

## 附件 3

# 铅锌冶炼行业危险废物环境管理指南 (征求意见稿)

### 1 适用范围

本指南列出了铅锌冶炼行业危险废物的产生环节和有关环境管理要求。

本指南适用于以铅精矿、锌精矿或铅锌混合矿为主要原料的铅锌冶炼企业内部的危险废物环境管理，可作为生态环境部门对铅锌冶炼企业进行环境监管的参考。

本指南不适用于独立以铅锌二次资源为原料的铅锌冶炼企业，生产再生铅、再生锌及铅、锌材压延加工产品的企业，以及搭配利用处置外单位危险废物的企业内部的危险废物环境管理。

### 2 管理依据

凡是不注明日期的法律、法规和标准，其最新版适用于本指南。

中华人民共和国固体废物污染环境防治法

危险废物经营许可证管理办法

危险废物转移联单管理办法

突发环境事件应急预案管理暂行办法

建设项目环境影响后评价管理办法

国家危险废物名录

产业结构调整指导目录

道路危险货物运输管理规定

危险货物道路运输安全管理办法

铁路危险货物运输管理规则

铅锌行业规范条件

危险废物产生单位管理计划制定指南

建设项目危险废物环境影响评价指南

危险废物规范化管理指标体系

GB 5085.1~7 危险废物鉴别标准

GB 15562.2 环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 25466 铅、锌污染物排放标准

GB 34330 固体废物鉴别标准 通则

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

HJ 662 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范

HJ 512 清洁生产标准 粗铅冶炼业

HJ 513 清洁生产标准 铅电解业

HJ 863.1 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铅锌冶炼

HJ 2025 危险废物收集、贮存、运输技术规范

GBZ1	工业企业设计卫生标准
GBZ2	工作场所有害因素职业接触限值
JT/617	危险货物道路运输规则
YS/T 1343	锌冶炼用氧化锌富集物

### 3 术语和定义

#### 3.1 铅锌冶炼企业 Lead-zinc Smelting Enterprise

指以铅精矿、锌精矿或铅锌混合精矿为主要原料的铅锌冶炼企业。

#### 3.2 危险废物 Hazardous Waste

指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。

#### 3.3 电解铅 Electrolytic Lead

先将粗铅火法精炼(除铜)铸成阳极,然后同阴极铅铸成的始极片一起放入电解液中电解提纯得到最终产品电解铅。

#### 3.4 烟气制酸 Sulfuric Acid Production from Flue Gas of Lead and zinc smelting

吸收熔炼炉烟气中高浓度 SO<sub>2</sub> 经过净化、转化、干吸等生产硫酸的过程。

#### 3.5 火法炼锌 Zinc Pyrometallurgy

以硫化锌精矿或氧化锌物料为原料,用火法冶金方法生产金属锌的过程。火法炼锌包括焙烧、热还原和精炼三个主要过程。

#### 3.6 湿法炼锌 Zinc Hydrometallurgy

用一定浓度硫酸溶液浸取经过焙烧的锌精矿或直接氧压浸出锌精矿,除去硫酸锌溶液中杂质,然后进行电解制锌的过程。

#### 3.7 贵金属回收 Valuable Metal Recovery

通常是将熔炼工序所产生渣或将铅电解阳极泥经火法分离产出的富集渣全部或部分溶解,而后从溶液或不溶渣中对其中有价金属进行分离、回收的过程。

### 4 危险废物产生环节

#### 4.1 铅冶炼

##### 4.1.1 粗铅冶炼工艺

粗铅冶炼工艺危险废物产生环节有粗铅熔炼、烟气净化环节、污酸处理和硫酸制备等,产生的主要危险废物为收尘烟灰、废催化剂、酸泥等,其产废系数见表 1。

##### (1) 粗铅熔炼环节

收尘烟灰(HW48 有色金属采选和冶炼废物):烟气收尘过程中产生的收尘烟灰,包括可返回配料系统需要暂存的烟尘和开路收集的烟尘,主要成分为铅、锌、砷、镉等。

##### (2) 烟气净化环节

废甘汞(HW29 含汞废物):烟气净化过程中,使用氯化法除汞后产生的沉淀物,主要含有汞、铅、锗、锡等。

酸泥(HW29 含汞废物):烟气净化过程中,稀酸洗涤烟气后产生的沉淀物,主要含有汞、铅、锗、锡等。

废滤布（HW49 其他废物）：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

#### （3）污酸处理环节

硫化渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布（HW49 其他废物）：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

#### （4）硫酸制备环节

废催化剂（HW50 废催化剂）：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主要成分为五氧化二砷。

### 4.1.2 电解铅生产工艺

电解铅生产工艺危险废物产生环节有粗铅精炼、粗铅电解、精铅熔炼铸锭等，产生的危险废物主要为阳极泥、废电解液等，其产废系数见表 1。

#### （1）粗铅精炼环节

铜浮渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：在粗铅精炼过程中，由于铅比重大逐渐下沉，而粗铅中的铜等杂质上浮于表面形成铜浮渣。铜浮渣的主要成分为铅、砷、铜等。

