ICS 91.100.10

Q 11

团体标准

T/CECS ×××××—201×

用于水泥和混凝土中的铅锌铁尾矿微粉

Lead and zinc,iron tailing powder used for cement and concrete

（征求意见稿）

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中国工程建设标准化协会 发 布

目 录

[前 言 II](#_Toc11831)

[1 范围 1](#_Toc7710)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc29018)

[3 术语和定义 1](#_Toc7491)

[4 分类与标记 2](#_Toc15711)

[5 要求 2](#_Toc29556)

[6 试验方法 4](#_Toc18475)

[7 检验规则 5](#_Toc30356)

[8 标识、包装、运输与贮存 6](#_Toc29021)

[附 录 A（规范性附录）需水量比试验方法 7](#_Toc3049)

[附 录 B（规范性附录）亚甲蓝值试验方法 9](#_Toc9463)

[附 录 C（规范性附录）活性指数试验方法 11](#_Toc28342)

Contents

[Foreword II](#_Toc519005953)

[1 Scope 1](#_Toc519005955)

[2 Normative references 1](#_Toc519005956)

[3 Terms and definitions 1](#_Toc519005957)

[4 Classification and marking 2](#_Toc519005958)

[5 Requirement 2](#_Toc519005959)

[6 Test method 4](#_Toc519005963)

[7 Inspection rules 5](#_Toc519005963)

[8 Marking, Packaging, transportation and storage 6](#_Toc519005963)

[Appendix A（Normative annex）:Test method of water requirement ratio 7](#_Toc519005966)

[Appendix B（Normative annex）:Test method of methylene blue](#_Toc519005969) 9

[Appendix C（Normative annex）:Test method of activity index 1](#_Toc519005969)1

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009和GB/T 20001.10-2014给出的规则起草。

本标准是按中国工程建设标准化协会《关于印发<中国工程建设标准化协会2017年第一批产品标准试点项目计划>的通知》（建标协字[2017]015号）的要求制定。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会提出。

本标准由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、厦门兑泰实业有限公司

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

用于水泥和混凝土中的铅锌铁尾矿微粉

# 1 范围

本标准规定了用于水泥和混凝土中的铅锌铁尾矿微粉的术语和定义、分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输与贮存。

本标准适用于水泥生产中作为混合材料及拌制混凝土和砂浆时作为掺合料的铅锌铁尾矿微粉。

# 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 208 水泥密度测定方法

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 1596 用于水泥和混凝土的粉煤灰

GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法

GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB 9774 水泥包装袋

GB 12573 水泥取样方法

GB/T 17671 水泥胶砂强度试验（ISO法）

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铅锌铁尾矿微粉 lead and zinc,iron tailing powder

以金属（铅锌、铁）矿采矿或选矿过程中产生的固体废弃物为主要原料，经粉磨至规定细度的以硅酸盐或碳酸盐为主要成分的粉体材料。

3.2

亚甲蓝值 methylene blue value

采用规定的方法测试，用于判定铅锌铁尾矿微粉颗粒吸附性能的指标。简称*MB*值。

# 4 分类与标记

4.1分类

4.1.1 根据使用的尾矿品种分为铅锌尾矿微粉和铁尾矿微粉。

4.1.2 根据用途分为作水泥混合材料用的铅锌铁尾矿微粉和作混凝土和砂浆掺合料用的铅锌铁尾矿微粉。

4.1.3 作混凝土和砂浆掺合料用的铅锌铁尾矿微粉可分为I级、Ⅱ级。

4.2标记

4.2.1 标记方法

铅锌铁尾矿微粉的标记由品种代号、用途和级别代号及本标准编号三部分组成。表示如下：



本标准编号：T/CECS XXX-201X

用途和级别代号：掺合料I级为CI，掺合料Ⅱ级为CⅡ，混合材料为H

品种代号：铅锌尾矿微粉为QX，铁尾矿微粉为T

4.2.2示例

作掺合料的Ⅱ级铅锌尾矿微粉标记为：QX-CⅡ- CECS XXX-201X。

# 5 要求

5.1 水泥混合材料用铅锌铁尾矿微粉

作水泥混合材料用的铅锌铁尾矿微粉应符合表1要求。

表1 水泥混合材料用铅锌铁尾矿微粉的技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | | 指 标 |
| 密度（g/cm3） | | 生产厂控制值±3% |
| 细度（45um方孔筛筛余）/% | | ≤12.0 |
| 需水量比/% | | ≤105 |
| 活性指数（28d）/% | 28d | ≥60 |
| 硫化物及硫酸盐含量（按SO3质量计）（质量分数）/% | | ≤3.5 |
| 含水量（质量分数）/% | | ≤1.0 |
| 安定性 | | 合格 |

