

**T/CECS** XXX- 202X

**中国工程建设标准化协会标准**

**建筑废弃物再生砖和砌块技术规程**

Technical specifications for application of recycled bricks and blocks

from building waste

**（征求意见稿）**

**中国XX出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**建筑废弃物再生砖和砌块应用技术规程**

**Technical specifications for application of recycled bricks and blocks from building waste**

**T/CECS xxxx- 20xx**

**主编单位：建研建硕（北京）科技有限公司**

**批准单位：中国工程建设标准化协会**

**施行日期：202X年 X 月 X 日**

**中国XX出版社**

202X北京

前言

《建筑废弃物再生砖和砌块应用技术规程》（以下简称本规程）是根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40号）的要求进行编制，编制组经广泛调查研究、验证实验认真，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分8章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、原材料、技术要求、设计、施工、工程质量验收。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理，由建研建硕（北京）科技有限公司负责具体技术内容的解释。实施过程中如有意见或建议，请反馈给建研建硕（北京）科技有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编：100013，邮箱：cabrbetc@vip.163.com）。

主编单位：建研建硕（北京）科技有限公司

参编单位：中国建筑科学研究院有限公司、中建研科技股份有限公司、河南理工大学、北京东方建宇混凝土科学技术研究院有限公司、平凉新世纪建材有限责任公司、浙江工业大学、建研资环（北京）生态科技有限责任公司、华中科技大学

……

主要起草人：XXX

主要审查人：XXX

目 次

1 总 则 1

2 术 语 2

3 基本规定 3

4 原材料 4

5 技术要求 5

5.1 一般要求 5

5.2 技术要求 5

5.3 试验方法 8

5.4 检验规则 8

6 设计 10

7 施工 11

8 工程质量验收 12

本规程用词说明 13

引用标准名录 14

附：条文说明 16

Contents

1 General Provisions 1

2 Terms 2

3 Basic Requirements 3

4 Raw Materials 4

5 Technical Requirements 5

5.1 General Requirements 5

5.2 Technical Specifications 5

5.3 Test Methods 8

5.4 Inspection Rules 8

6 Design 10

7 Construction 11

8 Engineering Quality Acceptance 12

Explanation of Wording 13

List of Quoted Standards 14

Appendix: Explanation of Provisions 16

## 1 总 则

**1.0.1** 为保证建筑废弃物再生砖和砌块质量，规范建筑工程中再生砖和砌块砌体工程的设计、施工和质量验收，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保工程质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于一般工业与民用建筑中使用建筑废弃物再生砖和砌块生产、工程设计、施工和质量验收。

**1.0.3** 建筑废弃物再生砖和砌块技术除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1**

建筑废弃物 construction waste

在新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等工程以及装饰工程中所产生的固体废弃物。

**2.0.2**

建筑废弃物再生砖和再生砌块 recycled bricks and recycled blocks from construction waste

以建筑废弃物为主要原料 经搅拌、成型、养护等工艺过程制成的砖或砌块。

**2.0.3**

再生粗骨料 recycled coarse aggregate

由建筑废弃物中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成，粒径大于4.75mm的颗粒。

**2.0.4**

再生细骨料 recycled fine aggregate

由建筑废弃物中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成，粒径小于等于4.75mm的颗粒。

**2.0.5**

再生微粉 recycled micropowder

采用以混凝土、砂浆、石或砖瓦等为主要成分的建筑废弃物制备再生骨料过程中伴随产生的粒径小于75μm的颗粒。

## 3 基本规定

**3.0.1** 建筑废弃物应从产生源头进行分类与收集，并应符合《建筑垃圾分类收集技术规程》T/CECE 1267的有关规定。

**3.0.2** 建筑废弃物的运输和处理过程应符合《建筑垃圾处理技术规范》CJJ/T 134的有关规定，并按成分进行资源化利用。

**3.0.3** 建筑废弃物再生处置工厂及再生处置工艺设计应符合《建筑废弃物再生工厂设计标准》GB 51322、《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134、《固定式建筑垃圾处置技术规程》JC/T 2546的有关规定。

