

《质量分级及“领跑者”评价要求 催化燃
烧装置专用蜂窝贵金属催化剂》
编制说明
(征求意见稿)

《质量分级及“领跑者”评价要求 催化燃烧装置专用蜂窝
贵金属催化剂》标准编制工作组

2024年11月

目 次

一、工作简况	1
二、标准编制原则和主要内容	3
三、主要验证情况分析	9
四、标准中涉及专利情况	10
五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况	10
六、采用国际标准和国外先进标准情况	10
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性 ..	10
八、重大分歧意见的处理经过和依据	10
九、标准性质的建议说明	11
十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）	11
十一、废止现行相关标准的建议	11
十二、其他应予说明的事项	11

一、 工作简况

1.1 任务背景

企业标准是在企业范围内需要协调、统一的技术要求、管理要求和工作要求所制定的标准，是企业组织生产、经营活动的依据。国家鼓励企业自行制定严于国家标准或者行业标准的企业标准。企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据。已有国家标准或者行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准的企业标准，在企业内部适用。在新型标准化体系中，企业标准定位为先进引领性的标准。《标准化法》要求企业标准不得低于强制性标准，鼓励企业制定高于推荐性标准的企业标准，并提出支持利用自主创新技术制定企业标准。但企业在指标选取和指标值确定方面缺乏参考，因此企业标准先进引领作用未得充分体现。

国家市场监督管理总局等八部门联合印发的《关于实施企业标准“领跑者”制度的意见》（国市监标准[2018]84号）于2018年6月27日发布，《意见》对推动企业标准“领跑者”制度建立、对标国际先进水平、发挥标准引领作用、有效保障行业高质量发展均起到了重要的作用。

该系列标准由《“领跑者”标准编制通则》以及具体产品和服务类别的“领跑者”标准组成，一方面用于指导企业编写企业标准，也可用于对企业标准的水平进行评价，另一方面用于指导第三方评估机构编制“排行榜”和“领跑者”评估方案并开展有关评估工作。

2023年3月，根据中华环保联合会和中国技术经济学会下达的《质量分级及“领跑者”评价要求 催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂》团体标准计划，由浙江师范大学、中华环保联合会 VOCs 污染防治专业委员会、南通斐腾新材料科技有限公司、德州新景环境科技有限公司、中环联兴（北京）认证中心和北京国环汇智环境科技有限公司等企事业单位组成的“领跑者”标准编制组全程参与标准起草与制定。

1.2 主要工作过程

1.2.1 成立标准起草组

2023年3月，浙江师范大学等主要起草单位组成标准编制组，召开标准内部启动会，对标准编制方案，框架进行讨论，启动《质量分级及“领跑者”评价要求 催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂》标准研究工作。

1.2.2 开展调研，形成标准草案

2023年6月，标准编制组开展企业公开企标调研及分析、相关标准研究及企业调研工作，形成标准草案。

1.2.3 行业专家研讨，形成征求意见稿

2024年3月，催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂标准研讨会以线下的会议形式举办，大家对标准编制的框架、技术指标制定及行业调研数据的搜集结果展开了充分的研讨，形成标准征求意见稿，并完成编制说明。

1.3 主要参加单位

起草单位：本标准由浙江师范大学、中华环保联合会 VOCs 污染防治专业委员会、南通斐腾新材料科技有限公司、德州新景环境科技有限公司、金华铂锐催化科技有限公司和北京国环汇智环境科技有限公司负责项目的组织实施、文件的起草工作，包括起草标准文件、调研报告、编制说明等，确定验证试验的工作路线、工作内容、方法及验证试验的具体实施单位。南通斐腾新材料科技有限公司和德州新景环境科技有限公司按照项目组的要求，承担了标准的试验验证工作，对企业的产品进行了全面的试验测试，就催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂的技术指标等修订项目开展自行验证，提供了企业的大量测试数据，为项目组提供了验证试验数据。

二、 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则和依据

2.1.1 标准编制原则

- 1、标准的制定与国家政策法规相一致。
- 2、本标准根据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》、T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》进行编制。
- 3、本着促进技术进步、提高产品质量、反映市场需求、扩大对外贸易、促进经济发展的原则，在充分调研和验证的基础上，确定了相关指标的技术要求和试验方法，保证标准的科学性和指导性。

