



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102102013 A

(43) 申请公布日 2011.06.22

(21) 申请号 200910243661.6

(22) 申请日 2009.12.18

(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 王泽霖 杜彪 谢璇 赵文 丁里
杨海燕 苗林 王俊旭 万华
李强

(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)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种无机硼高温延时压裂液

(57) 摘要

本发明涉及一种无机硼高温延时压裂液；由以下组份按重量份配制成基液体系：水 96.5 ~ 97.9 份，瓜尔胶及其衍生物 0.35 ~ 0.4 份，氢氧化钠与硫代硫酸钠的组合物 0.1 ~ 1.0 份，烃类乳化剂、烷基磺酸盐类乳化剂或烷基硫酸盐类乳化剂 0.5 份，KCl、NH₄Cl、阳离子季胺盐聚合物的单组份或多组份物质 1.0 份，甲醛、茂二醛或十二烷基苄基氯化铵 0.1 份，乙二醇与氢氧化钠混合物 0.05 ~ 0.5 份；按体积份由基液体系 100 份和硼的无机化合物、硼砂或硼酸加氢氧化钠调节到碱性的组合物 0.7 ~ 1.0 份配制成无机硼高温延时压裂液；降低了瓜尔胶及其衍生物的浓度，降低了破胶残渣，从而降低了压裂液对支撑裂缝和储层的伤害。

1. 一种无机硼高温延时压裂液,由两部分组成,一部分为基液体系,一部分为交联剂,其特征在于:

由以下组份按重量份配制成基液体系:

水 96.5 ~ 97.9 份

稠化剂 0.35 ~ 0.4 份

高温增强剂 0.1 ~ 1.0 份

表面活性剂 0.5 份

粘土稳定剂 1.0 份

杀菌剂 0.1 份

延时剂 0.05 ~ 0.5 份;

由基液体系和交联剂按如下体积份配制成无机硼高温延时压裂液:

基液体系 100 份;

交联剂 0.7 ~ 1.0 份;

上述组分中:

稠化剂为瓜尔胶及其衍生物;

交联剂为硼的无机化合物、硼砂或硼酸加氢氧化钠调节到碱性的组合物;

高温增强剂为氢氧化钠与硫代硫酸钠的组合物;

表面活性剂为烃类乳化剂、烷基磺酸盐类乳化剂或烷基硫酸盐类乳化剂;

粘土稳定剂为 KCl、NH₄Cl、阳离子季胺盐聚合物的单组份或多组份物质;

杀菌剂为甲醛、茂二醛或十二烷基苄基氯化铵;

延时剂为乙二醇与氢氧化钠混合物。

一种无机硼高温延时压裂液

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种用于天然气井的压裂增产工艺中所使用的压裂液，具体说是一种以瓜尔胶及其衍生物为稠化剂、无机硼化合物为交联剂的水基压裂液。

背景技术：

[0002] 目前，在油气田压裂改造中需要高温液体体系时所使用的压裂液大都是以瓜尔胶及其衍生物为稠化剂、以有机硼或者有机硼、锆复合为交联剂的压裂液，普遍存在如下的缺点：

[0003] 1、为保证压裂施工的顺利进行，压裂施工的压裂液大都采用较高浓度的稠化剂，由于压裂液中稠化剂含量大，破胶后残渣含量高，因而对支撑裂缝及储层伤害较大；

[0004] 2、同硼砂等无机硼交联剂相比，以有机硼或者有机硼、锆复合为交联剂的压裂液体系破胶难度较大，为确保施工后压裂液能完全破胶返排，破胶剂用量大，破胶效率低；

[0005] 3、与硼砂体系相比，原有的硼砂体系耐温较差一般在 70℃ 以下，该无机硼高温延时压裂液体系能耐温 120℃ 以上；

[0006] 4、与硼砂体系相比，原有的硼砂体系交联均为瞬时交联，不存在延时，该无机硼高温延时压裂液体系交联时间在 1 分钟到 5 分钟内可控。

发明内容：

[0007] 本发明的目的在于提供一种以瓜尔胶及其衍生物为稠化剂、以无机硼化合物为交联剂的水基压裂液，通过降低稠化剂浓度，提高破胶剂效率，降低压裂液对储层的伤害，提高改造效果。

[0008] 为达到上述目的，本发明所采用的技术方案为：

[0009] 一种以无机硼为交联剂的高温延时压裂液，由两部分组成，一部分为基液体系，一部分为交联剂，

[0010] 由以下组份按重量份配制成基液体系：

[0011] 水 96.5 ~ 97.9 份

[0012] 稠化剂 0.35 ~ 0.4 份

[0013] 高温增强剂 0.1 ~ 1.0 份

[0014] 表面活性剂 0.5 份

[0015] 粘土稳定剂 1.0 份

[0016] 杀菌剂 0.1 份

[0017] 延时剂 0.05 ~ 0.5 份

[0018] 由基液体系和交联剂按如下体积份配制成无机硼高温延时压裂液：

[0019] 基液体系 100 份；

[0020] 交联剂 0.7 ~ 1.0 份；

[0021] 上述组分中，稠化剂为瓜尔胶及其衍生物，在水溶液中起增粘作用；交联剂是硼的

无机化合物、硼砂或者硼酸类加氢氧化钠调节到碱性的化合物,高温增强剂为氢氧化钠与增强交联链强度的硫代硫酸钠组合物;表面活性剂是烃类乳化剂、烷基磺酸盐类乳化剂或烷基硫酸盐类乳化剂,在水中用来降低水和油的界面张力;粘土稳定剂为 KCl、NH₄Cl、阳离子季胺盐聚合物的单组份或多组份物质;杀菌剂为甲醛、茂二醛或十二烷基苄基氯化铵,延时剂为乙二醇与氢氧化钠混合物。

