



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105441057 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201510882650. 8

(22) 申请日 2015. 12. 03

(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 陈紫薇 杨浩伟 隋向云 程运甫
宗秀红 周震 张润泽 曾晓辉

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所
11302

代理人 马苗苗

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

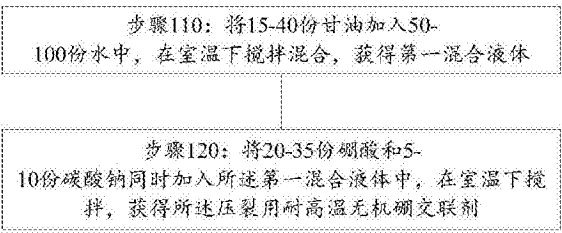
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种压裂用耐高温无机硼交联剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种压裂用耐高温无机硼交联剂及其制备方法,所述压裂用耐高温无机硼交联剂的组分及质量份数包括:硼酸 20-35 份,碳酸钠 5-10 份,甘油 15-40 份,水 50-100 份。该压裂用耐高温无机硼交联剂应用于油气藏的压裂改造可有效降低压裂液对储层造成的渗透率伤害,减少破胶剂用量,从而提高油气藏的压裂改造效果,且该交联剂组成成分简单,不含任何腐蚀性危险化学品,解决了现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。



1. 一种压裂用耐高温无机硼交联剂,其特征在于,所述压裂用耐高温无机硼交联剂的组分及质量份数包括:硼酸20-35份,碳酸钠5-10份,甘油15-40份,水50-100份。

2. 一种压裂用耐高温无机硼交联剂的制备方法,用于制备如权利要求1中所述压裂用耐高温无机硼交联剂,其特征在于,所述制备方法包括:

将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合,获得第一混合液体;

将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂。

3. 如权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合,获得第一混合液体,具体为:

所述将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合1-3分钟,获得第一混合液体。

4. 如权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂,具体为:

所述将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌30分钟,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂。

一种压裂用耐高温无机硼交联剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及油气层压裂改造的用交联剂技术领域,尤其涉及一种压裂用耐高温无机硼交联剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 压裂是低渗、特低渗油气藏储层改造的重要措施,是实现低渗油气藏有效开发的主导技术。目前国内外储层改造普遍使用以硼为交联剂的水基冻胶压裂液,硼交联剂包括有机硼和无机硼两种。与有机硼相比,无机硼交联剂无毒,价廉,其配制的压裂液具有好的粘弹性及耐剪切恢复性,破胶彻底,清洁程度高,但是其耐温性能差,配制浓度低,极大地制约了这种交联剂的使用。油田现场在配制交联剂时,一般将四硼酸钠固体直接加入交联罐中,有的现场配液时并没有进行循环搅拌,而是通过在运输途中液体晃动来达到混合的目的,有的现场配液时虽然进行了搅拌但是搅拌时间太短,这样必然会有大量未被溶解的四硼酸钠沉在罐底,使得实际交联剂溶液的浓度达不到设计要求,尤其在秋冬季施工,配液温度低,硼砂的在水中的溶解度小,交联液中的硼的有效含量低,严重影响压裂液质量,势必影响到油气井压裂改造效果。

[0003] 因此,现有技术中提出了一种浓缩的无机硼交联液及其制备方法,其配方组成为:A组分(30份四硼酸钠、30份过氧化氢、5份乳酸、10份乙二醇),B组分(5份三乙醇胺、1.5份水),配制A组分需要先在60°C条件下反应60分钟,随后A、B组分混合后搅拌30分钟,组分多且含过氧化氢。

[0004] 因此,上述交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。

发明内容

[0005] 本申请提供一种压裂用耐高温无机硼交联剂及其制备方法,解决了现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。

[0006] 本申请提供一种压裂用耐高温无机硼交联剂,其特征在于,所述压裂用耐高温无机硼交联剂的组分及质量份数包括:硼酸20-35份,碳酸钠5-10份,甘油15-40份,水50-100份。

[0007] 本申请还提供一种压裂用耐高温无机硼交联剂的制备方法,用于制备如权利要求1中所述压裂用耐高温无机硼交联剂,其特征在于,所述制备方法包括:

[0008] 将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合,获得第一混合液体;

[0009] 将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂。

[0010] 优选地,所述将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合,获得第一混合液体,具体为:

[0011] 所述将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合1-3分钟,获得第一混

合液体。

[0012] 优选地,所述将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂,具体为:

[0013] 所述将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌30分钟,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂。

[0014] 本申请有益效果如下:

[0015] 该压裂用耐高温无机硼交联剂应用于油气藏的压裂改造可有效降低压裂液对储层造成的渗透率伤害,减少破胶剂用量,从而提高油气藏的压裂改造效果,且该交联剂组成成分简单,不含任何腐蚀性危险化学品,解决了现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。

[0016] 另外,该压裂用耐高温无机硼交联剂有效硼含量在20%-30%,硼的有效浓度明显提高,同时配制工艺简单,运输和使用可控性显著改善。且该交联剂的性能优良,可满足 $\leq 160^{\circ}\text{C}$ 储层压裂改造的需要。

[0017] 上述制备方法安全简便,可操作性强,配液成本低,解决了现有技术中配液成本高的技术问题。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例。

[0019] 图1为本申请较佳实施方式一种压裂用耐高温无机硼交联剂的制备方法的方法流程图;

[0020] 图2为采用如图1中的方法的例1测试的 150°C 压裂液粘温曲线图。

具体实施方式

[0021] 本申请实施例通过提供一种压裂用耐高温无机硼交联剂及其制备方法,解决了现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。

[0022] 本申请实施例中的技术方案为解决上述技术问题,总体思路如下:

[0023] 一种压裂用耐高温无机硼交联剂,其特征在于,所述压裂用耐高温无机硼交联剂的组分及质量份数包括:硼酸20-35份,碳酸钠5-10份,甘油15-40份,水50-100份。

[0024] 该压裂用耐高温无机硼交联剂应用于油气藏的压裂改造可有效降低压裂液对储层造成的渗透率伤害,减少破胶剂用量,从而提高油气藏的压裂改造效果,且该交联剂组成成分简单,不含任何腐蚀性危险化学品,解决了现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。

[0025] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0026] 为了解决现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题,本申请提供一种压裂用耐高温无机硼交联剂。所述压裂用耐高温无机硼交联剂的组分及质量份数包括:硼酸20-35份,碳酸钠5-10份,甘油15-40份,水50-100份。

[0027] 该压裂用耐高温无机硼交联剂应用于油气藏的压裂改造可有效降低压裂液对储层造成的渗透率伤害,减少破胶剂用量,从而提高油气藏的压裂改造效果,且该交联剂组成成分简单,不含任何腐蚀性危险化学品,解决了现有技术中的交联剂存在组分多,含有过氧化氢、氢氧化钠等危险化学品等技术问题。

[0028] 另外,该压裂用耐高温无机硼交联剂有效硼含量在20%-30%,硼的有效浓度明显提高,同时配制工艺简单,运输和使用可控性显著改善。且该交联剂的性能优良,可满足 $\leq 160^{\circ}\text{C}$ 储层压裂改造的需要。

[0029] 本申请还提供一种压裂用耐高温无机硼交联剂的制备方法,如图1所示,所述制备方法包括以下步骤:

[0030] 步骤110:将15-40份甘油加入50-100份水中,在室温下搅拌混合,获得第一混合液体;

[0031] 步骤120:将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中,在室温下搅拌,获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂。

[0032] 上述制备方法安全简便,可操作性强,配液成本低,解决了现有技术中配液成本高的技术问题。

[0033] 本申请的交联剂可广泛适用于各种作业环境下的压裂实施,对于海上压裂等特殊作业环境也同样适用,该交联剂配制的压裂液具有流变性能好,破胶彻底,压裂液清洁等优点,目前现场施工设备完全满足此新型压裂液配制,产品具有广阔的市场前景。

[0034] 以下举例对本技术方案的性能进行说明。

[0035] 例1:取60份水和15份甘油混合物,加入20份硼酸和6份的碳酸钠,在室温下搅拌30min,制成耐高温无机硼交联剂。

[0036] 例2:取55份水和15份甘油混合物,加入25份硼酸和7份的碳酸钠,在室温下搅拌30min,制成耐高温无机硼交联剂。

[0037] 例3:取50份水和20份甘油混合物,加入20份硼酸和7份碳酸钠,在室温下搅拌30min,制成耐高温无机硼交联剂。

[0038] 例1-3表观性能表如下。

[0039] 表1 例1-3表观性能表

[0040]

序号	检验项目	单位	检验结果
1	外观	/	无色均匀液体
2	密度(30°C)	g/cm^3	1.13-1.18
3	pH值	/	7.0
4	水溶性	/	与水互溶
5	交联性能	/	能形成可用玻璃棒挑挂的冻胶
6	延时时间	min	0.5-10min可调

