

ICS 71.100.99

CCS G 13

T

团体标准

T/CEATEC XXX—2026

介孔氧化铝催化剂载体技术规范 (草案)

Technical specification for mesoporous alumina catalyst supports

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

 4.1 外观 2

 4.2 理化性能指标 2

 4.3 粒度要求 3

5 试验方法 3

 5.1 外观 3

 5.2 比表面积 3

 5.3 孔容 3

 5.4 孔径分布及平均孔径 3

 5.5 晶相 3

 5.6 Al₂O₃质量分数 3

 5.7 Na₂O 质量分数 3

 5.8 Fe₂O₃质量分数 3

 5.9 SiO₂质量分数 4

 5.10 灼烧减量 4

 5.11 堆积密度 4

 5.12 磨耗率 4

 5.13 颗粒抗压碎力 4

 5.14 表面酸量 4

 5.15 表面羟基密度 4

 5.16 宏孔孔容 4

 5.17 SO₄²⁻质量分数 4

 5.18 热稳定性 4

6 检验规则 4

 6.1 检验分类 4

 6.2 出厂检验 4

6.3 型式检验 4

6.4 组批 5

6.5 取样 5

6.6 判定规则 5

7 标志、包装、运输和贮存 5

7.1 标志 5

7.2 包装 5

7.3 运输 5

7.4 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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次编制。

介孔氧化铝催化剂载体技术规范

1 范围

本文件规定了介孔氧化铝催化剂载体的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以介孔氧化铝为主要成分的催化剂载体产品的生产和检验。其他类型多孔氧化铝催化剂载体可参照使用。

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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 6286 分子筛堆积密度测定方法

GB/T 6609.2 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第2部分：300 °C和1000 °C质量损失的测定

GB/T 6609.3 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 钼蓝光度法测定二氧化硅含量

GB/T 6609.4 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 邻二氮杂菲光度法测定三氧化二铁含量

GB/T 6609.6 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第6部分：Na₂O、Fe₂O₃质量分数测定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 19587 气体吸附BET法测定固态物质比表面积

GB/T 21650.1 压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布和孔隙度 第1部分：压汞法

GB/T 21650.2 压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布和孔隙度 第2部分：气体吸附法分析介孔和大孔

GB/T 30904 无机化工产品 晶型结构分析 X射线衍射法

GB/T 45504 纳米技术 汽车尾气排放控制用纳米结构多孔氧化铝催化剂载体 特性和测量方法

NB/SH/T 0918 固体催化剂酸度的测定 氨化学吸附法

HG/T 2782 化工催化剂颗粒抗压碎力的测定

HG/T 2976 化肥催化剂磨耗率的测定

HG/T 3542 化肥催化剂中微量硫分析方法

3 术语和定义

GB/T 45504界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

介孔氧化铝 mesoporous alumina

孔径分布在2~50 nm之间的多孔氧化铝材料。

3.2

催化剂载体 catalyst support

用于承载和分散催化活性组分，具有适宜孔结构和比表面积的多孔固体材料。

3.3

孔容 pore volume

单位质量多孔材料中所有孔隙的总体积，单位为立方厘米每克（ cm^3/g ）。

3.4

平均孔径 average pore diameter

根据孔容和比表面积按圆柱孔模型（ $d=4V/A$ ）计算得到的孔径平均值。

3.5

最可几孔径 most probable pore diameter

孔径分布曲线中对应最大频率的孔径值，单位为纳米（nm）。

3.6

晶相 crystal phase

氧化铝的晶体结构类型，如 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 $\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 $\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 等。

4 技术要求

4.1 外观

产品应为白色或类白色粉末、颗粒或成型体，色泽均匀，无肉眼可见的机械杂质（颜色差异由供需双方确认的标样比对）。

4.2 理化性能指标

介孔氧化铝催化剂载体的理化性能指标应符合表1的规定。

表1 理化性能指标

序号	项目	单位	指标
1	比表面积	m^2/g	≥ 200
2	孔容	cm^3/g	≥ 0.30
3	平均孔径	nm	4~25
4	最可几孔径	nm	4~20
5	孔径分布集中度	nm	≤ 10
6	晶相	—	$\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 为主
7	Al_2O_3 质量分数	%	≥ 90.0
8	Na_2O 质量分数	%	≤ 0.10
9	Fe_2O_3 质量分数	%	≤ 0.05
10	SiO_2 质量分数	%	≤ 0.10
11	灼烧减量（1000℃）	%	≤ 5.0
12	堆积密度	g/cm^3	供需双方协商
13	磨耗率（适用于流化床/移动床）	%	供需双方协商