含铅底渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：在熔铅锅中，粗铅中的铜等杂质上浮于表面，由于铅比重大逐渐下沉，而其它杂质富集在熔铅锅底部产生含铅底渣，含铅底渣的主要成分为铅、砷、锑、锡等。

#### （2）粗铅电解环节

阳极泥（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：在电解液中，阳极铅形成  $Pb^{2+}$  向阴极析出，阳极逐渐消耗，金、银等贵金属不形成阳离子而附着于残极表面成为阳极泥，阳极泥的主要成分为铅、砷、金、银、锑、铋等，阳极泥经洗涤后通过压滤机进行固液分离，可进一步回收有价金属。

废电解液（HW34 废酸）：电解液在使用过程中产生少量含杂质的废电解液，主要成分为氟硅酸和氟硅酸铅。

#### （3）精铅熔炼铸锭环节

收尘烟灰（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：熔炼环节烟气收尘过程中产生的收尘烟灰。

阴极铅精炼渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：阴极析出铅装入精炼锅内，精炼铸型后产生的精炼氧化渣，主要成分为铅、锡等，可返回熔炼炉进一步回收铅。

### 4.1.3 设备检修与维护及其分析监测环节

设备检修与维护环节产生的危险废物为废矿物油、废弃的含油抹布、劳保用品等。

分析监测环节产生的危险废物为实验室废物（HW49 其他废物）。

表 1 铅冶炼工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	收尘烟灰	粗铅熔炼	321-014-48	颗粒物	锌、铅、砷等	铅、砷	170-340 kg/t 粗铅富氧熔炼	连续产生/天	返回熔炼系统备料	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
							380-1310 kg/t 粗铅富氧闪速熔炼			
2	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锑、锡等	汞、铅	/	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞
3	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味的固液混合物	汞、砷、铅、锑、硒等	汞、铅	0.5-0.6 kg/t 精铅	连续产生/天	委托持含硒、汞危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）
4	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	间歇产生/天	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
5	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味的固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
6	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	间歇产生/天	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
7	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二矾等	钛、铅	0.3-0.6 kg/t 粗铅富氧熔炼	间歇产生/2-3年	委托持危险废物许可证的单位利用处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
							0.8-1.3 kg/t 粗铅			

							富氧闪速熔炼			
8	铜浮渣	粗铅精炼	321-016-48	固体	铅、砷、铜等	铅、砷	100.0-141.0 kg/t 电解铅	连续产生/天	委托持危险废物许可证的铜冶炼企业回收利用	粗铅精炼过程中产生的浮渣和底渣
9	含铅底渣		321-016-48	黑色固体	铅、砷等	铅、砷	16.0-18.0 kg/t 电解铅	连续产生/天	返回熔炼炉	粗铅熔炼过程中产生的浮渣和底渣
10	阳极泥	粗铅电解	321-019-48	粘稠状固液混合物	铅、砷、金、银、锑、铋等	铅、砷	16.0-36.0 kg/t 电解铅	连续产生/天	委托持危险废物许可证的贵金属冶炼企业回收利用/送贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中，铅电解产生的阳极泥及阳极泥处理后产生的含铅废渣和废水处理污泥
11	废电解液		900-349-34	液体	氟硅酸和氟硅酸铅	铅	/	间歇产生/周	委托持危险废物许可证的单位处置	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他废酸液及酸渣
12	收尘烟灰	精铅熔炼铸锭	321-014-48	颗粒物	锌、铅、砷等	铅、砷	170-340 kg/t 粗铅富氧熔炼	连续产生/天	返回熔炼系统备料	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
13	阴极铅精炼渣		321-020-48	黑色固体	铅、锡等	铅	5.7-37 kg/t 电解铅	连续产生/天	送粗铅熔炼系统	铅锌冶炼过程中，阴极铅精炼产生的氧化铅渣及碱渣
14	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	硫化物、石油类、富营养物质等	硫化物、烃类	/	间歇产生/天	委托持危险废物许可证的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
15	废弃的含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	石油类	苯系物和多环芳烃	/	间歇产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质

16	实验室 废物	分析监 测	900-047-49	固体或液 体	/	重金 属 和 有 机 物	/	间 歇 产 生 / 天	委 托 持 危 险 废 物 许 可 证 的 单 位 处 置	生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液（不包括含氰废液破氰处理后排入下水道的废水），含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，废弃危险化学试剂，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤介质等。
----	-----------	----------	------------	-----------	---	-----------------------------	---	----------------------------	---	--

## 4.2 锌冶炼

### 4.2.1 火法炼锌

#### (1) 密闭鼓风机炼锌 (ISP) 工艺

ISP 工艺危险废物的产生环节有粗铅熔炼、粗铅电解、烟气净化等，产生的危险废物主要有收尘烟灰、废催化剂等，其产废系数见表 2。

##### 1) 粗锌熔炼环节

收尘烟灰 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：烟气收尘过程中产生的收尘烟灰，包括可返回配料系统需要暂存的烟尘和开路收集的烟尘，主要成分为铅、锌、砷、镉等。