**3.0.4** 被污染或被腐蚀的建筑废弃物不得用于制备再生砖和砌块，建筑废弃物的放射性核素限量应符合《建筑材料放射性核素限量》GB 6566的有关规定。

**3.0.5** 建筑废弃物的可浸出危害成分浓度应符合现行国家标准《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3 的有关规定。

**3.0.6** 建筑废弃物资源化利用应选用节能、高效的设备，建筑废弃物再生骨料和微粉的单位产品综合能耗应符合表3.0.6的规定，综合能耗测算方法宜参照相关标准。资源化利用产品单位产品综合能耗应符合同类产品能耗标准的规定。

表3.0.6 单位产品综合能耗限额限定值

|  |  |
| --- | --- |
| 再生骨料规格 | 标煤耗（吨标煤/万吨） |
| 0~80mm | ≤5.0 |
| 0~37.5mm | ≤9.0 |
| 0~5mm，5~10mm，5~20mm | ≤12.0 |

**3.0.7** 建筑废弃物再生砖和砌块应通过第三方机构对其碳足迹进行核算。

**3.0.8** 建筑废弃物再生砌块和砖中，再生材料的取代率应大于等于20%（按质量计）。

## 4 原材料

**4.0.1** 再生细骨料和再生粗骨料应符合《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176、《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177的规定。

**4.0.2** 再生微粉应符合《混凝土和砂浆用再生微粉》JG/T 573的规定。

**4.0.3** 水泥应符合《通用硅酸盐水泥》GB 175的规定。

**4.0.4** 粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596的有关规定；粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046的有关规定；钢渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491；硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690的有关规定；石灰石粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的石灰石粉》GB/T 35164的有关规定；磷渣粉应符合现行国家标准《混凝土用粒化电炉磷渣粉》JG/T 317的有关规定；沸石粉应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用天然沸石粉》JG/T 566的有关规定；其他品种掺合料应符合国家现行标准的规定。

**4.0.5** 外加剂应符合《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。

**4.0.6** 天然细骨料应符合《建设用砂》GB/T 14684的规定。

**4.0.7** 天然粗骨料应符合《建设用卵石、碎石》GB/T 14685的规定。

**4.0.8** 轻骨料应符合《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1的规定。

**4.0.9** 拌合用水应符合《混凝土用水标准》JGJ 63的规定。

**4.0.10** 其他原材料应符合国家现行相关标准的规定，且不应对产品耐久性、环境和人体产生有害影响。

# 5 技术要求

### 5.1 一般要求

**5.1.1** 建筑废弃物再生砖和再生砌块按种类分为砖（RZ）和砌块（RQ），按空洞率分为空心制品（H）、多孔制品（P）和实心制品（H）。

**5.1.2** 建筑废弃物再生砖和再生砌块的外形宜为直角六面体，其规格尺寸应符合相关现行的国家及行业标准，其他规格尺寸由供需双方协商确定。

**5.1.3** 建筑废弃物再生砖和再生砌块的强度等级分为MU3.5、MU5.0、MU7.5、MU10、MU15、MU20、MU25、MU30八个等级。

**5.1.4** 再生空心砖和砌块的体积密度等级分为800级、900级、1000级、1100级四个等级。再生多孔砖的体积密度等级分为1000级、1100级、1200级、1400级四个等级。再生多孔砌块的体积密度等级分为900级、1000级、1100级、1200级四个等级。

**5.1.5** 建筑垃圾再生骨料实心砖的标记由分类代号、强度等级、密度等级、规格尺寸和标准编号5部分组成。示例：规格尺寸为240mm×115mm×53mm、体积密度等级1200级、抗压强度等级MU10的再生多孔砖，其标记为：RZP 240×115×53 1000 MU10—T/CECS XXX-20XX。)

### 5.2 技术要求

**5.2.1** 建筑废弃物再生砖和砌块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 建筑废弃物再生砖和砌块的尺寸允许偏差和外观质量

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 尺寸允许偏差（mm） | 长度 | ±2.0 |
| 宽度 | ±2.0 |
| 高度 | ±2.0 |
| 缺棱掉角 | 个数（个） | ≤1 |
| 三个方向投影的最小值（mm） | ≤20 |
| 裂缝延伸投影的累计尺寸（mm） | ≤30 |
| 弯曲（mm） | ≤2 |
| 完整面a b | 不少于一条面和一顶面 |
| 层裂b | 不允许 |
| 颜色b | 基本一致 |
| a 凡有下列缺陷之一者，不得称为完整面：缺损在条面或顶面上造成的破坏面尺寸同时大于10 mm×10 mm；条面或顶面上裂纹宽度大于1 mm，其长度超过30 mm；b 适用于建筑废弃物再生砖。 |

