

长沙市工程建设地方标准规程 DBCJ

DBCJ006-2019

---

# 建筑垃圾再生骨料非烧结砖 应用技术指南

2019-11-01 发布

2020-01-01 实施

---

长沙市住房和城乡建设局



# 前 言

本指南为长沙市推荐性技术文件。

为贯彻落实《长沙市建筑垃圾资源化利用管理办法》（长沙办发[2017]20号），树立绿色发展理念，加快推动“两型社会”和“品质长沙”建设，长沙市住房和城乡建设局委托中南大学编制本指南。编制组经深入调查与研究，认真总结相关科研与工程应用实践经验、结合国内外相关研究成果，并在广泛征求再生骨料非烧结砖使用意见的基础上，编制本指南。

本指南主要内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 再生骨料及其它原材料；5. 再生骨料实心砖；6. 再生骨料多孔砖；7. 再生骨料透水砖；8. 再生骨料非烧结砖生产及质量检验；9. 再生骨料非烧结砖施工及质量验收。

本指南由长沙市住房和城乡建设局发布，中南大学负责具体内容的解释。请各单位在执行过程中，注意总结经验，积累资料，如有意见和建议，请将意见和资料寄送至中南大学（地址：长沙市韶山南路22号 中南大学 土木工程学院，邮编：410075，电话：0731-82656568，传真：0731-85571736，电子邮箱：makunlin@csu.edu.cn）。

指南主编单位：中南大学

指南参编单位：长沙市城市建设科学研究院

湖南云中再生科技股份有限公司

湖南建工集团有限公司

湖南建工环保有限公司

中铁城建集团有限公司

湖南望新建设集团股份有限公司

长沙康升建材贸易有限公司

湖南万匠建材有限责任公司

指南主要起草人员：刘小明 马昆林 魏子奇 刘 剑  
高尚荣 韩湘逸 刘自力 刘 凯  
万 暑 孟凡威 朱爱民 徐 建  
林 凌 张鑫全 胡明文 李双捷  
曾晓辉 陈维超 王其良 宋松树  
刘月升 龙广成 赵 昱 康建军  
陈 瑜 黄 倩

指南主要审查人员：杜运兴 彭琳娜 蒋建国

# 目 次

1	总则.....	1
2	术语和符号.....	2
2.1	术语.....	2
2.2	符号.....	4
3	基本规定.....	5
4	再生骨料及其它原材料.....	6
4.1	一般规定.....	6
4.2	再生骨料技术要求.....	6
4.3	再生骨料的质量检验.....	8
4.4	再生骨料的储存及运输.....	9
4.5	其它原材料.....	9
5	再生骨料实心砖.....	11
5.1	分类.....	11
5.2	技术性能.....	12
6	再生骨料多孔砖.....	15
6.3	分类.....	15
6.4	技术性能.....	15
7	再生骨料透水砖.....	19
7.1	分类.....	19
7.2	技术性能.....	19
8	再生骨料非烧结砖生产及质量检验.....	23
8.1	一般规定.....	23

8.2	再生骨料非烧结砖制备要求.....	23
8.3	质量检验.....	24
9	再生骨料非烧结砖施工与质量验收.....	31
9.1	再生骨料非烧结砖施工.....	31
9.2	再生骨料非烧结砖质量验收.....	31
	本指南用词说明.....	32
	引用标准名录 .....	33

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家节约资源、保护环境的政策，实现资源循环利用，推动建筑垃圾再生骨料在非烧结砖及其制品中的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，特制定本指南。

**1.0.2** 本指南规定了长沙地区建筑垃圾加工生产的再生骨料非烧结砖的技术性能要求、生产及质量检验方法、施工及质量验收标准。

**1.0.3** 本指南建筑垃圾再生骨料非烧结砖包括实心砖、多孔砖、透水砖。

**1.0.4** 建筑垃圾再生骨料非烧结砖的生产、施工和检验除应符合本指南规定外，还应符合国家及行业现行相关标准、规范的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 建筑垃圾 construction and demolition waste

工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等的总称。包括新建、扩建、改建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