锌渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：在精锌精炼环节，含杂质的镉锌蒸气经冷凝蒸馏，使锌与其所含杂质分离，产生的蒸馏残渣主要含铁、锌等。

##### 2) 粗铅电解环节

同 4.1.2 电解铅生产工艺产生的危险废物。

##### 3) 烟气净化环节

废甘汞 (HW29 含汞废物)：烟气净化过程中，使用氯化法除汞后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

酸泥 (HW29 含汞废物)：烟气净化过程中，稀酸洗涤烟气后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

废滤布 (HW49 其他废物)：酸泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、汞等有害物质。

##### 4) 污酸处理环节

硫化渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布 (HW49 其他废物)：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

##### 5) 硫酸制备环节

废催化剂 (HW50 废催化剂)：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主要成分为五氧化二砷。

#### (2) 竖罐炼锌工艺

竖罐炼锌工艺危险废物产生环节主要有焙烧、蒸馏、精馏、煤气制备、烟气净化、污水处理等，产生的危险废物主要有蒸馏残渣、废催化剂、焦油渣、废水处理污泥等，其产废系数见表 3。

##### 1) 焙烧、蒸馏、精馏环节

收尘烟灰 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：烟气收尘过程中产生的收尘烟灰，包括可返回配料系统需要暂存的烟尘和开路收集的烟尘，主要成分为铅、锌、砷、镉等。

锌渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：在粗锌精炼环节，含杂质的镉锌蒸气经蒸馏冷凝分离，使锌与其所含杂质分离，产生的精馏残渣主要含镉、锌等。

##### 2) 煤气制备环节

焦油渣 (HW11 精 (蒸) 馏残渣)：煤气车间利用中块煤通过煤气发生炉制备煤气为生产提供用气，该过程产生焦油渣，含有苯系物等有机污染物。

##### 3) 污水处理环节

废水处理污泥 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：在粗锌精炼环节，精馏炉排放的烟气经湿法除尘后产生的废水处理污泥，含有铅、砷、镉、锌等。

废滤布 (HW49 其他废物)：废水处理污泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

##### 4) 烟气净化环节

废甘汞（HW29 含汞废物）：烟气净化过程中，使用氯化法除汞产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

酸泥（HW29 含汞废物）：烟气净化过程中，稀酸洗涤烟气产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

废滤布（HW49 其他废物）：酸泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、汞等有害物质。

#### 5) 污酸处理环节

硫化渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布（HW49 其他废物）：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

#### 6) 硫酸制备环节

废催化剂（HW50 废催化剂）：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主要成分为五氧化二砷。

#### (3) 设备检修与维护

设备检修与维护环节产生的危险废物为废矿物油、废弃的含油抹布、劳保用品等。

#### (4) 分析监测

分析监测环节产生的危险废物为实验室废物（HW49 其他废物）。

表 2 密闭鼓风机炼锌工艺生产过程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数 (千克/吨锌)	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	收尘烟灰	粗锌熔炼	321-014-48	颗粒物	锌、铅、砷等	铅、砷	12.5-21.7	连续产生/天	返回熔炼系统备料	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
2	锌渣		321-012-48	黑色固体	锌、镉等	镉	33.3-35.6	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置/锌冶炼	铅锌冶炼过程中，锌精馏炉产生的锌渣
3	铜浮渣	粗铅精炼	321-016-48	固体	铅、砷、铜等	铅、砷	/	/	委托持危险废物许可证的铜冶炼企业回收利用	粗铅精炼过程中产生的浮渣和底渣
4	含铅底渣		321-016-48	黑色固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉	粗铅熔炼过程中产生的浮渣和底渣
5	阳极泥	粗铅电解	321-019-48	粘稠状固液混合物	铅、砷、金、银、铋、铊等	铅、砷	/	/	送贵金属回收利用车间	铅锌冶炼过程中，铅电解产生的阳极泥及阳极泥处理后产生的含铅废渣和废水处理污泥
6	废电解液		900-349-34	液体	氟硅酸和氟硅酸铅	铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣强酸性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他废酸液及酸渣
7	阴极铅精炼渣	精铅熔炼铸锭	321-020-48	黑色固体	铅、锡等	铅	/	/	返回熔炼系统	铅锌冶炼过程中，阴极铅精炼产生的氧化铅渣及碱渣
8	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锗、锡等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞
9	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味固液混合物	汞、砷、铅、锗、硒等	汞、铅	0.5-0.7	连续产生/天	委托持汞、砷危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）

10	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
11	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
12	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
13	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二砷等	钛、铅	0.8-1.3	间歇产生/2-3年	委托持危险废物许可证的单位处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
14	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	硫化物、石油类、富营养物质等	硫化物、烃类	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
15	废弃的含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	/	苯系物和多环芳烃	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
16	实验室废物	分析监测	900-047-49	固体或液体	/	重金属和有机物	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	同表 1

