

UDC

湖南省工程建设地方标准

DBJ

DBJ 43/TXXX-2021

P

备案号 JXXXXXX-2021

建筑垃圾再生骨料非烧结砖技术标准

Technical Standard of Non-fired Brick Prepared by Construction

Wastes Recycled Aggregate

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

前 言

根据《关于印发湖南省 2020 年建设科技计划项目(第一批)的通知》（湘建科函〔2020〕73 号）的要求，标准编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并反复验证和广泛征求意见基础上，制定了本标准。

本标准主要内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.原材料；5.分类及性能；6.生产及质量检验。

请注意本标准的某些内容涉及“基于建筑垃圾粉碎料的通孔透水砖”（ZL 2019 2 0008878）专利。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与本标准的主编单位及专利持有人（专利持有人：湖南大学）协商处理。除此之外，本标准的其他内容仍有可能间接或直接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由湖南大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请发送至邮箱（duyunxing@hnu.edu.cn）。

本标准主编单位：湖南大学

湖南省沙坪建设有限公司

本标准参编单位：湖南航天建筑工程有限公司

长沙市市政工程有限责任公司

湖南省宏尚检测技术股份有限公司

湖南星大建设集团有限公司

湖南省西湖建筑集团有限公司

长沙三树新材料科技有限公司

湖南云中再生科技股份有限公司

湖南省建筑科学研究院有限公司

中铁城建集团有限公司

湖南望新建设集团股份有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

本标准主要起草人：周 芬 肖 赞 杜运兴 彭 锋 周姝君

郭慧初 陈小晔 陈国辉 苏文辉 薛红京

王新槐 秦正红 陈 荣 张祖华 曹靖宇

刘玉柱 马 高 丁红军 李新宇 周 典

罗俊雄 万 暑 张鑫全 宋松树 黄 晓

李 涛 方 照 谭金伟 王旭飞 肖肯登

	李光球	何禹忠	沈科元	张有银	赵成永
	宋荣方	白 沙			
本标准主要审查人：	彭琳娜	马昆林	杨海君	朱正荣	刘小明
	江山红	杨红波			

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 原材料	4
4.1 再生骨料.....	4
4.2 其它原材料.....	5
5 分类及性能	6
5.1 再生骨料实心砖.....	6
5.2 再生骨料排水砖.....	8
5.3 再生骨料透水砖.....	11
6 生产及质量检验	14
6.1 一般规定.....	14
6.2 制备要求.....	14
6.3 再生骨料实心砖质量检验.....	14
6.4 再生骨料排水砖质量检验.....	17
6.5 再生骨料透水砖质量检验.....	19
附录 A	22
本标准用词说明	23
引用标准名录	24
附：条文说明	25

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	3
4 Raw Materials	4
4.1 Recycled Aggregate.....	4
4.2 Other Raw Materials.....	5
5 Classification and Performance	6
5.1 Recycled Aggregate Solid Brick.....	6
5.2 Recycled Aggregate Drainage Brick.....	8
5.3 Water Permeable Brick Prepared by Recycled Aggregate.....	11
6 Production and Quality Inspection	14
6.1 General Requirements.....	14
6.2 Preparation Requirements.....	14
6.3 Quality Inspection of Recycled Aggregate Solid Brick.....	14
6.4 Quality Inspection of Recycled Aggregate Drainage Brick.....	17
6.5 Quality Inspection of Water Permeable Brick Prepared by Recycled Aggregate....	19
Appendix A	22
Explanation of Wording in This Standard	23
List of Quoted Standards	24
Addition: Explanation of Provisions	25

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家和湖南省节约资源和保护环境的政策，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，做到质量保障、安全适用、经济合理、技术先进，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省内全部或部分使用建筑垃圾再生骨料生产的非烧结实心砖、排水砖、透水砖的技术性能要求、生产与质量检验。

1.0.3 建筑垃圾再生骨料非烧结砖的规格、强度等级、技术性能、生产及质量检验除应符合本标准规定外，还应符合国家、行业及地方相关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑垃圾再生骨料 construction wastes recycled aggregate

