

ICS 73.080  
CCS Q 61

JC

# 中华人民共和国建材行业标准

JC/T 535—2023  
代替 JC/T 535—2007

## 硅 灰 石

Wollastonite

2023-12-20 发布

2024-07-01 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。

本文件代替 JC/T 535—2007《硅灰石》，与 JC/T 535—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”（见第1章，2007年版的第1章）；
- b) 增加了部分“规范性引用文件”（见第2章）；
- c) 增加了“硅灰石”“长径比”的术语和定义（见第3章）；
- d) 更改了“分类”，按照硅灰石工业用途将其分为十类（见4.1，2007年版的第3章）；
- e) 增加了“标记”，产品的标记由产品名称、本文件编号和产品代号组成（见4.2）；
- f) 更改了“要求”中的“外观质量”（见5.1，2007年版的4.1）；
- g) 更改了“要求”中的“理化性能”，按照硅灰石分类，分别对不同用途硅灰石的理化性能进行要求（见5.2，2007年版的4.2）；
- h) 删除了“硅灰石含量”“水萃液碱度”“块粒筛余量”“普通粉筛余量”“细粉、超细粉细度”“针状粉的长径比”的试验方法（见2007年版的第5章）；
- i) 增加了“氧化镁、三氧化二铝”、“硫”、“五氧化二磷、氧化钠和氧化钾”、“中位径 D<sub>50</sub>”、“堆积密度”、“沉降体积”、“长径比”、“筛余量”、“水溶物”、“粒度”、“石棉含量”和“有效硅（以 SiO<sub>2</sub> 计）”的试验方法（见6.5~6.7、6.9、6.11~6.13、6.15 和 6.17~6.20）；
- j) 更改了“氧化钙”“水分”的试验方法（见6.3、6.14，2007年版的5.3、5.9）；
- k) 更改了“检验规则”，更改了检验分类中出厂检验和型式检验项目及组批和抽样规则（见第7章，2007年版的第6章）；
- l) 更改了“标志、包装、运输和贮存”（见第8章，2007年版的第7章）。

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。

本文件由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC 406)归口。

本文件起草单位：大连环球矿产股份有限公司、咸阳非金属矿研究设计院有限公司、新余市南方硅灰石有限公司、吉林省梨树大顶山硅灰石有限责任公司、丹东百特仪器有限公司、新余市蒙和硅灰石有限公司、江西奥特科技有限公司、新余聚源硅灰石有限公司、河北正大摩擦制动材料有限公司、湖北冯家山硅纤有限公司。

本文件主要起草人：张梦显、张红林、沈建军、邹贺立、姜山、张昕、董青云、张晶、潘波、张友平、彭腊里、王彦钧、李珍、聂彩华、王宏、申让林、周志强、方舟。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1994年首次发布为 JC/T 535—1994，2007年第一次修订；

——本次为第二次修订。

# 硅 灰 石

## 1 范围

本文件规定了硅灰石的分类和标记、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于橡塑、陶瓷、油漆涂料、冶金、造纸、摩擦材料、硅肥(土壤调理剂)、焊材、玻璃纤维及建材用硅灰石。其他用途硅灰石可参照采用。

## 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 5211.2 颜料水溶物测定 热萃取法

GB/T 5211.3 颜料和体质颜料通用试验方法 第3部分:105℃挥发物的测定

GB/T 5211.15 颜料和体质颜料通用试验方法 第15部分:吸油量的测定

GB/T 5950 建筑材料与非金属矿产品白度测量方法

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 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14506.13 硅酸盐岩石化学分析方法 第13部分:硫量测定

GB/T 15344 滑石物理检验方法

GB/T 16913 粉尘物性试验方法

GB/T 19077 粒度分布 激光衍射法

GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法

JC/T 1021.2 非金属矿物和岩石化学分析方法 第2部分:硅酸盐岩石、矿物及硅质原料化学分析方法

NY/T 797 硅肥

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**硅灰石 wollastonite**

链状偏硅酸盐矿物,化学分子式为 $\text{Ca}[\text{SiO}_3]$ 。常呈片状、放射状或纤维状集合体。

### 3.2

**长径比 length to diameter ratio**

硅灰石纤维长度与直径的比值。

4 分类和标记

4.1 分类

硅灰石按主要工业用途分为橡塑用硅灰石、陶瓷用硅灰石、油漆涂料用硅灰石、冶金用硅灰石、造纸用硅灰石、摩擦材料用硅灰石、硅肥(土壤调理剂)用硅灰石、焊材用硅灰石、玻璃纤维用硅灰石及建材用硅灰石十类。橡塑用硅灰石按中位径 D50 分为 7 个规格,陶瓷用硅灰石按坯体用和釉料用分为 2 个规格,油漆涂料用硅灰石按中位径 D50 分为 5 个规格,冶金用硅灰石按烧失量分为 3 个规格,造纸用硅灰石按中位径 D50 分为 2 个规格,摩擦材料用硅灰石按沉降体积分为 3 个规格,硅肥(土壤调理剂)用硅灰石按粒度分为 2 个规格,焊材用硅灰石按 45 $\mu$ m 筛余量分为 2 个规格,建材用硅灰石按沉降体积分为 5 个规格。硅灰石产品名称、规格、产品代号及主要用途见表 1。

