



中华人民共和国国家标准

GB/T 35209—2017

烟气脱硝催化剂再生技术规范

Flue gas DeNO_x catalyst regeneration technical criterion

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会化工催化剂分技术委员会(SAC/TC 63/SC 10)归口。

本标准起草单位：大唐南京环保科技有限公司、浙江德创环保科技股份有限公司、成都东方凯特瑞环保催化剂有限责任公司、江苏龙源催化剂有限公司、南化集团研究院、江苏龙净科杰催化剂再生有限公司、国家电投集团远达环保催化剂有限公司、山东冠通催化剂有限公司。

本标准主要起草人：王虎、陈志平、赵博、艾生炳、肖雨亭、李扬、周林、张少春、徐旭升、李倩、江晓明、李浙飞、朱磊、陆金丰、封雅芬。

烟气脱硝催化剂再生技术规范

1 范围

本标准规定了烟气脱硝催化剂再生的术语和定义、可再生判定规则、再生步骤、检测方法及再生催化剂的标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于烟气脱硝催化剂的再生。

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 13392 道路运输危险货物车辆标志
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积
- GB/T 31584 平板式烟气脱硝催化剂
- GB/T 31587 蜂窝式烟气脱硝催化剂
- GB/T 31590 烟气脱硝催化剂化学成分分析方法
- GB/T 34701 再生烟气脱硝催化剂微量元素分析方法
- DL/T 1286 火电厂烟气脱硝催化剂检测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

失活催化剂 deactivated catalyst

由于物理或化学因素导致活性衰减的烟气脱硝催化剂。

3.2

催化剂再生 catalyst regeneration

通过物理和化学方法使失活催化剂性能得以恢复的过程。

4 总则

- 4.1 本标准中定义的失活催化剂包括可再生失活催化剂和不可再生失活催化剂。
- 4.2 为了节约资源和保护环境,对于失活催化剂的处理,应以再生为优先原则。
- 4.3 对于不可再生的催化剂,宜无害化处理或资源化利用,同时确保不会造成二次污染。
- 4.4 为了保证再生催化剂的质量以及催化剂再生过程的污染防治和环境风险防控,宜选择工厂化再生。
- 4.5 失活催化剂被列入国家危险废物名录,类别:HW50 废催化剂。对失活催化剂的收集、贮存和处置应按照危险废物执行。

5 失活催化剂的包装、运输和贮存

5.1 包装

失活催化剂应采用具有一定强度和防水性能的材料密封包装,并有减震措施,防止破碎、散落和浸泡。

5.2 运输

5.2.1 运输工具应配备防雨防震及固定措施。

5.2.2 在运输过程中,应保证蜂窝式脱硝催化剂孔道与地面平行,平板式脱硝催化剂孔道与地面垂直。

5.2.3 运输单位应具有交通主管部门颁发的允许从事危险货物道路运输许可证或经营许可证。

5.2.4 无危险货物运输资质的再生企业应提供与相关持有危险货物道路运输经营许可证的单位签订的运输协议(或合同)。

5.2.5 失活催化剂公路运输车辆应按 GB 13392 的规定悬挂相应标志。

5.3 贮存

5.3.1 具有专门用于贮存失活催化剂的设施,并符合 GB 18597 的要求。

5.3.2 失活催化剂在电厂厂区内贮存时,应加强防水、防压等措施,减小催化剂人为损坏。失活催化剂在电厂仓库存放的时间不宜超过一年。

6 可再生判定规则

6.1 单元外观

再生前脱硝催化剂单元外观应符合表 1 的规定。

表 1 单元外观要求

类 型	要 求
蜂窝式	迎风端磨损平均深度不大于 30 mm;贯穿性孔数不大于 5 个
平板式	迎风端膏料磨损长度不大于 50 mm;单板磨损面积小于整个单板面积的 10%

6.2 理化性能

再生前脱硝催化剂理化性能应符合表 2 的规定。

表 2 理化性能要求

类 型	项 目		指 标
蜂窝式	抗压强度/MPa	轴向抗压强度 $\geq$	1.0
		径向抗压强度 $\geq$	0.2
	磨损率 ^a /(%/kg)	非迎风端磨损率 $\leq$	0.3
	比表面积(BET)/(m ² /g)		$\geq$ 30.0

表 2 (续)

类 型	项 目	指 标
平板式	耐磨强度/(mg/100 r) ≤	200
	比表面积(BET)/(m ² /g) ≥	40.0
a 磨损率指标适用于蜂窝式脱硝催化剂 25 孔以内的产品。		

7 再生步骤

7.1 接收

对失活催化剂模块编号、拍照并编制接收报告,报告内容应包括失活催化剂产生单位、数量、接收时间,催化剂损坏情况等信息。

7.2 方案制定

接收单位应按照第 6 章的规定进行判定,确定可再生催化剂的数量并对可再生催化剂进行理化性能分析,确定催化剂的失活原因。根据催化剂失活原因制定再生工艺方案,其基本工艺流程包括:清灰、化学清洗、超声波清洗、漂洗、干燥、活性组分浸渍、焙烧和模块修复等工序。方案内容应包括:根据催化剂类型和堵灰程度确定清灰方式;根据催化剂中毒程度,确定化学清洗药剂的种类和浓度、清洗时间和 pH 值等;根据催化剂中毒和微孔堵塞情况,确定超声波清洗的频率、功率和清洗时间;确定浸渍方式和浸渍液浓度、浸渍时间;确定焙烧温度和时间。根据催化剂不同的失活原因,通过基本工艺流程各工序或选择其中几个工序的组合,制定催化剂的再生方案。

