

中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—202X

生活饮用水用聚丙烯酰胺

Polyacrylamides for treatment of drinking water

（征求意见稿）

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。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件为首次发布。

生活饮用水用聚丙烯酰胺

1 范围

本文件规定了用于生活饮用水处理的聚丙烯酰胺产品的要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于生活饮用水处理用的阴离子和非离子型聚丙烯酰胺，不适用于阳离子型聚丙烯酰胺。

注：该产品主要用于饮用水处理过程中水源水的絮凝沉降。

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 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

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

GB/T 17218 生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价

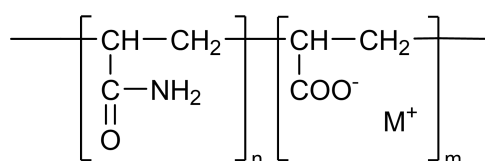
GB/T 37883—2019 水处理剂中铬、镉、铅、砷含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱(ICP-OES)法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

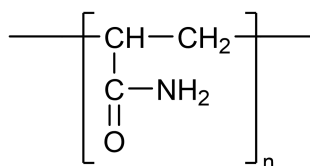
4 结构式

4.1 阴离子型聚丙烯酰胺



其中M为Na或NH₄等。

4.2 非离子型聚丙烯酰胺



5 要求

- 5.1 外观：生活饮用水用聚丙烯酰胺产品为白色或微黄色颗粒或粉末状固体。
- 5.2 相对分子质量：根据用户要求提供。
- 5.3 阴离子度：根据用户要求提供。非离子型产品，阴离子度应不大于 5.0%。
- 5.4 生活饮用水用聚丙烯酰胺应符合表 1 要求。

表 1

项目 ^a		指标
固含量，%	≥	90.0
特性黏度（30℃），dL/g	≥	3.5
丙烯酰胺单体含量（干基），%	≤	0.02
溶解时间，min ≤	阴离子型	60
	非离子型	90
筛余物（1.00mm 筛网），%	≤	2
筛余物（180μm 筛网），%	≥	88
水不溶物，%	≤	0.3
氯化物含量，%	≤	0.5
硫酸盐含量，%	≤	1.0
砷（As）含量，mg/kg	≤	3.0
铅（Pb）含量，mg/kg	≤	3.0
镉（Cd）含量，mg/kg	≤	1.0
汞（Hg）含量，mg/kg	≤	0.10
铬（Cr）含量，mg/kg	≤	3.0
^a 还应符合 GB/T 17218 及相关法律法规要求。		

6 试验方法

警告：本文件所使用的强酸具有腐蚀性，使用时避免吸入或接触皮肤。溅到身上立即用大量水冲洗，严重时立即就医。

6.1 通则

本文件所用试剂和水，除非另有规定，仅使用分析纯及以上试剂和符合GB/T 6682—2008规定的三级水。试验中所需标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603之规定制备。

6.2 外观的判定

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定颜色。

6.3 特性黏度和相对分子质量的测定

6.3.1 方法提要

将试样配制成一定浓度的稀溶液。用乌氏黏度计测定其特性黏度，按经验公式计算试样的相对分子质量。

6.3.2 试剂或材料

6.3.2.1 氯化钠溶液（I）：58.5g/L。

6.3.2.2 氯化钠溶液（II）：117.0g/L。

6.3.3 仪器设备

6.3.3.1 乌氏黏度计（见图1）：毛细管内径 $0.58\text{mm}(1\pm 2\%)$ ， $30^{\circ}\text{C}\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 时，氯化钠溶液（I）流过计时标线 E 到 F 的时间为 80s~95s。

