
安化县滑板溪矿业有限责任公司
滑板溪锑矿3万吨/年采矿项目
环境影响报告书

(报批稿)

湖南有色金属研究院有限责任公司
二零二二年七月

编制单位和编制人员情况表

项目编号			
建设项目名称		安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目	
建设项目类别		44-136 有色金属采选	
环境影响评价文件类型		报告书	
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）		安化县滑板溪矿业有限责任公司	
统一社会信用代码		91430923081393837K	
法定代表人（签章）		姜俐	
主要负责人（签字）		姜俐	
主要负责的主管人员（签字）		姜俐	
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（盖章）		湖南有色金属研究院有限责任公司	
统一社会信用代码		91430000444885233P	
三、编制人员情况			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
彭文胜	07354323506430274	BH013417	
2.主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵琼	概论、总则、区域环境概况、环境质量现状调查与评价、建设项目工程概况、工程分析、环境预测与评价、污染防治措施分析、风险分析、环境经济效益分析、工程建设可行性分析、环境管理与监测制度、结论与建议	BH013422	



营业执照

统一社会信用代码
91430000MA4885233P

扫描二维码“照
家企业信用信息公示系
统”了解更多登记、
备案、许可、监管信息。



仅用于安化县滑板溪矿业有限责任公司投资的法人独资

名称 湖南有色金属研究院有限责任公司 注册资本 壹亿玖仟伍佰捌拾万元整

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资） 营业期限 2000年11月29日

法定代表人 姚金江

经营范围

许可项目：建设工程设计；安全评价业务；室内环境检测；检验检测服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：采矿行业高效节能技术研发；选矿；常用有色金属冶炼；节能管理服务；环境保护服务；环境保护监测；土壤污染防治服务；大气环境污染防治服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；生态修复及生态保护服务；水环境污染防治服务；土壤及场地修复装备制造；固体废物治理；新材料技术研发；新材料技术推广服务；工程管理服务；工业设计设计服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；非居住房地产租赁；住房租赁；机械设备租赁；园区管理服务；以自有资金从事投资活动；自有资金投资的资产管理服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

住

所 长沙市芙蓉区隆平路99号



登记机关

2022年6月28日

本证书由中华人民共和国人事部和环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



编号:
No. : 0005526



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号:
File No. : 07354323506430274

姓名: ⁵¹⁹⁵
Full Name 彭文胜
性别:
Sex 女
出生年月:
Date of Birth 1968年11月
专业类别:
Professional Type
批准日期:
Approval Date 2007年5月13日

签发单位盖章:
Issued by 
签发日期: 2007 年 8 月 13 日
Issued on

目 录

概论.....	1
一、项目由来.....	1
二、环境影响评价过程.....	2
三、建设项目特点及关注的主要环境问题.....	1
四、分析判定情况.....	2
五、环境影响评价的主要结论.....	2
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的.....	6
1.3 评价内容和重点.....	7
1.4 环境影响识别和评价因子筛选.....	8
1.5 环境功能区划.....	9
1.6 评价标准.....	10
1.7 评价等级与评价范围.....	15
1.8 评价时段.....	20
1.9 评价重点.....	20
1.10 污染控制与环境保护目标.....	20
2. 区域环境概况.....	23
2.1 自然环境.....	23
2.2 生态环境.....	25
2.3 社会环境.....	25
3. 矿山开采历史及现状.....	28
3.1 矿山开采历史沿革.....	28
3.2 矿山采矿权设置.....	28
3.2 矿山现状.....	29
3.3 矿山现状存在的主要问题及整改措施.....	33
4. 工程概况.....	36
4.1 工程基本情况.....	36
4.2 公用工程.....	41
4.3 矿区地质概况.....	44
5. 工程分析.....	53
5.1 采矿工艺.....	53
5.2 工程污染源分析.....	57
5.3 工程污染物汇总.....	67
5.4 工程平衡.....	68
5.5 污染物排放总量控制.....	69

