

绿色低碳工业锅炉水处理剂评价规范

Evaluation Specification for Green and Low-carbon
Industrial Boiler Water Treatment Agents

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2025-08-14)

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

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 评价指标基本原则	2
4.1 代表性	2
4.2 可操作性	2
4.3 兼容性	2
4.4 先进性	2
4.5 评价产品分级	2
5 产品分类	2
6 指标要求	2
6.1 指标规定	2
6.2 基本要求	2
6.3 评价指标	3
6.4 低碳属性指标	3
7 试验方法	4
7.1 基本要求	4
7.2 外观检验	4
7.3 密度测定	4
7.4 总磷含量的测定	4
7.5 固体含量的测定	4
7.6 年腐蚀速度的测定	5
7.7 阻垢率的测定	5
7.8 氯离子的测定	5
7.9 铁离子的测定	5
8 判定准则	5

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。

本文件由辽宁省市场监督管理局提出。

本文件由辽宁省市场监督管理局归口。

本文件起草单位：大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司，辽宁省检验检测认证中心（辽宁省安全科学研究院），辽宁省生态环境监测中心，沈阳化工大学，沈阳紫光环境技术有限公司

本文件主要起草人：金东亮，郑鑫，高跃，刘晨，赵博，王林，安怡，孙明，徐鹤，周德超，李延宇，姜涛，杨冬雷。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省市场监督管理局（沈阳市皇姑区崇山中路55号）联系电话：024-96315-1-3202。

文件起草单位通讯地址：大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司（大连市西岗区新河街20号）联系电话：0411-824948。

绿色低碳工业锅炉水处理剂评价规范

1 范围

本标准规定了绿色低碳工业锅炉水处理剂评价的基本原则、评价指标要求、评审方法和判定准则。本标准适用于指导开展绿色低碳工业锅炉水处理剂的合理使用及评价工作。

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 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 6903 锅炉用水及冷却水分析方法通则

GB/T 6913 锅炉用水和冷却水分析方法磷酸盐的测定

GB/T 16811 工业锅炉水处理设施运行效果与监测

GB/T 21784.2 实验室玻璃器皿通用型密度计第2部分：试验方法和使用

GB/T 16632 水处理剂阻垢性能的测定 碳酸钙沉积法

GB/T 18175 水处理剂缓蚀性能的测定 旋转挂片法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

不溶物 insoluble matter

是指药剂中不溶于水的杂质。

3.2

固体含量 solid content

阻垢缓蚀药剂按本文7.5固体含量测定方法测得的固体含量。

3.3

年腐蚀速度 annual corrosion rate

金属每年均匀腐蚀程度。

3.4

阻垢率 scale rate

采用本文7.7规定的方法测得的阻垢缓蚀剂的阻垢效率。

3.5

绿色低碳工业锅炉水处理剂 green low carbon steel product

符合环境保护要求，对生态环境无害或危害小使用后有利于工业锅炉绿色低碳运行的锅炉水处理剂。

4 评价指标基本原则

4.1 代表性

选取社会关注度高、对环境和锅炉绿色低碳运行影响大的工业锅炉水处理剂性能指标，确保所选指标涵盖核心要素，具有代表性。

4.2 可操作性

确保指标可量化、可检测、有相应国际标准、国家标准或行业标准检测方法的可引用或参考，否则应编写具体的检测方法或计算方法并作为指标量化的附录。

4.3 兼容性

评价指标全面兼顾工业锅炉水处理剂在资源利用、能源消耗、环境保护等多个维度的表现，能够全方位反映工业锅炉水处理剂的综合特性。

4.4 先进性

评价指标具有先进性，符合绿色低碳工业锅炉水处理剂评价要求的产品应在同类产品中具有先进性，各项指标均能够引领行业绿色低碳发展的趋势。

4.5 评价产品分级

评价产品可采用分级设定。

5 产品分类

绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀阻垢剂的产品种类按功能可分为：以缓蚀为主要功能的绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀剂、以阻垢为主要功能的绿色低碳工业锅炉水处理用阻垢剂和兼具缓蚀与阻垢功能的绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀阻垢剂。

6 指标要求

6.1 指标规定

6.1.1 指标要求应包括基本要求和评价指标要求。

6.1.2 基本要求应包括节能环保法律法规标准等方面的要求。

6.1.3 评价指标应包括安全环保属性指标和低碳属性指标两类一级指标，在一级指标下设置二级指标。

6.2 基本要求

6.2.1 绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀阻垢剂应保证经过合理加药排污后，锅炉炉水符合 GB/T 1576 的相关要求。

6.2.2 有蒸汽锅炉回水的，不宜采用含碳酸钠的绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀阻垢剂，以免加剧回水系统的腐蚀。

6.2.3 无除氧措施的贯流锅炉，其缓蚀阻垢剂应保证经过合理加药排污后，锅炉炉水硅酸盐浓度

在 100~600mg/L。

6.2.4 绿色低碳工业锅炉水处理用阻垢剂或缓蚀阻垢剂应保证经过合理加药排污后，采用锅内水处理的，受热面结垢速率 $\leq 0.5\text{mm/a}$ ；采用锅外水处理的，受热面结垢速率 $\leq 0.1\text{mm/a}$ 。

