

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM 127—2025

钻完井液用提切剂 脂肪酸酰胺类聚合物

Fatty acid amide polymers as gels for drilling and completion fluids

2025 - 04 - 28 发布

2025 - 04 - 29 实施

中关村绿色矿山产业联盟 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 技术要求 1

4 试验方法 1

5 检验规则 4

6 标志、包装、运输与贮存 4

7 安全和环保要求 4

附录 A（资料性） 仪器设备与试剂材料技术要求 6

附录 B（资料性） 试验操作方法 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：中国石油大学（北京）、中国石油集团川庆钻探工程有限公司、宁夏大学、中国石油集团长城钻探工程有限公司、北京石大博诚科技有限公司。

本文件主要起草人：蒋官澄、贺垠博、杜明亮、谭宾、杨丽丽、董腾飞、冯奇、冉启华、邓正强、贺会锋、全晓虎、张鑫、姚如钢。

钻完井液用提切剂 脂肪酸酰胺类聚合物

1 范围

本文件规定了钻完井液用提切剂脂肪酸酰胺类聚合物的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存、安全和环保要求。

本文件适用于钻完井液用提切剂脂肪酸酰胺类聚合物的检验与验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 16783.2 石油天然气工业 钻井液现场测试 第2部分:油基钻井液

NB/SH/T 0006 工业白油

3 技术要求

钻完井液用润湿反转剂聚氨酯衍生物外观、水分、灰分、密度、乳液技术参数、加重浆技术参数等技术要求应符合表1的规定。

表 1 技术要求

项目		技术要求
外观		深红色至红褐色液体
水分，%		≤5
灰分，%		≤0.1
密度，g·cm ⁻³		0.85~1.00
乳液	塑性黏度提高值，mPa·s	≤10
	动切力提高值，Pa	≥2
	3转读数提高值	≥2
加重浆	塑性黏度提高值，mPa·s	≤15
	动切力提高值，Pa	≥2
	3转读数提高值	≥3

4 试验方法

4.1 仪器设备和试剂材料

4.1.1 仪器设备

试验用仪器设备宜采用分析天平、称量瓶、烘箱、瓷坩埚、马弗炉、李氏密度瓶、量筒、高速搅拌器、旋转黏度计等，技术要求参见附录A。

4.1.2 试剂与材料

试验用试剂材料宜采用蒸馏水、5号白油、司盘80、氯化钙、氧化钙、重晶石等，技术要求可参见附录A。

4.2 外观

4.2.1 取样品于自然光下目测，背景应选择白色或透明背景。记录样品颜色、透明度、是否有沉淀或分层等外观特征。

4.2.2 样品外观应为深红色至红褐色液体。

4.3 水分

4.3.1 样品含水率应 $\leq 5\%$ ，测量方法参见附录B。

4.3.2 样品含水率按照公式（1）计算：

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

W——样品含水率，用百分数表示；

m_0 ——称量瓶质量，单位为克（g）；

m_1 ——称量瓶与初始样品的质量，单位为克（g）；

m_2 ——称量瓶干燥后样品的质量，单位为克（g）。

4.4 灰分

4.4.1 样品灰分含量 $\leq 0.1\%$ ，测量方法参见附录B。

4.4.2 样品灰分按照公式（2）计算：

$$R = \frac{m_5 - m_3}{m_4 - m_3} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

R——样品灰分含量，用百分数表示；

m_3 ——坩埚质量，单位为克（g）；

m_4 ——坩埚与初始样品的质量，单位为克（g）；

m_5 ——坩埚与灰分的质量，单位为克（g）。

4.5 密度

按照GB/T 4472 中相关规定执行。

4.6 乳液流变性

4.6.1 乳液黏度提高值应 $\leq 10\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，动切力提高值应 ≥ 2 ，3转读数提高值应 ≥ 2 ，测量方法参见附录B。

4.6.2 塑性黏度提高值按公式（3）计算：

$$\Delta AV_1 = AV_2 - AV_1 \quad (1)$$

式中：

ΔAV_1 ——乳液塑性黏度提高值，单位为毫帕秒（mPa·s）；

AV_1 ——空白组乳液塑性黏度，单位为毫帕秒（mPa·s）；

AV_2 ——实验组乳液塑性黏度，单位为毫帕秒（mPa·s）。

4.6.3 动切力提高值按公式（4）计算：

$$\Delta YP_1 = YP_2 - YP_1 \quad (2)$$

式中：

ΔYP_1 ——乳液动切力提高值，单位为帕（Pa）；

YP_1 ——空白组乳液动切力，单位为帕（Pa）；

YP_2 ——实验组乳液动切力，单位为帕（Pa）。

4.6.4 3 转读数提高值按公式（5）计算：

$$\Delta R_{31} = R_{32} - R_{31} \quad (3)$$

式中：

ΔR_{31} ——乳液 3 转读数提高值；

R_{31} ——空白组乳液 3 转读数；

R_{32} ——实验组乳液 3 转读数。

4.7 加重浆流变性

4.7.1 加重浆流变性塑性黏度提高值应 $\leq 15\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，动切力提高值应 $\geq 2\text{Pa}$ ，3 转读数提高值应 ≥ 2 ，测量方法参见附录 B。

