ICS 91.140

P 45

团体标准

T/CECS ×××××—201×

陶瓷透水砖

**Ceramic permeable brick**

(征求意见稿)

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 次

前言...........................................................................................................................................I

[1 范围 1](#_Toc28920)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc21641)

[3 术语和定义 1](#_Toc6616)

[4 分类 1](#_Toc10518)

[5 技术要求 2](#_Toc4174)

[6 试验方法 5](#_Toc17533)

[7. 检验规则 6](#_Toc12375)

[8. 产品合格证、堆放和运输 7](#_Toc16838)

[附录A](#_Toc1006)[（规范性附录）](#_Toc14795)[抗折强度试验方法 8](#_Toc17450)

[附录B](#_Toc32346)[（规范性附录）](#_Toc27725)[透水系数测试方法 10](#_Toc5021)

Contents

[Foreword I](#_Toc519005953)

[1 Scope 1](#_Toc519005955)

[2 Normative references 1](#_Toc519005956)

[3 Terms and definitions 1](#_Toc519005957)

[4 Symbols 1](#_Toc519005958)

[5 Technical requirement 2](#_Toc519005959)

[6 Test method 5](#_Toc519005963)

[7 Inspection regulation............................................................................................................6](#_Toc519005963)

[8 Product certificat,transportation and stroe...........................................................................7](#_Toc519005963)

[Appendix A（Normative）Test method of flexural strength](#_Toc519005966) [8](#_Toc519005968)

  [Appendix B（Normative）Test method of water permeability coefficient](#_Toc519005969) [1](#_Toc519005971)0

前 言

本标准是按中国工程建设标准化协会《关于印发<2018年第一批工程建设协会标准制订、编制计划>的通知》（建标协字[2018]015号）的要求制定。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国工程建设标准化协会海绵城市工作委员会归口管理。

本标准负责起草单位：江西萍乡龙发实业股份有限公司、福建省建筑科学研究院有限责任公司

本标准参加起草单位：江西省建筑材料工业科学研究设计院、国家陶瓷产品质量监督检验中心(江西)、江西中盛陶瓷有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、福建建工建材科技开发有限公司、厦门固泽环保科技有限公司、漳州城投建工集团有限公司

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

陶瓷透水砖

# 1 范围

本标准规定了陶瓷透水砖的术语和定义、规格、等级和标记、技术要求、试验方法、检验规则及产品合格证、堆放和运输等。

本标准适用铺设于市政人行道、园林景观道路、住宅小区道路、停车场、广场等的陶瓷透水砖。

# 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 2542 砌墙砖试验方法

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 25993 透水路面砖和透水路面板

GB/T 12988 无机地面材料耐磨性能试验方法

GB/T 32987 混凝土路面砖性能试验方法

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陶瓷透水砖 ceramic permeable brick

一种以废陶瓷为主要原料，通过添加粘结剂、助熔剂等辅助原料，经混合搅拌、压制成型、高温烧结而成的具有透水性能的陶瓷砖块或板。

# 4 分类

## 4.1 规格

陶瓷透水砖的规格按公称尺寸（长度、宽度、厚度）来划分，常见规格宜满足表1的规定。其他规格可由供应商确定，或客户与供应商预先商定。

|  |  |
| --- | --- |
| 长度 | 200，300，500，600 |
| 宽度 | 100，150，200，250，300 |
| 厚度 | 30，40，50，55 |

 表1 规格尺寸 单位为毫米

## 4.2 强度等级

**4.2.1** 陶瓷透水砖按劈裂抗拉强度分为4.0、4.5、5.0、5.5、6.0五个等级。

**4.2.2** 陶瓷透水砖按抗折强度分为*R*f4.0、*R*f4.5、*R*f5.0、*R*f5.5、*R*f6.0五个等级。

## 4.3 透水等级

##  陶瓷透水砖按透水系数分为 A 级、 B 级。

## 4.4 标记

## 陶瓷透水砖产品应按下列顺序进行标记：按透水等级、规格、强度等级和本标准编号。

## 示例：

规格 200 mm × 100 mm × 55 mm 、抗折强度等级*R*f4.0透水系数达到A 级的陶瓷透水砖，标记为：CPB-A 200 mm × 100 mm × 55 mm *R*f4.0 T/CECS ×××××—201×

