ICS 91.100.10
CCS Q 12

JC

中 华 人 民 共 和 国 建 材 行 业 标 准

JC/T ××××—202×

硅灰浆

Silica fume slurry

（征求意见稿）

202×- ××-××发布　　202×- ××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部　　发 布

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。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由建材工业综合标准化技术委员会归口。

本文件负责起草单位：建筑材料工业技术情报研究所，四川蜀道建筑科技有限公司，中国建筑材料联合会

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

硅灰浆

1 范围

本文件规定了硅灰浆的分类和标记、原材料要求、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于高性能混凝土、超高性能混凝土、灌浆料、压浆料及特种砂浆（修补砂浆、自流平砂浆、防水砂浆、灌浆砂浆等）工程中使用的硅灰浆。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中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 2419 水泥胶砂流动度测定方法

GB/T 8076 混凝土外加剂

GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)

GB/T 27690—2023 砂浆和混凝土用硅灰

JC/T 729 水泥净浆搅拌机

JGJ 63 混凝土用水标准

TB/T 3275—2018 铁路混凝土

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

硅灰浆 silica fume slurry

以硅灰为主要原料，与水、分散剂及必要的功能性外加剂按比例配制，经机械、超声或化学分散等工艺制备，具有良好流动性和稳定性的浆体材料。

3.2

基准砂浆 reference mortar

不掺硅灰浆的基准配合比砂浆，用于对比硅灰浆的性能影响。

3.3

受检砂浆 test mortar

掺有硅灰浆的砂浆，其水胶比与基准砂浆保持一致。

3.4

活性指数 activity index

受检砂浆与基准砂浆同龄期抗压强度之比，以百分数表示。

3.5

通用型硅灰浆 general-purpose silica fume mortar

不赋予降粘或长效稳定专项性能的硅灰浆。

3.6

降粘型硅灰浆 viscosity-reducing silica fume mortar

能有效降低硅灰浆体粘度、改善其流动与泵送性能，适用于对浆体粘度和施工流动性有较高要求的工程场景的硅灰浆。

3.7

长效稳定型硅灰浆 long-term stable silica fume mortar

能在较长时间内保持良好的分散状态与匀质性，适用于对储存稳定性和使用一致性有要求的工程场景的硅灰浆。

4 分类与标记

4.1 分类

硅灰浆按活性指数分为I级、II级；按功能特性分为通用型硅灰浆、降粘型硅灰浆和长效稳定型硅灰浆。

4.2 标记

按产品名称、产品分类、固含量和文件编号的顺序标记。

示例：降粘型Ⅰ级、固含量为40%的硅灰浆标记如下：

降粘型硅灰浆 Ⅰ 40% JC/T XXXX—202X

5 原材料要求

硅灰应符合 GB/T 27690 中 SF85 级及以上要求。

拌合用水应符合 JGJ 63 的规定。

分散剂及其他功能性助剂应与硅灰浆体系相容，其理化性能应符合 GB/T 8076 的相关规定。

6 技术要求

硅灰浆性能应符合表1的规定。

表1 硅灰浆性能

检测项目	质量指标	
	Ⅰ级	Ⅱ级
外观	均匀浆体，不分层	
固含量/%	实测值与标称值偏差≤±5	
pH值	实测值与标称值偏差≤±1	
流动度/mm	≥140	
需水量比/%	≤115	
48h沉降率/%	＜5.0	
活性指数/%	≥115	≥105
降粘指数[a]	≤0.85	
离心沉降率[b]/%	≤5	

[a] 仅降粘型硅灰浆需要满足该条要求。

[b] 仅长效稳定型硅灰浆需要满足该条要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

试验室温度为(23±2)℃；空气相对湿度为(50±5)％。试验前，试样、拌和水及试模等应在标准试验条件下放置24 h。

7.2 试验方法

7.2.1 外观

在自然光下目测，观察是否有分层。

7.2.2 固含量

按 GB/T 8077 中烘干法测定：称取 50g±1g 试样，置于已恒重的称量瓶中，在 105℃±5℃烘箱中烘干至恒重（两次称量差≤0.02g），按式（1）计算：

$$\text{固含量} = \frac{m_1}{m_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

