**CECS**

**中国工程建设协会标准**

**混凝土及砂浆用石墨尾矿砂**

**Graphite tailings sand**

**（征求意见稿）**

**前 言**

本规程是根据《中国工程建设标准化协会2016 年第二批产品标准试点项目计划（建标协字〔2016〕085号）》的要求起草。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司。

本标准参加起草单位：青岛理工大学、青岛市建筑工程质量监督站、胶州市建筑工程质量监督站、重庆大学、武汉理工大学、青岛荣泰信工程检测有限公司、青岛胶州湾商砼有限公司、济南东铁轨道交通建材有限公司、青岛金翔商砼有限公司、青岛北苑混凝土有限公司、青岛康力商砼工程有限公司、中建西部建设新疆有限公司、青岛建一混凝土有限公司、青岛诚祥东强建筑工程检测有限公司、天津城建大学、吉林建筑大学、昆明理工大学、浙江大学宁波理工学院。

本标准主要起草人：黄靖、高桂波、金祖权、张磊、王琮、胡宝、崔孝民、冯伟风、李义东、陈建、李相国、刘文燕、毛江鸿、徐浩、张平、宿晓亮、张吉臣、荣辉、赵洪凯、马倩敏、苗苗、李军、任骏。

本标准为首次发布。

目录

[1 范围 1](#_Toc10013172)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc10013173)

[3 术语和定义 1](#_Toc10013174)

[4 规格 1](#_Toc10013175)

[5 一般要求 1](#_Toc10013176)

[6 技术要求 2](#_Toc10013177)

[7 试验方法 3](#_Toc10013178)

[8 检测规则 5](#_Toc10013179)

[9 标志、储存和运输 6](#_Toc10013180)

[附录A 7](#_Toc10013181)

Contents

[1 Scope 1](#_Toc10013172)

[2 Normative Standard 1](#_Toc10013173)

[3 Terms and Symbols 1](#_Toc10013174)

[4 Specifications 1](#_Toc10013175)

[5 General requirements 1](#_Toc10013176)

[6 Technical Requirements 2](#_Toc10013177)

[7 Test Method 3](#_Toc10013178)

[8 Inspection Rule 5](#_Toc10013179)

[9 Sign, Storage and Delivery 6](#_Toc10013180)

[Appendix A 7](#_Toc10013181)

1 **范围**

本标准规定了混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的术语和定义、规格、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、储存和运输等。

本标准适用于混凝土及砂浆用石墨尾矿砂。

**2 规范性引用文件**

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB175 通用硅酸盐水泥

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB8076 混凝土外加剂

GB/T 14684 建筑用砂

GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准

JGJ 55普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

JG/T248 混凝土坍落度仪

**3 术语和定义**

下列术语和定义适用于本标准。

3.1石墨尾矿砂 Graphite tailings sand

石墨矿石经磨细、分选后产生的粒径小于4.75mm的颗粒。

3.2 石墨尾矿砂混凝土 Graphite tailings sand concrete

细骨料全部或部分采用石墨尾矿砂的混凝土。

3.3 石墨尾矿砂砂浆Graphite tailings sand mortar

细骨料全部或部分采用石墨尾矿砂的砂浆。

3.4 石粉含量Rock-powder content

石墨尾矿中粒径小于75μm的颗粒含量。

**4 规格**

石墨尾矿砂按细度模数分为石墨尾矿中砂（简称中砂）、石墨尾矿细砂（简称细砂）和石墨尾矿特细砂（简称特细砂）三种规格。细度模数为3.0～2.3的为中砂，细度模数为2.2～1.6的为细砂，细度模数为1.5～0.7的为特细砂。

**5 一般要求**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂有害物质除应符合6.3的规定外，还应符合我国环保和安全相关标准和规范，不应对人、生物、环境及混凝土、砂浆性能产生有害影响。

石墨尾矿砂经过水洗前后拌制的混凝土表观密度差不大于20kg/m3。石墨尾矿砂拌制的混凝土容重检测方法见附录A。

**6 技术要求**

**6.1 颗粒级配**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的颗粒级配应符合表1的规定。

**表1 石墨尾矿砂的颗粒级配**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 中砂 | 细砂 | 特细砂 |
| 方孔筛 | 累计筛余/% |
| 4.75mm | 10~0 | 10～0 | 0 |
| 2.36mm | 25~0 | 15～0 | 15～0 |
| 1.18mm | 50~10 | 25～0 | 20～0 |
| 600μm | 70~41 | 40～16 | 25～0 |
| 300μm | 92~70 | 85～55 | 55～20 |
| 150μm | 94~80 | 94～75 | 90～30 |