**5.2.2** 建筑废弃物再生砖和砌块的抗压强度等级应符合表5.2.2的规定。

表5.2.2 建筑废弃物再生砖和砌块的尺寸允许偏差和外观质量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 强度等级 | 抗压强度平均值（MPa） | 单块最小值（MPa） |
| MU3.5 | ≥3.5 | ≥2.8 |
| MU5.0 | ≥5.0 | ≥4.0 |
| MU7.5 | ≥7.5 | ≥6.0 |
| MU10 | ≥10.0 | ≥8.0 |
| MU15 | ≥15.0 | ≥12.0 |
| MU20 | ≥20.0 | ≥16.0 |
| MU25 | ≥25.0 | ≥22.0 |
| MU30 | ≥30.0 | ≥26.0 |

**5.2.3** 建筑废弃物再生空心砖（砌块）和多孔砖（砌块）体积密度等级应符合表5.2.3的规定：

表5.2.3 建筑废弃物再生砖和砌块的尺寸允许偏差和外观质量

|  |  |
| --- | --- |
| 密度等级 | 体积密度范围（kg/m3） |
| 800 | 701~800 |
| 900 | 801~900 |
| 1000 | 901~1000 |
| 1100 | 1001~1100 |
| 1200 | 1101~1200 |
| 1400 | 1201~1400 |

**5.2.4** 建筑废弃物再生多孔砖、再生空心砖及再生空心砌块的空心率应符合表5.2.4的规定。

表5.2.4 空心率

|  |  |
| --- | --- |
| 种类 | 空心率（%） |
| 建筑废弃物再生多孔砖 | ≥25 |
| 建筑废弃物再生空心砖 | ≥40 |
| 建筑废弃物再生空心砌块 | ≥25 |
| 建筑废弃物再生实心砌块 | ≤25 |

**5.2.5** 建筑废弃物再生多孔砖、再生空心砖及再生空心砌块的孔洞率、最小外壁厚、最小肋厚应符合表5.2.5的规定。

表5.2.5 最小外壁厚及最小肋厚

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 种类 | 最小外壁厚（mm） | 肋厚（mm） |
| 建筑废弃物再生多孔砖 | ≥18 | ≥15 |
| 建筑废弃物再生空心砖 | ≥15 | ≥10 |
| 建筑废弃物再生砌块 | 用于承重墙体 | ≥30 | ≥25 |
| 用于非承重墙体 | ≥16 | ≥15 |

**5.2.6** 建筑废弃物再生砖和砌块的放射性核素限量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。

**5.2.7** 建筑废弃物再生砖和砌块抗冻性应符合表4.2.5的规定。

表5.2.7 建筑废弃物再生砖和砌块抗冻性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地区 | 抗冻等级 | 指标 |
| 质量损失率（%） | 抗压强度损失率（%） |
| 夏热冬暖地区 | D15 | ≤5 | ≤25 |
| 夏热冬冷地区 | D25 |
| 寒冷地区 | D35 |
| 严寒地区 | D50 |
| 注：D为冻融循环次数。 |

**5.2.8** 建筑废弃物再生砖和砌块碳化系数（Kc）和软化系数（Kf）不应小于0.85。

**5.2.9** 建筑废弃物再生砖和砌块的干燥收缩率不应大于0.06%；吸水率不应大于18%；相对含水率应符合表5.2.9的规定

表5.2.9 建筑废弃物再生砖和砌块相对含水率

|  |  |
| --- | --- |
| 适用地区的湿度条件 | 相对含水率（%） |
| 潮湿 | ≤40 |
| 中等 | ≤35 |
| 干燥 | ≤30 |
| 注：潮湿是指年平均相对湿度大于75%的地区，中等是指年平均相对湿度为50%~75%的地区；干燥是指年平均相对湿度小于50%的地区。 |

