



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103242811 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201310136581. 7

(22) 申请日 2013. 04. 18

(71) 申请人 中国地质大学 (武汉)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
388 号

(72) 发明人 蔡记华 袁野 曹伟建

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所
42214

代理人 周宗贵 刘荣

(51) Int. Cl.

C09K 8/32 (2006. 01)

C09K 8/14 (2006. 01)

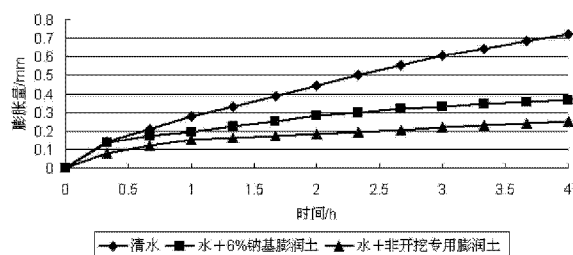
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种非开挖钻井液用膨润土

(57) 摘要

本发明提供了一种非开挖钻井液用膨润土, 该膨润土由钠基膨润土、聚合物、页岩抑制剂三者的干粉混合而成, 钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂之间的质量比为 15 ~ 17 : 1.75 ~ 2.25 : 2.75 ~ 3.25, 其中聚合物为魔芋。该膨润土的造浆率不小于 30m³/T, 相对于普通钻井液用膨润土来说, 其造浆率更高, 使用更方便, 性价比更优。采用该膨润土所配制的钻井液具有较好的流变性、降滤失性和抑制效果, 可以满足水敏性地层非开挖水平定向钻进岩屑携带和孔壁稳定的要求。



1. 一种非开挖钻井液用膨润土,其特征在于:该膨润土由钠基膨润土、聚合物、页岩抑制剂三者的干粉混合而成,钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂之间的质量比为 15 ~ 17:1.75 ~ 2.25:2.75 ~ 3.25,其中聚合物为魔芋。

2. 根据权利要求 1 所述的非开挖钻井液用膨润土,其特征在于:钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂干粉三者之间的质量比为 16:2:3。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的非开挖钻井液用膨润土,其特征在于:钠基膨润土为山东潍坊产钠基膨润土或新疆夏子街产钠基膨润土。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的非开挖钻井液用膨润土,其特征在于:所述页岩抑制剂为聚乙二醇 PEG-10000 或聚合醇 JLX。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的非开挖钻井液用膨润土,其特征在于:采用该膨润土配置钻井液时,每 100mL 水中膨润土的加入量为 3g。

一种非开挖钻井液用膨润土

技术领域

[0001] 本发明提供了一种膨润土,具体涉及一种非开挖工艺中的钻井液所用膨润土,特别适合水敏性地层非开挖水平定向钻进,属于地质钻探领域。

背景技术

[0002] 非开挖水平定向钻进在穿越城市管网、江河湖泊、农田等障碍物时,经常会钻遇粘土层、淤泥粉砂土层、泥页岩等水敏性地层,此时孔壁的稳定则成为一大难题,往往因为钻井液使用不当或膨润土质量差而引起孔壁失稳甚至工程报废。而通过选用优质高效的膨润土,可以有效的提高钻井液粘度、切力和抑制效果,降低滤失量,增强钻井液护壁效果,防止因水敏性地层吸水膨胀而导致的缩径、坍塌、掉块等孔内复杂情况,从而提高非开挖水平定向钻进工程的安全性。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种非开挖钻井液用膨润土,采用该膨润土所配制的钻井液具有较好的流变性、降滤失性和抑制效果,可以满足水敏性地层非开挖水平定向钻进岩屑携带和孔壁稳定的要求。

[0004] 实现本发明上述目的所采用的技术方案为:

[0005] 一种非开挖钻井液用膨润土,该膨润土由钠基膨润土、聚合物、页岩抑制剂三者的干粉混合而成,钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂之间的质量比为 15 ~ 17:1.75 ~ 2.25:2.75 ~ 3.25,其中聚合物为魔芋。

[0006] 钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂干粉三者之间的质量比为 16:2:3。

[0007] 钠基膨润土为山东潍坊产钠基膨润土或新疆夏子街产钠基膨润土。

[0008] 所述页岩抑制剂为聚乙二醇 PEG-10000 或聚合醇 J LX。

[0009] 采用该膨润土配置钻井液时,每 100mL 水中膨润土的加入量为 3g。

[0010] 本发明所提供的非开挖钻井液用膨润土与现有技术相比有以下优点:(1)该膨润土的造浆率不小于 30m³/T,相对于普通钻井液用膨润土来说,其造浆率更高,使用更方便,性价比更优。