表 3 竖罐炼锌工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数 (千克/吨锌)	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	收尘烟灰	熔炼、精馏	321-014-48	颗粒物	铅、锌、砷、镉等	铅、砷	5.01-6.03	连续产生/天	返回熔炼系统备料	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
2	锌渣		321-012-48	黑色固体	锌、镉等	镉	/	/	委托持危险废物许可证的锌冶炼单位回收利用	铅锌冶炼过程中，锌精馏炉产生的锌渣
3	焦油渣	煤气制备	450-001-11	具有刺激性气味的黑色粘稠状团块	含有苯系物等有机污染物	苯系物、多环芳烃	18-20.25	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置	粗煤气净化过程中产生的焦油和焦油渣
4	废滤布	污水处理	900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
5	废水处理污泥		321-003-48	黑色固体	铅、砷等	铅、砷	28-40	连续产生/天	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	粗锌精炼加工过程中湿法除尘产生的废水处理污泥
6	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锗、锡等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞
7	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味固液混合物	汞、砷、铅、锗、硒等	汞、铅	/	/	委托持含硒、汞危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）

8	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
9	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
10	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
11	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二砷等	钛、铅	0.6-1.05	间歇产生	委托持危险废物许可证的单位处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
12	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	硫化物、石油类、富营养物质	硫化物、烃类	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
13	废弃含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	/	苯系物和多环芳烃	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
14	实验室废物	分析监测	900-047-49	固体或液体	/	重金属和有机物	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	同表 1

## 4.2.2 湿法炼锌

### (1) 传统湿法炼锌工艺

#### 1) 常规浸出炼锌工艺

传统湿法炼锌危险废物产生环节主要有焙烧收尘、酸性浸出、净化除杂、氧化锌浸出、熔铸等，产生的危险废物主要有净化渣、浸出渣、锌浮渣等，其产废系数见表 4。

##### A. 焙烧烟气净化收尘环节

收尘烟灰（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：烟气收尘过程中产生的收尘烟灰，主要成分为铅、锌、砷、镉等。

##### B. 酸性焙烧浸出环节

浸出渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：中性浓密后，浓密底流经连续酸性浸出，浸出矿浆送酸浸浓密机浓密，该过程产生酸性浸出渣，主要成分为铅、锌、镉等。

##### C. 净化除杂环节

净化渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：中性浸出产生的上清液经一段净化槽净化后，生成含有铜、镉等污染物的净化渣，经二段净化槽净化后，生成含有钴、镍等污染物的净化渣。

##### D. 氧化锌浸出环节

氧化锌浸出渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：挥发窑焙烧产生的氧化锌烟尘进行中性浸出，产生的矿浆经浓密机浓密分离后，底流经酸性浸出产生废渣，含铅、镉等。

##### E. 熔铸环节

锌浮渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：在熔铸车间阴极锌板熔铸产生的锌浮渣，主要含有锌等。

##### F. 烟气净化环节

废甘汞（HW29 含汞废物）：烟气净化过程中，使用氯化法除汞后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锑、锡等。

酸泥（HW29 含汞废物）：烟气净化过程中，稀酸洗涤烟气后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锑、锡等。

废滤布（HW49 其他废物）：酸泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、汞等有害物质。

##### G. 污酸处理环节

硫化渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布（HW49 其他废物）：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

##### H. 硫酸制备环节

废催化剂（HW50 废催化剂）：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主要成分为五氧化二砷。

#### 2) 高温高酸浸出炼锌工艺

高温高酸浸出炼锌工艺危险废物产生环节主要有焙烧收尘、净化除杂、热酸浸出、除铁、熔铸、浸出等，其产废系数见表 5。

##### A. 焙烧烟气净化收尘环节

收尘烟灰（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：锌精矿或浓密底流在干燥、筛分、球磨、焙烧等过程中产生的烟气含有粉尘，由除尘器收集除尘，主要成分为锌、铅、砷等。

##### B. 净化除杂环节

净化渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：中性浸出产生的上清液经一段净化槽净化后，生成含有铜、镉等污染物的净化渣，经二段净化槽净化后，生成含有钴、镍等污染物的

净化渣。

#### C.热酸浸出环节

浸出渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：中性浸出浓密底流在酸性浸出槽内进行连续酸性浸出，浸出矿浆经酸浸浓密机浓密产生浸出渣，含铅、锌、铜等。

#### D.除铁环节

铁矾渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：热酸浸出的上清液使用黄钾铁矾法沉淀铁产生的沉淀渣。/针铁矿渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：热酸浸出的上清液使用针铁矿法沉淀铁产生的沉淀渣。

#### E.熔铸环节

锌浮渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：在熔铸车间阴极锌板熔铸产生的锌浮渣，主要含有锌等。

#### F.烟气净化环节

废甘汞（HW29 含汞废物）：烟气净化过程中，使用氯化法除汞后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锑、锡等。

酸泥（HW29 含汞废物）：烟气净化过程中，稀酸洗涤烟气后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锑、锡等。

废滤布（HW49 其他废物）：酸泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、汞等有害物质。

#### G.污酸处理环节

硫化渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布（HW49 其他废物）：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