5.2 混凝土和砂浆掺合料用铅锌铁尾矿微粉

作混凝土和砂浆掺合料用的铅锌铁尾矿微粉应符合表2要求。

表2 混凝土和砂浆掺合料用铅锌铁尾矿微粉的技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 指 标 | |
| Ⅰ级 | Ⅱ级 |
| 细度（45um方孔筛筛余）（质量分数）/% | ≤8.0 | ≤12.0 |
| 需水量比/% | ≤100 | ≤105 |
| 亚甲蓝值/(g/kg) | ≤1.0 | ≤1.4 |
| 活性指数（28d）/% | ≥70 | ≥60 |
| 密度（g/cm3） | 生产厂控制值±3% | |
| 硫化物及硫酸盐含量（按SO3质量计）（质量分数）/% | ≤3.5 | |
| 含水量（质量分数）/% | ≤1.0 | |
| 氯离子含量（质量分数）/% | ≤0.04 | |
| 安定性 | 合格 | |

5.3 浸出重金属含量限值

浸出重金属含量限值应符合GB 5085.3的规定。

5.4 放射性

放射性核素限量应符合GB 6566规定。

5.5 碱含量

尾矿微粉中的碱含量应按Na2O+0.658K2O计算值表示；当需要限制掺合料的碱含量时，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的规定进行。

6.3 需水量比

按附录A的规定进行。

6.4 亚甲蓝值

按附录B的规定进行。

6.5 活性指数

按附录C的规定进行。

6.6 硫化物及硫酸盐含量

按GB/T 176的规定进行。

6.7 游离氧化钙含量

按GB/T 176的规定进行。

6.8 含水量

按GB/T 1596的规定进行。

6.9 氯离子含量

按GB/T 176的规定。

6.10 安定性

按GB/T 1346的规定进行，试验样品为铅锌铁尾矿微粉与符合本标准A.3.1规定的水泥按质量比3:7混合。

6.11 可浸出重金属含量限值

按GB/T 30810的规定进行，试验胶砂试体为铅锌铁尾矿微粉与符合本标准A.3.1规定的水泥按质量比3:7混合。

6.12 放射性

按GB 6566的规定进行。

7 检验规则

7.1 编号

**7.1.1** 铅锌铁尾矿微粉出厂前按同类别、同级别进行编号和取样。铅锌铁尾矿微粉出厂编号按单线年生产能力规定为：

a) 60×104t以上，不超过1000t为一编号；

b) 30×104~60×104t，不超过500t为一编号；

c) 10×104~30×104t，不超过300t为一编号；

d) 10×104t以下，不超过120t为一编号；

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

**7.2** 取样

**7.2.1** 每一编号为一取样单位。

**7.2.2** 取样方法应按GB/T 12573进行。取样应有代表性，可连续取样，也可从20个以上不同部位取等量样品，最终取样量不少于20kg。

**7.2.3** 检验样品应留样封存，并保留至少6个月。当有争议时，对留样进行复检或仲裁检验。

7.3 出厂检验

每批产品须经厂质量检验部门检验合格并附有合格证明后方可出厂。作水泥混合材料用的铅锌铁尾矿微粉出厂检验项目为密度、细度、需水量比、含水量、活性指数（28d）；做混凝土和砂浆掺合料用的铅锌铁尾矿微粉出厂检验项目为密度、细度、需水量比、含水量、亚甲蓝值、活性指数（28d），其中28d活性指数检验结果在出厂后32天内补报。

7.4 型式检验

**7.4.1** 用于水泥中的铅锌铁尾矿微粉型式检验项目包括表1及5.3、5.4、5.5中的全部要求，用于混凝土和砂浆中的铅锌铁尾矿微粉型式检验项目包括表2及5.3、5.4、5.5中的全部要求。

**7.4.2** 有下列情况之一者，应进行型式检验：

a) 原材料来源、生产工艺发生变化；

b) 正常生产时，每12个月检验一次；

c) 停产3个月以上恢复生产时；

d) 出厂检验结果和上次型式检验结果有等级差异时。

7.5 判定规则

**7.5.1** 出厂检验符合本标准出厂检验要求时，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。复检结果均合格时，判为出厂检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判为出厂检验不合格。复检不合格时，应根据复检结果降级使用或不使用。

**7.5.2** 型式检验符合本标准型式检验要求时，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。复检结果均合格时，判为型式检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判为型式检验不合格。

