



中华人民共和国国家标准

GB/T 25995—2010

精细陶瓷密度和显气孔率试验方法

Test methods for density and apparent porosity of fine ceramics

[ISO 18754:2003 Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics)—Determination of density and apparent porosity, MOD]

2011-01-10 发布

2011-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 18754:2003《精细陶瓷(高级陶瓷,高级工业陶瓷)密度和表观孔隙率的测定》。

本标准与 ISO 18754:2003 的技术性差异及其原因如下:

- 扩大了标准的使用范围,允许“其他无机非金属材料也可参考使用”(见第 1 章);
- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:
 - 用非等效采用国际标准的 GB/T 8747 代替了 ISO 367(见 4.4);
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 22230 代替了 ISO 758(见 6.5)。
- 为了更明确和简洁,简化了 4.7 的陈述;
- 增加了第五章的层次标题,并简化了陈述;
- 增加了 6.2.2 的层次标题;
- 增加了 6.5 的层次标题。

本标准还做了下列编辑性修改:

- 用小数点‘.’代替作为小数点的逗号‘,’;
- 删除了国际标准的前言。

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、中国建筑材料联合会、中国建筑材料科学研究总院、山东工业陶瓷研究院、清华大学。

本标准主要起草人:蒋丹宇、李蕾、周丽玮、高建华、冯涛、包亦望、吴萍、龚江宏、徐海芳、徐兵、黄德信、李雨林。

精细陶瓷密度和显气孔率试验方法

1 范围

本标准规定了精细陶瓷表观密度、体积密度和显气孔率试验方法的仪器设备、试样、试验步骤、结果计算和试验报告。

本标准适用于块体精细陶瓷,其他无机非金属材料也可参考使用。

注:本方法不适用于显气孔率大于10%的材料。此外,显气孔率低于0.5%时的显气孔率测量数值可能不准确。

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 8747 气象用玻璃液体温度表(GB/T 8747—1988, neq ISO 386:1977)

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

开气孔 open pores

可以和空气相连的孔洞或能够被浸入液体渗透的孔洞。

3.2

闭气孔 closed pores

不能和空气相连或不能被浸入液体渗透的孔洞。

3.3

块体体积 bulk volume

固体材料、开气孔和闭气孔体积之和。

3.4

表观体积 apparent solid volume

固体材料和闭气孔体积之和。

3.5

表观密度 apparent solid density

干燥材料的质量与其表观体积之比。

3.6

体积密度 bulk density

干燥材料的质量与其块体体积之比。

3.7

显气孔率 apparent porosity

开气孔体积与块体体积之比。

4 仪器设备

4.1 烘箱

控温范围为 $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱。

4.2 天平

试样质量不大于 10 g 时精度为 0.1 mg, 试样质量大于 10 g 时, 精度为试样质量的 0.001%。

4.3 加热装置

可以煮沸样品的装置。

4.4 温度计

按照 GB/T 8747 规定精度达到 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.5 浸入液体

对于不和水反应的试样使用蒸馏水或离子交换水。对于和水反应的试样使用合适的有机液体。

4.6 吊篮

可以在浸入液体中放置试样, 用于测定浮重。

4.7 吊线

直径不大于 0.25 mm, 线应清洁。

4.8 蒸发装置

采用真空法时压力值不大于 2.5 kPa。

5 试样

5.1 体积

每一次测试试样体积不能小于 0.4 cm^3 。

当单个样品体积小于 0.4 cm^3 , 应将多个样品组成总体积大于 0.4 cm^3 的试样进行测试, 但每一个样品的体积不小于 0.04 cm^3 。

注: 如果试样体积小于 0.04 cm^3 时, 只有采用加工试样进行几何测量来得到体积密度。如果要测量这类试样的显气孔率, 可采用压汞法。

5.2 表面

试样表面应无污染, 测试过程中无崩落。

6 试验步骤

6.1 测量干燥试样的质量

将试样在 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘箱中干燥, 并在干燥器中冷却至室温再称重, 重复这一步骤, 直到恒重, 即

