



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106047332 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610488115.9

(22)申请日 2016.06.28

(71)申请人 江西富诚环保新材料科技有限公司

地址 344000 江西省抚州市高新区东至科  
纵三路西至科纵二路北至纬六路

(72)发明人 张学武 张学文

(74)专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有  
限公司 36115

代理人 薛端石

(51) Int. Cl.

C09K 8/68(2006.01)

C09K 8/90(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

页岩油气田增产用乳液减阻剂及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种页岩油气田增产用乳液减阻剂及其制备方法,原料包含按重量百分比计的以下组分:羧甲基纤维素钠0.5~0.7%,聚氨基甲酸酯7~9%,乳化剂4~6%,有机溶剂8~12%,其余量为水;并通过以下方法制得:(1)将水加入反应釜中加热至55~60℃后,将聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至不大于30℃后,再加入乳化剂和有机溶剂,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液型减阻剂。本发明的有益效果是:(1)所述乳液减阻剂能够有效地降低流体的摩擦阻力;(2)所述乳液减阻剂与压裂液添加剂配伍性良好。

1. 一种页岩油气田增产用乳液减阻剂, 原料包含按重量百分比计的以下组分: 羧甲基纤维素钠0.5~0.7%, 聚氨基甲酸酯7~9%, 乳化剂4~6%, 有机溶剂8~12%, 其余量为水; 并通过以下方法制得:

(1) 将水加入反应釜中加热至55~60℃后, 将聚氨基甲酸酯缓慢加入, 搅拌待其全部溶解;

(2) 所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至不大于30℃后, 再加入乳化剂和有机溶剂, 并搅拌混合均匀;

(3) 最后缓慢加入羧甲基纤维素钠, 搅拌完全溶解即制得产品乳液型减阻剂。

2. 根据权利要求1所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂, 其特征在于, 原料包含按重量百分比计的以下组分: 羧甲基纤维素钠0.6%, 聚氨基甲酸酯8%, 乳化剂5%, 有机溶剂10%, 其余量为水。

3. 根据权利要求1或2所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂, 其特征在于, 所述羧甲基纤维素钠的分子量为250万, 所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

4. 根据权利要求1或2所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂, 其特征在于, 所述乳化剂为十二烷基磺酸钠、十二烷基三甲基氯化铵、丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵、失水山梨醇单油酸酯聚氧乙烯醚(Tween80)、烷基酚聚氧乙烯醚(OP-10)、环氧丙烷苯基醚、聚乙二醇辛基苯基醚(曲拉通X-100)、环氧丙基三甲基氯化铵中的一种或多种。

5. 根据权利要求1或2所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂, 其特征在于, 所述有机溶剂为甲醇、乙醇、丙酮中的一种或多种。

6. 一种页岩油气田增产用乳液减阻剂的制备方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

(1) 将水加入反应釜中加热至55~60℃后, 将聚氨基甲酸酯缓慢加入, 搅拌待其全部溶解;

(2) 所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至不大于30℃后, 再加入乳化剂和有机溶剂, 并搅拌混合均匀;

(3) 最后缓慢加入羧甲基纤维素钠, 搅拌完全溶解即制得产品乳液型减阻剂; 所述原料按重量份计: 羧甲基纤维素钠0.5~0.7%, 聚氨基甲酸酯7~9%, 乳化剂4~6%, 有机溶剂8~12%, 其余量为水。

7. 根据权利要求6所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂的制备方法, 其特征在于, 所述原料按重量份计: 羧甲基纤维素钠0.6%, 聚氨基甲酸酯8%, 乳化剂5%, 有机溶剂10%, 其余量为水。

8. 根据权利要求6或7所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂的制备方法, 其特征在于, 所述羧甲基纤维素钠的分子量250万, 所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

9. 根据权利要求6或7所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂的制备方法, 其特征在于, 所述乳化剂为十二烷基磺酸钠、十二烷基三甲基氯化铵、丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵、失水山梨醇单油酸酯聚氧乙烯醚(Tween80)、烷基酚聚氧乙烯醚(OP-10)、环氧丙烷苯基醚、聚乙二醇辛基苯基醚(曲拉通X-100)、环氧丙基三甲基氯化铵中的一种或多种。

10. 根据权利要求6或7所述的页岩油气田增产用乳液减阻剂的制备方法, 其特征在于, 所述有机溶剂为甲醇、乙醇、丙酮中的一种或多种。

## 页岩油气田增产用乳液减阻剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种页岩油气田增产用的减阻剂及其制备方法,尤其是一种乳液减阻剂及其制备方法,属于页岩油气田增产用剂技术领域。