## 5.3 试验方法

**5.3.1** 建筑废弃物再生砖和砌块各项性能的试验方法应按现行国家标准《混凝土小型空心砌块试验方法》GB/T 4111的规定执行。

**5.3.2** 建筑废弃物再生砖和砌块的放射性核素限量试验方法应按现行国家 标准《建筑材料放射性核素限量》GB6566进行。

## 5.4 检验规则

**5.4.1** 产品检验分为型式检验和出厂检验。型式检验应包含本标准第5.2节规定的所有项目。出厂检验项目应包括尺寸允许偏差、外观质量、吸水率、相对含水率和抗压强度检验。

**5.4.2** 同一配合比、同一工艺制作的同一强度等级的再生骨料砌块，每100 000块应作为一个检验批，不足100 000块的应按一批计。

**5.4.3** 型式检验时，每批应随机抽取50块建筑废弃物再生砖和砌块。受检的50块中，尺寸允许偏差和外观质量的不合格数不超过7块时，可判定该批砌块尺寸允许偏差和外观质量合格，否则，应判定该批砌块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应随机抽取再生骨料砌块，进行下列检验：

1 抽取5块进行抗压强度检验；

2 抽取3块进行干燥收缩率检验；

3 抽取3块进行相对含水率检验；

4 抽取10块进行抗冻性检验

5 抽取12块进行碳化系数检验；

6 抽取10块进行软化系数检验；

7 抽取5块进行放射性检验。

当所有检验项目的检验结果均符合本规程第5.2节以及现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB6566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。

**5.4.4** 有下列之一情况者，应进行型式检验：

1 新产品生产试制定型检验；

2 正式生产后,原材料、工艺等发生较大的改变，可能影响产品性能时；

3 正常生产时，每半年进行一次；

4 产品停产3个月以上恢复生产时；

5 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

6 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

**5.4.5** 出厂检验时，每批应随机抽取50块再生骨料砌块。受检的50块砌块中，尺寸允许偏差和外观质量的不合格数不超过7块时，应判定该批砌块尺寸允许偏差和外观质量合格，否则，应判定该批砌块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5块进行抗压强度检验，当抗压强度符合本规程第5.2.2条的规定时，应判定该批产品合格，否则，应判定该批产品不合格。

## 6 设计

**6.0.1** 再生砖和砌块砌体建筑物应根据建筑工程实际情况，采取合理的墙体结构布置形式，并应进行自承重结构设计和建筑设计。再生砖和砌块的结构设计计算指标应按国家现行标准《砌体结构设计规范》GB 50003和《砌体结构通用规范》GB 55007及现行行业标准的规定执行《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14中有关设计指标、结构计算原则和计算方法的规定。

**6.0.2** 再生砖和砌块砌体结构的抗震设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《砌体结构设计规范》GB 50003和《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574的规定。

**6.0.3** 当建筑废弃物再生砖和砌块用于承重结构时，其强度等级不应低于MU10。

**6.0.4** 再生砖和砌块用于有节能要求的建筑时，应符合建筑所在气候区国家现行建筑节能设计标准的规定。

**6.0.5** 再生砖和砌块砌体建筑物燃烧性能及耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

**6.0.6** 再生砖和砌块砌体结构的防水设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030的规定。

**6.0.7** 再生砖和砌块外墙工程中的结构性热桥部位的传热阻应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176中规定的最小传热阻计算值的要求。

**6.0.8** 再生砖和砌块墙体系统的外墙平均传热系数和平均热惰性指标应按现行行业标准《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323-2014中附录A、附录B的规定执行。

**6.0.9** 再生砖和砌块非承重墙体的隔声应根据建筑物使用功能，确定墙体厚度和隔声标准等级，并使之符合现行《民用建筑隔声设计规范》GB 50118规定。

**6.0.10** 砌筑砂浆的强度等级不应低于M5。

## 7 施工

**7.0.1** 进入施工现场的砖和砌块应附有出厂合格证、出厂检验报告，并应对外观质量、尺寸偏差、强度等级进行进场复检。当用于有节能要求的围护结构中时，应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411规定进行复验。

**7.0.2** 再生砖和砌块墙体工程施工前应严格按照设计文件和现行国家标准编制施工方案，施工前应做样板墙，并应进行技术交底。

**7.0.3** 砌筑施工时再生砖和砌块的龄期不应小于28d。轻骨料小砌块的厂内自然养护龄期宜延长至45d。

**7.0.4** 再生砖和砌块墙体应按照排块设计图进行施工，主砌块和辅助砌块搭配使用，不应随意切割砌块，如必需切割时应采用专用切割工具。

**7.0.5** 施工现场应具有完备的施工质量管理制度。

**7.0.6** 砌筑砂浆及抹灰砂浆宜采用预拌砂浆，预拌砂浆质量应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181、《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223的有关规定。