#### 2.1.2 再生粗骨料 recycled coarse aggregate

由建筑垃圾中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成，粒径大于 4.75mm 的颗粒。

#### 2.1.3 再生细骨料 recycled fine aggregate

由建筑垃圾中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成，粒径不大于 4.75mm 的颗粒。

#### 2.1.4 再生骨料取代率 replacement ratio of recycled aggregate

再生骨料非烧结砖中再生骨料用量占骨料总用量的质量百分比。

#### 2.1.5 再生骨料非烧结砖 non-fired brick prepared by recycled aggregate

以再生骨料、水泥以及必要时添加的天然骨料为主要原料，掺入适量外加剂或掺合料等材料，加水搅拌后，经压制

成型、蒸压、蒸养或自然养护而成的一类砖。

### **2.1.6 再生骨料实心砖 solid brick prepared by recycled aggregate**

以再生骨料、水泥以及必要时添加的天然骨料为主要原料，掺入适量外加剂或掺合料等材料，加水搅拌后经压制成型、蒸压、蒸养或自然养护而成的一种实心砖。包括普通砖和装饰砖，其中装饰砖具有装饰面层。

### **2.1.7 装饰面层 decorative layer**

用于装饰再生骨料实心砖表面，具有质感和颜色的面层。

### **2.1.8 再生骨料多孔砖 perforated brick prepared by recycled aggregate**

以再生骨料、水泥以及必要时添加的天然骨料为主要原料，掺入适量外加剂或掺合料等材料，加水搅拌后经压制成型、蒸压、蒸养或自然养护而成的一种多排小孔的砖。

### **2.1.9 再生骨料透水砖 water permeable brick prepared by recycled aggregate**

以再生骨料、水泥以及必要时添加的天然骨料为主要原料，掺入适量外加剂或掺合料等材料，加水搅拌后经压制成型、蒸压、蒸养或自然养护而成的一种透水砖。

## 2.2 符 号

SBRA——再生骨料实心砖；

PBRA——再生骨料多孔砖；

WPBRA——再生骨料透水砖。

### 3 基本规定

**3.0.1** 建筑垃圾再生骨料及其制品的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定，但下列情况的建筑垃圾不能用于制备再生骨料：

- 1 建筑垃圾来自于轻骨料混凝土或加气混凝土砌块；
- 2 含有大量不易分离的木屑、污泥、沥青等杂质的建筑垃圾；
- 3 受环境腐蚀严重（如被硫酸盐侵蚀、被氯盐侵蚀、受重金属污染、受有机物污染、存在碱骨料反应、碳化严重等）或有特殊用途（如医院放射室）的建筑垃圾。

**3.0.2** 所采用的建筑垃圾再生骨料应能满足所制备的再生骨料非烧结砖的性能要求。

**3.0.3** 再生骨料的应用应符合国家有关安全和环保的规定，再生骨料非烧结砖的生产应减少对环境造成的二次污染。

## 4 再生骨料及其它原材料

### 4.1 一般规定

制备再生骨料非烧结砖用的再生骨料应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177、《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 和现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JCJ/T 240 的规定。

### 4.2 再生骨料技术要求

**4.2.1** 制备再生骨料非烧结砖用的再生粗骨料和再生细骨料的技术指标应符合表 4.2.1-1 和 4.2.1-2 的规定。

**条文说明：**再生骨料非烧结砖实际生产过程中，所采用的再生骨料往往是粗骨料和细骨料混合在一起，此种情况下，在对再生骨料进行检验时，应先采用 4.75mm 的筛对混合再生骨料进行筛分，之后分别按照表 4.2.1-1、4.2.1-2 进行检测。

**表 4.2.1 -1 再生粗骨料技术要求**

项目	指标要求
微粉含量（按质量计）（%）	<5.0
吸水率（按质量计）（%）	<10.0
杂物（按质量计）（%）	<2.0
泥块含量、有害物质含量、坚固度、压碎指标、碱集料反应	应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 的规定

**表 4.2.1-2 再生细骨料技术要求**

项目		指标要求
微粉含量 (按质量计)(%)	MB 值<1.40 或合格	<12.0
	MB 值≥1.40 或不合格	<6.0
泥块含量、有害物质含量、坚固度、 单级压碎指标、碱集料反应性能		应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176 的规定