# 5 技术要求

## 5.1 尺寸偏差

陶瓷透水砖的实际尺寸与公称尺寸之间的偏差值，应符合表2 的规定。

表 2尺寸偏差 mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度 | 宽度 | 厚度 | 表面平整度 | 厚度方向垂直度 | 直角度 |
| 士2 | 士2 | 士2 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 |

**5.2**  陶瓷透水砖的外观质量应符合表3的规定。

表 3 外观质量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 顶面 | 其他面 |
| 裂纹 | 贯穿裂纹 | 不允许 | 不允许 |
| 非贯穿裂纹 | 最大投影尺寸长度/ mm | ≤10 | ≤15 |
| 累计条数（投影尺寸长度≤2 mm 不计）/条 | ≤1 | ≤2 |
| 缺棱掉角 | 沿所在棱边垂直方向投影尺寸的最大值/ mm | ≤3 | 10 |
| 沿所在棱边方向投影尺寸的最大值/ mm | ≤10 | 20 |
| 累计个数（三个方向投影尺寸最大值 ≤2 mm 不计）/个 | ≤l | ≤2 |
| 分层 | 不允许 | 不允许 |
| 色差 | 不明显 | 不明显 |
| 粘皮与缺损 | 深度≥1 mm 的最大投影尺寸/ mm | ≤8 | ≤10 |
| 累计个数（投影尺寸长度 2mm不计）／个 | 深度≥lmm 、≤2.5 mm | ≤1 | ≤2 |
| 深度> 2. 5 mm | 不允许 | 不允许 |
| 注 1：生产制造过程中，设计尺寸的倒棱不属于“缺棱掉角"。注 2：陶瓷透水砖侧面的肋，不属于“粘皮”。 |

## 5.3 强度等级

**5.3.1** 陶瓷透水砖长度与厚度的比值不大于4时，其劈裂抗拉强度应符合表4的规定，且单块线性破坏荷载应不小于200N/mm。

表4 劈裂抗拉强度 单位为兆帕

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 劈裂抗拉强度等级 | 平均值 | 单块最小值 |
| 4.0 | ≥4.0 | ≥3.2 |
| 4.5 | ≥4.5 | ≥3.6 |
| 5.0 | ≥5.0 | ≥4.0 |
| 5.5 | ≥5.5 | ≥4.4 |
| 6.0 | ≥6.0 | ≥4.8 |

**5.3.2** 陶瓷透水砖长度与厚度的比值大于4时，其抗折强度应符合表5的规定。

表5抗折强度 单位为兆帕

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抗折强度 | 平均值 | 单块最小值 |
| *R*f4.0 | ≥4.0 | ≥3.2 |
| *R*f5.0 | ≥5.0 | ≥4.0 |
| *R*f6.0 | ≥6.0 | ≥4.8 |
| *R*f 7.0 | ≥7.0 | ≥5.6 |
| *R*f8.0 | ≥8.0 | ≥6.4 |

## 5.4 透水系数

 陶瓷透水砖的透水系数应符合表6的规定。

 表6 透水系数 单位为厘米每秒

|  |  |
| --- | --- |
| 等级 | 透水系数 |
| A | ≥2.0×10-2 |
| B | ≥1.0×10-2 |

## 5.5 抗冻性

 陶瓷透水砖的抗冻性应符合表7的规定。

 表7 抗冻性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 使用条件 | 抗冻指标 | 单块质量损失率 | 强度损失率 |
| 夏热冬暖地区 |  D15 |  ≤5%冻后顶面缺损深度≤5mm | ≤20% |
| 夏热冬冷地区 |  D25 |
| 寒冷地区 |  D35 |
| 严寒地区 |  D50 |

## 5.6 耐磨性

陶瓷透水砖顶面的耐磨性，应满足磨坑长度不大于30mm的要求。

## 5.7 防滑性

陶瓷透水砖顶面的防滑性应满足检测BPN值不小于60。

# 6 试验方法

## 6.1 尺寸偏差和外观质量的试验方法

应按GB/T 25993的相关规定执行。

## 6.2 强度等级的试验方法

## **6.2.1** 劈裂抗拉强度试验方法

应按GB/T 25993的相关规定执行。

## **6.2.2** 抗折强度试验方法

应按附录A的规定执行。

## 6.3透水系数试验方法

应按附录B的规定执行。

## 6.4 抗冻性试验方法

应按GB/T 2542的相关规定执行。

## 6.5 耐磨性试验方法

应按GB/T 12988的相关规定执行。

## 6.6 抗滑性试验方法

应按GB/T 32987的相关规定执行。

## 6.7放射性试验方法

应按GB 6566的相关规定执行。

# 检验规则

## 7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

**7.1.1**  出厂检验

出厂检验项目包括外观质量、尺寸偏差、抗折强度等级、劈裂抗拉强度等级、透水系数。

**7.1.2**  型式检验

**7.1.2.1** 有下列情况之一者，应进行型式检验：

1. 新产品的试制定型鉴定；
2. 正常生产后，原材料、配比及生产工艺改变时；
3. 正常生产时，每年至少进行一次；
4. 产品停产6个月以上恢复生产时；
5. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

