

**溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿
3万t/a采选工程
环境影响报告书
(报批稿)**

怀化环诚环保科技有限公司
二零二二年六月

目 录

1 概述	1
1.1 项目建设背景	1
1.2 项目建设特点	6
1.3 评价的工作程序、目的	7
1.4 分析判定相关情况	8
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	24
1.6 环境影响评价主要结论	24
2 总则	26
2.1 编制依据	26
2.2 评价思路 and 原则	29
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选	30
2.4 评价内容、评价重点及评价时段	32
2.5 评价工作等级与评价范围	32
2.6 环境功能区划	38
2.7 评价标准	39
2.8 污染控制与环境保护目标	44
3. 环境现状调查与评价	47
3.1 自然环境现状调查	47
3.2 环境质量现状调查与评价	50
3.2.2 水环境质量现状调查与评价	53
3.2.3 大气环境质量现状调查与评价	74
3.2.4 土壤环境质量现状调查与评价	76
3.2.5 声环境质量现状调查与评价	85
3.2.5.2 声环境质量现状评价	86
3.2.6 底泥现状调查与评价	86
3.3 项目区域环境概况及区域污染调查	88
3.4 主要环境制约因素	94
4. 建设项目工程分析	95
4.1 工程基本情况	95
4.2 公用工程、辅助工程	102
4.3 矿区资源概况	112
4.4 生产工艺	125
4.6 项目施工期污染源分析	134
4.7 项目营运期污染源分析	136
4.8 污染物排放汇总	150
4.9 项目现存环境问题及整改措施	153

5. 环境影响预测与评价	156
5.1 施工期环境影响分析	156
5.2 营运期生态环境影响分析	158
5.3 采矿工区营运期环境影响分析	162
5.4 选厂营运期环境影响分析	179
5.5 服务期满后环境影响	192
5.6 环境风险分析	193
5.6.4 环境敏感目标概况	195
5.6.5 风险源项分析	195
5.6.6 环境风险防范措施	199
5.6.6 应急预案	201
5.6.6 环境风险分析结论	203
6. 污染防治措施及可行性分析	205
6.1 生态影响的防护与恢复措施可行性分析	205
6.2 废水污染防治措施可行性分析	208
6.3 地下水污染防治措施分析	211
6.4 大气污染防治措施可行性分析	212
6.5 固体废物污染防治措施可行性分析	213
6.6 噪声污染防治措施可行性分析	215
6.7 土壤污染防治措施分析	216
6.8 服务期满后的生态保护措施	216
6.9 环境制约因素解决方案实施效果论证	216
6.10 工程环保措施汇总	217
7. 环境经济损益分析	218
7.1 经济效益分析	218
7.2 环境效益分析	219
7.3 社会效益	221
7.4 环境经济损益分析结论	221
8. 环境管理与监测制度	222
8.1 环境管理	222
8.2 环境监测计划	224
8.3 工程竣工环境保护验收内容	225
8.4 排污口规范化设置	226
8.5 总量控制	227
9. 结论与建议	228
9.1 结论	228
9.2 评价要求及建议	233

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 大气监测点位布置图 (G1-G3)
- 附图 3-1 地表水监测点位图 (W1-W9)
- 附图 3-2 地下水监测点位图 (D1-D5)
- 附图 3-3 底泥监测点位图 (S1-S3、S6-S9)
- 附图 4 水环境现状调查监测点位图 (1#-7#地表水监测断面, 8#地下水监控井)
- 附图 5 土壤监测布点图 (T1-T11)
- 附图 6 厂区平面布置图
- 附图 7 尾矿库平面布置图
- 附图 8 排水路径图
- 附图 9 大气敏感保护目标分布图
- 附图 10-1 地表水环境保护目标图
- 附图 10-2 排污口与饮用水源保护区及各取水口的位置关系图
- 附图 11 采掘工程平面图
- 附图 12 井上井下对照图
- 附图 13 溆浦县矿产资源开发利用与保护规划图 (含本项目位置)
- 附图 14 龙王江锑矿地质环境图
- 附图 15 龙王江锑矿遥感影像图 (含工程内容布置)
- 附图 16-1 区域水系图
- 附图 16-2 项目区 1: 20 万水文地质图
- 附图 17 改扩建后污水处理站平面布置图
- 附图 18 项目现状照片

附表:

- 附表 建设项目环评审批基础信息表

附件:

- 附件 1 委托书
- 附件 2 采矿许可证 (已过期)
- 附件 3 安全生产许可证 (已过期)

附件 4 企业法人营业执照

附件 5 执行标准的函

附件 6 湖南省国土资源厅关于《湖南省溆浦县龙王江矿区龙王江金锑矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明及评审意见

附件 7 湖南省国土资源厅关于湖南省溆浦县龙王江乡办锑矿矿产资源开发利用方案的审查意见

附件 8 关于《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿矿山地质环境综合防治方案》的评审意见书

附件 9 溆浦县自然资源局采矿权延续审批责任表

附件 10 环境恢复治理分期验收报告专家评审意见书和认定表

附件 11 采矿权延续变更登记的报告

附件 12 溆浦县环委会同意办理延续登记的函

附件 13 溆浦县安全生产监督管理局关于申办安全许可证的证明

附件 14 关于申请办理溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿采矿权变更登记的报告

附件 15 无超深越界开采证明

附件 16 无违法行为证明

附件 17 2016 年 8 至 2019 年 8 月停产证明

附件 18 溆浦县自然资源局关于溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿办理采矿证预期的情况说明

附件 19 湖南省安全生产监督管理局关于溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿技改工程初步设计、变更、基建延期的相关意见及函件

附件 20 溆浦县政府专题会议纪要（2020）第 9 次

附件 21 溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿尾矿库坝基渗漏评价报告结论

附件 22 环境质量现状监测报告

附件 23 尾矿库综合治理及污水处理站改扩建验收专家验收意见

附件 24 尾矿库综合治理及污水处理站改扩建验收检测报告（2020 年 12 月）

附件 25 关于溆浦县江东湾锑矿区废渣处理解除挂牌督办的通知

附件 26 江东湾锑矿区 3 处矿渣等突出环境问题整改工程通过竣工验收

附件 27 污水处理站废水委托监测报告

附件 28 井下涌水监测报告

附件 29 原矿成分分析

附件 30 污水处理站污泥性质鉴定监测报告

附件 31 矿石、废石、尾矿浸出毒性监测报告

附件 32 溆浦县浩峰矿业有限公司年度自行监测（2020.12.31）

附件 33 排污许可登记回执

附件 34 采矿权设置范围相关信息分析结果简报（湖南省自然资源事务中心）

附件 35 100t/d 浮选厂环评登记表

附件 36 溆浦县浩峰矿业环境问题销号资料（销号请示、销号登记表、初步审核意见、销号公示、整改工作报告）

附件 37 三处废渣对纳入中央土壤污染综合防治专项的情况说明

附件 38 溆浦县浩峰矿业有限公司补充监测报告（2021 年 12 月，R21120902HFK）

附件 39 纳入怀化市矿产资源总体规划（2021 年-2025 年）的证明（怀化市自然资源局和规划局）

附件 40 纳入怀化市矿产资源总体规划（2021 年-2025 年）的证明（溆浦县自然资源局）

附件 41 溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案（2022 年 4 月，溆浦县人民政府）

附件 42 溆浦县人民政府对《关于征求<怀化市矿产资源总体规划（2021 年-2025 年）>矿业权规划区块设置意见的函》的复函（2021 年 12 月）

附件 43 关于浩峰矿业锑矿规划保留情况的说明（市自然资源局和规划局）

附件 44 原矿全成分分析报告、矿石放射性分析报告

附件 45 溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程入河排污口设置论证专家评审意见

附件 46 溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程环境影响报告书技术评审会专家评审意见

修改说明

序号	专家意见	修改情况说明	修改索引	
1、总则、环境保护目标，环境质量现状及存在的主要问题				
(1)	1	明确矿山排水口与下游饮用水源保护区、取水口的位置关系，并图示。	已明确排污口与下游饮用水源保护区及各取水口的位置关系，并补充附图 10-2	P37
	2	细化区域地下水赋存特征、流场情况和水文地质单元情况。	已细化区域地下水文地质情况。	P46-47
	3	明确矿区及周边居民饮用水来源，核实居民水井使用功能。	已核实矿区及周边居民饮用水为自来水	P32
	4	核实地下水环境保护目标。	已核实地下水环境保护目标	P44
	5	明确矿井涌水、尾矿库溢流水和矿山雨洪水排水路径。	已明确矿井涌水、尾矿库溢流水和矿山雨洪水排水路径。	P100
	6	核实地表水评价范围；	已核实地表水评价范围	P31-32
	7	核实地下水评价等级、评价范围。	已核实地下水评价等级、评价范围。	P32
	8	核实风险评价等级和范围判定内容。	已核实风险评价等级和范围的判定。	P36
(2)	9	明确尾矿库坝下保护目标（居民点、农田等）分布情况并图示。	已明确坝下保护目标，并完善附图 9	P43
	10	核实生态环境评价范围内的保护目标分布及保护内容；	已核实生态环境评价范围内的保护目标分布及保护内容	P44
	11	核实区域农田、公益林等分布情况，核实与生态红线位置关系并图示；	已核实区域农田、公益林、生态红线位置关系并图示；	P11-12 P49-50
	12	单列土壤环境保护目标。	已单列	P44
(3)	13	核实地表水、地下水监测结果，细化流域同类污染源调查和环境影响情况，核实超标原因。	核对了地表水、地下水监测结果，核对了超标原因。	P54-60 P61
	14	补充排污口下游饮用水源地的常规监测数据。	补充了怀化市监测站对龙王江流域水环境现状调查的监测报告	P68-69
	15	说明地下水各监测点与矿山地下开采、废石场、选厂、尾矿库的水力联系，完善并核实监测数据，说明尾矿库下游监控井砷、镉超标原因。	核对了监测数据，并说明了尾矿库下游监控井砷、镉超标原因	P68
	16	说明溆浦县政府《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》的实施情况，论证实施效果和区域水环境质量改善情况。	通过不同时间段的监测值，砷、镉监测值在降低，论证了实施效果和区域水环境质量改善情况。	P72
(4)	17	根据不同工程区域，优化土壤环境现状监测与评价。	已按厂内、场外不同区域分别整理监测数据和现状评价。	P74-83

	18	完善评价区生态环境现状调查与评价, 核实植被类型及农田种类, 评价生态系统完整性和稳定性。	已核实植被类型及农田种类, 补充了生态系统完整性和稳定性评价	P50-51
2、开采现状与工程分析				
(1)	19	进一步说明现有矿山历史沿革、各阶段生产情况及现状, 细化现有工程采矿及工业场地、选厂、尾矿库、废石堆场、运输道路及管线等设施设备的现状。	细化了现有工程采矿及工业场地、选厂、尾矿库、废石堆场、运输道路及管线等设施设备的现状	P101-105
	20	结合区域地表水与地下水环境质量现状和土壤、底泥监测结果, 回顾性分析矿山开采以来对区域环境质量造成的影响。	补充了矿山开采以来对区域水环境质量造成的影响。	P70-72
	21	明确矿山开采以来, 主要环境风险事故、督察检查及环保投诉等内容。	已补充相关内容	P4
(2)	22	核实矿石成分分析内容, 说明矿石样的代表性。	已核实矿石成分分析内容	P98-99
	23	核实废石、尾矿、废水处理污泥性质判定内容。	已核实废石、尾矿、废水处理污泥性质判定内容。	P142-144
	24	按《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(生态环境部公告2020年第54号)要求, 完善原矿、废石、尾矿中铀(钍)系单个核素活度浓度检测。	已补充原矿、废石、尾矿放射性监测	P98
(3)	25	细化说明本项目恢复开采、选矿后, 现有井筒、开拓回采系统、工业场地、废石堆场、矿石堆场、选矿厂、尾矿库及各类废水收集处理设施等具体改造情况。	已补充说明各设施的改造情况	P95-96
(4)	26	结合采矿方法、开拓运输方式、巷道及采空区分布, 核实废石出井量, 充分考虑废石、尾砂充填的可行性。	已核实废石出井量, 废石破碎后外售, 尾砂压滤后堆放尾矿库, 不再填充。	/
	27	补充尾矿库加高扩容、尾砂井下充填等设计内容, 并分析论证相应的产排污、环境影响和环保措施内容。	尾砂压滤后送至尾矿库, 不再井下充填。	/
	28	核实物料平衡和水平衡, 补充尾砂平衡。	核实物料平衡和水平衡, 补充尾砂平衡。	P127-130
3、环保措施及环境影响				
(1)	29	根据矿井涌水现有监测数据、历史监测数据、矿石与废石浸出试验结果, 核实生产期间矿井涌水水质, 补充废石堆场淋溶水、尾矿库溢流水水质;	已补充完善矿井涌水水质, 废石堆场淋溶水、尾矿库溢流水均进入污水处理厂, 已核实污水处理厂进口水质。	P135 P138-139
	30	在核实水平衡的基础上, 明确不同	已核实明确不同季节废水排	P134-135

		季节废水排放量。	放量	
	31	细化论证废水收集、处理措施的技术经济可行性。	已细化论证废水收集、处理措施的技术经济可行性	P202
(2)	32	根据本项目的环境保护措施优化改进情况和流域环境整治内容, 论证并明确本项目能否满足区域环境质量改善目标管理要求。	已论证并明确本项目能满足区域环境质量改善目标管理要求	P161
	33	结合历史生产情况, 说明不同季节废水外排对地表水的环境影响预测与评价, 明确排水对下游饮用水源保护区、取水口和农田灌溉的影响。	已明确雨季和非雨季环境影响, 明确排水对下游饮用水源保护区的影响。已明确本项目废水排放不会破坏溲水水域环境功能。	P161
(3)	34	完善尾矿保留使用和加高扩容的依据。	已完善尾矿保留使用和加高扩容的依据。	P204-205
	35	按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求, 完善废石、尾砂、废水处理污泥等固废的处置措施。	已完善固废的处置措施。	P173-175 P204
(4)	35	按导则要求, 完善地下水评价内容。根据矿石成分、废水水质、尾矿库运行、地下水分布、地下水保护目标情况及相关报告资料, 核实并完善矿山开采、废石场、尾砂堆放对周边地下水环境及保护目标的影响分析。	已完善地下水评价内容。明确了本项目矿山开采、废石场、尾砂堆放周边无地下水环境敏感点。	P173-175
(5)	36	重点说明尾砂库、废水风险排放的环境风险影响分析和评价(关注对下游饮用水源保护区、取水口和农田灌溉的影响), 结合实际情况完善风险防范措施和应急预案。	完善了废水风险排放的环境风险影响; 完善了风险防范措施和应急预案。	P189-193
(6)	37	完善生态环境影响评价内容, 说明本项目改造并恢复开采后, 评价范围内生态环境的变化情况。按《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0320-2018)、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)和绿色矿山文件等相关要求, 完善环保措施和生态环境恢复措施。	已完善生态环境影响评价内容和生态环境恢复措施。	P196-199
4、其它				
(1)	38	补充环境制约因素论证内容。	补充	P207-208
	39	核实环保投资;	已核实	P211
	40	完善环保措施竣工验收一览表;	已完善	P217-218
	41	加强环境管理内容(定期开展后评	已完善	P214-216

		价要求), 完善环境监测内容。		
	42	按导则要求完善报告书图件。	补充了废石、尾矿的放射性监测报告、浸出毒性报告; 补充了排污口与饮用水源取水口的关系图等	见附件
(2)	43	补充与《长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》、《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》、《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》(湘政办发(2019)71号)的相符性。	已补充	P15-17
	44	完善矿区范围外用地的“三线一单”符合性分析内容。	完善矿区范围外用地的“三线一单”符合性分析内容。	P13-15

1、报告基本已按专家意见完成修改, 可上报审批。

2、建议: 进一步明确区域存在的环境问题, 细化说明《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》的完成情况及效果(已过预计完成时间), 确保项目存在的环境制约因素得到有效解决。

2022.5.16
 2022.5.23
 2022.5.23
 2022.5.23
 2022.5.23

1 概述

1.1 项目建设背景

锑是一种银灰色的金属，在常温下是一种耐酸物质，其比重 6.68、熔点 630.5℃、沸点 1590℃，性脆，无延展性，是电和热的不良导体，在常温下不易氧化，有抗腐蚀性能。锑在合金中的主要作用是增加硬度，常被称为金属或合金的硬化剂。锑及锑化合物首先使用于耐磨合金、印刷铅字合金及军火工业。随着科学技术的发展，现在已被广泛用于生产各种阻燃剂、搪瓷、玻璃、橡胶、涂料、颜料、陶瓷、塑料、半导体元件、烟花、医药及化工等部门产品。

目前，锑产品在国内外市场逐渐走俏，尤其是深度加工迅猛发展。锑深度加工利用的趋势主要是生产两个系列的产品：氧化锑系列和阻燃剂系列。目前，世界锑品消费结构比例大致是：阻燃剂 70%，蓄电池 10%，化工 10%，搪瓷和玻璃 4%，其他 6%。

溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿位于溆浦县龙王江乡江东湾村，溆浦县城南东方向直距 15km 处，属溆浦县龙王江乡江东湾村所辖。地理坐标：东经 110°37'43"~110°38'24"，北纬 27°46'16"~27°47'00"。矿山有 2km 简易公路与溆浦~两丫坪公路相接。距溆浦县城公路里程为 19km，距湘黔铁路溆浦火车站 21km，交通方便。

本矿山由 1985 年当地群众所发现，随之当地村民小规模零星开采，开始只限于浅部，逐步发展形成群采之风盲目开采，滥采乱挖对资源和环境造成极大的浪费和危害。直至 1989 年 10 月，根据矿产资源法及上级有关规定，为维护矿业秩序，县地矿部门对矿区进行整顿，取缔了非法采矿。并经龙王江乡政府研究决定在龙王江金锑矿只办理一个锑矿，以便形成规模经营。经矿山申请，于 1989 年 12 月由溆浦县矿管办颁发了采矿许可证，正式组建了溆浦县龙王江乡办锑矿。建矿开始以小规模生产，年产商品锑矿石 200-400 吨，基本上是以矿养矿。1997 年 7 月因洪水淹井而停产，1999 年 12 月由省地矿厅重新办理了新的采矿许可证，直到 2002 年 8 月才正式恢复生产，年产商品锑矿石 1500-2000 吨，至 2005 年底累计采出锑矿石约 1 万吨左右，锑矿石品位经手选后达到 20-25%。2006 年 1 月，矿山开始筹建 50 吨/日的选厂，由湘西金矿设计科研所设计，经过半年的安装调试，于 2006 年 7 月正式投产，形成了 50 吨/日采选能力的规模生产。其开采范围在开采深度为+360~+30 标高内，其开采对象为②、②-1 矿脉。斜井开拓、削

壁充填法采矿。至 2007 年底累计采损矿石量 7.4 万吨，折合锑金属量 4754 吨，金金属量 455 公斤。矿山采矿贫化率为 20%，采矿回采率 85%，选矿回收率为 85%

本矿山于 2002 年 12 月、2004 年 12 月、2005 年 4 月先后由湖南省国土资源厅办理了采矿许可证延续。2008 年 8 月采矿许可证到期需办理延续登记，2008 年由湖南中大勘测设计研究院对本矿山进行了资源储量核实，编制了《湖南省溆浦县龙王江锑矿资源储量核实报告》并备案（湘国土资源小矿备字〔2008〕195 号）。委托郴州联盛勘察设计有限公司编制了《湖南省溆浦县龙王江锑矿资源开发利用方案》（2008），于 2008 年 11 月 12 日通过了湖南省国土资源厅的审查，《关于湖南省溆浦县龙王江乡办锑矿矿产资源开发利用方案的审查意见》（湘国土资矿〔2008〕482 号）详见附件。该矿于 2008 年 4 月由湖南省国土资源厅批准在原来的开采范围内往深部扩界，由原来的 360m~+30m 扩至+350m~-380m 标高为今后的新的开采范围，其矿区范围仍为以前的 5 个拐点坐标。

2011 年，经湖南新大陆矿业有限公司进行资源储量检测，编制了 2009-2011 年资料储量报告年报。2012 年，龙王江金锑矿由原来的乡镇企业转让给了溆浦县浩峰矿业有限公司，2012 年 7 月办理了延续采矿许可证，有效期自 2012 年 7 月 17 日至 2015 年 9 月 30 日。后经国土资源厅批准，再延期至 2016 年 3 月 30 日。安全生产许可证于 2012 年到期后未重新取得。

2013 年浩峰矿业获得国家重金属治理专项资金，建设了一套处理能力为 600m³/d 的污水处理站，并于 2015 年通过湖南省环保厅组织的验收。污水处理站处理废水主要为选矿工艺排水与尾矿库排水，选矿工艺排水与尾矿浆一起输送至尾矿库，再由尾矿库尾矿坝下方废水收集沟进入至污水处理站。污水处理站采用二级物化沉淀+砂滤+活性炭过滤工艺。

为保生产需要，满足环保要求，矿方建造了相应的浮选尾矿设施，主要有：尾矿库、水管溢水井、排水涵管、尾矿输送管线、排洪渠等，其尾矿库及初期坝 2012 年 7 月由湖南继善矿业有限公司完成工程地质勘察设计，2013 年 8 月由怀化湘西金矿设计科研有限公司完成初步设计，2013 年 10 月获得溆浦县安全生产监督管理局建库批复，于 2013 年 11 月开工建设，由湖南核工业建设有限公司进行施工，长沙华星建设监理有限公司进行施工监理。并于 2014 年 2 月 15 日竣工。2014 年 9 月委托湖南浩美安全环保科技有限公司对溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿尾矿库工程进行了安全验收评价，评价结论为具备安全验收条件。初期坝底标高为 202m，顶标高为 218m，尾矿库建于 U 形山谷中，设计最终堆积标高为 245m，设计最大库容为 30 万方，属于 V 级库（小 2 型）低坝，

并于 2014 年 9 月由湖南浩美安全环保科技有限公司对初期坝进行了安全验收，出具了安全验收评估报告。尾矿后期坝采用粗尾砂筑坝，共 9 次加高，每次加高 1.5m，初期坝以后的子坝加高，由设计院设计，矿方自行组织施工，现坝体加高至五级子坝，标高达到了 238m，运行良好。

湖南浩峰矿业有限公司于 2012 年接手后，因该矿山是一开采多年的老矿山，井下坑道复杂、提升转运次数繁多，井下多斜井转运、巷道狭窄、无人行道、斜井坡度大、矿车人工推运生产强度大效率低，生产成本高、安全隐患大，阻碍了企业的发展。2013 年委托长沙矿山研究院有限责任公司进行编制了《龙王江锑矿技改工程初步设计》并取得了湖南省安全生产监督管理局的批复（湘非煤项目设计审字〔2013〕041 号），于 2013 年 8 月开始进行采矿基建系统的全面改造，该基建技改工程计划于 2015 年 8 月底完成，由于施工环境复杂难度大、资金筹措困难、设计方案变更（2018 年 11 月）等原因，经过了三次申请延期（分别于 2015 年 7 月，2017 年 1 月，2018 年 8 月），至 2019 年 9 月完成了技改建设工程。根据《龙王江锑矿采矿技改工程初步设计》知，技改工程包括：主斜井、南北回风井、-100m 回风平巷、-140m 中段平巷、-200m 中段排水系统，六大系统改造。建设工程总长度 3907m，工程总量为 22266m³，采切工程量为 2547m³。根据《初步设计变更》知，变更内容为：开拓系统由主斜井开拓变更为斜井+盲井开拓，井硐落底标高由-200m 提高到-100m。

2016 年，矿山拟申请采矿许可证延期，溆浦县浩峰矿业有限公司于 2015 年 12 月委托湖南恒炬勘察有限公司编制《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江金锑矿资源储量核实报告》，并取得湖南省国土资源厅关于《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江金锑矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字【2016】38 号）。公司顺利延续顺延了采矿许可证，证号为：C4300002009053120017353，有效期限为三年，即 2016 年 8 月 18 日至 2019 年 8 月 18 日。并通过本次核实，共估算出矿山范围内保有资源储量（122b+333）锑矿石量 10.1 万 t，锑金属量 1221t，金矿石量 8.0 万 t，金金属量 228kg，伴生金矿石量 2.1 万 t，伴生金金属量 11kg，累计探明资源储量锑矿石量 16.7 万 t，锑金属量 4729t，金矿石量 14.6 万 t，金金属量 337kg，伴生金矿石量 2.1 万 t，伴生金金属量 11kg。公司 2016 年 8 月顺延了采矿许可证，有效期限为三年，即 2016 年 8 月 18 日至 2019 年 8 月 18 日（证号为：C4300002009053120017353），开采深度+360 米~-380 米，由 5 个拐点圈定，矿区面积 1.147km²，开采规模：3.0 万吨/年，开采方式：地下开采，开采矿种：锑矿、综合回收金。

企业于 2017 年 12 月编制了溆浦县浩峰矿业有限公司突发环境事件应急预案（备案稿）。经核实，本矿山未出现环保投诉情况。但矿山开采以来，出现过生产废水超标排放环境风险事故，怀化市生态环境局于 2019 年 7 月 18 日对建设单位进行了现场检查，发现企业污水处理厂外排废水锑浓度超标（1.20mg/L），于 9 月 20 日对企业下发了行政处罚决定书（怀市环罚字（2019）4 号）。

2019 年 5 月上旬，生态环境部华南督察局对建设单位开展了暗访，并由中央生态环保督察办公室于 2019 年 6 月 27 日向湖南省委办公厅、湖南省政府办公厅下发了《关于请督促永州、怀化、衡阳等 3 市做好突出生态环境问题整改工作的函》（中环督查函〔2019〕95 号），对暗访中发现的生态环境问题进行了反馈：溆浦县浩峰矿业有限公司尾矿库采用编织袋和农用膜衬底防渗、极不规范，企业废水处理站治污效果差。

建设单位为解决存在的环境问题，特委托湖南省环科院环境工程有限责任公司编制了《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿尾矿库污染防治方案》、《溆浦县浩峰矿业有限公司废水处理改扩建项目技术方案》，通并过了专家审查。并于 2019 年 11 月开始根据方案要求对尾矿库进行了整改（管线防渗漏工程、截排水工程、防渗工程、监测井布设、防尘措施等），总投资 118.41 万元，于 2020 年 4 月开始对废水处理站改扩建工程进行施工改造建设，总投资 606.52 万元，改造完成后，污水处理站处理能力由 600m³/d 提升至 1200m³/d。尾矿库整改及污水处理站改扩建于 2020 年 9 月竣工，委托湖南得成检测有限公司于 2020 年 9 月 14 日-15 日对废水、地表水、地下水开展监测工作，2020 年 11 月建设单位委托湖南得成检测有限公司进行监测并编制完成《溆浦县浩峰矿业有限公司尾矿库及废水处理改扩建综合整治工程竣工环境保护验收报告》，尾矿库及废水处理工程改扩建工程已通过环保验收。

2019 年 8 月采矿证将到期，需办理采矿权延续登记手续，根据相关要求需要编制环境综合防治方案。2019 年 3 月，溆浦县浩峰矿业有限公司委托湖南恒炬勘查有限公司编制《龙王江锑矿矿山地质环境综合防治方案》，取得了湖南省国土资源厅关于《湖南省溆浦县龙王江矿区龙王江金锑矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字〔2016〕038 号）；2020 年 4 月 17 日，建设单位向怀化市自然资源和规划局提交了矿山地质环境恢复治理分期验收申请表（本次为第二次验收，第一次验收与 2016 年完成，由湖南省地质环境监测总站验收，验收结论合格）。2020 年 4 月 21 日怀化市自然资源和规划局组织专家对湖南省建设工程勘察院提交的《溆浦浩峰矿业有限公司龙王江锑矿矿山地质环境恢复治理分期验收报告》进行了专家评审（评审意见书见附件

10)，对本次矿山地质环境恢复治理分期验收的结论为合格。

建设单位现有采矿许可证已过期，根据溆浦县自然资源局盖章认定的企业停产报告（附件 17）可知，企业在采矿许可证存续期间（2016 年 8 月-2019 年 8 月），企业在进行系统改造，没有进行生产。从 2019 年 8 月采矿许可证到期后至今一直处于停产（期间进行尾矿库整改、污水处理站的改扩建、地质环境恢复治理验收）。矿山资源储量核实报告 2016 年评审通过，从 2016 年至今由于企业一直停产未进行开采，储量等均未发生任何变化，故原储量核实报告能予以利用。开发利用方案均由郴州联盛勘察设计有限公司 2008 年编制，经与国土部门核实，从 2008 年至今因为采矿范围、开采方式及规模均未发生变化（开采深度+360 米~-380 米，由 5 个拐点圈定，矿区面积 1.147km²，开采规模：3.0 万吨/年，开采方式：地下开采），原《湖南省溆浦县龙王江锑矿资源开发利用方案》（2008）》仍有效，建设单位经与国土朱主管部门核实无需重新编制开发利用方案，本次办理延证可沿用。

环评手续办理情况：2007 年 12 月 7 日，办理了《龙王乡江锑矿浮选厂环境影响登记表》，主要建设内容包括 100t/d 龙王乡江锑矿浮选厂，主要生产工艺为破碎→球磨→浮选。此后，该厂未办理其他环境影响评价手续。

综上所述，2012 年之后矿山转让给溆浦浩峰矿业有限公司，从 2012 年至今，溆浦浩峰矿业有限公司完成了以下改扩建内容：

1、浮选厂原有 100t/d 生产线，年处理原矿石 3 万吨，按年生产 300 天计，100t/d 生产线可满足生产需求。但因设备老化等原因故障率高等原因，100t/d 生产线的故障、检修等情况经常影响正常生产进度，企业于 2012 年增设了一条 200t/d 的浮选生产线备用，同时也作为今后矿山扩建考虑而设置。两条生产线为 1 用 1 备，通常仅用 100t/d 生产线，200t/d 的浮选生产线为故障、检修等情况下为赶生产进度偶尔使用。

公司只处理本项目每年 3 万吨原矿，不向外购入锑原矿进行选矿，不得两条选矿线同时加工生产。本次环评按处理本项目原矿 3 万 t/年的规模评价。

2、2013 年企业建设了一套处理能力为 600m³/d 的污水处理站。

2、尾矿库 2013 年 11 月开工建设，并于 2014 年 2 月 15 日竣工并通过验收。

3、从 2013 年 8 至 2019 年 8 月期间，根据《龙王江锑矿采矿技改工程初步设计》和批复要求，完成了采矿系统基建技改工程，工程内容包括：主斜井、南北回风井、-100m 回风平巷、-140m 中段平巷、-200m 中段排水系统，六大系统建设。期间一直停产。

4、2019 年对尾矿库进行整改，2020 年 4 月开始对废水处理站改扩建工程进行施工

改造建设，两项整改工程于 2020 年 9 月竣工并通过了环保验收。从 2019 年 8 月采矿证到期至今期间，一直停产。

由于历史原因，2012 年至今一直未进行环境影响评价工作。为了公司的长远发展，也为了规范锑矿的采矿行为，使矿山开采与周边环境协调、稳定发展，溆浦浩峰矿业有限公司拟补办环境影响评价手续。目前，公司拥有综合性矿山一座（主井 1 个，通风井 2 个）、浮选矿厂一座（100t/d，200t/d 浮选线各一条（备用））、设计库容为 53.13 万立方米的尾矿库一个，废石堆场一座、配套工业广场以及 1200m³/d 的污水处理站。

建设方拟建设一套破碎、筛分设备对废石加工生产碎石建筑材料（位于废石堆场下方场地），处理本项目废石场现有废石及今后开采产生的废石，实现废石的综合利用。尾砂目前采取湿排尾矿库工艺，拟建设尾砂脱水车间进行压滤脱水后，70%用于外售水泥厂等作为生产原料综合利用，30%干排尾矿库。

据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）中的有关规定，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“七、有色金属矿采选业-常用有色金属矿采选 091”，本项目应编制环境影响报告书。2021 年 6 月 15 日，溆浦县浩峰矿业有限公司委托怀化环诚环保科技有限公司承担“溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程”的环境影响评价工作。接受委托后，我公司成立了由相关专业技术人员组成的项目组，并立即组织项目组成员进行现场踏勘，对工程所在区域自然环境、社会环境和工程建设情况进行调查了解和实地踏勘。随后，通过相关资料整理，结合现场踏勘情况，项目组制定了项目环境质量现状监测方案，并委托开展相关监测和调查工作。环评人员根据评价技术导则、国家相关法律、法规要求和调查结果开展了本次评价工作，编制了《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程环境影响报告书》（送审稿），于 2022 年 2 月 19 日通过了怀化市生态环境局组织的专家评审，我公司根据专家评审意见，完成了《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程环境影响报告书》（报批稿）。

1.2 项目建设特点

本项目属于矿山采选工程，属于补办环评手续；项目生产过程中的主要环境问题为矿山开发造成的生态破坏和采矿废石、选矿尾矿及生产废水等对环境的影响。

1）废水类：项目废水主要为有地下涌水、选矿废水、尾矿渗滤液和生活污水。选矿废水主要来自浮选、脱水工段以及车间冲洗，项目废水主要为有井下涌水、选矿废水、

尾矿渗滤液和生活污水。选矿废水主要来自浮选、脱水工段以及车间冲洗，选矿废水全部循环回用，多余井下涌水（部分补充用于选矿）、尾矿库淋滤水、初期雨水等经厂区废水处理站处理。

2) 废气类：有井下废气、废石场装卸粉尘、选矿破碎、筛分的选矿粉尘、尾矿库扬尘、原矿石运输装卸粉尘等。

3) 噪声类：有井下凿岩机、井口通风机、地表空压机等采矿设备、破碎机、筛分机、球磨机、水泵、空压机等选矿设备产生的噪声。

4) 固体废物类：有废石、细碎杂质、废球磨珠、选矿尾砂、沉淀泥渣、废机油和生活垃圾等。

1.3 评价的工作程序、目的

贯彻清洁生产的环境管理方针，推行节约和循环经济的理念，着眼于区域的可持续性发展，以实事求是的科学态度对溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程进行环境影响评价。

评价目的：

(1) 本项目为锑金矿采选项目，本次评价以实测和理论计算相结合的方法进行工程分析，弄清工程污染源项，掌握污染物的产生情况，为污染治理措施可行性、污染物达标排放分析、总量控制等提供基础依据；通过现有污染源监测，掌握污染物的达标排放可行性，对工程配套的环保措施的可行性和有效性进行分析论证；

(2) 通过实施环境质量监测，摸清区域环境质量现状；

(3) 结合环保措施可行性和工程运行对环境的影响，提出项目应该采取的环保措施实施计划，论证项目今后运行的环保可行性；

(4) 在充分分析预测项目污染物产生及排放情况的基础上，推荐本项目环境管理总量控制指标；

(5) 为企业今后运行中的环境管理和监测制度提出优化建议，为环境保护主管部门的环境保护监督管理提出建议。

评价工作程序：

本次环评采用的评价工作程序见图 1。

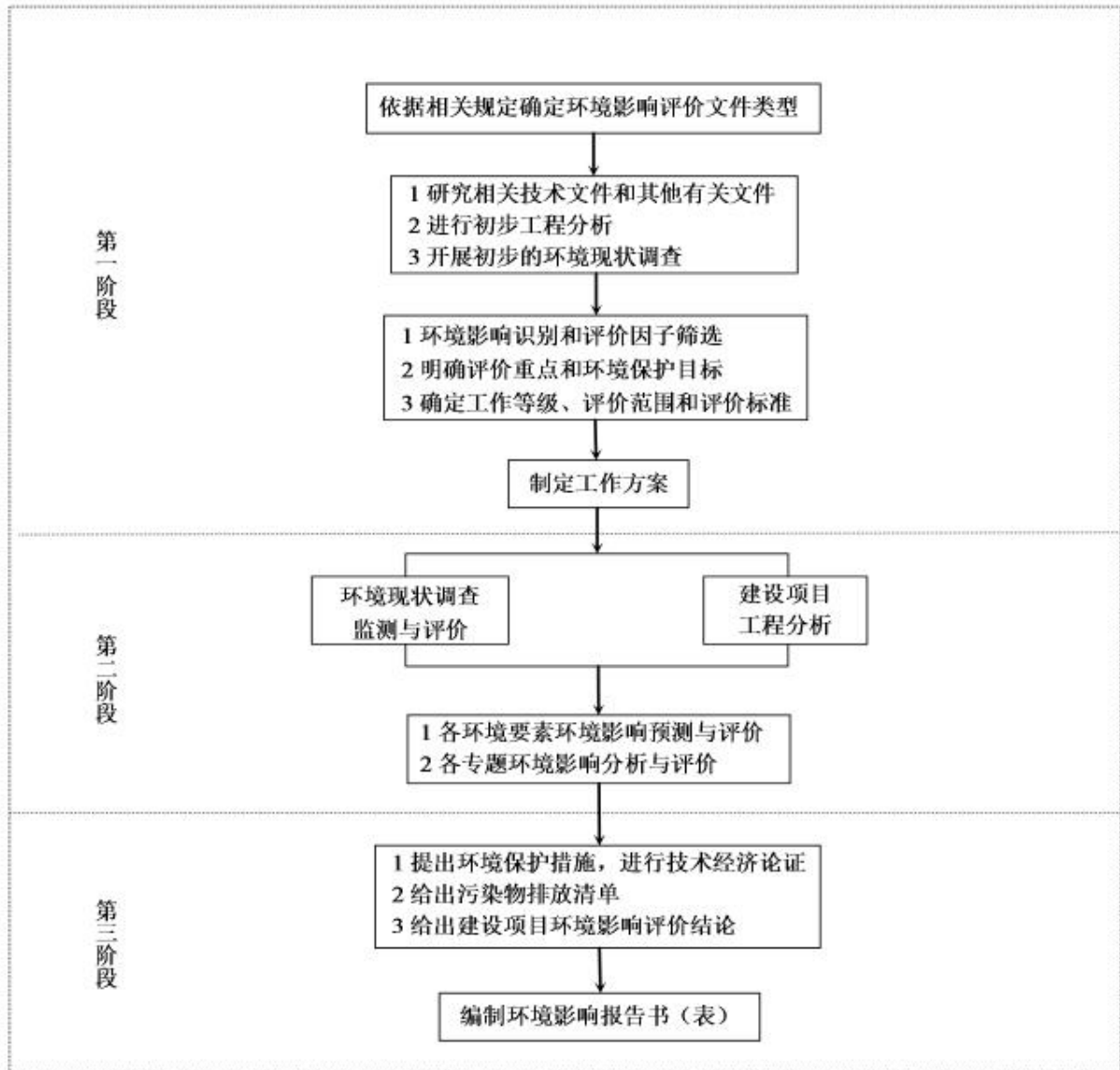


图1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1、产业政策的合理性分析

根据《中华人民共和国矿产资源法》第三十五条，国家对集体矿山企业和个体采矿实行积极扶持、合理规划、正确引导、加强管理的方针，鼓励集体矿山企业开采国家指定范围内的矿产资源。本项目业主已经合法取得了矿山采矿权并开展进行了系列基础工作。目前，正在按国家相关程序要求开展进行采矿权的延续工作。本项目建设符合国家相关法律规定。

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于允许类，项

目不属于《禁止用地项目目录（2012 年本）》、《限制用地项目目录（2012 年本）》及其它相关法律法规要求淘汰和限制的产业，不涉及国家禁止、限制或淘汰的工艺设备，符合国家产业政策。

项目锑矿的矿采选能力 3 万 t/a，属于小型矿石，符合《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号）中锑的最低生产建设规模 3 万 t/a 的要求。并符合《湖南省国土资源厅湖南省安全生产监督管理局关于加强矿产资源开发管理促进安全生产有关问题的通知》（2015）中规定已设锑矿石最低开采规模 3 万 t/a 的要求。

根据 2021 年 3 月 27 日发布的《关于废止部分规章和行政规范性文件的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 42 号），《锑行业准入条件》已经于 2021 年 4 月 1 日起废止。故本项目不再与《锑行业准入条件》的符合性进行分析。

2、与《湖南省“十四五”环境保护规划》的符合性分析

根据《湖南省“十四五”环境保护规划》要求：“实施重金属总量控制，聚焦重有色金属采选冶炼、电镀等重点行业 and 重点区域，坚持严控增量、削减存量。”

持续推进镉、汞、砷、铅、铬、铊等重点重金属污染防控，严格涉重金属重点行业环境准入，落实重点重金属污染物排放量“等量置换”和“减量替换”原则。加快绿色矿山建设；加强尾矿库综合治理，全面排查尾矿库，分级分类推进尾矿库整治工作，以市州为单元，拉条挂账建立问题清单，明确责任主体、治理措施、时限要求等，按照“一库一策”加快实施治理，严禁在长江干流岸线 3 公里、重要支流和洞庭湖岸线 1 公里等区域范围内新（改、扩）建尾矿库；以饮用水水源地上游尾矿库为重点，建立健全尾矿库环境预警监测体系；鼓励开展尾矿资源化利用，严禁未经审批回采尾矿，加强尾矿库安全管理，最大限度降低溃坝等事故导致尾矿进入农田风险，因地制宜管控矿区环境风险。

项目矿山恢复开采后，通过实施了尾矿库区雨污分流及渗滤液收集设施改造、污水处理站升级扩容改造工程，提高矿区渗滤液收集率及污水处理站污水处理能力和处理效率后，极大的减少了矿区锑、砷等污染因子的排放量；同时矿区涌水优先回用于选矿、并对矿山遗留的废石场废石拟进行加工为建筑材料综合利用，将减少淋溶水的产生；选矿废水全部回用于选矿。通过计算（见表 4.8-3），项目可削减锑 119.02kg/a、削减砷 10.33kg/a（废水水中铅、镉均未检出，未对铅、镉削减量进行核算）；项目现有尾矿库未位于长江干流岸线 3 公里、重要支流和洞庭湖岸线 1 公里等区域范围内；企业已编制《溆浦县

浩峰矿业有限公司龙王江锑矿绿色矿山建设方案》，且正在按方案要求进行建设。项目符合《湖南省“十四五”环境保护规划》的要求。

3、与矿产资源总体规划的相符性分析

(1) 与《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的相符性分析

根据《湖南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（以下简称“规划”），湖南省现有探矿权 759 个，涉及金、铅、锌、钨、锡、锑、煤炭、铁、锰、铜等 43 个矿种；现有采矿权 3564 个，已开发利用金、钨、锑、铅、锌、煤炭、水泥用灰岩等 94 个矿种（含亚种）。2020 年全省开采固体矿石 5.66 亿吨，其中砂石矿 4.47 亿吨，其他矿石 1.19 亿吨。“十三五”期间，全省矿山采选业年均产值 973 亿元，已基本形成锑、铅、锌、锰、铋及贵金属冶炼加工和盐-氟化工、玻璃陶瓷水泥石材生产、地热矿泉水利用等为主体的产业格局。

加大矿产资源勘查财政投入，推进战略性矿产资源勘查。重点勘查金、锑、钨、锡、锂、铌、钽、稀土、普通萤石等矿种。力争新发现重要矿产地 10 处，新增钨（WO₃）5 万吨，锡金属量 4 万吨，锑金属量 10 万吨，金 100 吨，稀土（REO）20 万吨。

根据规划，溆浦龙王江锑矿区不属于湖南省矿产资源重点开采区，亦不属于禁止开采区。根据规划附表，本项目满足湖南省重点矿种矿山最低开采规模规划表，锑矿 3 万 t/年。

规划提出“加强重要成矿区带矿产资源勘查开发。以五个重要成矿区带内大中型矿山及其深边部为重点，进一步优化矿产资源勘查开发布局。...雪峰弧形成矿带重点勘查开发金、锑、钨、铜、重晶石、高纯石英等矿种...”。本项目位于雪峰弧形成矿带范围内，锑矿资源的开发符合湖南省矿产资源总体规划的要求。

(2) 与《怀化市矿产资源总体规划》的符合性分析

根据《怀化市矿产资源总体规划（2016~2020年）》（以下简称《规划》），本项目不属于该规划的限制开采区和禁止开采区，矿山保持原规模开采是允许的。

根据溆浦县人民政府对《关于征求<怀化市矿产资源规划（2021-2025年）>矿业权规划区块设置意见的函》（附件42），溆浦县人民政府初步拟定了溆浦县保留、拟新设的勘查、开采区块（怀化市矿业权规划区块设置草案），溆浦浩峰矿业有限公司龙王江锑矿属于保留的现有采矿权

溆浦县十四五矿产资源总体规划目前正由怀化市自然资源和规划局组织编制，根据溆浦县自然资源局、怀化市自然资源局核实明确知，溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑

矿已列入正在编制中的《怀化市矿产资源总体规划（2021～2025年）》，属于保留矿（详见附件38）。因此，本矿山符合怀化市矿产资源总体规划。

（3）与《溆浦县矿产资源总体规划》的符合性分析

溆浦县已开发利用的矿产资源有煤炭、锰、钒、金、锑、脉石英、玻璃砂岩、高岭土、饰面花岗岩、石灰石、页岩（水泥用、砖瓦用）、耐火粘土、建筑砂石等16种。江溪垅金锑矿、龙王江金矿、陶金坪金矿、黄茅园砂锡矿等主要矿区均已不同程度地开发利用。

规划中限制开采区4个，其中水隘重晶石限制开采区限制重晶石开采；谭家湾钒矿限制开采区限制钒开采；麻阳水矿区-大江口井田限制开采区限制煤炭、耐火粘土开采；温水重晶石、石煤限制开采区限制重晶石、煤炭开采。

规划禁止开采区8个，包括具有生态环境保护功能的禁止区7个和重要城镇及基础设施保护功能禁止区1个。包括圣人山自然保护区禁止开采区、深子湖水库重点保护区禁止开采区、县城建设保护区禁止开采区、思蒙十里丹霞“小桂林”风景名胜区禁止开采区、兰岗山~米粮洞自然保护区禁止开采区、溆浦县穿岩山森林公园禁止开采区、溆浦县威虎山省级森林公园禁止开采区、溆浦县思蒙国家湿地公园。

由《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》（湖南省自然资源事务中心2020.6.24）知，本项目矿权范围未涉及限制开采区和限值勘查区，全部位于溆浦龙王江-陶金坪金矿重点勘查区内。同时根据《湖南省溆浦县矿产资源开发利用与保护规划图》（附图13）知，本矿山不属于该规划的限制开采区和禁止开采区，符合溆浦县矿产资源总体规划。

3、相关技术政策以及条例符合性分析

（1）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

国家环保总局环发〔2005〕109号文件发布的《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求：2010年新、扩、改建有色金属系统选矿的水重复利用率应达到75%以上，2015年有色金属选矿厂的选矿水循环利用率在2010年基础上分别高3%；推广应用充填采矿工艺技术，提倡废石不出井，利用尾砂充填采空区；鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用；宜采取灌浆等工程措施，避免和减少采矿活动破坏地下水均衡系统；选矿废水（含尾矿库溢流水）应循环利用，力求实现闭路循环，未循环利用的部分应进行收集，处理达标后排放；应建造专用的尾矿库，并采取措施防止尾矿库的二次环境污染及诱发次生地质灾害。

本矿山废石临时堆放于废石堆场，拟资源化利用，用于生产碎石。选矿废水全部循

环回用，选矿水循环利用率为80%，井下涌水除了用于采矿选矿洒水降尘，主要作为辅助水源为选矿作业进行补充，雨季尾矿溢流水进行收集，经污水处理站处理达标后排放。已建专用的尾矿库，并采取了措施防止尾矿库的二次环境污染及诱发次生地质灾害。本矿区不处在依法划定的自然保护区、风景名胜区等区域内，不属于《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中规定的禁止和限制矿产资源开发范围。

综上，本项目开发基本符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的规定要求。

（2）《矿产资源节约与综合利用、鼓励、限制和淘汰技术目录》相符性分析

本项目采用爆破落矿、尾矿处理后堆放于尾矿库、浮选生产锑精矿的技术，主要设备为空压机、凿岩机和运输设备、破碎机、磨球机、分级机、浮选机等，均属国内现有采矿、选矿普遍使用的设备，无淘汰落后设备，所采用的采矿工艺及设备不属于《矿产资源节约与综合利用、鼓励、限制和淘汰技术目录》（国土资发〔2014〕176号）中规定的限制类和淘汰类。

4、“三线一单”的符合性分析

“三线一单”是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的简称。生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

（1）生态保护红线

根据《采矿权设置发相关信息分析结果简报》（附件 34），本项目与生态保护红线范围无重叠，因此不在溆浦县生态红线范围内。本项目矿区与探矿权没有重叠，与其他采矿区无重叠。与“省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区风景名胜区、国家级自然保护区、生态保护红线、禁止开发区边界”等均无重叠。



图 1-1 项目与生态保护红线重叠关系图

(2) 环境质量底线

非雨季时，矿区生产废水仅为选矿废水、矿井涌水，选厂生产期间因选矿需大量用水，选矿废水收集后抽回选厂全部循环利用后仍需要补充大量矿井涌水用于生产（详见后文水平衡分析）。选厂停产后，停产前最后一次选矿产生的选矿废水排入污水处理站处理后后达标排放。多余的矿井涌水排入污水处理站处理后后达标排放。

雨季时，除了上述选矿废水、多余矿井涌水外，雨季产生的初期雨水、尾矿库溢流水等进入污水处理站进行处理后达标排放。外排废水通过 6km 的专业排污管道于溆水排放（高明溪汇入溆水处）。生活污水经化粪池处理后用于厂内绿化和周边林灌，废气经采取相应措施后能做到达标排放，噪声经采取措施后能做到厂界达标，对周边影响较小，不会突破项目地环境质量底线，周围环境容量可以承载当地经济发展。

根据环境现状监测结果，项目区域内目前环境空气、声环境都能达到相应质量标准要求。南面山溪、高明溪地表水断面有不同程度超标，不满足水环境容量和质量底线要求。因此项目废水拟经排污管道于溆水排放，经预测能满足水环境容量，对溆水环境的影响程度较小，满足环境质量底线的要求。

(3) 资源利用上线

本项目选矿废水循环回用，因损耗而取水均来源于矿井涌水，取水量不大。用电依托已有电网供电系统。经分析，本项目不属于高耗能、高耗水项目，满足资源利用上线要求。

(4) 负面清单

根据《湖南省主体功能区规划》及湖南省发展和改革委员会《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（湘发改规划〔2016〕659号）、《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2018〕972号），本项目所在溆浦县不属于国家重点生态功能区，锑矿开采项目未被纳入负面清单。

(5) 怀化市“三线一单”生态环境管控基本要求暨环境管控单元（省级以上产业园区除外）生态环境准入清单

本项目位于怀化市溆浦县水东镇江东湾村，所在管控单元编号为 ZH43122420002，项目与怀化市生态环境管控基本要求和所在管控单元的符合性分析见表 1-1~1-2。

表 1-1 与怀化市生态环境管控基本要求符合性分析一览表

序号	区域	管控维度	管控要求	本项目	符合性
5	矿区	空间布局约束	(1.1) 全市共划出主要保护区有 15 个：借母溪国家级自然保护区禁止开采区；五强溪丹霞地貌风景区禁止开采区；燕子洞风景名胜保护区禁止开采区；溆浦思蒙国家湿地公园保护区禁止开采区；康龙森林野生动植物保护区禁止开采区；怀化中坡保护区禁止开采区；中方康龙省级自然保护区禁止开采区；雪峰山国家森林公园保护区禁止开采区；洪江清江湖国家湿地公园保护区禁止开采区；黔城古镇风景区禁止开采区；嵩云山国家森林公园保护区禁止开采区；九洞-盛储天然阔叶林保护区禁止开采区；鹰嘴界国家级自然保护区禁止开采区；通道万佛山-侗寨保护区禁止开采区；鹤城区城市建设禁止开采区。重点保护区的核心区禁止采矿、采石、取土、挖砂及爆破作业，禁止矿山固体废弃物的堆积、废水废液不达标排放。	本项目位于龙王江锑矿位于溆浦县龙王江乡江东湾村，不涉及禁止开采区。	符合
		污染物排放管控	(2.1) 建立和完善矿山环境补偿机制，全面推行矿山环境恢复治理保证金制度。矿山地质灾害治理率到 2025 年达 75%。严格矿产资源开发利用的土地复垦准入管理。严格落实土地复垦方案审查制度，新建（改、扩建）矿山项目没有复垦方案不予受理采矿权申请。严格实施土地复垦方案，最大限度减少破坏土地面积、降低破坏程度、切实保护耕地，特别是基本农田。对确需占用耕地的需进行耕地质量评定，实行边开采、边保护、边复垦。积极开展矿区废弃地复垦。矿区土地复垦率 2025 年达 55%；2025 年土地复垦率达 70%、土地还绿率达 20%；新建矿山应边开采、边复垦，到 2025 年土地复垦率达 100%、土地还绿率达 30%。对新建和已建矿山，坚持“谁破坏，谁治理”的原则，	本项目将严格执行矿山环境补偿机制，加强土地复垦和矿山复绿。尾矿库于 2014 年 2 月 15 日竣工。2014 年 9 月对溆浦县浩峰矿业有限公司	符合

			明确矿业权人义务，实现同步治理恢复；对于历史遗留老矿山，调动多渠道资金实施矿山地质环境治理恢复重点工程，加强土地复垦和矿山复绿。 （2.2）严防矿产资源开发污染土壤。开展尾矿库专项整治行动，全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等措施，阻断其污染扩散途径。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。 （2.3）重点推进沅陵县官庄金矿区、沅陵县~辰溪县金属矿区、溆浦县金属矿区和水土污染矿山、麻阳县铜矿工矿区、溆浦县~中方县~辰溪县煤炭和金矿区、麻阳县江口墟~官塘钒矿区、新晃县汞矿山、重晶石和金矿区、洪江市金矿区、会同县漠滨~炮团和金竹镇金矿区治理，实施矿山生态修复工程。	司龙王江锑矿尾矿库工程进行了安全验收评价，评价结论为具备安全验收条件。属于溆浦县金属矿区和水土污染矿山，按要求实施矿山生态修复工程。	
		环境风险防控	（3.1）推行矿业权设置规划预审制度，健全监管制度。加强执法能力建设，重点治理非法开采、无证开采现象。对环境影响破坏严重矿区实行限制性开采。鼓励和支持矿山企业采用新工艺、新技术来提高资源回收率。	正在办理采矿权延续。	符合
		资源开发效率要求	（4.1）必须严格依照国家统一制订的矿产资源保护条例，促使矿产资源得到充分的开发利用，最大限度地减少损失和浪费。矿山开发利用设计时，应充分考虑矿区各种共、伴生矿产的综合利用；在设计水库、厂房、运输线路、仓库、管道系统、高压线路、废石堆、尾砂坝等大型建筑物时，要充分考虑工程区内矿产资源的分布情况，避免造成压覆性矿产资源。矿山开采时，矿山企业必须根据设计要求，本着贫富、大小、厚薄、难易兼采和综合利用的原则，制订合理、切实可行的技术措施和作业程序；研究论证、改进采矿方法，降低贫化率和损失率，最大限度地回采地下资源。选冶过程中，应综合回收一切矿产资源，积极采取技术措施，提高回收率，对暂时或当前技术经济条件不能回收者，应妥善保管以便将来利用。	已编制矿山开发利用方案并严格执行。	符合

表 1-2 与所在环境管控单元生态环境准入清单符合性分析一览表

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			单元分类	单元面积	涉及乡镇（街道）	主体功能定位	经济产业布局	主要环境问题
		省	市	县						
ZH43122420002		湖南	怀化	溆浦	重点管控单元	482.91 km ²	均坪镇/两丫坪镇/卢峰镇/水东镇	国家级农产品主产区	农业、养殖业、农产品加工、日用品制造、休闲旅游、建材、废旧资源利用	停采采选企业的生态环境问题（主要是煤矸石开采企业）；农村生活垃圾、生活污水和农业面源污染问题。
管控维度	管控要求								本项目	符合性
空间布局约束	（1.1）按省级、市级生态环境准入总体清单中相关条文执行。 （1.2）省级园区核准范围外部分，参照省级以上园区清单执行。								布局合理	符合
污染物排	（2.1）到 2020 年，秸秆综合利用率上升到 90%；								污染物排放已纳入溆水流域	符合

放 管 控	农用薄膜回收率上升到 95%。完成农业面源污染防治工程建设示范村 3 个，示范村人畜粪便无害化处理率达到 80%以上，生活污水处理率达到 80%以上。 (2.2) 2020 年底规模化畜禽养殖场粪污综合治理率达到 75%以上。大力推广生态循环农业模式。因地制宜，就近采取“种养结合”的生态循环农业模式，促进畜禽养殖废物综合利用。 (2.3) 推进溆水流域锑污染、锰、尾矿污染等问题整治，到 2020 年，全面改善重金属监控断面超标状况。	锑污染、锰、尾矿污染等问题整治。 雨季时不能全部回用于选厂的废水溢流进入污水处理站进行处理后达标排放。外排废水通过 6km 的专业排污管道于溆水排放（高明溪汇入溆水处）。生活污水经化粪池处理后用于厂内绿化和周边林灌。	
环境风险 防控	(3.1) 按省级、市级生态环境准入总体清单中与环境风险防控相关条文执行。	按市级矿区风险防控要求，办理采矿权延续等各类手续。	符合
资源开发 效率要求	(4.1) 强化能源消费总量和强度“双控”考核。到 2020 年，单位 GDP 能耗较 2015 年下降 16%，天然气在一次能源消费结构中占比达到 6%以上，非化石能源占比达到 28.5%以上。	本项目选矿废水循环回用，因损耗而取水均来源于矿井涌水，取水量不大。用电依托已有电网供电系统。经分析，本项目不属于高耗能、高耗水项目，满足资源利用上线要求。	符合

根据怀化市“三线一单”生态环境管控基本要求暨环境管控单元（省级以上产业园区除外）生态环境准入清单要求，本项目符合环境管控基本要求及准入清单要求。

5、与《长江保护法》的符合性分析

项目与《长江保护法》的符合性分析见表 1-3。

表 1-3 与《长江保护法》的符合性分析

长江保护法要求	本项目	符合性
禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不在长江干支流岸线一公里范围内，且不属于化工项目。	符合
禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目尾矿库距离溆水最近距离约 4.7km。	符合

6、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析见表 1-4。

表 1-4 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

长江经济带发展负面清单指南要求	本项目	符合性
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、	排污口不在饮用水水源保护区及岸线和河段范	符合

畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	围内。	
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿,以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目区不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	符合
禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目排污口位于溆水,溆水为长江支流沅江的支流。	符合
禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目尾矿库距离溆水最近距离约 4.7km。本项目为采掘类,不属于化工项目。	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为采掘类。	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为采掘类,符合产业布局规划。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目符合产业政策。	符合

7、与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的符合性分析

项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的符合性分析见表 1-5。

表 1-5 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的符合性分析

湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）要求	本项目	符合性
第七条 饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;禁止向水域排放污水,已设置的排污口必须拆除;不得设置与供水需要无关的码头,禁止停靠船舶;禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物;禁止设置油库;禁止使用含磷洗涤剂、化肥、农药;禁止建设养殖场、禁止网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	排污口不在饮用水水源一级保护区范围内。	符合
第八条 饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	排污口不在饮用水水源二级保护区范围内。	符合
第九条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口、从事围湖造田造地等投资建设项目。	排污口不在水产种质资源保护区范围内。	符合
第十条 禁止在国家湿地公园范围内开(围)垦湿地、挖沙、采矿等,《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施除外。	本项目不涉及国家湿地公园范围。	符合
第十八条 禁止在长江干支流(长江干流湖南段、湘江沅江干流及洞庭湖)岸线 1 公里范围(指长江干支流岸线边界向陆域纵深 1 公里,边界指水利部门河道管理范围边界)内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在《中国开发区审核公告目录》公布的园区或省人民政府批准设立的园区外新建、	本项目尾矿库距离溆水最近距离约 4.7km。本项目为采掘类。	符合

扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。		
第二十二条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目;对不符合要求的落后产能项目,依法依规退出。	本项目符合产业政策。	符合
第二十三条 对最新版《产业结构调整指导目录》中限制类的新建项目,禁止投资;对淘汰类项目,禁止投资。国家级重点生态功能区,要严格执行国家重点生态功能区产业准入负面清单。	本项目符合产业政策。	符合

8、与《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》（湘政办发〔2019〕71 号）的符合性分析

项目与《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》的符合性分析见表 1-5。

表 1-6 与《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》的符合性分析

《关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》要求	本项目	符合性
开展重点生态保护区矿业活动专项整治行动。对位于各级各类自然保护地、生态保护红线范围内的矿业权、选冶加工企业清理整治,依法分类处置到位。	本项目矿区不涉及自然保护地、生态保护红线。	符合
加快绿色矿山建设。加快制定绿色矿山标准及管理办法。新建矿山必须按照标准进行规划、设计、建设和运营。现有矿山必须在限期内达标,到期未达标的,一律停业整改。	本项目按要求整改污水处理设施。	符合
鼓励开展生产废石和选矿尾矿综合利用,积极推广充填技术,对无法利用的矿山废弃资源及时回填采空区。	废石破碎后加工为碎石作为建筑材料外售。尾砂压滤后 70%外售为水泥生产原料, 30%进入企业尾矿库	符合

9、与《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）的符合性分析

项目与《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）的符合性分析见表 1-7。

表 1-7 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》的符合性分析

序号	DZ/T0320-2018 要求	实际情况	结论
1	矿容矿貌: (1) 矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区,各功能区应符合 GB50187 的规定,生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度,运行有序、管理规范。 (2) 区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全;在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌,标牌符合 GB/T13306 的规定;在道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需警示安全的区域应设置安全标志,安全标志符合 GB14161 的规定。 (3) 矿山生产过程中应采取喷雾、洒水、加设除尘器等	1、功能分区合理,管理较规范 2、需进一步规范标识标牌 3、需增加喷雾、洒水 4、生活污水分开处理 5、厂界噪声满足达标排放要求	部分符合,需改进

	措施处置粉尘，保持矿区环境卫生整洁，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1 规定的粉尘容许浓度要求。 (4) 矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100% 达标排放。 (5) 应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523。		
2	矿区绿化：矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%；应对已闭库的尾矿库、露天开采矿山的排土场进行复垦及绿化，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。	需要提高绿化率 需对废石堆场（废石经加工成碎石等综合利用处理后）进行复垦及绿化	部分符合，需改进
3	绿色开发： (1) 矿山生产以资源的高效开发和循环利用为核心，通过技术创新，优化工艺流程，实现采、选、冶过程的环境扰动最小化和生态再造最优化。 (2) 采矿工艺要求如下： a) 露天开采宜采用剥离---排土---造地---复垦的一体化技术；井下开采宜采用充填开采及减轻地表沉陷的开采技术；氧化矿宜因地制宜采用采选冶联合开发，发展集采、选、冶于一体，或直接从矿床中获取金属的工艺技术；水力开采的矿山宜推广水重复利用率高的开采技术。 b) 具备条件的井下矿山宜采用全尾砂充填技术，努力实现矿山无废开采。 c) 在水文地质复杂地区充填材料必须预先讲行无害化处理。 (3) 选矿工艺要求如下： a) 采用的选矿工艺流程及产品方案，应在充分的选矿试验基础上制定，主金属及伴生元素得到充分利用。 b) 对复杂难处理矿石宜采用创新的工艺技术降低能耗，提高技术经济指标，或者采用选冶联合工艺。选金严禁采用混汞法。 c) 选矿工艺宜选用高效、低毒对环境影响小的选矿药剂。产生有害气体的厂房	(1) 本项目不涉及“冶”，采选工艺较优 (2) 本项目为小矿山、采矿规模不大，未采用尾砂充填技术 (3) 选矿工艺符合要求	符合，可改进
4	矿山环境保护： (1) 应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。具体要求如下： a) 排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、塌陷区、废石场、矿山污染场地等生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定。 b) 闭坑矿区（采区）压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合 TD/T1036 的规定。 c) 恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。 d) 矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。 (2) 应建立环境监测与灾害应急预警机制，设置专门机	项目未严格按照 HJ651 对项目场地进行生态环境保护与恢复治理	需改进

	构,配备专职管理人员和监测人员,开展环境与地质灾害监测工作。具体要求如下: a)对选矿废水、尾矿、排土场、废石堆场、采场粉尘、噪音等污染源和污染物实行动态监测。 b)建立矿山地压、边坡、尾矿坝实时监测系统,预防矿山灾害的发生。 c)开采中和开采后应建立、健全长效监测机制,对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测。		
5	固废废物: (1)废石、尾矿堆放应符合相关规定。堆存第 I 类一般工业固体废物的尾矿库应符合环保防渗要求;堆存危险废物的尾矿库,应按照 GB18598 及其他危险废物的有关规定进行安全处置。矿山废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%。 (2)尾矿输送系统应设置事故状态下的收集设施,事故设施应符合 GB50863 的规定。 (3)企业宜开展废石、尾矿中的有用组分回收和尾矿中稀散金属的提取与利用,以及针对废石、尾矿开展回填、筑路、制作建筑材料等资源化利用工作。	(1)矿山废石、尾矿等固体废物处置低。 (2)拟开展废石、尾矿中的有用组分回收和尾矿中稀散金属的提取与利用	基本符合
6	废水利用: (1)采用先进的节水技术,建设规范完备的矿区排水系统和必要的水处理设施。 (2)应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水、选矿废水,总处置率达 100%。 (3)宜充分利用矿井水;选矿废水应循环重复利用,选矿废水循环利用利用率应不低于 85%,或实现零排放。	矿区有较完备的水循环处理设施和矿区排水系统;矿井水处置率要求 100%;选矿废水循环率为 80.6%	部分符合
7	节能减排: (1)应遵循“多碎少磨,能收早收,能丢早丢”的原则,合理确定选矿工艺流程,提高生产效率,降低选矿能耗。 (2)宜采用先进技术对选矿生产过程实施自动化检测和监控,保证设备在最佳状	能耗符合相关标准,需进一步提升生产过程自动化监测和监控	需改进
8	固体废弃物排放: (1)优化采选技术与工艺,加强资源综合利用,减少废石等固体废弃物产生量。 (2)宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料及二次利用等。 (3)露天矿剥离的表土应单独堆存,用于复垦。	1、井下开采,无剥离无表土 2、采用较为成熟的采选工艺;废石有专用贮存场所,废石拟加工为建筑材料等综合利用;尾矿本次改进后采用脱水进行部分外售为水泥厂原聊,其余送至尾矿库	改进后符合
9	污水排放: (1)矿区应建立污水处理系统,实现雨污分流、清污分流。 (2)尾矿库、排土场(废石堆场)等应建有雨水截(排)水沟,淋溶水经处理后回用或达标排放。 (3)应控制重金属污染源,重点防控有害重金属铅、镉、砷、汞和铬等污染,在重金属污染源区应设置自动监测系统。铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、汞等重有色金属矿山应符合 GB25467、GB25466、GB30770 规定的要求。重金属重点污染防治区,特别排放限值地区主要重金属污染物排放量应按照相关要求执行。	1、矿山基本做到雨污分流、清污分流;废石堆场需进一步设置雨水截排水措施 2、矿区尾矿、污水处理站前已应设置截(排)水沟;采、选过程中产生的废水实现达标排放;矿区生活污水应处置达标,回用于矿区绿化、农灌等。	基本符合

		3、设置自动监测系统	
10	粉尘和废气排放： 采选过程中产生的废气污染物超过排放标准时，应设废气净化处理装置，净化后的气体应达到排放标准。	对选矿过程中产生的粉尘进行喷雾洒水	基本符合

对照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018），企业采用国内成熟的采矿和选矿工艺，与《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）的部分要求还存在差距，例如历史遗留问题的处置，目前的废石及尾砂综合利用等，环评要求应按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）要求落实。

10、与《生态环境部办公厅关于印发〈加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案〉的通知》（环办固体〔2021〕4号）的符合性分析

表 1-2 与《加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案的通知》的符合性分析

序号	环办固体〔2021〕4号	实际情况	结论
1	对已完成污染治理的尾矿库，全面开展污染防治成效复核，核查污染防治方案是否找准污染问题，污染防治措施是否落实到位，污染问题是否有效解决。对已编制污染防治方案正在治理的尾矿库，结合污染问题排查对污染防治方案查漏补缺，实现应治尽治。对尚未完成污染防治方案编制的尾矿库，加快推进方案编制及污染治理。对不需编制污染防治方案的尾矿库，进一步核查污染治理设施是否完善，是否存在环境污染问题。 对照警示片披露的尾矿库污染突出问题和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》有关污染防治要求，重点对尾水收集处理设施不完善、渗滤液等废水超标外排、地下水等环境监测不符合要求、尾矿排放管线存在“跑冒滴漏”污染环境等问题开展全面排查治理。	2019 年编制《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿尾矿库污染防治方案》，通并过了专家审查。并于 2019 年 11 月开始根据方案要求对尾矿库进行了整改并 2020 年 11 月已通过环保验收。	符合
2	以地市为单元，分类梳理排查发现的尾矿库环境污染问题，拉条挂账建立问题清单，明确责任主体、治理措施、时限要求等。难以短期完成治理的，进一步明确分阶段工作任务和时间进度安排。2021 年 9 月底前，各相关省级生态环境部门将尾矿库环境污染问题清单报送生态环境部	环保主管部门主持的工作，本项目尾矿库问题已建立问题清单并上报	符合
3	督促尾矿库企业对照问题清单和时限要求，编制或修订污染防治方案，按照“一库一策”加快实施治理，严格落实各项污染治理措施，着力提升尾矿库环境治理设施运行和管理水平。治理完成后，尾矿库生产经营单位应当及时开展验收，无生产经营主体的尾矿库由治理组织实施单位开展验收。生态环境部门要紧盯污染突出问题，严格核查污染防治措施落实情况 and 治理效果，完成一项，核查一项，销号一项，确保治理到位。	已根据整改方案验收，已落实污染防治措施	符合
4	各地生态环境部门进一步提高尾矿库环境污染监测能力，以饮用水水源地上游尾矿库为重点，建立健全尾矿库环境预警监测体系，根据尾矿成分明确特征污染物种类，制定有针对性的监测方案，加强对尾矿库尾水排放及下游地表水水质的监测监控，及时发现早期环境污染隐患	当地生态环境部门已落实	符合

11、与《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) 的符合性分析

根据通知要求：建设项目应满足区域、流域控制单元环境治理改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质里未达到国家或者地方环境质量的标准的，建设单位应提出有效的区域削减方案，主要污染物施行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有所改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或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里削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

根据区域环境质量现状调查，项目所在区域水环境环境质量现状未达到相应环境质量标准要求。项目矿山恢复开采后，选矿废水全部循环用于选矿、矿井涌水优先回用选矿补充水，废石经破碎筛分后作为建材外卖，现有不再利用的废石场覆土覆绿，不再有废石场淋溶水产生；并已完成了尾矿库区雨污分流及渗滤液收集设施改造、污水处理站升级扩容改造工程，提高了矿区渗滤液收集率及污水处理站污水处理能力和处理效率后，极大的减少了矿区锑、砷等污染因子的排放量；通过计算（见表 4.8-3），项目可削减锑 119.02kg/a、削减砷 10.33kg/a（废水中铅、镉均未检出，未对铅、镉削减量进行核算）；将使河流域环境质量现状得到改善，并可实现锑污染削减目标；

综上，项目建设符合《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）的要求。

12 选址与平面布局合理性

(1) 矿山规划符合性

龙王江金锑矿已建成运营多年。项目位于溆浦县城南东方向直距 15km 处，项目地交通、电力、能源等供应和使用条件较好。根据前述分析，矿区符合《怀化市矿产资源总体规划》（2021-2025）、《溆浦县矿产资源总体规划》（2021-2025），并符合三线一单及国家和地方产业政策的相关要求。

(2) 废石场、尾矿库选址合理性分析

本矿山废石、尾矿砂属于第 I 类一般工业固体废物。本矿山现有废石场、尾矿库依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020I 类固废处置场要求进行分析。场址设计的环境保护要求及与矿山废石场、尾矿库的符合性见表 1-3。

表 1-3 废石场、尾矿库址选择的环境保护要求与拟建项目的符合性

序号	场址选择的环境保护要求	拟建项目的符合性	相符性
----	-------------	----------	-----

1	所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求	所设废石场、尾矿库均位于武宁县城镇规划区外，也不在未来的规划区范围内	符合
2	应依据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准	废石场、尾矿库周边 200m 内没有居民区等敏感点	符合
3	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响	根据地质资料，废石场、尾矿库均无断裂带通过，场地下伏基岩为熔结凝灰岩、晶屑凝灰岩、花岗斑岩、钾长花岗斑岩。能够满足承载力要求	符合
4	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	根据地质资料，废石场、尾矿库均无断裂带通过，场地下伏基岩为熔结凝灰岩、晶屑凝灰岩、花岗斑岩、钾长花岗斑岩。能够满足承载力要求	符合
5	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	废石场、尾矿库所处不属于修水河洪泛区	符合
6	禁止选在自然保护区、风景名胜区和 其他需要特别保护的区域	废石场、尾矿库区不属于自然保护区、风景名胜区和 其他需要特别保护的区域。	

综上，本项目废石场、尾矿库的选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单相关要求。

（3）平面布置

工业广场布置（设备房、机房、维修间、工具房间、矿工休息室、选厂）在新主要斜井主平硐南面、西南面，便于矿山的生产和运输。以矿山公路为界位与工业广场分开，减小了矿山生产中粉尘、噪声对办公生活的影响。选厂从北往南方向，依次布置有原矿堆场、高位水池、破碎筛分车间、磨重车间。厂区主要生产车间靠近运输公路布置，便于统一管理，也保证了物料的自流、物料运输的方便。选厂厂区平面布置是合理的。

炸药库与工业广场和办公生活区相距约 300m，与选厂距离约 180m，且有山体阻隔。采矿工区平面布置合理。

根据地势北高南低，尾矿库布置于选厂的南面，污水处理站布置于尾矿库西面，选矿尾矿及废水可依靠重力排入尾矿库和污水处理站。布置合理。

生活区（办公室、食堂、宿舍）布置于 9#井口南面，生活区南面的沉淀池为矿井水地表收集沉淀池。

选厂的精矿产品外运可以依托现有的乡道，无需另外建设经常道路。平面布置图详见附图 6。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目所在区域特点和项目工程特征，本次环境影响评价重点关注以下环境问题：

- （1）环境质量现状：项目所在区域环境质量现状调查与分析。
- （2）废气：井下废气、废石场扬尘、选矿粉尘和尾矿库扬尘对大气环境的影响及污染防治措施可行性。
- （3）废水：地下涌水、选矿废水、尾砂库淋滤水、废石厂淋滤水，工业广场初期雨水等生产废水收集处理措施及可行性分析，废水达标排放对地表水的环境影响。
- （4）固废及土壤：关注固废处置和暂存措施。
- （5）地下水：地下水环境影响及防治措施和要求。
- （6）环境风险：环境分析识别及风险防范措施可行性。
- （7）生态：本项目运营过程以及闭矿后对评价范围内生态的影响，采取的生态保护、减缓和恢复措施。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目是锑矿采选扩建工程，具备营业执照、采矿许可证（正办理延证）、安全生产许可证（已过期）等证明，充分利用当地锑矿资源，通过地下开采-浮选的方式生产锑精矿，对国家矿产资源的充分利用，区域经济的发展，就业率的提高，均起到一定的作用，建设符合国家有关产业政策。

工程采取的污染治理措施、风险防范措施可行，其主要污染物废水、废气可以实现达标排放，固废可得到有效利用和安全处置，噪声可做到不扰民，环境风险可得到较好的控制。项目实现了污染物减排、污染物达标排放、总量控制的环保要求，项目具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

但龙王江锑矿所在高明溪（龙王江及其支流）流域地表水锑、砷超标，属于《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）》环评文件不予批准的情形之一，即“（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求”。溆浦县已积极落实并出台了流域污染削减实施方案，出具了《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案（2022.1.4）》（详见附件 41）。

在溆浦县人民政府切实落实好《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，

达到预期治理目的和效果后区域环境会得到改善，本项目废水主要重金属污染物排放量可得到大量削减，同时建设单位认真落实报告书中提出的各项污染防治措施及风险防范措施的前提下，本工程建设和运营对当地的环境影响可控，不会导致区域环境质量降低；本项目矿山符合相关规划要求，从环境保护角度分析建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 部门法律法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》 2015.1.1
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》 2018年12月29日修订并施行
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》 2018年10月26日修订并施行
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》 2018.1.1
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 2020.9.1
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》 2018年12月29日修订并施行
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》 2010.12.25
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》 国务院第253号 2017.10.1
- (9) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》 环发〔2005〕109号 2005.9.7
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）
- (11) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》 2019.11.6
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》 1996.8.29
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》 2019年1月1日施行
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》， 2009 年 1 月 1 日施行
- (15) 《中华人民共和国森林法》， 2009 年 8 月 27 日修正
- (16) 《中华人民共和国水法》， 2016 年 7 月修订
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》， 2017 年 1 月 1 日起施行
- (18) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年修订）
- (19) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年修订）
- (20) 《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（安监总管-〔2012〕32号）
- (21) 《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〕136 号）

2.1.2 地方行政规章、规范性文件

- (1) 《湖南省环境保护条例》2020 年 1 月 1 日
- (2) 《湖南省环境保护厅关于印发<湖南省“十三五”环境保护规划>的通知》（湘环发〔2016〕25 号）2016 年 9 月 8 日
- (3) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》，省政府令第 215 号，2007 年 8 月 28 日
- (4) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）湖南省环保局、湖南省质量技术监督局
- (5) 《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》2016 年 12 月 30 日
- (6) 《湖南省大气污染防治条例》2017 年 6 月 1 日实施
- (7) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020 年）>的通知》（湘政发〔2015〕53 号）
- (8) 湖南省人民政府关于印发《湖南省土壤污染防治工作方案》的通知（湘政发〔2017〕4 号）
- (9) 湖南省环境保护厅关于印发《湖南省“十四五”环境保护规划》的通知
- (10) 《湖南省生态保护红线》
- (11) 《湖南省矿产资源总体规划（2021~2025）》
- (12) 《湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见》（湘政办发〔2019〕71 号）
- (13) 《湖南省绿色矿山管理办法》
- (14) 《湖南省自然资源厅关于印发湖南省绿色矿山标准（试行）的通知》（湘自然资源发〔2019〕23 号）
- (15) 《溆浦县矿产资源总体规划（2021~2025）》
- (16) 《湖南省重金属污染综合防治“十四五”规划》
- (17) 《怀化市土地利用总体规划（2021~2025 年）》
- (18) 《怀化市环境保护十四五规划（2021~2025）》
- (19) 《怀化市矿产资源总体规划（2021~20250）》

2.1.4 评价技术导则及相关规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》 HJ2.1-2016
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》 HJ2.2-2018
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》 HJ2.3-2018
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》 HJ610-2016
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》 HJ2.4-2009
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》 HJ19-2011
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》 HJ964-2018
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》 HJ169-2018
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》 GB50433-2008
- (10) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》（环办〔2013〕103 号）；
- (11) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）；
- (13) 《国家危险废物管理名录》（环境保护部第34号令，2016年8月1号起实施）；
- (14) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (15) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（国家环保总局，2006年5月1日起实施）；
- (16) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ651-2013）；
- (17) 《加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案》
- (18) 《有色行业绿色矿山建设规范》（Dz/T0320-2018）

2.1.5 其它资料

- (1) 采矿许可证及延续采矿许可证的申请，2020 年 6 月
- (2) 环境影响登记表，2007 年；
- (3) 尾矿库及废水处理站改扩建综合整治工程竣工环保验收报告，2020 年 11 月；
- (4) 矿山地质环境综合整治方案，2019 年 3 月；
- (5) 尾矿库坝基渗漏评价报告，2020 年 5 月；
- (6) 尾矿库污染防治方案，2019 年 10 月；
- (7) 尾矿库安全设施与生态环境整改方案，2019 年 8 月；
- (8) 尾矿库工程初步设计，2013 年 8 月；

- (9) 尾渣库二、三期工程验收资料，2014 年 10 月；
- (10) 尾矿库安全验收评价报告，2014 年 10 月；
- (11) 龙王江锑矿改工程安全预评价报告，2012 年 10 月；
- (12) 龙王江锑矿开发利用方案，2008 年 9 月；
- (13) 龙王江锑矿矿山储量年报，2011 年 8 月；
- (14) 民爆物品储存库安评报告，2018 年 8 月；
- (15) 突发环境事件应急预案，2017 年 12 月；
- (16) 尾矿库工程地勘及水文调查报告，2012 年 7 月；
- (17) 尾矿库安全设施与生态环境整改报告，2019 年 8 月；
- (18) 溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿矿山地质环境综合防治方案。
- (19) 工程建设方提供的其它资料。

2.2 评价思路 and 原则

2.2.1 评价思路

贯彻清洁生产的环境管理方针，推行节约和循环经济的理念，着眼于区域的可持续性发展，以实事求是的科学态度对溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程进行环境影响评价。

(1) 本项目为锑金矿采选项目，本次评价以实测和理论计算相结合的方法进行工程分析，弄清工程污染源项，掌握污染物的产生情况，为污染治理措施可行性、污染物达标排放分析、总量控制等提供基础依据；通过现有污染源监测，掌握污染物的达标排放情况，对工程配套的环保措施的可行性和有效性进行分析；

(2) 通过实施环境质量监测，摸清区域环境质量现状；

(3) 结合环保措施可行性和工程运行对环境的影响，提出项目应该采取的环保措施实施计划，论证项目今后运行的环保可行性；

(4) 在充分分析预测项目污染物产生及排放情况的基础上，推荐本项目环境管理总量控制指标；

(5) 为企业今后运行中的环境管理和监测制度提出优化建议，为环境保护主管部门的环境保护监督管理提出建议。

2.2.2 评价原则

本评价将遵循以下原则：

- (1) 环评相关资料的收集充分、全面、充实；
- (2) 污染源分析和工程分析力求准确；
- (3) 环境影响分析与评价方法合理、可信；
- (4) 提出相关的污染源防治措施可操作性强；环境管理及监测计划切实可行。

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

根据本项目的工程特点、区域环境特征以及工程建设及运行对环境的影响性质与程度，对环境的影响要素进行识别，识别过程见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程环境影响要素识别

环境资源 \ 阶段		施工期			营运期								
		占地	基础	运输	原料运输	产品生产	废水排放	废气排放	废渣堆存	事故风险	产品运输	爆破	补偿绿化
社会发展	劳动就业		△	△	☆	☆					☆		△
	社会安定					☆				▲	☆		
	土地作用								★	★			☆
自然资源	植被生态	★	▲			★	★		★	★			☆
	自然景观	★				★			★	★			☆
	地表水体						★		★				☆
居民生活质量	空气质量			▲				★			▲	▲	☆
	地表水质						★			▲			
	农田									★			
	声学环境			▲	▲						★		☆
	居住环境							★		▲	▲		☆
	经济收入			☆		☆					☆		
★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响；空格表示影响不明显或没有影响													

根据表 2.3-1 综合分析认为：

- (1) 项目施工期由于对地表植被的破坏及对部分自然资源占用，对生态环境产生长期影响。

(2) 营运期对环境的影响主要为：① 井下废水、选矿废等对水环境的影响；② 采场井下通风废气、废石堆场、原矿破碎粉尘和运输道路扬尘，对大气环境的影响；③ 采矿井下废石堆存对土地、植物生态和自然景观的影响，选厂占地对土地、植物生态和自然景观的影响；④ 生产运行及物料运输噪声对声环境的影响。

2.3.2 评价因子的筛选

根据上述环境要素识别和工程性质、生产工艺与污染物排放特点，确定项目评价因子，见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子的确定

序号	环境要素	现状评价因子	预测因子
1	生态环境	植被类型、土地利用现状、生态系统完整性、景观	植被类型变化、土地利用现状变化、生态系统完整性
2	大气环境	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	TSP
3	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、硫化物、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、Zn、Cu、Fe、Pb、As、Hg、Cd、Cr ⁶⁺ 、Sb、铊	Sb、Pb、As、Cd、Hg
4	地下水环境	pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐氮、硝酸盐、Hg、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Pb、Sb、Pb、钠离子 (Na ⁺)、钾离子 (K ⁺)、钙离子 (Ca ²⁺)、镁离子 (Mg ²⁺)、碳酸氢根离子 (HCO ₃ ⁻)、高锰酸盐指数、氟化物、挥发酚、Zn、Cu、Fe、细菌总数	Sb、Pb、As、Cd、Hg
5	声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}
6	土壤环境	pH、铜、铅、锌、汞、镉、铬、砷、汞、镍、锑、石油烃、铬、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、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	/
7	底泥环境	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锑	/

2.4 评价内容、评价重点及评价时段

2.4.1 评价内容、评价重点

根据本项目工程运营期的排污特点，结合项目区域环境特征，本项目环境影响评价的主要内容包括工程概况、工程分析、生态环境影响评价、水土保持、地表水环境影响评价、大气环境影响评价、声环境影响评价、固体废物影响评价、环境风险评价、环境保护措施及可行性分析、环境经济损益分析等。

本项目评价重点为：工程分析、生态环境影响评价、地表水环境影响评价、固体废物影响评价、环境保护措施及可行性分析。

2.4.2 评价时段

本矿山及配套工程均已建成多年，并已完成多次技改和环保设施整改，本次仅需根据本次环评要求落实完善相应环保工程措施。不涉及主体工程、附属及配套工程的施工期建设。因此评价时段为运营期及服务期满两个时段，并以运营期环境影响评价为重点。

2.5 评价工作等级与评价范围

2.5.1 生态环境

(1) 评价等级

龙王江锑矿矿区面积为 1.147km²，占地类型主要为林地。矿山地面建设（矿部办公生活区 1000m²、工业广场 2000m²、选厂 2000m²）占地面积约 5000m²；废石堆场（含废石加工生产线）占地约 17000m²；尾矿库位于选矿厂南侧山坳中，占地面积约 20000m²；矿山公路约 2km。总占地面积小于 2km²。

工程所在区域为一般区域，不涉及生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）对生态环境影响评价等级划分的规定，确定本项目生态环境评价等级为三级。

表 2.5-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤20km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

(2) 评价范围

采矿工区区域外 1000m 范围内为生态环境影响评价范围。

2.5.2 地表水环境

(1) 评价等级

项目废水排放方式为直接排放，主要污染物为 COD、SS、氨氮、Pb、六价铬、As、Cd、锑，含第一类污染物。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响建设项目评价等级判据原则，“建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级”，本项目地表水环境影响评价等级为一级。

(2) 评价范围

本项目排污口上游 0.5km~1.65km 处为湖田坪联村饮用水源保护区，排污口下游 3km~4.2km 处为水东镇供水工程水源保护区，下游 7km~12km 为溆浦县饮用水水保护区。根据确定的水环境评价工作等级和 HJ/T2.3-2018 有关规定，以及现场地表水环境调查情况，地表水评价范围为本项目溆水排污口的上游 2km 至下游 13km 范围。

2.5.3 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，建设项目的地下水评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，对照行业类别 H 有色金属—第 47 条采选（含尾矿库），排土场、尾矿库为 I 类项目，选矿场为 II 类，其他的为 III 类。

表 2.5-2 地下水环境评价工作等级确定

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 2.5-3 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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；除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	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	上述地区之外的其他地区。

项目所在地无集中地下水饮用水水源地，没有热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，项目区域村庄有水井分布，但已不作为饮用水源；江东湾乡已实施农村饮水工程(山泉水)，周边居民生活用水由该工程供应。因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。因此，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

地下水评价工作等级为二级，地下水评价范围应为 6~20km²。确定本项目地下水评价范围为：以采矿工区、选矿厂、尾矿库、废石堆场、污水处理站等区域外 500m 范围和地下水下游 1000m 范围，考虑水文地质单元情况适当外延的，评价面积 17.78km²。

图 2.5-1 地下水评价范围图

(1) 评价等级

表 2.5-4 估算模式参数取值

区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

由 AERSCREEN 估算模式预测各污染源 TSP 的小时最大浓度, 并采用下式计算 TSP 的最大落地浓度占标率 (P_i):

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中: P_i ——第 i 个污染物最大地面浓度占标率, %;

C_i ——估算模式算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第 i 个污染物的大气环境质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

本项目采矿工区井下废气外排量为 0.29t/a, 计算出主要污染物 TSP 的最大小时浓度值占标率均小于 10%; 选厂破碎粉尘外排量为 0.26t/a, 计算出主要污染物 TSP 的最大小时浓度值占标率均小于 10%。通过对照环评导则 HJ/2.2-2018, 评定本项目环境空气评价等级为二级, 其具体划分过程见表 2.5-5。

表 2.5-5 大气环境评价等级确定

项目		井下废气	破碎筛分粉尘
污染源			
判据	$P_{\max}$	1.63%	1.53%
	下风向最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.7	14.56
	最大预测浓度距源下风向距离 (m)	26	10
	分析结果	$P_{\max} < 10\%$	$P_{\max} < 10\%$
确定评价等级		二级	二级

(2) 评价范围

由前述确定的环境空气评价工作等级和居民分布特点, 确定环境空气评价范围如下: 以选矿厂为中心, 主导风为主轴, 周围 5km×5km 的方形区域, 运输道路两侧各 200m 范围。

2.5.5 声环境

(1) 评价等级

项目所在地为农村地区, 为声环境功能区 2 类区, 执行 2 类区标准。项目的地面噪声源-各选矿设备等集中位于厂区内, 受影响人群距离噪声源 200 米以上; 地下噪声源-采矿井下开采设备及井下爆破产生的噪声对地面的影响较小。按照《环境影响评价技术

导则-声环境》（HJ2.4-2009）中分级评定依据，确定本工程声环境评价为二级。

（2）评价范围

声环境评价范围为采矿工区和选矿厂区域外 200m 范围内，运输道路两侧各 200m 范围。

2.5.6 土壤环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A—土壤环境影响评价项目类表，本项目属于“采矿业-金属矿、石油、页岩油开采”，可确定项目属土壤影响评价I类项目。

本项目位于我国的南方地区，区域多年年平均降雨量大于对应的蒸发量，区域地下水主要承受大气降雨补给，本工程矿山地下开采不会引起地表生态功能的变化，不会引起区域土壤环境的盐化、酸化、碱化等；本工程通过对矿区内不再利用的区域进行植被恢复，对区域生态环境将产生一定的改善。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属土壤污染影响型，非生态影响型。

项目为金属矿开采类项目，矿山工业场地邻近区域均为工矿用地或林地，本项目矿部总占地面积为矿山地面建设占地面积约 5000m²（矿部办公生活区 1000m²、工业广场 2000m²、选厂 2000m²）；废石堆场（含废石加工生产线）占地约 17000m²；尾矿库占地面积约 20000m²；污水处理站占地面积 800m²，矿山公路宽 6 米长约 2km。占地规模属于小型（≤ 5 hm²）。工业广场、矿石堆场、尾尾矿库、选厂等周边为林地（200m 范围内无“耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院及其他土壤环境敏感目标”），根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染影响型敏感程度分级表，本工程（选厂、尾矿库、矿石堆场、废石堆场）周边土壤环境敏感程度为不敏感。根据土壤环境影响评价等级确定的依据，确定本次土壤环境影响评价等级为二级评价。

表 2.5-7 污染影响型土壤评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

(2) 评价范围

土壤环境评价范围为采矿工区、选矿厂等全厂区域外 0.2km 的范围。

2.5.7 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附表 B 和附录 C 突发环境事件风险物质及临界量表，根据本项目环境风险物质最大存在总量（以折纯计）与其对应的临界量，计算（Q），计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 、 $\dots$ 、 q_n ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、 $\dots$ 、 Q_n ——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

计算出 Q 值后，将 Q 值划分为 4 级，分别为 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 有三种情况，① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的风险物质主要为硝铵炸药，矿山设置炸药库，最大储存规模为 1t，临界量为 50t， Q 值 = $1/50 = 0.02 < 1$ ，因此，该项目环境风险潜势为 I。环境风险工作等级划分详见表 2.5-8。

表 2.5-8 环境风险工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	二	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

由表 2.5-8 判定，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，本项目风险潜势初判为 I 级，对本项目风险评价只做简单分析。

2.6 环境功能区划

2.6.1 地表水环境功能区

本项目附近水体为南面山溪、高明溪，其中山溪功能为排洪泄洪，高明溪为一般渔业用水区。均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

排污口设置于高明溪汇入溆水处，纳污水体为溆水，主要功能为渔业用水、饮用水源地。本项目溆水排污口 0.5~1.65km 为湖田坪饮用水水源保护区，排污口距离桐木溪乡镇取水口 0.6km；下游 3km~4.2km 处为水东镇供水工程水源保护区，排污口距离溆水 1 号取水口、2 号取水口 4km；下游 7km~12km 处为溆浦县饮用水水源保护区，排污口距离漫水村取水口 8km，距离银湖村取水口 8.7km，距离县水厂取水口 11.8km。本项目与饮用水源保护区及其取水口的位置关系详见附图 10-1)。饮用水源一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，其他区域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

2.6.2 大气环境功能区划

本项目位于怀化市溆浦县龙王江乡江东湾村，属于大气环境功能二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

2.6.3 声环境功能区划

矿区周边为乡村环境，声环境功能区划为居住区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。

2.7 评价标准

根据溆浦县环境保护局《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程环境影响执行标准的函》，本次环评拟执行的标准如下：

2.7.1 环境质量标准

（1）环境空气

评价区环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体指标见表 2.7-1。

表2.7-1 环境空气质量标准（二级） 单位：mg/m³

污染物名称		NO ₂	SO ₂	TSP	PM ₁₀
二级标准浓度限值	年平均	0.04	0.06	0.20	0.07
	日平均	0.08	0.15	0.30	0.15
	1 小时平均	0.2	0.5	0.05	~

（2）地表水

评价区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类、III 类标准。具

体指标见表 2.7-2。

表 2.7-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L

项目	pH	COD _{Cr}	氨氮	SS	硫化物	石油类
III 类	6~9	20	1.0	/	0.2	0.05
项目	氟化物	氰化物	挥发酚	Zn	Cu	Fe
III 类	1.0	0.2	0.005	1.0	1.0	0.3
项目	Pb	As	Hg	Cd	Cr ⁺⁶	Sb
III 类	0.05	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.005

(3) 地下水

评价区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 具体指标见表 2.7-3。

表 2.7-3 地下水质量标准 单位: mg/L

项目	pH	高锰酸盐指数	溶解性固体	氨氮	硫酸盐	氟化物	色度
III 类	6.5~8.5	≤3.0	≤1000	≤0.5	≤250	≤1.0	≤15
项目	总硬度	挥发酚	Zn	Cu	Fe	Pb	As
III 类	≤450	≤0.002	≤1.0	≤1.0	≤0.3	≤0.01	≤0.01
项目	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	Sb	细菌总数		
III 类	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.005	≤100		

(4) 声环境

评价区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准, 具体指标见表 2.7-4。

表2.7-4 声环境质量标准 单位: dB (A)

执行标准	昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类	60	50

(5) 土壤

建设项目所在地工矿用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值。标准值详见表 2.7-5。农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018) 中表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

表 2.7-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570

34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并(a)蒽	15
39	苯并(a)芘	1.5
40	苯并(b)荧蒽	15
41	苯并(k)荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并(a,h)蒽	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	15
45	蔡	70
其他		
46	石油烃(C10-C40)	4500
47	锑	180

2.7.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

有组织废气的排放执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 5 排放标准。

无组织废气颗粒物的排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)，其中锑及其化合物执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 7 排放标准。

食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

表 2.7-6 有组织大气污染物排放标准 单位: mg/m³

污染物		排放监控浓度限值标准	备注
采选	颗粒物(破碎、筛分)	50	车间或生产设施排气筒
	其他	30	

表 2.7-7 无组织大气污染物排放标准 单位: mg/m³

序号	污染物	浓度限值	标准来源
1	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
2	锑及其化合物	0.01	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》 (GB30770-2014)

(2) 水污染物

项目废水排放执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 2

直接排放标准。

表 2.7-8 水污染物排放标准 单位: mg/L

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6~9	6~9	企业废水总排放口
2	化学需氧量（CODcr）	60	200	
3	总磷	1.0	2.0	
4	总氮	15	40	
5	氨氮	8	25	
6	石油类	3	01	
7	悬浮物	70（采选）	200（采选）	
		30（其他）	140（其他）	
8	硫化物	0.5	1.5	
9	氟化物	5	15	
10	总铜	0.2		
11	总锌	1.0		
12	总锡 ^a	2.0		
13	总锑	0.3		
14	总汞	0.005		车间或生产装置排放口
15	总镉	0.02		
16	总铅	0.2		
17	总砷	10		
18	六价铬	0.2		
单位产品基 准排水量	选矿（m ³ / t 原矿 ^a ）	1.4 2.0 ^b		排水量计量位置与污染 物排放监控位置一致
	锡、锑冶炼 m ³ / t 产品	5.0		
	汞冶炼 m ³ / t 产品	2.0		
注：a 为锡、锑工业企业废水监测项目； b 为多金属锑矿。				

(3) 噪声

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 具体执行情况见表 2.7-9。

表 2.7-9 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

执行标准	昼间	夜间
2 类标准	60	50

(4) 固体废物

性质鉴别执行《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007); 固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020); 危险废

物按其性质执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单。

2.8 污染控制与环境保护目标

2.8.1 污染控制

根据工程排污特点、区域环境质量现状，以及区域环境规划要求，污染控制以工程各污染源达到有关评价标准为基本要求。

生态环境：保护矿区及周围区域生态环境。重点加强生态环境保护措施，防治地表沉陷、地表裂缝、滑坡等不良地质情况的发生，采取有效措施保护地下水、地表水、植被、道路等，减小矿井开采对其的影响；在矿区内宜林宜草地进行绿化，加强水土流失防治措施；落实废石临时堆场挡土墙、截排水措施。

环境空气：做好矿山开采期间环境保护工作，减轻矿山开采对区域环境空气的不利影响，减少矿区扬尘、矿石运输交通扬尘对周边居民和职工生活环境的影响，加强废石临时堆场的降尘防尘措施，控制原矿破碎筛分粉尘等污染物。使评价区范围内的大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单中二级标准要求。

水环境：使评价区域地表水体、地下水环境质量优于现有水环境质量，不下降。水环境保护目标：地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域水质标准；地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准。

2.8.2 敏感保护目标

评价范围内无其他名胜古迹、风景名胜区、自然保护区、生态功能保护区等环境敏感区。项目主要环境敏感点及保护目标详见表 2.8-1，详建附图 9、附图 10。

表 2.8-1 主要环境敏感点及保护目标表

环境要素	目标名称	相对位置	中心点坐标	概况	保护级别
环境空气	江东湾三组居民点	9#井口东面 150m（矿区内），有地形阻隔，距离选厂 300m	110.633552°E， 27.775725°N	约 5 户，15 人	GB3095-2012 二级
	下竹蒲溪居民点	矿界南面 200m（矿区外） 位于尾矿库东面 550m，有地形阻隔	110.63377°E， 27.769771°N	6 户，18 人	
	邱家湾村委居民点	污水处理站东面 80m （尾矿库西面 500m）	110.625940°E， 27.769711°N	办公，约 15 人	
	邱家湾居民	污水处理站东北面 50m （尾矿库西面 520m）	110.624759°E， 27.769980°N	4 户，约 12 人	
	邱家湾居民点 2	污水处理站西南面 80m （尾矿库西面 600m）	110.623633°E， 27.769224°N	8 户，约 24 人	
	赵坡垅居民点	选矿厂西北面 350m（矿区外），有地形阻隔	110.624459°E， 27.778182°N	10 户 30 人	
	江东湾村居民点	污水处理站北面 400m（矿区外），选矿厂西面 500m，有地形阻隔	110.623311°E， 27.773333°N	30 户 90 人	
声环境	江东湾三组居民点	9#井口东面 150m（矿区内），有地形阻隔，距离选厂 300m	200m 范围内约 15 户		GB 3096-2008 2 类
	邱家湾村委居民点	污水处理站东面 80m （尾矿库西面 500m）	办公，约 15 人		
	邱家湾居民	污水处理站东北面 50m， （尾矿库西面 520m）	4 户，约 12 人		
	邱家湾居民点 2	污水处理站西南面 80m （尾矿库西面 600m）	8 户，约 24 人		
地表水	山溪	污水处理站南面 20m， 尾矿库南面 150m	排洪灌溉功能		GB3838-2002 III类
	高明溪	污水处置站西面 200m，山溪汇入高明溪	项目所处河段为渔业用水区		
		溆水	北面 6km	所处河段为渔业用水区、新建排污口上游 0.5~1.65km 为湖田坪饮用水水源保护区，下	

			游 3~4.2km 为水东镇供水水源保护区，下游 7~12km 为溆浦县饮用水水源保护区		
地下水	项目区域村庄有水井分布，但已不作为饮用水源；江东湾乡已实施农村饮水工程(山泉水)，周边居民生活用水由该工程供应				GB/T14848-2017 III类
生态环境	矿区、工业场地及范围外 1km 内的生态植被				确保项目区的整体生态功能不改变。周围的植被破坏保持在最小程度，正常生长。因矿山运行造成的水土流失量降到最低程度，闭矿后基本恢复。
土壤	赵坡垅耕地	工业场地西北方向 450m	<u>110.635563°E,</u> <u>27.774653°N</u>	/	执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018) 中表 1 农用地土壤污染风险筛选值
运输	矿区内 2km 运输道路沿线无居民。主要居民分布在矿区外溆浦-两丫坪公路两侧，如有江东湾村居民分布于道路两侧				(GB3095-2012) 二级、 (GB3096-2008) 2 类

3. 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查

3.1.1 地理位置

溆浦县位于湖南省西部，怀化市东北面，雪峰山北麓，沅水中游，处于雪峰山主峰的北向延伸地区。地理坐标为北纬 27°17′~28°19′，东经 110°15′~111°01′之间，南与洞口、洪江交界，北和沅陵、安化相连，东同新化、隆回接壤，西跟辰溪、中方毗邻。东西宽 72 公里，南北长 110 公里，总面积 3440.04 平方公里。约占全省总面积的 1.62%，占全市总面积的 12.5%。

矿山位于溆浦县龙王江乡江东湾村。地理位置详见附图 1。

3.1.2 地形地貌

溆浦县地势由东南向西北倾斜，南部凉风界海拔 1614m，西部海拔 118m，高低差 1496m。县境四周山峦重叠，地形有山地、岗地、丘陵地、江河、溪谷平原等多种类型。土壤属于中亚热带红壤、黄壤地带范围。板页岩类风化物、紫色砂页岩风化物、花岗岩风化物、石灰岩类风化物是溆浦县的主要土壤母质。

根据《中国地震烈度区划图（GB18306-2001）》，本地地震裂度为IV，历史上无破坏性地震记载，属相对稳定区。

评估区内地形属丘陵区，地势北高南低，最高标高 453.0 米，最低标高 197.6 米，相对高差 255.4 米，当地侵蚀基准面为 185 米，地表水系不发育，地形切割较深，多呈“V”型谷，山势较陡，地形坡度为 30-40°。地形有利于地表水和地下水的排泄。谷地为第四系冲积及残坡积物组成，厚 0~3m，局部达 10m。区内植被较为发育，树木丛生，通视条件较差；区内地势总体是西高东低，矿山范围内地势总体为南高北低，地岩层产状总体倾向南东，因此区内岩层坡向大都为斜交坡。

3.1.3 气象气候

溆浦县属亚热带湿润季风气候，在地域上介于雪峰山北端安化多雨低温中心与湘西高温干旱少雨的麻阳盆地之间，是得天独厚的中间地带；从而使该县气候不但具有亚热带季风湿润气候的共同特征，更具有光热并丰，雨水充足，光、热、水基本同季，有效性好，时空变化大，各季分布不匀，小气候多样，垂直差异大，立体气候明显的地方特

点。

多年年平均气温 16.9℃，7 月份最热，月平均气温 26.7℃至 29.8℃，极端最高气温 40.5℃；元月份最冷，平均气温 1.6℃至 7.1℃，极端最低气温-12.6℃，年平均降水量为 1539.1mm，年平均无霜期 286 天。多年年平均风速 2.1m/s,历年最大风速 20.7m/s。主导风向随季节变化明显，夏季盛行 SW 风，春、秋、冬季盛行 NE 风。全年盛行风向以 NE 为主。静风频率较高，年出现频率 23.3%。

3.1.4 地表水系

溆浦县城内总水量约 52.83 亿立方米，除去蒸发、入渗，形成地表径流量为 29.656 亿立方米，占总水量的 56.14%。境内地下水总储量平均为 9.334 亿立方米，可利用水量 0.376 亿立方米，占地下水资源的 4.03%。

溆水为溆浦县内最大的河流，发源于县南金子山架枳田。上游为龙潭河（一都河），经龙潭、黄茅园、芹江、九溪江、统溪河、水东至车头、广福桥，分别接三、四都河，再西折至江口镇犁头嘴注入沅江，总长 143 公里，流域面积（包括支流）3295.4 平方公里，在溆浦境内面积 3026.8 平方公里。河床宽 100~150 米，警戒水位 154.5 米，最高水位 157.8 米（1954 年），最大流量 3960 立方米/秒，多年平均流量 1990 立方米/秒，年平均径流量 26.3 亿立方米/秒。溆水支流共 175 条，其中一级支流 22 条，二级支流 63 条，三级支流 73 条，四级支流 17 条，分向两岸注入，成向心状水系分布。溆水较大的支流为二都河、三都河、四都河。

矿区南面地表水系主要为一条山溪，由东往西南经矿区及尾矿库南面、污水处理站，再于污水处理站下游约 200m 汇入高明溪，旱季流量约为 2m³/s，主要功能为行洪排水和灌溉。高明溪，源出溆浦山清界，全长 48 公里，是溆水的支流。高明溪自南向北流经 6km 汇入溆水。

本项目纳污水体为溆水，从污水处理站接 6km 的排污专用管道至溆水（高明溪汇入溆浦处）排入溆水。

3.1.7 水文地质

（一）含水层

1、松散岩类孔隙含水层

主要为残坡积层含水层分布于山坡、坡麓及沟谷中，沿山坡向沟谷逐渐增厚，一般厚 0.5~2m。山坡多为残坡积物，含水性、透水性较差。坡麓及沟谷多为坡积物，为含

碎石粘土，透水性一般，富水性较弱，水量贫乏。

2、浅变质岩风化带网状裂隙含水层

分布于整个评估区内，含水层由变质细砂岩、条带状粉砂质绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩等基岩风化层组成。风化层厚度极不均匀，一般 2-10m，最厚处 15m。山坡脊厚度较薄，沟谷及地势平缓处较厚。风化带风化节理裂隙发育，裂隙多呈张开、微张开“V”形状，裂隙面间为泥质全充填，裂隙由地表至深部张开度逐渐减少，裂隙间连通性变差，裂隙水的水力联系较弱。此含水层为浅埋潜水含水层。据区域水文地质资料，在该层中泉水流量一般 0.0558~0.3492L/S。此含水层为直接接受大气降水补给的浅埋潜水。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca-Mg}$ 型水，矿化度 0.03-0.08g/L，PH 值 6.3~6.4。此含水层含水量随降水量变化明显。

（二）隔水层

板溪群五强溪组第二段：此层分布于整个矿区，下伏于风化带网状裂隙水含水层之下，由变质细砂岩、条带状粉砂质绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩等未风化岩层组成，岩层厚度大。节理裂隙及断裂构造不甚发育，或见少量紧闭状节理。节理面光滑平直、紧闭不透水，在坑道内多为干燥和潮湿状态，为相对隔水层。

（三）断层含水性及导水性特征

评估区内断裂构造具压扭性，其破碎带宽度小，有较厚的断层泥，在其两侧形成的次级断层和构造裂隙多呈紧闭状，含水性、导水性较差。从勘探坑道和采矿坑道揭露情况可知，多数地段呈潮湿状态，少有滴水。仅局部出现淋水或沿裂隙渗水现象，坑道内不需连续排水。总之，矿区内断裂构造含水性、导水性差，对矿山开采影响较轻。

（四）老窿水

据现场调查，矿山范围内及周边分布 3 个老窿，老窿主要沿地表露头掘进；多为独自开口，利用自然排水；水平延伸不大，对矿山开采影响不大。

（五）地下水补给、迳流、排泄特征

地下水的主要补给来源为大气降水渗入补给，其次是老窿与采空区、矿坑，地表水沿途渗漏补给地下水，大气降雨经地表陆地漏斗、落水洞和松散堆积物汇集渗入，注入地下，然后沿浅部断层破碎带、接触破碎带、风化破碎带径流。地下水径流的总体运动方向是由北南往南西汇流于山间低洼冲沟，受地形条件控制，顺沟谷延伸方向径流。其中一部分在临近溪沟或低洼地段以涌泉形式溢出地表，另一部分由矿坑沿坑道排出地表，其余部分继续下渗径流。地下水的补、径、排条件良好。

3.1.8 土壤

区内为低山地貌，风化程度强，地势起伏大。在山包及山坡上，地表土壤厚度一般小于 2m，2m 以下则含原岩碎块较多。坡脚下及相对平坦的沟谷中土壤厚度约为 1~5m，低洼地段最大不足 8m。

区内山包上和山坡地段均为林地，在坡脚下，由于雨水从山坡上冲下大量有机质及细碎颗粒风化物，土壤厚度相对较大，以砂壤土和壤土为主。区内土壤较肥沃，有机质含量较高。植被对水土的保持能力较好，水土流失量较小。

3.1.6 水土流失现状

本项目区地处于丘陵山区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，崩塌、滑坡、山洪等重力侵蚀也偶有发生。本项目区水土流失以水蚀为主要类型，兼有小型滑坡。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），评价区属于南方红壤丘陵区，该区土壤容许流失量为 500t/km²·a。

3.1.7 生物多样性

溆浦县土壤以红壤分布最广泛，其次为黄壤，石灰岩发育的石灰土和紫色砂岩发育的紫色土也有分布，沿河则分布着潮土和经水耕熟化形成的水稻土。

溆浦县属亚热带常绿阔叶林带，境内森林茂盛，物种资源繁多，主要林木有杉树、马尾松、楠竹、油茶、柑橘、杜仲、厚朴等，全县森林覆盖率达 67.49%。

本区域野生脊椎动物有黄鼬、青蛙、中华大蟾蜍等，评价区域内目前尚没有发现国家重点保护动物。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 生态环境质量现状调查与评价

3.2.1.1 基本情况

（1）土壤

矿区土壤以坡积物为主，岩性主要为亚粘土、石英砂和岩石碎块。

（2）植被

采用收集资料结合野外调查的方法，调查记录植被类型、植物种类、分布情况和数量等。

①植被种类现状

项目区原生植被属于亚热带常绿针叶林，现演替为次生林，主要林地乔木树种以松树、杉树为主，草本植被有楠竹、茅草等，灌木植被以高山杜鹃、黄栀子、胡枝子等为主。

调查区内未发现有国家重点保护的珍稀植物。

②矿区现有植被损毁情况

本项目自开采以来，对矿区范围内的土地造成了损毁，损毁的类型主要是挖损。根据现场调查，矿山各工业广场以及选厂的建设对地表植被破坏严重。被占用土地类型主要为有林地、采矿用地、灌木林地及其他草地等，损坏的植被主要有马尾松、灌木和草本植被等，这部分土地地表已失去原貌，开采完全的区域露出地下岩层，植物几乎消失。

此外，现有项目废石场的建设对地表植被破坏严重，被占用的土地类型为林地，损毁的植被主要有马尾松、灌木和草本植被等。本项目为地下开采项目，除了各工业广场和选厂等构建筑物造成植损毁外，矿山日常开采情况下不会造成植被损毁。

根据现场调查及相关资料，本项目周边无珍稀保护植物及名木古树分布。

（3）动物

根据有关调查统计资料及对项目矿区的实地调查和走访，项目区域的野生动物资源主要有：

哺乳动物有老鼠、猫、狗、猪等；

鸟类有麻雀、乌鸦、山麻雀等；

爬行类动物有壁虎、四脚蛇、蛇；

两栖类有有蛤蟆、青蛙等；

鱼纲动物有有鲤、鲫、鲢、青、草、鳅、鳝等；

昆虫类有：蚂蚁、蜻蜓、蚊子、甲壳虫、卷叶蛾等。

经现场调查及资料查阅，项目评价区域内无国家及地方重点保护野生动物，以鸟类、啮齿类等常见种为主。

（4）养殖、古迹

评价区域无大型渔业、水产养殖业，无自然保护区和名胜古迹。

（5）永久基本农田

经矿区范围与永久基本农田叠图，矿区与永久基本农田重叠面积为 28686.88 平方米，其中与水田重叠面积为 25916.17 平方米，与旱地重叠面积为 2770.71 平方米。污水处理设施、工业广场、选厂和尾矿库等不占用基本农田。

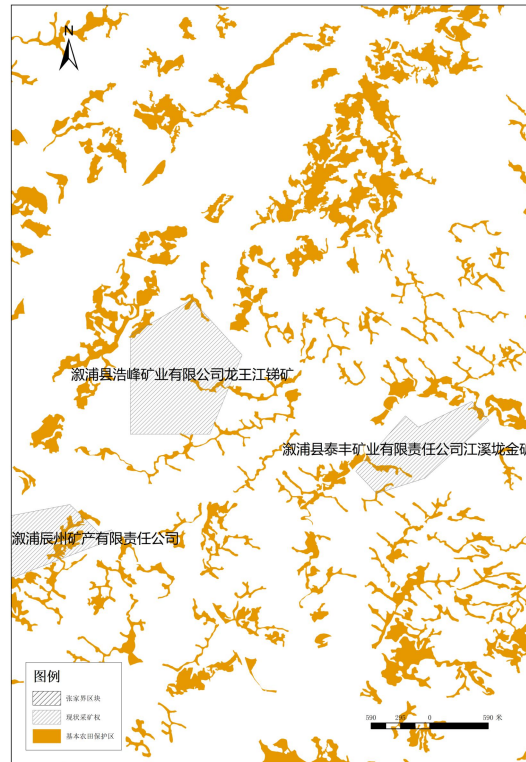


图 3.2-1 矿区与永久基本农田重叠图

(6) 生态公益林

经矿区范围与国家省级公益林叠图，本项目与国家级、省级生态公益林均无重叠。

(7) 生态破坏情况

评价区域生态破坏主要表现在龙王江锑矿采矿工区废石堆放占地、办公占地、工棚占地以及开采活动破坏（如开采巷道开挖、运输道路建设）。由于其开发建设的需要，开发和占用了部分林地，在施工地段地表开挖等部位发生着不同形式的水土流失，主要表现为鳞片状面蚀，淋蚀等形式，鳞片状面蚀主要发生在荒坡荒山及林地上一些植被覆盖低的部分，表层土壤在雨滴击溅和冲刷下随径流沿坡面向下移动而造成流失，淋蚀主要发生在施工挖掘地段，由于地表开挖和渣土堆置，地表失去植被覆盖，在降水的直接击溅、淋蚀冲刷下而造成流失。

(8) 评价区域地质灾害情况

矿区地形地貌起伏较大，植被发育，区内无高切坡、砍伐林木开垦耕地行为，无农林活动引起的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，也未造成水土流失等环境地质问题，地质灾害的危害性小。

(9) 生态系统

从总体上分析，由于受周边采矿及人为活动的影响，该评价区生物多样性较差，无珍稀保护动植物分布。植物多为常见种且在本区域分布较广，动物仅少量常见鼠类、鸟类动物分布，由于露天矿的开采，造成矿区范围内的植被消失，但均为区域常见种，不会造成植被类型和物种在区域消失。

该区域的生态系统中，森林生态系统是最稳定、最完整的生态系统，也是最需要重点保护的生态系统；区域常见的是灌草丛生态系统，是在人类活动干扰后，对森林生态系统破坏后演替出的新生态系统，为矿区的主要系统。

3.2.1.2 土地利用现状

龙王江锑矿矿区面积为 1.147km²，占地类型主要为林地。

矿山地面建设（矿部办公生活区 1000m²、工业广场 2000m²、选厂 2000m²）占地面积约 5000m²；废石堆场占地约 17000m²；尾矿库占地面积约 20000m²；污水处理站占地面积 800m²，矿山公路约 2km。

矿业活动未占用耕地，区内矿业活动对土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地（乔木林地）的压占（占用）。

3.2.1.3 生态环境质量现状评价

综上所述，评价区域生态环境较好，主要是山地，植被较完整。尽管采矿活动对生态环境造成了一定程度的破坏，但其影响范围局限在矿区范围内，从现状情况看对周边生态没有产生大的影响。

3.2.2 水环境质量现状调查与评价

此次评价对区域地表水、地下水评价数据来源于《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程委托检测报告》，检测单位为湖南索奥检测技术有限公司，采样时间为 2021 年 5 月 8 日~5 月 10 日，检测报告见附件 22-1。

2021 年 9 月委托湖南索奥检测技术有限公司进行了采样监测，同时对前次的地表水断面补充监测了 Hg、Fe、氰化物、挥发酚、铊等因子。采样时间为 2021 年 9 月 22 日~9 月 24 日。采样期间项目处于停产状态，检测报告见附件 22-2。

2021 年 12 月 9 日~12 月 11 日委托湖南索奥检测技术有限公司进行了枯水期采样监测，检测报告见附件 22-3。

3.3.2.1 地表水环境质量现状评价

(1) 监测断面布设

本次地表水环境质量现状监测共布设 9 个监测断面，具体位置详见表 3.2-2 及附图 3。

表 3.2-2 地表水监测断面布设

编号	监测水体	监测断面（点位）	采样日期
W1	山溪（无名溪）	办公区上游地表水 110.6315525°E, 27.7747055°N	2020 年 5 月 8 日~5 月 10 日。 其中监测因子 Hg、Fe、氰化物、挥发酚、铊于 2020 年 9 月 22 日~9 月 24 日补测
W2		山溪废水排放口上游 500m（山溪） 110.6236122°E, 27.7698187°N	
W3	高明溪	山溪汇入高明溪处上游 500m（高明溪） 110.6229655°E, 27.7695050°N	
W4		山溪汇入高明溪下游 500m（高明溪） 110.618586°E, 27.7735134°N	
W5		山溪汇入高明溪下游 1500m（高明溪） 110.6186178°E, 27.7735489°N	
W6		高明溪汇入溆水河口上游 200m（高明溪） 110.6107909°E, 27.8072543°N	2020 年 9 月 22 日~9 月 24 日，补测监测因子 Hg、Fe、氰化物、挥发酚、铊
W7	溆水	高明溪汇入溆水河口上游 200m（溆水） 110.6069248°E, 27.8118437°N	
W8		排污口下游 4km，水东镇饮用水水源取水口 110.6301506°E, 27.8449894°N	
W9		排污口下游 10km，溆浦县二水厂取水口 110.6059426°E, 27.8971779°N	

说明：

W2 山溪废水排放口：指废水处理站的目前的排放口，位于山溪。

W8、W9 排污口指拟铺设 6km 排污管道后，于溆水（高明溪汇入溆水处）设置的排放口

(2) 监测因子

pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、硫化物、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、Zn、Cu、Fe、Pb、As、Hg、Cd、Cr⁶⁺、Sb、铊。

