

重庆万博再生资源利用有限公司

土壤污染隐患排查报告

(2022年)

重庆万博再生资源利用有限公司

二〇二二年十二月

# 目 录

1 总论 .....	1
1.1 编制背景 .....	1
1.2 排查目的和原则 .....	1
1.3 排查范围 .....	2
1.4 编制依据 .....	2
2 企业概况 .....	1
2.1 企业基础信息 .....	1
2.2 建设项目概况 .....	1
2.3 原辅料及产品情况 .....	7
2.3.1 主要原辅材料消耗 .....	7
2.3.2 产品产能 .....	9
2.4 生产工艺及产排污环节 .....	9
2.5 涉及的有毒有害物质 .....	16
2.6 污染防治措施 .....	17
2.6.1 废气源及治理措施 .....	17
2.6.2 废水治理措施 .....	21
2.6.3 噪声治理措施 .....	22
2.6.4 固废治理措施 .....	22
2.7 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	23
3 排查方法 .....	27
3.1 资料收集 .....	27
3.2 重点设施设备 .....	27
3.3 现场排查方法 .....	28
4 土壤污染隐患排查 .....	30
4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查 .....	30
4.1.1 液体储存区 .....	30
4.1.2 散状液体转运与厂内运输区 .....	31

重庆万博再生资源利用有限公司土壤污染隐患排查报告

4.1.3 货物的储存和传输 .....	33
4.1.4 生产区 .....	36
4.1.5 其他活动区 .....	38
4.1.6 一般工业固体废物贮存场和危险废物贮存库 .....	39
4.2 隐患排查台账 .....	40
5、结论和建议 .....	41
5.1 隐患排查结论 .....	41
5.2 隐患整改措施 .....	41
附件 1 .....	42
附件 2 .....	44

# 1 总论

## 1.1 编制背景

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等文件要求，指导和规范我公司建立土壤污染隐患排查，切实推进土壤污染防治工作，降低土壤污染风险，结合我公司生产排污情况和土壤污染现状，开展了本次土壤隐患排查工作。

## 1.2 排查目的和原则

### 1.2.1 目的

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，土壤污染重点监管单位是土壤污染隐患排查工作的实施主体，应建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，公司此次开展土壤污染隐患排查以便发现问题并解决问题。通过建立土壤和地下水污染隐患排查制度、对重点区域及重点设施设备开展系统排查，及时发现污染隐患，制定相应的整改方案，及时采取技术、管理等措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散造成土壤污染，最终消除或降低隐患。

### 1.2.2 原则

以厂区为单位开展全面、系统的土壤污染隐患排查，识别涉及有毒有害物质的重点场所和重点设施设备，根据土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单对可能存在的土壤污染场所进行系统排查。

（1）通过资料收集、人员访谈、现场调查等手段，排查重庆万博再生资源利用有限公司厂区内土壤污染隐患。

（2）通过厂区取样调查、监测等数据，掌握重庆万博再生资源利用有限公司厂区内土壤及地下水环境质量状况。

（3）结合土壤污染隐患排查结论和土壤、地下水相关监测结论，提出相应整改意见。

（4）严格按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》相关要求，

规范土壤污染排查过程，保证排查过程的科学性。

### 1.3 排查范围

重庆万博再生资源利用有限公司此次排查范围针对本公司全厂区范围，主要区域为次氧化锌生产区、锌焙砂生产区（高品质氧化锌生产区）、柴油罐区、冲渣循环水池及初期雨水收集池区域、危险废物暂存区、一般固体废物暂存区、废水处理站、化验室、原料堆放库房、成品仓库、事故池等有可能存在土壤污染隐患的区域等，排查范围详见图1.1-1所示。



图1.1-1 土壤污染隐患排查范围图

### 1.4 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行)；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行)；
- (3) 《重庆市建设用地土壤污染防治办法》(2020年2月1日起施行)；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》(国发(2016)31号)；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》(2018年8月1日起施行)；
- (6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（2021年1月1日实施）；
- (7) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）（环办土壤[2017]67号）》；
- (8) 地下水质量标准（GB/T14848-2017）；

- (9) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- (10) 《国家危险废物名录》（2021版）；
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）。

## 2 企业概况

### 2.1 企业基础信息

重庆万博再生资源利用有限公司（以下简称“万博公司”）位于重庆市酉阳土家族苗族自治县龙潭镇川主村二组龙江重工业园区，成立于2008年7月，是一家致力于循环经济和节能环保领域的环保科技企业，致力于环保型、节约型社会的建设，已取得重庆市生态环境局危废经营许可。以成熟的环保、工业化方法对多种固废实现无害化处理及多种再生资源元素的全面和高效的回收利用。企业已建成次氧化锌、锌焙砂（高品质次氧化锌）、硫酸锌共三条生产线，其中硫酸锌生产线仅在2011年-2013年生产，2014年至今处于停产状态。目前万博公司次氧化锌设计生产能力为20000t/a，锌焙砂设计生产能力为14000t/a。

### 2.2 建设项目概况

万博公司始建于2009年，前身为重庆铭久有色金属有限公司，于2015年6月进行了名称变更，由原来的重庆铭久有色金属有限公司变更为重庆万博再生资源利用有限公司。

#### （1）新建项目

①万博公司于2010年新建锌冶炼废渣生产硫酸锌项目。委托重庆大学于2009年编制完成《重庆铭久有色金属有限公司锌冶炼废渣生产七水硫酸锌、一水硫酸锌、精镉工程环境影响报告书》。2010年3月31日，重庆市生态环境局以渝（市）环准[2010]055号文对该环评报告进行了批复。

②2010年9月27日，重庆市环境保护局以渝（市）环设备[2010]078号文对机械工业第三设计研究院编制的《重庆铭久有色金属有限公司锌冶炼废渣生产七水硫酸锌、一水硫酸锌、精镉工程环保工程“三同时”初步设计》下达了备案回执。

③2011年10月8日，重庆市生态环境局以渝（市）环试[2011]132号文批准该工程进行试生产。

④由于原料中镉含量极低，万博公司取消了精镉生产线及相关附属设施的建设。2013年5月22日，重庆市生态环境局以渝环建函[2013]172号文下达了该工程限期办理环境保护验收手续的函。2013年6月公司委托重庆市环境科学研究院编制完成了《重庆铭久有色金属有限公司锌冶炼废渣生产七水硫酸锌、一水硫酸锌

工程环保工程竣工环境保护验收报告》。2013年8月重庆市生态环境局以渝（市）环验[2013]096号文对该项目予以验收批复。

### （2）第一次扩建工程

①万博公司于2015年进行了改扩建，由于废渣组分变化较大，杂质较多导致产品品质不高，故进行改扩建，仍以锌冶炼废渣为原料，增加回转窑生产次氧化锌，再用次氧化锌生产硫酸锌。2014年重庆铭久有色金属有限公司委托重庆大学编制完成了《重庆铭久有色金属有限公司废渣处理改扩建项目环境影响报告书》，2015年2月11日，酉阳县生态环境局以渝（酉）环准[2015]10号文对该环评文件进行了批复。

②2016年酉阳土家族苗族自治县环境监测站编制完成了《重庆万博再生资源利用有限公司废渣处理改扩建项目环境验收监测报告》。2016年8月酉阳县生态环境局以渝（酉）环验[2016]021号文对该项目予以验收批复。

### （3）第二次扩建工程

①万博公司1#回转窑末端的表冷器沉降收尘部分得到的次氧化锌有结块现象，影响企业效益发挥。为了充分利用冶炼废渣、提高金属元素的回收率，将1#回转窑表冷器沉降收尘部分得到的次氧化锌进行漂洗以解决物料结块现象，同时增加2#回转窑提高次氧化锌的纯度，提升了产品品质，前端1#回转窑、后端硫酸锌工序均不变，生产规模亦不变。公司委托重庆重大环境工程研究院有限公司于2016年编制完成《重庆万博再生资源利用有限公司废渣处理改扩建项目环境影响后评价报告》。2016年10月24日，酉阳县生态环境局以渝酉环建函[2016]9号文对该后评价报告进行了备案。

②2017年9月28日~29日，重庆万博再生资源利用有限公司委托北碚区生态环境监测站开展了废渣处理改扩建项目变更后评价验收监测工作，编制了《监测报告》（碚环（监）字（2017）第YS053号）。根据监测结论可知，项目变更后废气污染物排放满足相关标准要求。

③2019年，由于市场影响，重庆万博再生资源利用有限公司停用了七水硫酸锌、一水硫酸锌工程生产线，并进行了设备拆除，优化了次氧化锌漂洗区生产的车间布局，原部分硫酸锌生产车间目前堆存废弃生产设备，以后不再生产硫酸锌，目前全厂仅保留了次氧化锌生产线。



④2019年1月22日，重庆万博再生资源利用有限公司取得了重庆市生态环境局下发的《危险废物经营许可证》（编号：CQ5002420044），并于2021年3月1日进行了换发，最新有效期为：2021年3月12日~2024年3月11日。

核准经营危险废物类别为HW48有色金属冶炼废物（321-008-48、321-010-48、321-011-48、321-014-48、321-021-48），核准经营方式为收集、贮存、利用。

⑤2020年4月22日，重庆万博再生资源利用有限公司在全国排污许可信息管理平台取得了酉阳县生态环境局下发的“废渣处理改扩建项目”排污许可证，证书编号：915002426786510426001C，有效期：2020-04-22至2023-04-21。

⑥2021年12月，重庆万博再生资源利用有限公司委托重庆市生态环境科学研究院编制了《原料变更污染防治措施可行性专题研究报告》，并于2021年12月23日通过了重庆市生态环境工程评估中心组织的专家组技术审查。论证结论为：项目原辅材料变化后，企业污染物排放不会突破原环境影响评价文件中的总量要求。但由于该变动需履行环境影响评价手续，故企业目前原辅料实际未发生变化。

#### （4）次氧化锌生产线原辅材料优化改造项目

此前，万博公司厂区次氧化锌生产的主要原料为常用有色金属冶炼废物（HW48）、低品位氧化锌矿、炼钢企业产生的高炉布袋除尘灰，按比例混合后的原料通过回转窑进行共二次焙烧后，生成次氧化锌产品。其中，常用有色金属冶炼废物（HW48）主要来源于周边的锌冶炼企业生产过程中排出的净化渣；低品位氧化锌矿主要从酉阳县本地采购；高炉布袋除尘灰主要来源于重庆钢铁（集团）有限责任公司。现有的《危险废物经营许可证》（CQ5002420044）核准经营危险废物类别为HW48常用有色金属冶炼废物（321-008-48、321-010-48、321-011-48、321-014-48、321-021-48）。

由于锌冶炼这类企业生产过程中产生的冶炼废物按照《国家危险废物名录》（2021年版）进行划分，主要有常用有色金属冶炼废物（HW48）中的321-004-48（铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿、锌氧化矿常规浸出法产生的浸出渣）和321-005-48（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），目前企业不具备收集、转移和利用321-004-48和321-005-48这两类冶炼废渣的资质，导致企业原料来源范围和数量受限；同时，主要原料之一的高炉布袋除尘灰来源于重庆钢铁（集团）有限责任公司的高炉布袋除尘灰，由于重庆钢铁（集团）有限责任