#### H.硫酸制备环节

废催化剂（HW50 废催化剂）：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主要成分为五氧化二砷。

#### 3) 设备检修与维护

设备检修与维护环节产生的危险废物为废矿物油、废弃的含油抹布、劳保用品等。

#### 4) 分析监测

分析监测环节产生的危险废物为实验室废物（HW49 其他废物）。

表 4 常规浸出工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数(千克/吨电锌)	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	收尘烟灰	熔炼收尘	321-014-48	颗粒物	锌、铅、砷等	铅、砷	219-435	连续产生/天	返回锌焙砂浸出/氧化锌浸出系统/委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
2	净化渣	净化除杂	321-008-48	固体	铜、镉、钴、镍等	镉、镍	11.6-84.2	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置/返回厂内回收系统	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金锌粉法等工艺除铜、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣
3	浸出渣	酸性浸出	321-004-48	酸性粘稠固体	铅、锌、镉等	铅	588-1120	连续产生/天	返回锌冶炼系统/委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿常规浸出法产生的浸出渣
4	氧化锌浸出渣	氧化锌浸出	321-010-48	固体	铅、锌、银等	铅、银	/	/	返回铅冶炼系统/委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼过程中，氧化锌浸出处理产生的氧化锌浸出渣
5	锌浮渣	熔铸	321-009-48	固体	锌、铅等	铅	18.6-28.99	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置/返回原料仓进行锌精矿配料后进焙烧炉	铅锌冶炼过程中，阴极锌熔铸产生的熔铸浮渣
6	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锗、锡等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞

7	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味的固液混合物	汞、砷、铅、锑、硒等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）
8	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
9	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味的固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
10	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
11	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二砷等	钛、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
12	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	硫化物、石油类、富营养物质等	硫化物、烃类	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
13	废弃的含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	/	苯系物和多环芳烃	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
14	实验室废物	分析监测	900-047-49	固体或液体	/	重金属和有机物	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	同表 1

表 5 高温高酸工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数 (千克/吨电 锌)	产生规 律	主要利用处 置方 式	备注
1	收尘烟灰	熔炼收尘	321-014-48	颗粒物	锌、铅、砷等	铅、砷	219.3-435	连续产生/天	返回熔炼系统 备料	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
2	净化渣	净化除杂	321-008-48	固体	铜、镉、钴、镍等	镉、镍	11.6-84.2	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位处置/返回贵金属回收系统	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金锌粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣
3	浸出渣	热酸浸出	321-021-48	酸性粘稠固体	铅、锌、镉等	铅	588-1120	连续产生/天	返回锌冶炼系统	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅银渣
4	铁矾渣	除铁	321-005-48	黄色固体	镍、铁、钴等	钴	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法产生的铁矾渣
5	针铁矿渣		321-007-48	黑色固体	锌、铁、镉、钴等	镉、钴	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出针铁矿法产生的针铁矿渣
6	锌浮渣	熔铸	321-009-48	固体	锌、铅	铅	18.6-28.99	连续产生/天	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中，阴极锌熔铸产生的熔铸浮渣
7	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锑、锡等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞

8	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味的固液混合物	汞、砷、铅、锑、硒等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）
9	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
10	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味的固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
11	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	返回熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
12	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二砷等	钛、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
13	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	含硫化物、石油类、营养物质	硫化物、烃类	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
14	废弃的含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	/	苯系物和多环芳烃	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
15	实验室废物	分析监测	900-047-49	固体或液体	/	重金属和有机物	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	同表 1

## (2) 氧压浸出炼锌工艺

氧压浸出炼锌工艺危险废物的主要产生环节有：氧压浸出、中和置换、除铁、净化除杂、阴极锌板熔铸、硫回收、制酸、高银浸出等，产生的危险废物有浸出渣、置换渣等，其产废系数见表 6。

### 1) 氧压浸出环节

浸出渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：球磨后的矿浆及废电解液加入压力釜 (一段氧压浸出)，硫化锌中的硫被氧化为元素硫，底流经二段氧压浸出产生浸出渣，主要成分为硫、铅、银等。

### 2) 中和置换环节

置换渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：一段氧压浸出浓密底流经浓密机分离后，上清液加入锌粉置换过滤产生置换渣，含镓、锗、砷等。

### 3) 除铁工序

针铁矿渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：中和置换产生的上清液使用针铁矿法沉淀铁产生的沉淀渣。

### 4) 净化除杂环节

净化渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：中性浸出产出的上清液经二段净化槽净化后，生成净化渣，含铜、镉、钴、镍等。

### 5) 熔铸环节

锌浮渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：在熔铸车间阴极锌板熔铸产生的锌浮渣，含锌等。

### 6) 硫回收环节

铅银渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：浓密底流进行浮选回收硫，浮选尾矿经水洗后产生铅银渣，含铅、银等。

硫化物滤饼 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：硫精矿送入粗硫池熔融，加热过滤后的含硫渣为硫化物滤饼，含硫、银等。

### 7) 制酸焙烧环节

收尘烟灰 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：锌精矿和来自硫回收工序且经破碎的硫化物滤饼，送至沸腾焙烧炉富氧焙烧，焙烧产生的烟气经降温收尘后产生收尘烟灰。

