



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206095848 U

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201620972282.6

(22)申请日 2016.08.30

(73)专利权人 中国石油大学(北京)

地址 102249 北京市昌平区府学路18号中
国石油大学(北京)

(72)发明人 闫伟 王厚东 王孔阳 邓金根
徐芸 周义

(51)Int.Cl.

G01N 3/56(2006.01)

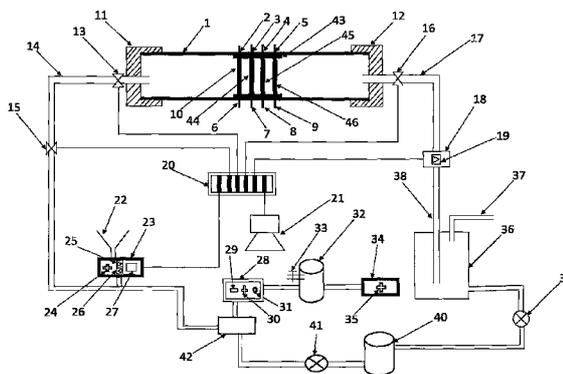
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,它包括高压测试短接、加砂器、高压泵、集液罐、空气压缩机、抽油泵、储油罐、气液混合器和若干防砂筛网;高压测试短接为内径略大于防砂筛网外径的管型结构,其两端分别与第一密封盖和第二密封盖相连接,密封盖中间均有一个开口连接高压管线,气液混合器对加压后的气体和油进行充分混合,实验用砂从加砂口进入加砂器,气液混合物与砂粒混合后进入高压测试短接,经过防砂筛网后通过排气管线进入集砂罐,气体从排气口排出,液体从集液罐底部循环流入高压油泵;粒度分析仪所采集的粒度数据变化情况可以反映防砂筛网在实验条件下的抗冲蚀程度。



1. 一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,它包括高压测试短接、高压管线、数据采集器、加砂器、粒度分析仪、计算机、第一高压泵、第二高压泵、集液罐、空气压缩机、抽油泵、储油罐、气液混合器、流量计、进口压力传感器、出口压力传感器、第一防砂筛网、第二防砂筛网、第三防砂筛网和第四防砂筛网,其特征在于:高压测试短接为内径略大于防砂筛网外径的管型结构,高压测试短接两端分别与高压管线连接,实验用砂从加砂口进入加砂器,气体和液体在气液混合器内混合后携带加砂器中的砂粒进入高压测试短接,气体从集砂罐排气口排出,底部液体经过滤后循环流入储油罐重复利用。

2. 如权利要求1所述的一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,其特征在于:所述高压测试短接(1)直径为12cm,长度为50cm。

3. 如权利要求1所述的一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,其特征在于:所述第一防砂筛网(10)、第二防砂筛网(44)、第三防砂筛网(45)、第四防砂筛网(46)直径均为11.5cm。

4. 如权利要求1所述的一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,其特征在于:所述气液混合器(42)可以对气体和油进行充分的混合。

5. 如权利要求1所述的一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,其特征在于:所述抽油泵(39)可以当集液罐(36)中充满油时将集液罐(36)中的油抽到储油罐(40),因而可以对油进行重复利用。

6. 如权利要求1所述的一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,其特征在于:所述流量计(15)所测的流量、进口压力传感器(13)与出口压力传感器(16)所采集的压力差值、加砂器(23)所采集的加砂速率和粒度分析仪(18)所采集的粒度数据均传递给数据采集器(20),并在计算机(21)上实时显示与存储数据,当粒度分析仪(18)所测粒度数据大于防砂筛网精度时,说明防砂筛网发生冲蚀破坏,则冲蚀实验停止,整个实验所用时间就是在实验条件下防砂筛网的抗冲蚀程度,当需要做不同的流量与含砂浓度实验时只需要调节加砂器(23)的加砂速率和第一高压泵(28)与第二高压泵(41)的排量,重新更换防砂筛网进行实验。

