

南丹县吉朗钢业有限公司
锌钢精深加工绿色制造项目
环境影响报告书

(公示本)

建设单位：南丹县吉朗钢业有限公司

编制单位：矿冶科技集团有限公司

二〇二四年一月

目录

概述.....	4
1 总则.....	31
1.1 编制依据	31
1.2 评价目的和指导思想	36
1.3 环境影响要素识别与评价因子	37
1.4 评价重点	39
1.5 评价标准	39
1.6 评价工作等级与评价范围	50
1.7 环境保护目标	54
1.8 评价时段及评价技术路线	56
2 现有工程概况	57
2.1 公司基本情况	57
2.2 现有工程概况	62
2.3 现有工程生产工艺流程及排污节点分析.....	69
2.4 公用工程和辅助工程	89
2.5 现有工程污染源分析	94
2.6 现有工程存在的主要环境问题及解决方案.....	119
3 改扩建工程分析	121
3.1 改扩建工程基本概况	121
3.2 主要原辅材料	136
3.3 生产工艺流程排污节点分析	140
3.4 公用工程和辅助工程	153
3.5 金属平衡	158
3.6 污染源分析	179
3.7 改扩建工程实施前后污染物排放情况.....	207

3.8 非正常工况与事故工况	210
3.9 清洁生产分析	211
4 环境现状调查与评价	218
4.1 自然环境现状调查与评价	218
4.2 环境保护目标和区域污染源调查	222
4.3 环境空气质量现状监测与评价	224
4.4 地表水质量现状监测与评价	228
4.5 地下水质量现状监测与评价	230
4.6 土壤环境现状调查与评价	236
4.7 生态环境现状调查与评价	241
4.8 声环境质量现状监测与评价	244
4.9 区域环境污染综合整治方案	246
5 环境影响预测与评价	259
5.1 建设阶段环境影响分析	259
5.2 环境空气影响预测与评价	263
5.3 地表水环境影响分析	325
5.4 地下水环境影响分析	332
5.5 生态环境影响分析	347
5.6 固体废物影响分析	350
5.7 声环境质量影响预测与评价	359
5.8 环境风险评价	367
5.9 人群健康影响分析	411
5.10 土壤环境影响评价	419
5.11 碳排放影响分析	431
6 环境保护措施及其可行性论证	443
6.1 建设阶段污染防治措施	443
6.2 生产运行阶段废气防治措施及可行性分析	447

6.3 生产运行阶段废水防治措施及可行性分析.....	458
6.4 生产运行阶段地下水污染防治措施及可行性分析.....	460
6.5 生产运行阶段固体废物污染防治措施及可行性分析.....	462
6.6 生产运行阶段噪声污染防治措施及可行性分析.....	463
6.7 厂区绿化方案	465
7 环境影响经济损益分析	466
7.1 社会效益分析	466
7.2 环境效益分析	466
7.3 经济效益分析	466
7.4 综合效益分析	468
8 环境管理及监测计划.....	469
8.1 环境管理	469
8.2 环境监测计划	480
8.3 环保设施“三同时”验收内容	482
8.4 污染物排放总量控制	486
9 环境影响评价结论.....	487
9.1 项目概况	487
9.2 改扩建工程周围环境状况	488
9.3 拟采取的污染防治措施和主要环境影响.....	491
9.4 公众参与	495
9.5 评价结论	495

概述

南丹县吉朗钢业有限公司（以下简称“吉朗钢业”）始建于 2004 年 12 月，于 2005 年 10 月建成投产，隶属广西丹泉实业集团公司，是一家综合回收钢、锌等金属的专业生产企业。公司所生产的国标 1#精钢处于国内领先水平。经过多年的发展，吉朗钢业现有锌冶炼 100kt/a 能力，主要产品为精钢 100t/a、锌锭 100kt/a、镉锭 1000t/a、硫酸 14.5 万 t/a 的生产能力，同时综合回收次氧化锌等多种有价金属。

近年来随着坚持安全、环保、科技经营理念，公司各项工作保持了快速健康发展的良好势头。为进一步淘汰落后产能，坚持产品多元化，公司计划加大改扩建投入，淘汰落后装备，积极推动工艺装备转型升级。公司拟开展南丹县吉朗钢业有限公司锌钢精加工绿色制造项目，通过此次技术升级改造，可充分利用企业现有辅助设施，挖掘现有产能，降低工程造价，并取得明显的经济效益、环保效益和社会效益，从而促进企业蓬勃发展。

（一）建设项目的特点

吉朗钢业锌钢精深加工绿色制造项目位于河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区，吉朗钢业现有厂区内。

吉朗钢业现已建成投入运行的生产线和工程有《南丹县吉朗钢业有限公司综合回收钢锌工程》、《南丹县吉朗钢业有限公司 30t/a 精钢改扩建及综合回收项目》、《南丹县吉朗钢业有限公司锌废渣综合回收系统生产技术改造项目和南丹县吉朗钢业有限公司 30t/a 精钢改扩建及综合利用项目原料改扩建工程》、《南丹县吉朗钢业有限公司综合回收钢锌工程项目原料变更环境影响报告书》和《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程》，形成 100t/a 精钢生产线、16m² 沸腾焙烧炉-配套生产规模 2.5 万 t/a 的制酸系统及电解锌生产一车间、48m² 沸腾焙烧炉-配套生产规模为 12 万 t/a 的制酸系统及电解锌生产二车间、1 套 Φ4m×60m 回转窑生产线、1 条铜镉渣综合回收生产线、年生产能力为 20t 的银生产线和污水处理设施等。

为了绿色产业升级需要，公司拟开展南丹县吉朗钢业有限公司锌钢精加工绿色制造项目，主要建设内容包括：① 优化整合钢浸出车间，改造升级钢电解及精炼车间，将 100t/a 精钢升级到 100t/a 高纯钢产品；② 对现有焙烧制酸系统进

行升级改造,拟拆除现有的 16 m² 和 48 m² 锌精矿流态化焙烧炉及烟气制酸系统,新建 1 套 109m² 的流态化焙烧炉及烟气制酸系统,包括:原料工序(锌精矿仓、转运站)、焙烧工序(含余热锅炉及收尘、余热发电、焙砂球磨及输送、焙砂储仓)、烟气制酸工序(含硫酸储存库)、焙烧及制酸循环水系统和配套环保设施;③ 优化整合现有锌浸出净化工段,配套新建 50kt/a 锌电解车间,项目产能达到 150kt/a 电解锌;④ 配套新建 50kt/a 锌基合金车间;⑤ 配套新建锌粉制造车间⑥ 改造优化升级现有氧化锌脱氟氯系统为湿法节能环保氧化锌脱氟氯系统,淘汰并拆除现已停运的多膛炉脱氟氯工艺。⑦铜镉渣处理车间厂区内异地改建;⑧ 新建铅泥、银精矿氧压浸出车间(含制氧机),取消海绵银、精银工序。

其他工程内容依托现有。项目总投资 57646 万元。项目已在河池市南丹县工业和信息化局备案(项目代码:2210-451221-07-02-342162),已列入 2022 年自治区“双百双新”产业项目,本项目的节能报告获得了河池市工业和信息化局的批复(河工信函[2023]15 号)。

(二) 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作过程中,仔细研读了现有工程、改扩建工程的技术资料,以及原环评批复和验收批复等,对现有工程和改扩建工程进行了仔细的梳理,完善了环境质量现状监测,以及项目改扩建后环境影响的程度、范围等,明确了项目的清洁生产水平,为项目最终通过环境保护管理部门的审查提供了详实的技术依据。

(三) 分析判定相关情况

(1) 选址、选线、规模、性质和工艺路线等符合性

本项目选址位于广西河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区,2020 年 10 月,河池市生态环境局给出了《河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划调整暨河池·南丹有色金属新材料千亿园区总体规划环境影响报告书》的审查意见。该报告书结论认为:河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划方案的产业定位、布局、功能分区和选址基本合理。本项目位于吉朗铝业现有厂区内,不新增建设用地。

改扩建工程建设地距金城江火车站 65km，南丹火车站 20km，车河火车站 1.5km。公路方面，距西南大通道（210 国道）西侧约 300m。交通运输便利。本项目建设性质属于改扩建。河池市南丹县工业和信息化局同意该项目备案。

项目采用“109m² 的沸腾焙烧炉”生产工艺，生产工艺、装备水平满足《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、《广西工业产业结构调整指导目录(2021 年本)》、《铅锌行业规范条件》（2020）等产业政策的相关要求。项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）、《铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》（桂环规范[2022]2 号文）、《广西生态环境保护“十四五”规划》、《广西壮族自治区重金属污染防控工作方案》（桂环函〔2022〕1260 号）、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）、《广西壮族自治区人民政府关于印发广西工业和信息化高质量发展“十四五”规划的通知》（桂政发〔2021〕50 号）、《广西壮族自治区工业和信息化厅关于印发广西金属新材料产业发展“十四五”规划的通知》（桂工信冶金〔2022〕122 号）等相关要求。具体分析见表 1。

综上所述，从选址、选线、规模、性质和工艺路线方面分析，项目可行。

表 1 本项目与行业相关政策的符合性分析

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	限制类（七）有色金属第 5 项“单系列 10 万吨/年规模以下锌冶炼项目（直接浸出项目除外）”	本项目的沸腾焙烧炉项目配套 15 万吨锌冶炼系统，不属于限制类。	符合
	淘汰类（六）有色金属第 1 项“采用马弗炉、马槽炉、横罐、小竖罐等进行焙烧、简易冷凝设施进行收尘等落后方式炼锌或生产氧化锌工艺”；淘汰类（六）有色金属第 6 项“烟气制酸干法净化 and 热浓酸洗涤技术”。	本项目采用的沸腾焙烧炉；制酸净化采用绝热蒸发、稀酸洗涤流程，转化采用 3+1 两次转化，III、I—IV、II 换热流程，干吸采用一级干燥、二级吸收、泵后冷却、泵后串酸流程。为此，不属于淘汰类。	符合
《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环	新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目为改扩建项目，满足重点污染物排放总量及三线一单要求（见后面分析），满足《铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》。	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
环评[2021]45号)	新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	项目建设于南丹有色金属新材料工业园区。	
	新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	按照国家及广西省相关要求，本项目建成后主要污染物总量减少。	符合
	新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目经过清洁生产分析，属于国内先进水平。本项目已经依法制定了土壤和地下水污染的防治措施。	符合
《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）	（一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	本项目位于空气环境质量达标区，执行氮氧化物等量削减、重金属 1.2 倍减量削减。 总量不增加，且符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	符合
	（二）规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。 区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。	本项目氮氧化物削减来源于本企业自身以新带老、环保设施治理及关停多膛炉、燃煤锅炉等措施实现，属于同一地级市或市级行政区域内同一流域。	符合
	（三）强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。	本项目氮氧化物总量为企业自身削减，已承诺削减方案，并获得地方环保部门确认。	符合
铅锌行业规范条件（2020）	铅锌矿山、冶炼企业须符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	本项目符合国家及地方产业政策、环保及节能法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T19001 要求的质量管理体系，并鼓励通过质量管理体系第三方认	本项目现有工程均满足 GB/T19001 要求的质量管理体系。项目所用精矿符	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	证。铅锌精矿产品质量应符合《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB20424），锌锭产品质量应符合《锌锭》（GB/T470），其他附属产品质量应符合国家或行业标准。	合《重金属精矿产品中有 害元素的限量规范》 （GB20424），锌锭产品 质量应符合《锌锭》 （GB/T470），副产硫酸 执行《工业硫酸》 （GB/T354-2014）标准。	
	锌冶炼企业，硫化锌精矿焙烧工艺单台流态化焙烧炉炉床面积须达到 100 平方米及以上，并需配套完整的锌冶炼生产系统及烟气综合处理设施。锌湿法冶炼工艺须配套浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。鼓励锌冶炼企业搭配处理锌氧化矿及含锌二次资源，实现资源综合利用。	本项目采用的 109m ² 的沸腾焙烧炉工艺，并配套了完整的电解锌能力。本项目配备了烟气制酸，制酸尾气进入烟气脱硫系统进一步脱硫。锌湿法冶炼浸出渣送银浮选车间利用。企业锌冶炼过程中，搭配了多种外购的含锌二次资源，从而实现综合利用。	符合
	铅锌冶炼企业，应配套建设有价金属综合利用系统。采用火法工艺的冶炼企业，工业炉窑产生的烟气应配套建设烟气制酸或烟气除尘脱硫净化装置，设置高效环集烟气收集处理系统，防止有害气体和粉尘无组织排放，设置监测报警系统和应急处理系统，冶炼烟气不得设置烟气旁路直接排空。	项目现有工程配套了镉、铟等有价金属综合利用系统。配备了烟气制酸及尾气双氧水+电除雾工艺，设置监测报警系统和应急处理系统，各冶炼烟气未设置烟气旁路。	
	铅锌矿山、冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T23331 要求的能源管理体系，并鼓励通过能源管理体系第三方认证。能源计量器具应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）的有关要求，鼓励企业建立能源管控中心，所有企业能耗须符合国家相关标准的规定。	本项目现有及改扩建工程能耗均符合要求。	符合
	锌冶炼企业，含浸出渣火法处理的电镀锌工艺综合能耗须低于 920 千克标准煤/吨，阴极板面积为 1.6m ² 及以下的电锌直流电耗应低于 3000 千瓦时/吨，阴极板面积为 1.6m ² 以上的电锌直流电耗应低于 3080 千瓦时/吨。	根据收集到的该企业的节能报告，锌锭工艺综合能耗须为 829.68 千克标准煤/吨，直流电耗为 2590 千瓦时/吨	符合
	锌冶炼企业，电锌冶炼总回收率应达到 96%及以上；总硫利用率须达到 96%以上，硫捕集率须达到 99.5%以上；水的循环利用率须达到 95%以上。	本项目锌回收率在 97.5%；总硫利用率达 96.5%，硫的捕集率达 99.94%；水循环利用率应达到 96.7%。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业须遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方	本项目现有工程满足环境管理体系要求，改扩建后仍将继续执行相关要求。企业已经领取了	

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	认证。企业须依法领取排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。	2020-2025 年的排污许可证。企业制定了环境管理机构及有效的企业环境管理制度。	
	铅锌矿山、冶炼企业应做到污染物处理工艺技术可行，治理设施齐备，运行维护记录齐全，与主体生产设施同步运行。各项污染物排放须符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）中相关要求。企业污染物排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标。物料储存、转移输送、装卸和工艺过程等环节的无组织排放须加强控制管理，制定相应的环境管理措施，满足有关环保标准要求。尾矿渣、冶炼渣、冶炼飞灰等固体废弃物须按照国家固体废物和危险废物管理的要求进行无害化处理处置或交有资质的单位处理。加强对土壤污染的预防和保护，列入土壤污染重点监管单位名录的企业应严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。	本改扩建项目污染物处理工艺技术可行，保证三同时建设。污染物排放能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）及其修改单要求。改扩建项目总量来源有保证。项目无组织排放措施合理可行。项目冶炼飞灰回用。本项目属于土壤污染重点监管单位，项目严控有毒有害气体排放，并每年向主管生态环境主管部门报告排放情况；企业按自行监测方案，定期进行监测，并将监测数据报生态环境主管部门。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业依法实施强制性清洁生产审核。应安装、使用自动监测设备的，须依法安装配套的污染物在线监测设施，与生态环境主管部门的监控设备联网，保障监测设备正常运行。铅锌冶炼企业应按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测。	企业均按照要求进行了清洁生产审核。企业在主要排放口均安装、使用自动监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。企业均按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测。	符合
	铅锌矿山、冶炼企业两年内未发生重大或者特别重大环境污染事件和生态破坏事件	本项目所属企业两年内未发生重大或者特别重大环境污染事件和生态破坏事件	符合
铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）	2、项目符合国家和地方的环境保护法律法规和环境政策，符合与环境保护有关的产能置换和落后产能淘汰等要求。	本项目工艺为 109m ² 沸腾焙烧炉，配套两转两吸制酸，同时采用双氧水进行尾气脱硫，为此符合国家环境保护法规和政策要求，不属于淘汰落后产能	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	3、项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。新建项目应位于产业园区内，并符合园区规划及规划环评要求。 不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、城市建成区、地级及以上城市市辖区和居民集中区的项目。	本项目符合国家和地方的主体功能区规划、广西生态环境保护“十四五”规划等要求，项目位于南丹有色金属新材料工业园区内，符合园区规划及规划环评要求。 项目位于南丹有色金属新材料工业园区内，无上述用地	符合
	4、新建、扩建铅锌冶炼项目达到国际先进水平。入炉原料符合《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB20424）要求。无汞回收装置的铅锌冶炼项目不得使用汞含量高于0.01%的原料。	本项目清洁生产达到国际先进水平。项目精矿As含量0.054%，Cd为0.24%，Hg为0.0032%，符合要求	符合
	5、主要污染物和重金属等特征污染物排放总量满足国家和地方相关控制要求，有明确的总量来源和具体的平衡方案。不予批准超过污染排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标、重金属污染综合防治规划年度减排任务地区新增污染物排放的项目。	本项目氮氧化物及重金属总量为企业自身削减，已承诺削减方案，并获得地方环保部门确认。	符合
	6、对有组织、无组织废气进行收集、控制与治理。粉状物料的贮存、输送采取密闭措施，备料、渣选矿等工序采取抑尘、除尘措施，原料干燥烟气采取相应的脱硫、除重金属等措施。火法冶炼烟尘采取高效除尘措施，烟气含氟、氯时采取必要的净化措施；高浓度二氧化硫烟气制酸回收硫资源，制酸尾气配套必要的脱硫设施；冶炼生产区逸散烟尘经环境集烟后送脱硫和除尘系统处理。电解、浸出、伴生有价金属回收等工序的酸性气体进行净化处理。冶炼炉窑开、停炉和制酸系统故障时排放的烟气进行收集、处理，烟气处理系统与生产设施设置同步运行联锁装置。根据需要配套相应的氮氧化物控制或治理措施。	本项目制酸尾气被送往烟气制酸及脱硫系统，原料车间、上料等环节均设环境集烟系统。 项目物料输送采用管道密闭输送，并设有集气罩。项目二氧化硫用于制酸，并配套双氧水脱硫+电除雾设施。开停炉烟气并入尾气系统脱硫，配套烟气处理系统与生产设施的同步运行联锁装置。	符合
	7、按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则，设立完善的废水收集、处理、回用系统。对制酸烟气净化废液、设备或场地冲洗水、生产区初期雨水进行收集与处理，处理后的废水全部回用；炉渣冷却、水碎及工艺浇铸等环节的直接冷却水实现循环使用；间接循环冷却系统排污水优先回用于其他生产工序。规范建设初期雨水收集池和事故	本项目初期雨水、酸性废水均有单独收集，各不同废水按水质分质处理，另外，一般生产废水（循环冷却排污水）、软水制备浓水等都回用于不同生产工段。 项目厂区已经规范建设了符合要求的初期雨水收集	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	池，确保含重金属废水不外排。结合水文地质等条件，采取分区防渗等措施有效防范地下水污染。	池（10000m ³ ）和事故池（1800m ³ ），确保含重金属废水不外排。本项目给出了分区防渗等措施。	
	8、按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。铅滤饼、砷滤饼、白烟尘、高铅渣、废水处理污泥、废酸、废触媒等危险废物的贮存与处置场所符合国家有关规定。冶炼烟尘、炉渣和废耐火材料回收或综合利用。含酸、碱泥渣未鉴别时应严于第Ⅱ类一般工业固体废物贮存、处置。新建、改造铅锌冶炼项目配套建设有价金属综合利用系统。	本项目涉及的固体废物均得到了处置，危险废物的贮存与处置场所符合国家有关规定。冶炼烟尘回用于配料。项目酸泥按危废管理，项目现状工程配套了镉、银等有价金属综合利用系统。	符合
	9、选用低噪声工艺和设备，采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染。	项目采用低噪声工艺和设备，有隔声、消声、减振措施，并把噪声较大的风机尽量设置在远离厂界的位置。	符合
	10、废气和废水排放达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）及其修改单要求；大气污染防治重点控制区内的项目，满足特别排放限值要求。固体废物贮存、处置设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单要求。厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。地方另有严格要求的按其规定执行。	本项目氮氧化物、颗粒物和重金属排放，符合《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）及其修改单特别排放限值要求。固废符合相关要求，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）三级要求。	符合
	11、提出合理的环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范及应急措施，纳入区域环境风险应急联动机制。位于七大重点流域干流沿岸的项目，强化环境风险防范措施，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	项目提出了环境风险应急预案编制要求和SO ₂ 泄漏、污酸储罐泄漏等环境风险防范及应急措施，并纳入区域环境风险应急联动机制。本项目未涉及七大重点流域干流沿岸	符合
	12、改、扩建项目全面梳理现有工程的环保问题，提出“以新带老”整改方案。	项目梳理了废气、地下水等环境问题，并提出整改方案。	符合
	13、在原料全分析的基础上进行物料和重金属平衡，关注有组织和无组织污染源中的重金属、细颗粒物及其主要前体物的环境影响，结合环境质量要求设定环境防护距离。提出环境防护距离内禁止种植食用部位易富集重金属农作物和禁止布局新居民点的规划控制要求。环境防护距离内已有居民集中区、学	项目进行了物料和重金属平衡，关注了无组织和有组织重金属、颗粒物的环境影响，并设定了环境防护距离，现状防护距离内无居民敏感点和农田等，并提出禁止要求。南丹县属于有环境容量的	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。 有环境容量的地区，项目建设运行后，环境质量仍满足相应功能区要求。环境质量不达标区域，强化项目污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。 不予批准选址在重金属污染综合防治重点区增加重金属污染物排放、或选址在重要生态功能区和因重金属污染导致环境质量不能稳定达标区域的项目。	地区，项目建设运行后，环境质量仍满足相应功能区要求。 本项目地址不属于不予准批的地点	
	14、提出项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，明确施工期环境监理安排和运营期环境影响后评价要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设计永久采样口、采样测试平台和排污口标志，冶炼烟气治理设施排气筒及污（废）水排放口安装自动连续监测装置并与环保部门联网，合理布置地下水监测井。新建项目开展环境空气、地表水、地下水、土壤等的重金属背景值监测，涉及人口集中居住区的开展人群健康调查。提出在厂界内分区布设降尘缸监测烟（粉）尘无组织排放的要求。	项目提出项目实施后的环境管理要求和环境监测计划，明确施工期环境监理安排和运营期环境影响后评价要求。 环评要求项目按照环境监测管理规定和技术规范要求设计永久采样口、采样测试平台和排污口标志，并要求在 109m ² 烟气制酸排气筒设施排气筒安装自动连续监测装置并与环保部门联网。项目合理布置了地下水监测井。本项目不属于新建项目。本项目按照监测要求定期进行厂界无组织监测。	符合
	15、按相关规定开展信息公开和公众参与	企业已经按规定开展了信息公开和公众参与	符合
	16、环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	环评文件符合相关管理要求	符合
《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》（桂规范[2022]2 号文）	拟建“两高”建设项目应符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足主要污染物排放总量控制、“三线一单”生态环境管控单元准入要求、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求等。	本项目符合国家关于“两高”建设项目文件要求（环环评[2021]45 号、环办环评[2020]36 号），满足削减要求，符合“三线一单”要求。并符合《铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求。	符合
	拟建“两高”建设项目新增排放主要污染物的，应按照下列情形，对主要污染物进行相应削减： （一）所在设区市区、流域环境质量未达到国家或者地方环境质量的，拟建“两高”建设项目主要污染物实行区域倍量削减。	本项目位于空气环境质量达标区，执行主要污染物氮氧化物区域等量削减。	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	(二) 所在设区市区域、流域环境质量达到国家或者地方环境质量的, 拟建“两高”建设项目主要污染物实行区域等量削减。		
	建设单位在提交“两高”建设项目环境影响评价文件时, 应明确区域削减方案, 包括主要污染物减排量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限及相关支撑材料。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求, 同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	本项目氮氧化物总量为企业自身削减, 已承诺削减方案, 并获得地方环保部门确认。	符合
《广西生态环境保护“十四五”规划》	严格控制资源利用。实施高耗能行业节能改扩建专项行动, 推进火电、钢铁、有色金属、化工、建材等重点高耗能行业的能效提升系统改造, 推动工业企业实施传统能源改造, 推动能源消费结构向绿色低碳转型, 努力提升非化石能源消费比重。	本项目能源消耗满足《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》相关标准要求。	符合
	控制工业领域二氧化碳排放。加快钢铁、建材、化工、有色金属行业绿色改造, 推广使用节能低碳新产品新技术, 提高工艺技术和能源利用水平。	本项目属于有色金属行业, 所利用工艺符合铅锌行业规范条件, 清洁生产水平为国际先进。	符合
	推进玻璃、陶瓷、有色金属、焦化、铁合金等行业污染深度治理, 严格控制企业物料运输和生产工艺过程无组织排放, 实施企业烟气脱硫脱硝除尘改造; 推动重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路, 因安全生产无法取消的, 需安装在线监管系统。	本项目生产工艺过程在精矿配料、转运、上料口、下料口及焙砂转运过程均设有环境集烟设施, 项目的制酸尾气、回转窑烟气等均设有脱硫除尘处理。并要求在主要排放口安装在线监测系统。	符合
	加强重金属污染物排放总量控制。完善涉重金属重点行业企业全口径清单, 继续落实重点重金属污染物排放总量控制制度, 严格控制新增量, 按照“减量置换”或“等量置换”原则, 明确排放量来源, 确保完成重点行业重点重金属污染物排放总量控制目标。	本项目符合广西省重金属污染物排放总量 1.2 倍减量置换, 总量减少	符合
《地下水管理条例》, 中华人民共和国国务院令 第 748 号 (2021)	地下水开采部分规定	本项目利用水源均为地表水, 为此, 不涉及地下水开采方面的规定	符合
	第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为: (一) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物; (二) 利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、	企业无利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物的情况; 企业的危险废物均堆存与危废库, 并按要求送有资质的单位处理;	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	企业废水输送管道、沟渠均布设防渗设施，要求改扩建部分按要求进行防渗建设； 企业无其他法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为	
	第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	企业不属于兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动； 本项目位于工业集聚区，厂区采取了防渗漏等措施，本次环评对改扩建项目提出了分区防渗方案，要求企业按要求防渗。厂区现有地下水水质监测井且监测井按规范管理 项目柴油罐所在区域铺设了防渗措施，并设置了围堰。 无可溶性剧毒废渣。 项目按要求进行了分区防渗设计，并建设跟踪监测点位。	符合
	根据前款第二项规定的企业事业单位和其他生产经营者排放有毒有害物质情况，地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，商有关部门确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	本项目在正常工况下生产废水不外排。	符合
	第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	项目所在地不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域	符合
	第四十三条 多层含水层开采、回灌地下水应当防止串层污染。	本项目不涉及	符合
	第四十四条 农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用农药、肥料等农业投入品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。	本项目不属于农业生产经营者	符合
	第四十五条 依照《中华人民共和国土	项目不属于安全利用类和	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	壤污染防治法》的有关规定，安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。 污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。 对需要实施修复的农用地地块，以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块，修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。	严格管控类农用地地块； 项目建设用地未超过土壤污染风险管控标准； 项目所在地未列入风险管控和修复名录的建设用地地块。	
《广西工业产业结构调整指导目录（2021 年本）》	限值类：新建铜、铅、锌、镉、钨等有色金属开采及冶炼项目在资源利用、能源消耗、环境保护等指标未达到行业规范条件要求的。	本项目在资源利用、能源消耗、环境保护等指标达到了行业规范条件，不属于限制类	符合
《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）	分类管理，完善重金属污染物排放管理制度：推行企业重金属污染物排放总量控制制度。依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。	本项目企业现有排污许可证明确了重点重金属的放种类、许可排放浓度、许可排放量等。	符合
	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。	项目所在区域为重点区域、重点行业，本项目符合重点重金属为 1.2 倍减量替代要求。	符合
	建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。	本项目环评明确了重点重金属污染物排放总量及来源。总量为企业自身以新代老等产生，符合同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量	符合
	优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、	本项目位于合规工业园区内，属于重金属产业集中优化发展。	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。		
	加强重点行业企业清洁生产改造。加强重点行业清洁生产工艺的开发和应用。重点行业企业“十四五”期间依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。加强重金属污染源头防控，减少使用高镉、高砷或高铊的矿石原料。	本项目改扩建后可以达到国内清洁生产先进水平。根据原料全成分分析，本项目不属于高高镉、高砷或高铊的矿石。建设单位在日后生产过程中将严格遵守意见要求，对每一批次矿石进行含镉、砷、铊等重金属成分分析，在源头管控重金属排放。	符合
	推动重金属污染深度治理。自 2023 年起，重点区域铅锌冶炼和铜冶炼行业企业，执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。	建设单位现状各排气筒均达到特别排放限值要求。	符合
	重有色金属冶炼企业应加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。排放汞及汞化合物的企业应当采用最佳可行技术和最佳环境实践，控制并减少汞及汞化合物的排放和释放。	建设单位对回转窑窑头窑尾烟气进行了收集，减少了无组织排放。本项目采用了新型高分子脱汞材料 DBA 在烟气净化工段的脱汞技术对汞进行控制。	符合
	开展重有色金属冶炼、钢铁等典型涉铊企业废水治理设施除铊升级改造，严格执行车间或生产设施废水排放口达标要求。	建设单位已经完成了废水处理设施升级改造	符合
	加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。推动锌湿法冶炼工艺按有关规定配套建设浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。	建设单位所有涉重金属固体废物均得到安全处置。企业建立了浸出渣浮选等工艺，进行进一步回收及利用。	符合
	严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。	本项目严格控制各类含重金属固体废物的收集、贮存、转移，以防止二次污染	符合
《广西壮族自治区重金属污染防控工作方案》 (桂环函〔2022〕1260 号)	(一) 严格准入，优化涉重金属产业结构和布局 严格环境准入管理。重点行业的新、改、扩建建设项目应符合产业政策、区域环评、规划环评、“三线一单”和行业环境准入管控要求。重点区域的重点行业新、改、扩建建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1，其他区域执行“等量替代”要求。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源；无明确具体总量来源的，各级审批部门不得批准相关	本项目符合合产业政策、区域环评、规划环评、“三线一单”和行业环境准入管控要求。项目实行了重金属 1.2 倍减量替代。替代来源为企业自生以新代老等措施产生，符合总量来源要求。	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	环境影响评价文件；总量来源应是国家核定的全口径清单削减量，原则上优先使用同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量。		
	积极推动涉重金属产业集中优化发展，推进重有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池等重点行业企业入园管理。新、改、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目位于合规工业园区内，属于重金属产业集中优化发展。	符合
	加强清洁生产改造。到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平，有效减少重金属污染物产生量和排放量。	本项目改扩建后可以达到国内清洁生产先进水平。	符合
	聚焦重有色金属矿采选、冶炼及电镀行业等重点行业，加强重金属污染源头防控，减少使用高镉、高砷、高铊的矿石原料，推动企业设备装置改造、工艺提升改造和治理设施提标改造，协同推进减污降碳。	根据原料全成分分析，本项目不属于高高镉、高砷或高铊的矿石。建设单位在日后生产过程中将严格遵守意见要求，对每一批次矿石进行含镉、砷、铊等重金属成分分析，在源头管控重金属排放。	符合
	推动实施铜冶炼行业短流程冶炼、连续熔炼，锌冶炼行业高效清洁化电解、氧压浸出等技术和装备改造。 推动重金属污染深度治理。重有色金属冶炼企业应加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放；鼓励安装反渗透膜过滤纯化水装置替代钠离子交换树脂软水处理系统，降低水污染排放。	建设单位对回转窑窑头窑尾烟气进行了收集，减少了无组织排放。本项目采用了新型高分子脱汞材料 DBA 在烟气净化工段的脱汞技术对汞进行控制。建设单位现状已经采用了 RO 纯水生产装置。	符合
	开展重有色金属冶炼、钢铁等典型涉铊企业废水治理设施除铊升级改造，严格执行车间或生产设施废水排放口达标要求。严格废铅蓄电池、钢厂烟灰、冶炼灰渣等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防范二次污染。	建设单位已经完成了废水处理设施升级改造。本项目严格控制各类含重金属固体废物的收集、贮存、转移，以防止二次污染	符合
	强化涉重企业污染防治责任。加强涉重企业生产全过程污染管控，强化除固定源排放外，原料堆放、固废堆放、地面冲洗等环节污染管控，全面推进落实排污企业自行监测制度等。	建设单位将按照要求进行企业自行监测。	符合
	排放镉等重金属的企事业单位，应当对周边大气镉等重金属沉降及耕地土壤重金属进行定期监测，评估大气重金属沉降造成耕地土壤中镉等重金属累积的风险，并采取防范措施。	本项目已将周边大气镉等重金属沉降及耕地土壤重金属列入定期环境监测计划。	符合

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
	鼓励有条件的重金属排放企业在重点部位和关键节点应用视频监控和生产、污染治理设施用电（能）监控等智能监控手段，安装重金属自动监控设施，并与当地生态环境部门信息化平台联网。提高企业环境风险防范水平。	本项目已安装废水重金属在线监测设施，并联网。	符合
《广西壮族自治区人民政府关于印发广西工业和信息化高质量发展“十四五”规划的通知》（桂政发〔2021〕50号）	第四章打造现代产业体系第一节做优传统产业，推动制糖、有色金属、机械、汽车、冶金、建材、石化化工等传统产业提层次、强实力，推动全产业链优化升级，向高端化、智能化、绿色化转型升级。 表 2 广西传统产业发展方向及目标中明确有色金属目标产值 3000 亿元，重点发展方向包括稀有金属精深加工。	本项目为有色金属行业，属于传统产业优化升级；本项目包含稀有金属钢的产品升级，由精钢提升为高纯钢。	符合
	专栏 2 广西有色金属产业空间布局及发展路径指出：稀有金属精深加工重点布局市包括河池市；重点布局园区包括河池·南丹有色金属新材料工业园区。	本项目位于河池市，是稀有金属精深加工重点布局市；本项目位于河池·南丹有色金属新材料工业园区，属于稀有金属精深加工重点布局园区。	符合
《广西壮族自治区工业和信息化厅关于印发广西金属新材料产业发展“十四五”规划的通知》（桂工信冶金〔2022〕122号）	产业布局优化方案（一）河池生态环保型有色金属产业示范基地，充分发挥河池有色金属矿产资源优势和产能优势，以南丹、金城江、环江等三个集聚区为支撑点，重点打造各具特色的有色产业集群，完善采、选、冶产业体系，补充深加工产业链，培育和壮大生态环保型有色金属企业。一是以河池·南丹有色金属新材料工业园区为主体，重点支持广西南丹南方金属有限公司，完善锌、铅、锡、钢产业链。	本项目位于南丹县，位于河池·南丹有色金属新材料工业园区，是产业布局优化方案的重点支持园区，本项目产品除钢产品由精钢提升为高纯钢外，还将新建 5 万 t 锌基合金项目，延伸了锌产业链。	符合
	专栏 12：其他有色金属集群发展方向、重点项目 发展方向：充分体现以铅、锌、锡、锑为主的多金属资源特色，进一步壮大锌、铅产业，重点发展铅、锌、锡、锑、钢的下游深加工产品以及资源综合利用，镍、钴、锂以及下游的三元和磷酸铁锂正极材料。 加强废渣的综合利用和伴生稀贵金属的回收、低品位氧化矿和复杂物料的规模化高效处理。	本项目进一步增加了锌产品产量，符合专栏 12 的其他有色金属集群发展方向； 本项目协同处置外购含锌废渣，并回收钢、镉等伴生稀贵金属。	符合

（2）规划及规划环评符合性

1）与园区规划的符合性分析

本改扩建项目位于河池·南丹有色金属新材料工业园区，根据《河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划调整暨河池·南丹有色金属新材料千亿园区总体规划》，园区的发展目标为：“到 2025 年，园区综合金属总产能规模 200 万吨，以南方有色为主的铅锌总产能规模 160 万吨，铅锌产能规模世界第一位；产值规模超 300 亿元。”园区所在南方公司和吉朗铝业公司现状及已批复产能是 80 万 t，该地区还有近 80 万 t 的发展空间。本项目沸腾焙烧炉升级改造后，吉朗铝业锌产能提高了 5 万 t，为此，本项目属于园区规划项目，符合园区规划的目标要求。

根据园区的土地利用规划（见图 1），可以看出，本项目所在地均为三类工业用地，符合规划的土地利用要求。

2) 与园区规划环评的符合性分析

《河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划调整暨河池·南丹有色金属新材料千亿园区总体规划》已获得审查意见（河环审[2020]199 号）。

本项目与规划环评总量、负面清单等条件的符合性见表 2。根据表中分析，从园区定位、发展目标、准入条件、总量控制等方面来分析，项目符合园区规划环评的相关要求。

综上，项目总体符合《河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划调整暨河池·南丹有色金属新材料千亿园区总体规划》及规划环评要求。

表 2 本项目与规划环评符合性分析表

名称	政策相关内容	拟建项目情况	相符情况
河池·南丹有色金属新材料千亿园区总体规划环境影响报告书	园区定位：以铅锌产业和稀贵产业为主导，重点发展有色金属精深加工，以多联产发展模式适度发展硫磷化工产业、建材产业，大力发展现代服务业，创新传统产业发展新模式，全力打造绿色、循环、智能、集约、安全的，传统制造业与现代服务业高度融合的现代产业体系，突破园区发展瓶颈，到 2025 年园区产业突破千亿大关，将园区打造成世界最大的铅锌联合绿色智能制造生产基地、世界知名的有色金属新材料生产基地、广西有色金属固废/危废协同处置基地、国家级循环经济示范园区、国内有色金属产业与硫磷化工、建材等有联产业高度融合的多联产示范区。	本项目属于锌产业，属于为现有和已批在建的锌冶炼提供配套焙砂的项目，属于园区定位的主导产业，可以帮助园区实现在 2025 年园区产业突破千亿大关，并将园区打造成世界最大的铅锌联合绿色智能制造生产基地、世界知名的有色金属新材料生产基地的定位。	符合
	园区发展目标：到 2025 年，园区综合金属总产能规模 200 万吨，以南方有色为主的铅锌总产能规模 160 万吨，铅锌产能规模世界第一位；产值规模超 300 亿	本项目沸腾焙烧炉升级改造将园区内的锌产量进一步提高，本项目有助于园区目标的实现。	符合

元			
根据广西壮族自治区发展和改革委员会《广西重点生态功能区监管制度工作方案（试行）》，负面清单分为限制和禁止两类。其中，限制类产业主要指不符合主体功能定位，工艺技术落后，低水平重复建设、生产能力明显过剩，不符合国家行业准入条件和规定，不利于资源节约集约利用、生态环保、产业结构优化升级，需要督促加快改造和禁止新建的生产能力、工艺技术、装备及产品。禁止类产业主要指不符合有关法律法规规定，严重浪费资源、污染环境、不具备安全生产条件，产品质量低于国家规定或行业规定的最低标准等需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品。禁止类严禁新建项目，现有生产能力在规定的期限内停产或关闭。	本项目属于锌冶炼项目，符合园区总体功能定位；项目采用的沸腾焙烧炉；制酸净化采用绝热蒸发、稀酸洗涤流程，转化采用 3+1 两次转化，III、I—IV、II 换热流程，干吸采用一级干燥、二级吸收、泵后冷却、泵后串酸流程。不属于限制类和禁止类的工艺技术。	符合	
入园项目首先应合法合规，禁止不合法合规的项目入园。园区产业开发必须严格按照国家产业政策，入区项目必须符合园区的产业定位要求，优先选择技术先进、耗水量小、“三废”排放污染轻、附加值高、循环经济产业链延伸的项目入园。禁止发展不符合国家产业政策、不符合园区规划的产业定位的产业和行业，禁止发展对环境污染严重、当前无治理技术或难以治理的项目与产品的企业。鉴于区域重金属超标，园区内含重金属废水回用率应到达 100%，禁止含重金属废水外排。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》限制类及淘汰类；满足《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》相关标准要求；本项目含重金属废水不外排。	符合	
按照《广西壮族自治区再生铜、铝、铅、锌工业项目环境准入指导意见（试行）的通知》要求，选址在河池市金城江区、南丹县、环江毛南族自治县三个矿产资源开发利用活动集中区，及其他在国土开发密度已经较高、环境承载力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，再生项目产生的重点污染物（总锌、总铜、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬）应执行相应污染物排放标准的特别排放限值要求。	本项目颗粒物、重金属污染物排放标准执行特别排放限值要求。	符合	
产业园规划至近期及远期时，大气污染物排放总量控制指标建议值较大，其中常规锌冶炼的总量指标值为现有产排污许可量。	本项目不增加控制的污染物总量，且远小于产业园规划至近远期时大气污染物排放总量控制指标建议值。	符合	

3) 与“三区三线”的符合性

经对照南丹县“三区三线”划定成果，项目用地已纳入南丹县城镇开发边界，不涉及占用永久基本农田，不涉及生态保护红线。

（3）“三线一单”符合性

“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

1) 生态保护红线

2018 年 11 月《广西生态保护红线划定方案》顺利通过生态环境部、自然资源部等有关部门组织的专家委员会审核。根据《广西生态保护红线划定方案》，广西陆海统筹后全区生态保护红线面积 6.276 万平方公里，占全区管辖面积的 25.68%。广西生态保护红线基本格局“两屏四区”。“两屏”为桂西生态屏障和北部湾沿海生态屏障，主要生态功能是水源涵养、生物多样性维护和海岸生态稳定。“四区”即桂东北生态功能区（包括都庞岭、越城岭、萌渚岭山地）、桂西南生态功能区（西大明山地）、桂中生态功能区（包括大瑶山地）、十万大山生态保护区，主要生态功能为水源涵养、生物多样性维护和水土保持。此外，生态保护红线还包括桂东南云开大山地、西江上游源头区等。本项目选址位于广西河池南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园，不涉及上述区域。

2) 环境质量底线

本项目所在区域因历史和本底原因，土壤和地下水等存在重金属超标情况，根据南丹县人民政府办公室印发的《河池·南丹有色金属新材料工业园区环境污染综合整治工作实施方案》（丹政办发〔2016〕104 号），部分治理工程已建设完成，根据本次环评监测数据显示，区域土壤环境质量及农作物情况有所改善。

本改扩建项目采用较先进的清洁生产工艺，所采取的污染防治措施技术经济可行，正常生产时，废水循环利用不外排，固废得到 100%的回收利用。本项目经过双氧水脱硫技术改造、湿式电除尘等技术改造、排气筒高度等提升环保设施建设，并严格落实环评报告提出的各项环保措施要求后，经本报告大气环境质量影响预测，对周边环境贡献率较小，当地环境空气质量仍达标，可确保区域环境质量不下降。本项目废气排放造成的土壤重金属沉降量比改扩建前降低，累积贡献率较小，可确保区域土壤环境质量不下降。本项目采取严格的地下水分区防渗措施，尽量避免对地下水产生影响。

3) 资源利用上线

项目建于吉朗铝业现有厂区内，未新增土地利用面积。项目供水主要依托于现有系统，其水源来自于离厂区 6.4km 和 9.3km 八步两个水源，将水抽往厂区内 1000m³ 高位贮水池。现有水源满足本项目需求，未新增供水能力。因此，本项目满足资源利用上线要求。

4) 环境准入负面清单

根据广西壮族自治区发展和改革委员会《广西重点生态功能区监管制度工作方案（试行）》，负面清单分为限制和禁止两类。其中，限制类产业主要指不符合主体功能定位，工艺技术落后，低水平重复建设、生产能力明显过剩，不符合国家行业准入条件和规定，不利于资源节约集约利用、生态环保、产业结构优化升级，需要督促加快改造和禁止新建的生产能力、工艺技术、装备及产品。禁止类产业主要指不符合有关法律法规规定，严重浪费资源、污染环境、不具备安全生产条件，产品质量低于国家规定或行业规定的最低标准等需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品。禁止类严禁新建项目，现有生产能力在规定的期限内停产或关闭。本项目采用“109m² 的沸腾焙烧炉”生产工艺，并配套烟气制酸系统，生产工艺、装备水平满足《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）、《铅锌行业规范条件》（2020）等产业政策的相关要求，因此，本项目不在环境准入负面清单中。

根据《广西壮族自治区人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（桂政发[2020]39 号），广西省陆域的“重点管控单元包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域。”本项目建设在经规划环评的南丹有色金属新材料工业园区内，属于广西省的陆域重点管控单元。根据《广西壮族自治区人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》广西省陆域重点管控单元的生态准入原则清单：“根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。”本项目建于工业园区内，采用的 109m² 沸腾焙烧炉工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备，能耗及污染物

排放指标达到了国内同行业领先水平。本项目所在区域环境空气质量达标，项目制酸尾气脱硫设施的优化提升有利于加强了污染物排放控制，进一步降低了区域环境风险。为此，本项目是符合广西省陆域重点管控单元的生态准入原则清单的。

5) 广西“生态云”平台建设项目智能研判报告及《广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）》

根据《广西“生态云”平台建设项目智能研判报告-南丹县吉朗钢业有限公司锌钢精深加工绿色制造项目》的研判结论：南丹县吉朗钢业有限公司锌钢精深加工绿色制造项目项目选址位于产业园、工业园重点管控单元内，并符合园区规划主导产业，项目布局应严格按照生态环境分区环境管控单元清单要求执行。

① 环境管控单元管控要求符合性分析

河池南丹有色金属新材料工业园区重点管控单元的管控要求及本项目与管控要求的符合性分析如下。

表 3 与“河池南丹有色金属新材料工业园区重点管控单元的管控要求”相符性分析

名称	相关内容	拟建项目情况	相符情况
河池南丹有色金属新材料工业园区重点管控单元的管控要求	各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园	本项目符合规划环评结论及审查意见，不属于不符合规划环评的项目。	符合
	新建大气污染物排放的工业项目，原则上应当进入工业园区或者工业集聚区；加快布局分散的企业向园区集中	本项目位于园区内	符合
	车河工业区南区建设项目应避免压矿，避让矿产资源采空区	本项目位于现有厂址范围内，不压矿	符合
	居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目	经预测，本项目厂界噪声达标。本项目风险防范措施及应急预案合理、可行，应急预案应在企业现有应急预案的基础上，纳入园区环境风险防控体系和管理的有效衔接要求，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。	符合

② 区域环境管控要求：区域环境管控要求主要执行《广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）》

依据《广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）》，本项目属于“左右江革命老区板块”。

本项目与自治区生态环境总体准入及管控要求,所属板块生态环境总体准入及管控要求的符合性分析如下。

表 4 与陆域产业布局生态环境总体准入及管控要求的相符性分析

适用分区	管控要求类别	相关生态环境准入及管控要求	拟建项目情况	相符情况
自治区	空间布局约束	1. 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》明确的淘汰类项目；禁止引入不符合现行《市场准入负面清单》禁止准入类事项。 2. 严格执行能耗“双控”、碳达峰和碳中和目标要求，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。	1、本项目生产工艺，生产工艺、装备水平满足《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求，不属于淘汰类项目，不属于《市场准入负面清单》禁止准入类。 2、本项目严格执行能耗“双控”、碳达峰和碳中和目标要求，经分析项目能耗及污染物排放指标达到了国内同行业领先水平。	符合

表 5 与陆域重点管控区总体准入及管控要求的相符性分析

所属分区	管控要求类别	相关生态环境准入及管控要求	拟建项目情况	相符情况
重点管控单元	空间布局约束	各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。	本项目符合规划环评结论及审查意见，不属于不符合规划环评的项目。	符合
	污染物排放管控	1. 园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。 2. 新建、改建、扩建工业建设项目主要污染物排放应控制在区域环境承载力范围内，确保环境质量达标。 3. 新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须以改善环境质量为核心，确保区域环境质量符合功能区定位，遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，确保辖区完成重点行业重金属污染物排放总量控制目标。 4. 对现有生态环境问题要组织整改，落实主要污染物总量控制和减排任务。	1、企业在主要排放口均安装、使用自动监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。企业均按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ 989）等相关标准规范开展自行监测。企业按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。 2 本项目为改扩建项目，污染物排放控制在区域环境承载力范围内 3、本项目满足重点污染物排放总量要求（见后面分析），总量来源有保证。本项目实施后全厂颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均有所减少，Pb、As、Cd、Hg 重金属合计排放量减少，仅氟化物、氯化氢由于回转窑延长了工作时间，排放量有所增加。满足重点重金属污染物排放“减量置换”的原则要求。 4、本项目对现有生态环境问题拟组织整改，包括：①公司拟在新建 109m2 沸腾焙烧炉系统的精矿仓及焙砂仓，对各转运、进料、	符合

所属分区	管控要求类别	相关生态环境准入及管控要求	拟建项目情况	相符情况
			出料口的无组织废气进行收集，并配备高效袋式除尘器，同时停用并拆除现有 16m ² 和 48m ² 沸腾焙烧炉系统的精矿仓及焙砂仓，以减少无组织排放。②拟在新建 109m ² 沸腾焙烧炉系统制酸尾气采用双氧水+电除雾工艺处理，停用并拆除现有 16m ² 和 48m ² 沸腾焙烧炉系统的制酸及尾气治理排放系统，并通过新建的 50m 排气筒进行排放。③拟优先进行湿法脱氟氯改造，以尽早替代火法脱氟氯系统。	
	环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作，督促污染企业做好退出地块的土壤、地下水等风险防控工作。	本项目风险防范措施及应急预案合理、可行，应急预案应在企业现有应急预案的基础上，纳入园区环境风险防控体系和管理的有效衔接要求，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。	符合

表 6 与左右江革命老区生态环境总体准入及管控要求的相符性分析

所属分区	管控要求类别	相关生态环境准入及管控要求	拟建项目情况	相符情况
左右江革命老区全部分区	空间布局约束	1. 坚持在高水平保护中高质量发展，将生态优势转化为发展优势，实现产业生态化和生态产业化协同发展。 2. 有序承接产业转移，推进产业集群发展和人口集聚，引导企业入园集聚发展。加快推进新型工业化、城镇化、信息化进程，提高综合承载能力。 3. 强化矿产资源开发管理和生态修复，大力实施石漠化治理，水土流失综合治理、矿山环境治理、退耕还林等重点生态修复工程，因地制宜开展生态移民。	项目所在地符合以上情况	符合
	污染物排放管控	涉重金属建设项目实行污染物排放总量控制，加大历史遗留污染场地治理力度，积极开展重金属污染土壤调查与修复试点工作，防范涉重金属环境风险。	项目实施了重金属污染物总量控制，该地区制定了遗留污染场地治理力度	符合

6)《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(河政发[2021]17号)

根据《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(河政发[2021]17号)提出了河池市全域及分区管控单元的生态环境准入清单。(广西省的)

① 与河池市市级生态环境准入及管控要求清单的符合性

本项目建设在经规划环评的南丹有色金属新材料工业园区内,符合《河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划调整(2020~2035年)——河池·南丹有色金属新材料千亿园区规划》和规划环评要求。采用的109m²沸腾焙烧炉工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备,能耗及污染物排放指标达到了国内同行业领先水平。本项目对厂内锌精矿原料进行统一集约化处理,并为锌氧压浸出项目提供原辅料,同时产生余热可回收利用,有利于节约企业成本,实现综合利用及循环经济。本项目符合行业准入条件环境保护要求和环境保护选址防护距离要求,项目严格执行《铅、锌工业污染物排放标准(GB25466-2010)》修改单中总锌、总铜、总铅、总镉、总砷、总汞、总镍、总铬等8种重点污染物特别排放限值。本项目废水不外排,排放的废气污染物符合总量控制要求。本项目在环境风险及资源综合利用方面均符合国家及地方的相关要求。为此,本项目是符合河池市市级生态环境准入及管控要求清单的。

②与河池市重点管控单元的生态环境准入及管控要求清单的符合性

本项目所在地属于河池市南丹县重点管控单元——河池·南丹有色金属新材料工业园区重点管控单元。在重点管控单元内要求:根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求,结合经济社会发展水平,按照差别化的生态环境准入要求,优化空间和产业布局,加强污染物排放控制和环境风险防控,不断提升资源利用效率,解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

关于加强污染物排放控制和环境风险防控:本改扩建项目采用较先进的清洁生产工艺,所采取的污染防治措施技术经济可行,正常生产时,废水循环利用不外排,固废得到100%的回收利用;本项目废气排放总量有所增加,但是经过双氧水脱硫技术改造、湿式电除尘等技术改造、排气筒高度等提升环保设施建设,并严格落实环评报告提出的各项环保措施要求后,经本报告大气环境质量影响预

测，对周边环境污染贡献率较小，当地环境空气质量仍达标，可确保区域环境质量不下降；本项目废气排放造成的土壤重金属沉降，累积贡献率较小，同时配合当地政府持续推进区域环境污染综合整治工作的情况下，可确保区域土壤环境质量不下降。关于提升资源利用效率：本项目实施后，水资源循环利用率提高，原料车间的集中优化了全厂的土地资源利用，另外可直接为企业未来锌产品提供原辅料，提高了锌精矿资源利用效率。为此，本项目是符合河池市重点管控单元的生态环境准入及管控要求清单的。

根据《河池市环境管控单元环境准入及管控要求清单（试行）》（河政发[2022]14 号），本项目涉及的地区为南丹县河池南丹有色金属新材料工业园区重点管控单元。下表所示，本项目符合该清单要求。

表 7 与《河池市环境管控单元环境准入及管控要求清单（试行）》的符合性

环境 管控 单元 名称	管 控 类 别	生态环境准入及管控要求		本项目符合情况	
河池南丹有色金属新材料工业园区重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	1. 各类产业园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中。负责统筹区域内生态环境基础设施建设，不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目入园。 2. 新建大气污染物排放的工业项目，原则上应当进入工业园区或者工业集聚区；加快布局分散的企业向园区集中。 3. 车河工业南区建设项目应避免压矿，避让矿产资源采空区。 4. 园区规划范围内有关选矿企业，必须配套选矿废水处理设施，达到广西特排限制的要求，鼓励企业通过技术改造将污水回用率提高至 85%以上。禁止废水直排刁江。 5. 居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目。	1. 本项目符合园区规划环评要求； 2. 本项目属于扩建大气污染物排放工业项目，进入了本工业园区； 3. 本项目不涉及选矿内容； 4. 本项目不涉及选矿内容； 5. 本项目扩建厂边界距离居住地（车河镇）最近 1.8km，距离较远，项目风险潜势综合等级较低（为 III 级）。	符合
		污染物排放管控	1. 逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。 2. 园区及园区企业排放水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。直接外排水环境的，执行国家或者地方规定的标准要求；经城镇污水集中处理设施处理后排放的，执行市政	1. 项目的废水处理站既为集中式污水处理设施，可实现水质分类回收及处理。处理后回用不外排。 2. 项目所在园区可以满足相关要求。 3. 本项目新增制酸尾气为更高效双氧水脱硫设施。项目	符合

			部门管理要求；经园区污水集中处理设施处理后排放的，执行园区管理部门相关要求。 3. 深化园区工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，开展烟气高效脱硫脱硝、除尘改造。推进各类园区技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，积极推广园区集中供热。强化园区堆场扬尘控制。推动重点行业 VOCs 的排放管控，加强 VOCs 排放企业源头控制。 4. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	将产生余热并进行全厂统一利用。项目原料区为原料仓库，有利于控制扬尘；项目不排放 VOCs。 4. 本项目不涉及采选。	
		环境 风险 防 控	1. 涉重金属重点行业企业应当采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，坚决淘汰不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，执行重点重金属污染物排放总量控制制度，依法实施强制性清洁生产审核，减少重点重金属污染物排放。 2. 土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。 3. 尾矿库运营、管理单位应当加强尾矿库管理，完善污染治理设施，建立风险管控制度，开展环境风险隐患排查、风险管控与治理修复。危库、险库、病库以及其他需要重点监管的尾矿库的运营、管理单位应当按照规定进行土壤和地下水污染状况监测和定期评估，并建立污染事故应急处置机制。	1. 本项目采用的工艺符合行业要求，不属于淘汰类工艺装备；项目排放执行重点重金属污染物排放总量控制制度；现有工程依法实施强制性清洁生产审核。 2. 本项目对土壤的影响为重金属污染物，经过土壤评价章节分析，在采取本环评要求的环保设施后，土壤影响可接受。 3. 本项目不涉及为尾矿库。	符合
		资源 开 发 利 用	1. 矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合自然资源部发布的相关矿种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）。 2. 现有选矿企业废水循环利用率应达到 80% 及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率应达到 85% 及以上。	本项目不涉及采选	/

综上所述，与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（“三线一单”）进行对照，项目符合相关要求。

（四）关注的主要环境问题

本次项目主要涉及含重金属（Pb、As、Hg、Cd 等）的废气以及固体废物排放，难降解的重金属进入环境中会产生累积效应，若处置不当，对周边环境和群

众会产生一定不良影响。因此，本次评价将在摸清厂区环境状况的前提下，重点关注和论述以下环境问题：

（1）对评价区域内空气环境、地表水环境、声环境、地下水环境、生态环境和土壤环境进行现状监测，评价该区域的环境质量现状。

（2）对改扩建工程进行工程分析，识别污染因子，确定各污染源的位置与源强，核算主要污染物的排放量，确定工程实施后区域内污染物变化情况；对改扩建工程拟采取的环保措施进行技术、经济可行性的分析论证。

（3）改扩建工程投产后废气污染物对大气环境的影响。

（4）提出改扩建项目建成后，建设单位环境管理与监测机构的设置方案，提出建设阶段和生产运行阶段环境管理与监测计划。

（五）环境影响报告书的主要结论

根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，本项目需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。矿冶科技集团有限公司受吉朗铝业公司委托，负责环境影响评价工作，经过对该项目的初步分析和对项目现状的调查，依据环境影响评价技术导则，编制了《南丹县吉朗铝业公司锌钢精深加工绿色制造项目环境影响报告书》。

本报告书对工程内容、污染物产排情况以及工程完成后环境影响程度、范围等进行了详细分析，并且完善了环保措施，尽量减小改扩建工程对周围环境的影响。本项目符合国家产业政策，满足清洁生产要求，大气污染物可稳定达标排放，生产废水循环利用不外排，各类工业固体废物全部安全处置。在全面落实环境影响报告书所提出的各项污染防治措施的前提下，从环境保护角度分析，该项目建设可行。

报告书编制过程中得到了河池市人民政府、河池市生态环境局、南丹县人民政府、河池市南丹生态环境局、河池·南丹有色金属新材料工业园区管理委员会和建设单位的的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 任务依据

- (1) 项目委托书；
- (2) 吉朗铝业提供的相关技术资料。

1.1.2 国家有关法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修改；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修改；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修改；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (13) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月起施行；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022 年 12 月 30 日修改，2023 年 5 月 1 日实施；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (16) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号（2021 年 12 月 27 日修正）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日实施；

(18)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号；

(19)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号；

(20)《环境影响评价公众参与办法》，中华人民共和国生态环境部令（第4号），2019年1月1日；

(21)《国家危险废物名录》（2021年版）（部令第15号，2021年1月1日起施行）；

(22)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环发[2017]43号；

(23)《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；

(24)《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）；

(25)《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）；

(26)《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；

(27)《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改[2022]397号）；

(28)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部，部令第3号，2018年8月1日；

(29)《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2020年2月；

(30)《铅锌冶炼工业污染防治技术政策》（生态环境部，公告2012年第18号）；

(29)《铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环办〔2015〕112号；

(30)《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部公告，2019年第8号；

(31)《排污许可管理办法（试行）》（2019年修改）；

(32)《铅锌行业规范条件》，中华人民共和国工业和信息化部，2020年，第7号。

(33)《关于进一步加强重金属污染防治的意见》，生态环境部，环固体〔2022〕17 号。

(34)《地下水管理条例》，中华人民共和国国务院令第 748 号（2021）；

(35)《中华人民共和国环境保护税法》，全国人民代表大会常务委员会，2018 年修正；

(36)《中华人民共和国环境保护税法实施条例》，中华人民共和国国务院令第 693 号（2018 年 1 月 1 日施行）；

(37)《生态环境部 财政部 税务总局关于发布计算环境保护税应税污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》，生态环境部 财政部 税务总局公告 2021 年第 16 号（2021 年 5 月 1 日施行）；

(38)《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》，环发〔2014〕66 号；

(39)《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；

(40)《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；

(41)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；

(35)《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布 自 2022 年 1 月 1 日起施行）；

(36)《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》。

1.1.3 地方有关法规和规章

(1)《广西壮族自治区环境保护条例》（2019 年 7 月 25 日修订）；

(2)《关于开展以环境倒逼机制推动产业转型升级攻坚战的决定》（桂发〔2012〕9 号）；

(3)《广西壮族自治区人民政府办公厅转发自治区发展改革委等部门关于严格控制高耗能高排放项目投资审批实施意见的通知》（桂政办发〔2012〕63 号）；

(4)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》（桂政办发〔2012〕103 号）；

(5) 广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(桂环函〔2016〕2146 号);

(6) 广西壮族自治区生态环境厅关于印发《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2022 年修订版)》的通知(桂环规范(2022)9 号);

(7)《广西河池生态环保型有色金属产业示范基地规划》(2017 年修订),桂发改工业[2018]312 号;

(8)《广西壮族自治区土壤污染治理与修复规划(2017~2030 年)》;

(9)《广西壮族自治区生态环境厅关于在矿产资源开发利用集中区域等特定区域执行污染物特别排放限值的通告》(桂环规范[2022]11 号);

(10)《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定暂行办法的通知》(桂环发[2019]21 号);

(11)《广西壮族自治区人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(桂政发[2020]39 号);

(12)《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(河政发[2021]17 号)。

(13)《广西生态环境保护“十四五”规划》(桂政办发〔2021〕145 号);

(14)《自治区生态环境厅关于做好建设项目(固体废物)环境保护设施竣工验收事项取消及相关工作的通知》(桂环函[2020]1548 号);

(15)《广西壮族自治区排污许可证管理实施细则(试行)》(2017 年 6 月 28 日);

(16)《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017 年 5 月 1 日);

(17)《广西壮族自治区大气污染防治条例》(2019 年 1 月 1 日);

(18)《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020 年 5 月 1 日);

(19)《河池市人民政府办公室关于印发河池市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单(试行)的通知》(河政发〔2022〕14 号);

(20)《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》(2022 年 7 月 1 日施行);

(21)《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021 年 9 月 1 日施行);

(22)《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》(2019 年 10 月 22 日);

(23)《广西自治区环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》桂环规范〔2018〕2 号;

(24)《国家税务总局广西壮族自治区税务局关于明确部分行业环境保护税污染物排放量计算方法和纳税申报有关事项的公告》(2019 年 11 月 18 日);

(25)《广西壮族自治区重金属污染防治工作方案》(桂环函〔2022〕1260 号);

(26)《广西壮族自治区人民政府关于印发广西工业和信息化高质量发展“十四五”规划的通知》(桂政发〔2021〕50 号);

(27)《广西壮族自治区工业和信息化厅关于印发广西金属新材料产业发展“十四五”规划的通知》(桂工信冶金〔2022〕122 号)。

1.1.4 技术导则及规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(5)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);

(8)《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》(DB45/T1577-2017);

(9)《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018);

(10)《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ 983-2018);

(11)《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 863.1-2017);

(12)《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ 989-2018);

(13)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);

(14)《地下水监测工程技术规范》(GB/T 51040-2014);

(15)《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ 1200-2021);

(16)《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ 1301—2023);

(17)《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014);

(18)《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ 1209-2021);

(19)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022);

(20)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022);

(21)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部办公厅 2017 年 9 月 1 日印发)。

(22)《危险废物环境管理指南 铅锌冶炼》(生态环境部)。

1.2 评价目的和指导思想

1.2.1 评价目的

本评价主要根据工程改扩建内容,对项目的环境影响、污染治理措施及环境管理进行深入评价。

(1)环境影响方面:根据生产工艺对环境的污染特点,认真做好工程分析,明确污染物排放点、排放量和排放情况等排污特征。对建设项目所在地的自然环境、社会环境和环境质量现状进行调查,确定环境评价的主要保护目标和评价重点。通过环境空气、水环境、声环境以及固体废物对周围环境的影响预测,回答改扩建工程施工期、运营期以及风险情况下对环境的影响程度、影响范围,对比分析项目改扩建前后对周围环境的影响程度、影响范围的变化情况。

(2)污染防治方面:针对工程运营可能带来的污染问题,如冶炼废气、固体废物、生产废水循环利用和生活污水处理等方面提出污染防治措施,对比改扩建前的情况论证改扩建工程污染防治措施的合理性。

(3)环境管理方面:通过评价要达到为项目管理、生产运营、环境保护等提供可靠依据的目的。

最终从环境保护角度明确改扩建工程的可行性。

1.2.2 指导思想

(1) 按照国家和地方有关环境保护政策及当地发展规划的要求，对工程建设“三废”排放情况进行分析、评价，为实现“总量控制”等环保政策可行性分析提供基础依据。以“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”、“节能减排”等思想为指导，贯彻节能减污、技术升级等环保政策、产业政策和能源政策，做到经济、社会 and 环境的协调发展。

(2) 评价工作要突出实用性、针对性强的特点，使评价工作能对改扩建工程运行期的优化管理起到指导作用。

(3) 从环境保护的角度出发，力求客观公正、科学合理，确定改扩建工程的可行性和工程建设在经济、社会 and 环境保护等方面的协调一致性。评价结论必须明确、公正、可信，评价中提出的环保对策、措施、建议确实可行，具有可操作性。

(4) 在满足本次环评要求的基础上，充分利用本区域及具有可比性、可参照性的数据资料和工作、研究成果，力求节省资金和时间。

1.3 环境影响要素识别与评价因子

首先根据区域环境功能的要求与特征，并结合改扩建工程的生产工艺和污染物排放特点，对工程环境影响因素进行识别，在分析掌握环境影响因素的基础上，进一步筛选出评价因子。

1.3.1 环境影响要素识别

根据改扩建工程的生产工艺和污染物排放特征以及所处地区环境状况，采用矩阵法对可能受改扩建工程影响的环境要素进行识别筛选，其结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响因素识别表

环境资源 影响程度 开发程度		自然环境				生态环境		社会经济环境				人文资源			
		环境空气	水环境	声环境	土壤	陆域生物	农业生产	工业发展	交通运输	资源利用	能源利用	社会经济	生活水平	人群健康	就业
建设期	挖填土方等	-1S		-2S	-1S				-1S					-1S	+1S
	材料运输、堆存	-1S		-1S					-2S						

	建筑施工	-1S		-2S	-1S				-1S					-1L	
运营期	原料运输及堆存	-1L	-1L	-1L	-1L	-1L	-1L		-1L	+1L				-2L	+3L
	产品生产	-2L	-1L	-1L	-1L	-1L	-1L	+3L	-1L	+3L	+2L	+3L	+2L	-2L	
	废物处置	-1L		-1L	-1L				-1L						

注：（1）表中“+”表示正效应，“-”表示负效应；（2）表中数字表示影响的相对程度，“1”表示轻微影响，“2”表示有中等影响，“3”表示有重大影响；（3）表中“S”表示短期影响，“L”表示长期影响。

综合分析认为：

（1）改扩建工程占地类型为工业用地，工程施工期对环境的影响主要是对环境空气、声环境、土壤的短期影响。

（2）改扩建工程投入运行后，能够产生较好的经济效益和社会效益，利于促进区域经济发展，运营期的废气及噪声对环境质量有一定的影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据环境要素的识别和改扩建工程性质、生产工艺与污染物排放特点，确定改扩建工程评价因子，具体见表 1.3-2 和表 1.3-3。

表 1.3-2 改扩建工程评价因子一览表

序号	项目		现状评价因子	预测评价因子
1	大气环境		SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、Cd、As、Hg、硫酸、CO、氯化氢、氟化物、氨和 O ₃	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、Cd、As、Hg、硫酸、氨、氟化物、氯化氢
2	水环境	地表水	pH、氨氮、五日生化需氧量、溶解氧、氟化物、化学需氧量、硫化物、铜、锌、镉、铅、铬（六价）、汞、砷、锑、铊	/
		地下水	pH 值、耗氧量、氨氮、氟化物、氰化物、六价铬、汞、砷、锑、铊、氯化物、铜、锌、铅、镉、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	Hg、Cd、As、Tl
3	声环境		Leq(A)	Leq(A)
4	土壤	理化性质	pH 值，阳离子、交换量、土壤容重、孔隙度、氧化还原电位、饱和导水率	/
		建设用地	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯	铅、镉、砷、汞

			乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氟酚、苯并(a)蒽、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、萘，锌、镉、汞、镭、铀、钍、水溶性氟化物共 50 项	
		农用地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	
5	农作物		铅、镉、砷、镍、铬、汞	/

表 1.3-3 改扩建工程生态评价因子一览表

阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接影响	短期、可逆	无
	生境	生境面积、质量、连通性等	直接影响	短期、可逆	无
	生物群落	物种组成、群落结构等	直接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	直接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接影响	短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	直接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	直接影响	短期、可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	间接影响	长期、可逆	无
	生境	生境面积、质量、连通性等	间接影响	长期、可逆	无
	生物群落	物种组成、群落结构等	间接影响	长期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	间接影响	长期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	间接影响	长期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	间接影响	长期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	直接影响	长期、可逆	弱

1.4 评价重点

根据工程所在地环境状况和项目的初步分析以及环境影响识别的结论，本次评价将工程分析、污染防治措施、环境空气影响预测与评价、土壤环境影响评价、地下水环境影响评价、固体废物综合利用、环境风险评价作为评价重点，对生态环境影响分析、声环境影响评价、地表水进行一般性评价。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

现状评价及预测评价采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。硫酸雾参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准值。评价指标的浓度限值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量执行评价标准单位: mg/Nm³

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	1 小时平均	500	GB3095-2012 (二级)
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
NO ₂	1 小时平均	200	GB3095-2012 (二级)
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
PM ₁₀	1 小时平均	450	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	24 小时平均	150	GB3095-2012 (二级)
	年平均	70	
PM _{2.5}	1 小时平均	225	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	24 小时平均	75	GB3095-2012 (二级)
	年平均	35	
TSP	年平均	200	环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级
	24 小时平均	300	
	1 小时平均	900	HJ2.2-2018 估算模式定级用
臭氧	1 小时平均	200	GB3095-2012 (二级)
	8 小时平均	160	
Pb	1 小时平均	3	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	年平均	0.5	GB3095-2012 (二级)
As	1 小时平均	0.036	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	年平均	0.006	GB3095-2012 (二级)
Hg	1 小时平均	0.3	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	年平均	0.05	GB3095-2012 (二级)
Cd	1 小时平均	0.030	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	年平均	0.005	GB3095-2012 (二级)
硫酸雾	1 小时平均	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
	24 小时平均	100	
CO	1 小时平均	10000	GB3095-2012 (二级)
	24 小时平均	4000	
氟化物	1 小时平均	20	GB3095-2012 (二级)
	24 小时平均	7	
氯化氢	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
	24 小时平均	15	
氨	1 小时平均	200	

注: 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018): 对仅有日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值用于评价等级判定。

(2) 水环境

1) 地表水环境质量标准

地表水除锑、铊外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准，锑、铊执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 限值。评价标准中的具体指标要求见表 1.5-2。

底泥参考《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 标准（二类用地筛选值）。

表 1.5-2 地表水环境质量标准 （单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	Ⅲ类
pH	6~9
氨氮≤	1.0
BOD ₅ ≤	4
溶解氧≥	5
氟化物≤	1.0
COD≤	20
硫化物≤	0.2
铜≤	1.0
锌≤	1.0
镉≤	0.005
铅≤	0.05
铬（六价）≤	0.05
汞≤	0.0001
砷≤	0.05
锑≤	0.005
铊≤	0.0001

2) 地下水环境质量标准

地下水水质除 K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻外，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量执行评价标准

项目	Ⅲ类
pH	6.5~8.5
高锰酸钾指数(耗氧量,CODMn 法,以 O ₃ 计)(mg/L)	≤3.0
氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.5
氟化物(mg/L)	≤1.0
氰化物(mg/L)	≤0.05
六价铬(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.05
汞(Hg)(mg/L)	≤0.001
砷(As)(mg/L)	≤0.01
锑(mg/L)	≤0.005
氯化物(mg/L)	≤250
铜(Cu)(mg/L)	≤1.0
锌(Zn)(mg/L)	≤1.0
铅(Pb)(mg/L)	≤0.01
镉(Cd)(mg/L)	≤0.005

铊 (mg/L)	≤0.0001
铁	≤0.3
锰	≤0.1
总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤450
溶解性总固体(mg/L)	≤1000
硫酸盐(mg/L)	≤250
亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤1.00
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20
钠(Na)(mg/L)	≤200

(3) 声环境

工业园区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量评价执行标准 单位: dB(A)

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间	突发
3 类	工业生产、仓储物流等需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55	70

(4) 土壤

土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018) 中的表 1、表 3 及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 中的表 1、表 2, 锌、铊、锡、水溶性氟化物参照《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45/T 2556-2022), 见表 1.5-5。

表 1.5-5 土壤环境质量标准值 单位: mg/kg

污染物		风险筛选值				备注
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	《土壤环境质量 农用地土壤污染风 险管控标准（试 行）》（GB 15618-2018）中表 1
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6	
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1	
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4	
砷	水田	30	30	25	20	
	其他	40	40	30	25	
铅	水田	80	100	140	240	
	其他	70	90	120	170	
铬	水田	250	250	300	350	
	其他	150	150	200	250	
铜	水田	150	150	200	200	
	其他	50	50	100	100	
镍		60	70	100	190	
锌		200	200	250	300	
污染物		风险管制值				《土壤环境质量 农用地土壤污染风 险管控标准（试
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
镉		1.5	2	3	4	
汞		2	2.5	4	6	

砷	200	150	120	100	行)》(GB 15618-2018)中表 3
铅	400	500	700	1000	
铬	800	850	1000	1300	
污染物	筛选值		管制值		《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准(试 行)》(GB 36600-2018)
	第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地	
砷	20	60	120	140	
镉	20	65	47	172	
铬(六价)	3	5.7	30	78	
铜	2000	18000	8000	36000	
铅	400	800	800	2500	
汞	8	38	33	82	
镍	150	900	600	2000	
四氯化碳	0.9	2.8	9	36	
氯仿	0.3	0.9	5	10	
氯甲烷	12	37	21	120	
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100	
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21	
1, 1-二氯乙烯	12	66	40	200	
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000	
反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163	
二氯甲烷	94	616	300	2000	
1,2-二氯丙烷	1	5	5	47	
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100	
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50	
四氯乙烯	11	53	34	183	
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840	
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	7	20	
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20	
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5	
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3	
苯	1	4	10	40	
氯苯	68	270	200	1000	
1,2-二氯苯	560	560	560	560	
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200	
乙苯	7.2	28	72	280	
苯乙烯	1290	1290	1290	1290	
甲苯	1200	1200	1200	1200	
间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570	
邻二甲苯	222	640	640	640	
硝基苯	34	76	190	760	
苯胺	92	260	211	663	
2-氯酚	250	2256	500	4500	
苯并[a]蒽	5.5	15	55	151	
苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15	
苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151	
苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500	
蒽	490	1293	4900	12900	

二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15	《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）表 2
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151	
苯	25	70	255	700	
锑	20	180	40	360	
锡	10000	10000	10000	10000	
铊	1.06	4.1	1.13	8.2	
锌	10000	10000	10000	10000	
水溶性氟化物	2879	10000	5757	10000	

（5）农作物

农作物评价标准采用《食品安全国家标准食品中污染物限量》（GB2762-2017），见表 1.5-6。

表 1.5-6 食品安全国家标准食品中污染物限量(GB2762-2017) 单位：mg/kg

序号	项目	最高容许含量	
		谷物及其制品[玉米]	新鲜蔬菜（叶菜蔬菜）
1	镉及其化合物	0.1	0.2
2	汞及其化合物	0.02	0.01
3	铅及其化合物	0.2	0.3
4	铬及其化合物	1.0	0.5
5	砷及其化合物	0.5	0.5
6	镍及其化合物	1.0	0.5

1.5.2 污染物排放标准

由于本项目属于锌冶炼，且位于南丹县，根据《广西壮族自治区生态环境厅关于在矿产资源开发利用集中区域等特定区域执行污染物特别排放限值的通告》（桂环规范[2022]11 号）指出，南丹县属于重金属污染防控重点区域，铅锌矿采选、铅锌冶炼行业，废气中的颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物及废水中的总锌、总铜、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、总铊等污染物，按照《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单要求执行特别排放限值。

（1）大气污染物排放

吉朗铟业涉及的现有排放口包括：沸腾焙烧系统（含配料到烟气制酸）、电解锌系统（浸出、净化、电积）、回转窑系统、精铟、精银系统、铜镉渣综合利用工艺、锌灰分离、阴阳极板制造。本次改扩建新增的排放口还有锌基合金、锌粉制造。所有涉及氮氧化物的排放口均执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2。除氮氧化物外，其余因子排放标准如下。

沸腾焙烧系统（含配料到烟气制酸）属于铅锌行业，虽然协同处置了外购的危险废物硫化锌氧压浸出渣，但《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)

规定不适用于利用锅炉和工业炉窑协同处置危险废物，为此，沸腾焙烧系统执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单。镉及其化合物、砷及其化合物、铊及其化合物、锑及其化合物由于《铅、锌工业污染物排放标准》未给出限值要求，为此参考执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）。

回转窑处理了自产中间物料和外购危废，为此执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的较严值。

电解锌系统（浸出、净化、电积）、铜镉渣综合利用工艺、锌灰分离、锌基合金均属于铅锌行业。这里涉及一些工业炉窑，根据《关于印发广西工业炉窑大气污染综合治理方案的通知》（桂环函〔2019〕1888号）要求，严格执行现有行业污染物排放标准。另外，由于回转窑处置了大量的外购危险废物，回转窑产品和除沸腾焙烧锌系统以外的生产系统均有物料联系，为此，有炉窑的执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的较严值，不涉及炉窑的执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2（部分高度不满足要求，排放速率严格50%）。锌基合金的氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

精银、精钢、高纯钢的原料均来自于锌冶炼过程（含外购危废），为此执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的较严值。

锌粉制造不涉及危废原料，为此，执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单。

阴阳极板车间，阳极板主要是铅，属于铅锌行业；阴极板主要为铝，一般参考执行《工业窑炉大气污染物排放标准（GB 9078-1996）》，由于阴极板车间排气筒高度为15m，不能高于周边建筑3m以上，为此，按照GB 9078的50%执行。但由于阴阳极板车间合并排气筒排放，为此，执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单和《工业窑炉大气污染物排放标准（GB 9078-1996）》50%的较严值（对比后，铅锌工业标准更严格）。

企业边界大气污染物中颗粒物、二氧化硫、硫酸雾、铅、汞任何 1 小时平均浓度执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 6“现有和新建企业大气污染物排放浓度限值”，镉、氟化氢、氯化氢任何 1 小时平均浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界排放限值。

表 1.5-7（1） 现有各废气污染物有组织排放标准

序号	污染物	适用范围	限值 (mg/m ³)	备注
DA002	二氧化硫	制酸尾气	400	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 5
	硫酸雾		20	
	氮氧化物		240	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（45m 高排气筒，9.8kg/h）
	颗粒物		10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	汞及其化合物		0.05	
	镉及其化合物		0.05	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
	砷及其化合物		0.5	
DA006	硫酸雾	电一浸出净化	20	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 5
DA007	硫酸雾	电二浸出	20	
DA017	硫酸雾	铜镉渣工段	20	
DA008	硫酸雾	电二电解	20	
DA009	颗粒物	锌熔铸	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	铅及其化合物		0.5	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
	镉及其化合物		0.05	
DA001 DA004 DA005	颗粒物	精矿仓废气 48m ² 焙砂仓 16m ² 焙砂仓	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	汞及其化合物		0.05	
	镉及其化合物		0.85	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2，由于排气筒高度不能满足高出周围 200 米半径范围的建筑 5 米以上，为此速率严格 50% 执行（15m、20 高排气筒严格后为 0.025kg/h 和 0.045kg/h），
	砷及其化合物		0.5	/
DA003 DA015 DA016	颗粒物	回转窑挥发焙烧系统、窑头、窑尾	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	氮氧化物		240	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（15m 高排气筒严格 50%，0.39kg/h；50m 高排气筒，12kg/h）
	二氧化硫		100(小时)	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
	铅及其化合物		0.5	
	汞及其化合物		0.05	
	镉及其化合物		0.05	
	砷及其化合物		0.5	

	氟化氢		4.0(小时)	
	氯化氢		60(小时)	
DA010	颗粒物	精银生产系统银熔炼-灰吹烟气	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	氮氧化物		240	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（20m 高排气筒严格 50%，0.65kg/h）
	二氧化硫		100(小时)	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
	铅及其化合物		0.5	
	镉及其化合物		0.05	
	砷及其化合物		0.5	
DA014	颗粒物	铜熔铸尾气	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）及其修改单表 1
	硫酸雾		20	
	二氧化硫		100(小时)	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）
	氮氧化物		240	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（15m 高排气筒严格 50%，0.39kg/h）
DA013	颗粒物	氧化锌上料转运收尘	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	镉及其化合物		0.85	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（15m 高排气筒严格 50%，0.025kg/h）
	砷及其化合物		/	/
DA012	颗粒物	极板制造废气	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	二氧化硫		400	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 5
	铅及其化合物		2	
	氮氧化物		240	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（15m 高排气筒严格 50%，0.39kg/h）
DA018	颗粒物	锌灰分离	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1

表 1.5-7（2） 新增各废气污染物有组织排放标准

序号	污染物	适用范围	限值 (mg/m3)	备注
DA001 DA002 DA003 DA005 DA006	颗粒物	精矿堆场及配料皮带、上料转运站、沸腾炉上料口、焙砂球磨、焙砂输送	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	汞及其化合物		0.05	
	镉及其化合物		0.85	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2（15m 高排气筒严格 50%，为 0.025kg/h）
	砷及其化合物		/	/
	铊		/	/
	锑		/	/
DA004	颗粒物	沸腾炉下料口	10	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	汞及其化合物		0.05	
	镉及其化合物		0.05	《危险废物焚烧污染控制标准》

	砷及其化合物		0.5	(GB18484-2020)
	铊		0.05	
	锑		2	
DA007	二氧化硫	制酸尾气	400	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 5
	硫酸雾		20	
	氮氧化物		240	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 (50m 高排气筒, 12kg/h)
	颗粒物		10	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	汞及其化合物		0.05	
	镉及其化合物		0.05	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)
	砷及其化合物		0.5	
	铊及其化合物		0.05	
	锑及其化合物		2	
DA012 DA013	硫酸雾	锌电解车间	20	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 5
DA021 DA022	颗粒物	锌粉制造 1、锌粉制造 2	10	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1
	铅及其化合物		2	
	镉及其化合物		0.85	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 (15m 高排气筒严格 50%, 为 0.025kg/h)
	砷及其化合物		0.5	/
DA023	颗粒物	锌基合金	10	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1
	氨		/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 (15m, 4.79kg/h)

表 1.5-7 (3) 各废气污染物厂界排放标准

序号	污染物	适用范围	限值 (mg/m ³)	备注
1	硫酸雾	企业边界(无组织废气)	0.3	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)表 6
2	二氧化硫		0.5	
3	颗粒物		1.0	
4	铅及其化合物		0.006	
5	汞及其化合物		0.0003	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
6	镉及其化合物		0.04	
7	氯化氢		0.20	
8	氟化物		0.02	
9	氨		1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1

(2) 废水排放

本改扩建工程产生的污酸、含重金属的酸性废水及一般性生产废水、生活污水、初期雨水, 全部回用不外排。

企业车间或生产设施废水排放口中总锌、总铜、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、总铊执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 3 中

水污染物特别排放限值及其修改单的间接排放标准，其他污染物执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 2 要求。见表 1.5-8。

表 1.5-8 水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

序号	污染物项目	限值		污染物排放 监控位置	备注
		直接排放	间接排放		
1	pH	6-9	6-9	企业废水总 排放口	《铅、锌工业污 染物排放标准》（GB 25466-2010）表 2
2	COD（mg/L）	60	200		
3	总磷（mg/L）	1.0	2.0		
4	总氮（mg/L）	15	30		
5	氨氮（mg/L）	8	25		
6	SS（mg/L）	50	70		
7	硫化物 mg/L）	1	1		
8	氟化物 mg/L）	8	8		
9	总铜（mg/L）	0.2	0.2	企业废水总 排放口	《铅、锌工业污 染物排放标准》（GB 25466-2010）表 3
10	总锌（mg/L）	1.0	1.0		
11	总镍（mg/L）	0.5			
12	总汞（mg/L）	0.01			
13	总镉（mg/L）	0.02			
14	总铅（mg/L）	0.2			
15	总砷（mg/L）	0.1			
16	总铬（mg/L）	1.5			
17	总铊(mg/L)	0.017	0.017	车间或生产 设施废水排 放口	《铅、锌工业污 染物排放标准》（GB 25466-2010）修改 单
单位产品 基准排水量 （m³/t 产品）	冶炼	4		排水量计量 位置与污染 物排放监控 位置一致	

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。见表 1.5-9。

表 1.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB

昼间	夜间
70	55

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。见表 1.5-10。

表 1.5-10 厂界噪声执行标准值 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
3 类	65	55

（4）固体废物

固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)。

1.6 评价工作等级与评价范围

1.6.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)规定,大气环境影响评价的评价工作等级具体内容见 5.2.2 章节。经 AERSCREEN 模型计算,本项目最大占标率 P_{max} 为: 1781.37% (沸腾焙烧炉下料口废气的 Cd), 占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ 为 13400m (沸腾焙烧炉下料口废气的 Cd), 评价等级为一级, 确定评价范围为以厂界外扩后 13.4km, 即边长 28km 的矩形区域。经进一步预测后, 确定预测范围仍为边长 28km 的矩形区域 (见图 1.7-1 (1))。

1.6.2 地表水

项目产生的废水包括污酸、酸性废水和一般生产废水以及生活污水, 其中污酸按照危废委托有资质的单位处理, 酸性废水部分就近直接回用于湿法锌工艺后剩余部分排入企业生产废水处理站处理后回, 一般生产废水直接回用, 生活污水经现有生活污水处理站处理后回用。因此, 各类废水可实现综合利用, 不外排, 仅雨季的后期雨水由雨水总排口排出厂外汇入涵洞, 进而汇入刁江。根据工程所在区域环境状况, 按《环境影响评价技术导则 地表水环境 (HJ 2.3-2018)》表 1 “水污染影响类型建设项目评价等级判定”, 本项目地表水环境影响评价等级为三级 B, 因此不需进行水环境影响预测, 只需对依托污水处理设施可行性进行分析。

1.6.3 地下水

本项目为有色冶炼项目, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”, 本项目属于 I 类建设项目。项目场地位于水文地质单元排泄区, 且周边没有集中式和分散式供水井, 故地下水环境敏感程度为“不敏感”。根据“表 2 评价工作等级分级表”, 本项目的地下水环境影响评价等级为二级。

根据区域及项目区的水文地质条件，本工程位于地下水的径流排泄区，处于相对独立的水文地质单元内，因此本次地下水环境影响评价的评价范围为：包含本工程在内，东南侧沿马泯流沟，东北侧沿水文地质单元上游外扩 500m，西北部沿着沟谷，西南部以刁江为界，总面积 3.7 km²。见图 1.6-1。

1.6.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2021)，声环境影响评价工作级别划分的主要依据是：区域声环境功能标准类别、区域噪声级增加和影响人口的变化情况。改扩建工程所在区域为工业区，属 3 类声环境功能区，建设前后评价范围内无环境敏感目标，根据预测可知到评价范围边界处最大噪声级增量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，因此将改扩建工程噪声环境影响评价工作等级确定为三级。

声环境评价范围为南丹公司厂界以外 200m 区域范围，见图 1.6-2。

1.6.5 生态

改扩建工程位于河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区，吉朗铝业现有厂区内。经现场资料收集和实地调查，工程为位于原厂界范围内的工业类项目，不新增占地，且工程影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等区域；地表水评价等级为 3 级 B；地下水水位或土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态敏感保护目标；项目占地面积为 23.09hm²<20km²；同时，本项目为符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环境要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，因此根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)的评价等级确定原则，不确定评价等级，仅进行生态影响简单分析。

生态影响评价范围为：结合工程所在区域的气候、水文及地形地貌特征，涵盖工程直接影响区和间接影响区，以评价项目影响区域所涉及的水文单元界限为参照边界，包含本工程在内，东南侧沿马泯流沟，东北侧沿水文地质单元上游外扩 500m，西北部沿着沟谷，西南部以刁江为界，总面积 3.7 km²。见图 1.6-1。

1.6.6 环境风险

根据改扩建工程的特点以及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E3、E3 和 E3, 危险物质及工艺系统危险性等级为 P1, 确定项目风险潜势综合等级为 III 级, 进行二级评价。大气环境风险评价范围为项目边界外扩 5km 的圆形区域; 地表水评价范围同地表水评价范围; 地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。见图 1.6-3。

1.6.7 土壤

改扩建项目为有色金属冶炼项目, 根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018) 附录 A“土壤环境影响评价项目类别”, 为 I 类建设项目。改扩建项目属于污染影响型建设项目, 改扩建项目占地规模为中型 (23.09 公顷), 位于广西河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区, 厂界周边土壤环境敏感程度为“敏感”, 因此, 根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018) “表 4 污染影响型评价工作等级划分表”, 本项目的土壤环境影响评价等级为一级。

参考《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018) “表 5 现状调查范围”, 本项目作为一级污染影响型项目。本评价确定土壤评价范围为吉朗铝业厂界外扩 1000m 距离, 见图 1.6-2。

改扩建工程评价等级、范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价等级和评价范围

项目	评价等级	评价区范围	
环境空气	一级	边长为 28km 的矩形区域。	
地表水	三级 B	依靠现有水文资料、地表水监测资料及工程自身特点对改扩建工程所在区域地表水环境影响作出分析。	
地下水	二级	包含本工程在内, 东南侧沿马泥流沟, 东北侧沿水文地质单元上游外扩 500m, 西北部沿着沟谷, 西南部以刁江为界, 总面积 3.7 km ² 。	
声环境	三级	厂界以外 200m 区域范围	
生态	不确定等级	包含本工程在内, 东南侧沿马泥流沟, 东北侧沿水文地质单元上游外扩 500m, 西北部沿着沟谷, 西南部以刁江为界, 总面积 3.7 km ² 。	
风险	二级	大气	项目厂界外扩 5km 的圆形区域
		地表水	/
		地下水	与地下水评价范围一致
土壤	一级	厂界外扩 1000m 的范围	

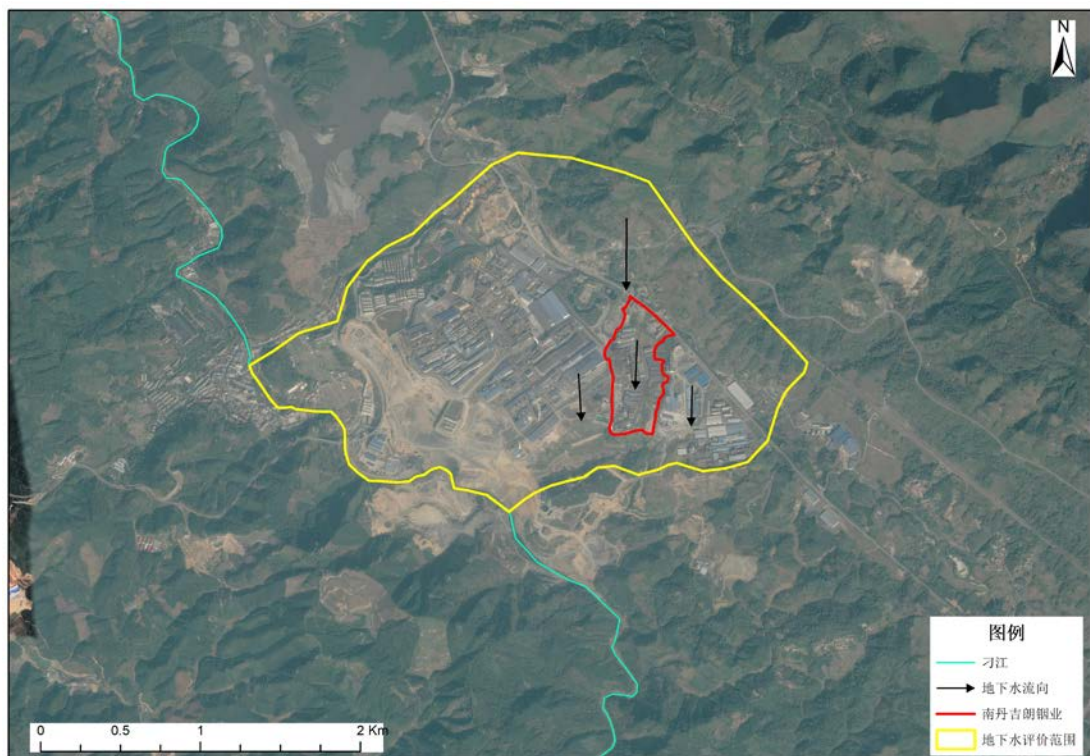


图 1.6-1 地下水评价范围图（同生态调查范围）

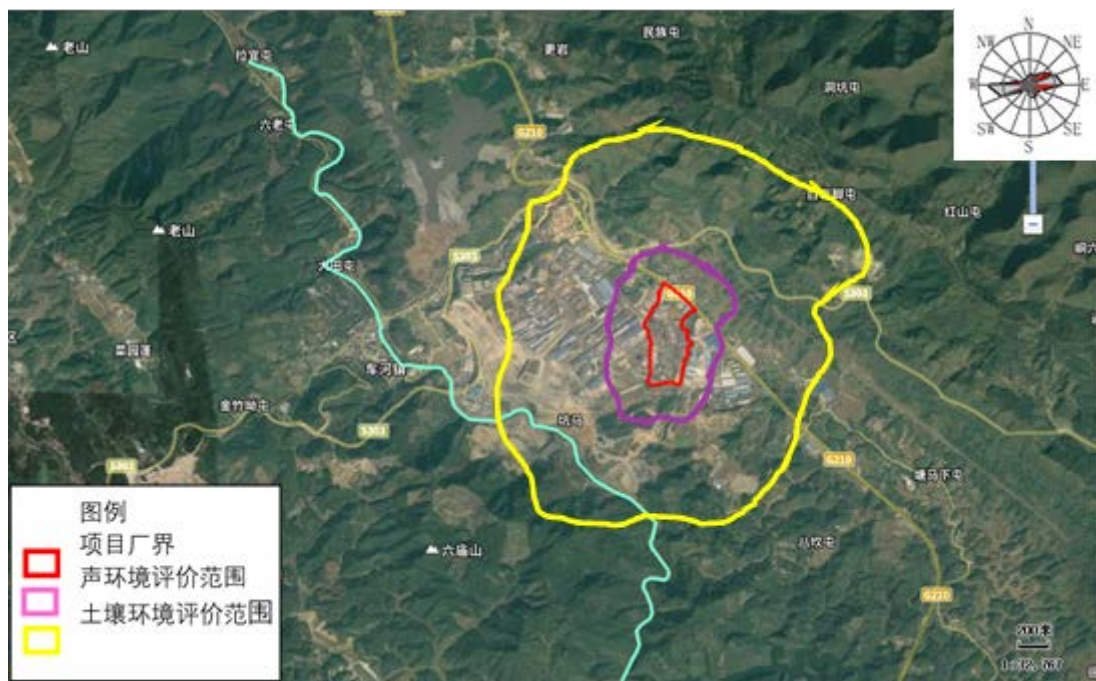


图 1.6-2 声、土壤环境评价范围图

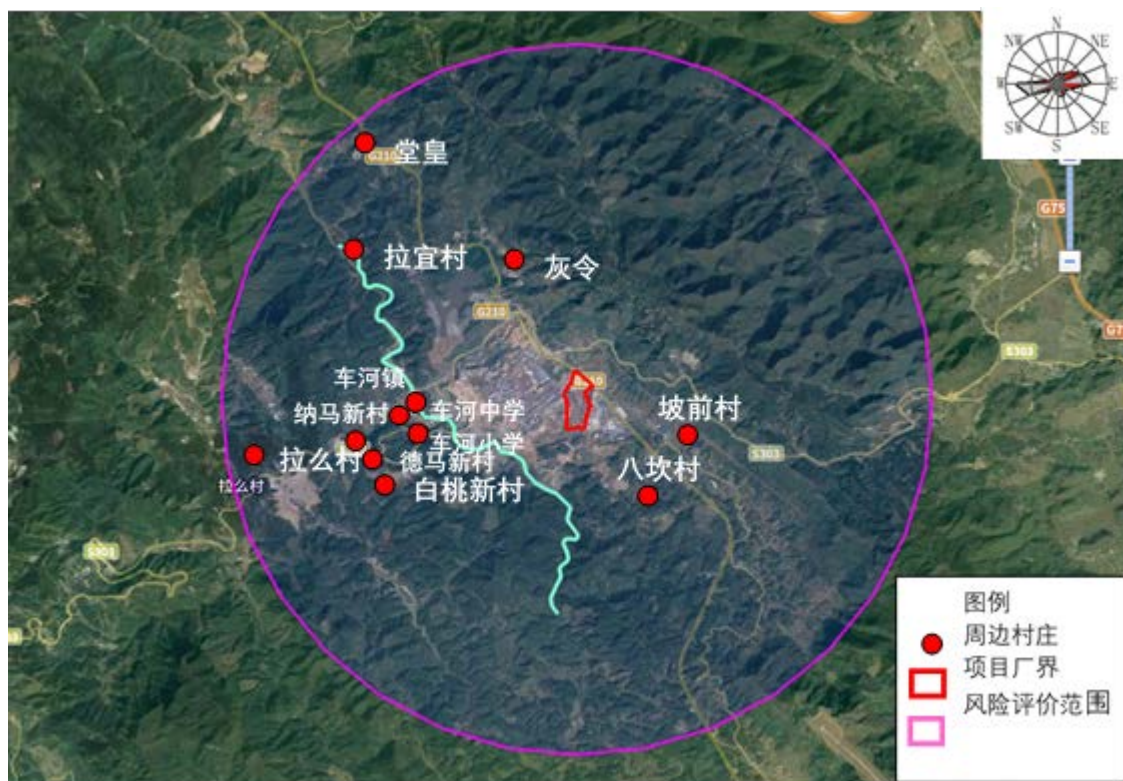


图 1.6-3 风险评价范围图

1.7 环境保护目标

改扩建工程厂址位于河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区内。评价区内无自然保护区、风景名胜区等敏感点。改扩建工程的敏感因素、环境保护目标及方位、距离见表 1.7-1 和图 1.7-1。

表 1.7-1 环境保护目标及敏感因素

环境要素	保护目标	相对于厂址的方位	与厂界距离(km)	人口(人数/户数)	环境功能等级
环境空气	灰令	NW	2.38	73/13	环境空气二类功能区
	车河中学	W	2.22	485	
	车河小学	W	1.98	832	
	坡前村	SE	1.57	179/32	
	堂皇	NW	3.86	180/34	
	拉宜村	NW	3.44	103/21	
	八坎	SE	1.68	111/37	
	大厂镇	WWS	8.80	27932	
	长老乡	SSW	15.43	15616	
	侧岭乡	EES	12.54	9500	
	南丹县	NW	18.92	80000	
	车河镇	W	1.80	1845/384	
	白桃新村	SW	2.65	87/24	
	德马新村	W	2.78	120/29	
	纳马新村	W	3.06	92/24	

	拉么村	W	4.40	1005	
地下水	厂址周围及下游潜水含水层	/	/	/	地下水 III 类标准
地表水	刁江（通过排洪涵洞连接）	W	0.76	/	地表水 III 类标准
土壤	厂址周边土壤	/	/	/	执行相应标准
声环境	厂界 200m 范围内无环境敏感点	/	/	/	/



图 1.7-1 (1) 28km 范围内环境敏感点示意图



图 1.7-1 (2) 5km 范围内环境敏感点示意图

1.8 评价时段及评价技术路线

(1) 评价时段

分建设阶段和生产运行阶段两个时段。

(2) 评价技术路线

评价采用的技术路线见图 1.8-1。

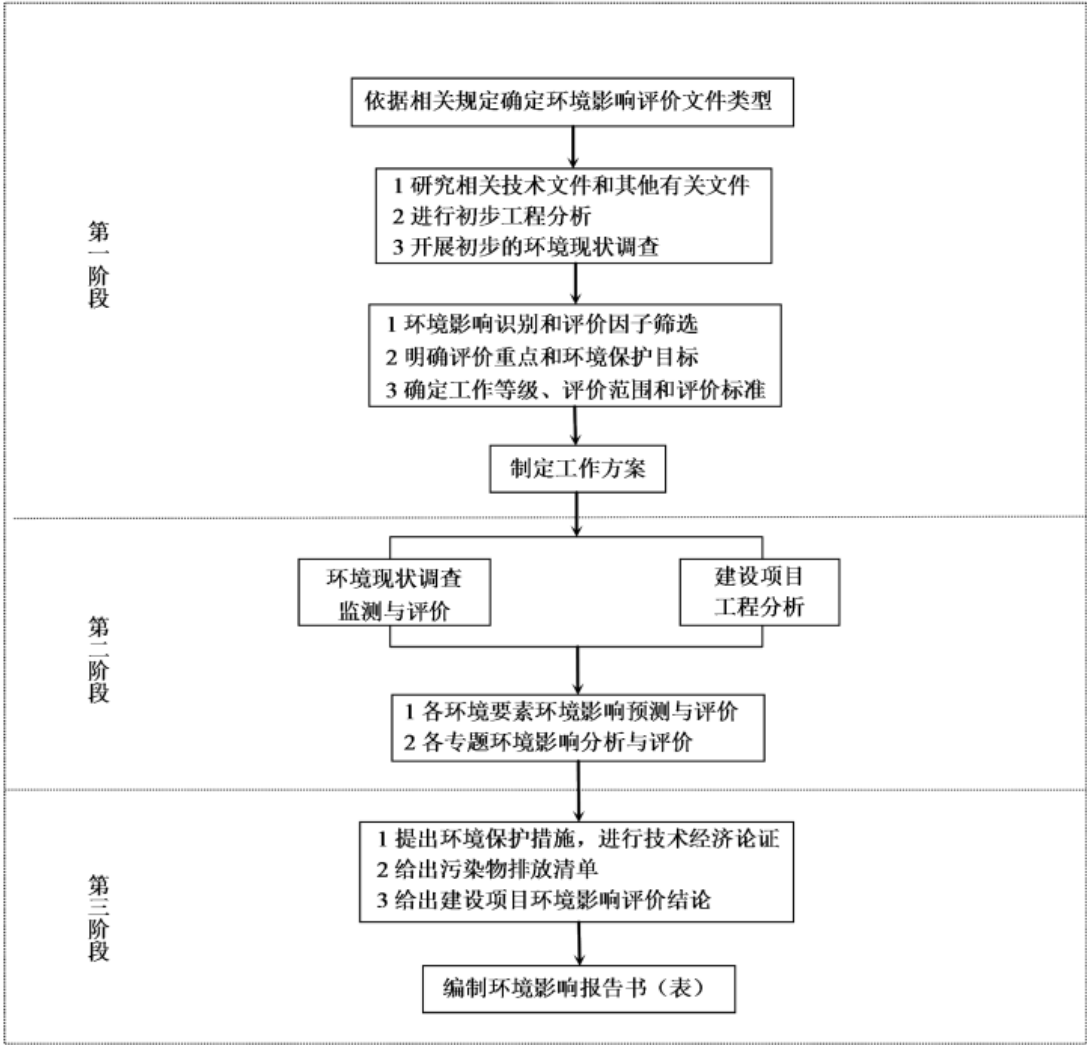


图 1.8-1 环境影响评价技术路线

2 现有工程概况

2.1 公司基本情况

2.1.1 公司已经通过的环评及批复等环保手续情况

吉朗铝业于 2005 年 10 月建成投产。企业历年进行的环评项目有：南丹县吉朗铝业有限公司综合回收铝锌工程、南丹县吉朗铝业有限公司 30t/a 精铝改扩建及综合回收项目、南丹县吉朗铝业有限公司铝废渣综合回收系统生产技术改造项目、南丹县吉朗铝业有限公司 30t/a 精铝改扩建及综合利用项目原料变更工程、南丹县吉朗铝业有限公司综合回收铝锌工程项目原料变更项目和南丹县吉朗铝业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程。各个项目的环评验收情况见表 2.1-1。

经过以上项目的实施，目前吉朗铝业形成以下生产线：1) 锌生产线一系统：16m² 锌精矿沸腾炉+配套 2.5 万 t/a 硫酸系统+电解锌生产一车间；2) 锌生产线二系统：48m² 锌精矿沸腾炉+配套 12 万 t/a 制酸系统+电解锌生产二车间；3) 100t/a 精铝生产线：浸出+净化+萃取反萃+置换+压团+熔铸；4) 综合回收工程：处理能力为 6000t/a 的铜镉渣回收系统、一条 $\Phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 回转窑处理系统、银回收系统银产能 20t/a。

表 2.1-1 项目环评批复情况及产能变化情况一览表

序号	项目名称	产品规模	建设内容	环保手续	对应现有工程
1	南丹县吉朗钢业有限公司综合回收钢锌工程	钢锭 20t/a、 电解锌 18000t/a、 硫酸 2.5 万 t/a	1 台 16m ² 沸腾焙烧炉及配套 2.5 万 t/a 制酸系统（包括精矿仓、沸腾焙烧、净化、干吸等工序）；1 套 1.8 万 t/a 电解锌生产线（包括浸出、净化、电解、熔铸等工序）；1 套 20 t/a 钢锭生产系统（包括浸出、净化、萃取、电解、熔铸等工序）；原有 $\Phi 2.4 \times 34\text{m}$ 回转窑和 $\Phi 2.84 \times 44\text{m}$ 回转窑各一台（包括备料、煅烧、收尘等工序）（2013 年 2 月份改造为一条 $\Phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 回转窑生产线，原有两条回转窑拆除。1 台余热锅炉（4t/h，2.5MPa）和 1 台回转窑检修时备用的 15t/h 燃煤锅炉；生产辅助设施机电车间、仓库及维修房、变电所、锅炉、化验室、临时渣场、污水处理站、给排水设施等	项目于 2006 年 10 月获得原广西壮族自治区环境保护局《关于南丹吉朗钢业有限公司综合回收钢锌工程环境影响报告书的批复》（桂环管字[2006]247 号），于 2007 年 11 月通过原广西壮族自治区环境保护局《关于南丹县吉朗钢业有限公司综合回收钢锌工程竣工环境保护验收申请报告的批复》（桂环验字[2007]67 号）。	该项目已经变更，对应现有工程的 1 台 16m ² 沸腾焙烧炉及配套 2.5 万 t/a 制酸系统；1 套 1.8 万 t/a 电解锌生产线；
2	南丹县吉朗钢业有限公司 30t/a 精钢改扩建及综合回收项目	新增钢锭 30t/a、 电解锌 30000t/a、 硫酸 100000t/a 本项目实施后全厂钢锭 50t/a， 电解锌 4.8 万 t/a， 硫酸 12 万 t/a。	1 台 48m ² 锌精矿沸腾焙烧炉及配套制酸系统；1 套 30000t/a 电解锌生产线；钢锭生产系统在现有基础上扩建 30t/a；1 台余热锅炉（15t/h）	项目于 2009 年 5 月获得原广西壮族自治区环境保护局《关于南丹县吉朗钢业有限公司 30t/a 精钢改扩建及综合回收项目环境影响报告书的批复》（桂环管字[2009]115 号，2012 年 9 月 24 日，获广西壮族自治区环境保护厅《关于同意南丹县吉朗钢业有限公司 30t/a 精钢改扩建及综合回收项目投入试生产的函》（桂环函[2012]1502 号）	该项目已变更，具体见本表中 5 本项目变更环评的描述
3	南丹县吉朗钢业有限公司重金属废水综合治理资源化项目	污水处理站设计处理规模为 2400m ³ /d，进行车间废水收集和循环系统改造，厂区初期雨水收集及清污分流系统；污酸采用“HDS+铁盐沉淀工艺”处理，排入废水处理总站，废水处理总站采用“HDS+“双膜法”（超滤+纳滤）”工艺改造，处理后全部作为吉朗公司生产补充用水。		项目于 2012 年 10 月 31 日河池市环境保护局以“河环审[2012]29 号”文对该项目环境影响报告表进行批复。2013 年 12 月 30 日，河池市环境保护局以《关于南丹县吉朗钢业有限公司重金属废水综合治理资源化项目竣工环境保护验收申请的批复》（河环验[2013]42 号）同意项目通过验收。	该项目已经拆除
4	南丹县吉	将原有 2 条回转窑（改扩建后拆除）改造为一条 $\Phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 回转窑		项目于 2013 年 12 月河池市环境保护局以	一条 $\Phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 回转

	朗钢业有限公司锌废渣综合回收系统生产技术改造项目	生产线及配套设施；并将相关的落后配套生产设施进行相应改造，配套工程为：15t/h 余热锅炉一台、100m ² 电收尘器一套、Φ5.6m×12m 滤泡脱硫尾气装置一套等。		《关于南丹县吉朗钢业有限公司锌废渣综合回收系统生产技术改造项目环境报告表的批复》（河环审[2013]48 号）。2014 年 12 月 29 日河池市环保局以《关于南丹县吉朗钢业有限公司锌废渣综合回收系统生产技术改造项目竣工环境保护验收申请的批复》（河环验[2014]38 号）准予锌废渣综合回收系统生产技术改造项目正式投入运行。	窑生产线及配套设施
5	南丹县吉朗钢业有限公司 30t/a 精钢改扩建及综合回收项目原料变更	原料变更，主体产品精钢的规模不变，仍为 30t/a；副产品硫酸生产线产能增加 2 万 t/a；新增一条规模为 5.2 万 t/a 的电解锌生产线；增加海绵铜产量 500t/a、精镉产量 600t/a。 项目实施后全厂，钢锭 50t/a，电解锌 10 万 t/a，硫酸 14.5 万 t/a，海绵铜 500t/a，精镉 600t/a。	48m ² 沸腾焙烧炉（设计精矿处理量为 247 万 t/a 满足原料变更（高钢低锌变更为高锌低钢原料）后的生产要求不变；配套制酸系统增加 2 万 t/a。新增建设 1 条 5.2 万 t/a 电解锌生产线、铜镉渣综合利用工程（含铜镉分离、压团脱水、真空精馏等工序）。	项目于 2014 年 12 月，取得《广西壮族自治区环境保护厅关于南丹县吉朗钢业有限公司 30 吨/年精钢改扩建及综合回收项目原料变更环境影响报告书的批复》（桂环审[2014]211 号）；2015 年 12 月 22 日取得《广西壮族自治区环境保护厅关于南丹县吉朗钢业有限公司 30 吨/年精钢改扩建及综合回收项目（不含 5.2 万吨年锌回收生产线）竣工环境保护验收申请的批复》（桂环验[2015]183 号）。	1 台 48m ² 锌精矿沸腾焙烧炉及配套 12 万 t/a 制酸系统；1 套 3 万吨电锌生产线；1 套 5.2 万吨电锌生产线；1 套 6000t/a 处理能力铜镉渣综合回收系统；
6	南丹县吉朗钢业有限公司综合回收钢锌工程项目原料变更环境影响	项目实施后全厂：钢锭 50t/a、锌锭 10 万 t/a、硫酸 14.5 万 t/a、海绵铜 500t/a、精镉 600t/a、银锭 20t/a、贵铜矿 600t/a	项目仅针对 48m ² 沸腾焙烧炉-制酸系统、回转窑挥发焙烧系统、3 万 t/a 电解锌生产线、5.2 万 t/a 电解锌生产线、50t/a 钢回收生产线、铜镉渣回收系统等原料进行变更，新增一套银回收系统，主体工程组成变更前后保持一致。同时针对原有工程存在的问题，项目对回转窑挥发焙烧系统尾气脱硫处理系统进行改造，回转窑挥发焙	项目于 2016 年 12 月 12 日获得河池市环境保护局的批复，批复文号河环审【2016】17 号；项目于 2018.9 月进行了竣工环境保护验收，并形成了验收意见（含 5.2 万吨年锌回收生产线的验收）。	新增一套银回收系统，其他规模不变，原料进行变更。最终形成 10 万 t/a 电解锌生产线、50t/a 钢回收生产线，1 套 Φ4m×60m 回转窑生产线、1

	响报告书		烧烟气脱硫由原来的滤泡脱硫变更为氧化锌脱硫；对企业内部料仓、渣场进行三防措施改造，使废渣的环保管理完全达到国家的要求		条处理能力6000t/a的铜镉渣综合回收生产线、1套银回收系统。
7	南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程	项目实施后全厂：钢锭100t/a、锌锭10万t/a、硫酸14.5万t/a、精镉1000t/a、海绵铜793t/a、银锭5t/a、贵铜矿172.5t/a	1. 增加外购含锌危废物料种类和数量，利用现有生产工艺进行处理； 2 对现有电锌生产线的浸出工序进行改造，将浸出工序由间断生产改造为连续生产； 3. 外购50t/a粗钢，与现有50t/a精钢生产线组成100t/a生产能力； 4.新建阴阳极版制造车间及配套设备，为电解系统提供阴阳大极板。； 5.新建多膛炉脱氟氯系统，包括多膛炉(220m ²)、冷却圆筒及湿法收尘等配套设备； 6.新建配套危废渣原料库房、次氧化锌原料仓及配套设备。 7 拆除现有三台锌熔铸炉，用一台大的锌熔铸炉替代原来的三台锌熔铸炉。	项目于2020年4月7日获得广西壮族自治区生态环境厅的批复，批复文号桂环审【2020】80号；项目于2023.1月进行了竣工环境保护验收，并形成了验收意见。	新增50t/a精钢生产线；新建阴阳极板车间；新建多膛炉脱氟氯系统。 最终形成10万t/a电解锌生产线、100t/a铜回收生产线、1套Φ4m×60m回转窑生产线、1条铜镉渣综合回收生产线、1套银回收系统。通过工作时间调整达到电解一系统3.4万吨产能，二系统6.6万吨产能
8	废水废渣治理资源化改造项目	将现有污水处理站改造为初期雨水处理站，规模1000m ³ /d，采用“两级混凝沉淀”处理工艺后代替新水进入RO工艺处理后回用；新建生产废水处理站规模160m ³ /d，采用“三级混凝沉淀+深度脱氨氮脱氟”处理工艺；依托原地理式一体化生活污水处理设施，处理工艺为“水解酸化+生物接触氧化”，另新增一套地面一体化生活污水处理设施，采用“膜生物反应器(MBR)+紫外消毒”，改造后厂区生活污水经原生活污水系统+新增生活污水系统进行处理，规模200m ³ /d；污酸废水仍委托有资质公司处理。项目处理后的生产废水、初期雨水及生活污水均回用于生产。余热锅炉软化废水经全自动RO反渗透膜纯水处理后，回用于生产工艺。锌灰分离车间处置锌浮渣30t/d(9900t/a)。		项目于2022年6月获得河池市南丹生态环境局的批复，批复文号河环丹审【2022】7号；项目于2023.1月进行了竣工环境保护验收，并形成了验收意见。	生产废水处理系统160m ³ /d； 生活污水处理系统200m ³ /d； 初期雨水处理系统1000m ³ /d； 全自动RO反渗透膜纯水处理站(高盐水)； 初期雨水收集池10000m ³ ； 应急池1800m ³ ； 新增锌灰分离车间。

根据以上分析，现有工程的所有建设内容均在企业历次环评中得到体现。

2.1.2 产排污许可执行情况

吉朗铝业严格遵守《排污许可管理条例》（国令第 736 号）实施排污许可证管理，及时申请、变更和延续排污许可证。现有排污许可证编号：91451221751239581C001P，有效期限：自 2020 年 12 月 20 日至 2025 年 12 月 19 日止。根据现场资料调研及参照公司 2021、2022 年排污许可证年度执行报告，公司排污许可执行情况：

1) 污染防治措施运行情况及台账管理情况

公司 2021-2022 年全年，污染防治设施与生产设施同步运行。公司建立有环境管理台账制度，并扫描电子版由生产安全科存档。台账真实记录基本信息、生产设施及其运行情况、污染防治设施及其运行情况、监测记录信息、其他环境管理信息等。根据公司提供的环境管理台账记录，全年生产设施运行稳定，污染物处理设施均正常运行，未出现违规停用等。生产岗位员工做到定点定时巡检，发现问题及时协调检修人员处理。做到设备有故障，生产线必须停机配合，全年无污染防治设施带病或无故停运的情况。

2) 自行监测情况

公司 2021-2022 年全年根据自行监测方案开展自行监测工作。废气中的硫酸雾、铅及其化合物和汞及其化合物每月均开展一次手工检测，废水总汞每天开展一次手工检测，其它元素每月开展一次手工检测。主要废气、废水排放口均安装有在线监测系统并实时监控，全年各在线检测设施的监测数据上传环保监控平台成功均超过 96%，除因在线设备发生异常导致数据超标外，无人为或管理不善等原因引起在线数据超标。年度开展 4 次厂界无组织监测。符合要求。

3) 实际排放量及达标排放情况

根据公司 2021-2022 年废气自行监测数据，公司全年生产基本正常，废气、废水治理设施运行稳定。排污许可证核发排放量与现有工程实际排放量见下表。由表可知，全年废气、废水污染物排放量均未超过排污许可量。各污染物排放浓度符合当时的污染控制标准。

表 2.1-2 排序许可量与企业现状实际排放量对比表

总量	排污许可量 (t/a)	现有排放量 (t/a)	是否符合要求
SO ₂	40	12.4	符合
颗粒物	200	60.699	符合
铅及其化合物	0.34622	0.08173	符合

汞及其化合物	0.025	0.00313	符合

4) 执行报告情况

经查阅全国排污许可证管理信息平台并结合公司提供的排污许可年度、季度执行报告，2021-2022 年公司能够按照排污许可管理要求编制排污许可年度、季度执行报告并上传，同时向河池市生态环境局提交通过平台印制的书面执行报告。

5) 信息公开情况

吉朗铝业按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求，在全国排污许可证管理信息平台对企业环境信息进行了公开，公开内容包括：（一）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；（二）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；（三）防治污染设施的建设和运行情况；（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；（五）突发环境事件应急预案；（六）其他应当公开的环境信息。

综上，吉朗铝业现有工程排污许可证执行情况良好。

2.2 现有工程概况

2.2.1 现有工程建设内容

吉朗铝业现有工程的主要内容见表 2.2-1。环保设施见表 2.2-2。

表 2.2-1 现有工程的主要建设内容一览表

工程类别	项目名称			建设内容及主要生产设备
主体及配套工程	一系统电锌	16m ² 锌精矿沸腾炉-制酸系统	上料系统	精矿仓、6m ³ 料包碎矿机，B500 皮带机，斗提机
			沸腾焙烧	1 台 16m ² 锌精矿沸腾炉；焙砂冷却机 Φ1700×10000
			余热回收	4t/h 余热锅炉 1 台
		电一浸出净化车间	制酸系统	16m ² 锌精矿沸腾炉配套 2.5 万 t/a 硫酸系统
			球磨	球磨机 1 台
			浸出	浸出槽（φ4640×4700）13 个、浓密机 4 台
			净液	净化槽（φ4750×4850）5 个、80m ² 浸出渣压滤机 12 台、200m ² 浸出渣压滤机 3 台
		电一电解车间（电锌 3.4 万 t/a）		电解槽（2960×832×1450）94 个
	二系	48m ²	上料系统	原矿加料斗 Φ5200×2600×3250 Q235 等；座式圆盘给料

	统电 锌	锌精 矿沸 腾炉- 制酸 系统		机Φ1000、CK10；皮带输送机 B=650；破碎机Φ1300 、 Q=15~20t、Q235、铸钢等、精矿仓
			沸腾焙烧	1台48m ² 锌精矿沸腾炉、Q235、火砖、合金等 V=~800m ³ 、 焙砂仓Φ4500×6000 、V=~60m ³
			余热回收	余热锅炉（含锅炉辅机类、软水系统）~15t/h、5kgf/cm ² 、 Q235、20g 经减温减压 8~10kgf/cm ² 去管网供用户使用
			制酸系统	48m ² 锌精矿 沸腾炉配套 12 万 t/a 制酸系统
		电二 浸出 车间	球磨	球磨机 1 台
			浸出	浸出槽（φ 内 5700×5700）7 个、低浸浓密槽（φ1200×3600 2 个、低浸浓密槽（1000×2000×1400）2 个、中浸浓密底 流中间槽（1000×2000×1400）2 个，浓密机 6 个
		电二净化车间		每车间：净化槽（φ 内 5700×5700）11 个，压滤机 （X-120/1000 箱式压滤机）12 个、鼓风式冷却塔（F=50m ² , 5015×10800×10025）2 台、风机（Q=25×104 m ³ /h P=250Pa）2 台；
		电二电解车间 （电锌 6.6 万 t/a）		电解槽（3770×820×1530）196 个
	锌熔铸车间			一台熔锌感应电炉（Q=14t/h，2100kw、400kw 3 组感应 体），铸锭机（21t/h）2 台
	粗钢生产线	浸出	浸出及浓密过程在电一浸出车间完成，共设有 18 台规格 为φ5.75m× 4.74m 的浸出槽，其中 4 台用于氧化锌中浸、 台用于酸浸、5 台用于开路溶液除铁，5 台浸出槽备用。	
		净化	净化槽（φ3200×3400）6 个、箱式压滤机（3 台 XM80/920U， 3 台 XM60/920U，2 台 XM40/920U）、各种泵机 30 台	
		萃取反萃	萃取机（3340×1660×550 8 级）1 台、 反萃机（4350×1600×550 10 级）1 台	
		置换	置换槽（2100×1200×900）2 个、中和槽（φ1600×1800）1 个	
		压团	压团机（D150×280）2 台	
		熔铸阳极	熔钢锅（φ200×900）3 个	
	精钢生产线	电解	电解槽 δ= 120 个	
		精炼炉	精炼锅 2 个	
综合回收工程及辅助系统	铜镉渣回收系统		浸出槽（φ4.75m×3.5m）4 个、氧化槽（φ4.75m×3.5m）3 个、水洗槽（φ4.75m×3.5m）2 个、净化除铜槽 （φ4.75m×3.5m）2 个、置换槽（φ4.75m×3.5m）2 个、压 团脱水机 3 台、压滤机 60m ² 10 台、真空精馏炉 1 台	
	回转窑处理系统		采用一条Φ4m×60m 回转窑生产线及配套设施	
	银回收系统		烘干炉（5800×2500×2000）1 个、还原炉（2320×1870×4300） 1 个、熔化炉（1980×1450×1400）1 个、电解槽 （3800×960×750）1 套、反应釜（φ2050×2500）1 个、 反应釜（φ1800×1800）3 个	
	多膛炉脱氟氯系统 （目前未运行）		多膛焙烧炉（220m ² ）1 台、φ800×17500 圆筒冷却机 1 台及“二级旋风—静电收尘—湿法钠碱脱硫”收尘装置 1 套	
	阴阳极制造系统		QR-110-8 熔铝电炉 1 台；2 台熔铅电炉，功率分别为 120KW 及 40KW；铅轧机设备 1 套	
	锌灰分离车间		1 座钢架结构式车间，占地约 1300m ² 的，用于锌浮渣储存、 上料分离、球磨和筛分工艺，可处置锌浮渣 30t/d	
储运工	储存		危废库 3 座。 硫酸储罐区现有 3 个贮酸罐，同时储存 2000t 硫酸。 柴油为 1 个卧式储油罐，储存量共 15m ³ 。	

公辅工程	程	现有 250t 污酸储罐。
	运输	自备车辆
	给排水	一般生产用水（冷却水、冲渣水、清洁卫生用水等）供水主要来源于刁江取水点，部分生产、生活用水（锅炉用水、化验用水、湿法冶炼用的去离子水及生活用水）取自厂区南面的高地八步村附近
	供配电	电源取自南方电网公司河池供电网，厂区现有配套一座 35kV、供电容量 48000kVA 变电站
	供热	设 3 套余热回收系统，包括 1 台 48m ² 沸腾炉配套 15t/h 余热锅炉、1 台 16m ² 沸腾炉配套 4t/h 余热锅炉、回转窑配套 1 台 15t/h 余热锅炉，供全厂生产用汽
	空压站	吉朗公司内设空气压缩机 2 台

表 2.2-2 现有环保工程组成一览表

类别	项目名称	主要污染治理及排放设备
废气治理措施	精矿仓废气(原 DA001)	经布袋除尘器处理后，经过 20m 排气筒外排
	制酸尾气排放(原 DA002)	16m ² 沸腾焙烧系统烟气经余热锅炉降尘+电收尘器收尘+稀酸半封闭循环净化+两转两吸制酸+纯碱脱硫；48m ² 沸腾焙烧系统烟气余热回收（4t/h）+‘二级旋风+静电收尘’+‘文氏管+填泡塔+电除雾’封闭式稀酸洗净化+‘3+2’式二转二吸烟气制酸+尾气碱液喷淋。以上两股烟气合并后再经过电除雾处理+45m 排气筒外排
	48m ² 焙烧仓废气(原 DA004)	经布袋除尘器处理后，经过 15m 排气筒外排
	16m ² 焙烧仓废气(原 DA005)	经布袋除尘器处理后，经过 20m 排气筒外排
	电一浸出净化车间(原 DA006)	浸出酸雾处理设施 1 套：浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔+30m 排气筒外排
	电二浸出车间(原 DA007)	浸出酸雾处理设施 1 套：浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔+30m 排气筒外排
	电二电解车间(原 DA008)	电锌二车间酸雾吸收 1 套，车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+20m 排气筒外排
	锌熔铸车间(原 DA009)	电炉烟气处理 1 套，PPS 布袋除尘+20m 排气筒外排。
	铜镉渣回收系统(原 DA017)	酸雾吸收塔+15m 排气筒外排
	回转窑挥发焙烧系统系统	(原 DA003) 表面沉降器+静电除尘+尾气氧化锌脱硫尾气装置+湿式电除雾+50m 排气筒外排
		(原 DA015) 窑头加密闭板房收集废气+通过碱液喷淋处理后，通过 15m 排气筒排放
		(原 DA019) 窑头窑口处废气+PPS 布袋除尘器处理后，通过 15m 排气筒排放
		(原 DA016) 窑尾废气通过 PPS 布袋除尘器处理后，通过 15m 排气筒排放
	精银生产系统(原 DA010)	布袋除尘+碱液喷淋+20m 排气筒外排
	铜熔铸尾气(原 DA014)	布袋收尘、碱液喷淋尾气吸收+15m 排气筒外排
	多膛炉生产系统（原 DA011，停用）	“二级旋风—静电收尘—湿法钠碱脱硫”+25m 排气筒外排
	氧化锌上料转运收尘(原	低压脉冲布袋收尘，通过 15m 排气筒外排

	DA013)	
	阴阳极板制造(原 DA012)	布袋收尘+15m 排气筒外排
	锌灰分离工段(原 DA018)	车间配套一套旋风除尘器+PPS 脉冲式布袋除尘器+20m 高排气筒
	固体废物 物料贮存	1#危废原料仓库：堆存外购的危废原料，占地面积为 1680m²，总贮存能力约 15000t。 2#危废原料仓库：目前未堆存危险废物，占地面积为 1440m²。 3#危废原料仓库：贮存钢锭生产系统产生的铅泥，占地面积约 840m²，外售给有资质单位处理，总储存能力约 7500t。 水淬渣临时渣场：占地面积 12m×10m×6m，容积 720m³，主要贮存水淬渣。 回转窑原料仓：占地面积 77m×22m×6m，容积 10164m³，主要贮存用于回转窑工序的外购危废和自产危废； 次氧化锌料仓（多膛炉原料库房）：位于多膛炉右侧，占地面积约 630m²，容积 4000m³，配置 1 台抓斗起重机用于原料运输。 污水渣临时堆场：堆场污水处理站污泥，占地面积 20 平方米，总储存能力 50 吨。
废水处理措施	生产废水	污酸废水仍委托有资质公司处理。 生产废水处理站规模 160m³/d，采用“三级混凝沉淀+深度脱氨氮脱氟”处理工艺处理后回用
	生活污水	生活污水处理站规模 200m ³ /d，采用“水解酸化+生物接触氧化+膜生物反应器（MBR）+紫外消毒”工艺处理后回用。
	初期雨水	初期雨水收集池 10000m³ 初期雨水处理站处理规模 1000m³/d，采用“两级混凝沉淀”处理工艺后代替新水进入 RO 工艺处理后回用。
	事故应急池	建有事故应急池 1800m ³
噪声	噪声	高噪声设备都设置了消声、隔声、减振措施

2.2.2 现有工程的产品方案

现有生产线形成的产品规模及危险废物处理规模见表 2.2-3：

表 2.2-3 现有工程全厂产品规模（单位：t/a）

序号	产品	产品规模
1	钢锭	100
2	锌锭	100000
3	硫酸	145000
4	精镉	1000
5	银锭	20

2.2.4 现有劳动定员和工作制度

企业拥有员工 760 人，主要生产车间实行三班连续工作制，每天 3 班，每班工作 8 小时。

现有主要生产车间实行三班连续工作制，每班工作 8 小时。各工序生产天数见表 2.2-4。

表 2.2-4 各个工序年生产天数变化一览表

系统	年生产天数
16m ² 沸腾焙烧炉配套 2.5 万 t/a 制酸系统	330d/a
电锌一车间 (3.4 万 t/a)	345d/a
48m ² 沸腾焙烧炉配套 12.5 万 t/a 制酸系统	330d/a
电锌二车间 (6.6 万 t/a)	345d/a
锌熔铸车间	180d/a
铜镉渣综合回收系统	345d/a
回转窑挥发焙烧系统	310d/a
精银生产系统	180d/a
铟生产系统	330d/a
阴阳极板制造	345d/a
锌灰分离车间	330d/a

2.2.5 主要原辅材料

(1) 原料

现有工程主要以锌精矿为原料，消耗量 10.6 万 t/a，来自国内和进口，国内锌精矿主要来自广西、云南、湖南、湖南、福建等地；进口锌精矿主要来自澳大利亚、土耳其、南非、美国、秘鲁、玻利维亚等地，供沸腾焙烧系统生产使用。此外，现有工程还可接收硫化锌氧压浸出渣、热镀锌粉尘、电池废锌料、净化渣、次氧化锌等多种危险废物。根据广西壮族自治区生态环境厅颁发的危险废物经营许可证：核准经营方式和类别为收集、贮存、利用含锌废物（HW23:312-001-23、336-103-23、384-001-23）、锌冶炼废渣（HW48:321-006-48、321-008-48、321-027-48、321-021-48、321-004-48、321-007-48、321-028-48、321-005-48、321-013-48、321-022-48），规模 113360 吨/年（不含自身产生的危险废物），证书编号：GXHC2022004。吉朗铟业主要接收广西省内部的危废，来源于广西誉升有色金属有限公司、梧州金升铜业股份有限公司、武宣县汇丰实业有限责任公司、来宾冶炼厂、河池·南丹有色金属新材料工业园区内企业等。其中危废原料存放于 1# 危险库中（总贮存能力约 15000t），通常按月份用量堆存（约 8600t）。

原料用量见表 2.2-5，。

表 2.2-5 现有工程主要原料用量

序号	原料名称	原料用量 t/a	进入 工序	危废代码	备注
1	锌精矿	105600	沸腾 焙烧 炉	/	16 m ² 沸腾焙烧炉投入 26400t/a、48 m ² 沸腾焙烧炉投入 79200t/a
2	硫化锌氧压浸出渣	10560		321-006-48	
3	热镀锌粉尘	10000	锌浸 出工 序	336-103-23	全部进入电解锌二系统
4	电池废锌料	1000		384-001-23	
5	净化渣	6000		321-008-48	
6	铜再生废料	7500		321-027-48	
7	铜冶炼废料	7500		321-002-48	
8	铅银渣	3000		321-021-48	/
9	浸出渣	10000	回转 窑	321-004-48	/
10	钢厂烟灰	18000		312-001-23	/
11	针铁矿渣	10000		321-007-48	/
12	含镉废物	2000		384-002-26	/
13	铅锌冶炼废渣	2000		321-013-48	/
14	含锌污泥	2000		321-022-48	/
15	铁矾渣	10000		321-005-48	/
16	污水处理中和渣	3000		321-022-48	/
17	次氧化锌	40000	进入 浸出 工序	/	电解锌一系统投入量 30000t/a, 电解锌二系统投入量 10000t/a
18	再生锌烟灰	8000		321-028-48	投入电解锌二系统
19	熔铸锌浮渣	2800		321-009-48	
20	粗钢	50	精钢	/	/
外购危险废物汇总		113360	/	/	/

各工艺加入原料（含危废）情况如下所示。

表 2.2-6 各工艺加入原料（含自产与外购危废）情况一览表 (单位: t/a)

进入工 序	外购			自产	
	危废代码	名称	投入量	名称	投入量
沸腾焙 烧炉		锌精矿	105600		
	321-006-48	硫化锌氧压浸出渣	10560		
钢浸出 工序	321-028-48	再生锌烟灰（脱氟氯后）	8000	脱硫渣	3467
		次氧化锌（脱氟氯后）	40000	次氧化锌	22000
	321-009-48	熔铸锌浮渣	2800	锌灰	238
焙砂浸 出净化	321-021-48	铅银渣	3000	锌焙砂	98000
	321-008-48	净化渣	6000	次氧化锌中浸后液 (以 Zn 计)	37323. 9
	336-103-23	热镀锌粉尘	10000	阳极泥	1301
	384-001-23	电池废锌料	1000		
	321-027-48	铜再生废料	7500		

	321-002-48	铜冶炼废料	7500		
回转窑	321-004-48	浸出渣	10000	银浮选尾渣	58200
	312-001-31	钢厂烟灰	18000	银精矿浸出渣（硫化锌渣）	3025
	321-007-48	针铁矿渣	10000	铜镉渣浸出渣	670
	384-002-26	含镉废物	2000	氧化除铁渣	3100
	321-013-48	铅锌冶炼废渣	2000	含铅浮渣	100
	321-022-48	含锌污泥	2000	污水处理站污泥	1000
	321-005-48	铁矾渣	10000	粗钢净化渣	150
	321-022-48	污水处理中和渣	3000		
银浮选工艺				浸出渣	58064
铜镉渣回收				铜镉渣	12148
钢回收精炼		粗钢	50	粗钢	50
锌灰分离车间				锌熔铸浮渣	4000

（2）辅助材料

现有工程主要辅助材料有：锰矿粉、锌粉、硫酸、碳酸锶、铁粉、絮凝剂、骨胶、氯化铵、活性炭等，均属普通化工产品，工厂有固定的采购渠道，工业硫酸均按行业标准由本厂自给自供。其中锌粉用量约 6360t/a。

