

ICS 91.100.99

CCS Q 13



团体标准

T/CSTM 00548—2022

固体废弃物高强轻骨料

Light aggregate with high strength prepared from solid waste

2022-12-09 发布

2023-03-09 实施

中关村材料试验技术联盟

发布

前 言

本文件参照 GB/T 1.1—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》，GB/T 20001.10 《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国材料与试验团体标准委员会建筑材料领域委员会（CSTM/FC03）提出。

本文件由中国材料与试验团体标准委员会建筑材料领域委员会墙体屋面及道路用建筑材料技术委员会（CSTM/FC03/TC04）归口。

全 国 标 准 发 布 使 用 广 告

固体废弃物高强轻骨料

1 范围

本文件规定了固体废弃物高强轻骨料的术语和定义、分类及标记、原材料、技术要求、试验方法、检验规则以及标识、包装、运输和贮存等。

本文件适用于采用固体废弃物为主要原料，经配料、制粒、焙烧等而成的、用于配制混凝土及混凝土制品（预应力混凝土除外）的高强轻骨料。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 176 水泥化学分析方法

GB/T 212 煤的工业分析方法

GB/T 213 煤的发热量测定方法

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 17431.1 轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料

GB/T 17431.2 轻集料及其试验方法 第2部分：轻集料试验方法

GB/T 27978 水泥生产原料中废渣用量的测定方法

GB/T 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范

GB/T 30810 水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法

3 术语和定义

GB/T 17431.1和GB 30760界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

固体废弃物 solid waste

在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态物品、物质。

[来源：GB 30760-2014，3.1]

3.2

高强轻骨料 light aggregate with high strength

密度等级600级以上且筒压强度不低于4.0MPa、强度标号不小于25、公称粒径不小于5mm的轻骨料。]

3.3

5.3 不应采用未知特性和未经鉴定的固体废弃物作为生产原料。

6 技术要求

6.1 密度等级

固体废弃物高强轻骨料密度等级应符合表 1 的规定。

表 1 固体废弃物高强轻骨料密度等级

密度等级	堆积密度范围/ (kg/m ³)
600	>500, ≤600
700	>600, ≤700
800	>700, ≤800
900	>800, ≤900
1000	>900, ≤1000
1100	>1000, ≤1100
1200	>1100, ≤1200

6.2 颗粒级配

固体废弃物高强轻骨料颗粒级配宜符合表 2 的规定，最大粒径不宜大于 25mm。可根据用户需求确定颗粒级配。

表 2 固体废弃物高强轻骨料颗粒级配

级配类别	公称粒径/mm	各号筛的累计筛余（按质量计）/%						
		方孔筛孔径/mm						
		2.36	4.75	9.50	16.0	19	26.5	31.5
连续粒级	5~16	95~100	85~100	30~60	0~10	0		
	5~20	95~100	90~100	40~80	—	0~10	0	—
	5~25	95~100	90~100	—	30~70	—	0~5	0
	5~31.5	95~100	90~100	70~90	—	15~45	—	0~5
单粒粒级	5~10	95~100	80~100	0~15	0	—	—	—
	10~16	—	95~100	80~100	0~15	0	—	—
	10~20	—	95~100	85~100	—	0~15	0	—
	16~25	—	—	95~100	55~70	25~40	0~10	—
	16~31.5	—	95~100	—	85~100	—	—	0~10

6.3 筒压强度和强度标号

固体废弃物高强轻骨料的筒压强度和强度标号应符合表 3 的规定。

表 3 筒压强度和强度标号

密度等级	筒压强度/MPa	强度标号
600	≥4.0	≥25
700	≥5.0	≥30
800	≥6.0	≥35
900	≥6.5	≥40
1000	≥8.5	≥45
1100	≥10.5	≥50
1200	≥12.5	≥50

6.4 吸水率

固体废弃物高强轻骨料的吸水率应不大于 10%。

6.5 软化系数

固体废弃物高强轻骨料的软化系数应不小于 0.8。

6.6 坚固性

固体废弃物高强轻骨料的坚固性应符合以下要求：

- a) 用于结构混凝土的固体废弃物高强轻骨料，其坚固性指标应不大于 12%；
- b) 用于有特殊性能要求（抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨等）混凝土的固体废弃物高强轻骨料，其坚固性指标应不大于 8%。

