



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103305206 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201310180319. 2

(22) 申请日 2013. 07. 16

(66) 本国优先权数据

201210428680. 8 2012. 11. 01 CN

(71) 申请人 湖北菲特沃尔科技有限公司

地址 431700 湖北省天门市佛子山佛山大道

(72) 发明人 吴新荣

(51) Int. Cl.

C09K 8/68(2006. 01)

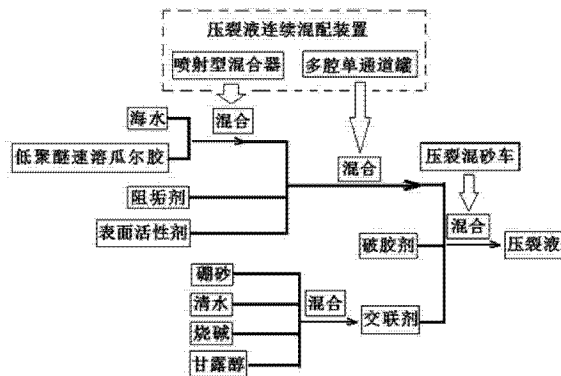
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

利用海水进行压裂液连续混配的方法

(57) 摘要

一种利用海水进行压裂液连续混配的方法，利用“压裂液连续混配装置”，将海水以100c(c为单位体积份)的流量喷射进入“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶按海水体积的0.25-0.8%(重量份)经负压吸入而与海水在“喷射型混合器内”混合;混合液经过“多腔单通道罐”时,阻垢剂和表面活性剂分别按海水体积的0.25-2.0%及0.1-1.0%的体积份泵入混合;混合液流出“压裂液连续混配装置”、并被泵送至压裂混砂车的混砂罐时,交联剂按海水体积的0.1-2.0%(体积份)、破胶剂按海水体积的0.001-0.1%(重量份)添加至混砂罐中混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。



1. 一种利用海水进行压裂液连续混配的方法,其特征在于:它的压裂液由海水、低聚醚速溶瓜尔胶、阻垢剂、表面活性剂、交联剂和破胶剂组成,利用专用的连续混配装置及压裂混砂车的混砂罐,将海水、低聚醚速溶瓜尔胶、阻垢剂、表面活性剂、交联剂和破胶剂按设定比例连续混合后用于压裂施工;

其中,交联剂的制备:

交联剂的配比为(b为单位重量份):

硼砂:5 — 30b

甘露醇:5-40b

烧碱:1 — 20b

清水:89 — 10b

所述交联剂的制备方法是:

在带有搅拌器的容器中加入水,启动搅拌器,然后分别加入甘露醇、硼砂和烧碱,搅拌,至甘露醇、硼砂和烧碱完全溶解;

压裂液的配比为(c为单位体积份): :

海水:100c

低聚醚速溶瓜尔胶:按海水体积的0.25 — 0.8%、以重量份添加

阻垢剂:按海水体积的0.25 — 2.0%、以体积份添加

表面活性剂:按海水体积的0.1 — 1.0%、以体积份添加

交联剂:按海水体积的0.1 — 2.0%、以体积份添加

破胶剂:按海水体积的0.001 — 0.1%、以重量份添加

压裂液的连续混配工艺流程为:

所述压裂液的制备方法是:

根据压裂施工设计的排量,确定连续混配时海水的流量:

其中设计海水的流量方程式为:

海水的流量=压裂施工设计的排量

按照配比,依据海水的流量,依次计算并确定低聚醚速溶瓜尔胶、破胶剂的加料速度,以及阻垢剂、表面活性剂、交联剂的加料流量;

根据通过计算而确定的流量及加料速度,利用“压裂液连续混配装置”,将海水以确定的流量喷射进入“压裂液连续混配装置”的“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶经负压吸入而与海水在“喷射型混合器内”混合;混合液经过“压裂液连续混配装置”的“多腔单通道罐”时,用“压裂液连续混配装置”上配备的计量泵分别将阻垢剂、表面活性剂泵入混合;混合液流出“压裂液连续混配装置”、并被泵送至压裂混砂车的混砂罐,利用混砂车配备的计量泵将交联剂泵送至混砂罐中,同时,使用混砂车上配备的螺旋喂料机将破胶剂添加至混砂罐中,所述混合液、交联剂、破胶剂在混砂罐中搅拌器的搅拌下混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。