**7.0.7** 砌筑砂浆配制应按现行行业标准《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98的有关规定执行，并通过试验确定配合比。抹灰砂浆配制应按现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220的有关规定执行。

**7.0.8** 不同品种的再生砖和砌块不得在同一楼层混砌。不同强度等级的再生砖和砌块不得混砌。

**7.0.9** 再生砖和砌块用于砌体砌筑时应按现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203的有关规定执行。

**7.0.10** 抹灰施工应按现行行业标准《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220的有关规定执行。

## 8 工程质量验收

**8.0.1** 再生砖和砌块砌体工程应对下列隐蔽工程进行验收：

1 砌体中的位结筋、网片及顶埋件；

2 圈梁、过梁和构造柱；

3 其他隐蔽项目。

**8.0.2** 再生砖和砌块砌体工程质量验收应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210以及《砌体结构通用规范》GB 55007的规定。

**8.0.3** 再生砖和砌块砌体房屋的节能工程施工质量验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的有关规定。

**8.0.4** 再生骨料砌体材料在管井、管沟工程中的质量验收，应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的规定。

**8.0.5** 有裂缝的砌体应按下列情况进行验收：

1 对不影响结构安全性的砌体裂缝，应予以验收，对明显影响使用功能和观感质量的裂缝，应进行处理；

2 对有可能影响结构安全性的砌体裂缝，应出有资质的检测单位检测鉴定，需返修或加固处理的，待返修或加固处理满足使用要求后进行二次验收。对通过返修或加固处理仍不满足安全使用要求的，严禁验收。

# 本规程用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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，在条件许可时首先应这样做的用词：

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用词，采用“可”。

# 引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本使用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《通用硅酸盐水泥》GB 175

《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566

《混凝土外加剂》GB 8076

《砌体结构设计规范》GB 50003

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411

《建筑设计防火规范》GB 50016

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574

《建筑废弃物再生工厂设计标准》GB 51322

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002

《砌体结构通用规范》GB 55007

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030

《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596

《建设用砂》GB/T 14684

《建设用卵石、碎石》GB/T 14685

《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1

《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046

《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491

《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176

《预拌砂浆》GB/T 25181

《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690

《用于水泥、砂浆和混凝土中的石灰石粉》GB/T 35164

《混凝土小型空心砌块试验方法》GB/T 4111

《建筑垃圾处理技术规范》CJJ/T 134

《混凝土用粒化电炉磷渣粉》JG/T 317

《混凝土和砂浆用天然沸石粉》JG/T 566

《混凝土和砂浆用再生微粉》JG/T 573

《固定式建筑垃圾处置技术规程》JC/T 2546

《混凝土用水标准》JGJ 63

《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98

《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220

《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223

《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323-2014

《建筑垃圾分类收集技术规程》T/CECE 1267

**中国工程建设标准化协会标准**

建筑废弃物再生砖和砌块技术规程

**T/CECS ×××××—20××**

# 条 文 说 明

制定说明

本规程编制过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究总结了我国再生砖和再生砌块建筑工程的实践经验，同时参考了国内外先进技术标准，通过试验取得了建筑废弃物再生砖和砌块原材料选取、设计、施工和质量验收等关键参数。

为便于扩大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《建筑废弃物再生砖和砌块技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则 1

3 基本规定 2

4 原材料 5

5 技术要求 6

5.1 一般要求 6

5.2 技术要求 6

6 设计 8

7 施工 9

8 工程质量验收 10

Contents

1 General Provisions 1

3 Basic Requirements 2

4 Raw Materials 5

5 Technical Requirements 6

5.1 General Requirements 6

5.2 Technical Specifications 6

6 Design 8

7 Construction 9

8 Engineering Quality Acceptance 10

## 1 总 则

**1.0.1** 基于建筑废弃物再生砖和砌块的生产和应用实际，对建筑废弃物的质量安全性、资源节约性和环境友好性等方面建立科学、系统的评价技术要求，为其规范化、安全化和绿色化发展提供科学依据，这对于完善绿色建筑产业链“闭环”循环发展具有重要意义，同时对于引导建筑废弃物资源化利用技术进步、培育战略性新兴产业也具有重要意义。为促进各地建筑废弃物的再生利用，保证建筑废弃物再生砖和砌块的质量，规范建筑废弃物再生砖和砌块的设计、施工和质量验收，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保工程质量，需要制定专门的规程。

