



团 体 标 准

T/CECS 10288—2023

水泥及混凝土用玻璃粉

Glass powder used for cement and concrete

2023-03-26 发布

2023-08-01 实施

中国工程建设标准化协会 发布
中国标准出版社 出版

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类与标记	2
5 要求	2
6 试验方法	3
7 检验规则	3
8 包装、标识、运输与贮存	5
附录 A (规范性) 玻璃粉蒸压强度活性指数试验方法	6
附录 B (规范性) 玻璃粉碱-硅酸反应性试验方法	8

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕14号）的要求制定。

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。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

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。

本文件负责起草单位：中建西部建设股份有限公司、武汉大学。

本文件参加起草单位：中建西部建设湖南有限公司、中建商品混凝土有限公司、四川大学、湖南大学、华北理工大学、中南大学、南华大学、同济大学、长沙理工大学、江西科技学院、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、厦门市建筑科学研究院有限公司、长江水利委员会长江科学院。

本文件主要起草人：王军、刘数华、李曦、蒋震、曾维、李碧雄、张祖华、柯国军、王景贤、贾援、郑克仁、高英力、宋军伟、高志扬、林添兴、谢国帅、刘斌、笪俊伟、赵日煦、王淑、徐芬莲、吴雄、冷政、向佳瑜、王露、段珍华。

本文件主要审查人：阎培渝、李北星、施敬林、王智、魏小胜、丁美荣、宋笑。

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

水泥及混凝土用玻璃粉

1 范围

本文件规定了水泥及混凝土用玻璃粉的分类与标记、要求,描述了相应的试验方法,规定了检验规则、包装、标识、运输与贮存等方面的内容。

本文件适用于水泥混合材料及混凝土掺合料用玻璃粉的生产与检验。

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,仅注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/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 208 水泥密度测定方法
- 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 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8076—2008 混凝土外加剂
- 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 30190 石灰石粉混凝土
- GSB 08-1337 中国 ISO 标准砂
- GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品

3 术语和定义

3.1

废玻璃 waste glass

在生产使用过程中,丧失使用功能或不符合产品标准的玻璃材料和制品(不包含危险废物)。

3.2

玻璃粉 glass powder

以废玻璃为原料,经清洁、破碎、粉磨等工艺生产加工至规定细度的粉体材料。

3.3

蒸压强度活性指数 autoclaved strength activity index

试验胶砂和对比胶砂在 1.0 MPa±0.05 MPa 压力条件下,蒸压 24 h 后试验胶砂抗压强度与对比胶砂抗压强度之比。

注：以百分数表示。

4 分类与标记

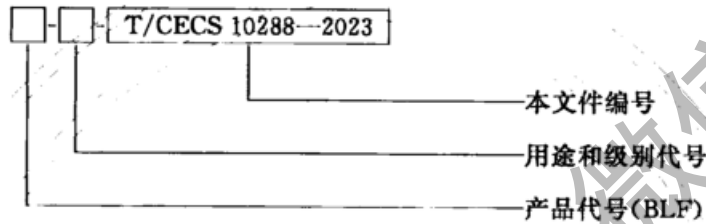
4.1 分类

4.1.1 产品根据用途分为水泥用玻璃粉(H)及混凝土用玻璃粉(C)。

4.1.2 混凝土用玻璃粉可分为Ⅰ级(CⅠ)和Ⅱ级(CⅡ)。

4.2 标记

玻璃粉的标记应由产品代号、用途和级别代号及本文件编号三部分组成。



示例：

混凝土用Ⅱ级玻璃粉的标记为：

BLF-CⅡ-T/CECS 10288—2023

5 要求

5.1 理化性能

水泥及混凝土用玻璃粉的理化性能应符合表1的规定。

表1 水泥及混凝土用玻璃粉的理化性能

技术指标		用途		
		水泥混合材料	混凝土和砂浆掺合料	
			Ⅰ级	Ⅱ级
密度/(g/cm ³)		2.4~2.7		
细度	45 μm 方孔筛筛余/%	≤25	≤10	≤20
强度活性指数/%	7 d	—	≥65	≥60
	28 d	≥70	≥75	≥70
蒸压强度活性指数/%		—	≥100	
流动度比/%		≥95		
含水量/%		≤1.0		
烧失量/%		≤1.0		
二氧化硅含量/%		≥60		

注：蒸压强度活性指数的要求为选择性试验项目，根据使用过程中的实际情况由供需双方协商决定。

5.2 碱-硅酸反应性

砂浆棒 14 d 膨胀率值应小于 0.1%。

5.3 放射性

符合 GB 6566 中规定的建筑主体材料指标。

5.4 碱含量

按 $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{K}_2\text{O}$ 计算值表示。当玻璃粉应用中有碱含量限制规定时,由供需双方协商确定。