2. 根据权利要求1所述的利用海水进行压裂液连续混配的方法,其特征在于:阻垢剂是指三聚磷酸钠、三聚磷酸钾、六偏磷酸钠、六偏磷酸钾、氨基三甲叉膦酸、羟基乙叉二膦酸、聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、水解马来酸酐及它们的混合物。

3. 根据权利要求1所述的利用海水进行压裂液连续混配的方法,其特征在于:表面活

性剂是指烷基聚合醚类、烷基聚合醇类、聚氧乙烯烷基酚、平平加、含碳原子 12 - 18 的季胺盐及它们的混合物。

4. 根据权利要求 1 所述的利用海水进行压裂液连续混配的方法,其特征在于:破胶剂是指双氧水、高锰酸钾、次氯酸钠、亚氯酸钠、二氧化氯、过氧化苯甲酰、过硫酸的铵、钾、钠盐以及以该物质为囊芯的胶囊。

5. 根据权利要求 5 所述的利用海水进行压裂液连续混配的方法,其特征在于:所述破胶剂优选过硫酸铵及过硫酸铵胶囊。

利用海水进行压裂液连续混配的方法

[0001] _

技术领域

[0002]

本发明涉及一种用于油井或天然气井的压裂增产工艺中所使用的水基压裂液的配制方法,具体说是一种利用海水进行压裂液连续混配的方法。

[0003] _

背景技术

[0004] _

压裂液是低渗透油气田压裂增产改造必不可少的工作液,而水基压裂液因配制方便、成本低,在目前的压裂液中占 90% 以上的份额。

[0005] 现有技术中,水基压裂液主要是将增稠剂(如瓜尔胶及衍生物、改性聚丙烯酰胺、粘弹性表面活性剂等)在清水中溶解和溶胀,然后加入必要的添加剂(如破乳剂、助排剂、粘土稳定剂、起泡剂、杀菌剂等),以形成具有一定粘度的稠化水。如果需要,可用交联剂(如硼、锆、钛、铝的化合物)与稠化水反应,产生具有更高粘度的交联型粘弹性流体,以提高压裂液的性能和效率。

[0006] 压裂液的配制可分为批量混配和连续混配。

[0007] 批量混配就是在压裂施工前将水、稠化剂、杀菌剂及其它必须的添加剂一起混合。目前国内所用的稠化剂 90% 以上为瓜尔胶及其衍生物,该类稠化剂为高分子植物胶,在水中的分散、溶胀至最佳粘度需要数小时的时间。所以,批量混配是需要储液罐中至少早于压裂施工数小时提前配制好的。而且,由于这种压裂液容易在细菌的作用下发生降解,一旦发生降解,全部批量混配的压裂液就不得而被废弃。由于容易受到细菌的破坏,批量混配所用的储液罐还必须经常进行清洗。

[0008] 批量混配的方式有 2 种,一种是采用配液站集中配液,在配液站将提前配制好、总量达几十甚至几千方的压裂液用罐车运至井场进行施工作业。另一种是先将数具甚至数百具、总量达几十甚至几千方的储罐运至井场,在储罐中储备清水,然后进行配置、并溶胀数小时后用于施工。

[0009] 连续混配就是在压裂施工前只需在现场准备好足够的清水,在压裂施工时将所有的化学材料与清水按比例进行即时混合与泵注,不需要提前配制压裂液,不存在材料浪费、液体变质、环境污染等现象,并能有效提高压裂施工效率。

[0010] 现有技术中,无论是批量混配或是连续混配,对配制水基压裂液所用的清水有较为严格的要求,主要是因为大部分的增稠剂或交联剂耐盐性差,当清水中矿化度较高(尤其是钙、镁含量较高)时会不同程度影响稠化水及交联型流体的性能,严重时会导致压裂液失去所需的性能。

[0011] 近年来,随着对油气需求的增加以及海上油气田的不断发现,海上具有相当规模

的低渗透油气田需采用压裂增产措施。然而,按现有技术,因压裂液需使用清水,故大量的清水需从陆地运至海上施工现场。但受海上施工条件及资源的限制,压裂液的成本和配制手段严重制约了海上压裂、尤其是大型压裂的发展。

