



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101935519 A

(43) 申请公布日 2011.01.05

(21) 申请号 201010248161.4

(22) 申请日 2010.08.09

(71) 申请人 中联煤层气国家工程研究中心有限
责任公司

地址 100095 北京市海淀区地锦路 5 号 4 幢

申请人 中石油煤层气有限责任公司

(72) 发明人 王德桂 任文军 毛志新 马鹏飞
毕延森 冯建秋

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

C09K 8/24 (2006.01)

C09K 8/20 (2006.01)

C09K 8/14 (2006.01)

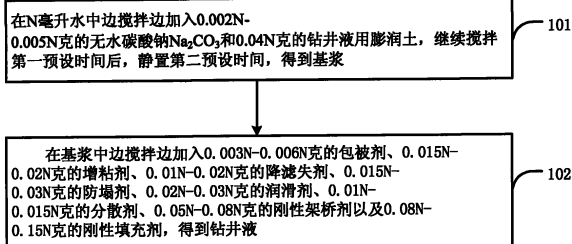
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种钻井液及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钻井液及其制备方法。所述钻井液的组成为：N 毫升的水，N 为正数；0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 ；0.04N 克的钻井液用膨润土；0.003N-0.006N 克的包被剂；0.015N-0.02N 克的增粘剂；0.01N-0.02N 克的降滤失剂；0.015N-0.03N 克的防塌剂；0.02N-0.03N 克的润滑剂；0.01N-0.015N 克的分散剂；0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂；以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂。本发明提供的钻井液适用于漏失地层，堵漏效果明显。同时兼具防漏的功能，且对易分散和易垮塌地层有明显抑制作用。



1. 一种钻井液,其特征在于,该钻井液的组成为:

N 毫升的水,N 为正数;

0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 ;

0.04N 克的钻井液用膨润土;

0.003N-0.006N 克的包被剂;

0.015N-0.02N 克的增粘剂;

0.01N-0.02N 克的降滤失剂;

0.015N-0.03N 克的防塌剂;

0.02N-0.03N 克的润滑剂;

0.01N-0.015N 克的分散剂;

0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂;

以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂。

2. 根据权利要求 1 所述的钻井液,其特征在于,

所述包被剂为以下处理剂中的一种或两种:天然高分子包被剂 IND30、高粘聚阴离子纤维素 PAC-HV、丙烯酸类多元共聚物 HXB、聚丙烯酸钾 K-PAM、丙烯酰胺类多元共聚物 Coater-10;

和/或,

所述增粘剂为以下处理剂中的一种或两种:高粘羧甲基纤维素 CMC-HV、生物聚合物 XC、生物聚合物接枝改性物 GEL30、羟乙基纤维素 HEC、生物聚合物共聚物 HF-1;

和/或,

所述降滤失剂为以下处理剂中的一种或两种:中粘羧甲基纤维素 CMC-MV、低粘羧甲基纤维素 CMC-LV、羧甲基淀粉 CMS、磺甲基酚醛树脂 SMP、腐殖酸钾 OSAM-K、丙烯腈类共聚物 JHG-1;

和/或,

所述防塌剂为以下处理剂中的一种或两种:聚合醇 JLX、聚合醇 PE-1、固体聚合醇 PGCS-1、磺化沥青 FT-1、阳离子乳化沥青 PC-1、氧化沥青 GL-1、无荧光白沥青 NFA-25;

和/或,

所述润滑剂为以下处理剂中的一种或两种:无毒润滑剂 FXRH、油墨 RH-3、万能防锈润滑剂 HXR、植物油类改性润滑剂 CX-3;

和/或,

所述分散剂为以下处理剂中的一种或两种:十二烷基苯磺酸钠 ABS、辛基酚聚氧乙烯醚 OP-10、烷基酚聚氧乙烯醚 OP-15、失水山梨醇酯 SP80;

和/或,

所述刚性架桥剂为以下处理剂中的一种或两种:米糠、锯末、玉米芯、棉籽壳;

