ICS 73.080
CCS Q 69

CSTM

团 体 标 准

T/CSTM 00359—2021

烟气脱硝用膨润土、电气石基催化剂化学寿命测试方法

Chemical life test method of bentonite ,tourmaline catalyst for flue gas denitration

2021-07-26 发布 2021-10-26 实施

中关村材料试验技术联盟 发布

前　言

本文件参照 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。

本文件由中国材料与试验团体标准委员会建筑材料领域委员会(CSTM/FC03)提出。

本文件由中国材料与试验团体标准委员会建筑材料领域委员会非金属矿产品及制品技术员会(CSTM/FC03/TC12)归口。

烟气脱硝用膨润土、电气石基催化剂化学寿命测试方法

1 范围

本文件规定了烟气脱硝用膨润土、电气石基催化剂化学寿命测试方法的术语和定义、方法提要、测试装置及试验条件、试样制备、测试步骤、试验报告等。

本文件适用于烟气脱硝用膨润土、电气石基催化剂化学寿命的测试。

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 6285 气体中微量氧的测定 电化学法

GB/T 14669 空气质量 氨的测定 离子选择电极法

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法

GB/T 31587 蜂窝式烟气脱硝催化剂

HJ 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法

HJ 692 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法

SH 3501 石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

催化剂化学寿命 catalyst chemical life

催化剂保持其满足设计要求的脱硝性能的时间。

3.2

面速度 area velocity

烟气流量与催化剂的几何表面积（催化剂单元体体积与几何比表面积的乘积）之比。

3.3

脱硝效率 denitrification efficiency

烟气经过催化剂后脱除的 NO_x（主要包括 NO 和 NO_2 等）量与原烟气中所含的 NO_x（主要包括 NO 和 NO_2 等）量的百分比。

3.4

初始活性 initial activity

脱硝催化剂在还原剂与氮氧化物反应过程初期所起到的催化作用的能力。

3.5

终了活性 terminal activity

指脱硝催化剂在还原剂与氮氧化物反应过程中测试终了时所起到的催化作用的能力。

3.6

设计活性　design activity

脱硝催化剂在还原剂与氮氧化物反应过程中满足设计要求时所起到的最小催化作用的能力。

3.7

相对活性　relative activity

脱硝催化剂测试终了活性与脱硝催化剂初始活性的比值。

4　方法提要

在规定的烟气条件和温度下，利用测试装置进行脱硝反应，根据脱硝反应前后烟气成分变化、设计要求计算初始活性和终了活性，从而计算出脱硝催化剂的化学寿命。

5　测试装置及试验条件

5.1　仪器设备

5.1.1　化学寿命测试装置

催化剂性能测试装置见图1。利用配气系统模拟的实际烟气条件，对烟气脱硝用膨润土、电气石基催化剂化学寿命进行测试。该系统包括烟气配气系统、烟气加热系统、反应器系统、烟气分析系统及烟气排放系统。测试装置技术参数见表1。

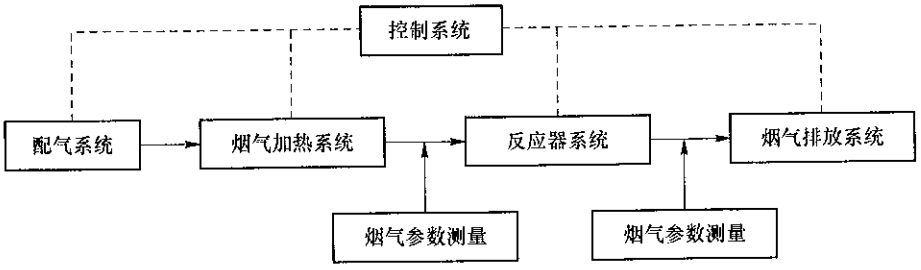

图1　催化剂性能测试装置流程图

表1　测试装置技术参数

技术参数	指标
烟气流量/$m^3 \cdot h^{-1}$	145～155
NO浓度/$\mu mol \cdot mol^{-1}$	294～306
NH_3浓度/$\mu mol \cdot mol^{-1}$	294～306
SO_2浓度/$\mu mol \cdot mol^{-1}$	49～51
O_2浓度(体积分数)/%	3.8～4.2
H_2O含量(质量分数)/%	9.5～10.5
烟气温度/℃	147～153

5.1.2　非分散红外吸收法氮氧化物测定仪

非分散红外吸收法氮氧化物测定仪技术参数：量程500 μmol/mol，示值误差绝对值不大于5%。

5.1.3 电化学法氧气测定仪

电化学法氧气测定仪技术参数:量程 50%,示值误差绝对值不大于 1%。

5.1.4 非分散红外吸收法二氧化硫测定仪

非分散红外吸收峰二氧化硫测定仪技术参数:量程 100 μmol/mol,示值误差绝对值不大于 5%。

5.1.5 pH/毫伏计

pH/毫伏计量程 pH 值为 0.00～14.00,pH 值精度为 0.001。

5.2 试验条件

实验室应配置通风换气及废气排放装置,保持室内空气洁净,测试时温湿度保持为 22.5 ℃～23.5 ℃,湿度为 55%～65%。烟气中 H_2O 含量及温度的测试按照 GB/T 16157 的规定执行。