**条文说明：**此处参考《再生骨料应用技术规程》JCJ/T 240。再生粗骨料微粉含量、吸水率或杂物含量过高，会对砖的干燥收缩、强度、耐久性等性能带来不利影响，再生细骨料微粉含量过高会对砖的干燥收缩带来不利影响，所以应对这些指标有所限制。但是如果这些指标完全按照现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 和现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 规定的要求来限制，对于砖的生产又过于苛刻，反而不利于推动建筑垃圾资源化利用。调研和试验数据证明，这些指标比 GB/T 25177 和 GB/T 25176 的要求稍宽一点并不会对砖性能带来明显影响。指标适当放宽有利再生粗骨料的推广，所以相对于 GB/T 25177 和 GB/T 25176 的要求，本指南参考《再生骨料应用技术规程》JCJ/T 240，对再生粗骨料适当放宽微粉含量、吸水率和杂物含量等指标的限值，对再生细骨料适当放宽微粉含量的限值。

**4.2.2** 骨料的<sup>最大公称粒径</sup>不应大于 9.5 mm。

## 4.3 再生骨料的质量检验

**4.3.1** 再生粗骨料性能试验方法按现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 相关规定执行，再生细骨料性能试验方法按现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 相关规定执行。

**4.3.2** 再生粗骨料和再生细骨料应进行型式检验，检验项目分别包括表 4.2.1-1 和 4.2.1-2 的全部项目。

**4.3.3** 再生粗骨料的出厂检验应包括表 4.2.1-1 中的微粉含量、泥块含量和吸水率，再生细骨料的出厂检验应包括表 4.2.1-2 中的微粉含量和泥块含量。

**4.3.4** 再生粗骨料和再生细骨料的型式检验及出厂检验的组批规则、试样数量和判定规则应分别按现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 和《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 的规定执行。

**4.3.5** 再生骨料进场检验应符合下列规定：

1 制备再生骨料非烧结砖的再生粗骨料，应对其泥块含量、吸水率进行检验。制备再生骨料非烧结砖的再生细骨料，应对其泥块含量进行检验；

2 进场检验应按同一厂家、同一类别、同一规格、同一批次的再生骨料，每 400m<sup>3</sup>或 600t 应作为一个检验批，不足 400m<sup>3</sup>或 600t 的应按一批计；

3 再生骨料进场检验结果应符合本指南 4.2 节的规定。当有一项指标达不到要求时，可从同一批产品中加倍取样，

对不符合要求的项目进行复检。复检结果合格的，则判定该批产品为合格产品；复检结果不合格的，则判定该批产品为不合格产品。

## **4.4 再生骨料的储存及运输**

**4.4.1** 存储时，再生骨料应按照类别、规格分别堆放，防止人为碾压和产品污染。

**4.4.2** 运输时，应认真清扫车船等运输设备，并采取措施防止混入杂物，防止粉尘飞扬。

## **4.5 其它原材料**

### **4.5.1 天然骨料**

天然粗骨料和天然细骨料应分别符合《建筑用卵石、碎石》GB/T 14685 和《建设用砂》GB/T 14684 的规定。

### **4.5.2 水泥**

水泥宜采用通用硅酸盐水泥，应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定；当采用其它品种水泥时，其性能应符合国家现行有关标准的规定。

### **4.5.3 掺合料**

用于再生骨料非烧结砖中的矿物掺合料可包括粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、沸石粉、钢渣粉等，可采用两种或

两种以上的矿物掺合料按一定比例混合使用。矿物掺合料性能应分别符合相关现行国家标准和现行行业标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690、《混凝土和砂浆用天然沸石粉》JG/T 3048和《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491 的规定。当采用其它品种矿物掺合料时，应有可靠的技术依据，并应在使用前进行试验验证。

#### **4.5.4 颜料**

颜料应符合现行行业标准《混凝土和砂浆用颜料及其试验方法》JC/T 539 的规定。

#### **4.5.5 水**

拌合用水和养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

#### **4.5.6 外加剂**

外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

## 5 再生骨料实心砖

### 5.1 分 类

#### 5.1.1 种类

再生骨料实心砖包括普通砖和装饰砖，其中装饰砖具有装饰面层。根据适用范围不同可以细分为再生骨料实心砖、再生骨料地面砖、再生骨料植草砖、再生骨料护坡砖、再生骨料盲道砖等。

#### 5.1.2 规格

再生骨料实心砖主规格尺寸为 240mm×115mm×53mm。再生骨料实心砖其它规格可由供需双方协商确定。

**条文说明：**再生骨料实心砖规格尺寸没有统一的标准，本指南给出长沙市实际生产中再生骨料实心砖的主规格尺寸。用户可以根据实际情况，与厂家商讨生产满足要求的实心砖尺寸。

#### 5.1.3 等级

再生骨料实心砖按抗压强度可以分为 MU3.5、MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20 六个强度等级。再生骨料实心砖其它等级可由供需双方协商确定。

