



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103788937 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410028371. 0

(22) 申请日 2014. 01. 21

(71) 申请人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25号海洋石油大厦

申请人 中海油能源发展股份有限公司
中海油能源发展股份有限公司监督
监理技术分公司

(72) 发明人 杨立平 郭树彬 郭士生 张吉江
赵战江 陈永锋 郭建春 王世彬

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有
限公司 12101

代理人 朱瑜

(51) Int. Cl.

C09K 8/68 (2006. 01)

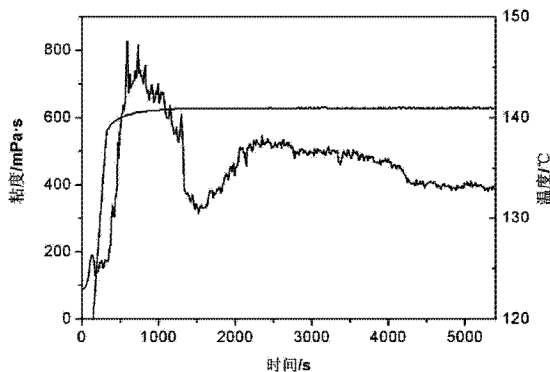
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种低伤害海水基加重压裂液

(57) 摘要

本发明涉及一种低伤害海水基加重压裂液。本发明属于油气田开发技术领域。一种低伤害海水基加重压裂液,其特点是:海水基加重压裂液由海水基液、加重剂、破胶剂和交联剂组成,加重剂、破胶剂、交联剂和海水基液重量比为 10-120 : 0. 1-1 : 0. 2-0. 8 : 100,海水基液各组分重量百分比为增稠剂 0. 3-0. 8%、助排剂 0. 1-1%、温度稳定剂 0. 2-1%、杀菌剂 0. 01-0. 08%、其余为海水。本发明采用无卤离子引入的加重剂,技术上具有低伤害、低成本、无腐蚀,适用于海水体系等优点,能有效保证深井、致密储层顺利地进行压裂施工。



1. 一种低伤害海水基加重压裂液,其特征是:海水基加重压裂液由海水基液、加重剂、破胶剂和交联剂组成,加重剂、破胶剂、交联剂和海水基液重量比为 10-120:0.1-1:0.2-0.8:100,海水基液各组分重量百分比为增稠剂 0.3-0.8%、助排剂 0.1-1%、温度稳定剂 0.2-1%、杀菌剂 0.01-0.08%、其余为海水。

2. 根据权利要求 1 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:加重剂为甲酸钠或硝酸铵中的一种或两种。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:破胶剂为过硫酸铵或过硫酸钠的一种或两种。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:交联剂为氯化铝或醋酸铝中的一种或两种。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:增稠剂为甜菜碱型两性瓜尔胶、磷酸酯型两性瓜尔胶中的一种或两种。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:助排剂为十二烷基三甲基溴化铵或十六烷基三甲基溴化铵中的一种或两种。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:温度稳定剂为四乙烯四胺或三-(2-氨基乙基)胺中的一种或两种。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特征是:杀菌剂为甲醛或十二烷基二甲基苄基氯化铵中的一种或两种。

一种低伤害海水基加重压裂液

技术领域

[0001] 本发明属于油气田开发技术领域,特别是涉及一种低伤害海水基加重压裂液。

背景技术

[0002] 目前,海上油气田井开发逐渐往深井、致密储层发展,这些深井地层破裂压力较高,而海上施工受场地限制,能摆放的施工设备有限,不能提供无限制高的泵压。所以在海上深井、致密井层压裂施工中需要一些措施降低施工压力,增加压裂液的密度是一个很好的选择。压裂液密度的增加可以使在管道中的液柱重量增加,以降低井口施工压力。如2008年在 Saudi Arabia 的一口致密气井中使用了由溴化物加重的压裂液,成功降低施工压力近 35MPa;一些公开专利描述了各自研制的加重压裂液体系,如 CN200610090681.0, CN102676148B, CN100404638C,这些专利中与国外类似也是使用卤盐、硝酸钠为加重剂,以达到需要的密度。但是针对海上采用海水直接进行压裂施工,如果继续采用卤盐或硝酸钠加重,由于海水的交联体系与常规的压裂液体系相比,pH 较低,大量增加的卤离子和硝酸根离子会严重影响体系的交联,使压裂施工存在严重的风险。