公司炼铁炼钢工艺流程进行了升级改造，其产生的高炉布袋除尘灰的Zn平均含量显著降低，由原有的8.5%降低约一半，原料中锌含量的降低，导致产品质量难以保证，影响企业效益发挥。经建设单位市场调查发现，炼钢企业在废钢电炉炼钢过程中集（除）尘装置收集的粉尘为废钢电炉炼钢烟尘，其Zn元素的平均含量较高，该类含锌废物可作为次氧化锌的生产原料。根据《国家危险废物名录》（2021年版），废钢电炉炼钢烟尘属于HW23含锌废物（312-001-23，废钢电炉炼钢过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥），而企业现有《危险废物经营许可证》（CQ5002420044）的核准经营危险废物类别也未包含此项，因此企业不具备收集、转移和利用312-001-23这类废钢电炉炼钢烟尘的资质。

为了解决万博公司主要原辅材料品质下降、利用途径受阻而导致的生产负荷较低的问题，急需通过提高原辅材料的Zn含量以及增加原辅材料的来源范围和数量等措施来满足企业生产需求，提高经济效益。因此，重庆万博再生资源利用有限公司拟在企业现有生产规模、工艺设备等均不发生变化的情况下，对次氧化锌生产线的原料来源进行优化、调整，原料拟增加危险废物类别为HW23含锌废物（312-001-23）和HW48常用有色金属冶炼废物（321-004-48、321-005-48），并同步强化企业1#回转窑烟气治理措施，增加1套脱水塔及活性炭吸附箱，1套烟气在线监测设施，对回转窑烟气中的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>进行在线监测。2022年重庆万博再生资源利用有限公司委托重庆环科源博达环保科技有限公司编制完成了《重庆万博再生资源利用有限公司次氧化锌生产线原辅材料优化改造项目环境影响报告书》，2022年11月23日，酉阳县生态环境局以渝（酉）环准[2022]012号文对该环评文件进行了批复。

项目组成及主要建设内容见表2.2-1。

**表 2.2-1 项目组成和主要内容**

工程分类	项目组成	规模及主要内容
主体工程	硫酸锌生产线	2014年~至今已停产。
	次氧化锌生产线	1#回转窑车间：含回转窑、热交换器、沉降室、表面冷却器、布袋室等设施；上料系统：料仓、皮带输送线；冲渣系统：冷却方式：冷却池，冷却水循环使用不外排。
	锌焙砂生产线	2#回转窑车间：含回转窑、热交换器、沉降室、表面冷却器、布袋室等设施、2#回转窑上料系统：料仓、皮带输送线、氧化锌漂洗工序；2#回转窑烟气处理设施及配套装置。 2#回转窑主要用于对1#回转窑生产得到的次氧化锌进行二

工程分类	项目组成	规模及主要内容
		次焙烧，得到高品质次氧化锌产品。
辅助工程	循环水池	厂区设置有循环水池 1 座。
	冷渣系统	包括冲渣水循环水池一座（150m <sup>3</sup> ），冷渣池一个（30m <sup>3</sup> ）
	供水系统	生产用水取自北面的龙潭河，生活用水由龙潭镇水厂供水
	空压机房	厂区设置有空压房提供压缩空气。
	供电系统	生产用电来自园区 10kv 变电所。厂区自建配电房，采用 500kVA 变压器，变电后送往各用电车间。
	供热系统	工业园区天然气管道尚未形成，煤气发生炉采用块煤（用于 2#回转窑加热，生产的煤气不进行贮存，即产即用），生活食堂燃用液化气，职工洗浴采用电热水器。
	事故池	厂区设置了容积为 200m <sup>3</sup> 的应急事故池；事故池采用 HDPE 膜防渗，五布七涂环氧树脂玻璃钢防腐。当生产废水处理系统发生事故时，可用泵将污水转移至事故池内暂存。
	初期雨水收集池	厂区设置了容积为 200m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，初期雨水用于冲渣工序循环使用不外排。
	地下水监测井	厂区内设置 2 个地下水监测孔，每年监测地下水水质情况。
储运工程	成品库房	厂区设置有成品库房，设置 1 个次氧化锌产品库房，占地面积约 600m <sup>2</sup> 。
	原料库房	厂区设置有 2 个原料库房，共占地面积约 840m <sup>2</sup> 。原料进入设有顶棚及围墙的原料库。
	柴油罐区	厂区设有一个柴油罐，柴油罐目前已停用。所需柴油采用桶装，桶装柴油暂存于发电机房储油区，储油区做了围堰和防渗防腐措施。
	运输	现有城市道路运输
	石灰库	设置 1 间石灰库，占地面积约 48m <sup>2</sup> ，暂存熟石灰氢氧化钙。
	煤坪（棚）	煤坪为干燥棚，设置顶棚。建筑面积约为 440m <sup>2</sup> 。
	危险废物暂存间	设置 1 个危险废物暂存库，占地面积约 450m <sup>2</sup> ，主要分区暂存各类危险废物，包括危废原料有色金属冶炼废物(HW48)，以及生产过程中产生的污泥等危险废物。
	化学品暂存间	设置 1 个化学品暂存间，占地面积约 80m <sup>2</sup> 。主要分区暂存氢氧化钠、聚合硫酸铁、硫化钠等辅料。
办公室及生活设施	食堂	设置有食堂 1 个，面积约 150m <sup>2</sup> ，每天提供一餐。
	职工宿舍	建筑面积约 450m <sup>2</sup> ，约 15 个值班工人入住。
	办公	设置办公楼 1 处，作为项目办公设施。建筑面积 2300m <sup>2</sup>
	化验室	设一间化验室，对产品质量进行检测。
公用工程	供水	本项目设置供水设施 1 套。
	供电	本项目设置供电设施 1 套。
	天然气	市政提供气，厂区不储存，管道输送。

工程分类	项目组成	规模及主要内容
	排水	<p>厂区现有排水采用雨、污分流制，生产废水经处理后循环使用，不外排；初期雨水排入初期雨水收集池用于冲渣冷却工序，不外排；项目外排废水主要为生活污水，生活污水经厂区生活污水处理系统（处理规模为 50m<sup>3</sup>/d）处理，生活污水经处理达《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 2 中直接排放限值要求后，排入龙潭河。</p>
环保工程	废气处理设施	<p><b>有组织废气：</b>生产有组织废气包括 1#回转窑烟气、2#回转窑烟气。1#回转窑烟气经“重力沉降室+表面冷却器+脉冲布袋除尘器+二级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”处理；2#回转窑烟气经“表面冷却器+五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”处理，经分别处理后，引至同 1 根 50m 的排气筒（DA001）合并后达《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 5 标准达标排放。</p> <p><b>食堂油烟：</b>通过油烟净化器处理达标后引至屋顶排放。</p> <p><b>无组织废气：</b>主要为装卸和配料环节产生的无组织粉尘，通过原料堆场设置雨棚、挡墙，堆料场采用喷管喷雾抑尘；卸车时采用洒水抑尘，厂区道路硬化，定期洒水清扫等粉尘控制措施。</p>
	废水处理设施	<p>1#回转窑和 2#回转窑脱硫除尘废水经沉淀处理池处理后循环利用不外排；厂区采取雨污分流，初期雨水经雨水管道就近排入初期雨水收集池用于冲渣冷却工序，1#回转窑炉渣冷却废水经沉淀处理后循环使用，不外排。生活污水处理达《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 2 中直接排放限值要求后，排入龙潭河。</p> <p>1#回转窑表冷器沉降部分收集到的氧化锌漂洗后的漂洗液经废水处理站处理后，重复用于脱硫喷淋液，不外排。</p> <p>含锌废水：压滤机滤布清洗、车间冲洗等产生含锌、铅、铜、铁、SS 废水，该废水经废水处理站处理后循环使用，不外排。</p> <p>食堂废水经隔油处理后与生活污水经厂区一体化处理设施进行处理，达标后排入龙潭河。</p>
	固废处理设施	<p>一般固体暂存场：厂区一般固废为 1#回转窑炉渣、煤气发生炉废渣、废旧耐火材料；厂区设置有 1 个一般固废暂存场，位于 1#回转窑窑头处，占地面积约 50m<sup>2</sup>，主要用于储存 1#回转窑炉渣、煤气发生炉废渣、废旧耐火材料，产生后及时回用于 1#回转窑进一步烧结生产。原料中的低品位氧化锌矿、高炉布袋除尘灰属于上游企业产生的一般工业固废，对于本企业而言，属于原料，故暂存在原料区，不在厂区一般固废暂存场暂存。</p>
	固废处理设施	<p>危险废物暂存库：厂区设置危险废物暂存库 1 个，面积为 450 m<sup>2</sup>，分区暂存各类危险废物（含原料危险废物 HW48 及生产过程产生的危险废物），定期交由有资质单位处置。</p>

工程分类	项目组成	规模及主要内容
		生活垃圾、生活污水一体化处理污泥袋装收集后，交当地环卫部门统一收集处理；餐厨垃圾交由有资质单位收集处理。

## 2.3 原辅料及产品情况

### 2.3.1 主要原辅材料消耗

表2.3-1 主要原辅材料

序号	原辅料名称	主要成分	形态	规格	年用量/t	平时最大存储量/t	储存点	来源
一	原材料							
1	低品位氧化锌矿	见表 3.3-3	粉状	散装	11000	367	原料区	外购
2	高炉布袋除尘灰	见表 3.3-3	粉状	散装	36000	1200	原料区	外购
3	含锌废物 (HW23)	见表 3.3-3	粉状	吨袋	15000	540	危险废物暂存库	外购
4	有色金属冶炼废物 (HW48)	见表 3.3-3	粉状	吨袋	5000	180	危险废物暂存库	外购
4	煤	煤	块状	散装	2400	80	煤仓	外购
二	辅助材料							
5	熟石灰	氢氧化钙	固态	散装	600	50	车间仓库	外购
	片碱	氢氧化钠	固态	25kg/袋	7.5	2	车间仓库	外购
	聚合硫酸铁	聚合硫酸铁	固态	25kg/袋	2	1.0	车间仓库	外购
	硫化钠	硫化钠	固态	25kg/袋	10	2.0	车间仓库	外购
6	柴油	柴油	液态	170kg/桶	10	0.17	发电机房	外购
7	机油	机油	液态	170kg/桶	0.2	0.17	发电机房	外购
8	新鲜水	水	液态	/	15160	500	循环池	龙潭河
9	硫酸	硫酸	液态	5kg/瓶	0.3	0.05	化验室	外购
10	盐酸	盐酸	液态	5kg/瓶	0.5	0.05	化验室	外购
11	硝酸	硝酸	液态	5kg/瓶	0.1	0.05	化验室	外购

