

广西南丹南方金属有限公司铋银多
金属系统提质挖潜及银铅铋等多金
属物料协同处置综合回收项目
环境影响报告书（报批稿）
公示本

建设单位：广西南丹南方金属有限公司

评价单位：矿冶科技集团有限公司

二〇二六年三月



专家意见修改清单

序号	修改内容	修改说明	修改位置
1	完善编制依据，补充完善项目与《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）、《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》（桂工信能源〔2023〕685号）、《地下水管理条例》《河池市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（河环发〔2024〕12号）等相符性分析	1) 已完善相关法规及技术规范等编制依据； 2) 前言表1、表3补充完善项目与《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）、《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》（桂工信能源〔2023〕685号）、《地下水管理条例》《河池市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（河环发〔2024〕12号）等相符性分析	1) 1.1 章节 2) 前言章节表1、表3
2	补充项目单位基准排气量及排水量；补充项目环境功能区划调查，核实风险、地下水评价等级；核实完善环境敏感目标调查。完善评价因子筛选和确定	1) 《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）没有给基准排气量 已补充项目与基准排水量的符合性分析； 2) 补充项目环境功能区划， 3) 已核实风险、地下水评价等级 4) 核实敏感保护目标调查。 5) 完善评价因子筛选。	1) 3.6.2 章节 2) 1.4 章节 3) 1.8.3 章节、5.8.2 章节 4) 1.5 章节 5) 1.3.2 章节
3	核实项目场地现状建设情况说明，完善现有项目概况分析，核实达标排放措施可行性分析，完善雨污分流、清污分流管网设置及走向示意图，完善雨水口控制措施。完善本工程依托原有工程可行性分析。完善现有危废间规范化建设情况。补充原有项目运营期间环保投诉调查，核实现有工程存在的环境问题及整改情况，完善“以新带老”环保措施，完善“三本账”	1) 已完善现有场地未批先建情况。 2) 已完善现有项目概况分析 3) 已完善达标排放措施可行性分析。 4) 已完善雨污分流、清污分流管网设置及走向示意图，完善雨水口控制措施 5) 已完善本工程依托原有工程可行性分析 6) 已补充现有危废原料库、危废暂存库规范化建设情况。 7) 已补充原有项目运营期间环保投诉调查。 8) 已补充现有工程存在的环境问题及整改情况，完	1) 3.1.10 章节 2) 2.2.1 章节 3) 3.1.3.3 章节 4) 2.9 章节 5) 3.1.3 章节 6) 2.5.3 和 2.9 章节 7) 2.1.4 章节 8) 2.9 章节 9) 8.4.2 章节

		善“以新带老”环保措施。 9) 已完善三本账	
4	核实完善区域地表水体铊超标原因；补充完善区域地下水、土壤现状调查超标原因，完善整治方案	1) 已补充地表水铊超标原因 2) 已补充区域地下水、土壤超标原因 3) 已编制整改方案，详见《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》	1) 4.4.3 章节 2) 地下水见 4.5.4 章节，土壤见 4.6.4 章节 3) 《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》
5	补充完善原有项目营运期监测计划及厂区周边土壤重金属及人群健康监测等措施落实情况	1) 补充完善原有项目营运期监测计划 2) 补充厂区周边土壤重金属及人群健康监测等措施落实情况说明	1) 2.1.5 章节 2) 5.11.1 章节
6	补充完善本项目原辅材料来源及全成分分析说明，补充电解液成分。根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告要求，完善项目原料等辐射检测；核实完善各物料配伍方案，明确本次项目原材料主要元素成分幅度范围要求。补充完善产品标准及工艺可达分析	1) 补充完善本项目原辅材料来源及全成分分析说明 2) 补充电解液成分 3) 完善项目原料等辐射检测 4) 核实完善各物料配伍方案，明确本次项目原材料主要元素成分幅度范围要求 5) 补充完善产品标准 6) 补充工艺可达分析	1) 3.2.1 章节、3.2.3 章节，附件 18 原料成分分析检验报告 2) 2.3.3 章节表 2.3-1 3) 完善项目原料等辐射检测 4) 3.1.3.1 章节 5) 3.1.4 章节 6) 3.1.3 章节、3.3.2 章节
7	补充完善本次项目建设内容，完善“三联炉”改造方案，补充改造时序与生产制度说明，完善改造过程污染物产排及收集、处置分析及要求；补充原辅材料及“三联炉”改造后相应的设施污染物产排及防治措施变化情况说明；补充煤气发生炉工艺原理及污染物治理措施；核实新建电铅系统建设情况，补充酸雾等污染物产排分析，补充完善铅熔铸烟尘收集措施及收集效率。完善制酸系统改造情况说明，核实转化效率与制酸能力匹配分析，核实完善废气治理措施可达性分析	1) 完善本次项目建设内容，完善“三联炉”改造方案，补充改造时序与生产制度说明，完善改造过程污染物产排及收集、处置分析及要求 2) 补充原辅材料及“三联炉”改造后相应的设施污染物产排及防治措施变化情况说明 3) 补充煤气发生炉工艺原理及污染物治理措施 4) 核实新建电铅系统建设情况，补充酸雾等污染物产排分析 5) 补充完善铅熔铸烟尘收集措施及收集效率 6) 完善制酸系统改造情况说明，核实转化效率与制酸能力匹配分析	1) 3.1.3 章节 2) 3.2 章节、3.1.3.3 章节、3.6 章节 3) 3.4.3.3 章节 4) 3.3.1.7 章节 5) 3.3.1.7 章节 6) 3.1.3.2 章节 7) 3.1.3.3 章节

		7) 核实完善废气治理措施可达性分析	
8	补充完善改造后各类炉子、生产线等处理能力分析；结合工艺过程、生产设备及生产时间等，完善技改后项目产能、产品、生产制度匹配性分析。	1) 补充完善改造后各类炉子、生产线等处理能力分析 2) 结合工艺过程、生产设备及生产时间等，完善技改后项目产能、产品、生产制度匹配性分析	1) 3.1.3.1 章节 2) 3.1.3.1 章节
9	核实完善废气、废水源强分析，核实各污染物收集、处置效率合理性分析，核实类比实例合理性分析，完善物料、水、元素平衡。完善非正常工况废气排放源强分析。	1) 核实完善废气、废水源强分析 2) 核实各污染物收集、处置效率合理性分析 3) 核实类比实例合理性分析 4) 完善物料、水、元素平衡 5) 完善非正常工况废气排放源强分析	1) 3.6.1 章节、3.6.2 章节 2) 6.2 章节 3) 3.6.1 章节表 3.6-2 4) 3.4.1 章节、3.5 章节 5) 3.6.1.2 章节
10	核实完善本项目各类废水、清洁水、雨水去向可行性分析，完善现有污水处理站分类分质处理工艺及达标分析。	1) 已核实完善，所有废水均回用，不外排。完善本项目各类废水、清洁水、雨水去向可行性分析 2) 完善现有污水处理站分类分质处理工艺及达标分析	3.10.2.4 章节、5.3.1、5.3.2、6.3 章节
11	核实环境空气质量现状评价内容；完善大气预测模式、参数及源强分析，核实大气预测评价结论；补充原有项目环境保护距离执行情况，完善技改项目环境保护距离计算；补充非正常工况排放量核算。完善人群健康现状调查及影响分析，提出防治措施。补充完善碳排放影响分析。	1) 已补充一类区环境质量现状监测数据，经核实仍为达标区域； 2) 已提供大气预测模式选取依据，核对了参数，并根据修改后源强，重新进行了大气预测； 3) 补充了原有环境保护距离搬迁情况，并重新计算了技改项目环境保护距离； 4) 完善非正常工况排放量核算 5) 完善了人群健康现状调查及影响分析，并提出防治措施； 6) 补充完善了碳排放影响分析。	1) 4.3.3.章节 2) 5.2.2.1 章节、5.2.2.2 章节第一段、5.2.2.5 章节第一段 3) 5.2.2.8 章节 (3)、(4) 小节 4) 3.6.1.2 章节 5) 5.11 章节 6) 5.10.1 章节、5.10.3.2 章节、5.10.7 章节
12	完善固废源强及属性分析，补充各类危废暂存、去向可行性分析。完善土壤环境质量现状调查（企业 2025 年监测报告），完善影响预测及污染防治措施。	1) 完善固废源强及属性分析，补充各类危废暂存、去向可行性分析 2) 完善土壤环境质量现状调查，完善影响预测及污染防治措施	1) 3.6.3 章节 2) 4.6.3 章节、4.6.4 章节 3) 5.9.2.2 章节

		3) 完善影响预测及污染防治措施	
13	完善评价区域地下水开发利用现状及敏感性调查，完善核实地下水参数，核实地下水环境影响预测内容，完善地下水环境防治措施、风险分析、监测计划分析。	1) 已完善地下水开发利用现状和敏感性调查 2) 已完善核实了地下水参数和地下水影响预测内容 3) 已完善地下水环境防治措施、风险分析和监测计划	1) 5.4.3.5 章节 2) 5.4.2 章节 3) 5.4.3 章节，5.8.5.4 章节
14	核实完善各风险物质识别，核实 Q 值、M 值计算，根据核实后的风险评价等级完善环境风险评价章节内容。核实风险源参数选择依据及影响分析，核实液氯暂存方式、使用过程风险分析，氯气泄漏风险分析、风险措施及应急要求。完善事故废水对周边地表水体影响分析及风险“三级”防控措施、应急预案要求。结合原有工程风险防范措施、应急预案，完善本项目风险防范措施及应急预案要求。	1) 已核实风险物质，并重新进行了 Q 值、M 值计算； 2) 已核实风险源参数及影响分析； 3) 已补充并核实了液氯泄漏风险分析及风险及应急措施； 4) 已完善了事故废水的三防措施，经分析极端情况也可将废水控制在厂内； 5) 结合原有工程风险防范措施、应急预案，已完善了本项目风险防范措施及应急预案要求建议。	1) 见 5.8.2 章节 2) 见 5.8.4.3 章节 3) 见 5.8.6.1 章节 (4) 小节 4) 见 5.8.6.1 章节 (5) 小节 5) 见 5.8.6.2 章节 (2)、(3) 小节
15	完善项目与原有项目排污许可证衔接要求，完善环境管理和监测计划。	1) 完善项目与原有项目排污许可证衔接要求 2) 完善地下水监测计划 3) 完善土壤监测计划 4) 完善环境管理要求	1) 8.1.14 章节 2) 5.4.3.2 章节 3) 5.9.3.4 章节 4) 8.1.14 章节
16	P462，“5.10.1 管理规定与技术指南、规范”中，一是项目碳排放影响分析主要根据《其他有色金属冶炼和压延加工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，根据项目主要产品与工艺建议参照国家最新标准《温室气体排放核算与报告要求 第 44 部分：锌冶炼企业》（GB/T32151.44-2024）、《碳排放核算与报告要求 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业》（GB/T32151.14-2023）进行碳排放影响分析；二是部分依据为“十三五”时期发布指导政策（如：文件（1）、（6）），建议参照最新政策文件，并增补参考《2024—2025 年节能降碳行动方案》等新政策文件。	1) 已经按要求更换了计算参数； 2) 已经补充了最新政策文件；	1) 5.10.3.2 章节、 2) 5.10.1 章节
17	P469，一是“表 5.10-2、3、4、5”中焦炭、焦粉、石灰石、纯碱、碳酸钙、碳酸钠等排放因子，请参考	1) 已经按照《温室气体排放核算与报告要求 第 43 部分：铅冶炼企业》（GB/T32151.43—2024）重	1) 见 5.10.3.2 章节 2) 见表 5.10-3、表 5.10-4

	GB/T32151.44-2024 核算；同时，建议采用国家最新全国电力排放因子 0.5366 tCO ₂ /MWh（生态环境部公告 2024 年第 33 号）进行核算；二是“表 5.10-4 过程排放参数”表中，建议补充碳酸盐消耗以及能源作为原材料用途的消耗量，并对应核算碳排放量；三是“表 5.10-6”建议补充本次改扩建项目“单独”的碳排放总量，并对应补充产品碳排放强度水平的核算。	新核算 2) 已将碳酸盐消耗以及能源作为原材料用途的消耗量分成两张表表示过程排放； 3) 本项目实施后排放即为本项目单独排放量，并补充了产品碳排放强度。	3) 见表 5.10-6
18	根据报告提供信息，本项目为改扩建项目，初步测算将产生约 9 万吨 CO ₂ 的增量，对企业增加值碳排放强度带来正面影响，对河池市碳排放总量目标带来一定负面影响。项目投产后，对地区碳排放强度目标虽然影响较小，但其他污染物影响较大，建议加强对该企业节能减排和减污降碳协同增效的监控。	已提出建议加强管控要求。	见 5.10.6.2 章节（2）小节

目录

概述.....	1
1 总则.....	29
1.1 编制依据	29
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 区域环境功能区	39
1.5 环境保护目标	40
1.6 评价重点	43
1.7 评价标准	43
1.8 评价工作等级与评价范围	54
1.9 评价时段及评价技术路线	58
2 现有工程及已批在建工程概况.....	59
2.1 公司基本情况	59
2.2 现有工程概况	69
2.3 现有工程生产工艺流程及排污节点分析	74
2.4 公用工程和辅助工程	88
2.5 现有工程污染源分析	95
2.6 已批在建工程——铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目	113
2.7 已批在建工程——锡生产环境治理升级改造项目	117
2.8 厂区平面布置	125
2.9 现有工程存在的环境问题及整改方案	126
3 改扩建工程分析.....	141
3.1 改扩建工程基本概况	141
3.2 主要原辅材料	176
3.3 生产工艺流程排污节点分析	181
3.4 公用工程和辅助工程	204
3.5 元素平衡	215
3.6 污染源分析	242

3.7 改扩建工程实施前后污染物排放情况	269
3.8 非正常工况与事故工况	271
3.9 清洁生产分析	272
3.10 依托工程可行性分析	289
4 环境现状调查与评价	302
4.1 自然环境现状调查与评价	302
4.2 环境保护目标和区域污染源调查	306
4.3 环境空气质量现状监测与评价	307
4.4 地表水质量现状监测与评价	312
4.5 地下水质量现状监测与评价	316
4.6 土壤环境现状调查与评价	321
4.7 生态环境现状调查与评价	330
4.8 声环境质量现状监测与评价	334
4.9 区域环境污染综合整治方案	336
5 环境影响预测与评价	361
5.1 建设阶段环境影响分析	361
5.2 环境空气影响预测与评价	365
5.3 地表水环境影响分析	436
5.4 地下水环境影响分析	449
5.5 生态环境影响分析	476
5.6 固体废物影响分析	478
5.7 声环境质量影响预测与评价	483
5.8 环境风险评价	491
5.9 土壤环境影响评价	540
5.10 碳排放影响分析	552
5.11 人群健康影响分析	569
6 环境保护措施及其可行性论证	576
6.1 建设阶段污染防治措施	576
6.2 生产运行阶段废气防治措施及可行性分析	578
6.3 生产运行阶段废水防治措施及可行性分析	590

6.4 生产运行阶段地下水污染防治措施及可行性分析	592
6.5 生产运行阶段固体废物污染防治措施及可行性分析	594
6.6 生产运行阶段噪声污染防治措施及可行性分析	595
6.7 厂区绿化方案	597
7 环境影响经济损益分析.....	598
7.1 社会效益分析	598
7.2 环境效益分析	598
7.3 经济效益分析	599
7.4 综合效益分析	600
8 环境管理及监测计划.....	602
8.1 环境管理	602
8.2 环境监测计划	614
8.3 环保设施“三同时”验收内容	617
8.4 污染物排放总量控制	622
9 环境影响评价结论.....	635
9.1 项目概况	635
9.2 改扩建工程周围环境状况	636
9.3 拟采取的污染防治措施和主要环境影响	639
9.4 公众参与	643
9.5 评价结论	643

附件

附件 1 项目备案证明

附件 2 项目委托书

附件 3 河池市人民政府关于河池·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的批复（河政函〔2020〕133 号）

附件 4 河池市生态环境局关于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审查意见的函

附件 5 原广西壮族自治区环境保护厅关于河池市南方有色金属集团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环境影响报告书的批复（桂环审〔2014〕216 号）

附件 6 原广西壮族自治区环境保护厅关于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噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收的批复（桂环审〔2018〕137 号）

附件 7 广西壮族自治区生态环境厅关于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的批复（桂环审〔2019〕154 号）

附件 8 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竣工环境保护验收意见

附件 9 广西壮族自治区生态环境厅关于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环境影响报告书的批复（桂环审〔2020〕453 号）

附件 10 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竣工环境保护验收意见

附件 11 河池市生态环境局关于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（工业水清洁化循环利用升级改造项目）环境影响报告书的批复（河环审〔2022〕33 号）

附件 12 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（工业水清洁化循环利用升级改造项目）竣工环境保护验收意见

附件 13 广西壮族自治区生态环境厅关于广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书的批复（桂环审〔2024〕351号）

附件 14 河池市环境保护局关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程环境影响报告表的批复（河环审〔2012〕14号）

附件 15 南丹县环境保护局关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套（近期一阶段）（噪声、固体废物）环境保护设施竣工环境保护验收监测表的批复（丹环验字〔2018〕9号）

附件 16 广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套（近期一阶段）（废气和废水部分）竣工环境保护验收意见

附件 17 排污许可证（副本）

附件 18 原料成分分析检验报告

附件 19 环境质量现状监测报告（2024年）

附件 20 农作物环境质量现状监测报告（2024年）

附件 21 环境质量现状监测报告（2023年）

附件 22 环境质量现状监测报告——厂区内土壤补充监测（2023年）

附件 23 广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目土壤检测报告（2023年4月）-S1#(铅冰铜)、S6#(铅冰铜)

附件 24 附件 24 广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目土壤检测报告（2023年10月）-S1#(铅冰铜)、S6#(铅冰铜)

附件 25 工业园区环境污染综合整治工作实施方案

附件 26 广西南丹南方金属有限公司关于土地污染防控的承诺

附件 27 广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目氮氧化物区域削减方案

附件 28 河池市生态环境局关于锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目重金属污染物排放总量的意见

附件 29 广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目重金属总量削减方案

附件 30 关于锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

附件 31 河池市自然资源局关于锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目用地“三区三线”相符性意见的复函

附件 32 危险废物经营许可证及相关文件

附件 33 河池市工业和信息化局关于锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协调处置综合回收项目节能报告的批复

附件 34 自治区“稳主体激活力攻坚战”指挥部印发《关于贯彻落实扎实稳住经济一揽子政策力保市场主体的若干措施》的通知

附件 35 自治区工业和信息化厅关于确认广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目节能审查备案的复函

附件 36 河池市南丹生态环境局出具的关于广西南丹南方金属有限公司信访投诉情况说明（2025 年 11 月 11 日）

附件 37 广西正信检测技术有限公司 2025 年 6 月检测报告（G2 拉站大气监测点位于珍珠岩自然保护区内）

附件 38 噪声补充监测（2025 年）

附件 39 水淬渣鉴别

附件 40 放射性检测报告

附件 41 生活污水委托处理协议

附件 42 广西南丹南方金属 铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目（一期）竣工环境保护验收意见

附件 43 广西壮族自治区环境保护厅关于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环境影响报告书的批复（桂环审〔2017〕260 号）

附件 44 广西南丹南方金属有限公司关于富氧强化熔炼车间熔炼炉烟气通过 140 米排气筒排放的申请及南丹县南方有色金属有限责任公司的回函

附件 45 南丹县人民政府关于南丹县车河镇污水处理厂提标扩容改造工作的承诺函

附件 46 广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案

附件 47 广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治工程完成承诺书

附件 48 南丹县南方有色金属有限责任公司地下水环境整治工程完成承诺书

附件 49 河池市生态环境局关于“广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系

统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目环境影响报告书”中所引用“以新带老”削减数据来源的说明

概述

南方有色金属集团有限公司（简称“南方有色集团”）成立于 1996 年，是一家集有色金属铅、锌、铜、铋冶炼和资源综合回收于一体的大型民营企业。目前集团公司已形成广西南丹南方金属有限公司和广西南国铜业有限责任公司两大生产基地，以及全资南国矿业公司、金丹公司和控股金河公司等矿山企业。经过多年的快速发展，南方有色集团企业综合实力不断增强，目前位列全国铅锌行业前三、中国企业 500 强第 364 位、广西企业 100 强第 7 位和广西最具竞争力民营企业。2018 年被评为国家级绿色工厂，连续 3 年荣获中国铅锌行业“绿色发展杰出贡献奖”。公司现有员工 6100 多人，总资产超 100 亿元，2024 年实现营业收入 668 亿元、上缴税费 23.88 亿元，已成为河池市骨干企业、广西强优工业企业、广西出口明星企业、广西高新技术企业、广西工业龙头企业，被列为全国第二批循环经济试点单位、清洁生产单位和广西千亿元产业研发中心—广西有色金属新材料研发中心承建单位。公司以“愿天地人和·做百年企业”为发展愿景，坚持以科学发展观为指导，不断加大科技创新引领，加强资源综合回收利用，减少资源消耗，努力打造一个以“管理科学化、装备现代化，经营国际化、环境优美化”为发展方向、以“人文南方、文化南方、和谐南方、家的南方”为核心价值的现代企业。

广西南丹南方金属有限公司（原名广西河池市南方有色金属集团有限公司）是南方有色集团的子公司，公司前身为始建于 1996 年河池南方公司冶炼厂，位于河池市六圩镇足直村。2014 年，公司为淘汰原有“烧结—鼓风炉”落后工艺，同时考虑区域生态环境等问题，将生产线整体搬迁到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，新建一条以脆硫铅铋矿、银铅渣料及银精矿等为原料的铋银多金属综合回收生产系统，项目名称为“河池市南方有色金属集团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”。2014 年 12 月广西壮族自治区环境保护厅批复了“河池市南方有色金属集团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环境影响报告书”（桂环审〔2014〕216 号），项目以脆硫铅铋矿、铅银渣及银精矿等为原料，采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态铋银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”生产工艺，综合回收铋、银、金、铅、铜、锌、铋等有

价金属。项目于 2016 年 10 月建成并投产。2019 年，公司针对原料进行变更，同时对项目危险废物储存库“三防”措施进行改造，对 60m 烟囱增加废气治理措施，广西壮族自治区生态环境厅于 2019 年 5 月印发了《广西壮族自治区生态环境厅关于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的批复》（桂环审〔2019〕154 号）。2020 年 6 月 9 日公司组织完成原料变更项目（除固体废物外）竣工环境保护自主验收通过，2020 年 9 月 16 日公司组织完成原料变更项目固体废物污染防治设施自主验收通过。目前，该系统以铅精矿、银铅渣料及银精矿等为原料，采用富氧侧吹熔池熔炼生产工艺和设备综合回收铋、银、金、铅、铜、锌等有价金属及硫酸，铅锭生产规模 10 万 t/a，铋锭 14.5kt/a，经过近几年的不断摸索改进，铅冶炼系统逐步完善，生产效果越来越好。

（一）建设项目的由来

目前，南方有色集团以区域环境治理、产业转型升级为契机，为充分发挥现有设施的功能和作用，决定对现有铋银多金属生产系统进行提质挖潜技术升级改造，重点是通过目前生产系统的生产技术指标和设备运行现状进行梳理，对现有生产系统进行工艺优化、环保改进和产能挖潜，提升技术装备，减少能源消耗。另外通过处理南方有色集团其他公司现有铜系统和锌系统的含铅杂料，充分发挥铅、锌、铜联合冶炼优势，形成资源优势合理互补，综合回收铜、铅、锌、银、铟、镉、砷等有价金属，为公司创造更好的经济效益。因此，公司拟开展广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目，该项目位于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，广西南丹南方金属有限公司现有厂区内。

主要改扩建内容包括：（1）优化原料结构，对现有三连炉升级改造（包括对操作制度、炉体结构、原料结构、燃料结构等的升级改造）以提升现有熔炼系统粗铅生产能力，具体包括①调整优化原料结构，把主要入炉物料的含铅品位从 30.58%提升至 51.29%；②氧化炉炉床面积由 21.5m² 增加到 26.4m²，还原炉炉床面积由 13.5m² 增加到 20.5m²，烟化炉炉床面积由 12m² 增加到 17.5m² 等，实现挖潜技术升级改造；（2）新建一套危废原料预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼炉对集团公司下属南国铜业铜系统、南丹南方锌系统的含铅杂料，包括南铜白烟尘、南铜熔炼渣、南铜铅滤饼和锌厂铅银渣进行除砷预处理；（3）在现有 10 万

t/a 铅电解车间旁边的预留区域配套新建一套 10 万 t/a 的电铅系统；（4）为适应高浓度二氧化硫制酸，对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造，在系统中增加一套预转化与吸收系统，制酸尾气由碱液喷淋改为双氧水脱硫；（5）熔炼烟气、还原炉和烟化炉尾气增加臭氧脱硝工艺；（6）综合回收配套新增二氧化碲 60t/a 生产线；（7）新建 16t 储量氯气库。其他工程内容利用现有或依托。最终实现 20 万 t/a 铅生产能力。项目总投资 61516.02 万元。

广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目已在河池市南丹县工业和信息化局备案（见附件 1），备案代码为 2210-451221-07-02-596447。

（二）环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》以及建设项目环境保护管理的有关规定，广西南丹南方金属有限公司委托矿冶科技集团有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司根据国家有关规定和生态环境部对建设项目环境影响评价相关要求及项目的特点，依据环评制度和相关的法规、技术导则，进行了现场调查和有关资料的分析后，编制完成了《广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目环境影响报告书》，供建设单位上报审批。环评过程见图 1。

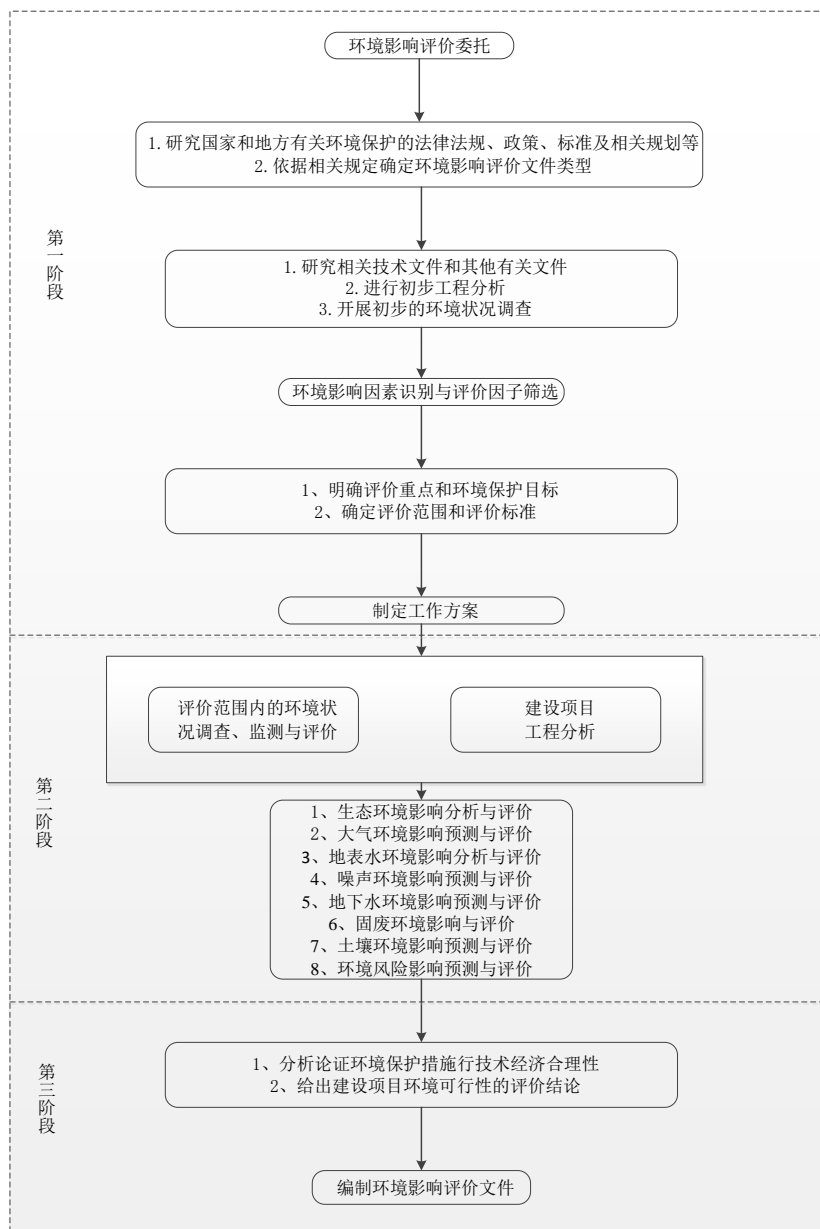


图 1 环境影响评价流程图

(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

广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目选址位于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，项目建设地距金城江火车站 65km，南丹火车站 20km。公路方面，距西南大通道（210 国道）西侧约 300m，交通运输便利。2020 年 10 月，河池市生态环境局批复了《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》。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。

项目通过优化现有“三连炉”的操作制度、优化炉体结构、优化原料结构、优化燃料结构、实现企业生产工艺和装备的全面升级，同时通过新建危废预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼的工艺对广西南国铜业有限责任公司铜系统和南丹县南方有色金属有限责任公司锌系统的含铅杂料进行除砷预处理，综合回收铜、铅、锌、银、铟、镉、砷等有价金属的同时，将消除含铅渣对环境的影响。本项目建设性质属于改扩建。项目生产工艺、装备水平满足《产业结构调整指导目录（2024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》（桂政办发〔2021〕145号）、《河池市生态环境保护“十四五”规划》（河政办发〔2022〕48）等相关要求、《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》（桂工信能源〔2023〕685号）、《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号，2021）。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（2024 年本）》	<p>第一类鼓励类 九 有色金属</p> <p>2.高效、低耗、低污染、新型冶炼技术开发</p> <p>3.高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用中的“（2）有价元素的综合利用”</p>	<p>本项目：</p> <p>①采用富氧侧吹熔池熔炼生产工艺和设备综合回收铋、银、金、铅、铜、锌等有价金属及硫酸；</p> <p>②处理集团公司广西南国铜业有限责任公司和南丹县南方有色金属有限责任公司的含铅杂料，充分发挥铅、锌、铜联合冶炼优势，综合回收铜、铅、锌、银、砷等有价金属。属于鼓励类。</p>	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）	<p>1.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标准的，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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目位于空气环境质量达标区，执行主要污染物区域等量削减。</p> <p>8.4.2 章节给出了区域削减方案，重金属、氮氧化物方案来源有保证，且符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。</p>	符合
	<p>2.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）。</p> <p>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。</p>	<p>本项目氮氧化物区域削减来源从广西都安西江鱼峰水泥有限公司 6000t/d 水泥熟料生产线 SCR 氮氧化物超低排放改造项目剩余可使用减排量氮氧化物 392.875t/a 年中调剂使用。区域削减措施均来源于本项目所在河池市。</p>	符合
	<p>3.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。</p>	<p>本项目区域削减方案已经按照《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）出具相关责任人证明及承诺文件。</p> <p>区域削减措施均来源于本项目所在地河池市。</p>	符合

铅锌行业规范条件 (2020)	1.铅锌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
	2.铅锌冶炼企业应建立、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证。铅锭产品质量应符合《铅锭》(GB/T469)，其他附属产品质量应符合国家或行业标准。	本项目现有工程均满足 GB/T 19001-2016 要求的质量管理体系。项目生产的铅锭产品质量符合《铅锭》(GB/T469-2023)，副产硫酸执行《工业硫酸》(GB/T 534-2024) 标准。	符合
	3.铅冶炼企业，粗铅冶炼须采用先进的富氧熔池熔炼—液态高铅渣直接还原或富氧闪速熔炼等炼铅工艺，以及其他生产效率高、能耗低、环保达标、资源综合利用效果好、安全可靠的先进炼铅工艺，并需配套烟气综合处理设施。不得采用国家明令禁止或淘汰的设备、工艺。鼓励矿铅冶炼企业利用富氧熔池熔炼炉、富氧闪速熔炼炉等先进装备处理铅膏、冶炼渣等含铅二次资源。	本项目采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态锑银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼”生产工艺流程。采用“富氧侧吹强化熔炼”生产工艺流程处理集团公司其他厂的含铅杂料。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。	符合
	4.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金、银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。	
	5.铅锌冶炼企业应建立、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。	依据本项目节能报告，改扩建工程能耗均符合国家相关标准的规定。	符合
	6.铅冶炼企业，粗铅工艺综合能耗须低于 250 千克标准煤/吨。	根据收集到的该企业的节能报告，可满足上述要求。	符合
	7.铅冶炼企业，总回收率应达到 97%及以上，粗铅熔炼回收率应达到 97.5%以上，尾渣含铅小于 2%，铅精炼回收率应达到 99%以上；总硫利用率须达到 96%以上，硫捕集率须达到 99.5%以上；水循环利用率须达到 98%以上。	本项目铅回收率在 98.18%；硫的捕集率达 99.5%以上；水循环利用率达到 98.38%以上。	符合

	<p>8.铅锌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。</p>	<p>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。企业已经有排污许可证。企业制定了环境管理机构及有效的企业环境管理制度。</p>	
	<p>9.铅锌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。冶炼渣、冶炼飞灰等固体废物须按照国家固体废物和危险废物的要求进行无害化处理或交由有资质的单位处理。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。</p>	<p>本改扩建项目污染物处理工艺技术可行，并保证“三同时”建设。污染物排放能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）、修改单及《铅、锌工业大气污染物排放标准（GB 25466.1—2025）》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。项目固体废物须按照国家固体废物和危险废物的要求进行无害化处理或交由有资质的单位处理。本项目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。</p>	符合
	<p>10.铅锌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。</p>	<p>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 989-2018）等相关标准规范开展自行监测。</p>	符合
	<p>11.铅锌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</p>	<p>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。</p>	符合
铜铅锌冶炼建设项目环境影响评价	<p>1.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。</p>	<p>本项目符合国家环境保护法规和政策要求，不属于淘汰落后产能。</p>	符合

<p>文件审批原则（试行）</p>	<p>2.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。</p> <p>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。</p>	<p>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，项目位于河池·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。不涉及自然保护区、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等用地。</p>	<p>符合</p>
	<p>3.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。</p>	<p>本项目清洁生产达到国际先进水平。主要入炉原料符合《重有色金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB/T 20424-2025）要求。未使用汞含量高于 0.01%的原料。</p>	<p>符合</p>
	<p>4.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。</p>	<p>本项目按照要求明确了所需重金属总量来源，有平衡方案。项目所在地河池市南丹县不属于所述区域。</p>	<p>符合</p>
	<p>5.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。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>符合</p>

	<p>6.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。</p>	<p>本项目初期雨水、清净下水均有单独收集，各不同废水按水质分质处理，并回用于不同生产工段，确保含重金属废水不外排。本项目给出了分区防渗等措施。</p>	符合
	<p>7.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。</p>	<p>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。项目现状工程配套了金、银等有价金属综合利用系统。</p>	符合
	<p>8.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。</p>	<p>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。</p>	符合
	<p>9.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。</p>	<p>本项目颗粒物和重金属排放，符合《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB25466.1-2025）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》（GB12348-2008）三级要求。</p>	符合
	<p>10.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。</p>	<p>项目提出了环境风险应急预案编制要求和SO₂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。项目未涉及七大重点流域干流沿岸。</p>	符合
	<p>11.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。</p>	<p>项目梳理了废气、土壤等环境问题和现有整改方案。</p>	符合

	<p>12.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、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。</p> <p>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。</p>	<p>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，该防护距离内无居民敏感点和农田等。</p> <p>本项目地址不属于不予批准的地点。</p>	符合
	<p>13.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，在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。</p>	<p>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。</p> <p>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 60m 烟囱和 120m 烟囱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。环评提出了在厂界内监测烟（粉）尘无组织排放的要求。</p>	符合
	<p>14.按相关规定开展信息公开和公众参与</p>	<p>企业已经按规定开展了信息公开和公众参与。</p>	符合
	<p>15.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。</p>	<p>环评文件符合相关管理要求。</p>	符合
<p>《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</p>	<p>1.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。</p>	<p>本项目满足主要污染物排放总量要求，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。</p>	符合

行)》(桂规范(2022)2号文)	<p>2.拟建“两高”建设项目新增排放主要污染物的,应按下述情形,对主要污染物进行相应削减:</p> <p>(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。</p> <p>(二)所在设区市区、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。</p>	<p>本项目位于空气环境质量达标区,执行主要污染物区域等量削减。</p>	符合
	<p>3.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。</p>	<p>本项目区域削减措施根据:河池市生态环境局核发的排污许可证、企业的排污许可执行报告及河池市环境管理审批文件测算,来源包含关停企业。区域削减措施均来源于本项目所在河池市。</p>	符合
《广西生态环境保护“十四五”规划》	<p>1.严格控制资源利用。实施高耗能行业节能技改专项行动,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。</p>	<p>本项目能源消耗满足相关标准要求。</p>	符合
	<p>2.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。</p>	<p>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,清洁生产达到国内先进水平。</p>	符合
	<p>3.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,需安装在线监控系统。</p>	<p>本项目生产工艺过程设有多个环境集烟设施,并脱硫除尘处理。并要求在主要排放口安装在线监测系统。</p>	符合
	<p>4.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。</p>	<p>本项目符合广西壮族自治区重金属污染物排放总量控制要求,在8.4.2章节明确提出区域削减来源。</p>	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）	<p>1.严把建设项目环境准入关。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。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。</p>	<p>改扩建项目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，位于产业园区内。</p>	符合
	<p>2.落实区域削减要求。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。</p>	<p>改扩建项目制定了配套的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。</p>	符合
	<p>3.提升清洁生产和污染防治水平。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。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。</p>	<p>改扩建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。</p>	符合
	<p>4.将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p>	<p>本报告将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p>	符合
	<p>5.“两高”项目建设单位应认真履行生态环境保护主体责任。对未依法报批环评文件即擅自开工建设的“两高”项目，或未依法重新报批环评文件擅自发生重大变动的，地方生态环境部门应责令立即停止建设，依法严肃查处；对不满足生态环境准入条件的，依法责令恢复原状。对不落实环评及“三同时”要求的“两高”项目，应责令按要求整改；造成重大环境污染或生态破坏的，依法责令停止生产或使用，或依法报经有批准权的人民政府责令关闭。</p>	<p>2025年11月8日，河池市、南丹县环保执法部门到现场核查项目施工建设情况，企业已停止施工建设，项目未建成投产，未造成环境影响，不予处罚，执法意见已呈报自治区生态环境厅。</p>	整改后符合

<p>《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》（桂工信能源〔2023〕685号）</p>	<p>1.坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。高耗能行业重点领域新建、改建、扩建项目的单位产品能耗要达到国家发布的能效标杆水平，高耗能行业重点领域之外新建、改建、扩建项目的单位产品能耗要达到国家能耗限额标准的先进水平、国内同行业领先水平。</p> <p>2.制定全区重点领域节能降碳技术改造方案，加快节能降碳改造升级，聚焦钢铁、有色金属、火力发电、建材、制糖、石化化工、造纸等行业节能降碳改造，加强高温散料与液态熔渣余热、含尘废气余热、低品位余能等回收利用，加快推动工业企业超低排放改造、锅炉和炉窑整治等项目实施，提升能源资源利用效率。严格能效约束，按照国家发布的重点领域能效标杆水平和基准水平，严格执行重点领域新建、改建、扩建项目按照能效标杆水平建设，对能效低于基准水平的装置限期实施节能降碳技术改造，对未按期完成改造的项目进行淘汰。</p> <p>3.推进工业固废综合利用。用足用好资源综合利用税收优惠等政策，鼓励开展资源利用评价。以冶炼渣、赤泥、尾矿、石材加工废料、粉煤灰、工业副产石膏等大宗工业固体废物综合利用为重点，打造工业固体废物高效综合利用产业新模式。</p> <p>4.科学布局铜、铅、锌、氧化铝等冶炼产能，新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，达到能效标杆水平或能耗限额标准先进值、环保绩效A级要求。实施富氧强化熔池熔炼铅铋等节能技术改造。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。</p>	<p>依据《广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目节能报告》核算，改扩建项目单位产品能耗达到国内先进水平。</p> <p>本项目科学确定项目工艺设计及设备选型，采用先进的新型生产工艺和低能耗技术设备，具有低能耗、低排放的优点，最大限度地提升能源资源利用效率。</p> <p>改扩建项目采用富氧侧吹熔池熔炼生产工艺和设备综合回收铋、银、金、铅、铜、锌等有价金属及硫酸；同时处理集团公司广西南国铜业有限责任公司和南丹县南方有色金属有限责任公司的含铅杂料，综合回收铜、铅、锌、银、砷等有价金属。</p> <p>改扩建项目符合行业规范条件，达到环保绩效A级要求。</p>	<p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p>
<p>《地下水管理条例》，中华人民共和国</p>	<p>地下水开采部分规定</p>	<p>本项目利用水源均为地表水，不涉及地下水开采方面的规定</p>	<p>符合</p>

<p>国务院令 第 748 号 (2021)</p>	<p><u>第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：</u> <u>(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；</u> <u>(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、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；</u> <u>(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；</u> <u>(四) 法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。</u></p>	<p><u>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；</u> <u>企业的危险废物均堆存于危废库，并按要求送有资质的单位处理；</u> <u>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；</u> <u>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</u></p>	<p>符合</p>
	<p><u>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：</u> <u>(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；</u> <u>(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；</u> <u>(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，并进行防渗漏检测；</u> <u>(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；</u> <u>(五) 法律法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</u></p>	<p><u>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；</u> <u>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</u> <u>本项目无地下油罐。</u> <u>无可溶性剧毒废渣。</u> <u>项目按要求进行了分区防渗设计，并建设跟踪监测点位。</u></p>	<p>符合</p>
	<p><u>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。</u></p>	<p><u>本项目在正常工况下生产废水不外排。</u></p>	<p>符合</p>
	<p><u>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。</u></p>	<p><u>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</u></p>	<p>符合</p>
	<p><u>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。</u></p>	<p><u>本项目不涉及</u></p>	<p>符合</p>

	<p><u>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。</u></p>	<p>本项目不属于农业生产经营者</p>	<p>符合</p>
	<p><u>第四十五条 依照《中华人民共和国土壤污染防治法》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。</u> <u>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。</u> <u>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。</u></p>	<p>项目不属于安全利用类和严格管控类农用地地块； <u>新项目建设用地未超过土壤污染风险管控标准；</u> <u>项目所在地未列入风险管控和修复名录的建设用地地块。</u></p>	<p>符合</p>

(2) 规划及规划环评符合性

1) 与园区规划的符合性分析

本次改扩建项目位于河池·南丹有色金属新材料工业园区。河池·南丹有色金属新材料千亿园区规划定位：打造成为世界最大规模铅锌生产基地，以铅、锌、铋、锡等有色金属及稀散贵金属为产业发展导向的国内重要有色金属生产基地，国内有色金属产业与化工建材等有联产业深度融合的多联产循环经济示范基地，广西有色金属固废/危废协同处置基地。园区的发展目标为：到 2025 年，把河池·南丹有色金属新材料千亿园区打造成以绿色智能的铅锌产业和节能环保的稀贵产业为主导、以有色金属新材料和现代服务业为支撑、以磷硫化工产业和建材产业为补充，具有现代工业特征的传统制造业和现代服务业深度融合的国家级循环经济产业示范园区，突破园区发展瓶颈，实现千亿产值目标。“到 2025 年，园区综合金属总产能规模 200 万吨，以南方有色集团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。” 本项目以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现有生产系统为基础，采用混合精矿和危废原料协同处理工艺，将铅系统产能从现有生产能力 10 万 t/a 提升至 20 万 t/a，同时综合回收其中所含的铅、铜等有色金属，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 2),规划工业园区总用地面积 3526.81 公顷,总规划建设用地面积为 2413.44 公顷,本项目厂址为三类工业用地,符合规划的土地利用要求。依据园区功能结构规划图(见图 3),本项目场址位于东北核心组团,功能结构定位符合园区规划要求。依据园区产业分布规划图(见图 4),产业体系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。



图 2 园区土地利用规划图

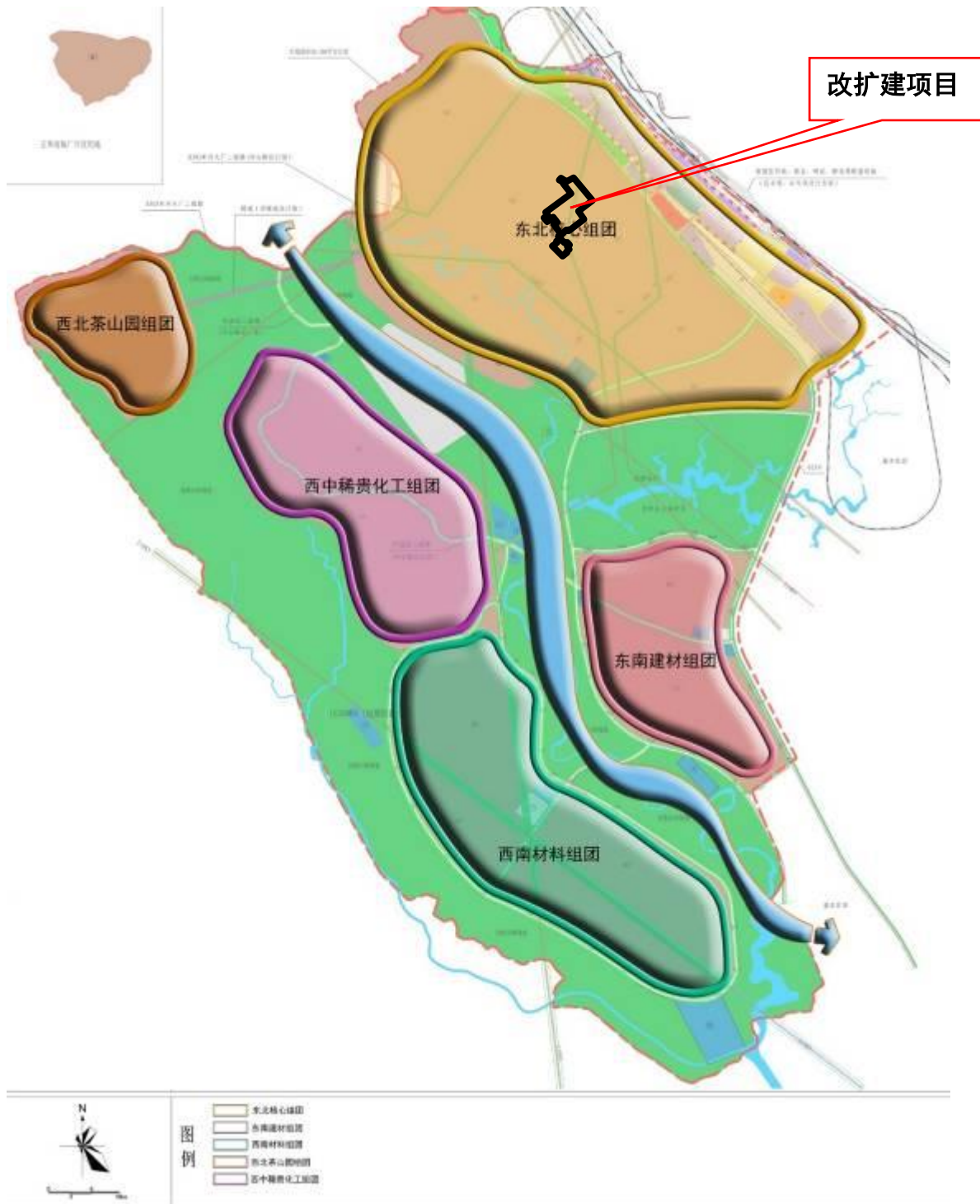


图3 园区功能结构规划图

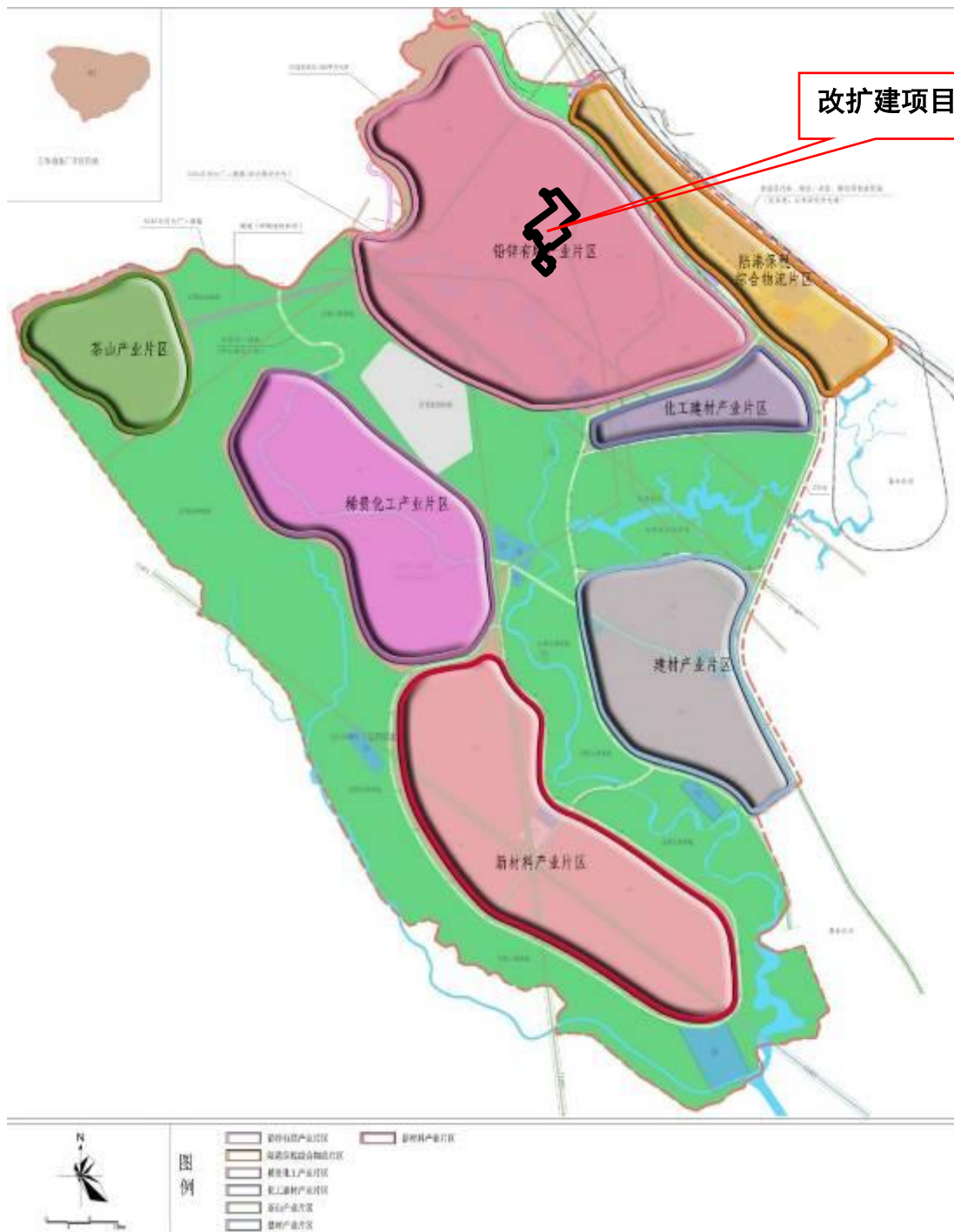


图 4 园区产业分布规划图

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》于 2020 年拿到评审意见（河环审〔2020〕133 号）（见附件 3）。

本项目与河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划、河池·南丹有色金属新材料工业园区总体规划环评的符合性分析见表 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业示范区。	本项目属于铅产业资源综合利用，属于园区定位的主导产业，有助于园区实现 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目标。	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，以南方有色集团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	目前，园区内现有南方公司 30 万吨常规锌产能和 10 万吨铅产能、30 万吨氧压锌产能、吉朗公司 10 万吨锌产能，为此，本项目建设有助于园区总产能规模目标的实现。	符合
	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。	本项目属于有色金属冶炼项目，符合园区总体功能定位；项目采用的工艺流程，不属于限制类或禁止类的工艺技术。	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	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制类或淘汰类；本项目含	符合

	<p>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达到 100%，禁止含重金属废水外排。</p>	<p>重金属废水回用率 100%，不外排。</p>	
	<p>按照《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）要求，在矿产资源开发利用集中区域、耕地安全利用和严格管控任务较重区域、重金属污染防治重点区域，包括南丹县，从事铜、铅锌、镍钴矿采选，铜、铅锌、镍钴冶炼，以及涉重金属无机化合物工业等行业生产活动中排放的颗粒物及相关重金属污染物，自 2023 年 1 月 1 日起按特别排放限值执行。废气中的颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物；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。</p>	<p>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。</p>	<p>符合</p>

（3）“三线一单”符合性

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）指出：落实“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”（以下简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制。“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。

1) 生态保护红线

根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035年）》（桂政发〔2024〕4号），划定生态保护红线面积 5.04 万平方千米，占全区陆海总面积 20.74%。主要分布在桂东北、桂西南山区、桂西和桂中石山区、桂东和十万大山区、红水河流域岩溶山区以及各类海洋自然保护地、重要滨海湿地、重要河口、海岸防护极重要区、海洋生态极脆弱区等。改扩建工程选址位于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，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，项目周边农用地土壤、地下水存在重金属超标情况。广西南丹南方金属有限公司针对土壤和地下水整治提出一系列整改措施。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）列出了一系列土壤污染防治清单，目前部分治理工程已建设完成，剩余部分工程在积极推进。

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%的回收利用或外委处理处置。

本项目废气排放通过废气治理措施升级改造，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，累积贡献率较小，在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。

本评价提出了严格的地下水分区防渗措施、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，在建设单位在严格执行本评价提出的各项地下水环保措施的情况下，可确保区域地下水环境质量不下降。

本项目生产废水、初期雨水全部分类处理后，回用不外排，生活污水依托处理。在落实地表水污染措施的情况下，可确保区域地表水环境质量不下降。

3) 资源利用上线

项目建于广西南丹南方金属有限公司现有厂区内，项目供水主要依托于现有系统。

根据《河池市工业和信息化局关于广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目节能报告的批复》（河工信函〔2023〕33号），项目主要能源消耗品种为电力、无烟煤、烟粉煤、焦炭和柴油，项目年消耗电力10186.74万千瓦时，无烟煤43665.38吨，烟粉煤50529.71吨，焦炭10951.76吨，柴油138.37吨，外供低压蒸汽55008吨。项目年能源消费量当量值为97750.75tce。扣除项目扩建前的能耗后，项目新增能源消费增量为43201.75tce（当量值）/48201.41tce（等价值）。项目粗铅工艺单位产品综合能耗（铅精矿-粗铅）为191.33kgce/t，达到《有色重金属冶炼企业单位产品能源消

耗限额》(GB25323-2023)粗铅工艺单位产品综合能耗 1 级能耗限额等级要求,铅电解精炼工序单位产品综合能耗(粗铅-铅锭)为 77.72kgce/t,铅冶炼工艺单位产品综合能耗(铅精矿-铅锭)为 294.53kgce/t,均达到《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》(GB25323-2023)中 1 级能效指标要求。项目 $m_{\text{广西}}=0.22$,对广西壮族自治区完成“十四五”能源消费增量控制目标的影响程度为影响较小。项目 $n_{\text{广西}}=0.006$,对广西壮族自治区完成“十四五”能耗强度降低目标的影响程度为影响较小。

因此,本项目满足资源利用上线要求。

4) 生态环境准入清单

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)》(2016年),负面清单分为限制和禁止两类。本项目采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态锑银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”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(2024年本)》《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)等产业政策和规划的相关要求,因此,本项目不属于限制或禁止类负面清单。

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),本项目属于广西陆域重点管控单元。根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果(2023年)的通知》(桂环规范〔2024〕3号)和《河池市生态环境分区管控动态更新成果(2023年)》(河环发〔2024〕12号),本项目属于河池经济技术开发区(南丹分园)重点管控单元(ZH45122120001)。

各重点管控单元符合性分析见表 3。如表 3 所示,本项目建于工业园区内,采用的工艺属于国内先进的生产工艺与装备,能耗指标达到国内同行业领先水平。本项目所在区域环境空气质量达标,项目污染治理设施的优化提升有利于污染物排放控制,进一步降低了区域环境风险。总体上,改扩建项目符合各重点管控单元的相关管控要求。

表3 重点管控单元符合性分析

名称	管控类别	管控要求	本项目情况	相符情况
《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）	陆域重点管控单元	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，采用的生产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国内同行业领先水平。本项目通过对目前生产系统的生产技术指标和设备运行现状进行梳理，对现有生产系统进行工艺优化、环保改进和产能挖潜，提升技术装备，减少能源消耗，另外通过处理集团公司现有其他铜厂和锌厂的含铅杂料，充分发挥铅、锌、铜联合冶炼优势，形成资源优势合理互补，属于企业内部优化空间布局。总体上，本项目是符合广西陆域重点管控单元的生态准入原则清单的。	符合
《河池市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（河环发〔2024〕12号）	重点管控单元	<p><u>空间布局约束：</u></p> <p><u>1. 禁止新建不符合国家产业政策的生产项目以及其他不符合园区产业规划的严重污染水环境的生产项目。已建成的不符合国家产业政策以及其他严重污染水环境的生产项目，由设区的市、县级人民政府按照国家有关规定责令整改、搬迁或关闭。</u></p> <p><u>2. 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。</u></p> <p><u>3. 严格“两高”建设项目环境准入，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，满足重点污染物总量控制、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等要求。</u></p> <p><u>4. 新建、改建、扩建项目应按照国家、自治区行业建设项目环境影响评价文件审批原则入园；加快布局分散的企业向园区集中。</u></p>	<p><u>1. 本项目符合园区规划环评要求；</u></p> <p><u>2. 本项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物总量控制、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件等要求；</u></p> <p><u>3. 改扩建项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物总量控制、相关规划环评和铅铋冶炼行业建设项目环境准入条件等要求</u></p> <p><u>4. 本项目强化源头控制，能效达到国家、自治区相关标准要求，获得节能批复。</u></p>	

	<p><u>5.强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。</u></p>		
	<p><u>污染物排放管控：</u></p> <p><u>1. 继续加强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。</u></p> <p><u>3. 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。</u></p> <p><u>3.新建、改建、扩建“两高”建设项目新增排放主要污染物的，落实建设项目主要污染物区域削减有关规定。</u></p> <p><u>4.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，推进各类园区技术、工艺、设备等实施能效提升、清洁生产、循环利用等专项技术改造，积极推广园区集中供热。</u></p> <p><u>5.园区实施低 VOCs 含量原辅材料替代。</u></p> <p><u>6.推进园区开展有色金属行业节能降碳改造、工业革新和数字化转型。</u></p>	<p><u>1. 本项目按照“清污分流、雨污分流”原则，项目废水处理站为南丹南方有色金属有限责任公司集中式污水处理设施，实施废水分类收集、分质处理。正常情况下生产废水处理后全部回用不外排。</u></p> <p><u>2. 本项目新增排放主要污染物的，已按要求落实建设项目主要污染物区域削减有关规定。</u></p> <p><u>3. 本项目深化工业污染治理，持续推进特排达标改造，本项目新增制酸尾气采用更高效双氧水脱硫设施保证大气污染源全面达标排放。项目将产生余热并进行全厂统一利用。</u></p> <p><u>4.本项目不涉及 VOCs。</u></p>	相符
	<p><u>环境风险防控：</u></p> <p><u>1. 全口径应当采用新技术、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排放总量控制制度，依法实施执行清洁生产审核，减少重点重金属污染物排放。</u></p>	<p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	相符

	<p><u>2.土壤污染重点监管单位应该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。</u></p>		
	<p>资源开发利用效率要求： 1.提高工业用水循环利用率，减少工业新鲜涌水量，提高企业中水回用率。 2、强化落实能源消费强度和总量双控。</p>	<p>本项目工业用水循环利用率 98.38%以上，并已落实能源消费强度和总量双控。</p>	

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

（4）“三区三线”符合性

“三区”即农业、生态、城镇三个功能区，“三线”即永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界。

项目建设用地处于原有厂界范围内，土地用途为工业用地。“南丹县自然资源局关于铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目用地‘三区三线’相符性意见”的复函表明，铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目位于南丹县城镇开发边界内，不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。“河池市自然资源局关于铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目用地‘三区三线’相符性意见的复函”表明项目拟用地面积 **30.7546** 公顷，全部位于城镇开发边界，未压占生态保护红线及永久基本农田。

（5）现有项目对河池市“十四五”碳排放减排任务的影响分析

根据《“十四五”各设区市单位 GDP 二氧化碳排放降低目标分解方案》，自治区下达河池市“十四五”单位 GDP 二氧化碳排放降低目标为 15%。经调查资料显示，2021 年~2024 年间，河池市能源活动碳强度累计下降率为 17.3%，已提前超额完成“十四五”单位 GDP 二氧化碳排放降低 15%的任务。

企业近年来积极开展清洁生产审核，实施节能措施，优化了能源结构，利用所在工业园区的铅、锌循环产业链，进行企业间的物料及能源的梯级利用，南方

公司建成南丹南方公司生产废水处理总站，并推动废水深度处理和回用。企业通过贵金属的回收获得更多产值。这些措施都将助力河池市“十四五”碳排放减排任务的完成。经上述措施后，本企业原有项目碳排放指标值为 $1.476 \text{ tCO}_2/\text{万元}$ ，目前高于河池市地区生产总值二氧化碳排放强度 ($0.363 \text{ tCO}_2/\text{万元}$)，但并未影响河池市完成“十四五”单位 GDP 二氧化碳排放降低 15% 的任务。通过本次技改后，项目碳排放指标值还将进一步降低。

(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、地下水环境和土壤环境等进行现状监测，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) 提出拟建项目建成后，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

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，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综合利用或外委有资质单位处理处置。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 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 日修正；
- (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 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修正；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日起施行；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令（2017）682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (16) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，（2024 年 2 月 1 日施行）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行；
- (18) 《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；
- (19) 《国家危险废物名录》（2025 年版）（2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (20) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环发〔2017〕43 号；
- (21) 《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）；

- (22) 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）；
- (23) 关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知（环大气〔2023〕1号）；
- (24) 关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知（环土壤〔2021〕120号）；
- (25) 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）；
- (26) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）；
- (27) 《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；
- (28) 《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；
- (29) 《排污许可管理办法》（部令 第32号）；
- (30) 《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；
- (31) 《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；
- (32) 《地下水管理条例》，（中华人民共和国国务院令第748号，2021）；
- (33) 《关于印发农用地土壤镉等重金属污染源头防治行动实施方案的通知》（环办土壤〔2021〕21号）；
- (34) 《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) 《危险化学品安全管理条例》（2002年1月26日中华人民共和国国务院令第344号公布；2011年2月16日国务院第144次常务会议修订通过；根据2013年12月7日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；
- (36) 《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）；
- (37) 关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（公告2020年第54号，2021年1月1日起施行）；

(38) 工矿用地土壤环境管理办法(试行)(2018年5月3日生态环境部令第3号公布,2018年8月1日起施行)。

1.1.2 地方有关法律法规和规章

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

(2) 《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年5月1日起实施)；

(3) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2019年7月25日修正)；

(4) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年5月1日起实施)；

(5) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》(2019年1月1日起实施)；

(6) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021年9月1日施行)；

(7) 《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)；

(8) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划的通知》(桂环发〔2022〕27号)；

(9) 《广西空气质量持续改善行动实施方案》(桂政发〔2024〕19号)；

(10) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发〈广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划〉的通知》(桂环发〔2022〕7号)；

(11) 广西壮族自治区人民政府办公厅关于支持河池市建设绿色发展先行试验区的指导意见(桂政办发〔2022〕30号)；

(12) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果(2023年)的通知》(桂环规范〔2024〕3号)；

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

(14) 《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)；

(15) 《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)；

(16) 《自治区环境保护厅关于印发广西壮族自治区土壤污染治理与修复规划(2017~2030年)的通知》(桂环规范〔2018〕4号)；

(17) 《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)；

(18) 广西壮族自治区重大项目建设推进领导小组办公室关于取消自治区“两高”项目专题审查联席会议制度的通知(桂发改重大〔2019〕743号);

(19) 《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(2025年修订版)〉的通知》(桂环规范〔2025〕2号);

(20) 广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西2024年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知;

(21) 《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》(桂工信能源〔2023〕685号);

(22) 《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);

(23) 《河池市人民政府办公室关于印发河池市生态环境保护“十四五”规划的通知》(河政办发〔2022〕48号);

(24) 《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);

(25) 《河池市生态环境局关于印发实施河池市生态环境分区管控动态更新成果(2023年)的通知》(河环发〔2024〕12号);

(26) 广西壮族自治区生态环境厅关于印发《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》的通知(桂环规范〔2023〕6号);

(27) 《广西壮族自治区国土空间规划(2021—2035年)》(桂政发〔2024〕4号)。

1.1.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目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》(HJ 2.4-2021);
- (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 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);

- (9)《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ 983-2018);
- (10)《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);
- (11)《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-锑冶炼》(HJ 938-2017);
- (12)《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ 989-2018);
- (13)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(原环境保护部公告 2017 年第 43 号);
- (14)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);
- (15)《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023);
- (16)《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1~6-2007);
- (17)《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019);
- (18)《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019);
- (19)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- (20)《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022);
- (21)《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);
- (22)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018);
- (23)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (24)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (25)《环境空气质量标准》(GB3095-2026);
- (26)《声环境质量标准》(GB 3096-2008);
- (27)《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45/T 2556-2022);
- (28)《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025);
- (29)《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)及其修改单;
- (30)《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)及其修改单;
- (31)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (32)《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020);
- (33)《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB 18265-2019)。

- (34)《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020);
- (35)《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025);
- (36)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (37)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022);
- (38)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022);
- (39)《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南(试行)》(总站土字〔2024〕73号);
- (40)《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ 1209-2021);
- (41)《有毒有害大气污染物名录(2018年)》;
- (42)《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018);
- (43)《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2025);
- (44)《关于印发〈重污染天气重点行业应急减排措施指定技术指南(2020年修订版)〉的函》环办大气函〔2020〕340号;
- (45)《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(公告〔2020年〕第54号);
- (46)《关于进出境放射性物品辐射监测和管理的通知》(环发〔2011〕120号);
- (45)《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB20664-2006)。

1.1.4 任务依据

- (1)项目委托书;
- (2)河池市南方有色金属集团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项目环境影响报告书的批复(桂环审〔2014〕216号);
- (3)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竣工环境保护验收意见(废水和废气部分),2018年6月4日;
- (4)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竣工噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收的批复(桂环审〔2018〕137号),2018年7月24日;
- (5)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,北京矿冶科技集团有限公司,2019年;

(6) 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的批复(桂环审(2019)154号), 2019年5月20日;

(7) 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竣工环境保护验收监测报告(除固体废物外其他环境保护设施), 广西云检科技有限公司, 2020年6月;

(8) 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竣工环境保护验收监测报告(固体废物环境保护设施), 广西云检科技有限公司, 2020年10月;

(9) 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竣工环境保护验收意见(除固体废物外), 2020年6月9日;

(10) 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固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见, 2020年9月16日;

(11) 广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目节能报告, 广西南宁华拓节能环保技术服务有限公司, 2023年11月;

(12) 河池市工业和信息化局关于广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目节能报告的批复, (河工信函(2023)33号);

(13) 广西壮族自治区生态环境厅关于广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书的批复桂环审[2024年]351号;

(14) 河池市生态环境局关于南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站(工业水清洁化循环再利用升级改造项目)环境影响报告书的批复(河环审(2022)33号);

(15) 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(工业水清洁化循环再利用升级改造)竣工环境保护验收意见

(16) 广西壮族自治区生态环境厅关于南丹县南方有色金属有限责任公司铋

氧压浸出技术创新绿色制造项目环境影响报告书的批复（桂环审〔2020〕453号）；

（17）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竣工环境保护验收意见

（18）河池市环境保护局关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程环境影响报告表的批复（河环审〔2012〕14号）；

（19）南丹县环境保护局关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套（近期一阶段）（噪声、固体废物）环境保护设施竣工环境保护验收监测表的批复（丹环验字〔2018〕9号）

（20）附件 16 广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套（近期一阶段）（废气和废水部分）竣工环境保护验收意见

（21）广西南丹南方金属有限公司排污许可执行报告年报（2024年）；

（22）广西南丹南方金属有限公司突发环境事件应急预案（2022年）；

（23）广西南丹南方金属有限公司提供的其他相关技术资料。

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，做好工程分析，明确污染物排放点、排放量和排放情况等。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。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、社会和环境的协调发展。

(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，见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

环境资源		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
开发程度	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				-2L	+3L
	产品生产	-2L		-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、地表水环境、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，有利于促进区域经济发展，但运营期的废气、固废等对环境质量有一定的影响。

(3) 改扩建可能对环境产生较大影响为含重金属生产废水、制酸尾气事故排放。

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。

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 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cl ₂ 、HCl、氟化物	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、硫酸雾、Pb、As、Hg、Cd、Cl ₂ 、HCl、氟化物
2	水环境	地表水	/
		地下水	汞、砷、镉、氟化物
3	声环境	Leq(A)	Leq(A)
4	土壤	pH、六价铬、汞、铜、镍、铅、镉、铬、砷、锌、铋、铊、铊、锡、可溶性氟化物、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间一二甲苯和对一二甲苯、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、蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、硝基苯、苯胺	铅、镉、砷、汞
5	农作物	镉、汞、铅、砷、铬、镍、锌	/

1.4 区域环境功能区

1.4.1 地表水环境功能区

项目区所在区域主要地表水体为刁江、新铺小溪。根据《河池市水功能区划报告》（2016年修正），规划区刁江属于刁江车河大厂工业、农业用水区，水质目标为III类水。

1.4.2 地下水环境功能区

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），评价区地下水用途及功能，项目所在地为山区，以工农业用水为主，为地下水环境III类功能区。

1.4.3 空气环境功能区

项目位于河池·南丹有色金属新材料工业园区，工业园为工业区，为环境空

气功能区二类区。项目东南侧 20.28km 处的珍珠岩-金城江省级风景名胜区为自然公园，为环境空气功能区一类区。

1.4.4 声环境功能区

项目区地处河池·南丹有色金属新材料工业园区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和项目区周边情况，项目区属声环境质量 3 类功能区。周边敏感保护目标属声环境质量 2 类功能区。

1.4.5 生态功能区

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，规划区属于“Ⅳ 土壤保持功能区”以及“Ⅱ-1 农林产品提供功能区”。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（桂环规范〔2024〕3 号）和《河池市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》（河环发〔2024〕12 号），本项目属于河池经济技术开发区（南丹分园）重点管控单元（ZH45122120001）。

1.5 环境保护目标

改扩建工程厂址位于河池·南丹有色金属新材料工业园区内。评价区内除了珍珠岩省级风景名胜区，无其他自然保护区等敏感点。改扩建工程的敏感因素、环境保护目标及方位、距离见表 1.5-1-表 1.5-2 和图 1.5-1~图 1.5-3。从图 1.5-3 可见，广西南丹南方金属有限公司厂界外 300、500m 范围内均没有敏感保护目标。南方公司大厂界外 140m 处有噪声敏感保护目标新时代幼儿园，距离广西南丹南方金属有限公司厂界 960m。

其中，河池·南丹有色金属新材料工业园区在南方公司西北侧以南丹县南方有色金属有限责任公司外围墙划定园区范围，新时代幼儿园、车河镇中学和车河镇小学均位于河池·南丹有色金属新材料工业园区范围外，距离河池·南丹有色金属新材料工业园区边界距离分别为 140m、600m 和 500m。

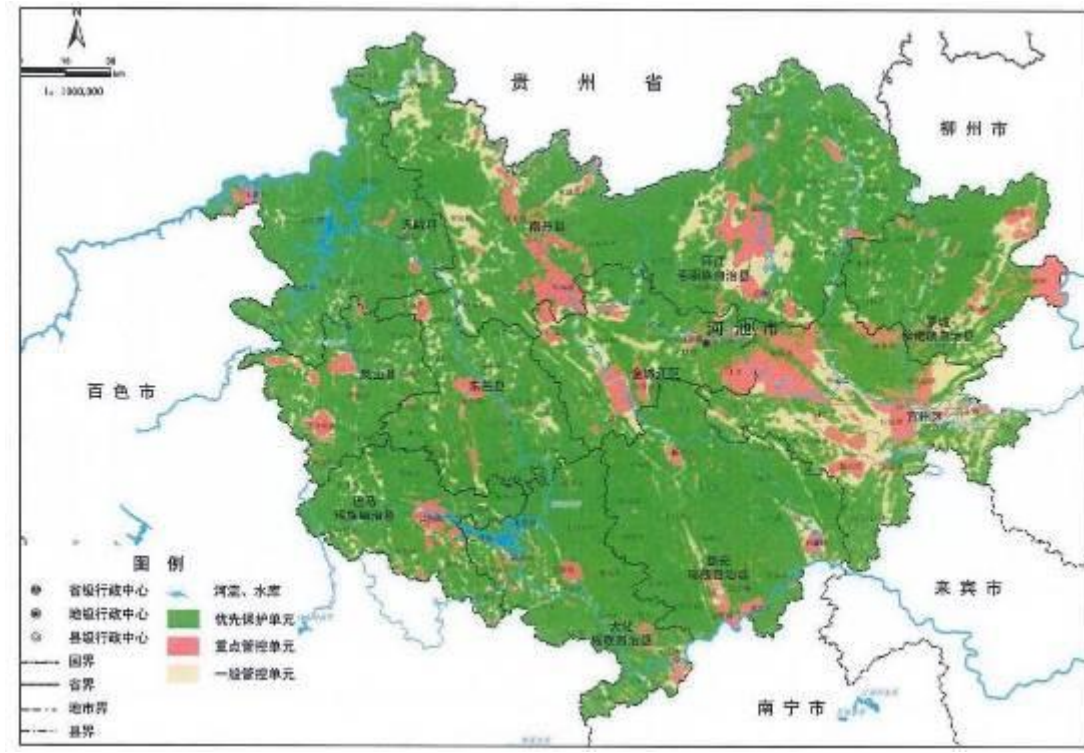


图 1.4-1 河池市生态环境管控单元分类图（2023 年）

表 1.5-1 环境保护目标（距离南方公司大厂界）

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	车河镇	W	0.55	1845/384	环境空气二类功能区
	车河中学	W	0.60	485	
	车河小学	W	0.50	832	
	新时代幼儿园	W	0.14	89	
	八坎屯	SE	1.11	111/37	
	义山屯	E	1.12	110/30	
	坡前村	SE	1.21	179/32	
	堂皇	NNW	2.78	180/34	
	拉宜	NW	2.29	103/21	
	白桃新村	W	1.16	87/24	
	德马新村	SW	1.32	120/29	
	纳马新村	W	1.54	92/24	
	拉么村	W	2.93	1005	
	灰乐	N	3.67	73/13	
	大厂镇	WWS	8.49	27932	
	长老乡	SSW	15.17	15616	
	切学乡	SW	24.09	8889	
	侧岭乡	EES	12.54	9500	
	拔贡镇	E	18.51	13449	
	河池镇	SE	23.81	22355	
城关镇	NW	20.39	67804		
南丹县	NW	18.52	80000		
珍珠岩风景名胜区	SE	20.00	/	环境空气一	

					类功能区
地下水	厂址周围及下游地下水环境	/	/	/	地下水类标准
地表水	刁江	/	/	/	地表水类标准
土壤	厂址周边土壤	/	/	/	执行相应标准
声环境	新时代幼儿园	W	0.14	89	GB3096-2008 2类标准

表 1.5-2 环境保护目标（距离广西南丹南方金属有限公司厂界）

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)	饮用水	环境功能等级
环境空气	车河镇	W	1.40	1845/384	自来水	环境空气 二类功能区
	车河中学	W	1.38	485	自来水	
	车河小学	W	1.20	832	自来水	
	新时代幼儿园	W	0.96	89	自来水	
	八坎屯	SE	1.82	111/37	自来水	
	义山屯	E	1.54	110/30	自来水	
	坡前村	SE	3.04	179/32	自来水	
	堂皇	NNW	3.56	180/34	自来水	
	拉宜	NW	2.82	103/21	自来水	
	白桃新村	W	2.02	87/24	山泉水	
	德马新村	SW	2.85	120/29	山泉水	
	纳马新村	W	2.40	92/24	山泉水	
	拉么村	W	3.78	1005	山泉水	
	灰乐	N	4.50	73/13	山涧溪水	
	大厂镇	WWS	8.89	27932	自来水	
	长老乡	SSW	15.57	15616	自来水	
	切学乡	SW	24.49	8889	自来水	
	侧岭乡	EES	12.88	9500	自来水	
	拔贡镇	E	19.00	13449	自来水	
	河池镇	SE	24.03	22355	自来水	
城关镇	NW	20.77	67804	自来水		
南丹县	NW	18.62	80000	自来水		
	珍珠岩风景名胜 区	SE	20.28	/		环境空气 一类功能区
地下水	厂址周围及下游地下水环境	/	/	/		地下水类标准
地表水	刁江	/	/	/		地表水类标准
土壤	厂址周边土壤	/	/	/		执行相应标准
声环境	新时代幼儿园	W	0.96	89		GB3096-20082类标准

1.6 评价重点

根据工程所在地的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、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、污染防治措施作为评价重点，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。

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在地及周边为居住区、商业交通居民混合区、工业区和农村地区，为环境空气二类功能区，珍珠岩—金城江风景名胜区为环境空气一类功能区。环境空气现状评价采用《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中的过渡阶段一级、二级标准，技改项目预测贡献值采用《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中2031年后的一级、二级浓度限值要求进行评价，技改项目预测叠加值采用《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中的过渡阶段一级、二级标准限值要求进行评价。2031年1月1日起，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)表1中浓度限值。GB3095-2026中没有标准的参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D标准值。

表 1.7-1 环境空气质量执行标准 单位：μg/Nm³

评价因子	平均时段	过渡阶段浓度限值		2031年后浓度限值		标准来源
		一级标准 值	二级标准 值	一级标准 值	二级标准 值	
SO ₂	1小时平均	150	500	150	150	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	24小时平均	50	150	50	50	
	年平均	20	60	20	20	
NO ₂	1小时平均	200	200	200	200	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	24小时平均	80	80	50	50	
	年平均	40	40	30	30	
NO _x (以 NO ₂ 计)	1小时平均	250	250	250	250	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	24小时平均	100	100	70	70	
	年平均	50	50	40	40	
PM ₁₀	1小时平均	150	360	150	300	HJ2.2-2018 估算模式定 级用
	24小时平均	50	120	50	100	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	年平均	40	60	20	50	
PM _{2.5}	1小时平均	105	180	75	150	HJ2.2-2018 估算模式定 级用
	24小时平均	35	60	25	50	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	年平均	15	30	10	25	

评价因子	平均时段	过渡阶段浓度限值		2031年后浓度限值		标准来源
		一级标准 值	二级标准 值	一级标准 值	二级标准 值	
TSP	1小时平均	360	900	360	900	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	24小时平均	120	300	120	300	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	年平均	80	200	80	200	
O ₃	1小时平均	160	200	160	200	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	8小时平均	100	160	100	160	
CO	1小时平均	10000	10000	10000	10000	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	24小时平均	4000	4000	4000	4000	
HF	1小时平均	20	20	20	20	《环境空气质量标准》 GB3095-2026 附录 A
	24小时平均	7	7	7	7	
Pb	1小时平均	3	3	3	3	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	季平均	1	1	1	1	《环境空气质量标准》 GB3095-2026
	年平均	0.5	0.5	0.5	0.5	
As	1小时平均	0.036	0.036	0.036	0.036	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	年平均	0.006	0.006	0.006	0.006	《环境空气质量标准》 GB3095-2026 附录 A
Hg	1小时平均	0.3	0.3	0.3	0.3	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	年平均	0.05	0.05	0.05	0.05	《环境空气质量标准》 GB3095-2026 附录 A
Cd	1小时平均	0.030	0.030	0.030	0.030	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	年平均	0.005	0.005	0.005	0.005	《环境空气质量标准》 GB3095-2026 附录 A
硫酸雾	1小时平均	300	300	300	300	HJ2.2-2018 附录 D
	24小时平均	100	100	100	100	
氯气	1小时平均	100	100	100	100	HJ2.2-2018 附录 D
	24小时平均	30	30	30	30	
氯化氢	1小时平均	50	50	50	50	HJ2.2-2018 附录 D
	24小时平均	15	15	15	15	

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

项目所在地地表水域环境功能为Ⅲ类功能区，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，锑和铊参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。评价标准中的具体指标要求见表 1.7-2。

底泥参考《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 标准(二类用地筛选值)。

表 1.7-2 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 \leq	1.0
BOD ₅ \leq	4
溶解氧 \geq	5
氟化物 \leq	1.0
COD \leq	20
硫化物 \leq	0.2
铜 \leq	1.0
锌 \leq	1.0
镉 \leq	0.005
铅 \leq	0.05
铬(六价) \leq	0.05
汞 \leq	0.0001
砷 \leq	0.05
铊 \leq	0.0001
铋 \leq	0.005

2) 地下水环境质量标准

项目所在地地下水质量为Ⅲ类工农业用水功能区。地下水水质除 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 外，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准，见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水质量标准

项目	Ⅲ类
pH	6.5~8.5
钠(mg/L)	≤ 200
耗氧量(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
铋(mg/L)	≤ 0.005
铊(mg/L)	≤ 0.0001
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
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

(3) 声环境

项目所在工业园区为 3 类声环境功能区：指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域，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，敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，见表 1.7-4。

表 1.7-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	执行标准	昼间	夜间
敏感目标	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	60	50
厂界声环境	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	65	55

(4) 土壤

农用地土壤执行《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，建设用地土壤执行《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 和《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）的表 2 第二类用地筛选值和管制值的限值要求，见表 1.7-5。

表 1.7-5 土壤环境质量标准 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	《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（试行）》（GB 15618-2018）中表 3	
	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		
铅	400	500	700	1000		
铬	800	850	1000	1300		

污染物	筛选值		管制值	
	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

《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

蒽	490	1293	4900	12900	《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 DB45 2556-2022》表 2 第二类用地
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15	
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151	
萘	25	70	255	700	
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	10000	10000	10000	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》(GB2762-2025)，见表 1.7-6。

表 1.7-6 食品安全国家标准 食品中污染物限量(GB2762-2025) 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
1	镉及其化合物	0.1	0.05
2	汞及其化合物	0.02	0.01
3	铅及其化合物	0.2	0.1
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	/

1.7.2 污染物排放标准

2022 年，广西壮族自治区生态环境厅发布《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)，要求在矿产资源开发利用集中区域(河池市金城江区、南丹县、环江毛南族自治县)、重金属污染防控重点区域(百色市乐业县、靖西市，河池市金城江区、南丹县，来宾市武宣县、兴宾区)等区域从事铜、铅、锌、镍钴矿采选，铜、铅、锌、镍钴冶炼，以及涉重金属无机化合物工业等行业生产活动中排放的颗粒物及相关重金属污染物，自 2023 年 1 月 1 日起按特别排放限值执行。

本项目建设地点为南丹县，属于该通告中的矿产资源开发利用集中区域和重金属污染防控重点区域，属于从事铅、锌冶炼行业生产活动，因此，本项目废气中的颗粒物、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，执行特别排放限值。

2025 年 11 月，生态环境部发布《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)，因 GB 25466.1-2025 标准中大气污染物排放限值均等于或严于

《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)修改单表 1 中大气污染物特别排放限值,故技改项目执行《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)。

(1) 大气污染物排放

120m 排放口之外的所有排放口,包括 60m 排放口、原料库排放口、粉煤制备车间排放口的颗粒物、铅、汞、铊、砷、镉执行《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)表 1 中大气污染物排放限值。

120m 排放口颗粒物、铅、汞、镉、砷、锑执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 6 特别排放限值。铊执行《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)表 1 中大气污染物排放限值。

所有排口二氧化硫、氮氧化物和硫酸雾参照执行《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业排放限值要求。基准氧含量执行《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)表 2 基准氧含量限值。氯气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)限值要求,氯化氢、氟化氢参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484—2020)限值要求。

企业大气污染物中颗粒物无组织排放执行《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)中 3 限值要求;企业厂界大气污染物硫酸雾、铅、汞、铊、砷、镉浓度执行《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)中表 4“企业厂界大气污染物浓度限值”。锑执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表 7 中排放限值。氮氧化物任何 1 小时平均浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值。

依据《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)和《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)及修改单,未给出铅冶炼基准排气量。

具体见表 1.7-7。

表 1.7-7 大气污染物排放标准

序号	排气筒	污染物	适用范围	限值 (mg/m ³)	污染物排放监控位置	备注
1	其余排放口	颗粒物	所有	10	车间或生产设施排气筒	《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)
2		铅及其化合物	铅冶炼	2		
3		汞及其化合物	铅冶炼(粗铅火法精炼工序、精铅铸锭工序、除外)	0.03		
4		铊及其化合物	铅冶炼(粗铅火法精炼工序、精铅	0.05		

		合物	铸锭工序、除外)				
5		砷及其化合物	铅冶炼(精铅铸锭工序、除外)	0.3			
6		镉及其化合物	铅冶炼(粗铅火法精炼工序、精铅铸锭工序、镉回收工序除外)	0.2			
7		二氧化硫	全部	50		《环办大气函(2020)340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业A级企业排放限值要求	
8		硫酸雾	制酸	10			
9		氮氧化物	全部	100			
10	120m排放口	颗粒物		10	车间或生产设施排气筒		《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表6特排限值
11		铅及其化合物		0.5			
12		汞及其化合物		0.01			
13		锑及其化合物		4			
14		镉及其化合物		0.05			
15		砷及其化合物		0.5			
16		二氧化硫	全部	50	车间或生产设施排气筒	《环办大气函(2020)340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业A级企业排放限值要求	
17		硫酸雾	制酸	10			
18		氮氧化物	全部	100			
19			氯气	全部	65	最高允许排放浓度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)》限值要求
		120m排气筒高度		33.75	最高运行排放速率		
20	富氧强化熔炼烟气	氯化氢	全部	60	小时均值	参照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)》限值要求	
21	140m排放口	氟化氢	全部	4	小时均值		
22	厂区内无组织	颗粒物	监控点处1h平均浓度值	3	在厂房外设置监控点	《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB25466.1-2025)	
23			监控点处任意一次浓度值	9			
24	企业边界	硫酸雾		0.3	企业边界	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表7	
25		铅及其化合物		0.006			
26		汞及其化合物		0.0003			
27		铊及其化合物		0.001			
28		砷及其化合物		0.001			
29		镉及其化合物		0.001			
30		锑及其化合物		0.01			
31		氮氧化物		0.12		《大气污染物综合排放标	

					准》(GB16297-1996)表2
32	L	还原炉、烟化炉	16%	烟气基 准含氧 量	《铅、锌工业大气污染物排 放标准》(GB 25466.1-2025)
33		铅冶炼制酸工序	14%		

表 1.7-8 大气污染物排放标准对比 mg/m³

序号	污染物	适用范围	《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010) 特排限值	污染物排放监控位置
1	颗粒物	所有	10	10	车间或生产设施排气筒
2	铅及其化合物	铅冶炼	2	2	
3	汞及其化合物	铅冶炼(粗铅火法精炼工序、精铅铸锭工序、除外)	0.03	0.05	
4	铊及其化合物	铅冶炼(粗铅火法精炼工序、精铅铸锭工序、除外)	0.05	/	
5	砷及其化合物	铅冶炼(精铅铸锭工序、除外)	0.3	/	
6	镉及其化合物	铅冶炼(粗铅火法精炼工序、精铅铸锭工序、镉回收工序除外)	0.2	/	

(2) 废水排放

1) 生产废水

改扩建项目产生的污酸、含重金属酸性废水、高盐污水和初期雨水，均依托南丹县南方有色金属有限责任公司废水处理总站处理，处理后全部回用不外排。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，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。单位产品基准排水量为 4m³/t 产品，详见表 1.7-9。

表 1.7-9 水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量 单位: mg/L,pH 除外

序号	污染物项目	间接排放限值	污染物排放监控位置	备注
1	总铅	0.2	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)表 3
2	总镉	0.02		
3	总汞	0.01		
4	总砷	0.1		
5	总镍	0.5		
6	总铬	1.5		
7	总铊	0.017		
8	pH 值	6-9	企业废水总排放	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 2
9	化学需氧量	200		
10	悬浮物	70		
11	氨氮	25		
12	总磷	2		
13	总氮	30		
14	总铜	0.5		
15	总锌	1.5		

16	硫化物	1.0		
17	氟化物	8		
18	单位产品基准排水量 m ³ /t 产品	4	/	《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 3

2) 生活污水

改扩建项目生活污水经化粪池处理后,达到南丹县车河镇污水处理厂进水水质标准要求(见表 1.7-10),通过生活污水管网送南丹县车河镇污水处理厂进行处理,处理达标后就近排入附近的刁江。依据《南丹县人民政府关于南丹县车河镇污水处理厂提标扩容改造工作的承诺函》,南丹县车河镇污水处理厂处理后的生活污水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 排放标准,见表 1.7-11。

表 1.7-10 南丹县车河镇污水处理厂进水水质要求

名称	pH	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP
浓度	6~9	≤130	≤260	≤180	≤40	≤4

表 1.7-11 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)

序号	污染物项目	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准 (mg/L)
1	pH	6~9
2	COD	50
3	BOD ₅	10
4	悬浮物(SS)	10
5	动植物油	1
6	氨氮	5(8)*
7	总氮(以氮计)	15
8	总磷(以磷计)	0.5
9	粪大肠菌群数(个/L)	1000
10	色度	30
11	阴离子表面活性剂	0.5

*括号外为水温>12℃时的控制指标,括号内数值为水温≤12℃时的控制指标

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)。见表 1.7-12。

表 1.7-12 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 1.7-13。

表 1.7-13 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)、《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2025)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~5085.6-2007)等有关规定。

1.8 评价工作等级与评价范围

1.8.1 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细节内容具体见 5.2.2 章节。估算模型采用《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中 2031 年后浓度限值、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准值。经 AERSCREEN 模型计算,本项目(估算结果参数表见表 5.2-16 (1))最大占标率 Pmax 为:1207.8%(原料库及配料车间的 As),占标率 10%的最远距离 D10%>25km(60m 烟囱的 As 和 SO₂、120m 烟囱的 SO₂),评价等级为一级,确定评价范围为边长 50km 的矩形区域。经进一步预测后,确定预测范围仍为边长 50km 的矩形区域(见图 1.5-1)。

1.8.2 地表水

项目产生的生产废水(包括污酸、含重金属废水、高盐水)均排入依托南丹南方公司污水处理总站,处理后由企业统一安排回用,根据《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》及其批复(河环审(2022)33号),正常情况下各类废水可实现综合利用,不外排。本项目生活污水经化粪池处理后,达到南丹县车河镇污水处理厂进水水质标准,经该污水处理厂处理达标后,就近排入刁江。依据《南丹县人民政府关于南丹县车河镇污水处理厂提标扩容改造工作的承诺函》,南丹县车河镇污水处理厂处理后的生活污水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 排放标准。

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”,本项目废水为间接排放,地表水环境影响评价等

级为三级 B，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。

根据规划环评，在河池·南丹有色金属新材料工业园区（一期、二期）刁江河段评价范围内，园区排污口至下游几十公里无饮用水取水口。

1.8.3 地下水

本项目为冶炼项目，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，周围的村庄（车河镇、坡前村、八坎村等）以及村庄饮用水源与本项目不在同一个水文地质单元内，本项目周边及下游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。

表 1.8-1 环境保护目标饮用水源情况

村庄	饮用水源地	与项目位置关系	与项目水力联系
车河镇	南丹县车河镇红山饮用水源（河流型）	西北侧，距项目 10.4km	不在同一水文地质单元，无水力联系
车河中学			
车河小学			
新时代幼儿园			
堂皇			
拉宜			
八坎屯			
义山屯			
坡前村			
白桃新村	八面山山泉水（地下水）	西侧，距项目 2.56km	
德马新村			
纳马新村			
拉么村			
灰乐	灰乐屯东面杉木山涧溪水（河流）	西北侧，距项目 4.40km	
大厂镇	妖精洞饮用水源地（河流型）	西北侧，距项目 16.95km	
长老乡	花任水库饮用水源地（河流型）	西南侧，距项目 13.79km	
切学乡	漠海水源地（河流型）	西南侧，距项目 26.35km	
侧岭乡	地楼水库饮用水源地（水库型）	东南侧，距项目 8.53km	
拔贡镇	拔贡镇打狗河水源地（河流型）	东南侧，距项目 19.12km	
河池镇	河池镇水任水库水源地（河流型）	东南侧，距项目 25.61km	
城关镇	火幕水库供水点	东北侧，距项目 23.42km	

南丹县	(水库型)		
-----	-------	--	--

地下水环境影响评价范围见图 1.8-1，包含本工程在内，东南侧沿地下水分水岭，东北侧沿地下水等水位线，西北部沿着项目西北侧的无名支沟，西南部以刁江为界，总面积 6.36km²。

图 1.8-1 地下水评价范围图

1.8.4 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，本项目距离周边敏感目标距离较远，建设前后评价范围内环境敏感目标噪声级增量小于 3dB (A)，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。

声环境评价范围考虑将距离项目所在工业区最近的环境敏感目标纳入评价范围，为此为南方公司大厂界以外 200m 区域范围，见图 1.8-2。

1.8.5 生态

改扩建工程位于河池·南丹有色金属新材料工业园区，广西南丹南方金属有限公司现有厂区内。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，现有占地面积约 28.55 hm²，新增备料车间、富氧侧吹强化熔炼车间和氯气库占地面积约 2.20hm²，项目总占地面积 30.75 hm²均在南方公司现有占地范围内。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；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；项目新增占地面积为 2.20hm²<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。

1.8.6 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。定级详见 5.8.2 章节。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 1.8-3。

1.8.7 土壤

改扩建项目属于有色金属冶炼行业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（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，改扩建项目总占地规模 30.75 hm²，为中型占地，位于河池·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（试行）》（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（试行）》（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，同时考虑到大气重金属沉降的年最大值落地浓度在厂界范围内。为此本评价确定土壤评价范围为南方公司大厂界厂界外扩 1000m 距离，见图 1.8-2。

改扩建工程评价等级、范围见表 1.8-1 和图 1.8-1~图 1.8-3。

表 1.8-1 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 50km 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，东南侧沿马泥流沟和地下水分水岭，东北侧沿地下水等水位线，西北部沿着项目西北侧的无名支沟，西南部以刁江为界，总面积 5.1km ²	
声环境	三级	南方公司大厂界以外 200m 区域范围	
生态	影响分析	包含本工程在内，东北侧沿地下水等水位线，西北部沿着项目西北侧的无名支沟，西南部以刁江为界	
风险	二级	大气	项目厂界外扩 5km 的圆形区域
		地表水	与地表水评价范围一致
		地下水	与地下水评价范围一致
土壤	一级	南方公司大厂界外扩 1000m 的范围	

1.9 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 1.9-1。

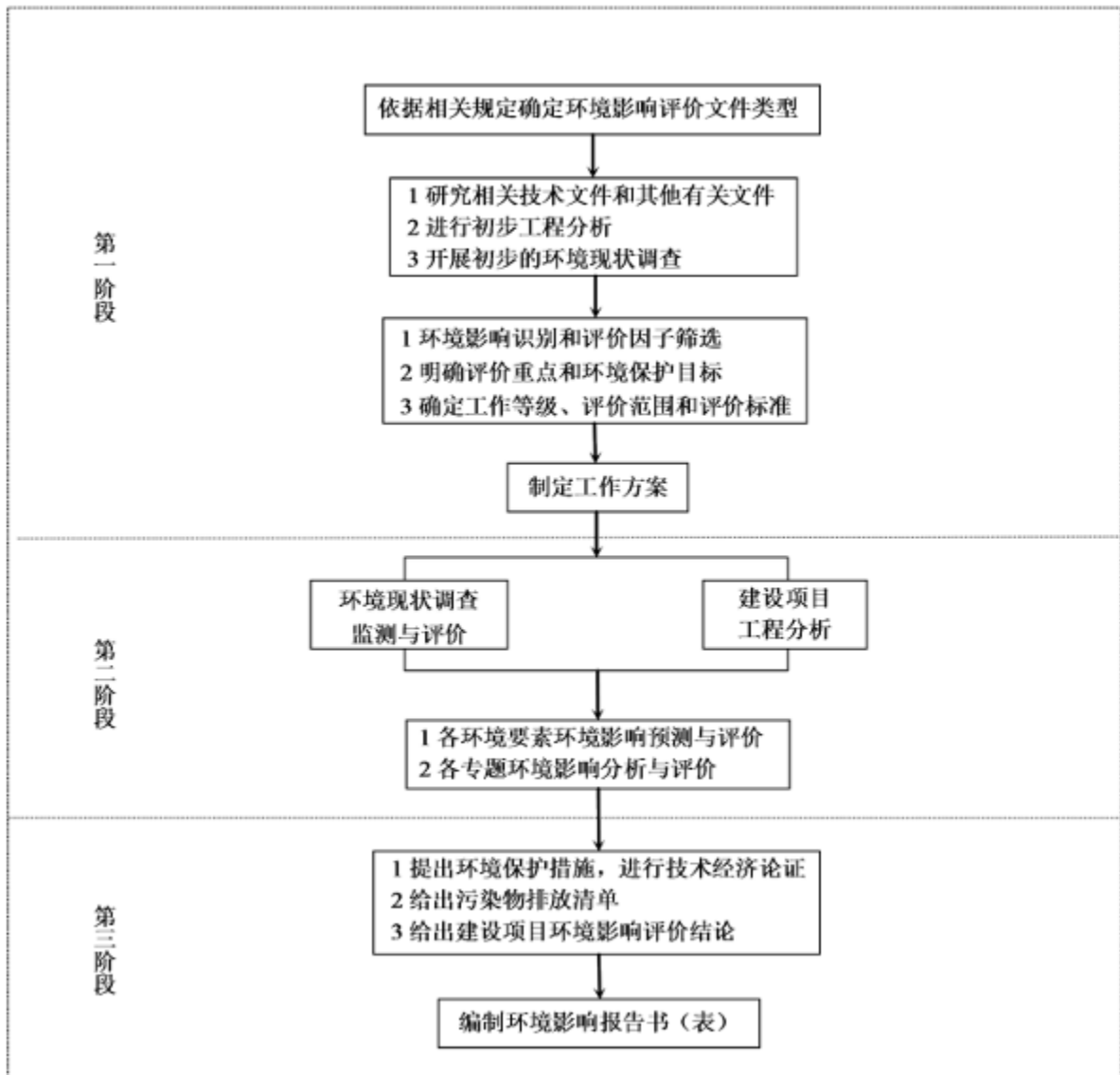


图 1.9-1 环境影响评价技术路线

2 现有工程及已批在建工程概况

2.1 公司基本情况

2.1.1 公司已经通过的环评及批复情况

广西南丹南方金属有限公司（原名广西河池市南方有色金属集团有限公司）是南方有色集团的子公司，公司前身为始建于 1995 年 3 月的河池地区南方化工冶炼总厂，2000 年变更为河池市南方有色冶炼有限责任公司，2012 年更名为广西河池市南方有色金属集团有限公司。河池地区南方化工冶炼总厂铅铋烧结改造和烟气制酸工程于 1999 年由长沙有色冶金设计研究院完成设计；项目环境影响报告书由河池地区环境保护科学研究所于 2001 年 2 月编制完成，广西壮族自治区环境保护局 2001 年 8 月 22 日对环境影响报告书进行了批复（桂环管字〔2001〕95 号）；广西壮族自治区环境保护局于 2004 年 6 月 17 日出具了该项目环保竣工验收批复意见（桂环验字〔2004〕19 号）。项目设计使用铅铋精矿，生产工艺采用“烧结—鼓风炉”冶炼工艺，厂址位于河池市金城江区六圩镇足直村。

2014 年 12 月，广西南丹南方金属有限公司将位于河池市金城江区六圩镇足直村的铅铋冶炼生产设施实施整体搬迁至河池·南丹有色金属新材料工业园区内，2014 年 12 月广西壮族自治区环境保护厅批复了“铋银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级项目”（桂环审〔2014〕216 号），项目以脆硫铅铋矿、铅银渣及银精矿等为原料，采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态铋银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”生产工艺，综合回收铋、银、金、铅、铜、锌、铋等有色金属。2018 年 6 月，企业组织了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废水和废气环境保护设施竣工验收；2018 年 7 月，广西壮族自治区环境保护厅组织了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噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收（桂环审〔2018〕137 号）。

2019 年，广西南丹南方金属有限公司已具备危险废物无害化处理处置能力，对原料进行变更，推进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，在脆硫铅铋矿、铅银渣及银精矿基础上，增加铅滤饼、污水渣、

含铅玻璃、废铅膏、再生铜烟灰、综合回收废渣、铅电解阳极泥、硫化锌矿氧压浸出渣、铅蓄电池生产中废渣、污泥、综合回收烟尘、粗铅精炼浮渣、粗铅火法精炼渣等危险废物为原料。2019年5月广西壮族自治区环境保护厅以桂环审字〔2019〕154号环境影响报告书进行了批复，同意项目建设。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，2020年6月9日，广西南丹南方金属有限公司组织对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（除固体废物外）进行竣工环境保护验收，并通过自主验收；2020年9月16日，广西南丹南方金属有限公司组织对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固体废物污染防治设施进行竣工环境保护验收，并通过自主验收。本章节所述“现有工程”指“铋银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级工程原料变更项目”。

2017年12月，广西南丹南方金属有限公司取得《广西壮族自治区环境保护厅关于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环境影响报告书的批复》（桂环审〔2017〕260号），目前该项目在建设中。

2024年6月，广西南丹南方金属有限公司开展铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目，取得《广西壮族自治区环境保护厅关于广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书的批复》（桂环审〔351〕号），主要处理广西南丹南方金属有限公司浮渣反射炉产出的铅冰铜、广西南国铜业有限责任公司铜冶炼主系统产出的白烟尘和硫化砷渣、南丹县南方有色金属有限责任公司污酸处理系统产生的硫化砷渣。目前该项目分二期建设，一期已建成并验收。

广西南丹南方金属有限公司于2019年7月9日初次取得广西壮族自治区生态环境厅颁发的危险废物经营许可证，并于2021年7月29日换证（编号GXHC2021004），有效期限自2021年7月29日至2026年7月28日。核准经营危险废物类别及经营规模为收集、贮存、利用HW29含汞废物（321-033-29）、HW31含铅废渣（304-002-31、900-052-31（含铅蓄电池除外）、384-004-31）、HW48有色金属冶炼废渣（321-002-48、321-031-48、321-006-48、321-010-48、321-013-48、321-014-48、321-016-48、321-018-48、321-019-48、321-029-48、321-021-48）、含铅玻璃HW49（900-044-49），经营规模15.1万吨/年。

现有环保手续齐备情况及项目生产规模见表2.1-1。

表 2.1-1 企业现有环保手续齐备情况一览表

项目	产品规模	建设内容	环保手续
铅铋烧结改造和烟气制酸工程	铅铋 8 万 t/a、2#铋 1 万 t/a、硫酸 5 万 t/a	生产工艺采用“烧结—鼓风机”冶炼工艺，厂址位于河池市金城江区六圩镇足直村。设有粗炼、精炼共 2 个分厂，粗炼分厂主要包括粗铅冶炼、制酸、尾气脱硫、污水处理等，精炼分厂包括铅精炼、铋冶炼、贵金属回收（现场调查前已拆除）、铜回收、铋回收等。六圩厂区生产工艺概述为铅烧结→熔炼→电解，即铅精矿与造渣剂按一定配比混合后，经皮带输送至烧结机进行脱硫焙烧，生产出烧结块和 SO ₂ 烟气。SO ₂ 烟气通过电收尘除尘，制酸系统净化工序的洗涤、降温、除雾、干燥后经一转一吸产生副产品 98%硫酸，尾气经尾吸塔进一步脱硫后经爬山烟道达标排放。烧结块经鼓风机还原熔炼，生产出粗铅和炉渣，粗铅经电解精炼、铸锭后形成最终产品——电解铅。炉渣经烟化炉进一步回收有价的铅、锌等金属后形成最终的冶炼废渣。	广西壮族自治区环境保护局 2001 年 8 月 22 日对环境影响报告书进行了批复（桂环管字（2001）95 号）；广西壮族自治区环境保护局于 2004 年 6 月 17 日出具了该项目环保竣工验收批复意见（桂环验字（2004）19 号）
铋银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级项目	主要原料为脆硫铅铋矿（77181.03t/a）、银精矿（142359.7t/a）、铅银渣（50000t/a）、银精矿（12000t/a）。以脆硫铅铋矿、铅银渣及银精矿等为原料的铋银多金属综合回收生产系统。规模为铋锭 14.5kt/a，银锭 600t/a，铅锭 100kt/a，硫酸（100%H ₂ SO ₄ ）130kt/a。	2014 年 12 月广西南丹南方金属有限公司将位于河池市金城江区六圩镇足直村的铅铋冶炼生产设施实施整体搬迁至河池·南丹有色金属新材料工业园区内。生产工艺采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态铋银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”，综合回收铋、银、金、铅、铜、锌、铋等有价金属。	2014 年 12 月广西壮族自治区环境保护厅批复了“铋银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级项目”（桂环审（2014）216 号）；2018 年 7 月，广西壮族自治区环境保护厅组织了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噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收（桂环审（2018）137 号）。
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	在铋银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级项目基础上，变更后减少了银精矿的消耗量，增添了铅滤饼、污水渣、含铅玻璃、废铅膏、再生铜烟灰、综合回收废渣、铅电解阳极泥、硫化锌矿氧压浸出渣、铅蓄电池生产中废渣、污泥、综合回收烟尘、粗铅精炼浮渣、粗铅火法精炼渣等危险废物。主要产品生产规模为电铅	主要针对原料进行变更，主体工程组成变更前保持一致。对企业危险废物储存库“三防”措施进行改造，使危废储存库的环保管理完全达到国家的要求，此外，强化了 60m 烟囱废气治理措施，增加一级碱液吸收治理措施等。	2019 年 5 月广西壮族自治区环境保护厅以桂环审字（2019）154 号环境影响报告书进行了批复，同意项目建设。2020 年 6 月 9 日组织完成原料变更项目（除固体废物外）竣工环境保护自主验收通过，2020 年 9 月 16 日对原料变更项目固体废物污染防治设施自主验收通过。

	100kt/a、精铋 14.5kt/a，较变更前无变化。		
锡生产环境治理升级改造项目	项目建设位于广西南丹南方金属有限公司现有厂区内，紧邻广西南丹南方金属有限公司铋银系统和南丹县南方有色金属有限责任公司锌系统。项目以锡精矿、锡中矿等为原料生产精锡，建设规模为年产 3 万吨精锡锭。	主要包括主体工程新建原料库及配料、沸腾焙烧、备料、锡熔炼、烟化炉、烟尘电炉熔炼、粗锡精炼等工序；储运工程新建料仓、渣库共 5 座及自备车辆；公辅工程新建 2 台余热锅炉（平均产气量为 26.76t/h）供热、制氧站（设计规模为氧气 7000Nm ³ /h），给排水、供电依托锌系统，化学水处理站、空压站、煤气站依托铋银系统；环保工程废气处理新建除尘设备及排气筒依托铋银系统 80 米烟囱；废水处理系统锌系统；固体废物处置依托锌系统、铋银系统；噪声控制采取消声、隔声、减振等措施。	2017 年 12 月取得《广西壮族自治区环境保护厅关于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环境影响报告书的批复》（桂环审〔2017〕260 号），项目正在建设中。
铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目	项目建设位于广西南丹南方金属有限公司现有厂区内，紧邻广西南丹南方金属有限公司铋银系统，以铅冰铜、硫化砷渣、白烟尘为原料，产出精三氧化二砷 8780.361t/a、金属砷 1000.00t/a、高纯砷 100.00t/a、铋粉 6.00t/a	①采用铅冰铜和硫化砷渣协同处理工艺，通过氧压浸出工艺处理铅冰铜、硫化砷渣等冶炼废渣，并综合回收其中所含的铜、砷、铋等有价金属。②采用常压浸出工艺处理铜冶炼白烟尘，并综合回收其中所含铜、铅、砷、锌等有价金属。③其中，铅冰铜经加压浸出、浓密、沉铜、压滤产生的高砷溶液，以及硫化砷渣经加压浸出、过滤后高砷溶液，与铜冶炼白烟尘浸出、过滤、沉铜、蒸发浓缩结晶压滤后滤液共同经还原脱砷、离心过滤、浆化洗涤、二段离心过滤、干燥，经电炉挥发提纯高砷烟尘得精三氧化二砷，配料还原后得金属砷，砷蒸汽由真空升华提纯、三氯化砷精馏和还原后得高纯砷。还原脱砷后液经离子交换、萃取提铋，反萃、重溶结晶、煅烧还原得铋粉。	2024 年 6 月取得《广西壮族自治区环境保护厅关于广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书的批复》（桂环审[351]号）

2.1.2 公司发展规划及项目建设必要性

广西南丹南方金属有限公司位于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，现有铅生产能力 10 万 t/a、铋生产能力 1.45 万 t/a。

为深入贯彻科学发展观，积极推进企业技术进步，提高生产自动化程度和生产技术经济指标，全面达到《广西壮族自治区委员会、广西壮族自治区人民政府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》的相关要求，同时减少污染物排放，降低能源消耗，提升企业形象和市场竞争力，提高资源综合利用率，深入推进企业循环经济发展，广西南丹南方金属有限公司以区域环境治理和产业转型升级为契机，为充分发挥现有设施的功能和作用，决定对现有铋银多金属生产系统进行提质挖潜技术升级改造，改造内容包括：（1）优化原料结构，对现有三连炉升级改造（包括对操作制度、炉体结构、原料结构、燃料结构等的升级改造）以提升现有熔炼系统粗铅生产能力，具体包括①调整优化原料结构，把主要入炉物料的含铅品位从 30.58%提升至 51.29%；②氧化炉炉床面积由 21.5m²增加到 26.4m²，还原炉炉床面积由 13.5m²增加到 20.5m²，烟化炉炉床面积由 12m²增加到 17.5m²等，实现挖潜技术升级改造；（2）新建一套危废原料预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼炉对集团公司下属南国铜业铜系统、南丹南方锌系统的含铅杂料，包括南铜白烟尘、南铜熔炼渣、南铜铅滤饼和锌厂铅银渣进行除砷预处理；（3）在现有 10 万 t/a 铅电解车间旁边的预留区域配套新建一套 10 万 t/a 的电铅系统；（4）为适应高浓度二氧化硫制酸，对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造，在系统中增加一套预转化与吸收系统，制酸尾气由碱液喷淋改为双氧水脱硫；（5）熔炼烟气、还原炉和烟化炉尾气增加臭氧脱硝工艺；（6）综合回收配套新增二氧化碲 60t/a 生产线；（7）新建 16t 储量氯气库。项目总投资为 61516.02 万元，最终通过提质挖潜技术改造提升铅生产能力至 20 万吨/年，为公司创造更好的经济效益。

2.1.3 公司排污许可执行情况

广西南丹南方金属有限公司严格遵守《排污许可管理条例》（国令第 736 号）实施排污许可证管理。现有排污许可证编号：91451221718852210G001P，有效期限：自 2025 年 1 月 3 日至 2030 年 1 月 2 日止。根据现场资料调研及参照公司 2023、2024 年排污许可证年度执行报告，公司排污许可执行情况如下：

(1) 污染防治措施运行情况及台账管理情况

公司在 2024 年，污染防治设施与生产设施同步运行。公司建立环境管理台账制度，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开展一次手工检测，废水总汞每天开展一次手工检测，其他元素每月开展一次手工检测。主要废气排放口均安装有在线监测系统并实时监控，全年各在线监测设施的监测数据上传环保监控平台成功率超过 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。均符合要求。

(3) 实际排放量情况

根据公司 2024 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主要排口有组织实际排放量见表 2.1-2。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。

表 2.1-2 排污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	1525.4	802.66	符合
NO _x	263.09	219.278	符合
颗粒物	38.135	36.558	符合
铅及其化合物	2.5878	1.4132	符合
汞及其化合物	0.0204	0.0097	符合
镉及其化合物	0.0457	0.0097	符合
砷及其化合物	0.4568	0.2126	符合

(4) 达标排放分析

2022 年，广西壮族自治区生态环境厅发布《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），要求在矿产资源开发利用集中区域、重金属污染防

控重点区域等区域从事铜、铅锌、镍钴矿采选，铜、铅锌、镍钴冶炼，以及涉重金属无机化合物工业等行业生产活动中排放的颗粒物及相关重金属污染物，自2023年1月1日起按特别排放限值执行。

本项目建设地点为南丹县，属于该通告中的矿产资源开发利用集中区域和重金属污染防控重点区域，属于从事铅锌冶炼行业生产活动，因此，本项目废气中的颗粒物、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，执行特别排放限值。

依据2025年现有工程1~9月份大气主要排放口月均值在线监测数据，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，二氧化硫、氮氧化物污染物满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)排放限值要求。

依据2025年现有工程1~4季度检测报告，现有工程各季度原料库及配料车间一般排放口、60m主要排放口的铅、汞污染物排放浓度满足《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；120m主要排放口铅、镉、汞、砷、铋满足《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表6特别排放限值要求。60m、120m排放口硫酸雾排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表5中排放限值要求。

表 2.1-1 2025 年现有工程大气主要排放口月均值在线监测数据

月份	60m 烟囱			120m 烟囱		
	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
	≤80(mg/m ³)	≤400(mg/m ³)	≤100(mg/m ³)	≤80(mg/m ³)	≤400(mg/m ³)	≤(mg/m ³)
11	1.752	184.428	38.379	5.697	172.272	30.151
10	1.415	131.587	39.236	7.714	97.172	29.236
9	1.698	162.568	40.693	5.553	108.694	35.245
8	3.427	205.972	44.527	4.997	137.291	31.422
7	/	/	/	5.601	110.56	40.063
6	5.37	128.125	31.938	4.889	123.457	49.888
5	6.022	104.597	29.412	4.817	81.168	40.451
4	7.275	155.449	28.622	5.565	80.366	47.788
3	8.879	176.403	26.866	5.028	128.948	44.176
2	7.159	149.289	21.659	4.378	103.224	30.265
1	4.605	135.347	28.02	6.475	99.264	38.946

(5) 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，2023—2024 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。

(6) 信息公开情况

广西南丹南方金属有限公司按照《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，广西南丹南方金属有限公司现有工程排污许可证执行情况良好。

2.1.4 公司运营期间环保投诉情况

依据河池市南丹生态环境局出具的关于广西南丹南方金属有限公司信访投诉情况说明（2025 年 11 月 11 日），经查阅 2022 年 11 月—2025 年 10 月信访台账，无涉及广西南丹南方金属有限公司信访投诉记录。详见附件。

2.1.5 公司运营期监测计划

2025 年企业开展年度自行监测，监测方案如下：

(1) 污染源监测

① 废气监测点位及监测项目、频次设置

目前共有 3 个排放口，分别为原料库 25 米烟囱、熔炼 60 米烟囱和精炼 120 米烟囱，在各排放口处分别设置 1 个监测点位，共设置 3 个监测点位，监测项目如下：

表 2.1-4 废气监测点位及监测项目设置

序号	监测点位	监测项目	监测频率	备注
1	熔炼排放口	SO ₂ 、颗粒物、氮氧化物	每 5 分钟进行一次测试	在线监控设
2	精炼排放口	SO ₂ 、颗粒物、氮氧化物	每 5 分钟进行一次测试	

				备
当在线监控系统出现故障时，实施手工监测，监测频次为每天不少于4次，两次间隔不超过6小时，监测数据于次日上传至自行监测平台。				
3	原料库排放口	流量、温度、湿度、含氧量、流速、颗粒物	1次/季度	手工分析
4	熔炼排放口	流量、温度、湿度、含氧量、流速、烟气含湿量、Pb、As、Hg、Cd	1次/月	
		流量、温度、湿度、含氧量、流速、烟气含湿量、硫酸雾、SO ₂ 、颗粒物、铊	1次/季度	
5	精炼排放口	流量、温度、湿度、含氧量、流速、烟气含湿量、Pb、As、Hg、Cd、Sn、Sb	1次/月	
		流量、温度、湿度、含氧量、流速、烟气含湿量、硫酸雾、颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、氨、非甲烷总烃、氯化氢、铊	1次/季度	

②厂界大气监测点位及监测项目、频次设置

监测因子为风向、风速、温度、压力、二氧化硫、颗粒物、硫酸雾、汞及其化合物、铅及其化合物。厂界大气污染物监测频次为每季度开展一次。

③ 废水污染物监测断面及监测项目、监测频次设置

有1个废水污染物监测点，位于雨水排放口。具体情况见表2.1-5所示。

表 2.1-5 废水监测点位及监测项目设置

序号	监测点位	监测项目	监测频率	备注
1	雨水排放出口	流量、pH值、化学需氧量、悬浮物、石油类	雨水排放口有流动水排放时按日监测。	手工分析

④厂界噪声监测点位、频次设置

厂界噪声监测频率为：每季度开展一次，监测频次为2次/天（昼夜各一次），监测2天。

(2) 环境质量监测

①环境空气监测点位及监测项目、频次设置

表 2.1-6 环境空气监测点位一览表

监测要素	监测点位置	监测项目	监测频率
环境空气	车河镇、拉宜、八坎等敏感点	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、铅、镉、砷、汞、铊、铋、氨、非甲烷总烃、氯化氢	1次/半年

②地下水监测点位及监测项目、频次设置

表 2.1-7 地下水监测点位一览表

监测要素	监测点位置	监测项目	监测频率

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 7 个	pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、铋、铊、硫酸根等	1 次/季度
-----	-----------------------------	-----------------------------	--------

③地表水监测断面、频次设置

表 2.1-8 地表水监测点位一览表

序号	监测点位	监测项目	监测频次
1	刁江、新铺小溪、金竹小溪	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、总磷、总氮、总铜、总锌、总砷、总汞、总镉、六价铬、总铅、总铬、总铋、总铊、水温等	1 次/季度

④土壤监测点位及监测项目、频次设置

表 2.1-9 土壤监测点位一览表

监测点位	采样深度	监测因子	布点依据
南丹厂东北外	0~0.2m	pH 值、铜、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌等	上风向背景点
生产区西南侧	0~0.2m		重点区域
生产区东北侧	0~0.2m		重点区域
熔炼车间	0~0.2m		重点区域
电解车间	0~0.2m		重点区域
阳极泥处理车间	0~0.2m		重点区域
危废储存库	0~0.2m		重点区域
原料及配料库	0~0.2m		重点区域
熔铸及成品库	0~0.2m		重点区域

(3) 2025 年广西南丹南方金属有限公司自行监测计划执行良好。

2.1.6 公司环境监管重点单位(气、土壤、环境风险等)制度执行情况

依据《河池市生态环境局关于印发 2025 年河池市环境监管重点单位名录的通知》(河环函〔2025〕30 号)文件,广西南丹南方金属有限公司属于河池市 2025 年大气环境重点排污单位、土壤污染重点监管单位和环境风险重点管控单位。

(1) 相关的管控要求和执行情况见下表

表 2.1-10 重点监管单位相关要求执行情况

序号	管控要求	执行情况
1	根据《中华人民共和国大气污染防治法》，大气重点排污单位应当安装、使用大气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，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	广西南丹南方金属有限公司主要排口安装、使用大气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，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。
2	根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，土壤污染	广西南丹南方金属有限公司

	重点监管单位需要建立土壤污染隐患排查制度、定期开展土壤和地下水监测、用地用途变更依法开展土壤污染状况调查等拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的应当制定土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施。	建立土壤污染隐患排查制度，定期开展土壤和地下水监测。在 2020 年、2022 年、2025 年均编制了《广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查报告》。
3	根据《中华人民共和国环境保护法》《突发环境事件应急管理办法》，环境风险重点管控单位应开展突发环境事件风险评估，完善突发环境事件风险防控措施，排查治理环境安全隐患，制定突发环境事件应急预案并备案、演练，加强环境应急能力保障建设。	广西南丹南方金属有限公司已制定突发环境事件应急预案并备案、定期演练，持续加强环境应急能力保障建设。
4	根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），土壤污染重点监管单位应参照该指南开展周边土壤和地下水监测。	广西南丹南方金属有限公司依据环评文件等要求制定每年自行监测计划，并严格执行。符合 HJ 1209-2021 相关要求
5	根据《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》（总站土字〔2024〕73 号文），土壤污染重点监管单位应参照该指南开展周边土壤和地下水监测。	广西南丹南方金属有限公司需依据该指南，完善土壤和地下水自行监测计划。

2.2 现有工程概况

企业现有工程为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。

2.2.1 现有工程建设内容

公司现状已建设铋锭 14.5kt/a，铅锭 100kt/a，银锭 890t/a，硫酸（100% H_2SO_4 ）122.86kt/a 生产线，主要包括原料库及配料、熔炼（含侧吹氧化熔炼、侧吹还原熔炼、侧吹烟化炉吹炼、初步火法精炼、铋银粗铅多金属阳极板制造及铜浮渣处理）、电解、阳极泥库及配料、阳极泥处理（含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼）、铋氧配料及输送、铋铋分离、除铋铋氧还原熔炼及精炼、金银电解、铋回收以及制酸等。工程组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 企业现有工程组成一览表

工程类别	项目名称	现状建设内容及主要生产设备
主体工程	原料库配料	主要贮存物料有脆硫铅铋矿、银精矿、铅银渣、铅滤饼、污水渣、含铅玻璃、废铅膏、再生铜烟灰、综合回收废渣、铅电解阳极泥、石灰石、煤等原辅物料。配料部分共设两条线，一条用于氧化熔炼，另一条用于还原熔炼。主要生产设备：抓斗桥式起重机 3 台，锤式破碎机 1 台，圆振动筛 1 台等。
	熔炼	包括侧吹氧化熔炼，侧吹还原熔炼、烟化炉吹炼、初步火法精炼及阳极板制造、铜浮渣处理等工序。主要生产设备：圆筒混合制粒机 1 台，圆盘制粒机 1 台，侧吹氧化炉 1 台，侧吹还原炉 1 台，烟化炉 1 台，蓄热式精炼锅 5 台，浮渣反射炉 1 台，阳极立模生产线 2 套，圆盘铸锭机 1 台，起重机 3 台等。
	电解	包括阴极片制作及阴阳极自动排距、电解、氧化精炼、电解液循环及阳极泥洗涤过滤等过程。主要生产设备：DM 铸造机 1 台，起重机 4 台，铅阴极制造生产线 1 套，残阳极洗涤机组 1 套，电解槽 368 台，电铅锅 3 台，电铅直线铸锭机组 1 套，压滤机 1 台等。
	阳极泥库及配料	主要功能：一是阳极泥的二段过滤及干燥，二是阳极泥处理及铋回收系统的配料。主要生产设备：起重机 4 台，颚式破碎机 1 台，压滤机 3 台等。
	阳极泥处理	含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼。主要生产设备：起重机 2 台，贵铅炉 3 台，分银炉 3 台，粗合金还原炉 1 台，阳极泥侧吹还原炉 1 台、真空蒸馏炉 5 台等。
	铋氧配料及输送	分两部分：粗铋氧的配料及输送、除铋铋氧的配料及输送。主要生产设备：粗铋氧仓 2 个、除铋铋氧仓 2 个、起重机 2 台等。
	铋铋分离	分粗铋氧还原熔炼及铅铋合金吹炼两道工艺。主要生产设备：粗铋氧还原炉 3 台、铋铋分离炉 4 台，圆盘铸锭机 4 台，起重机 2 台等。
	除铋铋氧还原熔炼与精炼	除铋铋氧经还原熔炼和精炼后，获得较纯净的金属铋锭。主要生产设备：铋氧还原熔炼与精炼炉 4 台，直线铸锭机 2 台，起重机 2 台等。
	金银电解	通过银电解、金电解精炼分别得到产品银锭、电金。主要生产设备：银电解槽 48 台，金电解槽 2 台，金阳极板浇铸车 1 台，银锭浇铸车 3 台等。
	铋回收	包括铋还原熔炼与精炼。主要生产设备：起重机 2 台，铋转炉 1 台，铋精炼锅 8 台，铋锭浇铸车 4 台等。
配套工程	制酸系统	由净化、干吸、转化、风机房、尾气脱硫工段组成。处理烟气为富氧侧吹氧化炉、富氧侧吹还原炉的混合烟气。主要生产设备：洗涤器 2 台，填料塔 1 台，脱气塔 1 台，干燥塔 1 台，吸收塔 2 台，酸冷却器 6 台，换热器 5 台，电除雾器 2 台、转化器 1 台等。
	余热锅炉	主要生产设备：中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉、煤气站余热锅炉 2 台。
储运工程	物料贮存	原料库容积为 48107 m ³ ；贮煤仓容积为 3150m ³ 。危废原料库容积 2400 m ³ 。 实际运营过程中因厂区仅采购 2 种以下的危险废物，待其使用完后再采购其他种类危险废物，厂区各类危险废物不混合存放。危废原料库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行建设。但存在不符合《危险废物贮存污染控制标准 GB18597-2023》的情况。
	厂外运输	采用汽车运输，工厂的外部运输依靠现有的车辆和社会运输力量完成，工厂不自备运输车辆。

	厂内运输	采用皮带及管道运输，阳极板及残极采用电动平板车运输，配备 ZL50 装载机 2 辆，5t 内燃式叉车 3 辆用于厂内运输。
公辅工程	给排水	生产系统供水主要来源于美女坡水库、茅坪、灰另等取水点。现有 1 座供水能力为 1500m ³ /h 的净化站，用于整个厂区及生活区生产、生活用水水源净化。 排水系统采用分流制的排水体制，分三个体系：生产废水、生活污水和初期雨水。生产废水依托南丹南方公司污水处理总站处理后回用，生活污水送南丹南方生活污水处理站处理。
	供配电	由电网和余热发电机组共同供电。外部电源引自 220kV 南方变电站。
	供热	余热锅炉产低压蒸汽量为 8.2t/h。现有工程低压蒸汽用户为余热锅炉除氧用热和电解用热及阳极泥干燥用热，中压蒸汽用于发电。
	氧气站	规模为氧气 15000Nm ³ /h，采用深冷空分制氧工艺。现有工程氧气负荷总量为 14569Nm ³ /h。主要生产设备：深冷空气分离制氧装置 1 套。
	压缩空气站	设计总规模为：排气量 207m ³ /min，排气压力 1.0MPa；排气量 450m ³ /min，排气压力 0.25Mpa。主要生产设备：离心式压缩机 6 套，组合式干燥机 2 套，缓冲罐 4 个，过滤器 6 个，50m ³ 储气罐 2 个。现有工程压缩空气用量为 156 Nm ³ /min (≥0.3MPa)、400 Nm ³ /min (<0.3 MPa)。
	化学水处理站	铋银系统纯水制备能力 80t/h，纯水系统采用一级反渗透+EDI 除盐系统。
	煤气站	选用发生炉煤气作为各车间用燃料，煤气站规模 50000 Nm ³ /h。主要生产设备：2 套 25k Nm ³ /h 循环流化床气化炉。采用原煤作为生产原料。
	热力管网	包括：厂区蒸汽管道、氧气管道、压缩空气管道、煤气管道及化学水管道和凝结水管道等。
环保工程	废气	(1) 原料库及配料系统 25m 烟囱烟气 (DA004) 原料库及配料系统废气经集气罩收集、布袋除尘器处理通过 1 根 25m 高烟囱外排。
		(2) 60m 烟囱烟气 (DA003) 侧吹氧化炉烟气 (G2)、侧吹还原炉烟气 (G3) 分别经除尘处理后送制酸系统，制酸尾气 (G13) 进入脱硫系统处理；氧化炉 (G6)、还原炉 (G7)、烟化炉各排放口 (G8)、精炼锅环集烟气 (G9) 经除尘、碱吸收处理；熔炼物料运输环集废气 (G5) 经除尘处理、铜浮渣反射炉烟气 (G10) 经除尘处理、铜浮渣反射炉环集废气 (G11) 经除尘处理、上述烟气混合后，经旋流板塔碱液吸收、电除雾后通过 1 根 60m 高烟囱外排。
		(3) 120m 烟囱烟气 (DA001) 烟化炉烟气 (G4) 经余热锅炉换热、沉降斗及布袋除尘器除尘处理；阳极泥侧吹还原熔炼烟气 (G12) 经布袋收尘处理；阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气 (G15) 送布袋除尘器处理；贵铅炉吹炼烟气及环集烟气 (G16) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘；分银炉冶炼烟气及环集烟气 (G17) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘；精炼炉烟气及环集烟气 (G18) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘；金银电解烟气 (G19) 送碱洗塔处理；铋转炉烟气及环集烟气 (G20) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘；铋精炼锅环集烟气 (G21) 送布袋除尘器、碱吸收处理；铋铋分离炉烟气 (G22) 送余热锅炉换热、布袋除尘器净化处理；铋氧还原熔炼及精炼烟气 (G23) 送余热锅炉换热、布袋除尘器净化处理；铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废气 (G24) 送布袋除尘器处理；铅电解及成品库电铅锅环集烟气 (G25) 送布袋除尘器处理；煤气站废气 (G26) 送布袋除尘器处理。 经净化处理后的 G4、G15、G16、G17、G18、G20、G21、G22、G23、G24、G25、G26 烟气混合后，经旋流板塔碱液吸收、电除雾后通过 1 根 120m 高烟囱外排。
	废水	清浄下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区内对水质要求高的工段，其余生产废水排入南丹南方污水处理总站进行处理后回用。南丹南方污水处理总站的污酸处理系统规模 1920m ³ /d、含重金属酸性废水处理系统规模 11520m ³ /d、高盐污水处理系统规模 720m ³ /d、清浄下水 (初期雨水) 处理系统规模 13200m ³ /d、深度处理系统规

		模 9600m ³ /d。污酸采用“两段硫化法+石灰石中和法”处理工艺；含重金属废水采用“石灰-铁盐法+硫化法”处理工艺；清净下水（初期雨水）采用“铁盐曝气+硫化”处理工艺；高盐废水采用“石灰铁盐法-絮凝分离-硫化法”处理工艺；深度处理采用“膜分离法”工艺。 生活污水送南丹南方生活污水处理站处理。
	固体废物	项目产生的碱渣、废触媒交由有资质的单位处置，中和渣、污水处理砷渣、亚硫酸锌返回南方公司锌生产系统使用，烟化炉水淬渣外售，其他生产过程中产生的中间渣，返回相应的生产工序作为生产原料。
	噪声	对高噪声设备，采取隔声、消声、减振等措施。

2.2.2 现有工程产品方案

本项目现有工程主要产品产量见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程产品规模及方案

产品名称	产量 (t/a)	产品质量	产品标准
电铅	100000	Pb 99.994%	GB/T 469-2023
铋锭	14500	Sb99.65%	GB/T 1599-2014
银锭	890	Ag99.99%	GB/T 4135-2016
金锭	0.56	Au99.99%	GB/T 4134-2021
铋锭	173.13	Bi99.99%	GB/T 915-2010
工业硫酸	122860	≥98%	GB/T 534-2024
铅冰铜	6472.48	Cu40.38%	YS/T 1457-2021
次氧化锌	21750	Zn60%	YS/T1343-2019

2.2.3 工作制度及劳动定员

(1) 工作制度

生产车间实行三班连续工作制，年工作 330d，每天 3 班，每班 8h。

(2) 劳动定员

劳动定员：劳动定员 738 人。

2.2.4 主要原辅材料

(1) 原料

现有工程主要原料包括脆硫铅铋矿（77181.03t/a）、银精矿（108450t/a）、铅银渣（50000t/a），此外还包括铅滤饼、含铅玻璃、废铅膏、再生铜烟灰、综合回收废铅渣、铅电解阳极泥、硫化锌矿氧压浸出渣、铅蓄电池生产中废渣、污泥、铅烟尘、粗铅精炼浮渣、精炼渣等危险废物。脆硫铅铋矿和银精矿以自有矿山（亢马矿和拉么矿山）及本地矿（高峰矿）为主，另外，企业与河池市四方矿业有限公司签有长期供货协议，该单位每年提供 40000t 脆硫铅铋矿、60000t 银精矿给南方公司，剩余部分为国内外市场采购。铅银渣料来自公司锌冶炼生产系

统、工业园区内其它企业生产过程中产生的废渣料以及国内市场采购。危险废物除部分来自企业自身产生外，其余主要外购于广西壮族自治区内有色金属冶炼企业产生的危险废物。现有危废原料在危废原料库贮存。危废原料贮存场所照片见图 2.2-1。

图 2.2-1 危废原料贮存场所照片

(2) 辅助材料

1) 石英砂

氧化熔炼过程中需配入石英砂造渣，需要量(干基)为 13622.80t/a，块度 5~20mm，市场外购，汽车运输。

2) 石灰石

氧化、还原熔炼过程中需配入石灰石造渣，需要量(干基)为 22853.48t/a，块度 5~20mm。就近采购，汽车运输。

3) 氧气

现有工程侧吹氧化熔炼、还原熔炼、铜浮渣熔炼及阳极泥处理、铋冶炼等生产过程中需要富氧空气，工业氧由已建的制氧站提供。

4) 其他

其他辅助材料有触媒和纯碱。其中触媒作为制酸系统催化剂，纯碱主要用于现有制酸尾气系统尾气碱法脱硫。

具体消耗量见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程主要辅料消耗表 (单位: t/a)

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	石灰石	t/a	22853.48	外购
2	石英砂	t/a	13622.80	外购
3	无烟煤	t/a	31873.18	外购
4	烟化炉粉煤	t/a	13095.81	外购
5	煤气发生炉烟煤	t/a	28996	外购
6	硫磺	t/a	1373.19	外购
7	纯碱	t/a	2960.95	外购
8	铁屑	t/a	1186.70	外购
9	焦粉	t/a	173.36	外购
10	除铅剂	t/a	7921.08	外购
11	萤石	t/a	51.99	外购

12	触媒	t/a	7.5	外购
13	金属锌	t/a	175.75	外购
14	苛性钠	t/a	12.92	外购
15	硅氟酸	t/a	245	外购
16	木质磺酸钙	t/a	156	外购
17	骨胶	t/a	45	外购
18	氧气	t/a	80235	已建的制氧站提供
19	液氯	t/a	172.5	外购

(3) 燃料

现有工程燃料主要为煤和发生炉煤气。

1) 煤

富氧侧吹氧化熔炼、还原熔炼需添加煤作为补充燃料和还原剂，需要量共 31873.18t/a，煤种为无烟煤，市场采购；烟化炉作业需碎煤量 13095.81t/a，市场采购，煤的发热量及其组成见表 2.2-4。

表 2.2-4 煤化学组成一览表

煤的品名	发热量 Kcal/kg	含硫量%	挥发份%	灰分%	来源地
无烟块煤	6800~7200	1.0	8~10	14~15	贵州
烟块煤	5800~6300	1.0	25~28	27~30	山西、贵州

2) 发生炉煤气

铋银金属粗铅合金初步火法精炼、电铅锅、浮渣反射炉及铋冶炼等采用发生炉煤气为燃料。各车间煤气最大负荷总量为 33239Nm³/h，煤气热值 Q_{net}=5.53MJ/Nm³ (1320kcal/Nm³)，由已建的煤气站供给。

2.3 现有工程生产工艺流程及排污节点分析

现有工程采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态铋银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”生产工艺。主要生产工序包括：原料库及配料、熔炼（含侧吹氧化熔炼、侧吹还原熔炼、侧吹烟化炉吹炼、初步火法精炼、铋银粗铅多金属阳极板制造及铜浮渣处理）、电解、阳极泥库及配料、阳极泥处理（含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼）、铋氧配料及输送、铋铋分离、除铋铋氧还原熔炼及精炼、金银电解、铋回收以及制酸等。

具体工艺流程见图 2.3-1。

2.3.1 原料库及配料

原料库厂房贮存物料有脆硫铅铋矿、银精矿、石灰石、煤等原辅物料，并进

行相关物料的配料作业。外购的危险废物物料储存于危废储存库内。上述物料均采用汽车运输至各自仓库内分类贮存。

原料库内配备了 1 台锤式破碎机，用于大块物料的破碎。并配备 3 台 10t 抓斗桥式起重机，分别用于原辅材料的卸料、倒料和上料作业。

配料部分共设两条线，一条用于氧化熔炼，另外一条用于还原熔炼：

①氧化熔炼配料线：在精矿仓一侧设有上料钢仓，每个仓下各设 1 台带式定量给料机，用于氧化熔炼所需的脆硫铅铋矿、银精矿、铅银渣、石灰石、无烟煤等的配料作业，废铅膏、污水渣、铅滤饼、含铅玻璃通过汽车运送到配料区，配好的混合料经胶带输送机送至圆振筛，去除物料中的大块及编织袋等杂物，然后再经过胶带输送机送往熔炼车间侧吹氧化炉。

②还原熔炼配料线：在还原熔炼配料线一侧设有上料钢仓，每个仓下设 1 台带式定量给料机，用于还原熔炼所需的精炼渣、综合回收烟尘、综合回收废渣、铅蓄电池生产中废渣、污泥、石灰石、无烟煤等的配料，配好的料经胶带输送机送至熔炼车间侧吹还原炉。

原料贮存过程中产生的污染物主要为原料抓配、输送等过程中产生的粉尘。配料过程中的污染物主要为配料仓落料口、物料输送过程中产生的粉尘，选用脉冲布袋除尘器除尘，除尘灰返回配料工序。

2.3.2 熔炼

2.3.2.1 侧吹氧化熔炼

来自原料库的脆硫铅铋矿、银精矿、铅银渣、石灰石、无烟煤等经配料作业，铅滤饼、含铅玻璃、废铅膏等混合料经过胶带输送机进入熔炼厂房的圆筒混合制粒机直接加水混合制粒加工成球料。球料计量后送入氧化炉内，加入富氧空气进行熔炼。氧化炉产出的一次铋银粗铅合金放出，经溜槽流入火法精炼锅进行脱铜等初步火法精炼；侧吹氧化炉虹吸出渣口产出的高铅铋氧化渣经溜槽直接流入还原炉，进行还原熔炼。氧化炉产出高温烟气经余热锅炉回收余热，电收尘器收尘后，与侧吹还原炉烟气合并后送往硫酸系统生产硫酸。

在侧吹氧化炉加料口、放铋银粗铅多金属口、出渣口等处产生烟尘，经脉冲布袋除尘器除尘处理，收集的烟尘返回配料工序。

2.3.2.2 侧吹还原熔炼

来自危废储存库的铅蓄电池生产中废渣、综合回收废渣、铅烟尘等通过皮带

运送至原料库内与原料库的石灰石、无烟煤等辅料通过胶带输送机送入还原炉内。氧化炉产出的氧化渣熔体放出，经溜槽直接流入还原炉。还原炉顶部设 2 个加料口、侧部设喷嘴，用于鼓入熔炼用富氧空气。还原炉一端为放渣口，侧部设虹吸放铋银粗铅多金属口。还原炉产出的二次铋银粗铅多金属放出，经溜槽流入火法精炼锅进行脱铜等初步火法精炼。还原炉产出高温烟气经余热锅炉回收余热、冷却、布袋收尘器收尘后，与侧吹氧化炉收尘后烟气合并送往硫酸系统生产硫酸。余热锅炉及布袋收下的烟尘就地返回侧吹还原炉炉顶备料系统。还原炉产出的炉渣通过溜槽进入烟化炉烟化吹炼，以回收其中的锌等有价金属。

在还原炉加料口、放铋银粗铅多金属口、出渣口等处产生烟尘，设有吸风罩，并配通风收尘系统，选用布袋除尘器除尘，收集的烟尘返回配料系统。

2.3.2.3 烟化炉吹炼

现有工程采用侧吹烟化炉吹炼工艺，侧吹烟化炉与反射炉配置在同一厂房内。

来自还原炉的热态渣经溜槽直接注入烟化炉内，与碎煤、富氧空气发生反应，产出的烟气（尘）经余热锅炉回收余热、布袋收尘器收尘后，废气经脱硫、碱液吸收后由 120m 烟囱达标排放。余热锅炉及收尘器收下的烟尘（即次氧化锌产品）气力输送至锌冶炼生产系统，作为生产原料。

烟化炉吹炼产出的炉渣经水淬沉淀后，送往渣堆场临时堆存，最终出售给水泥厂等作为建材原料。

烟化炉工作制度与侧吹氧化炉、侧吹还原炉相同。

2.3.2.4 初步火法精炼及阳极板铸造

火法初步精炼与氧化及还原熔炼集中配置，主要配备有火法精炼锅、铋银粗铅多金属合金阳极立模浇铸生产线和残极准备架等相关设备、设施。

初步火法精炼采用精炼锅熔析脱铜除杂质技术。富氧侧吹氧化炉及还原炉产出的铋银粗铅经虹吸口排出，顺序经过中间锅、脱铜锅、浇铸锅，三类精炼锅之间依靠铅泵实现熔体的连续输送。同时，在脱铜锅内间断加入反射炉冷粗铅锭降温，进行熔析脱铜，熔铅锅铅液表面的铜浮渣通过捞渣机清除干净。然后，送入硫化脱铜锅，向锅内加硫，将铜、锡等金属从铋银粗铅合金中分离。同时，经洗刷干净的残阳极板使用残极加入机组逐块加入脱铜锅熔化，在脱铜锅铅液搅拌机搅拌下，产生的铜浮渣浮到液态金属相表面，接着用捞渣机将铜浮渣捞出，并送

到铜浮渣堆存区，最终与外购的再生铜烟灰及粗铅精炼浮渣混合后采用浮渣反射炉配料后处理。

分离铜后的铋银粗铅合金进入阳极浇铸锅，然后再通过铅泵泵入阳极立模浇铸机组铅液保持炉中，再利用机组自带铅泵送入定量浇铸勺，浇铸勺通过倾翻动作将金属液注入阳极立模浇铸机组立模中，剩余铅液则返回到保持炉中。铸模冷却水使铅液快速冷却，成为阳极板。铋银粗铅多金属阳极板通过电动平板车送往电解车间。

火法初步精炼共设置蓄热式铅锅 5 台，在锅台四周设置密封排烟罩，烟气进入收尘系统，经布袋除尘器收尘净化后经烟囱集中排放，烟尘返回原料库。

2.3.2.5 铜浮渣处理工序

处理铜浮渣的反射炉厂房内配置浮渣反射炉等相关设备、设施。

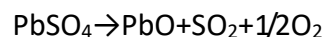
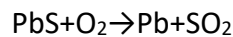
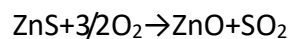
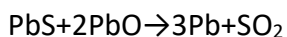
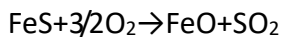
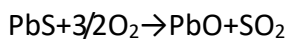
火法初步精炼脱铜工序产出的铜浮渣、阴极熔铸工序产出的氧化铅渣等，采用苏打-铁屑法在 1 台反射炉内处理。反射炉使用发生炉煤气为燃料，并采用富氧空气助燃，保证炉温控制在 1200~1300℃，经熔炼产出粗铅和冰铜。粗铅返回初步火法精炼工序，冰铜作为产品外售。

反射炉烟气经余热锅炉回收余热、布袋收尘器收尘后通过烟囱达标排空。余热锅炉及收尘器收集的烟尘返回氧化熔炼系统。

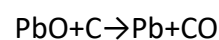
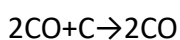
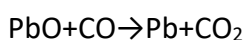
在反射炉进料口、放冰铜口、放铅口、操作门等处设置通风烟罩，集中收集烟气，以改善岗位环境，确保车间空气符合环保要求，烟气通过低压脉冲布袋除尘器净化后排空。

主要反应方程式：

(1) 侧吹氧化熔炼

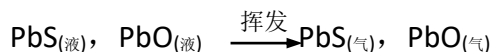
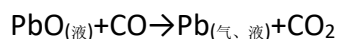
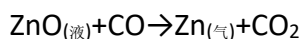
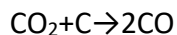
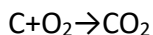


(2) 侧吹还原熔炼

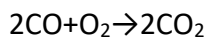
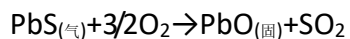
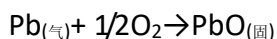
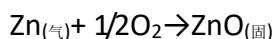


(3) 烟化炉吹炼

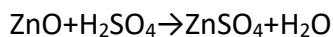
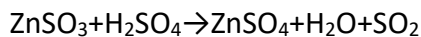
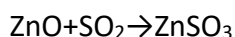
熔池（还原）反应：



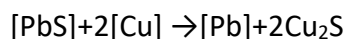
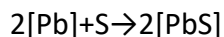
空间（氧化）反应：



（4）烟化炉尾吸

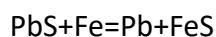
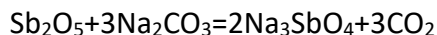
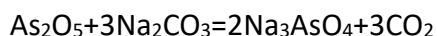
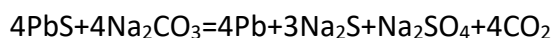


（5）初步精炼



注：[]表示熔于 Pb 液内。

（6）铜浮渣处理



2.3.3 电解

铋银粗铅合金经火法初步精炼后，分离铜、锡等金属，铸成阳极板经电解精炼分离金属铅，得到富含铋、金、银、铋等多金属的阳极泥和品位为 99.99% 以上的电铅。电解产出的阳极泥送综合回收工段回收铋、金、银、铋等有价金属。

电解精炼包括阴极片制作及阴阳极自动排距、电解、氧化精炼、电解液循环及阳极泥洗涤过滤等过程。

（1）始极片制作及阴阳极自动排距

通过 DM 机组生产始极片，经极自动排板机组进行阴阳极自动排距，排好极距的阴、阳极板使用吊车和专用吊具吊装入槽。

（2）电解

电解是在钢结构内衬 PE 的电解槽中进行，阳极板、阴极及电解液装入电解

槽中。通入直流电进行电解精炼，根据原料特点，阳极板中铋含量高，采用低电流密度，控制电流密度约 $110\text{A}/\text{m}^2$ ，槽电压 $0.4\sim 0.6\text{V}$ 。阳极板中的铅金属溶解进入电解液，并在阴极上连续放电析出；比铅更正电性的铋、金、银等稀贵金属和杂质则不溶解而附着在阳极板上形成阳极泥。

电解析出的铅送到阴极洗涤抽棒机组进行机械自动洗涤、抽棒、自动码垛等作业后，通过析出铅输送机组送电铅锅熔化再精炼熔铸，生产铅锭和始极片。

电解产出残极经残极剥离洗刷机组完成阳极泥的剥离、洗刷，洗刷干净的残极通过电动平板车返回初步火法精炼锅，再铸成阳极板供电解使用。

电解槽内的阳极泥与残极洗刷下的阳极泥通过矿浆泵泵入到一台厢式压滤机进行预处理后，送至阳极泥库及配料车间处理，厢式压滤机的一次滤液返回到电解生产循环系统中使用，确保系统电解液体积与浓度平衡。阳极泥送综合回收车间阳极泥堆放场地。

(3) 熔铸

电解产出的析出铅送至 3 台蓄热式电铅锅，经加热熔化、氧化精炼、捞渣等作业，以除去锡和微量的砷、铋，产出的合格铅液经铅泵送电铅直线铸锭机组进行自动浇铸、堆垛、打捆等联动化作业，铅锭产品入库销售。氧化渣送往浮渣反射炉处理。

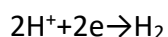
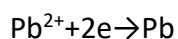
铅熔铸作业中会有烟尘产生，在锅台四周设密封排烟罩，设集气收尘系统，净化后的烟气由烟囱集中排放，烟尘返回原料库。

(4) 电解液循环

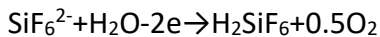
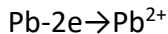
电解液用泵从低位循环槽泵至电解液高位槽，通过供液总管、各列供液次管及各电解槽进液支管后，将电解液输入至电解槽。从电解槽流出的电解液经回液管汇集流回循环槽，电解液温度在 $30\sim 50^\circ\text{C}$ ，以保证电解过程的进行。电解液循环系统采用四个电解液独立循环系统。循环方式：单级循环，电解槽内溶液上进下出。每槽电解液的循环速度： $40\text{L}/\text{min}$ 。电解液在全封闭的管道内进行循环使用。

主要反应方程式：

在直流电的作用下，阴极反应有：



阳极可能进行的反应为：



电解液成分见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有工程电解液成分 单位：mg/L

pH	Pb ²⁺ g/L	硅氟酸 g/L	游离酸 g/L	Cd g/L	As g/L	Hg g/L	Cr g/L	Sb g/L	Tl mg/L
1.0	45.93	160.6	113.7	0.14	0.0015	0.0001	0.11	0.51	566.4
Ni g/L	Zn g/L	Sn g/L	Mn g/L	Cu g/L	Cl g/L	Bi g/L	F g/L	Fe g/L	—
0.024	0.14	0.0017	0.015	0.0001	0.141	0.0035	137.6	0.90	—

2.3.4 阳极泥库及配料

阳极泥库及配料主要功能：一是阳极泥的二段过滤及干燥，二是阳极泥处理及铋回收系统的配料。

来自电解车间经过预处理压滤后的阳极泥及外购的铅电解阳极泥进入浆化槽进行加温浆化洗涤后，在一台隔膜式压滤机内进一步洗涤过滤，滤渣含水不大于 25%，然后压滤的滤渣经胶带输送机给料至蒸汽干燥机干燥至含水小于 10%，干燥后的滤渣直接给至地下矿仓中。隔膜式压滤机的洗液通过预处理后返回至电解车间的残极剥离洗刷机组内，用于残极洗刷。

阳极泥处理配料线：在该车间一侧设有上料仓，每个仓下各设 1 台带式定量给料机，用于阳极泥处理所需的阳极泥、相关渣料等的配料作业，配好的混合料经胶带输送机送至阳极泥处理车间阳极泥侧吹还原熔炼炉。

铋回收配料线：在该车间紧邻阳极泥处理配料线处设有上料钢仓，仓下亦各设 1 台带式定量给料机，用于铋渣、还原煤等的配料。阳极泥处理车间运来的铋渣，经颚式破碎机破碎后，用抓斗起重机加入配料钢仓，同时分别配入纯碱、煤粉、黄铁矿、萤石，配好的混合料经胶带输送机送至铋回收车间加入铋转炉。

2.3.5 阳极泥处理（含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼）

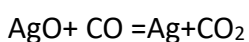
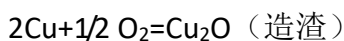
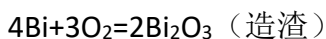
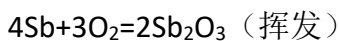
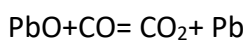
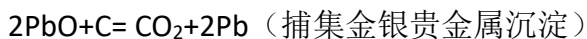
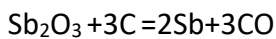
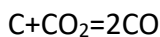
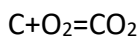
阳极泥中大部分金属主要以氧化物形态存在，在高温和配有还原剂的情况下，部分砷、铋以低价氧化物挥发进入烟尘，其余相互作用或与加入的溶剂作用而造渣，大部分氧化铅和部分氧化铋被加入的还原剂还原成金属。由于铅是金银的良好捕集剂，铅在沉降中大量溶解金银等贵金属，形成贵合金而分离，然后再

对贵合金进行吹炼氧化，分离铅铋，铅以金属形式进入熔体，形成贵铅，铋则以氧化物烟尘形式进入烟气，经收集后送至铋回收车间，生产金属铋。

来自阳极泥库及配料的混合料经胶带输送机加入阳极泥侧吹还原熔炼炉进行还原熔炼，采用发生炉煤气作为燃料，并采用富氧空气助燃，控制炉温为 1100~1200°C，产出贵合金和烟尘（铋氧 1），贵合金送至贵铅炉进行氧化吹炼，采用发生炉煤气作为燃料，保持炉温在 850~950°C，分离铅铋，产出贵铅、吹炼渣及烟尘（铋氧 2）。贵铅铸锭后，加入分银炉进行氧化精炼，吹炼渣则返回至原料库及配料车间，配料后送侧吹氧化熔炼处理。阳极泥侧吹还原熔炼及贵合金吹炼阶段产出的烟尘（铋氧 1 及铋氧 2）收集后经气力输送至铋氧配料及输送工序。

贵铅炉产出的贵铅在分银炉内进行吹风氧化精炼，除去所含砷、铋、铅、铟、铜、碲等元素，分别产出前期渣、苏打渣（含 Te 渣）、氧化铋渣、铜铋渣、分银烟尘、精炼烟尘和金银合金板。前期渣返回侧吹氧化炉处理，回收其中铅、银；苏打渣送危废处理中心处置；铋渣送铋回收车间，回收其中的铋金属；产出的烟尘均返回阳极泥侧吹还原熔炼炉处理；金银合金经浇铸成阳极板送金银电解精炼。

主要反应方程式：



2.3.6 铋氧配料及输送

本工序分两个部分：粗铋氧的配料及输送、除铋铋氧的配料及输送。

(1) 粗铈氧的配料及输送

粗铈氧主要有 2 种：阳极泥侧吹还原熔炼炉处理产出的铈氧 1 及贵铅炉产出的铈氧 2。另需配入还原煤及起助熔和覆盖作用的纯碱。

采用仓式配料，电子皮带秤计量，并用仓式泵将配好的料送粗铈氧还原熔炼及精炼炉顶料仓。

厂房顶层配置铈氧料仓，还原煤仓及纯碱仓，单仓有效容积约 3m^3 ，粗铈氧及还原煤采用气力输送从各收尘仓或煤仓压送至各料仓，纯碱用落底桶吊运加入。仓底各设密闭旋转下料器和电子皮带秤进行计量及配料后经胶带输送机送仓式泵配料仓，再经仓式泵压送至铈铋分离炉顶料仓。

(2) 除铋铈氧的配料及输送

正常生产时，铈氧主要为铈铋分离产出的含铅、铋、砷低的除铋铈氧，还原阶段需配入还原煤，还需配入起助熔和覆盖作用的纯碱。精炼阶段需加除铅剂、除砷剂（纯碱）。

采用仓式配料，电子皮带秤计量，并用仓式泵将配好的料送粗铈氧还原炉顶料仓。

厂房顶层配置铈氧料仓、还原煤仓、纯碱仓、除铅剂仓。单仓有效容积约 3m^3 ，精铈氧及还原煤采用气力输送从各收尘仓或煤仓压送至各料仓，纯碱与除铅剂用落底桶吊运加入。仓底各设密闭旋转下料器和电子皮带秤进行计量及配料后经皮带输送机送仓式泵配料仓，再经仓式泵压送至精铈氧还原及精炼炉顶料仓。纯碱与除铅剂单独设仓式泵送至除铋铈氧还原及精炼炉顶料仓。

