

青海省建筑节能协会团体标准

T / XXXX-20XX

固体废弃物免烧砖

（初审稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

青海省建筑节能协会 发布

前 言

本标准按GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》编制。

本标准由青海省建筑节能协会提出。

本标准由青海省建筑节能协会归口。

本标准负责起草单位：

青海宝恒绿色建筑产业股份有限公司

本标准参与起草单位：

青海平兴建设集团有限公司

青海省建筑建材科学研究院有限责任公司

青海百辰建设工程检测有限公司

青海民族大学

本标准主要起草人：

罗永亮 张 沛 杨立峰 张真真 李双营 刘宏伟

徐英楠 匡前志 马基武 师永君 周 璐 罗焱文

汪振虎 李青胜 罗喻之 罗振庭 李 波 蔡宗杰

赵 飞 刘成奎 喇文凯 杨成斌 王晓军 王冠凌

姜 烨 刘有良

引 言

为深入贯彻国家绿色低碳循环发展理念，全面落实“双碳”战略部署，推动建材行业向节能、减排、高效方向转型升级，制定《固体废弃物免烧砖》团体标准具有重要的时代意义和行业引领价值。

长期以来，传统粘土砖作为主要墙体材料，在支撑城乡建设中发挥了历史性作用，但其生产过程中存在高能耗、高污染、高土地资源消耗等问题，已难以适应生态文明建设和可持续发展的新要求。推动墙体材料革新，是构建资源节约型、环境友好型产业体系的关键环节，也是实现建材行业碳达峰、碳中和目标的重要路径。

固体废弃物免烧砖以建筑垃圾等各类固体废弃物为主要原料，通过先进工艺配方及机械压制成型、自然养护等低碳技术路径制备而成，兼具优良的物理性能与生态效益。该产品不仅可广泛用于工业和民用建筑承重结构，还在原料获取、生产制造等环节显著降低了能源消耗与碳排放，契合国家关于“推进固废源头减量和资源化利用”的总体要求。

为科学引导和规范固体废弃物免烧砖的研发、生产与应用，保障产品质量，提升行业技术水平，特制定本团体标准。本标准的发布与实施，将有助于进一步推动固体废弃物资源化利用，促进新型节能建材产业健康发展，为我国城乡建设绿色转型和“无废城市”建设提供有力技术支撑。

目 录

1 范 围.....	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分 类.....	3
5 原材料	5
6 技术要求	5
7 试验方法	8
8 检验规则	13
9 养 护	15
10 贮存与运输	16
11 质量合格证	16

1 总 则

1.1 本标准规定了固体废弃物免烧砖的术语和定义、分类、原材料、技术要求、试验方法、检验规则、养护、贮存与运输、质量合格证。

1.2 本标准产品是以废旧混凝土、废石、砖渣及其它混凝土废弃物为主要原材料，经机械粉碎，掺入胶凝材料、外加剂等，经搅拌混合、机械压制成型、自然养护而成的免烧砖。

1.3 本标准产品适用于多层建筑的承重墙、工业厂房围护墙、框架结构的填充墙（楼梯间、电梯间）、地下室墙体以及市政道路铺装等部位。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 3 《砌墙砖试验方法》 GB/T2542

- 4 《砌墙砖检验规则》 JC/T466
- 5 《非烧结垃圾尾矿砖》 JC/T422-2007
- 6 《混凝土小型空心砌块试验方法》 GB/T4111
- 7 《硅酸盐建筑制品用粉煤灰》 JC/T409
- 8 《硅酸盐建筑制品用生石灰》 JC/T621
- 9 《墙体材料术语》 GB/T18968
- 10 《蒸压粉煤灰砖》 JC/T239
- 11 《混凝土外加剂》 GB8076
- 12 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 13 《混凝土和砂浆再生细骨料》 GB/T25176
- 14 《混凝土用再生骨料》 GB/T 25177