和/或,

所述刚性填充剂为以下处理剂中的一种或两种:油溶性树脂、核桃壳、植物纤维。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的钻井液,其特征在于,该钻井液的组成中:

无水碳酸钠 Na_2CO_3 为 0.003N 克;

包被剂为 0.003N 克的天然高分子包被剂 IND30;

增粘剂为 0.015N 克的生物聚合物接枝改性物 GEL30；

降滤失剂为 0.01N 克的中粘羧甲基纤维素 CMC-MV；

防塌剂为 0.015N 克的聚合醇 PE-1；

润滑剂为 0.02N 克的无毒润滑剂 FXRH；

分散剂为 0.01N 克的十二烷基苯磺酸钠 ABS；

刚性架桥剂为 0.05N 克的米糠；

刚性填充剂为 0.08N 克的油溶性树脂。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的钻井液,其特征在于,该钻井液的组成中:

无水碳酸钠 Na_2CO_3 为 0.003N 克；

包被剂为 0.0045N 克的高粘聚阴离子纤维素 PAC-HV；

增粘剂为 0.018N 克的高粘羧甲基纤维素 CMC-HV；

降滤失剂为 0.015N 克的羧甲基淀粉 CMS；

防塌剂为 0.015N 克的聚合醇 JLX 和 0.008N 克的阳离子乳化沥青 PC-1；

润滑剂为 0.025N 克的油墨 RH-3；

分散剂为 0.013N 克的辛基酚聚氧乙烯醚 OP-10；

刚性架桥剂为 0.065N 克的棉籽壳；

刚性填充剂为 0.115N 克的核桃壳。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的钻井液,其特征在于,该钻井液的组成中:

包被剂为 0.006N 克的丙烯酰胺类多元共聚物 Coater-10；

增粘剂为 0.02N 克的高粘羧甲基纤维素 CMC-HV；

降滤失剂为以 0.02N 克的磺甲基酚醛树脂 SMP；

防塌剂为 0.01N 克的磺化沥青 FT-1 和 0.02N 克的无荧光白沥青 NFA-25；

润滑剂为 0.03N 克的植物油类改性润滑剂 CX-3；

分散剂为 0.015N 克的失水山梨醇酯 SP80；

刚性架桥剂为 0.04N 克的锯末和 0.04N 克的玉米芯；

刚性填充剂为 0.1N 克的核桃壳和 0.05N 克植物纤维。

6. 一种制备钻井液的方法,其特征在于,该方法包括:

在 N 毫升水中边搅拌边加入 0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 0.04N 克的钻井液用膨润土,继续搅拌第一预设时间后,静置第二预设时间,得到基浆;

在基浆中边搅拌边加入 0.003N-0.006N 克的包被剂、0.015N-0.02N 克的增粘剂、0.01N-0.02N 克的降滤失剂、0.015N-0.03N 克的防塌剂、0.02N-0.03N 克的润滑剂、0.01N-0.015N 克的分散剂、0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂,得到钻井液。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

所述包被剂为以下处理剂中的一种或两种:天然高分子包被剂 IND30、高粘聚阴离子纤维素 PAC-HV、丙烯酸类多元共聚物 HXB、聚丙烯酸钾 K-PAM、丙烯酰胺类多元共聚物 Coater-10;

和/或,

所述增粘剂为以下处理剂中的一种或两种:高粘羧甲基纤维素 CMC-HV、生物聚合物

XC、生物聚合物接枝改性物 GEL30、羟乙基纤维素 HEC、生物聚合物共聚物 HF-1；

和 / 或，

所述降滤失剂为以下处理剂中的一种或两种：中粘羧甲基纤维素 CMC-MV、低粘羧甲基纤维素 CMC-LV、羧甲基淀粉 CMS、磺甲基酚醛树脂 SMP、腐殖酸钾 OSAM-K、丙烯腈类共聚物 JHG-1；