得到干燥试样质量 m_1 。如果试样在煮沸过程中裂开,则应在称完浮重 m_2 和湿样品质量 m_3 后再称干燥试样质量 m_1 。

6.2 将试样浸入液体

6.2.1 煮沸法

煮沸法适用于不和水反应的材料。

将试样浸入水中,确保试样始终在水中,至少煮沸 3 h。冷却至室温。也可用室温水来冷却试样。

6.2.2 真空法

6.2.2.1 将试样放在压力低于 2.5 kPa 的真空干燥箱中保持 15 min 确保所有开气孔中的空气排出。引入液体直至覆盖试样。逐步恢复气压到常压,并继续浸渍试样 30 min 以上。在引入浸入液体时应保持真空泵开启。

6.2.2.2 如果试样和水反应,可使用非挥发性和无毒的有机液体当浸入液体。有机液体的蒸气压在试验温度下应不大于 2.5 kPa。

注:可使用蒸馏石蜡和邻苯二甲酸二丁酯作为浸入液体。

6.3 测量试样的浮重

将试样放入吊篮中并浸入到液体里,用天平称量其质量,即 m_{21} ;再取出试样,用天平称吊篮在同样深度的质量,即 m_{22} 。则用 m_{21} 减去 m_{22} ,得到试样的浮重 m_2 。

用温度计测量液体的温度。

6.4 测量湿试样的质量

将试样从液体中取出,用吸潮的布,如纱布和软皮革,将湿试样外表面液体擦干,然后迅速称量试样质量,得到湿试样质量 m_3 。

吸潮的布应先用浸入液体完全浸湿并轻轻拧干,以避免吸出试样气孔中的水。

6.5 测量浸入液体的密度

6.5.1 对于水采用表 1 确定密度。

6.5.2 对于有机液体,用 GB/T 22230 规定的方法确定密度。

表 1 在 10 ℃ 至 30 ℃ 之间水密度随温度的变化

温度/ ℃	密度/ (g/cm ³)	温度/ ℃	密度/ (g/cm ³)	温度/ ℃	密度/ (g/cm ³)
10	0.999 7	17	0.998 8	24	0.997 3
11	0.999 6	18	0.998 6	25	0.997 0
12	0.999 5	19	0.998 4	26	0.996 8
13	0.999 4	20	0.998 2	27	0.996 5
14	0.999 2	21	0.998 0	28	0.996 2
15	0.999 1	22	0.997 8	29	0.995 9
16	0.998 9	23	0.997 5	30	0.995 6

6.6 质量测量的精度

试样质量不大于 10 g 时精度为 0.1 mg, 试样质量大于 10 g 时, 精度为试样质量的 0.001%。

6.7 测量重复性

每一个试样至少测量两次以上, 以确保测量结果的重现性。

7 结果计算

7.1 表观密度

表观密度按公式(1)计算, 密度计算结果精确到小数点后两位。

$$\rho_a = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \times \rho_1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ρ_a ——试样表观密度, 单位为千克每立方厘米(kg/cm³);

m_1 ——干燥试样质量, 单位为千克(kg);

m_2 ——浮重, 单位为千克(kg);

ρ_1 ——浸入液体在试验温度下的密度, 单位为千克每立方厘米(g/cm³)。

7.2 体积密度

体积密度按公式(2)计算, 密度计算结果精确到小数点后两位。

$$\rho_b = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \times \rho_1 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ρ_b ——体积密度, 单位为千克每立方厘米(kg/cm³);

m_3 ——湿试样质量, 单位为千克(kg)。

7.3 显气孔率

显气孔率按公式(3)计算, 气孔率计算结果精确到小数点后两位。

$$\pi_a = \frac{m_3 - m_1}{m_3 - m_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

π_a ——开气孔率, %。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 本标准编号;
- b) 浸入方法(煮沸法或真空法);

- c) 浸入液体的密度和试验温度；
 - d) 表观密度,体积密度和显气孔率的单个试验值；
 - e) 表观密度,体积密度和显气孔率的平均值。
-

中华人民共和国
国家标准
精细陶瓷密度和显气孔率试验方法
GB/T 25995—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 11 千字
2011年5月第一版 2011年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-42102 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 25995-2010