3 术语和定义

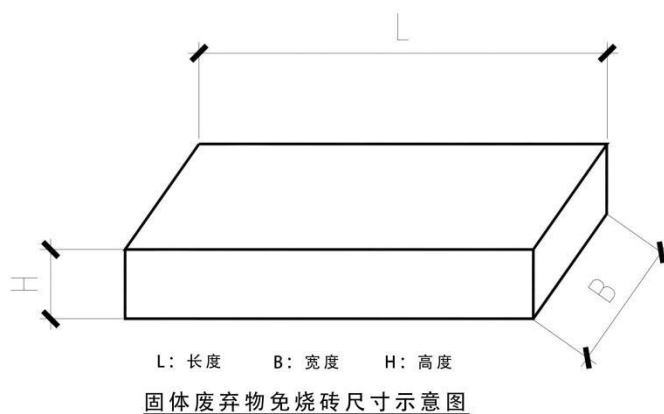
GB/T18968 和 JC/T466 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 固体废弃物

是指新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、道路、管网等以及装饰装修过程中产生的废旧混凝土、废石、砖渣及其它混凝土类。

3.2 固体废弃物免烧砖

将固体废弃物经机械粉碎，掺入水泥、胶凝材料、外加剂和水等，经搅拌混合、机械压制成型、自然养护而成的免烧砖。



4 分 类

4.1 规格

砖的外形为直角六面体，颜色为青灰色，主规格尺寸如表 4.1 所示。

表4.1 砖尺寸规格

规格 型号	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
24 标砖	240	115	53
20 标砖	200	95	50

注：其它规格尺寸可由供需双方协商确定。

4.2 等级

4.2.1 根据抗压强度分为 MU7.5、MU10、MU15、MU20、MU25、MU30 六个强度等级。

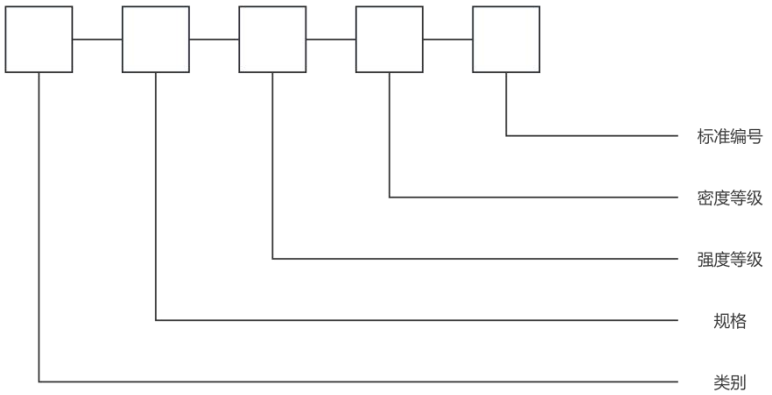
4.2.2 按表 4.2.2 规定的体积密度分为 A、B、C 等级

表4.2.2 体积密度等级划分表

等级 密度	平均值 (kg/m ³)
A	≥2000
B	1680 ~ 2000
C	≤1680

4.3 产品标志

砖的产品标记按类别、规格、强度等级、密度等级和标准编号顺序编写。



示例：建筑垃圾砖（J），规格240mm×115mm×53mm，强度等级MU15，密度等级B的固体废弃物免烧砖表示为：J-240mm×115mm×53mm-MU15-B-Q/BH01-2025。

5 原材料

5.1 水泥

宜采用符合 GB175，不低于 42.5 级的水泥。

5.2 水

应符合 JGJ63 的规定。

5.3 固体废弃物

不得含有植物根茎及其它有机杂物，且不能对砖的性能产生不良影响，粉碎后粒径不得大于 3.00mm。

5.4 其他辅助材料

应符合相关标准的规定，并不应对砖的耐久性、环境和人体产生有害影响。

6 技术要求

6.1 尺寸偏差

尺寸偏差应符合表 6.1 的规定。

表 6.1 尺寸偏差情况统计表

公称尺寸 (mm)	指标	
	样本平均偏差 (mm)	样本极差 (mm)
240、200	± 2.0	≤ 6.0
115、95	± 1.5	≤ 5.0
53、50	± 1.5	≤ 4.0