和 / 或，

所述防塌剂为以下处理剂中的一种或两种：聚合醇 JLX、聚合醇 PE-1、固体聚合醇 PGCS-1、磺化沥青 FT-1、阳离子乳化沥青 PC-1、氧化沥青 GL-1、无荧光白沥青 NFA-25；

和 / 或，

所述润滑剂为以下处理剂中的一种或两种：无毒润滑剂 FXRH、油墨 RH-3、万能防锈润滑剂 HXR、植物油类改性润滑剂 CX-3；

和 / 或，

所述分散剂为以下处理剂中的一种或两种：十二烷基苯磺酸钠 ABS、辛基酚聚氧乙烯醚 OP-10、烷基酚聚氧乙烯醚 OP-15、失水山梨醇酯 SP80；

和 / 或，

所述刚性架桥剂为以下处理剂中的一种或两种：米糠、锯末、玉米芯、棉籽壳；

和 / 或，

所述刚性填充剂为以下处理剂中的一种或两种：油溶性树脂、核桃壳、植物纤维。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，

在 N 毫升水中边搅拌边加入的无水碳酸钠 Na_2CO_3 为 0.003N 克；

在基浆中边搅拌边加入的包被剂为 0.003N 克的天然高分子包被剂 IND30，增粘剂为 0.015N 克的生物聚合物接枝改性物 GEL30，降滤失剂为 0.01N 克的中粘羧甲基纤维素 CMC-MV，防塌剂为 0.015N 克的聚合醇 PE-1，润滑剂为 0.02N 克的无毒润滑剂 FXRH，分散剂为 0.01N 克的十二烷基苯磺酸钠 ABS，刚性架桥剂为 0.05N 克的米糠，刚性填充剂为 0.08N 克的油溶性树脂。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，

在 N 毫升水中边搅拌边加入的无水碳酸钠 Na_2CO_3 为 0.003N 克；

在基浆中边搅拌边加入的包被剂为 0.0045N 克的高粘聚阴离子纤维素 PAC-HV，增粘剂为 0.018N 克的高粘羧甲基纤维素 CMC-HV，降滤失剂为 0.015N 克的羧甲基淀粉 CMS，防塌剂为 0.015N 克的聚合醇 JLX 和 0.008N 克的阳离子乳化沥青 PC-1，润滑剂为 0.025N 克的油墨 RH-3，分散剂为 0.013N 克的辛基酚聚氧乙烯醚 OP-10，刚性架桥剂为 0.065N 克的棉籽壳，刚性填充剂为 0.115N 克的核桃壳。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的钻井液，其特征在于，

在基浆中边搅拌边加入的包被剂为 0.006N 克的丙烯酰胺类多元共聚物 Coater-10，增粘剂为 0.02N 克的高粘羧甲基纤维素 CMC-HV，降滤失剂为以 0.02N 克的磺甲基酚醛树脂 SMP，防塌剂为 0.01N 克的磺化沥青 FT-1 和 0.02N 克的无荧光白沥青 NFA-25，润滑剂为 0.03N 克的植物油类改性润滑剂 CX-3，分散剂为 0.015N 克的失水山梨醇酯 SP80，刚性架桥剂为 0.04N 克的锯末和 0.04N 克的玉米芯，刚性填充剂为 0.1N 克的核桃壳和 0.05N 克植物纤维。

一种钻井液及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及石油工业的油气田钻井技术领域,特别是涉及一种钻井液及其制备方法。

背景技术

[0002] 井壁失稳,是石油钻井过程中普遍存在并一直困扰石油工业界的一个大问题。井壁失稳包括:井壁垮塌、井漏等。据保守估计,井壁失稳每年会给世界石油工业造成 5-6 亿美元的损失。

[0003] 由于钻井工程是涉及到复杂的、千变万化的地质结构的地下工程,施工中引发的井壁失稳还会诱发其它井下事故,因此井壁失稳受到国内外石油钻井的关注,也是国内外钻井一直坚持不懈努力攻关的重要内容。