表3.3-3 各个原料主要元素成分检测结果一览表

检测项目	单位	含锌废物(电弧炉除尘灰 HW23, 312-001-23)	低品位氧化锌矿	高炉布袋除尘灰	有色金属冶炼废物 (HW48 321-005-48)	有色金属冶炼废物 (HW48 321-004-48)	
含水率	%	0.2	3.9	5.0	43.0	41.9	
热值	干基高位热值	KJ/kg	$1.882 \times 10^3$	$6.010 \times 10^2$	$1.018 \times 10^4$	$2.030 \times 10^3$	$1.455 \times 10^3$
	湿基高位热值	KJ/kg	$1.878 \times 10^3$	$5.770 \times 10^2$	$9.624 \times 10^3$	$1.150 \times 10^3$	$8.512 \times 10^3$
	湿基低位热值	KJ/kg	$1.216 \times 10^3$	100L	$8.868 \times 10^3$	100L	100L
氟化物	g/kg	3.22	1.88	2.04	3.76	2.74	
氯离子	mg/kg	$5.04 \times 10^4$	$4.96 \times 10^3$	$7.38 \times 10^3$	$6.77 \times 10^3$	$4.14 \times 10^3$	
汞	mg/kg	1.72	14.4	1.96	0.545	0.053	
砷	mg/kg	46.4	126	41.1	830	610	
锌	mg/kg	$2.48 \times 10^5$	$8.61 \times 10^4$	$4.40 \times 10^4$	$1.26 \times 10^5$	$1.36 \times 10^5$	
钾	mg/kg	$2.04 \times 10^4$	$1.10 \times 10^4$	$7.36 \times 10^3$	$7.04 \times 10^3$	$3.22 \times 10^3$	
钠	mg/kg	$3.89 \times 10^4$	$8.68 \times 10^3$	$2.06 \times 10^3$	$4.32 \times 10^3$	$3.54 \times 10^3$	
钙	mg/kg	$4.40 \times 10^4$	$3.44 \times 10^3$	$5.08 \times 10^3$	$5.62 \times 10^4$	$5.66 \times 10^4$	
镁	mg/kg	$1.18 \times 10^4$	$7.34 \times 10^3$	$4.21 \times 10^3$	$1.95 \times 10^3$	$2.02 \times 10^3$	
锡	mg/kg	96.2	49.5	32.6	3.52	3.72	
铋	mg/kg	106	77.6	27.2	386	951	
铍	mg/kg	0.4	1.6	1.8	0.4L	0.4	
铝	mg/kg	376	$1.49 \times 10^4$	$1.22 \times 10^4$	115	48.4	
铬	mg/kg	$4.55 \times 10^3$	475	153	12.9	8.0	
锰	mg/kg	$1.88 \times 10^4$	$4.74 \times 10^3$	$4.15 \times 10^3$	$1.27 \times 10^3$	595	
镍	mg/kg	109	80	41.9	3.0	2.6	
铜	mg/kg	509	284	115	11.5	2.0	
银	mg/kg	39.8	12.0	5.6	3.6	1.4L	
镉	mg/kg	123	280	112	126	109	
铅	mg/kg	$9.26 \times 10^3$	$1.40 \times 10^4$	$3.78 \times 10^3$	$4.81 \times 10^3$	406	
六价铬	mg/kg	2L	2L	2L	2L	2L	
氩	%	0.50L	0.50L	0.50L	0.50L	0.50L	
碳	%	1.33	2.01	27.22	1.94	0.25L	
硫	%	0.66	0.71	0.93	6.21	7.42	
氧	%	17.67	11.76	12.68	42.52	45.34	

### 2.3.2 产品产能

序号	产品	生产规模
1	次氧化锌粗品（中间产品，ZnO 含量约 38%）	20000t/a
2	高品质次氧化锌	14000t/a

## 2.4 生产工艺及产排污环节

### （1）配料

各物料通过收购、回收回来后，根据物料不同，分别储存于原料区及危险废物暂存库，使用时，通过通过铲车将各类原料运至配料区进行配料。原料包括低品位氧化锌矿粉、高炉布袋除尘灰、有色金属冶炼废物（HW48）、含锌废物（HW23）。其中，低品位氧化锌矿粉、高炉布袋除尘灰为散装，有色金属冶炼废物（HW48）、含锌废物（HW23）为吨袋袋装，运至配料区后，危废原料先进行人工拆袋，然后与其他原料按照一定比例进行配伍。同时，为了控制物料装卸、配料过程产生的粉尘，在配料时需要加水进行混合，确保混合后物料的含水率达到20%左右；混合后需原地堆存养护1~2d。

**配伍原则：**由于每一批次的原辅材料的Zn的含量略有不同，为保障产品达到质量标准，技术人员对来料中的成分进行初步分析后，依照来料的Zn含量的情况进行核算，从而制定各类物料的配比方案，配比后使物料Zn含量达到15%左右，再混合均匀进入堆场暂存约一天，待上料。

物料在铲车运至配料区进行配料时，将产生装卸、配料扬尘G1。配料过程主要为各个物料、水使用铲车进行混合，由于在配料时需要加水进行混合，既可以满足生产需求，也达到降尘目的，其中根据成分检测报告，有色金属冶炼废物含水率在40%以上，低品位氧化锌矿含水率约3.9%，高炉布袋除尘灰含水率约5.0%，经加水混合，使物料总体含水率约在20%左右，且通过原料堆场设置雨棚、挡墙，堆料场采用喷管喷雾抑尘；卸车时采用洒水抑尘，厂区道路硬化，定期洒水清扫等粉尘控制措施，根据现场实际生产情况，配料过程产尘量很小。

### （2）给料

将配料好的混合物料通过铲车投料至输送机的进料口，经密闭皮带运输机将混合物料提升至给料机，经给料机将混合物料均匀定量的输送至密闭1#回转窑。

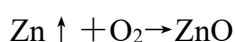
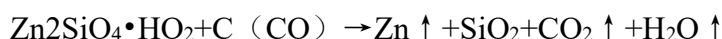
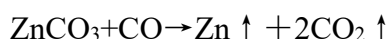
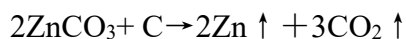
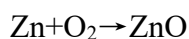
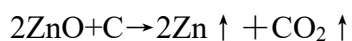
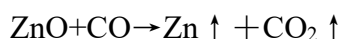
### （3）1#回转窑焙烧

物料经给料机进入1#回转窑窑尾，随着回转窑不断旋转向窑头方向运动，不断进入回转窑内干燥段（400℃）、预加热段（600℃），干燥时间约1h，预加热时间约0.5h；然后进入高温段焙烧，高温带温度约控制在1000~1100℃，物料在回转窑内的反应时间约为2.5h，原料中的金属复合物（主要是锌、铅、卤素和碱性金属的复合物）被还原。项目回转窑头设置鼓风机不断向窑内鼓入空气。回转窑在不停旋转，在高温条件下，锌、铅、卤素和碱性金属被还原出形成蒸汽，蒸汽挥发到回转窑上部空间，由于回转窑上部空间内回流气体中氧气含量较高，挥发的金属锌和铅又被氧化为氧化物，在强大引风下随着窑尾烟气G2（窑尾出口烟气温度约为750~900℃）进入沉降冷却收尘系统。铁被还原后的主要形态为FeO，FeO与二氧化硅在高温条件下发生化学反应生成硅酸盐富集于回转窑炉渣中，随着回转窑的旋转从窑头排出，炉渣出炉温度约为800℃，直接排入冲渣池，通过循环冷水冲洗冷却后，然后滤掉水分后，定期外运处置。冲渣池循环水优先使用生产过程中的废水，不足部分可由自来水补充。

回转窑的热能由原料中高炉布袋除尘灰中一部分碳提供热量，高炉布袋除尘灰中另一部分碳则作为反应中的还原剂，回转窑转动动力是电力提供，无需再外加热源。

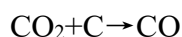
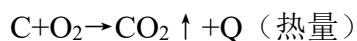
回转窑内的化学反应主要有以下反应式：

①锌元素的主要反应：锌为银白色重金属，熔点为 419.58° C，沸点为 907° C，密度为 7.14g/cm<sup>3</sup>。混合物料中锌在高温条件下发生还原反应生成锌，锌以气态形式与空气发生氧化反应生成氧化锌。



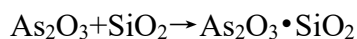
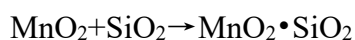
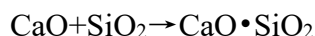
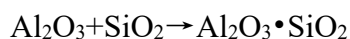
②高炉布袋除尘灰中碳元素的反应：



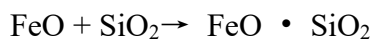


③其他重金属化学反应过程：混合物料中含有铝、钙、锰、砷、铁、铜、银、铅、镉等重金属，在高温条件下发生系列化学反应。

A、铝、钙、锰、砷：混合物料中铝、钙、锰、砷等酸性氧化物与二氧化硅碱性氧化物在高温条件下发生化学反应生成硅酸盐富集于回转窑渣。



B、铁：混合物料中铁主要形态为 $Fe_2O_3$ 、 $Fe(OH)_3$ 、 $FeO$ 。在高温条件下发生还原反应生成 $Fe_3O_4$ 、 $FeO$ 、 $Fe$ ，其中 $FeO$ 为主要形态。 $FeO$ 与二氧化硅在高温条件下发生化学反应生成硅酸盐富集于回转窑渣。



C、铜、银、铅：铜为紫红色重金属，熔点为 $1083.4^\circ C$ ，沸点为 $2567^\circ C$ ，密度为 $9.9g/cm^3$ ；银为白色重金属，熔点为 $961.93^\circ C$ ，沸点为 $2212^\circ C$ ，密度为 $10.5 g/cm^3$ ；铅为银白色重金属，熔点为 $327.5^\circ C$ ，沸点为 $1740^\circ C$ ，密度为 $11.3g/cm^3$ 。混合物料中由于铜、银、铅熔沸点较高，极少部分以液态形式沉集于1#回转窑炉底富集于废渣，绝大部分以气态形式吸附于尘粒富集于产品。因此，1#回转窑焙烧过程产生的烟气中仅存微量铜、银、铅气态挥发量。

D、镉：镉为银白色重金属，熔点为 $320.9^\circ C$ ，沸点为 $765^\circ C$ ，密度为 $8.64 g/cm^3$ 。混合物料中由于镉熔沸点较低，绝大部分以气态形式与空气发生氧化反应生成氧化镉富集于产品。因此，1#回转窑焙烧过程产生的烟气中仅存微量镉气态挥发量。

#### (4) 1#回转窑次氧化锌粗品收集及尾气处理

1#回转窑焙烧过程产生的烟气G2经风机牵引，经“重力沉降室+表面冷却器+脉冲布袋除尘器+二级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔+气液分离+活性炭吸附”处理后，引至50m排气筒(DA001)统一排放；脱硫系统碱液由于高温烟气会产生挥发，需定期补充水，一段时间后需进行整体更换，更换下来的废水可回用于

冲渣池的炉渣冷却使用，不外排。

### ① 重力沉降

在引风机及窑头鼓风机的作用下，1#回转窑烟气 G2 首先进入烟尘重力沉降室，由于沉降室进入了大量的新鲜空气，锌蒸汽在此进一步充分氧化，同时较大颗粒的粉尘在重力的作用下沉降，沉降的大尘粒经过刮板机、提升机返回至 1#回转窑内进行焙烧，全过程密闭操作，沉降室内烟气温度约为 720℃~670℃。

### ② 表面冷却

为实现烟气、氧化锌尘粒的分离，防止后续布袋除尘烧坏滤袋，烟气先进入表面冷却器进行冷却处理，经表面冷却器冷却后的烟气温度约为150℃。极少部分粉尘在重力的作用下在表面冷却器内沉降，少量沉降的颗粒（即次氧化锌粗品，ZnO含量约为38%）经冷却、沉降收集后进入漂洗工序。

### ③ 脉冲布袋除尘器

大部分冷却后的烟尘经风机牵引进入负压脉冲布袋除尘器，经布袋捕捉收集的粉尘即为次氧化锌粗品（ZnO含量约为38%），经收集后进入漂洗工序。

### （5）漂洗、压滤

由于1#回转窑产生的次氧化锌粗品（ZnO含量约为38%）中的氯化物含量较高，为减少二次焙烧过程中二噁英的产生，需将次氧化锌粗品统一运输至漂洗桶，加水进行搅拌漂洗，以达到溶解氯离子的目的。漂洗过程加入少量的氢氧化钙，使漂洗液呈碱性。漂洗后的悬浊液进入压滤机进行固液分离，经压滤后的次氧化锌粗品的含水率约为30%，然后输送至2#回转窑。

