

# 中国工程建设标准化协会团体标准

T/CECS ×××—201X

## 固废基胶凝材料

Solid waste based cementitious materials

（征求意见稿）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

201X-XX-XX 发布

201X-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布



# 目 次

目 次.....	1
前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 分类与标记.....	4
5 组分与材料.....	4
6 要求.....	6
7 试验方法.....	7
8 检验规则.....	8
9 包装、标志、运输和贮存.....	9

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020和GB/T 20001.10-2014给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发〈中国工程建设标准化协会2023年第二批产品标准试点项目计划〉的通知》（建标协字〔2023〕050号）的要求制定。

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

本文件由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件审查人：

## 固废基胶凝材料

## 1 范围

本文件规定了固废基胶凝材料的术语和定义，分类与标记，组分与材料，要求，试验方法，检验规则，包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于建设工程用固废基胶凝材料生产和检验。

## 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 175 通用硅酸盐水泥
- GB 5085.3 危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 203 用于水泥中的粒化高炉矿渣
- GB/T 750 水泥压蒸安定性试验方法
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法
- GB/T 9774 水泥包装袋
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）
- GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏
- GB/T 21372 硅酸盐水泥熟料
- GB/T 30810 水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法
- GB/T 30760 水泥窑协同处置固体废弃物技术规范
- GB/T 51003 矿物掺合料应用技术规范
- YB/T 022 用于水泥中的钢渣
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- YB/T 4230 用于水泥和混凝土中的锂渣粉
- T/CECS 10225 用于水泥和混凝土中的钼尾矿微粉
- T/CECS 732 铅锌、铁尾矿微粉在混凝土中应用技术规程
- T/CECS 10103 用于水泥和混凝土中的铅锌、铁尾矿微粉
- JC/T 1099 硫铝酸钙改性硅酸盐水泥

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

## 3.1

**固废基胶凝材料** solid waste based cementitious materials

以钢渣、粒化高炉矿渣和工业副产石膏为主要原料，可掺入粉煤灰、尾矿、锂渣、氨碱白泥等工业固废中的一种或几种为辅助原料，经磨细加工制成用于建设工程的水硬性胶凝材料。

3.2

**尾矿** tailings

在采矿或选矿过程中产生的有用目标组分含量低而无法用于生产的固体废弃物。

3.3

**锂渣** lithium slag

以锂辉石等含锂矿石提锂后产生的固体废弃物。

3.4

**氨碱白泥** ammonia alkali white mud

以原盐和石灰石为主要原料，纯碱厂利用氨碱法生产纯碱过程中所产生的泥状废物。

4 分类与标记

4.1 分类

根据强度等级，固废基胶凝材料分为 42.5 级、32.5 级和 22.5 级。

42.5 级与 32.5 级固废基胶凝材料可单独作为胶凝材料用于混凝土与砂浆。

22.5 级固废基胶凝材料宜作为掺合料用于混凝土与砂浆。

4.2 标记

4.2.1 标记方法

产品的标记由名称代号、分类代号和本文件编号三部分组成。表示如下：



4.2.2 标记示例

42.5 级固废基胶凝材料标记为：

GC42.5 T / CECS XX-20XX

5 组分与材料

5.1 组分

固废基胶凝材料的组分宜符合表 1 的规定。

表 1 固废基胶凝材料的组分

单位为干基质量百分数%

等级	组分			
	粒化高炉矿渣	钢渣	工业副产石膏	粉煤灰、尾矿、氨碱白泥等其他工业固废
GC 42.5	≥30 且 ≤60	≥20 且 ≤50	≤25	≤20
GC 32.5				
GC 22.5	≤30	≥30 且 ≤60	≤30	≤30

注：GC 42.5 级固废基胶凝材料中可掺入不超过 10%的硅酸盐水泥熟料。

## 5.2 材料

### 5.2.1 粒化高炉矿渣粉或粒化高炉矿渣

粒化高炉矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定。粒化高炉矿渣应符合 GB/T 203 的规定。