[0004] 长期以来,我国石油工作者在钻井过程中经常遇到井壁失稳问题。特别是自二十世纪 80 年代以来,随着勘探领域向新区扩展,钻井在更复杂的地层中进行,井壁失稳也日益严重。例如,在钻井过程中,盐膏层井壁垮塌掉块是经常遇到的井下复杂情况,严重影响钻井的速度、井身质量及作业成本。部分新探区还会因为井壁失稳无法钻达目的层,延误勘探开发速度,影响勘探综合经济效益,因此井壁稳定研究一直是石油工作者研究的重点。

[0005] 目前,国内外先后研制了一些防塌钻井液,包括:聚合醇防塌钻井液、硅酸盐钻井液、有机硅钻井液等。但这些钻井液存在以下不足:

[0006] (1) 适用地层单一。一种钻井液只适用于一种地层,如砂岩地层、泥页岩地层或盐膏岩地层等,不具有广谱型,即不适用于多种岩性地层;

[0007] (2) 防塌性能单一。只对易分散或只对易垮塌地层有防塌效果,不具有对易分散和易垮塌地层同时防塌效果;

[0008] (3) 作用单一。只有防塌作用而不具有防漏作用,或只有防漏作用而不具有防塌作用。

[0009] 综上所述,现有的钻井液的性能单一,不能有效防止井壁失稳的情况。

发明内容

[0010] 本发明提供了一种钻井液。该钻井液适用于复杂地层,同时兼具防塌防漏的功能,且对易分散和易垮塌地层都有防塌效果。

[0011] 本发明还提供了一种制备钻井液的方法。该方法制备出的钻井液适用于复杂地层,同时兼具防塌防漏的功能,且对易分散和易垮塌地层都有防塌效果。

[0012] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0013] 本发明公开了一种钻井液,该钻井液的组成为:

[0014] N 毫升的水, N 为正数;

[0015] 0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 ;

[0016] 0.04N 克的钻井液用膨润土;

- [0017] 0.003N-0.006N 克的包被剂；
- [0018] 0.015N-0.02N 克的增粘剂；
- [0019] 0.01N-0.02N 克的降滤失剂；
- [0020] 0.015N-0.03N 克的防塌剂；
- [0021] 0.02N-0.03N 克的润滑剂；
- [0022] 0.01N-0.015N 克的分散剂；
- [0023] 0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂；
- [0024] 以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂。
- [0025] 本发明还公开了一种制备钻井液的方法，该方法包括：
- [0026] 在 N 毫升水中边搅拌边加入 0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 0.04N 克的钻井液用膨润土，继续搅拌第一预设时间后，静置第二预设时间，得到基浆；
- [0027] 在基浆中边搅拌边加入 0.003N-0.006N 克的包被剂、0.015N-0.02N 克的增粘剂、0.01N-0.02N 克的降滤失剂、0.015N-0.03N 克的防塌剂、0.02N-0.03N 克的润滑剂、0.01N-0.015N 克的分散剂、0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂，得到钻井液。
- [0028] 根据本发明的方案所得到的钻井液适用于复杂的地层，同时兼具防塌防漏的功能，且对易分散和易垮塌地层都有防塌效果。

附图说明

- [0029] 图 1 是本发明实施例一种制备钻井液的方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 本发明中提供的钻井液的组成为：N 毫升的水，N 为正数；0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 ；0.04N 克的钻井液用膨润土；0.003N-0.006N 克的包被剂；0.015N-0.02N 克的增粘剂；0.01N-0.02N 克的降滤失剂；0.015N-0.03N 克的防塌剂；0.02N-0.03N 克的润滑剂；0.01N-0.015N 克的分散剂；0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂；以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂。该钻井液的制备方法如图 1 所示。

