

ICS 13.030.50

CCS Z 70

# 团 体 标 准

T/ ZJGFTR 003-2021

## 高温熔炼（熔融）水渣产品标准

Product standard for high temperature smelting (melting)

water slag

(征求意见稿)

2021—XX—XX 发布

2021—XX—XX 实施

浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会

发 布

# 目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 本标准涉及的产品范围.....	2
5 水渣产品的生产工艺和控制要求.....	2
6 水渣产品质量指标要求.....	3
7 检验规则.....	3
8 实验方法.....	4
9 包装、标志、运输、储存.....	5
附录 A.....	6
附录 B.....	7

# 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》、T/CAS1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》及《浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会团体标准管理办法》的规定起草。

本标准根据环境保护与清洁生产法律法规、危险废物资源化利用和水渣产品要求而制订。

本标准由杭州富阳申能固废环保再生有限公司、宁波双能环保科技有限公司、兰溪自立环保科技有限公司等单位提出。

本标准起草单位：杭州富阳申能固废环保再生有限公司、宁波双能环保科技有限公司、兰溪自立环保科技有限公司、浙江奔乐生物科技股份有限公司、浙江汇金环保科技有限公司、浙江特力再生资源股份有限公司、靖江铜鑫磨料有限公司、岱山县豪兴除锈磨料有限公司、浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会、浙江环科环境研究院有限公司、杭州市富阳生态环境监测站

本标准主要起草人：李彪、陶正艳、杨洪光、何建兴、赵彰财、易秉智、张利仙、吕天红、何伟、曹海彬、姚杰、付守琪、杨旭、熊其杰

本文件为首次发布。

# 高温熔炼（熔融）水渣产品标准

## 1 适用范围

本标准规定了水渣产品的原料要求、生产工艺及控制要求、产品质量指标要求及采样、检验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于具备危险废物经营许可证的企业。水渣产品仅限于（由涂覆涂料前钢材表面处理，喷射清理用的）非金属磨料生产和水泥生产的原料使用。

## 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。凡是标注时间的引用文件，仅所注时间的版本适用于本文件；凡是不标注时间的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 191	《包装储运图示标志》
GB/T 17849	《涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用非金属磨料的试验方法》
GB/T 18046	《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》
GB/T203	《用于水泥中的粒化高炉矿渣》
GB5085.3	《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》
GB/T17850.3	《涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用非金属磨料的技术要求——铜精炼渣》
GB/T1250	《极限数值的标识方法和判定方法》
GB/T11007	《电导率仪试验方法》
GB / T 176	《水泥化学分析方法》
GB/T 21114	《耐火材料 X 射线荧光光谱化学分析熔铸玻璃片法》
HJ 781	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》
HJ702	《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》
GB/T6678	《化工产品采样总则》

- GB/T 6679 《固体化工产品采样通则》
- GB/T 8170 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》
- JJG 694 《原子吸收分光光度计检定规程》
- 《国家危险废物名录》（2021年版）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### **水渣产品 Slag products**

一种高温熔融合成矿物质，以电镀污泥及有色金属冶炼废物等为主要原料，经高温熔融所得的熔融渣经水淬中粒化成型、自然沥水晾干制造而成。玻璃体含量（质量比）在 85%以上，主要成分为硅酸铁、硅酸钙。

### 4 本标准涉及的产品范围

4.1 本标准范围限于固体废物原料配比控制规则，并满足国家法律法规要求，经预处理（有利于铜、镍等熔融回收）、高温熔炼（不包括矿热炉）生产出熔融渣，经水淬后得到的水渣产品。

4.2 水渣产品原料收集范围相对较广泛，其中使用到的危险废物类别主要包括《国家危险废物名录》（2021年版）中的 HW08、HW11、HW12、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW46、HW48、HW49、HW50 等满足生产工艺及法律法规要求的类别。

### 5 水渣产品的生产工艺和控制要求

5.1 水渣的生产加工原理见附录 A。

5.2 水渣的生产工艺见附录 B，生产过程必须满足以下控制要求：

- 1) 含水固体废物可采取结晶水脱除预处理，以控制包裹型可溶性晶态物质含量；
- 2) 熔炼时合理配比，满足玻璃化反应控制要求；
- 3) 强化熔炼炉温度应控制在 1200℃以上，保证水渣产品生产条件为熔融状态。

