

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4331—XXXX

代替HG/T 4331—2012

水处理剂混凝性能测定方法

Determination method for coagulation performance of water treatment chemicals

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(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。

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。

本文件代替 HG/T 4331—2012《水处理剂混凝性能的评价方法》，与 4331—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了文件名称；
- b) 更改了混凝去除有机物性能的测定方法；
- c) 增加了混凝剂除总磷的测定方法；

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/TC 63/SC 5）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件于2012年首次发布，本次为第一次修订。

水处理剂混凝性能测定方法

1 范围

本文件描述了混凝沉淀试验的操作方法以及水处理剂混凝除浊、混凝脱色、混凝除有机物、混凝除总磷的性能测定方法。

本文件适用于水处理剂混凝性能的测定，用于水处理剂配方的筛选、投药量控制，为自来水厂和污水处理厂提供设计参数等。

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 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法

HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ 1075 水质 浊度的测定 浊度计法

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

以混凝试验搅拌机为试验装置，向待处理水中加入定量水处理剂，根据混凝性能测定需求，在一定的水力条件下进行混合、絮凝和沉淀。通过测定混凝沉淀试验加药前后的水质变化，计算出水处理剂通过混凝方式去除待处理水的浊度、色度、总磷、有机物的能力。

5 试剂或材料

试验方法中所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯及以上试剂和GB/T 6682规定的三级水。

5.1 盐酸溶液： $c(\text{HCl})$ 约 0.5mol/L。

5.2 氢氧化钠溶液： $c(\text{NaOH})$ 约 0.5 mol/L。

5.3 水处理剂试样溶液：有效成份含量为 1.0mg/mL（原水测定用）或 10.0mg/mL（污水测定用）。该溶液现配现用。

5.4 直接蓝 199 溶液：5.0g/L。

5.5 活性红 KE-7B 溶液：5.0mg/L。

6 仪器设备

6.1 混凝试验搅拌装置：应符合附录 A 的规定。

6.2 散射光浊度计：分辨率为 0.01NTU。

6.3 pH 计：分度值 0.01pH。

6.4 分光光度计：波长 200nm～1000nm。

7 试验步骤

7.1 程序设置

按以下控制参数设置程序：

- a) 加药和混合：转速 700r/min，时间 60s，此过程中速度梯度 G 值应在 $500s^{-1} \sim 1000s^{-1}$ 范围内；
- b) 絮凝：包括三个程序，此过程中速度梯度 G 值应逐时递减，且在 $100s^{-1} \sim 10s^{-1}$ 范围内，三个程序设置如下：
 - 1) 转速 180r/min，时间 3min，
 - 2) 转速 100r/min，时间 3min，此过程中 $G \cdot T$ 值应在 $10^4 \sim 10^5$ 范围内，
 - 3) 转速 50r/min，时间 2min；
- c) 沉淀：转速 0r/min，时间为 20min。

注： G 值、 $G \cdot T$ 值非仪器设定参数，为仪器显示数值。

7.2 混凝除浊性能的测定

7.2.1 试验步骤

- 7.2.1.1 用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节待测水样 pH 值至 6.5~7.5，搅拌均匀。用浊度计测定待测水样浊度，用 pH 计测定待测水的 pH 值。
- 7.2.1.2 将水样倒入搅拌杯中，准确加注至刻线。向加药管中依次加入定量的水处理剂试样溶液，并补水至距离加药管口 1cm 处。
- 7.2.1.3 开启混凝试验搅拌机电源，放下搅拌桨叶，在 7.1 设置的混凝试验程序下开始试验（絮凝程序结束后，将搅拌桨升高水面）。
- 7.2.1.4 沉淀时间结束后，移取澄清水样，按 HJ 1075 测定其浊度。
- 7.2.1.5 观测絮体，记录絮体形成时间、形状、大小和沉淀状况，以及加入水处理剂试样溶液后的 pH 值。试验记录表式见附录 A。

7.2.2 结果计算

混凝除浊性能以 w_1 计，数值以 % 表示，按公式 (1) 计算：

$$w_1 = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0} \right) \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ ——混凝除浊后的浊度，单位为 NTU；