6.3.3.2 恒温水浴：温度控制在 $30^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

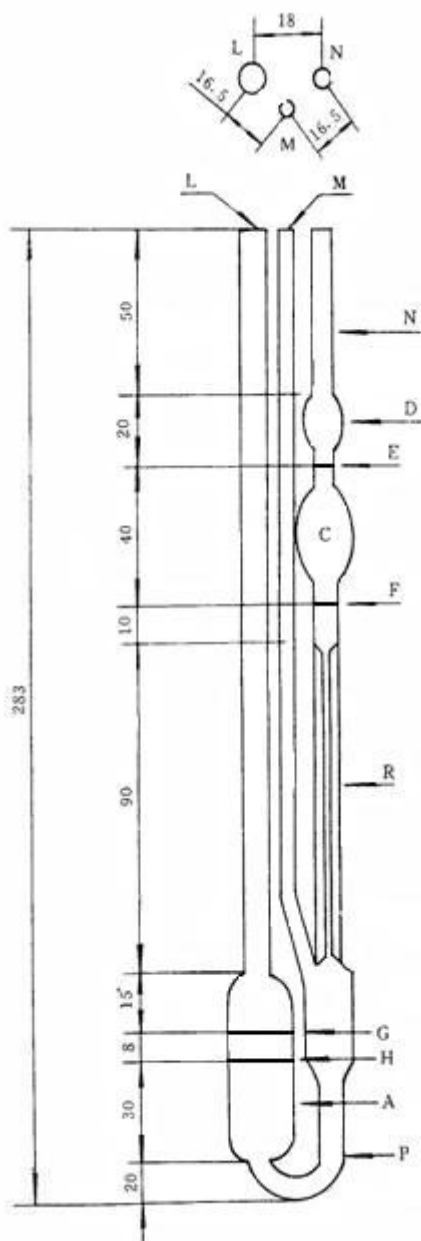
6.3.3.3 秒表：最小分度值为 0.1s。

6.3.3.4 耐酸滤过漏斗：G2，250mL。

6.3.4 试验步骤

6.3.4.1 氯化钠溶液流出时间的测定

将洁净、干燥的乌氏黏度计垂直置于 $30^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 的恒温水浴中，使 D 球全部浸没在水面下。将经过 G2 耐酸滤过漏斗过滤的氯化钠溶液（I）加入到乌氏黏度计的充装标线 G、H 之间，恒温 10min~15min。将 M 管套一胶管，用夹子夹住。用洗耳球将氯化钠溶液（I）吸入到 D 球一半。取下洗耳球，开启 M 管。用秒表测量氯化钠溶液（I）流过计时标线 E 到 F 的时间。重复测定三次，误差不超过 0.2s，取其平均值 t_0 。



标引序号说明:

A——低部贮球，外径 26mm；

B——悬浮水平球；

C——计时球，容积 4.0mL($1 \pm 0.5\%$)；

D——上部贮球；

E、F——计时标线；

G、H——充装标线；

L——架置管，外径 11mm；

M——下部出口管，外径 6mm；

N——上部出口管，外径 7mm；

P——连接管，内径 6.0mm($1 \pm 5\%$)；

R——工作毛细管，内径 0.58mm($1 \pm 2\%$)。

图1 乌氏黏度计

6.3.4.2 试液的制备

在干燥的烧杯中加入 199.00g(m_0) 水, 置于搅拌器上并开启搅拌形成漩涡。准确称取 1.0g(m_1) 试样, 精确至 0.2mg, 将试样沿着漩涡壁均匀地加入水中充分搅拌(阴离子型产品宜搅拌约 2h, 非离子型产品宜搅拌约 3h), 使试样完全溶解, 此为试液 A。

准确称取 4.0g(m) 试液 A, 精确至 0.2mg, 置于 100mL 容量瓶中, 向容量瓶中移入 50.0mL 氯化钠溶液(II), 用水稀释至刻度, 摇匀。用干燥的 G2 耐酸滤过漏斗过滤备用。该试液的浓度应使溶液流过计时标线 E 到 F 的时间与氯化钠溶液(I) 流过计时标线 E 到 F 的时间的比值在 1.2~1.4 之间。当相对分子质量高于 1500 万时, 可根据分子量范围适当调整称样量或调整工作毛细管内径以满足比值要求。

6.3.4.3 测定

按 6.3.4.1 条测定氯化钠溶液流出时间的方法, 测定试液的流出时间 t 。

6.3.5 结果计算

6.3.5.1 试液的相对黏度以 η_r 计, 增比黏度以 η_{sp} 计, 分别按公式(1)和(2)计算:

$$\eta_r = \frac{t}{t_0} \dots\dots\dots (1)$$

$$\eta_{sp} = \frac{t - t_0}{t_0} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

t ——试液从黏度计计时标线 E 流到 F 的时间的数值, 单位为秒(s);

t_0 ——氯化钠溶液(I) 从黏度计计时标线 E 流到 F 的时间的数值, 单位为秒(s)。

6.3.5.2 试液的特性黏度以 $[\eta]$ 计, 数值以分升每克(dL/g)表示, 按公式(3)和(4)计算:

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

$$\rho = \frac{mw_1f}{V \times 10^{-2}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

η_{sp} ——试液的增比黏度;

η_r ——试液的相对黏度;

ρ ——试液的质量浓度的数值, 单位为克每分升(g/dL);

m ——试液 A 试料的质量的数值, 单位为克(g);

w_1 ——6.4 测得的固含量的质量分数, %;

f ——试液 A 的稀释倍数, $f = \frac{m_1}{m_1 + m_0}$;