表1 硅灰石产品名称、规格、产品代号及主要用途

| 产品名称          | 规格                                                                                                                                                     | 产品代号                                    | 主要用途                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| 橡塑用硅灰石        | (30 $\pm$ 5) $\mu$ m、(16 $\pm$ 3) $\mu$ m、(10 $\pm$ 2) $\mu$ m、(7 $\pm$ 1) $\mu$ m、(5 $\pm$ 1) $\mu$ m、(3.5 $\pm$ 1.5) $\mu$ m、(1.0 $\pm$ 0.3) $\mu$ m | HK-30、HK-16、HK-10、HK-7、HK-5、HK-3.5、HK-1 | 高性能橡塑制品等领域                |
| 陶瓷用硅灰石        | 坯体、釉料                                                                                                                                                  | TC-坯体、TC-釉料                             | 用于制备各种电磁用瓷、建筑用瓷和日用瓷等坯体和釉料 |
| 油漆涂料用硅灰石      | (15 $\pm$ 2) $\mu$ m、(10 $\pm$ 2) $\mu$ m、(9 $\pm$ 2) $\mu$ m、(8 $\pm$ 2) $\mu$ m、(5 $\pm$ 2) $\mu$ m                                                  | TL-15、TL-10、TL-9、TL-8、TL-5              | 内墙涂料、外墙涂料、特种涂料(尤其是防火涂料)   |
| 冶金用硅灰石        | 1.5%、3.0%、4.0%                                                                                                                                         | YJ-1.5、YJ-3、YJ-4                        | 生产以硅灰石为基料的保护渣;钢水精炼及喷吹用精炼材 |
| 造纸用硅灰石        | (10 $\pm$ 2) $\mu$ m、(8 $\pm$ 2) $\mu$ m、                                                                                                              | ZZ-10、ZZ-8                              | 做造纸增强填料,能增加纸张的不透明度和白度     |
| 摩擦材料用硅灰石      | 48 mL、55 mL、65 mL                                                                                                                                      | MC-48、MC-55、MC-65                       | 作为增强纤维应用于摩擦材料             |
| 硅肥(土壤调理剂)用硅灰石 | (0~1)mm、(1~8)mm                                                                                                                                        | GF-1、GF-8                               | 增加植物硅含量,提高作物产量;改良土壤       |
| 焊材用硅灰石        | 1.0%、2.0%                                                                                                                                              | HC-1、HC-2                               | 制作焊剂焊条中焊剂原料               |
| 玻璃纤维用硅灰石      | —                                                                                                                                                      | BX                                      | 作为生产玻璃纤维原料,提高品质,降低燃料使用    |
| 建材用硅灰石        | 46 mL、56 mL、66 mL、76 mL、86 mL                                                                                                                          | JC-46、JC-56、JC-66、JC-76、JC-86           | 作为环保建材新原料应用于防火板等建筑材料中     |

4.2 标记

硅灰石产品的标记由产品名称、本文件编号和产品代号组成。

示例:符合本文件的中位径 D50 为(16 $\pm$ 3) $\mu$ m 的橡塑用硅灰石,标记为:

橡塑用硅灰石 JC/T 535-HK-16

5 要求

5.1 外观质量

白色至灰白色粉末,无肉眼可见杂质。

## 5.2 理化性能

5.2.1 橡塑用硅灰石理化性能要求应符合表 2 规定。

表2 橡塑用硅灰石理化性能要求

| 产品代号   | 二氧化硅<br>% | 氧化钙<br>% | 三氧化二铁<br>% | 烧失量<br>% | 中位径 D50<br>μm | 白度        | 堆积密度<br>g/cm <sup>3</sup> | 沉降体积<br>mL | 长径比 L/D | 水分<br>% |
|--------|-----------|----------|------------|----------|---------------|-----------|---------------------------|------------|---------|---------|
| HK-30  | ≥47.00    | ≥44.00   | ≤1.00      | ≤6.00    | 30±3          | ≥90.0     | 0.25~0.70                 | ≥60        | ≥4~12:1 | ≤0.5    |
| HK-16  | ≥48.00    |          |            |          | 16±3          | ≥88.0     |                           | ≥70        | ≥4~8:1  |         |
| HK-10  | ≥49.00    |          |            |          | 10±2          | 0.20~0.70 | ≥80                       | ≥4~15:1    |         |         |
| HK-7   |           |          |            |          | 7±1           |           | ≥90.0                     | ≥100       | ≥4~20:1 |         |
| HK-5   |           |          |            |          | 5±1           | ≥89.0     | 0.15~0.70                 | ≥85        |         |         |
| HK-3.5 |           |          |            |          | 3.5±1         | ≥90.0     | 0.10~0.70                 | ≥80        |         |         |
| HK-1   |           |          |            |          | 1±0.3         | ≥91.0     | 0.08~0.15                 | ≥120       |         |         |

5.2.2 陶瓷用硅灰石理化性能要求应符合表 3 规定。

表3 陶瓷用硅灰石理化性能要求

| 产品代号  | 二氧化硅<br>%    | 氧化钙<br>%     | 三氧化二铁<br>%  | 烧失量<br>%     | 筛余量<br>%                   | 白度          |
|-------|--------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------|-------------|
| TC-坯体 | $\geq 40.00$ | $\geq 38.00$ | $\leq 1.00$ | $\leq 14.00$ | $150 \mu\text{m} \leq 5.0$ | —           |
| TC-釉料 | $\geq 48.00$ | $\geq 43.00$ | $\leq 0.35$ | $\leq 4.00$  | $45 \mu\text{m} \leq 1.0$  | $\geq 88.0$ |