6.2 外观质量

外观质量应符合表 6.2 的规定。

表6.2 外观质量对照表

项 目	指标
两条面高度差(mm)	≤ 2
弯 曲 (mm)	≤ 2
杂质凸出高度(mm)	≤ 2
缺棱掉角的三个方向投影尺寸(mm)	不得同时大于 5
裂 纹 长 度 (mm)	≤ 30
完整面	不得少于一条面和一顶面
层裂	不允许
颜色	基本一致

注：凡有下列缺陷之一者，不得称为完整面。

- 缺损在条面上和顶面上造成的破坏面尺寸同时大于 10mm×10mm
- 条面或顶面上裂纹宽度大于1mm，其长度超过30mm。

6.3 强度等级

强度等级应符合 6.3 的规定。

表 6.3 强度等级表

强度等级	抗压强度平均值 \bar{f} \geq	强度标准值 f_k \geq
MU30	30.0 MPa	26.0 MPa
MU25	25.0 MPa	21.0 MPa
MU20	20.0 MPa	16.0 MPa
MU15	15.0 MPa	12.0 MPa
MU10	10.0 MPa	8.0 MPa
MU7.5	7.5 MPa	6.0 MPa

6.4 抗冻性

抗冻性应符合表 6.4 的规定。

表 6.4 抗冻性能参数表

使用地区	抗冻指标	强度损失率	质量损失率
夏热冬暖地区	F15	平均值≤20% 单块最大值≤30%	平均值≤5% 单块最大值≤10%
夏热冬冷地区	F25		
寒冷地区	F35		
严寒地区	F50		
使用地区按 GB50176 的规定划分			

6.5 吸水率

吸水率应符合表 6.5 的规定。

表 6.5 吸水率密度等级表

密度等级	吸水率
A 级	$\leq 11\%$
B 级	$\leq 13\%$
C 级	$\leq 17\%$

6.6 放射性核素限量

应符合 GB6566 的规定。天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度应同时满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_y \leq 1.0$ 。

6.7 碳化系数

碳化系数不应小于 0.85。

6.8 软化系数

软化系数不应小于 0.85。

6.9 导热系数

导热系数不应大于 0.58。

6.10 燃烧性能

燃烧性能为 A 级。

7 试验方法

7.1 尺寸偏差

应按 GB/T2542 规定的检验方法进行。采用砖用卡尺（分度值为 0.5mm），在砖的两个大面的中间处分别测量两个尺寸；宽度应在砖的两个大面的中间处分别测量两个尺寸；高度应在两个条面的中间处分别测量两个尺寸。当被测处有缺损或凸出时，可在其旁边测量，但应选择不利的一侧。精确至 0.5mm。

7.2 外观质量、密度等级

应按 GB/T2542 规定的检验方法进行。

7.3 抗冻性、吸水率

应按 GB/T4111 规定的检验方法进行。

7.4 强度

7.4.1 仪器设备

7.4.1.1 材料试验机

试验机的示值相对误差不超过±1%,其上、下加压板至少应有一个球铰支座,预期最大破坏荷载应在量程的 20%~80%之间。

7.4.1.2 钢直尺

分度值不应大于 1mm。

7.4.1.3 振动台、制样模具、搅拌机

应符合 GB/T 25044 的要求。

7.4.1.4 切割设备。

7.4.1.5 抗压强度试验用净浆材料

应符合 GB/T 25183 的要求。

7.4.2 抗压强度试验

按 GB/T2542 规定的方法进行。其中试样数量为 10 块,加荷速度为 (5±0.5) KN/s。试验后按下式 (1) 计算出强度标准差 s。

$$s = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_i^{10} (f_i - \bar{f})^2} \quad (1)$$

式中:

S — 10 块试样的抗压强度标准差,单位为兆帕 (MPa),精确至 0.01;

