



中华人民共和国国家标准

GB/T 3810.3—2026

代替 GB/T 3810.3—2016

陶瓷砖试验方法 第3部分：吸水率、显气孔率、表观相对 密度和容重的测定

**Test method of ceramic tiles—Part 3: Determination of water absorption,
apparent porosity, apparent relative density and bulk density**

**(ISO 10545-3:2018, Ceramic tiles—Part 3: Determination of water absorption,
apparent porosity, apparent relative density and bulk density, MOD)**

2026-02-27 发布

2026-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	1
5 仪器	1
6 试样	1
6.1 取样	1
6.2 样品切割	3
7 步骤	5
7.1 试样制备	5
7.2 水的饱和	6
7.3 悬挂称量	6
8 结果表示	6
8.1 吸水率	6
8.2 显气孔率	6
8.3 表观相对密度	7
8.4 容重	7
9 试验报告	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 3810《陶瓷砖试验方法》的第 3 部分。GB/T 3810《陶瓷砖试验方法》已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：抽样和接收条件；
- 第 2 部分：尺寸和表面质量的检验；
- 第 3 部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定；
- 第 4 部分：断裂模数和破坏强度的测定；
- 第 5 部分：用恢复系数确定砖的抗冲击性；
- 第 6 部分：无釉砖耐磨深度的测定；
- 第 7 部分：有釉砖表面耐磨性的测定；
- 第 8 部分：线性热膨胀的测定；
- 第 9 部分：抗热震性的测定；
- 第 10 部分：湿膨胀的测定；
- 第 11 部分：有釉砖抗釉裂性的测定；
- 第 12 部分：抗冻性的测定；
- 第 13 部分：耐化学腐蚀性的测定；
- 第 14 部分：耐污染性的测定；
- 第 15 部分：有釉砖铅和镉溶出量的测定；
- 第 16 部分：小色差的测定；
- 第 18 部分：光反射值(LRV)的测定；
- 第 20 部分：陶瓷砖曲率半径计算中挠度的测定。

本文件代替 GB/T 3810.3—2016《陶瓷砖试验方法 第 3 部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》，与 GB/T 3810.3—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”(见第 1 章, 2016 年版的第 1 章)；
- b) 更改了“仪器”的要求(见第 5 章, 2016 年版的第 3 章)；
- c) 更改了“试样”的要求(见第 6 章, 2016 年版的第 4 章)；
- d) 更改了“步骤”的要求(见第 7 章, 2016 年版的第 5 章)；
- e) 删除了“煮沸法”的要求(见 2016 年版的 5.1.1)；
- f) 更改了“结果表示”的要求(见第 8 章, 2016 年版的第 6 章)。

本文件修改采用 ISO 10545-3:2018《陶瓷砖 第 3 部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》。

本文件与 ISO 10545-3:2018 的技术差异及其原因如下：

- 更改了 $A > 3\ 600\ \text{cm}^2$ (见 6.2.5) 的取样要求, 以适应我国大规格陶瓷砖(板)的实际情况；
- 更改了取样(见表 1)、常用尺寸的陶瓷砖取样示例(见表 2)要求, 以适应我国大规格陶瓷砖(板)的实际情况；
- 将试样制备中注的内容纳入了试样制备条款中(见 7.1), 以完善试样制备的步骤要求；
- 更改了显气孔率和表观相对密度的计算公式(见 8.2、8.3), 以保证结果表示的准确性。

本文件做了下列编辑性改动：

——为与现有标准协调，将标准名称改为《陶瓷砖试验方法 第3部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》；

——表1增加了注2。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建筑卫生陶瓷标准化技术委员会(SAC/TC 249)归口。

本文件起草单位：咸阳陶瓷研究设计院有限公司、广东东鹏控股股份有限公司、清远市简一陶瓷有限公司、广东金牌陶瓷有限公司、佛山市质量计量监督检测中心、佛山市陶瓷研究所检测有限公司、马可波罗控股股份有限公司、新明珠集团股份有限公司、蒙娜丽莎集团股份有限公司、福建华泰集团股份有限公司、杭州诺贝尔陶瓷有限公司、广东宏威陶瓷实业有限公司。

