

江西省团体标准

《用于混凝土和砂浆中的铅锌尾矿粉》

编制说明

标准编制组

2025 年 8 月

一、任务来源和编制背景

1.1 任务来源

根据江西省散装水泥和预拌混凝土协会 2025 年度团体标准编制计划,《用于混凝土和砂浆中的铅锌尾矿粉》团体标准由江西省散装水泥和预拌混凝土协会提出并归口,标准起草单位为江西江铜银珠山矿业有限公司、江西省建材科研设计院有限公司。

1.2 制定本标准的背景与意义

矿物掺合料已经成为配制混凝土的必要组分。近些年的研究成果证明,铅锌尾矿粉富含硅酸盐及碳酸盐成分,用在混凝土中,具有微集料填充效应,可以取代一部分水泥,降低混凝土水化热,在适宜掺量或与其他掺合料复掺情况下,完全可以保证混凝土的工作性能、力学性能和耐久性能。本标准根据我国在该领域的科研成果和工程实践经验,结合江西省铅锌尾矿特点制定而成,意在指导铅锌尾矿粉在混凝土和砂浆中的科学、合理应用,促进大宗工业固废资源化利用。

本标准的背景与意义可以概括为“现实倒逼、政策引导、产业诉求”三个维度,具体阐述如下:

一是现实倒逼:尾矿巨量堆存与生态安全双重压力。江西年排放铅锌尾矿 600 万吨,历史堆存量达“数千万吨级”,长期占用土地、形成“尾矿围城”。尾矿含 Pb、Zn、Cd 等重金属,风化淋溶后极易产生酸性废水,污染土壤与地下水;尾矿库溃坝隐患大,威胁周边社区生命财产安全。目前综合利用率不足 35%,以低端回填、筑路为主,高值化利用路径缺失。

二是政策引导:国家与地方固废资源化战略叠加。《“十四五”循环经济发展规划》《关于加快推进大宗固体废弃物综合利用示范建设的通知》均把尾矿列为重点治理对象,要求到 2025 年综合利用率达到 60%以上。《江西省“十四五”生态环境保护规划》《江西省尾矿库风险隐患治理工作方案》明确提出“以用定治、以消定产”,支持尾矿在建材领域规模化应用。住建部《关于加快新型建筑工业化发展意见》鼓励利用工业固废制备绿色建材。团体标准可无缝对接上述政策,形成“技术-标准-市场”闭环。

三是产业诉求:矿山-建材产业链重塑与价值提升。传统采选业利润下滑,尾矿变“包袱”为“资源”,可新增盈利点,实现“矿业-建材”一体化转型。混凝土、

砂浆行业面临天然砂石短缺、碳减排压力，铅锌尾矿粉作为潜在矿物掺合料，可替代部分水泥和粉煤灰，降低原料成本与碳排放。赣州、上饶、鹰潭等尾矿集中区与南昌、九江等建材大市场形成“资源-市场”互补，300km 运输半径内即可消纳数百万吨尾矿，经济可行。

综上，该团体标准的编制，既是解决江西铅锌尾矿堆存和污染问题的“牛鼻子”，也是落实国家和地方固废资源化战略的关键抓手；既能带动矿山-建材产业链绿色升级，又能为全国金属尾矿建材化利用输出“江西方案”。

二、主要工作情况

2.1 编制工作过程简介

标准编制任务下达后，江西江铜银珠山矿业有限公司和江西省建材科研设计院有限公司成立了标准编制小组，并组织人员开展相关工作。

本标准从 2025 年 7 月开始起草，2024 年 7 月底形成《用于混凝土和砂浆中的铅锌尾矿粉》标准草案（初稿 1）；

2025 年 8 月 5 日在江西省散装水泥和预拌混凝土协会提出立项申请；

2025 年 8 月 12 日，由江西省散装水泥和预拌混凝土协会召开标准立项评估会，并通过专家评审；

2025 年 8 月 13 日，由江西省散装水泥和预拌混凝土协会下达标准立项批复文件；

2025 年 9 月 11 日，在江西南昌召开标准编制组工作会议，就“初稿”进行讨论，根据提出的意见建议，修改形成“征求意见稿”；

2025 年 9 月中旬，江西省散装水泥和预拌混凝土协会对由江西江铜银珠山矿业有限公司和江西省建材科研设计院有限公司主编的《用于混凝土和砂浆中的铅锌尾矿粉》团体标准向社会公开征求意见。