V ——试液的体积的数值, 单位为毫升(mL) ($V=100$)。

6.3.5.3 相对分子质量 M 按公式(5)计算:

$$M = \sqrt[\alpha]{\frac{[\eta]}{K}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$[\eta]$ ——特性黏度的数值，单位为分升每克（dL/g）；
 K, α ——经验常数， $K=3.73 \times 10^{-4}$ ， $\alpha=0.66$ 。

6.3.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的相对偏差不大于10%。

6.4 固含量的测定

6.4.1 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。

6.4.2 仪器设备

6.4.2.1 电热干燥箱：温度控制在 $120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.2.2 称量瓶： d 60mm×30mm。

6.4.3 试验步骤

使用预先于 $120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下干燥至恒量的称量瓶称取约 1g 试样，精确至 0.2mg，置于电热干燥箱中，在 $120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下干燥至恒量。

6.4.4 结果计算

固含量以质量分数 w_1 计，数值以%表示，按公式(6)计算：

$$w_1 = \frac{m_1 - m_0}{m} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

式中：

m_1 ——干燥至恒量的试样与称量瓶质量的数值，单位为克（g）；

m_0 ——干燥至恒量的称量瓶质量的数值，单位为克（g）；

m ——干燥前试样的质量的数值，单位为克（g）。

6.4.5 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%。

6.5 阴离子度的测定

6.5.1 方法提要

在pH为10.4~10.6的条件下，加过量的阳离子聚合物甲基乙二醇甲壳素（MGC）于试样中，以甲苯胺蓝为指示剂，用聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准溶液滴定过量的甲基乙二醇甲壳素（MGC），计算得出阴离子度。

6.5.2 试剂或材料

6.5.2.1 水：GB/T 6682—2008，一级。

6.5.2.2 十六烷基氯化吡啶：纯度 $\geq 99.0\%$ 。

6.5.2.3 盐酸溶液：0.1mol/L。

6.5.2.4 氢氧化钠溶液：0.1mol/L。

6.5.2.5 甲基乙二醇甲壳素（MGC）标准溶液：0.005mol/L；

6.5.2.6 聚乙烯醇硫酸钾(C₂H₃KSO₄)_n(PVSK)标准滴定溶液：*c*_{PVSK} 约 0.0025mol/L，市售或按以下步骤制备：

- a) 配制：称取聚乙烯醇硫酸钾(PVSK) 约 0.40g 于烧杯中，精确至 0.2 mg。加水溶解，移入 1000mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀。
- b) 标定：准确称量 0.03g~0.04g 的十六烷基氯化吡啶，精确至 0.2 mg。加入约 20mL 水溶解，移入 100mL 容量瓶中，稀释至刻度。用移液管量取 50mL 十六烷基氯化吡啶溶液于 250mL 锥形瓶中，加入 50mL 水。用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节 pH 为 3.5~4.5，加入 2 滴甲苯胺蓝(TB)指示液，用聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液滴定，溶液由蓝色变为紫红色即为终点。同时做空白试验。
- c) 结果计算：聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液浓度 *c*_{PVSK}，以摩尔每升 (mol/L) 表示，按公式 (7) 计算：

$$c_{PVSK} = \frac{mV}{V_1M(V_2 - V_0) \times 10^{-3}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

m——十六烷基氯化吡啶的质量的数值，单位为克 (g)；

V——移取十六烷基氯化吡啶溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL) (*V*=50)；

*V*₁——配制十六烷基氯化吡啶溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL) (*V*₁=100)；

M——十六烷基氯化吡啶的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) (*M*=358.01)；

*V*₂——滴定十六烷基氯化吡啶时消耗聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

*V*₀——滴定空白时消耗聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)。

6.5.2.7 甲苯胺蓝(TB)指示液：1g/L。

6.5.3 仪器设备

6.5.3.1 磁力搅拌器。

6.5.3.2 pH 计。

6.5.4 样品制备

称取(200-*m*₁)g的水于500mL 的烧杯中，将烧杯置于磁力搅拌器上，开启搅拌器至水形成漩涡，将 *m*₁（约为1g）的试样缓慢均匀地加入到水漩涡壁中，搅拌至完全溶解。此为试液B。

6.5.5 试验步骤

称取约0.5g阴离子型或1g非离子型试液B，精确至0.2 mg，于250mL锥形瓶中，加100mL水，用氢氧化钠溶液调节pH至10.4~10.6（采用pH计检验）。用移液管量取5mL甲基乙二醇甲壳素（MGC）标准溶液加入锥形瓶中，加3滴甲苯胺蓝(TB)指示液，立即用聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液滴定，溶液由蓝色变为紫红色即为终点。同时做空白试验。