### 8) 高银浸出环节

热酸铅银渣 (HW48 有色金属冶炼)：硫化物滤饼焙烧后的高银焙砂经一段高银浸出和二段高银浸出后的矿浆送二段浓密机，底流再送压滤机过滤，滤渣即热酸铅银渣。

### 9) 烟气净化环节

废甘汞 (HW29 含汞废物)：烟气净化过程中，使用氯化法除汞后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

酸泥 (HW29 含汞废物)：烟气净化过程中，稀酸洗涤烟气后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

废滤布 (HW49 其他废物)：酸泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、汞等有害物质。

### 10) 污酸处理环节

硫化渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布 (HW49 其他废物)：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

### 11) 硫酸制备环节

废催化剂 (HW50 废催化剂)：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主要成分为五氧化二砷。

12) 设备检修与维护

设备检修与维护环节产生的危险废物为废矿物油、废弃的含油抹布、劳保用品等。

13) 分析监测

分析监测环节产生的危险废物为实验室废物（HW49 其他废物）。

表 6 氧压浸出工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数(千克/吨电解锌)	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	浸出渣	氧压浸出	321-006-48	酸性粘稠固体	硫、铅等	硫、铅	/	/	返回硫回收系统	硫化锌矿常压氧浸或加压氧浸产生的硫渣(浸出渣)
2	置换渣	中和置换	321-013-48	固体	镓、锗等	镓、锗	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中,提取金、银、铋、镉、钴、铟、锗、铊、碲等金属过程中产生的废渣
3	针铁矿渣	除铁	321-007-48	黑色固体	锌、铁、镉、钴等	镉、钴	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中,锌焙烧热酸浸出针铁矿法产生的针铁矿渣
4	净化渣	净化除杂	321-008-48	固体	铜、镉、钴、镍等	镉、钴、镍	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程锌浸出液净化产生的净化渣,包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣
5	锌浮渣	熔铸	321-009-48	固体	锌、铅等	铅	/	/	委托持危险废物许可证单位利用处置	铅锌冶炼过程中,阴极锌熔铸产生的熔铸浮渣
6	铅银渣	硫回收环节	321-021-48	黑色固体	铅、银等	铅、银	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中,锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅银渣
7	硫化物滤饼		321-006-48	固体	硫、银等	硫、银	/	/	进入贵金属回收车间	硫化锌矿常压氧浸或加压氧浸产生的硫渣/(浸出渣)
8	收尘烟灰	制酸焙烧	321-014-48	颗粒物	汞、铅等	铅、汞	/	/	返回熔炼车间备料	铅锌冶炼过程中,集(除)尘装置收集的粉尘
9	热酸铅银渣	高银浸出	321-021-48	酸性黑色固体	铅、银、硫酸等	铅、银	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中,锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅银渣
10	废催化剂	锅炉烟气净化	772-007-50	固体	五氧化二钒等	钒、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	烟气脱硝过程产生的废钒钛系催化剂

11	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锑、锡等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞
12	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味的固液混合物	汞、砷、铅、锑、硒等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）
13	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	送熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
14	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味的固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
15	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	送熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
16	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二砷等	砷、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
17	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	含硫化物、石油类、富营养物质等	硫化物、烃类	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
18	废弃的含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	/	苯系物和多环芳烃	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
19	实验室废物	分析监测	900-047-49	固体或液体	/	重金属和有机物	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	同表 1

### (3) 常压富氧浸出炼锌

富氧浸出炼锌工艺危险废物产生的主要环节有浸出、中和置换、除铁、净化除杂、阴极锌板熔铸、硫回收、制酸、高银浸出等，产生的危险废物有浸出渣、置换渣等，其产废系数见表7。

#### 1) 浸出工序环节

浸出渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：球磨后的矿浆及废电解液经低酸浸出和高酸浸出后，过滤产生的浸出渣，含硫、铅、银等。

#### 2) 中和置换环节

置换渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：中和置换工序产生的置换渣，含有镓、锗等。

#### 3) 除铁工序环节

铁矾渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：中和置换产生的上清液使用黄钾铁矾法沉淀铁产生的沉淀渣。/针铁矿渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：中和置换产生的上清液使用针铁矿法沉淀铁产生的沉淀渣。

#### 4) 净化除杂环节

净化渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：中性浸出产生的上清液经一段净化槽净化后，生成含有铜、镉等污染物的净化渣，经二段净化槽净化后，生成含有钴、镍等污染物的净化渣。

#### 5) 阴极锌板熔铸环节

锌浮渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：在熔铸车间阴极锌板熔铸产生的锌浮渣，含锌等。

#### 6) 硫回收工序

铅银渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：浓密底流进行浮选回收硫，浮选尾矿经水洗后产生铅银渣，含铅、银等。

硫化物滤饼 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：硫精矿送入粗硫池熔融，加热过滤后的含硫渣为硫化物滤饼，含硫、银等。

#### 7) 制酸焙烧环节

收尘烟灰 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：锌精矿和来自硫回收工序且经破碎的硫化物滤饼，送至沸腾焙烧炉富氧焙烧，焙烧产出的烟气经降温收尘后产生收尘烟灰。