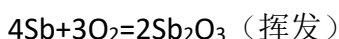
2.3.7 铈铋分离

由于阳极泥处理部分产出的铈氧 1 和铈氧 2 中含有一定量的铋，不能满足铈氧生产 2#精铈的要求，因此设置本工序以实现铈铋分离。

本车间共配置 4 台铈铋分离炉。其中，2 台铈铋分离炉配置 1 台圆盘铸锭机。铈铋分离共分粗铈氧还原熔炼及铅铈合金吹炼两道工艺过程。铈铋分离炉顶设有料仓，接收配料部分仓式泵压送来的物料，并通过仓底密闭旋转下料器下至炉内，采用发生炉煤气作为燃料，并通入富氧空气，控制炉内温度 1100°C ，经还原熔炼产出铅铈合金、炉渣及烟尘，将炉渣扒出后，返回原料库及配料车间经配料后送侧吹氧化炉处理，烟尘返回粗铈氧配料及输送，经配料后返回到阳极泥侧吹还原熔炼炉处理，铅铈合金则需进行进一步吹炼，控制温度 $750\sim 850^{\circ}\text{C}$ ，实现铈

铋分离，产出铅铋渣及烟尘（除铋铋氧），铅铋渣经圆盘铸锭后返回原料库及配料，经配料后加入侧吹氧化炉处理。烟尘（除铋铋氧）经气力输送至精铋氧配料及输送车间。

主要反应方程式：



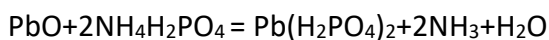
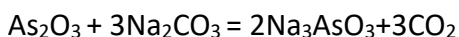
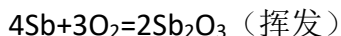
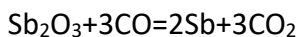
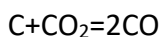
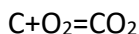
2.3.8 除铋铋氧还原熔炼与精炼

铋铋分离产出的除铋铋氧是仍含有多种杂质的金属和非金属氧化物的中间产品，最常见的杂质氧化物有 PbO 、 As_2O_3 和 SiO_2 等，还有少量其他杂质。因此铋氧必须经还原熔炼和精炼后，才能获得较纯净的金属铋锭。

来自阳极泥熔炼的铋氧烟尘，还原煤和熔剂按比例加入铋氧精炼炉内，用煤气作为燃料，在高温下粗三氧化二铋发生还原反应，形成粗铋。还原熔炼按“加料—还原—扒渣”周期反复进行，直到粗铋熔体满炉后扒渣进入精炼阶段。熔炼阶段产生泡渣返回还原吹炼炉进行处理。

在精炼操作阶段，先加入除铅剂除铅，合格后加入除砷剂除砷；按标准所有杂质元素合格后用铸锭机铸成铋锭。产生的碱渣送有资质单位处置。产出的除铅渣返回侧吹氧化熔炼工序处理。铋氧还原熔炼过程产生的烟尘经余热锅炉回收余热、冷却器降温、布袋收尘器收尘后通过烟囱达标排空。冷却器及收尘器收集的烟尘经埋刮板集中，输送到铋氧还原炉烟尘仓。

主要反应方程式：



2.3.9 金银电解

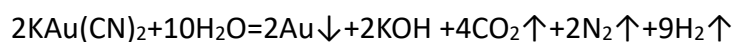
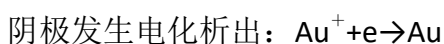
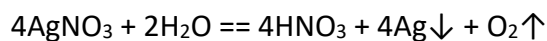
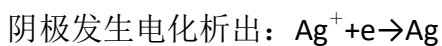
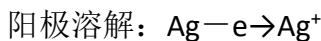
（1）银电解精炼

银电解精炼以金银合金板作阳极、钛板作阴极，硝酸和硝酸银的水溶液作电解液，在塑料电解槽中通入直流电进行电解。通过控制一定的技术条件，产出合格的银粉、银阳极泥及残极。残极重新铸型后返回银电解。一次银电解得到的银阳极泥俗称一次黑金粉，含银较高，需铸成阳极在电解槽内进行二次电解提银，以提高阳极泥中金品位。银电解产出的银粉，除部分用于电解液配液外，其余熔铸成产品银锭。为保证银电解液质量，需定期抽出部分电解液进行净化处理和补充相应的新液。电解液净化采用热分解法进行处理。新液制备和热分解过程产生的氮氧化物等气体用碱液进行中和吸收处理，中和液送污水处理系统。

(2) 金电解

二次电解得到的阳极泥经酸煮洗涤烘干后铸成金阳极，以纯金片作阴极，以金的氯化络合物及游离盐酸作电解液，在塑料电解槽中通入直流电，进行金电解精炼，通过控制一定的技术条件，产出合格的金片、金阳极泥及残极。金阳极泥及残极重新铸型成金阳极后返回金电解槽电解，金电解废液需定期抽出部分或全部进行处理。

主要反应方程式：



2.3.10 铋回收

铋冶炼包括还原熔炼与精炼两部分。

(1) 还原熔炼

铋的还原熔炼过程主要有：进料→熔化（沉淀）→放渣→造铋→放冰铜→降温→放铋几个步骤。来自阳极泥库及配料车间的铋回收混合料经胶带输送机加入铋转炉熔炼，产物主要有：粗铋、冰铜、铋炉渣和烟气。铋炉渣送原料库及配料车间，经配料后送至侧吹氧化炉处理；冰铜返铜浮渣处理；烟气经收尘后排空，烟尘经气力输送至铅熔炼车间中间仓后返回侧吹氧化炉处理；粗铋送火法精炼。

(2) 火法精炼

粗锑火法精炼目的是除去其中的铅、砷、锑、银等杂质，锑的火法精炼在精炼锅中进行，主要包括粗锑装料熔化、氧化除砷锑、氧化除碲、除铅、除银、高温精炼及铸锭等过程。

1) 粗锑装料熔化

将转炉熔炼得到的粗锑，吊装入熔化锅，温度升至 500~600℃，熔化时间 4~8h，熔化后捞出熔化渣。熔化渣返回还原熔炼工序。

2) 氧化除砷锑

氧化除砷锑，是基于砷、锑的氧化物与锑的氧化物自由焓相差很大，砷、锑优先氧化生成氧化砷和氧化锑，挥发而与锑液分离。锑液升温至 680~750℃时，鼓入压缩空气，使砷锑氧化挥发逸出，浮渣即砷锑渣，送锑回收。

3) 除碲

除碲作业是将氧化精炼后的锑液降温至 500~520℃，加入苛性钠熔化后，鼓入压缩空气搅拌。除碲工序产出的碲渣暂时堆存用于回收碲。

4) 除铅

铅是粗锑中含量最多的杂质，应在精炼中除去。氯化精炼是基于氯能与锑液中的铅发生反应，生成 $PbCl_2$ 浮渣上浮与锑分离。氯化精炼作业采用玻璃管插入锑液导入氯气使杂质氯化，控制温度为 350~400℃，氯化铅渣为深灰色，除铅作业反复多次进行。

5) 除银

粗锑进真空炉经 2—3 次蒸馏将粗锑中银含量降至 0.002% 以下再送精锑锅生产精锑。

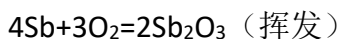
6) 高温精炼

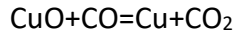
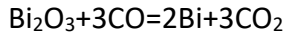
高温精炼是清除残存于锑液中的少量杂质，如氯、锌、砷、锑、铅、铁等。加入苛性钠和硝酸钾，并鼓入压缩空气，温度控制在 550℃ 左右，搅拌 2h，直至产品合格。

7) 铸锭

锑锭一般采用人工浇铸，浇铸过程中要控制锑液温度和锑液冷却速度。锑液温度一般为 320~400℃，铸模冷却采用鼓风冷却。

主要反应方程式：





2.3.11 制酸系统

制酸系统由净化、干吸、转化、风机房、尾气脱硫工段组成。工艺流程及产排污节点见图 2.3-2。

(1) 净化工段

氧气侧吹氧化炉烟气与还原炉烟气经混气塔混合后（温度为 260~290°C 左右，压力为 0~200Pa）通过管道进入净化工段，烟气依次经过一级洗涤器、填料塔、二级洗涤器及一级、二级玻璃钢电除雾器，将烟气中的烟尘及有害物质除去，并将烟气冷却到 40°C 以下后送干吸工段。

一级洗涤采用稀酸循环，烟气与洗涤稀酸在逆喷管中逆流接触，将烟气中大部分烟尘和砷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 67°C 左右，送填料塔继续进行降温除尘。一级洗涤器循环稀酸从汽液分离器底部引出，泵至喷嘴进行循环喷淋；污酸经沉降后泵至板框压滤，压滤后的滤渣返回工艺配料，滤液送至清液槽，经泵送去脱气塔脱气，回收洗涤液中的 SO₂，底流送污水处理站处理。

一级洗涤器处理后的烟气经填料塔和二级洗涤器进一步降温、除去杂质，烟气温度降至 40°C 以下后，送一级、二级电除雾器除去酸雾。

填料塔的循环稀酸从塔底部引出，泵至板式冷却器，温度由 50.1°C 降至~35°C，再送塔顶循环喷淋。

二级洗涤器的洗涤液循环使用，洗涤液温度为 40°C 以下。部分送填料塔底部循环槽。

一级洗涤器、填料塔及二级洗涤器均设置稀酸循环系统，各循环系统之间按流程从二级洗涤器至填料塔，再至一级洗涤器逐级实现自动串液。各循环系统之间的自动串液是由控制各循环槽液位来达到的。

本工段补充水主要从清洗槽或二级洗涤器加入，用于补充排出的污酸和烟气带走的水分。

制酸系统净化率为 99%。

(2) 干吸工段

由净化工段来的烟气经干燥塔用浓度为 93% 的硫酸干燥后，由 SO₂ 风机送转化工段。经一次转化后的烟气送至一吸塔用 98% 硫酸喷淋吸收其中的 SO₃，吸收后的烟气经二次转化后送至二吸塔用 98% 硫酸吸收其中的 SO₃，吸收后的烟气经二吸塔顶部除沫器除去 SO₃ 酸雾和酸沫，经送尾吸工序脱硫。

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槽、酸泵、酸冷却器冷却后返回塔内喷淋。为维持各循环槽的酸浓和液位，干燥酸（93% 酸）与一吸酸（98% 酸）相互串酸，干燥酸（93%）向二吸酸（98% 酸）串酸，二吸酸（98%）向一吸酸（98% 酸）串酸，并在一吸、二吸酸循环槽中补加水。上述过程是靠控制循环酸槽液位和循环酸浓度实现自动串酸、自动加水、自动产酸。在生产过程中，根据循环酸槽液位分别从一吸循环酸槽中自动引出浓度为 98% 的成品酸经成品酸冷器送入地下槽，亦可从干燥循环酸槽中引出浓度为 93% 的成品酸经成品酸冷器送入地下槽。成品酸经地下槽泵将 98%（93%）成品酸送入锌冶炼系统现有的成品酸酸罐区。

干吸工段吸收率为 99.95%。

（3）转化工段

由 SO₂ 风机送来的干燥烟气经Ⅲ、Ⅰ换热器和 1# 预热电炉，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 420°C 进入转化器一段，一段 SO₂ 转化率为 72.9%；转化后气体经Ⅰ换热器换热加热其管外烟气，自身温度由 568°C 降至 450°C 进入转化器二段，经二段后 SO₂ 转化率累计为 92.9%；二段转化后烟气经Ⅱ换热器加热其管外烟气，自身温度由 487°C 降至 445°C 进入转化器三段，三段 SO₂ 转化率累计为 96.4%；三段转化后的烟气经Ⅲ换热器加热其管外烟气，自身温度由 449°C 降至 239°C 后经热管锅炉回收低压蒸汽，使温度降至 170°C 进入一吸塔吸收烟气中的 SO₃，吸收后的烟气温度为 80°C，经Ⅳ、Ⅱ换热器和 2# 预热电炉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 420°C 进入转化器四段进行第二次转化，二次转化 SO₂ 转化率为 94.44%，四段累计 SO₂ 总转化率为 99.8%。二次转化后的烟气温度为 428°C，经Ⅳ换热器加热其管外烟气，自身温度降至 130°C 后进入二吸塔。

转化器装填高效触媒以满足低温反应和增加转化率。

转化器各段温度可通过转化副线电动蝶阀自动调节。

设置预热电炉作开停车时升温用。电炉也可在生产不正常时作热量补充之

用。

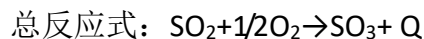
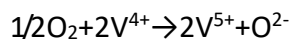
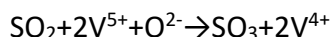
(4) 尾气脱硫工段

为保护环境减少污染，制酸尾气及烟化炉、阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气设置脱硫系统，采用氧化锌浆液吸收烟气中 SO_2 ，确保尾气达标排放。

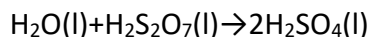
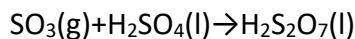
二吸塔出来的含二氧化硫烟气及烟化炉烟气、阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气经混气后进入尾吸塔，与氧化锌浆液在逆喷管中逆流接触，除去烟气中的二氧化硫。

(5) 主要反应式

① 转化



② 吸收



2.4 公用工程和辅助工程

2.4.1 给排水

(1) 给水水源

现有工程给水水源依托于南丹县南方有色金属有限责任公司锌冶炼系统，目前锌冶炼生产系统供水主要来源于美女坡水库、茅坪、灰令等取水点。

1) 美女坡水库水源：水库蓄水量为 130 万 m^3 ，于 2008 年建成。该水源公司的主供水水源，取水泵 3 台(2 用 1 备)， $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=210\text{m}$ 。高位水池 1706 m^3 ，高位水池至厂区输水管线长 12.6km。通过 DN450 钢管向厂区供水。

2) 茅坪水源：山涧沟水筑坝取水。水泵 2 台(1 用 1 备) $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=129\text{m}$ ，输送至高位水池，再经 6360m 长 DN125 钢管向厂区供水。

3) 灰令水源：采用水站取水。取水泵 2 台(1 用 1 备) $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=210\text{m}$ ，输送至高位水池，用 DN250 钢管向厂区供水，管线长 3260m。

以上各供水点对现有冶炼生产系统供水量约 600 m^3/h ，即 14400 m^3/d 。目前已建成 1 座供水能力为 1500 m^3/h 的净化站，用于整个厂区生产、生活用水水源净化。现有工程新水用量为 4100 m^3/d ，现有净化站能够满足供水需求。

(2) 供排水平衡

现有工程总用水量为 $342305\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量 $47\text{m}^3/\text{d}$ ，生产新水用量为 $4053\text{m}^3/\text{d}$ ，循环水量为 $336322\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水量 $1883\text{m}^3/\text{d}$ ，循环回用水率为 98.8%。具体见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 现有工程水平衡表

序号	用户名称	总用水量 (m ³ /d)	给水量 (m ³ /d)					排水量 (m ³ /d)	
			新水	软水循环	净循环	浊循环	回用水	损失	至排水管网
一	冶炼								
1	铅熔炼	153534	623	69600	79392	2371	1329	1714	238
2	金银电解	1371	27		1344			10	17
3	铅电解	566	118		448			115	3
4	铋回收	1	1					1	
5	阳极泥处理	10834		4800	5916		118	94	24
6	阳极泥库及配料	48	20				28	48	
7	余热利用	600	96		504			17	79
8	烟气收尘	769	17		752			14	3
二	冶炼制酸								
1	烟气制酸及脱硫	53680	255		53040		385	461	179
三	公用辅助设施								
1	氧气站	29236	436		28800			371	65
2	余热发电站	72980	980		72000			764	216
3	化水处理站	960	960						72
4	煤气站	3930	330		3600			284	46
5	空压站	12190	190		12000			142	48
6	整流所	1559		768	768		23	18	5
	生产废水小计	342258	4053	75168	258564	2590	1883	4053	995
四	南丹南方 废水处理总站								-995
五	生活水	47	47					9	38
	总计	342305	4100	75168	258564	2590	1883	4062	38

2.4.2 供配电

现有工程外部电源接自现有 220kV 南方变电站,该变电站距现有工程各车间的距离均不超过 2km,站内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变,1×180MVA、220/110/10kV 主变,可满足用电需求。

2.4.3 余热利用及供热系统

(1) 余热锅炉

现有工程为了回收余热,共设中压余热锅炉 3 台,即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台,富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台,烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 4 台,即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台,硫酸转化余热锅炉 1 台、煤气站余热锅炉 2 台。其中富氧侧吹氧化炉余热锅炉采用强制循环方式,其余各余热锅炉均采用自然循环方式。

余热产中压蒸汽(3.9MPa 饱和汽)量为 51.7t/h,中压蒸汽用于发电和供热,考虑少量汽水损失,进汽机蒸汽量约为 49t/h。

余热产低压蒸汽(0.8MPa 饱和汽)量为 8.2t/h。根据工艺要求,现有工程低压蒸汽用户为余热锅炉除氧用热、电解用热及阳极泥干燥用热,用汽量约 15.6t/h,其他生产车间基本无蒸汽用热负荷。各余热锅炉产气量见表 2.4-1,各车间用汽详见表 2.4-2。

表 2.4-1 各余热锅炉产气量

产气点	产汽量 (t/h)	蒸汽压力 (g)(Mpa)	蒸汽温度 (°C)	备注
1.低压蒸汽				
浮渣反射炉	3.5	0.8	175	240d/a, 24h/d
硫酸余热锅炉	3.2	0.6	175	330d/a, 24h/d
煤气站 2 台	1.5	0.8	175	
小计	8.2			
2.中压蒸汽				
侧吹氧化炉余热锅炉	18	3.9	250.3	330d/a, 24h/d
侧吹还原炉余热锅炉	13	3.9	250.3	330d/a, 24h/d
烟化炉余热锅炉	20.7	3.9	250.3	330d/a, 24h/d
小计	51.7			

表 2.4-2 各车间用汽表

用汽点	用汽量 (t/h)	蒸汽压力 (g)(Mpa)	蒸汽温度(°C)	附注
电解及成品库	2~5	0.2~0.3	165	连续、间接加热
金银电解	1.4	0.2~0.3	165	连续、间接加热
脱硫车间	1.5	0.5	158	
阳极泥库及配料干燥机	1.2	0.6~0.8		间断, 8h/d
阳极泥搅拌槽	1~2	0.6~0.8		间断, 8h/d
锅炉房自用汽	9	0.3	165	
合计	12.6~15.6			

从表 2.4-2 可以看出, 现有工程用汽量 15.6t/h > 低压蒸汽产出量 8.2t/h。为保证低压蒸汽的供需平衡和合理利用, 系统低压蒸汽与南丹南方公司锌冶炼系统低压蒸汽管网联通。

(2) 余热蒸汽利用

现有工程设置饱和蒸汽余热发电机组, 余热锅炉产生的 3.9Mpa 中压饱和蒸汽全部进入凝汽式汽轮发电机组发电。

2.4.4 氧气站

(1) 氧气负荷及质量要求

现有工程各车间所需氧气折算为 99.6%纯度的氧气量约 14569Nm³/h, 用氧量及要求见表 2.4-3。

(2) 氧气站规模

根据生产工艺过程用氧要求, 经统计, 氧气负荷总量为 14569Nm³/h (99.6%纯度), 需氧气站配入压缩空气量 26946 Nm³/h。氧气供应系统设计规模为: 氧气 15000 Nm³/h (氧气纯度 99.6%), 正常工况下按 15000 Nm³/h 定额运行。

表 2.4-3 现有工程氧气负荷表

序号	氧气用气点	压力	富氧用量 (Nm ³ /h)	氧气纯度 (调节范围) (%)	折 99.6%氧气量 (Nm ³ /h)	参空气量 (Nm ³ /h)	附 注
1	侧吹氧化炉	0.1~0.15MPa	7644	85	6226	1418	330d/a, 24h/d 连续用氧
2	氧化炉虹吸池	0.35 MPa	173	33(≤40)	26	147	330d/a, 24h/d 间断不定时用
3	侧吹还原炉	0.1~0.15MPa	5132	55	2220	2912	330d/a, 24h/d 连续用氧
4	还原炉虹吸池	0.35 MPa	146	33(≤40)	22	124	330d/a, 24h/d 间断不定时用
5	铜浮渣反射炉	2000Pa	2560	33(≤40)	391	2169	280d/a, 24h/d 连续用氧
6	阳极泥还原熔炼炉 (1 台)	2000Pa	460	40	111	349	300d/a, 24h/d 连续用氧
7	贵铅转炉 (1 台)	2000Pa	2560	33	391	2169	300d/a, 24h/d 间断用氧
8	铋铋分离炉 (4 台)	2000Pa	10240	33	1564	8676	300d/a, 24h/d 间断用氧
9	铋氧还原熔炼与精炼炉 (4 台)	2000 Pa	8000	33(≤40)	1221	6779	300d/a, 24h/d 间断用氧
10	分银炉 (2 台)	2000Pa	800	33(≤40)	122	678	300d/a, 24h/d 间断用氧
11	精炼炉 (1 台)	2000Pa	320	33(≤40)	49	271	300d/a, 24h/d 间断用氧
12	铋熔炼回转炉 (1 台)	2000Pa	1480	33(≤40)	226	1254	150d/a, 24h/d 间断用氧
13	煤气站用氧				2000		连续用氧
总计			24382		14569	26946	

2.4.5 压缩空气站

现有工程压缩空气量及用气要求见表 2.4-4。

表 2.4-4 压缩空气统计表

序号	气用气点	压力 (MPa)	压缩空气用量 (Nm ³ /min)	附注
1	各电铅锅 (共 4 台, 3 用 1 备)	≥0.6	3	连续 300d/a, 24h/d
2	脱铜锅 (共 8 台)	≥0.6	8	连续 300d/a, 24h/d
3	铅电解及成品库	0.5	30	300d/a, 24h/d
4	贵铅炉 (共 1 台)	0.1~0.2	80	间断 300d/a, 24h/d
5	锑铋分离炉(共 4 台)	0.1~0.2	4×60=240	间断 300d/a, 24h/d
6	锑氧还原熔炼及精炼炉 (共 4 台)	0.1~0.2	4×20=80	间断 300d/a, 24h/d
7	分银炉 (2 台)	0~0.3	2×3.5	间断 300d/a, 24h/d
8	仪表用气	0~10	0~10	
9	收尘系统布袋除尘器	0.3~0.4	25	间断
10	烟尘输送用氧	0.3~0.7	53	间断
11	通风除尘用气	0.7	20	间断
12	熔炼车间保护	0.8	800 Nm ³	
合计			156 (≥0.3MPa) 400(<0.3 MPa)	

从表 2.4-4 可知, 压力大于 0.3MPa 压缩空气用量为 156Nm³/min (不含保护用气)。熔炼车间保护空气主要采用储气罐的方式予以保证。

压力小于 0.3MPa 压缩空气用量为 400Nm³/min, 这部分压缩空气与侧吹氧化炉、侧吹还原炉配置富氧所需的空气 77Nm³/min 选用低压力的离心式空压机, 产生的压缩空气送至所需车间使用。

2.4.6 化学水处理站

南方公司已建一座化学水处理站, 纯水制备能力 155t/h, 包括锑银铅系统 80t/h 纯水系统和南丹南方公司锌生产系统 30t/h、45t/h 系统, 集中向锑银铅生产系统和现有锌生产系统各余热锅炉用水点供水。

2.4.7 煤气站

现有工程通过自建煤气站供应发生炉煤气作为各车间用燃料。

(1) 煤气负荷

现有工程各车间煤气负荷总量为 33239Nm³/h。煤气压力 1000~3000Pa, 煤气热值 $Q_{\text{net}}=5.53\text{MJ}/\text{Nm}^3$ (1320kcal/Nm³)。

(2) 煤气站规模和煤种

现有煤气站设计规模为 50000Nm³/h。结合工程特点, 为充分利用流化床气

化炉产生的含碳量 40%的飞灰，选用 2 套 125k Nm³/h 循环流化床气化炉，采用原煤作为生产原料。

(3) 煤气站主要技术经济指标

煤气站主要技术经济指标见表 2.4-5。

表 2.4-5 煤气站主要技术经济指标表

25kNm ³ /h 流化床	2 台
产煤气量	50000kNm ³ /h, 3.17×10 ⁸ Nm ³ /a
煤气热值	≥5443kJ/Nm ³ (1300Kcal/Nm ³)
产气化炉渣	10.7kt/a
折标煤	78.1kt/a
耗工业水 (含软化水)	156.8kt/a
安装电功率	6000kW
运行电功率	2581kW

2.5 现有工程污染源分析

2.5.1 废气污染源与污染物

现有工程排放废气包括有组织废气和无组织废气。有组织废气污染源主要包括原料库及配料 25m 烟囱废气、60m 烟囱烟气、120m 烟囱烟气等。无组织废气包括熔炼车间、电解车间、贵金属车间等产生的粉尘和硫酸雾。

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)，重点区域铅锌冶炼应执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，根据 2023—2024 年废气污染源分析，广西南方公司废气排放口的颗粒物目前存在不能稳定达到特别排放限值要求的情况，具体见表 2.5-1。为此，2024 年企业开始进行废气治理措施的升级改造，升级改造措施主要是通过增加覆膜布袋面积、旋流板塔+湿式电除雾及配套风机等来提升除尘效率。依据企业提供的相关资料，企业已于 2025 年 5 月完成了原料库排放口增加覆膜布袋面积、60m 和 120m 主要排放口增加湿式电除雾设施的升级改造。根据 2025 年 6—9 月在线监测数据和 2025 年季度监测数据，目前现有 25m、60m 和 120m 主要排放口颗粒物能稳定达到 10mg/Nm³ 特别排放限值要求。改造后现有工程废气污染源的源强根据 2025 年在线监测数据、2025 年季度性监测数据等，主要采用监测数据实测法进行确定，具体见表 2.5-2。

从表 2.5-1 和表 2.5-2 对比可见，企业通过电除雾废气治理措施改造，实现主要排口重金属减排量 2.1546t/a，具体见表 2.5-3 现有工程废气治理升级改造前

后排放污染物一览表。

(1) 有组织废气

1) 原料库废气 (G1)

原料贮存过程中产生的污染物主要为原料抓配、输送等过程中产生的粉尘，配料过程中的污染物主要为配料仓落料口、物料输送过程中产生的粉尘。25m 烟囱烟气具体处理工艺流程见图 2.5-1。

胶带输送机卸料点、锤式破碎机加料口、圆振筛及加料点等产尘点 (G1) 产生的含尘废气经集气罩收集、脉冲布袋除尘器处理后经 25m 高排气筒外排，布袋除尘器为聚四氟乙烯覆膜布袋除尘器。废气排放量 31579Nm³/h，颗粒物、铅、镉、砷、汞、铈的排放浓度分别为 8.15mg/Nm³、0.396mg/Nm³、0.0015mg/Nm³、0.0108mg/Nm³、0.0013mg/Nm³、0.03mg/Nm³。颗粒物和重金属排放浓度满足《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)执行相应污染物排放标准中特别排放限值的要求。其余污染物可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)及排污许可中相关要求。

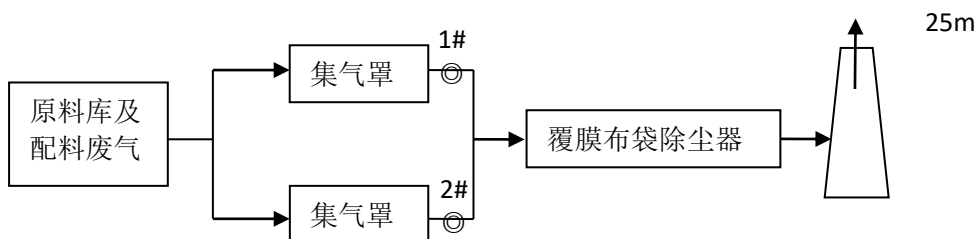


图 2.5-1 原料库及配料废气处理工艺流程

2) 60m 烟囱烟气

60m 烟囱烟气汇集了侧吹氧化炉烟气 (G2)、侧吹还原炉烟气 (G3)、熔炼物料运输环集废气 (G5)，氧化炉 (G6)、还原炉 (G7)、烟化炉各排放口 (G8)、精炼锅环集烟气 (G9)，铜浮渣反射炉烟气 (G10)、铜浮渣反射炉环集废气 (G11)、制酸脱硫尾气 (G13)、烘干窑烟气 (G27)。

其中：侧吹氧化炉烟气 (G2) 经余热锅炉回收余热、沉降斗及电除尘器除尘处理；侧吹还原炉烟气 (G3) 经余热锅炉回收余热、沉降斗及布袋除尘器除尘处理；G2、G3 烟气经除尘器处理后送入制酸系统，经“双转双吸”制酸后送入脱硫系统，烟气脱硫采用氧化锌浆液脱硫工艺，产生的亚硫酸锌经酸化分解后产

生的二氧化硫返回制酸系统，酸化分解液送锌冶炼次氧化锌浸出工段。熔炼物料运输环集废气（G5）送布袋除尘器除尘处理，布袋除尘器为聚四氟乙烯覆膜布袋除尘器；氧化炉（G6）、还原炉（G7）、烟化炉各排放口（G8）、精炼锅环集烟气（G9）送布袋除尘器除尘、碱吸收处理，布袋除尘器均为聚四氟乙烯覆膜布袋除尘器。铜浮渣反射炉烟气（G10）经余热锅炉回收余热后汇合铜浮渣反射炉环集废气（G11）一起送布袋除尘器处理。经净化处理后的 G2、G5、G6、G7、G8、G9、G10、G11、G13 烟气及烘干窑烟气（G27）混合后汇入碱液旋流板塔+电除雾处理后通过 1 根 60m 高烟囱外排。60m 烟囱烟气具体处理工艺流程见图 2.5-2。

60m 烟囱废气排放量为 267511Nm³/h，SO₂、NO_x、硫酸雾、颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑排放浓度分别为 176.256mg/Nm³、37.18mg/Nm³、7.75mg/Nm³、6.405mg/Nm³、0.3218mg/Nm³、0.0017mg/Nm³、0.035mg/Nm³、0.0023mg/Nm³、0.028mg/Nm³。颗粒物和重金属满足《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）执行相应污染物排放标准中特别排放限值的要求。其余污染物可以满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值及排污许可相关要求。

3) 120m 烟囱烟气

120m 烟囱烟气包括烟化炉烟气（G4）、阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气（G12）、阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气（G15）、贵铅炉吹炼烟气及环集烟气（G16）、分银炉冶炼烟气及环集烟气（G17）、精炼炉烟气及环集烟气（G18）、金银车间废气（G19）、铋转炉烟气及环集烟气（G20）、铋精炼锅环集烟气（G21）、锑铋分离炉烟气（G22）、锑氧还原熔炼及精炼烟气（G23）、锑氧输送及备料、锑铋分离、锑氧还原熔炼及精炼环集废气（G24）、电解及成品库电铅锅环集废气（G25）、煤气站废气（G26）。

烟化炉烟气（G4）经余热锅炉换热、沉降斗及布袋除尘器除尘处理；阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气（G12）经余热锅炉换热、布袋除尘器除尘处理；经除尘处理后的 G4、G12 烟气进入氧化锌脱硫系统处理，脱硫尾气（G14）送 120m 烟囱排放系统。阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气（G15）送布袋除尘器处理；贵铅炉吹炼烟气及环集烟气（G16）送混气灰斗、布袋除尘器除尘；分银炉冶炼烟气及

环集烟气（G17）送混气灰斗、布袋除尘器除尘；精炼炉烟气及环集烟气（G18）送混气灰斗、布袋除尘器除尘；金银车间废气（G19）经碱洗塔处理；铋转炉烟气及环集烟气（G20）送混气灰斗、布袋除尘器除尘；铋精炼锅环集烟气（G21）送布袋除尘器、碱吸收处理；锑铋分离炉烟气（G22）送余热锅炉换热、布袋除尘器净化处理；锑氧还原熔炼及精炼烟气（G23）送余热锅炉换热、布袋除尘器净化处理；锑氧输送及备料、锑铋分离、锑氧还原熔炼及精炼环集废气（G24）送布袋除尘器处理；铅电解及成品库电铅锅环集废气（G25）送布袋除尘器处理；煤气站废气（G26）送布袋除尘器处理；布袋除尘器均为聚四氟乙烯覆膜布袋除尘器。

经净化处理后的 G14、G15、G16、G17、G18、G19、G20、G21、G22、G23、G24、G25、G26 烟气混合后汇入碱液旋流板塔+电除雾处理后通过 1 根 120m 烟囱外排。120m 烟囱烟气具体处理工艺流程见图 2.5-3。

120m 烟囱烟气排放量 448270Nm³/h，SO₂、NO_x、颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、Cl₂ 排放浓度分别为 113.215mg/Nm³、38.59mg/Nm³、6.475mg/Nm³、0.206mg/Nm³、0.00172mg/Nm³、0.039mg/Nm³、0.00137mg/Nm³、0.0256mg/Nm³、0.24mg/Nm³。颗粒物和重金属满足《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）执行相应污染物排放标准中特别排放限值的要求，其余污染物可以满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）及排污许可相关要求。

（2）无组织废气

1）无组织源强核算

①原料库

原料库配料集气效率按 90%计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80%考虑）。

颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑的无组织排放量分别为 0.27t/a、71.62kg/a、0.656kg/a、7.45kg/a、0.6kg/a、69.562kg/a。

②熔炼车间

熔炼车间烟气无组织排放主要包括：①熔炼车间环境集烟无组织排放；②铜浮渣反射炉烟气、铜浮渣反射炉环集烟气无组织排放。车间生产过程中，皮带

机、胶带运输机、给料机下料点设局部密闭罩排风，罩内形成负压，尽量减少逸散，参考同类环评，综合考虑集气效率按 98% 计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80% 考虑），车间厂房起到有效的拦截作用。熔炼车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、铋、SO₂、NO_x 的无组织排放量分别为 1.167t/a、33.313kg/a、0.351kg/a、3.985kg/a、0.80kg/a、32.354kg/a、15.508t/a、1.338t/a。

③电解车间

电解车间烟气无组织排放主要是电铅锅烟气的无组织排放。铅系统电铅锅设计有密封罩，电铅锅产生的铅烟通过顶部吸烟罩大部分进入通风除尘器，少部分则散失在车间内呈无组织形式排放。

集气效率按 98% 计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80% 考虑），车间厂房起到有效的拦截作用。电解车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、铋、SO₂、NO_x 的无组织排放量分别为 0.39t/a、10.00kg/a、0.102kg/a、1.184kg/a、0.168kg/a、9.706kg/a、0.9t/a、0.379t/a。

④综合回收车间

包括阳极泥处理车间无组织排放、铋氧还原与精炼车间烟气无组织等。阳极泥处理车间烟气无组织排放主要包括：1）阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气无组织排放；2）贵铅炉烟气、贵铅炉环集烟气无组织排放；3）分银炉烟气、分银炉环集烟气无组织排放；4）精炼炉烟气、精炼炉环集烟气无组织排放；5）铋转炉烟气、铋转炉环集烟气无组织排放；6）铋精炼锅环集烟气无组织排放。

集气效率按 98% 计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80% 考虑），综合回收车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、铋、SO₂、NO_x、硫酸雾、Cl₂ 的无组织排放量分别为 1.08t/a、28.315kg/a、0.305kg/a、3.465 kg/a、0.522 kg/a、32.354kg/a、10.856t/a、1.722t/a、0.42t/a、0.06t/a。

⑤道路运输

厂区内道路路面宽度为 3.5m，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，20t；

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 0.15kg/km·辆。假设本项目每天设计 1553.87t/d 原料外运，则平均每天运输车次为 77.69 车次/d。厂区内运输道路约长 600m，则厂区内运输产尘量约为 6.99kg/d (2.31t/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 90%，则运输扬尘排放量约为 0.23t/a。

⑥综上所述，现有工程颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、SO₂、NO_x、硫酸雾、Cl₂ 的无组织排放量分别为 3.137t/a、0.143t/a、0.001t/a、0.016t/a、0.002t/a、0.144t/a、27.26t/a、3.44t/a、0.42t/a、0.06t/a。

2) 对标《铅、锌工业大气污染物排放标准 (GB 25466.1-2025)》中无组织排放控制要求，全厂无组织管控现状情况见表 2.3-1。

表 2.5-1 现有工程大气污染物排放汇总表 (电除雾改造前)

表 2.5-2 现有工程大气污染物排放汇总表 (电除雾改造后) 表 2.5-3 现有工程废气治理升级改造前后排放污染物一览表 (t/a)

表 2.5-4 现有工程与《铅、锌工业大气污染物排放标准 (GB 25466.1-2025)》中无组织排放控制要求相符性分析

序号	具体要求	涉及物料/工艺过程	存在问题
5.1 物料储存要求	5.1.2 冶炼原辅料中粉状物料应储存于封闭料场 (料仓、储库) 中	铅锑精矿、银精矿、大部分危废原料、辅料均为粉状物料，采用吨袋运输；储存在原料库、危废原料库内	原料库未全密闭，危废原料库未密闭。
	粒状、块状物料应储存于封闭料场 (料仓、储库)，或半封闭料场 (堆棚) 中	粒煤、石灰石为粒状辅料，吨袋运输，储存在原料库内；铅银渣为粒状原料，吨袋运输存储在危废原料库内	
	半封闭料场 (堆棚) 应至少三面有围挡围墙 (围墙围挡) 及屋顶，并对物料采取覆盖、喷雾等抑尘措施	中间物料暂存场有屋顶，为地坑式暂存场	中间物料暂存场无三面围挡围墙，无覆盖，无抑尘措施
5.2 物料转移、输送和装卸	5.2.1 粉状物料转移、输送和装卸过程应采取密闭包装、流态化输送、封闭式皮带走廊、封闭式皮带输送机、	原辅料配料采取密闭皮带廊输送	/

	密闭罐车等密闭或封闭措施		
	5.2.2 粒状、块状物料转移、输送和装卸过程应采取封闭式皮带通廊、封闭式皮带输送机、封闭车厢或苫盖方式的运输车辆等封闭措施	中间物料为粒状、块状物料，采用汽车转移、输送和装卸	汽车未采取苫盖封闭措施
	5.2.3 转移、输送、装卸过程中产生尘点应采取集气除尘措施，或其他有效抑尘措施	原料库配料仓设半封闭集气罩	/
5.3 工艺过程	5.3.3 物料输送、给料过程产生尘点应采取集气除尘措施，装卸、配料过程应采取抑尘措施	<p>(1) 现有原料车间：生产配料过程中，原料库定量给料皮带机下料点，胶带输送机卸料点，锤式破碎机下料点，圆振动筛卸料点均有粉尘逸散，在上述处设局部密闭罩收尘。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。</p> <p>(2) 熔炼车间：生产过程中，①侧吹氧化炉及侧吹还原炉的皮带落料点、出铅口以及放渣口，侧吹还原炉和烟化炉的连接溜槽处，烟化炉的热渣进口、冷渣进口、放渣口，铅锅有含尘烟气逸散，在上述产生尘处设局部集气密闭罩收尘。②烟化炉、还原炉各皮带落料点、排渣口、排铅口、渣溜槽、铅溜槽及阳极锅面、铅熔铸精炼锅面均设置集气罩。③铜浮渣反射炉放铅口、放冰铜口、出渣口，铜浮渣反射炉加料口有含尘烟气逸散，在上述产生尘处设局部密闭罩收尘。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。</p> <p>(3) 电解车间：电铅系统电解槽通过增加槽面覆盖的措施，减少无组织逸散。</p> <p>(4) 粉煤制备：粉煤制备胶带输送机下料点有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。</p> <p>(5) 新建备料车间：生产过程中，①1-3#胶带输送机卸料点，吨袋自动拆袋机组卸料点，计量漏斗卸料点，备料区域处有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘。②新建备料车间原料制备过程中，在配料产生尘点经集气罩收集后，采用覆膜布袋除尘器处理后通过有组织排气筒外排。</p> <p>(6) 新建富氧侧吹强化熔炼车间：在富氧侧吹强化熔炼车间生产过程中，①新建富氧侧吹熔炼炉加料口、出铅口、出渣口、出冰铜口有含尘烟气逸散，设局部密闭罩排风。②冲渣溜槽及冲渣池水碎渣入口有含尘水汽逸散，在上述产生尘点设移动罩排风。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。</p>	/
	5.3.4 冶炼炉窑的进出料口和出渣口应采取集气除尘措施		/
5.4 其他排放控制要求	5.4.1 除尘器应设置密闭灰仓或储尘水池等抑尘措施，除尘灰不得直接卸落到地面。除尘灰采取袋装、罐装等密闭措施收集和存放。	除尘器设置密闭灰仓，除尘灰采取吨袋收集和存放，不直接卸落到地面。	/
	5.4.2 厂区运输道路应硬化	厂区运输道路全部硬化，全厂配备2	/

	化,并采取定期清扫、洒水等措施,保持清洁。	台洒水,采取定期清扫、洒水等措施,保持厂区清洁	
	5.4.3 运输车辆出厂前应进行清洗,或采取其他等效措施。	厂外运输:通过集装箱+吨袋运输。原料库设洗车平台,运输车辆出厂前进行清洗。洗车废水经沉淀池沉淀后,底泥返氧化炉,上清液循环使用。	/
5.5 运行与记录要求	5.5.1 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压状态下运行;处于正压状态的输送管道,不应有感官可察觉的泄漏。	废气收集系统的输送管道密闭。废气收集系统均在负压状态下运行;处于正压状态的输送管道,无感官可察觉的泄漏。	/
	5.5.2 无组织排放控制措施应与生产工艺设备运行同步。控制措施相关的设施发生故障或检修时,对应的生产工艺设备应停止运行,待排除故障或检修完毕后同步投入使用;生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的,应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	无组织排放控制措施与生产工艺设备运行同步。生产设备故障或检修时,废气治理设施继续运行。	
	5.5.3 企业应按照 HJ 863.1 和 HJ 944 要求建立环境管理台账,记录无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息,如运行时间、废气处理量、洒水/喷雾(水或其他化学稳定剂)作业周期和用量等;记录无组织排放监控点浓度。台账保存期限不少于 5 年。	/	未建立环境管理台账,未记录无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息,如运行时间、废气处理量、洒水/喷雾(水或其他化学稳定剂)作业周期和用量等;未记录无组织排放监控点浓度。
5.6 厂区内无组织排放监控要求	厂区内颗粒物无组织排放监控浓度应符合表 3 规定的限值。	/	未开展颗粒物无组织排放监控

2.5.2 废水污染源与污染物

现有工程废水产生总量为 1033m³/d,其中包括生产废水产生量 995m³/d、生活污水产生量 38m³/d。厂区排水系统包括生产废水排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。现有工程单位产品排水量为 3.4 m³/t 产品,满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)中表 3 单位产品基准排水量为 4m³/t 产品的限值要求。

(1) 生产废水

现有工程生产废水包括污酸、含重金属废水、高盐废水和清净下水,生产废水均依托南丹县南方有色金属有限责任公司生产废水处理总站处理后回用。南方

有色金属有限责任公司新建污水处理总站，污酸处理系统设计规模 1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统设计规模 11520m³/d、高盐污水处理系统设计规模 720m³/d、初期雨水处理系统设计规模 13200m³/d、深度处理系统设计规模 9600m³/d。

①污酸产生量为 132m³/d，泵送至南丹南方公司污水处理总站污酸收集池。

②含重金属废水产生量为 260 m³/d，主要指烟化炉氧化锌脱硫废水等。含重金属废水利用已有排污泵汇合至 DN150 型 UPVC 管，接入南丹南方公司污水处理总站酸性废水收集池，管线沿厂区桥架铺设。

③高盐废水产生量为 50 m³/d，主要包括银电解贵金属旋流板塔废水、120m 烟卤旋流板塔废水、烟气冷凝水等。铋银系统精炼厂污水采用 DN50 化工型 UPVC 管，统一输送至新建污水处理总站高盐污水收集池。

④ 清净下水

清净下水主要包括各系统锅炉排污水、冷却塔循环冷却排污水及化学站排污水。清净下水产生总量 553 m³/d。清净下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段，不外排。

a、锅炉排污水

铋银系统熔炼厂氧化-还原-烟化余热锅炉共 3 台、浮渣处理余热锅炉 1 台、煤气站余热锅炉 2 台、硫酸车间余热锅炉 1 台。这些余热锅炉排污水共 84 m³/d，直接回用于烟化炉冲渣。

b、冷却塔循环水排污

铋银系统现有冷却塔 13 个，分别布置于焙烧系统、预转化、电解、余热发电、烟化炉氧化锌脱硫、煤气站、单铋系统、铋还原熔炼、锌熔铸、制氧站，产生污水共 207m³/d。其中烟化炉氧化锌脱硫冷却塔排污水 2.5 m³/d，直接用于烟化炉冲渣；制氧站冷却塔排污水 160m³/d，直接用于烟化炉脱硫补水；其余冷却塔循环水排污 44.5 m³/d，直接回用于冲渣不外排。

c、化水站排污

现有化学水处理站现有铋银系统 80t/h 纯水系统 1 套，采用一级反渗透+EDI 除盐系统，化水站反洗水产生量约 72m³/d，直接回用于冲渣不外排。

⑤生产废水处理站处理效果

根据企业提供的车间排口监测数据，总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、

总铈执行《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 2.5-4 要求。

表 2.5-4 南方有色金属有限责任公司污水处理总站车间排口监测 mg/L

监测项目	2024.8.9			2024.8.9			排放标准	达标情况
	1	2	3	1	2	3		
pH 值(无量纲)	7.1	7	7	7	6.9	7	6-9	达标
悬浮物	5	5	5	5	5	6	70	达标
化学需氧量	10	12	14	15	14	15	200	达标
氨氮	7.47	7.66	7.87	7.67	7.06	6.9	25	达标
总磷	0.06	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	2	达标
总氮	9.35	9.14	9.05	9.39	9.36	9.45	30	达标
氟化物	0.67	0.72	0.7	0.77	0.73	0.74	8	达标
硫化物	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	1	达标
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	达标
镉	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.02	达标
铈	0.00403	0.00382	0.00385	0.00392	0.00379	0.00356	0.017	达标
总镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
总铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	达标
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	达标
砷	0.0309	0.0341	0.0321	0.0368	0.0371	0.0457	0.1	达标
铋	0.0005	0.0005	0.0003	0.0006	0.0006	0.0005	0.3	达标

(2) 初期雨水

现有工程生产系统厂区面积 28.55hm², 初期雨水量为 11420m³。依托南丹南方公司初期雨水处理站处理后, 作为生产补水回用。

(3) 生活污水

生活污水产生量为 38m³/d, 排入南丹南方公司现有生活污水处理站处理。

①生活污水处理站处理规模

现有生活污水处理站处理规模为 600t/d。

②污水处理工艺流程

采用的工艺为“预处理工艺+A²O 生化反应+沉淀+袋式过滤+紫外线消毒”生化

处理工艺。

2.5.3 固体废物污染源

(1) 中间产物内部利用产生情况

①现有工程生产过程中产生的中间物料包括熔炼车间初步精炼铜浮渣及铜浮渣处理炉渣；铅电解车间阳极泥、铅熔铸氧化渣；阳极泥处理车间铅铋渣、铋渣；铋回收车间氯化铅渣；锑冶炼车间吹炼渣、泡渣、除铅渣、锑烟灰；真空炉产生的苏打（碲）渣等，均返回现有工程生产系统进一步回收有价金属。设有中间物料危废暂存库，或于渣斗内暂存，中间物料危废暂存库地面防渗硬化处理，分区堆存各种中转渣。中间物料产生情况见表 2.5-7。

表 2.5-7 现有工程中间物料一览表

②中间物料危废贮存场所

现有工程中间物料的危废贮存场所情况见表 2.5-8，现有工程中间物料的危废贮存场所照片见图 2.5-1。

表 2.5-8 中间物料危废贮存场所情况一览表

图 2.5-1 现有工程中间物料危废暂存设施现场照片

(2) 现有工程最终固废产生情况

现有工程最终产生的固体废物主要有烟化炉水淬渣、碱渣、废触媒、中和渣、污水处理砷渣以及生活垃圾等。最终固体废物产生情况见表 2.5-9 其中，烟化炉水淬渣厂区内水淬渣冲渣池内暂存后，每周 1 次清理外售给广西南丹虎鹰建材有限公司等水泥生产企业处理。碱渣和废触媒为危险废物，碱渣在碱渣危废暂存库暂存后送有资质单位上高县永成锑业有限公司处理，废触媒送南丹南方硫酸车间废触媒暂存库暂存。生活垃圾委托当地环卫部门处理处置。

表 2.5-9 现有工程固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	产生量 (t/a)	主要成分	性质	危废代码	暂存点	排放去向
1	烟化炉水淬渣	132000	Zn 1.39%、Pb 0.29%、Cu 0.72%、S 0.13%、As 0.02%、Sb 0.64%、Fe 30.31%、SiO ₂ 28.13%、CaO 27.82%、Cd0.017%	I 类一般工业固废	L	烟化炉水淬渣堆渣池池体容积约 4061m ³ ，暂存能力共约 7000t。每周 1 次对冲渣池进行水淬渣清理，外售处理	外售给广西南丹虎鹰建材有限公司等水泥生产企业处理
2	碱渣	986	Pb 0.02%、Cu 0.12%、Sb 50%、Hg 0.022%、Zn0.42%、Cd0.03%、S0.32%、As 3.73%、Bi0.021%	危险废物	HW48 321-013-48	碱渣暂存库，位于综合回收车间碱渣危废暂存库内，占地面积 280m ² ，可堆存 1000t	送有资质单位上高县永成锑业有限公司处理

3	废触媒	7.5	V ₂ O ₅ 8.5%	危险废物	HW50 261-173-50	废触媒堆存库,位于南丹南方硫酸车间废触媒暂存库,占地约4m ² ,设计堆存能力10t。	送有资质单位上高县永成铋业有限公司处理
小计		136403.5					
4	生活垃圾	135.8	产生于办公区	L	L	生活垃圾收集点占地面积50m ² ,堆存能力50m ³ 。	委托环卫部门进行处置
合计		138389.3					

(3) 危废贮存场所情况

现有工程危险废物贮存场所(设施)基本情况表见表 2.5-10 有工程最终危废贮存场所主要指碱渣危废暂存库,碱渣库照片见图 2.5-2。现有的危险废物暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求进行建设。碱渣暂存库建设与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准对照表见表 2.5-11,可见有不符合新标准要求的情况,通过改扩建项目“以新带老”统一整改。现有工程产生的废触媒依托南丹南方废触媒暂存库暂存,废触媒贮存库照片见图 2.5-3。

图 2.5-2 碱渣暂存库

图 2.5-3 南丹南方公司废触媒暂存库

表 2.5-10 危险废物贮存场所(设施)基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物代码	位置	占地面积(m ²)	贮存方式	贮存能力
1	碱渣堆存库	碱渣	HW48 321-013-48	碱渣暂存库	280	暂存	1000t
2	废触媒堆存库	废触媒	HW50 261-173-50	南丹南方公司硫酸车间	4	暂存	10t

表 2.5-11 碱渣危废暂存库与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对照一览表

序号	标准要求	碱渣危废暂存库现状
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。	暂存库无围墙，防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施不完善
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。	碱渣单独存放，未与其余危废混堆
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和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	贮存设施为地下暂存库，未设置围堰。接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。
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 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 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。	对危险废物暂存库内立壁基面处理，清除混凝土基面、打磨处理、涂刷环氧煤沥青 4 遍，并在危险废物暂存库底部设置隔离层：一底一腻子三层环氧玻璃钢（玻纤布），在库底和立壁 600mm 高度砌筑 865 耐酸瓷砖，使用环氧胶泥砌筑，砖缝宽度 5mm
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、泄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。	开展防渗、防腐检查
6	贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。	依据公司管理规定，无关人员禁止进入。
7	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。	碱渣单独存放，未与其余危废混堆
8	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）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。	碱渣为固态危险废物，未设置液体泄漏堵截设施
9	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。	地面与裙脚用坚固材料建造
10	必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。	无泄漏液体产生
11	设施内要有安全照明设施和观察窗口。	设有安全照明设施。

12	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。	本项目不存放液体、半固体危险废物
13	应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。	无泄漏液体产生
14	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。	碱渣单独存放，未与其余危废混堆
15	做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。	企业有危废原料台账。
16	必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。	定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。
17	危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2、HJ 1276-2022 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。	设置危废库标识。贮存设施周围设置有围墙和照明设施。
18	危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。	无泄漏液体产生

(4) 一般固废贮存情况

①2025年11月企业委托西安国联质量监测技术股份有限公司按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T 299-2007)进行重金属浸出浓度检测,5个样品中:所有样品重金属检测项浸出浓度均未超出《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)限值要求,样品不具备浸出毒性,见表 2.5-12。

②2025年6月,企业委托广西华测检测认证有限公司按照《固体废物 腐蚀性鉴定 玻璃电极法 GB/T15555.12》进行浸出液 pH 检测,以判断水淬渣是否具有腐蚀性。4个样品中,所有样品重金属检测项浸出浓度均未超出《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB 5085.1-2007)限值要求,样品不具备腐蚀性,见表 2.5-13。因此,烟化炉水淬渣经鉴别,不属于危险废物。

③2025年6月,企业委托广西华测检测认证有限公司根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557-2010)进行一般固体废物属性的鉴别,根据检测结果(HJ 557-2010)表 2.5-13 可知,检测因子对比《污水综合排放标准》(GB8978-1996)排放限值,均未超过《污水综合排放标准》DB14/1928-2019 级标准限值要求。经水浸结果分析,水淬渣为 I 类一般工业固废。

表 2.5-12 水淬渣浸出毒性（硫酸硝酸法）鉴别结果

序号	检测项目（浸出液）	单位	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	标准限值	
1	锌	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	100	
2	铅	mg/L	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	5	
3	铜	mg/L	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	100	
4	镉	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	1	
5	镍	mg/L	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	5	
6	铬	mg/L	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	15	
7	银	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	5	
8	铍	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.02	
9	钡	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	100	
10	铬（六价）	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	5	
11	氰化物	mg/L	5.0×10^{-3} ND	5.0×10^{-3} ND	5.0×10^{-3} ND	5.0×10^{-3} ND	5.0×10^{-3} ND	5	
12	汞	mg/L	2×10^{-5} ND	2×10^{-5} ND	2×10^{-5} ND	2×10^{-5} ND	2×10^{-5} ND	0.1	
13	砷	mg/L	0.0106	0.00918	0.0102	0.0913	8.76×10^{-3}	5	
14	硒	mg/L	0.00467	0.00548	0.00597	0.00617	5.82×10^{-3}	1	
15	无机氟化物 （不包括氟化钙）	mg/L	0.02	0.019	0.0148ND	0.02	0.022	100	
16	烷基汞	甲基汞	ng/L	10ND	10ND	10ND	10ND	10ND	不得检出
		乙基汞	ng/L	20ND	20ND	20ND	20ND	20ND	不得检出

表 2.5-13 水淬渣浸出毒性（水平振荡法）鉴别结果

监测因子	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	标准
总汞	0.00014	0.00013	0.00014	ND	0.05
总镉	ND	ND	ND	ND	0.1
总铬	ND	ND	ND	ND	1.5
六价铬	ND	ND	ND	ND	0.5
总砷	0.00073	0.00588	ND	0.00016	0.5
总铅	ND	ND	ND	ND	1
总镍	ND	ND	ND	ND	1
总铍	ND	ND	ND	ND	0.005
总银	ND	ND	ND	ND	0.5
氟化物	0.87	0.48	0.67	1.22	20
总铜	ND	ND	ND	ND	1
总锌	ND	0.1	0.04	0.13	5
总锰	0.05	0.05	0.28	1.11	2
总硒	ND	ND	ND	ND	0.2
pH*	8.43	7.85	7.36	8.09	6-9
钨	ND	ND	ND	ND	/

*pH 采用《固体废物 腐蚀性鉴定 玻璃电极法 GB/T15555.12》法进行检测。

目前企业没有烟化炉水淬渣场，现有水淬渣在烟化炉水淬渣冲渣池产生后，于另一个水淬渣堆渣池中暂存，现有水淬渣冲渣池和水淬渣堆渣池照片见图 2.5-1，为混凝土水池。水淬渣堆渣池池体容积约 4061m³，暂存能力共约 7000t。每周清理外运 1 次，外售给广西南丹虎鹰建材有限公司等水泥生产企业处理处置。

图 2.5-4 水淬渣堆渣池照片

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、压滤机、破碎机、球磨机等，对这些高噪声设备除采取安装隔振机座、消声器等降噪措施外，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。根据企业 2024 年第一季度、第二季度对厂界监测的声环境质量现状数据监测结果显示，厂界昼间噪声值在 56~59dB(A)之间，夜间在 46~50dB(A)之间，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

表 2.5-14 主要噪声源及控制措施一览表

序号	设备名称及型号	台数	单机噪声 dB (A)	车间或工段	防治措施
1.1	风机	1	98	原料库及配料	厂房隔声、消声器
1.2	起重机	3	95		厂房隔声
1.3	锤式破碎机	1	100		厂房隔声、减振
1.4	圆振动筛	1	110		厂房隔声
2.1	余热锅炉排气管	4	105		消声器
2.2	圆筒混合制粒机	1	90	熔炼	厂房隔声、减振
2.3	圆盘制粒机	1	90		厂房隔声、减振
2.4	风机	6	98		厂房隔声、消声器
2.5	起重机	3	95		厂房隔声
3.1	泵	15	90	电解	厂房隔声
3.2	风机	1	98		厂房隔声、消声器
3.3	起重机	4	95		厂房隔声
3.4	压滤机	2	95		厂房隔声、减振
4.1	起重机	4	95	阳极泥库及配料	厂房隔声
4.2	颚式破碎机	1	100		厂房隔声、减振
4.3	压滤机	1	85		厂房隔声、减振
5.1	风机	6	98	阳极泥处理	厂房隔声、消声器
5.2	起重机	2	95		厂房隔声
5.3	余热锅炉排气管	2	105		消声器
6.1	风机	1	98	锑氧配料及输送	厂房隔声、消声器
6.2	起重机	2	95		厂房隔声
7.1	风机	4	98	锑铋分离	厂房隔声、消声器
7.2	起重机	1	95		厂房隔声

7.3	余热锅炉排气管	4	105		消声器
8.1	风机	4	98	铋氧还原熔炼与 精炼	厂房隔声、消声器
8.2	起重机	2	95		厂房隔声
8.3	余热锅炉排气管	4	105		消声器
9.1	风机	2	98	铋回收	厂房隔声、消声器
9.2	起重机	2	95		厂房隔声
9.3	余热锅炉排气管	1	105		消声器
10.1	风机	3	98	制酸系统	厂房隔声、消声器
10.2	泵	34	90		厂房隔声
10.3	余热锅炉排气管	1	105		消声器
11.1	压缩机	2	98	空压电站	厂房隔声、消声器
12.1	风机	1	98	煤气站	厂房隔声、消声器

2.6 已批在建工程——铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目

广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目位于广西南丹南方金属有限公司现有厂区内,紧邻广西南丹南方金属有限公司铋银系统。该项目于2024年6月环评批复,属于已批在建项目。本小节依据《广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书》(报批稿)编制。

2.6.1 工程概况

广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目主要处理铅冰铜 15000t/a、白烟尘 30000t/a、硫化砷渣 40000t/a(湿量)。

建设内容包括:①铅冰铜处理系统拟采用铅冰铜和硫化砷渣协同处理工艺,通过氧压浸出工艺处理铅冰铜、硫化砷渣等冶炼废渣,并综合回收其中所含的铜、砷、铋等有价金属。②白烟尘处理系统拟采用常压浸出工艺处理铜冶炼白烟尘,并综合回收其中所含铜、铅、砷、锌等有价金属。③其中,铅冰铜经加压浸出、浓密、沉铜、压滤产生的高砷溶液,以及硫化砷渣经加压浸出、过滤后高砷溶液,与铜冶炼白烟尘浸出、过滤、沉铜、蒸发浓缩结晶压滤后滤液共同经还原脱砷、离心过滤后生成粗三氧化二砷,通过浆化洗涤、二段离心过滤、干燥,经电炉挥发提纯高砷烟尘得精三氧化二砷,配料还原后得金属砷,砷蒸汽由真空升华提纯、三氯化砷精馏和还原后得高纯砷。还原脱砷后液经离子交换、萃取提铋,反萃、重溶结晶、煅烧还原得铋粉。

(2) 产品方案

主要产出包括精三氧化二砷(三氧化二砷含量 99.00%) 8780.361t/a、金属砷(砷含量 99.5%) 1000.00t/a、高纯砷(砷含量 99.9999%) 100.00t/a、铋粉(铋

含量 99.99%) 6.00t/a 等。

(3) 主要原辅材料

原料为铅冰铜、硫化砷渣、白烟尘。

2.6.2 生产工艺流程排污节点分析

主要生产工序包括：①铅冰铜处理工艺流程：铅冰铜→干磨→氧压浸出→硫化砷沉铜→SO₂ 还原脱砷→高纯三氧化二砷制备→金属砷制备。②硫化砷渣处理工艺流程：硫化砷渣→氧压浸出→SO₂ 纯三氧化二砷制备→金属砷制备。③铋回收工艺流程：铅冰铜及硫化砷渣脱砷后液经调酸→一次萃铋→二次萃铋→浓缩结晶→重结晶→煅烧→还原→铋粉，萃余液送污水处理。④白烟尘常压浸出→硫化砷沉铜→硫酸锌制备→SO₂ 还原脱砷→高纯三氧化二砷生产→金属砷生产。

铅冰铜生产工艺流程及排污节点图见图 2.6-1。

2.6.3 工程污染源分析

2.6.3.1 废气污染源与污染物

(1) 有组织排放

项目有组织废气污染源主要来自铅冰铜预处理磨矿工序废气、浆化沉铜工序废气、浸出工序废气、蒸发浓缩硫酸锌车间废气、SO₂ 还原沉砷备料废气、砷车间废气、铋回收车间废气等。

(2) 无组织排放

铅冰铜工程各类物料堆放场所均为密闭车间，车辆可直接进入车间装卸物料，且各车间均设计有卫生通风系统。生产中没有较为明显的废气无组织排放源，但在化学品物料的装运使用、萃取车间萃取槽进料及出料口以及车间未收集到的仍会有少量的废气以无组织排放的方式进入环境空气中，对于砷车间等重点车间局部实施密闭集尘罩和负压控制。

(3) 大气污染物排放汇总情况

依据《广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书》(报批稿)，拟建工程大气污染物排放汇总情况见表 2.6-2。

大气污染源 G-1、G-2、G-3、G-6、G-7、G-8、G-9、G-10 大气污染物排放数据依据《广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目(一期)竣工环境保护验收报告》中实测大气污染物排放情况，大气污染源 G-4、G-5、G-14、G-11、G-12、G-13 大气污染物排放数据依据《广西南丹南方金

属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书》(报批稿)中预测数据,重新汇总大气污染物排放情况,见表 2.6-3。

铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目各股废气经工序废气处理后合并进入废气管道,废气统一经旋流板塔+湿式电除雾处理后由总排风机引入厂区锑银系统现有 120m 烟囱排放,项目废气进入现有厂区 120m 烟囱前单独设置烟气采样监测口。表 2.6-2 铅冰铜工程大气污染物排放汇总表(环评数据)

表 2.6-3 铅冰铜工程大气污染物排放汇总表(环评数据+一期验收数据)

2.6.3.2 废水污染源与污染物

(1) 生产废水

生产废水量为 633m³/d,其中污酸量为 160m³/d,含重金属酸性废水 390m³/d,清净水 83m³/d。

所有生产废水按照污酸、含重金属生产废水、一般生产废水分别排入依托的新建废水处理站的 3 种类别污水处理系统,处理后由公司统一安排回用。

(2) 生活污水

高纯砷工序增加生活污水产生量 5m³/d。

项目产生的生活污水送车河镇污水处理站处理。

(3) 初期雨水

本项目生产系统位于现有厂区用地,属于原来工业用地,不新增初期雨水量。

2.6.3.3 固体废物

拟建工程产生的固体废物详见表 2.6-3。

表 2.6-3 固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	产生节点	产生量 (t/a)	主要成分	固体废物类型及暂存情况	处理处置去向
1	白烟尘浸出一次沉铜渣	白烟尘处理浸出系统	2600.37	Cu42.67%、S24.25%、Pb18.631%、As3.96%、Cd10.681%等	依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)进行危险废物属性鉴别,若不是危险废物,进一步依据《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557-2010)进一步判别其为一般工业固体废物第I类还是第II类。待属性鉴别,后续根据相关鉴别结果,暂按危险废物全过程管理,送磨矿车间内新建危险废物暂存库,暂存面积20m ² ,贮存能力72吨,暂存周期15d	送有资质单位综合利用
2	砷还原渣	砷车间	107.53	Cu0.034%、S0.803%、Pb0.007%、As9.258%等	危险废物HW48 321-013-48铅锌冶炼过程中,提取金、银、铋、镉、钴、铜、锗、铈、碲等金属过程中产生的废渣(危险特性T),送磨矿车间内新建危险废物暂存库暂存面积20m ² ,贮存能力3吨,暂存周期15d	送有资质单位处置
3	硫化砷渣拆包后废弃吨袋	硫化砷渣处理系统	1	聚丙烯、聚乙烯、硫化砷等	危险废物HW49 900-41-49含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质(危险特性T),送磨矿车间内新建危险废物暂存库,暂存面积10m ² ,贮存能力1吨,暂存周期60d	送有资质单位处置
4	废活性炭	铋回收车间	1	主要为无定形碳等	危险废物HW49 900-39-49烟气、铋萃取工段VOCs治理过程(不包括餐饮行业油烟治理过程)和萃余液处理三相渣产生的废活性炭(危险特性T),送磨矿车间内新建危险废物暂存库,暂存面积10m ² ,贮存能力1吨,暂存周期60d	送有资质单位处置

2.6.3.4 噪声污染源

项目噪声主要来源于车间的离心式风机、电机和球磨机、泵站等。

2.6.4 建设进度

铅冰铜项目分期建设。一期由铅冰铜及硫化砷渣预处理、球磨浆化、氧压浸出、沉铜、二氧化硫脱砷、高纯三氧化二砷生产、金属砷生产、成品库等生产工序组成。主要产品为精三氧化二砷（99.00%）8.780361 千吨/年、金属砷（99.5%）1.00 千吨/年。二期主要建设白烟尘浸出、还原沉砷、高纯砷生产及铋回收，主要产品为高纯砷（99.9999%）0.1 千吨/年，铋粉（99.99%）6.00 千吨/年。

铅冰铜系统一期于 2024 年 6 月施工，2025 年 2 月完工，2025 年 2 月投入运行，并于 2025 年 7 月 30 日，企业完成“广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目（一期）”竣工环境保护验收。铅冰铜系统二期正在建设过程中。

2.7 已批在建工程——锡生产环境治理升级改造项目

广西南丹南方金属有限公司锡环境治理升级改造项目位于广西南丹南方金属有限公司现有厂区内。项目以锡精矿、锡中矿等为原料生产精锡，建设规模为年产 3 万吨精锡锭。2017 年 12 月取得《广西壮族自治区环境保护厅关于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环境影响报告书的批复》（桂环审〔2017〕260 号），项目正在建设中，属于已批在建项目。本小节依据《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环境影响报告书》（报批稿）编制。

2.7.1 已批在建工程概况

广西南丹南方金属有限公司锡环境治理升级改造项目建设一条以锡精矿、锡中矿等为原料生产精锡的生产线。设计处理规模为生产精锡锭 30kt/a，以 CSC 富氧侧吹熔池熔炼工艺技术为主体，原则流程为：锡精矿→沸腾焙烧→CSC 还原熔炼→硫化挥发→精炼→精锡。项目总投资 67839.04 万元，其中环保投资 5671 万元，占总投资的 8.36%。

建设内容主体工程包括新建原料库及配料、沸腾焙烧、备料、锡熔炼、烟化炉、烟尘电炉熔炼、粗锡精炼等工序；储运工程新建料仓、渣库共 5 座及自备车辆；公辅工程新建 2 台余热锅炉供热、制氧站，给排水、供电依托锌系统，化学

水处理站、空压站、煤气站依托铋银系统；环保工程废气处理新建除尘设备及排气筒依托铋银系统 80 米烟囱；废水处理系统锌系统；固体废物处置依托锌系统、铋银系统；噪声控制采取消声、隔声、减振等措施。

已批在建工程主要建设内容见表 2.7-1。

表 2.7-1 已批在建工程组成一览表

工程类别	项目名称	建设内容及主要生产设备
主体工程	原料库及配料	抓斗桥式起重机 2 台、颚式破碎机 1 台、圆振动筛 1 台、胶带输送机 2 台、圆盘给料机 1 台
	沸腾焙烧	沸腾焙烧炉(F=15m ²)1 台
	备料	胶带输送机 4 台、圆筒制粒机 1 台
	锡熔炼	CSC 炉(F=10.8m ²)1 台、电热前床(F=8.5m ²)1 台
	烟化炉	烟化炉-余热锅炉一体化装置(F=8.7m ²)1 台、
	烟尘电炉熔炼	圆盘制粒机 1 台、干燥机 1 台、电炉(F=13.8m ²)1 台
储运工程	粗锡精炼	锡锅 9 个、电热连续结晶机 5 台、真空蒸馏炉 2 套、锡铸锭机组 2 台
	物料贮存	料仓、渣库共 5 座，总库容 3000m ³
公辅工程	物料输送	自备车辆
	给排水	供水主要来源于美女坡水库、茅坪、义山、坡前、刁江等取水点，现有供水能力为 1500m ³ /h 的净化站
	供电	现有 220kV 南方变电站，站内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变，1×180MVA、220/110/10kV 主变
	供热	设置了 2 台余热锅炉，平均产汽量为 26.76t/h>用汽量 8.2t/h
	化学水处理站	铋银系统现有处理能力为 155t/h 的化学水站 1 座，设有 30t/h、45t/h 和 80t/h 除盐水系统各 1 套
	制氧站	设计规模为：氧气 7000Nm ³ /h（氧气纯度 85%）， 采用变压吸附（VPSA）制氧工艺
	空压站	压缩空气由现有铋银系统供应，另在铋银项目空压机房增设空压机一台；新建制氧站一座
环保工程	煤气站	现有厂区铋银系统设有 1 座煤气站，煤气产量 50000Nm ³ /h，需要煤气量为 3905 Nm ³ /h
	废气	<p>(1) 烟气脱硫系统废气：新建 1 套电除尘器、5 套布袋除尘器和 1 套离子液脱硫设施；</p> <p>(2) 沸腾焙烧车间通风废气：新建 1 套布袋除尘器；</p> <p>(3) 锡熔炼、吹炼通风除尘系统 1 废气：新建 1 套布袋除尘器；</p> <p>(4) 精炼通风废气：新建 1 套布袋除尘器；</p> <p>(5) 电炉熔炼通风废气：新建 1 套布袋除尘器；</p> <p>(1)~(5) 共用 1 套文丘里湿式除尘器（新建），依托铋银系统 1 根 80m 高烟囱；</p> <p>(6) 锡熔炼、吹炼通风除尘系统 2 废气：新建 1 套布袋除尘器和 1 套文丘里湿式除尘器，新建 1 根 20m 高排气筒；</p> <p>(7) 原料库及配料废气：新建 1 套布袋除尘器和 1 套文丘里湿式除尘器，新建 1 根 25m 高排气筒；</p> <p>(8) 备料车间废气：新建 1 套布袋除尘器和 1 套文丘里湿式除</p>

		尘器，新建 1 根 25m 高排气筒； (9) 粉煤制备车间废气：新建 1 套布袋除尘器和 1 套文丘里湿式除尘器，新建 1 根 20m 高排气筒。
	废水	生产废水依托南丹南方公司污水处理总站处理后回用
	固体废物	烟化炉水淬渣外售用于修路或送水泥厂作原料，硫渣外售有资质单位，电炉烟尘送现有锌系统进行综合回收利用。
	噪声	高噪声设备都设置了消声、隔声、减振措施

(2) 产品方案

工程生产规模为 30kt/a 精锡锭(Sn99.9%)，234.81t/a 铅铋合金(Pb60%)。

(3) 主要原辅材料

1) 原料

工程以锡精矿及锡中矿为原料，原料一部分来自南方公司自营矿山，一部分为外购精矿。锡精矿年需要量为 57986.29t，锡中矿年需要量为 9329.48t。

2) 主要燃料

锡精矿沸腾炉焙烧、CSC 炉熔炼、电炉熔炼过程需添加无烟煤作为补充燃料或还原剂，无烟煤年需要量为 37568.51t。

烟化炉吹炼过程中需加入粉煤作为还原剂和燃料，年需要量为 16326.58t(干基)。由粉煤制备车间制成粉煤。

3) 主要辅助材料

CSC 炉熔炼过程需配入石灰石、石英石造渣，石灰石年需要量为 3197.26t(干基)，石英石年需要量为 2518.53 t(干基)，粒度≤5mm。

烟化炉硫化挥发过程中需要加入黄铁矿作为硫化剂，年需要量为 2242.96t(干基)，粒度 15—25mm，含 Fe40%，含水约 5%。

CSC 炉熔炼过程需要富氧空气，富氧浓度为 55%，氧气年需要量为 2.56×10⁷Nm³(氧浓度 99.6%)，压缩空气年需要量为 3.36×10⁷Nm³。氧气由制氧站供应，压缩空气由空压站供应。

粉煤输送、粉煤仓灭火等需要氮气(氮浓按 99.99%)，年需要量为 5.2×10⁶m³，由制氧站供应。

2.7.2 生产工艺流程排污节点分析

在建工程主要生产工序包括：原料库及配料、沸腾焙烧、备料、CSC 炉熔炼、烟化炉硫化挥发、烟尘电炉熔炼、粗锡精炼等。

在建工程生产工艺流程及排污节点图见图 2.7-1。

图 2.7-1 生产工艺流程及排污节点图

2.7.3 工程污染源分析

(1) 已批在建工程废气污染源

锡系统废气处理流程如下：

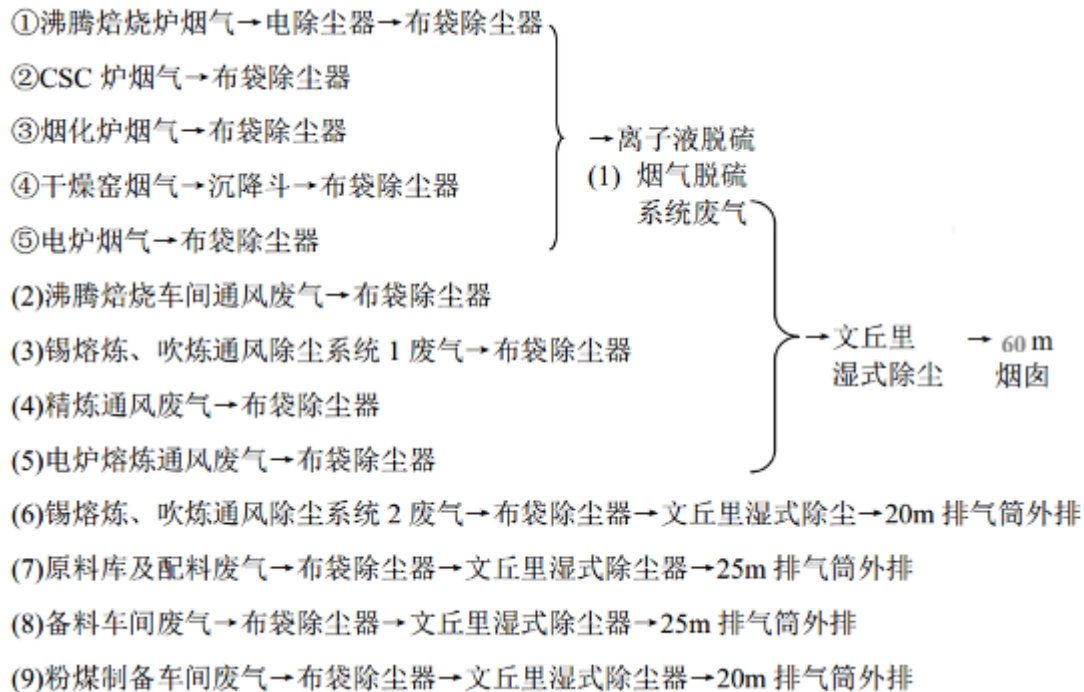


图 2.7-2 锡系统废气处理流程

已批在建工程废气排放情况具体如下：

1) 烟气脱硫系统废气

沸腾焙烧炉烟气、CSC 炉烟气、烟化炉烟气、干燥机烟气、电炉烟气等经各自除尘系统处理后送离子液脱硫系统处理，再经一级文丘里湿式除尘处理后由锑银系统 60m 高烟囱外排。废气排放量 54316Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.130mg/Nm³、0.186mg/Nm³、0.04mg/Nm³、0.0005mg/Nm³、90mg/Nm³、80mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³、二氧化硫：100mg/m³、氮氧化物：100mg/m³）。

2) 沸腾焙烧车间通风废气

沸腾焙烧车间通风废气通过布袋除尘器处理，再经一级文丘里湿式除尘处理后由锑银系统 60m 高烟囱外排。废气排放量 16000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.168mg/Nm³、

0.206mg/Nm³、0.043mg/Nm³、0.0005mg/Nm³、95mg/Nm³、85mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³、二氧化硫：100mg/m³、氮氧化物：100mg/m³）。

3) 锡熔炼、吹炼通风除尘系统 1 废气

锡熔炼、吹炼通风除尘系统 1 废气通过布袋除尘器处理，再经一级文丘里湿式除尘处理后由锑银系统 60m 高烟囱外排。废气排放量 33000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.057mg/Nm³、0.174mg/Nm³、0.019mg/Nm³、0.0002mg/Nm³、80mg/Nm³、60mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³、二氧化硫：100mg/m³、氮氧化物：100mg/m³）。

4) 精炼通风废气

精炼通风废气通过布袋除尘器处理，再经一级文丘里湿式除尘处理后由锑银系统 60m 高烟囱外排。废气排放量 25000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.082mg/Nm³、0.064mg/Nm³、0.027mg/Nm³、0.0003mg/Nm³、80mg/Nm³、60mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³、二氧化硫：100mg/m³、氮氧化物：100mg/m³）。

5) 电炉熔炼通风废气

电炉熔炼通风废气通过布袋除尘器处理，再经一级文丘里湿式除尘处理后由锑银系统 60m 高烟囱外排。废气排放量 27000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.068mg/Nm³、0.222mg/Nm³、0.023mg/Nm³、0.0002mg/Nm³、80mg/Nm³、60mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³、二氧化硫：100mg/m³、氮氧化物：100mg/m³）。

6) 锡熔炼、吹炼通风除尘系统 2 废气

锡熔炼、吹炼通风除尘系统 2 废气通过布袋除尘器+文丘里湿式除尘器处理

后经 20m 高排气筒外排。废气排放量 25000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.019mg/Nm³、0.071mg/Nm³、0.006mg/Nm³、0.0001mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³）。

7) 原料库及配料废气

原料库及配料废气通过布袋除尘器+文丘里湿式除尘器处理后经 25m 高排气筒外排。废气排放量 30000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.027mg/Nm³、0.096mg/Nm³、0.009mg/Nm³、0.0001mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³）。

8) 备料车间废气

备料车间废气通过布袋除尘器+文丘里湿式除尘器处理后经 25m 高排气筒外排。废气排放量 37000Nm³/h。颗粒物、铅、砷、镉、汞排放浓度分别为 9.5mg/Nm³、0.023mg/Nm³、0.024mg/Nm³、0.008mg/Nm³、0.0001mg/Nm³，外排废气能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、砷：0.5mg/m³、镉：0.05mg/m³、汞：0.01mg/m³）。

9) 粉煤制备车间废气

粉煤制备车间废气通过布袋除尘器+文丘里湿式除尘器处理后经 20m 高排气筒外排。废气排放量 5000Nm³/h。颗粒物排放浓度为 9.5mg/Nm³，能够满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770-2014）表 6 规定的大气污染物特别排放限值要求（颗粒物：10mg/m³）。

10) 无组织排放

① 沸腾焙烧车间

环境集烟集气罩按集气效率 98%计，颗粒物、铅、砷、镉、汞、锡、锑、二氧化硫、氮氧化物无组织排放量分别为 0.56t/a、0.0026t/a、0.0030t/a、0.0013t/a、0.00001t/a、0.2468t/a、0.0020t/a、1.03t/a、0.7t/a。

② 锡熔炼、吹炼车间

环境集烟集气罩按集气效率 98%计，颗粒物、铅、砷、镉、汞、锡、铈、二氧化硫、氮氧化物无组织排放量分别为 1.35t/a、0.0033t/a、0.0038t/a、0.0014t/a、0.00002t/a、0.3132t/a、0.0026t/a、1.66t/a、1.02t/a。

③粗锡精炼车间

环境集烟集气罩按集气效率 98%计，颗粒物、铅、砷、镉、汞、锡、铈、二氧化硫、氮氧化物无组织排放量分别为 0.37t/a、0.0016t/a、0.0012t/a、0.0004t/a、0.00001t/a、0.1518t/a、0.0012t/a、0.60t/a、0.33t/a。

④烟尘电炉熔炼车间

环境集烟集气罩按集气效率 98%计，颗粒物、铅、砷、镉、汞、锡、铈、二氧化硫、氮氧化物无组织排放量分别为 0.40t/a、0.0010t/a、0.0022t/a、0.0006t/a、0.00001t/a、0.0949t/a、0.0008t/a、0.64t/a、0.36t/a。

综上所述，在建工程颗粒物、铅、砷、镉、汞、锡、铈、二氧化硫、氮氧化物无组织排放量分别为 2.68t/a、0.0085t/a、0.0102t/a、0.0037t/a、0.00005t/a、0.8067t/a、0.0066t/a、3.93t/a、2.41t/a。

表 2.7-2 锡环境治理升级改造项目大气污染物排放汇总表

(2) 废水污染源与污染物

已批在建工程总用水量为 135713m³/d，其中生活用水量 15m³/d，生产新水用量为 2676m³/d，循环水量为 132427m³/d，回用水量 595m³/d，循环回用水率为 98.03%。

已批在建工程废水产生总量为 607m³/d，其中包括生产废水产生量 595m³/d、生活污水产生量 12m³/d。厂区排水系统包括生产废水排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。

1) 生产废水

生产废水产生量为 595m³/d，排入南丹县南方有色金属有限责任公司生产废水处理总站处理后回用，不外排。

2) 生活污水

生活污水产生量为 12m³/d。

3) 初期雨水

初期雨水收集量按前 40mm 降水量考虑，初期雨水直接排入厂区内雨水管网，经 60 万 m³ 初期雨水收集池收集后，依托南丹县南方有色金属有限责任公司

生产废水处理总站，作为生产补水回用。

(3) 固体废物

产生的固体废物主要有烟化炉水淬渣、硫渣、砷锑渣、铝渣、电炉烟尘，以及生活垃圾等，详见表 2.7-3。

表 2.7-3 固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	产生量(t/a)	主要成分	性质	排放去向
1	烟化炉水淬渣	27474.97	Pb0.06%、As0.67%、Cd0.11%、Hg0.0002%、S0.22%、	一般工业固废	外售用于修路或送水泥厂作原料
2	硫渣	587.69	S16.7%、As3.68%、Cd0.72%、Hg0.0008%	危险废物	外售有资质单位
3	砷锑渣	445.72	Sb13.85%、Pb2.83%、As26.2%、Cd1.39%、Hg0.002%、S4.86%	中间物料	送公司锑银系统
4	铝渣	602.59	Sb7.34%、As1.32%、Cd0.49%、S1.14%	中间物料	送公司锑银系统
5	电炉烟尘	2233.33	Zn25%、As8.65%、Pb0.33%、Cd0.82%、Hg0.008%、S1.71%	中间物料	送公司锌系统
工业固体废物小计		31344.3			
6	生活垃圾	40.2	产生于办公区		委托环卫部门进行处置
合计		31384.51			

(4) 噪声污染源

在建工程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、球磨机、破碎机等。主要噪声源及控制措施见表 2.7-4。

表 2.7-4 主要噪声源及控制措施一览表

车间或工段	噪声源名称	台数	治理前单机噪声源强 [dB (A)]	防治措施	治理后噪声源强 [dB (A)]
原料库及配料	破碎机	1	90-100	厂房隔声	80
	振动筛	1	90-100	厂房隔声	80
	风机	1	105-110	消声器、厂房隔声	80
沸腾焙烧车间	风机	3	105-110	消声器、厂房隔声	80
	水泵	2	85-88	厂房隔声	75
备料车间	制粒机	1	90-100	厂房隔声	80
	风机	1	105-110	消声器、厂房隔声	80
锡熔炼车间	风机	2	105-110	消声器、厂房隔声	80
	水泵	15	85-88	厂房隔声	75
	余热锅炉排气管	1	105-110	消声器	85
烟化炉车间	风机	2	105-110	消声器、厂房隔声	80

车间或工段	噪声源名称	台数	治理前单机 噪声源强 [dB (A)]	防治措施	治理后噪 声源强 [dB (A)]
原料库及配 料	破碎机	1	90-100	厂房隔声	80
	振动筛	1	90-100	厂房隔声	80
	风机	1	105-110	消声器、厂房隔声	80
	水泵	2	85-88	厂房隔声	75
	余热锅炉排气管	1	105-110	消声器	85
烟尘电炉熔 炼车间	风机	3	105-110	消声器、厂房隔声	80
	制粒机	1	90-100	厂房隔声	80
	干燥机	1	90-100	厂房隔声	80
粗锡精炼车 间	过滤机	1	85-88	厂房隔声	75
	风机	9	105-110	消声器、厂房隔声	80
粉煤制备车 间	风机	1	105-110	消声器、厂房隔声	80
	立磨机	1	90-100	厂房隔声	80
	煤粉筛	1	90-100	厂房隔声	80
烟化炉给煤 及风机房	风机	2	105-110	消声器、厂房隔声	80
余热发电站	水泵	2	85-88	厂房隔声	75
制氧站	氧压机	2	90-100	厂房隔声	80
	空压机	7	90-100	厂房隔声	80
	风机	2	105-110	消声器、厂房隔声	80
	水泵	2	85-88	厂房隔声	75
空压站	空压机	1	90-100	厂房隔声	80

2.7.4 建设进度

2018年3月8日，广西南丹南方金属有限公司锡生产环境治理升级改造项
目开工仪式现场照片见图 2.7-2。截至目前，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已建成实验炉、制氧站等设施，其余工程项目正在建设中。

图 2.7-2 锡生产环境治理升级改造项目开工仪式

图 2.7-3 已建项目照片

2.8 厂区平面布置

现有铋银系统、铅冰铜系统、锡系统平面布置示意图如图 2.8-1 所示。

广西南丹南方金属有限公司（广西南丹铋银系统、铅冰铜系统、锡系统）周
边包括南丹县南方有色金属有限责任公司（南丹南方常规锌系统、氧压锌系统、
沸腾炉焙烧系统），各系统位置关系见图 2.8-3。

2.9 现有工程存在的环境问题及整改方案

2.9.1 现有工程存在的主要环境问题

现有项目存在的主要环境问题主要有以下六项：

(1) 全厂清净下水雨污分流不完善。广西南丹南方公司厂区内熔炼车间有部分清净下水污水管和雨水管未分开，清污分流措施需要进一步完善。另外，厂区内有跑冒滴漏情况。

(2) 现场踏勘，现有危废原料库经与《危险废物贮存污染控制标准 GB18597-2023》对标分析，存在不符合新标准情况。

①没有围墙等密闭措施；②库内未做危废原料分区；③未配备通讯设备、安全防护服装及工具，完善应急防护设施，等。

(3) 现有碱渣危废暂存库经与《危险废物贮存污染控制标准 GB18597-2023》对标分析，存在不符合新标准情况。

①没有围挡、锁等密闭和管理措施，②未配备通讯设备、安全防护服装及工具，完善应急防护设施，等。

(4) 现有工程未建设水淬渣暂存库，有约 2 万方水淬渣露天堆放在已被公司收购的金山公司旧址区域。

(5) 参照《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业排放限值要求，现有工程烟气脱硫后不满足二氧化硫 50mg/m³ 标准限值要求。

(6) 对标《铅、锌工业大气污染物排放标准 (GB 25466.1-2025)》中无组织排放控制要求：①现有工程原料库、危废原料库、碱渣危废暂存库未密闭；②粒状、块状物料转移、输送和装卸过程，车辆未密闭；③未开展无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息记录；④未开展厂区内颗粒物无组织排放监控。

2.9.2 现有环境问题的整改方案

2.9.2.1 厂区雨污分流整改方案

完善厂区内清净下水污水管道和收集池，初期雨水和清净下水分开收集和处
理。整改后，全厂雨污分流管线图见图 2.9-1。另外，针对厂区内跑冒滴漏等情
况，提出雨污分流整改台账，见表 2.9-1。具体分析详见《广西南丹南方金属有

限公司地下水环境整治方案》。

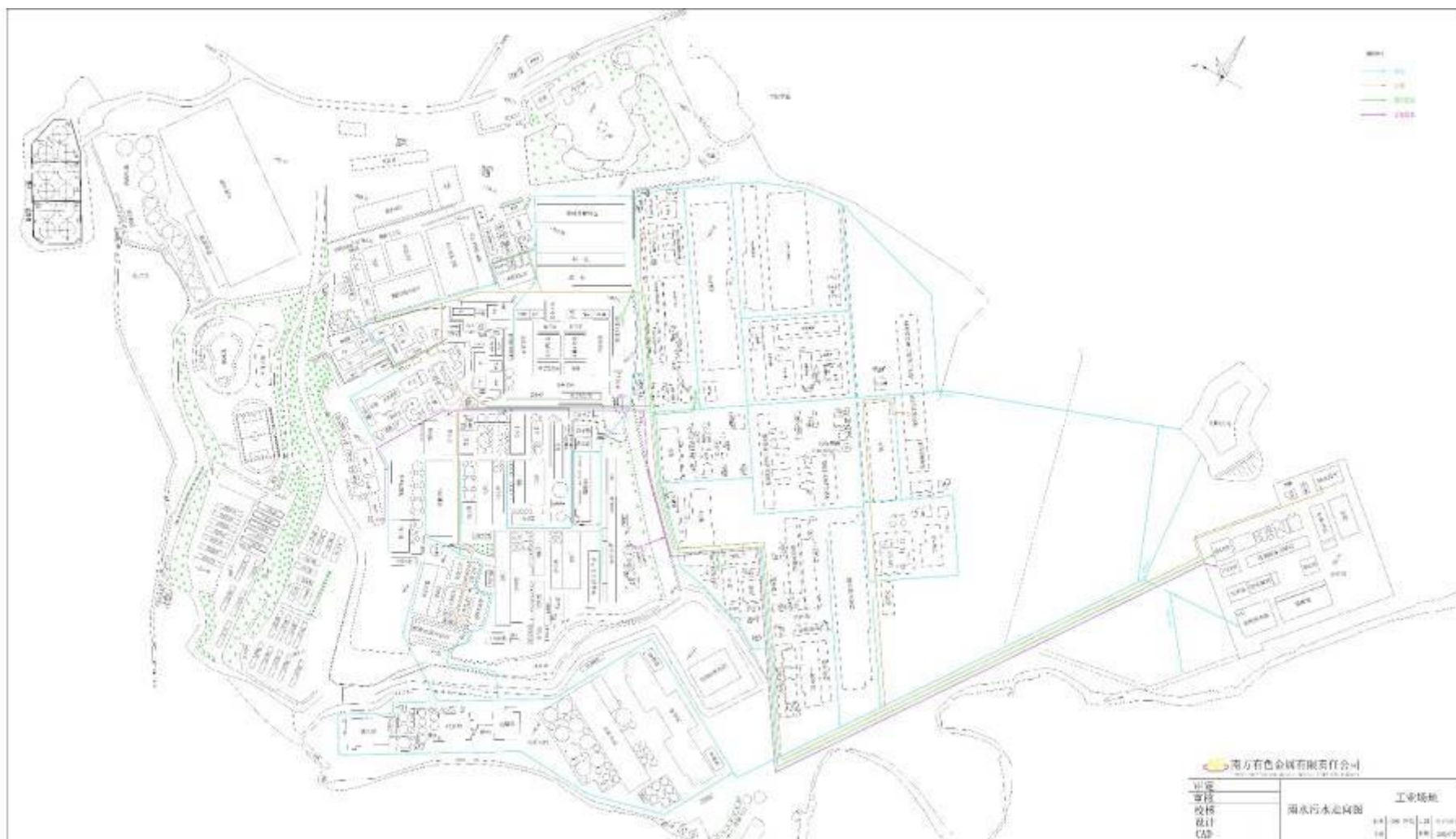


图 2.9-1 广西南丹南方金属公司清污分流整改示意图

表 2.9-1 广西南丹南方金属有限公司雨污分流整改台账

序号	存在问题	整治措施	完成期限
1	全厂雨污分流系统不完善。广西南丹南方公司厂区内存在跑冒滴漏情况、熔炼车间有部分清净下水污水管和雨水管存在混排情况。	2025年11月，广西南丹南方金属有限公司组织编制《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》，按该方案对厂区雨污分流系统进行整改	立行立改 2026年5月31日前完成
1.1	原料库旁浆液储存区域管道输送无标识、无流向	增加管道标识，加强液体输送管道管理	已于2025年12月31日前完成整改
1.2	制酸系统干吸围堰高度不一致，局部过低，存在围堰缺口	封堵围堰缺口	已于2025年12月31日前完成整改
1.3	富氧侧吹氧化炉、富氧底吹还原炉、烟化炉（以下简称三连炉）原料制酸应急物资旁烟气管道存在漏点	修补，防止烟气管道内冷凝水漏至地面	已于2025年12月31日前完成整改
1.4	三连炉楼后管道无标识	经核实该管道为消防水管，补充管道标识走向	已于2025年12月31日前完成整改
1.5	铅电解车间一层存在电解液漏液残留，地面泄漏废液无法实现自流至集水沟内	及时清扫回收漏液，修补地面确保泄漏废液可自流至集水沟	已于2025年12月31日前完成整改
1.6	综合回收车间铋回收工段旋流板塔循环泵漏液	及时修复设备，加强管理，减少跑冒滴漏	已于2025年12月31日前完成整改
1.7	综合回收车间金银回收工段喷淋塔区域围堰偏低，存在破损，围堰域内溶液进入雨水沟	按照规范设置围堰，修补破损区域	已于2025年12月31日前完成整改
1.8	暴雨和极端情况下不能平衡的清净下水依托南丹南方公司污水处理总站处理后外排	清净下水经电化学除钙后送风冷塔在厂区内直接回用，不外排至南丹南方污水处理总站	已于2025年12月31日前完成整改
1.9	熔炼车间部分清净下水和初期雨水雨污分流不清晰	完善熔炼车间清净下水和初期雨水雨污分流设施，确保雨污分流	立行立改 2026年5月31日前完成
2	原料库及配料车间洗车平台废水收集设施需完善	(1) 车辆冲洗平台地面硬化修葺。(2) 严格控制车辆冲洗范围。(3) 原料库及配料车间门外完善冲洗废水集水沟。(4) 雨季车辆冲洗废水收集池内废水及时打回南丹南方污水处理总站，保证下雨时废水不外溢。	立行立改 2026年5月31日前完成
3	混合铅精矿原料库、部分地理式酸性废水和含重金属酸性废水地下管道侧壁管沟区域未按《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024)重点防渗区要求建设。厂区雨水明沟的底板及侧壁未按《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024)一般防渗区要求建设	重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。“以新带老”后满足《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024) 防渗设计要求	在技改项目运营前完成

2.9.2.2 危废原料库不完全符合 GB 18597-2023 相应要求的整改方案

广西南丹南方金属有限公司根据生产计划购买外部危险废物作为原料，在实际运营过程中，由于危废原料来源不稳定，实际只购入 1~2 种危废原料，在现有危废原料库分区堆放，中间没有建设规范的隔离措施。

针对现有危废原料库经与《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 对标分析，存在不符合标准情况。本报告提出现有危废原料库整改措施见表 2.9-2。

要求现有危废原料库按照《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 进行整改，确保符合《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 的相关建设要求。

2.9.2.3 碱渣危废暂存库不完全符合 GB18597 相应要求的整改方案

现有碱渣危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 进行整改，确保碱渣危废暂存库符合《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023 的相关建设要求。本报告提出碱渣危废暂存库整改措施见表 2.9-3。

表 2.9-2 危废原料库与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对照一览表

序号	标准要求	危废原料库现状	整改要求
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。	防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施不完善	完善防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施
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。	未设置必要的贮存分区，因目前一次购买一种危废原料，不存在不相容的危险废物接触、混合情况	根据外购危险废物的类别、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，避免不相容的危废原料接触、混合
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和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、接触危险废物的隔板和墙体采用坚固的材料建造，表面无裂缝	危废原料库做好日常检修
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^{-7} 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。	采用 200mmC30 混凝土+环氧煤沥青+环氧玻璃钢（玻纤布）防渗措施，抗渗等级为 P8	/
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。	采用相同的防渗、防腐工艺	/
6	贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。	依据公司管理规定，无关人员禁止进入	进一步完善技术和管理措施防止无关人员进入
7	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。	贮存库内未进行贮存分区	贮存库内不同贮存分区之间均采取隔离措施。隔离措施已根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。
8	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	本项目不贮存液态危险废物	/

	<u>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);用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施,收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。</u>		
9	<u>地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造,建筑材料必须与危险废物相容。</u>	<u>地面与裙脚用坚固材料建造</u>	/
10	<u>必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。</u>	<u>项目外购危险废物含水率≤15%,外购危险废物无泄漏液体或气体排放,无需设有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。</u>	/
11	<u>设施内要有安全照明设施和观察窗口。</u>	<u>设有安全照明设施</u>	<u>完善防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施后,做好观察窗口</u>
12	<u>用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。</u>	<u>本项目不存放液体、半固体危险废物</u>	/
13	<u>应设计堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。</u>	<u>项目外购危险废物含水率低,无泄漏液体产生。</u>	/
14	<u>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。</u>	<u>未设置贮存分区</u>	<u>贮存设施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。不同的危险废物分开存放,规范化堆存。</u>
15	<u>做好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。</u>	<u>企业做好危废原料台账,注明危险废物的名称、来源、数量、入库时间等</u>	<u>进一步规范危废原料台账,生产中将注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后继续保留三年。</u>

16	必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。	定期对所贮存的危险废物贮存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。	/
17	危险废物贮存设施都必须按 GB 15562.2-1995、HJ 1276-2022 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。	危废原料库设置规范标识。危险废物贮存设施周围设置围墙。配备照明设施。	危险废物贮存设施完善围墙防护；配备通讯设备、安全防护服装及工具，完善应急防护设施。
18	危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。	危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。	/

表 2.9-3 碱渣危废暂存库与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对照一览表

序号	标准要求	碱渣危废暂存库现状	整改要求
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。	防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施不完善	完善防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施
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。	碱渣单独存放	/
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和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	贮存设施为地下暂存库。接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	/
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^{-7} 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。	对危险废物暂存库内立壁基面处理，清除混凝土基面、打磨处理、涂刷环氧煤沥青 4 遍，并在危险废物暂存库底部设置隔离层：一底一腻三层环氧玻璃钢（玻纤布），在库底和立壁 600mm 高度砌筑 865 耐酸瓷砖，使用环氧胶泥砌筑，砖缝宽度 5mm	/
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、渗滤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。	采用相同的防渗、防腐工艺	/
6	贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。	依据公司管理规定，无关人员禁止进入。	贮存设施完善技术和管理措施防止无关人员进入。
7	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。	碱渣单独存放	/
8	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）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分	碱渣不是液态危险废物	/

	区应设计渗滤液收集设施,收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。		
9	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造,建筑材料必须与危险废物相容。	地面与裙脚用坚固材料建造	/
10	必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。	无泄漏液体产生	/
11	设施内要有安全照明设施和观察窗口。	设有安全照明设施和观察窗口。	完善六防措施后,设置好观察窗口。
12	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。	有防腐硬化地面,表面无裂隙	/
13	应设计堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。	为地下暂存库	/
14	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。	碱渣单独存放	/
15	做好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。	企业做好危废台账。	进一步规范危废台账,在生产中注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后继续保留三年。
16	必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查,发现破损,应及时采取措施清理更换。	定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查,发现破损,及时采取措施清理更换。	/
17	危险废物贮存设施都必须按 GB 15562.2-1995、HJ 1276-2022 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具,并设有应急防护设施。	设置危废库标识。贮存设施周围设置有围墙和照明设施。	完善设施周围设置围墙或其他防护栅栏;配备通讯设备、安全防护服装及工具,并设有应急防护设施。
18	危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物,一律按危险废物处理。	无泄漏液体产生	/

2.9.2.4 水淬渣露天堆放

2025年5月广西南丹南方金属公司在收购的金山公司旧址区域露天堆存约2万吨水淬渣。截至2025年6月20日，企业已按《广西南丹南方金属有限责任公司涉重风险隐患整治方案》要求，处理处置了原金山公司露天堆存的约2万吨水淬渣，现状对比照片见图2.9-2。经固废毒性浸出结果，水淬渣为一般工业固废。目前，现有工程新产生的水淬渣在公司广西南丹南方金属有限责任公司水淬渣池内暂存，每周1次及时外运处理处置。企业承诺在2026年5月31日前在当地环保部门指导下完成销号工作。



整改中，对露天堆放水淬渣进行清运销售



整改后，广西南丹南方金属有限公司已对露天堆存的水淬渣全部进行清理。

图 2.9-2 水淬渣整改前后照片

2.9.2.5 铅冶炼行业 A 级企业绩效整改方案

为实现烟囱二氧化硫浓度满足《环办大气函〔2020〕340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫浓度 $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$ 、氮氧化物浓度 $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$ 的排放限值要求，企业将对各股尾气采取以下改造措施。

(1) 制酸尾气

制酸尾气由碱液喷淋升级改造为双氧水脱硫系统，再进入第二级碱液喷淋+2025 年新增电除雾后，通过 1 根 60m 高烟囱外排。

①优化制酸系统，降低前端负荷

➤ 使用高活性、低阻力的钒触媒催化剂，确保各段转化器催化剂活性良好。如果催化剂老化或中毒，转化率会下降，导致进入尾气处理的 SO₂ 初始浓度升高，制酸系统依据工况情况，及时更换钒触媒，使各段转化功能处在最理想状态。

➤ 优化工艺参数，严格控制转化器的各段进口温度、SO₂ 浓度和气量，使转化反应在最佳条件下进行，将总转化率提升至 99.94% 甚至更高。

②制酸尾气脱硫处理工艺由碱液喷淋改为双氧水脱硫，提升制酸尾气脱硫效率。

③强化 60m 烟囱前碱液喷淋吸收系统

➤ 增加喷淋密度和级数：在碱液喷淋塔内空间允许的情况下，增加一层喷淋设备，并更换雾化效果更好的喷嘴，以增大气液接触面积。

➤ 优化碱液浓度：确保 NaOH 的浓度在有效范围内，避免因浓度过低导致吸收容量快速饱和。

④依据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)附录 D，铅冶炼 SO₂ 治理技术双氧水脱硫法大于 95%，钠碱法去除率大于 95%。总体上，保守估计 60m 排气筒脱硫效率可由 80% 提升到 92% 以上。

(2) 120m 烟囱

①还原炉、烟化炉烟气一级氧化锌脱硫升级为二级氧化锌脱硫。

②强化碱液喷淋吸收系统：

➤ 增加喷淋密度和级数，在碱液喷淋塔内空间允许的情况下，增加一层喷淋设备，并更换雾化效果更好的喷嘴，以增大气液接触面积。

➤ 优化碱液浓度，确保 NaOH 的浓度在有效范围内，避免因浓度过低导致吸收容量快速饱和。

③依据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)附录 D，铅冶炼 SO₂ 治理技术金属氧化物吸收法大于 90% (二级金属氧化物吸收法理论上大于 99%)，钠碱法去除率大于 95%。总体上，保守估计 120m 排气筒脱硫效率可由 80% 提升到 92% 以上。

(3) 尾气脱硝工艺改造

熔炼烟气、还原炉和烟化炉尾气增加臭氧脱硝工艺，保障尾气治理满足《环办大气函〔2020〕340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业A级企业氮氧化物治理设施和排放限值要求。

(4) 南丹南方公司渣处理离子液脱硫系统 140m 排气筒

南丹南方公司 140m 烟囱现有平均二氧化硫排放浓度为 49.667 毫克/立方米，接近《环办大气函〔2020〕340号重污染天气减排应急指南》铅锌冶炼行业A级企业二氧化硫标准限值 50 毫克/立方米。在南丹南方公司渣处理系统离子液脱硫设施后新增 1 套碱液喷淋设施以进一步提升脱硫效率，以进一步保障改扩建工程富氧强化熔炼炉烟气依托南丹南方公司渣处理系统脱硫设施处理的达标可行性。

①在南丹南方公司渣处理系统离子液脱硫后，增加一级碱液喷淋后，经现有臭氧脱硝，送电除雾后经 140m 烟囱外排。

②总体上，增加一级碱液喷淋后，保守估计南丹南方 140m 排气筒脱硫效率可由 95%提升到 96%以上。

表 2.9-3 为实现铅冶炼行业 A 级企业绩效大气治理设施改造一览表

烟囱位置	现有工程	改扩建工程
60m 烟囱	制酸+旋流板塔碱液喷淋+电除雾	制酸+双氧水脱硫（升级改造）+臭氧脱硝（新增）+旋流板塔碱液喷淋（强化：增加喷淋密度和级数；优化碱液浓度）+电除雾
120m 烟囱	一级氧化锌脱硫+旋流板塔碱液喷淋+电除雾	二级氧化锌脱硫（升级改造）+旋流板塔碱液喷淋（强化：增加喷淋密度和级数；优化碱液浓度）+臭氧脱硝（新增）+电除雾
南丹南方 140m 烟囱	离子液脱硫+臭氧脱硝+电除雾	离子液脱硫+旋流板塔碱液喷淋（新增）+臭氧脱硝+电除雾

表 2.9-4 改造前后二氧化硫治理效果一览表 mg/m³

排气筒	现有工程			改扩建工程		
	产生浓度	脱硫效率%	排放浓度	产生浓度	脱硫效率%	排放浓度
60m	881.33	80	176.265	601.38	92	48.11
120m	566.08	80	113.215	566.08	92	45.29
南丹南方 140m	993.34	95	49.667	1132.5	96	45.3

(4) 碱液喷淋脱硫效率

依据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)附录 D，铅冶炼 SO₂ 治理技术钠碱法去除率大于 95%，保守将碱液喷淋的脱硫效率定在 65%—90%之间，具体数值受脱硫剂种类、液气比、pH 值等因素影响。NaOH 是常见

脱硫剂选择，采用 NaOH 做脱硫剂可以达到 80%以上效率，其浓度需根据工艺参数动态调整。影响因素有：液气比（L/G）、吸收液 pH 值、SO₂浓度等参数显著影响效率。

当采用 NaOH 做脱硫剂时，主要依据以下几个关键原理和操作保障：1）与中性的 Ca(OH)₂或弱碱性的 Na₂CO₃相比，NaOH 的碱性强得多，对 SO₂的吸收推动力更大，传质速率更快，这意味着在相同的塔体结构和气液接触条件下，NaOH 法可以达到更高的单级脱硫效率；2）pH 值控制范围较宽，NaOH 溶液能够维持吸收浆液在高效脱硫所需的 pH 值范围通常为 8~10 之间，在这个 pH 范围内，SO₂的吸收反应最为彻底，pH 值越高，气相中 SO₂的分压就越低，意味着烟气中残留的 SO₂越少，排放浓度自然就越低；3）更佳的溶解性和溶液特性：NaOH 在水中具有极高的溶解度，可以配制出高浓度的吸收液，这允许系统使用更少的循环液量即可达到所需的碱度，降低了泵的功耗，同时，生成的亚硫酸钠溶解度也很好，不易在塔内和管道中结垢，保证了系统的长期稳定运行，从而间接维持了高脱硫效率。

为确保 NaOH 浓度在有效范围内，核心控制策略是 pH 值自动控制，可通过在线 pH 计实时监测，在旋流板塔的循环浆液箱或循环管道上，安装有高精度、耐腐蚀的在线 pH 计、在线加药系统。以自动报警系统为主，人工巡检为辅，构成双重保障。为此，本环评要求企业安装在线 pH 计实时监测，辅助 4 次/天的人工检测构成双重保证。控制喷淋液的 pH 值来控制脱硫效率，当 pH 值低于 8 时，及时补充碱液。

2.9.2.6 无组织排放控制整改方案

结合《铅、锌工业大气污染物排放标准（GB 25466.1-2025）》中无组织排放控制要求，提出整改措施如下：

- （1）原料库安装卷帘门、危废原料库密闭、碱渣危废暂存库密闭；
- （2）在原料库、综合回收车间中间物料转运产尘点设喷雾抑尘；
- （3）中间物料汽车运输过程中采用篷布遮盖；
- （4）完善三联炉集气罩收尘措施，进一步提高收尘效率；
- （5）完善环境管理台账，记录无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息，如运行时间、废气处理量、洒水/喷雾作业周期和用量等；记录无组织排放监控点浓度。台账保存期限不少于 5 年；

(6) 在原料库、熔炼车间、综合回收车间开展颗粒物无组织排放监控。

2.9.3 现有环境问题的整改时限

针对现有环境问题，提出整改时限要求如下：

(1) 雨污分流立行立改整治措施企业承诺在 2026 年 5 月 31 日前完成相应的环境整治工作。

(2) 危废原料库整改时限要求：改扩建项目投入生产前完成整改。

(3) 碱渣危废暂存库整改时限要求：改扩建项目投入生产前完成整改。

(4) 水淬渣整改时限要求：目前企业已完成水淬渣清理整改工作，企业承诺在 2026 年 5 月 31 日前完成销号工作。

(5) 铅锌冶炼行业 A 级企业绩效整改时限要求：改扩建项目投入生产前完成整改。

(6) 无组织排放控制整改时限要求：改扩建项目投入生产前完成整改。

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：广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目。

(2) 建设单位：广西南丹南方金属有限公司。

(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，广西南丹南方金属有限公司现有厂区内。地理坐标为东经 107.6654°，北纬 24.8549°，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。

(4) 占地情况：技改工程位于原厂界范围内，总占地面积 30.75 hm²，其中现有工程占地面积约为 28.55 hm²，新增备料车间、富氧侧吹强化熔炼车间和氯气库占地面积约 2.20hm²，均位于广西南丹南方金属有限公司现有占地范围内。

3.1.2 建设性质

工程建设性质属改扩建。

3.1.3 建设内容

本项目建设内容主要包括：(1) 优化原料结构，对现有三连炉升级改造（包括对操作制度、炉体结构、原料结构、燃料结构等的升级改造）以提升现有熔炼系统粗铅生产能力，具体包括①调整优化原料结构，把主要入炉物料的含铅品位从 30.58%提升至 51.29%；②氧化炉炉床面积由 21.5m²增加到 26.4m²，还原炉炉床面积由 13.5m²增加到 20.5m²，烟化炉炉床面积由 12m²增加到 17.5m²等，实现挖潜技术升级改造；(2) 新建一套危废原料预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼炉对集团公司下属南国铜业铜系统、南丹南方锌系统的含铅杂料，包括南铜白烟尘、南铜熔炼渣、南铜铅滤饼和锌厂铅银渣进行除砷预处理；(3) 在现有 10 万 t/a 铅电解车间旁边的预留区域配套新建一套 10 万 t/a 的电铅系统；(4) 为适应高浓度二氧化硫制酸，对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造，在系统中增加一套预转化与吸收系统，制酸尾气由碱液喷淋改为双氧水脱硫；(5) 熔炼烟气、还原炉和烟化炉尾气增加臭氧脱硝工艺；(6) 综合回收

配套新增二氧化碲 60t/a 生产线；（7）新建 16t 储量氯气库。其他工程内容利用现有。最终实现 20 万 t/a 铅生产能力。项目总投资 61516.02 万元。

改扩建工程主要建设内容见表 3.1-1。改扩建工程前后变化对比一览表见表 3.1-2。改造前后原料去向一览表见表 3.1-3。

表 3.1-1 改扩建工程建设内容一览表

工程类别	项目名称	现有工程主要内容及设备	改扩建工程建设内容及主要生产设备	备注
主体工程	铋银多金属生产系统提质挖潜改造	原料库厂房长 180.15 米，宽 43.8 米，总面积 7891 平方米，容积为 48107 立方米。原料库内现有危废原料库 1 座，面积 600 平方米，容积 2400 立方米，贮存能力约 1 万吨。采用土工布+2 毫米 HPDE 膜+混凝土防渗。主要贮存物料有脆硫铅铋矿、银精矿、铅银渣、铅滤饼、污水渣、含铅玻璃、废铅膏、再生铜烟灰、综合回收废渣、铅电解阳极泥、石灰石、煤等原辅物料。配料部分共设两条线，一条用于氧化熔炼，另一条用于还原熔炼。主要生产设备：抓斗桥式起重机 3 台，锤式破碎机 1 台，圆振动筛 1 台等。	原料库厂房长 180.15 米，宽 43.8 米，总面积 7891 平方米，容积为 48107 立方米。利用现有危废原料库 1 座，面积 600 平方米，容积 2400 立方米，贮存能力约 0.8 万吨。通过“以新带老”措施改造后满足危废暂存库要求。设备利旧。 (1) 原料库行车梁由浇筑梁改为钢结构； (2) 原料库氧化炉输送皮带增加破碎系统，取消振动筛； (3) 通过调整优化原料结构，把主要入炉物料的含铅品位从 30.58% 提升至 51.29%。 主要贮存物料有混合精矿、铅银渣、银精矿、吹熔渣、分银前期渣、除铅渣、石灰石、无烟煤等原辅物料。配料部分共设两条线，一条用于氧化熔炼，另一条用于还原熔炼。主要生产设备新增锤式破碎机 1 台，取消圆振动筛 1 台。	入炉原料品位提升；新增危废种类。
	熔炼	包括侧吹氧化熔炼，侧吹还原熔炼、烟化炉吹炼、初步火法精炼及阳极板制造、铜浮渣处理等工序。主要生产设备：圆筒混合制粒机 1 台，圆盘制粒机 1 台，侧吹氧化炉 1 台，侧吹还原炉 1 台，烟化炉 1 台，蓄热式精炼锅 5 台，浮渣反射炉 1 台，阳极立模生产线 2 套，圆盘铸锭机 1 台，起重机 3 台等。	(1) 氧化炉：①对操作制度进行优化，把连续放渣、连续放铅改为间断放渣、间断放铅；②对炉子结构进行优化，取消虹吸池及端部砖头，取消隔墙水套，取消电极，增加风口铜水套，增加顶部水套高度，炉床面积由 21.5m ² 增加到 26.4m ² 。 (2) 还原炉：①对操作制度进行优化，把连续进渣、连续放渣、连续放铅改为间断进渣、间断放渣、间断放铅；②对炉子结构进行优化，取消隔墙水套，取消电极，取消虹吸池，增加风口水套，还原炉炉床面积由 13.5m ² 增加到 20.5m ² ，同时端部增加两块风口铜水套；③对还原炉余热锅炉进行优化，对锅	在现有基础上提质挖潜改造。

			<p>炉进行扩能，额定蒸汽产量由 20t/h 增加到 26t/h； ④对还原炉给煤方式进行优化，增加粉煤制备和喷吹给煤系统。 (3) 烟化炉 ①对烟化炉燃料给料方式进行优化，由粒煤吹炼方式，改为粉煤喷吹的吹炼方式，把锁风定量给煤方式，改为串罐喷吹给煤方式；星型给煤机技改为锁风定量给煤机（2 台）；②对烟化炉炉体结构进行优化，在端部增加一块铜水套，烟化炉炉床面积由 12m² 增加到 17.5m²；③对烟化炉余热锅炉进行优化，锅炉增加一根排气管。烟化炉炉底增加铜水套（利旧）。④对烟化炉收尘系统进行优化，脉冲收尘布袋面积增加 480m²，表冷面积增加 900m²。⑤对烟化炉余热锅炉改造后额定蒸汽产量由 20.7 吨/小时增加到 45 吨/小时。 (4) 主要生产设备增加 2 台精炼锅（无蓄热）、取消 1 台圆盘制粒机、增加 2 套阳极立模生产线、增加 1 台 3t 起重机。</p>	
	电解	<p>包括阴极片制作及阴阳极自动排距、电解、氧化精炼、电解液循环及阳极泥洗涤过滤等过程。主要生产设备：DM 铸造机 1 台，起重机 4 台，铅阴极制造生产线 1 套，残阳极洗涤机组 1 套，电解槽 368 台，电铅锅 3 台，电铅直线铸锭机组 1 套，压滤机 1 台等。</p>	<p>在现有铅电解车间右侧（车间现有占地范围内）配套新建一套电解 10 万吨/a 的电铅系统，电铅产能提升至 20 万吨/a。 包括阴极片制作及阴阳极自动排距、电解、氧化精炼、电解液循环及阳极泥洗涤过滤等过程。 主要设备增加起重机 4 台，铅阴极制造生产线 1 套，残阳极洗涤机组 1 套，电解槽 368 个，电铅锅 3 台，电铅直线铸锭机组 1 套。</p>	扩建
	阳极泥库及配料	<p>位于综合回收车间，面积 100 平方米，容积 384 立方米，暂存能力 1500 吨。主要功能：一是阳极泥的二段过滤及干燥，二是阳极泥处理及铋回收系统的配料。主要生产设备：起重机 4 台，颚式破碎机 1</p>	<p>位于综合回收车间，面积 100 平方米，容积 384 立方米，暂存能力 1500 吨。一是阳极泥的二段过滤及干燥，二是阳极泥处理及铋回收系统的配料。主要生产设备：起重机 4 台，颚式破碎机 1 台，压滤机 3</p>	依托现有

		台，压滤机 3 台等。	台等。	
	阳极泥处理	位于综合回收车间。含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼。主要生产设备：起重机 2 台，贵铅炉 3 台，分银炉 3 台，粗合金还原炉 1 台，阳极泥侧吹还原炉 1 台、真空蒸馏炉 5 台等。	位于综合回收车间。含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼。主要生产设备：起重机 2 台，贵铅炉 3 台，分银炉 3 台，粗合金还原炉 1 台，阳极泥侧吹还原炉 1 台，真空蒸馏炉 5 台等。	依托现有
	铋氧配料及输送	位于综合回收车间。分两部分：粗铋氧的配料及输送、除铋铋氧的配料及输送。主要生产设备：粗铋氧仓 2 个、除铋铋氧仓 2 个、起重机 2 台等。	位于综合回收车间。分两部分：粗铋氧的配料及输送、除铋铋氧的配料及输送。主要生产设备：粗铋氧仓 2 个、除铋铋氧仓 2 个、起重机 2 台等。	依托现有
	铋铋分离	位于综合回收车间。分粗铋氧还原熔炼及铅铋合金吹炼两道工艺。主要生产设备：粗铋氧还原炉 3 台、铋铋分离炉 4 台，圆盘铸锭机 4 台，起重机 2 台等。	位于综合回收车间。分粗铋氧还原熔炼及铅铋合金吹炼两道工艺。主要生产设备：粗铋氧还原炉 3 台、铋铋分离炉 4 台，圆盘铸锭机 4 台，起重机 2 台等。	依托现有
	除铋铋氧还原熔炼与精炼	位于综合回收车间。除铋铋氧经还原熔炼和精炼后，获得较纯净的金属铋锭。主要生产设备：铋氧还原熔炼与精炼炉 4 台，直线铸锭机 2 台，起重机 2 台等。	位于综合回收车间。除铋铋氧经还原熔炼和精炼后，获得较纯净的金属铋锭。主要生产设备：铋氧还原熔炼与精炼炉 4 台，直线铸锭机 2 台，起重机 2 台等。	依托现有
	金银电解	通过银电解、金电解精炼分别得到产品银锭、电金。主要生产设备：银电解槽 48 台，金电解槽 2 台，金阳极板浇铸车 1 台，银锭浇铸车 3 台等。	通过银电解、金电解精炼分别得到产品银锭、电金。主要生产设备：银电解槽 48 台，金电解槽 2 台，金阳极板浇铸车 1 台，银锭浇铸车 3 台等。	依托现有
	铋回收	包括铋还原熔炼与精炼。主要生产设备：起重机 2 台，铋转炉 1 台，铋精炼锅 8 台，铋锭浇铸车 4 台等。	包括铋还原熔炼与精炼。主要生产设备：起重机 2 台，铋精炼锅 8 台，铋锭浇铸车 4 台等。	依托现有
	二氧化碲回收	/	在阳极泥综合车间（现有占地范围内）新增一条 60 吨/年二氧化碲回收生产线，采用真空炉产生的苏打碲渣为原料，采用浸出+中和过滤工艺回收碲碱渣中的二氧化碲，主要设备为合金压滤泵、搅拌机、球磨机、浸出槽、净液槽等。贵金属工序贵铅、粗铋、粗银生产过程产生的碲碱渣，经颞式破碎机、锤式破碎机破碎后进入球磨机球磨，球磨产出的浆液经蒸汽加热浸出，浸出液压滤后产出浸出后液经硫化钠净化压滤，净化液硫酸中和压滤后产二氧化碲。	新建

危废原料预处理系统	备料车间	L	<p>新建备料车间 1 个，位于制氧站南侧，全密闭结构，容积为 21250 立方米，暂存能力为 3 万吨。设半地下式存储仓 4 个，混料仓 1 个。新建危废原料 1 座，设半地下式存储仓 5 个，总面积 960 平方米，总容积 5000 立方米。主要设备为抓斗桥式起重机 2 台，胶带输送机 3 台等。</p> <p>锌厂铅银渣、南铜白烟尘浸出渣、南铜铅滤饼、南铜熔炼渣等通过汽车运输至原料车间内，同时预留接收仓以接收铋银多金属生产系统含铅较高的烟尘。不同的物料用汽车卸入到各自的半地下式存储仓，设 1 个混料仓。在该仓内均匀加入铁粉与各种原料混合后，通过抓斗转运到给料仓。</p> <p>熔剂、焦炭等辅料通过抓斗进入辅料仓，通过计量皮带计量送到主皮带再通过移动皮带送入炉内。</p>	新建
	熔炼车间	L	<p>新建富氧侧吹强化熔炼车间 1 个，位于制氧站南侧，占地面积 3000 平方米，主要建设 1 台富氧侧吹强化熔炼炉（面积 10 平方米），处理规模为 5.45 万吨/年。原料、熔剂入炉经过高温强化熔炼后，产出炉渣、铅冰铜、粗铅、砷铁渣和含尘烟气。粗铅虹吸放出，铅冰铜、砷铁渣、炉渣进入电热前床进一步分离，铅冰铜送铅冰铜系统；砷铁渣外卖，炉渣部分返回强化熔炼炉作为炉况调节剂，部分送烟化炉。强化熔炼炉放出的粗铅铸成铅锭后送初步火法精炼系统。</p>	新建
配套工程	制酸系统	<p>由净化、干吸、转化、风机房、尾气脱硫工段组成。处理烟气为富氧侧吹氧化炉、富氧侧吹还原炉的混合烟气。主要生产设备：洗涤器 2 台，填料塔 1 台，脱气塔 1 台，干燥塔 1 台，吸收塔 2 台，酸冷却器 6 台，换热器 5 台，电除雾器 2 台、转化器 1 台等。</p>	<p>对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造，改造后，由净化、预转化、预吸收、转化、干吸、风机房、尾气脱硫工段组成。</p> <p>侧吹氧化炉产生的含硫高温烟气全部进入制酸系统，制酸尾气送新建的双氧水脱硫。为适应高浓度二氧化硫制酸，在系统中增加一套预转化与吸收系</p>	<p>利用现有，升级改造，制酸尾气升级为双氧水脱硫治理措施</p>

			<p>统，其中净化工序采用一级洗涤器—中间洗涤塔—填料塔—二级洗涤器—两级电除雾器稀酸洗涤净化流程；转化工序采用 3+1/Ⅲ I-IV II 转化换热流程；预转化预吸收工序采用冷激预转化工艺，其中 50% 的主烟气经过预转预吸后与另外 50% 的主烟气混合后进入转化工序；干吸及制酸尾气脱硫工序采用干燥、两次吸收、双氧水脱硫的工艺流程。</p> <p>通过技术升级改造后，年产硫酸 280213.23t（98%硫酸）。制酸尾气脱硫系统出口烟气流 26637.26 Nm³/h。</p> <p>主要生产设 备：洗涤器 2 台，填料塔 1 台，脱气塔 1 台，干燥塔 1 台，预转化塔 1 台、预吸收塔 1 台，吸收塔 2 台，酸冷却器 6 台，换热器 5 台，电除雾器 2 台、转化器 1 台等。其中预转化塔和预吸收塔为新增。</p>	
储运工程	物料贮存	原料库容积为 48107 m ³ ；贮煤仓容积为 3150m ³ 。危废原料库 2400 m ³ 。危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求进行建设。但存在不符合《危险废物贮存污染控制标准 GB18597-2023》的情况。	利用现有 48107 m ³ 原料库，危废原料库“以新带老”改造后满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。	利用现有，部分新增
		现有碱渣危废暂存库，占地面积 280 m ² ，暂存能力 1000t。	利用现有碱渣危废暂存库。	利用现有
		利用南丹南方公司锌系统硫酸储罐，有 9 个 3000m ³ 贮酸罐，8 个 10000m ³ 贮酸罐。年储运次数在 8 次。	利用现有锌系统硫酸储罐，有 9 个 3000m ³ 贮酸罐，8 个 10000m ³ 贮酸罐。年储运次数在 9 次。	利用现有，改变储运次数
		氯气在贵金属车间内存放，液氯以钢瓶贮存方式，最大暂存量 4 吨，年用液氯量 180 吨。	新建 16t 储量氯气库，液氯以钢瓶贮存方式，共 16 吨（1 吨/瓶），年用液氯 360 吨。	新建
	厂内运输	采用皮带廊及管道运输，阳极板及残极采用电动平板车运输。其余厂内采用汽车运输。	采用皮带廊及管道运输，阳极板及残极采用电动平板车运输。新增部分厂内汽车运输	利用现有，部分新增
厂外运输	采用汽车运输，工厂的外部运输依靠现有的车辆和	采用汽车运输，工厂的外部运输依靠现有的车辆和	利用现有	

		<u>社会运输力量完成，工厂不自备运输车辆。</u>	<u>社会运输力量完成，工厂不自备运输车辆。</u>	
公辅工程	给水	<u>供水仍主要来源于美女坡水库、茅坪、义山、坡前、刁江等取水点。利用现有 1500m³/h 的净化站。</u>	<u>供水仍主要来源于美女坡水库、茅坪、义山、坡前、刁江等取水点。利用现有 1500m³/h 的净化站。</u>	利用现有
	供配电	<u>利用现有供配电设施，220kV 南方变电站，内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变</u>	<u>利用现有供配电设施，220kV 南方变电站，内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变</u>	利用现有
		<u>/</u>	<u>新增 3 个 10kV 配电室</u>	新增
	供热	<u>主要生产设备：中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉、煤气站余热锅炉 2 台。余热锅炉产低压蒸汽量为 8.2t/h。现有工程低压蒸汽用户为余热锅炉除氧用热和电解用热及阳极泥干燥用热，中压蒸汽全部用于发电。</u>	<u>现有生产设备：中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。现有低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉、煤气站余热锅炉 2 台。新增硫酸预转化余热锅炉 1 台。</u> <u>富氧侧吹还原炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 13t/h 增加到 26t/h，富氧侧吹烟化炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 20.7t/h 增加到 45t/h。</u>	利用现有，升级改造
	余热发电	<u>中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉、煤气站余热锅炉 2 台。</u>	<u>现有中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。现有低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉 1 台、煤气站余热锅炉 2 台。新增硫酸预转化余热锅炉 1 台。</u> <u>低压蒸汽铋银系统和锌系统利用，中压蒸汽用于发电。</u>	利用现有，部分新增
	氧气站	<u>规模为氧气 15000Nm³/h，采用深冷空分制氧工艺。现有工程氧气负荷总量为 14569Nm³/h。主要生产设 备：深冷空气分离制氧装置 1 套。</u>	<u>利用现有制氧站和南丹县南方有色金属有限责任公司铋氧压浸出技术创新绿色制造项目新建制氧站。</u>	利用现有，依托南方南方
	煤气站	<u>发生炉煤气作为各车间用燃料，现有煤气站规模为 50000 Nm³/h。</u>	<u>发生炉煤气作为各车间用燃料，现有煤气站规模为 50000 Nm³/h。</u>	利用现有
	化学水处理站	<u>现有铋银系统 80t/h 纯水系统，向生产系统各锅炉用水点供水。</u>	<u>继续利用现有铋银系统 80t/h 化学水处理系统为改扩建项目余热锅炉提供所需除盐水</u>	利用现有
环保	废气	<u>(1) 原料库及配料系统：原料库及配料系统废气</u>	<u>(1) 原料库及配料废气 (G1)：原料库及配料系统</u>	利用现有

工程	<p><u>(G1) 经 1 台低压覆膜脉冲袋式除尘器处理后通过 1 根 25 米高烟囱 (DA004) 外排。</u></p>	<p><u>废气 (G1) 经集气罩收集+现有 1 台低压覆膜脉冲袋式除尘器处理后由 1 根 25 米排气筒 (DA004) 排放。</u></p>	
	<p><u>(2) 60 米烟囱烟气 (DA003)</u> <u>侧吹氧化炉烟气 (G2)、侧吹还原炉烟气 (G3) 分别经除尘处理后送制酸系统, 制酸尾气 (G13) 进入脱硫系统处理; 氧化炉 (G6)、还原炉 (G7)、烟化炉各排放口 (G8)、精炼锅环集烟气 (G9) 经除尘、碱吸收处理; 熔炼物料运输环集废气 (G5) 经除尘处理、铜浮渣反射炉烟气 (G10) 经除尘处理、铜浮渣反射炉环集废气 (G11) 经除尘处理, 上述烟气混合后, 经旋流板塔碱液吸收+电除雾后通过 1 根 60 米高烟囱 (DA003) 外排。</u></p>	<p><u>(2) 60 米烟囱烟气 (DA003) :</u> <u>①侧吹氧化炉烟气 (G2) 经余热锅炉+沉降斗+电收尘处理后送制酸系统 (预转换+2 转 2 吸) 制酸, 制酸尾气经双氧水脱硫系统+臭氧脱硝处理;</u> <u>②侧吹氧化炉烟气 (G2) 经余热锅炉+沉降斗+电收尘处理后送制酸系统 (预转换+2 转 2 吸) 制酸, 制酸尾气经双氧水脱硫系统+臭氧脱硝处理; 熔炼物料运输环集废气 (G5) 经布袋除尘器处理, 氧化炉、还原炉、烟化炉各排放口废气 (G6~G8) 和精炼锅环集烟气 (G9) 经 1 套布袋除尘器除尘+碱吸收处理, 铜浮渣反射炉烟气 (G10) 经余热锅炉后与铜浮渣反射炉环集废气 (G11) 经 1 套布袋除尘器除尘处理;</u> <u>③上述烟气混合后, 经旋流板塔碱液吸收+电除雾处理后通过 1 根 60 米高烟囱 (DA003) 外排</u></p>	<p><u>利用现有, 升级改造</u></p>
	<p><u>3) 120 米烟囱烟气 (DA001)</u> <u>烟化炉烟气 (G4) 经余热锅炉换热、沉降斗及布袋除尘器除尘处理; 阳极泥侧吹还原熔炼烟气 (G12) 经布袋收尘处理; 阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气 (G15) 送布袋除尘器处理; 贵铅炉吹炼烟气及环集烟气 (G16) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘; 分银炉冶炼烟气及环集烟气 (G17) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘; 精炼炉烟气及环集烟气 (G18) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘; 金银电解烟气 (G19) 送碱洗塔处理; 铋转炉烟气及环集烟气 (G20) 送混气灰斗、布袋除尘器除尘; 铋精炼锅环集烟气 (G21) 送布袋除尘器、碱吸收处理; 铋铋分离炉烟气 (G22) 送余热锅炉换热、布袋除尘器净化处理; 铋氧还原熔炼及精炼烟气 (G23) 送余热锅炉换热、布袋除尘器净化</u></p>	<p><u>(3) 120 米烟囱烟气 (DA001)</u> <u>还原炉烟气 (G3)、烟化炉烟气 (G4) 经各自余热锅炉换热+沉降斗+布袋除尘器处理, 阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气 (G12) 经余热锅炉换热+布袋除尘器处理, 处理后 G3、G4、G12 混合烟气送二级氧化锌脱硫; 阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气 (G15) 送布袋除尘器处理; 贵铅炉吹炼烟气及环集烟气 (G16)、分银炉冶炼烟气及环集烟气 (G17)、精炼炉烟气及环集烟气 (G18)、铋转炉烟气及环集烟气 (G20) 各自送 1 套混气灰斗+布袋除尘器除尘; 铋精炼锅环集烟气 (G21) 送布袋除尘器+碱吸收处理; 铋铋分离炉烟气 (G22)、铋氧还原熔炼及精炼烟气 (G23) 各自经余热锅炉换热+布袋除尘器处理; 铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废气</u></p>	<p><u>利用现有, 升级改造</u></p>

		<p>处理；铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废气（G24）送布袋除尘器处理；铅电解及成品库电铅锅环集烟气（G25）送布袋除尘器处理；煤气站废气（G26）送布袋除尘器处理。</p> <p>经净化处理后的 G4、G15、G16、G17、G18、G20、G21、G22、G23、G24、G25、G26 烟气混合后，经旋流板塔碱液吸收、电除雾后通过 1 根 120 米高烟囱（DA001）外排。</p>	<p>（G24）送布袋除尘器处理；金银车间废气（G19）经碱洗塔处理；铅电解及成品库电铅锅环集废气（G25）送布袋除尘器处理、煤气站废气（G26）送布袋除尘器处理。</p> <p>经净化处理后的各股烟气混合后，经旋流板塔碱液吸收、电除雾处理后通过 1 根 120 米高烟囱（DA001）外排。</p>	
	/		<p>（4）粉煤制备废气（G27）：采用 1 台防爆覆膜脉冲单机袋式除尘器处理后通过 1 根高度为 26 米排气筒（DA005）排放。</p>	新建
	/		<p>（5）富氧侧吹强化熔炼系统备料车间废气（G28）：采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器处理后通过 1 根 25 米高的排气筒（DA002）排放。</p>	新建
	/		<p>（6）富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1（G29）：采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器处理后通过 1 根 25 米高的排气筒（DA006）排放。</p>	新建
	/		<p>（7）富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2（G30）：采用 1 台旋流板塔+1 台湿式电除尘器处理后通过 1 根 25 米高的排气筒（DA006）排放。</p>	新建
	/		<p>（8）富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉烟气（G31）：经表冷降温并粗收尘后，进入低压脉冲袋式收尘器精收尘，再送南丹南方公司氧压浸出锌系统离子液脱硫+碱液喷淋+电除雾处理后经南丹南方公司 1 根 140 米烟囱（DA015）达标排放</p>	<p>依托南丹南方有色金属有限责任公司铋氧压浸出技术创新绿色制造项目渣处理系统</p>

	<p>废水</p>	<p>(1)生产污废水：项目所污酸、含重金属酸性废水、高盐废水、清浄下水排入南方公司污水处理总站，经处理后回用不外排。 南丹南方污水处理总站的污酸处理系统规模1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统规模11520m³/d、高盐污水处理系统规模720m³/d、清浄下水（初期雨水）处理系统规模13200m³/d、深度处理系统规模9600m³/d。污酸采用“两段硫化法+石灰石中和法”处理工艺；含重金属废水采用“石灰-铁盐法+硫化法”处理工艺；清浄下水（初期雨水）采用“铁盐曝气+硫化”处理工艺；高盐废水采用“石灰铁盐法-絮凝分离-硫化法”处理工艺；深度处理采用“膜分离法”工艺。 (2)生活污水：送南丹南方公司生活污水处理站处理； (3)初期雨水：经南丹南方污水处理总站600000m³初期雨水收集池收集后，送初期雨水处理系统处理后回用。</p>	<p>(1)生产污废水：项目污酸、含重金属酸性废水、高盐废水排入南方公司污水处理总站，经处理后回用不外排；清浄下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。 (2)生活污水：经化粪池处理后满足南丹县车河镇污水处理厂进水水质要求，经该厂处理达标后排入刁江； (3)初期雨水：送南丹南方污水处理总站600000m³初期雨水收集池收集后，经初期雨水处理系统处理后回用。</p>	<p>污酸、含重金属废水和高盐废水、初期雨水依托南丹南方污水处理总站；生活污水依托南丹县车河镇污水处理厂</p>
	<p>固体废物</p>	<p>(1)碱渣存放于现有碱渣危废暂存库，位于综合回收车间内，280m²，暂存能力为1000吨，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）标准要求。定期交由有资质的单位处置 (2)废触媒暂存在南方1个4m²废触媒暂存库，暂存能力为10吨，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）标准要求。定期交由有资质的单位处置</p>	<p>碱渣存放于现有碱渣危废暂存库，废触媒暂存在南方废触媒暂存库。定期交由有资质的单位处置</p>	<p>利用现有</p>
	<p>噪声</p>	<p>高噪声设备均设置消声、隔声、减振措施</p>	<p>18万吨/年升级改造系统高噪声设备均设置消声、隔声、减振措施</p>	<p>利用现有</p>
	<p>L</p>		<p>新增富氧侧吹强化熔炼车间高噪声设备设置消声、隔声、减振措施</p>	<p>新建</p>

表 3.1-2 改扩建工程变化内容一览表

工程类别	项目名称		改扩建前	改扩建后
主体工程	铋银多金属生产系统 提质挖潜改造系统	原料库及 配料车间	主要入炉物料的含铅品位 30.58%	主要入炉物料的含铅品位提升至 51.29%，新增铅银渣、吹熔渣、分银前期渣、除铅渣等危废原料。
		熔炼车间	①氧化炉炉床面积 21.5m ² ，采用连续放渣、连续放铅操作制度。②还原炉炉床面积 13.5m ² ，采用连续进渣、连续放渣、连续放铅操作制度。③烟化炉炉床面积 12m ² 。	①对氧化炉炉子结构进行优化，取消虹吸池及端部砖头，取消隔墙水套，取消电极，增加风口铜水套，增加顶部水套高度，炉床面积增加到 26.4m ² ，改为间断放渣、间断放铅操作制度。②对还原炉炉子结构进行优化，取消隔墙水套，取消电极，取消虹吸池，增加风口水套，还原炉炉床面积增加到 20.5m ² ，采用间断进渣、间断放渣、间断放铅操作制度。还原炉给煤方式进行优化，增加粉煤制备和喷吹给煤系统。③对烟化炉炉体结构进行优化，在端部增加一块铜水套，烟化炉炉床面积增加到 17.5m ² ，脉冲收尘布袋面积增加 480m ² ，表冷面积增加 900m ² 。
		电解车间	一套 10 万吨/年电铅系统	新增一套 10 万吨/年电铅系统，共 20 万吨/年
		阳极泥处理	阳极泥处理、综合回收铋、铋、金、银	利用阳极泥处理、综合回收铋、铋、金、银。 新增一套 60 吨/年二氧化碲生产线
	危废原料预处理系统	备料车间	/	新建备料车间，内设危废原料库 1 座
		熔炼车间	/	新增 10m ² 富氧侧吹强化熔炼炉
物料贮存	铋银多金属生产系统提质挖潜改造系统		液氯在车间内存放	新建 1 座 16t 储量氯气库
公辅工程	给水		现有铋银系统生产、生活新水用量约 4100m ³ /d。供水主要来源于美女坡水库、茅坪、灰令等取水点。已建成 1 座供水能力为 1500m ³ /h 的净化站	利用现有。改扩建新水用量 7345.5m ³ /d，其中生产新水 7290.5 m ³ /d，生活用水 55m ³ /d，共新增新水用量约 3245.5m ³ /d。
	供配电		20kV 南方变电站，站内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变	利用现有。新增 3 个 10kV 配电室
	供热		现有中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 13 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅	富氧侧吹还原炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 13t/h 增加到 26t/h，富氧侧吹烟化炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 20.7t/h 增加到 45t/h

		炉、阳极泥侧吹还原熔炼炉余热锅炉、贵铅炉余热锅炉、铋转炉余热锅炉各 1 台及铋铋分离炉余热锅炉、铋氧还原熔炼与精炼炉余热锅炉各 4 台。		
	余热发电	现有中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉 1 台、硫酸预转化余热锅炉 1 台、煤气炉余热锅炉 2 台。	利用中压余热锅炉 3 台，低压余热锅炉 4 台。新增硫酸预转化余热锅炉 1 台。共中压 3 台，低压 5 台。	
	氧气站	现有厂区建有 15000Nm ³ /h 氧气站 1 座。	改扩建工程各车间所需氧气折算为 99.6%纯度的氧气量约 105000km ³ /a，18099Nm ³ /h（99.6%纯度）。利用现有氧气站和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新建制氧站供氧。	
环保工程	铋银多金属生产系统提质挖潜改造系统废气处理措施	侧吹氧化炉	氧化炉烟气经余热锅炉降温、沉降斗粗收尘、电收尘器精收尘后，与烟化炉烟气合并送制酸系统生产硫酸，制酸尾气采用氧化锌脱硫措施后，与其余烟气混合，经旋流板塔碱液吸收、电除雾治理措施后经 60m 烟囱外排	①氧化炉烟气经余热锅炉降温、沉降斗粗收尘、电收尘器精收尘后，单独送制酸；②制酸尾气经新增双氧水脱硫、臭氧脱硝后，与其余烟气混合，经旋流板塔碱液吸收、电除雾后，经 60m 烟囱外排
		侧吹还原炉	还原炉烟气经余热锅炉降温后，经沉降斗粗收尘、布袋收尘器精收尘后，与氧化炉烟气合并送制酸系统生产硫酸，制酸尾气采用氧化锌脱硫措施后，与其余烟气混合，经旋流板塔碱液吸收、电除雾治理措施后经 60m 烟囱外排	还原炉烟气经余热锅炉降温后，经沉降斗粗收尘、布袋收尘器精收尘后，与烟化炉烟气合并送二级氧化锌脱硫，脱硫尾气与其余烟气混合，经旋流板塔碱液吸收、臭氧脱硝、电除雾后，经 120m 烟囱外排
		烟化炉	烟化炉烟气经余热锅炉降温后，经沉降斗粗收尘、布袋收尘器精收尘后，送氧化锌脱硫，脱硫尾气与其余烟气混合，经旋流板塔碱液吸收、电除雾治理措施后经 120m 烟囱外排	烟化炉烟气经余热锅炉降温、沉降斗粗收尘、布袋收尘器精收尘后，与还原炉烟气合并送氧化锌脱硫，脱硫尾气与其余烟气混合，经旋流板塔碱液吸收、臭氧脱硝、电除雾后，经 120m 烟囱外排
	新建粉煤制备车间	/	新建粉煤制备车间胶带输送机下料点废气采用 1 台覆膜脉冲袋式除尘器，除尘后的尾气通过排气筒排放，排气筒高度为 26 米。	
	危废原料预处理系统	新建备料	/	新建备料车间 1-3#胶带输送机卸料点，吨袋自动拆袋机

废气处理设施	车间		组卸料点，计量漏斗卸料点，陪练区域处废气采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器，除尘后的尾气通过高出 25m 高的排气筒排放。
	新建富氧侧吹强化熔炼车间	/	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉加料口、出铅口、出渣口、出冰铜口废气采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器，除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放。
		/	新建富氧侧吹强化熔炼车间冲渣溜槽及冲渣池水碎渣入口废气采用 1 台旋流板塔+1 台湿式电除尘器，除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放（与环集共用）。
		/	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼烟气送南丹南方公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目渣处理系统离子液脱硫+碱液喷淋系统处理后，送南丹南方锌系统臭氧脱硝、电除雾后，经 140m 烟囱排放。
废水处理设施	生产废水：排入南方公司现有污水处理站分别处理后，回用不外排		生产废水，包括污酸、含重金属废水、高盐废水均排入南丹南方公司污水处理总站，经处理后回用不外排。清净下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段，不外排。
	初期雨水：截流前 40mm 的初期雨水；依托南丹南方公司污水处理总站初期雨水收集池（600000m ³ /d）收集和初期雨水处理系统（13200m ³ /d）处理后，作为生产补水回用。		初期雨水收集后，泵送至南丹南方公司新建的污水处理总站初期雨水处理系统处理后回用
固体废弃物	生活污水产生量为 38m ³ /d，排入南丹南方公司现有生活污水处理站处理。		生活污水新增量 6 m ³ /d，总产生量 44 m ³ /d，经三级化粪池处理后，达到南丹县车河镇污水处理厂进水标准，经该污水处理厂处理达标后排入刁江。
	污水处理中和渣和砷渣，送南丹南方公司锌系统回用。		污水送南丹南方公司新建污水处理站处理，污水处理过程中产生的压滤渣一并依托该污水处理站处理处置。
	/		富氧侧吹强化熔炼炉产水淬渣，送熔炼炉回用。
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

表 3.1-3 原料去向一览表

序号	名称	改扩建前	改扩建后	改扩建后去向
1	混合精矿	77181.03	338340	氧化炉
2	银精矿	108450	7000	氧化炉
3	铅渣	50000	3000	氧化炉
4	含汞废物	1000	1000	氧化炉
5	铅滤饼	1000	1000	氧化炉
6	含铅玻璃	10000	1000	氧化炉
7	废铅膏	55000	2356	氧化炉
8	铅蓄电池生产中废渣、污泥	4000	1000	还原炉
9	铅烟尘	1000	1000	还原炉
10	综合回收铅废渣	3000	3000	还原炉
11	硫化锌矿氧压浸出渣	10000	1000	氧化炉
12	含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000	5000	氧化炉
13	粗铅精炼浮渣	1000	1000	反射炉
14	精炼渣	1000	1000	反射炉
15	铅电解阳极泥	5000	5000	阳极泥侧吹还原炉
16	含铅烟灰（铅再生过程）	1000	1000	氧化炉
17	其他来源铅银渣	0	55000	氧化炉
18	吹熔渣	0	1477	氧化炉
19	分银前期渣	0	1181.6	氧化炉
20	除铅渣	0	11485.57	氧化炉
21	锌厂铅银渣	3000	35000	富氧侧吹强化熔炼炉
22	南铜白烟尘	0	15000	富氧侧吹强化熔炼炉
23	南铜熔炼渣	0	2500	富氧侧吹强化熔炼炉
24	南铜铅滤饼	0	2000	富氧侧吹强化熔炼炉
25	小计	336631	496340	

3.1.3.1“三连炉”依托改造方案

（一）依托改造概况

本项目为提质挖潜升级改造项目，项目在原有的“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态锑银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼”的生产工艺基础上，通过以下方案实现提质挖潜升级改造。

①优化现有“三连炉”的操作制度，将氧化炉把连续放渣、连续放铅改为间断放渣、间断放铅，把还原炉的连续进渣、连续放渣、连续放铅方式，改为间断进渣、间断放渣、间断放铅方式，烟化炉由原来的连续进渣、连续放渣方式，改为间断进渣、放渣方式。

②优化炉体结构，取消氧化炉虹吸池及端部砖头，取消隔墙水套，取消电极，增加风口铜水套，增加顶部水套高度，炉床面积由 21.5m²增加到 26.4m²。取消还原炉隔墙水套，取消电极，取消虹吸池。对炉子扩容，增加风口水套，由 13.5m²增加到 20.5m²。对烟化炉扩容，由 12m²增加到 17.5m²。

③优化原料结构，把主要入炉物料的含铅品位从 30.58%提升至 51.29%。

④优化燃料结构，调整给煤方式，原侧吹还原炉和烟化炉使用粒煤作为燃料，通过胶带输送机从炉顶加入炉内。本项目拟通过增加粉煤制备和喷吹给煤系统，把粉煤直接喷入还原炉和烟化炉的熔体中，提升冶炼过程的熔体的传质传热，减少能源消耗，实现企业生产工艺与装备的全面升级。

⑤另外通过新建一套危废原料预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼的工艺处理现有铜系统和锌系统的含铅杂料，充分发挥铅、锌、铜联合冶炼优势，形成资源优势合理互补，综合回收铜、铅、锌、银、铟、镉、砷等有色金属的同时将消除含铅渣对环境的影响。

（1）原料储运系统核算

现有原料库厂房长 180.15m，宽 43.8m，其中主跨宽 36m，附跨皮带廊宽度为 7.8m。主要贮存物料有铅精矿、银精矿、铅银渣、石灰石、煤等原辅物料，并进行相关物料的配料作业。所有物料均采用汽车运输至精矿仓分类贮存。共有 13 个配料仓，14 个配料地坑。

原料库内配备了 1 台锤式破碎机，用于大块物料的破碎。并配备 3 台 10t 抓斗桥式起重机，分别用于氧化和还原熔炼原辅材料的卸料、倒料和上料作业，在原料仓的两端及厂房中部分别预留一定空间作为抓斗检修场地。

配料部分共设两条线，一条用于氧化熔炼，另外一条用于还原熔炼：

① 氧化熔炼配料线：在精矿仓一侧设有上料钢仓，仓下各设 1 台带式定量给料机，用于氧化熔炼所需的铅精矿、铅银渣、浮选银精矿、银精矿、石灰石、无烟煤等的配料作业，配好的混合料经过胶带输送机送往熔炼车间侧吹氧化炉。

② 还原熔炼配料线：在氧化熔炼配料线一侧设有上料钢仓，仓下亦各设 1 台带式定量给料机，用于还原熔炼所需的石灰石、无烟煤等的配料，配好的料经胶带输送机送至熔炼车间侧吹还原炉。

配料线皮带输送机带宽均为 800mm，输送能力超过 200t/h。现在熔炼混合物料处理量约 50t/h，根据冶金计算改造后熔炼混合物料处理量约 70t/h，现有配

料和上料系统完全可以满足改造后的能力需求。

(2) 侧吹氧化炉系统核算

改造前后三联炉处理能力核算一览表见表 3.1-4。

三联炉系统是本次改造的核心和重点，现有三联炉中氧化炉炉床面积约 21.5m²，根据详细的物料平衡、热平衡、炉窑能力等核算后，现有氧化炉的炉床面积不足，需要适当改造。改造方案主要包括操作制度优化和炉体结构的优化，具体如下：

①对操作制度进行优化，把连续放渣、连续放铅改为间断放渣、间断放铅；

②对炉子结构进行优化，取消虹吸池及端部砖头，取消隔墙水套，取消电极，增加风口铜水套，增加顶部水套高度，炉床面积由 21.5m²增加到 26.4m²。增加冷却铜水套和富氧风口。

③富氧浓度从原来的 82%~85%提高到 92%~95%，可提高熔池温度、提高热利用率，极大地提高了冶炼强度。

④三联炉工作制度不变，仍按每年生产 11 个月，每天工作 24 小时计算。从表 3.1-4 可见，改造后氧化炉每年可处理混合料约为 55.44 万吨。入炉物料的配比铅精矿:危废物料:熔剂为 70:20:10，则每年氧化炉处理精矿原料的最大能力为 38.81 万吨，处理危废物料的最大能力为 11.09 万吨。根据可研数据，改扩建后，氧化炉每年处理混合精矿 338340 吨，银精矿 7000 吨，共处理精矿 345340 吨；处理外购危废物料量约 84500 吨。因此，氧化炉改扩建后，处理能力满足精矿和入炉危废处理需求。

⑤改造前后，富氧侧吹氧化炉入炉混合料配伍方案见表 3.1-5。改造后氧化炉的入炉混合料中铅品位提升到 35%~42%，精矿比例在 55%~85%，FeO/SiO₂ 在 1.5%~1.8%，CaO/SiO₂ 在 0.5%~0.8%。

表 3.1-4 三联炉依托分析一览表

表 3.1-5 富氧侧吹氧化炉入炉混合料配伍方案

(3) 侧吹还原炉系统能力核算

侧吹还原炉主要处理熔炼炉产出的氧化熔炼渣，现有侧吹还原炉炉床面积约 13.5m^2 ，根据详细的物料平衡、热平衡、炉窑能力等核算后，现有氧化炉的炉床面积不足，需要适当改造。具体改造方案如下：

①对操作制度进行优化，把连续进渣、连续放渣、连续放铅改为间断进渣、间断放渣、间断放铅；

②对炉子结构进行优化，取消隔墙水套，取消电极，取消虹吸池，增加风口水套，还原炉炉床面积由 13.5m^2 增加到 20.5m^2 ，同时端部增加两块风口铜水套；

③对还原炉余热锅炉进行优化，对锅炉进行扩能，额定蒸汽产量由 20t/h 增加到 26t/h ；

④对还原炉给煤方式进行优化，增加粉煤制备和喷吹给煤系统，满足处理复杂物料时稳定炉温的要求。

⑤还原炉工作制度不变，每年生产 11 个月，每天工作 24 小时。从表 3.1-4 可见，改造后还原炉可处理料量由 35 吨混合料/小时提升到 50 吨混合料/小时，则每年可处理混合料约 39.6 万吨。入炉物料的配比高铅渣:危废物料:熔剂为 85:5:10，则每年处理高铅渣的最大能力为 33.66 万吨，每年处理危废物料的最大能力为 1.98 万吨。

氧化炉的热态高铅渣流入侧吹还原炉熔炼，高铅渣的产渣率约为氧化炉入炉物料的 70%。根据可研数据，改扩建后，还原炉每年需处理高铅渣 300888 吨，需处理外购危废物料量约 5000 吨，详见表 3.1-4。可见，还原炉改造后，处理能力满足高铅渣和外购危废处理的规模需求。

(4) 烟化炉系统能力核算

烟化炉主要处理还原炉产出的还原渣，现有烟化炉炉床面积约 12m^2 ，根据详细的物料平衡、热平衡、炉窑能力等核算后，现有氧化炉的炉床面积不足，需要适当改造。具体改造方案如下：

①对烟化炉燃料给料方式进行优化，由粒煤吹炼方式，改为粉煤喷吹的吹炼方

式，把锁风定量给煤方式，改为串罐喷吹给煤方式；星型给煤机改为 2 台锁风定量给煤机；

②对烟化炉炉体结构进行优化，在端部增加一块铜水套，烟化炉炉床面积由 12m^2 增加到 17.5m^2 ；

③对烟化炉余热锅炉进行优化，锅炉增加一根排气管。烟化炉炉底增加铜水套，额定蒸汽产量由 20.7t/h 增加到 45t/h 。

④对烟化炉收尘系统进行优化，脉冲收尘布袋面积增加 480m^2 ，表冷面积增加 900m^2 。

⑤烟化炉工作制度不变，每年生产 11 个月，每天工作 24 小时。从表 3.1-4 可见，改造后，烟化炉可处理料量由 25 吨混合料/小时提升到 36 吨混合料/小时，则每年可处理混合料约 28.512 万吨。入炉物料的配比还原炉渣:熔剂为 90:10，则每年处理还原炉渣的最大能力为 25.66 万吨，

