



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104629709 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201310571933. 1

(22) 申请日 2013. 11. 13

(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 谭宏强 马超 汤继丹 喻鹏  
孙泽良 文守成 汪伟英 祁丽莎  
戈月 张承洲 王雨

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理  
有限责任公司 11013  
代理人 谢小延

(51) Int. Cl.  
C09K 8/68(2006. 01)  
E21B 43/26(2006. 01)

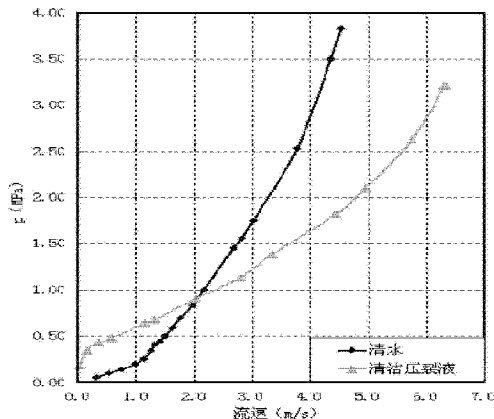
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种低温煤层气储层的清洁压裂液及其应用

(57) 摘要

本发明涉及一种低温煤层气储层的清洁压裂液及其应用;阳离子表面活性剂 0. 2% ~ 0. 4%;水杨酸盐 0. 10% ~ 0. 15%;氯化钾 1. 0% ~ 1. 5%;pH 调节剂 0. 06%;防残渣剂 0. 06% ~ 0. 08%;其余为水;阳离子表面活性剂选自十六烷基三甲基氯化铵、十八烷基三甲基氯化铵或西曲磺胺;在配液大罐中加入水,在搅拌条件下依次加入水杨酸盐、氯化钾、pH 调节剂和防残渣剂,待完全溶解后再加入阳离子表面活性剂,在搅拌条件下,使大罐内液体的浓度或粘度均匀一致,得到的清洁压裂液用于被压裂煤层气储层的温度为 15℃ ~ 30℃。



1. 一种适用于低温煤层气储层的清洁压裂液,其特征在于:各组分重量百分比为:

①阳离子表面活性剂,0.2%~0.4%;

②水杨酸盐,0.10%~0.15%;

③氯化钾,1.0%~1.5%;

④pH调节剂,0.06%;

⑤防残渣剂,0.06%~0.08%;

其余为水,各组分重量百分比之和为百分之百;

所述的阳离子表面活性剂选自十六烷基三甲基氯化铵、十八烷基三甲基氯化铵或西曲磺胺。

2. 一种权利要求1所述的适用于低温煤层气储层的清洁压裂液制备方法,其特征是:首先,在配液大罐中加入水,在搅拌条件下依次加入水杨酸盐、氯化钾、pH调节剂和防残渣剂,待完全溶解后再加入阳离子表面活性剂,在搅拌条件下,使大罐内液体的浓度或粘度均匀一致。

3. 一种权利要求1所述的低温煤层气储层的清洁压裂液应用,其特征是:得到的清洁压裂液适用于15~30℃煤层气储层的压裂用。

## 一种低温煤层气储层的清洁压裂液及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤层气采气技术领域,特别涉及煤层气压裂改造用的压裂液,是一种适用于低温煤层气储层的清洁压裂液。

### 背景技术

[0002] 我国煤层气储层渗透率低,使用的压裂液主要为活性水压裂液及冻胶压裂液。活性水压裂液,由于配制简单,对煤层的伤害较小,在煤层压裂中得到了广泛的应用,但活性水受其自身流变性的影响,压裂改造的规模受到了限制。同时,为了保证顺利加砂,活性水压裂液的施工排量通常较高,这样,裂缝的纵向延伸不易控制,很难形成长的支撑裂缝,不利于提高煤层气井单井改造的效果。利用冻胶进行压裂,可以提高压裂的规模,能够形成较长的支撑裂缝,但通常冻胶压裂液彻底破胶比较困难,即使彻底破胶,破胶后压裂液中残存的固相物质也会堵塞煤层的孔隙及裂隙,对煤层造成严重的伤害。本发明压裂液体系配制使用方便、无残渣、防膨效果好、对储层伤害小、耐高温剪切性能好等优点,能满足低渗、低温煤层压裂改造的需要。

[0003] 中国石油大学(华东)申请的“清洁压裂液及其应用”,公开号:CN101481608,该发明中的压裂液按质量份组分如下:增稠剂 50~80 份,水杨酸盐 10~35 份,破胶剂 2~5 份。清洁压裂液用于油田压裂,在应用现场按质量份将各组份混合后配成 2~6% 质量百分比的水溶液,搅拌均匀,然后与压裂支撑剂一起打入井下,该发明的清洁压裂液压裂支撑剂分散均匀、破胶彻底。缺点为:配方中没有氯化钾;没有说明增稠剂的主要成分;没有说明压裂液的适应储层温度等。

