

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39203—2020

---

## 铜冶炼烟灰提取有价值金属技术规范

Technical specifications for extraction of valuable metals from copper smelting dust

2020-10-11 发布

2021-05-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	1
5 工艺流程 .....	2
6 技术要求 .....	3



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国产品回收利用基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 415)提出。

本标准由全国产品回收利用基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 415)和全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:山东省标准化研究院、中国标准化研究院、东营方圆有色金属有限公司、山东标准化协会、湖北大江环保科技股份有限公司、湖州盛义铜管工业有限公司、北京工业大学、深圳市深投环保科技有限公司。

本标准主要起草人:孙玉亭、来永钧、吴艳艳、王秀腾、崔志祥、付允、林翎、李珊、王智、朱艺、高东峰、王海滨、雒庆堂、高中学、赵中涛、安源水、何荣林、潘德安、汪燃。



# 铜冶炼烟灰提取有价金属技术规范

## 1 范围

本标准规定了铜冶炼烟灰提取有价金属的基本要求、工艺流程和技术要求。

本标准适用于铜冶炼企业在火法铜冶炼工艺过程中产生的烟灰提取铜、镉、锌、铅、铋等有价金属。

本标准不适用于烟灰与其他物料协同处理提取有价金属。

## 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/T 467—2010 阴极铜

GB/T 469 铅锭

GB/T 470 锌锭

GB/T 666 化学试剂 七水合硫酸锌(硫酸锌)

GB/T 915 铋

GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 25466 铅、锌工业污染物排放标准

GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准

HG/T 2326 工业硫酸锌

HJ 863.3 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铜冶炼

YS/T 72 镉锭

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**铜冶炼烟灰** **copper smelting dust**

在熔炼、吹炼、火法精炼等铜冶炼过程中产生的工艺烟气经收尘系统收集得到的物料。

## 4 基本要求

4.1 铜冶炼烟灰贮存应符合 GB 18597 的规定。

4.2 铜冶炼烟灰提取有价金属过程中污染物排放应符合 HJ 863.3 的规定。

4.3 铜冶炼烟灰提取有价金属过程中产生的废气应符合 GB 25466、GB 25467 的规定。

4.4 铜冶炼烟灰提取有价金属过程中产生的废水应收集后处理回用或达标排放,防止二次污染。

4.5 铜冶炼烟灰提取有价金属过程中产生的固体废物应根据 GB 5085.7 对其进行鉴别,经鉴别不再具有危险特性的,按一般工业固体废物管理,优先考虑综合利用,并在收集、贮存过程中应采取相应防治措施。经鉴别属于危险废物的,应采取无害化处置措施。

4.6 铜冶炼烟灰提取有价金属过程中噪声应符合 GB 12348 的规定。

4.7 铜冶炼烟灰提取有价金属过程中应符合国家及行业有关质量、安全、卫生、消防等方面法规和标准

的规定。

### 5 工艺流程

如图 1 所示,在铜冶炼烟灰中加入浸出剂,烟灰经浸出后固液分离,浸出液主要含铜、镉、锌等有价元素,浸出渣主要含铅、铋等有价元素。分离后浸出液进行铜的提取、镉的提取、锌的提取,浸出渣进行铅、铋的提取。