\bar{f} —10 块试样的抗压强度平均值，单位为兆帕（MPa），精确至 0.1；

f_i —单块试样抗压强度测定值，单位为兆帕（MPa），精确至 0.1。

7.4.2.1 结果计算与评定

按表 6.3 中抗压强度平均值 \bar{f} 、强度标准值 f_k 评定砖的强度等级。

样本量 $n=10$ 时的强度标准值按式（2）计算

$$f_k = \bar{f} - 1.83s \quad (2)$$

式中：

f_k —强度标准值，单位为兆帕（MPa），精确至 0.1。

7.5 放射性物质

按 G6566 规定的试验方法进行。

7.6 碳化试验

7.6.1 仪器设备和试剂

7.6.1.1 碳化箱

下部设有进气孔，上部设有排气孔，且有湿度观察装置，盖（门）应严密。

7.6.1.2 二氧化碳钢瓶。

7.6.1.3 流量计。

7.6.1.4 气体分析仪。

7.6.1.5 台秤

分度值不应大于 5g。

7.6.1.6 温、湿度计。

7.6.1.7 二氧化碳气体

浓度大于 80%（质量浓度）。

7.6.1.8 1%（质量浓度）酚酞溶液

用浓度为 70%（质量浓度）的乙醇配制。

7.6.1.9 抗压强度试验设备

同 7.4.1。

7.6.2 试验条件

7.6.2.1 湿度

碳化过程的相对湿度控制在 90%以下。

7.6.2.2 二氧化碳浓度

7.6.2.2.1 二氧化碳浓度的测定

二氧化碳浓度采用气体分析仪测定，第一、二天每隔 2h 测定一次，以后每隔 4h 测定一次，精确至 1%（体积浓度）。并根据测得的二氧化碳浓度，随时调节其流量。

7.6.2.2.2 二氧化碳浓度的调节和控制

装配人工碳化装置，调节二氧化碳钢瓶的针形阀，控制流量使二氧化碳浓度达 60%（体积浓度）以上。

7.6.3 试验步骤

7.6.3.1 将用于碳化试验的试样在室内放置 7d，然后放入碳化箱内进行碳化，试样间隔不得小于 20 mm。

7.6.3.2 碳化开始 3d 后，每天将用于碳化深度检测试样局部劈开，用 1%酚酞乙醇溶液检查碳化程度，当试样中心不呈显红色时，则认为试样已全部碳化。

7.6.3.3 将已全部碳化或进行碳化 28d 后仍未完全碳化试样和对比试样于室内放置 24h~36h 后,按 7.4 的规定进行抗压强度试验。

7.6.4 结果计算与评定

7.6.4.1 碳化系数按下式 (3) 计算:

$$K_C = \frac{R_C}{R_0} \quad (3)$$

式中:

K_C —碳化系数;

R_C —碳化后抗压强度平均值,单位为兆帕 (MPa);

R_0 —对比试样的抗压强度平均值,单位为兆帕 (MPa)

7.6.4.2 试验结果以试样碳化系数或碳化后抗压强度表示。

7.7 软化试验

7.7.1 仪器设备

7.7.1.1 水池或水箱。

7.7.1.2 抗压强度试验设备

同 7.4.1。

7.7.2 试验步骤

7.7.2.1 将用于软化试验的试样浸入 (20±5)℃的水中,水面高出试样 20mm 以上,浸泡 4d 后取出,在铁丝网架上滴水 1min,再用拧干的湿布拭去试样表面的水,即为饱和面干状态试样。