**条文说明：**《再生骨料应用技术规程》JCJ/T 240 将再生骨料实心砖分为 MU7.5、MU10、MU15、MU20 四个强度等级。《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505 将再生骨料实心砖

分为 MU3.5、MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20 六个强度等级。参考两个标准并结合长沙市的具体情况，本指南将再生骨料实心砖分为 MU3.5、MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20 六个强度等级。

再生骨料实心砖按体积密度可分为三个密度等级。

**表 5.1.3 密度等级 (kg/m<sup>3</sup>)**

密度等级	体积密度
A	≥2000
B	1680~2000
C	≤1680

## 5.2 技术性能

### 5.2.1 外观质量和尺寸偏差

再生骨料实心砖的尺寸允许偏差和外观质量应符合表 5.2.1 的规定。

**表 5.2.1 再生骨料实心砖的尺寸允许偏差和外观质量 (mm)**

项目	指标	
尺寸允许偏差	长度	±2
	宽度	±2
	高度	±2
缺棱掉角	个数	≤1
	三个方向投影尺寸	≤10

续表 5.2.1

项目	指标	
裂缝宽度	大面上宽度方向及其延伸到条面的长度	≤30
	大面上长度方向及其延伸到顶面的长度或条、顶面水平裂纹的长度	≤50
弯曲	≤2	
完整面	不少于一条面和一顶面	
层裂	不允许	
颜色	基本一致	

### 5.2.2 力学性能

再生骨料实心砖的抗压强度应符合表 5.2.2 的规定。

**表 5.2.2 再生骨料实心砖抗压强度 (MPa)**

强度等级	抗压强度	
	平均值	单块最小值
MU3.5	≥3.5	≥2.8
MU5.0	≥5.0	≥4.0
MU7.5	≥7.5	≥6.0
MU10.0	≥10.0	≥8.0
MU15.0	≥15.0	≥12.0
MU20.0	≥20.0	≥16.0