发明内容

[0003] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种低伤害海水基加重压裂液。

[0004] 本发明的目的是提供一种具有加重剂无卤离子引入,技术上低伤害、低成本、无腐蚀,适用于海水体系等特点的低伤害海水基加重压裂液。

[0005] 本发明针对海上油田采用海水直接压裂的压裂液体系需要选择合适的加重剂,以完成深井、致密储层的压裂施工。

[0006] 技术原理:由于甲酸钠或硝酸铵溶解度较高,甲酸钠在 20℃溶解度为 81.2g,硝酸铵在 20℃溶解度更是达到 180g,这些盐溶到水中后引起的溶液体积变化很小,导致溶液的密度增加。所以可以通过控制往压裂液中加入不同量的上述盐,得到不同密度的压裂液,满足深井、致密储层的压裂施工。

[0007] 海水基压裂液体系中的稠化剂含有羧基或磷酸根,这两种基团可以和钠离子络合,避免甲酸钠在地层中的盐析,导致对地层的伤害。而硝酸铵在地层的高温作用下会分解为氨和硝酸,这两种产物与水互溶,不会形成沉淀堵塞地层,对地层伤害低。

[0008] 本发明低伤害海水基加重压裂液所采取的技术方案是:

[0009] 一种低伤害海水基加重压裂液,其特点是:海水基加重压裂液由海水基液、加重剂、破胶剂和交联剂组成,加重剂、破胶剂、交联剂和海水基液重量比为 10-120:0.1-1:0.2-0.8:100,海水基液各组分重量百分比为增稠剂 0.3-0.8%、助排剂 0.1-1%、温度稳定剂 0.2-1%、杀菌剂 0.01-0.08%、其余为海水。本发明低伤害海水基加重压裂液还可以采用如下技术方案:

[0010] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:加重剂为甲酸钠或硝酸铵中的一种或两种。

[0011] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:破胶剂为过硫酸铵或过硫酸钠的一种或两种。

[0012] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:交联剂为氯化铝或醋酸铝中的一种或两种。

[0013] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:增稠剂为甜菜碱型两性瓜尔胶、磷酸酯型两性瓜尔胶中的一种或两种。

[0014] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:助排剂为十二烷基三甲基溴化铵或十六烷基三甲基溴化铵中的一种或两种。

[0015] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:温度稳定剂为四乙烯四胺或三-(2-氨基乙基)胺中的一种或两种。

[0016] 所述的低伤害海水基加重压裂液,其特点是:杀菌剂为甲醛或十二烷基二甲基苄基氯化铵中的一种或两种。

[0017] 本发明低伤害加重海水压裂液的制备方法为:在装有海水的罐中,搅拌下加入杀菌剂,再加入加重剂,循环搅拌待加重剂溶解完后,缓慢加入稠化剂,稠化剂加完后循环搅拌 20min,再加入助排剂和温度稳定剂,由此得到加重剂的海水基液。交联剂和破胶剂在施工时从混砂罐处按量加入。采用本发明技术方案可以得到密度为 1.08-1.3g/cm³ 的海水基加重压裂液。

[0018] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0019] 低伤害海水基加重压裂液由于采用了本发明全新的技术方案,与现有技术相比,本发明采用无卤离子引入的加重剂,在技术上具有四大优势。①低伤害。现有的使用卤化物和硝酸钠的加重体系,大量的盐进入地层,与地层高矿化度的水接触后会发生盐析现象,生成的盐粒会堵塞地层的油气通道,对地层造成严重的伤害。本发明体系中的稠化剂含有羧基和磷酸根,可以和引入的钠离子络合避免在地层中发生盐析,对地层引起伤害。在高温地层中,硝酸铵可以分解为氨和硝酸,这两种分解产物在水中互溶,更不会引起地层伤害。②成本低。现有的加重体系采用卤盐,这些卤盐特别是溴化物价格昂贵,采用了溴化物的加重体系会大大增加油田生产成本,本发明采用的甲酸钠和硝酸铵是很普通的工业原料,只是溴盐的八分之一,可以为油田节约大量的生产成本。③无腐蚀。现有加重压裂液中的卤离子对金属管道腐蚀相当严重,发明采用的甲酸钠和硝酸铵加重体系对金属管道无腐蚀。④适用于海水体系。使用海水为体系的压裂液体系,pH 较低,交联环境比较脆弱,而大量引入的卤离子使得海水基压裂液体系不能交联。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明实施例 4 冻胶流变曲线。