[0004] 陕西海安实业有限责任公司申请的“无伤害清洁压裂液”,公开号:CN101298555. 提供一种无伤害清洁压裂液,包含烷基季铵盐混合物、反离子盐、低碳醇和水,水溶液浓度为 2~6%,以重量计烷基季铵盐混合物:反离子盐:低碳醇=6:3:1。本发明具有配方简单,成本低廉,滤失性小,岩心渗透率恢复率高,无残留,易排放等特点。该压裂液的不足之处在于:配方中没有氯化钾;增稠剂是 12~18 个碳烷基季铵盐的混合物,比十八烷基三甲基氯化铵增稠能力差、耐高温性能差。

[0005] 大庆油田有限责任公司申请的“无伤害压裂液”,公开号:CN1439691,涉及油田用无伤害压裂液的组合物。由主剂十六烷基三甲基溴化胺、助剂水杨酸钠和水配制而成,按重量百分比,十六烷基三甲基溴化胺、助剂水杨酸钠和水配制而成,按重量百分比,十六烷基三甲基溴化胺占 0.1~4%,水杨酸钠占 0.1~1%,水占 95~99.8%。本发明具有配方简单,成本低廉,对地层岩心渗透率伤害小,岩心渗透率恢复率高,无残留,易返排的优点。该压裂液的不足之处在于:配方中没有氯化钾,增稠剂是十六烷基三甲基溴化铵,比十八烷基三甲基氯化铵增稠能力差、耐高温性能差、价格高等缺点。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是:提供一种清洁压裂液,提高低渗透、低温煤层的压裂效果,降低

压裂液对地层的伤害,提高压裂施工成功率,达到改造储层又能保护煤层。

[0007] 本发明采用的技术方案是:

[0008] ①阳离子表面活性剂,0.2%~0.4%;

[0009] ②水杨酸盐,0.10%~0.15%;

[0010] ③氯化钾,1.0%~1.5%;

[0011] ④ pH 调节剂,0.06%;

[0012] ⑤防残渣剂,0.06%~0.08%;

[0013] 其余为水,各组分重量百分比之和为百分之百;

[0014] 其中所述的阳离子表面活性剂优选十六烷基三甲基氯化铵、十八烷基三甲基氯化铵、西曲磺胺。

[0015] 将氢氧化钾作为清洁压裂液的增效剂使用,极大的提高了压裂液体系的粘度,而且可以调节体系的 pH 值,防止发生酸敏伤害。

[0016] 现场使用清洁压裂液时,在配液大罐中加入水,在搅拌条件下依次加入水杨酸钠、氯化钾、pH 调节剂和防残渣剂,待完全溶解后再加入十八烷基三甲基氯化铵。在搅拌条件下,使大罐内液体的浓度或粘度均匀一致,得到的清洁压裂液用于被压裂煤层的温度为 15℃~30℃。

[0017] 本发明的有益效果:本发明清洁压裂液,充分考虑了压裂液的流变性能与储层的配伍性能,较好地解决了压裂液的残渣量与储层的水敏伤害,对储层伤害小。适合储层温度 15℃~30℃,清洁压裂液配制使用方便、无残渣、放膨效果好、耐温抗剪切性能好等优点,能满足低渗,低温煤层气储层压裂改造的需要。具有如下特点:

[0018] 1、清洁压裂液 pH 值 9~10,交联时间在 1~3 分钟可调;

[0019] 2、抗剪切性能好,在 27℃、170s<sup>-1</sup> 时连续剪切 2 小时,粘度 ≥ 27mpa·s;

[0020] 3、携砂性能好,在 27℃ 时砂子沉降速度 ≤ 0.20cm/min。

[0021] 4、破胶性能好,加入破胶剂,在 25℃~30℃ 恒温密闭放置 6h~8h,破胶液粘度 ≤ 5mpa·s;

[0022] 5、对粘土防膨稳定效果好,防膨率 ≥ 90%;

[0023] 6、滤失性能好,滤失系数 ≤ 9.3×10<sup>-4</sup>m·min<sup>-1/2</sup>,初始滤失量 ≤ 17.174m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>,滤失速率 ≤ 1.6×10<sup>-4</sup>m/min。

[0024] 7、对配置水体水质无严格要求,配置成本低,且破胶液与地层流体配伍性能强。

[0025] 发明效果

[0026] 本发明有效解决了压裂液对低温煤层气储层伤害问题,提高低渗透、低温煤层的压裂效果,达到既有效改造煤层气储层又降低对储层伤害的目的。

#### 附图说明

[0027] 图 1 为 0.4%1831+0.15% 水杨酸钠 +1.0%KCL+0.06%PH 调节剂 +0.08% 防残渣剂压裂液体系与清水摩阻对比图。

#### 具体实施方式

[0028] 实施例 1:

[0029] 清洁压裂液各组分重量百分比为：十八烷基三甲基氯化铵，0.4%；水杨酸钠，0.15%；氯化钾，1.0%；pH调节剂，0.06%；防残渣剂，0.08%；清水，98.31%。

[0030] 配制清洁压裂液：在配液大罐中加入水，在搅拌条件下依次加入水杨酸盐、氯化钾、pH调节剂和防残渣剂，待完全溶解后再加入十八烷基三甲基氯化铵。在搅拌条件下，使大罐内液体的浓度或粘度均匀一致，得到的清洁压裂液  $27^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{s}^{-1}$ ，剪切 10 分钟，粘度为  $30\text{mpa}\cdot\text{s}$ ，砂子沉降速度为  $0.128\text{cm}/\text{min}$ 。

[0031] 实施例 2：

[0032] 清洁压裂液各组分重量百分比为：十八烷基三甲基氯化铵，0.3%；水杨酸钠，0.15%；氯化钾，1.0%；pH调节剂，0.06%；防残渣剂，0.08%；清水，98.41%。将其配置成清洁压裂液， $27^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{s}^{-1}$ ，剪切 10 分钟，粘度为  $25\text{mpa}\cdot\text{s}$ ，砂子沉降速度为  $0.20\text{cm}/\text{min}$ 。

[0033] 实施例 3：

[0034] 清洁压裂液各组分重量百分比为：十六烷基三甲基氯化铵，0.4%；水杨酸盐，0.15%；氯化钾，1.0%；pH调节剂，0.06%；防残渣剂，0.08%；清水，98.31%。将其配置成清洁压裂液， $27^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{s}^{-1}$ ，剪切 10 分钟，粘度为  $25\text{mpa}\cdot\text{s}$ ，砂子沉降速度为  $0.19\text{cm}/\text{min}$ 。

[0035] 实施例 4：

[0036] 清洁压裂液各组分重量百分比为：西曲磺胺，0.3%；水杨酸盐，0.15%；氯化钾，1.0%；pH调节剂，0.06%；防残渣剂，0.08%；清水，98.41%。将其配置成清洁压裂液， $27^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{s}^{-1}$ ，剪切 10 分钟，粘度为  $27\text{mpa}\cdot\text{s}$ ，砂子沉降速度为  $0.16\text{cm}/\text{min}$ 。

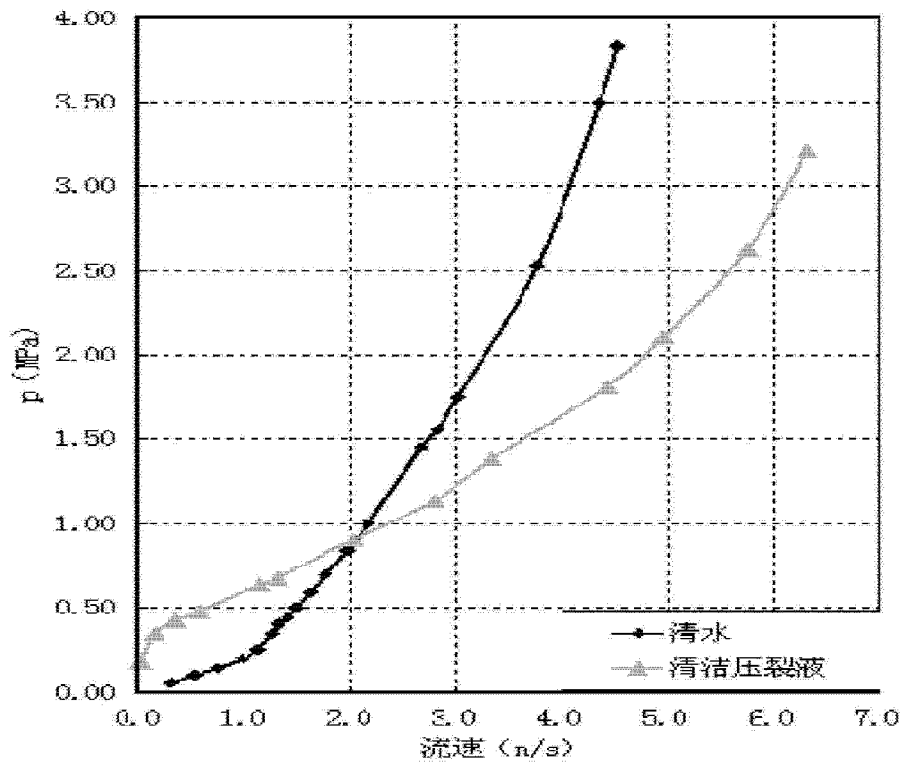


图 1