### 背景技术

[0002] 压裂酸化是页岩油气田开发主要的增产措施。目前国内针对非常规油气藏的开发格局很大,大排量缝网压裂为非常规油气藏增产的主流趋势,在大排量的压裂过程中入井液的摩阻问题解决已经迫不及待,例如中国西南地区页岩气油气藏埋藏深度一般在3500~5000m左右,特别是以中石化焦石坝为代表的页岩气藏,需要通过大排量的缝网压裂提高气井产量。但是由于油藏埋藏深、地层温度高,大排量压裂过程中压裂液摩阻较高,受地面设备泵注能力和承压极限的制约,增产措施工艺参数受到了一定的限制。例如对于深度4500m的储层,井底施工压力在100MPa左右,如果不采取减阻措施,目前采用常规压裂液体系地面施工压力将达到100MPa左右,基本上超出了压裂设备的极限。

[0003] 因此必须降低压裂液体系的摩阻,从而使得增产措施能够顺利实施。

### 发明内容

[0004] 本发明的发明目的在于:针对上述针对非常规油气藏压裂过程中,压裂液摩阻高的问题,提供一种降低压裂液摩阻的乳液减阻剂,该减阻剂可以有效降低压裂液的摩阻,同时能够适用于超深超高温储层及页岩气缝网压裂,并且与常用压裂液体系的其他添加剂配伍性良好。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

一种页岩油气田增产用乳液减阻剂,原料包含按重量百分比计的以下组分:羧甲基纤维素钠0.5~0.7%,聚氨基甲酸酯7~9%,乳化剂4~6%,有机溶剂8~12%,其余量为水;并通过以下方法制得:

(1)将水加入反应釜中加热至55~60℃后,将聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌待其全部溶解;

(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至不大于30℃后,再加入乳化剂和有机溶剂,并搅拌混合均匀;

(3)最后缓慢加入羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液型减阻剂。

[0006] 进一步的,原料包含按重量百分比计的以下组分:羧甲基纤维素钠0.6%,聚氨基甲酸酯8%,乳化剂5%,有机溶剂10%,其余量为水。

[0007] 所述羧甲基纤维素钠的分子量为250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0008] 所述乳化剂为十二烷基磺酸钠、十二烷基三甲基氯化铵、丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵、失水山梨醇单油酸酯聚氧乙烯醚(Tween80)、烷基酚聚氧乙烯醚(OP-10)、环氧丙烷苯基醚、聚乙二醇辛基苯基醚(曲拉通X-100)、环氧丙基三甲基氯化铵中的一种或多种。

[0009] 所述有机溶剂为甲醇、乙醇、丙酮中的一种或多种。

[0010] 一种页岩油气田增产用乳液减阻剂的制备方法,通过以下步骤制的:(1)将水加入反应釜中加热至55~60℃后,将聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌下待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至不大于30℃后,再加入乳化剂和有机溶剂,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液型减阻剂;所述原料按重量份计:羧甲基纤维素钠0.5~0.7%,聚氨基甲酸酯7~9%,乳化剂4~6%,有机溶剂8~12%,其余量为水。

[0011] 进一步的,所述原料按重量份计:羧甲基纤维素钠0.6%,聚氨基甲酸酯8%,乳化剂5%,有机溶剂10%,其余量为水。

[0012] 所述羧甲基纤维素钠的分子量250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0013] 所述乳化剂为十二烷基磺酸钠、十二烷基三甲基氯化铵、丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵、失水山梨醇单油酸酯聚氧乙烯醚(Tween80)、烷基酚聚氧乙烯醚(OP-10)、环氧丙烷苯基醚、聚乙二醇辛基苯基醚(曲拉通X-100)、环氧丙基三甲基氯化铵中的一种或多种。

[0014] 所述有机溶剂为甲醇、乙醇、丙酮中的一种或多种。

[0015] 本发明的页岩油气田增产用乳液减阻剂,其中的羧甲基纤维素钠在压裂液中起减阻剂的效果,聚氨基甲酸酯与压裂液交联剂不存在反应,两种材料可以保证在加入压裂液后能够有效的呈连续相分散在流体中,由于压裂液在管柱中的高速流动呈湍流特性,因此液体本身的雷诺数最为关键,羧甲基纤维素钠靠本身特有的粘弹性,分子长链顺流向自然延伸呈流状,其微元直接影响流体微元的运动,来自流体微元的径向作用力作用在减阻剂微元上,使其发生扭曲,旋转变形;减阻剂分子间的引力抵抗上述作用力反作用于流体微元,改变流体微元的作用方向和大小,使一部分径向力被转化为顺流向的轴向力,从而减少了无用功的消耗,从而在宏观上起到了减少摩擦阻力损失的良好效果。随着雷诺数增大进入湍流,减阻剂就显露出减阻作用,雷诺数越大减阻效果越明显。所述乳化剂作用主要是保证体系自身和与压裂液混合后的有效分散,有机溶剂是为了保证体系的溶解度。