5.2.3 油漆涂料用硅灰石理化性能要求应符合表 4 规定。

表4 油漆涂料用硅灰石理化性能要求

| 产品代号  | 二氧化硅<br>%    | 氧化钙<br>%     | 三氧化二铁<br>%  | 吸油量<br>$\text{g}/100 \text{g}$ | 白度          | 中位径 D50<br>$\mu\text{m}$ | 水溶物<br>$\text{g}/100 \text{cc}$ |
|-------|--------------|--------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------|
| TL-15 | $\geq 48.00$ | $\geq 43.00$ | $\leq 1.00$ | $\leq 45$                      | $\geq 85.0$ | $15 \pm 2$               | $\leq 0.01$                     |
| TL-10 |              |              |             | $\leq 25$                      |             | $10 \pm 2$               |                                 |
| TL-9  |              |              |             | $\leq 30$                      |             | $9 \pm 2$                |                                 |
| TL-8  |              |              |             | $\leq 35$                      |             | $8 \pm 2$                |                                 |
| TL-5  |              |              | $\leq 0.40$ | $\leq 55$                      |             | $5 \pm 2$                |                                 |

5.2.4 冶金用硅灰石理化性能要求应符合表 5 规定。

表5 冶金用硅灰石理化性能要求

| 产品代号   | 二氧化硅<br>%    | 氧化钙<br>%     | 氧化镁<br>%    | 三氧化二铝<br>%  | 烧失量<br>%    | 硫<br>%      | 五氧化二磷<br>%  | 粒度<br>%                               |
|--------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| YJ-1.5 | $\geq 49.00$ | $\geq 43.00$ | $\leq 1.80$ | $\leq 1.00$ | $\leq 1.50$ | $\leq 0.01$ | $\leq 0.01$ | $(0.25 \sim 0.038) \text{mm} \geq 95$ |
| YJ-3   |              |              |             |             | $\leq 3.00$ |             |             |                                       |
| YJ-4   | $\geq 46.00$ |              |             |             | $\leq 4.00$ |             |             | $(5.00 \sim 30.00) \text{mm} \geq 95$ |

5.2.5 造纸用硅灰石理化性能要求应符合表 6 规定。

表6 造纸用硅灰石理化性能要求

| 产品代号  | 二氧化硅<br>% | 氧化钙<br>% | 三氧化二铁<br>% | 烧失量<br>% | 中位径 D50<br>μm | 白度    | 长径比 L/D |
|-------|-----------|----------|------------|----------|---------------|-------|---------|
| ZZ-10 | ≥48.00    | ≥43.00   | ≤0.30      | ≤6.00    | 10±2          | ≥88.0 | ≥8: 1   |
| ZZ-8  |           |          |            | ≤4.00    | 8±2           |       |         |

5.2.6 摩擦材料用硅灰石理化性能要求应符合表 7 规定。

表7 摩擦材料用硅灰石理化性能要求

| 产品代号  | 二氧化硅<br>% | 氧化钙<br>% | 烧失量<br>% | 水分<br>% | 沉降体积<br>mL | 筛余量(75 μm)<br>% | 石棉含量 |
|-------|-----------|----------|----------|---------|------------|-----------------|------|
| MC-48 | ≥49.00    | ≥42.00   | ≤3.00    | ≤1.0    | ≥48        | ≤10.0           | 未检出  |
| MC-55 |           |          | ≤8.00    |         | ≥55        |                 |      |
| MC-65 |           |          | ≤6.00    |         | ≥65        | ≤5.0            |      |

5.2.7 硅肥(土壤调理剂)用硅灰石理化性能要求应符合表 8 规定。

表8 硅肥(土壤调理剂)用硅灰石理化性能要求

| 产品代号 | 二氧化硅<br>% | 氧化钙<br>% | 三氧化二铝<br>% | 有效硅(以 SiO <sub>2</sub> 计)<br>% | 粒度<br>%    |
|------|-----------|----------|------------|--------------------------------|------------|
| GF-1 | ≥40.00    | ≥40.00   | ≤2.00      | ≥15.0                          | (0~1)mm≥95 |
| GF-8 |           |          |            |                                | (1~8)mm≥95 |

5.2.8 焊材用硅灰石理化性能要求应符合表 9 规定。

表9 焊材用硅灰石理化性能要求

| 产品代号 | 二氧化硅<br>% | 氧化钙<br>% | 氧化镁<br>% | 硫<br>% | 五氧化二磷<br>% | 筛余量(45 μm)<br>% |
|------|-----------|----------|----------|--------|------------|-----------------|
| HC-1 | ≥48.00    | ≥43.00   | ≤1.50    | ≤0.03  | ≤0.03      | ≤1.0            |
| HC-2 | ≥45.00    | ≥40.00   |          |        |            | ≤2.0            |

5.2.9 玻璃纤维用硅灰石理化性能要求应符合表 10 规定。

表10 玻璃纤维用硅灰石理化性能要求

| 产品代号 | 二氧化硅<br>% | 氧化钙<br>% | 三氧化二铁<br>% | 氧化钠+氧化钾<br>% | 烧失量<br>% | 筛余量(75 μm)<br>% |
|------|-----------|----------|------------|--------------|----------|-----------------|
| BX   | ≥48.00    | ≥42.00   | ≤0.50      | ≤0.10        | ≤6.00    | ≤5.0            |