本文件主要起草人：王博、张一函、吴清良、陈世清、张旗康、杨君之、王益平、李莹、黄焯、陈岚波、吴浴沂、谭作茂、苏华枝、谢辛填、武少松、杜之琳、狄萍、冯勇。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1981年首次发布为GB 2579—1981，1989年第一次修订；

——1999年第二次修订时发布为GB/T 3810.3—1999，2006年第三次修订，2016年第四次修订；

——本次为第五次修订。



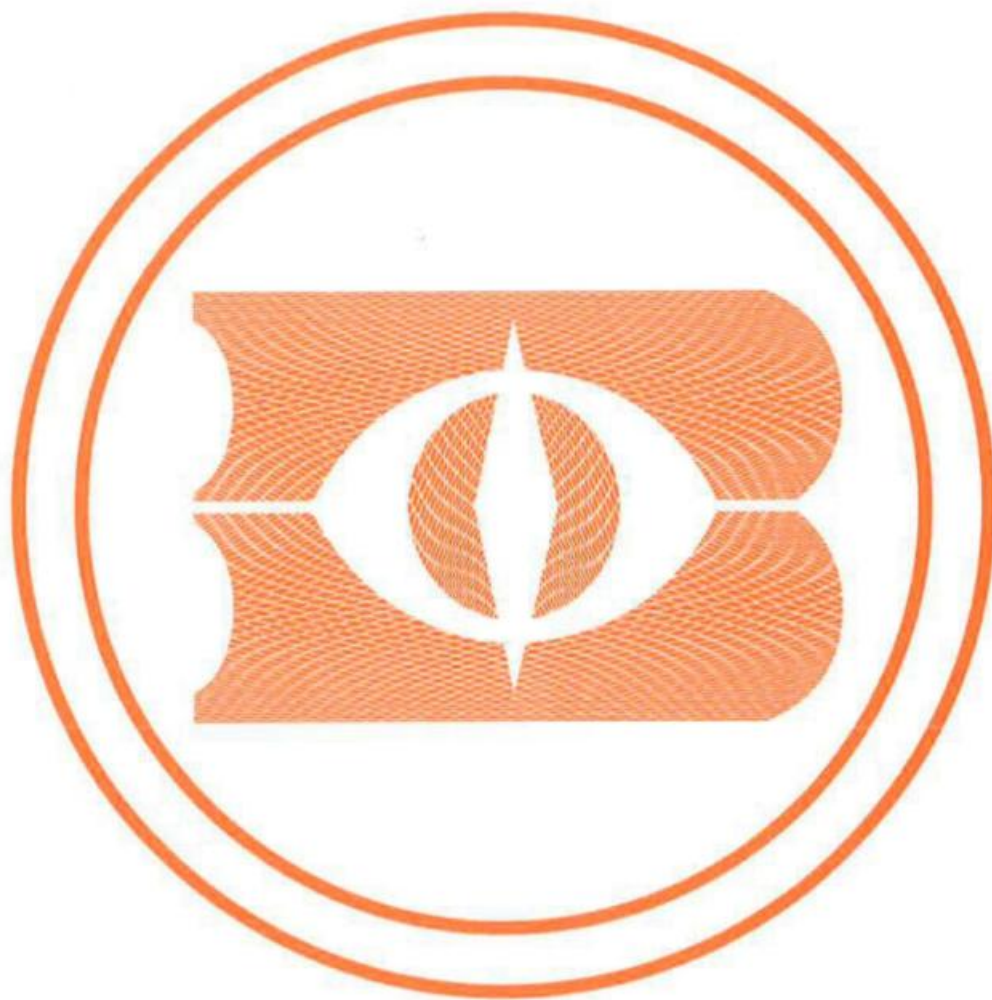
引 言

陶瓷砖吸水率反映了瓷砖内部孔隙率和密实度,是评估瓷砖力学指标和耐久性的重要指标。陶瓷砖吸水率已经成为评价陶瓷砖性能的重要指标之一,其标准化工作已引起国内外的普遍关注。国际标准化组织(ISO)制定的 ISO 10545 系列出版物是陶瓷砖试验方法标准,我国已经针对该系列出版物开展了国内转化工作,并建立了相应的 GB/T 3810《陶瓷砖试验方法》国家标准体系。GB/T 3810 由 18 个部分构成。