一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置

技术领域

[0001] 本实用新型公开了一种室内评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置。

背景技术

[0002] 在石油与天然气开采过程中,有一些井会出现石油和天然气在同一层的情况,在开采时,石油和天然气同时采出。也有一些油井刚开始开采时只有原油,但在后期开采时会有天然气采出,这可能是由于随着生产时间的增加,地层的孔隙压力降低,石油的汽油比降低,石油中溶解的天然气就会挥发出来,从而出现油气合采。在开采过程中地层一旦出砂,油气携带砂粒高速流动,高速流动下的砂粒会对筛管和油管以及地面设施造成严重的伤害,一段时间后,将会导致筛管和油管以及地面设施发生破坏。现在对天然气的开采已经进入到深部地层和深水区域,其作业成本非常高,并且后期因出砂造成的破坏修井难度大,在深水区域由于作业环境非常恶劣,甚至无法修井,这将会对海洋环境造成严重的污染。而预防出砂的最好办法就是下防砂筛管来阻止地层砂粒侵入井筒,在油气田的生产过程中,对于油气田防砂成功的关键不仅在于防砂方式和参数的选择,筛管性能的好坏对防砂的质量、气田开采成本和气井的产量等都有很大的影响,在气田生产现场筛管长期使用过程中,由于冲蚀引起筛管的挡砂精度增大甚至冲破筛管等现象而致使防砂失败常有发生,一旦筛管失效将导致油气井整个防砂作业的失败。筛管在钻采作业中的损坏形式主要表现为冲蚀磨损失效,导致筛管冲蚀磨损失效的主要因素有生产压差、生产过程油气中的含砂浓度等因素造成的。目前对筛管冲蚀程度的评价方法多是凭经验或进行一些大尺寸防砂管实验,具有很大的局限性,而防砂筛管实际上是由若干相同的防砂单元组成,防砂单元才起到防砂的作用,需要研制出一种能在室内进行评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度实验装置。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本实用新型的目的是提供一种室内进行评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,该装置可以真实测试油气合采井防砂筛网的抗冲蚀程度,达到评价油气合采井防砂筛网性能的目的。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采取以下技术方案:一种评价油气合采井防砂筛网抗冲蚀程度的实验装置,其特征在于:它包括它包括一高压测试短接、一第一锁紧销钉、一第三锁紧销钉、一第五锁紧销钉、一第七锁紧销钉、一第二锁紧销钉、一第四锁紧销钉、一第六锁紧销钉、一第七锁紧销钉、一第一防砂筛网、一第一密封盖、一第二密封盖、一进口压力传感器、一进口高压管线、一流量表、一出口压力传感器、一出口高压管线、一粒度分析仪、一粒度分析仪开关、一数据采集器、一计算机、一加砂口、一加砂器、一加砂器开关、一增大加砂按钮、一减小加砂按钮、一显示屏、一第一高压泵、一增大气量按钮、一减小气量按钮、一第一高压泵开关、一储气罐、一泄压阀、一气体压缩机、一气体压缩机开关、一集液罐、一排气口、一排气管线、一抽油泵、一储油罐、一第二高压泵、一气液混合器、一密封垫、一第二防砂筛网、一第三防砂筛网、一第四防砂筛网,其中第一防砂筛网放入高压测试短接中,第

一防砂筛网与高压测试短接的接触面之间有密封垫,第一锁紧销钉和第二锁紧销钉将第一防砂筛网锁紧而固定在高压测试短接中,若测试不同层数防砂筛网冲蚀实验,则第二防砂筛网、第三防砂筛网、第四防砂筛网如第一防砂筛网而固定在高压测试短接中,第一密封盖与第二密封盖分别与高压测试短接两端连接,进口高压管线与第一密封盖连接,中间连接有进口压力传感器、流量计和加砂器,进口高压管线另一端连接到气液混合器,气液混合器连接有第一高压泵和第二高压泵,第一高压泵连接到储气罐,储气罐上部有泄压阀,储气罐连接到气体压缩机,第二高压泵连接到储油罐,出口高压管线与第二密封盖连接,中间连接有出口压力传感器和粒度分析仪,排气管线连接到集液罐,集液罐上部有排气口,抽油泵连接集液罐和储油罐,进口压力传感器、流量计、出口压力传感器、粒度分析仪、加砂器所采集的数据信号均传递到数据采集器上,数据采集器与计算机相连。

