

团 体 标 准

T/ACEF XXX-XXXX

生活垃圾焚烧厂 SCR 脱硝催化剂运行管理 及循环利用技术规范

Technical specification of SCR catalysts operation management and
recycling for municipal solid waste incineration power plants

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中 华 环 保 联 合 会 发 布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 运行要求	2
6 催化剂寿命管理要求	3
7 催化剂再生	3
8 回收利用与废弃处置	5
参考文献	6

前 言

本文件按照 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。

本文件由中华环保联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：苏州西热节能环保技术有限公司、安徽元琛环保科技股份有限公司、国能合纵(北京)能源电力技术中心、中华环保联合会能源环境专业委员会、山西普丽环境工程股份有限公司、华电青岛环保技术有限公司、天河(保定)环境工程有限公司、江苏龙净科杰环保技术有限公司、江苏肯创催化剂再生技术有限公司、凯龙蓝烽新材料科技有限公司。

本文件参编单位：光大环保(中国)有限公司、中国环境保护集团有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、江苏龙源催化剂有限公司、河北汉唐宏远环保科技有限公司、山东博霖环保科技发展有限公司。

本文件主要起草人：

生活垃圾焚烧厂 SCR 脱硝催化剂运行管理及循环利用技术规范

1 范围

本文件规定了生活垃圾焚烧厂 SCR 脱硝催化剂的总体要求、运行要求、寿命管理要求、再生要求、回收利用与废弃处置要求。

本文件适用于生活垃圾焚烧厂 SCR 脱硝催化剂的运行管理、再生、回收利用及废弃处置。

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 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 35209	烟气脱硝催化剂再生技术规范
GB/T 38219	烟气脱硝催化剂检测技术规范
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

选择性催化还原法 (SCR) selective catalytic reduction

在催化剂作用下，氨基还原剂与烟气中的氮氧化物 (NO_x) 发生化学反应生成氮气和水的一种脱硝工艺。

[来源：DL/T 260-2012, 3.2]

3.2

脱硝催化剂 denitration catalyst

在 SCR 反应器中，促使还原剂选择性地与烟气中的氮氧化物在一定温度下发生化学反应的物质。催化剂类型包括：蜂窝式、平板式、波纹板式及颗粒体。

3.3

催化剂运行管理 catalyst operation management

通过对催化剂运行状态进行监测和调整，优化催化剂更换、再生、报废策略。

3.4

催化剂再生 catalyst regeneration

通过物理和化学等方法使失活催化剂性能恢复。再生方式包括物理再生和化学再生。

3.5

物理再生 physical regeneration

通过高温烟气或热风对失活催化剂加热使其表面硫酸氢铵覆盖物分解并恢复性能。

3.6

化学再生 chemical regeneration

通过化学药剂清洗并负载活性物质使催化剂性能恢复。

3.7

催化剂处置利用 catalyst disposal and utilization

对报废催化剂进行无害化处理或提取其中有价金属物质进行资源化利用。

4 总体要求

4.1 SCR 脱硝应根据实际烟气特征、飞灰特性和排放要求综合确定催化剂类型、体积用量。

4.2 催化剂选型应遵循高活性、低 SO_2/SO_3 转化率、低阻力及运行可靠的原则，最大程度适应燃料类型和运行条件变化。

4.3 SCR 脱硝反应器氨逃逸浓度宜小于 5 mg/m^3 ， SO_2/SO_3 转化率宜小于 1.5%。

4.4 SCR 脱硝催化剂应定期进行物理再生，必要时进行化学再生，对无法再生的催化剂实施处置利用。

4.5 承接失活催化剂化学再生和处置利用的单位须具有危险废物经营许可证。

5 运行要求

5.1 运行烟气参数控制要求

5.1.1 SCR 脱硝反应器进口粉尘浓度宜控制在 10 mg/m^3 以下。

5.1.2 SCR 脱硝反应器运行温度宜保持在 $180 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上。

5.1.3 SCR 脱硝反应器进口 SO_2 浓度宜控制在 25 mg/m^3 以下。

5.1.4 SCR 脱硝反应器出口氨逃逸浓度宜小于 5 mg/m^3 。

5.2 其他要求

5.2.1 锅炉检修期间，应进行反应器内催化剂磨损、堵灰状况检查，并进行必要的清灰处理，对于破损严重的单元体应及时更换。

5.2.2 脱硝运行期间，应定期统计分析脱硝运行参数变化规律，评估催化剂运行状态，减少催化剂中毒等运行异常情况发生，并及时调整催化剂运行管理策略。

6 催化剂寿命管理要求

6.1 催化剂全生命周期寿命管理主要包括：采购、加装/更换、再生及报废处置。

6.2 催化剂在出厂前、运行过程中、再生前后以及报废前应进行中试检测和评价。根据定期检测评估结果，优化催化剂管理，杜绝催化剂带病运行或过度更换。

6.3 催化剂的检测应满足以下要求：

a) 催化剂运行过程中，宜每年定期进行检测，检测周期通常为运行后 8000 h、16000 h 和 24000 h。如遇脱硝催化剂运行异常等特殊情况，可缩短检测间隔时间；

b) 催化剂检测机构应具有 CMA 或 CNAS 资质；

c) 催化剂应进行全尺寸单元（体）中试检测评估，检测内容、设备和方法应满足 GB/T 38219 和 DL/T 1286 的要求。

7 催化剂再生

7.1 再生条件

7.1.1 催化剂运行过程中，一段时间内现场出现脱硝效率持续下降、喷氨量持续增大现象，且经催化剂取样物理再生后活性可恢复情况时，判定为硫酸氢铵中毒，应进行物理再生。