## 6 水渣产品质量指标要求

6.1 前置条件：水渣产品的玻璃体质量分数不应小于 85%。

6.2 水渣外观性状：颜色黑亮，呈均匀细小颗粒状；不得有明显的拉丝和粗颗粒。

6.3 水渣使用范围：为控制产品使用过程中可能产生的环境风险，暂定其使用范围为除锈磨料行业、水泥行业。

6.4 水渣产品质量指标应符合表 1 要求。

表 1 水渣产品质量指标及限制指标

类别	序号	项 目	技术指标
质量指标	1	莫氏硬度(级)	≥5*
	2	水浸出液的电导率 (mS/m)	≤25
	3	水溶性氯化物 (%)	≤0.2**
	4	氟化物的质量分数 (以 F 计) (%)	≤2.0
	5	硫化物的质量分数 (以 S 计) (%)	≤3.0
	6	玻璃体质量分数 (%)	≥85
限制指标	1	铜 (浸出毒性) (mg/l)	≤0.5
	2	镍 (浸出毒性) (mg/l)	≤5.0**
	3	砷 (浸出毒性) (mg/l)	≤0.5
	4	铅 (浸出毒性) (mg/l)	≤1.0
	5	镉 (浸出毒性) (mg/l)	≤0.1
	6	总铬 (浸出毒性) (mg/l)	≤1.5

注：\*莫氏硬度(级)5~6级用于水泥行业，6级以上用于除锈磨料行业，或由供需双方协商予以解决；  
\*\*水溶性氯化物含量、镍的浸出毒性必须满足技术指标要求，若需方有更高技术要求，则由供需双方协商予以解决。

## 7 检验规则

### 7.1 检验批次

7.1.1 根据产品的总数量和批货的状态（包装或未加包装），取样工序可以采用手工或机械方式进行，取样时尽可能对批货的总数量均匀取样。单一样品的取样数目按表 2 确定。

表 2 单一样品取样品的数目

序号	总数量, t	样品数目, 个
1	<50	5
2	50~100	10
3	> 100	15

7.1.2 混合样品制备：把取得的所有样品倒入合适容器内混合，直至大小不同的颗粒均匀分布而成混合

样品。

7.1.3 样品缩分：将混合样品采用四分法缩分至不少于 500g，分装在两个清洁干燥并具有磨口塞的玻璃瓶或带盖塑料瓶中。

7.1.4 组批：水渣应成批提交检验，每批次应由原料、工艺相近的水渣组成，批重不超过 1000t 或由供需双方协商，但年产量组批不应少于 2 批次。

## 7.2 采样方式

7.2.1 从存放料堆中采样时，从主料堆的各个不同层次和部位取样，形成若干个小样品堆，混合小样品堆后再抽取待检样品。

7.2.2 对粗颗粒或混合粗颗粒和细颗粒的组合，至少应从主料堆中立料堆尖 1/3 体积处、料堆中点和料堆底部 1/3 体积处抽取三份来构成样品。用板垂直推入料堆中取样点上方，防止进一步发生分离。从细颗粒堆中取样时，应移去可能已被分离的外层，然后进行取样。可用内径最小为 30mm，长度为 2m 的取样器随意插入料堆，并从料堆抽取至少五份构成样品。

7.2.3 从车厢的粗颗粒料堆中取样时，尽量使不同层次任意位置的材料暴露。在能代表料堆特点的几个点上横跨运输单元挖三个或三个以上槽沟，槽沟底部应近似水平，宽度和表面下深度不小于 0.3m，沿每条槽沟在大约相同间距的各点上，用铲子向下推进到料堆中，抽取样品，样品份数不少于三份。

## 7.3 检验结果判定

检验结果的数值修约及判定按 GB/T8170 中的规定进行。同一检验批内，检验结果符合本文件 6.4 条检验项目技术要求的为达到合格要求。检验结果不符合本文件 6.4 条检验项目技术要求的为不合格。若其中任意一项不符合要求，应重新加倍取样，对不合格的项目进行复检，评定时以复检结果为准。