压滤后的漂洗液进入循环水池循环使用，定期更换产生W1压滤废水，对更换液加入硫化钠和聚合硫酸铁絮凝剂进行沉淀，定期对沉淀物进行清掏，上清液主要含有氯离子以及少量其他重金属离子，用作脱硫塔的喷淋液循环使用，沉淀物进入压滤机进一步压滤，最终进入2#回转窑进行二次焙烧。

### （6）2#回转窑焙烧

该工序包括2#回转窑焙烧、煤气发生炉。

1、2#回转窑焙烧：漂洗后的次氧化锌粗品中，仍然含有较多的ZnCl<sub>2</sub>，可利用ZnCl<sub>2</sub>沸点较低（732℃）、易蒸发的特性，采用二次焙烧的方式来降低其氯化物含量，以进一步提高产品品质。

漂洗后的次氧化锌粗品（含水率30%）倒入加料斗（由于含水率较高，基本不会产生粉尘），通过皮带运输机密闭输送至2#回转窑内，物料是从窑尾进入，随着回转窑转动呈螺旋状向窑头移动，依次通过干燥带（温度约400℃）、预热带（温度约为600℃），然后进入反应带（焙烧温度约为1000~1100℃），反应时间分别约为1h、1h、3h，合计约5h。在高温状态下，物料在回转窑中进行焙烧，使ZnCl<sub>2</sub>变成蒸汽，附着在飞灰上形成含锌灰，随后进入冷却带（温度约为750~900℃），约1h，最后从窑头出料的固体物质就是高品质次氧化锌产品（ZnO含量≥50%）。若存在不合格品，则返回2#回转窑进行重新二次焙烧。2#回转窑燃烧能量主要来自于煤气发生炉提供。

## 2、煤气发生炉

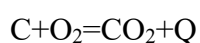
煤的气化是一个在高温条件下借气化剂的化学作用将固体碳转化为可燃气体的热化学过程。由空气与自产的蒸(混合成的汽化剂从不同的方向和不同的位置进入炉内煤层，发生化学反应生成粗煤气，粗煤气从煤气发生炉上部输出。2#回转窑的热能由窑头的1台煤气发生炉产生的煤气提供，由于2#回转窑对煤气的品质要求不高，使用热煤气并充分利用其中的热值，因此无需对煤气进行除尘和净化处理，故无含酚废水产生。

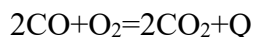
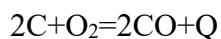
根据煤气发生炉内所进行的气化过程特点，可将煤层自上而下地分为干燥带、干馏带、还原带、氧化带和灰层。在干燥和干馏带中，煤受到高温炉气的加热而放出水分和挥发分，剩下的焦炭在还原带和氧化带中进行气化反应。在发生炉内各个层次的反应及排列顺序如下：

①干燥层：位于整个煤层的最上层，不发生化学反应，只起干燥作用，使入炉煤中的水份蒸发。

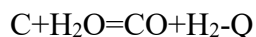
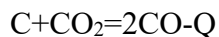
②干馏层：干燥层的下面是干馏层，温度较上层高，可使煤干馏得到甲烷等烃类及其它气体成分。

③氧化层：处于干馏层之下，气化剂自上而下进入该层，煤中的固定碳与空气中氧发生反应生成二氧化碳，并放出大量的热量，使炉内保持较高的温度，同时干馏层裂解出的焦油等有害物质充分裂解燃烧，转化为无害的可燃物质。主要反应方程式如下：





④还原层：氧化层以下为还原层，高温的CO<sub>2</sub>和未反应的气化剂继续下降，在还原层中CO<sub>2</sub>和水蒸气与赤热的碳相互作用，发生还原反应。反应如下：



⑤灰渣层：该层位于整个煤层的最下层，是气化后炉渣所形成的灰层，它能预热和均匀分布自炉底进入的气化剂，并对炉篦起保护作用。煤气发生炉产生的煤渣S5可外售给建材公司作为原料使用。

#### (7) 表面冷却器

焙烧废气G3经引风机牵引下，从窑尾进入表面冷却器进行冷却，经表面冷却器冷却后的烟气温度约为110℃。在表面冷却器内，有极少部分烟尘在重力作用下在表面冷却器内沉降，沉降的烟尘S3即为高氯的氯化锌等氯化物，经收集后定期委托有资质单位处置。

#### (8) 2#回转窑烟气处理

通过表面冷却器冷却后的烟气最后进入“五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”处理达到排放标准后引至50m排气筒（DA001）统一排放。

“五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”的脱硫渣根据锌含量高低用于辅料回用于1#回转窑生产或者作为危废交有资质单位处理。脱硫系统碱液由于高温烟气会产生挥发，需定期补充新鲜水，一段时间后需进行整体更换，更换下来的废水可回用于炉渣冷却使用。

#### (9) 2#回转窑产品收集

2#回转窑窑头出料的物料即为高品质次氧化锌产品。

次氧化锌生产工艺流程与“三废”排污节点，见下图2.4-1：

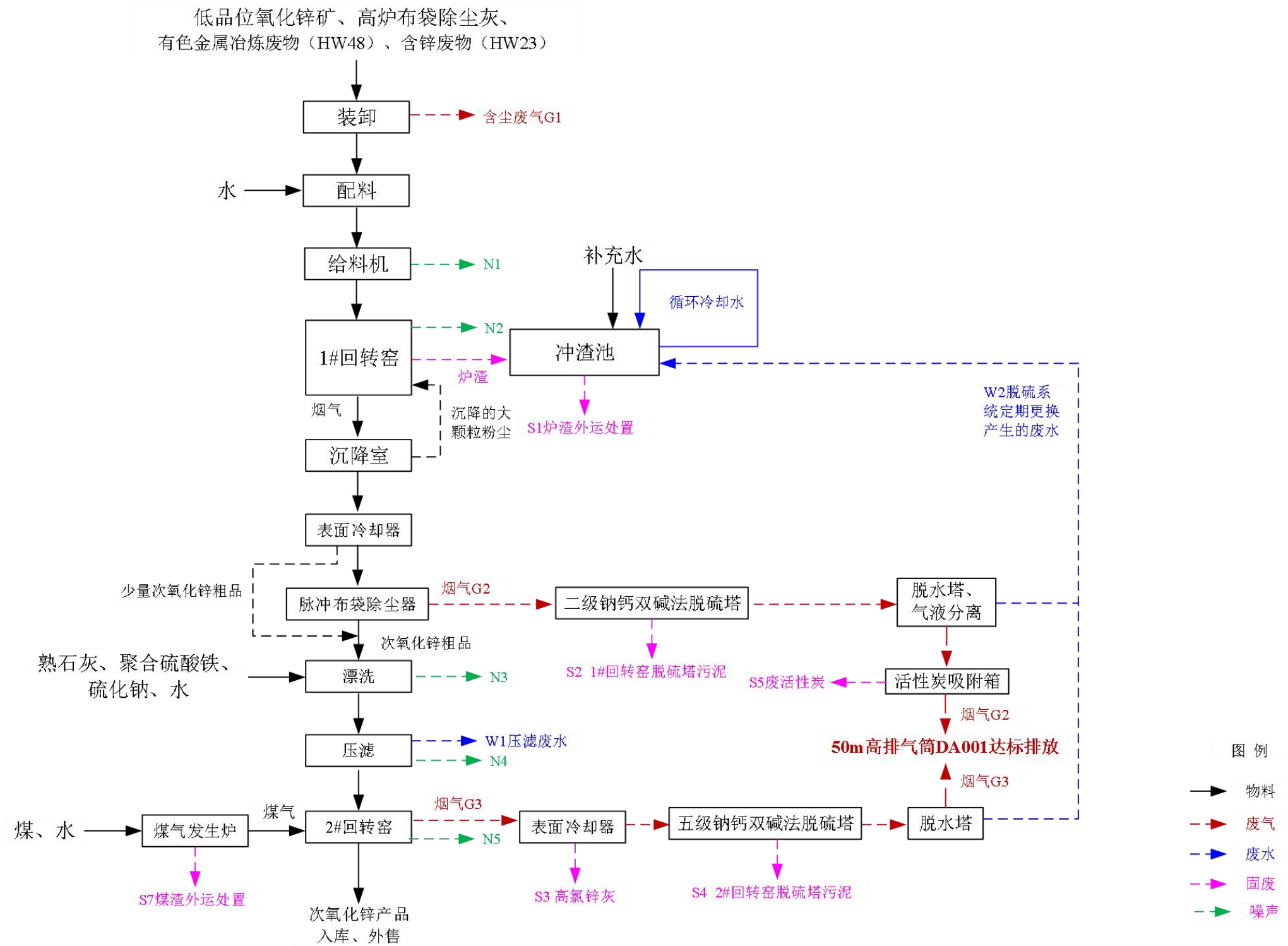


图 2.4-1 工艺流程及产排污环节图

## 2.5 涉及的有毒有害物质

万博公司涉及的有毒有害物质如下表。

**表 2.5-1 有毒有害物质**

序号	名称	分子式及分子量	理化性质
1	镉及其化合物	/	金属镉，熔点 320.9℃，沸点 765℃，少量镉及其化合物存在于生产循环水中，液体，不易燃，含重金属镉、砷、铅及其化合物的生产循环水，有毒，泄漏或渗漏会对地下水和土壤造成重金属污染，对水生生物和植物造成破坏。
2	铅及其化合物	/	金属铅，熔点 327℃，400℃ 以上会产生大量铅蒸汽逸出，沸点 1620℃，少量铅及其化合物存在于生产循环水中，液体，不易燃，含重金属镉、砷、铅及其化合物的生产循环水，有毒，泄漏或渗漏会对地下水和土壤造成重金属污染，对水生生物和植物造成破坏。
3	砷及其化合物	/	金属砷，熔点 817℃，加热至 613℃ 便可不经液态直接升华成为蒸汽，少量砷及其化合物存在于生产循环水中，液体，不易燃，含重金属镉、砷、铅及其化合物的生产循环水，有毒，泄漏或渗漏会对地下水和土壤造成重金属污染，对水生生物和植物造成破坏。
4	柴油	/	油状液体，稍有粘性的棕色液体，易挥发，易燃。熔点-18℃，沸点 282-338℃，相对密度（水=1）：0.82-0.86，相对蒸汽密度（空气=1）：1.59-4，燃烧热（kJ/mol）：3000-46000，闪点：45-90，引燃温度：257℃
5	机油	/	油状液体，浅黄色粘稠半固体，易燃。相对密度（水=1）：0.935，闪点：120-340，引燃温度：300-350℃
6	氢氧化钠	NaOH	白色羽状晶体，易潮解，分子量 40.01，具有强烈刺激和腐蚀性，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）：2.12，与酸发生中和反应并放热，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。
7	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	无色透明油状液体，无臭，分子量 98.08，相对密度（水=1）：1.83，相对空气密度（空气=1）：3.4，熔点 10.5℃，沸点 330℃，与水混溶，遇水大量放热，具有强烈腐蚀性和吸水性。
8	盐酸	HCL	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，相对密度（水=1）：1.2，相对空气密度（空气=1）：1.26，熔点-114.8℃，沸点 108.6℃，与水混溶，浓盐酸溶于水有热量放出，与碱液发生中和反应，能与乙醇任意混溶，溶于苯。

序号	名称	分子式及分子量	理化性质
9	硝酸	HNO <sub>2</sub>	透明、无色或带黄色有独特的窒息性气味的腐蚀性液体。熔点-42°C，沸点 86°C，与水混溶，强氧化剂，强腐蚀性。
10	高炉布袋除尘灰	/	固态粉状危废 HW48，主要成分为 SiO <sub>2</sub> 、Zn，分别占 35%和 11%，并含有 Pb、Ca、Fe、Cd、As、S 等成分，泄漏或逸散会对土壤造成重金属污染。
11	生产污泥	/	固态危废 HW48，生产循环水压滤产生的污泥，含镉、铅、砷、锌等重金属，不易燃，袋装，有毒，泄漏或渗漏会对水体和土壤造成重金属污染。