由建（构）筑垃圾中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成的粒料。以下简称再生骨料。

2.0.2 再生粗骨料 recycled coarse aggregate

由建（构）筑垃圾中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，粒径大于 4.75mm 的颗粒。

2.0.3 再生细骨料 recycled fine aggregate

由建（构）筑垃圾中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，粒径不大于 4.75mm 的颗粒。

2.0.4 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。

2.0.5 再生骨料非烧结砖 non-fired recycled aggregate brick

采用建筑垃圾再生骨料不经过焙烧制成的砖。包括再生骨料实心砖、再生骨料排水砖、再生骨料透水砖。

2.0.6 再生骨料实心砖 recycled aggregate solid brick

以再生骨料、水泥、矿物掺合料、外加剂和水等原料，经计量、搅拌、振动压制成型、养护而成的非烧结实心砖。

2.0.7 再生骨料排水砖 recycled aggregate drainage brick

以再生骨料、水泥、外加剂和水等原料搅拌后压入特制模具，经振动、养护而成在上下面间具有贯通锥型孔道且透水通孔上孔径不大于 5mm 的非烧结砖。

2.0.8 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，加入适量的外加剂或掺合料，加水搅拌后成型、养护而成的，内部骨架以单粒级或间断粒级的粗骨料构成的具有较大水渗透性能的铺地砖。

3 基本规定

3.0.1 建筑垃圾再生骨料非烧结砖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。

3.0.2 以下建筑垃圾不应用于制作再生骨料非烧结砖：

- 1 来自于轻骨料混凝土或加气混凝土砌块的建筑垃圾；
- 2 木屑、污泥、沥青等杂质的含量超过规定要求且不易分离的建筑垃圾；
- 3 来自于化学腐蚀环境或放射性环境影响的建筑垃圾。

3.0.3 本标准中采用的建筑垃圾再生骨料应符合国家有关安全和环保的规定，再生骨料用作非烧结砖的生产应减少环境二次污染。

3.0.4 建筑垃圾再生骨料非烧结砖在使用中应符合相应的施工与质量验收规范。

4 原材料

4.1 再生骨料

4.1.1 制备建筑垃圾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 4.1.1-1 和 4.1.1-2 的规定。

表 4.1.1 -1 再生粗骨料技术指标

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 4.1.1-2 再生细骨料技术指标

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、坚固性、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

4.1.2 用于制作再生骨料非烧结砖的再生骨料的粒径不应大于 8 mm。

4.1.3 再生骨料进场时，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。

4.1.4 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，应对其泥块含量和吸水率进行检验。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 同一厂家、同一类别、同一规格、同一批次的再生骨料，每 400m³或 600t 应作为一个检验批，不足 400m³或 600t 的应按一个检验批计；

3 再生骨料进场检验结果应符合本标准 4.1.1 和 4.1.2 条文的规定。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。

4.1.5 再生骨料存储时应按照类别、规格分别堆放，并应采取防止人为碾压、产品污染和防雨的措施。

4.1.6 再生骨料在装卸时应将设备清扫干净，并应采取防止杂物混入、防止粉尘飞扬的相关措施。

4.2 其它原材料

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

4.2.2 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。

4.2.3 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、沸石粉等，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、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 和《混凝土和砂浆用天然沸石粉》JG/T 3048 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。

4.2.4 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。

4.2.5 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 分类及性能

5.1 再生骨料实心砖

I 规格

5.1.1 再生骨料实心砖的主规格尺寸可采用 240mm×115mm×53mm，或由供需双方协商确定。

II 强度等级

5.1.2 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强度等级可由供需双方协商确定。再生骨料实心砖按体积密度可分为三个密度等级，见表 5.1.2。

表 5.1.2 再生骨料实心砖密度等级

密度等级	体积密度 (kg/m ³)
A	≥2000
B	>1680 且 <2000
C	≤1680

III 技术性能

5.1.3 再生骨料实心砖的尺寸允许偏差和外观质量应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 再生骨料实心砖的尺寸允许偏差和外观质量

项目		指标
尺寸允许偏差	长度 (mm)	-1~+2
	宽度 (mm)	-2~+2
	高度 (mm)	-1~+2
缺棱掉角	个数 (个)	≤1
	三个方向投影尺寸任一尺寸 (mm)	≤10
裂缝长度	大面上宽度方向及其延伸到条面的长度 (mm)	≤30
	大面长度方向及其延伸到顶面上的长度或条、顶面水平裂纹的长度 (mm)	≤50

弯曲 (mm)	≤2
完整面 ^a	不少于一条面和一顶面
层裂	不允许
颜色	基本一致
^a 凡有下列缺陷之一者，不得称为完整面： (1) 缺损在条面或顶面上造成的破坏面尺寸同时大于 10mm×10mm； (2) 条面或顶面上裂纹宽度大于 1mm，其长度超过 30mm；	