8 标识、包装、运输与贮存

8.1 标识

**8.1.1** 袋装铅锌铁尾矿微粉的包装袋上应标明产品名称、分类与标记、生产厂名称和地址、净质量、包装日期和出厂编号。

**8.1.2** 散装时应提交与袋装标识相同内容的卡片。

8.2 包装

铅锌铁尾矿微粉可以散装或袋装。袋装每袋净质量为50 kg或25 kg或由供需双方约定，且不应少于标识质量的99%。随机抽取20袋，其总质量不应少于标识质量。铅锌铁尾矿微粉包装袋应符合GB 9774的规定。其他包装规格可由买卖双方协商确定。

8.3 运输与贮存

铅锌铁尾矿微粉在运输和贮存时不应受潮、混入杂物，同时应防止污染环境，贮存期限不宜超过6个月。

# 附 录 A

（规范性附录）

需水量比试验方法

## A.1 范围

本附录适用于铅锌铁尾矿微粉需水量比的测定。

## A.2 原理

按GB/T 2419测定试验胶砂和对比胶砂的流动度，二者达到规定流动度范围时的加水量之比为铅锌铁尾矿微粉的需水量比。

## A.3 材料

**A.3.1** 水泥：符合GSB 14-1510规定，或符合GB 175规定的强度等级42.5的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥且按表A.1配制的对比胶砂流动度（*L*0）在145mm～155mm内，当试验结果有争议或需要仲裁检验时，水泥应使用GSB 14-1510强度检验用水泥标准样品。

**A.3.2** 标准砂：符合GB/T 17671规定的0.5mm～1.0mm的中级砂。

**A.3.3** 水：洁净的饮用水。

## A.4 仪器设备

**A.4.1**  天平

量程不小于1000g，最小分度值不大于1g。

**A.4.2**  搅拌机

符合GB/T17671规定的行星式水泥胶砂搅拌机。

**A.4.3** 流动度跳桌

符合GB/T2419规定。

## A.5 试验步骤

**A.5.1** 胶砂配比按表A.1进行。

表A.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 铅锌铁尾矿微粉/g | 标准砂/g | 加水量/g |
| 对比胶砂 | 250 | —— | 750 | 125 |
| 试验胶砂 | 175 | 75 | 750 | 按流动度达到对比胶砂流动度（*L*0）±2mm范围内调整 |

**A.5.2** 对比胶砂和试验胶砂分别按GB/T 17671规定进行搅拌。

**A.5.3** 搅拌后的对比胶砂和试验胶砂按GB/T 2419测定流动度。当试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度（*L*0）的±2mm时，记录此时的加水量（*m*）；当试验胶砂流动度超出对比胶砂流动度（*L*0）的±2mm时，重新调整加水量，直至试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度（*L*0）的±2mm为止。

## A.6 结果计算

需水量比按式（A.1）计算，结果保留至1%。

*X*＝ ……………………………（A.1）

式中：

*X*——需水量比，%；

*m*——试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度（*L*0）的±2mm时的加水量，单位为克（g）；

125——对比胶砂的加水量， 单位为克（g）。

# 附 录 B

（规范性附录）

亚甲蓝值试验方法

## B.1 范围

本附录适用于铅锌铁尾矿微粉亚甲蓝(MB)值的测定。

## B.2 试验仪器设备

B.2.1烘箱：温度控制范围为（105±5）℃。

B.2.2天平：量程不小于1000 g，分度值不大于0.1g；量程不小于100 g，分度值不大于0.01g。

B.2.3移液管：容量为5mL和2mL各一个。

B.2.4搅拌器：搅拌器应为三片或四片式转速可调的叶轮搅拌器，最高转速应达到（600±60）r/min，直径应为（75±10）mm。

B.2.5秒表：精度应为1s。

B.2.6容量瓶：容量瓶的容量应为1L。

B.2.7温度计：分度值不大于1℃。

B.2.8滤纸：快速定量滤纸。

B.2.9烧杯：容量应为1000mL。

## B.3 亚甲蓝试剂的配制

B.3.1亚甲蓝(分析纯)在（105±5）℃下烘干4小时，放入干燥器中备用。

B.3.2 称取烘干后的亚甲蓝粉末10 g，称量应精确至0.01 g。

B.3.3 在烧杯中注入600 mL蒸馏水，并加温到（35～40）℃。将亚甲蓝粉末倒入烧杯中，用搅拌器持续搅拌40 min，直至粉末完全溶解，并冷却至20 ℃。

B.3.4 将溶液倒入1 L容量瓶中，用蒸馏水淋洗烧杯等，使所有亚甲蓝溶液全部移入容量瓶，容量瓶和溶液的温度应保持在（20±1）℃，加蒸馏水至容量瓶1 L刻度。振荡容量瓶以保证亚甲蓝粉末完全溶解。

