

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2528—2019

精细陶瓷粉体绝对密度测定方法 比重瓶法

Determination of absolute density of fine ceramic powders by pycnometer

[ISO 18753:2004, Fine ceramics

(advanced ceramics, advanced technical ceramics)—

Determination of absolute density of ceramic powders by pycnometer, MOD]

2019-05-02 发布

2019-11-01 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。

本标准采用重新起草法修改采用 ISO 18753:2004《精细陶瓷(高级陶瓷、高技术陶瓷) 用密度瓶测定陶瓷粉的绝对密度》。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业陶瓷标准化技术委员会(SAC/TC 194)归口。

本标准起草单位：中国科学院上海硅酸盐研究所、佛山市质量计量监督检测中心、山东工业陶瓷研究设计院有限公司、广东风华高新科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王新刚、蒋丹宇、张高旗、陈常祝、夏金峰、杜泽伟、周国红、粘洪强。

本标准为首次发布。

中国石化

精细陶瓷粉体绝对密度测定方法 比重瓶法

1 范围

本标准规定了比重瓶法测定精细陶瓷粉体绝对密度的术语和定义、样品准备、仪器、试验步骤、计算、重复试验和试验报告等。

本标准适用于精细陶瓷粉体绝对密度的测试，其他无机非金属粉体也可参考使用。

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 394.1 工业酒精

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 12590 正丁醇(GB/T 12590—2008, ISO 6353-3:1987, NEQ)

GB/T 16494 化学试剂 二甲苯(GB/T 16494—2013, ISO 6353-2:1983, NEQ)

GB/T 21785 实验室玻璃器皿 密度计(GB/T 21785—2008, ISO 3507:1999, IDT)

GB/T 22230 工业用液态化学品 20℃时的密度测定(GB/T 22230—2008, ISO 758:1976, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粉体绝对密度 absolute density of powders

由组成粉体的单一颗粒密度的平均值来表示。

3.2

颗粒密度 particle density

粉体单一颗粒的密度。

注：如果单一颗粒中包含封闭气孔，则气孔体积也被计算入颗粒体积。

3.3

比重瓶法 pyknometry

采用比重瓶测定颗粒密度的方法。

4 样品准备

4.1 取样

按 GB/T 6678 及 GB/T 6679 规定的方法取样。

4.2 样品干燥

在 110℃烘箱中将样品干燥至恒重，并在干燥器中冷却至室温。如果粉体需要长时间冷却，则应将其铺开，并在干燥过程中搅拌一到两次。

注：如果试样在干燥温度下不稳定，则应采用真空干燥。

4.3 浸渍液体准备

使用的浸渍液体不能和被测样品反应或溶解被测样品。应选用真空中低挥发和具有良好浸润性的液体。标准浸渍液体可以是 GB/T 16494 规定的二甲苯。如果标准浸渍液会和粉体反应或溶解粉体，也可使用去离子水，GB/T 394.1 规定的工业酒精，体积分数为 95%或符合 GB/T 12590 规定的正丁醇。在测试温度下浸渍液体的绝对密度应用 GB/T 22230 规定的比重瓶法确定。

5 仪器

5.1 比重瓶

如图 1 所示，用玻璃制备的符合 GB/T 21785 规定的容积 25 mL 或 50 mL 的甘氏比重瓶或其他合适的比重瓶。



图1 甘氏比重瓶示意图

5.2 真空容器

可将比重瓶置于真空环境(不大于 6 665 Pa)适时观测。

5.3 真空泵

能产生不大于 6 665 Pa 的真空度。

5.4 真空计

测量范围在 0 kPa~26.66 kPa 的真空计。

5.5 分析天平

分度值 0.1 mg。

5.6 温度计

精度值 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

6 试验步骤

试验按照以下步骤进行：

- a) 清洗比重瓶，烘干，称量质量 m_1 ；
- b) 将粉末样品加入到比重瓶中约 1/3 体积处，称量样品和比重瓶质量之和 m_2 ；
- c) 仔细加入浸渍液体到比重瓶中，直至浸没粉末样品；
- d) 将比重瓶放入真空容器，抽真空到不大于 13.33 kPa，以液体不沸腾为限。抽真空至无气泡从粉体中冒出；
- e) 将比重瓶从真空容器中取出，平衡至室温，记录温度；
- f) 加入适量浸渍液体到比重瓶中定容，称量质量之和 m_3 ；
- g) 取出样品和浸渍液体，清洗比重瓶，烘干，重新加入适量浸渍液体到比重瓶中定容，称量质量之和 m_4 ；
- h) 根据比重瓶温度按照 GB/T 22230 确定浸渍液体的绝对密度，取四位有效数字，记为 ρ_L 。如用去离子水做浸渍液体，其密度和温度之间的关系见附录 A。f) ~ h) 步骤的温度变化应为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ；
- i) 所有质量精确到 0.1 mg。

7 计算

按照第 6 章试验步骤得到值代入公式(1)计算颗粒的密度 ρ ，取四位有效数字。

$$\rho = \frac{(m_2 - m_1)}{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)} \rho_L \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- ρ ——颗粒密度，单位为克每立方厘米 (g/cm^3)；
- ρ_L ——浸渍液体在待测温度下的密度，单位为克每立方厘米 (g/cm^3)；
- m_1 ——比重瓶质量，单位为克 (g)；
- m_2 ——样品和比重瓶质量之和，单位为克 (g)；
- m_3 ——样品、浸渍液体和比重瓶质量之和，单位为克 (g)；
- m_4 ——浸渍液体和比重瓶质量之和，单位为克 (g)。

8 重复试验

取平行试验结果的算术平均值为测试结果。如果平行试验数据之差大于 $0.03 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，重新进行测试。

9 试验报告

试验报告应包含以下内容:

- a) 试验时间;
- b) 检测机构名称;
- c) 引用的本标准编号;
- d) 试验材料(包括制造商, 种类, 批号或产品编号);
- e) 材料预处理过程(真空设备、抽真空时间、真空度、干燥温度和时间);
- f) 比重瓶(种类, 容积);
- g) 浸渍液体和测试温度;
- h) 样品绝对密度;
- i) 备注。

中國石化