序号	项目	单位	指标
14	颗粒抗压碎力（适用于固定床）	N/颗	供需双方协商
15	表面酸量（或总酸量）	mmol/g	供需双方协商
16	表面羟基密度	OH/nm ²	供需双方协商
17	宏孔孔容	cm ³ /g	≥ 0.05
18	SO ₄ ²⁻ （或总硫）质量分数	%	≤ 0.05
19	热稳定性（800℃/4h 焙烧后比表面积保留率）	%	≥ 80
注1：比表面积、孔容、平均孔径、最可几孔径及孔径分布集中度的具体指标值可由供需双方协商确定，但不应低于本文件规定的最低要求。 注2：对于特定用途的介孔氧化铝载体，平均孔径可在10~25 nm范围内调控。 注3：孔径分布集中度系指孔径分布曲线的半高宽（FWHM），数值越小表示孔径分布越集中。 注4：Na₂O、Fe₂O₃、SiO₂为介孔氧化铝载体中主要杂质组分，其含量影响载体的表面酸碱性及催化性能。 注5：磨损率及颗粒抗压碎力的具体指标值应根据催化剂所适用的反应器类型（固定床、流化床或移动床）由供需双方协商确定。			

4.3 粒度要求

产品的粒度分布应根据用途由供需双方协商确定。用于固定床催化剂的载体颗粒粒径宜在0.5~5 mm范围内；用于流化床的载体颗粒粒径宜在20~200 μm范围内。

5 试验方法

5.1 外观

在自然光线或标准光源下，距离样品约30 cm处目视检查。

5.2 比表面积

按 GB/T 19587的规定执行测试。

5.3 孔容

按 GB/T 21650.2的规定执行测试。

5.4 孔径分布及平均孔径

按 GB/T 21650.2的规定执行测试。

5.5 晶相

按 GB/T 30904的规定执行测试，并用 RIR 法或全谱拟合法定量分析 γ-Al₂O₃ 含量。

5.6 Al₂O₃质量分数

按 GB/T 6609.4 的规定执行测试。

5.7 Na₂O 质量分数

按 GB/T 6609.6 的规定执行测试。

5.8 Fe₂O₃质量分数

按 GB/T 6609.6 的规定执行测试。

5.9 SiO_2 质量分数

按 GB/T 6609.3 的规定执行测试。

5.10 灼烧减量

按 GB/T 6609.2 的规定执行测试。

5.11 堆积密度

按 GB/T 6286 的规定执行测试。

5.12 磨耗率

按 HG/T 2976 的规定执行测试。

5.13 颗粒抗压碎力

按 HG/T 2782 的规定执行测试。

5.14 表面酸量

按 NB/SH/T 0918 的规定执行测试。

5.15 表面羟基密度

按 GB/T 19587 的规定执行测试。

5.16 宏孔孔容

按 GB/T 21650.1 的规定执行测试。

5.17 SO_4^{2-} 质量分数

按 HG/T 3542 的规定执行测试。

5.18 热稳定性

按 GB/T 19587 的规定执行测试。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每批产品应经生产厂质量检验部门按本文件检验合格，并附合格证明后方可出厂。出厂检验项目为4.1规定的外观和4.2中比表面积、孔容、 Al_2O_3 质量分数、灼烧减量。

6.3 型式检验

型式检验项目为本文件第4章规定的全部技术要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

- c) 正常生产时，每半年至少进行一次；
- d) 产品长期停产后恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.4 组批

产品以一次投料生产量为一批，或由同一原料、同一工艺生产的同一规格产品为一批。

6.5 取样

采样按 GB/T 6678 和 GB/T 6679 的规定执行。将采取样品混匀后，分为两份，一份用于检验，一份备查。

6.6 判定规则

检验结果中若有一项指标不符合本文件要求时，应重新自该批产品中抽取双倍量的样品进行复验。复验结果即使只有一项指标不符合本文件要求，则判该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品包装上应清晰标注以下内容：

- a) 产品名称及本文件编号；
- b) 生产厂名、厂址及联系方式；
- c) 生产日期或批号；
- d) 净含量；
- e) 贮存条件及保质期；
- f) 符合 GB/T 191 规定的储运图示标志。

7.2 包装

产品应采用内衬聚乙烯薄膜袋的编织袋、纸板桶或密封容器包装。内袋应扎紧或热封，外包装应牢固、防潮、防污染。

7.3 运输

运输过程中应防止雨淋、受潮、日晒和剧烈碰撞，不得与有毒、有害、有腐蚀性物质混运。

7.4 贮存

产品应贮存在阴凉、干燥、清洁的库房内，避免受潮和与酸、碱等腐蚀性物质接触。产品在符合本标准规定的贮存条件下，保质期自生产之日起不少于12个月。