### 5.2.2 钢渣粉或钢渣

钢渣粉应符合 GB/T 20491 的规定。钢渣应符合 YB/T 022 的规定。

### 5.2.3 工业副产石膏

应符合 GB/T 21371 的规定。

### 5.2.4 粉煤灰

应符合 GB/T 1596 的规定，粉煤灰中的铵离子含量不大于 210mg/kg。

### 5.2.5 尾矿

本文件中的尾矿包括铁尾矿和钼尾矿。尾矿重金属浸出浓度限值应符合 GB 5085.3 的规定，放射性指标应符合 GB 6566 的规定，铁、钼尾矿其它技术要求及试验方法应符合表 2 要求。

表 2 尾矿技术要求及试验方法

项目	技术指标	试验方法
活性指数 (%)	28 d ≥ 65	尾矿应先磨细到比表面积为 400±10m <sup>2</sup> /kg 时，测试活性。 应按现行《用于水泥和混凝土中的铅锌、铁尾矿微粉》T/CECS 10103 和《用于水泥和混凝土中的钼尾矿粉》T/CECS 10225 进行测试
需水量比 (%)	≤105	
亚甲蓝值	≤4.0	

### 5.2.6 锂渣

锂渣重金属浸出浓度限值应符合 GB 5085.3 的规定，放射性指标应符合 GB 6566 的规定，其它技术要求及试验方法应符合表 3 要求。

表 3 锂渣技术要求及试验方法

项目	技术指标	试验方法
活性指数 (%)	28 d ≥ 70	锂渣应先磨细到比表面积为 400 ± 10 m <sup>2</sup> /kg 时，测试活性。应按现行团体标准 YB/T 4230《用于水泥和混凝土中的锂渣粉》进行测试
水浸安定性	合格	
需水量比 (%)	≤ 115	

### 5.2.7 氨碱白泥

氨碱白泥 pH 值 ≥ 9.0。氨碱白泥应符合我国环保和安全相关标准和规范，其重金属浸出浓度限值应符合 GB/T 30810 的规定，放射性指标应符合 GB 6566 的规定。

### 5.2.8 硅酸盐水泥熟料

由主要含 CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的原料，按适当比例磨成细粉，烧至部分炼融，得到的以硅酸钙为主要矿物成分的水硬性胶凝物质。其中硅酸钙矿物含量(质量分数)不小于 66%，CaO 和 SiO<sub>2</sub> 质量比不小于 2.0。

## 6 要求

### 6.1 理化性能要求

固废基胶凝材料的理化指标应符合表 4 的规定。

表 4 固废基胶凝材料理化性能要求

项 目		等 级		
		GC 42.5	GC 32.5	GC 22.5
凝结时间/min	初凝时间	≥ 45		≥ 180
	终凝时间	≤ 600		≤ 1440
三氧化硫/%		≥ 5 且 ≤ 12.0		≥ 5 且 ≤ 16.0
氯离子含量/%		≤ 0.1 <sup>a</sup>		
安定性	沸煮法	合格		
	压蒸法/%	压蒸膨胀率 ≤ 0.50		
	浸水法	合格		
胶砂抗折强度 /MPa	3d	≥ 3.0	≥ 2.0	≥ 1.0
	28 d	≥ 7.5	≥ 5.5	≥ 3.5
胶砂抗压强度 /MPa	3d	≥ 15.0	≥ 10.0	≥ 5.0
	28 d	≥ 42.5	≥ 32.5	≥ 22.5
<sup>a</sup> 当不与钢筋同时使用时，可不作限制。				

## 6.2 细度

固废基胶凝材料细度以  $45\mu\text{m}$  方孔筛筛余表示，应 $\leq 12.0\%$ 。

## 6.3 含水量

含水量（质量分数）应不大于  $1.0\%$ 。

## 6.4 碱含量

固废基胶凝材料中碱含量按  $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$  计算值表示，其碱含量由买卖双方协商确定。