(3) 监测频次

2021 年 5 月 08 日~2021 年 5 月 09 日，连续三天，每天监测一次（丰水季）。

2021 年 9 月 22 日~9 月 24 日，连续三天补测 Hg、Fe、氰化物、挥发酚、铊等因子，每天监测一次（平水季）。

2021 年 12 月 9 日~12 月 11 日，连续三天，每天监测一次（枯水季）。

2022 年 3 月 16 日怀化市生态环境监测中心站对龙王江流域水环境现状进行了监测，监测数据见表 3.2-6。

(4) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价。

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中： P_i ——第 i 类污染物单因子指数；

C_i ——第 i 类污染物实测浓度平均值，mg/L；

C_{oi} ——第 i 类污染物的评价标准值，mg/L。

其中 pH 的标准指数为：

$$SpH.j = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0) \quad \text{或} \quad SpH.j = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

式中： pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

(5) 监测统计及评价结果

地表水环境质量现状监测结果统计及评价分析见表 3.2-3。

表 3.2-3 地表水环境质量现状监测统计结果 (单位 mg/L, pH 除外)

监测点位	监测项目	浓度范围 (5 月及 9 月补测)	浓度范围 (12 月)	标准值	标准指数范围	是否达标
W1	pH 值	7.11~7.33	7.31~7.38	6-9	0.055-0.165	是
	悬浮物	7~9	7~9	≈	/	是
	化学需氧量	12	15	≤20	0.6	是
	氨氮	0.06~0.07	0.09~0.13	≤1.0	0.06~0.07	是
	铜	0.00033~0.00038	0.00014~0.00047	≤1.0	0.00033~0.00038	是
	锌	0.004L	0.004L	≤1.0	0.004L	是
	氟化物 (以 F ⁻ 计)	0.18~0.22	0.067~0.068	≤1.0	0.18~0.22	是
	砷	0.0422-0.0454	0.107-0.109	≤0.05	0.844~0.908	是
	镉	0.00005L	0.00005L	≤0.005	/	是
	铬 (六价)	0.004L	0.004L	≤0.05	/	是
	铅	0.00009L	0.00009L	≤0.05	/	是
	石油类	0.01L	0.01L	≤0.05	/	是
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.2	/	是
	锑	0.0895-0.0948	0.106-0.110	0.005	17.9-18.96	否
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001	/	是
	氰化物	0.001L	0.001L	≤0.2	/	是
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.005	/	是
	铁	0.08	0.09-0.18	≤0.3	0.3-0.6	是
	铊	0.00003-0.00006	0.00002L	≤0.0001	0.3-0.6	是
W2	pH 值	7.21~7.23	7.26-7.34	6-9	0.105-0.115	是
	悬浮物	7~9	5~10	≈	/	是
	化学需氧量	11-13	12-13	≤20	0.55~0.65	是
	氨氮	0.05~0.06	0.08~0.12	≤1.0	0.05~0.06	是

	铜	<u>0.00212~0.00223</u>	<u>0.00008~0.00012</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.00212~0.00223</u>	是
	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤1.0</u>	/	是
	氟化物（以 F 计）	<u>0.18~0.21</u>	<u>0.040~0.044</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.18~0.21</u>	是
	砷	<u>0.0565-0.0592</u>	<u>0.0049-0.0053</u>	<u>≤0.05</u>	<u>1.13~1.19</u>	否
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005L</u>	<u>≤0.005</u>	/	是
	铬（六价）	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	石油类	<u>0.01L</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	硫化物	<u>0.005L</u>	<u>0.005L</u>	<u>≤0.2</u>	/	是
	锑	<u>0.540-0.544</u>	<u>0.0010-0.0102</u>	<u>0.005</u>	<u>108~108.8</u>	否
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>≤0.001</u>	/	是
	氰化物	<u>0.001L</u>	<u>0.001L</u>	<u>≤0.2</u>	/	是
	挥发酚	<u>0.0003L</u>	<u>0.0003L</u>	<u>≤0.005</u>	/	是
	铁	<u>0.02</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.3</u>	<u>0.07</u>	是
	铊	<u>0.00002-0.00004</u>	<u>0.00002L</u>	<u>≤0.0001</u>	<u>0.2-0.4</u>	是
W3	pH 值	<u>7.20~7.22</u>	<u>7.23-7.43</u>	<u>6-9</u>	<u>0.1-0.11</u>	是
	悬浮物	<u>9~10</u>	<u>6~9</u>	≈	/	是
	化学需氧量	<u>11-13</u>	<u>12</u>	<u>≤20</u>	<u>0.55~0.65</u>	是
	氨氮	<u>0.06</u>	<u>0.11~0.13</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.06</u>	是
	铜	<u>0.00124~0.00130</u>	<u>0.00025~0.00044</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.00124~0.00130</u>	是
	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤1.0</u>	/	是
	氟化物（以 F 计）	<u>0.19~0.23</u>	<u>0.038~0.044</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.19~0.23</u>	是
	砷	<u>0.0013-0.0087</u>	<u>0.0017-0.0019</u>	<u>≤0.05</u>	<u>0.026~0.174</u>	是
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005L</u>	<u>≤0.005</u>	/	是
	铬（六价）	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是

	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	石油类	<u>0.01L</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	硫化物	<u>0.005L</u>	<u>0.005L</u>	<u>≤0.2</u>	/	是
	镉	<u>0.0074-0.0110</u>	<u>0.0025-0.0027</u>	<u>0.005</u>	<u>1.48~2.2</u>	否
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>≤0.001</u>	/	是
	氰化物	<u>0.001L</u>	<u>0.001L</u>	<u>≤0.2</u>	/	是
	挥发酚	<u>0.0003L</u>	<u>0.0003L</u>	<u>≤0.005</u>	/	是
	铁	<u>0.03</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.3</u>	<u>0.1</u>	是
	铊	<u>0.00002</u>	<u>0.00002L</u>	<u>≤0.0001</u>	<u>0.2</u>	是
W4	pH 值	<u>7.11~7.33</u>	<u>7.10-7.18</u>	<u>6-9</u>	<u>0.055-0.165</u>	是
	悬浮物	<u>7~9</u>	<u>6~8</u>	<u>≈</u>	/	是
	化学需氧量	<u>12-13</u>	<u>13</u>	<u>≤20</u>	<u>0.6~0.65</u>	是
	氨氮	<u>0.08</u>	<u>0.06~0.10</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.08</u>	是
	铜	<u>0.00105~0.00121</u>	<u>0.00031~0.00054</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.00105~0.00121</u>	是
	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤1.0</u>	/	是
	氟化物（以 F ⁻ 计）	<u>0.17~0.20</u>	<u>0.040~0.050</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.17~0.20</u>	是
	砷	<u>0.0082-0.0086</u>	<u>0.00230.0026</u>	<u>≤0.05</u>	<u>0.164~0.172</u>	是
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005L</u>	<u>≤0.005</u>	/	是
	铬（六价）	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	石油类	<u>0.01L</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.05</u>	/	是
	硫化物	<u>0.005L</u>	<u>0.005L</u>	<u>≤0.2</u>	/	是
	镉	<u>0.0125-0.0129</u>	<u>0.0037-0.0041</u>	<u>0.005</u>	<u>2.5~2.58</u>	否
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>≤0.001</u>	/	是
	氰化物	<u>0.001L</u>	<u>0.001L</u>	<u>≤0.2</u>	/	是

	挥发酚	<u>0.0003L</u>	<u>0.0003L</u>	<u>≤0.005</u>	<u>/</u>	是
	铁	<u>0.03</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.3</u>	<u>0.1</u>	是
	铊	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>	<u>≤0.0001</u>	<u>/</u>	是
W5	pH 值	<u>7.24~7.32</u>	<u>7.2647.28</u>	<u>6-9</u>	<u>0.12-0.16</u>	是
	悬浮物	<u>8~11</u>	<u>5~7</u>	<u>≈</u>	<u>/</u>	是
	化学需氧量	<u>11-12</u>	<u>13-14</u>	<u>≤20</u>	<u>0.6</u>	是
	氨氮	<u>0.07~0.08</u>	<u>0.10~0.12</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.07~0.08</u>	是
	铜	<u>0.00112~0.00115</u>	<u>0.00039~0.00045</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.00112~0.00115</u>	是
	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤1.0</u>	<u>/</u>	是
	氟化物（以 F 计）	<u>0.20~0.22</u>	<u>0.051~0.057</u>	<u>≤1.0</u>	<u>0.18~0.22</u>	是
	砷	<u>0.0083-0.0086</u>	<u>0.0019-0.0023</u>	<u>≤0.05</u>	<u>0.166~0.172</u>	是
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005L</u>	<u>≤0.005</u>	<u>/</u>	是
	铬（六价）	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>≤0.05</u>	<u>/</u>	是
	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>≤0.05</u>	<u>/</u>	是
	石油类	<u>0.01L</u>	<u>0.01L</u>	<u>≤0.05</u>	<u>/</u>	是
	硫化物	<u>0.005L</u>	<u>0.005L</u>	<u>≤0.2</u>	<u>/</u>	是
	锑	<u>0.0125-0.0130</u>	<u>0.0031-0.0039</u>	<u>0.005</u>	<u>2.5~2.58</u>	否
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>≤0.001</u>	<u>/</u>	是
	氰化物	<u>0.001L</u>	<u>0.001L</u>	<u>≤0.2</u>	<u>/</u>	是
	挥发酚	<u>0.0003L</u>	<u>0.0003L</u>	<u>≤0.005</u>	<u>/</u>	是
	铁	<u>0.03</u>	<u>0.01-0.02</u>	<u>≤0.3</u>	<u>0.1</u>	是
	铊	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>	<u>≤0.0001</u>	<u>/</u>	是
W6	pH 值	<u>7.24~7.31</u>	<u>7.25-7.32</u>	<u>6-9</u>	<u>0.12-0.155</u>	是
	悬浮物	<u>8~9</u>	<u>5~9</u>	<u>≈</u>	<u>/</u>	是
	化学需氧量	<u>11-13</u>	<u>13</u>	<u>≤20</u>	<u>0.55-0.65</u>	是

	氨氮	0.06~0.07	0.09~0.12	≤1.0	0.006~0.007	是
	铜	0.00188~0.00193	0.000092~0.00112	≤1.0	0.00188~0.00193	是
	锌	0.004L	0.004L	≤1.0	/	是
	氟化物（以 F 计）	0.061~0.062	0.037~0.051	≤1.0	0.061~0.062	是
	砷	0.0074~0.0075	0.0018~0.0020	≤0.05	0.148~0.15	是
	镉	0.00005L	0.00005~0.00008	≤0.005	/	是
	铬（六价）	0.004L	0.004L	≤0.05	/	是
	铅	0.00009L	0.00009L	≤0.05	/	是
	石油类	0.01L	0.01L	≤0.05	/	是
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.2	/	是
	锑	0.0108~0.0113	0.0034~0.0037	0.005	2.16~2.26	否
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001	/	是
	氰化物	0.001L	0.001L	≤0.2	/	是
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.005	/	是
	铁	0.02	0.01L	≤0.3	0.07	是
	铊	0.00002L	0.00002L	≤0.0001	/	是
W7	pH 值	7.46~7.58	7.48~7.51	6~9	0.23~0.29	是
	悬浮物	7~10	10~13	≈	/	是
	化学需氧量	12~15	14	≤20	0.6~0.75	是
	氨氮	0.11~0.13	0.10~0.16	≤1.0	0.11~0.13	是
	铜	0.00110~0.00115	0.000184~0.00197	≤1.0	0.00110~0.00115	是
	锌	0.004L	0.004L	≤1.0	/	是
	氟化物（以 F 计）	0.074~0.082	0.077~0.085	≤1.0	0.074~0.082	是
	砷	0.007~0.008	0.0042~0.0045	≤0.05	0.14~0.16	是
	镉	0.00005L	0.00005~0.00008	≤0.005	/	是

	铬（六价）	0.004L	0.004L	≤0.05	/	是
	铅	0.00009L	0.00009L	≤0.05	/	是
	石油类	0.01L	0.01L	≤0.05	/	是
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.2	/	是
	镉	0.0004-0.0006	0.0044-0.0049	0.005	0.08~0.12	是
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001	/	是
	氰化物	0.001L	0.001L	≤0.2	/	是
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.005	/	是
	铁	0.02	0.01-0.02	≤0.3	0.07	是
	铊	0.00004-0.00006	0.00002L	≤0.0001	0.4-0.6	是
W8	pH 值	7.52~7.62	7.50-7.56	6-9	0.26-0.31	是
	悬浮物	7~8	10~12	≈	/	是
	化学需氧量	12-13	14-15	≤20	0.6-0.65	是
	氨氮	0.20~0.23	0.07~0.11	≤1.0	0.20~0.23	是
	铜	0.00120~0.00114	0.00088~0.00093	≤1.0	0.00120~0.00114	是
	锌	0.004L	0.004L	≤1.0	/	是
	氟化物（以 F ⁻ 计）	0.072~0.073	0.079~0.087	≤1.0	0.072~0.073	是
	砷	0.0026-0.0028	0.0014-0.0015	≤0.05	0.052~0.056	是
	镉	0.00005L	0.00005-0.00009	≤0.005	/	是
	铬（六价）	0.004L	0.004L	≤0.05	/	是
	铅	0.00009L	0.00009L	≤0.05	/	是
	石油类	0.01L	0.01L	≤0.05	/	是
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.2	/	是
	镉	0.0013-0.0016	0.0018-0.0020	0.005	0.26~0.32	是
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001	/	是

	氟化物	0.001L	0.001L	≤0.2	/	是
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.005	/	是
	铁	0.02	0.01L	≤0.3	0.07	是
	铊	0.00003-0.00005	0.00002L	≤0.0001	0.3-0.5	是
W9	pH 值	7.12~7.19	7.12-7.23	6-9	0.06-0.095	是
	悬浮物	7~9	11~12	≈	/	是
	化学需氧量	12-14	14-15	≤20	0.6-0.7	是
	氨氮	0.27~0.28	0.10~0.12	≤1.0	0.27~0.28	是
	铜	0.00118~0.00123	0.00049~0.00070	≤1.0	0.00118~0.00123	是
	锌	0.004L	0.004-0.009	≤1.0	/	是
	氟化物（以 F ⁻ 计）	0.073-0.076	0.054~0.062	≤1.0	0.073-0.076	是
	砷	0.0015-0.0016	0.0126-0.0132	≤0.05	0.03~0.032	是
	镉	0.00005L	0.00005L	≤0.005	/	是
	铬（六价）	0.004L	0.004L	≤0.05	/	是
	铅	0.00009L	0.00009L	≤0.05	/	是
	石油类	0.01L	0.01L	≤0.05	/	是
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.2	/	是
	锑	0.0018-0.0020	0.0004-0.0005	0.005	0.36~0.4	是
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001	/	是
	氟化物	0.001L	0.001L	≤0.2	/	是
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.005	/	是
	铁	0.02	0.01L	≤0.3	0.07	是
	铊	0.00002-0.00004	0.00002L	≤0.0001	0.2-0.4	是

注：L 代表小于监测数值

由上表可知，山溪（W1、W2）、高明溪（W3、W4、W5、W6）断面 5 月份监测数据中锑均不同程度超标，其中 W2 断面砷略有超标，其他各个监测因子标准指数均小于 1，值符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

12 月份（枯水季）的监测报告中，仅山溪（W1、W2 断面）的锑浓度超标，其中 W1 断面比 5 月监测浓度略高，W2 浓度比 5 月监测浓度已大大降低。高明溪各断面锑污染物浓度均达标，各断面砷浓度均达标。由此可见，除 W1、W2 断面外，项目区域地表水水质已明显改善。

W1、W2 为本项目地上游，本项目废水不会导致 W1、W2 的超标。监测期间，本项目处于停产阶段，无选矿废水产生，矿区内矿井水、尾矿库淋滤水、工业广场初期雨水经污水处理站后达标排放入山溪，高明溪及其支流山溪地表水环境质量锑超标主要原因是：龙王江地区矿山分布较多，流域矿山上游的汇水区域内，两丫坪江溪垅锑矿区、水东镇邱家湾金矿区、邱家湾（原江东湾）锑矿区的污染源治理不彻底。溆浦县人民政府已发布并拟实施《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，经过治理后，区域地表水锑污染物超标情况将得到改善。

溆水（W7）断面所有检测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，溆水（W8、W9）饮用水源保护区断面所有检测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。（其中 Fe 执行表 2 集中式生活饮用水地表水水源地补充项目标准限值，锑、铊执行表 3 集中式生活饮用水地表水水源地特定项目标准限值）。

3.3.2.2 地下水环境质量现状评价

（1）监测布点

为了解项目周围地下水质量现状，本次评价共布设 6 个地下水监测点（具体位置见附图 3-2），分别为：

D1 李福冲	110.6299117°E	27.7801627°N
D2 赵坡垅	110.6337908°E	27.7758097°N
D4 邱家湾	1110.6236736°E	27.7693366°N
D5 邱家湾	2110.6235608°E	27.7692965°N
D3 蒲竹溪	110.6434065°E	27.7731697°N
D6 尾矿库下游监控井	110.628569°E	27.769772°N

（2）监测因子

pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐氮、硝酸盐、Hg、As、Cd、Cr⁶⁺、Pb、Sb、Pb、钠离子（Na⁺）、钾离子（K⁺）、钙离子（Ca²⁺）、镁离子（Mg²⁺）、碳酸氢根离子（HCO³⁻）

（3）监测时间及频次

D1-D5 于 2021 年 5 月 10 日、11 日，一期现场采样监测，监测一天，每天监测一次。D6：溆浦浩峰矿业有限公司于 2022 年 1 月 20 委托湖南怀德检测技术有限公司 D6 尾矿库下游监测井砷、铋进行了监测现场采样监测，监测一天，每天监测一次；D6 于 2022 年 3 月 18 日怀化市生态环境监测中心采样复测一次。

（4）监测分析方法

按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）有关规定执行。

（5）评价方法

统计各采样点监测项目的分析结果，对照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，采用标准指数法进行评价。其计算公式如下：

①单项水质参数的标准指数计算式：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——i 个水质因子的标准指数；

C_i——i 个水质因子的实测浓度；

C_{si}——i 个水质因子的标准浓度。

②pH 值的标准指数采用下列计算：

$$P_{PH,j} = \frac{7.0 - PH_i}{7.0 - PH_{md}} \quad PH_i \leq 7.0$$

$$P_{PH,j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{mu} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中：P_{pH}——pH 值的标准指数；

pH_j——地下水中 pH 值的监测值；

pH_{md}——地下水评价标准中规定的 pH 下限；

pH_{mu}——地下水评价标准中规定的 pH 上限。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

（6）监测统计及评价结果

本次地下水环境质量现状监测结果及评价见表 3.2-4。

表 3.2-4 地下水质量监测统计 (单位: mg/L, pH 值除外)

监测点位	监测项目	检测结果	计量单位	标准值	标准指数	是否达标
D1 李福冲 (水位 0.4m)	pH 值	7.23	无量纲	6.5-8.5	0.153	是
	总硬度 (以 CaCO_3 计)	72.7	mg/L	≤ 450	0.162	是
	溶解性总固体	113	mg/L	≤ 1000	0.113	是
	硫酸盐	8L	mg/L	≤ 250	/	
	氯化物	10L	mg/L	≤ 250	/	
	耗氧量 (COD_{Mn} 法, 以 O_2 计)	1.19	mg/L	≤ 3.0	0.4	是
	氨氮 (以 N 计)	0.09	mg/L	≤ 0.50	0.18	是
	总大肠菌群	2L	MPN/100mL	≤ 3.0	/	
	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.011	mg/L	≤ 1.00	0.011	是
	硝酸盐 (以 N 计)	0.32	mg/L	≤ 20.0	0.016	是
	汞	0.00004L	mg/L	≤ 0.001	/	
	砷	0.0003L	mg/L	≤ 0.01	/	
	镉	0.00005L	mg/L	≤ 0.005	/	
	六价铬	0.004L	mg/L	≤ 0.05	/	
	铅	0.00009L	mg/L	≤ 0.01	/	
	锑	0.0002L	mg/L	≤ 0.005	/	
	钠离子 (Na^+)	5.27	mg/L	-	/	
	钾离子 (K^+)	2.82	mg/L	-	/	
	钙离子 (Ca^{2+})	11.5	mg/L	-	/	
	镁离子 (Mg^{2+})	1.07	mg/L	-	/	
	碳酸氢根离子 (HCO_3^-)	31	mg/L	-	/	
D2 赵坡垅 (水位: 0.48m)	pH 值	7.12	无量纲	6.5-8.5	0.08	是
	总硬度 (以 CaCO_3 计)	86.2	mg/L	≤ 450	0.19	是

	溶解性总固体	115	mg/L	≤1000	0.0115	是
	硫酸盐	8L	mg/L	≤250	/	
	氯化物	10L	mg/L	≤250	/	
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.88	mg/L	≤3.0	0.29	是
	氨氮 (以 N 计)	0.06	mg/L	≤0.50	0.12	是
	总大肠菌群	2L	MPN/100mL	≤3.0	/	
	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.010	mg/L	≤1.00	0.01	是
	硝酸盐 (以 N 计)	0.34	mg/L	≤20.0	/	
	汞	0.00004L	mg/L	≤0.001	/	
	砷	0.0003L	mg/L	≤0.01	/	
	镉	0.00005L	mg/L	≤0.005	/	
	六价铬	0.004L	mg/L	≤0.05	/	
	铅	0.00009L	mg/L	≤0.01	/	
	锑	0.0002L	mg/L	≤0.005	/	
	钠离子 (Na ⁺)	2.47	mg/L	-	/	
	钾离子 (K ⁺)	0.14	mg/L	-	/	
	钙离子 (Ca ²⁺)	9.16	mg/L	-	/	
	镁离子 (Mg ²⁺)	0.58	mg/L	-	/	
	碳酸氢根离子 (HCO ₃ ⁻)	31	mg/L	-	/	
D3 蒲竹溪 (水位: 0.3m)	pH 值	7.23	无量纲	6.5-8.5	0.15	是
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	75.3	mg/L	≤450	0.17	是
	溶解性总固体	134	mg/L	≤1000	0.134	是
	硫酸盐	8L	mg/L	≤250	/	
	氯化物	10L	mg/L	≤250	/	
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.92	mg/L	≤3.0	0.30	是

	氨氮（以 N 计）	0.05	mg/L	≤0.50	0.1	是
	总大肠菌群	2L	MPN/100mL	≤3.0	/	
	亚硝酸盐氮（以 N 计）	0.013	mg/L	≤1.00	0.013	是
	硝酸盐（以 N 计）	0.34	mg/L	≤20.0	/	
	汞	0.00004L	mg/L	≤0.001	/	
	砷	0.0003L	mg/L	≤0.01	/	
	镉	0.00005L	mg/L	≤0.005	/	
	六价铬	0.004L	mg/L	≤0.05	/	
	铅	0.00009L	mg/L	≤0.01	/	
	锑	0.0002L	mg/L	≤0.005	/	
	钠离子（Na ⁺ ）	3.66	mg/L	-	/	
	钾离子（K ⁺ ）	0.68	mg/L	-	/	
	钙离子（Ca ²⁺ ）	7.12	mg/L	-	/	
	镁离子（Mg ²⁺ ）	0.42	mg/L	-	/	
	碳酸氢根离子（HCO ₃ ⁻ ）	91	mg/L	-	/	
D4 邱家湾 1 (水位 0.34m)	pH 值	7.34	无量纲	6.5-8.5	0.23	是
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	83.7	mg/L	≤450	0.186	是
	溶解性总固体	127	mg/L	≤1000	0.127	是
	硫酸盐	8L	mg/L	≤250	/	
	氯化物	10L	mg/L	≤250	/	
	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	1.96	mg/L	≤3.0	0.65	是
	氨氮（以 N 计）	0.05	mg/L	≤0.50	0.1	是
	总大肠菌群	2L	MPN/100mL	≤3.0	/	
	亚硝酸盐氮（以 N 计）	0.010	mg/L	≤1.00	0.01	是
	硝酸盐（以 N 计）	0.35	mg/L	≤20.0	/	

	汞	0.00004L	mg/L	≤0.001	/	
	砷	0.0003L	mg/L	≤0.01	/	
	镉	0.00005L	mg/L	≤0.005	/	
	六价铬	0.004L	mg/L	≤0.05	/	
	铅	0.00009L	mg/L	≤0.01	/	
	锑	0.0002L	mg/L	≤0.005	/	
	钠离子 (Na ⁺)	4.92	mg/L	-	/	
	钾离子 (K ⁺)	0.07	mg/L	-	/	
	钙离子 (Ca ²⁺)	6.54	mg/L	-	/	
	镁离子 (Mg ²⁺)	0.57	mg/L	-	/	
	碳酸氢根离子 (HCO ₃ ⁻)	35	mg/L	-	/	
	pH 值	7.23	无量纲	6.5-8.5	0.15	是
D5 邱家湾 2 (水位 0.45m)	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	78.0	mg/L	≤450	0.17	是
	溶解性总固体	110	mg/L	≤1000	0.11	是
	硫酸盐	8L	mg/L	≤250	/	
	氯化物	10L	mg/L	≤250	/	
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.98	mg/L	≤3.0	0.33	是
	氨氮 (以 N 计)	0.05	mg/L	≤0.50	0.1	是
	总大肠菌群	2L	MPN/100mL	≤3.0	/	
	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.009	mg/L	≤1.00	0.009	
	硝酸盐 (以 N 计)	0.33	mg/L	≤20.0	/	
	汞	0.00004L	mg/L	≤0.001	/	
	砷	0.0003L	mg/L	≤0.01	/	
	镉	0.00005L	mg/L	≤0.005	/	
	六价铬	0.004L	mg/L	≤0.05	/	

	铅	0.00009L	mg/L	≤0.01	/	
	锑	0.0002L	mg/L	≤0.005	/	
	钠离子 (Na ⁺)	2.55	mg/L	-	/	
	钾离子 (K ⁺)	0.15	mg/L	-	/	
	钙离子 (Ca ²⁺)	6.53	mg/L	-	/	
	镁离子 (Mg ²⁺)	0.56	mg/L	-	/	
	碳酸氢根离子 (HCO ₃ ⁻)	26	mg/L	-	/	
D6 尾矿库下游 监测井 (水位 1.5m)	pH 值	7.30	无量纲	6.5-8.5	0.15	是
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	118	mg/L	≤450	0.262	是
	溶解性总固体	163	mg/L	1000	0.163	是
	氯化物	0.889	mg/L	≤250	0.0036	是
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	2.10	mg/L	≤3.0	0.7	是
	氨氮 (以 N 计)	0.12	mg/L	≤0.50	0.24	是
	总大肠菌群	未检出	MPN/100mL	≤3.0	0.1	是
	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.006	mg/L	≤1.00	0.006	是
	硝酸盐 (以 N 计)	0.375	mg/L	≤20.0	0.019	是
	汞	0.00004L	mg/L	≤0.001	/	
	砷	0.0092	mg/L	≤0.01	0.92	是
	镉	0.00005L	mg/L	≤0.005	/	
	六价铬	0.004L	mg/L	≤0.05	/	
	铅	0.00056	mg/L	≤0.01	0.0016	是
	锑	0.0275	mg/L	≤0.005	5.5	超标
	铊	0.00002L	mg/L	≤0.0001	/	

注: L 代表小于监测数值

监测结果表明，D6 尾矿库下游监测井的砷、锑监测值较高，D6 尾矿库下游监测井的锑超标 5.55 倍。其他各监测点各个监测因子标准指数均小于 1，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

针对尾矿库下游监测井的砷、锑监测值较高，浩峰矿业有限公司进行自查，发现日常未对该监控井进行防外来物质坠落井内的防护，发现有矿区的原矿坠入监控井内，导致监控井锑超标。浩峰矿业将井口做了防物坠落防护措施后，于 2022 年 1 月 20 日委托湖南怀德检测技术有限公司对 D6 尾矿库下游监测井的砷和锑进行检测，检测结果如下表 3.2-5，检测报告见附件 22-3。同时 2022 年 3 月 16 日怀化市生态环境监测中心站对 D6 尾矿库下游监测井进行复测，见表 3.2-6 龙王江流域水环境现状监测统计 8#浩峰矿业尾矿库监控井，见附件 22-4。

表 3.2-5 地下水质量补充监测统计（2022 年 1 月 20 日）

监测点位	监测项目	检测结果	计量单位	标准值	标准指数	是否达标
D6 尾矿库下游监测井	砷	0.0012	mg/L	≤0.01	0.12	是
	锑	0.0016	mg/L	≤0.005	0.32	是

由检测结果可知，做好井口防护后，本项目尾矿库下游监测井的砷和锑均未超标。

3.3.2.3 龙王江流域水环境现状调查

2022 年 3 月 16 日怀化市生态环境监测中心站对龙王江流域水环境现状进行了监测，共布设 7 个地表水监测断面，1 个地下水监测点位。监测结果见表 3.2-6，监测点位见附图 3-2，监测报告见附件 22-4。

根据监测结果可知，龙王江流域的铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、锑、镍、铊、钒均未超过标准值。

表 3.2-6 龙王江流域水环境现状监测统计 (单位: mg/L)

监测断面 监测因子	1# 龙王江距 泰丰矿业 上游 500m 处	2# 溱浦县高 明溪	3# 龙王江与 溱水汇合 处上游 100m 处	4# 溱水与龙 王江汇合 处上游 100m 处	5# 水东镇饮 用水源取 水口处	6# 浩峰矿业 尾矿库上 游小溪	7# 溱浦县饮 用水源取 水口处	地表水Ⅲ 类标准	是否 达标	8# 浩峰矿业 尾矿库监 控井	地下水 Ⅲ类标 准	是否 达标
水温	16.2℃	16.5℃	15.4℃	15.8℃	14.7℃	16.6℃	16℃	/	/	9.8℃	/	/
铜	0.0122	0.00087	0.00116	0.00113	0.00097	0.00036	0.00102	≤1.0	是	0.00039	≤1.0	是
锌	0.0018	0.0017	0.002	0.0019	0.0026	0.0017	0.0051	≤1.0	是	0.0014	≤1.0	是
硒	0.0004L	0.0008	0.0005	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01	是	0.0004L	≤0.01	是
砷	0.0025	0.0007	0.0016	0.002	0.0014	0.0013	0.0023	≤0.05	是	0.0013	≤0.01	是
汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	≤0.0001	是	0.00001L	≤0.001	是
镉	0.00008	0.0001	0.00019	0.0001	0.00016	0.00005L	0.0001	≤0.005	是	0.00005L	≤0.005	是
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	是	0.004L	≤0.05	是
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	≤0.05	是	0.00009L	≤0.01	是
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.034	0.132	0.04	≤0.3	是	0.03L	≤0.3	是
锰	0.0173	0.00798	0.0143	0.0092	0.0132	0.00139	0.00815	≤0.1	是	0.00139	≤0.1	是
锑	0.0003	0.00031	0.00151	0.00234	0.00152	0.00194	0.00236	≤0.005	是	0.00221	≤0.005	是
镍	0.0004	0.00054	0.00083	0.00054	0.00071	0.00006L	0.00048	≤0.02	是	0.00006L	≤0.02	是
铊	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	≤0.0001	是	0.00002L	≤0.0001	是
钒	0.00033	0.00071	0.00076	0.00083	0.00075	0.00019	0.00076	≤0.05	是	0.00028	/	/

3.3.2.4 水环境质量现状评价小结

根据《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，2017 年 1 月份铋因子纳入重金属监控断面监控因子以来，出现铋一直超标的现象，铋相对集中式饮用水源保护地的水环境质量标准超标 1 倍以内，即浓度为 0.005mg/l-0.010mg/l 之间。超标的原因：一是由于地表水环境质量评价指标没有铋因子，参照的集中式饮用水源保护地的水环境质量标准远远严于地表水环境质量标准；二是龙王江流域内涉铋矿区内的涉铋污染源尚未完全得到有效治理。2017 年以来龙王江江湾断面检测和排查检测，龙王江流域超标的污染因子为铋，通常相对集中式饮用水源保护地的水环境质量标准超标 1 倍以内，即浓度为 0.005mg/l-0.010mg/l 之间。龙王江流域内涉铋矿区内的涉铋污染源尚未完全得到有效治理。本项目对龙王江流域铋超标的贡献值约为 30%，本项目的开采对区域地表水环境质量产生了一定的影响。

项目所在区域地表水和地下水相同监测点位不同时期的现状监测数据见表 3.2-6。

表 3.2-6 龙王江流域水环境现状监测统计 (单位: mg/L)

监测点位	监测项目	浓度		
		2021 年 5 月	2021 年 12 月	2022 年 3 月
山溪废水排放口上游 500m (山溪) W2、6#	铜	0.00212~0.00223	0.00008~0.00012	0.00036
	锌	0.004L	0.004L	0.0017
	砷	0.0565-0.0592	0.0049-0.0053	0.0013
	镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L
	铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L
	铋	0.540-0.544	0.0010-0.0102	0.00194
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00001L
	铁	0.02	0.01L	0.132
	铊	0.00002-0.00004	0.00002L	0.00002L
山溪汇入高明溪下游 1500m (高明溪) W5、2#	铜	0.00112~0.00115	0.00039~0.00045	0.00087
	锌	0.004L	0.004L	0.0017
	砷	0.0083-0.0086	0.0019-0.0023	0.0007
	镉	0.00005L	0.00005L	0.0001
	铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L

	锑	<u>0.0125-0.0130</u>	<u>0.0031-0.0039</u>	<u>0.00031</u>
	铁	<u>0.03</u>	<u>0.01-0.02</u>	<u>0.03L</u>
	铊	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>
高明溪汇入溆水河口上游 200m (高明溪) W6、3#	铜	<u>0.00188~0.00193</u>	<u>0.000092~0.00112</u>	<u>0.00116</u>
	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>0.002</u>
	砷	<u>0.0074-0.0075</u>	<u>0.0018-0.0020</u>	<u>0.0016</u>
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005-0.00008</u>	<u>0.00019</u>
	铬 (六价)	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>
	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>
	锑	<u>0.0108-0.0113</u>	<u>0.0034-0.0037</u>	<u>0.00151</u>
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>0.00001L</u>
	铁	<u>0.02</u>	<u>0.01L</u>	<u>0.03L</u>
	铊	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>
高明溪汇入溆水河口上游 200m (溆水) W7、4#	铜	<u>0.00110~0.00115</u>	<u>0.000184~0.00197</u>	<u>0.00113</u>
	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>0.0019</u>
	砷	<u>0.007-0.008</u>	<u>0.0042-0.0045</u>	<u>0.002</u>
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005-0.00008</u>	<u>0.0001</u>
	铬 (六价)	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>
	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>
	锑	<u>0.0004-0.0006</u>	<u>0.0044-0.0049</u>	<u>0.00234</u>
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>0.00001L</u>
	铁	<u>0.02</u>	<u>0.01-0.02</u>	<u>0.03L</u>
	铊	<u>0.00004-0.00006</u>	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>
	铜	<u>0.00120~0.00114</u>	<u>0.00088~0.00093</u>	<u>0.00097</u>
排污口下游 4km, 水东镇饮用水水源取水口 W8、5#	锌	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>0.0026</u>
	砷	<u>0.0026-0.0028</u>	<u>0.0014-0.0015</u>	<u>0.0014</u>
	镉	<u>0.00005L</u>	<u>0.00005-0.00009</u>	<u>0.00016</u>
	铬 (六价)	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>	<u>0.004L</u>
	铅	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>	<u>0.00009L</u>
	锑	<u>0.0013-0.0016</u>	<u>0.0018-0.0020</u>	<u>0.00152</u>
	汞	<u>0.00004L</u>	<u>0.00004L</u>	<u>0.00001L</u>
	铁	<u>0.02</u>	<u>0.01L</u>	<u>0.034</u>
	铊	<u>0.00003-0.00005</u>	<u>0.00002L</u>	<u>0.00002L</u>
	铜	<u>0.00118~0.00123</u>	<u>0.00049~0.00070</u>	<u>0.00102</u>

溆浦县二水厂取水口 W9、7#	锌	0.004L	0.004-0.009	0.0051
	砷	0.0015-0.0016	0.0126-0.0132	0.0023
	镉	0.00005L	0.00005L	0.0001
	铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L
	锑	0.0018-0.0020	0.0004-0.0005	0.00236
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00001L
	铁	0.02	0.01L	0.04
	铊	0.00002-0.00004	0.00002L	0.00002L
尾矿库下游监控井 D6、8#	汞	0.00004L		0.00001L
	砷	0.0092	0.0012	0.0013
	镉	0.00005L		0.00005L
	六价铬	0.004L		0.004L
	铅	0.00056		0.00009L
	锑	0.0275	0.0016	0.00221
	铊	0.00002L		0.00002L

通过分析项目所在区域地表水和地下水相同监测点位不同时期的现状监测数据，发现各监测点位从 2021 年 5 月、12 月本项目对龙王江流域的地表水监测，和 2022 年 3 月怀化市生态监测中心站的监测结果，砷、锑含量由超标到不再超标，说明溆浦县人民政府实施《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，经过治理后，区域地表水锑污染物超标情况得到了有效改善，基本实现了预期治理目标。

3.2.3 大气环境质量现状调查与评价

3.2.3.1 大气环境质量调查

根据怀化市生态环境局网站上公布的 2020 年怀化市城市环境空气质量年报，溆浦县的环境空气质量监测见表 3.2-7。

网址：<http://www.huaihua.gov.cn/sthjj/c115423/list.shtm>

表 3.2-7 溆浦县 2020 年环境空气浓度结果

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.3%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	34	70	48.6%	达标

CO	年 95PER 浓度	0.9	4	22.5%	达标
O ₃	年 90PER 浓度	114	160	71.2%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.3%	达标

备注：根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ633-2013），CO 取城市日均值百分之 95 位数；臭氧取城市日最大 8 小时平均百分之 90 位数。

根据统计数据，2020 年溆浦县二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM_{2.5}、PM₁₀ 等污染物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值，本项目所处区域为环境空气达标区。

3.2.3.2 空气环境质量现状监测

此次评价对区域环境空气的评价数据来源于《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江铋矿 3 万 t/a 采选工程委托检测报告》，检测单位为湖南索奥检测技术有限公司，采样时间为 2021 年 5 月 8 日~5 月 11 日。采样期间项目处于停产状态。

（1）监测点布设

综合项目环境空气污染源特点、区域风频特征、评价区内主要环保对象及环境功能，在项目所在地附近布设三个大气监测点，详见表 3.2-8 及附图。

表 3.2-8 环境空气现状监测点一览表

序号	监测点位	位置
G1	工业广场 G1	110.6290706°E, 27.7747114°N
G2	南侧下蒲竹溪居民房屋 G2	110.6434378°E, 27.7732530°N
G3	矿界 160m、下风向，距选矿厂约 600m	110.6338990°E, 27.7757960°N

（2）监测因子：TSP；

（3）监测时段与频率

监测时段：2021 年 5 月 5 日-2021 年 5 月 11 日。

监测周期及频率：进行一期监测，连续测七天。监测和分析按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和原国家环保局颁布的《环境监测技术规范》执行，获取 TSP 日均浓度。

（4）评价方法

统计各监测点 TSP 的分析结果，对照《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准，采用单因子指数法进行评价。其计算公式如下：

$$S_i = C_i / C_{i0}$$

式中： S_i ——第 i 类污染物的标准指数；

C_i ——第 i 类污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

C_{io} ——第 i 类污染物的环境空气质量评价标准， mg/m^3 。

(5) 监测结果及评价

根据环境空气监测结果，计算各监测点各项污染物的分指数值，结果见表 3.2-9。

表 3.2-9 环境空气质量现状监测统计结果（单位： ug/m^3 ）

监测点位	项目	监测值范围	平均值	标准指数范围	标准值
G1	TSP	71~79	75	0.237~0.263	300
G2	TSP	45~51	48	0.15~0.17	300
G3	TSP	43~55	49	0.14~0.18	300

统计结果表明，各监测点监测因子污染分指数均小于 1。TSP 日均浓度监测值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，说明该区域的环境空气质量现状较好。

3.2.4 土壤环境质量现状调查与评价

此次评价对区域土壤环境的评价数据来源于《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程委托检测报告》，检测单位为湖南索奥检测技术有限公司，采样时间为 2021 年 5 月 8 日~5 月 10 日。采样期间项目处于停产状态。

3.2.4.1 土壤环境质量现状调查

(1) 监测布点

表 3.2-10 土壤监测布点表

项目	监测点位	监测采样	监测因子
厂内 土壤	T1 选矿车间位置	柱状样	监测 45 项+锑、石油烃
	T2 污水处理站下游	柱状样	pH 值、铜、铅、锌、汞、镉、铬（总铬）、砷、镍、锑、石油烃、六价铬
	T3 尾矿库下游	柱状样	监测 45 项+锑、石油烃
	T4 工业广场东侧尾砂堆处	柱状样	pH 值、铜、铅、锌、汞、镉、铬（总铬）、砷、镍、锑、石油烃、六价铬
	T5 办公区风井口	柱状样	
	T6 主井口	表层样	
	T7 北侧风井口	表层样	
厂外 土壤	T8 东北侧李福冲林地	表层样	监测 45 项+锑、石油烃
	T9 赵坡垅耕地	表层样	pH 值、铜、铅、锌、汞、镉、铬（总铬）、

	T10 南侧蒲竹溪林地	表层样	砷、镍、锑、石油烃、六价铬
	T11 邱家湾林地	表层样	
	T12 尾矿库南面农田	表层样	

(2) 采样时间、频次与要求

2021 年 5 月 10 日，一次性采样。

因 5 月 10 日的采样未对土壤六价铬进行采样监测，重新委托湖南湖南索奥检测技术有限公司于 2021 年 9 日对各监测点位进行采样，重新补测了六价铬。

(3) 分析及评价方法

根据采样监测结果，统计整理出各样品中重金属含量，并与相关评价标准值比较，分析项目区域内土壤现有质量水平。

(4) 监测评价结果

监测评价结果见表 3.2-11。

表 3.2-11-1 T1 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果			第二类用地 风险筛选值
		T1 选矿车间位置 0-0.5m 处	T1 选矿车间位置 0.5-1m 处	T1 选矿车间位置 1-2m 处	
1	砷	7.7	5.3	5.8	60
2	镉	0.11	0.13	0.13	65
3	铬(六价)	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
4	铜	17	18	18	18000
5	铅	26.3	21.7	26.7	800
6	汞	0.07	0.055	0.048	38
7	镍	23	22	24	900
8	四氯化碳	0.00021L	0.00021L	0.00021L	2.8
9	氯仿	0.00073	0.0007	0.00015L	0.9
10	氯甲烷	0.00003L	0.00003L	0.00003L	37
11	1,1-二氯乙烷	0.00016L	0.00016L	0.00016L	9
12	1,2-二氯乙烷	0.00013L	0.00013L	0.00013L	5
13	1,1-二氯乙烯	0.00032L	0.00032L	0.00032L	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.00009L	0.00009L	0.00074	596
15	反-1,2-二氯乙烯	0.00009L	0.00009L	0.00009L	54
16	二氯甲烷	0.00609	0.00562	0.00423	616
17	1,2-二氯丙烷	0.00019L	0.00019L	0.00019L	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0001L	0.0001L	0.0001L	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0001L	0.0001L	0.0001L	6.8
20	四氯乙烯	0.00008L	0.00008L	0.00008L	53

21	1,1,1-三氯乙烷	0.00011L	0.00011L	0.00011L	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.00014L	0.00014L	0.00014L	2.8
23	三氯乙烯	0.00009L	0.00009L	0.00009L	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.5
25	氯乙烯	0.00015L	0.00015L	0.00015L	0.43
26	苯	0.00013L	0.00013L	0.00013L	4
27	氯苯	0.00011L	0.00011L	0.00011L	270
28	1,2-二氯苯	0.00012L	0.00012L	0.00012L	560
29	1,4-二氯苯	0.00011L	0.00011L	0.00011L	20
30	乙苯	0.00012L	0.0001L	0.00012L	28
31	苯乙烯	0.00016L	0.00016L	0.00016L	1290
32	甲苯	0.0176	0.0195	0.0131	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	0.00036L	0.00036L	0.00036L	570
34	邻二甲苯	0.00013L	0.00013L	0.00013L	640
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76
36	苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	260
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256
38	苯并[a]蒽	0.01L	0.01L	0.01L	15
39	苯并[a]芘	0.02L	0.02L	0.02L	1.5
40	苯并[b]荧蒽	0.02L	0.02L	0.02L	15
41	苯并[k]荧蒽	0.01L	0.01L	0.01L	151
42	蒽	0.01L	0.01L	0.01L	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.01L	0.01L	0.01L	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.01L	0.01L	0.01L	15
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70
46	锑	44.4	3.63	4.32	180
47	石油烃	71	90	56	4500

表 3.2-11-2 T2 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果			第二类用地 风险筛选值
		T2 污水处理站下 游 0-0.5m 处	T2 污水处理站下 游 0.5-1m 处	T2 污水处理站下 游 1-2m 处	
1	pH 值	5.08	5.07	5.04	—
2	铜	38	36	25	18000
3	铅	32.1	26.6	21.4	800
4	锌	318	370	215	—
5	汞	0.09	0.068	0.082	38
6	镉	0.1	0.09	0.11	65
7	铬	68	65	60	—
8	砷	31.2	32.6	25.5	60

9	镍	34	32	23	900
10	锑	9.44	6.59	16.7	180
11	石油烃	103	211	173	4500

表 3.2-11-3 T3 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果			第二类用地 风险筛选值
		T3 尾矿库下游 0-0.5m 处	T3 尾矿库下游 0.5-1m 处	T3 尾矿库下游 1-2m 处	
1	砷	14.9	22.8	71.1	60
2	镉	0.15	0.16	0.18	65
3	铬(六价)	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
4	铜	19	18	17	18000
5	铅	19.8	19.2	21.1	800
6	汞	0.041	0.02	0.052	38
7	镍	16	18	25	900
8	四氯化碳	0.00021	0.00021L	0.00021L	2.8
9	氯仿	0.0007	0.00073	0.0007	0.9
10	氯甲烷	0.00003L	0.00003L	0.00003L	37
11	1,1-二氯乙烷	0.00016L	0.00016L	0.00016L	9
12	1,2-二氯乙烷	0.00013L	0.00013L	0.00013L	5
13	1,1-二氯乙烯	0.00032L	0.00032L	0.00032L	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.00009L	0.00009L	0.00009L	596
15	反-1,2-二氯乙烯	0.00009L	0.00009L	0.00009L	54
16	二氯甲烷	0.00381	0.00391	0.00281	616
17	1,2-二氯丙烷	0.00019L	0.00019L	0.00019L	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0001L	0.0001L	0.0001L	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0001L	0.0001L	0.0001L	6.8
20	四氯乙烯	0.00008L	0.00008L	0.00008L	53
21	1,1,1-三氯乙烷	0.00011L	0.00011L	0.00011L	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.00014L	0.00014L	0.00014L	2.8
23	三氯乙烯	0.00009L	0.00009L	0.00009L	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.5
25	氯乙烯	0.00015L	0.00015L	0.00015L	0.43
26	苯	0.00013L	0.00013L	0.00013L	4
27	氯苯	0.00011L	0.00011L	0.00011L	270
28	1,2-二氯苯	0.00012L	0.00012L	0.00012L	560
29	1,4-二氯苯	0.00011L	0.00011L	0.00011L	20
30	乙苯	0.00012L	0.00012L	0.00012L	28
31	苯乙烯	0.00016L	0.00016L	0.00016L	1290
32	甲苯	0.0145	0.0114	0.0109	1200

33	间二甲苯+对二甲苯	0.00036L	0.00036L	0.00036L	570
34	邻二甲苯	0.00013L	0.00013L	0.00013L	640
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76
36	苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	260
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256
38	苯并[a]蒽	0.01L	0.01L	0.01L	15
39	苯并[a]芘	0.02L	0.02L	0.02L	1.5
40	苯并[b]荧蒽	0.02L	0.02L	0.02L	15
41	苯并[k]荧蒽	0.01L	0.01L	0.01L	151
42	蒽	0.01L	0.01L	0.01L	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.01L	0.01L	0.01L	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.01L	0.01L	0.01L	15
45	苯	0.09L	0.09L	0.09L	70
46	锑	9.25	9.91	85.5	180
47	石油烃	89	107	315	4500

表 3.2-11-4 T4 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果			第二类用地 风险筛选值
		T4 工业广场东侧 0-0.5m 处	T4 工业广场东侧 0.5-1m 处	T4 工业广场东侧 1-2m 处	
1	pH 值	5.25	4.95	5.3	—
2	铜	18	19	23	18000
3	铅	19.5	20.6	18.1	800
4	锌	178	170	154	—
5	汞	0.057	0.067	0.03	38
6	镉	0.11	0.11	0.13	65
7	铬	55	56	56	—
8	砷	19.4	10.2	18.5	60
9	镍	23	25	24	900
10	锑	9.64	8.18	6.3	180
11	石油烃	96	88	110	4500

表 3.2-11-5 T5 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果			第二类用地 风险筛选值
		T5 办公区风井口 0-0.5m 处	T5 办公区风井口 0.5-1m 处	T5 办公区风井口 1-2m 处	
1	pH 值	6.73	7.08	6.89	—
2	铜	20	19	21	18000
3	铅	27.1	27.9	21.6	800
4	锌	823	615	772	—
5	汞	0.055	0.068	0.048	38

6	镉	0.14	0.12	0.15	65
7	铬	45	49	48	—
8	砷	50.1	47.2	53.3	60
9	镍	22	21	19	900
10	锑	76.4	73.7	67.2	180
11	石油烃	77	154	74	4500

表 3.2-11-6 T6、T7 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果		第二类用地风险筛选值
		T6 主井口	T7 北侧风井口	
1	pH 值	7.62	4.6	—
2	铜	22	25	18000
3	铅	23.6	32.6	800
4	锌	109	127	—
5	汞	0.07	0.152	38
6	镉	0.16	0.19	65
7	铬	55	57	—
8	砷	43.6	70	60
9	镍	20	28	900
10	锑	126	70.6	180
11	石油烃	103	128	4500

表 3.2-11-7 T8 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果	第二类用地风险筛选值
		T8 东北侧李福冲林地	
1	pH 值	4.5	—
2	铜	16	18000
3	铅	41.5	800
4	锌	91	—
5	汞	0.236	38
6	镉	0.31	65
7	铬	54	—
8	砷	50.2	60
9	镍	21	900
10	铬(六价)	0.5L	5.7
11	四氯化碳	0.00021L	2.8
12	氯仿	0.00071	0.9
13	氯甲烷	0.00003L	37
14	1,1-二氯乙烷	0.00016L	9
15	1,2-二氯乙烷	0.00013L	5
16	1,1-二氯乙烯	0.00032L	66
17	顺-1,2-二氯乙烯	0.00009L	596
18	反-1,2-二氯乙烯	0.00009L	54
19	二氯甲烷	0.0073	616
20	1,2-二氯丙烷	0.00019L	5
21	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0001L	10
22	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0001L	6.8
23	四氯乙烯	0.00008L	53
24	1,1,1-三氯乙烷	0.00011L	840
25	1,1,2-三氯乙烷	0.00014L	2.8
26	三氯乙烯	0.00009L	2.8
27	1,2,3-三氯丙烷	0.0001L	0.5
28	氯乙烯	0.00015L	0.43
29	苯	0.00013L	4
30	氯苯	0.00011L	270
31	1,2-二氯苯	0.00012	560
32	1,4-二氯苯	0.00011L	20
33	乙苯	0.00012L	28
34	苯乙烯	0.00016L	1290
35	甲苯	0.0192	1200
36	间二甲苯+对二甲苯	0.00036L	570

37	邻二甲苯	0.00013L	640
38	硝基苯	0.09L	76
39	苯胺	0.01L	260
40	2-氯酚	0.06L	2256
41	苯并[a]蒽	0.01L	15
42	苯并[a]芘	0.02L	1.5
43	苯并[b]荧蒽	0.02L	15
44	苯并[k]荧蒽	0.01L	151
45	蒽	0.01L	1293
46	二苯并[a,h]蒽	0.01L	1.5
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0.01L	15
48	苯	0.09L	70
49	锑	178	180
50	石油烃	104	4500

表 3.2-11-8 T9 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果	农用地风险筛选值
		T9 赵坡垅耕地	
1	pH 值	4.2	pH≤5.5
2	铜	19	50
3	铅	34.1	70
4	镉	90	200
5	汞	0.087	1.3
6	镉	0.1	0.3
7	铬	59	150
8	砷	17.6	40
9	镍	21	60
10	锑	44.4	/
11	石油烃	109	/

表 3.2-11-9 T10、T11 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果		风险筛选值
		T10 南侧蒲竹溪林地	T11 邱家湾林地	
1	pH 值	5.38	4.94	—
2	铜	5	32	18000
3	铅	16.8	35.6	800
4	镉	51	104	—
5	汞	0.079	0.171	38
6	镉	0.02	0.31	65
7	铬	10	81	—

8	砷	8	21.4	60
9	镍	6	34	900
10	锑	7.21	121	180
11	石油烃	80	86	4500

表 3.2-11-9 T12 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	检测项目	检测结果	农用地风险筛选值
		T12 尾矿库南面农田	
1	pH 值	6.21	5.5<pH≤6.5
2	铜	26	50
3	铅	28	90
4	锌	93	200
5	汞	0.116	1.8
6	镉	0.298	0.3
7	铬	54	150
8	砷	7.52	40
9	镍	14	70
10	锑	11	/
11	石油烃	/	/

表 3.2-11-10 六价铬土壤监测与评价结果 (mg/kg)

序号	采样点位/样品	检测项目	检测结果	第二类用地风险筛选值
1	T1 选矿车间位置	铬(六价)	0.7	5.7
2	T2 污水处理站下游	铬(六价)	0.5L	5.7
3	T3 尾矿库下游	铬(六价)	1	5.7
4	T4 工业广场东侧尾砂堆处	铬(六价)	0.5L	5.7
5	T5 办公区风井口	铬(六价)	0.5L	5.7
6	T6 主井口	铬(六价)	0.7	5.7
7	T7 北侧风井口	铬(六价)	0.5L	5.7
8	T8 东北侧李福冲林地	铬(六价)	0.5L	5.7
9	T9 赵坡垅耕地	铬(六价)	0.5	—
10	T10 南侧蒲竹溪林地	铬(六价)	0.7	5.7

3.2.4.2 土壤环境质量现状评价

从土壤监测数据可知, 厂内监测点 T3 尾矿库下游 1-2m 处砷检测值为 71.1mg/kg, T7 北侧风井口砷检测值为 70mg/kg, 超过第二类用地风险筛选值为 60mg/kg, 但远低于第二类用地风险管控制值 (140mg/kg)。除此外, 所有监测点位表层样和柱状样各监测因子均监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018

表1、表2中第二类用地风险筛选值。分析主要原因为区域本地背景值较高。

厂外T9赵坡垅耕地、T12尾矿库南面农田的各监测因子均符合农用地土壤污染风险管控标准（试行）GB15618-2018中表1农用地土壤污染风险筛选值。厂外其他监测点位表层样和柱状样各监测因子均监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018表1、表2中第二类用地风险筛选值。

3.2.5 声环境质量现状调查与评价

此次评价对区域声环境现状，2021 年 9 月委托湖南索奥检测技术有限公司进行了采样监测，采样时间为 2021 年 9 月 22 日~9 月 23 日。采样期间项目处于停产状态，监测数据为停产时的本地噪声值。

3.2.5.1 声环境质量现状调查

(1) 监测布点

为了解项目所在地声环境质量，共布设 4 个点，为 Z1、Z2、Z3、Z4。按环评技术导则规定，分别测定昼间（06:00~22:00）和夜间（22:00~06:00）环境等效 A 声级，监测点位分布情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 声环境现状监测点一览表

序号	位置	执行标准	标准类别	标准值
Z1	主井口工业广场	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	昼间≤60、夜间≤50
Z2	办公生活区		2 类	昼间≤60、夜间≤50
Z3	选厂厂界		2 类	昼间≤60、夜间≤50
Z4	污水处理站北面 30m 居民		2 类	昼间≤60、夜间≤50

(2) 方法及方法来源

监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见下表 3.2-14。

表 3.2-14 监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源
环境噪声	声环境质量标准	GB3096-2008

(3) 监测结果

表 3.2-15 声环境监测结果统计

序号	监测地点	监测时间	监测值 dB (A)		评价标准	达标情况
			9 月 22 日	9 月 23 日		
Z1	主井口工业广场	昼间	47.7	50.6	60	达标
		夜间	41.7	41.6	50	达标

Z2	办公生活区	昼间	48.5	50.1	60	达标
		夜间	40.0	40.7	50	达标
Z3	选厂厂界	昼间	52.7	52.8	60	达标
		夜间	43.2	44.2	50	达标
Z4	污水处理站北面 30m 居民	昼间	49.3	48.2	60	达标
		夜间	39.2	39.3	50	达标

3.2.5.2 声环境质量现状评价

监测点 Z1、Z2、Z3、Z4 在昼夜间声环境均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。项目所在区域声环境质量良好。

3.2.6 底泥现状调查与评价

此次评价对区域底泥的评价数据来源于《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江梯矿 3 万 t/a 采选工程委托检测报告》，检测单位为湖南索奥检测技术有限公司，S1-S3 采样时间为 2021 年 5 月 10 日，S6-S9 采样时间为 2021 年 9 月 23 日。采样期间项目处于停产状态。

(1) 监测点位、时间、因子

为了解项目周围底泥质量现状本底值。本次评价共布设 7 个底泥监测点（具体位置见附图），分别为：

表 3.2-16 监测点位布置

项目	监测点位		监测项目
底泥	S1 废水排放口处（山溪）（110.6236756°E、27.7697653°N）； S2 山溪汇入高明溪上游 500m（高明溪）（110.6228624°E、27.7694071°N）； S3 山溪汇入高明溪下游 500m（高明溪）（110.6185991°E、27.7734985°N）	2021 年 5 月 10 日	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、锌、镍、锑
	S6 高明溪汇入溆水河口上游 200m（高明溪） S7 高明溪汇入溆水河口上游 200m S8 排污口下游 4km，水东镇饮水水源取水口 S9 排污口下游 10km，溆浦县二水厂取水口	2021 年 9 月 23 日补充监测	

(2) 监测频率

监测频次：监测一天，共 1 次。

(3) 监测和分析方法

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 进行。

③监测结果

底泥监测结果表 3.2-17。

表 3.2-17 底泥环境监测结果 (单位: mg/kg, pH 为无量纲)

监测点位	监测因子	监测值
S1 废水排放口处 (山溪) 110.6236756°E 27.7697653°N	pH 值	8.23
	镉	0.12
	汞	0.068
	砷	533
	铅	18.9
	总铬	63
	铜	18
	锌	95
	镍	28
	铋	1.15×10^3
S2 山溪汇入高明溪处上游 500m (高明溪)	pH	7.20
	镉	0.83
	汞	0.076
	砷	216
	铅	18.3
	铬	79
	铜	33
	锌	107
	镍	33
	铋	56.0
S3 山溪汇入高明溪下游 500m(高 明溪)	pH	7.91
	镉	0.40
	汞	0.053
	砷	147
	铅	18.4
	铬	79
	铜	26
	锌	96
	镍	27
	铋	114
S6 高明溪汇入溆水河口上游 200m (高明溪)	pH	7.25
	镉	2.46
	汞	0.10
	砷	30.1
	铅	65.9
	铬	80
	铜	51
	锌	150
	镍	45
	铋	8.4
S7 高明溪汇入溆水河口上游 200m	pH	6.50
	镉	1.06

	汞	0.069
	砷	18.6
	铅	40.4
	铬	73
	铜	38
	锌	117
	镍	43
	锑	4.5
S8 排污口下游 4km, 水东镇饮用水源取水口	pH	7.53
	镉	5.03
	汞	0.132
	砷	29.6
	铅	60.4
	铬	87
	铜	54
	锌	167
	镍	53
	锑	8.8
S9 排污口下游 10km, 溆浦县二水厂取水口	pH	8.29
	镉	1.96
	汞	0.074
	砷	38.8
	铅	38.5
	铬	74
	铜	37
	锌	105
	镍	29
	锑	12.9

