

ICS 91.100.10

Q 11

团 体 标 准

T/BJSCAXX

X-20XX

用于砂浆和混凝土中的铁尾矿微粉

Iron tailing powder used for mortar and concrete

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

北京市混凝土协会 发布

目 录

前 言II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 标记2

5 技术要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 4

8 标识、包装、运输与贮存 5

附 录 A（规范性）铁尾矿微粉需水量比试验方法 7

附 录 B（规范性）铁尾矿微粉亚甲蓝值试验方法 9

附 录 C（规范性）铁尾矿微粉活性指数试验方法 12

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。

本文件由北京市混凝土协会提出并归口管理。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

用于混凝土和砂浆中的铁尾矿微粉

1 范围

本文件规定了用于混凝土和砂浆中的铁尾矿微粉的标记、技术要求、试验方法、检验规则，以及标识、包装、运输与贮存等。

本文件适用于拌制混凝土和砂浆时作为矿物掺合料的铁尾矿微粉。

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 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 176 水泥化学分析方法

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、凝结时间与安定性检验方法

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

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 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铁尾矿粉 iron tailing powder

铁矿采选过程中产生的以石英、硅酸盐、硅铝酸盐、碳酸盐为主要成分的固体废弃物，

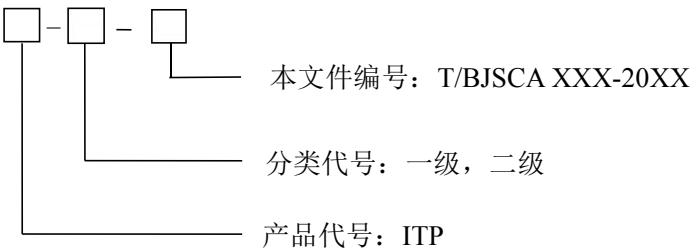
经破碎、粉磨或经收尘工艺获得的一定细度的粉状材料。

注：以下简称 ITP。

4 标记

4.1 标记方法

铁尾矿微粉标记由产品代号、等级、本文件编号三部分组成。表示如下：



4.2 示例

作掺合料铁尾矿微粉标记为：ITP- T/BJSCA XXX-20XX。

5 技术要求

5.1 混凝土和砂浆掺合料用铁尾矿微粉

混凝土和砂浆掺合料用铁尾矿微粉应符合表 1 的规定。

表 1 混凝土和砂浆掺合料用铁尾矿微粉的技术要求

项 目	指 标	
	一级	二级
细度（45um 方孔筛筛余）/%	≤15.0	≤45.0
需水量比/%	≤100	≤105
活性指数（28d）/%	≥70	≥60
亚甲蓝值/（g/kg）	≤6.0	
硫化物及硫酸盐含量 ^a （按 SO ₃ 质量计，质量分数）/%	≤3.5	
氯离子含量 ^b （质量分数）/%	≤0.06	
含水量（质量分数）/%	≤1.0	

安定性	合格
^a 当铁尾矿微粉中含有黄铁矿时，硫化物（按 S 质量计）不应超过 1.0%。 ^b 当有更严格要求时，该指标由供需双方协商确定。	

5.2 可浸出重金属含量限值

可浸出重金属指标由供需双方协商确定。可浸出重金属含量限值应符合 GB 5085.3 中的限值规定。

5.3 放射性

放射性核素限量应符合 GB 6566 的规定。

5.4 碱含量

碱含量应按 $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$ 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 细度

45 μm 方孔筛筛余应按 GB/T 1345 的规定进行。

6.2 需水量比

应按附录A的规定进行。

6.3 亚甲蓝值

应按附录B的规定进行。

6.4 活性指数

应按附录 C 的规定进行。

6.5 硫化物及硫酸盐含量

应按GB/T 176的规定进行。

6.6 氯离子含量

应按GB/T 176的规定进行。

6.7 含水量

应按GB/T 1596的规定进行。

6.8 安定性

应按GB/T 1346的规定进行，试验样品为铁尾矿微粉与符合本标准A.1.1规定的水泥按质量比3:7混合。

6.9 可浸出重金属含量限值

应按GB/T 5085.3的规定进行。

6.10 放射性

应按GB 6566的规定进行。

7 检验规则

7.1 组批

7.1.1 铁尾矿微粉出厂前同类别应编制批号。批号按单条生产线年生产能力进行组批：

- a) 大于或等于 60×10^4 t，小于或等于1000 t为一批号；
- b) 大于或等于 30×10^4 且小于 60×10^4 t，小于或等于500 t为一批号；
- c) 大于或等于 10×10^4 且小于 30×10^4 t，小于或等于300 t为一批号；
- d) 小于 10×10^4 t，小于或等于120 t为一批号；