当阴离子度大于30%时，应适当减少试液B的称取质量。

6.5.6 结果计算

阴离子度（以丙烯酸钠计）的摩尔分数 w_2 ，数值以%表示，按公式（8）计算

$$w_2 = \frac{n}{(m_1 w_1 m_2 / m - n M_1) / M_2 + n} \times 100 \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{其中: } n = (V_0 - V_1) c \times 10^{-3}$$

式中:

n ——阴离子的摩尔数，单位为摩尔（mol）；

m_1 ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

w_1 ——6.4测得的固含量的质量分数，%；

m_2 ——称取试液B的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试液B的总质量的数值，单位为克（g）（ $m=200$ ）；

M_1 ——丙烯酸钠的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_1=94.00$ ）；

M_2 ——丙烯酰胺单体的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_2=71.08$ ）；

V_1 ——试样消耗聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0 ——空白消耗聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——聚乙烯醇硫酸钾(PVSK)标准滴定溶液的摩尔浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）。

6.5.7 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。两次平行测定结果的相对偏差不大于1%。

6.6 丙烯酰胺单体含量的测定

6.6.1 方法提要

试样中的丙烯酰胺单体由萃取剂萃取后，以甲醇-磷酸二氢钠溶液（其体积比为15/85）为流动相，使用配有紫外检测器的高效液相色谱仪（HPLC）在210nm波长处分析，由保留时间定性，以外标法定量测出试样中的丙烯酸胺单体的含量。

6.6.2 试剂或材料

6.6.2.1 水：GB/T 6682—2008，一级。

6.6.2.2 磷酸。

6.6.2.3 磷酸二氢钠（ $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）。

6.6.2.4 甲醇：色谱纯。

6.6.2.5 乙醇：色谱纯。

6.6.2.6 异丙醇。

6.6.2.7 丙烯酰胺：纯度 $\geq 99.5\%$ 。

6.6.2.8 磷酸二氢钠溶液：称量 6.240g 二水合磷酸二氢钠，准确至 0.001g，溶于约 500mL 水中。转移至 2000mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。用磷酸调节 pH 值至 3.0。

6.6.2.9 萃取剂（I）：量取 540mL 异丙醇、450mL 水、10mL 乙醇置于 1000mL 容量瓶中，充分混匀，贮存在棕色玻璃瓶中。

6.6.2.10 萃取剂(Ⅱ)：量取 740mL 异丙醇、250mL 水、10mL 乙醇置于 1000mL 容量瓶中，充分混匀，贮存在棕色玻璃瓶中。

6.6.2.11 丙烯酰胺标准贮备溶液：1000mg/L。称取约 0.5g 丙烯酰胺，精确至 0.2mg，用约 200mL 溶剂[萃取剂(Ⅰ)/萃取剂(Ⅱ)]=1/1]溶解。转移至 500mL 容量瓶中，并用溶剂稀释至刻度，摇匀。贮存于玻璃瓶中，盖紧瓶塞，于 4℃ 保存。此溶液可稳定保存 1 个月。也可使用市售标准溶液。

6.6.3 仪器设备

6.6.3.1 高效液相色谱仪：配有紫外检测器。

6.6.3.2 过滤器：微孔滤膜孔径约 0.45μm。

6.6.3.3 微量进样器：100μL。

6.6.3.4 色谱柱：C₁₈ 反相柱。

6.6.3.5 定量环：20μL。

6.6.3.6 超声波清洗器。

6.6.3.7 振荡器。

6.6.4 试验步骤

6.6.4.1 样品溶液的制备

称取约 2g 试样，精确至 0.2mg，置于 25mL 具塞玻璃瓶中。加 10.00mL 萃取剂(Ⅰ)，加塞振荡 45min。然后加 10.00mL 萃取剂(Ⅱ)，加塞振荡 45min。

6.6.4.2 校准溶液的制备

分别用移液管量取丙烯酰胺标准贮备溶液 0.00mL (空白)、1.00mL、2.00mL、4.00mL、6.00mL、8.00mL、10.00mL 于 100mL 容量瓶中，用流动相稀释至刻度，摇匀。该系列校准溶液的浓度分别为 0 mg/L、10 mg/L、20 mg/L、40 mg/L、60 mg/L、80 mg/L、100 mg/L。

