

ICS XXXXXX
CCS X XXX

团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

尾矿微粉综合利用技术标准

technical standard for comprehensive utilization of tailings fine powder

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	2
5 原材料及性能	2
5.1 尾矿微粉混凝土原材料	2
5.1.1 尾矿微粉掺合料	2
5.1.2 混凝土其他原材料	3
5.2 尾矿微粉混凝土性能	3
5.2.1 拌合物性能	3
5.2.2 力学性能	4
5.2.3 长期和耐久性能	4
5.2.4 环境影响评价	4
6 检验规则	4
6.1 编号与取样	4
6.1.1 编号	5
6.1.2 取样	5
6.2 出厂检验	5
6.2.1 出厂检验项目	5
6.2.2 出厂检验判定	5
6.3 型式检验	5
6.4 检验报告	5
6.5 交货与验收	5
7 包装、标志、运输与贮存	6
7.1 包装	6
7.2 标志	6

7.3 运输与贮存	6
表 1 尾矿微粉的技术要求及试验方法	2
表 2 水溶性氯离子最大含量	4

前 言

本文件根据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》的要求进行编写。

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：矿冶科技集团有限公司、厦门兑泰新材料科技有限公司、伊春鹿鸣矿业有限公司、河源紫金天宏科技有限公司、辽宁鑫泰钼业有限公司、成都虹波实业股份有限公司、铜陵铜冠建安新型环保建材科技有限公司、中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司、兰州有色冶金设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：赵庆朝、李伟光、李文娟、林生利、陈荣建、李强、付建生、刘岩、张雷、郑同林、任柴、黎轩、巩瑞晨、朱雷、侯攀、樊宇姣、张国胜、陈天镭、朱阳戈、李勇、李学亮、唐培垚。

尾矿微粉综合利用技术标准

1 范围

本文件规定了有色金属尾矿微粉综合利用的基本规定、原材料及性能、检验规则、包装、标志、运输与贮存等技术要求。

本文件适用于拌制混凝土时作为掺合料有色金属尾矿微粉。

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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 1345-2005 水泥细度检验方法
- GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法
- 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 8076 混凝土外加剂
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
- GB/T 23439 混凝土膨胀剂
- GB/T 28293 钢铁渣粉
- GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- GB/T 50733 预防混凝土碱骨料反应技术规范
- JTGE 42 公路工程集料试验规程
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JGJ/T 193 混凝土耐久性检验评定标准
- JG/T 315 水泥砂浆和混凝土用天然火山灰质材料

- JG/T 317 混凝土用粒化电炉磷渣粉
- JGJ/T 322 混凝土中氯离子含量检测技术规程
- JC 475 混凝土防冻剂
- JG/T 486 混凝土用复合掺合料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

尾矿微粉 tailings fine powder

以有色金属矿在采矿或选矿过程中产生的尾矿为主要原料，经粉磨至规定细度的粉体材料。

3.2

亚甲蓝值 methylene blue value

采用规定的方法测试，用于判定尾矿微粉颗粒吸附性能的指标。简称MB值。

3.3

尾矿微粉混凝土 tailings micro powder concrete

使用尾矿微粉作为掺合料的混凝土。

4 基本要求

4.1 尾矿微粉混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能应满足工程设计和施工要求；尾矿微粉水泥的力学性能、长期性能和耐久性能应满足工程设计和施工要求。

4.2 尾矿微粉和尾矿微粉混凝土的浸出重金属含量限值应符合现行国家标准 GB 5085.3 的有关规定；尾矿微粉和尾矿微粉混凝土的放射性核素限量应符合现行国家标准 GB 6566 的有关规定。

4.3 尾矿微粉混凝土用于供水、饮水工程时，应经过国家权威部门的安全可靠性论证。

5 原材料及性能

5.1 尾矿微粉混凝土原材料

5.1.1 尾矿微粉掺合料

尾矿微粉掺合料的技术要求和试验方案应满足表1的要求。

表 1 尾矿微粉的技术要求及试验方法

项目	技术指标		试验方法
	I 级	II 级	
细度（0.045um 方孔筛筛余）（%）	≤12	≤30	应按现行国家标准 GB/T 1345-2005 进行测试
需水量比（%）	≤100	≤105	应按现行国家标准 GB/T 1596 进行测试

表 1 尾矿微粉的技术要求及试验方法（续）

项目	技术指标		试验方法
	I 级	II 级	
亚甲基蓝值（%）	≤4	≤6	应按现行行业标准 JTGE 42 进行测试
强度活性指数（%）	≥70	≥65	应按现行国家标准 GB/T 1596 进行测试
硫化物及硫酸盐含量（按 SO ₃ 质量计）（%）	≤3.5		应按现行国家标准 GB/T 176 进行测试
含水量（%）	≤1		应按现行国家标准 GB/T 1596 进行测试
氯离子含量（%）	≤0.04		应按现行国家标准 GB/T 176 进行测试
安定性	合格		应按现行国家标准 GB/T1346 的规定进行，试验样品为有色金属尾矿微粉与符合现行国家标准 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按质量比 3:7 混合而成

