

ICS 91.100.15

CCS Q12

CBMF

中国建筑材料协会标准

T/CBMF XX-20XX

## 混凝土和砂浆用超细钢渣粉

Ultra fine steel slag powder used for concrete and mortar

（征求意见稿）

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中国建筑材料联合会 发布

## 前 言

本标准按照《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 1.1—2020 的规定起草。

本标准负责起草单位：建筑材料工业技术情报研究所、北京城建集团有限公司、清华大学。

本标准参加起草单位：郑州沃特节能科技股份有限公司、山西建龙实业有限公司、宝武环科鄂州资源有限公司、武汉理工大学、福建三宝集团股份有限公司、湘潭玉峰新材料科技有限公司、云南杉银同创工程技术有限公司、江苏长强钢铁有限公司、河北清峰绿能固废处置有限公司、山东埃尔派粉体科技有限公司、莱芜钢铁集团泰东实业有限公司、阳江市大地环保建材有限公司、福建源鑫环保科技有限公司、迁安威盛固废环保实业有限公司、天津亿诚集团有限公司、天津宏生建材科技有限公司、北京中航天业科技有限公司。

本标准主要起草人：王强、吴小缓、王登权、廖述聪、庞浪、王鑫、王雪蕊、王梦宇、袁鹏、汪坤、尹韶宁、潘栋、王玉峰、单戈、殷小川、王本仁、胡兵、蔡金燕、谢君、林致明、李维华、何文科、何宇峰、李朴忠、王飞、刘洋、郭建强、蒋世祯、宿庆利、梁跃坤、李坚荣、胡宗辉、邢建海、王宏涛、唐卫军、刘奎生、刘震国、王恒。

# 混凝土和砂浆用超细钢渣粉

## 1 范围

本文件规定了混凝土和砂浆用超细钢渣粉的术语和定义、分类与标记、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输及贮存。

本文件适用于制备混凝土和砂浆用超细钢渣粉。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，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。

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 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 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 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 6005 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸

GB 8076 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 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
- GB/T 26748 水泥助磨剂
- GB/T 31288 铁尾矿砂
- GB/T 51003—2014 矿物掺和料应用技术规范
- YB/T 022 用于水泥中的钢渣
- YB/T 804 钢铁渣及处理利用术语
- YB/T 4328 钢渣中游离氧化钙含量测定方法

3 术语和定义

YB/T 804 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 超细钢渣粉 ultra fine steel slag powder

以钢渣为主要原料，可掺加不超过 5%的粒化高炉矿渣或铁尾矿砂，粉磨制成 32μm 方孔筛筛余≤3.0%的粉体，称作超细钢渣粉。

4 分类与标记

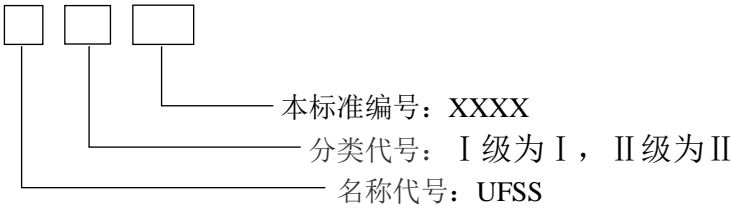
4.1 分类

根据活性指数，超细钢渣粉分为 I 级和 II 级。

4.2 标记

4.2.1 标记方法

超细钢渣粉产品的标记由超细钢渣粉名称代号、分类代号和本标准编号三部分组成。  
表示如下：



4.2.2 标记示例

- 1) I 级超细钢渣粉标记为：UFSS I XX XXX XX。

2) II级超细钢渣粉标记为: UFSS II XX XXX XX。

5 组分与材料

5.1 钢渣

符合 YB/T 022 规定的钢渣。

5.2 粒化高炉矿渣

符合 GB/T 203 规定的粒化高炉矿渣。

5.3 铁尾矿砂

符合 GB/T 31288 规定的铁尾矿砂。

5.4 助磨剂

符合 GB/T 26748 的规定，其加入量不超过超细钢渣粉质量的 0.5%。

6 技术要求

超细钢渣粉的技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 超细钢渣粉的技术要求

项目		性能要求	
		I 级	II 级
32μm 方孔筛筛余（质量分数）（%）		≤3.0	
密度（g/cm <sup>3</sup> ）		≥3.2	
活性指数（%）	7 d	≥75	≥70
	28 d	≥90	≥85
流动度比（%）		≥95	
初凝时间比（%）		≤140	
含水量（质量分数）（%）		≤1.0	
游离氧化钙含量（质量分数）（%）		≤4.0	
三氧化硫含量（质量分数）（%）		≤4.0	

氯离子含量（质量分数）（%）		≤0.06
安定性	沸煮法	合格
	压蒸法	6 h 压蒸膨胀率≤0.50 % <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 如果钢渣粉中 MgO 含量不大于 5 %时，可不检验压蒸安定性。		