[0012]

发明内容

[0013]

本发明旨在就地取材,在海上压裂现场直接利用海水替代清水来实现压裂液的连续混配、以强化现场作业手段、降低施工成本、解决海上大规模压裂作业的难题。

[0014] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

提供一种利用海水进行压裂液连续混配的方法,其特征在于:本发明的压裂液由海水、低聚醚速溶瓜尔胶、阻垢剂、表面活性剂、交联剂和破胶剂组成,利用连续混配装置及压裂混砂车的混砂罐,将海水、低聚醚速溶瓜尔胶、阻垢剂、表面活性剂、交联剂和破胶剂按设定比例连续混合后用于压裂施工。

[0015] 1、交联剂的制备:

交联剂的配比为(b为单位重量份):

硼砂 :5 — 30b

甘露醇 :5-40b

烧碱 :1 — 20b

清水 : 89 — 10b

交联剂的制备工艺过程为:

在带有搅拌器的容器中加入水,启动搅拌器,然后分别加入甘露醇、硼砂和烧碱,搅拌,至甘露醇、硼砂和烧碱完全溶解。

[0016] 2、压裂液的连续混配:

压裂液的配比为(c为单位体积份): :

海水 :100c

低聚醚速溶瓜尔胶 :按海水体积的 0.25 — 0.8%、以重量份添加

阻垢剂 :按海水体积的 0.25 — 2.0%、以体积份添加

表面活性剂 :按海水体积的 0.1 — 1.0%、以体积份添加

交联剂 :按海水体积的 0.1 — 2.0%、以体积份添加

破胶剂 :按海水体积的 0.001 — 0.1%、以重量份添加

压裂液的连续混配工艺流程:

根据压裂施工设计的排量,确定连续混配时海水的流量:

其中设计海水的流量方程式为:

海水流量=压裂施工设计的排量。

[0017] 按照上述配比,依据海水的流量,依次计算并确定低聚醚速溶瓜尔胶、破胶剂的加料速度,以及阻垢剂、表面活性剂、交联剂的加料流量。

[0018] 按照上述确定的流量及加料速度,利用“压裂液连续混配装置”,将海水以确定的流量喷射进入“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶经负压吸入而与海水在

“喷射型混合器内”混合。混合液经过“多腔单通道罐”时,用“压裂液连续混配装置”上配备的计量泵分别将阻垢剂、表面活性剂泵入混合;混合液流出“压裂液连续混配装置”,并被泵送至压裂混砂车的混砂罐,利用混砂车配备的计量泵将交联剂泵送至混砂罐中,同时,使用混砂车上配备的螺旋喂料机将破胶剂添加至混砂罐中,三者混砂罐中搅拌器的搅拌下混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。

[0019] 所述阻垢剂是指三聚磷酸钠、三聚磷酸钾、六偏磷酸钠、六偏磷酸钾、氨基三甲叉磷酸、羟基乙叉二膦酸、聚丙烯酸钠、聚丙烯酸钾、水解马来酸酐及它们的混合物。

[0020] 所述的表面活性剂是指烷基聚合醚类、烷基聚合醇类、聚氧乙烯烷基酚、平平加、含碳原子 12—18 的季胺盐及它们的混合物。

[0021] 所述的破胶剂是指双氧水、高锰酸钾、次氯酸钠、亚氯酸钠、二氧化氯、过氧化苯甲酰、过硫酸的铵、钾、钠盐以及以该物质为囊芯的胶囊,优选过硫酸铵及过硫酸铵胶囊。

[0022] 所述的“压裂液连续混配装置”是指 ZL200520098508.6 公开的一种“车载式压裂液连续混配装置”,该装置中不含车载底盘的系统。

[0023]

附图说明

[0024]

图 1 是本发明的工艺流程图。

[0025]

具体实施方式

[0026] 下面,结合附图 1,提供本发明的具体实施案,但并不限于本实施例:

具体实施案例 1:

交联剂的准备:在带有搅拌器的容器中加入 550 公斤清水,启动搅拌器,然后分别加入 150 公斤甘露醇、200 公斤硼砂、100 烧碱,搅拌,至三者完全溶解备用。

[0027] 利用“压裂液连续混配装置”,将海水以 $2.0\text{m}^3/\text{分钟}$ 的流量喷射进入“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶以 $6.0\text{公斤}/\text{分钟}$ 的添加速度经负压吸入而与海水在“喷射型混合器内”混合。混合液经过“多腔单通道罐”时,用“压裂液连续混配装置”上配备的计量泵分别将阻垢剂以 $20.0\text{升}/\text{分钟}$ 、表面活性剂以 $4.0\text{升}/\text{分钟}$ 的流量泵入混合。混合液流出“压裂液连续混配装置”,并被泵送至压裂混砂车的混砂罐,此时,利用混砂车配备的计量泵以 $10.0\text{升}/\text{分钟}$ 的流量将交联剂泵送至混砂罐中,同时,使用混砂车上配备的螺旋喂料机将过硫酸铵以 $800\text{克}/\text{分钟}$ 的速度添加至混砂罐中,三者混砂罐中搅拌器的搅拌下混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。

[0028] 本案例适合于地层温度在 60°C 以内的油气井压裂施工。

[0029] 具体实施案例 2:

交联剂的准备:在带有搅拌器的容器中加入 500 公斤清水,启动搅拌器,然后分别加入 200 公斤甘露醇、200 公斤硼砂、100 烧碱,搅拌,至三者完全溶解备用。

[0030] 利用“压裂液连续混配装置”,将海水以 $2.5\text{m}^3/\text{分钟}$ 的流量喷射进入“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶以 $10.0\text{公斤}/\text{分钟}$ 的添加速度经负压吸入而与海水

在“喷射型混合器内”混合。混合液经过“多腔单通道罐”时,用“压裂液连续混配装置”上配备的计量泵分别将阻垢剂以 25.0 升 / 分钟、表面活性剂以 5.0 升 / 分钟的流量泵入混合。混合液流出“压裂液连续混配装置”、并被泵送至压裂混砂车的混砂罐,此时,利用混砂车配备的计量泵以 15.0 升 / 分钟的流量将交联剂泵送至混砂罐中,同时,使用混砂车上配备的螺旋喂料机将过硫酸铵以 750 克 / 分钟的速度添加至混砂罐中,三者在混砂罐中搅拌器的搅拌下混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。

[0031] 本案例适合于地层温度在 60 — 100℃ 油气井压裂施工。

[0032] 具体实施案例 3 :

交联剂的准备 :在带有搅拌器的容器中加入 400 公斤水,启动搅拌器,然后分别加入 200 公斤甘露醇、200 公斤硼砂、200 烧碱,搅拌,至三者完全溶解备用。

[0033] 利用“压裂液连续混配装置”,将海水以 3.0m³/ 分钟的流量喷射进入“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶以 16.5 公斤 / 分钟的添加速度经负压吸入而与海水在“喷射型混合器内”混合。混合液经过“多腔单通道罐”时,用“压裂液连续混配装置”上配备的计量泵分别将阻垢剂以 30.0 升 / 分钟、表面活性剂以 6.0 升 / 分钟的流量泵入混合。混合液流出“压裂液连续混配装置”、并被泵送至压裂混砂车的混砂罐,此时,利用混砂车配备的计量泵以 30.0 升 / 分钟的流量将交联剂泵送至混砂罐中,同时,使用混砂车上配备的螺旋喂料机将过硫酸铵以 300 克 / 分钟的速度添加至混砂罐中,三者在混砂罐中搅拌器的搅拌下混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。

[0034] 本案例适合于地层温度在 100 — 120℃ 油气井的压裂施工。

[0035] 具体实施案例 4 :

交联剂的准备 :在带有搅拌器的容器中加入 500 公斤水,启动搅拌器,然后分别加入 200 公斤甘露醇、200 公斤硼砂、200 烧碱,搅拌,至三者完全溶解备用。

