

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM 124—2025

钻完井液用降滤失剂 盐响应型聚合物

Salt-responsive polymeric filtration control agent for drilling and completion fluids

2025 - 04 - 28 发布

2025 - 04 - 29 实施

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	3
6 标志、包装、运输与贮存	3
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	5
附录 B（资料性） 试验操作方法	6

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。

钻完井液用降滤失剂 盐响应型聚合物

1 范围

本文件规定了钻完井液用降滤失剂盐响应型聚合物的技术要求、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降滤失剂盐响应型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 5330 工业用金属丝编织方孔筛网

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析试验用水规格和试验方法

GB/T 16783.1 石油天然气工业 钻井液现场测试 第1部分：水基钻井液

SY/T 5490 钻井液试验用土

SY/T 5677 钻井液用滤纸

3 技术要求

钻完井液用降滤失剂盐响应型聚合物外观、烘失量、筛余量、浊度、表观黏度升高值、高温高压滤失量等技术要求应符合表1。

表1 技术要求

项目	技术要求
外观	浅黄色自由流动粉末
烘失量, %	≤4.0
筛余量, %	≤4.0
浊度, NTU	≤10
表观黏度升高值, mPa·s	≤20.0
高温高压滤失量, mL	≤30

4 试验方法

4.1 仪器设备与试剂材料

4.1.1 仪器设备

试验用仪器设备宜采用分析天平、玻璃表面皿、称量瓶、烘箱、干燥器、干燥剂或、标准筛、烧杯、容量瓶、磁力搅拌器、浊度仪、高速搅拌器、量筒、旋转黏度计、滚子加热炉、高温高压滤失仪等，技术要求参见附录A。

4.1.2 试剂材料

试验用试剂材料宜采用蒸馏水、钻井液试验配浆用膨润土、无水碳酸钠、氯化钠、HTHP 滤失量测定仪用滤纸、Formazine 标准液、氮气等，技术要求可参见附录 A。