[0011] (2)该膨润土所配置的钻井液具有良好的流变性、降滤失性能和抑制效果,表观粘度不低于 20mPa·s,塑性粘度不低于 14 mPa·s,API 滤失量小于 18ml/30min,并显著提高滚动回收率,从而满足水敏性地层非开挖水平定向钻进岩屑携带和孔壁稳定的要求。

[0012] 附图说明

[0013] 图 1 为实施例 1 中代表性粘土岩样与本发明所提供钻井液接触时的膨胀量曲线;

[0014] 图 2 为实施例 2 中代表性粘土岩样与本发明所提供钻井液接触时的膨胀量曲线;

[0015] 图 3 为实施例 3 中代表性粘土岩样与本发明所提供钻井液接触时的膨胀量曲线。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例对本发明做详细具体的说明,但本发明的保护范围不局限于以下实施例。

[0017] 以下实施例中主要研究用非开挖钻井液用膨润土所配制的钻井液的基本性能参数,主要包括流变性和滤失量;同时测试用该膨润土所配置的钻井液与代表性粘土岩样接触时的膨胀量和滚动回收率。

[0018] 实施例 1

[0019] 本实施例所提供的非开挖钻井液用膨润土由钠基膨润土、聚合物、页岩抑制剂三者的干粉混合而成,钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂之间的质量比为 15:1.75:2.75,其中钠基膨润土为山东潍坊产钠基膨润土,聚合物为魔芋,页岩抑制剂为聚乙二醇 PEG-10000。

[0020] 采用本实施例中所提供的膨润土配置钻井液的方法包括如下步骤:

[0021] 根据中华人民共和国石油天然气行业标准《钻井液试验用膨润土》(SY5490-93)配制钻井液:在容器(泥浆杯)中加入水,再加入非开挖钻井液用膨润土,每 100mL 水中膨润土的加入量为 3g,高速搅拌 5min,暂停刮干净杯壁,继续搅拌 15min,加盖静置 16h,测试前再高搅 5min,得到非开挖专用膨润土钻井液。

[0022] 同时,按照相同方法配制普通钠基膨润土钻井液以作对比。以每 100 毫升水中加入量计算:6 克山东潍坊产钠基膨润土,与非开挖专用膨润土作性能对比。

[0023] 测试使用本实施例中的膨润土所配制钻井液的基本性能参数,并与钠基膨润土钻井液作对比,见表 1。

[0024] 表 1 膨润土钻井液的基本性能参数对比

[0025]

钻井液类型	表观粘度 /mPa·s	塑性粘度 /mPa·s	动切 力/Pa	滤失 量/ml
钠基膨润土钻井液	16.25	8	8.25	22
本实施例所制备钻井液	20	14	6	18

[0026] 由表 1 可见,本实施例所制备钻井液比普通钠基膨润土所配制的钻井液,其表观粘度和塑性粘度指标更高,滤失量显著降低。

[0027] 膨胀率测试

[0028] 主要实验仪器:使用 JHP 岩心压制机、ZNP-1 型膨胀量测定仪。

[0029] 实验步骤如下:

[0030] ① 9g 粘土粉+1g 石英砂,使用 JHP 岩心压制机 25MPa 条件下压制 30min,测量岩心长度(8mm)和直径(25mm);

[0031] ②在室温条件下(10℃),使用 ZNP-1 型膨胀量测定仪测试粘土岩样在普通钠基膨润土钻井液和本实施例所制备钻井液中的膨胀量,20min 记录一次数据,记录 4h。

[0032] 记录膨胀数据,绘制膨胀量-时间变化曲线,分析钻井液对粘土岩样的抑制效果,结果如图 1 所示。

[0033] 由图 1 可以看出：①粘土含量较高的岩样在清水和普通膨润土钻井液中的膨胀量较大，钻进时孔壁容易失稳；②粘土含量较高的岩样在本实施例所制备钻井液中膨胀量显著减小，4h 后仅为 0.249mm，相对于普通膨润土钻井液减小了 31.97%，表明其抑制效果良好。