6.6.4.3 测定

在下列条件下依次将系列校准溶液、空白溶液以及样品溶液注入高效液相色谱仪，以色谱峰面积为纵坐标，丙烯酰胺的质量浓度(mg/L)为横坐标，绘制校准曲线并计算回归方程，其相关系数应大于 0.999：

——流动相：甲醇和磷酸二氢钠溶液按体积比 15/85 的比例配成；

——流速：1.0 mL/min；

——柱温：40℃；

——检测波长：210nm。

6.6.5 结果计算

丙烯酰胺单体含量(干基)以质量分数 w_3 计，数值以 % 表示，按公式(9)计算：

$$w_3 = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m w_1} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中：

ρ ——由校准曲线计算得出的丙烯酰胺单体的质量浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

V ——溶液的体积的数值，单位为毫升(mL) ($V=20$)；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

w_1 ——6.4测得的固含量的质量分数，%。

6.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。两次平行测定结果的相对偏差不大于2%。

6.7 溶解时间的测定

6.7.1 方法提要

随着试样的不断溶解，溶液的电导值不断增大。试样全部溶解后，电导值保持恒定。一定量的试样在一定量水中溶解时，电导值达到恒定所需时间，为试样的溶解时间。

6.7.2 仪器设备

6.7.2.1 电导仪：测量范围为 $(0\sim 10^5)\mu\text{S}/\text{cm}$ ，配有记录仪，精度可达到 $0.5\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

6.7.2.2 恒温槽：温度可控制 $(30\pm 1)^\circ\text{C}$ 。

6.7.2.3 磁力搅拌器：具有加热和控温装置，配有长度为3cm的搅拌子。

6.7.3 试验步骤

将盛有100mL水和搅拌子的200mL烧杯放于搅拌器上。将电导仪的电极插入烧杯，与烧杯壁距离5mm~10mm，与搅拌子距离约5mm。启动搅拌，调节液面漩涡深度约20mm。打开加热装置，使温度升至 $30^\circ\text{C}\pm 1^\circ\text{C}$ ，恒温10min~15min。称取0.040g试样，精确至0.2mg，由漩涡上部加入至烧杯中。当记录仪指示的电导值3min内变化值不大于 $1\mu\text{S}/\text{cm}$ 且无明显凝胶时，停止试验。

6.7.4 试验结果的表述

从加入试样至电导值稳定所用的时间即为溶解时间，溶解时间以min表示。

6.7.5 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2min。

6.8 筛余物的测定

6.8.1 方法提要

将一定量的试样置于试验筛中，在振筛机上筛分一定时间，计算不同筛网的筛余物。

6.8.2 仪器设备

6.8.2.1 试验筛：符合GB/T 6003.1的规定，规格为 $\Phi 200\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，配有1.00mm筛网的筛盘、180 μm 筛网的筛盘以及筛盖、底盘。

6.8.2.2 振筛机：偏心频率约350次/min。

6.8.3 试验步骤

6.8.3.1 将已经称量的底盘、180 μm 筛网的筛盘、1.00mm筛网的筛盘由下至上依次安装好。

6.8.3.2 称取约200g试样，精确至0.1g，置于最上层试验筛中，盖好筛盖，固定在振筛机上。启动振筛机筛分20min，筛分过程中保证环境相对湿度不高于60%。

6.8.3.3 振筛结束，仔细地自上而下逐一分开筛堆，迅速称量载有筛留物的每个试验筛和载有筛出物的底盘（精确至 0.1g）。

6.8.4 结果计算

6.8.4.1 1.00mm 筛网筛余物以质量分数 w_4 计，数值以%表示，按公式(10)计算：

$$w_4 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

m_2 ——1.00mm筛网的筛盘及物料质量的数值，单位为克（g）；

m_1 ——1.00mm 筛网的筛盘质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

6.8.4.2 180 μ m 筛网筛余物以质量分数 w_5 计，数值以%表示，按公式(11)计算：

$$w_5 = \frac{m_4 - m_3}{m} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中：

m_4 ——180 μ m 筛网的筛盘及物料的质量的数值，单位为克（g）；

m_3 ——180 μ m 筛网的筛盘质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

6.8.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值 1.00mm 筛网筛余物不大于 0.5%；180 μ m 筛网筛余物不大于 2%。

6.9 水不溶物含量的测定

6.9.1 方法提要

将一定量的聚丙烯酰胺试样用水溶解后，采用加压过滤系统过滤，然后洗涤、干燥、称量。

6.9.2 仪器设备

6.9.2.1 加压过滤系统：压力不大于 0.2MPa。

6.9.2.2 不锈钢筛网：孔径 125 μ m。

6.9.2.3 电磁搅拌器或立式搅拌器。

6.9.2.4 电热干燥箱：温度可控制在 120 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C。

6.9.3 试验步骤

6.9.3.1 将盛有 500mL 水的烧杯置于搅拌器上，开动搅拌，使水形成漩涡。称取约 2g 试样，精确至 0.2mg，将其沿着漩涡壁均匀地加入水中，继续搅拌 2h 直至完全溶解。