m_0——烘干前试样质量（g）；

m_1——烘干后试样质量（g）。

7.2.3 pH 值

用 pH 计直接测定。

7.2.4 流动度

按附录 A 进行。

7.2.5 48h 沉降率

将搅拌均匀的硅灰浆试样按 7.2.2 测定其固含量；将试样倒入 100 mL 量筒中至 100 mL 刻度线，盖严防蒸发，置于(20±2)℃环境中静置 48 h。测量底部沉淀层高度 h_1（mm），按式（2）计算沉降率：

$$48\text{h 沉降率} = \frac{h_1}{h_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

h_0——试样总高度，mm；

h_1——沉淀层高度，mm。

试验时应同时记录试样实测固含量。

7.2.6 需水量比

按附录 B 进行。

7.2.7 活性指数

按附录 B 进行。

7.2.8 降粘指数

按TB/T 3275—2018的附录H进行，其中硅灰浆用量为折固50g，硅灰浆带入的水计入总水量。按式(3)计算降粘指数：

$$\eta = \frac{\eta_2}{\eta_1} \quad (3)$$

式中：

η——降粘指数；

η_1——基准砂浆的粘度，mPa·s；

η_2——受检砂浆的粘度，mPa·s。

7.2.9 离心沉降率

将搅拌均匀的硅灰浆装入具塞刻度玻璃离心管（容量 10 mL）中，每管取样 10.0 mL，平行取样不少于 2 管，塞紧管塞，在室温（20±5）℃下置于离心机中，以 3000 r/min 的转速离心 30 min（有效半径约 10 cm 时相对离心力约 1000 g）；取出后读取每管上层清液体积，离心沉降率按式（4）计算：

$$\text{离心沉降率} = \frac{V_1}{V_0} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

V_0——试样总体积，mL；

V_1——离心后上层清液体积，mL。

以不少于 2 管平行试验的算术平均值作为测定结果，结果精确至 0.1%。试验报告应注明离心转速、有效半径及换算的相对离心力，相对离心力按式（5）计算：

$$\mathrm{RCF} = 1.118 \times 10^5 \times r \times N^2 \quad (5)$$

式中：

RCF——相对离心力，g；

r——离心机有效半径，cm；

N——转速，r/min。

8 检验规则与判定

8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

每批产品出厂必须进行出厂检验。检验项目包括：外观、固含量、pH值、流动度；其中降粘型硅灰浆还需包括降粘指数，长效稳定型硅灰浆还需包括离心沉降率。

8.1.2 型式检验

型式检验项目包括第 6 章全部性能指标。有下列情况之一者，应进行型式检验：

a） 新产品投产或产品定型鉴定时；

b） 正常生产时，每年至少进行一次；

c） 原材料、生产工艺、设备等发生较大变化，可能影响产品质量时；

d） 停产半年以上，重新恢复生产时；

e） 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.2 批次与取样

8.2.1 批次

以连续生产的10t硅灰浆为一批，不足10t按一批计。

8.2.2 取样

从每批产品中随机抽取3份试样，每份不少于5kg，一份检验，两份留样（保存期6个月）。

8.3 判定规则

若检验结果符合第 6 章的全部要求时，则该批产品判为合格。

若有二项（含二项）以上项目不符合要求，则该批产品不合格。

若只有一项不合格，则用备用样对不合格项进行复验，复检若两个试样均合格，则判该批产品合格；若仍有一个试样不合格，则判该批产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品出厂时，应提供产品检验合格证，其内容应包括：

——标记；
——生产厂名；
——商标；
——生产地址；
——产品批号及批量；
——产品净质量；
——贮存期；
——出厂日期；
——防潮标志。

9.2 包装

采用密封塑料桶或储罐包装，容量可分为200L、1000L或按需定制。

9.3 运输

运输过程中应防止泄漏、暴晒、冷冻，避免剧烈碰撞。

9.4 贮存

产品应存放于通风干燥的室内。未开封产品保质期为 3 个月，开封后应在 7d 内使用完毕。超期产品需重新检验，合格后方可使用。

附 录 A
（规范性）
流动度的测定

A.1 主要仪器设备

A.1.1 截锥圆模：上口直径36±0.5mm，下口直径60±0.5mm，高度60±0.5mm，内壁光滑无接缝的金属制品。

A.1.2 玻璃板：400mm×400mm×5mm。

A.1.3 天平：量程2000g，分度值0.1g。

A.1.4 秒表：精度0.1s。

A.1.5 刮刀。

A.1.6 钢直尺：量程300mm，分度值1mm。

A.2 试验步骤

A.2.1 用湿布擦拭玻璃板及截锥圆模，使其表面湿而不带水渍，放置在水平位置待用。

A.2.2 称取浆状掺合料500g±0.2g，倒入搅拌锅中。按JC/T 729的搅拌程序搅拌，然后注入截锥圆模内，用刮刀刮平。

A.2.3 将截锥圆模垂直提起，让浆料在玻璃板上流动至少30s，静止后，用钢直尺量取料浆相互垂直的两个方向的最大直径（单位为mm），二者的平均值作为浆状掺合料的流动度值。