注：当尾矿微粉用于有碱活性骨料配制的混凝土时可由供需双方协商确定碱含量。尾矿微粉的碱含量应按公式(1)计算：

$$M=M_{Na_2O}+0.658M_{K_2O}.....(1)$$

式中：

M ——尾矿微粉的碱含量；

M_{Na_2O} ——尾矿微粉中 Na_2O 含量，应按现行国家标准 GB/T 176 有关规定测定；

M_{K_2O} ——尾矿微粉中 K_2O 含量，应按现行国家标准 GB/T 176 有关规定测定。

5.1.2 混凝土其他原材料

5.1.2.1 水泥宜采用符合现行国家标准 GB 175 有关规定的硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。

5.1.2.2 骨料应符合国家现行标准 GB/T 14684、GB/T 14685 的有关规定。

5.1.2.3 混凝土用掺合料应符合下列规定：

- a) 粉煤灰应符合现行国家标准 GB/T 1596 的规定；
- b) 粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准 GB/T 18046 的规定；
- c) 钢渣粉应符合现行国家标准 GB/T 20491 的规定；
- d) 钢铁渣粉应符合现行国家标准 GB/T 28293 的规定；
- e) 磷渣粉应符合现行行业标准 JG/T 317 的规定；
- f) 硅灰应符合现行国家标准 GB/T 27690 的规定；
- g) 磨细火山灰或火山渣应符合现行行业标准 JG/T 315 的规定；
- h) 复合掺合料应符合现行行业标准 JG/T 486 的规定。

5.1.2.4 外加剂应符合现行国家标准 GB 8076 和 GB 50119 的规定；混凝土膨胀剂应符合现行国家标准 GB/T 23439 的规定；防冻剂应符合现行行业标准 JC 475 的规定；外加剂与尾矿微粉、水泥和其他矿物掺合料的适应性应经试验验证。

5.1.2.5 混凝土拌合用水应符合现行行业标准 JGJ 63 的规定。

5.2 尾矿微粉混凝土性能

5.2.1 拌合物性能

5.2.1.1 尾矿微粉混凝土拌合物性能应满足工程设计和施工要求。混凝土拌合物性能试验方法应符合现行国家标准 GB/T 50080 的规定。

- 5.2.1.2 混凝土拌合物稠度等级划分及允许偏差应符合现行国家标准 GB 50164 的有关规定。
- 5.2.1.3 泵送混凝土拌合物工作性能应根据强度等级、施工工艺要求和结构情况确定。
- 5.2.1.4 混凝土拌合物的坍落度经时损失不应影响混凝土的正常施工。泵送混凝土的坍落度经时损失不宜大于 30mm/h。
- 5.2.1.5 混凝土拌合物应具有良好的流动性、黏聚性和保水性不得离析。泵送高强混凝土的扩展度不宜小于 500mm，自密实混凝土的扩展度不宜小于 600mm，并应满足施工要求。
- 5.2.1.6 混凝土拌合物凝结时间应满足施工要求。
- 5.2.1.7 混凝土中总碱含量应符合现行行业标准 JGJ 55 的有关规定，对于尾矿微粉的有效碱含量可取实测值的 1/6。
- 5.2.1.8 混凝土拌合物中，水溶性氯离子最大含量应符合表 2 的规定。水溶性氯离子含量试验方法应符合现行行业标准 JGJ/T 322 的有关规定。

表 2 水溶性氯离子最大含量

环境条件	水溶性氯离子最大含量(占水泥用量的质量百分比，%)		
	钢筋混凝土	预应力混凝土	素混凝土
干燥环境	0.30	0.06	1.00
潮湿但不含氯离子的环境	0.20		
潮湿且含有氯离子的环境、 盐渍土环境	0.10		
除冰盐等侵蚀性物质的腐蚀 环境	0.06		

5.2.2 力学性能

- 5.2.2.1 尾矿微粉混凝土力学性能应满足设计和施工的要求。混凝土力学性能试验方法应符合现行国家标准 GB/T 50081 的有关规定。强度应按现行国家标准 GB/T 50107 有关规定进行评定
- 5.2.2.2 尾矿微粉混凝土强度等级应划分为 C15、C20/C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55 和 C60。
- 5.2.2.3 尾矿微粉混凝土的强度标准值、强度设计值弹性模量、收缩值、徐变系数、泊松比等取值应符合现行国家标准 GB 50010 的有关规定。