5.6 复采后污染物排放量变化情况	70
6. 环境质量现状调查与评价	71
6.1 生态环境现状调查与评价	71
6.2 空气环境质量现状评价	73
6.3 水环境质量现状调查与评价	75
6.4 土壤环境质量现状调查与评价	83
6.5 底泥监测结果分析	93
6.6 声环境质量现状调查与评价	94
7. 环境影响预测与评价	96
7.1 施工期环境影响分析	96
7.2 营运期水环境影响分析	97
7.3 营运期空气环境影响分析	114
7.4 营运期固体废物环境影响分析	118
7.5 营运期声环境影响分析	119
7.6 土壤环境影响分析	121
7.7 生态环境影响分析与评价	122
7.8 闭矿期环境影响分析	124
8. 污染防治措施分析	125
8.1 施工期污染防治措施分析	125
8.2 营运期环境保护措施分析	127
8.3 生态保护措施分析	134
9. 风险分析	138
9.1 风险调查	138
9.2 环境风险潜势初判	141
9.3 环境风险敏感目标	142
9.4 风险识别结果	142
9.5 环境风险分析	143
9.6 环境风险防范措施	145
9.7 风险事故应急预案	146
9.8 风险分析结论	148
10 项目建设环保可行性分析	150
10.1 产业政策符合性分析	150
10.2 建设项目矿权范围合理性分析	152
10.3 与相关整治规划的符合性分析	153
10.4 与相关矿产资源规划的符合性分析	154
10.5 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析	156
10.6 “三线一单”符合性分析	157
10.7 项目选址与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》的相符性分析	160

11. 环境经济损益分析	161
11.1 经济效益分析	161
11.2 环境效益分析	161
11.3 社会效益	163
11.4 环境经济损益分析结论	164
12. 环境管理与监测制度	165
12.1 环境监理和管理	165
12.2 环境监测	166
12.3 排污口管理	168
12.4 项目环境保护竣工验收	168
13. 结论与建议	172
13.1 结论	172
13.2 评价要求及建议	177

附件：

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 矿山采矿许可证
- 附件 3 环评执行标准函
- 附件 4 关于《湖南省矿区滑板溪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[2014]093 号）
- 附件 5 《湖南省安化县滑板溪锑资源开发利用方案》评审意见书
- 附件 6 安化县滑板溪矿业有限责任公司与湖南安化渣滓溪矿业有限公司签定的战略合作意向备忘录
- 附件 7 采矿权设置范围相关信息分析结果简报
- 附件 8 基本农田认证报告审查意见
- 附件 9 环评监测质保单
- 附件 10 原矿成分化验单
- 附件 11 井下涌水沉淀池污泥毒性浸出实验结果单
- 附件 12 项目入河排污口论证报告批复
- 附件 13 安化县人民政府对本项目建设的批复

附件 14 企业就承担区域遗留废石治理责任的承诺书

附件 15 专家评审会意见

附图：

附图 1 工程地理位置图

附图 2 矿山与雪峰湖湿地公园的位置关系图

附图 3 区域地表水系图

附图 4 矿山采掘平面图

附图 5 矿区地形地质及井上井下对照图

附图 6-1 监测布点图 1（大气、地下水、土壤和噪声）

附图 6-2 监测布点图 2（地表水和底泥）

附图 7 区域土地利用总体规划图

附图 8 项目与湖南省主体功能区位置关系图

附表：

附表 1 建设项目环评审批基础信息表

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 4 建设项目土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环境风险评价自查表

概论

一、项目由来

安化县滑板溪铋矿位于湖南省益阳市安化县烟溪镇，采矿历史悠久，自 1921 年被发现以来，即由资本家相继开采；1949 年新中国成立以后，当地人再次进行开采，共采出铋矿石约 300 余吨；1978 年 7 月，烟溪公社再度组织人员进行开采，累计采出品位 10%~50%的铋矿石 730 余吨；2001~2006 年，矿山承包给私人开采，在矿区东部老主井地段开采，因矿石品位较低、矿产品价格下降，矿山生产逐渐萎缩、直至停产。

安化县滑板溪矿业有限责任公司于 2006 年通过安化县烟溪镇政府招商引资，取得了滑板溪铋矿的采矿权，开展了探矿工作，并于 2009 年开工建设。至 2014 年，建设完成了包括采矿工业广场、废石场、井下涌水沉淀池以及职工生活区在内的地面设施，井下开采规模由 2000 吨/年提升到 2 万吨/年，其间产出矿石约 1000 吨。2015 年起，但由于矿山环保手续不齐全，矿山一直处于停产状态。