- 第 1 部分:抽样和接收条件。目的在于建立陶瓷砖的抽样检验系统。
- 第 2 部分:尺寸和表面质量的检验。目的在于建立陶瓷砖尺寸和表面质量检测方法,以评估产品外观质量。
- 第 3 部分:吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定。目的在于建立陶瓷砖吸水率等指标检测方法,便于对陶瓷砖进行分类。
- 第 4 部分:断裂模数和破坏强度的测定。目的在于建立陶瓷砖力学指标检测方法,以评估陶瓷砖的力学性能。
- 第 5 部分:用恢复系数确定砖的抗冲击性。目的在于建立陶瓷砖力学指标检测方法,以评估陶瓷砖的抗破坏能力。
- 第 6 部分:无釉砖耐磨深度的测定。目的在于建立无釉砖耐磨深度测试方法,以评估无釉砖抵抗磨损的能力。
- 第 7 部分:有釉砖表面耐磨性的测定。目的在于建立有釉砖表面耐磨性测试方法,以评估有釉砖抵抗磨损的能力。
- 第 8 部分:线性热膨胀的测定。目的在于建立陶瓷砖线性膨胀系数测试方法,以评估陶瓷砖的高温稳定性。
- 第 9 部分:抗热震性的测定。目的在于建立陶瓷砖抗热震性测试方法,以评估陶瓷砖在承受急剧温度变化时的抗破损能力。
- 第 10 部分:湿膨胀的测定。目的在于建立陶瓷砖湿膨胀测试方法,以评估陶瓷砖的抗变形能力。
- 第 11 部分:有釉砖抗釉裂性的测定。目的在于建立陶瓷砖抗釉裂性测试方法,以评估陶瓷砖的耐久性。
- 第 12 部分:抗冻性的测定。目的在于建立陶瓷砖抗冻测试方法,以评估陶瓷砖的低温稳定性。
- 第 13 部分:耐化学腐蚀性的测定。目的在于建立陶瓷砖耐化学腐蚀性测试方法,以评估陶瓷砖对化学物质侵蚀的抵抗能力。
- 第 14 部分:耐污染性的测定。目的在于建立陶瓷砖耐污染性测试方法,以评估陶瓷砖的抗污染能力。
- 第 15 部分:有釉砖铅和镉溶出量的测定。目的在于建立有釉砖铅、镉溶出量的测试方法,以评估陶瓷砖的安全性。
- 第 16 部分:小色差的测定。目的在于建立单色陶瓷砖间小色差的测试方法,以评估陶瓷砖的外观质量。
- 第 18 部分:光反射值(LRV)的测定。目的在于建立陶瓷砖光反射值的测试方法,以评估陶瓷砖的光反射性能。

——第 20 部分：陶瓷砖曲率半径计算中挠度的测定。目的在于建立陶瓷砖挠度的测试方法，计算出曲率半径，为评估陶瓷砖的平整度提供依据。

本次 GB/T 3810.3 的修订，完善了陶瓷砖吸水率测试中取样及测试方法等要求，确保了测试结果的准确性和科学性。



陶瓷砖试验方法

第3部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定

1 范围

本文件描述了陶瓷砖吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定方法。
本文件适用于陶瓷砖吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的检测及产品的分类和说明。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

将干燥的陶瓷砖置于水中吸水至饱和,用干燥质量和吸水饱和后质量及在水中悬挂的质量计算相关的特性参数。

5 仪器

5.1 干燥箱:工作温度为 $(110\pm 5)^\circ\text{C}$;也可使用能获得相同检测结果的微波、红外或其他干燥系统。

5.2 天平:天平的称量精密度为所测试样质量的0.01%。

5.3 去离子水或蒸馏水。

5.4 干燥器。

5.5 细纤维布。

5.6 吊环、绳索或篮子:能将试样放入水中悬吊称其质量。

5.7 玻璃烧杯,或者大小和形状与其类似的容器。将试样用吊环(5.6)吊在天平(5.2)的一端,使试样完全浸入水中,试样和吊环不与容器的任何部分接触。

5.8 真空容器和真空系统:能容纳所要求数量试样的足够大容积的真空容器和抽真空能达到 $(10\pm 5)\text{kPa}$ [比标准大气压101 kPa低 $(91\pm 5)\text{kPa}$]并保持30 min的真空系统。