3.3 项目区域环境概况及区域污染调查

3.3.1 项目环境概况

溆浦县浩峰矿业有限公司正式接手龙王江锑矿以来,对矿区内原有民采废石堆进行了清理,废石多用于了修路,清理后的废石堆场进行了覆土绿化。

矿区周边主要为微丘、岗地地形,地势起伏平缓;无其他大型工业企业,只有村办规模较小的养殖场等,均在矿区以外。矿区周边环境较好,受污染影响不大。由于受人类活动的影响较少,区域植被覆盖率较高,植被类型主要为灌木、杂草。矿区周边无自然保护区、森林公园等需要特殊保护的区域。

3.3.2 项目区域污染调查

龙王江锑矿所在的矿区矿产资源丰富,以锡、铅、锌、大理石蕴藏较多,有数百年

开采历史。80~90年代，随着政策的放开，多种经济实体大量涌入，导致非法矿点剧增，截止1999年底，该乡非法采选点就达百余家，每家采选能力约为20t/d。大多采选点为减少投入，没有建设环保设施，将采选废水直排入河，导致区域地表水水质恶化。

2000年以来，市政府、市环保局、溆浦县人民政府采取强硬措施，对龙王江乡进行了多次大规模集中整治行动，炸毁关闭非法矿井、采矿设备及拆除厂棚。龙王江乡政府根据“疏堵结合、标本兼治”的观点，按照“源头控管、控制数量、统一招标、规范开采、清除污染”的原则，对龙王江矿区进行规划管理，对符合安全、环保等办矿条件的矿点予以规划定点。矿区经规划管理，矿点减少了，乱采滥挖现象大大减少，矿业秩序得到了规范，环境污染得到一定缓解。

污染区背景情况

2005年，县政府对该矿区进行资源整合，对20多个非法矿洞进行取缔关停，但由于资金及技术等因素，大量废渣得不到有效处置，废渣中的铋、砷等重金属元素经风化、水浸等作用，极易进入周边水体，经溪水进入龙王江河。龙王江流域常规监测断面主要有龙王江乡江东湾断面、仲夏乡高田村断面。根据溆浦县环保局提供的龙王江流域常规监测断面监测数据资料，可知江东湾断面主要超标因子为铋，仲夏乡高田村断面超标因子主要为锰。同时，江东湾断面铋超标问题，

被列为中央环保督查交办问题和省领导交办问题之一。

2017年5月、7月，溆浦县人民政府两次委托索奥环保科技检测公司对龙王江各断面、流域金铋矿开采区溪流、排放口、矿洞外排水等开展全面排查，综合分析超标程度和超标点位得出：水东镇江东湾铋矿区为主要的铋污染因子来源区域，历史遗留废渣为主要污染源头。该矿区位于县城饮用水源江东镇上游，该矿区历史遗留废渣不仅对渣堆周边土壤及水体存在重金属污染风险，同时对县城及水东镇等17万人的饮用水安全造成了严重威胁，对矿区下游居民的生产生活造成了直接或间接影响。

2018年1月18日怀化市环境保护局在长沙组织召开专家评审会对怀化市溆浦县水东镇江东湾铋矿区污染风险管控工程场地环境调查报告和实施方案进行评审，与会的三位专家一致认为该场地调查及治理实施方案内容较全面，提出的就地风险管控处置工程措施基本可行，基本符合污染土壤治理项目技术方案相关的规范要求，经修改完善后可作为下一步工程的实施依据。2018年4月8日湖南省环保厅组织召开专家咨询会，认为该项目是中央环保督查反馈问题整改内容之一，项目实施必要。2018年4月24日经专家复核，根据项目建设必要性和紧迫性，建议进一步修改完善后将该项目列入湖南省土壤污染防治

治项目储备库A类项目。

关于溆浦县龙王江锑矿区范围内 3 处废石堆 纳入湖南省生态环境厅 2018 年度中央土壤 污染综合防治专项项目情况说明

现溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿矿权范围内 3 处遗留废石堆，即原 FS1 废石堆（位于尾砂库下方 200m 冲沟内）、原 FS2 废石堆（位于浩峰矿业主井口东侧约 200m 处）、原 FS4 废石堆（位于主井口北东向约 1km 处），已纳入湖南省生态环境厅 2018 年度中央土壤污染综合防治专项项目，项目名称为“溆浦县水东镇江东湾锑矿区污染风险管控工程”，由溆浦县自然资源局牵头进行治疗，现已完成第一期工程。

特此说明。



图 3.3-1 纳入中央土壤污染综合防治专项项目情况说明

中共溆浦县委下发了溆发〔2019〕7号《关于落实中央环保督查“回头看”反馈问题整改工作方案》，委托湖南省亿康环保科技有限公司编制了《怀化市溆浦县江东湾锑矿区污染风险管控工程初步设计》，2019年6月28日在溆浦县组织了专家评审会，与会专家认为该设计只考虑了水平方向防渗，未考虑垂直方向防渗，需要完善矿渣库与山体接触面及封场后渣场对地下水持续污染的治理措施。怀化市生态环境局溆浦分局请示怀

化市生态环境局，并上报请示变更实施方案。为进一步论证本项目所在地水文地质情况，2019 年 8 月 6 日溆浦县自然资源局委托湖南省建设工程勘察院对水东镇江东湾锑矿污染风险管控工程区域（1#、2#及 4#废渣堆）进行了水文地质调查，专家审查认为，区内水文地质条件复杂，污染风险管控工程实施难度大，建议对上述废渣堆进行异地处置。发现本项目场地 2#、4#场地受地表水和地下水等多因素影响，采取就地管控的方式处置无法有效解决水质超标问题，且 1#场地受地形限制，空间不够，需变更原方案，对区域内废渣、尾砂、底泥进行异地填埋处置。2019 年 9 月 3 日，溆浦县自然资源局再次委托湖南省建设工程勘察院对异地填埋的拟选场地-两丫坪砖厂进行水文地质调查。溆浦县自然资源局委托湖南省亿康环保科技有限公司于 2019 年 9 月编制了《怀化市溆浦县水东镇江东湾锑矿区污染风险管控工程变更实施方案》，并通过了专家评审（见附件）。但风险管控异地填埋处置的实施，受到下列制约因素的影响：1、两丫坪砖厂场地内断裂构造发育，发育断层为陡倾压扭性断裂，导水性差，地址构造条件简单，岩土层渗透性能对污染风险管控工程存在一定影响。2、运输道路有部分路段狭窄、坡陡，途径窄桥、危桥，大型运输车辆难以通过，存在重大安全隐患，导致在规定时限内不能完工。3、异地选址规划设计填埋场，将 1#、2#、4# 废渣堆全部废渣搬移至新填埋场对一定时期内污染物扩散控制效果有保证，但污染源仍事实存在，当新填埋场防渗措施逐渐失效，或后期监管疏忽，极易导致污染风险重现，未能真正彻底解决污染源问题。

2020 年 4 月湖南大学、湘潭大学对 1、2 和 4 号锑尾矿样品元素进行了成分分析、样品浸出毒物测试分析，并完成锑尾矿骨料固化实验，确定配合比等参数指标，基于测试结果完成了锑尾矿资源化利用可行性研究报告。2020 年 4 月 29 日，在怀化市溆浦县人民政府主持下，《溆浦县江东湾锑矿区 1 号、2 号及 4 号上部废石堆资源化利用可行性研究报告》顺利通过专家评审，经仔细研讨，形成一致意见，项目的资源化利用技术可靠，将废渣用于生产各种类型的免烧砖、路沿石、免烧陶粒、免烧瓦的方案可行，生产线成熟，成本较低，项目工期短，造成二次污染的风险较低，有较好的经济效益，有望实现绿色可持续经济发展，建议尽快实施。

2020 年 4 月 22 日，省生态环境厅张在峰总工程师到溆浦县考察并召开了座谈会，提出了在“坚持标准不降、时间不变、依法依规、实事求是”基础上，严格按（湘发电〔2020〕1 号）文件要求，优化方案，加快实施的思路。

2020 年 4 月 23 日，溆浦县委召开常委会，对该问题进行了专题研究，成立了问题整改特别领导小组，县委书记蒙汉、县长谢商成亲自抓，副县长舒畅具体负责，副县长

杨日培全力参与，确保在规定时间内完成整治任务。

（2）废渣堆基本情况

根据《怀化市溆浦县水东镇江东湾锑矿区污染风险管控工程场地环境调查报告》（湖南盛大环保科技有限公司，2018 年 4 月），江东湾锑矿区废渣各重金属酸浸浸出浓度均未超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）鉴别标准值，不属于危险废物；固废各重金属酸浸浸出值中，锰、砷、锑浸出值较其他值高。废渣水浸浸出液中污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，但 3 个渣堆样品中均有点位 pH 在 6 至 9 范围之外；参考《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2，对锑单独进行评价，有 1#Z2、2#Z3、2#Z5、4#Z1、4#Z2、4#Z3、4#Z5、4#Z7、4#Z8、4#废渣等 10 个样品水浸锑浓度值超过了《锡、锑、汞工业污染物排放标准》限值要求 0.3mg/L，根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单“环境保护部公告 2013 年第 36 号”，按照 GB5086 规定方法浸出试验而获得的浸出液中，有一种或一种以上的污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度，或者是 pH 值在 6-9 范围之外的一般工业固体废物，为第 II 类一般工业固体废物，即江东湾锑矿区 1#、2#、4#废渣为第 II 类一般工业固体废物。表明江东湾锑矿区废渣在雨水、地表径流等的影响下，重金属锑易析出，进而对场区及周边环境造成重金属污染。江东湾锑矿区 1#、2#、4#废渣堆应按第 II 类一般工业固体废物进行处置。各渣堆分布位置见下图：



(3) 污染风险管控工程完成情况

怀化市溆浦县水东镇江东湾锑矿区污染风险管控工程 2020 年完成并已通过验收、完成了销号，具体详见附件 25《关于溆浦县江东湾锑矿区废渣处理解除挂牌督办的通知》、附件 26《江东湾锑矿区 3 处矿渣等突出环境问题整改工程通过竣工验收》。

3.3.3 流域污染源调查及整改实施方案

现龙王江锑矿所在高明溪（龙王江及其支流）流域地表水锑、砷超标，溆浦县已积极落实并出台了流域污染削减实施方案，出具了《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》（详见附件）。

根据方案，龙王江流域主要污染源为：

1. 溆浦县浩峰矿业有限公司主要问题为尾矿库区雨污分流不完善、渗滤液收集不完全，污水处理站处理工艺落后及处理能力不足，导致渗滤液超出原有污水处理站的处理能力，污水处理站总排放口中锑因子超出《锡、锑、汞工业污染物排放标准》，经测算，该矿区对龙王江流域锑超标的贡献值约为 30%。

2. 溆浦辰州矿产有限公司尾矿库主要贮存金矿浮选尾砂，库内尾砂贮存量约 26 万立方米，由于金锑为伴生矿种，导致尾矿库下方渗滤液中含有锑因子，经测算，该区域对龙王江流域锑超标的贡献值约为 12%。

3. 溆浦县泰丰矿业有限公司该尾矿库建于 2008 年，2013 年停用，主要贮存锑矿浮

选尾砂，库内贮存的尾砂约 18 万立方米，经测算，该尾矿库渗滤液对龙王江流域锑超标的贡献值约为 8%。

4.溆浦县废矿渣再生发展公司尾矿库整治。该尾矿库建于 2009 年，2012 年停用，主要贮存锑矿浮选尾砂，库内贮存的尾砂约 2.5 万立方米，经测算，该尾矿库渗滤液对龙王江流域锑超标的贡献值约为 5%。

5.泰丰矿业公司矿区综合整治及生态修复工程。泰丰矿业公司采矿区位于两丫坪镇江溪垅村，于 2012 年停产至今。生产期间，产生的约 90 万立方米采矿废石，无序堆存于 3 个山谷，占地面积约 400 余亩，由于废石堆场截排洪设施不完善，无防渗设施，时有雨水及地表径流浸泡，导致下方溪水超标，最后经两丫坪镇顿脚水汇入龙王江，经测算，该区域对龙王江流域锑超标的贡献值约为 46%。

3.4 主要环境制约因素

龙王江锑矿所在高明溪（龙王江）流域地表水锑、砷超标，为不增加高明溪锑浓度，本项目将污水处理设施的排污口设在溆水，排污口下游4km为水东镇供水水源保护区，下游10km为溆浦县饮用水水保护区，地表水环境敏感。

溆浦县已积极落实并出台了流域污染削减实施方案，出具了《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案（2022.1.4）》（详见附件）。在溆浦县人民政府切实落实好《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，达到预期治理目的和效果、区域环境可得到改善。

4. 建设项目工程分析

4.1 工程基本情况

4.1.1 项目名称、地点、建设性质

项目名称：溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程。

工程建设地点：龙王江锑矿位于湖南省怀化市溆浦县龙王江乡江东湾村。

工程占地面积：矿区面积 1.147km²；矿山地面建设（矿部办公生活区 1000m²、工业广场 2000m²、选厂 2000m²）占地面积约 5000m²；废石堆场（含废石加工生产线）占地约 17000m²；尾矿库占地面积约 20000m²；污水处理站占地面积 800m²，矿山公路约 2km。具体位置详见附图 1 地理位置图。

工程性质：已建

劳动定员：按岗位定员，员工总数 58 人，其中管理及技术人员 10 人，工人 48 人。

劳动制度：采矿工区年工作 300 天，每天工作二班，每班 8 小时。选厂区年工作 100-300 天（主要根据两条选厂线使用情况，按只使用 100t/d 生产线，年生产需 300d，按两条线同时生产，仅需 100 天），每天工作 3 班，除破碎和筛分工段每班 5 小时外，其余工段为每班 8 小时。

总投资：18000 万元。

4.1.2 工程建设内容

本工程主要建设内容和生产规模见表 4.1-1。

表 4.1-1 主要建设内容一览表

分类	项 目		工程建设内容（已批未建）	备注
主体工程	采矿、选矿工程	采矿区	矿井主、辅斜井口仍为现有的 9 号主斜井、雷打洞、新风井共 3 个斜井口	利现
		选矿区	车间占地面积约 2000m ² 。包括破碎、球磨、浮选、精矿浓密等。一条 100t/d 生产线、一条 200t/d 生产线（备用）	利现
	尾矿库		为山谷型，初期坝为不透水型碾压土石坝，坝高 15m（初期坝底标高为 217m，顶标高为 232m），坝顶宽 4m，坝顶轴线长 86m，设计总坝高 28m，设计最终堆积标高为 245m。尾矿库总库容 53.13 万 m ³ ，有效库容 31.23 万 m ³ 。排洪设施采用拦洪坝+截洪沟型式。	利现，2020 年已完成整改
	工业广场		位于主斜井南面，包括采区配电房、采区空压机房、工具材料室（占地 2000m ² ，地面硬化）	利现

	废石堆场	废石堆场面积约 1.7 万 m ² ，筑有 3m 高挡石墙，挡石墙外侧连接矿区道路，挡石墙内侧建有集水池，废石堆场淋溶水经集水池收集后，泵入废水处理站处理	需整改，完善建设挡石墙，排水沟增加防尘网、洒水降尘措施
辅助工程	原矿仓	占地面积约 800m ² ，地面已硬化，上方加盖雨棚	利现
	产品仓库	占地 150m ² 。存放铋金精矿	利现
	炸药库	占地 380m ² 。炸药、雷管等分开，装有监控设施，有专人负责监管。	利现
	机修及材料库房	占地面积约 250m ² 。包括机修间、材料库和危废暂存间。	危废暂存间占地约 5m ² ，拟严格按《危险废物贮存污染控制标准》建设
	尾砂脱水车间	500m ²	新建
公用工程	供水系统	2 座 300m ³ 高位回水池，选厂给水管线，选矿废水回用管线。企业生产用水主要来自矿井涌水，生活用水取自山泉水	高位水池布置在选厂最高处
	排水系统	雨水： 排水采用雨污分流制，选矿区雨水经外围雨排水渠收集后随外部沟渠排入南面地表水山溪，尾矿库周边雨水由库周围的撇洪沟收集后经周边排水沟排入南面地表水山溪。 生产废水： 生产废水（包括综合利用后富余的矿井涌水、尾矿库淋滤水、雨季废石堆场淋溶水等经污水处理站处理达标后经矿区 6km 排水管道排入溆水。 生活污水： 经化粪池后灌溉林地	利现，2020 年完成了尾矿库排水系统整改、污水处理站改扩建。
	供电系统	利用现有 35kv 线路改造，建设 35/10kv 总降压变电所，安装一台容量为 1250kVA 主变，下设车间变电所以放射式和树干式向矿区内各用电负荷供电	变电站靠近选厂东北侧布置
	进厂公路	长 2km，宽 10m，为水泥路面（为村道）	利现
	办公生活	9#斜井南面，占地面积约 1000m ² 。分布有职工食堂、办公室、宿舍等	利现
环保工程	废气治理	采矿过程采用湿式凿岩，产生的粉尘通过洒水抑尘处理；选矿过程筛分、破碎工序产生的粉尘经湿式作业、喷淋降尘、车间内沉降后无组织排放；废水及原料堆场的扬尘、尾矿库干滩扬尘等采用洒水抑尘设施进行降尘处理；道路通过洒水降尘减少运输扬尘；	利现
	废水处理及回用	生产废水：选矿废水经坝下收集池收集后全部抽回选厂循环使用，不进入污水处理站，补充井下涌水用于选厂生产，富余的矿井涌水经污水处理站达标排放溆水。 废石淋滤水、工业广场初期雨水、尾矿库淋滤水混合水的溢流水排至污水处理厂处理执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014），通过专用排水管道排入溆水；	已改造污水处理站原有组合池为事故池，包括原氧化反应池、一级反应沉淀池、二级反应沉淀池、中间水池、清水池，总容积 470m ³
	固废处理系统	矿山开采产生的废石暂存于废石堆场，部分定期回填老采坑，其余部分拟设置碎石加工生产线用，资源综合利用；	/

		目前尾矿通过输送管道湿排至尾矿库（本次环评后，拟建 1、一条废石加工碎石生产线。2 建设尾砂脱水车间，增加一套脱水设备，脱水后的尾矿 30%堆填尾矿库（70%外售水泥厂等作为生产原料）；废机油等用密闭容器收集后，暂存于危废暂存间，定时交由资质单位进行处理；废水处理站污泥经干化后运至尾矿库堆存；生活垃圾统一收集后送往当地垃圾收集池，由环卫部门统一外运处置。	
	绿化（水土保持）、生态恢复	工业场地硬化绿化等	/
	噪声治理	对选厂的破碎机、磨矿设备、浮选机等主要噪声源，主要采取建筑隔声、安装隔震器、减震垫和隔音板等措施	/

说明：本项目配备了一条 100t/d 生产线（老）、一条 200t/d 生产线（新）。100t/d 生产线故障率高经常影响正常生产进度，企业于 2012 年增设了一条 200t/d 的浮选生产线备用，同时也作为今后矿山扩建考虑而设置。正常生产仅需用 100t/d 生产线，200t/d 的浮选生产线为故障、检修等情况下为赶生产进度偶尔使用。同时公司选厂只处理本项目开采的原矿（3 万 t/年），不向外购入锑原矿进行选矿。

4.1.3 工程内容改造情况

表 4.1-2 本项目历次改造情况一览表

改造内容	改造前	改造后	改造时间
井筒、开拓回采系统	井下坑道复杂、提升转运次数繁多，井下多斜井转运、巷道狭窄、无人行道、斜井坡度大、矿车人工推运生产强度大效率低，生产成本低、安全隐患大	采矿系统基建技改工程，技改工程内容包括：主斜井、南北回风井、-100m 回风平巷、-140m 中段平巷、-200m 中段排水系统，六大系统建设。基建工程总程度 3907m，工程总量为 22266m ³ ，采切工程量为 2547m ³ 。开拓系统为斜井+盲井开拓，井硐落底标高由-200m 提高到-100m。	2013 年 8 月至 2019 年 8 月
工业场地	占地 2000m ²	对工业广场进行了硬化，设置初期雨水收集	2017 年
废石堆场	废石堆场面积约 1.7 万 m ²	改造后新建堆场挡土墙、四周截洪沟	2019-2020 年
选矿厂	100t/d 生产线	新增设了一条 200t/d	2012 年
尾矿库	2013 年 11 月开工建设，初期坝底标高为 202m，顶标高为 218m，设计最终堆积标高为 245m，设计最大库容为 30 万方，属于 V 级库（小 2 型）低坝	规模不变。 设计整改内容：（管线防渗漏工程、截排水工程、防渗工程、监测井布设、防尘措施）	2020 年

废水收集处理设施	处理能力仅为 600m ³ /d	改造后, 处理能力为 1200m ³ /d 的污水处理站	2020 年
----------	-----------------------------	---	--------

4.1.4 生产规模、产品方案、产量

表 4.1-3 项目产品方案一览表

序号	产品	单位	数量	备注
1	锑金精矿	t/a	1688	品位: 金 40g/t, 锑 19.4%
2	碎石 (废石为原料)	t/全生产期	约 5 万吨	副产品

4.1.5 技术经济指标

根据《溆浦县龙王江锑矿矿产资源开发利用方案》(2008)、《溆浦县龙王江矿区龙王江金锑矿资源储量核实报告》(2015), 采矿及选矿设计主要技术经济指标分别见表 4.1-4、4.1-5。

表 4.1-4 矿山主要技术指标

序号	名称		单位	指标	备注
1	矿石范围	拐点	个	5	
		开采标高	m	+350m~-380m	
		矿山面积	Km ²	1.147	
2	矿体特征	矿种		锑金矿	
		矿体平均走向长	m	40-170	
		矿体平均倾角	度	55-65	
		矿体平均重量	m ³ /t	2.65	
		矿体平均厚度	m	0.79	
		边界品位	/	Sb0.5%, Au: 0.8×10 ⁻⁶	
		最低工业品位		Sb1.0%, Au: 0.8×10 ⁻⁶	
		最低可采厚度	m	0.5	
		夹石剔除厚度	m	2.0	
		伴生金最低估算品位	g/t	0.5	
	矿石平均品位	Sb	%	1.21	
		Au	g/t 矿石	2.37	
3	资源储量及开采技术条件				
①	资源储量设	保有资源储量 (122b+333)	/	锑矿石量 10.1 万 t (其金矿石量 8.0 万 t, 伴生金矿石量 2.1 万 t)	锑金属量 1221t
					金金属量 228kg
					伴生金金属量 11kg

		累计探明资源储量	/	锑矿石量 16.7 万 t （其中金矿石量 14.6 万 t ，伴生金矿石量 2.1 万 t）	锑金属量 4729t
					金金属量 337kg
			设计可采储量	万 t	8.58
②	水文地质条件			简单	
③	工程地质条件			中等	
④	环境地质条件			中等	
⑤	开采技术条件			中等	
⑥	矿山剩余服务年限		a	2.86	按 10.1 万 t 保有 量、0.85 可采系数 计算
2	采矿				
①	工作制度			300d，2 班/d，8h/班	
②	采矿能力		万 t/a	3	100t/d
③	开采方式			地下开采	
④	开拓方案			斜井+平硐开拓	
⑤	采矿方法			削壁充填法	
⑥	开采回采率		%	85	
⑦	采矿损失率		%	15	
⑧	采矿贫化率		%	20	
⑨	运输方式			轻轨道、U 型矿车、人力 推车	
4	通风				
①	通风方式			抽出式	
①	通风系统			对角式	
5	装机总容量		kW	180	采矿

表 4.1-5 选厂主要技术经济指标

序号	名称	单位	指标	备注
1	选矿			
①	工作制度		100-300d/a, 3 班/d, 8h/班	主要根据两条选厂线使用情况, 按只 使用 100t/d 生产线, 年生产需 300d, 按两条线同时生产, 仅需 100 天
②	处理能力	万 t/a	3	100 t/d
③	入选品位	%	Sb: 0.86	Au 品位 0.95g/t
④	选矿回收率		Sb 90%	Au 95%

⑤	入选矿石金属量			Sb: 363t/a	Au:71.1kg/a
⑥	尾矿品位			Sb: 0.11g/t 原矿	Au 品位 0.12g/t 原矿
⑦	工艺流程		二次破碎-磨矿-浮选		
2	锑金精矿产品				
①	产品产量		1688t/a		
②	产品品位	Sb	%	19.4	锑金属量: 327t/a
		Au	g/t	40	金金属量 67.5kg/a
3	装机总容量		kW	1400	选矿
4	劳动定员		人	58（含采矿人员）	主要为附近村民

4.1.6 主要设备

项目主要设备情况见下表 4.1-6。

表 4.1-6 主要设备表

序号	设备名称	单位	数量
采矿	1 凿岩机	台	8
	2 卷扬机	台	3
	3 电机车	台	8
	4 空压机	台	2 (一用一备)
	5 翻斗矿车	台	25
	6 风机	台	4
	7 水泵	台	4 (三用一备)
选矿 (2 条线)	1 鄂式破碎机	台	2
	2 双螺旋分级机	台	2
	3 湿式格子球磨机	台	2
	4 浮选机	台	2
	5 装载机	台	2
废石加工	1 板式给料机	台	1
	2 EP 鄂破	台	1
	3 反击破	台	1
	4 振动筛	台	1
	5 运输皮带	套	1
	6 铲车	台	1
尾砂压滤	1 砂采用旋流器	台	1
	2 脱水筛	台	1

4.1.7 原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.1-7。

表 4.1-7 采矿主要原辅料消耗表

名称		年耗量	最大储量	包装	储存地点
采矿	炸药	45t	1.5t	/	炸药库，距离选厂 180m
	雷管	10.8 万发	300 发	/	
	导火索	1200m	100m	/	
	钎头	1500 个/a	/	/	
	钢绳	3000m	1000m	/	
	坑木	45m ³ /a	/	/	
选矿	钢球	60t	/	/	选厂
	2#油	3t	0.5t	液态、桶装	选厂药剂库
	机油	1	0.5t	液态、桶装	选厂
	丁铵黑药	12t	1.5t	固态、袋装	选厂药剂库
	五水硫酸铜	9t	2t	固态、袋装	选厂药剂库
	丁基钠黄药	12t	1.5	固态、袋装	选厂药剂库

4.1.8 原矿成份分析

本项目原矿为辉锑矿，属于锑的硫化物矿物。原矿平均样经湖南省怀化市岩土矿产测试所采样分析结果知（见附件），其全成分分析检测结果详见表 4.1-8。

表 4.1-8 锑矿原矿成分分析表

成分	<u>Sb</u>	<u>S</u>	<u>Mn</u>	<u>CaO</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>SiO₂</u>
百分比 (%)	<u>1.78</u>	<u>1.07</u>	<u>0.13</u>	<u>2.66</u>	<u>4.63</u>	<u>0.54</u>	<u>63.8</u>
成分	<u>MgO</u>	<u>*Zn</u>	<u>*Cu</u>	<u>*Pb</u>	<u>*Cd</u>	<u>*Cr</u>	<u>*Hg</u>
百分比 (%)	<u>1.34</u>	<u>108</u>	<u>33.5</u>	<u>35</u>	<u>65</u>	<u>42</u>	<u>0.263</u>
成分	<u>*As</u>	<u>*Ni</u>	<u>Au(g/t)</u>	<u>*Bi</u>	<u>*Se</u>	<u>*Sn</u>	
百分比 (%)	<u>2935.32</u>	<u>18</u>	<u>2.17</u>	<u>ND</u>	<u>ND</u>	<u>ND</u>	

备注：带“*”单位为 mg/kg，“ND”表示未检出。

本次评价委托湖南省湘核检测科技有限公司对本项目原矿、尾砂、废石样品分别进行了放射性检测，其检测结果详见表 4.1-9 及附件 44。

表 4.1-9 矿石放射性检测分析表

样品原号	检测结果				计算结果	
	<u>²³⁸U</u>	<u>²²⁶Ra</u>	<u>²³²Th</u>	<u>⁴⁰K</u>	<u>I_{Ra}</u>	<u>I_K</u>

	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	\	\
原矿	14.3	7.28	29.3	15.3	≤0.1	0.1
尾沙	8.13	5.52	13.1	266	≤0.1	0.1
废石	64.7	39.1	139	832	0.2	0.8
GB 20664-2006	≤1000	≤1000	≤1000	≤10000	/	/

本项目原矿放射性检测结果均小于《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB 20664-2006）中有色金属矿产品天然放射性核素限值，因此本项目矿石为低放射性矿石，无需编制辐射环境影响评价专篇。

4.2 公用工程、辅助工程

4.2.1 供、排水工程

1、给水

（1）采矿用水

矿井用水主要为凿岩用水，供水采用坑内水，在 9 号主斜井 160m 中段设水池，经沉淀至清以后，再分别用管道送至各工作面。由于矿井涌水量小，一般情况下，共 9 号主斜井及新风井+10m 中段以上的坑内水，可满足矿井生产供水需要生产用水由矿区井下涌水供给。

（2）选矿用水

选矿生产用水由矿区井下涌水供给，不足部分通过从山溪抽取溪水供给，选矿厂选矿厂建有高位水池给生产供水。

2、生产排水

（1）矿井涌水

矿井排水，分别由 9 号主斜井，雷打洞井排出至地表。主斜井为主要排水井口，自 -100m 中段~+50m~地表（+291m）；雷打洞井自二级暗斜井井底-54m 处~+80m 平巷~+263m 主平巷至地表。井下涌水经各巷道边缘的排水沟汇集于斜井落底处的水仓内，沉淀后少量用于井下降尘和凿岩冷却等，其余抽出至地面集水池，通过管道输送至选厂用于选矿新鲜水用于选矿生产以及洒水降尘。剩余井下涌水进入污水处理站。通过 6km 长专用排污管道接至溆水外排（高明溪与溆水交汇处）。

(2) 选矿排水

选厂选矿废水经收集后，回用于选厂选矿。

(3) 尾矿库排水

尾矿库的淋滤水经重力进入坝下的废水收集池，通过 6km 长专用排污管道接至溆水外排（高明溪与溆水交汇处）。

(4) 初期雨水

本项目设置了初期雨水收集池，经收集后的初期雨水接入污水处理站处理达标后排放。

排水路径详见附图 8。

2、生活供排水

生活用水取自山间溪水，目前工区建有生活用水池。生活污水经化粪池处理后全部用于农肥及植被灌溉，无外排。

4.2.2 供电

采矿工区装机容量 180kw，工作容量 158KW，计算有功负荷 128kw。全部利用现有供电系统。

选厂：在主厂房附近设一台 1250kVA、10/0.4kV 变压器，负责破碎车间、筛分-预抛车间、主厂房、污水处理站等其它辅助设施的供电。选厂总工作容量为 1400 kW，有功功率为 875.41kW，无功功率为 349.31 kvar，功率因数 $\cos\varphi$ 为 0.93，年耗电量 5252.48k-kWh。

4.2.3 内、外部运输及道路

坑内采用轨道矿车运输，平巷采用人力推车至斜井调车场，斜井采用卷扬机提升出井口，再用人力推车将矿石运至选矿厂或用汽车转运至选厂，废石直接倒至地面井口废石场内。产品运输采用汽车运送交付于用户。

(1) 井下运输

采用轻轨道，侧卸式 U 型矿车运输，平巷采用蓄电池机车运输，斜井采用卷扬机提升，矿岩经在各中段采场漏斗直接装入矿车，经盲斜井、主平硐，再经地面提升设施直接进入选矿矿仓。

(2) 外部运输

矿区外部运输主要为产品运出、原辅材料运入，采用汽车运输。产品的运出运输量 1688t/a。

(3) 内部运输

矿区内部的运输为原矿从采矿工区运往选厂，运输量为 30000t/a。矿石运输，除新风井的矿石直接可由井口一选矿厂粗矿仓卸矿，其他的 9 号主斜井、雷打洞井，由汽车运输至选厂，运输距离为 0.5-1km。

提升出井口的废石，经轻轨道直接运至各井口的废石堆卸碴码头倒碴。

(4) 道路

矿区外部运输依托现有的乡道、县道；内部运输利用矿区内已有的水泥路，长约 2km。

4.2.4 废石场基本情况

(1) 现有废石堆

矿山现有废石堆 3 处，其中位于雷打洞井口的北面，编号为 FS1，占地面积约 4985m²，最大堆高约 4m，平均堆高约 2m，堆存的废石量约 8973m³。该废石堆未做防治措施，由于堆放时间较长，基本自然稳定，且部分地段已自然还绿，该废石堆已废弃，不再堆放废石。

雷打洞井口下方有废石堆 1 个，编号为 FS2，占地面积约 6560m²，最大堆高约 10m，按平均堆高约 4m 计算，堆存的废石量约 26240m³。该废石堆下方修筑了挡石墙，南面修了排水毛沟。该废石堆可堆存部分废石，可以满足设计盲斜井掘进废石的堆存需求。

主井口下方有废石堆 1 个，编号为 FS3，占地面积约 11220m²，最大堆高约 6m，按平均堆高约 3m 计算，堆存的废石量约 33660m³。该废石堆下方修筑了挡石墙，下方修了暗涵管。按平均堆高 5m 计算，预计可新增堆放废石约 23000m³，可以满足未来废石的排放需求，不再另行设计废石堆。

(2) 废石综合利用措施

根据矿山开采规模、开拓系统及采矿方法，废石堆主要用于堆放基建过程中产生的废石，矿山拟对废石进行综合利用，在废石堆（FS3）下方安装好一条生产设备，拟用于生产建筑用碎石，即减轻了废石堆压力，且变废为宝。

4.2.5 尾矿库基本情况

(1) 库址

矿山已建有 2 座尾矿库，其中 2008 年修建的尾砂库已达到库容，并已封库。2014 年在原尾砂库下方新建一尾砂库（位于选厂南面下游 200m 山谷），建造了相应的浮选尾矿设施，主要有：尾矿库、水管溢水井、排水涵管、尾矿输送管线、排洪渠等。

地形为冲沟型山谷，地势北高南低，沟谷狭窄细长，谷岸两侧山体较陡，山上植被较好。尾矿坝下游地形为较缓的洪积冲沟地貌，坝址距最近的居民区为西南面约 300m。库区下游 2.0km 以内不存在工矿企业、大型水源地、水产基地及全国和省重点保护的名胜古迹。

尾矿库平面布置详见附图 7。

(2) 建设情况

其尾矿库及初期坝 2012 年 7 月由湖南继善矿业有限公司完成工程地质勘察设计，2013 年 8 月由怀化湘西金矿设计科研有限公司完成初步设计，2013 年 10 月获得溆浦县安全生产监督管理局建库批复，于 2013 年 11 月开工建设，由湖南核工业建设有限公司进行施工，长沙华星建设监理有限公司进行施工监理。并于 2014 年 2 月 15 日竣工。2014 年 9 月委托湖南浩美安全环保科技有限公司对溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿尾矿库工程进行了安全验收评价，评价结论为具备安全验收条件。

(3) 建设内容

尾矿库型式为山谷型，初期坝为不透水型碾压土石坝，坝高 15m（初期坝底标高为 217m，顶标高为 232m），坝顶宽 4m，坝顶轴线长 86m，设计总坝高 28m，设计最终堆积标高为 245m。尾矿后期子坝采用粗尾砂筑坝，共 9 次加高，每次加高 1.5m，初期坝以后的子坝加高，由设计院设计，矿方自行组织施工，现已加高至五级子坝，运行良好。

尾矿库总库容 53.13 万 m^3 ，有效库容 31.23 万 m^3 ，属于 V 级库（小 2 型）低坝，采用坝前放矿。尾矿年产生量为 2.83 万 m^3 ，尾矿库库的服务年限为 11 年。尾矿颗粒密度约 2.8t/ m^3 ，尾矿堆积干密度 1.4t/ m^3 ，尾矿粒度中-0.074mm 占 87%。

(4) 排水

初期坝下游坡马道和坝脚位置各设有一条坝坡排水沟，排水沟为矩形断面，尺寸 0.3x0.3m，砖砌结构，内表面粉 20mm 厚水泥砂浆，坡降为 1.5%。初期坝两肩与山体

交汇处设置坝肩排水沟，坝肩沟采用 M5.0 水泥砂浆砌 MU30 毛石，内表面粉 20mm 厚水泥砂浆，断面为矩形，底宽 0.5m，顶宽 1.0m，深 0.5m。初期坝坝底平行于坝轴线设横向排渗盲沟，并垂直坝轴线设置纵向排渗管，布置于坝中两侧 15m 处。

(5) 防洪

尾矿库防洪系统分为库内排洪系统和库外排洪系统两部分。库内汇水面积 0.24k m²，按照 100 年一遇防洪标准洪流量 8.26m³/s，洪水总量 4.73×10⁴m³；库外汇水面积 0.94k m²，按照 100 年一遇防洪标准洪峰流量 21.34m/s，洪水总量 18.03×10⁴m³。库内排洪系统采用库内排水斜槽+排水涵洞，库外采用拦洪坝+截洪沟方式排洪。拦洪坝为于库尾北侧，截洪沟沿尾矿库右岸山体布置。

排水斜槽采用圆拱直墙型钢筋混凝土结构，断面 1.0x1.2m，盖板为钢筋混凝土拱形盖板，排水斜槽进口底部标高 242m，出口底部标高 28m，总长 243.4m，平均坡降约 5.8%。排水涵洞采用圆拱直墙型钢筋混凝土结构，断面 1.0x1.2m，排水涵洞进口底部标高 228m，出口底部标高 215m，总长 235.4m，平均坡降约 5.6%。排水斜槽与排水涵洞之间设有连接井，连接井为钢筋混凝土结构，井深 3m，根据隐蔽工程验收记录，连接井基础底部为 100mm 厚混凝土垫层。

拦洪坝为浆砌毛石重力坝，拦洪坝基础开挖至风化岩层。拦洪坝坝底高程 260m，坝高 6.0m，坝体外坡坡比 1: 0.4，内坡坡比 1: 0.2，坝顶宽 1.5m，坝体内表面设有 200mm 厚混凝土防水层，外表面采用 1: 2 水泥砂浆勾缝。根据隐蔽工程验收记录，截洪沟基础开挖至风化岩层，截洪沟入口标高 259m，出口标高 215m，全长 316m，平均比降 1: 0.13，净断面尺寸为 2.0x2.2m，入口上游河道设有拦污栅。

表 4.2-1 尾矿库基本情况表

序号	项目	基本情况			
1	基本情况	尾矿库名称	龙王江锑矿尾矿库		
		尾矿库型式	山谷型	尾矿库等别	五等
		地理位置	溆浦县龙王江乡	经纬度	27°46'13.93"北 110°37'45.90"东
2	设计	总库容	53.13 万立方	总坝高	28m
		坝项轴线长	86m	坝顶宽度	4m
		防洪标准	100 年一遇	洪水运行时	1.05
		最小滩长	40m	安全超高	0.4m
3	初期坝	初期坝库容	7.8 万 m ²	坝高	15m
		类型	不透水型碾压土石坝	初期坝坝顶高程 232m，坝高 15m，采用坝前放矿。	
4	防洪系统	库内汇水面积	0.24k m ²	洪水总量 4.73 万 m ³	

		库内排洪系统	①库内排洪系统采用排水斜槽+排水涵洞排水方式；	
			②排水斜槽：断面 1.0x1.2m，盖板为钢筋混凝土拱形盖板，排水斜槽进口底部标高 242m，出口底部标高 228m，总长 243.4m，平均坡降为 5.8%；	
			③排水涵洞：断面 1.0x1.2m，盖板为钢筋混凝土结构，排水涵洞进口底部标高 228m，出口底部标高 215m，总长 235.4m，平均坡降为 5.6%；	
			④排水斜槽与排水涵洞之间设置有连接井，井深 3m。	
		库外汇水面积	0.94k m ²	洪水总量 18.03 万 m ³
		库外排洪系统	①库外排洪系统采用截洪沟+拦洪坝的方式；	
			②拦洪坝：拦洪坝坝底高程 260m，坝高 6.0m，坝体外坡坡比 1: 0.4，内坡坡比 1: 0.2，坝顶宽 1.5m；	
			②截洪沟：截洪沟入口标高 259m，出口标高 215m，全长 316m，净断面尺寸为 2.0x2.2m，入口上游河段设有拦污栅。	
5	尾矿水处理系统		经处理后达标排放	

(6) 尾矿库整改

根据《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿尾矿库污染治理方案》(2019 年 10 月)，存在以下问题：：1) 尾矿水回用率不高；2) 废水处理设施不完善并处理能力偏小；3) 截排水设施不完善，雨污分流不彻底；4) 未作输送管道防泄漏措施；5) 库区滩面及堆积坝坝体未采取防扬散措施；6) 未布设地下水监测井。

针对该情况，按照《尾矿库污染治理方案》，建设单位实际总投资 724.93 万元（其中尾矿库整改工程 118.41 万元、废水处理站改扩建投资 606.52 万元），对尾矿库及污水处理站进行了整改，尾矿库整改工程从 2019 年 11 月 16 日开工，2020 年 9 月 2 日竣工；废水处理站改扩建工程从 2020 年 4 月 2 日开工，2020 年 9 月 2 日竣工，施工过程中无环境投诉，现场无遗留污染情况。2020 年 10 月通过《尾矿库及废水处理改扩建综合治理工程》环保保护验收，并完成了“环境问题整改销号”（附件 36）。

本次所完成的整改的内容如下：

1、完善尾水收集池、回收泵站及管道设施。

初期坝尾矿水收集池位于坝脚边，坡面的雨水直接进入收集池内，采用在坝脚处浇筑约 0.4m 高，厚 0.3m 的 C25 砼隔板将其隔开，加高收集池末端隔坎，整个收集池采用工栅盖住达到防雨效果，收集池内临时水泵待下游废水处理站改造后拆除，收集池溢流口另增加直径 200 的 HDPE 管流入下游的调节池，同时作好原来 PC 管理地保护，防止破裂发生渗漏现象，下游的调节池上面也作好工栅防雨措施。

2、提升改造废水处理站。

对废水处理设施进行扩能，由原来处理规模 $600\text{m}^3/\text{d}$ 扩建至 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。采用沉淀物化法处理工艺，设计处理工艺流程为：初期雨水沉淀池+调节池+沉淀池+高效沉淀池+过滤吸附。投加药剂为硫酸铁、PAM、石灰。工艺流程图见图 4.2-1。建设内容如下（详见表 4.2-2）：

- 1) 增设 1 座初期雨水沉淀池，土建尺寸 $L\times B\times H=30\times 60\times 2.5\text{m}$ ，结构：覆膜+混凝土。
- 2) 增设 1 座调节池，土建尺寸 $L\times B\times H=18\times 9\times 4.0\text{m}$ ，结构：钢砼结构。
- 3) 增设 1 座沉淀池，土建尺寸 $L\times B\times H=8\times 8\times 6.0\text{m}$ ，结构：钢砼结构。
- 4) 增设 1 座中间水池和清水池，土建尺寸 $L\times B\times H=12.5\times 4\times 5\text{m}$ ，结构：钢砼结构。
- 5) 增设 1 座解析水池，土建尺寸 $L\times B\times H=6.0\times 2.0\times 4.0\text{m}$ ，结构：钢砼结构。
- 6) 增设 1 座高效沉淀池，土建尺寸 $L\times B\times H=12.5\times 6.7\times 6.0\text{m}$ ，结构：钢砼结构。
- 7) 增设 1 座标准排口，土建尺寸 $7.0\times 1.5\times 2.0\text{m}$ ，结构为钢砼结构。
- 8) 增设 1 座生产用房，土建尺寸 $L\times B\times H=16\times 5\times 4.0\text{m}$ ，结构为砖混结构。
- 9) 改造原有组合池为事故池，包括原氧化反应池、一级反应沉淀池、二级反应沉淀池、中间水池、清水池，总容积 470m^3 。

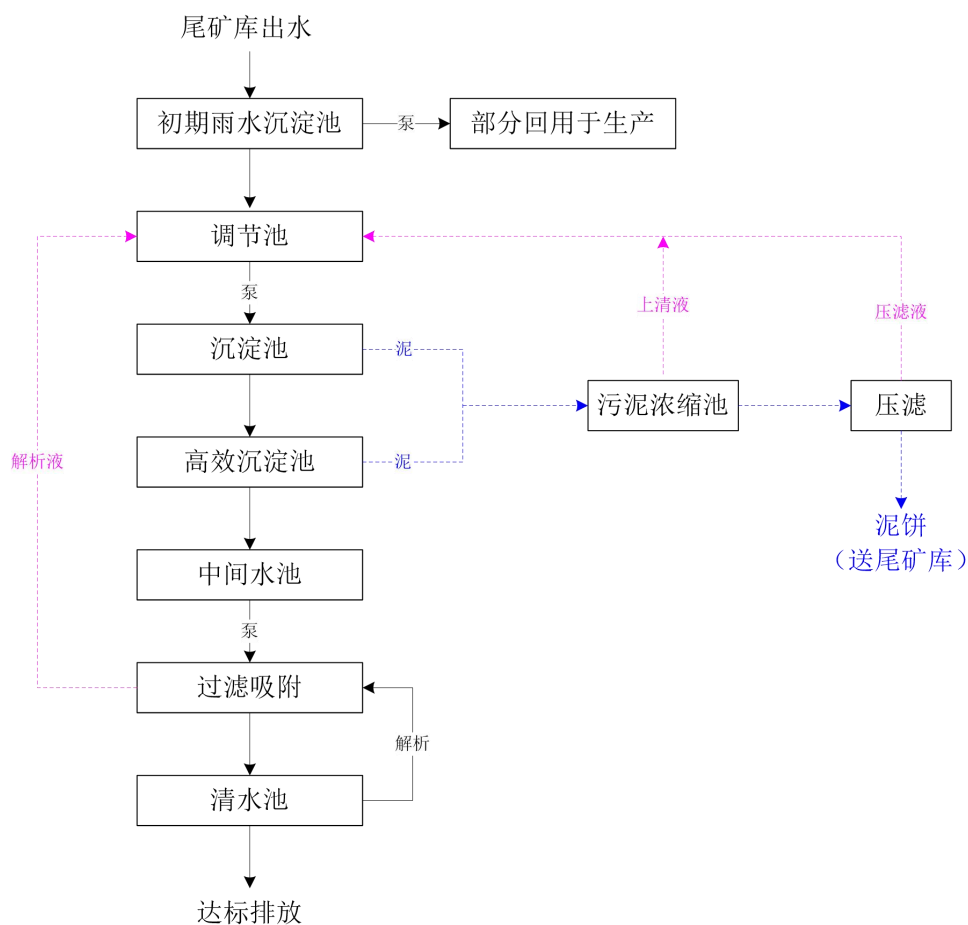


图4.2-1 污水处理工艺流程图

3、截排水工程

完善完善截排水系统，进一步做好清污分流工作，加固库尾的拦水坝，清除拦水坝内堆积的尾渣，同时修补尾矿库内的排洪设施。

1) 建尾矿库左侧截洪沟

尾矿库左侧截洪沟矩形断面尺寸：截水沟断面净尺寸：宽×高=0.8m×1.0m，沟底纵坡平均值 $i=2.0\%$ ，确定截水沟过流能力为 $3.2\text{m}^3/\text{s}$ ；尾矿库左侧截洪沟处设计洪水流量为 $1.71\text{m}^3/\text{s}$ ，故截洪沟的过流量满足要求。截洪沟采用 C25 混凝土浇筑，底板厚 0.3m，两侧厚 0.3m。

尾矿库左侧截洪沟在初期坝坝左坝肩下游侧设一消力池，消力池采用 C25 钢筋混凝土结构，净尺寸：长×宽×深=3.0m×2.0m×1.0m，池厚 0.3m，底板厚 0.3m。

2) 尾矿库拦水坝加固

拦水坝是企业原有旧的堆石坝采用浆砌石加高而建成的，基础不牢固，整改前

拦水坝坝高约 6m，对拦水坝下游坝面按照坡比 1: 2 采用 M7.5 浆砌石进行砌筑。考虑到拦水坝坝前尾渣在清理之前时，时有污水向尾矿库流入，在原堆石坝下涵洞口下修建一钢筋收集池，采用 C25 砼浇筑，净尺寸：长 x 宽 x 深=2.0mx1.0mx1.0m，水池内设一水泵，将污水直接抽回选厂。

3) 其他排洪设施

对库尾的排洪涵管局部已损坏地方，采用 C30 砼进行补强，同时修补库内排水斜槽等排洪设施，使库尾的雨水与尾矿水分流，也避免尾渣堵塞排水斜槽，确保尾矿库大坝安全，减少大坝下游废水处理站的负荷。及时疏通已建截洪沟以及坝体排水沟内的杂质和泥沙，确保水流顺畅。

尾矿库右侧截洪沟有一段土沟未衬砌，需采用 C25 混凝土浇筑，截洪沟断面与已衬砌的沟渠一样，净尺寸：宽 x 高=0.8mx1.0m。

4) 完善输送管道建设，做好输送管线防泄漏保护沟

尾矿库沿山坡架设，采用加压输送，在输送管道的全线下设置保护沟，保护沟净尺寸：宽 X 深=0.4mx0.4m，保护沟采用 C25 混凝土浇筑，底板厚 0.2m，两侧厚 0.2m，保护沟上面采用 C25 混凝土盖板。如发生管道破裂，尾渣可以通过保护沟流至尾矿库内。考虑管道全线距离短，不作全线事故应急池建设。

5) 尾矿库防扬尘措施

做好防尘措施，在尾矿库干滩面新增喷淋系统防止扬尘，同时在堆积坝坝坡上种植植被。

坝体防尘措施：堆积坝的裸露表层覆盖土足够植草或小灌木正常生长。因此不考虑重新覆土。选择植被时应选择种植选择根系较浅，对水分要求中等、草质较好、耐沙，对重金属有较好的吸收、固化、吸附、抗性作用的中生草类。植被恢复面积 400m²。本工程根据植被物种选用小乔木种子为银合欢，草种为狗牙根、高羊茅，小灌木种子为刺槐，各种配比为 1: 2: 2: 1。

滩面防尘措施：新建一套干滩喷淋系统。通过建造专用的输水管网，通过洒水或形成水帘的方式增加尾矿砂的含水率，砂子在湿润的情况下，粘滞性增加，团聚作用加强，这是减少扬尘污染的有效方法。喷淋防尘系统由防尘喷枪、管路、阀门、供水泵、配电及控制系统等组成。喷淋水从尾矿库尾水池中抽取。

6) 尾矿库库尾及初期坝下游增设地下水监测井。

地下水监测井尾矿库上游设一井，下游二井。

表 4.2-1 尾矿库整改建设内容一览表

项目	序号	名称	单位	工程量	备注	是否符合污染防治方案要求
尾矿水回用	1	C25 砼	m ³	7.0	/	符合
	2	DN200HDPE 管	m	300	/	符合
	3	工棚	m ²	250	/	符合
截排水工程	4	土石方开挖	m ³	2650		符合
	5	土石方回填	m ³	925		符合
	6	C25 砼截洪沟	m	750	净尺寸：宽 x 高=0.8mx1.0m	符合
	7	钢筋砼消力池	个	1	长 x 宽 x 深=3.0mx2.0mx1.0m	符合
	8	排洪涵管与排水斜槽 C30 砼浇筑	m ³	5.0	修补	符合
	9	M7.5 浆砌石拦水坝加固	m ³	190	/	符合
	10	拦水坝下 C25 砼收集池	座	-	净尺寸：长 x 宽 x 深=2.0mx1.0mx1.0m	符合
	11	水泵	台	-	10m ³ / h 抽水泵	符合
	12	拦水坝内尾渣清除	m ³	1600	/	符合
输送管线防泄漏	13	土石方开挖	m ³	680	/	符合
	14	土石方回填	m ³	270	/	符合
	15	C25 砼保护沟	m	550	净尺寸：宽 x 深=0.4mx0.4m	符合
防尘措施	16	坝体覆绿	m ²	400	种植草籽、小灌木。刺槐	符合
	17	潜水泵	台	2	50WQ15-40-5.5	符合
	18	PE 主管 DN50	m	250	长度 200m、宽度 0.2m、高 1.0m	符合
	19	PE 主管 DN20	m	150	/	符合
	20	喷头	个	8	20PY2-30	符合
监测井	21	地下水监测井	个	3	/	符合

表 4.2-2 废水处理站改扩建建设内容表

序号	建构筑物名称	工艺尺寸	结构形式	数量	是否符合设计方案
1	初期雨水沉淀池	30x60x2.5m	覆膜+混凝土	1 座	符合
2	调节池	18x9x4.0m	钢砼结构	4 座	符合
3	沉淀池	8x8x6.0m	钢砼结构	1 座	符合
4	中间水池和清水池	12.5x4x5m	钢砼结构	1 座	符合
5	解析水池	6.0x2.0x4.0m	钢砼结构	1 座	符合
6	高效沉淀池	12.5x6.7x6.0m	钢砼结构	1 座	符合
7	标准排放口	6.2x1.5x2.0m	钢砼结构	1 座	符合
8	生产用房	18.84x6x4.0m	砖混结构	1 座	符合
9	事故池	利用原有组合池	半地上钢砼结构	1 座	符合
10	总图绿化			1 项	符合
11	总图道路			1 项	符合

4.2.6 炸药库

矿山炸药库修建于 2008 年 3 月，位于选厂西南面 180m，隔山，炸药库三面环山，周边无村民居住。炸药库总用地面积为 350m²，包括一栋炸药库、一栋雷管库及相关配套设施，砖混结构。炸药最大储存量 1.5t，工业雷管最大储存量 10000 发，炸药库已获得公安部门的危爆使用许可证（《报批作业单位许可证》已于 2020 年 21 月 8 日到期，需重新续证）。配备有爆破工程技术人员、安全源、库管员、爆破员，涉爆人员均经当地主管部门培训考核合作，并持证上岗。

库区内设有 1 座消防水池，蓄水量大于 15m³，配备有消防水泵并设有消防水带、水枪；库房配备有足量的磷酸铵盐干粉灭火器。根据《溆浦浩峰矿业有限公司民用爆炸物品储存库安全现状评价报告》（2018 年 8 月），库区消防通道满足消防要求，按要求设置了防雷防静电设施，并经怀化市防雷中心溆浦监测所检测合格。库区按照有视频监控系统，周界入侵报警系统等均符合要求。

4.3 矿区资源概况

4.3.1 矿山基本情况

矿山地理坐标：东经 110°37'43"~110°38'24"，北纬 27°46'16"~27°47'00"。矿山有

2km 简易公路与溆浦~两丫坪公路相接。距溆浦县城公路里程为 19km，距湘黔铁路溆浦火车站 21km，交通方便。

本矿山开采的锑矿石，主要有用有用矿物为辉锑矿，伴生有益组分为金。金主要以微粒自然金与毒砂、辉锑矿连生，金组份可进行综合回收。溆浦县浩峰矿业有限公司矿山基本情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 矿山基本情况

项目	建设内容
建设地点	溆浦县龙王江乡江东湾村
采矿范围	1.147km ² （由 5 个拐点圈定）
开采标高	+350m~-380m
开采规模	锑矿 30000t/a（100t/d）
生产工艺	采用“斜井+平硐开拓”的地下开采方式
工作制度	选矿：年工作 300 天，二班制 采矿：100-300 天（具体根据由订单确定的生产实际情况），一天三班。两条线的使用情况主要根据订单量，通常仅运营 100t/d 生产线或 200t/d 生产线，如生产需要赶进度，两条线可同时投入生产选厂主要根据两条选厂线使用秦，按只使用 100t/d 生产线，需 300d，按两条线同时生产，仅需 100 天
劳动定员	共 50 人，其中管理人员 6 人，生产工人 44 人
投资	总投资 18000 万，其中环保投资 2420 万

矿区平面范围为国土资源主管部门核批的矿区范围，面积 1.147km²，由 5 个拐点圈定，详见表4.3-2。

表4.3-2 龙王江锑矿矿界范围拐点坐标表（国家2000坐标系）

点号	坐标		点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	3074144.05	37463334.35	7	3073144.05	37464134.36
2	3074504.06	37463954.35	8	3073144.05	37463334.35
3	3073944.05	37464459.36			
面积	1.147km ²				
开采标高	+350m~-380m				

4.3.2 采矿范围及矿石储量

根据《湖南省溆浦县龙王江矿区龙王江金锑矿资源储量核实报告资源储量核实报告》（湖南恒炬勘查有限公司，2015年12月），通过本次核实基本查明矿体赋存于邱家

湾背斜北西翼板溪群五强溪组第二段的北东向压扭性破碎带中，共见5条矿脉：①号矿脉南西起九号主井西60米处，北东至442.04三角点南120米止，坑道已控制点-115米中段，钻孔控制至-130米。②号矿脉南西从柴蒲冲井南85°190米起止，北东至417.56三角点南120米止，深部控制至-100米中段。隐伏矿脉两条，②-1号脉在深部+127米中段发现，已控制到-110米中段。③号脉从+30米揭露，已控制到-75米中段。⑥号脉仅在钻孔ZK001中-73米处见到了工业矿体，往浅部的探矿工程中均未见到该矿体，矿山井下生产巷道也未揭露到该矿体。5条矿脉均呈北东向平行展布，倾向南东。矿山水文地质条件简单，工程地质条件中等，环境地质条件简单。

截止2015年10月底（至今未进行过开采，储量未发生变化，目前储量情况可仍沿用该资料），保有资源储量（122b+333）锑矿石量10.1万t，锑金属量1221t，金矿石量8.0万t，金金属量228kg，伴生金矿石量2.1万t，伴生金金属量11kg，累计探明资源储量锑矿石量16.7万t，锑金属量4729t，金矿石量14.6万t，金金属量337kg，伴生金矿石量2.1万t，伴生金金属量11kg。锑矿石保有储量10.1万t，可采系数取0.85，剩余开采年限为2.86年。详见表4.3-3。

表 4.3-3 龙王江金锑矿资源储量估算结果汇总表

单位：锑金属量 t 金金属量 kg /矿石量万 t

矿 种	类 型	本 次 估 算 资 源 储 量				
		保有量	平均品位 (%)	采 损 量		累探量
				备案前	备案后	
Sb	主矿产	122b	$\frac{582}{1.3}$	4.48	$\frac{3508}{6.6}$	$\frac{4090}{7.9}$
		333	$\frac{639}{8.8}$	0.73		$\frac{639}{8.8}$
		122b+333	$\frac{1221}{10.1}$	1.21	$\frac{3508}{6.6}$	$\frac{4729}{16.7}$
Au	共生	122b	$\frac{23}{1.3}$	1.77		$\frac{23}{1.3}$
		333	$\frac{205}{6.7}$	3.07		$\frac{205}{6.7}$
		122b+333	$\frac{228}{8.0}$	2.86		$\frac{228}{8.0}$
	伴生	122b			$\frac{109}{6.6}$	$\frac{109}{6.6}$
		333	$\frac{11}{2.1}$	0.48		$\frac{11}{2.1}$
		122b+333	$\frac{11}{2.1}$	0.48	$\frac{109}{6.6}$	$\frac{11}{2.1}$
	共生+伴生	122b+333	$\frac{239}{10.1}$	2.37	$\frac{109}{6.6}$	$\frac{348}{16.7}$
备注：可采系数 0.85，预可采（122）金锑矿石量 1.11 万 t，锑金属量 494.7t，共生金金属量 19.55kg。						

4.3.3 矿山地质特征

1、地层

矿区范围出露的地层仅有上元古界板溪群五强溪组第二段（Ptbnw²）及第四系（Q）。现由老到新分述如下：

（1）板溪群五强溪组第二段（Ptbnw²）

分布于矿区全境及其周边，主要岩性为薄层-中厚层状灰绿-灰黑色变质细砂岩、条带状粉砂质绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩等。厚 920~1340m，为本区的加里东褶皱基底构造，矿区锑矿脉赋存于本段地层的层间断裂带中。岩层区域变质明显，岩石具微花岗鳞片变晶结构，少数保留有变余泥质结构、变余粉砂质结构，千枚状构造。水平层理发育，层面平整光滑，具丝绢光泽，风化后常呈褐红色、灰白色或黄褐色土状。