6.7 粒型系数

固体废弃物高强轻骨料的平均粒型系数应不大于 1.5。

6.8 有害物质规定

固体废弃物高强轻骨料的有害物质应符合表 4 的规定。

表 4 固体废弃物高强轻骨料有害物质规定

项目	技术指标	
含泥量（按质量计）/%	≤2.0	
	用于有特殊性能要求（抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨等）的混凝土：≤1.0	
	用于高强混凝土：≤0.5	
泥块含量（按质量计）/%	≤0.2	
煮沸质量损失/%	≤5.0	
烧失量/%	≤5.0	
硫化物和硫酸盐含量（按SO ₃ 质量计）/%	≤1.0	
有机物含量	不深于标准色合格；若深于标准色，按GB/T 17431.2的规定执行	
氯化物含量（以氯离子质量计）/%	≤0.02	
放射性核素限量	符合GB 6566规定	
可浸出重金属含量/（mg/L）	砷（As）	<0.1
	铅（Pb）	<0.3
	镉（Cd）	<0.03

	铬 (Cr)	<0.2
	铜 (Cu)	<1.0
	镍 (Ni)	<0.2
	锌 (Zn)	<1.0
	锰 (Mn)	<1.0

6.9 碱骨料反应

经碱骨料反应试验后，试件不应出现裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定的试验龄期膨胀率不应大于 0.10%。

7 取样

7.1 应从每批产品中随机抽取有代表性的试样。

7.2 初次抽取的试样不应少于 10 份，其总量应多于试验用量表（按表 5），且应符合下列要求：

- 生产过程中进行常规检验时，应从袋装成品或散料堆取料；
- 抽取试样时，以 2000m³ 为一批，不足 2000m³ 亦按一批计；
- 从袋装或散装（车、船等）抽取试样时，应从 10 个不同料袋或位置和高度中抽取；
- 从散料堆取料时，试样应在料堆锥体从上到下的不同部位、不同方向任选 10 个点抽取，避免抽取离析和面层的材料。

7.3 抽取的试样拌和均匀后，按四分法缩减到试验所需的用量，见表 5。

表 5 试验用量

序号	试验项目	用量 (L)	用量 (kg)
1	颗粒级配	20	
2	堆积密度	40	
3	强度标号	20	
4	筒压强度	5	
5	吸水率	4	
6	软化系数	10	
7	坚固性		按GB/T 14685规定的试验的粒级和数量取样
8	粒型系数	2	
9	含泥量及泥块含量	5	
10	煮沸质量损失	4	
11	烧失量	1	
12	硫化物及硫酸盐含量	1	
13	有机物含量	4	
14	氯化物含量		3
15	放射性核素限量	3	
16	可浸出重金属含量		1
17	碱骨料反应		20

8 试验方法

8.1 一般规定

8.1.1 试验用的试样，均应在恒温温度为 105℃~110℃的条件下干燥至恒量。当试样干燥至恒量时，相邻两次称量的时间间隔不得小于 2h，当相邻两次称量值之差不大于该试验要求的精度时则称为恒量值。

8.1.2 试验所用的试剂均应为分析纯，水为试验用三级水。

8.1.3 试验应填写相应的试验报告，试验报告的内容一般应包括：

- a) 骨料的类别和试验编号；
- b) 试验项目；
- c) 试验数据；
- d) 试验结果；
- e) 结果评定及执行标准编号；
- f) 试验日期和试验人员等。

8.2 试验

8.2.1 坚固性按 GB/T 14685 规定的方法进行试验。

8.2.2 氯化物含量按 GB/T 14684 规定的方法进行试验。

8.2.3 放射性核素限量按 GB 6566 规定的方法进行试验。

8.2.4 可浸出重金属含量测定试验：

a) 试样制备：将固体废弃物高强轻骨料样品破碎、用玛瑙球磨机磨细至全部通过 0.25mm 筛，用四分法取足量样品为待测试样。

b) 浸出液按 GB/T 30810 规定的方法制备。

c) 可浸出重金属含量的测定、分析和结果表示按 GB/T 30810 规定的方法进行。

8.2.5 碱骨料反应按 GB/T 14685 中规定的碱-硅酸反应试验方法进行试验。

8.2.6 其他项目的试验按 GB/T 17431.2 规定的方法进行。

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

9.2 检验项目

9.2.1 出厂检验项目为：颗粒级配、堆积密度、筒压强度、吸水率、粒型系数。

9.2.2 型式检验包括第 6 章规定的全部项目；

9.2.3 在下列情况下应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 正常生产时，每半年进行一次；
- c) 当原材料或生产工艺发生变化时；