[0034] 滚动回收率测试

[0035] 主要实验仪器：OFITE 滚子炉、中兴 101 型电热鼓风干燥箱。

[0036] 实验步骤如下：

[0037] ①称取 50g 2～5mm 泥质颗粒样品（安徽芜湖原状土块研磨而成）与 350mL 清水倒入老化罐中，在 30℃条件下热滚老化 16h；

[0038] ②用 40 目/20 目筛网回收。使用中兴 101 型电热鼓风干燥箱在 100℃条件下烘干 4h，再冷却 1h 后称量岩样质量（g），计算回收率（%）；

[0039] ③将清水换成普通钠基膨润土钻井液和本实施例所制备钻井液，作对比分析。

[0040] 记录回收泥质颗粒质量（g），换算成回收率（%），分析膨润土钻井液对粘土岩样的抑制水化分散效果，结果表 2 所示。

[0041] 表 2 滚动回收率对比

[0042]

钻井液类型	40 目筛滚动回收率（%）	20 目筛滚动回收率（%）
清水	20.08	13.84
钠基膨润土钻井液	33.64	19.16
本实施例所制备钻井液	97.98	78.62

[0043] 由表 2 可见，使用本实施例所制备钻井液比使用清水或 6% 的普通钠基膨润土所配制的钻井液时的滚动回收率更高（增幅分别为 64.78% 和 59.47%），其抑制性更强。

[0044] 实施例 2

[0045] 本实施例所提供的非开挖钻井液用膨润土由钠基膨润土、聚合物、页岩抑制剂三者的干粉混合而成，钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂之间的质量比为 16:2:3，其中钠基膨润土为新疆夏子街产钠基膨润土，聚合物为魔芋，页岩抑制剂为聚合醇 J LX。

[0046] 采用本实施例中所提供的膨润土配置钻井液的方法包括如下步骤：

[0047] 根据中华人民共和国石油天然气行业标准《钻井液试验用膨润土》（SY5490-93）配制钻井液：在容器（泥浆杯）中加入水，再加入非开挖钻井液用膨润土，每 100mL 水中膨润土的加入量为 3g，高速搅拌 5min，暂停刮干净杯壁，继续搅拌 15min，加盖静置 16h，测试前再高搅 5min，得到非开挖专用膨润土钻井液。

[0048] 同时，按照相同方法配制普通钠基膨润土钻井液以作对比。以每 100 毫升水中加入量计算：6 克新疆夏子街产钠基膨润土，与非开挖专用膨润土作性能对比。

[0049] 测试使用本实施例中的膨润土所配制钻井液的基本性能参数，并与钠基膨润土钻井液作对比，见表 3。

[0050] 表 3 膨润土钻井液的基本性能参数对比

[0051]

钻井液类型	表观粘度 /mPa·s	塑性粘度 /mPa·s	动切 力/Pa	滤失 量/ml
钠基膨润土钻井液	16.25	8	8.25	22
本实施例所制备钻井液	22.5	14	8.5	16.5

[0052] 由表 3 可见,本实施例所制备钻井液比普通钠基膨润土所配制的钻井液,其表观粘度和塑性粘度指标更高,滤失量显著降低。

[0053] 膨胀率测试

[0054] 测试方法及实验步骤与实施例 1 相同,测试结果结果如图 2 所示。

[0055] 由图 2 可以看出:①粘土含量较高的岩样在清水和普通膨润土钻井液中的膨胀量较大,钻进时孔壁容易失稳;②粘土含量较高的岩样在本实施例所制备钻井液中膨胀量显著减小,4h 后仅为 0.162mm,相对于普通膨润土钻井液减小了 55.73%,表明其抑制效果良好。

[0056] 滚动回收率测试

[0057] 测试方法与实施例 1 相同,测试结果如表 4 所示。

[0058] 表 4 滚动回收率对比

[0059]

钻井液类型	40 目筛滚动回收率 (%)	20 目筛滚动回收率 (%)
清水	20.08	13.84
钠基膨润土钻井液	33.64	19.16
本实施例所制备钻井液	97.26	80.38

[0060] 由表 4 可见,使用本实施例所制备钻井液比使用清水或 6% 的普通钠基膨润土所配制的钻井液时的滚动回收率更高(增幅分别为 66.54% 和 61.22%),其抑制性更强。

[0061] 实施例 3

[0062] 本实施例所提供的非开挖钻井液用膨润土由钠基膨润土、聚合物、页岩抑制剂三者的干粉混合而成,钠基膨润土、聚合物和页岩抑制剂之间的质量比为 17:2.25:3.25,其中钠基膨润土为新疆夏子街产钠基膨润土,聚合物为魔芋,页岩抑制剂为聚乙二醇 PEG-10000。

