

ICS 27.100
F 29
备案号: 40023-2013

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 806 — 2013
代替 DL/T 806 — 2002

火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂

Scaling-corrosion inhibitor of recirculating water system in power plants

2013-03-07 发布

2013-08-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	1
4 测定方法	1
4.1 pH值的测定	2
4.2 密度的测定	2
4.3 固含量的测定	2
4.4 磷酸盐含量的测定	2
4.5 亚磷酸盐含量的测定	4
4.6 唑类含量的测定	5
5 检测规则	5
6 包装、标志、贮存与运输	6

前 言

本标准代替 DL/T 806—2002《火力发电厂循环冷却水用阻垢缓蚀剂》，根据 GB/T 1.1—2009 的要求进行编写，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

——对阻垢剂磷酸盐含量指标进行修订，原标准要求产品磷酸盐含量大于或等于 6.8%，本次修订将磷酸盐含量改为小于或等于 20.0%。

——将常见阻垢剂分为三类，即含磷阻垢剂、低磷阻垢剂、无磷阻垢剂。含磷阻垢剂磷酸盐含量为 6.8%~20.0%，低磷阻垢剂的磷酸盐含量为 2.0%~6.8%，无磷阻垢剂磷酸盐含量小于 2.0%。

——对阻垢剂产品亚磷酸盐含量重新进行了规定，由原来的 2.25%降低为 1.00%。

——对阻垢剂产品正磷酸盐含量重新进行了规定，由原来的 1.00%降低为 0.50%。

——提出了阻垢缓蚀剂的生物降解性这一参考指标，并给出测定方法。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电厂化学标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：西安热工研究院有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、北京英纳尔电力水处理技术有限公司、江海环保股份有限公司。

标准主要起草人：史庆琳、田利、王应高、张军昌、徐群、李永立、王广珠、星成霞。

本标准于 2002 年 4 月首次发布，本次为第一次修订。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

引 言

本标准是根据《国家能源局关于下达 2010 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2010〕320 号）的要求修订的。

火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂是由有机膦酸、有机酸聚合物、多种缓蚀剂成分及多元共聚物等组成，主要用于火力发电厂敞开式循环冷却水系统的阻垢、防腐处理，适用于采用不同预处理工艺及水质补充水的循环冷却水处理。

火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂

1 范围

本标准规定了火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂的技术要求、试验方法、检验规则及标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂。

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 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 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 20778 水处理剂可生物降解性能评价方法——CO₂生成量法

3 技术要求

3.1 外观应为无色、淡黄色或棕色透明液体，无沉淀物。

3.2 产品技术要求应符合表 1 要求。

表 1 火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂产品技术要求

指标名称	单位	指 标		
		A 类	B 类	C 类
唑类（以 C ₆ H ₇ NH ₂ ·N 计）	%	—	≥1.0	≥3.0
磷酸盐（以 PO ₄ ³⁻ 计）含量	%		≤20.0	
亚磷酸盐（以 PO ₃ ³⁻ 计）含量	%		≤1.0	
正磷酸盐（以 PO ₄ ³⁻ 计）含量	%		≤0.5	
固含量	%		≥32.0	
密度（20℃）	g/cm ³		≥1.15	
pH（1%水溶液）			3.0±1.5	

注 1：A 类阻垢缓蚀剂可用于不锈钢管、钛管循环冷却水处理系统，也可用于碳钢管冲灰水系统。
 注 2：B 类阻垢缓蚀剂可用于铜管循环冷却水处理系统。
 注 3：C 类阻垢缓蚀剂可用于要求有较高唑类含量的铜管循环冷却水处理系统。
 磷酸盐含量大于 6.8% 为含磷阻垢剂；磷酸盐含量为 2.0%~6.8% 为低磷阻垢剂；磷酸盐含量小于 2.0% 为无磷阻垢剂，需要时可参照 GB/T 20778 对阻垢缓蚀剂的生物降解性进行分析。

4 测定方法

本标准所用的试剂和水，在没有注明其他要求时，均应使用分析纯试剂和试剂水或相应纯度的水。试验中所需的标准溶液，在没有注明其他规定时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

