

### 锅炉运行规范

### 第 5 部分：工业锅炉缓蚀剂缓蚀率的测定

### 失重法

Boiler specification Part 5:Determination anti-corrosion rate of industrial boilers corrosion  
inhibitor Weight loss method

2016 - 09 - 27 发布

2016 - 11 - 27 实施

## 前 言

本标准是按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草的。

DB21/T 2662-2016《锅炉运行规范》分为以下11个部分：

- 第1部分：工业煤粉锅炉技术规范；
- 第2部分：煤粉锅炉低氮燃烧技术性能要求；
- 第3部分：锅炉设计、安装、使用说明书编写规则；
- 第4部分：生物质层燃发电锅炉运行导则；
- 第5部分：工业锅炉缓蚀剂缓蚀率的测定 失重法；
- 第6部分：工业锅炉缓蚀剂缓蚀率的测定 极化曲线法；
- 第7部分：工业锅炉水处理剂 腐植酸盐的测定：分光光度法；
- 第8部分：工业锅炉用水分析方法 腐植酸盐的测定：容量分析法；
- 第9部分：工业热水锅炉阻垢剂阻垢率的测定 常压法；
- 第10部分：工业蒸汽锅炉阻垢剂阻垢率的测定 承压法；
- 第11部分：工业蒸汽锅炉阻垢剂阻垢率的测定 受热面壁温升高法。

本部分为DB21/T 2662-2016《锅炉运行规范》的第5部分。

本标准由大连市锅炉压力容器检验研究院提出。

本标准由大连市质量技术监督局归口。

本标准起草单位：大连市锅炉压力容器检验研究院、广州特种承压设备检测研究院。

本标准主要起草人：李明镐、谢海垣、郭琳媛、苗琪、林佳黛、李生德、赵博、孙逊。

## 锅炉运行规范

### 第5部分：工业锅炉缓蚀剂缓蚀率的测定 失重法

#### 1 范围

本标准规定了用失重法进行工业锅炉缓蚀剂缓蚀率测定的仪器、试剂和材料、试验步骤、缓蚀率的计算、平行试验要求和允许偏差。

本标准适用于工业锅炉缓蚀剂缓蚀率的测定。

#### 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，仅所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/T603—2002, ISO 6353/1: 1982, NEQ)

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法 (GB/T 6682—2008, ISO3696:1987, MOD)

HG/T 3523 冷却水化学处理标准腐蚀试片技术条件

#### 3 术语和定义

GB/T 10123 中确定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**缓蚀率 anti-corrosion rate**

是指金属均匀腐蚀时，加缓蚀剂后能使腐蚀速度减缓的百分数。通过用空白腐蚀试验和加药腐蚀试验的金属试片的腐蚀速率计算工业锅炉缓蚀剂的缓蚀率。

##### 3.2

**空白腐蚀试验 blank corrosion test**

按照缓蚀剂标称的适用水质类型配制试验溶液，不加缓蚀剂，测量金属试片在该介质中的腐蚀速率。

##### 3.3

**加药腐蚀试验 dosing corrosion test**

按照缓蚀剂标称的适用水质类型配制试验用水和缓蚀剂标称剂量混合均匀后作为试验溶液，测量金属试片在该介质中的腐蚀速率。

#### 4 方法提要

按照锅炉实际状态配制试验溶液，一组不加缓蚀剂做空白试验，一组按缓蚀剂标称使用浓度添加缓蚀剂，金属试片分别在两组恒温  $55^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  的试验溶液中浸泡 8h，测定腐蚀失重量，计算缓蚀率。

## 5 仪器、试剂和材料

### 5.1 基本要求

本标准所用试剂，除另有规定，应使用分析纯试剂和符合 GB/T 6682 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 仪器、试剂和材料