[0031] 图 1 是本发明实施例一种制备钻井液的方法的流程图。如图 1 所示，该方法包括：

[0032] 步骤 101，在 N 毫升水中边搅拌边加入 0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 0.04N 克的钻井液用膨润土，继续搅拌第一预设时间后，静置第二预设时间，得到基浆。

[0033] 在本发明的一个实施例中，第一预设时间取 16 小时以上，第二预设时间取 24 小时。

[0034] 步骤 102，在基浆中边搅拌边加入 0.003N-0.006N 克的包被剂、0.015N-0.02N 克的增粘剂、0.01N-0.02N 克的降滤失剂、0.015N-0.03N 克的防塌剂、0.02N-0.03N 克的润滑剂、0.01N-0.015N 克的分散剂、0.05N-0.08N 克的刚性架桥剂以及 0.08N-0.15N 克的刚性填充剂，得到钻井液。

[0035] 在本发明中，包被剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：天然高分子包被剂 IND30、高粘聚阴离子纤维素 PAC-HV、丙烯酸类多元共聚物 HXB、聚丙烯酸钾 K-PAM、丙烯酰胺类多元共聚物 Coater-10；

[0036] 增粘剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：高粘羧甲基纤维素 CMC-HV、生物聚合物 XC、生物聚合物接枝改性物 GEL30、羟乙基纤维素 HEC、生物聚合物共聚物 HF-1；

[0037] 降滤失剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：中粘羧甲基纤维素 CMC-MV、低粘羧甲基纤维素 CMC-LV、羧甲基淀粉 CMS、磺甲基酚醛树脂 SMP、腐殖酸钾 OSAM-K、丙烯腈类共聚物 JHG-1；

[0038] 防塌剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：聚合醇 JLX、聚合醇 PE-1、固体聚合醇 PGCS-1、磺化沥青 FT-1、阳离子乳化沥青 PC-1、氧化沥青 GL-1、无荧光白沥青 NFA-25；

[0039] 润滑剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：无毒润滑剂 FXRH、油墨 RH-3、万能防锈润滑剂 HXR、植物油类改性润滑剂 CX-3；

[0040] 分散剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：十二烷基苯磺酸钠 ABS、辛基酚聚氧乙烯醚 OP-10、烷基酚聚氧乙烯醚 OP-15、失水山梨醇酯 SP80；

[0041] 刚性架桥剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：米糠、锯末、玉米芯、棉籽壳；

[0042] 刚性填充剂可以选择以下处理剂中的一种或两种：油溶性树脂、核桃壳、植物纤维。

[0043] 为了使本发明的技术方案更加清楚、明白，以下列举具体实施例对本发明的技术方案进一步说明书。

[0044] 实施例一

[0045] (1.1) 制备基浆：在 N 毫升水中，边搅拌边加入 0.003N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 0.04N 克的钻井液用膨润土，继续搅拌 16 小时以上后，再静置 24 小时；

[0046] (1.2) 在基浆中，边搅拌边按以下加量加入各类处理剂：

[0047] 包被剂：0.003N 克的天然高分子包被剂 IND30；

[0048] 增粘剂：0.015N 克的生物聚合物接枝改性物 GEL30；

[0049] 降滤失剂：0.01N 克的中粘羧甲基纤维素 CMC-MV；

[0050] 防塌剂：0.015N 克的聚合醇 PE-1；

[0051] 润滑剂：0.02N 克的无毒润滑剂 FXRH；

[0052] 分散剂：0.01N 克的十二烷基苯磺酸钠 ABS；

[0053] 刚性架桥剂为 0.05N 克的米糠；

[0054] 刚性填充剂为 0.08N 克的油溶性树脂。

[0055] 本实施例一中，如果 N 取 100，则具体为：在步骤 (1.1) 中，在 100ml 的水中加入了 0.3 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 4 克的钻井液用膨润土；在步骤 (1.2) 中，在基浆中加入了 0.3 克的 IND30、1.5 克的 GEL30、1 克的 CMC-MV、1.5 克的 PE-1、2 克的 FXRH、1 克的 ABS、5 克的米糠和 8 克的油溶性树脂。