含锌还原炉渣流入侧吹烟化炉吹炼，还原炉渣的产渣率为还原炉入炉物料的 70%。根据可研数据，改扩建后，烟化炉每年需处理含锌还原炉渣约 21.06 万吨。可见，烟化炉改造后，处理能力满足含锌还原炉渣处理的规模需求。

由于烟化炉的生产特点，需要喷入大量粉煤到熔融热渣中，热渣剧烈翻滚，从而导致烟化炉炉缸及供煤系统容易损坏，炉子利用率低于氧化、还原炉，当烟化炉故障检修时还原炉要维持正常生产，炉渣就通过旁路溜槽排到冲渣池中，这部分渣含锌较高需返回烟化炉生产，因此烟化炉设计时通常按正常处理能力的 1.2 倍设计，另外强化熔炼炉处理的原料锌含量也有一定波动，当含量高时，其产出的炉渣也需返到烟化炉处理，以便回收其中锌金属。

（5）阳极泥还原炉系统能力核算

铅阳极泥中主含量是铅、铋、铊、铜及其氧化物，改造前自产阳极泥 9783t。改造后阳极泥含铅、冰铜、金锭、银锭、精铋、铋锭等其他产品增量共 3156 吨，主要金属元素总量占阳极泥总量 85%，则增加的阳极泥量为 $3156/85\%=3713$ 吨，因此改造后自产阳极泥总量为 $9783+3713=13496$ 吨，加上外购阳极泥 5000 吨，改造后需处理的阳极泥总量为 $13496+5000=18496$ 吨。

改造阳极泥还原炉处理自产阳极泥 9783t、外购阳极泥 5000t、外购铅银渣 3000t、

共 17783t。改造后阳极泥还原炉自产阳极泥 13496t、外购阳极泥 5000t，共 18496 吨，改造后与改造前处理量 17783 吨相差不大，只增加了 713 吨，阳极泥还原炉通过强化操作，提高助燃风氧气浓度（体积浓度可从 30%提到 33%），完全可以满足改造后新增阳极泥量的处理要求。

(6) 余热锅炉能力核算

现有工程中主要的余热锅炉有 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。其中富氧侧吹氧化炉余热锅炉采用强制循环方式，其余各余热锅炉均采用自然循环方式。

现有富氧侧吹氧化炉余热锅炉设计处理烟气量约 25763.12Nm³/h，烟气温度 1050°C，蒸发量约 18—22t/h，蒸汽压力 3.9Mpa。项目改造后富氧侧吹氧化炉余热锅炉设计处理烟气量约 32434.61Nm³/h，烟气温度 1050°C，蒸发量约 22t/h，蒸汽压力 3.9Mpa。由于富氧浓度增大，煤量减少，虽然产能提高较大，但是系统的烟气量没有明显增大，同时原设计锅炉预留了一定的富余能力，因此富氧侧吹氧化炉余热锅炉可以满足改造后的需求，不需要改造。

现有富氧侧吹还原炉余热锅炉设计处理烟气量 13932.06Nm³/h，烟气温度 1200°C，蒸发量约 20t/h，蒸汽压力 3.9Mpa。项目改造后富氧侧吹还原炉余热锅炉设计处理烟气量约 15929.07Nm³/h，烟气温度 1200°C，蒸发量约 26t/h，蒸汽压力 3.9Mpa。现有铋银系统升级改造以后，侧吹还原炉的操作制度把连续进渣、连续放渣、连续放铅改为间断进渣、间断放渣、间断放铅；蒸汽波动较大，蒸汽的最大蒸发量达到了 26t/h，其蒸发量已远远不能满足本项目技术升级改造后生产的需要，因此，本项目需对现有的富氧侧吹还原炉余热锅炉需要增加对流管束扩容至 26t/h，富氧侧吹还原炉余热锅炉及辅助设施利旧。

现有烟化炉余热锅炉设计处理烟气量约 13641.03Nm³/h，烟气温度 1250°C，蒸发量约 20.7t/h，蒸汽压力 3.9Mpa。项目改造后富氧侧吹氧化炉余热锅炉设计处理烟气量约 41254.43Nm³/h，烟气温度 1250°C，蒸发量约 20—45t/h，蒸汽压力 3.9Mpa。升级改造以后，烟化炉的操作制度把连续进渣、连续放渣改为间断进渣、间断放渣；蒸汽波动较大，蒸汽的最大蒸发量达到了 45t/h，其蒸发量已远远不能满足本项目技术升级改造后生产的需要，因此，本项目需对现有的烟化炉余热锅炉扩容至 45t/h。

(7) 收尘能力核算

富氧侧吹氧化炉烟气经过余热锅炉降温后进入收尘系统，根据氧化炉烟气 SO_2 浓度及含尘高的特点，设计采用沉降斗粗收尘，电收尘器精收尘的收尘工艺流程，收尘后的烟气通过风机送制酸系统生产硫酸。余热锅炉出口烟气流 32434.61m³/h，烟气压力~-600Pa。目前富氧侧吹氧化炉现有收尘系统有五电场电收尘器 1 台，断面积 F=65m²。经核算，该设备能满足生产要求，本设备利旧。

目前富氧侧吹氧化炉现有收尘系统有变频风机 1 台，型号及规格：Y9-38 No16D，单台风机参数为：风量 Q=93141~128069m³/h，全压 P=3991~4138Pa，工作温度 t=300°C，电机功率 N=250kW，风机采用变频调速。经核算，该设备能满足生产要求，本设备利旧。

富氧侧吹还原炉烟气经余热锅炉等回收余热降温后进入收尘系统，根据烟气特点及国内同类厂的生产经验，收尘工艺采用空气换热器进一步降温，袋式收尘器收尘流程，收尘后的烟气通过风机送脱硫系统处理后达标排放。余热锅炉出口烟气流 15929.13m³/h(标况、湿基)，烟气温度~250°C，烟气压力~-800Pa。目前富氧侧吹还原炉现有收尘系统配有空气换热器 1 台，设备冷却面积 F=210m²。经核算，该设备能满足生产要求，本设备利旧。

目前富氧侧吹还原炉现有收尘系统有变频风机 1 台，型号及规格：Y5-48 No10C，单台风机参数为：风量 Q=25981~40903m³/h，全压 P=3436~4483Pa，工作温度 t=250°C，电机功率 N=75kW。经核算，该设备能满足生产要求，本设备利旧。

烟化炉其烟气特点为烟气温度高，含尘量高，粉尘粒度细，且烟尘主要为挥发性氧化锌，据此特性，烟气先经换热器降温并粗收尘，然后进入低压脉冲袋式收尘器精收尘，收尘后烟气经风机送至氧化锌脱硫系统，经脱硫后达标排放。烟化炉余热锅炉出口烟气流 41254.43m³/h，烟气温度~260°C，烟气压力~-800Pa。目前烟化炉现有收尘系统配有空气换热器 1 台，设备冷却面积 F=260m²。经核算，换热器进口烟气流总量 Q=41254.43m³/h，烟气温度从 260°C降低到 180°C，空气换热器的面积需要增大到约 760 m²，该设备不能满足生产要求，需要在现有空气换热器的基础上进行改造，增加 500 m² 的换热面积。目前烟化炉现有收尘系统配有袋式除尘器 1 台，设备过滤面积 F=2057m²。经核算，烟气含尘浓度从 110.12g/m³降低到 50mg/m³，

袋式收尘器的设备过滤面积需要增大到约 2537 m²。因此该设备不能满足生产要求，需要在现有袋式收尘器的基础上进行改造，增加 480 m² 的过滤面积。目前烟化炉现有收尘系统有变频风机 1 台，型号及规格：Y8-39 No11.2D，单台风机参数为：风量 Q= 48857~55492m³/h，全压 P=4197~4295Pa，工作温度 t=180°C，电机功率 N=110kW。该风机采用变频调速，经核算，该设备能满足生产要求，本设备利旧。

(8) 氧气站能力核算

现有工程锑银系统配套的氧气站：15000Nm³/h（氧气纯度 99.6%）深冷空气分离制氧装置 1 套，包括空气压缩机、空气预冷系统、分子筛、分馏塔等，用于现有锑银多金属系统富氧侧吹氧化炉、侧吹还原炉、铜浮渣反射炉以及阳极泥、锑铋综合回收系统。改造后的三联炉氧气量有 2415Nm³/h 的缺口。公司已经建成的锌氧压浸出技术创新绿色制造项目配套建设一套 45000Nm³/h（氧气纯度 99.6%）深冷空气分离制氧装置 1 套，氧气能力有较大富余，可以满足改造后的氧气需求量。

(二) 改造实施方案

三联炉改造共计 165 天，改造时序见表 3.1-6 三联炉改造时序一览表。

表 3.1-6 三联炉改造时序一览表

序号	类型	时间安排	改造内容
1	改造前准备工作	120 天	①图纸审核、修改及完善，改造所需设备、材料及配品备件的梳理及采购； ②完成硫酸预转化、还原炉扩容等改造项目相关土建基础施工。
2	停产改造	45 天	① 制酸系统增加预转化系统， ② 侧吹氧化炉改造，炉床面积从 21.5m ² 增加到 26.4m ² ， ③ 侧吹还原炉改造，炉床面积由 17.5m ² 增加到 20.5m ² ， ④ 侧吹烟化炉改造，炉床面积由 12m ² 增加到 17.5m ² 。

(1) 改造前准备工作

准备工作时间计划 120 天，主要工作内容包括：

- ①图纸审核、修改及完善，改造所需设备、材料及配品备件的梳理及采购；
- ②完成硫酸预转化、还原炉扩容等改造项目相关土建基础施工。

(2) 停产改造

停产改造时间计划 45 天，相关工作内容有：

① 制酸系统增加预转化系统，新增装置包括：1 座预转化器、1 台预吸收塔、1 台电炉、1 台换热器、1 座风冷塔、1 台余热锅炉，以及为以上设备提供动力的 220kW、517Nm³/min 的罗茨风机，主要工作内容包括：

- 做好风冷塔、水泵、电炉、锅炉及风机等标准设备安装；
- 做好非标设备如转化器、吸收塔及配套管网、平台等安装；

② 侧吹氧化炉改造，炉床面积从 21.5m²增加到 26.4m²，主要工作内容包括：

- 拆除原氧化炉虹吸池及端部耐火材料、隔墙水套、加热电极；
- 清理炉内结料、炉渣及炉底残留的粗铅；
- 拆除氧化炉炉缸底部耐火材料；
- 重新砌筑炉底耐火材料；
- 安装新增的 2 块风口铜水套及顶部钢水套；
- 安装配套循环冷却水管及测压、测温等相关检测设备。

③ 侧吹还原炉改造，炉床面积由 17.5m²增加到 20.5m²，主要工作内容包括：

- 拆除原还原炉热电极、澄清池、隔墙水套及端头水套；
- 清理炉内炉渣及炉底残留的粗铅；
- 拆除端部炉底耐火砖及端面围炉板；
- 延伸炉底钢板并安装回端面围炉板；
- 砌筑炉扩大的炉缸底部耐火材料；
- 安装新增的 4 块风口铜水套及顶部钢水套；
- 安装配套循环冷却水管及测压、测温等相关检测设备。
- 对还原炉余热锅炉进行优化扩容整改，额定蒸汽产量由 13t/h 增加到 26t/h；
- 安装新增粉煤喷吹系统。

④ 侧吹烟化炉改造，炉床面积由 12m²增加到 17.5m²，主要工作包括：

- 拆除烟化炉端部水套，割除端部围炉板；
- 清理炉内结渣，并拆除炉底耐火材料；
- 加长炉缸底部钢板，补齐侧面围炉板；
- 砌筑扩容后炉底耐火材料；
- 安装新增的 4 块风口水套及配套循环冷却水管；

- 安装新增测温、测压等检测仪表；
- 对烟化炉给煤方式进行改造，由粒煤吹炼方式，改为粉煤喷吹的吹炼方式，把锁风定量给煤方式，改为串罐喷吹给煤方式；星型给煤机技改为锁风定量给煤机（2台）；
- 安装新增的 900m² 表面冷却器和 480m² 脉冲布袋收尘器。
- 对烟化炉余热锅炉进行优化整改，增加一排对流管和一根排气管，额定蒸汽产量由 20.7t/h 增加到 45t/h。

（3）改造期间“三废”治理

①废气污染防治措施：改造活动中产生的废气污染物主要为无组织粉尘，包括：设备拆解产生的粉尘，建（构）筑物人工铲削产生的扬尘，建（构）筑物拆除产生的粉尘，固体废物铲装、运输产生的扬尘等。针对拆除活动产生的无组织粉尘，采取以下降尘、抑尘措施：

- 设备、建（构）筑物表面清扫、铲削过程中采用喷雾、洒水等抑尘措施，防止无组织扬尘逸散。
- 拆除施工区域设置围挡，防止拆除活动产生的无组织粉尘扩散。
- 拆除施工过程中，对施工过程中可能产生扬尘的环节进行识别，机械拆除、破碎、建筑垃圾清运、装卸时，采取洒水喷雾，控制粉尘飞扬。
- 建筑垃圾清运、处置过程中应有降尘措施，余料及时回收。
- 及时对易起尘材料进行覆盖、围挡，确保抑尘措施到位。
- 对易引起扬尘污染的施工工序应做好防尘措施，配备喷雾、洒水等降尘措施。

②废水污染防治措施：改造活动产生的废水主要为地面冲洗废水。改造活动产生的冲洗废水收集后送至现有南丹南方公司废水处理总站，处理达标后全部回用。

③固体废物污染防治措施：改造期间产生的物料有未反应的结料，炉渣、粗铅；产生的固体废弃物主要是清理炉缸产出的废旧耐火材料。这些物料和固废分类进行堆存、处理。

- 结料、炉渣送至三联炉原料库堆存，待恢复开机后投入侧吹氧化炉处理；
- 粗铅送阳极工段铸成阳极板进行电解处理；

▶ 炉底废旧耐火材料送现有废耐火材料中间物料危废暂存库暂存，待恢复开机后投入侧吹氧化炉处理。

3.1.3.2 制酸系统依托及改造方案

目前铅冶炼配套有 1 套冶炼烟气制酸装置，采用稀酸冷却净化、两转两吸、尾气处理的制酸工艺处理富氧侧吹氧化炉产生的含硫高温烟气，年产酸量 122860t（按 100%硫酸计）。通过技术升级改造后，本项目年产硫酸 280213.23t（按 100%硫酸计）。现有制酸系统不满足产能的需求，需要进行升级改造。

现有制酸系统进净化烟气量为 28380Nm³/h，SO₂ 含量为 10.81%~14.43%，经补风后 SO₂ 转化浓度为 8%~10%，转化率为 99.84%，SO₃ 吸收率为 99.99%，尾气排放量约为 23016Nm³/h。铅系统原料结构调整后，氧化炉的富氧浓度从 82%—85%提高到 92%—95%，从而使烟气中的二氧化硫浓度大幅提升，SO₂ 浓度由 10.81%提升至 18.21%（V%），在这种浓度下采用现有的（3+1）两转两吸制酸流程，无法满足制酸要求。为适应技术升级改造后的铅冶炼系统烟气处理需求，需对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造。经过综合论证，借鉴国内外高浓度二氧化硫转化技术，确定具体改造方案为对现有两转两吸制酸设备装置进行局部扩充改造，新增先进的预转化、预吸收高浓度 SO₂ 制酸工艺以及余热回收装置；同时烟气制酸净化系统增加斜板沉降器和连通器，解决循环量小的问题。通过技术升级改造后，改扩建项目年产硫酸 280213.23t（98%硫酸）。具体改造一览表见表 3.1-7。

（1）为适应高浓度二氧化硫制酸，改造后制酸采用预转化、预吸收+两转两吸工艺流程，SO₂ 浓度 18.21%，烟气经补风后进入转化工序，SO₂ 浓度下降为约 15.5%，烟气总量约 56000Nm³/h，补风后烟气 50%进入预转化、预吸收系统，经预转化、预吸收后烟气+余下 50% 烟气再一起进入主转化系统，进入预转化烟气 28000Nm³/h，进入主转化 52360Nm³/h，SO₂ 浓度 11.7%，总转化率≥99.94%，SO₃ 吸收率 99.99%，尾气排放量约为 42400Nm³/h，烟气制酸系统绿色化技术改造后制酸总规模增加 15.73 万 t/a。

（2）制酸工艺采用部分烟气预转化、吸收装置与现有两转两吸装置串联运行的工艺流程，其中预转化预吸收工序采用冷激预转化工艺；净化工序采用一级洗涤器—中间洗涤塔—填料塔—二级洗涤器—两级电除雾器稀酸洗涤净化流程；转化工

序采用 3+1/III I -IV II 转化换热流程。预转化预吸收工序新建一套烟气处理量约为现有最大烟气量 $1/2$ 的预转化预吸收装置，将从主二氧化硫风机出来的高浓度含硫烟气分出 $1/2$ 左右，进行一次预转化预吸收， $1/2$ 的主烟气经过预转预吸后与另外 $1/2$ 的主烟气混合后进入转化工序，既能满足两转两吸热平衡需求，又不会出现主转化系统一段催化剂超温现象，转化率可达到 99.9% 以上，增大制酸系统生产能力，并保证制酸尾气安全达标排放。新增预转化后可达到提高冶炼生产负荷，提高粗铅产量和硫酸产量，满足扩容后的产能要求。

(3) 增加预转换余热锅炉 3.5t/h 1 台，实现制酸余热回收和节能降耗。

(4) 在预转化系统新增 1 台 517Nm³/min 的罗茨风机；60 米烟囱前利用 2024—2025 年企业新增的 1 套塔电一体脱硫、电除雾及 1 台 600000Nm³/h 离心风机，可满足扩容后制酸尾气脱硫系统出口烟气量 471137Nm³/h 烟气处理要求。

表 3.1-7 制酸系统改扩建前后一览表

分类	名称	项目组成		
		现有制酸组成	改扩建项目制酸系统改造内容	改造后
主体工程	制酸系统	1套 122860 t/a 98% H_2SO_4 两转两吸制酸系统，制酸主要包括烟气净化、转化、干吸、污酸处理等环节，净化采用一级洗涤器—气体冷却塔—二级洗涤塔—一级电除雾器—二级电除雾器，转化工艺采用四段 3+1 两次转化，Ⅲ，I—IV，II 换热流程，烟气干燥采用 93% H_2SO_4 ，两次吸塔采用 98% H_2SO_4 ，转化效率为 99.84%以上，吸收效率为 99.99%以上	在现有两转两吸制酸系统基础上，增加预转化、预吸收系统，制酸规模可增加 15.73t/a，预转化采用四段一次转化，预吸收采用热回收塔	制酸采用预转化、预吸收+主转化（两转两吸）工艺流程，规模为 280213.23t/a 98% H_2SO_4 ，预转化采用四段一次转化，主转化采用四段 3+1 两次转化，烟气干燥采用 93% H_2SO_4 ，预吸收、主吸塔采用 98% H_2SO_4 ，总体转化效率为 99.94%以上，吸收效率为 99.99 以上
辅助工程	余热回收	现有 3.2t/h 低压余热锅炉 1 台，	在预转化的一段新建 1 台 3.5t/h 余热锅炉	共 2 台。3.2t/h、3.5t/h 余热锅炉各 1 台
环保工程	浓硫酸罐区	9 个 3000 m^3 贮酸罐，8 个 10000 m^3 贮酸罐，最大可同时储存 19.7 万 t 硫酸，平时按照 80% 存储，即 15.8 万 t 硫酸。目前硫酸储罐贮存现有沸腾焙烧系统硫酸和现有锑银系统硫酸，硫酸储罐运转次数在一年 8 次以上	成品酸储存依托现有浓硫酸储罐	9 个 3000 m^3 贮酸罐，8 个 10000 m^3 贮酸罐，最大可同时储存 19.7 万 t 硫酸，平时按照 80% 存储，即 15.8 万 t 硫酸。目前硫酸储罐贮存现有沸腾焙烧系统硫酸和现有锑银系统硫酸，硫酸储罐运转次数调整为一年 9 次以上
依托工程	废气	制酸尾气采用碱液脱硫系统，经碱液喷淋+2025 年 5 月新增电除雾除尘后，通过 1 根 60m 高烟囱外排	制酸尾气改为双氧水脱硫系统	制酸尾气经双氧水脱硫系统，再进入碱液喷淋+电除雾除尘后，通过 1 根 60m 高烟囱外排
	废水	制酸系统净化产生的污酸污水送至污酸污水处理站处理，污酸规模为 132 m^3 /d，采用两段硫化法+石灰石中和法处理工艺	酸系统净化产生的污酸污水依托现有污酸污水处理站处理	制酸系统净化产生的污酸污水送至污酸污水处理站处理，污酸规模为 165 m^3 /d，采用两段硫化法+石灰石中和法处理工艺
	固体废物	废触媒送南丹南方锌厂	不变	制酸系统转化工序产生的废触媒存储于南丹南方公司废触媒库：储存库面积 4 m^2 ，2.5m×1.6m，主要用于制酸系统产生的废触媒的储存

(5) 成品酸储存依托南丹南方公司现有浓硫酸储罐。南丹南方公司 9 个 3000m³ 贮酸罐，8 个 10000m³ 贮酸罐，最大可同时储存 19.7 万 t 硫酸，平时按照 80% 存储，即 15.8 万 t 硫酸。目前硫酸储罐贮存现有沸腾焙烧系统硫酸和现有锑银系统硫酸，硫酸储罐运转次数调整为一年 9 次以上。

表 3.1-8 成品硫酸接收单位处置能力一览表

3.1.3.3 烟气治理设施依托及改造方案

(1) 尾气脱硫效率提升

为实现改扩建项目烟囱二氧化硫浓度满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫浓度 $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$ 的排放限值要求，企业将对各股尾气采取以下改造措施。

1) 60m 排气筒：制酸尾气经升级改造双氧水脱硫系统，再进入碱液喷淋+2025 年新增电除雾后，通过 1 根 60m 高烟囱外排。

① 优化制酸系统，降低前端负荷

使用高活性、低阻力的钒触媒催化剂，确保各段转化器催化剂活性良好。如果催化剂老化或中毒，转化率会下降，导致进入尾气处理的 SO₂ 初始浓度升高，制酸系统依据工况情况，及时更换钒触媒，使各段转化功能处在最理想状态。

优化工艺参数，严格控制转化器的各段进口温度、SO₂ 浓度和风量，使转化反应在最佳条件下进行，将总转化率提升至 99.94% 甚至更高。

② 制酸尾气脱硫处理由碱液喷淋改为双氧水脱硫，提升制酸尾气脱硫效率。

③ 强化 60m 烟囱前碱液喷淋吸收系统

增加喷淋密度和级数：在碱液喷淋塔内空间允许的情况下，增加一层喷淋设备，并更换雾化效果更好的喷嘴，增大气液接触面积。

优化碱液浓度：确保 NaOH 的浓度在有效范围内，避免因浓度过低导致吸收容量快速饱和。

总体上，60m 排气筒脱硫效率由 80% 提升到 95% 以上。

2) 120 排气筒

① 还原炉、烟化炉烟气一级氧化锌脱硫改为二级氧化锌脱硫。

② 强化碱液喷淋吸收系统：增加喷淋密度和级数，在碱液喷淋塔内空间允许的情况下，增加一层喷淋设备，并更换雾化效果更好的喷嘴，增大气液接触面

积。优化碱液浓度，确保 NaOH 的浓度在有效范围内，避免因浓度过低导致吸收容量快速饱和。

总体上，120m 排气筒脱硫效率由 80%提升到 92%以上。

3) 南丹南方公司 140m 烟囱

离子液脱硫后，增加一级碱液喷淋后，经脱硝，送电除雾经 140m 烟囱外排。

新增的碱液喷淋吸收系统：控制好喷淋密度和级数，在碱液喷淋塔内空间允许的情况下，增加一层喷淋设备，并更换雾化效果更好的喷嘴，增大气液接触面积。优化碱液浓度，确保 NaOH 的浓度在有效范围内，避免因浓度过低导致吸收容量快速饱和。

总体上，南丹南方 140m 排气筒脱硫效率由 90%提升到 92%以上。

(2) 尾气脱硝工艺改造

熔炼烟气、还原炉和烟化炉尾气增加臭氧脱硝工艺，保障尾气治理满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物治理设施和排放限值要求。

表 3.1-9 为实现铅冶炼行业 A 级企业绩效大气治理设施改造一览表

烟囱位置	现有工程	改扩建工程
60m 烟囱	制酸+旋流板塔碱液喷淋+电除雾	制酸+双氧水脱硫（升级改造）+臭氧脱硝（新增）+旋流板塔碱液喷淋（强化：增加喷淋密度和级数；优化碱液浓度）+电除雾
120m 烟囱	一级氧化锌脱硫+旋流板塔碱液喷淋+电除雾	二级氧化锌脱硫（升级改造）+旋流板塔碱液喷淋（强化：增加喷淋密度和级数；优化碱液浓度）+臭氧脱硝（新增）
南丹南方 140m 烟囱	离子液脱硫+臭氧脱硝+电除雾	离子液脱硫+旋流板塔碱液喷淋（新增）+臭氧脱硝+电除雾

表 3.1-10 改造前后二氧化硫治理效果一览表 mg/m³

排气筒	现有工程			改扩建工程		
	产生浓度	脱硫效率%	排放浓度	产生浓度	脱硫效率%	排放浓度
60m	881.33	80	176.265	601.38	92	48.11
120m	566.08	80	113.215	566.08	92	45.29
南丹南方 140m	993.34	95	49.667	1132.5	96	45.3

3.1.3.4 烟囱依托

根据设计文件，现有广西南丹南方金属有限公司 60m、120m 烟囱和南丹县南方有色金属有限责任公司 140m 烟囱在设计之初，已考虑后续项目烟气排放需

求，在排气筒高度、直径、气量（风机风量）、废气治理措施等方面均统筹考虑了总排放需求。

（1）烟囱设计工况基本情况

1) 广西南丹南方金属有限公司直径为 5.3m、高度为 120m 的烟囱设计工况排气量可达 130 万 m^3/h ，改扩建项目铅系统往 120m 烟囱的排气量为 681176 m^3/h ，加上铅冰铜系统排气量 482720 m^3/h ，则往 120m 烟囱总排气量约 116.39 万 m^3/h ，则现有 120m 排气筒满足烟气排放需求。

2) 广西南丹南方金属有限公司直径为 4.2m 高度、高度为 60m 烟囱设计工况排气量可达 61.1 万 Nm^3/h 。改扩建后排气量为 47.1137 万 Nm^3/h ，现有 60m 排气筒满足烟气排放需求。

3) 南丹县南方有色金属有限责任公司直径为 5.3m 高度为 140m 烟囱额定排气量在 60 万 Nm^3/h 左右。往南丹南方 140m 的烟囱排放的烟气有熔炼炉烟气经制酸、脱硫处理后的尾气；烟化炉烟气经离子液脱硫处理后的尾气；渣压滤气体、熔炼炉集气、烟化炉放渣烟气，现有排气总量约 29.46 万 m^3/h 。改扩建项目富氧侧吹熔炼炉熔炼烟气约 2.88 万 Nm^3/h 。则总排气量约 32.34 万 m^3/h ，现有 140m 排气筒满足烟气排放需求。

（2）风机处理能力依托

1) 60 米烟囱在 2024—2025 年企业新增的 1 套塔电一体脱硫、电除雾时，已新增 1 台 600000 Nm^3/h 离心风机，可满足改扩建后烟气排量 471137 Nm^3/h 烟气处理要求。

2) 120 烟囱目前已配备 2 台 450000 Nm^3/h 离心风机，改造时将两台风机进口管连通，并联使用，然后再汇入 1 套碱液喷淋脱硫+电除雾塔，可以满足改扩建后 681776 Nm^3/h 烟气处理要求。

3.1.4 生产规模和产品方案

改扩建项目建成以后，主要产品产量变化情况见表 3.1-9。产品标准见表 3.1-10。

表 3.1-9 本项目实施后产品规模 t/a

序号	产品名称	现有工程	新增	改扩建工程	产品质量
1	铅锭	100000	100000	200000	GB/T 469-2023, Pb99.994%
2	冰铜	6472.48	810.46	7282.94	Cu40%、Pb4%
3	铅冰铜	0	1816.37	1816.37	Cu11%、Pb27%

4	金锭	0.56	0.14	0.697	Au 99.99%
5	银锭	890	69.93	959.93	Ag99.99%
6	精铋	14500	-300	14200	Sb99.65%
7	铋锭	173.13	2326.87	2500	Bi99.99%
8	二氧化碲	0	60	60	Te60%
9	硫酸	122860	157353.23	280213.23	98%
10	次氧化锌	21750	14168.6	35918.6	Zn60.12%

表 3.1-10 产品标准

序号	产品名称	产品标准
1	铅锭	GB/T 469-2023
2	冰铜	YS/T 1457-2021
3	铅冰铜	YS/T 1457-2021
4	金锭	GB/T 4134-2021
5	银锭	GB/T 4135-2016
6	铋锭	GB/T 1599-2014
7	铋锭	GB/T 915-2010
8	二氧化碲	YS/T 1529-2022
9	工业硫酸	GB/T 534-2024
10	次氧化锌	YS/T1343-2019

3.1.5 工程投资

改扩建工程总投资为 61516.02 万元，环保投资 8220 万元，约占项目总投资的 13.36%。

3.1.6 工作制度与劳动定员

(1) 工作制度

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。

(2) 劳动定员

劳动定员 868 人，其中新增劳动定员 130 人。其中：生产工人 755 人（新增 123 人），管理及技术人员 116 人（新增 7 人）。

3.1.7 厂区平面布置

本项目平面布置变更主要内容为新建备料车间、富氧侧吹强化熔炼车间及烟气收尘和循环水泵房，以及现有铋银多金属系统中富氧侧吹氧化炉、富氧侧吹还原炉、烟化炉、硫酸系统等升级改造、新建氯气库的总平面及竖向布置。

(1) 平面布置

铋银多金属生产系统进行提质挖潜改造场地平面布置维持现状不变。根据工艺流程，危废原料预处理系统从北到南，从西到东依次布置为备料车间、烟气收

尘、富氧侧吹强化熔炼、循环水泵房等。

(2) 竖向布置

铋银多金属生产系统进行提质挖潜改造场地竖向布置维持现状不变。危废原料预处理系统场地现状为北高、南低，标高为 376m~442m。因备料车间和富氧侧吹强化熔炼及循环水泵房之间有高差需求，且受地形限制，所以竖向设计采用台阶式布置。备料车间的室内标高为 442.00m，富氧侧吹强化熔炼的室内标高为 434.00m，循环水泵房的室内标高为 434.00m，烟气收尘属于室外设备，其标高为 434.00m。另外，富氧侧吹强化熔炼和备料车间之间高差 8m，富氧侧吹强化熔炼北侧需设置挡土墙。

改扩建工程平面布置简图见图 3.1-1，改扩建工程平面布置遥感图见图 3.1-2。

(3) 除利用厂区现有危废原料库外，危废原料预处理系统新建危废原料库 1 座，位于新建富氧侧吹强化熔炼车间西侧备料车间内，容积为 960m³，总容积 5000m³。厂区内危废原料贮存场所情况见表 3.1-11。

新建危废原料库设计严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求进行。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 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。贮存场所根据《危险废物识别标志设置技术规范》HJ 1276-2022 设立专用标志。危废原料库储存原料按危废代码，同时兼顾危险废物的种类和数量分区储存。

危险废物由自卸汽车运入危废原料库的装卸平台后，通过抓料挂斗将危险废物堆存于各堆存区内。汽车离开原料库时，先进入洗车房，清洗干净后驶离，避免二次污染。洗车废水及车间地面冲洗水通过地沟自流进入沉淀池沉淀，产生的废水打入南丹南方公司污水处理总站含重金属废水处理站调节池处理后回用。

(4) 氯气库布置在改扩建项目东南面，建设一栋库房，库区周围建设独立围墙。采用砖混结构，库房内设液氯钢瓶装卸区和贮存区。项目年用液氯 360t。采用钢瓶储存。液氯运输由供应商使用汽车运输。

新建备料车间平面布置见图 3.1-3。新建氯气库平面布置见图 3.1-4。

表 3.1-11 危废原料贮存场所情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物代码	位置	占地面积 (m ²)	贮存方式	贮存能力	去向
1 2	现有危废原料库	铅银渣	HW48 321-010-48	现有原料库内	600	暂存	2400 m ³	氧化炉
		铅滤饼	HW29 321-103-29			暂存		氧化炉
		铅蓄电池生产中废渣、污泥	HW31 384-004-31			暂存		还原炉
		含铅玻璃	HW31 304-002-31			暂存		氧化炉
		废铅膏	HW31 421-001-31			暂存		氧化炉
		再生铜烟灰	HW48 321-013-48			暂存		氧化炉
		综合回收废渣	HW48 321-013-48			暂存		还原炉
		硫化锌矿氧压浸出渣	HW48 321-006-48			暂存		氧化炉
		铅烟尘	HW48 321-014-48			暂存		还原炉
		粗铅精炼浮渣	HW48 321-016-48			暂存		反射炉
		精炼渣	HW48 321-018-48			暂存		反射炉
		含汞废物	HW48 321-033-29			暂存		氧化炉
		含铅烟灰	HW48 321-002-48			暂存		氧化炉
		铅渣	HW48 321-010-48			暂存		氧化炉
		吹熔渣	HW48 321-016-48			暂存		氧化炉
		分银前期渣	HW48 321-013-48			暂存		氧化炉
除铅渣	HW48 321-008-48	暂存	氧化炉					
2	新建危废原料库	锌厂铅银渣	HW48 321-021-48	新建备料车间内	960	暂存	5000 m ³	富氧侧吹强化熔炼炉
		南铜白烟尘	HW48 321-002-48			暂存		
		南铜熔炼渣	HW48 321-027-48			暂存		
		南铜铅滤饼	HW48 321-031-48			暂存		

3.1.8 运输和道路

改扩建项目道路均为郊区型道路，排水方式采用明沟排水方式，即地面上的雨水排到附近设计标高较低的道路上，并会同道路上的雨水一并流入道路边的雨水沟，通过雨水沟汇入雨水收集池，处理后循环利用或排出厂外。

(1) 外部运输

本项目的运输量为 1546781/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 3.1-12。

表 3.1-12 外部运输量表

序号	名称	单位	数量	起讫点	运输方式
一	运入				
1	混合精矿	t/a	338340	厂外-原料库	汽车
2	银精矿	t/a	7000	厂外-原料库	汽车
3	铅渣	t/a	3000	厂外-危废原料库	汽车

4	含汞废物	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
5	铅滤饼	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
6	含铅玻璃	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
7	废铅膏	t/a	2356	厂外-危废原料库	汽车
8	铅蓄电池生产中废渣、污泥	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
9	铅烟尘	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
10	综合回收铅废渣	t/a	3000	厂外-危废原料库	汽车
11	硫化锌矿氧压浸出渣	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
12	含铅烟灰（铜火法冶炼）	t/a	5000	厂外-危废原料库	汽车
13	粗铅精炼浮渣	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
14	精炼渣	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
15	铅电解阳极泥	t/a	5000	厂外-危废原料库	汽车
16	含铅烟灰（铅再生过程）	t/a	1000	厂外-危废原料库	汽车
17	其他来源铅银渣	t/a	55000	厂外-危废原料库	汽车
18	吹熔渣	t/a	1477	厂外-危废原料库	汽车
19	分银前期渣	t/a	1182	厂外-危废原料库	汽车
20	除铅渣	t/a	11486	厂外-危废原料库	汽车
21	锌厂铅银渣	t/a	35000	厂外-新建备料车间	汽车
22	南铜白烟尘	t/a	15000	厂外-新建备料车间	汽车
23	南铜熔炼渣	t/a	2500	厂外-新建备料车间	汽车
24	南铜铅滤饼	t/a	2000	厂外-新建备料车间	汽车
25	石灰石	t/a	35509.79	厂外-原料库	汽车
26	石英石	t/a	19607.10	厂外-原料库	汽车
27	无烟煤	t/a	43665.38	厂外-原料库	汽车
28	烟粉煤	t/a	50529.71	厂外-原料库	汽车
29	黄铁矿	t/a	972.82	厂外-原料库	汽车
30	硫磺	t/a	1576.70	厂外-铅熔炼	汽车
31	纯碱	t/a	1788.53	厂外-铅熔炼	汽车
32	铁屑	t/a	16769.04	厂外-铅熔炼	汽车
33	焦粉	t/a	894.26	厂外-铅熔炼	汽车
34	焦炭	t/a	10951.76	厂外-新建备料车间	汽车
35	触媒	t/a	10.8	厂外-原料库	汽车
36	除铅剂	t/a	1941.06	厂外-原料库	汽车
37	萤石	t/a	51.99	厂外-原料库	汽车
38	金属锌	t/a	175.75	厂外-原料库	汽车
39	苛性钠	t/a	12.92	厂外-原料库	汽车
40	硅氟酸	t/a	245	厂外-原料库	汽车
41	木质磺酸钙	t/a	156	厂外-原料库	汽车
42	骨胶	t/a	45	厂外-原料库	汽车
43	氧气	t/a	152331.4	厂外-原料库	汽车
合计		t/a	833575		
二	运出				
1	电铅	t/a	200000	产品库-厂外	汽车
2	铅冰铜	t/a	7282.94	产品库-厂外	汽车
3	金锭	t/a	0.697	金银电解-厂外	汽车
4	银锭	t/a	959.93	金银电解-厂外	汽车
5	精铋	t/a	14200	产品库-厂外	汽车
6	铋锭	t/a	2500	铋回收-厂外	汽车
7	二氧化碲	t/a	60	综合回收-厂外	汽车
8	硫酸	t/a	280213.2 3	制酸车间-厂外	汽车

9	次氧化锌	t/a	35918.6	产品库-厂外	汽车
10	砷铁渣	t/a	8890.79	危废预处理系统-厂外	汽车
11	亚硫酸锌	t/a	23545	熔炼车间-锌厂	管道
12	烟化炉水淬渣	t/a	139027	熔炼车间-厂外	汽车
13	碱渣	t/a	438	碱渣危废暂存库-厂外	汽车
14	废触媒	t/a	10	废触媒危废暂存库-厂外	汽车
15	生活垃圾	t/a	160	垃圾站-厂外	汽车
合计		t/a	713206		
总计		t/a	1546781		

(2) 厂内运输

本项目的内部运输量为 136106t/a，内部运输为车间之间的运输，采用叉车运输，运输设备利用现有设施。内部运输量具体见表 3.1-13。

表 3.1-13 内部运输量表

序号	名称	单位	数量	起讫点	运输方式
1	粗铅	t/a	25591.94	强化熔炼车间-铅电解车间	叉车
2	铜浮渣	t/a	27979.28	熔炼车间-铜浮渣反射炉	叉车
3	阳极泥	t/a	21434.79	铅电解车间-阳极泥综合回收系统	叉车
4	氧化渣	t/a	1987.25	铅电解车间-铜浮渣反射炉	叉车
5	吹炼渣	t/a	356.42	阳极泥综合回收系统-铅熔炼	叉车
6	铅铋渣	t/a	5582.27	阳极泥综合回收系统-铅熔炼	叉车
8	泡渣	t/a	349.00	阳极泥综合回收系统-铅熔炼	叉车
9	除铅渣	t/a	54.73	阳极泥综合回收系统-铅熔炼	叉车
10	分银炉前期渣	t/a	513.00	阳极泥综合回收系统-铅熔炼	叉车
11	氯化铅渣	t/a	322.88	阳极泥综合回收系统-铅熔炼	叉车
12	酸泥	t/a	289.40	制酸系统-铅熔炼	叉车
13	煤气发生炉炉渣	t/a	395.00	煤气站-铅熔炼	叉车
14	富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣	t/a	51249.80	强化熔炼车间-铅熔炼	叉车
合计			136106		

3.1.9 主要生产设备

改扩建工程主要升级/新增设备见表 3.1-14。

表 3.1-14 主要升级/新增设备一览表

序号	设备名称	物料处理量	设备规格	升级/新增数量	总数量
一	熔炼				
1	侧吹氧化炉	1133.35t/d	F=26.40m ²	1	1
2	侧吹还原炉	803.19t/d	F=20.5m ²	1	1
3	脱铜、浇筑锅		Q=150t	1	6
4	阳极立膜铸锭机	655.58t/d	Q=60片/min	1	4
5	浮渣反射炉	67.75t/d	F=20m ²	1	1

6	侧吹烟化炉	453.16t/d	F=17.5m ²	1	1
三	电解				
1	电解槽	303.03t/d	槽内净尺寸： 4500×100×1620mm	368	736
2	电铅锅	303.03t/d	Q=150t	1	4
3	电铅直线铸锭机组	303.03t/d	Q=20t/h	1	2
四	二氧化碲				
1	合金压滤泵		型号：50WD-350，功率 30kW	2	2
2	搅拌机		功率 5.5kW	1	1
3	球磨机			1	1
4	电动机		功率 30kW2 台，55KW1 台， 45KW1 台，18.5KW1 台	5	5
5	工程塑料低转速料浆泵		65FDU-50-50/33-K	1	1
五	危废原料预处理系统				
1	强化熔炼炉		F=10m ²	1	1
2	抓斗桥式起重机		Q=10t	2	2
六	氯气库				
1	液氯钢瓶		V=800L	16	16
2	起重机		Gn=5t	1	1
3	事故氯吸收装置		GLF-B9.5	2	2

3.1.10 项目建设情况

3.2 主要原辅材料

3.2.1 原料

铋银多金属系统提质挖潜改造的主要原料为铅精矿和脆硫铅铋矿组成的混合精矿、铅滤饼、含铅玻璃、废铅膏、铅蓄电池生产中废渣、污泥、铅烟尘、综合回收铅废渣、硫化锌矿氧压浸出渣、含铅烟灰（铜火法冶炼）、粗铅精炼浮渣、精炼渣、铅电解阳极泥、含铅烟灰（铅再生过程）、其他来源铅银渣、吹熔渣、分银前期渣、除铅渣等。

危废原料预处理系统的主要原料为锌系统铅银渣、南铜白烟尘、铅滤饼、稀贵熔炼渣等。本项目实施后主要原料消耗及来源一览表见表 3.2-1。混合原料主要化学成分见表 3.2-2。

对照《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》要求，广西南丹南方金属有限公司对国内铅铋精矿、进口铅精矿和银精矿代表性样品开展放射性检测，样品放射性检测结果见表 3.2-3。由表 3.2-3 可知：国内铅铋精矿、进口铅精矿和银精矿代表性样品放射性均在标准限值 1000Bq/kg 以下。

三联炉系统利用现有危废原料库 1 座，面积 600 平方米，容积 2400 立方米，贮存能力约 0.8 万吨。通过“以新带老”措施改造后满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。三联炉熔炼系统危废原料用量为 96500 吨/年，每半个月运一次，则所需危废原料贮存能力为 4021 吨/半个月，现有危废原料库 0.8 万吨贮存能力满足贮存需求。

危废预处理系统备料车间新建危废原料库 1 座，设半地下式存储仓 8 个，总面积 960 平方米，总容积 5000 立方米，按 3.2 t/m³ 危废原料平均密度计算，贮存能力约 1.6 万吨。危废预处理系统危废原料用量为 54500 吨/年，每半个月运一次，则所需危废原料贮存能力为 2271 吨/半个月，现有危废原料库 1.6 万吨贮存能力满足贮存需求。

改扩建工程进口精矿主要采用集装箱从防城港到岸后，通过汽运走高速、国道进厂区；或通过货运火车到南丹县火车站后，经汽运到厂区。国内精矿或危废原料采用密封车厢，吨袋或散装经汽运走高速、国道进厂区；或通过货运火车到南丹县火车站后，经汽运到厂区。厂区门口即为 G210 国道。企业在做好集装箱或密封车厢运输方式的情况下，将最大限度减少无组织排放的影响。

表 3.2-1 本项目实施后主要原料消耗及来源一览表 (单位: t/a)

序号	名称	改扩建前	改扩建后	增减量	危废代码	原料来源
1	混合精矿	77181.03	338340	261159	L	国内市场 78%(广西、四川、湖南)、国外进口 22%(秘鲁等)
2	银精矿	108450	7000	-101450	L	国外进口 100%(秘鲁等)
3	铅渣	50000	3000	-47000	HW48 321-010-48	公司锌冶炼生产系统、工业园区内其它企业生产过程中产生的废渣料以及周边市场采购
4	含汞废物	1000	1000	0	HW29 321-033-29	周边市场采购
5	铅滤饼	1000	1000	0	HW48 321-031-48	广西南国铜业有限责任公司
6	含铅玻璃	10000	1000	-9000	HW31 304-002-31	广西桂物资源循环产业有限公司、广西河池鑫银环保科技有限公司
7	废铅膏	55000	2356	-52644	HW31 900-052-31	骆驼集团华南再生资源有限公司、贵州岑祥资源科技有限责任公司、广西鑫锋环保科技有限公司等周边企业
8	铅蓄电池生产中废渣、污泥	4000	1000	-3000	HW31 384-004-31	周边市场采购
9	铅烟尘	1000	1000	0	HW48 321-014-48	周边市场采购
10	综合回收铅废渣	3000	3000	0	HW48 321-013-48	广西埃索凯生物科技有限公司、广西福斯银新材料有限公司
11	硫化锌矿氧压浸出渣	10000	1000	-9000	HW48 321-006-48	广西誉升锗业高新技术有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂
12	含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000	5000	0	HW48 321-002-48	周边市场采购
13	粗铅精炼浮渣	1000	1000	0	HW48 321-016-48	周边市场采购
14	精炼渣	1000	1000	0	HW48 321-018-48	周边市场采购
15	铅电解阳极泥	5000	5000	0	HW48 321-019-48	周边市场采购
16	含铅烟灰(铅再生过程)	1000	1000	0	HW48 321-029-48	周边市场采购

<u>17</u>	其他来源铅银渣	<u>0</u>	<u>55000</u>	<u>55000</u>	<u>HW48</u> <u>321-021-48</u>	公司锌冶炼生产系统
<u>18</u>	吹熔渣	<u>0</u>	<u>1477</u>	<u>1477</u>	<u>HW27</u> <u>261-046-27</u>	周边市场采购
<u>19</u>	分银前期渣	<u>0</u>	<u>1181.6</u>	<u>1182</u>	<u>HW48</u> <u>321-013-48</u>	周边市场采购
<u>20</u>	除铅渣	<u>0</u>	<u>11485.57</u>	<u>11486</u>	<u>HW27</u> <u>261-046-27</u>	周边市场采购
<u>21</u>	锌厂铅银渣	<u>3000</u>	<u>35000</u>	<u>32000</u>	<u>HW48</u> <u>321-010-48</u>	公司锌冶炼生产系统
<u>22</u>	南铜白烟尘	<u>0</u>	<u>15000</u>	<u>15000</u>	<u>HW48</u> <u>321-002-48</u>	广西南国铜业有限责任公司
<u>23</u>	南铜熔炼渣	<u>0</u>	<u>2500</u>	<u>2500</u>	<u>HW48</u> <u>321-034-48</u>	广西南国铜业有限责任公司
<u>24</u>	南铜铅滤饼	<u>0</u>	<u>2000</u>	<u>2000</u>	<u>HW48</u> <u>321-031-48</u>	广西南国铜业有限责任公司
<u>25</u>	小计	<u>336631</u>	<u>496340</u>	<u>159709</u>	<u>L</u>	广西南国铜业有限责任公司

表 3.2-2 原料主要化学成分表（%；Ag、Au，g/t）**表 3.2-3 精矿放射性检测一览表 单位：Bq/kg**

序号	检测项目	进口铅精矿	国内铅铋矿	进口银精矿
1	^{238}U	< 6.30	< 6.24	9.11
2	^{226}Ra	26.3	10.7	19.5
3	^{232}Th	3.59	8.65	1.47
4	^{40}K	53.8	132	58.2

3.2.2 燃料

1) 煤

铋银多金属生产系统富氧侧吹氧化熔炼、还原熔炼需添加煤作为补充燃料和还原剂，需要量共 43665.38t/a，煤种为无烟煤，市场采购；烟化炉作业需粉煤量 21309.71t/a，市场采购；危废原料预处理系统采用焦炭作为还原剂，需要量共 10951.76t/a，市场采购，煤和焦炭的发热量及其组成见表 3.2-3。

表 3.2-3 煤的发热量及组成

煤品名	发热量 Kcal/kg	含硫量%	挥发份%	灰分%
无烟煤	6800~7200	1.5	5~10	14~20
烟粉煤	5800~6300	1.5	25~28	27~30
焦炭	8000	0.4	1.3	12.5

2) 发生炉煤气

粗铅合金初步火法精炼、电铅锅、浮渣反射炉等采用发生炉煤气为燃料，发生炉煤气用量 $2.66 \times 10^5 \text{km}^3/\text{a}$ ，发生炉煤气发热值为 $Q_{\text{net}}=5.25 \text{MJ}/\text{Nm}^3$ 。由本项目配套建设的煤气站供给。

改扩建工程实施前后燃料变化情况如下：

表 3.2-4 改扩建工程实施前后主要燃料消耗表 t/a

煤品名	现有工程	改扩建工程	增减量
无烟块煤	31873.18	43665.38	11792.2
粉煤（烟化炉）	13095.81	21309.71	8213.9
粉煤（煤气发生炉）	28996	29220	224
焦粉	173.36	894.26	720.9
焦炭	/	10951.76	10951.76
煤气	$2.07 \times 10^5 \text{km}^3/\text{a}$	$2.66 \times 10^5 \text{km}^3/\text{a}$	$0.59 \times 10^5 \text{km}^3/\text{a}$

3.2.3 辅助材料

1) 石英砂

铋银多金属生产系统氧化熔炼过程中需配入石英砂造渣，需要量(干基)为17118.38t/a，块度 5~20mm，市场外购，汽车运输。危废原料预处理系统需配入石英砂造渣，需要量共 2488.72t/a，块度 20~30mm，市场外购，汽车运输。项目共需石英砂 19607.1 t/a。

2) 石灰石

铋银多金属生产系统氧化熔炼过程中需配入石灰石造渣，需要量(干基)为22394.05t/a，块度 5~20mm；还原熔炼需配入石灰石调整渣型，需要量（干基）为 13115.74t/a，块度 5~20mm。就近采购，汽车运输。共需石灰石 35509.79 t/a。

3) 氧气

本工程侧吹氧化熔炼、还原熔炼、铜浮渣熔炼、新建的富氧侧吹强化熔炼等生产过程中需要富氧空气，工业氧（含 O₂99.6%）年消耗量为 1.05×10⁵km³，由本工程配套建设的制氧站提供。

表 3.2-5 改扩建工程实施后主要辅料消耗表

序号	名称	单位	消耗量	来源
1	石灰石	t/a	35509.79	河池外购
2	石英砂	t/a	19607.1	河池外购
3	无烟煤	t/a	43665.38	贵州外购
4	焦炭	t/a	10951.76	贵州外购
5	粉煤（烟化炉）	t/a	21309.71	澳洲进口
6	烟煤（煤气发生炉）	t/a	29220	印尼进口
7	触媒	t/a	10	贵州外购
8	硫磺	t/a	1884.19	广东外购
9	铁屑	t/a	8410.93	钦州、湖南外购
10	硅氟酸	t/a	318	河池、湖南外购
11	骨胶	t/a	67	河北外购
12	木质磺酸钙	t/a	218	山东、湖南外购
13	氧气	Nkm ³ /a	1.05×10 ⁵	现有制氧站提供
14	液氯	t/a	360	柳州外购

3.3 生产工艺流程排污节点分析

改扩建项目仅针对现有铋银多金属生产系统进行提质挖潜改造，现有铋银多金属生产系统生产工艺不变，主要生产工序包括：原料库及配料、熔炼（含侧吹氧化熔炼、侧吹还原熔炼、侧吹烟化炉吹炼、初步火法精炼、铋银粗铅多金属阳

极板制造及铜浮渣处理)、电解、阳极泥库及配料、阳极泥处理(含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼)、铋氧配料及输送、铋铋分离、除铋铋氧还原熔炼及精炼、金银电解、铋回收以及制酸等。

危废原料预处理系统采用富氧侧吹强化熔炼炉处理现有铜、锌系统的含铅杂料,强化熔炼炉放出的粗铅铸成铅锭后送铋银多金属系统。

改扩建项目生产工艺流程及排污节点图见图 3.3-1。改扩建项目主要升级和新增部分见图 3.3-2。

3.3.1 铋银多金属系统提质挖潜改造系统

3.3.1.1 原料库及配料

原料库厂房贮存物料有铅精矿、脆硫铅铋矿、银精矿、铅银渣、银精矿、外购危废、石灰石、煤等原辅物料，并进行相关物料的配料作业。所有物料均采用汽车运输至精矿仓、危废原料库分类贮存。

原料库内配备了 1 台锤式破碎机，用于大块物料的破碎。并配备 3 台 10t 抓斗桥式起重机，分别用于原辅材料的卸料、倒料和上料作业。配料部分共设两条线，一条用于氧化熔炼，另外一条用于还原熔炼：

①氧化熔炼配料线：在精矿仓一侧设有上料钢仓，每个仓下各设 1 台带式定量给料机，用于氧化熔炼所需的铅精矿、铅银渣、银精矿、银精矿、石灰石、无烟煤等的配料作业，配好的混合料经胶带输送机送往熔炼车间侧吹氧化炉。

②还原熔炼配料线：在还原熔炼配料线一侧设有上料钢仓，仓下设 1 台带式定量给料机，用于还原熔炼所需的石灰石、无烟煤等的配料，配好的料经胶带输送机送至熔炼车间侧吹还原炉。

外购危险废物储存库位于原料仓库内，1#危险废物储存仓库 4003.02 m³、2#危险废物储存仓库 4689.53m³，实际容积共约 8692.55m³，可堆存 14842.4t 危险固废。实际运营过程中同时采购 2 种以下的危险废物，待其使用完后再采购其他种类危险废物，各类危险废物不混合存放，危险废物和其他原料不混合堆放。

危废原料库经“以新带老”改造后，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行建设和运营。危废原料按危废代码，同时兼顾危险废物的种类和数量分区储存。危废原料由自卸汽车运入储存库的装卸平台后，通过抓料抓斗将危废原料堆存于各堆存区内。汽车离开储存库时，先进入洗车房，清洗干净后驶离，避免二次污染。洗车废水及车间地面冲洗水通过地沟自流进入沉淀池沉淀，清水可循环使用一段时间后，用清水泵打入废水处理站调节池。沉淀池内的沉淀物达到设计水位时，用立式泵输送回储存库。使用危险废物时，同样通过抓料抓斗将物料装入自卸汽车内，运入各备料区内。危废原料库设有全天候摄像监视装置，确保原料库的安全运行。

原料贮存过程中产生的污染物主要为原料抓配、输送等过程中产生的粉尘。配料过程中的污染物主要为配料仓落料口、物料输送过程中产生的粉尘，选用脉冲布袋除尘器除尘，除尘灰返回配料工序。

3.3.1.2 侧吹氧化熔炼

来自原料仓的混合料经过胶带输送机转运后，进入熔炼厂房的圆筒混合制粒机直接加水混合制粒。球料计量后送入氧化炉内，氧化炉由原来的连续作业改成间断作业，顶部设 2 个加料口，侧部设喷嘴，用于鼓入熔炼用富氧空气。氧化炉一端为虹吸出渣口，侧部设虹吸放锑银粗铅多金属口。产出的一次锑银粗铅合金间断放出，经溜槽流入火法精炼锅进行脱铜等初步火法精炼；出渣口产出的高铅锑氧化渣经溜槽直接流入还原炉，进行还原熔炼。

在位于虹吸口一端的上方设烟气出口。氧化炉产出高温烟气经余热锅炉回收余热、电收尘器收尘后，送往硫酸系统生产硫酸。收下的氧化烟尘就地返回侧吹氧化炉备料系统。

在侧吹氧化炉加料口、出渣口等处产生烟尘，经覆膜脉冲布袋除尘器除尘处理，收集的烟尘返回配料工序。

3.3.1.3 侧吹还原熔炼

原料和石灰石、无烟煤等辅料通过胶带输送机送入还原炉内。氧化炉产出的氧化渣熔体间断放出，经溜槽直接流入还原炉。还原炉顶部设 2 个加料口、侧部设喷嘴，用于鼓入熔炼用富氧空气。还原炉一端为放渣口，侧部设虹吸放锑银粗铅多金属口。还原炉产出的二次锑银粗铅多金属连续放出，经溜槽流入火法精炼锅进行脱铜等初步火法精炼。

还原炉产出高温烟气经余热锅炉回收余热、冷却、覆膜袋式收尘器收尘后，送氧化锌脱硫系统处理达标后经烟囱排空。余热锅炉及覆膜袋式收尘器等收下的烟尘就地返回侧吹还原炉炉顶备料系统。

还原炉产出的炉渣通过溜槽进入烟化炉周期性吹炼，以回收其中的锌等有色金属。

3.3.1.4 侧吹烟化炉吹炼

来自还原炉的热态渣经溜槽间接注入烟化炉内，与粉煤、富氧空气发生反应，产出的烟气（尘）经余热锅炉回收余热、覆膜袋式收尘器收尘后，废气与侧吹还原炉尾气合并，经脱硫后由烟囱达标排放。

余热锅炉及收尘器收下的烟尘（即次氧化锌产品）气力输送至锌冶炼生产系统，作为生产原料。

烟化炉吹炼产出的炉渣经水淬沉淀后，采用 5t 抓斗起重机抓入汽车上，由

汽车送往渣堆场临时堆存后，出售给水泥厂等作为建材原料。

3.3.1.5 初步火法精炼及阳极板铸造

初步火法精炼与氧化及还原熔炼集中配置，主要配备有火法精炼锅、锑银粗铅多金属合金阳极立模浇铸生产线和残极准备架等相关设备、设施。

初步火法精炼采用精炼锅熔析脱铜除杂质技术。富氧侧吹氧化炉、还原炉产出的锑银粗铅合金经虹吸口排出，顺序经过中间锅、脱铜锅、浇铸锅，三类精炼锅之间依靠铅泵实现熔体的连续输送。同时，在脱铜锅内间断加入反射炉冷粗铅锭降温，进行熔析脱铜，熔铅锅铅液表面的铜浮渣通过捞渣机清除干净。然后，送入硫化脱铜锅，向锅内加硫，将铜、锡等金属从锑银粗铅合金中分离。同时，经洗刷干净的残阳极板使用残极加入机组逐块加入脱铜锅熔化，在脱铜锅铅液搅拌机搅拌下，产生的铜浮渣浮到液态金属相表面，接着用捞渣机将铜浮渣捞出，并送到铜浮渣堆存区，最终采用浮渣反射炉配料后处理。

脱铜后的锑银粗铅合金进入阳极浇铸锅，通过铅泵泵入阳极立模浇铸机组铅液保持炉中，再利用机组自带铅泵送入定量浇铸勺，浇铸勺通过倾翻动作将液金属注入阳极立模浇铸机组立模中，剩余铅液则返回到保持炉中。铸模冷却水使铅液快速冷却，成为阳极板。锑银粗铅多金属阳极板通过电动平板车送往电解车间。

火法初步精炼共设置蓄热式铅锅 6 台，中间锅 2 台，在锅台四周设置密封排烟罩，烟气进入通风除尘系统，经净化后通过烟囱集中排放。

3.3.1.6 铜浮渣处理工序

处理铜浮渣的反射炉厂房内配置浮渣反射炉等相关设备、设施。

火法初步精炼脱铜工序产出的铜浮渣、阴极熔铸工序产出的氧化铅渣，采用苏打-铁屑法在 1 台浮渣反射炉内处理。反射炉使用发生炉煤气为燃料，并采用富氧空气助燃，保证炉温控制在 1200~1300℃，经熔炼产出冰铜和粗铅。粗铅返回初步火法精炼工序，冰铜作为产品外售。

反射炉烟气经余热锅炉回收余热、覆膜袋式收尘器收尘后通过烟囱达标排空。余热锅炉及收尘器收集的烟尘返回氧化熔炼系统。

在反射炉进料口、放冰铜口、放铅口、操作门等处设置通风烟罩，以改善岗位环境，确保车间空气符合环保要求。烟气通过低压覆膜脉冲袋式除尘器净化后排空。

3.3.1.7 电解

锑银粗铅合金经火法初步精炼后，分离了铜、锡等金属，铸成阳极板进行电解精炼分离金属铅，得到品位在 99.99%以上的铅和富含锑、金、银、铋等有价金属的阳极泥。电解精炼包括阴极片制作、阴、阳极自动排距、铅电解、铅锅氧化精炼、电解液循环及阳极泥洗涤过滤等过程。在现有铅电解车间旁的预留区域配套新建一套电解 10 万吨/a 的电铅系统，提升电铅产能至 20 万吨/a。新增铅电解系统主要增加的设备、设施有：电解槽 368 个、高位槽 4 个、低位槽 4 个、低位事故应急槽 2 个、整流器 2 套、循环泵 8 台、阴极制造及阴阳极排距机 1 套、残极洗刷机 1 套、析出铅洗刷及拨棒机组 1 套及配套电解液循环管道。

(1) 始极片制作及阴阳极排距

通过 DM 机组生产阴极所需尺寸的始极片，并按设定的速度插入阴、阳极自动排板机组进行阴阳极自动排距，排好极距的阴、阳极板使用吊车和专用吊具吊装入槽。

(2) 电解

电解是在钢结构内衬 PE 的电解槽中进行，阳极板、阴极及电解液装入电解槽中。通入直流电进行电解精炼，根据原料特点，阳极板中锑含量高，采用低电流密度，控制电流密度 110A/m²，槽电压 0.4~0.6V。阳极板中的铅金属溶解进入电解液，并在阴极上连续放电析出；比铅更正电性的锑、金、银等稀贵金属和杂质则不溶解而附着在阳极板上形成阳极泥。

电解析出的铅送到阴极洗涤抽棒机组进行机械自动洗涤、抽棒、自动码垛等作业后，通过析出铅输送机组送电铅锅熔化再精炼熔铸，生产铅锭和始极片。

电解产出残极经残极剥离洗刷机完成阳极泥的剥离、洗刷，洗刷干净的残极通过电动平板车返回初步火法精炼锅，再铸成阳极板供电解使用。

电解槽内的阳极泥与残极洗刷下的阳极泥通过矿浆泵泵入到一台厢式压滤机进行预处理后，送至阳极泥库及配料工段处理，厢式压滤机的一次滤液返回到电解生产循环系统中使用，确保系统电解液体积与浓度平衡。

(3) 电解液循环

电解液用泵从低位循环槽泵至电解液高位槽，通过供液总管、各列供液次管及各电解槽进液支管后，将电解液输入至电解槽。从电解槽流出的电解液经回液管汇集流回循环槽，电解液温度控制在 30~50℃，以保证电解过程的进行。

电解液循环系统采用四个电解液独立循环系统。循环方式：单级循环，电解槽内溶液上进下出。每槽电解液的循环速度：40L/min。电解液在全封闭的管道内进行循环使用。

电铅系统电解槽通过增加槽面覆盖的措施，减少无组织逸散。

(4) 铅熔铸

电解产出的析出铅送至 6 台蓄热式电铅锅(5 用 1 备)，经加热熔化、氧化精炼、捞渣等作业，以除去锡和微量的砷、锑，产出的合格铅液经铅泵送电铅直线铸锭机组进行自动浇铸、堆垛、打捆等联动化作业，铅锭产品入库销售。氧化渣送往浮渣反射炉处理。

改扩建后，铅熔铸利用现有 6 口熔铸精炼锅、1 口铅阴极片生产锅、1 台 DM 机（即铅片生产机组）、2 台直线铸锭机。目前工作制度为每天 8 小时，产能扩大后改为每天 16 小时工作制度即可满足生产要求。

铅熔铸作业中会有烟尘产生，在锅台四周设密封排烟罩，设集气除尘系统，采用先进的塑烧板除尘器，除尘后送旋流板塔碱洗+电除雾净化后，由 120m 烟囱集中排放，烟尘返回原料矿仓。

3.3.2 危废原料预处理系统

3.3.2.1 建设必要性

(1) 砷、铜的资源化回收

三联炉处理砷金属分别进入粗铅、烟尘和水淬渣未能形成产品开路，新建危废原料预处理系统，高砷危废进入富氧侧吹强化熔炼炉处理，大部分砷将富集在砷铁渣，从而实现砷从流程中开路，便于砷的资源化回收。此外，回收铅冰铜等资源。

危废原料预处理采用富氧侧吹强化熔炼炉，整体密闭，原料主要为铜、锌系统产出的含铅、含砷二次杂料。该炉型针对此类高砷、硫酸盐渣型，具有金属回收率高、能耗低的特点。从炉型结构上来看，该炉型是一种具有固定炉床、横断面为矩形的立式炉，其最大的特征是富氧空气从炉身两侧的一次风嘴鼓入炉内，加入的物料在炉内完成熔化、还原等各种冶金过程及其化学反应。炉型为全密闭卧式结构，炉体从进料口到出渣口、出铅口全程密闭，仅预留可控的侧吹风口和烟气集中出口，无任何工艺开口，侧吹风口设置在炉体中下部，富氧空气从侧面水平喷入，与炉料形成横向强混合流场，反应更均匀；炉体配备压力、温度、烟

气成分在线监测系统，可实时调控炉内工况，从结构上杜绝“无组织逸散”的可能。与传统炼铅工艺相比，本工艺原料准备简单，流程简化，炉料不需要烧结预脱硫等工序，原料配料后直接经皮带输送入炉熔炼，熔体渗透与反应均匀，备料流程缩短 50%以上。通过侧吹富氧强化还原，可高效处理砷含量 3%—8%的原料，砷以砷冰铁（FeAs）形式稳定固化并产品化，实现无害化与资源化利用。该工艺环保效果好，采用全密闭炉体配合负压操作，烟气经管道集中收集，无工艺和环集烟气逸散，工艺和环集烟气经过多级处理后可以达到国家环保绩效 A 级标准。

该富氧侧吹强化熔炼炉是基于“二次资源回收+环保优先”的工艺。与传统工艺核心区别在于：从“原生矿烧结-开放熔炼”的传统模式，升级为“二次杂料直接入炉-全密闭强化熔炼-资源循环”的现代化模式，完全规避了传统炼铅工艺的环保短板，符合国家“铅锌行业绿色发展”和“固废资源化”的产业政策。

（2）符合南方有色集团开展“无废集团”建设需要

南方有色集团正在积极推进“无废集团”建设。南方有色集团是一家集有色金属铅、锌、锑冶炼和资源综合回收次氧化锌、白银、铟、铋、钴、镉等多种有价金属于一体的大型企业，目前是河池市骨干企业、广西强优工业企业、广西出口明星企业、广西高新技术企业、广西有色金属加工重点企业，被列为全国第二批循环经济试点单位、清洁生产单位和广西千亿元产业研发中心—广西有色金属新材料研发中心承建单位，具备良好的“无废集团”建设基础。南方集团作为以铜铅锌锑综合冶炼为主业的行业骨干领先企业，白烟尘、砷滤饼、阳极泥等危废产生量大。2022 年河池市工业危险废物产生量前 5 名的企业中南方集团下属企业占 2 家，包括南丹县南方有色金属有限责任公司和广西南丹南方金属有限公司。

南方有色集团推进“无废集团”建设不仅有助于解决集团在发展过程中面临的固废综合利用与治理成本高、集中处置难、部分堆场空间难以延续等制约集团清洁化发展的难题；同时对于探索铜铅锌综合冶炼产业固废减量化、资源化、无害化新模式具有典型性，能够为我国铜铅锌综合冶炼产业的“无废”建设提供示范和参考。

广西南丹南方金属有限公司具备含铅物料危废处置资质，为充分发挥铜铅锌联合冶炼优势，将渣料吃干榨净，规划建设危废原料预处理系统，综合处置南方公司现有渣料，实现砷、铜、铅资源综合回收利用的同时实现渣料无害化、减量

化。

(3) 富氧侧吹强化熔炼与传统炼铅工艺的差异说明

1) 核心设备

该工艺属于“富氧侧吹还原工艺”，通过炉体侧部插入的喷枪向熔池内喷入富氧空气，形成强烈搅动的熔池，物料在熔池中实现快速混合、高效反应，还原过程为气-液-固多相强化反应。炉体为卧式结构，风口设置于炉体侧部中下部，沿炉长方向均匀布置，采用富氧喷枪，风速高、氧气浓度高，气体与熔池充分接触；炉体整体密闭设计，炉顶设密封进料口、烟气出口，炉门、风口等关键部位采用密封结构，无组织排放通道；炉内为均一熔池反应区，物料在高温熔池中剧烈搅拌，反应温度、气氛可通过富氧浓度、喷枪角度、进料速度精准调控。炉衬采用高铝质或镁铬质耐火材料，针对含砷、含铅物料的腐蚀性优化配方，使用寿命长(3—5年)；配套专用密闭式进料系统、高效烟气捕集装置(烟气捕集率≥99%)，环保设备集成度高。

2) 原料适应性

“富氧侧吹还原工艺”专为处理二次杂料设计，原料适应性极强，可处理铜、锌系统产出的白烟尘、铅滤饼、铅银渣等含铅(铅品位 10%~40%)、含砷(砷含量 1%~5%)复杂物料，同时可兼容低品位铅精矿、铅冶炼废渣等，实现资源循环利用。备料工艺简单高效，无需烧结，备料周期短；取消烧结环节，彻底消除烧结过程的污染物排放，同时降低备料能耗和成本。

3) 工艺原理

① 工艺核心

该工艺以“富氧强化熔池反应+选择性还原与合金化”为核心，区别于传统炼铅工艺的“固定床分层还原”，通过侧吹喷枪将富氧空气直接喷入高温熔池，使含铅、含砷杂料在熔融态下发生快速还原、造渣、合金化反应，实现铅与砷、铜等元素的选择性分离与资源化回收。其核心优势在于：熔池内强烈的气-液-固三相搅拌，大幅提升反应速率与传质效率；通过调控炉内温度、氧势及还原剂配比，定向控制有价元素的反应路径，解决传统炼铅工艺“反应粗放、杂质难控制”的痛点。

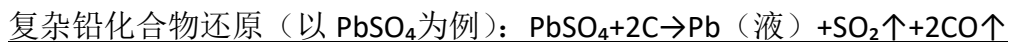
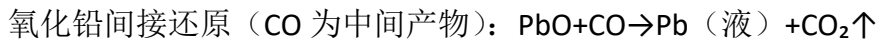
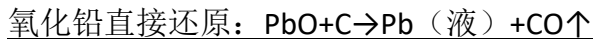
② 关键反应阶段及化学方程式

铅银渣、铅滤饼等高铅含铜、含砷原料主要为硫酸盐和氧化物，进入密闭炉

体后，先进行还原反应，再进行合金化反应。

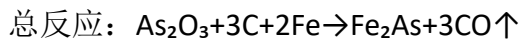
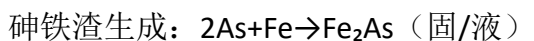
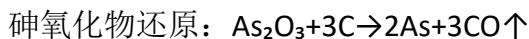
➤ 铅的选择性还原反应（核心目标反应）

通过控制还原剂（C）用量及炉内氧势（还原气氛），优先还原铅的氧化物，生成粗铅（Pb），还原效率远高于传统炼铅工艺（因氧势分布不均，部分铅氧化物易被炉渣吸附流失）：



➤ 砷的无害合金化反应（区别于传统炼铅工艺的关键反应）

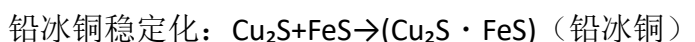
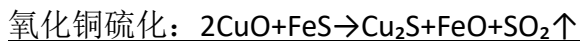
传统炼铅工艺和熔池熔炼工艺中砷多以 As_2O_3 （剧毒）形式随烟气排放或进入炉渣，而该工艺通过调控Fe/As比例及炉内温度，使砷与铁发生合金化反应，生成稳定的砷铁渣（ Fe_2As ，砷铁渣），实现砷的固化与产品化：



注：砷冰铁为致密固体，砷浸出率低，可作为砷资源回收或安全处置。

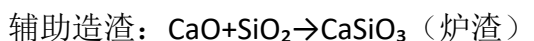
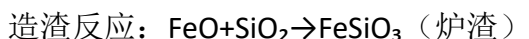
➤ 铜的硫化回收反应（铅冰铜生成）

原料中的铜元素在还原气氛下，与硫化物（原料自带或添加的硫铁矿）反应生成铅冰铜（ Cu_2S-FeS 固溶体），避免铜进入粗铅影响产品质量，同时实现铜的富集回收（传统炼铅工艺铜回收率仅60%—70%，且多分散于炉渣中），熔池熔炼工艺原料含铜品位高，会形成冰铜隔膜层，影响炉窑操作，而且铜与粗铅混合在一起需要在精炼中脱除，成本较高：



➤ 脉石造渣反应（炉渣无害化）

原料中的 SiO_2 、 CaO 等脉石成分与 FeO 等反应生成玻璃体炉渣，降低炉渣黏度，促进熔融态粗铅、砷冰铁、冰铜的沉降分离，同时固定少量未反应的杂质：



注：生成的 $\text{FeSiO}_3\text{-CaSiO}_3$ 系炉渣为玻璃体结构，重金属浸出率极低，可作为一般工业固体废物利用。

➤ 本工艺的预处理是通过以下方式优化物料适配性，确保炉内反应定向进行：调节元素配比，保障合金化反应完全：通过配矿补充少量铁源（如铁精矿），使原料中 Fe/As 比例控制在 1.2-1.5（摩尔比），确保砷能完全生成 Fe_2As （若 Fe 不足，砷易生成 As_2O_3 挥发；若 Fe 过量，会增加炉渣量降低铅回收率）。

降低有害杂质波动，稳定工艺参数：预处理过程中通过配料混合，使原料中铅、砷、铜等元素含量波动控制在 $\pm 5\%$ 以内，避免因原料成分突变导致炉内温度、氧势失控，确保粗铅质量（ $\text{Pb} \geq 98.5\%$ ）及砷、铜回收效率稳定。

4) 环保性能级污染物排放

炉体整体密闭，进料、出料、烟气出口均采用密封设计，无组织烟气逸散量几乎为零，烟气捕集率 $\geq 99\%$ ；烟气集中通过烟道进入环保处理系统， SO_2 浓度稳定，便于后续脱硫处理，粉尘含量低；配套“高效除尘+离子液脱硫+碱洗塔”处理系统，处理后污染物排放浓度远低于《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB25466.1-2025），最终控制排放烟气 $\text{SO}_2 \leq 50\text{mg/m}^3$ ，粉尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 。炉渣为玻璃体结构，铅、砷含量低，经检测可达到一般工业固体废物标准，可用于制建材或回填，实现资源化利用；砷通过炉内还原反应生成砷冰铁（ Fe_2As ），作为副产品产出，实现砷的无害化固化与产品化回收，彻底消除砷污染风险。备料工艺简单，无烧结洗涤废水产生，生产过程中仅产生少量设备冷却废水和烟气处理废水，废水经处理后可循环利用，实现“零排放”。

危废原料预处理系统采用的“富氧侧吹强化熔炼炉”先进工艺，无烧结环节、炉体密闭、实现砷的无害化合金化回收、铜的富集回收、炉渣资源化利用，属于有色金属再生资源回收利用及有价元素综合回收新技术，污染物排放远低于《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025），符合“重金属污染防治”“资源循环利用”的产业政策导向。

5) 安全与自动化水平

炉体密闭，操作区域与反应区隔离，炉外温度低，操作环境舒适，工人劳动强度低；采用自动化控制系统，进料、富氧供给、温度调节等均实现远程控制，减少人工干预，降低安全风险；烟气集中处理，车间内空气质量达标，职业健康风险显著降低。配备 DCS 自动化控制系统，实时监测炉内温度（ $\pm 5^\circ\text{C}$ ）、压力

($\pm 5\text{Pa}$)、氧气浓度 ($\pm 1\%$) 等关键参数，实现闭环控制；配套原料成分在线检测、产品质量在线分析系统，可根据原料变化及时调整工艺参数，保证生产稳定。

(4) 应用案例

依据《云南铜业股份有限公司西南铜业分公司搬迁项目环境影响报告书》，该项目年产阴极铜 55 万吨，火法冶炼采用“富氧侧吹熔炼+吹炼+阳极炉精炼”工艺。其中烟尘处理采用“氧压浸出+强化还原熔炼”工艺，以铜烟尘湿法处理产生的铅铋渣、阳极泥熔炼渣和硫酸净化工序产生的铅滤饼为原料，采用 1 台 9m^2 还原炉还原熔炼，产生粗铅、熔炼渣和铅冰铜、砷铁渣。还原熔炼炉烟气经沉降室+电除尘收尘后送离子液脱硫，脱硫烟气经湿式电除雾器净化后达标排放。

3.3.2.2 工艺流程

危废原料预处理系统采用富氧侧吹强化熔炼炉处理现有铜、锌系统的含铅杂料，按入炉物料砷含量及科学计算合理配入适量还原铁粉，经过干燥硬化，再与原料配料后送富氧侧吹强化熔炼炉处理，产出粗铅、铅冰铜、砷铁渣、炉渣和含尘烟气。炉渣含有价成分很低，可作为弃渣，有害元素已经高温固化，属无害渣，大部分渣作为建材原料外卖，少部分作为炉况调节剂（返渣），返回富氧侧吹强化熔炼炉；富氧侧吹强化熔炼炉放出的粗铅铸成铅锭后送铋银多金属系统；产生的含尘烟气经过收尘脱硫处理达标后排放。



图 3.3-3 危废预处理工艺流程图

3.3.2.3 工艺过程描述

1) 备料

锌厂铅银渣、南铜白烟尘、南铜铅滤饼、南铜熔炼渣等通过汽车运输至备料车间内，实现短期堆存。同时预留接收仓以接收铋银多金属生产系统含铅较高的烟尘。配料阶段，不同的物料用汽车卸入各自的半地下式存储仓，设有一个混料仓。在该仓内均匀加入铁粉、黏结剂等与各种原料混合后，通过抓斗转运到给料仓。石英石、焦炭等辅料通过抓斗进入辅料仓，通过计量皮带计量后进入移动卸料小车，小车通过轨道可运输至强化熔炼炉顶，进行卸料工作。卸料完成后又返回上料位，此为一个循环。富氧侧吹强化熔炼炉入炉混合料配伍方案见表 3.3-1。

表 3.3-1 富氧侧吹强化熔炼炉入炉混合料配伍方案

名称	湿重 /t	H ₂ O (%)	干重 /t	Pb%	Sb%	Zn%	Cu%	总 S%	Ag%
混合料	14.58	12.00	12.52	10~ 40	1.3~ 1.5	2~3	1.6~ 1.8	7~9	0.12~ 0.14
名称	湿重 /t	H ₂ O (%)	干重 /t	FeO%	SiO ₂ %	CaO%	As%	Bi%	/
混合料	14.58 0	12.00	12.52	18~ 20	14~16	10~ 12	1~5	0.6~ 0.8	/

2) 除砷除铜

原料入炉经过高温强化熔炼后，产出粗铅、铅冰铜、砷铁渣、炉渣和含尘烟气。粗铅虹吸放出，通过精准控制炉内气氛，在一定的还原气氛下砷、铁还原成金属态，并利用砷与铁具有较强亲和力在高温条件下形成稳定的砷铁渣，砷铁渣、铅冰铜、炉渣进入电热前床进一步分离，铅冰铜送铅冰铜系统，砷铁渣外售，实现砷的无害化和资源化利用；炉渣含有价成分很低，可作为弃渣，有害元素已经高温固化，属无害渣。产出的渣作为炉况调节剂（返渣），返回熔炼炉。强化熔炼炉放出的粗铅铸成铅锭后送铋银多金属生产系统。

3.3.3 阳极泥库及配料

阳极泥库及配料利用现有，主要功能：一是阳极泥的二段过滤及干燥，二是阳极泥处理及铋回收系统的配料。

改扩建后阳极泥不再外购，来自电解车间经过预处理压滤后的阳极泥进入浆化槽进行加温浆化洗涤后，在一台隔膜式压滤机内进一步洗涤过滤，滤渣含水不

大于 25%，然后压滤的滤渣经胶带输送机给料至蒸汽干燥机干燥至含水小于 10%，干燥后的滤渣直接给至地下矿仓中。隔膜式压滤机的洗液通过预处理后返回至电解车间的残极剥离洗刷机组内，用于残极洗刷。

阳极泥处理配料线：在该工段一侧设有上料仓，每个仓下各设 1 台带式定量给料机，用于阳极泥处理所需的阳极泥、相关渣料等的配料作业，配好的混合料经胶带输送机送至阳极泥处理工段阳极泥侧吹还原熔炼炉。

铋回收配料线：在该工段紧邻阳极泥处理配料线处设有上料钢仓，仓下亦各设 1 台带式定量给料机，用于铋渣、还原煤等的配料。阳极泥处理工段运来的铋渣，经颚式破碎机破碎后，用抓斗起重机加入配料钢仓，同时分别配入纯碱、煤粉、黄铁矿、萤石，配好的混合料经胶带输送机送至铋回收工段加入铋还原炉。

3.3.4 阳极泥处理（含阳极泥还原熔炼、贵合金吹炼、贵铅氧化精炼）

阳极泥处理均利用现有。

来自阳极泥库及配料的混合料经胶带输送机加入阳极泥侧吹还原熔炼炉进行还原熔炼，采用发生炉煤气作为燃料，采用富氧空气助燃，控制炉温为 1100~1200℃，产出贵合金、泡渣 1 和烟尘（铋氧 1），泡渣 1 放出后，返回原料库及配料车间经配料后送侧吹氧化炉处理，贵合金则送至贵铅炉进行氧化吹炼，采用发生炉煤气作为燃料，保持炉温在 850~950℃，分离铅铋，产出贵铅、吹炼渣及烟尘（铋氧 2）。贵铅铸锭后，加入分银炉进行氧化精炼，吹炼渣则返回至原料库及配料车间，配料后送侧吹氧化熔炼处理。阳极泥侧吹还原熔炼及贵合金吹炼阶段产出的烟尘（铋氧 1 及铋氧 2）收集后经气力输送至铋氧配料及输送工序。

贵铅炉产出的贵铅在分银炉内进行吹风氧化精炼，除去所含砷、铋、铅、铊、铜、碲等元素，分别产出前期渣、苏打渣（含 Te 渣）、氧化铋渣、铜铋渣、分银烟尘、精炼烟尘和金银合金板。前期渣返回侧吹氧化炉处理，回收其中铅、银；苏打渣送危废处理中心处置；铋渣送铋回收工段，回收其中的铋金属；产出的烟尘均返回阳极泥侧吹还原熔炼炉处理；金银合金经浇铸成阳极板送金银电解精炼。

3.3.5 铋氧配料及输送

铋氧配料及输送均利用现有。

本工序分两个部分：粗铋氧的配料及输送、除铊铋氧的配料及输送。

（1）粗铋氧的配料及输送

粗锑氧主要有 2 种：阳极泥侧吹还原熔炼炉处理产出的锑氧 1 及贵铅炉产出的锑氧 2。另需配入还原煤及起助熔和覆盖作用的纯碱。

采用仓式配料，电子皮带秤计量，并用仓式泵将配好的料送粗锑氧还原熔炼及精炼炉顶料仓。

厂房顶层配置锑氧料仓，还原煤仓及纯碱仓，单仓有效容积约 3m^3 ，粗锑氧及还原煤采用气力输送从各收尘仓或煤仓压送至各料仓，纯碱用落底桶吊运加入。仓底各设密闭旋转下料器和电子皮带秤进行计量及配料后经胶带输送机送仓式泵配料仓，再经仓式泵压送至锑铋分离炉顶料仓。

(2) 除铋锑氧的配料及输送

正常生产时，锑氧主要为锑铋分离产出的含铅、铋、砷低的除铋锑氧，还原阶段需配入还原煤，还需配入起助熔和覆盖作用的纯碱。精炼阶段需加除铅剂、除砷剂（纯碱）。

采用仓式配料，电子皮带秤计量，并用仓式泵将配好的料送粗锑氧还原炉顶料仓。

3.3.6 锑铋分离

锑铋分离利用现有。

锑铋分离工段共配置 4 台锑铋分离炉，其中，2 台锑铋分离炉配置 1 台圆盘铸锭机。锑铋分离共分粗锑氧还原熔炼及铅锑合金吹炼两道工艺过程。锑铋分离炉顶设有料仓，接收配料部分仓式泵压送来的物料，并通过仓底密闭旋转下料器下至炉内，采用发生炉煤气作为燃料，并通入富氧空气，控制炉内温度 1100°C ，经还原熔炼产出铅锑合金、炉渣及烟尘，将炉渣扒出后，返回原料库及配料车间经配料后送侧吹氧化炉处理，烟尘返回粗锑氧配料及输送，经配料后返回到阳极泥侧吹还原熔炼炉处理，铅锑合金则需进行进一步吹炼，控制温度 $750\sim 850^{\circ}\text{C}$ ，实现锑铋分离，产出铅铋渣及烟尘（除铋锑氧），铅铋渣经圆盘铸锭后返回原料库及配料，经配料后加入侧吹氧化炉处理。烟尘（除铋锑氧）经气力输送至精锑氧配料及输送工段。

3.3.7 除铋锑氧还原熔炼与精炼

除铋锑氧还原熔炼与精炼均利用现有。

来自阳极泥熔炼的锑氧烟尘、还原煤和熔剂按比例加入锑氧精炼炉内，用煤气作为燃料，在高温下粗三氧化二锑发生还原反应，形成粗锑。还原熔炼按“加

料—还原—扒渣”周期反复进行，直到粗铋熔体满炉后扒渣进入精炼阶段。熔炼阶段产生泡渣 2 返回还原吹炼炉进行处理。

在精炼操作阶段，先加入除铅剂除铅，合格后加入除砷剂除砷；按标准所有杂质元素合格后用铸锭机铸成铋锭。产生的碱渣送有资质单位处置。产出的除铅渣返回侧吹氧化熔炼工序处理。铋氧还原熔炼过程产生的烟尘经余热锅炉回收余热、冷却器降温、布袋收尘器收尘后通过烟囱达标排空。冷却器及收尘器收集的烟尘经埋刮板集中，输送到铋氧还原炉烟尘仓。

3.3.8 金银电解

金银电解均利用现有。

(1) 银电解精炼

银电解精炼以金银合金板作阳极、钛板作阴极，硝酸和硝酸银的水溶液作电解液，在塑料电解槽中通入直流电进行电解。通过控制一定的技术条件，产出合格的银粉、银阳极泥及残极。残极重新铸型后返回银电解。一次银电解得到的银阳极泥俗称一次黑金粉，含银较高，需铸成阳极在电解槽内进行二次电解提银，以提高阳极泥中金品位。银电解产出的银粉，除部分用于电解液配液外，其余熔铸成产品银锭。为保证银电解液质量，需定期抽出部分电解液进行净化处理和补充相应的新液。电解液净化采用热分解法进行处理。新液制备和热分解过程产生的氮氧化物等气体用碱液进行中和吸收处理，中和液送污水处理系统。

(2) 金电解

二次电解得到的阳极泥经酸煮洗涤烘干后铸成金阳极，以纯金片作阴极，以金的氯化络合物及游离盐酸作电解液，在塑料电解槽中通入直流电，进行金电解精炼，通过控制一定的技术条件，产出合格的金片、金阳极泥及残极。金阳极泥及残极重新铸型成金阳极后返回金电解槽电解，金电解废液需定期抽出部分或全部进行处理。

3.3.9 铋回收

铋回收利用现有，除砷产生的砷渣送二氧化砷回收。

(1) 还原熔炼

来自阳极泥库及配料工段的铋回收混合料经胶带输送机加入铋转炉熔炼，产物主要有：粗铋、冰铜、铋炉渣和烟气。铋炉渣送原料库及配料车间，经配料后送至侧吹氧化炉处理；冰铜返铜浮渣处理；烟气经收尘后排空，烟尘经气力输送

至铅熔炼车间中间仓后返回侧吹氧化炉处理；粗铋送火法精炼。

(2) 火法精炼

粗铋火法精炼目的是除去其中的铅、砷、锑、银等杂质，铋的火法精炼在精炼锅中进行，主要包括粗铋装料熔化、氧化除砷锑、氧化除碲、除铅、除银、高温精炼及铸锭等过程。

1) 粗铋装料熔化

将转炉熔炼得到的粗铋，吊装入熔化锅，温度升至 500~600℃，熔化时间 4~8h，熔化后捞出熔化渣。熔化渣返回还原熔炼工序。

2) 氧化除砷锑

氧化除砷锑，是基于砷、锑的氧化物与铋的氧化物自由焓相差很大，砷、锑优先氧化生成氧化砷和氧化锑，挥发而与铋液分离。铋液升温至 680~750℃时，鼓入压缩空气，使砷锑氧化挥发逸出，浮渣即砷锑渣，送锑回收。

3) 除碲

除碲作业是将氧化精炼后的铋液降温至 500~520℃，加入苛性钠熔化后，鼓入压缩空气搅拌。除碲工序产出的碲渣送新建的二氧化碲生产线回收碲。

4) 除铅

铅是粗铋中含量最多的杂质，应在精炼中除去。氯化精炼是基于氯能与铋液中的铅发生反应，生成 $PbCl_2$ 浮渣上浮与铋分离。氯化精炼作业采用玻璃管插入铋液导入氯气使杂质氯化，控制温度为 350~400℃，氯化铅渣为深灰色，除铅作业反复多次进行。

5) 除银

粗铋进真空炉经 2—3 次蒸馏将粗铋中银含量降至 0.002% 以下再送精铋锅生产精铋。

6) 高温精炼

高温精炼是清除残存于铋液中的少量杂质，如氯、锌、砷、锑、铅、铁等。加入苛性钠和硝酸钾，并鼓入压缩空气，温度控制在 550℃ 左右，搅拌 2h，直至产品合格。

7) 铸锭

铋锭一般采用人工浇铸，浇铸过程中要控制铋液温度和铋液冷却速度。铋液温度一般为 320~400℃，铸模冷却采用鼓风冷却。

3.3.10 二氧化碲回收

新增一条二氧化碲生产线。粗铋生产过程产出的碲渣，送球磨机球磨，球磨产出的浆液经蒸汽加热浸出，浸出液压滤后产出浸出后液经硫酸中和、压滤后产二氧化碲。

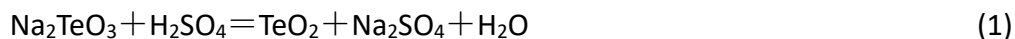
(1) 浸出

利用亚碲酸钠溶于水，而碲渣中的碲有 85%~95% 是以亚碲酸钠形态存在，经过浸出使碲和不溶于水的杂质分离。

将球磨液泵入浸出槽内，加水稀释至液固比 4:1~5:1 的要求。开蒸气加热，温度 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ，搅拌 $\geq 4\text{h}$ 后过滤。滤渣用吨袋装好、计量、取样化验，并转运到指定的位置待处理。为除去部分杂质和逐次调节滤液的酸度，配入硫酸调节滤液 pH8~10。

(3) 中和

利用亚碲酸盐在一定 pH 值范围内能水解沉淀成二氧化碲，除去部分硒、砷杂质。反应式如下：



开净化液槽搅拌机。在净化液中慢慢加入硫酸中和，以免冒烟、冒槽。中和的终点以 pH5~6 为准。中和达到终点后过滤，产出二氧化碲用吨袋装好、计量、取样化验、标识，并转运到指定的位置。如果二氧化碲含碲低于 45%，需用清水重新处理。产出中和后滤液返回至相应的储液槽回用。

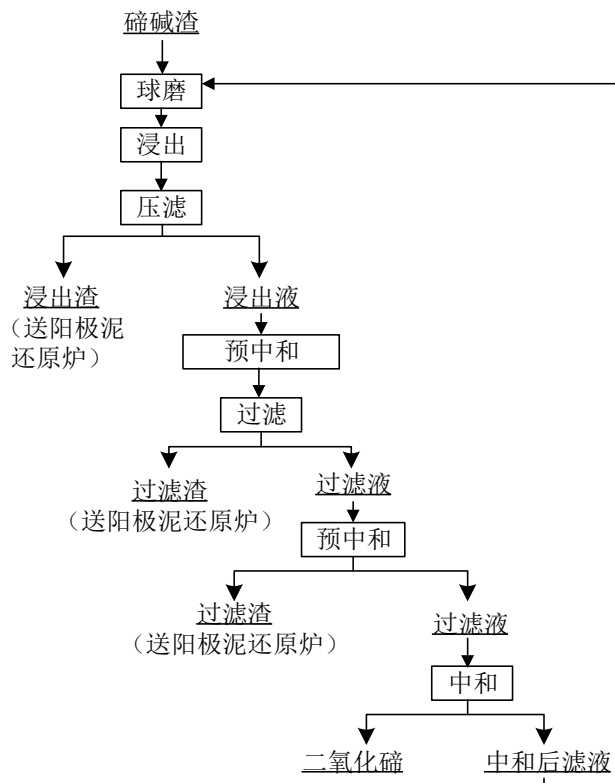


图 3.3-3 二氧化铋生产工艺流程图

3.3.10 制酸系统

为适应技术升级改造后的铅冶炼系统烟气处理需求，需对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造。

3.3.10.1 产品方案

根据烟气条件、当地气象条件及生产实际情况，改造后产品硫酸方案：98%硫酸 280213.23 t/a。

3.3.10.2 改造方案

(1) 净化流程

为控制一级洗涤器外排污酸量提高净化工序外排污酸浓度，同时使净化工序入口烟气尘、As、F、Cl 含量保证能达到进入干吸、转化工序对烟气质量的指标；在一级洗涤器和气体冷却塔之间增加一级填料洗涤塔，强化洗涤效果。

铋银系统现有烟气净化系统采用一级洗涤器、填料塔、二级洗涤器及两级玻璃钢电除雾器的净化流程。经对净化工段现有设备进行核算，一级洗涤器、填料塔、二级洗涤器和玻璃钢电除雾器能满足改造后烟气条件，仅需增加两台板式换热器。因此，净化工段仅需对电除雾器、稀释冷却器、各塔循环泵等设备和流程

进行局部改造以满足铅冶炼系统升级改造后的工况要求。

(2) 干吸流程

锑银系统现有干吸工序二氧化硫干燥、吸收工序采用蝶形底干吸塔与卧式泵槽相配合的方式对空气和净化后的烟气进行干燥及转化后的 SO_3 烟气进行吸收，制取硫酸产品。二氧化硫烟气干燥循环酸采用 93% 的硫酸，二氧化硫两级吸收循环酸采用 98% 的硫酸。采用泵后冷却循环酸流程，冷却设备采用国内较为先进的阳极保护管壳式酸冷器。具体而言，采用一级干燥、两级吸收、循环酸泵后冷却与双接触法 3+1/Ⅲ I -IV II 转化工艺相对应。经对干吸工段现有设备进行核算，干燥塔、一吸塔、二吸塔和酸冷却器等设备能满足改造后烟气条件，不涉及改造内容。

(3) 转化及预转化换热流程

目前国内外较常用两转两吸转化流程有 (3+1) 和 (3+2) 两种。(3+1) 转化流程应用广泛、易操作控制、投资省，易于达到 99.8% 以上的转化率。(3+2) 转化流程较适用于较高浓度烟气制酸；对于进入转化系统的烟气 SO_2 浓度在 7.5% 左右时，采用(3+1)流程较合适。现有工程转化工序采用 (3+1) 流程。

经核算，本项目铅系统原料结构调整后，烟气中的二氧化硫浓度大幅提升，二氧化硫风机出口的 SO_2 浓度由 10.81% 提升至 20.67 % (V%)，在这种浓度下采用现有的 (3+1) 两转两吸制酸流程，无法满足制酸要求，经过综合论证，确定开发和采用部分烟气预转化、吸收装置与现有两转两吸装置串联运行的工艺流程，即建设一套烟气处理量约为现有最大烟气量 1/2 的预转化预吸收装置，将从主二氧化硫风机出来的高浓度含硫烟气分出 1/2 左右，进行一次预转化预吸收，增大制酸系统生产能力，既能满足两转两吸热平衡需求，又不会出现主转化系统一段催化剂超温现象，同时还能保证制酸尾气安全达标排放，进而达到提高冶炼生产负荷，提高粗铅产量和硫酸产量，转化率可达到 99.9% 以上。即改扩建后采用 (3+1) 两转两吸制酸+预转化流程。

(3+1) 两次转化主要有 IV. I -Ⅲ. II 和 Ⅲ. I -IV. II 两种换热流程，相对而言 Ⅲ. I -IV. II 换热流程所需的换热面积略小，因此采用 Ⅲ. I -IV. II+预转化换热流程。

(4) 制酸尾气脱硫工序流程

现有工程制酸尾气采用氧化锌脱硫工艺，该装置原处理侧吹氧化炉和侧吹还

原炉的制酸尾气。铅冶炼系统提质升级改造后，由于侧吹还原炉烟气中的含硫量降低，拟将侧吹还原炉收尘后的烟气与烟化炉收尘后的烟气合并后送脱硫达标排放，侧吹氧化炉烟气送制酸后制酸尾气单独处理后达标排放。

经对现有氧化锌脱硫装置核算，改扩建项目可以利用现有氧化锌脱硫系统处理侧吹还原炉与烟化炉收尘后的烟气。对改扩建后制酸尾气来说，因烟气 SO_2 浓度较低，新增一套双氧水脱硫装置处理制酸尾气。

3.3.10.3 工艺流程

制酸车间由净化、转化、风机房、干吸及制酸尾气脱硫等工序组成，各工序工艺流程简述如下。技术升级改造后，侧吹氧化炉产生的含硫高温烟气全部进入制酸系统，制酸尾气送双氧水脱硫，为适应高浓度二氧化硫制酸在系统中增加了一套预转化与吸收系统，其中净化工序采用一级洗涤器—中间洗涤塔—填料塔—二级洗涤器—两级电除雾器稀酸洗涤净化流程；转化工序采用 3+1/III I-IV II 转化换热流程；预转化预吸收工序采用冷激预转化工艺，其中 50% 的主烟气经过预转预吸后与另外 50% 的主烟气混合后进入转化工序；干吸及制酸尾气脱硫工序采用干燥、两次吸收、双氧水脱硫的工艺流程；侧吹还原炉和烟化炉收尘后的烟气合并后送新建氧化锌脱硫，烟气经水洗除尘、净化后进入氧化锌脱硫装置，副产得到的亚硫酸锌经管道送锌精矿库配料后进入沸腾炉，烟气脱硫达标后送至烟囱达标排放。

(1) 净化工序

侧吹氧化炉烟气经过电收尘后进入净化工序的一级洗涤器逆喷管，在逆喷管内与向上喷射的循环稀酸逆流接触、激烈碰撞，形成液膜泡沫区。在泡沫区，随着液膜的不断迅速更新，使得大部分烟尘被液膜截留，在重力作用下，随循环稀酸进入稀酸槽，烟气被冷却至绝热饱和状态。经初步降温除尘的气体进入中间洗涤塔和气体冷却塔，在自由堆放的塑料填料层内与循环稀酸错流接触，烟气中的水气部分冷凝为液体。烟气出气体冷却塔后进入二级洗涤器，此时，烟气中绝大部分烟尘、砷和氟等杂质被去除。同时烟气温度降至 $\sim 37^\circ\text{C}$ ，经过一级、二级电除雾器除去酸雾后进入干吸工序的 SO_2 干燥塔。

一级洗涤器、中间洗涤塔、气体冷却塔、二级洗涤器的循环酸系统各自独立。各设备间的串酸采用溢流串酸流程，通过液位控制，采用由稀向浓、由后向前的方式，稀酸从一级洗涤器泵出口引出，经沉降槽沉降后，部分经脱吸塔脱除其中

的 SO_2 后送往污酸处理站；沉降槽底流由排污泵送压滤机压滤，滤饼返回南方公司危废处置中心，滤液返回一级洗涤器。本工序补充水主要从电除雾器及二级洗涤器加入，用于补充排出的污酸和烟气带走的水份。

(2) 干吸工序

干吸工序设置一台 SO_2 干燥塔，净化工序出口的二氧化硫烟气进入干燥塔，与喷淋的 93%酸逆流接触，利用浓酸的强吸水性，烟气中的水分被吸收，干燥后的烟气含水 $\leq 0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ ，烟气中含有一定量的酸沫，经干燥塔顶部的不锈钢金属丝网捕沫器捕沫后通过 SO_2 风机，送至转化系统。

来自转化工序含 SO_3 的一次转化气进入一吸塔用 98%硫酸喷淋吸收，经塔顶除雾器去除酸雾后返回转化工序IV换热器。转化工序经过二次转化的含 SO_3 烟气进入二吸塔，经过二吸塔吸收后，用 98%酸喷淋吸收烟气中的 SO_3 。二次吸收后的烟气经塔顶部除雾器除去 SO_3 酸雾和酸沫，送往硫酸尾气脱硫后达标排放。 SO_2 干燥塔、一吸塔和二吸塔均设有循环系统。出塔酸经各自的循环槽、酸泵、酸冷却器冷却后返回塔内喷淋。为维持各循环槽的酸浓和液位， SO_2 干燥酸(93%酸)向一吸酸(98%酸)和二吸酸(98%酸)串酸，二吸酸(98%酸)向一吸酸(98%酸)串酸，一吸酸(98%酸)向 SO_2 干燥酸(93%酸)串酸，并从一吸酸中产酸，在一吸稀释器中补加水。上述过程是靠控制循环酸槽液位和循环酸浓度实现自动串酸、自动加水、自动产酸。在生产过程中，根据循环酸槽液位从一吸循环酸槽中引出浓度约 98 % 的成品酸送至于吸地下槽，再从干吸地下槽泵至厂内指定的成品酸区域。

(3) 预转化预吸收工序

由干燥塔来的干燥烟气进入 SO_2 风机，风机入口烟气中含水 $\leq 0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ ，酸雾含量 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，含尘 $\leq 2\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，温度约 50°C 。经 SO_2 主风机增压后，获得制酸系统需要的总压升，将烟气正压输送至转化工序。 SO_2 主风机配套变频调速装置，在节能降耗的同时方便生产调节。

由 SO_2 风机出来的约 90°C 的烟气，进入转化系统，烟气中 SO_2 浓度为 20.67 %，由于 SO_2 浓度较高，烟气分成两部分，其中 50%的主烟气经过预转预吸后与另外 50%的主烟气混合，进入转化工段，保证硫酸主系统的稳定运行。

(4) 转化及风机房工序

预转化预吸收工序出来的混合烟气，经III-2、III-1 和 I 换热器升温至 420°C 进入转化器的第一段进行转化，反应后一段 SO_2 转化率约 76.20%，温度升至

599.6°C左右。一段出口烟气经 I 换热器交换热量降温至 460°C 进入转化器二段。反应后二段 SO₂ 累计转化率约 93.60%，温度升至约 501°C。

二段出口烟气经 II 换热器交换热量降温至 440°C 后进入转化器三段，进行第三段反应。三段 SO₂ 累计转化率约 96.80%，温度升至约 447.6°C，在此完成第一次转化。三段出口烟气经 III-1、III-2 换热器及低压余热锅炉降温至 170°C 进入一吸塔。在一吸塔内用 98% 硫酸将已转化的 SO₃ 气体吸收，吸收后的气体经过塔顶的纤维除雾器除去其中的酸雾后，温度约 70°C，再通过 IV 换热器、II 换热器交换热量后，气体被加热至 410°C 后进入转化器第四段进行反应。四段 SO₂ 累计转化率为 99.92%，温度升至约 419.1°C。四段出口烟气经 IV 换热器交换热量降温至约 141.8°C 后进入二吸塔。二吸塔内用 98% 硫酸吸收烟气中再次转化的 SO₃，出口烟气经塔顶的纤维除雾器除去其中的酸雾后送双氧水脱硫。

在各换热器间设置冷、热副线管道，各层温度可通过副线管路电动阀门调节，调节信号送入 DCS，在 DCS 上可实现调节操作。在转化一段、三段、四段进口各设置电炉 1 台，供开工升温使用，亦可在生产不正常时补充热量用。

(5) 制酸尾气脱硫工序

二吸塔出口烟气与制酸尾气混合后采用双氧水脱硫，烟气中的 SO₂ 与从尾吸脱硫塔上部喷淋下来的含 1% 浓度双氧水的稀硫酸溶液在填料层中逆流接触进行反应，SO₂ 被双氧水氧化吸收成稀硫酸，流入塔底部循环液中。反复循环后，生成 20%~40% 浓度的稀硫酸溶液后，部分稀硫酸溶液经过尾吸脱硫塔循环泵送入干吸循环槽。制酸尾气脱硫后烟气送电除雾器净化，经 60m 烟囱达标排放。

3.3.10.4 硫酸储罐系统

改扩建后产 280213.23 t/a（98% 硫酸），利用现有锌系统硫酸储罐。

现有锌系统硫酸储罐区有 9 个 3000m³ 贮酸罐，8 个 10000m³ 贮酸罐，最大可同时储存 19.7 万 t 硫酸，平时按照 80% 存储，即 15.8 万 t 硫酸。目前硫酸储罐贮存现有沸腾焙烧系统硫酸和现有锑银系统硫酸，硫酸储罐运转次数在一年 8 次以上，可以满足贮存需求。

本项目实施后，硫酸产量 28.02 万 t/a。南丹南方沸腾焙烧系统硫酸产量达 84.4 万 t/a，另外，南丹南方氧压浸出项目的硫酸产量达 18.9 万 t/a，合计 131.32 万 t/a，均放入现有硫酸储罐中。硫酸储罐一年转运次数 9 次及以上，即可以满足贮存需求。

表 3.3-1 硫酸储罐贮存方案

序号	产品名称	现有工程（万 t/a）	改扩建后（万 t/a）
1	沸腾焙烧系统	84.4	84.4
2	广西南丹铋银系统	13.3	28.0
3	南丹南方氧压浸出系统	18.9	18.9
合计		116.6	131.3
硫酸储罐 80%容量		15.8	15.8
硫酸储罐运转周期		≥8 次即可满足要求	≥9 次即可满足要求

3.4 公用工程和辅助工程

3.4.1 给排水

（1）给水水源

本项目紧邻南方有色金属集团现有的锌生产系统建设。目前锌生产系统供水主要来源于美女坡水库、茅坪、灰令等取水点。其中，以美女坡水源为主要供水点，其余水源较为分散，由于各源水水质各不相同，需经过净化处理才能达到生产、生活用水水质要求，目前已建成 1 座供水能力为 1500m³/h 的净化站，用于整个厂区生产、生活用水水源净化。

现有铋银系统生产、生活新水用量约 4100m³/d。本项目将新增生产新水用量约 3237.5m³/d，新增生活新水用量约 8 m³/d，共新增新水用量约 3245.5m³/d。改扩建后，现有净化站处理能力可满足净化处理要求。

（2）供排水平衡

改扩建后项目总用水量为 454876.90m³/d，新水 7345.5m³/d，其中生产新水 7290.5 m³/d，生活用水 55m³/d，软水用量 1855 m³/d，循环水量为 444447m³/d，生产回用水共 1229.4m³/d，生产废水产生量为 1229.4m³/d，生活污水 44 m³/d，生产污水和生产废水经污水处理总站处理后回用，整个工程循环水利用率约为 98.38%。

改扩建后水平衡见表 3.4-1。

污酸系统（165 m³/d）处理后的废水全部送含重金属酸性废水处理系统进一步处理。含重金属酸性废水处理系统（352 m³/d）处理后部分直接回用于烟气制酸及脱硫、熔炼车间等对水质要求低的生产工序，部分进入深度膜处理车间 RO2 工段浓缩处理。深度膜处理系统处理后产水可作为新水直接回用，送化水站及生产高位水池等回用；浓水送冲渣循环水系统。高盐废水（72 m³/d）处理后送入

冲渣循环水系统补水。初期雨水处理后送入厂区循环水系统补水。清净下水（640.4 m³/d）经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。本项目初期雨水量一次约 12300 m³，按 3 天处理完计算，产生量最大约 4100m³/d，处理后可替代部分新水用量，用于烟气制酸及脱硫、熔炼车间等对水质要求低的生产工序。

改扩建工程主要是污酸、含重金属酸性废水、高盐废水排往南丹南方公司污水处理总站处理后全部回用，不外排。经核算，单位产品排水量为 0 m³/t 产品，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 3 单位产品基准排水量为 4m³/t 产品的限值要求。

表 3.4-1 改扩建项目实施后水平衡表 m³/d

序号	用水单位	总用水量	新水	软水	回用水	二次回用水	循环水量	总排水量	循环水量	软化水回用水	回用水	清净下水	损失	至排水管网	排至污水管网			
															污酸	含重金属废水	高盐水	初期雨水
二	粉煤制备	1	1					1					1	0				
三	原料库及配料	35	7				28	35	28				5	2		2		
三	铅熔炼车间	159497.8 0	850	390	349.4	640.40	157268	159497.8 0	157268.0 0			17.40	1897.4 0	315		260.00	55.00	
四	铅电解车间	624	228		20		376	624	376			6	222	20		20		
五	阳极泥库及配料	48	48					48					48	0				
六	阳极泥处理	11833		1117			10716	11833	10716			5	1105	7			7	
七	金银电解	1401	27		30		1344	1401	1344			2	32	23		15	8	
八	铋回收	1	1					1				0.5	0.5	0				
九	二氧化碲回收	2245.5	0.5		5		2240	2245.5	2240				0.5	5		5		
十	强化熔炼车间	19381	323	150	22		18886	19381	18886			7	463	25		25		
十一	备料车间	16	3				13	16	13				2	1		1		
十二	氧气站	19392	192				19200	19392	19200			167.9	24.10	0				
十三	余热发电站	126048	1248				124800	126048	124800			95	1153	0				
十四	化学水处理站	2177	2177					2177		1855		322		0				
十五	煤气站	528	528					528					526	2			2	
十六	空压站	9211	91				9120	9211	9120			3	88	0				
十七	烟气制酸及脱硫	102316.6	1561	198	101.6		100456	102316.6	100456			14.6	1661.0 0	185	165	20	0	
十八	地面冲洗水	6	5		1			6					2	4		4		
十九	绿化及景观用水	60			60			60					60	0				
二十	初期雨水		(4100)															4100
二十一	新建废水处理总站										589			-589.0				
二十三	小计	454821.9 0	7290.5 0	1855.0 0	589.0 0	640.40	444447.00	454821.9 0	444447.0 0	1855.0 0	589.0 0	640.40	7290.5 0	0.00	165.0 0	352.00	72.00	4100
二十三	生活用水	55	55					55					11	44				

二十四	总计	$\frac{454876.9}{0}$	7345.5	1855	$\frac{589.0}{0}$	640.40	444447	$\frac{454876.9}{0}$	444447	1855	589	640.40	$\frac{7301.5}{0}$	44	$\frac{165.0}{0}$	352	72	4100
-----	----	----------------------	--------	------	-------------------	--------	--------	----------------------	--------	------	-----	--------	--------------------	----	-------------------	-----	----	------

3.4.2 供配电

公司现有供配电系统包括 220kV 南方变电站，站内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变，1×180MVA、220/110/10kV 主变。改扩建项目依托公司现有供配电系统进行增容或改造，该部分建设单位另行委托环评。

改扩建工程共设置 3 个 10kV 配电室，包括：余热电站 10kV 高压配电室、硫酸综合楼 10kV 高压配电室、氧气站 10kV 高压配电室。余热发电站设 1 台 10MW 凝汽式饱和蒸汽汽轮发电机组。发电机额定功率 10MW、额定电压 10.5kV，按 6000kW 出力运行。

3.4.3 热工

3.4.3.1 氧气供应

厂区建有氧气站：15000Nm³/h（氧气纯度 99.6%）深冷空气分离制氧装置 1 套，包括空气压缩机、空气预冷系统、分子筛、分馏塔等，用于现有铋银多金属系统富氧侧吹氧化炉、侧吹还原炉、铜浮渣反射炉以及阳极泥、铋铋综合回收系统。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新建制氧站，位于现有铋银氧气站的南侧，设计规模 45000Nm³/h，氧压浸出项目所需氧气量约 33100Nm³/h，剩余可利用氧气规模 11900 Nm³/h。

改扩建工程各车间所需氧气折算为 99.6%纯度的氧气量约 105000km³/a，用氧量及要求见表 3.4-2。经统计，氧气负荷总量为 18099Nm³/h（99.6%纯度），氧压浸出项目新建氧气供应系统剩余可用规模 6900 Nm³/h（氧气纯度 99.6%），加上现有氧气站 15000 Nm³/h 可利用规模，共 21900 Nm³/h（99.6%纯度），可满足改扩建工程要求。

表 3.4-2 改扩建工程氧气负荷表

序号	氧气用气点	压力	富氧用量 (Nm ³ /h)	氧气纯度 (调节范围) (%)	折 99.6%氧气量 (Nm ³ /h)	参空气量 (Nm ³ /h)	附 注
1	侧吹氧化炉	0.1~0.15MPa	9529	85	8687	1418	330d/a, 24h/d 连续用氧
2	氧化炉虹吸池	0.35 MPa	173	33(≤40)	26	147	330d/a, 24h/d 间断不定时用
3	侧吹还原炉	0.1~0.15MPa	4000	55	2888	2912	330d/a, 24h/d 连续用氧
4	还原炉虹吸池	0.35 MPa	146	33(≤40)	22	124	330d/a, 24h/d 间断不定时用
5	烟化炉	0.08 MPa	14702	25.3	401	14301	330d/a, 24h/d 间断不定时用
6	铜浮渣反射炉	2000Pa	2560	33(≤40)	391	2169	280d/a, 24h/d 连续用氧
7	阳极泥还原熔炼炉 (1 台)	2000Pa	460	40	111	349	300d/a, 24h/d 连续用氧
8	贵铅转炉 (1 台)	2000Pa	2560	33	391	2169	300d/a, 24h/d 间断用氧
9	铋铋分离炉 (4 台)	2000Pa	10240	33	1564	8676	300d/a, 24h/d 间断用氧
10	铋氧还原熔炼与精炼炉 (4 台)	2000 Pa	8000	33(≤40)	1221	6779	300d/a, 24h/d 间断用氧
11	分银炉 (2 台)	2000Pa	800	33(≤40)	122	678	300d/a, 24h/d 间断用氧
12	精炼炉 (1 台)	2000Pa	320	33(≤40)	49	271	300d/a, 24h/d 间断用氧
13	铋熔炼回转炉 (1 台)	2000Pa	1480	33(≤40)	226	1254	150d/a, 24h/d 间断用氧
14	煤气站用氧				2000		连续用氧
总计			54970		18099	41247	

3.4.3.2 压缩空气供应

目前，改扩建项目的压缩空气由现有压缩空气站供出，压缩空气站内配有 5 套螺杆式压缩机（4 用 1 备），排气压力 1.0MPa，排气量 51.5Nm³/min；3 套离心式压缩机（2 用 1 备），排气压力 0.3MPa，排气量 275Nm³/min，同时配备了 2 套组合式干燥机，以及除油器、储气罐等。改扩建工程压缩空气量及用气要求见表 3.4-3。

表 3.4-3 压缩空气统计表

序号	气用气点	压力 (MPa)	压缩空气用量 (Nm ³ /min)	附注
1	各电铅锅(共 4 台, 3 用 1 备)	≥0.6	3	连续 300d/a, 24h/d
2	脱铜锅 (共 8 台)	≥0.6	8	连续 300d/a, 24h/d
3	铅电解及成品库	0.5	30	300d/a, 24h/d
4	贵铅炉 (共 1 台)	0.1~0.2	80	间断 300d/a, 24h/d
5	铋铋分离炉(共 4 台)	0.1~0.2	4×60=240	间断 300d/a, 24h/d
6	铋氧还原熔炼及精炼炉 (共 4 台)	0.1~0.2	4×20=80	间断 300d/a, 24h/d
7	分银炉 (2 台)	~0.3	2×3.5	间断 300d/a, 24h/d
8	仪表用气	~10	~10	
9	收尘系统布袋除尘器	0.3~0.4	25	间断
10	烟尘输送用氧	0.3~0.7	53	间断
11	通风除尘用气	0.7	20	间断
12	粉煤输送	0.6	15	连续 300d/a, 14h/d
13	熔炼车间保护	0.8	800 Nm ³	
合计			156 (≥0.3MPa) 400 (<0.3 MPa)	

从上表可知，压力大于 0.3MPa 压缩空气用量为 171Nm³/min（不含保护用气），压力小于 0.3MPa 压缩空气用量为 400Nm³/min。

现有压缩空气站在满足现有系统用气需求后，排气压力 0.3MPa 的压缩空气还有 150Nm³/min 的富余，排气压力 1.0MPa 的压缩空气还有 206Nm³/min 的富余，本项目经升级改造后，熔炼车间保安用气量不变，可以利用现有的 2 个 50m² 保安储气罐满足用气需求，从厂区现有压缩空气管接至压缩空气储罐。现有铋银系统压缩空气管道已敷设至项目附近，新增的压缩空气管道可以从厂区现有压缩空气管接入，管道以架空形式敷设。

3.4.3.3 煤气供应

冶炼生产铅系统需要燃气供应，厂区内已经建有煤气站，采用循环流化床气化炉作为煤气发生炉，该气化炉为清洁燃煤气化系统。现有煤气站规模为

50000Nm³/h，选用了 2 套 25kNm³/h 循环流化床气化炉，循环流化床气化炉采用煤作为生产原料，目前富余量较大。

循环流化床煤气化工艺主要由循环流化床煤气化系统（气化炉炉床、旋风分离器、返料器等）、煤气余热回收系统（空气预热器和余热锅炉等）、煤气除尘系统（旋风除尘器和布袋除尘器等）、煤气冷却系统（热管换热器和热管冷却器等）及辅助系统组成，其中辅助系统包括给煤系统、供风系统、灰渣冷却、循环水系统等。给煤系统将煤加入气化炉，供风系统将预热的空气加入气化炉。灰渣以底渣和飞灰形式从气化炉排出，煤气化炉产生的高温煤气依次通过空气预热器和余热锅炉回收余热，再经旋风除尘器和布袋除尘器除尘（产出的残炭供烟化炉使用），后经热管换热器、热管冷却器冷却后，最后经煤气加压机电压后供给下工序使用。具体工艺流程见图 3.4-1。

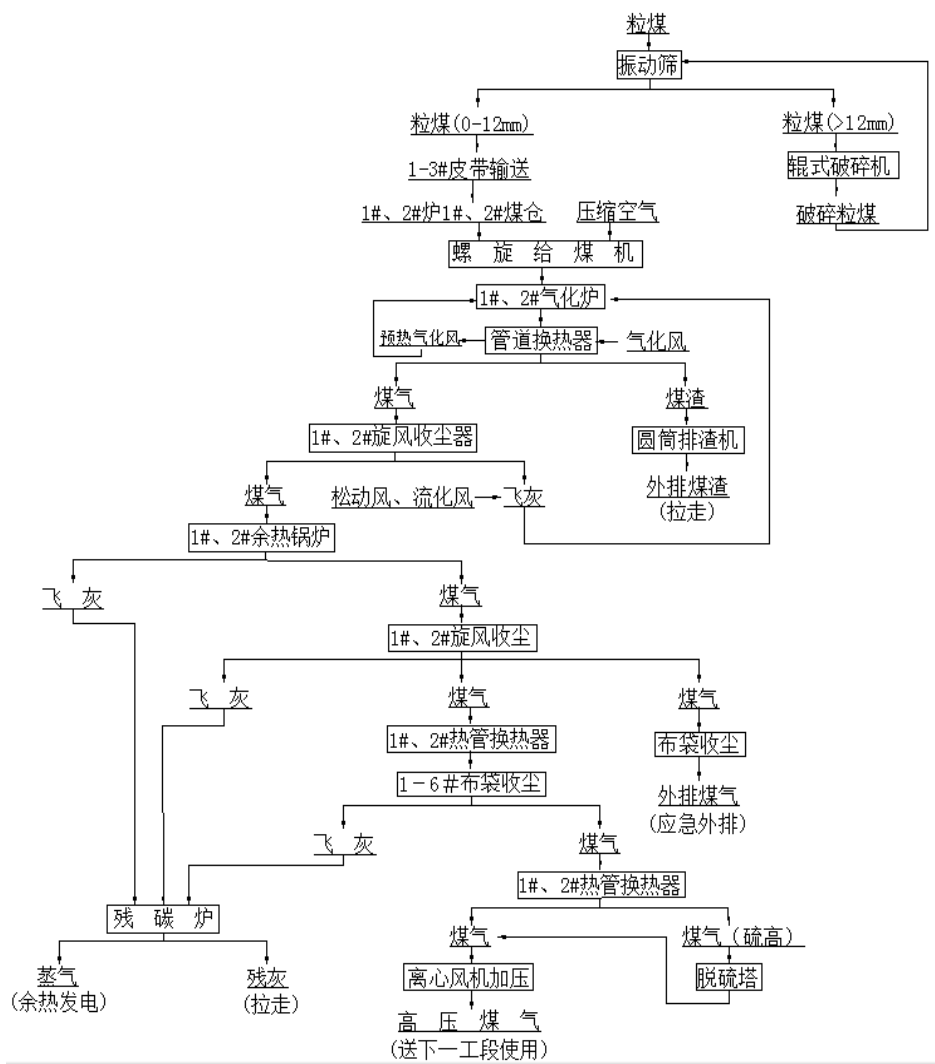


图 3.4-1 煤气生产工艺流程图

煤气站主要设备见表 3.4-4。

表 3.4-4 煤气站主要设备

序号	名称	单位	数据
1	单体筒数（气化炉）	只	2
2	处理煤气量	Nm ³ /h	25000
3	工况处理煤气量	m ³ /h	35000-49000
4	煤气气温度	°C	160~200
5	煤气压力	Pa	2000
6	环境压力	Kpa	100（暂定）
7	入口煤气浓度（标）	g/Nm ³	≥80
8	出口煤气浓度（标）	g/Nm ³	≤35
9	过滤面积	M ²	2606
10	过滤风速	m/min	0.30~0.35
11	总压力损失	Pa	1200~2000
12	滤袋数量	只	912
13	滤袋材质		覆膜
14	滤袋直径	Mm	130
15	滤袋长度	Mm	7000
16	脉冲阀规格		3"活塞阀
17	脉冲阀数量	只	54
18	单阀单次喷吹耗气量	m ³ /min	0.22
19	清灰周期	s	2400(可调)
20	喷吹压缩气体		氮气
21	喷吹压缩气体压力	Mpa	0.25~0.4
22	平均耗气量	1~1)13/0110	1.0
23	漏风率	%	2

煤气站产生的污染物有：

(1) 固体废弃物

煤渣：由于煤渣还有固定碳约 15%，作为热量补充送侧吹氧化炉配料处理；

飞灰：飞灰直接通过管道送到烟化炉作为还原煤使用。

脱硫石膏：脱硫塔处理废气时，二氧化硫与脱硫剂（如石灰石、氢氧化钠）反应生成硫酸钙（石膏）或硫磺，定期清理外售做建材。

(2) 废水

煤气管道含酚冷凝水：煤气站酚水系统封闭。煤气管道含酚冷凝水通过疏水器后统一收集后，用泵打到三联炉配料工序，作为混料圆筒补水用。与混合料一起进侧吹氧化炉高温燃烧处理。

(3) 废气

煤气站酚水系统产生的废气（主要含酚类化合物、硫化物等）经脱硫塔处理后，通过鼓风系统送入煤气发生炉的炉底燃烧室进行再利用。

改扩建后，各工段煤气负荷见表 3.4-4。

表 3.4-4 煤气负荷表

序号	煤气用气点	压力 (Pa)	煤气用量 (Nm ³ /h)	备注
1	侧吹氧化炉虹吸池烧嘴	>2000	200	330d/a, 24h/d 间断用气
2	侧吹还原炉虹吸池烧嘴	>2000	169	330d/a, 24h/d 间断用气
3	熔析脱铜锅	>4000	4080	330d/a, 24h/d 间断用气
4	浇铸锅	>4000	2040	330d/a, 24h/d 间断用气
5	铅电解	>4000	3750	330d/a, 24h/d 间断用气
6	铜浮渣处理反射炉	>4000	3200 (最大 4000)	240d/a, 24h/d
7	阳极泥还原炉	2000	700	300d/a, 24h/d
8	贵铅炉	2000	3200	300d/a, 24h/d 不均匀用气
9	锑铋分离炉	2000	6400	300d/a, 24h/d 不均匀用气
10	锑氧还原熔炼及精炼炉	2000	5000	300d/a, 24h/d 不均匀用气
11	分银炉	2000	1000	300d/a, 24h/d 不均匀用气
12	精炼炉	2000	400	300d/a, 24h/d 不均匀用气
13	铋熔炼回转炉	2000	1850	200d/a, 24h/d 不均匀用气
14	铋精炼锅	>4000	1250	200d/a, 24h/d 间断用气
	总计		34039	

根据上表统计，经技术升级改造后熔炼和电解车间煤气最大负荷总量 14239Nm³/h；综合回收系统煤气用量约 19800Nm³/h，共 34039 Nm³/h；现有南丹南方锌系统煤气用量约 10000Nm³/h，煤气总用量为 44039 Nm³/h，煤气站尚有 5961 Nm³/h 的富余量。因此，现有煤气站可以满足改扩建项目煤气需求。煤气经脱硫洗涤后，经再加压机加压，采用架空敷设方式送至各用气工序。管道最

大输送能力 50000Nm³/h，主管道管径 φ1300×7。煤气管道高点设放散装置，低点设排水装置，设接地防雷装置。煤气站设有脱硫装置 1 套，单套处理煤气能力为 50kMm³/h，煤气中硫化氢采用湿法脱硫工艺，以 Na₂CO₃ 为碱源。

3.4.3.4 余热发电及蒸汽供应

现有厂区内建设有中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉 4 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉 1 台、煤气站余热锅炉 2 台。

铋银项目升级改造后，新增一套硫酸预转化余热锅炉 1 台，产气量约 3.5t/h；富氧侧吹还原炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 13 t/h 增加到 26 t/h；烟化炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 13 t/h 增加到 22t/h。中低压蒸汽产气量均有增加，各余热锅炉产气量见表 3.4-5。改扩建项目低压蒸汽与锌系统低压蒸汽管网联通，除去本系统余热锅炉给水除氧、电解等用汽后，向锌系统供给低压蒸汽。本工程向锌系统供应低压蒸汽后，锌沸腾焙烧余热发电机将减少抽汽，达到新的蒸汽供需平衡。除用于各车间用户，中压蒸汽用于发电。

表 3.4-5 各余热锅炉产气量

产气点	产汽量 (t/h)	蒸汽压力 (g) (Mpa)	蒸汽温度 (°C)	备注
1. 低压蒸汽				
浮渣反射炉	3.5	0.8	175	240d/a, 24h/d
硫酸余热锅炉	3.2	0.6	175	330d/a, 24 h/d
预转化锅炉 1 台	3.5	0.6	175	330d/a, 24 h/d
煤气站 2 台	1.5	0.8	175	330d/a, 24 h/d
小计	11.4			
2. 中压蒸汽				
侧吹氧化炉余热锅炉	18	3.9	250.3	330d/a, 24 h/d
侧吹还原炉余热锅炉	26	3.9	250.3	330d/a, 24 h/d
烟化炉余热锅炉	22	3.9	250.3	330d/a, 24 h/d
小计	66			

3.4.3.5 化学水供应

改扩建工程继续利用铋银厂区内现有已建 80t/h 化学水处理系统为余热锅炉提供所需除盐水，80t/h 锅炉补给水处理系统采用一级反渗透+EDI 除盐系统。化学水管架空敷设。出盐系统出水质量可达如下标准：总硬度≤2μmol/L，二氧化硅≤20μg/L，电导率（25°C）≤0.2μS/cm，总铁含量≤20μg/L，铜含量≤10μg/L。

3.4.3.6 粉煤制备

粉煤制备主要设备包括粒煤仓、皮带输送机、热风炉、立磨机、粉煤中间仓、仓顶袋式除尘器、仓式泵。

其工艺流程见图 3.4-1。粉煤制备全部在密闭容器和管道内进行，配备 1 台覆膜袋式除尘器，除尘后经 26m 烟囱外排。

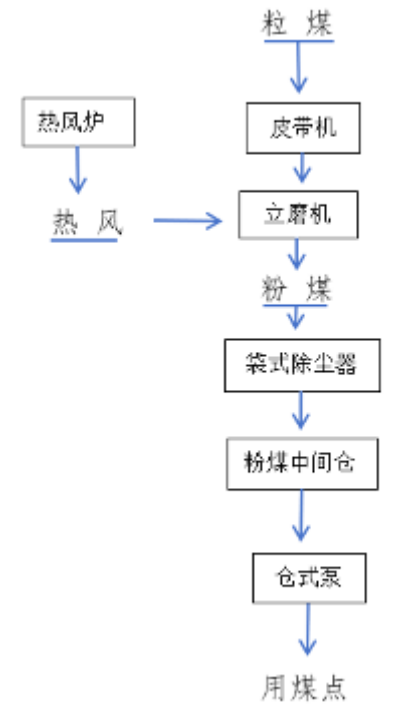


图 3.4-1 粉煤制备工艺流程图

3.5 元素平衡

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。

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)
混合精矿	338340	铅锭	200000
银精矿	7000	铅冰铜	9099.31
铅渣	3000	精铋	14200
含汞废物	1000	二氧化碲	60
铅滤饼	1000	金锭	0.697
含铅玻璃	1000	银锭	959.93
废铅膏	2356	铋锭	2500
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000	砷铁渣	8891

铅烟尘	1000	硫酸	280213.23
综合回收铅废渣	3000	次氧化锌	35918.60
硫化锌矿氧压浸出渣	1000	亚硫酸锌	23545.00
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000	烟化炉弃渣	139027.00
粗铅精炼浮渣	1000	碱渣	438.00
精炼渣	1000	废触媒	10.00
铅电解阳极泥	5000	排放烟粉尘	75.84
含铅烟灰（铅再生过程）	1000	无组织	21.24
其他来源铅银渣	55000	烧失量	84352
吹熔渣	1477	废水处理站砷渣	96
分银前期渣	1182	废水处理站重金属渣	90
除铅渣	11486	水蒸气	34077.72
锌厂铅银渣	35000	合计	833575
南铜白烟尘	15000		
南铜熔炼渣	2500		
南铜铅滤饼	2000		
黄铁矿	972.82		
石灰石	35509.79		
石英石	19607.1		
铁屑	16769.04		
无烟煤	43665.38		
焦粉	894.26		
粉煤	50529.71		
焦炭	10951.76		
纯碱	1788.53		
硫磺	1576.7		
触媒	10.8		
除铅剂	1941.06		
萤石	51.99		
金属锌	175.75		
苛性钠	12.92		
硅氟酸	245		
木质磺酸钙	156		
骨胶	45		
氧气	152331.4		
合计	833575		

3.5.2 铅平衡

改扩建工程实施后，铅平衡表分别见表 3.5-2，铅平衡图见图 3.5-1。

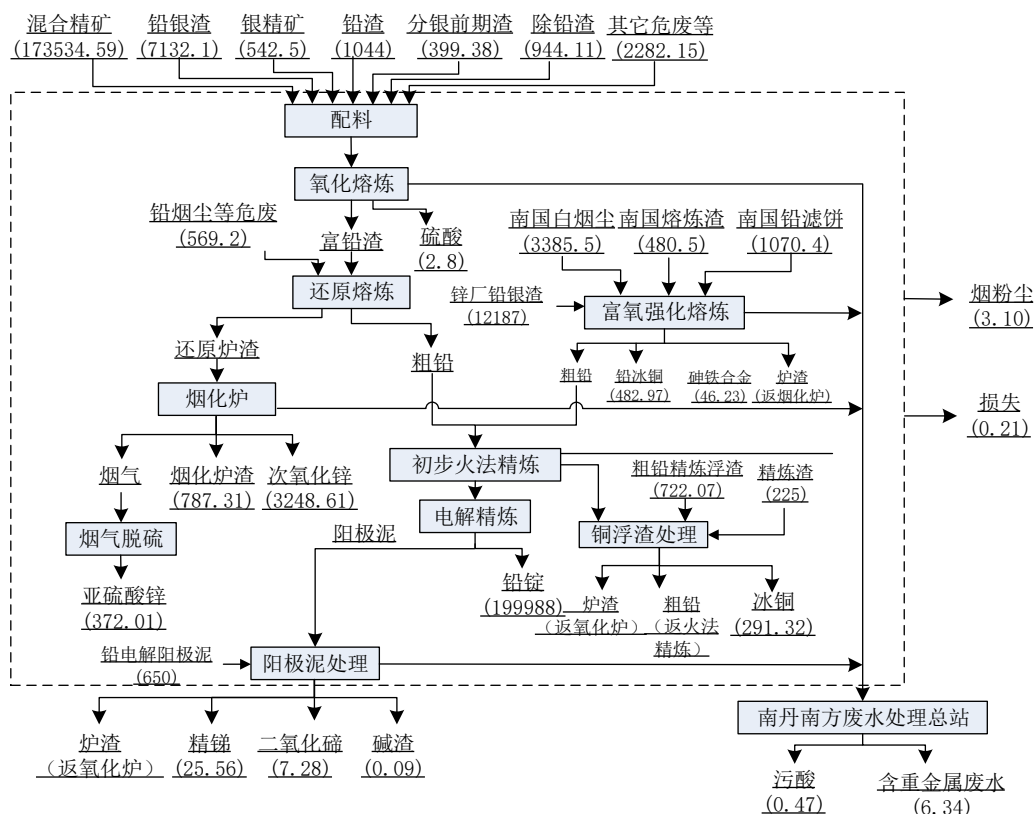


图 3.5-1 铅平衡图

3.5.3 锑平衡

改扩建工程实施后，锑平衡表分别见表 3.5-3，锑平衡图见图 3.5-2。

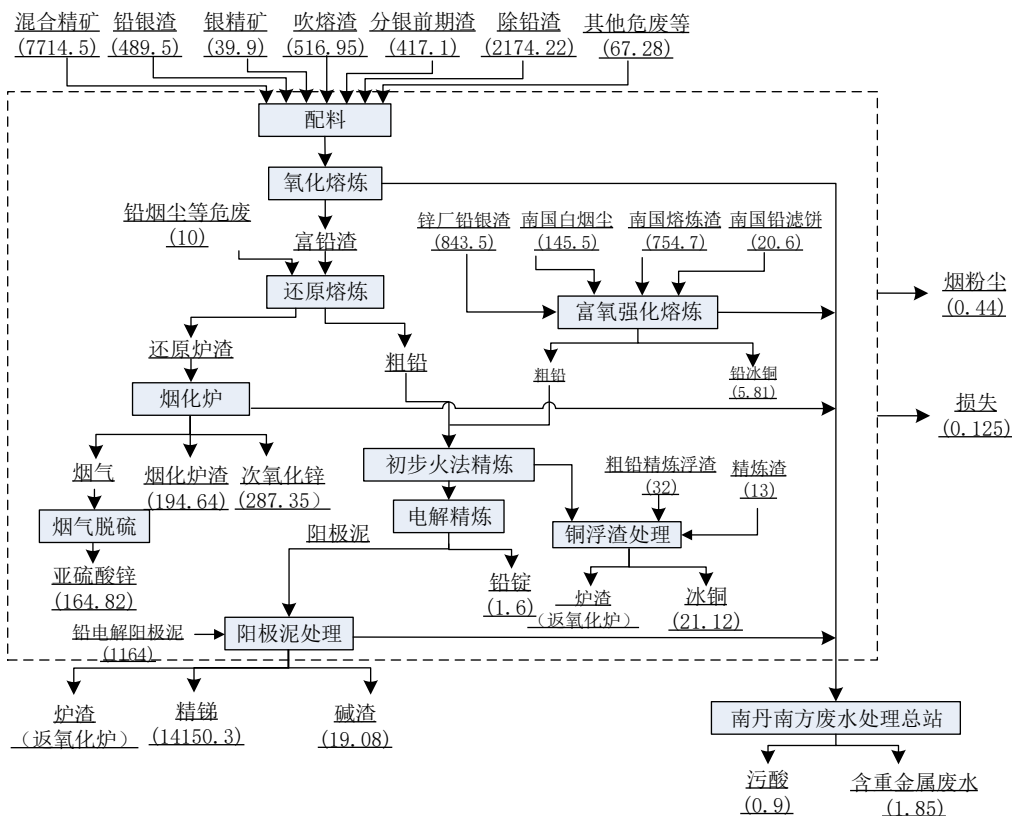


图 3.5-2 铋平衡图

3.5.4 铜平衡

改扩建工程实施后，铜平衡表分别见表 3.5-4，铜平衡图见图 3.5-3。

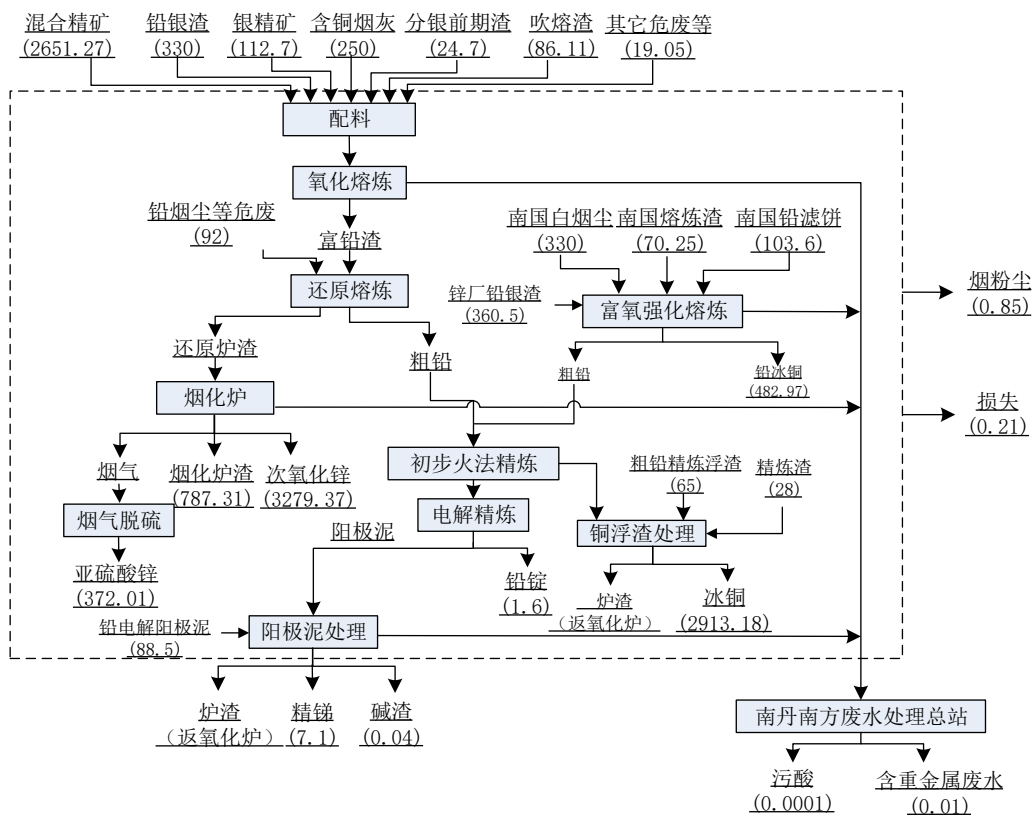


图 3.5-3 铜平衡图

3.5.5 镉平衡

改扩建工程实施后，镉平衡图见表 3.5-5、图 3.5-4。

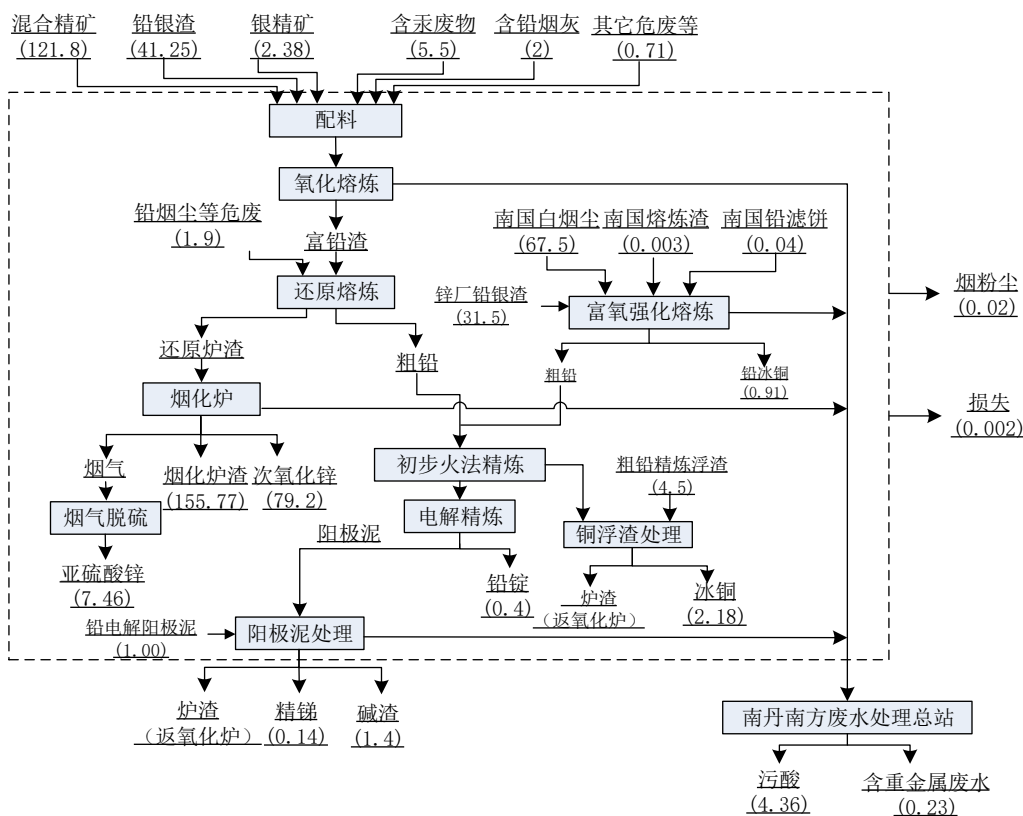


图 3.5-4 铜平衡图

3.5.6 砷平衡

改扩建工程实施后，砷平衡表分别见表 3.5-6，砷平衡图见图 3.5-5。

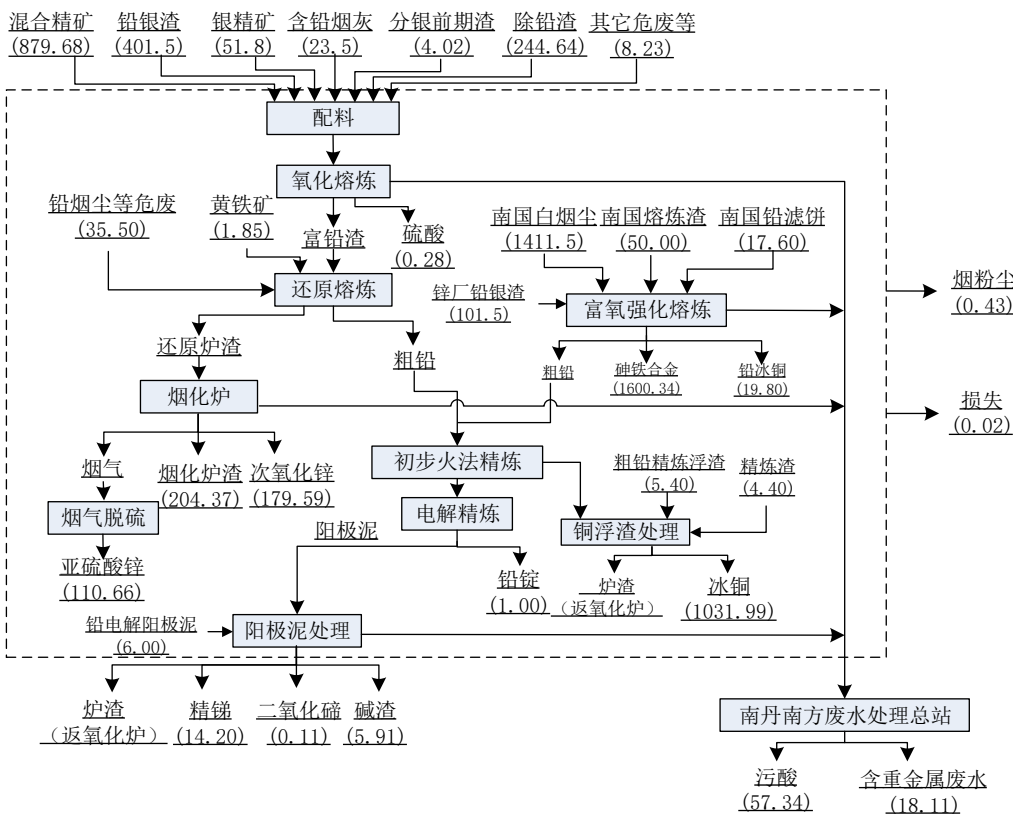


图 3.5-5 砷平衡图

3.5.7 汞平衡

改扩建工程实施后，汞平衡表分别见表 3.5-7，汞平衡图见图 3.5-6。

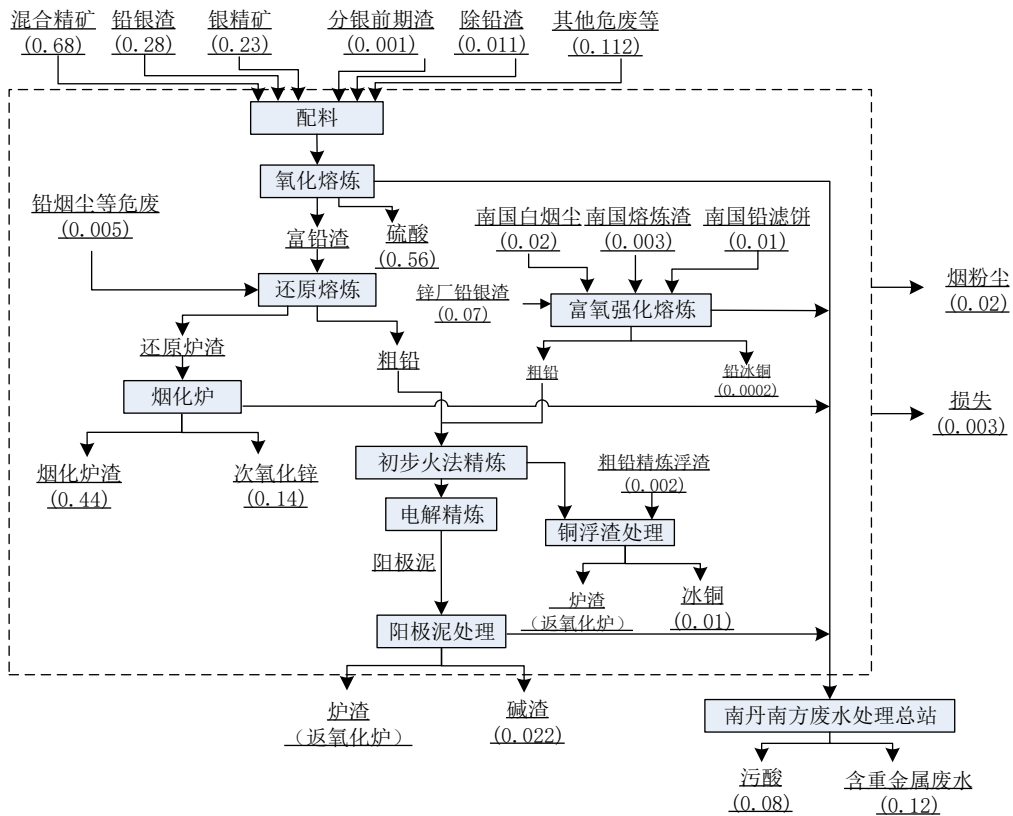


图 3.5-6 汞平衡图

3.5.8 铊平衡

改扩建工程实施后，铊平衡表分别见表 3.5-8，铊平衡图见图 3.5-7。

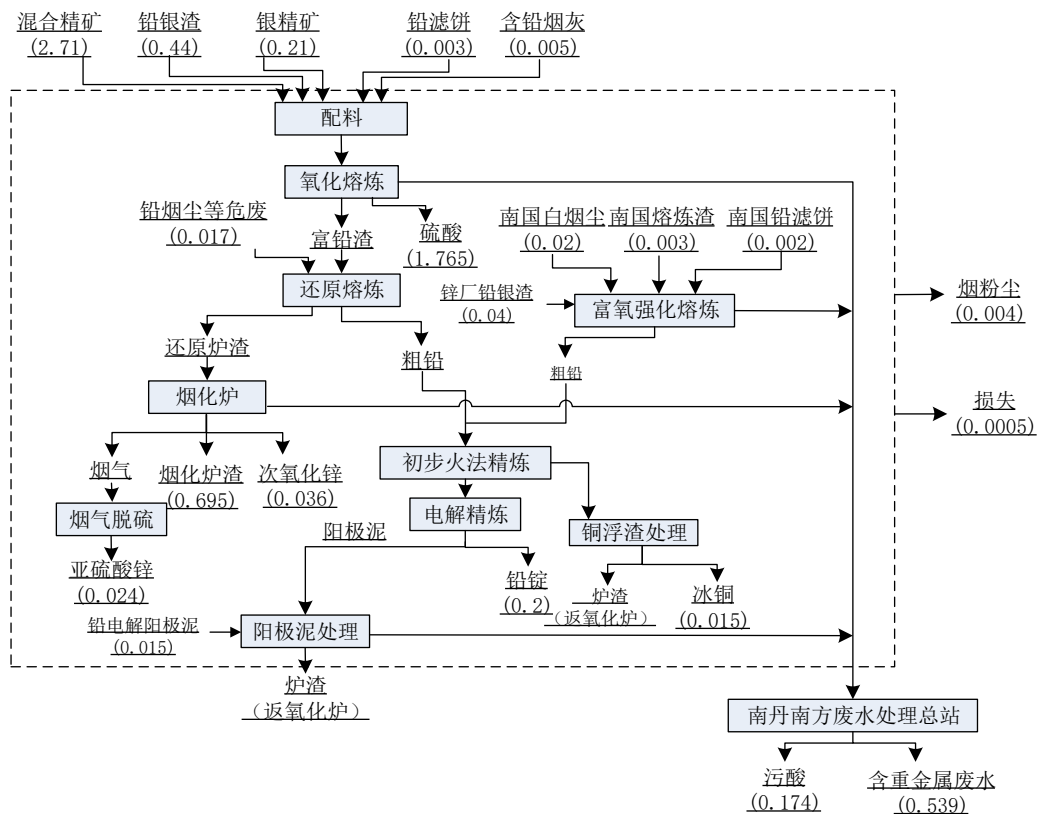


图 3.5-7 铊平衡图

3.5.9 硫平衡

改扩建工程实施后，硫平衡表分别见表 3.5-9，硫平衡图见图 3.5-8。

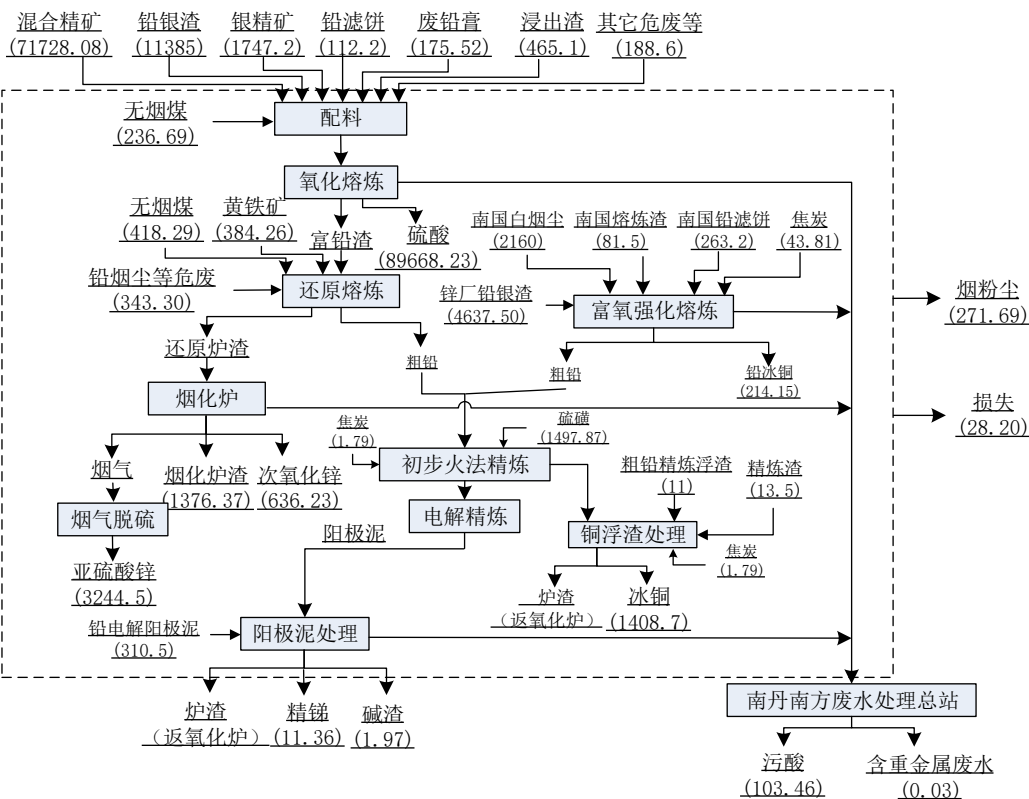


图 3.5-8 硫平衡图

3.5.10 银平衡

改扩建工程实施后，银平衡表分别见表 3.5-10，银平衡图见图 3.5-9。

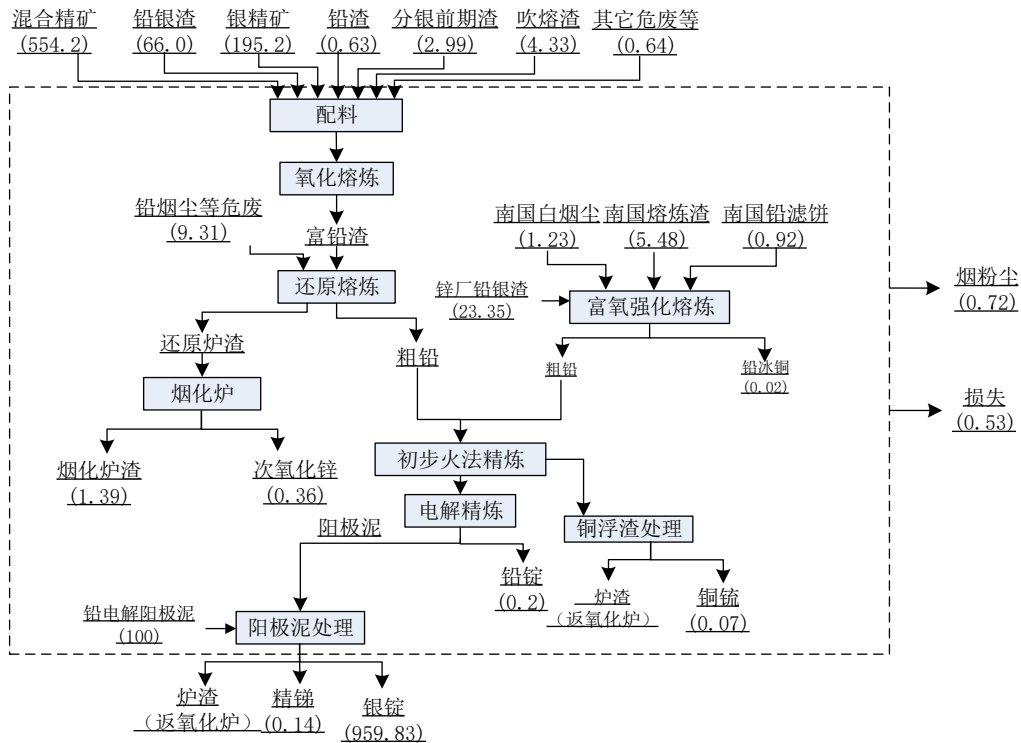


图 3.5-9 银平衡图

3.5.11 金平衡

改扩建工程实施后，金平衡表分别见表 3.5-11，金平衡图见图 3.5-10。

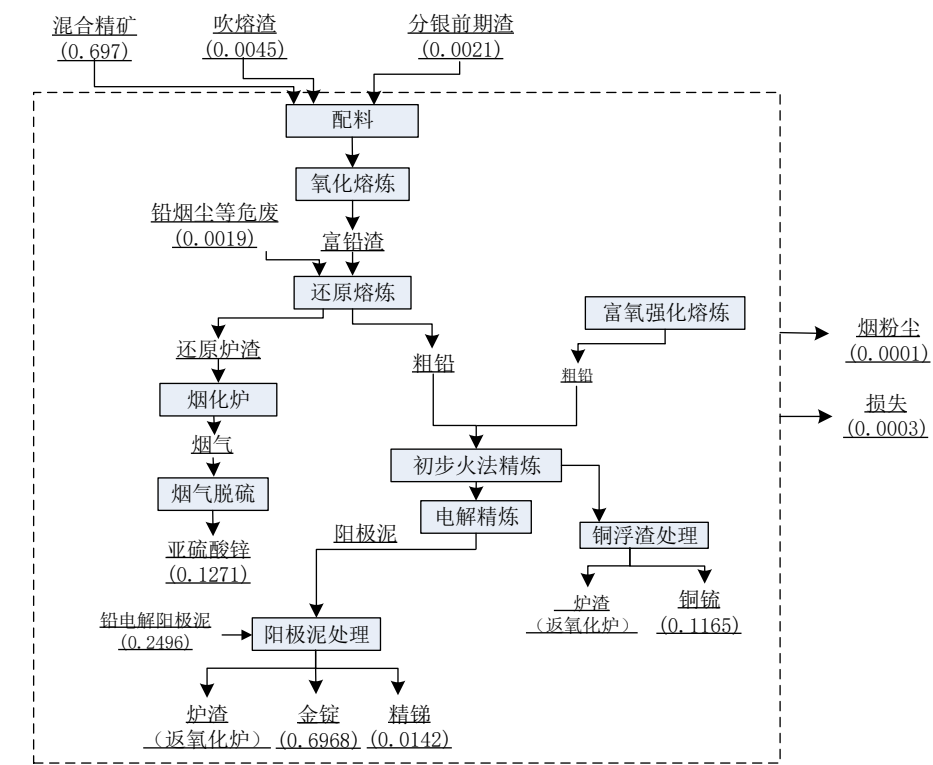


图 3.5-10 金平衡图

3.5.12 氟平衡

改扩建工程实施后，氟平衡表分别见表 3.5-12，氟平衡图见图 3.5-11。

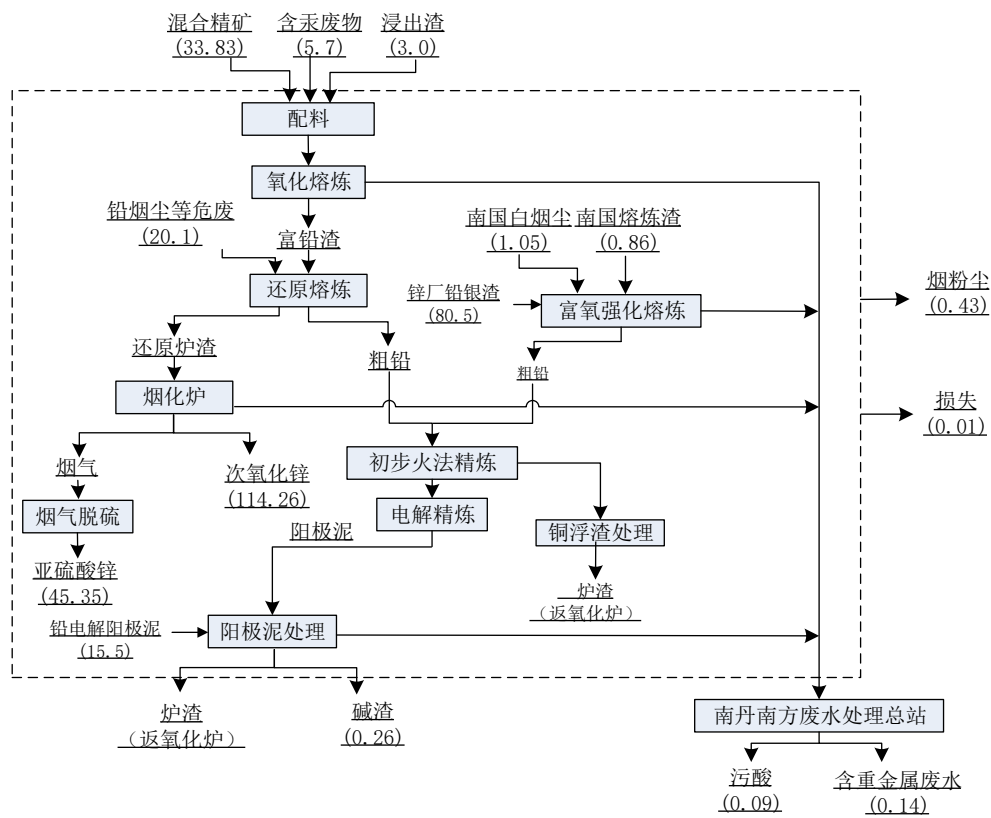


图 3.5-11 氟平衡图

3.5.13 氯平衡

改扩建工程实施后，氯平衡表分别见表 3.5-13，氯平衡图见图 3.5-12。

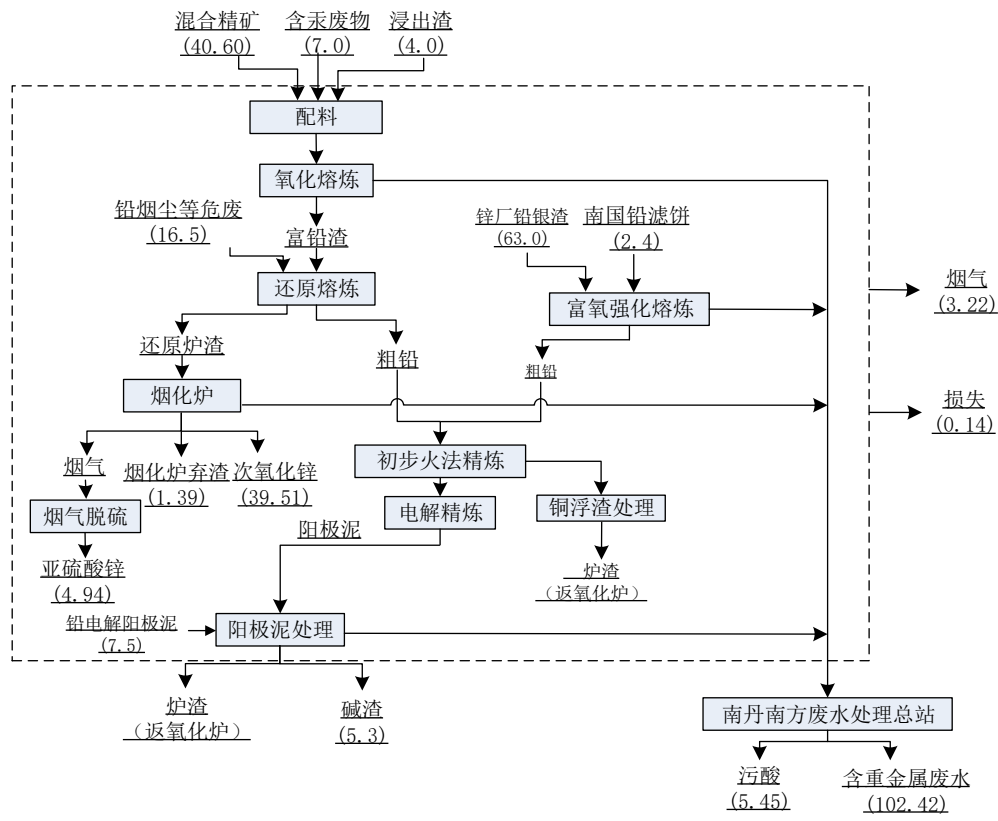


图 3.5-12 氯平衡图

3.5.14 碲平衡

改扩建工程实施后，碲平衡表分别见表 3.5-14，碲平衡图见图 3.5-13。

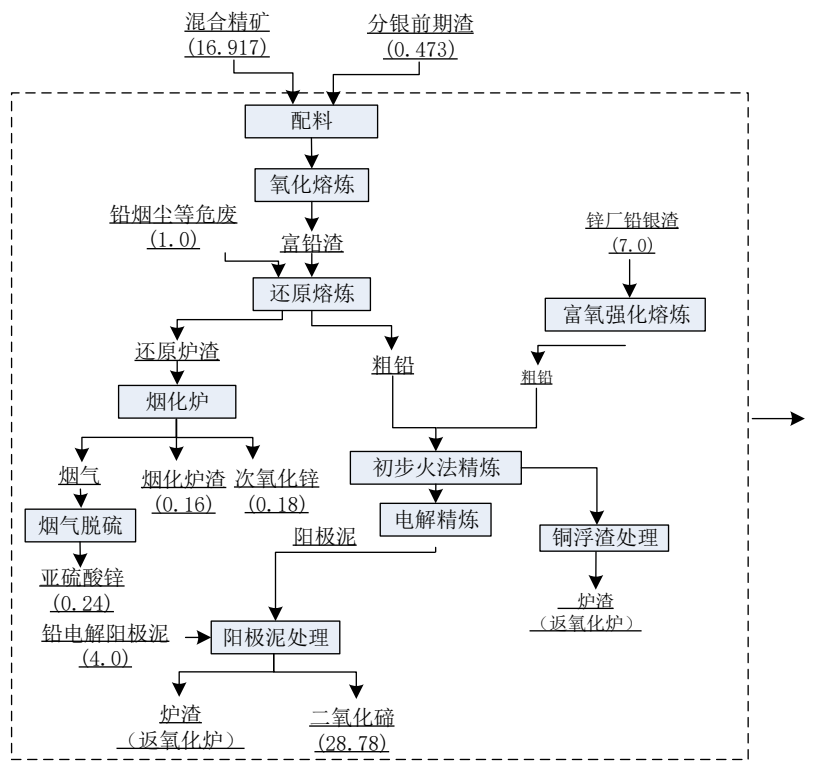


图 3.5-13 锡平衡图

3.5.15 锌平衡

改扩建工程实施后，锌平衡表分别见表 3.5-15，锌平衡图见图 3.5-14。

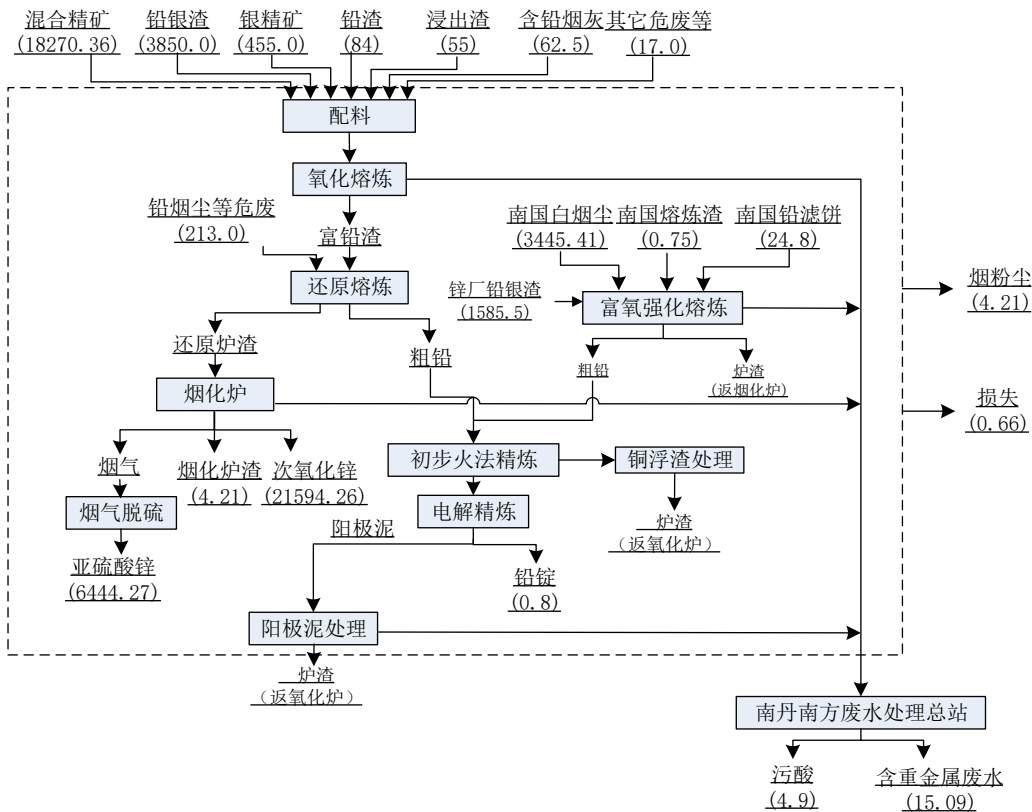


图 3.5-14 锌平衡图

3.5.16 铋平衡

改扩建工程实施后，铋平衡表分别见表 3.5-16，铋平衡图见图 3.5-15。

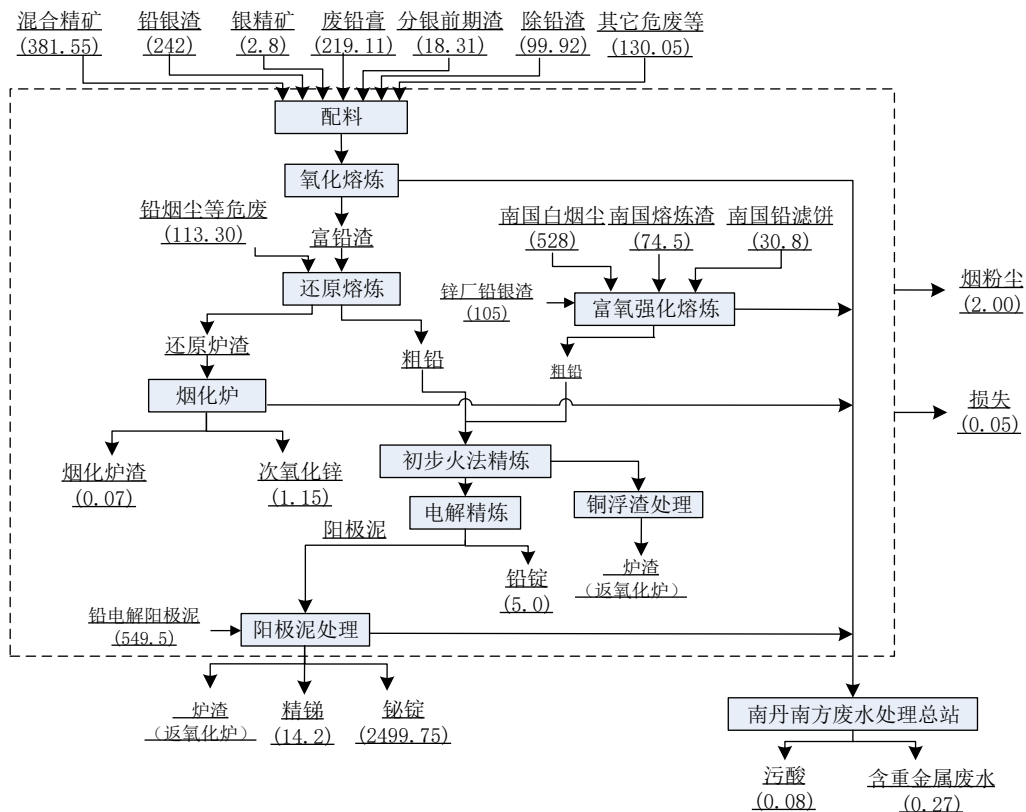


图 3.5-15 铋平衡图

表 3.5-2 铅平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含铅量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含铅量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340	51.29	173534.59	84.44	铅锭	200000.00	99.994	199988.00	97.31
银精矿	7000	7.75	542.50	0.26	精铋	14200.00	0.18	25.56	0.01
铅渣	3000	34.80	1044.00	0.51	冰铜	7282.94	4.00	291.32	0.14
含汞废物	1000	4.00	40.00	0.02	三氧化砷	60	12.13	7.28	0.004
铅滤饼	1000	39.53	395.30	0.19	硫酸	280213.23	0.001	2.80	0.00
含铅玻璃	1000	9.50	95.00	0.05	次氧化锌	35918.60	9.55	3428.61	1.67
废铅膏	2356	32.00	753.92	0.37	铅冰铜	1816.37	26.59	482.97	0.23
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000	5.22	52.20	0.03	砷铁渣	8891	0.52	46.23	0.02
铅烟尘	1000	33.40	334.00	0.16	亚硫酸锌	23545.00	1.58	372.01	0.18
综合回收铅废渣	3000	6.10	183.00	0.09	烟化炉弃渣	139027.00	0.5663	787.31	0.38
硫化锌矿氧压浸出渣	1000	3.00	30.00	0.01	富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣	51249.8	0.16	82.00	0.04
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000	15.30	765.00	0.37	碱渣	438.00	0.02	0.09	0.00004
粗铅精炼浮渣	1000	77.21	772.07	0.38	排放烟粉尘	/	/	3.10	0.0015
精炼渣	1000	22.50	225.00	0.11	污酸 m ³	54450	8.67mg/L	0.47	0.0002
铅电解阳极泥	5000	13.00	650.00	0.32	含重金属废水 m ³	215622	29.4mg/L	6.33	0.0031
含铅烟灰（铅再生过程）	1000	30.10	301.00	0.15	损失	/	/	0.205	0.0001
其他铅银渣	55000	12.97	7132.10	3.47	合计	1032713.73		205524.29	100.00
吹熔渣	1477	13.57	200.43	0.10					
分银前期渣	1182	33.80	399.38	0.19					
除铅渣	11486	8.22	944.11	0.46					
锌厂铅银渣	35000	34.82	12187.00	5.93					
南铜白烟尘	15000	22.57	3385.50	1.65					
南铜熔炼渣	2500	19.22	480.50	0.23					
南铜铅滤饼	2000	53.52	1070.40	0.52					
黄铁矿	973	0.75	7.30	0.004					
合计	497313		205524.29	100.00					