4.1 pH值的测定

4.1.1 仪器、设备

4.1.1.1 酸度计：分度值为 0.02pH。

4.1.1.2 天平：精度为 0.01g。

4.1.2 测定步骤

称量 1.00g 试样，全部转移到 100mL 容量瓶中，用试剂水稀释至刻度，摇匀。

将试样溶液倒入 50mL 烧杯中，置于电磁搅拌器上，将电极浸入被测试液中，开动搅拌器搅拌。在已校准的酸度计上读取 pH 值。

4.2 密度的测定

4.2.1 仪器和设备

4.2.1.1 密度计：分度值为 0.001g/cm³。

4.2.1.2 恒温水浴：温度控制在 (20±1)℃。

4.2.1.3 玻璃量筒：250mL。

4.2.1.4 温度计：分度值为 0.1℃。

4.2.2 测定步骤

将阻垢缓蚀剂试样注入清洁、干燥的量筒内，不得有气泡，将量筒置于 20℃ 的恒温水浴中，待温度恒定后，用温度计测定水温。将清洁、干燥的密度计缓缓放入试样中，其下端离筒底 2cm 以上，不能与筒壁接触，密度计的上端露在液面外的部分所沾液体不应超过 2 分度~3 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（标有弯月面上缘刻度的密度计除外），即为 20℃ 时试样的密度。

4.3 固含量的测定

4.3.1 仪器、设备

4.3.1.1 称量瓶：φ60×30mm。

4.3.1.2 恒温干燥箱：恒温精度为 ±2℃。

4.3.1.3 天平：精度精确到 0.0001g。

4.3.2 测定步骤

称取约 0.8g 试样，精确到 0.0001g，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。放入干燥箱中，逐渐升温至 (120±2)℃，干燥 6h，取出放入干燥器中，冷却至室温，称量。

4.3.3 分析结果计算

固含量 X_1 (%) 按式 (1) 计算：

$$X_1 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad (1)$$

式中：

m_1 ——称量瓶的质量，g；

m_2 ——干燥后试样与称量瓶的质量，g；

m ——试样的质量，g。

4.3.4 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%。

4.4 磷酸盐含量的测定

4.4.1 方法提要

在酸性介质中，磷酸盐和亚磷酸盐在硫酸和过硫酸铵存在情况下，加热氧化成磷酸。利用钼酸铵、酒石酸锑钾和磷酸反应生成锑磷钼酸配合物，以抗坏血酸还原成“锑磷钼蓝”，用吸光光度法测定总磷酸盐（以 PO_4^{3-} 计）含量。然后再减去正磷酸（以 PO_4^{3-} 计）和亚磷酸（以 PO_3^{3-} 计）的含量，计算出磷

酸盐含量。

4.4.2 试剂和材料

4.4.2.1 磷酸盐（以 PO_4^{3-} 计）标准储备液：1mL 溶液含有 0.500mg PO_4^{3-} 。

称量 0.7165g（精确至 0.0002g）预先在 100℃~105℃ 干燥至恒重的磷酸二氢钾，置于烧杯中，加水溶解，移入 1000mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

4.4.2.2 磷酸盐（以 PO_4^{3-} 计）标准溶液：1mL 溶液含有 0.020mg PO_4^{3-} 。

吸取 20.00mL 磷酸盐标准储备液于 500mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

4.4.2.3 钼酸铵溶液：称量 6.0g 钼酸铵溶于约 500mL 水中，加入 0.2g 酒石酸锑钾及 83mL 浓硫酸，冷却后用水稀释至 1000mL，摇匀。储存于棕色试剂瓶中，储存期 6 个月。

4.4.2.4 抗坏血酸溶液：称量 17.6g 抗坏血酸溶于 50mL 水中，加入 0.2g 乙二胺四乙酸二钠及 8mL 甲酸，用水稀释至 1000mL，摇匀（现配现用）。

4.4.2.5 硫酸： $c\left(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4\right) = 1\text{mol/L}$ 溶液。

4.4.2.6 过硫酸铵：2.4% 溶液（现配现用）。

注：也可用 4% 过硫酸钾溶液，过硫酸钾溶液贮存有效期为 1 个月。

4.4.3 仪器、设备

4.4.3.1 分光光度计：波长范围为 400nm~800nm。

4.4.3.2 可调温电热板：800W。

4.4.4 测定步骤

4.4.4.1 试液的制备方法如下：

a) 称量约 2.0g（精确至 0.0002g）试样，用水溶解后移至 500mL 容量瓶，用水稀释至刻度，摇匀，此为试液 A。

b) 吸取试液 A 10.00mL 于 500mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。为试液 B。

