

ICS 13.030.50

CCS Z 70

# 团 体 标 准

T/ ZJGFTR 022-2022

---

## 热回收铝产品

Thermal recycled aluminum products

2022—10—27 发布

2022—10—27 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 .....	1
4 产品原料 .....	2
5 生产工艺和控制要求 .....	2
6 产品质量技术要求 .....	2
7 采样 .....	4
8 试验方法 .....	5
9 标志、包装、运输、储存 .....	6
附 录 A .....	7
附 录 B .....	8

# 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热回收铝产品要求而制订。

本标准由浙江工商大学牵头并发起，浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会归口。

本标准起草单位：宁海县馨源泰固废处置有限公司宁东分公司、宁海县馨源泰固废处置有限公司、浙江永记金属材料科技有限公司、杭州归源环保科技有限公司、浙江工商大学、浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会、绍兴胜立娇机械制造有限公司、浙江文源智能科技有限公司、绍兴晶凯机械制造有限公司、

本标准主要起草人：李婷婷、郭东泽、胡永记、阮心怡、龙於洋、戎文娟、何伟、吕南华、石钰、孙莉、黄焕林

# 热回收铝产品标准

## 1 适用范围

本标准适用于以铝灰渣为主要原料，经过筛分、热回收等工序生产回收铝产品的企业。铝灰渣特指《国家危险废物名录（2021年版）》中限定的321-024-48电解铝铝液转移、精炼、合金化、铸造过程熔体表面产生的铝灰渣，以及回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰、321-026-48再生铝和铝材加工过程中，废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣，及其回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰。

热回收铝产品主要应用于铝铸件、铝板带箔和建筑及工业用铝型材等行业，不应用于食品药品制造行业。

本标准规定了热回收铝产品的原料、生产工艺、产品质量、采样、检验、标志、包装、运输和贮存等要求。

## 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 20975 铝及铝合金化学分析方法
  - GB5085.3 固体废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
  - GB-T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
  - GB/T8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 铝灰渣

《国家危险废物名录（2021年版）》中限定的321-024-48电解铝铝液转移、精炼、合金化、铸造过程熔体表面产生的铝灰渣，以及回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰、321-026-48再生铝和铝材加工过程中，废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣，及其回收铝过程产生的盐渣和二

次铝灰。

### 3.2 热回收铝产品

以铝灰渣为主料，通过球磨筛分预处理、热回收等工序回收制成的粗铝产品。

## 4 产品原料

热回收铝产品原料范围限于《国家危险废物名录（2021年本）》中的321-024-48和321-026-48的铝灰渣，见表1。

表1 热回收铝产品原料范围

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物
HW48 有色金属采选和冶炼废物	常用有色金属冶炼	321-024-48	电解铝铝液转移、精炼、合金化、铸造过程熔体表面产生的铝灰渣，以及回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰
		321-026-48	再生铝和铝材加工过程中，废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣，及其回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰

## 5 生产工艺和控制要求

5.1 热回收铝产品生产加工原理见附录A。

5.2 热回收铝产品生产工艺见附录B。

## 6 产品质量技术要求

### 6.1 产品分类

产品可按化学成分分为A195.00、A185.00、A175.00。

### 6.2 外观质量

热回收铝应呈银白色。表面应整洁，无较严重的飞边或气孔，允许有轻微的夹渣。

### 6.3 化学成分

化学成分应符合表2的规定。

表 2 热回收铝产品限制

		Al95.00	Al85.00	Al75.00
铝 (Al) , w/%	≥	95.00	85.00	75.00
硅 (Si) , w/%	≤	1.0	10.0	15.0
铁 (Fe) , w/%	≤	0.5	1.0	2.0
铜 (Cu) , w/%	≤	1.0	1.5	2.0
锰 (Mn) , w/%	≤	0.5	0.5	1.0
镁 (Mg) , w/%	≤	0.1	0.1	1.0
镍 (Ni) , w/%	≤	0.1	0.1	0.1
铬 (Cr) , w/%	≤	0.1	0.1	0.5
锌 (Zn) , w/%	≤	1.0	1.0	2.5
钛 (Ti) , w/%	≤	0.1	0.1	0.1
铅 (Pb) , w/%	≤	0.1	0.1	0.1
锡 (Sn) , w/%	≤	0.05	0.05	0.05
其他单一金属, w/%	≤	0.05	0.05	0.05
其他金属总量, w/%	≤	0.45	0.45	0.65