表 3.5-3 铋平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含铋量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含铋量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	2.28	7714.15	53.56	铅锭	200000	0.0008	1.60	0.01
银精矿	7000.00	0.57	39.90	0.28	精铋	14200	99.65	14150.30	98.25
铅渣	3000.00	0.4	12.00	0.08	冰铜	7282.94	0.29	21.12	0.15
含汞废物	1000.00	0.0012	0.01	0	铅冰铜	1816.37	0.32	5.81	0.04
铅滤饼	1000.00	0.0015	0.02	0	次氧化锌	35918.60	0.21	75.43	0.52
含铅玻璃	1000.00	0.001	0.01	0	亚硫酸锌	23545.00	0.23	54.15	0.38
废铅膏	2356.00	0.5	11.78	0.08	烟化炉弃渣	139027.00	0.05	71.60	0.50
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.1	1.00	0.01	碱渣	438.00	4.37	19.16	0.13
铅烟尘	1000.00	0.9	9.00	0.06	排放烟粉尘	/	/	0.44	0.003
综合回收铅废渣	3000.00	0.002	0.06	0	污酸 m ³	54450	16.5mg/L	0.90	0.006
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.001	0.01	0	含重金属废水 m ³	215622	8.6mg/L	1.85	0.013
含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000.00	0.87	43.50	0.30	损失	/	/	0.125	0.001
粗铅精炼浮渣	1000.00	3.2	32.00	0.22	合计	692299.91	/	14402.53	100.00
精炼渣	1000.00	1.3	13.00	0.09	—	—	—	—	—
铅电解阳极泥	5000.00	23.28	1164.00	8.08	—	—	—	—	—
含铅烟灰(铅再生过程)	1000.00	0.0013	0.01	0	—	—	—	—	—
其他铅银渣	55000.00	0.89	489.50	3.40	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477.00	35.00	516.95	3.59	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.60	35.30	417.10	2.90	—	—	—	—	—
除铅渣	11485.57	18.93	2174.22	15.10	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	2.41	843.50	5.86	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	0.97	145.50	1.01	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	30.188	754.70	5.24	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000.00	1.03	20.60	0.14	—	—	—	—	—
合计	496340.1	—	14402.53	100.00	—	—	—	—	—

表 3.5-4 铜平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含铜量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含铜量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.00	0.78	2651.27	57.48	铅锭	200000	0.0008	1.60	0.03
银精矿	7000.00	1.61	112.70	2.44	精锑	14200.00	0.05	7.10	0.15
铅渣	3000.00	0.0012	0.04	0.00	冰铜	7282.94	40.00	2913.18	63.16
含汞废物	1000.00	0.0011	0.01	0.00	次氧化锌	35918.60	0.96	344.82	7.48
铅滤饼	1000.00	1.53	15.30	0.33	亚硫酸锌	23545.00	0.92	216.61	4.70
含铅玻璃	1000.00	0.001	0.01	0.00	铅冰铜	1816.37	13.28	241.21	5.23
废铅膏	2356.00	0.001	0.02	0.00	烟化炉弃渣	139027.00	0.64	886.99	19.23
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	6.65	66.50	1.44	碱渣	438.00	0.01	0.04	0.001
铅烟尘	1000.00	1.89	18.90	0.41	排放烟粉尘	/	/	0.85	0.02
综合回收铅废渣	3000.00	0.22	6.60	0.14	污酸 m ³	54450	0.001mg/L	0.0001	0.000001
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.26	2.60	0.06	含重金属废水 m ³	215622	0.067mg/L	0.01	0.0003
含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000.00	5	250.00	5.42	损失	/	/	0.21	0.005
粗铅精炼浮渣	1000.00	6.5	65.00	1.41	合计	492299.91	/	4612.64	100.00
精炼渣	1000.00	2.8	28.00	0.61					
铅电解阳极泥	5000.00	1.77	88.50	1.92					
含铅烟灰(铅再生过程)	1000.00	0.001	0.01	0.00					
其他铅银渣	55000.00	0.60	330.00	7.15					
吹熔渣	1477.00	5.83	86.11	1.87					
分银前期渣	1181.60	2.09	24.70	0.54					
除铅渣	11485.57	0.01	1.15	0.02					
锌厂铅银渣	35000.00	1.03	360.50	7.82					
南铜白烟尘	15000.00	2.20	330.00	7.15					
南铜熔炼渣	2500.00	2.81	70.25	1.52					
南铜铅滤饼	2000.00	5.18	103.60	2.25					
黄铁矿	972.82	0.09	0.88	0.02					
合计	497312.99	48.77	4612.64	100.00					

表 3.5-5 镉平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含镉量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含镉量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	0.036	121.80	43.48	铅锭	200000	0.0002	0.40	0.14
银精矿	7000.00	0.034	2.38	0.85	精铋	14200.00	0.001	0.14	0.05
铅渣	3000.00	0.0001	0.00	0.00	冰铜	7282.94	0.03	2.18	0.78
含汞废物	1000.00	0.55	5.50	1.96	铅冰铜	1816.37	0.05	0.91	0.32
铅滤饼	1000.00	0.04	0.40	0.14	硫酸	280213.23	0.01	28.02	10.00
含铅玻璃	1000.00	0.0001	0.00	0.00	次氧化锌	35918.60	0.22	79.20	28.27
废铅膏	2356.00	0.0001	0.00	0.00	亚硫酸锌	23545.00	0.032	7.46	2.66
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.0001	0.00	0.00	烟化炉弃渣	139027.00	0.11	155.77	55.61
铅烟尘	1000.00	0.1	1.00	0.36	碱渣	438.00	0.32	1.40	0.50
综合回收铅废渣	3000.00	0.03	0.90	0.32	排放烟粉尘	/	/	0.02	0.007
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.02	0.20	0.07	污酸 m ³	54450	80mg/L	4.36	1.555
含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000.00	0.04	2.00	0.71	含重金属废水 m ³	215622	1.14mg/L	0.25	0.088
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.45	4.50	1.61	损失	/	/	0.002	0.001
精炼渣	1000.00	0.001	0.01	0.00	合计	972513.14	/	280.11	99.86
铅电解阳极泥	5000.00	0.02	1.00	0.36					
含铅烟灰(铅再生过程)	1000.00	0.01	0.10	0.04					
其他铅银渣	55000.00	0.075	41.25	14.73					
吹熔渣	1477.00	0.0001	0.00	0.00					
分银前期渣	1181.60	0.0001	0.00	0.00					
除铅渣	11485.57	0.0001	0.01	0.00					
锌厂铅银渣	35000.00	0.09	31.50	11.25					
南铜白烟尘	15000.00	0.45	67.50	24.10					
南铜熔炼渣	2500.00	0.0001	0.003	0.001					
南铜铅滤饼	2000.00	0.002	0.04	0.01					
合计	496340.1	—	280.11	100.00					

表 3.5-6 砷平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含砷量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含砷量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	0.26	879.68	27.12	铅锭	200000	0.0005	1.00	0.03
银精矿	7000.00	0.74	51.80	1.60	精锑	14200.00	0.1	14.20	0.44
铅渣	3000.00	0.002	0.06	0	冰铜	7282.94	14.17	1031.99	31.81
含汞废物	1000.00	0.16	1.60	0.05	二氧化砷	60	0.18	0.11	0.003
铅滤饼	1000.00	0.19	1.90	0.06	砷铁渣	8890.79	18	1600.34	49.33
含铅玻璃	1000.00	0.001	0.01	0	铅冰铜	1816.37	1.09	19.80	0.61
废铅膏	2356.00	0.005	0.12	0	硫酸	280213.23	0.0001	0.28	0.01
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.1	1.00	0.03	次氧化锌	35918.6	0.5	179.59	5.54
铅烟尘	1000.00	3.06	30.60	0.94	亚硫酸锌	23545	0.47	110.66	3.41
综合回收铅废渣	3000.00	0.13	3.90	0.12	烟化炉弃渣	139027	0.15	204.37	6.30
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.03	0.30	0.01	碱渣	438	1.35	5.91	0.18
含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000.00	0.47	23.50	0.72	排放烟粉尘	/	/	0.43	0.01
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.54	5.40	0.17	污酸 m ³	54450	1053mg/L	57.34	1.77
精炼渣	1000.00	0.44	4.40	0.14	含重金属废水 m ³	215622	84mg/L	18.11	0.56
铅电解阳极泥	5000.00	0.12	6.00	0.18	损失	/	/	0.02	0.0007
含铅烟灰(铅再生过程)	1000.00	0.1	1.00	0.03	合计	981463.93	/	3244.18	100
其他铅银渣	55000.00	0.73	401.50	12.38	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477.00	0.02	0.30	0.01	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.60	0.34	4.02	0.12	—	—	—	—	—
除铅渣	11485.57	2.13	244.64	7.54	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	0.29	101.50	3.13	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	9.41	1411.50	43.51	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	2	50.00	1.54	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000.00	0.88	17.60	0.54	—	—	—	—	—
黄铁矿	972.82	0.19	1.85	0.06	—	—	—	—	—
合计	497312.9	—	3244.18	100.0	—	—	—	—	—

	9			0				
--	---	--	--	---	--	--	--	--

表 3.5-7 汞平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含汞量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含汞量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	0.0002	0.68	47.38	冰铜	7282.94	0.0001	0.01	0.51
银精矿	7000.00	0.0033	0.23	16.17	铅冰铜	1816.37	0.00001	0.0002	0.01
铅渣	3000.00	0.0001	0.00	0.21	硫酸	280213.23	0.0002	0.56	39.31
含汞废物	1000.00	0.01	0.10	7.00	次氧化锌	35918.60	0.0004	0.14	10.08
铅滤饼	1000.00	0.001	0.01	0.69	烟化炉弃渣	139027.00	0.0003	0.46	32.18
含铅玻璃	1000.00	0.0001	0.001	0.07	碱渣	438.00	0.005	0.022	1.54
废铅膏	2356.00	0.0001	0.002	0.16	排放烟粉尘	/	/	0.02	2.30
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.0001	0.001	0.07	污酸 m ³	54450	1.4mg/L	0.08	5.73
铅烟尘	1000.00	0.0001	0.001	0.07	含重金属废水 m ³	215622	0.538mg/L	0.12	8.14
综合回收铅废渣	3000.00	0.0001	0.004	0.28	损失	/	/	0.003	0.20
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.0002	0.002	0.15	合计	519146.14	/	1.43	100.00
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000.00	0.0001	0.01	0.35					
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.0002	0.002	0.11					
精炼渣	1000.00	0.0001	0.001	0.07					
铅电解阳极泥	5000.00	0.0001	0.005	0.35					
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.0001	0.001	0.07					
其他铅银渣	55000.00	0.0005	0.28	19.25					
吹熔渣	1477.00	0.0001	0.001	0.10					
分银前期渣	1181.60	0.0001	0.001	0.08					
除铅渣	11485.57	0.0001	0.011	0.80					
锌厂铅银渣	35000.00	0.0002	0.07	4.90					
南铜白烟尘	15000.00	0.0001	0.02	1.05					
南铜熔炼渣	2500.00	0.0001	0.003	0.18					
南铜铅滤饼	2000.00	0.0003	0.01	0.42					
合计	496340.1	0.0174	1.43	100.00					
	7								

表 3.5-8 铋平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含铋量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含铋量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	0.0008	2.71	77.85	铅锭	200000	0.0001	0.200	5.75
银精矿	7000.00	0.003	0.21	6.04	冰铜	7282.94	0.0002	0.015	0.42
铅渣	3000.00	0.0001	0.003	0.09	硫酸	280213.23	0.00063	1.765	50.77
含汞废物	1000.00	0.0001	0.001	0.03	次氧化锌	35918.60	0.0001	0.036	1.03
铅滤饼	1000.00	0.0003	0.003	0.09	亚硫酸锌	23545.00	0.0001	0.024	0.68
含铅玻璃	1000.00	0.0001	0.001	0.03	烟化炉弃渣	139027.00	0.0005	0.695	19.99
废铅膏	2356.00	0.0001	0.002	0.07	排放烟粉尘	/	/	0.004	0.12
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.0001	0.001	0.03	污酸 m ³	54450	3.5mg/L	0.191	5.48
铅烟尘	1000.00	0.0001	0.001	0.03	含重金属废水 m ³	215622	2.5mg/L	0.548	15.75
综合回收铅废渣	3000.00	0.0005	0.02	0.43	损失	/	/	0.0005	0.0144
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.0001	0.001	0.03	合计	956058.77	/	3.48	100.00
含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000.00	0.0001	0.01	0.14					
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.0001	0.001	0.03					
精炼渣	1000.00	0.0001	0.001	0.03					
铅电解阳极泥	5000.00	0.0003	0.02	0.43					
含铅烟灰(铅再生过程)	1000.00	0.0001	0.001	0.03					
其他铅银渣	55000.00	0.0008	0.44	12.66					
吹熔渣	1477.00	0.0001	0.001	0.04					
分银前期渣	1181.60	0.0001	0.001	0.03					
除铅渣	11485.57	0.0001	0.01	0.33					
锌厂铅银渣	35000.00	0.0001	0.04	1.01					
南铜白烟尘	15000.00	0.0001	0.02	0.43					
南铜熔炼渣	2500.00	0.0001	0.003	0.07					
南铜铅滤饼	2000.00	0.0001	0.002	0.06					
合计	496340.1	0.0074	3.48	100.00					

表 3.5-9 硫平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含硫量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含硫量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.00	21.20	71728.08	73.97	精铋	14200.00	0.08	11.36	0.01
银精矿	7000.00	24.96	1747.20	1.80	冰铜	7282.94	19.34	1408.70	1.45
铅渣	3000.00	1.98	59.40	0.06	铅冰铜	1816.37	11.79	214.15	0.22
含汞废物	1000.00	6.51	65.10	0.07	硫酸	280213.23	32.00	89668.23	92.48
铅滤饼	1000.00	11.22	112.20	0.12	次氧化锌	35918.60	1.77	636.23	0.66
含铅玻璃	1000.00	0.21	2.10	0.00	亚硫酸锌	23545.00	13.78	3244.50	3.35
废铅膏	2356.00	7.45	175.52	0.18	烟化炉弃渣	139027.00	0.99	1376.37	1.42
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	8.24	82.40	0.08	碱渣	438.00	0.45	1.97	0.002
铅烟尘	1000.00	6.53	65.30	0.07	排放烟粉尘	/	/	271.69	0.28
综合回收铅废渣	3000.00	6.52	195.60	0.20	污酸	54450	1900mg/L	103.46	0.11
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	46.51	465.10	0.48	含重金属废水	215622	0.13mg/L	0.03	0.00
含铅烟灰(铅再生过程)	1000.00	3.2	32.00	0.03	损失	/	/	27.06	0.028
其他铅银渣	55000.00	20.70	11385.00	11.74	合计	772513.14	/	96964.64	100.00
含铅烟灰(铜火法冶炼)	5000.00	0.6	30.00	0.03					
粗铅精炼浮渣	1000.00	1.1	11.00	0.01					
精炼渣	1000.00	1.35	13.50	0.01					
铅电解阳极泥	5000.00	6.21	310.50	0.32					
锌厂铅银渣	35000.00	13.25	4637.50	4.78					
南铜白烟尘	15000.00	14.40	2160.00	2.23					
南铜熔炼渣	2500.00	3.26	81.50	0.08					
南铜铅滤饼	2000.00	13.16	263.20	0.27					
黄铁矿	972.82	39.50	384.26	0.40					
无烟煤	43665.38	1.5	654.98	0.68					
焦粉	894.26	0.4	3.58	0.00					
粉煤	50529.71	1.5	757.95	0.78					
焦炭	10951.76	0.4	43.807	0.05					
硫磺	1576.7	95	1497.87	1.54					
合计	590786.63	/	96964.64	100.00					

表 3.5-10 银平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(g/t)	含银量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含银量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	1638	554.20	57.53	银锭	959.93	99.99	959.83	99.64
银精矿	7000.00	27886	195.20	20.26	铅锭	200000	0.0001	0.20	0.02
铅渣	3000.00	210	0.63	0.07	精铋	14200.00	0.001	0.14	0.01
含汞废物	1000.00	0.0001	0.00	0	冰铜	7282.94	0.001	0.07	0.01
铅滤饼	1000.00	0.0001	0.00	0	铅冰铜	1816.37	0.001	0.02	0.00
含铅玻璃	1000.00	0.0001	0.00	0	次氧化锌	35918.60	0.001	0.36	0.04
废铅膏	2356.00	160	0.38	0.04	烟化炉弃渣	139027.00	0.001	1.39	0.14
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	300	0.30	0.03	排放烟粉尘	75.84	/	0.72	0.07
铅烟尘	1000.00	510	0.51	0.05	损失	/	/	0.53	0.05502
综合回收铅废渣	3000.00	2500	7.50	0.78	合计	399280.68	/	963.26	100.00
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	260	0.26	0.03	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000.00	0.0001	0.00	0	—	—	—	—	—
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.0001	0.00	0	—	—	—	—	—
精炼渣	1000.00	0.0001	0.00	0	—	—	—	—	—
铅电解阳极泥	5000.00	20000	100.00	10.38	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.0001	0.00	0.00	—	—	—	—	—
其他铅银渣	55000.00	1200	66.00	6.85	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477.00	2930	4.33	0.45	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.60	2528	2.99	0.31	—	—	—	—	—
除铅渣	11485.57	0.0001	0.00	0.00	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	667	23.35	2.42	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	82	1.23	0.13	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	2190	5.48	0.57	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000.00	460	0.92	0.10	—	—	—	—	—
合计	496340.1	63061.000	963.26	100.00	—	—	—	—	—
	7	8							

表 3.5-11 金平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(g/t)	含金量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含金量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.00	2.06	0.6970	72.98	金锭	0.697	99.99	0.6968	72.96
铅烟尘	1000.00	1.9	0.0019	0.20	精铋	14200.00	0.0001	0.0142	1.49
铅电解阳极泥	5000.00	49.91	0.2496	26.13	冰铜	7282.94	0.0016	0.1165	12.20
吹熔渣	1477	3.06	0.0045	0.47	排放烟粉尘	/	/	0.0001	0.01
分银前期渣	1182	1.79	0.0021	0.22	亚硫酸铋	23545.00	0.00054	0.1271	13.31
合计	346998.60	/	0.9551	100	铋锭	60	0.0001	0.0001	0.01
—	—	—	—	—	损失	/	/	0.0003	0.03
—	—	—	—	—	合计	45088.637	/	0.9551	100.00

表 3.5-12 氟平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含氟量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含氟量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.0	0.010	33.83	21.02	次氧化锌	35918.60	0.319	114.71	71.25
银精矿	7000.00	0.001	0.07	0.04	亚硫酸锌	23545.00	0.1926	45.35	28.17
铅渣	3000.00	0.001	0.03	0.02	碱渣	438.00	0.06	0.26	0.16
含汞废物	1000.00	0.57	5.70	3.54	排放烟粉尘	/	/	0.43	0.27
铅滤饼	1000.00	0.0002	0.002	0.00	污酸 m ³	54450	1.7mg/L	0.09	0.06
含铅玻璃	1000.00	0.0004	0.004	0.00	含重金属废水 m ³	215622	2.5mg/L	0.14	0.08
废铅膏	2356.00	0.0003	0.007	0.00	损失	/	/	0.01	0.01
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.0001	0.001	0.00	合计	329973.60	/	160.99	100.00
铅烟尘	1000.00	1.5	15.00	9.32	—	—	—	—	—
综合回收铅废渣	3000.00	0.17	5.10	3.17	—	—	—	—	—
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.3	3.00	1.86	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000.00	0.0015	0.08	0.05	—	—	—	—	—
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.0017	0.02	0.01	—	—	—	—	—
精炼渣	1000.00	0.0010	0.01	0.01	—	—	—	—	—
铅电解阳极泥	5000.00	0.31	15.50	9.63	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.0010	0.01	0.01	—	—	—	—	—
其他铅银渣	55000.00	0.0003	0.17	0.10	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477.00	0.0002	0.003	0.00	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.60	0.0001	0.001	0.00	—	—	—	—	—
除铅渣	11485.57	0.0002	0.02	0.01	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	0.23	80.50	50.00	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	0.007	1.05	0.65	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	0.001	0.03	0.02	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000.00	0.043	0.86	0.53	—	—	—	—	—
合计	496340.1	/	160.99	100.00	—	—	—	—	—

表 3.5-13 氯平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含氯量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含氯量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.00	0.012	40.6008	25.01	次氧化锌	35918.60	0.11	39.51	24.33
银精矿	7000.00	0.0002	0.0140	0.01	亚硫酸锌	23545.00	0.021	4.94	3.05
铅渣	3000.00	0.0003	0.0090	0.01	烟化炉弃渣	139027.0 0	0.001	1.39	0.86
含汞废物	1000.00	0.70	7.0000	4.31	碱渣	438.00	1.21	5.30	3.26
铅滤饼	1000.00	0.0002	0.0020	0.00	排放烟粉尘	/	/	3.22	1.98
含铅玻璃	1000.00	0.0004	0.0040	0.00	污酸 m ³	54450	100mg/L	5.45	3.35
废铅膏	2356.00	0.0005	0.0118	0.01	含重金属废水 m ³	215622	475mg/L	102.42	63.08
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.0002	0.0020	0.00	损失	/	/	0.14	0.09
铅烟尘	1000.00	0.90	9.0000	5.54	合计	469000.6 0	/	162.37	100
综合回收铅废渣	3000.00	0.25	7.5000	4.62	—	—	—	—	—
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.40	4.0000	2.46	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000.00	0.0001	0.0050	0.00	—	—	—	—	—
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.0001	0.0010	0.00	—	—	—	—	—
精炼渣	1000.00	0.37	3.7000	2.28	—	—	—	—	—
铅电解阳极泥	5000.00	0.15	7.5000	4.62	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.0003	0.0030	0.00	—	—	—	—	—
其他铅银渣	55000.00	0.0006	0.3300	0.20	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477.00	0.0009	0.0133	0.01	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.60	0.0001	0.0012	0.00	—	—	—	—	—
除铅渣	11485.57	0.15	17.2284	10.61	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	0.18	63.0000	38.80	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	0.0002	0.0300	0.02	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	0.0001	0.0025	0.00	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000.00	0.12	2.4000	1.48	—	—	—	—	—
合计	496340.17	—	162.36	100.00	—	—	—	—	—

表 3.5-14 碲平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含碲量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含碲量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.00	0.005	16.917	57.385	二氧化碲	60	47.970	28.78	97.62
银精矿	7000.00	0.0001	0.007	0.024	次氧化锌	35918.6	0.001	0.18	0.61
铅渣	3000.00	0.0001	0.003	0.010	亚硫酸锌	23545	0.001	0.24	0.80
含汞废物	1000.00	0.0001	0.001	0.003	烟化炉水淬渣	478.418	0.033	0.16	0.54
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	0.0001	0.001	0.000	损失	/	/	0.13	0.44
铅烟尘	1000.00	0.01	0.100	0.339	合计	60002.018	/	29.48	99.56
综合回收铅废渣	3000.00	0.03	0.900	3.053	—	—	—	—	—
硫化锌矿氧压浸出渣	1000.00	0.0001	0.001	0.003	—	—	—	—	—
粗铅精炼浮渣	1000.00	0.0001	0.001	0.003	—	—	—	—	—
精炼渣	1000.00	0.0001	0.001	0.003	—	—	—	—	—
铅电解阳极泥	5000.00	0.08	4.000	13.569	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.0001	0.001	0.003	—	—	—	—	—
其他铅银渣	55000.00	0.0001	0.055	0.187	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477.00	0.0001	0.001	0.005	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.60	0.04	0.473	1.603	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	0.02	7.000	23.745	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	0.0001	0.015	0.051	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	0.0001	0.003	0.008	—	—	—	—	—
合计	496340.17	0.18620	29.48	100.00	—	—	—	—	—

表 3.5-15 锌平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含锌量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含锌量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340.00	5.4	18270.36	65.10	铅锭	200000	0.0004	0.80	0.003
银精矿	7000.00	6.5	455.00	1.62	次氧化锌	35918.60	60.12	21594.26	76.95
铅渣	3000.00	2.8	84.00	0.30	亚硫酸锌	23545.00	27.37	6444.27	22.96
铅滤饼	1000.00	1.4	14.00	0.05	排放烟粉尘	/	/	0.38	0.001
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000.00	4.50	45	0.16	烟化炉弃渣	478	0.88	4.21	0.02
综合回收铅废渣	3000	5.6	168.00	0.60	污酸 m ³	54450	90mg/L	4.90	0.0175
硫化锌矿氧压浸出渣	1000	5.5	55.00	0.20	含重金属废水 m ³	215622	70mg/L	15.09	0.054
含铅烟灰（铜火法治炼）	5000.00	1.25	62.50	0.22	损失	/	/	0.66	0.0024
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.3	3.00	0.01	合计	530014.018	/	28063.77	100
其他铅银渣	55000.00	7	3850.00	13.72	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000.00	4.53	1585.50	5.65	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000.00	22.97	3445.41	12.28	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500.00	0.03	0.75	0.00	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000.00	1.24	24.80	0.09	—	—	—	—	—
合计	469840.00	/	28063.32	100	—	—	—	—	—

表 3.5-16 铋平衡表

投入					产出				
名称	数量(t/a)	含量(%)	含铋量(t/a)	比例(%)	名称	数量(t/a)	含量(%)	含铋量(t/a)	比例(%)
混合精矿	338340	0.113	381.55	15.13	铋锭	2500	99.99	2499.75	99.10
银精矿	7000	0.04	2.80	0.11	铅锭	200000	0.0025	5.00	0.20
铅渣	3000	0.1	3.00	0.12	精铋	14200.00	0.1	14.20	0.56
含汞废物	1000	1.23	12.30	0.49	次氧化锌	35918.60	0.0032	1.15	0.05
铅滤饼	1000	1.3	13.00	0.52	烟化炉弃渣	478.42	0.015	0.07	0.00
含铅玻璃	1000.00	0.001	0.01	0.00	排放烟粉尘	/	/	2.00	0.08
废铅膏	2356	9.3	219.11	8.69	污酸 m ³	54450	1.5mg/L	0.08	0.00
铅蓄电池生产中废渣、污泥	1000	4.5	45.00	1.78	含重金属废水 m ³	215622	1.24mg/L	0.27	0.01
铅烟尘	1000	0.5	5.00	0.20	损失	/	/	0.05	0.00
综合回收铅废渣	3000	2.11	63.30	2.51	合计	523169.018	/	2522.57	100.00
硫化锌矿氧压浸出渣	1000	0.0016	0.02	0.00	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铜火法冶炼）	5000	1.58	79.00	3.13	—	—	—	—	—
粗铅精炼浮渣	1000	0.88	8.80	0.35	—	—	—	—	—
精炼渣	1000	1.89	18.90	0.75	—	—	—	—	—
铅电解阳极泥	5000	10.99	549.50	21.78	—	—	—	—	—
含铅烟灰（铅再生过程）	1000.00	0.0014	0.01	0.00	—	—	—	—	—
其他铅银渣	55000	0.44	242.00	9.59	—	—	—	—	—
吹熔渣	1477	1.54	22.75	0.90	—	—	—	—	—
分银前期渣	1181.6	1.55	18.31	0.73	—	—	—	—	—
除铅渣	11485.57	0.87	99.92	3.96	—	—	—	—	—
锌厂铅银渣	35000	0.3	105.00	4.16	—	—	—	—	—
南铜白烟尘	15000	3.52	528.00	20.93	—	—	—	—	—
南铜熔炼渣	2500	2.98	74.50	2.95	—	—	—	—	—
南铜铅滤饼	2000	1.54	30.80	1.22	—	—	—	—	—
合计	496340.1 /	/	2522.57	100.00	—	—	—	—	—

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

(1) 基本情况

改扩建工程废气污染源有冶金炉窑烟气、环境集烟废气。

冶金炉窑烟气有铋银多金属系统改扩建之后的侧吹氧化炉、侧吹还原炉、烟化吹炼炉、铜浮渣反射炉等冶金炉窑炉排出的烟气、危废原料预处理系统富氧侧吹强化熔炼炉烟气等。

环境集烟废气主要有原料库配料环集废气、熔炼车间物料输送点（胶带运输卸料点、圆筒制粒机进出料口、计量皮带输送机进卸料口等）环集废气，富氧侧吹氧化炉、富氧侧吹还原炉、烟化炉各进料口、排放口、初步火法精炼锅环集废气，铜浮渣反射炉加排料口环集废气，烟化炉水淬渣水淬系统环集废气，电铅锅环集废气，阳极泥侧吹还原熔炼物料输送及加排料口环集废气，贵铅炉物料输送及加排料口环集废气，分银炉物料输送及加排料口环集废气，精炼炉物料输送及加排料口环集废气，金银电解环集废气，铋转炉物料输送及加排料口环集废气，铋精炼锅环集废气，铋氧输送及备料、铋氧除铋、铋氧还原熔炼与精炼环集废气和煤气站环集废气等。

改扩建项目实施后，污染源变化情况如表 3.6-1 所示。大气污染源源强核算主要参考《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ 983-2018）、《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）《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-铋冶炼》《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）、《环境工程技术手册》等资料，类比依据包括：原料成分分析报告、铋银系统现有工程 120m 排气筒和 60m 排气筒在线监测数据、2025 年季度检测数据、《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》《洛阳永宁有色科技有限公司多金属资源循环利用项目环境影响评价报告》《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》等报告中的现有监测数据，采用实测法、类比分析法、物料衡算法进行核算。各污染源强核算方法见表 3.6-2。

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	去向	备注
G1	原料库配料烟气	25m 排气筒 DA004	不变
G2	侧吹氧化炉烟气	60m 烟囱 DA003	不变
G3	侧吹还原炉烟气	120m 烟囱 DA001	变化
G4	烟化炉烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G5	熔炼物料运输环集废气	60m 烟囱 DA003	不变
G6	氧化炉排放口	60m 烟囱 DA003	不变
G7	还原炉排放口	60m 烟囱 DA003	不变
G8	烟化炉排放口	60m 烟囱 DA003	不变
G9	精炼锅环集烟气	60m 烟囱 DA003	不变
G10	铜浮渣反射炉烟气	60m 烟囱 DA003	不变
G11	铜浮渣反射炉环集烟气	60m 烟囱 DA003	不变
G12	阳极泥侧吹还原熔炼烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G13	制酸尾气	60m 烟囱 DA003	不变
G14	脱硫系统尾气	120m 烟囱 DA001	不变
G15	阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G16	贵铅炉吹炼烟气及环集烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G17	分银炉冶炼烟气及环集烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G18	精炼炉烟气及环集烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G19	金银车间废气	120m 烟囱 DA001	不变
G20	铋转炉烟气及环集烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G21	铋精炼锅环集烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G22	铋铋分离炉烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G23	铋氧还原熔炼及精炼烟气	120m 烟囱 DA001	不变
G24	铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废气	120m 烟囱 DA001	不变
G25	电解及成品库电铅锅环集废气	120m 烟囱 DA001	不变
G26	煤气站废气	120m 烟囱 DA001	不变
G27	煤粉制备废气	26m 排气筒 DA005	新建
G28	新建备料车间废气	25m 排气筒 DA002	新建
G29	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气	25m 排气筒 DA006	新建
G30	新建富氧侧吹强化熔炼车间冲渣溜槽及冲渣池水淬渣入口	25m 排气筒 DA006	新建
G31	新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气	南丹南方公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目渣系统 140m 烟囱 DA015	依托

表 3.6-2 污染源强核算方法

烟囱情况	污染源序号	污染源名称	污染物名称	核算方法
25m 烟囱 DA004	G1	原料库配料烟气	颗粒物	由于原料、生产工艺、废气治理设施类似，颗粒物排放浓度类比《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，重金属浓度按原料成分核算。
60m 烟囱 DA003	G2	侧吹氧化炉烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾	由于原料、生产工艺类似，排放浓度类比《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据。二氧化硫产污用物料衡算法。
	G5	熔炼物料运输环集废气		
	G6	氧化炉排放口		
	G7	还原炉排放口		
	G8	烟化炉排放口		
	G9	精炼锅环集烟气		
	G10	铜浮渣反射炉烟气		
	G11	铜浮渣反射炉环集烟气		
	G13	制酸尾气		
120m 烟囱 DA001	G3	侧吹还原炉烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	由于原料、生产工艺类似，类比《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据。二氧化硫产污用物料衡算法。
	G4	烟化炉烟气		
	G12	阳极泥侧吹还原熔炼烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G14	脱硫系统尾气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G15	阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G16	贵铅炉吹炼烟气及环集烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G17	分银炉冶炼烟气及环集烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G18	精炼炉烟气及环集烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G19	金银电解工段废气	NO ₂ 、硫酸雾	
	G20	铋转炉烟气及环集烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G21	铋精炼锅环集烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G22	铋铋分离炉烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂ 、Cl ₂	
	G23	铋氧还原熔炼及精炼烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
G24	铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废	颗粒物、铅、砷、镉、汞		

		气		
	G25	电解及成品库电铅锅环集废气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
	G26	煤气站废气	颗粒物	
26m 排气筒 DA005	G27	新建粉煤制备废气	颗粒物	类比《洛阳永宁有色科技有限公司多金属资源循环利用项目环境影响评价报告》中现有工程现状实测数据，该项目采用铅精矿、铅膏、含铅烟尘等，年产电铅约 8 万吨，采用三连炉冶炼工艺。粉煤制备中，原煤经球磨机磨及分级，尾气经粗细分离器、覆膜袋式除尘器捕集后，排放。
25m 排气筒 DA002	G28	新建备料车间废气	颗粒物	由于原料类似，颗粒物排放浓度类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程实测数据中的产污数据。
25m 排气筒 DA006	G29	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气 1	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》，该项目采用铅锌冶炼废渣、含铅烟灰等危废为原料，采用富氧侧吹炉熔炼工艺，生产粗铅 53905.38t/a，熔炼烟气采用布袋除尘+二级石灰/石膏法脱硫+臭氧脱硝后经排气筒外排，与本项目新建富氧侧吹强化熔炼车间原料、生产工艺类似。
	G31	新建富氧侧吹强化熔炼车间冲渣溜槽及冲渣池水淬渣入口 2	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂	
南丹南方渣处理系统 140m 烟囱 DA015	G31	新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气	颗粒物、铅、砷、镉、汞、SO ₂ 、NO ₂ 、HF、HCl	

(1) 原料库及配料车间废气 G1 (25m 烟囱) (DA004)

生产过程中，原料库定量给料皮带机下料点，胶带输送机卸料点，锤式破碎机下料点，圆振动筛卸料点均有粉尘逸散，在上述处设局部密闭罩除尘，系统总风量 51400m³/h，除尘采用 1 台低压覆膜脉冲袋式除尘器，除尘器收下的粉尘返回工艺流程，除尘后的尾气达标排放，排气筒出口直径为 \varnothing 1200mm，高度为 25 米。

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)，原料库及配料车间废气颗粒物源强核算采用类比法，类比《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》中原料库验收监测数据。

表 3.6-3 原料库及配料车间废气污染物源强

类比项目	河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告	改扩建项目
污染源	配料粉尘	配料粉尘
产能规模	26 万 t/a	18 万 t/a
烟气治理措施	覆膜布袋除尘器	覆膜布袋除尘器
污染物排放量	颗粒物 0.0184kg/t 产品	颗粒物 0.0184kg/t 产品
本项目原料库及配料废气污染物排放量		颗粒物 0.0184kg/t 产品

原料制备废气现状采用覆膜布袋除尘器。经类比，原料库及配料车间颗粒物排放浓度为 8.15mg/m³，经原料成分物料衡算，铅排放浓度 0.3960mg/m³、镉排放浓度 0.0015mg/m³、砷排放浓度 0.0108mg/m³、汞排放浓度 0.0013mg/m³、铋排放浓度 0.0300mg/m³。

废气中颗粒物、重金属可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025) (颗粒物: 10mg/m³、铅: 2mg/m³、汞: 0.03mg/m³、砷: 0.3mg/m³、镉: 0.2mg/m³) 的限值要求。

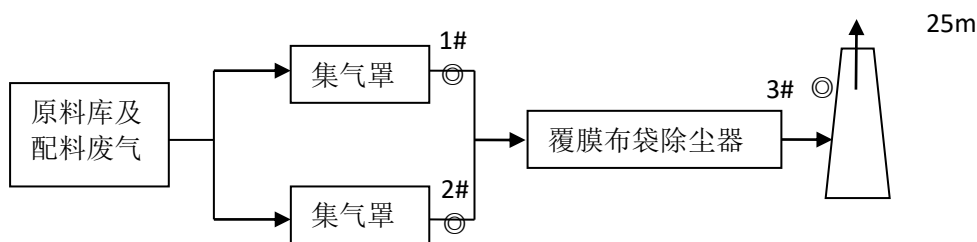


图 3.6-1 原料库及配料废气处理工艺流程

(2) 60m 烟囱 (DA003)

改扩建后, 60m 烟囱烟气汇集了侧吹氧化炉烟气 G2、熔炼物料运输环集废气 G5、氧化炉排放口废气 G6、还原炉排放口废气 G7、烟化炉排放口废气 G8、精炼锅环集烟气 G9、铜浮渣反射炉烟气 G10、铜浮渣反射炉环集烟气 G11、制酸尾气 G13。

1) 富氧侧吹氧化炉产生的含硫高温烟气经余热锅炉等回收余热降温后进入收尘系统, 采用沉降斗粗收尘、电收尘器精收尘的收尘工艺, 除尘点组成 Pc-1 除尘系统, 系统风量 26637.26 m³/h, 收尘后的烟气送制酸系统生产硫酸, 除尘器收下的粉尘返回工艺流程。制酸尾气送双氧水脱硫、臭氧脱硝后, 送 60m 烟囱, 经碱液旋流板塔洗涤、电除雾后外排, 除尘效率 99.5%, 二氧化硫去除效率 95%, 硫酸雾去除效率 90%。

2) 侧吹氧化炉及侧吹还原炉加料的带式定量给料机和胶带输送机等受料及下料点、斗式提升机下料点、圆筒混合制粒机及圆盘混合制粒机受料及下料点有粉尘逸散, 在上述产尘处设局部密闭罩除尘, 各除尘点组成 Pc-2 除尘系统, 系统总风量 147000m³/h, 除尘采用 1 台低压脉冲覆膜袋式除尘器, 除尘器收下的粉尘返回工艺流程, 处理系统风管出口直径为 \varnothing 1600mm。除尘后的尾气通过厂区尾气管网送至 60 米制酸烟囱附近, 经过旋流板塔洗涤、电除雾后送 60 米烟囱排空。

3) 生产过程中, 侧吹氧化炉及侧吹还原炉的皮带落料点、出铅口以及放渣口, 侧吹还原炉和烟化炉的连接溜槽处, 烟化炉的热渣进口、冷渣进口、放渣口, 铅锅有含尘烟气逸散, 在上述产尘处设局部集气密闭罩除尘, 各除尘点组成 Pc-3 除尘系统, 系统总风量 230000m³/h, 除尘采用 1 台低压覆膜脉冲袋式除尘器 (F=6250m²); 除尘器收下的粉尘返回工艺流程, 处理系统风管出口直径为 \varnothing 2250mm。除尘后的尾气经 NaOH 碱洗后通过厂区尾气管网送至 60 米制酸烟囱附近, 经过旋硫板塔洗涤、电除雾处理后送 60 米烟囱排空。

4) 在正常生产过程中, 铜浮渣反射炉放铅口、放冰铜口、出渣口, 铜浮渣反射炉加料口有含尘烟气逸散, 在上述产尘处设局部密闭罩除尘, 各除尘点组成 Pc-4 除尘系统, 此部分烟气并入铜浮渣反射炉工艺收尘系统。铜浮渣反射炉烟气经余热锅炉回收余热降温后, 与环集烟气合并进入覆膜袋式收尘器收尘, 总烟气体量 67500m³/h。除尘后的尾气通过厂区尾气管网送至 60m 烟囱附近, 经过旋流板

塔洗涤、电除雾处理后排空。

5) 60m 烟囱烟气处理工艺流程图见图 3.6-2。

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ 983—2018)，制酸尾气二氧化硫根据物料衡算得出，颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、锑及其化合物核算方法采用类比法。由于原料、生产工艺、污染治理措施均类似，60m 烟囱排放浓度类比《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据。河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目采用富氧底吹三联炉生产工艺，年产电解铅 26 万吨，硫酸 21 万吨。底吹炉制酸烟气采用静电除尘+二转二吸制酸+双氧水脱硫+氧化脱硝+电除雾处理设施。与本项目原料、生产规模、生产工艺、处理措施类似。由于金利金铅没有监测镉及其化合物、砷及其化合物、锑及其化合物，类比《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》现状制酸尾气 2025 年季度检测数据。

表 3.6-4 制酸尾气废气污染物源强核算

类比项目	河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告	改扩建项目
生产工艺	富氧底吹三联炉生产工艺	富氧侧吹三联炉生产工艺
污染源	制酸尾气	制酸尾气
产能规模	26 万 t/a	18 万 t/a
烟气治理措施	静电除尘+二转二吸制酸+双氧水脱硫+氧化脱硝+电除雾	电收尘+二转二吸制酸+双氧水脱硫+臭氧脱硝+碱液喷淋+电除雾
污染物排放量	颗粒物 0.1328 kg/t 产品	颗粒物 0.1328 kg/t 产品
	铅 0.0067 kg/t 产品	铅 0.0067 kg/t 产品
	镉 0.00004kg/t 产品	镉 0.00004kg/t 产品
	砷 0.0007 kg/t 产品	砷 0.0007 kg/t 产品
	汞 0.00005kg/t 产品	汞 0.00005kg/t 产品
	锑 0.0006kg/t 产品	锑 0.0006kg/t 产品
	二氧化氮 0.7707 kg/t 产品	二氧化氮 0.7707 kg/t 产品

改扩建项目氧化炉制酸尾气脱硫采用双氧水脱硫、臭氧脱硝工艺，除尘效率 99.5%，脱硫效率 95%，硫酸雾去除效率 90%。经类比，改扩建项目 60m 排气筒颗粒物排放浓度为 6.4050mg/m³，铅排放浓度为 0.3218mg/m³、镉排放浓度

0.0017mg/m³、砷排放浓度 0.0350mg/m³、汞排放浓度 0.0023mg/m³、铋排放浓度 0.0280mg/m³、氮氧化物排放浓度 37.18 mg/m³、硫酸雾排放浓度 7.75mg/m³。

废气中颗粒物、重金属可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)(颗粒物: 10mg/m³、铅: 2mg/m³、汞: 0.03mg/m³、砷: 0.3mg/m³、镉: 0.2mg/m³)的限值要求。氮氧化物、硫酸雾可以满足《环办大气函(2020)340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求(氮氧化物 100mg/m³、硫酸雾: 10mg/m³)。

6) 二氧化硫采用物料衡算法: 氧化工段用煤量 15779.37t/a, 无烟煤含硫量 1.5%; 浮渣反射炉采用发生炉煤气为燃料, 煤气用量为 3200Nm³/h, 1843.2 万 m³/a。经物料衡算, 二氧化硫排放浓度约 48.11mg/m³, 可以满足《环办大气函(2020)340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫排放限值要求(50mg/m³)。

(3) 120m 烟囱 (DA001)

120m 烟囱烟气包括侧吹还原炉烟气 G3、烟化炉烟气 G4、脱硫系统尾气 G14、阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气 (G12)、阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气 (G15)、贵铅炉吹炼烟气及环集烟气 (G16)、分银炉冶炼烟气及环集烟气 (G17)、精炼炉烟气及环集烟气 (G18)、金银电解废气 (G19)、铋转炉烟气及环集烟气 (G20)、铋精炼锅环集烟气 (G21)、铋铋分离炉烟气 (G22)、铋氧还原熔炼及精炼烟气 (G23)、铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废气 (G24)、电解及成品库电铅锅环集废气 (G25)、烟化炉烟气 (G4)、煤气站废气 (G26)。

根据《污染源核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ 983-2018), 还原炉烟化炉脱硫尾气二氧化硫根据物料衡算得出, 颗粒物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、铋及其化合物核算方法采用类比法。由于原料、生产工艺类似, 120m 烟囱排放浓度类比《河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据。河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目现有工程采用富氧底吹三联炉生产工艺, 年产电解铅 26 万吨, 硫酸 21 万吨。还原炉、烟化炉分别经余热锅炉+表冷+布袋除尘+双碱法脱硫+臭氧脱硝+电除雾处理后外排。与本项目原料、生产规模、生产工艺、处理措施类似。由于金利金铅没有监测镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物, 类比《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》现状制酸尾气 2025 年季度检测数据。

表 3.6-5 还原炉、烟化炉污染物源强核算

类比项目	河南金利金铅集团有限公司铅冶炼环境及无组织烟气深度治理项目竣工环境保护验收监测报告	改扩建项目
生产工艺	富氧底吹三联炉生产工艺	富氧侧吹三联炉生产工艺
污染源	还原炉、烟化炉	还原炉、烟化炉
产能规模	26 万 t/a	18 万 t/a
烟气治理措施	还原炉、烟化炉脱硫尾气采用余热锅炉+表冷+布袋除尘+双碱法脱硫+臭氧脱硝+湿电除尘	还原炉、烟化炉脱硫尾气采用二级氧化锌脱硫+旋流板塔碱液喷淋+臭氧脱硝+电除雾
污染物排放量	颗粒物 0.1916 kg/t 产品	颗粒物 0.1916 kg/t 产品
	铅 0.0060 kg/t 产品	铅 0.0060 kg/t 产品
	镉 0.00005kg/t 产品	镉 0.00005kg/t 产品
	砷 0.0013 kg/t 产品	砷 0.0013 kg/t 产品
	汞 0.00004kg/t 产品	汞 0.00004kg/t 产品
	铋 0.0008kg/t 产品	铋 0.0008kg/t 产品
	二氧化氮 1.1576 kg/t 产品	二氧化氮 1.1576 kg/t 产品

1) 侧吹还原炉和烟化炉烟气

富氧侧吹还原炉烟气经余热锅炉等回收余热降温后进入收尘系统，收尘后的烟气通过风机送氧化锌脱硫系统处理后排放。烟化炉烟气温度高，含尘量高，粉尘粒度细，且烟尘主要为挥发性氧化锌，据此特性，烟气先经换热器降温并粗收尘，后进入低压覆膜脉冲袋式收尘器精收尘，收尘后通过风机送氧化锌脱硫系统，脱硫后，经旋流板塔洗涤、臭氧脱硝、电除雾后由 120m 烟囱达标排放。空气换热器和袋式收尘器收下的次氧化锌烟尘采用气力输送至南丹南方公司锌冶炼生产系统作为生产原料。还原炉烟气和烟化炉系统总风量 160110m³/h。根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)，颗粒物、重金属和氮氧化物源强核算采用类比法。还原工段用煤量 27886t/a，无烟煤含硫量 1.5%；烟化炉需碎煤量 21309.71t/a，碎煤含硫量 1.5%。

2) 铅熔铸废气

铅熔铸工序按照有 6 口熔铸精炼锅、1 口铅阴极片生产锅、1 台铅片生产机组、2 台直线铸锭机，目前为每天 8 小时工作制度，产能扩大后改为每天 16 小时工作制度即可满足改扩建生产要求。

熔铸锅面烟尘采用先进的塑烧板除尘器后，然后再经旋流板碱洗洗涤、电除雾后经 120m 烟囱外排。塑烧板除尘器设计参数出口烟气流速 2 万 m^3/h ，出口颗粒物浓度约 $7\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3) 其余工序废气

生产过程中，烟化炉、还原炉各皮带落料点、排渣口、排铅口、渣溜槽、铅溜槽及阳极锅面、铅熔铸精炼锅面均设置集气罩，阳极泥侧吹还原熔炼烟气除尘系统总风量 $33000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用覆膜布袋除尘器，除尘后的尾气通过厂区尾气管网送氧化锌脱硫后，脱硫废气送 120m 烟囱附近，经过旋流板塔洗涤、臭氧脱硝电除雾后经 120 米烟囱排空。电铅系统电解槽通过增加槽面覆盖的措施，减少无组织逸散。综合回收其余各烟气源强参考现有工程 2025 年在线监测数据和季度检测数据。

4) 120m 烟囱最终废气排放

综合现有数据，120m 烟囱汇集各污染源污染物源强产生和排放情况详见表 3.6-10 和图 3.6-3。

120m 烟囱颗粒物排放浓度 $6.3860\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度 $0.2060\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉排放浓度 $0.0017\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度 $0.0385\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞排放浓度 $0.0014\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑排放浓度 $0.0252\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $38.59\text{mg}/\text{m}^3$ 。废气中颗粒物、重金属可以满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014) 表 6 的相关特征限值要求(颗粒物: $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、铅: $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、镉: $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞: $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 、砷: $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、锑: $4\text{mg}/\text{m}^3$)。氮氧化物、硫酸雾可以满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业排放限值要求(氮氧化物: $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾: $10\text{mg}/\text{m}^3$)。氯气排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 限值要求。

经物料衡算，二氧化硫排放浓度约 $45.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫排放限值要求 ($50\text{mg}/\text{m}^3$)。

(4) 粉煤制备废气 G27 (26m 烟囱 DA005)

生产过程中，粉煤制备胶带输送机下料点有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘，除尘系统总风量 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘采用 1 台防爆覆膜脉冲单机袋式除尘器 ($F=120\text{m}^2$)，风机由除尘器自带且电机防爆，除尘器收下的粉尘返回工艺流程，

除尘后的尾气通过排气筒排放，排气筒高度为 26 米，排气筒出口内径为 350mm。

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），粉煤制备废气颗粒物源强核算采用类比法，类比《洛阳永宁有色科技有限公司多金属资源循环利用项目环境影响评价报告》中现有工程监测数据，该项目采用铅精矿、铅膏、含铅烟尘等，年产电铅约 8 万吨，采用三连炉热渣熔融冶炼工艺。粉煤制备中，原煤经球磨机磨成煤粉，尾气经粗细分离器、覆膜袋式除尘器捕集后，排放，颗粒物排放浓度 7.44 mg/m³。本项目新增粉煤制备车间也采用覆膜布袋除尘器除尘，处理效率取 99.5%，颗粒物排放浓度 7.44mg/m³，废气中颗粒物可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）（颗粒物：10mg/m³）。

（5）新建备料车间废气 G28（25m 烟囱 DA002）

备料车间生产过程中，1-3#胶带输送机卸料点，吨袋自动拆袋机组卸料点，计量漏斗卸料点，配料区域处有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘，除尘系统总风量 30000m³/h，除尘采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器，除尘器收下的粉尘返回工艺流程，除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放。排气筒出口直径为 φ800mm。

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），新建备料车间废气颗粒物源强核算采用类比法，类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程实测数据。重金属按原料成分。颗粒物现状排放浓度监测最大值 8.5 mg/m³，原料制备废气现状采用覆膜布袋除尘器，除尘效率 99.5%。经类比估算和物料衡算，新建备料车间颗粒物排放浓度为 8.15mg/m³、铅排放浓度 0.3960mg/m³、镉排放浓度 0.0015mg/m³、砷排放浓度 0.0108mg/m³、汞排放浓度 0.0013mg/m³、锑排放浓度 0.0300mg/m³。

废气中颗粒物、重金属排放浓度可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）（颗粒物：10mg/m³、铅：2mg/m³、汞：0.03mg/m³、砷：0.3mg/m³、镉：0.2mg/m³）的限值要求。

表 3.6-6 新建备料车间废气污染物源强

类比项目	《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程实测数据	改扩建项目
污染源	配料粉尘	配料粉尘
产能规模	53905.38t/a 粗铅	2 万 t/a 粗铅
烟气治理措施	覆膜布袋除尘器	覆膜布袋除尘器
污染物排放量	颗粒物 0.0184kg/t 产品	颗粒物 0.0184kg/t 产品

(6) 新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1 G29 (25m 烟囱 DA006)

在富氧侧吹强化熔炼车间生产过程中，新建富氧侧吹强化熔炼炉加料口、出铅口、出渣口、出冰铜口有含尘烟气逸散，设局部密闭罩排风，系统总风量 40000m³/h，除尘采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器 +1 台旋流板塔，除尘器收下的粉尘返回工艺流程；除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放，排气筒出口直径为 $\phi 1050\text{mm}$ 。

颗粒物、重金属源强核算采用类比法，排放浓度类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》，该项目采用铅锌冶炼废渣、含铅烟灰等危废为原料，采用富氧侧吹炉熔炼工艺，生产粗铅 53905.38t/a，卫生收尘采用布袋除尘器除尘后经 15m 排气筒外排，与本项目新建富氧侧吹强化熔炼车间原料、生产工艺类似。由于湖南金隆没有监测镉及其化合物、砷及其化合物、锑及其化合物，类比《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》现状环集烟气 2025 年季度检测数据。

表 3.6-7 新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1 污染物源强

类比项目	《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程实测数据	改扩建项目
产能规模	53905.38t/a 粗铅	2 万 t/a 粗铅
生产原料	含铅烟灰	铅滤饼、白烟尘等
生产工艺	富氧侧吹熔炼炉还原熔炼	富氧侧吹熔炼炉还原熔炼
污染源	环集烟气	环集烟气
烟气治理措施	覆膜布袋除尘器	覆膜布袋除尘器+旋流板塔
污染物排放量	颗粒物 0.0371kg/t 产品	颗粒物 0.0184kg/t 产品
	铅 0.0012 kg/t 产品	铅 0.0012 kg/t 产品
	汞 0.00002 kg/t 产品	汞 0.00002 kg/t 产品

经类比新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1 中颗粒物排放浓度

6.49mg/m³，铅排放浓度 0.2070mg/m³，镉排放浓度 0.0011mg/m³，砷排放浓度 0.0180mg/m³，汞排放浓度 0.0003mg/m³，铋排放浓度 0.0326mg/m³，氮氧化物排放浓度 50.00mg/m³，二氧化硫排放浓度 47.00 mg/m³。

废气中颗粒物、《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)(颗粒物: 10mg/m³、铅: 2mg/m³、汞: 0.03mg/m³、砷: 0.3mg/m³、镉: 0.2mg/m³)的限值要求。二氧化硫、氮氧化物可以满足《环办大气函〔2020〕340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求(50mg/m³、100mg/m³)。

(7) 新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2 G30 (25m 烟囱 DA006)

在车间生产过程中，冲渣溜槽及冲渣池水碎渣入口有含尘水汽逸散，在上述产尘点设移动罩排风，除尘系统总风量 50000m³/h，除尘采用 1 台旋流板塔+1 台湿式电除尘器，除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放(与新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1 共用)。

颗粒物、重金属源强核算采用类比法，排放浓度类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》，该项目采用铅锌冶炼废渣、含铅烟灰等危废为原料，采用富氧侧吹炉熔炼工艺，生产粗铅 53905.38t/a，卫生收尘采用布袋除尘器除尘后经 15m 排气筒外排，与本项目新建富氧侧吹强化熔炼车间原料、生产工艺类似。由于湖南金隆没有监测镉及其化合物、砷及其化合物、铋及其化合物，类比《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》现状环集烟气 2025 年季度检测数据。

表 3.6-8 新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2 污染物源强

类比项目	《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程实测数据	改扩建项目
产能规模	53905.38t/a 粗铅	2 万 t/a 粗铅
生产原料	含铅烟灰	铅滤饼、白烟尘等
生产工艺	富氧侧吹熔炼炉还原熔炼	富氧侧吹熔炼炉还原熔炼
污染源	环集烟气	环集烟气
烟气治理措施	覆膜布袋除尘器	覆膜布袋除尘器+旋流板塔
污染物排放量	颗粒物 0.0371kg/t 产品	颗粒物 0.0184kg/t 产品
	铅 0.0012 kg/t 产品	铅 0.0012 kg/t 产品
	汞 0.00002 kg/t 产品	汞 0.00002 kg/t 产品

综合类比数据，除尘效率 99.5%，新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2 中颗粒物排放浓度 $6.49\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度 $0.2070\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉排放浓度 $0.0011\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度 $0.0180\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞排放浓度 $0.0003\text{mg}/\text{m}^3$ ，铋排放浓度 $0.0326\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $50.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $46.00\text{mg}/\text{m}^3$ 。

废气中颗粒物、《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）（颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、铅： $2\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞： $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、砷： $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、镉： $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）的限值要求。二氧化硫、氮氧化物可以满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求（ $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（8）新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉烟气 G31（南丹南方公司 140m 烟囱 DA015）

新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气先经表冷降温并粗收尘后，进入低压覆膜脉冲袋式收尘器精收尘，再送南丹南方公司氧压浸出锌系统离子液脱硫系统，经碱液喷淋+臭氧脱硝处理，送电除雾，由南丹南方公司锌系统 140m 烟囱达标排放。袋式收尘器收下的烟尘包装后外售。

颗粒物、重金属源强核算采用类比法，排放浓度类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》，该项目采用铅锌冶炼废渣、含铅烟灰等危废为原料，采用富氧侧吹炉熔炼工艺，生产粗铅 53905.38t/a，熔炼烟气采用布袋除尘+二级石灰/石膏法脱硫+臭氧脱硝后经排气

筒外排，与本项目新建富氧侧吹强化熔炼车间原料、生产工艺类似。经类比，本项目新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气中颗粒物排放浓度 $8.31\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度 $0.3060\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉排放浓度 $0.0012\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度 $0.0168\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞排放浓度 $0.00003\text{mg}/\text{m}^3$ ，锑排放浓度 $0.0326\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $50.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度 $8.96\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化氢排放浓度 $1.98\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 3.6-9 新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼烟气污染物源强

类比项目	《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程实测数据	改扩建项目
产能规模	53905.38t/a 粗铅	2 万 t/a 粗铅
生产原料	含铅烟灰	铅滤饼、白烟尘等
生产工艺	富氧侧吹熔炼炉还原熔炼	富氧侧吹熔炼炉还原熔炼
污染源	熔炼烟气	熔炼烟气
烟气治理措施	布袋除尘+二级石灰/石膏法脱硫+臭氧脱硝	布袋除尘+离子液脱硫+碱液喷淋+臭氧脱硝
污染物排放量	颗粒物 $0.0105\text{kg}/\text{t}$ 产品	颗粒物 $0.0184\text{kg}/\text{t}$ 产品
	铅 $0.0004\text{kg}/\text{t}$ 产品	铅 $0.0004\text{kg}/\text{t}$ 产品
	汞 $0.000004\text{kg}/\text{t}$ 产品	汞 $0.000004\text{kg}/\text{t}$ 产品
	氮氧化物 $0.0634\text{kg}/\text{t}$ 产品	氮氧化物 $0.0634\text{kg}/\text{t}$ 产品

富氧侧吹强化熔炼系统使用焦炭作为还原剂，使用量共 $27605.41\text{t}/\text{a}$ ，含硫量 0.4% ，经物料衡算，经离子液脱硫+碱液喷淋后，二氧化硫排放浓度约 $45.30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

废气中颗粒物、《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）（颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、铅： $2\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞： $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、砷： $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、镉： $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）的限值要求。二氧化硫、氮氧化物可以满足《环办大气函（2020）340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求（ $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。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）限值要求。

3.6.1.2 无组织排放

（1）原料库

现有原料库颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑的无组织排放量分别为 $0.4645\text{t}/\text{a}$ 、 $32.2414\text{kg}/\text{a}$ 、 $0.1221\text{kg}/\text{a}$ 、 $0.8793\text{kg}/\text{a}$ 、 $0.1000\text{kg}/\text{a}$ 、 $17.0000\text{kg}/\text{a}$ 。

原料仓配料集气罩，仓顶到皮带落料的位置配备有效收尘措施，原料库配料

集气效率按 90%计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80%考虑）。

(2) 熔炼车间

熔炼车间各皮带落料点、排渣口、排铅口、渣溜槽、铅溜槽及阳极锅面均设置集气罩。熔炼车间烟气无组织排放主要包括：1) 熔炼车间、精炼锅环集烟气无组织排放；2) 铜浮渣反射炉烟气、铜浮渣反射炉环集烟气无组织排放。

车间生产过程中，皮带机、胶带运输机、给料机下料点设局部密闭罩排风，罩内形成负压，尽量减少逸散，参考同类环评，综合考虑集气效率按 98%计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80%考虑），车间厂房起到有效的拦截作用。改扩建后现有熔炼车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、SO₂、NO_x 的无组织排放量分别为 2.3200t/a、60.1100kg/a、0.6200kg/a、7.9000 kgt/a、1.1000 kg/a、60.0000 kg/a、17.4800t/a、2.2840t/a。

(3) 电解车间

电解车间烟气无组织排放主要是电铅锅烟气的无组织排放。改扩建工程铅系统电铅锅设计有密封罩，但电铅锅的密封罩需经常开启，且锅面较大，产生的铅烟通过顶部吸烟罩大部分进入环集除尘器，少部分则散失在车间内呈无组织形式排放。

集气效率按 98%计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80%考虑），车间厂房起到有效的拦截作用。改扩建后现有电解车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、SO₂、NO_x 的无组织排放量分别为 0.6960t/a、18.0330kg/a、0.1767kg/a、2.2918kgt/a、0.2640kg/a、14.4000kg/a、1.5300t/a、0.5190t/a。

(4) 综合回收车间

阳极泥处理车间烟气无组织排放主要包括：阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气、贵铅炉烟气、贵铅炉、分银炉、精炼炉、铋还原炉、铋精炼锅等的无组织排放。

集气效率按 98%计，同时，考虑车间基本封闭，大量无组织排放颗粒物和重金属可在车间内沉降（按照 80%考虑），车间厂房起到有效的拦截作用，则改扩建后现有综合回收车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、SO₂、NO_x、硫酸雾、氯气的无组织排放量分别为 2.0790t/a、43.7065kg/a、0.6101kg/a、8.6629kgt/a、1.0961 kg/a、16.7176kg/a、3.5904t/a、3.9440t/a、0.5784t/a、0.0700t/a。

(5) 新建备料车间

新建备料车间颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑的无组织排放量分别为 0.2711t/a 、 9.0000kg/a 、 0.0900kg/a 、 0.5700kg/a 、 0.0600kg/a 、 6.0000kg/a 。

(6) 新建富氧侧吹强化熔炼车间

新建富氧侧吹强化熔炼车间烟气颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、二氧化硫、氮氧化物的无组织排放量分别为 2.3327t/a 、 18.0000kg/a 、 0.3877kg/a 、 3.0000kg/a 、 0.3000kg/a 、 11.3001kg/a 、 16.1189t/a 、 0.6736t/a 。

(7) 道路运输

改扩建工程进口精矿主要采用集装箱从防城港到岸后，通过汽运走高速、国道进厂区；或通过货运火车到南丹县火车站后，经汽运到厂区。国内精矿或危废原料采用密封车厢，吨袋或散装经汽运走高速、国道进厂区；或通过货运火车到南丹县火车站后，经汽运到厂区。厂区门口即为 G210 国道。企业在做好集装箱或密封车厢运输方式的情况下，将最大限度减少无组织排放的影响。

厂区内道路路面宽度为 3.5m ，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， $\text{kg/km}\cdot\text{辆}$ ；

v ——汽车行驶速度，取 5km/h ；

W ——汽车重量， 20t ；

P ——道路表面粉尘量， 0.2kg/m^2 。

根据上式计算可知，汽车行驶扬尘量为 $0.15\text{kg/km}\cdot\text{辆}$ 。假设本项目每天设计 2921t/d 原料外运，则平均每天运输车次为 146 车次/d。厂区内运输道路约长 600m ，则厂区内运输产尘量约为 13.14kg/d (4.8t/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 90%，则运输 PM_{10} 约 0.24 t/a， $PM_{2.5}$ 约 0.12 t/a。

(8) 综上所述，改扩建工程颗粒物、铅、镉、砷、汞、锑、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、氯气的无组织排放量分别为 8.6433t/a、0.1811t/a、0.0020t/a、0.0233t/a、0.0029t/a、0.1254t/a、38.7192t/a、7.4206t/a、0.5784t/a、0.0700t/a。

改扩建工程实施后，大气污染物排放汇总情况见表 3.6-10。

表 3.6-10 改扩建项目大气污染物排放汇总表

3.6.2 废水污染源与污染物

改扩建工程废水产生总量为 1273.4m³/d，其中包括污酸产生量 165 m³/d，含重金属废水产生量 352m³/d、清浄下水产生量 640.4 m³/d、高盐水 72 m³/d、生活污水产生量 44m³/d。厂区排水系统包括生产废水排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。改扩建工程单位产品排水量为 0 m³/t 产品，满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010) 中表 3 单位产品基准排水量为 4m³/t 产品的限值要求。

(1) 生产废水

现有工程生产废水包括污酸、含重金属废水、高盐废水和清浄下水。污酸、含重金属废水和高盐废水均依托南丹县南方有色金属有限责任公司新建的生产废水处理总站处理后回用。南丹南方生产废水处理总站污酸设计处理规模 192m³/d，含重金属废水设计处理规模为 11520m³/d，高盐废水设计处理规模 720m³/d。

①污酸产生量为 165m³/d，泵送至南丹南方新建污水处理总站的污酸收集池，依托污酸处理系统处理后，污水处理后液送含重金属酸性废水处理站进一步处理达标后，部分进入回用水池，通过回用水泵打回厂区回水管网回用；部分进入深度处理车间进一步处理。

②含重金属废水产生量为 352m³/d，主要指还原炉、烟化炉氧化锌脱硫废水、原料库及配料车间废水和地面冲洗水等。含重金属废水泵送至南丹南方污水处理站的含重金属酸性废水收集池，依托南丹南方公司含重金属酸性废水处理系统处理后回用。

③高盐污水产生量为 72 m³/d，主要包括银电解贵金属旋流板塔废水、烟囱旋流板塔废水、烟气冷凝水和煤气站水封水。高盐废水由输送泵送至南丹南方新

建污水处理站的高盐污水收集池，依托南丹南方公司高盐污水处理系统处理后，送高盐废水回用水池，通过回水泵打回厂区回用。

④ 清净下水

清净下水主要包括各系统锅炉排污水、冷却塔循环冷却排污水及化学站排污水。清净下水产生总量 640.4 m³/d。清净下水经电化学除钙后送风冷却塔回用于厂区内对水质要求高的工段，不外排。

a、锅炉排污水

锑银系统熔炼厂氧化-还原-烟化余热锅炉共 3 台、浮渣处理余热锅炉 1 台、煤气站余热锅炉 2 台、制酸车间余热锅炉 1 台、硫酸预转化余热锅炉 1 台。这些余热锅炉排污水共 95 m³/d，直接回用于烟化炉冲渣。

b、冷却塔循环水排污

锑银系统冷却塔 14 个，分别布置于焙烧系统、预转化、电解、余热发电、烟化炉氧化锌脱硫、煤气站、单锑系统、锑还原熔炼、富氧侧吹强化熔炼、锌熔铸、制氧站，产生污水共 223.4m³/d。其中还原炉、烟化炉氧化锌脱硫冷却塔排污水 3.5 m³/d，直接用于烟化炉冲渣；制氧站冷却塔排污水 167.9 m³/d，直接用于烟化炉脱硫补水；其余排污水约 52m³/d，直接回用于烟化炉冲渣，不外排。

c、化水站排污

现有化学水处理站现有锑银系统 80t/h 纯水系统 1 套，采用一级反渗透+EDI 除盐系统，化水站反洗水产生量约 322m³/d，直接回用于烟化炉冲渣，不外排。

(2) 生活污水

改扩建项目新增生活污水量为 6 m³/d，总生活污水产生量为 44m³/d，经化粪池处理后达到南丹县车河镇污水处理厂进水水质要求，经该污水处理厂处理达标后外排至刁江。南丹县车河镇污水处理厂处理规模为 2000t/d，采用的工艺为生物接触氧化处理工艺。

生活污水排口污染物浓度和排放量见表 3.6-11。

表 3.6-11 生活污水排口污染物浓度和排放量一览表

监测日期	监测时段	悬浮物	总氮	氨氮	总磷	BOD ₅	COD
2023.04.04	第一次	74	16.9	11	3.56	65.6	123
	第二次	69	16.4	11	3.41	62.8	112
	第三次	78	16.2	11	3.66	65.9	120
	均值	74	16.5	11	3.54	64.8	118
排放量(t/a)		1.07	0.24	0.16	0.05	0.94	1.71

(3) 初期雨水

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。

改扩建后,项目厂区面积共 30.75 hm²,按收集初期雨水前 40mm 核算,初期雨水量约 12300 m³;其中新增面积 2.20 hm²,新增初期雨水量约 880 m³。铅冰铜系统初期雨水量约 2572m³,锡系统初期雨水量约 2616 m³,共 17488 m³。

南丹南方 60 万 m³ 初期雨水收集池可以满足收集要求。拟建工程初期雨水经南丹南方 60 万 m³ 初期雨水收集池收集后,进入南丹南方污水处理总站的初期雨水处理系统处理后全部回用,不外排。初期雨水量经处理后可作为新水补充。

3.6.3 固体废物污染源

(1) 中间产物内部利用

①改扩建工程生产过程中产生的中间物料包括熔炼车间初步精炼铜浮渣及铜浮渣处理炉渣;铅电解车间阳极泥、铅熔铸氧化渣;阳极泥处理工段铅铋渣、铋渣;铋回收工段氯化铅渣;铋回收工段吹炼渣、泡渣、除铅渣、铋烟灰;真空炉产生的苏打(碲)渣等,均返回现有工程生产系统进一步回收有价金属;富氧侧吹强化熔炼车间产水淬渣送烟化炉回收锌。设有中间物料临时渣场,或于渣斗内暂存,渣场地面防渗硬化处理,分区堆存各种中转渣。改扩建后,厂区中间渣的产生、转运及处理情况见表 3.6-11。富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣类比现有工程水淬渣固废性质鉴别,为一般工业固废,项目建成后,要求及时开展富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣性质鉴别,按鉴别属性开展规范性堆存;鉴别结果出来前,要求按危废暂存要求开展暂存。富氧强化熔炼车间产生的水淬渣在新建备料车间危废原料库内严格分区暂存,暂存周期为 1 个月,鉴别后直接送烟化炉处置。

新增备料车间内危废原料库暂存能力分析如下:新增备料车间内危废原料库库容 5000m³,新建危废原料库共分 7 个分区,1#~2#分区储存容积均为 1250 m³,3#、4#分区储存能力均为 625 m³,5#、6#、7#分区储存能力均为 416 m³。水淬渣在 1#~2#分区储存,危废原料 3#~6#分区储存,砷碱渣在 7#分区暂存。

A 水淬渣按 2.2t/m³ 密度计算,前一个月水淬渣暂存量约 4271t,暂存需求约 1941m³。1#~2#分区储存能力共 2500m³,满足水淬渣暂存需求。

B 危废预处理系统危废原料用量为 54500 吨/年,每半个月运一次,则所需

危废原料贮存能力为 2271 吨/半个月，按 3.2 t/m³ 危废原料平均密度计算，贮存需求为 710 m³。3#~6#分区储存能力共 2082 m³，满足危废原料储存需求。

C 砷铁渣按 6.4t/m³ 密度计算，每月暂存量约 1390t，暂存需求为 116 m³。7#分区储存能力 416 m³，满足砷铁渣暂存需求。

②中间物料危废贮存场所

现有工程中间物料的危废贮存场所情况见表 3.6-12。

(2) 最终固废处理处置

改扩建工程最终产生的固体废物主要有烟化炉水淬渣、砷铁渣、碱渣、废触媒以及生活垃圾等。固体废物产生情况及去向、危险废物贮存场所情况见表 3.6-13。跟改扩建前相比，改扩建项目废水处理依托南丹南方公司污水处理总站，处理过程中所产生的危废中和渣和污水处理砷渣，也依托南丹南方公司污水处理总站一并处理，改扩建工程新增的固废主要是烟化炉水淬渣、碱渣和废触媒，烟化炉水淬渣在烟化炉水淬渣堆渣池暂存后，以两周一次的频率外售处理。碱渣在碱渣危废暂存库暂存后外委处理处置。废触媒在南丹南方废触媒危废暂存库暂存后外委处理处置。

依据《有色冶炼含砷物料制备砷铁合金（T/CRRR 1905-2024）编制说明》，砷铁合金由铁、砷、硅等元素组成，具有高熔点、稳定性好等优点，广泛应用于钢铁冶炼、航空航天、电子、化工、医药等领域。其状态为一种金属熔融体，毒性相对较低，具有一定的比重。依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）采用硫酸硝酸法（HJ/T 299），对砷铁合金浸出毒性进行分析，结果发现：砷浸出毒性与砷铁元素的含量相关性不大，硫酸硝酸法检测出的砷、铅等浸出毒性均低于危废鉴别标准（<5mg/L），见表 3.6-14。本环评类比《有色冶炼含砷物料制备砷铁合金（T/CRRR 1905-2024）编制说明》数据，砷铁渣不属于危废废物，但暂按危废管理，于新建备料车间危废原料库内严格分区暂存，按 6.4t/m³ 密度计算，每月暂存量约 1390t（116 m³）。本环评要求技改项目及时开展砷铁渣毒性鉴别，依据鉴别结果开展规范化的堆存。

表 3.6-11 厂区中间渣的产生、转运及处理情况

序号	中间名称	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	污染防治措施
1	铜浮渣	27979.281	初步火法精炼工序	固态	Pb、Sb、Cu	返浮渣反射炉
2	阳极泥	21434.79	铅电解工序	半固态	Pb、S、Cd、Ag、As	阳极泥还原熔炼工序
3	氧化渣	1987.248	氧化精炼工序	固态	Pb、Sb、Cu	铜浮渣处理工序
4	吹炼渣	356.421	铅铋合金吹炼工序	固态	Pb、S、Cd、As	返氧化熔炼工序
5	铅铋渣	5582.269	贵金属吹炼工序	固态	Pb、Bi、As	返氧化熔炼工序
6	泡渣	349	除铋铋氧还原熔炼与精炼工序	固态	Pb、Sb、As	返还原熔炼与吹炼工序
7	除铅渣	54.73	除铋铋氧还原熔炼与精炼工序	固态	Pb、Sb	返氧化熔炼工序
8	铋渣	1420	分银炉氧化精炼工序	固态	Pb、Bi、As	返阳极泥还原工序
9	氯化铅渣	322.88	铋回收工段除铅工序	固态	Pb、As、Sb	返氧化熔炼工序或浮渣反射炉
10	苏打(碲)渣	478.418	真空炉	固态	Pb、As、Sb	返阳极泥还原熔炼
11	废耐火砖	190	三联炉	固态	Pb、Sb、As	送氧化炉或阳极泥还原熔炼
12	铋烟灰	2712	铋回收	固态	Pb、Sb、As	返铋生产工序
13	酸泥	289.4	烟气制酸	半固态	Fe ₂ (SO ₄) ₃ 、Pb、As	返氧化熔炼工序
14	亚硫酸锌	23545	烟气脱硫	液态	Pb、Zn、S	管道送南丹南方锌系统
15	煤气发生炉炉渣和烟灰	4450	煤气站	固态	硅、铝、铁、钙的化合物	送氧化炉
16	富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣	51249.8	富氧侧吹强化熔炼	固态	Cu、Fe、Pb、Zn、As、Sb、Bi	送烟化炉

表 3.6-12 中间物料危废贮存场所情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物代码	位置	占地面积(m ²)	贮存方式	贮存能力	贮存周期	去向
1	铜浮渣仓	铜浮渣	HW48 321-016-48	铜浮渣处理工段	120	暂存	2000t	15d	送铜浮渣反射炉
2	阳极泥贮存库(地坑)	铅电解阳极泥	HW48 321-019-48	阳极泥处理工段	100	暂存	1500t	15d	送阳极泥还原炉
3	氧化渣渣斗	氧化渣	HW48 321-020-48	铅精炼工段	/	暂存	3t	1d	送铜浮渣反射炉利用
4	吹炼渣渣斗	吹炼渣	HW27 261-046-27	铋回收工段	/	暂存	3t	1d	返氧化炉或铋反射炉利用
5	铅铋渣贮存库	铅铋渣	HW48 321-013-48	阳极泥处理工段	280	暂存	1000t	15d	返阳极泥还原炉、氧化炉
6	泡渣渣斗	泡渣	HW27 261-046-27	铋回收工段	/	暂存	3t	1d	返阳极泥还原炉、氧化炉
7	除铅渣渣斗	除铅渣	HW27 261-046-27	铋回收工段	/	暂存	3t	1d	返氧化炉、铋反射炉利用
8	铋渣贮存库	铋渣	HW48 321-013-48	铋回收工段	280	暂存	1000t	15d	返阳极泥还原炉
9	氯化铅渣渣斗	氯化铅渣	HW48 321-013-48	铋回收工段	/	暂存	3t	1d	阳极泥还原炉、氧化炉、浮渣反射炉利用
10	苏打(碲)渣贮存库	苏打(碲)渣	HW48 321-013-48	阳极泥处理工段	280	暂存	1000t	15d	阳极泥还原炉
11	废耐火砖贮存点	废耐火砖	HW31 900-000-31	阳极泥处理工段	280	暂存	500t	60d	送阳极泥还原炉
12	铋烟灰库	铋烟灰	HW27 261-046-27	铋回收工段	100	暂存	500t	30d	返铋生产工序
13	酸泥库	酸泥	HW29 321-033-29	制酸车间	6	暂存	4.5t	1d	送氧化炉
14	亚硫酸锌液	亚硫酸锌	HW48 321-014-48	直接管道输送无储存	/	暂存	/	/	送南丹南方公司锌系统
15	水淬渣池	水淬渣	待鉴别	富氧侧吹强	350	暂存	4000t	/	送烟化炉

				化熔炼炉				
--	--	--	--	------	--	--	--	--

表 3.6-13 最终固废及去向一览表

序号	固体废物名称	产生量(t/a)	主要成分	性质	危废代码	暂存点	排放去向
1	烟化炉水淬渣	139027	Zn 1.39%、Pb 0.29%、Cu 0.72%、S 0.13%、As 0.02%、Sb 0.64%、Fe 30.31%、SiO ₂ 28.13%、CaO 27.82%、Cd 0.017%	一般固废	/	水淬渣池池体容积约 4061m ³ ，暂存能力共约 7000t。每周 1 次对冲渣池进行清理，外售处理	外售给广西南丹虎鹰建材有限公司等水泥生产企业处理
2	碱渣	438	Pb 0.02%、Cu 0.12%、Sb 50%、Hg 0.022%、Zn 0.42%、Cd 0.03%、S 0.32%、As 3.73%、Bi 0.021%	危险废物	HW48 321-013-48	碱渣暂存库，位于阳极泥处理工段危废暂存库内，占地面积 280m ² ，可堆存 1000t	送有资质单位上高县永成铋业有限公司处理
3	废触媒	10	V ₂ O ₅ 8.5%	危险废物	HW50 261-173-50	废触媒堆存库，位于南丹南方制酸车间废触媒暂存库，占地约 4 m ² ，设计堆存能力 10t。	送有资质单位上高县永成铋业有限公司处理
4	砷铁渣	8891	Pb 0.52%、As 18%、Fe 60%	待鉴别	/	新建备料车间危废原料库内严格分区存放。新建危废原料设半地下式存储仓 7 个，其中砷铁渣暂存仓容积 416 m ³	外售
小计		148366					
5	生活垃圾	160	产生于办公区	/	/	生活垃圾收集点占地面积 50m ² ，堆存能力 50m ³ 。	委托环卫部门进行处置
合计		148526					

表 3.6-14 典型行业砷铁合金浸出毒性表

公司名称	密度 g/cm ³	As 浸出毒性(mg/L)	Pb 浸出毒性(mg/L)
河南灵宝金城	6.3-6.5	0.58~2.25	0.36-
云南昆明	7	4.63	0.08
湖南恒晟环保	6.82	0.88	0.16
郴州金铋	5.8	4.72	0.04
焱鑫公司	5.8~6.5	0.76	-

资料来源：《有色冶炼含砷物料制备砷铁合金（T/CRRA 1905-2024）编制说明》

(3) 危废贮存场所情况

危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 3.6-15。

其中，碱渣依托现有碱渣危废暂存库处理。现有的危险废物暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，经落实“以新带老”整改措施后，碱渣暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求。改扩建后碱渣产生量 438t/a，碱渣危废暂存库暂存能力 1000t，碱渣暂存周期为半年。可见，整改后，现有碱渣危废暂存库满足改扩建后危废暂存要求。

改扩建工程产生的废触媒依托南丹南方废触媒暂存库暂存。改扩建后废触媒产生量 10 t/a，现有南丹南方公司废触媒暂存库暂存能力为 10t，南丹南方公司废触媒产生量为 13.6 吨/年，暂存需求共 23.6 吨/年，废触媒转运周期为 3 个月，暂存量约 5.9 吨，现有废触媒暂存库可以满足技改项目和南丹南方公司废触媒 3 个月产生量的暂存需求。

图 3.6-4 碱渣暂存库

图 3.6-5 废触媒暂存库

表 3.6-15 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	产生量 t/a	危险废物代码	位置	占地面积 (m ²)	贮存方式	贮存能力
1	碱渣堆存库	碱渣	438.07	HW48 321-013-48	碱渣暂存库	280	暂存	1000t
2	废触媒堆存库	废触媒	10	HW50 261-173-50	南丹南方公司 制酸车间	4	暂存	10t

(4) 一般固废贮存情况

主要是烟化炉水淬渣贮存情况。①2025 年 11 月企业委托西安国联质量监测技术股份有限公司按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007）进行重金属浸出浓度检测，5 个样品中：所有样品重金属检测项浸出浓度均未超出《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）限值要求，样品不具备浸出毒性，见表

2.5-12。②2025年6月，企业委托广西华测检测认证有限公司按照《固体废物 腐蚀性鉴定 玻璃电极法 GB/T15555.12》进行浸出液 pH 检测，以判断水淬渣是否具有腐蚀性。4个样品中，所有样品重金属检测项浸出浓度均未超出《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）限值要求，样品不具备腐蚀性，见表 2.5-13。因此，烟化炉水淬渣经鉴别，不属于危险废物。③2025年6月，企业委托广西华测检测认证有限公司根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2010）进行一般固体废物属性的鉴别，根据检测结果（HJ 557）表 2.5-13 可知，检测因子对比《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放限值，均未超过《污水综合排放标准》DB14/1928-2019 级标准限值要求。经水浸结果分析，水淬渣为 I 类一般工业固废。④改扩建项目类比现有工程水淬渣属性，判定为 I 类一般工业固废。本环评要求改扩建项目建成后，开展改扩建后烟化炉水淬渣属性鉴别，按鉴别属性开展规范性堆存。

目前企业没有烟化炉水淬渣场，现有烟化炉水淬渣在冲渣池产生后，于另一个水淬渣堆渣池中暂存，现有烟化炉水淬渣冲渣池和水淬渣堆渣池照片见图 3.6-6。烟化炉水淬渣堆渣池池体容积约 4061m³，暂存能力约 7000t。每周清理外运 1 次，外售给广西南丹虎鹰建材有限公司等水泥生产企业处理处置。水淬渣堆渣池暂存能力能满足改扩建后暂存需求。

水淬渣冲渣池 水淬渣堆渣池
图 3.6-6 烟化炉水淬渣堆渣池照片

表 3.6-16 一般工业固体废物贮存场所情况一览表

序号	名称	属性	主要成分	产生量 t/a	形态	贮存点	贮存 周期	贮存能 力	去向
1	烟化炉水 淬渣	一般工业 固体废物	Zn、Pb、Cu、S、 As、Sb、Cd	139027	固态	烟化炉 水淬渣 堆渣池	7d	7000t	外售给广西南 丹虎鹰建材有 限公司等水泥 生产企业

3.6.4 噪声污染源

改扩建项目新增高噪声主要来源于原料库、熔炼车间新增风机、余热锅炉排气管等和富氧侧吹强化熔炼车间新增离心风机、起重机、鼓风机等设备，噪声值约 70~100dB。主要噪声源及控制措施见表 3.6-17。

表 3.6-17 主要噪声源及控制措施一览表

序号	设备名称及型号	台数	单机噪声 dB (A)	等效噪声 dB (A)	车间或工段	防治措施
1.1	风机	1	95	95	原料库及配料	厂房隔声、消声器
1.2	锤式破碎机	1	100	100		厂房隔声、减振
1.3	圆振动筛	1	85	85		厂房隔声
2.1	余热锅炉排气管	4	90	96	熔炼	消声器
2.2	圆筒混合制粒机	1	85	85		厂房隔声、减振
2.3	圆盘制粒机	1	85	85		厂房隔声、减振
2.4	风机	6	95	103		厂房隔声、消声器
3.1	泵	15	80	92	电解	厂房隔声
3.2	风机	1	95	95		厂房隔声、消声器
3.3	压滤机	2	85	88		厂房隔声、减振
4.1	颚式破碎机	1	100	100	阳极泥库及配料	厂房隔声
4.2	压滤机	1	85	85		厂房隔声、减振
5.1	风机	6	95	103	阳极泥处理	厂房隔声、消声器
6.1	风机	1	95	95	铋氧配料及输送	厂房隔声、消声器
7.1	风机	4	95	101	铋铋分离	厂房隔声、消声器
8.1	风机	4	95	101	铋氧还原熔炼与精炼	厂房隔声、消声器
9.1	风机	2	95	98	铋回收	厂房隔声、消声器
10.1	风机	3	95	100	制酸系统	厂房隔声、消声器
10.2	泵	34	80	95		厂房隔声
10.3	余热锅炉排气管	1	90	90		消声器
11.1	压缩机	2	90	93	空压站	厂房隔声、消声器
12.1	风机	1	95	95	煤气站	厂房隔声、消声器
13.1	风机	1	95	95	富氧侧吹强化熔炼车间	厂房隔声、消声器
13.2	鼓风机	1	95	95		厂房隔声、消声器

改扩建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，破碎机配置在房间内等消声降噪措施。另外在厂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。

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。

广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目烟气经配套的废气处理设施处理后，经改扩建项目 120m 烟囱外排。铅冰铜项目废气采样口位于与改扩建项目烟气合并前。此外，改扩建项目经与南丹县生态环境局沟通，拟将改扩建项目在线监测采样口位置挪到与铅冰铜烟气合并前。在线监测位置改造后，实现改扩建项目和铅冰铜项目排污许可量单独核算。

表 3.7-1 拟建工程实施前后大气污染物排放情况

主要污染物	现有工程电除雾改造前①	现有工程电除雾改造后②	锡冶炼在建工程③	铅冰铜在建工程④	改扩建工程⑤	以新带老	已实施自身削减量⑥	全厂排放量⑦	全厂增减量⑧
颗粒物	95.6293	41.7336	20.520	11.0720	84.2378	41.7336	53.8957	115.8298	20.200
二氧化硫	953.6727	802.6609	102.200	27.3715	543.3839	802.6609	151.0118	672.9554	-280.717
氮氧化物	219.2788	219.2788	82.800		441.1845	219.2788		523.9845	304.706
硫酸雾	22.4341	16.8398		22.2054	29.4968	16.8398	5.5943	51.7022	29.268
Pb 尘	3.7436	1.6554	0.140	0.4018	3.0999	1.6554	2.0881	3.6415	-0.102
Cd 尘	0.0262	0.0115	0.045	0.0324	0.0204	0.0115	0.0147	0.0974	0.071
Hg 尘	0.0258	0.0121	0.001	0.000014	0.0200	0.0121	0.0137	0.0206	-0.005
As 尘	0.5342	0.2314	0.250	0.1807	0.4306	0.2314	0.3028	0.8616	0.327
Sb 尘	0.6205	0.3017	0.108	0.0411	0.4421	0.3017	0.3189	0.5915	-0.029
Cl ₂	0.9221	0.9121			1.2261	0.9121	0.0100	1.2261	0.304
HCl				0.3168	2.0459			2.3627	2.363
HF				0.0000	0.4521			0.4521	0.452
Re (t/a)				0.0009				0.0009	0.001
氨气 (t/a)				0.6040				0.6040	0.604
非甲烷总烃 (t/a)				2.1384				2.1384	2.138
重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)	4.3298	1.9105		0.6149	3.5709	1.9105	2.4193	4.6210	0.2913

注：①现有工程颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅、镉、砷、汞量为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电除雾改造前排放量。

3.7.2 废水污染物

改扩建工程实施前后废水产生量变化情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 改扩建工程实施前后废水产生量变化情况 m³/d

废水种类	现有工程	改扩建工程	“以新带老”削减量	改扩建后排放量	改扩建后增减量	改扩建后增减率 (%)
污酸	132	165	132	165	33	25.00
生产废水	863	1064.4	863	1064.4	201.4	23.34

生活废水	38	44	38	44	6	15.79
------	----	----	----	----	---	-------

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 3.7-3。

表 3.7-3 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	现有工程	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固体废物情况如下表 3.7-4。由表 3.7-4 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有效利用。其他固废不变。

表 3.7-4 改扩建工程实施前后工业固体废物情况 (t/a)

项目		现有工程	改扩建工程	以新带老	改扩建后排放量	改扩建后增减量	改扩建后增减率(%)
烟化炉水淬渣	产生量	132000	139027	132000	139027	7027	5.32
	综合处理量	132000	139027		139027		
	处置率(%)	100	100		100		
碱渣	产生量	986	438	986	438	-548	-55.58
	综合处理量	986	438		438		
	处置率(%)	100	100		100		
中和渣	产生量	3250		3250	0	-3250	-100
	综合处理量	3250					
	处置率(%)	100					
污水处理砷渣	产生量	160		160	0	-160	-100
	综合处理量	160					
	处置率(%)	100					
废触媒	产生量	7.5	10	7.5	10	3	33.33
	综合处理量	7.5	10		10		
	处置率(%)	100	100		100		
生活垃圾	产生量	135.8	160	135.8	160	24	17.82
	综合处理量	135.8	160		160		

	处置率 (%)	100	100		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) 熔炼炉开停工及维修

熔炼炉一般每 3 年进行一次小修，8 年进行一次大修，平均每年需停炉进行一次检修。变更工程在熔炼炉准备停炉检修时，自动控制系统将减少相关生产设备的投料，以便各车间能够同步减产。当投料减少时，熔炼系统产生烟气中的 SO₂ 浓度降低，无法达到制酸指标的要求，经除尘器除尘后将其直接接入脱硫系统通过厂区 120m 高环保烟囱外排，以确保尾气经脱硫达标排放。

(2) 硫酸系统 SO₂ 转化率下降

考虑脱硫系统出现故障时废气排放的情况。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
制酸尾气	脱硫系统故障(效率降低到 50%)	471137	SO ₂	192	180.92	60	0.5	90.46

3.8.2 污废水事故排放情况分析

改扩建项目依托南丹县南方有色金属有限责任公司新建污水处理总站进行废水处理，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无法正常处理废水时的事故排放。改扩建工程在电解车间底部建有 100 m³ 的事故集液池，事故情况下收集后返回生产系统；在制酸车间设计了容积 120m³ 的事故水池以收集事故状态下的排水；废水处理利用南丹南方公司污水处理总站事故池 3000 m³，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总站进一步处理回用。事故水池要求防渗、防腐。

3.9 清洁生产分析

3.9.1 清洁生产分析

清洁生产的目的是通过先进的生产技术、设备和清洁原料的使用，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头减少污染物产生量，并降低末端控制投资和费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。

3.9.1.1 生产工艺先进性和清洁性分析

改扩建工程采用国家重点节能技术—“富氧侧吹熔池熔炼技术”（2010年11月国家发展和改革委员会发布的《国家重点节能技术推广目录（第三批）》）。

以铅精矿、脆硫锑精矿、铅银渣、银精矿、吹练渣、分银前期渣、除铅渣、稀贵熔炼渣等为原料，经配料制粒后直接送入富氧侧吹氧化炉进行氧化熔炼，产出一粗铅合金和氧化渣，氧化渣经溜槽进入富氧侧吹还原炉，并加入粉煤及少量熔剂进行还原熔炼，产出二次粗铅合金和还原渣，还原渣通过溜槽流至烟化炉，进行烟化吹炼，产出次氧化锌烟尘和熔炼弃渣。熔炼弃渣经水淬粒化后外售给水泥厂等建材生产企业。原料中的锑、银、铜、金、铅、铋等有色金属富集于锑银粗铅合金中，金属锌则进入烟化炉产出次氧化锌，次氧化锌烟尘送南丹南方公司锌生产系统。锑银粗铅合金由溜槽引入至火法精炼锅进行初步火法精炼，将铜从锑银粗铅合金中分离，得到铜浮渣和锑银粗铅阳极板，铜浮渣经熔炼后产出冰铜产品送铅冰铜系统；锑银粗铅阳极板送电解精炼，电解过程中，锑银金铋等有色金属进入阳极泥中，金属铅从阳极板溶解，在阴极上沉积析出，实现锑银金铋等金属与铅的分离，阴极析出铅经熔铸后得到电铅产品外售；阳极泥经洗涤压滤干燥及还原熔炼，贵合金吹炼、贵铅氧化精炼、锑铋分离、锑氧还原熔炼与精炼、铋还原炉、吹炼炉冶炼与精炼及金银电解等生产工序，得到锑锭、银锭、金锭、铋锭和二氧化碲等产品。

改扩建工程冶炼工艺技术优势有以下几点：

（1）优化现有“三连炉”的操作制度，将氧化炉把连续放渣、连续放铅改为间断放渣、间断放铅，把还原炉的连续进渣、连续放渣、连续放铅方式，改为间断进渣、间断放渣、间断放铅方式，烟化炉由原来的连续进渣、连续放渣方式，改为间断进渣、放渣方式。

（2）优化炉体结构，取消氧化炉虹吸池及端部砖头，取消隔墙水套，取消

电极，增加风口铜水套，增加顶部水套高度，炉床面积由 21.5m² 增加到 26.4m²。取消还原炉隔墙水套，取消电极，取消虹吸池。对还原炉炉床扩容，由 13.5m² 增加到 20.5m²，同时端部增加两块风口铜水套。对烟化炉炉床扩容，由 12m² 增加到 17.5m²。

(3) 优化原料结构，把入炉物料的含铅品位从 30.58% 提升至 51.29%。

(4) 优化燃料结构，调整给煤方式，原侧吹还原炉和烟化炉使用粒煤作为燃料，通过胶带输送机从炉顶加入炉内。改扩建项目通过增加粉煤制备和喷吹给煤系统，把粉煤直接喷入还原炉和烟化炉的熔体中，提升冶炼过程的熔体的传质传热，减少能源消耗，实现企业生产工艺与装备的全面升级。

(5) 另外通过新建一套危废预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼的工艺处理集团公司南国铜业铜系统和南丹南方锌系统的含铅杂料，充分发挥铅、铜联合冶炼优势，形成资源优势合理互补，综合回收铜、铅、锌、银、铟、镉、砷等有价金属的同时将消除含铅渣对生态环境的影响。

3.9.1.2 产品清洁性分析

主要产品铅锭（Pb99.994%）符合 GB/T469—2023 的质量要求，锑锭（Sb99.65%）符合 GB/T1599-2002 的质量要求，银锭（Ag99.99%）符合 GB/T4135-2002 的质量要求，金锭（Au99.99%）符合 GB/T 4134-2015 的质量要求，铋锭 Bi99.99%，硫酸 \geq 98%符合 GB/T 534-2014 的质量要求。

3.9.1.3 资源综合利用分析

改扩建工程以铅精矿、铅银渣、银精矿、吹炼渣、分银前期渣、除铅渣、南铜白烟尘、南国铅滤饼、稀贵熔炼渣等为原料，综合回收铅、锑、银、金、铜、锌、铋等有价金属，属于多金属综合回收项目。铅回收率 98.18%，锑回收率 85.1%，银回收率 98.32%，金回收率 98.62%，铜回收率 73.17%，锌回收率 90.62%，铋回收率 96.49%。

改扩建工程工业固体废物综合利用率 100%，有价元素均得到了有效地回收，实现了资源的综合利用。

3.9.1.4 节能措施分析

(1) 采用先进的冶炼工艺与技术装备

改扩建工程熔炼系统采用“富氧侧吹炉氧化熔炼—热态氧化渣直接富氧侧吹炉还原熔炼—还原渣富氧烟化炉吹炼—热态锑银粗铅合金直接初步火法精炼脱

铜-大极板电解精炼-氧化烟气”双转双吸”制酸”的生产工艺。氧化熔炼过程充分利用了硫化铅精矿的氧化反应热，热态氧化渣直接还原熔炼，热态还原渣直接注入烟化炉烟化吹炼，侧吹炉产生的锑银粗铅合金直接注入火法精炼锅，经初步精炼后，浇铸成阳极板送电解精炼，氧化渣与粗金属先铸锭再送去还原熔炼与火法精炼工序熔化升温的过程，减缩工艺过程，充分利用了生产过程中的潜热，减少热量损耗，从而大幅度降低能源消耗。还原熔炼以价格相对低廉的燃煤替代价格昂贵的冶金焦作为还原剂和补充燃料，优化能源结构，减少有机能源消耗。

（2）合理设计冶金炉窑，减少热量损失

根据生产特点，富氧侧吹炉炉体的不同部位采用不同的炉体结构与冷却方式，在保证熔炼功能的同时，最大限度地减少了生产过程的热量损失。烟化炉炉体与余热锅炉设计一体化，减少高温段烟尘黏附，避免高温管道连接，减少漏风与高温烟气热量损失，提高烟气余热利用率。还原熔炼与烟化吹炼烟气在设置余热锅炉的同时，还配备省煤器，充分回收烟气余热。强化余热锅炉清灰装置，合理设置清灰门孔，确保余热锅炉与主体设备同步运行。粗铅初步火法精炼锅及电铅锅均采用蓄热式结构，热效率高，能耗低。锑氧熔炼采用富氧冶炼技术，减少燃料用量与烟气热量损失。

（3）充分回收与利用烟气余热

根据生产工艺特点，锑银多金属系统铅冶炼部分现设有富氧侧吹氧化炉余热锅炉、富氧侧吹还原炉余热锅炉、富氧侧吹烟化炉余热锅炉、铜浮渣反射炉余热锅炉、硫酸转化余热锅炉、煤气站余热锅炉。锑银项目升级改造后，富氧侧吹氧化炉余热锅炉、铜浮渣反射炉余热锅炉、硫酸转化余热锅炉产能基本保持不变；新增一套硫酸预转化余热锅炉 1 台，产气量约 3.5t/h；富氧侧吹还原炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 13 t/h 增加到 26 t/h；烟化炉余热锅炉扩能，由额定蒸汽产量 20.7 t/h 增加到 45t/h。

低压蒸汽与锌系统低压蒸汽管网联通，除去本系统余热锅炉给水除氧、电解等用汽后，向锌系统供给低压蒸汽。现有锌系统电解用汽主要由锌沸腾焙烧余热发电机组抽汽供应。本工程向锌冶炼系统供应低压蒸汽后，锌沸腾焙烧余热发电机将减少抽汽，达到新的蒸汽供需平衡。中压蒸汽全部用于发电。

（4）加强保温，减少热量损失

根据生产特点，合理选用与设置余热锅炉、蒸汽管道、制酸系统转化、换热

设备等余热利用与传热装置的保温材料与结构,减少热量损失。合理设计值班室、风机房、供配电室等建筑物结构,降低通风、空调能耗。

(5) 提高水的循环复用率

最大限度地使用循环水,根据生产工艺,改扩建工程共设置 4 套循环水系统,包括熔炼车间循环冷却水系统,制酸车间循环水系统,烟气收尘、浮渣反射炉、风机房等循环冷却水系统,软化冷却水循环系统、水循环复用率达 98.08%。

(6) 配电所及车间变电所尽量靠近负荷中心,电缆按经济电流密度选用,以减少线路损耗。

(7) 无功负荷采用低压分散补偿和高压集中补偿相结合方式,提高功率因素,降低损耗。

(8) 电动机采用变频调速等方法,节约电能。

(9) 选用节能型机械设备、电气设备、照明灯具及节能材料,降低能耗。

(10) 采用自动化程度高的电控系统,提高生产机械运行效率,降低能源损耗。

(11) 充分利用计算机控制与管理系统,有助于提高生产管理水平,综合节能降耗。

3.9.1.5 三废排放分析

(1) 废气

改扩建工程通过对产生的废气采用除尘、脱硫、碱洗塔、电除雾处理等措施进行处理后,所有大气污染物均可稳定达标排放。

(2) 废水

改扩建工程废水不外排,经南丹南方公司生产废水处理总站、南丹县车河镇污水处理厂处理后回用。

(3) 固体废物

改扩建工程产生的烟化炉水淬渣外售,废触媒、碱渣送有资质的单位处置,烟化炉烟尘、亚硫酸滤饼送锌生产系统。其他生产过程中产生的中间渣,返回相应的生产工序作为生产原料。工业固体废物综合利用率 100.0%。生活垃圾委托环卫部门进行处理。

3.9.1.6 清洁生产水平分析

本项目采用国家重点节能技术—“富氧侧吹熔池熔炼技术”,利用铅精矿、铅

银渣及银精矿及外购危废为原料，主要产品为铅锭、精铋等，清洁生产符合《铅冶炼行业清洁生产标准评价体系》，本次评价与《铅冶炼行业清洁生产标准评价体系》表 1 及表 2 所列的评价指标进行了比较，并进行了综合评价指标计算。

表 3.9-1 粗铅冶炼部分清洁生产水平

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级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别		
1	生产工艺及装备指标	0.22	熔炼-还原工艺	/	0.30	富氧熔池熔炼-液态高铅渣直接还原工艺、富氧闪速熔炼工艺	富氧熔池熔炼-鼓风炉还原工艺	富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼		I		
2			烟化工艺	/	0.10	烟化炉-余热锅炉一体化技术	单一烟化炉技术	烟化炉-余热锅炉一体化		I		
3			制酸工艺	/	0.20	双转双吸或其他先进制酸工艺		双转双吸		I		
4			单系列规模	万 t/a	0.05	≥10	≥5		18		I	
5			自动控制系统	/	0.05	计算机控制进料及冶炼过程,具有温度、压力、气体成分、废气流量或速率等的在线监测与报警装置,自动化水平高	计算机控制进料及冶炼过程,具有炉温、压力等关键参数的在线监测,自动化水平较高		计算机控制进料及冶炼过程,具有温度、压力、气体成分、废气流量或速率等的在线监测与报警装置,自动化水平高		I	
6			废气的收集与处理	/	0.15	精矿备料过程产尘点应设置集气收尘设施;各炉体加料口、出铅口、出渣口等设置集气罩,并配套除尘脱硫设施,溜槽设置盖板			精矿备料过程产尘点设置了集气收尘设施;各炉体加料口、出料口、出渣口等设置了集气罩,并配套除尘脱硫设施,溜槽设置了盖板。废气综合收集率为99%			II
						废气综合收集率≥99.3%	废气综合收集率≥99%	废气综合收集率≥98.5%				
7	物料储运	/	0.15	粉状物料采用封闭式仓储,贮存仓库配备通风设施,采用封闭式输送;厂内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式,皮带通廊应封闭,带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施或设置集气除尘设施			粉状物料采用了封闭式仓储,贮存仓库配套了通风设施,采用了廊道封闭式输送;厂内大宗物料转移、输送均采取了皮带通廊等输送方式,带式输送机的受料点、卸料点设置了集气除尘设施			I		
8	能源消耗指标	0.12	*单位产品综合能耗	kgce/t (粗铅)	1	≤220	≤230	≤250	191.33	I		
9	水资源消耗指标	0.12	*单位产品新鲜水耗	m ³ /t (粗铅)	0.60	≤3	≤4	≤4.5	2.03	I		
10			*工业用水重复利用率	%	0.40	≥98			98.38	I		
11	资源综	0.18	*铅总回收率	%	0.35	≥98.5	≥98	≥97.5	99.0	I		

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别	
12	合利用指标		总硫利用率	%	0.15	≥97	≥96.5	≥96	98.12	I	
13			一般工业固体废物综合利用率	%	0.20	≥90	≥80	≥70	100	I	
14			危险废物安全处理处置率	%	0.30	100			100	I	
15	污染物产生与排放指标	0.15	单位产品特征污染物产生量(废水)	*Pb	g/t(粗铅)	0.05	≤70	≤120	≤170	61	I
16				Zn	g/t(粗铅)	0.03	≤70	≤150	≤230	27.63	I
17				As	g/t(粗铅)	0.03	≤30	≤50	≤70	33.15	II
18				Cd	g/t(粗铅)	0.03	≤10	≤15	≤20	9	I
19				Hg	g/t(粗铅)	0.03	≤2.0	≤2.5	≤3.0	0.006	I
20				Tl	g/t(粗铅)	0.04	≤1.4	≤2.0	≤2.6	0.001	I
21				*Pb	g/t(粗铅)	0.05	≤0.8	≤2.4	≤4	/	I
22			Zn	g/t(粗铅)	0.03	≤4	≤8	≤12	/	I	
23			As	g/t(粗铅)	0.03	≤0.4	≤1.4	≤2.4	/	I	
24			Cd	g/t(粗铅)	0.03	≤0.08	≤0.24	≤0.4	/	I	
25			Hg	g/t(粗铅)	0.03	≤0.04	≤0.14	≤0.24	/	I	
26			Tl	g/t(粗铅)	0.04	≤0.07	≤0.10	≤0.13	/	I	
27			*Pb	g/t(粗铅)	0.05	≤2500	≤3000	≤3500	1117.45	I	
28			As	g/t(粗	0.03	≤200	≤260	≤320	122.83	I	

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级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别			
29			污染物产生量(废气)	铅)									
				Cd	g/t(粗铅)	0.03	≤80	≤110	≤140	5.93	I		
30				*Hg	g/t(粗铅)	0.05	≤1	≤2	≤3	1.00	I		
31				*二氧化硫(制酸后)	kg/t(粗铅)	0.05	≤20	≤40	≤60	11.11	I		
32				氮氧化物	kg/t(粗铅)	0.04	≤3	≤6.5	≤10	0.64	I		
33				颗粒物	kg/t(粗铅)	0.04	≤90	≤130	≤170	21.97	I		
34			单位产品特征污染物排放量(废气)			*Pb	g/t(粗铅)	0.05	≤10	≤20	≤30	5.59	I
35						As	g/t(粗铅)	0.03	≤1	≤3.5	≤6	0.61	I
36						Cd	g/t(粗铅)	0.03	≤0.4	≤1.5	≤2.6	0.03	I
37						*Hg	g/t(粗铅)	0.05	≤0.04	≤0.08	≤0.12	0.04	I
38						*二氧化硫	kg/t(粗铅)	0.05	≤2.9	≤7.2	≤11.5	0.89	I
39						氮氧化物	kg/t(粗铅)	0.04	≤2	≤5	≤8	0.65	I
40						颗粒物	kg/t(粗铅)	0.04	≤0.30	≤1.35	≤2.40	0.11	I
41						温室气体排放指标	0.05	碳减排管理	/	1	定期开展主要产品碳足迹评价和碳盘查		定期开展碳盘查
42	产品特征指标	0.04	硫酸中汞含量	%	0.10	≤0.001	≤0.01		0.00001	I			
43			硫酸中铅含量	%	0.10	≤0.005	≤0.02		≤0.005	I			
44			硫酸中砷含量	%	0.10	≤0.0001	≤0.001		≤0.0001	I			

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别	
45			粗铅	/	0.70	符合YS/T 71的质量要求			符合	I	
46	清洁生产管理指标	0.12	*环保法律法规标准执行情况	/	0.10	符合国家和地方有关生态环境保护法律法规,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			符合	I	
47			*产业政策符合性	/	0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策,不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备,不生产国家限制、淘汰类的产品	生产规模符合国家和地方相关产业政策,但采用国家限制类的生产工艺、装备,或生产国家限制类的产品	生产规模符合国家和地方相关产业政策,不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备,不生产国家限制、淘汰类的产品		I	
48			清洁生产管理	/	0.10	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			符合	I	
49			清洁生产审核	/	0.10	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≥80%	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%	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%	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≥80%		I
50			节能管理	/	0.10	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	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	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	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	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%	I

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级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别
						项目完成率为90%	项目完成率≥70%	项目完成率≥50%		
51			污染物排放监测	/	0.10	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方检测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息			符合	I
52			*危险化学品管理	/	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			符合	I
53			计量器具配备情况	/	0.05	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求			符合	I
54			环境信息公开	/	0.05	按照排污许可证规定的信息公开要求定期开展信息公开			符合	I
55			固体废物处理处置	/	0.10	通过生态环境主管部门组织的危险废物规范化管理考核，综合评估结果为“达标”			符合	I
		按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置								
56			土壤污染隐患排查	/	0.05	属于土壤污染重点监管单位的企业应参照国家有关技术规范，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			符合	I
57			运输方式	/	0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%，其他车辆达到国	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 70%	I

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别
						机械	四排放标准； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%	四排放标准； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%		

带*的指标为限定性指标。

表 3.9-2 电解部分清洁生产水平测算

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别
1	生产工艺及装备指标	0.22	电解工艺	/	0.35	采用大极板工艺		采用小极板工艺	采用大极板工艺	I
2			火法精炼工艺	/	0.25	冶炼产粗铅不需铸锭，直接液态入锅，熔铅锅锅面固定，除铜除杂工序，全密闭进行	冶炼产粗铅铸锭后冷态入锅		冶炼产粗铅直接液态入锅，熔铅锅锅面固定，除铜除杂工序，全密闭进行	I
3			熔铅锅	t	0.20	≥100	≥75	≥60	100	I
4			废气的收集与处理	/	0.20	熔铅（电铅）锅生产过程密闭，加料口、出铅口及扒渣过程设置集气收尘设施			熔铅（电铅）锅生产过程密闭，加料口、出铅口及扒渣过程设置了集气收尘设施。废气综合收集率为99%	II
5	能源消耗指标	0.12	*单位产品综合能耗	kgce/t（电铅）	1	≤80	≤100	≤120	77.72	I
6	水资源消耗指标	0.12	*单位产品新鲜水耗	m ³ /t（电铅）	1	≤0.6	≤1.0	≤1.5	0.37	I
7	资源综合利用指标	0.18	*铅总回收率	%	0.60	≥99.5	≥99.2	≥99	99.6	I
8			单位产品硅氟	kg/t	0.10	≤2.5	≤3.5	≤4	3	II

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别	
9			酸耗	(电铅)							
			残极率	%	0.30	≤38	≤40	≤45	37	I	
10	污染物产生与排放指标	0.15	单位产品特征污染物产生量(废气)	*Pb	g/t(电铅)	0.5	≤450	≤550	≤650	317	I
11			单位产品特征污染物排放量(废气)	*Pb	g/t(电铅)	0.5	≤2	≤4	≤6	1.43	I
12	温室气体排放指标	0.05	碳减排管理	/	1	定期开展主要产品碳足迹评价和碳盘查		定期开展碳盘查	定期开展主要产品碳足迹评价和碳盘查	I	
13	产品特征指标	0.04	电铅	/	1	符合 GB/T 469 的质量要求		符合	符合	I	
14	清洁生产管理指标	0.12	*环保法律法规标准执行情况	/	0.10	符合国家和地方有关生态环境保护法律法规,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		符合	符合	I	
15			*产业政策符合性	/	0.10	生产规模符合国家和地方相关产业政策,不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备,不生产国家限制、淘汰类的产品	生产规模符合国家和地方相关产业政策,但采用国家限制类的生产工艺、装备,或生产国家限制类的产品	生产规模符合国家和地方相关产业政策,不采用国家限制、淘汰类的生产工艺、装备,不生产国家限制、淘汰类的产品	I		
16			清洁生产管理	/	0.10	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		符合	I		
17			清洁生产审核	/	0.10	按政府规定要求,制订有清洁生产审	按政府规定要求,制订有清洁生产审	按政府规定要求,制订有清洁生产审	按政府规定要求,制订有清洁生产审核工作计划,	I	

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别
						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≥80%	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%	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%	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≥80%	
18			节能管理	/	0.10	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%	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%	I
19			污染物排放监测	/	0.10	满足国家相关监测技术规范要求；按照排污许可证规定的自行监测方案自行或委托第三方监测机构开展监测工作，安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，公开自行监测信息			符合	I
20			*危险化学品管理	/	0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			符合	I
21			计量器具配备情况	/	0.05	计量器具配备满足符合国家标准 GB17167、GB24789 三级计量配备要求			符合	I
22			环境信息公开	/	0.05	按照排污许可证规定的信息公开要求定期开展信息公开			符合	I
23			固体废物处理处置	/	0.10	通过生态环境主管部门组织的危险废物规范化管理考核，综合评估结果为“达标”			符合	I
	按照 GB 18599 相关规定对暂时不利用或者不能利用的一般工业固体废物进行贮存或处置									
24			土壤污染隐患排查	/	0.05	属于土壤污染重点监管单位的企业应参照国家有关技术规范，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			符合	I
25			运输方式	/	0.05	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准；	物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准；厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型	I

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级清洁生产水平基准值	II级清洁生产水平基准值	III级清洁生产水平基准值	企业实际情况	级别
						车辆（含燃气）或新能源汽车； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于50%	载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于70%，其他车辆达到国四排放标准； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于70%	

带*的指标为限定性指标。

采用铅冶炼行业清洁生产评价指标体系中的评价方法，进行综合评价指数计算，经计算可知，该铅冶炼企业，粗铅冶炼部分为Ⅰ级（清洁生产先进水平），铅电解部分为Ⅰ级（清洁生产先进水平）。

3.9.1.7 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）按照“清污分流、一水多用、串级使用、重复利用、循环使用”的原则，在设计阶段应注重节水设计、选用水耗低的设备。

（2）增加水在改扩建工程系统内的阶梯利用、循环利用，以提高改扩建工程的生产水循环利用率；与南丹南方公司生产系统、新建污水处理站一起构建生产用水的综合利用体系，减少南方有色集团整体的新水消耗。

（3）加强资源能源利用，注重节约能源，降低能耗；完善物料计量，对电、气等安装计量装置，降低物耗、能耗。制定严格的操作规程，严禁随意投料。

（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护意识，把环境保护纳入制度化管理。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护意识，增强相关人员的环保意识和专业素质水平；负责组织突发事件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。

（5）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。

（6）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。

3.9.2 循环经济分析

3.9.2.1 循环经济的基本原则

循环经济是“资源—产品—再生资源”的多重闭环反馈式循环过程，循环经济强调“减量化（Reduce）、再利用（Reuse）、再循环（Recycle）”三个原则（简称 3R 原则），与传统经济的“资源—产品—污染排放”单流向的线性经济有着本

质的不同。

3.9.2.2 循环经济分析

改扩建工程属于有色金属行业，其特点是资源、能源消耗量大，在生产产品的同时会产生大量废水、废气、废渣等“副”产品，如不加以循环回收利用，不但造成资源的巨大浪费，还会产生严重的环境污染；因此必须走循环经济的道路，关键是做好工业物质和能源的大、中、小三个循环：

(1) 小循环是以有色金属资源为核心的生产上下工序之间的循环，水在各个工序内部的循环以及各个工序生产过程中产生的副产品在本工业内的循环；

(2) 中循环是各个生产厂之间的物质和能量循环，即下游产品的废物返回上游工序，作为原料重新加以利用，或者将一个生产厂产生的废物、余能作为其他厂的原料和能源；

(3) 大循环是企业和社会之间的物质和能量循环。

南方有色集团重视发展循环经济，实现了资源的小、中、大三个循环。

(1) 小循环：

1) 工业用水循环及废水处理回用

改扩建工程按照清污分流、一水多用和串联使用的原则，注重工业水的重复和循环使用：包括合理调配厂区清、浊循环系统，通过循环冷却、投加水质稳定剂、提高浓缩倍数等措施提高水回用率；利用新建废水处理总站，最大限度将处理后的废水回用于水质要求不高的用户，确保废水全部回用。

2) 资源内部循环和利用

改扩建工程各生产工序产生的中间产物及除尘灰等均返回生产系统进一步综合回收，从而实现锑、银、金、铅、铜、锌、铋等有价金属的最大利用。

熔炼车间初步精炼铜浮渣及铜浮渣处理炉渣；铅电解车间阳极泥、电解残极、铅熔铸氧化渣；阳极泥处理工段吹炼渣、铋渣；铋回收工段冰铜、砷锑渣、氧化铅渣、氯化铅渣；锑回收工段粗锑氧还原熔炼与精炼炉渣、铅铋渣、泡渣、除铅渣等均返回生产系统。物料输送、工业窑炉烟气经布袋除尘器、电除尘器处理收集的除尘灰作为中间产物全部回用于生产工艺。

3) 余热回收利用

改扩建工程为了回收余热，共设中压余热锅炉 3 台，即富氧侧吹氧化炉余热锅炉 1 台，富氧侧吹还原炉余热锅炉 1 台，烟化炉余热锅炉 1 台。低压余热锅炉

5 台，即铜浮渣反射炉余热锅炉 1 台，硫酸转化余热锅炉、预转化锅炉 1 台及煤气站 2 台。中压余热用于发电后返回生产使用，部分低压余热用于南方公司厂区供热。

(2) 中循环

南方有色集团充分利用自身优势及本改扩建工程的特点，遵循循环经济“再利用、再循环”的原则，在集团内部多层面延伸物质产业链，使项目内部产生的废物得到综合利用，实现废物的资源化。

改扩建工程紧邻南丹南方公司锌冶炼厂区，项目产生的次氧化锌、亚硫酸锌及回收的部分低压蒸汽送公司锌生产系统。铅冰铜作为产品外售。此外，锌生产系统产生的铅银渣，公司企业冶炼生产系统产生的分银前期渣、除铅渣、稀贵熔炼渣，南国铜业系统产生的白烟尘、铅滤饼、熔炼渣等送改扩建工程生产系统作为原料使用。通过以上中循环，可以使公司的资源得到最大化利用。

(3) 大循环：

循环经济没有废弃物的概念，平常所说的废弃物只是放错了位置的资源。要实现循环经济中经济目标和环境目标的一致，必须使生产过程中资源利用率最大化、产生的废物最小化，将传统所说的废物转化为具有市场化属性的资源。

改扩建工程通过外购所需原辅材料进行生产，得到铅锭、精铋、银锭、电金、铋锭、硫酸等产品进行外售，实现了企业和社会之间的资源大循环。此外，生产过程中产生的其他固体废物如烟化炉水淬渣等，本着资源化、无害化的原则，按照工业生态链原理，采取就近、互补、分类、共生等多种方式，使上游企业的“废料”成为下游企业的原材料，使资源得到综合利用，产生的危废如碱渣、废触媒等委托有资质单位处置，实现了资源的循环利用。

3.9.3 小结

综上所述，改扩建工程工艺装备较先进，产品清洁、资源综合利用率高、能耗较低、采取多项节能措施，“三废”全部达标排放，改扩建工程清洁生产整体水平达到了清洁生产先进水平。此外，公司的资源实现了小、中、大三个循环。改扩建工程符合清洁生产的要求，符合循环经济的理念，有助于实现可持续发展。

3.10 依托工程可行性分析

3.10.1 依托内容

本项目依托工程主要包括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渣系统的离子液脱硫工序、南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站、南丹县车河镇污水处理厂。具体依托内容见表 3.10-1。其中：

(1) 本项目供水依托南方有色金属集团现有的锌生产系统 1500m³/h 的净化站和取水系统。现有净化站处理能力可满足改扩建项目净化处理要求。

(2) 本项目依托南方公司 220kV 南方变电站。

(3) 改扩建工程生产废水产生总量为 1229.4m³/d，其中包括污酸产生量 165 m³/d，含重金属废水 352 m³/d，清净下水产生量 640.4m³/d，高盐水 72 m³/d。初期雨水 12300m³。生活污水产生量为 44m³/d。

①污酸、含重金属废水、高盐水生产废水均依托南丹南方公司废水处理总站处理。清净下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。

②改扩建项目厂区面积 30.75 hm²，初期雨水量为 12300m³，雨水利用现有输送泵，接入南丹南方公司新建污水处理总站初期雨水处理系统处理。③生活污水依托南丹县车河镇污水处理厂处理。

(4) 改扩建项目新增富氧侧吹强化熔炼烟气经收尘后，送南方有色金属有限公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目渣处理系统离子液脱硫工序处理后经其 140m 烟囱达标排放。

表 3.10-1 依托内容一览表

工程类别	项目名称	主要依托内容	备注
公辅工程	给水	供水主要来源于美女坡水库、茅坪、灰令等取水点，现有供水能力为 1500m ³ /h 的净化站	依托南丹南方公司现有
	供电	现有 220kV 南方变电站，站内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变，1×180MVA、220/110/10kV 主变	依托南丹南方公司现有
	氧气	利用 1 套规模为氧气 15000Nm ³ /h 深冷空气分离制氧装置，并依托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新建制氧站，制氧量为 50000Nm ³ /h。	依托南丹南方公司现有
环保工程	废气	新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气：送南丹南方公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目渣处理系统离子液脱硫工序处理后，经 140m 烟囱达标排放	依托南丹南方公司现有
	废水	生产废水：本项目污酸、含重金属废水及高盐废水分类排入新建废水处理总站处理	依托南丹南方公司新建废水处理总站
		生活污水：排入南丹县车河镇污水处理厂处理后外排	依托南丹县车河镇污水处理厂
		初期雨水：利用南丹南方新建污水处理总站 60000m ³ 初期雨	依托南丹南方公

	水收集池收集后，接入新建污水处理总站初期雨水处理系统，经处理后回用。	司新建废水处理总站
--	------------------------------------	-----------

3.10.2 依托可行性分析

3.10.2.1 给水依托可行性分析

拟建工程给水水源依托于南丹南方公司常规锌冶炼系统，锌冶炼生产系统供水主要来源于美女坡水库、茅坪、灰令等取水点。各供水点总供水量约 1233m³/h，即 29592m³/d。以上水源的特点是分布散，源水水质各不相同，源水不经过净化处理，达不到生产、生活用水水质要求。目前已建成 1 座供水能力为 1500m³/h 的净化站，用于整个厂区生产、生活用水水源净化。

改扩建后广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目新水用量为 7290.5m³/d，铅冰铜新水量 567m³/d，锡冶炼系统新水量 2676 m³/d，南丹县南方有色金属有限责任公司常规锌系统（包括锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统）新水用量 12355m³/d，锌氧压浸出技术创新绿色制造项目 5044m³/d，在建资源综合利用及减量化无害化处置工程 1419m³/d。各系统总计需新水量是 29351.5m³/d。为此，依托南丹县南方有色金属有限责任公司水源（现有供水能力 29592m³/d），仍可以满足本项目需求。

3.10.2.2 供电依托可行性分析

南方公司现有 220kV 南方变电站，站内设 1×150MVA、220/110/10kV 主变，1×180MVA、220/110/10kV 主变，可满足锌系统、现有锑银系统和改扩建后本项目的用电需求。拟建工程新增设备总装机容量：8853.4kW；工作容量：39981kW。

改扩建工程共设置 3 个 10kV 配电室，包括：余热电站 10kV 高压配电室、硫酸综合楼 10kV 高压配电室、氧气站 10kV 高压配电室。余热发电站设 1 台 10MW 凝汽式饱和蒸汽汽轮发电机组。

改扩建项目依托南方公司现有供配电系统进行增容或改造，该部分南方公司另行委托环评。

3.10.2.3 氧气供应可行性分析

依据《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竣工环境保护验收监测报告》，制氧站建设规模为氧气 40000Nm³/h，氮气 6000Nm³/h，采用深冷空分制氧工艺。氧压浸出炼锌各车间所需氧气量约 33100Nm³/h，剩余可利用氧气为 6900 Nm³/h。改扩建项目氧气负荷总量为

18099Nm³/h(99.6%纯度),广西南丹南方金属有限公司现有氧气站 15000 Nm³/h,加上氧压浸出炼锌剩余可利用氧气为 6900 Nm³/h,共 21900 Nm³/h(99.6%纯度),可满足改扩建工程要求。

3.10.2.4 废气处理依托可行性分析

本项目新增富氧侧吹强化熔炼系统熔炼烟气送南丹南方有色金属有限公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目渣处理系统离子液脱硫工序处理后经其 140m 烟囱达标排放。目前南方有色金属有限公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目已竣工环保验收。根据已经批复的《南丹县南方有色金属有限公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目环境影响报告书》,南丹南方公司 120m 烟囱现有烟气包括南丹南方公司渣处理系统干燥窑烟气、制酸尾气、烟化炉烟气、熔炼及吹炼车间环境集烟、过滤及干燥车间物料输送点废气。由于批复后环保要求发生了变化,污染源颗粒物不能满足 10mg/m³ 标准要求,南丹南方公司在 120m 烟囱增加了旋流板塔和电除雾设施,同时烟囱高度由 120m 调整为 140m,确保外排污染物达到特排限值要求。根据《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竣工环境保护验收监测报告(2024年11月)》,该工程 140m 烟囱大气污染物排放汇总情况见表 3.10-2。

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直径为 5.3m、高度为 140m 的烟囱额定排气量在 70 万 Nm³/h 左右。往该 140m 烟囱排放的烟气有熔炼炉烟气往制酸、脱硫处理后的尾气;烟化炉烟气往离子液脱硫处理后的尾气;渣压滤气体、熔炼炉集气、烟化炉放渣烟气等,现有排气总量约 54.42 万 m³/h。本改扩建项目富氧侧吹熔炼炉熔炼烟气约 2.88 万 Nm³/h。则总排气量约 57.3 万 m³/h,现有 140m 排气筒满足本项目改扩建后总烟气排放需求。

南丹南方渣处理系统烟化炉烟气(废气排放量为 111170 Nm³/h)经余热锅炉、板式冷却器、袋式除尘器后,进入脱硫系统;干燥窑烟气(废气排放量 40002 Nm³/h)经旋流板塔处理送脱硫系统。本改扩建项目富氧侧吹强化熔炼系统烟气主要与该二股废气,包括烟化炉烟气和干燥窑烟气共用脱硫系统,通过增加脱硫液用量、新增碱液喷淋脱硫设施来实现脱硫效果。本项目将在此脱硫系统后面、进入 140m 烟囱前单独设置一套在线监测系统,并做好台账记录。

因此改扩建工程废气依托南丹南方有色金属有限公司锌氧压浸出技术创新绿色制造项目渣处理系统离子液脱硫工序处理后经其 140m 烟囱外排是可行的。

表 3.10-2 南丹南方有色金属有限公司锌系统 140m 烟囱现有大气污染物排放汇总表

3.10.2.5 废水处理依托可行性分析

“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”位于南丹县南方有色金属有限责任公司现有厂区内，于 2022 年 10 月取得河池市生态环境局的环评批复（河环审〔2022〕33 号），于 2024 年 11 月通过自主环保验收。2012 年，广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程环境影响报告表取得河池市环境保护局批复（河环审〔2012〕14 号），2018 年南丹县环境保护局以关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套（近期一阶段）（噪声、固体废物）环境保护设施竣工环境保护验收监测表的批复（丹环验字〔2018〕9 号）通过竣工环保验收。

（1）污废水处理依托基本情况

改扩建工程生产废水产生总量为 1229.4m³/d，其中包括污酸产生量 165 m³/d，含重金属废水 352 m³/d，清净下水产生量 640.4m³/d，高盐水 72 m³/d。初期雨水产生量 12300m³，均接入南方公司污水处理总站处理。改扩建工程生活污水产生量为 44 m³/d，送南丹县车河镇污水处理厂处理。

（2）生产废水依托可行性分析

1) 处理规模依托可行性分析

根据《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竣工环境保护验收报告》，公司新建污水处理总站，污酸处理系统设计规模 1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统设计规模 11520m³/d、高盐污水处理系统设计规模 720m³/d、清净下水（初期雨水）处理系统设计规模 13200m³/d、深度处理系统设计规模 9600m³/d。

污水处理总站设计规模按规划最大进水量进行设计。其中含重金属酸性废水处理系统分二期建设，目前实际建设运行一期，所服务项目废水总量 1395 m³/d。一期含重金属酸性废水调节池 4550 m³，采用间歇运行处理方式，2~3 天运行一次，一期加药系统设计时考虑废水量波动较大的情况，加药调整能力大。含重金属酸性废水处理系统不采用生物法工艺，采用“铁盐法除砷-石灰中和除氟-硫化法除重金属-（CO₂+NaOH）法除钙”处理工艺，处理线水量适应能力强。

①生产废水：根据《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》，新建污水处理站污酸、含重金属酸性废水、高盐废水处理规模中均已经预留了本项目的处理量，设计处理规模可以满足处理要求，不会因废水量变化而出现“胀肚”外溢等现象，其服务项目各生产废水产生规模详见表 3.10-3。

表 3.10-3 南丹南方废水处理总站各服务项目生产废水产生规模一览表 m³/d

用水单位	污酸	含重金属酸性废水	清净下水①	高盐废水
南丹南方现有锌系统	563	371	1423	215
广西南丹现有锑银系统	132	260	553	50
南丹南方氧压浸出	180	210	804	289
南丹南方沸腾焙烧项目	252	3	333	—
广西南丹在建铅冰铜项目	160	390	83	—
广西南丹在建锡项目		34	820	
南丹南方待建资源综合利用	72	35	109	—
南丹南方待建化水站扩建	—	—	1000	—
小计	1359	1303	4305	554
广西南丹锑银改扩建新增	33	92	0②	22
总计	1392	1395	4305	576
设计处理规模	1920	11520	13200	720
处理工艺	两段硫化法+石灰石中和法	石灰-铁盐法+硫化法	铁盐曝气+硫化法	石灰铁盐法-硫化法

注：①清净下水与初期雨水各自配备调节池，共用一条处理线，《广西南丹南方金属有限公司地下水方案》要求污水处理总站清净下水全部回用，不外排。

②本改扩建项目清净下水不送南丹南方污水处理站，经电化学除钙后送风冷却塔回用于厂区对水质要求高的工段。

②初期雨水

南方有色集团大厂界范围内，初期雨水收集范围包括：南丹南方常规锌系统（含新建沸腾焙烧系统及原料车间）和锌氧压浸出系统、广西南丹锑银系统、铅冰铜系统和锡冶炼系统。南丹南方常规锌系统初期雨水量为 9920m³，南丹南方锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统初期雨水量为 3132m³，南丹南方锌氧压浸出系统初期雨水量为 5036 m³，广西南丹铅冰铜系统初期雨水量为 2572m³、广西南丹

锡冶炼系统初期雨水量为 2616m³，本改扩建项目初期雨水量为 12300 m³，因此南方有色集团大厂界内全厂初期雨水量共 35576m³。

南丹县南方有色金属有限责任公司初期雨水收集池容积 600000m³，初期雨水处理系统设计规模 13200m³/d，按降雨后 3 天处理完毕进行设计，3 天可处理初期雨水总量达 39600m³。南方有色集团大厂界内全厂初期雨水量共 35576m³，新建废水处理总站雨水处理系统可满足 3 天完成 35576m³ 初期雨水量的处理需求。

2) 处理工艺依托可行性分析

根据《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竣工环境保护验收报告》(2024 年 11 月)，污水处理总站污酸废水采用“两段硫化法+石灰石中和法”处理工艺，含重金属酸性废水采用“石灰-铁盐法+硫化法”处理工艺，高盐水采用“石灰铁盐法-硫化法”处理工艺，初期雨水采用“铁盐曝气+硫化”处理工艺，深度处理采用“膜分离法”工艺。各股废水处理工艺流程图见图 3.10-1~图 3.10-5。依据验收报告数据，处理工艺均成熟、可靠。本项目清净下水在厂区内全部回用，不再依托南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站处理，在此不再分析依托可行性。

①污酸处理工艺

将污酸收集汇总后采用两段硫化氢硫化法去除污酸中重金属后，污酸上清液进入中和工序，底泥压滤后统一处置。污酸中和工序将污酸中和至 pH=2 后上清液送入酸性污水处理系统，底泥离心脱水后外售。

污酸先进入污酸收集罐，然后通过泵打入一级吸收塔，吸收尾气中残留的硫化氢气体后，然后通过泵打入一级增强硫化反应器，与硫化氢气体反应去除 As 等重金属离子。硫化反应液自流入一级浓密机，底泥去压滤，上清液进入一级中间池后泵入二级增强硫化反应器与硫化氢反应，再次去除 As 等重金属离子，硫化反应后自流入二级浓密机，底泥去压滤，上清液进入二级中间池，经泵送脱气系统后进入硫化后液储槽。浓密机底流压滤渣采用皮带输送至渣干燥处理系统，干燥后吨袋装包转运。硫化后液经过自清洗过滤器后，进入中和工序。

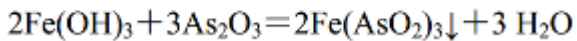
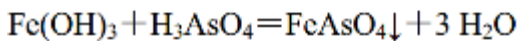
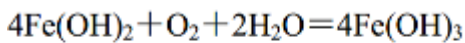
硫化后液泵入中和反应槽中，加入石灰乳调节至 pH=2，经絮凝浓密后，上清液送入中转水池，再泵入含重金属酸性废水处理系统调节池。底流经离心脱水后生产石膏渣外售。硫化氢尾气吸收系统设置吸收塔和保安塔，尾气经“稀酸吸

收+碱液吸收”两级吸收后达标排空。

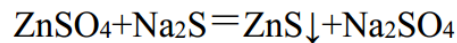
②高盐污水处理工艺

因高盐污水含盐量较高，进入膜处理工段后产水率低且工程投资高，该部分水量较小，考虑除重后直接用于冲渣系统补水。根据该工艺流程，高盐污水采用两段处理，一段采用石灰铁盐法除砷，然后加入混凝剂进行固液分离，上清液进入二段处理，二段采用硫化法除重金属锌，底泥压滤后送渣处理项目配料，采用氯化钙除氟，除氟后污水经过过滤器过滤后进入回用水池，底泥离心脱水后外售。处理后的高盐污水用泵输送至冲渣循环水系统补水。主要反应方程式如下：

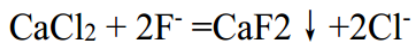
石灰铁盐法除砷



硫化法除锌



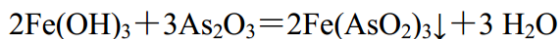
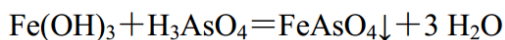
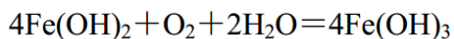
氯化钙除氟



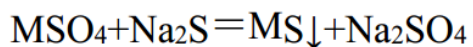
③含重金属酸性废水处理工艺

污酸处理后液、氧化锌脱硫等含重金属生产废水等直接进入含重金属酸性废水调节池均质均量。先采用铁盐法进行除砷，采用硫化法除重金属。除重后污水采用 $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$ 工艺除钙，然后过滤进入回用水池。回用水池水直接回用于生产工序，回用后剩余污水进入膜处理车间脱盐处理。

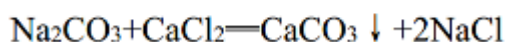
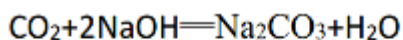
铁盐法除砷反应：



硫化法除重金属：



除钙工艺：



含重金属酸性废水直接进入含重金属酸性废水调节池均质均量后用泵将酸性废水泵入铁盐反应槽，投加铁盐及次氯酸钠。两级反应后加入絮凝剂絮凝然后进入 1#浓密机进行固液分离。1#浓密机底流送污泥脱水车间压滤，溢流水进入中和及两级硫化反应槽进行硫化反应。硫化反应出水进入深度除铊反应槽，然后添加 PAM 絮凝进入 2#浓密机固液分离。2#浓密机上清液进入中间水池，底流部分回流至二段反应槽，增加污水中絮体颗粒，提高反应效果，其余部分进入污泥脱水车间压滤。1#浓密机底泥主要为含砷废渣，压滤后送危废填埋场填埋。2#浓密机底流送渣处理项目回收有价重金属。