5.1.4 再生骨料实心砖的抗压强度应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 再生骨料实心砖的抗压强度

强度等级	抗压强度 (MPa)	
	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

5.1.5 再生骨料实心砖的物理性能应符合以下规定：

- 1 干燥收缩率和相对含水率应符合表 5.1.5-1 的规定；
- 2 抗冻性应符合表 5.1.5-2 的规定；
- 3 吸水率应符合表 5.1.5-3 的规定；
- 4 软化系数应符合表 5.1.5-4 的规定；
- 5 碳化系数应不小于 0.80；
- 6 密度等级符合表 5.1.2 的规定；
- 7 放射性符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

表 5.1.5-1 再生骨料实心砖的干燥收缩率和相对含水率

干燥收缩率 (%)	相对含水率 (%)		
	潮湿环境	中等环境	干燥环境
≤0.060	≤40	≤35	≤30
注：潮湿系指年平均相对湿度大于 75%的地区，中等系指年平均相对湿度 50%~75%的地			

区，干燥系指年平均相对湿度小于 50%的地区。

表 5.1.5-2 再生骨料实心砖的抗冻性

抗冻指标	强度损失（%）	质量损失（%）
F25	≤25	≤5

表 5.1.5-3 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 5.1.5-4 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 且 <0.85	>0.70 且 <0.80

5.2 再生骨料排水砖

I 规格

5.2.1 再生骨料排水砖的主规格尺寸见表 5.2.1，或由供需双方协商确定。其贯通锥型孔宜符合下列要求：

- 1 上下表面均宜为圆孔，孔道内壁应光滑；
- 2 上孔直径不应大于 5mm 且不宜小于 2mm，下孔直径不应小于上孔直径；
- 3 下表面相邻孔之间净距不应小于 20mm，孔边距离砖边缘不应小于 20mm。

表 5.2.1 再生骨料排水砖规格（mm）

边长	100, 150, 200, 250, 300, 400, 500
厚度	50, 60, 80, 100, 120

II 强度等级

5.2.2 再生骨料排水砖的强度等级按表 5.2.2-1 进行划分。再生骨料排水砖的其他强度等级可由供需双方协商确定。再生骨料排水砖按体积密度可分为两个密度等级，见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-1 再生骨料排水砖的强度等级

抗压强度等级	MU20、MU25、MU30、MU35、MU40
抗折强度等级	R _f 3.0、R _f 3.5、R _f 4.0、R _f 4.5

表 5.2.2-2 再生骨料排水砖密度等级

密度等级	体积密度 (kg/m ³)
A	≥2000
B	≥1700 且 <2000

III 技术性能

5.2.3 再生骨料排水砖的外观质量应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 再生骨料排水砖的外观质量

项目		要求
正面粘皮及缺损的最大投影尺寸 (mm)		≤5
缺棱掉角的最大投影尺寸 (mm)		≤10
裂纹	非贯穿裂纹长度最大投影尺寸 (mm)	≤5
	贯穿裂纹	不允许
分层		不允许
色差、杂色		不明显

5.2.4 再生骨料排水砖的尺寸偏差应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 再生骨料排水砖的尺寸偏差 (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
上、下表面圆孔直径	≤1.0

5.2.5 根据再生骨料排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 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 再生骨料排水砖强度等级

最大边长/厚度	<5		最大边长/厚度	≥5	
抗压强度等级	平均值 (MPa)	最小值 (MPa)	抗折强度等级	平均值 (MPa)	最小值 (MPa)
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			
注：MU20、MU25 仅限用于铺设不允许机动车辆通行和驶入的步行街、小区道路、园林景观道路等场合。					

5.2.6 再生骨料排水砖物理性能应符合表 5.2.6 的规定，密度等级应符合表 5.2.2-2 的规定。

表 5.2.6 再生骨料排水砖物理性能

项目		要求
干燥收缩率（%）		≤0.060
抗冻性		25 次冻融循环试验后，外观质量应符合表 5.2.3 的规定，且强度损失率≤10%。
实心部分吸水率（%）	密度等级 A 级	≤13
	密度等级 B 级	≤15
软化系数	密度等级 A 级	≥0.85
	密度等级 B 级	>0.80 且 <0.85
耐磨性		磨坑长度≤35mm
防滑性		摩擦系数摆值（BPN）≥60
碳化系数		≥0.80
排水系数（15℃）		≥0.2 cm/s

