

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB21/T 2662.10—2016

锅炉运行规范 第 10 部分：

工业蒸汽锅炉阻垢剂阻垢率的测定 承压法

Boiler specification Part10:

Determination of industrial boilers scale inhibitor rate Compression pressure

2016 - 09 - 27 发布

2016 - 11 - 27 实施

辽宁省质量技术监督局 发 布

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 10 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。

本标准主要起草人：赵博、胡刚、林佳黛、徐鹤、李峰、李生德、孙逊、霍春燕、唐超。

锅炉运行规范

第 10 部分：工业蒸汽锅炉阻垢剂阻垢率的测定 承压法

1 范围

本标准规定了承压条件下，工业锅炉用阻垢剂阻垢率测定的术语和定义、原理、仪器、试剂和材料、技术要求、试验条件和步骤、结果表述、平行试验要求和允许偏差。

本标准适用于工业蒸汽锅炉用阻垢剂阻垢率的测定。

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 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备(ISO 6353—1: 1982, NEQ)

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备(GB/T 603—2002, NEQ ISO 6353—1: 1982)

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

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

阻垢率 scale rate

加药前、后试验管样单位面积结垢量减少百分率。

3.2

空白结垢试验 blank scaling test

按照工业锅炉阻垢剂标称的适用水质类型配置试验用水作给水，不加阻垢剂，使试验装置稳定运行试验。

3.3

加药结垢试验 dosing scaling test

按照工业锅炉阻垢剂标称的适用水质类型配置试验用水，再按照阻垢剂标称的要求添加阻垢剂，混合均匀后作给水，使试验装置稳定运行试验。

4 原理

通过利用同样水样进行空白结垢试验和加药结垢试验两种情况的试验，计算两种情况下管状试样单位面积增重量，从而进一步计算阻垢剂的阻垢率。

5 仪器、试剂和材料

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T6682 二级试剂水

的规定。

试验用标准溶液、制剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T601、GB/T602、GB/T603 之规定制备。

- 5.1 电子天平：精确度 0.0001g。
- 5.2 管状试样：0Cr17Ni12Mo2 不锈钢制成，管径和长度根据附录 A 图 A.2 制定。
- 5.3 砂纸：50 目、100 目、200 目、300 目、400 目。
- 5.4 游标卡尺：测量精度 0.02mm。
- 5.5 干燥箱。
- 5.6 冷风吹风筒。
- 5.7 干燥器。
- 5.8 丙酮。
- 5.9 无水乙醇。
- 5.10 CaCl_2 、 MgCl_2 、 NaCl 、 Na_2SO_4 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ：化学纯。

6 技术要求

6.1 试验试样

管状试样表面最终用 400 目或更高目数（1200 目）的砂纸进行打磨（目的是去掉上次已结的垢打磨光滑）。用游标卡尺测量管状试样有关尺寸并计算其面积。再用丙酮、无水乙醇浸泡去掉油脂，用冷风吹干，置于干燥器内，干燥至恒重，质量精确到 0.0002g。

6.2 试验用水

试验用水按照以下要求，配制试验用水：

$1/2\text{Ca}^{2+}$:15.32mmol/L; $1/2\text{Mg}^{2+}$:2.58mmol/L; Na^+ :12.50mmol/L; $1/2\text{SO}_4^{2-}$:8.80mmol/L;
 Cl^- :12.40mmol/L; HCO_3^- :9.20mmol/L。

6.3 试验装置

阻垢率承压试验装置主要由贮水桶、套管式加热管、温度测量、调压器、稳压器、水位测控器、压力测控等组成，详见附录 A 中图 A.1 阻垢率承压试验装置。

套管式加热管由管状试样、加热主管、聚四氟乙烯密封环、螺帽构成。测试加热面积为 $(4.2 \pm 0.1) \times 10^3 \text{mm}^2$ 。其结构详见附录 A 中图 A.2 套管式加热管。

7 试验条件和步骤

7.1 加药结垢试验

7.1.1 按标称的剂量投加阻垢剂到试验用水中，混合均匀至 2250mL，倒入贮水桶中。用水泵从贮水桶先泵出试验用水至加热桶中，然后加热，使水蒸发，控制加热桶内的水位，保证加热蒸发过程中加热桶内的高低水位液面不变，直至贮水桶水全部加入加热桶内为止。

