团体标准

道路基层材料用有色金属尾矿粉

**（征求意见稿）**

**Non-ferrous metal tailings powder for road base material**

|  |
| --- |
|  |
|  |

中国工程建设标准化协会   发布

**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》和GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》给出的规定起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]10号）的要求制定。

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这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑材料分会归口。

本文件负责起草单位:矿冶科技集团有限公司、中企宏运（北京）科技有限公司

本文件参加起草单位:

本文件主要起草人:

本文件主要审查人:

道路基层材料用有色金属尾矿粉

1 范围

本文件规定了道路基层材料用有色金属尾矿粉的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存等。

本文件适用于道路工程施工中用于基层和底基层填料的有色金属尾矿粉。

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 2611-2007试验机通用技术要求](http://www.baidu.com/link?url=ZCL-h31mTaVpJXakY8iVww1ZOaD2j5AwFfcUn5teHJhoKE5H07m8E5YJZ1RfEK3WFeO5uFBybgH3nKztWQARWqQWkgFGkwyzvm6Qb8QaG6S" \t "https://www.baidu.com/_blank)

GB/T 5085.3-2007 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

JTG E51-2009 公路工程无机结合料稳定材料试验规程

GB 6566-2010 建筑材料放射性核素限量

GB/T 51003-2014 矿物掺合料应用技术规范

JTG/T F20-2015 公路路面基层施工技术细则

JTJ 3430-2020 公路土工试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基层 **base**

直接位于沥青路面面层下的主要承重层,或直接位于水泥混凝土面板下的结构层。

3.2

底基层 **subbase**

在沥青路面基层下铺筑的次要承重层或在水泥混凝土路面基层下铺筑的辅助层。

3.3

有色金属尾矿粉 **nonferrous metal tailings powder**

含有色金属的矿石经选矿回收有价成分后的固体废弃物。

3.4

有色金属尾矿粉水泥稳定材料 **nonferrous metal tailings powder cement stabilizing material**

在具有一定级配的尾矿材料中掺入适量的水泥和水，经拌和得到的混合料，这种材料在压实、养生后其抗压强度符合规定的要求。

3.5

塑性指数 **plasticity index**

-0.075mm有色金属尾矿粉液限与塑限的差值。

4 技术要求

4.1 理化性能要求

用于道路基层材料中的有色金属尾矿粉应满足表1的要求。

表1 有色金属尾矿粉技术要求

|  |  |
| --- | --- |
| 检测项目 | 指标 |
| SiO2、Al2O3和Fe2O3总含量（%） | ≥70 |
| 烧失量（%） | ≤20 |
| 0.3mm筛孔通过率（%） | ≥90 |
| 0.075mm筛孔通过率（%） | ≥70 |
| 含水率（%） | ≤25 |
| 塑性指数a | ≤17 |
| 有机质含量/% | ＜2 |
| 可溶性硫酸盐含量/% | ≤0.25 |

注：a应测定0.075mm以下有色金属尾矿粉的塑性指数。

4.2 有色金属尾矿粉放射性

有色金属尾矿粉放射性应符合GB 6566-2010 中建筑主体材料规定指标要求。

4.3 有色金属尾矿粉可浸出重金属含量

有色金属尾矿粉可浸出重金属含量不超过GB 5085.3-2007中3鉴别标准的限值规定。

4.4 有色金属尾矿粉水泥稳定材料强度要求

有色金属尾矿粉水泥稳定材料应满足表2的要求。

表2 有色金属尾矿粉水泥稳定材料的7d龄期无侧限抗压强度标准Rd（MPa）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构层 | 公路等级 | 极重、特重交通 | 重交通 | 中、轻交通 |
| 基层 | 高速公路和一级公路 | 4.0~5.0 | 3.5~4.5 | 3.0~4.0 |
| 二级及二级以下公路 | 3.5~4.5 | 3.0~4.0 | 2.5~3.5 |
| 底基层 | 高速公路和一级公路 | 2.5~3.5 | 2.0~3.0 | 1.5~2.5 |
| 二级及二级以下公路 | 2.0~3.0 | 1.5~2.5 | 1.0~2.0 |

5 试验方法

5.1 SiO2、Al2O3和Fe2O3总含量

按JTG E51-2009规定的T 0816-2009进行。

5.2 烧失量

按JTG E51-2009规定的T 0817-2009进行。

5.3 比表面积

按JTG E51-2009规定的T 0820-2009进行。

5.3 0.3mm筛孔通过率、0.075mm筛孔通过率

按JTG E51-2009规定的T0818-2009进行。

5.4 含水率

按JTJ 3430-2020规定的T0103-2019进行。

5.5 塑性指数

按JTJ 3430-2020规定的T0118-2007进行。

5.6 有机质含量

按JTJ 3430-2020规定的T 0151-1993进行。

5.7 可溶性硫酸盐含量

按JTJ 3430-2020规定的T 0158/T0159-1993进行。

5.8 无侧限抗压强度

按附录A规定的方法进行。

5.9 放射性

按GB 6566-2010中规定的方法进行。

5.10 重金属可浸出含量

按GB/T 5085.3-2007中规定的方法进行。

6 检验规则

6.1 编号与取样

6.1.1 编号

生产厂根据有色金属尾矿粉的产量和设备条件，将产品分批编号。有色金属尾矿粉编号根据生产厂家的年生产能力规定为:

a）120×104t以上，不超过12000t为一编号；

b）60×104t~120×104t，不超过10000t为一编号；

c）30×104t~60×104t，不超过6000t为一编号；

d）10×104t~30×104t，不超过4000t为一编号；

e）10×104t以下，不超过2000t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

有色金属尾矿粉出厂检验项目为表1中的所有项目。

6.2.2 出厂检验判定

有色金属尾矿粉（稳定材料）出厂检验结果符合表1指标要求时,判定该批号有色金属尾矿粉为合格品。任何一项不符合要求，则判定该批号为不合格品。

6.2.3 型式检验

型式检验包括本文件第4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。

6.2.4 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,生产者应在有色金属尾矿粉发货之日起11d内寄发除重金属浸出以外的各项检验结果，60d内补发重金属浸出检验结果。

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。

7.2 标志

**7.2.1** 有色金属尾矿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** 袋装有色金属尾矿粉每袋净含量为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** 有色金属尾矿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** 有色金属尾矿粉（稳定材料）贮存期不应超过120d，超过120使用时应重新检验合格后方可使用；有色金属尾矿粉（被稳定材料）无贮存期限要求。

**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。

附 录 A

(规范性附录）

有色金属尾矿粉水泥稳定材料无侧限抗压强度试验方法

A.1 仪器设备

A.1.1 标准养护室

A.1.2 水槽:深度应大于试件高度 50mm。

A.1.3 压力机或万能试验机(也可用路面强度试验仪和测力计)：压力机应符合现行《试验机通用技术要求》（GB/T 2611）中的要求，其测量精度为+1%。同时应具有加载速率指示装置或加载速率控制装置。上下压板平整并有足够刚度，可以均匀地连续加载卸载，可以保持固定荷载。开机停机均灵活自如，能够满足试件吨位要求，且压力机加载速率可以有效控制在1mm/min。

A.1.4 电子天平:量程 15kg，感量0.1g，量程4 000g，感量0.01g。

A.1.5 量筒、拌和工具、大小铝盒、烘箱、机油等。

A.2 试件制备和养护

A.2.1 按JTG E51-2009中T0804-1994方法测定有色金属尾矿粉水泥稳定材料最大干密度和最佳含水率。

A.2.2 在最佳含水率下，将有色金属尾矿粉水泥稳定材料按JTG E51-2009中T0843-2009方法成型径高比为1:1的圆柱形试件，试模的直径×高=φ50mm×50mm或φ100mm×100mm。

A.2.3 按JTG E51-2009中T0845-2009 的标准养护方法进行7d的标准养护。

A.2.4 将试件两顶面用刮刀刮平，必要时可用快凝水泥砂浆抹平试件顶面。

A.2.5 为保证试验结果的可靠性和准确性,每组试件的数目要求为：φ50mm×50mm试件不少于6个；φ100mm×100mm不少于9个。

A.3 试验步骤

A.3.1 根据试验材料的类型和一般的工程经验，选择合适量程的测力计和压力机，试件破坏荷载应大于测力量程的20%且小于测力量程的80%。球形支座和上下顶板涂上机油，使球形支座能够灵活转动。

A.3.2 将已浸水一昼夜的试件从水中取出,用软布吸去试件表面的水分,并称试件的质量m4。

A.3.3 用游标卡尺测量试件的高度h，精确至0.1mm。

A.3.4 将试件放在路面材料强度试验仪或压力机上，并在升降台上先放一扁球座，进行抗压试验。试验过程中，应保持加载速率为1mm/min。记录试件破坏时的最大压力*P*(N)。

A.4 计算

试件的无侧限抗压强度按式(A.1)计算。

 $R\_{C}=\frac{P}{A}$ (A.1）

式中：RC—试件的无侧限抗压强度（MPa）；

P—试件破坏时的最大压力（N）；

A—试件的截面积（mm2）；

$$A=\frac{1}{4}πD^{2}$$

D—试件的直径（mm）。

A.5 结果整理

A.5.1 抗压强度保留1位小数。

A.5.2 同一组试件试验中，采用3倍均方差方法剔除异常值，φ50mm×50mm试件可以允许有1个异常值，φ100mm×100mm试件允许有1~2个异常值。异常值数量超过上述规定的试验重做。

A.5.3 同一组试验的变异系数Cv(%)符合下列规定，方为有效试验：φ50mm×50mm试件Cv≤6%；φ100mm×100mm试件Cv≤10%。如不能保证试验结果的变异系数小于规定的值，则应按允许误差10%和90%概率重新计算所需的试件数量，增加试件数量并另做新试验。新试验结果与老试验结果一并重新进行统计评定,直到变异系数满足上述规定。