**1.0.2** 随着城镇化进程加快，我国建筑废弃物的产生量亦不断增加。目前，建筑废弃物制备再生砖和再生砌块的技术已经相对成熟，通过破碎、筛分、混合、压制等工艺，可以将建筑废弃物转化为性能稳定的建材产品。这些产品不仅具有环保优势，还能在一定程度上替代传统建材，满足市场需求。随着技术的进步和政策的推动，建筑废弃物制备再生砖和再生砌块的产量逐年上升，资源化利用率也在不断提高。利用建筑废弃物生产再生砌块和再生砖能够消纳更多的建筑垃圾，是我国目前建筑废弃物资源化利用的主力军，全国已经拥有数十条生产线，相关产品已经广泛用于各类建筑工程。本规程为规范建筑废弃物再生砖和砌块的设计、施工和质量验收，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保工程质量做出了技术规定。

## 3 基本规定

**3.0.1** 本条规定了建筑废弃物分类收集的基本原则，要求建筑废弃物从源头控制，源头控制即实现建筑废弃物的减量化。建筑废弃物产生单位在施工现场按不同产生源、组分、性质分别堆放，对不可现场利用的垃圾运送到指定地点综合利用或处置，从源头增加对垃圾的回收利用率。在施工现场无法进行分类的，建筑废弃物产生单位应将建筑废弃物送至资源化利用场所，采取成熟的技术工艺将建筑废弃物进行分类。在建筑废弃物预测量的基础上规划堆放场地面积并按不同类别进行分隔从建设工程施工实际出发综合考虑施工场地情况以及文明施工要求垃圾应及时清运堆存时间不宜超过不同类别建筑废弃物收集条件存在区别如工程垃圾中的无机非金属材料可采用收集箱未经脱水的工程泥浆需直接用专用罐车分类收集的垃圾应有专门的分类设施收集以便于后续分类运输分类处堆放物料高度物料角度防火要求等应符合相关安全规定。

**3.0.2** 装修垃圾一般采用预约上门方式进行收集，可有效提高运输效率。建筑废弃物进人收集系统前宜根据收运车辆和收运方式的需要进行破碎、脱水、压缩等预处理。陆上运输宜采用密闭厢式货车，水上运输宜采用集装箱。建筑废弃物散装运输车或船表面应有效遮盖，建筑废弃物不得裸露和散落。

**3.0.4** 由于建筑废弃物原料来源复杂，可能存在重金属等有害成分，因此本标准规定了浸出毒性限值要求。下列情况下的建筑废弃物不宜用于制备再生砖和砌块：

1 建筑废弃物来自于有特殊使用场合的混凝土（如核电站、医院放射室等）；

2 建筑废弃物受硫酸盐腐蚀严重；

3建筑废弃物已受重金属或有机物污染；

4 建筑废弃物受氯盐腐蚀介质严重浸蚀；

5 其他被污染或腐蚀的建筑废弃物。

**3.0.6** “节能减排”是建筑垃圾资源化产业发展的环境要求；“处理高效”则是在满足环保的条件下，降低资化的成本。本条通过设定建筑废弃物再生骨料和微粉生产的能耗限值，推动资源化利用环节的节能减排，确保再生建材生产的能源效率不低于传统建材行业水平，提高资源化行业经济效益的需求。具体参考《建筑垃圾资源化利用行业规范条件（暂行）》（工业和信息化部住房城乡建设部公告2016年第71号）及行业企业数据统计结果。

**3.0.7** 为规范再生砖和砌块产品的碳足迹管理，确保其低碳性能符合国家“双碳”战略要求，依据《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》GB/T 24067、《温室气体排放核算与报告要求》GB/T 32150及ISO 14064系列标准，提出本条款。通过第三方核查验证碳足迹数据的科学性和准确性，推动再生建材行业绿色、低碳化发展。