6 试样

6.1 取样

应根据表1中样品的面积进行取样。常用尺寸的陶瓷砖取样示例见表2。整砖数量及试样数量与

整砖尺寸有关。陶瓷砖和试样应未经检测,且不应有可见的损坏或裂纹,应清理任何松动或污染的材料,包括用于马赛克铺贴的网状、纸状和黏合剂等材料。

如单块陶瓷砖的质量小于 50 g,则应取足够数量的陶瓷砖使每个试样的质量达到 50 g~100 g,对于这些试样,不适用于 6.2。

表 1 取样

样品最大面积(A) cm ²	试样切割方法	每块陶瓷砖制取的 试样数量	陶瓷砖的数量	总试样数量
$A \leq 400$	6.2.2	1	5	5
$400 < A \leq 3\ 600$ (x 和 $y > 20$ cm)	6.2.3	1	5	5
$400 < A \leq 3\ 600$ ($y \leq 20$ cm, $x < 100$ cm)	6.2.4	1	5	5
$400 < A \leq 3\ 600$ ($y \leq 20$ cm, $x \geq 100$ cm)	6.2.4	2	5	10
$A > 3\ 600$ ($y \leq 20$ cm, $x \geq 100$ cm)	6.2.5	2	3	6
$A > 3\ 600$ ($y \geq 40$ cm, $x \geq 40$ cm)	6.2.5	5	3	15
$A > 3\ 600$ (20 cm $< y < 40$ cm, $x \geq 40$ cm)	6.2.5	4	3	12

注 1: 对于非矩形陶瓷砖,考虑使用陶瓷砖可容纳的最小矩形的面积。
注 2: x 为长边, y 为短边。

表 2 常用尺寸的陶瓷砖取样示例

样品最大面积(A) cm ²	名义尺寸 cm	每块陶瓷砖制取的 试样数量	陶瓷砖的数量	总试样数量
400	20×20	1	5	5
600	10×60	1	5	5
900	30×30	1	5	5
1 350	15×90	1	5	5
2 160	18×120	2	5	10
2 250	15×150	2	5	10
2 500	50×50	1	5	5
3 600	60×60	1	5	5
4 500	18×250	2	3	6
5 400	30×180	4	3	12

表 2 常用尺寸的陶瓷砖取样示例 (续)

样品最大面积(A) cm ²	名义尺寸 cm	每块陶瓷砖制取的 试样数量	陶瓷砖的数量	总试样数量
8 100	90×90	5	3	15
7 200	60×120	5	3	15
16 200	90×180	5	3	15
14 400	120×120	5	3	15
28 800	120×240	5	3	15
30 000	100×300	5	3	15
>30 000	120×300	5	3	15

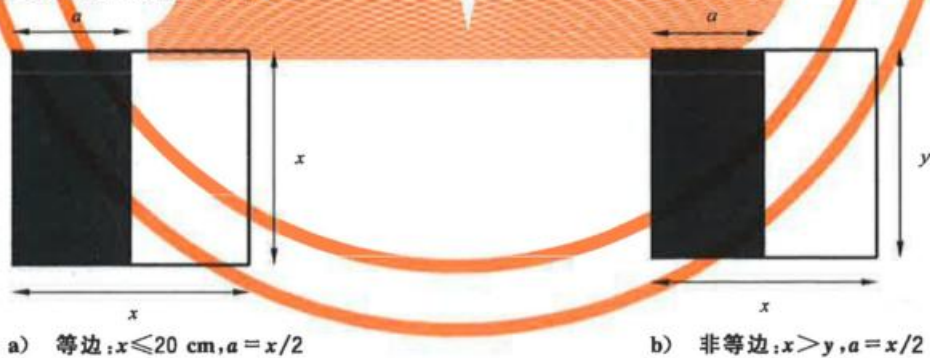
6.2 样品切割

6.2.1 一般要求

每块陶瓷砖应按 6.2.2~6.2.5 的要求进行切割。试样的切割应包括划痕和折断,或在无法使用传统设备进行划痕和折断时使用锯子锯切(比如表面凹凸不平的陶瓷砖)。切割按照上述要求可在工厂进行,样品切割与切割边的距离至少大于 10 cm。试样应在放置干燥箱前的 4 h 内完成切割。切割后,试样应保持清洁无污染。