（3）燃料

现有工程燃料主要为焦粉、煤、柴油。现有工程回转窑挥发系统采用无烟煤及焦粉的混合物料作燃料。柴油：回转窑补充热源、回转窑开炉、沸腾焙烧炉开炉。

表 2.2-7 现有工程主要辅料消耗表（单位：t/a）

序号	名称	现有工程	备注
1	无烟煤	48000	外购
2	焦粉	1165.28	外购
3	柴油	233	外购

2.3 现有工程生产工艺流程及排污节点分析

2.3.1 沸腾炉焙烧及制酸系统

(1) 沸腾炉焙烧系统

锌精矿由汽车运至精矿仓内，含水 8%左右的锌精矿采用抓斗桥式起重机配料、再送振动筛进行筛分，筛下物落入胶带输送机，送往沸腾焙烧车间。筛上物经锤式破碎机，破碎后返回精矿仓。由精矿仓送来的锌精矿进入中间料仓，和外购浸出硫渣，由料仓下拖料皮带给料、电子称量皮带机计量后，经抛料机送入沸腾炉进行焙烧。沸腾炉产出的热焙砂与余热锅炉收下的烟尘一同进入高效冷却圆筒冷却到 100℃以下，由埋刮板输送机送往干式球磨机磨细后，用仓式泵送往浸出车间。沸腾焙烧炉的 SO₂ 烟气（900℃）经余热锅炉回收余热、旋风收尘器和电收尘器除尘后送制酸车间制酸。余热锅炉、电收尘、旋风收尘收下的锌焙砂送往电解浸出工段作为电解锌生产的原料。

(2) 制酸系统

沸腾焙烧炉的 SO₂ 烟气（900℃）经余热锅炉回收余热、旋风收尘器和电收尘器除尘后送制酸车间制酸。根据焙烧烟气的特点，硫酸生产采用绝热蒸发、稀酸洗涤净化，两转两吸工艺流程。制酸车间分净化、干吸、转化、成品四个工序。工艺流程简述如下：

①净化工段

电除尘器出口的烟气（温度为~270℃，压力为~-3000Pa）通过烟道进入净化工序，烟气依次经过文氏管洗涤器、填料泡沫洗涤塔、电除雾器，将烟气中的烟尘及有害物质除去，并将烟气冷却到 38℃送干吸工序。

文氏管洗涤器采用稀酸循环，烟气与洗涤稀酸逆流而行，将大部分烟尘和砷、氟等有害物质吸收于循环液中。并靠绝热蒸发将烟气温度降至 70.5℃左右，再进入填料泡沫洗涤塔继续进行降温除尘。文氏管洗涤器循环稀酸从洗涤器底部引出，自流进斜管沉降器，上清液返回洗涤循环使用，底流间断排放，经污水槽泵至污水处理站处理。

经过文氏管洗涤器处理后的烟气再进入填料泡沫洗涤塔继续进行降温除尘，除去杂质，烟气温度相继降至 38℃左右，送两级电除雾器进行除雾处理。

填料塔的循环稀酸从塔底部引出，泵至板式冷却器降温至 $\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，再送塔顶循环喷淋，部分稀酸送至一级洗涤器受液槽。

填料泡沫洗涤塔的洗涤液循环使用，多出的部分溢流进文氏管洗涤器循环槽。从电除雾器底部受液槽引出冷凝液和对电除雾器进行冲洗时产生的冲洗液也串到文氏管洗涤器循环槽，定期从斜管沉降器放出酸泥和污酸，酸泥为危险废物，实现了外委处置，企业目前不具备污酸废水处理能力，将污酸作为液态危险废物外委处置。酸泥存放于 1#危废原料仓库，现状酸泥外委贵州正丰矿业有限公司。污酸贮存于烟气净化车间旁的污酸储罐中，储罐容积 250t，周边设有围堰，现状污酸定期外委广西埃索凯环保科技有限公司处理。

②干吸工序

净化来的烟气经干燥塔用 93%硫酸干燥后，由 SO_2 风机送转化工序。经一次转化后的烟气送至一吸塔用 98%硫酸吸收其中的 SO_2 ，吸收后的烟气送二次转化；二次转化后送至二吸塔用 98%硫酸吸收其中的 SO_3 ，吸收后的烟气送尾吸塔，进一步处理和吸收残存的 SO_2 ，然后再通过尾气湿式电除雾器进一步除去 SO_3 酸雾和沫，尾气达到国家排放标准外排。

干燥塔和一、二吸收塔均设有循环系统。出塔酸经各自的循环泵、酸冷却器冷却后返回塔内喷淋。各循环系统间可相互串酸。在吸收塔受液槽中补充新水。从吸收塔受液槽中分别引出浓度为 98%成品酸，经地下槽泵至酸冷却器冷却后送成品工序。

③转化工序

SO_2 风机出口烟气经 3#换热器、1#换热器分别与转化器三段出口和一段出口高温烟气交换热量后升温至 430°C 进入转化一段，一段 SO_2 转化率为 68%；转化后气体经 1#换热器换热，温度由 566°C 降至 460°C 进入转化器二段，二段 SO_2 转化率累计为 87%；二段转化后烟气经 2#换热器换热，自身温度由 498°C 降至 440°C 进入转化器三段，三段 SO_2 转化率累计为 93%；三段转化后的烟气经 3#换热器换热，自身温度降至 186°C 后进入一吸塔吸收烟气中的 SO_3 ，吸收后的烟气，经 4#换热器、5#换热器、2#换热器分别与转化器四段出口和二段出口高温烟气交换热量后升温至 425°C 进入二次转化(第四段)，二次转化 SO_2 转化率为 94.2857%，四段累计 SO_2 总转化率为 99.6%，二次转化后的烟气经 5#换热器加热其管外烟气，自身温度降至 147°C 后进入二吸塔。

转化器各段温度可通过转化副线调节。设置开工电炉作开转时升温用，也可在生产不正常时补充热量。

④成品工序：成品酸贮存量按 20 天产量考虑，销售时成品酸由罐底流出，计量后装车外运。

沸腾炉焙烧-制酸系统生产工艺流程见生产工艺总图 2.3-1。

2.3.2 电解锌生产工艺流程

电锌生产以锌焙砂及外购危废渣为原料，包括浸出、净化、电积、熔铸等工序得到锌锭成品，所产生的浸出渣为生产镉锭原料。其中，电解一车间产能 3.4 万 t/a，电解二车间产能 6.6 万 t/a。

1) 浸出及浓密

浸出及浓密车间包括焙烧矿中性浸出和酸性浸出浓密。

① 中性浸出及浓密

在焙砂中浸段需加入的危废原料有：热镀锌粉尘、电池锌废料、净化渣、铜再生废料、铜冶炼废料。上述危废原料与焙烧矿经电子皮带秤计量后分别加入浸出槽内进行连续中性浸出。浸出液为电积过程产生的废电解液，再补充适量的硫酸及新水，满足中浸酸度 50~60g/L 的要求。浸出温度由余热锅炉产生的蒸汽提升至 60~75℃，液固比 8~12: 1，浸出时间 1~1.5h，终点 pH=5.0~5.2。本次改扩建实现了连续操作，在适应外购废渣物料特点的同时，提高了浸出槽的日处理能力。浸出矿浆经溜槽自流至电二净化一车间内中性浓密机浓密，底流返回电二浸出车间的酸性浸出槽，上清液送净化工序。

② 酸性浸出及浓密

中浸浓密底流在酸性浸出槽内进行连续酸性浸出，控制始酸 80~100g/L、浸出温度 70~80℃，浸出时间 1.5~2h，终点 pH=3.0~3.5。浸出矿浆经溜槽自流至电二净化一车间内酸浸浓密机浓密。浓密底流用泵送浸出渣过滤、银浮选工序，上清液再返回焙砂中浸段。

2) 浸出渣过滤

焙烧矿酸浸浓密底流先经过一次压滤，得到的滤渣水洗浆化后进行二次压滤，滤液和洗液送焙烧矿中性浸出使用，滤渣送银回收工序。

3) 净化

中性浸出浓密上清液采用三段净化。

第一段低温加锌粉除铜镉。温度 55~60℃，反应时间 1~1.5h，净化后溶液泵至板框压滤机进行过滤，滤液经螺旋板式换热器加热后送第二段净化。滤渣即铜镉渣，浆化后送镉回收。

第二段高温加锌粉、铈盐深度净化除钴、镍。控制温度 85~90℃，反应时间 2h，净化后溶液泵至板框压滤机进行过滤。滤液经鼓风式冷却塔冷却到 55~60℃后，送第三段净化。滤渣即净化含钴渣外销。

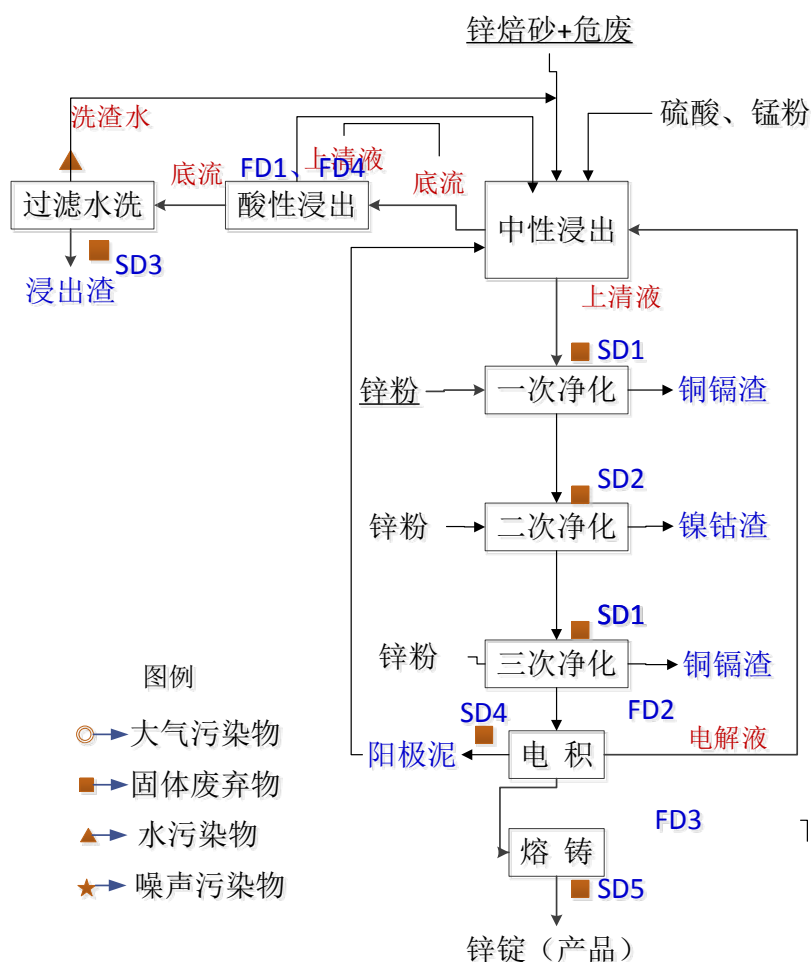
第三段加锌粉净化除铜镉。温度约 55~60℃的二次净化液，自流进入三次净化槽，作业温度 55~60℃，反应时间 1~1.5h，净化后溶液泵至板框压滤机进行过滤，滤液即新液泵送锌电积工段。滤渣为含锌粉为主的铜镉渣，用中浸上清液浆化后返回第一段净化。

4) 锌电积及废电解液冷却

从净化车间来的新液泵入新液贮槽，按新液：废液=1:15~20 的比例混合后入电解槽，进入电解槽的混合液温度 35~36℃，电解槽排出的电解废液温度约 40℃，电流密度 450~530A/m²（最高达 600 A/m²），槽电压 3.2~3.3V，同极距 62mm，阴极析出锌出槽周期 24h，人工剥离锌片，用叉车送往熔铸。定期抽吸电解槽中的电解液，用泵送至中性浸出。为保证电解过程的电解液温度不超过 40℃，采用鼓风式空气冷却塔对电解废液进行冷却，保证出液温度为 30~37℃。

5) 锌熔铸及成品库

析出锌片在低频感应电炉内熔化，熔化时控制温度为 460~480℃，扒渣和放锌时温度不低于 480℃，但不超过 500℃。熔化后锌液，用直线铸锭机铸锭，合格锌锭自动码垛，外销。熔铸所产锌浮渣直接返回锌精矿焙烧段进行火法冶炼，制成锌粉。工艺流程见图 2.3-2。



2.3.3 银回收生产工艺流程

银回收系统原料为焙砂浸出渣和外购铅银渣，银回收包括三个工序，即银富集工序、海绵银工序和精银工序。

（1）银富集工序

焙砂浸出工序产生的浸出渣和铅银渣经浆化后送到浆液调整槽，调节浆液的酸度，并洗涤浸出渣中的可溶锌，使之达到浮选要求的 pH 值和含可溶锌允许范围内，然后通过泵送至提升槽，在药剂槽中加入丁胺黑药和 2#油，搅拌并不断送入提升槽，浸出渣浆液和药剂在提升槽内混合后进入稳流槽，均匀进入浮选机，浮选采用“二粗三精三扫”工艺，最终得到含银大约 5000g/t 的银精矿，浮选后的底流渣经压滤送回转窑车间回收其它剩余的有价值元素，滤液送浆化循环使用（当滤液中锌含量达到 60g/L 以上时送电锌浸出工序使用）。银富集工艺流程具体见图 2.3-3。

（2）海绵银工序

将银精矿送入球磨机进行球磨，然后泵送至一次络合浸出槽，按工艺要求加入硫脲和双氧水，在保持 pH 值为 2 左右的酸性条件下浸出，由于硫脲对银的浸出有选择性，其它元素除铜外很少被浸出，这样就实现了银的浸出，并为下一步置换银提供了条件。浸出达到要求后过滤，滤渣再进行二次络合浸出，二次浸出条件和要求与一次络合浸出相同。二次络合浸出后的滤渣送至回转窑。一次络合浸出的滤液含银高，转入银置换工序。二次络合浸出的滤液含银较低，用泵送入一次络合浸出槽，作一次络合浸出的底液使用。一次络合浸出的滤液引入银置换槽，加入金属锌粉进行置换，过滤即得到海绵银产品。银置换后液引入贵铜置换槽，按技术工艺要求加入金属锌粉，置换得到贵铜矿，这是一种高附加值产品，直接外卖。铜置换后液用泵送至一次络合浸出槽和二次络合浸出槽，作为浸出底液使用。海绵银生产工艺流程具体见图 2.3-4。

（3）精银工序

由于海绵银含有较高的铜、锌，必须进行有效开路，才能确保生产工艺畅通，所以，在设计布置上，采用火法和湿法相结合的工艺流程。

银绵经过烘干，除去其中的水分。烘干后的银绵经雷蒙磨粉碎到-0.175mm，进行预焙烧，预焙烧温度 400~600℃。通过预焙烧，不但除去银绵中硫脲等有机物，而且使铜、锌转化为氧化铜、氧化锌，然后使用稀硫酸进行浸出、压滤，滤渣进行下一工序。大量的铜和锌进入滤液，少量的银也进入滤液，滤液加入氯化钠，生产氯化银，后加入铁屑将其中的银置换出来，和滤渣一起进入熔炼炉，生产银阳极，进行电解，可得精银锭，除银后液用铁粉置换出铜，压滤得贵铜，除铜后的滤液主要含锌、氯等，送污水站处理。

精银生产工艺流程具体见图 2.3-5。

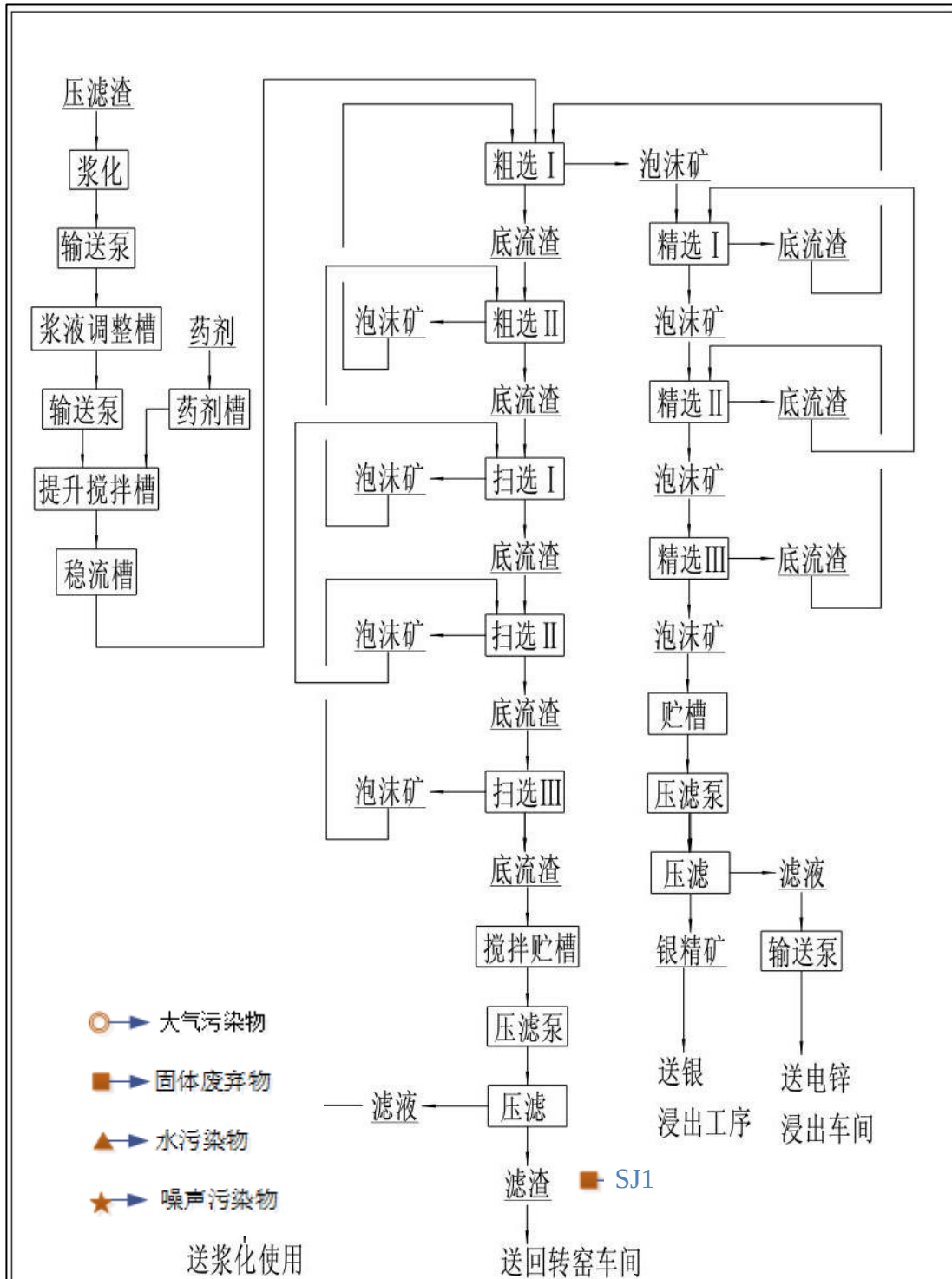


图 2.3-3 银富集工艺流程图

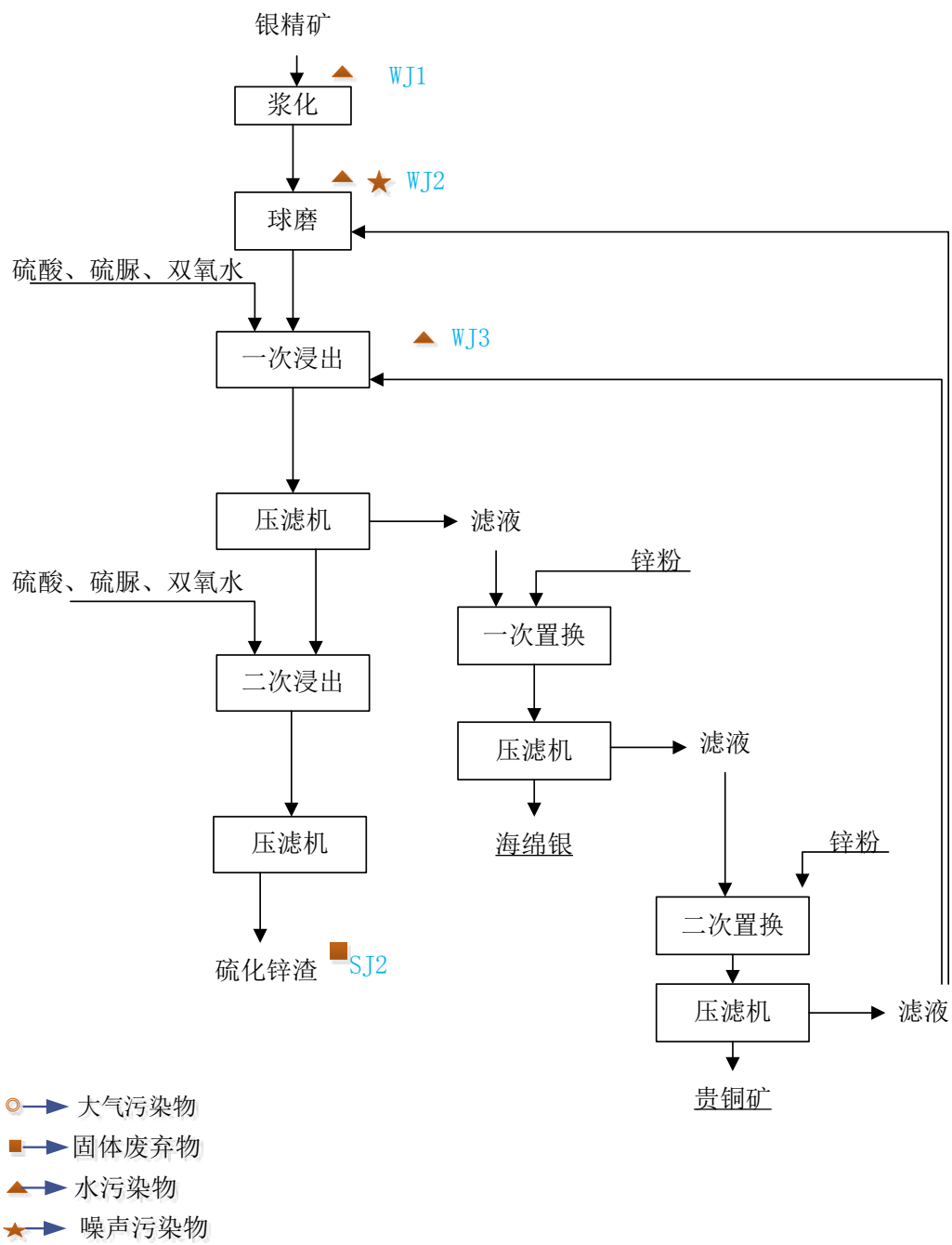


图 2.3-4 海绵银生产工艺流程图

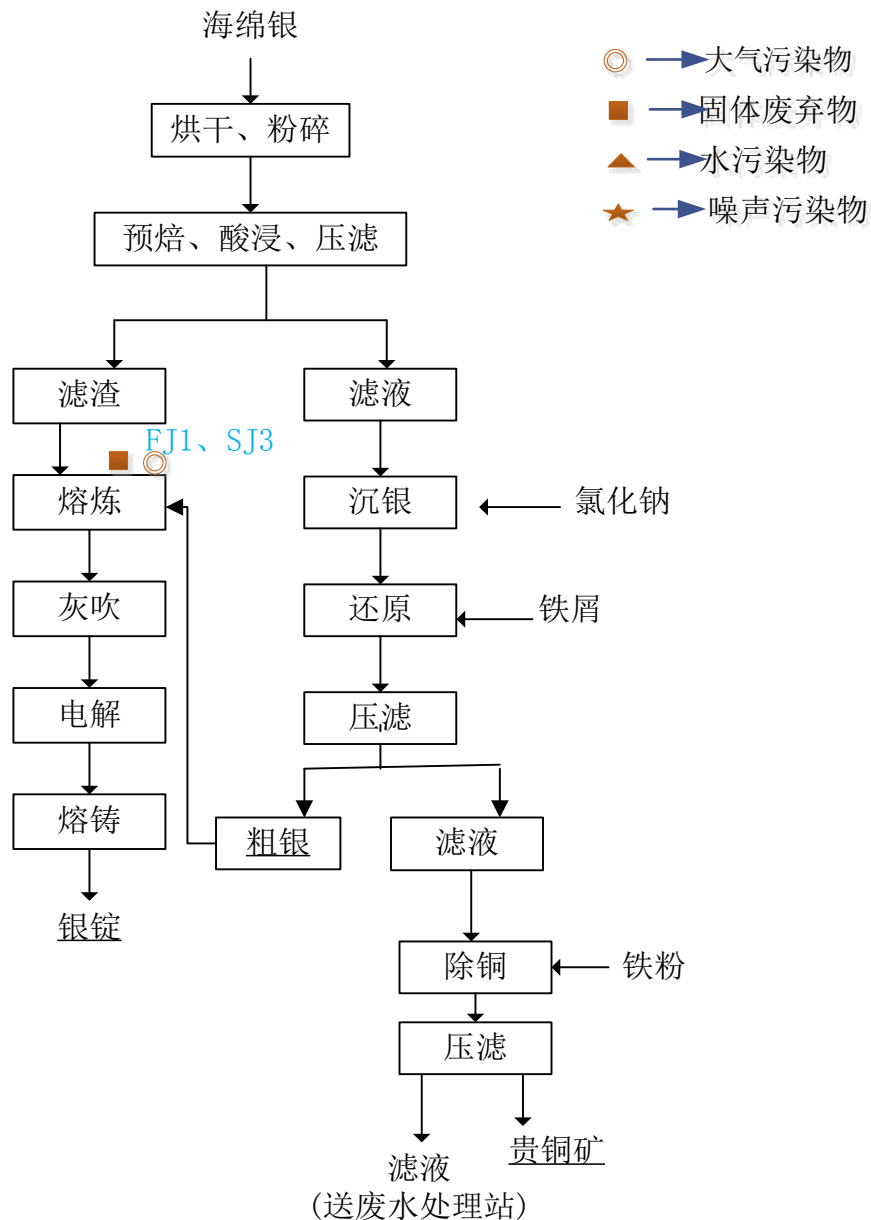


图 2.3-5 精银生产工艺流程图

2.3.4 回转窑生产系统工艺流程

回转窑车间设置一条 $\Phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 回转窑生产线。回转窑需要处理的废渣主要分为三类：1. 经银浮选得到的浮选尾渣；2. 外购浸出渣、钢厂烟灰、针铁矿渣、含镉废物、铅锌冶炼废渣、含锌污泥、铁钒渣、污水处理中和渣 7 中危废；3. 厂内自产硫化锌渣、污水处理中和渣及除铁渣。通过回转窑挥发上述三类渣中的有价金属（还原剂使用无烟煤），经过降温氧化成金属氧化物，再经电收尘收集得到次氧化锌粉产品，贵重金属富集在收下的氧粉中，即富镉次氧化锌粉。

配置 1 台抓斗起重机用于倒料及混合。车间南侧设有 6m×15m 的临时堆料区，可实现设备检修。北侧为长 64.5m、宽 13m、深 2m 的储料坑，坑四周设有 2m 高的围墙，危废渣储存时间为 2 个月；另一方面，银浮选底流经管道运输至回转窑车间原料仓，经压滤机压滤后，溶液重新返回焙砂中浸段，而浮选尾渣由二楼落入原料仓内；外购与自产的废渣根据工艺需要运输至渣仓，抓斗起起重机进行倒料及配料工作，后将还原燃料与回转窑处理渣按大约 0.38:1 的比例在渣斗行车内进行配料，将配好后的混合料抓入上料仓，经过圆盘给料机均匀送出，再经皮带输送机送至下料仓后，由圆盘给料机均匀下料送入回转窑窑尾，经窑尾自然下滑至窑体进行生产。同时鼓入空气，高压空气管从挥发窑头部插入窑内，并直接向高温炉料喷吹，使之与炉料中的无烟煤、焦粉剧烈燃烧，并使炉料中的铅、锌、镉等金属进行还原反应，延长了反应带的长度，由于空气中的氧和无烟煤、焦粉的充分接触并燃烧，使得反应带 1100~1300℃ 的温度更加稳定。

在高温下，还原剂和浸出渣中的 Zn、Pb、Cd 等有价值金属氧化物发生还原反应，使这些金属以气态进入烟气，又和烟气中的氧作用，生成氧化物，并随烟气离开挥发窑进入余热回收及收尘系统。

回转窑产生的含尘烟气进入窑尾除尘室，烟尘含量 86.47g/Nm³。除尘室收集下来的粗粒粉尘及部分漏料，含氧化锌比较低，为不合格产品，通埋刮板输送机返回浸出渣仓重新入炉。从除尘室出来的烟气，温度为 600~700℃ 左右，直接进入余热锅炉，经回收余热后，烟气温度降至 320℃ 左右。送至 100 m² 的电除尘器。烟气中的大颗粒烟尘经余热锅炉、电除尘器收集，之后经过换热管送到高温风机。经收尘工序后烟气中含尘量低于 200mg/m³。沉降收集一部分次氧化锌粉产品后，再经收尘器进行二次收尘，收尘效率可达 99.8%，锅炉尘及电除尘器定期经埋刮板送至多膛炉原料库，可送粗钢车间进行生产。

回转窑挥发焙烧过程中，如窑温过低，为保证生产的顺利进行，用柴油为燃料补充热量，挥发窑每次开炉时也需要用柴油作为燃料烘炉升温。

窑渣经过高温还原焙烧后排出的窑渣从窑头排出，热回转窑渣通过水淬冲渣方式将渣冷却，冷却后的窑渣运输至临时渣场。水淬渣属一般工业固体废物，外售至河池市金盆废旧回收有限责任公司。

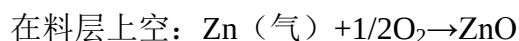
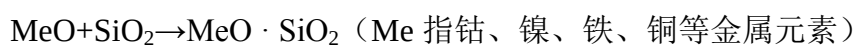
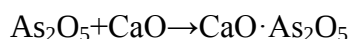
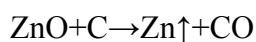
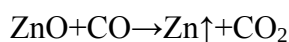
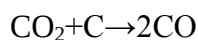
回转窑烟气经收尘工序后送至尾气处理车间，经脱硫后达标排放。在脱硫之前配置一台高温高压离心引风机，为回转窑收尘和尾气处理车间提供烟气动力来源。

烟气经过收尘，由引风机增压后送入洗涤塔洗涤。烟气经洗涤塔除氟、氯后，进入氧化锌喷淋塔对其中的 SO_2 逐级吸收。脱硫液采用内循环吸收方式。脱硫液流入塔底搅拌槽，由循环液泵从搅拌槽送至喷淋层，在喷淋层被喷嘴雾化，保证 SO_2 与脱硫液接触充分。同时喷淋均独立设置循环泵，可根据烟气中 SO_2 含量灵活调整起停。喷淋塔上部设置有除雾层，以除去烟气中含有的水雾。

脱硫剂采用自产焙烧氧化锌。经过湿式球磨保证脱硫剂粒度较细，之后氧化锌矿浆与脱硫渣压滤滤液混合作为脱硫液。根据循环液的 pH 值变化，控制加入脱硫塔的脱硫液量，实现对脱硫液中脱硫剂浓度和 pH 的相对稳定的控制。新鲜脱硫液先泵至脱硫塔脱除残余 SO_2 ，之后抽送二段脱硫塔部分脱硫液至一段脱硫塔作为脱硫循环液使用。定期泵送部分一段脱硫液至浸出工序。

回转窑废渣原料经过高温还原焙烧后排出的窑渣从窑头排出，水淬渣属一般工业固体废物，水淬渣外售至河池市金盆废旧回收有限责任公司。

主要化学反应式



废渣处置与综合回收利用工艺流程图见图 2.3-6。

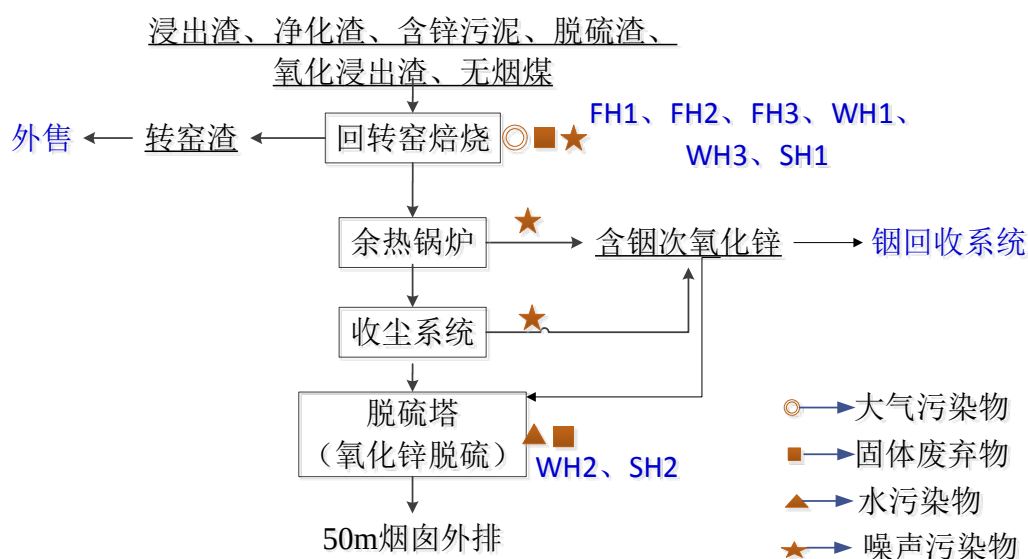


图 2.3-6 现有工程回转窑挥发焙烧系统渣综合利用工艺流程图

2.3.5 镉锭生产工艺流程

经回转窑挥发焙烧系统富集后得含锌、镉等金属氧化物的次氧化锌，经浸出、净化（浸出/净化过程中均需蒸汽加热，蒸汽由余热锅炉提供），氧化锌二段酸浸铅泥外售，酸浸液送入萃取工段，溶液经萃取后置换、熔炼获得粗镉，粗镉经电解、熔铸最终得精镉。工艺过程如下：

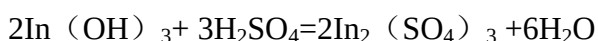
1) 浸出

分为中浸和酸浸。

以经回转窑挥发焙烧系统富集后得含锌、镉等金属氧化物的次氧化锌为原料，采用电积过程产生的部分废电解液作为浸出溶液，将粉料中锌、镉等有价金属浸出至溶液中，得氧化锌中上清，该部分溶液返回焙砂中浸段，与焙砂浸出液一同经净化、电积、铸锭。氧化锌中浸底流进二段酸浸，酸浸液为富镉溶液，送粗镉萃取车间制备粗镉锭，酸浸底流压滤后得铅泥产品，外售给铅冶炼企业，镉萃余液与铅泥压滤溶液重新返回氧化锌中浸段。

氧化锌浸出及浓密过程在电一浸出车间完成，共设有 18 台规格为 $\phi 5.75\text{m} \times 4.74\text{m}$ 的浸出槽，其中 4 台用于氧化锌中浸、4 台用于酸浸、5 台用于开路溶液除铁，5 台浸出槽备用。

主要反应：



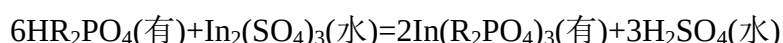
2) 萃取与反萃

利用溶质在有机溶剂与水溶液中的溶解度不同,通过有机相与溶液混合,使水溶液中的溶质(有价金属)转入有机溶剂,以达到分离和富集有价金属。

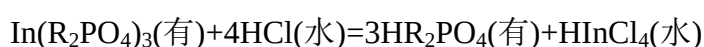
粗铟萃取工段主要流程为“铟萃取—酸洗—反萃”,萃取剂一般选取 30%P204, 65%磺化煤油, 5%改质剂;酸洗的目的是洗去铟负载有机相中的铁等杂质,酸度通常控制在 150g/L, O/A=4:1, 反萃剂通常选取 4mol/L HCl 溶液。

主要反应式:

P₂₀₄ 萃铟的反应式:



HCl 反萃 In 的反应式:



3) 置换、熔铸阳极

根据铟与锌(或铝)的电位不同,反萃液用锌板置换,分批加入,所得海绵铟,经洗涤、压团后铸成阳极。

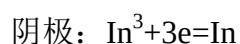
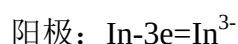
主要反应式为: $2\text{InCl}_3+3\text{Zn}=2\text{In}+3\text{ZnCl}_2$ 。

另外,海绵铟在苛性钠的覆盖下、在 400~500 度下熔融,海绵铟中的杂质锌进入渣中,该含锌废渣进入铟浸出系统。

4) 电解

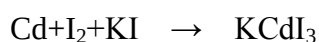
在直流电的作用下,根据各种元素的电位不同,粗铟阳极中的铜、铅、锡等较正电性金属残留于阳极泥;锌、铝、铁等较负电性杂质溶解于电解液中,铟沉积于阴极上,使粗铟得到精练提纯。

主要反应:



5) 精炼铸锭

采用甘油碘化钾法:基于镉等杂质与碘化钾作用生成能溶于甘油的络合物-镉碘酸钾,除杂后铸锭。其反应:



铟回收系统处置与综合回收利用工艺流程图见图 2.3-7。

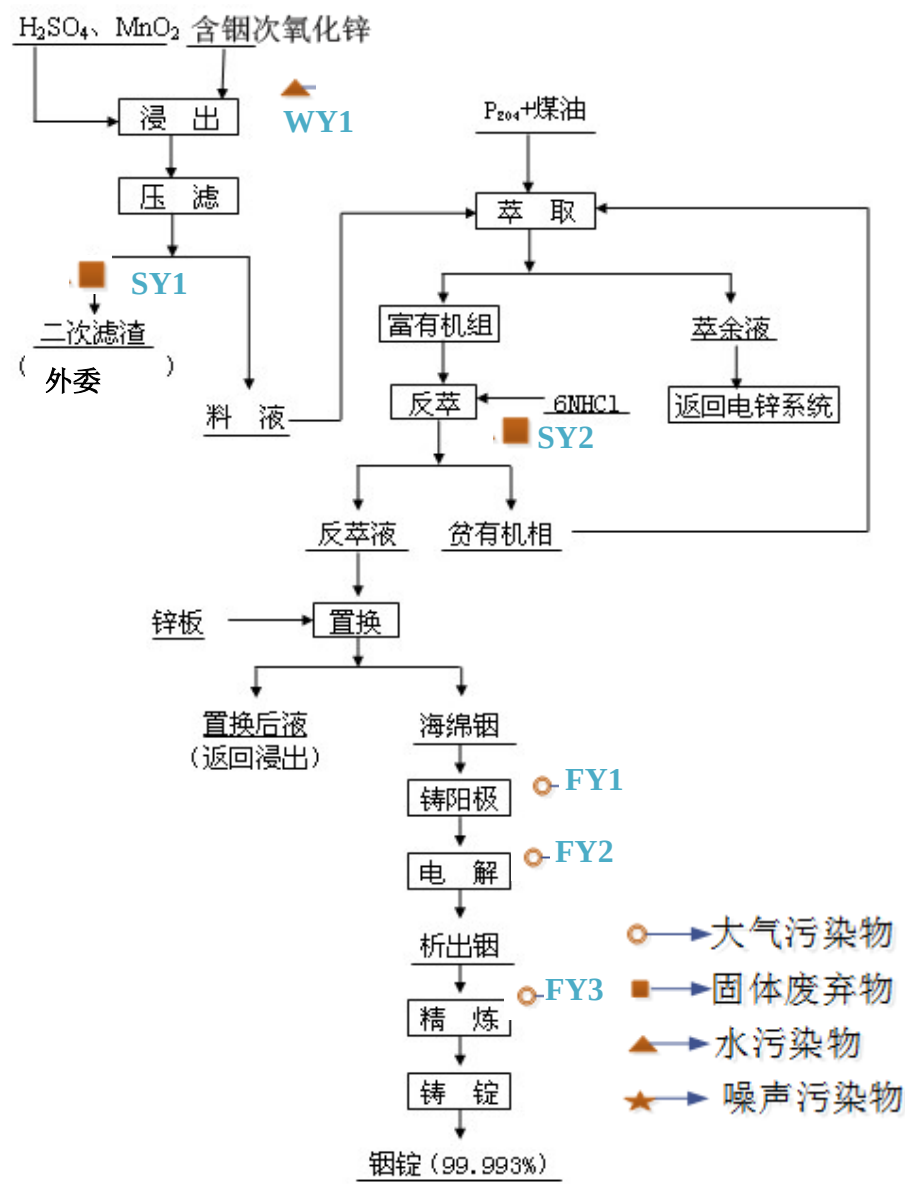


图 2.3-7 铜回收系统处置与综合回收利用工艺流程图

2.3.6 铜镉渣综合利用工程生产工艺流程

(1) 铜镉废渣的浸出、氧化除铁

浸出是在空气搅拌槽或机械搅拌槽内进行，先将含锌 50~60g/L，含酸 120~150g/L 的废电解液放入槽内，再加入铜镉渣。

浸出所得的矿浆用箱式压滤机压滤，滤液通过加入双氧水氧化除铁后送至锌粉置换除铜工序进行海绵铜的回收，压滤后的浸出渣送回转窑工序进行其他有价金属的回收。

(2) 锌粉置换铜

在浸出过程中有部分氧化铜溶解进入溶液中，为了保证海绵镉的质量，一般先将浸出溶液进行净化除铜。净化除铜的作业是将浸出溶液放入机械搅拌槽内用蒸汽加到 50~55℃ 并进行搅拌，同时缓慢加入粒度在 80~100 目的锌粉以沉淀析出海绵铜。置换过程进行到溶液含铜在 500mg/L 以下后即可结束。经压滤分离出滤液和海绵铜，滤液送至镉回收工段，海绵铜作为产品外售。

（3）锌粉置换沉镉

锌粉置换除铜后的含镉溶液，须进一步净化。置换法使铜呈海绵铜沉淀析出。将含镉溶液放入机械搅拌槽内用蒸汽加到 50~55℃ 并进行搅拌，同时缓慢加入粒度在 100~120 目的锌粉以沉淀析出海绵镉。置换过程到溶液含镉在 1g/L 以下后即可结束。经压滤分离出滤液和海绵镉，滤液中镉的含量很低，锌的含量较高，该部分滤液送至净化工段进行净化后进入电解锌系统进行锌的回收。

（4）压团脱水

将析出的海绵镉加入压团脱水机压团脱水处理，压团脱水机主要工作原理与高压压球机相仿。海绵镉压块机通过预压装置使海绵镉物料排除水份得到压缩，并强制送入压团脱水机内两同步相向转动压辊之间，从而将海绵镉物料压团。随着海绵镉压团脱水机的压辊继续转动，海绵镉压团在自身表面张力及重力作用下脱落。压团脱水过程中产生的废水与锌粉置换除镉工段的滤液一起送至净化工段进行净化处理后进入电解锌系统进行锌的回收。

（5）真空精馏

粗镉含镉量在 85% 以上，利用镉与杂质金属在同一温度下蒸汽压和蒸发速度的不同的特点，在 100Pa 以下的真空状态下，镉在 400℃ 就可开始汽化。经真空蒸馏后，精镉的品位可达到 99.995%，精馏过程产生的精馏渣返回至浸出过程进行重新浸出。

工艺流程见 2.3-8。

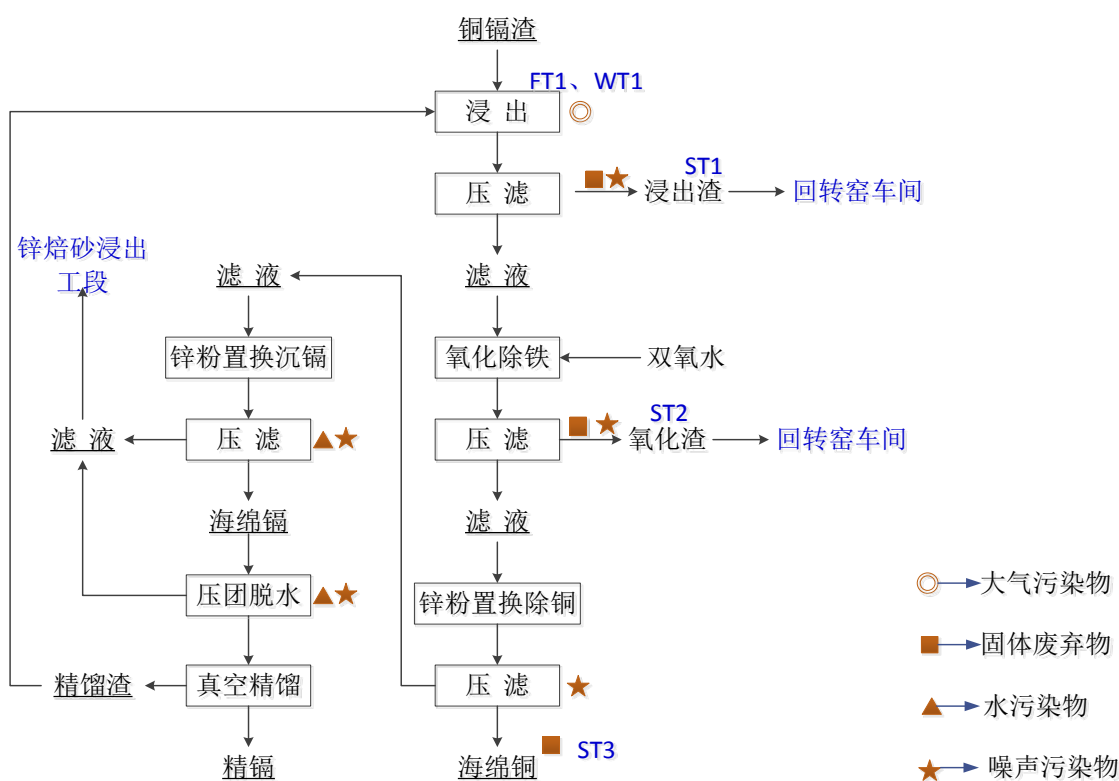


图 2.3-8 铜镉渣综合利用工艺流程及产排污节点图

2.3.7 多膛炉生产系统

在湿法炼锌工艺中，氟氯主要来源于焙砂和回转窑挥发的次氧化锌。据资料显示，在湿法炼锌工序中，含氟、氯的锌精矿在沸腾焙烧过程中，70%氟与氯以 HF 和 HCl 的形式进入到烟气制酸系统中，30%氟与氯则随着焙砂、次氧化锌烟尘而进入湿法系统。由于企业原料来源复杂且成分稳定性较弱，部分外购次氧化锌粉氟、氯含量过高，不适宜直接并入与现有粗镉浸出工艺，需提前进行脱氟氯处理后，再与厂内自产挥发氧化锌粉一同进入粗镉浸出工序，最终实现控制氟含量低于 150mg/L，氯低于 500mg/L 的要求。

企业现有多膛炉脱氟氯系统，包括多膛炉（220m²）、冷却圆筒和湿法收尘等配套设备、氧化锌原料库。单台多膛炉处理能力次氧化锌为 80~105t/d。

部分外购氧化锌粉均匀加入到多膛炉的第 1 层内，中心传动爬臂将氧化锌从 1 层开始经 2 层直到第 10 层流出。多膛炉的四、六、八层各设 2 个燃烧室，最大流量：300m³/h。多膛炉二层设置有天然气接口，厂区外西北角设有一台天然气储罐，外包供应商西澳燃气公司将按业主需求补充天然气，厂区内连接管及多膛炉接入口处均设有天然气自动开关及相应检测流量设备。炉内氧化锌炉料加热

到 650~700℃，控制焙烧层温度为 700±20度，以免低熔点氧化铅使氧化锌产生粘接，造成炉内环境恶化。中心轴及耙臂设有鼓风机供空气冷却，空气冷却中心轴及耙臂后为 150~200 度，可作炉内焙烧供风使用。炉气通过多膛炉顶部的导气管排出。焙烧后的物料通过下部炉层的下料溜管进入冷却圆筒冷却到 80 度以下。

外购次氧化锌 90%以上 F 和 80%以上 CI 可脱除进入烟气中，脱氟氯后的含镉氧化锌焙砂运到氧化锌球磨浸出系统。多膛炉的烟气经冷却圆筒降温、湿法除尘后经排气筒排空，收下来的含 Pb、Zn 氧化锌泥浆经压滤后作为危废可外售，压滤废水进废水处理站。

由于目前实际购入的次氧化锌原料含氟氯较低，目前该系统未运行。

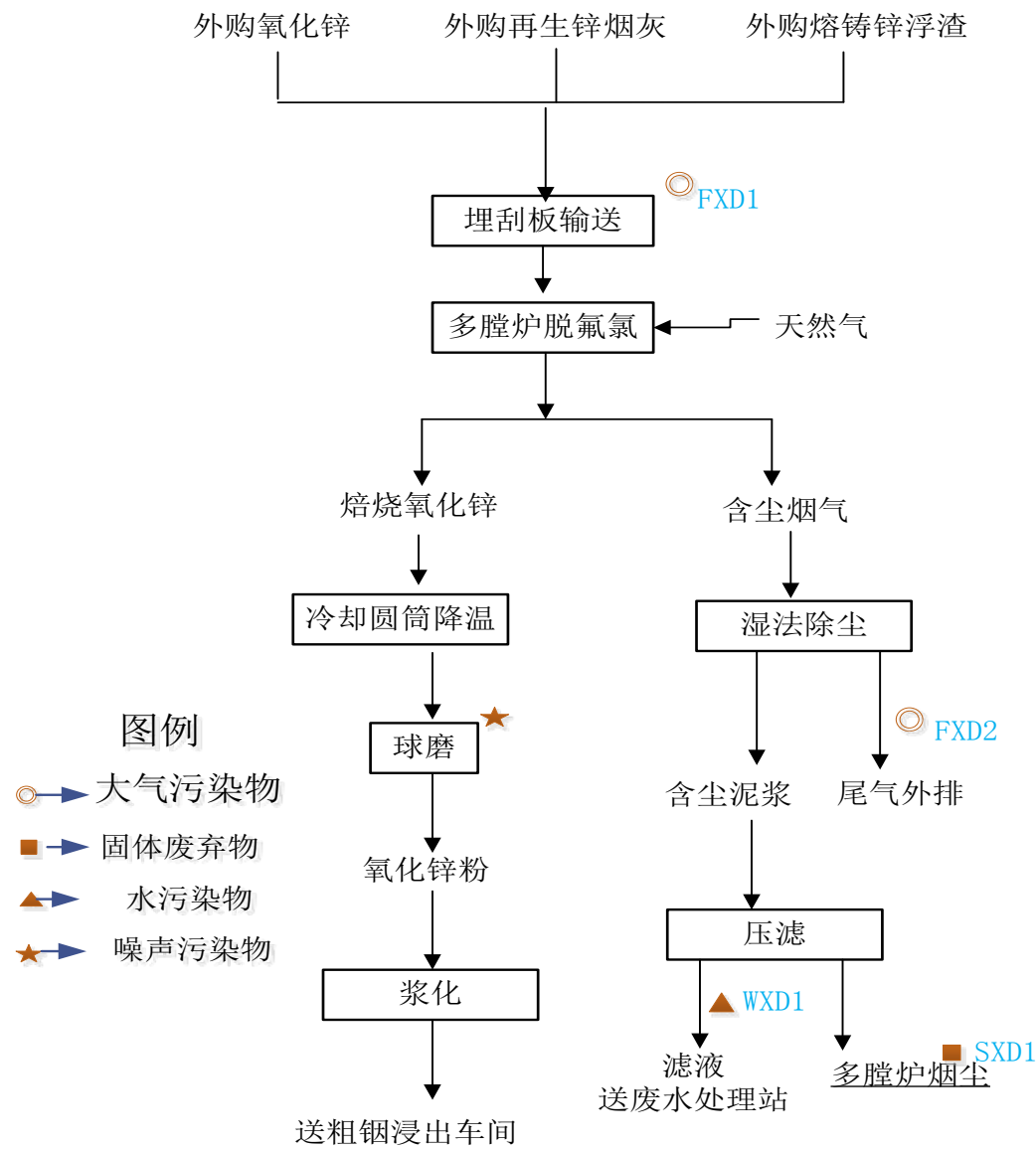


图 2.3-9 多膛炉生产工艺流程图

2.3.8 阴阳极板加工系统

阴阳极制造车间由两部分组成，阳极制造与阴极制造工段。

1) 阳极制造

阳极板制造分为浇铸、压延两种工艺，考虑到本厂电积所需的极板长度相较于常规极板较长，选择压延工艺更为合适。

A. 进料融化、浇铸

外购铅锭及废阳极板放入熔铅锅，熔化后捞出废阳极铜棒，在 600℃左右加入氯化铵并充分搅拌，捞出浮渣送回转窑工艺；浇铸温度控制在 500~580℃，铅液一次性注入模内。

B. 削板

用削刀削去铸锭阳极板的毛刺，并用已擦上氯化铵的铜棒将铸口和导电棒部位及削口烫平。

C. 铜棒焊接

新旧铜棒需平直，酸洗后铜棒应显露出金属光泽；压延、剪板后的阳极板与导电铜棒焊接至一起，完成阳极板制造工作。

阳极板制造工艺流程如下图所示：

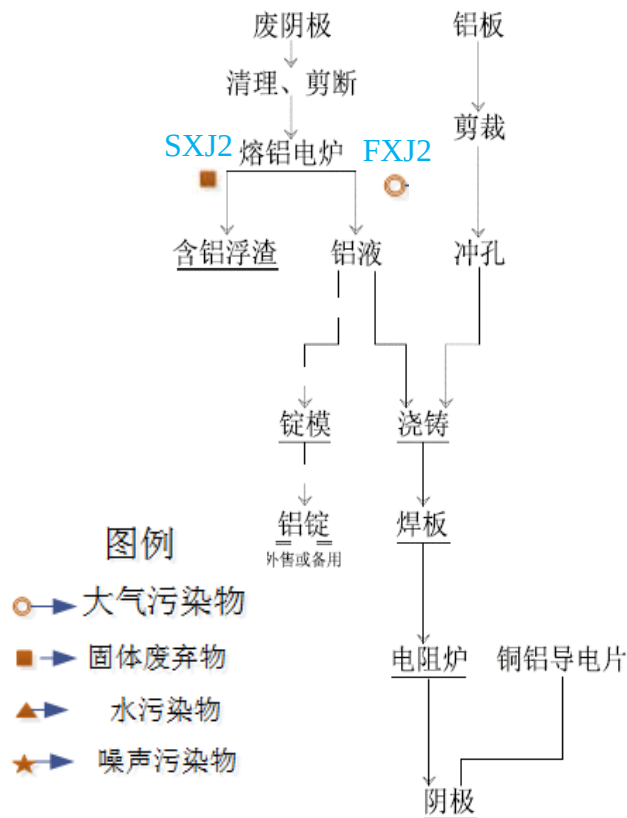


图 2.3-11 阴极制造工艺流程图

2.3.9 锌灰分离

（1）上料分离

将电解锌车间熔铸炉产生的锌浮渣用尘斗装好，运送至锌灰分离车间。利用行车，将装有锌灰的尘斗吊到加料仓，加料仓上部设有抽风集尘罩，下部设有条形筛网，从尘斗卸料进入加料仓时，飘扬的粉尘被抽到旋风除尘器，锌灰及锌颗粒物落入下部的直线振动筛，块状锌和大片状锌金属则被拦在条筛上，这部分颗粒锌金属直接运至电锌车间锌熔铸炉使用。

（2）球磨

经直线筛下的锌灰直接进入贮灰仓，送入干式球磨机进行研磨，从球磨机研磨后出来的锌灰经旋风除尘器分离后进入筛分工序，球磨机为封闭式。

（3）筛分

经球磨产生的锌灰经旋风除尘器离心力作用，将锌灰粉尘捕集下来，落入其下部灰斗，灰斗下面设有振动筛，通过筛分得到 4 种不同粒度的锌灰。旋风收尘器未能捕下的更细粉尘则被抽进脉冲布袋除尘器，从脉冲布袋除尘器排出的粉尘

经一根 20 米高的排气筒排放，脉冲布袋除尘器捕集下的锌灰粉尘定期从底排出，筛分所得锌灰及脉冲布袋除尘器收集的锌灰全部回用做钢车间沉钢工艺中和剂。

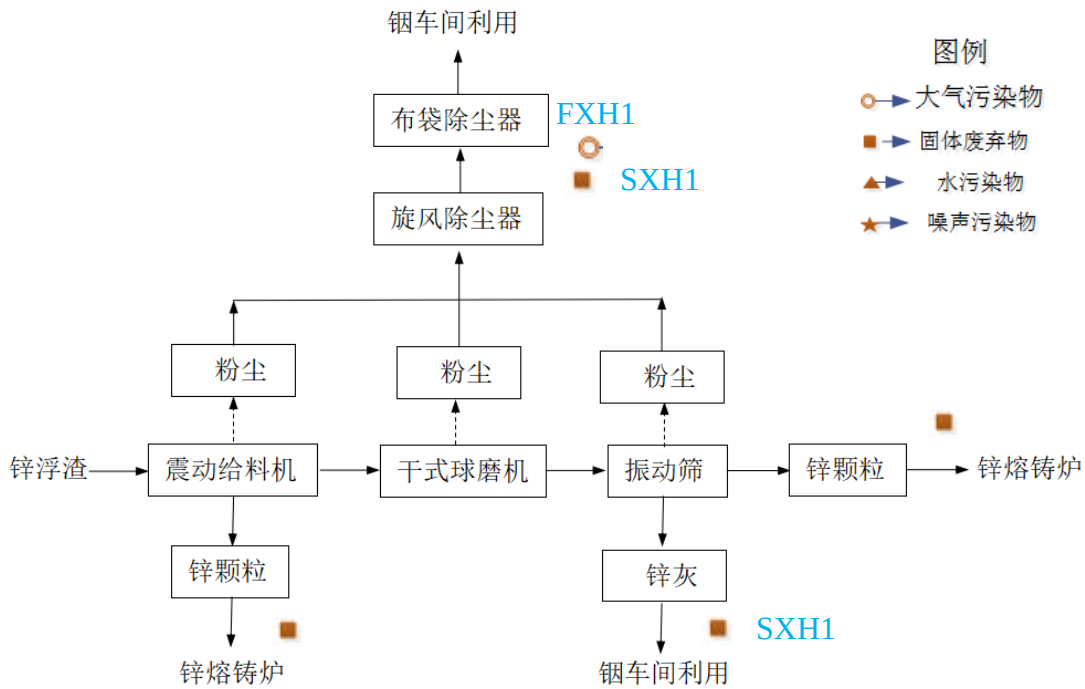


图 2.3-12 锌灰分离工艺流程图

2.4 公用工程和辅助工程

2.4.1 给排水

现有工程总用水量 21527m³/d, 新水用量为 996m³/d, 水循环利用率为 95.4%。
现有工程水平衡见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 现有工程厂区水平衡表 (m³/d)

车间	用水设备名称	总水量 (m³/d)	给水量 (m³/d)				排水量 (m³/d)						备注
			新水	软化水	回用水	循环水	循环水	损失	软化水	回用水	污酸	排至管网	
焙烧车间	焙烧系统	1300		90		1210	1210	47		43			回用水直接回用于 锌浸出净化电积工 艺
	余热锅炉	952		160		792	792	78		82			回用水直接回用于 回转窑尾气脱硫
制酸车间	净化系统	4356		20	268	4068	4068	222		58	8		污酸委托其他公司 处理, 回用水直接回 用于回转窑冲渣
	干吸工序	9739	49			9690	9690	33		10	6		回用水直接回用于 硫酸尾气洗涤, 水平 衡中计入循环
	硫酸尾气洗涤	10			10			10					
电锌车间	硅整流器	2538		80		2458	2458	67		13			回用于直接回用于 浸出、净化及电积, 水平衡中计入循环
	浸出、净化及 电积	56			56			56					补充于焙砂浸出的 新水, 大部分蒸发损 失于电积
钢车间	次氧化锌预处理	20			20							20	通过管网排污生产 废水处理站
	浸出、中和和浆 化及洗涤	15	5		10			15					
	洗滤布及地面 冲洗	3	3					3					
回转窑 车间	淋窑注、冲渣	178			178			178					
	余热锅炉	824		140		684	684	82		58			回用水 28m³ 直接回

													用于回转窑尾气脱硫, 30m ³ 直接回用于 钢浸出车间
	脱硫洗涤系统	110			110			56				54	生产废水处理站
铜镉渣 车间	调浆浸出	72	72					72					补充于铜镉渣车间 的新水随浸出液去 净化段, 蒸发损失于 电积
银回收 车间	浆化	20	15		5			15		5			回用水直接回用于 银回收浆化
	球磨	10	10					10					
	酸浸	5	5					5					
阴阳极 制造车 间	收尘系统	10	10					10					
	熔铝、熔铅电 炉	368	8			360	360	6				2	生产废水处理站
精钢制 造车间	生产用水	139	19			120	120	7				12	生产废水处理站
软水制 备车间	软水	700	700						490	210			回用水直接回用于 制酸净化工艺
其他	化验室	25	25									25	生产废水处理站
生活水		75	75					15				60	生活水处理站
绿化		2			2			2					
合计		21527	996	490	659	19382	19382	989	490	479	14	173	113m ³ 进生产废水处 理站, 60m ³ 进生活污 水处理站

注：回转窑淋窑水为重复使用，这里只计算了消耗量，没有计算回用量

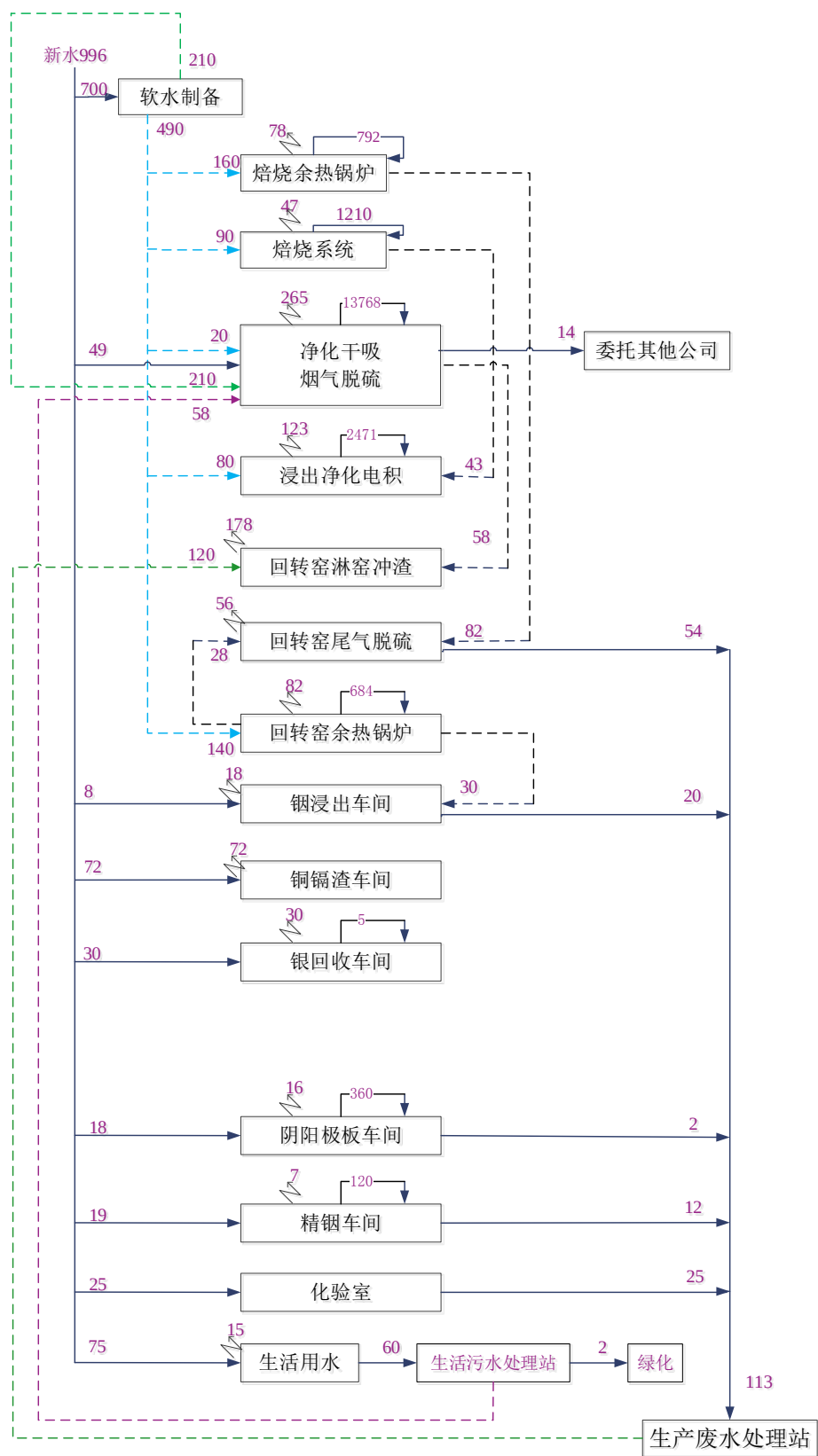


图 2.4-1 现有工程厂区水平衡图 (m³/d)

2.4.2 供配电

厂区电源取自南方电网公司河池供电网，由于该供电系统容量较大，厂内现有 110kV 和 35kV 降压变电站，110kV 变电站主变容量 80MW，供电质量好，可靠性高。

现有工程用电负荷主要包括精矿仓、沸腾焙烧车间、浸出及浓密车间、浸出渣过滤及干燥车间、净液车间、铜镉渣综合回收车间、锌电积车间、熔铸车间、回转窑车间、收尘系统、硫酸车间、铟回收车间、余热锅炉房、电解直流用电、生产及辅助设施的动力、照明等交流用电。

2.4.3 供热

(1) 锅炉设置

现有工程设有 3 套余热回收系统，包括 1 台 48m² 沸腾炉余热锅炉、1 台 16m² 沸腾炉余热锅炉和 1 台回转窑余热锅炉。

48m² 沸腾炉余热锅炉蒸汽量为 15t/h，锅炉蒸汽压力 2.5MPa，蒸汽温度 231.8℃；16m² 沸腾炉余热锅炉蒸汽量为 4t/h，锅炉蒸汽压力 2.5MPa，蒸汽温度 231.8℃；回转窑余热锅炉蒸汽量为 15t/h，锅炉蒸汽压力 1.27MPa，蒸汽温度 194℃。因此，现有工程可供热 34t/h。

(2) 热力负荷

依据冶炼工艺条件，现有工程用气量约为 405t/d，折合 28.13t/h。因此，余热锅炉蒸汽可满足现有工程生产需要。

厂区蒸汽管均采用高位或中位架空敷设，管道采用无缝钢管，保温材料采用轻型铝镁质材料。各主要管道规格及材质为：20g 无缝钢管。

2.4.4 压缩空气站

目前吉朗公司内设 2 台空气压缩机。

厂区压缩空气管网采用高位或中位架空敷设，管道采用螺旋焊缝钢管，材质为：Q235-A。

2.5 现有工程污染源分析

2.5.1 废气污染源与污染物

该项目根据企业建成并试运行的在线监测数据（2022 年 4-12 月）、2022 年《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程项目竣工环境保护验收监测报告》（LHHJ20220419(105)01+LHHJ20220419(105)02）、2023 年的企业验收后的季度性监测数据。

另外，根据生态环境部《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）要求，到 2023 年，重点区域铅锌冶炼执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。企业与 2023 年 3 月份完成了对主要排放口“制酸尾气、回转窑烟气”增加湿式电除雾设施，完成了特别限值改造，为此还收集了 2023 年 4-5 月的在线监测数据。由于 2023 年 1-3 月份处于湿式电除尘改造期，为此未收集该时间段数据。企业 5 月份完成了对一般排放口的改造（将原布袋除尘器更换为 PPS 覆膜布袋），根据企业第二季度性监测报告，其他一般排放口的颗粒物均达到特排限值的要求。

综合以上数据，本项目现状主要排放口（制酸尾气排放口和回转窑排放口）的二氧化硫、氮氧化物为广西重点污染源自动监控平台在线数据 2022 年 4-12 月的平均值（波动范围）和 2023 年 4-5 月各月值取大者，由于安装了湿式电除雾，可以进一步控制颗粒物外，为此颗粒物为广西重点污染源自动监控平台在线数据 2023 年 4-5 月各月平均的最大值。具体见表 2.5-1。其他排放口的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物为手动监测数据中的大值。所有污染源的硫酸雾、氟化物、氯化氢、铅、汞、砷、镉重金属排放数据取手动监测数据的最大值。

这里按照正常生产负荷计算。

现有源强达标情况见表 2.5-2。

表 2.5-1 硫酸车间排放口污染物在线监测统计一览表

时间	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物		排口流量	
	浓度	排放量	浓度	排放量	浓度	排放量	累计流量	瞬时流量
	≤80(mg/m³)	(kg)	≤400(mg/m³)	(kg)	≤200(mg/m³)	(kg)	(m³)	(m³/s)
2022 年 4 月	10.619	10.952	76.824	79.078	30.554	31.548	1026944.171	11.889
2022 年 5 月	6.002	5.277	67.956	59.014	24.787	18.404	855910.311	10.175
2022 年 6 月	7.832	6.764	177.43	166.581	32.854	28.503	880978.084	10.24
2022 年 7 月	14.871	8.942	136.796	87.117	19.383	11.003	589461.44	6.85
2022 年 8 月	14.478	8.174	46.22	26.684	30.996	17.822	587514.875	6.809
2022 年 9 月	12.671	11.667	52.449	47.944	37.243	32.235	901862.135	10.47
2022 年 10 月	11.353	11.894	43.778	46.133	43.171	45.983	1050411.444	12.211
2022 年 11 月	7.699	8.603	74.414	85.12	31.229	35.179	1109970.325	12.895
2022 年 12 月	13.569	15.752	78.728	92.084	21.207	24.809	1172724.355	13.592
平均值	11.01	9.78	83.84	76.64	30.16	27.28	908419.68	10.57
波动范围	6.002-14.871		43.778-177.43		19.383-43.171			
最大值	14.871		177.43		43.171			
时间	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物		排口流量	
	浓度	排放量	浓度	排放量	浓度	排放量	累计流量	瞬时流量
2023 年 4 月	4.709	5.22	114.588	129.853	20.477	22.875	1117383.518	12.933
2023 年 5 月	3.14	2.346	111.003	92.38	12.499	9.346	732832.124	8.487
波动范围	3.14-4.709		111.003-114.588		12.499-20.477			
最大值	4.709		111.003		20.477			

表 2.5-2 回转窑车间排放口污染物在线监测统计一览表

时间	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物		排口流量		氧含量	烟道截面积	烟气压力
	浓度	排放量	浓度	排放量	浓度	排放量	累计流量	瞬时流量			
	≤80(mg/m ³)	(kg)	≤400(mg/m ³)	(kg)	≤200(mg/m ³)	(kg)	(m ³)	(m ³ /s)			
2022 年 4 月	11.753	10.881	36.088	33.47	90.641	83.831	928424.353	10.746	5.625	2.27	-48.53
2022 年 5 月	9.687	7.726	47.905	39.242	114.336	94.042	790069.579	9.144	6.456	2.27	-39.06
2022 年 6 月	11.826	8.707	39.82	31.379	134.191	106.608	739033.311	8.555	5.672	2.27	-34.405
2022 年 7 月	13.396	8.536	51.569	34.257	101.89	67.561	645735.667	7.487	5.877	2.27	-32.912
2022 年 8 月	11.029	7.824	27.771	19.863	66.075	46.801	715519.019	8.302	6.947	2.27	-26.942
2022 年 9 月	17.736	10.614	33.584	20.846	70.13	42.227	614567.325	7.113	5.215	2.27	-27.681
2022 年 10 月	14.647	9.527	36.62	24.038	123.58	81.64	654537.556	7.576	5.425	2.27	-27.565
2022 年 11 月	17.303	11.893	31.763	21.931	135.363	93.298	686223.999	7.942	5.646	2.27	-29.499
2022 年 12 月	17.902	12.798	37.908	26.208	161.829	114.687	703407.19	8.144	6.291	2.27	-32.639
平均值	13.919	9.834	38.1142	27.915	110.892	81.1883	719724.22	8.334	5.906	2.27	-33.248
最大值	17.902		51.569		161.829						
时间	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物		排口流量		氧含量	烟道截面积	烟气压力
	浓度	排放量	浓度	排放量	浓度	排放量	累计流量	瞬时流量			
2023 年 4 月	6.126	3.109	20.201	16.566	60.276	51.082	595418.908	6.891	13.893	2.27	-17.708
2023 年 5 月	7.873	5.201	26.454	32.6	78.996	96.36	1039769.903	12.038	10.059	2.27	-25.639
最大值	7.873		26.454		78.996						

2.5.1.1 有组织排放

(1) DA002 制酸废气 (FF1、FF4)

16m² 沸腾炉焙烧-制酸烟气产生的烟气温度为 950℃，16m² 沸腾炉焙烧烟气通过余热锅炉、两级漩涡收尘、稀酸半封闭循环净化系统净化后，烟气送到两转两吸工艺制酸系统制酸。经制酸后的尾气经纯碱脱硫处理。

48m² 沸腾炉烟气温度为 950℃，经余热锅炉回收余热后，送两段旋风除尘器、静电除尘器收尘，收尘后的烟气送制酸系统净化、转化、吸收工序吸收，纯碱脱硫处理。处理方式为旋风除尘+动力波洗涤-间-电(净化系统)+烟气制酸+多孔纤维除雾+碱液喷淋。

以上两股烟气合并后进入湿式电除雾系统，经电除雾处理后通过二系统的 45m 排气筒外排。其外排颗粒物、二氧化硫、硫酸雾、铅及其化合物、汞及其化合物满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 及其修改单排放限值中要求；氮氧化物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 中二级标准要求；镉及其化合物、砷及其化合物排放浓度满足参考标准《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 要求。

(2) DA006 电一车间浸出酸雾 FD1

浸出酸雾经浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔处理后，经 30m 排气筒外排，烟气量为 26280m³/h，硫酸雾的排放浓度 2.85mg/m³，满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 要求。

(3) DA007 电二浸出酸雾 FD4

电锌二车间浸出及浓缩车间产生的酸雾气体，采取浸出桶密闭抽风，含酸雾气体用玻璃钢风机压入酸雾净化塔，再经碱液喷淋进行吸收。通过酸雾净化塔吸收后经由 30m 的排气筒外排。浸出酸雾风量为 49750m³/h，硫酸雾排放浓度为 8.52mg/m³，满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 要求。

(4) DA017 铜镉渣工段废气

铜镉渣处理系统反应酸雾经过槽顶盖收集后，通过酸雾净化塔吸收后经由 30m 的排气筒外排。浸出酸雾风量为 24851m³/h，硫酸雾排放浓度为 12mg/m³，满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 要求。

(5) DA008 电二电解酸雾 (FD2)

电二电解通过车间整体抽风的方式，将电解过程逸散的酸雾收集，收集的烟气进入喷淋吸收塔吸收后经由 20m 排气筒外排，外排废气量为 4942 m³/h，硫酸雾排放浓度为 4.22mg/m³，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）排放限值中要求。

（6）DA009 锌熔铸车间烟气（FD3）

锌熔铸车间，在铸锌工频感应电炉的加料口及扒渣口设有吸风罩，采用旋风+PPS 覆膜布袋除尘器进行除尘处理后，经由 20m 排气筒外排。外排烟气排放量均为 30389m³/h，外排烟气中颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物的排放浓度分别为 7.6mg/Nm³、0.0mg/Nm³、0.00003mg/Nm³。颗粒物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求；铅及其化合物、镉及其化合物排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。

（7）DA001 48m² 沸腾炉焙烧炉锌精矿备料系统废气（FF2）

主要包括精矿仓锌精矿提升+筛分处废气，精矿仓的物料经加湿后通过铲车上料，物料由密闭管道运输，有 1 个除尘系统，选用大气反吹风布袋除尘器 1 台，除尘效率 98%。含尘废气通过除尘处理后经 20m 高排气筒外排。废气排放量 3204m³/h，颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物的排放浓度分别为 7.8mg/Nm³、0.04056mg/Nm³、0.01872mg/Nm³、0.0002496mg/Nm³、0.004212mg/Nm³，颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单排放限值中要求；镉及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求（排放速率严格 50%）。

（8）DA004 48m² 沸腾炉焙烧炉焙砂运输系统废气（FF3）

主要包括焙砂仓锌焙砂斗式提升机卸料处废气，锌焙砂以及收尘系统收集下来的尘砂输送到焙砂仓时有粉尘产生，设有 1 个除尘系统，选用大气反吹风布袋除尘器 1 台，含尘废气通过除尘处理后经 15m 高排气筒外排，废气排放量 1638m³/h，颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物的排放浓度分别为 3.4mg/Nm³、0.01768mg/Nm³、0.00816mg/Nm³、0.00011mg/Nm³、0.00184mg/Nm³。颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单排放限值中要求；镉及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求（排放速率严格 50%）。

（9）DA004 16m² 沸腾炉焙烧炉焙砂运输系统废气（FF3）

主要包括焙砂仓锌焙砂斗式提升机卸料处废气，锌焙砂以及收尘系统收集下来的尘砂输送到焙砂仓时有粉尘产生，设有 1 个除尘系统，选用大气反吹风布袋除尘器 1 台，含尘废气通过除尘处理后经 15m 高排气筒外排，废气排放量 1645m³/h，颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物的排放浓度分别为 2.9mg/Nm³、0.01508mg/Nm³、0.00696mg/Nm³、0.000093mg/Nm³、0.00157mg/Nm³。颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单排放限值中要求；镉及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求（排放速率严格 50%）。

（10）DA015、DA019 回转窑窑头（FH1）

回转窑窑头加密闭板房收集废气，后经烟气经碱液喷淋塔后，经 15m 排气筒排放，回转窑烟气量为 4625m³/h，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、氟化物、氯化物排放浓度分别为 7.5mg/m³、37mg/m³、0mg/m³、0mg/m³、0.000627mg/m³、0.0029mg/m³、0.052mg/m³、1.98mg/m³、8.21mg/m³。颗粒物、汞及其化合物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求，氮氧化物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求（排放速率严格 50%），二氧化硫、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、氟化物、氯化氢排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。窑头窑口处针对无组织废气，另设置一套废气收集装置，经 PPS 覆膜布袋除尘后，经 1 根 15m 排气筒外排，气量为 2987m³/h，颗粒物排放浓度为 7.8mg/m³，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求。

（11）DA016 回转窑窑尾（FH2）

回转窑窑尾烟气经 PPS 覆膜布袋除尘器除尘后排放，回转窑窑尾气量为 9172m³/h，颗粒物排放浓度为 8.4mg/m³。颗粒物达到特别排放限值要求。

（12）DA003 回转窑系统挥发焙烧系统废气（FH3）

回转窑挥发焙烧系统烟气经表面沉降器+静电除尘+氧化锌脱硫+湿式除尘器，回转窑烟气量为 34072m³/h，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、氟化物、氯化氢排放浓度分别为 8mg/m³、38mg/m³、111mg/m³、0.197mg/m³、0.0017mg/m³、0.0031mg/m³、0.327mg/m³、2.25mg/m³、8.96mg/m³。颗粒物、汞及其化合物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）

修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求，氮氧化物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求，二氧化硫、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、氟化物、氯化氢排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。

（13）DA010 精银生产系统银熔炼烟气有组织排放（FJ1）

精银生产系统银熔炼烟气经过布袋除尘和碱液喷淋处理后经由一个 20m 的排气筒外排。根据《南丹县吉朗银业有限公司综合回收银锌工程项目原料变更竣工环境保护验收监测报告》，烟气量为 9417m³/h，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物排放浓度分别为 7mg/m³、47mg/m³、85mg/m³、0.11mg/m³、0.004mg/m³、0.868mg/m³。颗粒物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求，氮氧化物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求，二氧化硫、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。

（14）DA014 银车间废气

该部分废气有三股：

1）粗银熔铸 FY1

除杂后的银液，用真空炉进行除杂，过程会产生少量烟尘。烟气经布袋收尘后。

2）熔铸阳极电解提纯 FY2

粗银需要电解提纯，由于电解液为硫酸银溶液，在析出阴极银片时，可能存在极少量的酸雾形成。酸雾经过碱液洗涤处理。

3）精银熔铸废气 FY3

精银熔铸间断运行，阴极银经电真空除杂后熔铸精银锭，过程会产生少量烟尘。烟气经布袋收尘。

以上烟气分别处理后的废气合并后经 15m 排气筒排放，外排废气烟气量为 7453m³/h，废气中颗粒物、酸雾的排放浓度分别为 5.9 mg/m³、2.96 mg/m³，外排废气污染物中颗粒物达到特别排放限值要求，酸雾的排放浓度能够满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）排放限值要求。

（15）DA013 氧化锌上料转运收尘 FXD1

在氧化锌原料仓进料处设置两处收尘点：在运料皮带交汇处和氧化锌仓底皮带收尘点设 2 处收尘点，颗粒性质氧化锌微粒，收尘废气汇合后经布袋收尘器收尘后经 15m 高排气筒排放。选用 1 台低压脉冲布袋收尘器，处理风量 8620m³/h，外排废气颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物浓度 9.5mg/m³、0mg/m³、0.00008mg/m³、0.000045mg/m³，颗粒物、铅及其化合物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求，镉及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求（排放速率严格 50%）。

（16）DA011 多膛炉生产废气 FXD2

多膛炉生产排出尾气采用“二级旋风—静电收尘—钠碱法脱硫”工艺处理，处理后尾气经 25m 单独烟筒排放。目前未运行。

（17）DA012 阴阳极板制造废气（FXJ1、FXJ2）

极板车间烟气主要是融化过程中产生的烟粉尘污染物，废气经风机引入布袋收尘器收尘后排放，排放排气筒高约 15m。外排废气量 11679m³/h，颗粒物 6.9mg/m³，其余未检出，外排废气中颗粒物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单特别排放限值中要求。铅及其化合物未检出，原因可能为阴阳极板制造的废气合并排放，使得铅浓度降低未超过检出限（0.01mg/m³）造成的。另外也有可能是企业极板制造车间未满足负荷运行导致的，根据企业实际生产实践，该车间 50%工况下，即可满足现有 10 万 t 电锌极板需求。为此，建议企业今后进一步规范检测要求，保证该工艺生产工况下满足要求下检测。

（18）DA018 锌灰分离车间

锌灰车间设置一套旋风除尘器+PPS 覆膜布袋除尘器处理设施，锌灰分离过程的上料、上料筛分、球磨、筛分及出料装卸粉尘收集后经同一套“旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”处理，后经一根 20m 排气筒排放。颗粒物排放浓度为 2.2mg/m³，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）特别排放限值要求。

现有工程废气排放源见表 2.5-3。

2.5.1.2 无组织排放

本项目无组织排放源见表 2.5-4，除 16m² 沸腾焙烧炉矿仓未进行有组织收集外，其余按照现状有组织源 98%的集气效率计算。由于各矿仓、熔炼车间及料仓均为仓库厂房，未捕集的颗粒物及重金属大部分可沉降于厂房内，这里按照一般环评计算值 90%沉降在车间内计算，其余作为无组织外排。SO₂、硫酸雾、NO_x 等气态污染物未收集部分 100%

作为无组织外排。本项目粗钢生产过程用到了 P204 萃取剂和磺化煤油,属于有机溶剂,在萃取时会产生挥发性有机物(按非甲烷总烃),目前对萃取及反萃过程进行覆盖处理,仅少量泄漏,建议企业按照《挥发性有机物无组织排放控制标准(GB37822-2019)》做好储罐、上料密闭措施,并对厂界进行非甲烷总烃监测。

表 2.5-3 现有工程大气污染物排放汇总表

序号	污染源编号	污染源名称	污染物	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	折算浓度	排放标准	达标情况	排气筒高度 (m)	烟气温度 (℃)	烟 气 量 (Nm ³ /h)	运行时 数 (h)
1	DA002	制酸废气 (16m ² 沸 腾焙烧炉、 48m ² 沸腾 焙烧炉烟 气)	颗粒物	16m ² 制酸尾气纯碱脱 硫, 48m ² 制酸尾吸塔 碱液喷淋, 以上两股烟 气合并后再经过电除 雾处理	5	0.185	1.466	4.148	10	合格	45(1.2)	45	37012	7920
			二氧化硫		111	4.108	32.538	96.148	400	合格				
			氮氧化物		31	1.147	9.087	27.09	240	合格				
			硫酸雾		2.95	0.109	0.865	/	20	合格				
			铅及其化合物		0.01	0.000370	0.002931	/	2	合格				
			镉及其化合物		0.00004	0.000001	0.000012	/	0.05	合格				
			汞及其化合物		0.0068	0.000252	0.001993	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.044255	0.001638	0.012973	/	0.5	合格				
2	DA006	电一浸出净 化	硫酸雾	浸出槽密闭抽风+酸 雾净化塔	2.85	0.075	0.620	/	20	合格	30 (1.2)	40	26280	8280
3	DA007	电二浸出	硫酸雾	槽密闭抽风+酸雾净 化塔	8.52	0.424	3.51	/	20	合格	30 (1.2)	40	49750	8280
4	DA017	铜镉渣工段 废气	硫酸雾	酸雾净化塔	12	0.298	2.47	/	20	合格	30 (1.2)	40	24851	8280
5	DA008	电二电解	硫酸雾	车间排风进电解酸雾 喷淋吸收塔	4.22	0.021	0.173	/	20	合格	20 (0.8)	25	4942	8280
6	DA009	锌熔铸烟气	颗粒物	旋风+PPS 覆膜布袋除 尘	7.6	0.231	1.912	/	10	合格	20 (0.4)	80	30389	8280
			铅及其化合物		0	0.000000	0.000000	/	0.5	合格				
			镉及其化合物		0.00003	0.000001	0.000008	/	0.05	合格				
7	DA001	精矿仓废气	颗粒物	布袋除尘器	7.8	0.025	0.198	/	10	合格	20 (0.2)	25	3204	7920
			铅及其化合物		0.04056	0.000130	0.001029	/	2	合格				
			镉及其化合物		0.01872	0.000060	0.000475	/	0.85/0.045kg/h	合格				
			汞及其化合物		0.0002496	0.000001	0.000006	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.004212	0.000013	0.000107	/	/	/				
8	DA004	48m ² 焙砂	颗粒物	布袋除尘器	3.4	0.005569	0.044108	/	10	合格	15 (0.2)	25	1638	7920

		仓废气	铅及其化合物		0.01768	0.000029	0.000229	/	2	合格				
			镉及其化合物		0.00816	0.000013	0.000106	/	0.85/0.025kg/h	合格				
			汞及其化合物		0.0001088	0.000000	0.000001	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.001836	0.000003	0.000024	/	/	/				
9	DA005	16m ² 焙砂仓废气	颗粒物	布袋除尘器	2.9	0.004771	0.037782	/	10	合格	15(0.2)	25	1645	7920
			铅及其化合物		0.01508	0.000025	0.000196	/	2	合格				
			镉及其化合物		0.00696	0.000011	0.000091	/	0.85/0.025kg/h	合格				
			汞及其化合物		0.0000928	0.000000	0.000001	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.001566	0.000003	0.000020	/	/	/				
10	DA015	回转窑窑头1	颗粒物	碱液喷淋塔	7.5	0.035	0.258	/	10	合格	15 (0.5)	25	4625	7440
			二氧化硫		37	0.171	1.273	/	100	合格				
			氮氧化物		0	0.000	0.000	/	240	合格				
			铅及其化合物		0	0.000	0.000	/	0.5	合格				
			镉及其化合物		0.000627	0.000003	0.000022	/	0.05	合格				
			汞及其化合物		0.0029	0.000013	0.000100	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.052	0.000241	0.001789	/	0.5	合格				
			氟化物		1.98	0.009	0.068	/	4.0	合格				
			氯化氢		8.21	0.038	0.283	/	60	合格				
11	DA019	回转窑窑头2	颗粒物	PPS 覆膜布袋除尘器	7.8	0.023	0.173	/	10	合格	15 (0.25)	25	2987	7440
12	DA016	回转窑窑尾	颗粒物	PPS 覆膜布袋除尘器	8.4	0.077	0.573	/	10	合格	15 (0.5)	25	9172	7440
13	DA003	回转窑挥发焙烧系统烟气	颗粒物	表面沉降器+静电除尘+尾气氧化锌脱硫+湿式除尘器	8	0.273	2.028	8.93	10	合格	50 (1.4)	50	34072	7440
			二氧化硫		38	1.295	9.633	47.4	100	合格				
			氮氧化物		111	3.782	28.138	92.9	240	合格				
			铅及其化合物		0.197	0.006712	0.049939	/	0.5	合格				
			镉及其化合物		0.017	0.000579	0.004309	/	0.05	合格				
			汞及其化合物		0.0031	0.000106	0.000786	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.327	0.011142	0.082893	/	0.5	合格				

			氟化物		2.25	0.077	0.570	/	4.0	合格				
			氯化氢		8.96	0.305	2.271	/	60	合格				
14	DA010	精银生产系统银熔炼-灰吹烟气	颗粒物	布袋除尘+碱液喷淋	7	0.066	0.285	/	10	合格	20 (0.4)	20	9417	4320
			二氧化硫		47	0.443	1.912	/	100	合格				
			氮氧化物		85	0.800	3.458	/	240	合格				
			铅及其化合物		0.11	0.00104	0.00447	/	0.5	合格				
			镉及其化合物		0.004	0.00004	0.00016	/	0.05	合格				
			砷及其化合物		0.868	0.00817	0.03531	/	0.5	合格				
15	DA014	钢熔铸尾气	颗粒物	布袋收尘、碱液喷淋	5.9	0.044	0.348	/	10	合格	15 (0.5)	25	7453	7920
			二氧化硫		0	0.000	0.000	/	100	合格				
			氮氧化物		0	0.000	0.000	/	240	合格				
			硫酸雾		2.96	0.022	0.175	/	20	合格				
16	DA013	氧化锌上料转运收尘	颗粒物	低压脉冲布袋收尘器	9.5	0.082	0.678	/	10	合格	15	25	8620	8280
			铅及其化合物		0	0.000000	0.000000	/	2	合格				
			镉及其化合物		0.00008	0.000001	0.000006	/	0.85/0.045kg/h	合格				
			砷及其化合物		0.000045	0.000000	0.000003	/	/	/				
17	DA012	极板制造废气	颗粒物	布袋收尘	6.9	0.081	0.667	/	10	合格	15 (0.5)	25	11679	2760
			二氧化硫		0	0.000	0.000	/	400	合格				
			氮氧化物		0	0.000	0.000	/	240	合格				
			铅及其化合物		0	0.000	0.000000	/	2	合格				
18	DA018	锌灰分离	颗粒物	旋风+PPS覆膜布袋收尘	2.2	0.044147	0.349647	/	10	合格	15 (0.5)	25	20067	7920
有组织合计			颗粒物				9.018							
			二氧化硫				45.356							
			氮氧化物				40.683							
			铅及其化合物				0.05880							
			镉及其化合物				0.00519							
			汞及其化合物				0.00289							
			砷及其化合物				0.13312							
			硫酸雾				7.81							

	氟化物				0.64							
	氯化氢				2.55							
无组织合计	颗粒物				3.555							
	二氧化硫				9.911							
	氮氧化物				0.574							
	铅及其化合物				0.02293							
	镉及其化合物				0.00676							
	汞及其化合物				0.00024							
	砷及其化合物				0.01824							
	硫酸雾				4.82							
	颗粒物				12.573							
合计	二氧化硫				55.267							
	氮氧化物				41.257							
	铅及其化合物				0.08173							
	镉及其化合物				0.01195							
	汞及其化合物				0.00313							
	砷及其化合物				0.15136							
	硫酸雾				12.63							
	氟化物				0.64							
	氯化氢				2.55							

注：由于监测数据均为小时值，这里回转窑排放标准均按照小时值选取。

表 2.5-4 现有工程无组织排放源强

污染物	单位	无组织排放 总量	各车间无组织排放量										
			电一电浸	电一电解	电二电浸	电解二车 间	铜镉渣车 间	锌矿仓 (48m ²)	锌矿仓 (16m ²)	回转窑车 间	16m ² 沸腾 炉车间	48m ² 沸腾 炉车间	次氧化锌 料仓
颗粒物	t/a	3.555						0.081	1.346	0.828	0.256	0.767	0.277
SO ₂	t/a	9.911								5.111	1.200	3.600	
氮氧化物	t/a	0.574								0.574			
Pb 尘	t/a	0.02291						0.00042	0.00700	0.01019	0.00132	0.00398	

Cd 尘	t/a	0.00681						0.00019	0.00323	0.00088	0.00063	0.00188	0.00000
Hg 尘	t/a	0.00024						0.00000	0.00004	0.00016	0.00001	0.00002	
As 尘	t/a	0.01824						0.00004	0.00073	0.01692	0.00014	0.00041	0.00000
硫酸雾	t/a	4.820	0.329	1.227	1.862	0.092	1.310						

2.5.2 废水污染源与污染物

(一) 生产废水

(1) 废水来源

由于本项目污酸作为危废外委处理，这里计算不含污酸量。本项目现有工程废水产生量为 652m³/d：其中一般生产废水 467m³/d，主要为锅炉以及工艺中间接循环冷却系统排污水及软化站浓水；含重金属酸性废水 125m³/d，主要为车间冲洗水和脱硫洗涤用水；生活污水 60m³/d。废水产生情况见表 2.5-5。废水全部回用，不外排。

表 2.5-5 废水产生一览表 (单位 m³/d)

车间	用水设备名称	一般生产废水	酸性废水	生活污水
焙烧车间	焙烧系统	41	2	/
	余热锅炉	82		/
制酸车间	净化系统	55	3	/
	干吸工序	8	2	/
	硫酸尾气洗涤	/	/	/
电锌车间	硅整流器	13	/	/
钢车间	次氧化锌预处理	/	20(进生产废水处理站)	/
银回收车间	浆化	/	5	/
其他	化验室	/	15(进生产废水处理站)	/
	车间化验室	/	10(进生产废水处理站)	/
回转窑车间	余热锅炉	58	/	/
	脱硫洗涤系统	/	54(进生产废水处理站)	/
阴阳极制造车间	熔铝、熔铅电炉	/	2(进生产废水处理站)	/
精钢制造车间	生产用水	/	12(进生产废水处理站)	/
软水制备车间	软水	210	/	/
生活水		/	/	60
合计		467	125	60
排放去向		直接回用于不同	113m ³ 进入生产	进入生活污水处

	生产工艺，具体说明见表 2.4-1。	废水处理站处理，12m ³ 直接回用于工艺	理站处理

(2) 污酸外委处置

本项目污酸外委处置，根据企业多年监测结果统计，污酸的水质监测结果如下表所示。污酸量计入固体废物中，未计入生产废水总量中。

表 2.5-6 污酸水质检测结果 单位：mg/L(pH 无量纲)

项目	氯化物	硫化物	氟化物	铜	锌	Fe	铊
污酸	2106	11350	5058	72	2243	3200	95
项目	镉	铅	砷	汞	铬	锑	
污酸	150	61.02	92	34.9	0.12	8.7	

(3) 生产废水处理站处理规模及生产工艺

生产废水水质根据企业多年监测结果统计，监测结果如下表所示。

表 2.5-7 生产废水处理站进水水质检测结果 单位：mg/L(pH 无量纲)

监测点 位	范围	pH 值	SS	NH ₃ -N	COD	硫化物	氟化物	铜	锌
进口	均值	11.2	37	429	455	0.20	1.62	2.91	2.44
监测点 位	时段	镉	铅	砷	汞	铬	锑	镍	铊
进口	均值	0.167	0.120	0.0153	0.00035	3.22	0.0113	2.44	0.583

生产废水处理站处理规模 160m³/d。生产废水处理系统为全自动加药，采用三级絮凝沉淀，并通过加入金属捕收剂大大提高重金属的去除效率，针对高氨氮高氟废水，采取了脱氨氮脱氟的深度处理，有效的去除了废水的氨氮及氟离子。生产废水处理站生产工艺如下：

1) 废水收集及调节

项目主要处理厂区处理除污酸外的生产废水，其中回转窑废水在车间通过投加氧化剂预脱氨处理后与其他生产废水一起收集至调节池进行水质水量均化。

2) 一级混凝沉淀

由泵提升至一级混凝沉淀一体化设备，通过投加石灰和重金属捕收剂、除铊剂来调节 pH 值使废水中大部分金属和铊形成沉淀，投加 PAM 絮凝沉淀分离，沉淀池上清液自流进入两级混凝沉淀一体化设备，沉淀的污泥进入污泥槽。

3) 两级混凝沉淀

在两级混凝沉淀一体化设备通过投加碱、重金属捕收剂和除铊剂继续深度脱重金属和铊，对吸附沉淀投加 PAM 形成大絮体在沉淀池沉淀；二级沉淀池上清液自流进入三级混凝沉淀深度脱重金属和铊的保障设备，沉淀的污泥进入污泥槽。

4) 三级混凝沉淀

在三级混凝沉淀一体化设备通过投加氢氧化钠和重金属去除剂、除铊剂保障深度处理重金属，最后投加 PAM 絮凝沉淀后完成重金属、铊的深度保障处理，后出水继续自流进入一体化脱氨氮脱氟设备，沉淀的污泥进入污泥槽。

5) 深度脱氨氮脱氟

在脱氨氮脱氟一体化设备通过投加氨氮去除剂对氨氮进行深度氧化处理，再投加脱氟剂反应吸附脱氟，投加 PAM 沉淀分离，上清液实现氨氮和氟浓度达标后暂存于废水存储池回用生产。

6) 污泥压滤

以上四级处理系统的沉淀底泥经由排泥泵经管道打入初期雨水处理站的压滤机进行脱水处理，压滤液回废水调节池，压滤污泥暂存于吉朗公司的危废库，用于回转窑系统。

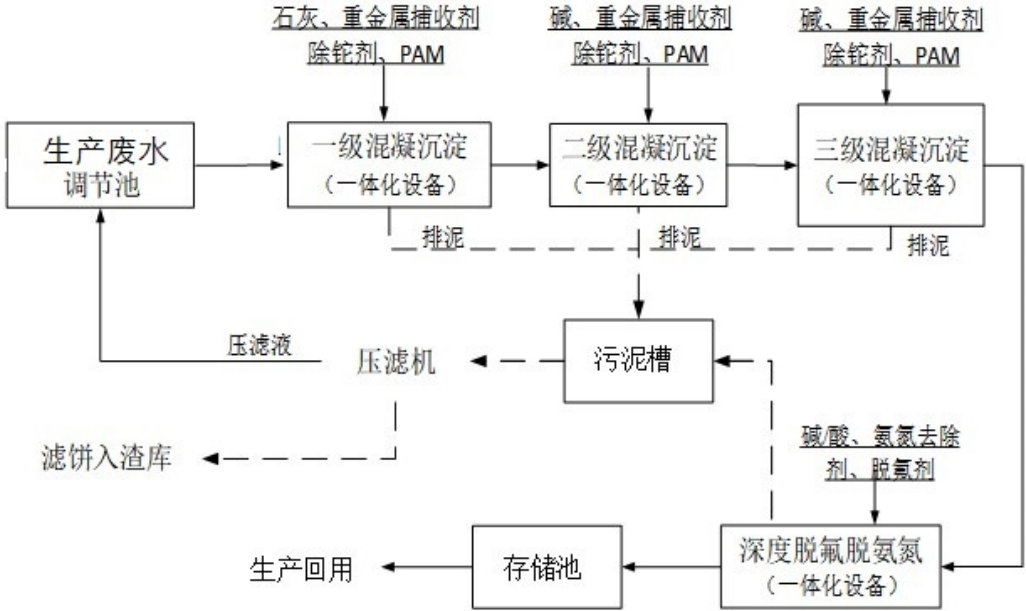


图 2.5-1 生产废水处理工艺流程及产污环节图

7) 生产废水处理站处理效果

由于生产废水处理后回用，为此，生产废水处理后水质参考《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表 2、表 3 水质标准。根据河池中赛检测技

术有限公司监测报告（报告编号：河中赛监（综）字[2023]第 078 号），生产废水处理站处理效果见表 2.5-8。项目配套建设的废水处理站满足废水处理要求出水水质要求。

表 2.5-8 生产废水处理站出口水质监测结果表单位：mg/L(pH 无量纲)

监测点 位	时段		镉	铅	砷	汞	总铬	锑	镍	铊	锌
出口	3.1 6	1	ND	ND	0.0022	ND	0.03	ND	ND	ND	0.54
		2	ND	ND	0.0022	ND	0.03	ND	ND	ND	0.56
		3	ND	ND	0.0022	ND	ND	ND	ND	ND	0.53
	均值		ND	ND	0.0022	ND	0.02	ND	ND	ND	0.54
	限值		0.02	0.2	0.1	0.01	1.5	/	0.5	0.017	1
	达标情况		合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

（二）生活污水

现有工程生活污水产生量为 200m³/d，吉朗公司配套建设生活污水处理措施，由于生活污水处理后不外排，回用于制酸系统净化过程冷却塔用水。为此生活污水处理后参照《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 企业废水总排口直接限值，同时满足《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T 9923-2005）》——敞开式冷却循环水补水的回用标准后，即可回用。

生活污水进口水质情况如下：

表 2.5-9 生活污水处理站进口水质监测结果表单位：mg/L(pH 无量纲)

监测点 位	时段	pH 值	SS	NH3-N	COD	硫化物
进口	均值	7.8	24	252	309	0.03

（1）生活污水处理站处理规模及工艺

生活污水处理站处理规模为 200m³/d。厂区的生活污水经原有一体化处理系统（水解酸化+生物接触氧化）处理后再进入新建的一体化处理系统（MRB+紫外消毒+处理设），处理后的废水回用于生产，处理系统产生的污泥定期由环卫部门抽出外运填埋处置。

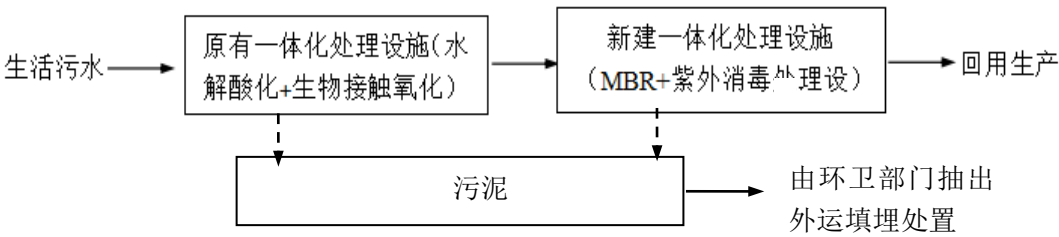


图 2.5-2 生活污水处理工艺流程及产污环节图

(2) 出水水质及达标情况

根据河池中赛检测技术有限公司监测报告(报告编号:河中赛监(综)字[2023]第 078 号),生活废水处理站处理效果见表 2.5-7。项目配套建设的废水处理站满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)表 2 企业废水总排口直接限值,同时满足《城市污水再生利用 工业用水水质 (GB/T 9923-2005)》要求。

表 2.5-10 生活污水处理站出口水质监测结果表单位: mg/L(pH 无量纲)

监测点位	时段	pH 值	SS	NH3-N	COD	总磷	总氮	BOD ₅	动植物油	备注
出口	2023.3.16	7.2	3	0.62	14	0.77	7.76	3.6	ND	/
		7.1	3	0.61	16	0.80	7.36	4.0	ND	/
		7.1	4	0.684	16	0.83	7.86	4.2	ND	/
	均值	7.1~7.2	3	0.638	15	0.80	7.66	3.9	ND	/
	限值	6-9	50	8	/	1.0	15	/	/	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)
	限值	6.5-8.5	/	10	60	1.0	/	10	/	《城市污水再生利用 工业用水水质 (GB/T 9923-2005)》
	达标情况	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	/	/

(三) 初期雨水

(1) 初期雨水量

厂区设有防洪沟,使厂区外雨水进防洪沟外排而不进厂区,同时路面外侧设有路沿,保证路面雨水不能进入防洪沟;布置屋面雨水分流水收集槽、雨污分流沟等,初期雨水并收集后进入初期雨水收集池中。为避免厂区雨水对周边环境造成影响,初期雨水收集量按前 40mm 降水量考虑。吉朗公司现有生产厂区(原材料+生产区+产品区)的占地面积约 11hm²,初期雨水约 4400m³。厂区现有初期雨水收集池 10000m³(分为 2000m³和 8000m³两部分,初期雨水先入 2000m³的初期雨水收集池,剩余再进入 8000m³初期雨水收集池),满足初期雨水的收集需

要，初期雨水经过初期雨水收集池收集后进入处理规模 1000m³/d 的初期雨水处理站，采用“两级混凝沉淀”处理工艺处理，处理后上清液代替新水进行 RO 双模过滤软水制备后回用。

表 2.5-11 初期雨水进水水质检测结果 单位：mg/L(pH 无量纲)

监测点位	范围	Zn	As	Pb	Cu	Cd	Sb
进口	均值	0.561	0.023	0.010	0.002	0.008	0.014
监测点位	时段	Tl	Hg	Ni	Cr	Ca	Mg
进口	均值	0.014	0.002	0.003	0.001	68.300	24.000

(2) 初期雨水处理规模和工艺

初期雨水处理规模 1000m³/d 的初期雨水处理站，采用“两级混凝沉淀”处理，处理后上清液代替新水进行 RO 双模过滤软水制备后回用。工艺流程简介：

厂区初期雨水经过厂区雨水收集系统收集至初期雨水池进行水质水量均化，由泵提升至现有 1[#]反应槽，通过投加碱和重金属捕收剂、除铊剂来调节 pH 值使废水中大部分金属和铊形成沉淀，同时充分激发重金属捕收剂的基团性能，与多金属离子充分结合并形成沉淀颗粒，废水自流进入 2[#]反应槽投加 PAM 形成大絮体，再泵入 1[#]浓密池进行固液分离；1[#]浓密池上清液自流进入 3[#]反应槽，通过投加碱和重金属去除剂、除铊剂深度处理重金属，出水自流进入 4[#]反应槽投加 PAM 形成大絮体，再泵入 2[#]浓密池进行固液分离，上清液部分进入 RO 储水池用于 RO 反渗透系统制取纯水，剩余部分进入清水暂存池代替新水回用。浓密池底泥经由压滤泵打入压滤机进行脱水处理，压滤液回初期雨水处理系统，压滤污泥暂存于吉朗公司的危废库，用于回转窑系统。

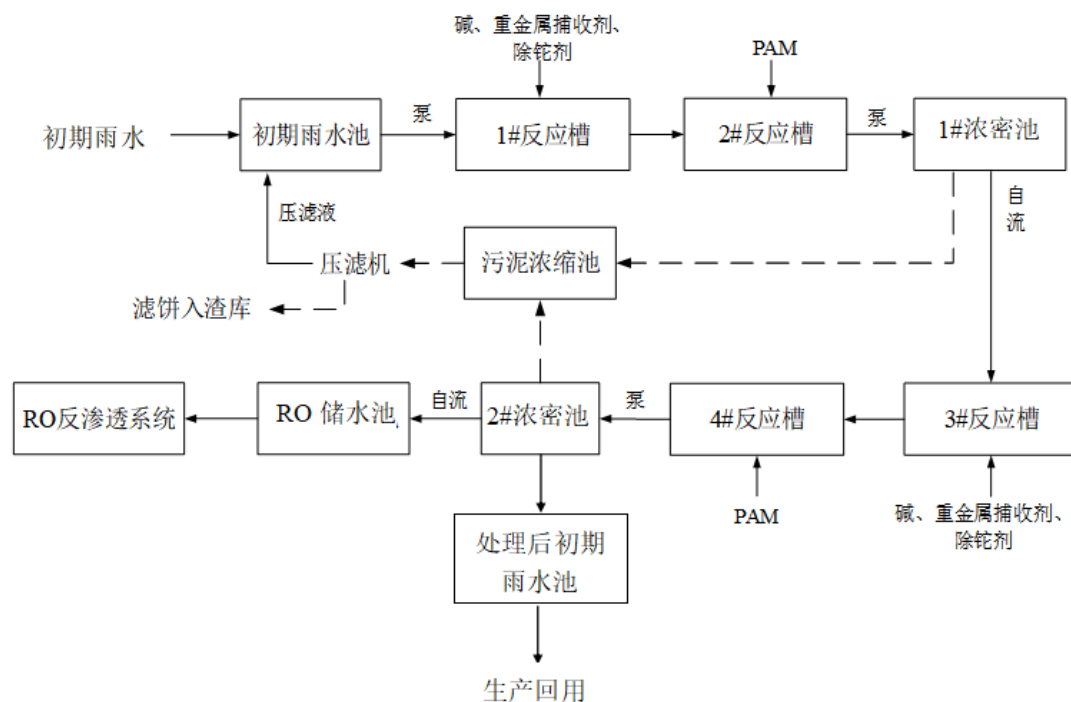


图 2.5-3 初期雨水处理工艺流程及产污环节图

(3) 出水水质及达标情况

由于初期雨水处理后回用，为此，处理后水质参考《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表 2、表 3 水质标准。企业自行进行的监测结果统计如下表所示。项目配套建设的初期雨水处理站满足废水处理要求出水水质要求。

表 2.5-12 初期雨水处理站出口水质监测结果表单位：mg/L(pH 无量纲)

监测点位	范围	Zn	As	Pb	Cu	Cd	Sb
出口	均值	0.295	0.007	0.001	0.000	0.001	0.011
	限值	1	0.1	0.2	0.2	0.02	/
	达标情况	合格	合格	合格	合格	合格	/
监测点位	时段	Tl	Hg	Ni	Cr	Ca	Mg
出口	均值	0.001	0.001	0.017	0.001	135.340	24.520
	限值	0.017	0.01	0.5	1.5	/	/
	达标情况	合格	合格	合格	合格	/	/

(四) 雨季厂区雨水排放调查

厂区生产废水和生活污水均不外排，而雨季在暴雨情况下，全厂的雨水均通过雨水沟汇集，其中前 40mm 的降水量为初期雨水，均收集到初期雨水收集池，而后期雨水相对清静，通过与雨水沟连接的雨水总排口排出厂外。

水量方面，以日最大降雨量为 151.1mm 来计算（五月至八月为主要雨季），后期雨水的日流量为 $11 \text{ hm}^2 \times (151.1\text{mm}-40\text{mm}) = 12221 \text{ m}^3$ ，由雨水总排口排

出厂外汇入涵洞，进而汇入刁江。由于企业现有初期雨水池较大，企业在实际工作中，会尽量多的收集雨水，以替代新水用量。另外企业在后期雨水排放口有流量监测设备、视频监控设备，企业按照监测计划要求对后期雨水进行 pH、锌、铅、铜、镉、砷、铊等因子进行监测，以预防污染。

（五）在线监测设备

吉朗铝业公司目前具备了“流量、PH、锌、铅、铜、镉、砷、铊、COD、氨氮”在线自动监测，可以及时监督及发现废水处理设施运转问题。但由于企业目前无生产废水、生活污水外排，该设备目前无可提供的数据。

（六）事故应急池

厂区建设 1 个事故应急池，总容积为 1800m³。硫酸罐体周围设置有围堰。

2.5.3 固体废物污染源

现有工程全厂固体废物主要有水淬渣、铅渣、银浮选尾渣、浸出渣、浸出氧化渣及污水处理站污泥、熔锌浮渣、次氧化锌等。

现有工程产生的危险废物除酸泥、净化含钴渣、碱洗铅渣、浸出铅渣、铜渣、废触媒、废油桶等委托有资质的单位处理，其他均在企业内部转移使用。回转窑产生的水淬渣根据毒性浸出结果为一般工业固体废物，外卖给送河池市金盆废旧回收有限责任公司回收再利用。废除尘布袋经洗布机清洗后，外售给回收布袋企业。生活污水处理站紫外线消毒灯废灯管产量及少（约 0.0001t），且 5 年寿命产生一次，由企业委托的安装紫外线灯管企业直接更换收走，为此，不计入本企业固废产生量。

现有工程固体废物产生情况见表 2.5-8。

表 2.5-8 现有工程固体废物产生情况一览表

序号	废物	产生工段	产生量 t/a	废物代码	存放点	排放去向
SS1	酸泥	制酸净化	30	HW29 321-033-29	1#危废原料仓库	外委贵州正丰矿业有限公司
SD1	铜镉渣	电解锌 1/3 段净化	12148	中间物料	不储存，直接进铜镉渣浆化桶	铜镉渣回收工艺
SD2	净化含钴渣	电解锌二段净化	200	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委贵州宏达环保科技有限公司
SD4	阳极泥	电积	1301	中间物料	阳极泥中转槽	电解锌中性浸出

SD5	锌熔铸浮渣	熔铸工序	4000	中间物料	不储存，直接送锌灰分离工艺	锌灰分离车间
SD3	浸出渣	电解锌酸性浸出	58064	中间物料	不储存，直接浆化桶浆化	银浮选
SH1	水淬渣	回转窑	102236	一般固废	水淬渣场	外售河池市金盆废旧回收有限责任公司
SH2	脱硫渣	回转窑尾气脱硫	3467	中间物料	不储存，直接浆化桶浆化	钢回收浸出
SJ1	银浮选尾渣	银富集	58200	中间物料	不储存，直接回转窑配料	回转窑
SJ2	银精矿浸出渣（硫化锌渣）	海绵银二次浸出	3025	中间物料	不储存，直接回转窑配料	回转窑
SJ3	银烟尘	精银熔炼	0.002	中间物料	无堆存，直接返回	精银熔炼
SY1	氧化锌浸出渣（铅泥）	粗钢浸出	20446	HW48 321-010-48	3#危废原料仓库	外委广西河池鑫银环保科技有限公司
SY2	钢净化渣	钢净化工序	150	中间物料	不储存，直接回转窑配料	回转窑生产工序
ST1	铜镉渣浸出渣	浸出工艺	670	中间物料	不储存，直接回转窑配料	回转窑
ST2	铜镉渣氧化除铁渣	氧化除铁工艺	3000	中间物料	不储存，直接回转窑配料	回转窑
ST3	铜渣（海绵铜、贵铜矿）	镉回收除铜	960	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委昆明新内都有色金属有限公司
SXJ1	含铅浮渣	阴阳极板制造	100	中间物料	不储存，直接回转窑配料	送回转窑
SXJ2	含铝浮渣	阴阳极板制造	0.23	HW48 321-026-48	不储存，直接回转窑配料	送回转窑
SXH1	锌灰	锌灰分离	238	中间物料	不储存，直接送钢浸出	送钢回收浸出
	污酸（废硫酸）	制酸烟气净化	4500	HW34 261-057-34	废酸储罐	外委广西埃索凯环保科技有限公司
	废触媒	烟气制酸	35	HW50 261-173-50	1#危废原料仓库	外委广西安达环保科技有限公司
	污水处理中和渣	污水处理	1000	中间物料	污水渣临时堆场	送回转窑

	废油（废矿物油）	各生产车间	5	HW08 900-214-08	1#危废原料仓库	外委广西河池鑫银环保科技有限公司
	废油漆桶	各生产车间	3	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委广西一只桶环保科技有限公司
	废油桶	各生产车间	2	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委广西河池鑫银环保科技有限公司
	废活性炭	电解锌二生产线	250	中间物料	1#危废原料仓库	回转窑系统
	清洗后除尘布袋	洗布机	900m ² /a (约 0.9t)	一般固废	压滤车间旁仓库	外售回收布袋企业
	生活垃圾		310		垃圾堆场临时点	车河镇镇人民政府环卫站定期上门回收垃圾后统一处理

根据河池中赛检测技术有限公司 2023 年 6 月的监测报告（报告编号：河中赛监（固）字[2023]第 010 号），按照 HJ 557-2010《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》和 HJ/T299-2007《固体废物 浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》对回转窑水淬渣进行浸出毒性鉴别分析。检测结果及评价见表 2.5-9。从检测结果可知，回转窑产生的水淬渣属于一般 I 类工业固体废物。同时参考其他类似企业的监测数据，建议按照一般 II 类工业固体废物管理。

表 2.5-9 现有水淬渣固体废物毒性浸出试验结果

项目	分析指标	方法	检出限	单位	水淬渣监测值	GB5085.3-2007 浓度限值(mg/l)	GB8978-1996 一级标准(mg/l)
酸浸	氟化物	GB/T15555.11-1995	0.05	mg/L	0.05-0.18	100	10
	六价铬	GB/T15555.4-1995	0.004	mg/L	0.008-0.029	5	0.5
	铜	HJ 751-2015	0.02	mg/L	ND	100	0.5
	铬	HJ 749-2015	0.03	mg/L	ND	15	1.5
	镍	HJ 751-2015	0.03	mg/L	ND	5	1.0
	锌	HJ 786-2015	0.06	mg/L	0.23-3.74	100	2.0
	银	HJ 766-2015	0.0029	mg/L	ND	5	0.5
	铅	HJ 786-2015	0.06	mg/L	ND	5	1.0
	镉	HJ 786-2015	0.05	mg/L	ND	1	0.1
	铍	HJ 766-2015	0.7	μg/L	ND	0.02	0.005
	砷	HJ 5085.3-2007	0.0002	mg/L	0.0046-0.0714	5	0.5
	硒	HJ 5085.3-2007	0.0005	mg/L	0.0032-0.0056	1	0.1
	钡	HJ 766-2015	0.0018	mg/L	0.0874-0.124	100	/
	汞	GB/T15555.4-1995	0.00005	mg/L	0.00037-0.0110	0.1	0.05
水浸	腐蚀性	GB/T 15555.12-1995	-	无量纲	7.10-8.22	≥12.5, ≤2.0	6~9
	六价铬	GB/T 15555.4-1995	0.004	mg/L	ND-0.004	5	0.5
	氟化物	GB/T	0.05	mg/L	ND-0.16	100	10

		15555.11-1995					
	铜	HJ 751-2015	0.02	mg/L	ND	100	0.5
	铬	HJ 749-2015	0.03	mg/L	ND	15	1.5
	镍	HJ 751-2015	0.03	mg/L	ND	5	1.0
	锌	HJ 786-2015	0.06	mg/L	ND-0.28	100	2.0
	银	HJ 766-2015	0.0029	mg/L	ND	5	0.5
	铅	HJ 786-2015	0.06	mg/L	ND	5	1.0
	镉	HJ 786-2015	0.05	mg/L	ND	1	0.1
	铍	HJ 766-2015	0.7	μg/L	ND	0.02	0.005
	砷	HJ 5085.3-2007	0.0002	mg/L	ND-0.0415	5	0.5
	硒	HJ 5085.3-2007	0.0005	mg/L	ND-0.00159	1	0.1
	钡	HJ 766-2015	0.0018	mg/L	ND-0.0158	100	/
	汞	GB/T15555.4-1995	0.00005	mg/L	0.00013-0.00035	0.1	0.05

表 2.5-10 现有工程外售固体废物情况一览表

序号	废物	产生工段	产生量 t/a	性质	存放点	排放去向
SS1	酸泥	制酸净化	30	HW29 321-033-29	1#危废原料仓库	外委贵州正丰矿业有限公司
SD1-2	净化含钴渣	电解锌二段净化	200	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委贵州宏达环保科技有限公司
SH1	水淬渣	回转窑	102236	一般固废	水淬渣场	外委河池市金盆废旧回收有限责任公司
SY1	氧化锌浸出渣（铅泥）	粗钢浸出	20446	HW48 321-010-48	3#危废原料仓库	外委广西河池鑫银环保科技有限公司
ST3	铜渣（海绵铜、贵铜矿）	铜回收除铜	960	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委昆明新内都有色金属有限公司
	污酸（废硫酸）	制酸烟气净化	4500	HW34 261-057-34	废酸储罐	外委广西埃索凯环保科技有限公司
	废触媒	烟气制酸	35	HW50 261-173-50	1#危废原料仓库	外委广西安达环保科技有限公司
	废油（废矿物油）	各生产车间	5	HW08 900-214-08	1#危废原料仓库	外委广西河池鑫银环保科技有限公司
	废油漆桶	各生产车间	3	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委广西一只桶环保科技有限公司
	废油桶	各生产车间	2	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委广西河池鑫银环保科技有限公司
	清洗后除尘布袋	洗布机	900m ² /a (约 0.9t)	一般固废	压滤车间旁仓库	外售回收布袋企业
外排工业固废总量			128417.9			
一般工业固废量			102236.9			
危险废物量			26181			
生活垃圾			310		垃圾堆场临时点	车河镇镇人民政府环卫站定期上门回收垃圾后统一处理

2.5.4 噪声污染源

现有工程产生高噪声的设备主要有风机、水泵、压团脱水机、风机、铸锭机、球磨机等，对这些噪声源，主要采取安装消声器，设置消声、吸声机房，合理进

行总平面布置与设备安装，尽可能选用低噪声设备，加强厂区（特别是噪声源所在车间周围）的环境绿化等消声降噪措施。根据广西壮族自治区环境监测中心站 2015 年对南丹县吉朗铜业有限公司厂界噪声的监测结果以及本次改扩建环境质量现状监测结果，厂界处噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

2.6 现有工程存在的主要环境问题及解决方案

（1）企业现有 16m² 和 48m² 沸腾焙烧系统分别对应两座原料库，建有顶棚、围挡和硬化防渗，但因设施建设时间较早，16m² 沸腾焙烧系统对应的原料备料转运口、沸腾焙烧炉上料口、出料口、锌焙砂转运口等未进行环境集烟，均作为无组织粉尘排放。

（2）企业现有两套制酸尾气治理系统使用了多套烟气治理措施，16m² 沸腾焙烧系统的制酸尾气通过纯碱脱硫处理；48m² 沸腾焙烧系统的制酸尾气通过多孔纤维除尘+尾吸塔碱液喷淋治理。两股尾气合并后经电除雾处理后通过 45m 排气筒排放。在线监测数据表明，该股烟气颗粒物可以达标排放。但仍存在以下问题。制酸尾气多套废气处理措施同时运行，由于建成年限较早，自动化水平相对较差，不利于总体控制及节能环保。

（3）根据生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）要求，到 2023 年，重点区域铅锌冶炼执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。企业与 2023 年 3 月份完成了对主要排放口“制酸尾气、回转窑烟气”增加湿式电除尘设施，完成了特别限值改造，在线监测数据显示，颗粒物可达特别排放限值。企业 5 月份完成了对一般排放口的改造，根据企业第二季度监督性监测报告，其他一般排放口的颗粒物均达到特排限值的要求。对于多膛炉系统，由于企业计划进行本项目的湿法脱氟氯改造替代火法多膛炉脱氟氯系统。为此，从环保设施工艺改造的便捷性和经济角度出发，企业 2023 年实施的颗粒物特排改造不包含此排放口。

（4）地下水环境存在超过地下水 III 类标准的问题。经调查分析，超标原因可能是由于厂区及周边在历史遗留尾矿库区造成的，具体分析见 4.5.3 章节。厂区内部分点位深层土壤出现镉超过筛选值情况，超标原因可能也和厂区内历史遗留尾矿库有关。

(5) 企业原有废水排放口已经不再使用，但未封堵，仍存在着进入后期雨水排放口的可能。

(6) 现状电解一车间和电二净化车间缺少废气收集措施。

现有环境问题的解决方案。

(1) 公司拟在新建 109m² 沸腾焙烧炉系统的精矿仓及焙砂仓，对各转运、进料、出料口的无组织废气进行收集，并配备高效袋式除尘器，同时停用并拆除现有 16m² 和 48m² 沸腾焙烧炉系统的精矿仓及焙砂仓，按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，编制拆除污染防治方案，并按规定进行备案。

(2) 公司拟在新建 109m² 沸腾焙烧炉系统制酸尾气采用双氧水+电除雾工艺处理，并通过新建的 50m 排气筒进行排放。本项目施工阶段拆除 16m² 制酸尾气处理系统；本项目建成并验收后，拆除 48 平方米制酸尾气处理系统。拆除项目按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，编制拆除污染防治方案，并按规定进行备案。

(3) 公司拟优先进行湿法脱氟氯改造，改造后即拆除现状停用的多膛炉系统。除时按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，编制拆除污染防治方案，并按规定进行备案。

(4) 企业对本项目施工阶段各车间严格按分区防渗建设，新建的各污水管道下方设置集废水渠道，新建路面采取硬化处理并设集水沟，各绿化区范围外设置截水沟。针对厂区内部分土壤监测点位镉超过筛选值情况，企业计划参照《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）》等相关要求开展土壤调查评估工作。企业计划参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》于 2024 年 5 月完成相关土壤调查评估工作，并根据评估结果开展管控、治理、修复工作后再进行项目建设。

(5) 彻底封堵此排放口。

(6) 企业正在与设计单位沟通，开展电一电解车间和电二净化车间废气收集治理措施改造设计。本项目建设阶段同步进行设计及实施，与本项目同步建成、验收项目验收前完成。

3 改扩建工程分析

3.1 改扩建工程基本概况

3.1.1 改扩建工程名称、建设单位与建设地点

(1) 工程名称：南丹县吉朗钢业有限公司锌钢精加工绿色制造项目。

(2) 建设单位：南丹县吉朗钢业有限公司。

(3) 建设地点：广西壮族自治区河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区，吉朗钢业现有厂区内。地理坐标为东经 E107.67094°，N24.85555°，距金城江火车站 65km，南丹火车站 20km，车河火车站 1.5km。公路方面，距西南大通道（210 国道）西侧约 300m，交通便利。

3.1.2 建设性质

工程建设性质属改扩建。

3.1.3 建设内容

本项目主要提高现有钢产品的品质，同时对现有焙烧制酸系统改扩建升级，主要包括：① 优化整合钢浸出车间，改造升级钢电解及精炼车间，将 100t/a 精钢升级到 100t/a 高纯钢产品；② 对现有焙烧制酸系统进行升级改造，拟拆除现有的 16 m² 和 48 m² 锌精矿流态化焙烧炉及烟气制酸系统，新建 1 套 109m² 的流态化焙烧炉及烟气制酸系统，包括：原料工序（锌精矿仓、转运站）、焙烧工序（含余热锅炉及收尘、余热发电、焙砂球磨及输送、焙砂储仓）、烟气制酸工序（含硫酸储存库）、焙烧及制酸循环水系统和配套环保设施；③ 优化整合现有锌浸出净化工段，配套新建 50kt/a 锌电解车间，项目产能达到 150kt/a 电解锌；④ 配套新建 50kt/a 锌基合金工序；⑤ 配套新建锌粉制造工序⑥ 改造优化升级现有氧化锌脱氟氯系统为湿法节能环保氧化锌脱氟氯系统，淘汰并拆除现停用的多膛炉脱氟氯工艺。⑦铜镉渣处理车间厂区内异地空闲车间改建；⑧新建铅泥、银精矿氧压浸出车间（含制氧机），取消海绵银、精银工序。

其他工程内容利用现有。

表 3.1-1 本次改扩建项目建设内容一览表

工程类别	项目名称			建设内容及主要生产设备	建设性质
主体及配	沸腾	109m ² 沸腾炉	锌精仓	精矿仓：长 132.1m，宽 27m，半地下仓，25 天贮期。2 台 5t 桥式抓斗起重机、圆盘给料	拆除原有 16m ² 和 48m ²

套工程	焙烧系统	-制酸系统		机上矿配料，胶带输送机送上料转运站，设1台链环式破碎机。	沸腾焙烧系统，新建109m ² 沸腾焙烧系统，原料锌精矿不变
		沸腾焙烧		1台109m ² 流态化焙烧炉；焙砂冷却机Φ2360×11000	
		余热回收		33.8t/h余热锅炉1台	
		制酸系统		109m ² 锌精矿沸腾炉配套21万t/a硫酸系统	
	新电解车间	电积		电解槽（φ4700×940×1650）132个	新建
	锌浸出车间			利用原电二浸出车间厂房，不需增加槽体，对现有浸出槽进行连续生产整合，即可满足15万吨锌浸出工段要求	由原电二浸出车间改造
	锌净化车间			利用原电二净化车间1厂房，对现有净化槽进行优化整合调整，满足15万t净化要求	由原电二净化1车间改造
	锌基合金			配置1台960kW熔锌感应电炉，用于生产5万t热镀锌合金	新增，位于现有锌熔铸车间内
	粗钢生产线	浸出、净化		不需增加槽体，对现有浸出槽进行连续生产整合，新增氧化锌球磨机（φ2100×3000）2个，增加湿法脱氟氯工序	由原电一浸出净化车间改造，停用并拆除现状停用的多膛炉脱氟氯系统
	精钢生产线	精炼炉		拆除精炼锅2个，新增钢蒸馏炉1个	产品由精钢提升为高纯钢
综合回收及辅助工程	铜镉渣回收系统			浸出槽（φ4.75m×3.5m）4个、氧化槽（φ4.75m×3.5m）3个、水洗槽（φ4.75m×3.5m）2个、净化除铜槽（φ4.75m×3.5m）2个、置换槽（φ4.75m×3.5m）2个、压团脱水机3台、压滤机60m ² 10台、真空精馏炉1台，通过优化工艺满足处理要求	设备利旧，在厂内电一电解南侧车间重建。
	银回收系统			保留银富集（浮选）工艺	现有，停用并拆除海绵银、精银工艺
	锌粉制造			配2台480kW的低频融锌感应炉及配套的锌粉沉降仓、直线振动输送机、埋刮板输送机、斗式提升机和旋振筛等设备	新建，位于锌灰分离车间内部
	铅泥和银精矿氧压浸出			1台120m ³ 和2台30m ³ 反应釜	新建
储运工程	物料贮存			硫酸储罐3个，单罐5000t。 新建250t落地污酸储罐，设围堰	新建，旧硫酸储罐停用，后期根据安全评价要求进行拆除；旧污酸储罐拆除
	危废库			2#危废库拆除	
	运输			自备车辆 硫酸通过地下槽至新建储罐区，设事故中和池	新增 新建
公辅工程	供热			1套109m ² 沸腾焙烧系统配套的1台33.8t/h余热锅炉	新建，拆除现有16m ² 和

			48m ² 焙烧余热锅炉
	余热发电	余热发电站长 25.5m，宽 12m，双层建筑，配套背压式余热发电机组约 2400kW	新建
	制氧机	制氧机采用变压吸附流程，制氧机约 600m ³ /h，1 台氧气压缩机 ZW-10/20	新建
废气治理措施	109m ² 锌精矿沸腾炉-制酸系统	制酸尾气采用双氧水脱硫工艺+配套电除雾，后经新建 50m 排气筒外排	新建，拆除 16m ² 和 48m ² 腾炉焙烧制酸尾气及排放系统（45m 排气筒）
	新建电解	酸雾吸收 2 套，分别经车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+15m 排气筒外排	新建
	铜镉渣回收系统	酸雾处理设施 1 套，车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+15m 排气筒外排。	异地新建
	精银生产系统	布袋除尘+碱液喷淋+20m 排气筒外排	拆除
	多膛炉生产系统烟气	“二级旋风—静电收尘—湿法钠碱脱硫”+25m 排气筒外排	现状已停运，本次拆除
	锌粉制造	同一车间 2 套“布袋除尘器+15m 排气筒排放”	新建
	锌基合金车间	电炉烟气处理 1 套布袋除尘+15m 排气筒外排	新建
	固体废物	1#危废原料仓库：堆存外购的危废原料，占地面积为 1680m ² ，总贮存能力约 15000t。 3#危废原料仓库：堆存外售的危废，占地约 840m ² ，总储存能力约 7500t。 水淬渣临时渣场：占地面积 12m×10m×6m，容积 720m ³ ，主要贮存水淬渣。 回转窑原料仓：占地面积 77m×22m×6m，容积 10164m ³ ，主要贮存用于回转窑工序的外购危废和自产危废； 次氧化锌料仓（多膛炉原料库房）：位于多膛炉右侧，占地面积约 630m ² ，容积 4000m ³ ，配置 1 台抓斗起重机用于原料运输。 污水渣临时堆场：堆场污水处理站污泥，占地面积 20 平方米，总储存能力 50 吨。	利用现有
废水处理措施	生产废水	污酸废水仍委托有资质公司处理。 生产废水处理站规模 160m ³ /d，采用“三级混凝沉淀+深度脱氨氮脱氟”处理后回用 余热锅炉软化废水经全自动 RO 反渗透膜纯水处理站处理后，回用于生产工艺。	利用现有
	生活污水	生活污水处理站规模 200m ³ /d，采用“水解酸化+生物接触氧化+膜生物反应器（MBR）+紫外消毒”工艺处理后回用。	
	初期雨水收集池	初期雨水收集池 10000m ³ 初期雨水处理站处理规模 1500m ³ /d，采用“两级混凝沉淀”处理工艺后代替新水进入 RO 工艺处理后回用	利用现有，处理规模增加
	事故应急池	建有事故应急池 1800m ³	利用现有
噪声	噪声	新增设备都设置了消声、隔声、减振措施	新增

表 3.1-2 改扩建工程前后对比一览表

工程类别	项目名称		改扩建前	改扩建后情况	备注
主体工程	沸腾焙烧系统	锌精仓	16m ² 沸腾焙烧系统的精矿仓、6m ³ 料包碎矿机, B500 皮带机, 斗提机; 48m ² 沸腾焙烧系统原矿加料斗 Φ5200×2600×3250 Q235 等; 座式圆盘给料机 Φ1000、CK10; 皮带输送机 B=650; 破碎机 Φ1300 、Q=15~20t、Q235、铸钢等、精矿仓	原料锌精矿来源不变, 拆除原有, 新建精矿仓: 长 132.1m, 宽 27m, 半地下仓, 25 天贮期。2 台 5t 桥式抓斗起重机、圆盘给料机上矿配料, 胶带输送机送上料转运站, 设 1 台链环式破碎机。	
		沸腾焙烧	1 台 16m ² 锌精矿沸腾炉; 焙砂冷却机 Φ1700×10000; 1 台 48m ² 锌精矿沸腾炉、焙砂仓 Φ4500×6000	拆除原有, 新建 1 台 109m ² 流态化焙烧炉; 焙砂冷却机 Φ2360×11000	
		余热回收	4t/h 余热锅炉 1 台; 15t/h 余热锅炉 1 台	拆除原有, 新建 33.8t/h 余热锅炉 1 台	
		制酸系统	16m ² 锌精矿沸腾炉配套 2.5 万 t/a 硫酸系统; 48m ² 锌精矿沸腾炉配套 12 万 t/a 制酸系统	拆除原有, 新建 109m ² 锌精矿沸腾炉配套 21 万吨/年硫酸系统	
	锌浸出车间	球磨	电二浸出车间球磨机 1 台	现有, 不增加槽体, 处理规模扩大, 通过对现有槽体进行连续性生产控制实现	将电二浸出车间改名为锌浸出车间
		浸出	电二浸出车间浸出槽 7 个, 浓密机 10 个		
	锌净化车间	净液	电二净化车间净化槽 (φ _内 5700×5700) 11 个, 压滤机 (X-120/1000 箱式压滤机) 5 个、鼓风机式冷却塔 (F=50m ² , 5015×10800×10025) 2 台、风机 (Q=25×104 m ³ /h P=250Pa) 2 台	现有, 不增加槽体, 处理规模扩大, 通过对现有槽体进行连续性生产控制实现	将电二净化车间改名为锌净化车间
	电一电解车间		电解槽 (2960×832×1450) 96 个	现有, 不变	规模不变, 约电锌规模 3.4 万 t/a
	电二电解车间		电解槽 (φ3770×820×1530) 187 个	现有, 不变	规模不变, 约电锌规模 6.6 万 t/a
	新电解车间			新建电解槽 (φ4700×940×1650) 132 个	电锌规模 5 万 t/a

