



中华人民共和国国家标准

GB/T 9966.3—2020
代替 GB/T 9966.3—2001

天然石材试验方法 第 3 部分：吸水率、体积密度、 真密度、真气孔率试验

Test methods for natural stone—
Part 3: Determination of water absorption, bulk density, true
density and true porosity

2020-03-06 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

订单号: 0100200807065847 防伪编号: 2020-0807-0252-4519-4402 购买单位: 北京中培质联

北京中培质联 专用

前 言

GB/T 9966《天然石材试验方法》共分为 18 个部分：

- 第 1 部分：干燥、水饱和、冻融循环后压缩强度试验；
- 第 2 部分：干燥、水饱和、冻融循环后弯曲强度试验；
- 第 3 部分：吸水率、体积密度、真密度、真气孔率试验；
- 第 4 部分：耐磨性试验；
- 第 5 部分：硬度试验；
- 第 6 部分：耐酸性试验；
- 第 7 部分：石材挂件组合单元挂装强度试验；
- 第 8 部分：用均匀静态压差检测石材挂装系统结构强度试验；
- 第 9 部分：(通过测量共振基本频率)测定动力弹性模数；
- 第 10 部分：挂件组合单元抗震性能的测定；
- 第 11 部分：激冷激热加速老化强度测定；
- 第 12 部分：静态弹性模数的测定；
- 第 13 部分：毛细吸水系数的测定；
- 第 14 部分：耐断裂能量的测定；
- 第 15 部分：耐盐雾老化强度测定；
- 第 16 部分：线性热膨胀系数的测定；
- 第 17 部分：盐结晶强度的测定；
- 第 18 部分：岩相分析。

本部分为 GB/T 9966 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 9966.3—2001《天然饰面石材试验方法 第 3 部分：体积密度、真密度、真气孔率、吸水率试验方法》。本部分与 GB/T 9966.3—2001 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 增加了真密度、真气孔率的术语和定义(见第 3 章)；
- 修改了烘箱温度范围(见 4.1, 2001 年版的 2.1)；
- 增加特殊试样规格内容(见 5.1.1)；
- 修改了试样烘干温度、时间和恒重试验方法(见 6.1.1、6.2.1, 2001 年版的 4.1.1、4.2.1)；
- 修改了测试精度(见 6.1、6.2, 2001 年版的 4.1、4.2)；
- 修改了水饱和试验的操作过程(见 6.1.2, 2001 年版的 4.1.2)；
- 修改了水中质量测量操作过程，增加了电子天平测量内容、图示和注释(见 6.1.3, 2001 年版的 4.1.3)；
- 增加了试验报告的部分内容(见第 8 章, 2001 年版的第 6 章)。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国石材标准化技术委员会(SAC/TC 460)归口。

本部分起草单位：中材人工晶体研究院有限公司、北京中材人工晶体研究院有限公司、环球石材(福建)有限公司、安徽基石伟业环保科技有限公司。

GB/T 9966.3—2020

本部分主要起草人：周俊兴、余泉、李永强、董志浩、刘武强、吴大伟、刘旭臻。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 9966.3—1988、GB/T 9966.3—2001。

订单号：0100200807065847 防伪编号：2020-0807-0252-4519-4402 购买单位：北京中培质联

北京中培质联 专用

天然石材试验方法

第3部分：吸水率、体积密度、 真密度、真气孔率试验

1 范围

GB/T 9966 的本部分规定了天然石材吸水率、体积密度、真密度、真气孔率试验的术语和定义、仪器设备、试样、试验步骤、试验结果和试验报告。

本部分适用于天然石材吸水率、体积密度、真密度、真气孔率的测定。

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 13890 天然石材术语

GB/T 17670 天然石材统一编号

3 术语和定义

GB/T 13890 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

真密度 true density

排除石材中包含的开放气孔和闭合气孔的影响，反映岩石真实的密度。

3.2

真气孔率 true porosity

石材中包含的闭合气孔所占的体积百分比。

4 仪器设备

- 4.1 鼓风干燥箱：温度可控制在 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 4.2 天平：最大称量 1 000 g，精度 10 mg；最大称量 200 g，精度 1 mg。
- 4.3 水箱：底面平整，且带有玻璃棒作为试样支撑。
- 4.4 金属网篮：可满足各种规格试样要求，具足够的刚性。
- 4.5 比重瓶：容积 25 mL~30 mL。
- 4.6 标准筛：63 μm 。
- 4.7 干燥器。