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），该项目无危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该项目生产装置、库房、罐区均未构成危险化学品重大危险源。

## 2.6 污染防治措施

### 2.6.1 废气源及治理措施

公司生产废气为 1#回转窑废气和 2#回转窑废气，主要污染物为：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、二噁英类。公司废气治理情况见下表。

表 2.6-1 废气治理情况统计表

废气源		废气治理措施	排放方式
装卸粉尘 G1		通过原料堆场设置雨棚、挡墙，堆料场采用喷管喷雾抑尘；卸车时采用洒水抑尘，厂区道路硬化，定期洒水清扫等粉尘控制措施，综合除尘效率可达 80%以上。	无组织排放
1# 回转窑焙烧烟气 G2	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、铅及其化合物、汞及其化合物、二噁英类	“重力沉降室+表面冷却器+脉冲布袋除尘器+二级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔+气液分离+活性炭吸附”	1#回转窑烟气、2#回转窑烟气经分别处理后，合并在一起通过 50m 高的 1#排气筒达标排放
2# 回转窑焙烧烟气 G3	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、铅及其化合物、汞及其化合物、二噁英类	“表面冷却器+五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”	
煤气发生炉废气		煤气发生炉产生的烟气直接进入 2#回转窑中，经 2#回转窑废气治理设施处理	

### 2.6.1.1 生产废气治理措施

#### (1) 装卸粉尘 G1

装卸粉尘 G1 主要产生于铲车在物料转运装卸料过程产生的装卸扬尘，参照《逸散性工业粉尘控制系数》中逸散尘源的排放因子中的产污系数，装卸过程粉尘的产污系数可取 0.01kg/t（装卸料），技改项目原辅料使用情况为低品位氧化锌矿约 11000t/a、高炉布袋除尘灰 36000t/a、含锌废物（HW23）15000t/a、有色金属冶炼废物（HW48）5000t/a，故全年原料装卸量约 67000t/a，因此，年粉尘产生量约 0.67t/a，年装卸时间约 800h，则产生速率约 0.84kg/h。通过原料堆场设置雨棚、挡墙，堆料场采用喷管喷雾抑尘；卸车时采用洒水抑尘，厂区道路硬化，定期洒水清扫等粉尘控制措施，综合除尘效率可达 80%以上。因此，装卸粉尘 G1 排放量约 0.13t/a，排放速率约 0.163kg/h。散落的粉尘，经过地面定期清扫后，继续作为原料使用。



## (2) 1#回转窑生产废气 G2

①颗粒物：1#回转窑的收尘即为收集产品。生产流程中有重力收尘和布袋收尘，收尘的效果为70~80%；脉冲布袋除尘器除尘效率为99%以上。后续湿式除尘+脱硫塔除尘效率亦为96%以上，因为经过布袋除尘后，烟气中粉尘浓度大大降低，后序尾气处理主要为脱硫、除铅、除汞，因此，除尘效率为90%。

②SO<sub>2</sub>：采用“二级钠钙双碱法脱硫塔”塔脱硫，单级双碱法脱硫塔对颗粒物的去除效率为50%，二级双碱法脱硫塔对SO<sub>2</sub>的去除效率≥90%。

③重金属：由于原料中含有少量的铅、汞等重金属，在回转窑生产过程中就有含铅、汞蒸气逸出，随温度升高而增多，在空气中迅速氧化。遇冷则凝聚为颗粒很细的氧化铅烟尘。含铅、汞等重金属废气在经过前述的重力沉降+布袋收尘后，降低了温度，有利于后续净化处理。后续采用二级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔+气液分离处理，可有效去除烟气中的重金属，仅少量气态铅、汞随烟气排入环境。脱水塔、气液分离这一环节中绝大部分含铅、含汞等尘粒靠冷却、碰撞、洗涤等作用得到净化。少量铅、汞分子通过向水溶液物理扩散过程形成了含铅、汞溶液，从而从气体中分离出来。通过处理后的气体再经过脱水塔进一步处理，这一环节同时存在物理过程和化学过程，铅分子向洗涤液扩散形成铅溶液，铅与洗涤液反应生成铅盐。将气体中有害物质从气体中分离，确保完全达标排放。

## (3) 2#回转窑焙烧烟气 G3

①颗粒物、SO<sub>2</sub>：2#回转窑对1#回转窑次氧化锌产品进行二次焙烧，焙烧过程中有表面冷却器对烟气中的高氯化锌产品进行收集，由于次氧化锌经过1#回转窑焙烧后，已经出去部分二氧化硫。2#回转窑中的二氧化硫主要来自中间产品及煤气发生炉使用的煤。根据《重庆万博再生资源利用有限公司次氧化锌生产线原辅材料优化改造项目环境影响报告书》计算结果可知，2#回转窑烟气中的颗粒物（含高氯化锌烟尘）产生量约146.4t/a、SO<sub>2</sub>产生量约21.58t/a，烟气经“表面冷却器+五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”处理，表面冷却器主要是对冷却氯化锌烟尘进行收集（对氯化锌的收集效率80%，根据实际生产情况，收集量约50t/a，则表面冷却器排出的废气颗粒物产生量约96.4t/a），然后烟气进入五级钠钙双碱法脱硫塔进行脱硫处理。根据产污手册，单级双碱法脱硫塔对颗粒物的去除效率为50%，单级双碱法脱硫塔对SO<sub>2</sub>的去除效率≥90%，五级双碱法脱硫塔对SO<sub>2</sub>

的去除效率可达 99.9%以上,故对颗粒物的去除效率可达 95%以上,由于颗粒物、SO<sub>2</sub>的产生浓度较低,本次评价保守考虑五级双碱法脱硫塔对颗粒物、SO<sub>2</sub>的去除效率分别为 90%、97%。

②铅及其化合物:经过 1#回转窑焙烧后,物料中的 Pb 及其化合物主要产生于 1#回转窑的烟气中。2#回转窑中的二次焙烧所产生的 Pb 及其化合物极少,颗粒状的铅吸附于烟尘上,经“五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”吸收后,绝大部分都进入喷淋液中,仅少量气态铅随烟气排放到环境中,其排放量不突破现有排污许可证核定的铅及其化合物的排放量,即铅的排放量最大为 0.042t/a,且不考虑废气装置对铅及其化合物的去除效果。因此,铅及其化合物产生量约为 0.042t/a、产生浓度约 0.08mg/m<sup>3</sup>、产生速率 5.58×10<sup>-3</sup>kg/h;排放量为 0.042t/a、排放浓度约 0.08mg/m<sup>3</sup>、排放速率 5.58×10<sup>-3</sup>kg/h。

③汞及其化合物:汞属于易挥发性金属,在约 365℃温度下完全蒸发。根据物料平衡,汞全部挥发后产生量约 0.2575t/a,则产生速率为 0.036kg/h,产生浓度约 0.48mg/m<sup>3</sup>;经烟气处理后,其排放量约为 0.0258t/a,排放速率为 0.004kg/h,排放浓度约 0.047mg/m<sup>3</sup>。

④NO<sub>x</sub>:NO<sub>x</sub>产生量主要跟原辅料中的氮元素含量有关,以及燃烧温度产生的热力型氮氧化物有关。NO<sub>x</sub>的产生量主要根据类比现有的监测数据进行核算,且不考虑脱硫塔对 NO<sub>x</sub>的去除效率。根据公司委托第三方监测单位出具的历④年自行监测报告(渝久(监)字〔2018〕第 WT617 号、渝久(监)字〔2020〕第 WT2072 号),产生源强约 0.382~5.15kg/h,根据现有工程产生最大速率源强进行保守考虑公司 NO<sub>x</sub>的速率 5.15kg/h。因此,NO<sub>x</sub>的产生量约 37.08t/a、产生浓度约 68mg/m<sup>3</sup>、产生速率约 5.15kg/h;排放量约 37.08t/a、排放浓度约 68mg/m<sup>3</sup>,排放速率约 5.15kg/h。

#### ⑤二噁英类

根据企业自行监测报告及生态环境主管部门例行监测结果,二噁英类均未检出,排放量较低。在 1#回转窑烟气处理装置末端安装“气液分离+活性炭”吸附装置,进一步降低二噁英类污染物的排放。

综上所述,万博公司生产过程产生的装卸废气 G1 经采取洒水抑尘、厂房阻挡但措施后无组织排放,1#回转窑烟气 G2 “重力沉降室+表面冷却器+脉冲布袋

除尘器+二级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔+气液分离+活性炭吸附”处理，2#回转窑烟气 G3 经“表面冷却器+五级钠钙双碱法脱硫塔+脱水塔”处理，1#回转窑烟气、2#回转窑烟气经分别处理后，合并在一起达标后通过 50m 的排气筒(DA001)排放。

### 2.6.2 废水治理措施

公司废水主要包括生产废水、生活污水及初期雨水。企业厂区采取雨污分流，生产废水经处理后循环使用，不外排；生活污水经处理后满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 2 中限值要求，排入龙潭河。

#### (1) 生产废水

企业生产废水主要包括压滤废水 W1、脱硫塔定期外排废水 W2、化验废水 W3。

##### ① 压滤废水 W1

漂洗工序压滤后的漂洗液进入循环水池循环使用，定期更换产生压滤废水，对更换液加入硫化钠和聚合硫酸铁絮凝剂进行沉淀，定期对沉淀物进行清掏，上清液及压滤废水 W1，压滤废水 W1 产生量约 65.0m<sup>3</sup>/d，主要含有氯离子以及少量其他重金属离子，少部分用作脱硫塔的喷淋液循环使用，大部分进入冲渣池冲渣使用，最终蒸发损耗或进入炉渣带走，不外排。

##### ② 脱硫塔定期外排废水 W2

脱硫塔定期外排废水 W2 主要为 1#回转窑、2#回转窑脱硫塔定期更换吸收液产生的废水，脱硫塔外排废水 W2 产生量约 15.0m<sup>3</sup>/d，主要含有钙盐、钠盐及其他污染物，全部进入冲渣池冲渣使用，最终蒸发损耗或进入炉渣带走，不外排。

##### ③ 化验废水 W3

化验测试中心主要是对各批次的原料进行成分分析，会产生少量的化验废水 W3，主要污染物包括 pH、COD、SS 以及原料中的涉及各类重金属。根据实际情况，产生的化验废水很少，约 1.0m<sup>3</sup>/d，由于产生量极少，进入冲渣池使用，最终蒸发损耗或进入炉渣带走，不外排。

#### (2) 生活污水

厂区工作人员生活污水产生量约为 15.26m<sup>3</sup>/d，主要污染物为化学需氧量、悬浮物、氨氮、动植物油等。厂区配套生活污水处理系统，处理规模 50m<sup>3</sup>/d。生

生活污水经处理后满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 2 中限值要求，排入龙潭河。

### （3）初期雨水

根据酉阳县暴雨强度公式计算可知，暴雨强度约为  $227.51\text{L/s} \cdot \text{hm}^2$ ，全厂对生产区的雨水进行收集，收集面积约  $0.56\text{hm}^2$ ，则核算出初期雨水量约为  $114.66\text{m}^3$ 。初期雨水中的主要污染物为 COD、SS，初期雨水全部进入事故池（兼做初期雨水池，有效容积  $822\text{m}^3$ ），然后进入冲渣池，不外排，最终进入炉渣带走或蒸发损耗。