	锌熔铸		一台熔锌感应电炉（Q=14t/h，1600kw、400kw 4 组感应体），铸锭机（8t/h）1 台	现有，不变	规模不变，10 万 t/a
	锌基合金			新增 2 台 600kW 熔锌感应电炉，用于生产 5 万 t 热镀锌合金	位于锌熔铸车间内部
	粗钢生产线	浸出	浸出及浓密过程在电一浸出净化车间完成，共设有 18 台规格为 $\phi 5.75\text{m} \times 4.74\text{m}$ 的浸出槽。	在现有基础上，新增氧化锌球磨机（ $\phi 2100 \times 3000$ ）2 个，并利用原电一浸出净化车间处理锌浸出的浸出槽和净化槽，改造为湿法脱氟氯工艺用槽	将原电一锌浸出净化车间改名为钢浸出车间
		净化	净化槽（ $\phi 3200 \times 3400$ ）6 个、箱式压滤机（3 台 XM80/920U，3 台 XM60/920U，2 台 XM40/920U）、各种泵机 30 台	现有，处理规模扩大，通过工艺连续性优化实现	/
		萃取反萃	萃取机（3340×1660×550 8 级）1 台、反萃机（4350×1600×550 10 级）1 台	现有，可满足改扩建后处理量要求	能力富余
		置换	置换槽（2100×1200×900）2 个、中和槽（ $\phi 1600 \times 1800$ ）1 个	现有，可满足改扩建后处理量要求	能力富余
		压团	压团机（D150×280）2 台	现有，可满足改扩建后处理量要求	能力富余
		阳极熔铸	熔钢锅（ $\phi 200 \times 900$ ）3 个	现有，可满足改扩建后处理量要求	现状工作 180d/a，能力富余
	精钢生产线（100t/a）	电解	电解槽 $\delta = 120$ 个	现有，不变	
		精炼	精炼锅 2 个	拆除原精炼锅，新增钢蒸馏炉 1 个，产品由精钢提升为高纯钢	
综合回收及辅助工程	铜镉渣回收系统		浸出槽（ $\phi 4.75\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）4 个、氧化槽（ $\phi 4.75\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）3 个、水洗槽（ $\phi 4.75\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）2 个、净化除铜槽（ $\phi 4.75\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）2 个、置换槽（ $\phi 4.75\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）2 个、压团脱水机 3 台、压滤机 60m ² 10 台、真空精馏炉 1 台	设备利旧，在厂内电一电解南侧车间异地重建，采用连续性生产控制工艺	处理规模扩大，异地重建时通过工艺连续性优化工艺改造，可满足改扩建后处理量要求
	回转窑处理系统		采用一条 $\Phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 回转窑生产线及配套设施	现有，回转窑规模不变，处理量增加通过延长工作时间（由 310 天增加到 345 天）实现	/
	银回收系统		银富集工艺、海绵银工艺、精银工艺	拆除海绵银工艺和精银工艺，保留银富集工	银回收处理规模

			艺，处理量增加	为 336t 干渣/d (11 万 t 干渣/a， 按 330 天计算)， 可满足改扩建后 浸出渣 70183t/a 的处理要求
	多膛炉系统	多膛焙烧炉 (220m ²) 1 台、 ϕ 800×17500 圆筒冷却机 1 台	拆除	现状停运，本次 拆除
	阴阳极板系统	QR-110-8 熔铝电炉 1 台；2 台熔铅电炉，功率分别为 120KW 及 40KW；铅轧机设备 1 套	现有，不变	能力富余
	锌灰分离车间	1 座钢架结构式车间，占地约 1300m ² 的，用于锌浮渣储存、上料分离、球磨和筛分工艺，可处置锌浮渣 30t/d	现有，不变	能力富余
	锌粉制造	/	新建锌粉制造车间，配 2 台 480kW 的低频融锌感应炉及配套的锌粉沉降仓、直线振动输送机、埋刮板输送机、斗式提升机和旋振筛等设备	位于锌灰分离车 间内部
	铅泥和银精矿氧压浸出	/	新建 1 台 120m ³ 和 2 台 30m ³ 反应釜	/
储运工程	物料贮存	危废库 3 座，污水渣临时堆场 1 座	2#危废原料库拆除，其余不变	/
		柴油为 1 个卧式储油罐，储存量共 15m ³ (回转窑补充热源、回转窑开炉、沸腾焙烧炉开炉)。	现有，不变	/
		硫酸储罐区现有 3 个贮酸罐，同时储存 2000t 硫酸 现有 250t 污酸储罐	新建硫酸储罐 3 个，单罐 5000t。 新建 250t 污酸储罐	旧硫酸储罐停 用，并根据安全 评价要求进行拆 除；旧污酸储罐 等新污酸罐建好 后拆除
	运输	自备车辆	现有，不变	/
		/	新建硫酸通过地下槽至新建储罐区，设事故中和池	
公辅	给水	一般生产用水 (冷却水、冲渣水、清洁卫生用水等) 供水主要来源于刁江取水点，部分生产、生活用水	现有，不变	/

工程		(锅炉用水、化验用水、湿法冶炼用的去离子水及生活用水)取自厂区南面的高地八步村附近		
	供配电	电源取自南方电网公司河池供电网, 厂区现有配套一座 35kV、供电容量 30000kVA 变电站	现有, 不变	/
	供热	1 套 16m ² 焙烧系统配套 1 台 4t/h 余热锅炉	拆除	/
		1 套 48m ² 焙烧系统配套 1 台 15t/h 余热锅炉	拆除	/
		1 套回转窑配套 1 台 15t/h 余热锅炉	现有, 不变	/
		/	新建 1 套 109m ² 沸腾焙烧系统配套的 1 台 33.8t/h 余热锅炉	/
	空压站	吉朗公司内设空气压缩机 2 台	现有, 不变	/
	余热发电	/	新建余热发电站长 25.5m, 宽 12m, 双层建筑, 配套背压式余热发电机组约 2400kW	/
废气处理措施	制氧机		新建制氧机采用变压吸附流程, 制氧机约 600m ³ /h, 1 台氧气压缩机 ZW-10/20	/
	精矿仓堆存及配料废气	精矿仓废气 (原 DA001)	拆除现有, 新建精矿仓堆存及配料废气, 经布袋除尘处理后由 15 米 (新 DA001) 排气筒排放	
	上料转运站废气	/	新建 109 平方米系统的上料转运站废气, 经布袋除尘处理后由 15 米 (新 DA002) 排气筒排放	
	沸腾炉上料口废气	/	新建 109 平方米沸腾炉上料口废气, 经布袋除尘处理后由 15 米 (新 DA003) 排气筒排放	
	沸腾炉下料口废气	/	新建 109 平方米沸腾炉下料口废气, 经布袋除尘处理后由 15 米 (新 DA004) 排气筒排放	
	焙砂球磨废气	焙砂仓废气 (原 DA004、原 DA005)	拆除现有, 新建 109 平方米系统焙砂球磨废气, 经布袋除尘处理后由 15 米 (新 DA005) 排气筒排放	
	焙砂输送废气	/	新建 109 平方米系统的焙砂输送废气, 经布袋除尘处理后由 15 米 (新 DA006) 排气筒排放	

制酸尾气	16 平方米和 48 平方米的腾炉焙烧配套制酸尾气处理及排放系统（原 DA002）	拆除现有，新建 109 平方米沸腾焙烧系统的制酸尾气处理系统，采用双氧水脱硫工艺+湿式电除雾，后经 50 米（新 DA007）排气筒外排	
钢浸出车间（原电一浸出净化车间）	浸出酸雾处理设施 1 套：浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔+30 米排气筒外排（原 DA006）	现有，处理设施及处理规模不变，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA008）	
锌浸出车间（原电二浸出车间）	浸出酸雾处理设施 1 套：浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔+30 米排气筒外排（原 DA007）	现有，处理设施不变，排气量变大，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA009）	
电二电解车间	电锌二车间酸雾吸收 1 套，车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+20 米排气筒外排（原 DA008）	现有，处理设施不变，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA010）	
锌熔铸车间	电炉烟气处理 1 套，PPS 布袋除尘+20 米排气筒外排（原 DA009）	现有，处理设施不变，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA011）	
新建电解 1	/	新建酸雾吸收 1 套，车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+15 米（新 DA012）排气筒外排	同一车间的两根排气筒
新建电解 2	/	新建酸雾吸收 1 套，车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+15 米（新 DA013）排气筒外排	
回转窑挥发焙烧系统烟气	表面沉降器+静电除尘+尾气氧化锌脱硫尾气装置+湿式电除尘+50 米排气筒外排（原 DA003）	现有，处理设施及规模不变，排放时间延长，总量增加，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA014）	
回转窑窑头废气 1	窑头废气通过碱液喷淋处理后，通过 15 米排气筒排放（原 DA015）	现有，处理设施及规模不变，排放时间延长，总量增加，原有排气筒不变，编码仍为（DA015）	窑头加密闭板房后收集的废气
回转窑窑头废气 2	窑头废气 PPS 布袋处理后，通过 15 米排气筒排放（原 DA019）	现有，处理设施及规模不变，排放时间延长，总量增加，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA025）	窑头窑口处收集的废气
回转窑窑尾废气	窑尾废气通过 PPS 布袋除尘器处理后，通过 15 米排气筒排放（原 DA016）	现有，处理设施及规模不变，排放时间延长，总量增加，原有排气筒不变，编码仍为（DA016）	
精银生产系统	布袋除尘+碱液喷淋+20 米排气筒外排（原 DA010）	拆除	
钢熔铸尾气	布袋收尘、碱液喷淋尾气吸收+15 米排气筒外排（原 DA014）	现有，不变，原有排气筒不变，仅编码改为（新 DA017）	
阴阳极板制造生产系统	布袋收尘+15 米排气筒外排（原 DA012）	现有，不变，原有排气筒不变，仅编码改为	

			(新 DA018)	
	铜镉渣回收系统	酸雾吸收塔+15 米排气筒外排 (原 DA017)	新建酸雾处理设施 1 套, 车间抽风+电解酸雾喷淋吸收塔+15 米排气筒外排, 排气筒编码改为 (新 DA019)	异地重建
	锌灰分离工段废气	车间配套一套旋风除尘器+PPS 脉冲式布袋除尘器+20 米高排气筒 (原 DA018)	现有, 不变, 原有排气筒不变, 仅编码改为 (新 DA020)	
	多膛炉生产系统	二级旋风—静电收尘—湿法钠碱脱硫+25 米排气筒 (原 DA011)	拆除	建成后未运行, 现状无排放数据, 本次拆除
	锌粉制造废气 1	/	新建, 经布袋除尘器处理后通过 15 米 (DA021) 高排气筒排放	同一车间的两根排气筒
	锌粉制造废气 2	/	新建, 经布袋除尘器处理后通过 15 米 (DA022) 高排气筒排放	
	锌基合金车间	/	新建布袋除尘器+15 米 (新 DA023) 排气筒排放	/
	氧化锌上料转运粉尘	低压脉冲布袋收尘, 通过 15 米排气筒外排 (原 DA013)	现有, 不变, 原有排气筒不变, 仅编码改为 (新 DA024)	/
	固体废物	1#危废原料仓库: 堆存外购的危废原料, 占地面积为 1680m ² 。 2#危废原料仓库: 现状未堆存危废, 占地面积为 1440m ² 。 3#危废原料仓库: 贮存铟锭生产系统产生的铅泥, 占地面积约 840m ² , 外售给有资质单位处理。 水淬渣临时渣场: 占地面积 12m×10m×6m, 容积 720m ³ , 主要贮存水淬渣。 回转窑原料仓: 占地面积 77m×22m×6m, 容积 10164m ³ , 主要贮存用于回转窑工序的外购危废和自产危废; 次氧化锌料仓 (多膛炉原料库): 位于多膛炉右侧, 占地约 630m ² , 容积 4000m ³ , 配置 1 台抓斗起重机。 污水渣临时堆场: 堆存污水处理站污泥	2#危废原料仓库拆除, 拆除后地块用于 109 平方米沸腾焙烧系统的制酸系统建设, 技改后铅泥回用于铅泥银精矿氧压浸出工序, 3#危废原料仓库用于贮存此工序产生的浸出渣, 其他不变。	/
废	生产废水	污酸废水仍委托有资质公司处理。	现有, 不变	/

水 处 理 措 施		生产废水处理站规模 160m ³ /d，采用“三级混凝沉淀+深度脱氨氮脱氟”处理工艺处理后回用		
	生活污水	生活污水处理站规模 200m ³ /d，采用“水解酸化+生物接触氧化+膜生物反应器（MBR）+紫外消毒”工艺处理后回用。	现有，不变	/
	初期雨水收集池	初期雨水收集池 10000m ³ ，初期雨水处理站处理规模 1000m ³ /d，采用“两级混凝沉淀”处理工艺后代替新水进入 RO 工艺处理后回用。	现有，收集池、工艺不变。 初期雨水处理站规模增加至 1500m ³ /d	初期雨水处理站搅拌反应槽、浓密池够大，通过更换更大功率的输送泵，实现处理规模 1500m ³ /d。
	事故应急池	建有事故应急池 1800m ³	现有，不变	/
噪声		高噪声设备都设置了消声、隔声、减振措施	新增高噪声设备设置消声、隔声、减振措施	/

3.1.4 产品方案

为进一步发展钢深加工产业和高新技术产品，并对企业现有工艺进行升级改造，公司将形成 100t/a 高纯钢，15 万吨锌的生产能力。

改扩建工程主要产品产量见表 3.1-3。

表 3.1-3 改扩建工程全厂产品规模（单位：t/a）

名称	产量 (t/a)	标准要求	产品质量备注备注		备注
锌锭	100000	锌锭 GB/T470-2008	Zn $\geq$ 99.995%	Pb $\leq$ 0.003%，Cd $\leq$ 0.002%，Cu $\leq$ 0.001	
锌合金	50000	锌锭 YS/T 310-2021		满足制定要求	
高纯钢	100	高纯钢 YS/T 264-2012	99.999~99.99999%	Zn $\leq$ 0.00005%，Pb $\leq$ 0.0001%，Cd $\leq$ 0.00005%，As $\leq$ 0.00005%，S $\leq$ 0.0001%，Cu $\leq$ 0.00004%，Ag $\leq$ 0.00005%，	按照 In5 产品给出杂质质量
精镉	1000	镉锭 YS/T 72-2014	Cd 99.9995%		
硫酸	208000	工业硫酸 GB/T354-2014 一等品	H ₂ SO ₄ $\geq$ 98%	灰分(%) $\leq$ 0.03，Fe(%) $\leq$ 0.01，As(%) $\leq$ 0.001，Pb(%) $\leq$ 0.02，Hg(%) $\leq$ 0.01，透明度 $\geq$ 50mm	
锌粉	7500	锌粉 GB/T6890-2000	Zn $\geq$ 98%	Pb $\leq$ 0.2，Fe $\leq$ 0.2，Cd $\leq$ 0.2	

表 3.1-4 改扩建前后产量变化情况表

序号	产品	改扩建前	改扩建后
1	钢锭	100（精钢）	100（高纯钢）
2	锌锭	100000	100000
3	锌合金		50000
4	锌粉		7500(规模 15000,自用 7500)
5	硫酸	145000	208000
6	精镉	1000	1000
7	银锭	20	0

3.1.5 工程投资

改扩建工程总投资为 57646 万元，其中环保投资为 8416.38 万元，占工程总投资的 14.6%。

3.1.6 工作制度与劳动定员

企业劳动定员焙烧制酸系统维持原岗位定员不变，新建其他车间及供配电新增岗位定员 36 人，改造后拥有员工 796 人。

主要生产车间实行三班连续工作制，每班工作 8 小时。各工序生产天数见表 3.1-5。

表 3.1-5 各个工序年生产天数变化一览表

系统	年生产天数

109m ² 沸腾焙烧炉配套制酸系统	330d/a
浸出净化车间	345d/a
电解车间	345d/a
铜镉渣综合回收系统	345d/a
回转窑挥发焙烧系统	345d/a
钢生产系统	330d/a
钢铸锭生产系统	180d/a
阴阳极板制造	345d/a
锌灰分离	330d/a
铅泥及银精矿氧压浸出	345d/a

3.1.7 厂区平面布置

(1) 新建设施用地

新建设施用地利用已有厂区内部用地，分别位于三处，一处位于厂区中东部区域用于新建锌精矿仓及配料厂房；一处位于厂区中西部区域，用于新建 109m²焙烧及制酸系统；另一处位于厂区中南部区域用于新建 50kt/a 锌电解车间。

2) 改造设施用地

改造设施用地均利用已有厂区内部车间用地，分别如下：在位于原厂区中西部区域的铸锭车间，与 50kt/a 锌基合金车间共用；锌粉制造车间位于锌灰分离车间；100t/a 高纯钢系统在现有钢电解及精炼车间改造，铜镉渣新车间利用位于改造后的粗钢浸出车间北侧车间改造。本次改扩建均为车间内部改造、新增设备。

本项目改扩建工程平面布置见图 3.1-1。

3.1.8 运输和道路

厂内道路新建主要道路路基宽度 9m、其中路面宽度 7m，采用水泥混凝土路面，主要道路呈环状布置。

(1) 外部运输

工厂的外部运输量为 741030t/a，均采用汽车运输，由业主委托当地运输公司完成，本项目不新增外部运输车辆。外部运输量具体见表 3.1-6。

表 3.1-6 外部运输量表

序号	物料名称	年运输量(t/a)	起点	终点	运输方式	备注
一	运入					
1	锌精矿(湿基)	206000	厂外	精矿仓	汽车	
2	多种危废原料	102680	厂外	1#危废仓	汽车	
3	外购次氧化锌	40000	厂外	氧化锌仓库	汽车	

4	双氧水 (27.5%溶液)	457	厂外	制酸尾气脱硫	汽车	
5	DBA 药剂	10	厂外	仓库	汽车	
6	耐火材料	100	厂外	仓库	汽车	
7	柴油	150	厂外	仓库	汽车	
8	碳酸锶	260	厂外	仓库	汽车	
9	骨胶	26	厂外	仓库	汽车	
二	运出					
1	硫酸	208000	酸库	厂外	槽车	
2	耐火材料弃料	100	焙烧车间	厂外	汽车	
3	热镀锌合金	50000	锌基合金车间	厂外	汽车	
4	精钢	100	钢电解及精炼车间	厂外	汽车	
5	锌锭	100000	锌熔铸	厂外	汽车	
6	高纯钢	100	钢精炼车间	厂外	汽车	
7	精镉	1000	成品库	厂外	汽车	
8	锌粉	7500	成品库	厂外	汽车	
9	酸泥	50	危废仓	厂外	汽车	
10	净化含钴渣	350	危废仓	厂外	汽车	
11	铜渣(海绵铜)	1300	危废仓	厂外	汽车	
12	铅泥浸出渣	13881	危废仓	厂外	汽车	
13	污酸(废硫酸)	8900	危废仓	厂外	槽车	
14	废触媒	50	危废仓	厂外	汽车	
15	废油	8	危废仓	厂外	汽车	
16	废油漆桶	5	危废仓	厂外	汽车	
17	废油桶	3	危废仓	厂外	汽车	
合计		741030				

(2) 厂内运输

工厂的内部运输量为 528075t/a，内部运输为车间之间的运输，主要由皮带等运输设备完成，厂区内不需要新增运输设备。内部运输量具体见表 3.1-7。

表 3.1-7 内部运输量表

序号	物料名称	年运输量 (t/a)	起点	终点	运输方式	备注
1	锌片	50000	电解车间	熔铸车间	叉车或汽车	
3	DBA 药剂	10	仓库	烟气净化工序	汽车	
3	耐火材料	100	仓库	焙烧车间	汽车	
4	碳酸锶	260	仓库	锌电解车间	汽车	
5	骨胶	26	仓库	锌电解车间	汽车	
6	粗钢	105	钢萃取车间	钢电解及精炼车间	汽车	
7	废渣	5	钢电解及精炼车间	现有回转窑车间	汽车	

8	自产危废 (中间物料) 总量	477469	产生车间	使用工序	汽车、泵送等	
合计		528075				

3.1.9 主要生产设备

改扩建工程主要新增设备见表 3.1-8。

表 3.1-8 主要设备一览表

序号	设备名称	选择设备规格	(台/套)	数量
一	109m ² 沸腾焙烧系统			
1	备料车间			
1.1	5 吨抓斗桥式起重机	Q=5t Lk=25m H=18m V=1.5m ³	台	2
1.2	圆盘给料机	BR Φ2000 闭式	台	2
1.3	1#-2#胶带输送机	6550 V=1.0m/s	台	2
1.4	气箱脉冲布袋收尘器	L=14300m ³ /h F=465 m ²	台	1
1.5	钢制离心风机	9-19 NO.10D L=15456m ³ /h,	台	1
2	上料转运站			
2.1	链环破碎机	Φ1600×1600 Q=100t/h	台	1
2.2	3#胶带输送机	6563 V=1.0m/s	台	1
2.3	气箱脉冲布袋收尘器	L=10450m ³ /h F=372m ²	台	1
2.4	钢制离心风机	9-26 NO.9D L=12519m ³ /h	台	1
3	焙烧车间			
1.1	流态化焙烧炉	109m ²	台	1
1.2	抛料机	B=500 Q=20t/h, v=18.5m/s	台	6
1.3	罗茨鼓风机	Q=1250m ³ /min ΔP=29kPa	台	1
1.4	焙烧炉余热锅炉	D=33.8t/h P=4.0MPa T=252℃	台	1
1.5	热水循环泵	Q=850m ³ /h, H=50m	台	2
1.6	脉冲布袋收尘器	L=20900m ³ /h F=744m ²	台	1
1.7	钢制离心风机	9-26 NO.10DL=23613m ³ /h,	台	1
1.8	低压长袋脉冲除尘器	L=28480m ³ /h F=1000m ²	台	1
1.9	钢制离心风机	9-26 NO.14D L=31199m ³ /h,	台	1
4	焙砂球磨及输送			
4.1	电动单梁桥式起重机	Q=5t LK=7.5m	台	1
4.2	干式格子型球磨机	MQG2430 φ2.4x3m	台	1
1.5	脱气塔	Q=25t/h	1	
4.3	全自动气化喷射泵	DPB-4.5	台	2
5	焙砂储仓			
5.1	全自动气化喷射泵	QPB-4.5	台	1
5.2	座压式脉冲除尘器	F=140m ² , Q=8400m ³ /h	台	1
二	新增电解车间			
1	电解槽	4700×940×1650	台	160
2	绝缘吊钩桥式起重机	Q=5t, Lk=13.5m, H=12m	台	4
3	废电解液循环槽	27000×4500×3250	台	2
4	空气冷却塔	F=60m ²	台	5
5	真空泵	Q=500m ³ /h	台	1
6	高效除雾器	L=45000m ³ /h, H=300Pa	台	8
三	铅泥和银精矿氧压浸出			
1	氧压釜	V=70m ³	套	1
2	闪蒸槽	Q=0~80t/h	套	1
3	边墙排风机	WEX-400D4	台	2
4	边墙排风机	WEX-550D4 L=7511m ³ /h	台	2
四	湿法脱氟氯氧化锌系统 (新增)			

	设备)			
1	球磨机	$\Phi 2100 \times 3000$	台	2
2	压滤机	$F=300m^2$	台	6
3	酸雾吸收塔	BFN-10# $L=10000m^3/h$	台	1
4	酸雾吸收塔	BFN-12.5# $L=12000m^3/h$	台	1
5	XIN-7A 型, 移动轴流风机	$L=13000m^3/h$	台	2
五	合金锌粉制造			
1	脉冲布袋收尘器(防爆型)	$L=18000m^3/h$, $F=650 m^2$	台	1
六	余热发电			
1	背压式饱和汽轮机	汽量: $30 \sim 40t/h$	套	1
3.9	电动葫芦	压力: $4.0MPa/0.6MPa$	3	
2	发电机	$2.4MW$, $10.5kV$	台	1
5	疏水泵	$Q=20m^3/h$, $H=51.2m$	台	2
七	制氧站			
1	鼓风机	RRF-240	台	1
2	真空泵	RRF-250W	台	1
八	烟气制酸			
1	焙烧车间烟气收尘			
1.1	旋风收尘器	4— $\Phi 2200$	台	2
1.2	电收尘器	$100m^2$ 五电场	台	1
1.3	高温风机	$Q=260000m^3/h$ $P=5600Pa$	台	1
2	净化工段			
2.1	一级高效洗涤器	$\Phi 1700/\Phi 4700 \times 15000$	台	1
2.2	二级高效洗涤器	$\Phi 1400/\Phi 4300 \times 19000$	台	1
2.3	一级高效洗涤器循环泵	$Q=800m^3/h$, $H=30m$	台	2
2.4	气体冷却塔循环泵	$Q=600m^3/h$, $H=28m$	台	2
2.5	二级高效洗涤器循环泵	$Q=550m^3/h$, $H=30m$	台	2
2.6	底流泵	$Q=10m^3/h$, $H=50m$	台	2
2.7	电雾冲洗泵	$Q=90m^3/h$, $H=45m$	台	2
2.8	稀酸输送泵	$Q=100m^3/h$, $H=32m$	台	2
2.9	废酸外排泵	$Q=15m^3/h$, $H=35m$	台	2
2.10	DBA 溶液输送泵	$Q=5m^3/h$, $H=15m$	台	2
2.11	废水泵	$Q=10m^3/h$, $H=15m$	台	1
3	干吸工段			
3.1	干燥塔	$\Phi_{内} 5500 \times 16000$	台	1
3.2	一吸塔	$\Phi_{内} 5500 \times 19000$	台	1
3.3	二吸塔	$\Phi_{内} 5500 \times 15000$	台	1
3.4	干燥酸循环泵	$Q=600m^3/h$, $H=27m$	台	2
3.5	一吸酸循环泵	$Q=700m^3/h$, $H=27m$	台	2
3.6	二吸酸循环泵	$Q=600m^3/h$, $H=27m$	台	2
3.7	废水泵	$Q=10m^3/h$, $H=15m$	台	2
4	转化工段			
4.1	转化器	$\Phi 8700 \times 19600$	台	1
4.2	I 换热器	$F=1180m^2$	台	1
4.3	II 换热器	$F=1650m^2$	台	1
4.4	III 换热器	$F=3850m^2$	台	1
4.5	IV 换热器	$F=4240m^2$	台	1
5	SO ₂ 风机房			
5.1	SO ₂ 风机	$Q=1600 Nm^3/min$, $\Delta P=54 kPa$	台	1
九	制酸尾气脱硫			
1	脱硫塔	$\Phi 5000 \times 16000$	台	1
2	脱硫循环泵	$Q=450m^3/h$, $H=25m$	台	2
3	电除雾器	$F=18m^2$	台	1
4	自立式排气筒	$\Phi 1500 \times 80000$	台	1
十	酸库			

1	储酸罐	$\Phi 16000 \times 16000$	台	3
3	地下槽	$\Phi_{内} 5000 \times 2300$	台	1
5	地下槽酸泵	$Q=100\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$	台	2
7	废水泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	1

3.2 主要原辅材料

3.2.1 原料

(1) 原料用量

本项目的原料为硫化锌精矿，新建 109m^2 沸腾焙烧炉消耗量为 20.6 万 t/a，改扩建后厂区主要原料消耗表见 3.2-1。改扩建前后变化为锌精矿用量增加，变化情况见表 3.2-2。本项目新精矿来源同现状，与提供方有长期合作基础，精矿含量百分比较稳定，经企业多次统计分析锌精矿全成分分析如下表 3.2-4 所示，波动不大。另外本项目次氧化锌用量不变，现状来源稳定。由于现状生产过程中，含镉废料、铜冶炼废料、电池废锌料较难获得，为此，本次改扩建后不再使用上述三种危险废物。其余危废企业均找到了稳定的提供合作单位。

表 3.2-1 本项目实施后主要原料消耗表（单位：t/a）

序号	原料名称	原料用量	进入工序	危废代码	备注
1	锌精矿	206000	沸腾焙烧炉	/	全部投入 109m^2 沸腾焙烧系统
2	硫化锌氧压浸出渣	10560		321-006-48	
3	熔铸锌浮渣	2800	粗钢浸出	321-009-48	
4	再生锌烟灰	8000		321-028-48	
5	外购次氧化锌	40000			
6	热镀锌粉尘	10000	焙砂浸出工序	336-103-23	
7	铅银渣	3000		321-021-48	
8	铜再生废料	7500		321-027-48	
9	净化渣	6000		321-008-48	
10	浸出渣	10000	回转窑	321-004-48	/
11	钢厂烟灰	18000		312-001-31	/
12	针铁矿渣	10000		321-007-48	
13	铅锌冶炼废渣	2000		321-013-48	
14	含锌污泥	2000		321-022-48	
15	铁矾渣	10000		321-005-48	
16	污水处理中和渣	3000		321-022-48	
17	粗钢	20	精钢	/	/
18	粗锌	15000	锌粉制造	/	/
19	电解碎锌	300		/	

表 3.2-2 本项目实施后主要原料消耗表（单位：t/a）

序号	名称	现有工程	改扩建项目实施后	变化情况
1	硫化锌精矿	105600	206000	增加 100400
2	硫化锌氧压浸出渣	10560	10560	不变

3	熔铸锌浮渣	2800	2800	不变
4	再生锌烟灰	8000	8000	不变
5	次氧化锌	40000	40000	不变
6	热镀锌粉尘	10000	10000	不变
7	铅银渣	3000	3000	不变
8	铜再生废料	7500	7500	不变
9	净化渣	6000	6000	不变
10	浸出渣	10000	10000	不变
11	钢厂烟灰	18000	18000	不变
12	针铁矿渣	10000	10000	不变
13	铅锌冶炼废渣	2000	2000	不变
14	含锌污泥	2000	2000	不变
15	铁矾渣	10000	10000	不变
16	污水处理中和渣	3000	3000	不变
17	粗钢	50	20	减少 30
18	粗锌	0	15000	增加 15000
19	电解碎锌	0	300	增加 300
20	含镉废物	2000	0	减少 2000
21	铜冶炼废料	7500	0	减少 7500
22	电池废锌料	1000	0	减少 1000

表 3.2-3 本项目实施后外购危废消耗表（单位：t/a）

序号	原料名称	原料用量	进入工序	危废代码	备注
1	硫化锌氧压浸出渣	10560	沸腾焙烧炉	321-006-48	全部投入 109m ² 沸腾焙烧系统
2	熔铸锌浮渣	2800	粗钢浸出	321-009-48	
3	再生锌烟灰	8000		321-028-48	
4	热镀锌粉尘	10000	焙砂浸出工序	336-103-23	
5	铅银渣	3000		321-021-48	
6	铜再生废料	7500		321-027-48	
7	净化渣	6000		321-008-48	
8	浸出渣	10000	回转窑	321-004-48	/
9	钢厂烟灰	18000		312-001-31	/
11	针铁矿渣	10000		321-007-48	
12	铅锌冶炼废渣	2000		321-013-48	
13	含锌污泥	2000		321-022-48	
14	铁矾渣	10000		321-005-48	
15	污水处理中和渣	3000		321-022-48	
合计		102860			

（2）原料成分

各工艺加入原料（含危废）情况如下所示。

锌精矿来源同现有工程，经公司确认的各原料主要化学成分见表 3.2-4 至表 3.2-8。另外，由于锌粉制造工艺尚未建设，这里锌粉制造的原材料粗锌含量参考

《粗锌》（YS/T 1286-2018），电解锌已接近锌锭，为此，电解锌含量参考《锌锭》（GB/T 470-2008）的产品标准。

表 3.2-4 沸腾炉添加原料成分（%）

名称	数量 (t/a)	Zn	In	Cu	Cd	Pb	S	As	Hg	Tl	Cr	Ni
锌精矿	206000	51.78	0.037	0.18	0.24	0.52	30.50	0.054	0.0032	0.001	微量	0.002 2
硫化锌 氧压浸出渣	10560	8.00	0.00	0.20	0.04	0.41	28.0	0.01	0.0032	0.001	/	0.000 5
名称	数量 (t/a)	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	F	Cl	Sb	Sn	
锌精矿	206000	7.49	3.74	0.18	1.32	1.5	1.84	0.026	0.01	0.016	0.03	
硫化锌 氧压浸出渣	10560	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0026	0.0031	

表 3.2-5 焙砂浸出段添加原料成分（%）

名称	Zn	In	Cu	Cd	Pb	S	As	Hg	F	Cl	Tl	Cr	Ni	Sb	Sn
净化渣	25.00	0.00	2.40	5.06	1.15	7.04	0.97	0.0027	/	/	/	/	0.0022	0.76	0.68
热镀锌 粉尘	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	/	/	0.1	/	/	/	/	/
铜再生 废料	24.00	0.00	3.30	1.19	10.4	0.40	0.5	/	/	/	/	/	0.0032	0.14	0.12
铅银渣	6.00	0.00	3.00	0.10	0.00	0.00	0.01	/	/	/	0.0004	/	0.0007	0.0043	0.0052

表 3.2-6 回转窑挥发段添加原料成分（%）

名称	Zn	In	Cu	Cd	Pb	S	As	Hg	F	Cl	Tl	Cr	Ni	Sb	Sn
浸出渣	18.00	0.02	0.59	0.07	1.50	0.12	0.12	0.004	0.06	0.1	0.0002	/	0.0034	0.068	0.07
钢厂烟 灰	20.00	0.02	0.07	0.06 8	1.20	0.01	0.01	/	0.15	0.1	/	/	/	/	/
针铁矿 渣	10.00	0.02	0.15	0.18	1.87	5.69	0.3	0.003 5	0.01	0.05	/	/	/	0.002	0.009
铅锌冶 炼废渣	11.22	0.02	0.17	0.13	6.00	3.00	0.01	/	0.01	0.01	/	/	/	0.0034	0.0048
含锌污 泥	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	/	0.5	0.6	/	/	/	/	/
铁矾渣	8.00	0.02	0.00	0.13	1.10	6.50	0.05	/	0.01	0.01	/	/	/	/	/
污水处 理中和 渣	6.00	0.00	0.04	0.04	0.23	0.87	0.04	0.000 3	0.01	0.01	/	/	/	0.011	0.013

表 3.2-7 粗铟浸出添加原料成分（%）

名称	Zn	In	Cu	Cd	Pb	S	As	Hg	F	Cl	Tl	Cr	Ni	Sb	Sn
次氧化 锌	51.50	0.059	0.25	0.398	9.50	2.58	0.12	/	0.15	0.25	/	/	0.0019	0.028	0.055
熔铸锌 浮渣	80.00	/	/	/	/	/	/	/	0.01	0.02	/	/	0.0001	0.0006	0.0004
再生锌 烟灰	29.00	/	0.90	/	0.16	0.20	/	/	0.06	0.2	/	/	/	/	/

表 3.2-8 外购精钢制备段添加原料成分（%）

名称	Zn	In	Cu	Cd	Pb	S	As	Hg	F	Cl	Tl	Cr	Ni	Sb	Sn
粗钢	0.75	98.5	/	0.22	0.25	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 3.2-8 外购精钢、粗锌、电解碎锌原料成分（%）

名称	Zn	In	Cu	Cd	Pb	S	As	Hg	F	Cl	Tl	Cr	Ni	Sb	Sn
粗钢	0.75	98.5	/	0.22	0.25	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
粗锌	97.0	/	0.03	0.4	0.2	/	0.03	/	/	/	/	/	/	0.02	0.03
电解碎锌	99.9	/	0.002	0.01	0.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001

各工艺加入原料（含危废）情况如下所示。

表 3.2-9 各工段处理物料情况（含自产物料和外购危废）一览表（单位：t/a）

进入工序	外购			自产物料量	
	危废代码	名称	用量	名称	用量
沸腾焙烧炉	/	锌精矿	206000		
	321-006-48	硫化锌氧压浸出渣	10560		
粗钢氧化锌浸出工序	321-028-48	再生锌烟灰	8000	脱硫渣	4507
	/	次氧化锌	40000	次氧化锌（钢多）	24499
	321-009-48	熔铸锌浮渣	2800	锌灰	335
	/			铅泥银精矿浸出液	14256
电解碎浸出工序	336-103-23	热镀锌粉尘	10000	锌焙砂	180593
	321-021-48	铅银渣	3000	阳极泥	1952
	321-027-48	铜再生废料	7500	次氧化锌中浸后液(以 Zn 计)	42022
	321-008-48	净化渣	6000	制锌粉废渣	288
回转窑	321-004-48	浸出渣	10000	银浮选尾渣	70360
	312-001-31	钢厂烟灰	18000	精炼钢废渣	5
	321-007-48	针铁矿渣	10000	铜镉渣浸出渣	871
	321-013-48	铅锌冶炼废渣	2000	氧化除铁渣	3500
	321-022-48	含锌污泥	2000	含铅浮渣	150
	321-005-48	铁矾渣	10000	污水处理站污泥	1000
	321-022-48	污水处理中和渣	3000	粗钢净化渣	150
				高氟滤渣	4000
				银精矿浸出渣	2210
银浮选工艺				浸出渣	78386.4

铜镉渣				铜镉渣	15800
钢回收	/	粗钢	20	粗钢	80
锌灰分离				锌熔铸浮渣	4000
				合金浮渣	1605
铅泥+ 银精矿 氧压浸出				铅泥	22000
				银精矿	7000
锌粉制造	/	粗锌	15000		
	/	电解碎锌	300		

3.2.2 燃料

新增 109m² 锌沸腾焙烧炉烤炉、开炉用柴油，柴油的消耗量约 303t/a。

改扩建工程实施前后燃料变化情况如下：

表 3.2-10 改扩建工程实施前后常规浸出炼锌主要燃料消耗表

序号	名称	现有工程	改扩建工程实施后
1	无烟煤	45000	50562.83
2	焦粉	1165.28	0
3	柴油(t/a)	233	314

3.2.3 辅助材料

改扩建工程主要辅助材料有：锰矿粉、硫酸、碳酸锶、铁粉、絮凝剂、骨胶、氯化铵、触媒和双氧水等，均属普通化工产品，工厂有固定的采购渠道，工业硫酸均按行业标准由本厂自给自供。

改扩建前后发生变化的是锌粉不再外购，通过外购粗锌 15000t/a，电解碎锌约 300t/a，经过锌粉制造工艺生产，设计规模 15000t/a，。

3.3 生产工艺流程排污节点分析

本改扩建项目发生变化的工艺为高纯钢制备工艺、沸腾焙烧及制酸系统、电解锌生产工艺、氧化锌浸出系统优化、锌粉制造工艺、锌基合金工艺、铜镉渣综合利用工艺、铅泥银精矿氧压浸出工艺组成。改扩建后全厂工艺流程及物料走向图如下所示。

3.3.1 109m² 沸腾焙烧系统

沸腾焙烧工段包括：备料工段和焙烧工段。首先采用沸腾焙烧工艺脱出锌精矿中的硫。锌精矿在沸腾炉中酸化焙烧，焙烧温度在 950-970℃左右。使焙烧砂的含硫量和其它杂质量达到电解锌工艺的要求。沸腾炉溢流出的锌焙砂先经沸腾

冷却器和高效冷却圆筒两段冷却至 120℃ 以下，送去球磨，磨后焙砂，经风动输送至湿法锌系统。焙烧烟气经余热锅炉除尘降温后送硫酸生产系统制酸。

(1) 备料工段

备料工段包括：锌精矿堆场及配料、上料转运站（松散）等工序。

锌精矿堆场设卸车待检区，长 78m，宽 21m，汽车运输的外购精矿在此取样卸车，根据不同的成分将精矿卸入不同的精矿矿池中。锌精矿仓长 132.1m，宽 27m，采用半地下仓，精矿贮期~25 天。采用 2 台 5t 桥式抓斗起重机、圆盘给料机上矿配料，经 2 台电子皮带秤称量后，由胶带输送机送到上料转运站。备料工段三班作业。

转运站内设 1 台链环式破碎机进行物料松散，松散后的物料经由胶带输送机送至焙烧车间炉前仓。

(2) 焙烧工段

焙烧工段包括：流态化焙烧、烟气余热回收、烟气收尘、焙砂冷却、焙砂磨细等工序。

焙烧车间配置 1 台 109m² 流态化焙烧炉。焙烧车间内设有 2 个炉前仓，合计储存 4 个小时精矿量，精矿通过仓下胶带给料机给料，电子皮带秤计量后分别加到 2 台抛料机上，将混合精矿抛入焙烧炉内。流态化焙烧炉的供风由 1 台罗茨鼓风机提供，不考虑备用。

炉子加料口设有紧急闸门，在炉况异常时，保护抛料机。

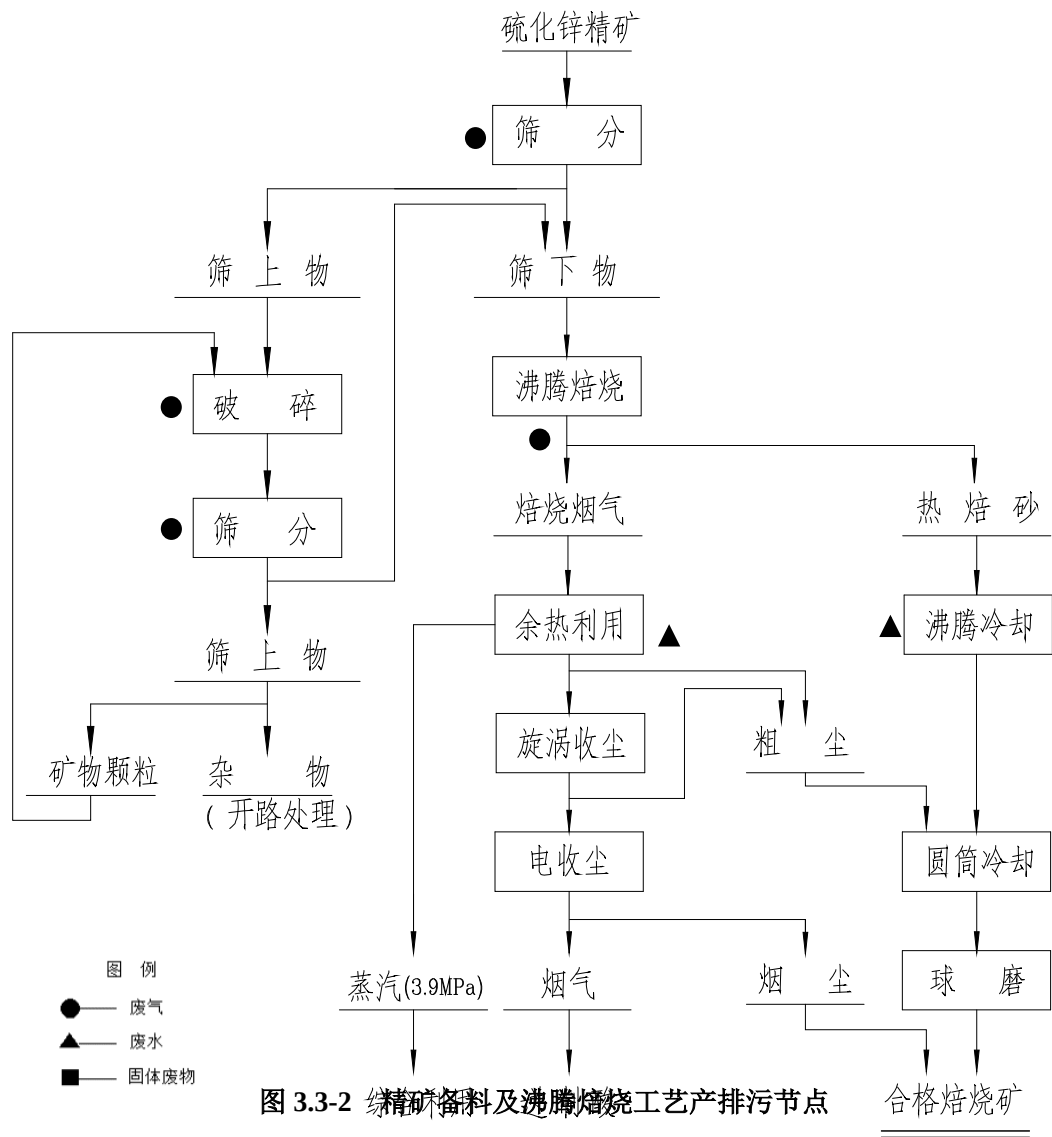
焙烧温度控制在 900℃ ± 20℃。焙烧炉沸腾层内设有冷却盘管，回收多余反应热，产生的蒸汽并入热力管网。

焙烧炉产出的焙砂经两台流态化冷却器将温度冷却到 550℃ 左右，经冷却器后的焙砂与余热锅炉收集的烟尘合并一起进入 Φ2360 11000 内冷式圆筒冷却机进一步冷却至 100℃ 左右。冷却后的焙砂经埋刮板输送机送到球磨机室进行球磨。

流态化焙烧炉产出的烟气经余热锅炉回收余热后，再经两段旋风收尘器、电收尘器收尘后由排高温烟机送制酸系统。

焙砂的磨细采用 Φ2.4m 3.0m 干式格子型球磨机，磨后焙砂粒度-80 目为 100%，-200 目达 80% 左右。球磨后的焙砂经刮板输送机与旋风收尘器、电收尘器收集下来的烟尘一起经埋刮板输送机运至球磨机室的中间仓内，由仓式泵输送

到浸出车间或焙砂贮库储存。焙砂贮库容量 7000t，可贮存 10d 的焙砂用量，库内焙砂通过仓下的仓式泵输送到浸出车间焙砂中间仓。



3.3.2 109m² 沸腾焙烧配套制酸系统

根据可研，沸腾焙烧收尘后进制酸系统烟气中 SO₂ 的体积比 7.183% (205229mg/m³)，可以进行制酸。

根据冶炼烟气条件，制酸净化采用绝热蒸发、稀酸洗涤流程，转化采用 3+1 两次转化，III、I—IV、II 换热流程，干吸采用一级干燥、二级吸收、泵后冷却、泵后串酸流程。制酸尾气杂质含量少，二氧化硫含量低，因此选用双氧水法脱硫工艺，产生的稀酸返回制酸系统。

具体流程如下：一级高效洗涤器—气体冷却塔—二级高效洗涤器—一级电除雾器—二级电除雾器—干燥塔—SO₂ 风机—一次转化—一吸塔—二次转化—二吸塔—制酸尾气脱硫—排气筒。

（1）净化工序

从收尘系统来的冶炼烟气进入一级高效洗涤器的逆喷管，与由大口径喷嘴逆向喷入的液体相撞，迫使液体呈辐射状自里向外射向管壁，在气-液界面处建立起具有一定高度的泡沫区。由于气液的相对动量，泡沫柱沿筒体上下移动，烟气与大面积且不断更新的液体表面接触，发生颗粒的捕集及气体的吸收，同时进行热量传递，从而达到烟气净化和烟气温度降低的目的。之后烟气和循环液进入气液分离槽进行气-液分离，分离后的烟气进入气体冷却塔。大部分洗涤液经泵送入一级高效洗涤器循环使用，少部分洗涤液进入斜板沉降槽，沉降后的底流经泵送入压滤机进行固液分离回收滤饼，压滤后的滤液与沉降槽上清液进入稀酸槽，大部分由稀酸输送泵送回一级高效洗涤器，少部分经稀酸脱气塔脱吸后送往废酸处理站。排出废酸的目的是控制洗涤液酸浓、尘、砷、氯及氟的含量，避免杂质在洗涤液中累积，从而提高烟气净化效率，减轻洗涤液对设备、管道的磨损。烟气中的汞含量较高，在一级高效洗涤器加入 DBA 溶液，去除烟气中的汞，脱汞产物进入压滤渣。出一级高效洗涤器已近饱和的烟气进入气体冷却塔，烟气在塔内由低温循环酸洗涤降温，通过控制出口烟气温度来控制烟气中的含水，从而达到使产品酸酸水平衡的目的。循环酸系统设置稀酸板式换热器，用冷却水与循环酸间接换热将热量移出系统。出气体冷却塔烟气进入二级高效洗涤器，烟气得到进一步净化，再进入一级、二级电除雾器，将烟气中的酸雾除去，然后进入干吸工序。出净化工序烟气的酸雾含量 $\leq 5\text{mg/Nm}^3$ ，尘含量 $\leq 2\text{mg/Nm}^3$ 。

净化工序的补充水在二级高效洗涤器加入，并通过循环酸液位与串酸阀联锁的方式将高出控制液位的酸串到气体冷却塔；同样方式将气体冷却塔高出控制液位的酸串到一级高效洗涤器；在一级高效洗涤器将高出控制液位的稀酸外排。

（2）干吸工序

采用一级干燥、二级吸收、循环酸泵后冷却工艺。

出净化工序的烟气进入干燥塔下部，自下而上流动，与自上而下喷淋的 93% 硫酸通过填料层充分接触，烟气中的水分干燥达到 0.1g/m^3 以下。干燥后的烟气中夹带一定数量的酸沫，在干燥塔的顶部设置了不锈钢丝网捕沫器，烟气通过捕

沫器除去酸沫后送入 SO₂ 风机。干燥循环酸由干燥塔的底部通过重力流入干燥酸循环槽，然后由泵打入干燥酸冷却器，经冷却后送入干燥塔分酸装置循环使用。

由转化系统来的一次转化气进入一吸塔，采用 98%硫酸吸收，三氧化硫被吸收后，烟气经一吸塔顶部设置的纤维捕沫器除去雾粒，随后送往二次转化。吸收三氧化硫后的循环酸由塔底通过重力流入一吸酸循环槽，然后由泵打入一吸酸冷却器降温，再进入一吸塔分酸装置循环使用。

由转化系统来的二次转化气进入二吸塔，采用 98%H₂SO₄ 吸收，三氧化硫被吸收后，烟气经二吸塔顶部设置的纤维捕沫器除去雾粒，随后通过烟气管道送入尾气脱硫系统。二吸塔吸收三氧化硫后的循环酸由塔底通过重力流入二吸酸循环槽，然后由泵打入二吸酸冷却器，经冷却后送往二吸塔分酸装置循环使用。

干吸系统的串酸方式为：通过干燥酸循环槽液位的控制，93%酸由干燥酸循环泵出酸管串至一吸酸循环槽；干燥酸循环槽的 93%酸浓是由一吸酸循环泵出酸管串出 98%酸至干燥酸循环槽来控制；产酸通过一吸酸循环槽液位的控制，自一吸酸冷却器酸出口引出，再经成品酸冷却器冷却后，送往成品酸库储存。制酸系统也可产 93%酸，此时成品酸自干燥酸循环泵出口引出，送至浓酸脱吸塔脱除二氧化硫，再经成品酸冷却器冷却后，送往成品酸库储存。

(3) 转化工序

转化工序采用了四段“3+1”两次转化，III、I—IV、II 换热流程。从 SO₂ 风机来的二氧化硫烟气，依次通过III换热器和 I 换热器，与从第三段和第一段触媒层出来的热三氧化硫烟气进行气气换热，二氧化硫烟气被加热到 420℃后进入转化器一段触媒层，一段二氧化硫转化率为 68%；转化后三氧化硫烟气经 I 换热器冷却，温度降至 480℃后进入转化器二段，二段二氧化硫转化率累计为 87%；二段转化后烟气经 II 换热器冷却，自身温度降至 440℃进入转化器三段，三段二氧化硫转化率累计为 95%；三段转化后烟气经III换热器冷却、并经余热锅炉移出多余热量后进入一吸塔。一吸塔吸收三氧化硫后的烟气温度为 75℃，经IV换热器、II 换热器分别与转化器四段出口和二段出口高温烟气换热后升温至 420℃，随后进入转化器四段进行二次转化，四段累计二氧化硫总转化率为 99.8%。二次转化后的烟气经IV换热器降温后进入二吸塔。

转化器各段入口温度可通过副线调节。

转化工序开工采用电加热炉升温，转化器一、四层烟气入口分别配置了电加热炉。

（4）酸库

酸库设置 3 台 5000t 储酸罐，配套地下槽，制酸系统干吸工序产酸送至地下槽，经泵送入储酸罐储存，产酸也可直接送入储酸罐。储酸罐储存的硫酸自流至地下槽中，经泵送至装酸高位槽，装入汽车槽车外售。酸库设有排污沟及事故中和池。

（5）制酸尾气脱硫工序

制酸尾气采用双氧水脱硫工艺。烟气从下部进入脱硫塔，在填料段与循环液逆流接触，溶入循环液的二氧化硫迅速与循环液中的双氧水反应，生成约 25% 的稀硫酸。稀硫酸送至制酸系统干吸循环酸槽，作为酸浓调节用水。脱硫后的烟气通过 50m 高的尾气排气筒排放。

外购的双氧水通过双氧水卸车泵送入双氧水储槽中。系统运行过程中监控脱硫塔内循环液中双氧水的浓度，当浓度低于一定数值时通过双氧水输送泵向脱硫塔内定量添加双氧水，以补充其消耗损失。

（6）开炉烟气洗涤

焙烧炉开炉烟气量 $30000\text{Nm}^3/\text{h} \sim 42000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，二氧化硫浓度 0.01%~10%。开炉烟气经增压风机送至开炉烟气洗涤塔，使用碱液喷淋洗涤，洗涤后的烟气经排气筒排放。

3.3.3 100t/a 钢电解及精炼车间

钢电解及精炼车间处理物料为自产和外购的粗钢（含钢量 101t/a）。产品高纯钢 100t/a，钢废渣 5t/a 送现有回转窑车间处理。

钢电解精炼阳极板由粗钢熔化铸成，阴极板由纯钛板制成；电解结束后在阴极钛板上析出钢片，用高纯水反复冲洗 10 次，得到一次电解钢片，电解钢片熔融条件下用碘化钾和甘油除杂后得到 4N 纯度以上的电解钢。

以一次电解钢为原料，熔化铸成二次电解阳极板，二次电解液组成与一次电解液组成相同。阴极板也由纯钛板制成；二次电解结束后在阴极钛板上电解结束后在阴极钛板上析出钢片，用高纯水反复冲洗 10 次，得到二次电解钢片，电解钢片熔融条件下用碘化钾和甘油除杂后得到 5N 纯度左右的电解钢。

将二次电解后得到的电解钢放入特制的钢蒸馏炉中进行真空蒸馏，真空度为 10Pa，蒸馏温度分别为 750℃、950℃、1050℃三个温度，蒸馏时间在三个温度下分别保持 1~5 小时，最后获得质量含量为 5N (99.999%)~7 N (99.99999%) 高纯钢。

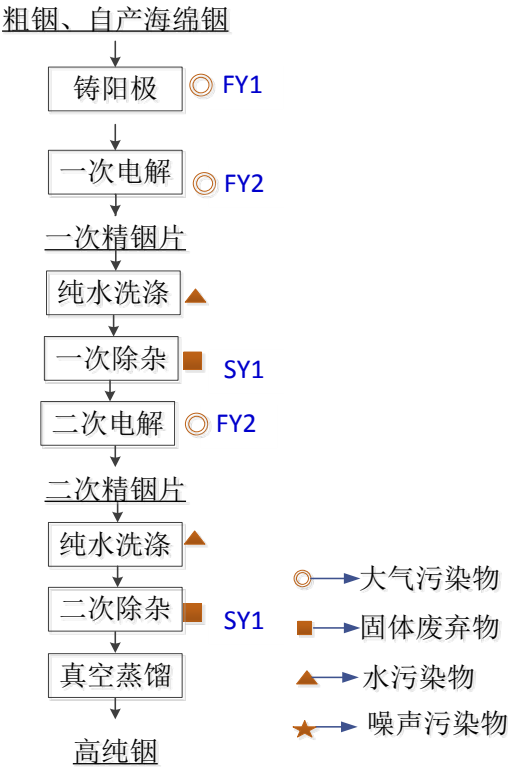


图 3.3-4 高纯钢工艺产排污节点图

3.3.4 电解锌生产工艺

电锌生产以锌焙砂及外购危废渣为原料，包括浸出、净化、电积、熔铸等工序得到锌锭成品，所产生的浸出渣为生产钢锭原料。

其中，浸出、净化工艺同现状。由于企业在上次环评时将间断浸出改成连续中性浸出及酸性浸出，主要为通过调整现有浸出槽基础高度，利用高差实现浸出液重力自流，从而达到各浸出槽间串联连续生产的目的，实现了间断浸出到连续浸出的改变。项目建成投产后发现其处理量增加较大，浸出处理规模已经可以满足本次改扩建项目的处理量要求。为此，该工段无需进行增加槽体，只需调整处理来料即可。为此对车间进行了优化整合，将原电锌一浸出净化车间调整为钢浸

出车间。将原电锌二浸出车间调整为锌浸出车间，原电锌二净化车间调整为锌净化车间。

电解一车间和电解二车间生产能力不变。此外，新建 1 座电解车间，产能为 5 万 t/a。新建电解车间处理原料为焙砂浸出净液后的新液，处理量为 $\sim 75\text{m}^3/\text{h}$ 。电解车间通过电化学反应产出阴极锌片 50000t/a（含 $\text{Zn} \geq 99.995\%$ ），送往熔铸车间，产出废电解液返回现有焙砂制液车间。

由净液车间送来的新液与经过空气冷却塔冷却后的废电解液（温度约 35°C ）在混液槽中混合，通过控制新液和废电解液的混合比（1：15~20）来保证电解槽操作温度在 $37\sim 42^\circ\text{C}$ 之间。

本车间采用铅银合金为阳极，压延纯铝板为阴极，每槽放阴极 80 片、阳极 81 片，槽间设导电棒。在直流电的作用下，锌在阴极上析出，析出周期为 24h。阴极自槽中取出，沥干后用机械剥锌机组剥下析出的锌片，剥离锌片后的阴极铝板经刷洗、平整后由吊车运回电解槽，进行下一个周期电解。

电解槽流出的废电解液经废电解液溜槽进入废电解液循环槽，部分废电解液泵送回焙砂浸出车间，大部分废电解液泵至冷却塔进行冷却后和净液车间送来的新液混合，然后通过溜槽再次进入每个电解槽。

电解槽约 30 天清理一次，掏槽采用真空抽吸，抽出的阳极泥经输送泵送至焙砂浸出车间。

电解时，为了降低析出锌含铅量，需加入适量的碳酸锶；为了改善析出锌的表面结构，需加入适量的骨胶。主要工艺流程见图 3.3-3。

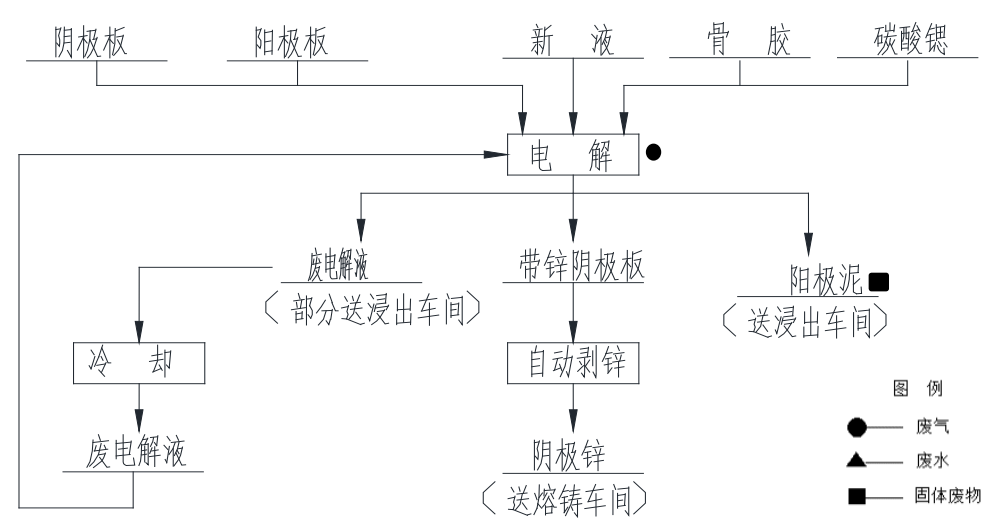


图 3.3-5 电解工艺流程及产排污节点

3.3.5 氧化锌浸出系统优化

利用原电锌一浸出车间改造为镉浸出车间，并对现有镉浸出的氧化锌浸出系统进行优化，进行湿法脱氟氯，以替代多膛炉脱氟氯工艺。氧化锌系统处理主要原料为来自产次氧化锌烟和外购次氧化锌烟尘。本系统优化后产生铅泥，送氧压浸出车间，浸出液返回焙砂制液车间。

氧化锌系统优化升级后的主要工艺流程为：次氧化锌粉经新增湿式球磨机球磨浆化后，泵送现有氧化锌浸出系统，利用现有设备，产出铅泥副产品和含高氟氯硫酸锌溶液。高氟氯硫酸锌溶液经亚铜法脱氯，压滤后，氯液通过除氟剂脱脱氟，再得到低氟氯的硫酸锌溶液，直接泵送焙砂制液车间使用。亚铜法脱氯得到的高氯铜渣，用碱再生得到新鲜的亚铜渣循环用于脱氯，再生得到的高盐水送水处理中心处理。脱氟后得到的高氟滤渣，收集后送至回转窑车间处理。

湿法脱氟氯的生产工艺及产排污节点见下图。

除球磨机和部分压滤机新建外，其他设备均利旧。

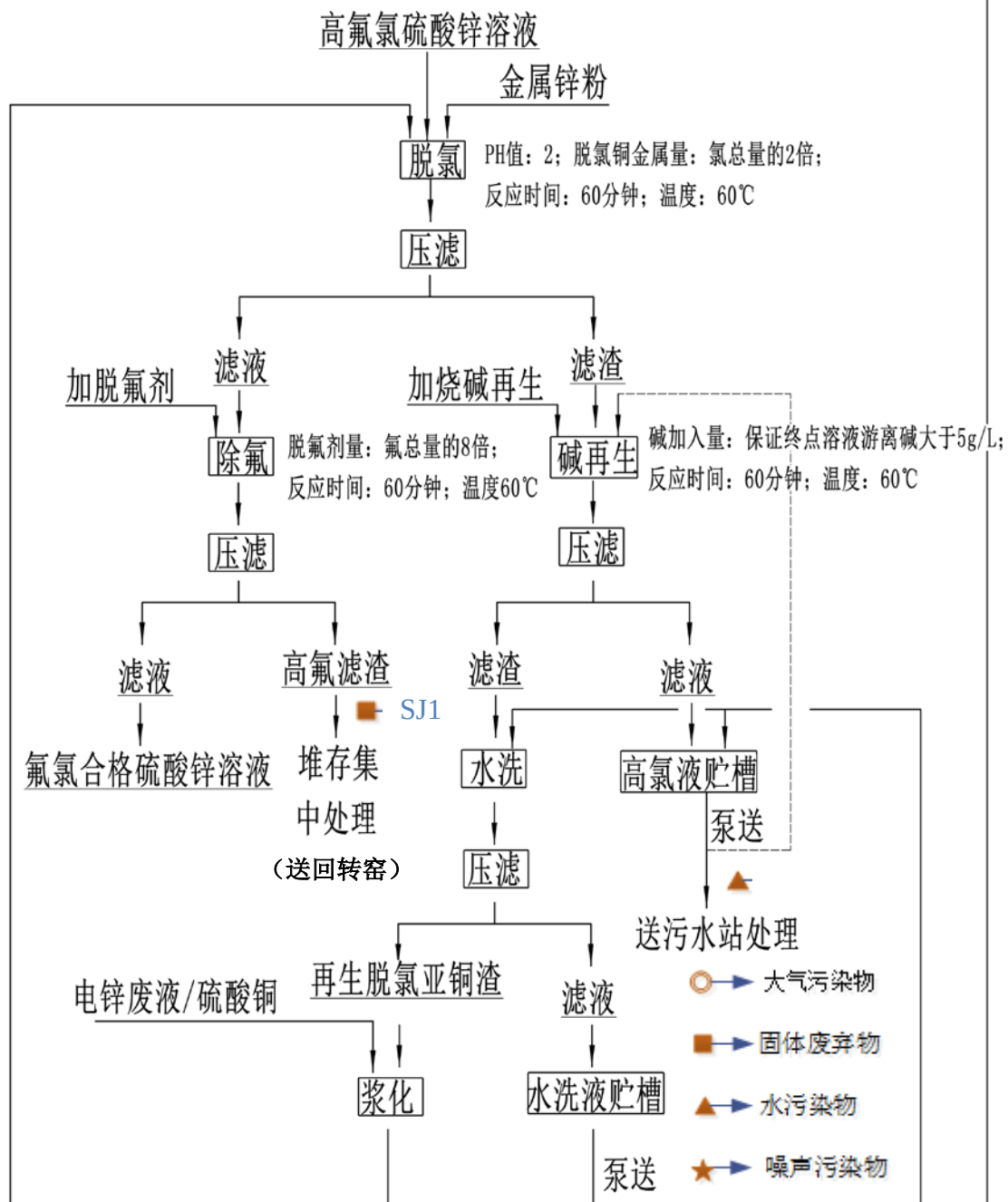


图 3.3-6 湿法脱氟氯流程及产排污节点

3.3.6 回转窑生产系统工艺流程

回转窑生产工艺同现状。但由于处理量发生变化，通过控制运行时间来调整处理量。厂区内现有回转窑 $\phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ ，该窑内层砖厚度约 0.275m ，则回转窑的容积为 560m^3 。由于回转窑原料及焦粉按照 $1:0.38$ 比例混合，且其密度约为 1 ，

为此，该回转窑一次最大处理原料量为 406t。根据企业运行台账及经验，回转窑处理原料量可稳定达 400t/d 以上。

本项目改扩建前进入回转窑的原料见表 3.3-1，处理渣料能力约为 123245t/a，工作制度为 310d/a，约 397.6t/d。改扩建后处理渣料能力为 137246t/a，工作制度为 345d/a，约 397.8t/d。可见现有回转窑通过增加工作天数，可以满足改扩建后的处理需求，且每天的处理量基本保持不变。

表 3.3-1 改扩建前后回转窑处理物料变化情况一览表 (t/a)

改扩建前后	外购			自产	
	危废代码	名称	投入量	名称	投入量
改扩建前进入回转窑	321-004-48	浸出渣	10000	银浮选尾渣	58200
	312-001-31	钢厂烟灰	18000	银精矿浸出渣（硫化锌渣）	3025
	321-007-48	针铁矿渣	10000	铜镉渣浸出渣	670
	384-002-26	含镉废物	2000	氧化除铁渣	3100
	321-013-48	铅锌冶炼废渣	2000	含铅浮渣	100
	321-022-48	含锌污泥	2000	污水处理站污泥	1000
	321-005-48	铁矾渣	10000	粗钢净化渣	150
	321-022-48	污水处理中和渣	3000		
合计			123245		
改扩建后进入回转窑	321-004-48	浸出渣	10000	银浮选尾渣	70360
	312-001-31	钢厂烟灰	18000	精炼钢废渣	5
	321-007-48	针铁矿渣	10000	铜镉渣浸出渣	871
	321-013-48	铅锌冶炼废渣	2000	氧化除铁渣	3500
	321-022-48	含锌污泥	2000	含铅浮渣	150
	321-005-48	铁矾渣	10000	污水处理站污泥	1000
	321-022-48	污水处理中和渣	3000	粗钢净化渣	150
				高氟滤渣	4000
				银精矿浸出渣	2210
合计			137246		

3.3.7 锌粉制造工艺

本项目电锌生产规模达到 150kt/a，锌粉制造设计吹制锌粉规模 15000t/a。以外购粗锌和少量电解碎锌为原料，设计选用 2 台 480kW 的低频熔锌感应电炉用于生产锌粉，年工作 330d。

本项目采用锌液虹吸吹制法，以外购粗锌锭、碎锌为原料，采用双梁桥式起重机将外购锌锭吊至熔锌感应电炉加料平台上，由机械加料装置将锌锭加入熔锌感应电炉内，熔锌感应电炉熔化的锌液由炉底进入炉端头的两个贮熔池，熔池温度保持在 600℃左右，贮熔池上安装虹吸管和喷嘴，锌液沿虹吸管流入喷嘴，经

0.8MPa 压缩氮气连续喷吹成锌粉，含锌粉的气流经过锌粉沉降仓和除尘器分离出锌粉后由排风机排空。锌粉通过直线振动输送机、密闭螺旋输送机、埋刮板输送机和斗式提升机间断送至旋振筛进行筛分，20 目上锌粉返回熔锌感应电炉重新熔化处理，日生产锌粉约 45t，锌粉产品送净液车间满足日常生产要求，多余产品包装后外售。

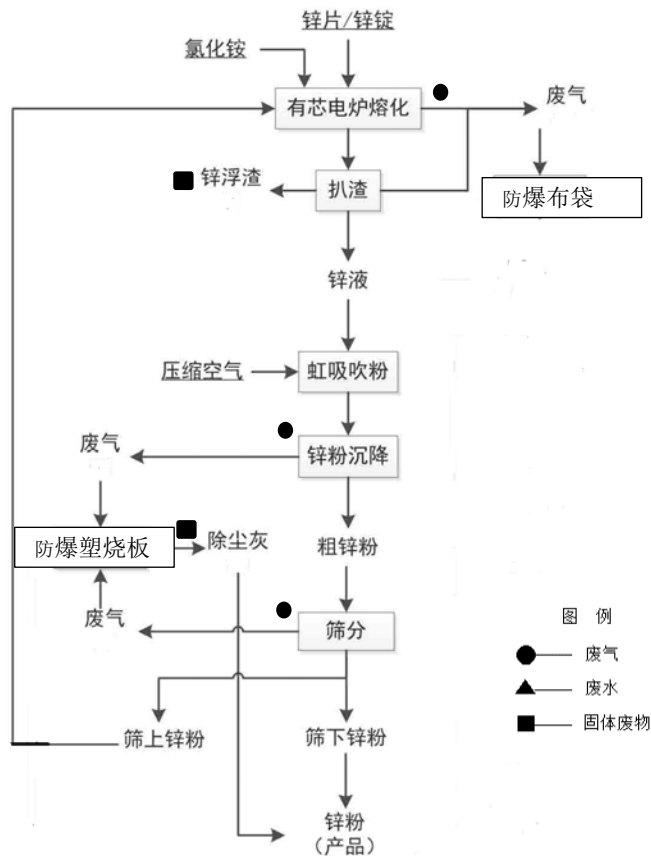


图 3.3--7 锌粉制造工艺及产排污节点

3.3.8 锌基合金工艺

锌基合金车间利用现有厂房改造，热镀锌合金采用以销代产模式进行组织生产，锌电解车间产出的阴极锌片有 51282.06t/a（含 Zn: 99.995%）用于生产热镀锌合金，其余阴极片在锌熔铸及成品库车间用于生产锌锭出售。热镀锌合金车间配置 2 台 600kW 熔锌感应电炉，用于生产热镀锌合金，年产热镀锌合金 50000t（含锌量）。

吊车将阴极片垛放置加料平台上，推杆将锌片推入动力辊道逐步加到 2 台熔锌感应炉内。炉温控制在 480℃左右，待锌熔化后，加入适量氯化铵，充分搅动后扒出浮渣，然后按照合金配比将合金锭加入熔锌感应电炉内，搅拌机搅拌均匀

后进行合金铸锭，称重喷码贮存或外售。产生的浮渣送现有锌浮渣处理车间进一步处理。

工艺除利用新增的自产锌外，还将根据客户要求制作不同配比的合金，其添加料为铝锭、纯铜、镉锭、镁锭、硅，用料较少。该工艺需要用到适量的氯化铵做造渣剂，约 25t/a，含氨量 32%为 8.02t/a。

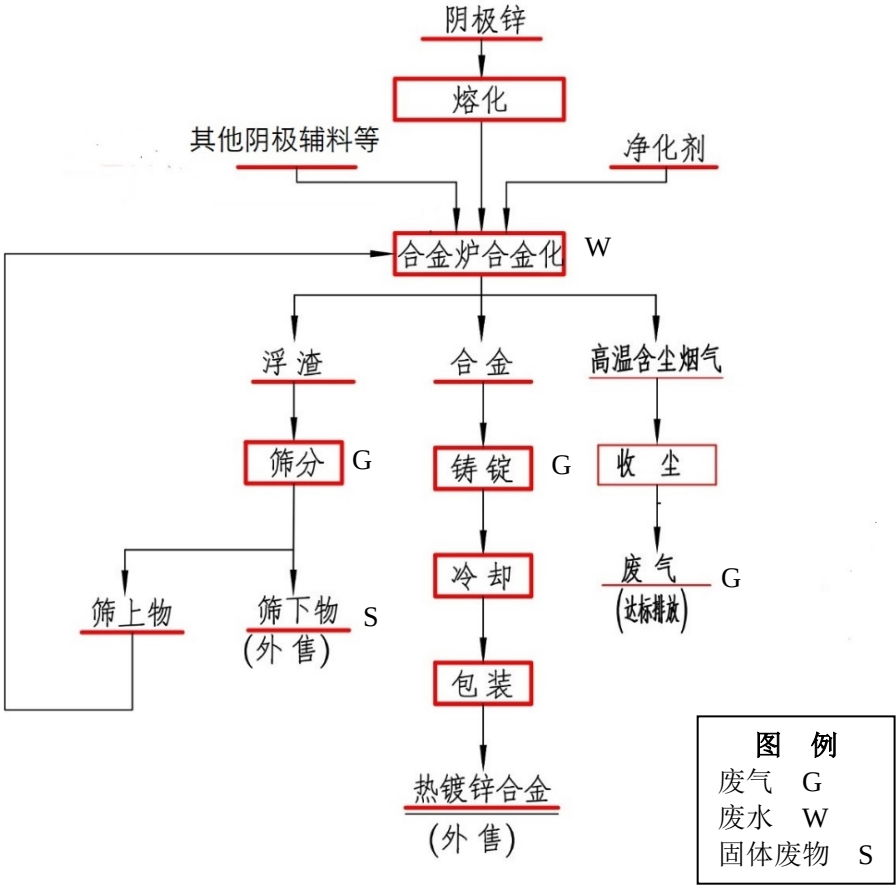


图 3.3-8 锌合金工艺及产排污节点

3.3.9 铜镉渣综合利用工艺

铜镉渣综合利用工艺同现状，仅对将原系统进行厂内搬迁。铜镉渣综合利用工艺见 2.3.6 章节。

3.3.10 铅泥、银精矿氧压浸出工艺

氧压浸出车间处理物料为自产的铅泥和银精矿。产出为铅泥浸出渣、银精矿浸出渣，外售。加压浸出液返回浸出工序。工艺流程简述如下：

以自产的铅泥、银精矿、废电解液为原料，采用氧压浸出工艺，控制合适的氧压、氧量、温度和时间，浸出铅泥和银精矿中的锌、镉和铜，使金属锌、镉和

铜进入溶液的方式得到回收，并生产出高附加值的高品位铅银渣。其实质是采用加压浸出方法实现铅泥和银精矿中锌、铟的高效浸出，并将铅、银高效富集于浸出渣中，产出的富铟、硫酸锌浸出液分别返回铟、锌浸出工序，这样铅泥和银精矿中的锌、铟有价金属便得到了有效的回收。

这里两种物料不混合、分开处理。

主要工艺流程见图 3.3-6。

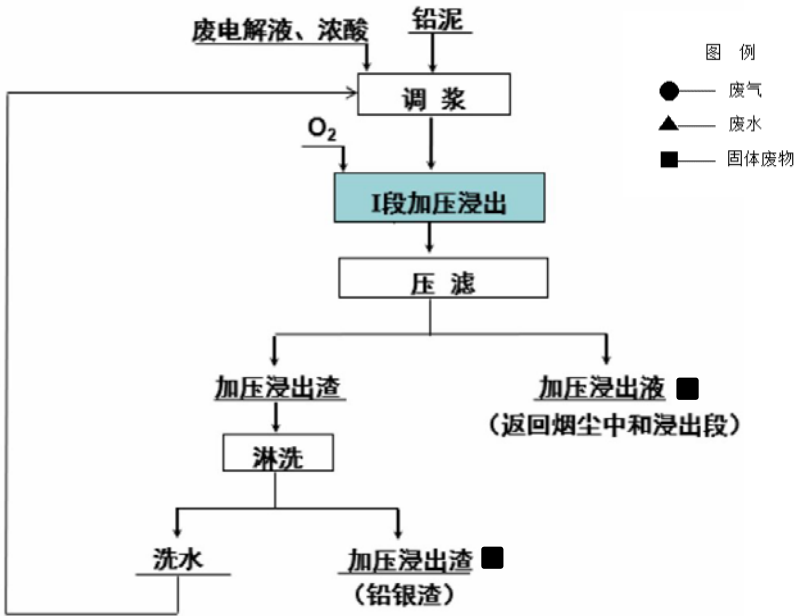


图 3.3-9 铅泥银精矿氧压浸出工艺流程图及产排污节点

3.4 公用工程和辅助工程

3.4.1 给排水

（1）给水水源

本改扩建工程生产生活用水由已建生产水管网供给，水量、水质与水压满足工程要求，生产用水取自离厂区 6.4km 和 9.3km 八步两个水源，两个抽水站抽水均抽往厂区内容量为 1000m³ 高位贮水池，再从厂区贮水池配 2 台 SG100--160A（流量 100m³，扬程 26m）管道离心泵经铺设管网送往各用水点。企业供水能力大于 2000m³/d。

（2）供排水平衡

改扩建工程总用水量 47008m³/d，新水用量为 1539m³/d，其中生活用水量 80m³/d，水循环利用率为 96.7%。改扩建工程水平衡见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 3.4-1 本工程厂区水平衡表 (m³/d)

车间	用水设备名称	总水量 (m³/d)	给水量 (m³/d)				排水量 (m³/d)						备注
			新水	软化水	回用水	循环水	循环水	损失	软化水回 用水	回用水	污酸	排至污 水管网	
焙烧制 酸	焙烧系统	2590		170		2420	2420	87		83			
	余热锅炉	1829		245		1584	1584	146		99			
制酸车 间	净化系统	8492		30	362	8100	8100	284		92	16		污酸委托有其他单位 处理
	干吸工序	19585	85			19500	19500	54		20	11		
	硫酸尾气洗涤	20			20			20					
电锌车 间	硅整流器	3758		100		3658	3658	80		20			碱洗铜渣废水 (含氯)
	浸出、净化及 电积	103			103			103					补充于焙砂浸出的新 水,大部分蒸发损失于 电积
铜浸出 车间	次氧化锌预处理	20			20							20	
	氧化锌脱氟氯	20	20					20		0			
	浸出、中和浆化 及洗涤	15	5		10			15					
	洗滤布及地面 冲洗	3	3					3					
回转窑 车间	淋窑注、冲渣	216			216			216					
	余热锅炉	839		155		684	684	89		66			
	脱硫洗涤系统	135			135			73				62	
铜镉渣 车间	调浆浸出	90	90					90					补充于铜镉渣车间的 新水随浸出液去净化 段,蒸发损失于电积
银回收 车间	浆化	30	23		7			23		7			
	球磨	15	15					15					

阴阳极 制造车 间	收尘系统	13	13					13					
	熔铝、熔铅电 炉	556	16			540	540	13				3	
精钢制 造车间	生产用水	139	19			120	120	7				12	
锌粉制 造车间	生产用水	39	39					39					
锌基合 金车间	生产用水	3784	34			3750	3750	34					
铅泥银 精矿车 间	生产用水	12	12					12					
余热发 电	生产用水	1920	33			1887	1887	33					
制氧机	生产用水	1678	27			1651	1651	25				2	
软水制 备车间	软水	1000	1000						700	300			
其他	化验室	25	25									25	
生活水		80	80					16				64	
绿化		2			2			2					
合计		47008	1539	700	875	43894	43894	1512	700	687	27	188	其中 124m ³ 进生产废 水处理站, 64m ³ 进生 活污水处理站

注：回转窑淋窑水为重复使用，这里只计算了消耗量，没有计算回用量

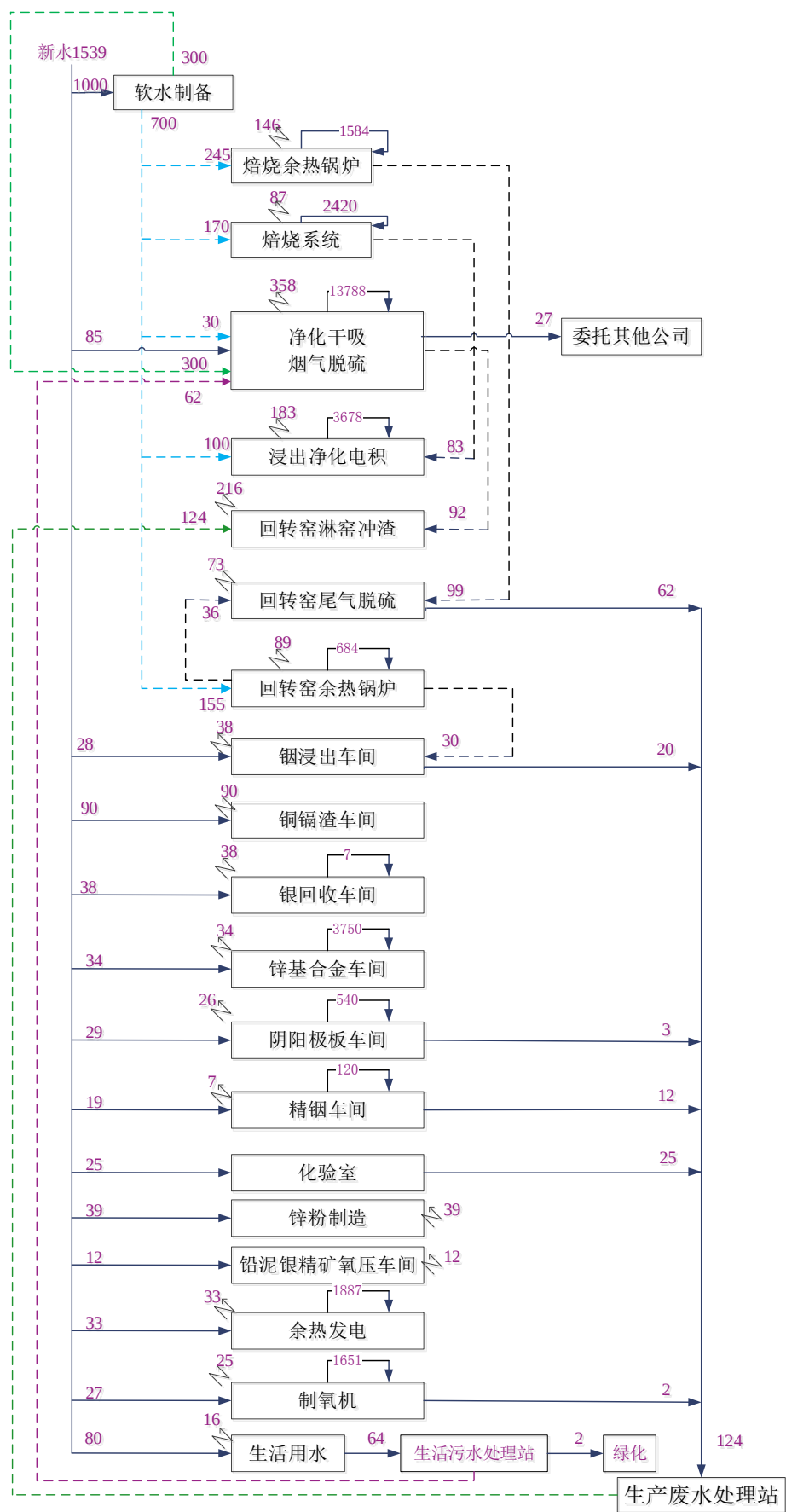


图 3.4-1 改扩建工程实施后厂区水平衡图 (m³/d)

3.4.2 供配电

厂区电源取自南方电网公司河池供电网，由于该供电系统容量较大，厂内现有 110kV 和 35kV 降压变电站，110kV 变电站主变容量 80MW，供电质量好，可靠性高。可为本项目提供所需 35kV 及 10kV 电源。

本项目新建 35kV 配电及整流所一座，为保证供电的可靠性，从厂区现有变电站引来两回 35kV 电缆线路，互备投切，采用单母线接线方式。

根据总图布置，拟在硫酸车间设置一座 10kV 配电站。10kV 电源采用两路电缆进线，单母线分段接线系统。为各车间变电所变压器及 10kV 电动机提供 10kV 电源，并与余热发电并网。并在电解车间、焙烧收尘、焙烧及制酸循环水、硫酸车间、加热电炉、锌基合金车间、锌粉制造等车间设置车间变电所，为各车间用电设备提供低压电源。

3.4.3 供热

改扩建项目供热有：焙烧炉余热锅炉房、制酸转化工段热管锅炉、制氧机和余热发电站等内容。

根据冶金热能专业提供的设计条件，在 109m² 焙烧炉后设置 1 台余热锅炉用于吸收烟气余热，初步确定焙烧炉烟气露点温度约 220℃，为了避免露点腐蚀，受热面温度需要比露点温度高 15℃左右，据此确定余热锅炉设计压力为 4.0MPa。

化工工艺采用两转两吸工艺制酸，制酸系统转化工段设置 1 台余热锅炉。转化工段烟气是干烟气，不存在露点腐蚀问题，转化工段热管锅炉设计压力可以低一些，设计压力暂定 0.8MPa。

化学水处理站利旧，余热锅炉补水由现有化学水处理站提供。

3.4.4 制氧站

本项目冶炼工艺用氧气纯度为 90%，不消耗氮气，且氧气用量很小，制氧工艺适合采用变压吸附流程。

综合考虑全厂氧气的消耗条件，初步确定制氧机的制氧规模为 600Nm³/h，纯度 90%。

制氧机厂房采用单层建筑，占地 12m×25m。

制氧机组和氧气压缩机布置在主厂房内，厂房下弦标高为 7.0m。

3.4.5 余热发电

根据项目要求余热锅炉生产的蒸汽全部供生产使用，生产工艺要求的蒸汽压力约 0.3MPa~0.4MPa，为了充分利用余热锅炉产生蒸汽的热量，适合配套一台背压式余热发电机组，汽轮机最大进汽量 40t/h，汽轮机进汽压力 4MPa（a），排汽压力 0.5~0.8MPa，机组发电功率约 2400kW。

硫酸工段余热回收系统生产的低压蒸汽不进余热发电系统，直接进入低压蒸汽管网，满足生产用汽。

余热锅炉生产的 4.0MPa 饱和蒸汽驱动汽轮机带动发电机发电，在发电过程中蒸汽压力不断降低，当蒸汽压力降到 0.6MPa 时排出发电机组，经低压蒸汽管网供给用户，满足生产用汽。为保证汽轮发电机在检修或故障状态下各相关工艺用汽的需求，在发电站内设置了一条蒸汽减压旁路，作为汽轮机检修或故障时的备用。

余热发电站跨度为 12m，长度为 25.5m，其中 20.5m 为汽机间，5m 为配电室、控制室等。发电站为双层建筑，运行层标高为 5m，厂房屋架下弦标高为 12.0m，手动单梁起重机轨顶标高为 10.8m。汽机间底层配置有疏水箱、疏水泵和汽轮机配套油系统等。汽轮机发电机组和减温减压器布置在汽机间 5m 运行层上。

在余热发电站一端 5m×12m 的附跨内，底层布置有配电室和楼梯间，标高 5m 运行层上布置有汽机仪表控制室等。

3.5 金属平衡

3.5.1 物料的投入、产出

改扩建工程实施后，物料投入、产出情况见表 3.5-1。本项目物料平衡计算均为干基情况下的物料平衡。其中的重金属核算依据为：①原料按照成分分析百分比计算；②产品按照各自的产品标准百分比限值计算；③外委危险废物为企业自测百分比数据核算；④污酸类比企业现状监测数据；⑤废气有组织排放及无组织排放情况根据工程分析章节的废气污染源排放数据进行核算。

表 3.5-1 物料投入、产出一览表

投 入		产 出	
名 称	数 量 (t/a)	名 称	数 量 (t/a)
锌精矿	206000	0#锌锭	150000
硫化锌氧压浸出渣	10560	高纯钢	100
热镀锌粉尘	10000	精镉	1000

净化渣	6000	硫酸	208000
铜再生废料	7500	锌粉	7500
铅银渣	3000	酸泥	50
浸出渣	10000	污酸	8900
钢厂烟灰	18000	净化含钴渣	350
针铁矿渣	10000	水淬渣	112460
铅锌冶炼废渣	2000	含铜渣（海绵铜）	1500
含锌污泥	2000	铅泥渣浸出渣	13881
铁矾渣	10000	有组织排放	167
污水处理中和渣	3000	无组织排放	23
次氧化锌	40000		
熔铸锌浮渣	2800		
再生锌烟灰	8000		
粗钢	20		
粗锌	15000		
电解碎锌	300		
无烟煤	50562.83		
柴油	314		
氧气	88874		
合计	503931		503931

注 1：无组织损失为按照还未沉降 90%的数值计算。注 2：以下金属平衡有组织无组织排放也为这部分废气。

3.5.2 锌平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统锌平衡图见图 3.5-1。

表 3.5-2 锌平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含锌量	比例	名称	数量	含量	含锌量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	51.78	106666.8	65.96	0#锌锭	150000	99.995	149992.50	92.76
硫化锌氧压浸出渣	10560	8	844.8	0.52	高纯钢	100	0.00005	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	30	3000	1.86	精镉	1000	0.00005	0.00	0.00
净化渣	6000	25	1500	0.93	硫酸	208000	0.02	41.60	0.03
铜再生废料	7500	24	1800	1.11	锌粉	7500	99	7425.00	4.59
铅银渣	3000	6	180	0.11	海绵铜	1500	2.97	44.55	0.03
浸出渣	10000	18	1800	1.11	水淬渣	112460	3.445	3874.25	2.40
钢厂烟灰	18000	20	3600	2.23	污酸	8900	2243 mg/L	19.96	0.01
针铁矿渣	10000	10	1000	0.62	铅泥渣浸出渣	13881	2.11	292.89	0.18
铅锌冶炼废渣	2000	11.2	224	0.14	酸泥	50	6.15	3.08	0.00
含锌污泥	2000	15	300	0.19	钴渣	350	1.2	4.20	0.00
铁矾渣	10000	8	800	0.49	有组织排放			5.42	0.00
污水处理中	3000	6	180	0.11	无组织排			1.25	0.00

和渣					放				
次氧化锌	40000	51	20400	12.62					
熔铸锌浮渣	2800	80	2240	1.39					
再生锌烟灰	8000	29	2320	1.43					
粗钢	20	0.5	0.1	0.00					
粗锌	15000	97	14550	9.00					
电解碎锌	300	99.9	299.7	0.19					
合计			161705					161705	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

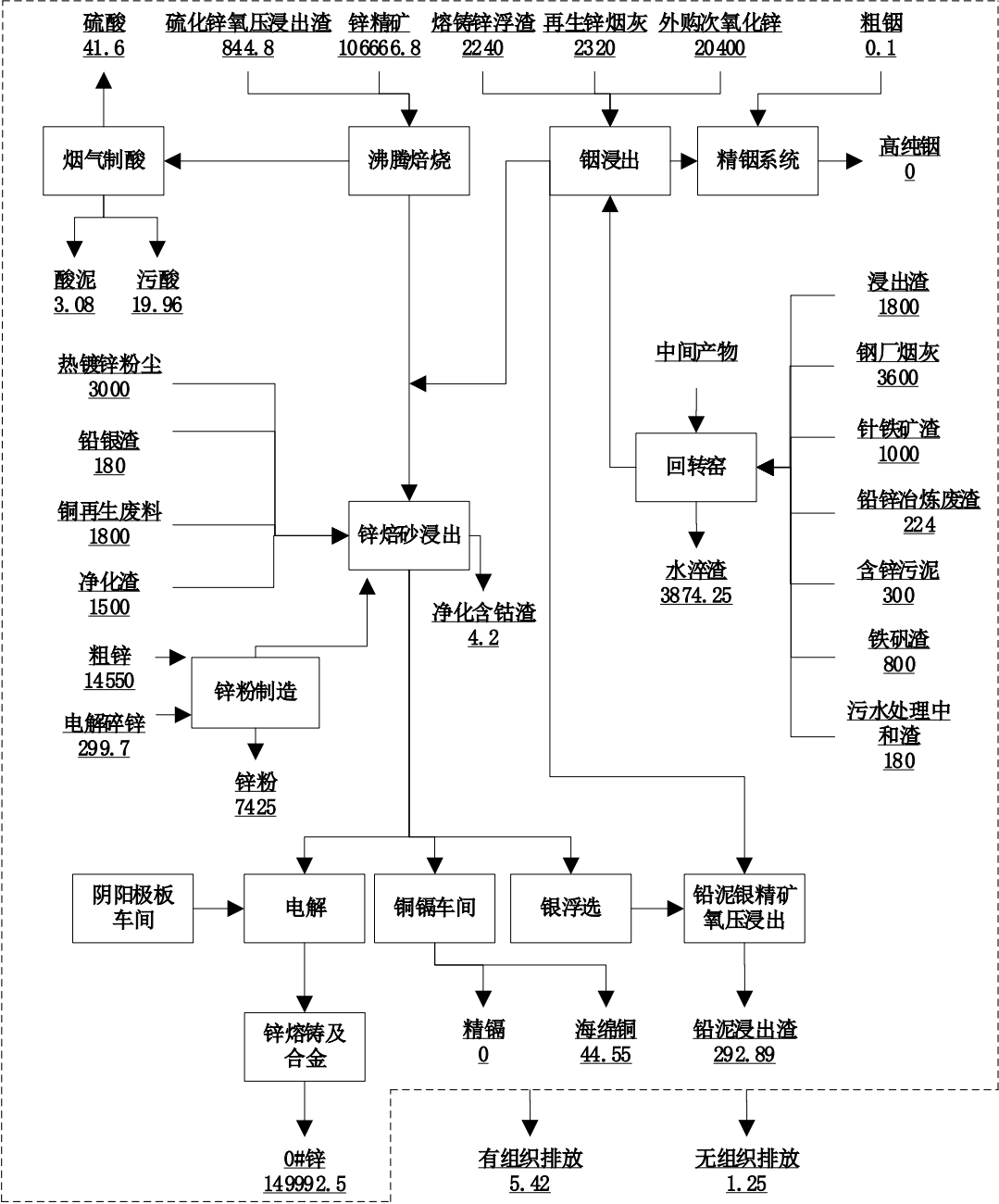


图 3.5-1 锌元素平衡图 (t/a)

3.5.3 铅平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统铅平衡表分别见表 3.5-3，铅平衡图见图 3.5-2。

表 3.5-3 铅平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含铅量	比例	名称	数量	含量	含铅量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	0.52	1071.2	16.39	0#锌锭	150000	0.003	4.50	0.07
硫化锌氧压浸出渣	10560	0.41	43.296	0.66	高纯铟	100	0.0001	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000	0.0001	0.00	0.00
净化渣	6000	0.15	9	0.14	硫酸	208000	0.02	41.60	0.64
铜再生废料	7500	10.4	780	11.93	锌粉	7500	0.2	15.00	0.23
铅银渣	3000	0	0	0.00	海绵铜	1500	1.96	29.40	0.45
浸出渣	10000	1.5	150	2.29	水淬渣	112460	0.03	33.74	0.52
钢厂烟灰	18000	1.2	216	3.30	污酸	8900	61.02 mg/L	0.54	0.01
针铁矿渣	10000	1.87	187	2.86	铅泥渣浸出渣	13881	45.85	6364.44	97.38
铅锌冶炼废渣	2000	6	120	1.84	酸泥	50	27.6	13.80	0.21
含锌污泥	2000	0	0	0.00	钴渣	350	9.3	32.55	0.50
铁矾渣	10000	1.1	110	1.68	有组织排放			0.195	0.00
污水处理中和渣	3000	0.23	6.9	0.11	无组织排放			0.018	0.00
次氧化锌	40000	9.5	3800	58.14					
熔铸锌浮渣	2800	0	0	0.00					
再生锌烟灰	8000	0.16	12.8	0.20					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0.2	30	0.46					
电解碎锌	300	0.03	0.09	0.00					
合计			6536					6536	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

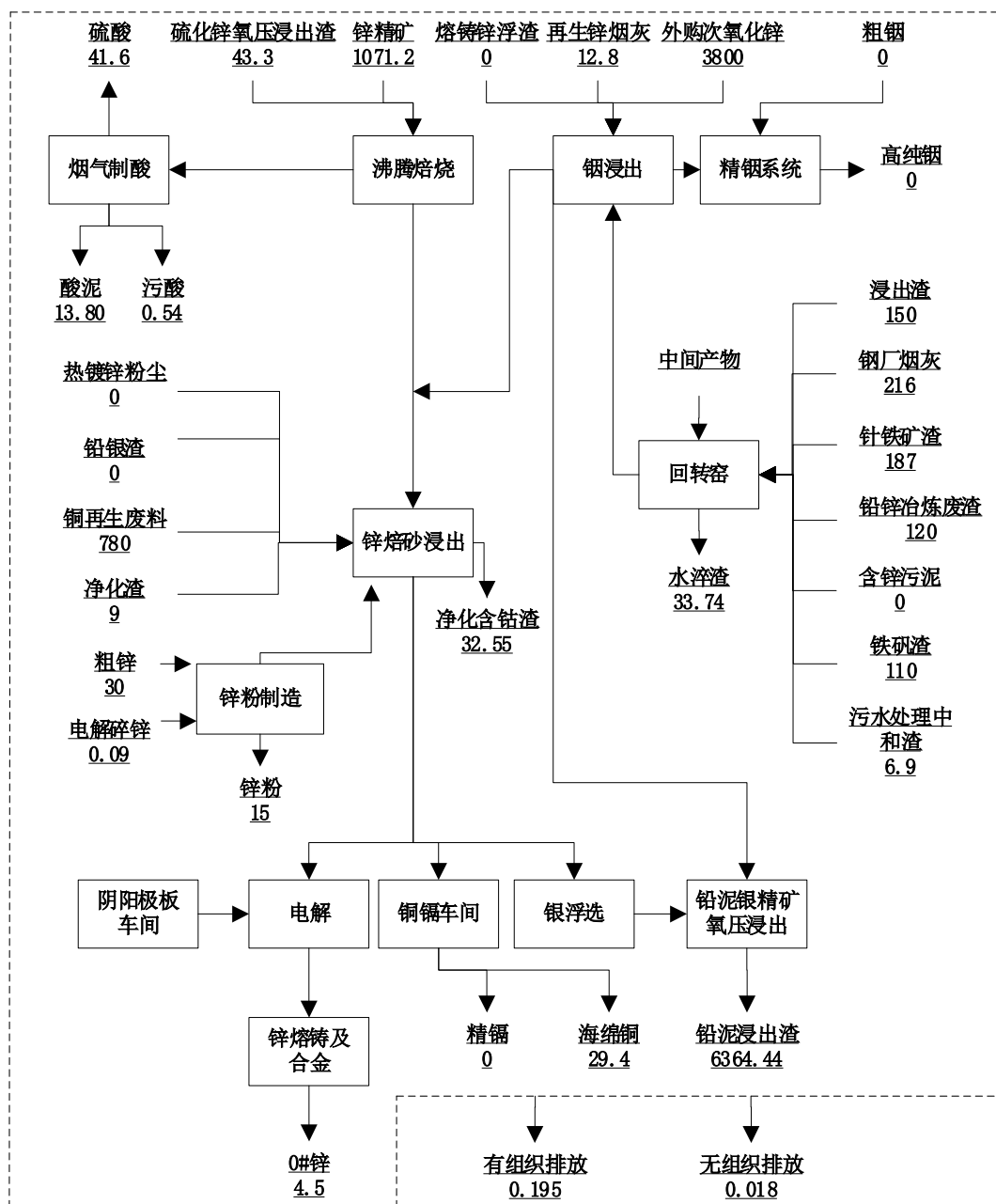


图 3.5-2 铅元素平衡图 (t/a)

3.5.4 镉平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统镉平衡表分别见表 3.5-4，镉平衡图见图 3.5-3。

表 3.5-4 镉平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含镉量	比例	名称	数量	含量	含镉量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	0.24	494.4	42.25	0#锌锭	150000	0.002	3.00	0.26
硫化锌氧压浸出渣	10560	0.04	4.224	0.36	高纯镉	100	0.00005	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000	99.9995	1000.00	85.46
净化渣	6000	5.1	306	26.15	硫酸	208000	0.001	2.08	0.18
铜再生废料	7500	1.19	89.25	7.63	锌粉	7500	0.4	30.00	2.56
铅银渣	3000	0.1	3	0.26	海绵铜	1500	0.61	9.15	0.78
浸出渣	10000	0.07	7	0.60	水淬渣	112460	0.01	11.25	0.96
钢厂烟灰	18000	0.068	12.24	1.05	污酸	8900	150 mg/L	1.34	0.11
针铁矿渣	10000	0.18	18	1.54	铅泥渣浸出渣	13881	0.81	112.44	9.61
铅锌冶炼废渣	2000	0.13	2.6	0.22	酸泥	50	1.92	0.96	0.08
含锌污泥	2000	0	0	0.00	钴渣	350	0.02	0.07	0.01
铁矾渣	10000	0.13	13	1.11	有组织排放			0.022	0.00
污水处理中和渣	3000	0.04	1.2	0.10	无组织排放			0.004	0.00
次氧化锌	40000	0.398	159.2	13.61					
熔铸锌浮渣	2800	0	0	0.00					
再生锌烟灰	8000	0	0	0.00					
粗钢	20	0.22	0.044	0.00					
粗锌	15000	0.4	60	5.13					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
合计			1170					1170	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

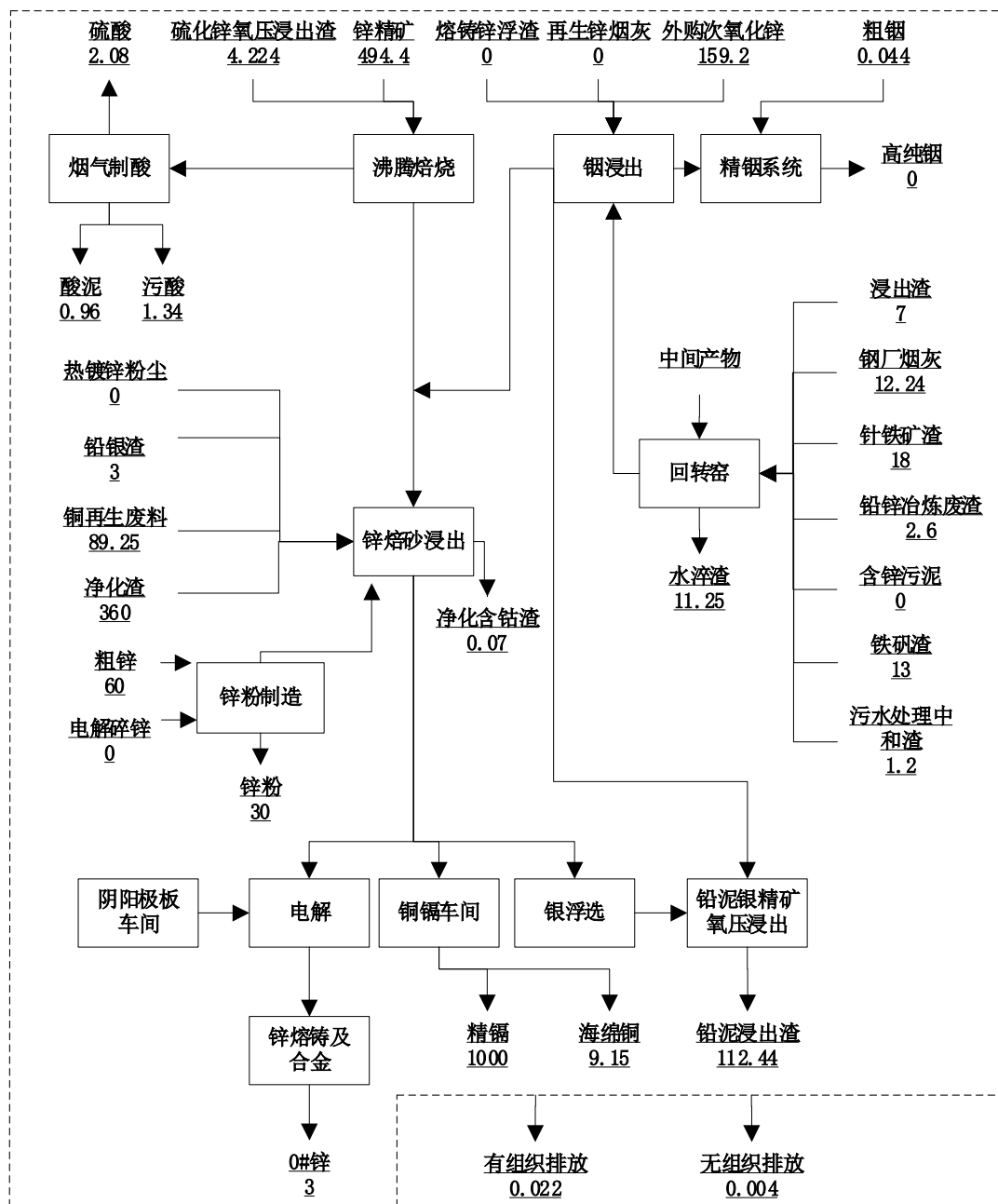


图 3.5-3 镉元素平衡图 (t/a)

3.5.5 砷平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统砷平衡表分别见表 3.5-5，砷平衡图见图 3.5-4。

表 3.5-5 砷平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含砷量	比例	名称	数量	含量	含砷量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	0.054	111.24	38.85	0#锌锭	150000	0.0001	0.15	0.05
硫化锌氧压浸出渣	10560	0.01	1.056	0.37	高纯铟	100	0.00005	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000	0.00005	0.00	0.00
净化渣	6000	0.97	58.2	20.32	硫酸	208000	0.001	2.08	0.73
铜再生废料	7500	0.5	37.5	13.10	锌粉	7500	0.03	2.25	0.79
铅银渣	3000	0.01	0.3	0.10	海绵铜	1500	0.27	4.05	1.41
浸出渣	10000	0.004	0.4	0.14	水淬渣	112460	0.031	34.86	12.18
钢厂烟灰	18000	0	0	0.00	污酸	8900	920 mg/L	8.19	2.86
针铁矿渣	10000	0.0035	0.35	0.12	铅泥渣浸出渣	13881	1.63	226.26	79.04
铅锌冶炼废渣	2000	1	20	6.98	酸泥	50	8.2	4.10	1.43
含锌污泥	2000	0	0	0.00	钴渣	350	1.2	4.20	1.47
铁矾渣	10000	0	0	0.00	有组织排放			0.105	0.03
污水处理中和渣	3000	0.0003	0.009	0.00	无组织排放			0.019	0.01
次氧化锌	44000	0.12	52.8	18.44					
熔铸锌浮渣	2800	0	0	0.00					
再生锌烟灰	8000	0	0	0.00					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0.03	4.5	1.57					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
合计			286					286	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

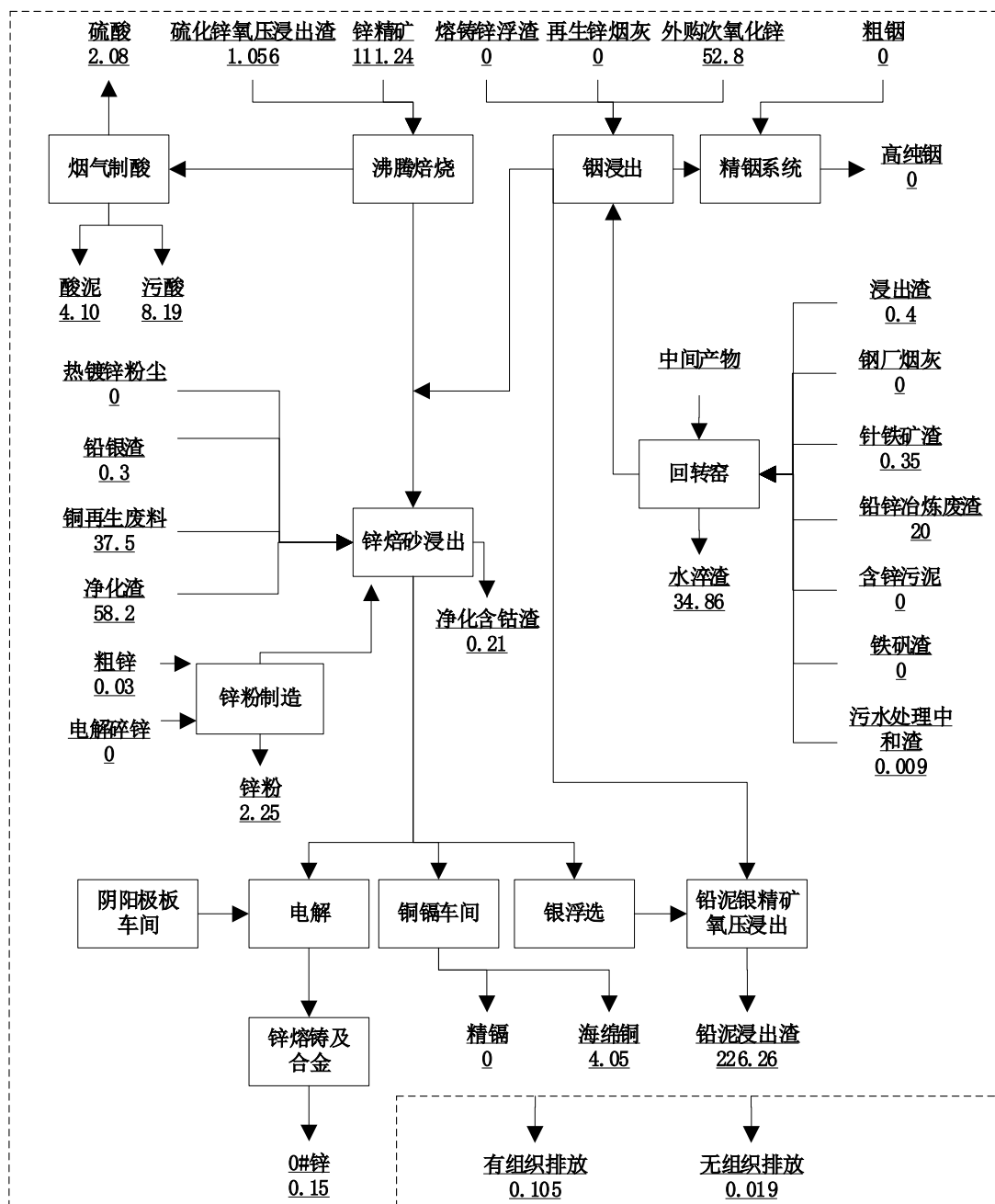


图 3.5-4 砷元素平衡图 (t/a)

3.5.6 汞平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统汞平衡表分别见表 3.5-6，汞平衡图见图 3.5-5。

表 3.5-6 汞平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含汞量	比例	名称	数量	含量	含汞量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	0.0032	6.592	23.96	0#锌锭	150000	0	0.00	0.00
硫化锌氧压浸出渣	10560	0	0	0.00	高纯铟	100	0	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000	0	0.00	0.00
净化渣	6000	0.0027	0.162	0.59	硫酸	208000	0.008	16.64	60.48
铜再生废料	7500	0	0	0.00	锌粉	7500	0	0.00	0.00
铅银渣	3000	0	0	0.00	海绵铜	1500	0	0.00	0.00
浸出渣	10000	0.004	0.4	1.45	水淬渣	112460	0.004	4.50	16.35
钢厂烟灰	18000	0	0	0.00	污酸	8900	34.9 mg/L	0.31	1.13
针铁矿渣	10000	0.0035	0.35	1.27	铅泥渣浸出渣	13881	0.005	0.69	2.52
铅锌冶炼废渣	2000	1	20	72.69	酸泥	50	12	6.00	21.81
含锌污泥	2000	0	0	0.00	钴渣	350	0.06	0.21	0.76
铁矾渣	10000	0	0	0.00	有组织排放			0.003	0.01
污水处理中和渣	3000	0.0003	0.009	0.03	无组织排放			0.000	0.00
次氧化锌	40000	0	0	0.00					
熔铸锌浮渣	2800	0	0	0.00					
再生锌烟灰	8000	0	0	0.00					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0	0	0.00					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
合计			28					28	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

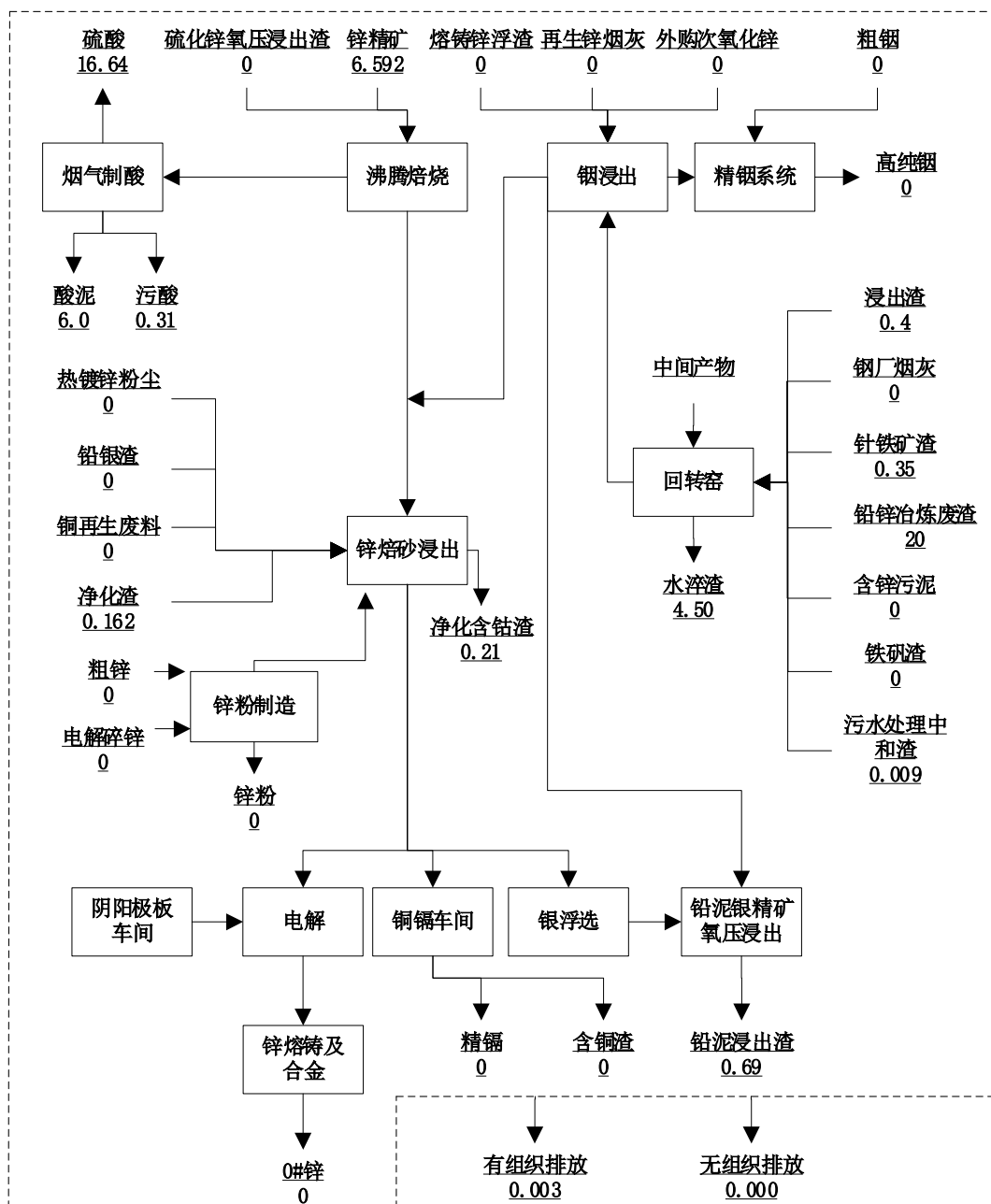


图 3.5-5 汞元素平衡图 (t/a)

3.5.7 硫平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统硫平衡表分别见表 3.5-7，硫平衡图见图 3.5-6。

表 3.5-7 硫平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含硫量	比例	名称	数量	含量	含硫量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	30.5	62830	92.31	0#锌锭	150000	0.0001	0.15	0.00
硫化锌氧压浸出渣	10560	28	2956.8	4.34	高纯铟	100	0	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000	0	0.00	0.00
净化渣	6000	7.04	422.4	0.62	硫酸	208000	31.36	65228.80	95.84
铜再生废料	7500	0.4	30	0.04	锌粉	7500	0	0.00	0.00
铅银渣	3000	0	0	0.00	海绵铜	1500	0.03	0.45	0.00
浸出渣	10000	0.12	12	0.02	水淬渣	112460	1.74	1956.80	2.88
钢厂烟灰	18000	0.01	1.8	0.00	污酸	8900	11350 mg/L	101.02	0.15
针铁矿渣	10000	5.69	569	0.84	铅泥渣浸出渣	13881	5.25	728.75	1.07
铅锌冶炼废渣	2000	3	60	0.09	酸泥	50	3.68	1.84	0.00
含锌污泥	2000	0	0	0.00	钴渣	350	0.5	1.75	0.00
铁矾渣	10000	6.5	650	0.96	有组织排放			35.48	0.05
污水处理中和渣	3000	0.87	26.1	0.04	无组织排放			5.52	0.01
次氧化锌	40000	0.12	48	0.07					
熔铸锌浮渣	2800	0	0	0.00					
再生锌烟灰	8000	0	0	0.00					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0	0	0.00					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
无烟煤	50562.83	0.9	455.0655	0.67					
柴油	314	0.035	0.1099	0.00					
合计			68061					68061	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

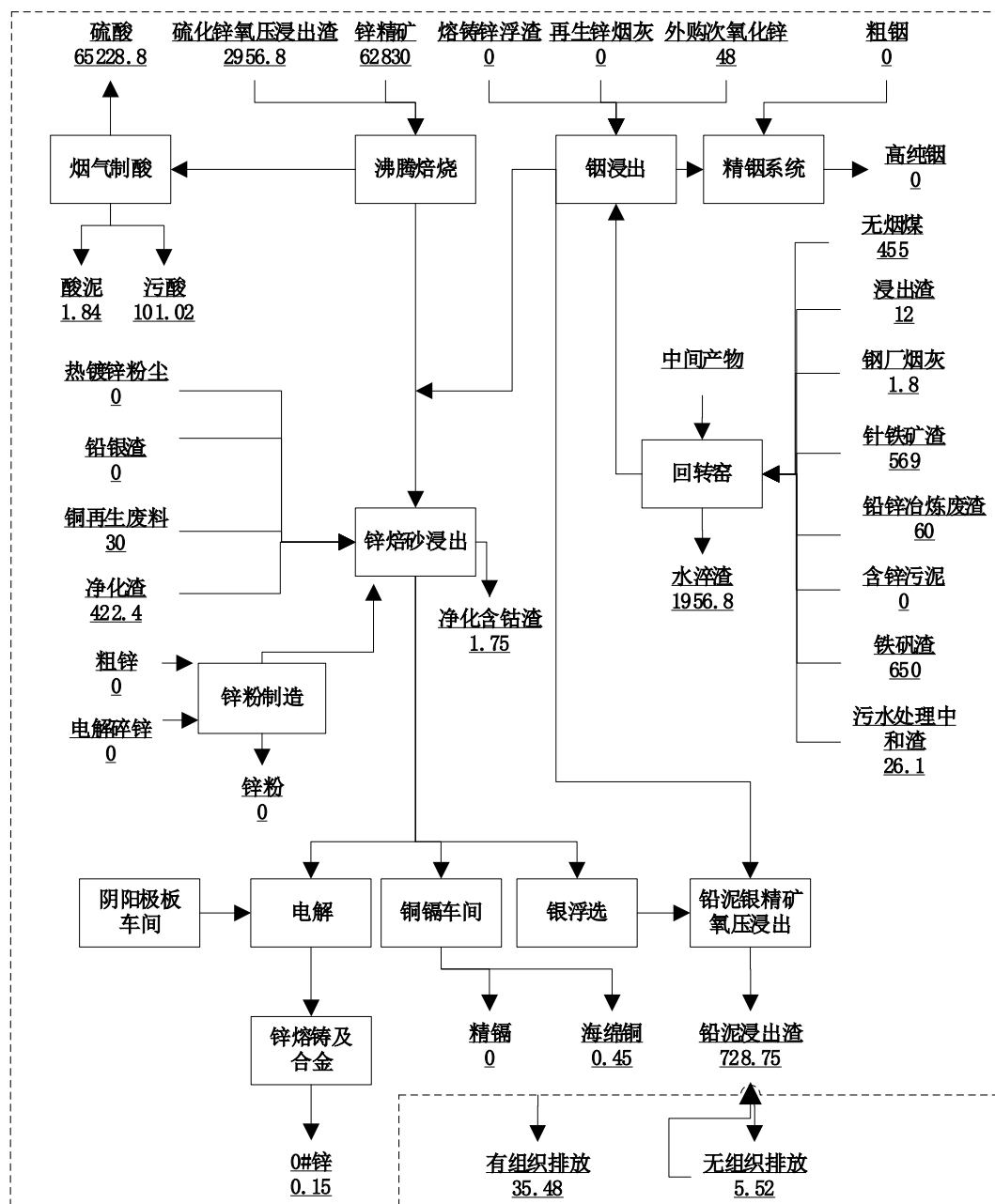


图 3.5-6 硫元素平衡图 (t/a)

3.5.8 氟平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统氟平衡表分别见表 3.5-8，氟平衡图见图 3.5-7。

表 3.5-8 氟平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含氟量	比例	名称	数量	含量	含氟量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	201000	0.026	52.26	30.24	0#锌锭	150000	0	0.00	0.00
硫化锌氧压浸出渣	10560	0	0	0.00	高纯铟	100	0	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0.1	10	5.79	精镉	1000	0	0.00	0.00
净化渣	6000	0	0	0.00	硫酸	208000	0	0.00	0.00
铜再生废料	7500	0	0	0.00	锌粉	7500	0	0.00	0.00
铅银渣	3000	0	0	0.00	海绵铜	1500	0	0.00	0.00
浸出渣	10000	0.06	6	3.47	水淬渣	112460	0.042	47.23	27.33
钢厂烟灰	18000	0.15	27	15.62	污酸	8900	5058 mg/L	45.02	26.05
针铁矿渣	10000	0.01	1	0.58	铅泥渣浸出渣	13881	0.49	68.02	39.35
铅锌冶炼废渣	2000	0.01	0.2	0.12	酸泥	50	11.47	5.74	3.32
含锌污泥	2000	0.5	10	5.79	钴渣	350	1.75	6.13	3.54
铁矾渣	10000	0.01	1	0.58	有组织排放			0.711	0.41
污水处理中和渣	3000	0.01	0.3	0.17	无组织排放			0.000	0.00
次氧化锌	40000	0.15	60	34.71					
熔铸锌浮渣	2800	0.01	0.28	0.16					
再生锌烟灰	8000	0.06	4.8	2.78					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0	0	0.00					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
合计			173					173	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

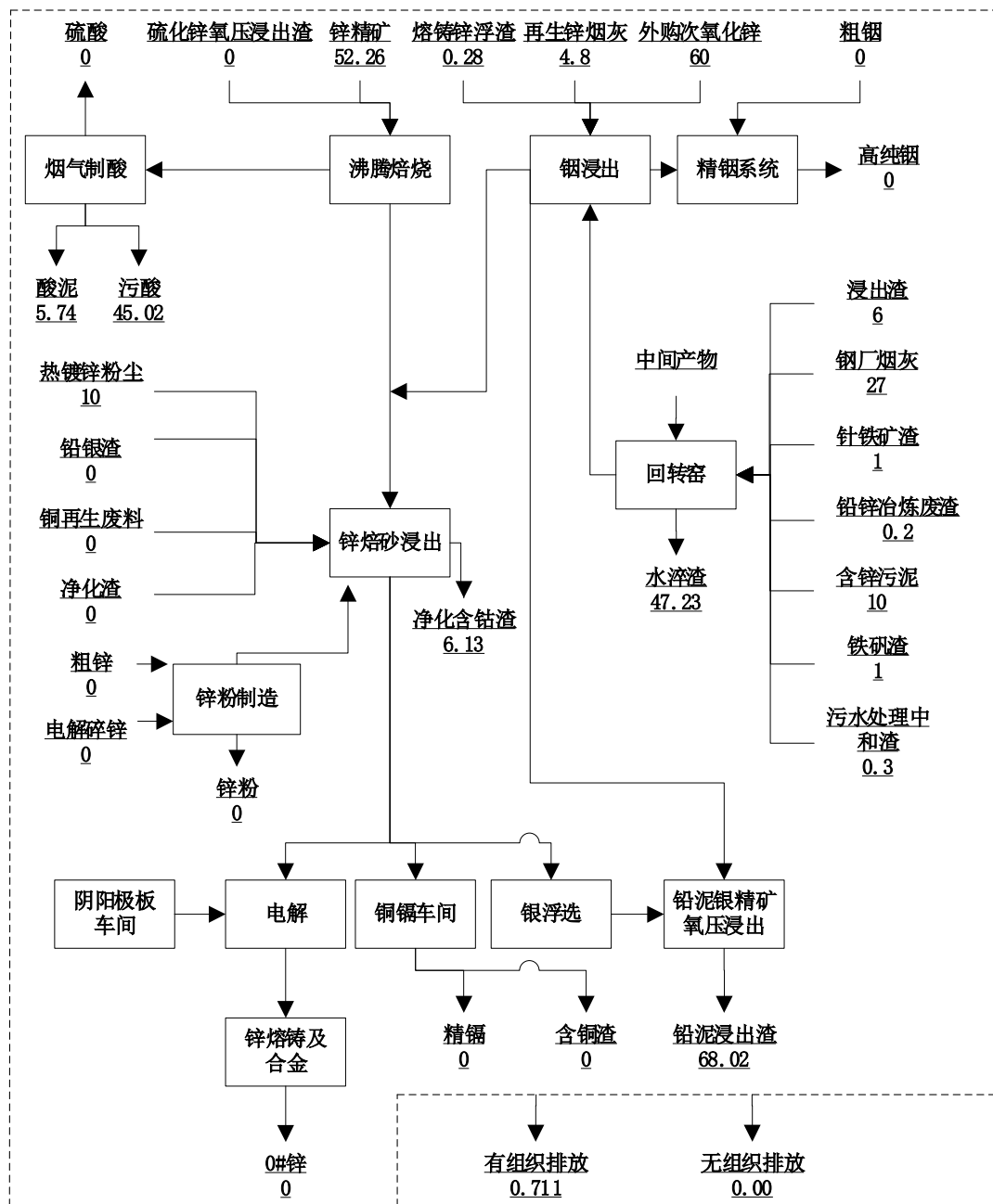


图 3.5-7 氟元素平衡图 (t/a)

3.5.9 氯平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统氯平衡表分别见表 3.5-9，氯平衡图见图 3.5-8。

表 3.5-9 氯平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含氯量	比例	名称	数量	含量	含氯量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	201000	0.01	20.1	10.97	0#锌锭	150000	0	0.00	0.00
硫化锌氧压浸出渣	10560	0	0	0.00	高纯铟	100	0	0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000	0	0.00	0.00
净化渣	6000	0	0	0.00	硫酸	208000	0	0.00	0.00
铜再生废料	7500	0	0	0.00	锌粉	7500	0	0.00	0.00
铅银渣	3000	0	0	0.00	海绵铜	1500	0	0.00	0.00
浸出渣	10000	0.1	10	5.46	水淬渣	112460	0.079	88.84	48.51
钢厂烟灰	18000	0.1	18	9.83	污酸	8900	2106 mg/L	18.74	10.23
针铁矿渣	10000	0.05	5	2.73	铅泥渣浸出渣	13881	0.48	66.63	36.38
铅锌冶炼废渣	2000	0.01	0.2	0.11	酸泥	50	4.32	2.16	1.18
含锌污泥	2000	0.6	12	6.55	钴渣	350	1.05	3.68	2.01
铁矾渣	10000	0.01	1	0.55	有组织排放			2.842	1.55
污水处理中和渣	3000	0.01	0.3	0.16	无组织排放			0.000	0.00
次氧化锌	40000	0.25	100	54.60					
熔铸锌浮渣	2800	0.02	0.56	0.31					
再生锌烟灰	8000	0.2	16	8.74					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0	0	0.00					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
合计			183					183	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

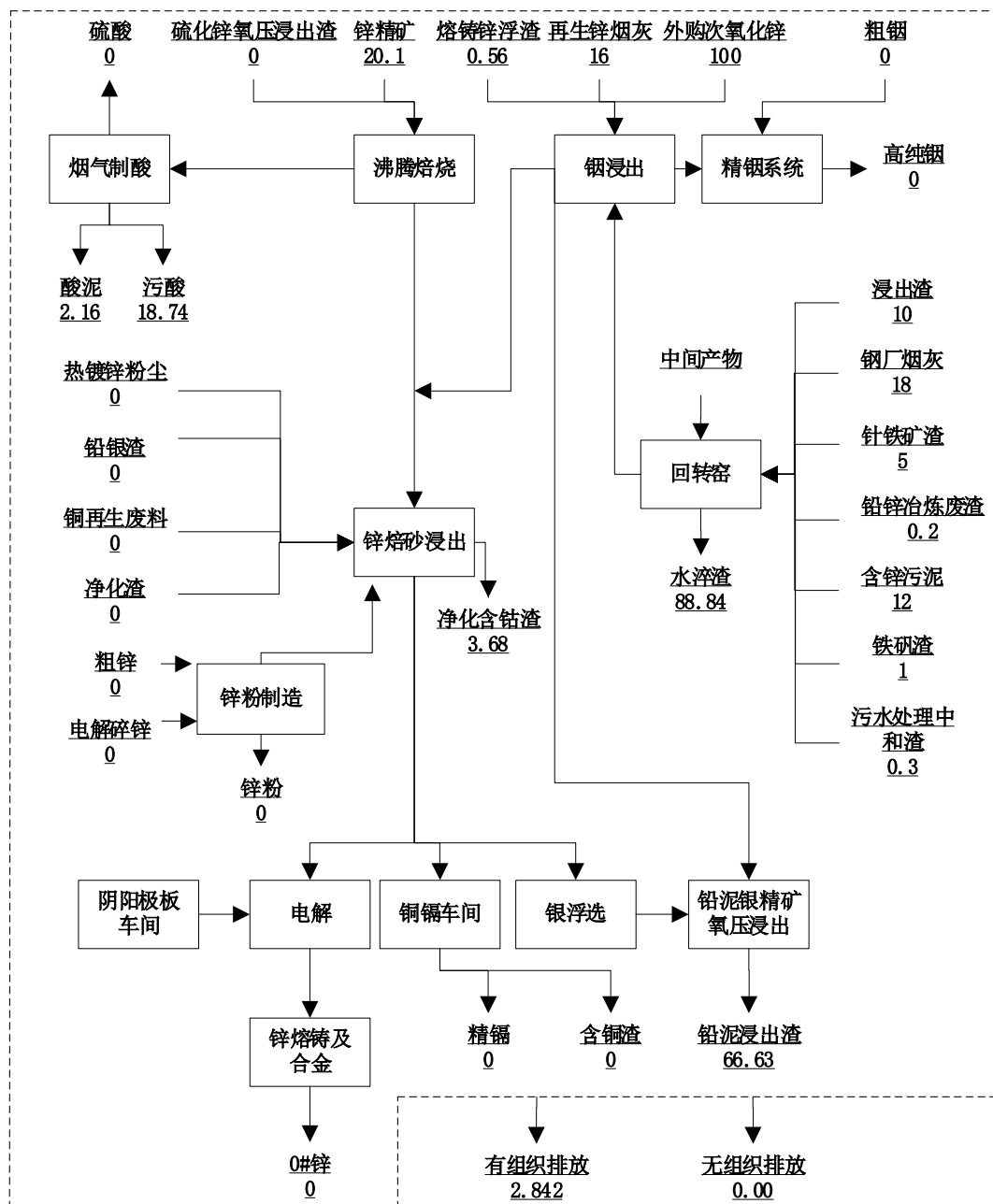


图 3.5-8 氯元素平衡图 (t/a)

3.5.10 铊平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统铊平衡表分别见表 3.5-10，铊平衡图见图 3.5-8。

表 3.5-10 铊平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含铊量	比例	名称	数量	含量	含铊量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	0.001	2.06	93.74	0#锌锭	150000		0.00	0.00
硫化锌氧压浸出渣	10560	0.001	0.11	4.81	高纯铟	100		0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000	0	0	0.00	精镉	1000		0.00	0.00
净化渣	6000	0	0	0.00	硫酸	208000		0.00	0.00
铜再生废料	7500	0	0	0.00	锌粉	7500		0.00	0.00
铅银渣	3000	0.0004	0.012	0.55	海绵铜	1500	0.045	0.68	30.68
浸出渣	10000	0.0002	0.02	0.91	水淬渣	112460		0.00	0.00
钢厂烟灰	18000	0	0	0.00	污酸	8900	95 mg/L	0.85	38.43
针铁矿渣	10000	0	0	0.00	铅泥渣浸出渣	13881	0.0045	0.62	28.39
铅锌冶炼废渣	2000	0	0	0.00	酸泥	50	0.033	0.02	0.75
含锌污泥	2000	0	0	0.00	钴渣	350	0.011	0.04	1.75
铁矾渣	10000	0	0	0.00	有组织排放			0.00010	0.00
污水处理中和渣	3000	0	0	0.00	无组织排放			0.00002	0.00
次氧化锌	44000	0	0	0.00					
熔铸锌浮渣	2800	0	0	0.00					
再生锌烟灰	8000	0	0	0.00					
粗铟	20	0	0	0.00					
粗锌	15000	0	0	0.00					
电解碎锌	300	0	0	0.00					
合计			2.20					2.20	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