注：当产品顶面具有凸起纹路、凹槽饰面等其他阻碍进行防滑性检测时，认为产品防滑性能符合要求。

5.3 再生骨料透水砖

I 规格

5.3.1 再生骨料透水砖的主规格尺寸见表 5.3.1，或由供需双方协商确定。

表 5.3.1 再生骨料透水砖规格（mm）

边长	100, 150, 200, 250, 300, 400, 500
厚度	50, 60, 80, 100, 120

II 强度等级

5.3.2 再生骨料透水砖的强度等级按表 5.3.2 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 5.3.2 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 _f 3.0、R _f 3.5、R _f 4.0、R _f 4.5

III 技术性能

5.3.3 再生骨料透水砖的外观质量应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 再生骨料透水砖的外观质量

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

5.3.4 再生骨料透水砖的尺寸偏差应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 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

5.3.5 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 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 再生骨料透水砖强度等级

最大边长/厚度	<5		最大边长/厚度	≥5	
抗压强度等级	平均值 (MPa)	最小值 (MPa)	抗折强度等级	平均值 (MPa)	最小值 (MPa)
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			
注：MU20、MU25 仅限用于铺设不允许机动车辆通行和驶入的步行街、小区道路、园林景观道路等场合。					

5.3.6 再生骨料透水砖物理性能应符合表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 再生骨料透水砖物理性能

项目	要求
耐磨性	磨坑长度≤35mm

防滑性	摩擦系数摆值（BPN） ≥ 60
抗冻性	25 次冻融循环试验后，外观质量应符合表 5.3.3 的规定，且强度损失率 $\leq 20\%$ 。
透水系数	透水系数（15℃） $\geq 1.0 \times 10^{-2}$ cm/s
注：当产品顶面具有凸起纹路、凹槽饰面等其他阻碍进行防滑性检测时，认为产品防滑性能符合要求。	

6 生产及质量检验

6.1 一般规定

6.1.1 再生骨料非烧结砖中的再生骨料取代率应通过试验确定。

6.2 制备要求

6.2.1 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。

6.2.2 生产过程中再生骨料非烧结砖各种原材料的计量允许偏差应符合表 6.2.2 的要求。

表 6.2.2 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

6.2.3 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。

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

6.2.5 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。

6.2.6 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，宜 4 次~6 次。温度高于 30℃条件下，每天宜增加 1 次~2 次浇水。浇水后应对成品表面进行覆盖保湿。冬季气温低于 5℃时，不宜进行浇水，但应对成品采取保温措施。

6.3 再生骨料实心砖质量检验

6.3.1 试验方法

再生骨料实心砖的尺寸允许偏差、外观质量、吸水率、密度等级和强度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性能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、碳化性能和软化性能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；放射性的试验方法应按照现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定执行。

6.3.2 型式检验

型式检验项目包括本标准 5 章 5.1 节技术性能规定的全部项目。

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，每半年进行一次或按照当地的实际情况进行；
- 4 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 5 产品停产三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。

6.3.3 出厂检验

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、强度和吸水率，装饰砖的出厂检验还包括装饰面层。

6.3.4 组批规则

同一配合比、同一工艺制作的同一品种、同一强度等级的再生骨料实心砖，每 100 000 为一批；不足 100 000 块，亦按一批计。

6.3.5 抽样及判定规则

再生骨料实心砖的外观质量检验试样应采用现行行业标准《砌墙砖检验规则》JC/T 466 规定的方法随机抽样，在检验批的产品堆垛中抽取。尺寸偏差和其他检验项目的样品应采用随机抽样法从外观质量检验合格的样品中抽取，样品数量不足时，再从该批产品中补抽试样(外观质量和尺寸偏差检验合格)进行项目检验。再生骨料实心砖各项目检验样品数量应符合表 6.3.5 的规定。

表 6.3.5 再生骨料实心砖检验项目所需样品数量

检测项目	出厂检验		型式检验		数量（块）
	普通砖	装饰砖	普通砖	装饰砖	
外观质量	√	√	√	√	50（从中随机抽取 20 块进行检测）
尺寸偏差	√	√	√	√	20
装饰面层		√		√	5
密度等级	√	√	√	√	5
强度	√	√	√	√	10
吸水率	√	√	√	√	3
相对含水率			√	√	3
干燥收缩率			√	√	3
抗冻性			√	√	10
碳化性能			√	√	12
软化性能			√	√	10
放射性			√	√	5
注：“√”表示必检项目。					