4.4.4.2 磷酸盐（以 PO_4^{3-} 计）工作曲线的绘制：

取 7 个 50mL 容量瓶依次加入 0.00、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00、6.00mL 磷酸盐标准溶液，各加入 20mL 水、5mL 钼酸铵溶液、3mL 抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。于 25℃~30℃ 下放置 10min，用 1cm 比色皿在 710nm 波长处，以试剂空白为参比，测量其吸光度，以磷酸盐的质量（mg）为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制工作曲线。

4.4.4.3 测定步骤如下：

a) 总磷酸盐含量的测定。吸取 5.00mL 试液 B 于 50mL 锥形瓶中，加入 1mL 硫酸溶液、5mL 过硫酸铵溶液，在沸水浴中加热，保持 30min，取下冷却至室温，然后全部移至 50mL 容量瓶中，加入 5mL 钼酸铵溶液、3mL 抗坏血酸溶液。用水稀释至刻度，摇匀，在 25℃~30℃ 下放置 10min。使用分光光度计，用 1cm 比色皿，在 710nm 波长处，以试剂空白为参比，测定其吸光度。

b) 正磷酸盐含量的测定。吸取 10.00mL 试液 A 于 50mL 容量瓶中，加入 20mL 水、5mL 钼酸铵溶液、3mL 抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。在 25℃~30℃ 下放置 10min。使用分光光度计，用 1cm 比色皿，在 710nm 波长处，以试剂空白为参比，测定其吸光度。

4.4.4.4 分析结果的计算如下：

a) 总磷酸盐（以 PO_4^{3-} 计）含量 X_2 （%）按式（2）计算：

$$X_2 = \frac{m_1 \times 10^{-3}}{m \times \frac{10}{500} \times \frac{5}{500}} \times 100 = \frac{500m_1}{m} \quad (2)$$

式中：

m_1 ——从 4.4.4.2 绘制的工作曲线查得试液中总磷酸盐的量，mg；

m ——试样的质量, g。

b) 正磷酸盐(以 PO_4^{3-} 计)含量 X_3 (%) 按式(3)计算:

$$X_3 = \frac{m_2 \times 10^{-3}}{m \times \frac{10}{500}} \times 100 = \frac{5m_2}{m} \quad (3)$$

式中:

m_2 ——从 4.4.4.2 绘制的工作曲线查得试液中正磷酸盐的量, mg;

m ——试样的质量, g。

c) 以质量百分数表示的磷酸盐含量 X_4 (%) 按式(4)计算:

$$X_4 = X_2 - X_3 - 1.203X_5 \quad (4)$$

式中:

X_5 ——从 4.5 测得试液中的亚磷酸盐的含量, %;

1.203——由亚磷酸盐换算成磷酸盐的系数。

4.4.5 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 0.30%。

4.5 亚磷酸盐含量的测定

4.5.1 方法提要

在 pH 值为 6.5~7.2 条件下, 亚磷酸盐被碘氧化成正磷酸盐, 用硫代硫酸钠滴定过量的碘, 从而测出亚磷酸盐的含量。

4.5.2 试剂和材料

4.5.2.1 五硼酸铵: $(\text{NH}_4\text{B}_5\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O})$ 饱和溶液。

4.5.2.2 碘: $c\left(\frac{1}{2}I_2\right) = 0.1\text{mol/L}$ 标准滴定溶液。

4.5.2.3 硫酸: 1+4。

4.5.2.4 硫代硫酸钠: $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.1\text{mol/L}$ 标准滴定溶液。

4.5.2.5 可溶性淀粉: 0.5% 溶液。

4.5.3 测定步骤

称量 (2.5 ± 0.1) g 试样(精确至 0.0002g)于 250mL 碘量瓶中, 加水约 20mL、12mL 五硼酸铵饱和溶液、15.00mL 碘溶液, 立即盖好瓶塞, 水封。于暗处放置 10min~15min, 然后加入 15mL 硫酸溶液, 以硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至浅黄色时, 加入 1mL 淀粉溶液, 继续滴定至蓝色消失即为终点。