[0022] 本发明的优点在于:

[0023] 1、在保证压裂液性能的基础上,降低了压裂液体系中瓜尔胶及其衍生物的浓度,降低了压裂液体系的破胶残渣,从而降低了压裂液对支撑裂缝和储层的伤害;

[0024] 2、采用无机硼化合物为交联剂提高了破胶剂性能和利用率,提高了压裂液体系的破胶效率。

具体实施方式

[0025] JLW-1 交联剂是硼的无机化合物、硼砂或者硼酸类加氢氧化钠调节到碱性,TA-2 高温增强剂为庆阳长庆井下油田助剂有限责任公司生产其成分为氢氧化钠与硫代硫酸钠的组合;YS-1 延时剂为庆阳长庆井下油田助剂有限责任公司生产,其成分为乙二醇与氢氧化钠混合物。

[0026] 实施例 1:

[0027] 在现场 30m³ 容器中加入 2895Kg 水,在用泵循环或搅拌器搅拌的情况下,慢慢加入 12.0Kg 羟丙基瓜尔胶,然后分别加入 30.0Kg 氯化钾、15.0Kg 十二烷基硫酸钠、30.0KgTA-2 高温增强剂、3.0Kg 甲醛,15.0KgYS-1 延时剂,继续循环或搅拌 30 分钟,以便液体混合充分,形成溶液 A1。JWL-1 交联剂为溶液 A2。压裂施工时,在泵注溶液 A1 的同时,将溶液 A2 按与溶液 A1 以溶液 A1 : 溶液 A2 = 100 公升 : 0.7 公升进行混合而形成压裂液。

[0028] 以上压裂液推荐在井温低于 120℃ 的油气井进行使用。

[0029] 实施例 2:

[0030] 在现场 30m³ 容器中加入 2910Kg 水,在用泵循环或搅拌器搅拌的情况下,慢慢加入 10.5Kg 羟丙基瓜尔胶,然后依次加入 30Kg 氯化氨、15Kg 十二烷基硫酸钠、30.0KgTA-2 耐温增强剂、3.0Kg 甲醛,1.5Kg YS-1 延时剂,继续循环或搅拌 30 分钟,以便液体混合充分,形成溶液 A1。JWL-1 交联剂为溶液 A2。压裂施工时,在泵注溶液 A1 的同时,将溶液 A2 按与溶液 A1 以溶液 A1 : 溶液 A2 = 100 公升 : 1.0 公升的体积比进行混合而形成压裂液。

[0031] 以上压裂液推荐在井温低于 110℃ 的油气井进行使用。

[0032] 实施例 3

[0033] 在现场 30m³ 容器中加入 2922Kg 水,在用泵循环或搅拌器搅拌的情况下,慢慢加入 12.0Kg 羟丙基瓜尔胶,然后分别加入 30.0Kg 氯化钾、15.0Kg 十二烷基硫酸钠、3.0KgTA-2 高温增强剂、3.0Kg 甲醛,15.0KgYS-1 延时剂,继续循环或搅拌 30 分钟,以便液体混合充分,形成溶液 A1。JWL-1 交联剂为溶液 A2。压裂施工时,在泵注溶液 A1 的同时,将溶液 A2 按与溶液 A1 以溶液 A1 : 溶液 A2 = 100 公升 : 0.8 公升的比进行混合而形成压裂液。

[0034] 以上压裂液推荐在井温低于 100℃ 的油气井进行使用。

[0035] 实施例 4

[0036] 在现场 30m³ 容器中加入 2937Kg 水,在用泵循环或搅拌器搅拌的情况下,慢慢加入

10. 5Kg 羟丙基瓜尔胶, 然后依次加入 30Kg 氯化氨、15Kg 十二烷基硫酸钠、3KgTA-2 耐温增强剂、3. 0Kg 甲醛, 1. 5Kg YS-1 延时剂, 继续循环或搅拌 30 分钟, 以便液体混合充分, 形成溶液 A1。JWL-1 交联剂为溶液 A2。压裂施工时, 在泵注溶液 A1 的同时, 将溶液 A2 按与溶液 A1 以溶液 A1 : 溶液 A2 = 100 公升 : 0. 9 公升体积比进行混合而形成压裂液。

[0037] 以上压裂液推荐在井温低于 90°C 的油气井进行使用。