2.2 调研工作

（1）标准起草单位调研了目前国内铅锌尾矿的种类、品质和资源化利用情况，特别是省内高校、科研机构和建材相关企业针对铅锌尾矿研究和应用情况等；国内铅锌尾矿在水泥、混凝土、砂浆、墙体材料、陶瓷、玻璃等建材行业以及矿山修复、人造土壤等领域的研究进展；国内外铅锌尾矿相关标准、出版文献的调研，国内外铅锌尾矿用于混凝土和砂浆中的研究进展和前沿技术，铅锌尾矿制备

的矿物掺合料在国内外的实际工程混凝土和砂浆应用案例，以及铅锌尾矿掺合料对混凝土和砂浆等建材产品的性能影响规律等。

（2）国内现有铅锌尾矿掺合料相关标准

DB35/T 1467-2014 用于水泥和混凝土中的铅锌铁尾矿微粉

T/CECS 10103-2020 用于水泥和混凝土中的铅锌、铁尾矿微粉

尽管国内已有类似产品标准和应用技术规范，如 DB35/T 1467-2014《用于水泥和混凝土中的铅锌铁尾矿微粉》、T/CECS 10103-2020《用于水泥和混凝土中的铅锌、铁尾矿微粉》但不足以体现江西铅锌尾矿特色，因此需专门制定符合江西地区铅锌尾矿制备掺合料的省级团体标准。

2.3 征求意见及汇总

标准意见征集中。

2.4 组织送审材料

待编制组完成了“征求意见汇总处理”、《标准送审稿》等，再向江西省散装水泥和预拌混凝土协会提出对标准审定申请。

三、标准编制原则和主要技术内容的确定依据

3.1 标准编制原则

标准编写要求按照 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》要求进行编写。试验及测试方法等尽量采用现行的国家标准与行业标准，以使试验数据具有准确性、科学性与可比性。

3.2 标准主要内容制定的依据和主要技术指标的说明

本规范主要内容依据《标准化法》、《质量法》等法律法规，并按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则进行编写，标准章节的主要技术指标参考现行国家标准和行业标准，并结合江西省铅锌尾矿资源化利用和混凝土行业发展情况进行制定。

本标准共分六章：1、范围；2、规范性引用文件；3、术语和定义；4、技术要求；5、试验方法；6、检验规则；7、包装、标志、运输与贮存；附录：试验方法。现将标准有关条文说明如下：

1 范围

适用于作混凝土和砂浆掺合料的铅锌尾矿粉。该类型铅锌尾矿是目前我省数量最多的铅锌尾矿，主要分布于赣州、上饶、鹰潭等地区。年排放量高达 600

万吨，存量高达几千万吨。其主要特点是氧化硅含量较高，约为 50%左右，一般含有其他伴生元素，主要以铁、铝等元素占比居多。铅锌尾矿种类较多，对于其他类型的铅锌尾矿，在没有相关技术标准的前提下，其主要技术内容可参照本标准执行，以规范铅锌尾矿的应用。

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，仅所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 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、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 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 12573 水泥取样方法

GB/T 17671-2021 水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）

GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品

3 术语和定义

为了使标准内容易于理解，本标准规定了 2 个重要的术语和定义：铅锌尾矿（lead-zinc tailing）及铅锌尾矿粉（lead-zinc tailings powder）。

铅锌尾矿是指铅锌矿采选过程中产生的固体废物，铅锌尾矿粉是指以铅锌矿采选过程中产生的固体废物为主要原料，掺加少量助磨剂或激发剂等材料，经粉磨至规定细度的粉体材料。

4 技术要求

结合实际应用，对铅锌尾矿粉规定了必要的检测项目，如细度、需水量比、烧失量、含水量、三氧化硫含量、氯离子含量、安定性、抗压强度比、放射性，这些指标是对矿物参合料的一般要求。具体说明如下：

