

ICS 71.100.40  
G 77



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10533—2014  
代替 GB/T 10533—2000

---

## 水处理剂 聚丙烯酸

Water treatment chemicals—Polyacrylic acid

2014-07-08 发布

2014-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 10533—2000《水处理剂 聚丙烯酸》，与 GB/T 10533—2000 相比，主要技术变化如下：

——修改了聚丙烯酸的要求(见 4.2 中表 1,2000 年版的 3.2 中表 1)。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会(SAC/TC 63/SC 5)归口。

本标准负责起草单位：中海油天津化工研究设计院、河南清水源科技股份有限公司、广州市特种承压设备检测研究院、山东省泰和水处理有限公司、厦门市华测检测技术有限公司、嘉善绿野环保材料厂、中国石油化工股份有限公司北京北化院燕山分院。

本标准主要起草人：邵宏谦、王志清、杜玉辉、程终发、郭冰、俞明华、秦会敏、余芬。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 10533—1989、GB/T 10533—2000。

## 水处理剂 聚丙烯酸

**警告:**本标准所使用的强酸、强碱具有腐蚀性,使用时应避免吸入或接触皮肤。溅到身上应立即用大量水冲洗,严重时应立即就医。

### 1 范围

本标准规定了聚丙烯酸的要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输及贮存。  
本标准适用于水处理剂用聚丙烯酸。该产品主要用作工业水处理中的阻垢分散剂。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

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 6678 化工产品采样总则

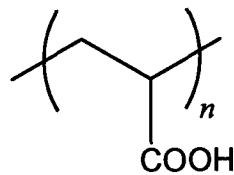
GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

### 3 分子式及结构式

分子式:  $(C_3H_4O_2)_n$

结构式:



### 4 要求

4.1 外观:无色至淡黄色透明液体。

4.2 聚丙烯酸按相应的试验方法测定并应符合表 1 要求。

表 1 技术要求

项 目	指 标	试 验 方 法
固体含量 $w_1/\%$	$w_1 \geq 40.0$	5.2
游离单体(以 $\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ 计)含量 $w_2/\%$	$w_2 \leq 0.50$	5.3
pH(10 g/L 水溶液)	$2.5 \leq \text{pH} \leq 4.5$	5.4
密度(20 °C) $\rho/(\text{g}/\text{cm}^3)$	$\rho \geq 1.120$	5.5
极限黏数(30 °C) $\eta/(\text{dL}/\text{g})$	$0.060 \leq \eta \leq 0.120$	5.6

## 5 试验方法

### 5.1 通则

本标准所用试剂和水,除非另有规定,仅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。

### 5.2 固体含量的测定

#### 5.2.1 方法提要

在一定温度下,将试样置于电热干燥箱内烘干至恒量。

#### 5.2.2 仪器、设备

称量瓶:  $\phi 60 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ 。

#### 5.2.3 分析步骤

用预先于  $120 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  干燥至恒量的称量瓶,称取约 0.5 g 试样,精确至 0.2 mg,小心摇动使试样自然流动,于瓶底形成一层均匀的薄膜。然后放入电热干燥箱中,从室温开始加热,于  $120 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  下干燥至恒量。

#### 5.2.4 结果计算

固体含量以质量分数  $w_1$  表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$m_2$ ——干燥后的试样与称量瓶质量的数值,单位为克(g);

$m_1$ ——称量瓶质量的数值,单位为克(g);

$m$ ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

### 5.2.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的绝对差值不大于0.2%。

## 5.3 游离单体含量的测定

### 5.3.1 方法提要

在酸性条件下,试样中游离单体的双键与溴起加成反应。过量的溴与碘化钾作用析出碘。以淀粉做指示剂,用硫代硫酸钠标准滴定溶液在中性或弱酸性条件下滴定析出的碘。

### 5.3.2 试剂和材料

5.3.2.1 盐酸溶液:1 + 1。

5.3.2.2 碘化钾溶液:100 g/L。

5.3.2.3 溴溶液: $c(1/2Br_2)$ 约0.1 mol/L。

5.3.2.4 硫代硫酸钠标准滴定溶液: $c(Na_2S_2O_3)$ 约0.1 mol/L。

5.3.2.5 淀粉指示液:10 g/L。

### 5.3.3 分析步骤

称取约4 g试样,精确至0.2 mg,置于预先加入20 mL水的500 mL碘量瓶中,加入20.00 mL溴溶液,5 mL盐酸溶液,摇匀,于暗处放置30 min。取出,加入15 mL碘化钾溶液,摇匀,于暗处放置1 min~2 min。取出,加入150 mL水,立即用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至淡黄色,加入1 mL~2 mL淀粉指示液,继续滴定至蓝色消失即为终点。