6.9.3.2 安装好过滤系统，用事先干燥至恒量的不锈钢筛网过滤该溶液，过滤后，再用不少于 500mL 水分次冲洗筛网。将不锈钢筛网连同不溶物置于干燥箱中，在(120 $\pm$ 2) $^{\circ}$ C下干燥 2h。取出后置于干燥器中冷却至室温，称量，直至恒量。

6.9.4 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_6 计，数值以%表示，按公式(12)计算：

$$w_6 = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：

m_2 ——不锈钢网加不溶物总质量的数值，单位为克（g）；

m_1 ——不锈钢网质量的数值，单位为克（g）；

m_0 ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

6.9.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.02%。

6.10 氯化物（Cl）含量的测定

6.10.1 方法提要

将试样碳化后置于800℃的马弗炉中灼烧，冷至室温后用水溶解。在酸性条件下，溶液中的氯化物与硝酸银溶液反应生成氯化银沉淀，使溶液混浊。与标准比浊溶液进行目视比浊。

6.10.2 试剂或材料

6.10.2.1 硝酸溶液：1+4。

6.10.2.2 硝酸银溶液：17g/L。

6.10.2.3 氯化物(Cl)标准溶液：0.1mg/mL。

6.10.3 仪器设备

6.10.3.1 马弗炉：温度可控制在 800℃±50℃。

6.10.3.2 铂或瓷坩埚。

6.10.4 试液的制备

6.10.4.1 使用干燥的铂或瓷坩埚称取约 0.5g 试样，精确至 0.01g。在通风橱中于电加热板上碳化后，置于 800℃±50℃下马弗炉中，至少灼烧 2h 至有机物完全分解。取出后冷却至室温。

6.10.4.2 加入 50mL 温水，煮沸，充分搅拌使铂或瓷坩埚内的盐类溶解，全部转移至 250mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，此为试液 C。

6.10.5 试验步骤

6.10.5.1 氯化物(Cl)标准比浊溶液的制备：用移液管量取氯化物(Cl)标准溶液 1.0mL 于 50mL 比色管中，加 2mL 硝酸溶液，用水稀释至约 40mL，加入 2mL 硝酸银溶液，用水稀释至刻度，摇匀，放置 2min。

6.10.5.2 用移液管量取 10 mL 试液 C 于 50mL 比色管中，与标准比浊溶液同时同样处理。其浊度不得大于标准比浊溶液氯化物(Cl)含量的测定。

6.11 硫酸盐（SO₄）含量的测定

6.11.1 方法提要

将试样碳化后置于800℃的马弗炉中灼烧，冷至室温后用水溶解。溶液中的硫酸盐与氯化钡反应生成硫酸钡沉淀，使溶液混浊。与标准比浊溶液进行目视比浊。

6.11.2 试剂或材料

6.11.2.1 盐酸溶液：1+4。

6.11.2.2 氯化钡溶液：100g/L。

6.11.2.3 硫酸盐（SO₄）标准溶液：0.1mg/mL。

6.11.3 试验步骤

6.11.3.1 硫酸盐（SO₄）标准比浊溶液的制备：用移液管量取硫酸盐（SO₄）标准溶液 5mL 于 50mL 比色管中，加 2mL 盐酸溶液，用水稀释至约 40mL，加入 5mL 氯化钡溶液，用水稀释至刻度，摇匀，放置 2min。

6.11.3.2 用移液管量取 25mL 试液 C 于 50mL 比色管中，与标准比浊溶液同时同样处理。其浊度不得大于标准比浊溶液。

6.12 砷含量的测定

6.12.1 方法原理

试样经加酸处理后，加入硫脲使五价砷预还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾使还原生成砷化氢，由氩气载入石英原子化器中分解为原子态砷，在砷空心阴极灯的发射光激发下产生原子荧光，其荧光强度在固定条件下与被测溶液中的砷浓度成正比，与标准系列比较定量。