## 6.5 放射性

应符合 GB 6566 的规定。

## 6.6 浸出重金属含量限制

浸出重金属含量限值，应符合 GB/T 30760 的规定。

## 7 试验方法

### 7.1 细度

采用  $45\mu\text{m}$  方孔筛筛余测试，按 GB/T 1345 进行。

### 7.2 含水量

按附录 A 进行。

### 7.3 凝结时间

按 GB/T 1346 进行。

### 7.4 三氧化硫

按 GB/T 176 进行。

### 7.5 氯离子

按 GB/T 176 进行。

### 7.6 安定性

沸煮法按 GB/T 1346 进行。其中沸煮开始时间为试件养护  $48\text{h}\pm 2\text{h}$ ，因凝结硬化影响试验时，可适当延长。

压蒸法按 GB/T 750 进行。其中脱模时间为试件养护  $48\text{h}\pm 2\text{h}$ ，无法脱模时，可适当延长。

浸水法按 JC/T 1099 进行。其中浸水开始时间为试件养护  $48\text{h}\pm 2\text{h}$ ，因凝结硬化影响试验时，可适当延长。

### 7.7 胶砂强度

按 GB/T 17671 进行，其中胶砂制备按 GB/T 17671 的规定进行，GC 22.5 脱模时间为试件养护  $72\text{h}\pm 2\text{h}$ 。

### 7.8 放射性

按 GB 6566 进行。

### 7.9 浸出毒性

按 GB/T 30810 进行。

## 8 检验规则

### 8.1 编号及取样

#### 8.1.1 编号

产品出厂前按同强度等级编号和取样。散装和袋装固废基胶凝材料应分别进行编号和取样。每一编号为一取样单位。出厂编号按固废基胶凝材料生产厂年生产能力规定为：

- a)  $60\times 10^4\text{t}$  以上，不超过  $800\text{t}$  为一编号；
- b)  $30\times 10^4\sim 60\times 10^4\text{t}$ ，不超过  $400\text{t}$  为一编号；
- c)  $10\times 10^4\sim 30\times 10^4\text{t}$ ，不超过  $200\text{t}$  为一编号；
- d)  $10\times 10^4\text{t}$  以下，不超过  $100\text{t}$  为一编号。

当散装运输工具的容量超过该厂规定出厂编号吨数时，允许该编号的吨数超过取样规定吨数。

#### 8.1.2 取样方法

取样应按 GB/T12573 规定随机取样，要有代表性，可连续取样，也可从 20 个以上不同部位取等量样品，每个样品总质量至少  $20\text{kg}$ 。试样混合均匀后，按四分法缩分取出比试验所需量多一倍的试样。

### 8.2 产品检验

#### 8.2.1 出厂检验

出厂检验项目为 6.1 中规定的  $45\mu\text{m}$  方孔筛筛余、凝结时间、三氧化硫、沸煮安定性、抗折强度、抗压强度。

#### 8.2.2 型式检验

型式检验项目为第 6 章中的所有技术要求。有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

- b) 新产品试制或产品停产 6 个月以上恢复生产时;
- c) 出厂检验结果和上次型式检验有较大差异时;
- d) 正常生产时, 每年检验一次。

### 8.3 判定规则

#### 8.3.1 出厂检验

8.3.1.1 检验结果符合 6.1 中规定的 45 $\mu$ m 方孔筛筛余、凝结时间、三氧化硫、沸煮安定性、胶砂抗折强度、胶砂抗压强度技术要求的为合格品。

8.3.1.2 检验结果不符合 6.1 中规定的 45 $\mu$ m 方孔筛筛余、凝结时间、三氧化硫、沸煮安定性、胶砂抗折强度、胶砂抗压强度技术要求的为不合格品。沸煮安定性不合格不可复检, 作为不合格品。除沸煮安定性指标外若其中任何一项不符合要求, 应对不合格的项目进行加倍复检, 评定时以复检结果为准。