[0063] 采用本实施例中所提供的膨润土配置钻井液的方法包括如下步骤:

[0064] 根据中华人民共和国石油天然气行业标准《钻井液试验用膨润土》(SY5490-93)配制钻井液:在容器(泥浆杯)中加入水,再加入非开挖钻井液用膨润土,每 100mL 水中膨润土的加入量为 3g,高速搅拌 5min,暂停刮干净杯壁,继续搅拌 15min,加盖静置 16h,测试前再高搅 5min,得到非开挖专用膨润土钻井液。

[0065] 同时,按照相同方法配制普通钠基膨润土钻井液以作对比。以每 100 毫升水中加入量计算:6 克新疆夏子街产钠基膨润土,与非开挖专用膨润土作性能对比。

[0066] 测试使用本实施例中的膨润土所配制钻井液的基本性能参数,并与钠基膨润土钻井液作对比,见表 5。

[0067] 表 5 膨润土钻井液的基本性能参数对比

[0068]

钻井液类型	表观粘度 /mPa·s	塑性粘度 /mPa·s	动切 力/Pa	滤失 量/ml
钠基膨润土钻井液	16.25	8	8.25	22
本实施例所制备钻井液	23.75	14.5	9.25	16

[0069] 由表 5 可见,本实施例所制备钻井液比普通钠基膨润土所配制的钻井液,其表观粘度和塑性粘度指标更高,滤失量显著降低。

[0070] 膨胀率测试

[0071] 测试方法及实验步骤与实施例 1 相同,测试结果结果如图 3 所示。

[0072] 由图 3 可以看出:①粘土含量较高的岩样在清水和普通膨润土钻井液中的膨胀量较大,钻进时孔壁容易失稳;②粘土含量较高的岩样在本实施例所制备钻井液中膨胀量显著减小,4h 后仅为 0.136mm,相对于普通膨润土钻井液减小了 62.84%,表明其抑制效果良好。

[0073] 滚动回收率测试

[0074] 测试方法与实施例 1 相同,测试结果如表 6 所示。

[0075] 表 6 滚动回收率对比

[0076]

钻井液类型	40 目筛滚动回收率 (%)	20 目筛滚动回收率 (%)
清水	20.08	13.84
钠基膨润土钻井液	33.64	19.16
本实施例所制备钻井液	98.14%	85.08%

[0077] 由表 6 可见,使用本实施例所制备钻井液比使用清水或 6% 的普通钠基膨润土所配制的钻井液时的滚动回收率更高(增幅分别为 71.24% 和 65.92%),其抑制性更强。

[0078] 同时计算数据表明,以上实施例中所提供的非开挖钻井液用膨润土的造浆率不小于 $30\text{m}^3/\text{T}$,而普通钠基膨润土仅为 $17.54\text{m}^3/\text{T}$,因此本发明提供的非开挖钻井液用膨润土具有优良的其性价比。

[0079] 上述实施例仅仅是为清楚地说明所做的实例,而并非对实施方式的限制。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变

动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而因此所引申的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