7.1.2 当散装运输工具容量超过该厂规定出厂批号吨位时，允许该批号数量超过规定的出厂批号吨数。

7.2 取样

7.2.1 每一批号应为一取样单位。

7.2.2 取样方法应按GB/T 12573的规定进行。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3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

7.3.1 每批产品应经厂质量检验部门检验合格并附有合格证明后方可出厂。

7.3.2 混凝土和砂浆掺合料用铁尾矿微粉出厂检验项目应为细度、需水量比、亚甲蓝值、活性指数（28d）、含水量、安定性，其中28d活性指数检验结果应在出厂后32d内补报。

7.4 型式检验

7.4.1 混凝土和砂浆掺合料用铁尾矿微粉型式检验项目应包括表1及5.2、5.3、5.4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) 新产品投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时每6个月检验一次；
- d) 停产3个月以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验符合本文件出厂检验要求时，判为出厂检验合格。若有任何一项不符合要求时，应从同批次中随机抽取加倍数量进行复检。复检结果均合格时，判为出厂检验合格；若仍有任何一项不符合要求时，判为出厂检验不合格。不合格时铁尾矿微粉不应使用。

7.5.2 型式检验符合本文件型式检验要求时，判为型式检验合格。若有任何一项不符合要求时，应从同批次中随机抽取加倍数量进行复检。复检结果均合格时，判为型式检验合格；若仍有任何一项不符合要求时，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 袋装铁尾矿微粉的包装袋上应标明产品名称、标记、生产厂名称和地址、净质量、包装日期和出厂批号。

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

铁尾矿微粉可以散装或袋装。袋装每袋净质量应为50 kg或25 kg，也可由供需双方协商确定，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的99%。铁尾矿微粉包装袋应符合GB 9774的规定。其他包装规格可由供需双方协商确定。

8.3 运输与贮存

铁尾矿微粉在运输和贮存时应采取密闭或其他措施以防受潮、混入杂物、扬尘、遗撒等。

附 录 A

(规范性)

铁尾矿微粉需水量比试验方法

A.1 材料

A.1.1 水泥

应使用 GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品, 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.1.2 标准砂

应使用 GSB 08-1337 0.5 mm~1.0 mm 的中级砂。

A.3.3 水

应使用洁净的饮用水。

A.2 仪器设备

A.2.1 天平

量程不应小于 1000 g, 最小分度值不应大于 0.1 g。

A.2.2 搅拌机

应符合 GB/T 17671 规定的行星式水泥胶砂搅拌机。

A.2.3 流动度跳桌

应符合 GB/T 2419 规定。

A.3 试验步骤

A.3.1 胶砂配比应按表 A.1 进行。

表 A.1 需水量比试验用胶砂配比

单位为克

胶砂种类	水泥	铁尾矿微粉	标准砂	用水量
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 $L_0 \pm 2$ mm 范围内调整
------	-----	----	-----	---------------------------------------

A.3.2 对比胶砂和试验胶砂应分别按 GB/T 17671 规定进行搅拌。

A.3.3 搅拌后的对比胶砂和试验胶砂应按 GB/T 2419 测定流动度。记录对比胶砂的用水量 m_0 和流动度 L_0 。当试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度 $L_0 \pm 2$ mm 时，记录此时的用水量 m ；当试验胶砂流动度超出对比胶砂流动度 $L_0 \pm 2$ mm 范围时，调整用水量，重新配料、搅拌、测定流动度，直至试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度 $L_0 \pm 2$ mm 范围为止，记录此时的用水量 m 。

A.4 结果计算

需水量比应按式（A.1）计算：

$$X = \frac{m}{m_0} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- X ——需水量比，结果保留至 1%；
- m ——试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度 $L_0 \pm 2$ mm 范围时的用水量，单位为克（g）；
- m_0 ——对比胶砂的加水量，单位为克（g）。

附 录 B

(规范性)

铁尾矿微粉亚甲蓝值试验方法

B.1 实验仪器设备

B.1.1 烘箱：温度控制范围应为 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

B.1.2 天平：一台量程不应小于 1000 g，最小分度值不应大于 0.1 g；另一台量程不应小于 100 g，最小分度值不应大于 0.01 g。

B.1.3 移液管：容量为 5mL 和 2mL 各一只。

B.1.4 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 $(600 \pm 60) \text{ r/min}$ ，直径应为 $(75 \pm 10) \text{ mm}$ 。