2#浓密机上清液及生产污水对应超滤处理装置排水在中间水池汇合调节，然后泵送进入软化反应槽，反应槽投加 CO_2 去除钙离子，同时投加 NaOH 维持反应 pH 至 10.5。反应后污水进入絮凝池絮凝后进入 3#浓密机进行固液分离。上清液自流进入过滤器过滤，底流进入污酸处理工段用作中和剂。污水经过滤除去悬浮物后进入回用水池。回用水池水直接回用于烟气制酸及脱硫、熔炼车间等对水质要求低的生产工序，回用后剩余污水进入膜处理车间 RO_2 工段浓缩处理。

④初期雨水处理工艺

初期雨水经初期雨水收集池收集后，送污水处理总站初期雨水调节池后，泵入 pH 调节槽投加 NaOH 维持反应 pH 至 10.5，泵入铁盐反应槽，加入硫酸亚铁并曝气除砷。除砷后进入絮凝反应池，加入混凝剂和絮凝剂后进入斜板沉淀池进行固液分离。斜板沉淀池底流送辅助生产车间压滤，溢流水进入缓冲池。缓冲池水自流进入 V 型砂率池过滤后进入回用水池。回用水池水用泵输送至回用水管网，送入厂区循环水系统补水。

⑤深度处理系统

深度处理车间采用“多介质过滤器+超滤+ RO_1 反渗透+树脂软化+ RO_2 反渗透+ RO_3 浓水反渗透”处理工艺，处理后产水送化水站及生产高位水池回用，浓水送冲渣循环水系统。

3) 进水水质符合性和出水水质达标可行性

根据《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（报批版）》：

①污酸处理系统设计进出水水质情况见表 3.10-4。改扩建工程污酸废水浓度 As 1050mg/L、Hg 1.5mg/L，满足污酸处理系统设计进水水质要求。污酸经处理后送含重金属酸性废水处理系统进一步处理，不外排。

表 3.10-4 污酸处理系统设计进出水水质 (mg/L)

项目	进水浓度	出水浓度
As	≤3600	20
Hg	≤55	0.03

根据《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(工业水清净化循环再利用升级改造项目)竣工环境保护验收监测报告》中污酸车间排口监测数据满足总铅、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要求，其他污染物满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)中表 2.5-4 要求。

②含重金属酸性废水处理系统设计进出水水质情况见表 3.10-5。改扩建工程含重金属废水浓度 pH 6.01, Zn 273 mg/L, As 83 mg/L, Cu 0.067 mg/L, Sb 8.22 mg/L, Cr 0.004 mg/L, Pb 4.6 mg/L, F 113 mg/L, Cd 2.25 mg/L, Tl 3.72mg/L，满足含重金属废水处理系统设计进水水质要求。

表 3.10-5 含重金属酸性废水处理系统设计进出水水质(mg/L)

项目	进水浓度	出水浓度
pH	3.0	6~9
Zn	≤450	1.5
As	≤100	0.3
Cu	≤15	0.5
Sb	≤10	-
Cr	≤2	1.5
Pb	≤5	0.5
F	≤150	8
Cd	≤3	0.05
Tl	≤25	5

含重金属酸性废水处理部分回用于厂区生产，出水水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)表 2 要求，其中 Tl≤5ug/L。其余部分进入深度处理系统二段反渗透工段，处理后回用于厂区循环水系统补水，二段反渗透膜出水水质执行《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T 50050-2017)中表 6.1.3 限值，其中，TDS≤1000mg/L、Cl≤250mg/L、总硬度（以碳酸钙计）≤250mg/L。

③高盐废水设计进出水水质见表 3.10-6。改扩建工程高盐废水浓度 As 41.9~876 mg/L, Zn 6.54~189mg/L, Cl 64.7~1050 mg/L, F 95.2~2950 mg/L, Ca

32.2~98mg/L, Na41.9~1880mg/L, 满足含高盐废水处理系统设计进水水质要求。

表 3.10-6 高盐废水处理系统设计进出水水质 (mg/L)

项目	进水浓度	出水浓度
As	≤1000	0.3
Zn	≤2000	1.5
Cl	≤10000	/
F	≤3000	8
Ca	≤100	/
Na	≤10000	/
SO ₄	≤10000	/

高盐污水处理后回用于厂区冲渣循环水系统补水, 出水水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)表 2 要求。

④初期雨水设计进出水水质见表 3.10-7。初期雨水处理工艺为“铁盐曝气+硫化+混凝+沉淀+过滤”, 初期雨水处理出水满足《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T 50050-2017) 中表 6.1.3 限值要求后回用于厂区循环水系统补水。

表 3.10-7 初期雨水设计进出水水质

组分	Zn	As	Sb	Cd	Cl	Ca	Mg	SS
进水	45	1.13	1.25	2.37	12.7	50	5	48
出水	1.5	0.3	0.3	0.05	250	100	-	10
标准限值	1.5	0.3	—	0.05	250	100	-	10

⑥ 根据表 3.10-4~表 3.10-7 表明, 从处理能力、废水进水水质、处理工艺、废水处理出水水质等方面考量, 改扩建工程各类生产废水和初期雨水依托新建的污水处理总站设施分类处理可行。

各股废水分质处理后, 均可达到回用标准, 正常情况下全部不外排。

表 3.10-8 南丹南方污水处理总站进出水水质及排放情况一览表

污废水分类	污染物名称	进水水质及主要污染物产生量		出水水质及主要污染物排放量		执行标准
		浓度 (mg/L)	污染物产生量 (t/a)	浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)	
污酸 1920m ³ /d	Pb	55	29.97	0.2	0	处理达到 (GB25466-2010) 表 3 特排限值后送重金属酸性废水处理系统
	Zn	450	245.17	1		
	As	650	354.14	0.1		
	Hg	55	29.97	0.01		
含重金属酸性废水 11520 m ³ /d	As	100	201.33	0.1	0	处理达到 (GB25466-2010) 表 3 特排限值后部分回用于厂区生产; 其余进入深度处理系统, 处理后回用于厂区循环水系统补水
	Cu	15	30.20	0.2		
	Cd	3	6.04	0.02		
	Pb	5	10.07	0.2		
	Zn	450	906.00	1		

高盐污水 720m ³ /d	As	650	119.91	0.1	0	处理达到 (GB25466-2010) 表 3 特排限值后回用于厂 区冲渣循环水系统补水
(清净下 水) 初期 雨水 13200m ³ / d	Pb	1	2.73	0.2	0	处理达到 (GB25466-2010) 表 3 特排限值后回用于厂 区冲渣循环水系统补水
	Hg	11	30.07	0.01	0	
	COD	20	54.67	60	0	
	氨氮	1	2.73	8	0	

(3) 生活污水依托可行性分析

南丹县车河镇污水处理厂位于南丹县五一矿坑马工区二号窿口选矿厂南面，刁江河车河镇区下游，距离南丹南方公司生活区 1.5km，建设运营单位为南丹县城乡建设投资有限责任公司。《广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程环境影响报告表》于 2012 年 8 月 10 日获得河池市环境保护局的批复（河环审〔2012〕14 号），环评批复建设内容为建设污水处理厂一座，近期(2020 年)规模为 2000m³/d，远期(2030 年)规模为 4000m³/d，并配套建设约 8.5km 污水管网工程。项目主要建设内容包括主体工程(包括调节池和酸化池、生化池、二沉池、消毒池、污泥池、变配电室、风机房、事故应急池)、辅助工程(包括综合办公楼、仓库、车库等)、公用工程(供电、给排水、消防、厂区道路等)、绿化工程。项目原计划近期一阶段按 1000m³/d 建设运行，二阶段增加至 2000m³/d。根据南丹县环境保护局关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程(近期一阶段)(噪声、固体废物)环境保护设施竣工环境保护验收监测表的批复（丹环验字〔2018〕9 号）和 2018 年 11 月广西南丹县车河镇污水处理厂完成的“广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程(近期一阶段)项目（废水和废气部分）”自主竣工环境保护验收。近期一阶段工程实际已完成建设内容：1000m³/d 地埋式污水处理厂及配套建设污水管网约 4.72km，项目采用生物接触氧化法处理工艺。依据《南丹县人民政府关于南丹县车河镇污水处理厂提标扩容改造工作的承诺函》，南丹县车河镇污水处理厂处理后的生活污水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准。

1) 处理能力分析

南丹县车河镇污水处理厂现有污水处理规模为 1000m³/d。2025 年 2 月—2025 年 5 月处理量及出水水质分析见表 3.10-10。改扩建项目生活污水排放量为 44m³/d，因此，现有南丹县车河镇污水处理厂能够满足改扩建后生活污水处理的

需求。

广西南丹南方金属有限公司将生活污水接入南丹县车河镇污水处理厂后，通过将部分污水进到调节池储存，并通过优化调度方案进行污水处理，其生产负荷未有明显增加，但基本达到满负荷运行。

为此，南丹县车河镇污水处理厂拟进行技改扩容以满足污水处理量规模满足要求并保障出水水质稳定达标排放。

2025年3月，车河镇污水处理厂已委托有资质的第三方机构完成了技改及扩容方案制定，技改及扩容后总处理规模为1500m³/d。车河镇污水处理厂对现有系统内部设备进行升级改造的同时，增加一套一体化污水处理设备进行扩容处理，保障处理需求和出水水质稳定达标。截至目前，新增500 m³/d扩容处理线已建成，正在试运行阶段。

表 3.10-10 车河镇污水处理厂处理量一览表

项目/日期	2025.2	2025.3	2025.4	2025.5
日处理量 m ³ /d	951	946	951	930

表 3.10-11 技改扩容设计的进水水质参数表

项目	设计值	单位
设计水量 Q	1500	m ³ /d
COD _{Cr}	350	mg/L
BOD ₅	250	mg/L
SS	150	mg/L
NH ₃ -N	45	mg/L
总磷	8	mg/L

2) 处理工艺分析

生活污水采用的处理工艺流程见图 3.10-6。处理后生活用水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 排放限值要求后就近排入刁江。

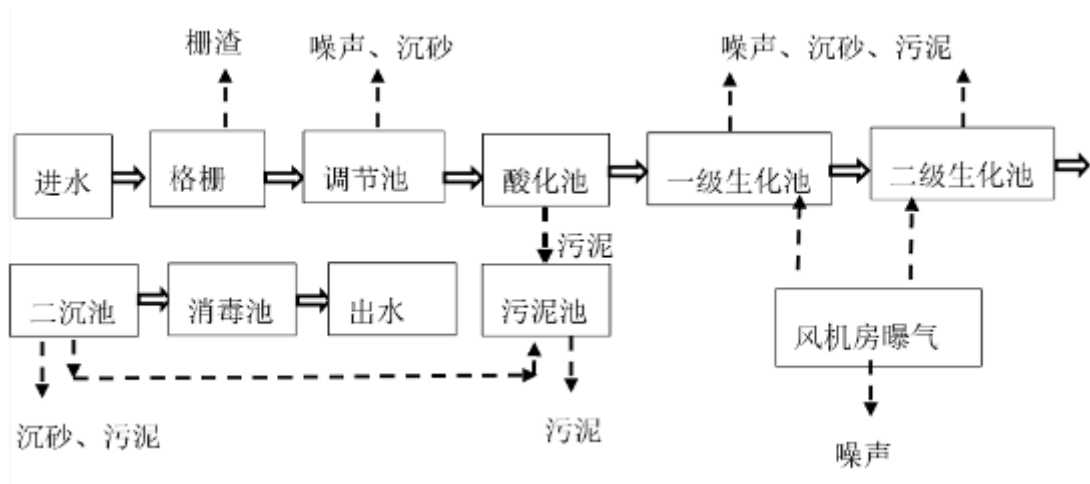


图 3.10-6 车河镇污水处理站生化处理工艺流程图

根据广西南大检测技术有限公司的监测报告（宁大环监（综）字〔2023〕416号），南丹南方公司生活污水水质如表 3.10-11 所示，改扩建项目类比该生活污水水质数据，可见改扩建项目生活污水水质符合南丹车河镇污水处理厂进水水质要求。

表 3.10-12 生活污水处理系统设计进水水质

名称	pH	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP
浓度	6~9	≤130	≤260	≤180	≤40	≤4

表 3.10-13 南方公司生活污水水质监测结果 单位：mg/L

监测日期	监测时段	悬浮物	总氮	氨氮	总磷	BOD ₅	COD
2023.04.04	第一次	74	16.9	11.0	3.56	65.6	123
	第二次	69	16.4	11.0	3.41	62.8	112
	第三次	78	16.2	11.0	3.66	65.9	120
	均值	74	16.5	11	3.54	64.8	118

3) 经济可行性分析

南丹南方公司宿舍区距离车河污水处理厂 1.5km，比车河污水站地势高，可采用自流加泵送的方式进行管道输送，输送距离合理。企业建设污水处理站投资需 100 万元~200 万元，加上每年的运维费用 100 万元左右，企业负担较重，接入车河污水处理厂集中处理后建设及运维成本可降低 60%以上，经济上可行。

总体上，南丹车河镇污水处理厂现状集中处理车河镇生活污水，其设施完备，运行正常，广西南丹南方金属有限公司在其生活污水集中收集处理范围内，且生活污水水质达到车河镇污水处理厂进水要求，从处理能力、处理工艺和经济上均可行。

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，广西南丹南方有色金属公司现有厂区内，地理坐标为东经 107.6654°，北纬 24.8549°。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。

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，峰峦重叠，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，弧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、都安瑶族自治县、东兰县和宜州市等地区，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。

新铺小溪为贯通车河工业区南区的一条小溪沟，源头为红山等一带山脉，为山涧小溪水，在新铺村附近汇成小溪水流，经过车河工业区南区范围，局部河段由于园区建设已被堆砌的土石方阻断，在南丹县南方有色金属有限责任公司一般固体废渣场占地范围通过涵洞形式穿过，最后在罗家村附近汇入刁江。



图 4.1-2 南丹县水系图



图 4.1-3 项目区附近地表水系图

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。

4.1.6 自然资源

(1) 植被概况

项目所在工业区地处南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、桦木科的蒙自桤木、壳斗科的栲树、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，人工植被以马尾松、杉林等为主，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，评价范围内的主要环境敏感区具体见表 1.4-1 和图 1.4-1、图 1.4-2。

(2) 区域污染源调查

本项目位于工业园区南区内，该区工业企业有：南方公司（包括广西南丹南方金属有限公司、南丹县南方有色金属有限责任公司）、南丹县吉朗钢业有限公司、南丹县红灯笼化工贸易有限责任公司、南丹县生活垃圾卫生填埋场。

南丹县吉朗钢业有限公司的“锌钢精深加工绿色制造项目”于 2024 年 2 月取得广西壮族自治区生态环境厅的环评批复（桂环审 2024（164）号），该项目处于改扩建阶

段，尚未验收。

南丹县生活垃圾卫生填埋场位于项目西南侧，总库容 105.67 万 m^3 ，占地面积为 6.5 万 m^2 ，实际处理生活垃圾量为 130~160t/d。营运期间废气主要有填埋场填埋的垃圾和渗滤液中有机物发酵降解产生的气体，主要成分是 CH_4 、 CO_2 、 NH_3 、 H_2S 等；转运站收集垃圾产生的废气，主要成分为 NH_3 、 H_2S ；项目营运期废气均为无组织产生、无组织排放。其主要污染物排放主要来自项目营运时处理的渗滤液中的 COD 和 NH_3-N 。该公司《南丹县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》已取得批复，建于现有南丹县生活垃圾卫生填埋场场地内，主要建设内容包括 1 条 400t/d 的垃圾焚烧生产线、1×9MW 凝汽式汽轮发电机组、烟气净化系统、渗滤液处理站系统等设施，垃圾处理服务范围是南丹县城及其乡镇。

图 4.2-1 区域污染源位置示意图

4.3 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1 项目所在区域达标情况

城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、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，根据河池市南丹县人民政府网站公布的 2024 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、臭氧优良天数仅第一季度为 97.8%，其余三季均为 100%，为达标区。

本项目大气评价范围内还包括河池市的金城江区：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 2024 年的生态环境质量状况来看，金城江区环境空气优良天数为 362 天，优良率 98.9%，其中 PM_{10} 年平均浓度 $35mg/m^3$ ， $PM_{2.5}$ 年平均浓度为 $23mg/m^3$ ，为达标区。

本项目评价范围内有珍珠岩-金城江风景名胜区，为一类区，根据广西正信检测技术有限公司 2025 年 6 月检测报告，对珍珠岩-金城江风景名胜区内拉站点位的检测数据表明，其监测数据满足相应标准要求。具体数值见 4.3.3 章节。

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 2024 年连续 1 年的监测数据，根据《环境空气质量评价技术规范》（HJ663-2026）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》（GB3095-2026）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 PM _{2.5} 平均、PM _{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数 CO ₂₄ 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/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	《环境空气质量标准》GB 3095-2026		
			过渡阶段		
			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	9.30	60	15.50	达标
	第 98 百分位数日平均	27	150	18.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	11.01	40	27.53	达标
	第 98 百分位数日平均	25	80	31.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	31.70	60	52.83	达标
	第 95 百分位数日平均	69	120	57.50	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23.33	30	77.77	达标
	第 95 百分位数日平均	52	60	86.67	达标
CO	第 95 百分位数日平均	1200	4000	30.00	达标
O ₃	第 90 百分位数日平均	117	160	73.13	达标

由表 4.3-2 可知，项目所在区域各污染物质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值要求。

4.3.3 环境空气质量现状监测

本项目委托广西宁大检测技术有限公司于 2024 年 7 月 3 日—7 月 9 日，在车河镇政府、拉宜村 2 个监测点开展 TSP、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cr⁶⁺、Cd、锑等环境空气质

量监测。同时收集了广西宁大检测技术有限公司于 2023 年 8 月 16 日—8 月 22 日对车河镇政府、拉宜村 2 个监测点的氯气监测数据；收集了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 个监测点的氯化氢、氟化物监测数据；收集了广西正信检测技术有限公司 2025 年 6 月 9 日—6 月 15 日的珍珠岩-金城江风景名胜区内拉站点位的监测数据。

(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，多年主导风向向下风向
A3	珍珠岩-金城江风景名胜 区	SW	环境空气质量一类区

(2) 监测项目：A1、A2 点位监测 TSP、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cr⁶⁺、Cd、Sb、Cl₂、HCl、HF，A3 区点位监测 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP。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：A1、A2 点位 TSP、硫酸雾、As、Pb、Hg、Cr⁶⁺、Cd、Sb 于 2024 年 7 月 3 日至 7 月 9 日连续监测 7 天；Cl₂ 于 2023 年 8 月 16 日至 8 月 22 日连续监测 7 天；HCl 和氟化物于 2023 年 3 月 13 日至 3 月 20 日连续监测 7 天。A3 点位 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP 于 2025 年 6 月 9 日至 6 月 15 日连续监测 7 天。

(4) 监测频率：

①小时浓度：SO₂、NO₂、CO、硫酸雾、Cl₂、HCl、氟化物，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：PM₁₀、PM_{2.5}、CO、TSP、Pb、Cl₂、硫酸雾、HCl、氟化物、Cd、As、Hg、Cr⁶⁺、Sb。O₃ 为 8 小时均浓度。

(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》（GB3095-2026）中规定的分析方法进行。具体方法见表 4.3-4。

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	HJ 1263-2022	0.007mg/ 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	空气和废气颗粒物中铅等元素的测定电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013 及修改单	0.0007μg/ m ³
镉	空气和废气颗粒物中铅等元素的测定电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013 及修改单	0.00003μg/ m ³
砷	空气和废气颗粒物中铅等元素的测定电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013 及修改单	0.0007μg/ m ³
铍	空气和废气颗粒物中铅等元素的测定电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013 及修改单	0.00009μg/ m ³
汞	环境空气 汞的测定 甲基富集的-冷原子吸收分光光度法(暂行)	HJ 542-2009 基修改单	0.0066μg/ m ³
Cl ₂	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法	HJ/T 30-1999	0.03mg/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: 0.5μg /m ³ 日均值: 0.06μg /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
SO ₂	环境空气二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009 及修改单	小时值: 0.007mg /m ³ 日均值: 0.004mg /m ³
NO ₂	环境空气氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009 及修改单	采气 24L: 0.005mg /m ³ 采气 288L: 0.003mg /m ³
PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 重量法	HJ618-2011 及修改单	0.01mg /m ³
PM _{2.5}			0.01mg /m ³
CO	环境空气一氧化碳的测定 非分散红外吸收法	GB/T 9801-1987	0.3mg /m ³
O ₃	环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法	HJ 504-2009 及修改单	0.01mg /m ³

(6) 评价方法

采用单因子污染指数法对评价区大气质量进行评价，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见表 4.3-5。

由表 4.3-5 可见，评价区域内 A1、A2 环境空气质量监测点 TSP 的日均监测浓度全

部满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)限值要求,氟化物的日均监测浓度全部满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)附录 A 限值要求,硫酸雾、Cl₂、HCl 日均监测浓度全部满足 HJ2.2-2018 附录 D 限值要求; A3 环境空气质量监测点 TSP 的日均监测浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)一类区限值要求, PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 的日均监测浓度、O₃ 的 8 小时均浓度均达到 GB3095-2026 过渡阶段一类区限值要求。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

小时浓度监测结果见表 4.3-6。

由表可见, A1、A2 环境敏感点在各时段硫酸雾、Cl₂、HCl 的小时浓度全部达到 HJ2.2-2018 附录 D 标准限值要求,氟化物的小时监测浓度全部满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)附录 A 限值要求; A3 环境敏感点在各时段 SO₂、NO₂、CO 的小时浓度全部达到《环境空气质量标准》GB3095-2026 过渡阶段一类区标准限值要求。

表 4.3-5 环境空气日均浓度监测结果及超标情况

表 4.3-6 环境空气小时浓度监测结果及超标情况

4.3.4 区域环境空气质量变化趋势

将 2015 年、2018 年、2021 年、2024 年及 2025 年(广西正信检测技术有限公司监测报告)区域部分大气监测数据进行对比,结果如表 4.3-7 所示。

由表 4.3-7 可以看出,2015 年、2018 年、2021 年、2024 年及 2025 年监测期间,评价区域内各监测点位 TSP 监测值能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)限值要求, PM₁₀ 能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级限值要求,硫酸雾监测浓度能满足 HJ2.2-2018 附录 D 限值要求。通过对比 2015 年、2018 年、2021 年、2024 年及 2025 年监测数据,发现 2015—2025 年硫酸雾均未检出,这说明硫酸雾维持较好;多年来重金属 Cd、Hg 均未检出,仅部分年限 Pb、As 有检出;颗粒物 2021 年—2025 年高于 2015、2018 年,但是 2025 年比 2024 年监测浓度低;本项目还收集了 2020、2022、2024 年的南丹县空气质量监测站的 PM_{2.5}、PM₁₀ 常规监测数据,通过连续 1 年的常规监测数据计算的年均值显示,南丹县 PM_{2.5}、PM₁₀ 是呈现下降趋势的。

表 4.3-7 (1) 2015 年、2018 年与 2021、2024 年大气日均浓度监测数据

变化趋势 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

表 4.3-7 (2) 2020 年、2022 年与 2024 年南丹县空气质量监测站年均浓度数据

变化趋势 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

广西宁大检测技术有限公司于 2024 年 7 月 3 日—5 日对区域地表水质量现状进行监测。

(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，厂区下游 500m
3	3#断面	刁江，南方公司厂区下游 2.0km

(2) 监测因子

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

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。

(2) 评价方法

采用单因子污染指数法进行评价，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:

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

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

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:

$$S_{\text{DO}, j} = | \text{DO}_f - \text{DO}_j | / (\text{DO}_f - \text{DO}_s) \quad (\text{当 } \text{DO}_j > \text{DO}_f)$$

$$S_{\text{DO}, j} = \text{DO}_s / \text{DO}_j \quad (\text{当 } \text{DO}_j \leq \text{DO}_f)$$

式中: DO_f —饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $\text{DO}_f = 468 / (31.6 + T)$, T 为水温, °C;

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

除铋、铊外, 采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中Ⅲ类标准进行评价。

(4) 评价结果

地表水各监测点的监测结果见表 4.4-2, 地表水各监测点的评价结果见表 4.4-3。

表 4.4-2 地表水水质监测结果 (mg/L)

表 4.4-3 地表水水质评价结果 (标准指数)

由表 4.4-3 可知，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Ⅲ类标准限值要求。

4.4.3 区域地表水环境质量现状与变化趋势

将 2021 年（数据引用《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》）与 2024 年区域地表水监测数据进行对比，结果如表 4.4-4 所示。

通过表 4.4-4 可知，2024 年数据较 2021 年，各监测断面铬、汞、铊维持稳定，锌、铅、镉有所降低。铜、砷、铋主要是由于上游来水背景值普遍高于 2021 年。

广西南丹南方金属有限公司委托广西宁大生态环境有限公司于 2024 年 2 月、2024 年 5 月开展自行监测，自行监测报告中新铺小溪上游（监测点位见图 4.4-1）的监测数据如下：

表 4.4-5 新铺小溪 2024 年自行监测数据

可见铊在 2024 年 2 月超过地表水Ⅲ标准 41.1 倍，2024 年 5 月超过地表水Ⅲ标准 34.2 倍，汞在 2024 年 2 月超过地表水Ⅲ类标准 0.6 倍。

图 4.4-1 新铺小溪监测点

在 2025 年河池·南丹有色金属新材料工业园区地下水调查过程中，通过资料收集和人员访谈了解到，新铺小溪为贯穿车河工业区南区的一条小溪沟，源头为红山等一带山脉，为山涧小溪水，在新铺村附近汇成小溪水流，在车河工业区南区范围通过四条涵洞穿过，在吉朗公司南侧出露地表（该区域不仅汇集了上游四条涵洞流出的水，还出现了上游填方区的渗流水），之后再进入涵洞，最终连接南丹县南方有色金属有限责任公司一般固体废渣场占地范围内的引水涵洞（钢砼引水涵管，截面尺寸 1.3×1.8m），在罗家村附近汇入刁江。其中，雨季时，由于园区建设，上游局部河段被堆砌的土石方阻断在国道形成积水区。

根据 2025 年 10 月园区对新浦小溪上下游（监测点位见图 4.4-1）监测发现：2025 年 10 月新浦小溪在上游四条涵洞汇集后出露的积水区域监测点 1#的铊为 5μg/L，汞为 0.07μg/L，而涵洞排口监测点 2#的铊为 3.35μg/L，汞为 0.06μg/L。可见，新浦小溪在进入南方公司厂区之前就已经出现了铊的超标。广西南丹南方自行监测报告出现的铊和汞的超标位于西南大通道北侧，这可能是历史遗留废渣淋溶等引起。但在经过南方公司后，新铺小溪涵洞中的水质并没有进一步恶化。

总体来说，新浦小溪在刁江出口处铊和汞浓度的超标与园区历史遗留问题有很大关系，虽然不排除途经南方公司内部废水跑冒滴漏、清污分流不完善的影响，但仍需要联动园区整改方案一起达到新浦小溪的整改目标，目前南方公司已经开始将新浦小溪涵洞出口处的水泵回到污水处理总站和渗滤液处理站进行处理。新浦小溪涵洞出水量最大为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理总站含重金属酸性废水和渗滤液处理站的处理能力是可以满足处理要求的。该抽出处理工作将一直持续到下游园区污水处理站建好运行，届时该隧洞出口将改至下游园区污水处理站附近，这部分水将引至园区污水处理站来处理。现隧洞出口将进行封堵。

另外南方公司已编制地下水环境整改方案，针对厂区内部生产废水跑冒滴漏、清污分流不完善等现有环境问题开展一系列整改工作。

表 4.4-4 2024 年与 2021 年地表水水质监测数据变化趋势 (mg/L)

4.4.4 底泥质量现状监测与评价

4.4.3.1 河流底泥现状监测

广西宁大检测技术有限公司于 2024 年 7 月 5 日对区域河流底泥进行了现状监测。

(1) 监测点位

共布设 3 个底泥监测点位，具体见表 4.4-1 及图 4.4-1。

(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。

(3) 监测结果

评价区域内河流底泥现状监测结果见表 4.4-5。

表 4.4-5 河流底泥监测结果 单位：mg/kg(pH 除外)

4.4.3.2 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 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。评价结果见表 4.4-6。

表 4.4-6 评价区底泥现状评价结果一览表

由表 4.4-6 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 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，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

改扩建项目水文地勘资料引用广西华蓝岩土工程有限公司 2013 年编制的《广西河池市南方有色金属集团有限公司铅锌联合冶炼循环经济环境治理产业升级工程水文地质专项勘察报告》，广西华蓝岩土工程有限公司具备水文地质勘察甲级资质。

（1）地层岩性

根据勘察钻探揭露，项目区岩土体工程地质类型主要有两大类：单层结构土体和极软泥岩夹粉砂岩岩组，其特征分述如下：

1、单层结构土体

1) 素填土 (Q_n^{ml})：为新近人工堆填物。杂色，松散，稍湿；主要由粘性土组成，混含 10%左右风化基岩碎块、碎屑及砾石，夹少量块石，均匀性差，属高压缩性土；该层揭露层厚 1~38m。此外，该层于场地北东部原旧尾矿库地段下部存在数米厚的矿渣层，黑色，松散，湿，主要由煤泥、煤渣、固体废弃渣等组成，含碎石、块石，均匀性差，属高压缩性土。

2) 含砾粉质粘土 (Q^{el})：灰黄色，稍湿，硬塑状，以粘性土为主，含有少量角砾石。该层主要分布于山坡表层，层厚为 0.5~3.00m，大部分已被开挖破坏，仅局部地段尚存。

2、极软泥岩夹粉砂岩岩组

根据钻探揭露及现场面上调查，该岩组从上到下呈强风化~中等风化状：

1) 强风化泥岩夹粉砂岩：灰黄色，岩石结构大部分已破坏，岩体呈散体结构或碎裂结构，岩块锤击声哑，易击碎，岩芯呈碎块状及砂状，属极软岩，岩体质量等级为 V 级。场地揭露强风化层厚度为 4.40~8.20m。

2) 中风化泥岩夹粉砂岩：青灰色，薄层状构造，薄片状节理，锤击声较脆，不易击碎，岩芯呈碎块~长柱状，采取率 > 80%。属极软岩，岩体较完整，岩体

质量等级为IV级。该层评价区内钻孔均有揭露，揭露中风化层最大厚度为83.10m，未揭穿。

(2) 地下水类型、富水性及赋存条件

项目厂址区地下水主要为碎屑岩裂隙水，其含水岩组由泥盆系塘丁组、纳标组泥岩夹粉砂岩等组成。地下水主要赋存于碎屑岩构造裂隙、风化带网状裂隙中，以潜水层存在。地下水补给来源主要是大气降水和上部松散岩类孔隙水。枯期径流模数 $1\sim 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉流量小于 0.1L/s ，水量贫乏。

(3) 地下水的补、径、排及动态变化特征

项目区处于车河工业园区水文地质单元内，地下水的主要补给来源为大气降雨的渗入补给，主要通过松散岩类的孔隙或构造裂隙、风化裂隙及溶蚀裂隙入渗补给地下水，地下水由北东、南西向中部的车河河汇流，主要以分散渗流形式在沟谷低洼处排泄于车河河。

地下水动态类型为渗入—径流型。地下水动态受大气降水的影响和控制，随季节变化明显。评价区大部分地段地下水潜水位变幅一般都较小，年动态变化幅度 $1\sim 2\text{m}$ ，局部地段年动态变化幅度 $2\sim 3\text{m}$ ，分析局部地段水位变化较大的原因主要与地形有关。项目区地下水化学类型主要有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，基岩裂隙水主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，松散岩类孔隙水为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。矿化度小于 300mg/L ，pH值 $6\sim 8$ 。

(4) 包气带特征

厂区的包气带主要含3个岩土层，第1层素填土，渗透系数一般为 $K=8\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，层厚 $0\sim 1.2\text{m}$ ；第2层粉质粘土层，其渗透系数一般为 $K=6.57\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，层厚 $1.5\sim 6.9\text{m}$ ；第3层强风化泥岩夹砂岩，其渗透系数一般为 $K=3.53\times 10^{-6}\sim 3.51\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，层厚 $8.1\sim 28.7\text{m}$ ；包气带防污性能为中等，包气带属微透水层，透水性差，富水性贫乏。

(5) 岩溶发育情况

项目区域不在泉域保护范围以及较多的落水洞和岩溶漏斗的区域内，地表未发现洼地、漏斗、落水洞，泉眼、暗河、溶洞发育，区域上地表岩溶发育度小于 $1\text{个}/\text{km}^2$ 。项目遇洞隙率为 0.00% ，钻孔线岩溶率为 0.00% 。场地相邻钻孔间不存在临空面。按《岩溶地区建筑地基基础技术标准》(GB/T51238-2018)表3.0.3岩溶发育程度，判断拟建项目场地岩溶发育等级为岩溶弱发育。

4.5.2 地下水质量现状监测

2024年7月5日，企业委托广西宁大检测技术有限公司对项目厂址上、下游5个地下水监测点位进行监测。

同时，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本次评价引用《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》中监测数据，其在厂区周边区域补充了5口地下水水位监测井SK1~SK5，由广西水文地质工程地质勘察院于2023年7月10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，本评价共布设5个地下水水质监测点和10个地下水水位监测点，见表4.5-1、图4.5-1。

图 4.5-1 地下水和包气带监测布点图

表 4.5-1 地下水监测布点

编号	监测点	方位	布点根据	监测层位	备注
1#	南方公司东北侧已有监测点，整个厂区上游	NE	上游对照点	基岩裂隙水	水位水质点
2#	锑银项目环集烟囱旁	E	下游关心点	基岩裂隙水	水位水质点
3#	亢马选厂附近	SW	两侧关心点	基岩裂隙水	水位水质点
4#	锌厂西北侧，职工倒班宿舍东侧	SW	两侧关心点	基岩裂隙水	水位水质点
5#	新建污水站旁	S	下游关心点	基岩裂隙水	水位水质点
SK1~SK5					水位点
备注	以上监测点全部永久保留并设置防护措施。				

（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⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、铜、锌、六价铬、锑、铊，共28项，同时测量坐标、井深、井口地表高程、地下水水位标高。

（4）监测周期和频率

监测1天，每天1次。

（5）监测结果

监测结果见表4.5-2。

表 4.5-2（1） 地下水水位监测结果

编号	坐标	井深 (m)	井口标高 (m)	水位标高 (m)	井径 (mm)
1#	X: 466027.11 Y: 2751210.35	30.20	460.51	442.80	130
2#	X: 466068.88 Y: 2749749.63	81.40	448.50	396.56	130
3#	X: 465089.04 Y: 2749665.57	56.60	403.40	378.17	130
4#	X: 465469.93 Y: 2750744.68	81.00	428.40	398.64	130
5#	X: 466674.56 Y: 2748800.27	30.00	417.37	389.45	130
SK1	X: 466696.27 Y: 2750497.63	40.20	446.51	437.89	110~130
SK2	X: 466877.47 Y: 2750090.69	33.10	428.01	425.43	110~130
SK3	X: 466592.09 Y: 2749957.69	68.50	436.58	414.06	110~130
SK4	X: 466833.51 Y: 2749779.85	45.00	410.02	398.77	110~130
SK5	X: 466683.27 Y: 2749683.81	40.30	433.71	405.76	110~130

4.5.3 地下水质量现状评价

(1) 评价方法

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:

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

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

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) 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。

(3) 评价结果

评价计算结果见表 4.5-2。

(4) 评价结论

由评价结果可知,各监测点的所有监测因子除了砷、铁和锰外,均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类水质标准要求。其中砷超标出现在 2#和 5#,超标倍数分别为 2.28 倍和 0.26 倍;铁超标出现在所有的地下水监测点,超标倍数为 0.24~10.10 倍;锰超标出现在 2#、3#和 5#,超标倍数分别为 5.47 倍、1.19 倍和 0.26 倍。

表 4.5-2 (2) 评价区地下水水质监测结果及评价结果 单位: pH 无量纲, 其他为 mg/L

4.5.4 区域地下水环境质量现状与变化趋势

将本次地下水监测数据(2024 年 7 月)与《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》(2018 年 9 月)、《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》(2021 年 6 月)、《广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书》(2024 年 3)以及 2025 年广西南丹南方自行监测报告中的历史地下水监测数据进行对比,近几年地下水水质监测数据变化趋势如表 1 所示。

根据企业第四季度自行监测报告,补充 2025 年 11 月(枯水期)的地下水水质数据,并与 2025 年 5 月(丰水期)进行对比:2025 年枯水期和丰水期地下水监测数据对比分析显示,枯水季总镉、总砷、总铁、总锰、总铋、总铊、氟化物超标,最大超标倍数分别为 1.84 倍、5.98 倍、4.91 倍、1.93 倍、4.96 倍、1.48 倍、8.20 倍、3.97 倍;丰水季总铅、总镉、总锌、总砷、总铁、总锰超标,最大超标倍数分别为 4.67 倍、26.2 倍、1.22 倍、4.25 倍、6.60、8.63 倍。枯水期总镉、总砷、总铁的超标倍数普遍大于丰水期。

表 4.5-4 2025 年丰水期和枯水期地下水水质监测数据

表 4.5-4 2025 年丰水期和枯水期地下水评价结果

图 4.5-5 2025 年丰水期和枯水期同一点位地下水超标因子浓度对比图

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，广西宁大检测技术有限公司于2023年8月16日在现有厂区的危废暂存库附近取了1个包气带土壤进行监测。

(1) 监测因子

铜、铅、锌、砷、镉、铬（六价）、汞、锑、铊。

(2) 采样深度

在现有厂区的危废暂存库附近包气带土壤0~50cm土层采1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4.5-5。

(5) 评价结果及分析

由表可知，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。

表 4.5-5 包气带土壤浸溶试验结果及评价 单位：μg/L

采样深度	位置	项目	铜	铅	锌	砷	镉	铬(六价)	汞	锑	铊
0-50cm	危废暂存库附近	监测结果	77	9	80.5	9.72	0.13	4L	0.04L	4.2	0.02L
		标准指数	0.077	0.9	0.0805	0.972	0.026	/	/	0.84	/
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
		标准值	1000	10	1000	10	5	50	1	5	0.1

4.6 土壤环境现状调查与评价

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。

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	/

4.6.1.3 调查结果

2023 年 9 月 12 日开展土壤理化性质调查，调查结果见表 4.6-2。

表 4.6-2 (1) S2 土壤理化特性调查表

点号		S2 拟建熔炼车间西北		时间	2023.08.16
经度		E107°40'3.72"		纬度	N24°50'50.01"
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色	棕色
	结构	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量 (%)	21	27	32	26
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	5.84	5.92	6.02	5.97
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	20.4	22.7	24.3	21.9
	氧化还原电位 (毫伏)	118	109	115	127
	饱和导水率 (cm/s)	16	19	24	25
	土壤容重 (g/cm ³)	1.26	1.22	1.28	1.21
	孔隙度 (%)	12	19	14	16

表 4.6-2 (2) S5 土壤理化特性调查表

点号		S5 现有危废暂存库西		时间	2023.08.16
经度		E107°40'7.16"		纬度	N24°51'9.14"
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量 (%)	33	35	42	37
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	6.35	6.26	6.41	6.30
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	11.5	10.8	9.73	11.4
	氧化还原电位 (毫伏)	106	96	124	88





	伏)				
	饱和导水率 (cm/s)	18	16	13	11
	土壤容重 (g/cm ³)	1.25	1.20	1.28	1.24
	孔隙度 (%)	28	33	37	25
点号	景观照片	土壤剖面		层次	
S2 拟建熔炼车间 西北				0~0.5m	
				0.5~1.5m	
				1.5~3m	
				3~6m	
S5 现有危废渣库 西				0~0.5m	
				0.5~1.5m	
				1.5~3m	
				3~6m	

图 4.6-1 土壤剖面调查照片

4.6.2 土壤环境影响源调查

改扩建工程位于河池·南丹有色金属新材料工业园区车河工业区分为南区和北区，原有企业 8 家，包括南区的 7 家，北区的 1 家，但目前南区仅 5 家进行生产，其余已停产并被南方公司收购。根据工业园管委会提供资料和现场调查，入园企业中已运营的主要重点企业生产过程中的三废排放统计情况见 4.2 小节。

4.6.3 土壤环境质量现状监测与评价

(1) 数据来源：① 2023 年 4 月 6 日，广西南丹南方金属有限公司委托广西宁大检测技术有限公司对铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目厂区建设用地开展了土壤检测，2023 年 10 月 10 日，再次委托广西宁大检测技术有限公司对铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目厂区内建设用地铊、锡、水溶性氟化物开展了补充采样监测。本环评采用铅冰铜项目中 S1、S6 号采样点监测数据。② 2023 年 9 月 12 日，企业委托广西宁大检测技术有限公司对锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目厂区内建设用地开展了采样监测。2023 年 10 月 10 日，企业委托广西宁大检测技术有限公司对厂区内建设用地铊、锡、水溶性氟化物开展了补充采样监测。③ 2024 年 7 月 4

日，企业委托广西宁大检测技术有限公司对厂区外农田开展采样监测。④2025年6月3日，广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查在厂区内布设6个土壤监测点进行表层土壤样品检测。

(2) 监测点位

环评共设置12个监测点，具体布点见表4.6-3、图4.6-2。其中，场地外共布设4个农田表层样；场地内布设2个表层样，5个柱状样。其中：①项目区内S1（铅冰铜项目）、S6（铅冰铜项目）为2023年4月6日和2023年10月10日铅冰铜项目采样检测结果；②项目区内S1、S2、S3、S4、S5为2023年9月12日和2023年10月10日锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目采样检测结果；③项目区外1#~4#为锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目2024年7月4日采样检测结果。

2025年6月3日，广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查在厂区内共布设6个土壤监测点。

表4.6-3 监测点布设一览表

序号	监测点性质	编号	布点位置	土地利用类型	布点依据	取样深度
1	项目区外（表层样）	SB1	拉宜村	农田	关心点	表层 0-0.2m
2		SB2	车河镇	农田	关心点	
3		SB3	八坎	农田	关心点	
4		SB4	坡前	农田	关心点	
5	项目区内	S1	拟建熔炼车间东南	建设用地	关心点	表层 0~0.2m
6		S2	拟建熔炼车间西北	建设用地	关心点	柱状，0-0.5m，0.5—1.5m，1.5—3m，3—6m
7		S3	现有阳极泥处理工段西	建设用地	关心点	柱状，0-0.5m，0.5—1.5m，1.5—3m，3—6m
8		S4	现有铅熔炼车间北	建设用地	关心点	柱状，0-0.5m，0.5—1.5m，1.5—3m，3—6m
9		S5	现有碱渣危废暂存库西	建设用地	关心点	柱状，0-0.5m，0.5—1.5m，1.5—3m，3—6m
10		S1（铅冰铜项目）	综合回收车间南	建设用地	关心点	柱状，0-0.5m，0.5—1.5m，1.5—3m，3—6m
11		S6（铅冰铜项目）	综合回收车间南	建设用地	关心点	表层 0~0.2m

(3) 监测因子

SB1~SB4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。

S1、S6（铅冰铜项目）为场地内表层样，采样深度 0~0.2m； S2、S3、S4、S5、S1(铅冰铜)为场地内柱状样，采样深度 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6.0m。

S1、S5 开展全样监测，监测 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铋、铊、锡、锌、水溶性氟化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、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&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，共 51 项。其余监测点监测 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铋、铊、锡、锌、水溶性氟化物，共 13 项。

(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 4.6-4。

表 4.6-4 (a) 土壤（重金属）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	全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定 第一部分 土壤样品无机项目分析测试方法 17 总锡	/	2.0
	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997	0.5
	水溶性氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	/	0.7

表 4.6-4 (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	HJ 605-2011	1.3×10 ⁻³
---	------	-------------	-------------	----------------------

2	氯仿	机物的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法		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
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	萘			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 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 和《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）中表 2 第二类用地进行评价，厂区外农用地监测点采用《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、表 3 进行评价。

(7) 监测结果

1) 场地范围外监测结果见表 4.6-5，评价结果见表 4.6-6 和表 4.6-7，从表可见，占地范围外农田土壤监测点位的镉、砷、锌均有不同程度超过《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 的筛选值要求，但均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 的管制值标准要求。按筛选值进行评价，车河镇镉、锌分别超标 1.3 倍、0.38 倍；八坎村镉、锌分别超标 0.03 倍、0.39 倍；拉宜村镉和砷分别超标 0.5 倍、0.23 倍；坡前村镉、锌分别超标 0.33 倍、0.15 倍。因此该区域可能存在农用地土壤污染风险，主要是历史原因造成，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。

此外：①广西南丹南方金属有限公司在 2020 年、2022 年、2025 年均编制了《广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查报告》，针对广西南丹南方金属有限公司厂区土壤环境进行隐患排查，提出了一系列整改方案或建议，目前隐患排查报告中提出的整改方案或建议已基本落实，在一定程度上改善厂区及周边的土壤环境质量。同时企业持续对周边土壤进行跟踪监测，制定了《广西南丹南方金属有限公司突发环境事件应急预案》。在落实这些措施的情况下，在一定程度上将改善厂区及周边的土壤环境质量。②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污染防治项目清单，推进了一批涉重金属重点项目的实施。③为防控刁江重金属污染风险，持续改善刁江及区域水生态环境，2023年广西壮族自治区生态环境厅制定《刁江重金属污染整治工作方案》。随着整治方案的落实，将在一定程度上改善改扩建项目周边刁江及区域土壤环境质量。

2) 场地范围内

①场地范围内监测结果见表4.6-8、表4.6-10，评价结果见表4.6-9、4.6-11。由分析结果可知，占地范围内各监测点各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中筛选值和管制值的限值要求，均能满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB45/T 2556-2022）中表2第二类用地筛选值和管制值的限值要求。

②另外，2025年6月3日广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查在厂区内布设6个土壤监测点的监测结果显示，厂区内绿化带土壤表层样各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中筛选值和管制值的限值要求。

表4.6-5 占地范围外农用地土壤环境质量现状监测结果 mg/kg

表4.6-6 占地范围外农用地土壤环境质量现状评价结果（筛选值）

表4.6-7 占地范围外农用地土壤环境质量现状评价结果（管制值）

表 4.6-8 占地范围内建设用地土壤环境质量现状监测结果 mg/kg (pH 值无量纲)

表 4.6-9 (1) 占地范围内建设用地土壤环境质量现状评价结果 (筛选值)

表 4.6-9 (2) 占地范围内建设用地土壤环境质量现状评价结果 (管制值)

表 4.6-10 厂址土壤有机基本项目监测结果**表 4.6-11 厂址土壤有机基本项目评价结果****表 4.6-12 广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查报告土壤监测结果一览表****4.6.4 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 2019 年报批稿》）、2021 年（数据引用《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 2023 年报批稿》）与 2024 年区域土壤监测数据进行对比，结果如表 4.6-12 所示。

从表 4.6-12 可见，2018 年、2021 年、2024 年，项目周边车河镇、八坎、拉宜和义山农田土壤的镉、砷、铅、锌均存在不同程度的超标情况，但 2024 年监测数据与 2021 年、2018 年相比，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；八坎村监测点监测因子中镉监测因子监测浓度有下降趋势；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。

监测数据显示，该区域可能存在历史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。

表 4.6-12 2024 年与 2021 年、2018 年土壤环境质量变化趋势**表 4.6-13 2024 年与 2021 年、2018 年土壤环境质量变化趋势****4.7 生态环境现状调查与评价****4.7.1 生态现状调查****4.7.1.1 生态保护目标现状调查情况**

改扩建工程位于南丹县车河镇，周边最近的自然保护区为东北侧约 43km 的环江喀斯特森林保护区，由道路和山体多重阻隔，不列为本项目生态敏感保护目标。

(2) 生态保护红线

根据《广西壮族自治区国土空间规划(2021—2035 年)》[桂政发〔2024〕4 号]，划定生态保护红线面积 5.04 万平方千米，占全区陆海总面积 20.74%。主要分布

在桂东北、桂西南山区、桂西和桂中石山区、桂东和十万大山区、红水河流域岩溶山区以及各类海洋自然保护地、重要滨海湿地、重要河口、海岸防护极重要区、海洋生态极脆弱区等。改扩建工程不涉及上述区域。

(3) 广西重点生态功能区产业准入负面清单

根据《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》（2016 年，广西壮族自治区发改委）、《广西第二批重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》（2017 年，广西壮族自治区发改委）、《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》（2024 年 4 月，广西壮族自治区落实主体功能区战略和制度厅际联席会议），“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。经研判，改扩建工程不属于“负面清单”中限制类或禁止类产业。

综上，改扩建工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等敏感保护目标，不涉及生态保护红线或负面清单产业，生态敏感保护目标主要为评价区内的植被资源、水土资源等。

4.7.1.2 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，峰峦重叠，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，弧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。

4.7.1.3 生态系统类型

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、水域生态系统。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	水域生态系统	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。水域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。

4.7.1.4 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），将评价范围内土地利用类型分为 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。土地利用照片见图 4.7-1。

4.7.1.5 植被资源现状

评价范围位于河池·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。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。

4.7.1.6 动植物资源现状

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，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。

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

广西宁大检测技术服务有限公司于 2024 年 7 月 9 日至 7 月 17 日对农作物进行了监测分析。

(1) 监测点位

于拉宜村、车河镇、八坎村、坡前村，共布设 4 个农作物监测点。见图 4.7-1。

(2) 监测项目及分析方法

监测项目：汞、砷、铅、铬、镉、镍。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 2762-2025》中的分析方法进行分析测定。

(4) 监测结果

评价区域内农作物现状监测结果见表 4.7-2。

表 4.7-2 农作物现状监测结果 单位：mg/kg

4.7.2.2 农作物质量现状评价

(1) 评价标准

采用《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB 2762-2025) 进行评价。

(2) 评价结果

采用单因子指数法进行农作物现状评价。评价结果见表 4.7-3。

表 4.7-3 农作物现状评价结果一览表

由表 4.7-3 可见，调查区域内农作物监测因子均能满足《食品安全国家标准

食品中污染物限量》(GB 2762-2025)限值要求。

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 2024 年区域农作物监测数据进行对比,结果如表 4.7-4 所示。

通过表 4.7-4 可知,车河镇、拉宜村农作物监测因子 2024 年数据与 2018 年相比,各因子保持平稳或有下降的趋势。

表 4.7-4 2021 年与 2018 年农作物监测数据变化趋势

4.8 声环境质量现状监测与评价

4.8.1 声环境现状概述

改扩建项目位于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,本项目声评价范围内无代表性的声环境保护目标,为此选取南方公司大厂界进行声环境质量监测。南方公司大厂界内现有运营的项目主要有两个:(1)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、消声器等降噪措施外,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。(2)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)。

根据 4.8.2 声环境现状监测数据表明,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。通过选取有代表性的环境敏感目标进行监测,监测结果显示,可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值的要求。

园区内在运行的其他两家企业:(1)吉朗铝业公司,现状产生高噪声的设备主要有风机、水泵、风机、铸锭机、球磨机等,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。(2)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，以及产品装卸噪声。

4.8.2 声环境质量现状监测

(1) 监测点布置

企业委托广西宁大检测技术有限公司于 2024 年 7 月 4 日—7 月 5 日对南丹南方大厂界噪声开展声环境质量现状监测。同时企业委托广西宁大生态环境有限公司于 2025 年 11 月 10 日—11 月 11 日对新时代幼儿园开展声环境质量现状监测。具体监测点设置见表 4.8-1 和图 4.8-1。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	N1 西厂界	1
2	N2 北厂界	1
3	N3 东厂界	1
4	N4 东南厂界	1
5	N5 南厂界	1
6	新时代幼儿园	160

(2) 监测因子：等效连续 A 声级

(3) 监测时间与频率

各监测点监测昼夜厂界噪声值，连续监测 1 天。

(4) 检测方法

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。

图 4.8-1 噪声监测布点图

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·南丹有色金属新材料工业园区内，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)

监测日期	监测点位	昼间			夜间		
		监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况

2024.7. 4	1#厂界西面	53	65	达标	48	55	达标
	2#厂界北面	54		达标	48		达标
	3#厂界东面	54		达标	48		达标
	4#厂界东南面	54		达标	48		达标
	5#厂界南面	52		达标	48		达标
2024.7. 5	1#厂界西面	53		达标	48		达标
	2#厂界北面	53		达标	48		达标
	3#厂界东面	53		达标	47		达标
	4#厂界东南面	53		达标	47		达标
	5#厂界南面	54		达标	47		达标
2025.11 .10	新时代幼儿园	54	60	达标	44	50	达标
2025.11 .11	新时代幼儿园	52		达标	45		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 52~54dB(A)之间，夜间在 47~48dB(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。环境敏感点昼间噪声背景值在 52~54dB(A)之间，夜间在 44~45dB(A)之间，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。

4.9 区域环境污染综合整治方案

经土壤环境现状质量监测，厂区内周边村庄农田土壤有污染因子超过筛选值的情况。经地下水环境现状质量监测，地下水环境存在超过地下水III类标准的情况。为减轻重金属污染隐患，

4.9.1 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

为消除重金属污染隐患，南丹县积极争取、落实各类项目，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。

主要任务包括:

- (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, 随着这些项目的实施, 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钢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	南丹县吉朗钢业公司灰乐工区附属选厂废水深度处理工程	地表水	南丹县吉朗钢业公司	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
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、		项目于 2020 年 6 月 9 日完成总体验收。

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
				无害化处理回收尾矿废渣。		
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 刁江重金属污染整治工作指导方案

为贯彻落实《广西壮族自治区“十四五”重点流域水生态环境保护高质量发展规划》要求，坚持问题导向，防控刁江重金属污染风险，持续改善刁江水生态环境，2023年自治区生态环境厅制定《刁江重金属污染整治工作指导方案》。

工作目标主要为：以南丹县大厂镇、车河镇，金城江区五圩镇为整治重点区域，以“六支流”，平村河、三合河、德马河、新铺小溪、无名支流和花笼河流域镉、砷重金属污染源为重点整治对象，着重开展五企业、八尾矿库、两工业园区、十处沿岸废渣、两处矿井涌水整治，加强河流生态修复，削减入河重金属污染物。

重点工作包括：2024年底前完成河池·南丹工业园区地下水环境状况和污染风险调查评估，摸清园区地下水走向，定期收集受污染地下水集中处理，减少地下水流经园区地下原尾矿库、废渣堆场以及砒霜厂遗址区域；将园区地下历史废渣渗滤液收集后进入园区污水处理厂处理，同时提升污水处理厂重金属铊、铋去除能力，达标后回用或排放至工业园区下游，避免进入工业园区地下过水涵洞；开展对工业园区地下过水涵洞进行清理和检修，防止园区地下水通过裂缝渗入涵洞，清除涵洞内淤积的废渣和污泥；开展南方有色集团生活区旁地下排水沟污水泵站及管道建设，依托南方有色集团生活区周边现有污水处理设施对污水进行处理，达标后排放，待园区新建污水处理厂建设完成后将污水送往新建的园区污水处理厂进行处理后达标排放或回用；开展园区雨污分流设施建设，通过园区地表硬化、新铺小溪上游支流改道等工程，减少园区地下渗滤液生成量。目前，各项工作正在落实过程中。

4.9.3 广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查

2020年、2022年和2025年广西南丹南方金属有限公司均组织开展了厂区土壤污染隐患排查工作，编制了《广西南丹南方金属有限公司土壤污染隐患排查报告》，该方案针对广西南丹南方金属有限公司厂区内土壤环境进行隐患调查，并提出了一系列整改方案或建议。

广西南丹南方金属有限公司主要负责人与技术团队共同组成土壤污染隐患排查项目组，由企管部负责牵头，组织环保员、各车间主任对厂区进行了全面排查，识别并排查了熔炼车间、电解车间、综合回收车间、运输道路、原料库、配

料库、危废暂存库等有较高环境风险的重点区域，并对非重点区域进行了系统排查。项目组现场排查了重点场所、设施设备及运行情况。重点排查主要结合历史资料整理分析和生产工艺流程等，确定了生产装置区、储罐区、装卸区、辅助设施区等区域。详细梳理了特定设施或运行管理流程，并对各车间日常记录和工作人员职责行动等进行详细排查。详细审阅了广西南丹南方金属有限公司制定的较为完善的环保规章制度，包括《广西南丹南方金属有限公司环境保护管理制度》《广西南丹南方金属有限公司环境安全隐患排查治理制度》《广西南丹南方金属有限公司环境监测制度》《广西南丹南方金属有限公司环保设施管理制度》等一系列安全环保规章制度。

通过现场排查发现广西南丹南方金属有限公司存在部分需要整改落实的土壤污染隐患点，企业立即整改落实，并依据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，建立土壤污染隐患排查制度和整改台账，做好日常巡检和落实立行立改工作。目前该方案中提出的整改方案或建议已基本落实，将在一定程度上改善厂区及周边的环境质量。同时企业持续对周边土壤进行跟踪监测，制定了《广西南丹南方金属有限公司突发环境事件应急预案》。

4.9.4 广西南丹南方金属有限公司铅锑精炼烟气深度治理项目

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）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。根据现有废气源分析，广西南丹南方公司现有锑银工程60m、120m废气排放口的颗粒物目前不能稳定达到特别排放限值要求。为此，南方公司于2023年开始推进广西南丹南方金属有限公司铅锑精炼烟气深度治理项目，编制了《广西南丹南方金属有限公司铅锑精炼烟气深度治理项目实施方案》，目前该方案已通过专家评审实施完成。

该项目总投资1145.65万元，其中设备投资937.65万元，土建投资120万元，其他费用88万元。通过对现有铅锑精炼烟气进行深度治理，60m、120m废气排放口增加湿式电除尘来满足颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

4.9.5 南方公司土壤环境风险防控方案

为贯彻落实《广西壮族自治区土壤污染防治行动计划工作方案》《广西土壤污染防治攻坚三年作战方案（2018—2020年）》，南方公司坚持预防为主、保护优先、风险管控，企业担责，于2020年对南丹南方公司厂区内土壤环境进行了调查，编制了《南丹南方公司土壤环境风险防控技术方案》，有针对性地开展环境隐患治理和风险管控，深入摸清环境现状和防控情况，从源头降低环境风险，从运行机制上做到真正地有备无患。该方案于2021年通过评审，随着方案的实施将进一步改善区域的环境质量。

4.9.6 南丹县南方有色金属有限责任公司焙烧制酸及挥发窑处理系统烟气深度治理项目

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）、《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）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。南丹南方公司锌氧压浸出项目环评阶段未执行特别排放限值要求。为此，南方公司于2023年开始推进南丹县南方有色金属有限责任公司焙烧制酸及挥发窑处理系统烟气深度治理项目，编制了《南丹县南方有色金属有限责任公司焙烧制酸及挥发窑处理系统烟气深度治理项目实施方案》，目前该方案已通过专家评审并开始实施。

该项目总投资1553.82万元，其中设备投资1212.82万元，土建投资240万元，其他费用101万元。通过对硫酸4系统、硫酸5系统废气现有纯碱脱硫措施基础上增加湿式电除尘，挥发窑烟气电除尘+多膛炉烟气布袋除尘后，一并尾气氧化锌脱硫后新增湿式电除尘来满足颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。目前烟囱电除尘设施已经安装完毕，正在调试阶段。

4.9.7 广西南丹南方金属有限公司区域水环境污染综合整治方案

为了消除地下水污染隐患，企业已编制《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》，对地下水污染隐患进行了排查，从源头防控、污染地下水治理、动态监测、制度管控四个方面提出了具体的整改方案：包括完善清污分流和废水处理系统、对60万方初期雨水池防渗改造、收集历史尾矿渗滤液、污染地下水

抽提处理、补充完善地下水动态监测井等内容。

4.9.7.1 完善清污分流和废水处理系统

1、对于广西南丹南方公司：

(1) 原料库旁浆液储存区域管道输送无标识、无流向，需增加管道标识，加强液体输送管道管理。

(2) 制酸系统干吸围堰高度不一致，局部过低，需封堵围堰缺口，降低围堰内废水外泄至外部雨水沟的风险。

(3) 三连炉原料制酸应急物资旁烟气管道存在漏点，需尽快修补，防止烟气管道内冷凝水漏至地面。

(4) 三连炉楼后管道无标识，经核实该管道为消防水管，补充管道标识走向，加强液体输送管道管理。

(5) 铅电解车间一层存在电解液漏液残留，地面泄漏废液无法实现自流至集水沟内，需及时清扫回收漏液，修补地面确保泄漏废液可自流至集水沟。

(6) 铋回收工段旋流板塔循环泵漏液，需及时修复设备，加强管理，减少跑冒滴漏。

(7) 贵金属回收工段喷淋塔区域围堰偏低，存在破损，围堰内溶液进入雨水沟，建议按照规范设置围堰，修补破损区域；

(8) 建议废水全部回用，不再在暴雨和极端情况下外排园区污水管网；

(9) 建议清净下水单独走管道，初期雨水和清净下水分开，雨水管和污水管分开。整改后，具体清污分流示意图见图 4.9-1。

2、对于南丹南方公司：

(1) 硫五千吸区域干吸污水泵地坑池满无法起到应急作用。建议污水泵增加液位联锁控制启停，及时排放地坑污水。

(2) 硫五千吸区域围堰有排口，直接排至雨水沟，雨污混流。建议完善修补围堰，对围堰区内污水进行收集处理，雨污分流。

(3) 硫酸应急槽进液管道设有三通，直接连接地面雨水沟，废酸泄漏存在进入雨水沟风险。建议调整管道三通出口至应急槽围堰内，通过围堰内地坑外排。

(4) 硫酸应急槽围堰区内地坑无排污泵，地坑池满无法起到应急作用。建议增加地坑排污泵。

(5) 皮带廊区域屋顶雨水排放管无标识。建议补充管道标识。

(6) 198 制酸，安全应急池和环保应急池未挂标识牌。建议增加标识牌以便于区分。

(7) 198 制酸车间内围堰不完整，外部雨水易流入车间污水沟。建议完善车间地沟围堰。

(8) 198 烟气净化塔围堰存在漏点。重新修补围堰。

(9) 198 区域水泵循环水进入地沟，该水不属于污水，进入地沟相当于增加污水量。循环水单独收集循环使用。

(10) 60 米烟囱旁堆放大量压滤板，未做防雨措施，雨水冲刷可能导致压滤板表面残留物料扩散。建议尽快将压滤板运走处置，增加防雨措施。

(11) 硫四一级洗涤塔围堰破损。建议及时修补破损的围堰。

(12) 硫四车间围堰破损泄漏进入雨水沟。建议及时修补围堰。

(13) 硫四净化污酸泵跑冒滴漏。建议对泵进行检修，修复漏点，增加围堰及防腐措施，防止泄漏后无组织漫流。

(14) 镉回收区域雨水管进入 5 号酸洗后液槽。将雨水管接入雨水沟，雨污分流。

(15) 镉回收贫镉液槽无围堰，地沟连接雨水沟。建议根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》GB50988-2014 设置围堰。

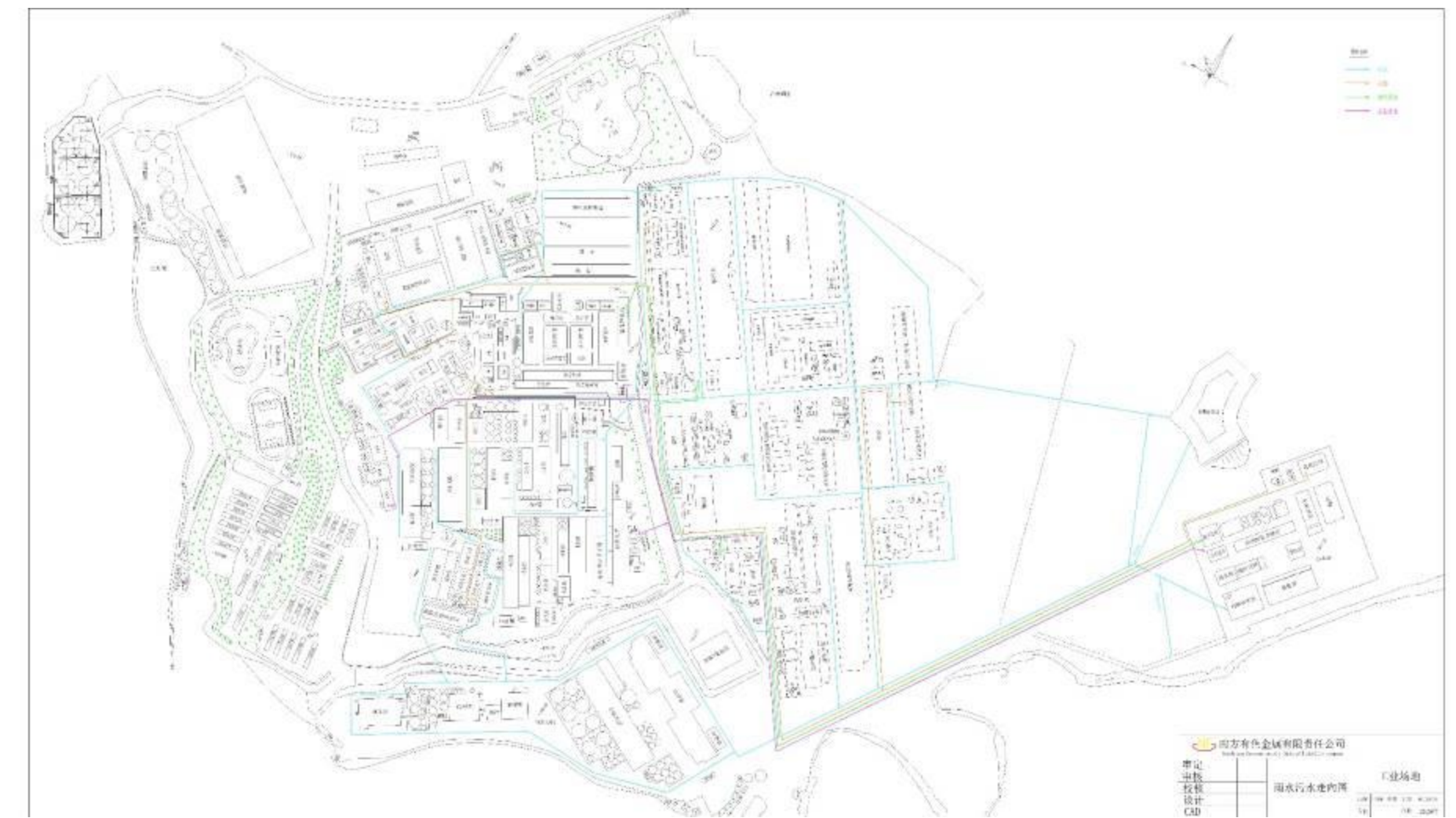
(16) 氧压浸出车间雨污未分流，车间屋顶雨水流入污水沟。建议将雨水管接至雨水沟，雨污分流处理。

(17) 氧压车间外碱液储罐围堰不规范，围堰存在缺口，且缺口流入雨水沟。根据 GB 50988-2014《有色金属工业环境保护工程设计规范》等相关规定完善围堰。

(18) 氧压车间外桥架上管道清洗废水收集措施不到位，污水进入雨水沟，污染雨水沟。建议加强管理，检修或清洗时做好废水收集，防止物料溢洒。

(19) 渣处理车间二吸酸冷器、一吸车间周围围堰破损。建议修补围堰。

(20) 回转窑旁滤液槽围堰不规范。建议围堰应将罐区覆盖。



4.9.7.2 对 60 万方初期雨水池防渗改造

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 初期雨水池应该为重点防渗, 其防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB 18598 执行。根据企业提供的防渗结构可知, 初期雨水池的防渗符合要求, 只是 HDPE 膜发生破损。HDPE 膜破损后的防渗改造的核心是“先定位破损点→局部修补 / 整体翻新→强化防护 + 检测验收”, 需根据破损面积、位置和污染场景针对性处理, 确保修复后防渗性能不低于原设计标准。

首先, 定位破损点: 通过充气检测 (针对膜体焊接缝)、渗漏检测系统数据、闭水试验观察水位变化, 结合人工巡检 (重点检查阴阳角、管道穿透处、机械作业区), 精准标记破损位置和范围。

其次, 评估破损程度: 小面积破损 (单处面积 $< 1 m^2$, 累计破损率 $< 5\%$) 可局部修补; 大面积破损 (单处面积 $\geq 1 m^2$ 或累计破损率 $\geq 5\%$)、膜体老化脆裂或污染腐蚀严重时, 需整体翻新或更换。

第三, 针对小面积局部修补 (适用于零星破损、穿刺孔、小裂缝)

a) 清理基层: 将破损点周围 50cm 范围内的膜体、基层清理干净, 去除油污、杂物和松散层, 打磨平整尖锐凸起, 确保基层干燥 (含水率 $\leq 8\%$)。

b) 裁剪补丁: 选用与原膜材质、厚度一致的 HDPE 膜作为补丁, 补丁形状为圆形或椭圆形, 边缘圆滑无棱角, 尺寸需比破损边缘大 30cm 以上 (确保覆盖破损区域及周边可能受损的隐形范围)。

c) 焊接 / 粘贴固定: 热熔焊接: 适用于膜体厚度 $\geq 1.5mm$, 采用挤压焊机或热风焊机, 焊接温度控制在 $200-230^\circ C$, 搭接宽度 $\geq 100mm$, 焊接时避免出现虚焊、漏焊; 粘接固定: 适用于不宜焊接的部位 (如边角、管道周边), 选用专用 HDPE 膜粘接剂, 均匀涂刷在补丁和原膜接触面, 压实后静置固化 ≥ 24 小时。

d) 局部检测: 修补后对补丁区域做充气检测 (气压 $\geq 0.15MPa$, 维持 30 分钟无压降), 或注水检测 (覆盖补丁区域, 24 小时无渗漏)。

针对大面积整体翻新 (适用于破损集中、膜体老化严重)

a) 旧膜处理: 拆除破损严重的旧膜, 若旧膜仍有部分完好, 可保留作为底层防护, 清理表面杂质后确保平整无褶皱。

b) 基层修复: 检查原混凝土或土体基层, 裂缝处用聚合物水泥防水砂浆修补, 凹陷处找平, 确保基层压实度 $\geq 95\%$, 满足新膜铺设要求。

c) 新膜铺设：选用与原设计等级一致或更高的 HDPE 膜（重点区域厚度 $\geq 2.0\text{mm}$ ），按“先底板后池壁、从低处向高处”的顺序铺设，膜体松弛度控制在 5%—10%（适应温度变形），搭接宽度 $\geq 150\text{mm}$ ，所有接缝 100% 热熔焊接。

d) 强化防护：在新膜外侧铺设无纺布或混凝土保护层（厚度 $\geq 50\text{mm}$ ），避免后期使用中被穿刺；阴阳角、管道穿透处增设专用异形件和附加层（宽度 $\geq 50\text{cm}$ ）。

针对特殊部位破损改造（阴阳角、管道周边、接缝处）

a) 阴阳角：先将破损处基层修整为圆弧（半径 $\geq 50\text{mm}$ ），用预制圆弧板找平，再铺设专用阴阳角补丁，补丁与原膜、新膜的搭接处采用分段焊接，避免应力集中导致再次破损。

b) 管道周边：拆除管道周边破损膜体，清理管道表面，在管道外侧缠绕遇水膨胀止水条，再铺设 HDPE 膜套管，套管与原膜、管道的接缝处用密封膏填充后焊接固定，外侧加设防护压条。

c) 接缝破损：切除原破损接缝，重新裁剪膜体做新的搭接，搭接宽度比原设计增加 50mm，焊接后重点检测接缝密封性，确保无渗漏。

4.9.7.3 历史遗留尾矿渗滤液收集

目前，广西南丹南方金属有限公司所属的南方集团、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正在积极推进尾矿渗滤液收集工作。同时河池市、南丹县人民政府正按照《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）对园区地下渗滤液进行接管收集。如图 4.9-2 所示。

图 4.9-2 渗滤液收集措施位置示意图

① 河池·南丹有色金属新材料工业园区在南方公司内历史遗留尾砂下游建立了渗滤液收集池和渗滤液处理站（见图 4.9-3），收集池尺寸为 $15\text{m} \times 9\text{m} \times 4\text{m}$ ，渗滤液处理站规模为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，抽出的渗滤液回用于生产系统。



图 4.9-3 南方公司内渗滤液收集池和处理站

② 河池·南丹有色金属新材料工业园区在南丹县吉朗钢业有限公司厂区下游建立了渗滤液收集井（见图 4.9-4），该收集井的井径 $1.1 \times 1.2\text{m}$ ，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进行再利用。

图 4.9-4 吉朗钢业渗滤液收集井和收集池

③ 南丹县人民政府在金山涵洞口建设了一座规模 $100\text{m}^3/\text{h}$ 污水提升泵站（见图 4.9-5），主要包括金山涵洞口修建 200m^3 底部集水池一个，集水池上修建 $4 \times 4 \times 24\text{m}$ 井筒一个（以便回填后集水池检修排洪工作），在吉朗公司南侧建设泵站，连接管道，把集水池污水抽回工业园区污水处理厂（处理规模为 $4000\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为铁盐共沉除重+短程膜分离+纳滤+反渗透深度处理）。

图 4.9-5 金山涵洞口渗滤液收集池

④ 园区渗滤液收集：河池·南丹有色金属新材料工业园区管委会正在建设河池·南丹有色金属新材料千亿园区供排水一体化工程，建设内容为供水工程、排水工程和清污分流工程，包括新建工业和生活供水工程供核心企业用水；在新铺小溪上游新建清水排水涵洞 7.16km ，涵洞断面尺寸 $0.8\text{m} \times 0.8\text{m} \sim 4.0\text{m} \times 4.5\text{m}$ ，将物流园北侧山体清净雨水导排至下游现状排洪沟排放，减少进入吉朗公司和南方公司的清净水流量，减少历史遗留尾矿渗滤液出流量；在南方公司污水处理总厂南侧建设园区核心区污水处理总厂，处理园区核心区尾矿渗滤液、企业排放的尾水及园区生活污水，使其重金属指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838 - 2002）III类标准后，再排入刁江。尾矿渗滤液及企业尾水处理规模 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理规模 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

4.9.7.4 地下水抽提处理

1、抽水井位置布设

方案建议广西南丹南方金属有限公司进行污染地下水采取抽出处理措施。

为消除污染隐患，本方案地下水修复目标是改善厂区下游特征污染物超标情况，因此针对 2#、5#、6# 布置三口抽提井，抽提井的污染捕获区需分别覆盖 2#、5# 和 6#，并以不掠夺刁江河水为目标。同时，为验证抽提效果，三口抽提井同时用作监测井，进行水质监测。

图 4.9-6 抽提井布设

2、抽提井参数设计

(1) 筛管设计要求

抽水井筛管顶部应高于污染羽的顶部，筛管底部应延伸至污染羽的底部，以满足垂向上污染羽的捕获要求。

由于本项目地下水污染羽位于基岩风化裂隙潜水含水层，因此监测井需设置在基岩风化裂隙潜水含水层，同时应满足地下水水位、水温、水质等指标的监测要求。筛管顶部至少高于丰水期水面 1.0 m 以上，筛管底部至少低于枯水期水面以下 1.0 m。筛管具体长度和开筛位置可根据实际情况优化调整。

(2) 孔径、井径设计要求

抽水井井管的内径要求不小于 110 mm，以能够满足预计抽水量、安装水泵等要求，可依据实际需求增大。终孔直径应根据井的类型、井管与筛管的规格、填砾厚度等确定。

由于本次设置的两口抽提井兼具抽水和监测功能的井，因此需满足 DZ/T 0148、HJ 164 的建设要求，建议井径为 200mm。

(3) 井管材质设计要求

井管材质选择需考虑井深、井径、材料强度、材料化学性能、地下水的腐蚀性、微生物作用及成本等因素，应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无影响的材料制成。一般可使用 PVC 材质、钢管或不锈钢管等作为井管材料，并考虑井管材料与污染物的相容性，避免井管材料影响水质检测结果。

(4) 抽水量设计

由于三口抽提井都是单井抽水模式，因此采用潜水井的 Dupuit 公式计算抽水量：

$$K = 0.732 \frac{Q}{(2H_0 - s_w) s_w} \lg \frac{R}{r_w}$$

其中： K ：渗透系数；

Q ：抽水量；

H_0 ：初始水位（潜水面至潜水含水层底板的厚度）；

s_w ：井中水位降深，本方案设计值为 2m；

r_w ：井的半径；

R ：影响半径，本方案考虑尽量不产生太大的扰动，以治理地下水超标为目的，设计值为 200~300m。

根据水文地质勘察资料，各参数的取值如下：

表 4.9-2 抽提井水文地质参数

名称	$K(m/d)$	$H_0(m)$	$s_w(m)$	$r_w(m)$	$R(m)$	$Q(m^3/d)$
抽提井 1	0.72	113.7	2	2.0	300	203
抽提井 2	0.72	90.42	2	2.0	200	176
抽提井 3	0.72	105	2	2.0	300	205

注： s_w 和 R 均为设计值，其中 s_w 的设计值不宜过大，此处取 2m； R 的设计值考虑尽量不产生太大的扰动：抽提井 1 的影响半径以治理 2#超标点为目标，抽提井 2 的影响半径以治理 5#超标点为目标，抽提井 3 的影响半径以治理 6#超标点为目标。

因此，抽提井 1、抽提井 2 和抽提井 3 的设计抽水量分别为 203m³/d、176m³/d 和 205 m³/d，且均采用自动抽水设计，因考虑到抽提井兼顾监测井的功能，因此井径建议为 200mm。抽出的受污染地下水送南丹南方公司污水处理总站处理。经统计，目前本次改扩建工程、现有工程以及其他拟建及在建工程含重金属酸性废水的产生量为 1395m³/d，而南丹南方公司污水处理总含重金属酸性废水处理系统设计规模为 11520m³/d，完全可以接纳抽提井的抽水量。

3、抽水频次

建议地下水抽提处理工程长期持续进行，并按照《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6—2019）进行效果评估。待园区地下水整改方案实施后，该污染地下水抽提处理工程将纳入其中进行统筹考虑，届时将根据园区方案进行优化调整。

按照《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6—2019），需初步判断地下水中污染物浓度稳定达标且地下水流程达到稳定状态时，方可进入地下水修复效果评估阶段。企业在地下水修复工程的运行初期，采用较高的监测频次：每半个月监测一次。运行稳定期及运行后期可适当降低监测频次。运行稳定期原

原则上监测频次为每月一次；运行后期原则上监测频次为每季度一次，两个批次之前间隔不得少于 1 个月。如遇地下水水质出现变差时，应加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，间隔时间不得超过 3 天，并查出原因以便进行补救。

具体判断修复工程是否运行稳定需要结合效果评估来判断，按照《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6—2019)，采用趋势分析，如果地下水污染物浓度呈现稳态或下降趋势，可判断地下水达到修复效果；如果地下水污染物浓度呈现上升趋势，则判断地下水未达到修复效果。在 95%的置信水平下，趋势线斜率显著大于 0，说明地下水污染浓度呈现上升趋势；若趋势线斜率显著小于 0，说明地下水污染浓度呈现下降趋势；若趋势线斜率与 0 没有显著差异，说明地下水污染浓度呈现稳态。抽水关注的地下水污染物为本次出现超标的污染物砷、锰、铁、铅、锌、镉、铊、锑、总硬度和氟化物，同时监测 pH 值。

4、效果评估

本项目工程治理效果评估应对工程实施后环境风险管控是否达到规定要求、场地风险是否达到可接受水平等情况进行科学、系统地评估，提出后期环境监管建议，为场地管理提供科学依据。

工程治理效果评估的工作内容包括：更新场地概念模型、布点采样与实验室检测、风险管控效果评估、提出后期环境监管建议、编制效果评估报告。

(1) 更新场地概念模型

应根据治理工程进度，以及掌握的地块信息对地块概念模型进行实时更新，为制定效果评估布点方案提供依据。

(2) 布点采样与实验室检测

布点方案包括效果评估的对象和范围、采样节点、采样周期和频次、布点数量和位置、检测指标等内容，并说明上述内容确定的依据。原则上应在环境提升工程实施方案编制阶段编制效果评估初步布点方案，并在场地风险管控效果评估工作开展之前，根据更新后的概念模型进行完善和更新。

根据布点方案，制定采样计划，确定检测指标和实验室分析方法，开展现场采样与实验室检测，明确现场和实验室质量保证与质量控制要求。

(3) 风险管控效果评估

根据检测结果，评估本环境提升工程实施后，风险管控是否达到规定要求。

对于风险管控效果，若工程性能指标和污染物指标均达到评估标准，则判断风险管控达到预期效果，可继续开展运行与维护；若工程性能指标或污染物指标未达到评估标准，则判断风险管控未达到预期效果，需对风险管控措施进行优化或调整。

(4) 提出后期环境监管建议

根据风险管控与工程实施情况与效果评估结论，提出后期环境监管建议

(5) 编制工程实施效果评估报告

汇总前述工作内容，编制效果评估报告，报告应包括风险管控与治理工程概况、环境保护措施落实情况、效果评估布点与采样、检测结果分析、效果评估结论及后期环境监管建议等内容。

4.9.7.5 优化地下水跟踪监测井

从点位数量和位置来看，《广西南丹南方金属有限公司 2025 年自行监测方案》基本符合要求。但是根据现场情况看，厂区地下水井的建设不规范，不符合相关规范。地面无标识牌和二维码，有的监测井保护不到位，已被破坏。

为了评估地下水重点污染源的防渗效果，掌握重点污染源下游地下水污染情况，方案建议增加企业的地下水监测井，修改企业地下水自行监测方案。

1、监测井布设

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），同时参照《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》（总站土字〔2024〕73 号），在厂区上游对照点、两侧和重点单元下游布设地下水监测井共布设长期观测井 5 个，同时在必要的情况下也起到应急抽水井的作用。见表 4.9-3 和图 4.9-7。

图 4.9-7 地下水动态监测井

表 4.9-3 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
GW1	已有监测点	广西南丹南方公司 厂区东北侧	监测铋银项目上游地下水	监测基岩风化裂隙潜水，井深至枯水期水位以下 3m
GW2	已有监测点	广西南丹南方公司 厂区东南侧	监测铋银项目两侧和历史遗留尾砂下游地下水	
GW3	已有监测点	亢马选厂附近	监测铋银项目两侧地下水	
GW4	新打钻孔	广西南丹南方公司 厂区西南侧	监测铋银项目下游	

GW5	新打钻孔	污水处理总站西南侧	监测锑银项目下游和污水处理总站下游
-----	------	-----------	-------------------

2、监测指标与频次

(1) 监测项目

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），同时参照《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》（总站土字〔2024〕73号），监测项目设置如下：

初次监测指标：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氰化物、砷、汞、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、铜、锌、六价铬、锑、铊、镍。

后续监测指标：pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、锑、铊、镍、铁、锰、硫酸根等。

(2) 监测频率

为加强地下水监测，监测频率设为每年的丰水期、平水期、枯水期各一次。

3、监测井建设与管理

➤ 新建井的要求

按照《地下水环境监测技术规范》：

● 监测井建设要求

1、环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。

2、监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

3、监测井建设包括监测井设计、施工、成井参照 DZ/T0270 相关要求执行

(1) 监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

(2) 施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

(3) 监测井取水位置一般在目标含水层的中部；

(4) 监测井滤水管要求，丰水期间需要有 1m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1m 的滤水管位于地下水水面以下；

(5) 井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准，本方案要求监测井内径不小于 110mm；

(6) 井管各接头连接时不能使用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

(7) 监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

(8) 洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24h 以上，待水位恢复后才能采集水样。

● 环境监测井井口保护装置要求

(1) 为保护监测井，应建设监测井井口保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏。

(2) 井口保护筒宜使用不锈钢材质，井盖中心部分应采用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井盖需加异型安全锁；依据井管直径，可采用内径为 24cm - 30cm、高为 50cm 的保护筒，保护筒下部应埋入水泥平台中 10cm 固定；水泥平台为厚 15cm，边长 50cm - 100cm 的正方形平台，水泥平台四角须磨圆。

(3) 无条件设置水泥平台的监测井可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

● 环境监测井标识要求

环境监测井宜设置统一标识，包括图形标、监测井铭牌、警示标和警示柱、宣传牌等部分，具体要求见《地下水环境监测技术规范》附录 A。

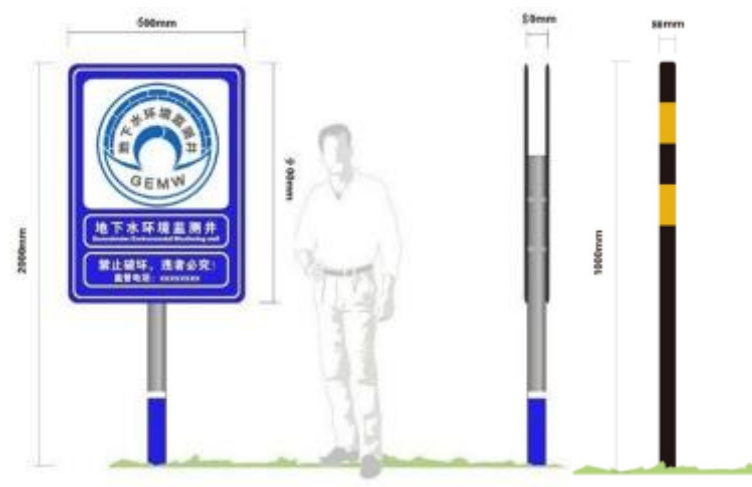


图 4.9-8 地下水环境监测井标识示意图

● 环境监测井验收与资料归档要求

(1) 监测井竣工后，应填写环境监测井建设记录表，并按设计规范进行验收。验收时，施工方应提供环境监测井施工验收记录表和设施验收记录表，以及钻探班报表、物探测井、下管、填砾、止水、抽水试验等原始记录及代表性岩芯。

(2) 监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、验收书的纸质和电子文档。

➤ 环境监测井管理

(1) 环境监测井维护和管理要求

对每个监测井建立环境监测井基本情况表，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的基本情况表内，新换监测井应重新建立环境监测井基本情况表。

每年应指派专人对监测井的设施进行维护，设施一经损坏，必须及时修复。

每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管，应及时清淤。

每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验。当向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间超过 15min 时，应进行洗井。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，必须及时修复。

(2) 环境监测井报废要求

● 环境监测井报废条件

第一种情况：由于井的结构性变化，造成监测功能丧失的监测井。包括：井结构遭到自然（如洪水、地震等）或人为外力（如工程推倒、掩埋等）因素严重破坏，不可修复；井壁管 / 滤水管有严重歪斜、断裂、穿孔；井壁管 / 滤水管被异物堵塞，无法清除，并影响到采样器具采样；井壁管 / 滤水管中的污垢、泥沙淤积，导致井内外水力连通中断，井管内水体无法更新置换；其他无法恢复或修复的井结构性变化。

第二种情况：由于设置不当造成地下水交叉污染的监测井（如污染源贯穿隔水层造成含水层混合污染的监测井）；

第三种情况：经认定监测功能丧失的监测井（如监测对象不存在、监测任务取消等情况）；

对于第一、第二种情况的监测井，可直接认定需要进行报废，对于第三种情况的监测井，需要经过生态环境主管部门认定后，方可进行报废。

- 报废监测井处置应填写环境监测井报废处置记录表，并参照 GB 16889、GB 18598、GB 18599 等相关标准要求执行，采取有效封井措施，防止不同含水层之间的串层污染，封井材料可选用膨润土、水泥或其他等效材料。
- 报废监测井的相关资料应归档保存。

4.9.7.6 新铺小溪引水隧洞出口水处理

为了避免对下游刁江的影响，目前南方公司已经开始将新铺小溪引水隧洞出口水泵回到污水处理总站进行处理。新铺小溪涵洞出水量最大为 1000m³/d。目前本次改扩建工程、现有工程以及其他拟建及在建工程含重金属酸性废水的产生量为 1395m³/d，污染地下水的抽提处理总量为 584m³/d，而南丹南方公司污水处理总含重金属酸性废水处理系统设计规模为 11520m³/d，足够处理新铺小溪涵洞出水量，且能够全部回用，替代生产新水。河池·南丹有色金属新材料千亿园区供排水一体化工程建成后，新铺小溪引水隧洞出口水量会大幅度减少，如若还有水渗出仍泵回到南丹南方公司污水处理总站处理。

4.9.7.7 整改实施计划与进度安排

(1) 立行立改整改内容

立行立改整改内容包括清污分流工程和 60 万方初期雨水池防渗改造工程，其中清污分流工程企业承诺完成期限为 2026 年 5 月 31 日前，60 万方初期雨水池防渗改造工程承诺完成期限为 2026 年 4 月 15 日前。

表 4.9-4 立行立改整改内容

序号	企业	存在问题	整治措施	完成期限
1	广西南丹南方金属有限公司	<u>全厂雨污分流系统不完善。广西南丹南方公司厂区内存在跑冒滴漏情况，熔炼车间有部分清污下水污水管和雨水管存在混排情况。</u>	<u>2025 年 11 月，广西南丹南方金属有限公司组织编制《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》，按该方案对厂区雨污分流系统进行整改</u>	<u>立行立改 2026 年 5 月 31 日前完成</u>
1.1		<u>原料库旁浆液储存区域管道输送无标识、无流向</u>	<u>增加管道标识，加强液体输送管道管理</u>	<u>已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改</u>
1.2		<u>制酸系统干吸围堰高度不一致，局部过低，存在围堰缺口</u>	<u>封堵围堰缺口</u>	<u>已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改</u>
1.3		<u>富氧侧吹氧化炉、富氧底吹还原炉、烟化炉（以下简称三连炉）原料制酸应急物资旁烟气管道存在漏点</u>	<u>修补，防止烟气管道内冷凝水漏至地面</u>	<u>已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改</u>

1.4	三连炉楼后管道无标识	经核实该管道为消防水管，补充管道标识走向	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.5	铅电解车间一层存在电解液漏液残留，地面泄漏废液无法实现自流至集水沟内	及时清扫回收漏液，修补地面确保泄漏废液可自流至集水沟	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.6	综合回收车间铋回收工段旋流板塔循环泵漏液	及时修复设备，加强管理，减少跑冒滴漏	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.7	综合回收车间金银回收工段喷淋塔区域围堰偏低，存在破损，围堰域内溶液进入雨水沟	按照规范设置围堰，修补破损区域。	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.8	暴雨和极端情况下不能平衡的清净下水依托南丹南方公司污水处理总站处理后外排	清净下水经电化学除钙后送风冷塔在厂区内直接回用，不外排至南丹南方污水处理总站	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.9	熔炼车间部分清净下水和初期雨水雨污分流不清晰	完善熔炼车间清净下水和初期雨水雨污分流设施，确保雨污分流	立行立改 2026年5月31日前完成
2	原料库及配料车间洗车平台废水收集设施需完善	(1) 车辆冲洗平台地面硬化修葺。(2) 严格控制车辆冲洗范围。(3) 原料库及配料车间门外完善冲洗废水集水沟。(4) 雨季车辆冲洗废水收集池内废水及时打回南丹南方污水处理总站，保证下雨时废水不外溢。	立行立改 2026年5月31日前完成
3	现有原料库的危废原料库存在问题： <u>①无围墙等密闭措施，②库内未做危废原料分区，③未配备通讯设备、安全防护服装和工具等应急防护设施，不完全符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 建设要求。</u>	现有危废原料库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 进行整改	在技改项目运营前完成
4	现有碱渣危废暂存库存在问题： <u>①无围挡、无门锁等措施，②未配备通讯设备、安全防护服装和工具等应急防护设施，不完全符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 建设要求。</u>	现有碱渣危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 进行整改	在技改项目运营前完成
5	现有工程脱硫后烟气二氧化硫排放浓度不满足参照的《重污染天气减排应急指南》(环办大气函〔2020〕340号)中对铅锌冶炼行业 A 级企业排放限值要求(二氧化硫 50 毫克/立方米)。	制酸尾气脱硫设施由碱液喷淋升级改造为双氧水脱硫、并新增臭氧脱硝，与其余烟气混合后送旋流板塔碱液喷淋(增加喷淋密度和级数，优化碱液浓度)+电除雾后外排。 还原炉、烟化炉烟气由一级氧化锌脱硫升级改造为二级氧化锌脱硫，与其余环集烟气混合后送旋流板塔碱液喷淋(增加喷淋密度和级数，优化碱液浓度)+臭氧脱硝(新增)+电除雾后外排富氧强化炉烟气送南丹南方公司离子液脱硫系统，新增旋流板塔碱液喷淋新增，与其余烟气混合后经臭氧脱硝+电除雾后外排	在技改项目运营前完成

6	对标《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)中无组织排放控制要求,现有工程主要存在以下问题:①现有工程原料库、危废原料库、碱渣危废暂存库未密闭;②粒状、块状物料转移、输送和装卸过程,车辆未密闭;③未开展无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息记录;④未开展厂区内颗粒物无组织排放监控。	(1)原料库安装卷帘门、危废原料库密闭、碱渣危废暂存库密闭。 (2)在原料库、综合回收车间中间物料转运产尘点设喷雾抑尘 (3)中间物料汽车运输过程中采用篷布遮盖 (4)完善三联炉集气罩收尘措施,进一步提高集气收尘效率。 (5)完善环境管理台账,记录无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息,如运行时间、废气处理量、洒水/喷雾作业周期和用量等;记录无组织排放监控点浓度。台账保存期限不少于5年 (6)在原料库、熔炼车间、综合回收车间开展颗粒物无组织排放监控	在技改项目运营前完成
7	混合铅精矿原料库、部分埋地式酸性废水和含重金属酸性废水地下管道侧壁管沟区域未按《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024)重点防渗区要求建设。厂区雨水明沟的底板及侧壁未按《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024)一般防渗区要求建设	重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。“以新带老”后满足《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024)防渗设计要求	在技改项目运营前完成
1	清污分流问题。全厂雨污分流系统不完善,厂区内存在跑冒滴漏情况	L	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.1	制酸五系统干吸区域干吸污水泵地坑池满无法起到应急作用	污水泵增加液位连锁控制启停,及时排放地坑污水	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.2	制酸五系统干吸区域围堰有排口,直接排至雨水沟,雨污混流	完善修补围堰,对围堰区内污水进行收集处理,雨污分流	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.3	硫酸应急槽进液管道设有三通,直接连接地面雨水沟,废酸泄漏存在进入雨水沟风险	调整管道三通出口至应急槽围堰内,通过围堰内地坑外排	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.4	硫酸应急槽围堰区内地坑无排污泵,地坑池满无法起到应急作用	增加地坑排污泵	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.5	皮带廊区域屋顶雨水排放管无标识	补充管道标识	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.6	198 沸腾炉制酸车间,安全应急池和环保应急池未挂标识牌	增加标识牌	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.7	198 沸腾炉制酸车间内围堰不完整,外部雨水易流入车间污水沟	完善车间地沟围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.8	198 沸腾炉烟气净化塔围堰存在漏点	修补完善围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改

1.9	198 沸腾炉区域水泵循环水进入地沟, 该水不属于污水, 进入地沟相当于增加污水量	循环水单独收集循环使用	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.10	60 米烟囱旁堆放大量压滤板, 未做防雨措施, 雨水冲刷可能导致压滤板表面残留物料扩散	尽快将压滤板运走处置, 增加防雨措施	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.11	硫四一级洗涤塔围堰破损	修补破损的围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.12	制酸四系统围堰破损泄漏进入雨水沟	修补围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.13	制酸四系统净化污酸泵跑冒滴漏	对泵进行检修, 修复漏点, 增加围堰及防腐措施, 防止泄漏后无组织漫流	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.14	镉回收区域雨水管进入 5 号酸洗后液槽	将雨水管接入雨水沟, 雨污分流	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.15	镉回收贫镉液槽无围堰, 地沟连接雨水沟	根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014) 设置围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.16	氧压浸出车间雨污未分流, 车间屋顶雨水流入污水沟	将雨水管接至雨水沟, 雨污分流处理	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.17	氧压浸出车间外碱液储罐围堰不规范, 围堰存在缺口, 且缺口流入雨水沟	根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014) 设置围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.18	氧压浸出车间外桥架上管道清洗废水收集措施不到位, 污水进入雨水沟, 污染雨水沟	加强管理, 检修或清洗时做好废水收集, 防止物料溢洒	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.19	渣处理车间二吸酸冷器、一吸车间周围围堰破损	修补围堰缺口	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
1.20	回转窑旁滤液槽围堰未完全覆盖	根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014) 相关规定完善围堰	已于 2025 年 12 月 31 日前完成整改
2	60 万方初期雨水池防渗改造	修补破损防渗层	立行立改 2026 年 4 月 15 日前完成
3	140m 烟囱二氧化硫排放浓度接近《重污染天气减排应急指南》(环办大气函〔2020〕340 号) 中对铅锌冶炼行业 A 级企业排放限值要求(二氧化硫 50 毫克/立方米)	在渣处理系统离子液脱硫和臭氧脱硝设施后新增 1 套碱液喷淋脱硫设施	在铋银技改项目运营前完成

(2) 中长期整改内容

中长期整改内容主要为新铺小溪引水涵洞出口水处理工程和污染地下水抽出处理工程, 地下水抽出处理工程包括地下水抽水井建设和污染地下水抽出处理和地下水监测。新铺小溪引水涵洞出口水处理工程将一直持续, 地下水抽提处理工程也需长期持续进行, 并按照《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6—2019) 进行效果评估。待园区地下水整改方案实施后, 该污染地下水抽提处理工程将纳入其中进行统筹考虑, 届时将根据园区方案进行优化调整。

表 4.9-5 中长期整改内容

序号	具体整改工程	完成期限
二	污染地下水抽出处理工程	中长期
1	地下水抽水井建设	已于 2025 年 12 月 31 日前完成建设
2	地下水抽出处理和监测	中长期
三	新铺小溪引水涵洞出口水处理	中长期

通过上述区域水环境污染综合治理方案，可以促使地下水污染状况逐步改善。所有整改措施应在本次项目投入生产前完成。

4.9.8 河池·南丹工业园区重点区域地下水污染防控与修复治理方案

为深入贯彻落实党中央、国务院关于重金属污染防治工作的决策部署，切实降低河池·南丹有色金属新材料工业园区重点区域地下水污染风险，保障区域水环境安全和人民群众健康，河池·南丹有色金属新材料工业园区制定重点区域地下水污染防控与修复治理方案。通过地下水污染防控与修复治理项目的实施，有效阻断园区地下水污染扩散趋势，控制园区内含重金属污染物的地下水向园区周边地下水、地表水环境扩散风险，消除地下水中重金属等污染物对刁江及下游居民健康的潜在风险，建立园区地下水长效监管与修复治理体系，确保园区地下水环境质量持续改善。

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。

(1) 扬尘产生的原因

1) 平整场地、挖填土石方过程中，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) 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。

(2) 扬尘影响分析

车辆运输扬尘污染主要集中在车行道以外 20m 的区域，在 10m 内处污染浓度最高，改扩建工程建设阶段运输车辆较多，因此建设阶段车辆产生的扬尘危害；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建筑材料遮盖、及时洒水等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。

(3) 三联炉改造过程中废气污染防治措施：改造活动中产生的废气污染物主要为无组织粉尘，包括：设备拆解产生的粉尘，建（构）筑物人工铲削产生的扬尘，建（构）筑物拆除产生的粉尘，固体废物铲装、运输产生的扬尘等。针对拆除活动产生的无组织粉尘，采取以下降尘、抑尘措施：

➤ 设备、建（构）筑物表面清扫、铲削过程中采用喷雾、洒水等抑尘措施，防止无组织扬尘逸散。

➤ 拆除施工区域设置围挡，防止拆除活动产生的无组织粉尘扩散。

- 拆除施工过程中，对施工过程中可能产生扬尘的环节进行识别，机械拆除、破碎、建筑垃圾清运、装卸时，采取洒水喷雾，控制粉尘飞扬。
- 建筑垃圾清运、处置过程中应有降尘措施，余料及时回收。
- 及时对易起尘材料进行覆盖、围挡，确保抑尘措施到位。
- 对易引起扬尘污染的施工工序应做好防尘措施，配备喷雾、洒水等降尘措施。

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。

建设阶段的噪声源较多，主要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

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，核实常见噪声声压级如下表所示。

表 5.1-1 距声源不同距离处的声压级

施工设备名称	距声源 5m (dB(A))	距声源 10m (dB(A))	施工设备名称	距声源 5m (dB(A))	距声源 10m (dB(A))
液压挖土机	85	82	振捣器	83	79
推土机	82	79	打桩机	100	95
搅拌机	85	82	角磨机	90	84
压路机	82	78	木工电锯	93	90

注：厂界处加围墙，噪声源强减 20dB(A)。

施工期噪声控制措施：

- 1) 时间错峰管理：打桩机、角磨机等产生强噪声的设备禁止夜间施工；
- 2) 分时段作业：高噪声设备（如打桩机、木工电锯）尽量安排在白天 8:00-12:00、14:00-18:00，压路机、振捣器等可错开居民休息时段（如午间 12:00-14:00 暂停）；
- 3) 优先选用低噪声设备（如液压挖土机替代燃油机械，高频振捣器替代传统振捣器），定期维护设备，避免消声器损坏或部件松动导致噪声增加。
- 4) 打桩机、角磨机等高噪声设备可设置隔音屏障或移动式隔音房。搅拌机

通过排气管消音器、隔离振动部件降低噪声。

5) 操作规范：运输车辆进入现场减速，减少鸣笛。

这里参照一般施工现场，三-五种机械同时作业，这里昼间选取噪声大的五种、夜间选取禁止施工除外的噪声大的五种噪声设备，采用 EIAproN2021 进行预测，预测结果如下表所示。由表可以看出在采取施工期噪声控制措施的前提下，厂界可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求，最大噪声值出现在离项目施工场地较近的西南厂界，且厂界周边 200m 范围内的村庄可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。因此，改扩建工程施工阶段噪声对周围环境影响不大。

表 5.7-2 噪声预测结果 单位：dB (A)

序号	声环境保护目标名称	噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界点 N1	70.00	55.00	40.91	30.46	53.26	48.08	达标	达标
2	厂界点 N2	70.00	55.00	48.39	37.16	55.05	48.34	达标	达标
3	厂界点 N3	70.00	55.00	38.04	27.99	54.11	48.04	达标	达标
4	厂界点 N4	70.00	55.00	48.13	38.53	55.00	48.46	达标	达标
5	厂界点 N5	70.00	55.00	42.65	29.92	54.31	48.07	达标	达标
6	最大网格 (-300,-800)	70.00	55.00	63.29	53.33	63.68	54.15	达标	达标

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，挖掘机械、运输机械和其他辅助机械在作业和维修中有可能发生油料外溢、泥浆水外排等情况，通过冲洗和雨水冲刷等途径；会流入外部水环境而影响水环境的质量。

改造活动产生的废水主要为地面冲洗废水。改造活动产生的冲洗废水收集后送至现有南丹南方公司废水处理总站，处理达标后全部回用。

建设阶段有一定数量的施工人员、管理人员在作业现场，将产生生活污水。改扩建项目建设阶段施工生活污水由南丹县车河镇污水处理厂处理。

施工废水造成的环境问题仅仅对施工区周边、施工现场的施工人员造成一些不利影响，随着施工结束，影响也就消除。

5.1.4 建设阶段固体废物影响分析

(1) 三联炉改造期间产生的物料有未反应的结料，炉渣、粗铅；产生的固体废物主要是清理炉缸产出的废旧耐火材料。这些物料和固废分类进行堆存、处理。

- 结料、炉渣送至三联炉原料库堆存，待恢复开机后投入侧吹氧化炉处理；
- 粗铅送阳极工段铸成阳极板进行电解处理；
- 炉底废旧耐火材料送现有废耐火材料中间物料危废暂存库暂存，待恢复开机后投入侧吹氧化炉处理。

(2) 建设阶段的其他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。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。

改扩建工程建设阶段有一定数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。改扩建工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，与现有工程生活垃圾一起，一并送环卫部门进行处理，严禁乱堆乱扔，以免破坏景观和产生污染。

5.1.5 建设阶段生态环境影响的分析

建设阶段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，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。

本项目施工期较短，施工期及时做好水土防护，水土流失影响可接受。

综上所述，建设阶段的环境影响主要是施工扬尘、施工噪声、施工废水等对周围环境的影响，基本上都是短期的、局部的，但需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低程度，并在施工结束后，及时

清理场地、恢复植被及进行绿化。

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 260m），拥有长期的气象观测资料，距改扩建项目 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 2024 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(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	2024	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

河池市当地多年气候特征与统计数据见表 5.2-2。

表 5.2-2 河池气象站多年常规气象项目统计（2002-2024）

统计项目		统计值
多年平均气温（℃）		20.82
累年极端最高气温（℃）		39.32
累年极端最低气温（℃）		0.4
多年平均相对湿度（%）		75.86
多年平均降雨量（mm）		1455.67
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）	54.15
多年平均风速（m/s）		1.55
多年极大风速统计值		19.77
多年平均大风日		1.6
多年主导风向、风向频率		E 13.05

(2) 当地 2024 年逐时气象资料统计

1) 温度

根据收集到的 2024 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下表 5.2-3。年平均温度 21.8℃。

表 5.2-3 2024 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	12.39	13.33	18.47	24.23	24.21	26.84	29.24	28.67	28.09	22.80	20.09	13.06

2) 风速

根据收集到的 2024 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下表 5.2-4。年平均风速 1.6m/s。

表 5.2-4 2024 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	1.36	1.87	1.65	1.90	1.44	1.54	1.85	1.63	1.54	1.49	1.57	1.44

表 5.2-5 2024 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	1.42	1.36	1.38	1.42	1.25	1.20	1.15	1.27	1.37	1.48	1.59	1.83
夏季	1.30	1.38	1.34	1.45	1.29	1.36	1.34	1.35	1.51	1.56	1.70	1.83
秋季	1.38	1.37	1.33	1.20	1.29	1.22	1.30	1.17	1.18	1.33	1.61	1.86
冬季	1.43	1.33	1.40	1.34	1.35	1.24	1.29	1.25	1.23	1.46	1.52	1.61
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	2.01	2.02	2.09	2.16	2.26	2.28	2.09	1.77	1.74	1.62	1.57	1.51
夏季	1.92	2.14	2.22	2.28	2.17	2.20	2.10	1.73	1.55	1.57	1.44	1.39
秋季	1.93	2.00	1.95	2.08	2.08	2.03	1.51	1.49	1.46	1.38	1.33	1.35
冬季	1.68	1.80	1.85	1.96	2.10	2.08	1.72	1.57	1.50	1.52	1.51	1.46

3) 风频

根据收集到的 2024 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 2024 年平均风频变化(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	4.53	5.75	6.30	14.13	16.03	5.84	5.80	5.53	3.49
夏季	3.31	4.39	5.12	10.33	17.57	7.07	8.20	7.34	3.44
秋季	4.21	5.13	7.60	7.88	8.10	3.94	2.66	3.16	2.88
冬季	4.72	8.42	12.18	18.22	9.71	4.17	3.94	4.49	3.25
全年	4.19	5.92	7.79	12.64	12.88	5.26	5.16	5.13	3.27
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
春季	1.36	4.30	9.78	8.83	2.85	2.99	2.49	0.00	
夏季	1.63	5.89	11.64	7.34	2.36	1.99	2.40	0.00	
秋季	1.56	6.04	22.62	14.93	3.98	2.38	2.88	0.05	
冬季	1.28	3.07	8.29	10.35	2.66	2.43	2.79	0.05	
全年	1.46	4.83	13.07	10.35	2.96	2.45	2.64	0.02	

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，2024 年风速≤0.5m/s 的持续时间为 6h，全年静风频率仅为 0.37%，为此采用 AERMOD 模型进行进一步模拟。预测采用北京尚云环境开发的 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 模型为基础，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、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸雾、Pb、As、Hg、Cd、Cl₂、HCl、HF。本项目的 SO₂ 和 NO₂ 年排放量大于 500t/a，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} 为一次、二次污染物之和（PM_{2.5} 二次污染物采用大气导则中系数法计算，总 PM_{2.5}=PM_{2.5} 一次+0.58×SO₂+0.44×NO₂）。考虑到预测环境影响最不利情况，NO₂、SO₂ 预测不考虑化学反应）。评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，其中贡献值采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）最终浓度限值和附录 A 进行评价，叠加值采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值和附录 A 进行评价，GB3095-2026 中没有限值要求的参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 进行评价，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	过渡阶段浓度限值		2031 年后浓度限值		标准来源
		一级标准 值	二级标准 值	一级标准 值	二级标准 值	
SO ₂	1 小时平均	150	500	150	150	GB3095-2026
	24 小时平均	50	150	50	50	
	年平均	20	60	20	20	
NO ₂	1 小时平均	200	200	200	200	GB3095-2026
	24 小时平均	80	80	50	50	
	年平均	40	40	30	30	
NO _x (以 NO ₂ 计)	1 小时平均	250	250	250	250	GB3095-2026
	24 小时平均	100	100	70	70	
	年平均	50	50	40	40	
PM ₁₀	1 小时平均	150	360	150	300	HJ2.2-2018 估算模式定 级用
	24 小时平均	50	120	50	100	GB3095-2026
	年平均	40	60	20	50	

评价因子	平均时段	过渡阶段浓度限值		2031年后浓度限值		标准来源
		一级标准 值	二级标准 值	一级标准 值	二级标准 值	
PM _{2.5}	1小时平均	105	180	75	150	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	24小时平均	35	60	25	50	GB3095-2026
	年平均	15	30	10	25	
TSP	1小时平均	360	900	360	900	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	24小时平均	120	300	120	300	GB3095-2026
	年平均	80	200	80	200	
HF	1小时平均	20	20	20	20	GB3095-2026 附录 A
	24小时平均	7	7	7	7	
Pb	1小时平均	3	3	3	3	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	季平均	1	1	1	1	GB3095-2026 表 2
	年平均	0.5	0.5	0.5	0.5	GB3095-2026 表 2
As	1小时平均	0.036	0.036	0.036	0.036	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	年平均	0.006	0.006	0.006	0.006	GB3095-2026 附录 A
Hg	1小时平均	0.3	0.3	0.3	0.3	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	年平均	0.05	0.05	0.05	0.05	GB3095-2026 附录 A
Cd	1小时平均	0.030	0.030	0.030	0.030	HJ2.2-2018 估算模式定级用
	年平均	0.005	0.005	0.005	0.005	GB3095-2026 附录 A
硫酸雾	1小时平均	300	300	300	300	HJ2.2-2018 附录 D
	24小时平均	100	100	100	100	
氯气	1小时平均	100	100	100	100	
	24小时平均	30	30	30	30	
氯化氢	1小时平均	50	50	50	50	HJ2.2-2018 附录 D
	24小时平均	15	15	15	15	

5.2.2.3 基准年筛选

本次评价选取 2024 年的观测气象数据和模拟高空气象数据，环境空气质量监测站收集的是 2024 年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 2024 年。为此，区域拟建在建项目也取 2024 年情况。

项目基础信息情况见图 5.2-2 和图 5.2-3。

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，为此需要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。因评价基准年为

2024年，为此以2024年年末为准，经对本评价范围内上述各类污染源的调查发现：存在“以新带老”的污染源、区域改扩建项目。其中，改扩建项目指已经通过环评批复且2024年末尚未建成项目：1) 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；2) 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；3) 广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目；4) 在厂区西南侧2.2km处的“南丹县生活垃圾焚烧发电项目”；5) 南丹县吉朗铟业有限公司锌铟精深加工绿色制造项目；6) 广西南丹南方金属有限公司锡环境治理升级改造项目。

上述批复的拟在建项目中，含有“以新带老”的在建项目主要有：南丹县吉朗铟业有限公司锌铟精深加工绿色制造项目（2024年2月取得广西壮族自治区生态环境厅的环评批复（桂环审2024年164号），尚未验收），以新带老内容为新建109m²沸腾焙烧系统，淘汰现有的48m²沸腾焙烧系统等。

表5.2-11、表5.2-12和表5.2-13分别给出了项目“以新带老”的污染源和改扩建项目污染源。颗粒物为TSP，有组织源 $PM_{10}=0.6TSP$ ， $PM_{2.5}=0.6PM_{10}$ ，无组织源 $PM_{10}=0.5TSP$ ， $PM_{2.5}=0.5PM_{10}$ 。

表 5.2-8 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/m	有效排放高度/m	污染物排放速率(t/a)
		X	Y				颗粒物
1	运输车辆	2	844	4	423	0.5	0.48
		-110	998		444		
		-465	753		450		

表 5.2-9 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/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气流速		年排放小时数/h	排放工况	排放速率											
		X	Y					m³/h	m/s			kg/h					g/h						
												SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Cl ₂	HCl	HF	Pb	Cd	As	Hg	Sb
1	原料库及配料车间排口	-208	1059	446	25	1.2	25	51400	12.6	7920	正常 工况			0.419					20.4	0.08	0.56	0.064	1.54
2	60m 排放口	-623	797	493	60	4.2	35	471137	9.4	7920		22.667	17.517	3.018	3.651				151.6	0.80	16.49	1.1	13.2
3	120m 烟囱排放口	-321	368	477	120	5.3	55	681776	8.6	7920		30.878	26.31	4.354		0.146			140.4	1.16	26.22	0.921	17.21
4	粉煤制备废气	-557	631	458	26	0.35	25	5000	14.4	7920				0.037									
5	新建备料车间废气	-450	71	392	25	0.8	25	30000	16.6	7920				0.245					11.9	0.05	0.32	0.038	0.01
6	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气 1、新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气 2	-307	115	409	25	1.05	40	90000	15.7	7920		4.18	4.5	0.585					18.7	0.10	1.62	0.03	2.93
7	新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气	-732	574	483	140	5.3	45	618335	7.8	7920		1.31	1.442	0.24			0.258	0.057	8.8	0.04	0.48	0.001	0.94
8	60m 排放口脱硫系统故障下降 50%	-623	797	493	60	4.2	55	471137	9.4	7920	非正常	1058											

表 5.2-10 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/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				
											SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Cl ₂	Pb	Cd	As	Hg	Sb
1	熔炼车间	-277	817	458	面积 10916			25	7920	正常	17.48	2.28	2.32	/	/	60.11	0.62	7.9	1.1	60
2	电解车间	-176	687	392	面积 31532			20	7920		1.53	0.519	0.696	/	/	18.033	0.177	2.291	0.264	14.4

3	综合回收车间	-411	458	456	面积 6082	20	7920		3.590	3.944	2.079	0.578	0.07	43.707	0.61	8.663	1.096	16.718
4	原料库及配料车间	-190	969	446	面积 16642	20	7920		/	/	0.465	/	/	32.241	0.122	0.879	0.1	17
5	新建富氧侧吹强化熔炼车间	-309	81	392	面积 3110	20	7920		16.119	0.674	2.33	/	/	18	0.388	3	0.3	11.3
6	新建原料库	-347	27	392	面积 12634	20	7920		/	/	0.271	/	/	9	0.09	0.57	0.06	6

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/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气流速/m³/h	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	Cl ₂	Pb	Cd	As	Hg	Sb
1	原料库及配料车间排口	-208	1059	446	25	1	25	46260	7920	正常			<u>0.257</u>			<u>12.5</u>	<u>0.047</u>	<u>0.3</u>	<u>0.04</u>	<u>0.95</u>
2	60m 排放口	-623	797	493	60	4.2	55	276600	7920	正常	<u>47.153</u>	<u>9.946</u>	<u>1.713</u>	<u>2.073</u>		<u>86.1</u>	<u>0.5</u>	<u>9.4</u>	<u>0.6</u>	<u>7.5</u>
3	120m 烟囱排放口	-321	368	477	120	5.3	55	447170	7920	正常	<u>50.751</u>	<u>17.299</u>	<u>2.903</u>		<u>0.1076</u>	<u>92.3</u>	<u>0.8</u>	<u>17.5</u>	<u>0.6</u>	<u>11.5</u>

表 5.2-11 (2) 改扩建工程新“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/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				
											SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Cl ₂	Pb	Cd	As	Hg	Sb
1	铅熔炼车间	-277	817	458	面积 10916			25	7920	正常	15.508	1.338	1.167	/	/	33.313	0.351	3.985	0.8	32.35
2	电解车间	-176	687	392	面积 31532			20	7920		0.9	0.379	0.39	/	/	10	0.102	1.184	0.168	9.706
3	综合回收车间	-411	458	456	面积 6082			20	7920		10.856	1.722	1.08	0.42	0.06	28.315	0.305	3.465	0.522	32.354
4	原料库及配料车间	-190	969	446	面积 16642			20	7920		/	/	0.27	/	/	71.62	0.656	7.45	0.6	69.562

表 5.2-12 区域拟建在建项目污染源大气有组织“以新带老”

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/(m³/h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放速率							
									kg/h				g/h			
									SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Pb	As	Cd	Hg
吉朗铝业综合回收工程	制酸尾气	<u>181</u>	<u>743</u>	<u>45</u>	<u>1.5</u>	<u>37012</u>	<u>45</u>	<u>7920</u>	<u>4.108</u>	<u>1.147</u>	<u>0.185</u>	<u>0.109</u>	<u>0.37</u>	<u>0.001</u>	<u>0.252</u>	<u>1.638</u>
	电二浸出	<u>232</u>	<u>841</u>	<u>30</u>	<u>1.2</u>	<u>49750</u>	<u>40</u>	<u>8280</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>0.424</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	
	铜镉渣车间废气	<u>248</u>	<u>681</u>	<u>30</u>	<u>1.2</u>	<u>24851</u>	<u>40</u>	<u>8280</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>0.298</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	
	精矿仓	<u>245</u>	<u>745</u>	<u>20</u>	<u>0.2</u>	<u>3204</u>	<u>25</u>	<u>7920</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>0.025</u>	<u>/</u>	<u>0.130</u>	<u>0.060</u>	<u>0.001</u>	<u>0.013</u>
	48m²焙砂仓	<u>198</u>	<u>737</u>	<u>20</u>	<u>0.2</u>	<u>1638</u>	<u>25</u>	<u>7920</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>0.0056</u>	<u>/</u>	<u>0.029</u>	<u>0.013</u>	<u>0.000</u>	<u>0.003</u>

精银系统	313	816	20	0.4	9417	25	4320	0.443	0.800	0.066	/	1.036	0.038		8.174
回转窑焙烧	215	321	50	1.4	34072	50	8280	1.295	3.782	0.273	/	6.71	0.579	0.106	11
回转窑窑头 1	187	299	15	0.4	4625	25	8280	0.171	/	0.035	/	/	/	0.01	0.24
回转窑窑头 2	187	305	15	0.25	2987	25	8280	/	/	0.023	/	/	/	/	/
回转窑窑尾	228	321	15	0.4	9172	25	8280	/	/	0.038	/	/	/	/	/

表 5.2-13(1) 区域拟建在建项目污染源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)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放速率							
									kg/h				g/h			
									SO ₂	NO ₂	颗粒物	酸雾	Pb	As	Cd	Hg
广西南丹南方锡冶炼项目	80m 烟囱废气	-202	556	80	4.5	748367	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	/	/	/	/	/
吉朗钢业综合回收工程	精矿堆场配料皮带	342	726	15	0.6	14300	25	7920			0.112		0.58	0.06	0.27	0.00
	上料转运站	301	756	15	0.5	10450	25	7920			0.062		0.32	0.03	0.15	0.00
	沸腾炉上料口	270	737	15	0.7	20900	25	7920			0.082		0.42	0.04	0.20	0.00
	沸腾炉下料口	226	745	15	0.95	28480	25	7920			0.188		0.98	0.10	0.45	0.01
	焙砂球磨	196	790	15	0.45	9000	25	7920			0.059		0.31	0.03	0.14	0.00
	焙砂输送	342	726	15	0.4	5600	25	7920			0.037		0.19	0.02	0.09	0.00
	109m ² 制酸废气	194	678	50	1.2	75437	45	7920	7.427	3.588	0.375	0.134	14.57	0.96	0.30	0.20
	锌浸出车间	232	841	30	1.2	59700	40	8280				0.509				
	新电解车间 1	242	551	15	0.5	10000	25	8280				0.042				
	新电解车间 2	256	568	15	0.5	10000	25	8280				0.042				
	回转窑焙烧	215	321	50	1.4	34072	50	8280	1.295	3.782	0.273		6.71	11	0.579	0.106
	回转窑窑头 1	187	299	15	0.4	4625	25	8280	0.171		0.035			0.24		0.01
	回转窑窑头 2	187	305	15	0.25	2987	25	8280			0.023					
	回转窑窑尾	228	321	15	0.4	9172	25	8280			0.038					
	铜镉渣车间	232	496	30	0.8	34800	40	8280				0.418				
	锌粉制造 1	143	469	15	0.75	18000	25	7920			0.054		0.11	0.02	0.22	
	锌粉制造 2	141	454	15	0.75	29300	25	7920			0.088		0.18	0.03	0.35	
	锌基合金车间	256	553	15	0.75	22000	25	7920			0.148					
电一电解车间	230	527	15	0.4	5000	25	8280				0.021					
电二净化车间	208	926	15	0.4	5000	25	8280				0.014					
拟建南方	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

公司资源综合利用项目	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
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	/	/	/	/	/
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
铅冰铜及硫化砷渣资源化项目	120m 烟囱	-321	368	120	5.3	482720	55	7920	3.46	/	1.258	2.743	45.9	20.9	3.8	0.002

表 5.2-13(2) 区域拟建在建项目污染源大气无组织排放参数

序号	污染源名称	X	Y	面源海拔 /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			
											SO ₂	NO ₂	颗粒物	硫酸雾	Pb	Cd	Hg	As
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					
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	正常	/	/	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 4505m ²			15	7200	正常	/	/	/	0.53	/	/	/	/
	W2 侧吹炉	468	-79	429	面积 4436m ²			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 2527m ²			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 504m ²			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 1433m ²			16	7920	/	/	1.65	/	4.2451	0.3960	0.6970	0.6273
吉朗钢业综合回收工程	16m ³ 沸腾炉	185	776	444	面积 2485m ²			15	7560	2.1681	0.7161	0.05412	/	0.281	0.0292	0.184	0.00173
	48m ³ 沸腾炉	177	714	439	面积 3589m ²			15	7920	5.0589	1.6709	0.12628	/	0.657	0.0682	0.309	0.00404
	危废渣原料库	149	503	414	面积 1232m ²			15	8280	/	/	0.1168	/	1.168	0.1168	0.204	0.0374
	次氧化锌仓库	271	384	421	面积 1161m ²			15	8280	/	/	0.1168	/	9.747	0.117	0.265	0.0374
铅冰铜及硫化砷渣资源化项目	W1 磨矿车间	-232	252	436	55	42	-38	15	7920	/	/	0.845	/	26.3	9.12	1.99	0.0008
	W2 浸出车间	-182	293	436	95	42	-38	15	7920	/	/	/	0.484	/	/	/	/
	W3 铋回收车间	-30	485	415	65	30	-38	15	7920	/	/	/	0.01	/	/	/	/
	W4 砷车间	-90	363	431	140	30	-38	15	7920	/	/	0.065	/	11.9	6.38	0.619	0.00032

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 范围内为马尾松、杉木为主，马尾松为针叶林，杉木为常绿林（即不落叶），为此综合考虑选择针叶林，同时考虑园区规划后，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 5.2-5 至 5.2-6，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。这里采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）最终浓度限值作为估算模型定级标准。

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		常绿林（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：1207.8%（原料库及配料车间的 As）；
- （2）占标率 10%的最远距离 D_{10%}>25km（60m 烟囱的 As 和 SO₂、120m 烟囱的 SO₂）；
- （3）建议评价等级：一级
- （4）评价范围：以厂界中心为中心，边长 50km×50km 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（见表 5.2-15）。因此，确定预测范围同评价范围，

边长 50km×50km 的矩形区域。

表 5.2-15 各污染物 D10%影响的 最大范围

序号	污染物（超过 D10%标准的污染物）	最大值离源距离(m)
1	小时值 SO ₂	7150,7850
2	日均值 SO ₂	1300,1500
3	小时值 NO ₂	5650,5150
4	日均值 NO ₂	1110,1300
5	小时值硫酸雾	1200,1300
6	日时值硫酸雾	厂界外未达 10%
7	PM ₁₀	厂界外未达 10%
8	PM _{2.5} (1%)	21500,22500
9	小时值 Cl ₂	厂界外未达 10%
10	日时值 Cl ₂	厂界外未达 10%
11	小时值 HCl	厂界外未达 10%
12	日时值 HCl	厂界外未达 10%
13	小时值 HF	厂界外未达 10%
14	日时值 HF	厂界外未达 10%

表 5.2-16 (1) 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} D10% (m)	酸雾 D10% (m)	Pb D10% (m)	Cd D10% (m)	Hg D10% (m)	As D10% (m)	Cl ₂ D10% (m)	HCl D10% (m)	HF D10% (m)
1	原料库及配料车间排口	327	0.00 0	0.00 0	80.41 1750	96.52 1850	0.00 0	512.57 6400	212.10 3375	0.00 0	1207.77 12600	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	60m 排放口	1445	365.97 25000	89.62 16600	15.89 2350	16.44 2360	20.92 3600	45.38 8400	15.85 2475	5.55 0	221.27 25000	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	120m 烟囱排放口	1875	153.03 25000	60.52 13400	13.48 3200	13.48 2470	0.00 0	63.15 14400	19.38 3875	1.55 0	297.74 25000	1.21 0	0.00 0	0.00 0
4	粉煤制备废气	1002	0.00 0	0.00 0	1.67 0	2.02 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
5	新建备料车间废气	550	0.00 0	0.00 0	7.57 0	9.11 0	0.00 0	36.31 1750	16.50 825	0.00 0	145.78 7200	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气	401	98.43 6000	52.61 3125	8.27 0	9.90 0	0.00 0	23.48 1175	127.28 7200	0.28 0	169.70 10200	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气	1885	5.67 0	4.35 0	0.48 0	0.59 0	0.00 0	1.77 0	0.81 0	0.00 0	8.05 0	0.00 0	3.12 0	1.72 0
8	熔炼-电解车间	262	0.00 0	0.00 0	1.55 0	1.55 0	0.00 0	17.80 700	8.90 0	0.30 0	98.90 7400	0.07 0	0.00 0	0.00 0
9	原料库	344	0.00 0	0.00 0	0.69 0	0.69 0	0.00 0	9.56 0	3.62 0	0.30 0	10.14 262	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	熔炼车间	283	20.43 750	6.34 0	2.17 0	2.11 0	0.00 0	11.19 400	11.74 425	2.05 0	111.55 13200	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	电解车间	436	8.94 0	2.19 0	1.00 0	1.01 0	0.00 0	5.22 0	2.89 0	0.76 0	6.51 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	综合回收车间	423	24.07 2050	12.20 700	2.15 0	2.08 0	1.17 0	9.02 0	6.19 0	2.28 0	23.85 2025	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	新建富氧侧吹强化熔炼车间	88	16.83 1225	2.05 0	2.22 0	2.22 0	0.00 0	3.72 0	7.83 0	0.62 0	51.63 5400	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	新建备料车间	262	0.00 0	0.00 0	0.63 0	0.64 0	0.00 0	4.20 0	4.20 0	0.28 0	11.67 150	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	各源最大值	--	365.97	89.62	80.41	96.52	20.92	512.57	212.1	9.68	1207.77	1.21	2.02	1.03

表 5.2-16 (2) 主要污染源估算模型计算结果表

下风向 距离/m	60m 排放口																	
	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 /(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/%
100	3.31E-02	22.07	1.08E-02	5.4	2.87E-03	0.96	1.49E-03	0.99	3.78E-03	1.26	8.20E-02	2.73	2.87E-04	0.96	1.00E-03	0.33	4.80E-03	13.33
200	5.85E-02	39.00	1.91E-02	9.54	5.08E-03	1.69	2.63E-03	1.75	6.68E-03	2.23	1.45E-01	4.83	5.06E-04	1.69	1.77E-03	0.59	8.48E-03	23.56
300	3.57E-02	23.80	1.17E-02	5.83	3.10E-03	1.03	1.61E-03	1.07	4.09E-03	1.36	8.86E-02	2.95	3.10E-04	1.03	1.08E-03	0.36	5.19E-03	14.41
400	3.17E-02	21.13	1.04E-02	5.18	2.76E-03	0.92	1.43E-03	0.95	3.63E-03	1.21	7.87E-02	2.62	2.75E-04	0.92	9.62E-04	0.32	4.60E-03	12.79
500	3.05E-02	20.33	9.95E-03	4.97	2.65E-03	0.88	1.37E-03	0.91	3.48E-03	1.16	7.55E-02	2.52	2.64E-04	0.88	9.24E-04	0.31	4.42E-03	12.28
600	2.95E-02	19.67	9.64E-03	4.82	2.56E-03	0.85	1.33E-03	0.89	3.37E-03	1.12	7.32E-02	2.44	2.56E-04	0.85	8.95E-04	0.3	4.28E-03	11.89
700	3.70E-02	24.67	1.21E-02	6.04	3.21E-03	1.07	1.66E-03	1.11	4.23E-03	1.41	9.18E-02	3.06	3.21E-04	1.07	1.12E-03	0.37	5.37E-03	14.92
800	4.09E-02	27.27	1.33E-02	6.67	3.55E-03	1.18	1.84E-03	1.23	4.67E-03	1.56	1.01E-01	3.38	3.54E-04	1.18	1.24E-03	0.41	5.93E-03	16.47
900	4.45E-02	29.67	1.45E-02	7.27	3.87E-03	1.29	2.00E-03	1.33	5.09E-03	1.7	1.10E-01	3.68	3.86E-04	1.29	1.35E-03	0.45	6.46E-03	17.94
1000	4.97E-02	33.13	1.62E-02	8.11	4.32E-03	1.44	2.23E-03	1.49	5.68E-03	1.89	1.23E-01	4.11	4.30E-04	1.43	1.51E-03	0.5	7.21E-03	20.03
1100	4.95E-02	33.00	1.62E-02	8.09	4.30E-03	1.43	2.23E-03	1.49	5.66E-03	1.89	1.23E-01	4.1	4.29E-04	1.43	1.50E-03	0.5	7.19E-03	19.97
1200	4.86E-02	32.40	1.59E-02	7.93	4.22E-03	1.41	2.18E-03	1.45	5.55E-03	1.85	1.20E-01	4.02	4.21E-04	1.4	1.47E-03	0.49	7.05E-03	19.59
1300	4.70E-02	31.33	1.54E-02	7.68	4.08E-03	1.36	2.11E-03	1.41	5.38E-03	1.79	1.17E-01	3.89	4.07E-04	1.36	1.43E-03	0.48	6.82E-03	18.95
1400	3.81E-01	254.00	1.25E-01	62.26	3.31E-02	11.03	1.71E-02	11.40	4.36E-02	14.53	9.46E-01	31.52	3.30E-03	11.01	1.16E-02	3.85	5.53E-02	153.71
1445	5.49E-01	365.97	1.79E-01	89.62	4.77E-02	15.89	2.47E-02	16.44	6.28E-02	20.92	1.36E+00	45.38	4.76E-03	15.85	1.66E-02	5.55	7.97E-02	221.27
1500	4.65E-01	310.00	1.52E-01	75.9	4.04E-02	13.47	2.09E-02	13.93	5.31E-02	17.71	1.15E+00	38.43	4.03E-03	13.42	1.41E-02	4.7	6.75E-02	187.39
1600	4.97E-01	331.33	1.62E-01	81.13	4.32E-02	14.40	2.23E-02	14.87	5.68E-02	18.94	1.23E+00	41.08	4.31E-03	14.35	1.51E-02	5.02	7.21E-02	200.31
1700	4.82E-01	321.33	1.57E-01	78.7	4.19E-02	13.97	2.17E-02	14.47	5.51E-02	18.37	1.20E+00	39.85	4.18E-03	13.92	1.46E-02	4.87	6.99E-02	194.3
1800	2.78E-01	185.33	9.07E-02	45.34	2.41E-02	8.03	1.25E-02	8.33	3.17E-02	10.58	6.89E-01	22.96	2.41E-03	8.02	8.42E-03	2.81	4.03E-02	111.94

下风向 距离/m	60m 排放口																	
	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 /(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/%
1900	4.41E-01	294.00	1.44E-01	71.95	3.83E-02	12.77	1.98E-02	13.20	5.04E-02	16.7 9	1.09E+00	36.43	3.82E-03	12.73	1.34E-02	4.45	6.39E-02	177.6 3
2000	3.44E-01	229.33	1.12E-01	56.09	2.98E-02	9.93	1.54E-02	10.27	3.93E-02	13.0 9	8.52E-01	28.4	2.98E-03	9.92	1.04E-02	3.47	4.99E-02	138.4 8
2100	2.46E-01	164.00	8.04E-02	40.21	2.14E-02	7.13	1.11E-02	7.40	2.82E-02	9.38	6.11E-01	20.36	2.13E-03	7.11	7.47E-03	2.49	3.57E-02	99.28
2200	3.89E-01	259.33	1.27E-01	63.47	3.38E-02	11.27	1.75E-02	11.67	4.44E-02	14.8 1	9.64E-01	32.14	3.37E-03	11.23	1.18E-02	3.93	5.64E-02	156.7 2
2300	2.70E-01	180.00	8.81E-02	44.07	2.34E-02	7.80	1.21E-02	8.07	3.09E-02	10.2 9	6.69E-01	22.31	2.34E-03	7.79	8.18E-03	2.73	3.92E-02	108.8
2400	2.92E-01	194.67	9.53E-02	47.65	2.53E-02	8.43	1.31E-02	8.73	3.34E-02	11.1 2	7.24E-01	24.12	2.53E-03	8.43	8.85E-03	2.95	4.23E-02	117.6 4
2500	3.43E-01	228.67	1.12E-01	55.92	2.97E-02	9.90	1.54E-02	10.27	3.92E-02	13.0 5	8.49E-01	28.31	2.97E-03	9.89	1.04E-02	3.46	4.97E-02	138.0 7
2600	2.58E-01	172.00	8.42E-02	42.08	2.24E-02	7.47	1.16E-02	7.73	2.95E-02	9.82	6.39E-01	21.31	2.23E-03	7.44	7.82E-03	2.61	3.74E-02	103.8 9
2700	2.87E-01	191.33	9.36E-02	46.8	2.49E-02	8.30	1.29E-02	8.60	3.28E-02	10.9 2	7.11E-01	23.7	2.48E-03	8.28	8.69E-03	2.9	4.16E-02	115.5 6
2800	1.85E-01	123.33	6.03E-02	30.16	1.60E-02	5.33	8.30E-03	5.53	2.11E-02	7.04	4.58E-01	15.27	1.60E-03	5.33	5.60E-03	1.87	2.68E-02	74.45
2900	2.03E-01	135.33	6.62E-02	33.12	1.76E-02	5.87	9.11E-03	6.07	2.32E-02	7.73	5.03E-01	16.77	1.76E-03	5.86	6.15E-03	2.05	2.94E-02	81.77
3000	2.61E-01	174.00	8.53E-02	42.63	2.27E-02	7.57	1.17E-02	7.80	2.98E-02	9.95	6.48E-01	21.58	2.26E-03	7.54	7.92E-03	2.64	3.79E-02	105.2 5
3250	1.97E-01	131.33	6.43E-02	32.15	1.71E-02	5.70	8.85E-03	5.90	2.25E-02	7.5	4.88E-01	16.28	1.71E-03	5.69	5.97E-03	1.99	2.86E-02	79.39
3500	1.36E-01	90.67	4.45E-02	22.26	1.18E-02	3.93	6.13E-03	4.09	1.56E-02	5.2	3.38E-01	11.27	1.18E-03	3.94	4.13E-03	1.38	1.98E-02	54.97
3750	2.56E-01	170.67	8.35E-02	41.77	2.22E-02	7.40	1.15E-02	7.67	2.92E-02	9.75	6.34E-01	21.15	2.22E-03	7.39	7.76E-03	2.59	3.71E-02	103.1 3
4000	2.42E-01	161.33	7.91E-02	39.57	2.10E-02	7.00	1.09E-02	7.27	2.77E-02	9.24	6.01E-01	20.03	2.10E-03	7	7.35E-03	2.45	3.52E-02	97.7
4500	2.19E-01	146.00	7.16E-02	35.81	1.90E-02	6.33	9.85E-03	6.57	2.51E-02	8.36	5.44E-01	18.13	1.90E-03	6.33	6.65E-03	2.22	3.18E-02	88.41
5000	1.85E-01	123.33	6.03E-02	30.14	1.60E-02	5.33	8.29E-03	5.53	2.11E-02	7.04	4.58E-01	15.26	1.60E-03	5.33	5.60E-03	1.87	2.68E-02	74.42

下风向 距离/m	60m 排放口																	
	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 /(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/%
6000	1.18E-01	78.67	3.86E-02	19.28	1.03E-02	3.43	5.31E-03	3.54	1.35E-02	4.5	2.93E-01	9.76	1.02E-03	3.41	3.58E-03	1.19	1.71E-02	47.61
7000	7.85E-02	52.33	2.56E-02	12.81	6.82E-03	2.27	3.53E-03	2.35	8.97E-03	2.99	1.95E-01	6.49	6.80E-04	2.27	2.38E-03	0.79	1.14E-02	31.64
8000	1.34E-01	89.33	4.39E-02	21.94	1.17E-02	3.90	6.04E-03	4.03	1.54E-02	5.12	3.33E-01	11.11	1.16E-03	3.88	4.08E-03	1.36	1.95E-02	54.18
9000	1.11E-01	74.00	3.64E-02	18.2	9.68E-03	3.23	5.01E-03	3.34	1.27E-02	4.25	2.76E-01	9.21	9.66E-04	3.22	3.38E-03	1.13	1.62E-02	44.93
10000	6.16E-02	41.07	2.01E-02	10.05	5.35E-03	1.78	2.77E-03	1.85	7.04E-03	2.35	1.53E-01	5.09	5.33E-04	1.78	1.87E-03	0.62	8.93E-03	24.82
12000	8.87E-02	59.13	2.90E-02	14.48	7.70E-03	2.57	3.98E-03	2.65	1.01E-02	3.38	2.20E-01	7.33	7.68E-04	2.56	2.69E-03	0.9	1.29E-02	35.75
14000	6.73E-02	44.87	2.20E-02	10.98	5.84E-03	1.95	3.02E-03	2.01	7.69E-03	2.56	1.67E-01	5.56	5.83E-04	1.94	2.04E-03	0.68	9.76E-03	27.11
16000	5.63E-02	37.53	1.84E-02	9.19	4.89E-03	1.63	2.53E-03	1.69	6.43E-03	2.14	1.40E-01	4.65	4.88E-04	1.63	1.71E-03	0.57	8.17E-03	22.68
18000	5.68E-02	37.87	1.85E-02	9.27	4.93E-03	1.64	2.55E-03	1.70	6.49E-03	2.16	1.41E-01	4.69	4.92E-04	1.64	1.72E-03	0.57	8.24E-03	22.88
20000	4.86E-02	32.40	1.59E-02	7.94	4.22E-03	1.41	2.18E-03	1.45	5.56E-03	1.85	1.21E-01	4.02	4.21E-04	1.4	1.47E-03	0.49	7.06E-03	19.6
22000	4.81E-02	32.07	1.57E-02	7.85	4.18E-03	1.39	2.16E-03	1.44	5.50E-03	1.83	1.19E-01	3.97	4.17E-04	1.39	1.46E-03	0.49	6.98E-03	19.38
24000	4.38E-02	29.20	1.43E-02	7.15	3.80E-03	1.27	1.97E-03	1.31	5.01E-03	1.67	1.09E-01	3.62	3.79E-04	1.26	1.33E-03	0.44	6.35E-03	17.65
25000	4.18E-02	27.87	1.37E-02	6.83	3.63E-03	1.21	1.88E-03	1.25	4.78E-03	1.59	1.04E-01	3.46	3.63E-04	1.21	1.27E-03	0.42	6.07E-03	16.87
下风向 最大质 量浓度 及占标 率%/m	5.49E-01	365.97	1.79E-01	89.62	4.77E-02	13.24	2.47E-02	16.44	6.28E-02	20.9 2	1.36E+00	45.38	4.76E-03	15.85	1.66E-02	5.55	7.97E-02	221.2 7
D10%最 远距离 /m	25000		6600		3200		2470		3600		8400		2475		0		25000	

表 5.2-16 (3) 主要污染源估算模型计算结果表

下风向 距离/m	120m 排放口																	
	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 /(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/%
400	1.18E-02	7.87	6.22E-03	3.11	1.71E-03	0.57	1.04E-03	0.69	0.00E+00	0	9.74E-02	3.25	2.99E-04	1	2.39E-04	0.08	5.51E-03	15.3
500	1.56E-02	10.40	8.21E-03	4.1	2.26E-03	0.75	1.37E-03	0.91	0.00E+00	0	1.28E-01	4.28	3.94E-04	1.31	3.16E-04	0.11	7.27E-03	20.19
600	1.72E-02	11.47	9.06E-03	4.53	2.49E-03	0.83	1.51E-03	1.01	0.00E+00	0	1.42E-01	4.72	4.35E-04	1.45	3.48E-04	0.12	8.02E-03	22.28
700	1.73E-02	11.53	9.12E-03	4.56	2.51E-03	0.84	1.52E-03	1.01	0.00E+00	0	1.43E-01	4.76	4.38E-04	1.46	3.51E-04	0.12	8.08E-03	22.43
800	1.64E-02	10.93	8.63E-03	4.31	2.37E-03	0.79	1.44E-03	0.96	0.00E+00	0	1.35E-01	4.5	4.15E-04	1.38	3.32E-04	0.11	7.64E-03	21.23
900	1.59E-02	10.60	8.37E-03	4.19	2.30E-03	0.77	1.40E-03	0.93	0.00E+00	0	1.31E-01	4.37	4.02E-04	1.34	3.22E-04	0.11	7.41E-03	20.59
1000	1.85E-02	12.33	9.74E-03	4.87	2.68E-03	0.89	1.63E-03	1.09	0.00E+00	0	1.52E-01	5.08	4.68E-04	1.56	3.74E-04	0.12	8.62E-03	23.96
1100	2.09E-02	13.93	1.10E-02	5.52	3.03E-03	1.01	1.84E-03	1.23	0.00E+00	0	1.73E-01	5.76	5.30E-04	1.77	4.24E-04	0.14	9.77E-03	27.13
1200	2.28E-02	15.20	1.20E-02	6.01	3.30E-03	1.10	2.01E-03	1.34	0.00E+00	0	1.88E-01	6.27	5.77E-04	1.92	4.62E-04	0.15	1.06E-02	29.56
1300	2.32E-02	15.47	1.23E-02	6.13	3.37E-03	1.12	2.04E-03	1.36	0.00E+00	0	1.92E-01	6.39	5.89E-04	1.96	4.71E-04	0.16	1.08E-02	30.14
1400	2.30E-02	15.33	1.21E-02	6.07	3.33E-03	1.11	2.03E-03	1.35	0.00E+00	0	1.90E-01	6.33	5.83E-04	1.94	4.66E-04	0.16	1.07E-02	29.85
1500	2.29E-02	15.27	1.21E-02	6.04	3.32E-03	1.11	2.02E-03	1.35	0.00E+00	0	1.89E-01	6.31	5.81E-04	1.94	4.65E-04	0.15	1.07E-02	29.74
1600	2.27E-02	15.13	1.20E-02	5.99	3.29E-03	1.10	2.00E-03	1.33	0.00E+00	0	1.87E-01	6.25	5.75E-04	1.92	4.60E-04	0.15	1.06E-02	29.46
1700	1.57E-01	104.67	8.29E-02	41.46	2.28E-02	7.60	1.38E-02	9.20	0.00E+00	0	1.30E+00	43.26	3.98E-03	13.28	3.19E-03	1.06	7.34E-02	203.97
1800	2.27E-01	151.33	1.19E-01	59.75	3.28E-02	10.93	1.99E-02	13.27	0.00E+00	0	1.87E+00	62.35	5.74E-03	19.14	4.59E-03	1.53	1.06E-01	293.97
1825	2.29E-01	152.67	1.20E-01	60.24	3.31E-02	11.03	2.01E-02	13.40	0.00E+00	0	1.89E+00	62.87	5.79E-03	19.3	4.63E-03	1.54	1.07E-01	296.39
1900	2.15E-01	143.33	1.14E-01	56.77	3.12E-02	10.40	1.90E-02	12.67	0.00E+00	0	1.78E+00	59.24	5.46E-03	18.18	4.36E-03	1.45	1.01E-01	279.31
2000	1.98E-01	132.00	1.04E-01	52.1	2.86E-02	9.53	1.74E-02	11.60	0.00E+00	0	1.63E+00	54.37	5.01E-03	16.69	4.01E-03	1.34	9.23E-02	256.34
2100	2.00E-01	133.33	1.05E-01	52.66	2.89E-02	9.63	1.76E-02	11.73	0.00E+00	0	1.65E+00	54.96	5.06E-03	16.87	4.05E-03	1.35	9.33E-02	259.1
2200	1.85E-01	123.33	9.74E-02	48.69	2.68E-02	8.93	1.63E-02	10.87	0.00E+00	0	1.52E+00	50.81	4.68E-03	15.6	3.74E-03	1.25	8.62E-02	239.5

下风向 距离/m	120m 排放口																	
	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 /(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/%
																		5
2300	1.81E-01	120.67	9.52E-02	47.61	2.62E-02	8.73	1.59E-02	10.60	0.00E+00	0	1.49E+00	49.68	4.57E-03	15.25	3.66E-03	1.22	8.43E-02	234.2 2
2400	1.74E-01	116.00	9.18E-02	45.89	2.52E-02	8.40	1.53E-02	10.20	0.00E+00	0	1.44E+00	47.89	4.41E-03	14.7	3.53E-03	1.18	8.13E-02	225.8
2500	1.78E-01	118.67	9.40E-02	47	2.58E-02	8.60	1.57E-02	10.47	0.00E+00	0	1.47E+00	49.05	4.52E-03	15.05	3.61E-03	1.2	8.32E-02	231.2 4
2600	1.40E-01	93.33	7.39E-02	36.94	2.03E-02	6.77	1.23E-02	8.20	0.00E+00	0	1.16E+00	38.55	3.55E-03	11.83	2.84E-03	0.95	6.54E-02	181.7 4
2700	1.63E-01	108.67	8.62E-02	43.1	2.37E-02	7.90	1.44E-02	9.60	0.00E+00	0	1.35E+00	44.98	4.14E-03	13.8	3.31E-03	1.1	7.63E-02	212.0 4
2800	1.54E-01	102.67	8.11E-02	40.57	2.23E-02	7.43	1.35E-02	9.00	0.00E+00	0	1.27E+00	42.34	3.90E-03	13	3.12E-03	1.04	7.19E-02	199.6 3
2900	1.41E-01	94.00	7.42E-02	37.12	2.04E-02	6.80	1.24E-02	8.27	0.00E+00	0	1.16E+00	38.74	3.57E-03	11.89	2.85E-03	0.95	6.57E-02	182.6 3
3000	9.47E-02	63.13	4.99E-02	24.96	1.37E-02	4.57	8.33E-03	5.55	0.00E+00	0	7.82E-01	26.05	2.40E-03	8	1.92E-03	0.64	4.42E-02	122.8 2
3250	9.30E-02	62.00	4.90E-02	24.52	1.35E-02	4.50	8.18E-03	5.45	0.00E+00	0	7.68E-01	25.59	2.36E-03	7.85	1.88E-03	0.63	4.34E-02	120.6 3
3500	1.18E-01	78.67	6.23E-02	31.17	1.71E-02	5.70	1.04E-02	6.93	0.00E+00	0	9.76E-01	32.52	2.99E-03	9.98	2.40E-03	0.8	5.52E-02	153.3 3
3750	1.27E-01	84.67	6.70E-02	33.51	1.84E-02	6.13	1.12E-02	7.47	0.00E+00	0	1.05E+00	34.97	3.22E-03	10.73	2.58E-03	0.86	5.94E-02	164.8 6
4000	9.28E-02	61.87	4.90E-02	24.48	1.35E-02	4.50	8.17E-03	5.45	0.00E+00	0	7.66E-01	25.54	2.35E-03	7.84	1.88E-03	0.63	4.34E-02	120.4 2
4500	1.07E-01	71.33	5.64E-02	28.19	1.55E-02	5.17	9.41E-03	6.27	0.00E+00	0	8.83E-01	29.42	2.71E-03	9.03	2.17E-03	0.72	4.99E-02	138.7 1
5000	9.60E-02	64.00	5.06E-02	25.31	1.39E-02	4.63	8.45E-03	5.63	0.00E+00	0	7.93E-01	26.42	2.43E-03	8.11	1.95E-03	0.65	4.48E-02	124.5 5

下风向 距离/m	120m 排放口																	
	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 /(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/%
6000	8.38E-02	55.87	4.42E-02	22.1	1.21E-02	4.03	7.38E-03	4.92	0.00E+00	0	6.92E-01	23.07	2.12E-03	7.08	1.70E-03	0.57	3.91E-02	108.75
7000	7.40E-02	49.33	3.90E-02	19.5	1.07E-02	3.57	6.51E-03	4.34	0.00E+00	0	6.10E-01	20.35	1.87E-03	6.25	1.50E-03	0.5	3.45E-02	95.93
8000	5.73E-02	38.20	3.02E-02	15.12	8.31E-03	2.77	5.05E-03	3.37	0.00E+00	0	4.73E-01	15.77	1.45E-03	4.84	1.16E-03	0.39	2.68E-02	74.37
9000	5.59E-02	37.27	2.95E-02	14.74	8.10E-03	2.70	4.92E-03	3.28	0.00E+00	0	4.62E-01	15.38	1.42E-03	4.72	1.13E-03	0.38	2.61E-02	72.53
10000	5.10E-02	34.00	2.69E-02	13.45	7.39E-03	2.46	4.49E-03	2.99	0.00E+00	0	4.21E-01	14.03	1.29E-03	4.31	1.03E-03	0.34	2.38E-02	66.16
12000	4.44E-02	29.60	2.34E-02	11.71	6.44E-03	2.15	3.91E-03	2.61	0.00E+00	0	3.67E-01	12.23	1.13E-03	3.75	9.01E-04	0.3	2.07E-02	57.64
14000	3.51E-02	23.40	1.85E-02	9.26	5.09E-03	1.70	3.09E-03	2.06	0.00E+00	0	2.90E-01	9.66	8.90E-04	2.97	7.12E-04	0.24	1.64E-02	45.54
16000	2.98E-02	19.87	1.57E-02	7.85	4.31E-03	1.44	2.62E-03	1.75	0.00E+00	0	2.46E-01	8.19	7.54E-04	2.51	6.04E-04	0.2	1.39E-02	38.63
18000	2.90E-02	19.33	1.53E-02	7.64	4.20E-03	1.40	2.55E-03	1.70	0.00E+00	0	2.39E-01	7.97	7.34E-04	2.45	5.87E-04	0.2	1.35E-02	37.57
20000	1.91E-02	12.73	1.01E-02	5.03	2.76E-03	0.92	1.68E-03	1.12	0.00E+00	0	1.57E-01	5.25	4.83E-04	1.61	3.87E-04	0.13	8.91E-03	24.75
22000	2.29E-02	15.27	1.21E-02	6.03	3.31E-03	1.10	2.01E-03	1.34	0.00E+00	0	1.89E-01	6.29	5.79E-04	1.93	4.63E-04	0.15	1.07E-02	29.66
24000	1.90E-02	12.67	1.00E-02	5.01	2.75E-03	0.92	1.67E-03	1.11	0.00E+00	0	1.57E-01	5.23	4.81E-04	1.6	3.85E-04	0.13	8.87E-03	24.65
25000	1.94E-02	12.93	1.02E-02	5.11	2.81E-03	0.94	1.71E-03	1.14	0.00E+00	0	1.60E-01	5.33	4.91E-04	1.64	3.93E-04	0.13	9.05E-03	25.14
下风向 最大质量 浓度 及占标 率%/m	2.30E-01	153.03	1.21E-01	60.52	4.04E-02	13.48	2.02E+00	13.48	0.00E+00	0	1.89E+00	63.15	5.79E-03	19.38	4.63E-03	1.55	1.07E-01	297.74
D10%最 远距离 /m	25000		13400		3200		2470		0		14400		3875		0		25000	

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。EIPro 模式需要单点的高空气象资料，由于河池市地区没有 2024 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	2024	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 的地貌特征比较单一，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

EIProA2018 评价范围内的地形数据采用外部 DEM，为 EIProA2018 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 5.2-7。

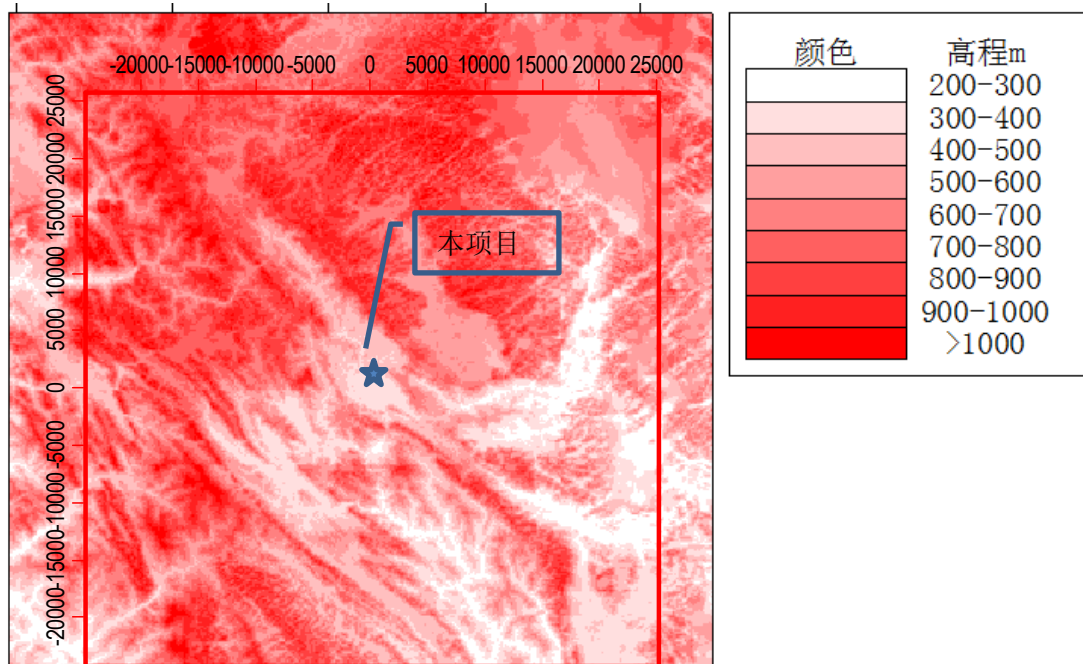


图 5.2-7 大气预测范围地形示意图（图中边框单位：m）

（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，以本项目中心为中心，边长为 50km 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%及 PM_{2.5}占标率大于 1%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，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