再生骨料实心砖的外观质量采用现行行业标准《砌墙砖检验规则》JC/T 466 二次抽样方案，根据表 5.1.3 规定的质量指标，检查出不合格总数 k_1 ，按下列规则判定： $k_1 \leq 7$ 时，判定合格； $k_1 \geq 11$ 时，判定不合格； $7 < k_1 < 11$ 时，再从该产品批中抽样 50 块检验，检查出不合格（包括第一次检验不合格试样）的总数 k_2 ，按下列规则判定： $k_2 \leq 18$ 时，判定合格； $k_2 \geq 19$ 时，判定不合格。再生骨料实心砖的尺寸偏差应符合表 5.1.3 的规定。再生骨料实心砖的力学性能和物理性能应符合 5.1.4 和 5.1.5 条文的规定。再生骨料实心砖的所有检验项目，凡有一项不合格，应判定该批产品为不合格。

6.3.6 产品合格证

产品出厂时，应提供产品质量合格证。内容应包括：企业名称和商标；合格证编号、生产和出厂日期；产品标记；检验结果；检验部门与检验人员签字签章。

6.3.7 包装、运输和贮存

1 包装

根据用户需求按品种、强度等级、密度等级、颜色分别包装，包装应牢固，保证运输时不会碰坏。

2 运输

产品装卸时应轻拿轻放，避免碰撞摔打。

3 贮存

产品应按品种、强度等级、密度等级、颜色分批分别整齐堆放，不得混杂。

6.4 再生骨料排水砖质量检验

6.4.1 试验方法

再生骨料排水砖的外观质量、尺寸偏差、抗折强度、排水系数、抗冻性和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，其中尺寸偏差中的上下表面圆孔直径偏差的试验按照本标准附录 A 的规定进行；抗压强度试验按照现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 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；干燥收缩率、碳化性能和软化性能的试验按照现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111 的规定进行；密度等级和实心部分吸水率的试验按照现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542 的规定进行。

6.4.2 型式检验

型式检验项目包括本标准 5 章 5.2 节技术性能规定的全部项目。

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 正式生产后，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，每半年进行一次或按照当地的实际情况进行；
- 4 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 5 产品停产三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。

6.4.3 出厂检验

再生骨料排水砖出厂检验应包括外观质量、尺寸偏差、密度等级、抗压强度、抗折强度和实心部分吸水率。

6.4.4 组批规则

每批再生骨料排水砖应为同一类别、同一规格、同一强度等级，每 20 000 为一批；不足 20 000 块，亦按一批计。

6.4.5 抽样及判定规则

再生骨料排水砖应随机抽样。抽样前应预先确定抽样方法，使所抽取的试样具有代表性，抽取龄期不小于 28d 的试样。外观质量检验试样采用随机抽样法抽取。尺寸偏差检验试样从外观质量检验合格的试样中按随机抽样法抽取。力学性能和物理性能检验所用的试样从外观质量和尺寸偏差检验合格的试样中按随机抽样法进行抽取，如试样数量不足时，再从该批产品中补抽试样(外观质量和尺寸偏差检验合格)进行项目检验。再生骨料排水砖各项目检验样品数量应符合表 6.4.5 的规定。

表 6.4.5 再生骨料排水砖检验项目所需样品数量

检测项目	出厂检验	型式检验	数量（块）
外观质量	√	√	50
尺寸偏差	√	√	20
密度等级	√	√	5
抗压强度	√	√	5
抗折强度	√	√	5
实心部分吸水率	√	√	3
干燥收缩率		√	3
抗冻性		√	10
碳化性能		√	12
软化性能		√	10
耐磨性		√	5
防滑性		√	3
排水系数		√	3
注：“√”表示必检项目。			

再生骨料排水砖的外观质量。在 50 块试样中，根据不合格试样总数 k_1 及二次抽样检验中不合格（包括第一次检验不合格试样）的总数 k_2 进行判定： $k_1 \leq 3$

时，判定合格； $k_1 \geq 7$ 时，判定不合格； $4 \leq k_1 \leq 6$ 时，再从该产品批中抽样 50 块检验，按下列规则判定： $k_2 \leq 8$ 时，判定合格； $k_2 \geq 9$ 时，判定不合格。再生骨料排水砖的尺寸偏差，在 20 块试样中，根据不合格试样总数 k_1 及二次抽样检验中不合格（包括第一次检验不合格试样）的总数 k_2 进行判定： $k_1 \leq 1$ 时，判定合格； $k_1 \geq 3$ 时，判定不合格；若 $k_1 = 2$ ，则进行第二次抽样检验，若 $k_2 = 2$ 时，判定合格； $k_2 \geq 3$ 时，判定不合格。再生骨料排水砖的力学性能和物理性能应符合 5.2.5 和 5.2.6 条文的规定。再生骨料排水砖的所有检验项目，凡有一项或一项以上不合格，应判定该批产品为不合格。

