

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5589~5593—2019

---

丙烯聚合催化剂和甲基丙烯醛氧化  
制甲基丙烯酸催化剂化学成分分析方法、  
甲醇制低碳烯烃催化剂热磨损指数  
试验方法和酸性位的测定方法  
以及铝基脱硫剂硫容试验方法  
(2019)

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 录

HG/T 5589—2019	丙烯聚合催化剂化学成分分析方法 .....	( 1 )
HG/T 5590—2019	甲醇制低碳烯烃催化剂热磨损指数试验方法 .....	(13)
HG/T 5591—2019	甲醇制低碳烯烃催化剂酸性位的测定方法 .....	(21)
HG/T 5592—2019	甲基丙烯醛氧化制甲基丙烯酸催化剂化学成分分析方法 .....	(29)
HG/T 5593—2019	铝基脱硫剂硫容试验方法 .....	(43)

ICS 71. 100. 99  
G 74

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5590—2019

---

### 甲醇制低碳烯烃催化剂 热磨损指数试验方法

Determination method of hot wear for methanol to light olefins catalysts

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会化工催化剂分技术委员会（SAC/TC63/SC10）归口。

本标准起草单位：正大能源材料（大连）有限公司、中石化南京化工研究院有限公司。

本标准主要起草人：袁龙、秦贺、柏中柳、兴德宝、王莹、邱爱玲、陈延浩。

## 甲醇制低碳烯烃催化剂热磨损指数试验方法

**警示**——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

### 1 范围

本标准规定了甲醇制低碳烯烃催化剂热磨损指数试验方法。

本标准适用于循环流化床装置用甲醇制低碳烯烃催化剂热磨损指数的测定。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 6679 固体化工产品采样通则

### 3 原理

在高温条件下，恒定流速的热空气流使微球催化剂呈流化态，催化剂颗粒间及催化剂与器壁间因摩擦碰撞发生破损，磨损产生的细粉被气流带到收集器内，通过计算单位时间内损失的固体量得到催化剂的热磨损指数。

### 4 仪器设备

#### 4.1 热磨损指数分析仪

4.1.1 加热炉：最高使用温度 800 ℃，控温精度 ±1 ℃。

4.1.2 流量传感器：量程 0.5 L/min～25 L/min，精度 0.2 级，最大额定压力 750 kPa。

4.1.3 压力传感器：工作压力 0 kPa～350 kPa，精度 0.5 % F·S。

4.1.4 分布板：分布板上有 3 个内径为 0.4 mm 的孔口，最高使用温度 600 ℃。

4.1.5 加湿器：容积 5 L，最高使用压力 400 kPa。

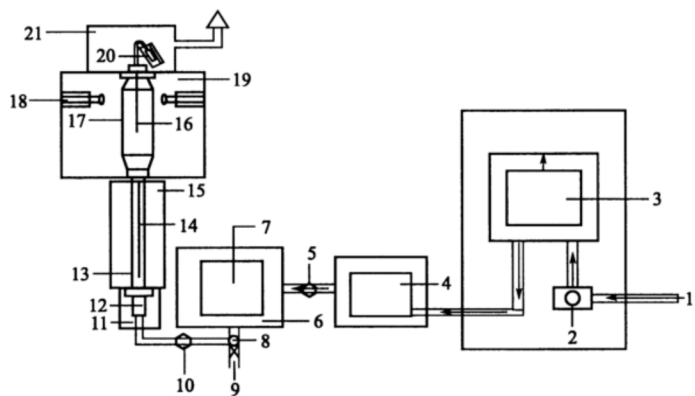
4.1.6 沉降室：长 710 mm，内径 35 mm。

4.1.7 磨损室：圆柱体长 300 mm、内径 110 mm，圆锥体末端内径 30 mm，上锥长 100 mm，下锥长 230 mm。

4.1.8 粉末收集器：材质高密度石英纤维，最高使用温度 600 ℃。

#### 4.2 热磨损指数分析仪流程

热磨损指数分析流程示意图见图 1。



- 说明：
- |             |          |
|-------------|----------|
| 1——压缩气体；    | 12——分布板； |
| 2——压力表；     | 13——磨损室； |
| 3——控制系统；    | 14——热电偶； |
| 4——湿度控制系统；  | 15——加热炉； |
| 5——质量控制流量计； | 16——热电偶； |
| 6——预加热炉；    | 17——沉降室； |
| 7——热电偶；     | 18——敲击锤； |
| 8——流量传感器；   | 19——加热炉； |
| 9——放空阀；     | 20——收集器； |
| 10——压力传感器；  | 21——风冷箱。 |
| 11——加热炉；    |          |

图 1 热磨损指数分析仪流程示意图

4.3 校验

正常情况下，仪器的复现性每半个月用参考样或保留样测定一次，其测试方法按第 6 章和第 7 章的规定。

5 样品

5.1 实验室样品

按 GB/T 6679 的规定取得。

5.2 试样

将实验室样品混合均匀，用四分法分取约 250 g，待用。

5.3 试料

称取 50.00 g 催化剂试样，精确至 0.01 g。备用。

6 试验步骤

6.1 打开空气气源阀门，调节气源总压力为 400 kPa。打开电源总开关、仪表电源开关、热磨损指数检测系统软件，检查仪器面板上的各项参数是否处于正常使用状态。敲击沉降室、磨损室和出口收集

器，去除物料残留。

6.2 将称量好的粉末收集器安装到仪器的上方空气出口处。

6.3 将催化剂试料装入磨损室。

6.4 在检测系统软件上设定参数，使系统压力  $170\text{ kPa} \pm 2\text{ kPa}$ 、工作流量  $10.0\text{ L/min} \pm 0.1\text{ L/min}$ 、磨损时间  $1\text{ h}$ 、敲击频率  $30\text{ min/次}$ 。按下“运行”按钮，仪器开始运行。运行停止后，取下粉末收集器，清空后称量，然后将粉末收集器重新安装到仪器上。

6.5 在控制面板上设定加热炉升温速率  $20\text{ }^\circ\text{C/min}$ ，使磨损室温度、沉降室温度均达到  $500\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ ，并稳定  $10\text{ min}$ 。

6.6 在检测系统软件上将磨损时间改为  $4\text{ h}$ ，其他参数不变。按下“运行”按钮，仪器开始运行。

6.7 运行停止后，待温度降至  $120\text{ }^\circ\text{C}$  以下，取下粉末收集器，置于干燥器内，冷却至室温后称量。将磨损室的样品倒出，置于干燥器内，冷却至室温后称量。

7 试验数据处理

热磨损指数  $w$ ，数值以百分数每小时（%/h）表示，按公式（1）计算：

$$w = \frac{m_5 - m_1}{4 \times (m_s + m_5 - m_1)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m_5$ ——磨损  $5\text{ h}$  后收集器内粉末样品的质量的数值，单位为克（g）；

$m_1$ ——磨损  $1\text{ h}$  后粉末收集器的质量的数值，单位为克（g）；

$m_s$ ——磨损  $5\text{ h}$  后磨损室内样品的质量的数值，单位为克（g）。

取两次测定结果的算术平均值作为测定结果，两次测定结果的绝对差值应小于  $0.25\text{ }^\circ\text{C/h}$ 。