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
灰令	-950	3635	居住人群	环境空气	二类区
车河中学	-2080	591	学生	环境空气	
车河小学	-1861	449	学生	环境空气	
坡前村	1852	-32	居住人群	环境空气	
堂皇	-2438	4533	居住人群	环境空气	

拉宜村	-2544	2763	居住人群	环境空气	
八坎	1372	-1011	居住人群	环境空气	
大厂镇	-9108	-1644	居住人群	环境空气	
长老乡	-6298	-14087	居住人群	环境空气	
侧岭乡	11530	-2031	居住人群	环境空气	
南丹县	-12188	14977	居住人群	环境空气	
车河镇	-2095	681	居住人群	环境空气	
白桃新村	-2428	-420	居住人群	环境空气	
德马新村	-2612	48	居住人群	环境空气	
纳马新村	-2895	103	居住人群	环境空气	
拉么村	-4436	-82	居住人群	环境空气	
切学乡	-21123	-13361	居住人群	环境空气	
城关镇	-9594	20607	居住人群	环境空气	
河池镇	17590	-15748	居住人群	环境空气	
拔贡镇	19698	545	居住人群	环境空气	
新时代幼儿园	-1402	712	居住人群	环境空气	
珍珠岩-金城江 风景名胜区（最 近点）	18784	-5110	风景名胜	环境空气	一类区

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		锑银厂区中心（-300， 600）
预测网格点网格距	网格（m）	中心点大于 15000m 范围内 500m 网格，中心点 15000m 范围内 250m 网格，中心点 5000m 范围内 100m 网格

(5) 建筑物下洗设置

本项目现有厂区平整，建筑一般都在 15m 以下。目前现有原料仓烟囱周边最高建筑为铅熔炼车间，高 30.9m，电解车间 19m。拟建备料车间和富氧侧吹强化熔炼车间地面存在高差，且备料车间厂房高 20m，富氧侧吹强化熔炼车间高 11m。本项目利用 AERMOD 建筑物下洗模块，输入铅熔炼车间、新建备料车间、新建富氧侧吹强化熔炼车间参数，并对所有烟囱高度在 25m 左右的烟囱进行，得出了“建筑物下洗方案”，在正式预测中采用了此方案。经计算，污染源新建备料车间废气（25m 高烟囱）、新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气废气（25m 高烟囱）均出现建筑物下洗情况。

为此，在正式预测时引入建筑物下洗方案。

5.2.2.7 达标区预测评价

(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 预测项目	新增污染源	正常排放	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、As、Hg、Cd、Cl ₂ 、HCl、HF	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	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、Cl ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、As、Hg、Cd、HCl、HF	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（有）	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、Cl ₂ 、PM ₁₀ 、Pb、As、Hg、Cd、HCl、HF	短期浓度	大气环境防护距离

(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。新增污染源贡献值评判标准为《环境空气质量标准》（GB3095-2026）浓度限值（2031 年 1 月 1 日后限值要求）和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值要求。

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满足 GB3095-2026 浓度限值要求（2031 年 1 月 1 日后限值要求）；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 13.24%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.26%，小于 10%。

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满足 GB3095-2026 浓度限值要求（2031 年 1 月 1 日后限值要求）；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标

率为 7.33%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.13%，小于 10%。

3) PM_{10}

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 PM_{10} 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 GB3095-2026 浓度限值要求（2031 年 1 月 1 日后限值要求）；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 1.05%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.06%，小于 10%。

4) $PM_{2.5}$

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 $PM_{2.5}$ （一次）对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 GB3095-2026 浓度限值要求（2031 年 1 月 1 日后限值要求）；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 1.33%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.06%，小于 10%。

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 $PM_{2.5}$ （一次+二次）对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 GB3095-2026 浓度限值要求（2031 年 1 月 1 日后限值要求）；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 13.08%，仍小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.67%，小于 10%。

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满足 HJ2.2-2018 附录 D 浓度限值要求。

6) Cl_2

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 Cl_2 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 HJ2.2-2018 附录 D 浓度限值要求。

7) HCl

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 HCl 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 HJ2.2-2018 附录 D 浓度限值要求。

8) HF

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 HF 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 GB3095-2026 浓度限值要求。

9) 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年均浓度贡献值均满足 GB3095-2026 浓度限值要求，对各环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 5.1%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.1%，小于 10%。

10) Cd

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年均浓度贡献值均满足 GB3095-2026 附录 A 限值要求。对各环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 2.85%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.06%，小于 10%。

11) Hg

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年均浓度贡献值均满足 GB3095-2026 附录 A 限值要求。各环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 0.49%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.01%，小于 10%。

12) 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年均浓度贡献值均满足 GB3095-2026 附录 A 限值要求。对各环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 28.8%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.61%，小于 10%。

13) TSP

由表 5.2-22 可见，改扩建工程新增污染源的 TSP 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均满足 GB3095-2026 浓度限值要求；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 0.38%，小于 30%；对一类区的长期浓度贡献值占标率为 0.02%，小于 10%。

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	1.41E-02	24060807	0.150	9.41	达标
		24 小时均值	8.95E-04	240819	0.050	1.79	达标
		年均值	1.10E-04	平均值	0.020	0.55	达标
	车河中学	1 小时均值	1.65E-02	24111303	0.150	11.03	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	2.52E-03	240218	0.050	5.04	达标
		年均值	7.48E-04	平均值	0.020	3.74	达标
	车河小学	1 小时均值	1.76E-02	24111303	0.150	11.76	达标
		24 小时均值	2.94E-03	240218	0.050	5.89	达标
		年均值	平均值	0.020	4.67	达标	
			9.35E-04	平均值	0.020	4.67	达标
	坡前村	1 小时均值	1.82E-02	24020209	0.150	12.11	达标
		24 小时均值	1.68E-03	240918	0.050	3.36	达标
		年均值	4.30E-04	平均值	0.020	2.15	达标
	堂皇	1 小时均值	4.16E-02	24090819	0.150	27.74	达标
		24 小时均值	1.82E-03	240422	0.050	3.64	达标
		年均值	2.48E-04	平均值	0.020	1.24	达标
	拉宜村	1 小时均值	3.83E-02	24052003	0.150	25.5	达标
		24 小时均值	2.63E-03	240113	0.050	5.26	达标
		年均值	3.14E-04	平均值	0.020	1.57	达标
	八坎	1 小时均值	1.96E-02	24011909	0.150	13.06	达标
		24 小时均值	1.63E-03	240516	0.050	3.25	达标
		年均值	3.25E-04	平均值	0.020	1.63	达标
	大厂镇	1 小时均值	2.61E-02	24051223	0.150	17.41	达标
		24 小时均值	1.15E-03	240114	0.050	2.29	达标
		年均值	1.83E-04	平均值	0.020	0.91	达标
	长老乡	1 小时均值	6.76E-03	24013121	0.150	4.51	达标
		24 小时均值	5.52E-04	240207	0.050	1.1	达标
		年均值	7.12E-05	平均值	0.020	0.36	达标
	切学乡	1 小时均值	8.34E-03	24111222	0.150	5.56	达标
		24 小时均值	4.48E-04	240116	0.050	0.9	达标
		年均值	6.81E-05	平均值	0.020	0.34	达标
	侧岭乡	1 小时均值	1.14E-02	24030622	0.150	7.62	达标
		24 小时均值	1.08E-03	241216	0.050	2.16	达标
		年均值	1.31E-04	平均值	0.020	0.66	达标
	南丹县	1 小时均值	1.42E-02	24121907	0.150	9.45	达标
		24 小时均值	8.89E-04	240113	0.050	1.78	达标
		年均值	7.27E-05	平均值	0.020	0.36	达标
	车河镇	1 小时均值	1.70E-02	24111303	0.150	11.36	达标
		24 小时均值	2.48E-03	240218	0.050	4.95	达标
		年均值	7.05E-04	平均值	0.020	3.52	达标
白桃新村	1 小时均值	1.11E-02	24050409	0.150	7.41	达标	
	24 小时均值	1.92E-03	240120	0.050	3.84	达标	
	年均值	5.30E-04	平均值	0.020	2.65	达标	
德玛新村	1 小时均值	3.39E-02	24123101	0.150	22.62	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	2.19E-03	240317	0.050	4.39	达标
		年均值	6.03E-04	平均值	0.020	3.02	达标
	纳马新村	1 小时均值	9.75E-03	24060308	0.150	6.5	达标
		24 小时均值	1.74E-03	240627	0.050	3.48	达标
		年均值	4.45E-04	平均值	0.020	2.22	达标
		1 小时均值	1.19E-02	24123101	0.150	7.94	达标
	拉么村	24 小时均值	1.30E-03	240627	0.050	2.59	达标
		年均值	3.09E-04	平均值	0.020	1.55	达标
		1 小时均值	7.58E-03	24051106	0.150	5.05	达标
	城关镇	24 小时均值	3.51E-04	240128	0.050	0.7	达标
		年均值	3.54E-05	平均值	0.020	0.18	达标
		1 小时均值	6.49E-03	24012805	0.150	4.33	达标
	河池镇	24 小时均值	3.07E-04	240529	0.050	0.61	达标
		年均值	3.53E-05	平均值	0.020	0.18	达标
		1 小时均值	8.20E-03	24011722	0.150	5.47	达标
	拔贡镇	24 小时均值	6.40E-04	241218	0.050	1.28	达标
		年均值	8.89E-05	平均值	0.020	0.44	达标
		1 小时均值	1.77E-02	24050701	0.150	11.8	达标
	新时代幼儿园	24 小时均值	3.76E-03	240703	0.050	7.53	达标
		年均值	1.15E-03	平均值	0.020	5.76	达标
		1 小时均值	4.85E-03	24120501	0.150	3.23	达标
一类区	24 小时均值	2.71E-04	240131	0.050	0.54	达标	
	年均值	5.11E-05	平均值	0.020	0.26	达标	
	1 小时均值	1.42E-01	24091720	0.150	94.6	达标	
网格最大落地浓度 (150,2000)	24 小时均值	1.95E-02	241116	0.050	38.9	达标	
(1150,1400)	年均值	2.65E-03	平均值	0.020	13.2	达标	
NO ₂	灰令	1 小时均值	8.68E-03	24060807	0.2	4.34	达标
		24 小时均值	7.22E-04	240819	0.05	1.44	达标
		年均值	8.76E-05	平均值	0.03	0.29	达标
	车河中学	1 小时均值	9.25E-03	24081210	0.2	4.63	达标
		24 小时均值	1.70E-03	240629	0.05	3.40	达标
		年均值	5.18E-04	平均值	0.03	1.73	达标
	车河小学	1 小时均值	1.07E-02	24111303	0.2	5.35	达标
		24 小时均值	1.91E-03	240629	0.05	3.82	达标
		年均值	6.38E-04	平均值	0.03	2.13	达标
	坡前村	1 小时均值	1.48E-02	24020209	0.2	7.40	达标
		24 小时均值	1.34E-03	240918	0.05	2.68	达标
		年均值	3.07E-04	平均值	0.03	1.02	达标
	堂皇	1 小时均值	3.07E-02	24090819	0.2	15.3	达标
		24 小时均值	1.38E-03	240711	0.05	2.76	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
		年均值	1.96E-04	平均值	0.03	0.65	达标
	拉宜村	1 小时均值	3.05E-02	24052003	0.2	15.25	达标
		24 小时均值	2.11E-03	240113	0.05	4.22	达标
		年均值	2.36E-04	平均值	0.03	0.79	达标
	八坎	1 小时均值	1.45E-02	24081908	0.2	7.25	达标
		24 小时均值	1.26E-03	240930	0.05	2.52	达标
		年均值	2.39E-04	平均值	0.03	0.80	达标
	大厂镇	1 小时均值	2.52E-02	24051223	0.2	12.60	达标
		24 小时均值	1.09E-03	240612	0.05	2.18	达标
		年均值	1.59E-04	平均值	0.03	0.53	达标
	长老乡	1 小时均值	3.32E-03	24061907	0.2	1.66	达标
		24 小时均值	4.11E-04	240207	0.05	0.82	达标
		年均值	5.51E-05	平均值	0.03	0.18	达标
	切学乡	1 小时均值	7.08E-03	24111222	0.2	3.54	达标
		24 小时均值	3.88E-04	240116	0.05	0.78	达标
		年均值	5.78E-05	平均值	0.03	0.19	达标
	侧岭乡	1 小时均值	8.97E-03	24030622	0.2	4.49	达标
		24 小时均值	8.44E-04	241216	0.05	1.69	达标
		年均值	1.05E-04	平均值	0.03	0.35	达标
	南丹县	1 小时均值	1.14E-02	24121907	0.2	5.70	达标
		24 小时均值	7.89E-04	240113	0.05	1.58	达标
		年均值	6.31E-05	平均值	0.03	0.21	达标
	车河镇	1 小时均值	9.44E-03	24081210	0.2	4.72	达标
		24 小时均值	1.61E-03	240620	0.05	3.22	达标
		年均值	4.87E-04	平均值	0.03	1.62	达标
	白桃新村	1 小时均值	8.61E-03	24050409	0.2	4.31	达标
		24 小时均值	1.51E-03	240120	0.05	3.02	达标
		年均值	4.21E-04	平均值	0.03	1.40	达标
	德玛新村	1 小时均值	2.81E-02	24123101	0.2	14.05	达标
		24 小时均值	1.76E-03	240317	0.05	3.52	达标
		年均值	4.63E-04	平均值	0.03	1.54	达标
	纳马新村	1 小时均值	7.99E-03	24060308	0.2	4.00	达标
		24 小时均值	1.35E-03	240627	0.05	2.70	达标
		年均值	3.51E-04	平均值	0.03	1.17	达标
	拉么村	1 小时均值	9.85E-03	24123101	0.2	4.93	达标
		24 小时均值	1.01E-03	240627	0.05	2.02	达标
		年均值	2.45E-04	平均值	0.03	0.82	达标
	城关镇	1 小时均值	7.29E-03	24051106	0.2	3.65	达标
		24 小时均值	3.15E-04	240511	0.05	0.63	达标
		年均值	3.12E-05	平均值	0.03	0.10	达标
	河池镇	1 小时均值	2.84E-03	24012805	0.2	1.42	达标
		24 小时均值	1.75E-04	240426	0.05	0.35	达标
		年均值	2.65E-05	平均值	0.03	0.09	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
	拔贡镇	1 小时均值	3.64E-03	24011722	0.2	1.82	达标
		24 小时均值	3.21E-04	241218	0.05	0.64	达标
		年均值	6.31E-05	平均值	0.03	0.21	达标
	新时代幼儿园	1 小时均值	1.00E-02	24060703	0.2	5.00	达标
		24 小时均值	2.43E-03	240703	0.05	4.86	达标
		年均值	7.55E-04	平均值	0.03	2.52	达标
	一类区	1 小时均值	2.27E-03	24082307	0.2	1.14	达标
		24 小时均值	2.15E-04	240131	0.05	0.43	达标
		年均值	3.87E-05	平均值	0.03	0.13	达标
	网格最大落地浓度 (350,2100)	1 小时均值	1.23E-01	24081523	0.2	61.50	达标
	(1350,1300)	24 小时均值	1.57E-02	240310	0.05	31.40	达标
	(1950,1200)	年均值	2.20E-03	平均值	0.03	7.33	达标
	PM ₁₀	灰令	24 小时均值	2.04E-04	240203	0.100	0.20
年均值			2.50E-05	平均值	0.050	0.05	达标
车河中学		24 小时均值	8.21E-04	240218	0.100	0.82	达标
		年均值	2.02E-04	平均值	0.050	0.40	达标
车河小学		24 小时均值	9.31E-04	240611	0.100	0.93	达标
		年均值	2.47E-04	平均值	0.050	0.49	达标
坡前村		24 小时均值	5.95E-04	240911	0.100	0.60	达标
		年均值	1.35E-04	平均值	0.050	0.27	达标
堂皇		24 小时均值	3.50E-04	240711	0.100	0.35	达标
		年均值	4.79E-05	平均值	0.050	0.10	达标
拉宜村		24 小时均值	5.67E-04	240712	0.100	0.57	达标
		年均值	7.96E-05	平均值	0.050	0.16	达标
八坎		24 小时均值	3.99E-04	240516	0.100	0.40	达标
		年均值	8.78E-05	平均值	0.050	0.18	达标
大厂镇		24 小时均值	1.89E-04	240114	0.100	0.19	达标
		年均值	3.38E-05	平均值	0.050	0.07	达标
长老乡		24 小时均值	1.41E-04	240207	0.100	0.14	达标
		年均值	1.68E-05	平均值	0.050	0.03	达标
切学乡		24 小时均值	8.16E-05	240318	0.100	0.08	达标
		年均值	1.27E-05	平均值	0.050	0.03	达标
侧岭乡		24 小时均值	3.04E-04	241016	0.100	0.30	达标
		年均值	2.93E-05	平均值	0.050	0.06	达标
南丹县		24 小时均值	1.52E-04	240113	0.100	0.15	达标
		年均值	1.31E-05	平均值	0.050	0.03	达标
车河镇		24 小时均值	8.13E-04	240218	0.100	0.81	达标
		年均值	1.93E-04	平均值	0.050	0.39	达标
白桃新村		24 小时均值	4.06E-04	240120	0.100	0.41	达标
		年均值	1.15E-04	平均值	0.050	0.23	达标
德马新村	24 小时均值	5.71E-04	240317	0.100	0.57	达标	
	年均值	1.45E-04	平均值	0.050	0.29	达标	
纳马新村	24 小时均值	3.92E-04	240627	0.100	0.39	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
		年均值	9.59E-05	平均值	0.050	0.19	达标
	拉么村	24小时均值	2.86E-04	240627	0.100	0.29	达标
		年均值	6.77E-05	平均值	0.050	0.14	达标
	城关镇	24小时均值	6.21E-05	240128	0.100	0.06	达标
		年均值	6.37E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	河池镇	24小时均值	7.67E-05	240516	0.100	0.08	达标
		年均值	8.33E-06	平均值	0.050	0.02	达标
	拔贡镇	24小时均值	1.70E-04	241218	0.100	0.17	达标
		年均值	2.41E-05	平均值	0.050	0.05	达标
	新时代幼儿园	24小时均值	1.02E-03	240703	0.100	1.02	达标
		年均值	3.22E-04	平均值	0.050	0.64	达标
	一类区	24小时均值	7.69E-05	240613	0.050	0.15	达标
		年均值	1.24E-05	平均值	0.020	0.06	达标
	网格最大落地浓度 (-150,1500) (1150,1400)	24小时均值	5.63E-03	240703	0.100	5.63	达标
年均值		5.24E-04	平均值	0.050	1.05	达标	
PM _{2.5} 一次	灰令	24小时均值	9.90E-05	240203	0.050	0.20	达标
		年均值	1.14E-05	平均值	0.025	0.05	达标
	车河中学	24小时均值	5.73E-04	240218	0.050	1.15	达标
		年均值	1.01E-04	平均值	0.025	0.40	达标
	车河小学	24小时均值	6.43E-04	240218	0.050	1.29	达标
		年均值	1.25E-04	平均值	0.025	0.50	达标
	坡前村	24小时均值	3.41E-04	240911	0.050	0.68	达标
		年均值	7.29E-05	平均值	0.025	0.29	达标
	堂皇	24小时均值	1.04E-04	240711	0.050	0.21	达标
		年均值	1.47E-05	平均值	0.025	0.06	达标
	拉宜村	24小时均值	2.96E-04	240712	0.050	0.59	达标
		年均值	3.97E-05	平均值	0.025	0.16	达标
	八坎	24小时均值	2.34E-04	240929	0.050	0.47	达标
		年均值	4.65E-05	平均值	0.025	0.19	达标
	大厂镇	24小时均值	1.10E-04	240512	0.050	0.22	达标
		年均值	1.55E-05	平均值	0.025	0.06	达标
	长老乡	24小时均值	7.25E-05	240207	0.050	0.15	达标
		年均值	8.33E-06	平均值	0.025	0.03	达标
	切学乡	24小时均值	3.24E-05	240116	0.050	0.06	达标
		年均值	5.35E-06	平均值	0.025	0.02	达标
	侧岭乡	24小时均值	1.75E-04	241016	0.050	0.35	达标
		年均值	1.47E-05	平均值	0.025	0.06	达标
	南丹县	24小时均值	6.40E-05	240113	0.050	0.13	达标
		年均值	5.62E-06	平均值	0.025	0.02	达标
	车河镇	24小时均值	5.57E-04	240218	0.050	1.11	达标
		年均值	9.69E-05	平均值	0.025	0.39	达标
	白桃新村	24小时均值	1.70E-04	240627	0.050	0.34	达标
		年均值	5.16E-05	平均值	0.025	0.21	达标
	德马新村	24小时均值	3.10E-04	240308	0.050	0.62	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
		年均值	6.57E-05	平均值	0.025	0.26	达标
	纳马新村	24小时均值	1.59E-04	240627	0.050	0.32	达标
		年均值	3.85E-05	平均值	0.025	0.15	达标
	拉么村	24小时均值	1.23E-04	240627	0.050	0.25	达标
		年均值	2.91E-05	平均值	0.025	0.12	达标
	城关镇	24小时均值	3.16E-05	240511	0.050	0.06	达标
		年均值	2.96E-06	平均值	0.025	0.01	达标
	河池镇	24小时均值	4.54E-05	240529	0.050	0.09	达标
		年均值	4.25E-06	平均值	0.025	0.02	达标
	拔贡镇	24小时均值	1.06E-04	241218	0.050	0.21	达标
		年均值	1.30E-05	平均值	0.025	0.05	达标
	新时代幼儿园	24小时均值	5.92E-04	240703	0.050	1.18	达标
		年均值	1.65E-04	平均值	0.025	0.66	达标
	一类区	24小时均值	4.30E-05	240613	0.025	0.17	达标
年均值		6.24E-06	平均值	0.010	0.06	达标	
网格最大落地浓度 (950,1200)	24小时均值	3.36E-03	240703	0.050	6.72	达标	
(950,1200)	年均值	3.33E-04	平均值	0.025	1.33	达标	
PM _{2.5} 一次 二次 之和	灰令	24小时均值	1.16E-03	240819	0.050	2.32	达标
		年均值	1.44E-04	平均值	0.025	0.58	达标
	车河中学	24小时均值	3.39E-03	240413	0.050	6.78	达标
		年均值	1.03E-03	平均值	0.025	4.12	达标
	车河小学	24小时均值	3.77E-03	240413	0.050	7.54	达标
		年均值	1.28E-03	平均值	0.025	5.12	达标
	坡前村	24小时均值	2.72E-03	240209	0.050	5.44	达标
		年均值	6.27E-04	平均值	0.025	2.51	达标
	堂皇	24小时均值	2.34E-03	240711	0.050	4.68	达标
		年均值	3.15E-04	平均值	0.025	1.26	达标
	拉宜村	24小时均值	3.28E-03	240113	0.050	6.56	达标
		年均值	4.37E-04	平均值	0.025	1.75	达标
	八坎	24小时均值	2.41E-03	240516	0.050	4.82	达标
		年均值	4.55E-04	平均值	0.025	1.82	达标
	大厂镇	24小时均值	1.40E-03	240114	0.050	2.80	达标
		年均值	2.27E-04	平均值	0.025	0.91	达标
	长老乡	24小时均值	7.36E-04	240207	0.050	1.47	达标
		年均值	9.26E-05	平均值	0.025	0.37	达标
	切学乡	24小时均值	5.52E-04	240116	0.050	1.10	达标
		年均值	8.45E-05	平均值	0.025	0.34	达标
	侧岭乡	24小时均值	1.41E-03	241016	0.050	2.82	达标
		年均值	1.70E-04	平均值	0.025	0.68	达标
	南丹县	24小时均值	1.08E-03	240113	0.050	2.16	达标
		年均值	8.98E-05	平均值	0.025	0.36	达标
车河镇	24小时均值	3.34E-03	240413	0.050	6.68	达标	
	年均值	9.72E-04	平均值	0.025	3.89	达标	
白桃新村	24小时均值	2.50E-03	240120	0.050	5.00	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
		年均值	6.86E-04	平均值	0.025	2.74	达标
	德马新村	24 小时均值	2.89E-03	240627	0.050	5.78	达标
		年均值	8.12E-04	平均值	0.025	3.25	达标
	纳马新村	24 小时均值	2.25E-03	240627	0.050	4.50	达标
		年均值	5.74E-04	平均值	0.025	2.30	达标
	拉么村	24 小时均值	1.69E-03	240627	0.050	3.38	达标
		年均值	4.02E-04	平均值	0.025	1.61	达标
	城关镇	24 小时均值	4.29E-04	240128	0.050	0.86	达标
		年均值	4.37E-05	平均值	0.025	0.17	达标
	河池镇	24 小时均值	4.42E-04	240529	0.050	0.88	达标
		年均值	4.65E-05	平均值	0.025	0.19	达标
	拔贡镇	24 小时均值	9.64E-04	241218	0.050	1.93	达标
		年均值	1.22E-04	平均值	0.025	0.49	达标
	新时代幼儿园	24 小时均值	4.96E-03	240703	0.050	9.92	达标
		年均值	1.59E-03	平均值	0.025	6.36	达标
	一类区	24 小时均值	4.10E-04	241218	0.025	1.64	达标
年均值		6.74E-05	平均值	0.010	0.67	达标	
网格最大落地浓度 (1150,1400)	24 小时均值	2.37E-02	241116	0.050	47.40	达标	
(1150,1400)	年均值	3.27E-03	平均值	0.025	13.08	达标	
硫酸雾	灰令	1 小时均值	1.59E-03	24060807	0.300	0.53	达标
		24 小时均值	6.77E-05	240819	0.100	0.07	达标
	车河中学	1 小时均值	6.63E-03	24071103	0.300	2.21	达标
		24 小时均值	6.45E-04	240218	0.100	0.65	达标
	车河小学	1 小时均值	5.39E-03	24071103	0.300	1.8	达标
		24 小时均值	6.72E-04	240218	0.100	0.67	达标
	坡前村	1 小时均值	7.99E-03	24111324	0.300	2.66	达标
		24 小时均值	8.35E-04	241115	0.100	0.83	达标
	堂皇	1 小时均值	3.04E-03	24121721	0.300	1.01	达标
		24 小时均值	1.32E-04	240422	0.100	0.13	达标
	拉宜村	1 小时均值	7.38E-03	24121907	0.300	2.46	达标
		24 小时均值	3.08E-04	241219	0.100	0.31	达标
	八坎	1 小时均值	9.24E-03	24092920	0.300	3.08	达标
		24 小时均值	7.58E-04	240929	0.100	0.76	达标
	大厂镇	1 小时均值	5.32E-04	24041204	0.300	0.18	达标
		24 小时均值	4.23E-05	240411	0.100	0.04	达标
	长老乡	1 小时均值	8.08E-04	24073101	0.300	0.27	达标
		24 小时均值	6.77E-05	240731	0.100	0.07	达标
	切学乡	1 小时均值	3.65E-04	24031806	0.300	0.12	达标
		24 小时均值	2.55E-05	240318	0.100	0.03	达标
侧岭乡	1 小时均值	1.60E-03	24013004	0.300	0.53	达标	
	24 小时均值	7.53E-05	241218	0.100	0.08	达标	
南丹县	1 小时均值	7.07E-04	24121907	0.300	0.24	达标	
	24 小时均值	2.94E-05	241219	0.100	0.03	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
	车河镇	1 小时均值	6.00E-03	24071103	0.300	2	达标
		24 小时均值	5.73E-04	240218	0.100	0.57	达标
	白桃新村	1 小时均值	1.91E-03	24061205	0.300	0.64	达标
		24 小时均值	1.83E-04	240627	0.100	0.18	达标
	德马新村	1 小时均值	3.28E-03	24123101	0.300	1.09	达标
		24 小时均值	2.13E-04	240627	0.100	0.21	达标
	纳马新村	1 小时均值	8.36E-04	24061108	0.300	0.28	达标
		24 小时均值	1.47E-04	240627	0.100	0.15	达标
	拉么村	1 小时均值	8.94E-04	24061108	0.300	0.3	达标
		24 小时均值	1.15E-04	240627	0.100	0.11	达标
	城关镇	1 小时均值	3.24E-04	24013019	0.300	0.11	达标
		24 小时均值	1.38E-05	240130	0.100	0.01	达标
	河池镇	1 小时均值	8.95E-04	24062503	0.300	0.3	达标
		24 小时均值	4.63E-05	240516	0.100	0.05	达标
	拔贡镇	1 小时均值	1.21E-03	24062504	0.300	0.4	达标
		24 小时均值	7.23E-05	240527	0.100	0.07	达标
	新时代幼儿园	1 小时均值	4.58E-03	24060220	0.300	1.53	达标
		24 小时均值	6.70E-04	240710	0.100	0.67	达标
一类区	1 小时均值	9.61E-04	24101302	0.300	0.32	达标	
	24 小时均值	5.92E-05	240613	0.100	0.06	达标	
网格最大落地浓度 (-1150,-300) (650,400)	1 小时均值	4.61E-02	24061222	0.300	15.35	达标	
	24 小时均值	2.32E-03	240612	0.100	2.32	达标	
氯气	灰令	1 小时均值	3.89E-05	24060807	0.100	0.04	达标
		24 小时均值	2.62E-06	240819	0.030	0.01	达标
	车河中学	1 小时均值	1.10E-04	24031724	0.100	0.11	达标
		24 小时均值	9.35E-06	240114	0.030	0.03	达标
	车河小学	1 小时均值	1.42E-04	24030723	0.100	0.14	达标
		24 小时均值	1.52E-05	240114	0.030	0.05	达标
	坡前村	1 小时均值	1.25E-04	24061606	0.100	0.12	达标
		24 小时均值	1.18E-05	241216	0.030	0.04	达标
	堂皇	1 小时均值	3.53E-05	24062220	0.100	0.04	达标
		24 小时均值	2.59E-06	240322	0.030	0.01	达标
	拉宜村	1 小时均值	1.04E-04	24121907	0.100	0.1	达标
		24 小时均值	6.50E-06	240712	0.030	0.02	达标
	八坎	1 小时均值	1.21E-04	24062503	0.100	0.12	达标
		24 小时均值	1.03E-05	240516	0.030	0.03	达标
	大厂镇	1 小时均值	1.39E-04	24051223	0.100	0.14	达标
		24 小时均值	5.94E-06	240512	0.030	0.02	达标
	长老乡	1 小时均值	3.15E-05	24013121	0.100	0.03	达标
		24 小时均值	1.86E-06	240131	0.030	0.01	达标
	切学乡	1 小时均值	2.36E-05	24111222	0.100	0.02	达标
		24 小时均值	1.43E-06	240116	0.030	0	达标
侧岭乡	1 小时均值	2.05E-05	24061606	0.100	0.02	达标	
	24 小时均值	2.15E-06	241216	0.030	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
	南丹县	1 小时均值	4.74E-05	24052003	0.100	0.05	达标
		24 小时均值	3.24E-06	240113	0.030	0.01	达标
	车河镇	1 小时均值	1.28E-04	24031802	0.100	0.13	达标
		24 小时均值	9.21E-06	240218	0.030	0.03	达标
	白桃新村	1 小时均值	3.08E-05	24060809	0.100	0.03	达标
		24 小时均值	5.02E-06	240120	0.030	0.02	达标
	德马新村	1 小时均值	4.09E-05	24062701	0.100	0.04	达标
		24 小时均值	6.18E-06	240627	0.030	0.02	达标
	纳马新村	1 小时均值	2.96E-05	24060308	0.100	0.03	达标
		24 小时均值	3.69E-06	240627	0.030	0.01	达标
	拉么村	1 小时均值	2.31E-05	24060308	0.100	0.02	达标
		24 小时均值	2.93E-06	240627	0.030	0.01	达标
	城关镇	1 小时均值	4.00E-05	24051106	0.100	0.04	达标
		24 小时均值	1.71E-06	240511	0.030	0.01	达标
	河池镇	1 小时均值	2.95E-05	24012805	0.100	0.03	达标
		24 小时均值	1.25E-06	240529	0.030	0	达标
	拔贡镇	1 小时均值	3.75E-05	24011722	0.100	0.04	达标
		24 小时均值	2.50E-06	241218	0.030	0.01	达标
	新时代幼儿园	1 小时均值	1.57E-04	24060703	0.100	0.16	达标
		24 小时均值	2.40E-05	240218	0.030	0.08	达标
一类区	1 小时均值	2.12E-05	24120501	0.100	0.02	达标	
	24 小时均值	1.08E-06	241218	0.030	0	达标	
网格最大落地浓度 (-1150,-300)	1 小时均值	1.22E-03	24050921	0.100	1.22	达标	
	24 小时均值	8.64E-05	240310	0.030	0.29	达标	
HCl	灰令	1 小时均值	1.30E-04	24080807	0.050	0.26	达标
		24 小时均值	7.54E-06	240819	0.015	0.05	达标
	车河中学	1 小时均值	1.18E-04	24081210	0.050	0.24	达标
		24 小时均值	1.81E-05	240629	0.015	0.12	达标
	车河小学	1 小时均值	1.21E-04	24060308	0.050	0.24	达标
		24 小时均值	2.25E-05	240629	0.015	0.15	达标
	坡前村	1 小时均值	1.23E-04	24020209	0.050	0.25	达标
		24 小时均值	1.24E-05	240131	0.015	0.08	达标
	堂皇	1 小时均值	1.25E-03	24051001	0.050	2.51	达标
		24 小时均值	5.23E-05	240510	0.015	0.35	达标
	拉宜村	1 小时均值	9.74E-05	24071307	0.050	0.19	达标
		24 小时均值	1.06E-05	240707	0.015	0.07	达标
	八坎	1 小时均值	1.13E-04	24072008	0.050	0.23	达标
		24 小时均值	9.60E-06	240930	0.015	0.06	达标
	大厂镇	1 小时均值	1.69E-04	24041204	0.050	0.34	达标
		24 小时均值	7.66E-06	240412	0.015	0.05	达标
	长老乡	1 小时均值	2.06E-05	24120709	0.050	0.04	达标
		24 小时均值	2.85E-06	240207	0.015	0.02	达标
	切学乡	1 小时均值	8.27E-05	24111222	0.050	0.17	达标
		24 小时均值	4.57E-06	240318	0.015	0.03	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
	侧岭乡	1 小时均值	4.24E-05	24082307	0.050	0.08	达标
		24 小时均值	3.54E-06	240511	0.015	0.02	达标
	南丹县	1 小时均值	1.94E-04	24121907	0.050	0.39	达标
		24 小时均值	8.07E-06	241219	0.015	0.05	达标
	车河镇	1 小时均值	1.20E-04	24081210	0.050	0.24	达标
		24 小时均值	1.63E-05	240929	0.015	0.11	达标
	白桃新村	1 小时均值	1.58E-04	24012909	0.050	0.32	达标
		24 小时均值	1.83E-05	240120	0.015	0.12	达标
	德马新村	1 小时均值	1.39E-04	24082408	0.050	0.28	达标
		24 小时均值	1.74E-05	240627	0.015	0.12	达标
	纳马新村	1 小时均值	1.17E-04	24082408	0.050	0.23	达标
		24 小时均值	1.91E-05	240303	0.015	0.13	达标
	拉么村	1 小时均值	7.34E-05	24082408	0.050	0.15	达标
		24 小时均值	1.25E-05	240303	0.015	0.08	达标
	城关镇	1 小时均值	3.70E-05	24013019	0.050	0.07	达标
		24 小时均值	1.55E-06	240130	0.015	0.01	达标
	河池镇	1 小时均值	1.78E-05	24062307	0.050	0.04	达标
		24 小时均值	1.08E-06	240930	0.015	0.01	达标
	拔贡镇	1 小时均值	2.22E-05	24022008	0.050	0.04	达标
		24 小时均值	1.73E-06	240511	0.015	0.01	达标
新时代幼儿园	1 小时均值	1.69E-04	24081210	0.050	0.34	达标	
	24 小时均值	2.99E-05	240929	0.015	0.2	达标	
一类区	1 小时均值	1.82E-05	24083107	0.050	0.04	达标	
	24 小时均值	1.59E-06	240131	0.015	0.01	达标	
网格最大落地浓度 (150,2000)	1 小时均值	4.63E-03	24091720	0.050	9.26	达标	
	(1250,1300) 24 小时均值	3.81E-04	241217	0.015	2.54	达标	
氟化物	灰令	1 小时均值	2.88E-05	24080807	0.020	0.14	达标
		24 小时均值	1.67E-06	240819	0.007	0.02	达标
	车河中学	1 小时均值	2.60E-05	24081210	0.020	0.13	达标
		24 小时均值	4.00E-06	240629	0.007	0.06	达标
	车河小学	1 小时均值	2.66E-05	24060308	0.020	0.13	达标
		24 小时均值	4.96E-06	240629	0.007	0.07	达标
	坡前村	1 小时均值	2.72E-05	24020209	0.020	0.14	达标
		24 小时均值	2.74E-06	240131	0.007	0.04	达标
	堂皇	1 小时均值	2.77E-04	24051001	0.020	1.38	达标
		24 小时均值	1.15E-05	240510	0.007	0.16	达标
	拉宜村	1 小时均值	2.15E-05	24071307	0.020	0.11	达标
		24 小时均值	2.33E-06	240707	0.007	0.03	达标
	八坎	1 小时均值	2.50E-05	24072008	0.020	0.13	达标
		24 小时均值	2.12E-06	240930	0.007	0.03	达标
	大厂镇	1 小时均值	3.74E-05	24041204	0.020	0.19	达标
		24 小时均值	1.69E-06	240412	0.007	0.02	达标
	长老乡	1 小时均值	4.55E-06	24120709	0.020	0.02	达标
		24 小时均值	6.30E-07	240207	0.007	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
	切学乡	1 小时均值	1.83E-05	24111222	0.020	0.09	达标
		24 小时均值	1.01E-06	240318	0.007	0.01	达标
	侧岭乡	1 小时均值	9.37E-06	24082307	0.020	0.05	达标
		24 小时均值	7.80E-07	240511	0.007	0.01	达标
	南丹县	1 小时均值	4.28E-05	24121907	0.020	0.21	达标
		24 小时均值	1.78E-06	241219	0.007	0.03	达标
	车河镇	1 小时均值	2.65E-05	24081210	0.020	0.13	达标
		24 小时均值	3.61E-06	240929	0.007	0.05	达标
	白桃新村	1 小时均值	3.50E-05	24012909	0.020	0.17	达标
		24 小时均值	4.04E-06	240120	0.007	0.06	达标
	德马新村	1 小时均值	3.08E-05	24082408	0.020	0.15	达标
		24 小时均值	3.84E-06	240627	0.007	0.05	达标
	纳马新村	1 小时均值	2.58E-05	24082408	0.020	0.13	达标
		24 小时均值	4.22E-06	240303	0.007	0.06	达标
	拉么村	1 小时均值	1.62E-05	24082408	0.020	0.08	达标
		24 小时均值	2.75E-06	240303	0.007	0.04	达标
	城关镇	1 小时均值	8.18E-06	24013019	0.020	0.04	达标
		24 小时均值	3.40E-07	240130	0.007	0	达标
	河池镇	1 小时均值	3.93E-06	24062307	0.020	0.02	达标
		24 小时均值	2.40E-07	240930	0.007	0	达标
拔贡镇	1 小时均值	4.90E-06	24022008	0.020	0.02	达标	
	24 小时均值	3.80E-07	240511	0.007	0.01	达标	
新时代幼儿园	1 小时均值	3.74E-05	24081210	0.020	0.19	达标	
	24 小时均值	6.61E-06	240929	0.007	0.09	达标	
一类区	1 小时均值	4.01E-06	24083107	0.020	0.02	达标	
	24 小时均值	3.50E-07	240131	0.007	0.01	达标	
网格最大落地浓度 (150,2000) (1250,1300)	1 小时均值	1.02E-03	24091720	0.020	5.12	达标	
	24 小时均值	8.42E-05	241217	0.007	1.2	达标	
TSP	灰令	24 小时均值	2.41E-04	240203	3.00E-01	0.08	达标
		年均值	2.84E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
	车河中学	24 小时均值	1.22E-03	240218	3.00E-01	0.41	达标
		年均值	2.62E-04	平均值	2.00E-01	0.13	达标
	车河小学	24 小时均值	1.32E-03	240218	3.00E-01	0.44	达标
		年均值	3.26E-04	平均值	2.00E-01	0.16	达标
	坡前村	24 小时均值	7.34E-04	240911	3.00E-01	0.24	达标
		年均值	1.75E-04	平均值	2.00E-01	0.09	达标
	堂皇	24 小时均值	3.64E-04	240711	3.00E-01	0.12	达标
		年均值	4.97E-05	平均值	2.00E-01	0.02	达标
	拉宜村	24 小时均值	7.04E-04	240712	3.00E-01	0.23	达标
		年均值	9.67E-05	平均值	2.00E-01	0.05	达标
	八坎	24 小时均值	5.81E-04	240516	3.00E-01	0.19	达标
		年均值	1.13E-04	平均值	2.00E-01	0.06	达标
	大厂镇	24 小时均值	1.91E-04	240114	3.00E-01	0.06	达标
		年均值	3.53E-05	平均值	2.00E-01	0.02	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
	长老乡	24 小时均值	1.79E-04	240131	3.00E-01	0.06	达标
		年均值	1.99E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
	切学乡	24 小时均值	8.36E-05	240318	3.00E-01	0.03	达标
		年均值	1.32E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
	侧岭乡	24 小时均值	3.44E-04	241016	3.00E-01	0.11	达标
		年均值	3.32E-05	平均值	2.00E-01	0.02	达标
	南丹县	24 小时均值	1.52E-04	240113	3.00E-01	0.05	达标
		年均值	1.35E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
	车河镇	24 小时均值	1.25E-03	240218	3.00E-01	0.42	达标
		年均值	2.50E-04	平均值	2.00E-01	0.13	达标
	白桃新村	24 小时均值	4.60E-04	240120	3.00E-01	0.15	达标
		年均值	1.30E-04	平均值	2.00E-01	0.06	达标
	德马新村	24 小时均值	6.59E-04	240411	3.00E-01	0.22	达标
		年均值	1.69E-04	平均值	2.00E-01	0.08	达标
	纳马新村	24 小时均值	4.39E-04	240627	3.00E-01	0.15	达标
		年均值	1.06E-04	平均值	2.00E-01	0.05	达标
	拉么村	24 小时均值	3.25E-04	240627	3.00E-01	0.11	达标
		年均值	7.61E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	城关镇	24 小时均值	6.31E-05	240128	3.00E-01	0.02	达标
		年均值	6.58E-06	平均值	2.00E-01	0	达标
	河池镇	24 小时均值	1.28E-04	240529	3.00E-01	0.04	达标
		年均值	1.04E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
	拔贡镇	24 小时均值	2.97E-04	241218	3.00E-01	0.1	达标
		年均值	3.11E-05	平均值	2.00E-01	0.02	达标
新时代幼儿园	24 小时均值	1.44E-03	240218	3.00E-01	0.48	达标	
	年均值	4.33E-04	平均值	2.00E-01	0.22	达标	
一类区	24 小时均值	1.23E-04	241218	1.20E-01	0.1	达标	
	年均值	1.51E-05	平均值	8.00E-02	0.02	达标	
网格最大落地浓度 (150,2000) (1250,1300)	24 小时均值	5.78E-03	240703	3.00E-01	1.93	达标	
	年均值	7.57E-04	平均值	2.00E-01	0.38	达标	

表 5.2-23 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 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
Pb	灰令	年均值	1.06E-03	平均值	0.500	0.21	达标
	车河中学	年均值	8.87E-03	平均值	0.500	1.77	达标
	车河小学	年均值	1.07E-02	平均值	0.500	2.15	达标
	坡前村	年均值	6.08E-03	平均值	0.500	1.22	达标
	堂皇	年均值	2.10E-03	平均值	0.500	0.42	达标
	拉宜村	年均值	3.41E-03	平均值	0.500	0.68	达标
	八坎	年均值	3.82E-03	平均值	0.500	0.76	达标
	大厂镇	年均值	1.31E-03	平均值	0.500	0.26	达标
	长老乡	年均值	6.95E-04	平均值	0.500	0.14	达标
	切学乡	年均值	5.08E-04	平均值	0.500	0.1	达标
	侧岭乡	年均值	1.16E-03	平均值	0.500	0.23	达标
	南丹县	年均值	5.14E-04	平均值	0.500	0.1	达标
	车河镇	年均值	8.46E-03	平均值	0.500	1.69	达标
	白桃新村	年均值	4.78E-03	平均值	0.500	0.96	达标
	德马新村	年均值	6.23E-03	平均值	0.500	1.25	达标
	纳马新村	年均值	4.10E-03	平均值	0.500	0.82	达标
	拉么村	年均值	2.85E-03	平均值	0.500	0.57	达标
	城关镇	年均值	2.44E-04	平均值	0.500	0.05	达标
	河池镇	年均值	3.45E-04	平均值	0.500	0.07	达标
	拔贡镇	年均值	1.02E-03	平均值	0.500	0.2	达标
新时代幼儿园	年均值	1.42E-02	平均值	0.500	2.84	达标	
一类区	年均值	5.17E-04	平均值	0.500	0.1	达标	
最大值 (750,1200)	年均值	2.55E-02	平均值	0.500	5.1	达标	
Cd	灰令	年均值	5.44E-06	平均值	0.005	0.11	达标
	车河中学	年均值	4.91E-05	平均值	0.005	0.98	达标
	车河小学	年均值	6.07E-05	平均值	0.005	1.21	达标
	坡前村	年均值	3.37E-05	平均值	0.005	0.67	达标
	堂皇	年均值	8.35E-06	平均值	0.005	0.17	达标
	拉宜村	年均值	1.85E-05	平均值	0.005	0.37	达标
	八坎	年均值	2.16E-05	平均值	0.005	0.43	达标
	大厂镇	年均值	7.43E-06	平均值	0.005	0.15	达标
	长老乡	年均值	3.85E-06	平均值	0.005	0.08	达标
	切学乡	年均值	2.64E-06	平均值	0.005	0.05	达标
	侧岭乡	年均值	6.21E-06	平均值	0.005	0.12	达标
	南丹县	年均值	2.81E-06	平均值	0.005	0.06	达标
	车河镇	年均值	4.69E-05	平均值	0.005	0.94	达标
	白桃新村	年均值	2.45E-05	平均值	0.005	0.49	达标
	德马新村	年均值	3.15E-05	平均值	0.005	0.63	达标
	纳马新村	年均值	1.95E-05	平均值	0.005	0.39	达标
	拉么村	年均值	1.42E-05	平均值	0.005	0.28	达标
	城关镇	年均值	1.42E-06	平均值	0.005	0.03	达标
	河池镇	年均值	2.03E-06	平均值	0.005	0.04	达标
	拔贡镇	年均值	6.06E-06	平均值	0.005	0.12	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
	新时代幼儿园	年均值	8.00E-05	平均值	0.005	1.6	达标
	一类区	年均值	2.94E-06	平均值	0.005	0.06	达标
	最大值 (650,400)	年均值	1.42E-04	平均值	0.005	2.85	达标
Hg	灰令	年均值	7.45E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	车河中学	年均值	7.38E-05	平均值	0.050	0.15	达标
	车河小学	年均值	9.21E-05	平均值	0.050	0.18	达标
	坡前村	年均值	5.00E-05	平均值	0.050	0.1	达标
	堂皇	年均值	1.40E-05	平均值	0.050	0.03	达标
	拉宜村	年均值	2.62E-05	平均值	0.050	0.05	达标
	八坎	年均值	3.17E-05	平均值	0.050	0.06	达标
	大厂镇	年均值	8.78E-06	平均值	0.050	0.02	达标
	长老乡	年均值	5.04E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	切学乡	年均值	3.38E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	侧岭乡	年均值	7.78E-06	平均值	0.050	0.02	达标
	南丹县	年均值	3.47E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	车河镇	年均值	7.02E-05	平均值	0.050	0.14	达标
	白桃新村	年均值	3.36E-05	平均值	0.050	0.07	达标
	德马新村	年均值	4.61E-05	平均值	0.050	0.09	达标
	纳马新村	年均值	2.89E-05	平均值	0.050	0.06	达标
	拉么村	年均值	2.03E-05	平均值	0.050	0.04	达标
	城关镇	年均值	1.63E-06	平均值	0.050	0	达标
	河池镇	年均值	2.80E-06	平均值	0.050	0.01	达标
	拔贡镇	年均值	8.29E-06	平均值	0.050	0.02	达标
	新时代幼儿园	年均值	1.22E-04	平均值	0.050	0.24	达标
一类区	年均值	3.95E-06	平均值	0.050	0.01	达标	
最大值 (750,800)	年均值	2.47E-04	平均值	0.050	0.49	达标	
As	灰令	年均值	3.83E-05	平均值	0.006	0.64	达标
	车河中学	年均值	2.69E-04	平均值	0.006	4.48	达标
	车河小学	年均值	3.29E-04	平均值	0.006	5.48	达标
	坡前村	年均值	1.64E-04	平均值	0.006	2.73	达标
	堂皇	年均值	7.65E-05	平均值	0.006	1.28	达标
	拉宜村	年均值	1.12E-04	平均值	0.006	1.87	达标
	八坎	年均值	1.15E-04	平均值	0.006	1.92	达标
	大厂镇	年均值	6.30E-05	平均值	0.006	1.05	达标
	长老乡	年均值	2.50E-05	平均值	0.006	0.42	达标
	切学乡	年均值	2.28E-05	平均值	0.006	0.38	达标
	侧岭乡	年均值	4.24E-05	平均值	0.006	0.71	达标
	南丹县	年均值	2.48E-05	平均值	0.006	0.41	达标
	车河镇	年均值	2.55E-04	平均值	0.006	4.25	达标
	白桃新村	年均值	1.78E-04	平均值	0.006	2.97	达标
	德马新村	年均值	2.10E-04	平均值	0.006	3.49	达标
	纳马新村	年均值	1.48E-04	平均值	0.006	2.46	达标
	拉么村	年均值	1.04E-04	平均值	0.006	1.73	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
	城关镇	年均值	1.24E-05	平均值	0.006	0.21	达标
	河池镇	年均值	1.26E-05	平均值	0.006	0.21	达标
	拔贡镇	年均值	3.32E-05	平均值	0.006	0.55	达标
	新时代幼儿园	年均值	4.12E-04	平均值	0.006	6.86	达标
	一类区	年均值	1.83E-05	平均值	0.006	0.31	达标
	最大值 (1950,1200)	年均值	1.73E-03	平均值	0.006	28.80	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）-“以新带老”污染源（见表 5.2-11）+其他在建、拟建污染源（见表 5.2-13）-其他在建拟建“以新带老”污染源（见表 5.2-12）+环境浓度背景值的长期浓度或短期浓度达标情况。

本项包括新增污染源、“以新带老”污染源、其他在建、拟建污染源。本项目环境空气质量背景数据为 2024 年监测数据，调查的区域在建、拟建污染源在 2024 年底均未建成投产。叠加浓度值的评价标准为《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值，标准中没有的污染物参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准值。

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) SO_2

由表 5.2-24 可见，本项目 SO_2 对各二类区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满足 GB3095-2026 过渡阶段二级浓度限值要求，对一类区的保证率日平均质量浓度叠加值和年均值浓度值均满足 GB3095-2026 过渡阶段一级浓度限值要求。98%保证率最大日均浓度占标率为 20.49%，年均最大浓度占标率为 18.02%。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。

2) NO_2

由表 5.2-24 可见，本项目 NO_2 对各二类区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满足 GB3095-2026 过渡阶段二级浓度限值要求，对一类区的保证率日平均质量浓度叠加值和年均值浓度值均满足

GB3095-2026 过渡阶段一级浓度限值要求。98%保证率最大日均浓度占标率为42.39%，年均最大浓度占标率为 33.40%。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。

3) PM_{10}

由表 5.2-24 可见，本项目 PM_{10} 对各二类区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满足 GB3095-2026 过渡阶段二级浓度限值要求，对一类区的保证率日平均质量浓度叠加值和年均值浓度值均满足 GB3095-2026 过渡阶段一级浓度限值要求。95%保证率最大日均浓度占标率为67.92%，年均最大浓度占标率为 69.83%。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。

4) $PM_{2.5}$

由表 5.2-24 可见，本项目 $PM_{2.5}$ （一次）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满足 GB3095-2026 过渡阶段浓度限值要求，对一类区的保证率日平均质量浓度叠加值和年均值浓度值均满足 GB3095-2026 过渡阶段一级浓度限值要求。95%保证率最大日均浓度占标率为96.38%，年均最大浓度占标率为 96.37%。

由表 5.2-24 可见，本项目 $PM_{2.5}$ （一次+二次）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满足 GB3095-2026 过渡阶段浓度限值要求，对一类区的保证率日平均质量浓度叠加值和年均值浓度值均满足 GB3095-2026 过渡阶段一级浓度限值要求。95%保证率最大日均浓度占标率为98.51%，年均最大浓度占标率为 98.88%。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 5.2-14 和图 5.2-15。

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满足《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。最大小时浓度占标率为 21.17%，日均最大浓度占标率为 14.68%。小时质量浓度分布图和日平均质量浓度分布图见图 5.2-16 和图 5.2-17。

6) 氯气

由表 5.2-24 可见，本项目氯气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满足《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。最大小时浓度占标率为 15.45%，日均最大浓度占标率为 50.15%。小时质量浓度分布图见图 5.2-18，所有网格日平均质量浓度基本相同，未画出图。

7) 氯化氢

由表 5.2-24 可见，本项目氯化氢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满足《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。最大小时浓度占标率为 79.39%，日均最大浓度占标率为 37.91%。小时质量浓度分布图和日平均质量浓度分布图见图 5.2-19 和图 5.2-20。

8) 氟化物

由表 5.2-24 可见，本项目氟化物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满足 GB3095-2026 附录 A 浓度限值要求。最大小时浓度占标率为 43.54%，日均最大浓度占标率为 10.74%。小时质量浓度分布图和日平均质量浓度分布图见图 5.2-21 和图 5.2-22。

9) Pb

由表 5.2-25 可见，本项目 Pb 对各二类区环境空气保护目标及网格点的年均浓度值均满足 GB3095-2026 二级浓度限值要求，对一类区的年均浓度值均满足 GB3095-2026 一级浓度限值要求。年均最大浓度占标率为 14.41%。年平均质量浓度分布图见图 5.2-23。

10) 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年均值浓度值均满足 GB3095-2026 附录 A 限值要求。年均最大浓度占标率为 46.89%。年平均质量浓度分布图见图 5.2-24。

11) 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年均值浓度值均满足 GB3095-2026 附录 A 限值要求。年均最大浓度占标率为 2.31%。日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 5.2-25。

12) 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年均值浓度

值均满足 GB3095-2026 附录 A 限值要求。年均最大浓度占标率为 62.59%。年平均质量浓度分布图见图 5.2-26。

13) TSP

由表 5.2-24 可见,本项目 TSP 对各二类区环境空气保护目标及网格点的日均浓度和年均值叠加值均满足 GB3095-2026 二级浓度限值要求;对一类区的年均浓度叠加值均满足 GB3095-2026 一级浓度限值要求。最大日均浓度占标率为 62.21%,年均最大浓度占标率为 77.98%。日均、年平均质量浓度分布图见图 5.2-27 和图 5.2-28。

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	7.26E-04	0.48	2.70E-02	2.77E-02	18.48	达标
	2	车河中学	保证率日均值	5.28E-07	0.00	2.70E-02	2.70E-02	18.00	达标
	3	车河小学	保证率日均值	-8.17E-05	-0.05	2.70E-02	2.69E-02	17.95	达标
	4	坡前村	保证率日均值	4.08E-04	0.27	2.70E-02	2.74E-02	18.27	达标
	5	堂皇	保证率日均值	-1.97E-05	-0.01	2.70E-02	2.70E-02	17.99	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	3.02E-05	0.02	2.70E-02	2.70E-02	18.02	达标
	7	八坎	保证率日均值	1.16E-04	0.08	2.70E-02	2.71E-02	18.08	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	-4.09E-05	-0.03	2.70E-02	2.70E-02	17.97	达标
	9	长老乡	保证率日均值	1.72E-08	0.00	2.70E-02	2.70E-02	18.00	达标
	10	切学乡	保证率日均值	-3.55E-05	-0.02	2.70E-02	2.70E-02	17.98	达标
	11	侧岭乡	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.70E-02	2.70E-02	18.00	达标
	12	南丹县	保证率日均值	-8.18E-05	-0.05	2.70E-02	2.69E-02	17.95	达标
	13	车河镇	保证率日均值	1.18E-04	0.08	2.70E-02	2.71E-02	18.08	达标
	14	白桃新村	保证率日均值	3.52E-04	0.23	2.70E-02	2.74E-02	18.23	达标
	15	德马新村	保证率日均值	3.53E-04	0.24	2.70E-02	2.74E-02	18.24	达标
	16	纳马新村	保证率日均值	-6.72E-04	-0.45	2.80E-02	2.73E-02	18.22	达标
	17	拉么村	保证率日均值	2.66E-04	0.18	2.70E-02	2.73E-02	18.18	达标
	18	城关镇	保证率日均值	-5.25E-07	0.00	2.70E-02	2.70E-02	18.00	达标
	19	河池镇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.70E-02	2.70E-02	18.00	达标
	20	拔贡镇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.70E-02	2.70E-02	18.00	达标
	21	新时代幼儿园	保证率日均值	-5.33E-04	-0.36	2.80E-02	2.75E-02	18.31	达标
	22	一类区	保证率日均值	1.35E-05	0.03	4.00E-03	4.01E-03	8.03	达标
	23	最大值(650,-100)	保证率日均值	3.74E-03	2.49	2.70E-02	3.07E-02	20.49	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	<u>1.46E-04</u>	<u>0.24</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.46E-03</u>	<u>15.76</u>	达标
	2	车河中学	年均值	<u>-6.67E-04</u>	<u>-1.11</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>8.64E-03</u>	<u>14.41</u>	达标
	3	车河小学	年均值	<u>-8.18E-04</u>	<u>-1.36</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>8.49E-03</u>	<u>14.15</u>	达标
	4	坡前村	年均值	<u>-5.46E-05</u>	<u>-0.09</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.26E-03</u>	<u>15.43</u>	达标
	5	堂皇	年均值	<u>-2.93E-04</u>	<u>-0.49</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.02E-03</u>	<u>15.03</u>	达标
	6	拉宜村	年均值	<u>-1.71E-04</u>	<u>-0.29</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.14E-03</u>	<u>15.23</u>	达标
	7	八坎	年均值	<u>-5.41E-05</u>	<u>-0.09</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.26E-03</u>	<u>15.43</u>	达标
	8	大厂镇	年均值	<u>-8.16E-05</u>	<u>-0.14</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.23E-03</u>	<u>15.38</u>	达标
	9	长老乡	年均值	<u>-2.36E-05</u>	<u>-0.04</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.29E-03</u>	<u>15.48</u>	达标
	10	切学乡	年均值	<u>-3.27E-05</u>	<u>-0.05</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.28E-03</u>	<u>15.46</u>	达标
	11	侧岭乡	年均值	<u>1.29E-05</u>	<u>0.02</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.32E-03</u>	<u>15.54</u>	达标
	12	南丹县	年均值	<u>-4.86E-05</u>	<u>-0.08</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.26E-03</u>	<u>15.44</u>	达标
	13	车河镇	年均值	<u>-6.31E-04</u>	<u>-1.05</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>8.68E-03</u>	<u>14.47</u>	达标
	14	白桃新村	年均值	<u>-7.36E-05</u>	<u>-0.12</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.24E-03</u>	<u>15.39</u>	达标
	15	德马新村	年均值	<u>-4.55E-04</u>	<u>-0.76</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>8.86E-03</u>	<u>14.76</u>	达标
	16	纳马新村	年均值	<u>-2.41E-04</u>	<u>-0.40</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.07E-03</u>	<u>15.12</u>	达标
	17	拉么村	年均值	<u>-1.30E-04</u>	<u>-0.22</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.18E-03</u>	<u>15.30</u>	达标
	18	城关镇	年均值	<u>-1.41E-05</u>	<u>-0.02</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.30E-03</u>	<u>15.49</u>	达标
	19	河池镇	年均值	<u>-1.30E-05</u>	<u>-0.02</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.30E-03</u>	<u>15.50</u>	达标
	20	拔贡镇	年均值	<u>-3.16E-05</u>	<u>-0.05</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>9.28E-03</u>	<u>15.46</u>	达标
	21	新时代幼儿园	年均值	<u>-1.18E-03</u>	<u>-1.97</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>8.13E-03</u>	<u>13.55</u>	达标
	22	一类区	年均值	<u>-1.80E-05</u>	<u>-0.09</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>-1.80E-05</u>	<u>-0.09</u>	达标
	23	最大值(2350,200)	年均值	<u>1.50E-03</u>	<u>2.50</u>	<u>9.31E-03</u>	<u>1.08E-02</u>	<u>18.02</u>	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	<u>4.00E-04</u>	<u>0.50</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.54E-02</u>	<u>31.75</u>	达标
	2	车河中学	保证率日均值	<u>3.27E-04</u>	<u>0.41</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.53E-02</u>	<u>31.66</u>	达标
	3	车河小学	保证率日均值	<u>5.34E-04</u>	<u>0.67</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.55E-02</u>	<u>31.92</u>	达标
	4	坡前村	保证率日均值	<u>2.77E-04</u>	<u>0.35</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.53E-02</u>	<u>31.60</u>	达标
	5	堂皇	保证率日均值	<u>3.45E-04</u>	<u>0.43</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.53E-02</u>	<u>31.68</u>	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	<u>-5.31E-04</u>	<u>-0.66</u>	<u>2.60E-02</u>	<u>2.55E-02</u>	<u>31.84</u>	达标
	7	八坎	保证率日均值	<u>1.47E-05</u>	<u>0.02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>31.27</u>	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	<u>1.60E-04</u>	<u>0.20</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.52E-02</u>	<u>31.45</u>	达标
	9	长老乡	保证率日均值	<u>3.17E-05</u>	<u>0.04</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>31.29</u>	达标

10	切学乡	保证率日均值	<u>1.26E-04</u>	<u>0.16</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.51E-02</u>	<u>31.41</u>	达标
11	侧岭乡	保证率日均值	<u>6.65E-06</u>	<u>0.01</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>31.26</u>	达标
12	南丹县	保证率日均值	<u>1.10E-04</u>	<u>0.14</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.51E-02</u>	<u>31.39</u>	达标
13	车河镇	保证率日均值	<u>2.03E-04</u>	<u>0.25</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.52E-02</u>	<u>31.50</u>	达标
14	白桃新村	保证率日均值	<u>1.35E-03</u>	<u>1.69</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.64E-02</u>	<u>32.94</u>	达标
15	德马新村	保证率日均值	<u>4.88E-04</u>	<u>0.61</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.55E-02</u>	<u>31.86</u>	达标
16	纳马新村	保证率日均值	<u>9.73E-04</u>	<u>1.22</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.60E-02</u>	<u>32.47</u>	达标
17	拉么村	保证率日均值	<u>4.09E-04</u>	<u>0.51</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.54E-02</u>	<u>31.76</u>	达标
18	城关镇	保证率日均值	<u>4.62E-05</u>	<u>0.06</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>31.31</u>	达标
19	河池镇	保证率日均值	<u>0.00E+00</u>	<u>0.00</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>31.25</u>	达标
20	拔贡镇	保证率日均值	<u>2.43E-05</u>	<u>0.03</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>31.28</u>	达标
21	新时代 幼儿园	保证率日均值	<u>6.86E-05</u>	<u>0.09</u>	<u>2.50E-02</u>	<u>2.51E-02</u>	<u>31.34</u>	达标
22	一类区	保证率日均值	<u>2.20E-04</u>	<u>0.28</u>	<u>5.00E-03</u>	<u>5.22E-03</u>	<u>6.53</u>	达标
23	最大值 (2150,40 0)	保证率日均值	<u>5.91E-03</u>	<u>7.39</u>	<u>2.80E-02</u>	<u>3.39E-02</u>	<u>42.39</u>	达标
序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/ m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
1	灰令	年均值	<u>3.54E-04</u>	<u>0.89</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.14E-02</u>	<u>28.39</u>	达标
2	车河中学	年均值	<u>5.09E-04</u>	<u>1.27</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.15E-02</u>	<u>28.77</u>	达标
3	车河小学	年均值	<u>5.88E-04</u>	<u>1.47</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.16E-02</u>	<u>28.97</u>	达标
4	坡前村	年均值	<u>4.71E-04</u>	<u>1.18</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.15E-02</u>	<u>28.68</u>	达标
5	堂皇	年均值	<u>1.93E-04</u>	<u>0.48</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.12E-02</u>	<u>27.98</u>	达标
6	拉宜村	年均值	<u>2.77E-04</u>	<u>0.69</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.13E-02</u>	<u>28.19</u>	达标
7	八坎	年均值	<u>3.78E-04</u>	<u>0.95</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.14E-02</u>	<u>28.45</u>	达标
8	大厂镇	年均值	<u>1.92E-04</u>	<u>0.48</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.12E-02</u>	<u>27.98</u>	达标
9	长老乡	年均值	<u>8.14E-05</u>	<u>0.20</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.11E-02</u>	<u>27.70</u>	达标
10	切学乡	年均值	<u>8.10E-05</u>	<u>0.20</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.11E-02</u>	<u>27.70</u>	达标
11	侧岭乡	年均值	<u>1.70E-04</u>	<u>0.43</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.12E-02</u>	<u>27.93</u>	达标
12	南丹县	年均值	<u>6.22E-05</u>	<u>0.16</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.11E-02</u>	<u>27.66</u>	达标
13	车河镇	年均值	<u>4.77E-04</u>	<u>1.19</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.15E-02</u>	<u>28.69</u>	达标
14	白桃新村	年均值	<u>1.12E-03</u>	<u>2.80</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.21E-02</u>	<u>30.30</u>	达标
15	德马新村	年均值	<u>7.11E-04</u>	<u>1.78</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.17E-02</u>	<u>29.28</u>	达标
16	纳马新村	年均值	<u>7.24E-04</u>	<u>1.81</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.17E-02</u>	<u>29.31</u>	达标
17	拉么村	年均值	<u>4.44E-04</u>	<u>1.11</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.14E-02</u>	<u>28.61</u>	达标
18	城关镇	年均值	<u>3.62E-05</u>	<u>0.09</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>27.59</u>	达标
19	河池镇	年均值	<u>3.56E-05</u>	<u>0.09</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>27.59</u>	达标
20	拔贡镇	年均值	<u>7.96E-05</u>	<u>0.20</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.11E-02</u>	<u>27.70</u>	达标
21	新时代	年均值	<u>5.98E-04</u>	<u>1.50</u>	<u>1.10E-02</u>	<u>1.16E-02</u>	<u>29.00</u>	达标

		幼儿园								
	22	一类区	年均值	5.38E-05	0.13	0.00E+00	5.38E-05	0.13	达标	
	23	最大值 (2350,200)	年均值	2.36E-03	5.90	1.10E-02	1.34E-02	33.40	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 ₁₀	1	灰令	保证率日均值	1.81E-04	0.15	6.90E-02	6.92E-02	57.65	达标	
	2	车河中学	保证率日均值	4.09E-04	0.34	6.90E-02	6.94E-02	57.84	达标	
	3	车河小学	保证率日均值	5.57E-04	0.46	6.90E-02	6.96E-02	57.96	达标	
	4	坡前村	保证率日均值	1.04E-03	0.87	7.10E-02	7.20E-02	60.03	达标	
	5	堂皇	保证率日均值	1.51E-04	0.13	6.90E-02	6.92E-02	57.63	达标	
	6	拉宜村	保证率日均值	1.22E-04	0.10	6.90E-02	6.91E-02	57.60	达标	
	7	八坎	保证率日均值	3.15E-04	0.26	6.90E-02	6.93E-02	57.76	达标	
	8	大厂镇	保证率日均值	6.60E-05	0.06	6.90E-02	6.91E-02	57.56	达标	
	9	长老乡	保证率日均值	1.61E-04	0.13	6.90E-02	6.92E-02	57.63	达标	
	10	切学乡	保证率日均值	4.55E-05	0.04	6.90E-02	6.90E-02	57.54	达标	
	11	侧岭乡	保证率日均值	4.07E-04	0.34	6.90E-02	6.94E-02	57.84	达标	
	12	南丹县	保证率日均值	3.44E-05	0.03	6.90E-02	6.90E-02	57.53	达标	
	13	车河镇	保证率日均值	3.74E-04	0.31	6.90E-02	6.94E-02	57.81	达标	
	14	白桃新村	保证率日均值	4.03E-04	0.34	6.90E-02	6.94E-02	57.84	达标	
	15	德马新村	保证率日均值	5.25E-04	0.44	6.90E-02	6.95E-02	57.94	达标	
	16	纳马新村	保证率日均值	2.56E-04	0.21	6.90E-02	6.93E-02	57.71	达标	
	17	拉么村	保证率日均值	3.03E-04	0.25	6.90E-02	6.93E-02	57.75	达标	
	18	城关镇	保证率日均值	5.69E-06	0.00	6.90E-02	6.90E-02	57.50	达标	
	19	河池镇	保证率日均值	3.81E-05	0.03	6.90E-02	6.90E-02	57.53	达标	
	20	拔贡镇	保证率日均值	5.80E-04	0.48	6.90E-02	6.96E-02	57.98	达标	
	21	新时代 幼儿园	保证率日均值	4.44E-04	0.37	6.90E-02	6.94E-02	57.87	达标	
	22	一类区	保证率日均值	1.26E-04	0.25	2.00E-02	2.01E-02	40.25	达标	
	23	最大值 (550,0)	保证率日均值	1.25E-02	10.42	6.90E-02	8.15E-02	67.92	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	1.19E-04	0.20	3.16E-02	3.17E-02	52.87	达标	
	2	车河中学	年均值	5.66E-04	0.94	3.16E-02	3.22E-02	53.61	达标	
	3	车河小学	年均值	6.78E-04	1.13	3.16E-02	3.23E-02	53.80	达标	
	4	坡前村	年均值	1.14E-03	1.90	3.16E-02	3.27E-02	54.57	达标	
	5	堂皇	年均值	6.43E-05	0.11	3.16E-02	3.17E-02	52.77	达标	
	6	拉宜村	年均值	2.15E-04	0.36	3.16E-02	3.18E-02	53.03	达标	

	7	八坎	年均值	5.06E-04	0.84	3.16E-02	3.21E-02	53.51	达标
	8	大厂镇	年均值	5.67E-05	0.09	3.16E-02	3.17E-02	52.76	达标
	9	长老乡	年均值	4.83E-05	0.08	3.16E-02	3.16E-02	52.75	达标
	10	切学乡	年均值	2.30E-05	0.04	3.16E-02	3.16E-02	52.71	达标
	11	侧岭乡	年均值	9.46E-05	0.16	3.16E-02	3.17E-02	52.82	达标
	12	南丹县	年均值	1.81E-05	0.03	3.16E-02	3.16E-02	52.70	达标
	13	车河镇	年均值	5.43E-04	0.91	3.16E-02	3.21E-02	53.57	达标
	14	白桃新村	年均值	3.60E-04	0.60	3.16E-02	3.20E-02	53.27	达标
	15	德马新村	年均值	4.11E-04	0.69	3.16E-02	3.20E-02	53.35	达标
	16	纳马新村	年均值	2.55E-04	0.42	3.16E-02	3.19E-02	53.09	达标
	17	拉么村	年均值	2.02E-04	0.34	3.16E-02	3.18E-02	53.00	达标
	18	城关镇	年均值	9.79E-06	0.02	3.16E-02	3.16E-02	52.68	达标
	19	河池镇	年均值	2.36E-05	0.04	3.16E-02	3.16E-02	52.71	达标
	20	拔贡镇	年均值	8.07E-05	0.13	3.16E-02	3.17E-02	52.80	达标
	21	新时代 幼儿园	年均值	9.08E-04	1.51	3.16E-02	3.25E-02	54.18	达标
	22	一类区	年均值	3.62E-05	0.09	0.00E+00	3.62E-05	0.09	达标
	23	最大值 (550,0)	年均值	1.03E-02	17.17	3.16E-02	4.19E-02	69.83	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/ m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
PM _{2.5} 一次	1	灰令	保证率日均值	0.00E+00	0.00	5.10E-02	5.10E-02	85.00	达标
	2	车河中学	保证率日均值	1.56E-04	0.26	5.10E-02	5.12E-02	85.26	达标
	3	车河小学	保证率日均值	2.89E-04	0.48	5.10E-02	5.13E-02	85.48	达标
	4	坡前村	保证率日均值	1.19E-03	1.98	5.10E-02	5.22E-02	86.98	达标
	5	堂皇	保证率日均值	6.04E-07	0.00	5.10E-02	5.10E-02	85.00	达标
	6	拉宜村	保证率日均值	2.68E-04	0.45	5.10E-02	5.13E-02	85.45	达标
	7	八坎	保证率日均值	5.53E-04	0.92	5.10E-02	5.16E-02	85.92	达标
	8	大厂镇	保证率日均值	3.30E-05	0.05	5.10E-02	5.10E-02	85.05	达标
	9	长老乡	保证率日均值	1.53E-05	0.03	5.10E-02	5.10E-02	85.03	达标
	10	切学乡	保证率日均值	1.06E-05	0.02	5.10E-02	5.10E-02	85.02	达标
	11	侧岭乡	保证率日均值	1.58E-04	0.26	5.10E-02	5.12E-02	85.26	达标
	12	南丹县	保证率日均值	1.91E-05	0.03	5.10E-02	5.10E-02	85.03	达标
	13	车河镇	保证率日均值	1.12E-04	0.19	5.10E-02	5.11E-02	85.19	达标
	14	白桃新村	保证率日均值	2.49E-04	0.41	5.10E-02	5.12E-02	85.41	达标
	15	德马新村	保证率日均值	3.53E-04	0.59	5.10E-02	5.14E-02	85.59	达标
	16	纳马新村	保证率日均值	1.19E-04	0.20	5.10E-02	5.11E-02	85.20	达标
	17	拉么村	保证率日均值	1.63E-04	0.27	5.10E-02	5.12E-02	85.27	达标
	18	城关镇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	5.10E-02	5.10E-02	85.00	达标

	19	河池镇	保证率日均值	3.43E-05	0.06	5.10E-02	5.10E-02	85.06	达标
	20	拔贡镇	保证率日均值	5.87E-05	0.10	5.10E-02	5.11E-02	85.10	达标
	21	新时代 幼儿园	保证率日均值	1.77E-04	0.29	5.10E-02	5.12E-02	85.29	达标
	22	一类区	保证率日均值	6.99E-05	0.20	1.50E-02	1.51E-02	43.06	达标
	23	最大值 (550,0)	保证率日均值	5.83E-03	9.71	5.20E-02	5.78E-02	96.38	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/ m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
	1	灰令	年均值	6.91E-05	0.23	2.33E-02	2.34E-02	77.90	达标
	2	车河中学	年均值	3.23E-04	1.08	2.33E-02	2.36E-02	78.74	达标
	3	车河小学	年均值	3.88E-04	1.29	2.33E-02	2.37E-02	78.96	达标
	4	坡前村	年均值	6.79E-04	2.26	2.33E-02	2.40E-02	79.93	达标
	5	堂皇	年均值	3.80E-05	0.13	2.33E-02	2.33E-02	77.79	达标
	6	拉宜村	年均值	1.23E-04	0.41	2.33E-02	2.34E-02	78.08	达标
	7	八坎	年均值	2.98E-04	0.99	2.33E-02	2.36E-02	78.66	达标
	8	大厂镇	年均值	3.38E-05	0.11	2.33E-02	2.33E-02	77.78	达标
	9	长老乡	年均值	2.82E-05	0.09	2.33E-02	2.33E-02	77.76	达标
	10	切学乡	年均值	1.37E-05	0.05	2.33E-02	2.33E-02	77.71	达标
	11	侧岭乡	年均值	5.53E-05	0.18	2.33E-02	2.34E-02	77.85	达标
	12	南丹县	年均值	1.08E-05	0.04	2.33E-02	2.33E-02	77.70	达标
	13	车河镇	年均值	3.11E-04	1.04	2.33E-02	2.36E-02	78.70	达标
	14	白桃新村	年均值	2.11E-04	0.70	2.33E-02	2.35E-02	78.37	达标
	15	德马新村	年均值	2.37E-04	0.79	2.33E-02	2.35E-02	78.46	达标
	16	纳马新村	年均值	1.49E-04	0.50	2.33E-02	2.34E-02	78.16	达标
	17	拉么村	年均值	1.16E-04	0.39	2.33E-02	2.34E-02	78.05	达标
	18	城关镇	年均值	5.87E-06	0.02	2.33E-02	2.33E-02	77.69	达标
	19	河池镇	年均值	1.38E-05	0.05	2.33E-02	2.33E-02	77.71	达标
	20	拔贡镇	年均值	4.67E-05	0.16	2.33E-02	2.33E-02	77.82	达标
	21	新时代 幼儿园	年均值	5.18E-04	1.73	2.33E-02	2.38E-02	79.39	达标
	22	一类区	年均值	2.11E-05	0.14	0.00E+00	2.11E-05	0.14	达标
	23	最大值 (550,0)	年均值	5.61E-03	18.70	2.33E-02	2.89E-02	96.37	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
PM _{2.5} 一次 二次之和	1	灰令	保证率日均值	0.00E+00	0.00	5.10E-02	5.10E-02	85.00	达标
	2	车河中学	保证率日均值	-4.96E-04	-0.83	5.10E-02	5.05E-02	84.17	达标
	3	车河小学	保证率日均值	-5.78E-04	-0.96	5.10E-02	5.04E-02	84.04	达标
	4	坡前村	保证率日均值	1.11E-03	1.84	5.10E-02	5.21E-02	86.84	达标

5	堂皇	保证率日均值	7.14E-06	0.01	5.10E-02	5.10E-02	85.01	达标
6	拉宜村	保证率日均值	1.05E-03	1.74	5.10E-02	5.20E-02	86.74	达标
7	八坎	保证率日均值	1.18E-03	1.96	5.10E-02	5.22E-02	86.96	达标
8	大厂镇	保证率日均值	9.56E-05	0.16	5.10E-02	5.11E-02	85.16	达标
9	长老乡	保证率日均值	3.88E-05	0.06	5.10E-02	5.10E-02	85.06	达标
10	切学乡	保证率日均值	3.15E-05	0.05	5.10E-02	5.10E-02	85.05	达标
11	侧岭乡	保证率日均值	4.61E-04	0.77	5.10E-02	5.15E-02	85.77	达标
12	南丹县	保证率日均值	-1.39E-04	-0.23	5.10E-02	5.09E-02	84.77	达标
13	车河镇	保证率日均值	-3.75E-04	-0.62	5.10E-02	5.06E-02	84.38	达标
14	白桃新村	保证率日均值	-1.85E-04	-0.31	5.20E-02	5.18E-02	86.36	达标
15	德马新村	保证率日均值	2.17E-04	0.36	5.10E-02	5.12E-02	85.36	达标
16	纳马新村	保证率日均值	1.30E-04	0.22	5.10E-02	5.11E-02	85.22	达标
17	拉么村	保证率日均值	3.03E-04	0.51	5.10E-02	5.13E-02	85.51	达标
18	城关镇	保证率日均值	0.00E+00	0.00	5.10E-02	5.10E-02	85.00	达标
19	河池镇	保证率日均值	7.54E-05	0.13	5.10E-02	5.11E-02	85.13	达标
20	拔贡镇	保证率日均值	9.59E-06	0.02	5.10E-02	5.10E-02	85.02	达标
21	新时代幼儿园	保证率日均值	-5.55E-04	-0.93	5.10E-02	5.04E-02	84.07	达标
22	一类区	保证率日均值	1.12E-04	0.32	1.50E-02	1.51E-02	43.18	达标
23	最大值(550,0)	保证率日均值	7.11E-03	11.84	5.20E-02	5.91E-02	98.51	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	3.04E-04	1.01	2.33E-02	2.36E-02	78.68	达标
2	车河中学	年均值	1.34E-04	0.45	2.33E-02	2.34E-02	78.11	达标
3	车河小学	年均值	1.40E-04	0.47	2.33E-02	2.34E-02	78.13	达标
4	坡前村	年均值	8.39E-04	2.80	2.33E-02	2.41E-02	80.46	达标
5	堂皇	年均值	-5.04E-05	-0.17	2.33E-02	2.32E-02	77.50	达标
6	拉宜村	年均值	1.35E-04	0.45	2.33E-02	2.34E-02	78.12	达标
7	八坎	年均值	4.22E-04	1.41	2.33E-02	2.37E-02	79.07	达标
8	大厂镇	年均值	6.89E-05	0.23	2.33E-02	2.34E-02	77.90	达标
9	长老乡	年均值	4.82E-05	0.16	2.33E-02	2.33E-02	77.83	达标
10	切学乡	年均值	2.96E-05	0.10	2.33E-02	2.33E-02	77.77	达标
11	侧岭乡	年均值	1.32E-04	0.44	2.33E-02	2.34E-02	78.11	达标
12	南丹县	年均值	9.41E-06	0.03	2.33E-02	2.33E-02	77.70	达标
13	车河镇	年均值	1.29E-04	0.43	2.33E-02	2.34E-02	78.10	达标
14	白桃新村	年均值	6.46E-04	2.15	2.33E-02	2.39E-02	79.82	达标
15	德马新村	年均值	2.55E-04	0.85	2.33E-02	2.36E-02	78.52	达标
16	纳马新村	年均值	3.17E-04	1.06	2.33E-02	2.36E-02	78.72	达标

	17	拉么村	年均值	2.17E-04	0.72	2.33E-02	2.35E-02	78.39	达标
	18	城关镇	年均值	1.32E-05	0.04	2.33E-02	2.33E-02	77.71	达标
	19	河池镇	年均值	2.12E-05	0.07	2.33E-02	2.33E-02	77.74	达标
	20	拔贡镇	年均值	6.01E-05	0.20	2.33E-02	2.34E-02	77.87	达标
	21	新时代 幼儿园	年均值	5.42E-05	0.18	2.33E-02	2.34E-02	77.85	达标
	22	一类区	年均值	3.30E-05	0.22	0.00E+00	3.30E-05	0.22	达标
	23	最大值 (550,0)	年均值	6.36E-03	21.21	2.33E-02	2.97E-02	98.88	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/ m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
H ₂ SO ₄	1	灰令	1 小时均值	4.99E-03	1.66	2.50E-03	7.49E-03	2.50	达标
			24 小时均值	2.22E-04	0.22	2.50E-03	2.72E-03	2.72	达标
	2	车河中学	1 小时均值	2.00E-02	6.67	2.50E-03	2.25E-02	7.50	达标
			24 小时均值	2.63E-03	2.63	2.50E-03	5.13E-03	5.13	达标
	3	车河小学	1 小时均值	2.62E-02	8.73	2.50E-03	2.87E-02	9.56	达标
			24 小时均值	2.57E-03	2.57	2.50E-03	5.07E-03	5.07	达标
	4	坡前村	1 小时均值	1.19E-02	3.96	2.50E-03	1.44E-02	4.79	达标
			24 小时均值	1.71E-03	1.71	2.50E-03	4.21E-03	4.21	达标
	5	堂皇	1 小时均值	5.19E-03	1.73	2.50E-03	7.69E-03	2.56	达标
			24 小时均值	2.35E-04	0.24	2.50E-03	2.74E-03	2.74	达标
	6	拉宜村	1 小时均值	1.48E-02	4.94	2.50E-03	1.73E-02	5.77	达标
			24 小时均值	6.48E-04	0.65	2.50E-03	3.15E-03	3.15	达标
	7	八坎	1 小时均值	1.78E-02	5.92	2.50E-03	2.03E-02	6.75	达标
			24 小时均值	1.48E-03	1.48	2.50E-03	3.98E-03	3.98	达标
	8	大厂镇	1 小时均值	2.85E-03	0.95	2.50E-03	5.35E-03	1.78	达标
			24 小时均值	1.46E-04	0.15	2.50E-03	2.65E-03	2.65	达标
	9	长老乡	1 小时均值	2.11E-03	0.70	2.50E-03	4.61E-03	1.54	达标
			24 小时均值	2.04E-04	0.20	2.50E-03	2.70E-03	2.70	达标
	10	切学乡	1 小时均值	1.18E-03	0.39	2.50E-03	3.68E-03	1.23	达标
			24 小时均值	5.35E-05	0.05	2.50E-03	2.55E-03	2.55	达标
	11	侧岭乡	1 小时均值	5.22E-03	1.74	2.50E-03	7.72E-03	2.57	达标
			24 小时均值	4.52E-04	0.45	2.50E-03	2.95E-03	2.95	达标
	12	南丹县	1 小时均值	1.82E-03	0.61	2.50E-03	4.32E-03	1.44	达标
			24 小时均值	1.21E-04	0.12	2.50E-03	2.62E-03	2.62	达标
	13	车河镇	1 小时均值	2.03E-02	6.77	2.50E-03	2.28E-02	7.60	达标
			24 小时均值	2.89E-03	2.89	2.50E-03	5.39E-03	5.39	达标
	14	白桃新村	1 小时均值	3.29E-03	1.10	2.50E-03	5.79E-03	1.93	达标
			24 小时均值	4.96E-04	0.50	2.50E-03	3.00E-03	3.00	达标
	15	德马新村	1 小时均值	1.25E-02	4.16	2.50E-03	1.50E-02	4.99	达标
			24 小时均值	7.39E-04	0.74	2.50E-03	3.24E-03	3.24	达标
	16	纳马新村	1 小时均值	3.32E-03	1.11	2.50E-03	5.82E-03	1.94	达标
			24 小时均值	4.80E-04	0.48	2.50E-03	2.98E-03	2.98	达标
	17	拉么村	1 小时均值	5.40E-03	1.80	2.50E-03	7.90E-03	2.63	达标
			24 小时均值	3.60E-04	0.36	2.50E-03	2.86E-03	2.86	达标
	18	城关镇	1 小时均值	8.18E-04	0.27	2.50E-03	3.32E-03	1.11	达标

			24 小时均值	4.81E-05	0.05	2.50E-03	2.55E-03	2.55	达标
	19	河池镇	1 小时均值	1.55E-03	0.52	2.50E-03	4.05E-03	1.35	达标
			24 小时均值	1.15E-04	0.11	2.50E-03	2.61E-03	2.61	达标
	20	拔贡镇	1 小时均值	1.78E-03	0.59	2.50E-03	4.28E-03	1.43	达标
			24 小时均值	2.02E-04	0.20	2.50E-03	2.70E-03	2.70	达标
	21	新时代 幼儿园	1 小时均值	4.05E-02	13.50	2.50E-03	4.30E-02	14.33	达标
			24 小时均值	7.15E-03	7.15	2.50E-03	9.65E-03	9.65	达标
	22	一类区	1 小时均值	1.38E-03	0.46	0.00E+00	1.38E-03	0.46	达标
			24 小时均值	9.80E-05	0.10	0.00E+00	9.80E-05	0.10	达标
	23	最大值 (-1250, 500)	1 小时均值	6.10E-02	20.33	2.50E-03	6.35E-02	21.17	达标
		(-1250, 500)	24 小时均值	1.22E-02	12.18	2.50E-03	1.47E-02	14.68	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/ m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
氯气	1	灰令	1 小时均值	5.55E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	15.01	达标
			24 小时均值	2.60E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	2	车河中学	1 小时均值	1.57E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标
			24 小时均值	1.22E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	3	车河小学	1 小时均值	2.02E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标
			24 小时均值	1.99E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	50.01	达标
	4	坡前村	1 小时均值	1.78E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标
			24 小时均值	1.57E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	50.01	达标
	5	堂皇	1 小时均值	2.92E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标
			24 小时均值	2.50E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	6	拉宜村	1 小时均值	1.49E-05	0.01	1.50E-02	1.50E-02	15.01	达标
			24 小时均值	8.50E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	7	八坎	1 小时均值	1.73E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标
			24 小时均值	1.27E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	8	大厂镇	1 小时均值	7.16E-05	0.07	1.50E-02	1.51E-02	15.07	达标
			24 小时均值	3.15E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	50.01	达标
	9	长老乡	1 小时均值	4.50E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标
			24 小时均值	2.90E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	10	切学乡	1 小时均值	2.91E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标
			24 小时均值	3.10E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
11	侧岭乡	1 小时均值	2.93E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标	
		24 小时均值	3.10E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标	
12	南丹县	1 小时均值	1.19E-05	0.01	1.50E-02	1.50E-02	15.01	达标	
		24 小时均值	5.20E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标	
13	车河镇	1 小时均值	1.82E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标	
		24 小时均值	1.19E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标	
14	白桃新村	1 小时均值	3.92E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标	
		24 小时均值	4.60E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标	
15	德马新村	1 小时均值	5.84E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	15.01	达标	
		24 小时均值	7.60E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标	
16	纳马新	1 小时均值	3.76E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标	

		村	24 小时均值	3.60E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	17	拉么村	1 小时均值	3.49E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标
			24 小时均值	3.50E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	18	城关镇	1 小时均值	1.66E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标
			24 小时均值	7.10E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	19	河池镇	1 小时均值	4.22E-06	0.00	1.50E-02	1.50E-02	15.00	达标
			24 小时均值	1.80E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	20	拔贡镇	1 小时均值	5.36E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	15.01	达标
			24 小时均值	3.60E-07	0.00	1.50E-02	1.50E-02	50.00	达标
	21	新时代 幼儿园	1 小时均值	2.24E-05	0.02	1.50E-02	1.50E-02	15.02	达标
			24 小时均值	3.30E-06	0.01	1.50E-02	1.50E-02	50.01	达标
	22	一类区	1 小时均值	3.03E-06	0.00	0.00E+00	3.03E-06	0.00	达标
			24 小时均值	1.60E-07	0.00	0.00E+00	1.60E-07	0.00	达标
	23	最大值 (350,210 0)	1 小时均值	4.45E-04	0.45	1.50E-02	1.54E-02	15.45	达标
			(1350,13 00)	24 小时均值	4.56E-05	0.15	1.50E-02	1.50E-02	50.15
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值(mg/ m3)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/ m3)	叠加后浓度 (mg/ m3)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
HCI	1	灰令	1 小时均值	1.97E-04	0.39	1.00E-02	1.02E-02	20.39	达标
			24 小时均值	9.98E-06	0.07	3.50E-03	3.51E-03	23.40	达标
	2	车河中学	1 小时均值	4.71E-04	0.94	1.00E-02	1.05E-02	20.94	达标
			24 小时均值	4.14E-05	0.28	3.50E-03	3.54E-03	23.61	达标
	3	车河小学	1 小时均值	4.97E-04	0.99	1.00E-02	1.05E-02	20.99	达标
			24 小时均值	4.33E-05	0.29	3.50E-03	3.54E-03	23.62	达标
	4	坡前村	1 小时均值	2.77E-03	5.54	1.00E-02	1.28E-02	25.54	达标
			24 小时均值	2.14E-04	1.43	3.50E-03	3.71E-03	24.76	达标
	5	堂皇	1 小时均值	1.25E-03	2.50	1.00E-02	1.13E-02	22.51	达标
			24 小时均值	5.24E-05	0.35	3.50E-03	3.55E-03	23.68	达标
	6	拉宜村	1 小时均值	1.49E-04	0.30	1.00E-02	1.01E-02	20.30	达标
			24 小时均值	1.38E-05	0.09	3.50E-03	3.51E-03	23.43	达标
	7	八坎	1 小时均值	1.58E-03	3.16	1.00E-02	1.16E-02	23.17	达标
			24 小时均值	9.46E-05	0.63	3.50E-03	3.59E-03	23.96	达标
	8	大厂镇	1 小时均值	1.74E-04	0.35	1.00E-02	1.02E-02	20.35	达标
			24 小时均值	7.97E-06	0.05	3.50E-03	3.51E-03	23.39	达标
	9	长老乡	1 小时均值	9.46E-05	0.19	1.00E-02	1.01E-02	20.19	达标
			24 小时均值	5.76E-06	0.04	3.50E-03	3.51E-03	23.37	达标
	10	切学乡	1 小时均值	9.39E-05	0.19	1.00E-02	1.01E-02	20.19	达标
			24 小时均值	5.16E-06	0.03	3.50E-03	3.51E-03	23.37	达标
	11	侧岭乡	1 小时均值	1.65E-04	0.33	1.00E-02	1.02E-02	20.33	达标
			24 小时均值	2.04E-05	0.14	3.50E-03	3.52E-03	23.47	达标
	12	南丹县	1 小时均值	2.06E-04	0.41	1.00E-02	1.02E-02	20.41	达标
			24 小时均值	8.59E-06	0.06	3.50E-03	3.51E-03	23.39	达标
	13	车河镇	1 小时均值	5.21E-04	1.04	1.00E-02	1.05E-02	21.04	达标
			24 小时均值	4.13E-05	0.28	3.50E-03	3.54E-03	23.61	达标
	14	白桃新	1 小时均值	1.66E-04	0.33	1.00E-02	1.02E-02	20.33	达标

		村	24 小时均值	2.24E-05	0.15	3.50E-03	3.52E-03	23.48	达标
	15	德马新村	1 小时均值	3.93E-04	0.79	1.00E-02	1.04E-02	20.79	达标
			24 小时均值	2.60E-05	0.17	3.50E-03	3.53E-03	23.51	达标
	16	纳马新村	1 小时均值	1.24E-04	0.25	1.00E-02	1.01E-02	20.25	达标
			24 小时均值	2.41E-05	0.16	3.50E-03	3.52E-03	23.49	达标
	17	拉么村	1 小时均值	3.00E-04	0.60	1.00E-02	1.03E-02	20.60	达标
			24 小时均值	1.76E-05	0.12	3.50E-03	3.52E-03	23.45	达标
	18	城关镇	1 小时均值	4.48E-05	0.09	1.00E-02	1.00E-02	20.09	达标
			24 小时均值	1.90E-06	0.01	3.50E-03	3.50E-03	23.35	达标
	19	河池镇	1 小时均值	1.34E-04	0.27	1.00E-02	1.01E-02	20.27	达标
			24 小时均值	5.59E-06	0.04	3.50E-03	3.51E-03	23.37	达标
	20	拔贡镇	1 小时均值	1.51E-04	0.30	1.00E-02	1.02E-02	20.30	达标
			24 小时均值	7.53E-06	0.05	3.50E-03	3.51E-03	23.38	达标
	21	新时代幼儿园	1 小时均值	7.94E-04	1.59	1.00E-02	1.08E-02	21.59	达标
			24 小时均值	6.81E-05	0.45	3.50E-03	3.57E-03	23.79	达标
	22	一类区	1 小时均值	7.37E-05	0.15	0.00E+00	7.37E-05	0.15	达标
			24 小时均值	3.81E-06	0.03	0.00E+00	3.81E-06	0.03	达标
	23	最大值(650,0)	1 小时均值	2.97E-02	59.40	1.00E-02	3.97E-02	79.39	达标
		(650,0)	24 小时均值	2.19E-03	14.60	3.50E-03	5.69E-03	37.91	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
氟化物	1	灰令	1 小时均值	5.09E-05	0.25	2.50E-04	3.01E-04	1.50	达标
			24 小时均值	2.42E-06	0.03	1.45E-04	1.47E-04	2.11	达标
	2	车河中学	1 小时均值	1.38E-04	0.69	2.50E-04	3.88E-04	1.94	达标
			24 小时均值	1.19E-05	0.17	1.45E-04	1.57E-04	2.24	达标
	3	车河小学	1 小时均值	1.46E-04	0.73	2.50E-04	3.96E-04	1.98	达标
			24 小时均值	1.25E-05	0.18	1.45E-04	1.57E-04	2.25	达标
	4	坡前村	1 小时均值	7.97E-04	3.99	2.50E-04	1.05E-03	5.24	达标
			24 小时均值	6.28E-05	0.90	1.45E-04	2.08E-04	2.97	达标
	5	堂皇	1 小时均值	2.77E-04	1.39	2.50E-04	5.27E-04	2.63	达标
			24 小时均值	1.16E-05	0.17	1.45E-04	1.57E-04	2.24	达标
	6	拉宜村	1 小时均值	3.44E-05	0.17	2.50E-04	2.84E-04	1.42	达标
			24 小时均值	3.05E-06	0.04	1.45E-04	1.48E-04	2.12	达标
	7	八坎	1 小时均值	4.85E-04	2.43	2.50E-04	7.35E-04	3.67	达标
			24 小时均值	2.73E-05	0.39	1.45E-04	1.72E-04	2.46	达标
	8	大厂镇	1 小时均值	3.74E-05	0.19	2.50E-04	2.87E-04	1.44	达标
			24 小时均值	1.71E-06	0.02	1.45E-04	1.47E-04	2.10	达标
	9	长老乡	1 小时均值	2.72E-05	0.14	2.50E-04	2.77E-04	1.39	达标
			24 小时均值	1.37E-06	0.02	1.45E-04	1.46E-04	2.09	达标
	10	切学乡	1 小时均值	1.83E-05	0.09	2.50E-04	2.68E-04	1.34	达标
			24 小时均值	1.10E-06	0.02	1.45E-04	1.46E-04	2.09	达标
	11	侧岭乡	1 小时均值	4.39E-05	0.22	2.50E-04	2.94E-04	1.47	达标
			24 小时均值	5.35E-06	0.08	1.45E-04	1.50E-04	2.15	达标
	12	南丹县	1 小时均值	4.28E-05	0.21	2.50E-04	2.93E-04	1.46	达标
			24 小时均值	1.78E-06	0.03	1.45E-04	1.47E-04	2.10	达标

13	车河镇	1 小时均值	1.52E-04	0.76	2.50E-04	4.02E-04	2.01	达标	
		24 小时均值	1.18E-05	0.17	1.45E-04	1.57E-04	2.24	达标	
14	白桃新村	1 小时均值	3.64E-05	0.18	2.50E-04	2.86E-04	1.43	达标	
		24 小时均值	5.19E-06	0.07	1.45E-04	1.50E-04	2.15	达标	
15	德马新村	1 小时均值	1.02E-04	0.51	2.50E-04	3.52E-04	1.76	达标	
		24 小时均值	6.35E-06	0.09	1.45E-04	1.51E-04	2.16	达标	
16	纳马新村	1 小时均值	2.86E-05	0.14	2.50E-04	2.79E-04	1.39	达标	
		24 小时均值	5.36E-06	0.08	1.45E-04	1.50E-04	2.15	达标	
17	拉么村	1 小时均值	7.76E-05	0.39	2.50E-04	3.28E-04	1.64	达标	
		24 小时均值	4.26E-06	0.06	1.45E-04	1.49E-04	2.13	达标	
18	城关镇	1 小时均值	8.18E-06	0.04	2.50E-04	2.58E-04	1.29	达标	
		24 小时均值	3.40E-07	0.00	1.45E-04	1.45E-04	2.08	达标	
19	河池镇	1 小时均值	3.94E-05	0.20	2.50E-04	2.89E-04	1.45	达标	
		24 小时均值	1.64E-06	0.02	1.45E-04	1.47E-04	2.09	达标	
20	拔贡镇	1 小时均值	4.34E-05	0.22	2.50E-04	2.93E-04	1.47	达标	
		24 小时均值	2.14E-06	0.03	1.45E-04	1.47E-04	2.10	达标	
21	新时代幼儿园	1 小时均值	2.35E-04	1.18	2.50E-04	4.85E-04	2.42	达标	
		24 小时均值	1.97E-05	0.28	1.45E-04	1.65E-04	2.35	达标	
22	一类区	1 小时均值	2.15E-05	0.11	0.00E+00	2.15E-05	0.11	达标	
		24 小时均值	1.07E-06	0.02	0.00E+00	1.07E-06	0.02	达标	
23	最大值 (650,0)	1 小时均值	8.46E-03	42.30	2.50E-04	8.71E-03	43.54	达标	
		(650,0) 24 小时均值	6.07E-04	8.67	1.45E-04	7.52E-04	10.74	达标	
TSP	1	灰令	24 小时均值	1.58E-03	0.53	1.45E-01	1.47E-01	48.86	达标
			年均值	1.66E-04	0.08	1.45E-01	1.45E-01	72.58	达标
	2	车河中学	24 小时均值	6.72E-03	2.24	1.45E-01	1.52E-01	50.57	达标
			年均值	1.45E-03	0.73	1.45E-01	1.46E-01	73.23	达标
	3	车河小学	24 小时均值	7.84E-03	2.61	1.45E-01	1.53E-01	50.95	达标
			年均值	1.83E-03	0.91	1.45E-01	1.47E-01	73.41	达标
	4	坡前村	24 小时均值	9.24E-03	3.08	1.45E-01	1.54E-01	51.41	达标
			年均值	1.49E-03	0.75	1.45E-01	1.46E-01	73.25	达标
	5	堂皇	24 小时均值	1.07E-03	0.36	1.45E-01	1.46E-01	48.69	达标
			年均值	1.03E-04	0.05	1.45E-01	1.45E-01	72.55	达标
	6	拉宜村	24 小时均值	3.64E-03	1.21	1.45E-01	1.49E-01	49.55	达标
			年均值	4.49E-04	0.22	1.45E-01	1.45E-01	72.72	达标
7	八坎	24 小时均值	5.55E-03	1.85	1.45E-01	1.51E-01	50.18	达标	
		年均值	7.25E-04	0.36	1.45E-01	1.46E-01	72.86	达标	
8	大厂镇	24 小时均值	2.90E-04	0.10	1.45E-01	1.45E-01	48.43	达标	
		年均值	6.39E-05	0.03	1.45E-01	1.45E-01	72.53	达标	
9	长老乡	24 小时均值	8.06E-04	0.27	1.45E-01	1.46E-01	48.60	达标	
		年均值	7.14E-05	0.04	1.45E-01	1.45E-01	72.54	达标	
10	切学乡	24 小时均值	1.76E-04	0.06	1.45E-01	1.45E-01	48.39	达标	
		年均值	2.50E-05	0.01	1.45E-01	1.45E-01	72.51	达标	
11	侧岭乡	24 小时均值	1.75E-03	0.58	1.45E-01	1.47E-01	48.92	达标	
		年均值	1.42E-04	0.07	1.45E-01	1.45E-01	72.57	达标	
12	南丹县	24 小时均值	1.34E-04	0.04	1.45E-01	1.45E-01	48.38	达标	
		年均值	1.82E-05	0.01	1.45E-01	1.45E-01	72.51	达标	

13	车河镇	24 小时均值	7.29E-03	2.43	1.45E-01	1.52E-01	50.76	达标
		年均值	1.40E-03	0.70	1.45E-01	1.46E-01	73.20	达标
14	白桃新村	24 小时均值	1.81E-03	0.60	1.45E-01	1.47E-01	48.94	达标
		年均值	5.49E-04	0.27	1.45E-01	1.46E-01	72.77	达标
15	德马新村	24 小时均值	3.48E-03	1.16	1.45E-01	1.48E-01	49.49	达标
		年均值	8.69E-04	0.43	1.45E-01	1.46E-01	72.93	达标
16	纳马新村	24 小时均值	1.70E-03	0.57	1.45E-01	1.47E-01	48.90	达标
		年均值	4.30E-04	0.22	1.45E-01	1.45E-01	72.72	达标
17	拉么村	24 小时均值	1.70E-03	0.57	1.45E-01	1.47E-01	48.90	达标
		年均值	3.41E-04	0.17	1.45E-01	1.45E-01	72.67	达标
18	城关镇	24 小时均值	9.21E-05	0.03	1.45E-01	1.45E-01	48.36	达标
		年均值	9.53E-06	0.00	1.45E-01	1.45E-01	72.50	达标
19	河池镇	24 小时均值	5.02E-04	0.17	1.45E-01	1.46E-01	48.50	达标
		年均值	3.63E-05	0.02	1.45E-01	1.45E-01	72.52	达标
20	拔贡镇	24 小时均值	1.13E-03	0.38	1.45E-01	1.46E-01	48.71	达标
		年均值	1.27E-04	0.06	1.45E-01	1.45E-01	72.56	达标
21	新时代幼儿园	24 小时均值	1.14E-02	3.79	1.45E-01	1.56E-01	52.12	达标
		年均值	3.59E-03	1.80	1.45E-01	1.49E-01	74.30	达标
22	一类区	24 小时均值	4.35E-04	0.15	7.20E-02	7.24E-02	24.15	达标
		年均值	5.40E-05	0.03	7.20E-02	7.21E-02	36.03	达标
23	最大值 (650,0)	24 小时均值	4.16E-02	13.87	1.45E-01	1.87E-01	62.21	达标
		年均值	1.10E-02	5.48	1.45E-01	1.56E-01	77.98	达标

注：这里年均值背景浓度暂按日均值浓度取

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	2.04E-03	0.41	0.00E+00	2.04E-03	0.41	达标
	2	车河中学	年均值	6.95E-03	1.39	0.00E+00	6.95E-03	1.39	达标
	3	车河小学	年均值	8.32E-03	1.66	0.00E+00	8.32E-03	1.66	达标
	4	坡前村	年均值	1.16E-02	2.31	0.00E+00	1.16E-02	2.31	达标
	5	堂皇	年均值	1.40E-03	0.28	0.00E+00	1.40E-03	0.28	达标
	6	拉宜村	年均值	3.27E-03	0.65	0.00E+00	3.27E-03	0.65	达标
	7	八坎	年均值	5.22E-03	1.04	0.00E+00	5.22E-03	1.04	达标
	8	大厂镇	年均值	1.16E-03	0.23	0.00E+00	1.16E-03	0.23	达标
	9	长老乡	年均值	7.71E-04	0.15	0.00E+00	7.71E-04	0.15	达标
	10	切学乡	年均值	4.71E-04	0.09	0.00E+00	4.71E-04	0.09	达标
	11	侧岭乡	年均值	1.56E-03	0.31	0.00E+00	1.56E-03	0.31	达标
	12	南丹县	年均值	4.05E-04	0.08	0.00E+00	4.05E-04	0.08	达标
	13	车河镇	年均值	6.64E-03	1.33	0.00E+00	6.64E-03	1.33	达标
	14	白桃新村	年均值	5.49E-03	1.10	0.00E+00	5.49E-03	1.10	达标
	15	德马新村	年均值	5.26E-03	1.05	0.00E+00	5.26E-03	1.05	达标

	16	纳马新村	年均值	3.89E-03	0.78	0.00E+00	3.89E-03	0.78	达标
	17	拉么村	年均值	2.75E-03	0.55	0.00E+00	2.75E-03	0.55	达标
	18	城关镇	年均值	2.13E-04	0.04	0.00E+00	2.13E-04	0.04	达标
	19	河池镇	年均值	3.79E-04	0.08	0.00E+00	3.79E-04	0.08	达标
	20	拔贡镇	年均值	1.18E-03	0.24	0.00E+00	1.18E-03	0.24	达标
	21	新时代幼儿园	年均值	9.92E-03	1.98	0.00E+00	9.92E-03	1.98	达标
	22	一类区	年均值	5.77E-04	0.12	0.00E+00	5.77E-04	0.12	达标
	23	最大值(750,0)	年均值	7.21E-02	14.41	0.00E+00	7.21E-02	14.41	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
Cd	1	灰令	年均值	1.19E-04	2.38	0.00E+00	1.19E-04	2.38	达标
	2	车河中学	年均值	3.75E-04	7.49	0.00E+00	3.75E-04	7.49	达标
	3	车河小学	年均值	4.45E-04	8.89	0.00E+00	4.45E-04	8.89	达标
	4	坡前村	年均值	4.54E-04	9.07	0.00E+00	4.54E-04	9.07	达标
	5	堂皇	年均值	6.61E-05	1.32	0.00E+00	6.61E-05	1.32	达标
	6	拉宜村	年均值	1.78E-04	3.55	0.00E+00	1.78E-04	3.55	达标
	7	八坎	年均值	2.43E-04	4.85	0.00E+00	2.43E-04	4.85	达标
	8	大厂镇	年均值	4.94E-05	0.99	0.00E+00	4.94E-05	0.99	达标
	9	长老乡	年均值	3.73E-05	0.75	0.00E+00	3.73E-05	0.75	达标
	10	切学乡	年均值	2.14E-05	0.43	0.00E+00	2.14E-05	0.43	达标
	11	侧岭乡	年均值	6.88E-05	1.38	0.00E+00	6.88E-05	1.38	达标
	12	南丹县	年均值	1.73E-05	0.35	0.00E+00	1.73E-05	0.35	达标
	13	车河镇	年均值	3.61E-04	7.23	0.00E+00	3.61E-04	7.23	达标
	14	白桃新村	年均值	3.32E-04	6.64	0.00E+00	3.32E-04	6.64	达标
	15	德马新村	年均值	3.11E-04	6.21	0.00E+00	3.11E-04	6.21	达标
	16	纳马新村	年均值	2.73E-04	5.46	0.00E+00	2.73E-04	5.46	达标
	17	拉么村	年均值	1.56E-04	3.13	0.00E+00	1.56E-04	3.13	达标
	18	城关镇	年均值	9.07E-06	0.18	0.00E+00	9.07E-06	0.18	达标
	19	河池镇	年均值	1.84E-05	0.37	0.00E+00	1.84E-05	0.37	达标
	20	拔贡镇	年均值	5.80E-05	1.16	0.00E+00	5.80E-05	1.16	达标
	21	新时代幼儿园	年均值	5.48E-04	10.96	0.00E+00	5.48E-04	10.96	达标
	22	一类区	年均值	2.78E-05	0.56	0.00E+00	2.78E-05	0.56	达标
	23	最大值(550,0)	年均值	2.34E-03	46.89	0.00E+00	2.34E-03	46.89	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	1.71E-05	0.03	0.00E+00	1.71E-05	0.03	达标
	2	车河中学	年均值	5.30E-05	0.11	0.00E+00	5.30E-05	0.11	达标

	3	车河小学	年均值	<u>6.41E-05</u>	<u>0.13</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>6.41E-05</u>	<u>0.13</u>	达标	
	4	坡前村	年均值	<u>1.75E-04</u>	<u>0.35</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.75E-04</u>	<u>0.35</u>	达标	
	5	堂皇	年均值	<u>8.29E-06</u>	<u>0.02</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>8.29E-06</u>	<u>0.02</u>	达标	
	6	拉宜村	年均值	<u>1.95E-05</u>	<u>0.04</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.95E-05</u>	<u>0.04</u>	达标	
	7	八坎	年均值	<u>6.24E-05</u>	<u>0.12</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>6.24E-05</u>	<u>0.12</u>	达标	
	8	大厂镇	年均值	<u>6.84E-06</u>	<u>0.01</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>6.84E-06</u>	<u>0.01</u>	达标	
	9	长老乡	年均值	<u>5.40E-06</u>	<u>0.01</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>5.40E-06</u>	<u>0.01</u>	达标	
	10	切学乡	年均值	<u>2.93E-06</u>	<u>0.01</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>2.93E-06</u>	<u>0.01</u>	达标	
	11	侧岭乡	年均值	<u>1.06E-05</u>	<u>0.02</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.06E-05</u>	<u>0.02</u>	达标	
	12	南丹县	年均值	<u>2.27E-06</u>	<u>0.00</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>2.27E-06</u>	<u>0.00</u>	达标	
	13	车河镇	年均值	<u>5.08E-05</u>	<u>0.10</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>5.08E-05</u>	<u>0.10</u>	达标	
	14	白桃新村	年均值	<u>3.81E-05</u>	<u>0.08</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>3.81E-05</u>	<u>0.08</u>	达标	
	15	德马新村	年均值	<u>3.06E-05</u>	<u>0.06</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>3.06E-05</u>	<u>0.06</u>	达标	
	16	纳马新村	年均值	<u>2.60E-05</u>	<u>0.05</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>2.60E-05</u>	<u>0.05</u>	达标	
	17	拉么村	年均值	<u>1.71E-05</u>	<u>0.03</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.71E-05</u>	<u>0.03</u>	达标	
	18	城关镇	年均值	<u>1.23E-06</u>	<u>0.00</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.23E-06</u>	<u>0.00</u>	达标	
	19	河池镇	年均值	<u>3.10E-06</u>	<u>0.01</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>3.10E-06</u>	<u>0.01</u>	达标	
	20	拔贡镇	年均值	<u>9.25E-06</u>	<u>0.02</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>9.25E-06</u>	<u>0.02</u>	达标	
	21	新时代幼儿园	年均值	<u>7.74E-05</u>	<u>0.15</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>7.74E-05</u>	<u>0.15</u>	达标	
	22	一类区	年均值	<u>4.43E-06</u>	<u>0.01</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>4.43E-06</u>	<u>0.01</u>	达标	
	23	最大值(750,0)	年均值	<u>1.16E-03</u>	<u>2.31</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.16E-03</u>	<u>2.31</u>	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
	As	1	灰令	年均值	<u>3.55E-04</u>	<u>5.92</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>3.55E-04</u>	<u>5.92</u>	达标
2		车河中学	年均值	<u>5.63E-04</u>	<u>9.39</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>5.63E-04</u>	<u>9.39</u>	达标	
3		车河小学	年均值	<u>7.24E-04</u>	<u>12.06</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>7.24E-04</u>	<u>12.06</u>	达标	
4		坡前村	年均值	<u>3.85E-04</u>	<u>6.41</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>3.85E-04</u>	<u>6.41</u>	达标	
5		堂皇	年均值	<u>2.57E-04</u>	<u>4.28</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>2.57E-04</u>	<u>4.28</u>	达标	
6		拉宜村	年均值	<u>2.20E-04</u>	<u>3.67</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>2.20E-04</u>	<u>3.67</u>	达标	
7		八坎	年均值	<u>1.88E-04</u>	<u>3.13</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.88E-04</u>	<u>3.13</u>	达标	
8		大厂镇	年均值	<u>2.06E-04</u>	<u>3.43</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>2.06E-04</u>	<u>3.43</u>	达标	
9		长老乡	年均值	<u>8.34E-05</u>	<u>1.39</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>8.34E-05</u>	<u>1.39</u>	达标	
10		切学乡	年均值	<u>8.64E-05</u>	<u>1.44</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>8.64E-05</u>	<u>1.44</u>	达标	
11		侧岭乡	年均值	<u>1.84E-04</u>	<u>3.06</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.84E-04</u>	<u>3.06</u>	达标	
12		南丹县	年均值	<u>7.48E-05</u>	<u>1.25</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>7.48E-05</u>	<u>1.25</u>	达标	
13		车河镇	年均值	<u>5.26E-04</u>	<u>8.76</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>5.26E-04</u>	<u>8.76</u>	达标	
14		白桃新村	年均值	<u>1.14E-03</u>	<u>18.95</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>1.14E-03</u>	<u>18.95</u>	达标	
15		德马新村	年均值	<u>8.31E-04</u>	<u>13.85</u>	<u>0.00E+00</u>	<u>8.31E-04</u>	<u>13.85</u>	达标	

16	纳马新村	年均值	9.71E-04	16.19	0.00E+00	9.71E-04	16.19	达标
17	拉么村	年均值	4.22E-04	7.04	0.00E+00	4.22E-04	7.04	达标
18	城关镇	年均值	3.96E-05	0.66	0.00E+00	3.96E-05	0.66	达标
19	河池镇	年均值	3.34E-05	0.56	0.00E+00	3.34E-05	0.56	达标
20	拔贡镇	年均值	6.23E-05	1.04	0.00E+00	6.23E-05	1.04	达标
21	新时代 幼儿园	年均值	8.23E-04	13.72	0.00E+00	8.23E-04	13.72	达标
22	一类区	年均值	4.61E-05	0.77	0.00E+00	4.61E-05	0.77	达标
23	最大值 (1450,11 00)	年均值	3.76E-03	62.59	0.00E+00	3.76E-03	62.59	达标

4) 非正常工况影响分析

本项目非正常工况不叠加背景值，采用《环境空气质量标准》(GB3095-2026)浓度限值（2031年1月1日后）进行评价。非正常工况频次约1~2次/年。改扩建工程非正常工况为当60m排放口烟气脱硫系统故障，导致排放浓度增加时，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，敏感点中堂皇村最受影响，区域最大网格占标率为1046.67%，出现在厂区西北侧1350m的山坡处。

避免或减轻这种情况出现的措施包括：采用全过程自动化控制系统，且安装在线自动监测，当脱硫系统突然出现故障时，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。

表 5.2-26 制酸尾气脱硫效率下降到 50%非正常排放 SO₂ 小时浓度贡献

序号	点名称	浓度类型	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	5.19E-02	24060807	0.15	34.60	达标
2	车河中学	1h 平均	4.22E-02	24042820	0.15	28.13	达标
3	车河小学	1h 平均	4.60E-02	24082819	0.15	30.67	达标
4	坡前村	1h 平均	6.30E-02	24081908	0.15	42.00	达标
5	堂皇	1h 平均	4.50E-01	24121721	0.15	300.00	达标
6	拉宜	1h 平均	5.00E-02	24010711	0.15	33.33	达标
7	八坎	1h 平均	6.00E-02	24081908	0.15	40.00	达标
8	大厂镇	1h 平均	7.85E-02	24041204	0.15	52.33	达标
9	长老乡	1h 平均	1.36E-02	24061907	0.15	9.07	达标
10	切学乡	1h 平均	5.06E-02	24031806	0.15	33.73	达标
11	侧岭乡	1h 平均	3.14E-02	24021208	0.15	20.93	达标
12	南丹县	1h 平均	8.79E-02	24121907	0.15	58.60	达标
13	车河镇	1h 平均	4.37E-02	24061108	0.15	29.13	达标

14	白桃新村	1h 平均	6.87E-02	24021809	0.15	45.80	达标
15	德马新村	1h 平均	5.19E-02	24050409	0.15	34.60	达标
16	纳马新村	1h 平均	4.47E-02	24050409	0.15	29.80	达标
17	拉么村	1h 平均	3.96E-02	24011609	0.15	26.40	达标
18	城关镇	1h 平均	4.13E-02	24013019	0.15	27.53	达标
19	河池镇	1h 平均	1.00E-02	24030508	0.15	6.67	达标
20	拔贡镇	1h 平均	1.35E-02	24080607	0.15	9.00	达标
21	新时代幼儿园	1h 平均	6.28E-02	24071022	0.15	41.87	达标
22	一类区	1h 平均	1.30E-02	24021208	0.15	8.67	达标
23	网格 (350,2000)	1h 平均	1.57E+00	24082421	0.15	1046.67	超标

5.2.2.8 防护距离的确定

(1) 大气环境保护距离

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保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。这里评判标准为《环境空气质量标准》(GB3095-2026)最终浓度限值。

网格设置,厂区中心点 1.5km 以内 50m 间距网格,1.5km 以外 100m 网格。

由于本项目位于广西南丹南方金属有限公司厂区内,因此,在计算大气环境保护距离时,以现有广西南丹南方金属有限公司为边界,计算该边界的环境防护距离。厂界内环境保护距离计算时为:本项目新增污染源-“以新带老”污染源+现有污染源。对于本项目广西南丹南方金属有限公司厂界内现有污染源排放量全部发生了变化,变化后列入了新增污染源中,为此“以新带老”源和现有污染源一致,为此,此处用来计算的污染源同表 5.2-9,表 5.2-10。

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 5.2-27。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 5.2-27 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(-650,-600)	厂界小时	0.124	0.15	82.67	达标	0
		1150,1550	1 小时	0.148	0.15	98.67	达标	

		1150,1400	24 小时	0.0208	0.05	41.60	达标	
2	NO ₂	-1250,-100	厂界小时	0.0825	0.12	68.75	达标	0
		100,2000	1 小时	0.155	0.2	77.50	达标	0
		1450,1200	24 小时	0.0144	0.05	28.80	达标	
3	TSP	-1050,-300	厂界小时	0.215	1.0	21.50	达标	0
		-150,1500	24 小时	0.038	0.3	12.7	达标	
4	PM ₁₀	-200,-1000	24 小时	0.0223	0.1	22.30	达标	0
5	PM _{2.5} (含二次)	-200,-1000	24 小时	0.0257	0.05	51.4	达标	0
6	硫酸	厂界(150,300)	厂界小时	0.0234	0.3	7.80	达标	0
		200,450	1 小时	0.0459	0.3	15.30	达标	
		200,400	24 小时	0.00382	0.1	3.82	达标	
7	氯气	250,2000	1 小时	0.00125	0.1	1.25	达标	0
		2050,800	24 小时	0.0000957	0.03	0.32	达标	
8	氟化物	150,2000	1 小时	0.0011	0.02	5.50	达标	0
		1200,1300	24 小时	0.0001	0.007	1.43	达标	0
9	HCl	150,2000	1 小时	0.00463	0.050	9.26	达标	0
		1200,1350	24 小时	0.00046	0.015	3.07	达标	0
10	Pb	厂界(350,450)	厂界小时	0.00301	0.006	50.17	达标	0
11	Hg	厂界(-1050,-300)	厂界小时	0.0000553	0.0003	18.43	达标	0
12	Cd	厂界(350,450)	厂界小时	0.000135	0.001	67.50	达标	0
13	As	厂界(200,300)	厂界小时	0.0000928	0.001	3.09	达标	0

(2) 卫生防护距离

根据《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》及《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），确定本项目有毒有害大气污染物占标靠前的 Pb、Cd 或 As 选取 2 种来计算卫生防护距离。

其计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

Qc—工业企业有害气体无组织排放源强，kg/h；

Cm—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 5.2-28。

表 5.2-28 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 5.2-29。

表 5.2-29 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
原料库及配料车间	Pb	0.0076	16642	20	28.2	50
	As	0.0005			7.8	50
熔炼车间	Pb	0.0556	10916	25	359.0	400
	As	0.0063			71.0	100
电解车间	Pb	0.0038	31532	20	8.4	50
	As	0.0003			<5	50
综合回收车间	Pb	0.0164	6082	20	134.8	200
	As	0.0018			21.8	50
新建富氧侧吹强化熔炼车间	Pb	0.0088	3110	20	<5	50
	Cd	0.0003			97.0	100
新建备料车间	Pb	0.0076	12634	20	35.0	50
	As	0.0003			<5	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)：“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，各车间卫生防护距离分别为：原料库及配料车间 100m，熔炼车间 500m，电解车间 100m，综合回收车间 300m，新建富氧侧吹强化熔炼车间 200m，新建备料车间 100m。另外，考虑到本项目环境风险影响章节中泄漏风险概率最高的是储

罐类泄漏，为此将本项目液氯库影响距离也引入本项目卫生安全防护距离，为480m。

(3) 其他防护距离要求及执行情况

《河池市南方有色金属集团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环境影响报告书（报批稿）》及其批复（桂环审〔2014〕216号）依据《铋行业准入条件》（中华人民共和国国家发展和改革委员会公告〔2006〕94号）：“在国家法律法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区，大中城市及其近郊，居民集中区、疗养地、医院，食品、药品、电子等环境条件要求高的企业周边1公里内不得新建铋冶炼企业”的相关规定，设立厂界外1000米防护距离的要求。《河池市南方有色金属集团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环境影响报告书》划定防护距离包络线见图5.2-29，该防护距离包络线范围内包括丰塘坳、新布、瓦厂（罗家村）、义山四个屯。同时根据《南丹县人民政府关于河池南丹工业园区周边卫生安全防护距离内的村屯群众过渡搬迁安置完毕的情况报告》（丹政报〔2012〕号），该防护距离范围内的丰塘坳、新布、瓦厂（罗家村）、义山四个屯已经完成搬迁安置工作。为此，搬迁后，该防护距离范围内无环境敏感点。

《广西壮族自治区生态环境厅关于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报批稿》及其批复（桂环审〔2019〕154号）、《广西壮族自治区生态环境厅关于广西南丹南方金属有限公司铅冰铜及硫化砷渣资源化高效协同处置项目环境影响报告书报批稿》及其批复（桂环审〔2024〕351号）沿用桂环审〔2014〕216号中的1公里防护距离要求，防护距离包络线示意图见图5.2-30，从图可见，防护距离包络线范围内无敏感点。依据企业提供的信息，新时代幼儿园成立于2019年8月，新时代幼儿园、车河中学、车河小学均不在该防护距离范围内。

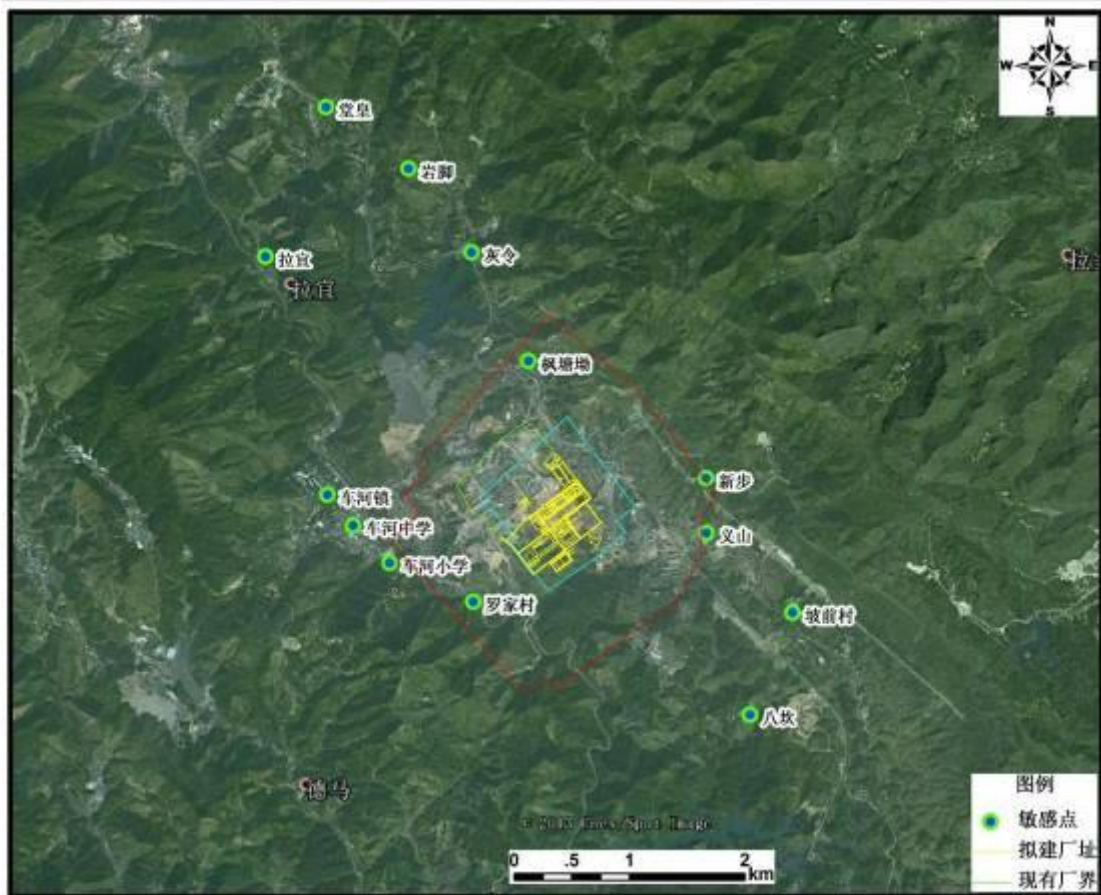


图 5.2-29 环境防护距离包络线图（引自《河池市南方有色金属集团有限公司锑银多金属综合回收循环经济及环境治理产业升级改造工程环境影响报告书报批稿》）（2014 年）



图 5.2-30 1 公里环境防护距离包络线示意图

(4) 环境防护距离的确定以及包络线图

通过预测改扩建工程的新建污染源、以新带老污染源、现有污染源及在建污染源的叠加影响后，本项目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；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），本项目计算得出的各车间卫生防护距离为原料库及配料车间 100m、熔炼车间 500m、电解车间 100m、综合回收车间 400m、新建富氧侧吹强化熔炼车间 200m、新建备料车间 100m。

依据“广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目”备案文件，技改项目属于铅锌冶炼，依据《铅锌行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年第 7 号），无防护距离等要求。本次技改项目按照环评计算的环境防护距离作为包络线设定依据。综上，广西南丹南方金属有限公司防护距离为原料库及配料车间 100m、熔炼车间 500m、电解车间 100m、综合回收车间 400m、新建富氧侧吹强化熔炼车间 200m、新建备料车间 100m、氯气库 480m，并要求该范围内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑。新时代幼儿园距离广西南丹南方金属有限公司厂界 960m，技改项目环境防护距离内现状无居民等环境敏感点。

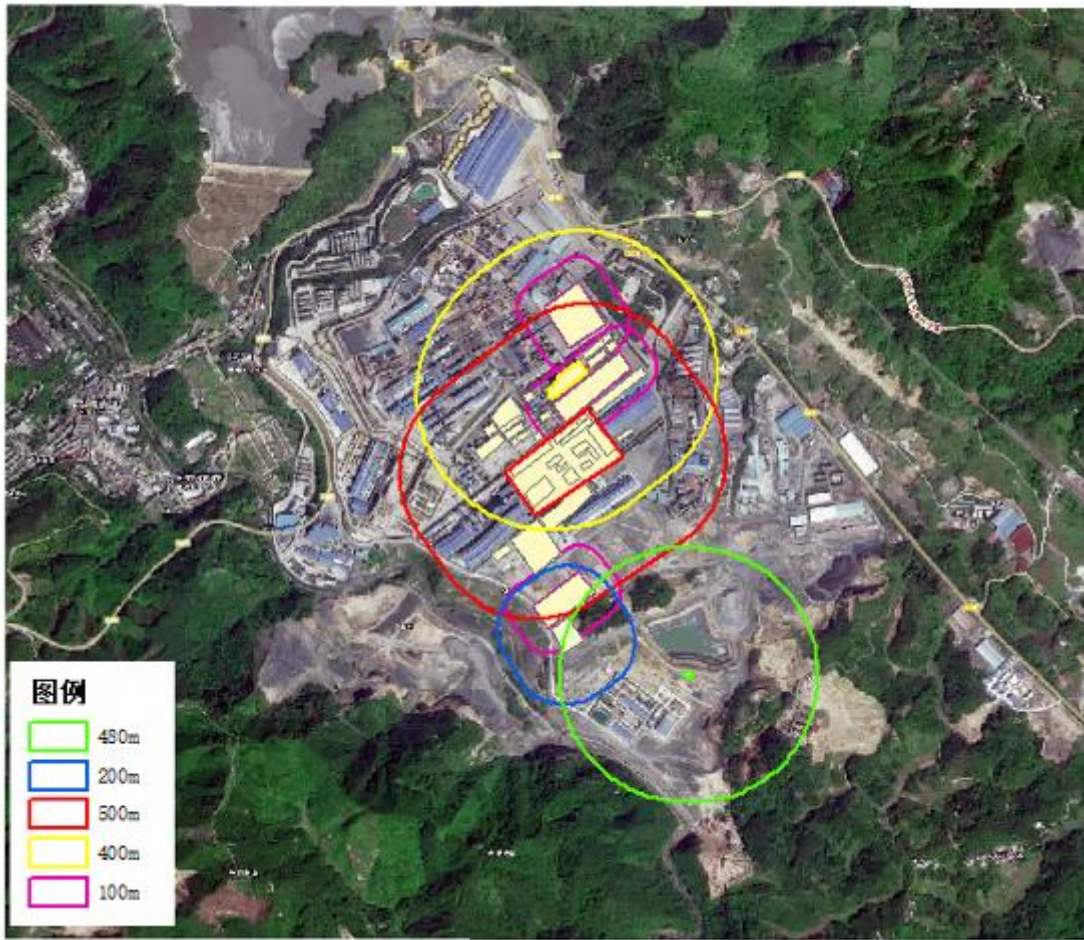


图 5.2-30 改扩建工程环境防护距离包络线图

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：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) / 1000 + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中：E 年排放——项目年排放量，t/a；

M_{i 有组织}——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

H_{i 有组织}——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

M_{j 无组织}——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；

H_{j 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 5.2-30。无组织大气污染物

年排放量核算结果见表 5.2-31。本项目大气污染物年排放量核算结果见表 5.2-32。

表 5.2-30 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	60m 烟囱	颗粒物	6.4050	3.0176	23.8997
		铅	0.3218	0.1516	1.2009
		镉	0.0017	0.0008	0.0063
		砷	0.0350	0.0165	0.1306
		汞	0.0023	0.0011	0.0085
		锑	0.0280	0.0132	0.1045
		SO ₂	48.1104	22.6666	179.5195
		NO ₂	37.1800	17.5169	138.7337
		硫酸雾	7.7500	3.6513	28.9184
2	120m 烟囱	颗粒物	6.3860	4.3538	34.4823
		铅	0.2060	0.1404	1.0812
		镉	0.0017	0.0012	0.0092
		砷	0.0385	0.0262	0.2388
		汞	0.0014	0.0009	0.0073
		锑	0.0252	0.0172	0.1363
		SO ₂	45.2900	30.8776	244.5509
		NO ₂	38.5900	26.3097	208.3731
		Cl ₂	0.2141	0.1460	1.1561
3	新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1	颗粒物	6.4900	0.2596	6.6821
		铅	0.2070	0.0083	0.2131
		镉	0.0011	0.0000	0.0011
		砷	0.0180	0.0007	0.0185
		汞	0.0003	0.0000	0.0003
		锑	0.0326	0.0013	0.0336
		SO ₂	47.0000	1.8800	48.3912
		NO ₂	50.0000	2.0000	51.4800
4	新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2	颗粒物	6.4900	0.3245	3.0840
		铅	0.2070	0.0104	0.0984
		镉	0.0011	0.0001	0.0005
		砷	0.0180	0.0009	0.0086
		汞	0.0003	0.0000	0.0002
		锑	0.0326	0.0016	0.0155
		SO ₂	46.0000	2.3000	21.8592
		NO ₂	50.0000	2.5000	23.7600
5	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼烟气	颗粒物	8.3100	0.2396	1.8975
		铅	0.3060	0.0088	0.0699
		镉	0.0012	0.0000	0.0003
		砷	0.0168	0.0005	0.0038
		汞	0.0000	0.0000	0.0000
		锑	0.0326	0.0009	0.0074
		SO ₂	45.3000	1.3060	10.3439
		NO ₂	50.0000	1.4415	11.4171

		HCl	8.9600	0.2583	2.0459
		HF	1.9800	0.0571	0.4521
/	主要排放口小计	颗粒物	/	/	70.0456
		铅	/	/	2.6635
		镉	/	/	0.0174
		砷	/	/	0.4003
		汞	/	/	0.0163
		锑	/	/	0.2973
		SO2	/	/	504.6646
		NO2	/	/	433.7639
		硫酸雾	/	/	28.9184
		Cl2	/	/	1.1561
		HCl	/	/	2.0459
		HF	/	/	0.4521
一般排放口					
6	原料库配料环集 废气	颗粒物	8.150	0.419	3.32
		铅	0.396	0.020	0.16
		镉	0.0015	0.00008	0.0006
		砷	0.0108	0.00056	0.0044
		汞	0.0013	0.00006	0.0005
		锑	0.0300	0.00154	0.0122
7	新建粉煤制备废 气	颗粒物	7.44	0.0372	0.29
8	新建备料车间废 气	颗粒物	8.150	0.2445	1.94
		铅	0.396	0.012	0.09
		镉	0.0015	0.00005	0.0004
		砷	0.0108	0.00032	0.0026
		汞	0.0013	0.00004	0.0003
		锑	0.0300	0.0009	0.007
/	一般排放口小计	颗粒物	/	/	5.5488
		铅	/	/	0.2553
		镉	/	/	0.0010
		砷	/	/	0.0008
		汞	/	/	0.0070
		锑	/	/	0.0193
/	有组织排放合计	颗粒物	/	/	75.5944
		铅	/	/	2.9188
		镉	/	/	0.0184
		砷	/	/	0.4073
		汞	/	/	0.0171
		锑	/	/	0.3167
		SO2	/	/	504.6646
		NO2	/	/	433.7639
		硫酸雾	/	/	28.9184
		Cl2			1.1561
		HCl			2.0459
		HF	/	/	0.4521

表 5.2-31 大气污染物无组织排放量核算表

序号	车间	污染物	主要污染治理措施	单位	年排放量
1	熔炼车间	颗粒物	产尘点采用集气罩收集	t/a	2.3200
		铅		kg/a	60.1100
		镉		kg/a	0.6200
		砷		kg/a	7.9000
		汞		kg/a	1.1000
		铋	kg/a	60.0000	
		SO ₂	双氧水脱硫+电除雾	t/a	17.4800
		NO ₂	/	t/a	2.2840
2	电解车间	颗粒物	/	t/a	0.6960
		铅	/	kg/a	18.0330
		镉	/	kg/a	0.1767
		砷	/	kg/a	2.2910
		汞	/	kg/a	0.2640
		铋	/	kg/a	14.4000
		SO ₂	/	t/a	1.5300
		NO ₂	/	t/a	0.5190
3	综合回收车间	颗粒物	/	t/a	2.0790
		铅	/	kg/a	43.7065
		镉	/	kg/a	0.6101
		砷	/	kg/a	8.6629
		汞	/	kg/a	1.0961
		铋	/	kg/a	16.7167
		SO ₂	/	t/a	3.5904
		NO ₂	/	t/a	3.9440
		硫酸雾	/	t/a	0.5784
Cl ₂	/	t/a	0.0700		
4	新建富氧侧吹强化熔炼车间	颗粒物	产尘点采用集气罩收集	t/a	2.3327
		铅		kg/a	18.0000
		镉		kg/a	0.3877
		砷		kg/a	3.0000
		汞		kg/a	0.3000
		铋	kg/a	11.3001	
		SO ₂	离子液脱硫+电除雾	t/a	16.1189
		NO ₂	/	t/a	0.6736
5	现有原料库	颗粒物	/	t/a	0.4645
		铅	/	kg/a	32.2414
		镉	/	kg/a	0.1221
		砷	/	kg/a	0.8793
		汞	/	kg/a	0.1000
		铋	/	kg/a	17.0000
6	新建原料库	颗粒物	/	t/a	0.2711
		铅	/	kg/a	9.0000
		镉	/	kg/a	0.0900
		砷	/	kg/a	0.5700
		汞	/	kg/a	0.0600
		铋	/	kg/a	6.0000
7	小计	颗粒物	/	t/a	8.6433

	铅	/	t/a	0.1811
	镉	/	t/a	0.0020
	砷	/	t/a	0.0233
	汞	/	t/a	0.0029
	铋	/	t/a	0.1254
	SO ₂	/	t/a	38.7192
	NO ₂	/	t/a	7.4206
	硫酸雾	/	t/a	0.5784
	Cl ₂	/	t/a	0.0700

表 5.2-32 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	84.2378
2	铅及其化合物	3.0999
3	镉及其化合物	0.0204
4	砷及其化合物	0.4306
5	汞及其化合物	0.0200
6	铋及其化合物	0.4421
7	二氧化硫	543.3839
8	氮氧化物	441.1845
9	硫酸雾	29.4968
10	氯气	1.2261
11	氯化氢	2.0459
12	氟化物	0.4521

本项目污染源非正常排放量核算结果见表 5.2-33。

表 5.2-33 污染源非正常排放量核算表

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	年发生频次/次	应对措施
制酸尾气	脱硫系统故障(效率降低到 50%)	26637	SO ₂	530.63	14.13	60	0.5	1次/1~2年	采用全过程自动化控制系统,且安装在线自动监测,当脱硫系统突然出现故障时,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。

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,基准年空气质量可满

足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡期浓度限值要求。

(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可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)浓度限值要求(2031年1月1日后执行标准)或HJ2.2-2018附录D限制要求。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二类区的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于30%，对一类区的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于10%。

(3) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、“以新带老”污染源以及在建拟建项目的环境影响后，PM₁₀、PM_{2.5}(一次)、PM_{2.5}(一次+二次)、SO₂、NO₂污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段浓度限值要求，硫酸雾、氯气和氯化氢的小时浓度及日均浓度均满足HJ2.2-2018附录D限值要求，氟化物的小时浓度及日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)附录A限值要求，铅及其化合物的年均值浓度值满足GB3095-2026浓度限值要求，镉及其化合物、汞及其化合物和砷及其化合物对各环境空气保护目标及网格点的年均值浓度值均满足GB3095-2026附录A限值要求，总悬浮颗粒物短期浓度叠加值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095—2026)标准限值要求。

(4) 改扩建工程非正常当主要排放口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，与《环境空气质量标准》(GB3095-2026)浓度限值要求(2031年1月1日后执行标准)相比，区域最大网格占标率为1046.67%。因此，应极力避免非正常或事故工况的发生。

(5) 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《环境空气质量标准》(GB3095-2026)二级浓度限值要求(2031年1月1日后执行标准)或HJ2.2-2018附录D限值要求，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原料库及配料车间100m、熔炼车间500m、电解车间100m、综合回收车间400m、新建富氧侧吹强化熔炼车间200m、新建备料车间100m、氯气库480m。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。

(6) 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 5.2-34。

表 5.2-34 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 (TSP、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、六价铬、氯气、HCl、氟化物)			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 ()
	环境功能区	一类区	二类区		一类区和二类区 (√)
现状评价	评价基准年	2024 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 (√)
	预测模型	AERMOD (√)	ADMS	CALPUFF	网格模型 其他
大气环境影响预测与评价	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} 、TSP、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、氯气、HCl、氟化物)			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 、颗粒物、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	有组织废气监测 (√) 无组织废气监测 (√)		无监测

		合物、铊及其化合物、氯气、氯化氢、氟化物)			
	环境质量监测	监测因子 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、氯气、HCl、氟化物)	监测点位数 (2)	无监测	
评价结论	环境影响	可以接受 (√)		不可以接受	
	大气环境保护距离	距离原料库及配料车间最远 (100) m; 距离熔炼车间最远 (500) m、距离电解车间最远 (100) m、距离综合回收车间最远 (400) m、距离新建富氧侧吹强化熔炼车间最远 (200) m、距离新建备料车间最远 (100) m、距离氯气库最远 (480) m			
	污染源年排放量 (t/a)	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	硫酸雾
		84.238	543.38	441.185	29.4968
		Pb 3.0999	Cd 0.0204	Hg 0.0300	As 0.4306
	铋 0.4421	氯气 1.23	氯化氢 2.046	氟化物 0.452	

5.3 地表水环境影响分析

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。

5.3.1 改扩建工程废水排放情况

5.3.1.1 正常情况下废水排放情况

现有铋银系统生产、生活新水用量约 4100m³/d。本项目实施后，将新增生产新水用量约 3237.5m³/d，新增生活新水用量约 8 m³/d，共新增新水用量约 3245.5m³/d。

本改扩建项目实施后，产生的废水量为 1273.4m³/d，其中污酸量为 165m³/d，含重金属酸性废水 352m³/d，清净下水 640.4m³/d，高盐水 72 m³/d，生活污水 44m³/d。

(1) 生产废水

所有生产废水按照污酸、含重金属废水、高盐水分别排入依托的新建污水处理总站污酸处理系统、含重金属酸性废水处理系统、高盐水处理系统，处理后由企业统一安排回用，不外排，清净下水经电化学除钙后送风冷却塔回用于厂区对水质要求高的工段。

①污酸产生量为 165m³/d，泵送至南丹南方新建污水处理总站的污酸收集

池，依托污酸处理系统处理后，污水处理后液送含重金属酸性废水处理站进一步处理达标后，部分进入回用水池，通过回用水泵打回厂区回水管网回用；部分进入深度处理车间进一步处理。

②含重金属废水产生量为 $352\text{m}^3/\text{d}$ ，主要指还原炉、烟化炉氧化锌脱硫废水、原料库及配料车间废水和地面冲洗水等。含重金属废水泵送至南丹南方新建污水处理站的含重金属酸性废水收集池，依托南丹南方公司新建废水处理系统处理后回用。

③高盐污水产生量为 $72\text{m}^3/\text{d}$ ，主要包括银电解贵金属旋流板塔废水、烟囱旋流板塔废水、烟气冷凝水和煤气站水封水。高盐废水由输送泵送至南丹南方新建污水处理站的高盐污水收集池，依托南丹南方公司高盐污水处理系统处理后，送高盐废水回用水池，通过回水泵打回厂区回用。

④ 清净下水

清净下水主要包括各系统锅炉排污水、冷却塔循环冷却排污水及化学站排污水。清净下水产生总量 $640.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。

⑤污酸系统（ $165\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后的废水全部送含重金属酸性废水处理系统进一步处理。含重金属酸性废水处理系统（ $352\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后部分直接回用于烟气制酸及脱硫、熔炼车间等对水质要求低的生产工序，部分进入深度膜处理车间 RO2 工段浓缩处理。深度膜处理系统处理后产水可作为新水直接回用，送化水站及生产高位水池等回用；浓水送冲渣循环水系统。高盐废水（ $72\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后送入冲渣循环水系统补水。初期雨水处理后送入厂区循环水系统补水。清净下水（ $640.4\text{m}^3/\text{d}$ ）直接回用于熔炼车间水淬渣冲渣。本项目初期雨水量一次约 12300m^3 ，按 3 天处理完计算，产生量最大约 $4100\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后可替代部分新水用量，用于烟气制酸及脱硫、熔炼车间等对水质要求低的生产工序。

（2）生活污水

本项目建成后生活污水量为 $44\text{m}^3/\text{d}$ 。改扩建项目生活污水经化粪池处理后，达到南丹县车河镇污水处理厂进水水质要求，经该厂处理后，水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 排放限值就近排入刁江。

（3）初期雨水

①初期雨水收集：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。改扩建后，铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目厂区面积共 30.75 hm²，初期雨水量约 12300 m³；其中新增面积 2.20 hm²，新增初期雨水量约 880m³。广西南丹南方厂区范围内收集范围包括：铋银系统、已批在建的铅冰铜系统。铅冰铜系统初期雨水量约 2572m³，锡冶炼系统初期雨水量约 2616m³，本项目改扩建后初期雨水量共 17488 m³。南方有色集团大厂界内全厂初期雨水量共 35576m³，可见，南丹南方公司污水处理总站 600000m³初期雨水应急系统可以满足收集要求。

②初期雨水处理：南方有色集团大厂界范围内，初期雨水收集范围包括：南丹南方常规锌系统（含新建沸腾焙烧系统及原料车间）和锌氧压浸出系统、广西南丹铋银系统、铅冰铜系统和锡冶炼系统。南丹南方常规锌系统初期雨水量为 9920m³，南丹南方锌精矿集中配矿及沸腾焙烧系统初期雨水量为 3132m³，南丹南方锌氧压浸出系统初期雨水量为 5036 m³，广西南丹铅冰铜系统初期雨水量为 2572m³、广西南丹锡冶炼系统初期雨水量为 2616m³，本改扩建项目初期雨水量为 12300 m³，因此南方有色集团大厂界内全厂初期雨水量共 35576m³。南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站雨水处理系统设计规模 13200m³/d，3 天可处理初期雨水总量达 39600m³。新建废水处理总站雨水处理系统可满足 3 天完成 35576m³初期雨水量的处理需求。为此，本项目可实现初期雨水全部收集处理后回用，不外排。

南丹县南方有色金属有限责任公司初期雨水收集池容积 600000m³，初期雨水处理系统设计规模 13200m³/d，按降雨后 3 天处理完毕进行设计，3 天可处理初期雨水总量达 39600m³。南方有色集团大厂界内全厂初期雨水量共 35576m³，新建废水处理总站雨水处理系统可满足 3 天完成 35576m³初期雨水量的处理需求。

5.3.1.2 事故排放分析

改扩建工程不涉及废水处理站项目。改扩建项目利用南丹南方公司现有成品酸罐区，目前南丹南方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。

利用制酸车间现有容积 120m³的水池以收集制酸事故状态下的排水。利用电解车间现有容积 100 m³的水池以收集电解事故状态下的排水。废水处理利用南丹南方新建污水处理总站 3000m³事故缓冲池，防止突发环境事件时污水排入外

环境,事故排水都进入新建的污水处理总站进一步处理回用。事故水池要求防渗、防腐。

5.3.2 依托废水处理设施可行性分析

改扩建项目依托南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站,按照河池市生态环境局,河环审〔2022〕33号批复:污酸、高盐废水、含重金属酸性废水等分别处理后全部回用,不外排。清净下水经絮凝沉淀处理后回用。初期雨水经收集处理后回用于厂区循环系统补水,后期雨水监测达标后排入园区雨水管网。清净下水经絮凝沉淀处理后回用,雨季不能平衡的部分清净下水中铊、锑、锡等污染物达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)特别排放限值,镍污染物达到《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)特别排放限值,锌、铜、铅、镉、砷、汞、铬(六价)等污染物达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅰ类水质标准,其他污染物达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)及《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)中新建企业水污染物直接排放标准中较严值后排入园区管网。

但是在竣工验收时,园区入河排污口论证未完成,企业也未在排入园区管网前端安装水质在线监测设备,清净下水与初期雨水共用一个处理系统,处理后统一回用,未外排生产废水。此次环评提出清净下水整改措施:①要求企业将所有生产废水处理回用不外排;②要求本改扩建项目清净下水在改扩建项目厂区内直接回用,不外排至南丹南方公司污水处理总站。

(一) 生产废水

(1) 处理能力分析

本项目产生污酸量为 165m³/d,含重金属酸性废水 352m³/d,清净下水 640.4m³/d,高盐水 72 m³/d。清净下水经电化学除钙后送风冷却塔回用于厂区对水质要求高的工段。其他废水分质分类依托南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站污水处理站处理。

南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站污水处理站污酸处理系统设计规模 1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统设计规模 11520m³/d、高盐废水处理系统设计规模 720m³/d、雨水处理系统设计规模 13200m³/d。

改扩建项目污酸、重金属酸性废水和高盐废水分别新增 32 m³/d、92 m³/d、22 m³/d,包含南方公司现有工程(包括现有锌系统、沸腾焙烧项目、氧压浸出

系统、现有锑银系统)，以及其他拟建及在建工程（包括铅冰铜项目、资源综合利用系统、化学水处理站的扩建工程等）在内，所有的项目共产生污酸 1391 m³/d、含重金属酸性废水 1395m³/d、高盐废水 576 m³/d，均小于南丹南方公司新建污水处理总站各类废水的处理规模，其中污酸处理系统设计规模 1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统设计规模 11520m³/d、高盐废水处理系统设计规模 720m³/d，处理系统不因改扩建项目新增废水量而出现“胀肚”外溢等现象，能够按设计要求正常、稳定地处理废水。

表 5.3-1 南丹南方废水处理总站各服务项目生产废水产生规模一览表 m³/d

用水单位	污酸	含重金属酸性废水	高盐废水
南丹南方现有锌系统	563	371	215
广西南丹现有锑银系统	132	260	50
南丹南方在建氧压浸出	180	210	289
南丹南方在建沸腾焙烧项目	252	3	
广西南丹在建铅冰铜项目	160	390	
南丹南方待建资源综合利用	72	35	
南丹南方待建化水站扩建			
小计	1359	1303	554
广西南丹锑银改扩建新增	33	92	22
总计	1392	1395	576
设计处理规模	1920	11520	720
处理工艺	两段硫化法+石灰石中和法	石灰-铁盐法+硫化法	石灰铁盐法-絮凝分离-硫化法

(2) 废水水质分析

根据《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（报批版）》：

①污酸系统设计规模为 1920m³/d。通过对现有污酸成分分析，污酸的主要污染物为硫酸、砷、汞、氟、氯离子等，设计进水水质见表 5.3-2。污酸经处理

后送含重金属酸性废水处理系统进一步处理，不外排。

表 5.3-2 污酸处理系统设计进出水水质 (mg/L)

项目	进水浓度	出水浓度	去除率 (%)
As	≤3600	20	99.4
Hg	≤55	0.03	99.9

②含重金属酸性废水主要为污酸处理后液、各生产系统排放含重金属污水及危废填埋场渗滤液三部分，考虑一定设计裕量，含重金属酸性废水设计规模为11520m³/d。含重金属酸性废水主要污染物为砷、铅、锌及其他重金属离子、pH、硬度和盐分。通过对各含重金属酸性废水来水加权计算，设计进水水质见表 5.3-3。

含重金属酸性废水处理部分回用于厂区生产，出水水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466—2010)表 2 要求，其中 Tl≤5ug/L。其余部分进入深度处理系统二段反渗透工段，处理后回用于厂区循环水系统补水，二段反渗透膜出水水质执行《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T 50050-2017)中表 6.1.3 限值，其中，TDS≤1000mg/L、Cl≤250mg/L、总硬度（以碳酸钙计）≤250mg/L。

表 5.3-3 设计含重金属酸性废水成分表 (mg/L)

组分	pH	Zn	As	Cu	Sb
进水	3.0	≤450	≤100	≤15	≤10
出水	6-9	1.5	0.3	0.5	0.3
标准 限值	6-9	1.5	0.3	0.5	-
组分	Cr	Pb	F	Cd	Tl (ug/L)
进水	≤2	≤5	≤150	≤3	≤25
出水	1.5	0.5	8	0.05	5
标准 限值	1.5	0.5	8	0.05	17

③清净水主要为循环冷却系统的排污水、锅炉房排污降温池废水、化水站浓水，主要污染物为一些盐分和悬浮物，经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。

④高盐废水主要为现有氧化锌碱洗脱氟氯工段排放污水、铟工段中和液、贵金属旋流板塔和酸雾净化塔排放污水，高盐污水设计规模为 720m³/d，高盐污水主要污染物为砷、锌、氟、氯离子及盐分，设计进水水质见表 5.3-4。

表 5.3-4 高盐废水进、出水水质 (mg/L)

组分	As	Zn	Cl	F	Ca	Na	SO ₄
进水	≤1000	≤2000	≤10000	≤3000	≤100	≤10000	≤10000
出水	0.3	1.5	-	8	-	-	-
标准限值	0.3	1.5	-	8	-	-	-

高盐废水处理后可用于厂区冲渣循环水系统补水，出水水质满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466—2010)表 2 要求。

(3) 处理工艺分析

根据《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竣工环境保护验收报告》(2024 年 11 月)，污水处理总站污酸废水采用“两段硫化法+石灰石中和法”处理工艺，含重金属酸性废水采用“石灰-铁盐法+硫化法”处理工艺，高盐水采用“硫化法+絮凝+过滤”处理工艺，初期雨水采用“铁盐曝气+硫化”处理工艺，高盐废水采用石灰铁盐法-絮凝分离-硫化法处理工艺，深度处理采用“膜分离法”工艺。根据企业目前的运行经验及相关设计资料表明以上工艺可行。

(4) 出水水质分析

根据《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(工业水清洁化循环再利用升级改造项目)竣工环境保护验收监测报告》中污酸车间排口监测数据，总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、总铊满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)表 3 中车间排口水污染物特别排放限值要求，其他污染物满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)中表 2.5-4 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，改扩建工程依托南丹南方公司新建的污水处理总站设施可行。

(二) 生活污水

根据南丹县环境保护局关于广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程(近期一阶段)(噪声、固体废物)环境保护设施竣工环境保护验收监测表的批复(丹环验字〔2018〕9 号)和 2018 年广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程(近期一阶段)(废水和废气部分)自主竣工环境保护验收，近期一阶段工程实际已完成建设内容：1000m³/d 地理式污水处理厂及配套建设污水管网约 4.72km，项目采用生物接触氧化法处理工艺。