5 试样

5.1 吸水率和体积密度

5.1.1 试样为边长 50 mm 的正方体或直径、高度均为 50 mm 的圆柱体，尺寸偏差 $\pm 0.5\text{ mm}$ ，每组五

块。特殊要求时可选用其他规则形状的试样,外形几何体积应不小于 60 cm^3 ,其表面积与体积之比应在 $0.08 \text{ mm}^{-1} \sim 0.20 \text{ mm}^{-1}$ 范围内。

5.1.2 试样应从具有代表性部位截取,不应带有裂纹等缺陷。

5.1.3 试样表面应平滑,粗糙面应打磨平整。

5.2 真密度和真气孔率

取洁净样品约 $1\ 000 \text{ g}$,将其破碎成小于 5 mm 的颗粒;以四分法缩分,取一份研磨至可通过 $63 \mu\text{m}$ 标准筛的粉状样品,取 150 g 作为试样。

6 试验步骤

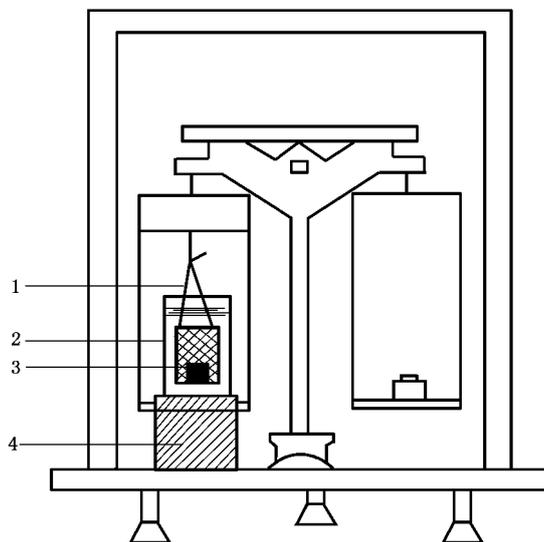
6.1 吸水率和体积密度

6.1.1 将试样置于 $65 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱内干燥 48 h 至恒重,即在干燥 46 h 、 47 h 、 48 h 时分别称量试样的质量,质量保持恒定时表明达到恒重,否则继续干燥,直至出现 3 次恒定的质量。放入干燥器中冷却至室温,然后称其质量(m_0),精确至 0.01 g 。

6.1.2 将试样置于水箱中的玻璃棒支撑上,试样间隔应不小于 15 mm 。加入去离子水或蒸馏水($20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$)到试样高度的一半,静置 1 h ;然后继续加水到试样高度的四分之三,再静置 1 h ;继续加满水,水面应超过试样高度 $25 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ 。试样在水中浸泡 $48 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ 后同时取出,包裹于湿毛巾内,用拧干的湿毛巾擦去试样表面水分,立即称其质量(m_1),精确至 0.01 g 。

6.1.3 立即将水饱和的试样置于金属网篮中并将网篮与试样一起浸入 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 的去离子水或蒸馏水中,小心除去附着在网篮和试样上的气泡,称试样和网篮在水中总质量,精确至 0.01 g 。单独称量网篮在相同深度的水中质量,精确至 0.01 g 。当天平允许时可直接测量出这两次测量的差值(m_2),结果精确至 0.01 g 。称量装置见图 1 或图 2。

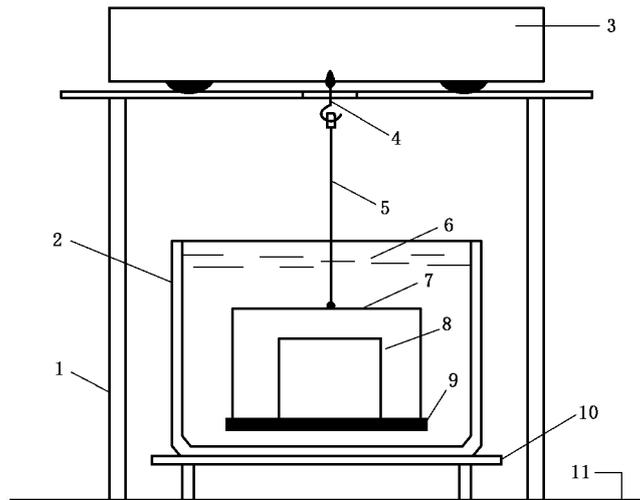
注:称量采用电子天平时,如图 2 所示,在网篮处于相同深度的水中时将天平置零,可直接测量试样在水中质量(m_2)。



说明:

- 1——网篮;
- 2——烧杯;
- 3——试样;
- 4——支架。

图 1 天平称量示意图



说明:

- 1 ——天平支架;
- 2 ——水杯;
- 3 ——电子天平;
- 4 ——天平挂钩;
- 5 ——悬挂线;
- 6 ——水平面;
- 7 ——栅栏;
- 8 ——试样;
- 9 ——网篮底;
- 10 ——水杯支架;
- 11 ——平台。

图 2 电子天平称量示意图

6.2 真密度、真气孔率

6.2.1 将 150 g 粉状试样装入称量瓶中,放入 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的鼓风干燥箱内干燥 48 h 至恒重,即在干燥 46 h、47 h、48 h 时分别称量试样的质量,质量保持恒定时表明达到恒重,否则继续干燥,直至出现 3 次恒定的质量。取出放入干燥器中冷却至室温。

6.2.2 称取干燥粉状试样三份(m_0'),每份约 10 g,精确至 0.001 g。每份粉状试样分别装入洁净的比重瓶中。

6.2.3 向比重瓶内注入蒸馏水或去离子水,其体积不超过比重瓶容积的一半。将比重瓶放入水浴中煮沸 10 min~15 min 或将比重瓶放入真空干燥器内 30 min。

6.2.4 擦干比重瓶并使其冷却至室温后,向其中再次注入蒸馏水或去离子水至比重瓶口下 2 mm~3 mm,在液面做标记。称其质量(m_1'),精确至 0.001 g。

6.2.5 清空比重瓶并将其冲洗干净,重新用蒸馏水或去离子水装满至标记处并称其质量(m_2'),精确至 0.001 g。

7 试验结果

7.1 吸水率

吸水率按式(1)计算:

$$w_a = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- w_a ——吸水率,以%表示;
- m_1 ——水饱和试样在空气中的质量,单位为克(g);
- m_0 ——干燥试样在空气中的质量,单位为克(g)。

7.2 体积密度

体积密度按式(2)计算:

$$\rho_b = \frac{m_0}{m_1 - m_2} \times \rho_w \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- ρ_b ——体积密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);
- m_2 ——水饱和试样在水中的质量,单位为克(g);
- ρ_w ——室温下去离子水或蒸馏水的密度,单位为克每立方厘米(g/cm³)。

7.3 真密度

真密度按式(3)计算:

$$\rho_t = \frac{m_0'}{m_2' + m_0' - m_1'} \times \rho_w \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ρ_t ——真密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);
- m_0' ——干燥粉状试样在空气中的质量,单位为克(g);
- m_2' ——盛有相同体积的蒸馏水或去离子水的比重瓶在空气中的质量,单位为克(g);
- m_1' ——盛有粉状试样和蒸馏水或去离子水的比重瓶在空气中的质量,单位为克(g)。

7.4 真气孔率

真气孔率按式(4)计算:

$$p = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_t}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- p ——真气孔率,以%表示。

7.5 结果

计算每组试样吸水率、体积密度、真密度、真气孔率的算术平均值作为试验结果。体积密度、真密度取三位有效数字;真气孔率、吸水率取两位有效数字。

8 试验报告

试验报告应至少包含以下信息:

- a) 按 GB/T 17670 规定的石材的商业名称;
- b) 试样数量、规格尺寸,表面处理状况(根据测试需要);
- c) 测定实验室的名称、地址,如果试验进行的地点不是测试实验室则应注明试验进行的地点;

- d) 试样处理过程；
- e) 试验遵循的标准编号(GB/T 9966.3—2020)；
- f) 每个试样的吸水率、体积密度、真密度和真气孔率；
- g) 每组试样吸水率、体积密度、真密度和真气孔率的平均值；
- h) 标准差,修约到两位有效数字。

北京中培质联 专用

参 考 文 献

- [1] ASTM C 97/C 97M-15 Standard test methods for absorption and bulk specific gravity of dimension stone
- [2] EN 1936:2006 Natural stone test methods—Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
- [3] EN 13755:2008 Natural stone test methods—Determination of water absorption at atmospheric pressure
-

北京中培质联 专用

 **版权声明**

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网
<http://www.spc.org.cn>

标准号: GB/T 9966.3-2020
购买者: 北京中培质联
订单号: 0100200807065847
防伪号: 2020-0807-0252-4519-4402
时 间: 2020-08-07
定 价: 21元



GB/T 9966.3-2020

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
天然石材试验方法
第3部分:吸水率、体积密度、
真密度、真气孔率试验
GB/T 9966.3—2020

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2020年2月第一版

*

书号:155066·1-64463

版权专有 侵权必究