以 20mL 水代替试液, 加入相同体积的所有试剂, 按相同步骤进行空白试验。

4.5.4 分析结果的计算

亚磷酸盐(以 PO_3^{3-} 计)含量 X_5 (%) 按式(5)计算:

$$X_5 = \frac{(V_0 - V) \times c \times 0.03948}{m} \times 100 = \frac{(V_0 - V) \times c \times 3.948}{m} \quad (5)$$

式中:

V_0 ——空白试验消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积, mL;

V ——滴定试液消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积, mL;

c ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度, mol/L;

0.03948——与 1.00mL 硫代硫酸钠标准滴定溶液 [$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 1.000\text{mol/L}$] 相当的以克表示的亚磷酸盐的质量;

m ——试样的质量, g。

4.5.5 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 0.1%。

4.6 唑类含量的测定

4.6.1 方法提要

唑类在紫外光区被强烈吸收, 溶液吸光度与样品中唑类含量有关。在 259nm 处测定吸光度, 可计算出试样中唑类含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 氢氧化钾: $c(\text{KOH}) = 0.1\text{mol/L}$ 溶液;

4.6.2.2 苯骈三氮唑标准溶液: 1mL 溶液含有 0.1mg $\text{C}_6\text{H}_4\text{NHN: N}$ 。

称取 0.1000g 苯骈三氮唑, 精确至 0.0002g, 加入 10mL 氢氧化钾溶液, 使之溶解, 全部转移至 1000mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.6.3 仪器、设备

紫外分光光度计, 附 1cm 石英比色皿。

4.6.4 测定步骤

4.6.4.1 工作曲线的绘制

取 5 只 50mL 容量瓶依次加入 0.50、1.00、2.00、3.00、4.00mL 苯骈三氮唑标准溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。用 1cm 石英比色皿, 在 259nm 处, 以水为参比, 测定其吸光度。以苯骈三氮唑的质量 (mg) 为横坐标, 对应吸光度为纵坐标, 绘制工作曲线。

4.6.4.2 测定

吸取 5.00mL 试液 A 于 50mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀, 用 1cm 石英比色皿, 在 259nm 处, 以水为参比, 测定其吸光度。

4.6.5 分析结果的计算

唑类 (以 $\text{C}_6\text{H}_4\text{NHN: N}$ 计) 含量 X_6 (%) 按式 (6) 计算:

$$X_6 = \frac{m_1 \times 10^{-1}}{m \times \frac{5}{500}} \times 100 = \frac{10m_1}{m} \quad (6)$$

式中:

m_1 ——从 4.4.4.2 绘制的工作曲线上查得试液中唑类 (以 $\text{C}_6\text{H}_4\text{NHN: N}$ 计) 的量, mg;

m ——试样的质量, g。

4.6.6 允许差

取平行测定结果的平均值为测定结果, 两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.04%。

5 检测规则

5.1 生产单位应按本标准的要求对其产品进行质量检验。

5.2 用户可按本标准进行产品质量验收, 产品检验结果有一项不符合标准时, 应重新从两倍量的包装桶中取样复检。复查结果有一项不符合标准要求时, 则为不合格产品。

5.3 按 GB/T 6680 的规定进行抽样, 用随机数表法确定抽样的单元数。用玻璃管插入桶中深度 1/3 或 1/2 处取出试样, 每桶取出的样品不得小于 50mL, 每批总抽样量不得小于 1000mL, 混合后分别装入两个清洁、干燥的玻璃或塑料瓶中, 一瓶封存, 注明产品名称、生产单位、取样时间, 另一瓶供验收使用。

6 包装、标志、贮存与运输

6.1 产品一般用不同规格的塑料桶包装。

6.2 包装桶上应附有产品标识，其内容包括产品名称、生产单位、净重、生产日期、厂址、产品净重及产品质量遵循的标准。

6.3 搬运时应防止塑料桶破裂，轻拿轻放，不能倒置。

6.4 贮存时应保持通风，不应暴晒，贮存期不应超过一年。

6.5 本产品适用于常规运输方式运输。

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
火力发电厂循环水用阻垢缓蚀剂

DL/T 806—2013

代替 DL/T 806—2002

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2013年8月第一版 2013年8月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 16千字
印数 0001—3000册

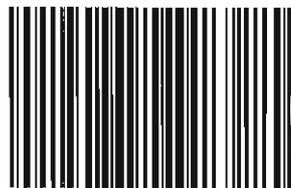
*

统一书号 155123·1575 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.1575

上架建议：规程规范/
电力工程/火力发电