5.2.1 分析天平:精确度 0.0001g。

5.2.2 游标卡尺:测量精度 0.02mm。

5.2.3 恒温水浴锅。

5.2.4 试验溶液:按缓蚀剂标称的适用水质类型配制。

5.2.5 丙酮:分析纯。

5.2.6 无水乙醇:分析纯。

5.2.7 浓氨水。

5.2.8 金属试片(见 6.1)。

## 6 试验步骤

### 6.1 金属试片

#### 6.1.1 金属试片的材质

金属试片的材质与缓蚀剂标称使用的金属材料应相同。

#### 6.1.2 金属试片的要求

金属试片的要求(取材、形状尺寸、加工程序、试片外观要求)应符合 HG/T 3523 的规定。金属试片在试验前用水冲洗干净(注意擦洗金属试片挂孔内污物)后擦干,立即用丙酮或者无水乙醇浸泡 1min~2min,取出后置于干净滤纸上,冷风吹干,用滤纸包好,放置在干燥器中,干燥至恒重,称量精确至 0.2mg。

#### 6.1.3 金属试片的测量

用游标卡尺准确测量试片的表面尺寸,计算总表面积,精确至  $0.1\text{mm}^2$ 。在进行测量尺寸、称重等操作时,应使用干净无油污的测量工具,并需带干净的工作手套。

### 6.2 加药腐蚀试验

6.2.1 准确量取配制的试验溶液 400mL,注入 500mL 烧杯中,按照缓蚀剂标称使用浓度加入缓蚀剂,混合均匀,置于恒温  $55\text{℃}\pm 1\text{℃}$  的水浴锅中。将已经称重的金属试片用尼龙线、塑料、陶瓷及化学纤维等穿过试片挂孔,悬挂于试验溶液中。盖上表面皿,恒温下浸泡 8h。

6.2.2 金属试片从试验溶液取出后,立即用水冲洗,放入用氨水调节 pH 值为 9~10 的水中浸泡 1min~2min。取出并将金属试片表面腐蚀产物清理干净。再放入无水乙醇中浸泡 1min~2min 后,取出用滤纸擦干,冷风吹干,用滤纸包好,放置在干燥器中,干燥至恒重,称量精确至 0.2mg。

注:①试片应当全部浸入试验溶液中,并且与液面保持 20mm-25mm 距离,底部和四周不得与烧杯接触。

②试验过程中,应注意观察烧杯内的液面,防止蒸发导致试验溶液浓度的变化和液位下降使试片曝露于空气中。

③清除试片表面的腐蚀产物,宜采取机械方法,一般用毛刷、橡皮、滤纸、木制或竹制铲,避免损伤金属试样基体。

### 6.3 空白腐蚀试验

按照 5.2 步骤不加缓蚀剂进行试验。

## 7 结果表述

### 7.1 金属失重腐蚀速率计算

金属失重腐蚀速率( $v$ )按式(1)计算:

$$v = \frac{W_1 - W_2}{S \cdot t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$v$ ——按腐蚀失重表示的腐蚀速率, 单位为克每平方米·小时[g/(m<sup>2</sup>·h)] ;

$W_1$ ——金属试片在腐蚀试验前的质量, 克(g) ;

$W_2$ ——金属试片在腐蚀试验后的质量, 克(g) ;

$S$ ——金属试片的总表面积, 平方米(m<sup>2</sup>) ;

$t$ ——腐蚀试验时间, 小时(h)。

### 7.2 缓蚀率计算

缓蚀率( $\eta$ )按式(2)计算:

$$\eta = \frac{v_{\text{空}} - v_{\text{缓}}}{v_{\text{空}}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$\eta$ ——缓蚀率, 数值以%表示;

$v_{\text{空}}$ ——金属试片在空白腐蚀试验的腐蚀速率, 单位为克每平方米·小时 [g/(m<sup>2</sup>·h)] ;

$v_{\text{缓}}$ ——金属试片在加药腐蚀试验的腐蚀速率, 单位为克每平方米·小时[g/(m<sup>2</sup>·h)]。

## 8 平行试验要求

加药腐蚀试验和空白腐蚀试验均应做三平行试验, 试验结果取平行测定结果的算术平均值。

## 9 允许偏差

当某个平行试验的缓蚀率与平均值相对偏差超 5%时, 应重新试验。