### 5.2.3 物理性能

干燥收缩率和相对含水率应符合表5.2.3-1的规定；抗冻性应符合表5.2.3-2的规定；再生骨料实心砖的吸水率应符合

表5.2.3-3的规定；软化系数( $K_f$ )应符合表5.2.3-4的规定；碳化系数( $K_c$ )不应小于0.80；装饰面层厚度应不小于5 mm。

**表 5.2.3-1 再生骨料实心砖的干燥收缩率和相对含水率**

干燥收缩率 (%)	湿度条件	潮湿
≤0.060	相对含水率 (%)	≤40

**条文说明：**长沙的年平均相对湿度大于75%，湿度条件为潮湿，所以再生骨料实心砖的相对含水率应≤40%。

**表 5.2.3-2 再生骨料实心砖的抗冻性**

使用条件	抗冻指标	强度损失 (%)	质量损失 (%)
夏热冬冷地区	F25	≤25	≤5

**条文说明：**长沙属于夏热冬冷地区，所以再生骨料实心砖的抗冻性应该满足25次冻融循环试验后强度损失率≤25%，质量损失率≤5%。

**表 5.2.3-3 再生骨料实心砖的吸水率**

密度等级	A	B	C
吸水率 (%)	≤13	≤15	≤17

**表 5.2.3-4 再生骨料实心砖的软化系数**

密度等级	A	B	C
软化系数	≥0.85	0.80~0.85	0.70~0.80

## 6 再生骨料多孔砖

### 6.1 分类

#### 6.1.1 规格

再生骨料多孔砖主规格尺寸为 240mm×115mm×90mm。再生骨料多孔砖其它规格可由供需双方协商确定。

**条文说明：**再生骨料多孔砖规格尺寸没有统一的标准，本指南给出长沙市实际生产中常用的再生骨料多孔砖的规格尺寸。用户可以根据实际情况，与厂家商讨生产满足要求的再生骨料多孔砖尺寸。

#### 6.1.2 等级

强度等级分为 MU7.5、MU10、MU15、MU20。再生骨料多孔砖其它等级可由供需双方协商确定。

### 6.2 技术性能

**6.2.1** 再生骨料多孔砖的最小外壁厚不应小于 15 mm，最小肋厚不小于 10 mm。

#### 6.2.2 外观质量

再生骨料多孔砖的外观质量应符合表 6.2.2 的规定。

**表 6.2.2 再生骨料多孔砖外观质量 (mm)**

项目		允许范围
弯曲		$\leq 2$
缺棱掉角	个数	$\leq 2$
	三个方向投影尺寸	$\leq 20$
裂纹延伸投影尺寸累计		$\leq 20$

### 6.2.3 尺寸偏差

再生骨料多孔砖的尺寸偏差应符合表 6.2.3 的规定。

**表 6.2.3 再生骨料多孔砖尺寸偏差 (mm)**

项目	指标
长度	$\pm 2$
宽度	$\pm 2$
高度	$\pm 2.5$

### 6.2.4 孔洞排列

再生骨料多孔砖的孔洞排列应符合表 6.2.4 的规定。

**表 6.2.4 再生骨料多孔砖孔洞排列**

孔型	孔洞率 (%)	孔洞排列
矩形孔或矩形条孔	$\geq 30$	多排、有序交错排列
矩形孔或其它孔形		条面方向至少 2 排以上

## 6.2.5 强度等级

再生骨料多孔砖强度等级按表 6.2.5 进行划分。

**表 6.2.5 再生骨料多孔砖强度等级 (MPa)**

强度等级	抗压强度	
	平均值	单块最小值
MU7.5	≥7.5	≥6.0
MU10	≥10.0	≥8.0
MU15	≥15.0	≥12.0
MU20	≥20.0	≥16.0

## 6.2.6 物理性能

再生骨料多孔砖的干燥收缩率和相对含水率应符合表 6.2.6-1 的规定，抗渗性应符合表 6.2.6-2 的规定。

**表 6.2.6-1 再生骨料多孔砖的干燥收缩率和相对含水率**

干燥收缩率 (%)	湿度条件	潮湿
<0.03	相对含水率 (%)	≤45
0.03~0.045		≤40

**条文说明：**长沙的年平均相对湿度大于 75%，湿度条件为潮湿。

**表 6.2.6-2 再生骨料多孔砖的抗渗性 (mm)**

项目名称	指标
水面下降高度	3 块都不大于 10

## 7 再生骨料透水砖

### 7.1 分类

#### 7.1.1 规格

再生骨料透水砖的主规格尺寸为200mm×150mm×50mm。再生骨料透水砖的其它规格可由供需双方协商确定。

**条文说明：**再生骨料透水砖规格尺寸没有统一的标准，本指南给出长沙市实际生产中常用的再生骨料透水砖的规格尺寸。用户可以根据实际情况，与厂家商讨生产满足要求的再生骨料透水砖尺寸。

#### 7.1.2 等级

再生骨料透水砖的强度等级按表 7.1.2 进行划分。再生骨料透水砖的其它强度等级可由供需双方协商确定。

表 7.1.2 再生骨料透水砖的强度等级

抗压强度等级	MU20、MU25、MU30、MU35、MU40
抗折强度等级	$R_f3.0$ 、 $R_f3.5$ 、 $R_f4.0$ 、 $R_f4.5$

**条文说明：**《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 将透水砖按其劈裂抗拉强度值分为 $f_{ts}3.0$ 、 $f_{ts}3.5$ 、 $f_{ts}4.0$ 、 $f_{ts}4.5$ 四个强度等级。按其抗折强度值分为 $R_f3.0$ 、 $R_f3.5$ 、 $R_f4.0$ 、 $R_f4.5$ 四个强度等级。《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400 将再生

骨料透水砖分为 MU20、MU25、MU30、MU35、MU40 五个强度等级。按其抗折强度值分为  $R_f3.0$ 、 $R_f3.5$ 、 $R_f4.0$ 、 $R_f4.5$  四个强度等级。参考两个标准并结合长沙市的具体情况,为了更好的利用建筑垃圾资源,本指南采用了《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400 的强度等级划分标准。

## 7.2 技术性能

### 7.2.1 外观质量

再生骨料透水砖的外观质量应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 再生骨料透水砖的外观质量 (mm)

项目		要求
正面粘皮及缺损的最大投影尺寸		≤10
缺棱掉角的最大投影尺寸		≤15
裂纹	非贯穿裂纹长度最大投影尺寸	≤10
	贯穿裂纹	不允许
分层		不允许
色差、杂色		不明显