## 7 试验方法

### 7.1 筛余

试验筛中筛网应符合 GB/T 6005 R10 32μm 的技术要求，筛孔尺寸的检验方法按 GB/T 6003.1 进行。由于物料会对筛网产生磨损，试验筛每使用 100 次后需重新检验。筛孔尺寸的检验以符合 GB/T 6005 R10 32μm 的技术要求且使用次数在 100 次以内的新试验筛为基准筛，对同一测试样品，试验筛与基准筛的测试结果相差±20%以内，试验筛可继续使用。

试验参照 GB/T 1345 进行。采用 32μm 方孔筛，称取试样 10g，精确至 0.01g，调节负压至（6000~7000）Pa，筛析时间为 180s。

### 7.2 密度

按 GB/T 208 进行。

### 7.3 活性指数、流动度比及初凝时间比

按附录 A 进行。

### 7.4 含水量

按 GB/T 51003—2014 附录 C 进行。

### 7.5 游离氧化钙

按 YB/T 4328 进行。

### 7.6 三氧化硫

按 GB/T 176 进行。

### 7.7 氯离子

按 GB/T 176 进行。

## 7.8 安定性

压蒸法检验按照 GB/T 750 进行，压蒸时间为 6 h。

沸煮法检验按照 GB/T 1346 中试饼法的规定进行。

试验样品为超细钢渣粉和水泥按质量比 3 : 7 混合制成，水泥采用符合 GB 8076 中混凝土外加剂性能检验用基准水泥。

## 8 检验规则

### 8.1 编号及取样

#### 8.1.1 编号

超细钢渣粉出厂前按同级别进行编号和取样。每一编号为一取样单位。出厂编号按超细钢渣粉生产厂年生产能力规定为：

$60 \times 10^4$ t 以上，不超过 1000t 为一编号；

$30 \times 10^4 \sim 60 \times 10^4$ t，不超过 600t 为一编号；

$10 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4$ t，不超过 400t 为一编号；

$10 \times 10^4$ t 以下，不超过 200t 为一编号。

当散装运输工具容量超过该厂规定出厂编号吨数时，允许该编号数量超过该厂规定出厂编号吨数。

#### 8.1.2 取样方法

取样应按 GB/T 12573 规定随机取样，要有代表性，可连续取样，也可以在 20 个部位取等量样品，抽样总量至少 20 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。

检验样品应留样封存，并保留至少 3 个月。当有争议时，对留样进行复检或仲裁检验。

### 8.2 出厂检验

8.2.1 经确认超细钢渣粉各项技术指标及包装符合要求时方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目为表 1 中规定的  $32\mu\text{m}$  方孔筛筛余、含水量、游离氧化钙、三氧化硫、活性指数、流动度比、初凝时间比、安定性。

### 8.3 型式检验

8.3.1 型式检验项目为表 1 全部技术要求。

8.3.2 有下列情况之一者，应进行型式检验：

- 原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 新产品试制或产品停产 6 个月以上恢复生产时；
- 出厂检验结果和上次型式检验有较大差异时；
- 正常生产时，每年检验一次。

### 8.4 判定规则

#### 8.4.1 出厂检验

8.4.1.1 检验结果符合第 6 章中  $32\mu\text{m}$  方孔筛筛余、含水量、游离氧化钙、三氧化硫、活性指数、流动度比、初凝时间比、安定性技术要求的为合格品。

8.4.1.2 检验结果不符合第 6 章中  $32\mu\text{m}$  方孔筛筛余、含水量、游离氧化钙、三氧化硫、活性指数、流动度比、初凝时间比、安定性中任何一项技术要求的为不合格品。

#### 8.4.2 型式检验

8.4.2.1 型式检验结果符合第 6 章中技术要求的为合格品。

8.4.2.2 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。

### 8.5 检验报告

检验报告内容应包括批号、检验项目、粒化高炉矿渣、铁尾矿砂和助磨剂的品种和掺量及合同约定的其他技术要求，还应包括基准水泥物理性能检验结果。当用户需要时，生产厂应在超细钢渣粉发出之日起 11 d 内寄发除 28 d 活性指数以外的各项试验结果。28 d 活性指数应在超细钢渣粉发出之日起 32 d 内补报。型式检验报告应在有效期内。

### 8.6 交货与验收

8.6.1 交货时超细钢渣粉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超细钢渣粉的检验报告为依据。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。卖方有告知买方验收方法的责任。当无书面合同或协议，或未在合同、



协议中注明验收方法的，卖方应在发货票上注明“以本厂同编号超细钢渣粉的检验报告为验收依据”字样。

8.6.2 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 10 kg，缩分为二等份。一份由卖方保存 40 d，另一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。

