



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102998432 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201110290368. 2

(22) 申请日 2011. 09. 14

(71) 申请人 蔡雨江

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路南
一段 24 号

(72) 发明人 蔡雨江

(51) Int. Cl.

G01N 33/26 (2006. 01)

G01N 15/04 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种清洁压裂液的悬砂性评价方法

(57) 摘要

本发明公开了一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,包括步骤:(a) 首先,配方压裂液放入具塞量筒中;(b) 然后,将石英砂和陶粒放入配方压裂液中;(c) 最后,静态条件下测定石英砂和陶粒在配方压裂液中的沉降速率,即得清洁压裂液的悬砂性。本发明能快速测定出清洁压裂液的悬砂性,且测试结果精确,测试成本低,为清洁压裂液的制备和使用提供了很好的数据支持。

1. 一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - (a) 首先,配方压裂液放入具塞量筒中;
 - (b) 然后,将石英砂和陶粒放入配方压裂液中;
 - (c) 最后,静态条件下测定石英砂和陶粒在配方压裂液中的沉降速率,即得清洁压裂液的悬砂性。
2. 根据权利要求1所述的一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,其特征在于,所述具塞量筒的容量为100ml。
3. 根据权利要求1所述的一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,其特征在于,所述石英砂的直径为0.40~0.80mm。
4. 根据权利要求1所述的一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,其特征在于,所述步骤(c)的测定温度为80℃。

一种清洁压裂液的悬砂性评价方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洁压裂液的悬砂性评价方法。

背景技术

[0002] 所谓油层水力压裂,就是对于埋藏在几百到几千米的油层,利用水力的作用,使油层形成裂缝。油层水力压裂的过程,一般指在地面采用高压大排量的泵,利用液体的传压性能,将具有一定粘度的液体(压裂液),以大大超过油层所能吸收的能力向井中注入,井筒内的压力逐渐增高,当压力增高到超过井壁附近的地应力及岩石的抗张强度时,油层就会形成有一定几何尺寸的裂缝。由于裂缝的出现,渗透面积增加,加之井底压力与油层压力之间存在压差,此时泵入的液体,其中一部分满足了地层的吸收,剩余的则使裂缝向前延伸和扩张。随着流体的不断注入,裂缝也会不断延伸与扩展,直到流体所注入的速度与油层所能吸入的速度相等时,裂缝才会停止延伸与扩展。此时如果地面高压泵停止泵入液体,油层由于外来压力的消失,又会使裂缝重新闭合。为了保持裂缝处于张开状态,随着压裂液的不断注入,须在压裂液中混入较大直径的支撑剂(如石英砂、核桃壳、陶粒等),使之沉淀于裂缝中,支撑已形成的裂缝。由于地层中有了这样被支撑的裂缝,从而提高了近井地带岩层的渗透率,改善了井筒附近油层的流体流动通道,增大了排流面积,降低了流体的流动阻力,使油井达到了增产的效果。

[0003] 清洁压裂液作为造缝和携砂的介质,其性能的改进一直是人们研究的课题。自 50 年代大规模进行水力压裂以来,压裂液无论从单项添加剂、整体压裂液配方体系的形成、室内研究仪器设备和方法到现场应用工艺技术等均发生了重大变化,特别是 90 年代以来,压裂液体系研究趋于完善,在压裂液化学和现场应用中发挥了重要作用。

[0004] 清洁压裂液,国外是在上个世纪 90 年代发展起来的,自从 1997 年 Schlumberger 公司推出第一个产品 J508 投入市场以来,就迅速得到了推广,目前用量最大的三个国家和地区分别是:加拿大、墨西哥湾和美国东部。同时国外的学者通过长期致力于粘弹性研究,极大地丰富了粘弹性理论,为 VES 的理论研究奠定了基础,得到的粘弹性评价方法为 VES 压裂液性能评价指明了方向。

[0005] 国内对清洁压裂液研究较晚,目前主要应用的 VES 为 CTAB 和 Schlumberger 的 J508 型表面活性剂,存在的问题是:CTAB 的粘弹效应较为弱,特别是在温度高于 60℃ 时,粘性会随之大大降低,失去对支撑剂的有效悬浮作用。Schlumberger 的 J508 型表面活性剂有很好的粘弹性,适用的温度较高,由于其配方中添加了某些高温稳定剂,从而将该体系应用在温度高于 100℃ 的油气井增产作业,但是该配方的成本较 CTAB 高,使得该体系在国内大规模应用受到限制。近年来国内也有报道不同配方的 VES,使用的温度也有了较大的提高,但是关于他们的应用报道还很少。从某种角度说原因是由于分子设计中没有很好的考虑到产品的工业化问题,导致成本太高而制约其应用,另一个重要的原因是由于国内目前对 VES 流体的评价方法还不完善,致使对 VES 有一个误区,那就是应该达到多大的粘弹性才能保证压裂的正常施工。