6.3 评价指标

6.3.1 品质属性指标

绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀剂应符合表1的要求。

表 1 绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀剂品质属性指标

指标项目	液态类缓蚀剂	固态类缓蚀剂
外观	液体	固体
密度 (20°C), g / m ³	≥ 1.1	-
固体含量, %	≥ 20	-
不溶物, %	-	< 0.5
总磷含量 (以 PO ₄ ³⁻ 计), %	≤ 2	
氯离子, %	≤ 0.005	
硫酸根, %	≤ 0.01	
铁离子, %	< 20	
注 1: 用于有锅外水处理锅炉的液态类缓蚀剂, 其密度指标为 $\geq 1.0\text{g} / \text{m}^3$; 固体含量指标为 $\geq 4.5\%$		
注 2: 固体含量指标适用于非有机缓蚀剂。		
注 3: 总磷含量指标适用于无磷缓蚀剂。		

绿色低碳工业锅炉水处理用阻垢剂指标应符合表2的要求。

表 2 绿色低碳工业锅炉水处理用阻垢剂品质属性指标

指标项目	液态类阻垢剂	固态类阻垢剂
外观	液体	固体
密度 (20°C), g / m ³	≥ 1.1	-
固体含量, %	≥ 20	-
不溶物 b, %	-	< 0.5
总磷含量 (以 PO ₄ ³⁻ 计), %	≤ 2	
年腐蚀速度, mm / a	≤ 0.075	
氯离子, %	≤ 0.005	
硫酸根, %	≤ 0.01	
铁离子, %	< 20	
注 1: 用于有锅外水处理锅炉的液态类阻垢剂, 其密度指标为 $\geq 1.0\text{g} / \text{m}^3$; 固体含量指标为 $\geq 4.5\%$		
注 2: 固体含量指标适用于非有机阻垢剂。		
注 3: 总磷含量指标适用于无磷阻垢剂。		
注 4: 阻垢率指标适用于锅内水处理锅炉用阻垢剂; 锅外水处理锅炉用阻垢剂, 阻垢率应不低于 65%。		

6.4 低碳属性指标

绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀剂低碳属性指标应按表3进行评级。

表3 绿色低碳工业锅炉水处理用缓蚀剂低碳性能指标

等级	缓蚀剂		
	I	II	III
年腐蚀速度, mm / a	≤0.055	≤0.065	≤0.075

绿色低碳工业锅炉水处理用阻垢剂低碳属性指标应按表4进行评级。

表4 绿色低碳工业锅炉水处理用阻垢剂低碳性能指标

等级	缓蚀剂		
	I	II	III
阻垢率, %	≥60	≥50	≥40

7 试验方法

7.1 基本要求

本标准所用试剂和水, 在没有注明其他要求时, 均使用分析纯试剂和符合GB/T 6903中规定的三级水。

试验中所需标准溶液、制剂在没有特殊注明时, 均按GB/T 601、GB/T 603的规定制备。

水处理剂储备液的配置: 取50mL水处理药剂稀释并定容到500mL。

7.2 外观检验

将液体药剂或溶解成一定浓度的固体药剂(例如50g/L)的试样放入50ml比色管中, 在太阳光直射处或日光灯下, 用玻璃棒搅动和用肉眼观察, 应澄清、无杂物。

7.3 密度测定

按GB/T 21784.2规定的方法进行。

7.4 总磷含量的测定

对水处理剂储备液按GB/T 6913规定的方法或实验室认可的其他检验方法进行。

7.5 固体含量的测定

7.5.1 仪器、设备

7.5.1.1 称量瓶: $\Phi 60 \times 30 \text{mm}$;

7.5.1.2 恒温干燥箱: 精度: $\pm 2^\circ \text{C}$

7.5.2 测定步骤

称取约0.8g试样, 精确至0.0002g, 置于已恒重的称量瓶中, 小心摇动, 使试液自然流动, 于瓶底形成一层均匀的薄膜。放置干燥箱中, 逐渐升温至 $(120 \pm 2)^\circ \text{C}$ 下干燥6h, 取出放入干燥器中, 冷却至室温, 称重。

7.5.3 分析结果表述

以质量百分数表示的固体含量 X_2 按式(1)计算:

$$X_2 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

X_2 —固体含量，%；

m_1 —称量瓶的质量，单位为克（g）；

m_2 —干燥后试样与称量瓶的质量，单位为克（g）；

m —试样质量，单位为克（g）。

7.5.4 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0.30%。

7.6 年腐蚀速度的测定

工业锅炉水处理用缓蚀阻垢剂的年腐蚀速度指标按GB/T 18175规定的方法进行，其中试验中对水处理剂投加比例为：每升标准配置水投加1mL的水处理剂储备液进行试验。

7.7 阻垢率的测定

工业锅炉水处理用缓蚀阻垢剂的阻垢率按GB/T 16632规定的方法进行，试验中对水处理剂投加比例为：每升标准配置水投加1mL的水处理剂储备液进行试验。

7.8 氯离子的测定

对水处理剂储备液按GB/T 15453规定的方法进行。

7.9 铁离子的测定

对水处理剂储备液按DL/T 502.25规定的方法进行。

8 判定准则

依据具有国家计量认证资质的第三方检测机构出具的检测结果，同时满足品质属性指标和低碳指标I级的产品判定为绿色低碳工业锅炉水处理剂标杆产品；同时满足品质属性指标和低碳指标II级的产品判定为绿色低碳工业锅炉水处理剂优秀产品；同时满足品质属性指标和低碳指标III级的产品判定为绿色低碳工业锅炉水处理剂标杆产品。