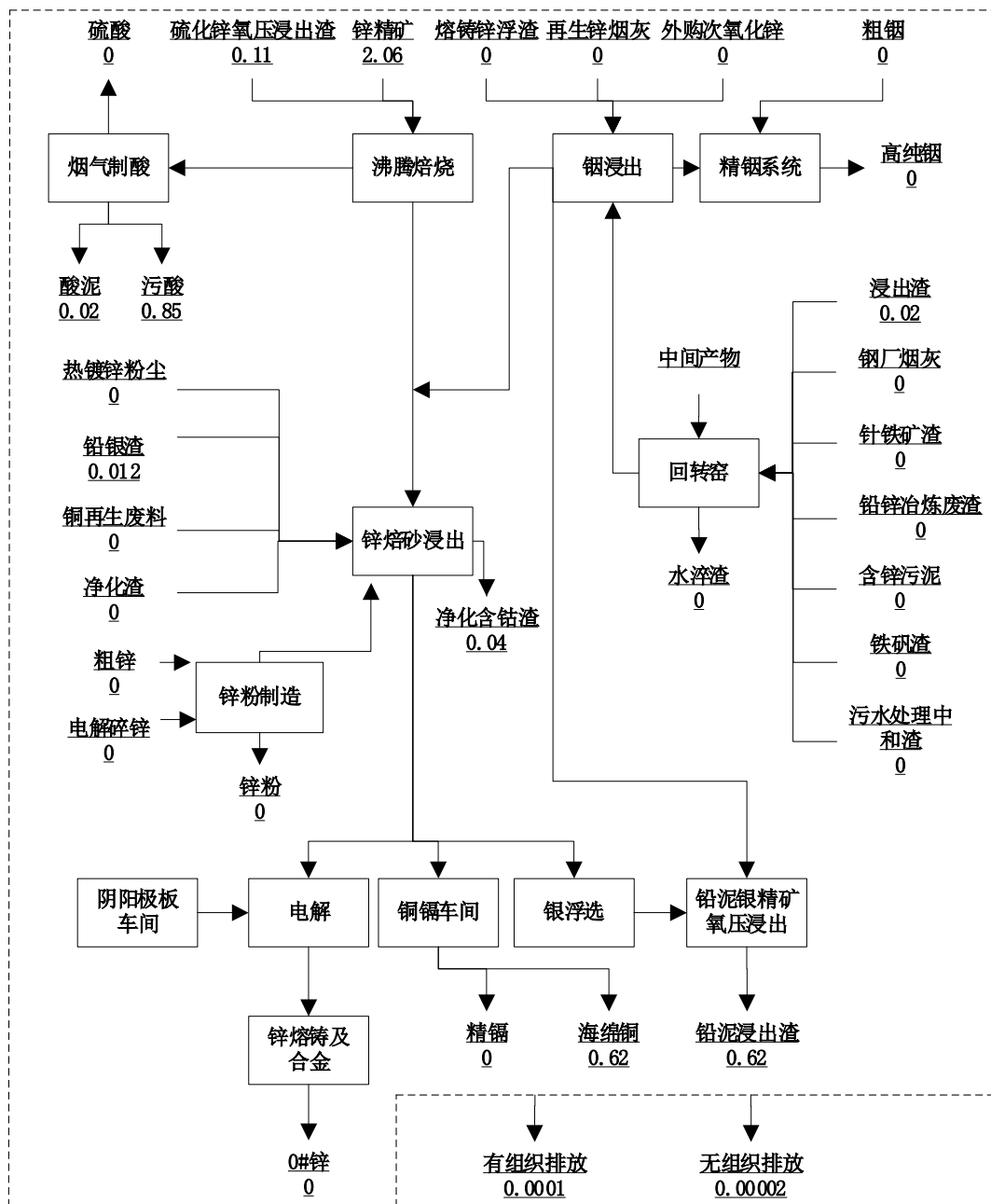


图 3.5-9 铊元素平衡图 (t/a)

3.5.11 铈平衡

改扩建工程实施后，原料及沸腾焙烧系统铈平衡表分别见表 3.5-11，铈平衡图见图 3.5-8。

表 3.5-11 铈平衡表

投 入					产 出				
名称	数量	含量	含铈量	比例	名称	数量	含量	含铈量	比例
	(t/a)	(%)	(t/a)	(%)		(t/a)	(%)	(t/a)	(%)
锌精矿	206000	0.016	32.96	30.19	0#锌锭	150000		0.00	0.00
硫化锌氧压浸出渣	10560	0.0026	0.27	0.25	高纯铟	100		0.00	0.00
热镀锌粉尘	10000		0	0.00	精镉	1000		0.00	0.00
净化渣	6000	0.76	45.6	41.77	硫酸	208000		0.00	0.00
铜再生废料	7500	0.14	10.5	9.62	锌粉	7500		0.00	0.00
铅银渣	3000	0.0043	0.129	0.12	海绵铜	1500	0.1	1.50	1.37
浸出渣	10000	0.068	6.8	6.23	水淬渣	112460	0.025	28.12	25.75
钢厂烟灰	18000		0	0.00	污酸	8900	8.7 mg/L	0.08	0.07
针铁矿渣	10000	0.002	0.2	0.18	铅泥渣浸出渣	13881	0.53	73.57	67.38
铅锌冶炼废渣	2000	0.0034	0.068	0.06	酸泥	50	10	5.00	4.58
含锌污泥	2000		0	0.00	钴渣	350	0.09	0.32	0.29
铁矾渣	10000		0	0.00	有组织排放			0.00166	0.00
污水处理中和渣	3000	0.011	0.33	0.30	无组织排放			0.00039	0.00
次氧化锌	44000	0.028	12.32	11.28					
熔铸锌浮渣	2800		0.0006	0.00					
再生锌烟灰	8000		0	0.00					
粗铟	20		0	0.00					
粗锌	15000		0	0.00					
电解碎锌	300		0	0.00					
合计			109					109	

注：有组织排放/无组织排放为本项目的污染源+现状不变的污染源之和

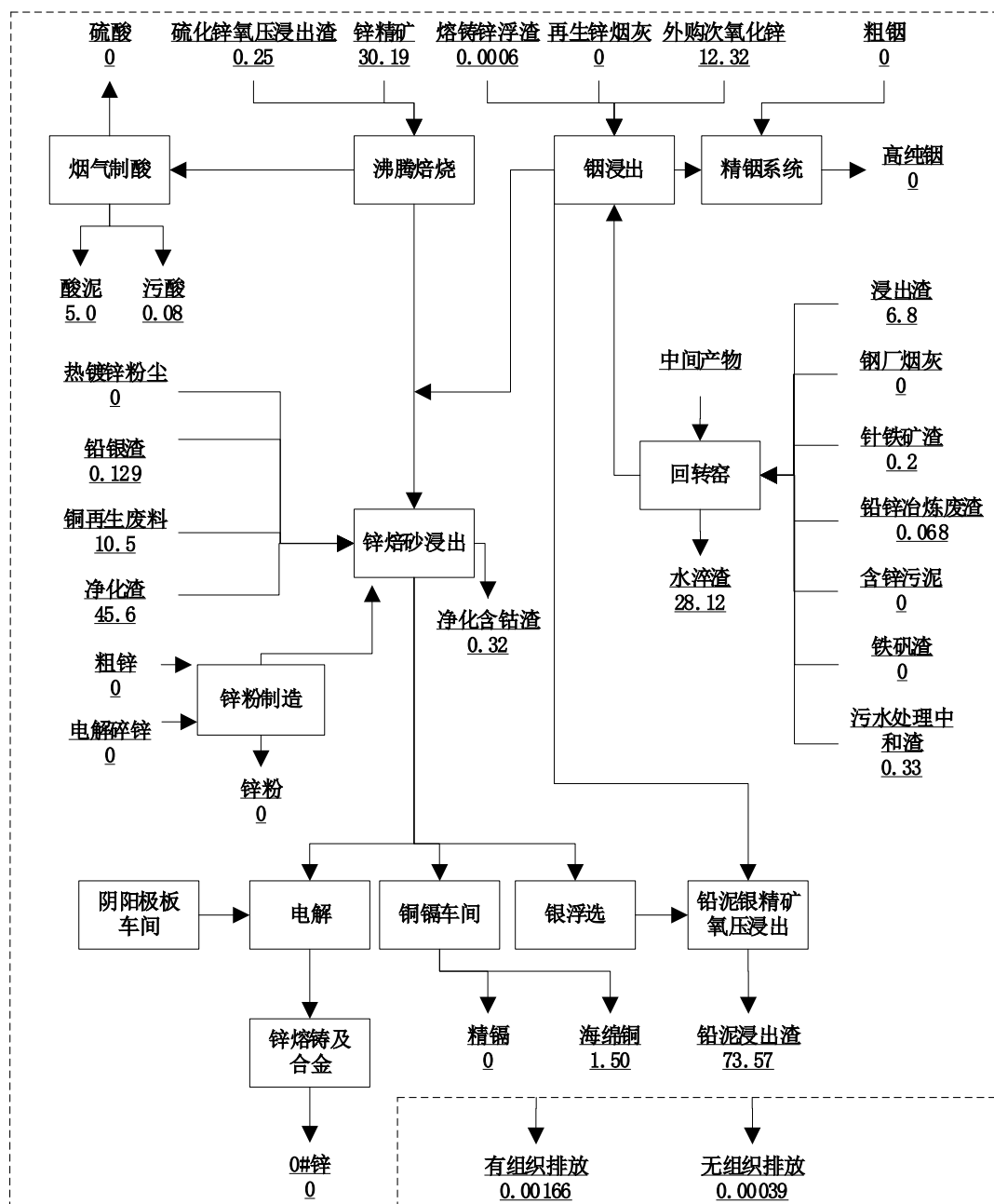


图 3.5-10 锶元素平衡图 (t/a)

3.6 污染源分析

3.6.1 废气污染源与污染物

3.6.1.1 有组织排放

本改扩建项目实施后，污染源变化情况如下表所示。各污染源强核算方法见表 3.6-1。

表 3.6-1 改扩建工程废气污染源变化情况

序号	污染源名称	说明	调整后 序号	备注
DA001	精矿仓废气	以新带老	DA001	排放口取消 新建 109m ² 系统的精矿仓堆存及配料废气
			DA002	新建 新建 109m ² 系统的上料转运站废气
			DA003	新建 新建 109m ² 系统的沸腾炉上料口废气
			DA004	新建 新建 109m ² 系统的沸腾炉下料口废气
DA004 DA005	焙砂仓废气	以新带老	DA005	排放口取消 新建 109m ² 系统的焙砂球磨废气
			DA006	新建 新建 109m ² 系统的焙砂输送废气
DA002	制酸废气（16m ² 沸腾焙烧炉、48m ² 沸腾焙烧炉烟气）	以新带老	DA007	排放口取消 新建 109m ² 系统制酸尾气替代
DA006	电一浸出酸雾（部分锌焙砂浸出及净化+粗钢的氧化锌浸出及净化）		DA008	工艺变化，全部调整为粗钢氧化锌浸出系统并进行湿法除氟氯优化。类比现状排放，排放量不变。
DA007	电二浸出酸雾	以新带老	DA009	变化 调整为全部锌焙砂浸出工艺，排气量变大
DA008	电二电解酸雾		DA010	不变
DA009	锌熔铸烟气		DA011	不变
			DA012	新建 新电解车间 1
			DA013	新建 新电解车间 2
DA003	回转窑挥发焙烧系统烟气	以新带老	DA014	不变，仅排放时间延长（总量增加）
DA015	回转窑窑头废气 1		DA015	仅排放时间延长（总量增加），其余不变
DA016	回转窑窑尾废气		DA016	仅排放时间延长（总量增加），其余不变
DA014	钢熔铸尾气		DA017	不变
DA012	极板制造废气		DA018	由于现有工艺规模满足改扩建后 15 万吨锌极板制造要求，为此现有废气处理设施均不变
DA017	铜镉渣车间废气	以新带老	DA019	厂内异地建设，气量变大
DA018	锌灰分离工段废气		DA020	不变
			DA021	新建

				锌粉制造 1
			DA022	新建 锌粉制造 2
			DA023	新建 锌基合金车间
DA013	氧化锌上料转运收尘		DA024	不变
DA019	回转窑窑头废气 2	以新带 老	DA025	仅排放时间延长（总量增加），其余不变
DA010	精银生产系统银熔炼-灰吹 烟气	以新带 老		排放口取消

表 3.6-2 新建污染源强核算方法

排气筒 情况	污染源情况	源强核算方法
DA001	精矿仓堆存及配料废气	由于吉朗现有精矿仓已经建成多年，环保设施陈旧，为此类比南丹南方公司现状原料仓（含配料及输送）排放数据（常规季度监测数据中颗粒物浓度 $5.9\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时参考《排污申报登记实用手册》，及可研设计，取大值（如颗粒物取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ），重金属按原料成分。
DA002	上料转运站废气	类比南丹南方公司现状原料仓（含配料及输送）排放数据（常规季度监测数据中颗粒物浓度 $5.9\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时参考《排污申报登记实用手册》，及可研设计，取大值（如颗粒物取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ），重金属按原料成分。
DA003	沸腾炉上料口废气	类比南丹南方公司现状上料口废气（常规季度监测数据中颗粒物浓度 $3.9\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时参考可研设计，取大值（如颗粒物取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。
DA004	沸腾炉下料口废气	下料口废气成分与焙砂球磨成分基本一致，类比南丹南方公司现现状锌焙砂输送工艺废气排放数据（颗粒物浓度为 $6.6\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时参考可研设计，取大值（如颗粒物取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）
DA005	焙砂球磨废气	球磨成分和输送成分基本一致，类比南丹南方公司现现状锌焙砂输送工艺废气排放数据（颗粒物浓度为 $6.6\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时参考可研设计，取大值（如颗粒物取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）
DA006	焙砂输送废气	类比南丹南方公司现现状锌焙砂输送工艺废气排放数据（颗粒物浓度为 $6.6\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时参考可研设计，取大值（如颗粒物取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）
DA007	109m ² 沸腾焙烧炉废气：经双氧水脱硫+电除雾后排放；二氧化硫处理效率至少 95%；硫酸雾至少 60%；氮氧化物处理效率按无脱除效率计算；颗粒物可达去除效率 95%。	产污情况：二氧化硫产污用物料衡算。其余污染物根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ 983-2018），项目与南丹南方公司 109m² 沸腾焙烧炉原料、规模类似，为此可类比南丹南方公司现有硫酸 1 系统废气的排放数据反推的产污数据（一般情况：颗粒物脱除效率参考湿法除尘按 70% 计算，同重金属；氮氧化物按无脱除效率计算；硫酸雾 60% 计算）。（来源于在线监测数据及常规季度监测数据，取大值）。 污染物去除效率：根据《硫酸装置节能降耗的应用实践》（发表于《硫酸工业（2017 年 11 月）》），豫光金铅企业采取双氧水脱硫后，SO₂ 去除效率达

		97%以上；根据《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司焦化厂脱硫废液及硫泡沫制酸项目竣工环境保护验收监测报告》，制酸尾气经双氧水脱硫处理后，SO ₂ 的去除效率达 99%。此处，按照最大环境影响考虑，双氧水脱硫的二氧化硫处理效率按取 95%。电除雾可去除颗粒物，同时可去除气态污染物硫酸。硫酸雾根据《对硫酸厂尾气实现超低排放的探讨》（发表于《硫酸工业（2022 年第 4 期）》），电除雾可去除硫酸雾，去除效率可达 77%~97%以上，从最大环境影响考虑，硫酸雾仍按南丹南方公司原处理效率计算。电除雾去除颗粒物的效率可达 85%~93%，同时考虑双氧水脱硫时的湿法除尘效率，计算后，除尘效率高于为 95%。重金属从最大环境影响考虑类比南丹南方公司现状去除率。
DA009	变化 调整为全部锌焙砂浸出工艺，排气量变大	由于原料类似，排放浓度类比企业现状监测数据。
DA012 DA013	新建 新电解车间硫酸雾	由于原料类似，排放浓度类比企业现状监测数据。
DA019	铜镉渣车间	由于原料类似，排放浓度类比企业现状监测数据，气量按照工程分析增大。
DA021	新建 锌粉制造 1	由于锌粉制造原料及电炉与锌基合金类似，为此类比锌合金制造的产污系数值。同时参考《湖南业兴新材料科技有限公司年产 2 万吨锌合金、1 万吨锌粉建设项目环评报告书》中的污染源数据（3mg/m ³ 及以下）。选大值。由于时防爆覆膜布袋，其颗粒物处理效率也相对一般布袋高，类比相同工艺可取 99.7%的去除效率
DA022	新建 锌粉制造 2	筛分等废气参考锌粉制造 1。
DA023	新建 锌基合金车间	参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3240 有色金属合金制造业系数手册”锌铝合金电炉产排污系数表格，颗粒物产污系数为 4.68kg/t-产品。氨按照物料衡算法，全部氨挥发出来。
全部源强的铊、铋元素		由于未找到相关行业的废气铊、铋监测数据，为次按照最大环境影响原则，按照锌精矿的铊、铋含量百分比进行计算。铊、铋量不计入重金属总量。

（1）锌精矿堆场及配料

锌精矿仓为焙烧炉配料，2 套圆盘给料机卸料至胶带输送机的下料头部及受料点等处设除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统：设计风量 14300 m³/h，选用一台气箱脉冲布袋除尘器，总过滤面积 f=465m²，配一台 9-19NO.10D 离心风机：L=15456m³/h,H=5256Pa, N=37kW。除尘设备安装在附跨屋面上，所收粉尘卸至下部工艺皮带，风机出口排气筒 15m，并设置监测采样孔、爬梯及监测平台。低压配电室设边墙排风机进行机械排风。

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ 983-2018),该大气污染物源强核算采用类比法,综合考虑如下两种情况得出颗粒物类比浓度。由于输送及筛分工艺同现有工艺,且均采用布袋除尘器处理,排放浓度可类比现有原料库系统废气 G1;同时根据《排污申报登记实用手册》,矿石加湿情况下破碎筛分系统粉尘初始浓度为 500~1500mg/m³。为此,故本项目类比破碎筛分工段粉尘的产生的最大浓度为 1500mg/m³,送除尘效率为 99.5%袋式除尘器除尘后外排的粉尘浓度为 7.8mg/m³,排放速率为 0.15kg/h。重金属量按原料中各元素的含量比例核算。废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1 要求,镉满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求(排放速率严格 50%)。

(2) 上料转运站

破碎机进料溜槽、皮带运输机头部及受料点等处设除尘点,设密闭排风罩,配置 1 套除尘系统,系统设计风量 10450m³/h,选用一台气箱脉冲布袋除尘器,总过滤面积 f=372m²,配一台 9-26NO.9D 离心风机: L=12519m³/h,H=5011Pa, N=30kW。除尘设备安装在屋面上,所收粉尘卸至下部工艺皮带,风机出口排气筒高于 15m,并设置监测采样孔、爬梯及监测平台。经类比,上料转运站废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1 要求,镉满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求(排放速率严格 50%)。

(3) 焙烧车间上料

109m²焙烧炉-炉前上料系统除尘:

上料系统皮带运输机的下料头部及落料点、斗提上部、种子仓顶部等处为除尘点,设密闭排风罩,配置 1 套除尘系统:设计风量 20900m³/h。采用一级净化装置,设备选用一台气箱脉冲布袋除尘器,总过滤面积 f=744m²,配一台 9-26 NO.10D 钢制离心风机: L=23613m³/h,H=5825Pa, N=75kW。除尘设备在车间屋面上安装,收集粉尘卸至下部料仓返回工艺生产。风机出口排气筒高于 15m。废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1 要求,镉满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求(排放速率严格 50%)。

(4) 焙烧车间下料

109m²焙烧炉下料系统除尘：

焙烧炉逸流口做钢结构通风小室收尘，圆筒冷却机头部和尾部罩各设 3 个除尘点，以及下部埋刮板运输机受料点等处设除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统，设计风量 28480m³/h，采用一级净化装置,净化设备选用一台低压长袋脉冲布袋除尘器，总过滤面积 $f=1000\text{m}^2$ （滤料耐温 $\leq 120^{\circ}\text{C}$ ），选用一台 9-26No.14D 离心风机： $L=31199\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=5345\text{Pa}$ ， $N=75\text{kW}$ 。除尘器及风机在车间平台上安装，所收粉尘卸至下部埋刮板运输机上。风机出口排气筒高于 15m。废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 要求，砷、镉、铊满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。

锌焙烧车间的抛料机区域机械排风，选用边墙式排风机排除室内设备散热。

鼓风机房、低压配电室设边墙排风机进行机械通风消除余热。

余热锅炉房配电室、水泵房，收尘风机房配电室等机械排风，选用边墙式排风机排除余热。

（5）焙砂球磨

球磨机的进出料口，斗式提升机加料口等处为除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统，设计风量 9000m³/h，采用一级净化装置,净化设备选用一台气箱脉冲布袋除尘器，总过滤面积 $f=310\text{m}^2$ ，选用一台 9-19No.9D 钢制离心风机： $L=10172\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=4384\text{Pa}$ ， $N=22\text{kW}$ 。除尘设备在车间附跨平台上安装，收集粉尘卸至下部埋刮板运输机返回工艺生产。风机出口排气筒高于 15m。废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 要求，镉满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求（排放速率严格 50%）。

（6）焙砂输送

焙砂中间仓顶设密闭排风罩收尘，配置 1 套除尘系统，设计风量 5600m³/h。采用一级净化装置,净化设备选用一台气箱脉冲布袋除尘器，总过滤面积 $f=186\text{m}^2$ ，选用一台 9-19No.9D 钢制离心风机： $L=6886\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=4815\text{Pa}$ ， $N=15\text{kW}$ 。除尘设备在车间附跨平台上安装，收集粉尘卸至下部埋刮板运输机返回工艺生产。风机出口排气筒高于 15m。废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放

标准》(GB 25466-2010) 修改单表 1 要求, 镉满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 要求 (排放速率严格 50%)。

低压配电室设边墙排风机进行机械通风消除余热。

(7) 硫酸系统

净化工段、干吸工段、硫酸成品库、尾气脱硫等车间机械通风, 分别采用边墙型送、排风机; 净化工段压滤机房、SO₂ 风机房设事故通风, 并与厂房内 SO₂ 泄漏报警装置连锁。

10kV 变电站的 10kV 配电室、电容器室、高压变频器室、低压变配电室等机械通风, 设边墙排风机消除余热。

锌精矿沸腾焙烧炉产生的烟气经采用二转二吸接触法制酸后的尾气为, 其治理工艺流程为制酸尾气→双氧水脱硫→电除雾→50m 排气筒排放。本项目制酸后尾气 109 系统制酸尾气采用双氧水脱硫、电除雾净化后经 50m 高排气筒排放。

根据烟气脱硫处理技术现状及生产实践情况, 本项目烟气制酸与南方南丹公司现有 109m² 沸腾焙烧系统原料一致, 焙烧工艺基本一致, 烟气制酸流程基本一致, 只是最后的制酸尾气治理方法不同 (采用双氧水脱硫, 工艺流程短, 操作简单, 脱硫效率高, 可保证尾气排放达标, 且副产稀硫酸可返回干吸工段产硫酸, 无副产品, 脱硫效率 95%)。为此, 采用类比现有硫酸系统中排放量的最大值作为重金属、氮氧化物、硫酸雾排放量, 并反推出其产生量, 废气中颗粒物、铅、镉、汞、As、硫酸雾、氮氧化物的产生浓度分别为: 99.55mg/Nm³、1.218mg/Nm³、0.02mg/Nm³、0.0402mg/Nm³、0.058mg/Nm³、4.43mg/Nm³、47.56mg/Nm³。

改扩建工程采用物料衡算法进行二氧化硫源强核算, 改扩建 109m² 沸腾焙烧炉系统废气中二氧化硫产生浓度为 1970mg/Nm³。

最终, 制酸尾气排放废气中颗粒物、铅、汞可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010) 修改单表 1 要求, 二氧化硫、硫酸雾满足《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 表 5 要求, 氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 要求, 砷、镉、铊、锑满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3 要求。

8) 回转窑废气

回转窑废气仍沿用原处理措施。

回转窑挥发系统尾气经表面沉降器+静电除尘+尾气氧化锌脱硫后，由 1 根 50 米（直径 1.4 米）的排气筒外排。颗粒物、汞及其化合物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求，氮氧化物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求，二氧化硫、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、氟化物、氯化氢排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。

回转窑窑头加密闭板房收集废气经碱液喷淋塔处理后，由 1 根 15 米（直径 0.5 米）的排气筒外排，颗粒物、汞及其化合物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求，氮氧化物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求（排放速率严格 50%），二氧化硫、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、氟化物、氯化氢排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 要求。回转窑窑口无组织废气被收集后，经 PPS 覆膜布袋除尘器处理，由 1 根 15 米（直径 0.25 米）的排气筒外排，颗粒物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求。

回转窑窑尾废气经 PPS 覆膜布袋除尘器处理后，由 1 根 15 米（直径 0.5 米）的排气筒外排，颗粒物排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 中大气污染物特别排放限值要求。

（9）锌浸出车间

仍沿用原电二浸出车间酸雾处理措施，但废气量增加，浸出及浓缩产生的酸雾气体采取浸出桶密闭抽风，含酸雾气体用玻璃钢风机压入酸雾净化塔，再经碱液喷淋进行吸收。通过酸雾净化塔吸收后经由 30 米的排气筒外排。浸出酸雾风量为 59700 立方米/小时，硫酸雾排放浓度为 8.52mg/m^3 ，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 5 要求。

（10）新建电解车间

电解车间生产过程中电解槽等处会散发余热、水蒸汽和大量酸雾等有害物，采用自然补风+电解槽下机械抽风的方式，将酸雾尽量抑制在电解槽下部，减少了蒸发后随上升气流进入车间人员工作区域和吊车工作区域的电解槽酸雾，既保

障了人员工作环境，又避免了吊车等设备的腐蚀。在电解槽区域两侧设侧部吸风罩，通过侧部排风罩机械排风，适当增加侧部排风罩的截面风速，控制逸散上升气流及时排出污染物。

8 个电解槽机械排风，每个槽设 1 台高效除雾器。4 台排风机共设 2 个排气筒，排气筒不少于 15m。经处理后，硫酸雾排放浓度为 4.22 mg/m^3 ，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）要求。

车间的剥锌区操作部分温度较高，设移动式轴流通风机降温。

低压配电室机械通风，设边墙排风机消除余热。

（11）铜镉渣工段废气

新建铜镉渣处理系统反应酸雾经过槽顶盖收集后，通过酸雾净化塔吸收后经由 30m 的排气筒外排。浸出酸雾风量为 $34800 \text{ m}^3/\text{h}$ ，硫酸雾排放浓度为 12 mg/m^3 ，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）要求。

（12）锌粉制造

锌粉制造区工频有芯熔锌感应电炉的加料口、扒渣口设密闭罩抑制烟气外逸，配置 1 套除尘系统，设计风量为 $18000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，采用一级净化装置，净化设备选用一台防爆型气箱脉冲袋式除尘器（PTFE 覆膜滤料），总过滤面积 $f=650 \text{ m}^2$ ，配 1 台 9-26NO.10D 离心风机： $L=19320 \text{ m}^3/\text{h}$ ， $H=6129 \text{ Pa}$ ， $N=55 \text{ kW}$ 。除尘器及风机在室外安装，卸爆口背离建筑物方向，人工收集粉尘。风机出口接排气筒，高度高于 15m，并设置监测采样孔、爬梯及监测平台。处理后废气中颗粒物、铅可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 要求，镉满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求。

在斗提顶部、旋振筛下料仓顶、筛下细料仓、工艺布袋除尘器卸灰口、工艺沉降室卸灰到振动给料机的受料点等处设除尘点，配置 1 套除尘系统，设计风量为 $29300 \text{ m}^3/\text{h}$ ，采用一级净化装置，为避免锌粉粘结，净化设备选用 1 台高效塑烧板除尘器（防爆），总过滤面积 $f=500 \text{ m}^2$ ，自带 1 套烟气预处理系统；配 1 台 9-26NO.14D 防爆离心风机： $L=35099 \text{ m}^3/\text{h}$ ， $H=5266 \text{ Pa}$ ， $N=75 \text{ kW}$ 。除尘器及离心风机在车间外落地安装，卸爆口背离建筑物方向，人工收集粉尘，收集的锌粉返回工艺生产。风机出口接排气筒，高度高于 15m，并设置监测采样孔、爬梯及监测平台。处理后废气中颗粒物、铅可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB

25466-2010)修改单表 1 要求,镉满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求。

电炉区域设 2 台 XIN-7A 型移动轴流风机降温。

配电室机械排风,设计选用边墙排风机排除余热。

(13) 铟浸出系统(含湿法脱氟氯化锌系统)

沿用原电一浸出车间改造。

具体为系统 1:总风量 $12280\text{m}^3/\text{h}$,采用 1 套玻璃钢高浓度酸雾净化成套装置,包括 1 台玻璃钢酸雾净化塔(带鼓泡器,三层填料层及除雾层),2 台防腐循环水泵(一用一备), $N=3\text{kW}/\text{台}$,1 台 FB4-72-12NO.5A 型玻璃钢离心风机: $L=13200\text{m}^3/\text{h}, H=2428\text{Pa}, N=15\text{kW}$ 。系统 2:总风量 $14000\text{m}^3/\text{h}$,采用 1 套玻璃钢高浓度酸雾净化成套装置,包括 1 台玻璃钢酸雾净化塔(带鼓泡器,三层填料层及除雾层),2 台防腐循环水泵(一用一备), $N=5.5\text{kW}/\text{台}$,1 台 F4-72-12NO.5A 型玻璃钢离心风机: $L=13200\text{m}^3/\text{h}, H=2428\text{Pa}, N=15\text{kW}$ 。中和吸收液采用 2~6% 的 NaOH 溶液,碱液、补水均接自厂区管网,吸收后的弱酸性废液底流返回工艺槽。废气处理达标后,合并经 1 根 30m 排气筒排放。浓度类比现状,硫酸雾可满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)要求。

各段压滤机操作区域温度较高,设计移动式轴流通风机降温;同时在该区域设局部机械通风,侧墙采用边墙排风机排除水汽。

(14) 锌基合金

锌基合金车间主要为热镀锌合金炉进料、拔渣口的废气收集后,气量 $120000\text{m}^3/\text{h}$,经布袋除尘器处理后,通过 15m 排气筒排放。经产排污系数法颗粒物可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单表 1 要求,经物料衡算,氨满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 要求。

3.6.1.2 无组织排放

(1) 车间无组织

本项目发生变化的无组织为,新增了 109 沸腾冶炼车间、精矿仓、新电解车间、铅泥及银精矿车间的无组织排放,另外,以新带老了原 16m^2 、 48m^2 的精矿仓无组织废气和原 16m^2 、 48m^2 的冶炼车间废气。具体见表 3.6-4。

109 平方米沸腾冶炼车间上料口、下料口分别集气并处理后外排;精矿仓产尘点采用集气罩收集处理后外排;电解车间集气并酸雾净化处理。铅泥及银精矿

氧压浸出车间机械排风，上述车间经采取以上措施后仍有少量无组织排放。新增了 109 沸腾冶炼车间、精矿仓、新电解车间按照类比一般收集效率 98% 计算，由于各矿仓、熔炼车间及料仓均为仓库厂房，未捕集的颗粒物及重金属大部分可沉降于厂房内，这里按照一般环评计算值 90% 沉降在车间内计算，其余作为无组织外排。SO₂、硫酸雾、NO_x 等气态污染物未收集部分 100% 作为无组织外排。铅泥和银精矿氧压浸出（含制氧机）车间会产生少量的硫酸雾，均作为无组织通过机械通风排出。

（2）道路运输扬尘

厂区内道路路面为水泥混凝土路面，路况较好。自卸汽车在运输原料的过程中由于碾压卷带会产生一定量的扬尘。扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据汽车道路扬尘扩散规律，当风速小于 4m/s 时，风速对汽车在道路上行驶时引起的扬尘量几乎无影响；当风速大于 4m/s 时，由于风也能引起扬尘，所以风速对汽车扬尘产生量有明显影响。在大气干燥和地面风速低于 4m/s 条件下，汽车行驶时引起的路面扬尘量与汽车速度、汽车质量及道路表面扬尘量均成正比，其汽车扬尘量预测经验公式为：

$$Q_i = 0.0079V \times W^{0.85} \times P^{0.72}$$

式中：Q_i——每辆汽车行驶扬尘量，kg/km·辆；V——汽车行驶速度，取 5km/h；

W——汽车重量，50t；P——道路表面粉尘量，0.2kg/m²。

根据上式计算可知，汽车行驶扬尘量为 0.345kg/km·辆。假设本项目每天设计 5459t/d 原料运输，则平均每天运输车次为 110 车次/d。厂区内运输道路约长 1500m，则厂区内运输产尘量约为 56.88kg/d（18.77t/a）。对道路采取洒水降尘和车辆轮胎冲洗措施后，运输扬尘量可降低 80%，则运输扬尘排放量为 3.75t/a。

（3）运输车辆废气

本项目采用大型设备与重型货车辆产生的尾气排放，主要污染物为 NO_x。项目原料运输过程中，50t 柴油车辆百公里耗油 15L 计算，110 车次/d，每车 1500m，则总耗油量 8.2t/a，按柴油燃烧产生 NO_x 经验公式计算 NO_x 排放量，计算公式如下：

$$Q_{NOx} = 8.57 \times W / \rho$$

式中：Q_{NOx}——NO_x 排放量，kg/a；

W——耗油量（t）；

ρ —燃油密度，0#柴油取 0.86g/mL。

重型柴油车一般安装有除氮氧系统，尾气中的氮氧化物 80%可以转化为氮气，因此经计算本项目柴油车 Q_{NOx} 排放量 0.02 t/a。

(4) 小结

综上，改扩建工程新增污染源中颗粒物、 NOx 、铅、镉、汞、砷等无组织排放量分别为 5.20t/a、0.02t/a、0.0216t/a、0.0216t/a、0.00357t/a、0.000082t/a、0.00327t/a。

改扩建工程新增或变化的大气有组织污染物排放情况见表 3.6-3。

改扩建工程新增或变化的大气无组织污染物排放情况见下表 3.6-4。

改扩建后全厂无组织排放见表 3.6-5。改扩建工程实施后，全厂沸腾焙烧系统大气污染物排放汇总情况见表 3.6-6。

表 3.6-3 本项目新增或源强发生变化的大气污染物排放汇总表

污染源 编号	污染源名 称	污染物	治理措施	处理 效率 %	产生浓 度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速 率(kg/h)	排放量 (t/a)	排放标 准	达标情况	排气筒高 度 (m)	烟气温 度(℃)	烟气量 (Nm ³ /h)	运行时 数 (h)
DA001	精矿堆场 及配料皮 带	颗粒物	布袋除尘 器	99.5	1500	169.884	7.8	0.112	0.883	10.00	合格	15 (0.6)	25	14300	7920
		铅及其化合物		99.5	7.8	0.883	0.04056	0.00058	0.00459	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.5	3.6	0.408	0.01872	0.00027	0.00212	0.85/0.025kg/h	合格				
		汞及其化合物		99.5	0.048	0.005	0.0002496	0.00000	0.00003	0.05	合格				
		砷及其化合物		99.5	0.81	0.092	0.004212	0.00006	0.00048	/	/				
		铊		99.5	0.015	0.002	0.000078	0.00000	0.00001	/	/				
		锑		99.5	0.24	0.027	0.001248	0.00002	0.00014	/	/				
		锌		99.5	776.7	87.966	4.03884	0.05776	0.45742	/	/				
DA002	上料转运 站	颗粒物	布袋除尘 器	99.5	1180	97.662	5.9	0.062	0.488	10.00	合格	15 (0.5)	25	10450	7920
		铅及其化合物		99.5	6.136	0.508	0.03068	0.00032	0.00254	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.5	2.832	0.234	0.01416	0.00015	0.00117	0.85/0.025kg/h	合格				
		汞及其化合物		99.5	0.03776	0.003	0.0001888	0.00000	0.00002	0.05	合格				
		砷及其化合物		99.5	0.6372	0.053	0.003186	0.00003	0.00026	/	/				
		铊		99.5	0.0118	0.001	0.000059	0.00000	0.00000	/	/				
		锑		99.5	0.1888	0.016	0.000944	0.00001	0.00008	/	/				
		锌		99.5	611.004	50.569	3.05502	0.03192	0.25285	/	/				
DA003	沸腾炉上 料口	颗粒物	布袋除尘 器	99.5	780	129.112	3.9	0.082	0.646	10.00	合格	15 (0.7)	25	20900	7920
		铅及其化合物		99.5	4.056	0.671	0.02028	0.00042	0.00336	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.5	1.872	0.310	0.00936	0.00020	0.00155	0.85/0.025kg/h	合格				
		汞及其化合物		99.5	0.02496	0.004	0.0001248	0.00000	0.00002	/	/				
		砷及其化合物		99.5	0.4212	0.070	0.002106	0.00004	0.00035	/	/				

		铊		99.5	0.0078	0.001	0.000039	0.00000	0.00001	/	/				
		铋		99.5	0.1248	0.021	0.000624	0.00001	0.00010	/	/				
		锌		99.5	403.884	66.854	2.01942	0.04221	0.33427	/	/				
DA004	沸腾炉下料口	颗粒物	布袋除尘器	99.5	1320	297.741	6.6	0.188	1.489	10.00	合格	15 (0.95)	25	28480	7920
		铅及其化合物		99.5	6.864	1.548	0.03432	0.00098	0.00774	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.5	3.168	0.715	0.01584	0.00045	0.00357	0.05	合格				
		汞及其化合物		99.5	0.04224	0.010	0.000211 2	0.00001	0.00005	0.05	合格				
		砷及其化合物		99.5	0.7128	0.161	0.003564	0.00010	0.00080	0.5	合格				
		铊		99.5	0.0132	0.003	0.000066	0.00000	0.00001	0.05	合格				
		铋		99.5	0.2112	0.048	0.001056	0.00003	0.00024	2	合格				
		锌		99.5	683.496	154.170	3.41748	0.09733	0.77085	/	/				
DA005	焙砂球磨	颗粒物	布袋除尘器	99.5	1320	94.090	6.6	0.059	0.470	10.00	合格	15 (0.45)	25	9000	7920
		铅及其化合物		99.5	6.864	0.489	0.03432	0.00031	0.00245	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.5	3.168	0.226	0.01584	0.00014	0.00113	0.85/0.0 25kg/h	合格				
		汞及其化合物		99.5	0.04224	0.003	0.000211 2	0.00000	0.00002	0.05	合格				
		砷及其化合物		99.5	0.7128	0.051	0.003564	0.00003	0.00025	/	/				
		铊		99.5	0.0132	0.001	0.000066	0.00000	0.00000	/	/				
		铋		99.5	0.2112	0.015	0.001056	0.00001	0.00008	/	/				
		锌		99.5	683.496	48.720	3.41748	0.03076	0.24360	/	/				
DA006	焙砂输送	颗粒物	布袋除尘器	99.5	1320	58.545	6.6	0.037	0.293	10.00	合格	15 (0.4)	25	5600	7920
		铅及其化合物		99.5	6.864	0.304	0.03432	0.00019	0.00152	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.5	3.168	0.141	0.01584	0.00009	0.00070	0.85/0.0 25kg/h	合格				
		汞及其化合物		99.5	0.04224	0.002	0.000211 2	0.00000	0.00001	0.05	合格				
		砷及其化合物		99.5	0.7128	0.032	0.003564	0.00002	0.00016	/	/				
		铊		99.5	0.0132	0.001	0.000066	0.00000	0.00000	/	/				
		铋		99.5	0.2112	0.009	0.001056	0.00001	0.00005	/	/				
		锌		99.5	683.496	30.314	3.41748	0.01914	0.15157	/	/				
DA007	制酸废气	颗粒物	双氧水脱	95	99.55	59.477	4.9775	0.375	2.974	10.00	合格	50(1.2)	45	75437	7920

	(109m ² 焙烧炉)	二氧化硫	硫+电除 雾	95	1969.14	1176.484	98.457	7.427	58.824	400.00	合格				
		氮氧化物		0	47.56	28.415	47.56	3.588	28.415	240.00	合格				
		硫酸雾		60	4.43	2.647	1.772	0.134	1.059	20.00	合格				
		铅及其化合物		80	0.966	0.577	0.1932	0.01457	0.11543	2.00	合格				
		镉及其化合物		80	0.02	0.012	0.004	0.00030	0.00239	0.05	合格				
		汞及其化合物		80	0.0134	0.008	0.00268	0.00020	0.00160	0.05	合格				
		砷及其化合物		80	0.0638	0.038	0.01276	0.00096	0.00762	0.5	合格				
		铊		99.5	0.000044 3	0.000	4.9775E- 05	0.00000	0.00003	0.05	合格				
		锑		99.5	0.000708 8	0.000	0.000796 4	0.00006	0.00048	2	合格				
		锌		99.5	2.293854	1.370	2.577349 5	0.19443	1.53987	/	/				
DA009	锌浸出车 间酸雾	硫酸雾	槽密闭抽 风+酸雾 净化塔	90	85.2	42.116	8.52	0.509	4.21	20.00	合格	30 (1.2)	40	59700	8280
DA012	新电解车 间 1	硫酸雾	酸雾净化 塔	90	42.2	3.494	4.22	0.042200	0.349	20.00	合格	15(0.5)	25	10000	8280
DA013	新电解车 间 2	硫酸雾	酸雾净化 塔	90	42.2	3.494	4.22	0.042200	0.349	20.00	合格	15(0.5)	25	10000	8280
DA014	回转窑挥 发焙烧系 统烟气	颗粒物(烟尘)	表面沉降 器+静电 除尘+尾 气氧化锌 脱硫				8	0.273	2.257	10.00	合格	50(1.4)	50	34072	8280
		二氧化硫					38	1.295	10.720	100.00	合格				
		氮氧化物					111	3.782	31.315	240.00	合格				
		铅及其化合物					0.197	0.006712	0.055577	0.5	合格				
		镉及其化合物					0.017	0.000579	0.004796	0.05	合格				
		汞及其化合物					0.0031	0.000106	0.000875	0.05	合格				
		砷及其化合物					0.327	0.011142	0.092252	0.5	合格				
		氟化物					2.25	0.077	0.635	4	合格				
		氯化氢					8.96	0.305	2.528	60	合格				
		铊					0.00008	0.00000	0.00002	0.05	合格				
		锑					0.00128	0.00004	0.00036	2	合格				
		锌					4.1424	0.14114	1.16864	/	/				

DA015	回转窑窑头 1	颗粒物	碱液喷淋塔				7.5	0.035	0.287	10.00	合格	15 (0.5)	25	4625	8280
		二氧化硫					37	0.171	1.417	100.00	合格				
		氮氧化物					0	0.000	0.000	240.00	合格				
		Pb					0	0.00000	0.00000	0.5	合格				
		Gd					0.000627	0.00000	0.00002	0.05	合格				
		Hg					0.0029	0.00001	0.00011	0.05	合格				
		As					0.052	0.00024	0.00199	0.5	合格				
		氟化物					1.98	0.009	0.074	4	合格				
		氯化物					8.21	0.038	0.314	60	合格				
		铊					0.000075	0.00000	0.00000	0.05	合格				
		锑					0.0012	0.00001	0.00005	2	合格				
		锌					3.8835	0.01796	0.14872	/	/				
DA024	回转窑窑头 2	颗粒物	PPS 覆膜布袋除尘器				7.8	0.02330	0.193	10	合格	15 (0.25)	25	4625	8280
DA016	回转窑窑尾	颗粒物	PPS 覆膜布袋除尘器				8.21	0.038	0.314	10.00	合格	15 (0.5)	25	9172	8280
DA019	铜镉渣车间	硫酸雾	密闭抽风+酸雾净化塔	90	120	34.577	12	0.418	3.458	20.00	合格	30 (1.2)	40	34800	8280
DA021	锌粉制造 1	颗粒物	防爆带式	99.7	1000	142.560	3.00	0.054	0.428	10.00	合格	15(0.75)	25	18000	7920
		铅及其化合物	除尘器	99.7	2.000	0.285	0.00600	0.00011	0.00086	2.00	合格				
		镉及其化合物	(PTFE 覆膜滤料)	99.7	4.000	0.570	0.01200	0.00022	0.00171	0.85/0.025kg/h	合格				
		砷及其化合物		99.7	0.300	0.043	0.00090	0.00002	0.00013	/	/				
DA022	锌粉制造 2	颗粒物	塑烧板除尘器 (防爆)	99.7	1000	232.056	3.00	0.088	0.696	10.00	合格	15(0.75)	25	29300	7920
		铅及其化合物		99.7	2.000	0.464	0.00600	0.00018	0.00139	2.00	合格				
		镉及其化合物		99.7	4.000	0.928	0.01200	0.00035	0.00278	0.85/0.025kg/h	合格				
		砷及其化合物		99.7	0.300	0.070	0.00090	0.00003	0.00021	/	/				
DA023	锌基合金	颗粒物	布袋除尘	99.5	246	234.000	1.23	0.148	1.170	10.00	合格	15(0.75)	25	120000	7920

	车间	氨	器	0	8.44	8.020	8.44	1.013	8.020	4.9kg/h	合格				
有组织合计		颗粒物							12.912						
		二氧化硫							70.962						
		氮氧化物							59.730						
		铅及其化合物							0.19545						
		镉及其化合物							0.02195						
		汞及其化合物							0.00272						
		砷及其化合物							0.10451						
		硫酸雾							9.427						
		氟化物							0.709						
		氯化氢							2.842						
		铊							0.00010						
		锑							0.00157						
		锌							5.06778						
		氨							8.02						
无组织合计		颗粒物							2.139						
		二氧化硫							11.030						
		氮氧化物							0.639						
		铅及其化合物							0.01766						
		镉及其化合物							0.00394						
		汞及其化合物							0.00022						
		砷及其化合物							0.01948						
		硫酸雾							5.851						
		铊							0.00002						
		锑							0.00034						
		锌							1.10757						
总计		颗粒物							15.051						
		二氧化硫							81.992						
		氮氧化物							60.369						
		铅及其化合物							0.21312						
		镉及其化合物							0.02589						

	汞及其化合物							0.00294						
	砷及其化合物							0.12399						
	硫酸雾							15.278						
	氟化物							0.709						
	氯化氢							2.842						
	铊							0.00012						
	锑							0.00191						
	锌							6.17536						
	氨							8.02						

表 3.6-4 本项目无组织新增或者变化的源强

污染物	单位	无组织排放总量	各车间无组织排放量						
			锌浸出车间	铜镉渣车间	锌矿仓 (109m ²)	新电解车间	回转窑车间	沸腾炉车间	铅泥银精矿氧压浸出
颗粒物	t/a	2.139			0.347		0.921	0.871	
SO ₂	t/a	11.030					5.688	5.342	
氮氧化物	t/a	0.639					0.639		
Pb 尘	t/a	0.01766			0.00180		0.01134	0.00452	
Cd 尘	t/a	0.00394			0.00083		0.00098	0.00213	
Hg 尘	t/a	0.00022			0.00001		0.00018	0.00003	
As 尘	t/a	0.01948			0.00019		0.01883	0.00047	
硫酸雾	t/a	5.851	2.235	1.835		0.371			1.41
铊	t/a	0.00002			0.00000		0.00001	0.00001	
锑	t/a	0.00034			0.00006		0.00015	0.00014	
锌	t/a	1.10757			0.17968		0.47689	0.45100	

表 3.6-5 本次改扩建“以新带老”源强汇总

序号	污染源编号	污染源名称	污染物	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒高度 (m)	烟气温度 (°C)	烟气量 (Nm ³ /h)	运行时数 (h)	备注
1	DA002	制酸废气 (16m ²)	颗粒物(烟尘)	16m ² 制酸尾气纯碱脱硫,	5	0.185	1.466	45(1.5)	45	37012	7920	330d/a

		沸腾焙烧炉、48m ² 沸腾焙烧炉烟气)	二氧化硫	48m ² 制酸尾吸塔碱液喷淋, 以上两股烟气合并后再经过电除雾处理	111	4.108	32.538			37012	7920	
			氮氧化物		31	1.147	9.087			37012	7920	
			硫酸雾		2.95	0.109	0.865			37012	7920	
			铅及其化合物		0.01	0.000370	0.002931			37012	7920	
			镉及其化合物		0.00004	0.000001	0.000012			37012	7920	
			汞及其化合物		0.0068	0.000252	0.001993			37012	7920	
			砷及其化合物		0.044255	0.001638	0.012973			37012	7920	
2	DA007	电二浸出酸雾	硫酸雾	槽密闭抽风+酸雾净化塔	8.52	0.424	3.51	30 (1.2)	40	49750	8280	
3	DA017	铜镉渣综合回收反应酸雾	硫酸雾	槽密闭抽风+酸雾净化塔	12	0.298	2.47	30 (1.2)	25	24851	8280	
4	DA001	精矿仓废气	颗粒物 (粉尘)	布袋除尘器	7.8	0.025	0.198	20 (0.2)	25	3204	7920	330d/a
			铅及其化合物		0.04056	0.000130	0.001029			3204	7920	
			镉及其化合物		0.01872	0.000060	0.000475			3204	7920	
			汞及其化合物		0.0002496	0.000001	0.000006			3204	7920	
			砷及其化合物		0.004212	0.000013	0.000107			3204	7920	
5	DA004	48 焙砂仓废气	颗粒物 (粉尘)	布袋除尘器	3.4	0.005569	0.044108	15 (0.2)	25	1638	7920	330d/a
			铅及其化合物		0.01768	0.000029	0.000229			1638	7920	
			镉及其化合物		0.00816	0.000013	0.000106			1638	7920	
			汞及其化合物		0.0001088	0.000000	0.000001			1638	7920	
			砷及其化合物		0.001836	0.000003	0.000024			1638	7920	
6	DA005	16 焙砂仓废气	颗粒物 (粉尘)	布袋除尘器	2.9	0.004771	0.037782	15 (0.2)	25	1645	7920	
			铅及其化合物		0.01508	0.000025	0.000196			1645	7920	
			镉及其化合物		0.00696	0.000011	0.000091			1645	7920	
			汞及其化合物		0.0000928	0.000000	0.000001			1645	7920	
			砷及其化合物		0.001566	0.000003	0.000020			1645	7920	

7	DA015	回转窑窑头 1	颗粒物	碱液喷淋塔	7.5	0.035	0.258	15（0.2）	25	4625	7440	
			二氧化硫		37	0.171	1.273			4625	7440	
			氮氧化物		0	0.000	0.000			4625	7440	
			Pb		0	0.000	0.000			4625	7440	
			Gd		0.000627	0.000003	0.000022			4625	7440	
			Hg		0.0029	0.000013	0.000100			4625	7440	
			As		0.052	0.000241	0.001789			4625	7440	
			氟化物		1.98	0.009	0.068			4625	7440	
			氯化物		8.21	0.038	0.283			4625	7440	
8	DA019	回转窑窑头 2	颗粒物	PPS 覆膜布袋除尘器	7.8	0.023	0.173					
9	DA016	回转窑窑尾	颗粒物	PPS 覆膜布袋除尘器	8.4	0.077	0.573	15（0.2）	25	9172	7440	
10	DA003	回转窑挥发焙烧系统烟气	颗粒物（烟尘）	表面沉降器+静电除尘+尾气氧化锌脱硫	8	0.273	2.028	50（1.4）	50	34072	7440	310d/a
			二氧化硫		38	1.295	9.633			34072	7440	
			氮氧化物		111	3.782	28.138			34072	7440	
			铅及其化合物		0.197	0.006712	0.049939			34072	7440	
			镉及其化合物		0.017	0.000579	0.004309			34072	7440	
			汞及其化合物		0.0031	0.000106	0.000786			34072	7440	
			砷及其化合物		0.327	0.011142	0.082893			34072	7440	
			氟化物		2.25	0.077	0.570			34072	7440	
			氯化氢		8.96	0.305	2.271			34072	7440	
11	DA010	精银生产系统银熔炼-灰吹烟气	颗粒物（烟尘）	布袋除尘+碱液喷淋	7	0.066	0.285	20（0.4）	20	9417	4320	180d/a
			二氧化硫		47	0.443	1.912			9417	4320	
			氮氧化物		85	0.800	3.458			9417	4320	
			铅及其化合物		0.11	0.00104	0.00447			9417	4320	
			镉及其化合物		0.004	0.00004	0.00016			9417	4320	
			砷及其化合物		0.868	0.00817	0.03531			9417	4320	
有组织合计			颗粒物（粉尘）				5.063					40

	二氧化硫				45.356					200
	氮氧化物				40.683					67.524
	铅及其化合物				0.05880					0.346
	镉及其化合物				0.00518					0.0252
	汞及其化合物				0.00289					0.025
	砷及其化合物				0.13312					0.222
	硫酸雾				6.844					
	氟化物				0.638					
	氯化氢				2.554					
无组织合计	颗粒物（烟尘）				3.278					
	二氧化硫				9.911					
	氮氧化物				0.574					
	铅及其化合物				0.02291					
	镉及其化合物				0.00681					
	汞及其化合物				0.00024					
	砷及其化合物				0.01824					
	硫酸雾				3.172					
合计	颗粒物（粉尘）				8.341					
	二氧化硫				55.267					
	氮氧化物				41.257					
	铅及其化合物				0.08171					
	镉及其化合物				0.01199					
	汞及其化合物				0.00313					
	砷及其化合物				0.15136					
	硫酸雾				10.02					
	氟化物				0.638					

	氯化氢				2.554					

注：编号为现状源强编号。

表 3.6-6 本项目无组织“以新带老”源强

污染物	单位	无组织排放总量	各车间无组织排放量						
			电二浸出	铜镉渣车间	锌矿仓（48m ² ）	锌矿仓（16m ² ）	回转窑车间原料仓	16m ² 车间上下料	48m ² 车间上下料
颗粒物	t/a	3.278			0.081	1.346	0.828	0.256	0.767
SO ₂	t/a	9.911					5.111	1.200	3.600
氮氧化物	t/a	0.574					0.574		
Pb 尘	t/a	0.02291			0.00042	0.00700	0.01019	0.00133	0.00399
Cd 尘	t/a	0.00681			0.00019	0.00323	0.00088	0.00061	0.00184
Hg 尘	t/a	0.00024			0.00000	0.00004	0.00016	0.00001	0.00002
As 尘	t/a	0.01824			0.00004	0.00073	0.01692	0.00014	0.00041
硫酸雾	t/a	3.172	1.862	1.310					

3.6.2 废水污染源与污染物

(1) 生产废水

本项目污酸作为危废外委处置，生产废水量未包含污酸。本改扩建工程实施后废水产生量为875m³/d；其中一般生产废水669m³/d；含重金属酸性废水142m³/d；生活污水64m³/d。废水产生情况见表3.6-7。所有生产废水经相应的处理站处理后全部回用，不外排。

表 3.6-7 废水产生一览表 (单位 m³/d)

车间	用水设备名称	一般生产废水	酸性废水	生活污水
焙烧车间	焙烧系统	79	4	
	余热锅炉	99		
制酸车间	净化系统	88	4	
	干吸工序	17	3	
	硫酸尾气洗涤			
电锌车间	硅整流器	20		
钢车间次氧化锌预处理			20(进生产废水处理站)	
银回收车间	浆化		7	
其他	中心化验室		15(进生产废水处理站)	
	车间化验室		10(进生产废水处理站)	
回转窑车间	余热锅炉	66		
	脱硫洗涤系统		62(进生产废水处理站)	
阴阳极制造车间	熔铝、熔铅电炉		3(进生产废水处理站)	
精钢制造车间	生产用水		12(进生产废水处理站)	
制氧机	生产用水		2(进生产废水处理站)	
软水制备车间	软水	300		
生活水				64
分类合计		669	142	64
总计		875		
排放去向		直接进入回用系统	124m ³ 进入生产废水处理站处理，18m ³ 直接回用于湿法锌系统	进入生活污水处理站处理

1) 一般性生产废水

一般性生产废水 669m³/d 主要为余热锅炉以及工艺中间接循环冷却系统排污水，直接回用于直接回用于回转窑淋窑冲渣、回转窑尾气脱硫、锌铟浸出净化工艺。

2) 酸性废水

本项目含重金属酸性废水 142m³/d，主要为车间冲洗水、实化实验室废水、脱硫洗涤废水等，部分就近直接回用于锌冶炼工艺，其中 124m³/d 排入企业生产废水处理站处理后达到《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 中表 3 水质标准后回用于回转窑冲渣。

(2) 生活污水

本改扩建项目定员增加 36 人，总共 796 人，生活污水产生量为 64m³/d。本项目产生的生活污水由原有排水管网收集后排至厂区内现有生活污水处理站(处理规模 200m³/d)，处理后作为厂区绿化及工艺回用。

(3) 初期雨水

初期雨水收集量按前 40mm 降水量考虑。本项目占用了场地内部分空地，但停用了多膛炉部分，生产厂区(原材料+生产区+产品区)的占地面积变化不大，约 11.2hm²，初期雨水约 4480m³。厂区现有初期雨水收集池 10000m³，满足初期雨水的收集需要，初期雨水经过初期雨水收集池收集后进入初期雨水处理站采用“两级混凝沉淀”处理工艺后代替新水进入 RO 工艺处理为软水后用于焙烧系统及其余热锅炉、烟气制酸的净化工序、锌电解车间硅整流器和回转窑的余热锅炉。

本项目初期雨水工艺不变，由于企业的初期雨水处理站搅拌反应槽、浓密池够大，通过更换更大功率的输送泵，实现处理规模 1500m³/d。

3.6.3 固体废物污染源

改扩建工程固体废物产生情况见表 3.6-8，其中外委情况见表 3.6-9，危险废物情况见表 3.6-10。

表 3.6-8 改扩建工程固体废物产生情况一览表

序号	废物	产生工段	产生量 t/a	废物代码	存放点	排放去向
SF1	酸泥	制酸净化	50	HW29 321-033-29	1#危废原料仓库	外委
SC1(原 SY1)	铅泥	粗铟浸出渣	22000	中间物料	3#危废原料仓库	铅泥及银精矿氧压浸出
SC2	高氟滤渣	氧化锌脱氟氯	4000	中间物料	不储存，直接回	回转窑

					转窑原料配料	
SD1	铜镉渣	电解锌 1/3 段净化	15800	中间物料	不储存, 直接进铜镉渣浆化桶浆化	铜镉渣回收工艺
SD2	净化含钴渣	电解锌二段净化	350	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委
SD4	阳极泥	电积	1952	中间物料	阳极泥中转槽	锌中性浸出
SD5	锌熔铸浮渣	熔铸工序	4000	中间物料	不储存, 直接去锌灰分离车间	锌灰分离车间
SD3	浸出渣	电解锌酸性浸出	70183	中间物料	不储存, 直接浆化桶浆化	银浮选
SH1	水淬渣	回转窑	112460	一般固废	水淬渣场	外售河池市金盆废旧回收有限责任公司
SH2	脱硫渣	回转窑尾气脱硫	4507	中间物料	不储存, 直接浆化桶浆化	铜回收浸出
SJ1	银浮选尾渣	银富集	70360	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	送回转窑
SY1	精炼废渣	高纯铜	5	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	送回转窑
SY2	铜净化渣	粗铜净化工序	150	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	送回转窑
ST1	铜镉渣浸出渣	浸出工艺	871	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	送回转窑
ST2	铜镉渣氧化除铁渣	氧化除铁工艺	3500	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	送回转窑
ST3	铜渣 (海绵铜)	铜回收除铜	1500	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委
SXJ1	含铅浮渣	阴阳极板制造	150	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	送回转窑
SXJ2	含铝浮渣	阴阳极板制造	0.35	HW48 321-026-48	不储存, 直接回转窑原料配料	回转窑
SXH1	锌灰	锌灰分离	335	中间物料	不储存, 直接送铜浸出	送铜回收浸出
SQY1	铅泥浸出渣	铅泥银精矿氧压浸出	13881	HW48 321-013-48	3#危废原料仓库	外委
SQY2	银精矿浸出渣	铅泥银精矿氧压浸出	2210	中间物料	不储存, 直接回转窑原料配料	回转窑
SXF	制锌粉废渣	锌粉制造	288	中间物料	不储存, 直接送浸出	锌浸出工艺
SHJ	锌基合金锌浮渣	锌基合金	1605	中间物料	不储存, 直接送锌灰分离车间	送锌灰分离车间
SF2	污酸 (废硫酸)	烟气制酸	8900	HW34 261-057-34	废酸储罐	外委
	废触媒	烟气制酸	50	HW50 261-173-50	1#危废原料仓库	外委
	污水处理中和渣	污水处理	1000	中间物料	污水渣临时堆场	送回转窑
	废油	各生产车间	8	HW08 900-214-08	1#危废原料仓库	外委

	废油漆桶	各生产车间	5	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委
	废油桶	各生产车间	3	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委
	废活性炭	电解锌二生产线	375	HW49 900-039-49	1#危废原料仓库	回转窑系统
	清洗后除尘布袋	洗布机	1300m ² /a (约 1.3t)	一般固废	压滤车间旁仓库	外售回收布袋企业
	生活垃圾		325		垃圾堆场临时点	车河镇镇人民政府环卫站定期上门回收垃圾后统一处理

表 3.6-9 改扩建工程外排固体废物情况一览表

序号	废物	产生工段	产生量 t/a	危废代码	存放点	排放去向
SF1	酸泥	制酸净化	50	HW29 321-033-29	1#危废原料仓库	外委
SD1-2	净化含钴渣	电解锌二段净化	350	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委
SH1	水淬渣	回转窑	112460	一般固废	水淬渣场	外售河池市金盆废旧回收有限责任公司
ST3	铜渣（海绵铜）	铜回收除铜	1500	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委
SQY1	铅泥浸出渣	铅泥银精矿氧压浸出	13881	HW48 321-013-48	3#危废原料仓库	外委
SF2	污酸（废硫酸）	烟气制酸	8900	HW34 261-057-34	废酸储罐	外委
	废触媒	烟气制酸	50	HW50 261-173-50	1#危废原料仓库	外委
	废油	各生产车间	8	HW08 900-214-08	1#危废原料仓库	外委
	废油漆桶	各生产车间	5	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委
	废油桶	各生产车间	3	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委
	清洗后除尘布袋	洗布机	1300m ² /a (约 1.3t)	一般固废	压滤车间旁仓库	外售回收布袋企业
外排工业固废总量			137308.3			
一般工业固废量			112461.3			
危险废物量			24847			
	生活垃圾		325		垃圾堆场临时点	车河镇镇人民政府环卫站定期上门回收垃圾后统一处理

按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本项目外委的危险废物汇总表如表 3.6-10 所示。

表 3.6-10 改扩建工程实施后外委危险废物汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	酸泥	HW29 含汞废物	321-033-29	50	制酸净化	固态	Zn、Cd、Pb、Cu、Fe、S、As、Hg	Zn、Pb、Cd、Hg	一年四次	T	暂存1#危废原料仓库，送有资质单位处理
2	净化含钴渣	HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-008-48	350	电解锌二段净化	固态	含镍、钴	钴	一年四次	T	
3	铜渣(海绵铜)	HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-008-48	1300	铜回收除铜	固态	含铜	铜	一年四次	T	
4	铅泥浸出渣	HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-013-48	13881	铅泥银精矿氧压浸出	固态	Pb、As等	Pb	一年四次	T	暂存3#危废原料仓库，送有资质单位处理
5	污酸(废硫酸)	HW34 废酸	261-057-34	8900	烟气制酸	液态	Pb、As等	As	一星期	C、T	暂存废酸储罐，送有资质单位处理
6	废触媒	HW50	261-173-50	50	烟气制酸	固态	V ₂ O ₅ 8.5%	V ₂ O ₅	一年两次	T	暂存1#危废原料仓库，送有资质单位处理
7	废油	HW08	900-214-08	8	各生产车间	液态	油类物质	油类物质	一年一次	T、I	
8	废油漆桶	HW49	900-041-49	5	各生产车间	固态	苯系物、甲醛、VOC、汞、铬、铅等	苯系物、甲醛、VOC、汞、铬、铅等	一年一次	T、In	
9	废油桶	HW49	900-041-49	3	各生产车间	固态	含油类包装	油类物质	一年一次	T、In	

表 3.6-10 改扩建工程不出厂固废及中间物料

序号	废物名称	废物类别	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	产废周期 (d)	贮存能力(t)	贮存 周期 (d)	危险 特性	污染防治措施*	
										存放点	排放去向
1	铅泥	HW48 321-010-48	22000	氧化锌脱氟氯	半固态	随工艺	800	5	T	3#危废原料仓库	铅泥及银精矿氧压浸出
2	高氟滤渣	中间物料	4000	氧化锌脱氟氯	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
3	铜镉渣	中间物料	15800	电解锌 1/3 段净化	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接进浆化桶浆化	铜镉渣回收工艺
4	阳极泥	HW48 321-019-48	1952	电积	半固态	随工艺	12	2	T	阳极泥中转槽	锌中性浸出
5	锌熔铸浮渣	中间物料	4000	熔铸工序	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接去锌灰分离车间	锌灰分离车间
6	浸出渣	中间物料	70183	电解锌酸性浸出	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接浆化桶浆化	银浮选
7	脱硫渣	中间物料	4507	回转窑尾气脱硫	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接浆化桶浆化	银回收浸出
8	银浮选尾渣	中间物料	70360	银富集	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
9	精炼废渣	中间物料	5	银精炼	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	送回转窑
10	银净化渣	中间物料	150	银净化工序	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑生产工序
11	铜镉渣浸出渣	中间物料	871	浸出工艺	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
12	铜镉渣氧化除铁渣	中间物料	3500	氧化除铁工艺	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
13	含铅浮渣	中间物料	150	阴阳极板制造	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	送回转窑
14	锌灰	中间物料	335	锌灰分离	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接送银浸出	送银回收浸出
15	银精矿浸出渣	中间物料	2210	铅泥银精矿氧压浸出	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
16	制锌粉废渣	中间物料	288	锌粉制造	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接送银浸出	锌浸出工艺
17	锌基合金锌浮渣	中间物料	1605	锌基合金	固态	随工艺	/	/	T	不储存，直接送锌灰分离车间	送锌灰分离车间
18	污水处理中和渣	HW48 321-019-48	1000	污水处理	固态	随工艺	40	5	T	污水渣临时堆场	送回转窑
19	废活性炭	HW49 900-039-49	375	电解锌二生产线	固态	随工艺	10	5	T	1#危废原料仓库	回转窑系统

3.6.4 噪声污染源

本项目高噪音主要来源于锌精矿破碎及筛分,新建 109m²沸腾焙烧车间的离心式鼓风机和焙烧矿球磨及上矿车间的球磨机等,噪声强度约为 90dB (A)。项目主要噪声源及控制措施见表 3.6-11。

本工程主要采取在风机的进出口装消声器,风机房设置隔声墙,球磨机配置在房间内等消声降噪措施。另外在厂房车间周围建设绿化带,以降低噪声的影响,采取措施后厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

表 3.6-11 新增主要噪声源及控制措施一览表

序号	车间或工段	设备名称	型号	台数	单机噪声 dB (A)	防治措施
1	锌精矿备料 及上料	桥式起重机	Q=5t Lk=25m H=18m V=1.5m ³	2	70	厂房隔声、减振
2		破碎机	Φ 1600×1600 Q=100t/h	1	100	厂房隔声、减振
3		离心风机	L=15456m ³ /h	2	90	厂房隔声、减振
4	焙烧车间	罗茨鼓风机	Q=1250m ³ /min Δ P=29kPa	1	90	厂房隔声、减振
5		钢制离心风机	L=23613m ³ /h	2	90	厂房隔声、减振
6	焙砂球磨车 间	球磨机	MQG2430 ∅ 2.4x3m	1	100	厂房隔声、减振
7		喷射泵	QPB-4.5	3	88	厂房隔声、减振
8	电解车间	真空泵	Q=500m ³ /h	1	88	厂房隔声、减振
9	铅泥和银精 矿氧压浸出	边墙排风机	WEX-400D4	4	85	厂房隔声、减振
10	湿法脱氟氯	球磨机	Φ 2100×3000	2	100	厂房隔声、减振
11	余热发电	余热锅炉排气管	/	2	80	自身减震
12		疏水泵	Q=20m ³ /h, H=51.2m	1	88	厂房隔声、减振
13	制酸系统	高温风机	Q=260000m ³ /h P=5600Pa	1	85	厂房隔声、减振
14		循环泵	Q=600m ³ /h, H=27m	27	85	厂房隔声、减振
15		制酸车间排气管	/	1	80	自身减震

3.7 改扩建工程实施前后污染物排放情况

3.7.1 大气污染物

改扩建工程实施前后大气污染物排放情况见表 3.7-1。通过表可知，本项目实施后全厂需要控制总量的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、Pb、As、Cd、Hg、硫酸雾均减少。污染物氟化物、氯化氢略有增加。铊、锑、锌数据不计入总量。

表 3.7-1 吉朗钢业拟建前后大气污染物（合计）排放情况一览表

污染物	现有工程排放情况（t/a）①	本项目改扩建新增或变化的排放情况（t/a）②	以新带老（t/a）③	企业自身削减排放量（t/a）④	本项目实施后全厂（t/a）⑤	本项目实施前后变化
颗粒物	28.6	15.051	8.341	16.027	19.283	-9.317
二氧化硫	100.223	81.992	55.267	44.956	81.992	-18.231
氮氧化物	67.524	60.369	41.257	26.267	60.369	-7.155
铅及其化合物	0.214	0.21312	0.08171	0.13227	0.21314	-0.00086
镉及其化合物	0.0252	0.02589	0.01199	0.01325	0.02585	0.00065
汞及其化合物	0.00374	0.00294	0.00313	0.00061	0.00294	-0.0008
砷及其化合物	0.22200	0.12399	0.15136	0.07064	0.12399	-0.09801
硫酸雾	18.622	15.278	10.02	5.990	17.890	-0.732
氟化物	0.555	0.709	0.638	-0.083	0.709	0.154
氯化氢	1.110	2.842	2.554	-1.444	2.846	1.736
氨	0	8.02	0	0	8.02	8.02
重金属合计	0.46494	0.36594	0.24819	0.21677	0.36592	-0.09902

注 1：现有工程排放中均为环评批复数据。注 2：计算方法为：本项目实施后为⑤=①+②-③-④。注 3：④具体见 4.9.3 章节。④在建设项目信息表中计入以新带老量。

表 3.7-1 (2) 企业自身削减及以新带老说明

序号	污染源名称	说明	削减措施	完成情况	本次改扩建项目后情况	
					说明	备注
DA002	制酸废气 (16m ² 沸腾焙烧炉、48m ² 沸腾焙烧炉烟气)	自身削减	加湿式电除雾, 特排限值改造	已完成	以新带老	拆除, 自身削减后的量作为以新带老
DA003	回转窑挥发焙烧系统烟气	自身削减	加湿式电除雾, 特排限值改造	已完成	以新带老	由于处理量不变仅延长工作时间, 为此作为源强发生变化的污染源即新增处理, 自身削减后的量作为“以新带老”
DA015	回转窑窑头废气 1	自身削减	无组织变有组织改造	已完成		
DA019	回转窑窑头废气 2	自身削减	无组织变有组织改造	已完成		
DA016	回转窑窑尾废气	自身削减	无组织变有组织改造	已完成		
/	锅炉燃煤烟气	自身削减	排放口取消	已完成	/	/
DA011	多膛炉生产废气	自身削减	排放口取消	已完成	/	/
DA009	锌熔铸废气	自身削减	更换 PPS 覆膜布袋除尘器, 特排限值改造	已完成	/	/
DA018	锌灰分离工段废气	自身削减	更换 PPS 覆膜布袋除尘器, 特排限值改造	已完成	/	/
DA001	精矿仓废气	/	/	/	以新带老	拆除
DA004	48m ² 焙砂仓废气	/	/	/	以新带老	拆除
DA005	16m ² 焙砂仓废气	/	/	/	以新带老	拆除
DA007	锌浸出车间	/	/	/	以新带老	排气量变大, 算在源强发生变化的新增, 现状为以新带老
DA017	铜镉渣车间废气	/	/	/	以新带老	排气量变大, 算在源强发生变化的新增, 现状为以新带老
DA010	精银生产系统银熔炼-灰吹烟气	/	/	/	以新带老	取消并拆除

3.7.2 废水污染物

改扩建工程实施前后正常工况下各类废水可实现综合利用，不外排。废水污染物外排情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 公司废水处理站改扩建前后全厂废水污染物排放情况

排放量及主要污染物	现有全厂	改扩建工程及新建污水处理厂实施后全厂排放量	全厂前后增减量	全厂前后增减率(%)
废水(万 m ³ /a)	0	0	0	-
COD(t/a)	0	0	0	-
悬浮物(t/a)	0	0	0	-
氨氮(t/a)	0	0	0	-
总磷(t/a)	0	0	0	-
总锌(t/a)	0	0	0	-
总汞(t/a)	0	0	0	-
总镉(t/a)	0	0	0	-
总砷(t/a)	0	0	0	-
六价铬(t/a)	0	0	0	-
总铅(t/a)	0	0	0	-

3.7.3 固体废物

改扩建工程实施前后企业工业固体废物排放情况如下表 3.7-3。通过改扩建，外委或外售工业固体废物总量增加，但危险废物总量减少 5.99%；不出厂固废和中间物料总量增加。由表 3.7-3 可见，固体废物处置率为 100%，表明改扩建工程工业固体废物得到了安全处置。

表 3.7-3 (1) 改扩建工程实施前后外委或外售工业固体废物情况

序号	废物	现有工程(t/a)	改扩建后全厂(t/a)	变化量(t/a)	增减率(%)	处置率(%)
1	酸泥	30	50	20	66.67	100
2	净化含钴渣	200	350	150	75.00	100
3	水淬渣	102236	112460	10224	10.00	100
4	氧化锌浸出渣(铅泥)	20446	/	-20446	-100.00	100
5	铜渣(海绵铜、贵铜矿)	960	1500	540	56.25	100
6	碱洗铅渣	250		-250	-100.00	100
7	污酸(废硫酸)	4500	8900	4400	97.80	100
8	铅泥浸出渣	/	13881	13881	/	100
9	废触媒	35	50	15	42.86	100
10	废油(废矿物油)	5	8	3	60.00	100
11	废油漆桶	3	5	2	66.67	100
12	废油桶	2	3	1	50.00	100
13	废布袋	0.9	1.3	0.4	44.44	100

一般固废总量	102236.9	112461.3	10224.4	10.00	100
危险废物总量	26431	24847	-1584	-5.99	100
工业固废总量	128667.9	137308.3	8640.4	6.72	100

表 3.7-3 (2) 改扩建工程实施前后不出厂的固废及中间物料情况

序号	废物	现有工程 (吨/年)	改扩建后全 厂 (吨/年)	变化量 (吨/年)	增减率(%)	处置率 (%)
1	铅泥	20446	22000	1554	7.60	由外委变为 中间产物
2	高氟滤渣	0	4000	4000	全部新增	100
3	铜镉渣	12148	15800	3652	30.06	100
4	阳极泥	1301	1952	651	50.04	100
5	锌熔铸浮渣	4000	4000	0	0.00	100
6	浸出渣	58064	70183	12119	20.87	100
7	脱硫渣	3467	4507	1040	30.00	100
8	银浮选尾渣	58200	70360	12160	20.89	100
9	银精矿浸出渣 (硫 化锌渣)	3025	0	-3025	-100.00	100
10	银烟尘	0.002	0	-0.002	-100.00	100
11	精炼废渣	0	5	5	全部新增	100
12	钢净化渣	150	150	0	0.00	100
13	铜镉渣浸出渣	670	871	201	30.00	100
14	铜镉渣氧化除铁渣	3000	3500	500	16.67	100
15	含铅浮渣	100	150	50	50.00	100
16	含铝浮渣	0.23	0.35	0.12	52.17	100
17	锌灰	238	335	97	40.76	100
18	银精矿浸出渣	0	2210	2210	全部新增	100
19	制锌粉废渣	0	288	288	全部新增	100
20	锌基合金锌浮渣	0	1605	1605	全部新增	100
21	污水处理中和渣	1000	1000	0	0.00	100
22	废活性炭	250	375	125	50.00	100
总计		166059.2	203291.4	37232.12	22.42	100

3.8 非正常工况与事故工况

3.8.1 非正常工况废气排放

(1) 沸腾焙烧炉开炉

沸腾焙烧炉一般 1~2 年开炉 1 次，每次开炉时间为 3 天。开炉时产生的烟气含少量烟尘及二氧化硫，经余热锅炉降温、电收尘后送脱硫系统。

开炉烟气处理：开炉烟气→开炉风机→脱硫系统。开炉烟气 SO₂ 体积比为 0.016%（457.6mg/m³），经脱硫系统处理后，脱硫效率 90%，则排放浓度为 45.67mg/m³，气量在 75437Nm³/h，满足排放标准要求。一般情况下，沸腾炉开炉燃烧柴油，烟气温度~180.0℃，含尘<100mg/Nm³，再送去脱硫时，还可去除 60%，为此颗粒物排放浓度为 40mg/m³。开炉尾气经上述措施后可达标排放，为此，影响较小。

(2) 尾气脱硫系统出现故障

尾气脱硫系统故障，脱硫效率降低至 50%。

表 3.8-1 非正常工况下污染物的排放参数

污染源	非正常/事故状况	烟气量 (m ³ /h)	污染物类别	排放浓度 mg/m ³	源强 kg/h	源高 m	排放时间 h	排放量 kg
沸腾炉	起炉	75437	SO ₂	45.67	3.445	50	72	248.05
			颗粒物	40	3.017			217.26
制酸尾气	脱硫系统故障(效率降低到 50%)	75437	SO ₂	985	74.305	50	0.5	37.15

3.8.2 污废水事故排放情况分析

改扩建工程利用企业现有废水处理站进行废水处理，该系统考虑了停电、检修、故障停车或由于污水处理系统泵机出现短时故障而致使系统无法正常处理废水时的事故排放。非正常工况下，企业现有的事故池（包括 1 个独立的总计 1800m³ 事故应急池和 10000m³ 的初期雨水收集池）的总容积达 11800m³，本项目极端水污染事故污水量 5688 m³，占项目事故污水缓冲能力的 48.2%，可防止突发环境事件时污水排入外环境，事故水分质进入废水处理站处理后回用。另外，在新建成品酸罐区内设置了围堰及收集池，回收事故状态漏酸，围堰容积为 5400 m³（规格为长×宽×高：120m×30m×1.5m），可以满足单罐硫酸泄漏收集。

3.9 清洁生产分析

(1) 清洁生产水平判定

本工程根据《锌冶炼业清洁生产评价指标体系》进行分析。

依据国家发改委颁布的《锌冶炼业清洁生产评价指标体系》对改扩建工程进行评价，具体打分情况见表 3.9-1。

评价结果：

根据各项指标进行权重计算，与 I 级指标对比值，计算结果为 77.5 分，与 II 级指标值将进行计算时，计算结果为 94 分，为此判定本项目为清洁生产 II 级标准。

表 3.9-1 锌冶炼业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目级别
1	生产工艺及装备指标	0.3	冶炼工艺		0.3	氧压浸出湿法炼锌	常压浸出、常规湿法炼锌或高温高酸法炼锌	其它符合《铅锌行业规范条件》的工艺	II
2			浸出渣处理		0.1	有浸出渣综合回收		无浸出渣综合回收	I
3			制酸工艺		0.1	烟气双转双吸或其他先进制酸工艺			I
			末端治理及污染控制		0.1	满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466)特别排放限值要求。	满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466 ）达标排放要求。		I
4			规模	万 t	0.1	湿法工艺单系列≥10 万 t Zn/a	湿法工艺单系列≥5 万 t Zn/a	\	II
4			规模	Zn/a		\	\	火法工艺≥3 万	/
5			阴极板	m ²	0.1	≥3.2	≥2.6	≥1.13	I
6			*单台焙烧炉床面积	m ²	0.1	≥100			I
7			物流运输及无组织收集系统		0.05	储存系统密闭，物料自动加料，各种中间料、浸出渣、矿料均采用密闭装置运输，熔炼、精炼、熔铸、电解等无组织排放点均设置废气收集处理装置	储存系统密闭，物料自动加料，各种中间料、浸出渣、矿料均采用密闭装置运输，熔炼、精炼、熔铸等无组织排放点均设置废气收集处理装置	储存系统密闭，物料运输自动加料，矿料、中间料密闭运输，熔炼、精炼、熔铸等无组织排放点均设置废气收集处理装置	II
8			自动控制系统		0.05	高压釜温度、气压、液位自动化控制;阴极板自动剥锌，自动清洗，阳极自动洗涤矫正、自动拍平，锌锭自动铸造，阴阳极自动排距并同时放入电解槽；生产过程产生的废气具备有效的收集与处理措施	阴、阳极自动铸造，自动排距；锌锭自动铸造，生产过程产生的废气具备有效的收集与处理措施	阴、阳极自动铸造、自动排距；生产过程产生的 废气具备有效的收集与处理措施	I
9	资源能源消耗指标	0.2	*电锌电流效率	%	0.3	≥90	≥89	≥88	I
10			单位产品新鲜水用量	t/tZn	0.2	8	12	15	I
11			电锌直流电耗	kW•h/t	0.2	≤2900	≤3000	≤3050	I
12			电锌单位产品综合能耗（折标煤）	kgce/t	0.3	湿法炼锌（氧化锌精矿-电镀锌锭）≤850	湿法炼锌（氧化锌精矿-电镀锌锭）≤900		/
						有浸出渣火法处理的湿法炼锌（精矿-电镀锌锭）≤1150	有浸出渣火法处理的湿法炼锌（精矿-电镀锌锭）≤1250		I
					/	无浸出渣火法处理的湿法炼锌（精矿-电镀锌锭）	无浸出渣火法处理的湿法炼锌（精矿-电镀锌锭）	/	

							≤850	≤900		
						/	火法炼锌（精矿-粗锌）≤1250	火法炼锌（精矿-粗锌）≤1600	/	
						/	火法炼锌（精矿-精馏锌）≤1850	火法炼锌（精矿-精馏锌）≤2000	/	
13	资源综合利用指标	0.2	*水重复利用率	%	0.3	≥95			I	
14			锌 精 矿 或 混 合 锌 精 矿 重 金 属 含 量 指 标	%	0.1	混合锌精矿：As≤0.45 、Cd≤0.4、Hg≤0.05、Cu≤0.06、Fe≤14、Pb≤2.5 、Tl<0.2 锌精矿：As≤0.6、Cd≤0.3、Hg≤0.06、Cu≤0.06、Fe≤14、Pb≤2.5、Tl<0.2			0	
15			固体废物综合回收利用率	%	0.05	一般固废综合利用率≥90	一般固废综合利用率≥80	一般固废综合利用率≥70	I	
			固体废物综合回收利用率	%	0.05	危险废物处置率≥100			I	
16			总硫利用率	%	0.2	≥98	≥97	≥96	Ⅱ I	
17			*锌总回收率	%	0.3	≥97	≥96	≥95.5	I	
18	产特征指标	0.05	硫酸或硫磺质量要求		0.5	符合 GB/T 534 或 GB/T 2449			I	
19			锌产品成分限制要求		0.5	符合 GB/T470			I	
20	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量		t/t	0.1	≤6	≤8	≤12	I
21			单位产品特征污染物产生量（废水）	As	g/t	0.08	≤30	≤50	≤70	I
				Cd	g/t	0.08	≤8	≤10	≤12	I
				Hg	g/t	0.08	≤1.5	≤2	≤2.5	I
				Pb	g/t	0.08	≤60	≤110	≤160	I
22			单位产品特征污染物产生量（废气）	As	g/t	0.08	≤70	≤120	≤170	I
				Cd	g/t	0.08	≤150	≤180	≤210	I
				Hg	g/t	0.08	≤1	≤2	≤3	I
				Pb	g/t	0.08	≤500	≤600	≤700	I
				NOx	kg/t	0.08	≤3	≤7	≤11	I
	SO ₂	kg/t		0.1	≤10	≤15	≤20	I		
			颗粒物	kg/t	0.08	≤30	≤120	≤160	I	

23	清洁生产 管理指 标	0.1	环境法律法规执行情况	0.2	符合国家和地方有关环境法律、法规，企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准，满足环评批复、环保“三同时”制度、总量控制和排污许可证管理要求		I	
24			*产业政策符合性	0.1	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备，未生产国家明令禁止的产品		I	
25			清洁生产管理	0.1	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系,建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放。采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染，并建立土壤污染隐患排查制度。		I	
26			*危险化学品管理	0.1	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		I	
27			清洁生产审核	0.1	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程生定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%；两次清洁生产审核间隔时间不超过5年。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对原料及生产全流程定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%；两次清洁生产审核间隔时间不超过5年。	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，原料及生产全流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%；两次清洁生产审核间隔时间不超过5年。	I
28			节能管理	0.1	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率为90%；	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥70%；	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，实施节能改造项目完成率≥50%；	I
29			固体废物处理处置	0.1	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物按照 GB 18597 相关规定执行。对一般工业固废进行妥善处理并加以循环利用。应制定并向当地环保主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。制定意外事故防范措施预案，并向当地环保主管部门备案。			I
30			计量器具配备情况	0.1	计量器具配备满足符合国家标准 GB 17167、GB 24789 三级计量配备要求。		I	
31			自行监测要求	0.1	按照 HJ 989 的规定进行监测，并制定、实施土壤自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门		I	
注 1：带*的指标为限定性指标。								

(2) 清洁生产能耗和水耗先进性分析

根据《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》、《锌冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB 21249-2014）、《铅锌行业规范条件（2020 年）》，本项目与其指标对比情况见表 3.9-2。由表可知，本项目单位产品综合能耗 829.68kgce/t（来源于企业节能报告），优于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》能效标杆水平，优于《锌冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB 21249-2014）先进值水平，优于《铅锌行业规范条件（2020 年）》能耗要求。

本改扩建项目实施后，工程单位产品综合能耗将优于 2022 年度重点用能行业能效“领跑者”企业（锌冶炼行业）云南驰宏资源综合利用有限公司（869.73kgce/t）、河南豫光锌业有限公司（927.61 kgce/t）。

表 3.9-2 单位产品综合能耗指标

单位：kgce/t

工序、工艺	本项目改扩建后综合能耗	标准名称			判定
湿法炼锌工艺：电镀锌锭（有浸出渣火法处理工艺）（精矿-电镀锌锭）	829.68	《锌冶炼企业单位产品能源消耗限额》GB 21249-2014			优于先进值
		限定值	准入值	先进值	
		≤1300	≤1250	≤1150	
		《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》			优于标杆水平
		/	基准水平	标杆水平	
		/	≤1280	≤1100	
		《铅锌行业规范条件（2020 年）》			优于规范条件
		≤920			

本项目的水耗指标见表 3.9-3。由表可以看出，本项目水耗指标能够满足《铅锌行业规范条件（2020 年）》的要求，与南丹县南方有色金属有限责任公司现状 30 万吨锌项目相当（96.9%）。

表 3.9-3 单位产品水耗指标

序号	项目	单位	本项目实施后	铅锌行业规范条件（2020 年）指标
1	工业水循环利用率	%	96.7	≥95%

(3) 清洁生产建议

清洁生产是一个动态的概念，为使企业切实做到清洁生产，建设成为清洁文明的现代化工厂，评价在对工程清洁生产水平分析的基础上，提出持续清洁生产方案建议如下：

1)项目运营过程中，注意节水管理，尽量减少生产过程中新水的无谓消耗；增加水在系统内的阶梯利用、循环利用，以提高生产水循环利用率。

2) 加强资源能源利用，注重节约能源，降低能耗，冷却塔选用高效节能、低噪声装置，以减低能耗、降低噪声；完善物料计量，对电、汽等安装计量装置，降低物耗、能耗。制定严格的操作规程，严禁随意投料。

3) 物料合理搭配，降低燃料消耗。

4) 加强生产管理，逐步建立现代化企业管理制度；增强全体员工的环境保养意识，把环境保护纳入制度化管理。建设完善的环境监测体系，对生产过程中的资源消耗和废物的产生情况进行定期或不定期监测，并建立环境监测档案。

5) 严格的技术管理是改扩建工程贯彻清洁生产最关键的一环，因此，公司应加强生产管理，逐步建立现代化企业管理制度，把环境保护纳入制度化管理。加强岗位责任制和技术培训，严格执行工艺操作条件，加强对设备的维护，以保证企业清洁生产的实施。加强设备维护，提高设备完好率，减少泄漏；保证环保设施的完好率、运行率，及时发现污染隐患及时处理；完善操作，保证生产平衡。加强生产管理，杜绝“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象，减少物耗的损失。组织开展职工环保专业技术培训，增强全体员工的环境保养意识，提高相关人员的环保意识和专业素质水平；负责组织突发性事故的应急处理及善后事宜，并在污染事故发生后及时上报环保部门。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

改扩建工程位于广西河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区，吉朗铝业现有厂区内，地理坐标为东经 107.6710°，北纬 24.8552°。建设地距金城江火车站 65km，南丹火车站 20km，车河火车站 1.5km。公路方面，距西南大通道（210 国道）西侧约 300m。交通运输便利。

改扩建工程地理位置见图 4.1-1。



图 4.1-1 地理位置图

4.1.2 地形地貌

(1) 地质

南丹县境泥盆纪和石炭纪地层出露齐全，有世界罕见的菊石年代连续的各类化石层，构成剖面完整清晰的阿谢尔斯菊石。县境风地层除第四系外，以浅海相沉积岩为主，少数为滨海相。出露地层有泥盆系、石炭系、二迭系、三迭系及第四系，其中以石炭系分布最广。

县境内地质构造属于广西山字型构造，受山字型构造和华夏构造控制。构造条件比较复杂，地质构造方向为北西向，但因构造部位不同，构造方向有所变化。东部及西部为北西向、北西西向，局部近东西向；西部和北部为北、北西向，褶皱、断裂表现强烈。

(2) 地貌

南丹县地处云贵高原东南边缘，云贵高原向桂西北丘陵过渡的斜坡地带，整个地势由东北向西南方向倾斜，境内高山连绵起伏，峰峦重迭，海拔在 600~900m 之间。位于罗富村境三匹虎次峰海拔 1321m，为县境的最高点，吾隘乡独田村的拉仁河口海拔 205m，为县境的最低点。

南丹县海拔在 500m 以上的山地面积占总面积的 86.4%，其中：海拔 800m 以上的中山山地面积占总面积的 43.64%，海拔 500~800m 低山山地面积占总面积的 42.76%。中山山地多是土山，石山次之。海拔 200~500m 之间的缓坡丘陵面积占总面积的 9.05%，多为土丘或半石丘陵，石山丘陵次之。境内小平原仅是一些因岩石的风化、剥蚀作用形成的槽谷，蝴蝶形洼地和因河流冲积作用形成的台地，占总面积的 3.66%。

车河镇地势由西北向东南倾斜，属于多山少田地区，四周环山。改扩建工程及周围山体以土丘为主，局部区域土石山交错混杂，地势标高在 640~680m 之间。

4.1.3 气候与气象

南丹县属独特的南亚热带山地气候，冬无严寒，夏无酷暑，雨热同季。其特点是气温低，雨量多，光照少，湿度大，南北气候差异大。

气温：县境年平均气温为 17.7℃。历年最高气温 35.5℃，最低气温-5.5℃。一月最冷，月平均温度 7.06℃；七月最热，月平均温度 25.15℃。

降水：县境内各地年降雨量在 1257~1591mm。最多降雨量为 1968 年的降雨量 1973.9mm；最少降雨量是 1981 年的降雨量 1062mm，变幅 911.9mm。年均降雨日数为 191.9 天，占全年日数的 52.6%。县境内降雨量的地理分布与各地海拔高度有关，特点是海拔低、降雨多，海拔高、降雨少。县境内地势自南向北，海拔逐渐增高，雨量则由南往北逐渐减少。里湖、小场、巴定、纳塘一线以南海拔多在 800m 以下，年降雨量在 1400mm 左右；堂汉、车河、龙藏、龙更、八布等地，年降雨量在 1500mm 以上；里湖、小场、巴定、纳塘一线以北，年降雨量在 1400mm 以下。年降雨量最多的是车河，为 1577mm；其次是城关，年降雨量 1498mm；较少的是六寨，年降雨量 1357mm；最少地带是芒场、中堡，年降雨量 1257mm。

蒸发量：年平均蒸发量 1136mm。

风向风速：县境内全年主导风向为东南风，春、夏季盛行东南风，秋冬盛行西北风。风速年均为 1.7m/s，其中 2~5 月风速较大，达 1.8~1.9m/s。8~12 月风速较小，多在 1.4~1.5m/s，年大风平均有 2.4 天，最多年份 14 天。大风大多出现在 3、4、5、8 月份，12 月未出现过大风。最大风速达 28m/s。

4.1.4 地表水

南丹县内河流属珠江流域西江水系，全县中小河流共 30 条，流经南丹县境内最大的河流为刁江。项目所在地车河镇的主要河流有车河。南丹县水系图见图 4.1-2。

刁江是流经南丹县的主要河流，刁江流域北界接南丹县城关镇的后邑山，流经河池市和都安瑶族自治县，在都安百旺乡那浩村汇入红水河，流经 12 个乡镇，流程 229km。集水范围涵盖南丹、河池市、都安县、东兰县和宜州区等地区，流域面积 3585km²。根据在刁江河口处洛水文站测点资料：最大径流量 14.2 亿 m³，最小径流量 3.09 亿 m³，年均径流量 7.68 亿 m³，径流深 698.9mm。

项目区南面原有马泥流沟，后来将马泥流沟厂区南侧至汇入刁江段经人工修砌，下设人工涵管向下游导流，最终汇入刁江。

4.1.5 地下水

项目所在地为碎屑岩夹不纯碳酸盐岩分布区，以基岩裂隙水分布为主，不纯碳酸盐岩夹层岩溶发育弱，地表及浅表未见岩溶发育，储水空间仍以裂隙为主；本区地势高，地形变化大，不利于地下水赋存；雨季降水垂直入渗形成的地下水多数顺坡径流，并于谷底迅速分散排泄，少数作垂向运动补给深部地下水；项目所在地主要受饱气带季节性地下水运动的影响，为地下水贫乏地段。

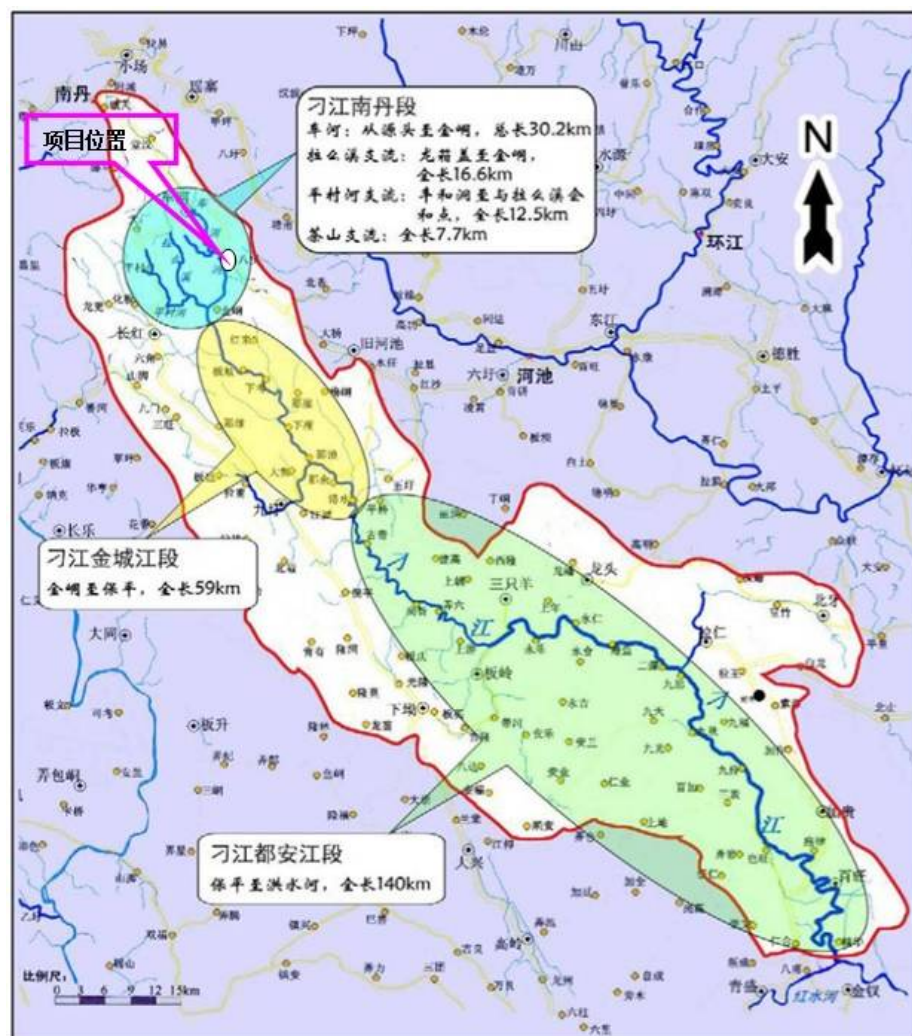


图 4.1-2 南丹县水系图

4.1.6 自然资源

(1) 植被概况

项目所在工业区地处亚热带北缘与中亚热带东、西区内，为桂西北山地丘陵与云贵高原的过渡地域，森林植被属中亚热带常绿阔叶林区桂北山地丘陵植被片。主要类型有：原生植被，以天然常绿阔叶林和落叶散生林等 140 多个

林种为主。樟科的樟树、茶科的柯木、桦木科的蒙自桉木、壳头科的栲树、楝科的苦楝和香樟，漆树科的酸枣、紫树科的喜树等，为该区域内原生植被中优势树种。次生植被，主要以生长在常绿阔叶林下或荒地上的各类蕨类植物、藤本植物和草本植物等 190 多个草种为主，常见的有芒箕、五节芒、大芭芒、狗尾草、鞭草、黄茅、纤毛、鸭嘴草、牛筋、龙须草等。人工植被，主要以农作物和杉木、马尾松、油桐、油茶、水果为主，多分布于丘陵、中低山和岩溶洼地地区。

河池·南丹有色金属新材料工业园区所在区域山体以土丘为主，局部区域土石山交错混杂，大多为宜林荒山，自然植被以次生的灌木、草本植物类型为主，人工植被已马尾松、杉林等，山体植被覆盖率较高。

（2）动物资源概况

改扩建工程所在工业区为交通及人类活动频繁区域，开发历史久远，大部分为人工林地及宜林荒地，野生动物资源稀少，主要有常见的蛇类、蛙类、鸟类等。

4.2 环境保护目标和区域污染源调查

（1）环境保护目标

改扩建项目位于河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区内，评价范围内的环境功能区划和主要的环境敏感区具体见表 1.7-1 和图 1.7-1。

（2）区域污染源调查

本项目位于南丹有色金属新材料工业园区南区内，该区原布置的工业企业有：吉朗铝业、南方公司、新南星矿冶有限公司、河池市津泰资源再生有限公司、广西金山铝锆冶金化工有限公司、广西泰星电子焊接材料有限公司、南丹县红灯笼化工贸易有限责任公司，但大部分企业已经关停。

南丹有色金属新材料工业园区目前仅有吉朗铝业、广西南丹南方公司、南丹南方公司、南丹县红灯笼化工贸易有限责任公司处于生产状态，其他企业均处于停产状态。

本项目周边企业南丹南方公司现有 30 万 t 常规湿法锌系统，现状已经建成但未验收的“南丹县南方有色金属有限责任公司锌氧压浸出技术创新绿色制造

项目”，另外已批未建或在建排放同类型废气污染物的项目有“南丹县南方有色金属有限责任公司资源综合利用及减量化、无害化处置工程”、“南丹县南方有色金属有限责任公司次氧化锌综合回收锌铟银循环经济项目”、“南丹县南方有色金属有限责任公司锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统升级项目”。主要大气污染物烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷等。

广西南丹南方公司现有锑银冶炼系统，另外拟在建“广西南丹南方金属有限公司锡生产环境治理升级改造项目”。其主要大气污染物烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、铅、汞、镉、砷。

南丹县红灯笼化工贸易有限责任公司”2019年7月26日投产，并获得省厅危废经营许可证（桂环审〔2019〕252号），项目采用水洗工艺，对氰化钠、氰化钾等各类选矿药剂的包装废弃物进行清洗，清洗后的废桶送至回收公司处理，产生的废水经处理达标后，全部循环回用于清洗工序，年处理氰化钠和氰化钾包装空桶（含内塑料袋）30500套。另外，评价范围还有拟建的“南丹县生活垃圾焚烧发电项目”。



图 4.2-1 现有企业位置示意图

4.3 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1 项目所在区域达标判断

城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域为河池市的南丹县，根据河池市南丹生态环境局公布的 2020、2021、2022 年南丹县城区空气质量报告，南丹县环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。本项目大气评价范围内还包括河池市的金城江区（占评价区域的 5%）：由于金城江区属于河池市市区，为此，根据广西河池市生态环境局发布的河池市 2020、2021、2022 各月的生态环境质量状况来看，金城江区环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

为此，评价范围内为达标区域。

4.3.2 各污染物环境空气长期监测质量现状

本项目仅有南丹县环境空气自动监测站位于大气评价范围内，河池市区距离厂区的最近监测点位的距离也达 42km。为此，根据大气环评导则要求，本次评价收集了评价范围内的已有常规监测站的数据，即南丹县环境空气自动监测站（监测点 1 个，监测点名称：南丹县环保局；点位代码：451221001）中 2022 年连续 1 年的监测数据，根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定，具体见表 4.3-1。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中浓度限值要求的即为达标。

表 4.3-1 基本评价项目及平均时间

评价时段	评价项目及平均时间
年评价	SO_2 年平均、 SO_2 24 小时平均第 98 百分位数 NO_2 年平均、 NO_2 24 小时平均第 98 百分位数 PM_{10} 平均、 PM_{10} 24 小时平均第 95 百分位数 $\text{PM}_{2.5}$ 平均、 $\text{PM}_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数 CO24 小时平均第 95 百分位数

	O ₃ 日最大8小时滑动平均值的第90百分位数

项目所在区域达标判定结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目所在区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情 况
SO ₂	年平均质量浓度	6.92	60	11.53	达标
	第 98 百分位数日平均	15	150	10.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12.07	40	30.18	达标
	第 98 百分位数日平均	26	80	32.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	32.58	70	46.54	达标
	第 95 百分位数日平均	70	150	46.67	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24.90	35	71.14	达标
	第 95 百分位数日平均	54	75	72.00	达标
CO	第 95 百分位数日平均	1	4	25.00	达标
O ₃	第 90 百分位数日平均	105	160	65.63	达标

由表 4.3-2 可知，项目所在区域各污染物长期监测质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

4.3.3 环境空气质量现状监测

收集了广西宁大检测技术有限公司 2021 年 6 月 24 日~7 月 1 日于车河镇政府、拉宜村 2 个监测点的环境空气质量监测数据。

另外，本项目委托河池中赛检测技术有限公司 2023 年 3 月 13 日~3 月 20 日于车河镇政府、拉宜村 2 个监测点的环境空气质量进行了补充监测。

(1) 监测布点：表 4.3-3 列出了 2 个监测点的位置与布点根据，具体监测点位置见图 4.3-1。

表 4.3-3 环境空气质量现状监测布点

序号	监测点名称	位置	布点根据
A1	车河镇政府	W	周边主要居住区，关心点
A2	拉宜村	NW	周边主要居住区，多年主导风向下风向

(2) 监测项目：TSP、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cd、氟化物、氯化氢，采样期间同时记录风向、风速、气压、气温、云量等气象要素。

(3) 监测时间：

TSP、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cd 于 2021 年 6 月 24 日至 7 月 1 日连续监测 7 天。氟化物、氯化氢于 2023 年 3 月 13 日至 3 月 19 日连续监测 7 天。

(4) 监测频率:

①小时浓度: 硫酸雾、氟化物、氯化氢, 每天采样 4 次, 具体时间为每日的 02:00, 08:00, 14:00 及 20:00;

②日均浓度: TSP、Pb 每天 24 小时连续采样; 硫酸雾、Cd、As、Hg、氟化物、氯化氢, 每天采样 1 次。

(5) 监测分析

采样按照《环境监测技术规范》(大气部分) 执行, 监测分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中规定的分析方法进行。具体方法见表 4.3-4。

另外, 本项目收集了《南丹县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》的氨监测数据(广西高标检测有限公司于 2023 年 5 月 29 日~6 月 4 日监测), 监测点位为南丹县生活垃圾焚烧发电项目厂址和纳马屯(纳马新村)。

表 4.3-4 环境空气采样分析方法

项目	监测方法	方法来源	检出限
总悬浮颗粒物	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法	GB/T 15432-1995	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
硫酸雾	固定污染源废气硫酸雾的测定离子色谱法	HJ544-2016	0.005mg/ m^3
铅	环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 15264-1994 及修改单	0.0036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
镉	大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ/T 64.1-2001	0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
砷	环境空气和废气颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ 1133-2020	0.0002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
汞	空气和废气汞及其化合物原子荧光分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局(2003)	0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955-2018	小时值: 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 日均值: 0.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ549-2016	小时值: 0.02mg/ m^3 日均值: 0.007mg/ m^3
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.01mg/ m^3
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 2003 年	0.001mg/ m^3



图 4.3-1 环境空气监测点位置图

(6) 评价方法

为了在统一的尺度上比较各类污染物在评价区域造成的污染程度，采用单因子污染指数法对评价区大气质量进行评价，其计算公式如下：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中： C_i 为某种污染物的平均实测浓度；

C_{0i} 为某污染物国家浓度评价标准；

I_i 为某污染物的单因子污染指数， >1 为超标。

(7) 日均浓度监测结果与评价

日均浓度监测统计数据可见，评价区域内各环境空气质量监测点 TSP、硫酸雾、Pb、Cd、As、Hg、氟化物、氯化氢的日均监测浓度全部达标。根据各大气污染物的日均等标指数可见，评价区域环境空气质量均较好。

(8) 小时浓度监测结果与评价

小时浓度监测结果可见，各环境敏感点在各时段氨、硫酸雾、氟化物、氯化氢的小时浓度全部达标。

4.3.4 区域环境空气质量变化趋势

将 2015 年、2018 年与 2021 年区域部分大气监测数据进行对比,可以看出,2015 年、2018 年及 2021 年监测期间,评价区域内各监测点位 TSP、PM₁₀ 等常规监测因子监测值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准,特征污染物监测结果也能满足相关标准。通过对比 2015 年、2018 年及 2021 年监测数据,发现 2018 年和 2021 年硫酸雾、各重金属浓度维持较好,颗粒物 2021 年略有升高,但仍低于日均标准值要求,可能因测量时气候条件导致。

4.4 地表水质量现状监测与评价

4.4.1 地表水环境质量现状监测

本项目收集了广西宁大检测技术有限公司于 2021 年 6 月 24 日~26 日对区域地表水质量现状的监测数据。

(1) 监测断面布设

共布设 3 个监测断面,各水质监测断面具体情况及位置见表 4.4-1 及图 4.4-1。

表 4.4-1 地表水和底泥监测断面情况

序号	断面名称	断面位置
1	1#断面	刁江, 车河镇上游 0.2km
2	2#断面	刁江, 车河镇下游 2500m, 距吉朗公司厂区直线距离 1.0km
3	3#断面	刁江, 车河镇下游 3800m, 距吉朗公司厂区直线距离 2.0km

(2) 监测因子

pH 值、氨氮、五日生化需氧量、溶解氧、氟化物、化学需氧量、硫化物、铜、锌、镉、铅、总铬、汞、砷、锑、铊。同步测量河宽、流速、流量、水温和水深。

(3) 监测频率和取样

监测一期,连续监测三天,每天一次。

4.4.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子

选取 pH 值、氨氮、五日生化需氧量、溶解氧、氟化物、化学需氧量、硫化物、铜、锌、镉、铅、总铬、汞、砷、锑、铊等指标作为本次现状评价的评价因子。

(2) 评价方法

采用单因子污染指数法进行评价，其计算公式如下：

①单项水质参数的污染指数计算式：

$$I=C/C_s$$

式中：I—某污染物的污染指数；

C—某污染物的实测浓度，mg/L；

C_s—某污染物的地表水水质标准，mg/L。

②pH 值污染指数的计算式：

$$I=(7.0-pH)/(7.0-pH_{sd}) \quad (\text{当 } pH \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$I=(pH-7.0)/(pH_{su}-7.0) \quad (\text{当 } pH > 7.0 \text{ 时})$$

式中：I—pH 值的污染指数；

pH—实测 pH 值；

pH_{sd}—地表水水质标准中规定的 pH 值下限值；

pH_{su}—地表水水质标准中规定的 pH 值上限值。

③DO 污染指数的计算式：

$$S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad (\text{当 } DO_j > DO_f)$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad (\text{当 } DO_j \leq DO_f)$$

式中：DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/(31.6+T)，T 为水温，℃；

DO_j—在 j 点的溶解氧实测统计代表值，mg/l；

DO_s—溶解氧的评价标准限值，mg/l。

(3) 评价标准

地表水除锑、铊外采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中Ⅲ类标准，锑、铊采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 3 限值，来对本次地表监测水质进行评价。

(4) 评价结果

2021 年改扩建工程所在区域地表水中在各监测断面各监测因子均达标，均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相关标准限制要求。

4.4.3 区域地表水环境质量现状与变化趋势

将 2018 年（数据引用《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程环境影响报告书》）与 2021 年区域地表水监测数据进行对比，各

监测断面除 COD、BOD、氨氮、锌外，其余监测因子 2021 年数据较 2018 年，均有所降低或维持稳定。COD、BOD、氨氮、锌主要是由于上游来水背景值普遍高于 2018 年数据造成的。锌因子属于本项目的产品，今后应进一步关注该因子的浓度变化情况。

4.4.4 底泥质量现状监测与评价

4.4.4.1 河流底泥现状监测

本项目收集了广西宁大检测技术有限公司于 2021 年 6 月 24 日的河流底泥监测数据。

(1) 监测点位

共布设 3 个底泥监测点位，同地表水断面。

(2) 监测项目及分析方法

监测项目：pH 值、镍、铜、锌、铅、总铬、镉、汞、砷、锑，共 10 项。

4.4.4.2 河流底泥现状评价

(1) 评价标准

底泥评价标准参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 进行评价，这里选用二类用地筛选值。

(2) 评价结果

采用单因子指数法进行底泥现状评价。评价结果可见，区域内河流底泥中各监测因子未有超标现象，均能满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求，因此评价区域环境底泥质量较好。

4.5 地下水质量现状监测与评价

4.5.1 地下水环境基本情况

1、地层岩性

项目区地层岩性由上到下分别为素填土、粉质粘土、强风化泥岩夹砂岩、中风化泥岩夹砂岩。分述如下：

(1) 素填土：属第四系人工填土层（Q^{ml}），浅黄色，以粉质粘土为主，含 15%左右的砂岩、灰岩碎块等。该层局部分布，厚度为 0~1.20m。为厂区平整时人工碾压填实而成，现较密实，透水性弱。

(2) 粉质粘土：属第四系残坡积层 (Q^{el+dl})，浅黄夹灰黑色，局部含少量砂岩、灰岩碎块，干强度高。该层全场地分布，层厚 1.50~11.00m。透水性弱，富水性弱。

(3) 强风化泥岩夹砂岩：属泥盆系中统纳标组 (D_2n)，泥岩呈灰黄、灰色，泥质结构，薄~中厚层状构造，泥质胶结为主，其次为钙质、硅质胶结。风化强烈，节理裂隙较发育，岩芯多呈碎块状，少数呈短柱状。砂岩呈灰黄、灰绿色，砂质结构，中厚层状构造，风化强烈，节理裂隙较发育，岩芯多呈碎块状，少数呈短柱状。该层于场地内均有分布，厚度 2.40-19.70m。

(4) 中风化泥岩夹砂岩：属泥盆系中统纳标组 (D_2n)，泥岩呈灰绿、浅灰色，泥质结构，薄~中厚层状构造，泥质胶结为主，其次为钙质、硅质胶结。风化较弱，节理裂隙弱发育，岩芯多呈短柱状，少数呈碎块状。砂岩呈浅灰、灰色，砂质结构，中厚层状构造，风化较弱，节理裂隙弱发育，岩芯多呈短柱状，少数呈碎块状。该层于场地内均有分布，揭露厚度 4.70-12.50m，未揭穿。

2、地下水类型、富水性及赋存条件

根据项目场区各岩土层的水文地质特征，场区地下水划分为：松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水 2 个类型。项目场区各含水层的特征描述如下：

(1) 第四系粘性土弱透水不含水层：岩性主要由人工碾压填筑的素填土、残坡积的粉质粘土组成，局部含少量砂岩、灰岩碎块。据项目场区的钻孔注水试验资料：该含水层的渗透系数为 $K=6.57 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱透水层。据地下水监测井的钻探成果，该层一般不含地下水，富水性弱。为微透水不含水层，层厚 1.50~11.00m。

(2) 碎屑岩裂隙水含水层：其岩性主要为泥盆系中统纳标组 (D_2n) 的泥岩、砂岩，地下水主要赋存于岩石的风化裂隙、构造裂隙中。据现场调查及钻探揭露，上部岩石风化强烈，节理裂隙较发育，岩石泥质含量较大，裂隙多呈闭合~微张状，有泥质充填。强风化带的渗透系数为 $K=3.53 \times 10^{-6} \sim 3.51 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属微透水层。中风化带的渗透系数为 $K=6.04 \times 10^{-7} \sim 6.86 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，属极微透水层。井泉流量一般在 0.1~1L/s 之间，地下水迳流模数为 $1 \sim 3 \text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，富水性弱。该含水层的埋深越大，透水性越小，富水性越弱。在 2013 年 12 月 12 日统测得其地下水位埋深为 8.10~28.70m，水位标高为 414.30~440.90m。

3、各含水层之间的水力联系

碎屑岩裂隙水含水层为项目场区的主要含水层，第四系粉质粘土属弱透水不含水层。第四系粉质粘土，仅在丰水期局部含少量上层滞水，无统一的地下水位，为弱透水不含水层。项目场区区内主要存在一层地下水，为碎屑岩裂隙水。

4、地下水的补、径、排及动态变化特征

本项目场区的地下水主要源于大气降水入渗补给，项目场区位于次级地下水系统中，其南东、北西、北东面均以次级地下水分水岭为界，而南西面则以马泥流沟为排泄边界，项目场地地下水总体由北西向南东方向迳流，于沟谷低洼处以泉或渗流的形式向地表排泄，流入南东侧的冲沟，进而汇入马泥流沟，其中场地的西南部分距离马泥流沟较近，这部分场地区域的地下水直接排往马泥流沟，最后经马泥流沟汇入刁江。地下水与冲沟溪流水力联系较密切，地下水是冲沟溪流的补给来源。地下水的升降受季节的影响较大，其动态变化随季节而变化，一般来说，雨季地下水位抬升，水量大，旱季则地下水位下降，含水层厚度变薄，水量减少。据 1/20 万南丹幅区域水文地质调查资料，项目场区地下水的动态变幅为 1~3m。

5、包气带的岩性、结构、厚度和水文地质特征

本项目场区的包气带主要含 3 个岩土层，第 1 层素填土，渗透系数为 $K=8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 0~1.20m；第 2 层为粉质粘土，其渗透系数为 $K=6.57 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 1.50~6.90m；第 3 层强风化泥岩夹砂岩，渗透系数为 $K=3.53 \times 10^{-6} \sim 3.51 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 8.10~19.70m；包气带的总厚度为 8.10~28.70m。包气带的防污性能分级为中等。包气带属微透水层，透水性差，富水性贫乏。

4.5.2 地下水质量现状监测

广西水文地质工程地质勘察院于 2023 年 7 月 10 日对本项目场地 5 口地下水监测井 SK1~SK5 进行了水质水位监测。

同时，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2011）要求，本次评价引用《南丹县南方有色金属有限责任公司锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统升级项目环境影响报告书》，在厂区周边区域补充了 5 个地下水水位监测井 1#、2#、5#、6#、11#，由广西宁大检测技术有限公司于 2021 年 6 月 24 日进行监测。

（1）监测点位布设

根据调查评价区的地下水流向及项目工程特征和环境特征，在厂区的上游，厂内及下游共布设 5 个水质监测点。

(2) 监测点取样深度

在井水位以下 1.0m 处取 1 个水质样品。

(3) 监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、耗氧量、挥发性酚类、氰化物、砷、铜、锌、铅、镉、汞、总铬、铁、锰、锑、铊等，同时监测各点的坐标、井口标高、井深、地下水位标高。

(4) 监测周期和频率

在评价期内监测一期。

4.5.3 地下水质量现状评价

(1) 评价方法

本次评价采用两种方法：

①采用单项标准指数法：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： S_i —评价因子单项标准指数；

C_i —评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi} —评价因子的环境质量标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$\text{pH} \leq 7.0 \text{ 时, } S_{pH} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

$$\text{pH} > 7.0 \text{ 时, } S_{pH} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

式中： S_{pH} —pH 的标准指数；

pH—pH 实测值；

pH_{sd} —评价标准下限；

pH_{su} —评价标准上限。

②采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的单指标评价法和综合评价法。

（2）评价标准

①标准指数法的评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。

②单指标评价法和综合评价法的评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅰ~Ⅴ类水质标准。

（3）评价结果

SK1：与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准相比，硫酸盐超标 0.29 倍，总硬度超标 0.002 倍，氨氮超标 3.90 倍，锰超标 75.59 倍，锌超标 1.837 倍，镉超标 1.2 倍。地下水质量综合评价结果为Ⅴ类，Ⅴ类指标为氨氮、锰和镉。

SK2：与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准相比，硫酸盐超标 1.67 倍，总硬度超标 0.95 倍，氨氮超标 4.76 倍，溶解性总固体超标 0.21 倍；铁超标 0.03 倍，锰超标 48.72 倍。地下水质量综合评价结果为Ⅴ类，Ⅴ类指标为硫酸盐、总硬度、氨氮和锰。

SK3：与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准相比，硫酸盐超标 0.90 倍，总硬度超标 0.29 倍，锰超标 7.26 倍，砷超标 3.79 倍。地下水质量综合评价结果为Ⅴ类，Ⅴ类指标为硫酸盐。

SK4：与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准相比，钠超标 0.05 倍，硫酸盐超标 0.70 倍，氨氮超标 8.55 倍，锰超标 2.95 倍。地下水质量综合评价结果为Ⅴ类，Ⅴ类指标为硫酸盐和氨氮。

SK5：与《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准相比，各监测因子均达标。地下水质量综合评价结果为Ⅲ类，Ⅲ类指标为总硬度、挥发酚、镉和汞。

分析超标原因可知，厂区及周边在历史上属于民营选矿厂和尾矿库区，部分地段已有 20 多年选矿堆填废渣历史，厂区建设对表层土层进行了场地填土平整处理，但地基土层多存在残留的矿渣与尾砂，因此出现了地下水中一般化学指标硫酸盐、钠、溶解性总固体、总硬度以及重金属锌、镉、砷超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水质标准的现象。而氨氮和钠离子的超标可能受周边生活污水的排放下渗影响。另外，结合区域地质资料及周边项目水文报告，铁

和锰超标可能与其所处的地质环境有关，该区域地层本身含较高锰质成分，同时偶有铁锰结核。

总体而言，场区含水层分为第四系粘性土弱透水不含水层和碎屑岩裂隙水含水层两类，地下水类型主要为碎屑岩裂隙含水层中的碎屑岩裂隙水。地下水由北西向南东方向径流，于马泯流沟排泄。地下水资源相对较匮乏，所在水文地质单元内没有集中式和分散式供水井。本次监测结果显示，除 SK5 地下水质量综合评价结果为 III 类外，SK1~SK4 均为 V 类地下水。从项目区上游 SK1 硫酸盐、总硬度、氨氮、锰、锌、镉等多项指标超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水质标准的情况来看，项目区上游地下水水环境复杂，进入项目区的地下水水质较差。与此同时，历史上尾渣的堆存也造成了项目区内地下水水质的超标。但是根据《2022 年第 4 季度广西南丹南方金属有限公司自行监测报告》(云科环监字[2022]第 10-005 号)，项目区下游区域的地下水(图 4.5-2 中的 D1 位于项目区下游)水质达标，可见目前该地下水污染范围仅限于本项目区域内。

4.5.4 区域地下水环境质量现状与变化趋势

由于 2023 年的监测井均为新打孔，没有历史数据可以进行对比，只有区域上厂区上游和下游的地下水井可参考对比，因此将 2019 年与 2023 年地下水监测数据进行对比，结果对比看，厂区上游点位涉及超标的污染物中，2023 年较 2019 年硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氟化物有所下降，锌、镉、锰上升，上升原因可能是上游背景点所在区域的历史遗留废渣长时间累积浸出造成的。厂区下游点位涉及超标的污染物中，2023 年较 2019 年硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、氟化物有所下降。总体来说，项目特征污染物铅、汞、砷、锑、铊的浓度总体有下降趋势，锌、镉、锰略有上升。目前企业已进行了废渣渗滤液收集和厂区防渗的措施，下游地区的重金属特征污染物未见有超标情况。区域地下水整治方案正在实施中，后期应长期关注重金属特征污染物的变化情况。

4.5.5 包气带土壤现状监测及评价

为了解现有工程运行对包气带土壤的污染现状，本次评价于 2023 年 7 月 15 日，在厂区内现有浸出车间附近布设了 1 个包气带土壤监测点(河池中赛检测技术有限公司监测报告(中赛(环)分字[2023]242 号))。

(1) 监测因子

考虑本项目的特征因子，选择监测因子为 pH 值、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、铊。

(2) 采样深度

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2011) 要求，在埋深 10~20cm 深度内采一个样。

(3) 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类水质标准。

(4) 监测结果

包气带土壤监测结果见表 4.5-4。

(5) 评价结果及分析

包气带土壤评价结果可知，包气带土壤监测点浸溶试验的所有监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类水质标准要求，可见厂区内现有浸出车间附近的包气带人工素填土现状质量良好。

4.6 土壤环境现状调查与评价

改扩建项目为有色金属冶炼项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018) “表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目的土壤环境影响评价等级为一级。参考《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018) “表 5 现状调查范围”，本项目作为一级污染影响型项目，确定土壤评价范围为厂界外扩 1000m 距离。

4.6.1 土壤理化特性调查

4.6.1.1 监测项目

实验室测定：pH 值，阳离子交换量、土壤容重、孔隙度、氧化还原电位、饱和导水率。

现场记录：时间、经纬度、层次、颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物等。

4.6.1.2 监测分析方法

样品采集及监测分析方法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 和《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 C 的相关规定执行。分析方法详见表 4.6-1。

表 4.6-1 土壤分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法检出限
1	pH	玻璃电极法 NY/T 1377-2007	0.01 (pH 值)
2	阳离子交换量	中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定 NY/T295-1995	/
3	土壤容重	土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/

4.6.2 土壤环境质量现状监测与评价

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）HJ 964—2018》，对于改扩建项目，项目占地范围指现有工程与拟建工程的全部占地；依据 7.4 现状监测中要求：“7.4.2.10 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点”。

收集了广西宁大检测技术有限公司 2021 年 7 月在场外开展的一次土壤采样监测数据，共布设 4 个农田表层样。另外，本项目 2023 年河池中赛检测技术有限公司在场内开展了补充监测，场地内布设 2 个表层样，5 个柱状样。

（2）监测因子

S1~S4 为农用地表层样，采样深度 0~0.5m，监测因子为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中 9 项因子。pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍。

S8、S10 为场地内表层样，采样深度 0~0.2m； S6、S7、S9、S11 为柱状采样点，采样深度 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6.0m。监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 7 项因子及锌、铊、锡、锑、水溶性氟化物 5 项因子。S5 监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）表 1 中 45 项因子（六价铬、汞、铜、镍、铅、镉、铬、砷、锌、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间-二甲苯和对-二甲苯、邻二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、二氯甲烷、四氯化碳、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、三氯甲烷（氯仿）、2-氯酚、萘、苯并(a)蒽、屈、苯并(a)荧蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺）及锌、铊、锡、锑、水溶性氟化物 5 项因子。

(3) 监测时间

广西宁大检测技术有限公司 2021 年 7 月在场外农田开展表层土壤采样。
2023 年河池中赛检测技术有限公司 3 月在场内取样，并开展了建设用地补充监测。

(4) 监测及分析方法

监测及分析方法依照国家《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 中的有关规定执行，具体见表 4.6-5。

表 4.6-5 (a) 土壤(重金属)和无机物监测分析方法

监测项目		分 析 方 法	方 法 依 据	检出限(mg/kg)
土壤	pH	土壤中 pH 值的测定	NY/T1377-2007	0.01
	Cd	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01
	Pb			0.1
	As	原子荧光法	GB/T22105.2-2008	0.01
	Ni	火焰原子吸收光度法	GB/T17139-1997	5
	Cr	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009	5
	Hg	原子荧光法	GB/T22105.1-2008	0.002
	Zn	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997	0.5
	Cu			1
	锡	离子体质谱法	HJ 803-2016	0.14
	锑	微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	0.01
	水溶性氟化物	离子选择电极法	HJ 873-2017	0.7
	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	1
	铊	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ1080-2019	0.1

表 4.6-5 (b) 土壤(有机物)监测分析方法

1	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3×10^{-3}
2	氯仿			1.1×10^{-3}
3	氯甲烷			1.0×10^{-3}
4	1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3}
5	1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3}
6	1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3}
7	顺-1,2 -二氯乙烯			1.3×10^{-3}
8	反-1,2 -二氯乙烯			1.0×10^{-3}
9	二氯甲烷			1.5×10^{-3}
10	1,2-二氯丙烷			1.2×10^{-3}
11	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3}
12	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3}
13	四氯乙烯			1.4×10^{-3}
14	1,1,1-三氯乙烷			1.3×10^{-3}
15	1,1,2-三氯乙烷			1.2×10^{-3}
16	三氯乙烯			1.2×10^{-3}

17	1,2,3-三氯丙烷			1.2×10^{-3}
18	氯乙烯			1.0×10^{-3}
19	苯			1.9×10^{-3}
20	氯苯			1.2×10^{-3}
21	1,2-二氯苯			1.5×10^{-3}
22	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5×10^{-3}
23	乙苯			1.2×10^{-3}
24	苯乙烯			1.1×10^{-3}
25	甲苯			1.3×10^{-3}
26	间二甲苯+对二甲苯			1.2×10^{-3}
27	邻二甲苯			1.2×10^{-3}
28	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
29	苯胺			0.1
30	2-氯酚			0.06
31	苯并[a]蒽			0.1
32	苯并[a]芘			0.1
33	苯并[b]荧蒽			0.2
34	苯并[k]荧蒽			0.1
35	蒽			0.1
36	二苯并[a,h]蒽			0.1
37	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
38	苯			0.09

(5) 评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —土壤中 i 污染物的污染指数；

C_i —土壤中 i 污染物的实测含量，mg/kg；

S_i —土壤中 i 污染物的评价标准，mg/kg。

(6) 评价标准

厂址内建设用地监测点采用《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 和《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）表 2 进行评价，厂区外农用地监测点采用《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1、表 3 进行评价。

(7) 监测结果

场地范围外监测结果可见，占地范围外农田土壤检测点位的镉、砷、铅、锌均有不同程度超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的筛选值，但均低于《土壤环境质量标准 农用地土壤污

染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的管制值。按筛选值进行评价，车河镇镉、铅、锌分别超标 1.167 倍、0.4 倍、0.295 倍；拉宜村镉和砷分别超标 0.433 倍、0.1775 倍；八坎村镉、锌分别超标 0.233 倍、0.445 倍；义山村镉、砷分别超标 0.1 倍、0.0725 倍。因此该区域可能存在农用地土壤污染风险，应加强土壤环境监测和农产品协同监测，原则上应当采取农艺调控、替代种植等安全利用措施。建议当地政府针对该区域内农作物的种类进行种植调整，选种抗重金属的农作物。

场地范围内监测结果可知，占地范围内土壤监测点各检测因子除镉外均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值和管制值限值要求。水溶性氟化物、锡、锌和铊均满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）表 2 中筛选值和管制值限值要求。镉在 6#监测点的第四层、9#监测点的第三、四层不满足筛选值限值要求，超标倍数分别为 0.33、0.0833、0.678 倍，但满足管制值限值要求。

分析超标原因可知，厂区及周边在历史上属于民营选矿厂和尾矿库区，部分地段已有 20 多年选矿堆填废渣历史，厂区建设虽经场地平整处理，但地基土层存在一定残留的矿渣与尾砂，尾砂中含有一定的镉元素。为此，本次监测的 5 个柱状样中，2 个点位出现了深层土壤镉超过筛选值的情况。本项目属于锌湿法工艺，镉元素虽不在《铅、锌工业污染物排放标准（GB 25466-2010）》中，但环评仍建议企业在控制自身污染物排放的同时，加强镉因子的土壤监测，并按时完成相关土壤调查评估工作。

4.6.3 区域土壤环境质量变化趋势

将 2018 年（数据引用《广西南丹南方金属有限公司镉银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级改造工程原料变更项目环境影响报告书》）与 2021 年《南丹县南方有色金属有限责任公司锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统升级项目环境影响报告书》中收集的的厂区外土壤监测数据进行对比。

2021 年区域土壤监测数据较 2018 年：车河镇农田监测点监测因子中镉、铅、锌浓度有下降趋势，砷变化不大，汞、铬监测浓度略有增加；拉宜村监测点监测因子中镉、砷监测因子监测浓度有下降趋势，汞、铅、铬略有增加；八坎村监测点监测因子中镉监测浓度有下降趋势，砷变化不大，汞、铅、铬略有增加；义山村监测点监测因子中镉、砷监测浓度有下降趋势，汞、铅、铬略有增加。南丹县

采取了一系列的土壤治理措施，使得部分土壤监测因子有好转的趋势，但当地有色企业生产排放的重金属累积作用仍可能导致某些因子增加。

4.7 生态环境现状调查与评价

4.7.1 生态现状调查

（1）地形地貌

南丹县地处云贵高原东南边缘，云贵高原向桂西北丘陵过渡的斜坡地带，整个地势由东北向西南方向倾斜，境内高山连绵起伏，峰峦重迭，海拔在 600~900m 之间。位于罗富村境三匹虎次峰海拔 1321m，为县境的最高点，吾隘乡独田村的拉仁河口海拔 205m，为县境的最低点。

南丹县海拔在 500m 以上的山地面积占总面积的 86.4%，其中：海拔 800m 以上的中山山地面积占总面积的 43.64%，海拔 500~800m 低山山地面积占总面积的 42.76%。中山山地多是土山，石山次之。海拔 200~500m 之间的缓坡丘陵面积占总面积的 9.05%，多为土丘或半石丘陵，石山丘陵次之。境内小平原仅是一些因岩石的风化、剥蚀作用形成的槽谷，蝴蝶洼地和因河流冲积作用形成的台地，占总面积的 3.66%。

车河镇地势由西北向东南倾斜，属于多山少田地区，四周环山。改扩建工程及周围山体以土丘为主，局部区域土石山交错混杂，地势标高在 640~680m 之间。

（2）生态系统类型及特征

依据评价区的自然地理条件和植被资源情况，评价区内主要有 3 种生态系统类型：森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统。评价区生态系统类型及特征见表 4.7-1。

表 4.7-1 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种/内容	分布
1	森林生态系统	马尾松、杉木林等	片状、带状分布于评价区
2	草地生态系统	五节芒、野枯草、黄茅草、蕨类、铁芒箕等	片状分布于评价区
3	湿地生态系统	河流	带状分布于评价区

森林生态系统为评价区内分布最为普遍的类型。林业植被受人为活动影响较大，森林生态系统以人工次生林为主要类型，灌木和草丛在林下分布广泛。湿地

生态系统以带状分布于评价区。总体上，目前评价区内生态系统以森林生态系统为主，系统稳定性和抗干扰能力主要受森林主导。

（3）土地利用现状

根据改扩建项目工程生态影响评价范围现场踏勘结果，依据土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017），评价范围内土地利用类型主要包括 6 类，主要是林地、草地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和其他土地等。

（4）植被资源现状

评价范围位于河池市南丹县车河镇河池•南丹有色金属新材料工业园区，属山地丘陵区，其原生植被为中亚热带常绿阔叶林，森林植被资源以亚热带常见科、属为主。因受人为破坏，原生植被已不存在，以天然次生林和人工林为主。人工林主要以马尾松、杉木等为主；五节芒、野枯草、黄茅草、蕨类、铁芒箕等是境内常见的草本和蕨类植被群落。已建设项目区域则主要为建设厂区内的绿化树种、草皮以及灌草等植被。评估区域内无珍稀濒危植物分布。

（5）主要动物资源

评价区开发程度较高、人为活动干扰严重，现存主要为人工经济林、灌木草地及农作物片区等。从植被和生境条件看，缺乏大型兽类、鸟类的遮蔽地、栖息地和生活场所，评价区内主要为小型动物，尤其啮齿类动物较多。改扩建工程位于现有厂区内，不占用新土地，经当地走访和现场调查，根据地形地貌和植被特征，评价区除一些常见的分布的鸟类和啮齿类外，经调查厂区评价区内未发现珍稀濒危动植物及国家保护的动、植物分布，未发现国家级和省级保护级别的野生动物栖息繁殖地；根据对当地的走访调查发现评价区内野生动物主要为一些常见动物，鸟类有麻雀、灰喜鹊、燕等，兽类有大仓鼠、蝙蝠等，未见到保护级野生动物的出没。

经实地走访和调查并查阅相关资料，评价区内未发现国家级和省级保护级别的野生珍稀动物及其栖息繁殖地。

（6）生态保护现状及措施

根据土壤环境质量现状监测结果，占地范围外检测点位的镉、砷、铅、锌均有不同程度超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的筛选值要求，但均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的管制值标准要求。按筛

选值进行评价，车河镇镉、铅、锌分别超标 1.167 倍、0.4 倍、0.295 倍；拉宜村镉和砷分别超标 0.433 倍、0.1775 倍。

南丹县人民政府办公室印发了《河池·南丹有色金属新材料工业园区环境污染综合整治工作实施方案》（丹政办发〔2016〕104 号），方案列出了一系列土壤污染防治项目清单。通过这些防治项目的实施，将总体改善园区环境质量，园区区域内河流底泥和农田土壤环境质量有所好转。

将 2018 年（数据引用《广西南丹南方金属有限公司锑银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级改造工程原料变更项目环境影响报告书》）与 2021 年区域土壤监测数据进行对比。2021 年区域土壤监测数据较 2018 年：车河镇农田监测点监测因子中镉、铅、锌浓度有下降趋势，砷变化不大，汞、铬监测浓度略有增加；拉宜村监测点监测因子中镉、砷监测因子监测浓度有下降趋势，汞、铅、铬略有增加；八坎村监测点监测因子中镉监测浓度有下降趋势，砷变化不大，汞、铅、铬略有增加；义山村监测点监测因子中镉、砷监测浓度有下降趋势，汞、铅、铬略有增加。南丹县采取了一系列的土壤治理措施，使得部分土壤监测因子有好转的趋势，但当地有色企业生产排放的重金属累积作用仍可能导致某些因子增加。

4.7.2 农作物质量现状监测与评价

4.7.2.1 农作物质量现状监测

收集了广西宁大检测技术有限公司于 2021 年 6 月 28 日至 7 月 3 日对农作物开展的采样监测数据。

（1）监测点位

分别于拉宜村、车河镇共布设 2 个农作物监测点。

（2）监测时间

2021 年 6 月 28 日至 7 月 3 日。

（3）监测项目及分析方法

监测项目：汞、镉、铅、砷、镍、铬。采样 1 次，每个村屯采集新鲜农作物，共采集 2 个农作物样品。依据《食品安全国家标准 食品安全国家标准 GB 2762-2017》中的分析方法进行分析测定。