4.2 外观

4.2.1 取 5g~10g 样品宜置于无色透明的玻璃表面皿上，自然光下目测。

4.2.2 样品外观应为浅黄色自由流动粉末

4.3 烘失量

4.3.1 样品烘失量应 \leq 4%。

4.3.2 应按公式（1）计算烘失量，操作方法参见附录 B：

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

W——烘失量，用百分数表示；

m_0 ——称量瓶质量，单位为克（g）；

m_1 ——称量瓶加干燥前样品质量，单位为克（g）；

m_2 ——称量瓶加干燥后样品质量，单位为克（g）。

4.4 筛余量

4.4.1 样品筛余量应 \leq 4%。

4.4.2 应按公式（2）计算筛余量，操作方法参见附录 B：

$$S = \frac{m_4}{m_3} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

S——筛余量，用百分数表示；

m_3 ——样品质量，单位为克（g）；

m_4 ——筛余物质量，单位为克（g）。

4.5 浊度

4.5.1 样品浊度应 \leq 10NTU。

4.5.2 浊度操作方法参见附录 B。

4.6 流变性

4.6.1 可按公式（3）计算基浆中表观黏度升高值：

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

式中：

ΔAV ——基浆中表观黏度升高值，单位为毫帕秒（mPa·s）；

AV_1 ——老化后基浆的表观黏度，单位为毫帕秒（mPa·s）；

AV_2 ——老化后样浆的表观黏度，单位为毫帕秒（mPa·s）。

4.7 高温高压滤失量

4.7.1 样品高温高压滤失量应 $\leq 30\text{mL}$ 。

4.7.2 高温高压滤失量操作方法参加附录 B。

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

按本文件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

包装宜采用内衬塑料袋的三合一纸塑复合包装袋（即将牛皮纸、聚丙烯编织袋、聚乙烯薄膜三种材料复合成一整体），包装袋的内、外层封口应分别捆扎，净含量允许偏差为 1%。

6.3 运输

产品运输过程中应避免与易燃、易爆品及易腐蚀品混运，防止暴晒，泄漏。

6.4 贮存

产品应贮存在通风，阴凉的仓库内，远离热源及明火。在本文件规定的贮存条件下，产品保质期为 24 个月（以出厂日期为准）。

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 仪器设备技术要求

- a) 分析天平：分度值 0.01g、0.001；
- b) 玻璃表面皿：无色、透明；
- c) 称量瓶： $\phi 50\text{mm}\times 30\text{mm}$ ；
- d) 烘箱：可控温在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- e) 干燥器：装有硫酸钙（分析纯）干燥剂或等效产品；
- f) 标准筛：孔径尺寸 0.075mm（200 目），符合 GB/T 5330 规定；
- g) 烧杯：1000mL；
- h) 容量瓶：1000mL；
- i) 磁力搅拌器：KA RCT 型或等效产品；
- j) 浊度仪：WGZ-800 型或等效产品，测量范围 0~1000NTU，分辨率 0.01NTU；
- k) 高速搅拌器：在负载情况下的转速为 $11000\text{r}/\text{min}\pm 300\text{r}/\text{min}$ ，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；
- l) 量筒：10mL，250mL，500mL；
- m) 旋转黏度计：Fann35 型或等效产品；
- n) 滚子加热炉：符合 GB/T 16783.1 的规定，配高温老化罐；
- o) 高温高压滤失仪：符合 GB/T 16783.1 规定。

A.2 试剂材料技术要求

- a) 蒸馏水：符合 GB/T 6682 三级水规定；
- b) 钻井液试验配浆用膨润土：符合 SY/T 5490 的规定；
- c) 无水碳酸钠：分析纯；
- d) 氯化钠：分析纯；
- e) HTHP 滤失量测定仪用滤纸：符合 SY/T 5677 的规定；
- f) Formazine 标准液：浑浊度 1000NTU 浓度标准液；
- g) 氮气：纯度 99.9%。

附录 B
(资料性)
试验操作方法

B.1 烘失量和筛余量操作

B.1.1 将称量瓶置于 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 烘箱中干燥2h后取出,放入干燥器中冷却45min后称重(称准至0.001g)。

B.1.2 称取样品2.000g(称准至0.001g)于4.1.1的称量瓶中,在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下干燥4h,放入干燥器中,冷却45min后称重(称准至0.001g)。

B.1.3 称取样品约10.000g(称准至0.001g),置于孔径为0.075mm标准筛中,用手轻轻拍拍击振动至不再有样品漏下为止,将筛余物倒出称重。

B.2 浊度

B.2.1 量取600mL~700mL蒸馏水置于1L烧杯中,称取150.000g(称准至0.001g)氯化钠缓慢加入烧杯中,搅拌至全部溶解,转移至1L容量瓶中用蒸馏水稀释至刻度,在玻璃试剂瓶中储存备用。

B.2.2 量取 $100\text{mL}\pm 1\text{mL}$ 氯化钠溶液,加入 $2.000\text{g}\pm 0.001\text{g}$ 样品,使用磁力搅拌器,在室温下搅拌溶液60min,确保样品均匀分散。

B.2.3 静置消泡10min后,将悬浮液转移至专用比色管,采用WGZ-800型浊度仪测定:开机预热30min,用Formazine标准液校准;测量前用蒸馏水清洗比色管三次;测量模式选择NTU,读数稳定后记录三次测量数学平均值。

B.3 流变性

B.3.1 在高搅杯中分别加入 $400\text{mL}\pm 1\text{mL}$ 蒸馏水和0.640g(称准至0.001g)无水碳酸钠,溶解后在高速搅拌下缓慢加入16.000g(称准至0.001g)钻井液试验配浆用膨润土,避免其结成团块,累计高速搅拌20min,期间至少停下两次,以刮下黏附在杯壁上的膨润土,在 $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 下密闭养护24h。

B.3.2 取两份B.3.1中养护好的 $400\text{mL}\pm 1\text{mL}$ 基浆,分别加入80.000g(称准至0.001g)氯化钠,高速搅拌20分钟,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,200°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 16783.1的规定测定基浆表观黏度 AV_1 。

B.3.3 取两份B.3.1中养护好的 $400\text{mL}\pm 1\text{mL}$ 基浆,分别加入12.000g(称准至0.001g)样品,高速搅拌20分钟后,分别加入80.000g(称准至0.001g)氯化钠,高速搅拌20分钟,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,200°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 16783.1的规定测定样浆表观黏度 AV_2 。

B.4 高温高压滤失量

B.4.1 取两份B.3.1中养护的 $400\text{mL}\pm 1\text{mL}$ 基浆,分别加入12.000g(称重至0.001g)样品,高速搅拌20分钟后,分别加入80.000g(称重至0.001g)氯化钠,高速搅拌20分钟,期间每5min刮除杯壁附着物。

B.4.2 按GB/T 16783.1规定的测试程序,在180°C、压差为3.45MPa条件下测试样浆的高温高压滤失量。