中国工程建设标准化协会 发布

xxxx-xx-xx实施

xxxx-xx-xx发布

绿色尾矿充填固化剂

（征求意见稿）

Eco-Mine filling cement

T/CECS xxx—xxxx

中国工程建设标准化协会标准

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 组成与材料 2

5 要求 3

6 试验方法 3

7 检验规则 4

8 标志、包装、运输与贮存 6

附录A 7

附录B 8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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绿色建筑与生态城区专业委员会归口。

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：

本标准主要起草人：

**绿色尾矿充填固化剂**

# 1 范围

本标准规定了尾矿充填固化剂的术语、定义和标记、要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输与贮存等。

本标准适用于尾矿充填固化剂。

# 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡不注日期的引用文件，其最新版本（包括所用的修改单）适用于本标准。

|  |  |
| --- | --- |
| GB/T 12573 | 水泥取样方法 |
| GB/T 14848 | 地下水环境质量标准 |
| GB/T 1596 | 用于水泥和混凝土中的粉煤灰 |
| GB 175 | 通用硅酸盐水泥 |
| GB/T 203 | 用于水泥中的粒化高炉矿渣 |
| GB/T 20491 | 用于水泥和混凝土中的钢渣粉 |
| GB/T 2847 | 用于水泥中的火山灰质混合材料 |
| GB 30760 | 水泥窑协同处置固体废物技术规范 |
| GB/T 30810 | 水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法 |
| GB/T 51003 | 矿物掺合料应用技术规范 |
| GB/T 5483 | 天然石膏 |
| GB/T 6645 | 用于水泥中的粒化电炉磷渣 |
| GB 9774 | 水泥包装袋 |
| JC/T 681 | 行星式水泥胶砂搅拌机 |
| JGJ 63 | 混凝土用水标准 |
| JGJ/T 70 | 建筑砂浆基本性能试验方法 |

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

## 3.1 尾矿 tailing

尾矿是选矿过程中将矿石磨细，选取有用成分后排放的废弃物。

## 3.2 充填固化剂 filling cement

由一种或多种矿物掺合料，加入水泥熟料或水泥等碱性组分、石膏及其他材料，经磨细制成的用于固化尾矿的无机水硬性胶凝材料，称为充填固化剂。

## 3.3 充填料浆 filling paste

尾矿中掺入适量充填固化剂和水，经充分拌合后得到的混合物。

## 3.4 充填体 filling body

存在于采场或采空区的充填材料的集和:将适量胶凝材料按设计配比与尾矿浆充分拌合后，通过其自身各组分之间以及与尾矿之间的物理、化学反应，形成满足充填要求和环境标准并保持长期稳定的固化体。

## 3.5 检验试件 tested specimen

按设计配比制备的以充填固化剂为胶凝材料标准养护条件下的70.7mm×70.7mm×70.7mm的立方体试件。

## 3.6 灰砂比 cement tailing ratio

尾矿固化剂与被固化尾矿的干基质量比，以分数表示。

# 4 组成与材料

## 4.1 组成

充填固化剂中矿物掺合料掺量按质量百分比计不少于60%，水泥或水泥熟料不大于20%，其他材料不大于20%。

## 4.2 矿物掺合料

符合GB/T 1596、GB/T 203、GB/T 20491、GB/T 2847、GB/T 6645标准要求的粉煤灰、粒化高炉矿渣、钢渣粉、火山灰质混合材料、粒化电炉磷渣。

## 4.3 水泥熟料和水泥

水泥熟料符合GB 175中5.2.1规定，水泥符合GB 175中5.1中普通硅酸盐水泥的规定。

## 4.4 石膏

天然石膏：应符合GB/T 5483中规定的G类或M类二级（含）以上的石膏或混合石膏。

工业副产石膏：以硫酸钙为主要成分的工业副产物，采用前应经过试验证明对尾矿固化剂性能无害。

## 4.5 其他材料

经试验证明对充填体性能有益的碱性及盐类物质。

# 5 要求

## 5.1 物理指标

充填固化剂物理指标应符合表1的规定。

表1 物理指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 |
| 1 | 比表面积（勃氏法） | ≥350m2/kg |
| 2 | 含水量/% | ≤1 |