建筑废弃物再生砖和砌块产品的碳足迹核查要求包括：

1 核查范围：覆盖全生命周期（从“摇篮到大门”），包括：

①原材料阶段：建筑废弃物收集、分拣、再生材料加工；

②生产阶段：配料、成型、养护、包装、能源使用以及处理产生的大气和废水等污染物的相关过程；

③运输阶段：成品至施工现场的运输（距离≤200km时可采用默认排放因子）。

④功能单位：以1立方米（m³）或1吨（t）产品为核算基准。

2 核查内容：

①数据质量：优先采用企业实际监测数据（如能耗、废弃物掺量、运输日志）；缺省数据可引用《中国生命周期基础数据库》或国际认可数据库，需注明来源及适用性。

②计算方法：建筑废弃物再生砖和砌块的碳足迹计算方法应满足《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》GB/T 24067的规定。

③不确定性分析：并说明主要误差来源（如数据缺失、边界假设）。

3 核查程序：

①文件评审：核查机构应对企业提供的生产记录、能源账单、运输单据等进行交叉验证；

②现场核查：抽样检查生产设备能效、废弃物掺量比例、计量仪表校准记录；

③核查确认：现场核查结束后，核查机构应就核查情况与报告主体确认。

④报告编制：核查报告应符合《温室气体排放核算与报告要求》GB/T 32150的规定。

**3.0.8** 随着城市化进程的加速，建筑废弃物的产生量日益增多，对环境造成了巨大压力。建筑废弃物再生砖和砌块作为一种环保型建筑材料，其应用不仅能有效减少建筑废弃物的填埋和堆放，还能降低对天然原材料的依赖。然而，当前的取代率规定存在一定局限性，无法充分发挥再生砖和砌块的优势。本条文规定建筑废弃物再生砖和再生砌块中，再生建筑废弃物取代率应大于等于20%。

再生砌块和砖的物理性能、化学性能及耐久性是确保其在实际工程中安全可靠的关键指标。抗压强度、吸水率等物理性能直接关系到砌块和砖的结构性能、耐久性等性能，因此根据不同建筑类型（如住宅、商业建筑、公共建筑等）的特点和需求，制定差异化的取代率规定。例如，对于普通住宅建筑，由于对墙体保温、隔音等性能要求相对较低，可适当提高再生砖和砌块的取代率，在非承重墙体中取代率不低于50%；而对于对建筑外观、耐久性要求较高的商业建筑和公共建筑，可根据具体情况在非关键部位设定30%~40%的取代率。针对建筑的不同工程部位，如基础、墙体、屋面等，制定不同的取代率标准。一般来说，非承重墙体是再生砖和砌块应用的主要部位，可规定取代率不低于60%；对于填充墙，取代率可进一步提高至70%~80%。而在基础和承重墙体等关键部位，应在确保安全的前提下，逐步提高取代率，并随着技术的发展和质量的提升逐步增加。

## 4 原材料

**4.0.10** 其他原材料，如用于制备再生砖和砌块的轻粗骨料应符合《混凝土用建筑垃圾再生轻粗骨料》JC/T 2772的规定；用于制备非烧结再生砖和砌块用的石膏等，均应符合各自国家标准的要求。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

**5.1.1** 空心制品的空心率不小于25%，实心制品的空心率不大于25%。

### 5.2 技术要求

**5.2.1** 尺寸允许偏差和外观质量指标要求参考了现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的规定。

**5.2.2** 强度等级规定也参考了现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的规定。

**5.2.4~5.2.5** 建筑废弃物再生多孔砖的空心率、最小外壁厚和肋厚符合现行国家标准《承重混凝土多孔砖》GB/T 25779的规定，建筑废弃物再生空心砖的空心率、最小外壁厚、肋厚符合现行国家标准《非承重混凝土空心砖》GB/T 24492的规定，建筑废弃物再生砌块的最小外壁厚、肋厚符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的规定。

**5.2.6** 在建筑废弃物再生砖和砌块生产过程中，除建筑废弃物外，其他掺入原料（如工业废渣、化学外加剂等）可能引入放射性污染源。为保障环境安全与人体健康，本条文规定：制成的再生砖、再生砌块产品应进行放射性核素限量测试，其内照射指数（IRa）与外照射指数（Iγ）需符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566的规定。