6.12.2 试剂或材料

6.12.2.1 水，GB/T 6682—2008，一级。

6.12.2.2 盐酸：优级纯。

6.12.2.3 硝酸：优级纯。

6.12.2.4 盐酸溶液：1+19。

6.12.2.5 硝酸溶液：1+1。

6.12.2.6 硝酸溶液：1+4。

6.12.2.7 硫脲溶液：50g/L。

6.12.2.8 硼氢化钾-氢氧化钠溶液：称取 5.0g 氢氧化钠和 20.0g 硼氢化钾于聚乙烯烧杯中，用水溶解并稀释至 1000mL，贮存于聚乙烯瓶中。

6.12.2.9 砷标准贮备液：0.1mg/mL。

6.12.2.10 砷标准溶液：0.2μg/mL。移取 10.00mL 砷标准贮备液于 100mL 容量瓶中，加 5.0mL 盐酸，用水稀释至刻度，混匀。临用时移取此溶液 2.00mL 置于 100mL 容量瓶中，加 5.0mL 盐酸，用水稀释至刻度，混匀。

6.12.3 仪器设备

6.12.3.1 原子荧光光度计。

6.12.3.2 砷空心阴极灯。

6.12.4 校准曲线的绘制

6.12.4.1 分别取 0.00mL（空白）、2.00mL、4.00mL、6.00mL、8.00mL 砷标准溶液于五个 100mL 容量瓶中，分别加入 5.0mL 盐酸，20mL 硫脲溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此系列溶液中砷的质量浓度分别为 0μg/L、4μg/L、8μg/L、12μg/L、16μg/L。

6.12.4.2 仪器稳定后，以硼氢化钾-氢氧化钠溶液为还原剂，以盐酸溶液为载流溶液，在仪器最佳工作条件下测定其荧光值。以测得的荧光值为纵坐标，相对应的砷的质量浓度（μg/L）为横坐标绘制校准曲线并计算回归方程。

注：使用原子荧光光谱仪测定时，所需的硼氢化钾溶液浓度、载流溶液浓度以及各种元素校准曲线线性范围、样品溶液的pH值等会因仪器的型号不同而有差异，使用者根据仪器型号选择最佳测试条件。

6.12.5 试验步骤

6.12.5.1 玻璃仪器的预清洗

试验所用玻璃器皿使用前应使用硝酸溶液(1+4)浸泡24h，然后用水冲洗干净备用。

6.12.5.2 样品的测定

称取约0.5 g试样（精确至0.2 mg），置于50 mL烧杯中。加入4 mL硝酸溶液（1+1），盖上表面皿，放置30min。加热至近干。加入1 mL盐酸，加热至黄烟冒尽。冷却至室温后，转移至100 mL容量瓶中，加入5 mL盐酸、20 mL硫脲溶液（如溶液显黄色，应补加适量硫脲溶液，使溶液呈无色），用水稀释至刻度，摇匀。此为试样溶液。

按6.12.4.2的步骤进行测定（如有浑浊，使用中速定量滤纸干过滤后测定），由校准曲线或回归方程得出砷含量。

6.12.6 结果计算

砷含量以 w_7 计，数值以mg/kg表示，按公式(13)计算：

$$w_7 = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

ρ ——由校准曲线查得或回归方程计算出的砷的质量浓度的数值，单位为微克每升（μg/L）；

V ——试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V=100$ ）；

m ——试料的的质量的数值，单位为克（g）。

6.12.7 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0.5mg/kg。

6.13 镉、铬、铅含量的测定

称取约0.5g试样于消解罐中，精确至0.2mg。缓慢加入6mL硝酸，再加入1mL过氧化氢，放入石墨消解仪中，于100℃消解至黄烟赶尽，再放入微波消解仪中，按照程序升温（常温~130℃，10min；130℃保持5min；130℃~170℃，10min；170℃保持25min）采用微波消解的方法直至消解完全（得到透明液体）。冷却至室温后用硝酸溶液（1+99）定容至50mL容量瓶中。此为试样溶液。如定容后溶液浑浊或存在悬浮物，应采用中速定量滤纸干过滤后备用。

按照GB/T 37883—2019中第6章的规定进行测定。

6.14 汞含量的测定

6.14.1 方法提要

试样经酸加热消解后，在酸性介质中，试样中的汞被硼氢化钾（ KBH_4 ）还原成原子态汞，由载气（氩气）带入原子器中，在特制汞空心阴极灯照射下，基态汞原子被激发至高能态，在去活化到基态时，发射出特征波长的荧光，其荧光强度与汞含量成正比，与标准系列比较定量。