ρ_0 ——混凝除浊前原水的浊度，单位为 NTU。

相同的水处理剂和混凝试验程序，不同的药剂投加量进行试验，以处理后水样达到相同的剩余浊度时对应的投加量差异来判断水处理剂的混凝性能。

7.2.3 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的绝对值不大于 1.0%。

7.3 混凝脱色性能

7.3.1 试验步骤

- 7.3.1.1 以每 1L 水中加 1.00mL 直接蓝 199 溶液或活性红 KE-7B 溶液的比例配制水样（也可直接使用现场水）。用氢氧化钠溶液或盐酸溶液调节 pH 值至 6.5~7.5，混匀。用分光光度计在最大吸收波长（直接蓝 199：590nm、活性红 KE-7B：530nm）测定其吸光度。
- 7.3.1.2 按 7.3.1.2~7.3.1.3 进行操作。

7.3.1.3 沉淀时间结束后，移取澄清水样，在相应的波长下测定其吸光度。

7.3.2 结果计算

混凝脱色性能以 w_2 计，数值以%表示，按公式（2）计算：

$$w_2 = \left(1 - \frac{A}{A_0}\right) \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A ——混凝脱色后的吸光度的数值；

A_0 ——混凝脱色前原水的吸光度的数值。

7.3.3 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的绝对值不大于1.0%。

7.4 混凝除总磷性能

7.4.1 试验步骤

7.4.1.1 以每 1L 水中加入 2.00mL 磷酸二氢钾标准溶液的比例配制水样（也可直接使用现场水）。用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节 pH 值 7.0~7.5，混匀。按 GB/T 11893 测定水样中的总磷含量。

7.4.1.2 按 7.3.1.2~7.3.1.3 进行操作。

7.4.1.3 沉淀时间结束后，移取澄清水样，按 GB/T 11893 测定其总磷含量。

7.4.2 结果计算

混凝除总磷性能 w_3 以百分数表示，按公式（3）计算：

$$w_3 = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right) \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

ρ ——混凝除磷后水的总磷的质量浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

ρ_0 ——混凝除磷前原水的总磷的质量浓度，单位为毫克每升（mg/L）。

7.4.3 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XX%。

7.5 混凝除有机物性能的测定

7.5.1 试验步骤

7.5.1.1 用盐酸溶液或氢氧化钠溶液调节待测水样的 pH 值至 6.5~7.5，搅拌均匀。按照 HJ 828 测定水样的 COD 值。

7.5.1.2 按 7.3.1.2~7.3.1.3 进行操作。

7.5.1.3 沉淀时间结束后，移取澄清水样，按照 HJ 828 测定其 COD 值。

7.5.2 结果计算

混凝去除有机物性能 w_4 以百分数表示，按公式（4）计算：

$$w_4 = \left(1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right) \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ρ ——混凝净化后水的COD值，单位为毫克每升（mg/L）；

ρ_0 ——原水的COD值，单位为毫克每升（mg/L）。

7.5.3 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XX%。

8 试验报告

试验报告应包括但不限于以下信息：

- a) 本文件编号；
- b) 水样信息：包括水样来源（适用于现场水）、配制说明（适用于配制水）等；
- c) 水处理剂信息：包括水处理剂产品名称、生产单位、主要成分含量等；
- d) 水处理剂试样溶液浓度、加入体积、测定结果；
- e) 试验人员和试验日期；
- f) 其他可能影响测定结果的相关环境要素的说明（例如水温等）。

附 录 A

（规范性）

混凝试验搅拌装置

A.1 搅拌机的主要技术要求

- A.1.1 搅拌机各联的设定转速和实际运行转速的误差 $\leq 1.0\%$ 。
- A.1.2 底部应设照明装置和隔热措施，便于观察絮体状况及防止搅拌杯内水温升高。
- A.1.3 每个搅拌杯应设置一个加药管，并具备同步加药功能。
- A.1.4 搅拌桨产生的速度梯度 G 应在 $10\text{S}^{-1}\sim 1000\text{S}^{-1}$ 内可调。
- A.1.5 搅拌和沉淀时间设置应在 99min 内可调，误差 $\leq 1.0\text{s}$ 。
- A.1.6 搅拌机能测量水温。水温测定误差 $\leq 1.0^\circ\text{C}$ 。
- A.1.7 搅拌机运行参数应包括水温、转速、时间、 G 值、 GT 值和程序号等。