同时进行空白试验。

### 5.3.4 结果计算

游离单体(以 $CH_2-CH-COOH$ 计)含量以质量分数 $w_2$ 表示,按式(2)计算:

$$w_2 = \frac{(V_0/1\ 000 - V/1\ 000)cM/2}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$V_0$ ——空白试验消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$V$ ——滴定试液消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$c$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的实际浓度的数值,单位为摩尔每升(mol/L);

$M$ ——丙烯酸( $CH_2-CH-COOH$ )的摩尔质量的数值( $M=72.06$ ),单位为克每摩尔(g/mol);

$m$ ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

### 5.3.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的绝对差值不大于0.01%。

## 5.4 pH的测定

### 5.4.1 仪器、设备

酸度计:精度0.02pH单位,配有饱和甘汞参比电极、玻璃测量电极或复合电极。

#### 5.4.2 分析步骤

称取  $1.00\text{ g}\pm 0.01\text{ g}$  试样,置于 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

将试液倒入烧杯中,置于电磁搅拌器上,将电极浸入溶液中,开动搅拌。在已定位的酸度计上读出 pH。

#### 5.5 密度的测定

##### 5.5.1 仪器、设备

5.5.1.1 密度计:分度值为  $0.001\text{ g/cm}^3$ 。

5.5.1.2 恒温水浴:可控制在  $20\text{ }^\circ\text{C}\pm 0.1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.5.1.3 玻璃量筒:250 mL。

5.5.1.4 温度计: $0\text{ }^\circ\text{C}\sim 50\text{ }^\circ\text{C}$ ,分度值为  $0.1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

##### 5.5.2 分析步骤

将试样注入清洁、干燥的量筒内,不得有气泡,将量筒置于  $20\text{ }^\circ\text{C}\pm 0.1\text{ }^\circ\text{C}$  的恒温水浴中。待温度恒定后,将清洁、干燥的密度计缓缓地放入试样中,其下端应离筒底 2 cm 以上,不得与筒壁接触。密度计的上端露在液面外的部分所沾液体不得超过二至三分度。待密度计在试样中稳定后,读出密度计弯月面下缘的刻度(标有读弯月面上缘刻度的密度计除外),即为  $20\text{ }^\circ\text{C}$  试样的密度。

#### 5.6 极限黏数的测定

##### 5.6.1 方法提要

将聚丙烯酸转化为聚丙烯酸钠。在 101 g/L 硫氰酸钠溶液中制成稀溶液,用乌氏黏度计测定其极限黏数。

##### 5.6.2 试剂和材料

5.6.2.1 氢氧化钠溶液:80 g/L。

5.6.2.2 硫氰酸钠溶液:101 g/L。

##### 5.6.3 仪器、设备

5.6.3.1 乌氏黏度计(如图 1):毛细管内径  $\phi 0.50\text{ mm}(\pm 2\%)$ ;  $30\text{ }^\circ\text{C}\pm 0.3\text{ }^\circ\text{C}$  时,水流过计时标线 E、F 的时间为 100 s 以上。

5.6.3.2 恒温水浴:温度可控制在  $30\text{ }^\circ\text{C}\pm 0.3\text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.6.3.3 温度计: $0\text{ }^\circ\text{C}\sim 50\text{ }^\circ\text{C}$ ,分度值  $0.1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.6.3.4 秒表:最小分度值 0.1 s。

5.6.3.5 培养皿: $\phi 85\text{ mm}$ 。

5.6.3.6 玻璃烧结漏斗:G<sub>3</sub>, 40 mL。

## 5.6.4 分析步骤

### 5.6.4.1 硫氰酸钠溶液流出时间的测定

将清洁、干燥的乌氏黏度计垂直置于  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  的恒温水浴中,经  $G_3$  玻璃烧结漏斗加入硫氰酸钠溶液至乌氏黏度计充装标线 G、H 之间为止,恒温 10 min~15 min。用洗耳球将硫氰酸钠溶液吸入 C 球标线 E 以上,用秒表测定硫氰酸钠溶液流过计时标线 E、F 的时间,连续测定 3 次,误差不超过 0.2 s,取其平均值为  $t_0$ 。