#### 8.3.2 型式检验

8.3.2.1 型式检验结果符合第 6 章中全部技术要求的为合格品。

8.3.2.2 型式检验结果不符合第 6 章中任何一项技术要求的为不合格品。

### 8.4 检验报告

检验报告内容应包括执行标准、产品名称和等级、出厂编号、原材料品种和掺量等出厂检验项目、聚羧酸系标准型高性能减水剂技术指标和掺量及合同约定的其他技术要求。当用户需要时, 生产者应在固废基胶凝材料发出之日起 11d 内寄发除 28d 强度以外的各项试验结果。28d 强度检测结果, 应在固废基胶凝材料发出日起 32d 内补报。

### 8.5 交货与验收

8.5.1 交货时固废基胶凝材料的质量验收可抽取实物试样以其检验结果为依据, 也可以生产者同编号产品的检验报告为依据。采取何种方法验收由买卖双方商定, 并在合同或协议中注明。无书面合同或协议、或未在合同或协议中注明验收方法的, 卖方应在发货前书面告知并经买方认可后在发货单上注明“以生产者同编号固废基胶凝材料的检验报告为验收依据”。

8.5.2 以抽取实物试样的检验结果为验收依据时, 买卖双方应在发货前或交货地共同取样和签封。取样方法按 GB/T 12573 进行, 取样数量为 20kg, 缩分为两等份。一份由卖方保存 40d, 一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。在 40d 以内, 买方检验认为产品质量不符合本标准要求, 而卖方又有异议时, 则双方应将卖方保存的另一份试样送双方认可且有资质的检测机构进行仲裁检验。

8.5.3 以生产者同编号固废基胶凝材料的检验报告为验收依据时, 在发货前或交货时买方在同编号产品中取样, 双方共同签封后由卖方保存 60d。在 60d 内, 买方对产品质量有疑问时, 则双方应将共同认可的封存试样送双方认可且有资质的检测机构进行仲裁检验。

## 9 包装、标志、运输和贮存

### 9.1 包装

固废基胶凝材料可以袋装或散装。袋装每袋净含量为 25kg 或 50kg，每袋净含量不得少于标志质量的 99%；随机抽取 20 袋（袋装净含量为 25kg 的抽取 40 袋）总质量（含包装袋）应不少于 1000kg。其它包装形式由供需双方协商确定，但有关袋装质量要求，应符合上述规定。包装袋应符合 GB/T 9774 的规定。

## 9.2 标志

固废基胶凝材料的包装袋上应标明：生产者名称、产品名称、执行文件号、级别、净质量、包装日期和出厂编号。散装时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

## 9.3 运输和贮存

固废基胶凝材料在运输和贮存时不得受潮、混入杂物。

## 附 录 A

## 固废基胶凝材料含水量试验方法

## A.1 范围

本附录适用于固废基胶凝材料含水量的测定。

## A.2 原理

将固废基胶凝材料放入规定温度的烘干箱内烘至恒重,以烘干前后的质量差与烘干前的质量比确定固废基胶凝材料的含水量。

## A.3 仪器设备

## A.3.1 烘干箱

可控制温度 105℃~110℃,最小分度值不大于 2℃。

## A.3.2 天平

量程不小于 50 g,最小分度值不大于 0.01 g。

## A.4 试验步骤

A.4.1 称取固废基胶凝材料试样约 50 g,精确至 0.01 g,倒入已烘干至恒量的蒸发皿中称量 ( $m_1$ ),精确至 0.01 g。

A.4.2 将固废基胶凝材料试样放入 105℃~110℃烘干箱内烘至恒重,取出放在干燥器中冷却至室温后称量 ( $m_0$ ),精确至 0.01 g。

## A.5 结果计算

含水量按式 (A.1) 计算,结果保留至 0.1%。

$$\omega = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (\text{A.1})$$

式中:

$\omega$ ——含水量, %;

$m_1$ ——烘干前试样的质量,单位为克 (g);

$m_2$ ——烘干后试样的质量,单位为克 (g)。