1) 处理能力分析

南丹县车河镇污水处理厂现有污水处理规模为 1000m³/d。2025 年 2 月—2025

年5月处理量及出水水质分析见表5.3-5。改扩建项目生活污水排放量为44m³/d，因此，现有南丹南方公司生活污水处理站能够满足改扩建后生活污水处理能力的需求。

广西南丹南方金属有限公司将生活污水接入南丹县车河镇污水处理厂后，通过将部分污水进到调节池储存，并通过优化调度方案进行污水处理，其生产负荷未有明显增加，但基本达到满负荷运行。

为此，南丹县车河镇污水处理厂正在进行技改扩容以满足污水处理量规模满足要求并保障出水水质稳定达标排放。2025年3月，车河镇污水处理厂已委托有资质的第三方机构完成了技改及扩容方案制定，技改及扩容总规模为1500m³/d。车河镇污水处理厂对现有系统内部设备进行升级改造的同时，增加一套500m³/d一体化污水处理设备。目前，污水处理厂已完成扩容改造，正在试运行阶段。

表 5.3-5 车河镇污水处理厂处理量一览表

项目/日期	2025.2	2025.3	2025.4	2025.5
日处理量 m ³ /d	951	946	951	930

2) 处理工艺分析

生活污水采用的处理工艺流程见图5.3-1。处理后生活用水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A排放限值要求后就近排入刁江。

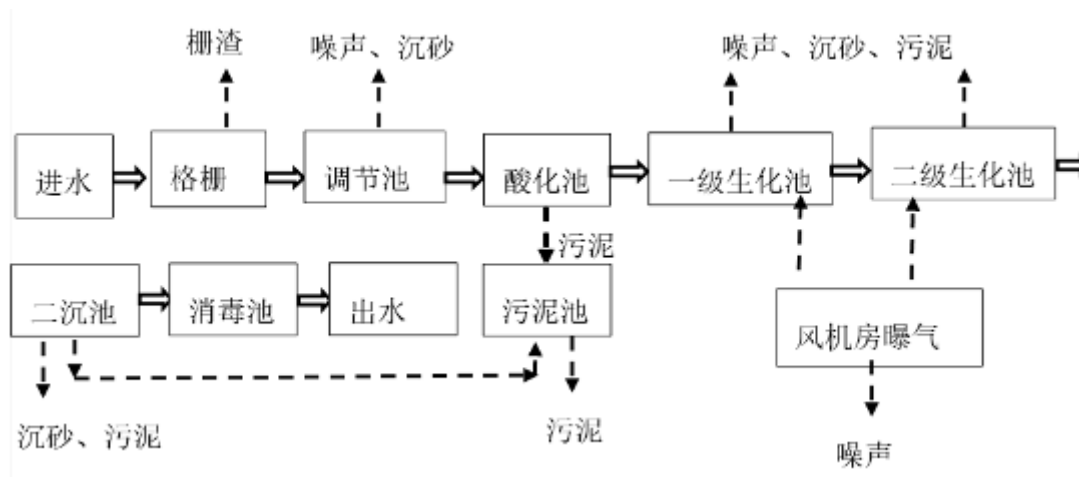


图 5.3-1 车河镇污水处理站处理工艺流程图

根据《广西南丹县车河镇污水处理厂及排污管网配套工程建设项目环境影响报告表》，设计进水水质见表5.3-6，根据广西宁大检测技术有限公司的监测报告

(宁大环监(综)字〔2023〕416号),南丹南方公司生活污水水质如表 5.3-7 所示,改扩建项目类比该生活污水水质数据,可见经化粪池处理后,改扩建项目生活污水水质符合南丹车河镇污水处理厂进水水质要求。

表 5.3-6 车河镇污水处理厂生活污水处理系统设计进水水质

名称	pH	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	TP
浓度	6~9	≤130	≤260	≤180	≤40	≤4

表 5.3-7 南方公司生活污水水质监测结果 单位: mg/L

监测日期	监测时段	悬浮物	总氮	氨氮	总磷	BOD ₅	COD
2023.04.04	第一次	74	16.9	11.0	3.56	65.6	123
	第二次	69	16.4	11.0	3.41	62.8	112
	第三次	78	16.2	11.0	3.66	65.9	120
	均值	74	16.5	11	3.54	64.8	118

总体上,南丹车河镇污水处理厂现状集中处理车河镇生活污水,其设施完备,运行正常,广西南丹南方金属有限公司生活污水水质达到其进水要求,从处理能力、处理工艺上均可行。

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,改扩建工程生产废水经新建的南丹南方污水处理总站处理后,回用于阳极泥库及配料、阳极泥处理、制酸车间等。清净下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。

(2) 回用水量分析

根据已经报批的《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》,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污水处理总站处理后,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,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,出水全部回用于生产。

(4) 降雨时废水不外排分析

南丹南方污水处理总站初期雨水处理系统处理能力为 13200m³/d,南方集团

大厂界内初期雨水共计为 35576m³/次，降雨时，初期雨水经各自初期雨水收集池收集后，进入南丹南方污水处理总站初期雨水处理系统处理后回用于生产，初期雨水量可在 3 天内处理完毕。

(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、南方公司污水处理总站均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；万一发生事故的情况下，厂区制酸车间 120m³ 的事故池、电解车间 100m³ 的事故池以及南丹南方公司污水处理站事故池均可作为事故缓冲池，确保事故废水全部储存在事故缓冲池中，再通过南方公司污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 1229.4m³/d，除清净水外全部进入污水处理总站处理，根据已经报批的《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》，正常工况下各类废水可实现综合利用，不外排。改扩建工程生活污水送南丹县车河镇污水处理厂汇入刁江。初期雨水经南丹南方公司污水处理总站的初期雨水收集池收集，进入初期雨水处理系统处理后，作为生产补水回用。

总体而言，项目建设运营对区域地表水体的影响较小，地表水环境影响可接受。

表 5.3-7 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名称 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		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、铋、铊	
现状评	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	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、铋、铊		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/>		

价		近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	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 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	

		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） （ ）
	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□	
		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、铋、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 自然条件概况

(1) 地形地貌

从区域上看，本区地处滇黔高原—桂西北丘陵过渡边缘，位于中低山沟谷地貌区（见图 5.4-1），处于凤凰山南东麓。



图 5.4-1 区域地貌分布图

区域海拔标高一般 650~1200m，相对高差 300~700m；最高点位于区域北部边缘老山（海拔 1382.5m），最低点为区域南部红水河之纳哄及南东角龙江河（打狗江下游）可友一带，海拔分别为 195m 及 168m。沟谷切割深度 100~300m，

山顶多呈椭圆状或缓丘形，山体坡度一般在 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

项目区属于中低山沟谷斜坡地形，地势呈向南西之刁江河谷倾斜，项目区原地形由数座小山丘组成，丘顶海拔标高在 $472\sim 530\text{m}$ 之间，沟谷标高 $375\sim 390\text{m}$ ，地形坡度 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。

(2) 水文特征

南丹县内河流属珠江流域西江水系，全县中小河流共 30 多条，其中刁江为南丹县南部主要河流，为红水河中游左岸一主要支流。

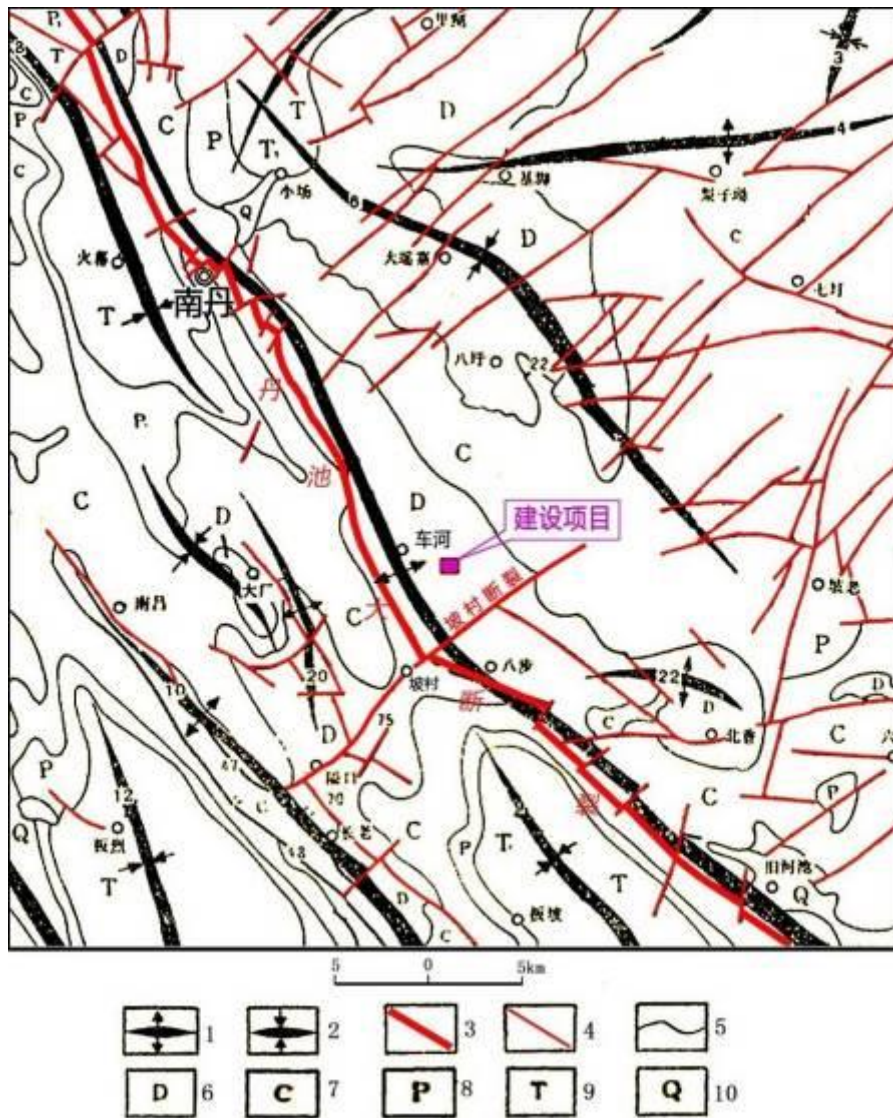
刁江发源于南丹县城关镇南部一带的后邑山，流至车河镇段称“车河”，往南流经河池市和都安瑶族自治县，在都安百旺乡那浩村汇入红水河，流经 12 个乡镇，流程 229km 。集水范围涵盖南丹、河池市、都安瑶族自治县、东兰县和宜州市等地，流域面积 3585km^2 ，最大径流量 14.2 亿 m^3 ，最小径流量 3.09 亿 m^3 ，年均径流量 7.68 亿 m^3 ，径流深 698.9mm 。刁江在南丹县境内全长约 36km ，流域面积约为 39.6 km^2 ，多年平均流量为 $3.56\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期洪峰流量为 $20.8\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量为 $0.25\text{ m}^3/\text{s}$ ，平均径流量为 1.12 万 m^3 。

刁江于本项目区为由北西流向南东，刁江河床为本区最低切割侵蚀面，为区域地表水的排泄通道。场址附近枯期水面宽 $3.0\sim 5.0\text{m}$ ，水深约 $0.1\sim 0.8\text{m}$ ，流量 $0.84\sim 1.28\text{m}^3/\text{s}$ ，河床标高 $363\sim 368\text{m}$ 。

5.4.1.2 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 5.4-2）。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-背斜轴 2-向斜轴 3-大断裂 4-一般断裂 5-地质界线
6-泥盆系 7-石炭系 8-二叠系 9-三叠系 10-第四系

图 5.4-2 地质构造纲要图

1) 褶皱

车河背斜：车河背斜属于南丹—河池背斜中段部分，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。项目区南西距主断裂线约 2.5km。

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。

本项目区没有断裂通过。

(2) 地震

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010[2024 年版])，区内地震设防烈度VI度。根据现行《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 划分标准，区内地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

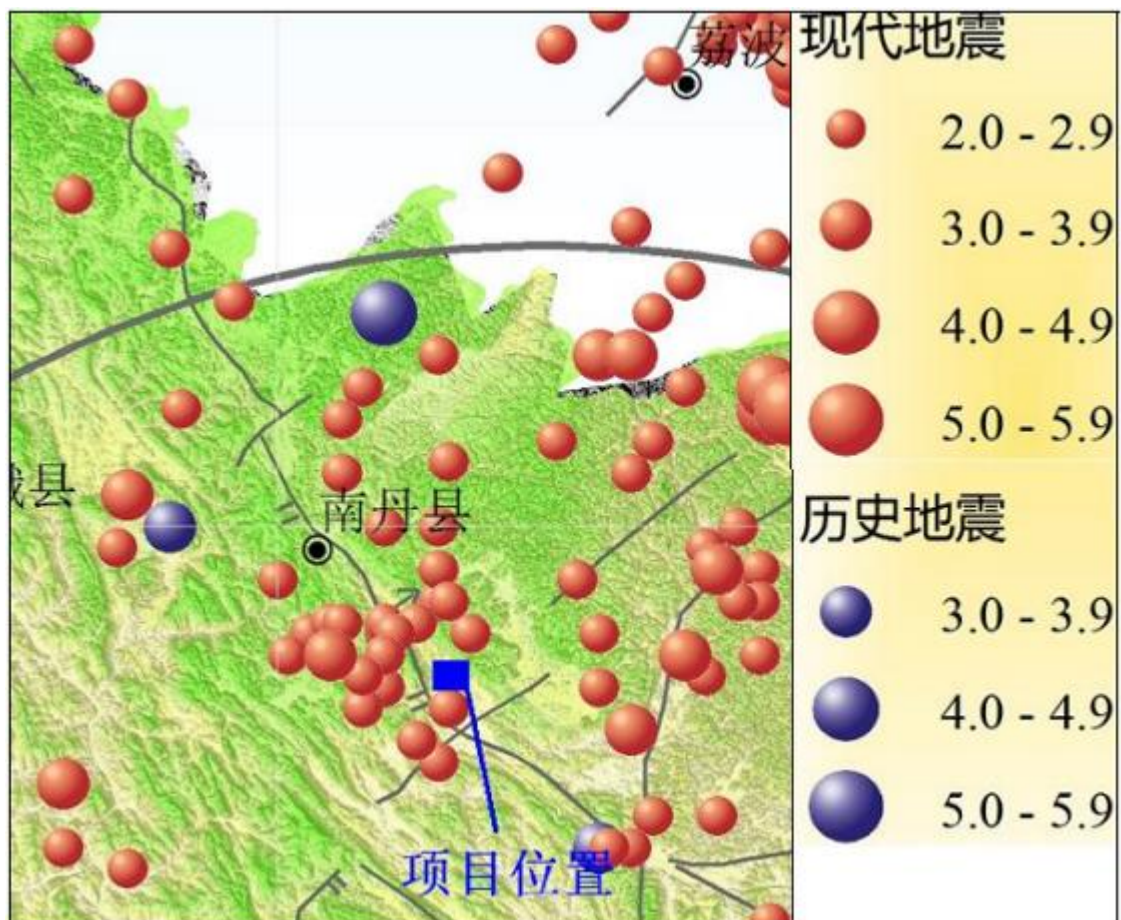


图 5.4-3 南丹县历史地震记录分布图

项目位于丹池断裂带东面，根据《广西地震志》资料和广西壮族自治区地震

局提供的南丹县历史地震记录分布图，场地附近虽时有地震发生，但都属于小震（4 级以下），对区域稳定性影响不大。

（3）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 5.4-4），地表普遍被第四系覆盖。地层岩性从老到新分述如下：

①泥盆系（D）

下泥盆统郁江组（D1y）：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（D1t）：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（D2n）：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（D2l）：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（D3l）：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（Qhml）、河沟冲积层（Qhal）及坡残积层（Qel）。

人工堆填层（Qhml）：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（Qhal）：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（Qel）：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

根据勘察钻探揭露,项目区岩土体工程地质类型主要有两大类:单层结构土体和极软泥岩夹粉砂岩岩组,其特征分述如下:

① 单层结构土体

a) 素填土 (Q_h^{ml}): 为新近人工堆填物。杂色,松散,稍湿;主要由粘性土组成,混含 10%左右风化基岩碎块、碎屑及砾石,夹少量块石,均匀性差,属高压缩性土;该层揭露层厚 1~38m。此外,该层于场地北东部原旧尾矿库地段下部存在数米厚的矿渣层,黑色,松散,湿,主要由煤泥、煤渣、固体废弃渣等组成,含碎石、块石,均匀性差,属高压缩性土。

b) 含砾粉质粘土 (Q^{el}): 灰黄色,稍湿,硬塑状,以粘性土为主,含有少量角砾石。该层主要分布于山坡表层,层厚为 0.5~3.00m,大部分已被开挖破坏,仅局部地段尚存。

② 极软泥岩夹粉砂岩岩组

根据钻探揭露及现场面上调查,该岩组从上到下呈强风化~中等风化状:

a) 强风化泥岩夹粉砂岩: 灰黄色,岩石结构大部分已破坏,岩体呈散体结构或碎裂结构,岩块锤击声哑,易击碎,岩芯呈碎块状及砂状,属极软岩,岩体质量等级为V级。场地揭露强风化层厚度为 4.40~8.20m。

b) 中风化泥岩夹粉砂岩: 青灰色,薄层状构造,薄片状节理,锤击声较脆,不易击碎,岩芯呈碎块~长柱状,采取率>80%。属极软岩,岩体较完整,岩体质量等级为IV级。该层评价区内钻孔均有揭露,揭露中风化层最大厚度为 83.10m,未揭穿。

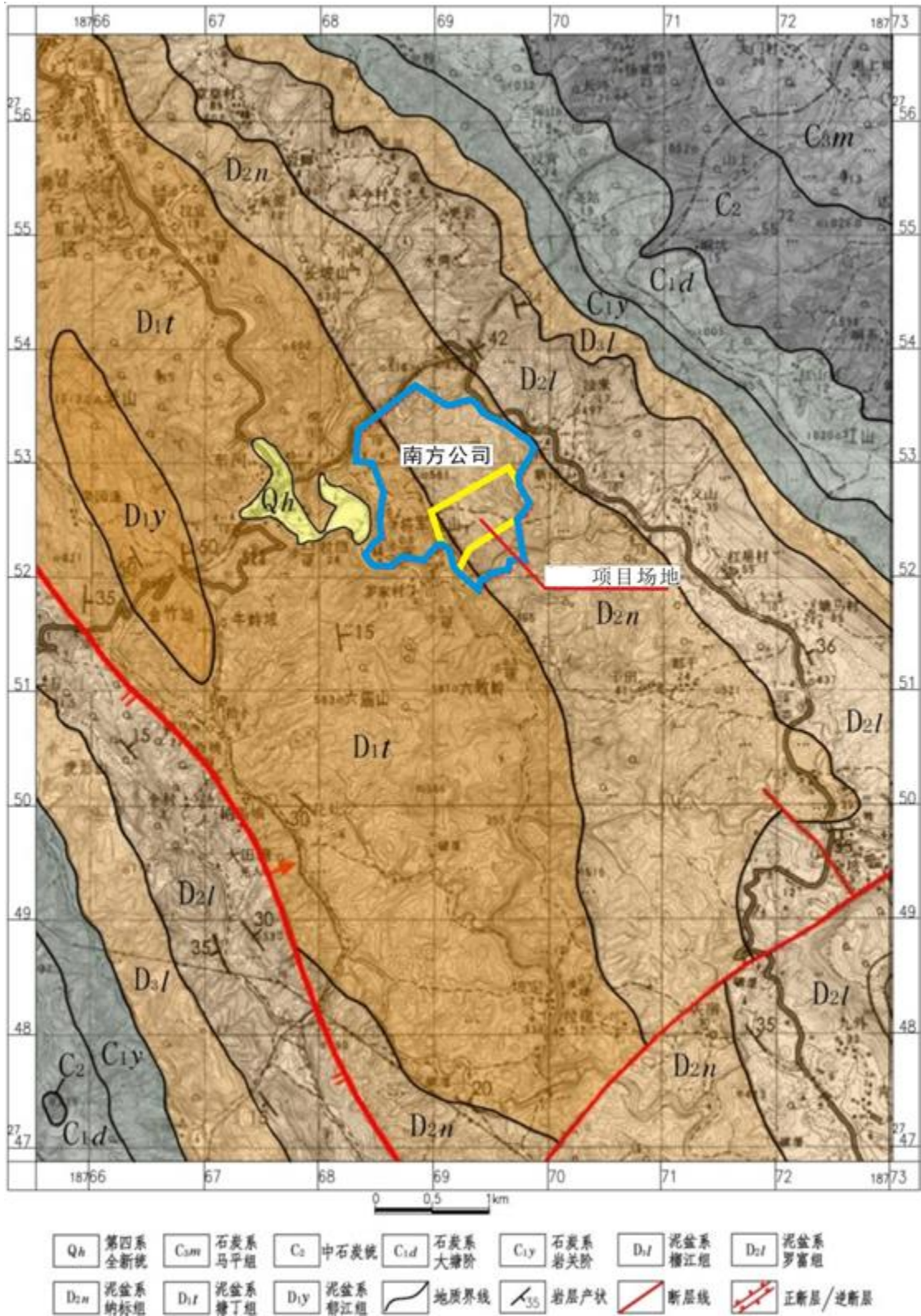


图 5.4-4 区域地质图

5.4.1.3 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，区域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，地下水类型、富水性及其分布特征见表 5.4-1、见图 5.4-4。

表 5.4-1 地下水类型分布特征简表

地下水类型	含水岩组	赋存地层	富水性级别	水化学类型	分布区域
松散岩类孔隙水	填土、卵砾、砂砾	Qhml、Qhal	贫乏	HCO ₃ -Ca	区内河沟、冲沟及填土区
碎屑岩构造裂隙水	页岩、泥岩	D1t、D1n	贫乏	HCO ₃ -Ca	项目区南、西、北等区域
碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水	泥岩、硅质岩、页岩、泥灰岩、灰岩	D2l、D3l	贫乏	HCO ₃ -Ca、Mg	项目区北东

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（D1t）、中统纳标组（D2n）、中统东岗岭组下段（D2d1）及石炭系下统岩关阶（C1y）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 0.014~0.325L/s 之间，地下水径流模数 1~3L·s/km²。该岩组含裂隙水，但含水性低，具有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（D2d2）、泥盆系上统榴江组（D3l）、石炭系下统岩关阶（C1y）及石炭系中统（C2）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 0.40~1.961 L/s 之间，地下水径流模数 2~10L·s/km²，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。区域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

松散岩类孔隙水丰水期以降雨补给及地表水补给为主要方式，枯水期局部接受基岩裂隙水的侧向补给，总的特点是补给方式随季节及地形的变化而变化。地下水在卵砾砂层孔隙中呈无压或微压层流，径流途径短，速度缓慢，大部分以小眼泉形式在沟谷中分散排泄，少量向地表蒸发。

碎屑岩类裂隙水接受大气降水和松散岩类孔隙水分散渗入补给，富集于碎屑岩基岩裂隙中，含水层赋存条件不良，富集程度差。地下水在裂隙中运移，以渗流为主要运动方式，地形切割较深，地下水径流途径短，以片状散流渗出排泄或小泉形式排泄向刁江岸边出露地表。

碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙溶洞水由大气降雨渗入补给，在该区植被较发育，植被覆盖率 90%以上，良好的植被有利于水土保持，对地表水和地下水的补给、径流、排泄能起到调节作用。地下水在裂隙及溶隙中作分散渗流或径流。该岩组碳酸盐岩含量少且不纯，岩溶弱发育或不发育，故地下水赋存条件不良，富集程度差。此外该岩组出露层位处于地势较高地段，地形切割较深，因而地下水径流途径短，以散流或小泉向沟谷中排出地表。

(4) 地下水与地表水的水力联系

大气降水在地表以地表径流方式形成地表水，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，随着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

地下水动态是指地下水的水位、流量和水化学成分随时间而发生的变化。本区地下水主要是接受大气降水的补给，因此，地下水的水位和流量是随季节而变化的，并受降雨的控制，地下水属于气象型。同时不同的地下水类型、赋存条件和补给、径流、排泄方式，其水位和流量变化幅度存在差异。

根据收集的区域水位监测资料，区域上的地下水监测井监测的地下水位标高为 414.3m~440.9m，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 3.0m，地下水动态呈现滞后现象，强降水后，水位峰值出现时间一般滞后降雨峰值 3~5 天。其中，松散岩类孔隙水区，季节性动态变化特征明显，丰水期含水，枯水期一般不含水，仅局部低洼地段含少量水。

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。

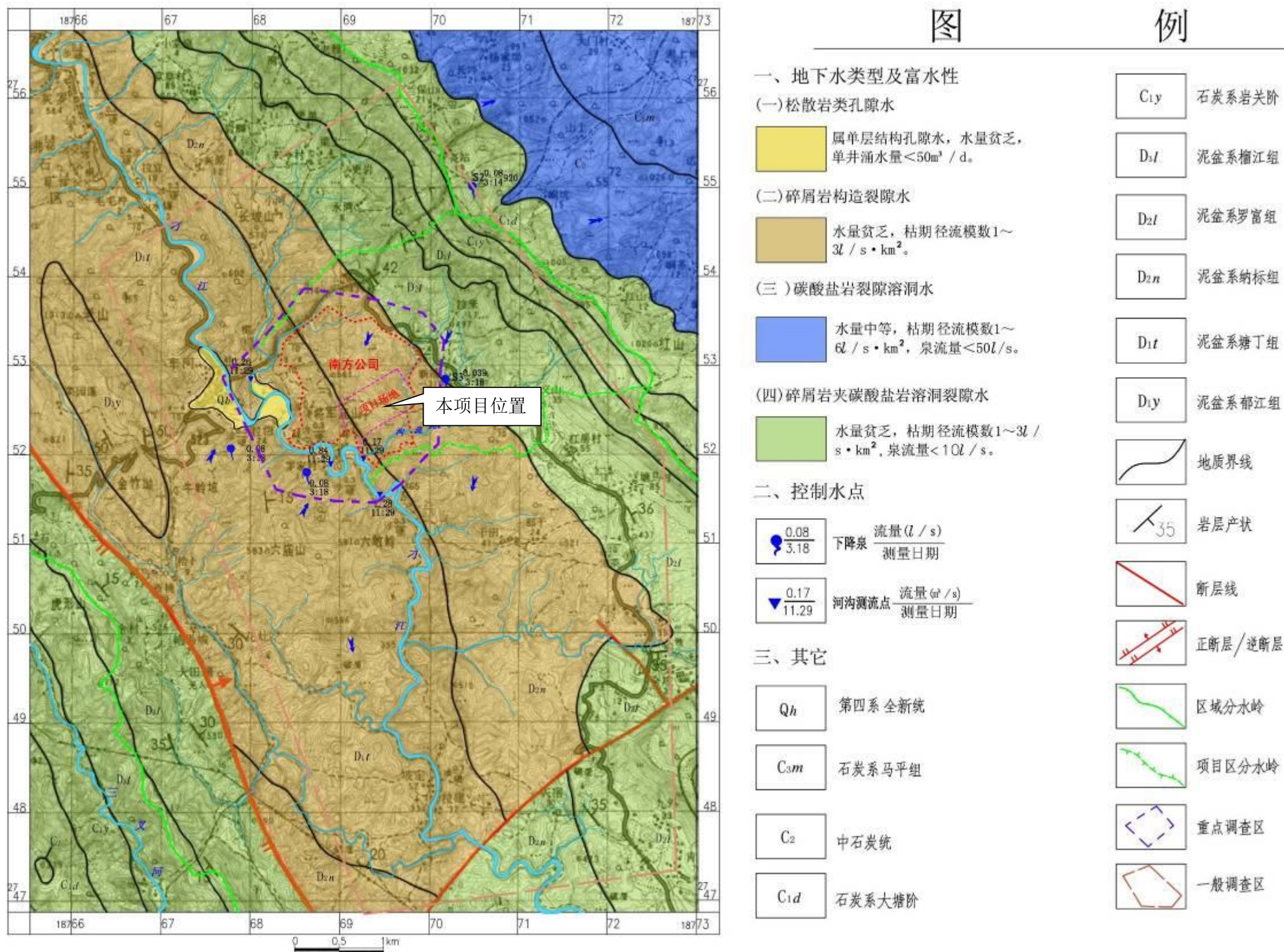


图 5.4-4 区域 1:5 万水文地质图

5.4.1.4 项目区水文地质条件概况

(1) 地下水赋存特征

项目厂址区地下水主要为碎屑岩裂隙水，其含水岩组由泥盆系塘丁组、纳标组泥岩夹粉砂岩等组成。地下水主要赋存于碎屑岩构造裂隙、风化带网状裂隙中，以潜水层存在。地下水补给来源主要是大气降水和上部松散岩类孔隙水。枯期径流模数 $1\sim 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉流量小于 0.1L/s ，水量贫乏。

(2) 地下水补径排条件

项目区处于车河工业园区水文地质单元内，地下水的主要补给来源为大气降雨的渗入补给，主要通过松散岩类的孔隙或构造裂隙、风化裂隙及溶蚀裂隙入渗补给地下水，地下水由北东、南西向中部的车河河汇流，主要以分散渗流形式在沟谷低洼处排泄于车河河。

(3) 地下水动态特征

地下水动态类型为渗入—径流型。地下水动态受大气降水的影响和控制，随季节变化明显。

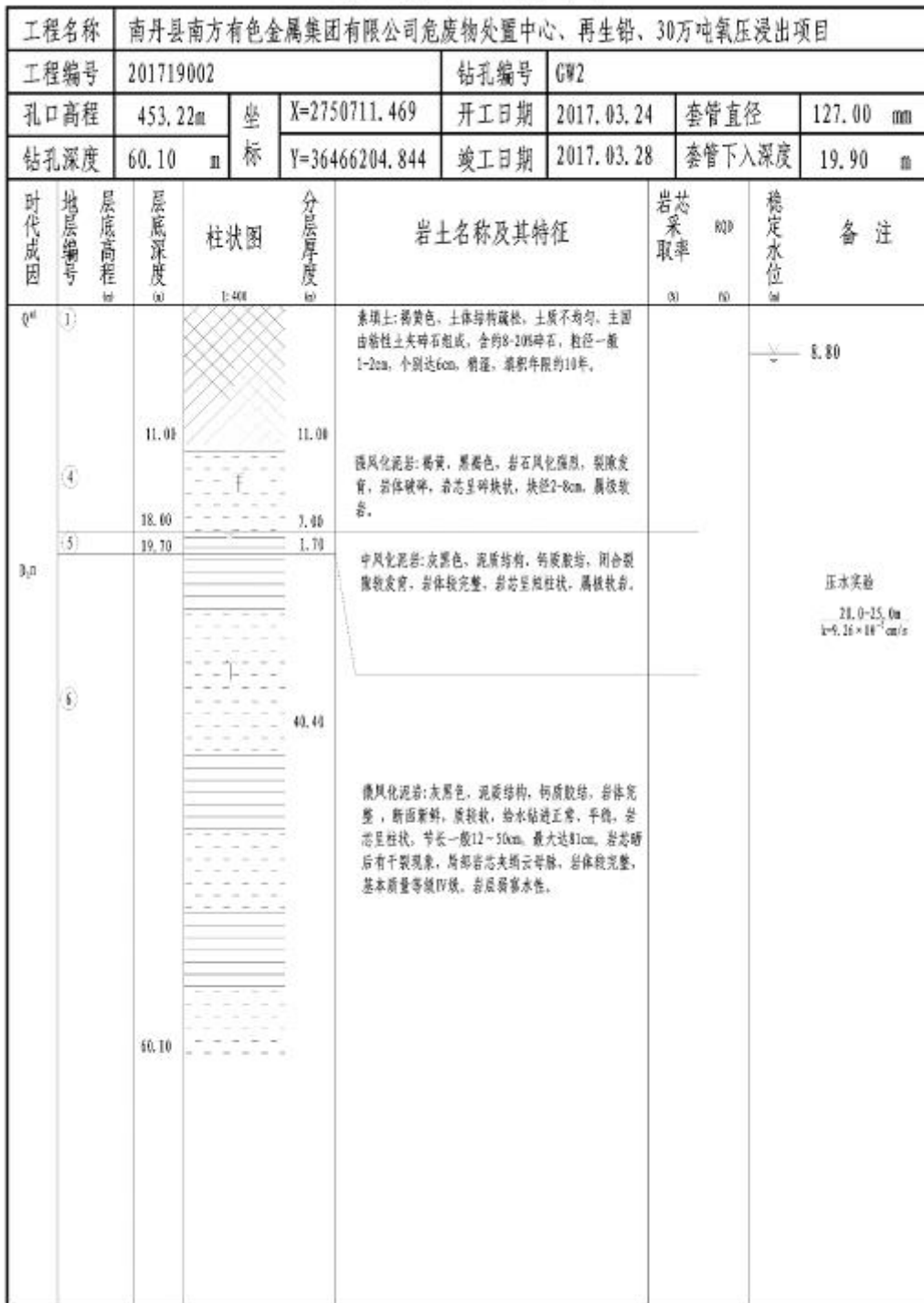
根据收集的评价区钻孔地下水位动态观测统计资料（观测水文年为：丰水期 2013 年 6 月、平水期 2013 年 9 月、枯水期 2013 年 11—12 月），在一个水文年内，评价区大部分地段地下水潜水位变幅一般都较小，年动态变化幅度 $1\sim 2\text{m}$ ，局部地段年动态变化幅度 $2\sim 3\text{m}$ ，分析局部地段水位变化较大的原因主要与地形有关。

项目区地下水化学类型主要有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，基岩裂隙水主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，松散岩类孔隙水为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。矿化度小于 300mg/L ，pH 值 $6\sim 8$ 。

(4) 包气带特征

厂区的包气带主要含 3 个岩土层，第 1 层素填土，渗透系数一般为 $K=8\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，层厚 $0\sim 1.2\text{m}$ ；第 2 层粉质粘土层，其渗透系数一般为 $K=6.57\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，层厚 $1.5\sim 6.9\text{m}$ ；第 3 层强风化泥岩夹砂岩，其渗透系数一般为 $K=3.53\times 10^{-6}\sim 3.51\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，层厚 $8.1\sim 28.7\text{m}$ ；包气带防污性能为中等，包气带属微透水层，透水性差，富水性贫乏。典型钻孔柱状图见图 5.4-5。

钻孔柱状图



编图: 曾 颖

审核: 蔡 蓉 园

制图: 曾 颖

图号: 04-1/12

图 5.4-5 典型钻孔柱状图 (2#) (勘察单位: 广西桂探地质工程有限公司, 2018 年 10 月)

(5) 岩溶发育情况

项目区域不在泉域保护范围以及较多的落水洞和岩溶漏斗的区域内, 地表未发现洼地、漏斗、落水洞, 泉眼、暗河、溶洞发育, 区域上地表岩溶发育度小于

1个/km²。项目遇洞隙率为0.00%，钻孔线岩溶率为0.00%。场地相邻钻孔间不存在临空面。按《岩溶地区建筑地基基础技术标准》(GB/T51238-2018)表3.0.3岩溶发育程度，判断拟建项目场地岩溶发育等级为岩溶弱发育。

5.4.1.5 地下水开发利用现状

区域地下水开发利用程度较低，附近居民一般均就近于山上引山泉水饮用，未开采地下水。根据现场调查，评价区没有饮用水开发利用价值的含水层、集中供水水源地，亦没有分散式饮用水源地，村庄及其水源均在本水文地质单元之外，评价区内地下水开发利用量几乎为零。

表 5.4-2 环境保护目标饮用水源情况

村庄	饮用水源地	与项目位置关系	与项目水力联系	
车河镇	南丹县车河镇红山饮用水源（河流型）	西北侧，距项目 10.4km	不在同一水文地质单元，无水力联系	
车河中学				
车河小学				
新时代幼儿园				
堂皇				
拉宜				
八坎屯				
义山屯				
坡前村	八面山山泉水（地下水）	西侧，距项目 2.56km		
白桃新村				
德马新村				
纳马新村				
拉么村	不在同一水文地质单元，无水力联系			
灰乐		灰乐屯东面杉木山涧溪水（河流）		西北侧，距项目 4.40km
大厂镇		妖精洞饮用水源地（河流型）		西北侧，距项目 12.4km
长老乡		花任水库饮用水源地（河流型）		西南侧，距项目 13.79km
切学乡		漠海水源地（河流型）	西南侧，距项目 26.35km	
侧岭乡		地楼水库饮用水源地（水库型）	东南侧，距项目 8.53km	
拔贡镇		拔贡镇打狗河水源地（河流型）	东南侧，距项目 19.12km	
河池镇		河池镇水任水库水源地（河流型）	东南侧，距项目 25.61km	
城关镇		火幕水库供水点（水库型）	东北侧，距项目 23.42km	
南丹县				

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、含重金属废水，均排入依托的在建南丹南方公司污水处理总站，处理后由企业统一安排回用。根据《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》，正常情况下各类废水可实现综合利用，不外排。且污水处理总站拟进行严格的防渗，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。

本项目生活污水送南丹县车河镇污水处理厂，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。

初期雨水直接排入厂区内的雨水管网，经初期雨水收集池收集后，依托已建的污水处理总站中的初期雨水处理系统进行处理，处理后由企业统一安排回用。初期雨水收集池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有第四系松散岩类孔隙水含水层和碎屑岩风化裂隙水含水层。松散岩类含水层主要为项目平整场地形成的局部的回填土、矿渣层及沟谷、河漫滩的冲积砂、砂砾石层；碎屑岩风化裂隙水含水层主要由泥盆系塘丁组、纳标组泥页岩夹粉砂岩等组成，主要分布有强、中风化裂隙潜水。根据项目区抽、注水试验结果，评价范围内的素填土、强中风化裂隙水含水层的渗透性相似。根据重点调查区的水文地质图、水文地质剖面图及钻孔柱状图，地下水主要在强、中风化基岩裂隙水中流动，局部赋存于素填土底部，沟谷地区也由基岩裂隙水补给砂砾层中的地下水进而往地表水体排泄。综合考虑，将整个评价区含水层概化为一层：即局部含素填土和砂砾石层的强、中风化基岩裂隙水含水层，地下水性质为潜水，平均厚度为 45~80m 左右。

项目处于山坡地带，地下水流向基本与地形变化一致，一旦制酸系统污酸储罐的污酸泄漏，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。

本次污酸泄漏情景，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，将污染源概化为一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，可以最大限度地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《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。

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，选取特征污染物重金属 Hg（最大超标 99399 倍）、Cd（最大超标 31999 倍）、As（最大超标 15699 倍）以及其他因子氟化物（最大超标 5148 倍）作为预测因子。

表 5.4-3 污酸中主要污染物超地下水Ⅲ类标准的情况

主要污染物	最大浓度 (m/L)	超标倍数 (与地下水质量标准Ⅲ类标准限值比较)
Zn	141	140
Pb	106	10599
Cu	10.4	9.4
Cd	160	31999
Hg	99.4	99399
As	157	15699
Sb	8.92	1783
Cr	0.301	/
F	5150	5149
硫酸根	92300	368.2

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，而污染物往两侧的扩散范围内均为厂区范围，可以不考虑；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。

本项目地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维对流扩散模型：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - U \frac{\partial C}{\partial x}$$

$$C(x, t) = 0 \quad x \geq 0 \quad t = 0$$

$$C(x, t) = C_0 \quad x = 0 \quad t > 0$$

$$C(x, t) = 0 \quad x = \infty \quad t > 0$$

其解析解为：

$$C(x, t) = \frac{1}{2} C_0 \operatorname{erfc} \left(\frac{x - 365Ut}{2\sqrt{365Dt}} \right)$$

式中： C —预测地下水中污染物浓度（mg/L）

C_0 —地下水污染源强浓度（mg/L）

D —弥散系数（m²/d）

t —预测时段（年）

U —地下水实际流速（m/d）

X —预测点至污染源强距离（m）

④水文地质参数

为了获得岩土体的水文地质参数，本评价参照紧邻本项目东侧的吉朗钢业有限公司的《南丹县吉朗钢业有限公司升级改造项目水文地质调查报告》，补充2025年南丹工业园区水文地质勘察的双环渗水试验、钻孔抽水试验和压水试验的结果，给出了各岩土层的渗透系数建议值见表5.4-4。

表 5.4-4 各岩土层的渗透系数建议值

岩性及编号	渗透系数 K(cm/s)		类别
	试验数据	平均值	
人工填土①	5.95E-04 ~6.75E-04	6.35E-04	中等透水
尾砂①	2.24E-04	2.24E-04	中等透水
粉质黏土②	5.08E-05 ~6.05E-05	5.52E-05	弱透水
含砾石粉质黏土③	1.28E-04 ~1.67E-04	1.48E-04	中等透水
强风化泥岩夹泥质粉砂岩④	2.21E-04 ~1.45E-03	8.36E-04	中等透水
中风化泥灰岩⑤	1.35E-04 ~4.40E-04	2.86E-04	中等透水
微风化泥灰岩⑥	3.05E-06 ~5.52E-06	4.29E-06	微透水
灰岩与泥页岩互层⑦	1.11E-04 ~1.19E-04	1.15E-04	中等透水

⑤参数选取

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，取强风化泥岩夹泥质粉砂岩的抽、注水试验得到的渗透系数： $8.36 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ (0.72 m/d)。水力坡度根据现场实际调查，取本项目制酸系统污酸储罐处的水力坡度 10%。根据评价区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 $10 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

地下水实际流速按下列方法取得：

$$U=K \cdot l/n$$

式中：U—地下水实际流速 (m/d)

K—渗透系数 (m/d)

l—水力坡度

n—有效孔隙度

由此可得地下水实际流速为 0.80 m/d 。

⑥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：从泄漏点往西南侧迁移，最后排泄于马泥流沟（新铺小溪），之后顺着新铺小溪往下游流出南方公司大厂界。因此本次预测途经距离为 2390m。预测时段包含了《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求的污染发生后 100d、1000d 及可能产生地下水污染的关键时段。

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

5.4-5。

表 5.4-5 预测结果表

Hg 初始浓度: 99.4mg/L, 标准: 0.001mg/L				
预测时间 (d)	0	100	1000	1940
运移距离 (m)	0.0	280	1405	2390 (大厂界)
Cd 初始浓度: 160mg/L, 标准: 0.005mg/L				
预测时间 (d)	0	100	1000	1990
运移距离 (m)	0.0	264	1367	2390 (大厂界)
As 初始浓度: 157mg/L, 标准: 0.01mg/L				
预测时间 (d)	0	100	1000	2030
运移距离 (m)	0.0	257	1342	2390 (大厂界)
氟化物 初始浓度: 5050mg/L, 标准: 1 mg/L				
预测时间 (d)	0	100	1000	2090
运移距离 (m)	0.0	244	1302	2390 (大厂界)

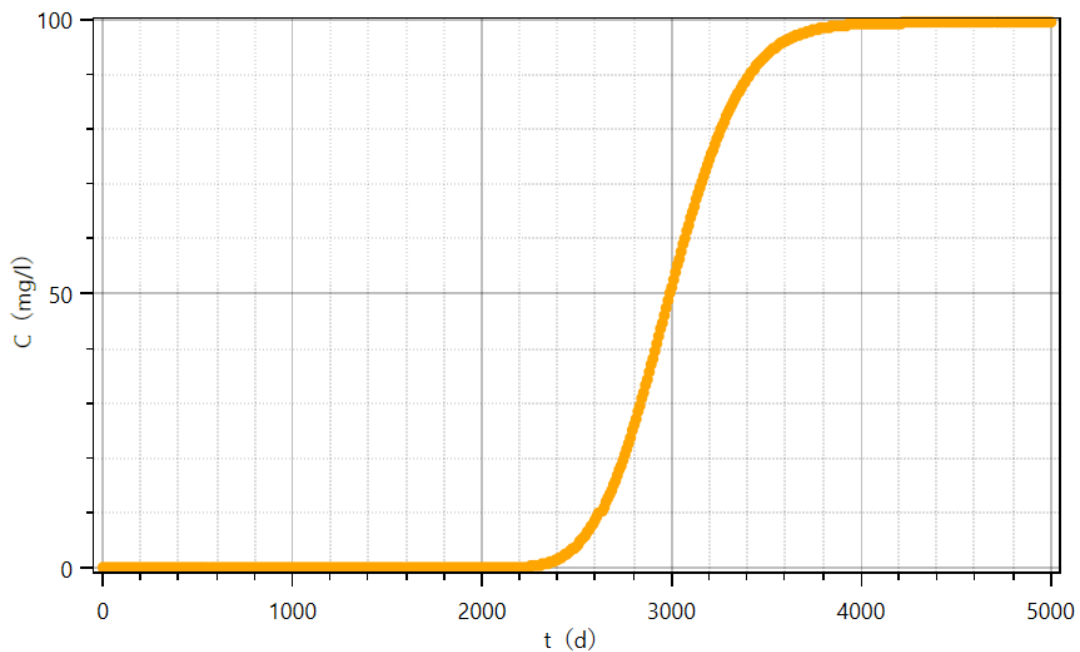


图 5.4-6 污酸持续泄漏后地下水 Hg 浓度在大厂界处随时间变化曲线

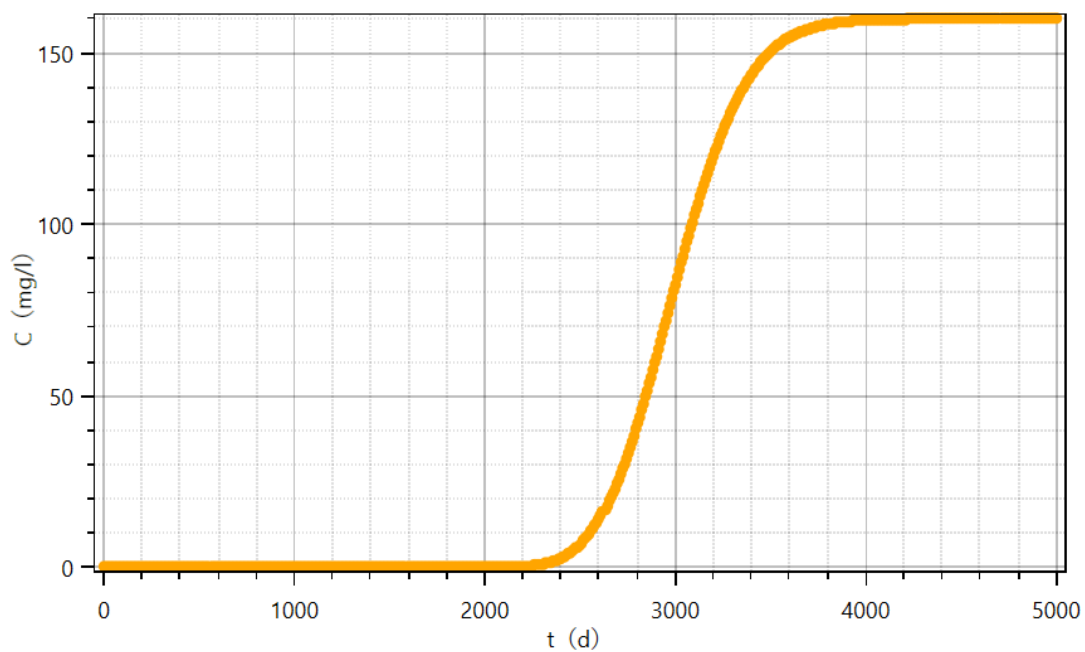


图 5.4-7 污酸持续泄漏后地下水 Cd 浓度在大厂界处随时间变化曲线

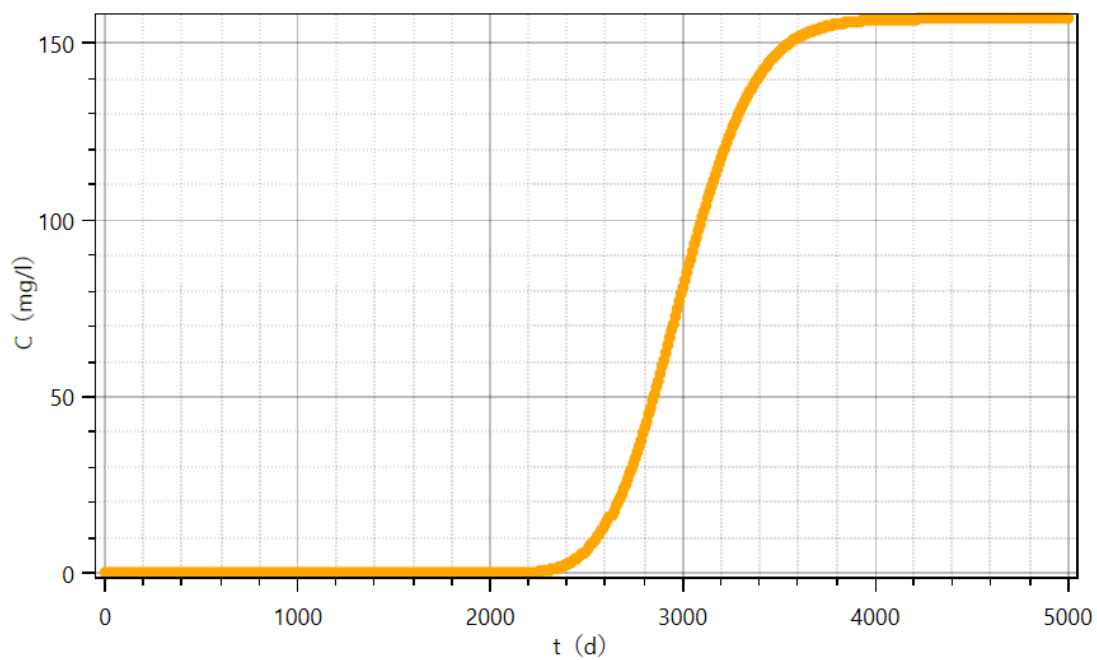


图 5.4-8 污酸持续泄漏后地下水 As 浓度在大厂界处随时间变化曲线

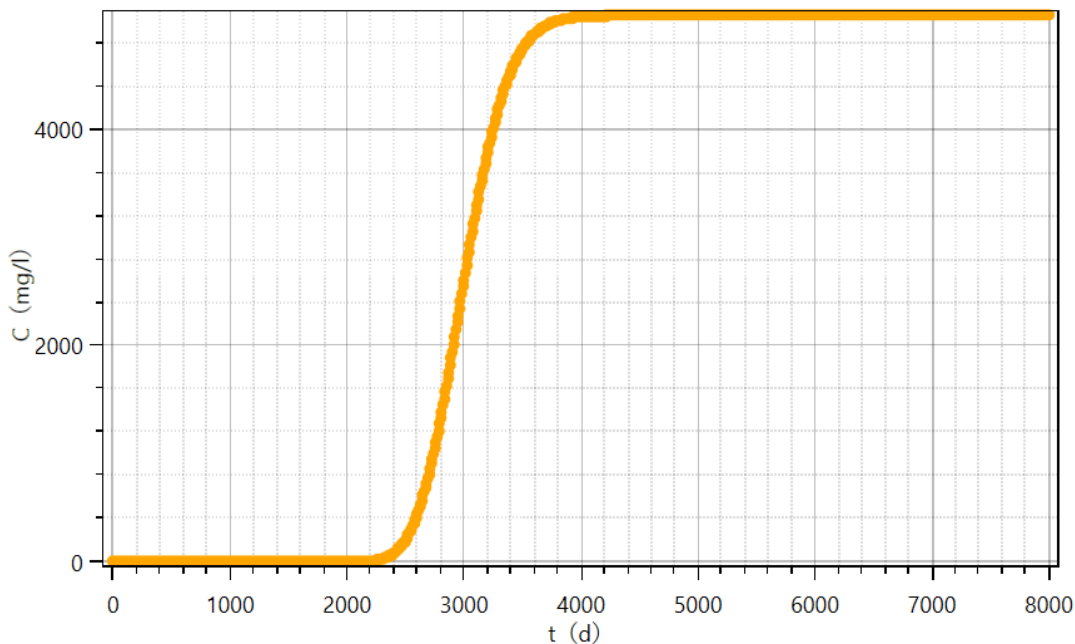


图 5.4-9 污酸持续泄漏后地下水氟化物浓度在大厂界处随时间变化曲线

由表可知，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、氟化物的污染前锋迁移在 100 天和 1000 天时，最远运移 280m 和 1405m，最早在 1940 天（5.3 年）时在南方公司大厂界出现超过地下水 III 类标准的情况。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

本项目的潜在污染源来自危废原料库、碱渣危废暂存库、各事故水池、制酸系统等。本次改扩建工程仅在原来总图的基础上增加了备料车间（含危废原料库）、二氧化碲回收工段、富氧侧吹强化熔炼车间、富氧强化熔炼炉水淬渣池和氯气库，防渗要求如下：

(1) 重点防渗区

技改项目危废原料预处理系统新建的备料车间、富氧强化熔炼炉水淬渣池和二氧化碲回收工段防渗参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标

准执行，并设防渗检漏系统，确保渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

原料库及配料车间、部分地理式酸性废水和含重金属酸性废水地下管道侧壁管沟区域需“以新带老”开展重点防渗，重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。“以新带老”后满足《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》（YS/T5041-2024）防渗设计要求。

依据《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竣工环境保护验收监测报告（固体废物环境保护设施）》（2020年），现有工程的危废原料库、铅电解车间、制酸车间、碱渣危废暂存库、阳极泥暂存库、金银电解工段、各事故水池的防渗可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求。如现有危废原料库采用土工布+2mmHPDE膜+混凝土防渗。如图所示：

图 5.4-10 外购危险固废储存库地面防渗

（2）一般防渗区

技改项目危废原料预处理系统新建的富氧强化熔炼车间（包括熔炼车间和冰铜库）和新建氯气库开展一般防渗，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

技改项目和现有项目的雨水沟的底板及侧壁“以新带老”开展一般防渗，防渗性能不应低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。“以新带老”后满足《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》（YS/T5041-2024）防渗设计要求。

依据《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竣工环境保护验收监测报告（固体废物环境保护设施）》（2020年），现有工程的铅熔炼车间、除阳极泥暂存库和金银电解工段外的其他综合回收车间部分、烟化炉水淬渣冲渣水池、烟化炉水淬渣堆渣池已按照以上一般防渗的要求进行防渗。

（3）简单防渗区

技改项目各路面、室外地面等部分，作为简单防渗区，防渗要求为一般地面硬化。混凝土硬化地面构造应满足现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037-2013和《混凝土结构设计标准》（GB/T 50010-2010[2024年版]）的相关要求，且混凝土的标号不低于C30，抗渗等级不低于P8。

另外,厂区内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,以防因跑冒滴漏或管道泄漏等发生的废水渗漏,并将收集到的废水排往污水处理站处理后回用;所有原料堆存场地,均设在室内,确保防雨、防渗措施的完好;厂区路面采取硬化处理,并设集水沟,防止洒落的物料在雨水冲刷下渗入地下;成立专门事故小组,小组成员分班每日检查渣库(或物料堆存场地)、各车间设备及循环水池等处的运行情况,尤其强调每日检查烟化炉水淬渣冲渣水池、各车间废水泄漏风险点、调节池等处的防渗系统的维护情况,确保防渗系统的完好无损,及时记录、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。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

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209—2021),同时参照《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南(试行)》(总站土字〔2024〕73号),在厂区上游对照点、两侧和重点单元下游布设地下水监测井共布设长期观测井 5 个,同时在必要的情况下也起到应急抽水井的作用。见表 5.4-3 和图 5.4-11。

图 5.4-11 地下水动态监测井

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
GW1	已有监测点(图 4.5-1 中 1#)	广西南丹南方公司厂区东北侧	监测铋银项目上游地下水	监测基岩风化裂隙潜水,井深至枯水期水位以下 3m
GW2	已有监测点(图 4.5-2 中 6#)	广西南丹南方公司厂区东南侧	监测铋银项目两侧和历史遗留尾砂下游地下水	
GW3	已有监测点(图 4.5-1 中 3#)	亢马选厂附近	监测铋银项目两侧地下水	
GW4	新打钻孔	广西南丹南方公司厂区西南侧	监测铋银项目下游	
GW5	新打钻孔	污水处理总站西南侧	监测铋银项目下游和污水处理总站下游	

2) 监测项目

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），同时参照《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》（总站土字〔2024〕73号），监测项目设置如下：

初次监测指标：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、铜、锌、六价铬、铋、铊、镍。

后续监测指标：pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、铋、铊、镍、锰、硫酸根等。

3) 监测频率

为加强地下水监测，监测频率设为每年的丰水期、平水期、枯水期各一次。

4) 将每次的监测数据及时进行了统计、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) 地下水抽水井监测

1) 监测点位置

为消除污染隐患，环评针对 2#、5#、6# 附近布置了三口抽提井（见图 4.9-7）。

2) 监测项目

pH 值、砷、锰、铁、铅、锌、镉、铊、铋、总硬度和氟化物。

3) 监测频率

在地下水修复工程的运行初期，采用较高的监测频次：每半个月监测一次。运行稳定期及运行后期可适当降低监测频次。运行稳定期原则上监测频次为每月一次；运行后期原则上监测频次为每季度一次，两个批次之前间隔不得少于 1 个月。如遇地下水水质出现变差时，应加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，间隔时间不得超过 3 天，并查出原因以便进行补救。

(3) 地下水污染隐患排查

定期进行地下水污染隐患排查，检查储罐、池体的防渗层是否存在裂缝、破损、老化；围堰、导流沟是否完好畅通，能否有效拦截泄漏液；雨季是否存在雨水漫溢冲刷风险。

构建“日常巡查+专项排查+综合评估”的三维排查体系，明确排查主体、频

次及责任。日常巡查由车间各班组负责，每日对液体储存与运输区域、污水处理运行等关键环节开展全覆盖巡查，检查现场是否有跑冒滴漏的情况、废水池正常积水位是否有明显变化等。专项排查由技术顾问组牵头，定期检查厂内的生产运行是否规范，环境保护措施是否按要求实施；综合评估由专项工作领导小组组织，结合地下水水质动态监测结果评估地下水环境安全隐患，并提出进一步整改措施。

（4）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治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 164-2020）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，制定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) 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，井周围应设置密闭防护设施，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，部分先向无名支流流动，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污酸泄漏情景，并进行了风险预测。预测结果表明：正常工况下，生产废水排入依托的南丹南方公司污水处理总站处理后全部回用，不外排；生活污水送南丹县车河镇污水处理厂汇入刁江；初期雨水经南丹南方公司污水处理总站的初期雨水收集池收集，进入初期雨水处理系统处理后，作为生产补水回用。各类废水池均有防渗措施，不会对项目周围及下游地下水环境产生不利影响。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 的污染前锋迁移在 100 天和 1000 天时，最远运移 280m 和 1405m，最早在 1940 天（5.3 年）时在南方公司大厂界出现超过地下水 III 类标准的情况。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、增强环保意识并严格执行本评价提出的各项环保措施。

总体来看，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，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

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，广西南丹南方金属有限公司现有厂区内，根据现场实地考察，工程占地为现有工业用地。

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，用地类型为三类工业用地，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。项目区所在地周边区域已受到人工开发的长期影响，不适宜野生动物生存，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三类工业用地，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

改扩建工程建成后，全厂绿化率将达到 20%以上。

(1) 绿化植物选择

绿化植物的选择要遵循以下原则：

- ①选择在本地区适应的乡土树种。
- ②选择对防治污染有较好作用的植物物种。
- ③选择容易繁殖，便于管理的植物物种。

(2) 绿化方式

改扩建工程应根据项目建设情况分阶段实施，在车间周围、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 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种优势度等） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（3.9）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 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

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，改扩建工程中间物料的来源、分类等情况详见表 5.6-1。最终固体废物的来源、分类等情况详见表 5.6-2。其中富氧强化熔炼炉产水淬渣约 51249.8t/a，项目建成后，要求及时开展富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣性质鉴别，按鉴别属性开展规范性堆存。鉴别结果出来前，要求富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣按危废暂存要求开展暂存，在新建备料车间的危废原料库内暂存。

新增备料车间内危废原料库库容 5000m³，新建危废原料库共分 7 个分区，1#~2#分区储存容积均为 1250 m³，3#、4#分区储存能力均为 625 m³，5#、6#、7#分区储存能力均为 416 m³。水淬渣在 1#~2#分区储存，危废原料 3#~6#分区储存，砷碱渣在 7#分区暂存。新增备料车间内危废原料库暂存能力分析如下：

A 水淬渣按 2.2t/m³ 密度计算，前一个月水淬渣暂存量约 4271t，暂存需求约 1941m³。1#~2#分区储存能力共 2500m³，满足水淬渣暂存需求。

B 危废预处理系统危废原料用量为 54500 吨/年，每半个月运一次，则所需危废原料贮存能力为 2271 吨/半个月，按 3.2 t/m³ 危废原料平均密度计算，贮存需求为 710 m³。3#~6#分区储存能力共 2082 m³，满足危废原料储存需求。

C 砷铁渣按 6.4t/m³ 密度计算，每月暂存量约 1390t，暂存需求为 116 m³。7#分区储存能力 416 m³，满足砷铁渣暂存需求。

表 5.6-1 改扩建工程中间物料的来源、主要成分、去向等一览表

序号	中间名称	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	污染防治措施
1	铜浮渣	27979.281	初步火法精炼工序	固态	Pb、Sb、Cu	返浮渣反射炉
2	阳极泥	21434.79	铅电解工序	半固态	Pb、S、Cd、Ag、As	阳极泥还原熔炼工序
3	氧化渣	1987.248	氧化精炼工序	固态	Pb、Sb、Cu	铜浮渣处理工序
4	吹炼渣	356.421	铅铋合金吹炼工序	固态	Pb、S、Cd、As	返氧化熔炼工序
5	铅铋渣	5582.269	贵金属吹炼工序	固态	Pb、Bi、As	返氧化熔炼工序
6	泡渣	349	除铋铋氧还原熔炼与精炼工序	固态	Pb、Sb、As	返还原熔炼与吹炼工序
7	除铅渣	54.73	除铋铋氧还原熔炼与精炼工序	固态	Pb、Sb	返氧化熔炼工序
8	铋渣	1420	分银炉氧化精炼工序	固态	Pb、Bi、As	返阳极泥还原工序
9	氯化铅渣	322.88	铋回收工段除铅工序	固态	Pb、As、Sb	返氧化熔炼工序或浮渣反射炉
10	苏打(碲)渣	478.418	真空炉	固态	Pb、As、Sb	返阳极泥还原熔炼
11	废耐火砖	190	三联炉	固态	Pb、Sb、As	送氧化炉或阳极泥还原熔炼
12	铋烟灰	2712	铋回收	固态	Pb、Sb、As	返铋生产工序

13	酸泥	289.4	烟气制酸	半固态	Fe ₂ (SO ₄) ₃ 、Pb、As	返氧化熔炼工序
14	亚硫酸锌	23545	烟气脱硫	液态	Pb、Zn、S	管道送南丹南方锌系统
15	煤气发生炉炉渣和烟灰	4450	煤气站	固态	硅、铝、铁、钙的化合物	送氧化炉
16	富氧侧吹强化熔炼炉水淬渣	51249.8	富氧侧吹强化熔炼	固态	Cu、Fe、Pb、Zn、As、Sb、Bi	送烟化炉

表 5.6-2 改扩建工程最终固体废物的来源、主要成分等一览表

序号	名称	产生环节	主要成分	产生量 t/a
1	烟化炉水淬渣	烟化工序	Zn、Pb、Cu、S、As、Sb、Cd	139027
2	碱渣	危废	Pb、Cu、Sb、Hg、Zn、Cd、As、Bi	438
3	废触媒	制酸	V ₂ O ₅	10
4	砷铁渣	危废预处理	Pb、Fe、As	8891
5	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	160

5.6.2 固体废物的性质及鉴别

改扩建工程工业固体废物性质鉴别结果见表 5.6-3。

表 5.6-3 最终固体废物性质鉴别情况一览表

序号	名称	属性	产生量 t/a	危险废物代码	形态	危险特性
1	烟化炉水淬渣	一般工业固体废物	139027	/	固态	/
2	碱渣	危险废物	438	HW48 321-013-48	固态	T
3	废触媒	危险废物	10	HW50 261-173-50	固态	T
4	砷铁渣	待鉴别	8891	/	固态	/
5	生活垃圾	I 类一般工业固体废物	160	/	固态	/

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

本项目产生的烟化炉水淬渣外售、碱渣、废触媒送有资质单位处理处置。

5.6.3.2 固体废物堆存场

(1) 危废堆场

改扩建工程各中间物料在车间中间物料危废暂存库或渣斗暂存。最终危废碱渣、废触媒，分别在厂区的碱渣危废暂存库、南丹南方公司废触媒暂存库处暂存，具体暂存位置见图 5.6-1 改扩建后危废暂存设施示意图。

图 5.6-1 改扩建后危废暂存设施示意图

表 5.6-4 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	危废名称	产生量 (t/a)	形态	主要成分	属性	危险废物代码	危险特性	临时贮存情况		
								临时贮存点	贮存能力	贮存周期
1	碱渣	438	固态	Pb、Cu、Sb、Hg、Zn、Cd、As	危废	HW48 321-013-48	T	碱渣危废暂存库	1000 t	180 d
2	废触媒	10	固态	V ₂ O ₅	危废	HW50 261-173-50	T	废触媒危废暂存库	10t	90d
3	砷铁渣	8891	固态	As、Fe	待鉴别	/	/	新建备料车间危废原料库 7#分区	4000 t	30d

碱渣依托现有碱渣危废暂存库处理。经落实“以新带老”整改措施后，碱渣暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）标准要求。改扩建后碱渣产生量 438t/a，碱渣危废暂存库暂存能力 1000t。可见，整改后，现有碱渣危废暂存库满足改扩建后危废暂存要求。

砷铁渣在新建备料车间危废原料库内严格分区暂存。砷铁渣产生量 8891t/a，按 6.4t/m³ 密度计算，约 1390m³/a，每月暂存量约 116 m³。新建危废原料设半地下式存储仓 7 个，总面积 960 m²，总容积 5000 m³，其中 7#砷铁渣暂存仓容积 416m³，满足砷铁渣贮存要求。本环评要求项目投产后，及时开展砷铁渣毒性鉴别，依据鉴别结果开展相应规范化的堆存。

改扩建工程产生的废触媒依托南丹南方废触媒暂存库暂存。改扩建后废触媒产生量 10 t/a，现有南丹南方公司废触媒暂存库暂存能力为 10t，南丹南方公司废触媒产生量为 13.6 吨/年，暂存需求共 23.6 吨/年，废触媒转运周期为 3 个月，可以满足技改项目和南丹南方公司废触媒 3 个月产生量的暂存需求。

(2) 一般固体废物堆存场

烟化炉水淬渣堆渣池贮存能力 7000t。改扩建项目烟化炉水淬渣类别现有工程水淬渣鉴别结果，为 I 类一般工业固废，暂存于烟化炉水淬渣堆渣池后，每周 1 次清理外售给广西虎鹰水泥有限公司回收再利用。现有烟化炉水淬渣堆渣池满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关建设要求。本环评要求改扩建项目建成后，及时开展水淬渣固废属性鉴别，依据鉴别结果开展规范化的堆存。

表 5.6-5 一般工业固体废物贮存场所情况一览表

序号	名称	属性	主要成分	产生量 t/a	形态	危险特性	贮存点	贮存周期	贮存能力
1	烟化炉水淬渣	一般工业固体废物	Zn、Pb、Cu、S、As、Sb、Cd	13902 7	固态	/	烟化炉水淬渣堆渣池	7d	7000t

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 160t/a，厂区内生活垃圾集中收集，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。

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、外委处置的情况下，不会对大气环境造成显著影响。

5.6.4.2 水环境影响分析

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，经“以新带老”改造后，现有危废暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关建造要求，并严格按照标准要求进行管理，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和要求，项目产生的危险废物在危废暂存库暂存。堆场满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求，在运输、处理过程中严格执行危险废物转运联单制度。

严格落实以上防治措施后，可以有效防止固体废物污染土壤环境，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作出周密安排，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、振动筛、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。

表 5.7-1 改扩建后噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	台数	等效声压级/距离源距离 dB(A)/	声源控制措施 m	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	制酸车间	风机	3	100/0.5	厂房隔声、消声器	128	473	-26.46	46.56	79.87	24 小时	20	53.8	1
2		泵	34	95/0.5	厂房隔声	134	454	-28.54	46.56	74.87	24 小时	20	48.8	1
3		余热锅炉排气管	1	90/0.5	消声器	131	460	-27.85	46.56	69.87	24 小时	20	43.8	1
4	原料库及配料	风机	1	95/0.5	厂房隔声、消声器	65	567	-20.62	62.86	74.85	24 小时	20	48.8	1
5		锤式破碎机	1	100/0.5	厂房隔声、减振	78	580	-22.16	62.86	79.85	24 小时	20	53.8	1
6		圆振动筛	1	85/0.5	厂房隔声	90	574	-22.67	62.86	64.85	24 小时	20	38.8	1
7	熔炼	余热锅炉排气管	4	96/0.5	消声器	86	562	-22.52	62.86	75.85	24 小时	20	49.8	1
8		圆筒混合制粒机	1	85/0.5	厂房隔声、减振	45	346	-17.93	54.67	72.34	24 小时	20	46.31	1
9		圆盘制粒机	1	85/0.5	厂房隔声、减振	39	346	-16.39	54.67	72.34	24 小时	20	46.31	1
10	电解	风机	6	103/0.5	厂房隔声、消声器	56	362	-21.65	54.67	90.34	24 小时	20	64.31	1
11		泵	15	92/0.5	厂房隔声	130	347	-34.6	60.29	73.61	24 小时	20	47.57	1
12		风机	1	95/0.5	厂房隔声、消声器	135	340	-35.69	60.29	76.61	24 小时	20	50.57	1
13	阳极泥库及配料	压滤机	2	88/0.5	厂房隔声、减振	138	344	-36.67	60.29	69.61	24 小时	20	43.57	1
14		颚式破碎机	1	100/0.5	厂房隔声、减振	81	236	-30.3	24.21	83.88	24 小时	20	57.78	1
15	阳极泥处理	压滤机	1	85/0.5	厂房隔声、减振	69	227	-31.1	24.21	68.88	24 小时	20	42.78	1
16		风机	6	103/0.5	厂房隔声、消声器	81	208	-32.44	26.9	88.32	24 小时	20	62.26	1
17	锑氧配料及输送	风机	1	95/0.5	厂房隔声、消声器	23	72	-16.82	30.1	74.95	24 小时	20	48.8	1
18	锑铋分离	风机	4	101/0.5	厂房隔声、消声器	-38	91	-21.66	47.64	88.34	24 小时	20	62.31	1
19	锑氧还原熔炼	风机	4	101/0.5	厂房隔声、消声器	11	21	-5.9	34.49	88.35	24 小时	20	62.31	1

	与精炼													
20	铋回收	风机	2	98/0.5	厂房隔声、消声器	124	104	-42.6	26.01	85.36	24小时	20	59.31	1
21	空压站	压缩机	2	93/0.5	厂房隔声、消声器	-65	205	-37.91	24.25	80.37	24小时	20	54.31	1
22	煤气站	风机	1	95/0.5	厂房隔声、消声器	-154	193	-34.28	27.25	82.36	24小时	20	56.31	1
23	富氧侧	风机	1	95/0.5	厂房隔声、消声器	20	-244	-41.32	30.33	82.36	24小时	20	56.31	1
24	吹强化熔炼车间	鼓风机	1	95/0.5	厂房隔声、消声器	26	-240	-41.7	30.33	82.36	24小时	20	56.31	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。软件选择 EIAproN2021。

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方法,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；

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；

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 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 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (5.7-3)$$

式中： $L_A(r)$ ——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

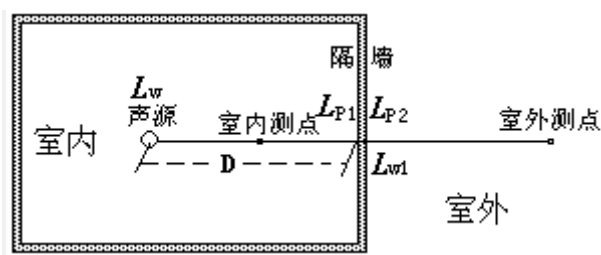
如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式 (5.7-4) 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (5.7-4)$$

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 L_{Ai} ，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 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t 的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right] \quad (5.7-5)$$

式中： L_{eqg} ——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；

ti——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

tj——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：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (5.7-6)$$

式中： L_{eq} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —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 5.7-2。

表 5.7-2 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 N1	53	48	65	55	40.91	30.46	53.26	48.08	0.26	0.08	达标	达标	-11.74	-6.92
2	厂界点 N2	54	48	65	55	48.39	37.16	55.05	48.34	1.05	0.34	达标	达标	-9.95	-6.66
3	厂界点 N3	54	48	65	55	38.04	27.99	54.11	48.04	0.11	0.04	达标	达标	-10.89	-6.96
4	厂界点 N4	54	48	65	55	48.13	38.53	55	48.46	1	0.46	达标	达标	-10	-6.54
5	厂界点 N5	54	48	65	55	42.65	29.92	54.31	48.07	0.31	0.07	达标	达标	-10.69	-6.93
6	新时代幼儿 园	54	45	60	50	37.04	26.54	54.09	45.06	0.09	0.06	达标	达标	-5.91	-4.94
7	最大网格 (-500,-500)	53.04	46.52	65	55	54.29	43.33	56.72	48.22	3.68	1.70	达标	达标	-8.28	-6.78

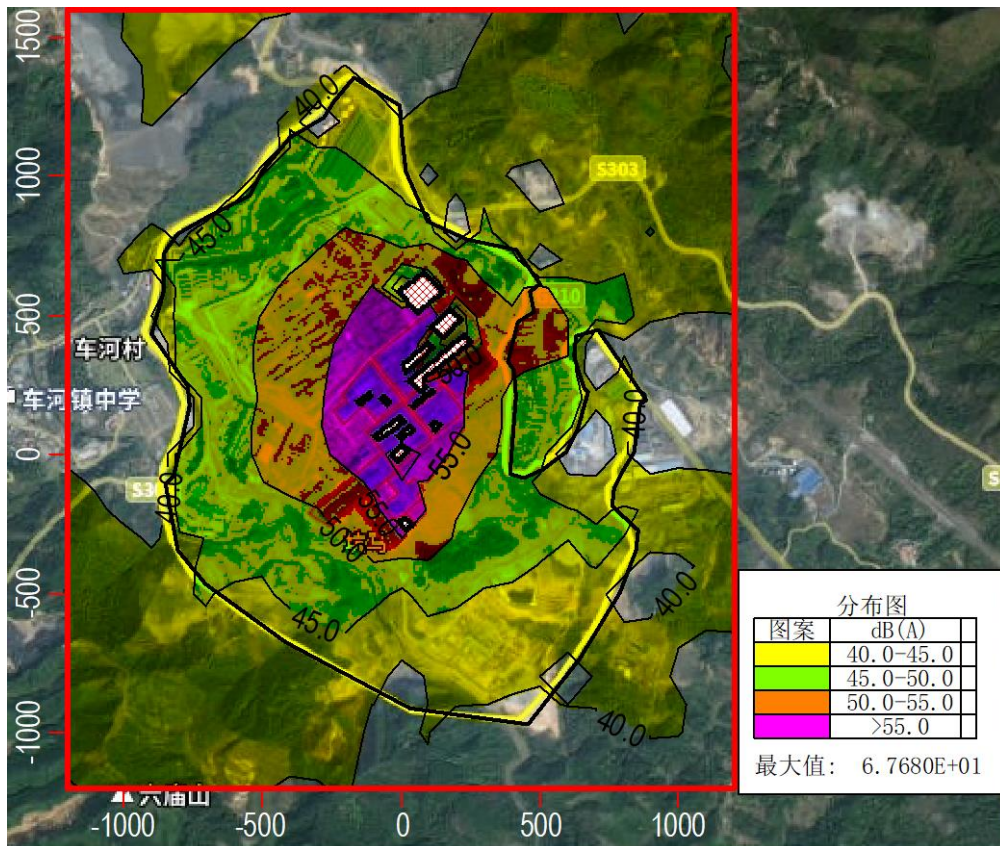


图 5.7-1 噪声预测最大贡献值分布图

从表 5.7-2 可以看出，工程设备噪声对厂界及周边的噪声贡献值最大值为 54.29dB(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。敏感点新时代幼儿园昼夜预测噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，因此，改扩建工程设备噪声不会对厂区周围产生明显不利影响。

表 5.7-3 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>	
声环境影响	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	

响预测与评价	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
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 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。				

5.8 环境风险评价

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。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目环境风险评价论述的重点是突发事件或设备故障等因素引发的风险事故，并给出风险防范措施及应急预案。

5.8.1 风险调查

5.8.1.1 项目风险源调查

（1）危险物质调查

本项目生产过程中涉及的原料、辅料、燃料、中间产物、产品、大气污染物及固废主要为下表所示。经筛选，硫酸、硝酸、液氯、硅氟酸、SO₂、煤气（以CO计）及多种原料、固废等物质属于《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，见表 5.8-1。

通过各物质的安全技术说明书及理化性质查询，本项目除上述物质外，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》（GB 30000.18-2013）类别 1、类别 2 和类别 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	急性毒性	
				LD50/LC50	毒性类别

		中表 B.1			
原辅材料	1	银精矿	含铜	无记录	/
	2	铅银渣	含铜	/	/
	3	混合精矿	含铜、铋	/	/
	4	吹熔渣	含铜、铋	/	/
	5	分银前期渣	含铜、铋	/	/
	6	除铅渣	含铋	/	/
	7	锌厂铅银渣	含铜、铋	/	/
	8	南铜白烟尘	含铜、铋	/	/
	9	南铜熔炼渣	含铜、铋	/	/
	10	南铜铅滤饼	含铜、铋	/	/
	11	石英石	否	/	/
	12	石灰石	否	/	/
	13	触媒	钒及其化合物	无记录	/
	14	双氧水	否	无记录	/
	15	硝酸	CAS 号: 7697-37-2	/	/
	16	液氯	CAS 号: 7782-50-5	/	/
	17	硅氟酸	CAS 号: 16961-83-4	/	/
燃料	1	煤	否	/	/
		煤气 (CO)	CAS 号: 630-08-0	/	/
最终产品	1	铅锭	否	/	/
	2	铅冰铜	否	/	/
	3	金锭	否	/	/
	4	银锭	否	/	/
	5	精铋	否	/	/
	6	铋锭	否	/	/
	7	二氧化碲	否		
	8	98%硫酸	CAS 号: 7664-93-9	/	/
	9	次氧化锌	否	/	/
	10	砷铁渣	否	/	/
污染物(气)	1	SO ₂	CAS 号: 7446-09-5	/	/
污染物 (固废)	1	烟化炉水淬渣	含微量	/	/
	2	碱渣	含铜、铋	/	/
	3	烟化炉烟尘	含铜、铋	/	/
	4	废触媒	钒及其化合物	/	/

由于各固体原料及危废集中分别堆存原料库及危废暂存库,原则上很少出现降雨淋溶等进入地表水和地下水的可能。这里选取用量最大的混合精矿估算了含 Cu、Sb 的量,按 1 月进货一次计算(28195t/月,Cu 含量 0.78%,Sb 含量 2.28%),合计 863t;并选取了废触媒(含钒及其化合物 8.5%、临界量小,堆存库设计最大堆存量 20t)约 1.7t。

本项目硫酸依托南丹南方公司硫酸储罐区,本项目制酸后通过管道泵送,管道在线量约 8.5t。液氯以钢瓶贮存方式,共 16t(1t/罐),放置氯气库内。硝酸以瓶贮存,放置贵金属厂房内,贮存量 2.8t(每瓶 3.5kg)。硅氟酸以槽子贮存,

电解槽底下，贮存量最大 100m³，约 122 吨。

本项目煤气发生炉煤气产量 50000m³/h，主管道管径 $\Phi 1300 \times 7$ ，CO 体积比为 30%，根据估算，煤气发生炉及主管道体积及副管道共约 62m³，计算得出煤气 CO 在线量为 23.3kg。

本工程 SO₂ 产生于熔炼工艺，产生后立即随生产流程进入烟气制酸工艺，不单独储存，仅有生产流程中在线量。根据可研，制酸净化进口前的烟气中，SO₂ 体积比为 18.21%，根据估算，净化进口前冶炼系统管道及炉体的体积约为 2000m³，计算得出的 SO₂ 在线量为 1.04t。

表 5.8-2 危险物质数量和分布情况表

序号	物质	是否属于 (HJ169-2018) 附录 B 中表 B.1	最大储 量/t	临界 量/t	贮存位 置	防护措施
1	混合铅精矿	铅及其化合物、锑及其化合物	863	0.25	原料库	库房按要求建设
2	硝酸	CAS 号: 7697-37-2	2.8	7.5	贵金属 厂房	库房按要求建设
3	液氯	CAS 号: 7782-50-5	16	1	氯气库	库房按要求建设
4	硅氟酸	CAS 号: 16961-83-4	122	5	电解槽 底下	按要求防渗建设
5	CO	CAS 号: 630-08-0	0.0233	7.5	煤气发 生炉及 管道	定期维护
6	SO ₂	CAS 号: 7446-09-5	1.04	2.5	管道及 炉体	定期维护、泄漏报 警
7	废触媒	钒及其化合物	1.7	0.25	危废暂 存库	严格按照危废要求 管理
8	硫酸	CAS 号: 7664-93-9	8.5	10	管道	定期维护

(2) 生产工艺特点

本项目工程属于有色冶炼工业，生产工艺采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态锑银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”，另有 1 套制酸系统。

具体生产工艺为脆硫铅锑矿、银精矿、铅银渣、废铅膏、污水渣、铅滤饼、含铅玻璃等原料经配料制粒后直接送入富氧侧吹氧化炉进行氧化熔炼，产出部分锑银粗铅合金和氧化渣，氧化渣经溜槽进入富氧侧吹还原炉，并加入精炼渣、综合回收烟尘、综合回收废渣、铅蓄电池生产中废渣、污泥、碎煤及少量熔剂进行

还原熔炼，产出二次铋银粗铅合金和还原渣，还原渣通过溜槽连流至烟化炉，同时硫化锌矿氧压浸出渣通过胶带输送机输送至烟化炉内，进行烟化吹炼，产出次氧化锌烟尘和熔炼弃渣。熔炼弃渣经水淬后外售给水泥厂等建材生产企业。原料中的铋、银、铜、金、铅、铋等有价金属富集于铋银粗铅合金中，金属锌则进入烟化炉次氧化锌烟尘，次氧化锌烟尘送锌生产系统。铋银粗铅合金由溜槽引入至火法精炼锅进行初步火法精炼，将铜从铋银粗铅合金中分离，得到铜浮渣和铋银粗铅阳极板，铜浮渣及外购的再生铜烟灰、粗铅精炼浮渣经熔炼后产出冰铜产品送公司铅冰铜系统；铋银粗铅阳极板送电解精炼，电解过程中，铋银金铋等有价金属进入阳极泥中，金属铅从阳极板溶解，在阴极上沉积析出，实现铋银金铋等金属与铅的分离，阴极析出铅经熔铸后得到电铅产品外售；阳极泥及外购的铅电解阳极泥经洗涤压滤干燥及还原熔炼，贵合金吹炼、贵铅氧化精炼、铋铋分离、铋氧还原熔炼与精炼、铋还原炉、吹炼炉冶炼与精炼及金银电解等生产工序，得到铋锭、银锭、金锭和铋锭等产品。制酸系统包括净化、转化、干吸工序、尾气脱硫工序，同时配套双氧水储罐区和风机房。

另外，新建一套危废原料预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼炉处理现有铜、锌系统的含铅杂料，原料配料后送富氧侧吹强化熔炼炉处理，产出粗铅、铅冰铜、砷铁合计、炉渣和含尘烟气。炉渣含有价成分很低，可作为弃渣，有害元素已经高温固化，属无害渣，返回熔炼炉；富氧侧吹强化熔炼炉放出的粗铅铸成铅锭后送铋银多金属系统；产生的含尘烟气经过收尘脱硫处理达标后排放。

5.8.1.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）相关要求，通过对评价范围内大气环境、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，改扩建工程主要环境敏感目标见表 5.8-3 及图 1.4-2。

表 5.8-3 环境敏感目标

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	车河镇	W	1.40	1845	环境空气二类功能区
	车河中学	W	1.38	485	
	车河小学	W	1.20	832	
	八坎	SE	1.82	111	
	坡前村	E	3.04	179	
	堂皇	SE	3.56	180	

	拉宜	<u>NNW</u>	<u>2.82</u>	103	
	白桃新村	<u>NW</u>	<u>2.02</u>	87	
	德马新村	<u>W</u>	<u>2.85</u>	120	
	纳马新村	<u>SW</u>	<u>2.40</u>	92	
	拉么村	<u>W</u>	<u>3.78</u>	1005	
	新时代幼儿园	<u>W</u>	<u>0.96</u>	89	
地下水	厂址周围及下游地下水环境	/	/	/	类标准
地表水	刁江、无名支沟等	/	/	/	类标准

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

(1) 大气环境敏感程度

项目周边 500 范围内人口总数小于 500 人, 5km 范围内总人口数小于 1 万人, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 表 D.1, 项目大气环境敏感程度等级为 E3。

表 5.8-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人, 或其他需要特殊保护区; 或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人, 小于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人; 或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人

(2) 地表水环境敏感程度

项目周边最近地表水为厂区西侧刁江车河段, 其水环境功能区划为 III 类, 但本项目生产废水全部回用不外排, 事故工况下有三级防控措施, 危险物质及生产废水不会泄漏进入刁江车河段。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 D.3, 地表水功能敏感性为敏感 F3。

表 5.8-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上, 或海水水质分类第一类;

	或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.4，项目发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 10km 范围内，无集中式地表水饮用水水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、世界文化和自然遗产地、水产养殖区、天然渔场、森林公园、地质公园等。因此，环境敏感目标分级为 S3。

表 5.8-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区，盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 的敏感保护目标

项目地表水环境敏感性为 F3，地表水环境敏感目标分级为 S3，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.2，地表水环境敏感程度为 E3。

表 5.8-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3

S3	E1	E2	E3
----	----	----	----

(3) 地下水环境敏感程度

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.6, 项目区下游无集中式和分散式饮用水源, 也无特殊地下水资源, 地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

表 5.8-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源) 准保护区; 集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源) 准保护区以外的补给径流区; 未划定准保护区的集中式饮用水水源, 其保护区以外的补给径流区; 分散式饮用水水源地; 特殊地下水资源 (如热水、矿泉水、温泉等) 保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

项目所处区域包气带的垂向渗透系数在 $K=3.53 \times 10^{-6} \sim 3.51 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间, 厚度 ($Mb=4.6\text{m}$) 大于 1m。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.7, 本项目所处区域包气带岩 (土) 层不满足 “D3” 条件, 包气带防污性能分级为 D2。

表 5.8-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$, $K < 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩 (土) 层不满足上述 “D2” 和 “D3” 条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数	

地下水功能敏感性分区为不敏感 G3, 包气带防污性能分级为 D2, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.5, 地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 5.8-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

(4) 环境敏感性结论

根据环境敏感目标调查和水文地质调查结果，改扩建工程环境敏感特征及大气、地表水和地下水环境敏感特征见表 5.8-11。

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。

表 5.8-11 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					
	敏感目标名称	相对于厂址的方位	与厂界距离 (km)	属性	人口 (人数/户数)	
	车河镇	W	1.40	居住区	1845/384	
	车河中学	W	1.38		53/21	
	车河小学	W	1.20		50/26	
	八坎	SE	1.82		111/37	
	坡前村	E	3.04		179/32	
	堂皇	SE	3.56		180/34	
	拉宜	NNW	2.82		103/21	
	灰令	N	4.5		73/13	
	白桃新村	NW	2.02		87/24	
	德马新村	W	2.85		120/29	
	纳马新村	SW	2.40		92/24	
	拉么村	W	3.78		1005	
	新时代幼儿园	W	0.96		89	
厂址周边 500 范围内人口数小计					89	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					5201	
大气环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	/	不敏感 G3	Ⅲ类	渗透系数一般为 $K=3.53 \times 10^{-6} \sim 3.51 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (4.6m) D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3
地表	序号	受纳水体名	排放点水域	24h 内流经范围	环境敏感目标	

水		称	环境功能	/km	
	/	F3	/	/	S3
	地表水环境敏感程度 E 值				E3

注：本项目生产废水、初期雨水均依托南丹南方公司处理

5.8.2.2 建设项目危险物质及工艺系统危险性特征

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 确定改扩建工程危险物质及工艺系统危险性

(1) 建设项目 Q 值确定

表 5.8-12 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	危险物质 Q 值
1	混合铅精矿	铜及其化合物、铋及其化合物	1393	0.25	3452.00
2	硝酸	CAS 号: 7697-37-2	2.8	7.5	0.37
3	液氯	CAS 号: 7782-50-5	16	1	16.00
4	硅氟酸	CAS 号: 16961-83-4	122	5	24.40
5	CO	CAS 号: 630-08-0	0.0233	7.5	0.00
6	SO ₂	CAS 号: 7446-09-5	1.04	2.5	0.42
7	废触媒	钒及其化合物	1.7	0.25	6.80
8	硫酸	CAS 号: 7664-93-9	8.5	10	0.85
项目 Q 值 Σ					3501

(2) 建设项目 M 值确定

通过分析改扩建工程所属行业及生产工艺特点, 得到 M=30, 为 M1。项目 M 值确定情况见表 5.8-13。

表 5.8-13 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	企业情况	得分
有色冶炼	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10 分/每套	铋回收工序涉及氯化工艺	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5 分/套	制酸工艺 1	5
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5 分/套(罐区)	氧化熔炼工序, 1 套	5
			硅氟酸区	5
	液氯罐区	5		
合计				30

(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（ $Q>100$ ）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 5.8-14 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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）中建设项目环境风险潜势划分如表 5.8-15 所示。

表 5.8-15 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）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险

通过分析，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；地表水环境风险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环境。

表 5.8-16 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	同地表水环境评价
3	地下水	同地下水环境评价

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》HJ 169-2018 附录 B，对本项目主要原辅材料、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，这里根据危险物质毒性及 Q 值给出了二氧化硫、硫酸、硝酸、液氯、硅氟酸、一氧化碳主要危险物质特性。另外，本项目涉及含重金属的原料及危险废物。

(1) 硫酸

表 5.8-17 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	H ₂ SO ₄	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 (°C)	10.5		临界压力 (Mpa)				
	沸点 (°C)	330.0		相对密度 (水=1)			1.83	
	饱和蒸汽压 (kpa)	0.13 (145.8°C)		相对密度 (空气=1)			3.4	
	临界温度 (°C)			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 (°C)			无意义	
	爆炸极限 (%)	无意义		最小点火能 (MJ)			无意义	
	引燃温度 (°C)	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防护服； 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	<p>工序卫生标准</p> <p>2</p> <p>侵入途径：吸入、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。</p>						
急救	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。</p>							

防护	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护；</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服；</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套；</p> <p>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。</p>
泄漏处理	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>
储运	<p>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。</p>

(2) 二氧化硫

表 5.8-18 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(°C)：-75.5	沸点(°C)：-10
	相对密度(水=1)：1.43	相对密度(空气=1)：2.26
	饱和蒸汽压(kPa)：338.42/21.1°C	溶解性：溶于水、乙醇。
	临界温度(°C)：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, I3mg/m ³ ; ACGIH2ppm, 5.2mg/m ³ 美国 TLV-STELACGIH5ppm, I3mg/m ³	
	侵入途径：吸入毒性：属中等毒类 LC50：252ppml 小时(大鼠吸入)	
燃烧爆炸危险性	健康危害：易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏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；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：立即翻开上下眼睑，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。 其他：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) 硝酸

表 5.8-19 硝酸的理化性质和危险特性

标识	中文名：硝酸		危险化学品目录序号： 2285	
	英文名：nitric acid		UN 编号：1906	
	分子式：HNO ₃	分子量：63.02	CAS 号：7697-37-2	
理化性质	外观与性状	纯硝酸为无色油状液体，在空气中发烟。受光作用或放置中渐渐变黄。一般商品带有微黄色，发烟硝酸为红褐色液体。硝酸有酸味，且不稳定，遇光和热分解放出二氧化碳和氧气。		
	熔点(℃)	-42(无水)	密度(g/cm ³)	1.50(无水)
	沸点(℃)	83(无水)	饱和蒸汽压(kPa)	4.4(20℃)
	溶解性	硝酸与水能以任何比例混合，溶解时放热，其水溶液有导电性，对聚丙烯腈等高熔点极性聚合物也有良好溶解性。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入，经皮肤吸入。		
	急性毒性	LD50：无资料 LC50：49ppm·4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	皮肤接触引起刺痛形成化学灼伤，严重者形成慢性溃疡。溅入眼中，可以灼伤眼睑、重者可致失明；误食者引起消化器官黏膜腐蚀甚至穿孔。长期吸入蒸气则引起慢性支气管炎、声音嘶哑、牙齿腐蚀。硝酸分解产生的氮氧化物，吸入严重者致肺水肿。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氮氧化物
	闪点(℃)	无意义	爆炸上限(%)：	无资料
	自燃温度(℃)	无资料	爆炸下限(%)：	无资料
	危险特性	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、磷化氢、碘化氢、二硫化碳、胺类、胍类、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、纸、麻袋、稻草或		

		废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	乙类	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、还原剂、醇类、可燃物、易燃物、金属粉末等。				
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服，在上风向来灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。				
急救措施	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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，冲洗时间一般要求 20~30min。就医。眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。就医。食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。					
泄漏处置	泄漏硝酸应将附近的金属、有机物、还原剂、可燃物搬走，并立即用水或碳酸钠中和后冲洗或砂土覆盖。稀释水 PH 达 5.5~8.5 时放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，回收或废弃处理。					
储运注意事项	<p>储存：硝酸存放处应远离易燃物、可燃物、氧化物、氯酸盐、苦味酸、电石、金属粉末，氰化物、碱类等，也不可木屑、稻草、纸张等接触。在炎热季节，露天库均应在上部搭石棉瓦棚遮蔽阳光。储存于阴凉、通风的有耐酸地坪的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封，应与还原剂、醇类、碱金属、食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。库内应设排水沟和供水设备。运输：运输注意事项：浓硝酸一般用铝制容器贮运，稀硝酸可用不锈钢、玻璃钢、增强塑料容器贮运。量小时也可用陶坛装运。包装上必须有明显的“腐蚀性物品”和“氧化剂”标志。夏季最好早晚运输，防暴晒雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密地区停留。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、木材、纸张、棉纤维、其它有机物和氧化剂等混装混运。定期检查是否有泄漏现象。</p>					

(4) 液氯

表 5.8-20 液氯的理化性质和危险特性

基本信息	中文名：液氯	英文名：chlorine	CAS 号：7782-50-2
	分子式：Cl ₂	分子量：70.91	RTECS 号：
	UN 编号：1017	危险货物编号：23002	IMDG 规则页码：
	外观与性状：黄绿色液体，常温为气态，黄绿色，有刺激性气味		
	危险性类别：强氧化性和剧毒	危险货物包装标志：有毒气体	
	包装类别：II	溶解性：易溶于水、碱液	
	主要用途：用于漂白，制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等。		
理化特性	临界温度：144℃	临界压力：7.71Mpa	饱和蒸汽压：506.62kpa (10.3℃)
	燃烧热：无意义	熔点：-101℃	沸点：-34.5℃
	闪点：无意义	相对密度：1.47 水=1	相对密度：2.48 空气=1
	引燃温度：无意义	爆炸下限：无意义	爆炸上限：无意义
危险特性	危险特性：本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属封膜等剧烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都腐蚀性。		
	毒性：LD50 无资料	LC50：850mg/m ³ ，一小时（大鼠吸入）	
	燃烧性：不可燃，可助燃	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合

	建筑火险分级：无意义	燃烧（分解）产物：可能产生有毒气体
	禁忌物：易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢	灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断起源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉。
人体危害与防护	健康危害：对眼、呼吸道黏膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中毒发生支气管炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度发绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症	
	侵入途径：吸入，接触	食入：无资料
	皮肤接触：立即脱去被污染者的衣服，用大量流动清水冲洗至少 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：迅速脱离至空气新鲜处。保持呼吸道畅通，如呼吸困难给输氧。呼吸停止进行人工呼吸	
	呼吸系统防护：空气浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器	
	眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护	手防护：戴橡胶耐酸碱手套
	身体防护：穿戴面罩式胶布防毒衣	避免接触的条件：
	其他防护：工作场所严禁吸烟，进食和饮水，饭前要洗手，工作毕沐浴更衣，注意个人卫生。进入罐，限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护	
	安全卫生标准：最高浓度 1mg/m ³	
储运与泄漏处理	储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。严格执行剧毒物品“五双”管理制度	
	泄漏处置：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂溶液。也可将钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
	工程控制：生产过程通风，提供安全沐浴和洗眼设备。	

(5) 硅氟酸

表 5.8-21 硅氟酸的理化性质和危险特性

标识	中文名：氟硅酸；硅氟酸		危险化学品目录序号：740			
	英文名：Fluosilicic acid；Silicofluoric acid		UN 编号：1778			
	分子式：H ₂ SiF ₆	分子量：144.09	CAS 号：16961-83-4			
理化性质	外观与性状	其水溶液为无色透明的发烟液体，有刺激性气味。				
	熔点（℃）	-16.6	相对密度(水=1)	1.04	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	105	饱和蒸汽压（kPa）		/	
	溶解性	溶于水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	无资料				
	健康危害	皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。对机				

		体的作用似氢氟酸，但较弱。		
燃烧 爆炸 危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氟化氢。
	闪点(°C)	108-109	爆炸上限 (v%)	/
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	/
	危险特性	受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。		
	灭火方法	用二氧化碳、砂土、干粉、泡沫灭火。		
急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。			
储运条件	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源，防止阳光直射。应与易燃、可燃物，应与食用化学品、碱类、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。			
泄漏处理	散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。			

(6) 一氧化碳

表 5.8-22 一氧化碳的理化性质和危险特性

标识	中文名：一氧化碳		危险化学品目录序号：2563			
	英文名：Carbon monoxide		UN 编号：1016			
	分子式：CO	分子量：28.01	CAS 号：630-08-0			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点 (°C)	-199.1	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	0.97
	沸点 (°C)	-199.4	饱和蒸汽压 (kPa)	无资料		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50：无资料； LC50：2069mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）。				
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。				
燃烧 爆炸 危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	二氧化碳		
	闪点(°C)	<-50	爆炸上限 (v%)	74.2		
	引燃温度(°C)	610	爆炸下限 (v%)	12.5		
	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。				
	建规火险分级	甲类	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、碱类。				

	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
急救方法		吸入：新鲜空气，休息。必要时进行人工呼吸。给予医疗护理。见注解。皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。食入：漱口，禁止催吐。立即就医。
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运条件		储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、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。运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

5.8.3.2 生产单元危险性识别

(1) 本项目生产过程中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。简述如下：

①熔炼工序

熔炼工序主要包括侧吹氧化炉熔炼、还原熔炼铅氧化渣、烟化炉吹炼、铜浮渣处理等工序，涉及的危险物质有氧气、二氧化硫、煤气，工作环境为高温，且产生粉尘和有害气体。氧化炉熔炼烟气与还原炉熔炼烟气合并后送往制酸系统生产硫酸，涉及的危险物质为二氧化硫。

②电解精炼工序

电解液由硅氟酸与硅氟酸铅的水溶液组成，会发生电解槽破裂的情况，造成含重金属废水、硅氟酸外泄。

③阳极泥处理工序

阳极泥处理工序涉及的生产过程有贵铅炉熔炼、分银炉精炼、金银合金电解、金银熔化铸锭。危险有害物质有硝酸、煤气，阳极泥洗涤、电解、熔铸过程存在灼烫、中毒和窒息等危险有害因素。

④铋还原熔炼及精炼工序

铋还原熔炼及精炼工序涉及的生产过程有铋氧精炼炉、还原吹炼炉、铋铋分

离炉等。危险有害物质有煤气，工作环境为高温，易产生粉尘和有害气体。

⑤铋回收工序

铋回收工序包括还原熔炼、火法精炼，火法精炼在精炼锅中进行，主要包括粗铋装料熔化、氧化除砷铋、氧化除碲、除铅、除银、高温精炼及铸锭等过程。其中除铅工序采用的是氯化精炼作业。涉及的危险物质为氯气，工作环境为高温，产生粉尘和有害气体。

⑥二氧化碲回收工序

二氧化碲回收工序包括破碎、球磨、中和、净化、过滤等过程，其中加硫酸中和

⑦制酸系统

制酸由净化、干吸、转化、成品酸工段组成，制酸单元的烟气及成品酸均为风险物质。烟气通过管道输送至制酸系统，经过净化、干吸、转化、成品酸四道工序后，达标排放。如遇烟气输送管道泄漏，会造成含 SO_2 、 NO_x 、硫酸雾、重金属的烟气排入大气中，污染大气环境。当制酸过程中发生故障，会造成尾气不能达标排放，对周边大气产生污染。成品酸送入成品酸酸罐区。成品酸输送管道存在泄漏风险，对水体及土壤造成污染。

(2) 贮运风险主要包括运输途中以及厂区内贮存区域泄漏或火灾两个环节。

企业生产过程中使用的原辅材料以及产品包括脆硫铅铋矿、银精矿、铅银渣、铅滤饼、污水渣、含铅玻璃、废铅膏、再生铜烟灰、综合回收废渣、铅电解阳极泥、硫化锌矿氧压浸出渣、铅蓄电池生产中废渣、污泥、综合回收烟尘、粗铅精炼浮渣、粗铅火法精炼渣、煤、硝酸、硫酸、氯气、硅氟酸等易燃易爆、毒性强、腐蚀性强的物质。生产过程中产生的一些固废渣属于危险废物。

危险废物的运输委托具有危险废物经营许可证的单位，危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行，危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求，运输时需配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，严格按照危险废物运输的有关规定进行。

本项目外购的危险废物中铅银渣堆存于原料库内，污水渣堆存于污水处理站污泥库内，阳极泥堆存于阳极泥库内，其余外购危废均堆存在危险废物储存库中，储存库按危险废物代码分区堆存危废。产生的铜浮渣堆存于熔炼车间的危废临时

堆场，苏打渣、碲渣堆等存于综合回收车间中间物料危废暂存库，废触媒堆存于南丹南方公司制酸车间的废触媒暂存库。

所有危废暂存库设计严格按照《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，防止雨水进入堆场而造成含重金属废渣流失。建造废水收集装置，将堆存库内可能产生的各种废水送污水处理站统一处理。危险废物储存过程中，如遇暴雨造成屋顶漏水，发现不及时会造成含重金属废渣被雨水冲刷进入外环境，造成水体和土壤的污染。

煤、焦粉储存在储煤仓。煤、焦粉遇高热、明火会引发火灾，对大气环境产生次生污染。

硫酸通过管道由制酸车间输送至依托的南丹南方公司硫酸储罐，项目自身不建设硫酸储罐。硫酸输送管道存在发生破裂，导致硫酸泄漏的危险。

本项目通过液氯钢瓶储存氯气，钢瓶集中存放于氯气库中，库容量为 16 吨，不采用管道输送方式，库内设有氯气检测报警器、碱液雾化自动喷淋装置。氯气在储存过程中有发生泄漏的风险，对周边大气、人群造成污染。

本项目硅氟酸储存于铅电解工序的电解槽旁，储存容积约 100m³，已设有围堰等收集设施，储存槽发生破裂，会导致硅氟酸泄漏的危险。

本项目煤气发生炉 CO 也有可能发生泄漏。

（3）水污染系统应急能力的风险识别

本项目水污染事故应急系统包括：初期雨水、消防废水应急系统。

本项目污酸、含重金属酸性废水经管道排入依托的南丹南方公司新建废水处理站，本项目不存在污水处理事故情况。

本项目所在厂区初期雨水应急系统：南丹南方公司 600000m³ 初期雨水收集池。收集范围包括：广西南丹公司铋银系统、已批在建的铅冰铜系统和锡系统、南丹南方锌系统。本项目改扩建后铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目初期雨水量约 12300 m³，南方有色集团大厂界内全厂初期雨水量共 32962m³，600000m³ 初期雨水应急系统可以满足收集要求。

消防水量根据可研，本项目最大室外消防用水量设计为 20L/s，延续时间 2h，一次消防用水量 144m³。根据以上要求，拟建工程在车间设计了容积 200m³ 的水池以收集事故状态下的排水。

另外项目还有 120m³ 硫酸系统废水事故池、100 m³ 电解系统事故应急池。

通过以上分析，本评价认为在已建设的事故污水缓冲系统的条件下出现事故污水进入水体的可能性较小。

极端情况下，假设含重金属酸性废水进入了后期雨水，并随雨水排放至地表水环境，则对地表水环境影响产生影响。

② 防渗层破损或事故废水外溢

极端情形下，本项目污酸低位槽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，需及时环境应急响应。

(4) 其他风险单元风险识别

本项目 SO₂ 的生产和使用仅存在于生产系统中，没有设置专用的存储装置，均为在线用量，整个过程在很短时间内便可完成，本项目输送管道长度约 230m，管道上安装有应急阀。SO₂ 在输送过程中有发生泄漏的风险，对周边大气造成污染。

本项目煤气的生产和使用仅存在于生产系统中，没有设置专用的存储装置，均为在线用量，整个过程在很短时间内便可完成，本项目输送管道长度约 850m，管道上安装有应急阀。煤气在输送过程中有发生泄漏的风险，对周边大气、人群造成污染。

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，识别出改扩建工程环境风险主要为 SO₂ 输送管道事故、CO 输送管道事故、氯气泄漏事故、硫酸储罐泄漏事故、硅氟酸储槽泄漏事故和地下水水环境风险事故。风险识别表见表 5.8-23，危险单元分布图见图 5.8-1。

表 5.8-23 改扩建工程环境风险识别表

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	煤气输送管道	煤气输送管道	CO	泄漏	环境空气	周边村庄	CO 为毒性气体，其泄漏存在威胁群众身体健康，影响较大
3	氯气库	液氯储瓶	氯气	泄漏	环境空气	周边村庄	氯气为毒性气体，其泄漏存在威胁群众身

							体健康，影响较大
4	硫酸输送管道	硫酸输送	硫酸	泄漏	土壤、制备	厂区内	对泄漏处地表植被、土壤均产生影响，但易于发现和控制
5	硅氟酸储槽	硅氟酸储槽	硅氟酸	泄漏	环境空气	周边职工	硅氟酸泄漏会产生少量氟化氢气体，影响较小。
					生态系统	周边地表植被	有围堰，泄漏引起的水环境污染较小
6	硝酸库	储存瓶	硝酸	泄漏	环境空气	周边职工	硝酸储存量为小瓶3.5kg/瓶，泄漏影响较小。
7	泄漏事故	污酸槽	/	泄漏	地下水	厂区地下水	含重金属废水泄漏会对下游水体造成影响
8	含重金属废水	生产废水	含多种重金属	泄漏	地表水	地表水环境	极端情况下进入地表水体
9	危废泄漏	危废临时贮存场、运输道路	含多种重金属	泄漏	地表植被、土壤、地下水	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

图 5.8-1 改扩建工程危险单元分布图

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

SO₂ 为中间产物，SO₂ 产生于冶炼工艺，产生后送制酸系统制酸，在线量约 1125.5kg。

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，二氧化硫将大量超标排放，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 10μg/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。SO₂ 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。SO₂ 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) 煤气输送管道泄漏风险影响分析

改扩建工程煤气发生炉生产的煤气通过管道直接输送到使用车间，在各工艺中使用，不设煤气贮存柜。改扩建工程煤气发生炉产生煤气管道内在线量约 28.8kg。

如果在生产的过程中煤气不慎泄漏，可能引起现场工作人员及周围人员中毒窒息。煤气主要成分为 CO，CO 是一种无色，无臭，无味气体，但吸入对人体有十分大的伤害。它会结合血红蛋白生成碳氧血红蛋白，碳氧血红蛋白不能提供氧气给身体组织。这种情况被称为血缺氧。浓度高至 667ppm 可能会导致高达 50% 人体的血红蛋白转换为碳合血红蛋白，可能会导致昏迷和死亡。最常见的一氧化碳中毒症状，如头痛，恶心，呕吐，头晕，疲劳和虚弱的感觉。一氧化碳中毒症状包括视网膜出血，以及异常樱桃红色的血。暴露在一氧化碳中可能严重损害心脏和中枢神经系统，会有后遗症。一氧化碳可能令孕妇胎儿产生严重的不良影响。室内 CO 的含量达到 12.5%~74%，遇到火源即产生爆炸。空气中的一氧化碳浓度达到 50ppm 时，健康成年人可以承受 8 小时；达到 200ppm 时，健康成年人 2~3 小时后，轻微头痛、乏力；达到 400ppm 时，健康成年人 1~2 小时内前额痛，3 小时后威胁生命；到 800ppm 时，健康成年人 45 分钟内，眼花、恶心、痉挛，2 小时内失去知觉，2~3 小时内死亡；达到 1600ppm 时，健康成年人 20 分钟内头痛、眼花、恶心，1 小时内死亡；达到 3200ppm 时，健康成年人 5~10 分钟内头痛、眼花、恶心，25~30 分钟内死亡；达到 6400ppm 时，健康成年人 1~2 分钟内头痛、眼花、恶心，10~15 分钟死亡；达到 12800ppm 时，健康成年人 1~3 分钟内死亡。

(3) 氯气钢瓶泄漏风险影响分析

本项目不生产氯气，氯气作为铋回收工序中氯化精炼的辅料。通过液氯钢瓶储存氯气，钢瓶集中存放于氯气库中，库容量为 4 吨，不采用管道输送方式。

如果钢瓶发生破裂，导致氯气外泄，对眼、呼吸系统黏膜有刺激作用。可引起迷走神经兴奋、反射性心跳骤停。急性中毒：轻度者出现黏膜刺激：眼红、流

泪、咳嗽，肺部无特殊所见；中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现，病人胸痛，头痛、恶心、较重干咳、呼吸及脉搏增快，可有轻度发绀等；重度者出现肺水肿，可发生昏迷和休克。有时发生喉头痉挛和水肿。造成窒息。还可引起反射性呼吸抑制，发生呼吸骤停死亡。慢性中毒：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。

(4) 硅氟酸储槽泄漏风险影响分析

项目投产后，硅氟酸年消耗量为 245t/a，硅氟酸作为铅电解液在电解槽内循环使用，最大储存量约 122t，不采用管道输送方式。

如果储槽发生破裂，导致硅氟酸外泄，硅氟酸具有强烈的腐蚀性，会对周边的环境造成严重的破坏，尤其是对植物和土壤的破坏性较强。硅氟酸外泄后将会产生氟化氢气体，在空气中扩散污染环境空气，酸雾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，人体皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成。

5.8.4.2 环境风险事故情形的确定

(1) 最大可信事故判定

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，并不意味着其他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。

根据本项目各生产装置和国内同类企业的类比调查结果，项目最大环境风险事故见表 5.8-24。

表 5.8-24 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	硅氟酸储槽泄漏事故	硅氟酸泄漏	环境空气	泄漏后会挥发产生氟化氢气体，硅氟酸泄漏后有足够的围堰及收集池等设施对其收集，挥发产生氟化氢量较少	储槽事故不纳入此次计算范围。
3	煤气输送管道泄漏	煤气泄漏污染	环境空气	煤气为毒性气体，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
4	液氯储瓶泄漏	氯气泄漏污染	环境空气	氯气为毒性气体，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
5	废水外泄	严重废水泄漏	地表水	对泄漏后下游地表水产生影响	计算
6	地下水防渗措施发生事故	泄漏	地下水系统	对泄漏处地下水产生影响	见地下水章节

5.8.4.3 事故源强的确定

(1) SO₂ 输送管道泄漏事故源强

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，管道的 3/10 管径破损（相当于管道面积的 8.8%），根据可研，进入制酸之前的管道内烟气流量为 12.13m³/s（43681m³/h），为此泄漏烟气量为 1.05m³/s，SO₂ 的体积百分比为 18.21%，此时浓度为 520286mg/m³，则计算得出泄漏 SO₂ 量为 0.546kg/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 管道泄漏量为 5.46kg。

(2) CO 输送管道泄漏事故源强

由于 CO 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。这里假设其主管道断裂，其直径为 1.3m，管道的 1/5 管径破损（相当于管道面积的 4%），根据可研，进入制酸之前的管道内烟气流量为 13.9m³/s（50000m³/h），为此泄漏烟气量为 1.25m³/s，CO 的体积百分比为 30%，此时浓度为 375000mg/m³，则计算得出泄漏 CO 量为 0.2085kg/s。烟气温度 150 度。CO 主管道发生泄漏，预警系统 3s 内作出反应，2min 内控制泄漏，因此 CO 管道泄漏量为 25.02kg。

(3) 氯气泄漏事故源强

液氯泄漏根据导则的两相流泄漏公式计算。这里采用 EIApro2018 提供的风险计算模块计算。具体参数如下，直径 10mm 管径断裂，液氯压强 0.6Mpa，两相流泄漏速率 0.267kg/s。

发生事故时，氯瓶中泄漏的液氯迅速转化为氯气产生扩散，安装在氯气库的氯气检测器测到大气中的氯气浓度超过设定值时会自动报警，最多 10s 内排风机可自动关闭，碱液雾化喷淋自动打开，若严重泄漏则会立即将漏气瓶吊入碱液应急池内，消除隐患。因此氯气的最大泄漏量为 2.67kg。

(4) 地下水泄漏

废水泄漏源强的确定详见“5.4 地下水环境影响预测”章节。

(5) 含重金属酸性废水进入地表水

假设极端情况，下雨天气含重金属酸性废水（352 m³/d）发生泄漏与雨水一起外排，进入地表水环境，假设按照降雨量单次 30mm 计算，2h 下完，雨水量 10558m³/次，含重金属废水泄漏量（352 m³/d）按 20%泄漏量，泄漏 2h 计算，则泄漏量为 5.87m³/次，持续泄漏，根据企业监测数据，含重金属酸性废水含有的重金属主要为 Pb、As、Zn、Cu，这里选取有毒有害的 Pb、As 进行预测，Pb 浓度为 5mg/L，As 浓度为 100mg/L，则混入雨水后重金属浓度为 Pb=0.00277mg/L，As=0.0555mg/L。

5.8.5 环境风险预测与评价

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为连续排放、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/m³；

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。

输入源强参数后, 计算得到理查德森数 $= 6.81 > 1/6$ (见图 5.8-3), 判断为重质气体, 选用 SLAB 模型进行大气风险预测模型。

临界里和终点浓度 | 大气伤害概率估算 | 理查德森数估算 | 危险性 (F) 分级 | 风险评价工作等级划分 |

按风险导则 附录H.2 估算理查德森数, 判断是否为重气体, 推荐风险模型

排放方式: 连续排放 瞬时排放

排放物质进入大气的初始密度 ρ_{rel} [kg/m^3]:	2.9275
环境空气密度 ρ_a [kg/m^3]:	1.29
连续排放烟羽的排放速率 Q [kg/s]:	1
瞬时排放的物质质量 Q_t [kg]:	5.46
初始的烟团宽度, 即源直径 D_{rel} [m]:	0.276
10m高处风速 U_r [m/s]:	1.5

刷新结果(B)

理查德森数 $Ri = 6.812555, Ri > 0.04$, 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

图 5.8-3 SO_2 理查德森数估算

(2) SLAB 模型预测结果

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/ ($^\circ$)	107.6654
	事故源纬度/ ($^\circ$)	24.85623
	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/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	3
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

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,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浓度未达到大气毒性终点浓度-1(79mg/m³),达到大气毒性终点浓度-2(2mg/m³)的最大影响范围约为1460m,预测SO₂浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图5.8-4。该范围内有部分环境敏感点,但由于持续时间较短,致死率为0。主要风险受体为厂区内员工。

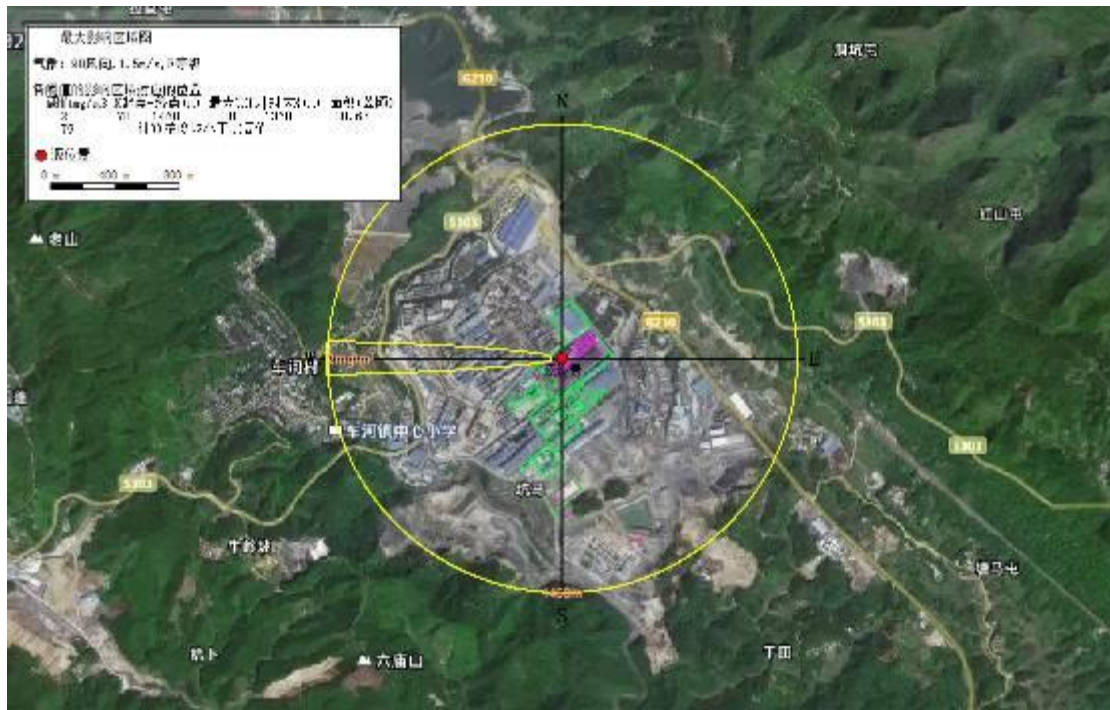


图 5.8-4 SO₂管道泄漏最不利条件下的影响

由于该风向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。

表 5.8-19 下风向不同距离最大浓度

最不利气象条件					
距离	浓度出现时间	高峰 浓度	距离	浓度出现时间	高峰 浓度
(m)	(min)	(mg/m ³)	(m)	(min)	(mg/m ³)
10	0.4	0.0	2510	39.6	0.7
60	2.2	1.5	2560	40.2	0.7
110	3.5	25.6	2610	40.8	0.7

160	4.7	48.1	2660	41.4	0.6
210	5.8	45.2	2710	42.0	0.6
260	6.8	33.5	2760	42.6	0.6
310	7.8	25.8	2810	43.2	0.6
360	8.8	20.7	2860	43.8	0.6
410	9.7	16.9	2910	44.4	0.5
460	10.6	14.2	2960	45.0	0.5
510	11.5	12.0	3010	45.6	0.5
560	12.4	10.4	3060	46.2	0.5
610	13.2	9.0	3110	46.8	0.5
660	14.0	7.9	3160	47.4	0.5
710	14.8	7.0	3210	48.0	0.4
760	15.6	6.3	3260	48.6	0.4
810	16.4	5.7	3310	49.2	0.4
860	17.2	5.1	3360	49.8	0.4
910	18.0	4.6	3410	50.4	0.4
960	18.7	4.2	3460	50.9	0.4
1010	19.5	3.9	3510	51.5	0.4
1060	20.2	3.6	3560	52.1	0.4
1110	21.0	3.3	3610	52.7	0.4
1160	21.7	3.0	3660	53.2	0.3
1210	22.4	2.8	3710	53.8	0.3
1260	23.1	2.6	3760	54.4	0.3
1310	23.8	2.5	3810	55.0	0.3
1360	24.5	2.3	3860	55.5	0.3
1410	25.2	2.1	3910	56.1	0.3
1460	25.9	2.0	3960	56.7	0.3
1510	26.6	1.9	4010	57.2	0.3
1560	27.3	1.8	4060	57.8	0.3
1610	28.0	1.7	4110	58.4	0.3
1660	28.7	1.6	4160	58.9	0.3
1710	29.3	1.5	4210	59.5	0.3
1760	30.0	1.4	4260	60.0	0.2
1810	30.6	1.3	4310	60.6	0.2
1860	31.3	1.3	4360	61.1	0.2
1910	32.0	1.2	4410	61.7	0.2
1960	32.6	1.2	4460	62.3	0.2
2010	33.3	1.1	4510	62.8	0.2
2060	33.9	1.1	4560	63.4	0.2
2110	34.5	1.0	4610	63.9	0.2
2160	35.2	1.0	4660	64.5	0.2
2210	35.8	0.9	4710	65.0	0.2
2260	36.5	0.9	4760	65.6	0.2
2310	37.1	0.8	4810	66.1	0.2
2360	37.7	0.8	4860	66.6	0.2
2410	38.3	0.8	4910	67.2	0.2
2460	39.0	0.7	4960	67.7	0.2

3) 各关心点的风险浓度情况

根据预测可知，最不利气象条件时，新时代幼儿园、车河小学敏感点在 -2 的影响范围之内。其影响范围和持续时间见图 5.8-5 所示。根据图所知，其超标

持续时间约 20min（15min 出现，35min 结束），新时代幼儿园最大浓度为 3.3mg/m³，车河小学最大浓度为 2.7mg/m³。

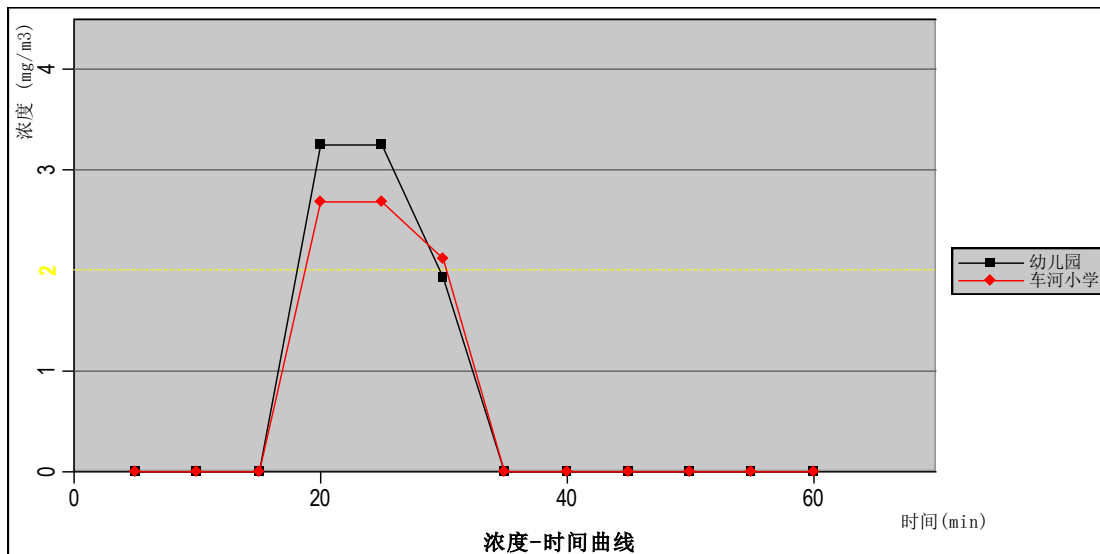


图 5.8-5 SO₂ 泄漏最不利条件下对环境敏感点的影响

4) 各敏感点有毒有害气体大气伤害概率估算

由于离源最近的敏感点为新时代幼儿园，按其最大浓度 3.3mg/m³，持续时间按照烟团存在时间最大为 20min。为此，按此进行计算，计算出大气伤害概率为零（图 5.8-6）。

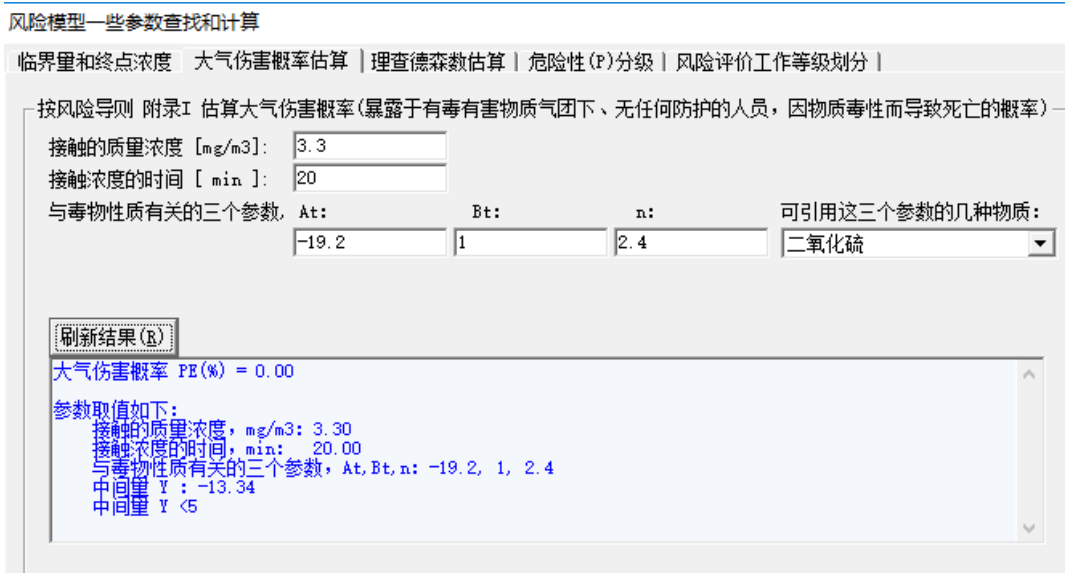


图 5.8-6 敏感点有毒有害气体大气伤害概率估算

5) 由于该风向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。

5.8.5.2 CO 泄漏风险预测

(1) 预测模型筛选

由于一氧化碳泄漏烟团密度小于空气密度，属于中性气体，因此不需计算理查德森数，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）附录 G，选用 AFTOX 模型进行大气风险预测模型（见图 5.8-7）。

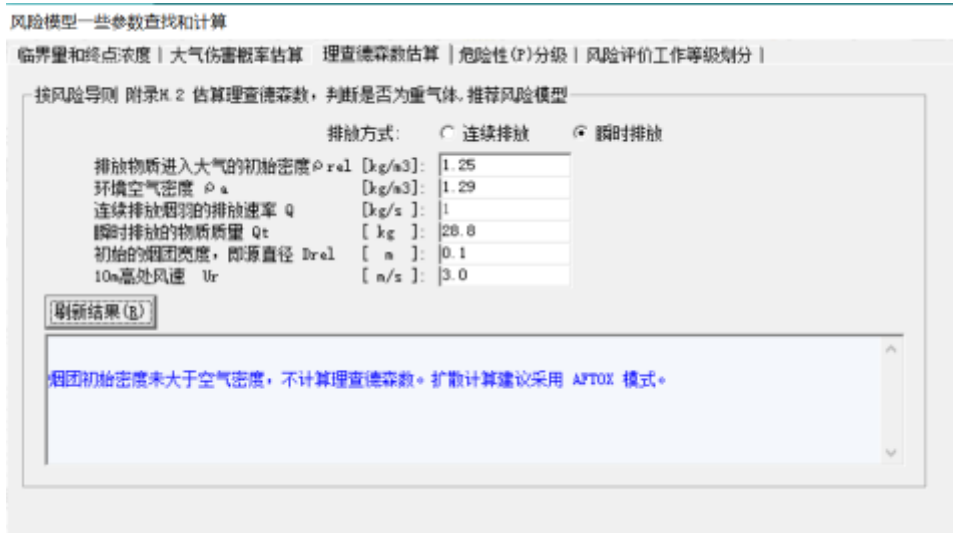


图 5.8-7 CO 风险模型的筛选

(2) AFTOX 模式预测结果

1) 预测参数

表 5.8-20 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/(°)	107.6637
	事故源纬度/(°)	24.85390
	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/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	3
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

2) 预测结果

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°C，相对湿度 50%）下，CO 输送管道泄漏事故发生立即危害浓度的范围较大。CO 浓度达到大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最大影响范围约为 340m，达到大气

毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响范围约为 890m, 该范围内无周边居民敏感点, 主要影响人群为厂区职工, 对周边敏感点危害不大。下风向不同距离 CO 的最大浓度见表 5.8-21, 预测 CO 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 5.8-8。

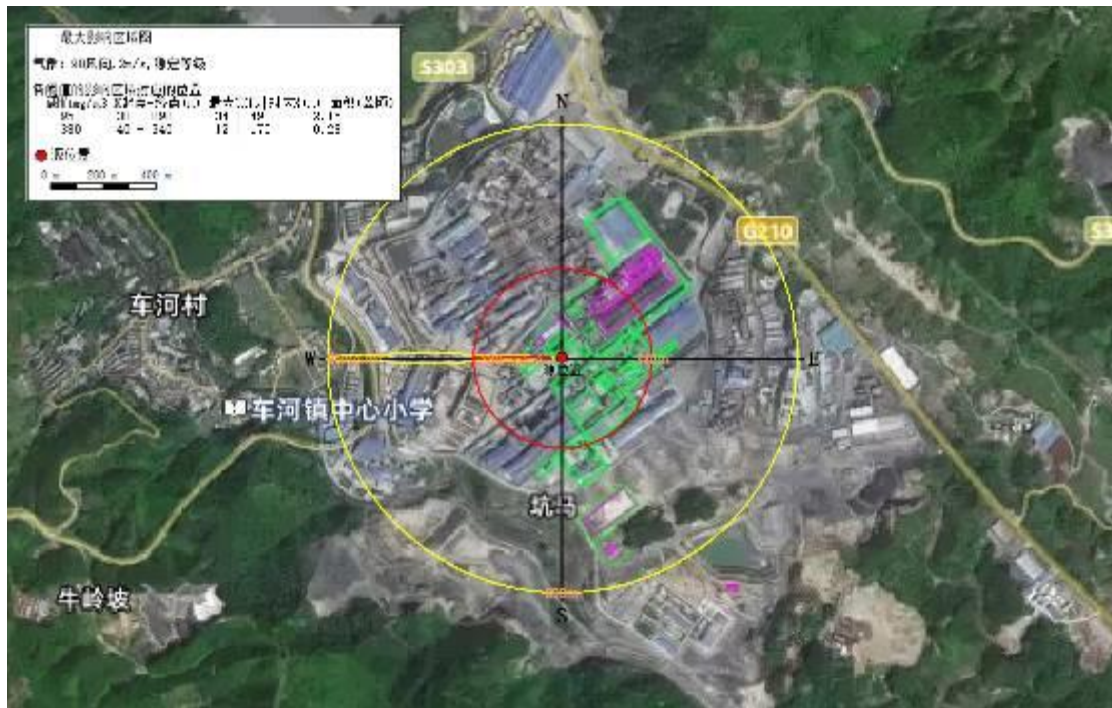


图 5.8-8 CO 管道泄漏最不利条件下的影响

因此, 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。

表 5.8-21 下风向不同距离 CO 的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.1	0.0	2510	21.9	20.7
60	0.5	1183.0	2560	22.3	20.1
110	0.9	1087.4	2610	22.8	19.5
160	2.3	855.8	2660	23.2	19.0
210	1.8	675.0	2710	23.6	18.5
260	3.2	539.3	2760	24.0	18.0
310	3.6	438.2	2810	24.4	17.5
360	4.0	362.2	2860	24.8	17.0
410	4.4	304.2	2910	25.3	16.6
460	4.8	259.1	2960	25.7	16.1
510	5.3	223.4	3010	26.1	15.7
560	5.7	194.8	3060	26.5	15.3
610	6.1	171.4	3110	26.9	14.9

660	6.5	152.1	3160	27.3	14.6
710	6.9	136.0	3210	27.8	14.2
760	7.3	122.5	3260	28.2	13.9
810	7.8	110.9	3310	28.6	13.5
860	8.2	100.9	3360	29.0	13.2
910	8.6	92.3	3410	29.4	12.9
960	9.0	84.8	3460	29.8	12.6
1010	9.4	78.2	3510	30.3	12.3
1060	9.8	72.4	3560	30.7	12.0
1110	10.3	67.2	3610	31.1	11.7
1160	10.7	62.6	3660	31.5	11.4
1210	11.1	58.5	3710	31.9	11.2
1260	11.5	54.8	3760	32.3	10.9
1310	11.9	51.4	3810	32.8	10.7
1360	12.3	48.4	3860	33.2	10.4
1410	12.8	45.4	3910	33.6	10.2
1460	13.2	43.4	3960	34.0	10.0
1510	13.6	41.5	4010	34.4	9.8
1560	14.0	39.7	4060	34.8	9.6
1610	14.4	38.1	4110	35.3	9.4
1660	14.8	36.6	4160	35.7	9.2
1710	15.3	35.2	4210	36.1	9.0
1760	15.7	33.9	4260	36.5	8.8
1810	16.1	32.6	4310	36.9	8.6
1860	16.5	31.5	4360	37.3	8.4
1910	16.9	30.4	4410	37.8	8.2
1960	17.3	29.3	4460	38.2	8.1
2010	17.8	28.3	4510	38.6	7.9
2060	18.2	27.4	4560	39.0	7.8
2110	18.6	26.5	4610	39.4	7.6
2160	19.0	25.6	4660	39.8	7.5
2210	19.4	24.8	4710	40.3	7.3
2260	19.8	24.1	4760	40.7	7.2
2310	20.3	23.3	4810	41.1	7.0
2360	20.7	22.6	4860	41.5	6.9
2410	21.1	22.0	4910	41.9	6.8
2460	21.5	21.3	4960	42.3	6.6

5.8.5.3 Cl₂ 泄漏风险预测

(1) 预测模型筛选

输入源强参数后，计算得到理查德森数=6.00>0.04（见图 5.8-9），判断为重质气体，选用 SLAB 模型进行大气风险预测模型。

风险模型一些参数查找和计算

临界里和终点浓度 | 大气伤害概率估算 | 理查德森数估算 | 危险性(P)分级 | 风险评价工作等级划分 |

按风险导则 附录H.2 估算理查德森数, 判断是否为重气体, 推荐风险模型

排放方式: 连续排放 瞬时排放

排放物质进入大气的初始密度 ρ_{rel} [kg/m ³]:	3.17
环境空气密度 ρ_a [kg/m ³]:	1.29
连续排放烟羽的排放速率 Q [kg/s]:	1
瞬时排放的物质质量 Q_t [kg]:	2.67
初始的烟团宽度, 即源直径 D_{rel} [m]:	0.01
10m高处风速 U_r [m/s]:	1.5

刷新结果(B)

理查德森数 $Ri = 6.000747, Ri > 0.04$, 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

图 5.8-9 液氯泄漏风险模型的筛选

(2) SLAB 模型预测结果

1) 预测参数

表 5.8-22 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/(°)	107.6668
	事故源纬度/(°)	24.84755
	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/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.5
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

2) 预测结果

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°C, 相对湿度 50%)下, Cl₂ 储瓶泄漏事故出现立即危害浓度的范围较大。Cl₂ 浓度未达到大气毒性终点浓度-1 (58mg/m³), 达到大气毒性终点浓度-2 (5.8mg/m³) 的最大影响范围约为 480m, 该范围内主要影响人群为厂区职工, 对周边敏感点危害不大。下风向不同距离 Cl₂ 的最大浓度见表 5.8-23, 预测 Cl₂ 浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见图 5.8-10。



图 5.8-10 液氯泄漏最不利条件下的影响

因此，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。

表 5.8-23 下风向不同距离 Cl₂ 的最大浓度

最不利气象条件					
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰 浓度 (mg/m ³)
10	0.5	0.0	2510	39.3	0.3
60	2.2	1.6	2560	39.9	0.3
110	3.5	13.5	2610	40.5	0.3
160	4.7	22.0	2660	41.2	0.3
210	5.8	18.4	2710	41.8	0.3
260	6.8	14.0	2760	42.4	0.3
310	7.8	11.1	2810	43.0	0.3
360	8.7	9.0	2860	43.6	0.3
410	9.6	7.5	2910	44.2	0.3
460	10.5	6.3	2960	44.8	0.3
510	11.4	5.4	3010	45.4	0.2
560	12.2	4.7	3060	46.0	0.2
610	13.1	4.1	3110	46.6	0.2
660	13.9	3.6	3160	47.1	0.2
710	14.7	3.3	3210	47.7	0.2
760	15.5	2.9	3260	48.3	0.2
810	16.3	2.6	3310	48.9	0.2
860	17.0	2.4	3360	49.5	0.2
910	17.8	2.2	3410	50.1	0.2
960	18.6	2.0	3460	50.7	0.2
1010	19.3	1.8	3510	51.2	0.2

1060	20.0	1.7	3560	51.8	0.2
1110	20.8	1.5	3610	52.4	0.2
1160	21.5	1.4	3660	53.0	0.2
1210	22.2	1.3	3710	53.5	0.2
1260	22.9	1.2	3760	54.1	0.2
1310	23.6	1.2	3810	54.7	0.2
1360	24.3	1.1	3860	55.2	0.1
1410	25.0	1.0	3910	55.8	0.1
1460	25.7	1.0	3960	56.4	0.1
1510	26.4	0.9	4010	56.9	0.1
1560	27.1	0.9	4060	57.5	0.1
1610	27.8	0.8	4110	58.1	0.1
1660	28.4	0.8	4160	58.6	0.1
1710	29.1	0.7	4210	59.2	0.1
1760	29.8	0.7	4260	59.7	0.1
1810	30.4	0.6	4310	60.3	0.1
1860	31.1	0.6	4360	60.8	0.1
1910	31.7	0.6	4410	61.4	0.1
1960	32.4	0.6	4460	62.0	0.1
2010	33.0	0.5	4510	62.5	0.1
2060	33.7	0.5	4560	63.1	0.1
2110	34.3	0.5	4610	63.6	0.1
2160	34.9	0.5	4660	64.2	0.1
2210	35.6	0.4	4710	64.7	0.1
2260	36.2	0.4	4760	65.3	0.1
2310	36.8	0.4	4810	65.8	0.1
2360	37.5	0.4	4860	66.3	0.1
2410	38.1	0.4	4910	66.9	0.1
2460	38.7	0.4	4960	67.4	0.1

5.8.5.4 有毒有害物质对地表水环境影响分析

(1) 本项目对地表水环境影响分析

本项目生产废水和初期雨水中含有重金属，制酸系统生产的硫酸，电解车间的电解液，均属于有毒有害物质，如不慎发生泄漏至地表水，可能对地表水环境产生影响。

根据工程分析，本项目生产废水，包括污酸、含重金属废水、高盐废水和清净下水。污酸、含重金属废水和高盐废水均依托南丹县南方有色金属有限责任公司的生产废水处理总站处理后回用。本项目污酸产生量为 165m³/d，泵送至南丹南方新建污水处理总站的污酸收集池，依托污酸处理系统（设计规模 1920m³/d）处理。本项目含重金属废水产生量为 352m³/d，泵送至南丹南方污水处理站的含重金属酸性废水收集池，与处理后的污酸废水合并，依托南丹南方公司含重金属酸性废水处理系统（设计规模 11520m³/d）处理后回用。本项目高盐污水产生量

为 $72 \text{ m}^3/\text{d}$ ，泵送至南丹南方污水处理站的高盐污水收集池，依托南丹南方公司高盐污水处理系统（设计规模 $720\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后回用。本项目清净下水产生量为 $640.4\text{m}^3/\text{d}$ ，清净下水经电化学除钙后送风冷塔回用于厂区对水质要求高的工段。经分析，南丹县南方有色金属有限责任公司的生产废水处理总站处理规模可满足本项目处理量需求，废水可依托。各生产废水为明管输送，通过加强巡逻，如发生渗漏，可及时检修。针对重金属浓度最高的污酸，在污酸储罐系统下有围堰，可收集不慎泄漏的污酸，并通过日常巡逻，发现渗漏并及时采取应对措施。如果极端情况下污酸泄漏量过大，超过围堰，但仍处于车间范围内，通过及时发现，并通过泵送抽走的方式，送入污酸收集系统，无直接泄漏入地表水的可能。为此，生产废水无直接泄漏入地表水的可能。

本项目初期雨水量约 12300m^3 ，企业拟在建铅冰铜系统初期雨水量约 2572m^3 ，锡系统初期雨水量约 2616 m^3 ，共 17488m^3 。初期雨水沿厂区内初期雨水处理系统排入南丹南方 $60 \text{ 万 } \text{m}^3$ 初期雨水收集池，依托该初期雨水收集池及南丹南方污水处理总站的初期雨水处理系统（设计规模 $13200\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后全部回用，不外排。经分析，进入该初期雨水收集池的废水总量（含拟在建）约 35576m^3 ，初期雨水收集池规模满足要求，且初期雨水处理系统的设计规模也可以满足本项目初期雨水处理的相关要求。极端情况下，如初期雨水处理系统发生故障，初期雨水可暂时贮存在初期雨水收集池中，无泄漏至地表水的可能。

本项目制酸系统产生的硫酸通过管道运输至南丹县南方有色金属有限责任公司的硫酸罐区进行贮存，在本项目硫酸产生处设置有 120m^3 的事故应急池，用于储存不慎发生泄漏的硫酸，硫酸产生量约 $35.4\text{m}^3/\text{h}$ ，该事故池可以满足 3.4h 的硫酸量。企业通过日常巡逻及硫酸运输管道压力监控，可以及时发现硫酸是否泄漏，并进行相应的处置，无直接泄漏至地表水环境的可能。

本项目在电解车间底部建有 100 m^3 的事故集液池，电解液如发生泄漏，可直接流入该事故集液池收集；企业通过日常巡逻，可及时发现电解液是否泄漏，并泵回生产系统，电解液无直接泄漏至地表水环境的可能。

（2）依托的污水处理总站对地表水的影响分析

根据南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理总站的环评及验收，该处理站建设有 3000m^3 的事故应急池，当发生了停电、检修、故障停车或由于污水处理系统泵机出现短时故障而无法正常处理废水时，废水可暂时进入事故应急池

中，或进入污水处理站内的 12500m³ 的初期雨水池中。极端情况下，可泵回南丹南方公司污水处理总站 600000m³ 的初期雨水收集池，防止突发环境事件时污水排入外环境。

5.8.5.5 防渗破裂渗漏对地下水环境影响分析

根据“5.4 地下水环境影响分析”，由表可知，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，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 的污染前锋迁移在 100 天和 1000 天时，最远运移 280m 和 1405m，最早在 1940 天（5.3 年）时在南方公司大厂界出现超过地下水 III 类标准的情况。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。

5.8.5.6 含重金属酸性废水对地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），选取混合过程段长度估算公式，进行计算。

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

其中：L_m：混合段长度，m；

B：水面宽度，m；

a：排放口到岸边距离，m，这里为 0；

u：断面流速，m/s；

E_y：污染物横向扩散系数，m²/s。

根据水文数据，车河河在本项目场区附近流量 2.20~15.57 立方米每秒，这里取最不利情况，2.2m³/s。本项目附近枯水期水面宽 5.0m，水深 0.5m。E_y 选取泰勒公式法确定。

$$E_y = (0.058H + 0.0065B) \times (gHl)^{1/2} \quad B/H < 100$$

式中：g：重力加速度，9.807m/s²；

l：水力坡降，取 0.003；

H：河流深度，m；

B：河流宽度，m。

经计算，枯水期 $E_y=0.00746\text{m}^2/\text{s}$ 。

为此，求得 $L_m=1304\text{m}$ 。

E_x 采用经验公式法计算。

$$E_x=0.011u^2B^2/[H(gHl)^{3/2}]$$

式中， u ：河流流速， m/s 。

计算出 $E_x=3.512\text{m}^2/\text{s}$ 。

由于 Pb 、 As 在水中仅有底泥吸附的衰减情况，这里按最不利情况计算，采取河流均匀混合模型计算。

$$C=(C_pQ_p+ChQ_h)/(Q_p+Q_h)$$

其中： C ：污染物浓度， mg/L ；

C_p ：污染物排放浓度， mg/L ；

Q_p ：污水排放量， m^3/s ；

Ch ：河流上游污染物浓度， mg/L ；

Q_h ：河流流量， m^3/s 。

这里河流上游背景浓度选取本项目厂区上游 200m 监测断面数据的最大值， Pb 为 0.00098mg/L ， As 为 0.0468mg/L 。

则计算后的混合浓度为 $\text{Pb}=0.0017\text{mg/L}$ ， $\text{As}=0.0503\text{mg/L}$ 。由计算可以看出，完全混合后， Pb 未超标， As 超过地表水环境质量三类标准（ $\text{Pb}=0.05\text{mg/L}$ ， $\text{As}=0.05\text{mg/L}$ ）的要求。根据河流实际情况及文献查询， As 的综合衰减系数为 0.1 ($1/d$)，远小于 BOD 等衰减量，这里采用一维动力学模型计算。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

计算出， $\alpha \leq 0.027$ ， $Pe \geq 1$ ，适用对流降解模型。

$$C=C_0 \exp(-kx/u)$$

为此，计算出来的数据如下表所示。从表中可以看出，当下游 5000m 时，可满足环境质量标准要求。有毒有害物质最远超标距离为 4250m。本项目下游 4250m 无环境敏感目标。极端情况下酸性含重金属废水外排事故的概率很低，其次通过落实厂区废水三级防控措施，能将污染影响控制在最低范围内。

表 5.8-24 极端情况下含重金属废水对地表水的影响

<u>C</u>	<u>C0</u>	<u>k</u>	<u>x</u>	<u>u</u>
mg/L	mg/L	1/s	m	m/s
0.050267528	0.050281	1.15741E-06	200	0.88
0.050247698	0.050281	1.15741E-06	500	0.88
0.050214665	0.050281	1.15741E-06	1000	0.88
0.050148664	0.050281	1.15741E-06	2000	0.88
0.05008275	0.050281	1.15741E-06	3000	0.88
0.050016923	0.050281	1.15741E-06	4000	0.88
0.049951182	0.050281	1.15741E-06	5000	0.88

5.8.5.7 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表 5.8-25。

表 5.8-25 (1) 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				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	300	操作压力/MPa	负压
泄漏危险物质	SO ₂	最大存在量/kg	1040	泄漏孔径/mm	600
泄漏速率/(kg/s)	0.546	泄漏时间/s	10	泄漏量/kg	5.46
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响（最不利气象条件）			
	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	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	2	1460	25.9
		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)
车河镇	25.7	20	2.07		

表 5.8-25 (2) 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	煤气管道泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	150	操作压力/MPa	负压
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	23.3	泄漏孔径/mm	260

泄漏速率/(kg/s)	0.468	泄漏时间/min	2	泄漏量/kg	25.02
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	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	380	340	3.8
		大气毒性终点浓度-2	95	890	8.4
		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 5.8-25 (3) 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	液氯储瓶泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储瓶	操作温度/°C	23	操作压力/MPa	600
泄漏危险物质	Cl ₂	最大存在量/kg	1000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.267	泄漏时间/min	0.17	泄漏量/kg	2.67
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	2.67	泄漏频率	2.4×10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	Cl 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	58	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	5.8	480	10.9
		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 5.8-25 (4) 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	废水处理站调节池泄漏，废水下渗污染地下水				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	废水调节池	操作温度/°C	23	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	含重金属废水	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/

泄漏速率	0.028m ³ /d	泄漏时间 /min	长期	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率		
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	Hg、Cd、As	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)
		马泥流沟	2300	持续超标	持续超标	160

表 5.8-25 (5) 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	含重金属废水混入雨水排入地表水体					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	含重金属废水	操作温度 /°C	23	操作压力 /MPa	/	
泄漏危险物质	含重金属废水	最大存在量 /kg	/	泄漏孔径 /mm	/	
泄漏速率	2.93m ³ /h	泄漏时间 /min	2h	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率		
事故后果预测						
地下水	危险物质	地表水环境影响				
	Pb、As	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

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。熔炼炉、吹炼炉、精炼炉均采用负压操作，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。从烟气泄漏做出反应到 150m 管道内 SO₂ 全部泄漏完毕的时间预计约为 14.4s。

(2) 煤气输送管线泄漏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煤气在设备中运行。过程中产生的 CO 都在装置中安全运行，排放的尾气符合环保的要求。

含有大量 CO 的烟气通过管道输送到各生产车间，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煤气的输送，避免 CO 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，监测报警系统在短时间内作出反应，10s 内可完全关闭应急阀，隔绝生产装置以及煤气发生炉同管线的联系，以利于减少烟气的泄漏并及时检修。从烟气泄漏作出反应到及时修复泄漏处的时间预计约为 30min。

(3) 硅氟酸储槽的风险防范及减缓措施

- ① 选用质量合格的储罐等，并精心安装；
- ② 合理选用防腐材料，保证连接密封性；
- ③ 定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好；
- ④ 储槽区设置应急池，用于收集可能泄漏的硅氟酸，并用液下泵送回储槽内；
- ⑤ 储槽区设置围堤及安全警示标志；区域内消防设施等符合国家安全规定；
- ⑥ 操作人员佩戴个人劳保防护用品，配备过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸服，戴橡胶耐酸手套；现场设置安全喷淋洗眼器；
- ⑦ 对设备、泵、阀等仪器定期检、保、修；
- ⑧ 与易（可）燃物、还原剂、碱类等禁止混储。

(4) 氯气储罐及生产过程中的风险防范及减缓措施

1) 氯气在储运过程中防范措施

① 氯瓶贮存的厂房采用排风扇通风。在氯库墙上安装排气扇，通过排风扇（约安装在离地面约 4.5 米处）向外抽风，可防止有害气体的积聚。在出现氯气泄漏的情况下，排气系统应能自动切断。按规定设置漏氯报警探头及报警控制器、

温度检测自动报警器。

②氯瓶设计制造符合《压力容器安全监察规程》有关规定。氯瓶装压力表、温度计等安全装置。氯瓶入库前应有产品合格证。合格证必须注明：瓶号、容量、重量、充装日期、充装人和复磅人姓名或代号。

③氯瓶存放期不得超过三个月，空瓶和充装后的重瓶必须分开放置，禁止混放。氯瓶横向卧放，防止滚动，并留出吊运间距和通道。存放高度不得超过两层。

④工作人员必须经过专业培训，掌握装卸的基本程序、注意事项后再上岗。建立健全岗位责任、操作规程、安全、监督检查等规章制度。操作人员应严格按照操作规程进行操作，防止因检查不周或失误而造成事故。非正常状态下工作时，工作人员必须佩戴防毒面具，检修、换气要使用专用工具，严禁重敲、砸、夯加氯设备。

⑤当氯气库内的液氯钢瓶发生漏氯事故时，从氯瓶中泄漏的氯气迅速扩散，安装在氯库的氯气检测器测到大气中的氯气浓度超过设定值时会自动报警，排风机自动关闭，碱液雾化喷淋自动打开，消除隐患。如果是氯气瓶漏气，操作人员穿戴好劳保用品，及时将漏气瓶吊入应急池，库房内氯气达标后喷淋自动关闭，排风机自动开机通风。

⑥定期检查生产设备、管道及安全附件，防止因腐蚀导致泄漏。搬运时轻装轻卸，使用专用筐吊运气瓶，避免与易燃物、醇类等接触。

2) 氯气在生产使用过程中的风险防范措施

①工艺控制

通风系统设计，采用机械排风为主，局部排风罩靠近氯气源（如储罐、操作点），罩口风速 $\geq 1.5\text{m/s}$ （储罐区）或 $\geq 2\text{m/s}$ （操作点），全面通风换气次数 ≥ 12 次/h（密闭车间）。

②操作防护

操作人员需经过专业培训并持证上岗，佩戴防毒面具、防化服等防护装备。同时，限制氯气作业区域人员数量，设置“严禁烟火”等警示标识，禁止携带火种进入

(5) 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，避免事故废水进入外环境，从而减轻重金属污染物事故对环境的影响。

①第一道防线

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，清浄雨排水切换到雨排水系统。厂区还有 120m³ 硫酸系统废水事故池、100 m³ 电解系统事故应急池。

②第二道防线

南丹南方公司 60 万方初期雨水池为第二道防线。

无法利用装置围堰、罐区围堤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施。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，处理达标后回用，确保生产废水不排入外环境。

根据《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（报批版）》，各系统均建设调节池，当污水处理厂无法正常运行时，各类废水首先进入对应调节池，污水管网内的废水立即进入事故池，再排入污水处理厂进行处理。南丹南方公司污水处理总站有事故应急池 3000m³、60 万 m³ 初期雨水收集池，均可以作为本项目的事故应急池使用，将带来更大的事故缓冲空间。

根据计算，南丹南方初期雨水收集池的总容积达 600000m³，项目极端水污染事故污水量 13675m³（初期雨水 12302m³、各种废水 24 小时产生量 1229m³、消防水 144m³），占项目事故污水缓冲能力的 2.28%，所以即使在极端的事故条件下的事故污水也会被收集，不会污染地表水环境。

③第三道防线

第三道防线为区域防控。正常情况下，本项目事故水池可满足事故状态下事故废水储存需求，在厂区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。本项目暂时不涉及第三道防线。根据园区规划，工业园区拟在本项目污水处理站南侧建设 1 座生产废水处理站及相应的各种调节池和事故池，也可起到区域防控的作用。

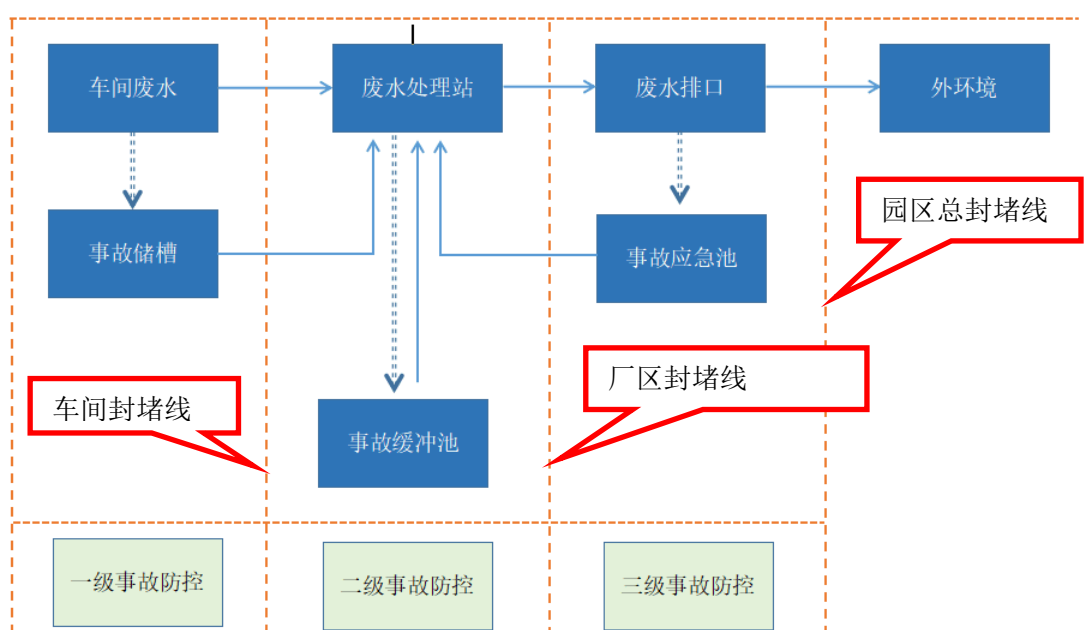


图 5.8-10 废水污染事故三级风险防控体系及封堵位置图

(6) 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，保证生产过程中产出可以预料的正常产物；负压操作保证烟气不逸出；操作工人佩戴必要的防护用品。

