

T/CWDPA

团 体 标 准

T/CWDPA XXXX—XXXX

低温高抗毒性 SCR 脱硝催化剂技术规范

Low-temperature high-tolerance toxicity SCR denitrification catalyst technical
specification

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国西部开发促进会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
5 技术要求	2
5.1 外观	2
5.2 几何性能	2
5.3 理化性能	2
5.4 反应性能	3
5.5 抗毒性	3
6 测试方法	3
6.1 外观	3
6.2 几何性能	4
6.3 理化性能	4
6.4 反应性能	4
6.5 抗毒性	4
7 检验规则	5
7.1 检验分类	5
7.2 出厂检验	5
7.3 型式检验	5
7.4 判定规则	5
8 标志、包装、运输和贮存	5
8.1 标志	5
8.2 包装	5
8.3 运输	5
8.4 贮存	5

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。

本文件由中国西部开发促进会提出。

本文件由中国西部开发促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

低温高抗毒性 SCR 脱硝催化剂技术规范

1 范围

本文件规定了低温高抗毒性SCR脱硝催化剂（以下简称催化剂）的一般要求、技术要求、测试方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于工业烟气（如钢铁烧结机烟气、焦化炉烟气、垃圾焚烧烟气、化工尾气等）等产生氮氧化物（NO_x，主要是NO和NO₂）的工业装置用低温段高抗毒蜂窝式SCR脱硝催化剂。

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 191 包装储运图形符号标志
- GB/T 19587 气体吸附BET法测定固态物质比表面积
- GB/T 31587 蜂窝式烟气脱硝催化剂
- GB/T 38219 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

低温高抗毒性 SCR 脱硝催化剂 low-temperature highly anti-toxic SCR denitrification catalyst

工作温度区间为150℃~220℃，通过活性组分改性、载体优化及助剂添加，对烟气中硫化物、碱金属（Na、K）、重金属（As、Pb）等毒物具有强耐受性，能长期保持稳定脱硝性能的选择性催化还原（SCR）脱硝催化剂。

3.2

脱硝效率 denitrification efficiency

烟气通过催化剂后脱除的NO_x量与原烟气中所含NO_x量的百分比。

3.3

抗毒性 antitoxicity

催化剂在含有SO_x、碱金属、重金属等毒物的烟气中，保持脱硝活性、选择性及结构稳定性的能力，包括抗硫性、抗碱金属中毒性、抗重金属中毒性等。

3.4

氨逃逸 ammonia slip

反应器出口烟气中氨的质量与烟气体积之比。

4 一般要求

- 4.1 催化剂应符合我国环保政策及本文件规定，在 150℃~220℃工况下，脱硝效率、抗毒性、稳定性等指标满足应用需求，且氨逃逸率、SO₂氧化率等副反应指标控制在允许范围内。
- 4.2 催化剂设计与生产应遵循“高效脱硝、抗毒稳定、绿色环保、经济可行”原则，优先采用环保型原料和节能工艺。
- 4.3 催化剂应具备良好的机械强度和结构稳定性，能适应工业烟气工况波动（如温度、流量、污染物浓度变化），使用寿命≥3年。
- 4.4 催化剂使用过程中不得产生二次污染，催化剂及原料中重金属含量应符合环保限制要求。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 单元

催化剂单元外观质量应符合表1的要求。

表1 单元外观质量

缺陷名称	质量要求	
	25孔及以下	25孔以上
端面缺口	每处最大深度不超过25mm, 宽度不超出2孔	每处最大深度不超过25mm, 不超过总孔数的1%
端面裂缝	宽度不超出0.8mm, 最多允许8条, 不应出现贯穿性裂缝	宽度不超出0.8mm, 最多允许12条, 不应出现贯穿性裂缝
外壁缺口	每处宽度≤2个孔, 长度不超出催化剂单元总长度的1/4, 有缺陷孔壁不超过3个	最多6个孔道, 长度不超出催化剂单元总长度1/3
外壁裂缝	宽度不超出0.8mm, 长度不超出催化剂单元总长度的1/3, 最多允许2条	宽度不超出0.8mm, 每一面不得超过1条非贯穿性裂缝
孔变形	超过1/3孔塌陷的孔扭曲不超过5个孔	超过1/3孔塌陷的孔扭曲不超过总孔数的2%
内部横断	不允许出现内部裂纹导致的表面径向凹陷	不允许出现内部裂纹导致的表面径向凹陷
变形	单体长度<800mm的≤4mm 单体长度>800mm的≤6mm 宽度方向≤2mm	单体长度<800mm的≤4mm 单体长度>800mm的≤6mm 宽度方向≤2mm