### 2.6.3 噪声治理措施

噪声源主要来自于装载机、皮带运输机、给料机、压滤机、离心机、1#回转窑、2#回转窑、水泵、引风机等，设备噪声强度最大在 90dB 左右。采取的噪声防治措施有：选用低噪声设备，尽量将产噪设备设于室内，通过建筑隔声降低噪声级；在设备基座与基础之间设橡胶隔振垫，在振动较大处加挠性接头和设消声器等。

根据每年委托监测报告，在采取上述噪声防治措施后，项目营运期厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，噪声防治措施可行。

### 2.6.4 固废治理措施

公司产生的固体废物主要包括一般固废、危险废物、生活垃圾。

#### 2.6.4.1 治理措施

##### （1）一般固废

1#回转窑废炉渣 S1、煤气发生炉煤渣 S7、废旧耐火材料 S8，为一般工业固废，1#回转窑废炉渣作为建筑原料外售重庆市志祥贸易有限公司作建材使用。煤气发生炉煤渣定期做建材原料外售处置。废旧耐火材料定期由厂家回收处置。

##### （2）生活垃圾

生活垃圾 S11、生活污水处理系统污泥 S9 分袋袋装后依托当地环卫部门送至垃圾处理场处理。餐厨垃圾 S10 交由有资质的单位收集处理。

##### （3）危险废物

1#回转窑烟气治理系统脱硫塔污泥 S2、2#回转窑高氯锌灰 S3、2#回转窑烟

气治理系统脱硫塔污泥 S4、1#回转窑烟气处理系统活性炭吸附装置产生的废活性炭 S5，废机油废润滑油 S6，属于危险废物。

厂区设置回转窑冲渣贮存场 1 座，定期处理回转窑废渣；设置危险废物暂存库 1 个，各类危险废物分区存放，其中 1#回转窑焙烧废气治理废水污泥回用于 1#回转窑配料使用，其余危废交有资质单位处理。企业对各固体废物采取妥善处置措施，不产生二次污染。

#### 2.6.4.2 厂区危险废物临时贮存和转移控制措施

##### (1) 危险废物临时贮存措施

危险废物暂存于危险废物暂存库，危险废物暂存库的面积约 450m<sup>2</sup>，该危废库房暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设，并通过环保竣工验收。

##### (2) 转移控制措施

①企业应按国家有关规定办理危险废物申报转移的“五联单”手续。

②在交有资质单位处理时，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。

③所有废物收集和封装容器应得到接收企业及当地环保部门的认可。

④应指定专人负责固废和残液的收集、贮运管理工作，运输车辆的司机和押运人员应经专业培训。

⑤收运车应采用密闭运输方式，防止外泄。

公司在危废处置单位对危险废物处理时，已严格按危废联单管理制度要求执行。

#### 2.6.4.3 厂区一般固体废物临时贮存

厂区设置回转窑冲渣贮存场 1 座，位于 1#回转窑冲渣池旁，占地约 100m<sup>2</sup>，用于堆放回转窑炉渣。渣棚加盖，四周除出入口外设围护墙，地面进行硬化并防渗，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中相关要求进行了设计和建设，并通过了环保竣工验收。

## 2.7 历史土壤和地下水环境监测信息

2020 年 9 月 15 日、2021 年 6 月 23 日、2022 年 7 月 12 日我司委托重庆渝久环保产业有限公司对厂区进行了土壤和地下水检测。

(1) 2020年9月15日土壤监测点位：G1厂区北侧彩钢棚下(0-0.2m)、G2废水处理站废水池旁(0-0.2m)、G3厂区化验楼右侧(0-0.2m)共计3个监测点位，检测pH、锌、锰、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、苯酚、氰化物、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、茶)、苯并(g,h,i)芘、荧蒽、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)；2020年9月15日地下水监测点位：监测1号井和监测2号井，检测PH、锰、铅、镉、砷、锌、铜、氰化物、苯、苯酚、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、苯并[b]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)15个项目。

根据监测报告(见附件1)可知，2020年地下水各监测指标均无超标现象，厂区内地下水的检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)三类标准限值，地下水环境质量较好，未受到污染。

根据监测报告(见附件1)可知，土壤各监测指标均无超标现象，土壤检测结果均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)中第二类用地筛选值限制，厂区土壤环境质量较好，未受到污染。

(2) 2021年6月土壤监测点位：G1冲渣循环水池旁(0-0.2m)、G2废水处理站北侧(0-0.2m)、G3成品仓库(0-0.2m)共计3个监测点位，检测pH、锌、锰、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、苯酚、氰化物、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、茶)、

苯并(g,h,i)芘、荧蒽、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)；2021年6月地下水监测点位：监测1号井和监测2号井，检测PH、锰、铅、镉、砷、锌、铜、氰化物、苯、苯酚、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、苯并[b]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)15个项目。

根据监测报告(见附件2)可知，2021年地下水各监测指标均无超标现象，厂区内地下水的检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)三类标准限值，厂区地下水环境质量较好，未受到污染。

根据监测报告(见附件2)可知，2021年土壤各监测指标均无超标现象，土壤检测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)中第二类用地筛选值限制，厂区土壤环境质量较好，未受到污染。

(3)2022年7月，土壤监测点位：G1厂区东侧绿化地(0-0.2m)、G2厂区北侧绿化地(0-0.2m)、G3厂区西侧原料堆场(0-0.2m)共计3个监测点位，检测pH、锌、锰、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、苯酚、氰化物、挥发性有机物(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、荼)、苯并(g,h,i)芘、荧蒽、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)；2022年7月地下水监测点位：监测1号井和监测2号井，检测pH、锰、铅、镉、砷、锌、铜、氰化物、苯、苯酚、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、苯并[b]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)15个项目。

根据监测报告(见附件3)可知，2022年地下水各监测指标均无超标现象，厂区内地下水的检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)三类标准限值，厂区地下水环境质量较好，未受到污染。

根据监测报告(见附件3)可知，2022年土壤各监测指标均无超标现象，土壤检测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）和表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）中第二类用地筛选值限制，厂区土壤环境质量较好，未受到污染。



### 3 排查方法

#### 3.1 资料收集

通过部门和车间收集整理本次土壤污染隐患排查所需的资料，目前公司的相关资料如下表所示。

3.1-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称	收集情况	备注
1	环境影响评价报告	已有	
2	环境影响后评价报告	已有	
3	竣工验收报告	已有	
4	排污许可证	已有	
5	工程地质勘察报告	已有	
6	平面布置图	已有	
7	营业执照	已有	
8	危废经营许可证	已有	
9	土地使用证	已有	
10	危险化学品清单	已有	
11	危废转移合同	已有	
12	危险废物转移联单	已有	
13	竣工环境保护验收检测报告	已有	
14	大气、土壤及地下水监测报告	已有	
15	监测布点方案	已有	
16	环境风评应急预案	已有	

#### 3.2 重点设施设备

我司主要生产设备见下表：

表 3.2-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号	数量（台）
一	次氧化锌生产线 1#回转窑		
1	装载机	ZL50V=5t	2
2	1#皮带运输机	TD B=500（5.5kw）	1
3	2#皮带运输机	TD B=500（7.5kw）	1
4	3#皮带运输机	TD B=500（5.5kw）	1
5	皮带给料机	W=5.5kw	1
6	1#回转窑	Φ2.8m×40m	1
7	表面冷却器	冷却面积 600m <sup>2</sup>	2

重庆万博再生资源利用有限公司土壤污染隐患排查报告

8	脉冲布袋除尘器	过滤面积 2544m <sup>2</sup>	1
9	喷淋洗涤塔	Φ2.8m×8m	1
10	脱硫塔	Φ2.8m×8m	1
11	脱水塔	Φ3.2m×3m	1
12	循环水池	V=3m <sup>3</sup>	1
13	循环水泵	IS80-50-200A Q=45m <sup>3</sup> /hH=36 m (7.5kw)	2
14	漂洗桶	V=20m <sup>3</sup>	3
15	压滤机	/	4
16	冲渣水泵	IS80-50-200A Q=45m <sup>3</sup> /hH=36 m (7.5kw)	2
17	罗茨鼓风机	RF-300	1
18	引风机	Y4-68NO12.5D	1
19	脱水塔	Φ 2.8 m×10 m	1
20	活性炭吸附箱	/	1
21	烟气在线监测设施	/	1
二	高品质次氧化锌生产线 2#回转窑		
22	装载机	ZL50V=5t	1
23	1#皮带运输机	TD B=500 (5.5kw)	1
24	2#皮带运输机	TD B=500 (7.5kw)	1
25	2#回转窑	Φ3.5m/2.5m×58m	1
26	表面冷却器	冷却面积 800m <sup>2</sup>	1
27	喷淋洗涤塔	Φ2.8m×8m	2
28	脱硫塔	Φ2.8m×8m	2
29	脉冲除尘器	Φ3.2m×2m	1
30	脱水塔	Φ3.2m×3m	1
31	循环水池	V=3m <sup>3</sup>	1
32	循环水泵	IS80-50-200A Q=45m <sup>3</sup> /hH=36 m (7.5kw)	4
33	煤气发生炉	MC3200	1
34	引风机	Y9-38NO15.6D	2

### 3.3 现场排查方法

1. 重点场所和重点设施设备是否具有基本的防渗漏、流失、扬散的土壤污染预防功能（如具有腐蚀控制及防护的钢制储罐；设施能防止雨水进入，或者能

及时有效排出雨水），以及有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况。

2. 在发生渗漏、流失、扬散的情况下，是否具有防止污染物进入土壤的设施，包括普通阻隔设施（如储油区设置围堰及防渗措施、收集池）、防滴漏设施（如原料桶采用托盘盛放），以及防渗阻隔系统（防渗、防腐层，自动检测渗漏系统泄漏检测设施等）。

3. 是否有能有效、及时发现并处理泄漏、渗漏或者土壤污染的设施或者措施。如泄漏检测设施、土壤和地下水环境定期监测、应急措施和应急物资储备等。普通阻隔设施需要更严格的管理措施，防渗阻隔系统需要定期检测防渗性能。

## 4 土壤污染隐患排查

我司于 2022 年 10 月由安全环保部牵头，组织了公司副总、各车间负责人、班组长、安全专员、环保专员对厂区进行了排查。重点排查了液体储存区、散状液体转运与厂内运输区、货物的储存和传输区、生产区、废水排水系统、应急收集设施、车间操作活动、分析化验室、一般工业固体废物贮存场和危险废物贮存库等有可能有土壤污染痕迹的区域。

### 4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查

#### 4.1.1 液体储存区

##### (1) 储罐类储存设施

根据现场隐患排查，厂区仅有一个柴油储罐为地下储罐，柴油罐目前已停用。所需柴油采用桶装，桶装柴油暂存于发电机房储油区，储油区做了围堰，地面做了防渗防腐措施。柴油罐土壤污染预防设施与措施现场隐患排查情况见下表。

表 4.1-1 储罐类储存设施土壤污染预防设施与措施现场隐患排查情况表

类型	土壤污染预防设施/功能	土壤污染预防措施	排查结果
一、地下储罐			
根据现场排查，我公司无地下储罐			
二、接地储罐			
根据现场排查，我公司无接地储罐			
三、离地储罐			
柴油储罐	现场排查情况如下： 1、柴油储罐采用单层钢制储罐。 2、柴油储罐位于水泥池内，水泥池内设有 0.5m 河沙等吸油垫层。 3、柴油储罐上方设有雨棚防雨。 4、柴油储罐设有静电防护。 5、柴油储罐下设有中空水泥台托底，水泥台内部中空可及时发现水泥池是否有渗油情况。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、柴油储罐下的中空水泥台未发现有柴油渗漏痕迹。 3、水泥池和雨棚良好未发现破损。	防渗措施完善，罐体及水泥池体均无损坏情况，且柴油罐已停用未储油，因此柴油储罐区不存在土壤污染风险。