**7.1.2.2** 检验项目

 第5章技术要求中的全部项目。

## 7.2 组批规则

 以用同一批原材料、同标记的500m2陶瓷透水砖为一批，不足500m2者亦按一批计。

## 7.3 抽样规则

**7.3.1** 每批随机抽取32块试件，进行外观质量、尺寸偏差检验。

**7.3.2** 从外观质量和尺寸偏差检验合格的陶瓷透水砖中抽取如下数量进行其他项目检验：

a) 强度等级：5块；

b）透水系数：3块；

c）抗冻性：10块；

d）耐磨性：5块；

e）防滑性：3块；

f）放射性：1块。

 强度等级试验后的试件，若能满足再次制样的尺寸大小要求，可用于透水系数、耐磨性和防滑性项目的检验。

## 7.4 判定规则

**7.4.1** 32块受检的陶瓷透水砖试件中，外观质量和尺寸偏差不符合本标准5.1、5.2的试件数量，不超过3块时可判定该产品的尺寸偏差和外观质量合格，否则应判定为不合格。

**7.4.2**出厂检验项目的检验结果结合时效范围内其余检验项目综合判定，符合本标准第5章各项技术要求时，则判定该批次产品合格，有任何一项不合格，则判定该批次产品不合格。

**7.4.3**型式检验项目的检验结果均符合本标准第5章各项技术要求时，则判定该批产品合格，有任何一项不合格，则判定该批次产品不合格。

# 8.产品合格证、堆放和运输

8.1 陶瓷透水砖出厂时，应提供产品质量合格证，内容包括：

a) 厂名和商标；

b) 合格证编号、生产和出厂日期；

c) 产品标记；

d) 性能检验结果；

e) 批量编号与陶瓷透水砖数量；

d) 检验部门与检验人员签字盖章。

8.2 陶瓷透水砖应按产品标记分批堆放，不得混杂。堆放期间，不得弄脏面层，堆放场地应平整、坚实。

8.3 陶瓷透水砖的贮存堆放时，垛的高度不宜超过2m。

8.4 陶瓷透水砖运输装卸时应捆扎牢固，宜采用托盘和吊装工具；散装时应轻码轻放，不得采用翻斗车倾卸。

8.5供方应提供陶瓷透水砖的使用说明书，说明现场施工方法和要求及参考使用数量。

# 附录A

# （规范性附录）

# 抗折强度试验方法

**A.1 试验设备**

A.1.1 试验机

抗折试验机示值相对误差不应大于1%，试样的预期抗折破坏荷载值不应小于试验机全量程的20%且不应大于全量程的80%。

A.1.2 支撑辊和加压辊

直径为40mm的圆辊，其中一个支撑辊应能滚动，另一个支撑辊可自由调整水平。

**A.2 试样**

试样数量为5块。

**A.3 试验**

抗折强度试验应按下列步骤进行：

a）清除试样表面的粘渣、毛刺，放入室温水中浸泡24h；

b）将试样从水中取出，擦去表面附着水，测量试样中央的宽度和厚度，随后将试样顺着长度方向正面朝上按图A.1所示放置；支距为试样厚度的4倍，在支撑辊和加压辊与试样接触面之间垫3mm~5mm厚的橡胶垫层；