5.1.2 模块

应符合表2的规定。

表2 模块要求

项目名称	要求
组装方式	宜采用6×12的单元排列方法组装
焊接	应无气孔、弧坑、漏焊、虚焊和夹渣等缺陷
取样模块	应设置包含取样单元的模块, 且便于提取
滤网	模块单元迎风面应安装防灰滤网

5.2 几何性能

应符合GB/T 31587的规定。

5.3 理化性能

理化性能见表3。

表3 理化性能

项目		指标	允许偏差
抗压强度/MPa	轴向抗压强度	≥2.5	-

	径向抗压强度	≥ 0.6	-
磨损率/ (%/kg)	硬化端磨损率	≤ 0.10	-
	非硬化端磨损率	≤ 0.15	-
	比表面积/ (m^2/g)	≥ 55	-
	孔容/ (mL/g)	≥ 0.25	-
	二氧化钛质量分数/%	≥ 80	-
五氧化二钒质量分数/%		≤ 0.50	± 0.08
		0.5~1.0	± 0.10
		1.0~2.0	± 0.15
		≥ 2.0	± 0.30
锰基系催化剂活性物质含量% (新增)		≤ 8	± 0.2
		8~10	± 0.3
		≥ 10	± 0.4
注1: “-”表示该项目无此要求。 注2: 磨损率指标适用于25孔以内的产品。 注3: 其他理化性能指标可有供需双方协商确定。			

5.4 反应性能

反应性能见表4。

表4 反应性能

项目	指标 (150℃~220℃, 空速6000~10500h ⁻¹)
脱硝效率 (%)	≥ 90
氨逃逸浓度 (mg/m^3) (ppm)	≤ 1.5 (2.28)
SO ₂ /SO ₃ 转化率 (%)	≤ 0.75 (1)