6 试样制备

样品制备按照 GB/T 31587 的规定执行。

7 测试步骤

7.1 测试装置气密性检查

试验前应按照 SH 3501 中泄漏试验部分的要求进行装置气密性检验,检测合格后方可进行测试。

7.2 配气及升温

开启烟气配气系统和烟气加热系统,并调整使满足表 1 要求。

7.3 参数测试

7.3.1 测定操作

当反应器入口处的烟气参数满足表 1 要求并持续 30 min 后,测定反应器入口氮氧化物浓度、反应器入口氧气浓度、反应器出口氮氧化物浓度、反应器出口氧气浓度。

每隔 3 h 测定一次活性,重复测定次数应大于 10 次,且当连续两次测定结果相对偏差不大于 5%时,结束测试。

7.3.2 测试依据

NO 浓度测定按照 HJ 692 的规定执行;NH_3 浓度测定按照 GB/T 14669 的规定执行;SO_2 浓度测定按照 HJ 629 的规定执行;O_2 浓度测定按照 GB/T 6285 的规定执行。

7.4 结果计算

7.4.1 脱硝效率

催化剂脱硝效率 η 按公式(1)计算:

$$\eta=\frac{C_1-C_2}{C_1}\times 100\% \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

η ——催化剂脱硝效率，%；

C_1——反应器入口处 NO 浓度，单位为微摩尔每摩尔(μmol/mol)；

C_2——反应器出口处 NO 浓度，单位为微摩尔每摩尔(μmol/mol)。

7.4.2 面速度

面速度 AV 按公式(2)计算：

$$AV=\frac{Q}{VA_p} \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

AV——面速度，单位为米每小时(m/h)；

Q ——标准状态下烟气流量，单位为立方米每小时(m^3/h)；

V ——催化剂体积的数值，单位为立方米(m^3)；

A_p ——催化剂几何比表面积的数值，单位为平方米每立方米(m^2/m^3)。

7.4.3 设计活性

设计活性 K 按公式(3)计算：

$$K=-AV\cdot\ln(1-\eta_d) \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

K ——设计活性，单位为米每小时(m/h)；

AV——面速度的数值，单位为米每小时(m/h)；

η_d ——催化剂设计脱硝效率数值，用百分数(%)表示。

7.4.4 初始活性

初始活性 K_0 按公式(4)计算：

$$K_0=-AV\cdot\ln(1-\eta_0) \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中：

K_0 ——初始活性，单位为米每小时(m/h)；

AV——面速度的数值，单位为米每小时(m/h)；

η_0 ——催化剂初始脱硝效率数值，用百分数(%)表示。

7.4.5 终了活性

终了活性 K_T 按公式(5)计算：

$$K_T=-AV\cdot\ln(1-\eta_T) \qquad \cdots\cdots(5)$$

式中：

K_T ——终了活性，单位为米每小时(m/h)；

AV——面速度的数值，单位为米每小时(m/h)；

η_T ——催化剂测试终了时脱硝效率数值，用百分数(%)表示。

7.4.6 相对活性

相对活性 K_a 按公式(6)计算：

$$K_a=\frac{K_T}{K_0} \qquad \cdots\cdots(6)$$

式中：

K_α——相对活性；

K_T——脱硝催化剂测试终了活性，单位为米每小时(m/h)；

K_0——脱硝催化剂初始活性，单位为米每小时(m/h)。

7.4.7 催化剂化学寿命

催化剂化学寿命 H 按公式(7)计算：

$$H=\frac{K}{K_0}\cdot\frac{n}{K_\alpha} \qquad \cdots\cdots(7)$$

式中：

H ——催化剂化学寿命，单位为小时(h)；

K_α——脱硝催化剂的相对活性；

n ——脱硝催化剂的实际测试运行时间，单位为小时(h)；

K_0——脱硝催化剂的初始活性；

K ——脱硝催化剂的设计活性。

8 试验报告

试验报告应包括下列信息：

a) 试样名称及编号；

b) 依据文件；

c) 试验结果；

d) 试验中观察到的异常现象；

e) 试验日期；

f) 试验人员及审核、批准人员签字。

附 录 A
（资料性）
本文件起草单位和主要起草人

本文件起草单位：天津中材工程研究中心有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、安徽节源环保科技有限公司、河北工业大学、天津水泥工业设计研究院有限公司、北京工业大学、咸阳非金属矿研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：薛刚、王永刚、程兆环、彭学平、房晶瑞、徐四海、马晓宇、赵春芳、苏传好、崔素萍、段昕辉、马腾坤、费明明、张红林、郑长文、王鸽。

T/CSTM 00359—2021

中关村材料试验技术联盟
团体标准
烟气脱硝用膨润土、电气石基催化剂
化学寿命测试方法
T/CSTM 00359—2021
*
冶金工业出版社出版发行
北京市东城区嵩祝院北巷39号
邮政编码:100009
北京建宏印刷有限公司印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字
2021年12月第一版 2021年12月第一次印刷
*
统一书号:155024·2925 定价:45.00元

155024·2925
9 715502 429259 >