5.2.10 建材用硅灰石理化性能要求应符合表 11 规定。

表11 建材用硅灰石理化性能要求

| 产品代号  | 二氧化硅<br>%    | 氧化钙<br>%     | 烧失量<br>%     | 水分<br>%    | 沉降体积<br>mL | 中位径 D50<br>$\mu\text{m}$ | 石棉含量 | 堆积密度<br>$\text{g}/\text{cm}^3$ |
|-------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------------------|------|--------------------------------|
| JC-46 | $\geq 43.00$ | $\geq 38.00$ | $\leq 15.00$ | $\leq 1.0$ | $\geq 46$  | 供需双方协<br>商               | 未检出  | $\leq 0.60$                    |
| JC-56 |              |              | $\leq 12.00$ |            | $\geq 56$  |                          |      | $\leq 0.50$                    |
| JC-66 |              |              | $\leq 6.00$  |            | $\geq 66$  |                          |      | $\leq 0.40$                    |
| JC-76 | $\geq 47.00$ | $\geq 42.00$ | $\leq 6.00$  |            | $\geq 76$  |                          |      |                                |
| JC-86 |              |              | $\leq 6.00$  |            | $\geq 86$  |                          |      |                                |

## 6 试验方法

### 6.1 外观质量

正常光照下，目测检查。

### 6.2 二氧化硅

#### 6.2.1 方法提要

试样经碳酸钠熔融，盐酸提取后酸化，蒸至湿盐状，在盐酸介质中，加动物胶使硅酸凝聚，沉淀经过滤、灼烧、称量、恒重，经氢氟酸处理再灼烧，称量。滤液采用硅钼蓝比色测试硅含量，二者之和为二氧化硅含量。

#### 6.2.2 试剂

6.2.2.1 无水碳酸钠。

6.2.2.2 二氧化硅(优级纯试剂)。

6.2.2.3 盐酸：密度  $1.19 \text{ g}/\text{cm}^3$ 。

6.2.2.4 氢氟酸：密度  $1.13 \text{ g}/\text{mL}$ 。

6.2.2.5 焦硫酸钾：密度  $2.28 \text{ g}/\text{mL}$ 。

6.2.2.6 硫酸溶液：1+1。

6.2.2.7 盐酸溶液：1+1。

6.2.2.8 盐酸溶液：1+5。

6.2.2.9 盐酸溶液：2+98。

6.2.2.10 动物胶溶液(10 g/L)：将10 g 动物胶溶于  $70^\circ\text{C}$  的 100 mL 水中，过滤，加水稀释至 1000 mL，摇匀。用时现配。

6.2.2.11 钼酸铵溶液(50 g/L)：在塑料杯中将 50 g 钼酸铵溶于 100 mL 热水中，过滤，加水稀释至 1000 mL，贮于塑料瓶中，摇匀。用时现配。

6.2.2.12 硫酸亚铁铵溶液(50 g/L)：将 50 g 硫酸亚铁溶于水，过滤，加水稀释至 1000 mL，摇匀。用时现配。

6.2.2.13 混合酸：将 3 g 草酸溶于 100 mL 硫酸(1+9)中，摇匀。

6.2.2.14 氢氧化钠溶液(200 g/L)：将 200 g 氢氧化钠溶于水，加水稀释至 1000 mL，摇匀，贮于塑料瓶中。

6.2.2.15 二氧化硅标准溶液(0.1 mg/mL): 称取 0.100 0 g 预先在 1 000 °C 下灼烧 30 min 的二氧化硅(见 6.2.2.2)置于铂坩埚中。加 2 g 无水碳酸钠(见 6.2.2.1)混匀, 再覆盖 0.5 g 碳酸钠(见 6.2.2.1)于 1 000 °C 高温炉中熔融 30 min 取出, 冷却。将坩埚置于盛有 100 mL 热水的塑料烧杯中, 加热浸取熔块溶液清亮。用热水洗出坩埚及盖, 将溶液冷却至室温, 移入 1 000 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。立即将溶液移入塑料瓶中。

6.2.2.16 对硝基苯酚指示剂(5 g/L): 将 5 g 对硝基苯酚溶于 1 000 mL 乙醇中, 摇匀。

### 6.2.3 仪器设备与材料

6.2.3.1 分光光度计: 配有 1 cm 的比色皿, 波长 400 nm~800 nm。

6.2.3.2 分析天平: 精度不低于 0.1 mg。

6.2.3.3 高温炉: 室温~1 100 °C, 控温精度±5 °C。

6.2.3.4 恒温水浴锅: 调温范围为室温~100 °C, 控温精度±0.1 °C。

6.2.3.5 铂坩埚: 10 mL。

6.2.3.6 烧杯: 250 mL。

6.2.3.7 表面皿: 80 mm。

6.2.3.8 玻璃棒: 带胶皮头。

6.2.3.9 容量瓶: 50 mL。

6.2.3.10 中速定量滤纸。

### 6.2.4 分析步骤

6.2.4.1 称取约 0.5 g 干燥的试样, 精确至 0.01 g, 置于加有 4 g~5 g 碳酸钠(见 6.2.2.1)的铂坩埚中, 混匀, 再覆盖 1 g 碳酸钠(见 6.2.2.1), 加盖放入高温炉中, 于 950 °C 熔融 1 h, 取出冷却, 将坩埚及盖放入 250 mL 烧杯中, 加入盐酸(见 6.2.2.7)50 mL, 盖上表面皿, 待熔块完全脱落后, 用盐酸(见 6.2.2.9)洗出坩埚及盖, 并用带胶皮头的玻璃棒擦洗干净。将溶液置于水浴上蒸至湿盐状, 稍冷, 加盐酸(见 6.2.2.3)20 mL, 加热至近沸, 在溶液温度为 70 °C~80 °C 时, 加入动物胶溶液(见 6.2.2.10)10 mL, 保温搅拌 15 min, 用热水稀释至 50 mL, 搅拌使盐类溶解后, 稍冷, 用中速定量滤纸过滤, 以盐酸(见 6.2.2.9)洗净烧杯, 洗滤纸及沉淀直至无铁离子的黄色, 再用热水洗 10 次~15 次, 滤液收集于 250 mL 容量瓶中。