#### 8) 高银浸出环节

热酸铅银渣 (HW48 有色金属冶炼)：硫化物滤饼焙烧后的高银焙砂经一段高银浸出和二段高银浸出后的矿浆送二段浓密机，底流再送压滤机过滤，滤渣即热酸铅银渣。

#### 9) 烟气净化环节

废甘汞 (HW29 含汞废物)：烟气净化过程中，使用氯化法除汞后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

酸泥 (HW29 含汞废物)：烟气净化过程中，稀酸洗涤烟气后产生的沉淀物，主要含有汞、铅、锗、锡等。

废滤布 (HW49 其他废物)：酸泥压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、汞等有害物质。

#### 10) 污酸处理环节

硫化渣 (HW48 有色金属采选和冶炼废物)：铅锌冶炼烟气净化产生的污酸处理过程中产生的硫化渣，含有铅、镉、铊、砷等。

废滤布 (HW49 其他废物)：硫化渣压滤过程中使用废弃的滤布，含有铅、砷等有害物质。

#### 11) 硫酸制备环节

废催化剂 (HW50 废催化剂)：二氧化硫转化为三氧化硫过程中使用废弃的催化剂，主

要成分为五氧化二砷。

12) 设备检修与维护

设备检修与维护环节产生的危险废物为废矿物油、废弃的含油抹布、劳保用品等。

13) 分析监测

分析监测环节产生的危险废物为实验室废物（HW49 其他废物）。

表 7 富氧浸出工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观性状	主要组成	特征污染物	产废系数	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	浸出渣	浸出	321-006-48	酸性粘稠固体	硫、铅等	硫、铅	/	/	返回硫回收车间	硫化锌矿常压氧浸或加压氧浸产生的硫渣（浸出渣）
2	置换渣	中和置换	321-013-48	固体	镓、锗等	镓、锗	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中，提取金、银、铋、镉、钴、铟、锗、铊、碲等金属过程中产生的废渣
3	铁矾渣	除铁	321-005-48	黄色固体	镍、铁、钴等	钴	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法产生的铁矾渣
	针铁矿渣		321-007-48	黑色固体	锌、铁、镉、钴等	镉、钴	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中，锌焙烧热酸浸出针铁矿法产生的针铁矿渣
4	净化渣	净化除杂	321-008-48	固体	铜、镉、钴、镍等	镉、钴、镍	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣
5	锌浮渣	熔铸	321-009-48	固体	锌、铅等	铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位利用处置	铅锌冶炼过程中，阴极锌熔铸产生的熔铸浮渣
6	铅银渣	硫回收环节	321-021-48	黑色固体	铅、银等	铅、银	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅银渣
7	硫化物滤饼		321-006-48	固体	硫、银等	硫、银	/	/	进入贵金属回收车间	硫化锌矿常压氧浸或加压氧浸产生的硫渣（浸出渣）
8	收尘烟灰	制酸焙烧	321-014-48	颗粒物	汞、铅等	铅、汞	/	/	返回熔炼系统备料	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘

9	热酸铅银渣	高银浸出	321-021-48	酸性黑色固体	铅、银、硫酸等	铅、银	/	/	进入贵金属回收车间	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅银渣
10	废催化剂	锅炉烟气净化	772-007-50	固体	五氧化二砷等	钛、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	烟气脱硝过程中产生的废砷钛系催化剂
11	废甘汞	烟气净化	321-103-29	固体	汞、铅、锗、锡等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铜、锌、铅冶炼过程中烟气氯化汞法脱汞工艺产生的废甘汞
12	酸泥		321-033-29	具有刺激性气味的固液混合物	汞、砷、铅、锗、硒等	汞、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的酸泥（铅滤饼）
13	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	送熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
14	硫化渣	污酸处理	321-022-48	具有刺激性气味的固液混合物	铅、镉、铊、砷等	铅、镉、铊、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼烟气净化产生的污酸除砷处理过程产生的砷渣
15	废滤布		900-041-49	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	送熔炼炉焚烧/委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
16	废催化剂	硫酸制备	261-173-50	固体	五氧化二砷等	钛、铅	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂
17	废矿物油	设备检修与维护环节	900-214-08	黑色粘稠液体	含硫化物、石油类、营养物质等	硫化物、烃类	/	/	委托持危险废物的单位利用处置	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油
18	废弃的含油抹布、劳保用品		900-041-49	固体	/	苯系物和多环芳烃	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质
19	实验室废物	分析监测	900-047-49	固体或液体	/	重金属和有机物	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	同表 1

#### 4.3 贵金属回收工艺

贵金属回收工艺危险废物产生的主要环节是贵金属熔炼过程，产生的危险废物为收尘烟灰、回收渣等，其产废系数见表 8。

收尘烟灰（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：熔炼炉中含有烟尘的烟气由炉顶进入烟气管道，经余热锅炉回收余热和除尘器降温除尘产生的烟灰。

回收渣（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：熔炼炉排出的渣，含铅、砷、锑、铋等。

含铅废物（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：铅电解产生的阳极泥经火法处理后产生的富集渣。