6 试验方法

6.1 密度

按 GB/T 208 的规定进行。

6.2 细度

按 GB/T 1345 中规定的 $45 \mu\text{m}$ 负压筛析法进行。

6.3 强度活性指数、流动度比

按 GB/T 30190 的规定进行。

6.4 蒸压强度活性指数

按附录 A 的规定进行。

6.5 含水量

按 GB/T 1596 的规定进行。

6.6 烧失量、二氧化硅含量和碱含量

按 GB/T 176 的规定进行。

6.7 碱-硅酸反应性

按附录 B 的规定进行。

6.8 放射性

按 GB 6566 的规定进行,其中放射性试验样品为玻璃粉和硅酸盐水泥按质量比 1:1 混合制成。

7 检验规则

7.1 组批

玻璃粉出厂前应按同类别、同级别进行组批和取样。玻璃粉应以每 200 t 为一个批号,每个批号应为一个取样单元。

7.2 取样

取样方法应按 GB/T 12573 的规定进行。取样应有代表性,可连续取样,也可从 20 个以上不同部位取样。抽取的样品总质量不应少于 10 kg。

7.3 检验

7.3.1 产品应检验合格后出厂。产品出厂检验项目、型式检验项目应符合表 2 的规定,其中 28 d 强度活性指数检验结果应在出厂后 32 d 内补报。

表 2 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	密度	—	√
2	细度	√	√
3	强度活性指数	√	√
4	蒸压强度活性指数	√	√
5	流动度比	√	√
6	含水量	√	√
7	烧失量	√	√
8	二氧化硅含量	—	√
9	碱-硅酸反应性	—	√
10	放射性	—	√
11	碱含量	—	√

注：“√”为必检项目，“—”为非检项目。

7.3.2 有下列情况之一者,应进行型式检验:

- 产品新投产时;
- 原料、生产工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,每年检验 1 次;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验结果符合本文件要求时,判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果合格时,判为出厂检验合格;若该项指标仍不符合要求,应判为出厂检验不合格。

7.4.2 型式检验结果符合本文件要求时,判为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果合格时,判为型式检验合格;若该项指标仍不符合要求,应判为型式检验不合格。

8 包装、标识、运输与贮存

8.1 包装

8.1.1 玻璃粉可以散装或袋装。袋装每袋净质量应为 50 kg,且不应少于标识质量的 99%,随机抽取 20 袋,总量不应少于 1 000 kg。

8.1.2 玻璃粉包装袋应符合 GB/T 9774 的规定。

8.1.3 其他包装形式可由供需双方协商确定。

8.2 标识

包装袋上应标明产品名称、标记、生产厂名称和地址、净质量、包装日期和出厂编号。散装时应提交与袋装标识相同内容的卡片。

8.3 运输与贮存

玻璃粉在运输与贮存时不准许受潮和混入杂物,同时应防止污染环境。

附录 A

(规范性)

玻璃粉蒸压强度活性指数试验方法

A.1 材料

本试验用材料包括下列内容。

- a) 水泥:符合 GB 175 规定的强度等级 42.5 的硅酸盐水泥或者普通硅酸盐水泥。当试验结果有争议或需要仲裁检验时,应使用符合 GSB 14-1510 规定的样品。
- b) 标准砂:符合 GSB 08-1337 的规定。
- c) 水:洁净的饮用水。

A.2 仪器设备

本试验用仪器设备包括下列内容。

- a) 天平、搅拌机、振实台或振动台、抗压强度试验机:应符合 GB/T 17671 的规定。
- b) 压蒸釜:应符合 GB/T 750 的规定。

A.3 试验步骤

A.3.1 胶砂配比

对比胶砂和试验胶砂配比按表 A.1 的要求执行。

表 A.1 胶砂配比

胶砂种类	对比水泥/g	玻璃粉/g	标准砂/g	水/mL
对比胶砂	450	—	1 350	225
试验胶砂	315	135	1 350	225

A.3.2 胶砂搅拌、成型

按 GB/T 17671 的规定进行。

A.3.3 试件的养护

胶砂试件成型后,试件应置于温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 95% 以上的环境中养护 $24\text{ h}\pm 4\text{ h}$ 后脱模。脱模后,试件放入压蒸釜中,在加热初期应打开放气阀,让釜内空气排出直至看见有蒸汽放出后关闭,接着提高釜内温度,使其从加热开始经 45 min~60 min 达到对应压力 $1.0\text{ MPa}\pm 0.05\text{ MPa}$,在该压力下保持 24 h 后切断电源,让压蒸釜在 90 min 内冷却至釜内压力低于 0.1 MPa,然后微开放汽阀排出釜内剩余蒸汽,打开压蒸釜,取出试件立即置于 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的热水中,然后在热水中均匀加入冷水,在 15 min 内使水温降至室温,再经 15 min 取出试件擦净,在 30 min 内测试抗压强度。

