

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2783—2020

代替 HG/T 2783—1996

分子筛抗压碎力试验方法

Determination of crushing strength for molecular sieve

2020-12-09 发布

2021-04-01 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。

本标准代替 HG/T 2783—1996《分子筛抗压碎力试验方法》。与 HG/T 2783—1996 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 更新了规范性引用文件（见第 2 章，1996 年版的第 2 章）；
- 完善了试验仪器和设备（见第 5 章，1996 年版的第 5 章）；
- 细化了试验步骤（见第 7 章，1996 年版的第 7 章）；
- 增加了结果计算数值表示的要求（见第 8 章）。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会分子筛分技术委员会（SAC/TC105/SC6）归口。

本标准起草单位：上海化工研究院有限公司、大连鹏辉科技开发有限公司、上海绿强新材料有限公司。

本标准主要起草人：王鹏飞、朱怡、朱琳、张佳、李晟。

本标准于 1996 年 1 月首次发布，本次为第一次修订。

分子筛抗压碎力试验方法

1 范围

本标准规定了颗粒分子筛抗压碎力的试验方法。
本标准适用于各类球形和条形分子筛抗压碎力的测定。

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 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 6678 化工产品采样总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单颗抗压碎力 **crushing strength of single particle**

压碎单颗分子筛颗粒所需的最小力。

3.2

抗压碎力 **crushing strength**

一定数量的单颗抗压碎力的平均值。

3.3

抗压碎力变异系数 **variation coefficient of crushing strength**

抗压碎力标准偏差与平均值之比，用于表示抗压碎力的均匀性。

4 方法提要

本方法使用合适量程的颗粒强度测定仪，对分子筛试料径向或点接触施加压力，测量该颗粒被压碎时所需的力。取各次测量的平均值为测定值，以抗压碎力均值与变异系数评价试料的抗压碎力及其均匀性。

5 仪器和设备

5.1 颗粒强度测定仪：

——量程：0 N~150 N 或 0 N~300 N 或 0 N~500 N；

——相对误差：±1.0%；

——加力速度：(10±2) N/s。

5.2 瓷坩埚：容量 20 mL。

5.3 箱式电阻炉：最高温度 700 ℃，能控制在设定温度±10 ℃内。

5.4 真空干燥器：内径约 150 mm。

5.5 真空表： 1.01×10^3 Pa~0 Pa，精度 1.5 级。

5.6 真空泵：抽气速率不小于 0.5 L/s。

5.7 试验筛：符合 GB/T 6003.1 的要求。

5.8 测压模具：材料为工具钢。测球形的为一平台，测细条 ($d < 3$ mm) 的宽度为 (3.18 ± 0.02) mm，测粗条 ($d \geq 3$ mm) 的宽度为 (6.35 ± 0.02) mm，高度约 3 mm 的模板。条形分子筛测压模具示意图见图 1，侧视图见图 2，俯视图见图 3。

图 1 条形分子筛测压模具示意图

图 2 条形分子筛测压模具侧视图

图 3 条形分子筛测压模具俯视图

6 采样

6.1 按分子筛相应产品标准中的采样规定取得实验室样品，无相应规定的按 GB/T 6678 的要求采样。

6.2 将实验室样品均匀混合。球形分子筛样品，按其相应产品标准要求，选用经过相应筛孔尺寸（符合 GB/T 6003.1 的规定）的试验筛筛分后的适用颗粒；条形分子筛样品，选用条长大于条径 2 倍的适用颗粒。

6.3 使用缩分器或四分法将试样缩分至约 50 颗，备用。

7 试验步骤

7.1 将试料置于瓷坩埚内（不盖严坩埚盖），放入箱式电阻炉中，在 $(550 \pm 10)^\circ\text{C}$ 下焙烧 1 h。

注：焙烧过程应确保不改变试样固有的强度和结构。也可在其他合适的温度下焙烧，此时需在测定结果中注明焙烧温度。

7.2 取出瓷坩埚，放入真空干燥器内，立即盖上坩埚盖和真空干燥器。开启真空泵。在真空表显示小于 $1.01 \times 10^3 \text{ Pa}$ 的条件下，关闭真空泵，冷却至室温。控制试验环境相对湿度不大于 80%。

7.3 缓慢旋转真空干燥器盖上的活塞，使大气慢慢通入干燥器内。打开真空干燥器，取出瓷坩埚（连盖）。

7.4 选择合适量程的颗粒强度测定仪，接通电源。

7.5 取出单颗球形试料，立即盖上坩埚盖。将取出的试料放在颗粒强度测定仪的测试平台上至稳定不滚动，开启颗粒强度测定仪的工作按键，试料逐步受力至破碎，用细毛刷清除测试平台上的碎片。重复该步骤，直至完成测定 25 颗试料的抗压碎力。该步骤测定时间应不超过 10 min。

7.6 取出单颗条形试料，立即盖上坩埚盖。将取出的试料侧放（条形试料与测试模板成垂直相交的位置）在颗粒强度测定仪的测压模具上至稳定不滚动，开启颗粒强度测定仪的工作按键，试料逐步受力至破碎，用细毛刷清除测试平台上的碎片。重复该步骤，直至完成测定 25 颗试料的抗压碎力。该步骤测定时间应不超过 10 min。

7.7 一组试料测试完毕后，打印出试料抗压碎力的测定结果。若颗粒强度测定仪未配备打印机，则需记录每颗试料破碎后颗粒强度测定仪显示的抗压碎力数值。

8 分析结果的表述

8.1 试料抗压碎力平均值以 \bar{F} 计，数值以牛顿（N）表示，按公式（1）计算：

$$\bar{F} = \frac{\sum_{i=1}^{25} F_i}{25} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

F_i ——第 i 颗试料的抗压碎力的数值，单位为牛顿（N）；

25——试料颗粒数。

计算结果表示到小数点后 1 位。

8.2 25 颗试料抗压碎力的标准偏差以 S 计，按公式（2）计算：

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{25} (F_i - \bar{F})^2}{25 - 1}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

F_i ——第 i 颗试料的抗压碎力的数值，单位为牛顿（N）；

\overline{F} ——试料抗压碎力平均值的数值，单位为牛顿（N）；

25——试料颗粒数。

计算结果保留 3 位有效数字。

8.3 试料抗压碎力变异系数以 C 计，按公式（3）计算：

$$C = \frac{S}{\overline{F}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S ——25 颗试料抗压碎力的标准偏差；

\overline{F} ——试料抗压碎力平均值的数值，单位为牛顿（N）。

计算结果表示到小数点后 2 位。