2.1.2 标准编制的依据

本标准的制定符合VOCs净化用催化剂产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则来制定本标准。

本标准根据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》、T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》进行编制。在制定过程中参考借鉴了GB/T 1964《多孔陶瓷压缩强度试验方法》、GB/T 16535《精细陶瓷线热膨胀系数试验方法 顶杆法》、GB/T 19001《质量管理体系 要求》、GB/T 19587《气体吸附BET法测定固态物质比表面积》、GB/T 23331《能源管理体系 要求及使用指南》、GB/T 24001《环境管理体系 要求及使用指南》、GB 37822《挥发性有机物无组织排放控制标准》、GB/T 45001《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》、T/CSTE 0421《质量分级及“领跑者”产品标识》等相关标准，并结合实际催化剂应用情况研制而成。

2.2 标准适用范围及主要内容

2.2.1 范围

本文件规定了催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂产品质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于以蜂窝陶瓷为载体，贵金属为活性组分的蜂窝式 VOCs 燃烧催化剂产品质量及企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评价、“领跑者”产品评价以及相关认证或评价时可参照使用，相关企业在制定企业标准时也可参照本文件。

2.2.2 规范性引用文件

本文件主要规范性引用了 GB/T 1964《多孔陶瓷压缩强度试验方法》、GB/T 16535《精细陶瓷线热膨胀系数试验方法 顶杆法》、GB/T 19001《质量管理体系要求》、GB/T 19587《气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积》、GB/T 23331《能源管理体系 要求及使用指南》、GB/T 24001《环境管理体系 要求及使用指南》、GB 37822《挥发性有机物无组织排放控制标准》、GB/T 45001《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》、T/CSTE 0421《质量分级及“领跑者”产品标识》等标准。

2.2.3 术语和定义

2.2.3.1 挥发性有机物 Volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物控制项目。[来源：GB 37822—2019,3.1]

2.2.3.2 蜂窝贵金属催化剂 Honeycomb precious metal catalyst

以堇青石蜂窝陶瓷为载体，经贵金属活性组分涂覆、焙烧而成用于 VOCs 燃烧的催化剂。

2.2.3.3 VOCs 催化燃烧 VOCs catalytic combustion

在催化剂作用下，VOCs 与氧气反应生成二氧化碳和水的方法。

2.2.3.4 孔密度 Pore density

蜂窝陶瓷每单位横截面积上分布的孔个数，其单位为孔数 / in²。

2.2.3.5 轴向抗压强度 Axis compressive strength

蜂窝陶瓷平行孔道的方向单位面积所能承受的最大压力。

2.2.3.6 径向抗压强度 Transverse compressive strength

蜂窝陶瓷垂直于孔道且平行于孔壁方向单位面积所能承受的最大压力。

2.2.3.7 热膨胀系数 Thermal expansion coefficient

催化剂的温度每升高 1 °C 时，其长度的变化和它在原温度时长度之比。

2.2.3.8 涂层比表面积 Coating specific surface area

催化剂活性图层的单位质量表面积。

2.2.3.9 催化剂活性 Catalyst activity

催化剂对苯、甲苯和乙酸乙酯转化率达到 99% 的最低反应温度，以 T₉₉ 温度来表示。

2.2.3.10 空速 Space velocity

单位体积催化剂（立方米）在单位时间（一般以小时为单位）通过 VOCs 气体的体积（立方米）。

2.2.3.11 催化剂的热稳定性 Thermal stability of catalysts

催化剂经过高温焙烧后，其对乙酸乙酯或甲苯的转化率达到 99% 与新鲜催化剂的差值。差值越小，催化剂热稳定性越高。

2.2.3.12 产品规格 Product specifications

催化剂的规格按照载体尺寸和孔密度来划分，有 100mmx100mmx50mm，孔密度 200；100mmx100mmx40mm，孔密度为 200 等。

2.2.3.13 常见 VOCs Common VOCs

常见 VOCs 指芳烃（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等）、酯类 VOCs（乙酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸丁酯等）；酮类 VOCs（丙酮、丁酮等）、醇类 VOCs（乙醇、正丙醇、异丙醇等）、醛类（甲醛、乙醛等）、烯烃类（异戊二烯、丙烯、丁二烯等）等。

2.2.4 评价指标体系

2.2.4.1 基本要求

依据 T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》给出的规定，生产企业必须满足的要求包括：

(1) 近三年，生产企业应无较大及以上质量、环境、安全事故。

(2) 企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。

(3) 企业可根据 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001 建立并运行相应质量、环境和职业健康安全，鼓励企业根据自身运营情况建立更高水平的相关管理体系。