说明：

1——橡胶垫层； h——试样厚度：

2——支撑辊； P——荷载；

3——试样； ——两支座中心的距离；

4——加压辊； b——试样宽度。

**图A.1（试样加载示意图）**

c）启动试验机，调整加载速度为0.04MPa/s~0.06MPa/s，连续均匀地施加荷载，直至试样破坏。记录最大荷载值。

**A.4 计算结果**

A.4.1 抗折强度应按式（A.1）计算：

  （A.1）

式中：——抗折强度，单位为兆帕（MPa）；

——最大荷载，单位为牛顿（N）；

——两支撑辊的中心距离（支距），单位为毫米（mm）；

*b*——试样宽度，单位为毫米（mm）；

*h*——试样厚度，单位为毫米（mm）。

A.4.2抗折强度计算结果应以5块试件的平均值和最小值表示，并应精确到0.01MPa。

# 附录B

# （规范性附录）

# 透水系数试验方法

**B.1 试验用仪器及材料**

B.1.1 透水系数试验装置

透水系数试验装置如图B.1所示。



1——供水系统；

2——溢流口；

3——溢流水槽：具有排水口并保持一定水位的水槽；

4——支架；

5——试样；

6——量筒；

7——水位差；

8——透水圆筒：具有溢流口并能保持一定的水位的圆筒。

图B.1 透水系数试验装置示意图

B.1.2 抽真空装置

能装下试样并保持90kPa以上真空度的试验装置。

B.1.3 测量器具

量具：分度值为0.1cm的钢直尺及类似量具。

秒表：精度为1s。

量筒：容量为2L，最小刻度为1mL。

温度计：最小刻度为0.5℃。

B.1.4 试验用水

 本试验应使用无气水。可采用新制备的蒸馏水，否则应在试验前对所用蒸馏水进行排气处理（将水装入盛水容器中，使其置于抽真空装置中，慢慢抽真空至90kpa的真空度，直至吸气瓶中无气泡冒出为止），待用。试验时水温宜高于环境温度3℃~4℃。

B.2 试样

 分别在三块产品上制取三个直径为mm、厚度同产品厚度的圆柱体作为试样。

B.3 试验步骤

 用钢直尺测量圆柱体试样的直径（）和厚度（），分别测量两次，取平均值，精确至0.1cm。计算试样的上表面面积（）。

将试样的四周用密封材料或其他方式密封好，使其不漏水，水仅从试样的上下表面进行渗透。

待密封材料固化后，将试样放入真空装置，抽真空至90kPa±1kPa并保持30min。在保持真空的同时，加入足够的水将试样覆盖并使水位高出试样10cm，停止抽真空，浸泡20min，将其取出，装入透水系数试验装置，将试样与透水圆筒连接密封好。放入溢流水槽，打开供水阀门，使无气水进入容器中，等溢流水槽的溢流孔有水流出时，调整进水量，使透水圆筒保持一定的水位（约150mm），待溢流水槽的溢流口和透水圆筒的溢流口流出水量稳定后，用量筒从出水口接水，记录五分钟流出的水量（），测量三次，测平均值。

用钢直尺测量透水圆筒的水位与溢流水槽水位之差，精确至0.1cm。

用温度计测量试验中溢流水槽中水的温度（T），精确至0.5℃。

B.4 结果计算

透水系数按式（B.1）计算：

  （B.1）

式中：

——水温为T℃时试样的透水系数，单位为厘米每秒（cm/s）；

——时间秒内的渗出水量，单位为毫升（mL）；

——试样的厚度，单位为厘米（cm）；

——试样的上表面面积，单位为平方厘米（cm2）；

——水位差，单位为厘米（cm）；

——时间，单位为秒（s）。

结果以三块试样的平均值标示，计算结果精确至1.0×10-3cm/s。

本试验以15℃水温为标准温度，标准温度下的透水系数应按式（B.2）计算：

 （B.2）

式中：

——标准温度时试样的透水系数，单位为厘米每秒（cm/s）；

——T℃水的动力粘滞系数，单位为千帕·秒（kPa·s）；

——15℃水的动力粘滞系数，单位为千帕·秒（kPa·s）；

水的动力粘滞系数比，见表B.1。

表B.1 水的动力粘滞系数比

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 温度/℃ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1.575 | 1.521 | 1.470 | 1.424 | 1.378 | 1.336 | 1.295 | 1.255 | 1.217 | 1.181 |
| 10 | 1.149 | 1.116 | 1.085 | 1.055 | 1.027 | 1.000 | 0.975 | 0.950 | 0.925 | 0.925 |
| 20 | 0.880 | 0.859 | 0.839 | 0.819 | 0.800 | 0.782 | 0.764 | 0.748 | 0.731 | 0.715 |
| 30 | 0.700 | 0.685 | 0.671 | 0.657 | 0.645 | 0.632 | 0.620 | 0.607 | 0.596 | 0.584 |
| 40 | 0.574 | 0.564 | 0.554 | 0.554 | 0.535 | 0.525 | 0.517 | 0.507 | 0.498 | 0.490 |