4.7.2.2 农作物质量现状评价

（1）评价标准

农作物评价标准采用《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB2762-2017)。

(2) 评价结果

调查区域内农作物各监测因子均能满足《食品安全国家标准食品中污染物限量》(GB2762-2017)。

4.7.2.3 区域农作物质量变化趋势

将 2018 年(数据引用《广西南丹南方金属有限公司铋银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级改造工程原料变更项目环境影响报告书》)与 2021 年区域农作物监测数据进行对比,可知,车河镇、拉宜村农作物监测因子 2021 年数据与 2018 年相比,各因子保持平稳或有下降的趋势。

4.8 声环境质量现状监测与评价

4.8.1 声环境现状概述

本项目评价范围内无声环境保护目标,项目所处地区为广西壮族自治区河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区内,行政区划属于 3 类声环境功能区。

(1) 吉朗铝业已建设常规湿法浸出 100kt/a 电锌生产线,具体见厂区现状工程分析章节;(2) 南方公司已建设常规湿法浸出 300kt/a 电锌生产线,主要包括 4 套沸腾焙烧炉及制酸系统、1 套氧化锌回收系统、1 套镉回收系统、1 套铟回收系统、1 套银浮选系统、2 套挥发窑处理系统等。其产生高噪声的设备主要有各生产车间的风机、水泵、压滤机、球磨机等,对这些高噪声设备除采取安装隔振机座、消音器等降噪措施外,将高噪声设备布置在室内,利用建筑隔声来减轻设备噪声对外部环境的影响。其厂界噪声现状监测结果达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。(3) 南方公司已建铋银多金属回收利用项目,铋银项目产生高噪声的设备主要有风机、水泵、空压机、余热锅炉排气管等,其噪声声级均超过 85dB(A)。其厂界噪声现状监测结果达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。(4) 南丹县红灯笼化工贸易有限责任公司,现状主要高噪声设备为水洗的各种水泵产生的噪声,及产品装卸噪声。其厂界噪声现状监测结果达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

4.8.2 声环境质量现状监测

(1) 监测点布置

收集了《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程项目竣工环境保护验收监测报告》中对厂界噪声的现状监测数据，具体监测点设置见表 4.8-1 和图 4.8-1。

表 4.8-1 噪声监测点位

监测点编号	监测点名称	与厂界最近距离(m)
1	厂界东侧	1
2	厂界南侧	1
3	厂界西南侧	1
4	厂界西侧	1
5	厂界西北侧	1
6	厂界北侧	1

(2) 监测因子：等效连续 A 声级

(3) 监测时间与频率

各监测点各测昼夜，连续 2 天，取样时间 2022 年 4 月 19 日-4 月 20 日。

(4) 监测方法

厂界噪声测量按《环境监测技术规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行，选择在生产正常、无雨、风速小于 5m/s 时测量。声级计在使用前后用标准声源进行校准，测量前、后校准声级差值小于 0.5 dB (A)，测量数据有效。

4.8.3 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

改扩建工程位于河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区，吉朗钢业厂区内，厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

(2) 现状监测结果

改扩建工程厂区四周厂界噪声监测及评价结果见表 4.8-2。

表 4.8-2 声环境现状监测及评价结果 单位：dB(A)

监测点位	监测日期/监测时段/监测结果											
	4 月 19 日						4 月 20 日					
	昼间	标准 限值	是否 达标	夜间	标准 限值	是否 达标	昼间	标准 限值	是否 达标	夜间	标准 限值	是否 达标

1 [#]	57.2	65	达标	50.6	55	达标	56.3	65	达标	50.4	55	达标
2 [#]	55.5	65	达标	51.7	55	达标	57.7	65	达标	51.0	55	达标
3 [#]	64.2	65	达标	53.9	55	达标	64.0	65	达标	54.4	55	达标
4 [#]	63.4	65	达标	53.1	55	达标	62.9	65	达标	52.8	55	达标
5 [#]	61.4	65	达标	52.5	55	达标	61.3	65	达标	51.7	55	达标
6 [#]	64.4	65	达标	53.4	55	达标	63.8	65	达标	52.9	55	达标

(3) 现状评价

由表 4.8-2 可见，改扩建工程厂界昼间噪声背景值在 55.5~64.4dB(A)之间，夜间在 50.4~54.4dB(A)之间，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准限值要求。

项目的现状声源构成较为复杂，根据现状区域污染源调查，评价范围内目前仅有南丹南方公司、广西南丹南方公司和南丹县红灯笼化工贸易有限责任公司 3 家处于生产状态。现状企业的高噪声设备主要有风机、水泵、压滤机、球磨机等，对这些高噪声设备除采取安装隔振机座、消音器等降噪措施外，将高噪声设备布置在室内，利用建筑隔声来减轻设备噪声对外部环境的影响。

4.9 区域环境污染综合整治方案

4.9.1 区域土壤综合整治方案

占地范围外土壤的超标原因可能与区域有色企业长期生产过程中含重金属大气污染物排放后沉降累积造成影响有关。为消除重金属污染隐患，南丹县积极争取、落实各项项目，加快推进历史遗留污染问题的整治，推进了一批涉重金属重点项目的实施。为改善河池·南丹有色金属新材料工业园区（以下简称园区）环境污染状况，2016 年南丹县人民政府办公室印发了《河池·南丹有色金属新材料工业园区环境污染综合整治工作实施方案》（丹政办发[2016]104 号），方案列出了一系列土壤环境污染防治项目清单。

计划完成以下污染整治目标：

（一）总体改善园区环境质量。

刁江支流车河河流经园区段水质重金属指标稳定达到地表水环境质量Ⅲ类标准，园区区域内河流底泥和农田土壤环境质量有所好转，园区空气质量稳定达到环境空气质量Ⅱ级标准。

（二）有效解决历史遗留问题。

确保安全处置历史堆存的尾矿、废渣，消除无主尾矿库的环境隐患，刁江支流源头环境质量得到较大改善，环境风险得到有效控制。

（三）提高企业环境管理水平。

园区涉重金属企业布局合理，规模企业全部实施清洁生产，重点企业实现稳定达标排放，工业污染源得到有效治理和控制。

主要任务：

（一）加强污染源头控制。

（二）加大环境监管力度。

（三）推进污染综合治理。

（四）逐步解决历史遗留问题。

（五）开展污染防控能力建设。

（六）加强信息公开及公众参与。

根据整治方案要求，目前完成的环境污染防治项目清单见表 4.9-1，这些项目的实施，在一定程度上改善了区域的环境质量。

表 4.9-1 区域环境污染防治项目列表

序号	项目名称	主要治理环境要素	承担单位	建设规模	建设内容	完成时间
1	南丹县南方有色金属有限责任公司含铊铋等重金属废水深度处理示范工程	地表水	南丹县南方有色金属有限责任公司	处理规模 680m ³ /d	新建一套污酸废水处理系统，并回收沉渣中的重金属。	项目于 2017 年 12 月 30 日完成建设。
2	河池·南丹有色金属新材料工业园区历史遗留尾矿库渗滤液达标治理工程	地表水、土壤	河池·南丹有色金属新材料工业园区管委会	渗滤液废水收集处理量为 2440m ³ /d	建设渗漏液废水收集系统（挡土墙、输送管道等），渗滤液依托南方公司和吉朗铝业公司污水处理站处理	项目于 2017 年 12 月 8 日完成建设。
3	南丹县南方有色金属有限责任公司氧化锌脱硫工程	大气	南丹县南方有色金属有限责任公司	处理挥发窑及烟化炉烟气 144500m ³ /h	建设一、二级高效脱硫塔及反应槽	项目于 2015 年 9 月完成建设。
4	南丹县南方有色金属有限责任公司双氧水脱硫工程	大气	南丹县南方有色金属有限责任公司	处理硫酸 2/3 工段尾气 53337m ³ /h	建设尾气系统、吸收剂存储与输送系统、吸收系统、副产物外排系统等	项目于 2018 年 12 月完成建设。
5	南丹县南方有色金属有限责任公司电锌系统酸雾综合治理技术改造	大气	南丹县南方有色金属有限责任公司	收集处理量 235 万 m ³ /h	厂房防腐、玻璃钢冷却塔改造、建设玻璃钢管道收集装置	项目于 2014 年 12 月完成建设。
6	南丹县吉朗铝业公司灰乐工区附属选厂废水深度处理工程	地表水	南丹县吉朗铝业公司	回用水系统 2700m ³ /d，深度处理系统 200m ³ /d。	回用水系统 2700m ³ /d，深度处理系统 200m ³ /d。	项目于 2017 年 12 月 7 日完成建设。
7	刁江车河支流（A 区）亢马至拉洋（A2 段）治理工程	地表水、土壤	南丹县人民政府	刁江亢马至拉洋段河道河道总长约 18 km 及两岸含重金属的一般工业固体 89.3 万 m ³ 。	安全处置刁江车河支流 A 区 A2 段河道内及两岸受重金属污染废渣及底泥，修复河段两岸边坡。	项目于 2018 年 3 月 30 日完成建设

序号	项目名称	主要治理环境要素	承担单位	建设规模	建设内容	完成时间
8	车河镇三宜选矿厂旧址尾矿废渣治理工程	土壤	南丹县人民政府	(1) 污染源治理：对三宜选矿厂旧址进行调查与修复治理。(2) 尾矿废渣处理再利用中心：选择交通便利、设备运行正常、环保设施齐全达标的选矿企业进行选矿设备系统升级改造，以达到高效、无害化处理回收尾矿废渣。	项目于 2020 年 6 月 9 日完成总体验收。	
9	车河镇芭蕉林选矿厂旧址尾矿废渣治理工程	土壤	南丹县人民政府	(1) 污染源治理：对芭蕉林选矿厂旧址进行调查与修复治理。(2) 尾矿废渣处理再利用中心：选择交通便利、设备运行正常、环保设施齐全达标的选矿企业进行选矿设备系统升级改造，以达到高效、无害化处理回收尾矿废渣。	项目于 2020 年 6 月 9 日完成总体验收。	
10	刁江车河支流拉洋~拉里治理工程	地表水、土壤	南丹县人民政府	清除刁江车河支流亢马~拉里段（河道总长约 5km）及两岸 50 米范围的尾矿砂及废矿石，性质为含重金属的一般工业固体废弃物，实施生态修复工程，砌筑护岸，河滩生态修复。	已完成建设。	
11	刁江茶山支流得马~拉桥	地表水、土壤	南丹县人民政府	清挖河道河床尾矿砂淤泥 6.7 万方、恢复生态。	自治区财政厅下达资金 1200 万元，实施刁江茶山支流得马~拉建治理工程，已完成建设。	
12	刁江茶山支流拉桥~拉建治理工程	地表水、土壤	南丹县人民政府	清挖河道河床尾矿砂淤泥 7.1 万方、恢复生态。	自治区财政厅下达资金 1200 万元，实施刁江茶山支流得马~拉建治理工程，已完成建设。	
13	刁江拉么溪支流鱼龙~墨村段治理工程	地表水、土壤	南丹县人民政府	清挖河道河床尾矿砂淤泥 8.5 万方、恢复生态、农田改造。	我县实施的刁江流域农田重金属污染治理示范工程，对龙藏村鱼龙屯约 146.60 亩农田开展治理工作。	

4.9.2 区域水环境污染综合整治方案

项目区域地下水重金属的超标可能与历史遗留的尾矿渣堆存有关，因此为消除污染隐患，区域水环境污染综合整治方案包括源头防控、动态监测和制度管控。

一、源头防控

1、尾矿渗滤液收集

目前，南丹县吉朗钢业有限公司和河池·南丹有色金属新材料工业园区管委会已积极开展了尾矿渗滤液收集工作，同时广西壮族自治区生态环境厅要求河池市、南丹县人民政府在 2023 年底完成园区地下渗滤液接管收集。

(1) 南丹县吉朗钢业有限公司在厂区下游建立了渗滤液收集井（如图 4.9-1 所示），井径 1.1×1.2m，井深约 11m，设计渗滤液抽水能力为 80t/h，采用自动抽水设计，抽出的渗滤液直接泵至电解锌湿法车间利用。

(2) 河池·南丹有色金属新材料工业园区管委会在项目场地下游建设了挡土墙、渗滤液输送管道、渗滤液收集池（如图 4.9-2）等废水收集系统，以收集吉朗钢业以外的马泥流沟集水范围内的渗滤液，并泵送至园区的污水处理厂进行处理。园区现有污水站处理工艺为“石灰铁盐”法，污水处理按“两段三级”的模式运行，深度处理车间采用“微滤+纳滤+反渗透”工艺。规模 4000 m³/d。目前园区污水处理站功能：①处理地表、山体渗流水；②处理园区事故污水。

(3) 根据《自治区生态环境厅关于印发刁江重金属污染整治工作指导方案的函》（桂环函〔2023〕1022 号），要求河池市、南丹县人民政府在 2023 年底完成园区地下渗滤液接管收集，短期内依托南方有色集团污水处理系统进行处理，远期依托拟建的园区污水处理厂处理，达标后回用或向园区下游排放，避免渗滤液直接流入园区地下过水涵洞汇入刁江。



图 4.9-1 吉朗铝业渗滤液收集井和收集池



图 4.9-2 园区渗滤液收集池

2、地面防渗

(1) 厂区分区防渗

企业已对厂区内所有废水产生场所和危险废物贮存场所进行地面硬化并做防渗处理，设置相应的截洪沟、排水沟，做好雨污分流、清污分流，实现固体废物的合理处理处置。

对于本次改扩建项目，环评单位要求企业对新增的硫酸车间、硫酸储罐区、镉铜渣回收系统、铅泥和银精矿氧压浸出、事故中和池要求重点防渗，防渗要求为：参照 GB18597 及 GB18598 执行；设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。

锌精矿仓、锌电解车间、锌基合金车间、锌粉制造要求一般防渗，防渗要求为：参照 GB18599 及 GB16889 执行；设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

新建的各污水管道下方设置集废水渠道，并采用抗渗混凝土整体浇筑，以防跑冒滴漏及管道泄漏等产生的废水发生渗漏，并将收集到的废水排往生产废水处理站处理后回用；新建路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落的物料在雨水冲刷下渗入地下；各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区；成立专门事故小组，小组成员分班每日检查各处生产运行情况，确保防渗系统的完好无损，并记录、处理各种非正常情况。



图 4.9-3 厂区地面硬化和危废原料库防渗

(2) 园区清污分流、地表硬化

根据《自治区生态环境厅关于印发刁江重金属污染整治工作指导方案的函》（桂环函〔2023〕1022 号），要求河池市、南丹县人民政府 2025 年完成新铺小溪清污分流工程，将园区东北面 210 国道以北的新铺小溪上游清水通过水渠或管道引至园区的下游，补充刁江车河、金上断面的清水来源。加快推进园区雨污分流设施建设，实施园区地表硬化，减少园区地下渗滤液生成量。

二、动态监测

1、企业地下水动态监测

为了能跟踪地下水水质变化情况，环评单位要求企业根据厂区地下水流向，在厂区上下游及风险污染源位置处共布设长期观测井 5 个，监测项目包括 pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、锑、铊、硫酸根等。监测频率为每年的丰水期、枯水期各一次。

如地下水重金属污染的情况长期出现，建议企业按照《地下水环境状况调查评价工作指南》进行工业场地地下水污染的专题调查，如开展厂区内不低于

1:2000 的水文地质调查,结合包气带和土壤监测识别历史遗留废渣等场地污染源,通过初步调查、详细调查、补充调查等进一步明确地下水污染成因和污染范围。

2、园区地下水动态监测

根据《自治区生态环境厅关于印发刁江重金属污染整治工作指导方案的函》(桂环函(2023)1022号),要求河池市、南丹县人民政府 2024 年底完成河池·南丹工业园区地下水环境状况和污染风险调查评估,摸清园区地下水分布及走向。

三、制度管控

强化企业内部的环境污染防治制度管控,吉朗铝业公司目前实现了废水处理站总出口的“流量、PH、锌、铅、铜、镉、砷、铊、COD、氨氮”在线自动监测,可以及时监督及发现废水处理设施运转问题。

另外在制度管控方面,要继续强化企业积极完善环保管理体系、加大环保检查力度、强化环保管理人员建设、强化环境风险意识、强化环保制度管理,实现全方位、全过程的环境监管。

通过以上内容的区域水环境污染综合治理方案,可以促使地下水污染的状况得到逐步改善。

4.9.3 企业大气环境综合整治方案

吉朗铝业在 2021 年以来自发进行了一系列的废气治理提标改造:1)为减少回转窑的无组织排放,企业在回转窑加窑头加装了 2 套废气收集措施,1 套通过 PPS 覆膜布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放,1 套通过碱液喷淋塔处理后通过 15m 高排气筒排放;2)企业在回转窑窑尾加装了有组织收集措施,通过 PPS 覆膜布袋除尘器处理措施处理后,通过 15m 高排气筒排放;3)停用备用燃煤锅炉;4)停用多膛炉;5)对企业现有的主要排放口回转窑脱硫尾气加装湿式电除雾措施,以实现颗粒物的特排限值提标改造;6)对未达颗粒物特别排放限值的锌熔铸烟气、锌灰分离废气除尘设施进行了升级改造,更换为 PPS 覆膜布袋。经过以上多种改造方案后,企业实现了自身排放量的削减。

表 4.9-2 企业提标改造前污染源排放情况一览表

排放方式	序号	污染源编号	污染源名称	污染物	治理措施	排放浓度 (mg/m3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒高度 (m)	烟气温度 (℃)	烟气量 (Nm3/h)	运行时数 (h)	备注
现有有组织排放	1	DA002	制酸废气 (16m² 沸腾焙烧炉、 48m² 沸腾焙烧炉烟气)	颗粒物(烟尘)	余热锅炉降尘+‘二级旋风+静电除尘’+‘文氏管+填泡塔+电除雾’封闭式稀酸洗净化+‘3+2’式二转二吸+多孔纤维除尘+尾吸塔碱液喷淋，余热锅炉降尘+电收尘器收尘+稀酸半封闭循环净化+两转两吸制酸+纯碱脱硫，以上两股烟气合并后再经过电除雾处理	5	0.250	1.980	45(1.5)	45	50000	7920	330d/a
				二氧化硫		110	5.500	43.600					
				氮氧化物		48	2.400	19.000					
				硫酸雾		15	0.750	5.940					
				铅及其化合物		0.0917	4.59E-03	0.03630					
				镉及其化合物		0.0011	5.50E-05	0.00044					
				汞及其化合物		0.00094	4.70E-05	0.00037					
				砷及其化合物		0.044255	2.21E-03	0.01750					
	2	DA006	电一浸出酸雾	硫酸雾	浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔	0.57	7.61E-03	0.063	30（1.2）	25	13357	8280	345d/a
	3	DA007	电二浸出酸雾	硫酸雾	槽密闭抽风+酸雾净化塔	0.57	2.98E-02	0.247	30（1.2）	25	52290	8280	
		DA017	铜镉渣综合回收反应酸雾										
	4	DA008	电二电解酸雾	硫酸雾	车间排风进电解废液喷淋吸收塔	6.5	4.42E-01	3.660	20（0.8）	25	68000	8280	
	5	DA009	电二铸锭烟气	颗粒物（烟尘）	旋风+布袋除尘	21.33	8.53E-02	0.706	20（0.4）	25	4000	8280	
				铅及其化合物		0.032	1.28E-04	0.00106					

				镉及其化合物		0.0125	5.00E-05	0.00041					
	6	/	锅炉燃煤烟气	颗粒物（烟尘）	文丘里水膜脱硫除尘器	35	1.1025	0.400	40（1.0）	45	31500	360	余热锅炉检修时备用，15d/a
				二氧化硫		186	5.859	2.110					
				氮氧化物		82	2.583	0.930					
	7	DA001	精矿仓废气	颗粒物（粉尘）	布袋除尘器	20	5.64E-01	4.470	20（0.8）	25	28200	7920	330d/a
				铅及其化合物		0.211	5.95E-03	0.04710					
				镉及其化合物		0.056	1.58E-03	0.01250					
				汞及其化合物		0.002	5.64E-05	0.00045					
				砷及其化合物		0.118	3.33E-03	0.02640					
	8	DA004	焙砂仓废气	颗粒物（粉尘）	布袋除尘器	20	4.60E-02	0.364	20（0.4）	25	2300	7920	330d/a
				铅及其化合物		0.211	4.85E-04	0.00384					
				镉及其化合物		0.056	1.29E-04	0.00102					
				汞及其化合物		0.002	4.60E-06	0.00004					
				砷及其化合物		0.118	2.71E-04	0.00215					
	9	DA003	回转窑挥发焙烧系统烟气	颗粒物（烟尘）	表面沉降器+静电除尘+尾气氧化锌脱硫	32	1.79	13.330	50（1.2）	50	56000	7440	310d/a
				二氧化硫		100	5.60	41.660					
				氮氧化物		82	4.59	34.160					
				铅及其化合物		0.157	8.79E-03	0.06540					
				镉及其化合物		0.0034	1.90E-04	0.00142					
				汞及其化合物		0.0031	1.74E-04	0.00129					
				砷及其化合物		0.327	1.83E-02	0.13600					
				氟化物		1	5.60E-02	0.417					
				氯化氢		2	1.12E-01	0.833					
10	DA010	精银生产系统银熔炼-灰吹烟气	颗粒物（烟尘）	布袋除尘+碱液喷淋	7	0.065919	0.285	20（0.4）	25	9417	4320	180d/a	
			二氧化硫		47	0.442599	1.912						
			氮氧化物		65	0.612105	2.644						
			铅及其化合物		0.11	1.04E-03	0.00450						
			镉及其化合物		0.004	3.77E-05	0.00020						

				砷及其化合物		0.868	8.17E-03	0.03530					
	11	DA014-1	钢熔铸	颗粒物（烟尘）	布袋收尘、碱液喷淋	10	2.00E-02	0.158	15（0.5）		2000	7920	330d/a
				二氧化硫		20	4.00E-02	0.317					
				氮氧化物		30	6.00E-02	0.475					
				硫酸雾		15	3.00E-02	0.238					
	12	DA014-2	钢熔铸阳极	颗粒物（烟尘）	布袋收尘、碱液喷淋	10	3.00E-02	0.238	15（0.5）		3000	7920	330d/a
				二氧化硫		20	6.00E-02	0.475					
				氮氧化物		30	9.00E-02	0.713					
				硫酸雾		15	4.50E-02	0.356					
	13	DA013	氧化锌上料转运收尘	颗粒物（粉尘）	低压脉冲布袋收尘器	15	0.135	1.118	15		9000	8280	345d/a
				铅及其化合物		0.14625	1.32E-03	0.01090					
				镉及其化合物		0.0015	1.35E-05	0.00011					
				砷及其化合物		0.018	1.62E-04	0.00134					
	14	DA011	多膛炉生产废气	颗粒物（烟尘）	二级旋风—静电收尘—钠碱法脱硫	20	0.334	2.770	25（0.7）		16698	8280	345d/a
				二氧化硫		20	0.334	2.770					
				氮氧化物		50	0.835	6.910					
				铅及其化合物		0.0847	1.41E-03	0.01170					
				镉及其化合物		0.002	3.34E-05	0.00028					
				砷及其化合物		0.024	4.01E-04	0.00332					
				氟化物		1	1.67E-02	0.138					
氯化氢					2	3.34E-02	0.277						
15	DA012	极板制造废气	颗粒物（烟尘）	布袋收尘	5	1.75E-05	0.048	15（0.5）		3500	2760	345d/a	
			二氧化硫		20	7.00E-05	0.193						
			氮氧化物		30	1.05E-04	0.290						
			铅及其化合物		1	3.50E-06	0.00966						
小计				颗粒物（粉尘）			5.949						
				颗粒物（烟尘）			19.910						
				二氧化硫			92.996						
				氮氧化物			65.137						

	铅及其化合物				0.19000					
	镉及其化合物				0.01630					
	汞及其化合物				0.00215					
	砷及其化合物				0.22200					
	硫酸雾				10.500					
	氟化物				0.555					
	氯化氢				1.110					
无组织排放	颗粒物				2.570					
	二氧化硫				7.230					
	氮氧化物				2.390					
	铅及其化合物				0.02400					
	镉及其化合物				0.00890					
	汞及其化合物				0.00159					
	砷及其化合物				0.00016					
	硫酸雾				8.120					
合计	颗粒物				28.600					
	二氧化硫				100.223					
	氮氧化物				67.524					
	铅及其化合物				0.21400					
	镉及其化合物				0.02520					
	汞及其化合物				0.00374					
	砷及其化合物				0.22200					
	硫酸雾				18.622					
	氟化物				0.555					
	氯化氢				1.110					

注：参考南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程环评及批复

表 4.9-3 企业已经实施的自身削减方案

削减方案	序号	污染源名称	说明	备注
主要排放口特排限值改造	DA002	制酸废气（16m ² 沸腾焙烧炉、48m ² 沸腾焙烧炉烟气）	自身削减	加湿式电除雾，特排限值改造
	DA003	回转窑挥发焙烧系统烟气	自身削减	加湿式电除雾，特排限值改造
无组织变有组织	DA015	回转窑窑头废气 1	自身削减	无组织变有组织改造
	DA019	回转窑窑头废气 2	自身削减	无组织变有组织改造
	DA016	回转窑窑尾废气	自身削减	无组织变有组织改造
取消排放	/	锅炉燃煤烟气	自身削减	排放口取消
	DA011	多膛炉生产废气	自身削减	排放口取消
一般排放口特排限值改造	DA009	锌熔铸废气	自身削减	更换 PPS 覆膜布袋除尘器，特排限值改造
	DA018	锌灰分离工段废气	自身削减	更换 PPS 覆膜布袋除尘器，特排限值改造

表 4.9-4 企业系列提标改造后自身削减量

污染物	企业提标改造前排放情况 (t/a)	企业现状排放情况 (t/a)	自身减排量
颗粒物	28.600	12.573	16.027
二氧化硫	100.223	55.267	44.956
氮氧化物	67.524	41.257	26.267
铅及其化合物	0.21400	0.08173	0.13227
镉及其化合物	0.02520	0.01195	0.01325
汞及其化合物	0.00374	0.00313	0.00061
砷及其化合物	0.22200	0.15136	0.07064
硫酸雾	18.622	12.632	5.99
氟化物	0.555	0.638	-0.083
氯化氢	1.110	2.554	-1.444
其中重金属总量合计	0.46494	0.24817	0.21677

5 环境影响预测与评价

5.1 建设阶段环境影响分析

5.1.1 建设阶段空气环境影响分析

建设阶段基础的开挖、土方挖填、建筑材料堆放、施工机械运输、装卸等产生扬尘，运输车辆产生汽车尾气，其中扬尘是建设阶段环境空气的主要污染物。

（一）扬尘产生的原因

（1）平整场地、挖填土石方，从而使施工场地的地表和植被遭到破坏，遇风可产生扬尘。

（2）堆放沙子、水泥和石灰等易产尘的建筑材料，如无围挡、随意堆放，会产生二次扬尘。

（3）建筑材料的运输，如不采取有效的遮盖措施，会沿路遗撒，产生扬尘。

（4）在建构筑物建设阶段搅拌机搅拌混凝土和砂浆时也会造成水泥粉尘散发。

（5）施工垃圾的清理会产生扬尘。

（二）扬尘影响分析

车辆运输扬尘污染主要在车行道以外 20m 的区域，在 10m 内污染浓度最高，80m 以外才不受交通扬尘影响，改扩建工程建设阶段运输车辆较多，因此车辆产生的扬尘危害性比较严重；施工活动将造成局部地区环境空气中的总悬浮微粒浓度增高，尤其是在无雨的季节，当风力较大时，施工现场表层的浮土可能扬起；如果粉尘浓度过高将严重影响周围环境空气质量。

项目建设阶段通过采取一定的大气污染防治措施后，对周边环境敏感点影响较小，且随着建设阶段的结束，其对环境的影响也随之消失。

5.1.2 建设阶段噪声环境影响分析

（1）建设阶段的噪声源和振动源

建筑施工通常可以分为四个阶段，即土方阶段、打桩阶段、结构阶段和装修阶段。每一阶段所采用的施工机械不同，对环境所造成的噪声水平也不同。

建筑建设阶段的噪声源虽然较多,但对环境影响起主要作用的是土石方阶段的推土机和挖掘机,基础阶段的打桩机、结构阶段的混凝土搅拌机和振捣棒,以及装修阶段短时间使用的高噪声设备。

(2) 施工设备噪声源强及预测强度分析

建设阶段的主要噪声源是各类高噪声的施工机械设备,评价采用点声源几何衰减计算公式对主要噪声源进行环境影响预测分析,距声源不同距离处噪声预测值见表 5.1-1。

表 5.1-1 距声源不同距离处的噪声预测值单位: (dB(A))

声 源	噪声源强	位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))						
		10m	30m	50m	100m	150m	200m	30m*
挖土机	95	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	45.0
推土机	95	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	45.0
搅拌机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	40.0
压路机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	46.0	40.0
震捣棒	80	60.0	50.5	46.0	40.0	36.5	34.0	30.5

*注: 厂界处加围墙, 噪声源强减 20dB(A)后的影响结果。

由表 5.1-1 可见, 在施工过程中, 厂区内施工机械距厂界 30m 以上就可使厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(55dB(A)) 的要求; 改扩建工程主要构筑物距离厂界均在 30m 以上。因此改扩建工程建设阶段噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(55dB(A)) 的要求。施工作业区域与最近居民点至少 1km 以上, 因此, 改扩建工程建设阶段噪声对周围环境影响不大。

5.1.3 建设阶段废水环境影响的分析

建设阶段产生的废水主要有泥浆水、车辆冲洗水和生活污水。施工需进行挖土、打桩、材料冲洗和混凝土养护等, 需使用大量的挖掘机械、运输机械和其它辅助机械在作业和维修中有可能发生油料外溢、渗漏等事故, 通过冲洗和雨水等途径; 会流入下水道而影响水环境的质量。

建设阶段有一定数量的施工人员、管理人员在作业现场, 这些工作人员产生的生活污水, 排入水体后也会造成污染。

另外, 土建时需要用水泵外排淤水, 外排的淤水中含有大量泥浆。如果这部分泥浆随地面径流入下水道, 再排入就近的河流, 会造成受纳水体悬浮物 SS 含

量增高；同时由于泥浆水中含有有机杂质和施工机械的废油及施工时的固体废物，亦会造成受纳水体 COD、NH₃-N 和油类浓度增高，DO 浓度下降，造成水质污染。

施工废水造成的环境问题仅仅对现场的施工人员造成一些不利影响，一旦施工结束后，影响也就消除。

5.1.4 建设阶段固体废物影响分析

改扩建工程建设阶段固体废物主要来自施工场所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。

建设阶段将涉及到土地开挖、填埋、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程、房屋建筑等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

改扩建工程建设阶段必然要有大量的施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。因此，对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以改扩建工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，委托环卫部门进行处理，严禁乱堆乱扔，以免破坏自然景观和产生污染。

5.1.5 建设阶段生态环境影响的分析

施工期对生态环境的影响主要表现为表土松动、植被破坏和因降雨而产生的水土流失。改扩建工程占地类型为工业用地，用地性质没有发生改变；改扩建工程所在地原生植被较少，工程建设不会对区域生态系统发生改变，不会对生态环境产生明显不利影响。

5.1.6 建设阶段水土流失环境影响分析

工程建设新增水土流失产生于以下方面：

(1) 工程生产装置区建设、管网和道路建设期间，由于生产装置及管线、道路地基土层的填挖、施工人员临时生活区、施工道路的布置等，均有可能造成原生地表植被的破坏，引发水土流失。

(2) 弃渣堆放被冲刷和风蚀的可能性较大，若堆放或保护措施不当，将会在洪水或降雨、大风作用下产生水土流失。

综上所述，建设阶段的环境影响主要是施工扬尘、施工噪声、生活污水对周围环境的影响，以及施工对周围生态环境的影响，基本上都是短期的、局部的，但须制定切实可行的污染防治措施，加强管理，使建设阶段的环境影响降低到最小程度，并在施工结束后，及时清理场地、恢复植被及进行绿化，其影响可以在短期内消失，甚至可使原有环境状况得到改善。

5.1.7 建设阶段现有工程拆除的环境影响分析

(1) 拆除工程的环境影响

根据《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》的相关要求，本项目拟拆除现有 16m^2 和 48m^2 锌精矿流态化焙烧炉及烟气制酸系统、拆除多膛炉脱氟氯系统、拆除北侧电解银车间，拆除过程中的主要环境影响是固体废物，拆除过程中将产生大量的固体废物（包括建筑垃圾、危险废物）及废弃生产设备。

(2) 拆除工程的环境影响减缓措施

对拆除产生的不属于危险废物的建筑垃圾进行分类收集处理，废旧钢材、板房材料等外售物资回收企业处置，完整砖块等用于新建车间墙体建设，废砖块、混凝土废渣等用于厂区场地平整、道路修建等。对拆除产生的属于危险废物的交由有资质的单位处置。处置前暂存于现有工程可存放危废的库房。

废弃生产设备中，不与生产物料、危险废物直接接触的部分如焙烧炉的外层炉体、风机等外售物资回收企业处置；与生产物料、危险废物直接接触的部分送到有“三防”措施库房统一清理干净，有负责环保管理人员确认后方可外售物资回收企业处置。

通过以上措施，实现固体废物 100% 的处置，以降低对周边环境的污染。

另外，本项目拆除工作需按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》编制企业拆除活动污染防治方案并按要求进行备案。

5.2 环境空气影响预测与评价

5.2.1 评价区域污染气象特征分析

5.2.1.1 资料来源

本项目环境空气影响预测站为河池气象站（N 24.6939°，E 108.0392°，海拔高度 260m），拥有长期的气象观测资料，距项目 41.8km。气象站所在位置地理特征与本项目相似，其数据具备代表性。本报告采用的地面历史气象资料均来源于该气象站，包括多年历史资料以及 2022 年的逐时地面气象观测数据（包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度（其中总云量与低云量原始资料为每日 8 时、14 时和 20 时，预测时进行了插值处理））。

表 5.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度(m)	数据年份	气象要素
			X	Y				
河池气象站	59023	基本站	E108.0392	N24.6939	41.8km	260	2022	干球温度、风向、风速、总云、低云
多年统计数据								

5.2.1.2 气象特征

（1）基本特征

南丹县地处广西壮族自治区西北部，云贵高原东南边缘，凤凰山脉的余脉，是中低山向广西丘陵过渡地带。南丹县属中亚热带山地气候区，河池市北邻南丹县，同属亚热带季风气候区。夏长而炎热，冬短而暖和，热量丰富，光照充足，雨量充沛。河池市当地近 20 年气候特征与统计数据见表 5.2-2。

表 5.2-2 河池气象站近 20 年常规气象项目统计（1999-2018）

统计项目		统计值
多年平均气温（℃）		20.9
累年极端最高气温（℃）		39.1
累年极端最低气温（℃）		0.4
多年平均相对湿度（%）		75.4
多年平均降雨量（mm）		1631.5
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.3
	多年平均雷暴日数（d）	46.8
多年平均风速（m/s）		1.5

多年主导风向、风向频率	E 13.05
多年静风频率（风速<0.2m/s）%	12.0

（2）当地 2022 年逐时气象资料统计

1) 温度

根据收集到的 2022 年地面常规监测温度数据，当地年平均温度的月变化情况见表 5.2-3。年平均温度 21.14℃。

表 5.2-3 河池市 2022 年平均温度月变化(℃)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	11.18	8.81	19.34	21.32	22.31	27.18	29.47	29.10	27.59	23.77	20.74	12.09

2) 风速

根据收集到的 2022 年地面常规监测风速数据，当地年平均风速的月变化情况见表 5.2-4。年平均风速 1.55m/s。

表 5.2-4 河池市 2022 年平均风速月变化(m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	1.35	1.47	1.56	1.71	1.32	1.49	1.71	1.69	1.58	1.77	1.47	1.53

表 5.2-5 河池市 2022 年季小时平均风速的日变化(m/s)

风速	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时
春季	1.35	1.22	1.16	1.15	1.15	1.12	1.18	1.12	1.20	1.41	1.53	1.86
夏季	1.32	1.34	1.38	1.41	1.25	1.27	1.16	1.17	1.25	1.50	1.80	2.08
秋季	1.31	1.36	1.36	1.31	1.34	1.23	1.33	1.19	1.27	1.28	1.61	1.91
冬季	1.31	1.29	1.27	1.30	1.37	1.27	1.35	1.31	1.16	1.26	1.31	1.40
小时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时	24时
春季	1.92	2.00	2.06	2.29	2.25	2.13	1.90	1.43	1.42	1.27	1.31	1.23
夏季	2.19	2.05	2.18	2.45	2.20	2.22	1.99	1.58	1.39	1.25	1.36	1.34
秋季	2.04	1.99	2.08	2.11	2.23	2.19	1.78	1.57	1.72	1.53	1.49	1.44
冬季	1.48	1.55	1.64	1.76	1.81	1.81	1.65	1.52	1.65	1.41	1.39	1.46

3) 风频

根据收集到的 2022 年地面常规监测风频、风向数据，各季及年平均风向玫瑰图见图 5.2-1。

表 5.2-6 河池市 2022 年平均风频变化(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	6.57	3.44	5.12	10.37	14.99	5.89	4.53	5.16	3.76
夏季	4.35	3.22	3.76	6.16	13.13	6.48	5.89	7.52	6.66
秋季	4.08	3.62	7.42	9.84	10.03	3.43	2.88	3.94	3.25
冬季	5.42	5.60	10.93	15.37	13.33	3.94	2.55	4.54	4.03
全年	5.10	3.96	6.78	10.41	12.88	4.94	3.97	5.30	4.43
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
春季	1.40	2.26	8.83	15.63	4.98	3.26	3.17	0.63	
夏季	1.45	3.40	15.40	14.31	3.35	2.58	2.04	0.32	
秋季	1.74	3.43	15.16	21.98	4.08	2.98	1.92	0.23	

冬季	1.90	1.90	7.69	13.19	4.03	2.55	2.78	0.28	
全年	1.62	2.75	11.78	16.28	4.11	2.84	2.48	0.37	

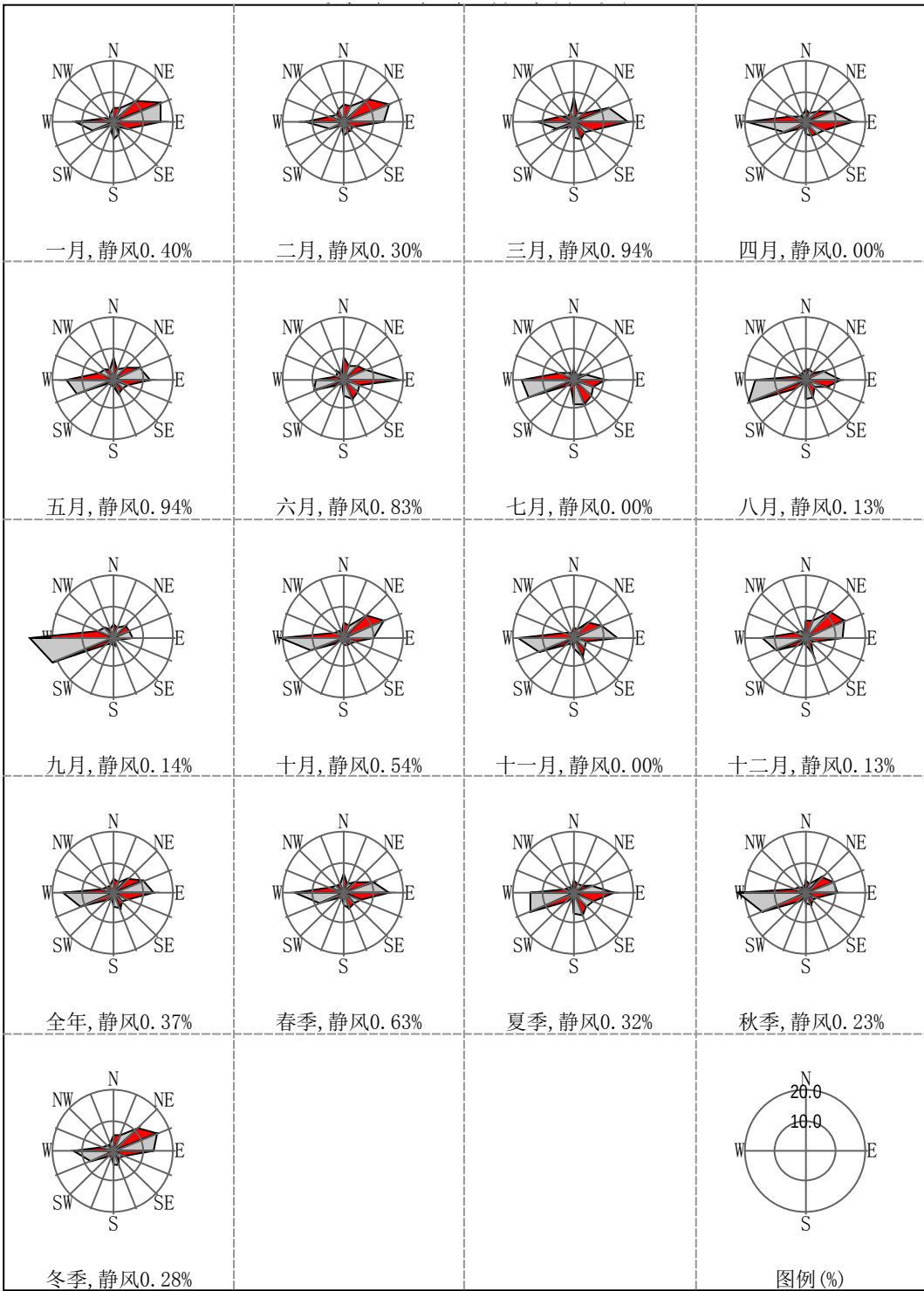


图 5.2-1 各季及全年风玫瑰图

5.2.2 环境空气影响预测评价

5.2.2.1 模型选取

本项目 SO₂、NO₂ 排放总量小于 2000t/a，，为此采用 AERMOD 模型进行进一步模拟。

预测采用宁波五六软件开发室开发的 EIAProA2018 大气预测软件，该软件以环境保护部推荐采用的 Aermom、Aermet 以及 Aermap 模型基础，能够满足本评价的大气预测要求和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的预测模型要求。

5.2.2.2 预测评价因子

根据工程分析及评价因子筛选，确定评价的主要大气污染物为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸雾、Pb、As、Hg、Cd、氟化物和氯化氢。本项目的 SO₂ 和 NO₂ 年排放量小于 500t/a，不需要预测 PM_{2.5} 二次污染物，因此，本项目预测中出现的 PM_{2.5} 均为一次污染物。评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应的二级浓度限值和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，具体见表 5.2-7。

表 5.2-7 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m ³ ）	标准来源
SO ₂	年平均	60	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级
	24 小时平均	150	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	1 小时平均	450	
PM _{2.5}	年平均	35	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级
	24 小时平均	75	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	1 小时平均	225	
硫酸雾	24 小时平均	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D
	1 小时平均	100	
Pb	年平均	0.5	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级
	季平均	1	
	1 小时平均	3	HJ2.2-2018 估算模式定级用
Cd	年平均	0.005	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级
	1 小时平均	0.03	HJ2.2-2018 估算模式定级用
Hg	年平均	0.05	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级

	1 小时平均	0.3	HJ2.2-2018 估算模式定级用
As	年平均	0.006	环境空气质量标准（GB3095-2012）二级
	1 小时平均	0.036	HJ2.2-2018 估算模式定级用
氟化物	1 小时平均	20	GB3095-2012（二级）
	24 小时平均	7	
氯化氢	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D
	24 小时平均	15	
氨	1 小时平均	200	

5.2.2.3 基准年筛选

本次评价选取 2022 年观测气象数据和模拟高空气象数据，2022 年环境空气质量监测站收集的六项污染物环境空气质量连续 1 年监测数据，因此，本次评价的基准年设为 2022 年。为此，区域拟建在建项目及区域削减情况也取 2022 年情况。

5.2.2.4 污染源排放参数

根据改扩建工程分析，按照污染源的排放特征及评价要求，计算主要污染物对周围大气环境的影响，为此需对本工程污染源项分别进行模式化处理，表 5.2-8 和表 5.2-9 给出了改扩建工程主要大气污染物排放量及排放方式等参数。表 5.2-10 给出了改扩建工程道路运输污染物排放量等参数。

在评价范围内，应考虑拟被替代的污染源、与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的改扩建项目等污染源。经对本评价范围内上述各类污染源的调查结果发现：存在本项目“以新带老”的污染源、拟在建项目新增污染源及其“以新带老”污染源，表 5.2-11、表 5.2-12 和表 5.2-13 分别给出了本项目“以新带老”的污染源、拟在建项目新增污染源及其“以新带老”污染源。

已经通过环评批复且 2022 年尚未建成有：1）南丹县南方有色金属有限责任公司锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统升级项目；2）南丹县南方有色金属有限责任公司次氧化锌综合回收锌铟银循环经济项目；3）南丹县南方有色金属有限责任公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目（2023 年底建成，这里按 2022 年未建成计入）；4）南丹县南方有色金属有限责任公司资源综合利用及减量化、无害化处置工程（本项目未变更的部分）；5）广西南丹南方金属有限公司锡环境治理升级改造项目；6）在厂区西南侧 2.2km 处的“南丹县生活垃圾焚烧发电项目”。区域源情况如下图所示。



图 5.2-3 拟在建项目位置示意图

表 5.2-10 改扩建工程大气线源排放参数

序号	污染源名称	各段顶点坐标/m		线源宽度/m	线源海拔高度/m	有效排放高度/m	污染物排放速率 (t/a)	
		X	Y				颗粒物	NOx
1	运输车辆	-407	1537	7	477	0.5	3.75	0.02
		-433	1568		465			
		-595	1467		459			
		-718	1568		453			
		-587	1800		461			
		-416	1590		464			

表 5.2-8 改扩建工程新增或变化的大气污染点源排放参数

序号	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速		烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	排放速率								
		X	Y				kg/h					g/h								
							SO ₂	NO ₂				颗粒物	硫酸雾	HF/HCl 氨	Pb	Cd	Hg	As		
1	精矿堆场及配料皮带	342	726	440	15	0.6	14300	14.0	25	7920	正常工况			0.112			0.58	0.27	0.00	0.06
2	上料转运站	301	756	449	15	0.5	10450	14.8	25	7920				0.062			0.32	0.15	0.00	0.03
3	沸腾炉上料口	270	737	452	15	0.7	20900	15.1	25	7920				0.082			0.42	0.20	0.00	0.04
4	沸腾炉下料口	226	745	448	15	0.95	28480	11.2	25	7920				0.188			0.98	0.45	0.01	0.10
5	焙砂球磨	196	790	453	15	0.45	9000	15.7	25	7920				0.059			0.31	0.14	0.00	0.03
6	焙砂输送	342	726	440	15	0.4	5600	12.4	25	7920				0.037			0.19	0.09	0.00	0.02
7	109m ² 制酸废气	194	678	433	50	1.2	75437	18.5	45	7920		7.427	3.588	0.375	0.134		14.57	0.30	0.20	0.96
8	锌浸出车间	232	841	456	30	1.2	59700	14.7	40	8280					0.509					
9	锌电解车间 1	207	430	423	15	0.5	10000	14.1	25	8280					0.042					
10	锌电解车间 2	213	466	440	15	0.5	10000	14.1	25	8280					0.042					
11	回转窑焙烧	215	321	420	50	1.4	34072	6.1	50	8280		1.772	4.6	0.273		0.077/0.305	6.71	0.579	0.106	11
12	回转窑窑头 1	187	299	407	15	0.4	4625	10.2	25	8280		0.171		0.035		0.009/0.038			0.01	0.24
13	回转窑窑头 2	187	305	409	15	0.25	2987	16.9	25	8280				0.023						
14	回转窑窑尾	228	321	418	15	0.4	9172	20.3	25	8280				0.038						
15	铜镉渣车间	232	496	434	30	0.8	34800	19.2	40	8280					0.418					
16	锌粉制造 1	198	408	423	15	0.75	18000	11.3	25	7920				0.054			0.11	0.22		0.02
17	锌粉制造 2	211	418	425	15	0.75	29300	18.4	25	7920				0.088			0.18	0.35		0.03
18	锌基合金车间	256	553	435	15	0.75	22000	13.8	25	7920				0.148		1.013				
19	制酸脱硫故障(效率降低 50%)	194	678	433	50	1.2	75437	18.5	45	7920	非正常	74.305	/	/	/	/	/	/	/	

注：回转窑脱硫废气由于改扩建前后排放速率不变，未计入。

表 5.2-9 改扩建工程新增或变化的大气无组织源排放参数

序号	污染源名称	X	Y	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率							
											kg/h				g/h			
											SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Pb	Cd	Hg	As
1	锌浸出车间	183	836	422	面积 1408			15	8280	正常				0.270				
2	铜镉渣车间	242	499	433	面积 1926			15	8280					0.222				
3	精矿仓	351	702	435	面积 3130			15	7920				0.044		0.227	0.105	0.001	0.024
4	新电解车间	236	499	434	面积 1848			15	8280					0.045				
5	沸腾冶炼车间	195	779	448	面积 2484			25	7920		0.674		0.11		0.572	0.264	0.004	0.059
6	铅泥银精矿氧压车间	178	440	426	面积 867			10	8280					0.170				

表 5.2-11 (1) 改扩建工程“以新带老”大气污染点源排放参数

序号	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 m³/h	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	排放速率							
		X	Y								kg/h				g/h			
							SO₂	NO₂			颗粒物	硫酸雾	Pb	Cd	Hg	As		
1	16+48m²制酸尾气	181	743	439	45	1.5	37012	45	7920	正常工况	4.108	1.147	0.185	0.109	0.370	0.001	0.252	1.638
2	电二浸出	232	841	456	30	1.2	49750	40	8280					0.424				
3	铜镉渣车间废气	248	681	444	30	1.2	24851	40	8280					0.298				
4	精矿仓	245	745	450	20	0.2	3204	25	7920				0.025		0.130	0.060	0.001	0.013
5	48m²焙砂仓	198	737	443	20	0.2	1638	25	7920				0.0056		0.029	0.013	0.000	0.003
6	16m²焙砂仓	162	764	435	20	0.2	1645	25	7920				0.0047		0.025	0.011	0.000	0.003
7	精银系统	313	816	446	20	0.4	9417	25	4320			0.443	0.800	0.066		1.036	0.038	

注：回转窑脱硫废气由于改扩建前后排放速率不变，未计入。

表 5.2-11 (2) 改扩建工程“以新带老”大气无组织源排放参数

序号	污染源名称	X	Y	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率							
											kg/h				g/h			
											SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Pb	Cd	Hg	As
1	电二浸出	183	836	422	面积 1408			15	8280	正常				0.225				

2	铜镉渣车间	247	661	442	面积 2990	15	8280					0.158				
3	锌矿仓 48m ²	146	693	419	面积 1283	15	7920				0.010		0.053	0.024		0.006
4	锌矿仓 16m ²	162	721	427	面积 1346	15	7920				0.170		0.884	0.408	0.005	0.092
5	16m ² 冶炼车间	202	724	444	面积 962	15	7920		0.152		0.032		0.168	0.077	0.001	0.017
6	48m ² 冶炼车间	162	781	438	面积 1040	15	7920		0.435		0.097		0.504	0.232	0.003	0.052

表 5.2-12(1) 区域拟建在建项目新增大气有组织排放参数

区域项目名称	污染源名称	X	Y	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/(m ³ /h)	烟气温/℃	年排放小时数/h	排放速率							
									kg/h				g/h			
									SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	酸雾	Pb	As	Cd	Hg
南方公司锡冶炼项目	120m 排气筒废气	-202	556	120	5.3	155316	55	7920	13.21	10.81	1.48	/	15.5	26.7	4.8	0.1
	锡熔炼、吹炼统 2 废气	-400	495	20	1.1	25000	50	7920	/	/	0.24	/	0.5	1.8	0.2	0.003
	原料库及配料废气	-571	661	25	1.4	30000	25	7920	/	/	0.29	/	0.8	2.9	0.3	0.003
	备料车间废气	-579	535	25	1.4	37000	25	7920	/	/	0.35	/	0.9	0.9	0.3	0.004
	粉煤制备废气	-421	604	20	1.1	5000	25	7920	/	/	0.05	/	/	/	/	/
拟建南方公司资源综合利用项目	侧吹炉备料系统	452	-138	30	0.45	10000	25	7200	/	/	0.0965	/	17.08	0.4	0.19	0.00041
	回转窑备料系统	328	-75	20	0.45	10000	25	7200	/	/	0.2	/	2.44	0.12	0.08	0.00051
	白烟尘预处理 1	385	-17	25	0.8	11.05	60	7200	/	/	/	0.336	/	/	/	/
	白烟尘预处理 2	409	10	25	0.8	11.05	60	7200	/	/	/	0.336	/	/	/	/
	侧吹炉及侧吹炉环境集烟及回转窑	388	-99	80	1.4	60000	60	7200	8.767	11.765	0.84	/	35.58	6.72	0.408	0.288
	焚烧炉烟气	412	-130	40	0.6	17700	120	7200	0.9204	0.5167	0.0478	/	0.1203	0.04425	0.00044	0.01416
	固化稳定化车间	429	-45	25	0.6	20000	25	7920	/	/	0.52	/	1.34	0.2	0.22	0.198
南方公司锌氧压浸出项目	锌精矿浆化及磨矿车间卸料点废气	-1091	997	15	0.6	20000	25	7920	/	/	0.15	/	2.1	0.40	0.40	0.01
	直接浸出车间废气	-1243	829	20	1.0	44848	50	7920	/	/	/	0.31	/	/	/	/
	硫回收车间废气	-1193	715	20	1.0	50000	50	7920	/	/	0.5	0.20	/	/	/	/
	中和、置换、除铁及净化车间废气 1	-1174	606	20	1.0	20000	40	7920	/	/	/	0.14	/	/	/	/
	中和、置换、除铁及净化车间废气 2	-1157	559	20	1.0	20000	40	7920	/	/	/	0.14	/	/	/	/

	锌电积车间废气	-1084	440	15	0.6	60000	30	7920	/	/	/	0.08	/	/	/	/
	锌粉制造车间废气	-880	931	20	1.0	37500	60	7920	/	/	0.74	/	/	/	/	/
	锌熔铸车间废气	-871	639	15	0.6	20000	50	7920	/	/	0.4	/	/	/	/	/
	镉回收车间废气 1	-911	651	15	0.6	12000	40	7920	/	/	0.35	/	3.0	/	1.0	/
	镉回收车间废气 2	-890	665	15	0.6	8000	50	7920	/	/	/	0.03	/	/	/	/
	120m 排气筒	-780	542	120	5.3	294616	55	7920	33.92	16.39	4.76	0.08	13.8	9.9	2.0	2.7
	原料库及配料车间	-827	327	20	1.0	21830	25	7920	/	/	0.4	/	6.1	1.5	0.2	0.04
	上煤及粉煤制备	-717	386	20	0.5	11000	25	7920	/	/	0.22	/	/	/	/	/
次氧化 锌项目	贮存及球磨浆化车间卸料点废气	-587	925	25	0.56	9000	25	7920	/	/	0.18	/	0.65	0.05	0.14	/
	浸出浓密及过滤	-721	803	25	1.32	51500	50	7920	/	/		0.26	/	/	/	/
	除铁及过滤	-899	953	25	1.06	33900	40	7920	/	/	/	0.17	/	/	/	/
	锌净化车间酸雾	-400	495	25	1.06	33900	25	7920	/	/	/	0.17	/	/	/	/
	锌熔铸及成品库 1	-534	771	25	1.12	27552	60	7920	/	/	0.55	/	/	/	/	/
	锌熔铸及成品库 2	-571	738	25	1.12	27552	60	7920	/	/	0.55	/	/	/	/	/
沸腾焙 烧炉项目	原料车间废气	-574	1542	20	0.6	20000	25	7920	/	/	0.15	/	2.15	0.36	0.36	0.01
	198m ² 沸腾焙烧炉进料系统废气	-683	1169	20	0.7	25000	25	7920	/	/	0.25	/	3.58	0.6	0.6	0.02
	锌焙砂斗式提升机卸料处废气	-721	1130	15	0.7	20000	25	7920	/	/	0.2	/	4.2	0.44	0.64	0.0025
	198m ² 、1 系统沸腾焙烧-制酸尾气	-629	1051	80	2.5	212042	55	7920	16.17	10.08	1.06	0.38	6.21	1.26	0.2	2.83
南丹县 生活垃圾 焚烧发电 项目	焚烧烟气	-1960	-488	80	1.2	78078	150	8000	3.904	15.615	1.952	3.904 (HCl)	0.39	0.008	0.00002	0.04

表 5.2-12(2) 区域拟建在建项目新增大气无组织排放参数

序号	污染源 名称	X	Y	面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北 向夹角	面源有 效排放 高度/m	年排放 小时数 /h	排放 工况	排放速率							
											t/a				kg/a			
											SO2	NO2	颗粒物	硫酸	Pb	Cd	Hg	As

														雾				
南丹生活垃圾焚烧发电	烟气净化间	-1972	-513	525	35	14	40	24	8784	正常			0.000133					
南方公司 锌氧压浸 出项目	锌精矿浆化及磨矿车间	-1259	938	425	123	72	-30	11.5	7920		/	/	0.48	/	6.9	1.1	0.038	1.1
	直接浸出车间	-1259	814	415	183	61	30	10	7920		/	/	/	0.77	/	/	/	/
	硫回收车间	-1231	710	404	108	52	30	10	7920		/	/	0.16	0.19	/	/	/	/
	中和置换除铁及净化车间	-1136	490	422	229	119	-30	10	7920		/	/	/	0.69	/	/	/	/
	锌电积车间	-1086	440	427	285	55	-30	11	7920		/	/	/	1.88	/	/	/	/
	锌熔铸车间	-871	627	427	71	20	-15	11	7920		/	/	1.29	/	/	/	/	/
	镉回收车间	-885	668	463	61	20	-15	11.5	7920		/	/	0.11	0.048	1.0	/	/	0.43
	锌粉制造车间	-847	983	492	76	30	-15	11	7920		/	/	2.4	/	/	/	/	/
	熔炼车间	-849	407	470	140	60	-30	12.5	7920		12.17	6.68	6.54	0.03	17.5	7	2.8	2.1
次氧化锌项目	次氧化锌贮存及球磨浆化	-627	825	495	21	66	45	25	7920		/	/	1.15	3.25	100	15	20	/
	锌熔铸成品库	-501	688	450	66	126	45	16.5	7920		/	/	0.25	/	/	/	/	/
拟建南方公司资源综合利用项目	W1 白烟尘预处理车间	398	-24	453	面积 4505m2			15	7200		/	/	/	0.53	/	/	/	/
	W2 侧吹炉	468	-79	429	面积 4436m2			23	7200		0.26	0.04	1.49	/	45.5004	0.7920	0.6241	0.8712
	W3 回转窑	351	-98	431	面积 2527m2			12	7200		0.60	0.03	4.38	/	13.2026	0.3303	0.6875	0.0792
	W4 焚烧炉	420	-61	438	面积 504m2			15	7200		0.73	0.19	0.38	/	0.0950	0.0348	0.0003	0.0111
	W5 固化稳定化暂存	-34	14	450	面积 1433m2			16	7920		/	/	1.65	/	4.2451	0.3960	0.6970	0.6273
沸腾焙烧炉项目	锌精矿原料库	-586	1589	453	130	350	-45	350	-45		/	/	0.36	/	5.17	0.87	0.029	0.87
	198m2 沸腾焙烧车间	-687	1147	496	78	60	-70	60	-70		/	/	1.09	/	16.4	2.41	0.05	2.65

表 5.2-13 区域拟建在建项目“以新带老”大气排放参数

区域项目	污染源名称	X	Y	排气	排气筒出	烟气量 (m ³ /h)	烟气温	年排放小	排放速率	
									kg/h	g/h

名称				筒高 度/m	口内径/m		度/°C	时数/h	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	硫酸雾	Pb	As	Cd	Hg
南方公司 锌氧压浸 出削减	挥发窑处理系统+ 多膛炉废气	-620	862	60	1.2	138343	55.7	7920	/	/	0.791	/	0.56	1.136	0.177	0.215
南方公司 沸腾焙烧 炉项目	原料车间废气	-424	1248	30	0.8	12548	28.3	7920	/	/	0.07	/	0.13	0.03	0.04	0.01
	1 系统沸腾焙烧炉 制酸废气	-629	1051	60	1.6	71241	48	7920	14.03	3.38	2.13	0.137	2.0	0.4	0.06	0.9
	3 系统沸腾焙烧炉 制酸废气	-717	1226	60	1.4	45318	58	7920	5.968	0.67	1.41	0.02	0.45	0.13	0.02	0.12

5.2.2.5 估算模型（AERSCREEN）以及评价范围、等级的确定

改扩建工程各大气污染源正常工况下主要排放的污染物为 SO₂、NO_x、硫酸雾、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Pb、As、Hg 和 Cd。采用 HJ2.2-2018 推荐模型清单中的估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，并对评价等级进行判定。其中，现状建设项目周边 3km 范围内为常绿林（可选针叶林）为主，同时考虑园区规划（参见图 1）后，发现仍然以常绿林为主占 65%左右。估算模型参数的选取见表 5.2-14 和图 5.2-4，估算模型计算结果见表 5.2-15，主要污染源计算结果见表 5.2-16。

表 5.2-14 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	实地踏勘
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/°C		39.1	来源于多年气象统计数据
最低环境温度/°C		0.4	
土地利用类型		针叶林	实地踏勘
区域湿度条件		潮湿	根据公开发布的中国干湿状况分类确定
是否考虑地形	考虑地形	是	根据大气导则要求
	地形数据分辨率/m	90	根据大气导则要求
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	无岸线
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

由估算模型可见：

- （1）最大占标率 P_{max} 为：1781.37%（沸腾焙烧炉下料口废气的 Cd）；
- （2）占标率 10%的最远距离 D_{10%}=13400m（沸腾焙烧炉下料口废气的 Cd）；
- （3）建议评价等级：一级
- （4）评价范围：以厂界外扩后 13.4km，即边长 28km 的矩形区域。
- （5）预测范围：进一步预测模式后，评价范围已覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。因此，确定预测范围同评价范围，边长 28km 的矩形区域。

AERSCREEN筛选气象-筛选气象

筛选气象名称:

项目所在地气温纪录, 最低: 最高:

允许使用的最小风速: 测风高度:

地表摩擦速度 U^* 的处理: ☐ 要调整 U^* (但不建议在核算等级时勾选)

地面特征参数

导入 AERMOD预测气象, 地面特征参数 ☐ 按地表类型生成 ☒

地面分扇区数:

扇区分界度数:

地面时间周期:

☐ 手工输入地面特征参数

☒ 按地表类型生成地面参数

生成特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	一月	.35	.3	1.3
2	0-360	二月	.35	.3	1.3
3	0-360	三月	.12	.3	1.3
4	0-360	四月	.12	.3	1.3
5	0-360	五月	.12	.3	1.3
6	0-360	六月	.12	.2	1.3
7	0-360	七月	.12	.2	1.3
8	0-360	八月	.12	.2	1.3
9	0-360	九月	.12	.3	1.3
10	0-360	十月	.12	.3	1.3
11	0-360	十一月	.12	.3	1.3

当前扇区地表类型

AERMET通用地表类型:

AERMET通用地表湿度:

☒ 粗糙度按AERMET通用地表类型选取

☐ 粗糙度按AERMET城市地表类型选取

AERMET城市地表分类:

☐ 粗糙度按ADMS模型地表类型选取

ADMS的典型地表分类:

生成AERMOD预测气象 (仅用于AERMOD的筛选运行, 不用在AERSCREEN模型中)

风向个数: 开始风向: 顺时针角度增量:

图 5.2-4 (1) 估算模型 (AERSCREEN) 的参数选取

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案-吉朗

筛选方案名称:

筛选方案定义 | 筛选结果

筛选气象定义: 下洗建筑物定义:

污染源和污染物参数

可选择污染源: ☒ 2吉朗-001 ☒ 2吉朗-002 ☒ 2吉朗-003 ☒ 2吉朗-004 ☒ 2吉朗-005 ☒ 2吉朗-006 ☒ 2吉朗-008

选择污染物: ☒ SO2 ☒ NO2 ☒ TSP ☒ PM10 ☒ Pb ☒ As

设定一个源的参数: 选择当前污染源: 源类型:

当前源参数设定

起始计算距离: 源所在厂界线:

最大计算距离: 应用到全部源 ☐

NO2的化学反应: 烟囱内NO2/NOx比:

☐ 考虑重烟

☐ 考虑海岸线重烟, 海岸线离源距离: 海岸线方位角:

已选择污染源的各污染物评价标准 (mg/m³) 和排放量 (g/s)

污染物	SO2	NO2	TSP	PM10	Pb	As	H2SO4
评价标准	0.500	0.200	0.900	0.450	3.000	0.036	0.300
2吉朗-001	0.00E+00	0.00E+00	0.030	0.030	0.156	0.017	0.00E+00
2吉朗-002	0.00E+00	0.00E+00	0.029	0.029	0.150	0.017	0.00E+00
2吉朗-003	0.00E+00	0.00E+00	0.058	0.058	0.303	0.031	0.00E+00

选项与自定义离散点

项目位置: 城市人口:

项目区域环境背景O3浓度: ug/m³

预测点离地高 (0=不考虑):

☒ 考虑地形高程影响 ☐ 判断是否复杂地形

☐ 考虑重烟的源跳过非重烟计算

AERSCREEN运行选项: ☒ 显示AERSCREEN运行窗口

☒ 多个污染物采用快速类比算法

☐ 多个污染源采用同一坐标原点

自定义离散点 (最多10个)

序号	距离 (m)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

注: Pb、As、Cd、Hg 的评价标准单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 排放量为 mg/s

图 5.2-4 (2) 估算模型 (AERSCREEN) 的参数选取

表 5.2-15 各源估算模型计算结果最大值汇总（占标率：%）

序号	污染源名称	最大值 离源距 离(m)	SO ₂ D10% (m)	NO ₂ D10 % (m)	PM ₁₀ D10 % (m)	PM _{2.5} D1 0% (m)	酸雾 D10%(m)	Pb D10%(m)	As D10% (m)	Cd D10% (m)	Hg D10 % (m)	HF D10 % (m)	HCl D 10% (m)	氨 D10% (m)
1	精矿堆场及配料皮带	129	0.00 0	0.00 0	14.42 150	17.30 175	0.00 0	11.32 129	101.04 850	525.43 4825	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	上料转运站	135	0.00 0	0.00 0	13.52 150	16.22 150	0.00 0	10.43 135	96.54 850	482.71 5000	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	沸腾炉上料口	148	0.00 0	0.00 0	5.83 0	6.99 0	0.00 0	4.56 0	38.35 1475	209.16 8800	0.42 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	沸腾炉下料口	133	0.00 0	0.00 0	37.19 175	44.63 175	0.00 0	117.06 1000	1027.71 8400	1781.37 13400	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	焙砂球磨	114	0.00 0	0.00 0	14.35 125	17.22 150	0.00 0	45.21 350	398.67 3775	693.69 5800	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	焙砂输送	129	0.00 0	0.00 0	7.55 0	9.16 0	0.00 0	23.85 200	202.16 2400	363.89 4400	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	109m ² 制酸废气	848	63.29 5600	76.43 7800	3.55 0	1.22 0	1.90 0	3.00 0	52.07 5600	8.52 0	2.84 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	锌浸出车间	781	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	11.98 950	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	新电解车间 1	350	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	新电解车间 2	350	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	回转窑焙烧	977	14.82 1525	96.17 11200	2.54 0	3.05 0	0.00 0	7.46 0	132.41 13100	16.73 1800	1.53 0	16.10 1575	25.51 2850	0.00 0
12	回转窑窑头 1	47	77.54 200	0.00 0	22.17 75	26.60 75	0.00 0	0.00 0	1511.46 4825	0.00 0	7.56 0	102.02 275	172.31 475	0.00 0
13	回转窑窑头 2	52	0.00 0	0.00 0	16.33 125	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	回转窑窑尾	92	0.00 0	0.00 0	10.06 52	12.25 52	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	铜镉渣车间	783	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	11.67 783	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	锌粉制造 1	247	0.00 0	0.00 0	3.75 0	4.52 0	0.00 0	1.15 0	106.6 2500	230.26 3175	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17	锌粉制造 2	223	0.00 0	0.00 0	5.26 0	6.32 0	0.00 0	1.61 0	268.09 3175	321.70 3925	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18	锌基合金	157	0.00 0	0.00 0	15.04 200	5.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	231 2500
19	锌浸出车间	130	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20	铜镉渣车间	152	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.95 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
21	锌矿仓车间	65	0.00 0	0.00 0	1.24 0	1.49 0	0.00 0	1.97 0	17.30 150	90.71 1975	0.11 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
22	新电解车间	158	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.94 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
23	沸腾冶炼车间	125	0.00 0	0.00 0	2.07 0	2.57 0	0.00 0	1.62 0	13.98 175	74.61 2850	0.11 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0

24	铅泥银精矿氧压车间	181	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.36 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
25	各源最大值	--	77.54	96.17	37.19	44.63	11.98	117.06	1511.46	1781.37	7.56	102.02	172.31	231

表 5.2-16（1） 主要污染源（沸腾炉下料口）估算模型计算结果表

下风向距离 /m	沸腾炉下料口											
	PM ₁₀		PM _{2.5}		Pb		Cd		Hg		As	
	预测质量浓度 /(mg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 /(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%
129	1.57E-01	34.78	9.39E-02	41.74	3.28E+00	109.48	5.00E-01	1665.99	0.00E+00	0	3.46E-01	961.15
133	1.67E-01	37.19	1.00E-01	44.63	3.51E+00	117.06	5.34E-01	1781.37	0.00E+00	0	3.70E-01	1027.71
200	2.38E-02	5.3	1.43E-02	6.36	5.00E-01	16.67	7.61E-02	253.75	0.00E+00	0	5.27E-02	146.39
300	2.11E-02	4.69	1.27E-02	5.63	4.43E-01	14.76	6.74E-02	224.59	0.00E+00	0	4.66E-02	129.57
400	2.08E-02	4.62	1.25E-02	5.54	4.36E-01	14.54	6.64E-02	221.2	0.00E+00	0	4.59E-02	127.61
500	3.10E-02	6.88	1.86E-02	8.26	6.50E-01	21.67	9.89E-02	329.72	0.00E+00	0	6.85E-02	190.22
600	2.54E-02	5.64	1.52E-02	6.77	5.33E-01	17.76	8.11E-02	270.31	0.00E+00	0	5.61E-02	155.95
700	2.11E-02	4.68	1.26E-02	5.62	4.42E-01	14.73	6.73E-02	224.2	0.00E+00	0	4.66E-02	129.35
800	1.84E-02	4.08	1.10E-02	4.9	3.85E-01	12.85	5.87E-02	195.53	0.00E+00	0	4.06E-02	112.8
900	1.61E-02	3.57	9.65E-03	4.29	3.37E-01	11.25	5.13E-02	171.14	0.00E+00	0	3.55E-02	98.74
1000	1.45E-02	3.22	8.69E-03	3.86	3.04E-01	10.12	4.62E-02	154.07	0.00E+00	0	3.20E-02	88.89
1100	1.29E-02	2.87	7.74E-03	3.44	2.71E-01	9.03	4.12E-02	137.37	0.00E+00	0	2.85E-02	79.25
1200	1.19E-02	2.65	7.16E-03	3.18	2.50E-01	8.34	3.81E-02	126.96	0.00E+00	0	2.64E-02	73.25
1300	1.03E-02	2.28	6.16E-03	2.74	2.16E-01	7.19	3.28E-02	109.35	0.00E+00	0	2.27E-02	63.09
1400	9.42E-03	2.09	5.65E-03	2.51	1.98E-01	6.59	3.01E-02	100.3	0.00E+00	0	2.08E-02	57.87
1500	9.44E-03	2.1	5.66E-03	2.52	1.98E-01	6.6	3.01E-02	100.44	0.00E+00	0	2.09E-02	57.95
1600	8.84E-03	1.97	5.31E-03	2.36	1.86E-01	6.19	2.82E-02	94.12	0.00E+00	0	1.95E-02	54.3
1700	8.32E-03	1.85	4.99E-03	2.22	1.75E-01	5.82	2.66E-02	88.52	0.00E+00	0	1.84E-02	51.07
1800	7.76E-03	1.72	4.66E-03	2.07	1.63E-01	5.43	2.48E-02	82.6	0.00E+00	0	1.72E-02	47.65
1900	7.36E-03	1.64	4.42E-03	1.96	1.54E-01	5.15	2.35E-02	78.37	0.00E+00	0	1.63E-02	45.21
2000	7.01E-03	1.56	4.21E-03	1.87	1.47E-01	4.9	2.24E-02	74.63	0.00E+00	0	1.55E-02	43.06

下风向距离 /m	沸腾炉下料口											
	PM ₁₀		PM _{2.5}		Pb		Cd		Hg		As	
	预测质量浓度 /(mg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 /(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率 /%
2100	6.69E-03	1.49	4.02E-03	1.79	1.40E-01	4.68	2.14E-02	71.25	0.00E+00	0	1.48E-02	41.11
2200	6.40E-03	1.42	3.84E-03	1.71	1.34E-01	4.48	2.04E-02	68.14	0.00E+00	0	1.42E-02	39.31
2300	6.10E-03	1.35	3.66E-03	1.63	1.28E-01	4.26	1.95E-02	64.89	0.00E+00	0	1.35E-02	37.44
2400	5.77E-03	1.28	3.46E-03	1.54	1.21E-01	4.04	1.84E-02	61.42	0.00E+00	0	1.28E-02	35.43
2500	5.63E-03	1.25	3.38E-03	1.5	1.18E-01	3.94	1.80E-02	59.97	0.00E+00	0	1.25E-02	34.6
2600	5.21E-03	1.16	3.12E-03	1.39	1.09E-01	3.64	1.66E-02	55.4	0.00E+00	0	1.15E-02	31.96
2700	4.86E-03	1.08	2.92E-03	1.3	1.02E-01	3.4	1.55E-02	51.75	0.00E+00	0	1.07E-02	29.86
2800	4.82E-03	1.07	2.89E-03	1.29	1.01E-01	3.37	1.54E-02	51.35	0.00E+00	0	1.07E-02	29.63
2900	4.51E-03	1	2.70E-03	1.2	9.46E-02	3.15	1.44E-02	47.98	0.00E+00	0	9.96E-03	27.68
3000	4.70E-03	1.04	2.82E-03	1.25	9.86E-02	3.29	1.50E-02	50.04	0.00E+00	0	1.04E-02	28.87
3250	4.47E-03	0.99	2.68E-03	1.19	9.37E-02	3.12	1.43E-02	47.55	0.00E+00	0	9.88E-03	27.43
3500	4.29E-03	0.95	2.57E-03	1.14	8.99E-02	3	1.37E-02	45.62	0.00E+00	0	9.48E-03	26.32
3750	4.01E-03	0.89	2.40E-03	1.07	8.40E-02	2.8	1.28E-02	42.63	0.00E+00	0	8.85E-03	24.59
4000	3.78E-03	0.84	2.27E-03	1.01	7.93E-02	2.64	1.21E-02	40.23	0.00E+00	0	8.36E-03	23.21
4500	3.49E-03	0.78	2.09E-03	0.93	7.32E-02	2.44	1.11E-02	37.14	0.00E+00	0	7.71E-03	21.43
5000	2.92E-03	0.65	1.75E-03	0.78	6.13E-02	2.04	9.32E-03	31.08	0.00E+00	0	6.46E-03	17.93
6000	2.80E-03	0.62	1.68E-03	0.75	5.88E-02	1.96	8.95E-03	29.84	0.00E+00	0	6.20E-03	17.22
7000	2.06E-03	0.46	1.24E-03	0.55	4.33E-02	1.44	6.59E-03	21.96	0.00E+00	0	4.56E-03	12.67
8000	1.95E-03	0.43	1.17E-03	0.52	4.09E-02	1.36	6.22E-03	20.73	0.00E+00	0	4.31E-03	11.96
9000	1.68E-03	0.37	1.01E-03	0.45	3.52E-02	1.17	5.35E-03	17.83	0.00E+00	0	3.70E-03	10.29
10000	1.46E-03	0.32	8.75E-04	0.39	3.06E-02	1.02	4.65E-03	15.51	0.00E+00	0	3.22E-03	8.95
12000	1.01E-03	0.23	6.09E-04	0.27	2.13E-02	0.71	3.24E-03	10.8	0.00E+00	0	2.24E-03	6.23
14000	1.22E-03	0.27	7.31E-04	0.32	2.56E-02	0.85	3.89E-03	12.96	0.00E+00	0	2.69E-03	7.48
16000	9.19E-04	0.2	5.52E-04	0.25	1.93E-02	0.64	2.94E-03	9.78	0.00E+00	0	2.03E-03	5.65
18000	7.23E-04	0.16	4.34E-04	0.19	1.52E-02	0.51	2.31E-03	7.69	0.00E+00	0	1.60E-03	4.44
20000	7.55E-04	0.17	4.53E-04	0.2	1.58E-02	0.53	2.41E-03	8.03	0.00E+00	0	1.67E-03	4.64
22000	6.42E-04	0.14	3.85E-04	0.17	1.35E-02	0.45	2.05E-03	6.83	0.00E+00	0	1.42E-03	3.94

下风向距离 /m	沸腾炉下料口											
	PM ₁₀		PM _{2.5}		Pb		Cd		Hg		As	
	预测质量浓度 /(mg/m ³)	占标率 /%	预测质量浓度 /(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 /(μg/m ³)	占标率/%
24000	5.38E-04	0.12	3.23E-04	0.14	1.13E-02	0.38	1.72E-03	5.72	0.00E+00	0	1.19E-03	3.3
25000	4.76E-04	0.11	2.86E-04	0.13	9.99E-03	0.33	1.52E-03	5.07	0.00E+00	0	1.05E-03	2.92
下风向最大 质量浓度及 占标率%/m	1.67E-01	37.19	1.00E-01	44.63	3.51E+00	117.06	5.34E-01	1781.37	0.00E+00	0	3.70E-01	1027.71
D10%最远 距离/m	175		175		1000		13400		0		8400	

表 5.2-16（2） 主要污染源（制酸尾气）估算模型计算结果表

下风向 距离/m	制酸尾气																	
	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		硫酸雾		Pb		Cd		Hg		As	
	预测质量 浓度 /(mg/m ³)	占标 率/%	预测质 量浓度 /(mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 /(mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 /(mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 /(mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%	预测质 量浓度 /(μ g/m ³)	占标率 /%	预测质 量浓度 /(μ g/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%
100	1.56E-02	3.12	7.53E-03	3.77	7.87E-04	0.17	1.35E-04	0.06	2.81E-04	0.09	4.43E-03	0.15	1.26E-04	0.42	4.20E-04	0.14	9.24E-04	2.57
200	1.56E-02	3.12	7.54E-03	3.77	7.88E-04	0.18	1.35E-04	0.06	2.82E-04	0.09	4.43E-03	0.15	1.26E-04	0.42	4.20E-04	0.14	9.24E-04	2.57
300	1.45E-02	2.89	6.98E-03	3.49	7.30E-04	0.16	1.25E-04	0.06	2.61E-04	0.09	4.11E-03	0.14	1.17E-04	0.39	3.89E-04	0.13	8.56E-04	2.38
400	1.64E-02	3.28	7.91E-03	3.96	8.27E-04	0.18	1.42E-04	0.06	2.96E-04	0.1	4.65E-03	0.16	1.32E-04	0.44	4.41E-04	0.15	9.70E-04	2.7
500	1.70E-02	3.4	8.22E-03	4.11	8.60E-04	0.19	1.47E-04	0.07	3.07E-04	0.1	4.84E-03	0.16	1.38E-04	0.46	4.58E-04	0.15	1.01E-03	2.8
600	1.68E-02	3.35	8.09E-03	4.05	8.46E-04	0.19	1.45E-04	0.06	3.02E-04	0.1	4.76E-03	0.16	1.35E-04	0.45	4.51E-04	0.15	9.93E-04	2.76
700	1.87E-02	3.74	9.04E-03	4.52	9.44E-04	0.21	1.62E-04	0.07	3.37E-04	0.11	5.31E-03	0.18	1.51E-04	0.5	5.04E-04	0.17	1.11E-03	3.08
800	1.51E-01	30.23	7.30E-02	36.51	7.63E-03	1.7	1.31E-03	0.58	2.73E-03	0.91	4.29E-02	1.43	1.22E-03	4.07	4.07E-03	1.36	8.95E-03	24.87
848	3.16E-01	63.29	1.53E-01	76.43	1.60E-02	3.55	2.74E-03	1.22	5.71E-03	1.9	8.99E-02	3	2.56E-03	8.52	8.52E-03	2.84	1.87E-02	52.07
900	2.70E-01	54.02	1.30E-01	65.25	1.36E-02	3.03	2.33E-03	1.04	4.87E-03	1.62	7.67E-02	2.56	2.18E-03	7.27	7.27E-03	2.42	1.60E-02	44.45
1000	2.71E-01	54.24	1.31E-01	65.51	1.37E-02	3.04	2.34E-03	1.04	4.89E-03	1.63	7.70E-02	2.57	2.19E-03	7.3	7.30E-03	2.43	1.61E-02	44.63

下风向 距离/m	制酸尾气																	
	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		硫酸雾		Pb		Cd		Hg		As	
	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%
1100	2.55E-01	51.01	1.23E-01	61.61	1.29E-02	2.86	2.20E-03	0.98	4.60E-03	1.53	7.25E-02	2.42	2.06E-03	6.87	6.87E-03	2.29	1.51E-02	41.97
1200	1.52E-01	30.32	7.32E-02	36.62	7.66E-03	1.7	1.31E-03	0.58	2.74E-03	0.91	4.31E-02	1.44	1.22E-03	4.08	4.08E-03	1.36	8.98E-03	24.95
1300	1.20E-01	24.05	5.81E-02	29.05	6.07E-03	1.35	1.04E-03	0.46	2.17E-03	0.72	3.42E-02	1.14	9.72E-04	3.24	3.24E-03	1.08	7.13E-03	19.79
1400	1.34E-01	26.84	6.48E-02	32.41	6.77E-03	1.51	1.16E-03	0.52	2.42E-03	0.81	3.81E-02	1.27	1.08E-03	3.61	3.61E-03	1.2	7.95E-03	22.08
1500	1.98E-01	39.55	9.55E-02	47.77	9.99E-03	2.22	1.71E-03	0.76	3.57E-03	1.19	5.62E-02	1.87	1.60E-03	5.33	5.33E-03	1.78	1.17E-02	32.54
1600	1.34E-01	26.71	6.45E-02	32.26	6.74E-03	1.5	1.15E-03	0.51	2.41E-03	0.8	3.79E-02	1.26	1.08E-03	3.6	3.60E-03	1.2	7.91E-03	21.98
1700	1.27E-01	25.44	6.15E-02	30.73	6.42E-03	1.43	1.10E-03	0.49	2.30E-03	0.77	3.61E-02	1.2	1.03E-03	3.43	3.43E-03	1.14	7.54E-03	20.94
1800	1.32E-01	26.39	6.37E-02	31.87	6.66E-03	1.48	1.14E-03	0.51	2.38E-03	0.79	3.75E-02	1.25	1.07E-03	3.55	3.55E-03	1.18	7.82E-03	21.71
1900	1.63E-01	32.69	7.90E-02	39.49	8.25E-03	1.83	1.41E-03	0.63	2.95E-03	0.98	4.64E-02	1.55	1.32E-03	4.4	4.40E-03	1.47	9.68E-03	26.9
2000	1.57E-01	31.38	7.58E-02	37.9	7.92E-03	1.76	1.36E-03	0.6	2.83E-03	0.94	4.46E-02	1.49	1.27E-03	4.23	4.23E-03	1.41	9.30E-03	25.82
2100	1.37E-01	27.42	6.62E-02	33.12	6.92E-03	1.54	1.19E-03	0.53	2.47E-03	0.82	3.89E-02	1.3	1.11E-03	3.69	3.69E-03	1.23	8.12E-03	22.56
2200	1.42E-01	28.3	6.84E-02	34.18	7.14E-03	1.59	1.22E-03	0.54	2.55E-03	0.85	4.02E-02	1.34	1.14E-03	3.81	3.81E-03	1.27	8.38E-03	23.29
2300	1.40E-01	27.91	6.74E-02	33.71	7.05E-03	1.57	1.21E-03	0.54	2.52E-03	0.84	3.96E-02	1.32	1.13E-03	3.76	3.76E-03	1.25	8.27E-03	22.97
2400	1.26E-01	25.27	6.10E-02	30.52	6.38E-03	1.42	1.09E-03	0.49	2.28E-03	0.76	3.59E-02	1.2	1.02E-03	3.4	3.40E-03	1.13	7.49E-03	20.79
2500	1.29E-01	25.81	6.23E-02	31.17	6.52E-03	1.45	1.12E-03	0.5	2.33E-03	0.78	3.67E-02	1.22	1.04E-03	3.48	3.48E-03	1.16	7.65E-03	21.24
2600	1.26E-01	25.14	6.07E-02	30.36	6.35E-03	1.41	1.09E-03	0.48	2.27E-03	0.76	3.57E-02	1.19	1.02E-03	3.38	3.38E-03	1.13	7.45E-03	20.68
2700	7.99E-02	15.99	3.86E-02	19.31	4.04E-03	0.9	6.91E-04	0.31	1.44E-03	0.48	2.27E-02	0.76	6.46E-04	2.15	2.15E-03	0.72	4.74E-03	13.16
2800	9.02E-02	18.05	4.36E-02	21.8	4.56E-03	1.01	7.80E-04	0.35	1.63E-03	0.54	2.56E-02	0.85	7.29E-04	2.43	2.43E-03	0.81	5.35E-03	14.85
2900	1.02E-01	20.42	4.93E-02	24.66	5.16E-03	1.15	8.83E-04	0.39	1.84E-03	0.61	2.90E-02	0.97	8.25E-04	2.75	2.75E-03	0.92	6.05E-03	16.8
3000	1.08E-01	21.62	5.22E-02	26.12	5.46E-03	1.21	9.35E-04	0.42	1.95E-03	0.65	3.07E-02	1.02	8.73E-04	2.91	2.91E-03	0.97	6.41E-03	17.79
3100	1.07E-01	21.38	5.16E-02	25.82	5.40E-03	1.2	9.24E-04	0.41	1.93E-03	0.64	3.04E-02	1.01	8.64E-04	2.88	2.88E-03	0.96	6.33E-03	17.59
3250	5.29E-02	10.58	2.56E-02	12.78	2.67E-03	0.59	4.57E-04	0.2	9.54E-04	0.32	1.50E-02	0.5	4.27E-04	1.42	1.42E-03	0.47	3.13E-03	8.71
3500	5.52E-02	11.03	2.66E-02	13.32	2.79E-03	0.62	4.77E-04	0.21	9.95E-04	0.33	1.57E-02	0.52	4.46E-04	1.49	1.49E-03	0.5	3.27E-03	9.08
3750	8.15E-02	16.31	3.94E-02	19.7	4.12E-03	0.91	7.05E-04	0.31	1.47E-03	0.49	2.32E-02	0.77	6.59E-04	2.2	2.20E-03	0.73	4.83E-03	13.42
4000	7.28E-02	14.55	3.52E-02	17.58	3.67E-03	0.82	6.29E-04	0.28	1.31E-03	0.44	2.07E-02	0.69	5.88E-04	1.96	1.96E-03	0.65	4.31E-03	11.97

下风向 距离/m	制酸尾气																	
	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		硫酸雾		Pb		Cd		Hg		As	
	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度 (mg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/(μ g/m ³)	占标 率/%
4500	5.70E-02	11.4	2.75E-02	13.77	2.88E-03	0.64	4.93E-04	0.22	1.03E-03	0.34	1.62E-02	0.54	4.61E-04	1.54	1.54E-03	0.51	3.38E-03	9.38
5000	5.09E-02	10.18	2.46E-02	12.3	2.57E-03	0.57	4.40E-04	0.2	9.19E-04	0.31	1.45E-02	0.48	4.11E-04	1.37	1.37E-03	0.46	3.02E-03	8.38
6000	4.08E-02	8.17	1.97E-02	9.86	2.06E-03	0.46	3.53E-04	0.16	7.37E-04	0.25	1.16E-02	0.39	3.30E-04	1.1	1.10E-03	0.37	2.42E-03	6.72
7000	4.09E-02	8.19	1.98E-02	9.89	2.07E-03	0.46	3.54E-04	0.16	7.39E-04	0.25	1.16E-02	0.39	3.31E-04	1.1	1.10E-03	0.37	2.43E-03	6.74
8000	3.56E-02	7.11	1.72E-02	8.59	1.80E-03	0.4	3.07E-04	0.14	6.42E-04	0.21	1.01E-02	0.34	2.87E-04	0.96	9.58E-04	0.32	2.11E-03	5.85
9000	3.20E-02	6.4	1.55E-02	7.73	1.62E-03	0.36	2.77E-04	0.12	5.77E-04	0.19	9.09E-03	0.3	2.59E-04	0.86	8.62E-04	0.29	1.90E-03	5.27
10000	3.51E-02	7.01	1.69E-02	8.47	1.77E-03	0.39	3.03E-04	0.13	6.33E-04	0.21	9.96E-03	0.33	2.83E-04	0.94	9.44E-04	0.31	2.08E-03	5.77
12000	2.56E-02	5.11	1.24E-02	6.18	1.29E-03	0.29	2.21E-04	0.1	4.61E-04	0.15	7.26E-03	0.24	2.07E-04	0.69	6.88E-04	0.23	1.51E-03	4.21
14000	1.93E-02	3.85	9.31E-03	4.65	9.73E-04	0.22	1.67E-04	0.07	3.48E-04	0.12	5.47E-03	0.18	1.56E-04	0.52	5.19E-04	0.17	1.14E-03	3.17
16000	1.12E-02	2.24	5.41E-03	2.7	5.65E-04	0.13	9.68E-05	0.04	2.02E-04	0.07	3.18E-03	0.11	9.05E-05	0.3	3.02E-04	0.1	6.63E-04	1.84
18000	1.73E-02	3.47	8.37E-03	4.19	8.75E-04	0.19	1.50E-04	0.07	3.13E-04	0.1	4.92E-03	0.16	1.40E-04	0.47	4.67E-04	0.16	1.03E-03	2.85
20000	1.45E-02	2.89	6.99E-03	3.5	7.31E-04	0.16	1.25E-04	0.06	2.61E-04	0.09	4.11E-03	0.14	1.17E-04	0.39	3.90E-04	0.13	8.57E-04	2.38
22000	1.39E-02	2.78	6.73E-03	3.36	7.03E-04	0.16	1.20E-04	0.05	2.51E-04	0.08	3.96E-03	0.13	1.12E-04	0.37	3.75E-04	0.12	8.25E-04	2.29
24000	1.08E-02	2.15	5.20E-03	2.6	5.43E-04	0.12	9.30E-05	0.04	1.94E-04	0.06	3.06E-03	0.1	8.69E-05	0.29	2.90E-04	0.1	6.38E-04	1.77
25000	1.11E-02	2.21	5.34E-03	2.67	5.58E-04	0.12	9.56E-05	0.04	1.99E-04	0.07	3.14E-03	0.1	8.93E-05	0.3	2.98E-04	0.1	6.55E-04	1.82
下风向 最大质 量浓度 及占标 率%/m	3.16E-01	63.29	1.53E-01	76.43	1.60E-02	3.55	2.74E-03	1.22	5.71E-03	1.9	8.99E-02	3	2.56E-03	8.52	8.52E-03	2.84	1.87E-02	52.07
D10%最 远距离 /m	5600		7800		0		0		0		0		0		0		5600	

5.2.2.6 模型预测基础数据收集

(1) 气象数据

包括观测气象数据和模拟高空气象数据，其中观测数据来源于河池气象站，具体信息见表 5.2-1。EIAPro 模式需要单点的高空气象资料，由于没有 2022 年的常规高空气象资料，因此，本次评价采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成，把全国共划分为 149×149 个网格，分辨率为 27km×27km，该模式采用的原始数据由地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被等数据组成，数据源主要为美国的 USGS 数据。模拟高空气象数据经纬度为 E107.69，N24.79，具体见表 5.2-17。

表 5.2-17 模拟气象数据信息

气象站坐标		相对距离 /km	数据 年份	模拟气象要素	模拟 方式
X	Y				
E107.69	N24.79	5.8	2022	大气压、距地面高度、干球温度、露点温度、风向、风速	MM5

(2) 地面特征参数

厂址周边以及评价区内 3km 的地面特征比较单一，主要为针叶林。评价区域属于潮湿气候，地面时间周期按月计量，地面粗糙度按照 Aermet 通用地表类型选取。地表特征参数见表 5.2-18。

表 5.2-18 地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	一月	0.35	0.3	1.3
2	0-360	二月	0.35	0.3	1.3
3	0-360	三月	0.12	0.3	1.3
4	0-360	四月	0.12	0.3	1.3
5	0-360	五月	0.12	0.3	1.3
6	0-360	六月	0.12	0.2	1.3
7	0-360	七月	0.12	0.2	1.3
8	0-360	八月	0.12	0.2	1.3
9	0-360	九月	0.12	0.3	1.3
10	0-360	十月	0.12	0.3	1.3
11	0-360	十一月	0.12	0.3	1.3
12	0-360	十二月	0.35	0.3	1.3

(3) 地形数据

EIAProA2018 评价范围内的地形数据采用外部 DEM，为 EIAProA2018 软件供应方提供的符合预测要求的地形数据文件，并采用 Aermap 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。模拟范围的局部放大地形高程图见图 5.2-5。

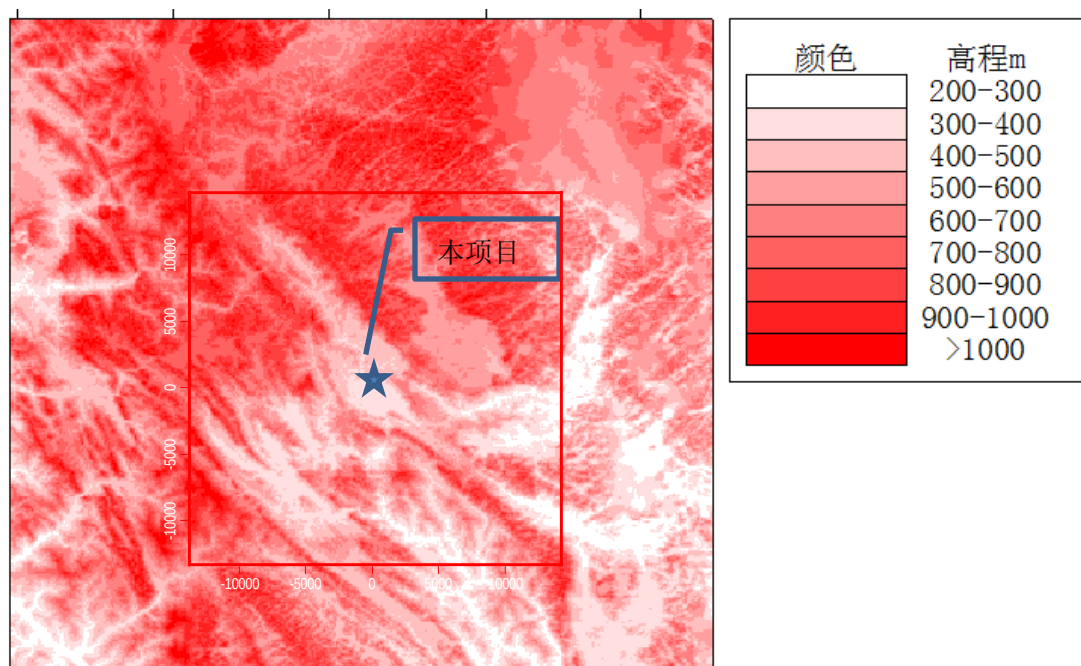


图 5.2-5 大气预测范围地形示意图（图中边框单位：m）

（4）预测范围与计算点

根据估算模型的计算结果、本工程污染源的分布以及项目周边环境状况，确定大气预测范围是：东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，以本项目沸腾焙烧系统为中心，边长为 28km 的矩形区域，此评价范围已覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。

预测计算点应包括环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。其中，环境空气保护目标见表 5.2-19；预测网格点的设置方法见表 5.2-20；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m。

表 5.2-19 环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对大厂界距离/km
灰令	-950	3635	居住人群	环境空气	二类区	N	1.30
车河中学	-2080	591	学生	环境空气		W	0.60
车河小学	-1861	449	学生	环境空气		W	0.65
坡前村	1852	-32	居住人群	环境空气		SE	1.21
堂皇	-2438	4533	居住人群	环境空气		NNW	2.78

拉宜村	-2544	2763	居住人群	环境空气		NW	2.29
八坎	1372	-1011	居住人群	环境空气		SE	1.11
大厂镇	-9108	-1644	居住人群	环境空气		WSW	8.49
长老乡	-6298	-14087	居住人群	环境空气		SSW	15.17
侧岭乡	11530	-2031	居住人群	环境空气		SE	12.54
南丹县	-12188	14977	居住人群	环境空气		NW	18.52
车河镇	-2095	681	居住人群	环境空气		W	0.55
白桃新村	-2428	-420	居住人群	环境空气		NW	0.87
德马新村	-2612	48	居住人群	环境空气		NW	1.39
纳马新村	-2895	103	居住人群	环境空气		NW	1.60
拉么村	-4436	-82	居住人群	环境空气		NW	2.05

表 5.2-20 预测网格点设置方法

预测网格设置方法		直角坐标网格
布点原则		网格等间距法，三层嵌套网格
网格零点坐标		24.84892N, 107.6683E
模拟范围中心点		50m 排气筒所在网格
预测网格点网格距	网格 (m)	中心点 15000m 范围内 250m 网格，中心点 5000m 范围内 100m 网格

5.2.2.7 预测评价

(1) 达标区域预测情景设置

确定的达标区域预测内容和评价内容如下表所示。

表 5.2-21 本项目预测内容和评价内容

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、As、Hg、Cd、氨、氯化氢、氟化物	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 - “以新带老”污染源 (有) - 区域削减污染源 (有) + 其他在建、拟建污染源 (有)	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、As、Hg、Cd、氨	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	SO ₂	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 - “以新带老”污染源 (有) + 项目全厂现有污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、PM ₁₀ 、Pb、As、Hg、Cd、氟化物、氯化氢	短期浓度	大气环境防护距离

注：由于改扩建后回转窑系统排放速率不变，为此通过模型计算前后无变化，为此，仅新增部分和环境防护距离计算氯化氢、氟化物。

(2) 新增污染源的环境影响预测与分析

分析本项目新增污染物的短期浓度及长期浓度达标情况，经预测，各污染物短期及长期浓度均满足环境质量标准及导则要求。预测结果见表 5.2-22 和表 5.2-23。

1) SO₂

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 SO₂ 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 4.92%，小于 30%。

2) NO₂

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 NO₂ 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 3.55%，小于 30%。

3) PM₁₀

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 PM₁₀ 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 2.57%，小于 30%。

4) PM_{2.5}

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 PM_{2.5} 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 2.86%，小于 30%。

5) 硫酸雾

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的硫酸雾对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标。

6) Pb

由表 5.2-23 可见，改扩建工程新增污染源的 Pb 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 4.00%，小于 30%。

7) Cd

由表 5.2-23 可见，改扩建工程新增污染源的 Hg 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 28.6%，小于 30%。

8) Hg

由表 5.2-23 可见，改扩建工程新增污染源的 Cd 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 0.34%，小于 30%。

9) As

由表 5.2-23 可见，改扩建工程新增污染源的 As 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点长期浓度贡献值占标率为 24.83%，小于 30%。

10) 氟化物

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的氟化物对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标。

11) 氯化氢

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的氯化氢对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标。

12) 氨

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的氨对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标。

表 5.2-22 改扩建工程新增污染源预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	灰令	1 小时均值	5.31E-02	22122004	0.500	10.62	达标
		24 小时均值	2.49E-03	220624	0.150	1.66	达标
		全时段	1.46E-04	平均值	0.060	0.24	达标
	车河中学	1 小时均值	5.52E-03	22082807	0.500	1.10	达标
		24 小时均值	9.39E-04	220105	0.150	0.63	达标
		全时段	1.76E-04	平均值	0.060	0.29	达标
	车河小学	1 小时均值	5.76E-03	22082807	0.500	1.15	达标
		24 小时均值	1.03E-03	220208	0.150	0.69	达标
		全时段	2.00E-04	平均值	0.060	0.33	达标
	坡前村	1 小时均值	7.04E-03	22011610	0.500	1.41	达标
		24 小时均值	6.74E-04	220401	0.150	0.45	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
	堂皇	全时段	1.20E-04	平均值	0.060	0.20	达标
		1 小时均值	3.66E-03	22120409	0.500	0.73	达标
		24 小时均值	2.66E-04	220216	0.150	0.18	达标
		全时段	2.27E-05	平均值	0.060	0.04	达标
	拉宜村	1 小时均值	6.02E-03	22030408	0.500	1.20	达标
		24 小时均值	5.00E-04	220603	0.150	0.33	达标
		全时段	6.39E-05	平均值	0.060	0.11	达标
	八坎	1 小时均值	7.39E-03	22012209	0.500	1.48	达标
		24 小时均值	6.00E-04	220122	0.150	0.40	达标
		全时段	8.15E-05	平均值	0.060	0.14	达标
	大厂镇	1 小时均值	1.15E-03	22120809	0.500	0.23	达标
		24 小时均值	1.23E-04	220121	0.150	0.08	达标
		全时段	2.11E-05	平均值	0.060	0.04	达标
	长老乡	1 小时均值	1.20E-03	22011609	0.500	0.24	达标
		24 小时均值	1.15E-04	221228	0.150	0.08	达标
		全时段	1.22E-05	平均值	0.060	0.02	达标
	侧岭乡	1 小时均值	8.03E-03	22080921	0.500	1.61	达标
		24 小时均值	3.99E-04	220814	0.150	0.27	达标
		全时段	5.15E-05	平均值	0.060	0.09	达标
	南丹县	1 小时均值	8.99E-04	22120409	0.500	0.18	达标
		24 小时均值	4.99E-05	220712	0.150	0.03	达标
		全时段	4.86E-06	平均值	0.060	0.01	达标
	车河镇	1 小时均值	5.73E-03	22041407	0.500	1.15	达标
		24 小时均值	9.58E-04	220105	0.150	0.64	达标
		全时段	1.70E-04	平均值	0.060	0.28	达标
	白桃新村	1 小时均值	5.31E-02	22052223	0.500	10.62	达标
		24 小时均值	2.73E-03	220304	0.150	1.82	达标
		全时段	2.43E-04	平均值	0.060	0.41	达标
	德玛新村	1 小时均值	3.34E-02	22071020	0.500	6.68	达标
		24 小时均值	1.39E-03	220710	0.150	0.93	达标
		全时段	2.20E-04	平均值	0.060	0.37	达标
	纳马新村	1 小时均值	4.29E-02	22050906	0.500	8.58	达标
		24 小时均值	2.59E-03	220509	0.150	1.73	达标
		全时段	1.71E-04	平均值	0.060	0.29	达标
	拉么村	1 小时均值	4.75E-02	22031224	0.500	9.50	达标
		24 小时均值	2.04E-03	220312	0.150	1.36	达标
		全时段	1.92E-04	平均值	0.060	0.32	达标
	网格最大落地浓度 (-650,1000)	1 小时均值	2.28E-01	22041124	0.500	45.60	达标
	(1750,700)	24 小时均值	1.93E-02	221022	0.150	12.87	达标
	(1650,900)	全时段	2.95E-03	平均值	0.060	4.92	达标
NO ₂	灰令	1 小时均值	2.57E-02	22122004	0.200	12.85	达标
		24 小时均值	1.20E-03	220624	0.080	1.50	达标
		全时段	7.04E-05	平均值	0.040	0.18	达标
	车河中学	1 小时均值	2.67E-03	22082807	0.200	1.34	达标
		24 小时均值	4.54E-04	220105	0.080	0.57	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
	车河小学	全时段	8.51E-05	平均值	0.040	0.21	达标
		1 小时均值	2.78E-03	22082807	0.200	1.39	达标
		24 小时均值	4.98E-04	220208	0.080	0.62	达标
	坡前村	全时段	9.66E-05	平均值	0.040	0.24	达标
		1 小时均值	3.40E-03	22011610	0.200	1.70	达标
		24 小时均值	3.26E-04	220401	0.080	0.41	达标
	堂皇	全时段	5.79E-05	平均值	0.040	0.14	达标
		1 小时均值	1.77E-03	22120409	0.200	0.89	达标
		24 小时均值	1.28E-04	220216	0.080	0.16	达标
	拉宜村	全时段	1.10E-05	平均值	0.040	0.03	达标
		1 小时均值	2.91E-03	22030408	0.200	1.46	达标
		24 小时均值	2.42E-04	220603	0.080	0.30	达标
	八坎	全时段	3.09E-05	平均值	0.040	0.08	达标
		1 小时均值	3.57E-03	22012209	0.200	1.79	达标
		24 小时均值	2.90E-04	220122	0.080	0.36	达标
	大厂镇	全时段	3.94E-05	平均值	0.040	0.10	达标
		1 小时均值	5.53E-04	22120809	0.200	0.28	达标
		24 小时均值	5.93E-05	220121	0.080	0.07	达标
	长老乡	全时段	1.02E-05	平均值	0.040	0.03	达标
		1 小时均值	5.81E-04	22011609	0.200	0.29	达标
		24 小时均值	5.56E-05	221228	0.080	0.07	达标
	侧岭乡	全时段	5.88E-06	平均值	0.040	0.01	达标
		1 小时均值	3.88E-03	22080921	0.200	1.94	达标
		24 小时均值	1.93E-04	220814	0.080	0.24	达标
	南丹县	全时段	2.49E-05	平均值	0.040	0.06	达标
		1 小时均值	4.34E-04	22120409	0.200	0.22	达标
		24 小时均值	2.41E-05	220712	0.080	0.03	达标
	车河镇	全时段	2.35E-06	平均值	0.040	0.01	达标
		1 小时均值	2.77E-03	22041407	0.200	1.39	达标
		24 小时均值	4.63E-04	220105	0.080	0.58	达标
	白桃新村	全时段	8.21E-05	平均值	0.040	0.21	达标
		1 小时均值	2.57E-02	22052223	0.200	12.85	达标
		24 小时均值	1.32E-03	220304	0.080	1.65	达标
	德玛新村	全时段	1.17E-04	平均值	0.040	0.29	达标
		1 小时均值	1.61E-02	22071020	0.200	8.05	达标
		24 小时均值	6.72E-04	220710	0.080	0.84	达标
	纳马新村	全时段	1.06E-04	平均值	0.040	0.27	达标
		1 小时均值	2.07E-02	22050906	0.200	10.35	达标
		24 小时均值	1.25E-03	220509	0.080	1.56	达标
	拉么村	全时段	8.26E-05	平均值	0.040	0.21	达标
		1 小时均值	2.30E-02	22031224	0.200	11.50	达标
		24 小时均值	9.86E-04	220312	0.080	1.23	达标
	网格最大落地浓度 (-650,1000) (1750,700)	全时段	9.27E-05	平均值	0.040	0.23	达标
		1 小时均值	1.10E-01	22041124	0.200	55.00	达标
		24 小时均值	9.35E-03	221022	0.080	11.69	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
	(1650,900)	全时段	1.42E-03	平均值	0.040	3.55	达标
PM ₁₀	灰令	24 小时均值	1.99E-04	220626	0.150	0.13	达标
		全时段	2.10E-05	平均值	0.070	0.03	达标
	车河中学	24 小时均值	8.28E-04	221128	0.150	0.55	达标
		全时段	1.09E-04	平均值	0.070	0.16	达标
	车河小学	24 小时均值	7.84E-04	221128	0.150	0.52	达标
		全时段	1.24E-04	平均值	0.070	0.18	达标
	坡前村	24 小时均值	1.94E-03	220712	0.150	1.29	达标
		全时段	1.56E-04	平均值	0.070	0.22	达标
	堂皇	24 小时均值	6.01E-05	220216	0.150	0.04	达标
		全时段	5.98E-06	平均值	0.070	0.01	达标
	拉宜村	24 小时均值	7.59E-04	220512	0.150	0.51	达标
		全时段	4.87E-05	平均值	0.070	0.07	达标
	八坎	24 小时均值	1.06E-03	220913	0.150	0.71	达标
		全时段	7.43E-05	平均值	0.070	0.11	达标
	大厂镇	24 小时均值	3.86E-05	220314	0.150	0.03	达标
		全时段	5.62E-06	平均值	0.070	0.01	达标
	长老乡	24 小时均值	5.02E-05	220621	0.150	0.03	达标
		全时段	7.59E-06	平均值	0.070	0.01	达标
	侧岭乡	24 小时均值	1.82E-04	220122	0.150	0.12	达标
		全时段	1.76E-05	平均值	0.070	0.03	达标
	南丹县	24 小时均值	1.43E-05	221204	0.150	0.01	达标
		全时段	1.31E-06	平均值	0.070	0.00	达标
	车河镇	24 小时均值	8.83E-04	221128	0.150	0.59	达标
		全时段	1.07E-04	平均值	0.070	0.15	达标
	白桃新村	24 小时均值	2.40E-04	220121	0.150	0.16	达标
		全时段	4.31E-05	平均值	0.070	0.06	达标
	德马新村	24 小时均值	5.45E-04	220509	0.150	0.36	达标
		全时段	7.03E-05	平均值	0.070	0.10	达标
	纳马新村	24 小时均值	1.94E-04	220509	0.150	0.13	达标
		全时段	3.57E-05	平均值	0.070	0.05	达标
	拉么村	24 小时均值	2.74E-04	220210	0.150	0.18	达标
		全时段	3.57E-05	平均值	0.070	0.05	达标
	网格最大落地浓度 (450,800)	24 小时均值	8.57E-03	220731	0.150	5.71	达标
	(550,800)	全时段	1.80E-03	平均值	0.070	2.57	达标
PM _{2.5}	灰令	24 小时均值	9.86E-05	220626	0.075	0.13	达标
		全时段	8.87E-06	平均值	0.035	0.03	达标
	车河中学	24 小时均值	4.46E-04	221128	0.075	0.59	达标
		全时段	5.76E-05	平均值	0.035	0.16	达标
	车河小学	24 小时均值	4.22E-04	221128	0.075	0.56	达标
		全时段	6.54E-05	平均值	0.035	0.19	达标
	坡前村	24 小时均值	1.01E-03	220712	0.075	1.35	达标
		全时段	8.35E-05	平均值	0.035	0.24	达标
	堂皇	24 小时均值	2.83E-05	220216	0.075	0.04	达标
		全时段	2.90E-06	平均值	0.035	0.01	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
	拉宜村	24 小时均值	4.09E-04	220512	0.075	0.55	达标
		全时段	2.59E-05	平均值	0.035	0.07	达标
	八坎	24 小时均值	5.69E-04	220913	0.075	0.76	达标
		全时段	3.91E-05	平均值	0.035	0.11	达标
	大厂镇	24 小时均值	1.94E-05	220314	0.075	0.03	达标
		全时段	2.72E-06	平均值	0.035	0.01	达标
	长老乡	24 小时均值	2.74E-05	220621	0.075	0.04	达标
		全时段	4.01E-06	平均值	0.035	0.01	达标
	侧岭乡	24 小时均值	9.57E-05	220122	0.075	0.13	达标
		全时段	8.64E-06	平均值	0.035	0.02	达标
	南丹县	24 小时均值	7.40E-06	221204	0.075	0.01	达标
		全时段	6.40E-07	平均值	0.035	0.00	达标
	车河镇	24 小时均值	4.77E-04	221128	0.075	0.64	达标
		全时段	5.64E-05	平均值	0.035	0.16	达标
	白桃新村	24 小时均值	1.01E-04	220121	0.075	0.13	达标
		全时段	1.92E-05	平均值	0.035	0.05	达标
	德马新村	24 小时均值	2.82E-04	220509	0.075	0.38	达标
		全时段	3.46E-05	平均值	0.035	0.10	达标
	纳马新村	24 小时均值	9.05E-05	220218	0.075	0.12	达标
		全时段	1.66E-05	平均值	0.035	0.05	达标
	拉么村	24 小时均值	1.23E-04	220210	0.075	0.16	达标
		全时段	1.62E-05	平均值	0.035	0.05	达标
	网格最大落地浓度 (450,800) (550,800)	24 小时均值	4.84E-03	220731	0.075	6.45	达标
		全时段	1.00E-03	平均值	0.035	2.86	达标
硫酸雾	灰令	1 小时均值	4.83E-03	22122004	0.300	1.61	达标
		24 小时均值	2.92E-04	221210	0.100	0.29	达标
	车河中学	1 小时均值	1.73E-03	22082807	0.300	0.58	达标
		24 小时均值	2.37E-04	220121	0.100	0.24	达标
	车河小学	1 小时均值	1.61E-03	22082807	0.300	0.54	达标
		24 小时均值	2.46E-04	220121	0.100	0.25	达标
	坡前村	1 小时均值	2.35E-03	22111308	0.300	0.78	达标
		24 小时均值	1.72E-04	220904	0.100	0.17	达标
	堂皇	1 小时均值	9.47E-04	22120409	0.300	0.32	达标
		24 小时均值	4.12E-05	221204	0.100	0.04	达标
	拉宜村	1 小时均值	4.45E-03	22111205	0.300	1.48	达标
		24 小时均值	2.30E-04	220302	0.100	0.23	达标
	八坎	1 小时均值	3.03E-03	22051707	0.300	1.01	达标
		24 小时均值	1.62E-04	220122	0.100	0.16	达标
	大厂镇	1 小时均值	3.69E-04	22031409	0.300	0.12	达标
		24 小时均值	3.34E-05	220314	0.100	0.03	达标
	长老乡	1 小时均值	3.09E-04	22062321	0.300	0.10	达标
		24 小时均值	2.50E-05	221228	0.100	0.03	达标
	侧岭乡	1 小时均值	2.12E-03	22111222	0.300	0.71	达标
		24 小时均值	1.13E-04	220228	0.100	0.11	达标
	南丹县	1 小时均值	3.14E-04	22120409	0.300	0.10	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
		24 小时均值	1.37E-05	221204	0.100	0.01	达标
	车河镇	1 小时均值	1.85E-03	22082807	0.300	0.62	达标
		24 小时均值	2.31E-04	220121	0.100	0.23	达标
	白桃新村	1 小时均值	4.21E-03	22052223	0.300	1.40	达标
		24 小时均值	3.01E-04	220121	0.100	0.30	达标
	德马新村	1 小时均值	6.91E-03	22042302	0.300	2.30	达标
		24 小时均值	3.51E-04	220509	0.100	0.35	达标
	纳马新村	1 小时均值	3.24E-03	22050906	0.300	1.08	达标
		24 小时均值	2.29E-04	220509	0.100	0.23	达标
	拉么村	1 小时均值	4.45E-03	22052603	0.300	1.48	达标
		24 小时均值	2.54E-04	220509	0.100	0.25	达标
氟化物	网格最大落地浓度 (-250,400)	1 小时均值	2.97E-02	22071205	0.300	9.90	达标
	(1050,1100)	24 小时均值	2.00E-03	221021	0.100	2.00	达标
	灰令	1 小时均值	2.25E-04	22121007	0.020	1.13	达标
		24 小时均值	1.17E-05	221210	0.007	0.17	达标
	车河中学	1 小时均值	7.95E-05	22041407	0.020	0.40	达标
		24 小时均值	1.12E-05	220105	0.007	0.16	达标
	车河小学	1 小时均值	7.87E-05	22041407	0.020	0.39	达标
		24 小时均值	1.30E-05	220105	0.007	0.19	达标
	坡前村	1 小时均值	8.73E-05	22060808	0.020	0.44	达标
		24 小时均值	7.53E-06	220217	0.007	0.11	达标
	堂皇	1 小时均值	3.68E-05	22120409	0.020	0.18	达标
		24 小时均值	1.60E-06	221204	0.007	0.02	达标
	拉宜村	1 小时均值	3.78E-04	22102219	0.020	1.89	达标
		24 小时均值	2.22E-05	221122	0.007	0.32	达标
	八坎	1 小时均值	1.03E-04	22061407	0.020	0.52	达标
		24 小时均值	8.32E-06	220904	0.007	0.12	达标
	大厂镇	1 小时均值	1.34E-05	22120809	0.020	0.07	达标
		24 小时均值	1.28E-06	220314	0.007	0.02	达标
	长老乡	1 小时均值	1.48E-05	22011609	0.020	0.07	达标
		24 小时均值	1.42E-06	221228	0.007	0.02	达标
	侧岭乡	1 小时均值	2.38E-04	22031123	0.020	1.19	达标
		24 小时均值	1.29E-05	220814	0.007	0.18	达标
	南丹县	1 小时均值	9.27E-06	22120409	0.020	0.05	达标
		24 小时均值	5.00E-07	220712	0.007	0.01	达标
	车河镇	1 小时均值	8.03E-05	22041407	0.020	0.40	达标
		24 小时均值	1.12E-05	220426	0.007	0.16	达标
	白桃新村	1 小时均值	2.69E-04	22012223	0.020	1.35	达标
		24 小时均值	1.71E-05	220122	0.007	0.24	达标
	德马新村	1 小时均值	6.96E-04	22060120	0.020	3.48	达标
		24 小时均值	3.88E-05	220601	0.007	0.55	达标
	纳马新村	1 小时均值	2.23E-04	22021708	0.020	1.12	达标
		24 小时均值	1.28E-05	220330	0.007	0.18	达标
	拉么村	1 小时均值	4.06E-04	22052603	0.020	2.03	达标
		24 小时均值	2.05E-05	220509	0.007	0.29	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
	网格最大落地浓度 (-650,800)	1 小时均值	2.69E-03	22072004	0.020	13.45	达标
	(1750,600)	24 小时均值	2.31E-04	220702	0.007	3.30	达标
氯化氢	灰令	1 小时均值	8.92E-04	22121007	0.050	1.78	达标
		24 小时均值	4.62E-05	221210	0.015	0.31	达标
	车河中学	1 小时均值	3.15E-04	22041407	0.050	0.63	达标
		24 小时均值	4.43E-05	220105	0.015	0.30	达标
	车河小学	1 小时均值	3.12E-04	22041407	0.050	0.62	达标
		24 小时均值	5.14E-05	220105	0.015	0.34	达标
	坡前村	1 小时均值	3.46E-04	22060808	0.050	0.69	达标
		24 小时均值	2.98E-05	220217	0.015	0.20	达标
	堂皇	1 小时均值	1.46E-04	22120409	0.050	0.29	达标
		24 小时均值	6.34E-06	221204	0.015	0.04	达标
	拉宜村	1 小时均值	1.50E-03	22102219	0.050	3.00	达标
		24 小时均值	8.80E-05	221122	0.015	0.59	达标
	八坎	1 小时均值	4.07E-04	22061407	0.050	0.81	达标
		24 小时均值	3.30E-05	220904	0.015	0.22	达标
	大厂镇	1 小时均值	5.31E-05	22120809	0.050	0.11	达标
		24 小时均值	5.06E-06	220314	0.015	0.03	达标
	长老乡	1 小时均值	5.85E-05	22011609	0.050	0.12	达标
		24 小时均值	5.63E-06	221228	0.015	0.04	达标
	侧岭乡	1 小时均值	9.44E-04	22031123	0.050	1.89	达标
		24 小时均值	5.12E-05	220814	0.015	0.34	达标
	南丹县	1 小时均值	3.67E-05	22120409	0.050	0.07	达标
		24 小时均值	1.97E-06	220712	0.015	0.01	达标
	车河镇	1 小时均值	3.18E-04	22041407	0.050	0.64	达标
		24 小时均值	4.44E-05	220426	0.015	0.30	达标
	白桃新村	1 小时均值	1.06E-03	22012223	0.050	2.12	达标
		24 小时均值	6.78E-05	220122	0.015	0.45	达标
	德马新村	1 小时均值	2.76E-03	22060120	0.050	5.52	达标
		24 小时均值	1.54E-04	220601	0.015	1.03	达标
	纳马新村	1 小时均值	8.83E-04	22021708	0.050	1.77	达标
		24 小时均值	5.07E-05	220330	0.015	0.34	达标
	拉么村	1 小时均值	1.61E-03	22052603	0.050	3.22	达标
		24 小时均值	8.10E-05	220509	0.015	0.54	达标
	网格最大落地浓度 (-650,800)	1 小时均值	1.07E-02	22072004	0.050	21.40	达标
	(1750,600)	24 小时均值	9.13E-04	220702	0.015	6.09	达标
氨	灰令	1 小时均值	8.37E-04	22121007	0.200	0.42	达标
	车河中学	1 小时均值	4.07E-03	22061301	0.200	2.04	达标
	车河小学	1 小时均值	4.33E-03	22061301	0.200	2.17	达标
	坡前村	1 小时均值	1.20E-02	22072701	0.200	6.00	达标
	堂皇	1 小时均值	2.66E-04	22120409	0.200	0.13	达标
	拉宜村	1 小时均值	4.79E-03	22051203	0.200	2.40	达标
	八坎	1 小时均值	7.01E-03	22052922	0.200	3.51	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m ³)	出现时间	标准值/(mg/m ³)	占标率/%	达标情况
	大厂镇	1 小时均值	1.33E-04	22111209	0.200	0.07	达标
	长老乡	1 小时均值	2.51E-04	22110620	0.200	0.13	达标
	侧岭乡	1 小时均值	1.25E-03	22022821	0.200	0.63	达标
	南丹县	1 小时均值	7.49E-05	22030408	0.200	0.04	达标
	车河镇	1 小时均值	3.92E-03	22052921	0.200	1.96	达标
	白桃新村	1 小时均值	1.04E-03	22012108	0.200	0.52	达标
	德马新村	1 小时均值	4.95E-03	22050906	0.200	2.48	达标
	纳马新村	1 小时均值	1.02E-03	22121108	0.200	0.51	达标
	拉么村	1 小时均值	1.43E-03	22122203	0.200	0.72	达标
	最大值 (150,100)	1 小时均值	8.62E-02	22072003	0.200	43.10	达标

表 5.2-23 改扩建工程新增污染源预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (μ g/m ³)	出现时间	标准值/ (μ g/m ³)	占标率/%	达标情况
Pb	灰令	全时段	1.87E-04	平均值	0.500	0.04	达标
	车河中学	全时段	9.96E-04	平均值	0.500	0.20	达标
	车河小学	全时段	1.14E-03	平均值	0.500	0.23	达标
	坡前村	全时段	1.30E-03	平均值	0.500	0.26	达标
	堂皇	全时段	5.84E-05	平均值	0.500	0.01	达标
	拉宜村	全时段	4.68E-04	平均值	0.500	0.09	达标
	八坎	全时段	6.10E-04	平均值	0.500	0.12	达标
	大厂镇	全时段	5.41E-05	平均值	0.500	0.01	达标
	长老乡	全时段	5.87E-05	平均值	0.500	0.01	达标
	侧岭乡	全时段	1.45E-04	平均值	0.500	0.03	达标
	南丹县	全时段	1.15E-05	平均值	0.500	0.00	达标
	车河镇	全时段	9.74E-04	平均值	0.500	0.19	达标
	白桃新村	全时段	3.86E-04	平均值	0.500	0.08	达标
	德马新村	全时段	6.75E-04	平均值	0.500	0.14	达标
	纳马新村	全时段	3.36E-04	平均值	0.500	0.07	达标
	拉么村	全时段	3.26E-04	平均值	0.500	0.07	达标
	最大值 (50,700)	全时段	2.00E-02	平均值	0.500	4.00	达标
Cd	灰令	全时段	1.41E-05	平均值	0.005	0.28	达标
	车河中学	全时段	9.38E-05	平均值	0.005	1.88	达标
	车河小学	全时段	1.07E-04	平均值	0.005	2.14	达标
	坡前村	全时段	1.30E-04	平均值	0.005	2.60	达标
	堂皇	全时段	4.75E-06	平均值	0.005	0.10	达标
	拉宜村	全时段	4.26E-05	平均值	0.005	0.85	达标
	八坎	全时段	5.96E-05	平均值	0.005	1.19	达标
	大厂镇	全时段	4.42E-06	平均值	0.005	0.09	达标
	长老乡	全时段	5.53E-06	平均值	0.005	0.11	达标
	侧岭乡	全时段	1.34E-05	平均值	0.005	0.27	达标
	南丹县	全时段	9.50E-07	平均值	0.005	0.02	达标
	车河镇	全时段	9.17E-05	平均值	0.005	1.83	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率/%	达标 情况
	白桃新村	全时段	3.15E-05	平均值	0.005	0.63	达标
	德马新村	全时段	5.98E-05	平均值	0.005	1.20	达标
	纳马新村	全时段	2.69E-05	平均值	0.005	0.54	达标
	拉么村	全时段	2.62E-05	平均值	0.005	0.52	达标
	最大值 (50,700)	全时段	1.43E-03	平均值	0.005	28.60	达标
Hg	灰令	24 小时均值	3.96E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	车河中学	全时段	5.45E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	车河小学	24 小时均值	6.20E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	坡前村	全时段	4.08E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	堂皇	24 小时均值	6.30E-07	平均值	0.050	0.00	达标
	拉宜村	全时段	2.08E-06	平均值	0.050	0.00	达标
	八坎	24 小时均值	2.54E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	大厂镇	全时段	5.90E-07	平均值	0.050	0.00	达标
	长老乡	24 小时均值	3.30E-07	平均值	0.050	0.00	达标
	侧岭乡	全时段	1.41E-06	平均值	0.050	0.00	达标
	南丹县	24 小时均值	1.30E-07	平均值	0.050	0.00	达标
	车河镇	全时段	5.27E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	白桃新村	24 小时均值	6.67E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	德马新村	全时段	6.47E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	纳马新村	24 小时均值	4.76E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	拉么村	全时段	5.31E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	最大值 (1650,900)	24 小时均值	8.11E-05	平均值	0.050	0.16	达标
As	灰令	全时段	2.05E-05	平均值	0.006	0.34	达标
	车河中学	24 小时均值	9.82E-05	平均值	0.006	1.64	达标
	车河小学	全时段	1.12E-04	平均值	0.006	1.87	达标
	坡前村	24 小时均值	1.30E-04	平均值	0.006	2.17	达标
	堂皇	全时段	5.44E-06	平均值	0.006	0.09	达标
	拉宜村	24 小时均值	4.43E-05	平均值	0.006	0.74	达标
	八坎	全时段	6.12E-05	平均值	0.006	1.02	达标
	大厂镇	24 小时均值	5.02E-06	平均值	0.006	0.08	达标
	长老乡	全时段	5.83E-06	平均值	0.006	0.10	达标
	侧岭乡	24 小时均值	1.47E-05	平均值	0.006	0.25	达标
	南丹县	全时段	1.08E-06	平均值	0.006	0.02	达标
	车河镇	24 小时均值	9.58E-05	平均值	0.006	1.60	达标
	白桃新村	全时段	4.08E-05	平均值	0.006	0.68	达标
	德马新村	24 小时均值	6.60E-05	平均值	0.006	1.10	达标
	纳马新村	全时段	3.36E-05	平均值	0.006	0.56	达标
	拉么村	24 小时均值	3.41E-05	平均值	0.006	0.57	达标
	最大值 (50,700)	全时段	1.49E-03	平均值	0.006	24.83	达标

(3) 污染源叠加的环境影响预测与分析

分析本项目新增污染物新增污染源（见表 5.2-8 至表 5.2-10）-本项目“以新带老”污染源（见表 5.2-11）+其他拟在建项目新增污染源（见表 5.2-12）-其他拟

在建项目“以新带老”污染源（见表 5.2-13）+环境浓度背景值的长期浓度或短期浓度达标情况。本项目环境空气质量背景数据为 2022 年监测数据，调查的区域在建、拟建污染源在 2022 年均未建成投产。

由于区域在建、拟建污染源均位于吉朗铝业、广西南丹南方金属有限公司和南丹县南方有色金属有限责任公司，为此，该部分计算时以吉朗和南方公司大厂界为厂界内。

1) SO₂

由表 5.2-24 可见，本项目 SO₂ 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。98%保证率最大日均浓度占标率为 29.87%，年均最大浓度占标率为 28.28%。保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 5.2-6 和图 5.2-7。

2) NO₂

由表 5.2-24 可见，本项目 NO₂ 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。98%保证率最大日均浓度占标率为 45.38%，年均最大浓度占标率为 39.23%。保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 5.2-8 和图 5.2-9。

3) PM₁₀

由表 5.2-24 可见，本项目 PM₁₀ 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。95%保证率最大日均浓度占标率为 70.8%，年均最大浓度占标率为 85.43%。保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 5.2-10 和图 5.2-11。

4) PM_{2.5}

由表 5.2-24 可见，本项目 PM_{2.5} 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。95%保证率最大日均浓度占标率为 84.33%，年均最大浓度占标率为 88.23%。保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 5.2-12 和图 5.2-13。

5) 硫酸雾

由表 5.2-24 可见，本项目硫酸雾对各环境空气保护目标及网格点的小时浓度和日平均质量浓度的叠加值均达标。最大小时浓度占标率为 36.00%，日均最大

浓度占标率为 16.20%。小时质量浓度分布图和日平均质量浓度分布图见图 5.2-14 和图 5.2-15。

6) Pb

由表 5.2-25 可见，本项目 Pb 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度叠加值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的年均值浓度值均达标。年均最大浓度占标率为 17.28%。年平均质量浓度分布图见图 5.2-16。

7) Cd

由表 5.2-25 可见，本项目 Cd 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度叠加值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的年均值浓度值均达标。年均最大浓度占标率为 76.2%。年平均质量浓度分布图见图 5.2-17。

8) Hg

由表 5.2-25 可见，本项目 Hg 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度叠加值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的年均值浓度值均达标。年均最大浓度占标率为 1.15%。日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 5.2-18。

9) As

由表 5.2-25 可见，本项目 As 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度叠加值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的年均值浓度值均达标。年均最大浓度占标率为 88.83%。年平均质量浓度分布图见图 5.2-19。

10) 氨

由表 5.2-24 可见，本项目氨对各环境空气保护目标及网格点的小时浓度达标。最大小时浓度占标率为 73.75%。小时质量浓度分布图和日平均质量浓度分布图见图 5.2-20。

表 5.2-24 本项目叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
SO ₂	1	灰令	保证率日均值	3.72E-03	2.48	1.20E-02	1.57E-02	10.48	达标
	2	车河中学	保证率日均值	3.97E-03	2.65	1.30E-02	1.70E-02	11.31	达标
	3	车河小学	保证率日均值	4.30E-03	2.87	1.30E-02	1.73E-02	11.53	达标
	4	坡前村	保证率日均值	2.95E-03	1.97	1.40E-02	1.70E-02	11.30	达标

	5	堂皇	保证率日均值	4.39E-03	2.93	1.40E-02	1.84E-02	12.26	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	2.39E-05	0.02	1.60E-02	1.60E-02	10.68	达标
	7	八坎	保证率日均值	1.39E-03	0.93	1.50E-02	1.64E-02	10.93	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	3.48E-04	0.23	1.60E-02	1.63E-02	10.90	达标
	9	长老乡	保证率日均值	5.96E-04	0.40	1.50E-02	1.56E-02	10.40	达标
	10	侧岭乡	保证率日均值	7.93E-04	0.53	1.50E-02	1.58E-02	10.53	达标
	11	南丹县	保证率日均值	5.74E-04	0.38	1.50E-02	1.56E-02	10.38	达标
	12	车河镇	保证率日均值	7.77E-04	0.52	1.60E-02	1.68E-02	11.18	达标
	13	白桃新村	保证率日均值	1.88E-03	1.25	1.50E-02	1.69E-02	11.25	达标
	14	德马新村	保证率日均值	3.00E-03	2.00	1.40E-02	1.70E-02	11.33	达标
	15	纳马新村	保证率日均值	3.38E-03	2.25	1.40E-02	1.74E-02	11.59	达标
	16	拉么村	保证率日均值	2.44E-03	1.63	1.40E-02	1.64E-02	10.96	达标
	17	最大值 (2050,900)	保证率日均值	3.68E-02	24.53	8.00E-03	4.48E-02	29.87	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
	1	灰令	年均值	6.42E-04	1.07	6.97E-03	7.61E-03	12.69	达标
	2	车河中学	年均值	1.75E-03	2.92	6.97E-03	8.72E-03	14.53	达标
	3	车河小学	年均值	2.18E-03	3.63	6.97E-03	9.15E-03	15.25	达标
	4	坡前村	年均值	1.47E-03	2.45	6.97E-03	8.44E-03	14.07	达标
	5	堂皇	年均值	9.08E-04	1.51	6.97E-03	7.88E-03	13.13	达标
	6	拉宜村	年均值	5.68E-04	0.95	6.97E-03	7.54E-03	12.56	达标
	7	八坎	年均值	1.00E-03	1.67	6.97E-03	7.97E-03	13.28	达标
	8	大厂镇	年均值	7.64E-04	1.27	6.97E-03	7.73E-03	12.89	达标
	9	长老乡	年均值	1.44E-04	0.24	6.97E-03	7.11E-03	11.86	达标
	10	侧岭乡	年均值	3.61E-04	0.60	6.97E-03	7.33E-03	12.22	达标
	11	南丹县	年均值	2.88E-04	0.48	6.97E-03	7.26E-03	12.10	达标
	12	车河镇	年均值	1.64E-03	2.73	6.97E-03	8.61E-03	14.35	达标
	13	白桃新村	年均值	1.75E-03	2.92	6.97E-03	8.72E-03	14.53	达标
	14	德马新村	年均值	1.63E-03	2.72	6.97E-03	8.60E-03	14.33	达标
	15	纳马新村	年均值	1.62E-03	2.70	6.97E-03	8.59E-03	14.32	达标
	16	拉么村	年均值	1.01E-03	1.68	6.97E-03	7.98E-03	13.30	达标
	17	最大值 (2050,800)	年均值	1.00E-02	16.67	6.97E-03	1.70E-02	28.28	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
NO ₂	1	灰令	保证率日均值	5.96E-04	0.75	2.60E-02	2.66E-02	33.25	达标
	2	车河中	保证率日均值	6.15E-04	0.77	2.60E-02	2.66E-02	33.27	达标