(4) 催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂质量分级及“领跑者”标准应满足国家强制性标准规定的要求。

2.2.4.2 评价指标分类及指标体系框架

依据 T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》给出的规定，催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂“领跑者”标准的评价指标包括基础指标、核心指标和创新指标。

2.2.4.2.1 基础指标包括：催化剂抗压强度、涂层比表面积、催化剂贵金属质量分体积分数、催化剂热膨胀系数、催化剂使用寿命。

2.2.4.2.2 核心指标包括：催化剂工作温度、乙酸乙酯完全燃烧温度、甲苯完全燃烧温度、异丙醇完全燃烧温度、空速、催化剂热稳定性；

核心指标分为三个等级，包括领跑水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。

2.2.4.2.3 创新指标包括：催化剂抗氯性能和催化剂抗硫性能；

可划分成领跑水平和优质水平两个等级，其中领跑水平相当于企业标准排行榜中的 5 星级水平，优质水平相当于企业标准排行榜中 4 星级水平。

2.2.4.2.4 基础指标选取依据：

1、**抗压强度：**抗压强度是衡量催化剂强度的重要指标。即作用于催化剂端

面方向上所承受外压力的极限强度，工业蜂窝催化剂应具有一定的抗压强度，以抵抗在填装高度下催化剂的稳定。催化剂强度基准水平要求为标准的最低级别要求。

2、**涂层比表面积**：涂层比表面积是堇青石陶瓷载体表面催化剂活性组分涂层材料的单位质量的比表面积。高比表面有利于贵金属的分散，使得贵金属粒子更小和更稳定，提高催化剂的活性和使用寿命。

3、**载体的热膨胀系数**：热膨胀系数反映了材料在受热状况下,自身体积膨胀变化的大小。载体的膨胀系数越低，在温度变化条件下越稳定，越不容易破损。载体的热膨胀系数基准水平要求为国标最低级别要求。

4、**载体尺寸精度**：由于催化剂使用时，是由数量众多的催化剂块堆积而成，因此要求载体的尺寸精度，以保证催化剂之间的紧密度，减少 VOCs 气体短路，提高催化剂的催化效率。

5、**催化剂使用寿命**：催化剂寿命是工业使用的关键数据，因此要求催化剂基本使用时间是标准的最低级别要求。

2.2.4.2.5 核心指标选取依据：

1、**催化剂工作温度**：催化剂工作温度是催化剂的重要指标，催化剂工作温度越低表示催化剂性能越优异，因此催化剂工作温度作为催化剂的核心指标。

2、**乙酸乙酯、甲苯、异丙醇的活性**：催化剂对 VOCs 的催化剂活性是催化剂工作温度的实验室指标，选择净化率 99 % 的最低反应温度，也就是在高于这个温度，VOCs 能达到 99 % 以上的净化率，以确保催化剂的高效率，所以也是催化剂的核心指标。

3、**催化剂空速**：催化剂空速反映了一定风量 VOCs 处理时是需要的催化剂体积，空速越大所需要的催化剂体积越少，是催化剂的重要技术指标。

4、**催化剂热稳定性**：由于 VOC's 在催化表面是放热反应，催化剂往往会经受高温，催化剂的热稳定性越高催化剂的性能越稳定，所以催化剂热稳定也是决定催化剂使用寿命的重要参数。