## 8 实验方法

### 8.1 莫氏硬度(级)的测定 玻璃载片试验

参照 GB/T17849《涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用非金属磨料的实验方法》

### 8.2 水浸出液的电导率的测定 电导率仪法

参照 GB/T11007《电导率仪试验方法》

### 8.3 水溶性氯化物的测定 硫氰酸铵容量法

参照 GB / T 176 《水泥化学分析方法》

#### 8.4 氟化物的质量分数的测定 离子选择电极法

参照 GB / T 176 《水泥化学分析方法》

#### 8.5 硫化物的质量分数的测定 碘量法

参照 GB / T 176 《水泥化学分析方法》

#### 8.6 玻璃体含量的测定 X射线法

参照 GB/T 18046 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》

#### 8.7 铜、铅、镉、总铬、镍的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

参照 HJ781 《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》

#### 8.8 砷的测定 原子荧光法

参照 HJ702 《固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》

### 9 包装、标志、运输、储存

#### 9.1 包装

水渣以散装为主。如需包装，由供需双方协商确定。

#### 9.2 标志

包装袋上清楚表明：生产厂名称、产品名称、包装日期和执行标准号。散装时应提供与袋装标志相同内容的卡片。

#### 9.3 运输

水渣在运输过程中应防止散落。运输工具应清洁、干燥，不得与酸、碱物质混运。

#### 9.4 贮存

水渣贮存不受雨淋、日晒等天气、气温因素影响，但不得与酸、碱混合贮存。

附 录 A  
(资料性附录)  
水渣生产原理

水渣产品利用的原料包括危险废物、一般废物和冶炼熔剂等。首先需要对原料进行预处理，然后根据熔池冶炼要求，添加冶炼熔剂等进行熔融造渣，回收金属，生产水渣产品。预处理包括脱水预处理或金属氧化预处理或两者兼而有之。

生产水渣产品的主要工序为强化熔炼，通常采用预处理后原料与熔剂、燃料一起加入强化炉熔炼（熔融）得到金属产品和副产品水渣。强化熔炼炉主要反应原理如下。

化学反应方程为： $\text{MeO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{CO} = \text{Me} + \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{CO}_2$

$\text{MeO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{FeO} + \text{CO} = \text{Me} + \text{FeO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{CO}_2$

Me 为金属

附 录 B  
(资料性附录)  
水渣生产工艺

水渣生产主要包括原料库及备料、预处理、强化熔炼等工序。

(1) 原料库及备料：运来的危险废物等在原料库内规范储存，原料库中各种原料经抓斗行车进行混合配料后抓至原料仓，燃料也经抓斗送至料仓，通过料仓下的皮带进行物料输送。

(2) 预处理：根据来料情况，将不利于回收冶炼生产的因素排除或降低，主要预处理方式有烘干脱水和焙烧金属氧化等方式。同时配套设置预处理相关“三废”处置措施。

(3) 强化熔炼：燃料、预处理后的原料、熔剂、还原剂等依次加入熔炼炉，经熔炼得到回收金属混合物、炉渣、烟气等熔炼产物。随着炉料的不断熔化，渣和金属的排出，炉料面不断下降，物料不断地补充，使炉顶料保持衡定的水平料面。烟气进入除尘及脱硫系统处理。工艺流程见图 B.1。

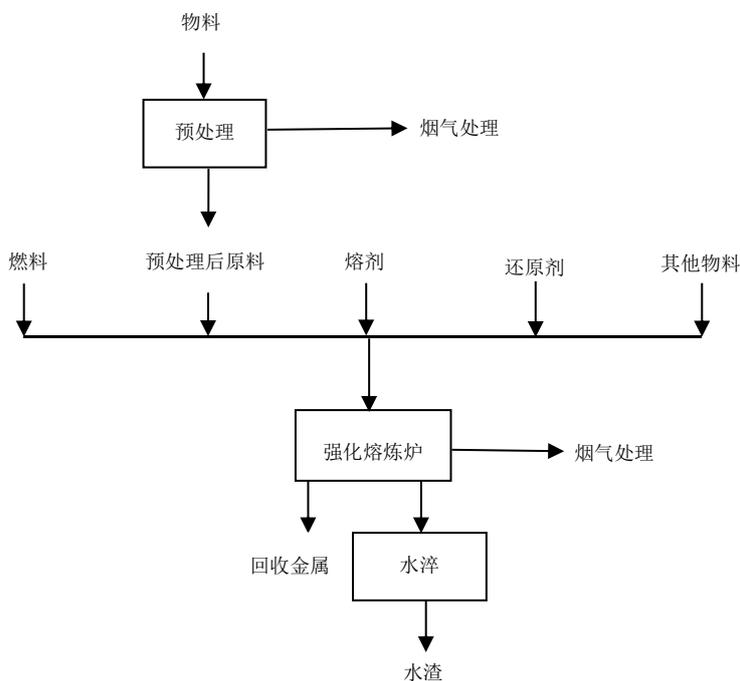


图 B.1 水渣生产工艺流程图