[0005] 所述高压测试短接直径为12cm,长度为50cm。

[0006] 所述第一防砂筛网、第二防砂筛网、第三防砂筛网、第四防砂筛网直径均为11.5cm。

[0007] 所述第一锁紧销钉、第二锁紧销钉从高压测试短接两端对第一防砂筛网进行固定,并在锁紧过程中通过锁紧第一锁紧销钉与第二锁紧销钉而挤压密封垫,从而使高压测试短接与第一防砂筛网的接触面密封,第二防砂筛网、第三防砂筛网、第四防砂筛网固定与密封情况与第一防砂筛网相同。

[0008] 所述第一锁紧销钉和第二锁紧销钉可固定第一防砂筛网,第三锁紧销钉和第四锁紧销钉可固定第二防砂筛网,第五锁紧销钉和第六锁紧销钉可固定第三防砂筛网,第七锁紧销钉和第八锁紧销钉可固定第四防砂筛网,可根据实验需求安装防砂筛网数目。

[0009] 所述气液混合器可以对气体和油进行充分的混合。

[0010] 所述抽油泵可以当集液罐中充满油时将集液罐中的油抽到储油罐,因而可以对油进行重复利用。

[0011] 所述流量计所测的流量、进口压力传感器与出口压力传感器所采集的压力差值、加砂器所采集的加砂速率和粒度分析仪所采集的粒度数据均传递给数据采集器,并在计算机上实时显示与存储数据,当粒度分析仪所测粒度数据大于防砂筛网精度时,说明防砂筛网发生冲蚀破坏,则冲蚀实验停止,整个实验所用时间就是在实验条件下防砂筛网的抗冲蚀程度,当需要做不同的流量与含砂浓度实验时只需要调节加砂器的加砂速率和第一高压泵与第二高压泵的排量,重新更换防砂筛网进行实验。

[0012] 本实用新型由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本实用新型可以对防砂筛网直接进行冲蚀评价,模拟条件与现场情况相符,所测防砂筛网冲蚀程度数据真实的反映了该种防砂筛网在实验条件下的抗冲蚀程度,对指导现场筛管选择提供了可靠的数据2、本实用新型中的装置可以测试不同类型的防砂筛网,并且装置安装简单、操作方便,测试速度快。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的结构示意图

[0014] 图2是防砂筛网的俯视图

[0015] 图中:高压测试短接1、第一锁紧销钉2、第三锁紧销钉3、第五锁紧销钉4、第七锁紧

销钉5、第二锁紧销钉6、第四锁紧销钉7、第六锁紧销钉8、第七锁紧销钉9、第一防砂筛网10、第一密封盖11、第二密封盖12、进口压力传感器13、进口高压管线14、流量计15、出口压力传感器16、出口高压管线17、粒度分析仪18、粒度分析仪开关19、数据采集器20、计算机21、加砂口22、加砂器23、加砂器开关24、增大加砂按钮25、减小加砂按钮26、显示屏27、第一高压泵28、增大气量按钮29、减小气量按钮30、第一高压泵开关31、储气罐32、泄压阀33、气体压缩机34、气体压缩机开关35、集液罐36、排气口37、排气管线38、抽油泵39、储油罐40、第二高压泵41、气液混合器42、密封垫43、第二防砂筛网44、第三防砂筛网45、第四防砂筛网46。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型进行详细的描述。