[0016] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

(1)所述乳液减阻剂能够有效地降低流体的摩擦阻力,根据实验测定,采用0.5~1.5%本发明的减阻剂可以降低清水的摩阻75~80%,在此范围内减阻效果与减阻剂浓度成正比关系;

(2)所述乳液减阻剂与压裂液添加剂配伍性良好,一般压裂液添加剂包括稠化剂、助排剂、防膨剂、破乳剂、PH调节剂以及交联剂、破胶剂等材料,室内实验表明本发明的减阻剂与上述添加剂配伍性良好。

## 具体实施方式

[0017] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0018] 本说明书中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0019] 本发明的页岩油气田增产用乳液减阻剂,各原料均为市售。

[0020] 实施例1

本实施例的页岩油气田增产用乳液减阻剂,通过以下步骤制得:将805kg水加入反应釜中加热至55℃后,将70kg聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌下待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至30℃后,再加入40kg乳化剂十二烷基三甲基氯化铵和80kg有机溶剂甲醇,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入5kg羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液型减阻剂。

[0021] 其中,所述羧甲基纤维素钠的分子量250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0022] 合成出的该乳液减阻剂外观呈乳白色膏状液体,在搅拌器500转速下破乳时间10秒,浓度为0.1%的该减阻剂溶液减阻率可达85%。

[0023] 实施例2

本实施例的页岩油气田增产用乳液减阻剂,通过以下步骤制得:将805kg水加入反应釜中加热至55℃后,将70kg聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌下待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至30℃后,再加入40kg乳化剂丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵和80kg有机溶剂甲醇,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入5kg羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液减阻剂。

[0024] 其中,所述羧甲基纤维素钠的分子量250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0025] 合成出的该乳液型减阻剂外观呈乳白色膏状液体,在搅拌器500转速下破乳时间12秒,浓度为0.1%的该减阻剂溶液减阻率可达78%。

[0026] 实施例3

本实施例的页岩油气田增产用乳液减阻剂,通过以下步骤制得:将764kg水加入反应釜中加热至58℃后,将80kg聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌下待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至28℃后,再加入50kg乳化剂失水山梨醇单油酸酯聚氧乙烯醚(Tween80)和100kg有机溶剂乙醇,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入6kg羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液减阻剂。

[0027] 其中,所述羧甲基纤维素钠的分子量250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0028] 合成出的该乳液减阻剂外观呈乳白色膏状液体,在搅拌器500转速下破乳时间15秒,浓度为0.1%的该减阻剂溶液减阻率可达75%。

[0029] 实施例4

本实施例的页岩油气田增产用乳液减阻剂,通过以下步骤制得:将723kg水加入反应釜中加热至60℃后,将90kg聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌下待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至25℃后,再加入60kg乳化剂环氧丙烷苯基醚和120kg有机溶剂丙酮,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入7kg羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液减阻剂。

[0030] 其中,所述羧甲基纤维素钠的分子量250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0031] 合成出的该乳液减阻剂外观呈乳白色膏状液体,在搅拌器500转速下破乳时间12秒,浓度为0.1%的该减阻剂溶液减阻率可达78%。

[0032] 实施例5

本实施例的页岩油气田增产用乳液减阻剂,通过以下步骤制得:将764kg水加入反应釜中加热至55℃后,将80kg聚氨基甲酸酯缓慢加入,搅拌下待其全部溶解;(2)所得聚氨基甲酸酯溶液冷却至28℃后,再加入50kg乳化剂环氧丙基三甲基氯化铵和100kg有机溶剂乙醇,并搅拌混合均匀;(3)最后缓慢加入6kg羧甲基纤维素钠,搅拌完全溶解即制得产品乳液减

阻剂。

[0033] 其中,所述羧甲基纤维素钠的分子量250万,所述聚氨基甲酸酯的分子量为30万。

[0034] 合成出的该乳液减阻剂外观呈乳白色膏状液体,在搅拌器500转速下破乳时间12秒,浓度为0.1%的该减阻剂溶液减阻率可达75%。

[0035] 本发明的乳液减阻剂能够有效地降低流体的摩擦阻力,根据实验测定,采用0.5~1.5%本发明的减阻剂可以降低清水的摩阻75~80%,在此范围内减阻效果与减阻剂浓度成正比关系;所述乳液减阻剂与压裂液添加剂配伍性良好,一般压裂液添加剂包括稠化剂、助排剂、防膨剂、破乳剂、PH调节剂以及交联剂、破胶剂等材料,室内实验表明本发明的减阻剂与上述添加剂配伍性良好。

[0036] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。