[0056] 实施例二

[0057] (2.1) 制备基浆：在 N 毫升水中，边搅拌边加入 0.003N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 0.04 克的钻井液用膨润土，继续搅拌 16 小时以上后，再静置 24 小时；

[0058] (2.2) 在基浆中，边搅拌边按以下加量加入各类处理剂：

[0059] 包被剂：0.0045N 克的高粘聚阴离子纤维素 PAC-HV；

[0060] 增粘剂：0.018N 克的高粘羧甲基纤维素 CMC-HV；

[0061] 降滤失剂：0.015N 克的羧甲基淀粉 CMS；

[0062] 防塌剂 :0.015N 克的聚合醇 JLX 和 0.008N 克的阳离子乳化沥青 PC-1 ;

[0063] 润滑剂 :0.025N 克的油墨 RH-3 ;

[0064] 分散剂 :0.013N 克的辛基酚聚氧乙烯醚 OP-10 ;

[0065] 刚性架桥剂 :0.065N 克的棉籽壳 ;

[0066] 刚性填充剂 :0.115N 克的核桃壳。

[0067] 本实施例二中,如果 N 取 100,则具体为 :在步骤 (2.1) 中,在 100mL 的水中加入了 0.3 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 4 克的钻井液用膨润土 ;在步骤 (2.2) 中,在基浆中加入了 0.45 克的 PAC-HV、1.8 克的 CMC-HV、1.5 克的羧甲基淀粉 CMS、1.5 克的 JLX 和 0.8 克的阳离子乳化沥青 PC-1、2.5 克的油墨 RH-3、1.3 克的 OP-10、6.5N 克的棉籽壳,以及 11.5 克的核桃壳。

[0068] 实施例三

[0069] (3.1) 制备基浆 :在 N 毫升水中,边搅拌边加入 0.002N-0.005N 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 0.04 克的钻井液用膨润土,继续搅拌 16 小时以上后,再静置 24 小时 ;

[0070] (3.2) 在基浆中,边搅拌边按以下加量加入各类处理剂 :

[0071] 包被剂 :0.006N 克的丙烯酰胺类多元共聚物 Coater-10 ;

[0072] 增粘剂 :0.02N 克的高粘羧甲基纤维素 CMC-HV ;

[0073] 降滤失剂 :以 0.02N 克的磺甲基酚醛树脂 SMP ;

[0074] 防塌剂 :0.01N 克的磺化沥青 FT-1 和 0.02N 克的无荧光白沥青 NFA-25 ;

[0075] 润滑剂 :0.03N 克的植物油类改性润滑剂 CX-3 ;

[0076] 分散剂 :0.015N 克的失水山梨醇酯 SP80 ;

[0077] 刚性架桥剂 :0.04N 克的锯末和 0.04N 克的玉米芯 ;

[0078] 刚性填充剂 :0.1N 克的核桃壳和 0.05N 克植物纤维。

[0079] 本实施例三中,如果 N 取 100,则具体为 :在步骤 (3.1) 中,在 100ml 的水中加入了 0.2-0.5 克的无水碳酸钠 Na_2CO_3 和 4 克的钻井液用膨润土 ;在步骤 (3.2) 中,在基浆中加入了 0.6 克的 Coater-10、2 克的 CMS、2 克的 SMP、1 克的 FT-1 和 2 克的无荧光白沥青 NFA-25、3 克的 CX-3、1.5 克的 SP80、4 克的锯末和 4 克的玉米芯、10 克的核桃壳和 5 克植物纤维。