### 7.2.2 尺寸偏差

再生骨料透水砖的尺寸偏差应符合表 7.2.2 的规定。

**表 7.2.2 再生骨料透水砖的尺寸偏差 (mm)**

项目	偏差
边长	±2.0
厚度	±2.0
厚度差	≤2.0
平整度	≤2.0
垂直度	≤2.0
直角度	≤2.0

### 7.2.3 力学性能

根据再生骨料透水砖最大边长与厚度的比值，选择做抗压强度或抗折强度试验，其力学性能应符合表 7.2.3 的规定。

**表 7.2.3 再生骨料透水砖强度等级 (MPa)**

最大边长/厚度 (cm)	<5		最大边长/厚度 (cm)	≥5	
	平均值	最小值		抗折强度等级	平均值
抗压强度等级					
MU20	≥20.0	≥16.0	$R_f$ 3.0	≥3.0	≥2.4
MU25	≥25.0	≥20.0	$R_f$ 3.5	≥3.5	≥2.8
MU30	≥30.0	≥24.0	$R_f$ 4.0	≥4.0	≥3.2
MU35	≥35.0	≥28.0	$R_f$ 4.5	≥4.5	≥3.4
MU40	≥40.0	≥32.0			

## 7.2.4 物理性能

再生骨料透水砖物理性能应符合表 7.2.4 的规定。

**表 7.2.4 再生骨料透水砖物理性能**

项目	要求
耐磨性	磨坑长度 $\leq 35\text{mm}$
防滑性	摩擦系数摆值 (BPN) $\geq 60$
吸水率	$\leq 8.0\%$
抗冻性	25 次冻融循环试验后, 外观质量应符合表 7.2.1 的规定, 且强度损失率 $\leq 20\%$ 。
透水系数	透水系数 (15 °C) $\geq 1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$

**条文说明:** 长沙属于夏热冬冷地区, 所以再生骨料透水砖的抗冻性应该满足 25 次冻融循环试验后, 外观质量应符合本指南表 7.2.1 的规定, 且强度损失率 $\leq 20\%$ 。

## 8 再生骨料非烧结砖生产及质量检验

### 8.1 一般规定

再生骨料非烧结砖中的再生骨料取代率通过试验确定。

**条文说明：**再生骨料非烧结砖在配制过程中掺用再生骨料时较常见的是再生骨料部分取代或全部取代天然骨料。根据工程需要和再生骨料性能品质不同,再生骨料取代天然骨料的比例范围很宽泛,根据实际情况甚至可以达到 100%,目前长沙市的技术水平已经完全可以达到这样的能力。所以鼓励行业内充分利用现有技术提高再生骨料的取代比例将有利于促进再生产品技术进步,可以逐步提高建筑垃圾的再生利用率,有利于节能减排。

### 8.2 再生骨料非烧结砖制备要求

**8.2.1** 再生骨料非烧结砖的生产应采用稳定的机械化的生产工艺。

**8.2.2** 生产过程中各种原材料的计量误差应符合表 8.2 的要求。

**表 8.2 再生骨料非烧结砖原材料计量允许偏差 (%)**

原材料品种	水泥	骨料	水	外加剂	掺合料
计量允许偏差	±1	±2	±1	±1	±1

**8.2.3** 再生骨料混合料宜先对再生骨料进行干拌，再添加其它原材料。

**条文说明：**干拌改善了粗骨料的形状，黏附于再生骨料表面的旧砂浆脱附，加速了新拌水泥的水化，研究发现干拌后的再生骨料非烧结砖的强度比没有进行干拌的强度高。

**8.2.4** 再生骨料非烧结砖块压制成型过程振动器振动时间不能过长，防止发生离析现象。

**8.2.5** 再生骨料非烧结砖脱模后宜采用室内加温养护，养护时间宜为 10h~12h，养护温度宜为 50℃~55℃，相对湿度不宜低于 90%，随后可自然养护至 28d。

**8.2.6** 再生骨料非烧结砖的自然养护应根据气候条件进行浇水保湿。常温条件下，每天宜进行浇水保湿，每天宜 4 次~6 次。温度高于 30℃条件下，宜增加 1 次~2 次浇水。浇水时应对成品表面进行覆盖。冬季气温低于 5℃时，不宜进行浇水，但应对成品采取覆盖保温措施。