5.2.3 长期和耐久性能

- 5.2.3.1 尾矿微粉混凝土的长期性能和耐久性能应满足设计要求。混凝土长期性能和耐久性能的试验方法应符合现行国家标准 GB/T50082 的规定。
- 5.2.3.2 当有预防碱骨料反应要求时，尾矿微粉混凝土应符合现行国家标准 GB/T 50733 的有关规定。
- 5.2.3.3 尾矿微粉混凝土耐久性等级划分，应符合现行行业标准 JGJ/T 193 的有关规定。

5.2.4 环境影响评价

- 5.2.4.1 尾矿微粉混凝土的浸出重金属含量限值应符合现行国家标准 GB 5085.3 的有关规定。
- 5.2.4.2 尾矿微粉混凝土的放射性核素限量应符合现行国家标准 GB 6566 的有关规定。

6 检验规则

6.1 编号与取样

6.1.1 编号

生产厂根据尾矿微粉的产量和设备条件，将产品分批编号。尾矿微粉编号根据生产厂家的年生产能力规定为：

- a) $120 \times 10^4\text{t}$ 以上，不超过 1200t 为一编号；
- b) $60 \times 10^4\text{t} \sim 120 \times 10^4\text{t}$ ，不超过 1000t 为一编号；
- c) $30 \times 10^4\text{t} \sim 60 \times 10^4\text{t}$ ，不超过 600t 为一编号；
- d) $10 \times 10^4\text{t} \sim 30 \times 10^4\text{t}$ ，不超过 400t 为一编号；
- e) $10 \times 10^4\text{t}$ 以下，不超过 200t 为一编号。

6.1.2 取样

取样应有代表性，可连续取，亦可从20个以上不同部位取等量样品，总量不应少于10kg。

每一批号取样分为两等份。其中一份按4章规定的项目进行试验，另一份密封保存不应少于60d，备查。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目

尾矿微粉出厂检验项目为表1中除28d强度活性指数以外的所有项目。

6.2.2 出厂检验判定

尾矿微粉出厂检验结果符合表1指标要求时，判定该批号尾矿微粉为合格品。任何一项不符合要求，则判定该批号为不合格品。

6.3 型式检验

型式检验包括本文件第6章中的全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如原材料、配比、工艺有较大改变；
- c) 正常生产时，应每年进行一次型式检验；
- d) 产品停产半年以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上一次型式检验结果有较大差异时。

6.4 检验报告

检验报告应包括出厂检验项目及合同约定的其他技术要求。当用户需要时，生产者应在尾矿微粉发货之日起11d内寄发除28d强度活性指数及重金属浸出以外的各项检验结果，32d内补发28d强度活性指数的检验结果，60d内补发重金属浸出检验结果。

6.5 交货与验收

6.5.1 交货时尾矿微粉的质量验收可抽取实物试样以其检验结果或以生产者提供的同批号检测报告为依据。验收方法由用户与生产者双方商定，并在合同或协议中注明。当无书面合同或协议，或未在合同、协议中注明验收方法的，生产者应在发货票上注明以本厂同批号尾矿微粉的验收报告为验收依据字样。

6.5.2 以抽取实物试样的检测结果为验收依据时，用户与生产者双方应在发货前或发货地共同对尾矿微粉进行取样和签封；尾矿微粉取样后应混合均，分为两等份。取尾矿微粉一份由生产者保存40d；另一份尾矿微粉由用户按第5章规定的项目和方法进行检验。

在40d 以内，双方对产品质量检测存在异议时，可将生产者保存的另一份试样送省级或省级以上国家认可的建材产品质量监督检验机构按本标准规定进行仲裁检验。

6.5.3 以生产者同批号尾矿微粉的检验报告为验收依据时，在发货前或交货时由用户或委托生产者在同批号尾矿微粉中取样并封存 90d 。在 90d 内，用户对尾矿微粉质量有疑问时，则双方可将签封试样送省级或省级以上国家认可的建材产品质量监督检验机构按本标准规定进行仲裁检验。

7 包装、标志、运输与贮存

7.1 包装

所有包装应在明显位置标注以下内容：执行标准、产品名称、标记、商标、净含量、生产厂名和地址、贮存条件及有效期。生产日期和产品批号应在产品合格证上注明。散装时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

7.2 标志

7.2.1 尾矿微粉可采用带有塑料内衬的编织袋包装，也可以采用散装，应注意防潮，以及用户与生产者双方协商的包装。

7.2.2 袋装尾矿微粉每袋净含量为 25kg 或 50kg，且不得少于标志质量的 99%；其他包装形式可由用户与生产者双方协商确定。

7.3 运输与贮存

7.3.1 尾矿微粉在运输与贮存过程中应防止包装破损、不得受潮、不得混入杂物，同时应防止污染环境。应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管。

7.3.2 尾矿微粉贮存期不应超过 120d，超过 120d 使用时应重新检验合格后方可使用。

7.3.3 散装运输可分为散装车运输和罐装运输散装车或罐装的贮存罐应密封、防水、防潮和备有除尘设备。