[0080] 性能评价

[0081] 对上述三个实施例中所得到的钻井液进行性能评价。

[0082] 1、钻井液流变性能评价

[0083] 室温下,量取 400ml 本发明实施例所提供的钻井液作为样品,按 BG/T16783.1-2006 的规定,在六速旋转粘度计上测定样品溶液在 600 转 / 每分钟和 300 转 / 每分钟转速下的稳定读数,以及静置 10 秒和 10 分钟时的 3 转 / 分钟的最大读数,根据如下的公式 (1)-(3) 进行计算 :

$$[0084] \quad PV = \phi_{600} - \phi_{300} \quad (1)$$

$$[0085] \quad YP = 0.511 \times (\phi_{300} - PV) \quad (2)$$

$$[0086] \quad G_{10S} = \phi_{3\max 10s} / 2, G_{10\min} = \phi_{3\max 10\min} / 2 \quad (3)$$

[0087] 其中, PV 为塑性粘度,单位是 $\text{mPa} \cdot \text{s}$;

[0088] ϕ_{600} 、 ϕ_{300} 分别是 600 转 / 每分钟和 300 转 / 每分钟转速下的稳定读数 ;

[0089] YP 是动切力,单位是 Pa ;

[0090] $\phi_{3\max 10s}$ 和 $\phi_{3\max 10min}$ 分别是静置 10 秒和 10 分钟后, 3 转 / 每分钟时的读数的最大值;

[0091] G_{10s} 和 G_{10min} 分别是 10 秒和 10 分钟的静切力, 单位为 Pa。

[0092] 根据上述实验条件得到钻井液流变性能如表 1 所示:

[0093]

钻井液	塑性粘度 mPa.s	动切力 Pa	滤失量 mL	pH 值	线性膨胀量 mm	150℃高温高压滤失量 mL/30min
实施例一	20.0	9.0	6.8	9	0.7	10.2
实施例二	22.0	10.0	6.1	9	0.5	9.0
实施例三	25.0	11.0	5.4	9	0.5	8.3

[0094] 表 1

[0095] 从表 1 可以看出, 三个实例所配制的钻井液都有很好的抑制性, 解决了复杂地层的分散、膨胀问题。

[0096] 2、钻井液防塌性能评价

[0097] 评价钻井液防塌性能采用滚动回收率法和泥页岩线性膨胀法。

[0098] (1) 滚动回收率评价。取一定量的泥页岩地层的钻屑, 目数在 6-10 目之间, 105℃ 下干燥; 在老化罐中加入评价溶液和干燥后的钻屑, 老化 120℃ × 16 小时; 老化后的溶液过 40 目筛, 并用自来水自然冲洗; 冲洗后的钻屑在 105℃ 下干燥, 称重, 计算泥页岩回收率。

[0099] (2) 泥页岩线性膨胀评价。取干燥后的泥页岩地层的岩屑, 粉碎后得到岩屑粉, 在 4MPa 压力下, 压 5 分钟制备评价岩心块; 开启仪器, 安装好评价岩心块, 调零后倒入评价溶液; 开始测试, 记录每 0.5 小时后的线膨胀量; 与空白溶液对照, 计算线性膨胀量降低率。

[0100] 根据上述实验条件, 可得到的本发明三个实施例中的钻井液的滚动回收率和泥页岩线性膨胀降低率, 以及与现有的三种钻井液的对比, 如表 2 所示:

[0101]

评价指标	空白	实施例一 得到的钻 井液	实施例二 得到的钻 井液	实施例三 得到的钻 井液	聚合醇 钻井液	硅酸盐钻 井液	有机硅 钻井液
滚动回收率(%)	45.7	85.3	89.1	93.2	84.7	83.5	72.9
泥页岩线性膨 胀降低率(%)	/	82.2	86.0	90.1	67.5	78.0	81.7

[0102] 表 2

[0103] 由表 2 可以看出, 本发明实施例中的钻井液的滚动回收率和泥页岩线性膨胀降低率要比现有的钻井液 (聚合醇钻井液、硅酸盐钻井液和有机硅钻井液) 的滚动回收率和泥页岩线性膨胀降低率高, 因此具有较好的防塌性能。