[0017] 如图1所示,本实用新型包括一高压测试短接1、一第一锁紧销钉2、一第三锁紧销钉3、一第五锁紧销钉4、一第七锁紧销钉5、一第二锁紧销钉6、一第四锁紧销钉7、一第六锁紧销钉8、一第七锁紧销钉9、一第一防砂筛网10、一第一密封盖11、一第二密封盖12、一进口压力传感器13、一进口高压管线14、一流量计15、一出口压力传感器16、一出口高压管线17、一粒度分析仪18、一粒度分析仪开关19、一数据采集器20、一计算机21、一加砂口22、一加砂器23、一加砂器开关24、一增大加砂按钮25、一减小加砂按钮26、一显示屏27、一第一高压泵28、一减小气量按钮29、一增大气量按钮30、一第一高压泵开关31、一储气罐32、一泄压阀33、一气体压缩机34、一气体压缩机开关35、一集液罐36、一排气口37、一排气管线38、一抽油泵39、一储油罐40、一第二高压泵41、一气液混合器42、一密封垫43、一第二防砂筛网44、一第三防砂筛网45、一第四防砂筛网46,其中第一防砂筛网10放入高压测试短接1中,第一防砂筛网10与高压测试短接1的接触面之间有密封垫43,第一锁紧销钉2和第二锁紧销钉6将第一防砂筛网10锁紧而固定在高压测试短接1中,若测试不同层数防砂筛网冲蚀实验,则第二防砂筛网44、第三防砂筛网45、第四防砂筛网46如第一防砂筛网10而固定在高压测试短接1中,第一密封盖11与第二密封盖12分别与高压测试短接1两端连接,进口高压管线14与第一密封盖11连接,中间连接有进口压力传感器13、流量计15和加砂器23,进口高压管线14另一端连接到气液混合器42,气液混合器42连接有第一高压泵28和第二高压泵41,第一高压泵28连接到储气罐32,储气罐32上部有泄压阀33,储气罐32连接到气体压缩机34,第二高压泵41连接到储油罐40,出口高压管线17与第二密封盖12连接,中间连接有出口压力传感器16和粒度分析仪18,排气管线38连接到集液罐36,集液罐36上部有排气口37,抽油泵39连接集液罐36和储油罐40,进口压力传感器13、流量计15、出口压力传感器16、粒度分析仪18、加砂器23所采集的数据信号均传递到数据采集器20上,数据采集器20与计算机21相连。

[0018] 上述实施例中,高压测试短接1直径为12cm,长度为50cm。

[0019] 上述实施例中,第一防砂筛网10、第二防砂筛网44、第三防砂筛网45、第四防砂筛网46直径均为11.5cm。

[0020] 上述实施例中,第一锁紧销钉2、第二锁紧销钉6从高压测试短接1两端对第一防砂筛网10进行固定,并在锁紧过程中通过锁紧第一锁紧销钉2与第二锁紧销钉6而挤压密封垫43,从而使高压测试短接1与第一防砂筛网10的接触面密封,第二防砂筛网44、第三防砂筛网45、第四防砂筛网46固定与密封情况与第一防砂筛网相同。

[0021] 上述实施例中,第一锁紧销钉2和第二锁紧销钉6可固定第一防砂筛网10,第三锁

紧销钉3和第四锁紧销钉7可固定第二防砂筛网44,第五锁紧销钉4和第六锁紧销钉8可固定第三防砂筛网45,第七锁紧销钉5和第八锁紧销钉9可固定第四防砂筛网46,可根据实验需求安装防砂筛网数目。

[0022] 上述实施例中,气液混合器42可以对气体和油进行充分的混合。

[0023] 上述实施例中,抽油泵39可以当集液罐36中充满油时将集液罐36中的油抽到储油罐40,因而可以对油进行重复利用。

[0024] 上述实施例中,流量计15所测的流量、进口压力传感器13与出口压力传感器16所采集的压力差值、加砂器23所采集的加砂速率和粒度分析仪18所采集的粒度数据均传递给数据采集器20,并在计算机21上实时显示与存储数据,当粒度分析仪18所测粒度数据大于防砂筛网精度时,说明防砂筛网发生冲蚀破坏,则冲蚀实验停止,整个实验所用时间就是在实验条件下防砂筛网的抗冲蚀程度,当需要做不同的流量与含砂浓度实验时只需要调节加砂器23的加砂速率和第一高压泵28与第二高压泵41的排量,重新更换防砂筛网进行实验。