6.4.6 产品合格证

产品出厂时，应提供产品质量合格证。内容应包括：企业名称和商标；合格证编号、生产和出厂日期；产品标记；检验结果；检验部门与检验人员签字签章。

6.4.7 包装、运输和贮存

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、倾倒。

3 贮存

再生骨料排水砖贮存场地应平整、坚实。应按品种、规格、强度等级、密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。

6.5 再生骨料透水砖质量检验

6.5.1 试验方法

再生骨料透水砖的外观质量、尺寸偏差、抗折强度、透水系数、抗冻性和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；抗压强度试验按照现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 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。

6.5.2 型式检验

型式检验项目包括本标准 5 章 5.3 节技术性能规定的全部项目。

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 正式生产后，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，每半年进行一次或按照当地的实际情况进行；
- 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。

6.5.3 出厂检验

再生骨料透水砖出厂检验应包括外观质量、尺寸偏差和力学性能。

6.5.4 组批规则

每批再生骨料透水砖应为同一类别、同一规格、同一强度等级，每 20 000 为一批；不足 20 000 块，亦按一批计。

6.5.5 抽样及判定规则

再生骨料透水砖应随机抽样。抽样前应预先确定抽样方法，使所抽取的试样具有代表性，抽取龄期不小于 28d 的试样。外观质量检验试样采用随机抽样法抽取。尺寸偏差检验试样从外观质量检验合格的试样中按随机抽样法抽取。力学性能和物理性能检验所用的试样从外观质量和尺寸偏差检验合格的试样中按随机抽样法进行抽取，如试样数量不足时，再从该批产品中补抽试样(外观质量和尺寸偏差检验合格)进行项目检验。再生骨料透水砖各项目检验样品数量应符合表 6.5.5 的规定。

表 6.5.5 再生骨料透水砖检验项目所需样品数量

检测项目	出厂检验	型式检验	数量（块）
外观质量	√	√	50

尺寸偏差	√	√	10
抗压强度	√	√	5
抗折强度	√	√	5
抗冻性		√	10
耐磨性		√	5
防滑性		√	3
透水系数		√	3
注：“√”表示必检项目。			

再生骨料透水砖的外观质量。在 50 块试样中，根据不合格试样总数 k_1 及二次抽样检验中不合格（包括第一次检验不合格试样）的总数 k_2 进行判定： $k_1 \leq 3$ 时，判定合格； $k_1 \geq 7$ 时，判定不合格； $4 \leq k_1 \leq 6$ 时，再从该产品批中抽样 50 块检验，按下列规则判定： $k_2 \leq 8$ 时，判定合格； $k_2 \geq 9$ 时，判定不合格。再生骨料透水砖的尺寸偏差，在 10 块试样中，根据不合格试样总数 k_1 及二次抽样检验中不合格（包括第一次检验不合格试样）的总数 k_2 进行判定： $k_1 \leq 1$ 时，判定合格； $k_1 \geq 3$ 时，判定不合格； $k_1 = 2$ 时，进行第二次抽样检验， $k_2 = 2$ 时，判定合格； $k_2 \geq 3$ 时，判定不合格。再生骨料透水砖的力学性能和物理性能应符合表 5.3.5 和 5.3.6 的规定。再生骨料透水砖的所有检验项目，凡有一项或一项以上不合格，应判定该批产品为不合格。