[0036] 利用“压裂液连续混配装置”,将海水以 3.0m³/ 分钟的流量喷射进入“喷射型混合器内”并形成负压、低聚醚速溶瓜尔胶以 18.0 公斤 / 分钟的添加速度经负压吸入而与海水在“喷射型混合器内”混合。混合液经过“多腔单通道罐”时,用“压裂液连续混配装置”上配备的计量泵分别将阻垢剂以 30.0 升 / 分钟、表面活性剂以 6.0 升 / 分钟的流量泵入混合。混合液流出“压裂液连续混配装置”、并被泵送至压裂混砂车的混砂罐,此时,利用混砂车配备的计量泵以 36.0 升 / 分钟的流量将交联剂泵送至混砂罐中,同时,使用混砂车上配备的螺旋喂料机将过硫酸铵以 240 克 / 分钟的速度添加至混砂罐中,三者在混砂罐中搅拌器的搅拌下混合均匀后泵送至压裂机组的主压车实现压裂施工。

[0037] 本案例适合于地层温度在 120 — 140℃ 油气井的压裂施工。

[0038] 上文描述了本发明的详尽实施案例,本领域的技术人员在不违背本发明的前提下,可进行部分修改和变更;上文的描述所提及的内容仅作为说明性的例证,并非是对本发明的限制;具有本文所述技术特征的利用海水进行压裂液连续混配的方法,均落入本专利保护范围。

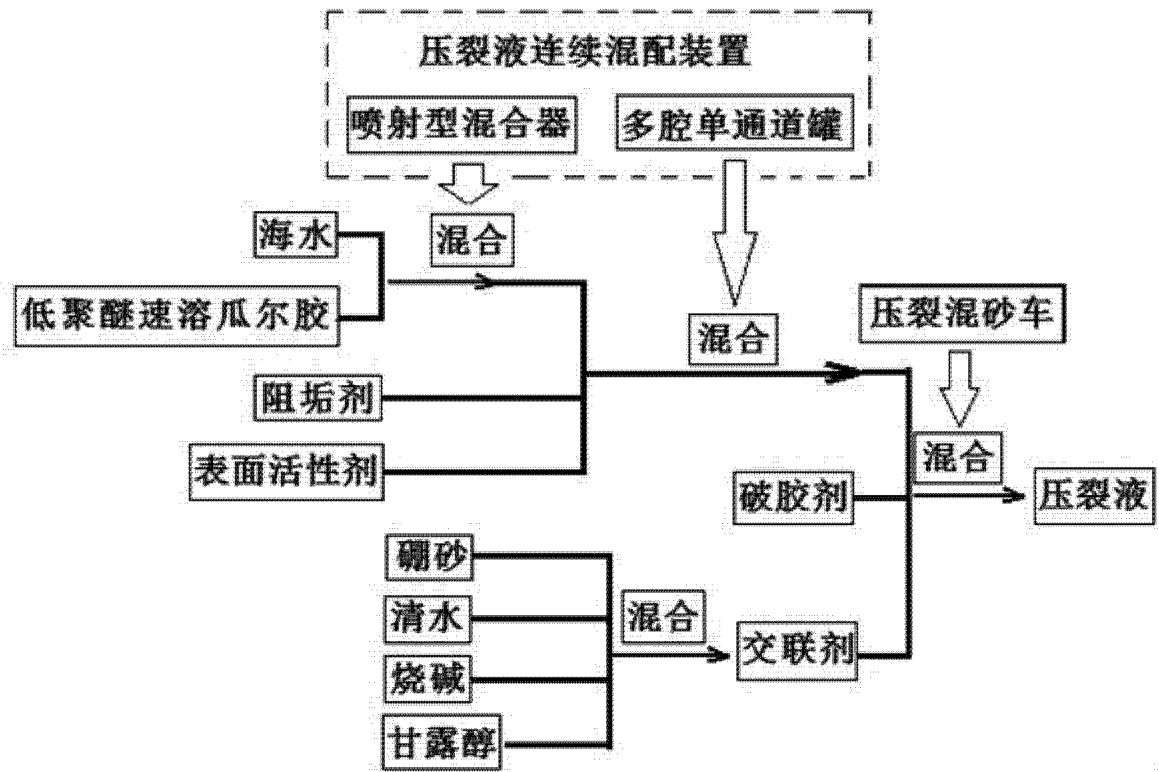


图 1