A.2 搅拌杯的技术要求

- A.2.1 搅拌杯的容积为 1L ，杯型为圆形；
- A.2.2 搅拌杯上应有容积刻度，容积误差应 $\leq 0.5\%$ ；
- A.2.3 搅拌杯宜采用透明的有机玻璃、塑料材质或玻璃杯，应具有足够的化学稳定性，杯上应设置相同高度的取样口。

A.3 搅拌杯桨叶尺寸及位置示意图

搅拌杯桨叶尺寸及位置示意图见图A.1。

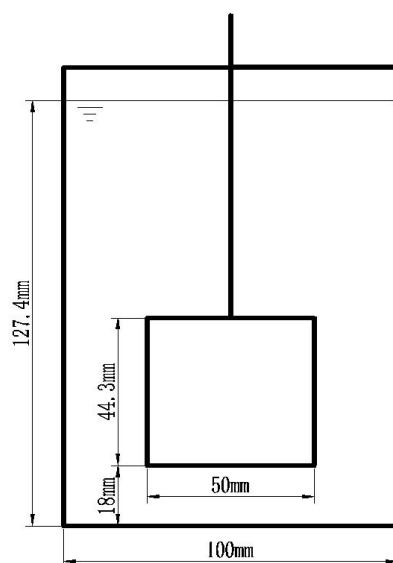


图 A.1 搅拌杯桨叶尺寸及位置示意图

A.4 混凝沉淀装置平行性符合性验证

A.4.1 试剂或材料

- A.4.1.1 浊度标准贮备液：4000NTU，按 HJ 1075 配置。
- A.4.1.2 浊度标准溶液：20NTU。移取福马肼浊度标准贮备溶液 5mL ，用无浊度水稀释至 10L 并摇匀。此溶液现用现配。

A.4.2 测定

将福马肼浊度标准溶液分别放入 6 个搅拌杯中，准确加注至刻线，开启混凝试验搅拌机电源，放下搅拌桨叶，用移液管往加药管中依次加入同样剂量的水处理剂试样溶液（水处理剂试样溶液的加入量应满足处理后浊度满足 0.8NTU~1.0NTU），再补充蒸馏水到距离试管口 1cm 的地方，6 个试管保持一致，按下同步运行按钮，执行 7.1 的工作程序，沉淀结束后取水样测浊度。

A.4.3 符合性要求

处理后浊度满足 0.8NTU~1.0NTU 的条件下，6 个平行试验的浊度的绝对差值应 \leq 0.3NTU。

附 录 B
(资料性)
混凝沉淀试验记录

混凝沉淀试验记录表

水样_____		pH 值 _____	浊度_____		日期_____			
地点_____		碱度_____	水温_____		GT _____			
色度_____		COD_____	无机磷_____					
项目			搅拌杯号					
			1	2	3	4	5	6
加药顺序 及投加量 (mg/L)	1.							
	2.							
	3.							
混合	1 档	转速						
		时间						
	2 档	转速						
		时间						
絮凝	1 档	转速						
		时间						
	2 档	转速						
		时间						
	3 档	转速						
		时间						
絮凝出现时间								
沉淀	时间							
	沉淀速度							
	水质 检验	初始浊度/NTU						
		处理后浊度/NTU						
		初始色度/度						
		处理后色度/度						
		碱度/ (mg/L)						

		初始 pH 值						
		处理后 pH 值						
		初始 COD 值 / (mg/L)						
		处理后 COD 值 / (mg/L)						
		初始总磷含量/ (mg/L)						
		处理后总磷含量 / (mg/L)						
混凝沉淀效果								