依据湖南省地质矿产勘查开发局四一八队于 2014 年提交的《湖南省安化县滑板溪矿区滑板溪铋矿资源储量核实报告》及湘国土资储备字[2014]093 备案书，截至 2014 年 1 月底安化县滑板溪铋矿资源储量(122b+333)共 9.0 万吨，其中(122b)1.2 万吨，(333)7.8 万吨。原湖南省国土资源厅于 2016 年 7 月 7 日为其颁发了采矿许可证，证号为 C4300002009023120004277，有效期为 2016 年 7 月 7 日至 2018 年 7 月 7 日，核定开采规模为 2 万吨/年。矿权范围由 4 个拐点圈定，面积为 1.176km²，准采标高+500~+150m。

目前矿山所持有的采矿许可证已到期，安化县滑板溪矿业有限责任公司借此次在国家自然资源部续证之机，拟将矿山的开采规模由现有的 2 万吨/年扩大到 3 万吨/年，并完善环保手续。滑板溪矿业已委托湖南华中矿业有限公司编制了资源开发利用方案，方案中明确了矿山今后的开采方式和开拓运输方式沿用之前的系统，仍为地下开采，平硐+盲斜井联合开拓；采矿方法由原来上向水平分层削壁充填采矿法改为上向水平分层削壁充填采矿法与浅孔留矿法相结合的采矿方法；矿山生产规模核定为 3 万吨/年。本次评价以 2014 年矿产资源储量报告和 2018 年 9 月的资源开发利用方案

等相关资源作为编制依据。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），锑矿采矿属于“七、有色金属矿采选业‘常用有色金属矿采选 091’”，名录规定全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）需编制环境影响报告书。因此，本项目需编制环境影响报告书。

为此，安化县滑板溪矿业有限责任公司于 2019 年 6 月委托湖南有色金属研究院有限责任公司（以下简称“我公司”）承担本项目的环评工作。我公司接受委托后，随即组织人员到项目建设场地及其周边进行了实地考察与调研，收集了有关的工程资料，依照环境影响评价技术导则，结合该项目的建设特点，编制完成了《安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿 3 万/吨采矿项目环境影响报告书》。按照环境影响评价技术导则和技术规范要求，该项目遵循如下工作程序图编制完成项目环境影响报告书，见图 1。