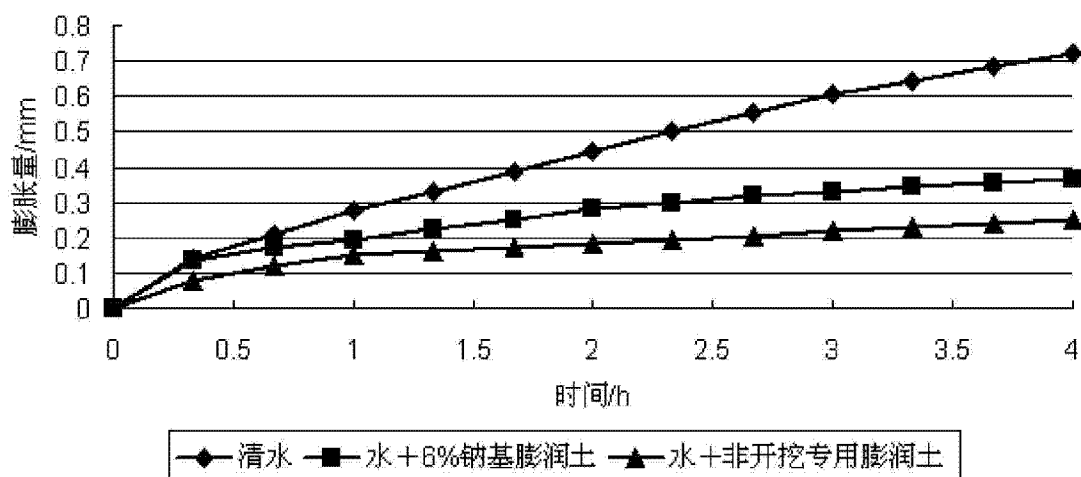


图 1

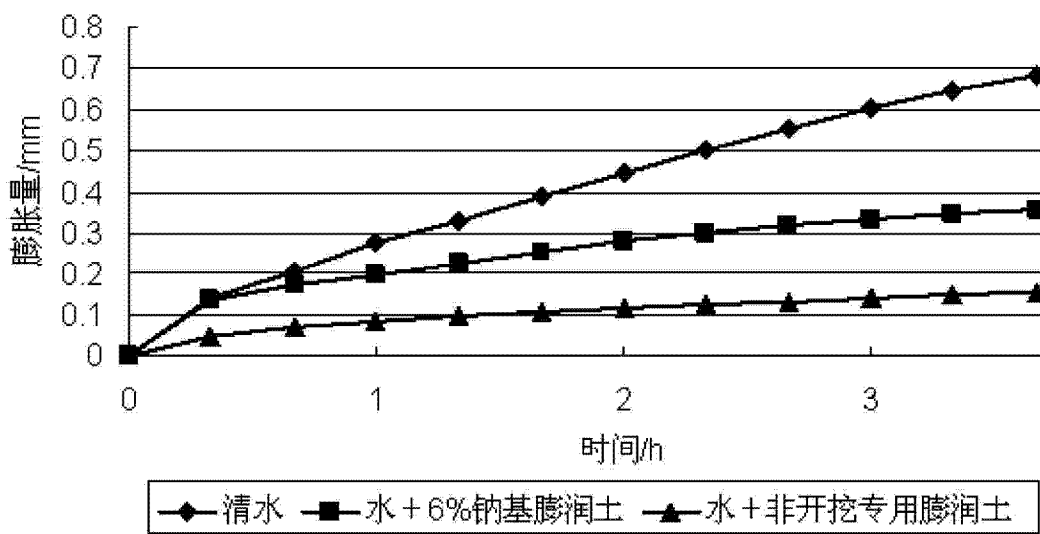


图 2

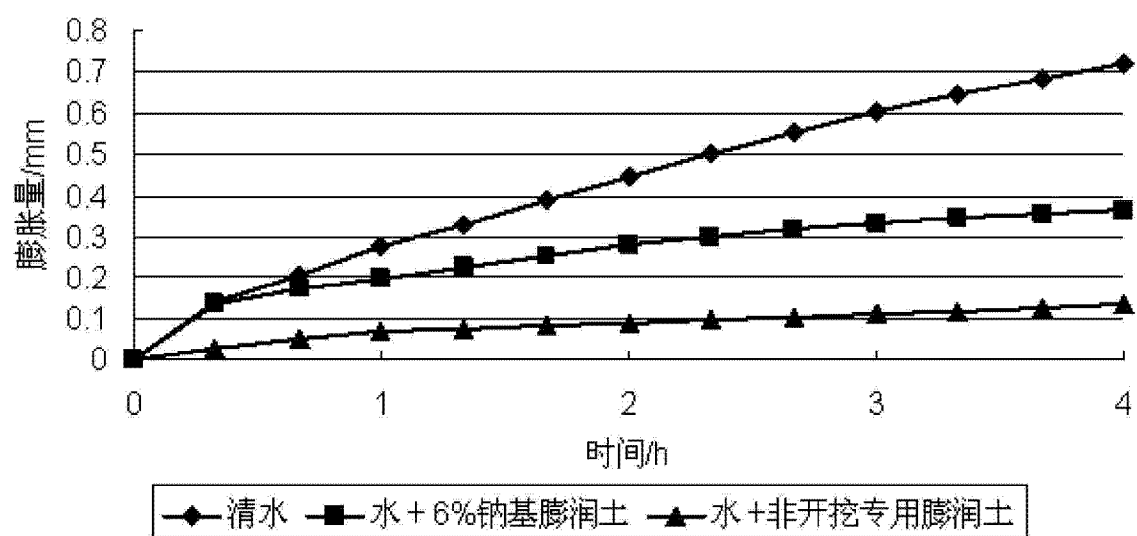


图 3