具体实施方式

[0021] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0022] 实施例 1

[0023] 在容量为 2000ml 混调器中加入 993.9g 海水,在搅拌状态下加入 0.1g 戊二醛和

1200g 硝酸铵,再称取 3g 甜菜碱型两性瓜胶,在搅拌状态下将其缓慢加入海水中,高速搅拌 20min;然后加入 1g 十六烷基三甲基溴化铵和 2g 四乙烯四胺;在混调器中搅拌 5min,获得均一透明加重海水基液,密度为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$;在上述配制的加重海水基液中搅拌下加入 2g 醋酸锆,继续搅拌 2min 后,海水基液与交联剂完全反应,形成冻胶,完成冻胶液配制;搅拌下往交联形成的冻胶中加入 2g 过硫酸钠,在 40°C 水浴中保持恒温,3h 后,冻胶完全破胶水化。用 FANN-35 型粘度计测得加重基液表观粘度为 $45\text{mPa}\cdot\text{s}$;配制的冻胶在 70°C 水浴中搅拌 2h 后,粘度约为 $51\text{mPa}\cdot\text{s}$;毛细管粘度计测试破胶液液粘度为 $3\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0024] 实施例 2

[0025] 在容量为 2000ml 混调器中加入 986.7g 海水,在搅拌状态下加入 0.3g 十二烷基二甲基苄基氯化铵和 800g 甲酸钠,再称取 4g 磷酸酯型两性瓜胶,在搅拌状态下将其缓慢加入海水中,高速搅拌 20min;然后加入 4g 十六烷基三甲基溴化铵和 5g 三-(2-氨基乙基)胺;在混调器中搅拌 5min,获得均一透明密度为 $1.21\text{g}/\text{cm}^3$ 加重海水基液;在上述配制的加重海水基液中搅拌下加入 5g 氯化铝,继续搅拌 2min 后,海水基液与交联剂完全反应,形成冻胶,完成冻胶液配制;搅拌下往交联形成的冻胶中加入 6g 过硫酸铵,在 50°C 水浴中保持恒温,2h 后,冻胶完全破胶水化。用 FANN-35 型粘度计测得基液表观粘度为 $51\text{mPa}\cdot\text{s}$;配制的冻胶在 80°C 水浴中搅拌 2h 后,粘度约为 $54\text{mPa}\cdot\text{s}$;毛细管粘度计测试破胶液液粘度为 $3\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0026] 实施例 3

[0027] 在容量为 2000ml 混调器中加入 979.4g 海水,在搅拌状态下加入 0.6g 戊二醛和 600g 甲酸钠,再称取 5g 磷酸酯型两性瓜胶,在搅拌状态下将其缓慢加入海水中,高速搅拌 20min;然后加入 7g 十二烷基三甲基溴化铵和 8g 三-(2-氨基乙基)胺;在混调器中搅拌 5min,获得均一透明密度为 $1.14\text{g}/\text{cm}^3$ 加重海水基液;在上述配制的加重海水基液中搅拌下加入 7g 醋酸锆,继续搅拌 2min 后,基液与交联剂完全反应,形成冻胶,完成冻胶液配制;搅拌下往交联形成的冻胶中加入 8g 过硫酸钠,在 80°C 水浴中保持恒温,2h 后,冻胶完全破胶水化。用 FANN-35 型粘度计测得基液表观粘度为 $81\text{mPa}\cdot\text{s}$;配制的冻胶在 80°C 水浴中搅拌 2h 后,粘度约为 $54\text{mPa}\cdot\text{s}$;毛细管粘度计测试破胶液液粘度为 $3\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0028] 实施例 4