		学							
	3	车河小学	保证率日均值	8.51E-04	1.06	2.60E-02	2.69E-02	33.56	达标
	4	坡前村	保证率日均值	1.49E-03	1.86	2.60E-02	2.75E-02	34.36	达标
	5	堂皇	保证率日均值	1.92E-04	0.24	2.60E-02	2.62E-02	32.74	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	4.13E-05	0.05	2.60E-02	2.60E-02	32.55	达标
	7	八坎	保证率日均值	6.94E-04	0.87	2.60E-02	2.67E-02	33.37	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	1.99E-04	0.25	2.60E-02	2.62E-02	32.75	达标
	9	长老乡	保证率日均值	3.24E-05	0.04	2.60E-02	2.60E-02	32.54	达标
	10	侧岭乡	保证率日均值	3.61E-04	0.45	2.60E-02	2.64E-02	32.95	达标
	11	南丹县	保证率日均值	7.06E-08	0.00	2.60E-02	2.60E-02	32.50	达标
	12	车河镇	保证率日均值	5.54E-04	0.69	2.60E-02	2.66E-02	33.19	达标
	13	白桃新村	保证率日均值	1.49E-03	1.86	2.60E-02	2.75E-02	34.36	达标
	14	德马新村	保证率日均值	1.04E-03	1.30	2.60E-02	2.70E-02	33.80	达标
	15	纳马新村	保证率日均值	7.89E-04	0.99	2.60E-02	2.68E-02	33.49	达标
	16	拉么村	保证率日均值	4.61E-04	0.58	2.60E-02	2.65E-02	33.08	达标
	17	最大值 (2350,200)	保证率日均值	1.23E-02	15.38	2.40E-02	3.63E-02	45.38	达标
		序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	叠加浓 度占标 率%
1		灰令	年均值	3.88E-04	0.97	1.21E-02	1.25E-02	31.22	达标
2		车河中学	年均值	7.15E-04	1.79	1.21E-02	1.28E-02	32.04	达标
3		车河小学	年均值	8.97E-04	2.24	1.21E-02	1.30E-02	32.49	达标
4		坡前村	年均值	5.65E-04	1.41	1.21E-02	1.27E-02	31.66	达标
5		堂皇	年均值	3.73E-04	0.93	1.21E-02	1.25E-02	31.18	达标
6		拉宜村	年均值	1.78E-04	0.45	1.21E-02	1.23E-02	30.70	达标
7		八坎	年均值	4.16E-04	1.04	1.21E-02	1.25E-02	31.29	达标
8		大厂镇	年均值	2.26E-04	0.57	1.21E-02	1.23E-02	30.82	达标
9		长老乡	年均值	5.09E-05	0.13	1.21E-02	1.22E-02	30.38	达标
10		侧岭乡	年均值	1.31E-04	0.33	1.21E-02	1.22E-02	30.58	达标
11		南丹县	年均值	8.64E-05	0.22	1.21E-02	1.22E-02	30.47	达标
12		车河镇	年均值	6.71E-04	1.68	1.21E-02	1.28E-02	31.93	达标
13		白桃新村	年均值	8.53E-04	2.13	1.21E-02	1.30E-02	32.38	达标
14		德马新村	年均值	6.65E-04	1.66	1.21E-02	1.28E-02	31.91	达标
15		纳马新村	年均值	8.25E-04	2.06	1.21E-02	1.29E-02	32.31	达标
16		拉么村	年均值	4.36E-04	1.09	1.21E-02	1.25E-02	31.34	达标
17	最大值 (1250,1300)	年均值	3.59E-03	8.98	1.21E-02	1.57E-02	39.23	达标	
污染	序号	预测点	平均时段	贡献值	贡献值	现状浓度	叠加后浓度	叠加浓	达标

物				(mg/m ³)	占标率%	(mg/m ³)	(mg/m ³)	度占标率%	情况
PM ₁₀	1	灰令	保证率日均值	4.04E-07	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	2	车河中学	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	3	车河小学	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	4	坡前村	保证率日均值	3.57E-04	0.24	7.20E-02	7.24E-02	48.24	达标
	5	堂皇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	7	八坎	保证率日均值	1.34E-04	0.09	7.00E-02	7.01E-02	46.76	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	9	长老乡	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	10	侧岭乡	保证率日均值	2.25E-05	0.02	7.00E-02	7.00E-02	46.68	达标
	11	南丹县	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	12	车河镇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	13	白桃新村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	14	德马新村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	15	纳马新村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	16	拉么村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	7.00E-02	7.00E-02	46.67	达标
	17	最大值 (-450,1600)	保证率日均值	2.72E-02	18.13	7.90E-02	1.06E-01	70.80	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 占标率%	达标情况
	1	灰令	年均值	1.73E-04	0.25	3.27E-02	3.29E-02	46.96	达标
	2	车河中学	年均值	1.17E-03	1.67	3.27E-02	3.39E-02	48.39	达标
	3	车河小学	年均值	1.42E-03	2.03	3.27E-02	3.41E-02	48.74	达标
	4	坡前村	年均值	1.90E-03	2.71	3.27E-02	3.46E-02	49.43	达标
	5	堂皇	年均值	7.52E-05	0.11	3.27E-02	3.28E-02	46.82	达标
	6	拉宜村	年均值	3.95E-04	0.56	3.27E-02	3.31E-02	47.28	达标
	7	八坎	年均值	6.30E-04	0.90	3.27E-02	3.33E-02	47.61	达标
	8	大厂镇	年均值	6.86E-05	0.10	3.27E-02	3.28E-02	46.81	达标
	9	长老乡	年均值	4.74E-05	0.07	3.27E-02	3.27E-02	46.78	达标
	10	侧岭乡	年均值	1.45E-04	0.21	3.27E-02	3.28E-02	46.92	达标
	11	南丹县	年均值	1.94E-05	0.03	3.27E-02	3.27E-02	46.74	达标
	12	车河镇	年均值	1.13E-03	1.61	3.27E-02	3.38E-02	48.33	达标
	13	白桃新村	年均值	4.40E-04	0.63	3.27E-02	3.31E-02	47.34	达标
	14	德马新村	年均值	7.40E-04	1.06	3.27E-02	3.34E-02	47.77	达标
	15	纳马新村	年均值	3.68E-04	0.53	3.27E-02	3.31E-02	47.24	达标
	16	拉么村	年均值	2.97E-04	0.42	3.27E-02	3.30E-02	47.14	达标

	17	最大值 (-450,1600)	年均值	2.71E-02	38.71	3.27E-02	5.98E-02	85.43	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
PM _{2.5}	1	灰令	保证率日均值	1.81E-04	0.24	5.40E-02	5.42E-02	72.24	达标
	2	车河中学	保证率日均值	1.13E-03	1.51	5.40E-02	5.51E-02	73.51	达标
	3	车河小学	保证率日均值	1.15E-03	1.53	5.40E-02	5.52E-02	73.53	达标
	4	坡前村	保证率日均值	3.19E-03	4.25	5.40E-02	5.72E-02	76.25	达标
	5	堂皇	保证率日均值	2.26E-05	0.03	5.40E-02	5.40E-02	72.03	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	1.64E-04	0.22	5.40E-02	5.42E-02	72.22	达标
	7	八坎	保证率日均值	8.55E-04	1.14	5.40E-02	5.49E-02	73.14	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	7.07E-05	0.09	5.40E-02	5.41E-02	72.09	达标
	9	长老乡	保证率日均值	0.00E+00	0.00	5.40E-02	5.40E-02	72.00	达标
	10	侧岭乡	保证率日均值	2.23E-04	0.30	5.40E-02	5.42E-02	72.30	达标
	11	南丹县	保证率日均值	4.32E-06	0.01	5.40E-02	5.40E-02	72.01	达标
	12	车河镇	保证率日均值	1.15E-03	1.53	5.40E-02	5.52E-02	73.53	达标
	13	白桃新村	保证率日均值	1.83E-04	0.24	5.40E-02	5.42E-02	72.24	达标
	14	德马新村	保证率日均值	8.78E-04	1.17	5.40E-02	5.49E-02	73.17	达标
	15	纳马新村	保证率日均值	4.30E-04	0.57	5.40E-02	5.44E-02	72.57	达标
	16	拉么村	保证率日均值	4.10E-04	0.55	5.40E-02	5.44E-02	72.55	达标
	17	最大值 (550,0)	保证率日均值	6.25E-03	8.33	5.70E-02	6.33E-02	84.33	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
	1	灰令	年均值	9.16E-05	0.26	2.50E-02	2.51E-02	71.69	达标
	2	车河中学	年均值	5.84E-04	1.67	2.50E-02	2.56E-02	73.10	达标
	3	车河小学	年均值	7.20E-04	2.06	2.50E-02	2.57E-02	73.49	达标
	4	坡前村	年均值	1.08E-03	3.09	2.50E-02	2.61E-02	74.51	达标
	5	堂皇	年均值	4.40E-05	0.13	2.50E-02	2.50E-02	71.55	达标
	6	拉宜村	年均值	1.88E-04	0.54	2.50E-02	2.52E-02	71.97	达标
	7	八坎	年均值	3.45E-04	0.99	2.50E-02	2.53E-02	72.41	达标
	8	大厂镇	年均值	3.61E-05	0.10	2.50E-02	2.50E-02	71.53	达标
	9	长老乡	年均值	2.53E-05	0.07	2.50E-02	2.50E-02	71.50	达标
	10	侧岭乡	年均值	8.04E-05	0.23	2.50E-02	2.51E-02	71.66	达标
	11	南丹县	年均值	1.04E-05	0.03	2.50E-02	2.50E-02	71.46	达标
	12	车河镇	年均值	5.63E-04	1.61	2.50E-02	2.56E-02	73.04	达标
	13	白桃新村	年均值	2.37E-04	0.68	2.50E-02	2.52E-02	72.11	达标
	14	德马新村	年均值	3.86E-04	1.10	2.50E-02	2.54E-02	72.53	达标

	15	纳马新村	年均值	1.97E-04	0.56	2.50E-02	2.52E-02	71.99	达标
	16	拉么村	年均值	1.60E-04	0.46	2.50E-02	2.52E-02	71.89	达标
	17	最大值 (550,0)	年均值	5.88E-03	16.80	2.50E-02	3.09E-02	88.23	达标
污 染 物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
H ₂ SO ₄	1	灰令	1 小时均值	3.37E-03	1.12	5.00E-03	8.37E-03	2.79	达标
			24 小时均值	3.30E-04	0.33	5.00E-03	5.33E-03	5.33	达标
	2	车河中学	1 小时均值	3.29E-02	10.97	5.00E-03	3.79E-02	12.63	达标
			24 小时均值	2.44E-03	2.44	5.00E-03	7.44E-03	7.44	达标
	3	车河小学	1 小时均值	2.83E-02	9.43	5.00E-03	3.33E-02	11.10	达标
			24 小时均值	3.38E-03	3.38	5.00E-03	8.38E-03	8.38	达标
	4	坡前村	1 小时均值	1.89E-02	6.30	5.00E-03	2.39E-02	7.97	达标
			24 小时均值	1.69E-03	1.69	5.00E-03	6.69E-03	6.69	达标
	5	堂皇	1 小时均值	6.14E-03	2.05	5.00E-03	1.11E-02	3.71	达标
			24 小时均值	4.05E-04	0.41	5.00E-03	5.41E-03	5.41	达标
	6	拉宜村	1 小时均值	1.33E-02	4.43	5.00E-03	1.83E-02	6.10	达标
			24 小时均值	6.29E-04	0.63	5.00E-03	5.63E-03	5.63	达标
	7	八坎	1 小时均值	2.30E-02	7.67	5.00E-03	2.80E-02	9.33	达标
			24 小时均值	1.34E-03	1.34	5.00E-03	6.34E-03	6.34	达标
	8	大厂镇	1 小时均值	4.46E-03	1.49	5.00E-03	9.46E-03	3.15	达标
			24 小时均值	3.23E-04	0.32	5.00E-03	5.32E-03	5.32	达标
	9	长老乡	1 小时均值	1.54E-03	0.51	5.00E-03	6.54E-03	2.18	达标
			24 小时均值	1.47E-04	0.15	5.00E-03	5.15E-03	5.15	达标
	10	侧岭乡	1 小时均值	4.73E-03	1.58	5.00E-03	9.73E-03	3.24	达标
			24 小时均值	4.71E-04	0.47	5.00E-03	5.47E-03	5.47	达标
	11	南丹县	1 小时均值	2.18E-03	0.73	5.00E-03	7.18E-03	2.39	达标
			24 小时均值	1.09E-04	0.11	5.00E-03	5.11E-03	5.11	达标
	12	车河镇	1 小时均值	3.35E-02	11.17	5.00E-03	3.85E-02	12.83	达标
			24 小时均值	2.32E-03	2.32	5.00E-03	7.32E-03	7.32	达标
	13	白桃新村	1 小时均值	5.01E-03	1.67	5.00E-03	1.00E-02	3.34	达标
			24 小时均值	7.06E-04	0.71	5.00E-03	5.71E-03	5.71	达标
	14	德马新村	1 小时均值	1.33E-02	4.43	5.00E-03	1.83E-02	6.10	达标
			24 小时均值	1.31E-03	1.31	5.00E-03	6.31E-03	6.31	达标
	15	纳马新村	1 小时均值	4.52E-03	1.51	5.00E-03	9.52E-03	3.17	达标
			24 小时均值	6.54E-04	0.65	5.00E-03	5.65E-03	5.65	达标
	16	拉么村	1 小时均值	5.33E-03	1.78	5.00E-03	1.03E-02	3.44	达标
			24 小时均值	5.65E-04	0.57	5.00E-03	5.57E-03	5.57	达标
	17	最大值 (-1550, 300) (-1250, 500)	1 小时均值	1.03E-01	34.33	5.00E-03	1.08E-01	36.00	达标
			24 小时均值	1.12E-02	11.20	5.00E-03	1.62E-02	16.20	达标
氨	1	灰令	1 小时均值	8.37E-04	0.42	7.20E-02	7.28E-02	36.42	达标
	2	车河中学	1 小时均值	4.07E-03	2.04	7.20E-02	7.61E-02	38.04	达标
	3	车河小学	1 小时均值	4.33E-03	2.17	7.20E-02	7.63E-02	38.17	达标

	4	坡前村	1 小时均值	1.20E-02	6.00	7.20E-02	8.40E-02	42.00	达标
	5	堂皇	1 小时均值	2.66E-04	0.13	7.20E-02	7.23E-02	36.13	达标
	6	拉宜村	1 小时均值	4.79E-03	2.40	7.20E-02	7.68E-02	38.40	达标
	7	八坎	1 小时均值	7.01E-03	3.51	7.20E-02	7.90E-02	39.51	达标
	8	大厂镇	1 小时均值	1.33E-04	0.07	7.20E-02	7.21E-02	36.07	达标
	9	长老乡	1 小时均值	2.51E-04	0.13	7.20E-02	7.23E-02	36.13	达标
	10	侧岭乡	1 小时均值	1.25E-03	0.63	7.20E-02	7.33E-02	36.63	达标
	11	南丹县	1 小时均值	7.49E-05	0.04	7.20E-02	7.21E-02	36.04	达标
	12	车河镇	1 小时均值	3.92E-03	1.96	7.20E-02	7.59E-02	37.96	达标
	13	白桃新村	1 小时均值	1.04E-03	0.52	7.20E-02	7.30E-02	36.52	达标
	14	德马新村	1 小时均值	4.95E-03	2.48	7.20E-02	7.70E-02	38.48	达标
	15	纳马新村	1 小时均值	1.02E-03	0.51	7.20E-02	7.30E-02	36.51	达标
	16	拉么村	1 小时均值	1.43E-03	0.72	7.20E-02	7.34E-02	36.72	达标
	17	最大值 (450,110 0)	1 小时均值	7.55E-02	37.75	7.20E-02	1.48E-01	73.75	达标

表 5.2-25 本项目叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值占标率%	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度占标率%	达标情况
Pb	1	灰令	年均值	2.32E-03	0.46	0.00E+00	2.32E-03	0.46	达标
	2	车河中学	年均值	9.18E-03	1.84	0.00E+00	9.18E-03	1.84	达标
	3	车河小学	年均值	1.09E-02	2.18	0.00E+00	1.09E-02	2.18	达标
	4	坡前村	年均值	1.69E-02	3.38	0.00E+00	1.69E-02	3.38	达标
	5	堂皇	年均值	1.22E-03	0.24	0.00E+00	1.22E-03	0.24	达标
	6	拉宜村	年均值	3.37E-03	0.67	0.00E+00	3.37E-03	0.67	达标
	7	八坎	年均值	5.75E-03	1.15	0.00E+00	5.75E-03	1.15	达标
	8	大厂镇	年均值	1.30E-03	0.26	0.00E+00	1.30E-03	0.26	达标
	9	长老乡	年均值	5.85E-04	0.12	0.00E+00	5.85E-04	0.12	达标
	10	侧岭乡	年均值	1.53E-03	0.31	0.00E+00	1.53E-03	0.31	达标
	11	南丹县	年均值	3.90E-04	0.08	0.00E+00	3.90E-04	0.08	达标
	12	车河镇	年均值	8.90E-03	1.78	0.00E+00	8.90E-03	1.78	达标
	13	白桃新村	年均值	5.26E-03	1.05	0.00E+00	5.26E-03	1.05	达标
	14	德马新村	年均值	6.55E-03	1.31	0.00E+00	6.55E-03	1.31	达标
	15	纳马新村	年均值	4.42E-03	0.88	0.00E+00	4.42E-03	0.88	达标
	16	拉么村	年均值	3.15E-03	0.63	0.00E+00	3.15E-03	0.63	达标
	17	最大值 (750,-10 0)	年均值	8.64E-02	17.28	0.00E+00	8.64E-02	17.28	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值占	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度占标	达标情况

					标率%			率%	
Cd	1	灰令	年均值	2.15E-04	4.30	0.00E+00	2.15E-04	4.30	达标
	2	车河中学	年均值	1.15E-03	23.00	0.00E+00	1.15E-03	23.00	达标
	3	车河小学	年均值	1.38E-03	27.60	0.00E+00	1.38E-03	27.60	达标
	4	坡前村	年均值	1.10E-03	22.00	0.00E+00	1.10E-03	22.00	达标
	5	堂皇	年均值	1.40E-04	2.80	0.00E+00	1.40E-04	2.80	达标
	6	拉宜村	年均值	4.14E-04	8.28	0.00E+00	4.14E-04	8.28	达标
	7	八坎	年均值	4.94E-04	9.88	0.00E+00	4.94E-04	9.88	达标
	8	大厂镇	年均值	1.29E-04	2.58	0.00E+00	1.29E-04	2.58	达标
	9	长老乡	年均值	5.54E-05	1.11	0.00E+00	5.54E-05	1.11	达标
	10	侧岭乡	年均值	1.56E-04	3.12	0.00E+00	1.56E-04	3.12	达标
	11	南丹县	年均值	4.06E-05	0.81	0.00E+00	4.06E-05	0.81	达标
	12	车河镇	年均值	1.12E-03	22.40	0.00E+00	1.12E-03	22.40	达标
	13	白桃新村	年均值	5.38E-04	10.76	0.00E+00	5.38E-04	10.76	达标
	14	德马新村	年均值	8.09E-04	16.18	0.00E+00	8.09E-04	16.18	达标
	15	纳马新村	年均值	4.81E-04	9.62	0.00E+00	4.81E-04	9.62	达标
	16	拉么村	年均值	3.53E-04	7.06	0.00E+00	3.53E-04	7.06	达标
	17	最大值 (-50,1300)	年均值	3.81E-03	76.20	0.00E+00	3.81E-03	76.20	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值占标率%	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度占标率%	达标情况
Hg	1	灰令	年均值	1.10E-05	0.02	0.00E+00	1.10E-05	0.02	达标
	2	车河中学	年均值	1.00E-04	0.20	0.00E+00	1.00E-04	0.20	达标
	3	车河小学	年均值	1.52E-04	0.30	0.00E+00	1.52E-04	0.30	达标
	4	坡前村	年均值	1.49E-04	0.30	0.00E+00	1.49E-04	0.30	达标
	5	堂皇	年均值	1.06E-05	0.02	0.00E+00	1.06E-05	0.02	达标
	6	拉宜村	年均值	3.86E-05	0.08	0.00E+00	3.86E-05	0.08	达标
	7	八坎	年均值	6.45E-05	0.13	0.00E+00	6.45E-05	0.13	达标
	8	大厂镇	年均值	1.11E-05	0.02	0.00E+00	1.11E-05	0.02	达标
	9	长老乡	年均值	3.60E-06	0.01	0.00E+00	3.60E-06	0.01	达标
	10	侧岭乡	年均值	1.59E-05	0.03	0.00E+00	1.59E-05	0.03	达标
	11	南丹县	年均值	3.93E-06	0.01	0.00E+00	3.93E-06	0.01	达标
	12	车河镇	年均值	9.09E-05	0.18	0.00E+00	9.09E-05	0.18	达标
	13	白桃新村	年均值	3.61E-05	0.07	0.00E+00	3.61E-05	0.07	达标
	14	德马新村	年均值	5.45E-05	0.11	0.00E+00	5.45E-05	0.11	达标
	15	纳马新村	年均值	2.30E-05	0.05	0.00E+00	2.30E-05	0.05	达标
	16	拉么村	年均值	1.48E-05	0.03	0.00E+00	1.48E-05	0.03	达标
	17	最大值	年均值	5.75E-04	1.15	0.00E+00	5.75E-04	1.15	达标

		(650,100)							
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值(μg/m ³)	贡献值占标率%	现状浓度(μg/m ³)	叠加后浓度(μg/m ³)	叠加浓度占标率%	达标情况
As	1	灰令	年均值	5.31E-04	8.85	0.00E+00	5.31E-04	8.85	达标
	2	车河中学	年均值	1.63E-03	27.17	0.00E+00	1.63E-03	27.17	达标
	3	车河小学	年均值	2.04E-03	34.00	0.00E+00	2.04E-03	34.00	达标
	4	坡前村	年均值	1.22E-03	20.33	0.00E+00	1.22E-03	20.33	达标
	5	堂皇	年均值	4.66E-04	7.77	0.00E+00	4.66E-04	7.77	达标
	6	拉宜村	年均值	4.41E-04	7.35	0.00E+00	4.41E-04	7.35	达标
	7	八坎	年均值	7.48E-04	12.47	0.00E+00	7.48E-04	12.47	达标
	8	大厂镇	年均值	4.49E-04	7.48	0.00E+00	4.49E-04	7.48	达标
	9	长老乡	年均值	1.03E-04	1.72	0.00E+00	1.03E-04	1.72	达标
	10	侧岭乡	年均值	3.11E-04	5.18	0.00E+00	3.11E-04	5.18	达标
	11	南丹县	年均值	1.50E-04	2.50	0.00E+00	1.50E-04	2.50	达标
	12	车河镇	年均值	1.55E-03	25.83	0.00E+00	1.55E-03	25.83	达标
	13	白桃新村	年均值	1.42E-03	23.67	0.00E+00	1.42E-03	23.67	达标
	14	德马新村	年均值	1.58E-03	26.33	0.00E+00	1.58E-03	26.33	达标
	15	纳马新村	年均值	1.34E-03	22.33	0.00E+00	1.34E-03	22.33	达标
	16	拉么村	年均值	7.69E-04	12.82	0.00E+00	7.69E-04	12.82	达标
	17	最大值 (1950,1200)	年均值	5.33E-03	88.83	0.00E+00	5.33E-03	88.83	达标

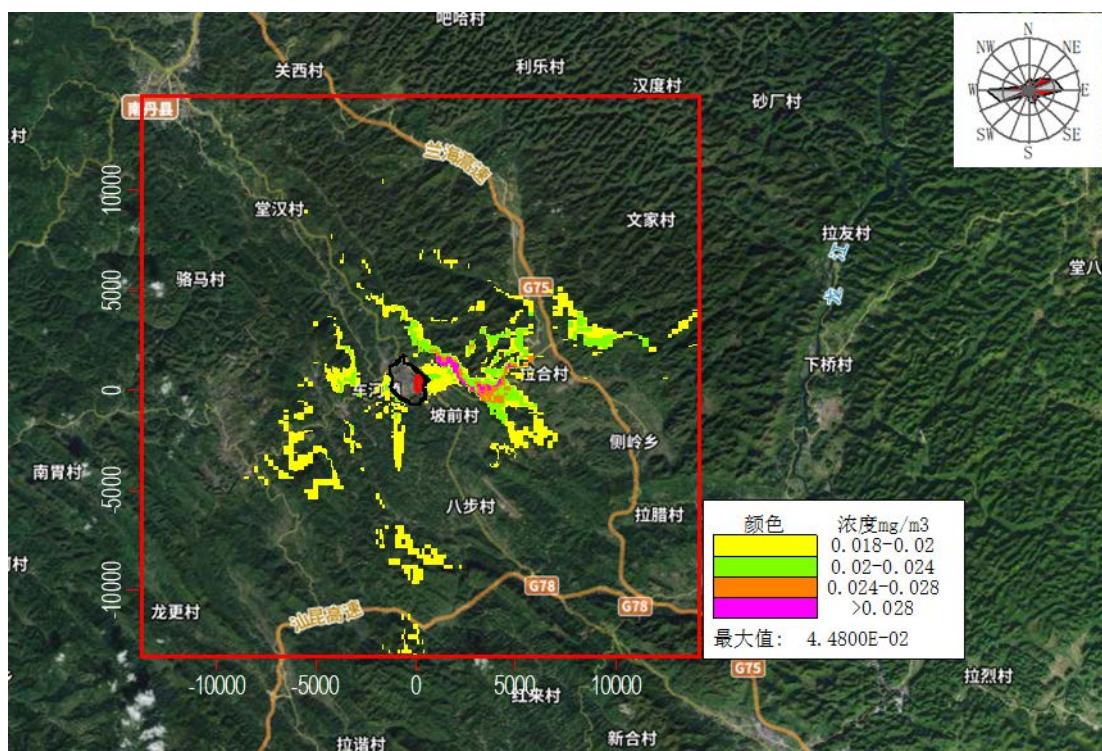


图 5.2-6 SO₂ 最大日均值保证率 98%时浓度分布

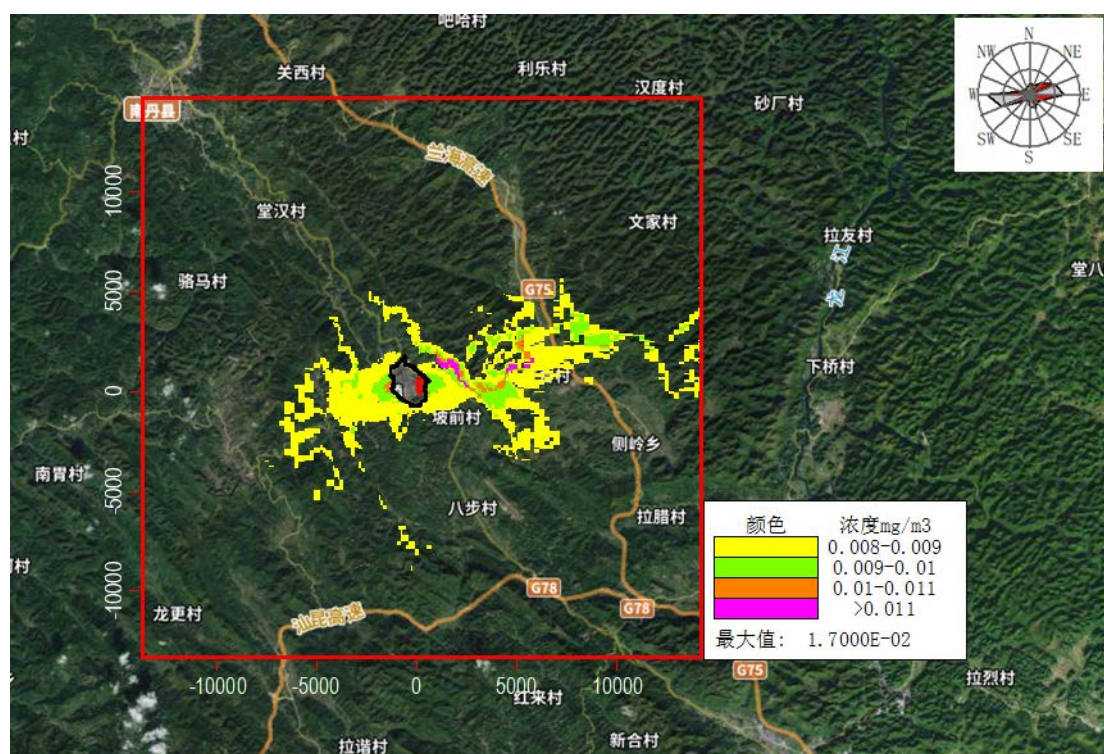


图 5.2-7 SO₂ 最大年均值浓度分布

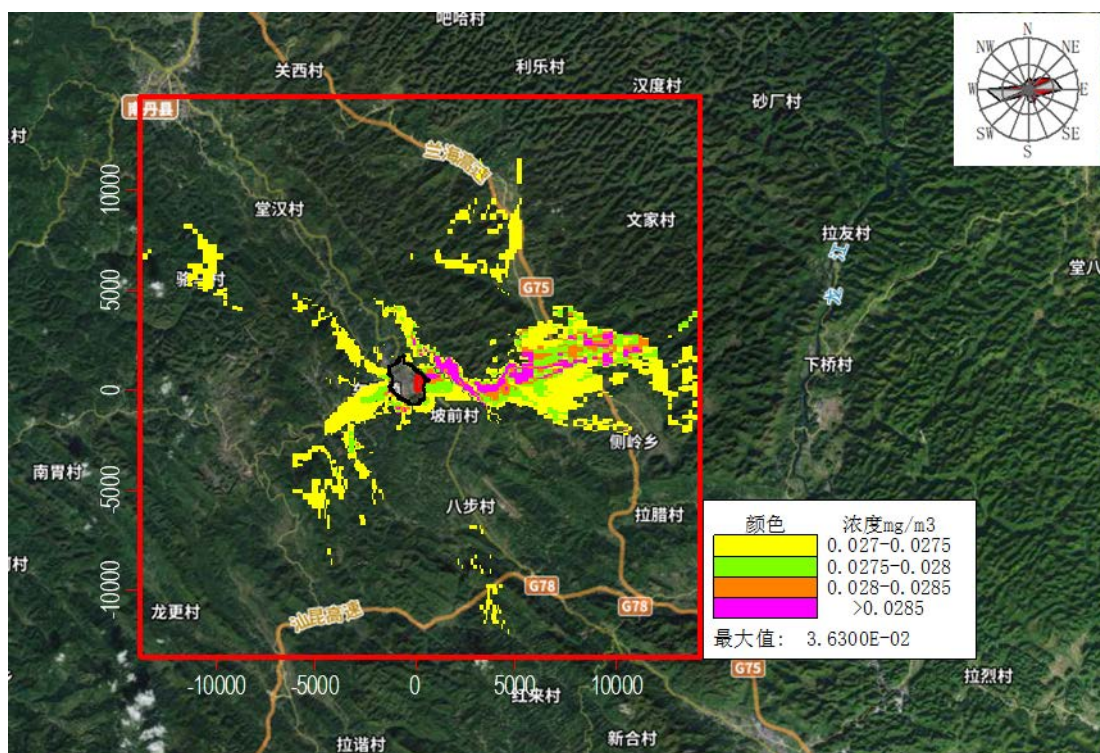


图 5.2-8 NO₂ 最大日均值保证率 98%时浓度分布

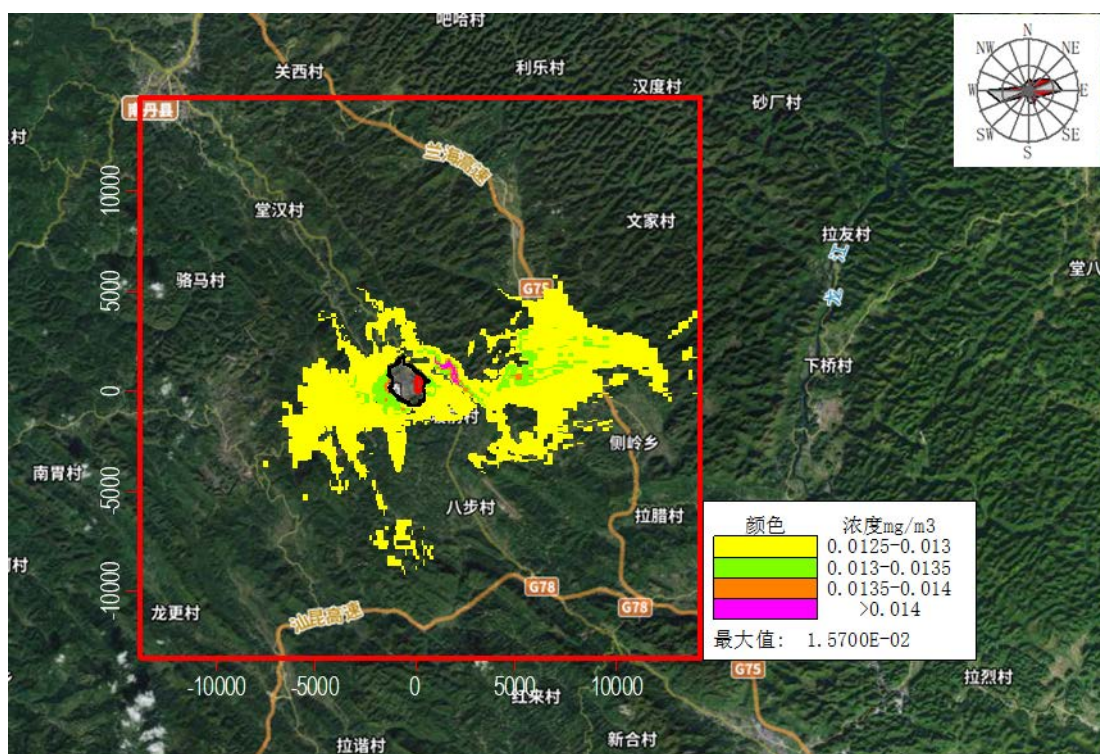


图 5.2-9 NO₂ 最大年均值浓度分布

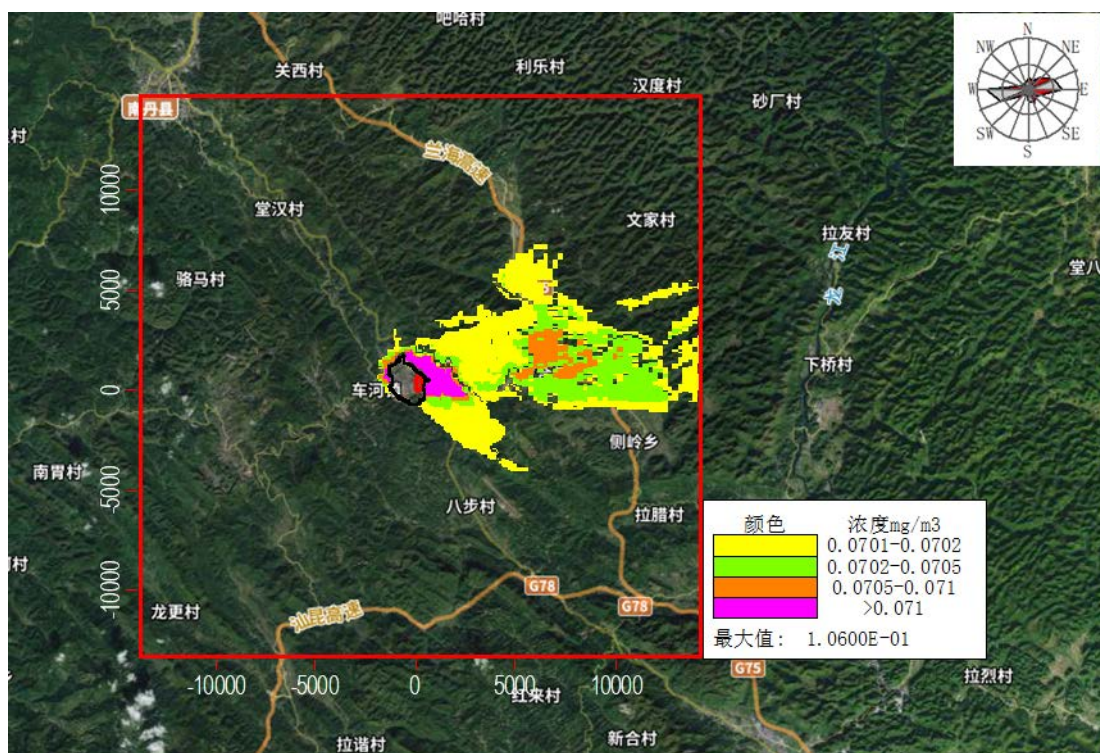


图 5.2-10 PM_{10} 最大日均值保证率 95% 时浓度分布

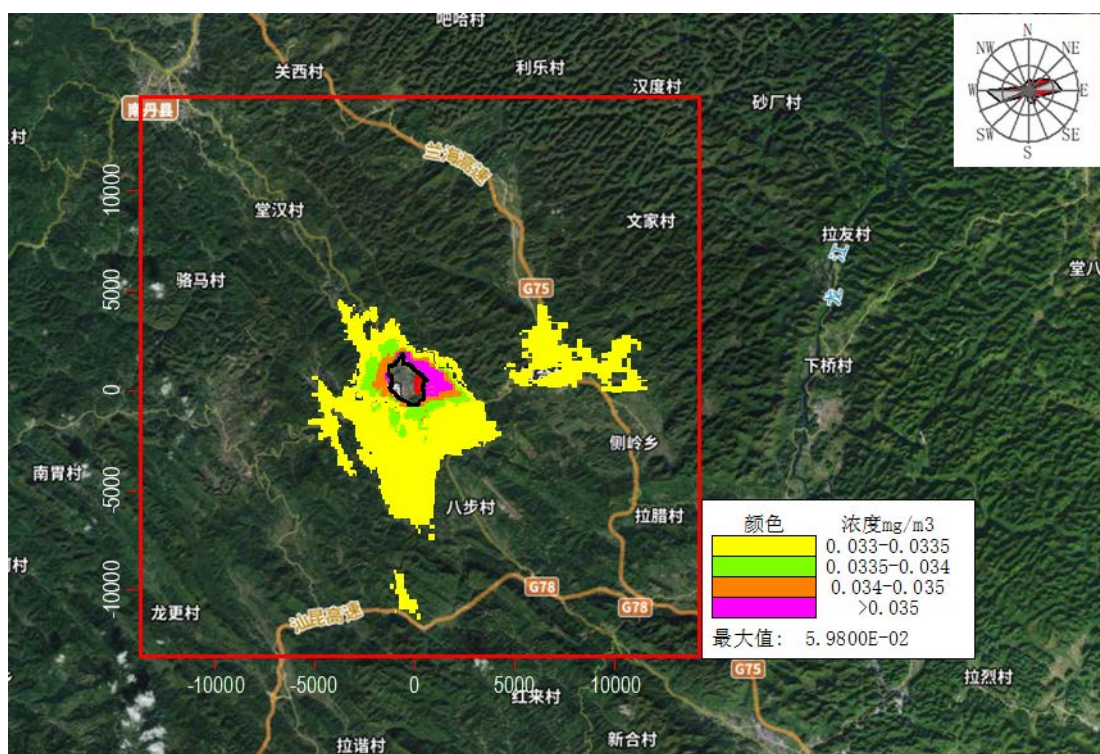


图 5.2-11 PM_{10} 最大年均值浓度分布

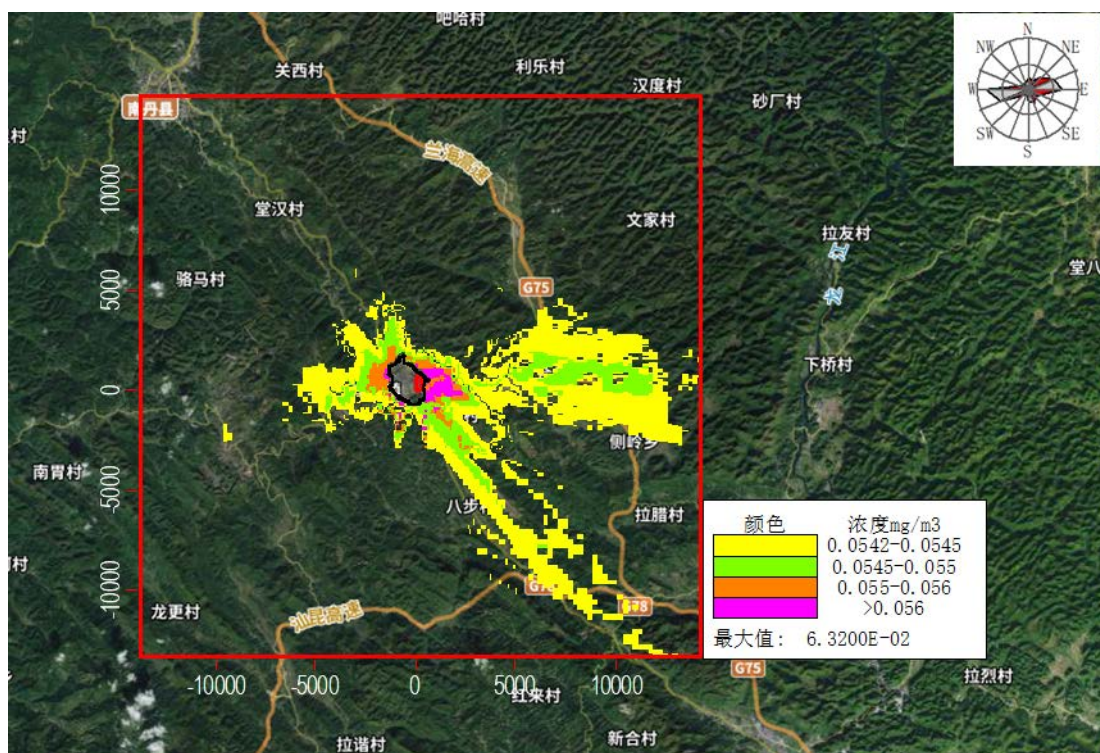


图 5.2-12 $PM_{2.5}$ 最大日均值保证率 95%时浓度分布

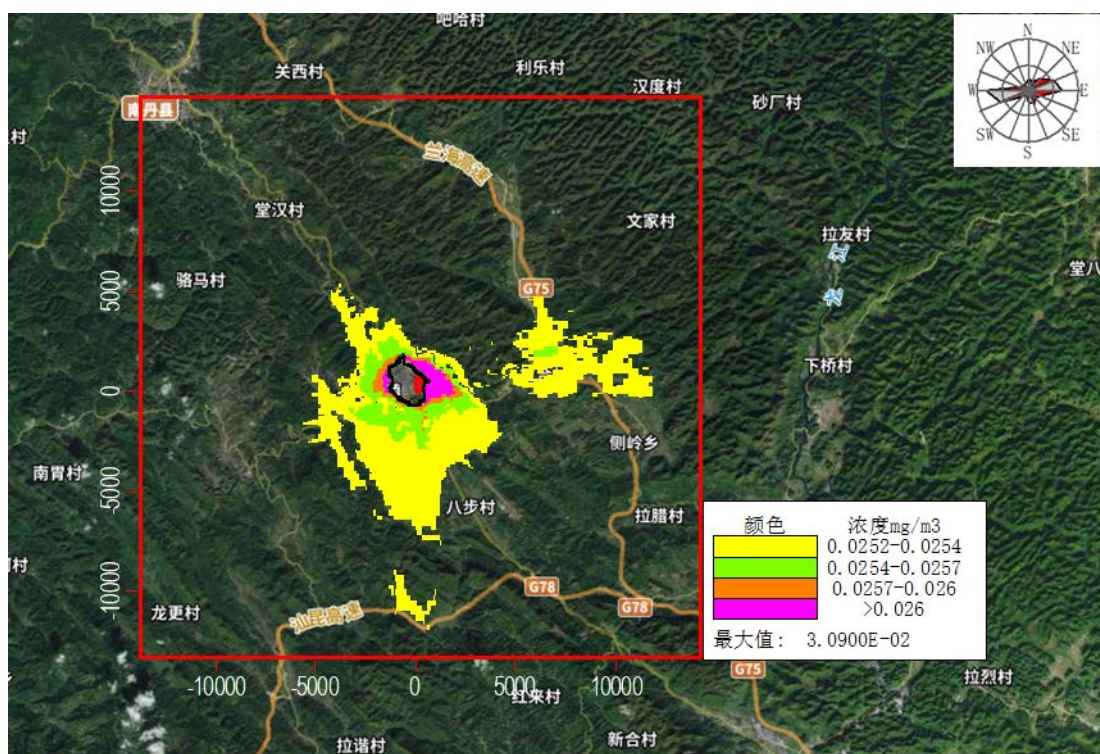


图 5.2-13 $PM_{2.5}$ 最大年均值浓度分布

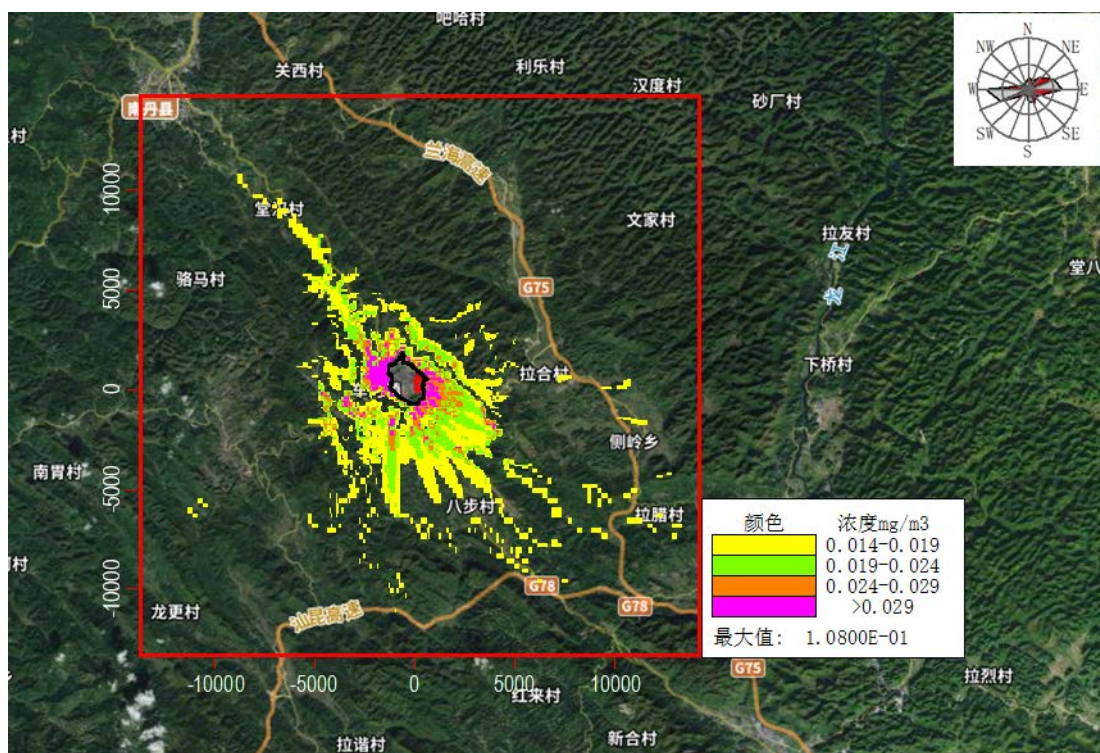


图 5.2-14 H_2SO_4 最大小时均值浓度分布

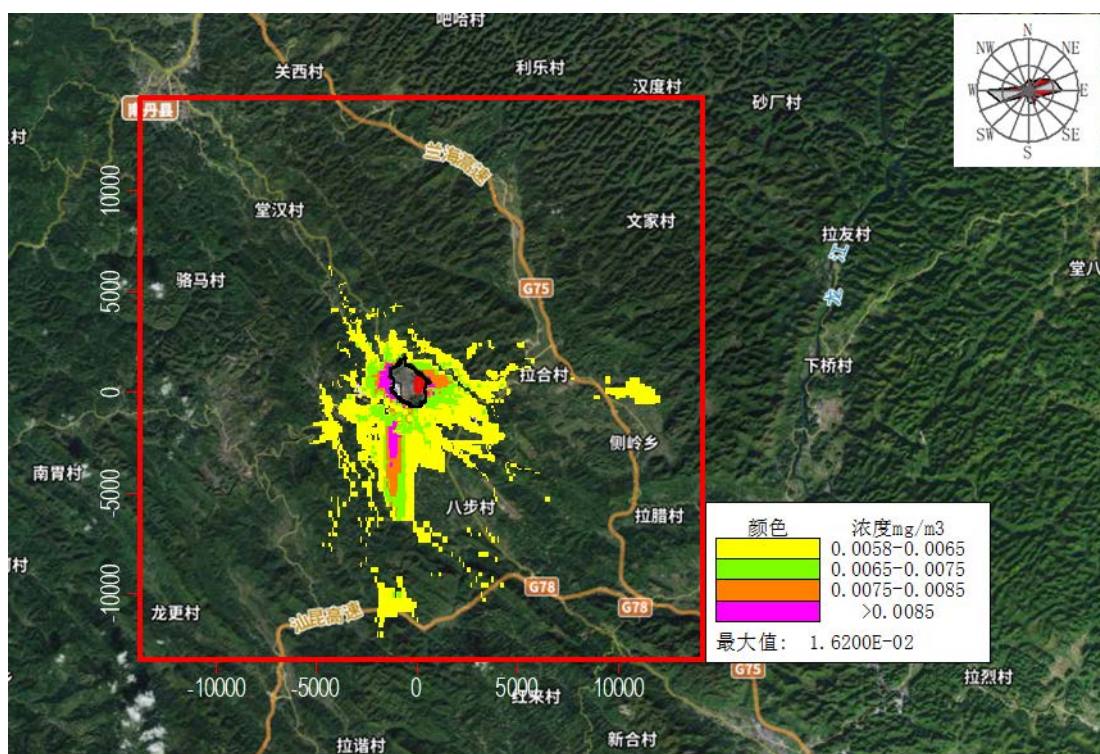


图 5.2-15 H_2SO_4 最大日均值浓度分布

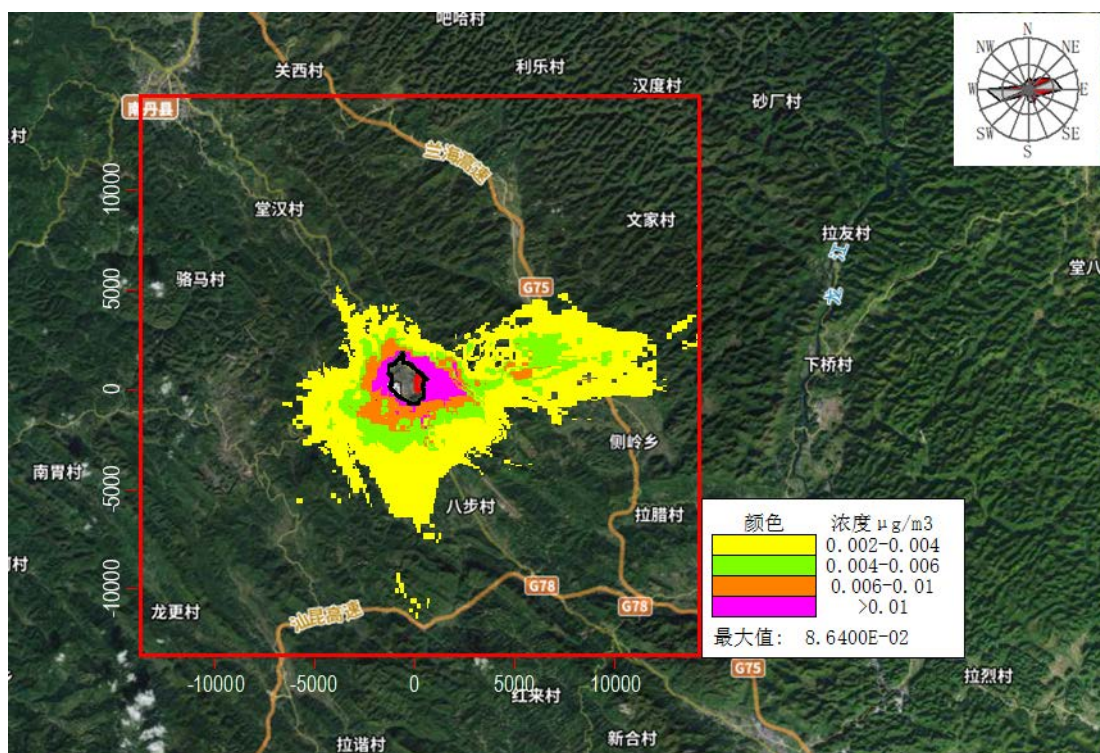


图 5.2-16 Pb 最大年均值浓度分布

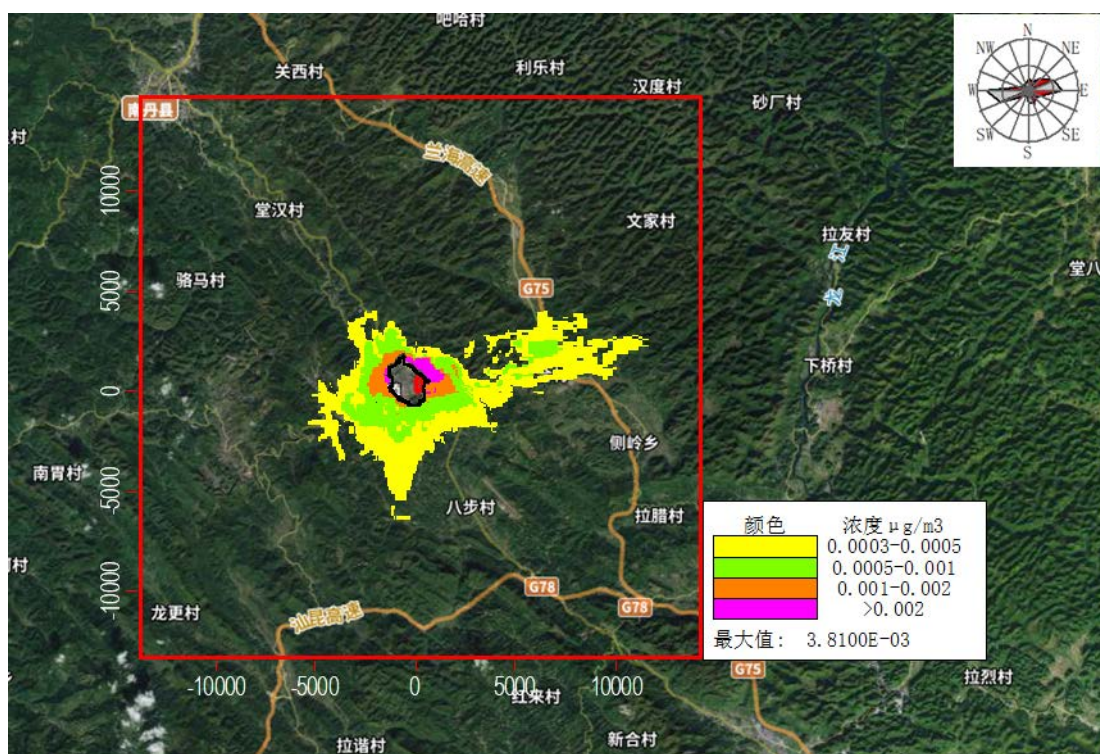


图 5.2-17 Cd 最大年均值浓度分布

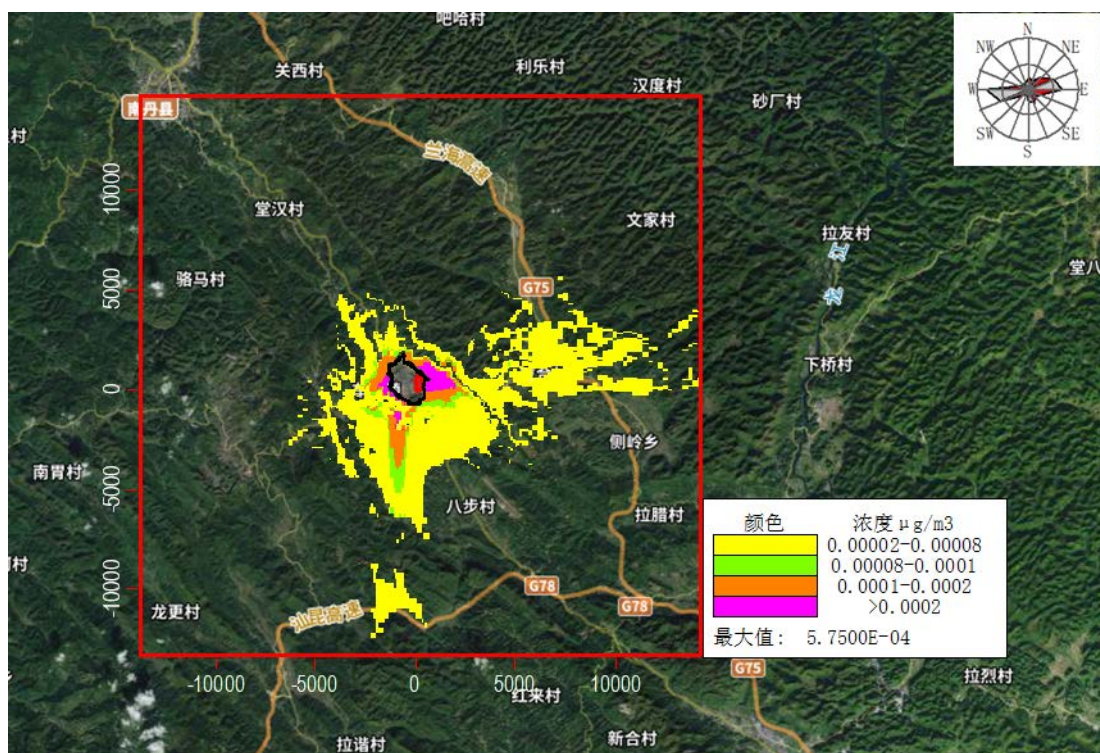


图 5.2-18 Hg 最大年均值浓度分布

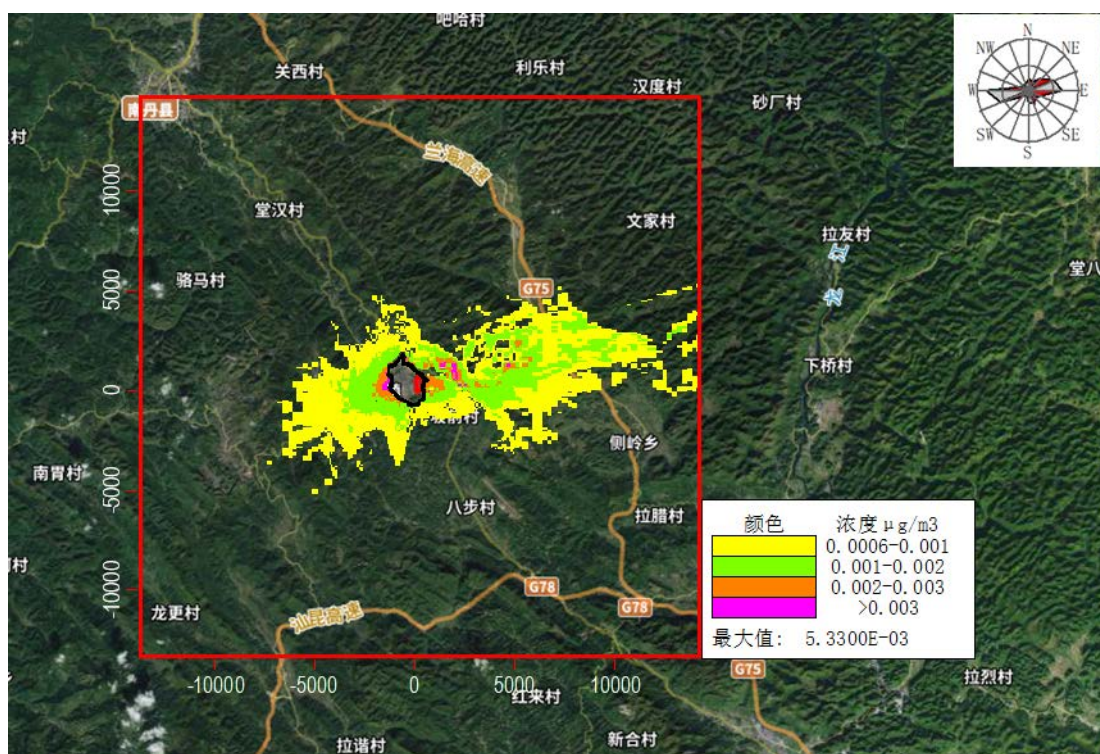


图 5.2-19 As 最大年均值浓度分布

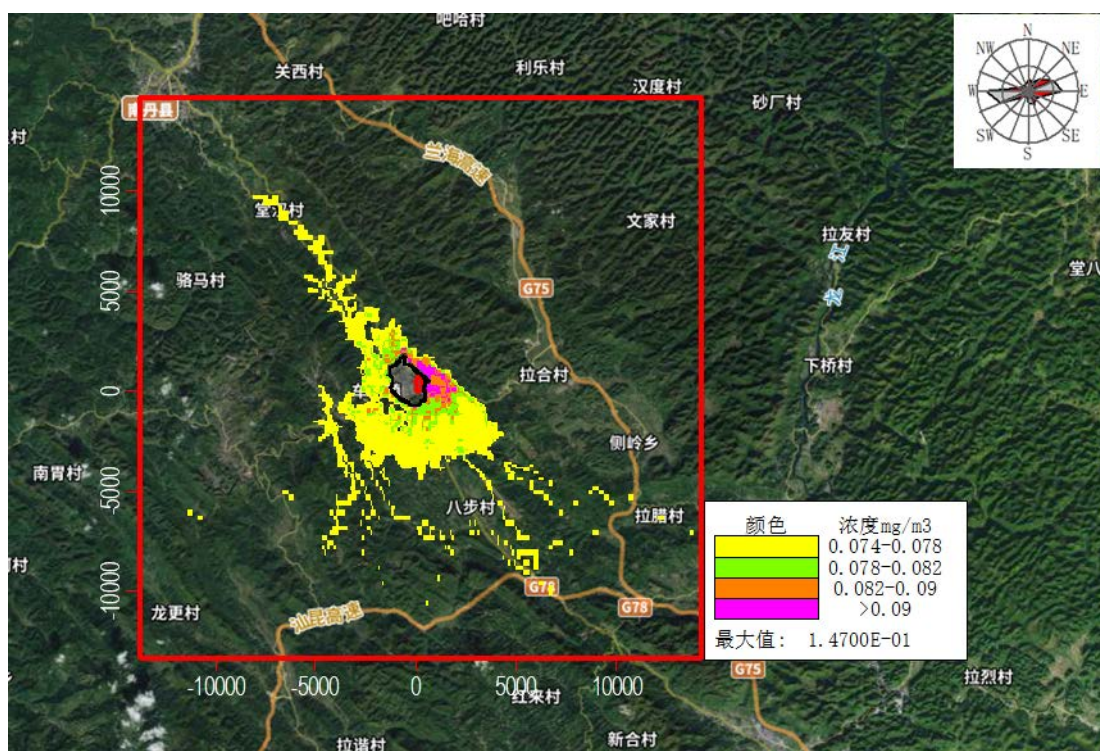


图 5.2-20 氨最大小时均值浓度分布

4) 非正常工况影响分析

改扩建工程非正常工况有 2 种，沸腾焙烧炉开炉和制酸尾气脱硫系统故障。其中，沸腾焙烧炉开炉后烟气可达标排放，对周边影响较小。当制酸尾气脱硫系统故障时，项目对各关心点与最大网格浓度点 SO_2 小时贡献浓度均有明显增加，区域最大网格占标率为 228.0%。

避免或减轻这种情况出现的措施包括：采用全过程自动化连锁控制系统，且安装在线自动监测，当脱硫系统突然出现故障时，连锁控制系统将自动停止熔炼系统作业；加强易出现非正常工况的环保设施的运行监测检查，准备好废气治理设备易损备用件，以便出现故障时及时维修。

表 5.2-26 制酸尾气脱硫效率下降到 50% 非正常排放 SO_2 小时浓度贡献

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 /(mg/m^3)	出现时间	标准值 /(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	灰令	1h 平均	2.65E-01	22122004	0.500	53.00	达标
2	车河中学	1h 平均	2.76E-02	22082807	0.500	5.52	达标
3	车河小学	1h 平均	2.88E-02	22082807	0.500	5.76	达标
4	坡前村	1h 平均	3.52E-02	22011610	0.500	7.04	达标
5	堂皇	1h 平均	1.83E-02	22120409	0.500	3.66	达标
6	拉宜村	1h 平均	3.01E-02	22030408	0.500	6.02	达标
7	八坎	1h 平均	3.69E-02	22012209	0.500	7.38	达标
8	大厂镇	1h 平均	5.72E-03	22120809	0.500	1.14	达标
9	长老乡	1h 平均	6.01E-03	22011609	0.500	1.20	达标

10	侧岭乡	1h 平均	4.01E-02	22080921	0.500	8.02	达标
11	南丹县	1h 平均	4.49E-03	22120409	0.500	0.90	达标
12	车河镇	1h 平均	2.86E-02	22041407	0.500	5.72	达标
13	白桃新村	1h 平均	2.65E-01	22052223	0.500	53.00	达标
14	德马新村	1h 平均	1.67E-01	22071020	0.500	33.40	达标
15	纳马新村	1h 平均	2.14E-01	22050906	0.500	42.80	达标
16	拉么村	1h 平均	2.37E-01	22031224	0.500	47.40	达标
17	最大值 (-650,1000)	1h 平均	1.14E+00	22041124	0.500	228.00	超标

5.2.2.8 防护距离的确定

(1) 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

吉朗铝业厂界内环境防护距离计算时为：本项目新增污染源-本项目“以新带老”污染源+现有污染源（见表 5.2-27）；企业周边 1km 网格为 50m 间隔。

表 5.2-27 (1) 企业现有大气污染点源排放参数

序号	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	排放速率									
		X	Y				m³/h				kg/h					g/h				
											SO₂	NO₂	颗粒物	硫酸雾	氟化物	氯化氢	Pb	Cd	Hg	As
1	电一浸出净化（钢浸出净化）	213	466	440	30	1.2	26280	40	8280	正常工况				0.075						
2	电二电解	290	670	446	20	0.8	4942	25	8280					0.021						
3	锌熔铸	170	635	421	20	0.4	30389	80	8280				0.231							
3	回转窑窑头	187	299	407	15	0.4	4625	25	8280		0.171		0.035		0.009	0.038			0.01	0.24
4	回转窑窑尾	228	321	418	15	0.4	9172	25	8280				0.077							
5	回转窑脱硫废气	215	321	420	50	1.4	34072	50	8280		1.772	4.60	0.273		0.077	0.305	6.71	0.12	0.11	11.14
6	钢熔铸尾气	319	783	445	15	0.5	7453	25	7920				0.044							
7	氧化锌上料	214	374	427	15	0.4	8620	25	8280				0.082					0.01		
8	阴阳极板制造	164	607	418	15	0.5	11679	25	8280				0.081							
9	锌灰分离	158	436	418	15	0.8	20067	25	7920			0.044								

表 5.2-27 (2) 企业现有大气无组织源排放参数

序号	污染源名称	X	Y	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率							
											kg/h				g/h			
											SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Pb	Cd	Hg	As
1	电一浸出净化（钢浸出净化）车间	252	470	432	面积 1800			15	8280	正常				0.040				
2	电一电解	252	529	433	面积 1406			15	8280					0.148				
3	电二电解	287	681	448	面积 2564			15	8280					0.011				
4	回转窑车间	200	343	425	面积 1044			15	8280		0.940	0.094	0.111		3.287	0.237	0.086	14.552
5	氧化锌上料车间	263	379	421	面积 1574			15	8280				0.033					

经计算，改扩建工程厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值见表 5.2-28。各污染物最大贡献值均达到相应的空气质量标准要求，改扩建工程不需要设置大气环境保护距离。

表 5.2-28 改扩建工程所有污染源排放的厂界及短期浓度贡献情况

序号	污染物	最大网格点坐标 x,y	浓度类型	最大浓度 增量 mg/m ³	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否 超标	防护 距离 /m
1	SO ₂	厂界(500,850)	厂界小时	0.309	0.5	61.80	达标	0
		500,250	1 小时	0.492	0.5	98.40	达标	
		550,250	24 小时	0.041	0.15	27.33	达标	
2	NO ₂	-650,800	1 小时	0.161	0.2	80.50	达标	0
		1750,650	24 小时	0.0158	0.08	19.75	达标	
3	颗粒物	厂界(500,850)	厂界小时	0.100	1	10.00	达标	0
		200,100	24 小时	0.0148	0.15	9.87	达标	
4	硫酸	厂界(450,950)	厂界小时	0.0599	0.3	19.97	达标	0
		650,200	1 小时	0.0756	0.3	25.20	达标	
		350,0	24 小时	0.00679	0.1	6.79	达标	
5	氟化物	厂界(400,600)	厂界小时	0.00172	0.02	8.60	达标	0
		350,200	1 小时	0.00626	0.02	31.30	达标	
		150,200	24 小时	0.000577	0.007	8.24	达标	
6	氯化氢	厂界(400,600)	厂界小时	0.00728	0.20	3.64	达标	0
		350,200	1 小时	0.0264	0.05	52.80	达标	
		150,200	24 小时	0.00243	0.015	16.20	达标	
7	Pb	厂界(500,1400)	厂界小时	0.00161	0.006	26.83	达标	0
8	Hg	厂界(250,100)	厂界小时	0.000017	0.0003	5.67	达标	0
9	Cd	厂界(500,900)	厂界小时	0.000088	0.04	0.22	达标	0
10	氨	厂界(450,800)	厂界小时	0.0331	1.5	2.21	达标	0
		600,200	1 小时	0.095	0.2	47.50	达标	0

(2) 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)，卫生防护距离计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

Q_c—工业企业有害气体无组织排放源强，kg/h；

C_m—污染物的标准浓度限值，mg/m³；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D—卫生防护距离计算参数，根据工业企业所在地区年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T13201-91 中查取，见表 5.2-29。

表 5.2-29 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业所在 地区近五年平 均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

本地区近 5 年平均风速为 1.7m/s 左右，根据项目所在地实际情况，有关参数选取如下：

A=400，B=0.01，C=1.85，D=0.78

改扩建工程估算无组织排放源强及计算卫生防护距离计算结果见表 5.2-30。

表 5.2-30 改扩建工程无组织排放源强及计算卫生防护距离计算结果

面源名称	污染物	排放速率 kg/h	面积 m ²	有效源高 m	卫生防护距离 m	
					计算值	取整值
锌浸出车间	硫酸雾	0.270	1408	15	78	100
铜镉渣车间	硫酸雾	0.222	1926	15	55	100
锌精矿车间	颗粒物	0.044	3130	15	<5	50
	Pb	0.003083			18	50
	Hg	0.000001			<5	50
新电解车间	硫酸雾	0.045	1848	15	8	50
109m ² 沸腾焙烧车间	颗粒物	0.11	2484	25	<5	50
	SO ₂	0.674			94	100
	Pb	0.00246			12	50
	Hg	0.000004			<5	50
铅泥银精矿氧压车间	硫酸雾	0.17	867	10	59	100

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)：“无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别

时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级”。因此，改扩建工程建成后，各新建车间的卫生防护距离为 100m。

(3) 环境防护距离的确定以及包络线图

通过预测改扩建工程厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值均达到相应的空气质量标准要求，不需要设置大气环境防护距离；根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020），本环评计算得出的卫生防护距离为：为锌浸出车间、铜镉渣车间、锌精矿车间、新电解车间、109 平方米沸腾焙烧车间、铅泥银精矿氧压车间外 100m。

考虑到上版环评批复为厂界周边 1000m，为此，本次环境防护距离为厂界外 1000m。环境防护距离内现状无居民等环境敏感点，环境防护距离范围内不得规划建设诸如集中居民区、学校、医院等环境敏感点。

5.2.2.9 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目污染物排放量核算包括本项目的新增污染源及改扩建污染源。

本项目大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。污染物年排放量按下式计算：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^m (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中：E 年排放——项目年排放量，t/a；
 Mi 有组织——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；
 Hi 有组织——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；
 Mj 无组织——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；
 Hj 无组织——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数，h/a。

本项目有组织大气污染物年排放量核算结果见表 5.2-31。无组织大气污染物年排放量核算结果见表 5.2-32。本项目大气污染物年排放量核算结果见表 5.2-33。

表 5.2-31 大气污染物有组织排放量核算表

序号	污染源名称	污染物	排放情况		
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
主要排放口					
1	制酸尾气排气筒	颗粒物(烟尘)	4.9775	0.375	2.974

		二氧化硫	98.457	7.427	58.824
		氮氧化物	47.56	3.588	28.415
		硫酸雾	1.772	0.134	1.059
		铅及其化合物	0.1932	0.01457	0.11543
		镉及其化合物	0.004	0.00030	0.00239
		汞及其化合物	0.00268	0.00020	0.00160
		砷及其化合物	0.01276	0.00096	0.00762
2	回转窑脱硫尾气	颗粒物（烟尘）	8	0.273	2.257
		二氧化硫	38	1.295	10.720
		氮氧化物	111	3.782	31.315
		铅及其化合物	0.197	0.00671	0.05558
		镉及其化合物	0.017	0.00058	0.00480
		汞及其化合物	0.0031	0.00011	0.00087
		砷及其化合物	0.327	0.01114	0.09225
		氟化物	2.25	0.077	0.635
		氯化氢	8.96	0.305	2.528
主要排放口合计		颗粒物（烟尘）	/	/	5.231
		二氧化硫	/	/	69.544
		氮氧化物	/	/	59.730
		硫酸雾	/	/	1.059
		铅及其化合物	/	/	0.17101
		镉及其化合物	/	/	0.00719
		汞及其化合物	/	/	0.00247
		砷及其化合物	/	/	0.09987
		氟化物	/	/	0.635
		氯化氢	/	/	2.528
一般排放口					
精矿堆场及配料皮带		颗粒物	7.8	0.112	0.883
		铅及其化合物	0.04056	0.00058	0.00459
		镉及其化合物	0.01872	0.00027	0.00212
		汞及其化合物	0.0002496	0.00000	0.00003
		砷及其化合物	0.004212	0.00006	0.00048
上料转运站		颗粒物	5.9	0.062	0.488
		铅及其化合物	0.03068	0.00032	0.00254
		镉及其化合物	0.01416	0.00015	0.00117
		汞及其化合物	0.0001888	0.00000	0.00002
		砷及其化合物	0.003186	0.00003	0.00026
沸腾炉上料口		颗粒物	3.9	0.082	0.646
		铅及其化合物	0.02028	0.00042	0.00336
		镉及其化合物	0.00936	0.00020	0.00155
		汞及其化合物	0.0001248	0.00000	0.00002
		砷及其化合物	0.002106	0.00004	0.00035
沸腾炉下料口		颗粒物	6.6	0.188	1.489
		铅及其化合物	0.03432	0.00098	0.00774
		镉及其化合物	0.01584	0.00045	0.00357
		汞及其化合物	0.0002112	0.00001	0.00005
		砷及其化合物	0.003564	0.00010	0.00080
焙砂球磨		颗粒物	6.6	0.059	0.470
		铅及其化合物	0.03432	0.00031	0.00245

	镉及其化合物	0.01584	0.00014	0.00113
	汞及其化合物	0.0002112	0.00000	0.00002
	砷及其化合物	0.003564	0.00003	0.00025
焙砂输送	颗粒物	6.6	0.037	0.293
	铅及其化合物	0.03432	0.00019	0.00152
	镉及其化合物	0.01584	0.00009	0.00070
	汞及其化合物	0.0002112	0.00000	0.00001
	砷及其化合物	0.003564	0.00002	0.00016
铜镉渣回收酸雾	硫酸雾	12	0.418	3.458
锌浸出车间	硫酸雾	8.52	0.509	4.21
锌电解车间 1	硫酸雾	4.22	0.042	0.349
锌电解车间 2	硫酸雾	4.22	0.042	0.349
回转窑窑头 1	颗粒物	7.5	0.035	0.287
	二氧化硫	37	0.171	1.417
	氮氧化物	0	0.000	0.000
	Pb	0	0.00000	0.00000
	Gd	0.000627	0.00000	0.00002
	Hg	0.0029	0.00001	0.00011
	As	0.052	0.00024	0.00199
	氟化物	1.98	0.009	0.074
	氯化物	8.21	0.038	0.314
回转窑窑头 2	颗粒物	7.8	0.023	0.193
回转窑窑尾	颗粒物	8.4	0.077	0.638
锌粉制造 1	颗粒物	3.00	0.054	0.428
	铅及其化合物	0.00600	0.00011	0.00086
	镉及其化合物	0.01200	0.00022	0.00171
	砷及其化合物	0.00090	0.00002	0.00013
锌粉制造 2	颗粒物	3.00	0.088	0.696
	铅及其化合物	0.00600	0.00018	0.00139
	镉及其化合物	0.01200	0.00035	0.00278
	砷及其化合物	0.00090	0.00003	0.00021
锌基合金车间	颗粒物	6.71	0.148	1.170
	氨	8.44	1.013	8.02
一般排放口合计	颗粒物	/	/	7.681
	二氧化硫	/	/	1.418
	氮氧化物	/	/	0
	硫酸雾	/	/	8.368
	铅及其化合物	/	/	0.02444
	镉及其化合物	/	/	0.01476
	汞及其化合物	/	/	0.00025
	砷及其化合物	/	/	0.00464
	氟化物	/	/	0.074
	氯化氢	/	/	0.314
	氨	/	/	8.02
有组织排放合计	颗粒物	/	/	12.912
	二氧化硫	/	/	70.962
	氮氧化物	/	/	59.730
	铅及其化合物	/	/	0.19545
	镉及其化合物	/	/	0.02195

	汞及其化合物	/	/	0.00272
	砷及其化合物	/	/	0.10451
	硫酸雾			9.427
	氟化物	/	/	0.709
	氯化氢	/	/	2.842
	氨	/	/	8.02

表 5.2-32 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 /(t/a)
					标准名称	浓度限值 /(mg/m ³)	
1	锌浸出 车间	浸出净化	硫酸	酸雾吸 收塔	《铅、锌工业污 染物排放标准》（GB 25466-2010）表 6	0.3	2.235
2	铜镉渣 车间	浸出净化	硫酸	酸雾吸 收塔		0.3	1.835
3	锌精矿 车间	破碎筛分 等	颗粒物	产尘点 采用集 气罩收 集	《铅、锌工业污 染物排放标准》 （GB25466-2010） 表 6	1	0.347
			铅及其化合物			0.006	0.00180
			汞及其化合物			0.0003	0.00001
			镉及其化合物		《大气污染物综合 排放标准》 （GB16297-1996） 表 2	0.04	0.00083
			砷及其化合物		/	/	0.00019
4	新电解 车间	电解	硫酸雾	酸雾吸 收塔	《铅、锌工业污 染物排放标准》（GB 25466-2010）表 6	0.3	0.371
5	回转窑 车间	回转窑火 法	颗粒物	表面沉 降器+静 电除尘+ 尾气氧 化锌脱 硫+湿式 电除尘	《铅、锌工业污 染物排放标准》 （GB25466-2010） 表 6	1	0.921
			二氧化硫			0.5	5.688
			铅及其化合物			0.006	0.01134
			汞及其化合物		《大气污染物综合 排放标准》 （GB16297-1996） 表 2	0.0003	0.00018
			镉及其化合物			0.04	0.00098
			氮氧化物			/	0.639
			砷及其化合物			/	0.01883
6	沸腾炉 车间	火法冶炼	颗粒物	上料口、 下料口 集烟	《铅、锌工业污 染物排放标准》 （GB25466-2010） 表 6	1	0.871
			二氧化硫			0.5	5.342
			铅及其化合物			0.006	0.00452
			汞及其化合物			0.0003	0.00003
			镉及其化合物		《大气污染物综合 排放标准》 （GB16297-1996） 表 2	0.04	0.00213
			砷及其化合物		/	/	0.00047
7	铅泥银 精矿氧 压浸出	湿法冶炼	硫酸雾	车间内 机械排 风	《铅、锌工业污 染物排放标准》 （GB25466-2010） 表 6	0.3	1.410

无组织排放总计		
无组织排放总计	颗粒物	2.139
	SO ₂	11.030
	氮氧化物	0.639
	Pb 尘	0.01766
	Cd 尘	0.00394
	Hg 尘	0.00022
	As 尘	0.01948
	硫酸雾	5.851

表 5.2-33 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	15.051
2	二氧化硫	81.992
3	氮氧化物	60.369
4	铅及其化合物	0.21312
5	镉及其化合物	0.02589
6	汞及其化合物	0.00294
7	砷及其化合物	0.12399
8	硫酸雾	15.278
9	氟化物	0.709
10	氯化氢	2.842
11	氨	8.02

本项目污染源非正常排放量核算结果见表 5.2-34。

表 5.2-34 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	沸腾炉	起炉	SO ₂	45.67	3.445	72	1 次/1~2 年	开炉烟气→脱硫系统后外排
			颗粒物	40	3.017			
2	制酸尾气	脱硫系统故障(效率降低到 50%)	SO ₂	985	74.305	0.5	4 次/年	采用全过程自动化连锁控制系统, 且安装在线自动监测, 当脱硫系统突然出现故障时, 连锁控制系统将自动停止熔炼系统作业; 加强易出现非正常工况的环保设施的运行监测检查, 准备好废气治理设备易损备件, 以便出现故障时及时维修。

5.2.3 小结

(1) 本项目所在区域为城市环境空气质量达标区域。

(2) 经本次评价预测，改扩建工程新增污染源正常排放下各污染物对周边环境空气敏感目标以及最大浓度网格点的短期浓度贡献值均达标。

(3) 经本次评价预测，改扩建工程新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

(4) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、“以新带老”污染源、区域削减污染源以及在建、改扩建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

(5) 改扩建工程非正常工况有 2 种，沸腾焙烧炉开炉和制酸尾气脱硫系统故障。其中，沸腾焙烧炉开炉后烟气可达标排放，对周边影响较小。当制酸尾气脱硫系统故障时，项目对各关心点与最大网格浓度点 SO_2 小时贡献浓度均有明显增加，关心点未超标，但区域最大网格占标率为 228.0%。因此，应极力避免非正常或事故工况的发生。

(6) 通过预测改扩建工程厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值均达到相应的空气质量标准要求，不需要设置大气环境保护距离；本环评计算得出的卫生防护距离为：各车间外 100m。未超出桂环审[2020]80 号批复的厂界外 1000m 的环境防护距离，为此，本项目改扩建后环境保护距离仍为厂界外 1000m。防护距离内现状无居民等环境敏感点，防护距离范围内不得规划建设诸如集中居民区、学校、医院等环境敏感点。

(7) 综上，改扩建工程从项目选址选线、污染源的排放强度与排放方式、污染控制措施技术及经济可行性、以及预测评价结果来看，本项目大气环境影响可以接受。改扩建工程大气环境影响评价自查表见表 5.2-31。

表 5.2-31 改扩建工程大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级范围	评价等级	一级（√）	二级		三级
	评价范围	边长=50km	边长 5~50km（√）		边长=5km
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a	500~2000t/a		<500t/a（√）
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（硫酸雾、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、氟化物、氯化氢、氨）			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} （√）
评价标准	评价标准	国家标准（√）	地方标准	附录 D（√）	其他标准（）
现状评价	环境功能区	一类区	二类区（√）		一类区和二类区
	评价基准年	2022 年			

	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据（√）		主管部门发布的数据（√）		现状补充监测（√）	
	现状评价	达标区（√）			不达标区		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源（√） 本项目非正常排放源（√） 现有污染源	拟替代污染源（√）		其他在建、拟建项目污染源（√）		区域污染源（√）
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD（√）	ADMS		CALPUFF	网格模型	其他
	预测范围	边长≥50km		边长 5~50km（√）			边长=5km
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、硫酸雾、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、氟化物、氯化氢、氨）				包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} （√）	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%（√）				C 本项目最大占标率>100%	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%		C 本项目最大占标率>10%		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%（√）		C 本项目最大占标率>30%		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（0.5）h		C 非正常占标率≤100%（√）		C 非正常占标率>100%（√）	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标（√）				C 叠加不达标	
区域环境质量整体变化情况	k≤-20%				k>-20%		
环境监测计划	污染源监测	监测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、硫酸雾、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、氟化物、氯化氢）	有组织废气监测（√） 无组织废气监测（√）			无监测	
	环境质量监测	监测因子（硫酸雾、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物）	监测点位数（至少 2）			无监测	
评价结论	环境影响	可以接受（√）			不可以接受		
	大气环境防护距离	距厂界最远（1000）m					
	污染源年排放量（t/a）	颗粒物 15.051	二氧化硫 81.992	氮氧化物 60.369	硫酸雾 15.278		
		Pb 0.21312	Cd 0.02589	Hg 0.00294	As 0.12399		
		氟化物 0.709	氯化氢 2.842	氨 8.02			

5.3 地表水环境影响分析

5.3.1 改扩建工程废水排放情况

5.3.1.1 废水排放情况

改扩建工程总用水量 $47008\text{m}^3/\text{d}$ ，新水用量为 $1539\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，水循环利用率为 96.7%，满足《铅锌行业规范条件》规定的回用率指标（95%以上）。

本项目污酸产生量为 $27\text{m}^3/\text{d}$ ($8900\text{m}^3/\text{a}$)，按照危废委托有资质的单位处理，不计入生产废水。本改扩建项目实施后，产生的废水包括酸性废水 ($142\text{m}^3/\text{d}$)、一般生产废水 ($669\text{m}^3/\text{d}$) 和生活污水 ($64\text{m}^3/\text{d}$)，共计 $875\text{m}^3/\text{d}$ 。所有废水全部回用，不外排。

（1）生产废水

生产废水包括含重金属酸性废水和一般生产废水。含重金属酸性废水产生量为 $142\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为车间冲洗水、实化实验室废水、脱硫洗涤废水等，部分就近直接回用于锌冶炼工艺，其中 $124\text{m}^3/\text{d}$ 排入企业生产废水处理站处理后回用。一般性生产废水为 $669\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为锅炉以及工艺中间接循环冷却系统排污水，直接回用于生产工艺。因此，正常工况下各类废水可实现综合利用，不外排。

（2）生活污水

本项目生活污水增加到 $64\text{m}^3/\text{d}$ ，由原有排水管网收集后排至厂区内现有生活污水处理站（处理规模 $200\text{m}^3/\text{d}$ ），处理后作为厂区绿化及工艺回用。

（3）初期雨水

本项目占用了场地内部分空地，但停用了多膛炉部分，生产厂区（原材料+生产区+产品区）的占地面积变化不大，约 11.2hm^2 ，初期雨水收集量按前 40mm 降水量考虑，则改扩建后初期雨水约 4480m^3 。

厂区现有初期雨水收集池 10000m^3 ，满足初期雨水的收集需要，初期雨水经过初期雨水收集池收集后进入处理规模 $1500\text{m}^3/\text{d}$ 的初期雨水处理站，采用“两级混凝沉淀”处理工艺后代替新水进入 RO 工艺处理为软水后用于焙烧系统及其余热锅炉、烟气制酸的净化工序、锌电解车间硅整流器和回转窑的余热锅炉。满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）处理要求。

5.3.1.2 事故排放分析

改扩建工程依托新建废水处理站进行废水处理，该系统考虑了停电、检修、故障停车或由于污水处理系统泵机出现短时故障而致使系统无法正常处理废水时的事故排放。改扩建项目利用现有成品酸罐区，目前公司已经在酸罐区内设置了围堰及收集池，回收事故状态漏酸。厂区现有 10000m^3 的初期雨水收集池，和 1800m^3 事故池，防止突发环境事件时污水排入外环境，事故排水都进入污水处理站进一步处理回用。事故水池要求防渗、防腐。

5.3.2 废水处理设施可行性分析

（一）生产废水

（1）处理能力分析

本项目污酸按照危废委托有资质的单位处理，含重金属酸性废水部分就近直接回用于湿法锌工艺，其余部分送生产废水处理站处理，一般生产废水直接回用。其中需要处理的含重金属酸性废水产生量为 $124\text{ m}^3/\text{d}$ ，小于生产废水处理总站的设计规模 $160\text{m}^3/\text{d}$ ，使系统不因废水量发生变化而出现“胀肚”外溢等现象，能够按设计要求正常、稳定的处理废水。

（2）废水水质分析

改扩建工程污酸水质与现有工程一样，主要污染物为硫酸、砷、汞、氟、氯离子等，仍按照危废委托有资质的单位处理。含重金属酸性废水水质主要为车间冲洗水、实实验室废水、脱硫洗涤废水等，主要污染物为砷、铅、锌及其他重金属离子、pH、硬度和盐分。一般生产废水主要为锅炉以及工艺中间接循环冷却系统排污水、软化后浓水，主要污染物为一些盐分和悬浮物。

（3）处理工艺分析

含重金属酸性废水处理工艺采用“三级絮凝沉淀+深度脱氨氮脱氟”，类比同行业企业并根据企业多年的运行经验及相关设计资料，以上工艺可行。

（4）出水水质分析

根据河池中赛检测技术有限公司监测报告（报告编号：河中赛监（综）字[2023]第 078 号），生产废水处理站处理效果见表 2.5-6。项目配套建设的废水处理站满足废水处理要求，出水水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）要求。

综上所述，从处理能力、废水水质、处理工艺、出水水质方面考量，改扩建工程废水处理设施可行。

（二）生活污水

（1）处理能力分析

现有生活污水处理站处理能力为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目生活污水量由 $60\text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $64\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，现有生活污水处理站能够满足生活污水处理能力的需求。

（2）废水水质分析

本项目生活污水的水质与现状一致。

（3）处理工艺分析

生活污水处理站工艺为“（水解酸化+生物接触氧化）+（MRB+紫外消毒）”，企业多年的运行经验表明以上工艺可行。

（4）出水水质分析

根据河池中赛检测技术有限公司监测报告（报告编号：河中赛监（综）字[2023]第 078 号），生活污水处理站处理效果见表 2.5-7。由表 2.5-7 可见，生活污水处理站出水能够满足达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T 9923-2005）》要求。

综上所述，从处理能力、污水水质、处理工艺、出水水质方面考量，现有生活污水处理设施可行。

5.3.3 废水回用可行性分析

（1）回用水来源、去向分析

根据改扩建工程水平衡分析，改扩建工程污酸（ $27\text{m}^3/\text{d}$ ）按照危废委托有资质的单位处理；一般性生产废水（ $669\text{m}^3/\text{d}$ ）和酸性含重金属废水部分（ $18\text{m}^3/\text{d}$ ），回用于制酸净化系统部分工艺补水（ $362\text{m}^3/\text{d}$ ）、硫酸尾气洗涤（ $20\text{m}^3/\text{d}$ ）、次氧化锌预处理（ $20\text{m}^3/\text{d}$ ）、电锌浸出车间补水（ $103\text{m}^3/\text{d}$ ）、铟车间浸出（ $10\text{m}^3/\text{d}$ ）、回转窑淋窑（ $92\text{m}^3/\text{d}$ ）、脱硫洗涤（ $135\text{m}^3/\text{d}$ ）、银车间浆化工艺（ $7\text{m}^3/\text{d}$ ）；酸性含重金属废水部分（ $18\text{m}^3/\text{d}$ ）直接回用于锌冶炼系统，剩余（ $124\text{m}^3/\text{d}$ ）经生产废水处理站处理后回用于回转窑淋窑；生活污水（ $64\text{m}^3/\text{d}$ ）经生活污水处理站处理后回用于制酸车间补水（ $62\text{m}^3/\text{d}$ ）和绿化（ $2\text{m}^3/\text{d}$ ）。

（2）回用水量分析

正常工况下各类废水可实现综合利用，不外排。本项目工程分析表明，本项目可以将所有排放的废水回用。

（3）回用水质分析

改扩建工程生产废水经处理后，出水能够满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）相关标准限值要求。

（4）降雨时废水不外排分析

初期雨水处理系统处理能力为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，而初期雨水共计为 $4480\text{m}^3/\text{次}$ ，降雨时，初期雨水经初期雨水收集池（容积为 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ）收集后，进入初期雨水处理系统处理后回用于生产，满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）处理要求，不外排。

（5）非正常工况、事故工况废水不外排分析

改扩建工程生产系统、新建的污水处理总站处理系统都制定了完善的管理制度，使非正常工况、事故工况发生概率维持在极小的水平；当发生事故时，厂区共计 1800m^3 的事故应急池，可使事故废水全部储存在事故缓冲池中，再通过废水处理总站处理后回用于生产工艺，保证在事故状态下，生产废水不外排。

5.3.4 地表水环境影响分析

改扩建工程生产废水产生量为 $875\text{m}^3/\text{d}$ ，正常工况下各类废水可实现综合利用，不外排。改扩建工程不新增生活污水。初期雨水经现有的初期雨水收集池收集，进入新建的污水处理总站的初期雨水处理系统处理后，作为生产补水回用。本项目所有生产废水均得到了妥善处置，不会对周围地表水环境造成影响。

表 5.3-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名称 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型 ☒	水文要素影响型 ☐	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☐ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☒ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 ☒ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	
	受影响水体水环境质量	数据来源		
		调查时期	数据来源	
	区域水资源开发利用状况	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	生态环境主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐	
		未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☒ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位个数	
	丰水期 ☒ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	pH 值、氨氮、五日生化需氧量、溶解氧、氟化物、化学需氧量、硫化物、铜、锌、镉、铅、总铬、汞、砷、锑、铊	(3) 个	
现	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		

状 评 价	评价因子	pH 值、氨氮、五日生化需氧量、溶解氧、氟化物、化学需氧量、硫化物、铜、锌、镉、铅、总铬、汞、砷、锑、铊	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☒ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☒ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、 建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	达标区 ☒ 不达标区 ☐
影 响 预 测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
影 响 评	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	

价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动☑；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□	
		监测点位	（ 3 ）		（ ）	
		监测因子	（pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、硫化物、氟化物、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、铊、锑、水温等）			
污染物排放清单	□					
评价结论	可以接受☑；不可以接受□					
注：“□”为勾选项，可；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

5.4 地下水环境影响分析

5.4.1 评价区概况

5.4.1.1 地质条件概况

1、地质构造

本区地处九万大山隆起与南丹断褶带接合部,地质构造复杂。经历了华力西、印支—燕山期三大地壳运动,使本区形成了不同形态、不同性质、规模各异的褶皱、断裂、隆起及断陷等构造形迹。构造线以北西向为主,其次为北东向(参见图 5.4-1)。区内岩层总体倾向北东,倾角 $15^{\circ} \sim 50^{\circ}$,受构造影响,局部发育次级小褶皱。项目区岩层产状为 $47^{\circ} \sim 62^{\circ} \angle 28^{\circ} \sim 33^{\circ}$ 。项目区及周边主要构造形迹分述如下:

(1) 褶皱

车河背斜:车河背斜属于南丹—河池背斜中段,长约 90km,宽 10~16km。背斜轴部呈舒缓式弯曲,其中多被北东向断裂所错断。背斜轴出露下泥盆统碎屑岩,两翼由石炭系~三叠系碳酸盐岩组成。项目区处于背斜轴北东侧,地层出露中~下泥盆统碎屑岩。

(2) 断裂

丹池大断裂:该断裂属南丹—昆仑关断裂带北段。西北起自黔桂边境,经南丹、都安、马山、昆仑关至横县莲塘,全长 400km,呈北西—南东向展布。该断裂可分成三段:北端为南丹段,中段为都安—马山,南段为昆仑关一带。北端原称“丹池大断裂”,断裂倾向北东,控制晚古生代深水相硅泥质岩沉积,有燕山晚期花岗岩浆多次侵入,形成著名的锡多金属矿床。断裂切割泥盆系至三叠系,性质多变,以压性为主,亦有张性及剪性特征,为一条长期活动的深断裂,是导致岩浆和强烈矿化的主因。

坡村断裂:断裂自南西隘口经坡村往北东延伸,北东端与项目区距离约 4km。全长 20km,呈南西—北东向展布。属张扭性逆断层,断面倾向北西,倾角 60° 左右,破碎带宽 20—50m。断裂切割泥盆系至石炭系,并错断丹池大断裂。

本项目区及其附近没有断裂通过。

2、地层岩性

(1) 区域地层岩性

项目区及附近地层出露泥盆系（见图 5.4-2），地表局部被第四系覆盖。地层岩性从老到新分述如下：

①泥盆系（D）

下泥盆统郁江组（D_{1y}）：灰黑～黑色泥岩、页岩为主，夹炭质页岩、泥灰岩及浅灰色细砂岩。区域厚度 108～150m。分布于车河镇西部山脉。

下泥盆统塘丁组（D_{1t}）：灰黑色页岩、泥质页岩、泥岩，夹炭质泥岩、粉砂质泥岩及少量细砂岩、泥灰岩、硅质岩。区域厚度 312～403m。分布于项目区西部广大地区。

中泥盆统纳标组（D_{2n}）：灰黑色泥岩、页岩为主，夹炭质泥岩、泥质灰岩、细砂岩等。以泥质为主，局部具接触变质为轻质变质岩、少许角砾岩。泥岩、页岩以薄层状为主，普遍含钙质和砂质。区域厚度 146～471m。分布于项目区中～东部。

中泥盆统罗富组（D_{2l}）：灰黑色含炭泥岩、钙质泥岩夹生物屑泥灰岩透镜体，局部夹沉凝灰岩、含磷凝灰质含砾泥岩、硅质页岩、粉砂岩、石英细砂岩。区域厚度 334～658m。主要分布于项目区北东面 G210 国道以北地段。

上泥盆统榴江组（D_{3l}）：以灰—深灰色薄层硅质岩、硅质泥岩为主，夹薄层泥灰岩、泥岩，泥质条带灰岩及扁豆状灰岩。区域厚度 175～339m。主要分布于项目区北东部山体。

②第四系（Q）

本区第四系覆盖层主要为人工堆填层（Q_h^{ml}）、河沟冲积层（Q_h^{al}）及坡残积层（Q^{el}）。

人工堆填层（Q_h^{ml}）：为人工开挖之堆填物，其主要成分为粘性土夹碎石，冲沟部分地段为尾矿渣堆填。层厚 1～38m。

冲积层（Q_h^{al}）：主要分布于刁江河漫滩及沟谷中，以卵砾石、砂砾石为主，局部上覆粉质粘土。厚度一般 1～5m。

坡残积层（Q^{el}）：普遍分布于区内山体表面，以粘性土为主，混少量碎石。厚度 1～5m。

（2）项目区地层岩性

1) 素填土①1: 属第四系人工填土层 (Q^{ml}), 浅黄色, 以粉质粘土为主, 含 15%左右的砂岩、灰岩碎块等。该层局部分布, 厚度为 0~1.20m。为厂区平整时人工碾压填实而成, 现较密实, 透水性弱。

2) 粉质粘土①: 属第四系残坡积层 (Q^{el+dl}), 浅黄夹灰黑色, 局部含少量砂岩、灰岩碎块, 干强度高。该层全场地分布, 层厚 1.50~11.00m。透水性弱, 富水性弱。

3) 强风化泥岩夹砂岩②: 属泥盆系中统纳标组 (D_2n), 泥岩呈灰黄、灰色, 泥质结构, 薄~中厚层状构造, 泥质胶结为主, 其次为钙质、硅质胶结。风化强烈, 节理裂隙较发育, 岩芯多呈碎块状, 少数呈短柱状。砂岩呈灰黄、灰绿色, 砂质结构, 中厚层状构造, 风化强烈, 节理裂隙较发育, 岩芯多呈碎块状, 少数呈短柱状。该层于场地内均有分布, 厚度 2.40~19.70m。

4) 中风化泥岩夹砂岩③: 属泥盆系中统纳标组 (D_2n), 泥岩呈灰绿、浅灰色, 泥质结构, 薄~中厚层状构造, 泥质胶结为主, 其次为钙质、硅质胶结。风化较弱, 节理裂隙弱发育, 岩芯多呈短柱状, 少数呈碎块状。砂岩呈浅灰、灰色, 砂质结构, 中厚层状构造, 风化较弱, 节理裂隙弱发育, 岩芯多呈短柱状, 少数呈碎块状。该层于场地内均有分布, 揭露厚度 4.70~12.50m, 未揭穿。

5.4.1.2 区域水文地质条件概况

1、地下水类型及富水性

根据地下水的赋存条件, 水理性质及水力特征, 测区地下水类型可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水、碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水三大类, 现分述如下:

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于车河河床及河漫滩区, 岩性主要为砂、砾石层, 结构松散, 透水性好, 富水性随分布位置的不同而变化, 富水性弱~中等。其次分布于沟谷及低山丘陵上, 岩性以粉质粘土为主, 含少量的灰岩、砂岩的风化碎块和崩积块体, 厚度极不均一。在调查时, 未见泉水出露。属微透水性, 水量贫乏, 富水性弱。

(2) 碎屑岩裂隙水

在调查范围内分布广泛, 含水岩组由泥盆系下统塘丁组 (D_1t)、中统纳标组 (D_2n)、中统东岗岭组下段 (D_2d^1) 及石炭系下统岩关阶 (C_1y) 的页岩、砂岩、泥页岩、细砂岩夹炭质页岩、泥灰岩等组成。裂隙率 2.1~3.57%, 裂隙中等发育,

含一定量的地下水。泉水流量多介于 $0.014\sim 0.325\text{L/s}$ 之间，地下水迳流模数 $1\sim 3\text{L}\cdot\text{s}/\text{km}^2$ 。该岩组含裂隙水，但含水性低，具就地补给就地排泄特点，补给条件差，富水性弱。

（3）碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙溶洞水

主要分布项目场地区的北东面，含水岩组由泥盆系中统东岗岭组上段(D_2d^2)、泥盆系上统榴江组(D_3l)、石炭系下统岩关阶(C_1y)及石炭系中统(C_2)的粉砂岩、硅质岩、泥灰岩夹含燧石灰岩、扁豆状灰岩、灰岩等组成。岩溶中等发育，灰岩面的岩溶率平均 9.58%。泉水流量一般为 $0.40\sim 1.961\text{L/s}$ 之间，地下水迳流模数 $2\sim 10\text{L}\cdot\text{s}/\text{km}^2$ ，富水性弱~中等。

2、岩溶发育情况

岩溶发育程度和基本条件与碳酸盐岩中的灰岩、白云岩的纯度和含量有关。本调查区基岩以中下泥盆统碎屑岩为主，仅北东侧中上泥盆统基岩夹少量不纯的、以泥灰岩为主的呈扁豆状、薄层条带状碳酸盐岩，因此项目区不具备岩溶发育条件，调查工作中亦未发现本区及周边有岩溶塌陷、漏斗、落水洞、溶洞等岩溶形态的发育。

3、地下水补、径、排特征

项目所在区域的地下水以接受大气降雨入渗补给为主，农田灌溉水入渗补给较少，丰水季节接受地表水的入渗补给；地下水总体由北西向南东方向迳流，最后汇入红水河。而项目场区则位于次级地下水系统中，其南东、北西、北东面均以次级地下水分水岭为界，而南西面则以马泯流沟为排泄边界，项目场地地下水总体由北西向南东方向迳流，流入南东侧的冲沟，进而汇入马泯流沟，其中场地的西南部分距离马泯流沟较近，这部分场地区域的地下水直接排往马泯流沟，最后经马泯流沟汇入刁江，项目场地位于所在次级水文地质单元的迳流、排泄区。

4、地下水与地表水补排关系

项目场地区的大气降水在地表以地表迳流方式形成地表水，地表水通过岩石裂隙或坡残积层的孔隙入渗补给地下水，地下水沿风化裂隙、构造裂隙及层间裂隙作层流运动，常在沟谷中、坡脚部位以泉或渗流的方式向地表排泄，汇集形成溪流。地表溪流在向下游径流的过程中，随地下水排泄量的增加，溪流流量逐渐

增大。在丰水期，由于地表水的流量较大、水位较高，地表水会通过岩石裂隙或坡残积层的孔隙下渗补给地下水。

5、地下水动态特征

地下水的形成主要来自大气降水，其动态变化与降雨量关系密切，但变幅不大。据本次地下水监测井 12 月份的水位监测资料，地下水监测井测得的地下水位标高为 414.30m~440.90m，地下水位的标高受季节的影响较小，但受地形的影响较大，地下水的水位变幅一般小于 3.00m。地下水动态呈现滞后现象，强降水后，水位丰值出现时间一般滞后降雨峰值 3~5 天。

本区地下水化学类型主要有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，其中裂隙水主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ，其次为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水；孔隙水为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。矿化度一般小于 300mg/L，pH 值一般 6~8。

5.4.1.3 项目区水文地质条件概况

1、地下水类型、富水性及赋存条件

根据项目场区各岩土层的水文地质特征，场区地下水划分为：松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水 2 个类型。项目场区各含水层的特征描述如下：

(1) 第四系粘性土弱透水不含水层：岩性主要由人工碾压填筑的素填土、残坡积的粉质粘土组成，局部含少量砂岩、灰岩碎块。据项目场区的钻孔注水试验资料：该含水层的渗透系数为 $K=6.57\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，属弱透水层。据地下水监测井的钻探成果，该层一般不含地下水，富水性弱。为微透水不含水层，层厚 1.50~11.00m。

(2) 碎屑岩裂隙水含水层：其岩性主要为泥盆系中统纳标组 (D_2n) 的泥岩、砂岩，地下水主要赋存于岩石的风化裂隙、构造裂隙中。据现场调查及钻探揭露，上部岩石风化强烈，节理裂隙较发育，岩石泥质含量较大，裂隙多呈闭合~微张状，有泥质充填。强风化带的渗透系数为 $K=3.53\times 10^{-6}\sim 3.51\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，属微透水层。中风化带的渗透系数为 $K=6.04\times 10^{-7}\sim 6.86\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，属极微透水层。井泉流量一般在 0.1~1L/s 之间，地下水迳流模数为 $1\sim 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，富水性弱。该含水层的埋深越大，透水性越小，富水性越弱。

2、各含水层之间的水力联系

碎屑岩裂隙水含水层为项目场区的主要含水层，第四系粉质粘土属弱透水不含水层。第四系粉质粘土，仅在丰水期局部含少量上层滞水，无统一的地下水位，为微透水不含水层。项目场区区内主要存在一层地下水，为碎屑岩裂隙水。

3、地下水与地表水的水力联系

项目场区的地下水主要赋存于泥盆系中统纳标组（D_{2n}）的泥岩、砂岩强风化带的节理、裂隙中，地下水自北东向南西沿节理、裂隙进行迳流。勘察期间，项目场区内无地表水分布，其地下水向南西迳流，以渗流的形式向地表排泄，汇成地表溪流向南西排出项目场区外。因此，项目场区的地下水与地表水的水力联系较密切，主要为碎屑岩裂隙水补给地表水。

4、地下水的补、径、排及动态变化特征

本项目场区的地下水主要源于大气降水入渗补给，项目场区位于次级地下水系统中，其南东、北西、北东面均以次级地下水分水岭为界，而南西面则以马泯流沟为排泄边界，项目场地地下水总体由北西向南东方向迳流，于沟谷低洼处以泉或渗流的形式向地表排泄，流入南东侧的冲沟，进而汇入马泯流沟，其中场地的西南部分距离马泯流沟较近，这部分场地区域的地下水直接排往马泯流沟，最后经马泯流沟汇入刁江。地下水与冲沟溪流水力联系较密切，地下水是冲沟溪流的补给来源。地下水的升降受季节的影响较大，其动态变化随季节而变化，一般来说，雨季地下水位抬升，水量大，旱季则地下水位下降，含水层厚度变薄，水量减少。据 1/20 万南丹幅区域水文地质调查资料，项目场区地下水的动态变幅为 1~3m。

5、包气带的岩性、结构、厚度和水文地质特征

本项目场区的包气带主要含 3 个岩土层，第 1 层素填土，渗透系数为 $K=8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 0~1.20m；第 2 层为粉质粘土，其渗透系数为 $K=6.57 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 1.50~6.90m；第 3 层强风化泥岩夹砂岩，渗透系数为 $K=3.53 \times 10^{-6} \sim 3.51 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 8.10~19.70m；包气带的总厚度为 8.10~28.70m。包气带的防污性能分级为中等。包气带属微透水层，透水性差，富水性贫乏。

本项目 1/1 万综合水文地质图、剖面图及典型钻孔柱状图见图 5.4-3~图 5.4-5。

5.4.1.4 地下水开发利用现状

项目场区区域地表水资源中等，地下水资源相对较匮乏，附近居民一般均就近于山上引山泉水饮用，未开采地下水。调查范围内的生活饮用水源点的分布状况详见综合水文地质图及表 5.4-1。

表 5.4-1 调查范围内的泉点情况

序号	编号	类型	出露标高(m)	流量(L/s)	观测日期	备注
1	K01	泉水	460.00	0.091	2013.12.9	毛坪屯饮用水源点
2	K03	泉水	495.00	0.039	2013.12.9	
3	K05	泉水	540.00	0.400	2013.12.9	新铺屯饮用水源点
4	K06	泉水	554.80	1.961	2013.12.9	吉朗公司及拉磊屯饮用水源点
5	K07	泉水	470.00	0.046	2013.12.10	
6	K08	泉水	420.00	0.325	2013.12.10	八敢屯饮用水源点
7	K09	泉水	450.00	0.014	2013.12.10	
8	K10	泉水	433.50	0.033	2013.12.10	
9	K11	泉水	600.00	1.578	2013.12.10	义山及独房村饮用水源点
10	K12	泉水	460.00	0.014	2013.12.10	
11	K16	泉水	435.00	0.062	2013.12.10	
12	K17	泉水	515.00	0.071	2013.12.10	

根据项目场区周边村屯的生活饮用水源分布情况及项目场区的水文地质条件，所有的泉点均处于场区上游或不在一个水文地质单元内，即项目对当地的生活饮用水源无不利影响。

5.4.2 地下水环境影响分析

(1) 正常情况下，项目生产运行对地下水的影响分析

本工程的废水排水系统包括生产废水排水系统、生活污水排水系统和初期雨水排水系统。

其中生产废水包括污酸、含重金属酸性废水、一般生产废水，污酸按照危废委托有资质的单位处理，一般生产废水直接回用，含重金属酸性废水部分就近直接回用于湿法锌工艺，其余排入企业生产废水处理站处理后回用。正常情况下各类废水可实现综合利用，不外排。且生产废水处理站进行了严格的防渗，在正常情况下，废水不会泄漏，不会对地下水环境产生不利影响。

本项目生活污水由原有排水管网收集后排至厂区内现有生活污水处理站，处理后作为厂区绿化及工艺回用。生活污水处理站已经进行了严格的防渗，在正常情况下，污水不会泄漏，不会对地下水环境产生不利影响。

初期雨水经过初期雨水收集池收集后进入初期雨水处理站处理后回用。初期雨水收集池和初期雨水处理站已经进行了严格的防渗，在正常情况下，初期雨水不会泄漏，不会对地下水环境产生不利影响。

（2）非正常情况，制酸系统污酸储罐防渗系统破裂情况下污酸泄漏

①预测条件概化

评价范围内主要分布第四系粘性土弱透水不含水层和碎屑岩风化裂隙水含水层。第四系粘性土弱透水不含水层主要由人工碾压填筑的素填土、残坡积的粉质粘土组成，局部含少量砂岩、灰岩碎块，据项目场区的钻孔注水试验资料，该含水层的渗透系数为 $K=6.57 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱透水层。碎屑岩裂隙水含水层主要由泥盆系中统纳标组（D2n）的泥岩、砂岩等组成，主要分布有强、中风化裂隙潜水，强风化带的渗透系数为 $K=3.53 \times 10^{-6} \sim 3.51 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属微透水层，中风化带的渗透系数为 $K=6.04 \times 10^{-7} \sim 6.86 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，属极微透水层。根据项目区的水文地质图、水文地质剖面图及钻孔柱状图，地下水主要在强风化基岩裂隙水中流动。综合考虑，将整个评价区含水层概化为一层：即强风化基岩裂隙水含水层，地下水性质为潜水，平均厚度为 2~20m 左右。

项目地下水总体流向为由北西向南东，一旦废水泄漏，将穿过包气带污染到潜水含水层，进而沿地下水流向往下游小溪排泄，进而可能影响马泥流沟及刁江。

本次预测选择水质最差的废水污酸作为地下水潜在污染源，从最不利角度考虑，假设污染物持续泄漏，并预测其对下游保护目标的影响，将污染源概化为定浓度持续泄漏的点源。实际上，一旦制酸系统污酸储罐的污酸泄漏，厂区工作人员一般情况下是可以发现并及时处理的；但也存在工作人员发现不及时或污染物泄漏以少量而持续的形式发生的可能。因此本评价在最不利的污染物持续泄漏的情况下进行污染泄漏预测，可以最大限度的预测污染物的迁移范围，使污染一旦发生而可以及时采取措施使其处于可控范围内。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用，在预测污染物扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了地下水的对流、弥散作用。

②预测因子

根据本项目污酸统计结果（表 2.5-6），同时参考《南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站建设项目环境影响报告书》，污酸的水质最差，潜在的污染风险最大，其中的主要污染物为：Zn 113~141mg/L、Pb 18.6~106mg/L、Cu 1.88~10.4mg/L、Cd 2.73~160mg/L、Hg 0.728~99.4 mg/L、As 57.8~157mg/L、Sb 0.183~8.92 mg/L、Cr 0.082~0.301 mg/L、F 910~5150mg/L、硫酸根 1270~92300 mg/L。为从影响最大考虑，取两组数据最大值。Zn 2243mg/L，Pb 106mg/L，Cu 72mg/L，Cd 160mg/L，Hg 99.4mg/L，As 920mg/L，Sb 8.92mg/L，Cr 0.301mg/L，F 5150mg/L，Tl 95mg/L。

由于在预测污染物扩散时未考虑吸附作用、化学反应等因素，在其他条件（水动力条件、泄漏量及弥散等）相同的情况下，污染物的扩散主要取决于污染物的初始浓度。因此，本情景评价对污染物浓度、超标倍数（与地下水质量标准Ⅲ类标准限值比较）、毒性大小等因素综合考虑，选取毒性较大的重金属特征污染物 Tl（最大超标 950000 倍）Hg（最大超标 99400 倍）、Cd（最大超标 32000 倍）、As（最大超标 92000 倍）作为预测因子。

③预测模型

由于本次评价的评价范围较小，评价范围内基本为项目厂区的范围，无其他饮用水井或其他敏感目标，因此预测的目的主要是考虑污染物前锋往下游的迁移距离；其次，本评价范围内污染物往下游的迁移路径比较单一，即从污酸储罐风险泄漏点往西南侧的马泥流沟迁移，距离较近，水文地质条件变化不大，比较适合用地下水一维对流扩散模型进行预测。

本次评价对地下水模型的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项和污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，则其预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x + ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：

- x——距注入点的距离； m；
- t——时间， d；
- C(x,t)——t 时刻 x 处的示踪剂浓度， g/L；
- C₀——注入的示踪剂浓度， g/L；
- u——水流速度， m/d；
- D_L——纵向弥散系数， m²/d；
- erfc () ——余误差函数。

④ 参数选取

为了获得岩土体的水文地质参数，本次抽水、注水试验的结果根据吉朗铝业有限公司的《南丹县吉朗铝业有限公司升级改造项目水文地质调查报告》。

综合考虑现场抽水试验及注水试验的成果，给出了各岩土层的渗透系数建议值见表 5.4-1。

表 5.4-1 各岩土层的渗透系数建议值

岩土类别	素填土（碾压） (Q)	粉质粘土 (Q)	强风化泥岩、砂 岩 (D _{2n})	中风化泥岩、砂 岩 (D _{2n})
渗透系数 (cm/s)	8.00×10 ⁻⁵	6.57×10 ⁻⁵	1.57×10 ⁻⁵	4.43×10 ⁻⁶
透水性等级	弱透水	弱透水	弱透水	微透水

根据评价区含水层概化，地下水主要在强、中风化基岩裂隙水中流动，因此本次评价渗透系数按照最不利情况，取《南丹县吉朗铝业有限公司升级改造项目水文地质调查报告》中强风化基岩的抽、注水试验得到的渗透系数：1.57×10⁻⁵ cm/s （0.014m/d）。水力坡度根据现场实际调查，取制酸系统污酸储罐处的水力坡度 10%。根据收集的评价区专项水文地质勘查结果及其他相关水文地质资料及地区经验，综合确定本区孔隙度为0.12，有效孔隙度为0.09，弥散系数取 10 m²/d。

地下水实际流速按下列方法取得：

$$U=K \cdot I/n$$

式中：U—地下水实际流速（m/d）

K—渗透系数（m/d）

I—水力坡度

n —有效孔隙度

由此可得地下水实际流速为 0.016 m/d。

⑤预测结果及分析

制酸系统污酸储罐位于评价区地下水流向的上游位置，其污酸储罐底部防渗系统一旦破裂，污酸将泄漏并穿过包气带污染地下水，根据地下水流向，污染物迁移途径为：从制酸系统泄漏点由北东往南西迁移，最后排泄于厂界南侧马泥流沟。途经距离为 630m。

根据地下水一维对流扩散模型，得出的污染物迁移距离及时间结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 预测结果表

Hg 初始浓度：99.4mg/L，标准：0.001mg/L				
污染前锋迁移距离 x (m)	0	200	400	630 (马泥流沟)
迁移时间 t (d)	0.00	101	398	971
Cd 初始浓度：160mg/L，标准：0.005mg/L				
污染前锋迁移距离 x (m)	0	200	400	630 (马泥流沟)
迁移时间 t (a)	0.00	114	446	1086
As 初始浓度：920mg/L，标准：0.01mg/L				
污染前锋迁移距离 x (m)	0	200	400	630 (马泥流沟)
迁移时间 t (d)	0.00	102	401	978
Tl 初始浓度：95mg/L，标准：0.0001mg/L				
污染前锋迁移距离 x (m)	0	200	400	630 (马泥流沟)
迁移时间 t (d)	0.00	83	328	801

由表可知，泄漏发生后，从最不利角度考虑，污染物在项目运营期内持续泄露不处理的话，污染物会从制酸系统泄漏点渗入地下水含水层，随着地下水由北东往下游南西方向迁移，特征污染物 Hg、Cd、As、Tl 的污染前锋迁移 630m 的距离（即到达马泥流沟）分别需要 2.66 年、2.98 年、2.68 年、2.19 年的时间。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体，但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响，因此建设单位需加强管理，并在制酸系统污酸储罐下游设置地下水跟踪监测井，确保污酸储罐设施的防渗系统完好无损。

5.4.3 地下水污染防治措施

为了进一步确保项目的生产运行不会对周围地下水产生污染，根据上述地下水环境影响评价，建设单位应对厂区实施防渗措施并设置长期观测井，同时做好应急预案。

5.4.3.1 分区防渗

根据《废水废渣治理资源化改造项目竣工环境保护验收监测报告表》、《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程项目竣工环境保护验收监测报告》，改扩建前全厂各车间、堆场以及工程的生产运行均符合环保要求。改扩建后增加的车间及设施为：新精矿仓、制酸车间、锌电解车间、硫酸储罐区、锌基合金车间、铜镉渣回收系统、锌粉制造、铅泥和银精矿氧压浸出、事故中和池、余热锅炉、余热发电、制氧站等。

其中制酸车间、硫酸储罐区、电解车间、铜镉渣回收系统、铅泥和银精矿氧压浸出、事故中和池要求重点防渗，防渗要求为：参照 GB18597 及 GB18598 执行；设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。锌精矿仓（除原 1#危废原料仓外）、锌焙砂仓、锌基合金车间、锌粉制造要求一般防渗，防渗要求为：参照 GB18599 及 GB16889 执行；设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

新建的各污水管道下方设置集废水渠道，并采用抗渗混凝土整体浇筑，以防跑冒滴漏及管道泄漏等产生的废水发生渗漏，并将收集到的废水排往生产废水处理站处理后回用；新建路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落的物料在雨水冲刷下渗入地下；各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区；成立专门事故小组，小组成员分班每日检查各处生产运行情况，确保防渗系统的完好无损，并记录、处理各种非正常情况。

5.4.3.2 监测管理措施

1、地下水跟踪监测

建设单位应组织专业人员定期对地下水水质进行监测，以掌握厂区及周围地下水水质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境，因此设置多口长期观测井对地下水水质进行监测，具体监测方案如下：

（1）监测点布设

根据厂区地下水流向，在厂区上下游及风险污染源位置处共布设长期观测井 5 个，同时各处的长观井在必要的情况下也起到应急抽水井的作用。见表 5.4-3。

表 5.4-3 厂区地下水跟踪监测点分布

编号	钻孔性质	位置	作用	监测层位及井深	备注
1#	已有钻孔	项目上游	监测整个厂区上游地下	监测基岩风	SK1

			水背景值	化裂隙潜水， 井深至枯水 期水位以下 3m	
2#	已有钻孔	项目西面	监测西侧来水的影响		SK3
3#	已有钻孔	废水处理站下游	作为污染扩散井，监测 风险污染源两侧及下游 的水质动态，同时在必要 时，用作应急抽水井。		SK4
4#	已有钻孔	整个厂区下游			SK5
5#	新打孔	厂区中心			

（2）监测项目

监测项目：pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、镭、铊、硫酸根等。

（3）监测频率

监测频率：按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021），一类单元的 3#监测频次为半年一次，二类单元的其他井监测频次位一年一次，为了严格防控地下水污染，本评价要求所有监测井监测频次均为每年的丰水期、枯水期各一次。

（4）将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保厂区周围地下水环境的安全。

2、地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

（1）管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

（2）技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）要求，对跟踪监测井进行施工、运行、维护，及时上报监测数据和有关表格，并定期巡查，发现不符合 HJ/T164-2020 技术要求的地方，应及时整改。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责数

据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施为：了解全厂区地下水是否出现异常情况；加大监测密度，如监测频率加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④每天对厂区各车间设施等处进行巡查，并定期进行安全检查。

5.4.3.3 地下水应急预案和应急处置

(1) 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

①应急预案的日常协调和指挥机构。

②相关部门在应急预案中的职责和分工。

③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染源评估。

④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习。

⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

(2) 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人员和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水进行人工抽采形成地下水降落漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并抽取已污染的地下水送生产废水处理站处理后回用。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤必要时应请求社会应急力量协助处理。

5.4.3.4 其它地下水污染预防措施

(1) 厂区部分地段为填土区，应做好压实及相应防渗措施，防止填土区成为废水泄漏通道。

(2) 加强管理，增设环保工作组，定期检查厂内的生产运行是否规范，禁止乱排垃圾、生产过程中的废渣、废水，防止降雨淋溶产生的淋滤液下渗污染地下水。

(3) 含重金属废水应采用架空管道输送；其他所有埋地的隐蔽工程（主要为埋地管道），应在管道沿途设置地下集水廊道或采用双层套管，防止由于事故而发生废水泄漏。

(4) 应在施工期间，严格监督施工质量，提高监理水平，使填方岩土의压实程度同原始地层相符合。对较陡的边坡实行锚固或水泥混凝土护坡等强化措施，以防止崩塌、滑坡等灾害发生。

(5) 每天每个班组均要重点关注各废水污染源，尤其关注接地废水池，检查其正常积水位有无变化，若水位较正常积水位明显降低，则迅速查明是否防渗系统出现破裂情况，并及时处理，确保厂区各污染源处于安全防护状态。

(6) 各跟踪监测井的井口应高出地面并加井盖，井周围应设密闭防护设施，以避免跟踪监测井受到污染。

5.4.4 结论

(1) 项目区地下水主要为碎屑岩风化裂隙水类型，项目区不具备岩溶发育条件，调查工作中亦未发现本区及周边有岩溶塌陷、漏斗、落水洞、溶洞等岩溶形态的发育；项目区处于水文地质单元迳流排泄区，地下水主要接受大气降水的入渗补给，部分接受上游地下水的径流补给，以分散迳流为运动方式向最低切割侵蚀基准面—刁江河床运移，部分先向马泥流沟流动，再流往刁江，即总体上自北东向南～南西径流排泄。

(2) 本评价在充分分析项目废水污染源分布及特征的基础上，对污染风险最大的制酸系统污酸储罐设置了污酸泄漏情景，并进行了风险预测。预测结果表明：非正常情况下，制酸系统污酸储罐防渗系统破裂导致污酸泄漏的情况下，污染物随地下水往下游迁移，特征污染物 Hg、Cd、As、Tl 的污染前锋迁移 630m 的距离（即到达马泥流沟）分别需要 2.66 年、2.98 年、2.68 年、2.19 年的时间。

考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体,但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响,因此建设单位需加强管理,并在制酸系统污酸储罐下游设置地下水跟踪监测井,确保污酸储罐设施的防渗系统完好无损。

(3)本评价提出了严格的分区防渗措施、地下水水质跟踪监测及管理措施、应急预案及应急处置措施等。建设单位应加强管理、提高环保意识并严格执行本评价提出的各项环保措施。

总体来说,在正常工况下,本项目的特征污染物不会对地下水环境产生不利影响,非正常工况下发生持续泄露,会对地下水环境产生影响,造成一定范围的超标,但及时采取措施后,地下水污染不会持续发展。鉴于该改扩建项目在厂区内已出现地下水中特征污染物超标的情况,本次环评已按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2011)的要求“改、扩建项目应针对现有工程引起的地下水污染问题,提出‘以新带老’的对策和措施,有效减轻污染程度或控制污染范围,防治地下水污染加剧”,提出区域水环境污染综合整治方案和地下水污染防治措施等“以新带老”的对策和措施。根据目前厂界外下游地下水环境质量达标的情况来看,在严格落实环评提出的各项地下水环保措施的前提下,从地下水环境方面考量,本项目可行。

5.5 生态环境影响分析

改扩建工程位于河池市南丹县车河镇河池·南丹有色金属新材料工业园区,南丹南方公司现有厂区内。经现场资料收集和实地调查,改扩建工程为位于原厂界的工业类项目,不新增占地,且改扩建工程影响范围内不涉及特殊及重要生态敏感区,依据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022),评价等级为三级,做生态影响分析。

5.5.1 生态影响因素与途径分析

改扩建项目位于河池·南丹有色金属新材料工业园区,吉朗铝业现有厂区内,据现场实地考察,工程占地为现有工业用地,工程区域无地表植被。

5.5.2 生态环境影响分析

5.5.2.1 对土地利用的影响

改扩建项目位于工业园区，用地类型为工矿仓储用地，项目建设不会改变当地土地利用方式和格局，对生物生产功能和生态功能影响较小。

5.5.2.2 对野生动植物的影响

改扩建项目厂房及配套设施等建设，会引起工程影响范围内的陆域生态环境发生部分改变，陆生野生动植物生境受到干扰或影响。经现场实地踏勘，评价区内未发现重点保护野生动物栖息地，未发现重点保护类野生植物分布。周围区域已受到人工开发的长期影响，不宜于动物生存，因此改扩建项目对野生动植物影响较小。

5.5.2.3 生态系统类型和完整性影响

根据南丹县的相关规划，改扩建工程占地类型已规划为工矿仓储用地，虽然工程建设会造成局部的生态影响，但厂区远离水源保护区，周边没有其他敏感敏感保护对象，从当地自然生态系统的整体性和敏感性来看，影响是局限性的、一定时间内的，通过采取针对性的生态恢复措施，能够较大程度地减缓负面影响，因此，不会对生态系统的完整性造成较大的影响。

5.5.3 生态保护措施

（1）绿化植物选择

绿化植物的选择要遵循以下原则：

- ①适地树，选择在本地区最佳适应的树种。
- ②选择对防治污染有较好作用的植物。
- ③选择容易繁殖，便于管理的植物。

（2）绿化方式

改扩建工程将根据项目建设情况分阶段实施，在厂区周围、厂房周围、道路两侧建立不同宽度的绿化带，并建立集中绿化景观。

5.5.4 水土流失影响分析

改扩建项目用地是利用厂区现有工业用地，工程区域基本已无地表植被，施工期土石方的开挖将破坏原有的地形地貌，工程施工的挖方与填方基本平衡，在

施工过程中对开挖的土石方及时清运、回填、碾压平整，及时硬化地面、修建厂区排水沟渠、修筑挡墙护坡，同时落实好植树种草等绿化等措施后，改扩建项目工程施工对区域生态植被的破坏、水土流失影响较小。

表 5.5-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护 红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☐ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （分布范围、种群数量等） 生境 ☒ （生境质量、连通性等） 生物群落 ☒ （物种组成、群落结构等） 生态系统 ☒ （植被覆盖度、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 ☒ （物种优势度等） 生态敏感区 ☒ （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 ☐ （ ） 自然遗迹 ☐ （ ） 其他 ☐ （ ）
评价等级		一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积：（3.1）km ² ；水域面积：（0）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☒ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☐ ；生态修复 ☐ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☒
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.6 固体废物影响分析

5.6.1 固体废物来源及分类

根据工程分析内容，改扩建工程外委或外售的最终固体废物的来源、分类及产生情况详见表 5.6-1。

表 5.6-1 改扩建工程最终外委或外售的固体废物的来源、分类及产生情况一览表

序号	废物	产生工段	产生量 t/a	性质	存放点	排放去向
1	酸泥	制酸净化	50	HW29 321-033-29	1#危废原料仓库	外委
2	净化含钴渣	电解锌二段净化	350	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委
3	水淬渣	回转窑	112460	一般固废	水淬渣场	外售河池市金盆废旧回收有限责任公司
4	铜渣（海绵铜）	铜回收除铜	1500	HW48 321-008-48	1#危废原料仓库	外委
5	铅泥浸出渣	铅泥银精矿氧压浸出	13881	HW48 321-013-48	3#危废原料仓库	外委
6	污酸（废硫酸）	烟气制酸	8900	HW34 261-057-34	废酸储罐	外委
7	废触媒	烟气制酸	50	HW50 261-173-50	1#危废原料仓库	外委
8	废油	各生产车间	8	HW08 900-214-08	1#危废原料仓库	外委
9	废油漆桶	各生产车间	5	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委
10	废油桶	各生产车间	3	HW49 900-041-49	1#危废原料仓库	外委
11	清洗后除尘布袋	洗布机	1.3	一般固废	压滤车间旁仓库	外售回收布袋企业
外排工业固废总量			137308.3			
一般工业固废量			112461.3			
危险废物量			24847			
生活垃圾			325		垃圾堆场临时点	车河镇镇人民政府环卫站定期上门回收垃圾后统一处理

本项目铜生产系统产生的铅酸泥、净化含钴渣、铜渣（海绵铜）、铅泥浸出渣、污酸（废硫酸）、废触媒、废油、废油漆桶、废油桶泥、废渣，铅泥银精矿浸出车间产生的铅泥浸出渣和银精矿浸出渣等均按危险废物管理，均交由有资质单位处理。回转窑产生的水淬渣按一般工业固体废物管理，送河池市金盆废旧回收有限责任公司外委回收再利用。生活垃圾委托环卫部门进行处置。

根据河池中赛检测技术有限公司 2023 年 6 月的监测报告（报告编号：河中赛监（固）字[2023]第 010 号），按照 HJ 557-2010《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》和 HJ/T299-2007《固体废物 浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》对回转窑水淬渣进行浸出毒性鉴别分析。回转窑产生的水淬渣属于一般 I 类工业固体废物。

改扩建工程产生的不出厂的固废及中间物料详情及处置见表 5.6-2 所示。

表 5.6-2 改扩建工程不出厂固废及中间物料一览表

序号	废物	产生工段	产生量 t/a	废物类别	存放点	排放去向
1	铅泥	氧化锌脱氟氯	22000	HW48 321-010-48	3#危废原料仓库（800t）	铅泥及银精矿氧压浸出
2	高氟滤渣	氧化锌脱氟氯	4000	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
3	铜镉渣	电解锌 1/3 段净化	15800	中间物料	不储存，直接进浆化桶浆化	铜镉渣回收工艺
4	阳极泥	电积	1952	HW48 321-019-48	阳极泥中转槽（12t）	锌中性浸出
5	锌熔铸浮渣	熔铸工序	4000	中间物料	不储存，直接去锌灰分离车间	锌灰分离车间
6	浸出渣	电解锌酸性浸出	70183	中间物料	不储存，直接浆化桶浆化	银浮选
7	脱硫渣	回转窑尾气脱硫	4507	中间物料	不储存，直接浆化桶浆化	铜回收浸出
8	银浮选尾渣	银富集	70360	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
9	精炼废渣	铜精炼	5	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	送回转窑
10	铜净化渣	铜净化工序	150	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑生产工序
11	铜镉渣浸出渣	浸出工艺	871	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
12	铜镉渣氧化除铁渣	氧化除铁工艺	3500	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
13	含铅浮渣	阴阳极板制造	150	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	送回转窑
14	锌灰	锌灰分离	335	中间物料	不储存，直接送铜浸出	送铜回收浸出
15	银精矿浸出渣	铅泥银精矿氧压浸出	2210	中间物料	不储存，直接回转窑原料配料	回转窑
16	制锌粉废渣	锌粉制造	288	中间物料	不储存，直接送铜浸出	锌浸出工艺
17	锌基合金锌浮渣	锌基合金	1605	中间物料	不储存，直接送锌灰分离车间	送锌灰分离车间
18	污水处理中和渣	污水处理	1000	HW48 321-019-48	污水渣临时堆场（40t）	送回转窑
19	废活性炭	电解锌二生产	375	HW49	1#危废原料仓	回转窑系统

		线		900-039-49	库（10t）	

5.6.2 固体废物的性质

改扩建工程工业固体废物性质鉴别结果见表 5.6-4。其中，根据现状监测及类比其他锌冶炼企业监测数据，建议水淬渣按照一般 II 类工业固体废物管理。

表 5.6-4 工业固体废物性质鉴别情况一览表

序号	废物	属性	性质
1	酸泥	危险废物	HW29 321-033-29
2	净化含钴渣	危险废物	HW48 321-008-48
3	水淬渣	一般固废	一般固废
4	铜渣（海绵铜）	危险废物	HW48 321-008-48
5	铅泥浸出渣	危险废物	HW48 321-013-48
6	污酸（废硫酸）	危险废物	HW34 261-057-34
7	废触媒	危险废物	HW50 261-173-50
8	废油	危险废物	HW08 900-214-08
9	废油漆桶	危险废物	HW49 900-041-49
10	废油桶	危险废物	HW49 900-041-49
11	清洗后除尘布袋	一般固废	一般固废
12	铅泥	危险废物	HW48 321-010-48
13	阳极泥	危险废物	HW48 321-019-48
14	污水处理中和渣	危险废物	HW48 321-019-48
15	废活性炭	危险废物	HW49 900-039-49

5.6.3 固体废物综合利用途径及处置措施

5.6.3.1 固体废物综合利用途径分析

工程产生的固体废物综合利用主要通过外售及委托有资质单位处置。

（1）一般工业固体废物综合利用

水淬渣按照 II 类一般工业固废管理，来自回转窑生产系统，送河池市金盆废旧回收有限责任公司回收再利用。清洗后布袋外售给布袋回收企业。

（2）危险废物综合利用

本项目产生的铅酸泥、净化含钴渣、铜渣（海绵铜）、铅泥浸出渣、污酸（废硫酸）、废触媒、废油、废油漆桶、废油桶等均按危险废物管理，均交由有资质单位处理。

（3）中间物料及不出厂固废均得到了合理处置并回用。

5.6.3.2 固体废物堆存场

（1）危废堆场

本项目产生的危险废物，堆存于现有危废 1#、3#仓库，具体仓库位置见图 2.2-1 现有厂区平面布置图。

现有危废 1#、3#仓库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行建设。堆存库地面、墙裙铺设 2mm 厚度 HDPE 膜，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；全封闭结构，防止雨水进入堆场从而造成含重金属废渣流失；建造废水收集装置，将渣库内可能产生的各种废水送污水处理站统一处理。危废堆存库满足“三防”（防渗漏、防雨淋、防流失）的基本要求，贮存场所根据《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其 2023 年修改单设立专用标志。