4.7.2 塑性黏度提高值按公式（6）计算：

$$\Delta AV_2 = AV_4 - AV_3 \quad (1)$$

式中：

ΔAV_2 ——加重浆塑性黏度提高值，单位为毫帕秒（mPa·s）；

AV_3 ——空白组加重浆塑性黏度，单位为毫帕秒（mPa·s）；

AV_4 ——实验组加重浆塑性黏度，单位为毫帕秒（mPa·s）。

4.7.3 动切力提高值按公式（7）计算：

$$\Delta YP_2 = YP_4 - YP_3 \quad (2)$$

式中：

ΔYP_2 ——加重浆动切力提高值，单位为帕（Pa）；

YP_3 ——空白组加重浆动切力，单位为帕（Pa）；

YP_4 ——实验组加重浆动切力，单位为帕（Pa）。

4.7.4 3 转读数提高值按公式（8）计算：

$$\Delta R_{32} = R_{34} - R_{33} \quad (3)$$

式中：

ΔR_{32} ——加重浆 3 转读数提高值；

R_{33} ——空白组加重浆 3 转读数;

R_{34} ——实验组加重浆 3 转读数。

5 检验规则

5.1 采样

5.1.1 应按 GB/T 6678 要求确定采样单元数, 按 GB/T 6679 要求确定产品采样, 采样总量缩分后不应少于 1Kg。所取试样充分混匀后, 等量分装于 3 个洁净、干燥的样品袋中, 密封并贴好标签。

5.1.2 样品的标签应注明生产厂名称、产品名称、产品规格、批号、采样人、采样地点和采样日期。

5.2 检验

按本标准给出的试验方法对所采样品进行检验。

5.3 判定规则

5.3.1 合规产品检验结果应满足本标准要求。

5.3.2 检验结果有一项不满足要求, 应进行复检。复检结果仍有指标不满足要求, 即判该批产品为不合格。

6 标志、包装、运输与贮存

6.1 标志

产品包装上应印有清晰、牢固的标志, 并注有下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品标记;
- c) 生产厂名;
- d) 厂址;
- e) 生产日期;
- f) 产品批号;
- g) 净含量;
- h) 执行标准;
- i) 保质期。

6.2 包装

本品宜采用塑料桶或铁桶包装, 或根据顾客要求提供包装。封口应严密, 无泄漏。

6.3 运输

在运输过程中应防潮、防晒、防止碰撞泄露, 远离热源。

6.4 贮存

产品存放应保持通风、干燥, 避免雨淋, 远离热源。本产品保质期为 2 年。

7 安全和环保要求

7.1.1 生产商在提供产品的同时提供安全环保相关提示。

7.1.2 工作现场禁止吸烟和进食。

7.1.3 操作时应穿戴劳保防护用品。

7.1.4 在搬运、储存期间，应避免包装袋破损，防止物料散落。

全国团体标准信息平台

附 录 A
(资料性)
仪器设备与试剂材料技术要求

A.1 仪器设备

- a) 分析天平：分度值为 0.01 g、0.0001 g；
- b) 称量瓶： $\phi 50\text{mm} \times 30\text{mm}$ ；
- c) 烘箱：可控温在 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 瓷坩埚：50mL；
- e) 马弗炉：可控温在 $775^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ ；
- f) 李氏密度瓶：分度值为 0.1mL，容积 250mL，高度 250mm；
- g) 量筒：10mL，250mL，500mL；
- h) 高速搅拌器：在负载情况下的转速为 $11000\text{r/min} \pm 300\text{r/min}$ ，搅拌轴上装有单个波形叶片，叶片直径为 2.5cm，配不锈钢高搅杯；
- i) 旋转黏度计：Fann35 型或等效产品。

A.2 试剂材料

- a) 蒸馏水：符合 GB/T 6682 中三级水规定；
- b) 5 号白油：符合 NB/SH/T 0006（II）规定；
- c) 司盘 80：分析纯；
- d) 氯化钙：分析纯；
- e) 氧化钙：分析纯；
- f) 重晶石：符合 GB/T 29170 的规定。

