将采出水排入除油装置2内,利用除油装置2对采出水进行除油处理。

[0161] 利用提升泵3将除油处理后的采出水经第一过液管线5排至过滤单元4,对采出水进行过滤。

[0162] 将过滤后的采出水排入储水罐1内。

[0163] 利用反冲洗水泵6将储水罐1内的部分采出水通过第二过液管线8反排至过滤单元4,对过滤单元4进行反洗。

[0164] 将反洗过滤单元4得到的杂质通过第三过液管线9排入回收水池7,在此过程中,回收水池7内的采出水不断通过第四过液管线10排入除油装置2中。

[0165] 通过使用上述工艺进行采出水处理,无需多个构筑物配合作业,占地面积小,成本低;作业流程较短,作业效率高。通过将除油装置2排出的采出水排至过滤单元4进行过滤,进一步去除了采出水中的原油和悬浮物,防止地层污染。

[0166] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

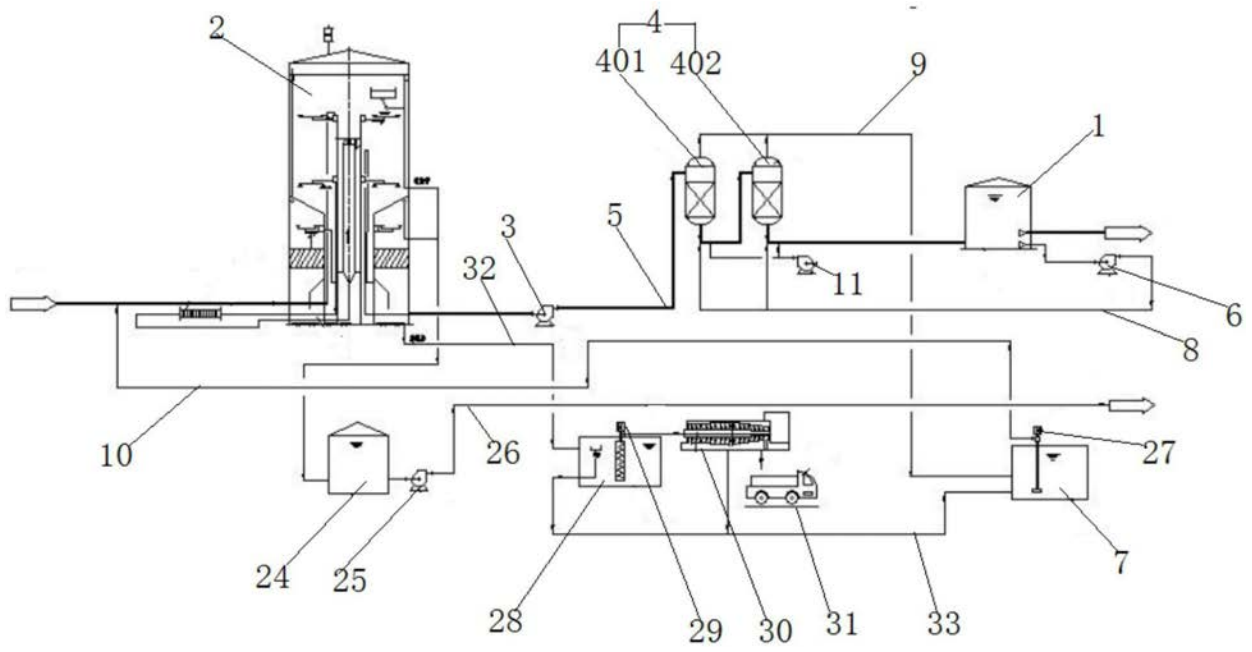


图1

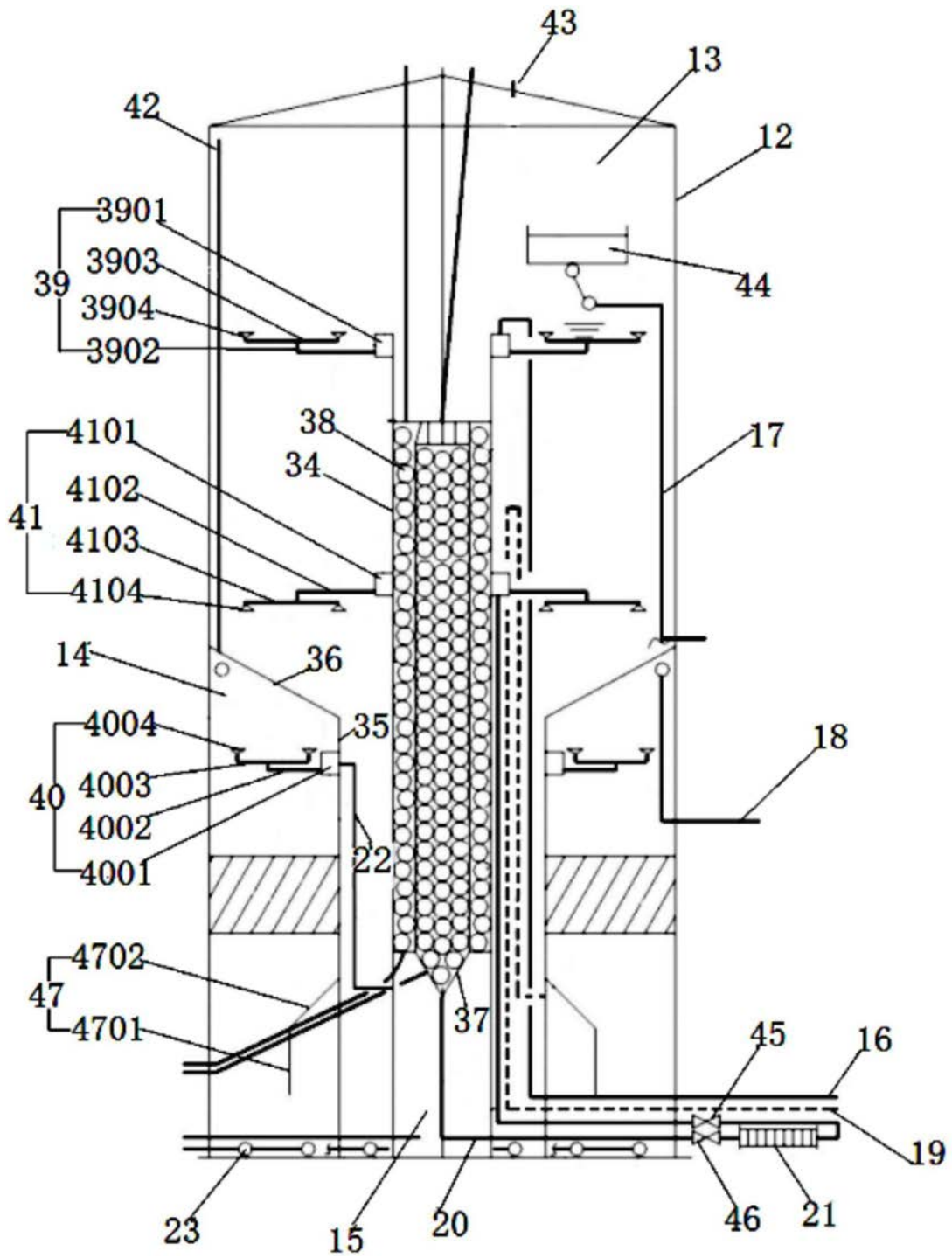


图2