经资料调研，现有危废 1#、3#仓库属于危险废物贮存库、满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的各项相关要求。具体分析见表 5.6-6。根据表 5.6-6 分析，本项目现有危废 1#、3#仓库基本满足 GB18597-2023 各项相关要求。同时，本环评要求企业根据 GB18597-2023 的具体要求，尽快完善贮存过程污染控制要求和污染物排放控制要求、环境监测要求、环境应急要求等。

污水渣临时渣场：堆放污水处理中和渣，占地面积 20 平方米，总储存能力 50 吨。堆存场铺设 2mm 厚度 HDPE 膜，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；位于污水处理站压滤车间内，防止雨水进入堆场；四周有围堰等废水收集装置。为此，污水渣临时堆场符合《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》要求。

（2）一般固体废物堆存场

水淬渣临时渣场占地面积 12m×10m×6m，容积 720m³，主要贮存水淬渣。

表 5.6-5 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	1#危废原料仓库 （总贮存能力约 15000t）	酸泥	HW29 含汞废物	HW29 321-033-29	厂区东侧	1260.5m ²	临时贮存	20t	一季度
2		净化含钴渣	HW48 有色金属采选和 冶炼废物	HW48 321-008-48			临时贮存	90t	一度度
3		铜渣（海绵铜）		HW48 321-008-48			临时贮存	400t	一季度
4		废触媒	HW50 废催化剂	HW50 261-173-50			临时贮存	25t	半年
5		废油	HW08 废矿物油	HW08 900-214-08			临时贮存	2t	一季度
6		废油漆桶	HW49 其他废物	HW49 900-041-49			临时贮存	2t	一季度
7		废油桶		HW49 900-041-49			临时贮存	0.8t	一年
8		废活性炭	HW49 其他废物	HW49 900-039-49			临时贮存	10t	5 天
小计								539.8t	
9	3#危废原料仓库 （总贮存能力约 7500t）	铅泥浸出渣	HW48 有色金属采选和 冶炼废物	HW48 321-013-48	厂区西南侧	671.5m ²	临时贮存	4000t	一季度
10		铅泥	HW48 有色金属采选和 冶炼废物	HW48 321-010-48			临时贮存	800t	5 天
小计								4800t	
11	废酸储罐区	污酸（废硫酸）	HW34 废酸	HW34 261-057-34	厂区中部	50m ²	临时贮存	250t	一星期
12	污水渣临时堆场	污水处理中和渣	HW48 有色金属采选和 冶炼废物	HW48 321-019-48	厂区东南	20m ²	临时贮存	40t	5 天
13	阳极泥中转槽	阳极泥	HW48 有色金属采选和 冶炼废物	HW48 321-019-48	厂区西部	8m ²	临时贮存	12t	2 天

表 5.6-6 与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求符合性分析

GB18597-2023 标准要求	项目实际情况	相符性

贮存设施选址要求： 5.1 贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。 5.2 集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。 5.3 贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。 5.4 贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	1、1#、3#危废仓库、废酸储罐区满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目依法进行环境影响评价。 2、1#、3#危废仓库、废酸储罐区不在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，未建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。 3、1#、3#危废仓库、废酸储罐区未选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。 4、经预测，改扩建工程不需要设置大气环境防护距离，1#、3#仓库、废酸储罐区的位置以及其与周围环境敏感目标的距离满足环境影响评价文件的要求。	符合
6 贮存设施污染控制要求 6.1 一般规定 6.1.1 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。 6.1.2 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。 6.1.3 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板	1、1#、3#仓库、废酸储罐满足“三防”（防渗漏、防雨淋、防流失）的基本要求，不露天堆放危险废物 2、本项目危险废物分区分类堆放，不混堆 3、现有危废 1#、3#仓库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求进行建设。堆存库地面、墙裙铺设 2mm 厚度 HDPE 膜，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s 4、现有危废 1#、3#仓库有规范的危废库标识，无关人	符合

和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。 6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 6.1.5 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。 6.1.6 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。	员严禁随意入内。	
6 贮存设施污染控制要求 6.2 贮存库 6.2.1 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。 6.2.2 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。	1、现有危废库内贮存分区直接采取了隔离措施。 2、贮存污酸液态危险废物的，有液体泄露截堵设施。	符合
8 贮存过程污染控制要求 8.1 一般规定 8.1.1 在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。	1、本项目危废在危废库分类堆放。 2、液态危险废物在容器内贮存。 3、本项目半固态危险废物装入容器或包装袋内贮存。 4、企业按照国家有关标准和规定建立危险废物管理台	符合

8.1.2 液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。 8.1.3 半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。 8.2.4 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。 8.2.6 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。	账并保存。 5、本环评要求企业建议土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。	

5.6.3.3 生活垃圾的处理、处置

改扩建工程生活垃圾产生量为 325t/a，生活垃圾集中收集，委托环卫部门进行处理。

5.6.4 固体废物环境影响分析

5.6.4.1 大气环境影响分析

改扩建工程在生产过程中产生的固体废物对大气环境的影响主要发生在固体废物堆存和运输阶段。

改扩建工程在固体废物堆存场的建设均采用封闭结构，避免在堆存过程中产生扬尘，造成环境空气的污染；外售的固体废物要求使用专用车辆进行运输，同时运输过程中注意遮盖，避免物料遗撒，防止运输途中产生扬尘，污染道路沿线的大气环境。

综上所述，改扩建工程建成投产后，企业在加强工业固体废物管理、出售的情况下，不会对大气环境造成显著影响。

5.6.4.2 水环境影响分析

由于工业固体废物含水率都较大，如果处理不当，其渗出的含重金属废水将对地下水、厂区附近的地表水和农田产生污染。

改扩建工程产生的固废大部分回用于生产系统，部分外售进行综合利用，危险废物均委托有资质的单位进行处理。因此，改扩建工程不设永久性固体废物堆场，只设临时堆场。

为了对固体废物进行更为合理有效控制，避免对水环境的影响，固体废物临时堆场设置防雨篷、围墙、导流沟、多孔排水管、防渗地面等设施，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建造，严格按照相关要求进行管理，保证雨水不进入、废水不外排、废渣不流失，从而最大限度地减轻工业固体废物对水环境的影响。

5.6.4.3 土壤环境影响分析

根据固体废物防治的有关规定要求，项目产生的危险在专门堆场存放。

堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗处理，设计采用双层 HDPE 膜防渗结构，并设置导流沟和液体收集装置。在运输、销售和处理过程中严格执行危险废物转运联单制度。

实行以上防治措施后，可以有效防止固体废物污染土壤，防止雨水冲刷，确保污染物不扩散，将对厂区及运输道路周围土壤的污染降至最低。

5.6.5 固体废物的运输分析

根据工业固体废物的性质、收集方式、处理处置方式、运距及运输频率，配备带有明显标志的专用运输车辆，对各种废物分区、定期收运。其中，承载危险废物的车辆需持有运输许可证，司乘人员应经过专门培训，掌握紧急情况处置方法；严格执行危险废物转移联单管理办法，废物包装应注明废物名称、性质、转运地点等，并由专人押运；运输计划和行驶路线应事先做出周密安排，并提供备用运输路线，同时制定有效的废物泄漏情况下的应急措施。

5.6.6 小结

改扩建工程产生的固体废物均能做到合理、妥善处置，在严格落实固体废物处理措施与管理制度的情况下，改扩建工程固体废物不会对外环境产生明显不利影响。

5.7 声环境质量影响预测与评价

5.7.1 主要噪声源及源强

由工程分析可知，改扩建工程产生高噪声的设备主要有起重机、破碎机、球磨机、水泵等，噪声强度一般为 85~105dB（A）。

本项目运营期的评价水平年为固定源全部运营的年份。主要噪声源及控制措施见表 5.7-1 及 5.7-2。

表 5.7-1 新增噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	余热锅炉排气管	2 台 80dB (A)	204	755	-2.73	80/5	自身减振	24 小时
2	制酸车间排气管	1 台 80dB (A)	204	786	6.37	80/5	自身减振	24 小时

表 5.7-2 新增噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	台数	声源源强 声功率级/dB(A)	等效源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内 边界距离/m	室内边界 声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
								X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	锌精矿备料及上料	桥式起重機	Q=5t Lk=25m H=18m V=1.5m ³	2	70	73/5	厂房隔声、减振	326	745	-0.85	39.39	52.89	24 小时	25	21.8	1
2		破碎机	Φ 1600×1600 Q=100t/h	1	100	100/5		322	738	1.4	39.39	79.89	24 小时	25	48.8	1
3		离心风机	L=15456m ³ /h	2	90	93/5		330	728	-0.6	39.39	72.89	24 小时	25	41.8	1
4	焙烧车间	罗茨鼓风机	Q=1250m ³ /min Δ P=29kPa	1	90	90/5		200	796	8.91	34.74	77.35	24 小时	25	46.31	1
5		钢制离心风机	L=23613m ³ /h	2	90	93/5		199	788	5.88	34.74	80.35	24 小时	25	49.31	1
6	焙砂球磨车间	球磨机	MQG2430 ∅ 2.4x3m	1	100	100/5		143	819	-14.8	15.67	81.89	24 小时	25	50.57	1
7		喷射泵	QPB-4.5	3	88	92/5		151	819	-9.47	15.67	73.89	24 小时	25	42.57	1
8	电解车间	真空泵	Q=500m ³ /h	1	88	88/5		240	578	-11.46	21.87	71.9	24 小时	25	40.78	1
9	铅泥和银精矿氧压	边墙排风机	WEX-400D4	4	85	91/5		118	464	-37.69	13.06	76.46	24 小时	25	45.26	1

	浸出															
10	湿法脱氟 氯	球磨机	$\Phi 2100 \times 3000$	2	100	103/.5		217	499	-12.63	26.67	82.98	24 小时	25	51.8	1
11	余热发电	疏水泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h},$ $H=51.2\text{m}$	1	88	91/.5		186	717	-10.58	22.44	78.37	24 小时	25	47.31	1
12	制酸系统	高温风机	$Q=260000\text{m}^3/\text{h}$ $P=5600\text{Pa}$	1	85	85/.5		192	769	-2.34	34.96	72.35	24 小时	25	41.31	1
13		循环泵	$Q=600\text{m}^3/\text{h},$ $H=27\text{m}$	27	85	99/.5		171	768	-9	34.96	86.35	24 小时	25	55.31	1

5.7.2 声环境影响预测

(1) 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测计算模型。声环境影响预测,一般采用声源的倍频带声功率级、A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。工业声源有室外和室内两种声源,应分别计算。

1) 室外声源在预测点产生的声级计算模型

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 规定了计算户外声传播衰减的工程法,用于预测各种类型声源在远处产生的噪声。该方法可预测已知噪声源在有利于声传播的气象条件下的等效连续 A 声级。附录 A 规定的方法特别包括倍频带算法(用 63 Hz~8 kHz 的标称频带中心频率)用于计算点声源或点声源组的声衰减,这些声源是移动的或者是固定的,算法中包含了以下物理效应计算方法:几何发散;大气吸收;地面效应;表面反射;障碍物引起的屏蔽。户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、障碍物屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

a) 在环境影响评价中,应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减,计算预测点的声级,分别按式(5.7-1)或式(5.7-2)计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (5.7-1)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的声功率级(A 计权或倍频带), dB;

D_C ——指向性校正,它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (5.7-2)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

DC ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

b) 预测点的 A 声级 $LA(r)$ 可按式 (5.7-3) 计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $[LA(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (5.7-3)$$

式中: $LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

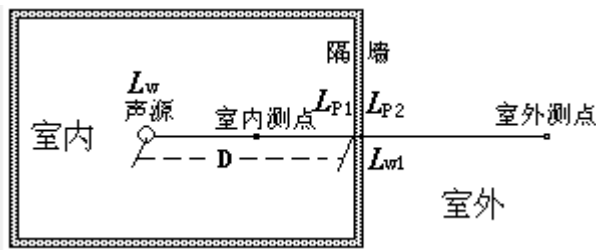
如下图所示, 声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按式 (5.7-4) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (5.7-4)$$

式中: L_{p1} ——靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_{p2} ——靠近开口处 (或窗户) 室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL ——隔墙 (或窗户) 倍频带或 A 声级的隔声量, dB。



3) 工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t 的贡献值 ($Leqg$) 为：

$$Leqg = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 LA_j} \right) \right] \quad (5.7-5)$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4) 噪声预测值的计算模式为：

$$Leq = 10 \lg (10^{0.1 Leqg} + 10^{0.1 Leqb}) \quad (5.7-6)$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$Leqb$ ——预测点的背景值，dB(A)。

(2) 地形及环境参数

工业固定源主要用到的环境数据是多年平均气温和年平均相对湿度，本评价范围内为 17.7 度和 84% 湿度。

本次预测考虑地形高程的影响，采用外部 DEM (90m) 数据。

本次声源预测仅包含了室内声源的建筑物和锌原料库厂区的外围围墙。

声源和预测点间地面覆盖情况简化按照水泥地面处理。

(3) 预测结果及分析

根据改扩建工程的噪声源强分布情况，和以上模式进行噪声影响预测，预测结果见表 5.7-3。

从表 5.7-3 可以看出，工程设备噪声对厂界的噪声贡献值最大值为 48.93dB(A) 之间，其中对东厂界噪声贡献值最大，为 47.21dB(A)；改扩建工程厂界叠加噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

改扩建工程声环境评价范围厂界 200m 内没有敏感点。因此，改扩建工程设备噪声不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

表 5.7-3 噪声预测结果

单位: dB (A)

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)	噪声现状值 /dB(A)	噪声标准 /dB(A)	噪声标准 /dB(A)	噪声贡献值 /dB(A)	噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值 /dB(A)	噪声预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标和达标情况 /dB(A)	超标和达标情况 /dB(A)	超标量 /dB(A)	超标量 /dB(A)
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界点 1	56.80	50.50	65.00	55.00	47.21	47.21	57.25	52.17	0.45	1.67	达标	达标	-7.75	-2.83
2	厂界点 2	56.60	51.40	65.00	55.00	24.63	24.63	56.60	51.41	0.00	0.01	达标	达标	-8.40	-3.59
3	厂界点 3	64.10	54.20	65.00	55.00	44.91	44.91	64.15	54.68	0.05	0.48	达标	达标	-0.85	-0.32
4	厂界点 4	63.20	53.00	65.00	55.00	48.42	48.42	63.34	54.30	0.14	1.30	达标	达标	-1.66	-0.70
5	厂界点 5	61.40	52.10	65.00	55.00	31.46	31.46	61.40	52.14	0.00	0.04	达标	达标	-3.60	-2.86
6	厂界点 6	64.10	53.20	65.00	55.00	30.51	30.51	64.10	53.22	0.00	0.02	达标	达标	-0.90	-1.78
7	网格(水平网格)	63.20	53.00	65.00	55.00	48.93	48.93	63.36	54.44	0.16	1.44	达标	达标	-1.64	-0.56

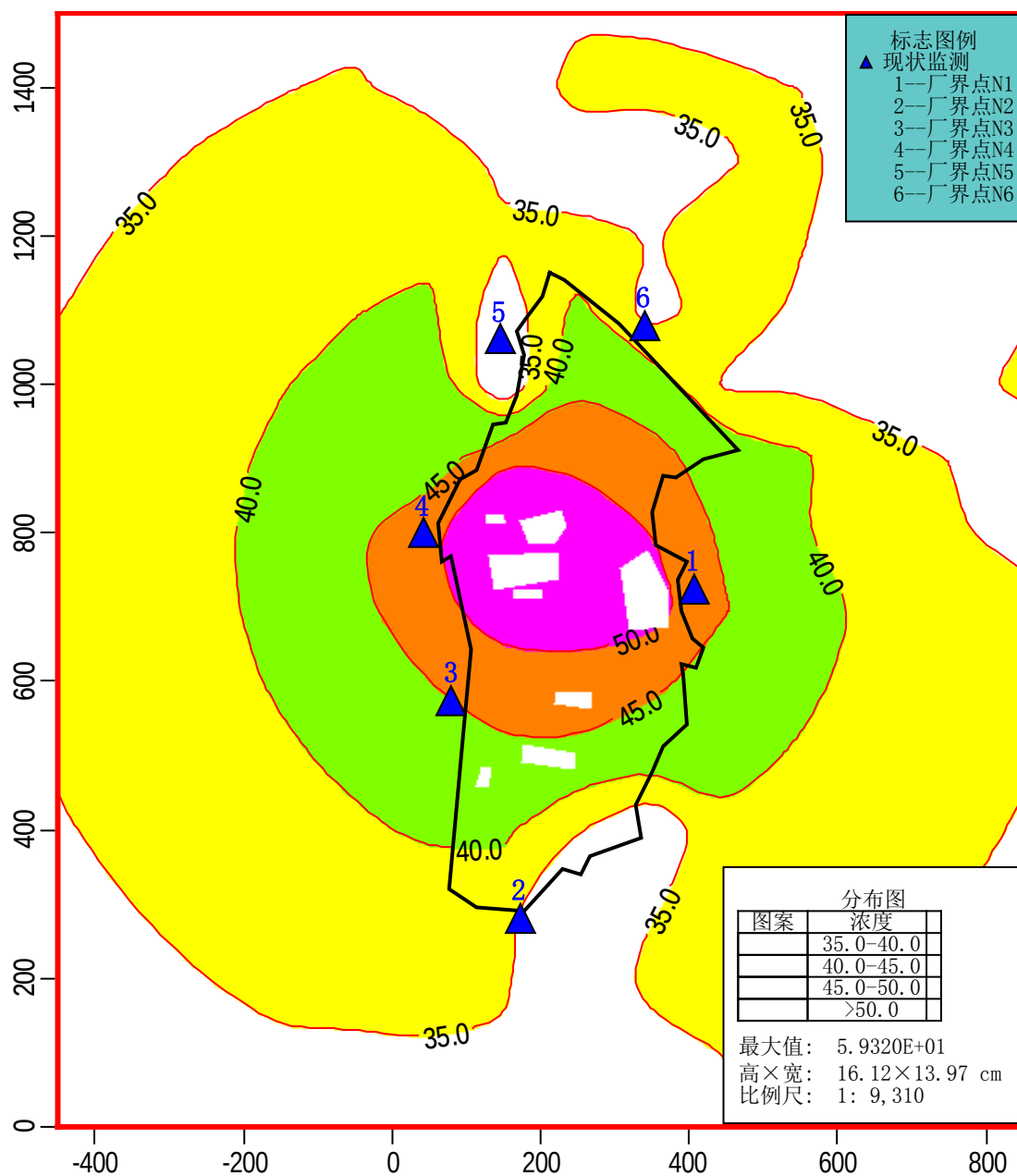


图 5.7-1 本项目噪声贡献值分布图

表 5.7-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑	
	评价范围	200m☑		大于 200m□		小于 200m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期☑		中期□	远期□
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□					

	现状评价	达标百分比	100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐	已有资料 ☒	研究成果 ☒
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐		
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐		
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐ 不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐		
环境监测计划	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐		
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。				

5.8 环境风险评价

5.8.1 风险调查

5.8.1.1 建设项目风险源调查

（1）危险物质调查

1）危险物质调查

本项目生产过程中涉及的原料、辅料、燃料、中间物料、产品、大气污染物及固废主要为下表所示。经筛选，共 14 类物质属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 的表 B.1 的范围内。包括原料中钢厂烟灰、除尘灰等易燃物质燃烧爆炸等产生的二次污染物、硫酸（包括硫酸雾）、SO₂、废气、废水及固废中的铜及其化合物等。另外，细锌粉属应急管理部《危险化学品查询（2015 版）》列明的危害水生生物急性毒性类别 1 的物质，属于《风险导则》附录 B.2。

通过各物质的安全技术说明书及理化性质查询，本项目除上述 15 类污染物外，其他各物质不属于《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》类别 1、类别 2 和类别 3 范围（但注意，如果盐酸发生泄漏，挥发出 HCl 气体，会有一定的毒性，属于急性毒性类别 3 范围）；各物质不属于《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》类别 1 范围。

表 5.8-1 物质危险性标准

分类	序号	物质	是否属于（HJ169-2018）附录 B 中表 B.1	急性毒性	
				LD50/LC50	毒性类别
原料	1	锌精矿	否	/	/
	2	硫化锌氧压浸出渣	多种重金属	/	/
	3	热镀锌粉尘	否	/	/
	4	铅银渣	银及其化合物		
	5	净化渣	否		
	6	铜再生废料	铜及其化合物	/	/
	7	浸出渣	多种重金属		
	8	钢厂烟灰	否	/	/
	9	针铁矿渣	否	/	/
	10	铅锌冶炼废渣	否	/	/
	11	含锌污泥	否	/	/
	12	铁矾渣	否	/	/
	13	污水处理中和渣	多种重金属	/	/
	14	熔铸锌浮渣	否	/	/
	15	次氧化锌	否	/	/
	16	再生锌烟灰	否	/	/
	17	粗钢	否	/	/
	18	粗锌	否	/	/
	19	电解碎锌	否	/	/
辅料	1	锰矿粉	锰及其化合物	/	/
	2	锌粉	否	/	/
	3	硫酸	CAS 号：7664-93-9	/	/
	4	碳酸锶	否		
	5	铁粉	否	/	/
	6	絮凝剂	否	/	/
	7	骨胶	否	/	/
	8	氯化铵	否	/	/
燃料	1	焦粉	否	/	/
	2	煤	否	/	/
	3	柴油	油类物质	/	/
最终产品	1	锌锭	否	/	/
	2	锌合金	否	/	/
	3	硫酸	CAS 号：7664-93-9	/	/
	4	精镉	否	/	/
	5	高纯铟	否	/	/
	6	锌粉	危险化学品	/	/
污染物(气)	1	颗粒物	否	无记录	/
	2	SO ₂	CAS 号：7446-09-5	/	/
	3	NO ₂	CAS 号：10102-44-0	/	/
污染物	1	水淬渣	否	无记录	/
	2	净化含钴渣	否	无记录	/
	3	铜渣（海绵铜）	铜及其化合物	/	/

(固废)	4	铅泥浸出渣	否	/	/
	5	污酸（废硫酸）	CAS 号：7664-93-9	/	/
	6	多种危险废物中间物料	含多种重金属	/	/

本项目属于(HJ169-2018)附录 B 中表 B.1 的物质数量和分布情况见表 5.8-2。

硫酸储罐区 3 个成品酸罐，5000t/个。

二氧化硫为中间产物，主要沸腾炉车间产生后立即随生产流程进入制酸，不单独储存，仅有生产流程中在线量。根据工程分析及类比，制酸净化进口前的烟气中，SO₂ 体积比为 7.183%。根据估算，净化进口前冶炼系统管道及炉体的体积约为 6500m³，计算得出的 SO₂ 在线量为 1333kg。

其他各种危险物质的量为原材料消耗量的 1 个月用量估算。

表 5.8-2 危险物质数量和分布情况表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储量/t	临界量/t	贮存位置	防护措施
1	硫化锌氧压浸出渣	多种重金属（以铜算）	1.76	0.25	1#危废原料库	按照危险废物暂存要求管理
2	铅银渣	银及其化合物	7.5	0.25	1#危废原料库	按照危险废物暂存要求管理
3	铜再生废料	铜及其化合物	20.625	0.25	1#危废原料库	按照危险废物暂存要求管理
4	废水处理中和渣	铜及其化合物	0.02	0.25	1#危废原料库	/
5	浸出渣	多种重金属（以铜算）	4.92	0.25	1#危废原料库	按照危险废物暂存要求管理
6	锰矿粉	锰及其化合物	1.2	0.25	1#危废原料库	/
7	硫酸	CAS 号：7664-93-9	15000	10	硫酸库	/
8	锌粉	危险化学品	75	100	锌粉车间	筒装，控制温度、湿度。储存场所应远离火源和高温区域，不能与酸性物质接触。
9	柴油	油类物质	15	2500	柴油罐	/
10	海绵铜	铜及其化合物	20	0.25	成品库	/
11	SO ₂ /SO ₃	CAS 号：7446-09-5	1.333/0.505	2.5	在线管道	/
12	NO ₂	CAS 号：10102-44-0	/	1	在线管道	/
13	铜渣（海绵铜）	铜及其化合物	487.5	0.25	3#危废库	按照危险废物暂存要求管理

14	污酸（废硫酸）	CAS 号： 7664-93-9	1200	10	废酸储罐	按照危险废物暂存要求管理
15	多种危险废物中间物料	含多种重金属	边产生边回用	0.25	/	按照危险废物暂存要求管理

注：Cu\银、锰原料中含量取自原料成分表格，固废中 Cu 含量类比为 1%。NO₂ 浓度远低于 SO₂，可忽略。

（2）生产工艺特点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 的表 C.1 行业及生产工艺中，本项目生产包括如下工艺。共有 1 套沸腾炉、1 套回转窑、1 个硫酸储罐区、2 个危废库，无其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程。

表 5.8-3 行业及生产工艺

序号	所属系统	工艺	套数
1	锌冶炼	沸腾炉焙烧	2
2	锌冶炼	回转窑焙烧	1
3	危险物质贮罐区	硫酸	1
4	危险废库暂存库	危险废库暂存库	2

5.8.1.2 环境敏感目标调查

通过对评价范围内大气环境（半径 5km 范围内）、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，确定环境敏感目标及其分布见表 5.8-4。

表 5.8-4 环境保护目标分布统计表

环境要素	保护目标	相对于厂址的方位	与厂界距离（km）	居民（人数）	环境功能等级
环境空气	灰令	NW	2.46	73/13	环境空气二类功能区
	车河中学	W	2.28	485	
	车河小学	W	2.25	832	
	坡前村	SE	1.52	179/32	
	堂皇	NW	3.93	180/34	
	拉宜村	NW	3.5	103/21	
	八坎	SE	1.69	111/37	
	车河镇	W	1.73	1845/384	
	白桃新村	NW	2.65	92/24	
	德马新村	NW	2.74	87/24	
	纳马新村	NW	3.01	120/29	
	拉么村	NW	4.4	872/239	
	坡定屯	S	4	95/36	
	拉建屯	S	4.23	62/20	
下水	项目区及其下游的潜水含水层				GB/T14848-93 III 类标准
地表水	刁江等				GB3838-2002 III 类标准

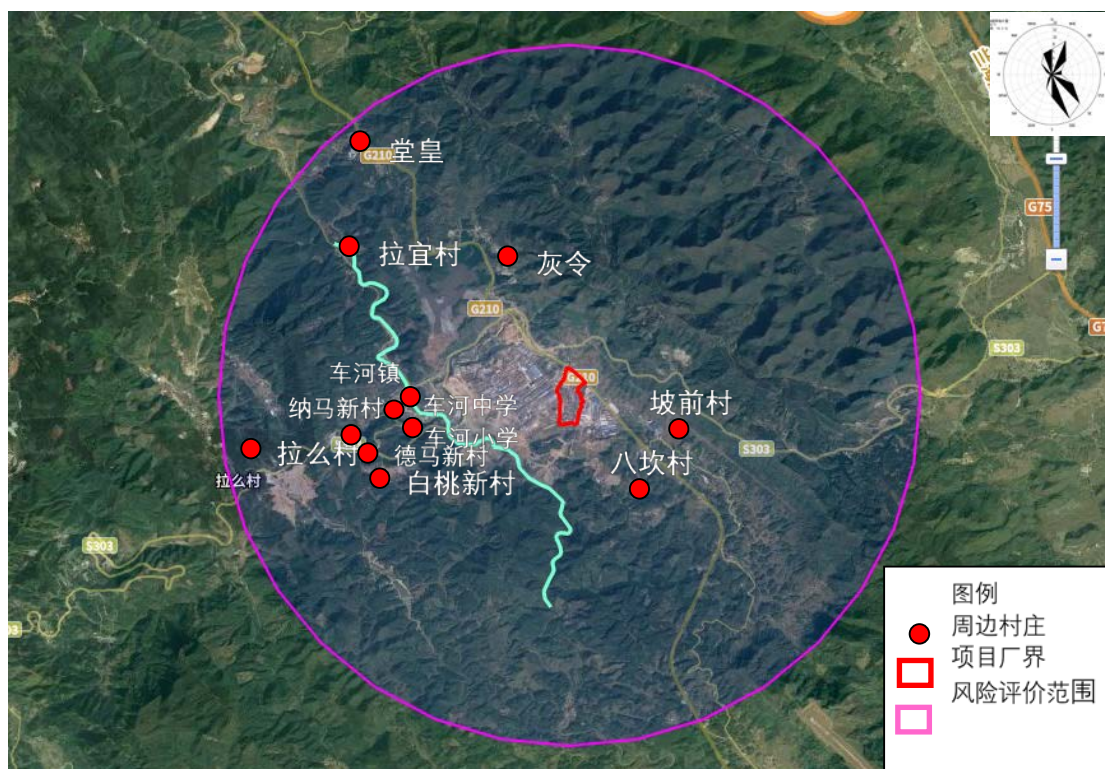


图 5.8-1 大气环境敏感目标分布图（大气）

5.8.2 环境风险潜势初判

5.8.2.1 建设项目环境敏感特征

根据环境敏感目标调查和水文地质调查结果，本项目环境敏感特征及大气、地表水和地下水环境敏感特征见表 5.8-5。

表 5.8-5 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	方位	距离/km	属性	人口数
	1	灰令	NW	2.46	居住区	73
	2	车河中学	W	2.28	居住区	485
	3	车河小学	W	2.25	居住区	832
	4	坡前村	SE	1.52	居住区	179
	5	堂皇	NW	3.93	居住区	180
	6	拉宜村	NW	3.5	居住区	103
	7	八坎	SE	1.69	居住区	111
	8	车河镇	W	1.73	居住区	1845
	9	白桃新村	NW	2.65	居住区	92
	10	德马新村	NW	2.74	居住区	87
	11	纳马新村	NW	3.01	居住区	120
	12	拉么村	NW	4.4	居住区	872

	厂址周边 500m 范围内人口数小计				0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				5136
	大气环境敏感程度 E 值				E3
地表水	受纳水体（无）				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km
	1	/	/		/
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标
		/	/		与排放点距离/m
地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
	/	/	不敏感 G3	Ⅲ类	渗透系数一般为 K=3.53×10 ⁻⁶ ~3.51×10 ⁻⁵ cm/s (4.6m)
	地下水环境敏感程度 E 值				

5.8.2.2 建设项目危险物质及工艺系统危险性特征

(1) 建设项目 Q 值确定

表 5.8-6 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该危险物质 Q 值
1	硫化锌氧压浸出渣	多种重金属（以铜算）	1.76	0.25	7.04
2	铅银渣	银及其化合物	7.5	0.25	30
3	铜再生废料	铜及其化合物	20.625	0.25	82.5
4	废水处理中和渣	铜及其化合物	0.02	0.25	0.08
5	浸出渣	多种重金属（以铜算）	4.92	0.25	19.68
6	锰矿粉	锰及其化合物	1.2	0.25	4.8
7	硫酸	CAS 号： 7664-93-9	15000	10	1500
8	锌粉	危险化学品	75	100	0.75
9	柴油	油类物质	15	2500	0.006
10	海绵铜	铜及其化合物	20	0.25	80
11	SO ₂	CAS 号： 7446-09-5	1.333	2.5	0.53
12	NO ₂	CAS 号： 10102-44-0	/	1	/
13	铜渣（海绵铜）	铜及其化合物	487.5	0.25	1950
14	污酸（废硫酸）	CAS 号： 7664-93-9	1200	10	120

15	多种危险废物中间物料	含多种重金属	边产生边回用	0.25	/
项目 Q 值 Σ					3795.35

(2) 建设项目 M 值确定

通过分析改扩建项目所属行业及生产工艺特点，得到 $M=35$ ，为 M1。项目 M 值确定情况见表 5.8-7。

表 5.8-7 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	沸腾炉	氧化工艺	1	10
2	回转窑	氧化工艺	1	10
3	危险物质贮存罐区	硫酸	1	5
4	危废库	危废库	2	10
项目 M 值 Σ				35

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 ($Q \geq 100$) 和行业及生产工艺 (M1)，确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表 5.8-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

5.8.2.3 建设项目环境风险潜势判断

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 2 建设项目环境风险潜势划分进行判断，大气环境、地表水、地下水环境敏感程度等级为 E3，危险物质及工艺系统危险性等级为 P1，确定大气、地表水、地下水风险潜势等级为 III。综上，本项目风险潜势综合等级为 III 级，进行二级评价。

表 5.8-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)

环境高敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险				

大气环境风险评价范围：根据导则要求，为建设项目边界外 5km；

地下水环境风险评价范围与项目地下水环境评价范围一致。

表 5.8-10 风险评价范围

序号	项目	风险评价范围
1	大气	厂界外扩 5km
2	地表水	不进入地表水体
3	地下水	同地下水评价范围

5.8.3 风险识别

5.8.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，对改扩建项目主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别，这里给出了主要危险物质包括硫酸、二氧化硫、柴油，危险特性见表 5.8-11~5.8-13。

（1）硫酸

表 5.8-11 硫酸的理化性质和危险特性

标识	中文名	硫酸	英文名	Sulfuric acid		危险货物编号		81007
	分子式	H2SO4	分子量	98.08	UN 编号	1830	CAS 编号	7664-93-9
	危险类别	第 8.1 类酸性腐蚀品						
理化性质	性状	纯品为无色透明油状液体，无臭						
	熔点（℃）	10.5		临界压力（Mpa）			1.83	
	沸点（℃）	330.0		相对密度（水=1）			1.83	
	饱和蒸汽压（kpa）	0.13（146.7℃）		相对密度（空气=1）			3.4	
	临界温度（℃）			燃烧热（KJ·mol-1）			无意义	
	溶解性	与水混溶						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		闪点（℃）			无意义	
	爆炸极限（%）	无意义		最小点火能（MJ）			无意义	
	引燃温度（℃）	无意义		最大爆炸压力（Mpa）			无意义	
	危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅，与燃烧物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧；遇电石、高锰酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等发生猛烈反应，发生爆炸或燃烧，有强烈腐蚀性和吸水性。						

	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服； 灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土，避免水流冲击物品			
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		稳定性	稳定
	燃烧产物	氧化硫		聚合危害	不聚合
毒性及健康危害	急性毒性	LD50（mg/kg，大鼠经口）	2140	LD50（mg/kg）	5102h
	健康危害	车间卫生标准			2
		侵入途径：吸如、食入； 对皮肤黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；可引起呼吸道刺激，重者发送呼吸困难和肺水肿而窒息死亡；口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成，严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能；溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔，全眼炎以致失明；慢性影响：牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。				
防护	工程控制：密闭操作，注意通风，尽可能机械化、自动化，提供安全淋浴和洗眼设备； 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自给式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器； 紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护； 身体防护：穿橡胶耐酸碱服； 手防护：带橡胶耐酸碱手套； 其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，工作毕淋浴更衣，单独存放被毒物污染的衣物，洗净后备用，保持良好的卫生习惯。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，建议应急处理人员佩戴自给正压呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间； 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后排入废水系统； 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间，应与易燃物、可燃物、碱类、金属粉末等分开存放，不可混储、混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，分装和搬运作业要注意个人防护。				

(2) 二氧化硫

表 5.8-12 二氧化硫的理化性质和危险特性

标识	名称：二氧化硫；亚硫酸酐	危险货物编号：23013
	分子式：SO ₂	分子量：64
理化性质	外观与性状：无色气体，有窒息性特臭。	主要用途：用于制造硫酸和保险粉等。
	熔点(℃)：-75.5	沸点(℃)：-10
	相对密度(水=1)：1.43	相对密度(空气=1)：2.26

	饱和蒸气压(kPa): 338.42/21.1℃	溶解性: 溶于水、乙醇。
	临界温度(℃): 157.8	临界压力(MPa): 7.87
毒性 及健康 危害	接触限值: 中国 MACI5mg/m ³ 美国 TLV-TWAOSHA5ppm, 13mg/m ³ ; ACGIH2ppm, 5.2mg/m ³ 美国 TLV-STELACGIH5ppm, 13mg/m ³	
	侵入途径: 吸入毒性: 属中等毒类 LC50: 252ppml 小时(大鼠吸入)	
	健康危害: 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒: 轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。 慢性中毒: 长期接触二氧化硫, 可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退、肺气肿等; 少数工人有牙齿酸蚀症。	
	燃烧性: 不燃 建规火险分级: 乙 燃烧分解产物: 氧化硫 危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 稳定性: 稳定 聚合危害: 不能出现 禁忌物: 强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物 灭火方法: 不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。	
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。就医。 眼睛接触: 立即翻门上下眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保暖并休息。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。	
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
防护措施	工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 必须佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。防护服: 穿防静电工作服。手防护: 戴防化学品手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
包装与储运	危险性类别: 第 2.3 类有毒气体危险货物包装标志: 6 储运注意事项: 不燃腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧化剂、氧气、压缩空气、易燃物、可燃物等分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。 搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。	

(3) 柴油

表 5.8-13 柴油的理化性质和危险特性

标识	中文名：柴油		英文名：diesel oil		
	有害物成分		烷烃、环烷烃和芳香烃、含硫、氧、氮化合物		
	危险性类别：可燃液体		CAS 号：		68334-30-5
理化特性	外观与性状：有色透明液体				
	闪点/℃： 45-90		沸点/℃： 180-360		
	溶解性：不溶于水，溶于醇等溶剂		相对密度(水=1)： 0.70-0.75		
	侵入途径：吸入		相对密度(空气=1)： 1.59-4		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。		聚合危害不能出现	
	闪点/℃： 45-90	引燃温度(℃)： 75-120		爆炸上限(V%)： 6.5	
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂		爆炸下限(V%):0.6	
	燃烧热(kj/l)： 30000-46000				
	危险特性：柴油属于易燃物，其蒸气在 60℃时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。				
	燃烧产物：内燃机燃烧柴油所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如 3,4-苯并芘，可造成污染。				
毒性及健康危害	灭火方法：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土				
	急性毒性	LD50(mg/kg, 大鼠经口)	5000	LC50 (mg/m ³ /4h, 大鼠吸入)	5000
	侵入途径：皮肤吸收、呼吸道吸入。				
急救	柴油有麻醉和刺激作用，柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎，皮肤接触柴油可致接触性皮炎，可引起眼、鼻刺激症状、头晕和头痛。				
	皮肤接触：立即脱掉污染的衣服，用肥皂和清水冲洗皮肤，出现皮炎要就医； 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速撤离现场至空气清新处，保持呼吸道顺畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：误服柴油者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，要送医院就医				
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时建议佩戴自吸过滤式防毒面具，紧急事态抢救时应佩戴空气呼吸器；避免口腔和皮肤与柴油接触；维修柴油机场所应保持通风，操作者在上风口位置，尽量减少柴油蒸气吸入。				
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作后，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。				
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。				
储运	存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				

其他	作处置注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

5.8.3.2 生产单元风险识别

本项目各生产单元存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸，另外还存在可造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

（1）车间生产单元

原料库及废渣处理、综合回收等车间等产生的 SO₂、烟尘、酸雾等的废气，正常状态下系统内部为负压，如后续除尘净化设备发生故障，设备及管道内部则会形成正压，造成废气从管道接缝密闭不严处等部位泄漏，导致酸雾等废气泄露，进入大气环境。

电解过程中电解槽发生泄漏，可造成电解液泄露，存在污染地下水和土壤的风险。

（2）锅炉房

锅炉房运行过程中事故是多方面的：如锅炉缺水、水垢过多、压力过大等情况导致锅炉爆炸，产生的冲击波及爆炸后炸裂件对人体伤害及设备的破坏。

（3）电气设备

本项目运营时使用高、低压电气系统以及各种自动化仪表，可能因负荷过大、绝缘老化短路、违章操作及雷击、异物侵入等引起线路火灾和仪表爆炸危险。

（4）贮运风险

本项目生产过程中使用的原辅材料以及产品等有易燃易爆、腐蚀性强的物质，分别通过汽车、罐车等方式运输至厂区对应仓库或储罐保存，危险废物委托有资质的运输单位运输。

贮运风险主要包括运输途中以及厂区内储罐泄漏或者遗撒两个环节。

运输途中一旦发生泄漏，易燃易爆品遇到明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧和爆炸的危险；而各种腐蚀性较强的酸则会流入公路周围的土壤和水体，危害当地的环境。

厂区储罐及管道泄漏主要发生在阀门失效、管口连接处等。一旦发生泄漏，同样会对罐区及管道周围环境造成危害。

制氧站，制氧采用深冷空分制氧工艺，产品为氧、氮和氩。

(5) 水污染系统应急能力的风险识别

①水污染事故应急系统的设置

本项目水污染系统的事故应急系统包括：现有电解车间底部建有足够容量的事故集液池 59 m³，收集后返回生产系统，新建电解车间底部建设有足够容量的事故集液池；在成品酸罐区内设置了围堰及收集池，回收事故状态漏酸；在制酸车间设计了事故水池以收集污水处理系统及制酸事故状态下的排水；钢车间现有 26 m³水池以收集事故状态下的排水；回转窑车间现有 12 m³水池以收集事故状态下的排水。全厂还设有 10000m³初期雨水收集池和 1800m³的事故缓冲池，使事故废水全部储存在废水池中，再通过废水处理站处理后回用于生产工艺，保证在事故状态下，生产废水不外排。总之，全厂事故池的总容积可达到 11800m³ 以上。

②水污染事故应急系统的合理性

项目极端水污染事故污水量为：

$V_{\max}=V_{\text{初}}(\text{初期雨水})+V_{\text{污}}(\text{污水处理厂事故污水})+V_{\text{消}}(\text{消防废水})$

$V_{\text{初}}$ ：极端事故考虑初期雨水按照最大值考虑，4480m³；

$V_{\text{污}}$ ：按 24h 废水产生量 980m³/d（含生活污水）；

$V_{\text{消}}$ ：消防废水产生量取火灾产生的最大消防水量约为 228m³。

则项目极端水污染事故污水量 $V_{\max}=5688\text{m}^3$ ，占项目事故污水缓冲能力的 48.2%，可见，所以在极端事故条件下事故污水全部收集，不污染周边地表水体。

③防渗层破损或事故废水外溢

极端情形下，废水处理站防渗层老化发生泄漏的情况，事故废水下渗进入地下水水体，对地下水造成污染。

5.8.3.3 风险识别结果

根据危险物质和生产系统危险性识别，识别出建设项目环境风险主要为硫酸储罐泄漏事故。风险识别表见表 5.8-14。

表 5.8-14 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注

1	SO ₂ 输送管道	SO ₂ 输送管道	SO ₂	泄漏	环境空气	周边村庄	SO ₂ 为毒性气体,其泄漏存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性,影响较大。
2	硫酸储罐	硫酸储罐	硫酸	泄漏	环境空气	周边村庄	硫酸泄漏产生少量酸雾,影响较小。
					生态系统	周边地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境均产生影响,致使局部地区动植物死亡,但通过事故后生态恢复等措施降低环境影响。
3	污酸	污酸储罐防渗膜破裂	/	下渗	地下水	厂区下游地下水	污酸废水泄漏会对下游水体造成影响。

5.8.4 风险事故情形分析

5.8.4.1 环境风险事故情形

(1) SO₂ 泄漏风险影响分析

二氧化硫为中间产物,二氧化硫主要在焙烧车间产生后立即随生产流程进入吸收转化塔,三氧化硫主要在一级转化处存在,之后基本被吸收,不单独储存,仅有生产流程中在线量,量较少。

由于二氧化硫烟气送制酸前基本为负压管道,泄漏性较小,除非风机损害,造成憋炉现象有泄漏的可能。另外,在一级转化吸收时,由于是正压,二氧化硫此时均有可能产生泄漏。

如果在生产的过程中不慎泄漏,可能引起现场工作人员及周围人员中毒窒息,废气污染物将大量超标排放,对环境空气造成严重污染。

SO₂是一种无色具有强烈刺激性气味的气体,易溶解于人体的血液和其他黏性液。大气中的SO₂会导致呼吸道炎症、支气管炎、肺气肿、眼结膜炎症等。同时还会使青少年的免疫力降低,抗病能力变弱。SO₂在氧化剂、光的作用下,能生成硫酸盐气溶胶,硫酸盐气溶胶能使人致病,增加病人死亡率。根据经济合作发展组织(OECD)的研究,当硫酸盐年浓度在10 μg/m³左右时,每减少10%的浓度能使死亡率降低0.5%;SO₂还能与大气中的飘尘黏附,当人体呼吸时吸入带有SO₂的飘尘,会使SO₂的毒性增强。研究表明,在高浓度的SO₂的影响下,植物产生急性危害,叶片表面产生坏死斑,或直接使植物叶片枯萎脱落;在低浓度SO₂的影响下,植物的生长机能受到影响,造成产量下降,品质变坏。二氧化硫及其生成的硫酸雾会腐蚀金属表面,对纸制品、纺织品、皮革制品等造成损伤。

二氧化硫的污染还可能形成酸雨，从而给生态系统以及农业、森林、水产资源等带来严重危害。

（2）硫酸储罐泄露环境影响分析

本项目现有硫酸储罐区，共设置有酸罐 3 个，5000t/个，共 15000t。

项目投产后，厂区内输送管道及储罐存在发生破裂，导致硫酸泄漏的危险；运输罐车存在发生交通事故（碰撞、翻车等），导致硫酸外泄的危险。硫酸外泄能形成少量酸雾，吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等。硫酸溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。

一旦管线发生破损泄露，则对管线周围的环境造成严重的破坏。罐车发生交通事故导致硫酸外泄，亦会对运输道路周围的环境造成严重影响，尤其是对植物和土壤的破坏性较强。硫酸泄漏后渗入土壤会造成土壤酸性；如果流入水体，将会对水体造成相当大的危害，使水体酸性显著增强，严重时导致水生生物死亡。酸雾在空气中扩散污染环境空气，会毁坏周围的植物及植被，腐蚀周围建筑物，影响周围环境空气，危及周围人群的健康和生命安全。

（3）地下水环境风险事故分析

极端情形下，废水处理站防渗系统破裂，最后进入含水层污染地下水环境。具体事故情形和环境影响见“5.4 地下水环境影响”章节。

（4）易燃易爆烟尘火灾爆炸风险分析

本项目原料中包括钢厂烟灰、除尘灰等多种易燃物质，分别储存于危险废物暂存库不同的料池内，设置喷淋装置，定时对该类型料池内物料进行洒水，厂房内保持通风，正常情况下不会发生燃烧爆炸事故。

当易燃物料发生燃烧时，将会产生大气二次污染物，影响周围环境空气，危及周围人群的健康和生命安全。

5.8.4.2 环境风险事故情形的确定

本项目从化学反应过程分析，生产系统、罐区等储存危险物料较多，有很大危险，也应是事故预防的重要部位。

（1）事故概率分析

本项目使用和产生多种易燃、易爆、有毒物质。潜在事故的事件树（ETA）分析见图 5.8-3 和图 5.8-4。

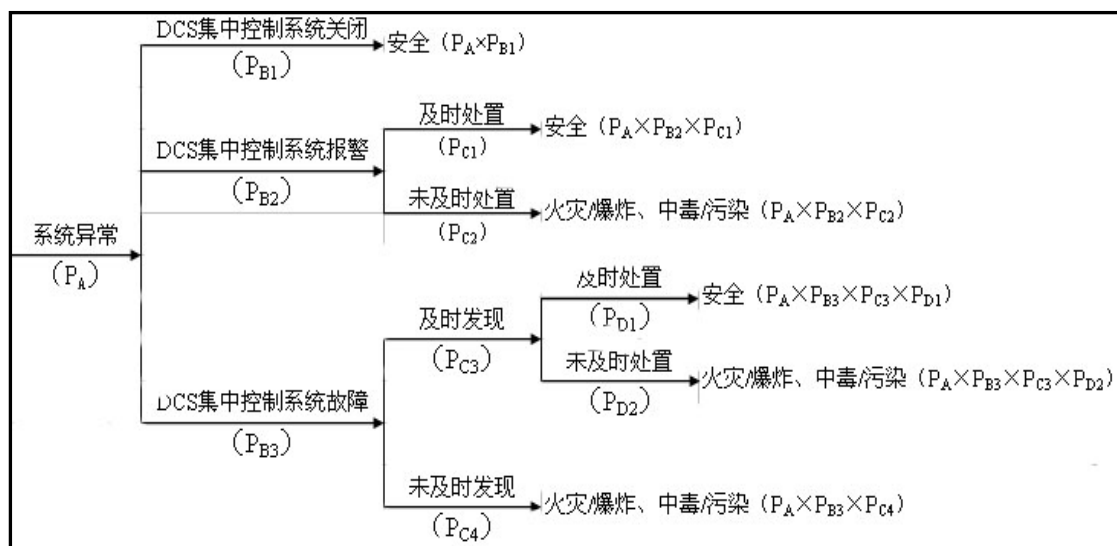


图 5.8-3 生产、贮存系统故障事件树

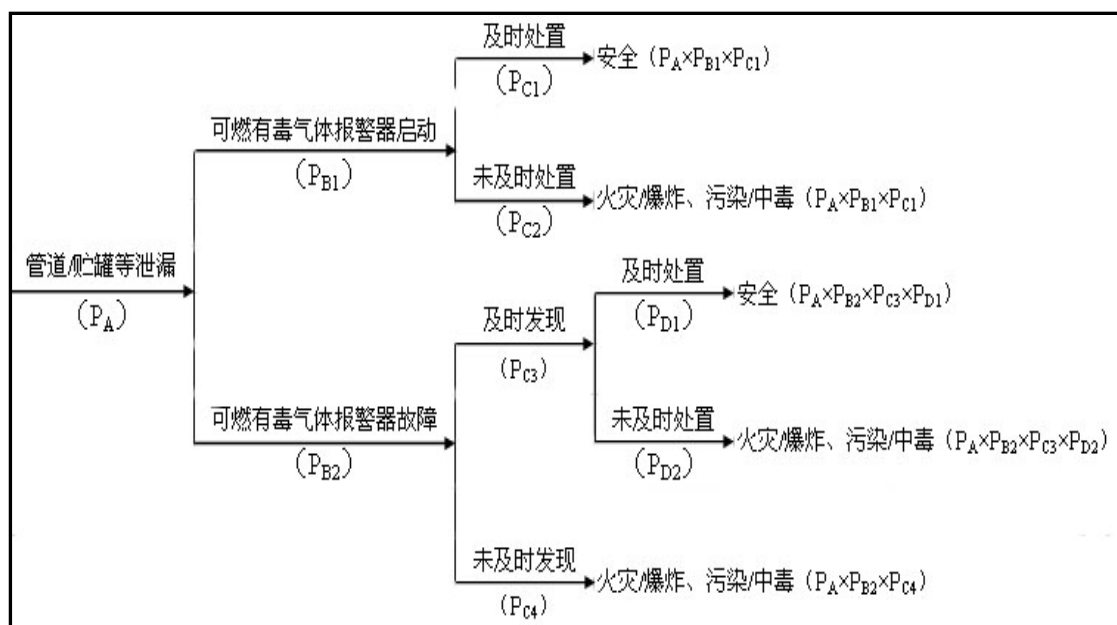


图 5.8-4 泄漏事故事件树

如果系统异常，则后果安全的概率略高于火灾/爆炸、中毒/污染事故概率。如果发生贮罐、管道、设备等泄漏，则火灾/爆炸、中毒/污染事故概率高于后果安全概率。因此，泄漏事件是最有可能造成火灾/爆炸、中毒/污染事故的因素。

(2) 最大可信事故

最大可信事故是指所造成的危害对环境（或健康）危害最严重的重大事故，并且发生该事故的概率不为零。本次风险评价不考虑外部事故风险因素（如地震、

雷电、战争、人为蓄意破坏等), 主要考虑可能对周围环境和人群造成的污染的危害事故。

最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析, 并不意味着其它事故不具有环境风险。在生产、贮存、运输等过程中, 存在许多事故风险因素, 风险评价不可能面面俱到, 只能仅考虑对环境危害最大的事故风险。

结合项目生产工艺生产过程分析, 根据本项目各生产装置和国内同类企业的类比调查结果, 筛选出本项目环境风险的最大可信事故情形包括: 二氧化硫管道泄漏、硫酸储罐外漏、污酸储罐泄漏等事故废水泄露下渗等。但由于项目硫酸蒸发量低, 为此, 只做定性影响分析。

表 5.8-15 最大可信风险事故

序号	风险事故类型	影响方式	可能受影响的环境因素	影响可能性	是否计算
1	SO ₂ 输送管道事故	SO ₂ 泄漏污染	环境空气	SO ₂ 为毒性气体, 其泄漏存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性, 影响较大	计算
2	酸罐事故	硫酸泄漏	环境空气	硫酸泄露后挥发产生硫酸雾, 影响较小	硫酸泄露后挥发产生硫酸雾, 不纳入此次储罐事故的计算范围, 做定性分析
			生态系统	对泄漏处地表植被、土壤、水环境均产生影响, 致使局部地区动植物死亡, 但通过事故后生态恢复等措施降低环境影响	
3	污酸储罐泄漏	泄漏	地下水系统	对泄漏处地下水产生影响	见地下水章节计算

5.8.4.3 事故源强的确定

(1) SO₂ 输送管道事故

由于 SO₂ 泄漏管道为负压, 其泄漏源强为管道内流动的烟气经过破损面流出的量。这里假设管道直径为 2m, 管道管道面积的 15%发生破损, 管道内烟气量为 20.95m³/s (75437m³/h), 为此泄漏烟气量为 3.14m³/s, SO₂ 的体积百分比为 7.183%, 此时浓度为 205229mg/m³, 则计算得出泄漏 SO₂ 量为 0.645kg/s。烟气温度 300 度。

SO₂主管道发生泄漏，在线预警系统 3s 内作出反应，最多 10s 内可完全关闭各管道阀门，因此 SO₂ 管道泄露量为 6.45kg。

表 5.8-16 源项分析常规数据

序号	事故工况与源强参数	情景：一级转化处 二氧化硫泄漏
1	事故类型	管线泄漏
2	环境压力 P0 (Pa)	101325
3	裂口面积 A (m ²)	0.47
4	裂口形状	圆形
5	气体温度 TG (°C)	300
6	管道气体中 SO ₂ 泄漏速率 (kg/s)	0.645
7	全部泄漏时间 (s)	10

(2) 污酸储罐防渗系统破裂情况下的泄漏

本次确定的地下水污染工况确定为：污酸储罐防渗系统破裂情况下的泄漏。从最不利角度考虑，假设污染物持续泄漏，并预测其对下游保护目标的影响。

废水泄漏源强的确定详见“5.4 地下水环境影响预测”章节。

(3) 事故源强汇总

表 5.8-17 建设项目环境风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率	释放或泄漏时间	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	SO ₂ 输送管道	SO ₂ 输送管道	SO ₂	大气	0.645kg/s	10s	6.45	/	/
2	污酸防渗系统破裂	污酸储存槽	总汞	地下水	99.4mg/L	到达 630m 距离的天数	/	/	/
3			总镉		160mg/L		/	/	/
4			总砷		157mg/L		/	/	/

5.8.5 环境风险预测与评价

本章主要针对废气事故排放对大气环境影响分析，地下水的风险预测及评价见地下水专章。其中大气主要预测 SO₂ 泄漏风险，硫酸仅作定性分析。

5.8.5.1 SO₂ 管道泄漏对大气环境影响

(1) 预测模型筛选

依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判断连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

根据建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）中大气风险预测推荐模型中，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。本项目厂址为已有企业用地，且周边也为工业用地，本项目附近内经过多年的建设和平整，已经较为平坦。 SO_2 为重质气体，因此本次预测选用 SLAB 模型进行大气风险预测模型。由于厂区周边山体较多，本项目将采用复杂地面的模型对风险预测结果进行验证。

（2）预测结果

（1）预测参数

表 5.8-18 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	107.6683
	事故源纬度/(°)	24.84892
	事故源类型	危险物质泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

SLAB重气体扩散模型-SLAB模型计算方案-二氧化硫

方案名称: SLAB模型计算方案-二氧化硫

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入: ☐ 选择已有的风险源强估算 ☐ 选择化学物, 自行输入

源强-液态二氧化硫

二氧化硫: 亚硫酸酐: SULFUR DIOXIDE: 编辑或查找化学物...

环境参数

事故位置坐标(x, y, z): 228.76, 721.96, 445.87

经度107.670600E, 纬度24.855440N, 地面高程445.87

大气稳定度的输入方法:

☒ 直接输入大气PS等级 F

☐ 按辐射通量计算莫尼长度

发生日期和时间: 2021/8/19 14:50:04

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac,

☐ 直接输入莫尼长度(m) -2.536115

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): 90

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15

风速(m/s)及其测量高度(m): 1.5 10

环境气温(°C)和空气相对湿度(%): 25 50

环境地表粗糙度: 3 cm

污染源参数

以下污染源参数需全部自行输入, 注意源排放参数是指气态物质, 如果物质当前为液态, 需自行先计算出蒸发率.

污染物基本物性参数:

分子量 WMS(g)	蒸气压力 比热容 CPS (J/Kg.K)	常压沸点 TBP(°C)	沸点时的 汽化热 DHE(J/Kg)	液体比热容 CPSL (J/Kg.K)	液体密度 RHOSL (Kg/m3)	饱和压力 常数 SPB(—)	饱和压力 常数 SPC(K)
64.06	622.6	-10.15	386500	1331	1462	2302.35	-35.97

排放方式: 水平喷射

排放时长: 10 秒

气态物质产生速率, 及单位:
645 kg/s

初始气团温度(°C): 300

源面积(m2): .47

源高度(m): 2

初始液态质量比: 0

图 5.8-5 SLAB 模型输入源强

(2) 预测结果

1) 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

由预测结果可知,在最不利气象条件(F类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%)下, SO₂ 浓度达到大气毒性终点浓度-2 (2mg/m³) 的最大影响范围约为 1600m, 到达时间 27.8min, 未达到大气毒性终点浓度-1 (79mg/m³), 主要风险受体为厂区内员工, 预测 SO₂ 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下图。

表 5.8-19 下风向不同距离最大浓度

最不利气象条件	最不利气象条件

距离 (m)	浓度出现时间	高峰 浓度	距离 (m)	浓度出现时间	高峰 浓度
	(min)	(mg/m ³)		(min)	(mg/m ³)
10	0.4	0.00	2560	40.3	0.82
60	2.2	1.83	2610	40.9	0.79
110	3.6	27.04	2660	41.5	0.76
160	4.8	50.41	2710	42.2	0.74
210	5.9	50.03	2760	42.8	0.71
260	6.9	37.40	2810	43.4	0.69
310	7.9	29.18	2860	44.0	0.66
360	8.9	23.43	2910	44.6	0.64
410	9.8	19.37	2960	45.2	0.62
460	10.7	16.22	3010	45.8	0.60
510	11.6	13.83	3060	46.4	0.58
560	12.4	12.00	3110	47.0	0.56
610	13.3	10.43	3160	47.6	0.54
660	14.1	9.19	3210	48.1	0.52
710	14.9	8.21	3260	48.7	0.51
760	15.7	7.32	3310	49.3	0.49
810	16.5	6.57	3360	49.9	0.48
860	17.3	5.95	3410	50.5	0.47
910	18.1	5.43	3460	51.1	0.45
960	18.8	4.97	3510	51.6	0.44
1010	19.6	4.54	3560	52.2	0.43
1060	20.3	4.17	3610	52.8	0.42
1110	21.1	3.85	3660	53.4	0.41
1160	21.8	3.58	3710	54.0	0.39
1210	22.5	3.34	3760	54.5	0.38
1260	23.2	3.11	3810	55.1	0.37
1310	23.9	2.89	3860	55.7	0.36
1360	24.6	2.69	3910	56.2	0.35
1410	25.3	2.52	3960	56.8	0.34
1460	26.0	2.37	4010	57.4	0.33
1510	26.7	2.23	4060	57.9	0.32
1560	27.4	2.11	4110	58.5	0.32
1610	28.1	1.99	4160	59.1	0.31
1660	28.8	1.88	4210	59.6	0.30
1710	29.4	1.77	4260	60.2	0.29
1760	30.1	1.67	4310	60.7	0.29
1810	30.8	1.58	4360	61.3	0.28
1860	31.4	1.50	4410	61.8	0.28
1910	32.1	1.43	4460	62.4	0.27
1960	32.7	1.36	4510	63.0	0.26
2010	33.4	1.30	4560	63.5	0.26
2060	34.0	1.24	4610	64.1	0.25
2110	34.7	1.19	4660	64.6	0.25
2160	35.3	1.13	4710	65.2	0.24
2210	35.9	1.08	4760	65.7	0.24
2260	36.6	1.03	4810	66.3	0.23
2310	37.2	0.99	4860	66.8	0.22
2360	37.8	0.95	4910	67.3	0.22
2410	38.5	0.91	4960	67.9	0.21
2460	39.1	0.88	5010	68.4	0.21
2510	39.7	0.85			

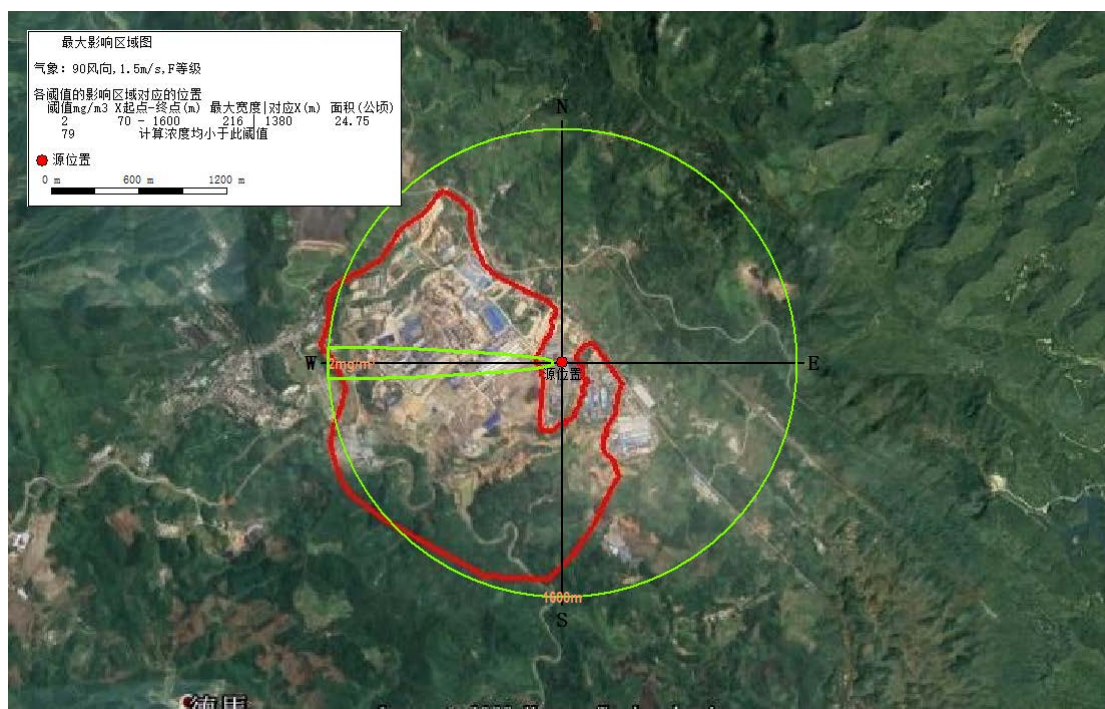


图 5.8-6 最不利气象条件下的影响范围

2) 各关心点的风险浓度情况

根据预测可知，当最不利气象条件时，所有监测点均在大气毒性终点浓度-2的范围外。

3) 由于主要受体为厂区内职工，一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

(3) 复杂模型修正

由于该地区周边有山丘，属于较复杂地形，为此，选用带有复杂地形的大气预测模式 EIApro 将风险源作为恒定源，计算其在真实气象条件下可能影响的最大范围，而实际中，危险源仅持续秒，理论上达不到本模型计算范围。

1) SO₂ 泄漏源强

SO₂ 泄漏源强如下表所示。由于源强中仅泄漏了 10s 中，这里取 5min 泄漏情况计算，为此源强参数如下。

表 5.8-17 SO₂ 泄漏源强排放参数

序号	位置	污染源名称	X	Y	排气筒底部海	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m ³ /h)	烟气温度/	年排放小时数/h	排放速率/kg/h

					拨/m						SO ₂
1	制酸区	SO ₂ 管道泄漏	-629	1051	509	2	0.2	2370	300	连续	193.5

2) 模型计算结果

1) 各敏感点结果

本项目 SO₂ 泄漏计算结果如下表所示。由表可知各敏感点均未达到最大毒性终点浓度-1 (79mg/m³)，敏感点均未达到最大毒性终点浓度-2 (2mg/m³)，这一点与 SLAB 模型结果一致。但场地外最大落地点浓度超过了 2mg/m³。

表 5.8-18 SO₂ 小时浓度贡献

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	毒性终点浓度 1	占标率%	是否超毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2	占标率%	是否超毒性终点浓度 2
1	灰令	1 小时	3.66E-01	79	0.46	否	2	18.30	否
2	车河中学	1 小时	8.41E-01	79	1.06	否	2	42.05	否
3	车河小学	1 小时	7.78E-01	79	0.98	否	2	38.90	否
4	坡前村	1 小时	1.14E+00	79	1.44	否	2	57.00	否
5	堂皇	1 小时	1.06E-01	79	0.13	否	2	5.30	否
6	拉宜村	1 小时	1.66E+00	79	2.10	否	2	83.00	否
7	八坎	1 小时	9.41E-01	79	1.19	否	2	47.05	否
8	车河镇	1 小时	9.13E-01	79	1.16	否	2	45.65	否
9	白桃新村	1 小时	2.00E-01	79	0.25	否	2	10.00	否
10	德马新村	1 小时	8.21E-01	79	1.04	否	2	41.05	否
11	纳马新村	1 小时	2.19E-01	79	0.28	否	2	10.95	否
12	拉么村	1 小时	2.12E-01	79	0.27	否	2	10.60	否
13	网格	1 小时	1.14E+01	79	14.43	否	2	570.00	否

2) 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

由预测结果可知，SO₂ 浓度达到大气毒性终点浓度-2 (2mg/m³) 的最大影响范围距离 1000-3000m 不等，其中，最大值出现在了距离风险源 400m 的西侧山体上。SO₂ 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下图。注意：此模型结果偏大。

3) 由于主要受体为厂区内及周边企业职工，一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

5.8.5.2 硫酸泄漏的环境影响

本项目现有硫酸储罐区，共设置有酸罐 3 个，5000t/个，共 15000t。

假设项目硫酸储罐发生泄漏，且流出围堰，则对管线周围的环境造成严重的破坏。另外，罐车发生交通事故导致硫酸外泄，亦会对运输道路周围的环境造成严重影响，尤其是对植物和土壤的破坏性较强。硫酸泄漏后渗入土壤会造成土壤酸性；如果流入水体，将会对水体造成相当大的危害，使水体酸性显著增强，严重时导致水生生物死亡。酸雾在空气中扩散污染环境空气，会毁坏周围的植物及植被，腐蚀周围建筑物，影响周围环境空气，危及周围人群的健康和生命安全。

1) 硫酸泄漏对水体的影响分析

研究表明，水体 pH 上升可改变微生物的组成和代谢活性、毒害藻类、水生维管植物、浮游动物、软体动物、鱼和两栖动物等，从酸化的湖泊或溪流摄取食物和水的鸟类和哺乳动物可能也会遭受食物短缺和有毒元素的危害。水体酸化会对水生生物产生严重危害，致使生物种类和数量减少，生物多样性降低。在 pH 值很低时，几乎所有的鱼类和水生生物都会消失。一旦硫酸泄漏进入水体，将会对水体中的浮游动植物和鱼类等造成严重的危害。

2) 硫酸泄漏对大气的影响分析

硫酸储罐泄漏主要发生在阀门失效、泵泄漏等等。储罐一旦发生泄漏，较短时间内会形成酸雾，危害附近的土壤和植被。同时对厂区的职工也会造成较大的伤害。

泄露的硫酸，对皮肤黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；可引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿而窒息死亡；口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成，严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能；溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔，全眼炎以致失明；慢性影响：牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。可见，一旦硫酸泄露，将会对人类和周边动物造成严重危害。

因此，当发生硫酸泄漏事故时，应立即采取有效应急措施，对其影响加以控制，降低硫酸泄漏对环境造成的影响。

5.8.5.3 废水处理站防渗层损害泄露对地下水环境影响

项目正常工况下对地下水环境影响较小，故本次地下水风险评价针对污酸储罐区发生风险事故时污酸中重金属下渗对地下水环境的影响。具体结果参照“5.4 地下水环境影响预测”：泄漏发生后，从最不利角度考虑，污染物随地下水往下游迁移，特征污染物 Hg、Cd、As、Tl 的污染前锋迁移 630m 的距离（即到达马泥流沟）分别需要 2.66 年、2.98 年、2.68 年、2.19 年的时间。

本次预测本着风险最大化，考虑的是最不利情形，其中污染源假设是持续泄漏，实际上，一旦制酸系统污酸储罐的污酸泄漏，厂区工作人员一般情况下是可以发现并及时处理的；但也存在工作人员发现不及时或污染物泄漏以少量而持续的形式发生的可能。因此在严格做好地下水动态监测、应急管理及防渗措施后，本项目对地下水的影响较小。

5.8.5.4 小结

对代表性风险事故风险进行预测和评价，风险事故情形分析情况见下表。

表 5.8-20 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	SO ₂ 管道泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄露设备类型	管道	操作温度/℃	280	操作压力/MPa	11728
泄露危险物质	SO ₂	最大存在量/kg	1333	泄露孔径/mm	775
泄露速率/(kg/s)	0.645	泄露时间/s	10	泄漏量/kg	6.45
泄露高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄露频率	2.4×10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	79	/	/
		大气毒性终点浓度-2	2	1600	27.8
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/

表 5.8-21 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事故	下渗污染地下水

情形描述						
环境风险类型		泄漏				
泄露设备类型	处理站	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/	
泄露危险物质	Hg、Cd、As、Tl	最大存在量/kg	/	泄露孔径/mm	/	
泄露速率	99.4mg/L、160mg/L、920mg/L、95mg/L	泄露时间/min	到边界外630m	泄漏量/kg	/	
泄露高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄露频率		
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	Hg、Cd、As、Tl	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		630	2.66 年、2.98 年、2.68 年、2.19 年		/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/

5.8.6 环境风险管理

本项目在生产运行过程中，存在有毒有害、易燃易爆等环境风险。虽然风险事故发生的概率很低，但是事故一旦发生，对环境所造成的影响则是巨大的。环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.8.6.1 环境风险防范措施

（1）SO₂ 输送管线的风险防范及减缓措施

生产过程采用先进的密闭式设备，配备高智能、高精确性的自动化管理系统及监控装置确保冶炼烟气在设备中运行。沸腾炉、回转窑均采用负压操作，过程中产生的 SO₂ 都在装置中安全运行，绝大部分都以硫酸的形态得以回收，排放的尾气符合环保的要求。

含有大量 SO₂ 的烟气通过管道输送到制酸系统，应做到对管道的定期检修以及管道上各种阀门和仪表的检查，以降低发生管道泄漏的风险。输送主管道应设

立应急切断阀并与各发生炉相联系，以便在发生泄漏风险时可及时停止生产并切断烟气的输送，避免 SO₂ 发生更大面积的扩散，造成较严重的环境影响。

一旦发生管线泄漏，监测报警系统在 2-3 秒内作出反应，关闭应急阀，隔绝生产装置以及制酸系统同管线的联系，以利于减少烟气的泄漏并及时检修。

（2）储罐及运输的风险防范及减缓措施

1) 储罐区

a、储罐区的设置除了要遵循消防和危险品的管理规定外，还应考虑设在企业的下风向，离车间或离人员较集中的地方 100m 以上，将硫酸与其他化学品，有机物等远远分开贮存。

b、围堰和地面要用耐酸碱砖。混凝土和钢筋等构筑，耐酸碱砖要用耐酸碱胶泥砌筑或环氧树脂勾缝，避免泄漏，耐酸碱混凝土地面施工要经过耐酸碱处理，需要用耐酸碱涂料加以保护或用耐酸碱非金属材料。

c、罐区地面要有一定坡度，并设有排水沟。当硫酸少量泄漏时，用大量的水冲洗，废水经围堰导流入废水处理系统。

d、罐区贮存处要备有耐酸水泵，一旦发现罐体破裂，迅速将泄露酸液泵入备用酸储罐中。

e、在酸罐区贮存处附近要备有石灰等中和剂，以便在硫酸流出时能及时进行处理。

f、罐区要设置明显的安全标志，避免发生意外事故。

g、储罐区周围要留有一定的安全空地。在此现场设置冲洗水管等装置。

h、选用质量合格的管线、储罐等，并精心安装；

i、合理选用防腐材料，保证焊接质量及连接密封性；

j、定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无缺；

k、操作尽可能机械化、自动化，避免发生事故时灼伤人体；

l、操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套；

m、对设备、管线、泵、阀以及报警监测仪表定期检、保、修；每隔 2~3 年进行一次清理和大修，每天要进行一次巡回检查，查看有无将要泄露的迹象等。如外表出现灰白色酸渣，应立即采取措施，不要等泄漏时才做处理；

n、储罐区保持阴凉、通风，罐体温度应不超过 35℃，相对湿度不超过 85%，保持罐体密封。当环境温度超过 35℃，自动装置喷淋启动，给储罐降温；

o、硫酸储罐区已设置围堰，围堰规格为长×宽×高：120m×30m×1.5m，有效容积为 5400m³，应加强巡逻，定时维护，保证围堰的完整和功能。

2) 输送管线

本项目生产过程中，硫酸等均采用管线输送，都在密闭容器及管道中安全运行，针对酸的输送，设置液位计、安全回流管道等。

加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、修复，解决潜在的风险隐患，确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速采取合理的防范和补救措施。管线沿途设置警示牌，标明管道内为危险化学品。

3) 运输

a、合理规划运输路线及运输时间。

b、危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相对固定，专车专用，保证危险品的运输任务由专业人员承担。

c、被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。

d、在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安、交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

e、运输危化品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

f、硫酸外售时，使用罐车运送，装罐、运输过程中要注意将强防范措施：

g、在经营、运输、储存过程中必须严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。

h、储罐、管道、阀门、酸泵的材质必须符合硫酸储运的要求；运输硫酸的容器材质为耐高、低温、耐硫酸的专门材料，并定期检修和检测。

i、禁止和其它物质混载；汽车运输应选择交通车辆来往少的道路；车辆发生故障、休息停车时，要选择安全的场所。

4) 生产车间

参照 GB18599 及 GB16889 标准要求，车间设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。防止物料或泄漏物渗漏至地下，污染地下水。

车间输送管线应坚持巡回检查，确保各装置完好，检查管线是否畅通。一旦发现跑、冒、滴、漏应立即检修，防止泄漏扩大。

车间管线附近醒目处应设置标识牌，防止管线被人为破坏。

5) 制氧站

a) 制氧站的主要车间，围护结构的门窗，应向外开启。

b) 液氧泵、冷箱内设备、氧气管道和阀门、与氧接触的仪表、工机具、检修氧气设备人员的防护用品等，必须严禁被油脂污染。

c) 氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外。

d) 氧气设备、管道上的法兰间的跨界电阻应小于 0.03Ω 。

e) 其他企业的电网架空线不准通过氧气厂区上空。

f) 电缆沟地面坡度不小于 0.5%，在最低处应设集水井和排水设施。

g) 电气线路和设备的绝缘必须良好，裸露带电导体处须设置安全遮栏和明显的示警标志与良好照明。

h) 电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆，必须采取保护性接地和接零。

i) 携带式照明灯具的电源电压，不准超过 36V，在金属容器内和潮湿处的灯具电压不超过 12V，有爆炸危险场所灯具必须是防爆型。

j) 深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。

k) 设计、安装低温液体的管道，应采取避免低温液体在管道内、阀门前后积存的措施。

l) 空分装置的液空、液氧排放地坑时，地坑内衬必须拥有一定强度的耐低温金属材料制作。禁止用普通碳素钢板做地坑内衬，坑内不能有积水或积油。

m) 在生产与检修作业中，要采取可靠措施，严防氮气、稀有气体等造成窒息事故。

n) 大型压缩机放空管道应采取加固措施。

o) 盛装液化空气的容器，其充装量应按规定执行，以免盛装液化气体的容器因充装过量，致使超压而引发爆炸。

p) 液化气体装置应注意烃类气体的影响，空气入口安装检测报警仪。

5) 锌粉储存防护措施

锌粉只应存放在干燥、通风、阴凉的地方，避免阳光直射和高温环境。储存温度应控制在 20℃ 以下。储存环境要求相对湿度不大于 60%。储存场所应远离火源和高温区域，并配备灭火器材。储存场所不能与酸性物质接触。

锌粉应单独存放在指定区域，禁止与其他化学混放。锌粉堆码高度不宜过高，一般控制在 1m 以内。要避免阳光直射和雨淋。

锌粉一般贮存期限为 6 个月到 1 年，在贮存过程中，要注意定期检查包装是否完好，有损坏及时更换。

(3) 废水三级防控措施

废水中重金属污染事故应急措施：通过对项目设施的事故污水缓冲系统统筹考虑，设立三级防控系统，避免事故废水进入地表水体，从而减少重金属污染事故的发生。本项目水污染系统的事故应急系统包括：在新建和电解车间底部建有足够容量的事故集液池，收集后返回生产系统；在成品酸罐区内设置了围堰及收集池，回收事故状态漏酸；在制酸车间设计小性事故水池以收集污水处理系统及制酸事故状态下的排水；综合车间设计了 22 m³ 水池以事故状态下的排水；现有钢车间现有 26 m³ 水池以收集事故状态下的排水；转窑车间现有 12 m³ 水池以收集事故状态下的排水。全厂还设 10000m³ 初期雨水收集池和 1800m³ 的事故池，使事故废水全部储存在废水池中，再通过废水处理站处理后回用于生产工艺，保证在事故状态下，生产废水不外排。总之，全厂事故池（初期雨水收集池和事故池）的总容积可达到 11800m³ 以上。

1) 第一道防线

车间出口。防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。对各车间相关地面周围设立排水沟，在排口设立正常排放和事故排放切换闸门，正常情况下雨排水系统阀门关闭，初期雨水和含污染物的事故消防水切换至事故水收集池，清净水排水切换到雨排水系统。

2) 第二道防线

现有 1800m^3 池为第二道防线。

无法利用各车间事故池控制物料和被污染水时，关闭雨排水的阀门，将事故污染水排入二级事故缓冲设置。

3) 第三道防线

主要是指在污水处理站终端建设事故缓冲系统与终端控制阀门，作为事故状态下的储存和调控手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏污染和消防水造成的环境污染。本项目废水处理系统建设有终端控制阀门，在废水处理系统发生突发事件时，通过与初期雨水收集池相连的管道将全部废水引入雨水收集池中暂存，待废水处理系统正常后进行处理达标后外排。

当生产不正常，生产废水排放量或排放浓度超过了废水处理站负荷时的废水、发生火灾时污染区域内产生的大量消防废水、污染区域的初期雨水均通过各自的管道（消防废水、初期雨水通过雨水收集系统）送入初期雨水池，然后定期、定量送入废水处理站处理，处理达标后外排，确保生产废水不排入外环境。

根据以上要求，本项目设置事故池（包括雨水收集池和事故池）的总容积达 11800m^3 ，项目极端水污染事故污水量 5688m^3 ，占项目事故污水缓冲能力的 48.2%，所以即使在极端事故条件下的事故污水也会被收集。

废水污染事故三级风险防控体系及封堵位置见图 5.8-7。

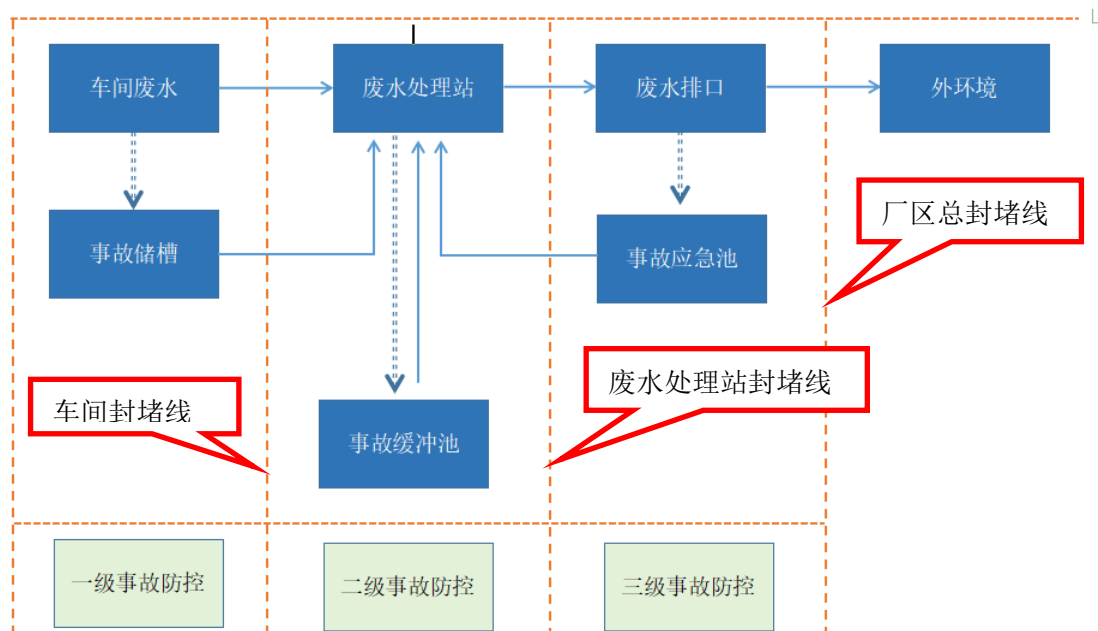


图 5.8-7 废水污染事故三级风险防控体系及封堵位置图

（4）其他风险防范措施

1）生产过程采用先进的密闭式设备，配备高智能、高精确性的自动化管理系统及监控装置确保冶炼烟气在设备中运行。

对生产系统的各项设施进行定期检修，并检查各种阀门和仪表，以降低发生事故的风险。

2）各生产车间都采取了通风除尘设计，下料点采取通风罩密封、机械抽风、袋式除尘器除尘，在现有条件的情况下尽量减少粉尘的逸出，创造尽可能好的工作环境。

3）原料系统配备完善的化验检测设施，进行合理的配料，保证生产过程产出可以预料的正常产物；负压操作保证烟气不逸出；操作工人配戴必要的防护用品。设计上采取有效的通风设计，使车间的酸雾等浓度控制在可以接受的范围之内。

5.8.6.2 突发环境事件应急预案编制要求

（1）风险目标的确定及潜在危险性的评估

1）危险目标的确定。

根据本项目生产的特点，将硫酸罐区等确定应急救援危险目标，见下表。

表 5.8-22 事故部位、级别和可能波及的范围

场所	名称	波及范围	
		一般事故	重大事故

熔炼系统、制酸系统及 SO ₂ 输送管线	SO ₂ 泄漏	现场	SO ₂ 泄露、扩散对周围敏感区域的影响
硫酸贮存区	H ₂ SO ₄ (腐蚀性物质)	现场	渗漏使土壤、水体污染

2) 潜在危险性的评估

对每个已确定的危险目标要做出潜在危险性的评估,即一旦发生事故可能造成的后果,可能对周围环境带来的危害及范围;预测可能导致事故发生的途径,如误操作、设备失修、腐蚀、工艺失控、物料不纯、泄漏等。

(2) 应急救援指挥部的组成、职责和分工

1) 指挥机构

公司现状已经成立事故应急救援“指挥领导小组”,由总经理、分管副总及生产科(生产技术部)、环保安全科(安全环保部)等部门组成,下设应急救援办公室(设在环保安全科)(安全环保部),日常工作由环保安全科(安全环保部)兼管。发生重大事故时,以指挥领导小组为基础,即事故应急救援指挥部,总经理任总指挥,分管副总任副总指挥,负责全厂应急救援工作的组织和指挥,指挥部设在生产调度室。

2) 职责

指挥机构及成员的职责如表 5.8-23 所示。

表 5.8-23 指挥机构及成员的职责一览表

机构/成员名称	职责
指挥领导小组	①负责本单位“预案”的制定、修订; ②组建应急救援专业队伍,并组织实施和演练; ③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
指挥部	①发生事故时,由指挥部发布和解除应急救援命令、信号; ②组织指挥救援队伍实施救援行动; ③向上级汇报和友邻单位通报事故情况, ④组织事故调查,总结应急救援工作经验教训。
指挥部人员分工	
总指挥	组织指挥全厂的应急救援工作
副总指挥	协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作
环保安全科科长	协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作
生产科长	①负责事故处置时生产系统开、停车调度工作;②事故现场通讯联络和对外联系;③负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消工作;④必要时代表指挥部对外发布有关信息。
办公室主任	①负责抢险救援物资的供应和运输工作;②负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应;③负责警戒、治安保卫、疏散、防洪排涝、抗地质灾害

	害、道路管制工作。
设备科科长	协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥，调动技术人员维修设备
监测科室主任	负责事故现场及有害物质扩散区域监测工作

3) 救援队伍

建立各种不脱产的专业救援队伍，包括抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等，救援队伍是突发环境污染事故应急救援的骨干力量，担负企业各类突发环境污染事故的处置任务。企业的职工医务所应承担中毒伤员的现场和院内抢救治疗任务。

4) 报警信号系统

报警信号系统建设是应急救援预案的重要内容。报警信号系统分为三级，具体如下：

一级报警：只影响装置本身，如果发生该类报警，装置人员应紧急行动启动装置应急程序，所有非装置人员应立即离开，并在指定紧急集合点汇合，听候事故指挥部调遣指挥。运输车辆运输过程一般性事故(污染物未外泄)由运输人员自行处置，同时向部门负责人报警。

二级报警：全厂性事故，有可能影响厂内人员和设施安全，立即发出二级警报。如发生该类报警，装置人员紧急启动应急程序，其他人员紧急撤离到指定安全区域待命，并同时向邻近企业、单位和政府部门、环保局报告，要求和指导周边企业和群众启动应急程序。运输车辆运输过程发生废物外泄，运输人员应向公司负责人报警，并立即进行现场清除，公司应派出应急救援队到现场进行处置。

三级警报：发生对厂界外有重大影响事故，如废气、废水事故排放，危险化学品外泄等，除厂内启动紧急程序外，应立即向邻近企业、单位和政府部门、环保局、安全生产调度管理局和当地政府报告，申请救援并要求周围企业单位启动应急计划。运输车辆运输过程发生严重废物外泄（如车辆翻入河道），运输人员除向公司负责人报警外，公司应立即向临近交通、环保、公安、卫生等部门报警，并启动相应应急程序。

厂内报警系统采用警报器、广播和无线、有线电话等方式，运输过程事故通过车载通讯系统向有关部门联系。

(3) 制订事故应急措施

企业在已有应急预案的基础上进行修编，要求对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，制定有针对性的应急预案，规定详细的预防措施，避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。同时还应制订，一旦发生大量有害物料泄漏、着火等情况时，尽力降低危害程度的措施。具体应急措施如下：

1) 重大火灾、爆炸及有毒物质扩散事故应急措施

对火灾、爆炸及有毒物质扩散等事故，由于其危险性、危害性，日常生产过程中必须加强管理，消除各种隐患。建立一套事故发生应急救援行动计划，配备精良的灭火器材，最大限度地保护周围人员和环境。建设单位须采取如下措施。

①划定事故区域，隔离现场，疏散厂区职工及厂区周围工业企业的职工，防止二次燃烧及爆炸对职工产生危害。

②事故发生后，立即采取措施，采用泡沫灭火剂或消防沙灭火，并把产生的流质引入事故池。在易发生火灾的区域设置组火设施，减少连环爆炸发生。并切断泄漏源。同时通知环保部门进行应急监测。

③对烧伤人员进行施救。救援人员对烧伤人员应区别轻重缓急，有条不紊地进行急救。迅速将伤员搬离现场，脱去着火衣物；无法及时脱衣的，就地慢慢滚动或用水浇灭。严禁奔跑呼叫或用双手扑打烟火，以免引起呼吸道和双手烧伤。初救后，速送附近医院。

④通知消防单位，立即切断火源，最大程度上避免火势蔓延到其他装置，避免发生连环爆炸，减少对环境的冲击。同时切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。

⑤通知厂内职工以及厂区附近及下风向村民迅速撤离，远离厂址区域或到厂址的上风向，并进行现场隔离，严格限制出入，避免伤亡事故。

⑥应急处理人员配备自给式呼吸器和消防防护服。

⑦事故发生后应立即通知当地环境保护局、自来水公司等市政部门，协同事故救援与监控，最大限度地减轻事故对环境的危害。

2) 酸罐储罐泄漏事故应急措施

①事故预防措施

坚持“防患于未然，事故永为零”的原则，作业人员配备相应的劳动防护用品，要求作业人员严格按照操作规程进行作业，坚决杜绝违规作业；生产、储存和运输过程中，严格执行国家有关运输车辆及容器的规定，加强工艺设备的检查维护，严格密封，防止泄漏。发现跑、冒、滴、漏等现象，应及时通知停泵，并及时采取消除措施，严格防止污染事故扩大。

②燃烧消防措施

硫酸为强酸，与很多物质发生剧烈化学反应，产生大量的热量而导致可燃物发生燃烧。贮存及运输过程中如发生泄漏而导致发生火灾，不得直接用水进行灭火，应先用黄沙、泥土、干粉灭火器等将火扑灭后，用石灰等中和剂进行中和处理后再用水冲洗现场。消防人员进入火场前应穿戴耐酸衣、裤、鞋及防毒面具。

③泄漏处理措施

a.当输送管道及储罐泄漏时，应及时采取措施，划出警戒区域，穿专用防护服、戴防毒面具和防酸碱手套的急救人员进入事故现场进行泄漏处的封堵。用耐酸泵，将泄漏硫酸打入备用酸储罐，使用不发火花工具，利用喷雾水驱散和稀释泄漏气体（增加空气湿度防止静电产生）。一旦发生大量泄漏，发现人员马上通知现场及周围其它人员，按规定的路线迅速撤离现场，同时报告所在车间、生产处、安环处、保卫处等部门。严控厂区内泄漏酸排出厂区，管线泄漏时应控制其区域，防止扩大危害面积。

b.当储罐、管线发生泄漏，采取紧急措施关闭阀门，但应注意在泄露来源不能有效切断前，不应扑灭火焰，以防形成“爆炸气团”发生空间燃爆。同时工作人员应立即进入现场查找原因，第一时间通知环保、监测等部门，以便进一步采取环境污染防治措施。

c.当储罐内硫酸大量泄漏时，要迅速用砂土、石灰等挡起围堰，并使用耐酸泵将泄漏酸打入备用储罐或罐车内，确保污染物不会泄漏至外围环境中。

d.第一时间切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

e.如有可能，在漏出场所用排风急送至空旷。

f.泄漏容器要妥善处理、修复、检验后再用。

④受伤人员处置方案

a.将伤员迅速抬离腐蚀源。对皮肤接触人员应脱去被污染的衣着，用肥皂水和大量清水彻底冲洗皮肤；眼睛接触人员应提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医；吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

b.吸入酸雾人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

c.撤离方向要沿着硫酸流动相反方向和逆风或侧风方向，并进行隔离，严格限制出入。

3) 电解车间电解液事故排放应急措施

电解车间一旦发生重金属废水和电解液的泄漏，应立即切断泄漏源，防止泄漏进一步扩大，造成更大的危害。

重金属废水发生泄漏时，对事故现场用沙土进行封闭，用泵将已泄漏的废水通过管线打入废水处理站进行处理。

电解液泄漏时，切断进液管线，防止泄漏进一步扩大，同时，电解池中电解液通过管槽流至废液收集池，送净液工段回收利用。

4) 建立突发性重金属污染应急响应机制

建立健全重金属环境风险源风险防控系统和企业环境应急预案体系，建设健全精干实用的环境应急处置队伍，构建环境应急物资储备网络，储备必要的应急药剂和石灰石等物料，建立统一、高效的环境应急信息平台。加强应急演练，最大限度做好风险防患工作。建立技术、物资（诊疗器械与药品）和人员保障系统，落实值班、报告、处理制度。

5) 应急响应

a) 报告及事故控制程序

①事故发生后，现场目击人员要立即向单位领导报告，如发生难控制事故或有人员伤亡，要立即向调度人员报告。

②任何基层领导接到事故报告后，应立即向上级领导报告，不得延误。

③总指挥或调度、生产、安全部门其他领导接到事故报告后，要立即组织人员赶赴现场，组织急救。

④人员疏散、现场警戒、现场受伤人员急救。

⑤抢救人员到达后，即成立以生产部领导为组长，调度室主管领导副组长的抢救小组，其它人员各司其职，协助抢救、警戒区域，疏散人群。

⑥如果情况危急，由当班长迅速组织逃生，设置警戒岗哨，杜绝闲杂人员进入。同时迅速疏通安全通道，以保证救援车辆迅速到达事故现场。

⑦救援人员到达后应迅速进行对伤员的抢救，并做好安全撤退指挥工作。

b) 紧急情况的控制

①发生事故后，首先视情况切断相应的水、电或火源，防止事故进一步扩大。

②迅速使用备好的救援器材进行救援。

③在实施应急处理事故时，要保证人身安全，防止其他人受到二次意外伤害。

c) 建立和完善车间、工厂及社会三级响应、防控体系

①车间响应措施

事故发生时，车间首先作出反应，立即向上级汇报，紧急疏散现场工人，并对事故采取初步应急措施，尽量阻止事故影响扩大。

②厂区响应措施

工厂领导在获知事故发生后，会同安环处及相关技术部门，对现场进行分析，启动风险应急预案；疏散厂区工人，对事故现场采取措施，减小伤亡及损失，同时向政府相关部门报告。

③社会响应措施

当地政府启动社会紧急预案，对厂区周边可能或已经受到危害的居民及其它人群进行紧急疏散；协调消防、公安等有关部门，对事故发生点进行控制，并对相关道路实施交通管制，阻止不明真相者进入；对受伤人员实施救助，对事故源头进行控制和疏导。

6) 紧急安全疏散

在发生突发环境污染事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民(包括友邻单位人员)安全时，指挥部应立即和地方政府联系。由地方政府组成指挥部负责向周围群众发布紧急通知，组织疏散当地居民，远离扩散区域。并且负责扩散区域的戒严，阻止不明真相的群众进入该区域而发生危险。具体措施如下：

①立即对事故现场人员进行清点，现场人员按照规定的路线迅速撤离，撤离的方向要沿着逆风或侧风的方向。

②非事故现场人员要沿着逆风或侧风的方向迅速撤离到安全区域。

③抢救人员应及时做好撤离前和撤离后的报告工作。

④周边区域的单位、社区人员在接到通知后要迅速沿着逆风或侧风的方向撤离到安全区域。

7) 危险区的隔离

①泄漏事故发生后，根据其特性、风速、风向等确定扩散情况或热辐射所涉及的范围，建立警戒区，在通往警戒区的主要干道上实行交通管制。

②在警戒区域的边界设警示标志，并派专人警戒。

③除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区。

④事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导。

8) 当地政府的应急计划

建设单位须同政府保持良好的沟通渠道。当事故风险发生可能威胁到厂外居民及财产安全时公司须立即上报当地政府。当地政府立即启动处理紧急事故的预案，成立处理紧急事故指挥部，采取相应措施对事故扩散至厂外的区域进行处理。及时疏散群众至安全区域，抢救群众的财产，阻止污染物污染农田，对已污染的水体和农田进行及时的监测和修复工作。

9) 应急终止及恢复措施

应急预案实施终止后，应采取有效措施防止事故扩大，保护事故现场，需要移动现场物品时，应当做出标记和书面记录，妥善保管有关物证，并按照国家有关规定及时向有关部门进行事故报告。对事故过程中造成的人员伤亡和财物损失做收集统计、归纳、形成文件，为进一步处理事故的工作提供资料。对应急预案在事故发生实施的全过程，认真科学地作出总结，完善预案中的不足和缺陷，为今后的预案建立、制订提供经验和完善的依据。依据公司经济责任制制度，对事故过程中的功过人员进行奖罚，妥善处理好在事故中伤亡人员的善后工作。尽快组织恢复正常的生产和工作。

在救援过程中使用的救援器材，应及时恢复原始状态。若发生火灾，损坏的设备要及时更换，破坏的设备严格按照废弃物管理制度执行。及时清理，使现场恢复原样。

10) 事故发生后，及时对预案进行评审，对不合理处进行修订，使其更具操作性。

(4) 有关规定和要求

1) 按照本节内容要求落实应急救援组织，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

2) 按照任务分工做好物资器材准备，如：必要的指挥通讯、报警、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状态，各重点目标设救援器材柜，专人保管以备急用。

3) 应急培训计划

应急预案的培训：公司安环部门、人事部门每年制定应急预案的培训计划及实施，使应急救援系统的所有人员、现场操作人员熟悉预案的实施内容和方式，充分掌握职责范围的救援行动，保持高度的准确性，培训的计划和内容及效果应有记录。

训练与演习：各职能部门根据职责范围，每半年进行一次实战演习，测试应急预案的有效性，并对训练与演习进行评估，确定需改进的需求。

通讯演习：应急反应组织的通讯联络在指挥中心和控制中心每 3 个月测试一次，保存测试记录，确定需改进的需求。

消防培训和演习：消防队按业务职责，组织本单位人员及各单位人员进行不同程度的消防知识培训和演习。

应急预案的复检：本预案每年在应急总指挥指导下进行审查。审查内容包括预案、应急程序、培训与训练情况，应急设备/设施以及政府应急管理机构的沟通。审查的结果保持记录，确定需改进的需求。

4) 公众教育和信息

在事故风险环境保护目标所在地开展公共教育，并对其进行相关培训，及时发布公共信息。

5) 建立完善各项制度：

①建立昼夜值班制度，指定预案责任人和备选联系人。

②建立检查制度，每月结合安全生产工作检查，定期检查应急救援工作落实情况 & 器具保管情况，并组织应急预案演习。

③建立例会制度，每季度第一个月的第一周召开领导小组成员和救援队负责人会议，研究应急救援工作。

(5) 应急监测

事故发生后应针对环境污染做相应的应急监测，具体如下：

1) 事故发生后立即进行环境监测。如厂内监测部门监测能力尚不具备，则通知当地环境监测部门或上一级环境监测中心，到事故发生地进行环境监测。

2) 大气监测点设在周围村庄及敏感点，重点监测硫酸雾、二氧化硫；水监测断面设在污水处理站出水口；在厂区周围村庄连续采集土壤样品化验分析。

3) 监测队伍配备环境应急监测车，在所形成的污染带流动监测。

4) 监测要连续采样分析，并及时报告数据到环境主管部门。

5) 在污染物浓度达到正常值之前，禁止撤离的居民回乡。

5.8.6.3 企业现有环保设施及问题

(1) 企业风险防范情况

企业制定了一定的危险源及危险物质的风险防范及减缓措施，在建设过程中遵循了相关要求。厂区装置区及罐区均设有可燃气体报警器，确保可燃气体和有毒气体泄漏时能及时自动报警，具有一定的风险防范能力。

但未用文件形式明确各项事故的风险防范措施。具体企业环境风险防范情况如下表。环评建议企业后期管理中对各种风险事故防范措施进行相应的文件编写工作，并严格按照防范措施执行。

表 5.8-24 企业环境风险防范

序号	内容	防范情况	应完善的主要内容
1	工程设施防范	满足要求	(1) 在 SO ₂ 输送主管道设立了应急切断阀并与各发生炉相联系； (2) 在硫酸储存区设置了围堰，可满足远单罐泄漏量要求； (3) 硫酸输送管线为密闭，并设置有液位计、安全回流管道等； (4) 管道终端设控制阀，防止大量泄漏； (5) 电解液车间建有废液收集池。
2	相关环境防范措施文件	尚缺乏	SO ₂ 输送管线的风险防范及减缓措施 硫酸储罐及运输的风险防范及减缓措施

			电解车间电解液等液体泄漏的风险防范措施

根据环发[2012]77 号文《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》等相关要求，企业在实际运行中制订了《突发环境事件应急预案》、《硫酸车间工艺系统紧急停车操作程序》等。具体如下表。从表中可以看出，企业给出了多种突发环境事故的应急预案。环评建议再补充几项事故的风险应急预案。

表 5.8-25 企业环境风险防范及应急预测文件

序号	文件	主要内容
1	突发环境事件应急预案（已有）	（一）制酸二氧化硫烟气泄漏应急措施 （二）烟气处理设施超标应急处理措施 （三）酸液泄漏应急措施 （四）化学品泄漏的应急措施 （五）生产含酸含重金属废水泄漏应急响应
2	建议增加	（一）暴雨天气应急响应 （二）增强企业自备风险应急监测能力 （三）增加污酸储罐泄漏的应急处理措施

（2）企业应急监测能力

本项目为有色金属冶炼生产项目，随着项目的建设运行，环境风险将增加。本项目生产中必须高度重视安全生产、事故防范以减少环境风险。为了及时发现和减少事故的潜在危害，必须建立风险事故决策支持系统和事故应急监测技术支持系统，在事故发生时及时采取应急救援措施，形成风险安全系统工程。

企业应在实际运行中制定了事故情况下特征污染物的应急监测方案，配备了相应的应急监测设备。同时，明确企业自备的风险应急监测能力、设备、人员情况。

5.8.7 评价结论与建议

5.8.7.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质包括硫酸、二氧化硫等。本项目设置硫酸储罐区位于厂区南部，设硫酸储罐 3 个，储存能力为 5000t×3。二氧化硫为中间产物，主要在焙烧车间产生后立即随生产流程进入吸收转化塔，不单独储存，仅有生产流程中在线量。企业污酸储罐区存在着渗漏的风险。

本项目各生产单元存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸，另外还存在可造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

5.8.7.2 环境敏感型及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境、地表水、地下水敏感等级均为 E3。厂区周边 5km 范围内居民人口数小于 10000 人。

针对 SO₂ 管道泄漏事故影响预测结果可知，在最不利气象条件(F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%) 下，SO₂ 浓度达到大气毒性终点浓度-2 (2mg/m³) 的最大影响范围约为 1600m，到达时间 27.8min，未达到大气毒性终点浓度-1 (79mg/m³)。1600m 范围内无敏感点。为此，SO₂ 管道泄漏事故主要影响人群为厂区职工，对周边敏感点危害不大。一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

当污酸储罐发生泄漏事故时，污染物通过破损的缝隙往下入渗，对地下水造成污染。采用地下水评价结论。

5.8.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目风险防范措施及应急预案合理、可行，应急预案应在企业现有应急预案的基础上，纳入园区环境风险防控体系 and 管理的衔接要求，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

建设单位在严格执行的同时仍需认真做好对其他可能出现的风险的防范，以期尽可能的避免风险事故的发生。

5.8.7.4 环境风险评价结论

改扩建工程建设有完善的风险防范措施，并制定了环境风险应急预案，应急预案合理、可行。因此，严格落实“报告书”提出的风险防范措施，本项目的环境风险是可控的。

表 5.8-26 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	硫化锌 氧压浸出渣	铅银渣	铜再生 废料	废水处理 中和渣	浸出渣	锰矿粉
		存在总量/t	1.76	7.5	20.625	0.02	4.92	1.2
		名称	硫酸	锌粉	柴油	海绵铜	SO ₂	NO ₂
		存在总量/t	15000	75	15	20	1.333	/

		名称	铜渣(海绵铜)	污酸(废硫酸)					
		存在总量/t	487.5	1200					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数 5136 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)				_____人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐		F3 ☒		
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐		S3 ☒		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐		G3 ☒		
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐		D3 ☒		
		物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐		Q>100 ☒	
			M 值	M1 ☒	M2 ☐	M3 ☐		M4 ☐	
P 值	P1 ☒		P2 ☐	P3 ☐		P4 ☐			
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒				
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒				
	地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒				
环境风险潜势	IV+ ☐	IV ☐	III ☒	II ☐		I ☐			
评价等级	一级 ☐		二级 ☒	三级 ☐		简单分析 ☐			
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☐				
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐				
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☐		地下水 ☒				
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒			经验估算法 ☐	其他估算法 ☒			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒		AFTOX ☐	其他 ☐			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____ m						
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1600 m								
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间___h							
	地下水	下游厂区边界达到时间/ d							
		最近环境敏感目标, 到达时间 2.66/ a							
重点风险防范措施	1、SO ₂ 泄漏的风险防范及减缓措施 2、储罐及运输的风险防范及减缓措施 3、废水三级防控措施								
评价结论与建议	综合环境风险评价内容, 在企业采取报告书环境风险防范措施, 加强日常巡视和风险演练, 可防控建设项目的环境风险。								
注: “ ☐ ”为勾选项, “___”为填写项。									

5.9 人群健康影响分析

5.9.1 重金属的毒性

(1) 铅的毒性

1) 急性和慢性毒性

急性铅中毒多由于误服醋酸铅、碳酸铅、铬酸铅、四乙基铅及呼吸其粉尘或烟尘、蒸汽以及皮肤吸收或口服其溶剂而中毒。过量接触、吸入铅化合物或含铅中药，如樟丹、黑锡丹、羊癫疯丸等，以及使用含铅化妆品等也可引起中毒。急性铅中毒的中毒机理，主要是铅及其铅化合物进入细胞后可与酶的巯基结合，抑制酶的功能。同时对中枢神经系统损害特别明显，可干扰合成血红蛋白的酶，引起卟啉代谢异常。铅作用于细胞膜可引起溶血，并出现造血、神经、消化、泌尿系统等一系列症状。

急性毒性可由咽下可溶性铅盐导致，也有因误服含铅的民间单方、偏方以及含铅的某些食物而造成的急性铅中毒。患者服含铅化合物 4~6 小时后，个别长至一周出现恶心、呕吐、腹胀、腹绞痛、便秘或腹泻，以及血压升高。少数患者发生消化道出血和麻痹性肠梗阻。严重中毒数日后出现贫血、中毒性肝炎、中毒性肾炎、多发性周围神经病变和铅毒性脑病。

长期接触铅制品可引发铅的慢性中毒，以职业性铅中毒居多，非职业性慢性中毒可因长期用含铅锡壶饮酒、服用含铅中成药以及环境污染所致。头痛、头昏、乏力、失眠、多梦、健忘等神经衰弱症是早期和较常见症状。可因缺钙、饮酒、创伤、感染、发热等诱发症状加重，或出现腹绞痛或铅麻痹。贫血、腹绞痛、周围神经病变、腕下垂、脑病等典型症状现已罕见。

2) 致畸性、致突变性和致癌性

致畸：没有足够的动物试验能够提供证据表明铅及其化合物有致畸作用。

致突变：用含 1% 的醋酸铅饲料喂小鼠，白细胞培养的染色体裂隙-断裂型畸变的数目增加，这些改变涉及单个染色体，表明 DNA 复制受到损伤。

致癌性：铅的无机化合物的动物试验表明可能引发癌症。另据文献记载，铅是一种慢性和积累性毒物，不同的个体敏感性很不相同，对人来说铅是一种潜在性泌尿系统致癌物质。

3) 铅的代谢

铅被吸收后以离子状态进入血液循环，最主要以铅盐和血浆蛋白结合的形式分布于全身各组织，数周后约有 95% 以不溶的磷酸铅形式沉寂在骨骼系统和毛发中，仅有 5% 左右的铅存留于肝、肾、脑、心、脾等器官和血液中，被吸收的铅主要经由肾脏排出，还可经粪便、乳汁、胆汁、月经、汗腺、唾液头发、指甲等途径排出。

4) 我国血铅标准

《重金属污染诊疗指南（试行）》（卫办医政发〔2010〕171 号）中规定的血铅超标、中毒标准：

儿童铅中毒诊断标准：

高血铅症（血铅超标）：100-199 $\mu\text{g/L}$ ；

轻度血铅中毒：200-249 $\mu\text{g/L}$ ；

中度血铅中毒：250-449 $\mu\text{g/L}$ ；

重度血铅中毒： $\geq 450 \mu\text{g/L}$ 。

成人慢性血铅中毒诊断标准：

血铅超标： $\geq 400 \mu\text{g/L}$ ；

血铅中毒： $\geq 600 \mu\text{g/L}$ 。

（2）镉的毒性

镉对生物机体的毒性像大多数其他重金属那样通常与抑制酶系功能有关。人体的镉中毒主要是通过消化道与呼吸道摄取被镉污染的水、食物和空气而引起的。如偏酸性或溶解氧值偏高的供水易腐蚀镀锌管路而溶出镉，通过饮水进入人体。又如长期吸烟者的肺、肾、肝等器官中含镉量超出正常 1 倍，烟草中的镉来源于含镉的磷肥。镉在人体内的半减期长达 10~30 年，对人体组织和器官的毒害是多方面的，能引起肺气肿、高血压、神经痛、骨质松软、骨折、肾炎和内分泌失调等病症。在日本曾发生过骇人听闻的“痛痛病”，镉中毒的受害者开始是腰、手、脚关节疼痛，延续几年后，全身神经痛和骨痛，最后骨骼软化萎缩，自然骨折，直至在虚弱疼痛中死亡。有关报道指出，男性前列腺癌疾患也与人体摄入过量镉有关。

我国职业性镉中毒诊断标准(GBZ17—2002)适用于因职业接触镉化合物烟、尘而发生的急性和慢性中毒,本标准慢性中毒部分在非职业中毒的诊断与治疗中亦可参照执行。具体规定如下:

1) 慢性镉中毒

①慢性轻度中毒

除尿镉增高外,可有头晕、乏力、嗅觉障碍、腰背及肢体痛等症状,实验室检查发现有以下任何一项改变时,可诊断为慢性轻度镉中毒。

a) 尿 β 2-微球蛋白含量在 $9.6\mu\text{mol/mol}$ 肌酐($1000\mu\text{g/g}$ 肌酐)以上;

b) 尿视黄醇结合蛋白含量在 $5.1\mu\text{mol/mol}$ 肌酐($1000\mu\text{g/g}$ 肌酐)以上。

②慢性重度中毒

除慢性轻度中毒的表现外,出现慢性肾功能不全,可伴有骨质疏松症、骨质软化症。

2) 急性镉中毒

①急性轻度中毒

短时间内吸入高浓度氧化镉烟尘,在数小时或 1 天后出现咳嗽、咳痰、胸闷等,两肺呼吸音粗糙,或可有散在的干、湿啰音,胸部 X 射线表现为肺纹理增多、增粗、延伸,符合急性气管-支气管炎或急性支气管周围炎。

②急性中度中毒

具有下列表现之一者:

a) 急性肺炎;

b) 急性间质性肺水肿。

③急性重度中毒

具有下列表现之一者:

a) 急性肺泡性肺水肿;

b) 急性呼吸窘迫综合症。

(3) 汞的毒性

急性中毒:多由急性吸入高浓度汞蒸气或口服汞盐引起。若为前者,可在数小时内出现头痛、发热、皮疹、口腔炎、胃肠炎、肺炎等症状,可引起发热、化学性气管支气管炎和肺炎,出现呼吸衰竭,亦可发生急性肾功能衰竭;后者则以

腐蚀性胃肠炎、外周循环衰竭等为突出表现患者诉口腔和咽喉灼痛，并有恶心、呕吐、腹痛，继有腹泻。

慢性中毒：常为职业性吸入汞蒸气所致，少数患者亦可由于应用汞制剂引起。精神-神经症状可先有头昏、头痛、失眠、多梦，随后有情绪激动或抑郁、焦虑和胆怯以及植物神经功能紊乱的表现如脸红、多汗、皮肤划痕征等。

有机汞中毒：有机汞化合物主要用作农药杀菌剂，其中毒多因喷洒时大量吸入或误食所致，故多为急性或亚急性中毒。吸入中毒者可迅速出现上呼吸道刺激症状及头晕、头痛、胸闷，并很快出现恶心、腹痛、腹泻等消化系症状；口服者可在数小时后出现头晕及明显胃肠道症状。

（4）砷的毒性

1) 急性和慢性毒性

在体内，砷可与细胞内巯基酶结合而使其失去活性，从而影响组织的新陈代谢，引起细胞死亡。也可使神经细胞代谢障碍，造成神经系统病变。砷对消化道有腐蚀作用，接触部位可产生急性炎症、出血与坏死。砷吸收后，可麻痹血管运动中枢，可直接作用于毛细血管，使脏器的微血管发生麻痹、扩张和充血，以致血压下降。人体吸收的砷，部分贮留于肝脏，引起肝细胞退行性变和糖原消失。砷进入肠道，可引起腹泻，并可使心脏及脑组织缺血，引起虚脱，意识消失及痉挛等。

不同形态的砷的毒性不同。有研究表明三价砷的毒性高出五价砷 60 倍，五价砷对大鼠和小鼠的经口半数致死量为 100mg/kg，而三价砷的这个数值约为 10mg/kg。此外，有研究显示粗制和精制 As_2O_3 对大鼠经口半数致死量分别为 23.6mg/kg 和 15.1mg/kg；对小鼠的经口半数致死量分别为 42.9mg/kg 和 39.4mg/kg 各种形态砷的毒性如下： $AsH_3 > As(III) > As(V) > 甲基砷(MMA) > 二甲基砷(DMA)$ 。

砷的慢性毒性主要是因为长期饮用高含砷地下水引起，能够对人类呼吸系统、皮肤、肝脏、心血管系统、神经系统及其他组织造成损害。对小鼠长期喂含氧化砷的水会发现小鼠毛无光泽，并且出现表皮和皮下组织溃疡和瘢痕、角化过度等症状。此外小鼠还可能出现血脑屏障机能紊乱，肝脏、肾脏功能衰退等症状。

2) 致畸性、致突变性和致癌性

给妊娠第 7~15 天的小鼠腹腔注射经胃管灌入砷酸钠。结果表明：在妊娠第 9 天或第 10 天腹腔注射 40mg/kg 的砷酸钠会引起明显畸形，主要表现是短尾、睁眼、弯曲尾、露脑。但是，在相同妊娠天数的小鼠经口给予 10~40mg/kg 砷酸钠则引起吸收胎数增加，但未见畸形数明显增加。已有多项关于砷酸钠对金黄地鼠致畸性作用的研究，总体来说砷酸钠可引起吸收胎以及畸形率的增加。

砷酸盐和亚砷酸盐能透过哺乳动物胎盘。砷酸盐和亚砷酸钠具有致胚胎毒性和致畸性。但是，经口染毒需要高剂量的砷酸盐才能引起比较少的畸形。

在鼠伤寒沙门菌/微粒体的致突变性试验中，亚砷酸盐和砷酸盐均为阳性。As₂O₅ 在枯草杆菌试验中为阳性，在大肠杆菌试验中 Na₃AsO₃ 可引起点突变。在一系列的哺乳动物细胞试验系统中，砷酸盐和亚砷酸盐能引起染色体畸变。小鼠引用含亚砷酸盐浓度为 10mg/kg 和 100mg/kg 的水 8 周，可引起骨髓细胞染色体畸变率的轻度增加，但未引起雄性小鼠致死频率的明显增加。

砷在细菌试验系统以及哺乳动物试验中似乎不具有致突变性。在各种培养的细菌试验系统中能引起染色体畸变，其中三价砷比五价砷的作用强。

5.9.2 人体健康影响分析

改扩建工程属于有色金属冶炼行业，开展有效的在产企业危害评估与风险分级，考察企业当前及未来对环境介质和受保护对象潜在的危害尤为主要。基于“污染源-污染迁移暴露途径-环境受体”三要素，构建涵盖污染特征、污染迁移暴露途径、敏感受体指标体系，进行危害识别和暴露评估，从而根据企业产生的废气、废水、固体废物等污染物含量水平和污染物迁移途径及受体敏感性，对该企业进行风险分级，分析对人体健康影响。

5.9.2.1 危害识别

根据改扩建工程污染特征，确定需要进行调查和风险评估的关注污染物为铅、镉、砷、汞、锌等。

5.9.2.2 暴露评估

暴露评估是在危害识别基础上，确定潜在的暴露人群及暴露途径，分析其污染物摄入量和暴露程度。

(1) 分析暴露情景

由于改扩建工程为工业建设用地，拟用 GB50137-2011 规定的城市建设用地中的工业用地（M），为工业类非敏感用地类型。非敏感用地方式下，成人的暴露期长、暴露频率高，一般根据成人期的暴露来评估污染物的致癌风险和非致癌风险。

（2）确定暴露途径

对于非敏感用地，基于镉、铅、锌、汞、砷的理化性质参数，为非气态污染物。工业场地土壤表层进行水泥硬化，阻隔土壤经口、经皮肤及室内外空气暴露接触途径，土壤中污染物可淋溶、迁移进入地下水。上述金属（类金属）不会通过地下水扩散进入室内外空气暴露途径和饮用地下水途径。重点考量吸入室内和室外空气中气态污染物途径。由于重金属难降解，且易迁移和富集，重点评估重金属元素对周边人群存在潜在的健康风险。

改扩建工程原料、辅料、产品储存量以实际存储周期为准，且将定期开展清洁生产，采取了完整的防护措施，包括地表覆盖或硬化、顶棚覆盖、围堰或围墙、废水导排管道或渠道、渗滤液收集装置等，且未发生过重大事故（I 级、II 级）。因此综合考虑企业原料、辅料、产品储存量、泄漏物的毒性和泄漏物的管控水平进行评价；根据污染物人体健康毒性，泄漏物环境危害行为中危害性；企业含重金属废水不外排，且设置废水在线检测装置指标与废水处理设施和系统运行良好的情况下，综合废水的毒性和废水排放的管控水平进行评价，废水危害性为低危害性；改扩建工程设有废气在线检测装置指标与废气处理设施和系统运行良好的情况下，根据场地上改扩建工程废气年排放量、废气的毒性和废气排放的管控水平进行评价，废气危害性为低危害性；从固体废物管理角度，在根据工业固体废物的性质、收集方式、处理处置方式、运距及运输频率，配备带有明显标志的专用运输车辆和贮存区域，对各种废物分区、定期收运，综合考量固体废物年堆存量、固体废物的毒性、固体废物堆放区防护措施与危险废物年堆存量、危险废物的毒性、危险废物堆放区防护措施覆盖和防渗措施合规的基础上，可有效降低环境危害。

5.9.2.3 健康风险评估

（1）污染物人体健康毒性评价

表 5.9-1 污染物人体健康毒性指标

危害评估指标	指标水平

污染物人体健康毒性 T	① 高毒性: $T \geq 10000$
	② 较高毒性: $1000 \leq T < 10000$
	③ 中等毒性: $100 \leq T < 1000$
	④ 低毒性: $10 \leq T < 100$
	⑤ 较低毒性: $T < 10$
	⑥ 未知

此指标根据场地特征污染物的致癌和非致癌毒性参数值进行评价。以场地勘察和资料调研分析为基础,初步确定场地的特征污染物。通过逐一评价土壤污染物人体健康毒性效应,如致癌斜率因子(SF)和非致癌参考剂量(RfD)。场地的污染物人体健康毒性分值等于场地所有特征污染物的毒性分值之和。

不同致癌等级污染物的毒性分值评价方法见表 5.9-2 (SF 评分表),不同非致癌污染物的毒性分值评定方法参照表 5.9-3 (RfD 评分表)和表 5.9-4 (LD50 评分表)。

表 5.9-2 污染物致癌斜率因子 (SF) 分级评分

致癌性等级*/致癌斜率因子 (mg/kg-day) -1			赋分
A	B	C	
$SF \geq 0.5$	$SF \geq 5$	$SF \geq 50$	10000
$0.05 \leq SF < 0.5$	$0.5 \leq SF < 5$	$5 \leq SF < 50$	1000
$SF < 0.05$	$0.05 \leq SF < 0.5$	$0.5 \leq SF < 5$	100
——	$SF < 0.05$	$SF < 0.5$	10
无可用 SF	无可用 SF	无可用 SF	0

*A,B 和 C 指的是致癌率的分类。被指派的 D 类(致癌性的证据不足)或 E 类(无致癌性)致癌率为 0。

表 5.9-3 污染物非致癌效应慢性暴露参数分级评分

参考剂量 (RfD) (mg/kg-day)	赋分
$RfD < 0.0005$	10000
$0.0005 \leq RfD < 0.005$	1000
$0.005 \leq RfD < 0.05$	100
$0.05 \leq RfD < 0.5$	10
$RfD \geq 0.5$	1
无可用 RfD	0

表 5.9-4 污染物非致癌效应急性暴露参数分级评分

口腔 LD50(mg/kg)	皮肤 LD50(mg/kg)	灰尘或雾 LC50(mg/l)	气或蒸汽 LC50(ppm)	赋分
$LD50 < 5$	$LD50 < 2$	$LC50 < 0.2$	$LC50 < 20$	1000
$5 \leq LD50 < 50$	$2 \leq LD50 < 20$	$0.2 \leq LC50 < 2$	$20 \leq LC50 < 200$	100
$50 \leq LD50 < 500$	$20 \leq LD50 < 200$	$2 \leq LC50 < 20$	$200 \leq LC50 < 2000$	10
$500 \leq LD50$	$200 \leq LD50$	$20 \leq LC50$	$2000 \leq LC50$	1

改扩建工程重点关注污染物为镉、铅、汞、砷等,污染物毒性参数见表 5.9-5。

表 5.9-5 改扩建工程重点关注污染物毒性参数

重金属及无	致癌斜率因子	呼吸吸入单位致	经口摄入参考	呼吸吸入参考	赋分

机物	(SF)(mg/kg-da y)-1	癌风险 (IUR) (mg/m ³)-1	剂量 (RfD)(mg/kg-da y)	浓度 (RfC)(mg/m ³)	
砷（无机）	1.50E+00	4.30E+00	3.00E-04	1.50E-05	20000
镉		1.80E+00	1.00E-03	1.00E-05	1000
汞（无机）			3.00E-04	3.00E-04	10000

数据来源：美国环保局综合风险信息系统（USEPA Integrated Risk Information System）、美国环保局“临时性同行审定毒性数据（The Provisional Peer Reviewed Toxicity Values）”以及美国环保局第 3、6、9 分局“区域筛选值”（Regional Screening Levels）总表“污染物毒性数据（2013 年 5 月发布）”。

（2）污染迁移途径评估

土壤污染迁移途径重点评价：①重点区域由硬化地面覆盖；②在严格落实环评的基础上，有全面、完好的防渗或隔离设施工程；③包气带土层是粉质黏土，包气带渗透性 $8.17 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ；④污染物挥发性；⑤污染物迁移性，由该污染物的水溶度和分配系数共同决定；⑥年降水量大于 1000mm。

表 5.9-6 污染物迁移性赋分

水溶度 mg/l	分配系数(Kd)		
	≤ 10	$10 < Kd \leq 1000$	> 1000
> 100	1	0.01	0.0001
$1 < Kd \leq 100$	0.2	0.002	2×10^{-5}
$0.01 < Kd \leq 1$	0.002	2×10^{-5}	2×10^{-7}
≤ 0.01	2×10^{-5}	2×10^{-7}	2×10^{-9}

地下水污染迁移途径评价：①工程防渗或隔离设施情况；②地下水埋深 19.6m；③包气带土壤渗透性；④饱和带土壤渗透性 $2.00 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ；⑤污染物迁移性；⑥年降水量大于 1000mm。

（3）环境周边受体敏感性评估

改扩建工程实施后总劳动定员 796 人。主要生产车间实行连续工作制，年工作天数为 330d，每天工作 3 班，每班 8h；辅助生产车间以服务生产为原则，工作制度也采用连续工作制。管理人员原则上实行间断工作制，每周工作 5d，每天工作 1 班，每班 8h。

5.9.2.4 小结

改扩建工程认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”等环保政策，提高了物料的综合利用率，尽可能减少了污染物的产生量和排放量。废气达标排放，废水经处理后回用，固体废物返回相应的生产工序回用，部分外售或综合利用。改扩建工程对区域环境和人群健康情况不会产生明显影响。建议改扩建工程遵循

国家规定时间周期，建成运营后及时开展环境影响后评价，配套开展人群健康监测，密切关注该区域人群健康水平。

5.10 土壤环境影响评价

5.10.1 土壤环境影响途径分析

改扩建工程属于有色金属冶炼行业，排放的重金属污染物进入土壤环境的途径主要有：

- (1) 含重金属废水外排导致土壤污染；
- (2) 含重金属烟（粉）尘外排环境，通过自然沉降和雨水进入土壤；
- (3) 固体废物外运时，散落于运输途中，雨水冲刷后进入道路两旁的农田；
- (4) 危险废物临时堆存库等采取了防渗措施的场所发生事故性池底或地面渗漏，含重金属废水进入土壤和浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的地表水体或农田。

对于本项目来说，改扩建工程含重金属废水经现有生产废水处理站处理后全部回用，“含重金属废水外排导致土壤污染”可以不考虑；危险废物临时堆存于危废原料库，危废原料库采取了防渗措施，铺设 HDPE 膜，只有在事故工矿下，HDPE 膜破裂，可能会发生厂区周边土壤污染风险；污酸储罐采取了防渗措施，只有在事故工矿下，才可能会发生厂区周边土壤污染风险。

因此，正产工况下，改扩建工程污染土壤的途径为“含重金属粉尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。

表 5.10-1 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
车间	大气沉降	含重金属粉尘	重金属	正常工况
	垂直入渗	含重金属废水	重金属	事故工况

5.10.2 土壤环境影响预测与评价

5.10.2.1 正常工况下土壤环境影响预测分析

(1) 预测情景设置

由以上分析可知，本项目的土壤环境影响类型为污染影响型，正常工况下最大的影响途径是大气沉降，因此本次预测选择运营期，采用大气预测结果，计算大气沉降对土壤的输入量，并叠加土壤现状值，进行土壤环境影响预测。

(2) 预测与评价因子

根据本项目的特征因子选取以下关键预测因子：

①农用地：As、Hg、Pb、Cd、Zn。

②建设用地：As、Hg、Pb、Cd、锑、锌、铊。

（3）预测评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964-2018），本次评价选择附录 E.1 方法一。

①单位质量土壤中污某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，本次评价取 1400 kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

其中， L_s 和 R_s 在本次针对大气沉降的影响预测中不予考虑。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

（4）预测评价结果

重金属污染物随废气污染源排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降两种作用途径进入厂区周边土壤。根据环境空气影响预测与评价结果，重金属将进入厂区周围土壤中。结合环境空气影响预测所得重金属铅、砷、汞、镉、锑、锌、铊在厂界外网格的总沉积量，预测环境空气重金属总沉积量极大值在网格内对土壤重金属年输入量的增量，见表 5.10-2。

表 5.10-2 环境空气重金属总沉积量在网格内对土壤重金属年输入量 (mg/kg)

污染物 相关参数	As	Hg	Pb	Cd	Sb	Zn	TL
总沉降量极大值 (mg/m ²)	1.5	0.00429	0.17	0.31	0.0193	67.2	0.0013

区域农用地土壤背景值采用评价范围内占地范围内建设用地环境质量现状监测最大值和占地范围外的农田土壤环境质量现状监测最大值，见表 5.10-3：

表 5.10-3 项目评价范围内农业用地土壤背景值 (mg/kg)

项目	As	Hg	Pb	Cd	Sb	Zn	TL
建设用地现状监测背景值（最大值）	59.1	0.316	477	62.6	73.6	7000	0.05*
农用地土壤现状监测背景值（表层最大值）	47.1	1.62	126	0.65	/	/	/

*砷全部未检出，按照检出限（0.1 mg/kg）的一半作为本底值。

结合现状监测结果，对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的标准限值进行单因子指数评价，采用土壤中污染物累积模式计算第 1~5 年每年，以及第 10 年、第 15 年、第 20 年土壤中相应重金属污染物输入量预测值。在不考虑本底值的衰减情况下，农用地贡献值及占标率见表 5.10-4，叠加监测值的最大值后，占标率见表 5.10-5；建设用地贡献值及占标率见表 5.10-6，叠加监测值的最大值后，占标率见表 5.10-7。

表 5.10-4 环境空气重金属总沉积量在网格内对农用地土壤重金属输入量预测及分析

时间(a)	土壤预测贡献值 (mg/kg)			
	砷	汞	铅	镉
1	0.00563	0.00002	0.00064	0.00116
2	0.01069	0.00003	0.00121	0.00221
3	0.01524	0.00004	0.00173	0.00315
4	0.01934	0.00006	0.00219	0.00400
5	0.02303	0.00007	0.00261	0.00476
10	0.03664	0.00010	0.00415	0.00757
15	0.04467	0.00013	0.00506	0.00923
20	0.04941	0.00014	0.00560	0.01021
30	0.05387	0.00015	0.00610	0.01113
时间(a)	土壤预测贡献值对比农用地筛选值占标率 (%)			
	砷	汞	铅	镉
1	0.0141	0.0009	0.0007	0.3875
2	0.0267	0.0017	0.0013	0.7363
3	0.0381	0.0024	0.0019	1.0501
4	0.0484	0.0031	0.0024	1.3326
5	0.0576	0.0037	0.0029	1.5869
10	0.0916	0.0058	0.0046	2.5239
15	0.1117	0.0071	0.0056	3.0772

20	0.1235	0.0079	0.0062	3.4039
30	0.1347	0.0086	0.0068	3.7107

表 5.10-5 环境空气重金属总沉积量在网格内对农用地土壤重金属叠加值预测及分析

时间 (a)	土壤预测叠加值 (mg/kg)			
	砷	汞	铅	镉
1	47.1056	1.6200	126.0006	0.6512
2	47.1107	1.6200	126.0012	0.6522
3	47.1152	1.6200	126.0017	0.6532
4	47.1193	1.6201	126.0022	0.6540
5	47.1230	1.6201	126.0026	0.6548
10	47.1366	1.6201	126.0042	0.6576
15	47.1447	1.6201	126.0051	0.6592
20	47.1494	1.6201	126.0056	0.6602
30	47.1539	1.6202	126.0061	0.6611
土壤预测叠加值占标率 (筛选值)				
时间 (a)	砷	汞	铅	镉
1	117.764	90.001	140.001	217.054
2	117.777	90.002	140.001	217.403
3	117.788	90.002	140.002	217.717
4	117.798	90.003	140.002	217.999
5	117.808	90.004	140.003	218.254
10	117.842	90.006	140.005	219.191
15	117.862	90.007	140.006	219.744
20	117.874	90.008	140.006	220.071
30	117.885	90.009	140.007	220.377
时间 (a)	土壤预测叠加值占标率 (管制值)			
	砷	汞	铅	镉
1	31.404	64.801	25.200	32.558
2	31.407	64.801	25.200	32.610
3	31.410	64.802	25.200	32.658
4	31.413	64.802	25.200	32.700
5	31.415	64.803	25.201	32.738
10	31.424	64.804	25.201	32.879
15	31.430	64.805	25.201	32.962
20	31.433	64.806	25.201	33.011
30	31.436	64.806	25.201	33.057

表 5.10-6 环境空气重金属总沉积量在网格内对建设用土地土壤重金属输入量预测及分析

时间(a)	土壤预测贡献值 (mg/kg)						
	砷	汞	铅	镉	锑	锌	铊
1	0.00563	0.00002	0.00064	0.00116	0.00007	0.25205	0.00000
2	0.01069	0.00003	0.00121	0.00221	0.00014	0.47890	0.00001
3	0.01524	0.00004	0.00173	0.00315	0.00020	0.68306	0.00001
4	0.01934	0.00006	0.00219	0.00400	0.00025	0.86680	0.00001
5	0.02303	0.00007	0.00261	0.00476	0.00030	1.03217	0.00002
10	0.03664	0.00010	0.00415	0.00757	0.00047	1.64166	0.00003
15	0.04467	0.00013	0.00506	0.00923	0.00057	2.00155	0.00003
20	0.04941	0.00014	0.00560	0.01021	0.00064	2.21407	0.00004

30	0.05387	0.00015	0.00610	0.01113	0.00069	2.41366	0.00004
时间(a)	土壤预测贡献值对比建设用地筛选值占标率(%)						
	砷	汞	铅	镉	锑	锌	铊
1	0.0094	0.0000	0.0001	0.0018	0.0000	0.0025	0.0001
2	0.0178	0.0001	0.0002	0.0034	0.0001	0.0048	0.0002
3	0.0254	0.0001	0.0002	0.0048	0.0001	0.0068	0.0003
4	0.0322	0.0001	0.0003	0.0062	0.0001	0.0087	0.0004
5	0.0384	0.0002	0.0003	0.0073	0.0002	0.0103	0.0004
10	0.0611	0.0003	0.0005	0.0116	0.0003	0.0164	0.0007
15	0.0744	0.0003	0.0006	0.0142	0.0003	0.0200	0.0008
20	0.0824	0.0004	0.0007	0.0157	0.0004	0.0221	0.0009
30	0.0898	0.0004	0.0008	0.0171	0.0004	0.0241	0.0010

表 5.10-7 环境空气重金属总沉积量在网格内对建设用地土壤重金属叠加值预测及分析

时间 (a)	土壤预测叠加值 (mg/kg)						
	砷	汞	铅	镉	锑	锌	铊
1	59.1056	0.3160	477.0006	62.6012	73.6001	7000.2521	0.0500
2	59.1107	0.3160	477.0012	62.6022	73.6001	7000.4789	0.0500
3	59.1152	0.3160	477.0017	62.6032	73.6002	7000.6831	0.0500
4	59.1193	0.3161	477.0022	62.6040	73.6002	7000.8668	0.0500
5	59.1230	0.3161	477.0026	62.6048	73.6003	7001.0322	0.0500
10	59.1366	0.3161	477.0042	62.6076	73.6005	7001.6417	0.0500
15	59.1447	0.3161	477.0051	62.6092	73.6006	7002.0016	0.0500
20	59.1494	0.3161	477.0056	62.6102	73.6006	7002.2141	0.0500
30	59.1539	0.3162	477.0061	62.6111	73.6007	7002.4137	0.0500
时间 (a)	土壤预测叠加值占标率% (筛选值)						
	砷	汞	铅	镉	锑	锌	铊
1	98.509	0.832	59.625	96.309	40.889	70.003	1.220
2	98.518	0.832	59.625	96.311	40.889	70.005	1.220
3	98.525	0.832	59.625	96.313	40.889	70.007	1.220
4	98.532	0.832	59.625	96.314	40.889	70.009	1.220
5	98.538	0.832	59.625	96.315	40.889	70.010	1.220
10	98.561	0.832	59.626	96.319	40.889	70.016	1.220
15	98.574	0.832	59.626	96.322	40.889	70.020	1.220
20	98.582	0.832	59.626	96.323	40.889	70.022	1.220
30	98.590	0.832	59.626	96.325	40.889	70.024	1.221
时间 (a)	土壤预测叠加值占标率% (管制值)						
	砷	汞	铅	镉	锑	锌	铊
1	42.218	0.385	19.080	36.396	20.444	70.003	0.610
2	42.222	0.385	19.080	36.397	20.444	70.005	0.610
3	42.225	0.385	19.080	36.397	20.444	70.007	0.610
4	42.228	0.385	19.080	36.398	20.445	70.009	0.610
5	42.231	0.385	19.080	36.398	20.445	70.010	0.610
10	42.240	0.385	19.080	36.400	20.445	70.016	0.610
15	42.246	0.386	19.080	36.401	20.445	70.020	0.610
20	42.250	0.386	19.080	36.401	20.445	70.022	0.610
30	42.253	0.386	19.080	36.402	20.445	70.024	0.610