##### (2) 池体类储存设施

根据现场隐患排查，厂区有池体类储存设施的区域为：冲渣循环水池、初期雨水收集池区域、废水处理站储水池和 1#2#回转窑脱硫循环水池。

池体类储存设施土壤污染防治设施与措施现场隐患排查情况见下表。

**表 4.1-2 池体类储存设施土壤污染防治设施与措施现场隐患排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
一、地下或者半地下储存池			
冲渣循环水池	现场排查情况如下： 1、池体为防水混凝土池体。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、池体完整未发现破损情况。 3、每年对水池旁土壤进行委托监测，监测结果均达标。	池体无破损情况，且公司每年对水池旁土壤进行委托监测，监测结果均达标，因此该区域存在土壤污染风险较小。
初期雨水收集池	现场排查情况如下： 1、池体为防水混凝土池体。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、池体完整未发现破损情况。 3、每年对水池旁土壤进行委托监测，监测结果均达标。	
废水处理站储水池	现场排查情况如下： 1、池体为防水混凝土+防渗膜池体。 2、废水站内设有截排水沟。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、池体完整未发现破损情况。 3、池体防渗层老化严重。 4、每年对水池旁土壤进行委托监测，监测结果均达标。	
二、离地储存池			
1#回转窑脱硫循环水池	现场排查情况如下： 1、池体为防水混凝土池体。 2、池体下为水泥浇筑平台。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、池体完整未发现破损情况。 3、水泥浇筑平台未发现渗漏情况。	离地储存池防渗措施完善，防渗池体均无破损情况，且池下为水泥浇筑平台，可直观观察是否有渗漏情况，因此存在土壤污染风险较小。
2#回转窑脱硫循环水池	现场排查情况如下： 1、池体为防渗的塑料水池。 2、池体下为水泥浇筑平台。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、池体完整未发现破损情况。 3、水泥浇筑平台未发现渗漏情况。	

#### 4.1.2 散状液体转运与厂内运输区

##### (1) 散装液体物料装卸

根据现场隐患排查，公司未进行散装液体物料装卸。

(2) 液体管道运输

根据现场排查，我公司液体管道运输主要集中在废水处理站废水的管道运输及喷淋塔、脱硫塔、脱水塔循环水使用的废气喷淋管道。

液体管道运输土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-3 液体管道运输土壤污染防治设施与措施现场隐患排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
一、地下管道（是否有地下管道）			
根据现场排查，我公司无地下液体管道运输。			
二、地上管道			
废水处理站废水传输管道	现场排查情况如下： 1、管道材质为镀锌管。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、废水传输管道数量较多，管道有老化情况，部分管道下面有滴漏痕迹。 3、废水站设有截排水沟，泄漏滴漏的废水可排入事故池。	由于部分管道下面有滴漏痕迹，因此存在土壤污染风险。需对废水传输管道进行整改，优化管道设置，更换老化管道。
废气循环喷淋管道	现场排查情况如下： 1、管道材质为PP塑钢管。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、管道下面未发现滴漏痕迹。 3、管道外观良好，无破损老旧情况。	管道外观良好，无破损老旧情况，因此存在土壤污染风险较小。

(3) 导淋

根据现场隐患排查，公司无导淋装置。

(4) 传输泵

根据现场隐患排查，我公司传输泵主要为脱硫塔专用泵、废水提升泵、冲渣专用泵、初期雨水提升泵。

传输泵土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-4 传输泵土壤污染防治设施与措施现场隐患排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
一、密封效果较好的泵（例如采用双端面机械密封等）			
脱硫塔专用泵	现场排查情况如下： 1、采用耐酸耐腐蚀专用泵。 2、自带控制阀门。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、各泵能正常使用未发现泄漏情况。 3、各泵外观良好，无破损老旧情况，控制阀可正常使用。	各泵外观良好，无破损老旧情况，未发现泄漏情况，控制阀可正常使用，因此存在土壤污染风险较小。
废水提升泵	现场排查情况如下： 1、采用耐酸耐腐蚀专用泵。 2、自带控制阀门。 3、提升泵位置处如发生渗漏，流失的液体可进入排水沟排入事故池。		
冲渣专用泵	现场排查情况如下： 1、采用耐酸耐腐蚀专用泵。 2、自带控制阀门。 3、提升泵位置处如发生渗漏，流失的液体可进入循环水池。		
初期雨水提升泵	现场排查情况如下： 1、采用耐酸耐腐蚀专用泵。 2、自带控制阀门。 3、提升泵位置处如发生渗漏，流失的液体可进入循环水池。		
二、密封效果一般的泵（例如采用单端面机械密封等）			
根据现场排查，我公司无密封效果一般的泵。			
三、无泄漏离心泵（例如磁力泵、屏蔽泵等）			
根据现场排查，我公司无无泄漏离心泵。			

### 4.1.3 货物的储存和传输

#### (1) 散装货物的储存和暂存

根据现场隐患排查，我公司散装货物的储存主要为：高炉布袋除尘灰、煤的储存。

散装货物的储存和暂存土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-5 散装货物的储存和暂存土壤污染防治设施与措施现场隐患排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
一、干货物（不会渗出液体）的储存			
高炉布	现场排查情况如下：	现场排查情况如下：	储存场所防风防

类型	土壤污染预防设施/功能	土壤污染预防措施	排查结果
袋除尘灰	1、储存场地为浇筑的水泥硬化场地。 2、储存场地浇筑有围墙。 3、储存场地顶部设雨棚。	1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、水泥硬化场地、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。 3、存料为干货，不会渗出液体。	雨措施良好，且存料为干货，不会渗出液体，因此存在土壤污染风险较小。
煤	现场排查情况如下： 1、储存场地为浇筑的水泥硬化场地。 2、储存场地周围有围墙。 3、储存场地顶部设雨棚。		
二、干货物（不会渗出液体）的暂存			
根据现场排查，我公司干货物均为长期储存，地面硬化，不会渗出液体。			
三、湿货物（可以渗出有毒有害液体物质）的储存和暂存			
根据现场排查，我公司无湿货物的储存和暂存			

## （2）散装货物密闭式/开放式传输

根据现场隐患排查，我公司散装货物密闭式/开放式传输主要为：1#回转窑的送料系统（密闭皮带输送）；2#回转窑的送料系统（密闭皮带输送）。

散装货物密闭式传输土壤污染预防设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-6 散装货物密闭式传输土壤污染预防设施与措施现场排查情况表**

类型	土壤污染预防设施/功能	土壤污染预防措施	排查结果
一、密闭传输方式			
1#回转窑送料系统	现场排查情况如下： 1、送料系统为密闭传输。 2、送料系统传输连接处密封情况较好。 3、送料系统位于生产车间内，车间地面已硬化，车间顶部设有雨棚，无淋雨风险。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、生产车间内场地、雨棚未发现破损和裂缝情况。 3、送料为干货，不会渗出液体。 4、送料系统传输连接处密封情况较好，未发现撒漏情况。	送料系统密闭情况良好，所在车间防风防雨措施良好，因此存在土壤污染风险较小。
二、开放式传输方式（如果不是全密闭就按照开放式）			
2#回转窑送料系统	现场排查情况如下： 1、送料系统位于生产车间内，地面已硬化，顶部设有雨棚，无淋雨风险。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、生产车间内地面、围墙、	送料系统所在车间防风防雨措施良好，因此存在土壤污染风险较小。



类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
	2、送料系统传输连接处密封情况较好。	雨棚未发现破损和裂缝情况。 3、送料为干货，不会渗出液体。	

### (3) 包装货物的储存和暂存

根据现场隐患排查，我公司包装货物的储存主要为：产品次氧化锌的储存。

包装货物的储存土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-6 包装货物的暂存土壤污染防治设施与措施现场排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
一、包装货物为固态物质			
次氧化锌	现场排查情况如下： 1、次氧化锌为粉状产品，包装为吨袋包装，密闭性较好，不会产生逸散。 2、产品位于成品仓库内，仓库地面已硬化，顶部设有雨棚，四面设围墙，无淋雨风险。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、仓库内地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。 3、包装袋密闭性好，未发现逸散情况。	产品所在仓库的防风防雨措施良好，且密闭包装，因此存在土壤污染风险较小。
二、包装货物为液态或者黏性物质			
根据现场排查，我公司包装货物均为固态干货，无液态或者黏性物质			

### (4) 开放式装卸

根据现场隐患排查，我公司开放式装卸主要为：低品位氧化锌矿、高炉布袋除尘灰、有色金属冶炼废物、含锌废物、煤、高品质氧化锌的装卸。

开放式装卸土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-7 开放式装卸土壤污染防治设施与措施现场排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
低品位氧化锌矿	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸物为吨袋包装，密封性好，无扬尘。	现场排查情况如下： 1、装卸场地为水泥硬化地面，具有防渗防腐功能。 2、装卸场地地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，且为吨袋包装，因此存在土壤污染风险较小。

有色金属冶炼废物	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸物为吨袋包装，密封性好，无扬尘。	现场排查情况如下： 1、装卸场地为水泥硬化地面，具有防渗防腐功能。 2、装卸场地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，且为吨袋包装，因此存在土壤污染风险较小。
含锌废物	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸物为吨袋包装，密封性好，无扬尘。	现场排查情况如下： 1、装卸场地为水泥硬化地面，具有防渗防腐功能。 2、装卸场地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，且为吨袋包装，因此存在土壤污染风险较小。
次氧化锌粗品	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸物为吨袋包装，密封性好，无扬尘。	现场排查情况如下： 1、装卸场地为水泥硬化地面，具有防渗防腐功能。 2、装卸场地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，且为吨袋包装，因此存在土壤污染风险较小。
高炉布袋除尘灰	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸场地设有雾炮机抑制扬尘。	现场排查情况如下： 1、装卸场地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。 2、雾炮机能正常运行。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，有雾炮机抑尘，因此存在土壤污染风险较小。
煤	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸物为块煤，扬尘较少。	现场排查情况如下： 1、装卸场地为水泥硬化地面，具有防渗防腐功能。 2、装卸场地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，且为块煤，因此存在土壤污染风险较小。
高品质次氧化锌	现场排查情况如下： 1、装卸场地地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、装卸物为颗粒状，不会产生扬尘。	现场排查情况如下： 1、装卸场地为水泥硬化地面，具有防渗防腐功能。 2、装卸场地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。	装卸物所在地的防风防雨措施良好，且为颗粒不会产生扬尘，因此存在土壤污染风险较小。

#### 4.1.4 生产区

根据现场隐患排查，我公司生产区主要为：次氧化锌粗品生产区、高品质次

氧化锌生产区和硫酸锌生产区（生产设备已拆除停产）。生产加工装置为密闭类型。

生产区土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-8 生产区土壤污染防治设施与措施现场排查情况表**