6.2.2 小于或等于 400 cm² 的陶瓷砖

应将陶瓷砖切成两半,偏差不得超过 1 cm。如果陶瓷砖的边长不等,则应垂直于最长边切割。随机选择一块试样进行测试(见图 1)。



标引符号说明:

x ——样品的长边;

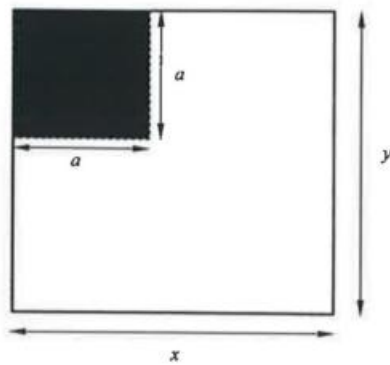
y ——样品的短边;

a ——试样的长边,为样品长边的一半。

图 1 不大于 400 cm² 的陶瓷砖切割方案

6.2.3 大于 400 cm² 且不大于 3 600 cm², 其中 x 和 $y > 20 \text{ cm}$ 的陶瓷砖

应从每块样品的一个角切出尺寸为 $(20 \pm 1) \text{ cm} \times (20 \pm 1) \text{ cm}$ 的试样(见图 2)。



标引符号说明:

x ——样品的长边;

y ——样品的短边;

a ——试样的长边,为 (20 ± 1) cm。

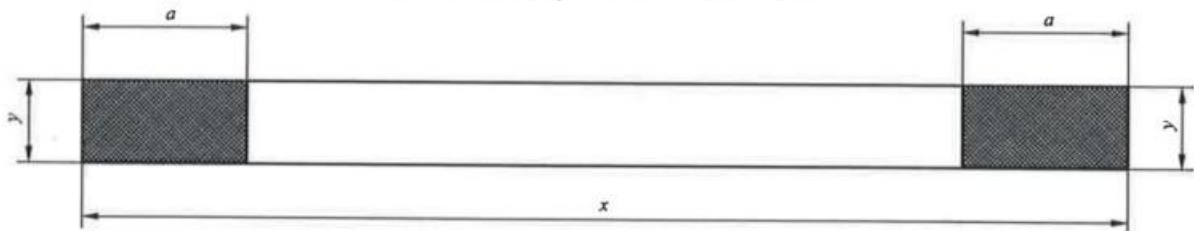
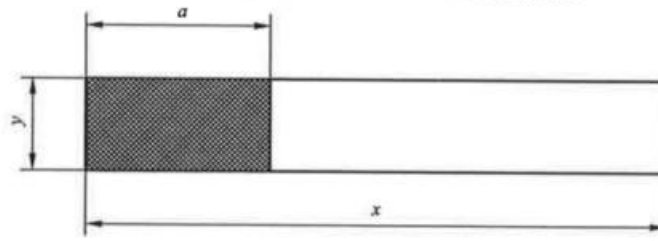
图 2 大于 400 cm^2 且不大于 3600 cm^2 , 其中 x 和 $y > 20 \text{ cm}$ 的陶瓷砖切割方案

6.2.4 大于 400 cm^2 且不大于 3600 cm^2 , 其中 $y \leq 20 \text{ cm}$ 的陶瓷砖

按照以下步骤进行切割(见图 3):

—— $x < 100 \text{ cm}$, 应从每块样品上切割 1 块试样, 该试样的长边(a)为 (20 ± 1) cm, 短边为 y [见图 3 a)] 的试样;

—— $x \geq 100 \text{ cm}$, 应从每块样品上切割 2 块试样, 2 块试样的长边(a)为 (20 ± 1) cm, 短边为 y [见图 3 b)], 此切割方式也适用于面积大于 3600 cm^2 的陶瓷砖。