7.1.2 电炉丝电阻为 20Ω ，用稳压器调节电压至 70V，将水样蒸发浓缩 8 倍（即将 2250mL 浓缩为 250mL）。

7.2 空白结垢试验

步骤同 7.1。

7.3 试验结束时用试剂水浸洗加热主管三次。将套管取下，置于干燥器内，干燥至恒重，称重精确到 0.0002g。

8 结果表述

8.1 管状试样单位面积结垢量

管状试样单位面积结垢量按式(1)计算：

$$k = \frac{\Delta W}{S} = \frac{W_2 - W_1}{S} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

k ——管状试样单位面积结垢量，单位为克每平方米（g/m²）；

W_1 ——试验前管状试样的重量，单位为克（g）；

W_2 ——试验后管状试样的重量，单位为（g）；

S ——管状试样的面积，单位为平方米（m²）。

8.2 阻垢率

阻垢率按式(2) 计算：

$$\eta = \frac{k_0 - k_1}{k_0} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中：

η ——阻垢率，数值以%表示；

k_1 ——加药结垢试验管状试样的单位面积结垢量，单位为克每平方米（g/m²）；

k_0 ——空白结垢试验管状试样的单位面积结垢量，单位为克每平方米（g/m²）。

9 平行试验要求

每个试验做三平行试验，试验结果取平行测定结果的算术平均值。

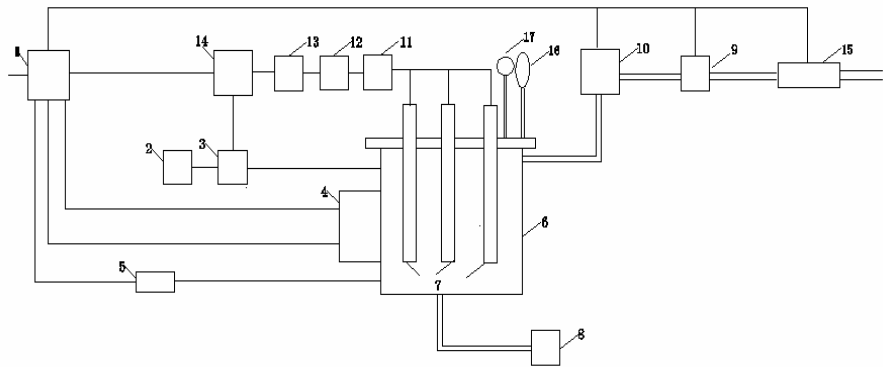
10 允许偏差

阻垢率用试验的全部平行试验测定结果的算术平均值编制报告。当某个平行试验的结果与平均值相对偏差超过 10%时，应重新试验，用符合允许偏差的结果编制报告。

附录 A
(规范性附录)

试验装置

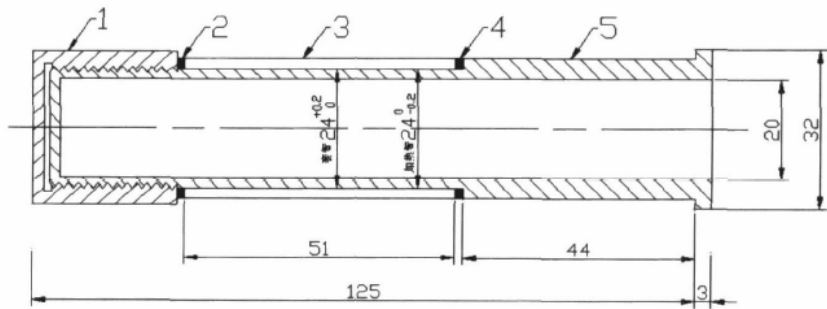
A. 1 阻垢率承压试验装置：主要由贮水桶、套管式加热管、温度测量、调压器、稳压器、水位测控器、压力测控等组成。如下图 A.1。



- 1、总控制器 2、贮水桶 3、水泵 4、水位指示 5、温度测量 6、加热桶 7、套管式加热器
8、排污阀 9、排气阀 10、排气阀 11、稳压器 12、温度控制器 13、稳压器
14、水位控制器 15、冷凝器 16、安全阀 17、压力表

图 A. 1 阻垢率承压试验装置

A. 2 套管式加热管：由管状试样、加热主管、聚四氟乙烯密封环、螺帽构成。测试加热面积 42cm² 左右 。其结构见下图 A.2。



说明:本阻尺寸单位以毫米计。

- 1、螺帽 2、聚四氟乙烯垫 3、管状试样 4、聚四氟乙烯垫 5、加热主管

图A. 2 套管式加热