6.5.6 产品合格证

产品出厂时，应提供产品质量合格证。内容应包括：企业名称和商标；合格证编号、生产和出厂日期；产品标记；检验结果；检验部门与检验人员签字签章。

6.5.7 包装、运输和贮存

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、掷和使用翻斗车倾卸。

3 贮存

再生骨料透水砖贮存场地应平整、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。

附录 A 上下表面圆孔直径尺寸偏差试验方法

A.1 仪器设备

游标卡尺，分度值为 0.1mm。

A.2 试样

再生骨料排水砖试样的上下表面对应圆孔为一组，任意抽取三组孔径作为检测对象。

A.3 试验步骤

1 分别测量再生骨料排水砖的上表面抽样圆孔的直径，每个圆孔采用游标卡尺测量任意四个方向对应的圆孔直径，取平均值作为该圆孔实测直径 d ，精确至 0.1mm；

2 分别测量再生骨料排水砖的下表面抽样圆孔的直径，每个圆孔采用游标卡尺测量任意四个方向对应的圆孔直径，取平均值作为该圆孔实测直径 D ，精确至 0.1mm；

A.4 评定规则

A.4.1 d 与上表面规格直径的差值应不大于 1mm， D 与下表面规格直径的差值应不大于 1mm。

A.4.2 一组圆孔的上、下表面尺寸均合格，判定该组孔径合格；有一个尺寸不合格，判定不合格。

A.4.3 采用二次抽样检验方案。每块再生骨料排水砖，检查出其中抽样孔径组不合格数为 k_1 ，按下列规则判定再生骨料排水砖的孔径直径质量：

$k_1 \leq 1$ ，判定合格；

$k_1 = 3$ ，判定不合格；

$k_1 = 2$ ，进行二次抽样检验，再任取两组圆孔（与第一次选取的不重复），检查出孔径组不合格总数（包括第一次检验不合格试样） k_2 ，按下列规则判定：

$k_2 = 2$ ，判定合格；

$k_2 > 2$ ，判定不合格。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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 《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 12 《混凝土实心砖》 GB/T 21144
- 13 《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176
- 14 《混凝土用再生粗骨料》 GB/T 25177
- 15 《透水路面砖和透水路面板》 GB/T 25993
- 16 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 17 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 18 《再生骨料应用技术规程》 JGJ/T 240
- 19 《砌墙砖检验规则》 JC/T 466
- 20 《建筑垃圾再生骨料实心砖》 JG/T 505
- 21 《混凝土和砂浆用颜料及其试验方法》 JC/T 539
- 22 《再生骨料地面砖和透水砖》 CJ/T 400
- 23 《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ /T 134
- 24 《非烧结砖砌体现场检测技术规程》 JGJ/T 371
- 25 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 26 《砌体基本力学性能试验方法标准》 GB/T 50129
- 27 《高强高性能混凝土用矿物外加剂》 GB/T 18736
- 28 《砂基透水砖》 JG/T 376

湖南省工程建设地方标准

建筑垃圾再生骨料非烧结砖技术标准

DBJ 43/TXXX-2021

条文说明

目 次

2 术 语	27
3 基本规定	28
4 原材料	29
4.1 再生骨料.....	29
5 分类及性能	30
5.1 再生骨料实心砖.....	30
5.2 再生骨料排水砖.....	30
5.3 再生骨料透水砖.....	32
6 生产及质量检验	33
6.1 一般规定.....	33
6.2 制备要求.....	33
引用标准名录	34

2 术 语

2.0.7 排水砖与透水砖相比，其透水通道采用优化设计。排水砖具有强度高、排水效率高、孔隙率低、抗冻性能及抗淤堵性能好的优点。

3 基本规定

3.0.2 环境腐蚀是指被硫酸盐、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。

3.0.4 全部或部分使用建筑垃圾再生骨料生产的非烧结砖可用于市政工程和非承重结构情况。当用于承重结构时，应进行检测和论证，满足相关标准要求。

4 原材料

4.1 再生骨料

4.1.1 建筑垃圾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 4.1.1-1、4.1.1-2 进行检测。

此处参考《再生骨料应用技术规程》JGJ/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，本标准参考《再生骨料应用技术规程》JGJ/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。

4.1.2 此处参考《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240 以及《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505 中关于再生粗骨最大粒径的规定。

5 分类及性能

5.1 再生骨料实心砖

I 规格

5.1.1 条文中的主规格尺寸为湖南省再生骨料实心砖的主要规格尺寸。用户可以根据工程情况，与厂家商讨生产满足具体要求的规格尺寸。

II 强度等级

5.1.2 《再生骨料应用技术规程》JGJ/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湖南省的具体情况，本标准将再生骨料实心砖分为 MU3.5、MU5、MU7.5、MU10、MU15、MU20 六个强度等级。