1、等级划分

根据混凝土和砂浆的特性，为体现铅锌尾矿粉的优质优用和合理利用，参照矿物掺合料的一般要求，将铅锌尾矿粉的细度、抗压强度比，划分为Ⅰ级、Ⅱ级两个等级。

2、细度、需水量

由于产品原料——铅锌尾矿易磨性较好，经过特殊工艺深加工后的铅锌尾矿粉细度与Ⅰ级粉煤灰相当，同时需水量比较小，与Ⅱ级粉煤灰相当，故细度指标参照 GB/T 1596，需水量指标统一为不大于 105%。

3、化学成分

考虑铅锌尾矿粉化学组分中对混凝土和砂浆性能有影响的有害成分：烧失量、三氧化硫，因此这两项指标参照矿物掺合料的一般要求执行；矿物掺合料中氯离子含量对于混凝土耐久性影响较大，同时也是国家相关标准对混凝土结构性能质量控制的强制性指标，考虑我省区位情况，本标准规定与 GB 175 相当。对以上有害化学成分进行控制规定，均能保证混凝土和砂浆的质量，同时试验数据表明，我省铅锌尾矿粉的有害化学成分均能满足控制标准要求。

4、含水量

含水量指标一是公平贸易的需要，二是粉体材料若含水较高，拌制混凝土或砂浆时会影响准确计量，严重时会引起物料输送装置的阻塞。因此，按照矿物掺合料的一般原则，规定铅锌尾矿粉的含水量指标不超过 1.0%。

5、安定性

由于安定性指标对于水泥和混凝土都是至关重要，因此参考 GB 175 和 GB/T 1596，用于混凝土及砂浆均要求安定性合格。

6、抗压强度比

抗压强度比是矿物掺合料重要的技术指标，体现的是其二次水化反应的能力。鉴于铅锌尾矿粉的火山灰活性较低，因此规定其在 30% 掺量下测定抗压强度比。Ⅰ级和Ⅱ级铅锌尾矿粉的 7d 活性指数 $\geq 70\%$ ，28d 活性指数 $\geq 60\%$ 。从验证试验结果看，不同产地的铅锌尾矿粉均可以满足这一指标规定。

7、放射性

混凝土及砂浆是建筑工程主要用材料，因此国家相关标准对建筑材料的放射性有严格规定，确保环境安全和人体健康。本标准根据以上要求，规定放射性控

制项目。

5 试验方法

规定了相关检验项目的试验方法，除附录特别注明外均采用国家标准或行业标准规定的方法。

6 检验规则

出厂检验一般以 500t 为一个检验批，检验项目为细度、需水量比、烧失量、含水量、三氧化硫含量、氯离子含量和安定性。型式检验项目为除出厂检验项目外还包括抗压强度比和放射性全部技术要求。

通过对取自多个地域的不同铅锌尾矿粉进行验证分析和试验，证明上述规定复合要求。通过对这些指标的控制，可以很好的起到指导生产的作用。

7 包装、标志、运输与贮存

包装、标志、运输与贮存这些内容的规定不仅是为了保证产品质量，同时也体现了工业化产品的一般性要求。

四、标准中所涉及的专利

本标准中未涉及专利与相关的知识产权。

五、采用国际标准和国外同类先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

无。

六、本标准与现行的相关法律、法规、规章及相关标准（包括强制性标准）是否具有一致性

经广泛调研和多方面征求意见，本规范严格按照以下标准进行相关检测：

GB 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、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 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 12573 水泥取样方法

GB/T 17671-2021 水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）

GSB 14-1510 强度检验用水泥标准样品

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质的建议说明

建议《用于混凝土和砂浆中的铅锌尾矿粉》作为推荐性标准发布实施。

九、贯彻标准的要求和措施建议

尽快做好本标准的发布实施工作，标准颁布实施后，相关部门亦应做好标准宣贯培训工作，制定相应的实施方法，使本规范得以认真执行，实现用于混凝土和砂浆中的铅锌尾矿粉的应用指导，填补我省在该领域的技术空白，对铅锌尾矿资源化利用、混凝土新型掺合料的生产应用和江西省生态文明建设等方面起到重要的指导作用。

十、废止现行相关标准的建议

无。

十一、其他予以说明的事项

无。