[0104] 3、钻井液防漏性能评价

[0105] 在岩芯流动实验装置上进行, 向钢管中装入人造岩心或现场岩心, 用水饱和, 测其原始水相渗透率, 然后挤入一定体积的样品钻井液, 取出岩芯测定其封堵后水相渗透率, 100% 减去封堵后水相渗透率与原始水相渗透率比值为封堵率。采用 JHB 新型静态、动态堵漏试验仪, 测定封堵后承受压力。

[0106] 根据上述实验条件,可得到的本发明三个实施例中的钻井液的封堵率和承压能力,以及与现有的三种钻井液的对比,如表 3 所示:

[0107]	评价指标	实施例一 得到的钻 井液	实施例二 得到的钻 井液	实施例三 得到的钻 井液	聚合醇 钻井液	硅酸盐 钻井液	有机硅 钻井液
	封堵率(%)	94	96	96	15	20	18
	承压能力(MPa)	20	26	33	3	5	3

[0108] 表 3

[0109] 由表 3 可以看出,本发明实施例中的钻井液的封堵率和承压能力要比现有的钻井液(聚合醇钻井液、硅酸盐钻井液和有机硅钻井液)的封堵率和承压能力高,因此具有较好的防漏性能。

[0110] 综上所述,本发明所提供的钻井液存在如下有点:

[0111] 1:具有广谱型,适用多种岩性地层单一,如砂岩地层、泥页岩地层、盐膏岩地层等岩性地层防塌防漏要求;

[0112] 2:对易分散和易垮塌地层同时具有防塌效果,抑制岩石分散和吸水膨胀能力均较强,满足了复杂地层钻井液防塌性能要求;

[0113] 3:功能多,具有防塌作用的同时,也具有防漏作用,可实现钻井防塌和随钻堵漏;

[0114] 4:钻遇油气储层漏失时,可选择性封堵漏层,保护油层;

[0115] 5:由于兼有防塌和防漏双重作用,解决了钻遇易塌易漏地层的技术难题,简化了严重垮塌漏失地层的钻井程序。

[0116] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

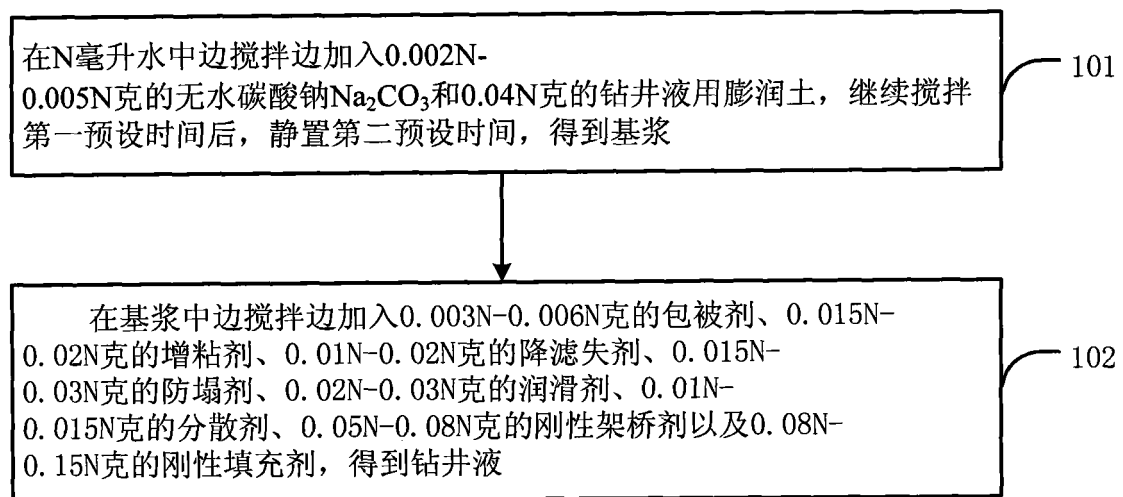


图 1