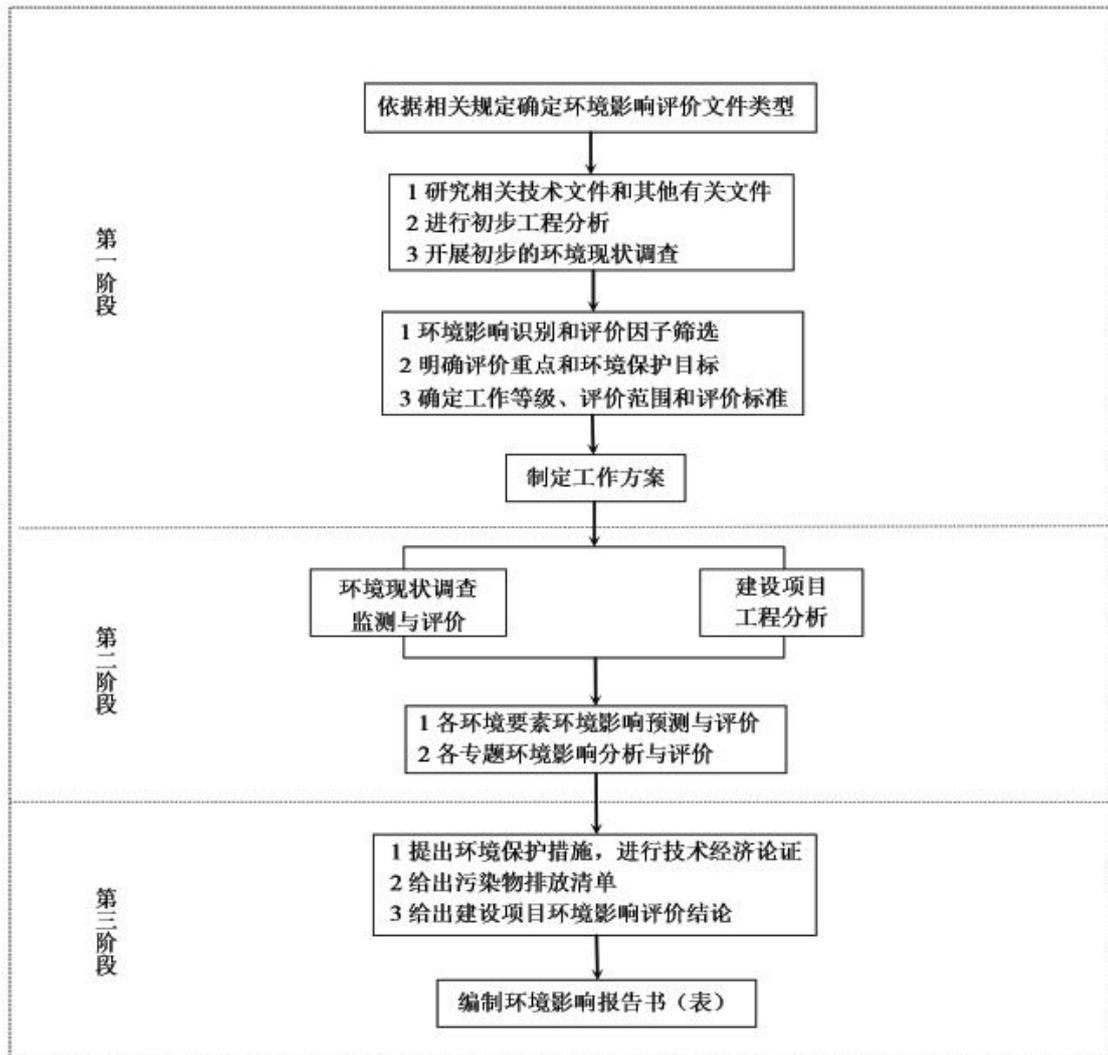


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

三、建设项目特点及关注的主要环境问题

1、项目特点

本项目属于铋矿采矿项目，对环境造成的影响主要体现在采矿活动引起的地表塌陷对生态环境造成破坏影响，地表沉陷可能对评价范围内公路、河流、房屋等造成不同程度的影响或破坏；采矿可能会使矿层上覆含水层地下水漏失，使矿区内地表水干涸，以及矿山地面生产活动产生的“三废”等对区域环境造成的污染影响。

2、关注的主要环境问题

根据本项目特点，本次评价主要关注的环境问题是建设项目施工期、运营期、服务期满后对环境的影响。本项目关注的主要环境问题是：

（1）施工期：项目工程施工期主要以短期不利影响为主，主要是对项目地植被

的占压、剥离与破坏和施工活动对项目地周边环境敏感地的影响。施工期间产生的固体废物将对区域地生态环境产生一定的不利影响；施工过程中产生的“三废”对水环境、大气环境、噪声环境等方面也会带来短暂的不利影响。

(2) 营运期：本项目运营期对环境影响主要关注以下方面：

大气环境：本项目废气污染源主要有风井废气、堆场扬尘、汽车运输扬尘等。

水环境：本项目水污染源为矿坑涌水，工业广场初期雨水及生活污水。

声环境：矿山在开采过程中爆破、装车、运输等环节都将产生不同程度的噪声。

固体废物：矿山固体废物废物的主要来源为废石、生活垃圾。

生态环境：项目工程占地对区域植被和动植物的影响及营运期井下采矿对地面沉降或塌陷的影响。

环境风险：采矿活动风险因素主要来自地质灾害和炸药使用过程以及炸药库的环境风险。

(3) 服务期满后：本项目占地主要有采矿区和采矿工业场地、生产生活区等，在服务期满结束后，矿硐将予以封闭，所有地面建筑物将全部拆除，进行全面复垦绿化，恢复原有生态环境。

四、分析判定情况

项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《湖南省主体功能区划》、《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020）》、《益阳市矿产资源总体规划（2016-2020）》及相关整治规划、《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）、并满足《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》湘政发〔2020〕12号、《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（益政发〔2020〕14号）要求。

五、环境影响评价的主要结论

安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿3万吨采矿项目的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，符合《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020年）》以及《益阳市矿产资源总体规划（2016-2020年）》的要求，项目所在地环境质量现状监测结果良好，有一定的环境容量。虽然本项目建设将会对