（2）第四系（Q）

主要为残坡积层和冲积层，冲积层零星分布于杨梅冲小溪谷，岩性为砂土、亚砂土，底部为砂砾层，厚 0-5m；残坡积层分布广泛，由黄褐色、红色、灰色粘土、砂质粘土夹千枚岩碎石等组成。结构松散，厚 0~10.65m。

2、构造

本矿区区域构造位置属雪峰山加里东褶皱带东亚带中段，溆浦-武阳大断裂东侧，雪峰山复式大背斜南东翼，是加里东期韧性剪切作用的强变形区。主要区域构造为陶金坪~龙鼻桥复式背斜及不同规模的北东走向压扭性逆断层。北东向构造是本区最显著的构造形式。

（1）褶皱构造

本矿区位于陶金坪-龙鼻桥复式背斜的次一级邱家湾背斜北西翼。邱家湾背斜为一轴面向南东倾斜，北西翼倒转的较紧密的褶皱，全由板溪群五强溪组第二段组成，轴向北东，轴面倾向南东，南东翼岩层产状正常，北西翼岩层倒转，背斜向南西倾伏。根据前人勘探资料，矿区内地表小褶皱较发育，但中深部岩层均倾向南东。

矿区为一复式褶皱，处邱家湾背斜的北西翼，由 9 个背斜（编号为 2、4、6、8、10、13、15、17、19）和 11 个向斜（编号为 1、3、5、7、9、11、12、14、16、18、20）组成。单个褶皱长 210~2700m，轴向 35~52°，轴面多倾向南东，倾角 33~72°，背、向斜相间近于平行展布，间距 20~300m 不等。由北西向南东，次级褶皱轴向由北北东向向北东向偏转，规模由小逐渐变大，褶皱形态由紧闭渐变为较宽缓，由倒转趋于正常。该类褶皱两翼岩性变化不大，多为同层褶皱，幅度较小。靠近含矿断裂的

褶皱多数遭其破坏，褶皱轴具右行错动。

(2) 断裂构造

矿区西侧有区域性大断层-洞坪逆断层（F32）通过，该断层为一北东向弧形压扭性断裂。该断裂自龙鼻桥向北东延伸，走向长 47km，龙鼻桥至龙王江段走向北东 30°，龙王江以北转向北东 40°，倾向南东，断裂面陡，倾角 40-70°不等，板溪群五强溪组逆冲于震旦系江口组和洪江组之上。

在洞坪逆断层上盘的五强溪组第二段地层中，靠近该大断层附近，发育有与洞坪大断裂基本平行的北东向次级断裂，它们是本区锑矿的控矿构造和容矿的空间。本矿山有①、②、②-1、③、⑥含矿断裂及④、⑤、⑦号脉（不具工业价值的矿脉）即是其中之列。以②号矿脉为例，该矿脉断层破碎带分布于矿区中部，南西从柴蒲冲井角北东经江东湾村至国 LD201，长约 1700 米，已控制延伸大于 400 米。断裂带总体走向北东 25°，倾角 40~50°，由地表小褶皱较为发育，断裂带与岩层相切，但在中深部断裂与岩层产状基本一致。断层面清晰、光滑平整，具挤压节理、摩擦镜面等特征；其力学性质应属压扭性，断距不详。破碎带宽 0.2~3.0m，由充填的锑矿脉、石英脉、碎裂砂质板岩、断层泥等组成。断层泥厚 0.1—0.5 米，锑矿脉分布于破碎带近顶部。

3、岩浆岩

该区岩浆岩不发育。距矿区 20km 的龙潭、葛竹坪一带有白马山花岗岩体出露，呈北东东向展布，与该矿成矿不密切。

5、蚀变作用

锑矿脉赋存于板溪群五强组第二段灰绿色一灰色绿泥石绢云母砂质板岩的北东向层间断裂破碎带中。近矿围岩热液蚀变作用明显，以绢云母化为主，尚有弱硅化、毒砂化、黄铁矿化等。各种蚀变在空间分布上，多为重叠、伴生。

(1) 绢云母化

绢云母化广泛分布于矿脉和断裂破碎带两侧，蚀变带宽度可达数米至 10 余米。蚀变带原岩中绿泥石被绢云母交代而减少或消失，绢云母增加，灰绿色绿泥石绢云母砂质板岩变成了浅灰色，砂质板岩岩石颜色变浅。

(2) 硅化

硅化发育于石英脉、断裂带两侧，石英、硅质沿裂隙充填和交代围岩，使原岩硅质增加。但一般硅化较弱，蚀变宽度仅数厘米至数米。

(3) 毒砂化

毒砂化主要分布在矿脉及含矿断裂上、下盘围岩中，自脉壁起数厘米至数米内，大部分集中于 1—10 厘米范围内，毒砂矿物呈小的针柱状体自形晶星散产出。

(4) 黄铁矿化

黄铁矿化基本分布于矿脉和含矿断裂附近，与毒砂化分布范围基本一致，黄铁矿呈细粒集合体浸染状分布于围岩中。

4.3.4 矿床特征

1、矿脉特征

本矿区一共有工业价值的矿脉有 5 条，即①、②、②-1、③、⑥号脉，现分述如下。

①号脉：矿脉地表控制走向长近 1000m，浅中部平均倾角 55°，深部平均倾角 65°。走向长度地表出露近 1000 米，深部坑道控制到-115 米标高，钻孔控制到-130 米标高，控制延深从地表算起约 510 米，（+25 米标高以上基本采空），主要由+25、+15、-30、-40、-50、-75 六个中段、ZK701、ZK703、ZK301、ZK001 及 ZK801 控制。矿脉宽为 0.10~6.68m。矿脉带倾向 110°~125°，倾角 45~65°，平均 55°。

②号脉：矿脉地表控制走向长近 1700m，倾角（北东段）62°，局部高达 87°，（南西段）平均 44°，中间段 47°。深部坑道控制到-100 米标高，控制延深从地表算起约 460 米，此条矿脉+100 米标高以上，矿化情况比较好，是以前开采铋矿石的主要矿脉。（+90 米标高以上只剩下部分残矿外其余的基本采空）。0 米标高以下矿脉贫化，基本达不到工业要求。主要由+160、+130、+125、+90、+70、+0、-20、-40、-70、-100 十个中段、ZK703、ZK1501 及 ZK1502 控制。矿脉宽为 0.10~1.00m。矿脉倾向 115°~130°，倾角 35~82°，平均 60°。

②-1 号矿脉：为隐状矿脉，从 125 米中段开始揭露，深部坑道控制到-110 米标高，控制延深从约 230 米，（+105 米标高以上基本采空）。主要由+125、+105、+60、+0、-20、-50、-750、-110 八个中段控制。矿脉宽为 0.15~1.4m。矿脉倾向 110°~125°，倾角 50~70°，平均 63°。

③号脉：为隐状矿脉，深部在-40 中段、-75 中段及钻孔（ZK703、ZK1501）揭露工业矿体，已控制斜深约 50 米，走向长约 200 米，矿脉宽为 0.15~1.4m。矿脉倾向 130°~140°，倾角 45~55°，平均 48°。

⑥号脉：根据调查访问，仅在钻孔 ZK001 中-73 米处见到了工业矿体，往浅中部的

探矿工程中均未见到该矿体，矿山井下生产巷道也未揭露到该矿体。

2、控矿条件：

2) 脉状云英岩型：

金矿脉严格受地层和构造两个因素的控制。

(1) 地层控矿

锑金矿脉主要赋存于板溪群五强溪组中成矿元素含量较高，为锑金成矿提供了部分矿源。赋矿围岩的主要组合为粉砂质绢云板岩夹绢云母板岩或两者互层。粉砂质绢云板岩物性相对较脆，易于形成裂隙，提供储矿空间，而绢云母板岩则主要呈塑性，且空隙较小，易于形成封闭环境，对成矿有利。

(2) 构造控矿

北东向主干断裂为区内主要导矿构造。其次级构造对矿体的控制作用明显。伴随区域性主干断裂产生的次级的北北东向、北东向（压扭性）断裂破碎带、节理裂隙带为主要容矿构造，矿脉严格受其控制，该组断裂多具逆～平移性质，一般沿走向及倾向延伸较稳定，断裂破碎带宽度变化较大，由几厘米至几米不等。

4.3.5 矿体特征

本矿目前所圈定的矿体均产于①、②、②-1、③、⑥号破碎带的中，按矿脉分述如下：

(1) ①号脉

浅中部由一些老窿及 ZK701、ZK301、ZK801 控制，深部由 ZK703 及六个中段控制，从地表到深部-115m 中段均有工程控制，+25m 中段以上基本采空，对矿体情况不清，现将保有的六个矿体分述如下：

①-1 矿体走向长约 90m、倾向长约 40m，平均倾角 55°，单工程锑品位 1.02～1.08%，矿体平均品位 1.04%；单工程金品位 0.25～1.40g/t、矿体平均品位 0.63g/t。单工程金品位变化系数为 0.83、锑品位变化系数为 0.03。单工程矿体厚 0.35～0.80m、矿体平均厚 0.69m，厚度变化系数为 0.33。①-2 矿体走向长约 130m、倾向长约 90m，平均倾角 55°，单工程锑品位 0.35～2.04%，矿体平均品位 0.94%；单工程金品位 0.28～9.10g/t、矿体平均品位 3.96g/t。

单工程金品位变化系数为 0.89、锑品位变化系数为 0.56。单工程矿体厚 0.35～0.80m、

矿体平均厚 0.69m，厚度变化系数为 0.33。

①-3 矿体走向长约 40m、倾向长约 100m，平均倾角 48°，单工程锑品位 1.07~1.78%，矿体平均品位 1.33%；单工程金品位 0.39~1.09g/t、矿体平均品位 0.62g/t。

单工程金品位变化系数为 0.26、锑品位变化系数为 0.51。单工程矿体厚 0.30~0.60m、矿体平均厚 0.48m，厚度变化系数为 0.33。

①-4 矿体为单工程见矿，走向长 40m、倾向长 40m，平均倾 55°，单工程锑品位 0.23%，金品位 3.89/t、矿体厚度 6.68m。

①-5 矿体走向长约 120m、倾向长约 70m，平均倾角 65°，单工程锑品位 0.00~0.02%，矿体平均品位 0.01%；单工程金品位 1.15~2.58g/t、矿体平均品位 2.12g/t。单工程金品位变化系数为 0.89、锑品位变化系数为 0.56。单工程矿体厚 0.35~0.80m、矿体平均厚 0.22m，厚度变化系数为 0.89。

①-6 矿体走向长约 70m、倾向长约 40m，平均倾角 65°，单工程锑品位 0.01~0.02%，矿体平均品位 0.01%；单工程金品位 1.85~2.15g/t、矿体平均品位 1.98g/t。单工程金品位变化系数为 0.089、锑品位变化系数为 0.43。单工程矿体厚 0.35~0.80m、矿体平均厚 0.69m，厚度变化系数为 0.06。

(2) ②号脉

浅部由一些老窿和槽探工程控制，深部由 ZK401、ZK1201 及十个中段控制，单个矿体走向长约 20~140m、倾向长约 20~100m，从地表到深部-65m 中段均有工程控制，+90m 中段以上基本采空，对矿体特征情况不清，现将保有的七个矿体特征分述如下：

②-1 矿体为单工程见矿，走向长 40m、倾向长 30m，倾角 60°，单工程锑品位 1.00%，金品位 0.64/t、矿体厚度 0.5m。

②-2 矿体走向长约 60m、倾向长约 150m，平均倾角 60°，单工程锑品位 1.10~2.64%，矿体平均品位 1.53%；单工程金品位 0.25~0.52g/t、矿体平均品位 0.35g/t。单工程金品位变化系数为 0.33、锑品位变化系数为 0.48。单工程矿体厚 0.48~0.58m、矿体平均厚 0.53m，厚度变化系数为 0.09。

②-3 矿体走向长约 140m、倾向长约 80m，平均倾角 60°，单工程锑品位 0.44~2.18%，矿体平均品位 1.51%；单工程金品位 0.31~5.76g/t、矿体平均品位 0.91g/t。单工程金品位变化系数为 1.75、锑品位变化系数为 0.41。单工程矿体厚 0.30~0.55m、矿体平均厚 0.44m，厚度变化系数为 0.21。

②-4 矿体为单工程见矿，走向长约 30m、倾向长约 40m，倾角 56°，单工程锑品位 0.25%，金品位 3.76/t、矿体厚度 0.60m。

②-5 矿体走向长约 120m、倾向长约 100m，平均倾角 65°，单工程锑品位 0.13~30.70%，矿体平均品位 9.87%；单工程金品位 0.18~8.98g/t、矿体平均品位 3.33g/t。单工程金品位变化系数为 1.36、锑品位变化系数为 1.18。单工程矿体厚 0.31~1.00m、矿体平均厚 0.56m，厚度变化系数为 0.40。

②-6 矿体走向长约 40m、倾向长约 80m，平均倾角 65°，单工程锑品位 0.13~4.11%，矿体平均品位 0.76%；单工程金品位 1.34~5.51g/t、矿体平均品位 2.62g/t。单工程金品位变化系数为 0.65、锑品位变化系数为 1.51。单工程矿体厚 0.15~0.60m、矿体平均厚 0.33m，厚度变化系数为 0.71。

②-7 矿体走向长约 50m、倾向长约 40m，平均倾角 56°，单工程锑品位 0.13~9.58%，矿体平均品位 5.80%；单工程金品位 0.94~15.68g/t、矿体平均品位 9.78g/t。单工程金品位变化系数为 1.25、锑品位变化系数为 1.38。单工程矿体厚 0.50~0.75m、矿体平均厚 0.63m，厚度变化系数为 0.28。

(3) ②-1 号脉

为隐伏矿体，由+125m 中段开始揭露，至-115m 中段共八个中段控制，单个矿体走向长 80~150m、倾向长 50~100m，在倾向上及走向上矿化连续性较差。深部矿体在金矿化较强，在深部走向与倾向上均出现不可采区。矿体走向北东~南西、倾向南东 110°，倾角 45°~70°平均倾角 55°。+60m 中段以上基本采空，对矿体特征情况不清，现将保有的二个矿体特征分述如下：

②-1-1 矿体走向长约 160m、倾向长约 100m，平均倾角 65°，单工程锑品位 0.00~0.01%，矿体平均品位 0.01%；单工程金品位 1.32~2.37g/t、矿体平均品位 1.89g/t。单工程金品位变化系数为 0.17、锑品位变化系数为 0.68。单工程矿体厚 0.55~0.84m、矿体平均厚 0.73m，厚度变化系数为 0.15。

②-1-2 矿体走向长约 100m、倾向长约 130m，但中间为无矿天井（走向长 55m，倾向长 50m），矿体平均倾角 63°，单工程锑品位 0.19~1.94%，矿体平均品位 0.89%；单工程金品位 0.21~6.11g/t、矿体平均品位 1.63g/t。单工程金品位变化系数为 1.08、锑品位变化系数为 0.67。单工程矿体厚 0.30~1.40m、矿体平均厚 0.60m，厚度变化系数为 0.62。

(4) ③号脉

为隐伏矿体，中深部由 ZK001、ZK7031 及 -40m 中段控制，-75m 中段穿过该脉，目前已控制走向长约 170m、倾向长约 60m。在深部走向与倾向上均出现不可采区，对矿体控制程度较低。矿体走向北东～南西、倾向南东 125°，倾角 45°～50°，平均倾角 48°。现将二个矿体特征分述如下：

③-1 矿体为单工程见矿，走向长约 30m、倾向长约 40m，倾角 48°，单工程锑品位 3.64%，金品位 3.62/t、矿体厚度 0.30m。

③-2 矿体走向长约 110m、倾向长约 90m，矿体平均倾角 48°，单工程锑品位 0.18～1.25%，矿体平均品位 0.31%；单工程金品位 1.58～4.04g/t、矿体平均品位 2.46g/t。单工程金品位变化系数为 1.42、锑品位变化系数为 1.06。单工程矿体厚 0.25～1.59m、矿体平均厚 0.95m，厚度变化系数为 0.71。

(5) ⑥号脉：

该矿脉仅在钻孔 ZK001 中 -73 米处见到了工业矿体，地表及中深部的探矿工程中均未见到该矿体，矿山井下生产巷道也未揭露到该矿体。

⑥-1 矿体为单工程见矿，走向长约 40m、倾向长约 40m，倾角 60°，矿体厚度为 2.18m，锑品位 0.12%，金品位 5.41g/t。

综上所述，本矿山矿体规模较小，厚度不稳定、品位分布不均匀的矿体。与原储量报告（2008）对比，矿体产状变陡，锑矿品位变低，金矿品位变高。

4.3.6 矿石质量

1、主要矿物组成

(1) 矿物成分

锑矿脉主要由辉锑矿、脉石英和围岩角砾、断层泥组成。主要矿石矿物有辉锑矿、自然金、毒砂、黄铁矿，脉石矿物主要有石英、绢云母、次为绿泥石、方解石等。现将各矿物特征简述如下：

辉锑矿：为主要有用金属矿物，颜色和条痕均为铅灰色，呈致密块状、团块状集合体产出，集合体常呈放射状或粒状，少数针柱状，晶面带暗色，强金属光泽，主要以粒状集合体组成块状矿石。

自然金：本区金主要以次显微金存在，金主要分布于毒砂、黄铁矿、石英及辉锑矿

等载金矿物中。

毒砂：为主要伴生矿物，多呈结晶完好的细小粒状晶体，以星散状嵌布于千枚岩中，或以不等粒碎粒状嵌布于石英脉中。

黄铁矿：呈它形不规则粒状及半自形不完全的四面体粒状，呈星点状或致密粒状集合体产出。主要分布于石英脉中和脉形两侧围岩中。

石英：为主要脉石矿物，乳白色，油脂光泽，呈脉状、团块状产出，可与辉锑矿共生，亦可于细脉状单独出现。

绢云母：呈细鳞片状与细粒石英紧密连生，是主要脉石矿物之一。

（2）矿石结构

矿石结构一般为它形结构、自形粒状结构及填隙结构。

它形结构：辉锑矿呈它形粗、中粒结构，颗粒呈镶嵌状。

自形粒状结构：辉锑矿部分呈自形晶粒状集合体。

填隙结构：辉锑矿充填于破碎的岩石和其它矿物之中。

（3）矿石构造

矿石构造种类较多。因成矿物质之多寡，裂隙性质及规模不同，距主控矿构造之远近，而形成不同类型构造的矿石。

矿石构造细脉状构造、放射状、帚状、树枝状、星散状构造，次为角砾状构造和细脉浸染状构造。

2、矿石化学成分

据以往地质资料，区内矿石的化学成分有 Sb、Au、As、Fe₂O₃、FeO、Al₂O₃、SiO₂、CaO、MgO、K₂O、Na₂O、S 等，其中有用组分为 Sb 和 Au，有害组分为 As、S。

4.3.7 矿床开采技术条件

1、水文地质条件

本区属亚热带季风暖潮湿气候区，四季分明，降雨量充沛，年降雨量 1400~1500mm；年平均温度 16.8℃~17℃。最高气温 37.9℃，最低气温-2.4℃。雨季多集中在 4~8 月，大气降雨是本地区地下水的主要补给来源。

矿区为侵蚀构造低山地形，山岭总体呈北东—南西向展布，一般海拔标高 250~450 米，相对高差 100~200 米，最高点海拔 453m（矿区北端），最低为柴蒲冲小溪流，标高约 225 米（矿区南西角），沟谷发育，多呈“V”字型，地形有利于地表水和地下水

的自然排泄。区内地表水系不发育，多为季节性小溪沟，常年性水流为杨梅冲小溪，由东向西流经矿区南部，再转折往南于柴蒲冲井附近流出矿区，最后注入溆水。

该小溪流经整个矿区，据现有生产井观测，地表水与地下水联系不密切，对矿脉开采影响不大。

（1）岩层的含水及隔水性：

a、第四系（Q）孔隙水主要为残坡积层和冲积层，冲积层零星分布于杨梅冲小溪沟两侧，岩性为砂土、亚砂土，底部为砂砾层，厚 0~5 米，残坡积层主要分布于山间洼地及缓坡地带，岩性为亚粘土、粘土夹千枚岩碎块，导水性强，厚 0~10.65m。含弱孔隙水，水质属 HC03~Ca 型水，主要为大气降水补给。该层因水量贫乏，对矿床开采影响甚微。

b、板溪群五强溪组第二段（Ptbnw2）碎屑岩裂隙含水层分布于整个矿区，出露面积大，岩性为绿泥石绢云母千枚岩、绢云母千枚岩、粉砂质绿泥石绢云母千枚岩。总厚度 920~1340 米，地表和浅部风化裂隙较发育，含弱裂隙水，水质类型为 HC03—Ca、Mg 型水。地下水的补给主要为大气降水，顺裂隙渗透补给，富水性弱。深部裂隙不发育，可视为隔水层。该地层由于含水性小，对矿床开采时的矿坑充水因素影响不大。

（2）地表水与地表水的补给关系

矿区内地形坡度较大，羽状冲沟发育，故地表水系排泄畅通，一次大的降水的一部分通地表风化裂隙及构造裂隙转入地下，经短途循环，在沟谷低洼带以泉的形式补给地表水，矿区内长流水系经观测，溪沟流量沿流长方向增加，地下水补给地表水，地表水无漏失，地表水与地下水无直接水力联系。

（3）断层带构造、裂隙的含水性及导水性：

区内断层较发育，主要为北东向区域大断裂 F32，其次为与该大断裂基本平行的北东向次级断裂一本矿区的①、②、②—1、⑦号等含矿断裂破碎带，硅泥质充填胶结较好虽然具导水性但导水差，水量贫乏局部处于滴水或潮湿状态。未见大的突水点，表明断裂构造对矿脉开采影响不大。

（4）生产坑道涌水量：

根据本次核实时的井下调查，巷道中除裂隙发育地段有滴水外，一般情况下无明显涌水，但由于矿山采空范围面积较大，井下涌水汇总至-115m 中段后从新主井口排到地表，根据现场调查，矿井排水量一般为 50m³/h。综上所述，矿山水文地质条件为简单类型。开采后变化较小。

本矿山属开采多年的老矿山，以往矿业活动对矿山水资源，水环境未造成大的破坏。生产矿山位于丘陵山坡地区，矿区内无大的河流和小溪等地表水体，矿坑开采未引起地表水漏失，未来主要向深部开采，其矿井涌水量会随着开采深度和宽度有所增加，由于矿层顶、底板均为板溪群五强溪组的砂质板岩，为相对隔水层，预测矿山坑道涌水量不会增加太大。

总之，本矿井充水类型属破碎带裂隙层间水为主，次为第四系中孔隙水，充水来源以大气降水为主要来源，预测矿山水文地质条件复杂程度仍属简单类型。

2、工程地质条件

测区内锑金矿脉断裂多具逆~平移性质，破碎带挤压紧密，矿质、硅质胶结较好，抗压能力强。围岩多为粉砂质绢云板岩、绢云板岩，属坚硬~半坚硬类型，岩石稳定性好，一般不需支护。但在绢云板岩中，局部劈理较发育，岩石呈薄板及薄片状，容易掉块，需支护。另外，根据新增的-75m 中段及-115m 中段来看，含矿断裂稳定性极差，沿脉巷道全采用木材及钢丝网支护，工程地质条件较差。

综上所述，矿山工程地质条件应为中等类型，由于原储量年报中工程地质条件结论为简单类型，开采后变化较大。

预测本矿山未来开采过程中可能产生的不良工程地质问题主要是顶板冒顶、掉块，将对井下工人生命和财产安全构成威胁，必须采取有效措施进行预防和治理。建议矿山采取如下防治措施：一是要严格按开采设计要求开采，不得随意加宽巷道规格，留足保安矿柱，必要地段做好支护措施；二是要加强顶板管理，应派专人负责此项工作，发现苗头，及时处理；三是要选择有利于顶板管理的采矿方法开采，留设的矿柱不得回采，并积极推行采空区废石充填工艺，以减少顶板压力；四是要加强工人安全意识培训，杜绝人为因素事故的发生。

综上所述，本矿山工程地质条件为中等类型。今后矿山开采必须采取有效的预防和治理措施，杜绝顶板冒顶、掉块等工程事故的发生。

3、环境地质条件

经实地调查、采访，矿界范围内地表为荒山、灌木林地，地形切割较大，矿山经过以往开采所产生的废石一般就地堆放在硐口前方的低缓一带，大部分地段修建有简易挡石墙，但局部地段少量废石滚落在溪沟中，废石堆放占用未利用土地。

矿山目前建有一座尾砂库，尾砂库库容能满足矿山生产需要。根据现场调查，矿山范围内目前未发现有崩塌、滑坡、地裂缝、泥石流、岩溶塌陷、采空区地面塌陷、矿坑

突水等地质灾害。

预测矿山今后环境地质问题是废石堆放影响土地资源的正常利用。但此类问题便于预防，易于治理，应坚持“预防为主，防治结合”的原则。矿山需采取如下措施进行预防和治理：①尽可能选择荒坡地堆放废石，严禁占用耕地；②建议采用沿脉开拓方式，并积极推行采空区废石充填工艺，尽可以减少废石的排出量；③将废石用作筑路、修路的废石，以减少占地面积；④在废石堆前缘修建坚固的挡石墙，后缘修建截排水沟，防止废渣流等地质灾害的发生；⑤阶段性开采工作结束后，应及时回填耕作层，恢复植被。预测矿山只要采取预防措施，其开采对当地环境影响小。

综上所述，矿山环境地质条件较好，预测评估矿山环境地质条件中等类型。探采后无变化。

开采技术条件小结：

矿区含水层不发育，地层和含矿破碎带含弱裂隙水，含水性弱，水量贫乏，坑道充水的来源主要为大气降水，沿第四系残坡积层孔隙渗透，并通过浅部的风化带裂隙和构造裂隙渗入补给的水量很小，对矿床开采无大影响。深部裂隙不发育，地表溪水与地下水水力联系不密切，对矿床开采影响不大，矿井涌水量较小，故矿床水文地质条件属简单类型。

矿区的矿体和围岩致密坚硬，抗压强度高，属坚硬一半坚硬岩石类型，工程地质条件良好，但在绢云板岩中，局部劈理较发育，岩石呈薄板及薄片状，在坑道中易发生冒顶、掉块现象，需支护。因此，矿井工程地质稳定性较差，工程地质条件应属中等类型。

现状条件下矿山主要环境地质问题是矿山废石堆占用土地资源，矿坑水及废石淋滤水污染影响地表水，但矿山开采规模为小型，矿井涌水量不大，且矿山范围内未发现有崩塌、滑坡、地裂缝、泥石流、岩溶塌陷、采空区地面塌陷、矿坑突水等地质灾害，环境地质条件总体应属中等类型。

综上所述，本矿床为以工程地质问题为主的开采技术条件中等的矿床（Ⅱ-2）。

4.4 生产工艺

4.4.1 采矿工艺

4.4.1.1 矿床开采与开拓

1、采矿方式

根据矿体赋存特征，开采技术条件及矿山一直沿用地下开采的实际经验，本方案设

计仍采用地下开采方式。斜井开拓方案，削壁充填采矿方法。矿山共掘进各类巷道 6000 余米，最低掘进标高至-100m 中段；垂深达 400 余米。

2、开采顺序

矿床开采总顺序原则：先上后下，由远至近，同一阶段进行后退式开采顺序。

首采地段的选择：选择南西+125m-+90m 中段之间的②-1 号脉矿块为首采地段，其上、下中段平巷已掘成，个别垮落堵塞处需清理。+125m 中段以上，均已采完。因此选择该地段为首采地段。

3、采矿方法

根据矿体赋存特征、开采技术条件及水文地质条件，延续采用削壁充填采矿方法开采。即在回采过程中分别崩落矿石和围岩，采下矿石经溜井放出，崩落的废石则存留在采空区充填，支撑围岩，并作为回采工作平台。采用留矿法开采薄矿脉时，废石混入率有时竟高达 60~80%以上，而用削壁充填法，废石混入率通常可控制在 20%以下。由于废石混入率小，从而降低了采出矿石的运输，提升和选矿费用，还减少了随尾矿而流失的金属量。该采矿方法有利于最大限度地回收矿产资源和提高矿山开采的经济效益。

该矿矿脉极薄，赋存条件变化大，开采技术条件较复杂，方案设计阶段高度为 30~40m；矿块长度 25~30m；不留间柱，底柱高度为 2~4m，因本矿矿石价值高可不留矿石底柱，采用木棚底柱代替矿石底柱，顶柱为 2~4m；分层高度在 0.5~1.5m 范围内；矿石溜井间距不超过 7~8m 为宜。

2、开拓运输方案及厂址选择

一、开拓运输方案

利用 9 号井为主斜井，担负矿井进风、排水、提升、运输、行人等功能，新风井、雷打洞井为付井。通风以二端 9 号井、雷打洞井为进风井，中间新风井为出风井。排水从 9 号井、雷打洞井二端排出。

柴蒲冲井口位于尾矿库下方，若溃坝事故发生，会造成井毁人亡，因此封闭该井。而且矿山生产规模小，取消此井对矿山开拓能力没有大的影响。（已封闭）

（1）采区划分

根据矿体规模小，走向长度短，全矿井只划分一个采区开采。

（2）水平划分

本次设计共分为 2 个水平，即+50m、-100m 水平。

（3）中段划分

本次设计共 11 个矿块，在充分利用原有井巷工程的基础上，按原有中段确定开采高度，一般 30m 垂高，基本上标高为：+125m、+106m、+90m、+70m、+60m、+30m、+2m、-20m、-50m、-75m、-100m 共 11 个中段。

（4）总图运输

坑内采用轨道矿车运输，平巷采用人力推车至斜井调车场，斜井采用卷扬机提升出井口，再用人力推车将矿石运至选矿厂或用汽车转运至选厂，废石直接倒至地面井口废石场内。产品运输采用汽车运送。

（5）矿井供、排水

矿井供水采用坑内水，在 9 号主斜井 160m 中段设水池，经沉淀至清以后，再分别用管道送至各工作面。由于矿井涌水量小，一般情况下，共 9 号主斜井及新风井+10m 中段以上的坑内水，可满足矿井生产供水需要。

矿井排水，分别由 9 号主斜井，雷打洞井排出至地表。主斜井为主要排水井口，自 -100m 中段~+50m~地表（+291m）；雷打洞井自二级暗斜井井底-54m 处~+80m 平巷~+263m 主平巷至地表。

（6）矿井通风

矿井为抽出式通风方式，对角式通风系统。采用机械中间抽出废风，二端进风方式，通风路线为：①南翼：自 9 号主斜井进风~100m 中段平巷~经回风上山~+125m 中段平巷~+130 中段平巷~+130m 中段穿脉平巷（设计新掘进）~新风井一级暗斜井+140 中段平巷~经斜井总回风道至地表新风井口。②北翼：自雷打洞平硐进风~一级暗斜井~二级暗斜井~30m 中段平巷~经回风上山~+25m 中段平巷~+40 中段平巷~新风井二级暗斜井~一级暗斜井~至地表新风井口。

二、厂址选择

本矿山是生产多年的老矿山，矿部及工业广场、选厂等建设均已完成，完全能够满足生产需要。

厂址选择根据现有生产生活场地已基本具备的状态，且生产规模较小，故不进行变动。即（1）厂（矿）部、含仓库、宿舍、食堂均设在 9 号主斜井口的现有场地。（2）主、辅斜井口仍为现有的 9 号主斜井、雷打洞、新风井共 3 个斜井口不变。（3）选厂、尾矿库均设在矿部现有地址不动。（详见平面布置图）。

4.4.1.2 采矿工艺流程及产污节点

方案选择削壁式充填采矿方法，能够有效地降低矿石贫化与损失，能够最大限度地

回收矿产资源和提高企业经济效益。但有采场生产能力低，采矿工人劳动强度大的缺点。采矿工艺为，采准工序：先掘先行上山~掘拉底平巷~掘矿漏斗；采矿工序：凿岩-爆破-通风-洒水-松石-出矿-平场-支护（上山边墙和顺路溜矿井）。采矿工序将矿岩分爆分采，通常先采围岩，再采矿石。

详见图 4.4-1。

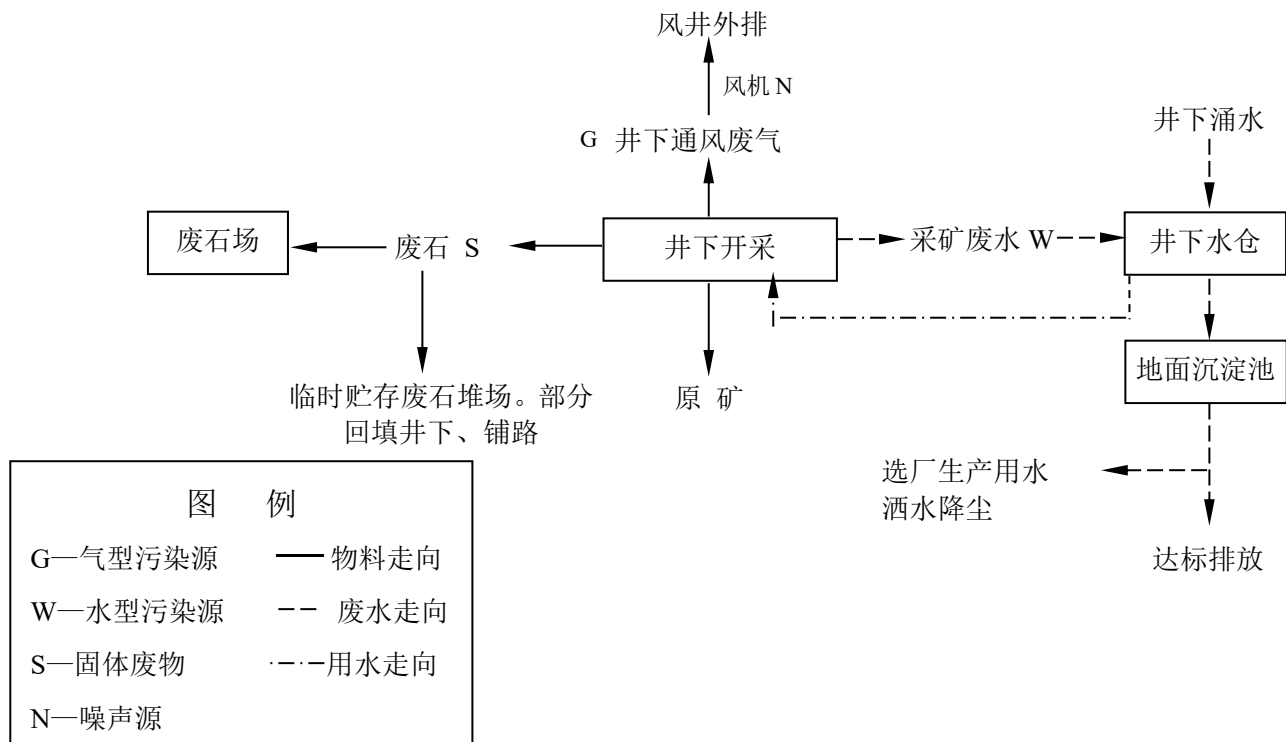


图 4.4-1 采矿工艺流程及产污节点图

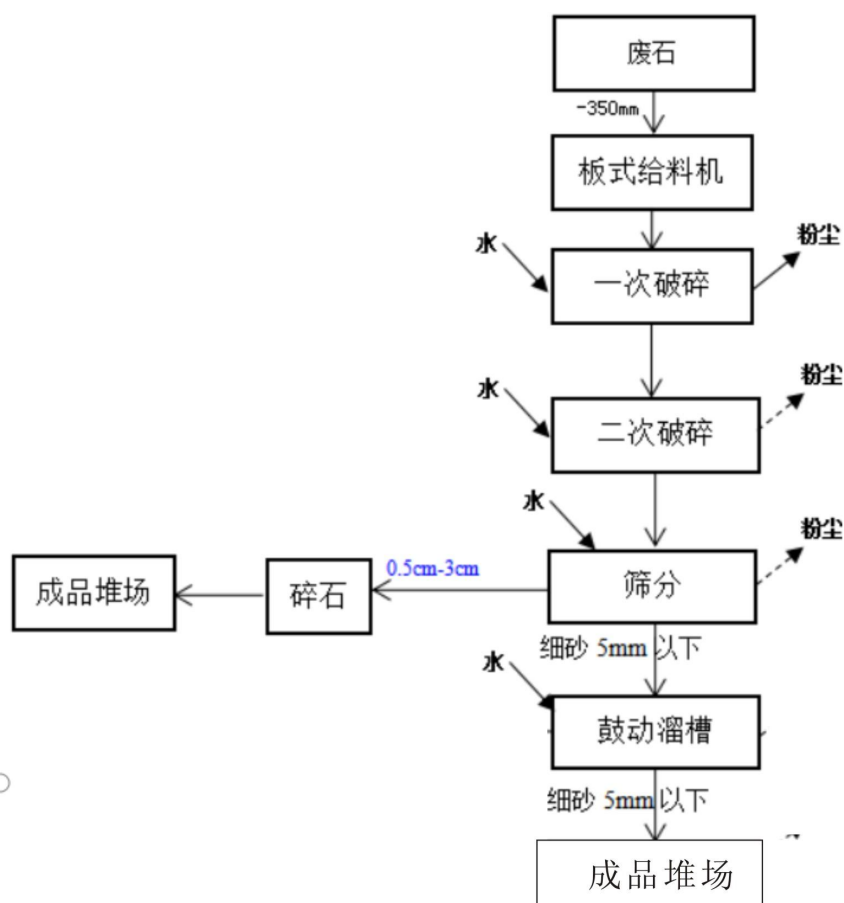


图 4.4-2 废石加工生产流程及产污节点图

4.4.2 选矿工艺

根据矿山多年的选矿经验，矿区内矿石结构较简单，为一种易选的矿石类型。原矿石由井下运出后暂存于矿坪中，由铲车运至选厂粗矿仓。由粗矿仓机械放矿入颚式破碎机进行粗级两次破碎（出矿粒度 30mm）经皮带运输至选矿细矿仓，进入球磨机磨矿，由螺旋分级机分级，粗粒返回球磨机再磨，细粒（ ≤ 200 目 $>75\%$ ）溢流入浮选槽浮选后，选出的精矿。

锑选矿工艺由手选、二次破碎（粗破、细破）、球磨、螺旋分级、药剂搅拌、初选、精选、精矿脱水组成。锑选矿采用的具体选矿工艺流程及产污节点见图 4.4-2。

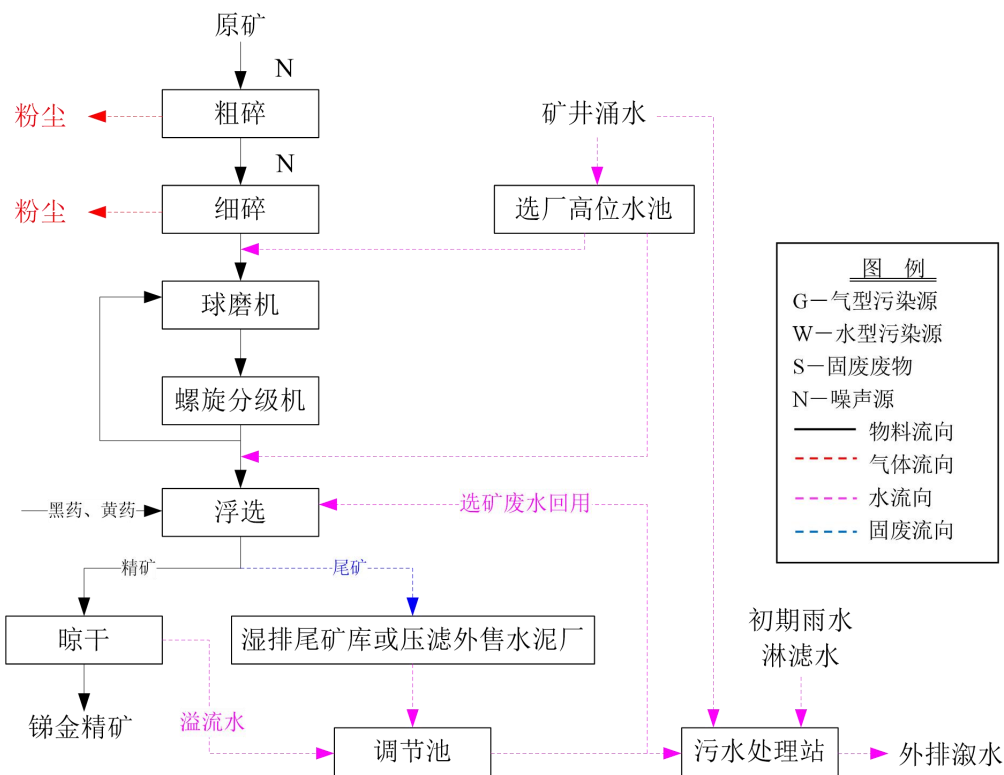


图4.4-2 选矿工艺流程及排污节点示意图

尾砂压滤：

本次拟改造尾砂压滤脱水处理系统，30%尾砂干排尾矿库，70%尾砂压滤后外售水泥厂。拟建尾砂暂存仓库位于尾砂脱水车间旁，占地面积约 500m²，用于堆存压滤脱水后的尾砂。本项目尾砂暂存仓库地面经过硬化，库内设有引流沟，将尾砂渗滤水尾矿库下选矿废水收集池进行收集和澄清，最后全部打入选厂高位水池回用于选矿。

4.5 平衡分析

4.5.1 矿石平衡

项目矿石平衡见图4.5-1。

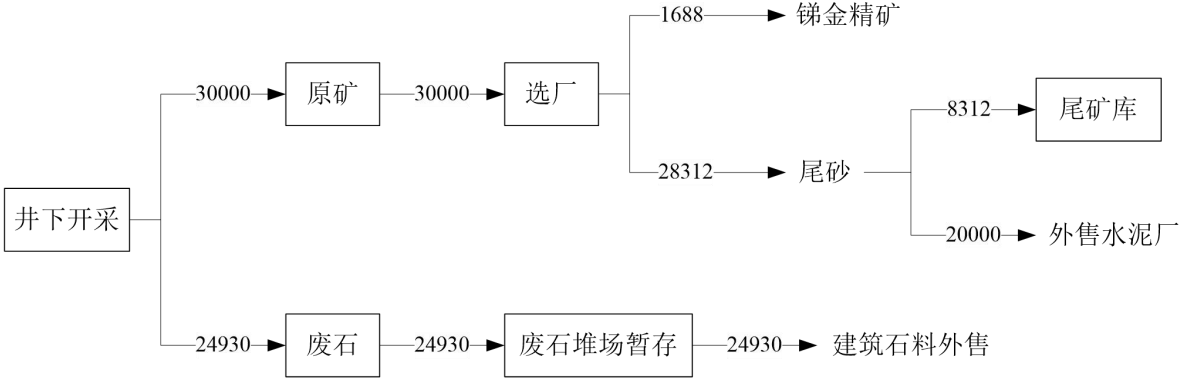


图4.5-1 采矿矿石平衡图 (t/a)

4.5.2 元素平衡

项目选厂主要元素平衡见表4.5-1。

表 4.5-1 主要元素金属平衡表

投入			产出			
锑矿石 (t)			锑金精矿 (t)		尾矿 (t)	
30000			1688		28312	
成分	组份情况	质量 (t)	百分比 (%)	质量 (t)	百分比 (%)	质量 (t)
Sb (%)	1.78%	534	28.47%	480.6	0.19%	53.4
Au(g/t)	2.17	0.0651	0.0035%	0.0586	0.000023%	0.0065
As (mg/kg)	2935.32	88.06	2.67%	45.02	0.15%	43.04

4.5.3 水平衡

项目总水平衡见图4.5-2、图4.5-3。

矿井水虽能满足直排要求，但矿井涌水具有不稳定性，建议亦经污水站处理后排放。

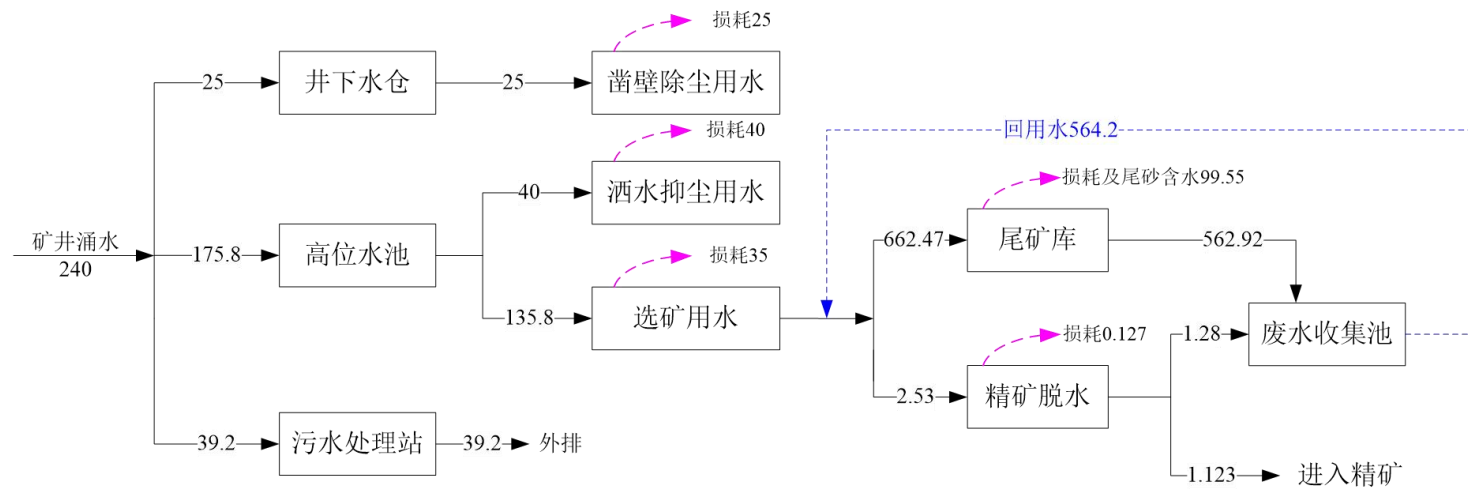


图4.5-2 正常情况下（非雨季）水平衡图（m³/d）

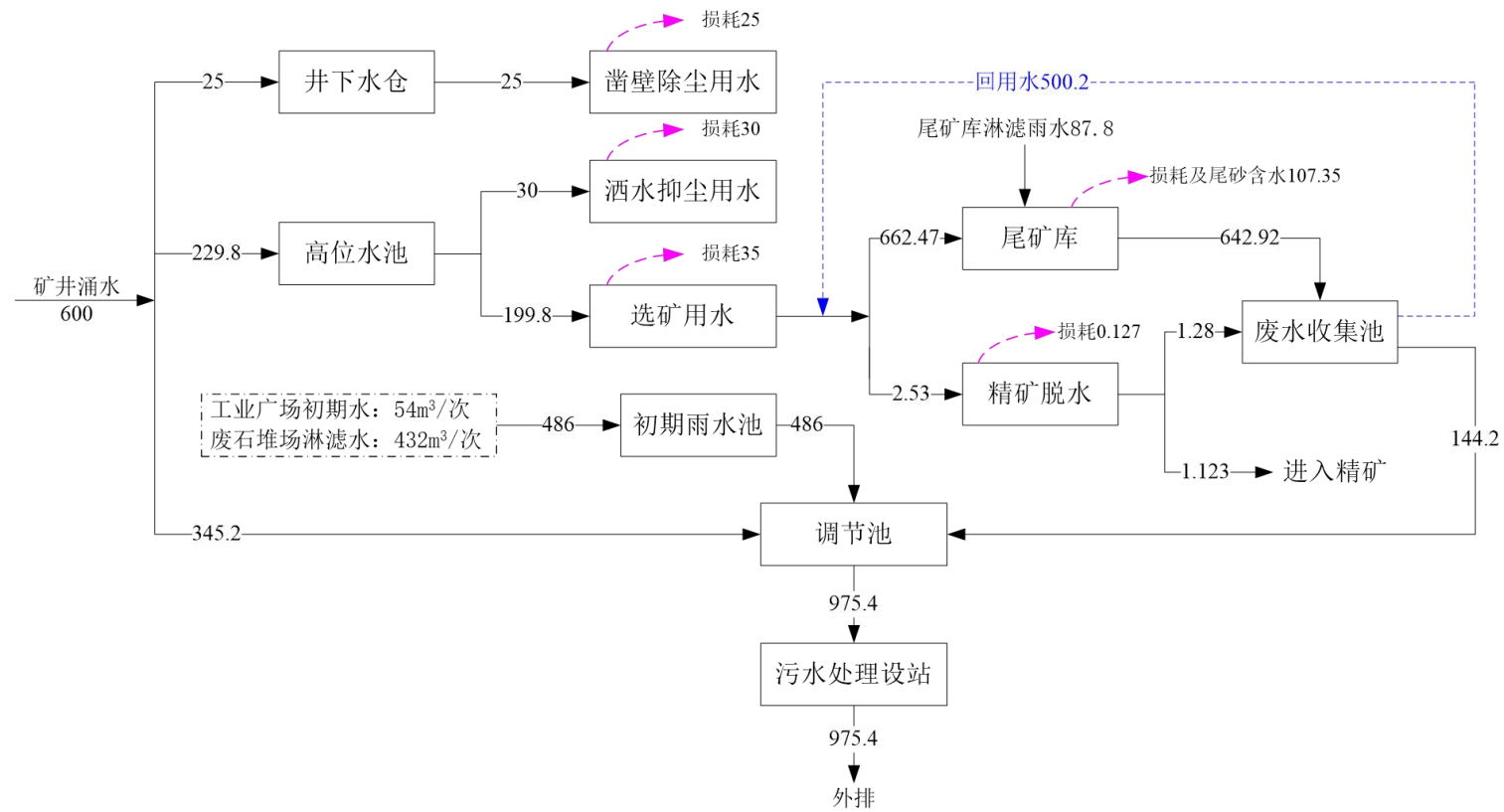


图4.5-2 雨季情况下水平衡图 (m³/d)

4.6 项目施工期污染源分析

项目施工期主要为修建尾砂脱水车间、标准危废间、碎石加工生产线和污水处理站 6km 的排水管道。施工期环境污染问题主要是：扬尘、施工机械及车辆尾气、施工建筑垃圾、施工期噪声、施工期施工废水、施工人员生活垃圾等。这些污染发生于整个施工过程，但不同污染因子在不同施工段污染强度有所不同。

(1) 废气

本项目施工期大气污染物主要为施工扬尘、其次有施工车辆等燃油燃烧时排放的 NO_2 、 CO 、 THC 等污染物等，但最为突出的是施工扬尘。

①施工扬尘

本项目施工量较小，因此施工期产生的扬尘主要来自于管网建设时土方开挖回填以及物料运输过程等，主要特征污染物为 TSP 。施工扬尘排放数量与施工面积、施工水平、施工强度和土壤类型、气候条件等有关。影响施工扬尘发生量的因素较多，较难进行定量，呈无组织形式排放。

②施工机械、运输车辆排放的废气

在工程施工期间，使用液体燃料的施工机械及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 NO_2 、 CO 、 THC 等污染物。

施工期主要大气污染物种类及其源强列于表 4.6-1。

表 4.6-1 施工期大气污染源的污染物种类及其源强一览表

序号	污染源	排放因子	排放量	主要产生阶段
1	场内扬尘	粉尘	少量	基础工程
2	施工机械废气	CO 、 THC 、 NO_2	少量	基础工程

(2) 废水

项目施工期水污染源主要为施工过程中建筑施工废水。

①生活污水

本项目施工期施工人员主要为周边居民，不在场内食宿，施工期间用水、排水均可依托厂区内现有用水、排水设施。施工期施工人员产生的生活污水主要包括粪便污水，其主要污染因子为 COD 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 SS 。施工人员生活用水量以 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 计，废水量以用水量的 80% 计，根据建设单位提供的相关资料，本项目预计施工人员为 10 人，施工期为 3 个月，施工人员生活污水产生量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期产生总废水量 54m^3 。

施工期生活污水经厂区现有化粪池处理用于农灌。

②建筑施工废水

建筑施工废水主要是施工期间产生的基坑开挖排水、施工设备清洗水，本项目施工期无大型施工设备，以人工施工为主，产生施工废水较少。类比同类项目，施工废水 SS 浓度为 1000~1500mg/L、石油类浓度 30mg/L。施工废水厂区排水系统最终进入污水站处置。

（3）噪声

施工阶段的噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械造成，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸建材的撞击声等，多为瞬间噪声；运输车辆噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是施工机械噪声。本项目无大型施工设备，施工期噪声约在 60-80 dB(A)之间。

（4）固体废物

施工期固体废物主要是建筑垃圾，也有少部分的生活垃圾，建筑垃圾大多为固体废弃物，主要来自于建筑活动中的三个环节：工程施工过程中，产生的固体废物主要包括弃方、建筑材料以及生活垃圾等。

①废弃土石方

本项目扰动土壤主要为排水管道建设，少量开挖土壤均回填处置，无外运土石方。

②建筑垃圾

根据 2007 年环卫科技网刊载《建筑垃圾的产生与循环利用管理》中统计，单栋建筑物的建造活动中，单位建筑面积的建筑垃圾产生量为 20~40kg/m² 进行计算，本项目取平均值 30kg/m² 进行计算，本项目尾砂脱水车间和碎石加工生产线主要是钢架棚框体结构，产生少量建筑垃圾约为 3t，建筑垃圾填埋处置。

③施工人员生活垃圾

施工人员每天产生的生活垃圾数量因在场人员数量变化而异，进场施工人数按约 10 人计，根据相似项目类比情况，固体废物排放计算系数取 0.5kg/d，则施工人员的生活垃圾产生量为 5kg/d。施工期施工期生活垃圾产生总量约为 0.45t（施工期为 3 月）。施工生活垃圾经收集后由环卫部门处理。

4.7 项目营运期污染源分析

4.7.1 气型污染源

采矿工区的气型污染物主要是井下通风废气、废石场扬尘和少量的运输扬尘。

(1) 井下通风废气

矿井地下开采凿岩、爆破、装卸等过程产生的废气通过风井集中排放，所含污染因子主要为粉尘及爆破产生的 CO 和 NO_x。

根据矿山生产经验，井下各工作面粉尘初始排放浓度为 20~50mg/m³，通过采用湿式凿岩防尘、洒水降尘、强制通风等措施，粉尘大部分会随水流沉淀下来，又由于矿井较深，在井下大量的粉尘沉降下来，仅有少量外排，本次环评以能够满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）中粉尘平均容许浓度限值要求（1 mg/m³）考虑，工程井下通风量为 16.8m³/s，根据年采矿时间计算井下粉尘的排放量为 0.29t/a。

爆破主要污染物为 CO 和 NO_x，其中每吨炸药产生 CO 和 NO₂ 分别为 32kg 和 26kg，爆破炸药用量增加为 30t/a，产生的 CO 和 NO₂ 分别为 864kg/a 和 702kg/a，工程井下通风量为 16.8m³/s，计算得排放浓度分别为 1.197mg/m³ 和 2.42 mg/m³。

综上，矿山井下废气污染物排放量为粉尘 0.29t/a，CO 0.864t/a，NO₂ 0.702t/a。

(2) 矿石、废石堆场扬尘

本项目堆场为原矿堆场和废石堆场，粒径较大，扬尘主要为物料装卸产生的扬尘，项目原矿位于半封闭原料仓内，废石堆场为露天堆场。主要起尘方式为装卸风扬尘和扰动起尘，根据国家环境保护部《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》堆场扬尘源排放量计算公式计算：装卸、运输引起的扬尘与堆积存放期间风蚀扬尘的加和公式：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

- 1) W_Y 为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a。
- 2) E_h 为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，计算得 0.000135kg/t。
- 3) m 为每年料堆物料装卸总次数，7200 次。
- 4) G_{Yi} 为第 i 次装卸过程的物料装卸量，25t。
- 5) E_w 为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，计算得 0kg/m²。
- 6) A_Y 为料堆表面积。

计算得堆扬尘源中颗粒物产生量为 0.0243t/a，通过采取洒水降尘对扬尘的控制效率为 75%，则本项目原料堆场扬尘中颗粒物排放量为 0.006t/a。

(3) 尾矿库干滩扬尘

由于尾矿的不断堆积，将有越来越多的尾矿裸露于尾矿库干滩上。当天晴有风时候，裸露在尾矿库干滩上的干尾矿在自然风动力作用下产生扬尘。

当一定风速条件下，尾矿库干滩表面将产生扬尘。根据《金属尾矿库扬尘影响分析及污染防治措施建议》（化学工程与装备 2009 年第 7 期，福建省环境工程评估中心，黄燕），可通过以下公式计算尾矿库干滩扬尘量。

$$U_1 = 5.75 \lg (\gamma / \gamma_1) U_0$$

其中 U_1 ——10m 高处气象风速（需换算成地面气象风速，即起尘风速），mm/s；

U_0 ——起动摩阻风速，mm/s， $\{U_0 = 117.73 + 497.38d^{1/2}$ ， d 为尾矿砂粒径，0.058mm}

γ ——0m（10000mm）；

γ_1 ——静风条件下（ $U_1=0$ ）颗粒物能升高的距离，mm， $\{\gamma_1 = 0.081 \lg (d/0.81)\}$ 。

由以上公式计算得出 U_1 为 7.1m/s，即当风速大于 7.1m/s 时，在风力作用下尾矿库干滩开始起尘。

尾矿库干滩扬尘无组织排放速率可按下式计算：

$$Q = 4.23 \times 10^{-4} \times V^{4.9} \times S$$

式中：—— Q 为物料无组织排放量 mg/s，

——其中 V 起尘风速 m/s，

—— S 为干滩面积 m^2 。

该工程尾矿库干滩面积以 5000 m^2 计，经计算，当风速为 1.9m/s 时，扬尘排放量为 49.11mg/s，即 0.83t/a。干滩扬尘产生量主要影响因素为风速及尾矿含水率。因此通过控制放矿时间，减少干滩长度，扬尘抑制效率可达 75%。经采取上述措施后，尾矿库扬尘排放量为 0.2t/a。

(4) 选厂原矿破碎粉尘

项目选厂粉尘主要来自破碎、筛分等工序。根据美国俄亥俄州环境保护局和污染工程分公司编著《逸散性工业粉尘控制技术》中相关内容，矿山石料生产过程中无控制措施情况下：一级破碎和筛选过程中粉尘产生量为 0.125kg/t（破碎料），二级破碎和筛选过程中粉尘产生量为 0.75kg/t（破碎料）。本项目年处理矿石 3 万吨，采用粗破+细破，

则项目破碎、筛分过程粉尘产生量约 26.25t/a（3.65kg/h）。

为控制破碎筛分加工过程中粉尘排放量及对周边环境空气的影响，本项目采用湿法加工+喷水雾降尘等措施；矿石在进入生产线之前进行洒水，对石料进行湿润，以减少粉尘量。在破碎机、筛分机、传输带上方安装了喷淋装置，在采取上述措施后，粉尘排放量约减少 90%，因破碎筛分为在生产车间内，排放无组织粉尘主要在车间内进行沉降（沉降率约 90%），则选厂粉尘无组织外排量为 0.26t/a（0.0365kg/h）。

（5）废石加工破碎、筛分粉尘

本项目共处理矿山废石 5 万吨（生产时限剩余开采期 2.8 年），采用粗破+细破，则项目破碎、筛分过程粉尘产生量为 26.25t。

生产线设置于密闭生产车间内，废矿石在进入生产线之前进行洒水，对石料进行湿润，以减少粉尘量。在破碎机、筛分机、传输带上方安装了喷淋装置，经上述措施处理后无组织粉尘经喷淋去除及车间沉降率，去除率为 95%），则粉尘无组织外排量为 1.31t/全生产期。