[0041] 按照以下组分配制压裂液:(1)基液制备:0.5%羟丙基瓜胶+0.12%氢氧化钠+1%氯化钾+1%粘土稳定剂+1%助排剂+0.2%杀菌剂(2)交联液照实施例1,实施例2,实施例3制备;(3)压裂液制备:按交联比为100:0.5制备压裂液,往配好的基液中加入0.5%交联液,搅拌0.5-3min内即可形成冻胶,形成冻胶挑挂性良好,用RS6000流变仪进行压裂液性能测

试。压裂液在150℃条件下,170S-1连续剪切120min时粘度保持在60mPa·s以上。实验结果如下表1和图2:

[0042] 例1-例3与常用的交联剂配制压裂液的性能数据对比表

压裂液名称	剪切 120min 后粘度 (mPa·s)	破胶液 表观粘 度 mPa·s
常用交联剂配制压裂液	55	2.03
例 1 交联剂配制压裂液	60	1.07
例 2 交联剂配制压裂液	65	1.13

例 3 交联剂配制压裂液	60	1.34
--------------	----	------

[0045] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0046] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

步骤110: 将15-40份甘油加入50-100份水中, 在室温下搅拌混合, 获得第一混合液体

步骤120: 将20-35份硼酸和5-10份碳酸钠同时加入所述第一混合液体中, 在室温下搅拌, 获得所述压裂用耐高温无机硼交联剂

图1

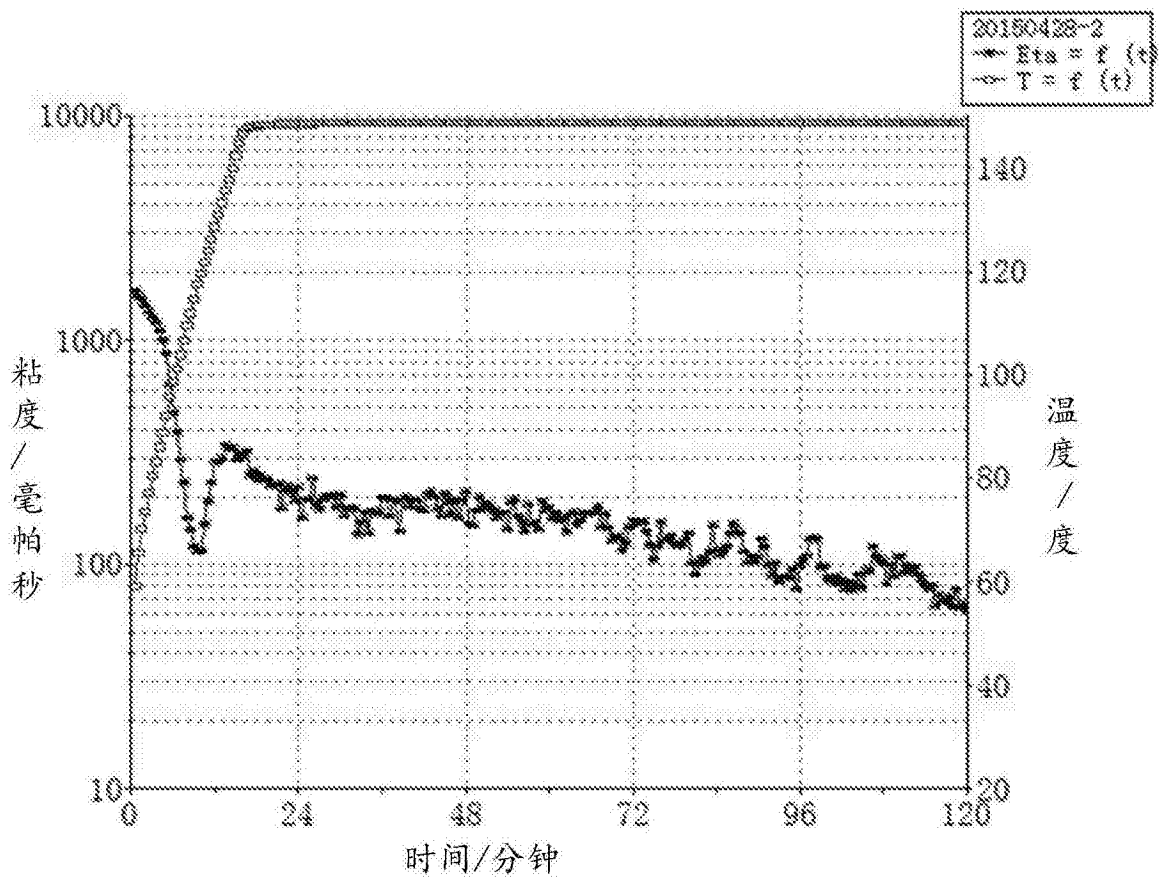


图2