## 5.2 工艺指标

充填料浆工艺指标应符合表2的规定。

表2 工艺指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 |
| 1 | 流动度/mm | ≥120 |
| 2 | 凝结时间/h | 初凝时间 | ≤24 |
| 终凝时间 | ≤96 |

## 5.3 充填体强度

检验试件无侧限抗压强度应符合表3规定。

表3 无侧限抗压强度

|  |  |
| --- | --- |
| 强度等级 | 无侧限抗压强度/MPa |
| 28d |
| ≤0.5 | 0.3-0.5 |
| 1.0 | ≥1.0 |
| 2.0 | ≥2.0 |
| 3.0 | ≥3.0 |
| 4.0 | ≥4.0 |
| 5.0 | ≥5.0 |

## 5.4 充填体可浸出重金属含量

28d龄期的充填体可浸出重金属含量不超过GB 30760中8.2的规定。

# 6 试验方法

## 6.1 试验用尾矿固化剂

应采用拟检验性能的尾矿固化剂的同批生产的产品。

6.2 比表面积

充填固化剂比表面积按GB/T 8074规定的方法进行。

6.3 含水量

充填固化剂含水量按GB/T 51003附录C规定的方法进行。

6.4 流动度

充填料浆流动度按附录A规定的方法进行。

## 6.5 凝结时间

充填料浆凝结时间按GB/T 1346中8.1-8.5规定的方法进行。

## 6.6 无侧限抗压强度

无侧限抗压强度按本标准附录B规定的方法进行。

## 6.7 充填体可浸出重金属含量

充填体可浸出重金属含量按GB/T 30810规定的方法进行。

# 7 检验规则

## 7.1 批号和取样

### 7.1.1 批号

生产厂根据不同型号的充填固化剂的产量和设备条件，将产品分批标号。充填固化剂批号根据生产厂家的年生产能力规定为：

120×104t以上，不超过1200t为一批号；

60×104t～120×104t，不超过1000t为一批号；

30×104t～60×104t，不超过600t为一批号；

10×104t～30×104t，不超过400t为一批号；

10×104t以下，不超过200t为一批号。

### 7.1.2 取样

取样方法按GB/T 12573进行。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，试样应混合均匀。按四分法取出比试验所需量大一倍的试样。

每一批号取样分为两等份。其中一份按本标准第5章规定的项目进行试验，另一份密封保存宜不少于90d，备查。

## 7.2 出厂检验

### 7.2.1 出厂检验项目

出厂检验项目为本标准5.1、5.2、5.3所规定的全部项目。

### 7.2.2 出厂检验判定

出厂检验结果符合本标准5.1、5.2、5.3技术要求时，判定该批号尾矿充填固化剂为合格品。任何一项不符合要求，则判定该批号为不合格品。

## 7.3 型式检验

### 7.3.1 型式检验项目

型式检验项目包括本标准5.1、5.2、5.3和5.4所规定的全部项目。

### 7.3.2 型式检验项目适用情况

正常生产时，每年至少应进行1次型式检验。有下列情况之一者，应进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 产品停产半年后，恢复生产时；
4. 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
5. 国家质量监督机构提出进行检验要求时。

### 7.3.3 型式检验判定

按本标准7.3.1规定的检测项目的检验结果符合本标准第5章相应测试项目的全部指标要求时，判定充填固化剂合格；如检验结果中任何一项不符合要求时，则判定该充填固化剂不合格。

## 7.4 检验报告

检验报告应包括出厂检验项目及合同约定的其它技术要求。当用户需要时，生产者应在尾矿固化剂发货之日起11d内寄发除28d强度及重金属含量以外的各项检验结果，32d内补报28d强度的检验结果，60d内补报重金属含量检测结果。