周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境产生一定的不利影响，但只要认真落实设计和环评提出的各项减缓和保护措施，落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度和环境保护管理制度及环境风险防范措施、确保项目外排各类污染物达标排放，项目建设的负面影响可以得到有效控制，并能为环境所接受。从环保角度分析，项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第二次修订；
- (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）；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》2018 年 10 月 26 日修订；
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009 修正，2010.04.01 实施）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 修正，2016.07.02 施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 修正，2020.01.01 施行）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 修正）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（2019 修订，2020.07.01 实施）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 修正，2018.10.26 实施）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日。

1.1.2 规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（自 2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (2) 《基本农田保护条例》（第 257 号）；
- (3) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，自 2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 653 号，2014 修订）；
- (5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 修订，2016.02.06 施

行)；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号, 自 1998 年 11 月 29 日起施行, 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订

(7) 《中华人民共和国野生植物保护实施条例》(自 1997 年 7 月 1 日起施行)；

(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国生态环境部令第 16 号, 2020.11.5)；

(9) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》；

(10) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办[2012]134 号)；

(11) 《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》(环发[2015]162 号)；

(12) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令部令 2019 年第 4 号)；

(13) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号)；

(14) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》(国家环保总局环发[2007]37 号)；

(15) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28 号)；

(16) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》(环发[2004]24 号)；

(17) 《矿山地质环境保护规定》(中华人民共和国自然资源部令第 5 号, 2019 年 7 月 24 日实施)；

(18) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 号)；

(19) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63 号)；

(20) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》, 环境保护部环发[2012]77 号, 2012 年 7 月 3 日；

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

(22) 《突发环境事件应急管理办法》, 环境保护部令第 34 号, 2015.6.5；

(23) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中发[2016]65 号)；

(24) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》, 国发[2013]37 号；

(25) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》, 环办[2014]30 号；

- (26) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (27) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号；
- (28) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令部令第 3 号）；
- (29)《关于发布实施<限制用地项目目录(2012 年本)>和<禁止用地项目目录>(2012 年本)的通知》（国土资源部、国家发展和改革委员会 2012 年 5 月 23 日）；
- (30) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号，2019 年 3 月 28 日）
- (31) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- (32) 《危险废物转移联单管理办法》（1999 年 5 月 31 日实施）；
- (33) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号；
- (34) 《“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”编制技术指南（试行）》（环办环评[2017]99 号）；
- (35) 《市场准入负面清单（2018 年版）》（发改经体〔2018〕1892 号）。
- (36) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150 号）；
- (37) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；
- (38) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；
- (39) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》的通知（环办[2012]50 号）；
- (40) 《进一步加强饮用水源保护和管理的意见》（水资源【2016】462 号文）；
- (41) 《长沙经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》。

1.1.3 地方法规及文件

- (1) 湖南省人民政府《湖南省环境保护条例》2019 年修订，2020 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《湖南省主体功能区划》(湘政发[2012]39 号)；
- (3) 《湖南省“十三五”环境保护规划》，湘环发[2016]25 号；
- (4) 《湖南省大气污染防治条例》（湖南省第十二届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过），2017 年 4 月；
- (5) 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；

（6）湖南省人民政府办公厅关于印发《贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则》的通知，湘政发〔2013〕77 号；

（7）《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，2017 年 1 月 23 日)；

（8）《湖南省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》(湖南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过，2018 年 5 月 1 日起实施)；

（9）《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005，2005.7.1）；

（10）湖南省人民政府《关于公布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的通知》(湘政函[2016]176 号)；