**6.2 石粉含量和泥块含量**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的石粉含量和泥块含量应符合表2的规定。

**表2 石粉含量和泥块含量**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 石粉含量（MB值≤1.4或快速法试验合格）/% | ≤15.0 |
|  石粉含量（MB值>1.4或快速法试验不合格）/% | ≤5.0 |
| 泥块含量/% | ≤2% |
| 此指标根据使用地区和用途，进行试验验证后，可由供需双方协商确定。 |

**6.3 有害物质**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂中不应混有草根、树叶、树枝、塑料、煤块、炉渣等杂物。混凝土及砂浆用石墨尾矿砂中如含有云母、轻物质、有机物、硫化物及硫酸盐、氯盐等，其含量应符合表3规定。

**表3 有害物质限量**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 云母/% | ≤2.0 |
| 轻物质/% | ≤1.0 |
| 有机物 | 合格 |
| 硫化物及硫酸盐（以SO3质量计）/% | ≤0.5 |
| 氯化物（以氯离子质量计）/% | ≤0.02 |

**6.4 坚固性**

6.4.1采用硫化钠溶液进行测试，石墨尾矿砂的质量损失应不大于10%。

6.4.2 细砂的压碎指标应不大于30%。

**6.5 放射性**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的放射性应符合GB 6566的规定。

**6.6 集料碱活性**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的集料碱活性应符合GB/T 14684中6.6的规定。

**6.7 表观密度、松散堆积密度和空隙率**

表观密度、松散堆积密度、空隙率应符合GB/T 14684中6.5的规定。

**6.8 含水率和饱和面干吸水率**

当用户要求时，应报告其实测值。

**7 试验方法**

**7.1 试样**

**7.1.1 取样方法**

按GB/T 14684中7.1.1的规范执行。

**7.1.2 取样数量**

单项试验的最少取样数量应符合表4规定。若进行几项试验时，如能保证试样经一项试验后不致影响另一项试验的结果，可用同一试验进行几项不同的试验。

**表4 单项试验取样数量**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 最少取样数量/Kg |
| 1 | 颗粒级配 | 4.4 |
| 2 | 石粉含量 | 6.0 |
| 3 | 泥块含量 | 20.0 |
| 4 | 有害物质 | 云母含量 | 0.6 |
| 轻物质含量 | 3.2 |
| 有机物含量 | 2.0 |
| 硫化物与硫酸盐含量 | 0.6 |
| 氯化物含量 | 4.4 |
| 5 | 坚固性 | 20.0 |
| 6 | 表观密度 | 2.6 |
| 7 | 放射性 | 6.0 |
| 8 | 集料碱反应 | 20.0 |
| 9 | 松散堆积密度与空隙率 | 5.0 |
| 10 | 饱和面干吸水率 | 4.4 |

**7.1.3 试样处理**

按GB/T 14684中7.1.3的规定执行。

**7.2 试验环境**

按GB/T 14684中7.2.1的规定执行。

**7.3 试验用筛**

按GB/T 14684中7.2.2的规定执行。

**7.4 颗粒级配**

按GB/T 14684中7.3的规定执行。

**7.5 石粉含量与*MB*值**

按GB/T 14684中7.5的规定执行。

**7.6 泥块含量**

按GB/T 14684中7.6的规定执行。

**7.7 云母含量**

按GB/T 14684中7.7的规定执行。

**7.8 轻物质含量**

按GB/T 14684中7.8的规定执行。

**7.9 有机物含量**

按GB/T 14684中7.9的规定执行。

**7.10 硫化物和硫酸盐含量**

按GB/T 14684中7.10的规定执行。

**7.11氯化物含量**

按GB/T 14684中7.11的规定执行。

**7.12 坚固性**

按GB/T 14684中7.13的规定执行。若特细砂的某一粒级颗粒质量不足试验规定量时，则视该粒级特细砂质量为零。

**7.13 表观密度**

按GB/T 14684中7.14的规定执行。

**7.14 放射性**

按GB 6566的规定执行。

**7.15 集料碱活性**

按GB/T 14684中7.16的规定执行。其中，特细砂按规定筛余大于4.75mm及小于150μm的颗粒，将剩余颗粒搅拌均匀后直接取样990g（精确至0.1g）进行试验。