2.2.4.2.6 创新指标选取依据：

1、**催化剂抗氯性能**：在 VOCs 处理中，往往含有微量的含氯物质，含氯物质会导致催化剂中毒，催化剂性能下降。因此催化剂对氯的耐受能力，能够拓展

催化剂使用范围。

2、催化剂抗硫性能：在 VOCs 处理中，往往含有微量的含硫物质，含硫物质会导致催化剂中毒，催化剂性能下降。因此催化剂对硫的耐受能力，能够拓展催化剂使用范围。

以上核心及创新指标均着眼于体现产品性能和功能，同时可量化的指标。具体的评价指标要求及框架见下表 1。

表 1 催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂评价指标体系框架

序号	指标类型	评价指标	指标来源	指标参数			判定依据/方法
				领跑水平 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)	
1	基础指标	抗压强度 /MPa	GB/T 1964—1996	轴向大于 12 Mpa; 径向大于 2.0 Mpa			GB/T 1964—1996
2		涂层的比表面积	GB/T 19587—2004	≥50 m ² /g			GB/T 19587—2004
3		载体的热膨胀系数	GB/T 16535	≤1.4*10 ⁻⁶ cm/°C (室温~800 °C)			GB/T 16535
4		载体尺寸精度	本文件	误差 ≤1 nm			卡尺测量
5		催化性能寿命	本文件	8000 小时或 1 年			
6	核心指标	工作温度 /°C	本文件	220 ~ 350 (常见 VOCs)	250 ~ 400 (常见 VOCs)	300 ~ 450 (常见 VOCs)	实际工况使用温度
7		乙酸乙酯活性/T ₉₉	本文件	240 °C	260 °C	280 °C	见附录 A.1
8		甲苯活性/T ₉₉	本文件	190 °C	210 °C	220 °C	见附录 A.1
9		异丙醇活性/T ₉₉	本文件	230 °C	250 °C	270 °C	见附录 A.1
10		空速/h ⁻¹	本文件	≥25000	≥20000	≥15000	根据催化剂装量和 VOCs 风量计算
11		催化剂热稳定性	本文件	700 °C	600 °C	600 °C	见附录 A.2
12	创新指标	抗氯性能	本文件	80 mg/m ³	50 mg/m ³	30 mg/m ³	见附录 A.3
13		抗硫性能	本文件	50mg/m ³			见附录 A.4

2.2.5 评价方法及等级划分

可对催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑水平（5 星级）、优质水平（4 星级）、达标水平（3 星级），各等级划分依据见表 2。综合评价满足表 1 和表 2 中领跑水平要求的企业标准为“领跑者”标准，经检测或测试，产品各指标符合表 1 和表 2 中领跑水平的产品为“领跑者”产品。综合评价满足表 1 和表 2 中优质水平要求的企业标准为“优质”标准，经检测或测试，产品各指标符合表 1 和表 2 中优质水平的产品为“优质”产品。综合评价满足表 1 和表 2 中达标水平要求的企业标准为“达标”标准，经检测或测试，产品各指标符合表 1 和表 2 中达标水平的产品为“达标”产品。

表 2 指标评价要求及等级划分

标准等级	满足条件			
领跑水平	基本要求	基础指标要求	核心指标领跑水平（5 星级）要求	创新指标要求（可选）
优质水平			核心指标优质水平（4 星级）要求	创新指标要求（可选）
达标水平			核心指标达标水平（3 星级）要求	—

三、 主要验证情况分析

专用蜂窝贵金属催化剂：工作温度 300 °C ~ 450 °C 系列

主要性能测试结果：乙酸乙酯活性 T_{99} 为 270 °C；甲苯活性 T_{99} 为 220 °C；异丙醇活性 T_{99} 为 260°C。催化剂热稳定性，600 °C。

专用蜂窝贵金属催化剂：工作温度 250°C ~ 450°C 系列

主要性能测试结果：乙酸乙酯活性 T_{99} 为 250 °C；甲苯活性 T_{99} 为 210 °C；异丙醇活性 T_{99} 为 240 °C。催化剂热稳定性，600 °C。经验证产品可达到核心指标领跑水平要求，创新性指标均可达到优质及领跑水平。

本文件的基础指标项目和核心指标（达标水平）项目要求来源于目前工业 VOCs 催化剂的工业实际使用情况，核心指标（领跑水平和优质水平）项目要求代表了目前国内前 20 % 的主流企业及 20 %~50 % 的主流企业所达到的生产技术

水平，创新指标项目要求代表了当前国内企业达到的领跑水平。

四、标准中涉及专利情况

不涉及专利

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

本文件主要针对催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂“领跑者”标准的评价指标体系和评价方法进行规定，在制定过程中充分征求相关机构和企业意见，并开展调研验证予以证明，力求标准的科学性、适应性和可操作性，指导企业编写企业标准，助力企业高质量发展，因此，标准制定具有良好的社会效益和经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况。

《质量分级及“领跑者”评价要求 催化燃烧装置专用蜂窝贵金属催化剂》团体标准的编制，将有效促进产业调整产业结构，优化升级产品质量，规范市场秩序，提升产品品质，塑造产业品牌。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本文件符合我国有关法律、法规的要求，并与国家相关政策、规划等保持一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件编制过程中未出现重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本文件作为协会推荐性标准发布实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

本文件由中华环保联合会和中国技术经济学会归口并负责解释和修订。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。