标引符号说明:

x ——样品的长边;

y ——样品的短边;

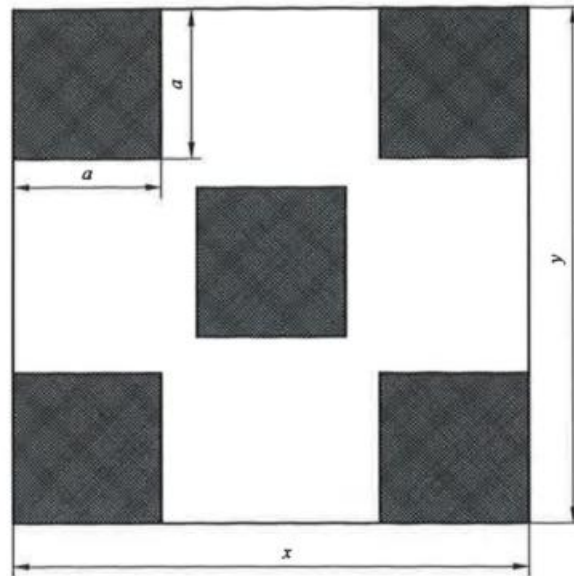
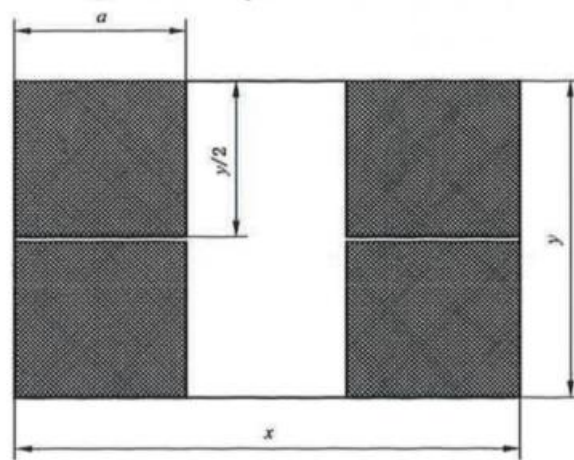
a ——试样的长边,为 (20 ± 1) cm。

图 3 大于 400 cm^2 且不大于 3600 cm^2 , 其中 $y \leq 20 \text{ cm}$ 的陶瓷砖切割方案

6.2.5 大于 3600 cm^2 的陶瓷砖

按照以下步骤进行:

- 若 $y \geq 40$ cm, 从每块样品的 4 个角及其中心部位切下 5 个 (20 ± 1) cm \times (20 ± 1) cm 的试样 [见图 4 a)];
- 若 $20 < y < 40$ cm, 从每块样品的 4 个角切下 4 个长边为 20 cm, 短边为 $y/2$ 的试样, 偏差不超过 1 cm [见图 4 b)];
- 若 $y \leq 20$ cm, 切割 2 块试样, 2 块试样的长边(a)为 (20 ± 1) cm, 短边为 y [见图 3 b)]。

a) $x \geq 40$ cm, $y \geq 40$ cm, $a = (20 \pm 1)$ cmb) $x \geq 40$ cm, $20 < y < 40$ cm, $a = (20 \pm 1)$ cm

标引符号说明:

x ——样品的长边;

y ——样品的短边;

a ——试样的长边, 为 (20 ± 1) cm。

图 4 大于 $3\ 600\ \text{cm}^2$ 的陶瓷砖切割方案

7 步骤

7.1 试样制备

将试样在干燥箱(5.1)中干燥至恒重(m_1)(见注), 温度为 $110\ \text{℃} \sim 160\ \text{℃}$, 干燥时间至少为 24 h。试样的干燥和质量测定可在试样浸水之前或之后进行, 通常试样干燥质量在浸水前测定。如果试样易