7.7.2.2 将对比试样,在不低于 10℃的不通风室内,放置 72 h 的试样即为气干状态试样。

7.7.2.3 将软化后试样和未经软化对比试样,按 7.4 的规定进行抗压强度试验。

7.7.3 结果计算与评定

1 软化系数

$$K_f = \frac{R_f}{R_0} \quad (4)$$

式中：

K_f — 软化系数；

R_f — 软化后抗压强度平均值，单位为兆帕（MPa）；

R_0 — 对比试样的抗压强度平均值，单位为兆帕（MPa）。

2 试验结果以试样软化系数或软化后抗压强度表示。

7.8 导热系数

应按 GB/T 32981 规定的检验方法进行。

7.9 燃烧性能

应按 GB 8624 规定的检验方法进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

分出厂检验和型式检验。

（1） 出厂检验项目为：尺寸偏差、外观质量、强度等级。

（2） 型式检验：包括本标准技术要求的项目，型式检验样品的龄期为 28 天。

8.2 出厂检验

8.2.1 批量构成

提交检验的产品批量应由同一规格型号以及由同一原材料在同一工艺条件下生产的固体废弃物免烧砖构成，30000 块为一批量，不足 30000 块的按一批量计算。

8.2.2 抽样方法

产品样本从提交的检验批中按机械抽样法随机抽取。在每批量垛位平均三处以上位置进行抽取，抽取砖样 50 块进行外观质量检验，从外观检验合格的样本中随机抽取 20 块进行尺寸偏差检验，从尺寸偏差检验合格的样本中随机抽取 10 块进行强度等级检验。抽样可在检验批的形成过程中进行，也可在检验批组成以后进行。

8.2.3 判定规则

根据抽样检验结果，外观质量的不合格品数量应小于或等于 7 块，尺寸偏差应符合表 6.1 规定，强度等级符合表 6.3 规定。检验项目全部合格时，判定该检验批符合产品等级，如检验项目中有一项不合格时，则判定检验批不符合该产品等级。

8.3 型式检验

8.3.1 检验条件

有下列情况之一时，一般应进行型式检验：

- a. 在原料、配合比及生产工艺发生变化时；
- b. 在产品长期停产后，恢复生产时；
- c. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- d. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时；
- e. 在正常生产情况下，一年需要进行一次型式检验。

8.3.2 抽样方法

8.3.2.1 抽样方法同 8.2.2。

8.3.2.2 抽样数量按表 8.3.2.2 进行。

表 8.3.2.2 抽样数量参照表

序号	检验项目	抽样数量（块）
1	外观质量	50
2	尺寸偏差	20
3	强度等级	10
4	抗冻性	10
5	吸水率	5
6	放射性	5

8.3.2.3 其他检验项目的样品用随机抽样法从外观质量检验后的样品抽取。

8.3.3 判定规则

根据检验结果，外观质量的不合格品数量应小于或等于 7 块，尺寸偏差符合表 6.1 规定，强度等级符合表 6.3 规定，抗冻性、吸水率符合相应技术要求，放射性符合 6.6 的规定，则判定该检验批中的某检验项目合格。检验项目全部合格时，判定检验批符合该产品等级，检验项目中有一项不合格时，则判定检验批不符合该产品等级。

9 养 护

9.1 静停期

砖体在成型脱模后，需要在室温下静置一段时间（通常为 2-4 小时），使其获得初步的强度，以便能够移动和堆叠。此阶段要避免振动和风吹日晒。

9.2 自然养护期

采用自然养护，即将砖块堆放在遮阳、避风、潮湿的环境中，定期洒水保持湿润，前 3 天每天洒水至少 2-3 次，天气炎热、风大时需增加次数，第 4 天至第 7 天每天洒水 1-2 次，使用喷壶或花洒设备细密地喷洒，避免用高压水枪直冲，养护周期通常需要 14-28 天。

10 贮存与运输

10.1 贮存

- 1 堆放场地应干净平整、堆垛时应轻拿轻放。
- 2 砖应按等级分区堆放，并标识生产日期、强度等级、规格型号等信息。
- 3 产品成型后，在厂内养护存放至相应强度等级。

10.2 运输

- 1 运输装卸时严禁抛掷，避免碰撞摔打，严禁使用翻斗车倾卸。
- 2 采取有效成品保护措施，确保砖在装、运、卸过程中破损率最低。

11 质量合格证

产品出厂时，应提供质量合格证，内容包括：

- a.生产厂名；
- b.产品名称；

- c.产品等级；
- d.检验结果；
- e.检验报告和编号；
- f.发证日期；
- g.标准编号；
- h.检验部门及检验人员签章。

产品质量合格证

生产厂家	
产品名称	
产品型号	
标准编号	
合格证编号	
代表批量（块）	
生产日期	
出厂检验日期	
产品等级	
检验结果	
检验报告编号	
发证日期	
检验部门及检验人员	<p>质检员（签字）：</p> <p>检验部门（签章）</p>