废水处理污泥（HW48 有色金属采选和冶炼废物）：铅电解产生的阳极泥处理后产生的废水处理污泥。

表 8 贵金属回收工艺生产流程中产生的危险废物信息

序号	废物名称	产生环节	废物代码	外观特性	主要组分	特征污染物	产废系数 (千克/吨 电解铅)	产生规律	主要利用处置方式	备注
1	收尘烟灰	贵金属熔炼	321-014-48	颗粒物	铅、砷、锑等	铅、砷	/	/	返回熔炼系统备料/委托持危险废物许可证的单位处置	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘
2	回收渣		321-013-48	黑色固体	铅、砷、锑、铋等	铅、砷	4.0-20.0	连续产生/天	返回熔炼系统	铅锌冶炼过程中，提取金、银、铋、镉、钴、铟、锆、铈、碲等金属过程中产生的废渣
3	含铅废物		321-019-48	固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	阳极泥经火法处理后产生的富集渣
4	废水处理污泥		321-019-48	黑色固体	铅、砷等	铅、砷	/	/	委托持危险废物许可证的单位处置	阳极泥处理后产生的废水处理污泥

## 5 危险废物环境管理要求

5.1 落实污染防治责任制度。产生工业危险废物的单位应当建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度。

5.2 执行危险废物标识制度。对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，应当按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2）规定设置危险废物识别标志。

5.3 执行管理计划制度。产生危险废物的单位，应当按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》有关要求制定危险废物管理计划。

5.4 执行管理台账及申报制度。产生危险废物的单位，应建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

5.5 执行许可制度。禁止将危险废物提供或委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

5.6 执行转移联单制度。转移危险废物的，应当按照《危险废物转移联单管理办法》的有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单。运输危险废物，应当采取防止环境污染的措施，并遵守《道路危险货物运输管理规定》《铁路危险货物运输管理规则》《危险货物道路运输安全管理规定》等危险货物运输管理的规定。

5.7 执行排污许可制度。产生工业危险废物的单位已经取得排污许可证的，执行排污许可管理制度的规定。

5.8 执行环境保护标准要求。产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求，贮存、利用、处置危险废物，不得将其擅自倾倒处置；禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。其收集、贮存和运输过程的污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025）有关规定。

自行利用处置危险废物的，其利用处置过程的污染控制应分别执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662）有关要求，不得擅自倾倒、堆放；自行填埋处置危险废物的，还应根据 GB 18598 有关要求开展地下水监测、评估，并根据评估结果采取必要的风险管控措施。

属于 GB 37822 定义的 VOCs 物料的危险废物，其贮存、运输、预处理等环节的挥发性有机物无组织排放控制应符合 GB 37822 的相关规定。

5.9 严格执行环境影响评价制度。需要配套建设的危险废物贮存、利用和处置设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

5.10 落实环境应急预案。产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法按照《危险废物经营单位编制应急预案指南》有关规定制定意外事故的防范措施和环境应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治监督管理职责的部门备案。

5.11 产生危险废物的单位，应按照《危险废物规范化管理指标体系》有关要求，加强危险废物规范化环境管理，提升危险废物规范化环境管理水平。

应建档保存危险废物管理资料（纸质或电子形式），包括但不限于：环境影响评价文件及审批意见，竣工环境保护验收报告，清洁生产审核报告，危险废物委托处置协议及危险废物经营许可证复印件，申报登记数据，危险废物跨省转移批复，危险废物管理计划书，排污许可证，危险废物产生台账，危险废物入库台账，危险废物出库台账，危险废物自行处置/利用台账，各级生态环境部门的现场检查历史记录，处置费用支付财务数据，企业污染防治责任制度，危险废物委托处置协议，危险废物环境应急预案和演练记录，相关管理和工作人员业务培训材料、图片、文字或视频记录，危险废物自行利用处置设施经营记录情况，以及危险废物鉴别报告（进行相关鉴别工作时）等。

#### 5.12 其他要求

5.12.1 污酸采用废水处理工艺进行处理过程中，通过硫化法除砷后采用中和法进行污酸中和产生的中和渣，窑炉产生的水淬渣，以及厂区总排放口污水处理污泥，应根据《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）等判定是否属于危险废物。

锌冶炼熔炼渣、浸出渣经挥发窑、烟化炉等回收利用产生的氧化锌富集物不满足《锌冶炼氧化锌富集物》（YS/T 1343）相关要求的，应按照危险废物进行严格管理。

5.12.2 建议使用高密度聚乙烯材质的容器或衬垫盛装废催化剂，使用高密度聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚四氟乙烯、软碳钢、不锈钢等材质的容器或衬垫盛装酸泥、废甘汞和废滤布；使用高密度聚乙烯、聚丙烯、聚四氟乙烯等材质的容器或衬垫盛装废电解液；使用高密度聚乙烯、软碳钢、不锈钢等材质的容器盛装废矿物油；不建议使用聚丙烯、聚氯乙烯等材质的容器盛装废矿物油。

5.12.3 废矿物油和废电解液可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间应保留 100mm 以上的空间。