## 8.3 质量检验

### 8.3.1 试验方法

1 再生骨料实心砖的尺寸允许偏差、外观质量、吸水率、密度等级和抗压等级的试验方法应按照现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542 的规定执行；装饰面层厚度和拉伸粘结强度的试验按照现行行业标准《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505 的规定执行；干燥收缩率、相对含水率、

抗冻性、碳化系数和软化系数的试验方法应按照现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111 的规定执行。

2 再生骨料多孔砖的尺寸偏差、外观质量、孔洞排列及其结构、壁厚和肋厚的试验方法按照现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542 进行；强度等级、干燥收缩率、相对含水率与抗渗性试验按照现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111 进行。

3 再生骨料透水砖的外观质量、尺寸偏差、力学性能、吸水率和抗冻性试验按照现行行业标准《砌墙砖检验规则》JC/T 466 的规定进行；防滑性的试验按照现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定进行；耐磨性试验按照现行国家标准《无机地面材料耐磨性能试验方法》GB/T 12988 的规定进行。

### 8.3.2 型式检验

型式检验项目包括放射性及本指南 5、6、7 章各自规定的全部项目。

有下列情况之一时，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、配合比、工艺有较大改变或设备大修时；
- 3 正常生产时，每半年进行一次；
- 4 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 5 产品停产六个月以上恢复生产时；

6 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

### 8.3.3 出厂检验

1 再生骨料实心砖出厂检验应包括外观质量、尺寸偏差、密度等级和抗压强度。

2 再生骨料多孔砖出厂检验应包括外观质量、尺寸偏差、密度等级、抗压强度和相对含水率。

3 再生骨料透水砖出厂检验应包括外观质量、尺寸偏差、力学性能。

### 8.3.4 组批规则

每批再生骨料非烧结砖应为同一类别、同一规格、同一强度等级，每 10 万块为一批；不足 10 万块，亦按一批计。

### 8.3.5 抽样及判定规则

1 再生骨料实心砖检验的抽样及判定规则应按现行行业标准《砌墙砖检验规则》JC/T 466 中的相关规定执行。

2 再生骨料多孔砖应随机抽样。抽样前应预先确定抽样方法，使所抽取的试件具有代表性，抽取龄期不小于 28d 的试件，尺寸偏差和外观质量检验试件采用随机抽样法从每批产品中抽取 50 块进行检验，从尺寸偏差和外观质量检验合格的多孔砖中抽取如表 8.3.5-1 数量进行其它项目检验。若受检的再生骨料多孔砖的尺寸偏差和外观质量均符合表 6.2.2 和表 6.2.3 的相应指标时，则判该块多孔砖符合要求。若受检的 50 块混凝土多孔砖中，尺寸偏差和外观质量不符

合表 6.2.2 和表 6.2.3 的试件数量不超过七块时，判该批多孔砖符合要求。当所有项目的检验结果均符合本指南本章各项技术要求的等级时，则判该批砖合格。原材料与产品中的放射性超过现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 规定时，应停止生产与销售。

**表 8.3.5-1 再生骨料多孔砖检验项目所需样品数量**

检验项目	样品数量
壁厚、肋厚	5 块
孔洞率	3 块
强度等级	10 块
相对含水率	3 块
干燥收缩率	3 块
放射性	3 块
抗冻性	10 块
抗渗性	3 块

**3** 再生骨料透水砖应随机抽样。抽样前应预先确定抽样方法，使所抽取的试件具有代表性，抽取龄期不小于 28d 的试件。外观质量检验试件采用随机抽样法从每批产品中抽取 50 块进行检验。尺寸偏差检验试件从外观质量检验合格的试件中按随机抽样法抽取 10 块进行检验。力学性能和物理性能检验所用的试件从外观质量和尺寸偏差检验合格的试件中按随机抽样法进行抽取，数量如表 8.3.5-2。如试件数