[0029] 在容量为 2000ml 混调器中加入 971.2g 海水,在搅拌状态下加入 0.8g 十二烷基二甲基苄基氯化铵和 100g 甲酸钠,再称取 8g 甜菜碱型两性瓜胶,在搅拌状态下将其缓慢加入海水中,高速搅拌 20min;然后加入 10g 十二烷基三甲基溴化铵和 10g 四乙烯四胺;在混调器中搅拌 5min,获得均一透明密度为 $1.08\text{g}/\text{cm}^3$ 加重海水基液;在上述配制的加重海水基液中搅拌下加入 8g 氯化铝,继续搅拌 2min 后,基液与交联剂完全反应,形成冻胶,完成冻胶液配制;搅拌下往交联形成的冻胶中加入 10g 过硫酸钠,在 90°C 水浴中保持恒温,2.5h 后,冻胶完全破胶水化。用 FANN-35 型粘度计测得基液表观粘度为 $102\text{mPa}\cdot\text{s}$;配制的冻胶在 90°C 水浴中搅拌 2h 后,粘度约为 $48\text{mPa}\cdot\text{s}$;交联加重压裂液冻胶在 140°C 流变曲线见附图 1;毛细管粘度计测试破胶液粘度为 $3\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0030] 本实施例具有所述的低伤害、低成本、无腐蚀、适用于海水体系等积极效果,能有效保证深井、致密储层顺利地进行压裂施工。

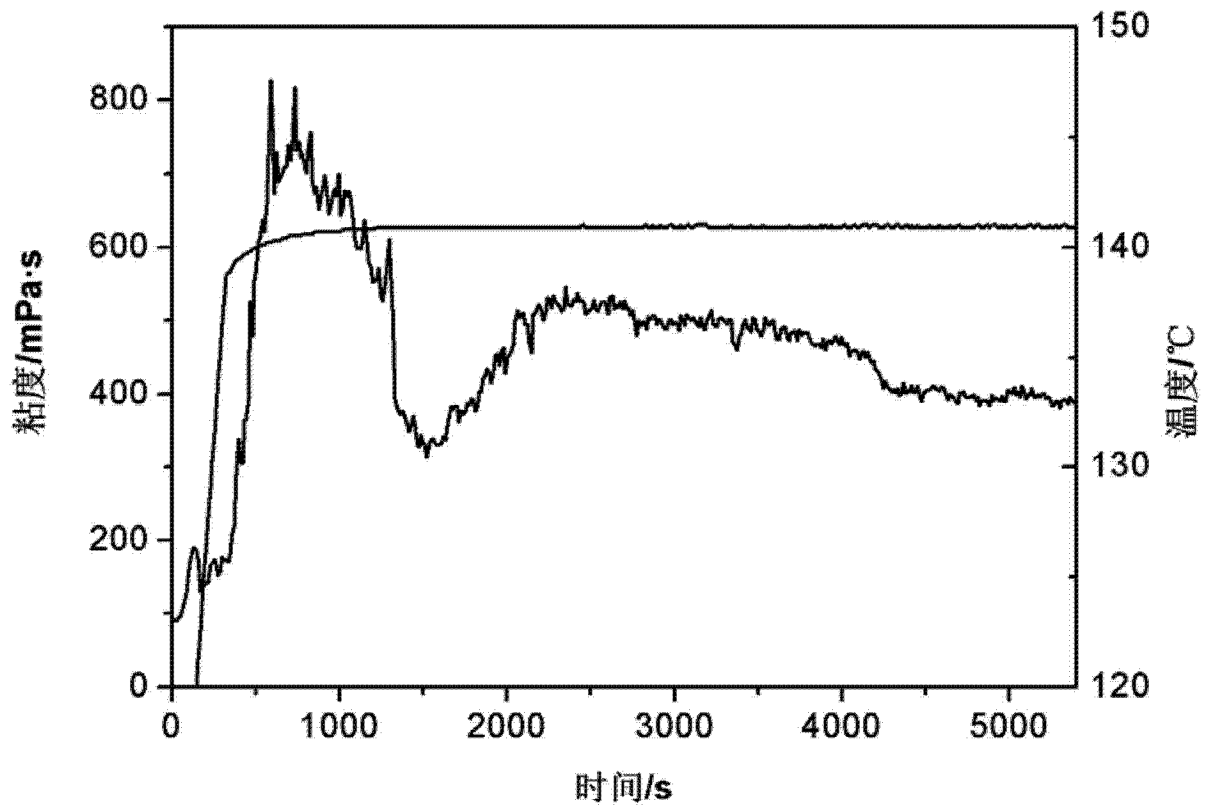


图 1