A.3 结果处理

浆料流动度应进行两次平行试验，并取两次结果的平均值作为浆料流动度，结果保留至1mm。当两次取值的绝对差值大于10mm时，应重新试验。

附 录 B
（规范性）
需水量比和活性指数测试方法

B.1 仪器设备

B.1.1 采用GB/T 17671规定的试验用仪器。
B.1.2 采用GB/T 2419规定的试验用仪器。
B.1.3 天平：分度值为0.01g。

B.2 原材料

B.2.1 采用符合GB/T 27690—2023附录B要求的水泥。
B.2.2 采用符合GB/T 17671规定的标准砂。
B.2.3 采用符合JGJ 63规定的水。
B.2.4 采用符合GB/T 8076规定的高效减水剂或高性能减水剂。

B.3 试验条件及方法

B.3.1 试验条件

实验室应符合GB/T 17671的规定。试验用各种材料和用具应预先放在实验室内24 h以上，使其达到实验室相同的温度。

B.3.2 试验步骤

B.3.2.1 砂浆配合比

需水量比砂浆配合比见表B.1，活性指数砂浆配合比见表B.2。受检砂浆的用水量包括硅灰浆带入的水。

表B.1 需水量比砂浆配合比

砂浆种类	水泥/g	硅灰浆折固/g	标准砂/g	水/g
基准砂浆	450±1	—	1350±5	225±1
受检砂浆	405±1	45±1	1350±5	使受检砂浆流动度达到基准砂浆流动度的±5 mm

表B.2 活性指数砂浆配合比

砂浆种类	水泥/g	硅灰浆折固/g	标准砂/g	水/g
基准砂浆	450±1	—	1350±5	225±1
受检砂浆[a]	405±1	45±1	1350±5	225±1
[a] 当受检砂浆小于基准砂浆流动度时，应加入减水剂，使受检砂浆流动度达到基准砂浆流动度的±5mm；当受检砂浆流动度大于基准砂浆流动度时，直接成型，并在试验结果中标注流动度数据。以上为一次搅拌量，一次成型3个试件。				

B.3.2.2 搅拌

把水（水和外加剂）加入搅拌锅里，再加入水泥（预先混匀的水泥和硅灰浆），把锅放置在固定架上，上升至固定位置。然后按GB/T 17671的规定进行搅拌，开动机器低速搅拌30

s后，在第二个30 s开始的同时均匀地将砂子加入。把机器转至高速再搅拌30 s。停止搅拌90 s,在第一个15 s内用一个胶皮刮具将叶片和锅壁上的胶砂刮入锅中间。在高速下继续搅拌60 s。各个搅拌阶段，时间误差应在±1s以内。

B.3.2.3 需水量比测试

砂浆流动度按GB/T 2419进行，调整用水量使受检砂浆流动度控制在基准砂浆流动度的±5 mm之内。

B.3.2.4 活性指数测试

按GB/T 17671进行活性指数试验用试件的制备。试件带模置于温度20℃±2℃、相对湿度不低于95%的环境中养护，24 h后脱模。脱模后的试件立即置于密闭蒸养箱中，在65℃±2℃ 下蒸汽养护6 d。蒸养结束取出试件，在试验室标准条件下冷却至室温后，按GB/T 17671测定抗压强度。

B.4 结果计算

B.4.1 硅灰浆的需水量比按式(B.1)计算，结果保留至1%：

$$R_w = \frac{W_t}{225} \times 100\% \tag{B.1}$$

式中：

R_w —— 需水量比，%；

W_t ——受检砂浆的用水量，g；

225—— 基准砂浆用水量，g。

B.4.2 硅灰浆的活性指数按(B.2)计算，结果保留至1%：

$$A = \frac{R}{R_0} \times 100 \tag{B.2}$$

式中：

A —— 活性指数，%；

R —— 受检砂浆抗压强度，MPa；

R_0 —— 基准砂浆抗压强度，MPa。