（11）《湖南省大气污染防治条例》；

（12）《湖南省建设项目环境保护管理办法》（湖南省人民政府令第 215 号 2007.10.1）；

（13）《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》(湘环发[2006]88 号)；

（14）《湖南省土壤污染防治工作方案》（湘政发[2017]4 号；）

（15）《湖南省“蓝天保卫战”实施方案（2018-2020）》；

（16）《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020）》；

（17）《湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知湘政发〔2018〕20 号》；

（18）《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12 号）；

（19）《湖南矿产资源总体规划（2016~2020 年）》；

（20）《湖南省矿产资源管理条例》；

（21）《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》（湘国土资发[2015]28 号；

（22）《湖南省矿产资源总体规划（2016~2020）》；

（23）《益阳市土地利用总体规划(2006~2020 年)》；

（24）《益阳市环境保护十三五规划（2016-2020）》；

（25）《益阳市矿产资源总体规划（2016~2020）》；

（26）《益阳市安化县矿产资源总体规划（2016~2020）》；

(27) 《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。

1.1.4 技术导则和规范

- (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-声环境》(HJ2.4-2021)；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3—2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610—2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)；
- (9) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；
- (10) 《固体废物处理工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单；
- (14) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (15) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)；
- (16)《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》(HJ652-2013)；
- (17) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)。
- (18) 《湖南省有色采选行业生产设施、污染防治设施、风险防范规范化建设要求(试行)》；
- (19) 《湖南省涉重金属污染重点行业环境管理、环境风险管控制度规范(试行)》(湘环发〔2015〕4 号)文。

1.1.5 其它资料

- (1)《湖南省安化县滑板溪矿区滑板溪铋矿资源储量核实报告》湖南省地质矿产勘查开发局四一八队 2014.4

(2)《湖南省安化县滑板溪铋矿资源开发利用方案》湖南华中矿业有限公司 2018.9

(3)《湖南省安化县滑板溪铋矿矿山地质环境综合防治方案》湖南省中轮工程建设有限公司 2018.11

(4)《湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿地下开采对基本农田影响论证报告》中国冶金地质总局湖南地质勘查院2018.8

(5)环评合同

(6)工程建设方提供的其它资料

1.2 评价目的

(1) 从国家产业政策的角度出发，结合当地相关规划要求，确定项目的建设是否符合产业政策及规划要求。

(2) 在对项目厂址周边自然环境状况进行调查分析的基础上，掌握评价区域内主要环境敏感目标；查明项目有无存在的环境问题及整改要求；充分利用现有资料，并进行现场踏勘和必要的现状监测，查清评价区域环境现状，并做出现状评价；调查并明确区域内的主要污染源及环境特征。

(3) 全面分析工程建设内容，掌握生产设备及设施主要污染物的产生特征，通过物料衡算、类比分析等方法计算污染物产生量和排放量，根据区域环境特征和工程污染物排放特点，预测对周围环境影响的程度和范围，采用模式计算和定性分析的方式预测、分析项目投产后排放污染物的影响范围以及引起的周围环境质量变化情况，从环境保护角度分析论证建设工程的可行性。

(4) 对项目建设所引起的环境污染和生态破坏，提出切实可行的减缓或补偿措施建议，最大限度降低或减缓项目建设对环境带来的负面影响。

(5) 根据国家对企业“达标排放、总量控制”等方面的要求，多方面论述建设项目生产工艺、技术装备、环保设施的先进性。通过对工程环保设施的技术经济合理性、达标水平的可靠性分析，进一步提出减缓污染的对策建议，为优化环境工程设计、合理施工和工程投产后的环境管理提供科学依据和措施建议，更好地达到社会经济与环境保护协调发展的目的。

(6) 从环境影响、产业政策、法规和规划相符性、环保工程可行性等方面进行综

合评价，对项目是否可行作出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

1.3 评价内容和重点

1.3.1 评价内容

本评价的主要内容是：

(1) 本次评价以理论计算和类比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；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) 通过收集资料和现场监测，评价工程影响区域的环境质量状况；