（6）选矿药剂异味

项目在浮选工艺需添加丁黄药等浮选药剂，药剂使用过程中会产生少量的异味，由于使用量较少，臭气影响的区域基本在厂区范围内。

（7）运输扬尘

本项目原矿、废石从主斜井通过翻斗式矿车输送运至新风机西南面 80m 的原矿棚、南面 100m 的废石临时堆场，无需汽车运输。本项目锑金精矿产品采用汽车外运运输，年产精矿 1688t，按 10t 载重运输车辆，平均 1-2 天运输一次，每次 5-10t 产品。

矿石运输扬尘按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

其中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km 辆；

V——汽车车速，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

采用上述公式，根据项目自身特点，运输车辆行驶速度为 20km/h，汽车载重量为 10t，矿石运输道路均为水泥硬化地面，道路表面物料量为 0.2kg/m²，则载重汽车运输扬

尘产生量约为 0.35kg/辆，以每天运输 1 趟计，年产生量为 0.11t/a。

(7) 食堂油烟废气

采矿工区每天用餐人数约 50 人，食堂油烟产生量约为 10g/d（即 3kg/a），食堂工作取 2 小时/日，排油烟机的排风量取 8000m³/h，计算出每日食堂配套厨房油烟产生浓度约为 0.625mg/m³。目前食堂设置了油烟净化处理系统，以减少厨房油烟排放，小型油烟净化处理系统最低净化效率应大于 60%，则厨房油烟排放浓度约为 0.25mg/m³（即排放量 1.2kg/a）。油烟排放能达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准中最高允许排放浓度 2.0 mg/m³ 要求。

本项目主要大气污染源、污染物及污染控制措施一览表见表 4.7-1。

表 4.7-1 矿区主要大气污染源情况

污染源	污染工序	主要污染物	污染源	污染控制措施	污染物排放浓度或排放量
地下采场	井下凿岩、爆破、装载等	TSP、NO ₂ 、SO ₂ 、CO	地下多个无组织排放点源，由通风井集中排放	湿式凿岩作业并设置喷雾洒水设施，对爆破、卸矿、装运等作业环节进行喷雾降尘	排放量：0.29t/a， CO：0.864t/a NO ₂ ：0.702t/a
堆场	堆场扬尘	TSP	无组织面源	定期洒水降尘	排放量 0.006t/a
运输	运输扬尘	TSP	无组织面源	定期洒水降尘	排放量：0.11t/a
尾矿库	干滩扬尘	TSP	无组织面源	控制放矿时间，减少干滩长度	排放量：0.2t/a
选矿	筛分、破碎	TSP	无组织面源	湿法加工+喷水雾降尘+封闭车间	排放量：0.26t/a， 0.0365kg/h
废石加工	筛分、破碎	TSP	无组织面源	喷水雾降尘+封闭车间	排放量： 1.31t/全生产期。
选矿药剂	异味	异味	无组织面源	/	/
食堂	油烟	油烟	有组织	油烟净化器	排放浓度： 0.25mg/m ³ ， 排放量 1.2kg/a

4.7.2 水型污染源

本项目营运期的废水主要有井坑涌水、选矿废水、尾矿库废水、废石堆场淋滤水、生活污水。

(1) 井下废水

根据《矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，矿山井下涌水来源主要为岩溶水、少量构造裂隙水和一定数量的老窿水的渗透。井坑涌水基本积于下部坑道，矿山也完善了相应的抽水设备，定期对矿坑积水进行抽排，正常非雨季时矿井正常涌水量为 240m³/d，雨季（按一年 100 天计）涌水量为 600m³/d（雨季）。

井下涌水经各巷道边缘的排水沟汇集于斜井落底处的水仓内，沉淀后少量用于井下降尘和凿岩冷却等，其余抽出至地面集水池，通过管道输送至选厂用于选矿新鲜水用于选矿生产以及洒水降尘（破碎、筛分、堆场装卸、尾矿库干滩等）。其余井坑涌水约 $39.2\text{m}^3/\text{d}$ （雨季多余矿井水为 $345.2\text{m}^3/\text{d}$ ）达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）要求通过排污专管外排溆水。详见水平衡图 4.5-2、4.5-3。

溆浦县浩峰矿业有限公司 2021 年 1 月委托湖南华清监测技术有限公司，对矿井水收集池进行了采样实测（监测报告见附件），其结果见表 4.7-2。从实测结果可看出，井下废水可以达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 新建企业水污染物直接排放限值要求。

表 4.7-2 井下废水水质分析结果（pH 为无量纲，其余 mg/L）

项目 名称	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As
标准 GB30770-2014 中表 2 水污染物直接排放限值	6~9	0.2	0.2	1.0	0.02	0.3	0.1
监测结果	8.22	ND	ND	ND	ND	0.0672	0.025

（2）除尘用水

项目洒水抑尘用水主要用在采矿场井下凿岩降尘，原矿石粗破碎、筛分、细破碎及堆卸料降尘、废石加工除尘、及原矿装卸等颗粒物除尘用水、以及尾矿库干滩降尘用水等。此部分用水主要来自地下涌水，总用水量约为 $65\text{m}^3/\text{d}$ ，洒水抑尘用水基本全部蒸发损耗。

（3）选矿废水

本项目在选矿工艺球磨机、浮选过程需要大量的用水，该部分选矿用水最终形成两股选矿废水排出，目前未设置尾砂浓缩脱水系统，排出采取湿排方式，大部分废水随着尾矿依靠重力作业经过管道到排入尾矿库，少量废水被锑精矿带入精矿仓，在精矿仓经过自然晾干和废水重力溢流后，最终形成精矿溢流废水后排下游入尾矿库。

根据行业经验，按吨原矿选矿用水 7.0 吨计算，日处理 100 吨原矿，则选矿厂选矿用水量为 $700\text{m}^3/\text{d}$ ，选矿过程损耗按 5% 计（ $35\text{m}^3/\text{d}$ ），剩余废水量为 $665\text{m}^3/\text{d}$ ，而后其中一部分（ $2.53\text{m}^3/\text{d}$ ）被锑精矿带出，其余部分（ $662.47\text{m}^3/\text{d}$ ）随尾砂带出排入到尾矿库，尾砂中含水率约为 87%。

从选矿厂出来的锑精矿约为1688t/a，含水率约为45%，其中含水量约为760m³/a（2.53m³/d），在精矿仓经过自然晾干和废水重力溢流后，含水率降至20%（约为337.6m³/a，1.123m³/d），此部分水最终随着产品外售损耗。自然晾干过程少量蒸发损耗废水量约为38m³/a，0.127m³/d。其余的废水为精矿溢流废水为384.4m³/a，1.28 m³/d，经收集排入尾矿库。

因此，上述排入尾矿库的总废水量为663.75m³/d，通过尾矿库排出的选矿废水564.2m³/d（以85%计，其余为损耗）进入坝下的选矿废水收集池，再全部抽回至选厂重复用于生产。非雨季选矿废水无外排。选厂选矿废水的回用率为80.6%。

(4) 工业广场初期雨水

采矿工区原矿堆棚占地面积约 500m²，地面硬化，上面加盖了雨棚，周边修建了挡石墙，因此原矿堆棚无淋滤水产生。

由于生产和原材料运输等影响，工业广场表面将含有一定量的灰尘等污染物。本项目工业广场占地面积为 2000m²。初期雨水一般是指地面 10-15mm 厚已形成地表径流的降水，收集 15mm 地表径流降水。

暴雨强度（短历时强降水）采用怀化市暴雨强度公式：

$$Q=1020 (1+0.75 \times \lg P) / t^{0.533}$$

其中：

Q——设计暴雨强度，（升/秒·公顷）；

P——设计重现期，a；

t——设计暴雨历时， min。

室外地面降雨历时一般取 10~25min，t 取 15min；P 取 4a。

根据上述公式，计算得出 $q=299.9\text{L/s} \cdot 10000\text{m}^2$ 。

根据地下水分区防渗措施，工业广场需做到地面硬化，其地表径流系数取 0.9，即 90%形成地表径流，取 15min。经计算，工业广场初期雨水的产生量为 54m³/次。

工业广场设置截排水沟，排水沟收集后的初期雨水进入尾砂库坝下的初期雨水收集池，再进入下游污水处理站处理。

(5) 尾矿库淋滤水

雨季将会有雨水进入尾矿库，因此废水将增加尾矿库雨水淋滤水。尾矿库的雨水淋溶水量预测可按式计算：

$$Q=\alpha\times H\times F\div 1000$$

式中：Q——水量（m³/a）；

α ——径流系数（取 0.3）；

H——历年平均降雨量；

F——汇水面积（库内）

尾矿库内的汇水面积约为 0.019km²，年平均降水量为 1539.1mm，因此尾矿库的雨水淋溶水量计算如下。

$Q=0.3\times 1539.1\times 19000\div 1000=8773.87\text{m}^3/\text{a}$ ，87.7m³/d（按雨季 90d 计算），此部分废水与尾砂选矿废水一同进入坝下的废水收集池，再大部抽回至选厂重复用于生产，少量溢流进入污水处理站。

（6）废石堆场淋滤水

项目原矿堆场为半封闭料棚，没有雨水淋溶水产生，因此，主要为下雨期间废石堆场。淋滤水产生量与废石临时堆场汇水面积、大气降雨关系十分密切，在废石临时堆场四周设排洪沟，将场外的洪水导流至拦挡坝外排放，因此废石临时堆场汇水面积不大。工程区平均降水量为 1539.1mm，废石临时堆场汇水面积：雷打洞井口下方有废石堆（编号为 FS2）占地面积约 6560m²，主井口下方有废石堆（FS3）面积约 11220m²，

暴雨强度采用怀化市暴雨强度公式：

$$Q=1020(1+0.75\times \lg P)/t^{0.533}$$

其中：

Q——设计暴雨强度，（升/秒·公顷）；

P——设计重现期，a；

t——设计暴雨历时，min。

室外地面降雨历时一般取 10~25min，t 取 15min；P 取 4a。

根据上述公式，计算得出 $q=299.9\text{L/s}\cdot 10000\text{m}^2$ 。废石临时堆场占地 17780m²，其地表径流系数取 0.9，通过计算，废石临时堆场淋滤水量为 432m³/次。进入尾砂库坝下的初期雨水收集池，再经污水处理站处理。

（7）生活污水

工程生活污水由食堂污水、职工粪便、洗衣沐浴水等组成，产生量 $4.6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水水质情况为： $\text{COD}_{\text{Cr}}250\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5150\text{mg/L}$ ， $\text{SS } 100\text{mg/L}$ 、氨氮 30mg/L 。经化粪池处理，全部用作农肥及植被灌溉。

(8) 综述

经上述分析，非雨季时（包括仅有少量降雨不能形成地表淋滤水、初期雨水的时期），无尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水，工业广场初期雨水等形成。矿区生产废水仅为选矿废水、矿井涌水，根据非雨季水平衡图知，选矿废水可以做到循环回用于选矿，不需进入污水处理厂处理，循环过程的损耗量由地下涌水补充。因此在正常情况即非雨季时外排的废水只有富余的地下涌水。经计算约 $39.2\text{m}^3/\text{d}$ 。富余的井坑涌水接入排污管道排入溆水，年排放量为 $1.04\text{万m}^3/\text{a}$ （265天/年计）

雨季时，收集产生尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水，工业广场初期雨水，不能全部回用于选厂，溢流进入污水处理站进行处理后达标排放。排放量估算 $630.2\text{m}^3/\text{d}$ ，年总排放量为 $6.3\text{万m}^3/\text{a}$ （雨季按100天/年考虑）。雨季富余井坑涌水排放量约为 $345.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $3.45\text{万m}^3/\text{a}$ ）。废水达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）要求通过排污专管外排溆水。

根据《建设单位委托湖南得成检测有限公司进行监测并编制完成《溆浦县浩峰矿业有限公司尾矿库及废水处理改扩建综合整治工程竣工环境保护验收报告》》（2020年11月，湖南得成检测有限公司），见附件24，2020年9月14-15日对污水处理站进出口监测结果：

表4.7-3 污水处理站废水监测结果 单位mg/L,pH无量纲

采样时间	采样点位	检测项目	检测结果			
			第一次	第二次	第三次	第四次
9月14日	W1 污水处理系统进口	pH 值（无量纲）	6.25	6.33	6.28	6.30
		悬浮物	7	5	6	6
		总锑	0.482	0.482	0.468	0.476
		总砷	0.0376	0.0369	0.0385	0.0381
		总铅	ND	ND	ND	ND
		总锌	0.0430	0.0424	0.0419	0.0417
		总镉	ND	ND	ND	ND
		总铜	ND	ND	ND	ND
	W2 污水处理系统出口	pH 值（无量纲）	7.98	8.07	8.03	8.01
		悬浮物	3	4	3	4

9 月 15 日		总锑	0.178	0.169	0.165	0.164
		总砷	0.00739	0.00703	0.00719	0.00751
		总铅	ND	ND	ND	ND
		总锌	0.0104	0.0104	0.0105	0.0106
		总镉	ND	ND	ND	ND
		总铜	ND	ND	ND	ND
	W1 污水处理 系统进口	pH 值（无量纲）	6.31	6.27	6.35	6.29
		悬浮物	4	7	7	6
		总锑	0.469	0.454	0.451	0.462
		总砷	0.0363	0.0365	0.0371	0.0363
		总铅	ND	ND	ND	ND
		总锌	0.0414	0.0414	0.0413	0.0411
		总镉	ND	ND	ND	ND
		总铜	ND	ND	ND	ND
	W2 污水处理 系统出口	pH 值（无量纲）	8.13	8.03	8.08	8.10
		悬浮物	3	4	2	3
		总锑	0.163	0.164	0.163	0.163
		总砷	0.00738	0.00746	0.00753	0.00680
		总铅	ND	ND	ND	ND
		总锌	0.0107	0.0107	0.0105	0.0107
		总镉	ND	ND	ND	ND
		总铜	ND	ND	ND	ND

表4.7-4 污水处理站废水处理效率 单位：mg / L，pH为无量纲

监测因子 \ 监测点位	悬浮物	总锑	总砷	总锌
W1 污水处理系统进口平均值	6	0.468	0.0372	0.0418
W2 污水处理系统出口平均值	3.25	0.166	0.00729	0.0106
处理效率（%）	45.83	64.53	80.4	74.64

根据验收报告知，验收监测期间未进行生产，因此无选矿废水产生。污水处理站废水主要为尾矿库淋滤水、废石堆场淋滤水、工业场地初期雨水等，该综合废水处理前的平均浓度为总锑 0.468mg / L、总砷 0.0372，总锌 0.0418mg / L，铅、镉、铜等因子均未检出。因正常生产时选矿废水经坝下收集池收集后全部抽回选厂循环使用，不进入污水处理站处理排放（雨季亦只有极少量选矿废水和尾矿库淋滤水的混合水溢流至污水处理厂处理）。因此此次验收监测的污染物浓度基本能代表正常生产时的废水产生、排放浓度。

由上表可知：验收监测期间，污水处理系统出口测得 pH 值最大值为 8.13，悬浮物最大值为 4mg/L，总锑最大值为 0.178mg/L，总砷最大值为 0.00753mg/L，总铅未检出，总锌最大值为 0.0107mg/L，总镉未检出，总铜未检出，均符合《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放标准。

此外，类比冷水江市银鑫选矿厂 300 吨/日锑矿浮选生产线技术改造项目、驼背山锑矿铜家-界上坪矿段 8t/a 锑原矿石采选工程，生产废水中 COD 的排放量为 22.5-26mg/L，氨氮排放为 0.8mg/L。地下涌水 COD、氨氮浓度根据本项目地下水监测结果取值 cod1.96mg/L、氨氮 0.35mg/L。均满足均符合《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表 2 中直接排放标准。

根据前述污染源分析及水平衡分析，废水产生排放情况如下：（最大废水量为雨季生产期为 975.4m³/d（生产废水 630.2+矿井水 345.2m³/d），详见水平衡图），年总废水排放量为：10.79 万 m³/a。

表4.7-5 本项目服务期废水产生及排放情况汇总表

来源		废水排放量（万m ³ /a）	污染物名称	污染物产生浓度（mg/L）	污染物产生量	治理措施	污染物排放量		标准值（mg/L）	排放方式与去向
							浓度（mg/L）	排放量		
井下涌水		4.49 （非雨季 1.04； 雨季 3.45）	Sb	0.0672	3.02kg/a	可直排（但为保证稳定性，建议经污水处理站处理，同下）	0.0672	3.02kg/a	0.3	井下涌水经各巷道边缘的排水沟汇集于斜井落底处的水仓内，沉淀后部分用于井下降尘和凿岩冷却等，其余抽出至地面集水池，部分用于地上生产降尘和补充选矿用水。多余部分满足处理后通过排污管道排入淑水。
			As	0.025	1.12kg/a		0.00729	0.33kg/a	0.1	
			COD	/	/		1.96	0.09t/a	60	
			氨氮	/	/		0.35	0.016t/a	8	
生产废水	非雨季	生产废水为：0	/	0	0	/	0	0	/	非雨季，选矿废水全部回用于选矿无外排，无废石淋滤水、尾矿库淋滤水、初期雨水产生，仅有少量矿井水满足达标排放情况下通过排污管道排入淑水
	雨季（最大日废水量630.2m ³ /d，6.3万m ³ /a）	1.选矿废水、尾矿库淋滤水1.44 2.工业广场初期雨水：54m ³ /次 3.废石临时堆场淋滤水432m ³ /次	Sb	0.468	29.48kg/a	污水处理站处理（工艺：初期雨水沉淀池+调节池+沉淀池+高效沉淀池+过滤吸附）	0.166	10.46kg/a	0.3	雨季少量选矿废水、尾矿库淋滤水的混合废水溢流至污水处理站处理后达标排放至淑水
			As	0.0372	2.34kg/a		0.00729	0.46kg/a	0.1	
			Zn	0.0418	2.63kg/a		0.0106	0.67kg/a	1.0	
			SS	6	378kg/a		3.25	204.75kg/a	70	废石淋滤水、初期雨水收集池收集沉淀，再经污水处理站处理，达标排放至淑水
			COD	/	/		24mg/L	1.51t/a	60	
			氨氮	/	/		0.8mg/L	0.05t/a	8	
	生活污水	0.138（产生量）	COD	250	0.345t/a	化粪池	/	0	/	用于林地施肥，零排放
			SS	150	0.207t/a		/	0	/	
			氨氮	30	0.04t/a		/	0	/	
总废水排放量		10.79 万 m ³ /a								

4.7.3 固体废物

(1) 采矿废石

工程产生的固体废物主要为采场的井下废石。采矿的井下废石主要产生于矿山前期的开拓时期，产生量约 16000t/a，此期间产出的废石大部分用于矿山工业广场的建设及矿区公路的修建。今后的平硐开拓、采切工程中也会产生废石，出坑废石量为 12000 t/a（约 6000 m³/a）。这些废石中，在废石临时堆场临时贮存。

2022 年 2 月 25 日，浩峰公司委托湖南省分析测试中心有限公司对矿场废石进行浸出毒性（酸浸）、毒性（水浸）分析检测，监测报告见附件 31，试验结果见表 4.7-6。

表 4.7-6 采矿废石毒性浸出鉴别试验结果（单位 mg/L，pH 无纲量）

测试项目	校验结果	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1、表 4 一级	单项判定
水浸出铜	$\leq 2.5 \times 10^{-3}$		0.5	符合
水浸出锌	$\leq 6.4 \times 10^{-3}$		2	符合
水浸出镉	$\leq 1.2 \times 10^{-3}$		0.1	符合
水浸出铅	$\leq 4.2 \times 10^{-3}$		1.0	符合
水浸出铬	$\leq 2.0 \times 10^{-3}$		1.5	符合
水浸出六价铬	≤ 0.004		0.5	符合
水浸出汞	2.8×10^{-3}		0.05	符合
水浸出镍	$\leq 3.8 \times 10^{-3}$		1.0	符合
水浸出砷	0.0274		0.5	符合
水浸出锑	0.0663		/	/
水浸出 pH	7.32		6~9	/
酸浸出铜	$\leq 2.5 \times 10^{-3}$	≤ 100		符合
酸浸出锌	0.0474	≤ 100		符合
酸浸出镉	$\leq 1.2 \times 10^{-3}$	≤ 1		符合
酸浸出铅	$\leq 4.2 \times 10^{-3}$	≤ 5		符合
酸浸出铬	$\leq 2.0 \times 10^{-3}$	≤ 15		符合
酸浸出六价铬	≤ 0.004	≤ 5		符合
酸浸出汞	3.38×10^{-3}	≤ 0.1		符合
酸浸出镍	0.0418	≤ 5		符合
酸浸出砷	4.8×10^{-3}	≤ 5		符合
酸浸出锑	0.108	/		/

从试验结果可见，采矿井下废石不属于危险废物，属于第 I 类一般工业固体废物。

(2) 选矿尾砂

2022 年 2 月 25 日，浩峰公司委托湖南省分析测试中心有限公司对尾矿库尾渣进行浸出毒性（酸浸）、毒性（水浸）分析检测，监测报告见附件 31，试验结果见表 4.7-7。

表 4.7-7 选矿尾砂毒性浸出鉴别试验结果

测试项目	校验结果	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	单项判定
水浸出铜	2.8×10^{-3}		0.5	符合
水浸出锌	$< 6.4 \times 10^{-3}$		2	符合
水浸出镉	$< 1.2 \times 10^{-3}$		0.1	符合
水浸出铅	$< 4.2 \times 10^{-3}$		1.0	符合
水浸出铬	2.2×10^{-3}		1.5	符合
水浸出六价铬	< 0.004		0.5	符合
水浸出汞	3.15×10^{-3}		0.05	符合
水浸出镍	4.7×10^{-3}		1.0	符合
水浸出砷	0.0738		0.5	符合
水浸出锑	0.336		/	/
水浸出 pH	7.72		6~9	/
酸浸出铜	$< 2.5 \times 10^{-3}$	≤ 100		符合
酸浸出锌	$< 6.4 \times 10^{-3}$	≤ 100		符合
酸浸出镉	$< 1.2 \times 10^{-3}$	≤ 1		符合
酸浸出铅	$< 4.2 \times 10^{-3}$	≤ 5		符合
酸浸出铬	$< 2.0 \times 10^{-3}$	≤ 15		符合
酸浸出六价铬	< 0.004	≤ 5		符合
酸浸出汞	3.66×10^{-3}	≤ 0.1		符合
酸浸出镍	0.0214	≤ 5		符合
酸浸出砷	4.6×10^{-3}	≤ 5		符合
酸浸出锑	0.455	/	/	/

根据尾砂的酸性毒性浸出试验结果，均符合《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 标准，因此不属于危险废物。

根据尾砂的水浸毒性浸出试验结果，企业均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，第二类污染物最高允许排放浓度和表 1 第一类污染最高允许排放浓度，本项目选矿尾矿属于第 I 类一般工业固体废物，尾矿 70% 经压滤后外

售水泥厂综合利用，30%湿排送尾矿库。

(3) 废水处理沉淀渣

矿山中有井下涌水沉淀池、废水收集池调节池、废水处理站沉淀池等各类构筑物，处理水量多了就会在沉淀池底下形成一层沉淀渣，为保证沉淀系统处理效率，沉淀池淤泥需要定期清理，产生量较少。

湖南得成检测有限公司于 2020 年 11 月 11 日对浩峰矿业有限公司污水处理站压滤污泥进行了酸性毒性浸出试验（附件 30），试验结果见表 4.7-9。

表 4.7-9 污水处理站污泥（酸浸）浸出鉴别试验结果（单位 mg/L，pH 无纲量）

名称	项目	浸出方法	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Ni
废水处理站污泥		酸浸	ND	ND	0.0106	ND	0.00604	ND
《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）			100	5	100	1	5	5
名称	项目	浸出方法	Cr	钼	Ag	Se	无机氟化物	钡
废水处理站污泥		酸浸	ND	ND	0.0131	0.00527	ND	ND
《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）			15	0.02	5	1	100	100

由表 4.6-9 知，各项指标均符合《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 中浸出毒性鉴别标准值，本项目废水处理池污泥不属于危险废物，属于一般固体废物。污泥经压滤后运送至尾矿库处理。

(4) 废机油

在检修过程中会产生废机油，产生量较小，约 1t/a，根据危险废物名录属于危险废物，编号为 HW08 中的 900-214-08，要求建设方在采矿工区机修区内设置一个占地约 5m² 危废暂存间，在暂存间内暂存后，定期委托有资质单位处理。

表 4.7-10 项目固体废物处置情况汇总表

固体废物名称		产生量（t/a）	堆存量（t/a）	处置量（t/a）	处置方式
采选矿	采矿废石	24930	24930	0	临时堆场，后期拟用于生产碎石
	生活垃圾	15		15	环卫部门清运
	选矿尾砂	28312	/	28312	20000t 经压滤后外售水泥厂，8312t 湿排尾矿库
	废机油	1		1	在危废暂存间内暂存后，

					定期委托有资质单位处理
--	--	--	--	--	-------------

(5) 生活垃圾

工程所用职工主要为附近村民，生活垃圾产生量每天约50kg，全年约15吨。生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处理。

4.7.4 噪声

矿山开采的噪声主要来自凿岩、爆破、通风风机、空压机、运输等、选厂设备噪声。爆破噪声对地面有短暂影响，其他井下采掘噪声对地面无影响，选厂噪声影响范围为选厂周边环境。源强为 85~135 dB(A)，主要噪声源的声压级见表 4.7-11。

表 4.7-11 主要噪声源声压级

噪声源位置	主要噪声源	声源分类	声级值 [dB (A)]	备注
采掘工作面	钻机、凿岩机	空气动力性	86~100	井下
	爆破	空气动力性	135	
空压机房	空压机	机械性	85~100	主井口
风井	抽风机	空气动力性	85	风井口
选厂	球磨机	机械性	95~105	选厂车间内
	选矿机	机械性	80~90	
	破碎机	机械性	95-100	
	振动筛	机械性	90-95	
废石、原矿临时堆场	车辆噪声	空气动力性	85	
	装载作业	机械性	90	
其它	水泵	空气动力性	90	
运输	汽车	机械性	70-80	道路

井下爆破影响操作工人的听觉健康，可采用戴耳塞、耳罩、帽盔等个人防护措施来保障工人的安全和健康，将噪声对人体的不利影响控制在最低限。

本工程产品外运运输依托矿区内的已建道路，矿区内无居民点，工程原矿运输量也较小（5.6t/d），1-2 天运输一趟，因此运输车辆产生的噪声对敏感点的声环境影响也很小。

4.8 污染物排放汇总

项目运营期污染物排放情况如表 4.8-1 所示。

表 4.8-1 矿山运营期污染物排放清单

项目	排污单元	污染物名称		治理方式		排污估算浓度	排污估算量 (t/a)	排污口信息	执行的排放标准
				处理工艺	设施参数				
废气	井下通风废气	无组织	颗粒物	湿式凿岩防尘、洒水降尘、	风量 16.8m³/s, 日运行时间: 16h	1mg/m³	0.29	风井口	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值
	选厂破碎废气	无组织	颗粒物	湿法加工+喷水雾降尘+破碎、皮带密闭+密闭车间	日运行时间: 24h	15.43mg/m³	0.26	/	
生产废水	选矿废水	废水量		沉淀循环系统	设计处理量: 1000m³ 日运行时间: 24h	/	0	循环回用	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》
		SS				/	0		
	井下涌水	废水量		综合污水处理站（初期雨水沉淀池+调节池+沉淀池+高效沉淀池+过滤吸附）	设计处理量: 1200m³/d 日运行时间: 24h	/	4.49 万/m³a	综合排污口 （110.61307594、27.81399546）	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值
		COD _{Cr}				1.96mg/L	0.09		
		氨氮				0.35mg/L	0.016		
		Sb				0.0672	0.00030		
		As				0.00729	0.00033		
	尾矿淋滤水、工业广场初期雨水、废石厂淋滤水等	废水量				/	6.3 万/m³a		
		Sb				0.166	10.46kg/a		
		As				0.00729	0.46kg/a		
		Zn				0.0106	0.67kg/a		
		SS				3.25	204.75kg/a		
		COD _{Cr}				24mg/L	1.51t/a		
		氨氮				0.8mg/L	0.05t/a		

项目	排污单元	污染物名称	治理方式		排污估算浓度	排污估算量 (t/a)	排污口信息	执行的排放标准
			处理工艺	设施参数				
生活污水	员工生活	废水量	三级化粪池	设计处理量： 10m³/d； 日运行时间 24h	/	0	/	零排放
		COD _{Cr}			/	0		
		BOD ₅			/	0		
		SS			/	0		
		氨氮			/	0		
		动植物油			/	0		
噪声	破碎筛分车间	噪声	隔声、减震措施		昼间≤60dB（A）； 夜间≤50dB（A）。		/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
固废	采矿	采矿废石	堆存于废石场中，废石加工为碎石产品外售		/		/	按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 GB18599-2020
	选矿	尾矿	（1）尾矿库 （2）30%压滤后填尾矿库（70%压滤外售水泥厂等作为生产原料）		/		/	
	污水处理站、沉淀池	污泥	压滤后和压滤后的尾矿统一处理		/		/	
	机修区	废机油等	在危废暂存间内暂存后，定期委托有资质单位处理		/		/	危险废物贮存污染控制标准（GB 18597-2001）及修改单
	生活区	生活垃圾	集中收集、交环卫部门统一处理		/		/	/

根据《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，需对溆浦县浩峰矿业有限公司集中整治，经测算，该矿区对龙王江流域锑超标的贡献值约为 30%，主要问题为尾矿库区雨污分流不完善、渗滤液收集不完全，污水处理站处理工艺落后及处理能力不足，导致渗滤液超出原有污水处理站的处理能力，污水处理站总排放口中锑因子超出《锡、锑、汞工业污染物排放标准》；因此，拟通过实施尾矿库区雨污分流及渗滤液收集设施改造、污水处理站升级扩容改造工程，提高矿区渗滤液收集率及污水处理站污水处理能力，提升处理效率，减少矿区锑污染因子的排放量；建成后将实现削减总贡献值 20%的目标。

2022 年 4 月 31 已完成了溆浦县浩峰矿业公司集中整治工程，溆浦县浩峰矿业公司尾矿库区建成了较完善雨污分流设施和渗滤液收集设施，实现矿区含锑废水全部收集，并采用污水管引致污水处理站处理；污水处理站处理能力由原有的 600 吨/天提升至 1200 吨/天，处理效率大幅度提升。同时，在污水处理站总排放口安装废水在建监控设施，并实现与环保部门监控平台联网。

整改前，项目废水处理能力不够，且存在超标排放，废水量已本次环评核算的总废水量及计，核算出整改前的污染物排放浓度、排放量如下：

表 4.8-2 本工程整改前废水主要污染物排放量情况表

项目	排污单元	污染物名称	治理方式		排污估算浓度 (mg/L)	排污估算量
			处理工艺	设施参数		
生产废水	选矿废水、井下涌水、尾矿淋滤水、工业广场初期雨水、废石厂淋滤水等	废水量	整改前，综合污水处理站	设计处理量：600m ³ /d，处理能力不能满足处理要求。 日运行时间：24h	/	10.79 万 m ³ /a
		锑			1.2	129.48kg/a
		砷			0.1	10.79kg/a
		铅			0.2	21.58kg/a
		镉			0.02	2.16kg/a
		COD _{Cr}			60	6.47 t/a
		氨氮			8	0.86t/a

完成整改后，本工程污染物排放“三本账”见下表。

表 4.8-3 本工程整改前后污染物排放“三本账”

种类	污染物名称	整改前工程排放总量	整改后工程排放总量	削减量	削减比例
水污染物	COD (t/a)	6.47	1.51	4.96	76.6%
	氨氮 (t/a)	0.86	0.05	0.81	94.2%
	锑 (kg/a)	129.48	10.46	119.02	91.1%
	铅 (kg/a)	21.58	/	/	/
	镉 (kg/a)	2.16	/	/	/
	砷 (kg/a)	10.79	0.46	10.33	95.7%

说明:对废水监测结果显示:铅、镉均未检出(检出限分别为 1ug/l、0.1ug/l)。

通过表 4.8-3 知,实施了尾矿库区雨污分流及渗滤液收集设施改造、污水处理站升级扩容改造工程,提高矿区渗滤液收集率及污水处理站污水处理能力和处理效率后,极大的减少了矿区锑、砷等污染因子的排放量;可实现锑污染削减总贡献值 20%的目标。并能实现锑因子稳定达标排放。

4.9 项目现存环境问题及整改措施

项目存在的环境问题以及治理措施见表 4.9-1。

表 4.9-1 项目现存的环境问题及整改措施

序号	存在的问题	整改措施	预期效果	实施计划
1	工业场地未硬化	对部分工业场地地面进行硬化	避免对地下水造成污染	2021 年 12 月
2	废石堆存露天不规范,未采取防尘措施;挡土墙不完善;废石堆场提出防渗、淋滤水收集。	1、废石部分回填采空区及铺路、其余废石综合利用,拟建一条碎石生产加工生产线,加工为碎石产品外售。2、石堆场,采取防尘措施,完善挡石墙;3、对废石场现有废石综合利用后,临时废石堆场进行防渗处理,完善淋滤水收集系统	确保妥固体废物得到妥善处置善处置。	2021 年 1-3 月
3	危废暂存库建设不规范	按规范要求完善建设	危险废物暂存符合规范要求与	2021 年 1-2 月
4	排污口设置于污水处理站旁的山溪,于下游两百	建设 6km 专用排污管道,将废水接入下游的高明溪与溆	处理达标后废水不排入山溪、高明溪	2021 年 2-3

	米汇入高明溪, 纳污水体的地表水环境质量现状锑已超标, 无环境容量。	水汇入口, 排污口设置于溆水		月
5	目前尾矿采取湿排法入尾矿库, 未对尾矿进行综合利用	拟在选厂边建设尾砂脱水车间, 尾矿脱水后的渗滤水排入选矿废水收集池, 回用于选矿; 选矿尾砂压滤后填尾矿库(70%外售水泥厂等作为生产原料)	可实现尾砂的综合利用, 减少降低对环境的污染影响和风险。	2022 年 3 月-5 月

5. 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

(1) 施工机械及运输车辆废气

施工车辆等燃油机械运行过程中会产生一氧化碳、二氧化氮、总烃等污染物，会对大气造成不良影响，但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性，在施工期间需加强施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度，施工机械使用无铅汽油等优质燃料使施工期间车辆尾气对环境的污染减少到最低程度。均可达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，对周边大气环境的影响程度较轻。

(2) 粉尘和扬尘

本项目施工过程中基础清理、渣土和基建材料的运输将产生扬尘，从而使局部环境空气受到污染，特别是干燥大风天气更为突出。据有关资料统计，建筑施工扬尘影响范围为其下风向 150m 之间，被影响地区的 TSP 浓度平均值约 491ug/m³。

为减少扬尘对环境空气及敏感点的影响，项目应根据《怀化市控制扬尘污染管理办法》、国家环保部最新颁布的《防治城市扬尘污染技术标准》（HJ/T393-2007）。主要治理措施如下：

(1)、加强施工管理，必须注意文明施工，定时对施工场地特别是粉尘产生较多的区域洒水，尽量减少泥土带出现场，可减轻粉尘对周围大气环境的影响。

(2)、施工场地内，水泥、灰土、砂石等易产生扬尘的物料堆放，应在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性硬质围栏围挡，施工场地的水泥堆垛必须加盖篷布，工程脚手架外侧必须使用密闭安全网封闭；施工工地周围应按要求设置硬质密闭围挡，项目建设过程中建筑物外面均安装防尘网，减少建筑物内部扬尘的扩散。

(3)、及时硬化地面或道路，干燥天气定期在泥土地面和路面洒水，防止施工车辆行驶产生的扬尘和渣土装卸产生的扬尘。

(4)、建筑垃圾在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、覆盖等防尘措施。管线工程施工堆土应当采取边挖边装边运等扬尘污染防治措施。

通过上述措施处理后，施工扬尘将得到有效控制，厂界浓度可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放限值（ $\leq 1.0\text{mg/m}^3$ ）。

总之，严格落实建筑施工扬尘污染防治措施，实施项目“6+1”扬尘防治措施，即工地按标准 100%设置围墙（档）封闭施工；施工现场路面硬化 100%；工地场内堆放材料和裸露土方 100%进行覆盖，物料规范堆放 100%，按照要求安装防尘降尘的喷淋（雾）设备；出场车辆 100%进行冲洗，不带泥沙上路；湿法作业 100%。

5.1.2 施工期水环境影响分析

本项目在施工期间产生的污水主要是施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后产生的油污染、下雨时冲刷浮土、建筑材料等产生的地表径流及施工作业中开挖等产生的泥浆水，其它为施工人员产生的生活污水。项目施工现场施工人员生活污水依托现有化粪池处理后用于林地施肥。厂区现有健全的生活污水收集措施，生产区尾砂压滤车间施工和废石破碎生产线施工。施工废水可依托厂区现有收集系统最终进入尾砂库和污水处理站进行处置，对周边影响较小。

5.1.3 施工期噪声影响分析

本项目施工过程中施工噪声源主要有电钻和运输车辆等，噪声源强 60~80dB（A）。为了减少项目施工对周围环境保护目标的影响，建设单位必须采取以下的降噪措施：

① 应严格合理安排施工。在施工前，施工单位必须到环保管理部门办理《建设项目施工环境影响审批表》，严格按环保部门要求施工。

② 从声源上控制，应要求建设单位使用的主要机械设备为低噪声机械设备，譬如：选液压机械取代燃油机械；同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，避免多台机械同时施工。

③ 合理安排施工时间和施工进度，合理安排好施工时间，除工程必需外，严禁在 12:00~14:00、22:00~次日 6:00 期间施工。

采取上述降噪措施后，项目施工期噪声对区域声环境不会产生明显不利影响，且施工期较短，噪声影响是暂时的，会随着施工的结束而消失。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为施工过程中产生的弃土弃渣、建筑垃圾、和工人产生的生

活垃圾等。

项目施工过程中产生的临时堆放土方、表层土等，这些固体废物的临时堆放对环境的影响主要表现在雨季防护不当造成水土流失的发生，起风时干燥土方可能会因防护不当起尘，影响大气环境。针对这些影响，需要采取必要的防护措施，包括修筑围挡、四周开挖边沟、覆盖篷布等，采取这些措施后，对环境的影响较小。根据现场实地勘察，选址地势较平坦，土石方能做到内部平衡，无外运土石方。

施工现场废弃的建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙等建筑垃圾作为地基的填筑料。各类建材的包装箱袋应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用。力求做到工程施工安全文明，整洁卫生，创造一个良好的施工环境。

施工单位应指派专人负责施工区生活垃圾的收集及转运工作，生活垃圾不得随意丢弃，收集的生活垃圾应及时运往城镇生活垃圾填埋场进行卫生填埋。

5.2 营运期生态环境影响分析

5.2.1 地表沉陷影响分析

1、地表沉陷预测

(1) 按充分采动预测最大下沉量 (W_0)

$$W_0 = M \eta \sin \alpha$$

式中： W_0 ——充分采动时地表最大下沉值，m；

M ——矿体最大采出厚度，取 1.5m；

H ——下沉系数，取 0.7；

A ——矿体平均倾角，55-65°。则： $W_0 = 1.5 \times 0.7 \times \sin 65^\circ = 0.95m$

(2) 预测地表最大下沉速度 (V_0) 借鉴采矿设计资料 $V_0 = 2.6CW_0/H_0$

式中： V_0 ——最大下沉速度，mm/d；

W_0 ——充分采动时地表最大下沉值，0.95m；

C ——工作面推进速度，取 3.0m/d；

H_0 ——矿体平均开采深度，取 730m (+350m~-380m)。

则： $V_0 = 2.6 \times 3.0 \times 0.95 / 730 = 0.01mm/d$

2、地表沉降影响分析

(1) 对地表形态、地形地貌的影响

矿体开采后地表发生移动和变形，同时伴有裂缝及塌陷坑的产生，矿井开发后的地

貌形态为原有地貌和地表移动变形叠加的结果。根据地表沉陷预测结果，本项目地表最大下沉值为 0.95m，沉陷速率为 0.01mm/d。矿床开采后，对采空区及时回填废石，不会象平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，亦不会出现大面积的积水区域。受地表塌陷的影响，地表变形会诱发滑坡、地表裂缝和陡峭山体出现崩塌等，改变局部区域地表形态，但不会改变评价区域地貌类型。因此，项目的开发建设对评价区域内的地形地貌影响小。

（2）对土地资源的影响分析

矿床开采破坏原地层结构，会造成地表移动、变形，形成地表裂缝，诱发滑坡等地质灾害，可能造成地表水体漏失、水土流失增加，少量水田变成旱地、农作物减产等。

由于对矿体的开采，可能会对矿区地表造成一定的下沉、裂缝，对地表土地资源产生一定的影响。但矿区为山地和丘陵地貌，沟壑纵横，采矿地表下沉不会形成大面积下沉盆地和积水区域，不会改变沉陷区的土地利用类型，沉陷区土地一般在 3~5 年后恢复原有的使用功能。

（3）沉陷对土地利用结构变化的影响

在采矿沉陷活跃期，地表会出现地表裂缝、台阶等，对土地利用结构产生一定影响，有可能使活跃期内土地涵养水降低、养分流失、水土流失增加，从而导致短时间的土地利用格局变化。根据目前国内众多矿区对采矿沉陷区治理的经验，沉陷区的治理以“边开采、边恢复、边利用”、“自然恢复”为主、“人工恢复”为辅，人工恢复措施主要是及时推平沉陷台阶、充填裂缝，在采矿未导通第四系含水层而使地下浅水资源漏失的情况下，沉陷区稳定后不会改变原土地利用结构。

（4）沉陷对地表水体的影响

矿区内无大型地表水体通过，仅有季节性溪流。对地表水产生的影响不大。

（5）沉陷对地面建筑的影响

在地下开采的影响下，建筑物的破坏与变形是采空区上方及周围地表产生的移动和变形，通过建筑物的地基使其受到附加应力作用而产生的。在不同的地表变形作用下，建筑物受到的影响不同，当地表均匀沉降时，一般来说对建筑物的影响不大。

5.2.2 占地对土地资源的影响分析

该矿山开采工程的矿山道路、废石临时堆场、采矿工业场地、辅助设施等的建设，导致矿区土地功能和土地利用结构的变化，使矿区自然体系的生产能力受到一定的影

响。

矿山服务期满后，地表土地硬化、有机质缺乏等对矿区范围内的土地利用有影响的，这势必影响其生产并减产，可通过植树造林减轻其影响，未来土地价值将有较大改变，但这种影响不属于永久性的，待服务期满后 1~2 年或数年后，地表土地将得到改善，此时经一定修复并不影响土地使用功能。

根据现场踏勘的结果来看，工程建设对当地的土地利用现状影响较小，且随着矿山开采活动结束后，相应的生态恢复措施后，可使矿山范围内的生态系统的生产力得到逐步恢复，并趋于稳定。

5.2.3 动植物影响分析

1、对陆生植物多样性的影响

(1) 建设期受影响的物种和群落

建设期对植物多样性和植被的影响主要集中在施工生活区等。施工区内主要植被是灌木和杂草，无珍稀濒危树种，这些植物在施工区内分布广泛，生存能力强，自然恢复的速度快。

施工占地会对这些植物造成一定程度的破坏，使部分植物的栖息地减少，造成一部分植株的死亡；但由于受影响的面积相对较小且影响时间不长，且受影响的物种在施工区以外均有广泛分布。因此，建设期对这些物种在评价区内的分布状况和种群生长影响不大。

本项目为补办环评，主体工程施工期已结束（本次仅危废间、废石加工生产线、排水专用管道等建设），根据现场勘查情况，主体工程施工期对生态环境的影响不大，迹地恢复和植物措施等生态恢复措施已在施工期展开，工程施工对陆生植物的影响较小。

(2) 运营期的影响

项目运营期对植物多样性的影响主要来自废石堆放等的影响，区域内无珍稀濒危保护动、植物的分布。因此，该区域的开发建设不会对这些物种产生影响。

项目运营期产生的扬尘、粉尘以及运输车辆行驶时激起的尘土等，对工业场地周边、运输线两侧的林草产生影响，主要影响表现在林草生长缓慢。因此，矿井开发过程中，应采取科学合理的粉尘、扬尘污染防治措施，减缓项目实施粉尘、扬尘对环境的影响。

2、对陆生动物多样性的影响

工程建设期间，施工开挖、爆破、运输、弃渣等施工活动，对谷坡及周边的一些小

型兽类的部分活动地和栖息地将造成一定破坏，并将迫使其迁往别处。本项目所在地区域受人类影响久远，且动物的迁移性较强，工程区附近同类生境分布较广泛，因此影响不大。随着施工结束以及施工迹地植被恢复，部分受影响的动物已返回。项目对区域陆生动物的影响都是相对的、局部的，对整个项目区域的动物的生存是没有影响的，也不会造成有关动物科、属、种的灭亡。

根据现场踏勘和收集的资料表明，项目工业场地附近野生动物种类较少，主要有鸟类、啮齿类动物，无大型野生哺乳动物，无国家重点保护类的野生动物。

5.2.4 水土流失影响分析

本项目工程区地表植被以狗牙根、杉树等为主，水土流失主要表现为水力侵蚀。根据水土流失预测，在项目建设期新增水土流失主要来源于办公生活占地区、工业场地占地区、井硐入口占地区等；在项目服务期新增水土流失主要来源于开拓废石。结合新增水土流失特点，经综合分析，本工程新增水土流失可能带来的危害主要是：

建设期各设施占地对原地表植被构成破坏，将影响周边生态环境的稳定，对区域生态环境的良性循环造成破坏。而且对扰动、破坏地表的植被恢复难度较大。

生产服务期井硐开拓废石，废石暂时堆存及时外售，且在业主单位采取了相应的工程挡护措施、截排水措施后，不会造成较大水土流失危害。

综上所述，本项目项目实施水土保持治理对维持项目区生态环境良性循环具有重要意义。因此对本工程采取水土保持防治措施是必要必须的。

5.2.5 生态环境的变化情况分析

本项目现处于停产阶段，恢复运营后，矿区的开采将对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积很小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，原有工程的生产活动使该区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。通过矿区的生态恢复措施，使被破坏的土壤植被和地貌形态基本得到恢复和重建，使矿区在人为努力下，形成新的林地-灌木分布的人工生态复合体，使生态系统

逐渐趋向复杂和向良性循环方向发展，恢复区域自然生态系统的连续性、整体性。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

5.2.6 闭矿期生态影响分析

随着矿井资源逐渐开采完毕，矿井进入闭矿期。与生产期相比，闭矿期的各项活动逐渐减弱，直至停止。因此对自然环境各要素的影响逐渐减缓，主要体现如下：

（1）矿山开采行业特有的地表变形环境问题，将随着开采活动停止而逐渐趋于稳定，不会再有新的沉陷区出现。但矿井闭矿时采空区最大，地表沉陷也将达到最大值，在地表沉陷区，应采取采空区回填、土地重塑措施，恢复其土地的使用功能。

（2）在矿井关闭之后，矿井废石临时堆场不仅占用土地，还将继续污染环境，因此应对废石临时堆场所占用的土地进行恢复其原有功能，如平整后覆土复垦或绿化。之后，所贮存的固体废物的性质趋于稳定，对环境的不利影响将逐步消失，填沟造地、复垦绿化的完成，形成区域新气象。

（3）在闭矿后，矿井工业场地景观与自然景观不相协调，应对其平整，恢复植被以减轻对自然景观的影响。

（4）随着资源的枯竭，与矿井有关的锑矿开采、加工和利用的各产污设备也将完成其服务功能，因此这些产污环节也将减弱或消失，如井下及地面污废水的排放、设备噪声、环境空气污染物等，区域环境质量有所好转。

5.3 采矿工区营运期环境影响分析

5.3.1 采矿区大气环境影响分析

本次评价对未来采矿工区大气污染物排放对环境的影响进行预测。

1、估算模式预测

（1）预测评价因子

根据工程分析及评价因子筛选，确定采矿工区评价的主要大气污染物为 TSP，选取 TSP 作为预测评价因子。

（2）模型选取

采矿工区大气评价等级为二级，不需进行进一步预测，采用大气环境技术导则

(HJ2.2-2018) 中的 AERSCREEN 估算模式的预测结果。

(3) 预测内容

井下废气和废石场扬尘。

(4) 源强参数

预测源强参数详见表 5.3-1。

表 5.3-1 粉尘产生量汇总 (t/a)

排放源	尺寸 (m)	粉尘产生量 (t/a)	粉尘排放量 (t/a)
井下废气 (面源)	100×80	/	0.29

(5) 估算模式参数取值

估算模式参数取值见表 5.3-2。

表 5.3-2 估算模式参数取值

参数		取值
城市/农村 选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		-4.9
最低环境温度/°C		39.8
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(6) 预测结果

表 5.3-3 下风向粉尘浓度预测

下风向距离 (m)	井下废气	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
10	0.0112	1.25
26	0.0147	1.63
50	0.0090	1.00
75	0.0048	0.53
100	0.0031	0.34
200	0.0011	0.12
300	0.0006	0.07
400	0.0004	0.04
500	0.0003	0.03
600	0.0002	0.02
700	0.0002	0.02

800	0.0001	0.02
900	0.0001	0.01
1000	0.0000	0.00
1500	0.0000	0.00
2000	0.0000	0.00
下风向最大质量浓度及占标率 (%)	0.0147 (1.63%) 出现距离: 26m	

从表 5.3-3 的预测结果可知, 采矿工区所排放的大气污染物最大地面浓度出现距离在 100m 以内, 而距离采矿工区风井最近的居民点为东面 300m 的江东湾三组居民, 因此本次评价不考虑项目粉尘对最近关心点的叠加效应。采矿生产排放的粉尘对周围环境影响较小。

2、大气污染物排放量核算

本项目无组织排放核算表详见表5.3-4。

表5.3-4 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	年排放量 (t/a)
1	井下开采	TSP	湿式凿岩+洒水降尘	GB16297-1996	60	0.29
无组织排放总计						
无组织排放总计		TSP				0.29

3、大气环境保护距离

本次评价通过《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模式中 (ARESCREEN 模型) 预测, 结果显示, 排放源外网格点的最大落地浓度 (短期贡献值) 未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准, 故厂界外无超标点, 大气环境保护距离为 0。因此采矿工区无需设置大气环境保护距离。

5.3.2 采矿废水 (含生产废水) 对地表水环境影响分析

(1) 生产废水

根据工程分析知, 非雨季时 (包括仅有少量降雨, 不能形成地表淋滤水、初期雨水的时期), 无尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水, 工业广场初期雨水等形成。矿区生产废水仅为选矿废水、矿井涌水, 选矿废水全部收集后循环回用于选矿, 并由地下涌水补充损耗量用于选矿。因此在正常情况即非雨季时外排的废水只有富余的地下涌水排放, 经计算平均约 39.2m³/d。富余的井坑涌水根据监测报告知, 满足达标排放要求。通过接

入排污管道排入溆水，年排放量为1.04万m³/a（265天/年计），但考虑到矿井涌水具有不稳定性，虽然本次论证期间监测的矿井涌水水质较好，但是考虑成矿原因及随着开采深度下降，矿井涌水水质可能会出现波动，因此建议非雨季外排多余的矿井涌水亦经污水处理站达标后排放。

雨季时，产生尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水、工业广场初期雨水，因此不能全部回用于选厂，溢流进入污水处理站进行处理后达标排放。排放量估算630.2m³/d，年总排放量为6.3万m³/a（雨季按100天/年考虑）。雨季富余井坑涌水排放量平均约为345.2m³/d（3.45万m³/a）。废水达到达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）要求通过排污专管外排溆水。

因此，项目外排废水非雨季主要为矿井涌水，雨季为矿井涌水、工业广场初期雨水、尾矿库溢流水以及废石堆场淋滤水，废水经污水处理站处理达标后经排污管排入溆水，非正常排放主要会发生的情况是污水处理站故障，雨季废石场淋溶水、工业广场初期雨水、尾矿库淋溶水未经处理直接排放，事故状态下污染因子主要有悬浮物、重金属等。根据《溆浦县浩峰矿业有限公司尾矿库及废水处理改扩建综合整治工程竣工环境保护验收报告》（2020年11月，湖南得成检测有限公司）中矿井涌水以及污水处理站进出口水质监测数据，只有Sb、As、Zn检出浓度值，因此，预测评价因子定为：As、Sb、Zn。

由于重金属Sb、As、Zn在水中不易降解，因此不考虑河流中的降解作用，采用河流完全混合模型进行预测：

$$C = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中：C——完全混合的水质浓度，mg/L；

Q_h——上游来水水量，m³/s；

C_h——河流水质浓度，mg/L；

Q_p——排放口污水流量，m³/s；

C_p——污水排放浓度，mg/L。

锑、砷、Zn的衰减参照《金矿开采引起砷在水环境中迁移转化研究》中的衰减系数，即枯水期的衰减方程为：C(x) = C₀exp(-kx)，衰减系数k为：0.3082（1/km）；丰水期的衰减方程为：C(x) = C₀exp(-kx)，衰减系数k为：0.0569（1/km）。

单因子贡献率计算公式为：

$$\Delta\xi = (\Delta c/C) \times 100\%$$

式中：

$\Delta\xi$ ——废水排放贡献率，%；

Δc ——污染物混合浓度贡献值，mg/L；

C——水质保护标准值浓度，mg/L。

5.3.2.1 预测参数选取

(1) 水文参数

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），应采用 90%保证率最枯月平均流量或近 10 年最枯月平均流量作为设计流量。本次评价收集了最枯月平均流量，以此流量为保证水质的边界条件，河流流量需大于最枯月均流量，否则容易造成河流水质污染，根据收集资料，溱水枯水期水文参数见下表：

表 5.3-5 溱水枯水期水文参数一览表

项目		溱水
河宽 B (m)		80
水深 H (m)		0.5
流速 U (m/s)		0.12
流量 Q (m³/s)		14
水力坡降 I (‰)		0.191
排污口上游 300m 处	砷	0.008
	锑	0.0006
	锌	0.004
预测水质浓度目标值 mg/L	砷	0.008
	锑	0.0006
	锌	0.004
衰减系数 k	锑、砷、锌	0.3082 (1/km)
注①：降解系数取值参考《金矿开采引起砷在水环境中迁移转化研究》等研究成果；		

(2) 污染物预测源强

根据工程分析，项目外排废水非雨季主要为少量富余矿井涌水，但水量相对较少且水质较好。而雨季为矿井涌水、工业广场初期雨水、尾矿库溢流水以及废石堆场淋滤水，水量较大且污染物浓度较高。综上所述，非雨季的影响远小于雨季，因此本次主要预测最不利情况下，即雨季时的废水在正常排放和非正常排放情况下的纳污水体溱浦的环境影响。

废水经污水处理站处理达标后经压力管排入溆水，非正常排放主要会发生的情况是污水处理站故障，雨季废石场淋溶水、工业广场初期雨水、尾矿库溢流水未经处理直接排放，事故状态下污染因子主要有悬浮物、重金属等。

根据《溆浦县浩峰矿业有限公司尾矿库及废水处理改扩建综合整治工程竣工环境保护验收报告》（2020年11月，湖南得成检测有限公司）中矿井涌水以及废水处理站进出口水质监测数据，只有Sb、As、Zn检出浓度值，因此，预测评价因子定为：As、Sb、Zn。

项目运营期废水污染物排放源强表5.3-6。

表 5.23-6 项目废水污染物排放源强一览表

排污状况	废水类型	排放量 (m ³ /d)	排放浓度 mg/L		
			Sb	As	Zn
正常排放	矿井涌水、废石堆场淋滤水，尾矿库溢流水、工业广场初期雨水	975.4	0.166	0.00729	0.0106
非正常排放	矿井涌水、废石堆场淋滤水，尾矿库溢流水、工业广场初期雨水	975.4	0.468	0.0372	0.0418

(3) 预测背景浓度

本次预测溆水背景值采用湖南索奥检测技术有限公司2021年9月22~24日对排污口上游300m处实测的水质浓度平均值，即Sb平均浓度为0.0006mg/L，As平均浓度为0.008mg/L，Zn平均浓度为0.004mg/L。

5.3.2.2 预测结果和评价

表 5.3-7 项目废水对溆水下游水质贡献率计算

断面		污水排放浓度（mg/l）	河流背景浓度（mg/l）	完全混合水质浓度（mg/l）	标准值（mg/l）	达标情况	贡献率（%）
Sb	正常	0.178	0.0006	0.00074	0.005	达标	2.8
	非正常	0.468	0.0006	0.00097	0.005	达标	7.4
As	正常	0.00753	0.008	0.0079	0.05	达标	-0.2
	非正常	0.0372	0.008	0.00802	0.05	达标	0.04
Zn	正常	0.0107	0.004	0.004005	1.0	达标	0.0005
	非正常	0.0418	0.004	0.00403	1.0	达标	0.003

表 5.3-8 项目废水 Sb 对溆水下游水质影响预测结果一览表（正常排放）

序号	排污口处断面混合浓度 C ₀ (mg/L)	污染物衰减系数 K (1/m)	沿河段的纵向距离 x (m)	流经 x 米后污染物浓度 C _x (mg/L)	河流现状污染物浓度 C (mg/L)	流经 x 米后浓度增加量 (%)
1	0.00074	0.000308	10	0.000737724	0.0006	22.95
2	0.00074	0.000308	50	0.000728691	0.0006	21.45
3	0.00074	0.000308	100	0.000717555	0.0006	19.59

4	0.00074	0.000308	500	0.000634381	0.0006	5.73
5	0.00074	0.000308	1000	0.000543837	0.0006	0
6	0.00074	0.000308	1500	0.000466217	0.0006	0
7	0.00074	0.000308	2000	0.000399674	0.0006	0
8	0.00074	0.000308	2500	0.00034263	0.0006	0
9	0.00074	0.000308	3000	0.000293727	0.0006	0
10	0.00074	0.000308	3200	0.000276179	0.0006	0

表 5.3-9 项目废水 Sb 对溆水下游水质影响预测结果一览表（非正常排放）

序号	排污口处断面混合浓度 C_0 (mg/L)	污染物衰减系数 K (1/m)	沿河段的纵向距离 x (m)	流经 x 米后污染物浓度 C_x (mg/L)	河流现状污染物浓度 C (mg/L)	流经 x 米后浓度增加量 (%)
1	0.000967	0.000308	10	0.000967017	0.0006	61.16
2	0.000967	0.000308	50	0.000955176	0.0006	59.19
3	0.000967	0.000308	100	0.000940579	0.0006	56.76
4	0.000967	0.000308	500	0.000831554	0.0006	38.59
5	0.000967	0.000308	1000	0.000712868	0.0006	18.81
6	0.000967	0.000308	1500	0.000611122	0.0006	1.85
7	0.000967	0.000308	2000	0.000523898	0.0006	0
8	0.000967	0.000308	2500	0.000449123	0.0006	0
9	0.000967	0.000308	3000	0.00038502	0.0006	0
10	0.000967	0.000308	3200	0.000362019	0.0006	0

表 5.3-10 项目废水 As 对溆水下游水质影响预测结果一览表（正常排放）

序号	排污口处断面混合浓度 C_0 (mg/L)	污染物衰减系数 K (1/m)	沿河段的纵向距离 x (m)	流经 x 米后污染物浓度 C_x (mg/L)	河流现状污染物浓度 C (mg/L)	流经 x 米后浓度增加量 (%)
1	0.0079	0.000308	10	0.007875705	0.008	0
2	0.0079	0.000308	50	0.007779272	0.008	0
3	0.0079	0.000308	100	0.007660389	0.008	0
4	0.0079	0.000308	500	0.006772449	0.008	0
5	0.0079	0.000308	1000	0.005805831	0.008	0
6	0.0079	0.000308	1500	0.004977176	0.008	0
7	0.0079	0.000308	2000	0.004266794	0.008	0
8	0.0079	0.000308	2500	0.003657803	0.008	0
9	0.0079	0.000308	3000	0.003135732	0.008	0
10	0.0079	0.000308	3200	0.0029484	0.008	0