## 7.5 交货与验收

7.5.1 交货时充填固化剂的质量验收可抽取实物试样以其检验结果为依据，也可以生产者同批号充填固化剂检验报告为依据。采用何种方法验收由用户与生产者双方商定，并在合同或协议中注明。生产者有告知用户验收方法的责任。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充填固化剂的验收报告为验收依据字样。

7.5.2 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充填固化剂和尾砂进行取样和签封；充填固化剂取样方法按本标准7.1.2进行。尾砂取样后应混合均匀，分为两等份。取充填固化剂和尾砂各一份由生产者保存40d；另一份充填固化剂和尾砂由用户按本标准第5章和第6章规定的项目和方法进行检验。

在40d以内，用户检验认为产品质量不符合本标准要求，而生产者又有异议时，则双方应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。

7.5.3 以生产者同批号充填固化剂的检验报告为验收依据时，在发货前或交货时用户（或委托生产者）在同批号充填固化剂中抽取试样，用户与生产者双方共同签封后保存90d。在90d内，用户对充填固化剂质量有疑问时，则双方应将共同签封的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。

# 8 标志、包装、运输与贮存

## 8.1 标志

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、强度等级、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宜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。

## 包装

a) 充填固化剂可采用带有塑料内衬的编织袋包装，也可以采用散装以及用户与生产者双方协商的包装。

b) 袋装应符合GB 9774的要求。袋装充填固化剂每袋净含量为50kg，且应不少于标志质量的99%；随机抽取20袋总质量（含包装袋）不应少于1000kg。其它包装形式由用户与生产者双方协商确定。

c) 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。

## 运输与贮存

a）充填固化剂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。不同型号的充填固化剂应避免混杂。应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管，以易于识别、便于检查和提货。

b) 充填固化剂贮存期不宜超过90d，超过90d使用时需重新检验合格后方可使用。

#  附录A

**（规范性附录）**

**流动度的测定方法**

A.1 范围

本附录规定了流动度的测定方法。

A.2 试验材料

A.2.1 水

符合JGJ 63 的技术要求。

A.2.2 充填固化剂

符合本标准6.1的要求。

A.3 试验仪器

符合GB/T 2419第4.3的规定。

A.4 试验步骤

A.4.1 将玻璃板放置在水平位置，用湿布擦抹玻璃、截锥圆模、水泥胶砂搅拌机，使其表面潮湿而不带水渍。将截锥圆模放在玻璃板中央，并用湿布覆盖待用。

A.4.2 按矿山规定的充填浓度和灰砂比称取适量水、充填固化剂及尾矿（或尾矿浆），倒入搅拌锅内，搅拌3min。

A.4.3 将拌好的浆体迅速注入截锥圆模内，用刮刀刮平，将截锥圆模按垂直方向提起，料浆停止流动后，用钢尺量取相互垂直的两个方向直径，计算平均值，取整数，单位为毫米。该平均值即为该浓度下充填料浆流动度。

#  附录B

**（规范性附录）**

**无侧限抗压强度**

B.1 范围

本附录规定了试件的制备、养护方法、无侧限抗压强度的测试方法。

B.2 试验材料

B.2.1 水

符合JGJ 63的规定。

B.2.2 充填固化剂

符合本标准6.1的要求。

B.3 试验设备

符合JC/T 681的规定。

B.4 试件制备

B.4.1 按矿山规定充填浓度和灰砂比称取适量胶凝材料、拌合水及尾矿（或尾矿浆）。

B.4.2 料浆搅拌3min后分两次倒入70.7mm×70.7mm×70.7mm带底钢制或塑料试模中,制成检验试件。

B.4.3 试样失去塑性后拆模并置于温度为20±1℃，相对湿度大于90%的养护条件下养护至规定龄期。

B.5 无侧限抗压强度试验

具体操作按JGJ/T 70中第9条执行，检验试件强度按（B.1）计算：

 (B.1)

F——试样强度（MPa）,精确至0.01MPa;

N——试样破坏荷载（N）;

A——试样承压面积（mm2）。