附 录 B (资料性) 试验操作方法

B.1 水分测量

B.1.1 将清洁的称量瓶置于烘箱,在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下加热2h,使其达到恒重状态,冷却至室温后称量,记录称量瓶质量为 m_0 (称重至0.001g)。

B.1.2 将液体样品充分混匀,称取试样4.000g(称重至0.001g),置于已恒重的称量瓶中,记录初始质量 m_1 。

B.1.3 放入烘箱,在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下加热,每隔2小时取出样品,冷却至室温后称量,重复该过程,直至连续两次称量的质量变化不大于0.001g,视为水分全部除去,记录最终样品质量 m_2 (称重至0.001g)。

B.2 灰分测量

B.2.1 将清洁干燥的耐高温坩埚置于高温炉中,于 $775^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ 条件下煅烧30min,使其达到恒重状态,取出坩埚,冷却至室温后称量,记录坩埚质量为 m_3 (称重至0.001g)。

B.2.2 将坩埚置于分析天平上,向坩埚内加入10.000g样品(称重至0.001g),记录样品与坩埚的总质量 m_4 。

B.2.3 将装有样品的坩埚置入马弗炉中,于 $775\pm 25^{\circ}\text{C}$ 条件下进行煅烧2h。

B.2.4 取出坩埚及残留物,自然冷却至室温后称量,至连续两次称量结果的质量差异不超过0.001g为止,记录质量 m_5 (称重至0.001g)。

B.3 乳液流变性参数测量

B.3.1 准确称量12.000g(称准至0.001g)司盘80,加入盛有270.0mL(称准至0.1mL)5号白油的高搅杯中,在高速搅拌器上以 $11000\text{r}/\text{min}\pm 300\text{r}/\text{min}$ 速度搅拌20min后,加入3.000g(称准至0.001g)氧化钙,搅拌20min,加入30.0mL(称准至0.1mL)的25wt%氯化钙溶液,累计高速搅拌60min。期间至少停下两次,以刮下黏附在杯壁上的所有样品。

B.3.2 取两份B.3.1中配置好的乳液400mL,装入高温老化罐中,通氮气0.7MPa,持续30s,将高温老化罐放入滚子加热炉中, 150°C 下热滚16h,取出高温老化罐,水冷至室温,将高温老化罐中的基浆转移至高搅杯中,高速搅拌20min,按GB/T 16783.2的规定测定其塑性黏度 AV_1 、动切力 YP_1 、3转读数 R_{31} 。

B.3.3 另取两份B.3.1中配置好的乳液400mL,加入3.000g(称重至0.001g)样品,高速搅拌20分钟后,装入高温老化罐中,通氮气0.7MPa,持续30s,将高温老化罐放入滚子加热炉中, 150°C 下热滚16h,取出高温老化罐,水冷至室温,将高温老化罐中的基浆转移至高搅杯中,高速搅拌20min,按GB/T 16783.2的规定测定其塑性黏度 AV_2 、动切力 YP_2 和3转读数 R_{32} 。

B.4 加重浆流变性测量

B.4.1 准确称量12.000g(称准至0.001g)司盘80,加入盛有270.0mL(称准至0.1mL)5号白油的高搅杯中,在高速搅拌器上以 $11000\text{r}/\text{min}\pm 300\text{r}/\text{min}$ 速度搅拌20min后,加入3.000g(称准至0.001g)氧化钙,高速搅拌20min,加入30.0mL(称准至0.1mL)的25wt%氯化钙溶液,继续高速搅拌20min,加入378.000g(称准至0.001g)重晶石,累计高速搅拌90min。期间至少停下两次,以刮下黏附在杯壁上的所有样品。

B.4.2 取两份B.4.1中配置好的加重浆400mL,装入高温老化罐中,通氮气0.7MPa,持续30s,将高温老化罐放入滚子加热炉中, 150°C 下热滚16h,取出高温老化罐,水冷至室温,将高温老化罐中的基浆转移至高搅杯中,高速搅拌20min,按GB/T 16783.2的规定测定其塑性黏度 AV_3 、动切力 YP_3 、3转读数 R_{33} 。

B.4.3 另两份B.4.1中配置好的加重浆400mL,加入3.000g(称重至0.001g)样品,高速搅拌20分钟后,装入高温老化罐中,通氮气0.7MPa,持续30s,将高温老化罐放入滚子加热炉中, 150°C 下热滚16h,取

出高温老化罐，水冷至室温，将高温老化罐中的基浆转移至高搅杯中，高速搅拌20min，按GB/T 16783.2的规定测定其塑性黏度 AV_4 、动切力 YP_4 、3转读数 R_{34} 。