6.2.4.2 将滤纸和沉淀一起移入铂坩埚中, 低温灰化后, 置于高温炉内, 从低温起升温, 在 950 °C~1 000 °C 下灼烧 1 h, 取出坩埚, 在干燥器中冷却 15 min~20 min, 称量, 如此反复进行(每次灼烧改为 0.5 h)直至恒重。向坩埚中加水润湿沉淀, 再滴加硫酸(见 6.2.2.6)4 滴~5 滴, 加氢氟酸(见 6.2.2.4)10 mL, 低温加热至冒三氧化硫白烟时将坩埚取下, 稍冷再加氢氟酸(见 6.2.2.4)5 mL, 蒸至三氧化硫白烟冒尽。取下坩埚, 置于高温炉中, 在 950 °C~1 000 °C 下灼烧 30 min, 取出冷却, 称量。如此反复操作, 直至恒重。在上面坩埚中加 2 g~3 g 焦硫酸钾(见 6.2.2.5), 在 600 °C~700 °C 下加热熔融, 用稀盐酸浸取, 溶液合并于 6.2.4.1 滤液中。用水稀释至 250 mL, 摇匀。此为试样溶液 A。

6.2.4.3 吸取试液 A 5 mL 于 50 mL 容量瓶中, 加 1 滴对硝基苯酚指示剂(见 6.2.2.16), 用氢氧化钠溶液(见 6.2.2.14)调至黄色, 加几滴盐酸(见 6.2.2.7)使溶液由黄色刚变为无色。加水 10 mL, 加盐酸(见 6.2.2.8)2.5 mL, 钼酸铵溶液(见 6.2.2.11)5 mL, 在 20 °C~40 °C 下放置 20 min。加入混合酸(见 6.2.2.13)15 mL 混匀, 30 s 后加硫酸亚铁铵溶液(见 6.2.2.12)5 mL, 用水稀释至刻度, 混匀, 放置 10 min, 用分光光度计于 680 nm 处测吸光度。

### 6.2.5 标准曲线绘制

准确吸取二氧化硅标准溶液(见 6.2.2.15)25 mL 加入 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀(此溶液每毫升含二氧化硅 10 μg)。分别吸取 0.0 mL, 1.0 mL, 2.0 mL, 4.0 mL, 6.0 mL, 8.0 mL, 10.0 mL

置于 50 mL 容量瓶中，加盐酸(见 6.2.2.8)25 mL，加水 10 mL，以下同 6.2.4.3，绘制二氧化硅与吸光度的标准曲线。

#### 6.2.6 结果计算

二氧化硅含量  $X_1$  按公式(1)计算：

$$X_1 = \frac{m_1 - m_2 + m_3 \times r \times 10^{-6}}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$X_1$ ——二氧化硅含量；

$m_1$ ——灼烧后沉淀与坩埚质量，单位为克(g)；

$m_2$ ——经处理和灼烧后残渣与坩埚质量，单位为克(g)；

$m_3$ ——从标准曲线上查得的试液二氧化硅量，单位为微克( $\mu\text{g}$ )；

$m$ ——试样质量，单位为克(g)；

$r$ ——试液 A 总体积与比色时吸取试液的体积比。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，结果按 GB/T 8170 修约至小数点后两位有效数字。

#### 6.2.7 允许差

两次平行试验结果的允许差不得超过 0.3%，否则应重新制样测定。

### 6.3 氧化钙

按 JC/T 1021.2 的规定进行。

### 6.4 三氧化二铁

#### 6.4.1 方法提要

在 pH 值为 8~11.5 的氨水溶液中，三价铁与磺基水杨酸生成稳定的黄色络合物，在 420 nm 处进行铁的比色测定。

#### 6.4.2 试剂

6.4.2.1 三氧化二铁：优级纯。

6.4.2.2 氨水溶液：1+1。

6.4.2.3 硝酸溶液：1+1。

6.4.2.4 盐酸溶液：1+1。

6.4.2.5 磺基水杨酸溶液(100 g/L)：将 100 g 磺基水杨酸溶于 1 000 mL 水中，摇匀。

6.4.2.6 三氧化二铁标准溶液(0.1 mg/mL)：称取干燥的三氧化二铁(见 6.4.2.1)0.1 g 放于小烧杯中，加盖，加入盐酸(见 6.4.2.4)20 mL，加热溶解。冷却至室温，移入 1 000 mL 的容量瓶中，稀释至刻度，摇匀。

#### 6.4.3 仪器与材料

6.4.3.1 分光光度计：配有 1 cm 的比色皿，波长 400 nm~800 nm。

6.4.3.2 分析天平：精度不低于 0.1 mg。

6.4.3.3 容量瓶：100 mL。

#### 6.4.4 分析步骤

吸取 6.2.4.2 制备的试液 A 10 mL~25 mL 于 100 mL 容量瓶中，滴加 1 滴~2 滴硝酸溶液（见 6.4.2.3）、磺基水杨酸溶液（见 6.4.2.5）10 mL，滴加氨水（见 6.4.2.2）至溶液呈黄色，过量 2 mL，稀释至刻度，摇匀，10 min 后在 420 nm~450 nm 处，以空白试验溶液为参比测量其吸光度。