#### 6.4 有害物质限值

产品有害物质浸出浓度限值还应符合 GB 5085.3 的规定。

表 3 有毒有害物质浸出浓度管控限值

序号	项目	浸出液中危害成分浓度限值 (mg/L)
1	铜 (以总铜计)	100
2	锌 (以总锌计)	100
3	镉 (以总镉计)	1
4	铅 (以总铅计)	5
5	总铬	15
6	铬 (六价)	5
7	汞 (以总汞计)	0.1
8	铍 (以总铍计)	0.02

9	钡（以总钡计）	100
10	镍（以总镍计）	5
11	总银	5
12	砷（以总砷计）	5
13	硒（以总硒计）	1

## 6.5 放射性污染物

热回收铝产品中放射性污染物控制应符合以下要求：

- a) 不应混有放射性物质；
- b) 产品（含包装物）的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本底值+0.25 $\mu$ Gy/h；
- c) 产品表面 $\alpha$ 、 $\beta$ 放射性污染水平为：表面任何部分的 300cm<sup>2</sup> 的最大检测水平的平均值 $\alpha$ 不超过 0.04Bq/cm<sup>2</sup>， $\beta$ 不超过 0.4Bq/cm<sup>2</sup>。

## 6.6 物理规格

- a) 每块热回收铝重量宜为 20kg $\pm$ 2kg 或 15kg $\pm$ 2kg，或由供需双方协商确定。
- b) 形状不做统一的规定，但产品形状应满足于包装、运输和贮存的需要。

## 7 检验规则

### 7.1 检验批次

产品应按批检验，应以每一生产周期生产的产品为一批。用户以每次收到的同一批次的产品应为一批。连续 3 次检验满足产品标准时，后续检验可采用抽检方式。

### 7.2 采样方式

#### 7.2.1 采样应符合下列规定：

- a) 从同批次热回收铝产品任一捆上、中、下部各取一块热回收铝。当热回收铝散开，分不清上、中、下时，则随机取样不少于 3 块。
- b) 用乙醇做润滑剂，采用直径 15 mm~20 mm 的钻头钻孔取样。
- c) 在热回收铝产品的大面，沿其对角线钻孔 3 处，一处为中心，另两处各距角顶约 100mm，各钻孔钻进的深度不小于原厚度的三分之二。在钻取试样前，必须先清除表面氧化层，其厚度不少于 0.5 mm。
- d) 钻样时，应避免任何杂物混入。

7.2.2 将3块热回收铝上钻出的铝屑混合均匀并磁选，将制样时带进的铁屑去掉。检查铝屑，应除去制样时带入的任何杂质。

7.2.3 铝屑质量应大于四倍分析需要量，且质量不应少于100g。

7.2.4 将充分混匀的铝屑分成3等份，分别包装和密封。贴上标签、批号、取样日期和取样人员。一份密封保存一个月备查，一份供化验室分析。

### 7.3 型式检验

7.3.1 正常生产时每半年一次型式检验，有下列情况之一时，亦进行型式检验：

- a) 设备或工艺发生较大改变，可能影响产品质量时；
- b) 长期停产，重新恢复生产时
- c) 国家质量监督部门提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验项目包括本标准技术要求规定的全部项目。

### 7.4 判定规则

对全部技术要求进行检验，检验结果中若有一项指标不符合本标准要求时，应重新双倍取样进行复检。复检结果即使有一项不符合标准，整批产品判定为不合格品。

## 8 试验方法

### 8.1 一般要求

除非另有说明，检验结果判定应按 GB/T8170 中修约值比较法确定，结果最终表示应和技术要求的位数一致。

### 8.2 化学成分

化学成分分析方法，可按 GB/T 20975（所有部分）或 GB/T 7999 执行。

### 8.3 有害物质限值

有害物质限值分析方法应按 GB 5085.3 执行。

### 8.4 外观质量

外观质量可在正常光线下目视检查。

## 9 标志、包装、运输、储存

### 9.1 标志

9.1.1 热回收铝产品表面应清晰地标识出生产厂标志、牌号、批号。

9.1.2 每捆热回收铝产品都应有一个颜色鲜明、防水、不易脱落的标志，且不少于两处，标明执行标准编号、批号、捆号、净重、块数、牌号。推荐使用标明产品名称、执行标准、批号、捆号、净重、块数、牌号、生产日期、生产企业名称、厂址的标签。

### 9.2 包装、运输、贮存

9.2.1 堆垛应整齐。

9.2.2 热回收铝产品打捆形式采用“#”字形或其他形式。

9.2.3 热回收铝产品打捆可采用钢带或其他材料，但应保证不散捆。

9.2.4 打捆用的钢带表面应进行防锈处理，应按 GB/T 25820 的有关型号选用。

9.2.5 热回收铝产品按牌号堆放、贮存和运输，不得混号，并注意防雨、防潮、防腐蚀，运输、贮存热回收铝产品的场所应清洁。

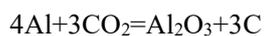
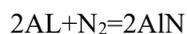
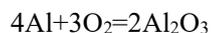
## 附录 A