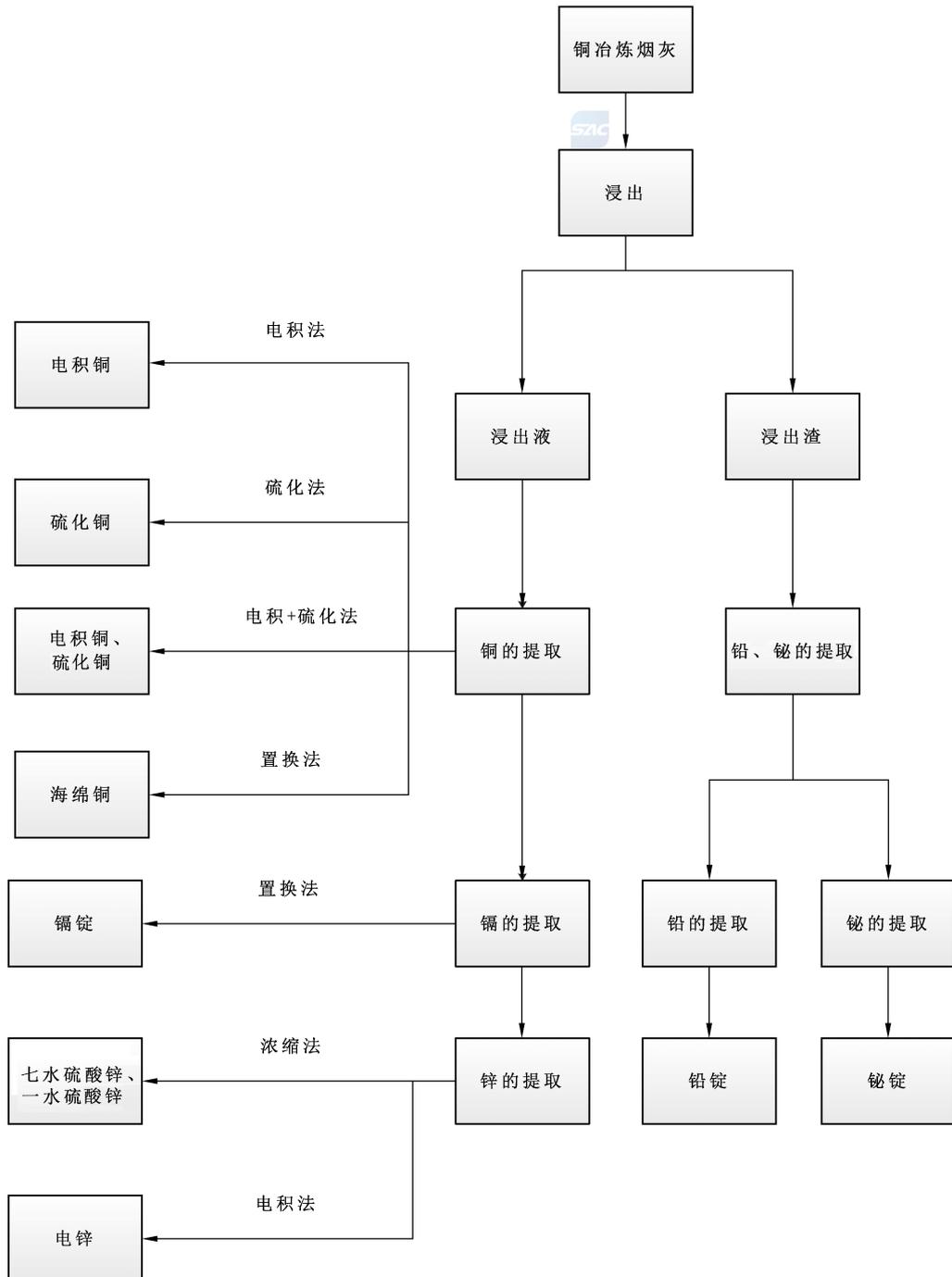


图 1 铜冶炼烟灰提取有价金属工艺流程

说明：

- 浸出 —— 在铜冶炼烟灰中加入浸出剂，烟灰经浸出后固液分离，得到浸出液和浸出渣；
- 电积法(铜的提取) —— 浸出液通过电积得到电积铜和电积后液；
- 硫化法(铜的提取) —— 浸出液加入硫化剂得到硫化铜和硫化后液；
- 电积+硫化法(铜的提取) —— 浸出液先进行电积得到电积铜和电积后液，电积后液再进行硫化得到硫化铜和硫化后液；
- 置换法(铜的提取) —— 浸出液加入铁屑置换得到海绵铜和置换后液；
- 置换法(镉的提取) —— 浸出液提取铜元素之后的含镉溶液加入锌粉，置换得到海绵镉；
- 浓缩法(锌的提取) —— 浸出液提取铜、镉等元素之后的含锌溶液经浓缩可得到硫酸锌液体，或经浓缩、结晶、离心、干燥得到七水硫酸锌或一水硫酸锌；
- 电积法(锌的提取) —— 浸出液提取铜、镉等元素之后的含锌溶液通过电积得到电积；
- 铅、铋的提取 —— 浸出渣进行还原熔炼得到铅铋合金，铅铋合金进行精炼得到铅锭，金、银、铋等进入铅阳极泥，铅阳极泥进行铋冶炼得到精铋和金银富集物。

图 1 (续)

## 6 技术要求

### 6.1 浸出

- 6.1.1 浸出剂宜为稀硫酸。
- 6.1.2 浸出方式可采取常压浸出、常压氧化浸出或加压氧化浸出。
- 6.1.3 常压氧化浸出的氧化剂可为氧气、富氧、空气、双氧水等。
- 6.1.4 加压氧化浸出的氧化剂可为氧气、富氧或空气，压力宜为 0.6 MPa~1.0 MPa。
- 6.1.5 常压浸出时温度宜为 70 °C~100 °C，加压浸出时温度宜为 100 °C~160 °C。
- 6.1.6 固液分离宜选用压滤机进行分离。
- 6.1.7 浸出渣中可溶性铜、锌含量应小于 2%。