同时做空白试验。

#### 6.4.5 标准曲线的绘制

取三氧化二铁标准溶液 0.0 mL，1.0 mL，2.0 mL，4.0 mL，6.0 mL，10.0 mL，15.0 mL 分别置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至 20 mL，加磺基水杨酸溶液（见 6.4.2.5）10 mL，加氨水（见 6.4.2.2）至溶液呈黄色，过量 2 mL，稀释至刻度，摇匀，10 min 后在 420 nm~450 nm 处，以空白试验溶液为参比测量其吸光度。绘制三氧化二铁含量与吸光度的标准曲线。

#### 6.4.6 结果计算

三氧化二铁的含量  $X_2$  按公式 (2) 计算：

$$X_2 = \frac{m_4 \cdot r}{1000m} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

$X_2$ ——三氧化二铁的含量；

$m_4$ ——从标准曲线上查得的三氧化二铁的含量，单位为毫克 (mg)；

$r$ ——试液 A 总体积与吸取试液体积比；

$m$ ——试样质量，单位为克 (g)。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，结果按 GB/T 8170 修约至小数点后两位有效数字。

#### 6.4.7 允许差

两次平行测定结果的允许差应符合表 12 规定，否则应重新制样测定。

表12 允许差

| 三氧化二铁含量<br>% | 允许差<br>% |
|--------------|----------|
| >0.5         | <0.1     |
| ≤0.5         | ≤0.05    |

#### 6.5 氧化镁、三氧化二铝

按 JC/T 1021.2 的规定执行。

#### 6.6 硫

按 GB/T 14506.13 的规定执行。

#### 6.7 五氧化二磷、氧化钠和氧化钾

按 JC/T 1021.2 的规定执行。

## 6.8 烧失量

### 6.8.1 方法提要

将已干燥恒重的试样置于  $(1\,000 \pm 10)^\circ\text{C}$  下灼烧至恒重, 计算在高温下的失量占试样质量的百分比记为烧失量。

### 6.8.2 仪器设备与材料

6.8.2.1 分析天平: 精度不低于  $0.001\text{ g}$ 。

6.8.2.2 坩埚:  $5\text{ mL}$ 。

6.8.2.3 干燥器。

6.8.2.4 烘箱: 调温范围为室温  $\sim 200^\circ\text{C}$ , 控温精度  $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

6.8.2.5 高温炉: 调温范围为室温  $\sim 1\,100^\circ\text{C}$ , 控温精度  $\pm 25^\circ\text{C}$ 。

### 6.8.3 分析步骤

将试样置于烘箱中  $105^\circ\text{C}$  干燥 2 h 以上, 置于干燥器中冷却至室温。称取约  $1\text{ g}$  试样, 精确至  $0.001\text{ g}$ , 记为  $m$ 。置于预先灼烧至恒量的瓷坩埚中, 称量, 记为  $m_5$ 。盖上坩埚盖并留一缝隙, 置于高温炉中, 从低渐高逐渐升高温度至  $950^\circ\text{C}$ , 灼烧 30 min。取出坩埚, 盖好坩埚盖, 稍冷, 置于干燥器中冷却 30 min, 称量。重复灼烧 20 min, 直至恒重, 称量, 记为  $m_6$ 。

### 6.8.4 结果计算

烧失量  $X_3$  按公式(3)计算:

$$X_3 = \frac{m_5 - m_6}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$X_3$ ——烧失量;

$m_5$ ——灼烧前试样和坩埚的质量, 单位为克(g);

$m_6$ ——灼烧后试样和坩埚的质量, 单位为克(g);

$m$ ——试样质量, 单位为克(g)。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果, 结果按 GB/T 8170 修约至小数点后两位有效数字。

### 6.8.5 允许差

两次平行试验结果的相对偏差不大于 10%, 否则应重新制样测定。

## 6.9 中位径 D50

按 GB/T 19077 的规定执行。

## 6.10 白度

白度测定按 GB/T 5950 的规定执行, 使用波长为  $(457 \pm 5)\text{ nm}$  的蓝色光。

## 6.11 堆积密度

按 GB/T 16913 的规定执行。

## 6.12 沉降体积

### 6.12.1 仪器与材料

6.12.1.1 电子天平：最大称量 500 g，精度不低于 0.1 g。

6.12.1.2 具塞量筒：容量 250 mL。

6.12.1.3 样品勺。

### 6.12.2 试验步骤

量筒内装入 200 mL 水，准确称量 30.0 g 硅灰石样品，用样品勺放入已装有水的具塞量筒内，用玻璃具塞堵住量筒一端不要漏水，上下颠倒摇晃 20 次，马上轻轻地将量筒放置在试验台上，静置 30 min，立刻读取硅灰石样品沉淀层最高点刻度，即为样品的沉降体积，单位为毫升(mL)。

## 6.13 长径比

### 6.13.1 方法提要

通过在样品流的四周包围一层流速更高的鞘液流，约束样品流中的颗粒不发散，使它们沿着近似直线的路径流动，将这个近似直线的样品流设置在镜头的焦平面上，使所有颗粒都在焦平面上通过镜头，分析图像粒度粒形。