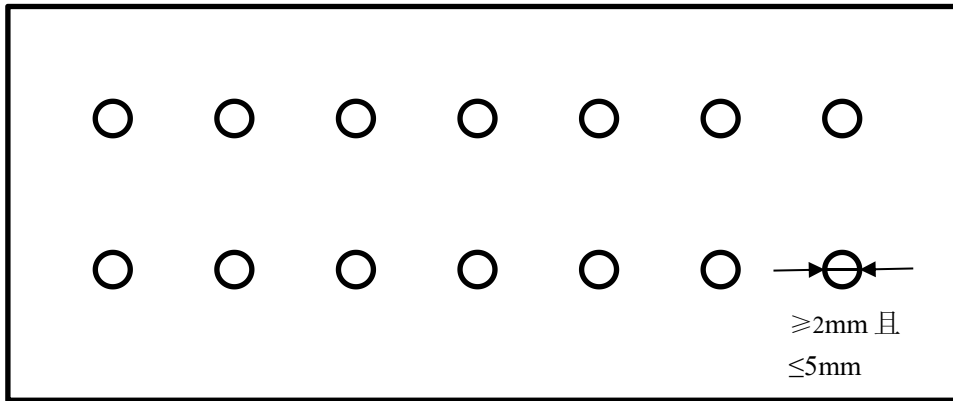
III 技术性能

5.1.5 湖南省属于夏热冬冷地区，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 $\leq 25\%$ ，质量损失率 $\leq 5\%$ 。

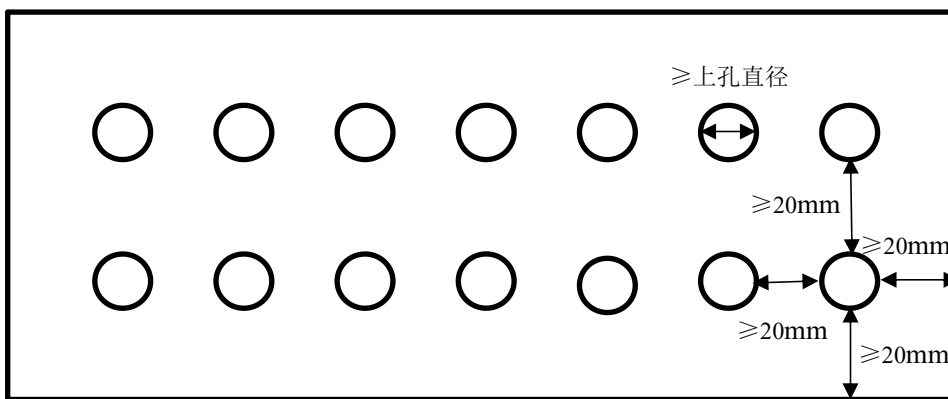
5.2 再生骨料排水砖

I 规格

5.2.1 再生骨料排水砖（见图 1）的主规格尺寸没有统一的标准，条文中的主规格尺寸为湖南省再生骨料排水砖的主要规格尺寸。用户可以根据工程情况，与厂家商讨生产满足具体要求的规格尺寸。



(1) 排水砖顶面



(2) 排水砖底面

图 1 排水砖示意图

II 强度等级

5.2.2 排水砖内部密实，强度高，本标准沿用《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400 的要求，采用《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400 中 MU20、MU25、MU30、MU35、MU40 五个抗压强度等级。按其抗折强度值分为 R_f 3.0、 R_f 3.5、 R_f 4.0、 R_f 4.5 四个强度等级。

III 技术性能

5.2.4 上下表面圆孔直径尺寸偏差的试验方法见附录 A。

5.2.6 湖南省属于夏热冬冷地区，所以再生骨料排水砖在满足冻融循环试验要求后，其外观质量应符合本标准表 5.2.3 的规定，且强度损失率 $\leq 10\%$ 。排水砖的实心部分构成与实心砖类似，因此排水砖具有实心部分吸水率的要求。

5.3 再生骨料透水砖

I 规格

5.3.1 条文中的主规格尺寸为湖南省再生骨料透水砖的主要规格尺寸。用户可以根据工程情况，与厂家商讨生产满足具体要求的规格尺寸。

II 强度等级

5.3.2 《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 $R_f 3.0$ 、 $R_f 3.5$ 、 $R_f 4.0$ 、 $R_f 4.5$ 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 $R_f 3.0$ 、 $R_f 3.5$ 、 $R_f 4.0$ 、 $R_f 4.5$ 四个强度等级。参考两个标准并结合湖南省的具体情况,为了更好的利用建筑垃圾资源,本标准采用了《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400 的强度等级划分标准。

III 技术性能

5.3.6 湖南省属于夏热冬冷地区，所以再生骨料透水砖在满足冻融循环试验要求后，其外观质量应符合本标准表 5.3.3 的规定，且强度损失率 $\leq 20\%$

6 生产及质量检验

6.1 一般规定

6.1.1 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%,目前湖南省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。

6.2 制备要求

6.2.3 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。

引用标准名录

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。