(资料性)

### 热回收铝产品生产原理

A.1 热回收铝产品以铝灰渣为主要原料，首先对原料进行预处理，经过球磨筛分后得到的高含量铝灰进入回转炉热回收，铝渣进入铝渣熔化炉进行热回收。炉体温度控制在 710°C~750°C 之间，在温度上升的环节中，使金属铝熔化成为铝液流于炉底，实现分离。铝液经冷却浇铸形成热回收铝产品。

A.2 热回收铝中不可避免地含有气体和氧化夹杂物等杂质，一部分来源于炉料，大部分来自于热回收过程，铝在热回收过程中和炉气中的 O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub> 等组分相接触，将发生如下反应：



## 附 录 B

### (资料性)

#### 热回收铝产品生产工艺

##### B.1 预处理

铝灰应先预处理，利用球磨机将成分破碎，根据含铝量可采取 1 级球磨分筛或 2 级球磨分筛，可分成 80-100 目含铝量极少的废渣粉及含铝量 60%以上的高含量铝灰。

##### B.2 热回收

###### B.2.1 铝渣熔化炉热回收

a) 将收购的铝渣投入铝渣熔化炉中加热熔化，经配比后入炉铝渣的铝含量为 80%，铝渣熔化炉采用天然气为燃料，熔化后铝液温度 750°C（天然气供热）。

b) 铝渣熔化过程中铝液中含有的氧化物、灰尘等杂质会上浮到熔液表面，采用机械方式清除浮渣（俗称套扒渣）。扒出的铝渣中含有一定量的铝，通过料斗收集后进入冷却筛分机处理。铝熔体扒完铝渣后，得到较为纯净的铝合金液。

c) 铝渣熔化炉处理完后的热渣进入后续的冷却筛分机快速冷却并按颗粒粗细分选。小于 18 目的回转炉细灰渣进入煅烧预处理工段；不小于 18 目的粗颗粒冷渣具有一定的含铝量，可再次投入球磨机循环处理。

###### B.2.2 回转炉热回收

经预处理后的高含量铝灰、除渣剂混配后进入回转炉进行金属铝液的回收，经配比后入炉铝渣的铝含量为 75%。回转炉为圆筒状，利用炉底铝灰自燃原理产生的热能运转，运转过程中炉内温度保持在 800°C。回转炉工作过程中不停地翻转，利用回转炉斜度将铝灰中铝料、液态收集在一起，铝液通过回转炉出口流出。

##### B.3 冷却铸铝

铝液经流槽流入锭模中，铸模依次前进，铝液逐渐冷却。浇注完成的模具直接经叉车转运至铝冷却区，热回收铝自然冷却后取出。

B.4 热回收铝产品生产工艺流程见图 B.4。

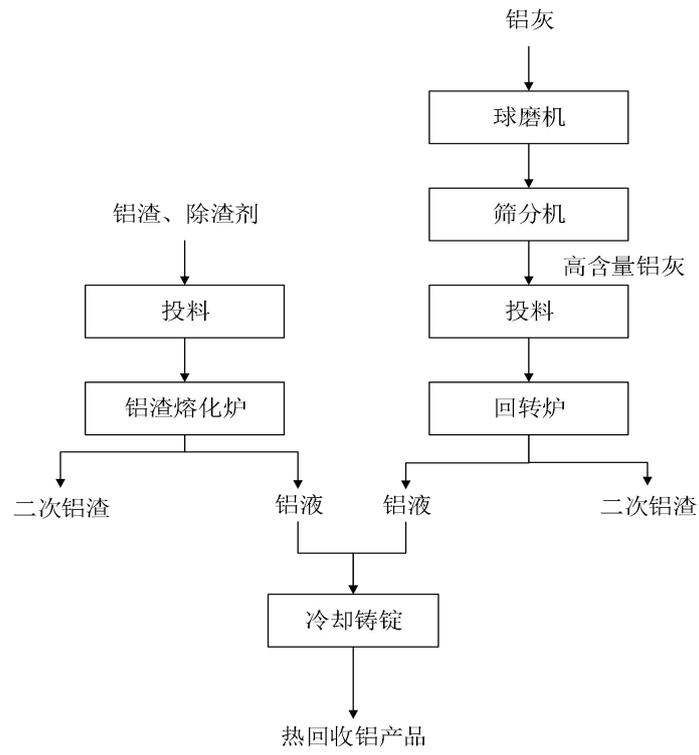


图 B.4 热回收铝产品生产工艺流程图