[0006] 目前,广泛使用的清洁压裂液体系可分为水基压裂液、泡沫压裂液、油基压裂液和乳化压裂液。从 50 年代初到 60 年代初是以油基压裂液为主。油基压裂液通常由烃类(原油、柴油)、稠化剂(有机磷酸盐)、交联剂(偏铝酸盐)和破胶剂(强碱弱酸盐)组成,通过两步交联法,提高了其现场可操作性和耐温能力(达 130℃)。它具有与油藏配伍性好,易返排、低伤害,适合于强水敏、低压储层等优点。同时,也存在安全性差、成本高、耐温能力较弱和滤失量大等缺点。在 60 年代初,胍尔胶稠化剂的问世,标志着现代压裂液化学的诞生。70 年代,由于胍尔胶化学改性(如羟丙基胍尔胶 HPG、羟基羧甲基胍尔胶 CMHPG)的成功,以及交联体系的完善(由硼、锑发展到有机钛、有机锆),水基压裂液迅速发展,在压裂液类型中占主导作用。水基压裂液由聚合物稠化剂(植物胶,如胍尔胶、香豆胶等)、交联剂、破胶剂、pH 值调节剂、杀菌剂、粘土稳定剂和助排剂等组成。具有低廉、安全、可操作性强、综合性能好、运用范围广等特点,但潜在的问题是损害水敏性储层,以及由于残渣、未破胶的浓缩胶和滤饼造成的导流能力损害。随着致密气藏的开采和部分低压油井压裂后返排困难等因素,在 80 年代泡沫压裂液技术又大规模在现场应用,取代了部分水基压裂液。泡沫压裂液一般由气相和液相组成,气相(一般为 70%~75%的 CO₂ 或 N₂)以气泡的形式分散在整个连续相中,液相通常含有表面活性剂或其它稳定剂,加入植物胶稠化剂,可以改善泡沫压裂液的稳定性。它具有易返排、伤害小和携砂能力强等特点,适合于低压、水敏性储层,尤其是气藏。乳化压裂液是介于水基与油基之间的压裂液流体,目前常用的是聚合物水包油乳化压裂液,它是由 60%~70%的液态烃(原油或柴油为内相)和 30%~40%聚合物稠化水(植物胶水溶液为外相)组成,具有低滤失、低残渣、粘度高和伤害较小等特点。目前,压裂液体系仍是以水基压裂液为主(占 65%),泡沫压裂液(占 30%),油基、乳化压裂液(占 5%)共存的局面。其中,在水基压裂液中,硼交联压裂液占 40%,钛、锆交联压裂液占 10%,未交联压裂液占 15%。

[0007] 20 世纪 90 年代,国外研制出了无聚合物水基压裂液体系:一种基于粘弹性表面活性剂的压裂液,该体系不需化学破胶,排液能力强,压裂液残渣含量几乎为零,基本不改变油层的润湿性并且能够有效的稳定粘土,使压裂过程中的表皮效应和油层污染更小,甚至接近零污染,能更有效的提高油井产能,充分达到油气藏压裂的目的。该体系被称之为粘弹性表面活性剂压裂液,又称之为清洁压裂液。

发明内容

[0008] 本发明的目的为了克服现有技术的不足与缺陷,提供一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,该测定方法能快速测定出清洁压裂液的悬砂性,且测试结果精确,测试成本低,为清洁压裂液的制备和使用提供了很好的数据支持。

[0009] 本发明的目的通过下述技术方案实现:一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,包括以下步骤:

[0010] (a) 首先,配方压裂液放入具塞量筒中;

[0011] (b) 然后,将石英砂和陶粒放入配方压裂液中;

[0012] (c) 最后,静态条件下测定石英砂和陶粒在配方压裂液中的沉降速率,即得清洁压裂液的悬砂性。

[0013] 所述具塞量筒的容量为 100ml。

[0014] 所述石英砂的直径为 0.40 ~ 0.80mm。

[0015] 所述步骤(c)的测定温度为 80℃。

[0016] 综上所述,本发明的有益效果是:能快速测定出清洁压裂液的悬砂性,且测试结果精确,测试成本低,为清洁压裂液的制备和使用提供了很好的数据支持。

具体实施方式

[0017] 下面结合实施例,对本发明作进一步地的详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0018] 实施例:

[0019] 本发明涉及一种清洁压裂液的悬砂性评价方法,包括以下步骤:

[0020] (a) 首先,配方压裂液放入具塞量筒中;

[0021] (b) 然后,将石英砂和陶粒放入配方压裂液中;

[0022] (c) 最后,静态条件下测定石英砂和陶粒在配方压裂液中的沉降速率,即得清洁压裂液的悬砂性。

[0023] 所述具塞量筒的容量为 100ml。

[0024] 所述石英砂的直径为 0.40 ~ 0.80mm。

[0025] 所述步骤(c)的测定温度为 80℃。

[0026] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质上对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,均落入本发明的保护范围之内。