(3) 分析项目技术资料，对拟建工程进行分析和评价，预测项目污染物排放情况，明确污染源及各污染物排放总量。

(4) 结合项目所在区域的环境特点，预测与分析项目建设期、营运期对地表水、地下水、环境空气、声环境、土壤、生态等方面的影响；

(5) 根据项目影响区域环境质量控制目标、环境管理要求及识别的潜在污染因素，提出减缓不利影响的污染防治措施和投资估算；

(6) 分析项目建设及运行过程中存在的环境风险，提出有关对策措施；

(7) 拟定环境管理、监测计划；

(8) 从环保角度分析项目建设的环境可行性，并作出总体结论。

1.3.2 评价重点

(1) 分析本项目建设的合理性和可行性，并提出相关的环保要求和建议；

(2) 计算项目污染物排放量，分析本项目建成后的经济效益和环境效益；

(3) 分析工程建设和运行过程潜在的不利环境影响，突出项目建设对大气、地表水、地下水及生态影响分析，并提出减缓影响、降低环境风险的对策措施；

(4) 分析环保措施的稳定达标排放可行性和可靠性；

(5) 分析工程目前存在的环境问题及相应的整改措施。

1.4 环境影响识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响识别

本项目对环境的主要影响为施工期和运营期。由于本工程为铋矿采矿工程，施工期对环境的影响表现在采矿工区地面设施建设对地表植被的破坏及场地占用等生态环境影响，以及施工对区域空气、地表水的短期影响；运行期对环境的影响表现在废气、噪声、废水、固体废物对环境的影响。工程各阶段的环境影响因素识别见下表。

表 1.4-1 环境影响因素识别表

阶段	环境要素	施工期			运营期						闭矿
		占地	建设工程	运输	原矿开采	废水排放	废气排放	固废堆存	事故风险	物料运输	生态恢复
社会环境	劳动就业		△	△	☆					☆	△
	经济发展		△	△	☆					☆	△
	交通条件			☆							☆
区域环境	环境空气		▲	▲	★		★	★	★	★	☆
	地表水质		▲		★	★			★		☆
	地下水水质					★			▲		☆
	声环境		▲	▲	★					★	
生态环境	土地占用		▲	▲							
	自然景观	★									☆
	植被破坏	▲	▲								☆
	水土流失	▲	▲	▲				★			☆
	地质灾害				★				▲		☆

注：★/☆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。

结合上表，综合分析认为：

(1) 工程建设施工期由于对地表植被的破坏及对部分场地占用，对生态环境产生影响，以及基建和运输对区域空气环境、地表水环境和声环境产生短期不利影响。

(2) 运营期对环境的影响主要为：①井下废水和少量生活污水对水环境的影响；②采场井下通风废气、废石堆场和运输道路产生的扬尘，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；④采场通风机、水泵等产生的噪声以及物料运输产生的噪声对声环境的影响。

(4) 工程对环境影响较大的是采矿废石的堆存、井下涌水的排放及炸药库等风险。

1.4.2 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 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子的确定

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP	颗粒物
地表水	pH、SS、COD _{Cr} 、氨氮、石油类、硫化物、氟化物、六价铬、铜、铅、锌、砷、镉、汞、铁、锰、锑、铊	锑
地下水	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氯化物、硫酸盐、pH、NH ₃ -N、NO ₃ ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、Cr、Pb、F、Cd、Fe、Mn	/
声环境	Leq (A)	Leq (A)
土壤环境	农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。 建设用地：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+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	/
固体废物	一般固废、危险废物、生活垃圾	
生态环境	土地利用、植被覆盖、水土流失、地面沉降	

1.5 环境功能区划

1.5.1 地表水环境功能区

本项目附近水体为滑板溪，其主要功能为排洪和灌溉，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

1.5.2 大气环境功能区划

本项目位于安化县烟溪镇通溪桥村，本项目所在地区属于农村地区，根据《环境空气质量标准》中环境空气质量功能区分类，属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单中的相关标准。

1.5.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对噪声区域的划分，本项目属于农村地区，为 2 类声环境功能区，执行 2 类环境噪声限值。

1.5.4 项目所在区域环境功能区划汇总

本项目所在区域的环境功能区划见下表。

表 1.5-1 本项目所在区域所属环境功能区划

编号	环境要素	环境功能属性
1	环境空气功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其 2018 年修改单中的相关标准
2	地表水环境功能区	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
3	声环境功能区	2 类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
4	是否基本农田保护区	是，本矿山矿区范围内有 6.5 公顷基本农田分布
5	是否森林公园	否
6	是否生态功能保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是，益阳市为酸雨控制区
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	否
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否
14	是否在生态保护红线范围内	否

1.6 评价标准

根据益阳市生态环境局安化县分局出具的关于《安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目环境影响评价执行标准的函》，项目执行标准如下。

1.6.1 环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中的相关标准要求。

（2）地表水：项目周边水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的

III类标准。

(3) 地下水：项目周边地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(4) 声环境：项目周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

(5) 土壤环境质量

矿区土壤执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1第二类用地中的筛选值标准；周边农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1农用地土壤污染风险筛选值。