6.14.2 试剂或材料

6.14.2.1 水，GB/T 6682—2008，一级。

6.14.2.2 盐酸：优级纯。

6.14.2.3 硝酸：优级纯。

6.14.2.4 盐酸溶液：1+19。

6.14.2.5 硝酸溶液：1+1。

6.14.2.6 硝酸溶液：1+4。

6.14.2.7 硼氢化钾-氢氧化钠溶液：称取 2.5g 氢氧化钠和 10.0g 硼氢化钾于聚乙烯烧杯中，用水溶解并稀释至 1000mL，该溶液现用现配。

6.14.2.8 汞标准贮备溶液：0.1mg/mL。

6.14.2.9 汞标准溶液(I)：5 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 5mL 汞标准贮备溶液于 100mL 容量瓶中，加入 0.05g 重铬酸钾、5mL 硝酸，用水稀释至刻度。此溶液现用现配。

6.14.2.10 汞标准溶液(II)：0.05 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 1mL 汞标准溶液(I)置于 100mL 容量瓶中，加入 0.05g 重铬酸钾、5mL 盐酸，用水稀释至刻度。此溶液现用现配。

6.14.3 仪器设备

6.14.3.1 原子荧光光度计。

6.14.3.2 汞空心阴极灯。

6.14.4 校准曲线的绘制

6.14.4.1 分别取 0.00mL（空白）、2.00mL、4.00mL、6.00mL、8.00mL、10.00mL 汞标准溶液(II)于六个 100mL 容量瓶中，分别加入 5mL 盐酸，稀释至刻度，摇匀。此系列溶液中汞含量分别为 0 $\mu\text{g/L}$ 、1 $\mu\text{g/L}$ 、2 $\mu\text{g/L}$ 、3 $\mu\text{g/L}$ 、4 $\mu\text{g/L}$ 、5 $\mu\text{g/L}$ 。

6.14.4.2 仪器稳定后，以硼氢化钾-氢氧化钠溶液为还原剂，以盐酸溶液为载流溶液，在仪器最佳工作条件下测定其荧光值。以测得的荧光值为纵坐标，相对应的汞的质量浓度（ $\mu\text{g/L}$ ）为横坐标绘制校准曲线并计算回归方程。

6.14.5 试验步骤

6.14.5.1 玻璃仪器的预清洗

试验所用玻璃器皿使用前应使用硝酸溶液（1+4）浸泡24h，然后用水冲洗干净备用。

6.14.5.2 样品的测定

称取约0.5g试样（精确至0.2 mg），置于50 mL烧杯中。加入4 mL硝酸溶液（1+1），盖上表面皿，放置30 min后加热至近干。加入1 mL盐酸，加热至黄烟冒尽。冷却至室温后，转移至100 mL容量瓶中，加入5 mL盐酸，用水稀释至刻度，摇匀。此为试样溶液。

按6.14.4.2的步骤进行测定(如有浑浊，使用中速定量滤纸干过滤后测定)，由校准曲线或回归方程得出汞的质量浓度。

6.14.6 结果计算

汞含量以 w_8 计，数值以 mg/kg 表示，按公式（14）计算：

$$w_8 = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

ρ ——由校准曲线查得或回归方程计算出的试样中汞的质量浓度的数值，单位为微克每升（ $\mu\text{g/L}$ ）；

V ——试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V=100$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

6.14.7 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 0.05mg/kg。

7 检验规则

7.1 本文件规定的全部指标项目为型式检验项目，在正常生产情况下，每 6 个月至少进行一次型式检验或依据客户要求而定。其中固含量、特性黏度、丙烯酰胺单体、阴离子度、溶解时间、筛余物和水不溶物指标应逐批检验。

7.2 按 GB/T 6678 确定采样单元数。

7.3 采样时，用采样器垂直插入至料层深度 3/4 处采样。用四分法将所采样品缩分至不少于 200g，分装入两个清洁、干燥的塑料瓶中，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 12 个月备查。

7.4 采用 GB/T 8170—2008 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合要求。

7.5 检验结果中如有一项指标不符合本文件要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样核验。核验结果仍有一项不符合本文件要求时，整批产品为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 生活饮用水用聚丙烯酰胺产品的包装上应涂刷牢固的标志，内容包括：产品名称、产品卫生许可批准文号、生产企业信息（名称、地址及联系方式）、本文件编号、生产日期或生产批号、注意事项和/或警示用语以及产品的主要成分、性状、净重、有效期。

8.2 每批出厂的聚丙烯酰胺产品应附有质量检验报告和质量合格证。

8.3 生活饮用水用聚丙烯酰胺产品应采用防潮包装。

8.4 运输时应使用有篷的工具，严防雨淋、曝晒。

8.5 生活饮用水用聚丙烯酰胺产品应贮存在阴凉、通风干燥的库房内，贮存期为一年。