表 5.2-11 项目废水 As 对溆水下游水质影响预测结果一览表（非正常排放）

序号	排污口处断面混合浓度 C_0 (mg/L)	污染物衰减系数 K (1/m)	沿河段的纵向距离 x (m)	流经 x 米后污染物浓度 C_x (mg/L)	河流现状污染物浓度 C (mg/L)	流经 x 米后浓度增加量 (%)
1	0.00802	0.000308	10	0.007975398	0.008	0
2	0.00802	0.000308	50	0.007877744	0.008	0

3	0.00802	0.000308	100	0.007757356	0.008	0
4	0.00802	0.000308	500	0.006858176	0.008	0
5	0.00802	0.000308	1000	0.005879323	0.008	0
6	0.00802	0.000308	1500	0.005040179	0.008	0
7	0.00802	0.000308	2000	0.004320804	0.008	0
8	0.00802	0.000308	2500	0.003704105	0.008	0
9	0.00802	0.000308	3000	0.003175425	0.008	0
10	0.00802	0.000308	3200	0.002985722	0.008	0

表 5.3-12 项目废水 Zn 对溆水下游水质影响预测结果一览表（正常排放）

序号	排污口处断面混合浓度 C_0 (mg/L)	污染物衰减系数 K (1/m)	沿河段的纵向距离 x (m)	流经 x 米后污染物浓度 C_x (mg/L)	河流现状污染物浓度 C (mg/L)	流经 x 米后浓度增加量 (%)
1	0.004005	0.000308	10	0.003992684	0.004	0
2	0.004005	0.000308	50	0.003943795	0.004	0
3	0.004005	0.000308	100	0.003883526	0.004	0
4	0.004005	0.000308	500	0.003433374	0.004	0
5	0.004005	0.000308	1000	0.002943336	0.004	0
6	0.004005	0.000308	1500	0.002523239	0.004	0
7	0.004005	0.000308	2000	0.002163103	0.004	0
8	0.004005	0.000308	2500	0.001854367	0.004	0
9	0.004005	0.000308	3000	0.001589697	0.004	0
10	0.004005	0.000308	3200	0.001494727	0.004	0

表 5.3-13 项目废水 Zn 对溆水下游水质影响预测结果一览表（非正常排放）

序号	排污口处断面混合浓度 C_0 (mg/L)	污染物衰减系数 K (1/m)	沿河段的纵向距离 x (m)	流经 x 米后污染物浓度 C_x (mg/L)	河流现状污染物浓度 C (mg/L)	流经 x 米后浓度增加量 (%)
1	0.00403	0.000308	10	0.004017607	0.004	0
2	0.00403	0.000308	50	0.003968413	0.004	0
3	0.00403	0.000308	100	0.003907768	0.004	0
4	0.00403	0.000308	500	0.003454806	0.004	0
5	0.00403	0.000308	1000	0.002961709	0.004	0
6	0.00403	0.000308	1500	0.00253899	0.004	0
7	0.00403	0.000308	2000	0.002176605	0.004	0
8	0.00403	0.000308	2500	0.001865943	0.004	0
9	0.00403	0.000308	3000	0.00159962	0.004	0
10	0.00403	0.000308	3200	0.001504057	0.004	0

经计算分析，正常排污条件下，项目处理达标的废水排入溆水后 Sb、AS、Zn 初始混合浓度分别为 0.00074mg/L，0.0079mg/L，0.004005mg/L，溆水的现状水体 Sb、AS、Zn 浓度分别为 0.0006mg/L，0.008mg/L，0.004mg/L，由此可看出本项目排污后对排污口下游溆水水体中 Sb 浓度上升 23.3%，Sb 浓度虽上升，但依然未超过溆水管理目标上限值，

因此本项目排污对溆水的影响较小。

非正常排放指外排废水未经处理就外排入溆水。本项目外排废水为矿井涌水、工业广场初期雨水、尾矿库溢流废水以及废石堆场淋滤水，根据污水处理站处理前水质监测结果（见表4.2-1），除铋外，其他监测因子均可达到《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表2中直接排放标准，根据非正常工况下预测结果可知，项目废水排入溆水后Sb浓度增加61.16%，但未超过溆水III类水质管理目标限制值。由此可见，项目废水在枯水期非正常排放条件下，相比大大增加了水体的Sb浓度，但仍然满足III类水质要求，本项目废水排放不会破坏溆水水域环境功能。

本项目溆水排污口下游3km~4.2km处为水东镇供水工程水源保护区，排污口距离溆水1号取水口、2号取水口4km；下游7km~12km处为溆浦县饮用水水源保护区，排污口距离漫水村取水口8km，距离银湖村取水口8.7km，距离县水厂取水口11.8km。根据预测结果，项目废水正常排放和非正常排放时，Sb、Zn、As流经3000m到达饮用水源保护区时，Sb、Zn、As经衰减后浓度增加量为0，因此废水排放对溆水以及饮用水源保护区的影响较小。

但考虑到矿井涌水具有不稳定性，虽然本次论证期间监测的矿井涌水水质较好，但是考虑成矿原因及随着开采深度下降，矿井涌水水质可能会出现波动，因此应做好应急预案及事故池等防范措施，杜绝废水非正常排放情况的发生。

根据《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，溆浦县浩峰矿业有限公司对龙王江流域铋超标的贡献值约为 30%，主要问题为尾矿库区雨污分流不完善、渗滤液收集不完全，污水处理站处理工艺落后及处理能力不足，导致渗滤液超出原有污水处理站的处理能力，污水处理站总排放口中铋因子超出《锡、铋、汞工业污染物排放标准》；本项目通过对尾矿库区雨污分流及渗滤液收集设施改造、污水处理站升级扩容改造工程，提高矿区渗滤液收集率及污水处理站污水处理能力，提升处理效率，减少矿区铋污染因子的排放量。通过这一系列措施本项目可满足区域环境质量改善目标管理要求。

5.3.2.3 对生活饮用水水源的影响

溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江铋矿 3 万t/a采选工程排放的水污染因子主要为重金属铋、砷、锌等，不涉及有毒有机污染物及持久性有毒化学污染。

（1）对上游饮用水源影响分析

根据现场调研，在排污口上游 500m 存在水东镇桐木溪集镇供水工程取水口，根据

其饮用水源区划分方案，一级保护区为：取水口上游 330 米至取水口下游 33 米的河道水域，二级保护区一级保护区水域上边界上溯 670 米、下边界下延 67 米的河道水域，本项目排污口位于水东镇桐木溪集镇供水工程取水口下游，且不在饮用水源保护区范围内，排污口所处的河流不感潮，基本不会发生倒灌现象，对上游区域基本不会产生明显不利影响。

（2）对下游饮用水源影响分析

根据调查，排污口下游 3500m 存在溆浦县水东镇自来水厂取水口，根据饮用水源区划分方案，一级保护区为：1 号取水口上游 330 米至 2 号取水口下游 30 米的河道水域，二级保护区一级保护区水域上边界上溯 670 米、下边界下延 70 米的河道水域，本项目入溆水排污口不在饮用水源保护区范围内。

根据 5.2.2.2 排污口对下游水质影响预测分析，项目废水不会导致溆水中铋、砷等重金属出现超标，废水正常工况以及非正常工况下，尾水排入溆水完全混合后 10m 处铋、砷均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，下游 4000m 铋、砷均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准要求。另外，2021 年 9 月 22 日~9 月 24 日溆浦县浩峰矿业有限公司委托湖南索奥检测技术有限公司对排污口下游 4km 处的水东镇饮水水源取水口（地理坐标：E：110.6301506°、N：27.8449894°）断面水质进行了现状监测，根据监测结果可知，排污口下游 4km 处的水东镇饮水水源取水口断面所有检测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。（其中 Fe 执行表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，铋、铊执行表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值）。

具体监测监测结果如下表所示：

表 5.3-14 排污口下游 4km 水东镇饮水水源取水口断面水质监测结果一览表

监测点位	监测项目	浓度范围	标准指数范围	标准值
W8	pH 值	7.52~7.62	0.26-0.31	6-9
	悬浮物	7~8	/	~
	化学需氧量	12-13	0.6-0.65	≤20
	氨氮	0.20~0.23	0.20~0.23	≤1.0
	铜	0.00120~0.00114	0.00120~0.00114	≤1.0
	锌	0.004L	/	≤1.0
	氟化物（以 F ⁻ 计）	0.072~0.073	0.072~0.073	≤1.0
	砷	0.0026-0.0028	0.052~0.056	≤0.05
	镉	0.00005L	/	≤0.005
	铬（六价）	0.004L	/	≤0.05

	铅	0.00009L	/	≤0.05
	石油类	0.01L	/	≤0.05
	硫化物	0.005L	/	≤0.2
	锑	0.0013-0.0016	0.26~0.32	0.005
	汞	0.00004L	/	≤0.001
	氰化物	0.001L	/	≤0.2
	挥发酚	0.0003L	/	≤0.005
	铁	0.02	0.07	≤0.3
	铊	0.00003-0.00005	0.3-0.5	≤0.0001

因此，本项目运营对水东镇自来水厂饮用水源保护区影响较小。

（2）生活污水

营运期生活用水量产生量 $4.6\text{m}^3/\text{d}$ 。工程生活污水由食堂污水、职工粪便、洗衣沐浴水等组成，其中食堂污水主要污染物是动植物油、SS，洗衣沐浴水、职工粪便主要污染物是COD、BOD。食堂残渣可用于喂养猪、狗，粪便经化粪池处理，全部用作农肥及植被灌溉。生活污水对环境的影响很小。

（3）水型污染物排放信息统计

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，结合前面污染源分析结果，对采矿工区废水污染物排放信息进行统计。

废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表 5.3-15、废水直接排放口基本情况详见表 5.3-16、废水污染物排放信息详见表 5.3-17。

表 5.3-15 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	井下废水	SS、Sb、Zn 等	溆水	/	1	矿井水收集沉淀设施	井下水仓、沉淀池+地面收集沉淀池	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	选矿废水、尾矿库淋滤水、工业广场初期雨水等	SS、Sb、As、Zn 等		/	1	工业广场废水处理站	初期雨水沉淀池+调节池+沉淀池+高效沉淀池+过滤吸附			
3	生活污水	COD、氨氮	不外排	/	2	生活污水处理设施	隔油池、化粪池			

备注：排放口设置论证报告正已编制，正在同步办理审批手续

表5.3-16 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	110.61307594	27.81399546	非雨季外排矿井水：1.04；雨季（100 天）：9.752	溆水	直接排放，流量稳定	/	溆水	III类	110.61307594	27.81399546	

根据表4.6-5统计出废水污染物排放量如下：

表5.3-17 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	全厂年排放量
1	DW001	COD	矿井水：1.96 生产废水：24	1.51t/a
		氨氮	矿井水：0.35 生产废水：0.8	0.05t/a
		砷	0.00729	0.46kg/a
		锑	0.166	10.46kg/a
		锌	0.0106	0.67kg/a
		汞	0	0
		镉	0	0
		铅	0	0

5.3.3 采矿活动对地下水环境影响分析

地下水环境影响参照《溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿地质环境影响评估报告》进行分析。

(1) 对地下水资源枯竭影响

本矿区内地层以含裂隙水为主，无岩溶管道与附近地下水连通。据调查，因采矿引起的地下水疏干影响范围仅在开采点周围很近的距离内，不会影响毗邻地段地下水资源，更不会造成区域水均衡破坏和地表水漏失。预测评估矿山开采对地下水资源影响程度较轻。

(2) 区域地下水均衡破坏影响

区内地下水类型主要有两种，即松散岩类孔隙裂隙潜水和灰岩溶蚀裂隙水。采矿区内第四系松散层主要为残坡积碎石土和亚粘土、砂砾石土，厚度小，含水层薄，总的含水量小。风化带中的风化裂隙被粘土充填，连通性差，含水性弱。同时，矿区地形坡度大，有利于地表水迳流，降水入渗量小。断裂构造含、导水性差。故矿业活动对地下水均衡的影响仅局限在开采区内，而不会对区域地下水均衡造成影响。综上所述，矿山未来开采对区域地下水均衡破坏影响较轻。

(3) 对地下水污染影响

地下水的水质与围岩介质成份和温度有关，而在地壳常温带就只会与围岩介质成份有关，且成正比关系，与深度无关，同时，矿区内地层含水性极差，因而地下水水质不会因采矿深度增大而恶化。再者，采矿施工主要是机械作业，可能存在油污和炸药的污染，但由于主要是基岩构造裂隙水为矿坑充水主要水源，水量较小。

矿山矿石及废石有毒有害成份少，含量低，废石堆淋滤水和矿井排水不仅渗入地下少，且不会对地下水造成污染。矿山规模小，生产用水排放量小，污染水渗入地下的水量甚微，矿业活动对地下水污染较轻。因此，预测评估井下开采作业活动对地下水环境影响较轻。

综上所述，预测评估未来采矿作业活动对水资源、水环境影响较轻。

5.3.4 采矿工区固体废物影响分析

(1) 废石场环境影响分析

采矿废石的产生量约 2.5 万 t/a，通过毒性浸出鉴定分析表明，其属一般I类工业固

废。本矿山服务年限为 2.86 年，服务期废石共计产生量为 7.15 万 t（3.6 万 m³），废石场有足够的容积可满足矿山服务期内的废石堆存需求，采取挡土墙建设、疏通截排水沟等措施，废石堆存对环境的影响表现如下：

①压占土地、破坏植被及影响景观分析

根据现场调查，废石压占的土地面积较小，破坏的植被以草丛为主，对植被的破坏不严重。由于植被的破坏和废石的逐渐堆高，使地表景观发生改变，区域内植被变成荒芜的废石堆场。

②水体环境影响

废石对水体环境可能产生的污染，主要是含高浓度悬浮物和重金属离子的淋滤水渗入地下或流入地表水体而使水体环境受到污染。根据工程分析，本项目采矿废石为Ⅰ类一般工业固废，不属于危险废物，在自然淋滤状态下，废水淋滤水中各有害元素较低，经收集进入处理站处理，对水环境影响不大。

③对环境空气的影响分析

废石卸车过程有可能产生扬尘污染，由于对爆堆和装载作业过程采取了洒水除尘措施，湿润的废石卸车时扬尘量有限。堆存的废石粒度大，结构密实，经降雨的淋溶作用，废石中的灰土将随着时间的推移逐渐下沉和板结，其扬尘量有限。同时，由于废石暂存仓采取了设置顶棚和围挡的半封闭结构，也可较好地控制废石堆存扬尘。同时由于废石场与附近居民点间有山体阻隔距离较远，对周边环境影响较小。

因此，废石堆存对空气环境的影响较小。

④固体废物产生水土流失分析

矿山地处多雨的山区，无植被保护的固体废物堆场极易受到雨水的冲刷。废石堆地处冲沟，若排洪设施不健全或废石堆管理不善，会导致表层废石流失，废石堆垮坝时还会产生泥石流危害。

(2) 废机油影响分析

开采作业区产生 0.5t/a 的废机油，属于危险固废，矿山废机油按要求存放在机修区域内的危险废物暂存区，定期委托有资质单位处置，机修区产生的废机油对环境的影响较小。

5.3.5 采矿工区噪声环境影响分析

1、噪声源分析

项目营运期噪声主要来自矿山机械设备运转产生的噪声、爆破噪声、装卸作业噪声以及运输噪声以及选矿厂机械噪声。

(1) 工业场地噪声

空压机设于空压机房内，对空压机进、排气口安装消声器，基底加装减震垫，采取上述措施后，经房屋隔声和距离衰减，空压机噪声对环境影响较小；矿石装卸局限于工业场地范围，工业场地周围 200m 内无居民居住，对环境影响较小。

(2) 井下工程噪声

凿岩机、坑内运输车、局扇、爆破等声源位于井下，经矿井隔声后，噪声声级将会大大降低，对地面声环境影响极小。井下开采噪声对工作环境产生一定影响，加强工作人员劳动保护，佩戴耳塞，对工人影响不大。

(3) 通风噪声

本项目采用对角式机械通风，风机底部安装减振基座，管道连接采用柔性连接，噪声源强可控制在 85dB（A）以下，表 7-6 预测结果表明，经过 100m 以上的距离衰减，即可降至 50dB（A）以下。通风井周围 200m 内无居民居住，对环境影响较小。

(4) 运矿噪声环境影响分析

原矿从采矿工区运至选厂的过程中将产生噪声，但由于原矿运输量小，运距短，无居民分布，运输车辆产生的噪声对声环境的影响很小。

(5) 爆破噪声与振动影响

采矿生产过程中爆破噪声对外环境存在影响。爆破噪声是由于爆破源附近的空气冲击波形成的，是冲击波引起气流急剧变化的结果。爆破噪声的显著特点是持续时间短，属于间歇性脉冲高噪声。

但由于项目为地下开采，距离居民点较远（矿区外最近的居民离矿区边界的距离大于 200m），爆破和凿岩等噪声对外界环境影响很小。针对工作人员，为减少对工作人员的听力损坏和对建筑物的破坏作用，在爆破作业中，严格堵孔质量，采用多排孔微差爆破等工程措施，对工作人员配置听力保护器，严格控制爆破作业中的安全防护距离（大于 180m）并规定特定时间爆破，可有效降低爆破噪声对工作人员的影响。

项目在爆破过程中，可能导致地面振动。这种地面振动自爆破中心向四周传播，当

强度足够大时会破坏地面建筑。根据对同类工程类比调查，该类爆破工艺产生的振动与装药量密切相关，装药量为 50kg 时，在 100m、150m、300m、700m 处产生的振动加速度分别为 0.5cm/s、0.3cm/s、0.1cm/s 和 0cm/s。一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物安全振动速度为 2.0~3.0 cm/s。本项目单孔装药量为 4kg，小于 50kg，其在 150m 范围内的振动加速度为 0.3cm/s。根据调查，项目矿山周边距离最近的居民住宅等构筑物在矿区 200m 以外，其不同距离产生的振动加速度均略小于上述值。因此，项目矿山爆破产生的振动不会对周边构筑物产生影响。

5.3.6 采矿工区土壤环境影响分析

(1) 影响类型及途径

采矿工区对土壤的影响类型及途径见表 5.3-18。

(2) 影响识别

本项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 5.3-19。

表 5.3-18 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√	√	√					
运营期	√		√					
服务期满后			√					

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.3-19 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 ^a	特征因子	备注 ^b
采矿工业场地	堆矿坪	大气沉降	TSP		采矿工业场地周边山土
	井下水处理设施	垂直入渗	COD、SS		
	危废暂存间	垂直入渗	石油类		
废石场	废石堆存	大气沉降	TSP		废石场下游山土
		垂直入渗	COD、SS		

^a 根据工程分析结果填写。
^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

(3) 保护目标

土壤环境敏感目标见前面表 2.8-1。

(4) 影响分析

龙王江锑矿矿区面积为 1.147km²，占地类型主要为林地。矿山地面建设（矿部办公生活区 1000m²、工业广场 2000m²、选厂 2000m²）占地面积约 5000m²；废石堆场占地约 17000m²；

工业广场和废石场占地影响了土地利用，破坏了地表植被的生长，但占地面积不大，且占用的林地，对区域土地利用格局影响不大。

①、工业广场

工业广场的污染途径主要是堆矿坪（原矿）扬尘产生的大气沉降和井下水处理设施的垂直入渗。原矿堆矿坪上方建有雨棚，基本无粉尘产生；井下水处理设施底部全部硬化。根据现状监测结果可知，工业广场周边山土满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，工业广场的大气沉降和垂直入渗对土壤环境的影响较小。

危废暂存间设置在现有机修间内，占地面积小，经过采取渗漏措施后，其垂直入渗对土壤环境的影响较小。

②、废石场

废石场的污染途径主要是废石场粉尘产生的大气沉降和淋滤水的垂直入渗污染，矿山废石堆存主要集中在开采的中后期，且废石场通过洒水抑尘和淋滤水收集等措施，淋滤水收集进入下游污水处理站处理。其大气沉降和垂直入渗对土壤环境的影响较小。

③、农田

根据现状监测结果可知，矿区外农田监测点（T9 赵坡垅耕地）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）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值用地限值，因此，农田受影响程度较小。

5.4 选厂营运期环境影响分析

选矿区具体建设内容包括选矿厂、原料产品库、产品输送、尾矿库及配套的污水收集处理设施。

5.4.1 大气环境环境影响

1、估算模式预测

（1）、预测评价因子

根据工程分析及评价因子筛选，确定选厂评价的主要大气污染物为 TSP，选取 TSP

作为预测评价因子。

(2)、模型选取

选厂大气评价等级为三级，不需进行进一步预测，采用大气环境技术导则（HJ2.2-2018）中的 AERSCREEN 估算模式的预测结果。

(3)、预测内容

选矿破碎粉尘

(4)、源强参数

预测源强参数详见表 5.4-1。

表 5.4-1 粉尘产生量汇总 (t/a)

排放源	尺寸 (m)	粉尘产生量 (t/a)	粉尘排放量 (t/a)
破碎筛分等粉尘 (面源)	12×10	26.25 (3.65kg/h)	0.26 (0.0365kg/h)

(5)、估算模式参数取值

估算模式参数取值见表表 5.3-2 估算模式参数取值。

(6)、预测结果

表 5.4-3 下风向粉尘浓度预测

下风向距离 (m)	破碎废气	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
10	0.01456	1.53
50	0.01078	1.13
75	0.00953	1.00
100	0.00874	0.92
200	0.00684	0.72
300	0.00585	0.65
400	0.00468	0.52
500	0.00387	0.43
600	0.00324	0.36
700	0.00243	0.27
800	0.00243	0.27
900	0.00162	0.18
1000	0.00099	0.11
1500	0.00099	0.11
2000	0.00081	0.09
2500	0.00684	0.72
下风向最大质量浓度及占标率 (%)	0.01456 (1.53%) 出现距离: 10m	

从表 5.4-3 的预测结果可知，本项目所排放的大气污染物最大地面浓度出现距离均在 100m 以内，且占标率仅为，而距离本项目最近的居民点距离选厂有 300m，因此项目生产排放的粉尘对周围环境影响较小。

2、大气污染物排放量核算

本项目无组织排放核算表详见表 5.4-4。

表 5.4-4 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	年排放量 (t/a)
1	1#污染源	破碎筛分	TSP	湿法加工+ 喷水雾降尘 +封闭车间	GB30770-2014	50	0.26
无组织排放总计							
无组织排放总计			TSP				0.26

3、大气环境防护距离

本次评价通过《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中（ARESCREEN 模型）预测，结果显示，排放源外网格点的最大落地浓度（短期贡献值）未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，故厂界外无超标点，大气环境防护距离为 0。因此选厂无需设置大气环境防护距离。

5.4.2 地表水环境影响分析

(1) 选矿废水环境影响分析

选厂产生的选矿废水主要有锑精矿浓缩水、尾矿细砂浓缩溢流水和尾矿细泥浓缩溢流水。

本项目在选矿工艺球磨机、浮选过程需要大量的用水，该部分选矿用水最终形成两股选矿废水排出，尾矿设置尾砂浓缩脱水系统，压滤脱水的尾砂外售水泥厂，压滤水进入选厂废水调节池，未压滤的尾矿排出采取湿排尾矿库方式，大部分废水随着尾矿依靠重力作业经过管道到排入尾矿库，少量废水被锑精矿带入精矿仓，在精矿仓经过自然晾干和废水重力溢流后，最终形成精矿溢流废水后排下游入尾矿库。

根据工程分析知，选矿废水有 $662.47 \text{ m}^3/\text{d}$ 随尾砂带出排入到尾矿库，尾砂中含水率约为 87%。精矿溢流废水为 $1.28 \text{ m}^3/\text{d}$ 经收集排入尾矿库。上述排入尾矿库的总废水量为 $663.75 \text{ m}^3/\text{d}$ ，通过尾矿库排出的选矿废水 $564.2 \text{ m}^3/\text{d}$ 进入坝下的选矿废水收集池，再全部

抽回至选厂重复用于生产。非雨季选矿废水无外排。选厂选矿废水的回用率为80.6%。同时满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中锑选矿单位产品基准排水量为1m³/t原矿的要求。

雨季，本项目选矿废水基本循环回用，多余矿井涌水、废石堆以及尾矿库淋滤水、工业广场初期雨水等经收集进入污水处理站处理后达标排放，该部分外排废水对地表水的影响预测分析详见前文“5.2.2 采矿废水（含生产废水）对地表水环境影响分析”章节。

（2）水型污染物排放信息统计

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，结合前面污染源分析结果，选厂无废水外排全部综合回用，其余外排废水类别、污染物及污染治理设施信息详见表前面章节的 5.2-17，不再赘述。

5.4.3 地下水环境影响分析

5.4.3.1 水文地质条件

（一）含水层

1、松散岩类孔隙含水层

主要为残坡积层含水层分布于山坡、坡麓及沟谷中，沿山坡向沟谷逐渐增厚，一般厚 0.5~2m。山坡多为残坡积物，含水性、透水性较差。坡麓及沟谷多为坡积物，为含碎石粘土，透水性一般，富水性较弱，水量贫乏。

2、浅变质岩风化带网状裂隙含水层

分布于整个评估区内，含水层由变质细砂岩、条带状粉砂质绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩等基岩风化层组成。风化层厚度极不均匀，一般 2-10m,最厚处 15m。山坡脊厚度较薄，沟谷及地势平缓处较厚。风化带风化节理裂隙发育，裂隙多呈张开、微张开“V”形状，裂隙面间为泥质全充填，裂隙由地表至深部张开度逐渐减少，裂隙间连通性变差，裂隙水的水力联系较弱。此含水层为浅埋潜水含水层。据区域水地质资料，在该层中泉水流量一般 0.0558~0.3492L/S。此含水层为直接接受大气降水补给的浅埋潜水。水质类型为 HCO₃-Ca-Mg 和 HCO₃•SO₄-Ca-Mg 型水，矿化度 0.03-0.08g/L,PH 值 6.3~6.4。此含水层含水量随降水量变化明显。

（二）隔水层

板溪群五强溪组第二段：此层分布于整个矿区，下伏于风化带网状裂隙水含水层之下，由变质细砂岩、条带状粉砂质绢云母板岩、粉砂质绢云母板岩等未风化岩层组成，

岩层厚度大。节理裂隙及断裂构造不甚发育，或见少量紧闭状节理。节理面光滑平直、紧闭不透水，在坑道内多为干燥和潮湿状态，为相对隔水层。

（三）断层含水性及导水性特征

评估区内断裂构造具压扭性，其破碎带宽度小，有较厚的断层泥，在其两侧形成的次级断层和构造裂隙多呈紧闭状，含水性、导水性较差。从勘探坑道和采矿坑道揭露情况可知，多数地段呈潮湿状态，少有滴水。仅局部出现淋水或沿裂隙渗水现象，坑道内不需连续排水。总之，矿区内断裂构造含水性、导水性差，对矿山开采影响较轻。

（四）地下水补给、迳流、排泄特征

地下水的主要补给来源为大气降水渗入补给，其次是老硐与采空区、矿坑，地表水沿途渗漏补给地下水，大气降雨经地表陆地漏斗、落水洞和松散堆积物汇集渗入，注入地下，然后沿浅部断层破碎带、接触破碎带、风化破碎带径流。地下水径流的总体运动方向是由北南往南西汇流于山间低洼冲沟，受地形条件控制，顺沟谷延伸方向径流。其中一部分在临近溪沟或低洼地段以涌泉形式溢出地表，另一部分由矿坑沿坑道排出地表，其余部分继续下渗径流。地下水的补、径、排条件良好。

5.4.3.2 区域地下水环境质量现状及地下水利用情况

根据地下水环境现状监测，地下水监测点中各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，区域地下水现状良好。

5.4.3.3 地下水环境影响分析

开采区井下涌水在收集、处置过程，渗透进地下可能对地下水水质造成影响。一般情况下，选厂运营期各环保措施正常运行不会对评价区域内地下水造成不利影响。事故状况下，可能造成地下水环境影响的主要是尾矿库、选矿废水收集池、污水处理站的非可视部分发生破裂、防渗层也发生相应的破裂，污染物渗漏至地下含水层，对地下水造成一定的影响。本次预测与评价重点关注事故情况下地下水环境影响分析。

（一）正常状况下地下水影响分析

尾矿库及废石堆场等严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求采取污染防渗措施。在正常状况下，本项目各生产车间、废水处理沉淀池均按照相关要求设计建设，分区间做好防渗防漏措施。在本项目各生产车间运行正常的情况下，物料均在完全密封的浮选设备和搅拌桶中，浮选设备与管道、管道与阀门之间采取法兰连接，密封性能好，通常情况下不存在“跑、冒、滴、漏”等现象的发生。本项目在生产过程中涉及的浮选药剂主要是黄药（化学名称为丁基黄药）为

袋装粉态，黑药（化学名称为烃基二硫代磷酸盐）为袋装膏状固体，不会有外泄的环境风险。

（二）非正常工况下地下水影响分析

污染地下水的事故主要是尾矿库废水泄漏、废水处理站的收集、沉淀池等废水的防渗系统发生破损，导致污水下渗，污染物由包气带下渗至饱水带，随地下水运移造成地下水污染。

（1）预测时段

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，本项目地下水预测分为运营期污染发生后 10d、100d、365d 和 1000d 四个时段预测不同位置的污染物浓度。

（2）污染途径及预测情景分析

根据前文水污染源强分析可知，选矿废水中锑浓度最大，因此，设定地下水预测情景为选矿废水收集池底防渗层破损，选矿废水发生泄漏。

在模拟污染物扩散时，重点考虑了对流、弥散作用，不考虑吸附作用、化学反应等因素。本次模拟根据泄漏情景选取最大浓度 Sb 污染物作为模拟因子。

（3）预测模型概化

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为二级，需采取数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和地下水环境保护目标的影响。本项目的地下水评价预测采用解析法。

当出现泄漏事故时，含有污染物的废水将以下渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动一维水动力弥散问题，则预测模型如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2ne\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

C(x, t)——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m——注入的示踪剂质量，kg；

w ——横截面面积， m^2 ；

u ——水流速度， m/d ；

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

(4) 模型参数选取

①预测因子

本次评价因子确定为 Sb。同时本项目地下水环境为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（即锑 $\leq 0.005mg/L$ ）。

②预测源强 m

假设选矿废水收集池底部防渗层局部破损产生裂痕，导致废水渗漏并通过包气带进入含水层，渗漏液将以面源向下渗透，将可能发生渗漏的面积定为沉淀池底部面积的 10%，根据建设单位提供的规划资料，沉淀池尺寸为 $300m^2$ ，则泄漏面积为 $30m^2$ 。

$$Q=A \times K \times T$$

式中：

A ——渗漏面积 m^2 ；

K ——包气带垂向渗透系数， m/d ；

T ——时间， d 。

本项目所在地的包气带主要为亚黏土，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 表 B.1 给出的经验值表，亚黏土渗透系数为 $0.1 \sim 0.25m/d$ ，本次评价取 $0.1m/d$ 。

设事故发生 5 天后排查发现并立即采取相应措施进行处理，由此计算得渗漏量为 $15m^3$ 。选矿废水中 Sb 浓度约为 $0.468mg/L$ ，则 Sb 渗漏量为 $7.02g$ 。

②含水层的平均有效孔隙度 n_e

根据选厂地勘报告含水层的有效孔隙度 n_e 为 0.19。

③水流速度 u

地下水流速和流向的测量方法通常有经验公式法、等水位线法、仪器法、示踪法四种（刘兆昌，1991；陆雍森，2002），在此，选用经验公式法推求地下水流速。

$$U=KI/n$$

式中： K ——为含水层渗透系数

I——为地下水水力坡度

N——为有效孔隙率

按照现场渗水试验可知，厂区附近平均水力坡度为 1.11，经查找《环境影响评价技术方法》（2016 版）可知，含水层渗透系数约为 0.1m/d，求得水流速度 u 为 0.58m/d。

⑥纵向弥散系数 D_L

由于本项目含水层主要赋存在花岗岩风化带网状裂隙之中，参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度 α_L 选用 10.0m。根据《水文地质手册》（刘正峰主编）可知， $D_L = \alpha_L \times u$ ，由此计算出项目所在地含水层中纵向弥散系数为 5.8m²/d。

⑦参数取值统计

根据上述各参数，估算得结果如下表所示。

表 5.4-7 地下水预测需用参数取值汇总表

参数	代表意义	单位	取值
m	注入的示踪剂质量	kg	0.007
W	横截面积	m ²	30
u	水流速度	m/d	0.58
n_e	有效孔隙度	无量纲	0.19
D_L	纵向弥散系数	m ² /d	5.8
π	圆周率	~	3.14

（5）地下水的预测评价标准

项目所在区域地下水属于Ⅲ类功能区，因此，其水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，铋的评价标准取0.005mg/L。

（6）地下水预测及影响结果分析

将污染源输入模型，模拟预测发生渗漏后10d、100d、365d、1000d的变化情况，从而得到污染物Sb发生渗漏对地下水水质的影响，具体预测结果见下表5.3-8。

本项目矿山开采、废石场、尾砂堆放周边无地下水环境敏感点。由预测结果可知，污染物浓度最大选矿废水泄漏对周边地下水环境造成的影响很小。污染物在运移过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大，总体迁移速度较慢。项目运营时仍应加强废水的收集、处理、以及回用水池的运行管理，以避免对周边地下水环境的影响。

表 5.4-8 选矿废水渗漏对区域地下水预测结果一览表

距离 时间	10	20	30	40	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	1000
10	0.00004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
20	0.00005	0.00005	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
30	0.00005	0.00005	0.00005	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
40	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
100	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
150	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
200	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
250	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
300	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000
365	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00001	0.00000
1000	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005

5.4.4 固体废物影响分析

(1) 选矿尾砂环境影响分析

选厂的尾矿产率为94.4%（对原矿），产生量为年28312t。目前为湿排排入尾矿库。本次环评拟采取20000t脱水处理后外售水泥厂进行综合利用，8312t湿排，排入尾矿库。外售尾砂实现综合利用，达到资源化、减量化，尾矿库剩余容积充足能满足项目正常生产尾矿的处置，综上，尾砂对环境的影响较小。

(2) 废石环境影响分析

项目今后的平硐开拓、采切工程中会产生废石，出坑废石量为 24930t/a（约 12000m³/a）。这些废石，先在废石临时堆场临时贮存，后加工成碎石外售。

根据湖南省分析测试中心有限公司对矿场废石进行浸出毒性（酸浸）、毒性（水浸）分析检测数据，本项目废石属于 I 类一般工业固废，因此作为碎石外售，从废石的化学成分角度考虑是可行的；另一方面，在当前生态环境保护的大环境下，各地对小规模露天采石场纷纷进行整治整合，砂石骨料供应压力激增，砂石价格大幅上涨，同时减小了废石堆放破坏的自然植被面积，因此从经济和资源利用的角度来讲，废石利用具有较好的经济价值与环境效益，在创造经济价值的同时，对固体废物处置体现了资源化、减量化、无害化原则。

因此项目废石回收加工后作为碎石外售是可行的，同时具有较好的环境效益及经济效益。

(3) 废水处理站污泥

本项目产生的污泥主要是通过物化处理所产生的处理污泥，废水处理污泥产生量较小，根据表 4.6-9，污泥的各项指标均符合《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 中浸出毒性鉴别标准值，本项目废水处理池污泥不属于危险废物，属于一般固体废物。污泥经压滤后运送至尾矿库处理。对环境的影响较小。

(4) 废机油环境影响分析

项目生产设备保养维护产生的废机油，选厂产生 0.5/a 的废机油，属于危险废物，环评要求设置危废暂存间位于机修车间内（与采矿工区共设置一个危废暂存间），面积约 10m²，产生的危险废物应存放于暂存间内，危废暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修正）要求进行，主要有：地面进行防渗处理，暂存过程中应贴好危废标识，进行妥善保管，做到防风、防雨、防晒等。危险废物由专人

收集后存放于危废暂存间，并委托有资质的危险废物处置单位处理。

采取以上措施后，机修车间产生的废机油对环境的影响较小。

综上，通过采取以上固废处置措施后，项目固废对环境的影响较小。

5.4.5 噪声环境影响分析

(1) 工程运行噪声环境影响分析

选厂噪声源主要有破碎机、筛分机、球磨机、浮选机等，噪声强度一般在 85~105dB (A) 之间。工程对这些噪声的处理主要采用消声、减振和设置隔声间等措施，隔声量约为 30dB (A)。且项目选厂周边 300m 内无居民点，因此项目运行噪声对周围声环境影响不大。

(2) 运矿噪声环境影响分析

锑精矿产品也通过汽车运出过程中将产生噪声，对沿途的声环境产生一定影响。运输噪声主要发生在选厂至外界的运输公路上，由于进厂公路沿线两侧居民分布很少，通过采取限速、禁止鸣高音喇叭等措施，运输车辆产生的噪声对声环境的影响很小。

5.4.6 土壤环境影响分析

(一) 影响类型及途径

选厂对土壤的影响类型及途径见表 5.4-9。

表 5.4-9 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√	√	√					
运营期	√		√					
服务期满后			√					

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

(二) 影响识别

本项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 5.4-10。

表 5.4-10 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 ^a	特征因子	备注 ^b
选矿工业场地	破碎	大气沉降	TSP、Sb、As、		选矿工业场地周边山土
	废水处理	垂直入渗	Sb、As、COD _{Cr}		
废石临时堆场		大气沉降	TSP、Sb、As、		废石临时堆场下游山土和农田
		垂直入渗	Sb、As、COD _{Cr}		

尾矿库		大气沉降	TSP、Sb、As、		
		垂直入渗	Sb、As、COD _{Cr}		
a 根据工程分析结果填写。 b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

（三）保护目标

土壤环境敏感目标见前面表 2.8-1。

（四）影响分析

（1）粉尘大气沉降影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，本次土壤环境影响预测模式选取导则附录 E 中推荐的预测方式进行，具体模式如下：

单位质量土壤中某种物质的增加量可用下式计算：

$$\Delta S = \frac{n(I_s - L_s - R_s)}{(\rho_b \times A \times D)}$$

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物质经淋溶排出量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某物质经径流排出量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录1。土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的可不考虑输出量。因此，上述公式可简化如下：

单位质量土壤中某种物质的预测值可用下式计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

Sb——单位质量土壤中某物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某物质的预测值，g/kg。

①土壤容重按 1130kg/m^3 计，表层土壤深度取0.2m。

②项目废气外排的污染物主要是通过大气沉降的方式对周边土壤造成影响，假定全年小时最大落地浓度均为最大落地浓度处，以最大落地浓度点位中心 $30\text{m}\times 30\text{m}$ 的范围内（生产废气最大预测浓度点距源下风向 29m），则预测评价范围取 900m^2 。

③大气沉降影响持续年份取30 年。

④单位质量土壤中某物质的现状值取监测值中的最大值。则预测公式所需各项参数见下表。

表 5.4-11 土壤环境影响预测参数表

序号	相关参数	砷
1	落地浓度极大值 (mg/m^3)	0.047
2	网格面积 (m^2)	900
3	沉降速率 (m/s)	0.007
4	持续年份 (年)	30
5	网格面积土壤重量 (kg)	203400

本项目粉尘总排放量为 0.26t/a ，根据矿石成分，矿石中 As 占比约 20.2g/t ，则本项目对区域土壤中影响的预测结果详见下表。

表 5.4-12 本项目土壤环境影响预测结果 单位：mg/kg

污染物	背景值	贡献值	叠加预测值	标准值	达标情况
砷	53.3	0.77	54.07	60	达标

背景值 T7 北侧风口井，为 70mg/kg ，超出风险管控，本次取其他监测点位中的最大监测值 53.3mg/kg

根据上表，砷的预测结果低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：土壤中污染物含量等于低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。因此，本项目对周边土壤环境的影响较小。

（2）地面漫流影响

根据建设单位提供资料，项目工业广场道路地面将采取了硬化措施，厂区实现雨污分流，正常情况下项目不会对周边土壤以地面漫流的形式造成不利影响。

项目废水处理系统、原矿堆棚均设有防渗衬层（设了雨棚），即使废水发生意外泄漏事故，污染物经防渗衬层的阻隔，极少能渗入土壤，因此这类事故对土壤环境的影响

极为有限。

(3) 入渗影响

根据建设单位提供资料，原矿堆场、污水处理站、初期雨水池等将作为重点防渗区进行管控，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施。防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

同时企业要建立土壤跟踪监测计划、建立跟踪监测制度以便及时发现问题。

(4) 结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降和垂直入渗两个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。根据大气沉降预测结果，本项目正常运营，对土壤环境的增量累积影响较小，叠加背景值后，土壤中 As 的浓度均《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值，不会明显加重土壤的重金属污染。同时，企业在做好分区防渗措施的情况下，垂直入渗对土壤的影响也较小。

综上，在采取评价提出的各项土壤保护措施后，本项目土壤环境影响总体情况可接受。

5.5 服务期满后环境影响

本项目矿山采用井下开采方式。矿山在衰竭后期至退役期（服务期满）的时段内，与初采期和盛采期相比对自然环境诸要素的影响趋于减缓，主要体现在以下几个方面：

随着资源的枯竭，与矿产开采的各产污设备也将完成其服务功能，这些产污环节也将减弱或消失，如矿井废水的排放、设备噪声、环境空气污染物等都将随着减少或消失，区域环境质量有所好转。

矿山退役（服务期满）后，采矿选矿工业场地等仍存在一定的水土流失隐患，所以应落实土地复垦计划，恢复植被以减少水土流失。建设单位应预留资金用于复垦。根据尾矿和废石的特性以及区域自然环境特点，建设具有自稳态调节特征的景观生态系统。

服务期满后闭坑要求：

矿山应严格执行国家有关的矿山闭坑审批制度，按国家有关规定要求办理闭坑手续。闭坑矿山企业要及时做好闭坑后的生态环境恢复治理，达到环境和土地复垦要求，验收合格后办理闭坑手续。

具体来说，矿山服务期满前，应按国家相关要求及时提出闭坑申请，按规定提交矿山闭坑报告。闭坑报告中应提出矿坑闭坑封堵施工方案，明确相关的安全和环境管理措施。矿山闭坑过程中，要按规定要求对不再继续开采使用的井筒和平硐要进行有效填实、封闭，四周设置明显的永久性标志，防止人员进入废弃矿井。

根据矿区相关资料，开采的矿体大多位于矿区最低侵蚀基准面以下，大气降水沿风化裂隙带、构造破碎带、老窿及围岩裂隙渗入矿坑，因此，大气降水为地下水主要补给来源。矿山服务期满后，硐口即使按要求实行封堵后，仍可能有矿井涌水从预留的排水通道中流出，并且在雨季时，涌水量可能还会加大。但由于矿井涌水主要来源为大气降水，同时因为矿体已经开采完毕，因此井坑涌水中的有害物质将大为减少。评价建议对闭坑后的矿井涌水予以检测，如果其中的重金属因子不能达到排放标准，则必须继续运行矿山废水处理站，收集井坑涌水并将砷、铅等重金属因子净化处理后达标后排放。矿方应连续进行矿井涌水水质检测，直至矿井涌水稳定达标后，方可停止运行矿山废水处理系统

5.6 环境风险分析

建设项目环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.6.1 风险识别

(1) 物质风险识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（以下简称“导则”）和《环境风险评价实用技术和方法》（以下简称“方法”）规定，本项目所涉及的主要风险物质性质见表 5.6-1。

表 5.6-1 本项目涉及危险物质一览表

序号	物质名称	相态	储存方式	易燃、易爆性				毒性		
				燃点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极 限%(vol)	危险特性	LD50	类别	危险程度 分级
1	炸药	固态	箱装，存于炸药库	50-60	/	/	易燃易爆	105（大鼠经口）	一般毒物	II
2	润滑油	液态	桶装，存于机修房	40-55	45-55	/	易燃有毒	/	/	/

此外选矿药剂有丁基钠黄药、苯胺黑药丁。基钠黄药是一种捕收能力较强的浮选药剂，广泛应用于各种有色金属硫化矿的混合浮选中，分子式为 $C_4H_9OCSSNa(K)$ ，为

浅黄色或灰白色有刺激性气味的粉末（或颗粒），能用于水及酒精中，能与多种金属离子形成难溶化合物。主要成分为丁基黄原酸钠、游离碱和水及挥发物。苯胺黑药用于有色金属硫化矿的浮选，具有捕收能力较强、选择性好的特点。主要成分为二苯胺基二硫代磷酸，白色粉末，不溶于水，可溶于稀碱溶液或酒精溶剂中。

（2）生产设施风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）以及本锑矿项目的特点，项目生产设施风险识别见表 5.6-2：

表 5.6-2 本项目生产设施环境风险因素识别

序号	生产设施	主要危险、有害因素
1	炸药库	爆炸导致人员伤亡，威胁周边植被
2	废石场	滑坡
3	尾矿库	垮坝、污水渗漏等
4	选矿药剂	泄漏、火源
5	危险废物暂存容器	废机油暂存容器若出现破损，进入外环境，污染周边环境
6	废水事故排放	污水处理设施失效或管道泄漏

5.6.2 环境风险潜势初判

计算企业原辅助生产物料、燃料、中间产品、副产品、产品、污染物等所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B 中对临界量的比值Q。

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为Q。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (\text{公式1})$$

式中：q1， q2， ...， qn ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1， Q2， ...， Qn ——每种危险物质的临界量，t。

Q<1，该企业环境风险潜势为I；

Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目危险物质数量与临界量比值见表5.6-3。

表 5.6-3 危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q,t	临界量 Q, t	该种物质 Q 值
----	--------	-------	---------------	----------	----------

1	炸药	6484-52-2	1.5	50	0.03
2	废机油	/	1.0	2500	0.0004
项目 Q 值总和					0.0304

本项目Q值为0.0304， $Q < 1$ ，因此，该企业环境风险潜势为I。

5.6.3 风险评价等级确定

根据本项目环境风险潜势I级，按照表5.6-4，本项目环境风险评价可开展简单分析。

表 5.6-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

5.6.4 环境敏感目标概况

与本次环境风险评价相关建设项目环境敏感特征表见表 2.8-1，环境敏感目标分布见图 2.8-1。

5.6.5 风险源项分析

本项目风险源项见表 5.6-5。

表 5.6-5 项目风险源项

序号	发生事故对象	事故类别	事故原因	危害对象
1	废石场	垮塌	洪水暴雨、地质不明	废石场下游植被、土壤及水体
2	炸药库	火灾、爆炸	火源、高温	周边植被
3	采空区	地表塌陷、滑坡	地压活动、地质不明	采区土壤及生态
4	尾矿库	垮坝、渗漏	自然灾害等	下游的土壤、植被和水体
5	选矿药剂	泄漏	管理不善	水体、土壤等
6	废机油	危险物质泄露	泄露	工业场地下游地下水、地表水水质
7	污水处理站及污水管道	污染物超标排放	管道泄露、废水处理设施故障、停电等	项目附近地表水：山溪、高明溪

(1) 废石场风险分析

废石场风险主要是废石场整体失稳和边坡失稳两种类型。整体失稳主要是基底地形坡度太陡，废石与基底的摩擦系数小，基底的地质和水文条件差、基底承载力低，排水

设施不完善等原因；边坡失稳主要原因有废石高度超过废石的稳定度、场内连续排弃了物理力学性质不良的岩土层、地表水截留不当使岩土含水饱和降低了岩土的物理力学性质、场内地表水集流冲刷边坡和冲刷坡脚等，均有可能导致失稳发生。

本区地表松散沉积物厚度薄，地表沟谷发育，以 U 型沟为主，山体呈浑园状。地表除部分板岩（灰岩、石英砂岩）裸露地段外，其余地段植被较发育，没有大块荒漠化土地。废石堆放在山坡地段，其基础层为分布较广、较稳固的板岩地层。残坡积层厚度薄，植被发育中等；山坡面上松散物厚度薄，因而自然斜坡稳定性好。因此，在去除表层松散的碎石土后，废石堆场发生地质灾害的风险较小。废石堆放处上部汇水面积小，废石场将建设撇洪设施；废石堆中废石块体较粗，透水性好。因此，一般不会产生废石流。矿区降水量中等，地表径流条件好，区内没有形成泥（渣）石流灾害的地形地质条件。

废石场如果运行、管理不善，一旦发生失稳，将可能伴有泥石流产生。泥石流形成时，大量废石沿着坡面下滑，将冲毁乡村公路，压占下游生态植被，进入下游水体；但由于地势等原因，废石场垮塌不会危及下游居民的人身安全。因此，根据上述情况，本评价建议按照岩土特性合理的安排废石堆弃，加强管理，防止溃坝事故，并对废石场泥石流的预防与治理采取以下措施：① 在基底地形坡度太陡处，应去除表层松散的碎石土。② 在废石场坡角修筑拦挡构筑物，以稳住坡角，防止剥离物滑坡与山沟洪水汇合。③ 在下游设拦石坝，拦截并蓄存泥石流。④ 按区域最大降雨量进行撇洪沟的建设，按照相应技术要求进行水土保持及植被恢复。

（2）尾矿库

1、尾矿库垮坝环境影响分析

根据现场踏勘，尾矿库下游为山溪，尾矿库一旦发生垮坝，将造成大量尾砂倾泄而出，对下游河道及生态环境将造成破坏，并导致山溪污染。尾矿库垮坝导致河道堵塞，流失的尾矿改变区域土壤性质，水体污染随着尾矿的入河和污染物在水体的扩散，直接影响下游水质，将严重污染地表水体，破坏水生动、植物的生存环境。

在排洪系统正常运行的情况下，本项目尾矿库的防洪安全可以满足规范要求，可将尾矿库受洪水影响发生垮坝事故的可能性降至最低。

2、尾矿库溢流水事故排放环境风险分析

项目尾矿库溢流水事故排放的主要原因包括回水管线破裂导致废水事故排放、尾砂输送管破裂导致废水事故排放、暴雨情况下选矿废水外排。

(1) 回水管线泄露的环境风险评价

根据地形条件，回水管线管道发生泄漏事故后，尾矿水会随着山坡流终进入下游水体，会造成污染下游河水。

(2) 尾砂输送管破裂环境风险分析

采取尾砂脱水干排尾矿库（部分外售水泥厂等作为其原料综合利用），不再需要进行尾砂湿排管道输送。

就目前尾砂湿排情况，本工程选矿尾砂的输送采用管道自流输送，输送距离约 1km。在营运过程中如果管道断裂或堵塞，可能造成尾矿外泄，污染沿途生态环境（植被、下游水体）。建设方拟采用风险控制措施：a 尾砂输送管材料选取超耐磨材料，采用熔接和珐琅焊接保险加固，发现问题及时处理，必要时停产进行检查和维修；b 作业人员持证上岗，完善岗位责任制；c 建立应急预案。

评价建议在工程营运阶段，加强尾矿输送管道的观察及维护，派专人管理，发现问题及时处理，必要时停产进行检查和维修。在更换管道时注意将管内残余的尾矿收集后送至尾矿库堆存，禁止随意堆放，污染环境。

(3) 选矿药剂泄漏风险分析

本项目设置有浮选药剂仓库，一般情况发生泄漏的可能性比较低。在药剂搬运过程中，可能由于操作不慎，造成包装破损，发生泄漏。

本工程浮选药剂黄药为捕收剂，对动物和人的毒性主要表现在神经系统和肝脏的的侵害，黄药泄漏进入水体对鱼类危害较大，同时黄药具有臭味，即使含量极低，也会对周围空气产生异臭，黄药还受日光照射及空气中的氧分解分解物仍然为环境污染物，如贮存不当，会分解产生有毒的 H_2S 、 CS_2 等气体。渗入地下时，可对地下水造成一定的影响。

黑药对人体皮肤有腐蚀性作用，如泄露进入水体，其铵盐和钠盐溶于水形成混浊溶液，当黑药在水中达到一定程度，影响水的浊度和颜色，甚至还可以形成悬浮物，妨碍水净化和光合活动性。渗入地下时，可对地下水造成一定的影响。渗漏的废机油或柴油若进入附近溪沟，会造成溪沟水体的污染，从而污染下游的河流。油品进入河流后，由于有机物烃类物质难溶于水，大部分浮在水层表面，首先造成对河流的景观破坏，其次油膜使空气与水隔离，造成水中溶解氧浓度降低，逐渐形成死水致使水中生物死亡；再次，有机物一旦进入水环境，由于可生化性差可能造成被污染水体长时间得不到净化。

油品渗漏进入土壤后，使土壤层吸附大量的机油，在土壤团粒中形成抹网结构，环境中的空气难以进入土壤颗粒中，从而造成植物生物的死亡。泄漏或渗漏的废机油当渗入地下时，可对地下水造成一定的影响。

（4）炸药库风险分析

炸药库与工业广场和办公生活区相距约 300m，炸药量大存量为 1.5 t。炸药库周边约 300m 内无其他居民，且与矿部和职工宿舍之间有山体阻隔。炸药库设值班室、防水沟等建筑物及消防系统。

炸药库的风险主要为炸药意外爆炸对周边环境及人员造成的危害。环境危害主要为爆炸后引发火灾对炸药点区域的植被、土壤、生态环境的影响。炸药库在设计中如果严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2003）执行，发生爆炸事故几率很小。炸药库与居民点、职工生活区和办公区之间有山体相隔，距离较远，炸药库周边也无其他居民，若发生炸药意外爆炸等风险事故，引起库外人员危害的可能性较小。在做好日常安全管理的条件下，环境风险可接受。

（5）采空区风险分析

采矿作业将造成地层形成采空区，改变采矿所在区域的局部地质结构，这种作用积累到一定程度可能导致山体滑坡及采空区的地表塌陷。同时，矿山矿坑出现冒顶和片帮，也将导致山体崩塌，上述风险事故将威胁人身安全，破坏植被，造成水土流失。

采空区距离地表大于 100m，采空区上方均为乔木林地，且未来生产产生废石将会回填采空区，现状未出现采空区引起地面塌陷地质灾害。因此，预计未来开采不会产生明显的大范围地面塌陷坑，即使地表变形的可能性存在，也只会出现少许地表裂缝及地面局部沉降等现象，且受影响地面大多为乔木林地，造成的损失小。故预测评估，地面塌陷地质灾害危害程度较小，影响较轻。

（6）危废处置风险分析

本项目产生一定量的废机油，约 1.0t/a，其为危险废物。企业应制定严格的管理制度对危险固废在产生、分类、管理和运输等环节进行严格的监控。所有危险固废应委托给具有处理资质的单位进行处理处置。项目处置危险固废的措施应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，应执行《危险废物转移联单管理办法》规定的各项程序。

当项目危险固废处置过程正常进行时，对周围环境影响不大。如果危险固废处置出现异常时，将对周围环境造成较大影响。

(7) 废水事故排放风险分析

根据前文“5.2.2废水对地表水环境影响预测分析”知，正常排污条件下，项目处理达标的废水排入溆水后Sb、AS、Zn初始混合浓度分别为0.00074mg/L，0.0079mg/L，0.004005mg/L，溆水的现状水体Sb、AS、Zn浓度分别为0.0006mg/L，0.008mg/L，0.004mg/L，出本项目排污后对排污口下游溆水水体中Sb浓度上升23.3%，Sb浓度虽上升，但依然未超过溆水管理目标上限值，因此本项目排污对溆水的影响较小。

当废水处理设施发生故障，废水未经处理就直接外排入溆水，或专业输送管线破裂导致处理达标后废水外泄。本项目外排废水为矿井涌水、工业广场初期雨水、尾矿库溢流废水以及废石堆场淋滤水，根据污水处理站处理前水质监测结果（见表4.2-1），除锑外，其他监测因子均可达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表2中直接排放标准，根据非正常工况下预测结果可知，项目废水排入溆水后Sb浓度增加61.16%，但未超过溆水III类水质管理目标限制值（0.005mg/L）。由此可见，项目废水在枯水期非正常排放条件下，相比大大增加了水体的Sb浓度，但仍然满足III类水质要求，本项目废水排放不会破坏溆水水域环境功能。

本项目溆水排污口下游3km~4.2km处为水东镇供水工程水源保护区，排污口距离溆水1号取水口、2号取水口4km；下游7km~12km处为溆浦县饮用水水源保护区，排污口距离漫水村取水口8km，距离银湖村取水口8.7km，距离县水厂取水口11.8km。根据预测结果，项目废水正常排放和非正常排放时，Sb、Zn、As流经3000m到达饮用水源保护区时，Sb、Zn、As经衰减后浓度增加量为0，因此废水排放对溆水以及饮用水源保护区的影响较小。

应做好事故应急预案及事故池等防范措施，杜绝废水非正常排放情况的发生。

5.6.6 环境风险防范措施

（一）炸药运输、储存、使用风险防范措施

为进一步降低安全风险，提出如下技术和管理安全对策措施与建议：

(1) 企业应结合自身的具体情况，经常有针对性地补充完善安全操作规程、安全岗位责任制和事故应急救援预案等。

(2) 企业应每年制定危险作业及特种作业人员的教育培训计划，提高员工的安全意识和应急处理能力。定期组织相关人员学习国家、行业和企业的相关标准和制度，并严格按照要求履行职责。

(3) 民用爆炸物品的储存、存放、发放应严格执行《爆破安全规程》(GB6722-2003)、《民用爆炸物品储存库治安防范要求》(GA837-2009)等相关规定，不得违章作业。

(4) 按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)进行辨识，储存库未构成重大危险源。企业已制定事故应急救援预案，还应对从业人员定期进行培训和演练并加强监控管理。

(5) 应加强对各项安全管理规章制度执行情况的监督、检查，保持其有效运行。

(6) 应加强对库区各种安全设施的检查、维护，保证其完好有效。

(7) 应确保库区安全距离内无人员居住。

(8) 应对库区周围建构筑物进行实时监控，防止其侵入安全距离范围之内。

(9) 炸药库如建设内容、存储量发生改变，应重新进行安全评价，同时按照相关要求，每三年进行一次安全现状评价。

(二) 废机油风险防范措施

(1) 在各工业广场的机修车间内设置危废暂存间；

(2) 废机油产生后立即送至危废暂存间暂存；

(3) 及时将废机油委托有资质的单位处理。

(三) 污水处理设施风险防范措施

针对人为因素导致污水处理厂事故排放，制定污水处理厂事故排污的防治措施与对策。主要要求如下：

(1) 污水处理设施故障时，经立即启动使用应急事故池，避免废水超标排放。

(2) 严格规范化操作，污水处理厂要制定污水处理厂装置操作管理规程、岗位责任制、奖惩条例等规章制度，对污水处理厂实现规范化、制度化管理，操作人员必须持证上岗，严格执行操作管理规定，最大限度控制由于操作失误因素造成的废水事故性排放发生机率。

(3) 污水处理厂应采用双电源供电，以便尽可能减少停电事故的发生。

(4) 制定事故及时处理计划制定事故处理应急计划，建立事故处理机构，落实各部分、各岗位、各操作管理人员的责任，一旦发生事故，及时采取处理措施并通知环保、市政、水利管理部门在最短时间内排除故障。

(5) 管网损坏，污水管网破裂，应采取应急措施，及时关泵或有关阀门，及时向当地环保部门汇报，并通知污水泵站停止或减少向污水厂排污，抢修维护，尽量能减少污水外溢量及对周围环境的影响。在管网设计时应考虑做好控制污水措施（设置污水应急控制阀门），在不利的条件下，减轻和保护污水处理厂的设施。

(6) 对经常需要维修、自然通风条件差的构筑物、泵房、脱水机房等设置通风装置，尽可能降低这种风险。污水处理厂要对工人进行安全教育，建立一套合乎操作规程的管理制度。本报告建议采取如下措施：