### 6.2 铜的提取

#### 6.2.1 电积法

- 6.2.1.1 电积应为二次电积或多次电积。
- 6.2.1.2 电压一般为 2 V。
- 6.2.1.3 在不同砷浓度下，电积后液铜浓度应符合表 1 的要求。

表 1 电积后液铜含量要求

砷浓度 $c_{As}$ /(g/L)	电积后液铜浓度 $c_{Cu}$ /(g/L)
$c_{As} \leq 10$	$0.5 \leq c_{Cu} \leq 2$
$10 < c_{As} < 20$	$2 < c_{Cu} < 10$
$c_{As} \geq 20$	$c_{Cu} \geq 10$

- 6.2.1.4 电积铜应符合 GB/T 467—2010 规定的 2 号标准铜(Cu-CATH-3)标准。否则，应返回铜冶炼系统进行精炼。



#### 6.2.2 硫化法

- 6.2.2.1 硫化剂一般为硫化钠、硫化氢、硫化氢等。

- 6.2.2.2 硫化温度一般为常温。
- 6.2.2.3 硫化后液铜浓度应不大于 2 g/L。
- 6.2.2.4 硫化铜应返回铜冶炼系统进行精炼。

### 6.2.3 电积 + 硫化法

- 6.2.3.1 电积应为一次电积。
- 6.2.3.2 电积后液铜浓度宜为 10 g/L。
- 6.2.3.3 硫化剂应符合工业产品标准,硫化剂一般为硫化钠、硫化氢、硫化氢等。
- 6.2.3.4 硫化温度一般为常温。
- 6.2.3.5 电积铜、硫化铜应返回铜冶炼系统进行精炼。

### 6.2.4 置换法

- 6.2.4.1 置换初始温度宜为室温。
- 6.2.4.2 铁屑实际量一般为理论量的 1.2 倍。
- 6.2.4.3 置换时,溶液 pH 值不大于 3。
- 6.2.4.4 置换后液铜浓度应不大于 1 g/L。
- 6.2.4.5 海绵铜应返回铜冶炼系统。

## 6.3 镉的提取

- 6.3.1 置换前应加入中和剂,pH 值应为 3.5~5.0。
- 6.3.2 置换温度宜为 50 °C~60 °C。
- 6.3.3 置换应为二次置换。
- 6.3.4 置换后液镉、铜浓度均应不大于 0.001 g/L。
- 6.3.5 海绵镉含量应不小于 70%,海绵镉经精炼得到精镉,精镉应符合 YS/T 72 的要求。

## 6.4 锌的提取

### 6.4.1 浓缩法

- 6.4.1.1 制备一水硫酸锌时离心温度宜为 60 °C。
- 6.4.1.2 七水硫酸锌符合 GB/T 666 的规定。
- 6.4.1.3 一水硫酸锌符合 HG/T 2326 的规定。

### 6.4.2 电积法

- 6.4.2.1 电积应分为一、二次电积。
- 6.4.2.2 电积密度一般为 450 A/m<sup>2</sup>~520 A/m<sup>2</sup>。
- 6.4.2.3 电积槽温度为 38 °C~42 °C。
- 6.4.2.4 电积后液锌浓度应不大于 30 g/L。
- 6.4.2.5 电锌应符合 GB/T 470 的要求。

## 6.5 铅、铋的提取

### 6.5.1 铅的提取

- 6.5.1.1 铅铋合金中铅+铋含量应不小于 97%。
- 6.5.1.2 电解液一般为硅氟酸铅(PbSiF<sub>6</sub>)和游离硅氟酸(H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>)组成。

6.5.1.3 电流密度为  $70 \text{ A/m}^2 \sim 80 \text{ A/m}^2$ ,槽电压为  $0.35 \text{ V} \sim 0.45 \text{ V}$ ,电解液温度  $35 \text{ }^\circ\text{C} \sim 40 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

6.5.1.4 铅电解后产出的铅锭应符合 GB/T 469 的要求。

## 6.5.2 铋的提取

6.5.2.1 铅阳极泥一般经还原熔炼得到粗铋。

6.5.2.2 粗铋铋含量应不小于 75%。

6.5.2.3 粗铋经过铋精炼得到精铋,铋含量应不小于 99.99%。

6.5.2.4 精铋铸锭后应符合 GB/T 915 的要求。