B.3.5将容量瓶中的溶液移入深色储藏瓶中，置于阴暗处保存。应在瓶上标明制备日期、失效日期（亚甲蓝溶液保质期应不超过28天）。

B.4试样制备

铅锌铁尾矿微粉样品缩分至200 g，放在烘箱中于（105±5）℃下烘干至恒重，冷却至室温后备用。

B.5 测量步骤

B.5.1 称取50 g铅锌铁尾矿微粉试样，精确至0.1 g。将试样倒入盛有（500±5）mL蒸馏水的烧杯中，用叶轮搅拌机(B.2.4)以（600±60）r/min转速搅拌5 min，形成悬浮液，然后以（400±40）r/min 转速持续搅拌，直至试验结束。

B.5.2在悬浮液中加入5mL 亚甲蓝溶液，用叶轮搅拌机以（400±40）r/min转速搅拌至少1 min后，用玻璃棒蘸取一滴悬浮液，滴于滤纸(B.2.8)上。所取悬浮液滴在滤纸上形成的沉淀物直径应为8 mm～12 mm。滤纸应置于空烧杯或其他合适的支撑物上，滤纸表面不得与任何固体或液体接触。当滤纸上的沉淀物周围未出现色晕，应再加入5 mL亚甲蓝溶液，继续搅拌1 min，再用玻璃棒蘸取一滴悬浮液，滴于滤纸上。当沉淀物周围仍未出现色晕，应重复上述步骤，直至沉淀物周围出现约1 mm宽的稳定浅蓝色晕。

B.5.3继续搅拌，不再加入亚甲蓝溶液，每1 min进行一次蘸染试验。当色晕在4 min内消失，再加入5 mL亚甲蓝溶液；当色晕在第5 min消失，再加入2 mL亚甲蓝溶液。在上述两种情况下，均应继续进行搅拌和蘸染试验，直至色晕可持续5 min。

B.5.4当色晕可以持续5 min时，应记录所加入的亚甲蓝溶液总体积，数值应精确至1mL。

B.5.5铅锌铁尾矿微粉的亚甲蓝值按式(B.1)计算，精确至0.01 g/kg。

*MB*＝*V/*G×10×0.25………………………………（B.1）

式中：

*MB*—铅锌铁尾矿微粉的亚甲蓝值，单位为克每千克(g/kg)；

*V*—所加入的亚甲蓝溶液的总量，单位为毫升(mL)；

G—铅锌铁尾矿微粉试样质量，单位为克(g)

10—用于将每千克试样消耗的亚甲蓝溶液体积换算成亚甲蓝质量的系数；

0.25—换算系数。

# 附 录 C

（规范性附录）

活性指数试验方法

## C.1 范围

本附录适用于铅锌铁尾矿微粉活性指数的测定。

## C.2 原理

按GB/T17671测定试验胶砂和对比胶砂的抗压强度，以二者抗压强度之比确定试验胶砂的活性指数。

## C.3 材料

C.3.1 水泥：符合GSB 14-1510规定，或符合GB 175规定的强度等级42.5的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，当试验结果有争议或需要仲裁检验时，水泥应使用GSB 14-1510强度检验用水泥标准样品。

C.3.2 标准砂：符合GSB 08-1337规定的中国ISO标准砂。

C.3.3 水：洁净的饮用水。

## C.4 仪器设备

天平、搅拌机、振实台或振动台、抗压强度试验机等均应符合GB/T17671规定。

## C.5 试验步骤

C.5.1胶砂配比按表C.1。

表C.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 铅锌铁尾矿微粉/g | 标准砂/g | 水/g |
| 对比胶砂 | 450 | —— | 1350 | 225 |
| 试验胶砂 | 315 | 135 | 1350 | 225 |

C.5.2 将对比胶砂和试验胶砂分别按GB/T17671规定进行搅拌、试体成型和养护。

C.5.3 试体养护至28天，按GB/T17671规定分别测定对比胶砂和试验胶砂的抗压强度。

## C.6 结果计算

活性指数按式（C.1）计算，精确至1%。

*H*28＝……………………（C.1）

式中：

*H*28——活性指数，单位为百分数（%）；

*R*——试验胶砂28d抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

*R*0——对比胶砂28d抗压强度，单位为兆帕（MPa）。