### 6.13.2 仪器

鞘流式动态图像粒度粒形分析仪：

——测量范围：1  $\mu\text{m}$ ~400  $\mu\text{m}$ ；

——光学放大倍数：20~1 400 倍；

——颗粒识别速度 $\geq$ 10 000 个/min。

### 6.13.3 操作步骤

将样品放到烧杯里制成悬浮液，通过搅拌器和分散器将样品分散好以后，用微量泵将样品抽取出来，注入到鞘流样品池中，同时，鞘液泵也将鞘液（一般为纯净水）注入鞘流样品池中并将样品流包裹在中间，二者一起从样品池中流过，在流动过程中摄像机通过显微镜连续拍摄颗粒图像并传输到电脑中进行分析，从而得到粒度和粒形参数。

### 6.13.4 结果计算

提取并计算每一个颗粒的相关参数，然后进行不断累加再计算粒度分布数据与形状分布数据。

### 6.13.5 允许差

准确性误差 $<1\%$ （国标样 D50 偏差），重复性误差 $<1\%$ （国标样 D50 偏差）。

## 6.14 水分

按 GB/T 15344 的规定执行。

## 6.15 筛余量

### 6.15.1 仪器设备及材料

6.15.1.1 分析天平：精度不低于 0.001 g。

- 6.15.1.2 电热鼓风干燥箱：调温范围为室温~300℃，控温精度±2℃。
- 6.15.1.3 试验筛：筛孔直径为45μm、75μm及150μm，符合GB/T 6003.1要求。
- 6.15.1.4 表面皿。
- 6.15.1.5 小刷。

#### 6.15.2 测试步骤

称取已于105℃干燥的试样20g，精确至0.001g，记为 $m$ 。将试样置于相应筛孔直径的试验筛中，用小刷轻轻刷扫，直至筛分终点(继续筛分1min，筛下物质量小于0.02g)。将试验筛上的筛余物全部移至已知恒重质量的表面皿( $m_7$ )中，称量，精确至0.001g，记为 $m_8$ 。

#### 6.15.3 结果计算

筛余量 $X_4$ 按公式(4)计算：

$$X_4 = \frac{m_8 - m_7}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$X_4$ ——筛余量；

$m_7$ ——表面皿质量，单位为克(g)；

$m_8$ ——筛余物和表面皿质量，单位为克(g)；

$m$ ——试样质量，单位为克(g)。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，结果按GB/T 8170修约至小数点后一位有效数字。

#### 6.15.4 允许差

两次平行试验结果的相对偏差不大于2%，否则应重新制样测定。

#### 6.16 吸油量

按GB/T 5211.15的规定执行。

#### 6.17 水溶物

按GB/T 5211.2的规定执行。

#### 6.18 粒度

##### 6.18.1 干筛法(适用于颗粒直径大于0.045mm的样品)

##### 6.18.1.1 仪器设备与材料

- 6.18.1.1.1 电热鼓风干燥箱：调温范围为室温~300℃，控温精度±2℃。
- 6.18.1.1.2 分析天平：精度不低于0.001g。
- 6.18.1.1.3 试验筛：筛孔直径为0.25mm、1mm、5mm、8mm及30mm，符合GB/T 6003.1的规定。
- 6.18.1.1.4 中楷羊毛笔：毛长25mm~30mm。

##### 6.18.1.2 测定步骤

称取已于 105℃ 干燥的试样 10 g, 精确至 0.001 g, 记为  $m$ 。放入相应筛孔直径的试验筛内。手持筛子的上端轻轻摇动, 用中楷羊毛笔将样品轻轻刷下, 直至无粉粒下落为止, 然后将剩余物仔细刷出称量, 精确至 0.001 g, 记为  $m_9$ 。

### 6.18.1.3 结果计算

粒度  $X_5$  按公式(5)计算:

$$X_5 = \frac{m_9}{m} \times 100\% \quad (5)$$

式中:

$X_5$ ——粒度;

$m_9$ ——筛余物质量, 单位为克(g);

$m$ ——试样质量, 单位为克(g)。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果, 结果按 GB/T 8170 修约至小数点后两位有效数字。

### 6.18.1.4 允许差

两次平行试验结果的相对偏差不大于 15%, 否则应重新制样测定。

## 6.18.2 湿筛法(适用于颗粒直径小于 0.045 mm 的样品)

### 6.18.2.1 试剂

六偏磷酸钠溶液: 质量分数 10%。

### 6.18.2.2 仪器设备与材料

6.18.2.2.1 恒温干燥箱: 调温范围为室温~300℃, 控温精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

6.18.2.2.2 电动搅拌器: 调速范围为 60 r/min~1 200 r/min。

6.18.2.2.3 带旋转筛座的试验筛: 筛孔直径为 0.038 mm, 符合 GB/T 6003.1 的规定。

6.18.2.2.4 中楷羊毛笔, 毛长 25 mm~30 mm。

6.18.2.2.5 喷头: 可控制水压在 0.03 MPa~0.05 MPa。

6.18.2.2.6 分析天平: 精度不低于 0.001 g。

### 6.18.2.3 测定步骤

称取已于 105℃ 干燥的试样 100 g, 精确至 0.001 g, 记为  $m$ , 放入适当容器中, 加六偏磷酸钠溶液 20 mL 及水 400 mL, 浸泡 10 min, 将容器置于搅拌机下以 1 200 r/min 转速搅拌 30 min, 以水冲净搅拌叶片后取出容器。将容器内的悬浮液和沉淀物全部倒入置于水池内的旋转筛中, 洗净容器并控制水压在 0.03 MPa~0.05 MPa 范围内, 用羊毛笔刷进行刷洗, 连续冲洗筛内残余物, 直至筛座下溢出的全部清水为止。将试验筛从筛座上取下, 于 105℃~110℃ 的恒温干燥箱内烘 1 h, 取出冷却, 用毛笔刷刷出筛中残余物, 进行称量, 精确至 0.001 g, 记为  $m_{10}$ 。