7.1.2 当出现以下情况时，应对催化剂进行化学再生：

a) 在役催化剂失活原因为化学中毒；

b) 物理再生后催化剂性能仍无法满足脱硝使用要求。

7.2 再生方式要求

7.2.1 催化剂再生形式包括物理再生和化学再生。

7.2.2 催化剂化学寿命期内，物理再生后脱硝效率应不低于初始值 90%，氨逃逸浓度应不大于 5 mg/m^3 。

7.2.3 化学再生应确定可再生催化剂的数量并对可再生催化剂进行工艺、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。

7.2.4 化学再生的工序应包括清灰、化学清洗、超声清洗、漂洗、干燥、浸渍、焙烧、再生催化剂检测、模块修复等，具体参照 GB/T 35209。

7.3 化学再生判定规则

7.3.1 单元外观

7.3.1.1 脱硝催化剂再生前单元外观应符合表 1 的要求。

表 1 单元外观要求

脱硝催化剂类型	要求
蜂窝式	迎风端破损平均深度不大于 15 mm；破损区域不大于 4 处，每处不多于 3 个孔。
平板式	迎风端膏料脱落长度不大于 10 mm；单板脱落面积小于整个单板面积的 5%。
波纹板式	迎风端破损平均深度不大于 10 mm。
颗粒体	颗粒体基本保持完整，破碎部分占整体 30% 以下。

7.3.2 物理性能

7.3.2.1 脱硝催化剂再生前物理性能应符合表 2 的要求。

表 2 物理性能要求

催化剂类型	项目		指标
蜂窝式	抗压强度/MPa	径向抗压强度	≥ 0.5
		轴向抗压强度	≥ 1.8
	磨损率/(%/kg)	非迎风端磨损率	≤ 0.18
	比表面积 (BET) / (m^2/g)		≥ 40
平板式	耐磨强度/(mg/100r)		≤ 130
	比表面积 (BET) / (m^2/g)		≥ 50

7.4 化学再生后催化剂性能要求

7.4.1 外观要求

7.4.1.1 单元外观应与再生前保持一致。

7.4.2 理化性能

7.4.2.1 物理性能应满足机械强度较再生前不变差。

7.4.3 反应性能

7.4.3.1 反应性能应满足表 3 的要求。

表 3 反应性能要求

项 目	指 标	允许偏差
相对活性/（以相对活性值计，%）	97	±5
SO ₂ /SO ₃ 转化率/（以增加值计，%）	≤20	—
注 1：相对活性 = $\frac{\text{再生催化剂活性}}{\text{新鲜催化剂活性}}$ 注 2： $\text{SO}_2/\text{SO}_3\text{转化率增加值} = \frac{\text{再生后催化剂的SO}_2/\text{SO}_3\text{转化率} - \text{新鲜催化剂的SO}_2/\text{SO}_3\text{转化率}}{\text{新鲜催化剂的SO}_2/\text{SO}_3\text{转化率}}$ 注 3：“—”表示该项目无此要求。		

7.5 模块修复

7.5.1 可再生失活催化剂模块经再生后应进行必要的修复，包括破损单元体更换、模块框架、单元体密封等的修复，修复后的模块质量应符合 GB/T 31587 和 GB/T 31584 的要求。

8 回收利用与废弃处置

8.1 报废催化剂应交由有危废资质的单位进行无害化处理，包括回收利用和填埋。

8.2 报废催化剂的处置应满足以下要求：

- a) 报废催化剂的包装、贮存应符合 GB/T 35209 的要求，运输应满足防雨、防渗及防遗撒等要求；
- b) 报废催化剂可交由有资质的危险废物经营单位通过提取钒、钛、钨或钼等物质进行废物资源化回收利用，钒、钨/钼、钛的回收率宜分别不低于 90%、98%和 99%。

8.3 报废催化剂模块的铁箱、陶瓷纸宜优先考虑回收利用。

参考文献

- [1] GB/T 39703 波纹板式脱硝催化剂检测技术规范
 - [2] DL/T 260 燃煤电厂烟气脱硝装置性能验收试验规范
 - [3] DL/T 1828 火电厂烟气脱硝再生催化剂
 - [4] DL/T 2368 火电厂烟气脱硝催化剂验收技术规范
-