由预测结果可知，改扩建工程通过废气排放途径排放的重金属预测浓度对比建设用地和农用地相关土壤标准，占标率较低。

改扩建工程通过废气排放途径排放的重金属在土壤中 30 年预测结果叠加背景值后：①占地范围内建设用地土壤重金属砷、汞、铅、镉、锑浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值要求，锌和铊浓度低于《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）表 2 中筛选值。②占地范围外农用地土壤重金属砷、铅、镉累积浓度不能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求，能满足管制值要求，主要是本底值超标造成。由于土壤本底值较高，建议该区域应加强土壤环境和农产品协同监测，原则上应当采取农艺调控、替代种植等安全利用措施。建议当地政府针对该区域内农作物的种类进行种植调整，选种抗重金属的农作物。

5.10.2.2 非正常工况下土壤环境影响预测分析

（1）预测情景设置

由以上分析可知，本项目的土壤环境影响类型为污染影响型，非正常工况下最大的影响途径是接地池子（如制酸系统污酸储罐）防渗系统发生破裂因老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时污染物渗入土壤，将污染源概化为持续点源污染，泄漏速度为污酸储罐地基下包气带的渗透系数（本项目区包气带渗透系数为 $3.24 \times 10^{-4} \sim 2.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ），本次预测区最大渗透系数 1.728m/d；包气带厚度取 19.6m；泄漏时间为预测时间，即 30 年。

（2）预测与评价因子

本次预测因子及其浓度参考污酸中的主要污染物：Zn 113~141mg/L、Pb 18.6~106mg/L、Cu 1.88~10.4mg/L、Cd 2.73~160mg/L、Hg 0.728~99.4 mg/L、As 57.8~157mg/L、Sb 0.183~8.92 mg/L、Cr 0.082~0.301 mg/L，综合考虑污染物浓度和毒性大小等，选取 Hg、Cd 两种特征污染物作为预测因子。

（3）预测评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），本次评价选择附录 E.1 方法二。

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速度，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, \quad L \leq z < 0$$

③边界条件

上边界条件：

在连续点源污染（污染物以定浓度 c₀ 连续注入）的情境下，地表为给定浓度的第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0$$

下边界条件：

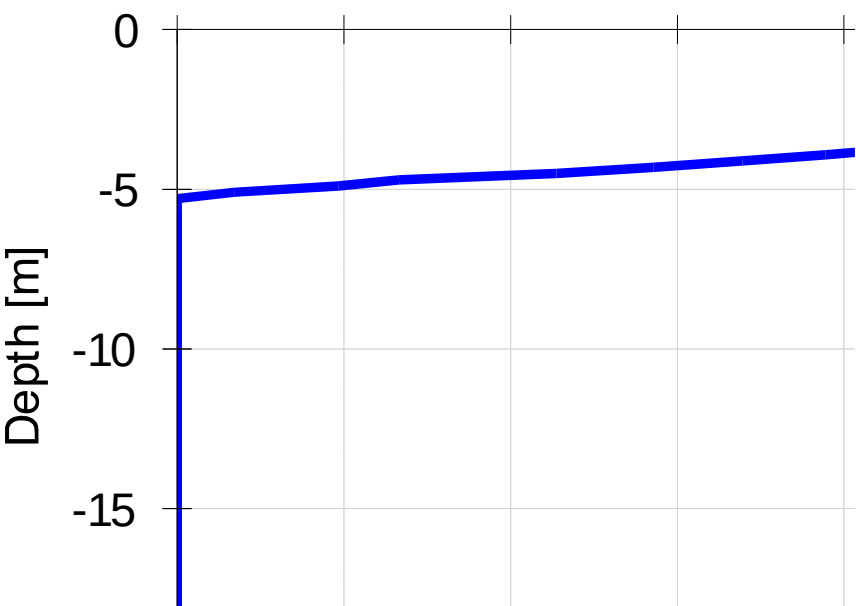
由于模拟选择的下边界为潜水面，污染物质呈自由渗漏状态，边界内外的浓度相等，故而将其认为是不存在弥散通量的第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

（4）预测评价结果

模拟期均为 10950 天，利用 HYDRUS 1D 软件，得到 Hg、Cd 在土壤中扩散预测结果，如图 5.10-1 和 5.10-2 所示。

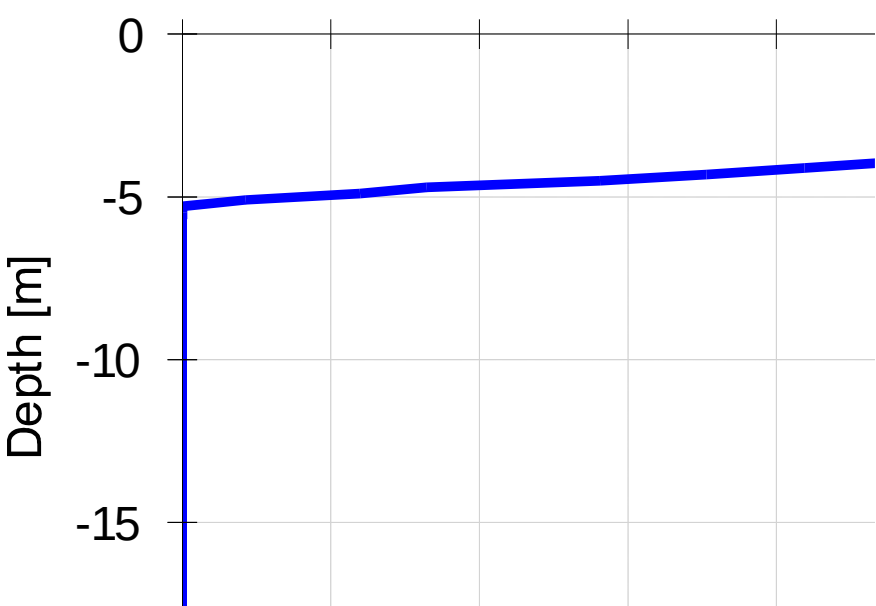
Profile Information: Conce



(T1~T5 分别为 1、10、100、1000 和 10950 天)

图 5.10-1 污酸储罐防渗系统破裂泄漏后不同时间 Hg 浓度随深度变化图

Profile Information: Conce



(T1~T5 分别为 1、10、100、1000 和 10950 天)

图 5.10-2 污酸储罐防渗系统破裂泄漏后不同时间 Cd 浓度随深度变化图

可见，如果污酸储罐防渗系统破裂，污酸持续泄露后第一天，污染物大约影响到污水处理站下方 5m 处；第 10、100 天、1000 天和 10950 天，污染物完全穿透包气带，潜水面达到了泄漏时的初始浓度，污染物影响深度为整个包气带的厚度，即 19.6m。但是本次预测本着风险最大化，考虑的是最不利情形，其中污染源假设是持续泄漏，而实际情况是，污酸储罐中大量的污酸一旦发生泄漏后，会在短时间内被发现并作及时处理的，其污染物的泄漏不可能一直持续下去并扩散影响到土壤环境敏感目标，而且厂区在建设期间都要做地面防渗处理，因此在严格做好厂区防渗管理措施后，本项目对土壤的影响较小，其环境影响可接受。

5.10.3 土壤环境影响防控措施

5.10.3.1 土壤环境质量现状保障措施

(1) 建设单位应在项目生产过程中加强控制设备、储罐、管道等密封，防止物料跑冒滴漏，以及做好固体废物日常分类、集中收集、贮存工作，防止固废洒落、乱扔乱放，尤其是危险废物，尽量避免其对项目地块土壤和地下水的影响。

(2) 建设单位应保障废气处理设施的运行正常，确保废气达标排放，以减少废气沉降至地面对土壤的污染。

5.10.3.2 源头控制措施

(1) 为减轻改扩建工程排放重金属对周围土壤的累积浓度，本次评价建设单位各车间废气收尘处理达标后外排，减少无组织废气排放，从而减少排放废气中重金属对厂区周围土壤的累积影响；

(2) 实施清污分流，提高工业用水重复利用率，将污染物“跑、冒、滴、漏”降到最低限度，减少污染物排放量；

(3) 严格管理厂区内含重金属废水，做好含重金属废水的三级防控措施，防止含重金属废水外排；

(4) 严格固体废物运输管理，避免在运输过程中的散落。一旦发生散落事件，及时清理收集，防止进入农用地。

5.10.3.3 过程防控措施

(1) 加强厂区绿化，充分利用植物对废气污染物的净化作用；

(2) 在当地环境行政管理部门的监督与指导下，对初期雨水收集池、事故池等含重金属废水的池子进行定期检查，关注其正常积水位有无变化，若水位较

正常积水位明显降低，则迅速查明是否防渗系统出现破裂情况，并及时处理，确保厂区各污染源处于防护状态，以查明其防渗系统是否出现破裂情况，同时建立厂区上下游以及重点污染源等浅层地下水监测系统，实现对地下水动态监控。

5.10.3.4 土壤跟踪监测

(1) 土壤跟踪监测计划

1) 监测点布设

在 2 个重点影响区锌精矿集中配矿车间、沸腾焙烧车间下风向以及车河镇、拉宜村共设置 4 个点位。

2) 监测因子

农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

建设用地：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铊、锡、锑、水溶性氟化物。

3) 监测时间

每年开展 1 次监测工作。

4) 执行标准

占地范围外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”；占地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)中的“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”。

(2) 建立跟踪监测制度

1) 防止土壤污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止土壤污染管理工作。

2) 环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责土壤监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作，并向社会公开。

3) 建立土壤监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

(3) 建立土壤和地下水污染隐患排查制度

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》(生态环境部公告 2021 年 第 1 号)，本环评建议企业建立土壤和地下水污染隐患排查制度，及时发现土壤污染隐患或者土壤污染，及早采取措施消除隐患，管控风险，防止污染或者污

染扩散和加重。土壤和地下水污染隐患排查制度后，应定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。吉朗钢业有限公司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，可根据自身技术能力情况，自行组织开展排查，或者委托相关技术单位协助完成排查。

5.10.4 小结

(1) 本项目占地范围外检测点位的镉、砷、铅、锌均有不同程度超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的筛选值要求，但均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的管制值标准要求。按筛选值进行评价，车河镇镉、铅、锌分别超标 1.167 倍、0.4 倍、0.295 倍；拉宜村镉和砷分别超标 0.433 倍、0.1775 倍。

本项目占地范围内各监测点位各土壤监测因子均达标。

(2) 经预测，正常工况下，改扩建工程通过废气排放途径排放的重金属在土壤中 30 年预测结果叠加背景值后，占地范围外农用地土壤重金属砷、铅、镉累积浓度不能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求，能满足管制值要求，主要是本底值超标造成。

非正常工况下，假设污酸储罐防渗系统破裂，污酸持续泄露，其污染物会穿透整个包气带，土壤污染深度可达到 6.9m，在严格做好厂区防渗管理措施后，本项目对土壤环境质量不会产生明显影响，土壤环境影响可接受。

(3) 本评价从源头控制、过程防控、跟踪监测等方面提出了严格的防控措施。

总体看来，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从土壤环境方面考量，本项目可行。

表 5.10-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	
	占地规模	(24.8) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（车河镇）、方位（W）、距离（0.85km）	

		敏感目标（拉宜村）、方位（NW）、距离（2.69km）			
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）			
	全部污染物	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等			
	特征因子	铅、砷、汞、镉			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类□；III类□；IV类□			
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感☑			
评价工作等级		一级☑；二级□；三级□			
现状调查内容	资料收集	a) ☑；b) ☑；c) □；d) ☑			
	理化特性	见表 4.6-2			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0~0.2m
		柱状样点数	5	0	0~3.0m
现状评价	现状监测因子	建设用地：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、1,1,1-三氯乙烷、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、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氟酚、苯并(a)蒽、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、萘、锌、铊、锡、锑、水溶性氟化物，共 50 项 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，阳离子交换量			
	评价因子	建设用地：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、1,1,1-三氯乙烷、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、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氟酚、苯并(a)蒽、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、萘、锌、铊、锡、锑、水溶性氟化物，共 50 项 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，阳离子交换量			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（（DB45/T 2556-2022））			
	现状评价结论	占地范围外检测点位的镉、砷、铅、锌均有不同程度超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的筛选值要求，但均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的管制值标准要求。按筛选值进行评价，车河镇镉、铅、锌分别超标 1.167 倍、0.4 倍、0.295 倍；拉宜村镉和砷分别超标 0.433 倍、0.1775 倍。			

		本项目占地范围内各监测点位各土壤监测因子均达标。			
影响预测	预测因子	砷、汞、铅、镉			
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()			
	预测分析内容	影响范围 (占地范围及其厂界外 0.2km) 影响程度 (砷、铅、镉 30 年累积叠加值浓度不能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 风险筛选值要求, 能满足管制值要求, 主要是本底值超标造成。)			
	预测结论	达标结论: a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☒ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		4	pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍。	每年一次	
	信息公开指标	pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍			
评价结论		建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下, 从土壤环境方面考量, 项目可行			
注 1: “□”为勾选项, 可 √; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。					

5.11 碳排放影响分析

5.11.1 管理规定与技术指南、规范

- (1)《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》(国发[2016]61 号);
- (2)《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》(发改办气候[2016]57 号);
- (3)《其他有色金属冶炼和压延加工业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行)》(发改办气候[2015]1722 号-2);
- (4)《工业企业碳管理指南》(DB50/T 936-2019);
- (5)《省级温室气体清单编制指南 (试行)》;
- (6)《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西“十三五”控制温室气体排放工作实施方案的通知》(桂政办发[2017] 102 号);
- (8)《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函[2021]346 号);
- (9)《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》(桂环函[2021]1693 号)。

5.11.2 建设项目碳排放政策符合性分析

建设项目碳排放符合国家、地方和行业碳达峰行动方案，生态环境分区管控方案和生态环境准入清单，相关法律、法规、政策，相关规划和规划环境影响评价等的相符性。

(1) 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23 号)的相符性

根据《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》的重要任务(二)——节能降碳增效行动中，实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。本项目属于有色金属行业，建设在经规划环评的南丹有色金属新材料工业园区内，采用的 109m² 沸腾焙烧炉工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备，本项目对厂内锌精矿原料进行统一集约化处理，并为锌氧压浸出项目提供原辅料，同时产生余热可回收利用，有利于提升能源利用效率及节能降碳。

根据通知中的重要任务(三)——工业领域碳达峰行动，推动有色金属行业碳达峰。推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重。加快再生有色金属产业发展，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，提高再生有色金属产量。加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。本项目由于提升了沸腾焙烧炉型，余热回收水平有所提高，可以推动单位产品能耗下降。

综上，本项目是符合《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》的。

(2) 与《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(桂政发[2020]39 号)的相符性

根据《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(河政发[2021]17 号)提出了河池市全域及分区管控单元的生态环境准入清单。其中资源开发效率要求中，能源利用总量及效率要求：“严格执行能耗“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平，落实国家碳排放碳达峰行动方案，降低碳排放强度。”

本项目建设在经规划环评的南丹有色金属新材料工业园区内，采用的 109m² 沸腾焙烧炉工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备，本项目对厂内锌精矿原料进行统一集约化处理，并为锌氧压浸出项目提供原辅料，同时产生余热可回收利用，有利于节约企业成本，实现综合利用及循环经济，经分析项目能耗及污染物排放指标达到了国内同行业领先水平。

本项目符合国家碳排放行动方案，并采用相关节能措施进一步降低了碳排放强度，为本项目是符合河池市市级生态环境准入及管控要求清单的。

综上，本项目是符合《河池市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的。

(3)《广西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

根据纲要重点任务：推动绿色低碳发展。推进产业生态化和生态产业化。加快发展大健康产业。积极发展绿色金融。促进资源节约和高效利用。强化能源消费总量和强度“双控”，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，加大节能挖潜、淘汰落后低效产能，腾出用能空间。加强工业、建筑、交通运输、公共机构、农业、商贸等重点领域节能降碳，强化重点用能单位节能管理，加强固定资产投资项目节能审查与节能监察，推进能耗在线监测系统建设并强化数据应用。

本项目采用的 109m² 沸腾焙烧炉工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备，并对厂内锌精矿原料进行统一集约化处理，并为锌氧压浸出项目提供原辅料，同时产生余热可回收利用，有利于能源消费总量和强度“双控”。

为此，本项目符合《广西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

5.11.3 建设项目碳排放分析

5.11.3.1 碳排放影响因素分析

(1) 碳排放的核算边界及产排节点分析

以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括直接生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产

系统包括生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位(如职工食堂、车间浴室、保健站等)。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

(2) 碳排放相关参数

本项目属于有色金属冶炼项目，采用“沸腾焙烧”生产工艺生产锌焙砂。项目年开炉消耗柴油。另外，项目各种生产设施需要用电。本项目不需要外购热力，而且自身可以产生余热。根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函[2021]346 号)，根据项目边界内相关生产设施和场所产生的碳排放情况，项目碳排放源主要为能源活动排放、净调入电力等，另外项目的余热可以供外界使用，为此净购入热力为负值，项目碳排放源见下表。

表 5.11-1 碳排放源识别表

排放类型		设施举例	温室气体种类					
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
直接排放	能源活动	沸腾焙烧炉开炉、回转窑开炉及冶炼过程	√		*			
间接排放	净调入电力和热力	风机、泵系统等电力设备	√					

注：√表示该类碳排放源主要排放的温室气体；*表示可能排放的温室气体。

(3) 二氧化碳减排措施

1) 源头防控

本项目从工艺设计、节电节水设施的选取及建筑节能方面进行了设计，从源头上控制碳排放。

2) 过程控制

本项目应建立碳排放控制管理组织，并进一步采取节电措施，从而保证生产过程中碳排放的增加。

3) 末端治理

本项目实施后降低了制酸尾气纯碱法脱硫的碳酸盐用量，采用不含碳的双氧水脱硫方法，有效地降低了二氧化碳的过程排放。

4) 回收利用

本项目通过有效地余热回收利用措施，回收了大量蒸汽，可供扣除热力利用，从而使本项目实施后碳排放总量进一步降低。

5.11.3.2 二氧化碳源强核算

企业温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的能源活动排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按公式（1）计算。

$$E = E_{\text{直接}} + E_{\text{间接}} \quad (1)$$

式中：

E —报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{直接}}$ —报告主体能源活动排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{间接}}$ —购入的电力、热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

（1）直接排放

能源活动的直接二氧化碳排放量可以根据不同种类能源的消耗量和二氧化碳排放因子计算得到，即：

$$E_{\text{直接}} = \sum A_i + EF_i \quad (2)$$

式中：

A_i —核算和报告年度内第 i 种能源的消耗量（标准量）；各种能源的折标准煤参考系数为《中国能源统计年鉴》附录为准或参考 GBT2589-2020《综合能耗计算通则》附录。

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，采用最新国家温室气体清单排放因子（煤炭为 2.66 吨 CO_2 /吨标准煤），油品为 1.73 吨 CO_2 /吨标准煤）。

（2）净购入电力产生的排放

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按公式（3）计算：

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}} \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{电}}$ —购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{电}}$ —核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（ MWh ）；

$EF_{\text{电}}$ —区域电网年平均供电排放因子，单位为 tCO_2/MWh 。采用国家电网供电平均排放因子， $0.5703\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

（3）净购入热力产生的排放

企业购入的热力消费所对应的热力生产环节二氧化碳排放量按公式（4）计算：

$$E_{\text{热}} = AD_{\text{热}} \times EF_{\text{热}} \quad (4)$$

式中：

$E_{\text{热}}$ —购入的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{热}}$ —核算和报告年度内的净外购热力，单位为百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ —年平均供热排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO₂/GJ）。采用《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》所提供的推荐值（0.11tCO₂/GJ）。

（4）项目二氧化碳源强

综上，按照公式（1）计算，现状工程的 CO₂ 排放源强为 74621.11 tCO₂，改扩建后工程排放源强为 90410.6 tCO₂。为此，本项目实施后二氧化碳排放源强有所增加。

表 5.11-2 化石燃料燃烧参数

种类	工况	工程状况	消耗量 t/a	折标系数	标煤排放 系数 tCO ₂ /t 标准煤	CO ₂ 排放量 t
柴油	非正常	现有工程	233	1.4571	1.73	587.34
	非正常	改扩建后	314	1.4571	1.73	791.53
焦粉	正常	现有工程	1165.28	0.9450	2.66	2929.16
	正常	改扩建后	0	0.9450	2.66	0.00
无烟煤	正常	现有工程	48000	0.9450	2.66	113116.5
	正常	改扩建后	50562.83	0.9450	2.66	127099.79

表 5.11-3 净购入电力和热力参数

种类	工况	工程状况	消耗量	排放因子	CO ₂ 排放量 t
净购入电力 (MWh)	正常	现有工程	495988.7	0.5703tCO ₂ /MWh	282862.4
	正常	改扩建后	656424.2	0.5703tCO ₂ /MWh	374358.7
净购入热力 (GJ)	正常	现有工程	0	0.11tCO ₂ /GJ	0
	正常	改扩建后	0	0.11tCO ₂ /GJ	0

注：现有热力蒸汽为 34t/h，新增 109m² 的蒸汽为 35t/h，改扩建后为 39t/h。按照 1t 蒸汽=60 万 kcal，1kcal=4.186kJ 计算。

表 5.11-4 改扩建前后碳排放情况

名称	变更后碳排放量 (t)	变更前碳排放量 (t)
煤	113116.50	127099.79
焦炭粉	2929.16	0

柴油	587.34	791.53
电力	282862.4	374358.7
热力	0	0
合计	399495.36	502250.03

5.11.4 减污降碳措施及其可行性论证

通过核算，本项目二氧化碳排放量有所增加，单位产品碳排放改扩建后进一步降低，这主要是因为改扩建后沸腾焙烧炉产生的热力输出增加，且取消了火法多膛炉除氟氯系统。

另外本项目还对新建的沸腾焙烧炉系统及原有的一套沸腾焙烧炉系统的制酸尾气脱硫措施采用双氧水脱硫法，不再使用纯碱法脱硫，进一步降低了二氧化碳的过程排放量。

本项目仍然要在排放控制管理方面及节能降耗方面严格管理。项目建设单位依据国家和自治区有关产业政策、节能政策，从工艺节能、电力节能、给排水节能、采暖通风节能、总图运输节能、建筑节能、自控节能等方面，积极推广利用各种先进的节能技术和节能管理措施，选用高效节能的产品。在采取下述措施后，本项目各项指标达到《铅锌行业规范条件》要求，同时处于清洁生产同行业先进水平，可进一步节能降碳。

（1）工艺节能减排措施

本项目工艺流程采用沸腾焙烧炉工艺并配套烟气制酸。

沸腾炉工艺采取的节能措施有：a) 沸腾炉出炉烟气 SO_2 浓度高，减少转化系统设备规格，从而达到节能效果；b) 沸腾炉设置了余热锅炉，回收高温烟气的热量产出蒸汽。

硫酸工艺采取的节能措施有：a) 干吸采用低温位热回收技术，充分回收了制酸系统的热能，产出蒸汽用于工厂其它设施，同时大大降低了循环冷却水的用量；b) 采用第二吸收塔出口烟气返回干燥塔再次作为升温气体的循环方式，同时在预热气进入预热器之前和之后都经历了进一步的换热，并分两路进入转化器，这样一则可节省开工炉的燃料消耗，二则也提高了升温速度，节省了母酸用量，缩短了升温时间；c) 转化工序采用“非衡态”高浓度转化工艺，进转化烟气 SO_2 浓度为 16%~16.75%，转化及干吸的设备比常规工艺的设备规格小~20%，能耗

相应减少 $\sim 20\%$ ；d) 管道均采用高性能的保温材料和选择合适的保温厚度，最大限度的减少热损失，提高热能利用率。

(2) 节电措施

1) 高压电源采用 10kV 电压等级，减少导线电耗。目前 10kV 级别用电设备已被广泛制造和采用，产品系列基本与 6kV 用电设备相同，为节约电能和有色金属导体，便于大功率电动机启动及减少大型电动机起动对系统电压波动的影响，中压采用 10kV 电压等级，减少导线电耗。

2) 提高功率因数。高、低压电容器补偿相结合，减少无功损耗。分散与集中补偿相结合，对无功容量较大、负荷较平稳、距供电点较远的用电设备，采用单独就地补偿；对用电设备集中的地方采用成组补偿。各车间低压配电室一般设有自动功率因数补偿装置，使无功功率就地补偿；在各厂区 10kV 配电所设置 10kV 无功补偿装置，在总降 10 千伏母线上再集中进行高压补偿，使功率因数达 0.97，以满足电力系统对用电用户的功率因数要求。

3) 选用高效率电动机。提高电动机的效率和功率因素，是减少电动机的电能损耗的主要途径。与普通电动机相比，高效电动机的效率要高 3 $\sim 6\%$ ，平均功率因数高 7 $\sim 9\%$ ，总损耗减少 20 $\sim 30\%$ ，因而具有较好的节电效果。所以在设计和技术改造中，选用新系列高效率电动机，以节省电能。

4) 对大型非连续运转的异步笼型风机、泵类电动机，采用电动调节风量、流量的自动控制方式，以节省电能。

5) 采用变频调速装置。推广电机调速节电技术，是当前我国节约电能的措施之一。采用变频调速装置，使电机在负载下降时，自动调节转速，从而与负载的变化相适应，即提高了电机在轻载时的效率，达到节能的目的。

6) 选用节能型电力变压器。节能型变压器，具有损耗低、质量轻、效率高、抗冲击、节能显著等优点，设计选用节能型电力变压器，减少变压器的有功和无功损耗，提高其运行效率。

7) 整流装置采用整流变压器和整流柜靠拢式安装结构，减少二次母线长度和损耗。

8) 照明系统的设计首先是充分利用自然光，其次是选用高效的光源和照明灯具，优先选用直射光通比例高、控光性能合理、反射或透射系数高、配光特性

稳定的高效灯具，提高灯具和光源效率。充分利用自然光，根据自然光的照度变化，分组分片控制灯具开停，以便管理和有利节能。对大面积场所的照明设计，采取分区控制方式，这样可增加照明分支回路控制的灵活性，使不需照明的地方不开灯，有利节电。室外照明系统，采用光控、时控控制器，以利节电。

9) 据负荷容量及分布、供电距离、用电设备特点等因素，合理设计供配电系统和选择供电电压及线路，可达到节能目的。供配电系统应尽量简单可靠，同一电压供电系统变配电级数不宜多于两级。

10) 经济电流密度合理选择导线截面。选用电导率较小的铜芯电缆、导线。线路尽可能走直线，少走弯路，以减少导线长度。有效减少线路上的电能损耗，达到线路节能的目的。

(3) 节水措施

1) 根据生产用水对水质的要求不同，合理的采用循环水系统及回用水系统，从而使本项目工业复用水率高达 96.7%。

2) 水泵均选择高效段运行的供水水泵，提高水泵的运行效率。

3) 利用循环水的回水余压进冷却塔进行冷却，并在进水总管上设旁通管，当气温较低时回水无需进塔可直接回用，根据气候条件进行节能。

4) 采用先进的水处理技术和水质稳定措施，加强循环水水质处理及补充水的预处理，使循环水系统以较高的浓缩倍数运行，提高循环水的循环率。

5) 循环水系统旁滤设施的反冲洗水采用循环水，减少新水用量。

6) 循环水系统补充水管上设置流量计，且设置自动调节补充水量的控制阀。

(4) 建筑节能措施

1) 钢筋混凝土屋面采用 40 厚挤塑聚苯板作为保温隔热材料。

2) 钢结构屋面采用 0.8 厚彩钢板，内衬 50 厚保温棉毡作为保温隔热材料。

3) 外墙均采用 240 厚多孔砖，保证良好的保温隔热效果。

4) 外窗采用塑钢窗普通玻璃)，具有良好的保温隔热效果。

5) 大跨度厂房屋面设有采光带，增加自然采光效果。

6) 公共照明灯具按使用场所功能选择不同型号及规格，并选用高效节能型灯具和光源。

7) 对有节能要求的建筑物（如分析化验中心、办公楼等）进行节能处理，各部位一般要求如下（特殊部位根据计算确定）：a) 外墙保温构造保温层采用玻化微珠保温砂浆；b) 混凝土屋面保温层采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板；c) 外窗采用塑钢或断热铝合金 6+9A+6 中空玻璃窗。

(5) 其他措施

1) 对所有热力设备、管道及其附件如锅炉设备、汽轮机、除氧器、除氧水箱、低压加热器、连续排污扩容器、定期排污扩容器、各级汽、水管道及其阀门附件、热风道等均进行严格保温，减少散热损失。

2) 主保温层采用高温玻璃棉，外保护层采用铝板。

5.11.5 碳排放绩效水平核算

参照《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》附录 4，本项目参照有色行业，给出排放绩效——吨/吨产品、吨/万元工业产值、吨/万元工业增加值。

本项目现有产品为 10 万 t 电锌，改扩建后 15 万 t 锌。工业总产值现状为 230000 万元（参考 2021 年锌均价 2.3 万元/t），改扩建后为 345000 万元。工业增加值现状为 34500 万元，改扩建后为 51750 万元（由于回收大量贵金属，取行业工业增加值较先进值 15%计算）。

为此，现有工程绩效为 3.99 吨/吨产品、1.74 吨/万元工业产值、11.58 吨/万元工业增加值；改扩建后绩效为，3.35 吨/吨产品、1.46 吨/万元工业产值、9.71 吨/万元工业增加值。本项目实施后，虽然总碳排放量增加，但是单位产品碳排放量、单位产值碳排放量、单位工业增加值碳排放量均降低。

表 5.11-5 碳排放绩效水平核算

指标	总排放量 tCO ₂	单位产品排放量 tCO ₂ /t 产品	单位产值排放量 tCO ₂ /万元	单位工业增加值排放 量 tCO ₂ /万元
现有工程	399495.36	3.99	1.74	11.58
改扩建实施	502250.03	3.35	1.46	9.71
增量	102754.67	-0.65	-0.28	-1.87

5.11.6 碳排放管理与监测计划

5.11.6.1 碳排放管理要求

(1) 组织管理

1) 建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

2) 能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

3) 意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

(2) 排放管理

1) 监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

2) 报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》（DB50/T 700）对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.11.6.2 碳排放监测计划

针对本次改扩建内容对碳排放进行监测。

表 5.11-5 二氧化碳排放监测计划

序号	排放口编号	排放形式	种类	净消耗量(t)	低位发热量 (GJ/t)
1	109m ² 系统制酸尾气	燃料	柴油	每次消耗量记录台账	实测
2	回转窑排气筒	燃料	柴油、无烟煤	每次消耗量记录台账	实测
3	/	净购入电力	从外购买	记录各车间电量消耗台账	-
4	/	净购入热力	外销热力	记录余热锅炉外销热力台账	-

5.11.7 碳排放环境影响评价结论

本项目符合国家、地方、行业的碳达峰政策及生态分区分管方案和地方法律法规；项目的实施有助于减少企业单位产品碳排放量，其所实施的源头控制、过程控制、末端控制及回收利用降碳措施可行；各单位碳排放水平比现状减少，按照本环评规定的碳排放管理与监督计划进行，本项目碳排放环境影响可控。

表 5.11-6 关键指标对比表

序号	指标名称	指标值/评价结论	
1	项目碳排放强度(工业增加值二氧化碳排放)	(预测值：现状 11.58 tCO ₂ /万元，改扩建后 9.71 tCO ₂ /万元，增量-1.87 tCO ₂ /万元)	
2	地市碳排放强度(地区生产总值二氧化碳排放)	(广西省，1.05tCO ₂ /万元)	
3	项目碳排放强度/地市碳排放强度	≤1（正面影响）	负面影响，但项目实施后碳排放强度减少，有一定的正面作用
		>1（负面影响）	
4	项目碳排放总量	(预测值：现状 39.9495 万 tCO ₂ ，改扩建后 50.2250 tCO ₂ ，增量 10.2755 万 tCO ₂)	
5	产品碳排放强度（单位产品二氧化碳排放）	(预测值：现状 3.99 tCO ₂ /t 锌，改扩建后 3.35 tCO ₂ /t 锌，增量-0.65 tCO ₂ /t 锌)	

6 环境保护措施及其可行性论证

环评对建设阶段（含拆除）的污染防治给出了措施，同时要环境监理。对于运营期的环境保护措施也进行了可行性分析，待稳定运行后，根据必要可开展环境影响后评价工作。

6.1 建设阶段污染防治措施

6.1.1 建设阶段大气污染防治措施

（1）施工时尽量减少占地，即在满足施工要求的前提下，施工场地要尽量小，并在施工现场设置围挡或部分围挡，以减少施工扬尘的扩散范围，减轻扬尘对周围居民的影响。

（2）施工现场只存放用于回填的土方量。干燥季节要覆盖防尘网，适时地对现场存放的土方洒水，保持其表面潮湿，以避免产生扬尘。散装水泥、沙子和石灰等易产生扬尘的建筑材料不得随意露天堆放，要有专门的堆棚，并在堆棚周围设置围挡，以免产生扬尘，对周围环境造成影响。

（3）产生扬尘的机械设备要设置在远离居民区的地方，以减轻扬尘对人体健康的影响。混凝土搅拌站运转过程中，为防止水泥粉尘对周围环境空气的污染，混凝土搅拌站设置围护结构，并应对施工人员加强劳动保护。

（4）运输建筑材料的车辆必须用篷布盖严，不得沿路抛洒，散落在地上的沙子和水泥要经常清理。运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生量。

6.1.2 建设阶段水污染防治措施

（1）建设阶段工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流而被冲入下水道流入附近水体。

（2）施工现场破土、堆土较多，应及时清除土方到准予堆放点，一概不准随便倾倒。

（3）施工现场要严格规定排水去向，对建筑施工中产生的土建泥浆水、车辆冲洗水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池，将建筑泥浆水和冲洗水经沉淀分离后的上清液排入市政污水管网，防止泥浆水堵塞市政下水管道，

沉淀泥浆应定期及时外运；生活污水经化粪池处理后排至生活污水处理站进行处理。

6.1.3 建设阶段噪声污染防治措施

（1）施工机械应尽量选用低噪设备，从源头上对噪声进行控制。

（2）施工单位要及时对机械设备进行修理、维护和保养，使机械设备保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

（3）在周围居民休息的午间和夜间应避免或禁止施工，以防止施工噪声的扰民问题，尽可能地集中会产生较大噪声的机械进行突击作业，优化施工时间，以便缩短噪声污染的时间，减小施工噪声的影响范围和程度。

6.1.4 建设阶段固体废物防治措施

为减缓固体废物对环境的影响，需采取下列措施：

（1）建筑垃圾和生活垃圾应定点收集，严禁随意堆放。

（2）生活垃圾袋装化，由市政统一处理。垃圾指定专人管理，委托当地环卫部门及时清运。

（3）废泥浆在环保部门指定地点挖坑填埋，同时恢复地表地貌。

（4）建筑废料应实行分类堆放，对于可回收的建筑废料，应予以回收处理。

6.1.5 建设阶段生态环境保护措施

工程建设过程中，将弃渣、生活垃圾、建筑垃圾等堆放在专门堆场内，不产生流失。通过绿化，使因开挖、压埋而损坏的原地貌植被得到恢复。

针对建设过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度各异的特点，改扩建工程水土流失可采用如下防治措施：

（1）对于各类工程建设，必须做好水土流失的预防工作，认真贯彻“谁造成水土流失，谁投资治理，谁造成新的危害，谁负责赔偿”和“治理与生产建设相结合”的原则。

（2）加强水土保持法制宣传，有关部门应积极主动，加强水土保持执法管理，将其纳入依法办事的轨道上来。对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被，宣传保护生态环境，防止沙漠化的重要性。

(3) 规划设计应充分考虑弃方的合理综合利用，在建设总体规划中，合理安排工期和工程顺序，做到挖方、填方土石方平衡，减少土壤损失和地表破坏面积，特别是减少施工区以外的料场数量。

(4) 厂区、道路、建筑建设取土（石、砂）料场区在满足工程对土质要求的前提下，集中取土（石料），尽量不在沟道取石方，以防改变流向，引发新的水土流失。另外，减小开挖深度及开挖坡度，做到即方便施工，又利于水土保持，取料后形成的高陡边坡进行削坡。将项目区内的部分永久性弃渣回填，经土地平整之后，采用工程镇压法先将地表夯实，然后进行砾石铺压再夯实，抑制风蚀危害。

(5) 加强厂区周边的防洪工程建设，要求设计部门在充分掌握项目所在区域的暴雨强度、频率，洪水流量及地表渗入等因素的基础上，制定出具体的合理的防洪工程体系，最大限度地减小洪水对改扩建工程厂区及其配套设施的影响。

(6) 厂区内、外的绿化工程，可通过灌草片带、厂区林网和厂区内部分美化等组成。整个厂区通过乔木、绿篱、草坪等的合理布局，使其产生空间层次变化，更重要的是绿色植物在各功能区可起到防风、防晒、降尘，减少噪声和调节气温等作用。此外，采用先进的管理方案，尽量减少林地工程土方量。

(7) 排污管沟回填应按层回填，以利于施工区土壤和植被的尽早恢复。回填后应予以平整、整实，坡角控制以免发生水土流失。

(8) 临时堆放的土方，应注意压实，并选取最佳的堆放坡度，以免遇雨流失，在堆土场附近，应挖好排水沟，避免雨季时高浊度水流入附近水体和农田。

6.1.6 建设阶段现有工程拆除的环境保护措施

(1) 项目建设过程中的拆除时序

企业具体拆除顺序为对现有 16m² 沸腾焙烧系统、铜镉渣系统进行拆除，拆除后进行 109m² 沸腾焙烧系统的建设（含硫酸储罐）。该处场地现状地面硬化较好，在 109m² 沸腾焙烧系统的建设时，尽量减少地面基础开挖，注意 109m² 沸腾焙烧炉的建设位置。待 109m² 沸腾焙烧系统建成后，再拆除 48m² 沸腾焙烧系统。尽快进行湿法脱氟氯系统建设，建成后对现有多膛炉火法系统进行拆除，尽量减少地面基础开挖。

(2) 拆除过程环境空气污染防治措施

沸腾焙烧系统、多膛炉等装置拆除过程中为了最大限度减小扬尘污染对周围环境的影响，拆除过程中应采取以下防治措施：

1) 施工区域周边设置围挡，并沿施工现场围挡或易产尘一侧设置喷淋设施。

2) 对易产生粉尘、扬尘的拆除作业进行持续的湿法作业，在风力达到 4 及以上的天气停止易产生扬尘的拆除活动。

3) 运输车辆进入施工场地应低速或限速行驶，以减少产尘量；运送土方、渣土的车辆应遮盖或封闭，防止遗撒。

4) 各类施工机械、设备应使用清洁燃料或达到环保要求的车辆，减少机械设备尾气对环境空气的影响。

5) 建筑垃圾做到日产日清，装卸渣土严禁凌空抛撒。

(2) 水污染防治措施

拆除活动中涉及液体遗留物料厂内处置过程中储存在密闭的吨桶或罐车中，选择最近路线，避开雨污水管线进行转运，减少对周围水环境的影响。

(3) 土壤污染防治措施

在拆除活动中有可能将遗留的物料或残留污染物散落在拆除区域，经现场调查，本项目 109m² 沸腾焙烧系统建设地均进行了地面硬化，储罐区进行了严格的防渗，能够达到防渗要求。企业设置专人负责整个拆除活动的污染防治检查工作，对拆除区域进行巡查，一经发现物料散落地面及时进行收集处理。在收集残留物料及污染物时，采用密闭的包装袋进行包装，转运完成后派专人对转运路线进行检查，发现物料洒落及时收集清理。

(4) 噪声污染防治措施

拆除活动中选用低噪音、低排放、高效率的机械设备进行施工。合理安排作业时间，拆除作业主要安排在白天，夜间严禁动工，特殊情况下必须在夜间施工的需提前提交申请。运输车辆进入施工现场，禁止鸣笛，装卸物料做到轻拿轻放，最大限度减少噪音。

(5) 固废防治措施

根据《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》的相关要求，拟建工程对现有工程设施进行拆除，将产生固体废物（包括建筑垃圾、危险废物）及废弃生产设备。

对拆除产生的不属于危险废物的建筑垃圾进行分类收集处理，废旧钢材、板房材料等外售物资回收企业处置，完整砖块等用于新建车间墙体建设，废砖块、混凝土废渣等用于厂区场地平整、道路修建等。对拆除产生的属于危险废物的交由有资质的单位处置。处置前暂存于现有工程可存放危废的库房。

废弃生产设备中，不与生产物料、危险废物直接接触的部分如沸腾炉的外层炉体、风机等外售物资回收企业处置；与生产物料、危险废物直接接触的部分送到有“三防”措施库房统一清理干净，有负责环保管理人员确认后方可外售物资回收企业处置。

（6）拆除过程的其他污染防治措施

1）拆除前制定拆除活动监测方案，对拆除过程中的环境空气、噪声进行监测；对拆除装置地下水流向的下游进行监测，防止遗留物料、污染物渗漏，污染地下水。拆除活动结束后，对已拆除装置的土壤环境进行监测。

2）制定拆除现场日常环保管理办法，成立拆除现场环保监督管理小组，拆除过程中，定期对拆除现场进行巡查，确保拆除活动中的各项污染防治措施落实到位。

3）另外，企业拆除工作可参考《企业设备、建（构）筑物拆除活动污染防治技术指南》（T/CAEPI16-2018）进行。

6.2 生产运行阶段废气防治措施及可行性分析

改扩建工程废气污染源主要包括：精矿仓胶带输送机、振动筛卸料点废气；沸腾焙烧炉上料系统废气；锌焙砂输送及球磨卸料粉尘；109m²沸腾焙烧系统制酸尾气。

6.2.1 废气污染源治理措施及排放浓度

（1）精矿仓胶带输送机、振动筛卸料点废气（DA001）

锌精矿仓为焙烧炉配料，2套圆盘给料机卸料至胶带输送机的下料头部及受料点等处设除尘点，设密闭排风罩，配置1套除尘系统：设计风量14300 m³/h，选用一台气箱脉冲布袋除尘器，处理后经排气筒高于15m排气筒排放。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

（2）上料转运站废气（DA002）

破碎机进料溜槽、皮带运输机头部及受料点等处设除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统，系统设计风量 $10450\text{m}^3/\text{h}$ ，选用一台气箱脉冲布袋除尘器处理，处理后的废气分别由 15m 高排气筒排放。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

（3）焙烧车间上下料

109m² 焙烧炉-炉前上料系统除尘（DA003）：

上料系统皮带运输机的下料头部及落料点、斗提上部、种子仓顶部等处为除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统：设计风量 $20900\text{m}^3/\text{h}$ 。采用一级净化装置,设备选用一台气箱脉冲布袋除尘器，。除尘设备在车间屋面上安装，收集粉尘卸至下部料仓返回工艺生产。风机出口排气筒高于 15m。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

109m² 焙烧炉下料系统除尘（DA004）：

焙烧炉逸流口做钢结构通风小室收尘，圆筒冷却机头部和尾部罩各设 3 个除尘点，以及下部埋刮板运输机受料点等处设除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统，设计风量 $28480\text{m}^3/\text{h}$ ，采用一级净化装置,净化设备选用一台低压长袋脉冲布袋除尘器，风机出口排气筒高于 15m。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

（4）焙砂球磨及输送

焙砂球磨废气（DA005）：

球磨机的进出料口，斗式提升机加料口等处为除尘点，设密闭排风罩，配置 1 套除尘系统，设计风量 $9000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用一级净化装置,净化设备选用一台气箱脉冲布袋除尘器，风机出口排气筒高于 15m。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

焙砂输送废气（DA006）：

焙砂中间仓顶设密闭排风罩收尘，配置 1 套除尘系统，设计风量 $5600\text{m}^3/\text{h}$ 。采用一级净化装置,净化设备选用一台气箱脉冲布袋除尘器，风机出口排气筒高于 15m。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

（5）新电解车间（DA012、DA013）

电解车间生产过程中，8 个电解槽机械排风，每个槽设 1 台高效除雾器，。4 台排风机共设 2 个排气筒，排气筒不少于 15m。外排废气满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中特别排放限值要求。

（6）硫酸系统（DA007）

锌精矿沸腾焙烧炉产生的烟气经采用二转二吸接触法制酸后的尾气为，其治理工艺流程为制酸尾气→双氧水脱硫→电除雾→50m 排气筒排放。本项目制酸后尾气 109 系统制酸尾气采用双氧水脱硫、电除雾净化后经 50m 高排气筒排放。改扩建工程采用物料衡算法进行二氧化硫源强核算，改扩建 109m² 沸腾焙烧炉系统废气中二氧化硫产生浓度为 1970mg/Nm³。外排废气二氧化硫、硫酸雾满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 5 要求，颗粒物、铅和汞满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 要求，氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 要求。

（7）锌粉制造（DA021、DA022）

DA021：锌粉制造区工频有芯熔锌感应电炉的加料口、扒渣口设密闭罩抑制烟气外逸，配置 1 套除尘系统，设计风量为 18000m³/h，采用一级净化装置,净化设备选用一台防爆型气箱脉冲袋式除尘器（PTFE 覆膜滤料）。高度高于 15m，并设置监测采样孔、爬梯及监测平台。

DA022：在斗提顶部、旋振筛下料仓顶、筛下细料仓、工艺布袋除尘器卸灰口、工艺沉降室卸灰到振动给料机的受料点等处设除尘点，配置 1 套除尘系统，设计风量为 29300m³/h，采用一级净化装置,为避免锌粉粘结，净化设备选用 1 台高效塑烧板除尘器（防爆），总过滤面积 f=500m²，风机出口接排气筒，高度高于 15m，并设置监测采样孔、爬梯及监测平台。

（8）湿法脱氟氯氧化锌系统（DA008）

在生产过程中，车间内散发大量余热、水蒸汽、酸雾等有害物，车间考虑设天窗自然通风。各反应槽另设计 2 套酸雾净化系统。

系统 1：总风量 10000m³/h，采用 1 套玻璃钢高浓度酸雾净化成套装置，包括 1 台玻璃钢酸雾净化塔（带鼓风机,三层填料层及除雾层）。系统 2：总风量 12000m³/h，采用 1 套玻璃钢高浓度酸雾净化成套装置，包括 1 台玻璃钢酸雾净化塔（带鼓风机,三层填料层及除雾层）。

酸雾净化成套装置安装在专用通风机房内，废气处理达标后排空，排气筒高于 20m。该部分废气类比现状，可认为基本不变。

6.2.2 废气污染源的增产减污可行性

改扩建工程除尘、脱硫等环保措施的改进内容如下表所示，确保项目“增产减污”。

表 6.2-1 改扩建项目环保改进措施

污染源名称	现状环保措施	本项目实施后环保措施	对比说明
制酸尾气	16m ² 制酸尾气纯碱脱硫，48m ² 制酸尾吸塔碱液喷淋，以上两股烟气合并后再经过电除雾处理	拆除现有，上 109m ² 焙烧系统并尾气制酸后，采用双氧水脱硫+电除雾	双氧水脱硫+电除雾属于较先进工艺，是近年来改造的热点
精矿仓废气	16m ² 精矿仓废气未收集，仅 48m ² 精矿仓废气未收集	均收集并采用袋式除尘器处理	所有精矿相关污染源实现了无组织到有组织的处理
焙砂仓	仅收集了焙砂球磨，未收集转运	均收集并采用袋式除尘器处理	所有焙砂相关污染源实现了无组织到有组织的处理
上料口、下料口	均未收集	均收集并采用袋式除尘器处理	该处污染源实现了无组织到有组织的处理
精银车间烟气	布袋除尘+碱液喷淋	取消该工艺	减少了该处污染物排放量

另外，企业自主采取了一系列的废气治理提标改造方案：（1）为减少回转窑的无组织排放，企业在回转窑加窑头及窑尾加装了有组织收集措施，在回转窑窑头废气收集后，通过处理措施处理后，通过 15m 高排气筒排放，在回转窑窑尾废气收集后，通过处理措施处理后，通过 15m 高排气筒排放；（2）停用备用燃煤锅炉；（3）停用多膛炉；（4）在企业现有的主要排放口回转窑脱硫尾气排放口前加装湿式电除尘措施，以实现颗粒物的特排限值提标改造；（5）对未达颗粒物特别排放限值的一般排放口进行除尘设施升级改造。经过以上多种改造方案后，企业实现了自身排放量的削减。

为此，本项目实现“增产减污”是可行的。

6.2.3 废气烟（粉）尘污染源治理措施可行性分析

改扩建工程烟（粉）尘多采用脉冲覆膜布袋除尘器进行处理。

覆膜布袋除尘器表面光滑且耐化学物质，覆合到普通过滤料的表层，将粉尘全部截留在膜的表面，实现表层过滤；有好的化学稳定性，不老化，又憎水，提高了滤袋的使用寿命。

覆膜布袋除尘薄膜表面过滤的机理同粉尘层过滤一样，主要靠微孔筛分作用。由于薄膜的孔径很小，能把大部分尘粒阻留在膜的表面，完成气固分离的过程。这个过程与一般滤料的分离过程不同，粉尘不深入到支撑滤料的纤维内部。在滤袋工作一开始就能在膜表面形成透气很好的粉尘薄层，即能较高的除尘效率，又能较低的运行阻力。而且清灰也容易。覆膜涤纶针刺毡除尘布袋上的粉尘层易剥落，有时还未到清灰机构动作，粉尘也会掉落下来。

改扩建工程含尘废气采用覆膜布袋除尘器，一方面是由于冶炼企业烟尘中有价金属含量较高，为减少损失和降低成本企业必须回收用于生产，不仅起到环境保护的目的，同时又是项目生产环节的一部分，收尘效率的高低直接影响到企业经济效益。另一方面覆膜布袋除尘器对于含尘废气具有较好的去除效果，去除率参数为 99.5%~99.9%。

综上所述，改扩建工程除尘措施采用覆膜布袋除尘器，除尘效率可达 99.5% 以上，可实现含尘废气达标排放，措施可行。

6.2.4 制酸尾气治理措施的可行性分析

制酸尾气污染物主要有二氧化硫、氮氧化物、硫酸、颗粒物和重金属。本项目采用双氧水脱硫+电除雾进行尾气处理，主要去除的是二氧化硫、硫酸雾、颗粒物和重金属。

（1）二氧化硫

制酸尾气中硫酸是 SO_3 与水反应生成的，制酸所需的 SO_3 来自 SO_2 气体的氧化。排放尾气中的 SO_2 主要是未完全反应的 SO_2 ，通常制酸尾气的浓度在 $800\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。目前制酸尾气吸收多以钠碱或过氧化氢作为 SO_2 的吸收剂，还有部分企业制酸尾气采用氨法、钙法或离子液等工艺方法脱硫。

改扩建项目的现有工程采用的碱法脱硫，其优点是 SO_2 吸收效率高，所需流程短，工作环境较好，但缺点有操作失控时易出现设备堵塞，将产生大量的脱硫渣。

改扩建项目将采用双氧水法进行脱硫，其优点是 SO_2 吸收效率高，设备不易堵塞，副产的稀硫酸可作为干吸工序工艺水使用，无废渣和废液产生，所需流程短，是一种相对环保的脱硫工艺。双氧水脱硫工艺原理是采用 27.5% 双氧水（过氧化氢溶液）经稀释到 8.5% 左右的安全浓度后进行塔内脱硫。过氧化氢在酸性溶液中将二氧化硫氧化，生成硫酸。硫酸可以和水以任一比例混溶，不会造成过饱和结晶，造成结垢堵塞问题。脱硫工艺主要包括 4 个部分：（1）吸收剂存储与输送；（2）吸收液喷淋并离心分散；（3）塔内雾滴与烟气逆流接触反应；（4）副产物产生及利用。双氧水尾气脱硫装置采用塔槽一体设计，脱硫反应及其产生的副产品回收，都在同一个塔内进行，配套设施简单，流程短，操作自动化程度高，不需额外增加生产定员，因此成本相对较低。

目前冶炼厂应用双氧水脱硫工艺的较多。

1) 株洲冶炼集团锌 I 系统、锌 II 系统采用传统的火法沸腾焙烧加湿法浸出、电积炼锌工艺。经过集团的绿色改造升级项目，将现有的制酸 1 系统和制酸 2 系统在两转两吸烟气制酸后加了双氧水脱硫工艺。经过多年的运行，其运行成本双氧水脱硫吨酸（98%）脱硫直接成本 5.3 元，低于吨酸（98%）脱硫直接成本 9.78 元的钠碱法。另外，经株冶监测，双氧水尾气脱硫工艺脱硫的速度极快，投加双氧水后尾气中 SO_2 含量瞬时开始下降，1min 内可降低 6 倍。当运行稳定后，双氧水脱硫工艺脱硫效率高，经检测当原尾气 SO_2 浓度在 $2000\text{mg}/\text{m}^2$ 左右时双氧水脱硫效率大于 97%，脱硫后的尾气中 SO_2 排放量最低可达 $20\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2) 河南豫光金铅股份有限公司也采用了双氧水脱硫技术，根据《硫酸装置节能降耗的应用实践》（发表于《硫酸工业（2017 年 11 月）》），豫光金铅企业采取双氧水脱硫后， SO_2 去除效率达 97% 以上。豫光金铅又对多金属双底吹冶炼系统环保提升改造项目中，制酸尾气通过钠碱法和双氧水脱硫串联进行脱除，根据《河南豫光金铅股份有限公司 2021 年度环境报告书》，其制酸尾气出口浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

3) 双氧水脱硫技术还在云锡股份铜业分公司熔炼车间环集烟气和制酸车间的尾气脱硫中使用；安徽金冠铜业分公司闪速冶炼技术及节能环保升级改造(一期工程制酸制氧部分)项目中，也将制酸系统尾气改造为双氧水脱硫法；陕西锌业有限公司也将进行制酸尾气超低排放技术升级改造项目，即进行双氧水脱硫改

造。招金金合科技有限公司氰化尾渣焙烧制酸项目的制酸尾气也由石灰石-石膏法脱硫改造为双氧水脱硫+电除雾工艺。

4) 根据《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司焦化厂脱硫废液及硫泡沫制酸项目竣工环境保护验收监测报告》，制酸尾气经双氧水脱硫处理后，SO₂ 的去除效率达 99%。

综上所述，本项目采用双氧水脱硫工艺，在技术、经济上都是可行的。

(2) 硫酸雾

出口气体中的硫酸雾的来源主要有：①SO₃ 吸收过程未被吸收的 SO₃ 与水汽结合形成硫酸雾；②以 98%的硫酸为吸收剂吸收 SO₃ 生产硫酸的过程中，当 SO₃ 气体向上通过吸收塔时，会对向下喷淋的硫酸产生裹挟夹带，气体夹带的雾、沫成为硫酸雾的来源之一；③干燥塔内硫酸蒸气的凝聚；④干燥塔的干燥效果偏差时，残余的水分会与转化后的 SO₃ 气体在低温下结合成硫酸雾；⑤净化工序未除掉的残余硫酸雾。

制酸尾气中的硫酸雾一般可采用纤维除雾器或（和）电除雾器。纤维除雾器的缺陷是气体阻力大和空隙率小，易发生堵塞。因此建议以电除雾器实现排放尾气中硫酸雾的超低排放。

根据《对硫酸厂尾气实现超低排放的探讨》（发表于《硫酸工业（2022 年第 4 期）》），电除雾可去除硫酸雾，根据硫酸雾粒径的不同，去除效率可达 77%~97% 以上，粒径越大，去除率越高。

本项目中，经过双氧水脱硫工艺硫酸雾粒径会进一步变大，更有利于提高电除雾的工作效率。为此，本项目可行。

(3) 颗粒物

制酸尾气的颗粒物主要是一些气溶胶等。双氧水脱硫法也相当于是湿式收尘的一种，一般湿式收尘效率在 70%以上。

后面加入了电除雾，静电除雾除尘设备的工作原理：利用高压电场产生的静电力使烟气中的粉尘带电，带电的粉尘在电场的作用下从气流中分离出来，分别向阴极和阳极运动并粘附在其上。然后，灰尘被振打装置振打，使得积聚的灰尘落入灰斗中。粉尘含油且湿度大，通过湿法清洗从极板向下流到下锥斗，达到除尘的目的。

电除雾除尘设备的优点：对 $\text{PM}_{2.5}$ ~ PM_{10} 细粉尘和气溶胶粒子的去除率为 85%~93%；除雾效率高，酸雾和雾滴去除率为 85%~97%；装置可用率高；装置的使用寿命：主体设备的使用寿命一般考虑为 25~30 年；除尘性能稳定，湿法脱硫工艺后续烟气中含有一定量的水雾，收集到电极表面可使电极表面始终保持一定厚度的水膜，利于烟气中粉尘和液滴向灰斗流淌；喷淋清洗系统的喷淋清洗，可使电极表面保持清净，保证除尘器可以长期、稳定达标排放。

根据本项目可研报告测算，经过双氧水脱硫+电除雾除尘后，颗粒物是可以达到 $9\text{mg}/\text{m}^3$ ，是可以满足特别排放限值 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下要求的。本报告根据类比现有制酸系统的颗粒物产生浓度，同时这里取电除雾的最低除尘效率 85% 计算，同时考虑双氧水脱硫时湿法除尘效率和电除雾除尘率，计算后，除尘效率最低为 95%，计算后颗粒物也是可以满足特别排放限值 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下要求的。

6.2.5 硫酸雾治理措施的可行性分析

硫酸雾的净化，去除的机理是酸碱中和反应。碱性吸收剂（如 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）以液态（湿法）、液/固态（半干法）或固态（干法）的形式与以酸雾发生化学反应，从而有效地将酸性气态污染物去除。酸雾净化工艺按照有无废水排出分为干法、半干法和湿法三种，每种工艺有其组合形式，也各有优缺点。

（1）干法反应除酸

①干法除酸可以有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应。另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

②干式除酸在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。除酸的药剂采用消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，让 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

③虽然气态的重金属如汞蒸汽、镉蒸汽也能部分地被 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 表面吸附，为达到较高的净化效率，在反应塔的出口向烟气中喷入活性炭。

④消石灰吸附 HCl 等酸性气体并起中和反应的最佳温度为 160℃左右，而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热器或喷水调整烟气温度，因此拟采用喷水法减温塔来实现降温。

（2）半干法反应除酸

半干法反应塔吸收剂一般采用生石灰（CaO）或熟石灰（Ca(OH)₂），制备成氢氧化钙溶液，在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)₂ 溶液喷入反应器中，一般由反应塔顶端喷入，形成粒径极小的液滴。由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，使酸气与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部。烟气和石灰浆常采用顺流设计，亦有少部分采用逆流设计，无论反应器采用何种流动方式，其主要的目的均为维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得高的除酸效率。半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

（3）湿法反应除酸

湿法脱酸采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后经过与碱性溶液充分接触得到满意的脱酸效果。洗涤塔设置在除尘器的下游，以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。同时湿式洗涤塔不能设置在袋式除尘器上游，因为高湿度之饱和烟气将造成粒状物堵塞滤布，气体无法通过滤布。湿法洗涤塔产生的废水经浓缩后，污泥进入除尘器前设置的干燥塔内进行干燥以干态形式排出。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH。湿式除酸净化工艺有废水产生。

本次改扩建新建电解车间采用自然补风+电解槽下机械抽风的方式，将酸雾尽量抑制在电解槽下部，减少了蒸发后随上升气流进入车间人员工作区域和吊车工作区域的电解槽酸雾，既保障了人员工作环境，又避免了吊车等设备的腐蚀。在电解槽区域两侧设侧部吸风罩，通过侧部排风罩机械排风，适当增加侧部排风罩的截面风速，控制逸散上升气流及时排出污染物。项目设置 8 个电解槽机械排风，每个槽设 1 台高效除雾器。经过上述环境通风设计，可有效的将车间无组织硫酸雾排放变为有组织源，并采用酸雾洗涤塔除去烟气中的硫酸雾。该项措施已经在多家企业获得了实际应用，处理后硫酸雾浓度可以低于 20mg/m³ 排放限值要

求。根据同行业的运行经验和吉朗铝业实际运行表明以上处理措施是可行的，可以满足排放限值的要求。

6.2.6 DBA 除汞措施的可行性分析

新型高分子脱汞材料 DBA（物理性状为固体粉状材料，不溶于水与稀酸），加入净化工段一级动力波配套的循环槽及喷射进高温含汞烟气中进行双重脱汞，利用循环泵或喷射泵将 DBA 脱汞材料送入一级动力波混合反应器中及与烟气接触并与其中含有的重金属汞进行螯合吸附反应，将汞与 DBA 材料牢牢结合在一起，完成烟气脱汞过程，总脱汞率大于 80%。同时汞 DBA 材料螯合物与洗涤下来的烟尘混在废酸中，利用现有设备与工艺方法，即废酸从循环泵出口引入斜板沉降池排出，含汞酸泥经净化系统排出后，压滤机脱水，对排出的含汞酸泥进行压滤脱水，形成的压滤渣（即含汞 DBA 泥渣）。含汞 DBA 酸泥中的汞稳定性好、在常温条件下不挥发，对环境及人体造成伤害较小。

该项技术 2020 年获得了中国有色金属工业科学技术奖一等奖。

DBA 药剂特性：

（1）采用极性大的活性修饰基对聚合物链进行改进增加活性基的水溶性，而同时使重金属高分子处理材料不溶于水以及在复杂的冶炼烟气条件下保持稳定。DBA 为固态不溶于水及有机溶剂的聚合物，但能很好地分散于水及有机溶剂中；（2）首次应用交联的方法使 DBA 的物理、化学性质与普通高分子材料有极大不同，DBA 在许多复杂的工业体系中，如高温（在温度 250℃ 的环境中仍然保持活性），不同 PH 范围（2—13），可除去水及有机溶液中的重金属等；（3）通过对聚合链进行合理的分子设计，创造性的使用了有配位功能的含氮有机单体，当与重金属配位时，其可与活性修饰基进行协同反应；（4）DBA 的高表面积对重金属处理的效率极大的帮助。具备的树形分子结构具有随代数增长而呈几何数增长的官能团、高度的几何对称性及分子内部纳米空腔，其上众多的配位原子，不管从统计学还是从协同效应方面，都可以成倍地放大其与金属离子的结合能力。

应用范围：铅锌冶炼含汞烟气及废水处理；电石法 PVC 合成含汞烟气治理；汞冶炼及汞回收烟气治理；燃煤电厂含汞烟气治理等。处理后少量的汞烟气进入后续制酸工艺，硫酸中的汞含量可小于 0.00006%。为此，该项技术是可行的。

表 6.2-2 DBA 应用实例

序号	公司名称	行业	处理前烟气数据	备注
1	泸溪金利化工有限公司	锌冶炼	烟气量 15000Nm ³ /h, 汞浓度 15mg/Nm ³	1 套, 制酸烟气
2	株洲冶炼集团股份有限公司	锌冶炼	烟气量 120000Nm ³ /h, 汞浓度 5~10mg/Nm ³	1 套, 制酸烟气
3	贵州重力环保科技有限公司	汞冶炼	烟气量 27000Nm ³ /h, 汞浓度 8~30mg/Nm ³	1 套, 汞冶炼尾气
4	陕西汞铋科技有限公司旬阳分公司	汞冶炼	烟气量 10000Nm ³ /h, 汞浓度 8~20mg/Nm ³	1 套, 汞冶炼尾气
5	中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂	锌冶炼 汞回收	烟气量 6000Nm ³ /h, 汞浓度 8~25mg/Nm ³	1 套, 酸泥提汞烟气
6	赤峰中色锌业有限公司林东分厂	锌冶炼	烟气量 40000Nm ³ /h, 汞浓度 0.1~3mg/Nm ³	1 套, 制酸烟气
7	云南铜业股份有限公司西南铜业分公司	铜冶炼	烟气量 100000Nm ³ /h, 汞浓度 0.7~1.0mg/Nm ³	2 套, 环集与制酸烟气
8	易门铜业有限公司	铜冶炼	烟气量 100000Nm ³ /h, 汞浓度 0.1~3mg/Nm ³	2 套, 环集与制酸烟气
9	楚雄滇中有色金属有限责任公司	铜冶炼	烟气量 135000~ 140000Nm ³ /h, 汞浓度 0.09~3mg/Nm ³	1 套, 制酸烟气
10	凉山矿业股份有限公司	铜冶炼	烟气量 140000Nm ³ /h, 汞浓度 0.09~2mg/Nm ³	1 套, 制酸烟气
11	赤峰云铜有色金属有限公司	铜冶炼	烟气量 120000~ 145000m ³ /h, 汞浓度 0.27~3mg/Nm ³	2 套, 制酸烟气
12	江西永兴特钢新能源科技有限公司	锂电池	烟气除铊	3 套, 隧道窑烟气除铊
13	中色有色金属建设股份有限公司印尼阿曼矿业年处理 90 万吨铜精矿冶炼项目	铜冶炼	烟气量 59973Nm ³ /h, 汞浓度 1.38mg/Nm ³	1 套, 制酸烟气

6.2.7 湿法脱氟氯后“三废”处理的可行性分析

本项目采用湿法脱氟氯工艺替代多膛炉火法脱氟氯后,并采用了亚铜法脱氯后,可实现含氯浮渣的再生,这部分仅产生含氯高的高盐废水,排入污水处理站进行处理后回用。另外,该工序还将产生的高氟滤渣,该滤渣送至回转窑工艺。

(1) 含氯高盐水

本项目湿法脱氟氯产生的含氯高盐水中,通常也含有重金属、氟等因素。

企业现有生产废水处理站处理规模 160m³/d。生产废水处理系统为全自动加药,采用三级絮凝沉淀,并通过加入金属捕收剂大大提高重金属的去除效率,针对高氨氮高氟废水,采取了脱氨氮脱氟的深度处理,有效的去除了废水的氨氮及氟离子。在脱氟环节采用的是脱氨氮脱氟一体化设备,通过投加氨氮去除剂对氨

氮进行深度氧化处理，再投加脱氟剂反应吸附脱氟，投加 PAM 沉淀分离，上清液实现氨氮和氟浓度达标后暂存于废水存储池回用生产。该工艺暂未包含专门针对氯的去除工艺，由于这部分高氯废水量较小，其经生产废水处理站处理后回用于回转窑冲渣，最终进入水淬渣中。

由于高氯废水具有腐蚀性，为此企业要严格监控废水处理站出水口氯的浓度，以防止返回工艺中腐蚀设备。

（2）高氟滤渣

该滤渣送至回转窑工艺，在回转窑工艺作用下，实现高温脱除氟，进入废气排入外环境。为此，该工艺下，应该严格监控废气污染物中氟化物的排放，控制其满足排放标准的要求。

6.2.8 无组织废气防治措施可行性分析

针对生产过程中产生的无组织废气，本项目采取了一系列措施将无组织废气收集成有组织废气，采取相应的设施进行减排。具体情况如下：

（1）锌精矿原料车间：在锌精矿破碎筛分产尘点经集气罩收集后，采用布袋除尘器处理后通过 15m 排气筒外排。

（2）沸腾焙烧车间：沸腾焙烧炉上料、进料口、出渣口等设置有集气罩，废气进入收尘系统后通过 1 根 15m 高排气筒外排。

（3）新增电解车间、铅泥和银精矿氧压浸出车间：电解槽和铅泥和银精矿氧压浸出车间的浸出槽产生的酸雾废气经酸雾净化塔处理后外排。

通过采取以上措施，通过采用封闭式厂房和全包式集气罩，将无组织废气收集成有组织废气，通过布袋除尘器处理后，除尘效率分别为 99.5%，硫酸雾 98% 被收集，从而减少了废气的无组织排放，治理措施可行。

6.3 生产运行阶段废水防治措施及可行性分析

改扩建工程废水产生总量为 980m³/d，其中污酸量为 19m³/d，含重金属废水 179m³/d，一般生产废水 718m³/d，生活污水 64 m³/d。生产废水和生活污水全部处理后回用。初期雨水经现有初期雨水收集池收集后，进入现有初期雨水处理系统处理后，作为生产补水回用。

（1）生产废水处理

1) 处理规模

现有生产废水处理站设计规模 160m³/d，用于处理含重金属酸性废水。改扩建后，含重金属酸性废水为 179 m³/d，其中 55m³/d 就近直接回用于湿法锌工艺，污酸按照危废委托有资质的单位处理，不进生产废水处理站，一般生产废水直接回用，也不进生产废水处理站，因此改扩建工程 124 m³/d 含重金属酸性废水排入现有生产废水处理站是可行的。

2) 处理工艺

污酸按照危废委托有资质的单位处理，含重金属酸性废水处理工艺采用“三级絮凝沉淀+深度脱氨氮脱氟”，一般生产废水直接回用，类比同行业企业并根据企业多年的运行经验及相关设计资料，以上工艺可行。

3) 出水水质

根据河池中赛检测技术有限公司监测报告(报告编号:河中赛监(综)字[2023]第 078 号)，生产废水处理站处理效果见表 2.5-6。项目配套建设的废水处理站满足废水处理要求，出水水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)要求。

综上所述，从污水处理总站规模、处理工艺、出水水质方面考量，改扩建工程生产废水废水处理设施是可行的。

(2) 生活污水处理

1) 处理能力分析

现有生活污水处理站处理规模为 200t/d。

2) 处理工艺

采用的处理工艺为“(水解酸化+生物接触氧化)+(MRB+紫外消毒)”。

3) 处理效果

根据河池中赛检测技术有限公司监测报告(报告编号:河中赛监(综)字[2023]第 078 号)，生活污水处理站处理效果见表 2.5-7。由表 2.5-7 可见，生活污水处理站出水能够满足达到《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)及《城市污水再生利用 工业用水水质 (GB/T 9923-2005)》要求，处理后作为厂区绿化及工艺回用。

4) 生活污水处理站接纳可行性分析

现有生活污水处理站处理能力为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目生活污水量为 $64\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，现有生活污水处理站能够满足生活污水处理能力的需求。

综上所述，从处理能力、处理工艺、处理效果等方面考量，现有生活污水处理设施可行。

（3）初期雨水处理

1) 初期雨水收集能力

本项目占用了场地内部分空地，但停用了多膛炉部分，生产厂区（原材料+生产区+产品区）的占地面积变化不大，约 11.2hm^2 ，初期雨水收集量按前 40mm 降水量考虑，则技改后初期雨水约 4480m^3 ，小于现有初期雨水收集池的总容积 10000m^3 。因此本项目产生的初期雨水可以利用现有的初期雨水收集池全部收集。

2) 初期雨水处理能力

改扩建工程初期雨水处理系统处理能力为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，而初期雨水共计为 $4480\text{m}^3/\text{次}$ ，降雨时，初期雨水经初期雨水收集池收集后，进入污水处理总站的初期雨水处理系统处理后回用于生产，满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）处理要求，不外排。

上述废水防控措施是可行的。

6.4 生产运行阶段地下水污染防治措施及可行性分析

（1）分区防渗

根据《废水废渣治理资源化改造项目竣工环境保护验收监测报告表》、《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程项目竣工环境保护验收监测报告》，技改前全厂各车间、堆场以及工程的生产运行均符合环保要求。技改后增加的车间及设施为：锌精矿仓、制酸车间、锌电解车间、硫酸储罐区、锌基合金车间、铜镉渣回收系统、锌粉制造、铅泥和银精矿氧压浸出、事故中和池、余热锅炉、余热发电、制氧站等。

其中制酸车间、硫酸储罐区、锌电解车间、铜镉渣回收系统、铅泥和银精矿氧压浸出、事故中和池要求重点防渗，防渗要求为：参照 GB18597 及 GB18598 执行；设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ 。新精矿仓、锌基合金车间、锌粉制造要求一般防渗，防渗要求为：参照 GB18599 及 GB16889 执行；设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

新建的各污水管道下方设置集废水渠道，并采用抗渗混凝土整体浇筑，以防跑冒滴漏及管道泄漏等产生的废水发生渗漏，并将收集到的废水排往生产废水处理站处理后回用；新建路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落的物料在雨水冲刷下渗入地下；各绿化区范围外设置截水沟，防止区外雨水或污水流入绿化区；成立专门事故小组，小组成员分班每日检查各处生产运行情况，确保防渗系统的完好无损，并记录、处理各种非正常情况。

（2）监测措施

①地下水跟踪监测

建设单位将组织专业人员定期对地下水水质进行监测，以掌握厂区及周围地下水水质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境，设置 3 口长期观测井对地下水水质进行监测。

②地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，制定相关规定、明确职责，采取相应的管理措施和技术措施。

（3）其他措施

①厂区部分地段为填土区，应做好压实及相应防渗措施，防止填土区成为废水泄漏通道。

②加强管理，增设环保工作组，定期检查厂内的生产运行是否规范，禁止乱排垃圾、生产过程中的废渣、废水，防止降雨淋溶产生的淋滤液下渗污染地下水。

③含重金属废水应采用架空管道输送；其他所有埋地的隐蔽工程（主要为埋地管道），应在管道沿途设置地下集水廊道或采用双层套管，防止由于事故发生废水泄漏。

④应在施工期间，严格监督施工质量，提高监理水平，使填方岩土의压实程度同原始地层相符合。对较陡的边坡实行锚固或水泥混凝土护坡等强化措施，以防止崩塌、滑坡等灾害发生。

⑤每天每个班组均要重点关注各废水污染源，尤其关注接地废水池，检查其正常积水位有无变化，若水位较正常积水位明显降低，则迅速查明是否防渗系统出现破裂情况，并及时处理，确保厂区各污染源处于安全防护状态。

⑥各跟踪监测井的井口应高出地面并加井盖，井周围应设密闭防护设施，以避免跟踪监测井受到污染。

上述地下水防控措施是可行的。

6.5 生产运行阶段固体废物污染防治措施及可行性分析

6.5.1 固体废物的处置原则

(1) 确保环境安全，最大限度地消除固体废物对环境的污染压力，不对环境造成二次污染。分清一般工业固体废物和具有浸出毒性的危险废物，分别进行处理、处置。

(2) 综合利用，资源回收和利用。

(3) 符合本地区和企业经济发展规划，做到综合治理，统筹规划。

(4) 尽量采用成熟技术，保证操作安全，运行安全。

6.5.2 固体废物防治措施

改扩建工程产生的固体废物通过以上方法处理处置后，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会造成二次污染，所采取的治理措施是可行的，不会对周围的环境产生影响。

6.5.3 固体废物防治措施可行性分析

改扩建工程针对固体废物的性质，在厂区内的所有危险废物临时堆场，堆存库都严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求进行。堆存库地面、墙裙铺设 2mm 厚度 HDPE 膜，使渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；全封闭结构，防止雨水进入堆场从而造成含重金属废渣流失；建造废水收集装置，将渣库内可能产生的各种废水送污水处理站统一处理。

危险废物贮存容器具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性，贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。

6.5.4 运行期固体废物管理措施

(1) 原料运输采用专用密封车运输，运输中不得散落。出厂区的原料运输车须经过洗车房洗涤后再离开厂区，避免原料散落带入周边环境。

(2) 危险废物堆存库实行专人管理，设立警示牌，无关人员一律不能进入。

(3) 须做好废渣情况的纪录，纪录上须注明废渣的名称、来源、数量、特性、入库日期、存放库位、废渣出库日期及接收单位名称。

(4) 按国家污染管理要求对渣场进行定期监测。

(5) 车间物料堆场库按照危废库管理，设置警示牌，实行专人管理。

(6) 每一次接收危废入库前都要确保危废储库的容积足够，应建立危险废物贮存台账制度。

(7) 库前工作人员要检查包装容器是否破损、有无泄漏等问题，检查标签是否完好、齐全，与容器内的危废是否一致。

(8) 在整理、转移危险废物后，容器上必须粘贴符合标准要求的标签。

(9) 必须对储库危险废物包装容器及存放设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(10) 定期对工作人员进行培训，掌握危废的存放要求以及发生意外事故时的应急措施。

6.6 生产运行阶段噪声污染防治措施及可行性分析

企业噪声源较多，噪声类型也不尽相同，针对具体情况，主要从三个环节进行考虑：降低声源噪声源强、在传播途径上控制噪声、在接受点进行防护。降低噪声源：在满足工艺设计的前提下，尽可能选用低噪声设备。在传播途径上控制噪声：在设计中，着重从消声、隔声、隔振、减振及吸声上进行考虑，结合合理布置厂内设施。

(1) 布局的优化

针对本项目的噪声环境预测可以看出，项目对厂界北侧影响较大，虽然在满足标准要求的范围内，但也出现了噪声值的高点。考虑到企业布局地方有限，为此，厂区除在该地区设置围墙外，在条件允许的情况下可采取绿化等措施，已进一步降低噪声。

(2) 各类风机的噪声控制

根据风机产生噪声的机理，风机噪声的控制应抓好三方面的措施：

- 1) 在风机的进气和出气口管道上安装消声器,具降噪可达 25~30dB(A);
- 2) 加强风机的基础减震;

3)对风机要装隔声罩,如有风机房可采取改造风机房的综合噪声控制措施,密封风机房的门、窗、进、出气管路除安装消声器外,应对管道进行阻尼处理,风机房山加装吸声板。该措施的关键,是要对密封后的风机房进行通风降温。经上述措施,风机噪声一般,可以下降 35dB(A)左右。

(3) 操作车间的降噪措施

操作车间的噪声防治措施,可以从噪声源的除噪声和工作环境方面着手。

1)将车间门窗采用双层采光玻璃隔声、通风消声百叶窗及隔声门复合配制,靠近厂界方向一侧的门窗尽量少开或不开,车间内应根据噪声源,设置吸声吊顶。

2) 车间内的设备应合理布局,对高噪声的水泵等设备,尽量安装在隔声间内集中处理。对水泵的噪声控制为:

① 泵座基础减震,安装弹性衬垫和保护套;

② 泵进出口管路加装避震喉;

③ 对水泵电动机装隔声罩;

④ 通风机安装隔声罩或在进风口安装消声器。

3) 对各种设备进行基础减震加隔声罩和消声器。

上述噪声综合治理措施实施后,总降噪声可达 25~30dB(A)。

(4) 车辆及装卸机械防噪措施

车辆及装卸机械对厂址厂区厂界有一定影响,应采取防治措施:

1) 进厂车辆减少鸣笛,改用光、电信号联络,穿越办公区时更应如此,道路两侧种植林带。

2) 首先从设备选型上,考虑选择低噪声器装卸机械设备,加强装卸工管理,防止人为噪声。

3) 噪声严重的作业点,应在噪声源周围设隔声屏障或防噪墙。

通过采取上述措施,在正常生产状况下,根据实地监测结果,南方公司厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求,也说明所采取的降噪措施是有效、可行的。

通过上述措施可以有效减轻设备噪声对厂界的贡献值,不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

6.7 厂区绿化方案

厂区绿化是建设项目环保措施重要内容之一，搞好厂区绿化工作，不仅可以起到调温、调湿、吸尘、净化空气、降噪的作用，还可以美化企业生产环境，树立企业良好的社会形象。

改扩建工程在改造车间周围开展绿化优化，优先选用对粉尘、具有阻挡、对重金属具有较强吸附作用且适于当地生长条件的树种。

绿化方案：

充分挖掘绿化潜力，做到以条为主，条块结合，在厂区道路两侧及生产区空地地带植树、栽草，实行点、线、面立体绿化方案，充分发挥绿化美化净化环境的作用和改善工程排污对周围生态环境的影响。根据工程排放的污染物以烟(粉)尘、重金属为主的特点，绿化树种的选择具有滞尘能力强以及对重金属有较强吸附能力的植物。

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益分析

项目营运后，可提高国家和地方的财政收入，增强南丹县的经济实力。项目建设将保障企业的可持续发展，保障当地职工的正常就业。改扩建工程将进一步带动相关产业，如交通运输、能源、机加工维修、第三产业等的发展。因此改扩建工程具有良好的社会效益。

7.2 环境效益分析

（1）大气环境

改扩建工程废气产生点采用集气罩收尘、除尘器除尘、酸雾洗涤塔治理后，废气中各污染物排放浓度实现达标排放。各车间的含尘废气通过布袋除尘器处理后达标排放；硫酸雾通过酸雾洗涤塔净化处理后达标排放。总体来说，改扩建工程排放的大气污染物对环境造成的负荷较小。

（2）水环境

改扩建工程生产废水经生产废水处理站处理后回用，不外排；生活污水经原有排水管网收集后由原有生活污水处理站处理后，回用于绿化及工艺用水，不外排；初期雨水由初期雨水收集池收集后经初期雨水处理系统处理后回用。因此，不会增加当地的水污染负荷。

（3）固体废物

改扩建工程产生的固体废物均可合理处理处置。生活垃圾委托环卫部门进行处理。因此，改扩建工程产生的固体废物不会对周边环境产生明显不利影响。

（4）声环境

改扩建工程在设备选型方面注意选择低噪声设备，并对生产设备采取了消声、隔声等措施，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准要求。改扩建工程设备噪声不会对厂区周围敏感点产生明显影响。

7.3 经济效益分析

7.3.1 环保设施费用估算

（1）环保设施投资估算 C0

改扩建工程中废气、废水、固废处理、噪声治理、环境监测等环保措施和相关设施的投资均应列入环保投资。经初步估算,改扩建工程总投资为 57646 万元,其中环保投资 8416.38 万元,约占项目总投资的 14.6%。

(2) 环保设施经营支出

环保设施经营支出包括环保设施折旧费、运行费和环保管理费。

①环保设施折旧费 C1

$$C1=a \times C0/n$$

式中: a——固定资产形成率, 取 95%;

C0——环保总投资 (万元);

n——折旧年限, 取 15 年;

②环保设施运行消耗费用 C2

参照国内其它企业的有关资料, 环保及综合利用设施的年运行费可按环保总投资的 15%计算。

$$C2=C0 \times 15\%$$

③环保管理费用 C3

$$C3=(C1+C2) \times 15\%$$

④环保设施经营支出 C

环保设施经营支出为上述 C1、C2、C3 三项费用之和。

$$C=C1+C2+C3$$

经计算, 该项目环保设施经营支出费用为 2064.82 万元, 环保设施经营支出见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保设施经营支出一览表

项目名称	支出(万元)
环保设施折旧费 C1	533.04
环保设施运行费用 C2	1262.46
环保设施管理费用 C3	269.32
经营支出 C=C1+C2+C3	2064.82

7.3.2 环保设施经济效益估算

环保设施投入使用后, 产生的直接经济效益主要为外卖固废综合利用的收入。改扩建工程产生的一般工业固体废物为水淬渣, 定期外售进行综合利用; 危险废物包括酸泥、净化含钴渣、铜渣 (海绵铜)、铅泥浸出渣、污酸 (废硫酸)、废触媒、废油、废油漆桶、废油桶等定期外售有资质企业进行综合利用; 其它生产过

程中产生的铅泥、高氟滤渣、铜镉渣、阳极泥、锌熔铸浮渣、浸出渣、脱硫渣、银浮选尾渣、精炼废渣、铟净化渣、铜镉渣浸出渣、铜镉渣氧化除铁渣、含铅浮渣、锌颗粒、锌灰、银精矿浸出渣、制锌粉废渣、锌基合金锌浮造渣、污水处理中和渣等，返回相应的生产工序作为生产原料。因此本项目直接经济效益详见表 7.3-2。

表 7.3-2 环保工程直接经济效益一览表

序号	工业固体废物名称	单价 (元/t)	产生量 (t/a)	经济收入 (万元)	去向
1	水淬渣	50	112460	562.3	外售
合计	/	/	/	562.3	

(2) 间接经济效益

产生的间接经济效益主要为：改扩建工程将产生的铅泥、高氟滤渣、铜镉渣、阳极泥、锌熔铸浮渣、浸出渣、脱硫渣、银浮选尾渣、精炼废渣、铟净化渣、铜镉渣浸出渣、铜镉渣氧化除铁渣、含铅浮渣、锌颗粒、锌灰、银精矿浸出渣、制锌粉废渣、锌基合金锌浮造渣、污水处理中和渣等返回工艺，减少了危险废物的处置费用，由此每年预计可减少成本支出约 5191 万元。

7.3.3 环保设施经济损益分析

根据上述分析，技改工程环保设施效益即为收益与运行费之差，即：

环保设施年效益=环保设施年收益-环保设施运行费

$$=5753.3-2064.82=3688.48 \text{ (万元/年)}$$

计算结果表明，该建设项目建成投产后，其环保设施经济效益约 3688.48 万元/年，表明该项目经济效益较为显著。

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，它的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及建设项目对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

7.4 综合效益分析

综上所述，项目建成后，改扩建工程产生的危险废物送有资质单位处理处置，中间物料均返回相应的生产工序，提高了资源综合利用率。改扩建工程在建设时认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”等环保政策，具有较好的良好的社会效益和环境效益。

8 环境管理及监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理的目的及意义

环境管理是对损害环境质量的人为活动施加影响,以协调经济与环境的关系,达到既发展经济以满足人类的需要,又不超出地球生物容量极限的目的。实践证明,要解决企业的环境污染,除要对污染源进行有效治理外,更重要的是要加强环境管理。由于企业产品的产出与污染物的排放是同一生产过程的两个方面,因此企业环境管理实质是生产管理的主要内容,其目的在于发展经济的同时,控制污染源的排污,保证环境质量,以实现“三效益”的统一。结合我国目前经济发展及污染治理技术水平的实情,在当前我国加大环境保护力度、严格控制环境污染的情况下,建设项目建成后强化全厂环境管理,具有十分重要的现实意义。

根据本次环境评价提出的主要环境问题、环境治理措施及各级环保部门对该项目的要求,来提出该项目的环境管理与监测计划。

8.1.2 环境管理的基本原则

改扩建工程在环境管理工作中应遵循以下基本原则:按照经济规律的原则处理环保问题;发展生产与防治环境污染同步;控制污染,坚持以防为主、综合防治;促使项目生产形成物质的良好循环,保持生态平衡;环境管理与生产管理相结合,厂内环境管理与区域环境管理相结合;环保专业人员与普通职工相结合,共同做好环境管理。

8.1.3 环境管理机构设置

公司总经理是改扩建工程环境管理的最高负责者。

公司实行一级机构、二级管理的管理模式,本着先进合理、经济实用、有利于安全环保管理的精神,公司设环保安全部、车间设兼职环保安全员,形成完善的安全环保管理网络,分工负责承担企业安全环保管理职责。根据安全环保工作需要,公司委托当地有资质的环境监测站,厂内实验室配合,共同承担公司范围内各工业污染源及其污染防治设施的监测、岗位尘毒测定以及大气、受纳水体、废渣堆场的监测,把握本公司生产过程中环境质量状况。

(1) 公司安全环保部,定员 3 人,设部长 1 人,环保、安全技术管理人员各一名。

（2）车间设兼职环保安全员，工序班组指定相关人员负责安全环保监督检查工作。设置的安全环保人员必须由具有一定安全环保工作经验、具有相关专业知识和具有相应资质或职称的人担任。环境管理组织机构见图 8.1-1。

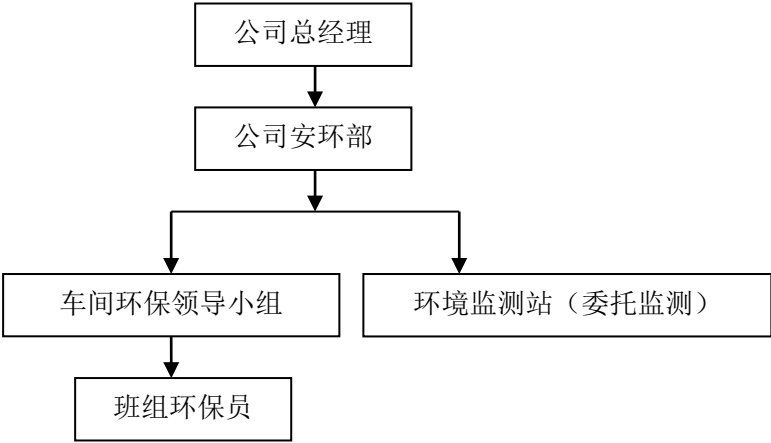


图 8.1-1 环境管理组织机构图

8.1.4 环境管理机构的职责

我国对建设项目的环境管理，一是系统控制，从建设项目立项到建成后的运行都贯穿环境的制约，二是分步管理，建设项目的不同阶段有相应的环境管理条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的职责。改扩建项目环境管理机构的主要职责在建设阶段和生产运行阶段，具体如下：

（1）建设阶段的环境管理

改扩建工程建设阶段的环境影响主要表现为场地平整、基础开挖、生产车间改造、配套辅助生产及生活设施等，将涉及土石方开挖、取土弃土、建筑材料及废料堆放，同时施工单位的进场将带来生活污水及生活垃圾等，施工过程产生扬尘，施工机械运行还将产生噪声影响。对上述问题若处置不当，将造成较大的生态环境影响和环境污染，因此建设阶段的环境管理需要加强。具体职责如下：

- ① 施工前编制施工组织计划，做到文明施工。
- ② 将环保主要内容体现在项目施工承包合同中，在施工方法、施工机械、施工速度、施工时段中，充分考虑环境保护要求，特别是施工过程中的扬尘、噪声、污水等对周围环境的影响，要有行之有效的处理措施，并建议建设单位将此内容作为工程施工招标考核的重要指标之一。

③ 建设单位在工程建设阶段，要认真监督施工单位的环保执法情况，了解施工过程中施工设备物料堆置、临时工棚、便道及施工方法对生态环境造成的影响，以保证施工对附近村民的正常生活不产生严重的干扰，若发现噪声影响周围居民正常生活时，应适当调整施工作业时间或作业程序，并采取防噪措施。若发现严重污染环境情况，建设单位有权给予经济制裁，并上报环保部门依法办理。

④ 项目竣工时，要全面检查施工现场环境状况，施工单位应及时清理占用的土地，拆除临时设施，清除各类垃圾，恢复被破坏的地面，复土进行绿化；根据厂区周围地形条件，确定并实施水土保持措施，预防水土流失，使项目以良好的环境投入运行。

（2）运营期的环境管理

根据改扩建工程的污染物排放特征，其产生的废气、废水以及固体废物存在一定的污染隐患，一旦管理不善将可能出现污染事故，从而影响周围环境，因此，生产运行阶段的环境管理也十分重要。生产运行阶段应做好以下工作：

① 制定污染治理操作规程，记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行。

② 环保机构除执行各项有关环境保护工作的指令外，还应接受当地环境保护局的检查监督，组织环保监测及统计工作，配合上级部门对本企业环保项目进行检查验收，定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境参数、污染源排放指标，建立污染源及厂区周围环境质量监测数据档案，定期编写环保简报，制定全厂环保年度计划和长远规划，为区域整体环境控制服务。

③ 确保污染治理措施执行“三同时”，检查、监督全厂环保设施的正常高效运行，使各项治理设施达到设计要求。

④ 改扩建工程对废气采取了技术可行的治理措施，满足达标排放；生产废水经处理后回用；各种固体废物全部在厂区内回用，严格对堆场进行管理。

⑤ 加强环保知识宣传教育，提高职工环境意识，把环境意识贯彻到企业各车间班组及每个职工的日常生产、生活中；推广治理方面的先进技术。

⑥ 贯彻执行环境保护法规和标准。

⑦ 组织制定厂级和各车间的环境保护管理的规章制度并监督执行。

⑧ 制定并组织实施各项环境保护的规划和计划。

⑨ 领导和组织环境监测工作。

⑩ 及时推广、应用污染治理先进技术和经验。

8.1.5 环境管理手段

实现环境管理的手段主要有行政的、法律的、技术的、经济的、以及宣传教育等手段。改扩建工程在环境管理过程中可采取以下措施。

(1) 行政手段

以行政管理监督检查环境管理制度的执行落实情况，对执行效果给予鉴定，制定奖惩制度，促进环境保护工作取得实效。

(2) 技术手段

生产中在制定产品标注、操作规程时，将环境保护要求纳入其中，使企业在搞好生产的同时保护好环境。

(3) 经济手段

对全厂各主要的污染源排放口排放污染物以排放标准等作为控制管理指标，实行岗位责任制与经济责任制相结合，将环境保护作为一项考核指标，对污染物超标排放时予以一定的经济惩罚。

(4) 宣传教育手段

在全厂职工范围内通过新技术、新工艺、环保知识、环保法规等的学习与宣传，不断提高职工的生产技能和环保意识，在保证生产质量的同时减少污染。

8.1.6 环境管理计划与管理方案

(1) 环境管理计划

在充分了解改扩建工程建设、生产、排污和管理特性的基础上，制定合理、具有可操作性的环境管理计划，使其与生产管理融为一体，贯穿于生产全过程。改扩建工程的环境管理计划见表 8.1-1。

(2) 环境管理方案

根据以上的环境管理计划，制定出本企业具体的环境管理方案，见表 8.1-2。

表 8.1-1 环境管理计划表

阶段	环境管理主要内容
项 目 前 期	1.可研阶段，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作。 2.配合设计单位和环评单位的工作。 3.为建立企业内部环境管理制度作好前期准备工作。
施 工 阶 段	1.按照环评报告书的要求，制定出建设阶段的各项污染防治措施，并在合同中体现相关内容。 2.建设单位与监理单位监督施工过程的污染防治措施的落实情况，发现问题及时

	纠正，保证污染防治措施得到落实。 3.严格执行“三同时”制度，确保治理设施与主体工程同步实施。 4.制定培训计划，对聘用的技术和生产人员进行岗前培训。 5.制定出全厂的环境管理规章制度。
试运行阶段	1.保证主体工程与环保设施同时运行。 2.试运行阶段结束后，请主管环保部门进行验收。 3.对生产和环保设施的试运行情况进行分析，提出改进的措施。 4.总结试运行经验，建立健全前期制定的各项环境管理制度。
生产运行阶段	1.严格执行各项环境管理制度，保证环境管理工作的正常运行。 2.根据环境监测计划，定期对厂内污染源和环境状况监测，发现问题，及时解决。 3.设立环保设施档案卡，对环保设施定期检查和维护，保证环保设施能正常运行。 4.收集有关的产业和环保政策，及时对有关人员进行培训和教育，保证企业能适应新的形势和新的要求。 5.建立特征污染物日监测制度，每月向当地环保部门报告。同时，应建立环境信息披露制度，定期公开环境信息，每年向社会发布企业年度环境报告书，公布含重金属污染物排放和环境管理等情况，接受社会监督。

表 8.1-2 主要环境管理方案

环境问题	防治措施	经费	实施时间
废气排放	1.加强烟粉尘等处理设备的维护和检修，保证达标排放。 2.监督运输车辆的装载高度和加盖防尘篷布是否得到落实。	计入成本 计入成本	生产期 生产期
废水排放	废水依托新建的污水处理总站进行处理后回用。	不计入成本	生产期
固体废物	1.工业固体废物全部综合利用。 2.生活垃圾收集后由环卫部门统一处理。	计入成本 计入成本	生产期 生产期

8.1.7 规章制度

建立健全必要的环境管理规章制度，做到“有章可循、执法必严”。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。建立《环境保护管理制度》、《环境污染防治设施管理规定》、《环境保护监测规定》、《建设项目环境保护管理规定》、《环境保护奖惩制度》、《环境污染事故管理制度》和《环境管理岗位责任制》等环境管理规章制度，以及建立各主要排污岗位的管理规定，如《静电除尘器管理规章制度》、《污水处理站管理规章制度》等。

(1)《环境保护管理制度》是全厂环境保护的基本法规。该法规规定了全厂的环境保护管理总则、组织机构与职责、预防污染、治理污染、污染事故处理、监测管理等方面的基本总则。适用于全厂各级环境保护管理。

(2)《环境污染防治设施管理规定》中要规定环境污染防治设施管理总则、填报与发证、监督与管理等。

(3)《环境保护监测规定》中要规定环境监测总则、监测机构与职责、监测项目、监测范围、监测时间、监测报告等，适用于全厂的环境监测工作。

(4)《建设项目环境保护管理规定》是针对厂内新建项目，制定本公司建设项目“三同时”的管理细则。

(5)《环境保护奖惩制度》包括环境保护奖惩总则、奖励与处罚办法。

(6)《环境污染事故管理规定》是处理环境污染事故的基本法规，该标准规定环境污染事故分级、分类、事故处理、事故报告和损失计算等方面的具体办法。

(7)《环境管理岗位责任制》是各级管理人员的岗位责任规章制度。

另外，还要对不同的工作岗位，提出相应的规章制度和操作规程，包括正常的操作程序、可能产生的环境影响与防治措施、可能出现的异常情况应急对策等。

8.1.8 培训与教育

(1) 培训计划

公司环保科根据各级职能部门和各类人员的工作性质，来制定培训与教育计划。

a.全体员工的培训内容：进行环保意识的培训与教育。包括国家和本地区的环境形势，以及环境污染对生态环境、自然环境及企业可持续发展的危害等。还要对厂内的《环境保护管理制度》等进行宣传和教育。

b.环保管理和监测人员的培训内容：包括国家、地方的环境保护政策、法规及相关要求的培训。还要培训厂内的各项环境保护管理制度等。提高行政执法能力。

c.重点污染源岗位的工作人员的培训。对这些工作人员要求掌握本岗位的规章制度，明确操作规范和作业标准，明确可能的异常情况应急措施等。

d.对于新的员工，要进行上岗前的环保培训和考核。各级环保员、主要岗位的操作人员都要做到持证上岗。

(2) 培训方式

a.对环境管理和监测人员采取外送培训的方式。

b.开工前，对全体员工采取集中培训授课的方式进行培训教育，由环保管理人员进行辅导，必要时邀请上级环保部门的管理人员进行授课。

c.生产运行阶段，要组织多种形式的培训教育方式，采用集中培训和有奖竞赛等多种形式。

8.1.9 信息交流与反馈

信息交流包括两个方面的内容，一是内部的信息交流，二是与外部的信息交流。

（1）内部信息交流的主要内容：

- a.厂环境管理制度要传达到全体员工；
- b.职责、权利、义务的信息；
- c.监测计划执行与监测结果的信息；
- d.培训与教育的信息。

（2）外部信息交流的主要内容是：

- a.国家与地方环保法律法规的获取，与执法者的联系；
- b.与附近企业与居民联系的信息。

8.1.10 环境记录

环境记录包括环境监测记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等等。它们是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。

环境监测部门必须有详细的监测记录。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向厂安环科汇报。

要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

8.1.11 规范排污口

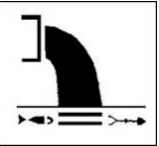
（1）排污口管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。改扩建工程排污口具体管理原则如下：

a.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物的种类、数量、排放去向等情况。列入总量控制的污染物排污口以及行业特征污染物排放口列为管理重点。

- b.废气排气筒应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台。
- c.按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写改扩建项目的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。排放口图形标志详见表 8.1-3。
- d.环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m；
- (2) 排污口建档管理
- a.排污口使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；
- b.根据排污口管理内容要求，改扩建工程建成投产后，应将主要污染物种类、数量、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

表 8.1-3 排放口图形标志

排放口	废气排口	废水排口	噪声源	贮渣堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

8.1.12 危险废物规范化管理要求

- (1) 建立污染环境防治责任制度
- 企业应当建立、健全污染环境防治责任制度，明确危险废物管理的具体责任人，采取防治工业固体废物污染环境的措施。
- (2) 标识制度
- 危险废物的临时储存场所需设置危险废物识别标志，收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别的标志。
- (3) 管理计划制度
- 应建立减少危险废物产生量和危害性的管理计划措施，并报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。

（4）申报登记制度

项目投入生产后,应及时向县、市环境保护局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

（5）建立源头分类制度

项目产生的所有危险废物应按照国家不同特性进行分类收集、贮存及管理。

（6）转移联单制度

在危险废物转移前,应及时向县、市环保局报批危险废物转移计划,在获得批准后方可外送处置。危险废物转移联单应妥善保存。

（7）经营许可证制度

转移的危险废物,应全部委托给有危险废物经营许可证的单位进行处理处置,在项目投产后应根据实际产生的危险废物量重新签订处理处置合同,并归档保存。

（8）应急预案备案制度

在企业突发环境事件应急预案中应包括危险废物意外事故的防范措施及应急预案,该预案必须备案后方可投入试生产。

（9）贮存设施管理

危险废物临时堆场应符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求。建立危险废物贮存台账,并如实记录危险废物贮存情况。

（10）业务培训

企业应定期对危险废物产生工段和车间的工作人员进行培训。

8.1.13 环境管理台账记录

根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铅锌冶炼》,排污单位应建立环境管理台账制度,设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理,并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存期限不得少于三年。

排污单位排污许可台账应真实记录基本信息、生产设施及其运行情况、污染防治设施及其运行情况、监测记录信息、其他环境管理信息等。

排污单位应记录的其他环境管理信息包括以下几个方面:

（1）污染治理设施故障期间

应记录污染治理设施故障设施、故障原因、故障期间污染物排放浓度以及应对措施。

（2）特殊时段

应记录重污染天气应对期间、冬防期间等特殊时段管理要求、执行情况（包括特殊时段生产设施运行管理信息和污染治理设施运行管理信息）等。重污染天气应急预警期间、冬防期间等特殊时段的台账记录要求与正常生产记录频次要求一致，涉及特殊时段停产的排污单位或生产工序，该期间原则上仅对起始和结束当天各进行 1 次记录，地方管理部门有特殊要求的，从其规定。

（3）排污单位开炉、设备检修（停炉）等非正常工况信息按工况期记录，每工况期记录 1 次，内容应记录非正常（开停炉）工况时间、事件原因、是否报告、应对措施，并按生产设施与污染治理设施填写具体情况：生产设施应记录设施名称、编号、产品产量、原辅料消耗量、燃料消耗量等；污染治理设施应记录设施名称、编号、污染因子、排放量、排放浓度等。

8.1.14 排污许可证管理要求

本项目为改扩建项目，因此按照《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修改），其中第五章对排污许可证的变更、延续、撤销作出如下规定：

第四十三条 在排污许可证有效期内，下列与排污单位有关的事项发生变化的，排污单位应当在规定时间内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请：

（一）排污单位名称、地址、法定代表人或者主要负责人等正本中载明的基本信息发生变更之日起三十个工作日内；

（二）因排污单位原因许可事项发生变更之日前三十个工作日内；

（三）排污单位在原场址内实施新建、改建、扩建项目应当开展环境影响评价的，在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内；

（四）新制修订的国家和地方污染物排放标准实施前三十个工作日内；

（五）依法分解落实的重点污染物排放总量控制指标发生变化后三十个工作日内；

（六）地方人民政府依法制定的限期达标规划实施前三十个工作日内；

（七）地方人民政府依法制定的重污染天气应急预案实施后三十个工作日内；

（八）法律法规规定需要进行变更的其他情形。

发生本条第一款第三项规定情形，且通过污染物排放等量或者减量替代削减获得重点污染物排放总量控制指标的，在排污单位提交变更排污许可申请前，出让重点污染物排放总量控制指标的排污单位应当完成排污许可证变更。

第四十四条 申请变更排污许可证的，应当提交下列申请材料：

- （一）变更排污许可证申请；
- （二）由排污单位法定代表人或者主要负责人签字或者盖章的承诺书；
- （三）与变更排污许可事项有关的其他材料。

第四十五条 核发环保部门应当对变更申请材料进行审查，作出变更决定的，在排污许可证副本中载明变更内容并加盖本行政机关印章，同时在全国排污许可证管理信息平台上公告；属于本办法第四十三条第一款第一项情形的，还应当换发排污许可证正本。

属于本办法第四十三条第一款规定情形的，排污许可证期限仍自原证书核发之日起计算；属于本办法第四十三条第二款情形的，变更后排污许可证期限自变更之日起计算。

属于本办法第四十三条第一款第一项情形的，核发环保部门应当自受理变更申请之日起十个工作日内作出变更决定；属于本办法第四十三条第一款规定的其他情形的，应当自受理变更申请之日起二十个工作日内作出变更许可决定。

第四十六条 排污单位需要延续依法取得的排污许可证的有效期的，应当在排污许可证届满三十个工作日前向原核发环保部门提出申请。

第四十七条 申请延续排污许可证的，应当提交下列材料：

- （一）延续排污许可证申请；
- （二）由排污单位法定代表人或者主要负责人签字或者盖章的承诺书；
- （三）与延续排污许可事项有关的其他材料。

第四十八条 核发环保部门应当按照本办法第二十九条规定对延续申请材料进行审查，并自受理延续申请之日起二十个工作日内作出延续或者不予延续许可决定。

作出延续许可决定的，向排污单位发放加盖本行政机关印章的排污许可证，收回原排污许可证正本，同时在全国排污许可证管理信息平台上公告。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测机构的设置

公司环境监测委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，厂内实验室配合进行，厂内实验室配备环保、分析等专业技术人员，配套基本的监测仪器。监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

8.2.2 监测机构的职责

环境监测计划不仅应用于项目的规划阶段，而且包括改扩建工程的建设阶段和运营期必需的环境监测有关内容，环境监测计划的具体内容可根据改扩建工程可能产生的环境影响选择合适的监测对象和环境因子，确定监测范围及监测方法，从而制定审核制度，明确实施机构。环境监测的职责主要包括以下方面：

- ① 编制监测企业年度监测计划和长远规划；
- ② 建立健全监测站各项规章制度；
- ③ 根据国家环境标准，对改扩建工程重点污染源及污染物开展日常监测工作，以确保各类污染物达标排放，并掌握厂区周围环境质量水平和污染变化趋势，编制表格和报告，并上报有关主管部门，建立监测档案。
- ④ 对本企业的重点污染物进行调查、分析，掌握其排放状况及特性。
- ⑤ 参与污染治理工作，为污染治理服务。
- ⑥ 开展环境监测科学研究，提高监测水平。
- ⑦ 承担上级主管部门交给的及有关部门委托的监测任务。

8.2.3 监测内容

根据《排污单位自行监测技术指南有色金属工业》（HJ 989-2018），改扩建工程环境污染源监测具体内容见表 8.2-1，污染源监测由有相应资质单位完成。生产运行阶段环境现状监测计划组织实施见表 8.2-2，环境监测工作由有相应资质单位完成。

另外厂区雨水排口在下雨过后，后期雨水排口，企业要及时取样并监测。

表 8.2-1（1） 废气污染源监测内容一览表

序号	污染源名称	监测项目	监测频次

1	制酸尾气（109m ² 沸腾焙烧炉、） 排气筒（DA007）	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动监测
		铅及其化合物、汞及其化合物	月
		硫酸雾	季度
2	回转窑挥发焙烧系统废气排气筒 （DA014）	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动监测
		铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其 化合物、砷及其化合物	月
		氟化物、氯化氢	季度
3	精矿仓堆存及配料废气（DA001）	颗粒物	季度
4	上料转运站废气（DA002）	颗粒物	季度
5	沸腾炉上料口废气（DA003）	颗粒物	季度
6	沸腾炉下料口废气（DA004）	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物	季度
7	焙砂球磨废气（DA005）	颗粒物	季度
8	焙砂输送废气（DA006）	颗粒物	季度
9	铟浸出系统排气筒（DA008）	硫酸雾	季度
10	锌浸出系统排气筒（DA009）	硫酸雾	季度
11	电锌二工段电解酸雾排气筒 （DA010）	硫酸雾	季度
12	锌熔铸废气（DA011）	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物	季度
13	新建电解废气 1（DA012）	硫酸雾	季度
14	新建电解废气 2（DA013）	硫酸雾	季度
15	回转窑窑头废气 1（DA015）	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、铅及其 化合物、汞及其化合物、镉及其化合物、 砷及其化合物	季度
16	回转窑窑尾废气（DA016）	颗粒物	季度
17	铟熔铸尾气（DA017）	颗粒物、硫酸雾	季度
18	极板制造废气（DA018）	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其 化合物	季度
19	铜镉渣工段废气（DA019）	硫酸雾	季度
20	锌灰分离工段废气（DA020）	颗粒物	季度
21	锌粉制造 1（DA021）	颗粒物	季度
22	锌粉制造 2（DA022）	颗粒物	季度
23	锌基合金（DA023）	颗粒物、氨	季度
24	氧化锌上料收尘排气筒（DA024）	颗粒物、镉及其化合物、铅及其化合物	季度
25	回转窑窑头废气 2（DA025）	颗粒物	季度
25	厂界	二氧化硫、颗粒物、硫酸雾、铅及其化 合物、汞及其化合物、氟化物、氯化物、 非甲烷总烃	季度

表 8.2-1（2） 废水污染源监测计划一览表

序号	监测点	监测项目	监测 频次
1	企业废水总 出口	流量、pH 值、COD、氨氮、总磷、总氮	自动 监测
		总铅、总砷、总镉、总汞、总铊	日
		总锌、总铜、总铬、总镍、总银	月
		悬浮物、氟化物、硫化物	季度
2	废水处理站 出口	总铅、总砷、总镉、总汞、总铊	日
		总铬、总镍、总银	月

3	生活污水处 理站出口	流量、pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、 总氮、总磷、五日生化需氧量、动植物油	月
4	后期雨水排 口	pH、COD、总磷、总氮、氨氮、SS、硫化物、氟化物、总铜、总 锌、总镍、总汞、总镉、总铅、总砷、总铬、总铊	大雨 后

厂界噪声按照本次现状监测位置，监测 dB(A)，其执行标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，每季度测 1 次，监测频次满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

表 8.2-2 环境现状监测计划一览表

时段	监测要素	监测布点	监测项目	监测频率
生产运行阶段	环境空气	车河镇、八坎等敏感点	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、铅、镉、砷、汞	每年一次
	地表水	刁江	pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、硫化物、氟化物、铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、铊、锑、水温等	每季度测一次
	地下水	厂区上下游及各风险污染源位置处共布设长期观测井 5 个	pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、锑、铊、硫酸根等	每年的丰水期、枯水期各一次
	土壤	厂址、车河镇、拉宜村敏感点	pH 值、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌等	每年一次

8.3 环保设施“三同时”验收内容

根据《广西壮族自治区环境保护厅关于建设项目噪声和固体废物环境保护设施竣工验收行政许可事项的通告》：

（1）根据环境保护部《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）规定，建设项目需要配套建设噪声、固体废物污染防治设施的，在《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》修改完成前，应依法由环境保护部门对建设项目噪声、固体废物污染防治设施进行验收。

（2）建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收报告分为验收监测（调查）报告（表）、验收意见和其他需要说明的事项等三项内容。建设单位在验收报告基础上编制主体工程配套建设的噪声、固体废物污染防治设施专项验收监测（调查）报告（表）。

(3) 建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位可以根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测，也可以委托其他有能力的监测机构开展监测。

(4) 建设项目配套建设的噪声、固体废物污染防治设施验收期限一般不超过 3 个月；需要进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建设单位应在验收期限内向广西壮族自治区环境保护厅提出建设项目噪声、固体废物污染防治设施验收审批申请，并提交建设项目噪声、固体废物污染防治设施验收监测（调查）报告（表）等申请材料。

根据《广西壮族自治区环境保护厅关于建设项目竣工环境保护验收有关事项的通知（桂环函〔2019〕23 号）》：

一、建设单位应在《噪声法》生效之日起，自主开展建设项目水、大气、噪声环境保护设施竣工验收工作；编制建设项目竣工（固体废物）环境保护验收监测（调查）报告，按建设项目竣工环境保护验收审批事项有关程序向有审批权的行政审批机关报批。

二、各地行政审批机关在《噪声法》修订实施前已受理建设项目竣工（噪声、固体废物）环境保护验收申请的，按原有法律要求继续开展验收工作；《噪声法》修订生效之日起，不再受理建设项目环境噪声污染防治设施竣工验收。

三、建设项目在投入生产或者使用之前，其环境污染防治设施必须按照国家规定的标准和程序进行验收；未经验收或验收不合格的，不得投入生产或者使用。

改扩建工程环保设施“三同时”验收内容具体见表 8.3-1。

表 8.3-1 改扩建工程环保设施“三同时”验收表

保护目标	治理对象		控制措施			治理效果
	污染源名称	污染物	治理措施	环保设施数量(台)	排气筒高度(m)	
大气环境	精矿仓堆存及配料废气 (DA001)	颗粒物、Pb、Cd、Hg、As	布袋除尘器	1	15	各排放口颗粒物执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)修改单中表 1 中大气污染物特别排放限值。其余各排放口按照本报告表 5.1-7 (2) 执行相应标准限值。
	上料转运站废气 (DA002)	颗粒物、Pb、Cd、Hg、As	布袋除尘器	1	15	
	沸腾炉上料口废气 (DA003)	颗粒物、Pb、Cd、Hg、As	布袋除尘器	1	15	
	沸腾炉下料口废气 (DA004)	颗粒物、Pb、Cd、Hg、As	低压长袋脉冲布袋除尘器	1	15	
	焙砂球磨废气 (DA005)	颗粒物、Pb、Cd、Hg、As	布袋除尘器	1	15	
	焙砂输送废气 (DA006)	颗粒物、Pb、Cd、Hg、As	布袋除尘器	1	15	
	制酸尾气 (109m ² 沸腾焙烧炉烟气) (DA007)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、硫酸雾、Pb、Cd、Hg、As	双氧水脱硫+电除雾	1	50	
	镉浸出车间(DA008)	硫酸雾	浸出槽密闭抽风+酸雾净化塔	1	30	
	锌浸出车间 (DA009)	硫酸雾	槽密闭抽风+酸雾净化塔	1	30	
	新建电解车间 1 (DA012)	新建电解车间 1 (DA012)	槽密闭抽风+酸雾净化塔	4	15	
	新建电解车间 2 (DA013)	新建电解车间 1 (DA012)	槽密闭抽风+酸雾净化塔	4	15	
	铜镉渣回收车间 (DA019)	硫酸雾	槽密闭抽风+酸雾净化塔	1	30	
	锌粉制造 1 (DA021)	颗粒物	防爆型气箱脉冲袋式除尘器 (PTFE 覆膜滤料)	1	15	
	锌粉制造 2 (DA022)	颗粒物	塑烧板除尘器 (防爆)	1	15	
	锌基合金车间 (DA023)	颗粒物	布袋除尘器	1	15	
水环境	生产废水及初期雨水	pH、重金属等	依托现有工程生产废水处理站	车间或生产设施废水排放口中总铅、总镉、总砷、总汞、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 3 中水污染物特别排放限值, 其他污染物执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)中表 2 要求。		
	事故废水	pH、重金属等	新建电解车间事故应急池、制酸车间事故应急池			
	生活废水	COD、氨氮等	经现有生活污水处理站处理后回用于厂区绿化			

地下水	地下水监测井	pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、锑等	根据厂区地下水流向，在厂区上下游及风险污染源位置处共布设长期观测井 5 个	监测风险污染源处和整个厂区地下水水质动态，同时在必要时，用作应急抽水井
	危险废物临时堆场	危险废物	利用现有危险废物堆存场所。危险废物临时堆场应设置危险废物识别的标志，应建立减少危险废物产生量和危害性的管理计划措施，并报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案；企业突发环境事件应急预案应在环保部门获得备案。	防止对地下水造成影响
	一般固废临时堆场	水淬渣等	渣场周围应设置导流渠，防止雨水径流进入渣场内。	防止对地下水造成影响
声环境	各生产车间	Leq	消声器、厂房隔声	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。
绿化	绿化植物屏蔽	—	在厂区道路两侧及生产区空地地带植树、栽草，实行点、线、面立体绿化方案	/
其他	生活垃圾	—	厂区建设有生活垃圾集中收集设施，地定期委托环卫部门进行处置	生活垃圾集中堆存，及时清理生活垃圾

8.4 污染物排放总量控制

8.4.1 污染物排放清单

改扩建实施后大气污染物排放清单详见表 3.6-6。

改扩建工程生产废水依托现有工程生产废水处理设施处理后全部回用，生活污水排入现有生活污水处理站处理后回用。

因此，本项目给出大气污染物排放建议控制总量。

8.4.2 总量控制分析

改扩建前后主要大气污染物变化情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 主要大气污染物排放情况一览表

排放类型	污染物	本项目实施前全厂 许可排放量 (t/a)	本项目实施后全厂排 放量 (t/a)	本项目实施后 变化
排放总量	颗粒物	28.6	19.283	-9.317
	二氧化硫	100.223	81.992	-18.231
	氮氧化物	67.524	60.369	-7.155
	铅及其化合物	0.214	0.21314	-0.00086
	镉及其化合物	0.02520	0.02585	0.00065
	汞及其化合物	0.00374	0.00294	-0.00080
	砷及其化合物	0.22200	0.12399	-0.09801
	硫酸雾	18.622	17.890	-0.732
	氟化物	0.555	0.709	0.154
	氯化氢	1.11	2.846	1.736
	氨	0	8.02	8.02
	重金属总量合计	0.46494	0.36592	-0.09902

由表 8.4-1 可见，项目建成后排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、镉、汞、砷、硫酸雾、氟化物、氯化氢污染物排放总量分别为 19.283t/a、81.992t/a、60.369t/a、0.21314t/a、0.02585t/a、0.00294t/a、0.12399t/a、17.890t/a、0.709t/a、2.846t/a。本项目实施后全厂颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均有所减少，Pb、As、Cd、Hg 重金属合计排放量减少，仅氟化物、氯化氢由于回转窑延长了工作时间，排放量有所增加。根据要求，该地区氮氧化物为等量削减，企业已经制定了区域氮氧化物削减方案，本项目氮氧化物满足要求。该地区重金属为减量削减，本项目新增四种重金属排放量需求为 0.36592t/a（见表 3.7-1），为此，需要 0.43913t/a（1.2 倍）置换量。本项目以新带老削减量为 0.24819t/a，企业通过自身大气提标改造措施削减量 0.21677t/a，两项合计 0.46496t/a，符合企业自身重金属 1.2 倍削减要求。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

南丹县吉朗铟业有限公司（以下简称“吉朗铟业”）始建于 2004 年 12 月，于 2005 年 10 月建成投产，隶属广西丹泉实业集团公司，是一家综合回收铟、锌等金属的专业生产企业。公司所生产的国标 1[#]精铟和高纯铟处于国内领先水平。经过多年的发展，吉朗铟业现有精铟 100t/a、电解锌 100kt/a、镉锭 1000t/a、硫酸 14.5 万 t/a 的生产能力，同时综合回收次氧化锌等多种有价金属。

近年来随着坚持安全、环保、科技经营理念，公司各项工作保持了快速健康发展的良好势头。为进一步淘汰落后产能，坚持产品多元化，公司计划加大改扩建投入，淘汰落后装备，积极推动工艺装备转型升级。公司拟开展南丹县吉朗铟业有限公司铟精加工绿色制造项目，通过此次技术升级改造，可充分利用企业现有辅助设施，挖掘现有产能，降低工程造价，并取得明显的经济效益、环保效益和社会效益，从而促进企业蓬勃发展。

为了绿色产业升级需要，公司拟开展南丹县吉朗铟业有限公司铟精加工绿色制造项目，主要建设内容包括：① 改造升级铟电解及精炼车间，扩能升级到 100t/a 高纯铟产品；② 对现有焙烧制酸系统进行升级改造，拟拆除现有的 16 m² 和 48 m² 铟精矿流态化焙烧炉及烟气制酸系统，新建 1 套 109m² 的流态化焙烧炉及烟气制酸系统，包括：原料工序（铟精矿仓、转运站）、焙烧工序（含余热锅炉及收尘、余热发电、焙砂球磨及输送、焙砂储仓）、烟气制酸工序（含硫酸储文库）、焙烧及制酸循环水系统和配套环保设施；③ 电解配套新建 50kt/a 铟电解车间，项目产能达到 150kt/a 电解铟；④ 配套新建 50kt/a 铟基合金车间，项目产能达到 150kt/a 电铟产品；⑤ 配套新建铟粉制造车间；和铅泥、银精矿氧压浸出车间（含制氧机）；⑥ 改造优化升级现有氧化铟脱氟氯系统为湿法节能环保氧化铟脱氟氯系统，淘汰并拆除现已停运的多膛炉脱氟氯工艺；⑦铜镉渣处理车间改建；⑧拆除海绵银、精银工序取消。

其他工程内容依托现有。项目总投资 57646 万元。

9.2 改扩建工程周围环境状况

9.2.1 环境空气

根据广西河池市生态环境局、河池市南丹生态环境局发布的 2020、2021、2022 年空气质量报告，评价区域为达标区。根据收集的南丹县 2020 年环境监测提供的地面常规监测数据显示，评价范围内二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、年均浓度与一氧化碳日均 95%百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90%百分位数浓度范围均达到《环境空气质量标准》二级标准，细颗粒物 24 小时平均第 95 百分位数浓度为 50 微克/立方米，未超出《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

广西宁大检测技术有限公司 2021 年 6 月 24 日~7 月 1 日于车河镇政府、拉宜村 2 个监测点的环境空气质量进行监测。监测因子为总悬浮颗粒物、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cd。监测结果表明：总悬浮颗粒物 24 小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，硫酸雾 1 小时、24 小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。另外，本项目委托河池中赛检测技术有限公司 2023 年 3 月 13 日~3 月 20 日于车河镇政府、拉宜村 2 个监测点进行监测，氟化物 1 小时、24 小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氯化氢 1 小时、24 小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。

将 2015 年、2018 年与 2021 年监测数据进行对比，发现 2018 年和 2021 年硫酸雾、各重金属浓度维持较好，颗粒物 2021 年略有升高，这可能和测量时气候条件有关。

9.2.2 地表水

广西宁大检测技术有限公司于 2021 年 6 月 24 日~26 日对区域地表水质量现状进行监测，布设 3 个监测断面，监测因子 pH 值、氨氮、五日生化需氧量、溶解氧、氟化物、化学需氧量、硫化物、铜、锌、镉、铅、总铬、汞、砷、锑、铊。

监测结果表明：各监测断面监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准要求。

将 2018 年（数据引用《广西南丹南方金属有限公司锑银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级改造工程原料变更项目环境影响报告书》）与 2021 年区域地表水监测数据进行对比，监测结果表明，各监测断面除氨氮、锌外，其余监测因子 2021 年数据与 2018 年相比，均有所降低或维持稳定。同时，由于检出限的优化，铜、铅、镉均有检出，但均低于 2018 年检出限。

9.2.3 地下水

广西水文地质工程地质勘察院于 2023 年 7 月 10 日对本项目场地 5 口地下水监测井进行了水质水位监测。监测因子为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、耗氧量、挥发性酚类、氰化物、砷、铜、锌、铅、镉、汞、总铬、铁、锰、锑、铊等，同时监测各点的坐标、井口标高、井深、地下水位标高。监测结果表明：除 SK5 外，其他监测点的监测因子硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氨氮、钠、铁、锰、锌、镉、砷均不同程度地超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准限值要求。除 SK5 地下水质量综合评价结果为 III 类外，SK1~SK4 均为 V 类地下水。

分析超标原因可知，厂区及周边在历史上属于民营选矿厂和尾矿库区，部分地段已有 20 多年选矿堆填废渣历史，厂区建设对表层土层进行了场地填土平整处理，但深层土层仍存在残留的矿渣与尾砂，因此，地下水由北西向南东径流过程中，可能与废渣发生了水文地球化学作用，出现了硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、锌、镉和砷超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准的现象。而氨氮和钠离子的超标可能受周边生活污水的排放下渗影响。另外，结合区域地质资料及周边项目水文报告，铁和锰超标可能与其所处的地质环境有关，该区域地层本身含较高锰质成分，同时偶有铁锰结核。

总体而言，场区含水层分为第四系粘性土弱透水不含水层和碎屑岩裂隙水含水层两类，地下水类型主要为碎屑岩裂隙含水层中的碎屑岩裂隙水。地下水由北西向南东方向径流，于马泥流沟排泄。地下水资源相对较匮乏，所在水文地质单

元内没有集中式和分散式供水井。从项目区上游 SK1 硫酸盐、总硬度、氨氮、锰、锌、镉等多项指标超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水质标准的情况来看,项目区上游地下水水环境复杂,进入项目区的地下水水质较差。与此同时,历史上尾渣的堆存也造成了项目区内地下水水质的超标。但是根据项目区下游区域的地下水环境质量数据,其地下水水质达标,可见目前该地下水污染范围仅限于本项目区域内。

为消除污染隐患,环评单位提出区域水环境污染综合整治方案,包括源头防控、动态监测和制度管控。通过该方案,可以促使地下水污染的状况得到逐步改善。

9.2.4 土壤、农作物

本次评价在占地范围外布设了 4 个表层样点,占地范围内布设了 5 个柱状样点,2 个表层样点。土壤柱状样取样深度:0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6.0m。

收集了广西宁大检测技术有限公司 2021 年 7 月在场外开展的一次土壤采样监测数据,共布设 4 个农田表层样。另外,本项目 2023 年河池中赛检测技术有限公司在场内开展了补充监测,场地内布设 2 个表层样,5 个柱状样。监测因子:监测因子为 7 项因子,砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍。S5#点进行了 45 项因子监测。监测结果表明:占地范围外检测点位的镉、砷、铅、锌均有不同程度超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 的筛选值要求,但均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 的管制值标准要求;占地范围内土壤检测因子均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中筛选值的限值要求。占地范围外的农用地土壤部分因子超标,可能与区域有色企业长期生产过程中含重金属大气污染物排放后沉降累积造成影响有关。为治理周边污染,2016 年南丹县人民政府办公室印发了《河池·南丹有色金属新材料工业园区环境污染综合整治工作实施方案》(丹政办发[2016]104 号),方案列出了 22 个计划实施完成的环境污染防治项目清单。2016 年南丹县人民政府办公室印发了《河池·南丹有色金属新材料工业

园区环境污染综合整治工作实施方案》(丹政办发[2016]104号),方案列出了22个计划实施完成的环境污染防治项目清单。

将2018年与2021年区域土壤监测数据进行对比,车河镇农田监测点监测因子中镉、铅、锌监测因子浓度有下降趋势,汞、砷监测监测浓度略有增加;拉宜村监测点监测因子中镉、砷监测因子监测浓度有下降趋势,汞、铅、铬略有增加;八坎村监测点监测因子中镉、砷监测因子监测浓度有下降趋势,汞、铬略有增加;义山村监测点监测因子中镉、砷监测因子监测浓度有下降趋势。

广西博测检测技术服务有限公司于2021年7月12日至8月10日对农作物进行了监测分析。监测点位2个,监测因子:汞、镉、铅、砷、镍、铬。农作物监测数据表明,调查区域内农作物各监测因子均能满足《食品安全国家标准食品中污染物限量》(GB2762-2017)。通过与2018年数据对比,镉和铅超标情况均有所改善,表明评价区域土壤得到一定程度的改善。

9.2.5 声环境

收集《南丹县吉朗钢业有限公司多金属资源综合回收及绿色产业升级工程项目竣工环境保护验收监测报告》中对厂界噪声的现状监测数据,监测结果表明:改扩建工程厂界昼间噪声背景值在55.5~64.4dB(A)之间,夜间在50.4~54.4dB(A)之间,均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准限值要求。

9.3 拟采取的污染防治措施和主要环境影响

9.3.1 废气

经预测,改扩建工程新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于30%;项目环境影响符合环境功能区划,叠加现状浓度、“以新带老”污染源以及在建、改扩建项目的环境影响后,主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

改扩建工程非正常工况有2种,沸腾焙烧炉开炉和制酸尾气脱硫系统故障,当制酸尾气脱硫系统故障时,项目对各关心点与最大网格浓度点SO₂小时贡献浓度均有明显增加,关心点未超标,但区域最大网格占标率为228.0%,因此应极力避免非正常或事故工况的发生。

通过预测改扩建工程厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值均达到相应的空气质量标准要求，不需要设置大气环境保护距离。本环评计算得出的卫生防护距离为各车间外 100m，未超过原批复的厂界外 1000m 要求。为此，本项目改扩建后环境保护距离仍为厂界外 1000m。防护距离内现状无居民等环境敏感点，防护距离范围内不得规划建设诸如集中居民区、学校、医院等环境敏感点。

综上，改扩建工程从项目选址选线、污染源的排放强度与排放方式、污染控制措施技术及经济可行性、以及预测评价结果来看，本项目大气环境影响可以接受。

9.3.2 废水

本改扩建项目实施后，生产废水、初期雨水、生活污水均排入企业现有的污水处理总站，处理后由企业统一安排回用。本项目所有生产废水均不外排，不会对周围地表水环境造成影响。

9.3.3 地下水

项目区地下水主要为碎屑岩构造裂隙水类型，项目区不具备岩溶发育条件，调查工作中亦未发现本区及周边有岩溶塌陷、漏斗、落水洞、溶洞等岩溶形态的发育；项目区处于水文地质单元径流排泄区，地下水主要接受大气降水的入渗补给，部分接受上游地下水的径流补给，以分散径流为运动方式向最低切割侵蚀基准面—刁江河床运移，部分先向马泥流沟流动，再流往刁江，即总体上自北东南～南西径流排泄。

本评价在充分分析项目废水污染源分布及特征的基础上，对污染风险最大的制酸系统污酸储罐设置了污酸泄漏情景，并进行了风险预测。预测结果表明：非正常情况下，制酸系统污酸储罐防渗系统破裂导致污酸泄漏的情况下，污染物随地下水往下游迁移，特征污染物 Hg、Cd、As、Tl 的污染前锋迁移 630m 的距离（即到达马泥流沟）分别需要 2.66 年、2.98 年、2.68 年、2.19 年的时间。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体，但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响，因此建设单位需加强管理，并在制酸系统污酸储罐下游设置地下水跟踪监测井，确保污酸储罐设施的防渗系统完好无损。

本评价提出了严格的分区防渗措施、地下水水质跟踪监测及管理措施、应急预案及应急处置措施等。建设单位应加强管理、提高环保意识并严格执行本评价提出的各项环保措施。

总体来说，在正常工况下，本项目的特征污染物不会对地下水环境产生不利影响，非正常工况下发生持续泄露，会对地下水环境产生影响，造成一定范围的超标，但及时采取措施后，地下水污染不会持续发展。鉴于该改扩建项目在厂区内已出现地下水中特征污染物超标的情况，本次环评已按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2011）的要求“改、扩建项目应针对现有工程引起的地下水污染问题，提出‘以新带老’的对策和措施，有效减轻污染程度或控制污染范围，防治地下水污染加剧”，提出区域水环境污染综合整治方案和地下水污染防治措施等“以新带老”的对策和措施。根据目前厂界外下游地下水环境质量达标的情况来看，在严格落实环评提出的各项地下水环保措施的前提下，从地下水环境方面考量，本项目可行。

9.3.4 噪声

本项目噪声主要来源于沸腾焙烧车间的离心式鼓风机和焙烧矿球磨及上矿车间的球磨机，本项目采取在风机的进出口装消声器，风机房设置隔声墙，球磨机配置在房间内等消声降噪措施，另外在厂房车间周围建设绿化带，以降低噪声的影响。

在对改扩建工程主要噪声源强采取消声、减振、隔声等相关措施后，经预测，工程设备噪声对厂界的噪声贡献值在 24.63~48.42dB(A)之间；改扩建工程厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

改扩建工程声环境评价范围厂界 200m 内没有敏感点。因此，改扩建工程设备噪声不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

9.3.5 固体废物

本项目产生的固体废物主要是酸泥、净化含钴渣、铜渣（海绵铜）、铅泥浸出渣、污酸（废硫酸）、废触媒、废油、废油漆桶、废油桶，均属于危险废物，

临时暂存利用于现有 1、3#危废库。所有外委危险废物最终交由有资质单位处理。企业不出厂的固废及中间物料均得到合理处置。生活垃圾委托环卫部门进行处理。因此，固体废物不会对周边环境产生明显不利影响。

9.3.6 环境风险

本项目涉及的危险物质主要为柴油、硫酸、SO₂ 等。硫酸储罐区位于厂区西北侧。本项目各生产单元存在的危险因素主要是有害化学品泄漏，另外还存在可能造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E3、E3 和 E3。厂区周边 500m 范围内无居民点，厂区周边 5km 范围内居民人口为 5136 人。厂区附近有刁江，为 III 类功能区，不作为本项目的受纳水体。

针对 SO₂ 管道泄漏事故影响预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%）下，SO₂ 浓度达到大气毒性终点浓度-2（2mg/m³）的最大影响范围约为 1600m，到达时间 27.8min，未达到大气毒性终点浓度-1（79mg/m³），主要风险受体为厂区内员工。对周边敏感点危害不大。一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

当污酸储罐防渗系统破裂，泄漏发生后，从最不利角度考虑，污染物随地下水往下游迁移，特征污染物 Hg、Cd、As、Tl 的污染前锋迁移 630m 的距离（即到达马泥流沟）分别需要 2.66 年、2.98 年、2.68 年、2.19 年的时间。

本项目风险防范措施及应急预案较为合理、可行，应急预案应在企业现有应急预案的基础上，补充本项目新增风险单元的风险防范措施等相关内容，同时纳入到园区环境风险防控体系和管理，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

综合环境风险评价内容，在企业采取报告书环境风险防范措施，加强日常巡视和风险演练，可有效防控建设项目的环境风险。

9.3.7 土壤环境

经预测，正常工况下，改扩建工程通过废气排放途径排放的重金属在土壤中30年预测结果叠加背景值后①占地范围内建设用地土壤重金属均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值要求。②占地范围外农用地土壤重金属砷、铅、镉累积浓度不能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求，能满足管制值要求，主要是本底值超标造成。由于土壤本底值较高，建议该区域应加强土壤环境和农产品协同监测，原则上应当采取农艺调控、替代种植等安全利用措施。建议当地政府针对该区域内农作物的种类进行种植调整，选种抗重金属的农作物。非正常工况下，假设污酸储罐防渗系统破裂，污酸持续泄露，其污染物会穿透整个包气带，土壤污染深度可达到16.9m，在严格做好厂区防渗管理措施后，本项目对土壤环境质量不会产生明显影响，土壤环境影响可接受。

本评价从源头控制、过程防控、跟踪监测等方面提出了严格的防控措施。

总体看来，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从土壤环境方面考量，本项目可行。

9.4 公众参与

建设单位于2023年2月8日、2023年5月26日，通过广西河池南丹县人民政府网站上进行了两次公示，2023年5月30日在车河镇政府、车河村、拉宜村、坡前村委进行了海报张贴，并于2023年5月30日、2023年6月6日通过河池日报对项目进行了两次公示，公示期间未收到公众反馈意见。

建设单位承诺对公众提出的合理意见、建议全部接纳，在项目的建设过程中完善工程及环保措施设计，尽可能减轻项目建设对周围环境的影响。

9.5 评价结论

（1）总结论

本项目符合国家产业政策，满足清洁生产要求，改扩建工程大气污染物可稳定达标排放，生产废水循环利用不外排，各类工业固体废物全部安全处置。在全

面落实环境影响报告书所提出的各项污染防治措施的前提下,从环境保护角度分析,该项目建设可行。

(2) 建议

建议吉朗公司进一步加强如下工作:

- 1) 定期维护废气各环保设施,确保废气稳定达标排放,加强对废气管道的检查及维护,以及生产环节上料、卸料场地的防扬尘工作,降低废气无组织排放;
- 2) 加强各类固体废物运行管理,进一步完善各环节出入台账和处理台账;
- 3) 定期开展突发事故应急演练工作,并做好记录;检查各种应急物质存货情况,有效防范和应对突发环境污染事故的发生。