[0025] 本实用新型的使用过程为:

[0026] 1) 装置安装过程,将第一防砂筛网10放入高压测试短接1中,第一防砂筛网10与高压测试短接1中安装有密封垫43,并用第一锁紧销钉2与第二锁紧销钉6将第一防砂筛网10锁紧,若测试不同层数的防砂筛网抗冲蚀实验,则将第二防砂筛网44、第三防砂筛网45与第四防砂筛网46分别安装于高压测试短接1中,将第一密封盖11与第二密封盖12与高压测试短接1两端相连,进口高压管线14与第一密封盖11连接,中间连接有进口压力传感器13、流量计15和加砂器23,进口高压管线14另一端连接到气液混合器42,气液混合器42连接有第一高压泵28和第二高压泵41,第一高压泵28连接到储气罐32,储气罐32上部有泄压阀33,储气罐32连接到气体压缩机34,第二高压泵41连接到储油罐40,出口高压管线17与第二密封盖12连接,中间连接有出口压力传感器16和粒度分析仪18,排气管线38连接到集液罐36,集液罐36上部有排气口37,抽油泵39连接集液罐36和储油罐40,进口压力传感器13、流量计15、出口压力传感器16、粒度分析仪18、加砂器23所采集的数据信号均传递到数据采集器20上,数据采集器20与计算机21相连。

[0027] 2) 打开粒度分析仪18、数据采集器20与计算机21,关闭泄压阀33,打开空气压缩机34,向储气罐32中充入实验用气体。

[0028] 3) 进入冲蚀过程,打开第一高压泵28、第二高压泵41和加砂器23并开始记录时间,通过减小气量按钮30与增大气量按钮29调节气量,通过增大加砂按钮25与减小加砂按钮26调节加砂速率,根据实验条件调节加砂速率和气量,气体经过第一高压泵28加压与油经过第二高压泵41加压后进入气液混合器,混合后的气液混合物进入进口高压管线,并携带加砂器23所加的砂粒进入高压测试短接1内腔,流量计15与进口压力传感器13分别采集气液混合物的流量和进口压力,混着砂粒的气液混合物通过第一防砂筛网10、第二防砂筛网44、第三防砂筛网45与第四防砂筛网46对防砂筛网进行冲蚀,通过筛网的含砂粒气液混合物通过排气管线38进入集砂罐36,砂粒沉入集砂罐36底部,气体通过排气口37排出,而出口压力传感器16与粒度分析仪18分别采集出口压力与砂粒粒度,当集液罐36中油快满时,启动抽油泵39,将集液罐36中的油抽到储油罐40,集液罐36中的油较少后关闭抽油泵39,进口压力传感器13、出口压力传感器16、流量计15、粒度分析仪18和加砂器23所采集的数据均传递到数据采集器20,数据采集器20将处理后的数据传递给计算机21,数据在计算机21上实时显

示与存储。

[0029] 4) 当粒度分析仪18所测气液混合物中砂粒粒度超过防砂筛网挡砂精度时,认为防砂筛网因冲蚀而破坏,此时停止冲蚀实验,关闭粒度分析仪18、数据采集卡20、计算机21、加砂器23、第一高压泵28与第二高压泵41,打开泄压阀33,将储气罐32中的气体排出,冲蚀过程所用的时间就是在实验条件下防砂筛网的冲蚀程度。