5.8.6.2 突发环境事件应急预案编制要求

(1) 企业已经编制的应急预案

本企业目前已编制了企业突发环境事件风险评估及突发环境事件应急预案（备案号为：451421-2019—15H）。编制内容包括：共分为十三个部分，即：基本情况调查、环境风险源辨识和风险评估、应急组织机构、应急能力建设、预防和信息报告、应急响应和措施、后期处置、保障措施、应急培训和演练、奖惩、预案的评估与发布、预案实施生效时间和更新要求和附件。

具体预测涉及的突发环境事件如下表。从表中可以看出，本企业给出了多种突发环境事故的应急预案。

表 5.8-25 企业环境风险防范及应急预测文件

序号	文件	发布时间	主要内容
1	公司突发环境事件应急预案（已有）	2019 年	（一）水污染事件、储罐泄漏事件现场处置应急措施 （二）危险化学品事件处理 （三）有害气体泄漏扩散事件处理 （四）硫酸输送管道泄漏应急救援措施 （五）装酸作业泄漏应急救援措施 （六）大气环境突发环境事件应急措施 （七）水环境突发环境事件的应急措施 （八）液氯气瓶泄漏应急措施

（2）现有工程应急响应措施

广西南丹南方公司建立与上级主管部门及所在地生态环境主管部门之间的应急联动机制，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。当发生突发环境事件时，广西南丹南方公司设置专人负责联络汇报，配合工业园区管委会及其他上级主管部门做好应急处置工作。

广西南丹南方公司在建立自己救援队伍基础上，推进企业之间的协作，与邻近公司建立应急救援合作关系。公司应急救援可依托南丹县消防中队、南丹县人民医院，一旦发生重特大事故，园区消防大队能在 15 分钟内到达事发现场。

（3）现有工程应急保障措施

根据事故应急处理要求，统一部署，广西南丹南方公司配备了各类突发事故应急所需的备品备件和应急物资；各岗位按照职责分工做好备品备件和生产资料的储备和管理工作，以及事故抢险的准备工作，必要的指挥通讯，报警、灭火器、抢险等器材，上述各种器材应指定专人保管，并定期检查配备物资质量是否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并做好记录，及时更新过期物资。

（3）现有工程风险防范措施可行性分析

广西南丹南方公司现有工程各装置自开工以来，一直稳定运行，未发生过大的环境风险事故，广西南丹南方公司已编制突发环境事件应急预案。《应急预案》中指出企业建立应急管理体系、编制应急预案指南并定期开展培训和应急演练，具有较高的应急管理水平和。同时企业配备了应急预防措施、应急保障措施以及应

急处置措施，可将事故发生的概率和事故影响降至较低水平。

因此，广西南丹南方公司现有的应急预案针对现有工程是可行的。

(4) 现有工程风险防范措施存在问题及整改措施

虽然现有工程应急装备、物资和救援队伍的配备情况已较完善，但结合突发环境事件处置过程需要的堵漏器材、输转吸收及洗消、应急监测等方面的要求，应加强风险应急物资装备的定期维护、强化安全生产及环境保护意识的教育，提高企业员工的素质，及时对突发环境事件应急预案进行修编更新，并按照相关要求进行备案。

(5) 本次环评建议

环评建议根据环发〔2010〕113号关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知，进一步完善应急预案的制定和管理工作。

1) 补充SO₂泄漏的控制应急预案

本次建议补充SO₂泄漏的控制应急预案，同时纳入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。

2) 加强紧急安全疏散内容

企业已经编制的预案中，对人员疏散要求如下，并建议补充安全疏散路线图。

①根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②重点关注区常设专项机构、专人与公司调度台保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时抽调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门

及时通报应急处理情况。本项目建议疏散路线见图 5.8-11。

④突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合公司事故应急预案，定期组织应急预案演习，增强自我防范意识和自救能力。

图 5.8-11 疏散路线示意图

表 5.8-26 企业环境风险防范及应急预测文件补充

序号	文件	发布时间	主要内容
1	建议补充	/	有害气体泄漏中加入对 SO ₂ 泄漏的控制应急预案纳入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。
2	安全疏散	/	加强紧急安全疏散内容

5.8.7 评价结论与建议

(1) 项目危险因素

工程涉及的危险物质主要为硫酸（包括硫酸雾）、硝酸、煤气、二氧化硫、氯气、硅氟酸及原料及固废中的铜及其化合物、铋及其化合物等。硫酸储罐区位于南方公司厂区东北侧，硝酸位于厂区西南侧的贵金属回收工段，二氧化硫为中间产物，仅有生产流程中在线量，煤气发生炉生产的煤气通过管道直接输送到使用车间。硅氟酸储存于贵金属回收工段，硅氟酸主要用于铅电解精炼工序，年消耗量 245 吨，最大储量 120 吨。氯气库位于厂区东南侧，采用钢瓶储存，储罐最大总容积 16t。

改扩建工程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。

(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）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 5112 人。厂区附近有无名支沟、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℃，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 1460m，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。

针对 CO 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，CO 输送管道泄漏事故出现立即危害浓度的范围较大。超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的影响范围约为 340m，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的范围约为 890m，该范围内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。

针对 Cl₂ 储瓶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，Cl₂ 储瓶泄漏事故出现立即危害浓度的范围较大。Cl₂ 浓度未达到大气毒性终点浓度-1（58mg/m³），达到大气毒性终点浓度-2（5.8mg/m³）的最大影响范围约为 480m，该范围内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。

（3）环境风险防范措施和应急预案

公司已编制企业突发环境事件风险评估及突发环境事件应急预案并进行备案。环评建议该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。

企业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，以期尽可能地避免风险事故的发生。

（4）环境风险评价结论与建议

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，可有效防控建设项目的环境风险。

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	混合铅精矿	硝酸	液氯	硅氟酸	CO	废触媒	SO ₂	
		存在总量/t	1393	2.8	16	122	0.0233	29	1.04	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数 5112 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 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>			
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>		
		M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
P 值		P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 380 m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1440 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								
重点风险防范措施		“5.8.6.1 环境风险防范措施”章节								
评价结论与建议		“5.8.7 评价结论与建议”章节								
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “___”为填写项。										

5.9 土壤环境影响评价

5.9.1 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依托的新建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；危险废物临时堆存库采取了防渗措施，只有在事故工况下，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，只有在事故工况下，才可能会发生厂区周边土壤污染风险。

因此，正常工况下，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 5.9-1 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	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
车间	60m 烟囱	大气沉降	含重金属粉尘	重金属	正常工况
	120m 烟囱	大气沉降	含重金属粉尘	重金属	正常工况
	140m 烟囱（依托）	大气沉降	含重金属粉尘	重金属	正常工况
	危险废物临时贮存设施	垂直入渗	含重金属废水	重金属	事故工况
	污酸储罐	垂直入渗	含重金属废水	重金属	事故工况

5.9.2 土壤环境影响预测与评价

5.9.2.1 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：As、Hg、Pb、Cd。

(3) 预测评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本次评价选择附录 E.1 方法一。

①单位质量土壤中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；

p_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ，本次评价取 $1400 kg/m^3$ ；

A ——预测评价范围， m^2 ；

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 5.9-2。

表 5.9-2 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	铅	砷	汞	镉
总沉降量极大值(mg/m^2)	3.52	0.111	0.033	0.0616

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 5.9-3：

表 5.9-3 项目评价范围内农业用地土壤背景值 (mg/kg)

项目	Pb	As	Hg	Cd
建设用地现状监测背景值 (最大值)	130	52	0.426	2.22
农用地土壤现状监测背景值 (最大值)	85	49.2	1.77	0.69

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，叠加监测最大背景值，叠加后的预测值、叠加值及占标率见表 5.9-4~5.9-7。

表 5.9-4 环境空气重金属总沉积量在网格内对农用地土壤重金属预测值预测及分析

表 5.9-5 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

表 5.9-6 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预测值及分析

表 5.9-7 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及分析

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贡献浓度对比建设用地和农用地相关土壤标准，占标率较低。对标农用地筛选值，铅、砷、汞、镉占比分别在 0.1404%、0.01%、0.0658%、0.7374%以下；对标建设用地筛选值，铅、砷、汞、镉占比分别在 0.0158%、0.0066%、0.0031%、0.0034%以下。

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建设用地土壤累积浓度预测结果显示，重金属铅、砷、汞、镉、锑均能满足《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、管制值要求。②农用地土壤重金属砷、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，但能满足管制值要求，主要是本底值超标造成；农用地土壤中重金属铅、汞累积浓度能满足《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、管制值要求。

由于农用地土壤本底值较高，可能存在食用农产品不符合质量安全标准等土壤污染风险，原则上应当采取农艺调控、替代种植等安全利用措施。

5.9.2.2 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（该位置

包气带渗透系数为 $3.53 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-5} \text{cm/s}$), 本次预测区最大渗透系数 0.003m/d ; 包气带深度取 28.7m ; 泄漏时间为预测时间, 即 30 年。其他参数, 如土壤容重取 1.2g/cm^3 、含水率取 16%、有效孔隙度取 0.2。

(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 $113 \sim 141 \text{mg/L}$ 、Pb $18.6 \sim 106 \text{mg/L}$ 、Cu $1.88 \sim 10.4 \text{mg/L}$ 、Cd $2.73 \sim 160 \text{mg/L}$ 、Hg $0.728 \sim 49.4 \text{mg/L}$ 、As $57.8 \sim 157 \text{mg/L}$ 、Sb $0.183 \sim 8.92 \text{mg/L}$ 、Cr $0.082 \sim 0.301 \text{mg/L}$ 、F $910 \sim 5150 \text{mg/L}$ 、硫酸根 $1270 \sim 92300 \text{mg/L}$ 。

综合考虑污染物浓度和毒性大小等, 选取 Hg、Cd、As 三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 (试行)》(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, m^2/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

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

③ 边界条件

上边界条件:

在连续点源污染 (污染物以定浓度 c_0 连续注入) 的情境下, 地表为给定浓度的第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

下边界条件:

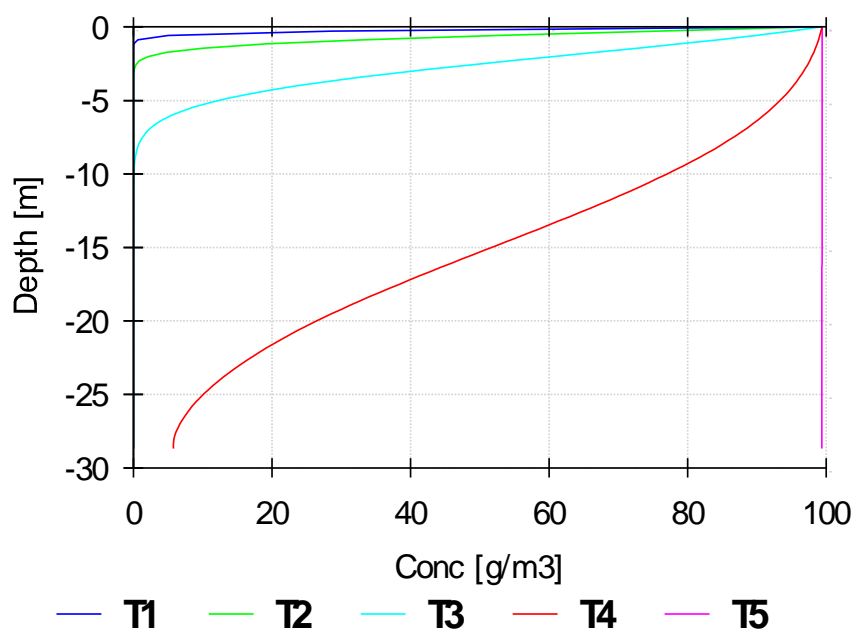
由于模拟选择的下边界为潜水面, 污染物质呈自由渗漏状态, 边界内外的浓度相等, 故而将其认为是不存在弥散通量的第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(4) 预测评价结果

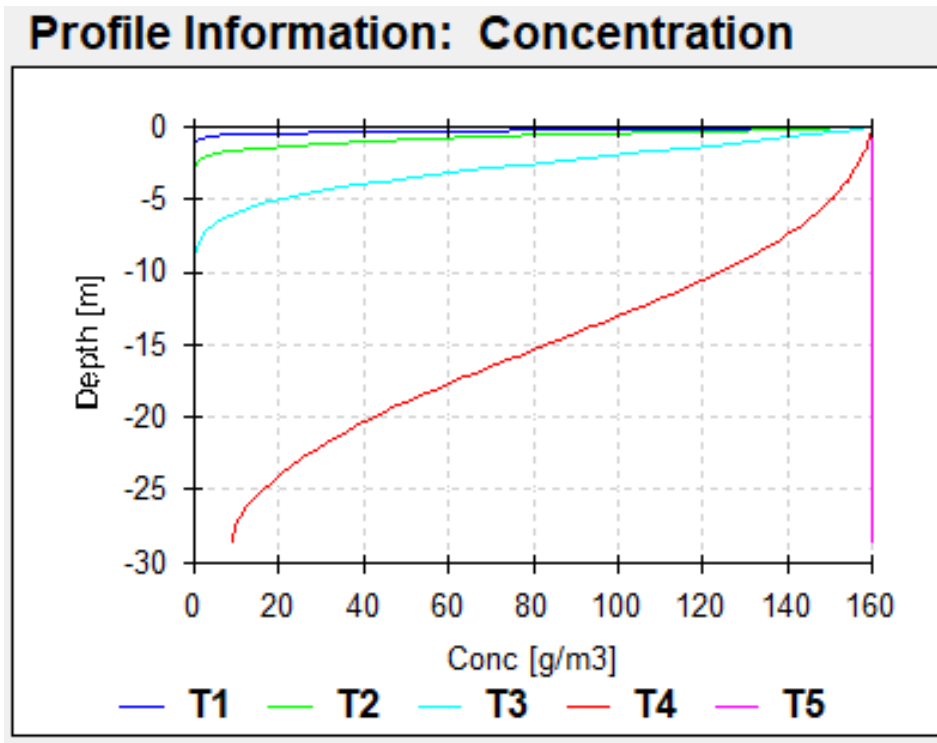
模拟期均为 1000 天, 利用 HYDRUS 1D 软件, 得到 Hg、Cd、As 在土壤中扩散预测结果, 如图 5.9-1 和 5.9-2 所示。

Profile Information: Concentration



(T1~T5 分别为 1、10、100、1000 天)

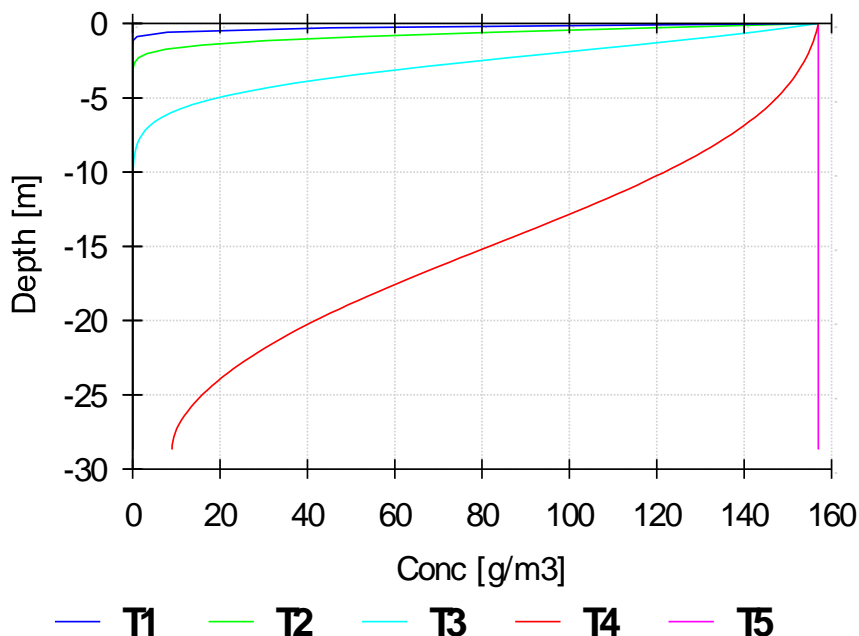
图 5.9-1 污酸储罐防渗系统破裂泄漏后不同时间 Hg 浓度随深度变化图



(T1~T5 分别为 1、10、100、1000 天)

图 5.9-2 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

Profile Information: Concentration



(T1~T5 分别为 1、10、100、1000 天)

图 5.9-3 污酸储罐防渗系统破裂泄漏后不同时间 As 浓度随深度变化图

可见，如果污酸储罐防渗系统破裂，污酸持续泄漏后第 1 天，污染物 Hg、

Cd、As 影响到污酸储罐下方 1.95m、1.87m、1.85m；第 100 天，污染物 Hg、Cd、As 影响到污酸储罐下方 10.12m、9.87m、9.32m 处；第 1000 天，污染物 Hg、Cd、As 完全穿透包气带，即运移距离均达到 28.7m，地下水潜水面的浓度均为 20mg/L 以内。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做及时处理的，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。

5.9.3 土壤环境影响防控措施

5.9.3.1 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表对土壤的污染。

5.9.3.2 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，改扩建项目各车间废气，采用除尘、脱硫、碱洗塔处理等措施进行处理后达标外排，废气排放执行特排标准，减少废气沉降至地面对土壤的污染；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，所有废水经新建废水处理站处理后回用，不外排；

(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) 工业固体废物均得到有效地处理与处置，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，尤其是危险固废，严禁乱堆乱放。各类固废堆场严格按照国家相关标准建设，按照固体废物属性进行对应的防渗处理等。严格固体废物运输管理，避免在运输过程中散落。一旦发生散落事件，及时清理收集，防止重金属向土壤中迁移。

(5) 加强控制设备、储罐、管道等密封，防止物料跑冒滴漏，将污染物“跑、

冒、滴、漏”降到最低限度。

5.9.3.3 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，多种植重金属超富集植物；

(2) 配料车间外空地地面硬化，防止大气降尘等继续对土壤中重金属累积。

(3) 新建车间需对场地进行硬化或防渗处理，切断污染物向土壤中迁移。

其中重点防渗区防渗要求参照 GB18597 执行，确保防渗层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，一般防渗区防渗要求参照 GB18599 及 GB16889 执行，确保渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s，简单防渗区，视情况进行防渗或地面硬化处理。

(4) 对事故池等接地的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。

5.9.3.4 土壤跟踪监测

(1) 土壤跟踪监测计划

1) 监测点布设

主要在厂区内重要污染场地，包括实施管控措施后的中风险地块，低风险地块，敏感保护目标等位置建立若干个污染物监测点，对各个重要场地的污染物状态，扩散情况进行跟踪监测，对厂区内及周边的地下水进行定期监测，防止突发性事件的发生。

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021），同时参照《工业企业周边土壤和地下水监测技术指南（试行）》（总站土字〔2024〕73号），在厂区内以及敏感保护目标车河镇、拉宜村、八坎和坡前村，共设置 13 个土壤监测点位，厂区内 9 个，厂区外 4 个。

监测点位		采样深度	监测因子	布点依据
建设用地	南丹厂东北外	0~0.2m	pH 值、铜、砷、镉、六价铬、铅、汞、镍、锌、锑、锡、锰、铊、水溶性氟化物等	上风向背景点
	生产区西南侧	0~0.2m		重点区域
	生产区东北侧	0~0.2m		重点区域
	熔炼车间	0~0.2m		重点区域
	电解车间	0~0.2m		重点区域
	阳极泥处理工段	0~0.2m		重点区域

	碱渣危废暂存库	0~0.2m		重点区域
	危废原料库	0~0.2m		重点区域
	熔铸及成品库	0~0.2m		重点区域
农用地	车河镇	0~0.2m	pH 值、铜、砷、镉、铬、铅、汞、锌、镍	关心点
	拉宜村	0~0.2m		关心点
	八坎	0~0.2m		关心点
	坡前村	0~0.2m		关心点

2) 监测因子

建设用地监测因子：pH 值、铜、砷、镉、六价铬、铅、汞、镍、锌、铈、锡、锰、铊、水溶性氟化物。

农用地监测因子：pH 值、铜、砷、镉、铬、铅、汞、锌、镍。

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和管制值(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) 企业环境保护管理部门指派专人负责防治土壤污染管理工作。

2) 企业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。

5.9.4 小结

(1) 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、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。占地范围外农用地土壤重金属铅、汞累积浓度能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值和管制值要求。

(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，占地范围内建设用地土壤重金属铅、砷、汞、镉累积浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值和管制值要求。

（3）非正常工况下，假设污酸储罐防渗系统破裂，污酸持续泄漏，其污染物会穿透整个包气带，土壤污染深度可达到 28.7m。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。

（4）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，设置 5 个长期土壤监测点。

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 5.9-8 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(30.75) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（车河镇）、方位（W）、距离（0.55km） 敏感目标（拉宜村）、方位（NW）、距离（2.29km） 敏感目标（八坎村）、方位（SE）、距离（1.11km） 敏感目标（义山村）、方位（E）、距离（2.09km）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ； 其他（）				
	全部污染物	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、铈等				
	特征因子	铅、砷、汞、镉				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	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	0~1.5m		
现状监测因子	pH、六价铬、汞、铜、镍、铅、镉、铬、砷、锌、锡、铈、水溶性氟化物、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)蒎、屈、苯并(a)荧蒎、苯并(b)荧蒎、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、					

		二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺, 共 46 项				
现状评价	评价因子	pH、六价铬、汞、铜、镍、铅、镉、铬、砷、锌、锡、铊、水溶性氟化物、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, 共 46 项				
	评价标准	GB15618☑; GB36600☑; 表 D.1☐; 表 D.2☐; 其他(《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45/T 2556-2022))				
	现状评价结论	农田土壤监测点位, 按筛选值进行评价, 车河镇镉、锌分别超标 1.3 倍、0.38 倍; 八坎村镉、锌分别超标 0.03 倍、0.39 倍; 拉宜村镉和砷分别超标 0.5 倍、0.23 倍; 坡前村镉、锌分别超标 0.33 倍、0.15 倍。占地范围内各监测点各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中筛选值和管制值的限值要求, 均能满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45/T 2556-2022)中表 2 第二类用地筛选值和管制值的限值要求。				
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 1km) 影响程度(①砷、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。②砷、汞、铅、镉 30 年累积叠加值浓度均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)风险筛选值、管制值要求。)				
	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		
		拉宜村、车河镇农用地表层土壤	pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍	每年一次		
南丹厂东北外、生产区西南侧、生产区东北侧、熔炼车间、电解车间、综合回	pH 值、铜、砷、镉、六价铬、铅、汞、镍、锌、铋、锡、锰、铊、水溶性氟化物	每年一次				

	收车间、碱渣危废暂存库、危废原料库、熔铸及成品库的表层土壤		
	碱渣危废暂存库、现有危废原料库、新建危废原料库		每三年一次
信息公开指标	pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、铋、锌、镍、铊、锡、水溶性氟化物		
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。			

5.10 碳排放影响分析

5.10.1 管理规定与技术指南、规范

(1)《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, 2021 年 10 月 24 日);

(2)生态环境部办公厅《做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》(环办气候函〔2023〕332 号, 2023 年 10 月 14 日);

(3)国务院关于印发《2024—2025 年节能降碳行动方案》的通知(国发〔2024〕12 号), 2024 年 5 月 23 日;

(4)《温室气体排放核算与报告要求 第 43 部分: 铅冶炼企业》(GB/T 32151.43-2024);

(5)《碳排放核算与报告要求 第 14 部分: 其他有色金属冶炼和压延加工企业》(GB/T32151.14-2023);

(6)关于印发《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》的通知(环气候〔2024〕30 号);

(7)国家发展改革委等部门关于印发《完善碳排放统计核算体系工作方案》的通知(发改环资〔2024〕1479 号)。

(8)《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);

(9)《工业企业碳管理指南》(DB50/T 936-2019);

(10)《省级温室气体清单编制指南(修订版)》;

(11)《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》(环办环评函〔2021〕277号,2021年6月7日);

(12)《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);

(13)《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)。

(14)《广西壮族自治区工业和信息化厅、广西壮族自治区发展和改革委员会、广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》(桂工信能源〔2023〕685号,2023年11月3日)。

5.10.2 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河池·南丹有色金属新材料工业园区内,采用工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备,本项目对厂内多金属原料进行统一集约化处理,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。本项目由于炉型改变处理量增加,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

《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河池·南丹有色金属新材料工业园区内，采用工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备，本项目对厂内多金属矿原料进行统一集约化处理，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。

本项目符合国家碳达峰行动方案，并采用相关节能措施进一步降低了碳排放强度，认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) 与《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》(桂工信能源〔2023〕685 号)的相符性

根据通知要求：“4.坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。采取强有力措施，对高耗能高排放低水平项目实行清单管理、分类处置、动态监控。严把高耗能高排放低水平项目准入关，加强固定资产投资项目节能审查、环境影响评价，探索推进碳排放评价，严格项目审批、备案和核准。高耗能行业重点领域新建、改建、扩建项目的单位产品能耗要达到国家发布的能效标杆水平，高耗能行业重点领域之外新建、改建、扩建项目的单位产品能耗要达到国家能耗限额标准的先进水平、国内同行业领先水平。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业要按照‘减量替代’原则压减产能，对产能尚未饱和的行业要按照国家、自治区布局和审批备案等要求，对标国内领先、国际先进水平提高准入标准。”本项目产品能耗要达到国家发布的能效标杆水平，项目所属产能尚未饱和的行业，

清洁生产标准可以满足国际领先水平。

根据通知要求：“坚持电解铝产能总量约束，科学布局铜、铅、锌、氧化铝等冶炼产能，新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，达到能效标杆水平或能耗限额标准先进值、环保绩效 A 级要求。实施电解铝槽及氧化铝生产线大型化、铝冶炼余热回收利用、富氧强化熔池熔炼铅铋等节能技术改造。”“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。”本改扩建项目建成后，可以达到能效标杆水平，其污染物排放可达到环保绩效 A 级要求，且本项目属于铅铋冶炼工艺的节能技术改造，在生产中对产生的余热进行回收，且推动单位产品能耗持续下降。

为此，本项目《广西壮族自治区工业领域碳达峰实施方案的通知》要求。

(4) 与《广西壮族自治区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。

本项目采用的工艺属于国内行业先进的生产工艺与装备，并对厂内多金属矿原料进行统一集约化处理，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《广西壮族自治区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》。

5.10.3 建设项目碳排放分析

5.10.3.1 碳排放影响因素分析

(1) 碳排放的核算边界

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) 碳排放产排污节点分析

本项目属于有色金属冶炼项目，采用“富氧侧吹氧化熔池熔炼—热态氧化渣富氧侧吹还原熔池熔炼—热态还原渣富氧烟化吹炼—热态锑银粗铅合金直接初步火法精炼脱铜—大极板电解精炼—阳极泥火法熔炼”，以及采用“富氧侧吹强化熔炼炉处理现有铜、锌系统的含铅杂料，原料配料后送富氧侧吹强化熔炼炉处理，产出炉渣、铅冰铜、粗铅和含尘烟气”生产工艺。项目年消耗无烟煤、柴油的燃料排放，另外有石灰石、纯碱的碳酸盐和煤、焦炭等能源作为还原剂的过程排放。另外，项目各种生产设施需要使用电。本项目不需要外购热力，而且自身可以产生余热。本项目非正常工况，如开停炉、检修等对碳排放无明显影响。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，项目碳排放源见下表。

表 5.10-1 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	熔炼车间冶炼过程	√		*			
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

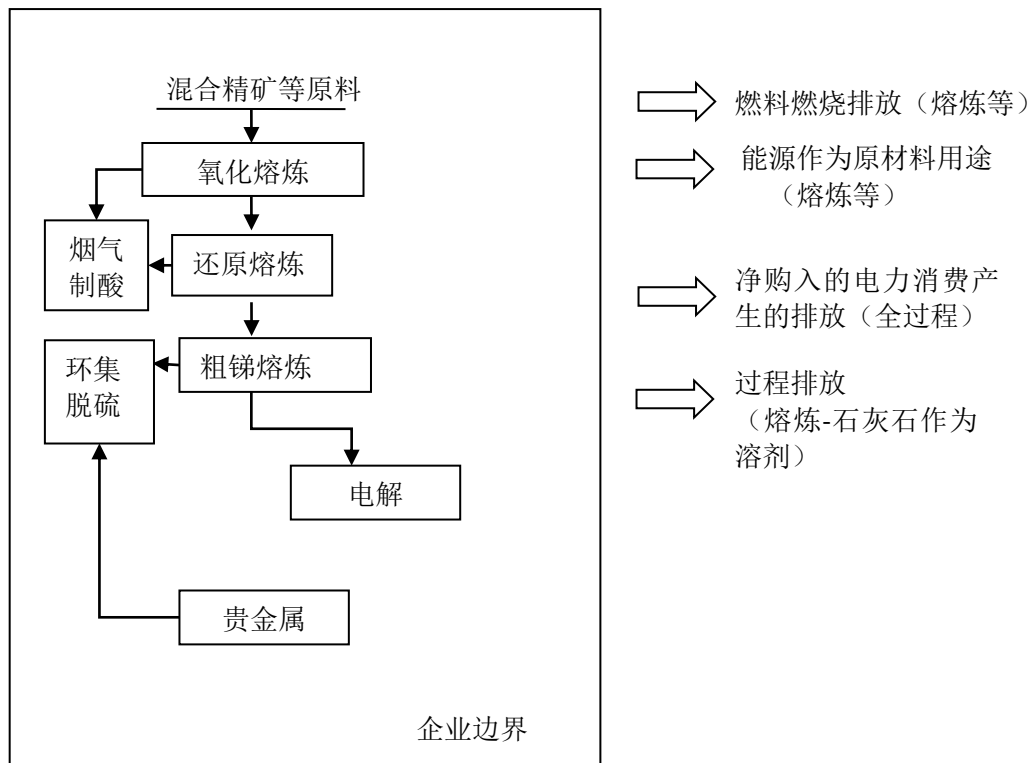


图 5.10-1 碳排放产排污节点图

（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

本项目通过有效的余热回收利用措施，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。

5.10.3.2 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化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量，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。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \quad (1)$$

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 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ —报告主体燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ —过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{购入/输出电}}$ —报告主体购入/输出的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{购入/输出电热}}$ —报告主体购入/输出的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

（1）燃料燃烧排放

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_i —核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）；

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（ tCO_2/GJ ）；

i —化石燃料类型代号。

1) 活动水平数据获取

燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式（3）计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

式中：

AD_i —核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）；

NCV_i —核算和报告年度内第 i 种燃料的平均低位发热量；

FC_i —核算和报告年度内第 i 种燃料的净消耗量。

2) 排放因子数据获取

燃料燃烧的二氧化碳排放因子按公式 (4) 计算:

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

式中:

EF_i —第 i 种燃料的二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳/百万千焦 (tCO₂/GJ);

CC_i —第 i 种燃料的单位热值含碳量, 单位为吨碳/百万千焦 (tC/GJ);

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率;

$44/12$ —二氧化碳与碳的分子量之比。

这里因子采用《温室气体排放核算与报告要求 第 43 部分: 铅冶炼企业》(GB/T 32151.43-2024) 附录 C 所提供的推荐值。

(2) 过程排放——能源作为还原剂

能源作为还原剂的二氧化碳排放量。

$$E_{\text{原材料}} = AD_{\text{还原剂}} \times EF_{\text{还原剂}} \quad (5)$$

式中:

$E_{\text{原材料}}$ —核算和报告年度内, 能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO₂);

$AD_{\text{还原剂}}$ —活动水平, 即核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量;

$EF_{\text{还原剂}}$ —能源产品作为还原剂用途的二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳/吨还原剂 (tCO₂/t 还原剂)。

1) 活动水平数据获取

所需的活动水平是核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量, 采用企业计量数据计算。

2) 排放因子数据获取

采用《温室气体排放核算与报告要求 第 43 部分: 铅冶炼企业》(GB/T 32151.43-2024) 附录 C 所提供的推荐值。

(3) 过程排放中碳酸盐导致的排放

过程排放主要是企业消耗的各种碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量之和。

$$E_{\text{碳酸盐}} = AD_{\text{碳酸盐}} \times EF_{\text{碳酸盐}} \quad (6)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ —核算和报告年度内的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{碳酸盐}}$ —为某种碳酸盐分解所导致的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{碳酸盐}}$ —为核算和报告年度内某种碳酸盐的消耗量，单位为吨（t）；

$EF_{\text{碳酸盐}}$ —为某种碳酸盐分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨碳酸盐（tCO₂/t 碳酸盐）。采用《温室气体排放核算与报告要求 第 43 部分：铅冶炼企业》（GB/T 32151.43-2024）附录 C 所提供的推荐值或行业推荐值。

（4）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（7）计算：

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}} \quad (7)$$

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（tCO₂）；

$AD_{\text{电}}$ —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，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MWh）。采用最新广西排放因子 0.4476 tCO₂/MWh（生态环境部公告 2025 年第 47 号）。

（5）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（8）计算：

$$E_{\text{热}} = AD_{\text{热}} \times EF_{\text{热}} \quad (8)$$

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）。本项目不购入热力。

(6) 项目二氧化碳源强

综上，按照公式（1）计算，以企业实际消耗计算现状工程的 CO₂ 排放源强为 281457.5tCO₂，在建项目锡为 113760.0 tCO₂，在建铅冰铜为 22199.8t CO₂，本项目为 368468.7tCO₂，实施后全厂为 504428.5 tCO₂。为此，本项目实施后全厂二氧化碳排放源强有所增加。

表 5.10-2 化石燃料燃烧参数

种类	工况	工程状况	消耗量(t/a)	单位热值含碳量 tC/GJ	低位发热量 (GJ/t)	燃烧碳氧化效率	CO ₂ 排放量 tCO ₂
煤气站 (烟煤)	正常	现有工程	83495.51	2.61E-02	19.57	93%	145428.3
	正常	在建(锡)	0	2.61E-02	19.57	93%	0.0
	正常	在建(铅冰铜)	0	2.61E-02	19.57	93%	0.0
	正常	本项目实施后	86721.6	2.61E-02	19.57	93%	151047.3
柴油	正常	现有工程	97	2.02E-02	42.652	98%	300.3
	正常	在建(锡)	0	2.02E-02	42.652	98%	0.0
	正常	在建(铅冰铜)	17	2.02E-02	42.652	98%	52.6
	正常	本项目实施后	138.37	2.02E-02	42.652	98%	428.4

表 5.10-3 过程排放中能源作为还原剂

种类	工况	工程状况	消耗量 t/a	量值 tCO ₂ /t	CO ₂ 排放量 tCO ₂	备注
无烟煤	正常	现有工程	31871.18	1.924	61320.2	氧化炉、还原炉
	正常	在建(锡)	49895.09	1.924	95998.2	
	正常	在建(铅冰铜)	0	1.924	0.0	
	正常	本项目实施后	43665.38	1.924	84012.2	氧化炉、还原炉
烟粉煤	正常	现有工程	13095.81	1.7417	22809.0	烟化炉、煤气发生炉
	正常	在建(锡)	0	1.7417	0.0	
	正常	在建(铅冰铜)	0	1.7417	0.0	
	正常	本项目实施后	21309.71	1.7417	37115.1	烟化炉、煤气发生炉
焦粉	正常	现有工程	173.36	2.862	496.2	还原炉等
	正常	在建(锡)	0	2.862	0.0	
	正常	在建(铅冰铜)	0	2.862	0.0	
	正常	本项目实施后	894.26	2.862	2559.4	还原炉等
焦炭	正常	现有工程	0	2.862	0.0	
	正常	在建(锡)	0	2.862	0.0	
	正常	在建(铅冰铜)	120.6	2.862	345.2	
	正常	本项目实施后	10951.76	2.862	31343.9	富氧侧吹还原炉

表 5.10-4 过程排放中碳酸盐类排放参数

种类	工况	工程状况	消耗量 t/a	排放因子 tCO ₂ /t	CO ₂ 排放量 tCO ₂
石灰石	正常	现有工程	22853.48	0.44	10055.5
	正常	在建(锡)	3197.26	0.44	1406.8
	正常	在建(铅冰铜)	0	0.44	0.0

	正常	本项目实施后	35509.79	0.44	15624.3
纯碱	正常	现有工程	2960.95	0.415	1228.8
	正常	在建(锡)	0	0.415	0.0
	正常	在建(铅冰铜)	0	0.415	0.0
	正常	本项目实施后	1788.53	0.415	742.2

表 5.10-5 净购入电力和热力参数

种类	工况	工程状况	消耗量(MWh)	排放因子(tCO ₂ /MWh)	CO ₂ 排放量 tCO ₂	备注
净购入电力 (MWh)	正常	现有工程	88961.8	0.4476	39819.3	
	正常	在建(锡)	36539.42	0.4476	16355.0	
	正常	在建(铅冰铜)	48708.7	0.4476	21802.0	
	正常	本项目实施后	101867.4	0.4476	45595.8	
净购入热力 (GJ)	正常	现有工程	0	0.11tCO ₂ /GJ	0	
	正常	在建(锡)	0	0.11tCO ₂ /GJ	0	
	正常	在建(铅冰铜)	0	0.11tCO ₂ /GJ	0	
	正常	本项目实施后	0	0.11tCO ₂ /GJ	0	

注：按照 1t 蒸汽=60 万 kcal，1kcal=4.186kJ 计算。

表 5.10-6 碳排放情况汇总

名称	现有工程 碳排放量	在建(锡)碳排 放量	在建(铅冰 铜)碳排 放量	现有+在建碳 排放量	本项目碳排 放量	项目实施后全 厂碳排放量
碳排放量 (tCO ₂ /a)	281457.5	113760.0	22199.8	417417.3	368468.7	504428.5
单位产品碳排 放强度 (t CO ₂ /t 产品)	1.056	1.515	0.404	1.187	0.683	0.808

注：本项目碳排放为对现有工程进行改扩建后的排放量；项目实施后全厂=本项目实施后+在建

5.10.4 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工艺更为节能。

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) 采用先进的冶炼工艺与技术装备

本项目熔炼系统采用“富氧侧吹炉氧化熔炼-热态氧化渣直接富氧侧吹炉还原熔炼-一还原渣富氧烟化炉吹炼-氧化熔炼烟气二转二吸制酸”的生产工艺。氧化熔炼过程充分利用了硫化铅精矿的氧化反应热，热态氧化渣直接还原熔炼，热态还原渣直接注入烟化炉烟化吹炼，侧吹炉产生的铋银粗铅合金直接注入火法精炼锅，经初步精炼后，浇铸成阳极板送电解精炼，氧化渣与粗金属先铸锭再送去

还原熔炼与火法精炼工序熔化升温的过程，减缩工艺过程，充分利用了生产过程中的潜热，减少热量损耗，从而大幅度降低能源消耗。

还原熔炼以价格相对低廉的燃煤替代价格昂贵的冶金焦作为还原剂和补充燃料，优化能源结构，减少有机能源消耗。

(2) 合理设计冶金炉窑，减少热量损失

根据生产特点，富氧侧吹炉炉体的不同部位采用不同的炉体结构。与冷却方式，在保证熔炼功能的同时，最大限度地减少了生产过程的热量损失。

烟化炉炉体与余热锅炉设计为一体化，减少高温段烟尘黏附，避免高温管道连接，减少漏风与高温烟气热量损失，提高烟气余热利用率；还原熔炼与烟化吹炼烟气在设置余热锅炉的同时，还配备省煤器，充分回收烟气余热；强化余热锅炉清灰装置，合理设置清灰门孔，确保余热锅炉与主体设备同步运行；粗铅初步火法精炼锅及电铅锅均采用蓄热式结构，热效率高，能耗低；侧吹氧化炉、侧吹还原炉、氧化炉等熔炼采用富氧冶炼技术，减少燃料用量与烟气热量损失。

(3) 充分回收与利用烟气余热

氧化熔炼，高铅渣还原熔炼和还原渣烟化吹炼过程中，均产出高温烟气，通过配备相应的余热锅炉，生产中压余热蒸汽，用于发电。

铜浮渣反射炉烟气设置余热利用装置，生产低压余热蒸汽，除去工程锅炉供水除氧和冬季铅电解和阳极泥干燥等自用蒸汽外，还可向南丹南方公司锌冶炼系统供应蒸汽。

(4) 加强保温，减少热量损失

根据生产特点，合理选用与设置余热锅炉、蒸汽管道、制酸系统转化、换热设备等余热利用与传热装置的保温材料与结构，减少热量损失。合理设计值班室、风机房、供配电室等建筑物结构，降低通风、空调能耗。

(5) 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启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%~6%，平均功率因数高 7%~9%，总损耗减少 20%~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，既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) 根据负荷容量及分布、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。有效减少线路的电能损耗，达到线路节能的目的。

(6) 节水措施

- 1) 根据生产用水对水质的要求不同,合理地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 98.15%。
- 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。

(7) 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。

(8) 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。

5.10.5 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。

现有工程和在建工程工业产值计算见表 5.11-7。项目实施后全厂工业总产值如表 5.11-8 所示。

现有工程和在建工程排放总量为 417417.3tCO₂，工程绩效为 1.187 吨 CO₂/吨产品（产品产量为所有产品之和）、0.354CO₂吨/万元工业产值、1.416 吨 CO₂/万元工业增加值。拟建项目实施后全厂碳排放总量为 504428.5tCO₂，工程绩效为 0.808 吨 CO₂/吨产品（产品产量为所有产品之和）、0.354 吨 CO₂/万元工业产值、1.414 吨 CO₂/万元工业增加值。

表 5.10-7 全厂现有工业总产值计算

产品名称	产量 (t/a)	单价 (万元)	工业总产值 (万元)
电铅	100000	2	200000
精铋	14500	8.2	118900
银锭	890	220	195800
金锭	0.56	55000	30800
铋锭	173.13	7	1212
硫酸	122860	0.04	4914
冰铜	6472.48	1.8	11650
次氧化锌	21750	1.28	27840
精锡	30000	16	480000
铅银渣	9933.33	0.5	4967
硫化铜渣	12680.083	1.9	24092
粗制七水硫酸锌	22479.903	0.5	11240
精三氧化二砷	8780.361	0.6	5268
金属砷	1000	2.5	2500
高纯砷	100	2.5	250
铈粉	6	10000	60000
合计	351625.847	/	1179434

表 5.10-8 本项目实施后全厂工业总产值计算

产品名称	产量 (t/a)	单价 (万元)	工业总产值 (万元)
电铅	200000	2	400000
精铋	14500	8.2	118900
银锭	381.19	220	83862
金锭	2.84	55000	156200
铋锭	1321.28	7	9249
硫酸	280213.23	0.04	11209
铅冰铜	7282.94	1.8	13109
次氧化锌	35918.6	1.28	45976
精锡	30000	16	480000
铅银渣	9933.33	0.5	4967
硫化铜渣	12680.083	1.9	24092
粗制七水硫酸锌	22479.903	0.5	11240
精三氧化二砷	8780.361	0.6	5268

金属砷	1000	2.5	2500
高纯砷	100	2.5	250
铋粉	6	10000	60000
合计	624599.757	/	1426821

表 5.10-9 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+在建	417417.3	1.187	0.354	1.416
改扩建实施后 全厂	504428.5	0.808	0.354	1.414
增量	87011.2	-0.380	0.000	-0.002

5.10.6 碳排放管理与监测计划

5.10.6.1 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《温室气体排放核算与报告要求 第 43 部分：铅冶炼企业》(GB/T 32151.43-2024) 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/T700-2016）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。

4) 加强管理

项目投产后，碳排放总量有所增加，建议加强对该企业节能减排和减污降碳协同增效的监控。

5.10.6.2 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 5.11-10 二氧化碳排放源清单及监测计划

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	120m 烟囱	燃料	柴油、无烟煤、 煤气	每次消耗量记录台账	实测
2	60m 烟囱	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	-

5.10.7 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管控方案和地方法律

法规；本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 5.10-11 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 1.416 tCO ₂ /万元，改扩建后 1.414 tCO ₂ /万元，增量-0.002 tCO ₂ /万元)	
2	地市碳排放强度(地区生产总值二氧化碳排放)	(河池市，0.363tCO ₂ /万元)	
3	项目碳排放强度/地市碳排放强度	≤1 (正面影响)	比值>1。 项目实施后高于河池市碳排放强度，带来负面影响
		>1 (负面影响)	
4	项目碳排放总量	(预测值：现状加拟在建 41.742 万 tCO ₂ ，改扩建后 50.443 万 tCO ₂ ，增量 8.701 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 1.187 tCO ₂ /t 产品，改扩建后 0.808tCO ₂ /t 产品，增量-0.380 tCO ₂ /t 产品)	

5.11 人群健康影响分析

5.11.1 人群健康监测概况

(1) 人群健康现状监测

广西南丹南方金属有限公司运营期间，每年开展职工职业卫生健康调查，其中调查因子包括血铅、尿砷和尿镉。其中，2025 年全厂职工涉及调查人数共 959 人。其中血铅检测采集 905 份样品，包括男性职工 715 人，女性职工 190 人，采用《职业性铅及其无机化合物中毒诊断标准》(GBZ 37-2024) 轻度中毒标准限值 600 μg/L 评价，均不超标。尿砷检测共采集 389 份样品，包括男性职工 288 人，女性职工 101 人，采用医院中毒参考值 0.24mg/L 评价，均不超标。尿镉检测共采集 491 份样品，包括男性职工 369 人，女性职工 122 人，采用《职业性镉中毒的诊断》(GBZ 17-2015) 轻度中毒标准限值 5 μg/g 评价，男性样本超标 11 人，最大超标倍数 2.33 倍，女性样本超标 3 倍，最大超标倍数 0.176。详见表 5.11-1。尿镉超标职工以三联炉工段职工为主，厂内工人可能通过呼吸道或皮肤接触镉粉尘等污染物，长期暴露导致镉在体内蓄积，尿镉水平升高。职业卫生健康检测发生超标的，超标人员会进行一次复查，复查仍超标的，由广西南丹南方金属有限

公司组织送往广西工人医院对超标人员开展治疗，治疗直到达标出院。目前，超标样品经治疗，复测均已达标。

表 5.11-1 人群健康监测

监测因子	全厂样本人数	男					女					评价标准	标准值
		采样总数	浓度范围	超标人数	达标比例	最大超标倍数	采样总数	浓度范围	超标人数	达标比例	最大超标倍数		
血铅	959	715	6.0-533.76	0	100	0	190	16.21-287.31	0	100	0	《职业性铅及其无机化合物中毒诊断标准》(GBZ 37-2024)	600 μg/L
尿砷	959	288	0.001-0.228	0	100	0	101	0.001-0.053	0	100	0	医院参考值	0.24 mg/L
尿镉	959	369	0.02-16.65	11	97	2.33	122	0.02-5.88	3	97.54	0.176	《职业性镉中毒的诊断》(GBZ 17-2015)	5 μg/g Cr

广西南丹南方金属有限公司运营期间，每年开展职工职业卫生健康调查，其中调查因子包括血铅、尿砷和尿镉。其中，2025 年，全厂职工职业卫生健康调查检测 959 人，血铅超标 0 人、尿镉超标 14 人、超标 0 人。尿镉超标职工以三联炉工段职工为主，均为男职工。厂内工人可能通过呼吸道或皮肤接触镉粉尘等污染物，长期暴露导致镉在体内蓄积，尿镉水平升高。职业卫生健康检测发生超标的，超标人员会进行一次复查，复查仍超标的，由广西南丹南方金属有限公司组织送往广西工人医院对超标人员开展治疗，治疗直到达标出院。

铅超标的治疗方法包括远离铅污染源、使用金属螯合剂促进排泄、补充锌铁等拮抗元素、血液净化、调整饮食结构、中药调理、运动疗法等治疗措施排铅。尿砷超标可以采取远离砷污染源、排砷促进剂、利尿剂、血液净化、调整饮食结构、中药调理、运动疗法等治疗措施进行排砷。尿镉超标可以通过远离镉污染源、使用金属螯合剂、应用锌剂、饮食控制、中药调理、运动疗法等治疗措施进行排镉。

(2) 原因分析及改造措施

尿镉异常人员涉及的工段主要是铅厂三连炉工段，尿镉超标人员主要为炉前工、锅炉工、收尘工和机电维修人员。在生产过程中，镉在氧粉中富集，当氧化还原炉收尘系统出现堵塞时，需要人员进行清理疏通，处理异常时将接触烟尘，若长期在涉镉岗位工作以及长期接触含镉烟尘、矿尘的职工，若环保职业健康防范意识差，长期在检修完成后个人卫生差，未做到及时洗手、勤洗手、洗澡、更

换干净工作服时，可能造成尿镉超标。

针对超标情况，提出防治要求如下：

1) 结合《铅、锌工业大气污染物排放标准（GB 25466.1-2025）》中无组织排放控制要求，开展全厂无组织整改：

①原料库安装卷帘门、危废原料库密闭、碱渣危废暂存库密闭；

②在原料库、综合回收车间中间物料转运产尘点设喷雾抑尘；

③中间物料汽车运输过程中采用篷布遮盖；

④完善三联炉集气罩收尘措施，进一步提高收尘效率。

⑤完善环境管理台账，记录无组织排放废气收集系统、污染治理设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息，如运行时间、废气处理量、洒水/喷雾作业周期和用量等；记录无组织排放监控点浓度。台账保存期限不少于5年；

⑥在原料库、熔炼车间、综合回收车间开展颗粒物无组织排放监控。

2) 加大现场作业场所的设备设施维护工作，杜绝设备长期故障造成跑冒滴漏或烟气管道堵塞冒烟等现象，确保生产设施的正常稳定运行；生产单位要持续优化改善生产工艺流程和作业环境，加大自动化、智能化改造，降低员工劳动强度，减少员工接害频次和时长。

3) 对有粉尘、有毒蒸气或气体的操作尽量在密闭情况下进行，辅以局部吸风，最大限度减少操作人员与有毒、有害物质的接触；或改进工艺，采取远距离操作、自动化操作，辅以个人防护用品、减少直接接触。

4) 加强对员工的健康监护，包括健康检查、健康档案建立、健康状况分析和劳动能力鉴定等，熟悉掌握员工健康状况，根据员工个人情况做好工作调配，特别对员工岗中体检的危害因子要做到全面覆盖、全面排查，避免出现少检查、漏检查事项。

5) 加强个人防护，根据岗位的实际工作情况为员工配备劳保用品，监督员工严格按照要求正确使用劳保用品；另一方面要加强员工的防护意识，让员工正确认识职业性铅、镉、砷等有害因素造成的身体损伤，增强自我保护意识，保持良好的工作习惯和个人卫生。

6) 为增强机体抵抗力，保护受职业危害作用的靶组织、靶器官，员工根据接触职业性有害因子的性质和特点，适当补充某些特殊需要的营养成分，促进有害因子代谢。

7) 员工用餐尽量远离生产区域，工作完成后应立即用肥皂清洗暴露皮肤，饭前洗手、洗脸，养成良好习惯，减少职业危害摄入。

8) 各生产单位适当组织体育活动，增强员工心肺功能，改善血液循环，使气血畅通，加快体内废物代谢。

9) 体检结果出现异常的人员，要求各单位严格执行轮岗制度，切实保障员工身心健康。

(3) 本项目建成后，广西南丹南方金属有限公司每年将继续严格执行职工血铅、尿砷和尿镉检测，一旦发现超标情况的，及时开展治疗直至达标。

5.11.2 人群健康影响分析

5.11.2.1 模型分析

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)规定：“对于存在较大潜在人群健康风险的建设项目，应分析人群主要暴露途径。”采用AERMOD 污染物扩散模式模拟重金属在大气中的浓度情况，项目采用美国国家环境保护局推荐的《人体健康风险评估导则》(HHRAP)中的算法计算评价范围内人群受重金属类污染物的致癌风险和危害指数。

暴露途径描述了大气中污染物从排放点到受影响人体的过程，一般可分为直接呼吸吸入和间接摄入途径。间接途径包括饮食摄入、饮用水摄入和皮肤接触(土壤或水体)摄入等。由于间接摄入影响为多因素耦合影响，尚无较多研究，本项目仅考虑直接呼吸吸入的影响。

本项目对人体健康有致癌风险的重金属主要为铅、砷、镉、汞等，致癌风险根据各污染物的呼吸吸入单位风险因子(URFi)估算。URFi 定义为空气中污染物浓度为 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 时的致癌概率的上限。直接呼吸吸入的致癌风险计算公式如下：

$$\text{致癌风险 } CR = EC \times URFi$$

$$\text{暴露浓度 } EC = (CA \times ET \times EF \times ED) / AT$$

式中：CR 为通过直接呼吸吸入大气中污染物造成的致癌风险；

EC 为暴露浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

URFi 为单位风险因子， $\text{m}^3/\mu\text{g}$ ，污染物毒理学参数；

CA 为大气中污染物的浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

ET 为暴露时间，h/d；

EF 为暴露频率，d/a；

ED 为持续暴露时间，a；

AT 为预期寿命（预期寿命年数×d/年×h/d）。

根据中国人群暴露参数手册，查阅当地各个年龄段人群对应的暴露参数，得到 ET：暴露时间（h/d）；EF：暴露频率（d/年）；ED：暴露持续年（年）；AT：预期寿命（预期寿命×365d/年×24h/d）等暴露参数。

表 5.11-2 暴露情景参数

参数	描述	居民（成人）	单位
<u>AT</u>	<u>预期寿命</u>	<u>75.11</u>	<u>a</u>
<u>ET</u>	<u>暴露时间</u>	<u>24</u>	<u>h/d</u>
<u>EF</u>	<u>暴露频率</u>	<u>350</u>	<u>d/a</u>
<u>ED</u>	<u>持续暴露时间</u>	<u>40</u>	<u>a</u>

一般来说，致癌风险在 1×10^{-6} 以下是可以接受的，表示该受体点人群在一生中发生癌症的概率为百万分之一。从 <https://oehha.ca.gov/chemicals/> 查询数据，铅、砷、汞、镉的单位风险因子 $URFi$ 分别为 $1.20 \times 10^{-5} m^3/\mu g$ 、 $3.30 \times 10^{-3} m^3/\mu g$ 、 $0.03 \times 10^{-3} m^3/\mu g$ 、 $4.2 \times 10^{-3} m^3/\mu g$ 。

经过计算，本项目铅、砷、汞、镉的暴露浓度分别为 $1.40 \times 10^{-2} \mu g/m^3$ 、 $9.48 \times 10^{-5} \mu g/m^3$ 、 $1.35 \times 10^{-4} \mu g/m^3$ 、 $7.78 \times 10^{-5} \mu g/m^3$ ，致癌风险分别为 1.68×10^{-7} 、 0.13×10^{-6} 、 4.06×10^{-9} 、 3.27×10^{-7} 。参考同类环评资料，致癌风险在 1×10^{-6} 以下是可以接受的，表示该受体点人群在一生中发生癌症的概率为百万分之一。因此，认为改扩建项目铅、砷、镉、汞致癌风险可接受。

5.11.2.2 运输道路沿线人群健康分析

依据企业提供资料，改扩建工程原料运输路线示意图见图 5.11-1 和图 5.11-2。从图可见，改扩建工程进口精矿主要采用集装箱从防城港到岸后，通过汽运走 G75 兰海高速、G210 国道进厂区；或通过货运火车到南丹县火车站后，经 G210 国道汽运到厂区。国内精矿或危废原料采用密封车厢，吨袋或散装经汽运走 G75 兰海高速、G210 国道进厂区；或通过货运火车到南丹县火车站后，经 G210 汽运到厂区。广西南丹南方金属有限公司厂区门口即为 G210 国道。

G210 国道沿线敏感点主要为沿线居民。新时代幼儿园、车河中学、车河小学位于南方公司大厂界西北侧，不在上述改扩建工程运输道路沿线，不受运输扬尘污染影响。企业进口原料为集装箱运输，国内原料为密封车厢运输，在做好集

装箱或密封车厢运输方式的情况下，将最大限度减少无组织排放带来的影响。

此外，结合《铅、锌工业大气污染物排放标准（GB 25466.1-2025）》中无组织排放控制要求，要求企业严格落实各项运输过程无组织管控措施，包括运输过程中的密闭管控，运输车辆出厂冲洗到位等，在做好运输过程中无组织管控措施的情况下，原料运输对运输道路沿线影响进一步减轻。

5.11.3 人群健康影响治理措施

（1）改扩建项目生产期间，广西南丹南方金属有限公司必须严格监管大气污染防治措施，确保达标排放和避免非正常排放。项目所在区域属于多雨地区，降雨量大，遇降雨时可把空气中的重金属尘等冲刷掉，但考虑到重金属尘可能会进入到土壤中，且重金属尘在土壤中的累积是一个渐进的、长期的过程，因此，改扩建项目建成后，建议企业建立长期的跟踪监测机制，包括职工人体健康检测、土壤和地下水等环境质量监测等。

本环评要求改扩建工程要求认真贯彻执行“清洁生产”“污染物达标排放”等环保政策，提高物料的综合利用率，尽可能减少污染物的产生量和排放量。废气达标排放，废水经处理后全部回用，中间物料返回相应的生产工序回用，固体废物部分外售或外委有资质单位处理处置。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，密切关注周边区域人群健康水平。

（2）根据《广西人群健康及环境监测工作方案》，本项目涉及区域的人群健康调查工作，由广西壮族自治区疾病预防控制中心统一组织实施，河池市及南丹县疾病预防控制中心协助开展具体工作。最终形成的调查报告由自治区疾病预防控制中心负责保存。

广西人群健康调查采用环境流行病学方法，结合卫生监测检验与数理统计分析进行。重点调查区域涵盖车河镇车河村（灰另屯、看牛场、拉宜屯、堂皇屯、烂木桥屯）及坡前村（八坎屯、独房屯、上塘马屯、下塘马屯、下坡前屯）；对照区域设为芒场镇幕麻村（幕麻屯、八甲屯、拉乐屯、拉查屯、厂瓦屯等）。

样本包括生物样本与环境样本两类。生物样本采集对象为在监测区连续居住生活6个月以上、年龄18~70岁的非矿区职业农村居民，共约200人，其中重点区域与对照区域各约100人，遵循年龄均衡、性别比例1:1的原则，检测指标包括尿铅、尿砷、尿镉和尿锑等。环境样本则随机选取部分监测对象家庭，采集其自产农产品、生活饮用水及耕作土壤。

目前，自治区疾病预防控制中心已于 2014 年至 2020 年期间及 2025 年，在本项目涉及区域累计完成八轮人群健康调查；今后，将继续依据《中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法》《“健康中国 2030”规划纲要》等政策文件要求，系统化地推进相关健康监测与调查工作。

本环评要求广西南丹南方金属有限公司在技改项目运营期，结合广西壮族自治区疾病预防控制中心、河池市疾病预防控制中心和河池市南丹县疾病预防控制中心部署和组织实施的相关人群健康跟踪监测工作要求，配合做好人群健康跟踪监测工作。

图 5.11-1 厂外运输道路及敏感点（部分）示意图

图 5.11-2 厂外运输道路及敏感点（部分）示意图

6 环境保护措施及其可行性论证

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，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，要在周围设置围挡，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，不得沿路抛撒，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，避免因暴雨径流而流入附近水体。

(2) 施工现场破土、堆土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，沉淀泥浆应定期及时外运。

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) 在周围村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，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，对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。

(3) 在建设总体规划中，合理安排工期和工程顺序，尽量做到挖方、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，做到既方便施工，又利于水土保持，对取料后形成的高陡边坡进行削坡。

(5) 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。

(7) 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。

6.2 生产运行阶段废气防治措施及可行性分析

本项目改扩建工程废气污染源主要排口主要包括：60m 排放口、120m 排放口。一般排放口为本次 25m 排放口（原料库及配料废气）、新建 26m 排放口（粉煤制备废气）、新建 25m 排放口（备料车间废气）、新建 25m 排放口（富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气）。其中，为实现铅冶炼行业 A 级企业绩效，改扩建工程进行制酸尾气、还原炉烟气、烟化炉烟气的提标改造，具体改造措施见表 6.2-1。

表 6.2-1 为实现铅冶炼行业 A 级企业绩效大气治理设施改造一览表

烟囱位置	现有工程	改扩建工程
60m 烟囱	制酸+旋流板塔碱液喷淋+电除雾	制酸+双氧水脱硫（升级改造）+臭氧脱硝（新增）+旋流板塔碱液喷淋（强化：增加喷淋密度和级数；优化碱液浓度）+电除雾
120m 烟囱	一级氧化锌脱硫+旋流板塔碱液喷淋+电除雾	二级氧化锌脱硫（升级改造）+旋流板塔碱液喷淋（强化：增加喷淋密度和级数；优化碱液浓度）+臭氧脱硝（新增）+电除雾
南丹南方 140m 烟囱	离子液脱硫+臭氧脱硝+电除雾	离子液脱硫+旋流板塔碱液喷淋（新增）+臭氧脱硝+电除雾

6.2.1 废气污染源治理措施及排放浓度

（1）原料库及配料废气（25m 烟囱）

利用现有处理措施，采用 1 台低压覆膜脉冲袋式除尘器处理后排放，排气筒出口直径为 \varnothing 1250mm，高度为 25 米。

（2）60m 烟囱

改扩建后，60m 烟囱烟气汇集了侧吹氧化炉烟气 G2、熔炼物料运输环集废气 G5、氧化炉排放口 G6、还原炉排放口 G7、烟化炉排放口 G8、精炼锅环集烟气 G9、铜浮渣反射炉烟气 G10、铜浮渣反射炉环集烟气 G11、制酸尾气 G13。通过制酸尾气脱硫设施升级改造为双氧水脱硫，经脱硝后与其余烟气汇合后经碱液喷淋+电除雾后，送 60m 外排，颗粒物、重金属排放浓度可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）限值要求。二氧化硫、氮氧化物可以满足《环办大气函（2020）340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求（ $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

湿式电除雾的可行性在 6.2.3 章节介绍。

(3) 120m 烟囱

120m 烟囱烟气包括侧吹还原炉烟气 G3、烟化炉烟气 G4、脱硫系统尾气 G14、阳极泥侧吹还原熔炼环集烟气 (G15)、贵铅炉吹炼烟气及环集烟气 (G16)、分银炉冶炼烟气及环集烟气 (G17)、精炼炉烟气及环集烟气 (G18)、铋转炉烟气及环集烟气 (G20)、铋精炼锅环集烟气 (G21)、铋铋分离炉烟气 (G22)、铋氧还原熔炼及精炼烟气 (G23)、铋氧输送及备料、铋铋分离、铋氧还原熔炼及精炼环集废气 (G24)、电解及成品库电铅锅环集废气 (G25)、烟化炉烟气 (G4)、阳极泥侧吹还原熔炼炉烟气 (G12)、煤气站废气 (G26)、金银电解废气 (G19)。

各污染源源强参考“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”2024—2025 年在线监测和 2024 年季度监测数据、《洛阳永宁有色科技有限公司多金属资源循环利用项目环境影响评价报告》中现有工程监测数据。还原炉、烟化炉烟气经二级氧化锌脱硫、汇合后烟气经强化碱液喷淋、脱硝+湿式电除雾设施后，颗粒物、重金属排放浓度可以满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014) 表 6 的特排限值要求。二氧化硫、氮氧化物可以满足《环办大气函(2020)340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求(50mg/m³、100mg/m³)。

湿式电除雾的可行性在 6.2.3 章节介绍。

(4) 粉煤制备废气(26m 烟囱)

生产过程中，粉煤制备胶带输送机下料点有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘，采用 1 台防爆覆膜脉冲单机袋式除尘器，除尘后的尾气通过排气筒排放，排气筒高度为 26 米，排气筒出口内径为 350mm。覆膜布袋除尘器除尘，处理效率取 99.5%，废气中颗粒物可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025) 要求。

(5) 新建备料车间废气(25m 烟囱)

备料车间生产过程中，各卸料点处有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘，采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器，除尘器收下的粉尘返回工艺流程，除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放。类比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 2024 年季度检测数据，废气中颗粒物、重金属排放浓度可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》

(GB 25466.1-2025) 限值要求。

(6) 新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 1 (25m 烟囱)

在富氧侧吹强化熔炼车间生产过程中,熔炼炉加料口、出铅口、出渣口、出冰铜口有含尘烟气逸散,设局部密闭罩排风,采用 1 台覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器 +1 台旋流板塔,除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放。类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程现状监测数据,废气中颗粒物、重金属可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025) 限值要求。二氧化硫、氮氧化物可以满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业氮氧化物排放限值要求 (50mg/m³、100mg/m³)。

(7) 新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2 (25m 烟囱)

在车间生产过程中,冲渣溜槽及冲渣池水碎渣入口有含尘水气逸散,设移动罩排风,采用 1 台旋流板塔+1 台湿式电除尘器,除尘后的尾气通过 25m 高的排气筒排放(与新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气共用)。

排放浓度类比《湖南金隆再生金属有限公司含铅废渣再生回收整合搬迁项目变更环境影响报告书》中现有工程现状监测数据,废气中颗粒物、重金属可以满足《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025) 限值要求。

(8) 新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉烟气(送南丹南方 140m 烟囱)

新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气先经表冷降温并粗收尘后,进入低压脉冲袋式收尘器精收尘,再送南丹南方公司氧压浸出锌系统离子液脱硫、碱液喷淋、电除雾处理后,经 140m 烟囱达标排放。根据可依托性章节分析,该股烟气先经过布袋收尘后,再并入依托的脱硫处理系统处理后,排放浓度可满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3、《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 的相关排放限值要求。

6.2.2 废气烟(粉)尘污染源治理措施可行性分析

改扩建工程烟(粉)尘多采用覆膜脉冲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;具有良好的化学稳定性,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，既能有较高的除尘效率，又能有较低的运行阻力。而且清灰也容易。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，收尘效率的高低直接影响到企业经济效益，另一方面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%~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。

6.2.3 脱硫治理措施的可行性分析

本项目 60m 烟囱的制酸尾气采用双氧水脱硫+脱硝+旋流板塔+电除雾、120m 烟囱的尾气采用二级氧化锌脱硫+旋流板塔+脱硝+电除雾、新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气 1 采用旋流板塔脱硫、新建富氧侧吹强化熔炼车间环集废气 2 采用旋流板塔+湿式电除尘器脱硫，依托的 140m 烟囱采用的离子液脱硫+旋流板塔+脱硝+电除雾。其中，60m 和 140m 烟囱废气中 SO₂ 浓度较高，去除效率要求高，而其他烟囱中 SO₂ 浓度较低，去除率 60% 以上即可达标排放。

(1) 双氧水脱硫法：双氧水脱硫技术是采用 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，因此，采用双氧水法脱硫工艺提高了系统的可靠性，降低了投资及运行费用。同时稀硫酸可直接用于制酸系统干吸段使用，也可作为化工原料出售。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入了双氧水脱硫工艺。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 SO₂ 含量瞬时开始下降，1min 内可降低到六分之一以下。

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， SO_2 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) 氧化锌脱硫法：氧化锌脱硫技术是将含 ZnO 的粉料加水或工艺中返回的脱硫渣的洗液配制成悬浮液，在吸收设备中与烟气中 SO_2 反应，将烟气中的 SO_2 主要以亚硫酸锌（还有亚硫酸氢锌、硫酸锌）的形式予以脱除。吸收后的副产物亚硫酸锌经空气氧化成硫酸锌。与其他脱硫方法相比，氧化锌法具有吸收效率高、吸收剂来源充足、循环利用度高、节省投资和运行费用等明显优势，而广泛应用在铅锌冶炼企业的低浓度二氧化硫治理实践中。

①投资少：脱硫产物（亚硫酸锌、硫酸锌等）都能在企业内部得到处置和利用，且能利用企业现有的生产设备（如硫酸锌净化、电解系统、锌精矿沸腾焙烧炉、 SO_2 制酸系统等）作为脱硫副产品的回收设备，因此，脱硫设备投资少。

②运行费用低：使用铅锌冶炼过程的中间产物——氧化锌烟尘作为脱硫剂，烟尘中的锌与烟气中的硫均转化为副产品，实现锌、硫资源的综合利用。无需外

购脱硫剂（在其他脱硫法中，脱硫剂费用占总运行费用的 60%以上），节约运行成本。该技术适用于铅锌联合企业。

③产生二次资源：吸收产物作为锌生产的原料，使吸收过程成为锌生产的一个环节，锌和 SO_2 都能回收利用，真正解决了 SO_2 的减排的问题，无任何废弃物产生，不存在二次污染问题，达到资源利用的最大化，符合国家环保政策的要求。

④脱硫效率高：氧化锌法脱硫效率 $\geq 90\%$ 以上，可适应烟气中 SO_2 的波动。

白银有色集团股份有限公司西北铅锌冶炼厂制酸尾气脱硫项目采用氧化锌脱硫+碱液脱硫工艺，以厂方自产的氧化锌烟尘为脱硫剂，脱除烟气中的二氧化硫。烟气中 SO_2 浓度为 $900\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氧化锌脱硫率达 90%以上。

（3）离子液脱硫法：离子液脱硫技术通过将含 SO_2 烟气进行除尘降温后，使用离子液将烟气喷淋吸收，脱除烟气中的 SO_2 ，对于含硫量高， SO_2 浓度波动大的烟气，脱硫效率可达 99%以上。该工艺所使用的离子液均可循环使用。整套系统可使用工厂废热，能耗低，可以连续不间断生产运行。不需要废渣堆放场所及辅料运输。占地少，总体运行费用低。环保效益突出，无二次污染物排放，无粉尘，噪声低。

铜陵有色铜冠冶化分公司年产 120 万吨铁球团系统烟气量 35 万 Nm^3/h ，二氧化硫浓度 $6000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。2014 年 8 月采用离子液+钠碱法脱硫工艺，脱硫后排放二氧化硫 $47\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。离子液段加钠碱法总脱硫效率 99.22%。

本项目富氧侧吹强化熔炼炉离子液加钠碱法脱硫后（去除率保守按 96%计）+旋流板塔（去除率 80%）+湿式电除雾（去除率 20%）协同后 99.36%以上，可以实现达标排放。

（4）旋流板塔脱硫

旋流板塔的脱硫效率通常在 65%—90%之间，具体数值受脱硫剂种类、液气比、pH 值等因素影响。NaOH 是常见脱硫剂选择，采用 NaOH 做脱硫剂可以达到 80%以上效率，其浓度需根据工艺参数动态调整。影响因素有：液气比（L/G）、吸收液 pH 值、 SO_2 浓度等参数显著影响效率。

当采用 NaOH 做脱硫剂时，主要依据以下几个关键原理和操作保障：1）与中性的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 或弱碱性的 Na_2CO_3 相比，NaOH 的碱性强得多，对 SO_2 的吸收推动力更大，传质速率更快，这意味着在相同的塔体结构和气液接触条件下，NaOH

法可以达到更高的单级脱硫效率；2) pH 值控制范围较宽，NaOH 溶液能够维持吸收浆液在高效脱硫所需的 pH 值范围通常为 8~10 之间，在这个 pH 范围内，SO₂的吸收反应最为彻底，pH 值越高，气相中 SO₂的分压就越低，意味着烟气中残留的 SO₂越少，排放浓度自然就越低；3) 更佳的溶解性和溶液特性：NaOH 在水中具有极高的溶解度，可以配制出高浓度的吸收液，这允许系统使用更少的循环液量即可达到所需的碱度，降低了泵的功耗，同时，生成的亚硫酸钠溶解度也很好，不易在塔内和管道中结垢，保证了系统的长期稳定运行，从而间接维持了高脱硫效率。

为确保 NaOH 浓度在有效范围内，核心控制策略是 pH 值自动控制与联锁，可通过在线 pH 计实时监测，在旋流板塔的循环浆液箱或循环管道上，安装有高精度、耐腐蚀的在线 pH 计。以自动报警系统为主，人工巡检为辅，构成双重保障。

(5) 广西南丹南方公司以环境保护和循环经济为出发点，充分利用铅锌联合优势，将制酸尾气采用双氧水脱硫+碱液喷淋，还原炉烟气、烟化炉烟气和环境集烟净化后采用二级氧化锌脱硫+碱液喷淋，富氧侧吹强化熔炼烟气采用离子液脱硫+碱液喷淋，除去烟气中的二氧化硫。利用上述措施后，根据同行业的运行经验和相关可行性技术指南，表明以上处理措施是可行的，可以满足 A 级企业绩效排放限值和总量控制要求。

6.2.4 主要排放口尾气电除雾治理措施的可行性分析

主要排放口污染物主要有二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、颗粒物和重金属。电除雾处理尾气，主要是去除颗粒物，同时还能协同去除一些二氧化硫、硫酸雾和重金属。主要排放口脱硫后尾气的颗粒物主要是一些气溶胶等。

湿式电除雾 (WESP) 去除颗粒物的详细工作原理主要为利用高压电场使气体电离，粉尘颗粒荷电后在电场力作用下趋向集尘极，从而被捕集。其工作原理可以分为以下四个核心步骤：

(1) 电晕放电与气体电离

在 WESP 的内部，排列着大量的放电极 (阴极，通常是针刺状、线状或螺旋线) 和集尘极 (阳极，通常是管状或板状)。在放电极上施加数万伏特的直流负高压 (例如 -60kV 至 -90kV)，从而在放电极与集尘极之间形成一个极强的静电场。强大的电场使放电极尖端附近的电场强度极高，导致其周围的气体分子 (如 N₂、

O_2 、 H_2O) 被电离, 产生大量的自由电子和正离子。这些自由电子在向集尘极运动的过程中, 会继续撞击其他中性气体分子, 形成所谓的“电子雪崩”, 在放电极周围看到一个蓝紫色的光晕区, 即电晕区。离开电晕区后, 电子会附着在中性气体分子上, 形成大量的负离子。这些负离子是使粉尘颗粒荷电的主要载体。

(2.) 颗粒物荷电

脱硫后烟气中携带的雾滴、微细粉尘、气溶胶等颗粒物, 在进入这个强大的离子场后, 会与这些负离子发生碰撞。负离子在电场力的驱动下, 会稳定地附着在颗粒物表面, 使这些颗粒物带上负电荷。这个过程主要依赖于两种机制: 电场荷电, 颗粒物在电场中成为导体, 其表面会感应出电荷, 从而直接捕获电场中的离子; 扩散荷电, 由于离子的热运动 (布朗运动), 离子会无规则地扩散并撞击到颗粒物表面而被吸附。对于亚微米级 ($<1\mu m$) 的细小颗粒, 扩散荷电起主导作用。

(3) 带电颗粒物的迁移与捕集

一旦颗粒物带上负电荷, 它们立刻受到强大的库仑力 (电场力) 的作用。库仑力的方向垂直于集尘极表面。因此, 所有荷电颗粒物会沿着电力线, 高速向正极 (集尘极) 运动。这个运动过程被称为“迁移”。颗粒物的迁移速度 (驱进速度) 与电场强度、颗粒物荷电量成正比, 与气体黏度成反比。最终, 这些荷电颗粒物会撞击到集尘极 (金属板或管壁) 上, 并释放掉所带的电荷, 从而被吸附在集尘极表面上。

(4) 清灰方式

连续或间歇性喷淋: 在集尘极的上方, 设置有喷嘴系统, 定期或连续地喷洒清洁水 (通常是工艺水或弱碱性水), 在集尘极表面形成一层均匀、向下流动的水膜。冲刷与携带: 这层向下流动的水膜, 会持续不断地将吸附在集尘极表面的颗粒物、雾滴和浆液冲刷下来。无二次扬尘: 由于颗粒物是被液体冲走, 而不是通过机械振打, 因此完全避免了干式电除尘器在清灰时产生的“二次扬尘”问题。这是确保出口颗粒物浓度稳定低于 $10mg/m^3$ 甚至 $5mg/m^3$ 的关键。协同净化作用: 流动的水膜不仅能冲走颗粒物, 还能吸收烟气中残留的 SO_3 、 HCl 、 HF 等酸性气体。冲洗下来的污水汇集到 WESP 底部的集液槽中, 定期排出处理, 防止结垢和堵塞。

电除雾除尘设备的优点包括: ①对 $PM_{2.5}\sim PM_{10}$ 细粉尘和气溶胶粒子的去除

率为 85%~93%；②除雾效率高，酸雾和雾滴去除率为 85%~97%；③装置可用率高；④主体设备的使用寿命一般考虑为 25~30 年；⑤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，有利于烟气中粉尘和液滴向灰斗流淌；⑤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。

目前国内已有多家铅锌冶炼企业实行了主要排放口后加湿式电除雾改造，并获得了低于特别排放限值的颗粒物浓度。类比这些企业，经过脱硫设施后+电除雾除尘，本项目颗粒物是可以达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，能满足达到特别排放限值 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下要求的。

6.2.5 臭氧脱硝治理措施的可行性分析

臭氧脱硝是一种先进的烟气净化技术，主要利用臭氧的强氧化性降低工业排放中氮氧化物的含量。首先，将臭氧发生器产生的臭氧导入含有氮氧化物的烟气中，与 NO_x 发生氧化反应，将低价态的 NO 氧化为更易溶于水的高价态氮氧化物 (NO_2 、 N_2O_3 、 N_2O_5)。然后，在喷淋洗涤塔内，与喷洒的碱性溶液接触并发生化学反应，生成溶于水的硝酸盐和亚硝酸盐，从而将氮氧化物从烟气中脱除。臭氧脱硝技术的优势主要有以下四点：①高效性：臭氧与 NO_x 的反应速度快，脱硝效率高。②适应性强：不受烟气中二氧化硫浓度的影响，适用于多种工况。③环保性好：臭氧氧化过程不产生二次污染，且副产品可以资源化利用。④灵活性高：可以在现有的脱硫设施基础上进行改造，无需大规模新增设备。

(1) 脱硝方案简介

目前烟气脱硝工艺应用较为广泛的工艺为 SNCR、SCR 脱硝、臭氧脱硝、双氧水脱硝等工艺。

1) SCR 烟气脱硝技术是采用垂直的催化剂反应塔与无水氨，从燃煤燃烧装置的烟气中除去氮氧化物 (NO_x)。具体为采用氨 (NH_3) 作为反应剂，与锅炉排出的 $250\sim 450^\circ\text{C}$ 的烟气混合后通过催化剂层，在催化剂层催化剂的作用下将 NO_x 还原分解成无害的氮气 (N_2) 和水 (H_2O)。

2) SNCR 烟气脱硝技术不是利用催化剂，而是将反应温度从 $300\sim 500^\circ\text{C}$ 提高到 $850\sim 1150^\circ\text{C}$ ，利用热能使还原剂 (氨气或尿素) 将氮氧化物选择性地还原成氮气。

3) 臭氧、双氧水脱硝是利用其强氧化性将烟气中的 NO_x 、 SO_x 氧化为更高

价位的可溶水化合物再通过湿法洗涤吸收的一种新型脱硫脱硝同时脱除技术，适应 NOx 较低の場合。

(2) 脱硝方案比选及确定

针对改扩建项目特点，选择了臭氧氧化脱硝工艺、双氧水脱硝、SCR（选择性催化还原）、SNCR（选择性非催化还原）对脱硝方案进行了比较，详见下表。

表 6.2-1 脱硝工艺方案比较

1	脱硝工艺	臭氧氧化 脱硫脱硝	双氧水 脱硫脱硝	SCR (选择性催化还原)	SNCR (选择性非催化还原)
2	脱硝反应 温度	30~150°C	100°C以上	250~450°C	850~1150°C
3	脱硝剂	臭氧	双氧水	氨水或液氨	氨水/尿素
4	脱硝效率	≥80%	≥80%	≥85%	30%~55%
5	投资成本 (元 /kg·NOx)	17.5	投资小	25	22
6	系统适应性	适应 NOx 低场合 要求的提 高	适应 NOx 低场合	适应 NOx 高场合	适应 NOx 低场合
7	催化剂	无	无	需要(TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 、WO ₃)， 价格贵，3 万元/m ³ ，催 化剂运行寿命：2.5—3 年	无
8	系统阻力 (Pa)	对装置无 影响	对装置无 影响	1800	对装置无影响
9	对炉膛影 响	氧化反应 在尾部烟 道，对炉 膛无影响	氧化反应 在尾部烟 道，对炉 膛无影响	反应在尾部烟道，对炉 膛无影响	反应在炉膛内进行， 喷入的氨水降 低炉膛温度，对炉 膛腐蚀
10	对烟气中 SO ₂ 的影响	希望设置 脱硫后	希望设置 脱硫后	SCR 在催化剂的作用下， 部分 SO ₂ 会转化成 SO ₃	无
11	氨逃逸	无	无	NH ₃ 逃逸率≤8ppm (需严格控制)	NH ₃ 逃逸率 ≤10ppm (需严格控制)
12	运行中消 耗	臭氧、电	双氧水、 电	液氨、催化剂(2 万元/ 吨)	氨水或尿素
13	二次污染	无	无	有、需严格控制 NH ₃ 逃 逸	有、需严格控制 NH ₃ 逃逸
14	占地面积	小	小	大	小
15	运行环境	臭氧泄漏	安全	氨泄漏	氨泄漏

根据上表综合比较可以看出：

1) SCR 脱硝工艺的脱硝效率可以达到本项目的技术要求，但反应温度要求在 250~450℃，能耗高，运行成本高，且占地面积大，现有场地无法满足 SCR 脱硝工艺的要求。

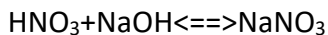
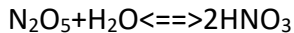
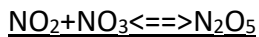
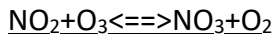
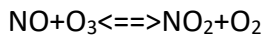
2) SNCR 脱硝工艺的脱硝效率过低，无法满足本项目的技术要求。

3) 臭氧脱硝系统脱硝效率高，在 O₃/NO 摩尔比为 1.5 时，脱硝效率 80%以上，可满足本项目的技术要求；反应温度要求低（30~200℃），在本工程烟气条件的范围内（脱硫脱硝系统入口温度约 40~50℃）；臭氧脱硝系统装置占地小，现有场地满足其配置要求；相比于传统的 SNCR、SCR 脱硝工艺，不会出现氨逃逸现象，投资更小，操作更简单、更安全。

通过综合比较，本项目拟采用臭氧脱硝工艺。

(3) 基本原理

臭氧氧化脱硝的原理在于臭氧可将难溶于水的 NO 氧化成易溶于水的 NO₂、N₂O₅ 等高价态氮氧化物。主要反应如下：



(4) 配套设计

制酸尾气和还原炉、烟化炉脱硫尾气脱硝系统拟采用臭氧氧化脱硝+碱法吸收工艺，包含臭氧氧化脱硝系统、碱洗塔系统及配套的供配电系统、仪控系统、给排水系统等。

1) 脱硝氧化系统：包括一套臭氧发生器成套系统、臭氧分布装置。

2) 碱液系统：碱洗塔系统包含脱硫接力风机、碱洗塔及循环系统、碱液贮槽、碱液输送泵。新建脱硝系统后端设置有碱液喷淋，能保证最终排放尘、SO₂ 和酸雾更低、同时吸收脱硝产生的 NO₂ 和高价态的 NO_x。

3) 产生的废液送入依托的南方南丹公司废水处理站。由于其废液直接和烟气接触，产生的废液可能含有重金属等，进入酸性废水处理站处理后全部回用不外排。

目前国内已有一些铅锌冶炼企业实行了主要排放口后加臭氧脱硝改造，并获得了低于排放限值的氮氧化物浓度，能满足达到 A 级绩效 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下要求。

6.2.6 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) 现有原料车间：生产配料过程中，原料库定量给料皮带机下料点，胶带输送机卸料点，锤式破碎机下料点，圆振动筛卸料点均有粉尘逸散，在上述处设局部密闭罩收尘。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。

(2) 熔炼车间：生产过程中，①侧吹氧化炉及侧吹还原炉的皮带落料点、出铅口以及放渣口，侧吹还原炉和烟化炉的连接溜槽处，烟化炉的热渣进口、冷渣进口、放渣口，铅锅有含尘烟气逸散，在上述产尘处设局部集气密闭罩收尘。②烟化炉、还原炉各皮带落料点、排渣口、排铅口、渣溜槽、铅溜槽及阳极锅面、铅熔铸精炼锅面均设置集气罩。③铜浮渣反射炉放铅口、放冰铜口、出渣口，铜浮渣反射炉加料口有含尘烟气逸散，在上述产尘处设局部密闭罩收尘。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。

(3) 电解车间：电铅系统电解槽通过增加槽面覆盖的措施，减少无组织逸散。

(4) 粉煤制备：粉煤制备胶带输送机下料点有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。

(5) 新建备料车间：生产过程中，①1-3#胶带输送机卸料点，吨袋自动拆袋机组卸料点，计量漏斗卸料点，备料区域处有粉尘逸散，设局部密闭罩除尘。②新建备料车间原料制备过程中，在配料产尘点经集气罩收集后，采用覆膜布袋除尘器处理后通过有组织排气筒外排。

(6) 新建富氧侧吹强化熔炼车间：在富氧侧吹强化熔炼车间生产过程中，①新建富氧侧吹强化熔炼炉加料口、出铅口、出渣口、出冰铜口有含尘烟气逸散，设局部密闭罩排风。②冲渣溜槽及冲渣池水碎渣入口有含尘水气逸散，在上述产尘点设移动罩排风。废气进入收尘系统后通过有组织排气筒外排。

(7) 冶炼厂集气罩冶炼厂常用的集气罩类型主要有以下几种：

①密闭集气罩

特点：将冶炼设备整体或局部完全密闭，形成一个相对封闭的空间，通过在

密闭空间内设置吸风口，利用负压将产生的烟气、粉尘等污染物直接吸入除尘系统。

适用场景：适用于粉尘浓度高、扩散范围小且对密封要求较高的工况，如冶炼炉的炉体、配料仓等设备。

②半密闭集气罩

特点：在密闭的基础上，设置较大的开口或窗口，以满足生产工艺操作的需求，如加料、观察、检修等。通过开口处的吸气气流，将污染物吸入罩内。

适用场景：适用于需要频繁操作或无法完全密闭的设备，如部分冶炼炉的操作平台、配料槽等。

③外部集气罩

特点：将集气罩设置在污染源的外部，通常距离污染源有一定距离，通过罩口的吸气作用，将污染物吸入罩内。罩口形状和尺寸可根据污染源的特点进行设计，如条缝形、圆形、矩形等。

适用场景：适用于大型设备或无法进行密闭的污染源，如皮带输送机的转运点、冶炼炉的出渣口、浇铸平台等。

④改扩建项目各车间根据应用场景选择适用集气罩。

(8) 通过采取以上措施，采用封闭式厂房和集气罩，将无组织废气收集成有组织废气，通过覆膜布袋除尘器等处理后，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 1273.4m³/d，其中污酸量为 165m³/d，含重金属酸性废水 352m³/d，清净下水 640.4m³/d，高盐水 72 m³/d，生活污水 44m³/d。污水、含重金属酸性废水和高盐水均排入依托的南丹南方公司污水处理总站，处理后由企业统一安排回用。清净下水直接在厂区内回用不外排。初期雨水经南丹南方公司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。

(1) 污水处理总站

1) 污水处理总站规模

根据《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(报批版)》和《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(工

业水清洁化循环再利用升级改造项目)竣工环境保护验收监测报告》，南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理站污酸处理系统设计规模 1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统设计规模 11520m³/d、高盐废水处理系统设计规模 720m³/d、初期雨水处理系统设计规模 13200m³/d。

本次改扩建工程、现有工程（包括现有锌系统、现有铋银系统）以及其他拟建及在建工程（包括资源综合利用系统、氧压浸出系统、化学水处理站的扩建工程等），所有的项目总共产生污酸 1392 m³/d、含重金属酸性废水 1395m³/d、高盐废水 576 m³/d，均小于南丹南方公司污水处理总站的污酸处理系统设计规模 1920m³/d、含重金属酸性废水处理系统设计规模 11520m³/d、清净下水（初期雨水）处理系统设计规模 13200m³/d、高盐废水处理系统设计规模 720m³/d。因此改扩建工程生产废水排入拟建污水处理总站是可行的。

2) 污水处理站处理工艺

污酸处理工艺采用“两段硫化氢硫化法除重金属-中和工序”，含重金属酸性废水处理工艺采用“铁盐法除砷-石灰中和除氟-硫化法除重金属-（CO₂+NaOH）法除钙”，初期雨水处理工艺采用“铁盐除重+絮凝沉淀”工艺，高盐废水处理工艺采用“硫化法除锌-石灰铁盐法除砷-絮凝分离-氯化钙除氟”工艺，根据南丹县南方有色金属有限责任公司污水处理站现有运行经验及相关设计资料，以及运行监测数据表明以上工艺可行。

3) 出水水质

根据《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（报批版）》及其批复、验收报告及整改方案，新建污水处理站污酸、高盐废水、含重金属酸性废水等分别处理后全部回用不外排。根据《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(工业水清洁化循环再利用升级改造项目)竣工环境保护验收监测报告》中车间排口监测数据满足总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、总铋执行《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要求，其他污染物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 2.5-4 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进入南丹南方污水处理总站进行处理是可行的。

(2) 南丹县车河镇污水处理厂

南丹县车河镇污水处理厂现有生活污水处理站处理能力为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，最近半年平均处理需求为 $947\text{m}^3/\text{d}$ ，本项生活污水量 $44\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，现有南丹县车河镇污水处理厂能够满足改扩建项目生活污水处理能力的需求。经类比，改扩建项目进水水质低于南丹县车河镇污水处理厂进水要求。

综上所述，从处理能力、处理工艺、处理效果等方面考量，依托南丹县车河镇污水处理厂处理设施可行。

(3) 初期雨水处理

1) 初期雨水收集能力

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。改扩建项目新增厂区面积 2.2hm^2 ，新增初期雨水量为 881m^3 。本项目新增初期雨水可以利用南丹南方污水处理总站 600000m^3 初期雨水池收集。

2) 初期雨水处理能力

新建的污水处理总站的初期雨水处理系统处理能力为 $13200\text{m}^3/\text{d}$ ，而初期雨水共计为 $35576\text{m}^3/\text{次}$ ，降雨时，初期雨水经初期雨水收集池收集后，进入新建的污水处理总站的初期雨水处理系统处理后回用于生产，且初期雨水量可在 3 天内处理消耗完。

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

本项目的潜在污染源来自危废暂存库、各事故水池、烟化炉水淬渣冲渣水池、制酸系统等。技改项目新增备料车间、二氧化碲回收工段、富氧侧吹强化熔炼车间和氯气库，因此环评提出以下防渗要求：

①重点防渗区

技改项目危废原料预处理系统新建的备料车间、富氧强化熔炼炉水淬渣池、二氧化碲回收工段防渗要求参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准执行，并设防渗检漏系统，确保渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

原料库及配料车间、部分地理式酸性废水和含重金属酸性废水地下管道侧壁管沟区域需“以新带老”开展重点防渗，重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。“以新带老”后满足《重

有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024) 防渗设计要求。

依据《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竣工环境保护验收监测报告(固体废物环境保护设施)》(2020年), 现有工程的危废原料库、铅电解车间、制酸车间、碱渣危废暂存库、阳极泥暂存库、金银电解工段、各事故水池的防渗可以满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 标准要求。

②一般防渗区

技改项目危废原料预处理系统新建的富氧强化熔炼车间(包括熔炼车间和冰铜库)和新建氯气库开展一般防渗, 等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

技改项目和现有项目的雨水沟的底板及侧壁“以新带老”开展一般防渗, 防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能。“以新带老”后满足《重有色金属冶炼工程防渗技术标准》(YS/T5041-2024) 防渗设计要求。

现有工程的铅熔炼车间、除阳极泥暂存库和金银电解工段外的其他综合回收车间部分、烟化炉水淬渣冲渣水池、烟化炉水淬渣堆渣池已按照以上一般防渗的要求进行防渗。

③简单防渗区

技改项目各路面、室外地面等部分, 作为简单防渗区, 防渗要求为一般地面硬化。混凝土硬化地面构造应满足现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037-2013 和《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010[2024年版] 的相关要求, 且混凝土的标号不低于 C30, 抗渗等级不低于 P8。

另外, 厂区内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污水处理站处理后回用; 所有原料堆存场地, 均设在室内, 确保防雨、防渗措施的完好; 厂区路面采取硬化处理, 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车间设备及循环水池等处的运行情况, 尤其强调每日检查各车间污酸、废水泄漏风险点的防渗系统的维护情况, 确保防渗系统完好无损, 并记录、处理各种非正常情况。

(2) 地下水跟踪监测措施

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 5 口长期观测井对地下水水质进行监测。

(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，井周围应设置密闭防护设施，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 固体废物处置原则

- (1) 分清一般工业固体废物和危险废物，分别进行处理、处置。
- (2) 综合利用，资源回收和利用。

6.5.2 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，在厂区内设置危险废物临时设施，堆存设施设计基本按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行，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。

6.5.3 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) 做好废渣情况的记录，记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、在接收点进行防护。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,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,其降噪可达 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,风机房上加装吸声板。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,可以从噪声源的噪声和工作环境等方面着手。

- 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振加隔声罩和消声器。

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,应在噪声源周围设置隔声屏障或防噪墙。

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。

改扩建工程在新建车间周围开展绿化，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余地带植树、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、机械加工维修、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、电除雾治理后,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、电除雾处理后达标排放;二氧化硫通过双氧水脱硫、氧化锌脱硫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依托南丹南方公司新建废水处理总站处理后回用,不外排;生活污水依托南丹县车河镇污水处理厂处理后外排;初期雨水经南丹南方公司废水处理总站的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得到合理处理处置。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 C_0

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 61516.02 万元，其中环保投资 8220 万元，约占项目总投资的 13.36%。

(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 C_1

$$C_1 = a \times C_0 / n$$

式中：a——固定资产形成率，取 95%；

C_0 ——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 C_2

参照国内其他企业的有关资料，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。

$$C_2 = C_0 \times 15\%$$

③ 环保管理费用 C_3

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 15\%$$

④ 环保设施经营支出 C

环保设施经营支出为上述 C_1 、 C_2 、 C_3 三项费用之和。

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

经计算，该项目环保设施经营支出费用为 2016.64 万元，环保设施经营支出见下表 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 C_1	520.6
环保设施运行费用 C_2	1233
环保设施管理费用 C_3	263.04
经营支出 $C=C_1+C_2+C_3$	2016.64

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；危险废物包括碱渣、废触媒等定期外委有资质企业进行综合利用；其他生产过程中产生的铜浮渣、氧化渣、吹炼渣、铋渣、铅铋渣、泡渣、除铅渣、氯化铅渣、苏打（碲）渣、酸泥、铅烟尘、砷锑渣、煤气发生炉炉渣等，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	30	139027	417.08	外售
合计	/	/	/	417.08	

(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铜浮渣、阳极泥、氧化渣、吹炼渣、铋渣、铅铋渣、泡渣、除铅渣、氯化铅渣、苏打（碲）渣、酸泥、砷锑渣、煤气发生炉炉渣等返回工艺，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 3000 万元。

7.3.3 环保设施经济损益分析

根据上述分析，改扩建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

$$= 444.96 + 3000 - 2016.64 = 1428.32 \text{ (万元/年)}$$

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 1428.32 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。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，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 环境管理机构的设置

公司总经理是改扩建工程环境管理的最高负责人。

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，与厂内实验室配合，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、具有相关专业知识并具有相应资质或职称的人员担任。环境管理组织机构见图 8.1-1。

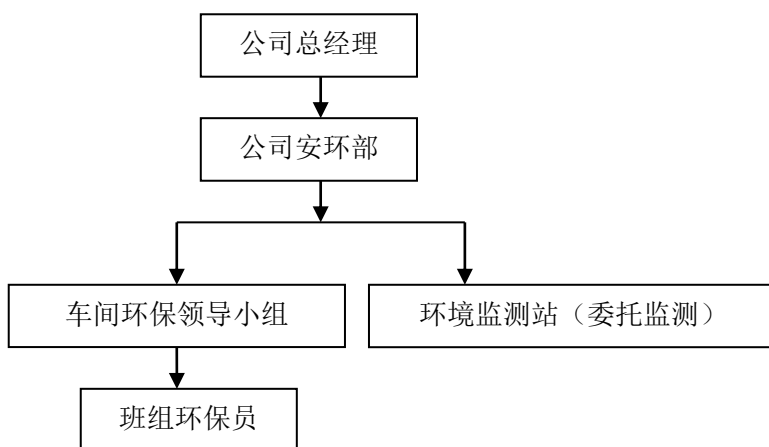


图 8.1-1 环境管理组织机构图

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，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，覆土进行绿化；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

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 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，增强职工环境意识，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准、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，不断增强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做好前期准备工作。
施 工 阶 段	1.按照环评报告书的要求，制定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.制订培训计划，对聘用的技术和生产人员进行岗前培训。 5.制定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修，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》《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《除尘器管理规章制度》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条例》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

定了环境污染事故分级、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及应急对策等。

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,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及应急措施等。

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.工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、褪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


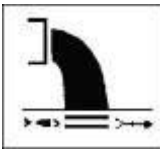


样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m；

(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》(GB 18597-2023)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》(HJ 863.1-2017)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

改扩建项目建成后，企业应严格按照排污许可证的变更、延续和合规相关要求，做好原有项目排污许可证的衔接和后期合规管理。

8.1.14.1 变更相关要求

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。

8.1.14.2 合规相关要求

（1）排放限值合规判定：废气排放浓度合规判定

➤ 正常情况

铅锌冶炼排污单位各废气排放口污染物或厂界无组织污染物的排放浓度达标是指“任一小时浓度均值均满足许可排放浓度要求”。

a) 执法监测按照监测规范要求获取的执法监测数据超标的，即视为不合规。

根据 GB/T 16157、HJ/T397、HJ/T 55 确定监测要求。

b) 排污单位自行监测

(1) 自动监测

按照本标准 要求获取的有效自动监测数据计算得到的有效小时浓度均值与许可排放浓度限值进行对比，超过许可排放浓度限值的，即视为超标。对于应当采用自动监测而未采用的排放口或污染物，即认为超标。自动监测小时均值是指“整点 1 小时内不少于 45 分钟的有效数据的算术平均值”。

(2) 手工监测对于未要求采用自动监测的排放口或污染物，应进行手工监测。按照自行监测方案、监测规范要求获取的监测数据计算得到的有效小时浓度均值超标的，即视为超标。若同一时段的执法监测数据与排污单位自行监测数据不一致，执法监测数据符合法定的监测标准和监测方法的，以该执法监测数据为准。

➤ 非正常情况

铅锌冶炼排污单位非正常排放指炉窑启停机、设备故障、检维修等情况下的排放。

铅锌冶炼排污单位开停炉期间必须确保制酸尾气脱硫系统的正常运行，不得未经处理直接排放；排污单位应该将开停炉时间段及时上报环境保护行政主管部门。

若多台设施采用混合方式排放烟气，且其中一台处于启停时段，排污单位能提供烟气混合前各台设施有效监测数据的，可按照排污单位提供数据进行合规判定。

(2) 排放量合规判定

铅锌冶炼排污单位污染物的排放量合规是指：

a) 废水和废气污染物年实际排放量满足各自的年许可排放量要求，年许可排放量是正常情况和非正常情况排放量之和；

b) 废水和废气污染物各主要排放口实际排放量之和满足主要排放口的许可排放量要求；

c) 对于特殊时段有许可排放量要求的排污单位，排放口实际排放量之和不得超过特殊时期许可排放量。

(3) 环境管理要求合规判定

环境保护主管部门依据排污许可证中的管理要求，以及铅锌冶炼行业相关技术规范，审核环境管理台账记录和许可证执行报告；检查排污单位是否按照自行监测方案开展自行监测；是否按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容，记录频次、形式等是否满足许可证要求；是否按照许可证中执行报告要求定期上报，上报内容是否符合要求等；是否按照许可证要求定期开展信息公开；是否满足特殊时段污染防治要求。

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，与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

(1) 污染源监测

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。

(2) 环境监测

生产运行阶段环境现状监测计划组织实施见表 8.2-2, 环境监测工作由相应资质单位完成。

表 8.2-1 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	原料库及配料车间排口 (25m)	颗粒物	季度
2	60m 排放口	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、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物	月
		硫酸雾	季度
3	120m 烟囱排放口	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、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铋及其化合物	月
		硫酸雾、氯气	季度
4	粉煤制备废气 (26m)	颗粒物	季度
5	新建备料车间废气 (25m)	颗粒物	季度
6	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气 1、新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2 (25m)	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、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物	月
7	新建富氧侧吹强化熔炼车间废气排入南丹南方渣处理系统离子液脱硫系统后 (140m)	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、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物	月
8	厂区内无组织	颗粒物	月
9	企业边界	二氧化硫、颗粒物、硫酸雾、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物	季度

由于本项目的生产废水、初期雨水均依托南丹南方公司污水处理总站处理, 本项目生活污水依托南丹县车河镇污水处理厂处理。本项目无废水监测计划。

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 技改项目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、拉宜村（具体见图 4.3-1）	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、铅、镉、砷、汞、Cl ₂ 、HCl、氟化物	每半年一次
	地表水（车河镇上游 0.2km、厂区内下游 500m、南方公司厂区内下游 2.0km、西南大通道北、新铺小溪隧道出口处）	刁江上的 3 个断面（具体见图 4.4-1）、西南大通道北、新铺小溪隧道出口	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、锰、水温等	每季度测一次
	地下水（厂区内东北侧、东南侧、西南侧、亢马选厂附近、污水处理总站西南侧）	厂区内上下游及各风险污染源位置处共布设长期观测井 5 个（具体见图 5.4-9）	初次监测指标：pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、铜、锌、六价铬、锑、铊、镍。 后续监测指标：pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、锑、铊、镍、铁、锰硫酸根等。	每年的丰水期、平水期、枯水期各一次
	抽提井地下水（锑银项目环集烟囱旁、污水处理总站旁、铅冰铜项目南侧）	锑银项目环集烟囱旁、污水处理总站旁、铅冰铜项目南侧 3 个（具体见图 4.9-7）	砷、锰、铁、铅、锌、镉、铊、锑、总硬度和氟化物	初期每半个月监测一次，运行稳定期监测频次为每月一次，运行后期监测频次为每季度一次，两个批次之前间隔不得少于 1 个月
	土壤	拉宜村、车河镇、八坎、坡前农用地表层土壤（具体见图 4.6-2）	pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍	每年一次
南丹厂东北外、生产区西南侧、生产区东北侧、熔炼车间、电解车间、综合回收车间、碱渣危废暂存库、危废原料库、新建危废原料库、新建富氧强化熔炼车间、熔铸及成品库的表层土壤		pH 值、铜、砷、镉、六价铬、铅、汞、镍、锌、锑、锡、锰、铊、水溶性氟化物	每年一次	

时段	监测要素	监测布点	监测项目	监测频率
		熔炼车间、碱渣危废暂存库、危废原料库、新建危废原料库、富氧侧吹熔炼车间的深层土壤（柱状样）		每三年一次
	声环境	厂界噪声	dB(A)	每季度测一次
		新时代幼儿园	dB(A)	每季度测一次
	人体健康	职工	血铅、尿砷、尿镉	每年一次

（3）放射性检测

技改项目建立辐射监管制度。依据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（公告 2020 年 第 54 号），技改项目的原料、中间产品、尾渣或者其他残留物等铀(钍)系单个核素活度浓度不得超过 1 贝可/克。如出现超标则按辐射管理要求开展相应评价，并纳入辐射管理。

①针对进口矿，依据《关于进出境放射性物品辐射监测和管理的通知》（环发〔2011〕120 号）要求，配合海关管理部门做好进口精矿的天然放射性检测工作。同时依据《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB20664-2006）中对有色金属矿产品天然放射性的检验程序，每进口批次开展一次精矿的放射性检验，并提供相应的天然放射性核素检测报告。

②针对国内矿，依据《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB20664-2006）中对有色金属矿产品天然放射性的检验程序，提供相应的天然放射性核素检测报告。

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竣工环境保护验收有关事项的通知（桂环函〔2019〕23 号）》：

（1）建设单位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。

（2）建设项目在投入生产或者使用之前，其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			标准
	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	原料库及配料车间排口	颗粒物	覆膜袋式除尘器		25m	《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)
	60m 排放口	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、硫酸雾、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物	沉降斗+电除尘器+制酸+双氧水脱硫+臭氧脱硝、旋流板塔+电除雾	1	60	《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)、并参照《环办大气函(2020)340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾排放限值要求
	120m 烟囱排放口	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、硫酸雾、氯气、铅及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铋及其化合物	覆膜袋式除尘器+二级氧化锌脱硫、混气灰斗+覆膜袋式除尘器、旋流板塔+臭氧脱硝+电除雾	1	120	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表 5 及表 6 特排限值、参照《环办大气函(2020)340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾排放限值要求
	粉煤制备废气	颗粒物	覆膜袋式除尘器	1	26	
	新建备料车间废气	颗粒物	覆膜袋式除尘器	1	25	
	新建富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉环集烟气 1	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物	覆膜袋式除尘器+旋流板塔	1	25	《铅、锌工业大气污染物排放标准》(GB 25466.1-2025)
	新建富氧侧吹强化熔炼车间环集烟气 2	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其	旋流板塔+湿式电除尘器	1		

		<u>化合物</u>				
	<u>新建富氧侧吹强化熔炼炉烟气</u>	<u>SO₂、NO_x、颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物</u>	脉冲袋式除尘器处理后排入依托系统进行离子液脱硫+碱液喷淋+臭氧脱硝+电除雾	1	140	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表3及《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）取严，参照《环办大气函（2020）340号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业A级企业二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾排放限值要求
	<u>厂区内无组织排放</u>	<u>颗粒物</u>	<u>原料库、熔炼车间、综合回收车间、新建备料车间、新建富氧侧吹强化熔炼车间</u>	/	/	《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）厂区内无组织排放监控浓度限值要求
	<u>企业边界</u>	<u>硫酸雾、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物</u>	<u>企业边界</u>	/	/	《铅、锌工业大气污染物排放标准》（GB 25466.1-2025）企业边界浓度限值要求
水环境	生产废水及初期雨水	pH、重金属等	依托南丹南方公司生产废水处理总站	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）		
	事故废水	pH、重金属等	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	依托南丹县车河镇污水处理厂	南丹县车河镇污水处理厂入水水质要求		
地下水	地下水监测井	pH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、汞、锑、铊、硫酸根等	根据厂区地下水流向，在厂区内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	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	防止对地下水造成影响		

	一般固废临时堆场	水淬渣等	政主管部门备案。 及时外委处理处置	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)。
	新时代幼儿园	Leq	减震、隔声	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准
绿化	绿化植物屏蔽	—	在厂区道路两侧及生产区空余地带植树、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，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 3.6-3。

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，生活污水排入南丹县车河镇污水处理厂处理。

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

改扩建前后有组织大气污染物变化情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 改扩建前后大气污染物排放情况一览表 (t/a)

	主要污染物	现有工程 电除雾改 造前①	现有工程 电除雾改 造后②	锡冶炼 在建工 程③	铅冰铜 在建工 程④	改扩建 工程⑤	以新带老	已实施 自身削 减量⑥	全厂排 放量⑦	全厂增减 量⑧	排污许可 量⑨	对比排污 许可增减 量⑩
主要排口有组 织	颗粒物	85.0334	36.5584	12.7500	9.9570	70.0456	36.5584	48.4750	92.7526	7.7192	38.135	31.9106
	二氧化硫	920.5415	775.3974	98.2700	27.3715	504.6646	775.3974	145.1441	630.3061	-290.2354	1525.4	-1020.7354
	氮氧化物	215.7788	215.7788	80.3900	—	433.7639	215.7788	0.0000	514.1539	298.3751	263.09	170.6739
	硫酸雾	21.8341	16.4198	—	21.7214	28.9184	16.4198	5.4143	50.6398	28.8057	—	—
	Pb 尘	3.2595	1.4132	0.1190	0.3636	2.6635	1.4132	1.8464	3.1461	-0.1134	2.5878	0.0758
	Cd 尘	0.0225	0.0097	0.0367	0.0298	0.0174	0.0097	0.0128	0.0839	0.0614	0.0457	-0.0283
	Hg 尘	0.0207	0.0097	0.0004	0.0000	0.0163	0.0097	0.0110	0.0167	-0.0040	0.0204	-0.0041
	As 尘	0.4954	0.2126	0.2121	0.1652	0.4003	0.2126	0.2828	0.7776	0.2822	0.4568	-0.0564
	Sb 尘	0.3053	0.1502	0.0921	0.0401	0.2973	0.1502	0.1551	0.4295	0.1242	—	—
	Cl ₂	0.8521	0.8521	—	—	1.1561	0.8521	0.0000	1.1561	0.3040	—	—
	HCl	—	—	—	0.3168	2.0459	—	—	2.3627	2.3627	—	—
	HF	—	—	—	—	0.4521	—	—	0.4521	0.4521	—	—
	Re (t/a)	—	—	—	0.0009	—	—	—	0.0009	0.0009	—	—
	氨气 (t/a)	—	—	—	0.5940	—	—	—	0.5940	0.5940	—	—
	非甲烷总烃 (t/a)	—	—	—	2.1384	—	—	—	2.1384	2.1384	—	—
重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)	3.7981	1.6452	0.3682	0.5586	3.0975	1.6452	2.1530	4.0244	0.2262	3.1106	-0.0130	
一般排口有组 织	主要污染物	现有工程 电除雾改 造前①	现有工程 电除雾改 造后②	锡冶炼 在建工 程③	铅冰铜 在建工 程④	改扩建 工程⑤	以新带老	已实施 自身削 减量⑥	全厂排 放量⑦	全厂增减 量⑧	排污许可 量⑨	对比排污 许可增减 量⑩
	颗粒物	3.827	2.0384	5.09	—	5.5488	2.0384	1.7883	10.6388	6.8122	—	—
	二氧化硫	—	—	—	—	—	—	—	0.0000	—	—	—
	氮氧化物	—	—	—	—	—	—	—	0.0000	—	—	—
硫酸雾	—	—	—	—	7.841	—	—	7.8408	—	—	—	

	<u>Pb 尘</u>	<u>0.186</u>	<u>0.0990</u>	<u>0.0123</u>	—	<u>0.2553</u>	<u>0.0990</u>	<u>0.0869</u>	<u>0.2676</u>	<u>0.0817</u>	—	—
	<u>Cd 尘</u>	<u>0.0007</u>	<u>0.0004</u>	<u>0.0042</u>	—	<u>0.0010</u>	<u>0.0004</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.0052</u>	<u>0.0045</u>	—	—
	<u>Hg 尘</u>	<u>0.0006</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.00005</u>	—	<u>0.0008</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.0009</u>	<u>0.0003</u>	—	—
	<u>As 尘</u>	<u>0.005</u>	<u>0.0027</u>	<u>0.028</u>	—	<u>0.0070</u>	<u>0.0027</u>	<u>0.0024</u>	<u>0.0350</u>	<u>0.0299</u>	—	—
	<u>Sb 尘</u>	<u>0.0141</u>	<u>0.0075</u>	<u>0.0096</u>	—	<u>0.0193</u>	<u>0.0075</u>	<u>0.0066</u>	<u>0.0289</u>	<u>0.01485</u>	—	—
	<u>Cl₂</u>	—	—	—	—	—	—	—	<u>0.0000</u>	—	—	—
	<u>HCl</u>	—	—	—	—	—	—	—	<u>0.0000</u>	—	—	—
	<u>HF</u>	—	—	—	—	—	—	—	<u>0.0000</u>	—	—	—
	<u>Re (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—	—	<u>0.0000</u>	—	—	—
	<u>氨气 (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—	—	<u>0.0000</u>	—	—	—
	<u>非甲烷总烃 (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—	—	<u>0.0000</u>	—	—	—
	<u>重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)</u>	<u>0.192</u>	<u>0.1024</u>	<u>0.0446</u>	—	<u>0.2640</u>	<u>0.1024</u>	<u>0.090</u>	<u>0.3086</u>	<u>0.1163</u>	—	—
有组织	<u>主要污染物</u>	<u>现有工程电除雾改造前①</u>	<u>现有工程电除雾改造后②</u>	<u>锡冶炼在建工程③</u>	<u>铅冰铜在建工程④</u>	<u>改扩建工程⑤</u>	<u>以新带老</u>	<u>已实施自身削减量⑥</u>	<u>全厂排放量⑦</u>	<u>全厂增减量⑧</u>	<u>排污许可量⑨</u>	<u>对比排污许可增减量⑩</u>
	<u>颗粒物</u>	<u>88.860</u>	<u>38.597</u>	<u>17.840</u>	<u>9.957</u>	<u>75.594</u>	<u>38.597</u>	<u>50.263</u>	<u>103.3914</u>	<u>14.531</u>	<u>38.135</u>	<u>37.4594</u>
	<u>二氧化硫</u>	<u>920.542</u>	<u>775.397</u>	<u>98.270</u>	<u>27.372</u>	<u>504.665</u>	<u>775.397</u>	<u>145.144</u>	<u>630.3061</u>	<u>-290.235</u>	<u>1525.4</u>	<u>-1020.7354</u>
	<u>氮氧化物</u>	<u>215.779</u>	<u>215.779</u>	<u>80.390</u>	<u>0.000</u>	<u>433.764</u>	<u>215.779</u>	<u>0</u>	<u>514.1539</u>	<u>298.375</u>	<u>263.09</u>	<u>170.6739</u>
	<u>硫酸雾</u>	<u>21.8341</u>	<u>16.420</u>	—	<u>21.721</u>	<u>28.918</u>	<u>16.420</u>	<u>5</u>	<u>58.4806</u>	<u>28.806</u>	—	—
	<u>Pb 尘</u>	<u>3.4454</u>	<u>1.5122</u>	<u>0.131</u>	<u>0.3636</u>	<u>2.9188</u>	<u>1.512</u>	<u>1.933</u>	<u>3.4137</u>	<u>-0.0317</u>	<u>2.5878</u>	<u>0.3311</u>
	<u>Cd 尘</u>	<u>0.0232</u>	<u>0.0101</u>	<u>0.041</u>	<u>0.0298</u>	<u>0.0184</u>	<u>0.010</u>	<u>0.013</u>	<u>0.0891</u>	<u>0.0658</u>	<u>0.0457</u>	<u>-0.0273</u>
	<u>Hg 尘</u>	<u>0.0213</u>	<u>0.0100</u>	<u>0.000</u>	<u>0.000013</u>	<u>0.0171</u>	<u>0.010</u>	<u>0.011</u>	<u>0.0176</u>	<u>-0.0037</u>	<u>0.0204</u>	<u>-0.0033</u>
	<u>As 尘</u>	<u>0.5004</u>	<u>0.2153</u>	<u>0.240</u>	<u>0.1652</u>	<u>0.4073</u>	<u>0.215</u>	<u>0.285</u>	<u>0.8126</u>	<u>0.3121</u>	<u>0.4568</u>	<u>-0.0495</u>
	<u>Sb 尘</u>	<u>0.3194</u>	<u>0.1577</u>	<u>0.102</u>	<u>0.0401</u>	<u>0.317</u>	<u>0.158</u>	<u>0.162</u>	<u>0.4585</u>	<u>0.1391</u>	—	—
	<u>Cl₂</u>	<u>0.8521</u>	<u>0.8521</u>	—	<u>0.000</u>	<u>1.156</u>	<u>0.852</u>	—	<u>1.1561</u>	<u>0.3040</u>	—	—
<u>HCl</u>	—	—	—	<u>0.317</u>	<u>2.046</u>	<u>0.000</u>	—	<u>2.3627</u>	<u>2.3627</u>	—	—	

	HF	—	—	—	—	0.452	0.000	—	0.4521	0.4521	—	—
	Re (t/a)	—	—	—	0.001	—	0.000	—	0.0009	0.0009	—	—
	氨气 (t/a)	—	—	—	0.594	—	0.000	—	0.5940	0.5940	—	—
	非甲烷总烃 (t/a)	—	—	—	2.138	—	0.000	—	2.1384	2.1384	—	—
	重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)	3.9904	1.7476	0.4128	0.5586	3.3616	1.7476	2.243	4.3330	0.3425	3.1106	0.2510
全厂	主要污染物	现有工程 电除雾改 造前①	现有工程 电除雾改 造后②	锡冶炼 在建工 程③	铅冰铜 在建工 程④	改扩建 工程⑤	以新带老	已实施 自身削 减量⑥	全厂排 放量⑦	全厂增减 量⑧	排污许可 量⑨	对比排污 许可增减 量⑩
	颗粒物	95.6293	41.7336	20.520	11.0720	84.2378	41.7336	53.8957	115.8298	20.200	38.135	46.1028
	二氧化硫	953.6727	802.6609	102.200	27.3715	543.3839	802.6609	151.0118	672.9554	-280.717	1525.4	-982.0161
	氮氧化物	219.2788	219.2788	82.800	—	441.1845	219.2788	—	523.9845	304.706	263.09	178.095
	硫酸雾	22.4341	16.8398	—	22.2054	29.4986	16.8398	5.5943	51.7022	29.268	—	—
	Pb 尘	3.7436	1.6554	0.140	0.4018	3.0999	1.6554	2.0881	3.6415	-0.102	2.5878	0.5122
	Cd 尘	0.0262	0.0115	0.045	0.0324	0.0204	0.0115	0.0147	0.0974	0.071	0.0457	-0.0253
	Hg 尘	0.0258	0.0121	0.001	0.000014	0.0200	0.0121	0.0137	0.0206	-0.005	0.0204	-0.0004
	As 尘	0.5342	0.2314	0.250	0.1807	0.4306	0.2314	0.3028	0.8616	0.327	0.4568	-0.0262
	Sb 尘	0.6205	0.3017	0.108	0.0411	0.4421	0.3017	0.3189	0.5915	-0.029	—	—
	Cl ₂	0.9221	0.9121	—	—	1.2261	0.9121	0.0100	1.2261	0.304	—	1.2261
	HCl	—	—	—	0.3168	2.0459	—	—	2.3627	2.363	—	—
	HF	—	—	—	0.0000	0.4521	—	—	0.4521	0.452	—	—
	Re (t/a)	—	—	—	0.0009	—	—	—	0.0009	0.001	—	—
	氨气 (t/a)	—	—	—	0.6040	—	—	—	0.6040	0.604	—	—
	非甲烷总烃 (t/a)	—	—	—	2.1384	—	—	—	2.1384	2.138	—	—
	重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)	4.3298	1.9105	0.4352	0.6149	3.5709	1.9105	2.4193	4.6211	0.2913	3.1106	0.4603

注：已实施自身削减量⑤=现有工程电除雾改造前①-现有工程电除雾改造后②；
 全厂排放量⑥=锡冶炼在建工程③+铅冰铜在建工程④+改扩建工程⑤；
 全厂增减量⑧=全厂排放量⑦-现有工程电除雾改造前①；

排污许可量⑨为 2025 年 1 月 3 日广西南丹南方金属有限公司排污许可证大气排放总许可量，不包括锡冶炼在建工程和铅冰铜在建工程；
对比排污许可增减量⑩=改扩建工程⑤-排污许可量⑨。

表 8.4-2 改扩建前后大气污染物排放情况一览表（扣除富氧强化熔炼炉烟气有组织排放量）（t/a）

	主要污染物	改扩建工程 ①	富氧强化熔炼 炉②	改扩建工程减掉富氧强化熔 炼炉烟气后③	锡冶炼在建工 程④	铅冰铜在建工 程⑤	全厂排放量 ⑥
主要排口 有组织	颗粒物	70.0456	1.8975	68.1481	12.7500	9.9570	90.8551
	二氧化硫	504.6646	10.3439	494.3208	98.2700	27.3715	619.9623
	氮氧化物	433.7639	11.4171	422.3468	80.3900	—	502.7368
	硫酸雾	28.9184	—	28.9184	—	21.7214	50.6398
	Pb 尘	2.6635	0.0699	2.5936	0.1190	0.3636	3.0762
	Cd 尘	0.0174	0.0003	0.0171	0.0367	0.0298	0.0836
	Hg 尘	0.0163	0.0000	0.0163	0.0004	0.0000	0.0167
	As 尘	0.4003	0.0038	0.3965	0.2121	0.1652	0.7738
	Sb 尘	0.2973	0.0074	0.2899	0.0921	0.0401	0.4221
	Cl ₂	1.1561	—	1.1561	—	—	1.1561
	HCl	2.0459	2.0459	0.0000	—	0.3168	0.3168
	HF	0.4521	0.4521	0.0000	—	—	—
	Re (t/a)	—	—	—	—	0.0009	0.0009
	氨气 (t/a)	—	—	—	—	0.5940	0.5940
	非甲烷总烃 (t/a)	—	—	—	—	2.1384	2.1384
重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)	3.0975	0.0740	3.0235	0.3682	0.5586	3.9504	
一般排口 有组织	主要污染物	改扩建工程 ①	富氧强化熔炼 炉②	改扩建工程减掉富氧强化熔 炼炉烟气后③	锡冶炼在建工 程④	铅冰铜在建工 程⑤	全厂排放量 ⑥
	颗粒物	5.5488	—	5.5488	5.0900	—	10.6388
	二氧化硫	—	—	—	—	—	—
	氮氧化物	—	—	—	—	—	—
	硫酸雾	—	—	—	—	—	—
Pb 尘	0.2553	—	0.2553	0.0123	—	0.2676	

	<u>Cd 尘</u>	<u>0.0010</u>	—	<u>0.0010</u>	<u>0.0042</u>	—	<u>0.0052</u>
	<u>Hg 尘</u>	<u>0.0008</u>	—	<u>0.0008</u>	<u>0.0001</u>	—	<u>0.0009</u>
	<u>As 尘</u>	<u>0.0070</u>	—	<u>0.0070</u>	<u>0.0280</u>	—	<u>0.0350</u>
	<u>Sb 尘</u>	<u>0.0193</u>	—	<u>0.0193</u>	<u>0.0096</u>	—	<u>0.0289</u>
	<u>Cl₂</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>HCl</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>HF</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>Re (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>氨气 (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>非甲烷总烃 (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)</u>	<u>0.2640</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.2640</u>	<u>0.0446</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.3086</u>
有组织	<u>主要污染物</u>	<u>改扩建工程 ①</u>	<u>富氧强化熔炼 炉②</u>	<u>改扩建工程减掉富氧强化熔 炼炉烟气后③</u>	<u>锡冶炼在建工 程④</u>	<u>铅冰铜在建工 程⑤</u>	<u>全厂排放量 ⑥</u>
	<u>颗粒物</u>	<u>75.5944</u>	<u>1.8975</u>	<u>73.6969</u>	<u>17.8400</u>	<u>9.9570</u>	<u>101.4939</u>
	<u>二氧化硫</u>	<u>504.6646</u>	<u>10.3439</u>	<u>494.3208</u>	<u>98.2700</u>	<u>27.3715</u>	<u>619.9623</u>
	<u>氮氧化物</u>	<u>433.7639</u>	<u>11.4171</u>	<u>422.3468</u>	<u>80.3900</u>	<u>0.0000</u>	<u>502.7368</u>
	<u>硫酸雾</u>	<u>28.9184</u>	—	<u>28.9184</u>	—	<u>21.7214</u>	<u>50.6398</u>
	<u>Pb 尘</u>	<u>2.9188</u>	<u>0.0699</u>	<u>2.8489</u>	<u>0.1313</u>	<u>0.3636</u>	<u>3.3438</u>
	<u>Cd 尘</u>	<u>0.0184</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.0181</u>	<u>0.0409</u>	<u>0.0298</u>	<u>0.0888</u>
	<u>Hg 尘</u>	<u>0.0171</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.0171</u>	<u>0.0005</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.0176</u>
	<u>As 尘</u>	<u>0.4073</u>	<u>0.0038</u>	<u>0.4034</u>	<u>0.2401</u>	<u>0.1652</u>	<u>0.8087</u>
	<u>Sb 尘</u>	<u>0.3167</u>	<u>0.0074</u>	<u>0.3092</u>	<u>0.1017</u>	<u>0.0401</u>	<u>0.4510</u>
	<u>Cl₂</u>	<u>1.1561</u>	—	<u>1.1561</u>	—	<u>0.0000</u>	<u>1.1561</u>
	<u>HCl</u>	<u>2.0459</u>	<u>2.0459</u>	—	—	<u>0.3168</u>	<u>0.3168</u>
	<u>HF</u>	<u>0.4521</u>	<u>0.4521</u>	—	—	—	—
	<u>Re (t/a)</u>	—	—	—	—	<u>0.0009</u>	<u>0.0009</u>
<u>氨气 (t/a)</u>	—	—	—	—	<u>0.5940</u>	<u>0.5940</u>	

	<u>非甲烷总烃 (t/a)</u>	—	—	—	—	<u>2.1384</u>	<u>2.1384</u>
	<u>重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)</u>	<u>3.3616</u>	<u>0.0740</u>	<u>3.2876</u>	<u>0.4128</u>	<u>0.5586</u>	<u>4.2590</u>
无组织	<u>主要污染物</u>	<u>改扩建工程 ①</u>	<u>富氧强化熔炼炉 ②</u>	<u>改扩建工程减掉富氧强化熔炼炉烟气后 ③</u>	<u>锡冶炼在建工程 ④</u>	<u>铅冰铜在建工程 ⑤</u>	<u>全厂排放量 ⑥</u>
	<u>颗粒物</u>	<u>8.6433</u>	—	—	<u>2.6800</u>	<u>1.1150</u>	<u>12.4383</u>
	<u>二氧化硫</u>	<u>38.7192</u>	—	—	<u>3.9300</u>	—	<u>42.6492</u>
	<u>氮氧化物</u>	<u>7.4206</u>	—	—	<u>2.4100</u>	—	<u>9.8306</u>
	<u>硫酸雾</u>	<u>0.5784</u>	—	—	—	<u>0.4840</u>	<u>1.0624</u>
	<u>Pb 尘</u>	<u>0.1811</u>	—	—	<u>0.0085</u>	<u>0.0382</u>	<u>0.2278</u>
	<u>Cd 尘</u>	<u>0.0020</u>	—	—	<u>0.0037</u>	<u>0.0026</u>	<u>0.0083</u>
	<u>Hg 尘</u>	<u>0.0029</u>	—	—	<u>0.0001</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.0030</u>
	<u>As 尘</u>	<u>0.0233</u>	—	—	<u>0.0102</u>	<u>0.0155</u>	<u>0.0490</u>
	<u>Sb 尘</u>	<u>0.1254</u>	—	—	<u>0.0066</u>	<u>0.0010</u>	<u>0.1330</u>
	<u>Cl₂</u>	<u>0.0700</u>	—	—	—	—	<u>0.0700</u>
	<u>HCl</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>HF</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>Re (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>氨气 (t/a)</u>	—	—	—	—	<u>0.0100</u>	<u>0.0100</u>
	<u>非甲烷总烃 (t/a)</u>	—	—	—	—	—	—
	<u>重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)</u>	<u>0.2093</u>	—	—	<u>0.0225</u>	<u>0.0563</u>	<u>0.2881</u>
全厂	<u>主要污染物</u>	<u>改扩建工程 ①</u>	<u>富氧强化熔炼炉 ②</u>	<u>改扩建工程减掉富氧强化熔炼炉烟气后 ③</u>	<u>锡冶炼在建工程 ④</u>	<u>铅冰铜在建工程 ⑤</u>	<u>全厂排放量 ⑥</u>
	<u>颗粒物</u>	<u>84.2378</u>	<u>1.8975</u>	<u>82.3402</u>	<u>20.5200</u>	<u>11.0720</u>	<u>113.9322</u>
	<u>二氧化硫</u>	<u>543.3839</u>	<u>10.3439</u>	<u>533.0400</u>	<u>102.2000</u>	<u>27.3715</u>	<u>662.6115</u>
	<u>氮氧化物</u>	<u>441.1845</u>	<u>11.4171</u>	<u>429.7675</u>	<u>82.8000</u>	—	<u>512.5675</u>
	<u>硫酸雾</u>	<u>29.4968</u>	—	<u>29.4968</u>	—	<u>22.2054</u>	<u>51.7022</u>

<u>Pb 尘</u>	<u>3.0999</u>	<u>0.0699</u>	<u>3.0300</u>	<u>0.1398</u>	<u>0.4018</u>	<u>3.5716</u>
<u>Cd 尘</u>	<u>0.0204</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.0201</u>	<u>0.0446</u>	<u>0.0324</u>	<u>0.0971</u>
<u>Hg 尘</u>	<u>0.0200</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.0200</u>	<u>0.0005</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.0206</u>
<u>As 尘</u>	<u>0.4306</u>	<u>0.0038</u>	<u>0.4267</u>	<u>0.2503</u>	<u>0.1807</u>	<u>0.8577</u>
<u>Sb 尘</u>	<u>0.4421</u>	<u>0.0074</u>	<u>0.4346</u>	<u>0.1083</u>	<u>0.0411</u>	<u>0.5840</u>
<u>Cl₂</u>	<u>1.2261</u>	<u>—</u>	<u>1.2261</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>1.2261</u>
<u>HCl</u>	<u>2.0459</u>	<u>2.0459</u>	<u>0.0000</u>	<u>—</u>	<u>0.3168</u>	<u>0.3168</u>
<u>HF</u>	<u>0.4521</u>	<u>0.4521</u>	<u>0.0000</u>	<u>—</u>	<u>0.0000</u>	<u>0.0000</u>
<u>Re (t/a)</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>0.0009</u>	<u>0.0009</u>
<u>氨气 (t/a)</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>0.6040</u>	<u>0.6040</u>
<u>非甲烷总烃 (t/a)</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>2.1384</u>	<u>2.1384</u>
<u>重金属总量控制 (Pb+As+Hg+Cd)</u>	<u>3.5709</u>	<u>0.0740</u>	<u>3.4968</u>	<u>0.4352</u>	<u>0.6149</u>	<u>4.5470</u>

注：改扩建工程减掉富氧强化熔炼炉烟气后③=改扩建工程①-富氧强化熔炼炉②；

全厂排放量⑥=改扩建工程减掉富氧强化熔炼炉烟气后③+锡冶炼在建工程④+铅冰铜在建工程⑤。

由表 8.4-1 可见，①项目建成后全厂排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷、锑、氯气、氯化氢、氟化氢、镓、氨气污染物排放总量分别 115.8298t/a、672.9554t/a、523.9845t/a、51.7022t/a、3.6415t/a、0.0974t/a、0.0206t/a、0.8616t/a、0.5915t/a、1.2261t/a、2.3627t/a、0.4521t/a、0.0009t/a、0.6040t/a、2.1384t/a、4.6210t/a。其中重金属（铅+镉+砷+汞）排放量合计为 4.6211 t/a。②项目建成后全厂排放的有组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷、锑、氯气、氯化氢、氟化氢、镓、氨气、非甲烷总烃污染物排放总量分别 103.3914t/a、630.3061t/a、514.1539t/a、50.6398t/a、3.4137t/a、0.0891t/a、0.0176t/a、0.8126t/a、0.4585t/a、1.1561 t/a、2.3627t/a、0.4521t/a、0.0009t/a、0.5940t/a、2.1384t/a。其中重金属（铅+镉+砷+汞）有组织排放量合计为 4.3330 吨/年。③项目建成后改扩建项目排放的有组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷、锑、氯气、氯化氢、氟化氢污染物排放总量分别 75.594t/a、504.665t/a、433.764t/a、28.918t/a、2.9188t/a、0.0184t/a、0.0171t/a、0.4073t/a、0.3167t/a、1.1561t/a、2.0459t/a、0.4521t/a。其中重金属（铅+镉+砷+汞）有组织排放量合计为 3.3616 吨/年。

由表 8.4-2 可见，技改项目富氧强化熔炼车间熔炼炉烟气最终有组织排放量为：颗粒物 1.8975 吨/年、二氧化硫 10.3439 吨/年、氮氧化物 11.4171 吨/年、氯化氢 2.0459 吨/年、氟化氢 0.4521 吨/年、铅 0.0699 吨/年、镉 0.0003 吨/年、砷 0.0038 吨/年、汞 0.0000 吨/年、锑 0.0074 吨/年，重金属（铅+镉+砷+汞）0.0740 吨/年。技改项目实施前，建议该股烟气的污染物排放量应从广西南丹南方金属有限公司许可排放总量中扣减，同步申请增加到南丹县南方有色金属有限责任公司许可排放总量中。扣除技改项目富氧强化熔炼炉熔炼炉烟气污染物总量后，技改项目污染物（含无组织）排放量为：颗粒物总量为 82.3402 吨/年、二氧化硫为 533.0400 吨/年、氮氧化物为 429.7675 吨/年、铅 3.0300 吨/年、砷 0.4267 吨/年、汞 0.0200 吨/年、镉 0.0201 吨/年、重金属（铅+镉+砷+汞）3.4968 吨/年、锑 0.4346 吨/年、硫酸雾 29.4968 吨/年、氯气 1.2261 吨/年；技改后全厂污染物（含无组织）排放量为颗粒物 113.9322 吨/年、二氧化硫 662.6115 吨/年、氮氧化物 512.5675 吨/年、铅 3.5716 吨/年、砷 0.8577 吨/年、汞 0.0206 吨/年、镉 0.0971 吨/年、重金属（铅+镉+砷+汞）4.5470 吨/年、锑 0.5840 吨/年、硫酸雾 51.7022 吨/年、氯气 1.2261 吨/年、氯化氢 0.3168 吨/年、氟化氢 0 吨/年、镓 0.0009 吨/年、氨气

0.6040 吨/年、非甲烷总烃 2.1384 吨/年。

(1) 改扩建后广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目氮氧化物排放量为 441.185t/a，企业现有批复排污许可量为 263.09t/a，改扩建项目氮氧化物新增量为 178.095 t/a，根据“河池市人民政府关于铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等金属物料协同处置综合回收项目氮氧化物总量调剂使用确认书”（2026 年 3 月 4 日）、“河池市生态环境局关于铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等金属物料协同处置综合回收项目氮氧化物总量削减来源的复函”（2026 年 2 月 3 日），确定本项目所需氮氧化物总量从广西都安西江鱼峰水泥有限公司 6000t/d 水泥熟料生产线 SCR 氮氧化物超低排放改造项目剩余可使用减排量氮氧化物 392.875t/a 年中调剂使用。详见附件 27。

(2) 改扩建后广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目四种重金属有组织排放量为 3.3616 t/a，企业现有批复排污许可量为 3.1106 t/a，依据《河池市南丹生态环境局关于铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目重金属排放总量指标的意见（河环函〔2025〕91 号）》，改扩建项目重金属 251kg/a 新增量，从南丹县大厂银河综合选矿厂关闭淘汰落后产能项目中进行 1.2 倍减量替代共计 301.2kg/a 的方式来调剂安排。详见附件 28、29。

依据《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）、《广西重金属污染防治“十四五”规划》等要求“国家重点区域河池市金城江区、南丹县及来宾市武宣县的新、改、扩建涉重建设项目严格落实重点重金属污染物排放‘减量置换’，替代比例不低于 1.2:1”的规定。本项目重金属 251kg/a 新增量，从南丹县大厂银河综合选矿厂关闭淘汰落后产能项目中进行 1.2 倍减量替代共计 301.2kg/a 的方式来调剂安排，满足国家和地方的“减量置换”的相关要求。

(3) 经广西南丹南方金属有限公司与南丹县南方有色金属有限责任公司沟通，广西南丹南方金属有限公司将改扩建项目富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉烟气经表冷降温并粗收尘、低压脉冲袋式收尘器精收尘后，送往南丹县南方有色金属有限责任公司，依托氧压浸出锌系统渣处理现有脱硫设施、臭氧脱硝和电除雾大气治理设施处理，并经南丹县南方有色金属有限责任公司 140 米排气筒排放。该

股烟气气量为 28830.96 立方米/小时，大气污染排放因子包括颗粒物、铅、镉、砷、汞、铋、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和氟化氢，各污染因子有组织产生总量分别为 379.5031 吨/年、13.9745 吨/年、0.0566 吨/年、0.7672 吨/年、0.0014 吨/年、1.4888 吨/年、570.8530 吨/年、11.4171 吨/年、3.4099 吨/年、0.7535 吨/年。同时，为确保 140 米排气筒二氧化硫排放浓度满足《环办大气函〔2020〕340 号重污染天气减排应急指南》中对铅锌冶炼行业 A 级企业二氧化硫浓度小于 50 毫克/立方米的排放限值要求，南丹县南方有色金属有限责任公司在离子液脱硫和臭氧脱硝设施后新增 1 套碱液喷淋脱硫设施。

经南丹县南方有色金属有限责任公司氧压浸出锌系统现有离子液脱硫、新增碱液喷淋、臭氧脱硝和电除雾处理后，富氧侧吹强化熔炼车间熔炼炉烟气最终有组织排放量为颗粒物 1.8975 吨/年、铅 0.0699 吨/年、镉 0.0003 吨/年、砷 0.0038 吨/年、汞 0.0000 吨/年、铋 0.0074 吨/年、二氧化硫 10.3439 吨/年、氮氧化物 11.4171 吨/年、氯化氢 2.0459 吨/年、氟化氢 0.4521 吨/年。其中重金属（铅+镉+砷+汞）有组织排放量合计为 0.0740 吨。铋、氯化氢、氟化氢为 140 米排气筒新增特征因子。

该股烟气的污染物排放量从广西南丹南方金属有限公司许可排放总量中扣减，同步增加到南丹县南方有色金属有限责任公司许可排放总量中。

南丹县南方有色金属有限责任公司承诺做好新增 1 套碱液喷淋设施的备案及相关环保手续，承诺及时开展公司排污许可证的变更，并将其纳入排污许可管理；承诺在南丹县南方有色金属有限责任公司自行监测中，增加铋、氯化氢、氟化氢污染因子；承诺在广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目投入生产前完成新增碱液喷淋设施的建设 and 验收；承诺做好脱硫、脱硝废气治理设施的运行管理，做到达标排放、不超量排放。若 140 米排气筒各污染物超标或超总量排放，南丹县南方有色金属有限责任公司将承担所有环保责任。

（4）扣除富氧强化熔炼炉熔炼烟气颗粒物 1.8975 吨/年、铅 0.0699 吨/年、镉 0.0003 吨/年、砷 0.0038 吨/年、汞 0.0000 吨/年、铋 0.0074 吨/年、二氧化硫 10.3439 吨/年、氮氧化物 11.4171 吨/年、氯化氢 2.0459 吨/年、氟化氢 0.4521 吨/年；其中重金属（铅+镉+砷+汞）有组织排放量合计为 0.0740 吨/年后：①广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同

处置综合回收项目建成后，全厂排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷、锑、氯气、氯化氢、氟化氢、铊、氨气污染物排放总量分别 113.9322t/a、662.6115t/a、512.5675t/a、51.7022t/a、3.5716t/a、0.0971t/a、0.0206t/a、0.8577t/a、0.5840t/a、1.2261t/a、0.3168t/a、0t/a、0.0009t/a、0.6040t/a、2.1384t/a、4.5470t/a。其中重金属（铅+镉+砷+汞）排放量合计为 4.5470 吨/年。

②广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目建成后，全厂排放的有组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷、锑、氯气、氯化氢、氟化氢、铊、氨气污染物排放总量分别 101.4939t/a、619.9623t/a、502.7368t/a、50.6398t/a、3.3438t/a、0.0888t/a、0.0176t/a、0.8087t/a、0.4510t/a、1.1561t/a、0.3168t/a、0t/a、0.0009t/a、0.5940t/a、2.1384t/a。其中重金属（铅+镉+砷+汞）有组织排放量合计为 4.2590 吨/年。

③广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目建成后，该技改项目排放的有组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅、镉、汞、砷、锑、氯气、氯化氢、氟化氢污染物排放总量分别 73.6969t/a、494.3208t/a、422.3468t/a、28.9184t/a、2.8489t/a、0.0181t/a、0.0171t/a、0.4034t/a、0.3092t/a、1.1561t/a、0t/a、0t/a。其中重金属（铅+镉+砷+汞）有组织排放量合计为 3.2876 吨/年。

（5）改扩建项目建成后，依据《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业-铅锌冶炼》（HJ863.1-2017），依据主要污染物排放情况，广西南丹南方金属有限公司及时申请更新排污许可证。

（6）2026 年 3 月 5 日至 3 月 18 日，广西南丹南方金属有限公司在广西河池市生态环境局网站 <http://sthjj.hechi.gov.cn/gggs/t27034585.shtml> 进行了“广西南丹南方金属有限公司锑银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目大气及重金属区域削减方案”公示。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

广西南丹南方金属有限公司前身为始建于 1996 年河池南方公司冶炼厂。2014 年，公司为淘汰原有“烧结-鼓风机”落后工艺，同时考虑区域生态环境等问题，将生产线整体搬迁到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，新建一条以脆硫铅铋矿、银铅渣料及银精矿等为原料的铋银多金属综合回收生产系统，项目名称为“河池市南方有色金属集团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”，项目于 2016 年 10 月建成并投产。2019 年，公司针对原料进行变更，以铅精矿、银铅渣料及银精矿等为原料，采用富氧侧吹熔池熔炼生产工艺和设备综合回收铋、银、金、铅、铜、锌等有价金属及硫酸，实现铅锭生产规模 10 万 t/a，铋锭 14.2kt/a，

为了绿色产业升级需要，公司以区域环境治理、产业转型升级为契机，决定对现有铋银多金属生产系统进行提质挖潜技术升级改造，重点是通过目前生产系统的生产技术指标和设备运行现状进行梳理，对现有生产系统进行工艺优化、环保改进和产能挖潜；另外通过新建危废原料预处理系统，对集团公司现有南国铜业铜系统和南丹南方锌系统的含铅杂料进行除砷预处理，充分发挥铅、锌、铜联合冶炼优势，综合回收铜、铅、锌、银、镉、镉、砷等有价金属，为公司创造更好的经济效益。主要改扩建内容包括：（1）优化原料结构，对现有三连炉升级改造（包括对操作制度、炉体结构、原料结构、燃料结构等的升级改造）以提升现有熔炼系统粗铅生产能力，具体包括①调整优化原料结构，把主要入炉物料的含铅品位从 30.58%提升至 51.29%；②氧化炉炉床面积由 21.5m²增加到 26.4m²，还原炉炉床面积由 13.5m²增加到 20.5m²，烟化炉炉床面积由 12m²增加到 17.5m²等，实现挖潜技术升级改造；（2）新建一套危废原料预处理系统，采用富氧侧吹强化熔炼炉对集团公司下属南国铜业铜系统、南丹南方锌系统的含铅杂料，包括南铜白烟尘、南铜熔炼渣、南铜铅滤饼和锌厂铅银渣进行除砷预处理；（3）在现有 10 万 t/a 铅电解车间旁边的预留区域配套新建一套 10 万 t/a 的电铅系统；（4）为适应高浓度二氧化硫制酸，对现有两转两吸制酸系统和烟气脱硫系统进行技术升级改造，在系统中增加一套预转化与吸收系统，制酸尾气由碱液喷淋改为双氧

水脱硫；（5）熔炼烟气、还原炉和烟化炉尾气增加臭氧脱硝工艺；（6）综合回收配套新增二氧化碲 60t/a 生产线；（7）新建 16t 储量氯气库。其他工程内容利用现有或依托。最终实现 20 万 t/a 铅生产能力。项目总投资 61516.02 万元。

9.2 改扩建工程周围环境状况

9.2.1 环境空气

项目所在区域为河池市南丹县，根据河池市南丹生态环境局公布的 2024 年南丹县城区空气质量报告，南丹县为达标区。本项目大气评价范围内河池市金城江区采用广西河池市生态环境局发布的河池市 2024 年的生态环境质量状况数据，属于达标区域。本项目评价范围内珍珠岩-金城江风景名胜区为一类区，依据广西正信检测技术有限公司 2025 年 6 月 9 日—6 月 15 日的珍珠岩-金城江风景名胜区内拉站点位的监测数据，珍珠岩-金城江风景名胜区的 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 的日均监测浓度、O₃ 的 8 小时均浓度，环境敏感点在各时段 SO₂、NO₂、CO 的小时浓度均达标。

本项目委托广西宁大检测技术有限公司于 2024 年 7 月 3 日—7 月 9 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。同时收集了广西宁大检测技术有限公司于 2023 年 8 月 16 日—8 月 22 日对车河镇政府、拉宜村 2 个监测点的氯气监测数据。监测数据表明，评价区域内各环境空气质量监测点 TSP、氟化物、硫酸雾、Cl₂、HCl 的日均监测浓度全部达标；各环境敏感点在各时段硫酸雾、Cl₂、HCl、氟化物的小时浓度全部达标。根据各大气污染物的等标指数可见，评价区域环境空气质量均较好。

将 2015 年、2018 年、2021 年与 2024 年区域部分大气监测数据进行对比，发现硫酸雾浓度维持较好，多年来重金属 Cd、Hg 均未检出，仅部分年限 Pb、As 有检出，颗粒物 2021 年—2025 年高于 2015、2018 年，但是 2025 年比 2024 年监测浓度低。将 2020、2022、2024 年的南丹县空气质量监测站的 PM_{2.5}、PM₁₀ 常规监测数据年均值对比，显示南丹县 PM_{2.5}、PM₁₀ 呈现下降趋势。

9.2.2 地表水

广西宁大检测技术有限公司于 2024 年 7 月 3 日—5 日对区域地表水质量现状进行监测，共布设 3 个监测断面，监测结果显示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)中相关标准限值要求。

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 2024 年区域地表水监测数据进行对比，监测结果表明，各监测断面除铜、砷、锑外，其余监测因子 2024 年数据较 2021 年，均有所降低或维持稳定。铜、砷、锑主要是由于上游来水背景值普遍高于 2021 年数据。

9.2.3 地下水

2024 年 7 月 5 日，企业委托广西宁大检测技术有限公司对本项目厂址上、下游 5 个地下水监测点位进行监测。各监测点的所有监测因子除了砷、铁和锰外均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水质标准要求。其中砷的超标出现在 2#和 5#，超标倍数分别为 2.28 倍和 0.26 倍；铁的超标出现在所有的地下水监测点，超标倍数为 0.24~10.10 倍；锰的超标出现在 2#、3#和 5#，超标倍数分别为 5.47 倍、1.19 倍和 0.26 倍。由于南方公司建厂前存在历史遗留尾砂堆置区，在厂区“三通一平”建设进行了大量填方工程，部分区域客土回填达 25~30m。位于本项目地下水上游补给区的南丹县吉朗钢业有限公司厂区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，其厂区内地下水中砷、铁、锰均有超过地下水Ⅲ类标准的情况。因此，本项目地下水监测井中重金属的超标可能与厂区及周边填土下方的原历史遗留尾矿有关，也可能与上游地下水来水水质较差有关。另外，结合区域地质资料及周边项目水文报告，铁和锰超标也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。

广西宁大检测技术有限公司于 2023 年 8 月 16 日在现有厂区的危废暂存库附近取了 1 个包气带土壤进行监测，监测结果显示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。

为了消除地下水污染隐患，企业已编制《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》，对地下水污染隐患进行了排查，从源头防控、污染地下水治理、动态监测、制度管控四个方面提出了具体的整改方案：包括完善清污分流和废水处理系统、对 60 万方初期雨水池防渗改造、收集历史尾矿渗滤液、污染地下水抽提处理、补充完善地下水动态监测井等整改内容。

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。

(1) 场地外农田土壤监测结果表明: 占地范围外农田土壤监测点位的镉、砷、锌均有不同程度超过《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 的筛选值要求, 但均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 的管制值标准要求。按筛选值进行评价, 车河镇镉、锌分别超标 1.3 倍、0.38 倍; 八坎村镉、锌分别超标 0.03 倍、0.39 倍; 拉宜村镉和砷分别超标 0.5 倍、0.23 倍; 坡前村镉、锌分别超标 0.33 倍、0.15 倍。将 2018 年与 2024 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; 八坎村监测点监测因子中镉、锌监测因子监测浓度有下降趋势; 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。

针对该区域可能存在的农用地土壤污染风险, 本环评建议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。

(2) 占地范围内建设用地土壤监测结果表明, 占地范围内各监测点各项监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中筛选值和管制值的限值要求, 均能满足《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB45/T 2556-2022)中表 2 第二类用地筛选值和管制值的限值要求。占地范围内土壤有机物检测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中筛选值的限值要求。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》等的相关要求, 2023 年广西南丹南方金属有限公司委托编制完成土壤污染隐患排查报告, 为广西南丹南方金属有限公司完善后续环保管理、落实土壤污染隐患排查制度等提供依据。报告编制完成后, 依据报告结论和建议, 企业开展了一系列隐患整改工作, 将在一定程度上改善厂区及周边土壤环境质量。

(3) 2024 年 7 月 9 日至 7 月 17 日对农作物进行了监测分析。监测点位 2 个, 监测因子包括汞、镉、铅、砷、镍、铬。农作物监测数据表明各项监测因子均能满足《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB2762-2025)要求。

9.2.5 声环境

改扩建工程厂界昼间噪声背景值在 52~54dB(A)之间, 夜间在 47~48dB(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。环境敏感点昼间噪声背景值在 52~54dB(A)之间, 夜间在 44~45dB(A)之间, 均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 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可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2026)浓度限值要求(2031年1月1日后执行标准)或HJ2.2-2018附录D限制要求。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二类区的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%, 对一类区的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 10%。

叠加现状浓度、“以新带老”污染源以及在建拟建项目的环境影响后, PM₁₀、PM_{2.5}(一次)、PM_{2.5}(一次+二次)、SO₂、NO₂ 污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段浓度限值要求, 硫酸雾、氯气和氯化氢的小时浓度及日均浓度均满足HJ2.2-2018附录D限值要求, 氟化物的小时浓度及日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026)附录A限值要求, 铅及其化合物的年均值浓度值满足GB3095-2026浓度限值要求, 镉及其化合物、汞及其化合物和砷及其化合物对各环境空气保护目标及网格点的年均值浓度值均满足GB3095-2026附录A限值要求, 总悬浮颗粒物短期浓度叠加值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095—2026)标准限值要求。

改扩建工程非正常当主要排放口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, 与《环境空气质量标准》(GB3095-2026)浓度限值要求(2031年1月1日后执行标准)相比, 区域最大网格占标率为 1046.67%。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《环境空气质量标准》(GB3095-2026)二级浓度限值要求(2031年1月1日后执行标准)

或 HJ2.2-2018 附录 D 限值要求，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原料库及配料车间 100m、熔炼车间 500m、电解车间 100m、综合回收车间 400m、新建富氧侧吹强化熔炼车间 200m、新建备料车间 100m、氯气库 480m。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，清净下水经电化学除钙后送风冷却塔回用于厂区对水质要求高的工段，其余生产废水、初期雨水均排入南丹南方公司新建的污水处理总站，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。生活污水经化粪池处理后送现有南丹县车河镇污水处理厂处理，不会对周围地表水环境造成新的不利影响。

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，部分先向无名支流流动，再流往刁江，即总体上自北东向南～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 的污染前锋迁移在 100 天和 1000 天时，最远运移 280m 和 1405m，最早在 1940 天（5.3 年）时在南方公司大厂界出现超过地下水 III 类标准的情况。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、增强环保意识并严格执行本评价

提出的各项环保措施。

总体来看，建设单位在严格落实《广西南丹南方金属有限公司地下水环境整治方案》和本评价提出的各项措施的前提下，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新增富氧侧吹强化熔炼车间离心风机、鼓风机等设备，新增设备噪声值约 85~106dB。本项目采取在风机的进出口装消声器，风机房设置隔声墙，高噪声设备配置在厂房内等消声降噪措施，另外在厂房车间周围建设绿化带，以降低噪声的影响。

经预测，工程设备噪声对厂界及周边的噪声贡献值最大值为 51.88dB(A)，出现在厂界东偏南侧与吉朗公司交界处；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，敏感点叠加噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求且噪声增加值未达到 1dB(A)。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烟化炉水淬渣、碱渣、废触媒等。碱渣、废触媒属于危险废物，暂存于现有危废暂存设施内后，交由有资质单位处理。水淬渣外售给水泥厂。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

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 5112 人。项目废水依托处理。

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 1460m，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。

针对 CO 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，CO 输送管道泄漏事故发生立即危害浓度的范围较大。超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的影响范围约为 340m，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的范围约为 890m，该范围内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。

针对 Cl₂ 储瓶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，Cl₂ 储瓶泄漏事故发生立即危害浓度的范围较大。Cl₂ 浓度未达到大气毒性终点浓度-1（58mg/m³），达到大气毒性终点浓度-2（5.8mg/m³）的最大影响范围约为 480m，该范围内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。

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 的污染前锋迁移在 100 天和 1000 天时，最远运移 280m 和 1405m，最早在 1940 天（5.3 年）时在南方公司大厂界出现超过地下水 III 类标准的情况。

公司已编制企业突发环境事件风险评估及突发环境事件应急预案并进行备案。环评建议该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

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建设用地土壤累积浓度预测结果显示，重金属铅、砷、汞、镉均能满足《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、管制值要求。②农用地土壤重金属砷、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，但能满足管制值要求，主要是本底值超标造成。③农用地土壤中重金属铅、汞累积浓度能满足《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、管制值要求。

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 3 月 6 日，广西南丹南方金属有限公司在南方有色集团网站进行了改扩建项目的首次环境影响评价信息公开。

2024 年 3 月 12 日至 2024 年 3 月 25 日，广西南丹南方金属有限公司在南方有色集团网站进行了广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目环境影响报告书征求意见稿公示。网络公示期间，建设单位分别于 2024 年 3 月 16 日、2024 年 3 月 20 日在《河池日报》进行了登报公示。在项目周边居民点（坡前村、堂皇、拉宜、八坎、车河镇、长老乡、侧岭乡、南丹县）公示栏对该项目征求意见稿进行了张贴公告，公示时限为 2024 年 3 月 12 日—2024 年 3 月 25 日。2025 年 9 月 30 日至 2025 年 10 月 20 日，广西南丹南方金属有限公司在南方有色集团网站再次进行了广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目环境影响报告书征求意见稿公示。

2026 年 3 月 5 日至 3 月 18 日，广西南丹南方金属有限公司在广西河池市生态环境局网站 <http://sthjj.hechi.gov.cn/gggs/t27034585.shtml> 进行了“广西南丹南方金属有限公司铋银多金属系统提质挖潜及银铅铋等多金属物料协同处置综合回收项目区域削减方案”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

建议广西南丹南方金属有限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；检查各种应急物资存货情况，有效防范和应对突发环境污染事故的发生。