在 40 d 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省级或省级以上国家认可的建材质量监督检验机构进行仲裁检验。

8.6.3 以生产厂同编号超细钢渣粉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超细钢渣粉中取样，双方共同签封后由卖方保存 90 d，或认可卖方自行取样、签封并保存 90 d 的同编号超细钢渣粉的封存样。

在 90 d 内，买方对超细钢渣粉质量有疑问时，则买卖双方应将共同签封的试样送省级或省级以上国家认可的建材产品质量监督检验机构进行仲裁检验。

## 9 包装、标志、运输及贮存

### 9.1 包装

超细钢渣粉可以袋装或散装。袋装每袋净质量为 25 kg 或 50 kg，且不应少于标志质量的 99%，随机抽取 20 袋，其总质量不得少于标志净质量的 20 倍。超细钢渣粉包装袋应符合 GB/T 9774 的规定。其他包装规格可由供需双方协商确定。

### 9.2 标志

包装袋上应清楚标明：生产者名称、产品名称、执行标准号、级别、净质量、包装日期和出厂编号。散装时应提供与袋装标志相同内容的卡片。

### 9.3 运输与贮存

超细钢渣粉在运输与贮存时不得受潮和混入杂物，且应避免污染环境。

附录 A（规范性附录）超细钢渣粉活性指数、流动度比和初凝时间的测定方法

A.1 范围

本附录规定了超细钢渣粉活性指数、流动度比和初凝时间的测定方法。

A.2 样品

A.2.1 基准水泥

符合 GB 8076 规定的 42.5 强度等级的 P I型硅酸盐水泥。

A.2.2 试验样品

由基准水泥和超细钢渣粉按质量比 7 : 3 组成。

A.3 活性指数、流动度比试验步骤及结果计算

A.3.1 水泥胶砂配比

对比胶砂和试验胶砂配比如表 A.3.1 所示。

A.3.1 水泥胶砂配比

水泥胶砂种类	水泥 (g)	超细钢渣粉 (g)	中国 ISO 标准砂 (g)	水 (mL)
对比胶砂	450	—	1350	225
试验胶砂	315	135	1350	225

A.3.2 水泥胶砂搅拌程序

按 GB/T 17671 进行。

A.3.3 水泥胶砂流动度试验

按 GB/T 2419 进行对比胶砂和试验胶砂的流动度试验。

A.3.4 水泥胶砂强度试验

按 GB/T 17671 进行对比胶砂和试验胶砂的 7 d、28 d 抗压强度试验。

A.3.5 活性指数和流动度比计算

超细钢渣粉 7 d 活性指数按式 (A.3.5-1) 计算, 计算结果保留至整数:

$$A_7 = \frac{R_7 \times 100}{R_{07}} \tag{A.3.5-1}$$

式中:  $A_7$ —超细钢渣粉 7 d 活性指数 (%);

$R_{07}$ —对比胶砂 7 d 抗压强度 (MPa);

$R_7$ —试验胶砂 7 d 抗压强度 (MPa)。

超细钢渣粉 28 d 活性指数按式 (A.3.5-2) 计算, 计算结果保留至整数:

$$A_{28} = \frac{R_{28} \times 100}{R_{028}} \tag{A.3.5-2}$$

式中:  $A_{28}$ —超细钢渣粉 28 d 活性指数 (%);

$R_{028}$ —对比胶砂 28 d 抗压强度 (MPa);

$R_{28}$ —试验胶砂 28 d 抗压强度 (MPa)。

超细钢渣粉的流动度比按式 (A.3.5-3) 计算, 计算结果保留至整数:

$$F = \frac{L \times 100}{L_m} \tag{A.3.5-3}$$

式中:  $F$  —超细钢渣粉流动度比 (%);

$L_m$ —对比胶砂流动度 (mm);

$L$  —试验胶砂流动度 (mm)。

A.4 初凝时间比试验步骤及结果计算

A.4.1 水泥净浆配比

对比净浆和试验净浆配比如表 A.4.1 所示。

A.4.1 水泥净浆配比

水泥净浆种类	水泥 (g)	超细钢渣粉 (g)	水 (mL)
--------	-----------	--------------	-----------

对比净浆	500	—	标准稠度用水量
试验净浆	350	150	标准稠度用水量

A.4.2 水泥净浆初凝时间实验

按 GB/T 1346 进行对比净浆和试验净浆初凝时间的测定。

A.4.3 水泥净浆初凝时间比计算

超细钢渣粉初凝时间比按式（A.4.3）计算，计算结果保留至整数：

$$T = \frac{I \times 100}{I_m} \tag{A.4.3}$$

式中：T—超细钢渣粉初凝时间比（%）；

$I_m$ —对比净浆初凝时间（min）；

$I$  —试验净浆初凝时间（min）。