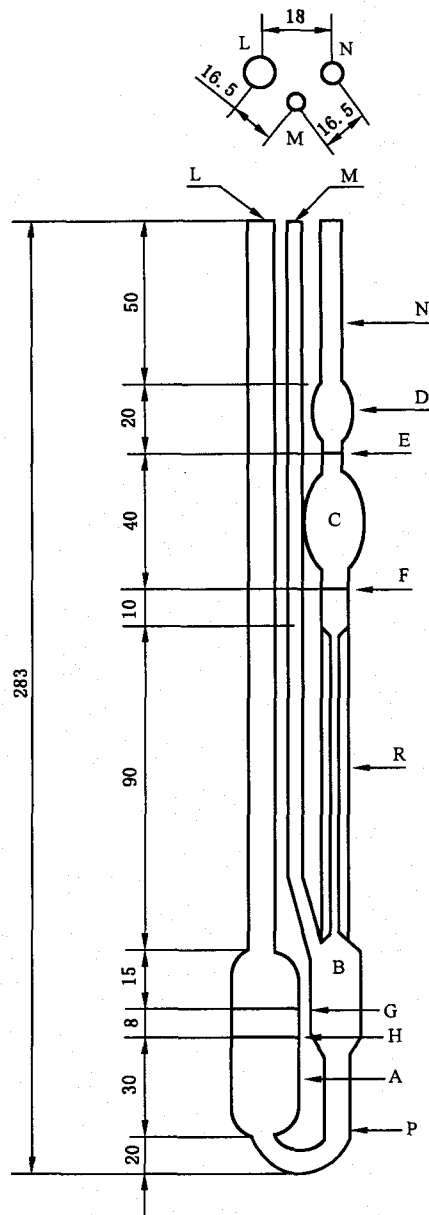
### 5.6.4.2 试液的制备

称取 3 g~4 g 试样置于培养皿中,用氢氧化钠溶液仔细调节试样的 pH 至 9.0(用精密 pH 试纸检查)。然后放入电热干燥箱内,从室温开始升温,于  $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  下干燥至恒量。

称取 0.25 g~0.30 g 干燥试样,精确到 0.2 mg,置于 50 mL 烧杯中,用约 20 mL 硫氰酸钠溶液溶解,全部转移至 50 mL 容量瓶中,用硫氰酸钠溶液稀释至刻度,摇匀。

### 5.6.4.3 测定

将试液经  $G_3$  玻璃烧结漏斗加入至清洁、干燥的乌氏黏度计中,至充装标线 G、H 之间为止,恒温 10 min~15 min。用洗耳球将试液吸入 C 球标线 E 以上,用秒表测定试液流过计时标线 E、F 的时间,连续测定 3 次,误差不超过 0.2 s,取其平均值为  $t$ 。



说明:

- A ——底部贮球, 外径  $\phi 26$  mm;
- B ——悬浮水平球;
- C ——计时球, 容积  $3.0$  mL ( $\pm 5\%$ );
- D ——上部贮球;
- E、F ——计时标线;
- G、H ——充装标线;

- L ——架置管, 外径  $\phi 11$  mm;
- M ——下部出口管, 外径  $\phi 6$  mm;
- N ——上部出口管, 外径  $\phi 7$  mm;
- P ——连接管, 内径  $\phi 6.0$  mm ( $\pm 5\%$ );
- R ——工作毛细管, 内径  $\phi 0.50$  mm ( $\pm 2\%$ ).

图 1 乌氏黏度计

### 5.6.5 结果计算

聚丙烯酸的极限黏数以  $\eta$  计, 数值以 dL/g 表示, 按式(3)计算:



$$\eta = \frac{\sqrt{2(\eta_{sp} - \ln\eta_r)}}{c} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$\eta_{sp}$ ——增比黏度,  $\eta_{sp} = (t - t_0) / t_0$ ;

$\eta_r$ ——相对黏度,  $\eta_r = t / t_0$ ;

$c$ ——试液的浓度的数值,单位为克每分升(g/dL);

$t_0$ ——硫氰酸钠溶液流过黏度计计时标线 E、F 的时间的数值,单位为秒(s);

$t$ ——试液流过黏度计计时标线 E、F 的时间的数值,单位为秒(s)。

### 5.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的绝对差值不大于 0.004 dL/g。

## 6 检验规则

6.1 本标准规定的全部指标项目为出厂检验项目。

6.2 每批产品应不超过 20 t。

6.3 按 GB/T 6678 规定确定采样单元数。

6.4 采样时先充分搅匀,用玻璃管或聚乙烯塑料管插入桶深的三分之二处采样。总量不少于 1 000 mL。充分混匀,分装入两个清洁、干燥、带磨口塞的玻璃瓶或塑料瓶中,密封。瓶上贴标签,注明生产厂名、产品名称、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶供检验用,另一瓶保存 3 个月备查。

6.5 采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合要求。

6.6 检验结果中如果有一项指标不符合本标准要求时,应重新自两倍量的包装单元中采样核验。核验结果有一项不符合本标准要求时,整批产品为不合格。

## 7 标志、包装、运输及贮存

7.1 聚丙烯酸的包装桶上应涂刷牢固的标志,内容包括生产厂名、产品名称、商标、批号、生产日期、净质量及 GB/T 191 规定的“向上”标志。

7.2 每批出厂的聚丙烯酸应附有质量检验报告和质量合格证。

7.3 聚丙烯酸采用聚乙烯塑料桶或铁塑桶包装。

7.4 运输时防止曝晒,贮存在通风干燥的库房内。

7.5 聚丙烯酸的贮存期自生产之日起为 1 年。