### 6.18.2.4 结果计算

粒度  $X_6$  按公式(6)计算:

$$X_6 = \frac{m_{10}}{m} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

$X_6$ ——粒度；

$m_6$ ——筛余物质量，单位为克(g)；

$m$ ——试样质量，单位为克(g)。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，结果按 GB/T 8170 修约至小数点后两位有效数字。

#### 6.18.2.5 允许差

两次平行试验结果的相对偏差不大于 25%，否则应重新制样测定。

#### 6.19 石棉含量

按 GB/T 23263 的规定执行。

#### 6.20 有效硅(以 $\text{SiO}_2$ 计)

按 NY/T 797 的规定执行。

#### 6.21 105℃挥发物

按 GB/T 5211.3 的规定执行。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验分类

##### 7.1.1 出厂检验

产品出厂检验项目见表 13。

表13 出厂检验项目

| 产品分类          | 出厂检验项目                                    |
|---------------|-------------------------------------------|
| 橡塑用硅灰石        | 二氧化硅、氧化钙、三氧化二铁、烧失量、中位径 D50、白度、水分          |
| 陶瓷用硅灰石        | 二氧化硅、氧化钙、三氧化二铁、烧失量、筛余量、白度                 |
| 油漆涂料用硅灰石      | 二氧化硅、氧化钙、三氧化二铁、白度、中位径 D50                 |
| 冶金用硅灰石        | 二氧化硅、氧化钙、氧化镁、三氧化二铝、烧失量、硫、五氧化二磷、粒度         |
| 造纸用硅灰石        | 二氧化硅、氧化钙、三氧化二铁、中位径 D50                    |
| 摩擦材料用硅灰石      | 二氧化硅、氧化钙、沉降体积、筛余量(75 $\mu\text{m}$ )      |
| 硅肥(土壤调理剂)用硅灰石 | 有效硅(以 $\text{SiO}_2$ 计)、粒度                |
| 焊材用硅灰石        | 二氧化硅、氧化钙、硫、五氧化二磷、筛余量(45 $\mu\text{m}$ )   |
| 玻璃纤维用硅灰石      | 二氧化硅、氧化钙、三氧化二铁、烧失量、筛余量(75 $\mu\text{m}$ ) |
| 建材用硅灰石        | 二氧化硅、氧化钙、烧失量、水分、沉降体积、中位径 D50              |

##### 7.1.2 型式检验

型式检验项目包括第5章中各种产品全部检验项目。有下列情况之一时，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，每一年进行一次；
- 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) 停产一年以上，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。

## 7.2 组批和抽样规则

### 7.2.1 组批

同一批原料、同一生产工艺、同一规格稳定连续生产的硅灰石产品以100 t为一批，不足100 t，仍按一批计。

### 7.2.2 抽样方法

按GB/T 6679的规定执行。

### 7.3 判定规则

产品各项指标符合第5章的要求时，判定该批产品合格。当产品的某项指标不符合第5章要求时，应加倍抽样复验不合格项，若复验结果符合第5章的要求时，则仍判定该批产品合格；若复验结果至少有一项不符合第5章的要求时，则判定该批产品不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 硅灰石产品外包装上应有下列标志：产品标记、批号、净质量、生产单位名称及地址、防雨、防潮、防晒标识。

8.1.2 每批产品应附有产品合格证。产品合格证应包括产品标记、批号、生产单位名称及地址，并加盖生产企业检验部门的检验章及检验人员印记。

### 8.2 包装

硅灰石产品分散装或袋装，散装直接装入运输车内，产品应防止混杂污染。袋装产品采用内塑料袋，外编织袋双层包装，每袋重量由供需双方协商，相对偏差不应大于1%。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 运输中应防止其他杂质混入且污染产品，注意防雨、防雪、防破包，防止不同类型产品混杂；不应与有毒、有害和挥发性物质混装；装卸过程中不应抛掷和用铁钩提拉。

8.3.2 不同规格的产品应分别堆放于清洁干燥处；不应混堆。堆放场地应干净卫生、通风；不应与有毒、有害和挥发性物质一起贮存；不应直接接触地面；防止雨、雪、日晒、受潮、重压。

中 华 人 民 共 和 国  
建 材 行 业 标 准  
硅 灰 石  
JC/T 535—2023

\*

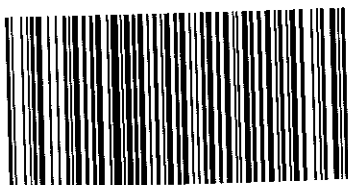
中国建材工业出版社出版  
建筑材料工业技术监督研究中心  
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
北京市青云兴业印刷有限公司  
版权所有 不得翻印

\*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1.25 字数 32 千字  
2024 年 4 月第一版 2024 年 4 月第一次印刷  
印数：1—800 册 定价：29.00 元  
书号：155160·4366

\*

编号：1735



JC/T 535—2023

网址：www.standardcnjc.com 电话：(010)51164708  
地址：北京市朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编：100024  
本标准如出现印装质量问题，由发行部负责调换。