碎,或有证据表明颗粒在浸水过程中脱落,则应在测定悬浮质量和饱和质量后,对试样进行干燥和称重,计算干重。连续2次称重,最终质量变化不超过0.1%,即达到恒重。

注:刚出窑的试样只要未经过任何烧成后浸湿工艺(如切割和抛光操作),即认为试样已完全干燥,将其充分快速地(通常在离开窑炉后不超过30 min内)放入干燥器中,以确保环境空气中没有水分被吸收,能通过浸水后称重至恒定质量进行确认。

将干燥后的试样放在有硅胶或其他干燥剂,但不是酸性干燥剂的干燥器(5.4)内冷却至室温。

称量每块试样的干燥质量(m_1),测量精度为试样质量的0.01%。

7.2 水的饱和

将试样竖直放置,试样的切割边朝下,试样与真空容器(5.8)之间不接触。抽真空至 (10 ± 5) kPa[比标准大气压101 kPa低 (91 ± 5) kPa],并保持 (30 ± 2) min。然后,在保持真空的同时,用不超过10 min的时间缓慢注入足够的水,将试样覆盖并超出至少5 cm。解除真空,试样浸泡 (15 ± 2) min后取出。按7.3测定试样的悬挂质量。测定悬挂质量后取出试样,如不需要测定悬挂质量,可在浸泡后取出试样。用湿细纤维布轻轻擦拭每个试样,以去除表面上所有可见的水滴,测定每个试样的饱和质量(m_2),测量精度为试样质量的0.01%。干燥的细纤维布应用其干重2倍的水浸透(例如50 g布应用100 g水),可通过将细纤维布放在碗中,加入所需量的水,拧干细纤维布以确保所有的水都被吸收,并且细纤维布吸水饱和,没有任何干燥区域。细纤维布的表面积至少应为测试样品总表面积的65%(例如5个20 cm×20 cm的样品需要1300 cm²或更大),可使用多个细纤维布满足所需的最小表面面积。擦拭过程应包括用潮湿的细纤维布轻轻拍打样品的所有边缘和表面。注意不要过度擦拭,以免从试样的毛孔中吸取过多的水分。擦拭处理后应立即进行称重,以避免试样中的水分蒸发而导致的误差。

必要时,重复进行,直到所需试样测试完毕。

7.3 悬挂称量

试样在真空下吸水后,称量试样悬挂在水中的质量(m_3),测量精度为试样质量的0.01%。称量时,将试样挂在天平(5.2)一端的吊环、绳索或篮子(5.6)上。称量前,将安装好并浸入水中的吊环、绳索或篮子放在天平上,使天平处于平衡位置。吊环、绳索或篮子在水中的深度与放试样称量时相同。

8 结果表示

8.1 吸水率

试样的吸水率按公式(1)计算,以质量分数表示:

$$E_v = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

E_v ——试样的吸水率;

m_1 ——试样的干燥质量,单位为克(g);

m_2 ——试样吸水饱和后的质量,单位为克(g)。

8.2 显气孔率

8.2.1 表观体积按公式(2)计算:

$$V = \frac{m_2 - m_3}{\rho} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

V ——表观体积,单位为立方厘米(cm^3);

ρ ——水的密度,假设水的密度为 1,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

m_3 ——真空法吸水饱和后悬挂在水中的陶瓷砖的质量,单位为克(g)。

8.2.2 开口气孔部分体积按公式(3)计算,不透水部分体积按公式(4)计算:

$$V_0 = \frac{m_2 - m_1}{\rho} \dots\dots\dots(3)$$

$$V_1 = \frac{m_1 - m_3}{\rho} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

V_0 ——开口气孔部分体积,单位为立方厘米(cm^3);

V_1 ——不透水部分体积,单位为立方厘米(cm^3)。

8.2.3 显气孔率按公式(5)计算:

$$P = \frac{V_0}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

式中:

P ——显气孔率。

8.3 表观相对密度

试样不透水部分的表观相对密度按公式(6)计算:

$$T = \frac{m_1}{\rho V_1} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

T ——表观相对密度。

8.4 容重

试样的容重按公式(7)计算:

$$B = \frac{m_1}{V} \dots\dots\dots(7)$$

式中:

B ——容重,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 试样的描述,包括试样制备前后的尺寸;
- c) 每一块陶瓷砖各项性能试验的试验结果;
- d) 各项性能试验结果的平均值。