**5.2.8** 由于建筑废弃物再生砖和砌块一般会掺入少量水泥作为胶凝材料，长期与大气中二氧化碳发生的碳化反应，将降低建筑废弃物再生砖和砌块的物理力学性能。建筑废弃物再生砖和砌块的碳化系数限值规定是保证其质量的重要指标之一，其碳化系数应从严控制。软化系数是用来衡量建筑废弃物再生砖和砌块耐水性能的指标。其原材料的选择、成型和养护制度等均对制品的软化系数有较大影响。制品抗软化性能越差，其力学性能随时间增长降低得越多，设计时将会乘以软化系数对强度进行折算，软化系数过大就会给墙体的安全性和耐久性带来致命的影响，因此本标准依据现行国家标准《砌体结构通用规范》GB 55007的相关规定，设置碳化系数和软化系数均为0.85。

**5.2.9** 相对含水率即砌块含水率与吸水率之比，由于建筑废弃物再生砖和再生砌块均有较高的吸水率，吸水率对建筑废弃物再生砖和砌块的体积稳定性和强度有着较大的影响。当再生制品吸水或失水时，会引发体积变化。具体而言，如果墙体材料的相对含水率过大，在墙体材料上墙之后，会出现失水现象，直至与周围环境达到湿平衡。在此过程中，材料会产生收缩，进而可能导致墙体开裂。这种情况严重影响了墙体的质量和耐久性，鉴于上述情况，为了保证建筑废弃物再生砖和砌块的使用质量，依据现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240和《粉煤灰混凝土小型空心砌块》JCT 862中的规定，针对不同湿度条件对建筑废弃物再生砖和砌块的相对含水率进行了限制。

# 6 设计

**6.0.1** 《砌体结构设计规范》GB50003对砖砌体、砌块砌体的结构设计提供了依据，标准对承重结构的块体的强度等级及自承重墙的空心砖、砌块的强度等级的采用做出了规定。建筑废弃物再生砌体材料根据其性能可用于承重结构和自承重强度，应按《砌体结构设计规范》GB50003的规定进行设计。

**6.0.3** 根据我国建筑热工设计分区划分和建筑类别，建筑节能设计应该满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《全国民用建筑工程设计技术措施-节能专篇（建筑）》（2007）等相关标准及文件的要求。

**6.0.4** 本条规定要求再生砖和砌块应用于节能建筑时根据我国建筑热工设计分区划分和建筑类别，满足国家建筑节能设计标准对墙体材料的热工性能要求。

## 7 施工

**7.0.1** 再生砖和砌块进场应提供质量证明文件，严把质量关。

**7.0.3** 非烧结再生砖和砌块主要采用水泥为胶凝材料，由于非烧结类块材早期自身收缩较快且收缩值大，如果砌筑时存放时间较短，很容易造成墙体出现收缩裂缝，其强度及体积变化28 d后趋于稳定。在正常生产工艺条件下，小砌块收缩值达到0.37 mm/m，经28 d养护后收缩值可完成60%。因此，延长养护时间，能减少因小砌块收缩而引起的墙体裂缝。工程实践发现，用于填充墙的轻骨料小砌块产生裂缝的现象较为普遍，为有效控制墙体的收缩裂缝产生，故养护时间必须超过28d。有的地方认为，陶粒混凝土小砌块自然养护期应不少于60 d。总之，各地可根据具体情况对养护时间作适当的调整，但应满足28 d厂内养护期的规定。

**7.0.7** 砌筑砂浆通过配合比设计确定的配合比，是使施工中砌筑砂浆达到设计强度等级，符合砂浆试块合格验收条件，减小砂浆强度离散性的重要保证。对于采用静压成型的非烧结砖（砌块），一般都比较密实，不容易吸水，因此施工时无需提前浇水，否则多余的水份改变砌筑砂浆的水胶比，砂浆稠度变大，使得砌筑时产生滑动，影响砌体强度。雨天不宜砌筑。

## 8 工程质量验收

**8.0.1** 隐蔽工程施工质量验收是再生砖和砌块砌体质量验收的重要部分，本条规定了隐蔽工程的验收内容。其他隐蔽项目包括防潮层、垫块等。

**8.0.5** 以工程安全性为准则，对有裂缝的砌体，提出在不同情况下的验收要求。