B.1.5 秒表：精度应为 $\pm 1\text{s}$ 。

B.1.6 容量瓶：容量应为 1000 mL。

B.1.7 温度计：分度值不应大于 1°C 。

B.1.8 滤纸：快速定量滤纸。

B.1.9 烧杯：容量应为 1000 mL。

B.1.10 玻璃棒：直径应为 8 mm。

B.1.11 深色储藏瓶：不应小于 1000 mL。

B.1.12 干燥器、秒表、毛刷等。

B.2 亚甲蓝试剂的配制

B.2.1 测定亚甲蓝的水分含量 w 。称取 5 g 左右的亚甲蓝粉末，记录质量 m_h ，精确到 0.01 g。在 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的温度下烘干至恒量，在干燥器中冷却，然后称重，记录质量 m_g ，精确到 0.01 g。亚甲蓝的含水量 w 应按式 (B.1) 计算：

$$w = \frac{m_h - m_g}{m_g} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中：

w —亚甲蓝的含水量，%；

m_h —亚甲蓝粉末的质量，单位为克 (g)；

m_g —干燥后亚甲蓝的质量，单位为克（g）。

B.2.2 称量未烘干的亚甲蓝粉末 $[100 \times (1+w)/10]$ g ± 0.01 g, 即干燥亚甲蓝 10.00g, 精确至 0.01 g。

B.2.3 在烧杯中注入 600 mL 蒸馏水，并加温到 35℃ $\sim$ 40℃。将称量的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.2.4 将溶液倒入 1000 mL 容量瓶中，用蒸馏水淋洗烧杯内部和搅拌叶片，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 $\pm$ 1)℃，加蒸馏水定容至刻度。振荡容量瓶以保证亚甲蓝粉末完全溶解。

B.2.5 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（亚甲蓝溶液保质期不应超过 28d）。

B.3 试样制备

铁尾矿微粉样品缩分至 200 g，放在烘箱中于 (100 $\pm$ 5)℃ 下烘干至恒重，冷却至室温后备用。

B.4 测量步骤

B.4.1 称取 50 g 铁尾矿微粉试样，记录质量 m_0 ，精确至 0.1 g。将试样倒入盛有 (500 $\pm$ 5) mL 蒸馏水的烧杯中，用搅拌器以 (600 $\pm$ 60) r/min 转速搅拌 5 min，形成悬浮液，然后以 (400 $\pm$ 40) r/min 转速持续搅拌，直至试验结束。

B.4.2 在悬浮液中加入 2 mL 亚甲蓝溶液，用搅拌器以 (400 $\pm$ 40) r/min 转速搅拌至少 1 min 后，用玻璃棒蘸取一滴悬浮液，滴于滤纸上。滤纸上悬浮液形成的沉淀物直径应为 8 mm $\sim$ 12 mm。滤纸应水平置于空烧杯或其他合适的支撑物上，蘸染悬浮液的滤纸不得与任何固体或其它液体接触。当滤纸上的沉淀物周围未出现色晕，应再加入 2 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 宽的稳定浅蓝色色晕。

B.4.3 不再加入亚甲蓝溶液继续搅拌，每 1 min 进行一次蘸染试验。当色晕在 4 min 内消失，再加入 2 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.4.4 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 1 mL。

B.4.5 铁尾矿微粉的亚甲蓝值应按式 (B.2) 计算：

$$MB_F = \frac{V}{m_0} \times 10 \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

MB_F —铁尾矿微粉的亚甲蓝值，精确至0.01 g/kg，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 —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。

附 录 C

(规范性)

铁尾矿微粉活性指数试验方法

C.1 材料

C.1.1 水泥：应使用 GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品，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.1.2 标准砂：应使用符合 GB/T 17671 规定的中国 ISO 标准砂。

C.1.3 水：应使用洁净的饮用水。

C.2 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/T 17671 的规定。

C.3 试验步骤

C.3.1 胶砂配比应按表 C.1 进行。

表 C.1 强度活性指数试验用胶砂配比 单位为克

胶砂种类	水泥	钼尾矿微粉	标准砂	水
对比胶砂	450	——	1350	225
试验胶砂	315	135	1350	225

C.3.2 将对比胶砂和试验胶砂分别按 GB/T 17671 的规定进行搅拌、试件成型和养护。

C.3.3 试件养护至 28d，按 GB/T 17671 的规定分别测定对比胶砂和试验胶砂的抗压强度。

C.4 结果计算

活性指数应按式 (C.1) 计算：

$$H_{28}=\frac{R}{R_0}\times100 \quad \cdots\cdots\cdots (C.1)$$

式中：

H_{28} —活性指数，精确至 1%；

R —试验胶砂 28d 抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

T/BJSCA ×××××—20××

R_0 —对比胶砂 28d 抗压强度，单位为兆帕（MPa）。