

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXX—20XX

# 高温水系统阻垢剂阻垢性能测定方法 颗粒粒径分布法

Test method for scale inhibition performance of scale inhibitors for high temperature water systems—Particle size distribution

（征求意见稿）

20230619

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会（SAC/TC63/SC5）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

# 高温水系统阻垢剂阻垢性能测定方法 颗粒粒径分布法

## 1 范围

本文件描述了采用颗粒粒径分布法测定高温水系统中阻垢剂的阻垢性能的方法。

本文件适用于运行温度120℃~180℃闭式循环水处理系统用阻垢剂的阻垢性能测定、配方筛选试验。

## 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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 6904 工业循环冷却水及锅炉用水中pH的检测

GB/T 6909 锅炉用水和冷却水分析方法 硬度的测定

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 方法提要

以一定量的碳酸根、重碳酸根、钙离子配置模拟水，不添加水处理剂，在密闭搅拌条件下加热，试液中钙离子几乎全部转为颗粒。在悬浮颗粒中，等效粒径大于或等于1微米的颗粒分散不佳，稳定性弱。当添加阻垢剂后，等效粒径大于或等于1微米的颗粒的比例显著降低，因此通过测定试液与空白试验中等效粒径大于或等于1微米的颗粒，即可计算得出阻垢率，用来表征阻垢剂的阻垢性能。

## 5 试剂或材料

本文件所用试剂和水，除非另有规定，应使用分析纯试剂和符合GB/T 6682—2008中三级水的规定。试验中所需标准滴定溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按GB/T 601、GB/T 603之规定制备。

5.1 硝酸溶液：1+1。

5.2 氨水溶液：1+1。

5.3 氢氧化钠溶液：3mol/L。

5.4 氨-氯化铵缓冲溶液：GB/T 6908。

5.5 氯化钙标准溶液： $c(\text{CaCl}_2)=0.2\text{mol/L}$ 。

5.6 碳酸钠标准溶液： $c(\text{Na}_2\text{CO}_3)=0.3\text{mol/L}$ 。

5.7 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液： $c(\text{EDTA})=0.05\text{mol/L}$ 、 $c(\text{EDTA})=0.005\text{mol/L}$ 。

5.8 铬黑T指示剂：1g/L。

5.9 水处理剂试样溶液。

## 6 仪器设备

### 6.1 压力釜

基本要求:

- a) 压力釜内筒直径70mm, 深度180mm, 容积500mL;
- b) 设计温度不低于250℃, 设计压力不低于3.8MPa;
- c) 带安全泄放装置, 泄放装置的动作压力不得低于2.0MPa, 不得超过压力釜的设计压力;
- d) 带排空管, 排空管上装设有针形阀;
- e) 带电加热功能, 升温程序可根据最高加热温度和环境温度进行整定; 初始升温至最高温度的时间不超过30min; 恒温时间可设定; 温度控制精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;
- f) 温度传感器通过保护套伸入釜内, 测温末端距离釜底部5mm~10mm;
- g) 带超温保护功能。

## 6.2 激光粒度测试仪

激光波长635nm, 测量粒径范围0.01微米~500微米, 自动循环分散进样。

## 6.3 超声波清洗机

## 6.4 附件

6.4.1 测量杯: 聚四氟乙烯塑料杯, 容积 500mL。

6.4.2 搅拌器: 螺旋桨搅拌器或者磁力搅拌器, 搅拌速度应可调, 使之能充分搅拌试样。

## 7 试验步骤

### 7.1 模拟试液的制备

在 500mL 容量瓶中先加入约 250mL 水, 再加入 5.00mL 氯化钙标准溶液以及 5.00mL 水处理剂试样溶液, 摇匀。然后用滴定管缓慢加入 20.0mL 碳酸钠标准溶液 (边加边摇动), 最后用水稀释至刻度, 摇匀。试液配制后, 浊度应小于等于 0.5NTU。

### 7.2 空白试液的制备

除不加水处理剂试样溶液外, 按7.1的步骤进行空白试液的制备。

### 7.3 试验条件

设置压力釜的运行温度, 运行温度为水处理剂适用最高温度加20℃;

恒温时间: 进样结束后开始升温, 升温到设定温度时开始计12h;

搅拌速度: 500 r/min。

### 7.4 模拟试液的测定

用量筒量取100mL模拟试液, 倒入测量杯; 将测量杯放入压力釜中, 安装釜盖, 连接温度传感器。关闭排空阀, 开启加热; 恒温时间达到后, 关闭加热; 自然冷却至85℃以下, 打开排空阀。

打开压力釜盖, 趁热取出测量杯, 放入超声波清洗机中震荡1min; 试液倒入激光粒度测试仪的测量杯中, 测量粒径分布值。

### 7.5 空白试液的测定

用空白试液代替模拟试液, 按7.4的步骤进行空白试液的测定。

### 7.6 阻垢剂阈限浓度试验

按7.1条制备7份模拟试液, 分别加入0.01mL、0.05mL、0.10mL、0.50mL、1.00mL、5.00mL、10.00mL 水处理剂试样溶液, 按7.4的步骤进行测定, 粒径大于或等于1微米的颗粒比例最少时的水处理剂试样溶液的添加量为阻垢剂阈限浓度值。

## 8 结果计算

以%表示的水处理剂的阻垢性能 $\eta$ ，按式（1）计算：

$$\eta = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$B_1$ ——模拟试验后的试液的粒径大于等于1微米颗粒的比例，单位为%；

$B_0$ ——空白试验后试液粒径大于等于1微米颗粒的比例，单位为%。

## 9 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 本文件的编号；
  - b) 测定所使用的方法；
  - c) 试验结果；
  - d) 测定过程中存在的任何异常情况；
  - e) 试验日期、试验报告出具日期、实验室名称和地址。
-