d) 停产半年以上，恢复生产时。

9.2.4 有害物质和碱骨料反应仅在产品投产或原材料发生变化时进行。

9.3 组批规则和抽样方案

按密度等级分批检验与验收，每 2000m³ 为一批，不足 2000m³ 亦按一批计。

9.4 判定规则

9.4.1 各项检测结果均符合第 6 章的相应规定时，则判定该批产品合格。

9.4.2 若试验结果中有一项性能不符合本文件的规定，则应从同一批固体废弃物高强轻骨料中加倍取样，对不合格项进行复验。

9.4.3 复验后，若该项性能试验结果符合本文件的规定，则判定该批产品合格；否则，判定该批产品为不合格。

10 标志、标签和随行文件

本文件要求提供产品的某些随行文件，可包括但不限于：

- a) 产品合格证；
- b) 产品名称、密度等级、颗粒级配、筒压强度；
- c) 生产厂名和地址；
- d) 执行标准文件；
- e) 批量及批量编号、生产日期；
- f) 合格证编号及发放日期；
- g) 检验部门及检测人员签章；
- h) 其他有关资料。

11 包装、运输和贮存

11.1 包装

固体废弃物高强轻骨料宜采用袋装的包装方式。

11.2 运输和贮存

11.2.1 固体废弃物高强轻骨料产品应按名称、密度等级、颗粒级配、筒压强度等分别堆放贮存和运输，并应有防雨淋措施。

11.2.2 用车、船等交通工具运输袋装产品时，在运输过程中应有避免压碎或污染的措施。

11.2.3 按单粒粒级销售时应分仓贮存。

附录 A
(规范性)
固体废弃物分析项目

A.1 化学成分分析项目见表 A.1。

表 A.1 固体废弃物的化学成分分析项目

废弃物种类	化学成分 ^a									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	TiO ₃	烧失量
各类固体废弃物	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

^a 化学成分检测宜依据GB/T 176分析。

A.2 重金属元素分析项目见表 A.2。

表 A.2 固体废弃物的重金属元素分析项目

废弃物种类	重金属元素								
	Hg	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Mn
淤泥、污泥	√	√	√	√	√	√	√	√	√
矿业尾渣 工业废渣 工程渣土 土壤修复弃土	按照废渣性能确定分析项目								

A.3 其他分析项目见表 A.3。

表 A.3 固体废弃物其他分析项目

废弃物种类	含水率 ^a	碳含量 ^b	发热量 ^c
工程渣土	√		
淤泥、污泥	√	√	√
矿业尾渣 工业废渣 土壤修复弃土	√	按照废渣性能确定分析项目	

^a 宜依据GB/T 27978分析；
^b 宜依据GB/T 212分析；
^c 依据GB/T 213分析。

附录 B
(资料性)
起草单位和主要起草人

本文件起草单位：西安墙体材料研究设计院有限公司、大唐同舟科技有限公司、陕西正元实业有限公司、淮南东辰固废利用有限公司、西安凯盛建材工程有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、武汉理工大学、中建材行业生产力促进中心有限公司。

本文件主要起草人：李惠娴、唐玉娇、侯建辉、杨寰宇、马保国、何捷、王娜、任思谦、姚军、聂卿、李永超、王巍、阮从喜、苗瑞平、乔师帅、张哲霖、吕梦琪。

全 国 标 准 发 布 使 用

参 考 文 献

- [1] GB/T 25177-2010 混凝土用再生粗骨料
 - [2] GB 55008-2021 混凝土结构通用规范
 - [3] JG/T 568-2019 高性能混凝土用骨料
 - [4] JGJ/T 12-2019 轻骨料混凝土应用技术标准
 - [5] JT/T 770-2009 公路工程高强页岩陶粒轻骨料
-