类型	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
一、密闭设备			
次氧化锌粗品生产区	现场排查情况如下： 1、生产区地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、生产区为密闭区域	现场排查情况如下： 1、生产区地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。但部分区域局部地面有坑洼，围墙和雨棚局部存在损坏和老化。 2、生产区原辅料及产品均为干货无渗液。	生产区的防风防雨措施良好，且生产区原辅料及产品均为干货无渗漏，但部分区域围墙和雨棚局部存在损坏和老化。
高品质氧化锌生产区	现场排查情况如下： 1、生产区地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。 2、生产区为密闭区域	现场排查情况如下： 1、生产区地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。但部分区域局部地面有坑洼，围墙和雨棚局部存在损坏和老化。 2、生产区原辅料及产品均为干货无渗液。	
硫酸锌生产区	14年~至今已停产	/	该生产区已停运多年，未进行生产经营活动，存在土壤污染风险较小。
二、半开放式设备			
根据现场排查，我公司生产加工装置无半开式设备。			
三、开放式设备（液体物质）			
根据现场排查，我公司生产加工装置无开放式设备。			
四、开放式设备（粘性物质或者固体物质）			
根据现场排查，我公司生产加工装置无开放式设备。			

### 4.1.5 其他活动区

#### (1) 废水排水系统

根据现场隐患排查，我公司无生产废水排放，生产废水进入循环水池循环使用不外排，生活污水处理达标后排入龙潭河。经排查，漂洗区域雨水收集池排水收集不畅；地面冲洗等污水收集池排水收集不畅，有渗漏风险，需整改雨水和污水收集池和收集管路，提高收集率，防止雨水和污水漫流和渗漏；次氧化锌车间-配料区外围，水沟为暗沟，不利于雨水和地面冲洗水收集，有外溢漫流和渗漏风险，需将集水沟改成明沟，提高雨水和地面冲洗水收集的有效性，防止雨水和污水漫流和渗漏，将污水收集汇流进入沉淀池，再进入冲渣池重复利用。

#### (2) 应急收集设施

根据现场隐患排查，我公司有一座应急事故池，位于废水处理站西侧。

应急收集设施土壤污染预防设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-9 应急收集设施土壤污染预防设施与措施现场排查情况表**

类型	土壤污染预防设施/功能	土壤污染预防措施	排查结果
应急事故池	现场排查情况如下： 1、池体为防水混凝土池体+防渗涂料。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、池体未发现破损和裂缝情况。 3、池体内未存放事故废水	防渗池体完整无破损情况，且池内未存放事故废水，因此存在土壤污染风险较小。

#### (3) 车间操作活动

车间操作活动土壤污染预防设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-10 车间操作活动土壤污染预防设施与措施现场排查情况表**

组合	土壤污染预防设施/功能	土壤污染预防措施	排查结果
车间操作活动	现场排查情况如下： 1、车间地面为水泥硬化场地，四面设围墙，顶部设有雨棚。	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、车间地面、围墙、雨棚未发现破损和裂缝情况。 3、车间原辅料及产品均为干	车间的防风防雨措施良好，且车间原辅料及产品均为干货无渗液，因此存在土壤污染风险较小。

组合	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
		货无渗液。	

#### (4) 分析化验室

根据现场隐患排查，我公司分析化验室主要使用化学品为：硫酸、盐酸、硝酸，包装为瓶装。可能造成土壤污染主要是化学品的泄漏、渗漏或者遗撒情况。根据现场检查，化验室进行了硬化和防渗处理，且化验室位于化验楼2楼，撒漏和渗漏的可能性较低。

分析化验室土壤污染防治设施与措施隐患排查情况见下表。

**表 4.1-11 分析化验室土壤污染防治设施与措施现场排查情况表**

组合	土壤污染防治设施/功能	土壤污染防治措施	排查结果
分析化验室	现场隐患排查情况如下： 1、化验室地面硬化。 2、化验室实验台面为整块大理石防渗效果较好。 3、化验室位于2楼，废液进入土壤可能性低。 4、实验室有专用的废液收集桶	现场排查情况如下： 1、已定期日常巡查，有巡查记录。 2、化验室地面、化验台未发现破损和裂缝情况。 3、定期对废液进行收集处理。	化验室的防渗措施良好，且位于2楼，废液进入土壤可能性低，因此存在土壤污染风险较小。

#### 4.1.6 一般工业固体废物贮存场和危险废物贮存库

##### (1) 危险废物贮存库

**现场隐患排查情况如下：**该区域主要是贮存我司生产过程产生的危险废物的危废暂存间，危险废物主要为1#回转窑烟气治理系统脱硫塔污泥、2#回转窑高氯锌灰、2#回转窑烟气治理系统脱硫塔污泥、废活性炭、废机油、废润滑油。现场排查和资料检查发现危险废物贮存库区域采取了防渗膜+防渗防腐措施，严格按照“防风、防雨、防流失、防扬撒”等“四防”措施进行规范建设。公司根据危险废物成分，用专用容器分类收集，污泥采用吨袋，废油采用塑料桶，采用的包装均为不易破损、老化，有效地防止渗漏、扩散，该区域地面硬化整体良好，除进出口四面设有围挡和雨棚，无淋雨渗漏等潜在风险情况，因此存在土壤污染风险较小。但危废贮存库局部区域防渗层有破损，需改善危废贮存库防渗、防护

措施。

#### (2) 一般工业固体废物贮存场

**现场隐患排查情况如下：**一般工业固体废物贮存场区域主要储存 1#回转窑炉渣、煤气发生炉废渣、废旧耐火材料、生活污水处理系统污泥等一般固废。现场排查和资料检查发现该区域采取了地面硬化，1#回转窑炉渣、煤气发生炉废渣每天定期由建材公司拉走做建筑材料，不长期储存；废旧耐火材料定期由厂家回收处置。该区域地面硬化整体良好，除进出口四面设有围挡和雨棚，无淋雨、渗漏等潜在风险情况，因此存在土壤污染风险较小。

我公司制定了土壤污染隐患排查制度。且每年定期对厂区进行隐患排查，每年对土壤和地下水环境定期监测，监测结果均达标，因此厂区土壤污染风险较小。

## 4.2 隐患排查台账

土壤污染隐患排查台账见附件 1。

土壤污染隐患整改台账见附件 2。

## 5、结论和建议

### 5.1 隐患排查结论

本次排查反应我司总体上的生产经营活动造成土壤污染的风险较小,但是局部区域还存在一定的土壤污染隐患。主要存在以下几个问题:

(1) 锌培砂(高品质次氧化锌)车间漂洗区域雨水收集池排水收集不畅;地面冲洗等污水收集池排水收集不畅,有渗漏风险,需整改雨水和污水收集池和收集管路,提高收集率,防止雨水和污水漫流和渗漏。

(2) 次氧化锌车间-配料区外围区域排水沟为暗沟,不利于雨水和地面冲洗水收集,有外溢漫流和渗漏风险,需将集水沟改成明沟,提高雨水和地面冲洗水收集的有效性,防止雨水和污水漫流和渗漏,将污水收集汇流进入沉淀池,再进入冲渣池重复利用。

(3) 次氧化锌车间-除尘区域地面坑洼不平,有渗漏风险隐患,需将地面找平,并完善边沟,改善雨水和污水的收集。

(4) 危废暂存库防渗层破损,有渗漏风险隐患,需整改防渗层,加强防渗、防腐等措施。

(5) 废水处理站内储水池池体防渗膜老化严重,有破裂渗漏风险,需更换防渗膜,改善污水处理池防渗措施。

(6) 1#回转窑废气处理装置需进一步加强废气的治理,消除大气沉降带来的土壤污染隐患。


### 5.2 隐患整改措施

通过排查,我司总体上的生产经营对于造成土壤污染的风险较小,但是有部分区域存在污染风险,需要加强整改和日常维护。

我司通过此次排查和相关规范建立隐患整改方案,并以有则改之无则加勉的保守态度加强土壤污染安全隐患的日常监管。

# 附件 1

## 土壤污染隐患排查台账

企业名称		重庆万博再生资源利用有限公司		所属行业		铅锌冶炼	
现场排查负责人（签字）				排查时间		2022. 8. 10	
序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	位置信息	现场图片	隐患点	整改建议	备注
1	漂洗	锌培砂（高品质次氧化锌）车间-漂洗区域	漂洗区域		漂洗区域雨水收集池排水收集不畅；地面冲洗等污水收集池排水收集不畅，有渗漏风险	整改雨水和污水收集池和收集管路，提高收集率，防止雨水和污水漫流和渗漏	
2	配料	次氧化锌车间-配料区外围	配料区外围区域		排水沟为暗沟，不利于雨水和地面冲洗水收集，有外溢漫流和渗漏风险	需将集水沟改成明沟；提高雨水和地面冲洗水收集的有效性，防止雨水和污水漫流和渗漏，将污水收集汇流进入沉淀池，再进入冲渣池重复利用	
3	除尘	次氧化锌车间-除	除尘区域	/	地面坑洼不平，有渗	需将地面找平，	



重庆万博再生资源利用有限公司土壤污染隐患排查报告


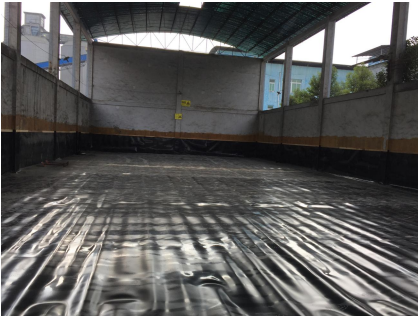

		尘区域			漏风险隐患	并完善边沟，改善雨水和污水的收集	
4	危废暂存	危废暂存库	危废暂存库		防渗层破损，有渗漏风险隐患	需整改防渗层，加强防渗、防腐等措施	
5	废水处理	废水处理站	废水处理站内储水池		池体防渗膜老化严重，有破裂渗漏风险	更换防渗膜，改善污水处理池防渗措施	
6	1#回转窑废气处理	1#回转窑废气处理装置	1#回转窑废气处理装置	/	需进一步加强废气的治理，消除大气沉降带来的土壤污染隐患	需增加脱水塔和活性炭吸附等措施，进一步加强废气治理	

## 附件 2


### 土壤污染隐患整改台账

企业名称		重庆万博再生资源利用有限公司		所属行业		铅锌冶炼		
隐患整改工作负责人（签字）				所有隐患整改完成时间		2022. 11. 30		
序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	位置信息	隐患点	实际整改情况	整改后现场图片	隐患整改完成日期	备注
1	漂洗	锌培砂车间-漂洗区域	漂洗区域	漂洗区域雨水收集池排水收集不畅；地面冲洗等污水收集池排水收集不畅，有渗漏风险	改善了雨水收集池、改善了污水收集池、改善了排水沟		2022. 11. 30	
2	配料	次氧化锌车间-配料区外围	配料区外围区域	排水沟为暗沟，不利于雨水和地面冲洗水收集，有外溢漫流和渗漏风险	已将配料区外围区域暗沟改成了明沟，并加大了排水坡度，利于地面污水的冲洗排水和收集，消除了渗漏隐患		2022. 11. 30	

重庆万博再生资源利用有限公司土壤污染隐患排查报告

3	除尘	次氧化锌车间-除尘区域	除尘区域	地面坑洼不平，有渗漏风险隐患	已将地面找平，已完善边沟，已改善了雨水和污水的收集		2022. 11. 30	
4	危废暂存	危废暂存库	危废暂存库	防渗层破损，有渗漏风险隐患	已重新涂刷防渗层、已加强危废暂存库的防渗、防腐措施		2022. 11. 30	
5	废水处理	废水处理站	废水处理站内储水池	池体防渗膜老化严重，有破裂渗漏风险	已改善污水处理池		2022. 11. 30	

重庆万博再生资源利用有限公司土壤污染隐患排查报告

6	1#回转窑废气处理	1#回转窑废气处理装置	1#回转窑废气处理装置	需进一步加强废气的处理，消除大气沉降带来的土壤污染隐患	新增脱水塔和活性炭吸附箱，进一步处理废气，达标排放		2022.11.30	
---	-----------	-------------	-------------	-----------------------------	---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------	--