

《甲烷干重整(DRM)催化剂》

征求意见稿团体标准编制说明

一、任务来源

甲烷干重整 (DRM) 技术能够同时转化甲烷 (CH_4) 与二氧化碳 (CO_2) 两种温室气体, 生成高附加值的合成气 (一氧化碳和氢气), 是实现碳资源循环利用、达成“双碳”目标的重要技术路径。催化剂作为 DRM 技术的核心, 其性能直接决定了反应效率、产物质量及装置运行的稳定性。当前, DRM 催化剂主要包括镍系催化剂和镍基复合金属催化剂, 相较于传统化工催化剂, 其在抗积碳、高温稳定性等方面具有特殊要求。随着绿色化工产业的快速发展, DRM 催化剂的市场需求日益增长。

然而, 目前行业内缺乏针对甲烷干重整催化剂的统一标准, 各生产企业在活性组分含量、物理结构参数、催化性能评价指标及试验方法等方面存在较大差异, 导致市场产品良莠不齐, 下游用户难以科学评估产品质量, 严重制约了该类催化剂的工业化推广与规范化应用。

近年来, 国家相继出台《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《工业领域碳达峰实施方案》等政策文件, 明确提出要推动二氧化碳资源化利用, 研发推广低碳零碳技术。甲烷干重整技术作为典型的碳减排

与资源化利用技术，符合国家绿色低碳发展的战略方向。这些政策为 DRM 催化剂的标准化建设提供了明确指引。

通过本团体标准的制定与实施，可统一甲烷干重整催化剂的技术要求及测试评价方法，明确产品在理化性能、初始活性、热稳定性及安全性等方面的关键指标，助力企业规范生产、提升产品一致性，指导下游用户科学选材，推动甲烷干重整催化剂产业的标准化、高质量发展。根据《团体标准管理规定》、《中国西部开发促进会团体标准管理办法》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为：2026-399-CWDPA。

二、起草单位

本标准由湖北荟煌科技股份有限公司、太原理工大学、中集安瑞科工程科技有限公司、中海油化工与新材料科学研究院(北京)有限公司、南京理工大学等共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家现行化工催化剂相关法律法规及产业政策为基础，结合我国甲烷干重整（DRM）催化剂行业生产现状、市场需求及企业实际生产技术水平，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年2月，标准起草工作组启动前期调研工作，全面梳理国内外甲烷干重整（DRM）催化剂及工业催化剂相关标准、技术文献与研究报告，深入调研国内主流DRM催化剂生产企业（包括镍系及镍基复合金属催化剂）的原材料选择、制备工艺流程、质量控制指标、检测评价方法及产品现状；调研合成气制备、化工环保等下游应用领域对催化剂初始转化率、抗积碳性能、热稳定性及机械强度等性能的实际需求；收集市场流通产品及研发阶段产品的性能测试数据，分析不同载体、助剂及制备工艺对催化剂活性与寿命影响的核心因素，完成调研资料汇总与技术比对分析，为标准编制奠定扎实的数据与技术基础。

2、项目立项阶段

2026年6月8日，中国西部开发促进会正式立项《甲烷干重整（DRM）催化剂》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年6月完成《生甲烷干重整

（DRM）催化剂》团体标准草案稿编写；并于6月24日召开标准启动会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年7月30日，中国西部开发促进会标准化工作委员会发布通知，面向行业公开征集《甲烷干重整（DRM）催化剂》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

标准立项名称：《甲烷干重整（DRM）催化剂》

标准名称：《甲烷干重整（DRM）催化剂》

1、范围

本文件规定了甲烷干重整（DRM）催化剂的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于甲烷干重整（DRM）催化剂的生产、检验与应用，催化剂类型包含镍系催化剂和镍基复合金属催化剂。

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 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB/T 19587 气体吸附BET法测定固态物质比表面积

GB/T 23413 纳米材料晶粒尺寸及微观应变的测定 X
射线衍射线宽化法

HG/T 2273.4 天然气一、二段转化催化剂试验方法

HG/T 2511 甲烷化催化剂化学成分分析方法

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

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甲烷干重整 dry reforming of methane; DRM

在催化剂作用下，甲烷（CH₄）与二氧化碳（CO₂）在高温下反应，生成合成气一氧化碳（CO）和氢气（H₂）的强吸热过程。其主反应为： $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ 。

3.2

甲烷干重整催化剂 dry reforming of methane catalyst

用于加速甲烷干重整反应的催化材料。

3.3

镍系催化剂 nickel-based catalyst

以金属镍（Ni）为唯一核心活性组分，负载于载体上，辅以助剂制成的甲烷干重整催化剂。

3.4

镍基复合金属催化剂 nickel-based composite metal catalyst

以镍（Ni）为核心活性组分，引入一种或多种其他金属形成复合活性体系，负载于载体上并添加助剂制成的甲烷干重整催化剂。

3.5

甲烷（CH₄）转化率 methane conversion

甲烷干重整反应中，转化的甲烷量与进料甲烷量的百分比。

3.6

二氧化碳转化率 carbon dioxide conversion

甲烷干重整反应中，转化的二氧化碳量与进料二氧化碳量的百分比。

4、技术要求

本部分规定了催化剂的外观、理化性能、催化性能、热稳定性及安全性等技术指标。

5、试验方法

本部分规定了外观检查、理化性能测试、催化性能测定、热稳定性试验及安全性试验的具体方法。

6、检验规则

本部分规定了检验分类、出厂检验、型式检验、抽样方法及判定规则。

7、标志、包装、运输和贮存

本部分规定了产品标志、包装方式、运输要求、贮存条件及保质期。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

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）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《甲烷干重整（DRM）催化剂》

团体标准起草组

2026年7月