7.3 再生工艺

7.3.1 清灰

清灰是清除催化剂表面积灰及孔道内灰尘的过程。宜采用人工清理、压缩空气吹扫、真空吸尘、高压水流冲洗等方式中的一种或几种对催化剂进行清灰处理。

常用的清灰设备有工业吸尘器、空气压缩机、高压水射流装置等,清灰操作中应避免对催化剂的机械性能造成不可逆的损伤,注意对清灰设备关键参数进行合理设定,如工业吸尘器的风量、空气压缩机的工作压力、高压水射流装置的输出压力等。

7.3.2 化学清洗

化学清洗是在化学药剂的作用下,清除催化剂孔道内堵塞物和中毒物质的过程。应根据再生方案对化学清洗药剂种类及浓度进行选择。化学处理药剂组分的选取不应引入后续步骤无法去除的对催化剂造成毒害的物质。若选取的化学药剂具有强毒害作用或强挥发性,人员现场操作时应做好防护措施。

7.3.3 超声清洗

超声波清洗是在超声波作用下,清除催化剂中有毒物质和微孔堵塞物的过程。应严格控制超声时间和频率,既保证清洗效果,又避免超声波对催化剂的机械强度造成损伤。

7.3.4 漂洗

漂洗是用去离子水清洗催化剂,去除残留的化学物质和没有与催化剂结合的化学污染物。为增强

漂洗效果,宜将去离子水加热。

7.3.5 干燥

干燥是采用连续热空气对催化剂进行处理,干燥过程应防止催化剂破裂。

7.3.6 浸渍

通过浸渍为清洗后的催化剂补充活性成分,使催化剂完全被浸渍液浸没,应严格控制浸渍液浓度、温度以及浸渍时间,根据对再生后催化剂活性组分含量的要求,选择浸渍步骤可在漂洗后或者干燥后进行。

7.3.7 焙烧

浸渍后的催化剂,应进行焙烧处理,焙烧过程应采取程序升温方式。

7.4 再生催化剂检测

再生催化剂的外观、理化性能及反应性能检测项目按 GB/T 31584 和 GB/T 31587 的规定执行。

7.5 模块修复

可再生失活催化剂模块经再生后应进行修复,修复后的模块质量应符合 GB/T 31587 和 GB/T 31584 中的要求。一般的模块修复过程步骤如下:

- a) 替换再生模块中不合格催化剂单元;
- b) 安装需替换的破损滤网;
- c) 紧固模块零件部位;
- d) 将催化剂模块表面打磨除锈。

8 检测方法

8.1 外观

8.1.1 蜂窝式脱硝催化剂

磨损长度采用刻度尺测量,精确至 1 mm;内壁厚度采用游标卡尺测量,精确至 0.01 mm。

8.1.2 平板式脱硝催化剂

迎风端膏料磨损长度用刻度尺测量,精确至 1 mm;单板厚度采用游标卡尺测量,精确至 0.01 mm。磨损面积测量以形成的最大延伸面积计算,无论什么形状,均采用长方形或正方形计。

8.2 理化性能

8.2.1 蜂窝式脱硝催化剂

抗压强度和磨损率按 GB/T 31587 的规定进行测试。比表面积按 GB/T 19587 的规定进行测试。化学成分按 GB/T 31590 和 GB/T 34701 的规定进行测试。

8.2.2 平板式脱硝催化剂

耐磨强度按 GB/T 31584 的规定进行测试。比表面积按 GB/T 19587 的规定进行测试。化学成分按 GB/T 31590 和 GB/T 34701 的规定进行测试。

8.3 反应性能

8.3.1 测试条件

再生催化剂反应性能的测定宜采用工程设计烟气条件作为测试条件。测试时烟气参数范围按 DL/T 1286 中的规定。当入口烟气参数波动幅度符合 DL/T 1286 的要求时,可开始进行各参数的测量。系统试漏、样品老化、活性和 SO_2/SO_3 转化率测定以及结果计算按照 GB/T 31584 和 GB/T 31587 的规定执行。试样制备及装填按本标准的规定执行。

8.3.2 试样制备及装填

8.3.2.1 蜂窝式脱硝催化剂

应选取外观无明显物理损伤的完整单元体或取样单元作为待测样品;同时,不应选取孔道堵塞超过 30% 的催化剂作为样品。

8.3.2.2 平板式脱硝催化剂

应按截面边长尺寸为 $150\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ 进行剪裁;同时,不应选取表面膏料脱落超过 5% 的催化剂为样品。

8.3.2.3 单元长度及数量

活性的测定:单元体测试长度应与催化剂模块的单元体长度一致,单元体测试数量应与单个催化剂模块所含单元体层数一致。

SO_2/SO_3 转化率的测定:单元体测试长度应与催化剂模块的单元体长度一致,单元体测试样数量为再生催化剂模块层数乘以单个催化剂模块所含的单元体层数。

9 再生催化剂的标志、包装、运输和贮存

按 GB/T 31584 和 GB/T 31587 的规定。