**7.16 堆积密度**

按GB/T 14684中7.15的规定执行。

**7.17 含水率**

按GB/T 14684中7.18的规定执行。

**7.18 饱和面干吸水率**

按GB/T 14684中7.19的规定执行。

**8 检测规则**

**8.1 检测分类**

**8.1.1 出厂检测**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的出厂检测项目：颗粒级配、石粉含量（含亚甲蓝试验）、泥块含量、集料碱活性。

**8.1.2 型式检测**

混凝土及砂浆用石墨尾矿砂的型式检验项目包括6.1～6.6的要求，表观密度、松散堆积密度、含水率和饱和面干吸水率根据需要进行。有下列情况之一时，应进行型式检测：

1. 原材料产源或生产工艺发生变化时；
2. 停产一个月或更长时间回复生产时；
3. 出厂检测结果与上次型式检验有较大差异时；
4. 正常生产时，每年进行一次。

**8.2 组批规格**

按同规格及日产量为每600t为一批，不足600t亦为一批；日产量超过2000t，按1000t为一批，不足1000t亦为一批。

**8.3 判定规则**

**8.3.1 出厂检验判定**

型式检验合格报告在有效期内，且出厂检验结果符合6.1、6.2、6.6的要求，则判定为该批产品检验合格。

**8.3.2 型式检验判定**

试验结果符合6.1～6.6的要求，则判定该批产品合格。有两项或两项以上不符合标准规定的，则判定该批产品不合格。若有一项不符合标准，则应从同一批产品中加倍取样，对该项进行复检。若复检符合标准规定，则判定该产品合格；若复检仍不符合标准规定，则判定该批产品不合格。

**9 标志、储存和运输**

9.1 产品出厂时，生产厂应提供产品质量合格证书，其内容包括：

a) 产品的规格和生产厂信息；

b) 批量编号及供货数量；

c) 出厂检验结果、日期及执行标准编号；

d) 合格证编号及发放日期；

e) 检测部门及检验人员签章。

9.2混凝土及砂浆用石墨尾矿砂应按规格单独堆放和运输，防止人为碾压、混合及污染产品。

9.3 运输时，应有必要的防遗撒措施，严禁污染环境。

**附录A：石墨尾矿砂混凝土表观密度检测方法**

**1石墨尾矿砂的清洗**

1.1将石墨尾矿砂倒入容器中，注入清水，使水面高于试样150mm，充分翻拌，浸泡2小时后，重新翻拌并将浑水缓缓倒入1.18mm及75μm套筛上，整个过程应防止砂粒流失。

1.2再向容器中注入清水，重复上述操作1次。

1.3用水淋洗剩余在筛上的砂粒，淋洗干净后，将两个筛上的砂粒与容器中砂粒合并，混合均匀，烘干备用。

**2试验方法**

2.1原材料

水泥：符合GB8076中规定的基准水泥。

因故得不到基准水泥时，允许采用符合GB175规定的强度等级为42.5的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，但仲裁时仍应使用基准水泥。

砂：符合GB/T14684规定的建筑用砂。

建筑用砂和石墨尾矿砂按重量比1:1搭配，，细度模数介于2.3～3.0。

石子：符合GB/T14685规定的5mm～20mm的连续级配碎石或卵石，宜采用二级配，其中5mm～10mm占40%，10mm～20mm占60%。

水：符合JGJ63《混凝土用水标准》的规定。

2.2混凝土配合比

配合比按照JGJ55设计，应符合以下规定：

1. 水泥用量：单位水泥用量为360kg/m3；
2. 砂率：控制在43%-47%；
3. 用水量：应使混凝土坍落度达到180±10mm。

2.3混凝土搅拌

采用强制式混凝土搅拌机进行搅拌。

2.4混凝土表观密度测定

2.4.1试验设备

1）采用容积为5L的容量筒，容量筒应满足GB/T 50080中14.0.2的规定；

2）电子天平的最大量程为50kg，感量不应大于10g；

3）捣棒应符合JG/T248中的相关规定。

2.4.2表观密度试验

1）按GB/T 50080中14.0.3的规定对容量筒进行标定，记录标定体积V；

2）容量筒内外壁应擦干净，称量出容量筒的质量m1，精确至10g。

3）混凝土拌合物分两层装入，每层插捣次数为25次，插捣时应由边缘向中心均匀插捣，插捣底层时捣棒应贯穿整个深度，插捣第二层时，捣棒应穿透本层至下一层表面，每一层捣完后用橡皮锤沿容量筒外壁敲击5-10次，直至混凝土拌合物表面的插捣孔消失并不见出现大气泡为止。

4）刮去筒口多余的混凝土，若表面有缺陷应填平；将容量筒外壁擦净，称出混凝土拌合物与容量筒的总质量m2，精确至10g。

2.4.3混凝土拌合物的表观密度按下式计算

 $ ρ=\frac{(m\_{2}-m\_{1})}{V}×1000$

式中：ρ—混凝土拌合物表观密度（kg/m3），精确至10kg；

 m1—容量筒质量（kg）；

 m2—容量筒和试样总质量（kg）；

 V—容量筒容积（L）。

**3表观密度差**

称取石墨尾矿砂水洗前后的样品，分别按上述方法采用相同的混凝土配合比进行拌合物试验，测定混凝土拌合物的表观密度。石墨尾矿砂水洗前的混凝土拌合物表观密度记为ρ1，石墨尾矿砂水洗后的混凝土拌合物表观密度记为ρ2。

石墨尾矿砂水洗前后的表观密度差按下式计算：

$$∆ρ=ρ\_{2-}ρ\_{1}$$