量不足时,再从该批产品中补抽试件(外观质量和尺寸偏差检验合格)进行项目检验。

**表 8.3.5-2 再生骨料透水砖检验项目所需样品数量**

检测项目	数量
抗压强度	5 块
抗折强度	5 块
耐磨性	5 块
防滑性	3 块
吸水率	5 块
抗冻性	10 块
透水系数	3 块

在 50 块试件中,对于外观质量,根据不合格试件的总数( $K_1$ )及二次抽样检验中不合格(包括第一次检验不合格试件)的总数( $K_2$ )进行判定。若 $K_1 \leq 3$ ,判定合格;若 $K_1 \geq 7$ ,判定不合格;若 $4 \leq K_1 \leq 6$ ,则进行第二次抽样检验。若 $K_2 \leq 8$ ,判定合格;若 $K_2 \geq 9$ ,判定不合格。对于尺寸偏差,在 10 块试件中,根据不合格试件的总数( $K_1$ )及二次抽样检验中不合格(包括第一次检验不合格试件)的总数( $K_2$ )进行判定。若 $K_1 \leq 1$ ,判定合格;若 $K_1 \geq 3$ ,判定不合格;若 $K_1 = 2$ ,则进行第二次抽样检验。若 $K_2 = 2$ ,判定合格;若 $K_2 \geq 3$ ,判定不合格。经检验,各项力学性能和物理性能符合某一等级规定时,判该项为相应等级。对所有项目进行检验,经检验所有项目均合格,则

判定该批产品为合格，凡有一项或一项以上不合格，则判定该批产品为不合格。

### **8.3.6 进场检验**

1 再生骨料非烧结砖进场时，应按规定批次检查型式检验报告、出厂检验报告及合格证等质量证明文件。

2 再生骨料非烧结砖进场时，应分别对尺寸偏差、外观质量和抗压强度进行检验。

3 再生骨料非烧结砖进场检验批的划分应按本规程第 8.3.4 条执行，每批应随机抽取 50 块进行检验。受检的 50 块再生骨料非烧结砖，尺寸允许偏差和外观质量的不合格数不超过 7 块时，应判定该批砖尺寸允许偏差和外观质量合格，否则应判定该批砖尺寸允许偏差和外观质量为不合格。从尺寸允许偏差和外观质量合格的样品中随机抽取 10 块进行力学性能检验，当力学性能符合本指南的规定时，应判定该批产品合格，否则应判定该批产品不合格。

### **8.3.7 产品合格证**

产品出厂时应提供产品质量合格证书，内容包括：

- 1 企业名称和商标；
- 2 合格证编号、生产和出厂日期；
- 3 产品标记；
- 4 检测结果；
- 5 检验部门与检验人员签字盖章。

### 8.3.8 运输和储存

#### 1 包装

宜用吊装托架装运，且应捆扎牢固。

#### 2 运输

产品装卸时应轻拿轻放，严禁抛、掷，使用翻斗车倾卸。

#### 3 贮存

再生骨料非烧结砖贮存场地应平整、坚实。应按品种、规格、强度等级分别整齐合理贮存堆放。散装堆垛高度不应超过 1.5m。托架堆放高度不应超过两层。

## 9 再生骨料非烧结砖施工与质量验收

### 9.1 再生骨料非烧结砖施工

再生骨料非烧结砖砌体工程施工可按现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定执行。

### 9.2 再生骨料非烧结砖质量验收

再生骨料非烧结砖砌体工程质量验收应按现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定执行。

## 本指南用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示允许稍有选择，在此条件许可时，首先应这样做的：  
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其它有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 3 《砌墙砖试验方法》 GB/T 2542
- 4 《混凝土和砂浆用天然沸石粉》 JG/T 3048
- 5 《混凝土砌块和砖试验方法》 GB/T 4111
- 6 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 7 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 8 《无机地面材料耐磨性能试验方法》 GB/T 12988
- 9 《建设用砂》 GB/T 14684
- 10 《建筑用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 11 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》  
GB/T 18046
- 12 《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》 GB/T 20491
- 13 《混凝土实心砖》 GB/T 21144
- 14 《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176
- 15 《混凝土用再生粗骨料》 GB/T 25177
- 16 《透水路面砖和透水路面板》 GB/T 25993
- 17 《砂浆和混凝土用硅灰》 GB/T 27690
- 18 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 19 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 20 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 21 《再生骨料应用技术规程》 JCJ/T 240

- 22 《砌墙砖检验规则》 JC/T 466
- 23 《建筑垃圾再生骨料实心砖》 JG/T 505
- 24 《混凝土和砂浆用颜料及其试验方法》 JC/T 539
- 25 《混凝土多孔砖》 JC 943
- 26 《再生骨料地面砖和透水砖》 CJ/T 400
- 27 《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ /T 134