(7) 污水管网系统需要检修的工段由专人在工作场地负责，并备有必要的急救措施。

(8) 污水处理装置设置的接触消毒池应采取相应的防护措施，并安装自动报警装置及通风设施。

5.6.6 应急预案

风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小。根据上述环境风险事故分析，本次评价将针对井下涌水直排事故、炸药库爆炸等事故制定应急预案，供企业参考。

(1) 建立周密的紧急应变体系

公司成立环境风险事故应急救援指挥部，由企业法人、有关副职领导及生产、安全、环保、技术等部门组成，企业法人、矿长和总工程师等领导分别任总指挥和副总指挥，负责公司环境风险事故应急救援工作的组织和指挥。指挥部设在矿调度室，日常工作由技术安全部门负责。

若企业法人不在时，应明确有关副职领导全权负责应急救援工作。直到上一级指挥人员到达现场后，指挥权自动向上级移交，以保证应急救援指挥工作随时处于有序状态。

组织机构包括应急处置行动组、通讯联络组、安全防护救护组等。

(2) 指挥机构职责

(1) 应急救援指挥部

① 负责本矿环境风险事故应急救援预案的制定、修订。

② 组织指挥救援队伍实施救援行动；

③ 向政府、安监、环保等部门汇报和向友邻单位通报事故情况，根据事故预测，必要时扩大应急救援，

④ 组织事故调查，总结应急救援工作经验教；

⑤ 检查督促做好环境污染事故的预防措施和应急救援的各项准备工作

〈2〉指挥部成员的职责

总指挥，组织指挥矿区的应急救援工作：

① 发生重大环境风险事故时，发布和解除应急救援命令、信号。

② 分析评估事故状态，确定启动应急救援预案级别；

③ 指挥协调应急反应行动，解决问题，保证各救援组步调一致；

④ 适时与公司外应急反应人员、部门、组织机构进行联络，请求支援；

⑤ 直接监察应急救援人员的行动，适时进行应急评估，包括升高降低应急警报级别；

副总指挥，协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作：

① 调度应急救援队伍组织和指挥事故现场操作；

② 向总指挥提出减缓事故后果的对策和建议；保持与事故现场救援的直接联络，进行事故评估，并对紧急情况作出决策处理；

③ 协调组织应急所需的其它物质、设备支援现场应急；

④ 总指挥不在公司代替总指挥工作。调度室主任：

负责通讯联络组、治安保卫组、后勤组的直接指挥工作，快速召集队伍人员，具体解决救援工作中出现的问题，确保通讯、治安、后勤、疏散等工作的有序进行。

生产、技术、安全部门负责人：负责抢修组、矿山救护队的直接指挥工作，快速集合救援队伍人员，指挥开关井下电源、井下通风和反风、井下救护和人员撤离、进行井下环境监测分析和对风险事故现场预测评估，确保救援人员安全，适时撤离。

〈3〉处置方案

制定出各种事故状态下的应急处置方案，如火灾、爆炸、水灾等。

〈4〉处置程序

制定爆炸、矿井火灾和水灾等风险事故处置程序图，要明确规定行动方案、救援路线、救援措施、反风程序及线路、安全逃生路线，一旦发生重大风险事故，做到指挥有序。

（3）事故应急预案提要

企业于 2017 年 12 月编制了溆浦县浩峰矿业有限公司突发环境事件应急预案（备案稿）。事故应急预案提要见表 5.6-6。

表 5.6-6 突发事件应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述项目可能发生的突发事件
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布状况
3	应急计划区	贮藏区、影响区
4	应急组织	矿山：矿山指挥部——负责现场全面指挥 地方：地方指挥部——负责矿山附近地区全面指挥、救援、管制疏散
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类影响程序
6	应急设施、设备与材料	火灾：爆炸事故应急措施、设备与材料，主要为消防器材
7	应急通讯、通知和交通	规定应急通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测和后评估	由专业队伍对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施	事故现场，控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近人员撤离组织计划及救护 矿山邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物的应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
11	应急状态终止和恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排培训和演练
13	记录、报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和专人负责管理

5.6.6 环境风险分析结论

通过对工程各个风险源项的原因进行分析，表明风险的发生和前期勘查、预防、生产过程中管理密不可分，生产中应以预防为主，防治结合，采取有效的风险预防措施。这些风险防治措施广泛应用于同类企业中，实践表明，措施有效可行。

建设方在设计和运营中应落实工程和环评的相关要求和建议，建立安全生产规章制度，编制突发事件应急预案，配备相关应急设备，认真实施，以确保安全生产。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）》要求，建设项目环境风险简单分析内容见汇总见表5.6-6。

表 5.6-6 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程			
建设地点	湖南省	怀化市	溆浦县	
地理坐标	经度	110°37'43"~110°38'24"	纬度	27°46'16"~27°47'00"
主要危险物质及分布	硝酸铵炸药、废机油，分别储存在炸药库和危废暂存间 选矿药剂储存在选厂药剂库			
环境影响途径	1、废石场滑坡泥石流、尾矿库垮坝将有可能影响下游植被、土壤和水体。			

及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	2、炸药爆炸时产生含 CO、NO₂ 等大量有害气体，污染周围及下风向地区的空气环境，且爆炸后引发火灾对炸药点区域的植被、土壤、生态环境的影响。 3、选矿药剂泄漏影响地表水、土壤 4、采空区塌陷影响地表植被及生态环境。 5、废水事故排放污染环境。 6、废机油泄露对地表水体带来严重污染，若渗漏进入地下水，会对地下水产生严重污染。
风险防范措施 要求	1、废石场修建拦石坝、截水沟、淋滤水收集池土地整治和植被恢复等。加强废石的综合利用；堆存时进行碾压、覆土。 2、炸药存放点设有隔离带和消防水池，并定期清除隔离带内的植被。 3、加强开采管理，废石尽可能回填采空区。 4、做好药剂管理、做好危废管理工作。危废暂存间的防渗漏措施、防机油流散的设施，防止机油外排。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目主要危险物质为炸药、废机油，Q 值 $Q < 1$，企业环境风险潜势为 I。根据环境风险评价分级依据，本项目环境风险评价开展简单分析。	

6. 污染防治措施及可行性分析

6.1 生态影响的防护与恢复措施可行性分析

本项目为溱浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿3万t/a采选工程。溱浦县浩峰矿业有限公司矿区的建设及营运过程中会对土地的占用、植被的破坏、自然景观的改变、水土流失等均会产生影响。本评价按照《环境影响评价技术导则——生态影响》、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）和绿色矿山文件等相关要求，针对生态影响防护、生态影响补偿及生态恢复三个方面，分别提出工程在营运期、服务期满不同时期的生态保护措施，并提出水土保持方案与建议。

6.1.1 营运期生态防治措施

- （1）严格按水保防治要求，实施矿区水保工程。
- （2）对采空区地形地貌、植被和岩土位移状况进行长期观测，发现地面开裂、塌陷和植被破坏，应采取必要的回填和生态恢复等补救措施。
- （3）严格按地质环境保护与恢复治理方案落实各项措施。
- （4）强化矿区生态恢复与绿化和美化，增加矿区植树造林面积，工业场地周围及运输线路两侧应尽可能地增加绿化防护带。矿区专用道路使用期间，应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。
- （5）矿坑关闭后，需进行封堵，严禁人员私自进入矿坝内。矿坑关闭后，仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行回填夯实，对造成植被破坏的按土地复垦方案要求进行复垦。
- （6）矿区资源枯竭后，按照复垦方案进行复垦，复垦工作临时占地能在第一时间清理占地内的设备、用房等，并清理现场遗留的废渣、废料，并与复垦方案相同进行覆绿。
- （7）项目产生的各类固体废物均需合理处置，禁止倾倒进入基本农田。
- （8）严格控制项目开采区域，禁止越界开采。

6.1.2 服务期满生态防治措施

(一) 服务期满生态恢复措施

对本矿山的生态环境修复综合治理开发利用过程中，根据矿体开采的时序性，尽快合理地安排矿山植被的恢复，还要充分结合矿山的生态环境特征，应采取宜林则林、宜草则草、宜景则景和雨季进行植被恢复等多种综合治理修复（重建）措施方案，落实先开采先恢复、未开采需保护的方式。

(1) 矿体坑口生态恢复

①矿山企业应采取有效措施，避免或减少矿体坑口引起的地面沉陷和地表扰动。因地制宜采用固体材料、膏体材料、高水材料等安全无害填充材料和填充工艺技术，有效控制地表沉陷，固体、膏体（似膏体）、高水（超高水）材料的填充率应分别达到 70%、85% 和 90%以上。

②沉陷区恢复治理应综合考虑景观恢复、生态功能恢复及水土流失控制，根据沉陷区稳定性采用生态环境恢复治理措施，可按照 UDC-TD 相关要求恢复沉陷区的土地用途和生态功能。沉陷区稳定后两年内恢复治理率应达到 60%以上；尚未稳定的沉陷区应采取有效防护措施，防止造成进一步生态破坏和环境污染。

③对于矿山矿体坑口可能引起的沉陷区应结合周围的地理环境特征，通过回填优质土复垦或改造成其它建设用地。

(2) 矿区道路生态恢复

①矿区道路取弃土工程结束后，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。

②矿区道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。

③道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调。

(3) 矿山工业场地生态恢复

矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、垃圾池、管线等各项建（构）筑物和基础设施应全部拆除，并进行景观和植被恢复。地下开采的矿山闭矿后将井口封堵，封堵方法采用砖砌+注浆措施为主，必要时可扩大注浆面积，并对矿井周边裂隙大的岩体进行注浆加固，确保封堵完成后不会有成股涌水流出。

封堵完成后应采取遮挡和防护措施，并设立警示牌。

上述的绿化恢复措施可根据乡土种或科学引种栽培，进行生态恢复。

(二) 服务期满生态保护措施

矿山服务期满后，废气、废水、废石、噪声等均不再产生和排放，污染影响大部分消失，残余的影响以生态环境影响为主。生态保护措施主要针对采场、废石场及工业广场的生态复垦。矿山服务期满时，其对区域生态环境的影响已经减弱，矿区、废石场生态系统逐渐进入一个新的相对稳定的系统，特别是矿山停止疏干排水后，地下水位会逐渐恢复。服务期满后地表建筑物拆除，可恢复为林地或草地。

矿山服务期满后，采矿权人必须依法办理闭矿或停办手续，并对矿区生态进行重建，落实污染防治和生态恢复计划，对矿山边坡进行治理以及植被的恢复。

建议采取以下生态保护措施：

(1) 结合当地的土地利用规划，矿部内各种建筑设施可与当地土地和建设行政主管部门组织协商妥善处理，不再使用的房屋设施要立即拆除。

(2) 对整个矿区土地进行平整，增加地质稳定性，减少水土流失；并对采场等压占的土地采用土地复垦和水土保持措施，使被破坏的土地、植被得到恢复，再现区域原貌。对已形成终了面的区域立即覆土绿化。

(3) 项目采场开采后，多形成坡度陡的岩石边坡，以及宽度不大的台阶。凹陷矿体坑口底部，常有积水，应因地制宜的开展采区以台阶为主的复垦工程，覆盖 300-500mm 的表土，种植速生、草灌为主的乡土品种，有条件的边坡可喷植植被层，合理安排复垦区的保水和排水。对周边的植林防护林带和采区的景观，进行总体设计和实施。

(4) 土地复垦。废弃地复垦应纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采矿-排土-造地-复垦一体化技术。矿山废弃地复垦应做可垦性试验，采取最合理的方式进行废弃地复垦。矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对废石场这种永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。待其服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。鼓励推广采用覆岩离层注浆，利用废石充填采空区等技术，减轻采空区上覆岩层塌陷。采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。

(5) 加强生态系统的监测。制定生态系统监测方案，监测内容应包括污染水平和生态系统功能、结构方面的变化，及时提供信息，以保证在生态系统变化未达到允许水平之前，及时采取有效措施。

(6) 封场。矿区在开采完毕后，对防治责任范围规划实施封禁管育恢复植被措施，由该矿派人看守，实行全封，不准在封禁区携采、放牧、从事多种经营等一切不利于植被恢复的人为活动，并对局部破坏地与荒地进行补植，封育期 5 年。

6.1.3 水土保持方案和建议

溱浦浩峰矿业有限公司应编制《水土保持方案报告》，并根据水土保持报告及批复要求落实相应水保措施。本环评提出如下要求：

(1) 废石场

采场井下废石按要求有序堆存于废石场内。废石场采用的水土保持措施有修建废石坝、挡土墙防护、截水沟、土地整治和植被恢复等。对废石场停用的边坡应先修建挡石墙，在周边修建截水沟，然后进行覆土、植被恢复工作。做到停用的废石场边坡不能有废石外露，防止废石随雨水流失，污染环境。

(2) 选矿工业场地

选厂占地主要为灌木茅草地。采用挡土墙及护坡工程防护，场地及道路铺砌，并对厂区及裸露边坡进行绿化，按乔：灌：草木=4：4：2 的比例进行，以保护边坡和恢复部分植被。

6.2 废水污染防治措施可行性分析

6.2.1 废水环境保护措施分析

1、采矿工区

本项目井坑涌水基本积于下部坑道，矿山也完善了相应的抽水设备，定期对矿坑积水进行抽排，正常非雨季时矿井正常涌水量为 240m³/d，雨季（按一年 100 天计）涌水量为 600m³/d（雨季）。

非雨季时（包括仅有少量降雨，不能形成地表淋滤水、初期雨水的时期），无尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水，工业广场初期雨水等形成。矿区生产废水仅为选矿废水、矿井涌水，选矿废水全部收集后循环回用于选矿，同时补充一定的地下涌水用于选矿。因此在正常情况即非雨季时外排的废水只有富余的地下涌水排放，经计算平均约 39.2m³/d。富余的井坑涌水根据监测报告知，满足达标排放要求。通过接入排污管道排入溱水，年排放量为 1.04 万 m³/a（265 天/年计），但考虑到矿井涌水具有不稳定性，虽然本次论证期间监测的矿井涌水水质较好，但是考虑成矿原因及随着开采深度下降，矿井涌水水质可能会出现

波动，因此建议非雨季外排多余的矿井涌水亦经污水处理站达标后排放。

雨季时，产生大量尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水，工业广场初期雨水，因此不能全部回用于选厂，溢流进入污水处理站进行处理后达标排放。排放量估算 $630.2\text{m}^3/\text{d}$ ，年总排放量为 $6.3\text{万m}^3/\text{a}$ （雨季按100天/年考虑）。雨季富余井坑涌水排放量平均约为 $345.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $3.45\text{万m}^3/\text{a}$ ）。废水经处理达到达到达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）要求通过排污专管外排淑水。

由于生产和原材料运输等影响，选矿工业广场表面将含有一定量的灰尘等污染物，因此有必要将初期雨水收集起来，经集中处理后才能达标排放。因此选矿工业广场设独立的雨水排水系统，即在选矿工业广场周边修建排水沟，其下游设雨水收集池，将雨水收集汇入进入处理站处理。

本项目污水处理站处理规模为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，能满足本项目最大废水量的处理规模（ $975\text{m}^3/\text{d}$ ）。本项目废水处理站的工艺流程及达标排放可行性分析详见“工程分析”。

综上，采矿工区废水处理、回用措施可行。

2、选厂

本项目在选矿工艺球磨机、浮选过程需要大量的用水，该部分选矿用水最终形成两股选矿废水排出，尾矿设置尾砂浓缩脱水系统，采取压滤尾砂外售水泥厂或湿排尾矿库方式，压滤水排入选矿废水收集池，湿排尾矿库的大部分废水随着尾矿依靠重力作业经过管道到排入尾矿库，少量废水被锑精矿带入精矿仓，在精矿仓经过自然晾干和废水重力溢流后，最终形成精矿溢流废水后排下游入尾矿库。

根据工程分析知，选矿废水有 $662.47\text{m}^3/\text{d}$ 随尾砂带出排入到尾矿库，尾砂中含水率约为 87%。精矿溢流废水为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ 经收集排入尾矿库。上述排入尾矿库的总废水量为 $663.75\text{m}^3/\text{d}$ ，通过尾矿库排出的选矿废水 $564.2\text{m}^3/\text{d}$ 进入坝下的选矿废水收集池，再全部抽回至选厂重复用于生产，不外排。非雨季选矿废水无外排。选厂选矿废水的回用率为 80.6%。

因此，选厂废水处理、回用措施可行。进入污水处理站的多余废水经污水处理站处理后通过 6km 的专业排污管道于淑水排放（高明溪汇入淑水处）可行。

3、生活污水

生活污水由食堂污水、职工粪便、洗衣沐浴水等组成。食堂残渣可用于喂养猪、狗，粪便经化粪池处理，全部用作农肥及植被灌溉。本项目生活污水量较少，用于周边绿化、林地灌溉合理可行。

3、排污口设置

目前龙王江铋矿所在高明溪（龙王江）流域地表水铋、砷超标，溆浦县人民政府已发布《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》，本评价认为，目前高明溪（龙王江）及其支流山溪无纳污容量，需待削减实施方案实施完通过验收，并通过至少1年的长期监测，确保高明溪及山溪，其地表水质能稳定达标后，才能以目前现有的排污口进行排放（目前纳污水体为山溪，下游200m汇入高明溪）。因此本次环评，拟设排污口为通过6km排污管道接入溆水排放。

待需待削减实施方案实施完通过验收，且其地表水质能稳定达标后，如需要改变排污口设置，改为现有排污口。企业应重新编制排污口设置论证报告，并报批。

6.2.2 废水收集的可行性分析

本项目井坑涌水基本积于下部坑道，矿山完善了相应的抽水设备，定期对矿坑积水进行抽排至选矿厂高位水池，多余的矿井涌水抽排至废水调节池进入污水处理站。

选矿用水最终形成三股选矿废水排出，外售水泥厂的尾矿压滤水排入选矿废水收集池，湿排尾矿库的尾矿含水大部分随着尾矿依靠重力作业经过管道到排入尾矿库，少量废水被铋精矿带入精矿仓，在精矿仓经过自然晾干和废水重力溢流后，最终形成精矿溢流废水后排下游入尾矿库废水收集池，这三股经废水收集池沉淀后的选矿水部分回用，部分由管道排入废水调节池污水处理站。

选矿工业广场设独立的雨水排水系统，即在选矿工业广场周边修建排水沟，其下游设雨水收集池，将雨水收集汇入废水调节池后进入处理站处理。

综上，本项目的废水的收集处理措施可行。

6.2.3 选矿废水回用的必要性分析

(1) 节约水资源的需要

由于项目所在地溪沟水量受降雨影响较大，水源供给不稳定，属少水地段，而选厂选矿用水量较大，因此工程选矿废水全部回用是必要的。

(2) 减少污染物排放的需要

项目选矿废水全部回用后，将对外排放的水型污染物量减少，工程营运对水环境影响也减小。

综上所述，工程选矿废水的全部回用，既能减少新水补充量，节约水资源，又能减少水型污染物排放量，减轻对环境的污染。

6.2.3 选矿废水回用的技术可行性分析

选厂后段采用浮选法回收锑金精矿中，浮选过程中需添加浮选药剂，对其选矿废水水质将产生影响。但本工程浮选过程中添加的浮选药剂仅为活化剂和捕收剂，种类较简单，药剂的使用量也较少，因此对选矿水质影响较小。另外，由于锑金浮选时，是将含锑金矿物(主要为硫化矿)浮出，不存在类似硫化矿的矿物抑制和矿物分离问题，选矿废水在锑金浮选中使用，虽然其中残余有选矿药剂(主要为需要不断添加的活化剂和捕收剂)，但不会干扰锑金的浮选过程。

正常情况下，澄清的锑金精矿水和尾矿水可在厂前回用，因此，总的来说选矿废水回用成本较低。

通过以上分析，本工程选矿废水处理、回用措施可行，类似选厂的选矿废水回用效果也证实了这一点。今后建设方应加强管理，确保废水的回用效果。

6.3 地下水污染防治措施分析

1、分区防渗划分

根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中第 11.2.2 分区防控措施提出的有关要求，本评价将根据选厂建设项目场地天然包气带防污性能、矿区内各部位污染控制难易程度和污染物特性，将矿区内划分了重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区。

项目各区域防渗等级和防渗参数见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目防渗等级和防渗参数一览表

防渗等级	主要区域	防渗参数要求
重点防渗区	危废暂存间	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 GB18598 执行 $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$
一般防渗区	尾砂库、选矿废水沉淀池、污水处理站	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	办公生活区等	一般地面硬化

企业拟设置单独的危废储存间，并进行防风、防雨、防晒、防渗。危险废物暂存间布置按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025- 2012）的要求进行防渗、防腐处理。

2、地下水环境监测管理体系

通过对矿区内防渗规范施工、加强管理可使发生废水渗漏的可能性降到最低，为将本

矿山对地下水环境造成的影响降到最低，应对矿山所在地周围的地下水水质进行监测，将选厂下游的水井设为监控井，定期监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况。当泄漏发生发现水质异常时，应当立即采取停产措施，对渗漏发生区域进行防渗修补，确保污染物不进入到地下水系统中，可有效降低渗漏产生的影响。

6.4 大气污染防治措施可行性分析

气型污染物主要是井下通风废气、选厂破碎车间粉尘、废石场扬尘和少量的运输扬尘。

（1）井下通风废气

矿井地下开采凿岩、爆破、装卸等过程产生的废气通过风井集中排放，所含污染因子主要为粉尘及爆破产生的 CO 和 NO_x。通过采用湿式凿岩防尘、洒水降尘、强制通风等措施，粉尘大部分会随水流沉淀下来，又由于矿井较深，在井下大量的粉尘沉降下来，仅有少量外排。

（2）选厂破碎车间粉尘

本项目选厂粉尘产生点位于破碎车间二次破碎工段。矿石破碎粉尘因被建筑物限制在一定的空间内，对周边大气环境影响较小，主要对操作工人的劳动环境产生一定危害。对于矿石该工序产生的含尘废气，项目拟采用湿法加工+喷水雾降尘+封闭车间措施抑尘。建设方保持矿石一定的润湿性，加强除尘设施的管理，粉尘可做到达标排放。

（3）废石场扬尘

废石场使用一段时间后，由于风干和水份蒸发，在干燥有风的时候会产生扬尘。但由于本工程废石场堆存的废土石块度较大，尘土少，不易产生扬尘，在采取洒水保持废石场表面润湿措施后外排量很小。

（4）运输扬尘

产品及原料运输过程中，路面将产生扬尘，其排放量取决于道路的湿润程度、道路平整度、路面类型、载重量等。矿区内与外界联系的道路为矿区内的水泥路，运输距离约 2km，道路两旁无居民点，且原矿的运输量较少，运输扬尘的产生量也很少。

（5）尾矿库干滩扬尘

使用过程中，由于尾矿的堆积，将有越来越多的尾矿裸露于尾矿库干滩上。当天晴有风时，裸露在干滩上的尾矿对尾矿库周围环境有一定的影响。本项目在生产过程中拟采取以下措施防治尾矿库扬尘：

1、本项目尾矿库的放矿方式为采用坝前小流管多点分散放矿，可保持沉积滩表面均匀湿润。

2、喷水润湿。将尾矿水用泵扬至尾矿库干坡上喷淋。特别是在干旱刮风时，用农用喷枪喷洒，抑制尾矿飞扬有一定效果。

3、栽种植被。尾矿堆积的边坡上栽种适应能力强的草本植物，通过人工栽培，定期下种，做好营养和淋水工作。还可以在尾矿干滩上铺草席、棉毡等，减小干滩裸露面积。

（6）食堂油烟废气

食堂油烟废气经油烟净化处理系统处理后，排放能达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准中最高允许排放浓度 2.0 mg/m^3 要求，对周边环境影响小。

6.5 固体废物污染防治措施可行性分析

本项目产生的固体废物为采矿废石、选矿尾砂、废机油、废水处理污泥、生活垃圾等。

1、采矿废石

本工程采矿废石为一般固废中的I类工业固废，主要为采出的井下废石。

工程产生的固体废物主要为采场的井下废石。采矿的井下废石主要产生于矿山前期的开拓时期，此期间产出的废石几乎全部用于矿山工业广场的建设及矿区公路的修建。今后的平硐开拓、采切工程中也会产生废石，产生量为 24930 t/a （约 $12500 \text{ m}^3/\text{a}$ ）。这些废石中，堆存于采矿工区现有的堆矿坪内，不另外新建废石场。采矿工区现有堆矿坪可满足矿山服务期（2.86年）内的废石堆存需求。

废石为I类工业固废，废石临时堆场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I类场贮存的要求管理。废石经加工成碎石外售，实现资源化利用，降低裸露废石环境污染影响。资源化利用措施可行。

2、选矿尾砂

项目尾矿属于第I类一般工业固体废物，尾矿压滤后外售水泥厂或者干排尾矿库。

本项目尾矿库于 2013 年 10 月获得溆浦县安全生产监督管理局建库批复，2013 年 11 月开工建设，并于 2014 年 2 月 15 日竣工。2014 年 9 月进行了安全验收评价，评价结论为具备安全验收条件。根据怀化湘西金矿设计科研有限公司《尾矿库工程初步设计和湖南浩美安全环保科技有限公司《尾矿库安全验收评价报告》，尾矿库初期坝底标高为 202m，顶标高为 218m，尾矿库建于 U 形山谷中，设计最终堆积标高为 245m，设计最大库容为

30 万方，属于 V 级库（小 2 型）低坝。尾矿后期坝采用粗尾砂筑坝，共 9 次加高，每次加高 1.5m，初期坝以后的子坝加高，由设计院设计，矿方自行组织施工，现坝体加高至五级子坝，标高达到了 238m，运行良好。尾矿库目前已利用库容为 10 万 m³，剩余库容 20 余万立方。每年产生尾砂量 2.83 万 t，矿山剩余服务年限为 2.86 年，总 8.1 万 t，尾矿库剩余容积充足。因此能满足项目正常生产尾矿的处置。同时，建设单位将对 70%尾砂压滤脱水处理后外售水泥厂进行综合利用，仅将其中 30%尾砂排入尾矿库，库容完全满足需求。

该工程防渗结构设计采用复合衬里防渗结构，防渗系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中 I 类一般工业固废堆放要求，能确保项目尾砂渗滤液不下渗影响地下水，且尾砂渗滤液经收集处理后回用于生产，对环境的影响较小。

3、废机油

本工程废机油主要产生于设备维修过程，废机油产生量约为 1.0t/a，产生量较小，在机修间内设置单独的危废暂存间内暂存后定期送有资质单位进行处置。

要求建设方按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单标准要求对危险废物暂存间进行建设：

（1）、暂存间内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。基础和裙脚必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

（2）、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。

环评要求在未来的运营过程中加强对危险固废的管理，具体要求如下：

- ①、必须采用专用的收集容器收集、存放，收集容器要求做到防渗、防流失。
- ②、须做好危险废物情况的纪录，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、堆放库位、废物出库日期及接收单位名称。
- ③、危险废物库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。
- ④、定期对暂存间进行检查，发现破损，应及时进行修理。
- ⑤、危险废物库必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。
- ⑥、加强对危险固废的日常管理，并按国家有关危险废物管理办法，办理好危险废物的贮存、转移手续。

4、污水站、沉淀池等污泥

经压滤处理后的污泥，各项指标均符合《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 中浸出毒性鉴别标准值，本项目废水处理池污泥不属于危险废物，属于一般固体废物。污泥经压滤后运送至尾矿库处理。

5、生活垃圾

工程生活垃圾利用工业场地生活垃圾收集站集中堆存，定期运往垃圾填埋场进行统一无害化处理。

6.6 噪声污染防治措施可行性分析

6.6.1 工业噪声

采矿生产中的噪声主要来自凿岩、爆破、运输等生产环节，声源强度在 80~95dB（A）之间。

选矿生产中噪声主要产生在破碎、筛分和磨矿、选矿等作业过程，声源强度较高，在 70~100dB（A）之间。

噪声治理主要分为三个方面：一是控制声源；二是从传播的途径上控制噪声；三是接收者的防护。因此，本评价对工程的噪声污染防治措施的建议如下：

(1) 尽量选用低噪声设备，并在安装时采用减振措施。

(2) 定期对各噪声设备进行精心检修，保持设备运转正常，避免由于设备非正常运转造成设备噪声增大。

(3) 噪声设备布局要合理，强噪声设备安装在专用的机房内，不能露天安装，并加装隔音罩或隔声墙等设施。

(4) 加强隔声、减振处理，对于强噪声设备采取隔声间等；对于各种强噪声设备的设备基础，必须严格按设计要求采取一定的防振措施，使其起到减振降噪的作用。

(5) 操作工人戴防噪声耳罩或耳塞。

(6) 建立隔音绿化带。树林有较好的隔音效果，可以有效地吸收噪音而达到降噪的作用，选厂可充分利用厂区道路和空坪隙地，建立隔音绿化带，除此之外在厂界四周沿围墙边可多栽树木，可以有效地减少噪声对周围环境的影响。

6.6.2 运输噪声

- (1) 加强运输车辆管理，严禁车辆超速超载，在经过居民点时严禁鸣笛。
- (2) 在运输道路沿线居民相对集中区两端设置限速、禁鸣标志。

6.7 土壤污染防治措施分析

本工程运营对土壤环境的影响途径主要是大气沉降和垂直入渗。

(1) 粉尘大气沉降影响分析

粉尘大气沉降影响主要可能发生在采场堆矿坪和废石场，以及选厂破碎工段。根据前面大气影响分析可知，采场堆矿坪和废石场的产生量很小，选厂破碎工段粉尘通过相应的除尘设施处理后外排量也很小，并且大部分扬尘集中在车间内，主要对工人的操作环境产生影响；因此，本工程粉尘扩散到外环境并对土壤环境造成影响的几率很小。

(2) 污染物垂直入渗影响分析

污染物垂直入渗影响主要可能发生在废石场、采场堆矿坪、采矿井下涌水沉淀池、尾砂库和废水收集处理系统。本项目废石场淋滤水收集后外排，采矿井下涌水沉淀池、尾砂库、废水收集处理系统的底部均经过硬化防渗处理，因此污染物通过地面垂直入渗进入土壤的几率很小。

6.8 服务期满后的生态保护措施

项目服务期满后，对于不再使用的地面设施、工业厂房以及相关的配套设施应进行拆除，对占用的土地进行覆土绿化。对于办公楼、职工宿舍等生活设施，根据可再使用情况转给当地使用或拆除，拆除过程带来的地表植被破坏由建设方负责恢复。

6.9 环境制约因素解决方案实施效果论证

为解决高明溪污染物浓度超标，溆浦县已积极落实并出台了流域污染削减实施方案，出具了《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》根据方案关于溆浦县浩峰矿业有限公司溆浦县浩峰矿业有限公司集中整治具体措施如下：

实施尾矿库区雨污分流及渗滤液收集设施改造、污水处理站升级扩容改造工程，提高矿区渗滤液收集率及污水处理站污水处理能力，提升处理效率，减少矿区镉污染因子的排放量；建成后实现削减总贡献值 20%的目标。

加强已实施治理项目的日常管理和维护。龙王江流域内已经实施了龙王江金矿区历史遗留矿渣治理工程、龙王江锑矿区历史遗留矿渣治理工程、水东镇江东湾锑矿区污染风险管控工程等 3 个污染风险管控工程，对解决龙王江流域锑浓度超标问题起到了一定积极作用。

整治要求在 2022 年 4 月 30 前，完成溆浦县浩峰矿业公司集中整治工程。其中，溆浦县浩峰矿业公司尾矿库区已建成较完善雨污分流设施和渗滤液收集设施，实现矿区含锑废水全部收集，并采用污水管引致污水处理站处理；污水处理站处理能力由原有的 600 吨/天提升至 1200 吨/天，处理效率大幅度提升，实现锑因子稳定达标排放，达到预期削减总贡献值 20%的目标；同时，在污水处理站总排放口安装废水在建监控设施，并实现与环保部门监控平台联网。

通过对所在区域地表水和地下水相同监测点位不同时期的现状监测数据，发现各监测点位从 2021 年 5 月、12 月本项目对龙王江流域的地表水监测，和 2022 年 3 月怀化市生态监测中心站的监测结果，砷、锑含量由多断面超标到各断面不再超标，说明溆浦县人民政府实施《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》在完成相应整治治理后，区域地表水锑污染物超标情况得到了有效改善，基本实现了预期治理目标。

6.10 工程环保措施汇总

工程环保措施见表6.10-1。

表6.10-1 项目环保措施实施计划汇总表

阶段	污染源类型	污染源	拟采用的环保措施	预期治理效果	实施时间
运营期	气型污染源	井下废气	湿式凿岩防尘、洒水降尘、强制通风	达标排放	与工程运营同步执行
		废石场扬尘	洒水抑尘	达标排放	
		尾矿库干滩	洒水、绿化等	达标排放	
		选厂破碎废气	湿法破碎+破碎机、运输皮带密闭+自动喷淋附+车间密闭等除尘装置	达标排放	
		运输扬尘	进厂道路路面硬化，洒水抑尘。车辆加盖篷布	减少扬尘，改善空气环境	
		食堂油烟	油烟净化处理系统	达标排放	

	水型污染源	井下涌水	部分用于采矿和选矿用水以及洒水降尘，剩余部分经地面沉淀池澄清后（再经污水处理站处理）通过 6km 专管外排渗水	达标排放	
		采矿工业广场初期雨水、尾矿及废石场淋滤水	收集后汇入尾矿库下游初期雨水收集池，再经污水处理站处理后通过 6km 专管外排渗水	达标排放	
		选矿废水	选矿废水与尾矿库下设置 1000m ³ 收集池沉淀处理后，回用于选矿	充分利用水资源，减少污染物排放	
		生活污水	产生量很少，经化粪池收集处理后，全部用于农灌		
	固体废物	采矿废石	部分用于铺路和井下充填，企业堆存于废石场中，生产碎石外售	安全处置、对环境的影响小	
		尾砂	脱水处理后填尾矿库（部分外售水泥厂等作为生产原料）		
	噪声	破碎、筛分、磨矿等	减振、隔声、个体防护	对环境及关心点影响小	
		运输噪声	禁止车辆超速超载；运输道路进入居民区设限速、禁鸣标志		
	生态	工业场地、道路和遗留停用的废石场等	对工业场地、道路等区域空闲地进行绿化；停用的废石场进行生态恢复	增加水源涵养量，改善自然景观	
	服务期满	地表废弃建筑		拆除，恢复植被	

7. 环境经济损益分析

7.1 经济效益分析

矿山达产后利润与利润分配估算见表 7-1。

表 7-1 矿山达产后利润与利润分配估算表

序号	年份	单位	达产年
一	产品产量		
1	出矿量	t	3
2	出矿品位	%	1.21

3	出矿金属量	kg	
4	回收率	%	90
5	产品产量		
	铋金精矿	T/a	1688
二	销售收入		
1	产品价格		
	铋金精矿	万元/t	7
2	销售收入		
	铋金精矿	万元	11816
三	成本费用		
1	采矿成本	元/原矿吨	200.0
2	选矿成本	元/原矿吨	90.0
3	管理费用	元/原矿吨	10.0
4	单位成本合计	元/原矿吨	300.0
5	生产成本费用	万元/a	900.0
6	销售税及附加	万元/a	800.0
7	总成本合计	万元	1700.0
四	利润		
1	税前利润	万元	10116
2	所得税	税前利润×25%	2529
3	净利润	万元	7587

从上表可以看出，税后年总利润为 7587 万元。从经济角度看，本项目有较好的经济效益。

7.2 环境效益分析

7.2.1 环保投资

工程环保投资估算总额为 2469.93 万元，其中原已投资 1218 万元，新增投资 1251.93 万元（已完成尾矿库整改及污水处理站改扩建投资 724.93 万元），环保投资估算详见表 7-2。

表 7-2 环保投资估算

类 别	投 资 内 容	现有 (万元)	新增 (万元)
废气治理	矿井通风、湿式凿岩、水封爆破、个体防护、洒水抑尘系统	10	/
	储矿坪和矿区道路洒水抑尘系统	5	/
	废石堆场洒水抑尘系统	5	/
	尾矿库干滩洒水抑尘系统	5	/
	废石加工生产线粉尘处理系统		10

	原矿破碎粉尘的治理（自动喷淋除尘设施）一套	/	10
	进厂运输道路洒水抑尘系统	5	/
	食堂油烟净化系统	2	
废水处理与回用	采矿井下涌水，井下收集沉淀系统、地面收集沉淀池，输送选厂的管道、高位水池等	220	/
	选矿废水收集沉淀池（1000m ³ ），厂区内污水管沟收集管道	60	/
	综合污水处理站（含利用原有组合池改造的事故应急池）；	320	已完成改扩建的投资 606.52
	6km 废水专用排污管道	/	50
	工业广场初期雨水、废石堆场及尾矿渗滤收集池（容积 4000m ³ ）	120	/
	生活污水经化粪池处理设施处理后用于厂区绿化浇水和洒水抑尘	4	0
固废处置	废石场截洪沟、挡石墙（废石加工生产线计入主体工程投资）	40	70
	尾砂脱水车间、脱水设施建设	/	135
	尾砂库	400	完成整改的投资 118.41
噪声治理	采场采矿凿岩机、空压机、风机及选厂破碎机、筛分机和球磨机等的噪声治理（减振、隔声等）；运输道路进入居民区设限速禁鸣标志	2	2
绿化（水土保持）	工业场地、道路等绿化（包括服务期满后生态治理）	20	250
小计		1218	1251.93
合计			2469.93

7.2.2 环境效益

根据前面工程分析、污染防治措施可行性分析以及环境影响预测与评价结果，本工程产生的废水、废气、固体废物、噪声、生态影响在采取相应的措施后对区域环境影响较小。本项目产生的环境效益主要分为正效益和负效益两个方面。

正效益主要体现在选厂的新鲜补充水来源自采矿工区的井下涌水，选矿废水全部循环回用。矿区井下涌水的外排量减少了，对区域地表水环境的影响也相应减小。

负效益主要体现在生态环境影响方面，项目用地造成土壤侵蚀，植被破坏，生态环境效益的损失，主要体现在如下几个方面：①土壤侵蚀肥力损失；②植被涵养水量价值损失；③生物量（木材）减少价值损失。

综上所述，由于工程的建设、运营，可以给环境带来一定的正效益和负效益，但两种效益均很小。本工程拟采取完善的污染防治措施，使污染物的排放总量控制在较低的水平，使其对环境的影响降低到环境可接受的程度。

7.3 社会效益

本项目建设的社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 工程建设及营运过程中将投入大量的资金用于工程建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速当地的经济发展。

(2) 目前，我国政府面临巨大就业压力，下岗失业人数居高不下，特别是普遍存在劳动力过剩的现象。工程的建设和运营能为工程所在地区群众提供就业机会。剩余劳动力就地谋生，这既为当地居民降低了就业成本，对当地社会环境的稳定、促进当地经济的发展等起到一定的作用；也为当地政府减轻了就业压力和经济负担，因此，本工程的建设和运营具有一定的社会效益。

7.4 环境经济损益分析结论

综上所述，工程建设以经济效益为前提，以环境效益为基础。工程将充分利用当地矿产资源的优势，带动了区域经济的发展，解决了当地富余劳动力的就业问题。通过加强环保设施的建设，减轻了因工程建设带来的水环境污染，减少了水土流失，具有一定的环境效益。在确保各项污染防治措施有效运行的情况下，工程的建设和运行对环境影响较小，产生的环境负效益也较小。

因此，工程建设具有一定的社会效益、经济效益和环境效益。

8. 环境管理与监测制度

8.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与提高经济效益为目的。通过严格的环境管理可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们的生产和生活能健康、有序地进行，保障社会经济可持续发展。

8.1.1 环境管理目标

(1)项目在营运期，全面推行清洁生产技术，对全体员工进行清洁生产培训，在企业内部全面施行清洁生产，所有的生产行为都必须符合清洁生产的要求。

(2)严格控制污染源和污染物的排放，对项目的污染物进行全面处理和全面达标控制。

(3)坚持生态保护与污染防治相结合，生态建设与生态保护并举，建设绿色矿山。

(4)加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

13.1.2 环境管理机构设置

环境管理是企业管理的重要组成部分，社会的发展、科技的进步和经济全球化对企业的环境管理及环境意识都提出了更高的要求，其目的是确保企业发展生产、增加经济效益的同时保护环境。为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议企业建立专职安全环保部门，设置部长 2 名，并配置管理人员 2 人，负责厂区内环境管理、环境监测和安全管理。

8.1.3 环境管理机构及职责

项目营运期环境管理工作施行总经理负责制，公司的环保工作由总经理直接负责。为做好公司内部的环境保护工作，建设单位设有安环部，负责公司的安全和环境管理工作。安环部职责如下：

(1)保持与环境保护行政主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护行政主管部门反映与项目有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护行政主管部门的批示意见；

(2)宣传、贯彻和执行环境保护政策、法律法规及环境保护标准。开展环境保护宣传、教育、培训等专业知识普及工作；

(3)编制并组织实施环境保护规划和计划，并监督执行，负责日常环境保护的管理工作；

(4)领导并组织企业的环境监测工作，建立监测台帐和档案，编写环保简报，做好环境统计，使企业领导、上级部门及时掌握污染治理动态；

(5)建立建全环境保护与劳动安全管理制度，监督工程施工期、运行期和服务期满后环保措施的有效实施；

(6)为保证工程环保设施的正常运转，减少或防范污染事故，制定污染治理设备设施操作规程的检查、维修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，并定期检查操作人员的操作技能，在实际工作中检验各项操作规范的可行性；

(7)检查各环境保护设施的运行情况、负责污染事故性排放的处理和调查。

(8)适时开展环境影响后评价。

8.1.4 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 8-1。

表 8-1 项目环境管理计划

阶段	环境要素	环境管理内容	责任单位
运营期	水污染防治	加强废水回用管理，确保生产废水不外排。	建设单位
	大气污染防治	检查废气处理系统，确保设备正常运行，及运输扬尘防治。	
	噪声污染防治	选用低噪声设备，做好减震、隔声措施，确保场界噪声达标。	
	固废处置	生活垃圾及时清运，设置固废间、危废间、尾砂暂存间，按环评要求处置一般固废及危险废物暂存设施。	
退役期	选厂拆除工程	编制《新漠滨金矿选矿厂拆除活动污染防治方案》，按照《新漠滨金矿选矿厂拆除活动污染防治方案》进行拆除作业；选厂平整，覆土复绿	建设单位
	环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保局颁布的监测标准、方法执行。	建设单位
	环境监理	在项目施工期委托第三方开展环境监理工作，确保环保措施得到落实。	建设单位
	环境风险管理	①加强环保设施的管理，一旦发现不能正常运行应立即采取措施。②加强职工培训，健全安全生产制度，防止生产事故发生，确保无污染事故发生； ③配备污染事故应急处理设备，制订相应处理措施，明确人员和操作规程，一旦发生污染事故能够迅速做出反应，及时上报并能采取有效控制。	建设单位

台账管理	①应对本项目所有污染排放口的名称、位置、数量以及排放污染物名称、数量等内容进行统计，并登记上报当地环保部门，以便进行验收和排放口的规范化管理。 ②对各项环保设施运行状况进行记录，对重要的环境因素、环保检查、环境事件、非常规“三废”排放、环保设施的常规检测形成相应的台账存档。	建设单位
组织机构	组织环保管理队伍，负责公司的日常环境管理和环保设备的运行、维护。	建设单位
信息公开	根据环保部发布的《企业事业单位环境信息公开办法》([2014]部令第31号)，参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》、“《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法(试行)》的通知”(环发[2013]81号)执行。	建设单位

8.2 环境监测计划

环境监测工作是环境管理的基础。通过监测能及时、真实地反映企业排污状况及对环境的污染状况，有利于环保主管部门对辖区环保的协调统一。

工程运行后，工程建设方应对废水进行日常监测。废水监测可委托具备环境监测资质的监测机构代理；工程建设方还应对工程产生的固废（采矿废石和选矿尾矿）进行日常统计，统计其产生量、贮存量和处置量。工程建设方应对监测、统计的数据进行数理统计、分析，建立监测、统计数据档案，从而了解工程污染治理设施运行情况，确保环保治理设施常年有效地工作，及时掌握工程污染治理动态，也便于上级环境保护主管部门掌握整个区域内的排污总量，为区域环境规划和经济发展规划提供基础依据。环境监测建议见表8-2。

表 8-2 监测项目及计划

名称	监测项目	监测频次	监测点位	执行标准
水型污染源	pH、Sn、Sb、Cu、Pb、Zn、Cd、TCr、As、硫化物、SS、COD _{Cr} 、氨氮、石油类	每季一次	井下涌水地面沉淀池	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）表2中水污染物直接排放限值
		在线监控	综合污水处理站排放口	
固体废弃物	统计产生量、贮存量、处置量	台帐统计、年报一次	主要为废机油、采矿废石和选矿尾矿	GB18599-2020
环境空气	TSP	半年一次	矿区及选厂的上风向、下风向居民点	GB3095-2012 中的二级
		半年一次	厂界下风向无组织排放监控点	GB30770-2014 中表5新建企业大气污染物排放浓度限值
地表水	pH、Sb、Cu、Pb、Zn、Cd、六价铬、As、硫化物、SS、COD _{Cr} 、氨氮、石油类	半年一次	排水口下游500m，及下游3500m饮用水源保护区	GB3838-2002 III类
地下水	pH、Sb、Pb、As、Cd、Zn、Cu、六价铬、Mn、	半年一次	矿山、尾矿库、污水处理站的上游居	GB/T14848-2017 III类

	Fe、耗氧量、挥发性酚类、氨氮		民点和下游居民点的井泉水	
土壤	pH、Sb、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr、Ni	一年一次	矿区外内、外建设用地、林地、农田(按现状监测点位布置)	(GB36600-2018)第二类用地筛选值、GB15618-2018中的农用地土壤污染风险筛选值
声环境	dB(A)	一年一次	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

8.3 工程竣工环境保护验收内容

本评价拟定了表 8-4 的工程竣工环境保护验收计划表。

表 8-4 工程竣工环境保护验收项目表

类别	项目名称	验收内容	执行标准及验收要求
废水	井下涌水	井下收集沉淀系统、地面收集沉淀池，输送至选厂的管道、高位水池等，部分外排涌水排入污水处理站处理	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)表 2 标准
	选矿废水	“选矿废水收集沉淀池(1000m ³) + 全部回用于选矿	
	尾砂库渗滤水 工业广场初期雨水、废石淋滤水	1、仓库地面硬化防渗，库内设引流沟，2、设雨水收集池(1个，4000m ³)收集沉淀后进入污水处理站，处理达标后通过 6km 管道排入溲水(高明溪汇入溲水处)。3、污水处理站工艺(初沉池+调节池+沉淀池+高效沉淀池+过滤吸附)	
	生活污水	生活污水经化粪池处理后用于厂区绿化浇水和洒水抑尘	不外排
废气	井下采矿废气	湿式凿岩防尘、洒水降尘、强制通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级
	废石场扬尘	洒水抑尘	
	尾矿库干滩	洒水抑尘、绿化、控制放矿时间等	
	破碎粉尘	湿法加工+喷水雾降尘+废石加工破碎、皮带密闭+密闭车间	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值
	运输扬尘	加盖棚布、洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级
	食堂油烟	油烟净化处理系统	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
噪声	产噪设备、运输车辆	加强噪音管理、高噪音设备基础减震、厂房隔声、禁鸣、限速，保持良好路况，保养维护路面等措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准 昼间≤60dB，夜间≤50dB
固体废物	采矿废石	建设一条废石加工生产线加工为碎石建筑材料，实现废石综合利用	固废资源化、无害化

	选矿尾砂	尾矿库符合一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB 18599-2020）要求，后期产生的尾砂均脱水后 70%后外售水泥厂等作为其原料综合利用，30%干排尾矿库
	废机油	在危废暂存间内暂存后，定期委托有资质单位处理
	生活垃圾	集中收集、交环卫部门统一处理。
生态环境	水土保持工程	对被破坏的植被进行恢复。
	绿化工程	对工业场地内的裸露地表进行覆土绿化。

8.4 排污口规范化设置

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（国家环境保护总局环发〔1999〕24号）相关要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，该项目的各类排污口必须规范化设置。规范化工作应与污染治理同步实施，即污染治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的竣工验收内容。

8.4.1 排污口规范化的内容

废气排放口和噪声排放源图形符号分别为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）执行。企业的排气口应设置图形标志，以便日常监测。

8.4.2 规范化内容

- （1）按照《污染源监测技术规范》设置采样点。如废气排放口等。
- （2）应设置规范的、便于测量流量的测流段。
- （3）各个废气排放口应该预留监测口，明确排放污染物类型，并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

（4）排放口管理：

建设单位应该在排放口处设立或挂上标志牌，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众、员工。建设单位如实填写《中华人民共和国规范化排污口登记证》的有关内容，由主管部门签发登记证。建设单位应把有关排污情况如排污口的性质、编号、排污口位置以及主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放走向及污染治理设施的运行情况建档管理，并报送生态环境主管部门备案。

8.5 总量控制

根据《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》，对全省主要污染物排放实行总量控制，由各级政府逐级将控制指标分解落实到各排污单位，全面实行排污许可证制度，禁止无证或超总量排污；严格执行项目建设必须同步削减所在地原有相应污染物排放量的制度，实施环境治理工程，推行清洁生产，淘汰落后生产能力，加快削减污染物排放总量。

根据国家环保部和湖南省实施总量控制的要求和本工程的特点，本项目属于“十四五”总量控制中的因子为废水中的 COD、氨氮、砷、铅、镉、汞。其中 COD、氨氮的排污权总量指标分别为 10.5t/a、1.6t/a。核定的重金属基础排放量为：铅 1.248 千克、汞 0.0145 千克、镉 0.092 千克、砷 7.56 千克。

根据表 5.2-17 废水污染物排放信息表。本项目工程污染物总量控制指标如下：

表 8-5 污染物总量控制指标一览表

监测因子 \ 监测点位	COD	氨氮	砷	铅	镉	锑
核算污染物排放量	1.51t/a	0.05t/a	0.46kg/a	/	/	10.46kg/a
基础排放量（排污权量）	10.5t/a	1.6t/a	7.56kg/a	1.248kg/a	0.092kg/a	/

根据本项目工程分析，本项目铅、镉、汞污染因子均未检出。COD、氨氮满足排污权总量指标。砷、铅、镉、汞等重金属排放量均满足基础排放量要求。

9. 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目基本情况

项目名称：溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程。

项目性质：已建，补办。

项目地点：龙王江锑矿位于湖南省怀化市溆浦县龙王江乡江东湾村，矿区面积 1.147km²；

总投资：矿山总投资 18000 万元，其中环保投资 2420 万元，占总投资的 13.4%。

工作制度：采矿工区年工作 300 天，每天工作两班，每班 8 小时；选厂主要生产部门及辅助生产部门实行连续工作制，年工作 300 天，每天工作 3 班，除破碎和筛分工段每班 5 小时外，其余工段为每班 8 小时。

劳动定员：采矿工区劳动定员 58 人，其中管理及技术人员 10 人，工人 48 人；选厂劳动定员 42 人，其中管理人员 13 人，操作工人 29 人。

工艺方法：①采矿：采用“斜井+平硐开拓”的地下开采方式。

工艺：原矿中锑金精矿回收采用破碎筛分抛废-洗矿-磨矿分级-浮选收锑的工艺流程；锑精矿脱水后装袋外售，其中浮选锑精矿采用自然沉降的脱水方式。生产规模：本工程采选规模为 30000t/a（100t/a）。

9.1.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据统计数据，2020 年溆浦县二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM_{2.5}、PM₁₀ 等污染物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值，本项目所处区域为环境空气达标区。

根据对环境空气监测点位的实测监测结果，各监测点监测因子污染分指数均小于 1。TSP 日均浓度监测值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）地表水环境

监测结果表明：山溪（W1、W2）、高明溪（W3、W4、W5、w6）断面锑均不同程度

超标，其中 W2 断面砷略有超标，其他各个监测因子标准指数均小于 1，值符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。项目所在地地表水环境质量超标主要原因是项江东湾锑矿区历史污染问题所导致。

淑水（W7）断面所有检测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，淑水（W8、W9）饮用水源保护区断面所有检测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。（其中 Fe 执行表 2 集中式生活饮用水地表水水源地补充项目标准限值，锑、铊执行表 3 集中式生活饮用水地表水水源地特定项目标准限值）。

（3）地下水环境

地下水监测结果表明，D1-D5 各监测点各个监测因子标准指数均小于 1，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）土壤环境

从土壤监测数据可知，T7北侧风井口砷检测值为70mg / kg，超过第二类用地风险筛选值为60mg / kg，但远低于第二类用地风险管控制值（140mg / kg）。除此外，所有监测点位表层样和柱状样各监测因子均监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018表1、表2中第二类用地风险筛选值。

（5）底泥

为了解项目周围底泥质量现状本底值。本次评价共布设 6 个底泥监测点，监测结果详见表 3.2-13。

（6）声环境

监测点 Z1、Z2、Z3、Z4 在昼夜间声环境均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。项目所在区域声环境质量良好。

（7）生态环境

评价区属中亚热带常绿阔叶林地带，现有植被组成以人工植被为主。区内未见珍稀野生植物。

9.1.3 主要污染源及环保措施

（1）水环境

① 地表水

非雨季：矿区生产废水仅为选矿废水、矿井涌水，选矿废水全部收集后循环回用于选矿不排放，循环过程的水量损耗由地下涌水补充。因此在正常情况即非雨季时外排的废水

只有富余的地下涌水排放，经计算平均约 $39.2\text{m}^3/\text{d}$ 。富余的井坑涌水根据监测报告知，满足达标排放要求。通过接入排污管道排入淑水，年排放量为 $1.04\text{万m}^3/\text{a}$ （265天/年计），但考虑到矿井涌水具有不稳定性，虽然本次论证期间监测的矿井涌水水质较好，但是考虑成矿原因及随着开采深度下降，矿井涌水水质可能会出现波动，建议非雨季外排多余的矿井涌水亦经污水处理站达标后排放。

雨季：产生的尾矿库淋滤废水、废石堆场淋滤水，工业广场初期雨水，因此不能全部回用于选厂，溢流进入污水处理站进行处理后达标排放。排放量估算 $630.2\text{m}^3/\text{d}$ ，年总排放量为 $6.3\text{万m}^3/\text{a}$ （雨季按100天/年考虑）。雨季富余井坑涌水排放量平均约为 $345.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $3.45\text{万m}^3/\text{a}$ ）。废水经处理达到《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）要求通过排污专管外排淑水。

经预测分析知，正常排污条件下，本项目排污后对排污口下游淑水水体中Sb浓度上升23.3%，Sb浓度虽上升，但依然未超过淑水管理目标上限值，因此本项目排污对淑水的影响较小。根据非正常工况下预测结果可知，项目废水排入淑水后Sb浓度增加61.16%，但未超过淑水类III类水质管理目标限制值，由此可见，项目废水在枯水期非正常排放条件下，相比大大增加了水体的Sb浓度，但不导致对淑水造成超过管理目标上限值。

对排污口下游饮用水源影响预测分析：项目废水不会导致淑水中锑、砷等重金属出现超标，废水正常工况以及非正常工况下，尾水排入淑水完全混合后10m处锑、砷均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，下游4000m饮用水源保护区的锑、砷等均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准要求。

根据预测可知，其对地表水环境影响较小。

② 地下水及土壤

根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将矿区内划分了重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区。严格按本报告要求落实各项污染防治措施，项目的实施对区域地下水、土壤影响程度较轻。

(2) 环境空气

气型污染物主要是井下通风废气、选厂破碎车间粉尘、废石场扬尘、尾矿库干滩扬尘、少量的运输扬尘。

矿井地下开采凿岩、爆破、装卸等过程产生的废气通过风井集中排放，通过采用湿式凿岩防尘、洒水降尘、强制通风等措施降低粉尘排放，

选厂破碎、筛分等生产工序产生的粉尘采用湿法加工+喷水雾降尘+封闭车间措施抑尘。采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式进行预测。由预测结果可知，本项目采矿工区井下废气外排量为 0.29t/a，计算出主要污染物 TSP 的最大小时浓度值占标率为 1.63%。选厂破碎粉尘外排量为 0.26t/a，计算出主要污染物 TSP 的最大小时浓度值占标率为 1.53%。厂界外无超标点，大气环境防护距离为 0。因此无需设置大气环境防护距离。

废石场扬尘、尾矿库干滩、运输扬尘在采取洒水降尘等本报告提出的污染防治措施对周边环境空气的影响很小。

（3）声环境

采矿生产中的噪声主要来自凿岩、爆破、选矿、运输等生产环节，通过加强隔声、减振处理，对于强噪声设备采取隔声间等。项目噪声对环境敏感点的影响很小。

（4）固体废物

本项目产生的固体废物为采矿废石、选矿尾矿、废水处理站污泥、废机油、生活垃圾等，在采取报告书中提出的环保措施后，固体废物可得到安全处置。

（5）生态环境

项目区域内无城镇、其它重要交通干线、重要设施、无名胜古迹及自然保护区等，矿业活动对自然保护区影响较轻。废石堆场对自然地貌有一定破坏作用，产生负面视觉效果，但易于恢复治理。

9.1.4 风险分析结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）以及本项目的特点，本项目主要环境风险为废石场滑坡及泥石流风险、尾矿库垮坝风险、选矿药剂泄漏风险、炸药库风险、采空区塌陷风险，废水事故排放和废机油泄露环境风险。通过采取相关的风险防范措施，可以预防风险事故发生。

9.1.5 达标排放与总量控制结论

根据国家环保部和湖南省实施总量控制的要求和本工程的特点，本项目属于“十四五”总量控制中的因子为废水中的 COD、氨氮、砷、铅、镉汞。其中 COD、氨氮的排污权总量指标分别为 10.5t/a、1.6t/a。核定的重金属基础排放量为：铅 1.248 千克、汞 0.0145 千克、镉 0.092 千克、砷 7.56 千克。

COD、氨氮满足排污权总量指标。砷、铅、镉、汞排放量均满足基础排放量要求，因此需按基础排放量进行总量交易取得总量指标。

9.1.6 项目建设的可行性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，符合湖南省矿、怀化市、溆浦县矿产资源总体规划，本项目地与溆浦县生态保护红线范围未重叠，符合生态红线保护要求；项目选址和厂区平面布置合理；项目建设可行。

9.1.7 环境经济损益分析结论

矿山总投资 18000 万元，其中环保投资 2420 万元，占总投资的 13.4%。评价通过分析，本项目环保投资设定较合理，环境正效益与其负效益相当，具有较好的社会效益和经济效益。

9.1.8 公众参与情况说明

建设方按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，在溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程环境影响评价报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，期间未收到公众意见，并按照要求编制了公众参与说明。

9.1.9 总结论

溆浦县浩峰矿业有限公司龙王江锑矿 3 万 t/a 采选工程，其建设符合国家相关产业政策，符合区域矿产资源规划和土地利用规划，项目区位于生态保护红线范围之外。本项目的实施将会对周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境造成一定程度的不利影响。

龙王江锑矿所在高明溪（龙王江及其支流）流域地表水锑、砷超标，属于《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）》环评文件不予批准的情形之一，即“（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求”。溆浦县已积极落实并出台了流域污染削减实施方案，出具了《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案（2022.1.4）》（详见附件）。

在溆浦县人民政府切实落实好《溆浦县龙王江流域环境整治与污染削减实施方案》达到预期治理目的和效果后，同时建设单位认真落实报告书中提出的各项污染防治措施及风险防范措施的前提下，本工程建设和运营对当地的环境影响可控，不会导致区域环境质量

降低；从环境保护角度分析，本项目选址合理、建设可行。

9.2 评价要求及建议

(1) 建设方在今后的运营过程中，应充分利用现有的地面设施，尤其是对已有废石场废石的合理利用，尽量减小废石堆场的新增面积。

(2) 企业应实施环境管理职能和清洁生产管理职能，建立并完善境管理规章制度，加强环保设施的管理和维护，确保设施的安全、正常运行。