A.3.4 试件的强度测定

按 GB/T 17671 的规定进行。

A.4 结果计算

蒸压强度活性指数应按式(A.1)计算。

$$A = \frac{R_t}{R_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- A —— 蒸压强度活性指数, 精确至 1%;
- R_t —— 试验胶砂的抗压强度, 单位为兆帕(MPa);
- R_0 —— 对比胶砂的抗压强度, 单位为兆帕(MPa)。

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21

附录 B

(规范性)

玻璃粉碱-硅酸反应性试验方法

B.1 材料

本试验用材料应包括下列内容。

- a) NaOH: 分析纯。
- b) 水泥: 符合 GB 175 规定的 42.5 等级硅酸盐水泥或符合 GB 8076—2008 中附录 A 规定的基准水泥。
- c) NaOH 溶液: 40 g NaOH 溶于 900 mL 水中, 然后加水到 1 L, 所需 NaOH 溶液总体积为试件总体积的 (4 ± 0.5) 倍 (每个试件的体积约为 184 mL)。
- d) 标准砂: 符合 GSB 08-1337 的规定。
- e) 水: 洁净的饮用水。

B.2 仪器设备

本试验用仪器设备应包括下列内容。

- a) 烘箱: 温度控制范围为 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 天平: 称量 1 000 g, 感量 0.1 g。
- c) 测长仪: 测量范围 275 mm~300 mm, 精度 0.01 mm。
- d) 水泥胶砂搅拌机: 应符合 GB/T 17671 的规定。
- e) 高温恒温养护箱或水浴: 温度控制范围为 $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- f) 养护筒: 由耐碱耐高温的材料制成, 不漏水, 密封, 防止容器内湿度下降, 筒的容积可以保证试件全部浸没在水中。筒内设有试件架, 试件垂直于试件架放置。
- g) 试模: 金属试模, 尺寸为 25 mm×25 mm×280 mm, 试模两端正中有小孔, 装有不锈钢测头。
- h) 其他工具: 镩刀、捣棒、量筒、干燥器等。

B.3 配合比

胶砂配比应按表 B.1 的要求执行。

表 B.1 胶砂配比

原材料	水泥/g	玻璃粉/g	标准砂/g	水/mL
胶砂配合比	420	180	1 350	282

B.4 试件成型

B.4.1 成型前 24 h, 应将试验所用材料 (水泥、玻璃粉、砂、拌和用水等) 放入 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温室中。

B.4.2 将称好的原材料倒入搅拌机, 按 GB/T 17671 的规定进行搅拌。

B.4.3 搅拌完成后, 应将砂浆分 2 层装入试模内, 每层捣 40 次, 测头周围应填实, 捣捣完毕后用镩刀刮除多余砂浆, 抹平表面, 并应标明测定方向及编号。

B.5 养护与测长

B.5.1 将试件成型完毕后,应带模放入标准养护室,养护 24 h±4 h 后脱模。

B.5.2 脱模后,应将试件浸泡在装有自来水的养护筒中,并将养护筒放入温度 80 ℃±2 ℃ 的烘箱或水浴箱中养护 24 h±2 h,每组试件应放在同一个养护筒中。

B.5.3 将养护筒逐个取出。每次从养护筒中取出一个试件,用抹布擦干表面,立即用测长仪测试件的基长(L_0)。每个试件应至少重复测试 2 次,取差值在仪器精度范围内的 2 个读数的平均值作为长度测定值(精确至 0.02 mm),每次每个试件的测量方向应一致;从取出试件擦干到读数完成应在 30 s±5 s 内结束,读数后的试件应用湿布覆盖。全部试件测完基准长度后,应将试件放入装有浓度为 1 mol/L 氢氧化钠溶液的养护筒中,并确保试件被完全浸泡。溶液温度应保持在 80 ℃±2 ℃,将养护筒放回烘箱或水浴箱中。

用测长仪测定任一组试件的长度时,均应先调整测长仪的零点。

B.5.4 自测定基准长度之日起,第 14 d 测其长度(L_{14})。测长方法应与测基长方法相同。每次测量完毕后,应将试件掉头放入原养护筒,盖好筒盖,放回 80 ℃±2 ℃ 的烘箱或水浴箱中。操作时应防止氢氧化钠溶液溢溅。

B.6 结果计算

B.6.1 试件的膨胀率应按式(B.1)计算:

$$E_{14} = \frac{L_{14} - L_0}{L_0 - 2\Delta} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

E_{14} ——试件在 14 d 龄期的膨胀率,精确至 0.01%;

L_{14} ——试件在 14 d 龄期的长度,单位为毫米(mm);

L_0 ——试件的基长,单位为毫米(mm);

Δ ——测头长度,单位为毫米(mm)。

B.6.2 应以 3 个试件膨胀率的算术平均值作为试验结果,一组试件中任何一个试件的膨胀率与平均值相差不大于 0.01%,则结果有效;膨胀率平均值大于 0.05%时,每个试件的测定值与平均值之差小于平均值的 20%,也认为结果有效。