5.5 抗毒性

5.5.1 抗硫性

按6.5.1进行试验, 脱硝效率下降幅度 $\leq 8\%$ 。

5.5.2 抗水性

按6.5.2进行试验, 脱硝效率下降幅度 $\leq 10\%$, 无明显粉化、掉粉现象。

5.5.3 抗碱金属

按6.5.3进行试验, 脱硝效率下降幅度 $\leq 15\%$ 。

5.5.4 抗重金属

按6.5.4进行试验, 脱硝效率下降幅度 $\leq 15\%$ 。

5.5.5 稳定性

按6.5.5进行长期运行稳定性试验, 脱硝效率下降幅度 $\leq 5\%$, 机械强度下降幅度 $\leq 10\%$ 。

按6.5.5进行热稳定性试验, 脱硝效率下降幅度 $\leq 3\%$, 无裂纹、涂层脱落等结构损伤。

6 测试方法

6.1 外观

6.1.1 单元

单元外观质量采用目视法测定, 裂缝宽度采用塞尺测量, 精确至1 mm; 裂缝长度和缺口深度采用刻度尺测量, 精确至1 mm。

6.1.2 模块

模块外观质量采用目视法测定，模块几何尺寸用刻度尺测量，精确至1mm。

6.2 几何性能

应按GB/T 31587的规定进行试验。

6.3 理化性能

6.3.1 抗压强度

应按GB/T 31587的规定进行试验。

6.3.2 磨损率

应按GB/T 31587的规定进行试验。

6.3.3 比表面积

应按照GB/T 19587的规定进行测定。

6.3.4 孔容

应按照GB/T 38219规定进行测定。

6.3.5 化学成分

应按照GB/T 38219规定进行试验。

6.4 反应性能

应按GB/T 31587的规定进行试验。

6.5 抗毒性

6.5.1 抗硫性

按GB/T 38219模拟烟气配置要求，搭建固定床反应装置，通入SO₂、O₂、NO、NH₃、N₂组成的模拟烟气，在反应温度180℃、SO₂浓度100ppm、O₂浓度6%、NO浓度500ppm、空速10500h⁻¹下连续运行10h，每隔0.5h进行取样，按GB/T 31587的规定测试脱硝效率，记录性能变化趋势，计算最终下降幅度。

6.5.2 抗水性

搭建含冷凝装置的模拟烟气反应系统，控制反应温度150℃、水分含量10%~12%、NO浓度500ppm、NH₃/NO_x=1.0、空速10500h⁻¹，连续运行300h，每50h测试一次脱硝效率，观察样品外观是否有粉化、掉粉现象。

6.5.3 抗碱金属

催化剂试样经浸渍法负载K₂O(负载量1.0 wt.%)或Na₂O(负载量1.0 wt.%)后，在150℃、空速10500h⁻¹、NO浓度500 ppm、NH₃/NO_x=1.0条件下测试，脱硝效率下降幅度≤15%。

6.5.4 抗重金属

催化剂试样经浸渍法负载As(负载量1.0 wt.%)或Pb(负载量1.0 wt.%)后，在150℃、空速10500 h⁻¹、NO浓度500 ppm、NH₃/NO_x=1.0条件下测试，脱硝效率下降幅度≤15%。

注：碱金属中毒试验以KNO₃(钾)或NaNO₃(钠)为前驱体，重金属中毒试验以As₂O₃(砷)或Pb(NO₃)₂(铅)为前驱体；浸渍后样品经110℃干燥、500℃焙烧4 h后，再进行活性测试。

6.5.5 稳定性

长期运行稳定性：按GB/T 38219加速老化试验要求，搭建连续运行反应装置，控制反应温度150℃、NO浓度500ppm、NH₃ /NO_x=1.0、空速10500h⁻¹，连续运行1000h，每100h测试一次脱硝效率，试验结束后按GB/T 38219的规定，计算性能和强度下降幅度。

热稳定性：将催化剂样品置于温度循环箱中，220℃温度保温2h，结束后观察样品外观是否有裂纹、涂层脱落，按GB/T 31587测试脱硝效率，计算下降幅度。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验，检验项目见表5。

7.2 出厂检验

出厂检验按每个项目为一个交货批，检验项目及抽样频次见表5。

表5 检验项目

检验项目	检验频次
外观	全检
几何性能	≥2根催化剂单元/50m ³
抗压强度	1次/50m ³
磨损率	2次/300m ³
比表面积、孔容	2次/300m ³
化学成分	2次/300m ³
抗毒性	-

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目包括第5章要求的全部项目，在下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品投产或老产品转产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如原料、配方、工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，应定期进行一次；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家质量监督机构或客户提出型式检验要求时。

7.3.2 型式检验的样品应从经出厂检验合格的批产品中抽取。

7.4 判定规则

检验不合格的项目应加倍抽样复检，复检结果合格，则该批次产品合格；否则该批次产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

应在明显位置装有固定标志，宜标明制造厂名或商标、烟气流向、项目名称、模块编号、模块重量等。

8.2 包装

应采用钢结构外框，符合GB/T 191规定的易碎、防雨和允许叠放层数的标志。

8.3 运输

在运输过程中应保持水平状态，并采取防雨措施；在运输和装卸过程中，应避免机械冲击。

8.4 贮存

8.4.1 催化剂应贮存在干燥、通风、清洁的室内库房中，严禁与酸、碱、盐类等化学品共同贮存。

8.4.2 贮存场地应平整，催化剂模块堆放高度不应超过2层，并应采取防潮措施。

T/CWDPA XXXX—XXXX