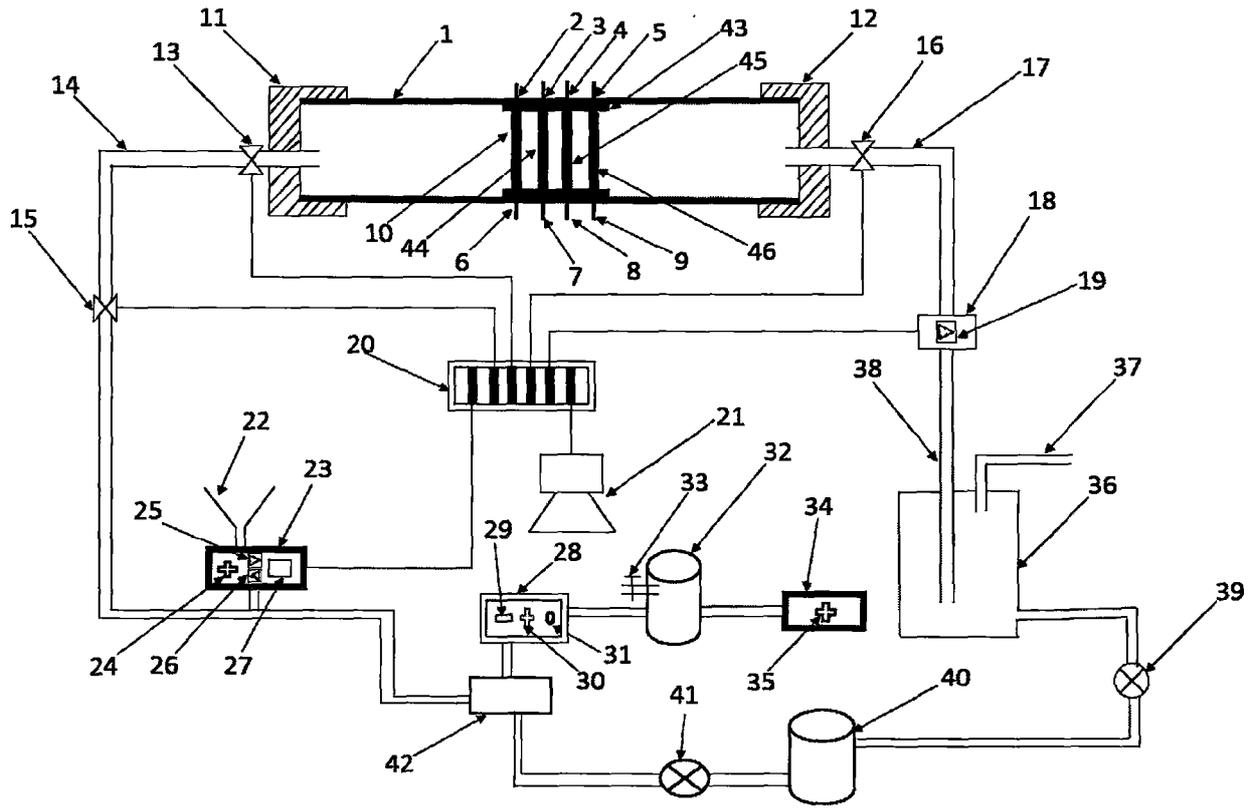


图1

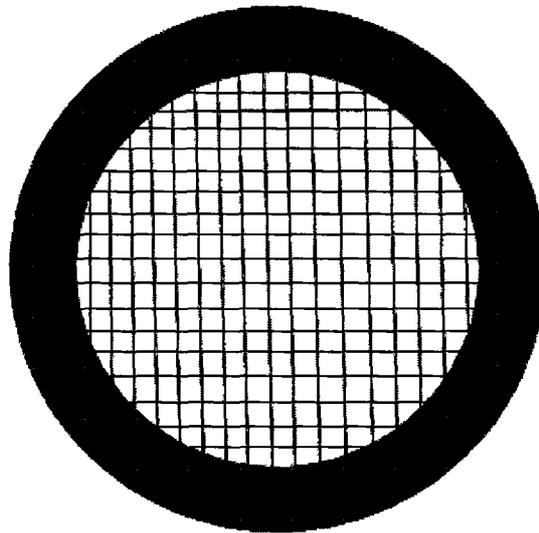


图2