具体标准值见表 1.6-1~表 1.6-6。

表 1.6-1 环境空气质量标准一览表

污染物名称	标准限值, ug/m ³				标准来源
	年均值	24 小时平均值	日最大 8 小时平均	1 小时值	
SO ₂	60	150	--	500	GB3095-2012 二级标准
NO ₂	40	80	--	200	
PM ₁₀	70	150	--	--	
PM _{2.5}	35	75	--	--	
CO	--	4	--	10	
O ₃	--	--	160	200	
TSP	200	300	--	--	

表 1.6-2 地表水环境质量标准（mg/L, pH 除外）

标准名称	标准值					
	项目	pH	SS	CODcr	氨氮	石油类
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	标准	6~9	/	20	1.0	0.05
	项目	硫化物	氟化物	六价铬	铜	铅
	标准	0.2	1.0	0.05	1.0	0.05
	项目	锌	砷	镉	汞	铋
	标准	1.0	0.05	0.005	0.0001	0.005
	项目	铊				
	标准	0.0001				

注：铋参照执行集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值：0.005mg/L

表 1.6-3 地下水质量评价标准（单位：mg/L）pH 无量纲

标准名称	标准值					
	项目	pH	硫酸盐	氯化物	铁	锰
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	标准	6.5-8.5	250	250	0.3	0.1
	项目	挥发酚	耗氧量	氨氮	钠	亚硝酸盐

	标准	0.002	3.0	0.50	200	1.0
	项目	硝酸盐	氰化物	氟化物	汞	砷
	标准	20.0	0.05	1.0	0.001	0.01
	项目	镉	铅	六价铬		
	标准	0.005	0.01	0.05		

表 1.6-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

表 1.6-5 土壤环境质量标准（建设用地）单位：mg/kg（pH 除外）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3

26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃 (C ₁ ~C ₄₀)	--	826	4500	5000	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

表 1.6-6 土壤环境质量标准（农用地）单位：mg/kg（pH 除外）

标准	污染物项目		pH≤5.5		5.5<pH≤6.5		6.5<pH≤7.5		pH>7.5	
			筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值
农用地 土壤污染 风险管 控标准	镉	水田	0.3	1.5	0.4	2.0	0.6	3.0	0.8	4.0
		其他	0.3		0.3		0.3			
	汞	水田	0.5	2.0	0.5	2.5	0.6	4.0	1.0	6.0
		其他	1.3		1.8		2.4			
	砷	水田	30	200	30	150	25	120	20	100
		其他	40		40		30			
	铅	水田	80	400	100	500	140	700	240	1000
		其他	70		90		120			
	铬	水田	250	800	250	850	300	1000	350	1300
		其他	150		150		200			
	铜	果园	150	/	150	/	200	/	200	/

	其他	50		50		100		100	
	镍	60	/	70	/	100	/	190	/
	锌	200	/	200	/	250	/	300	/

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废水：

项目外排采矿废水执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 规定的限值。生活污水经化粪池处理后用于周边绿地灌溉，不外排。

表 1.6-7 水污染物排放标准

标准	浓度限值（mg/L，pH 值无量纲）								
	《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）中表 2 规定的限值	pH	CODcr	SS	氨氮	总磷	总氮	总铜	硫化物
6~9		60	70	8	1.0	15	0.2	0.5	5
总锌		总铅	总镉	总砷	总汞	总铋	六价铬		
1.0		0.2	0.02	0.1	0.005	0.15*	0.2		

(2) 废气：

矿山废气颗粒物参照执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB3770-2014）中表 5 规定的排放浓度限值；无组织粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

表 1.6-8 废气执行标准

标准名称级别	污染物	污染物浓度限值（mg/m ³ ）	污染物监控位置
《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB3770-2014）中表 5 规定的排放浓度限值	颗粒物	30	车间或生产设施排气筒
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值	颗粒物	1.0	无组织粉尘

(3) 噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 1.6-9 噪声排放执行标准

标准名称	标准值	
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间
70dB（A）		55dB（A）
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	昼间	夜间
	60dB（A）	50dB（A）

(4) 固体废物：

①一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

②生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

③危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求。

1.7 评价等级与评价范围

1.7.1 大气环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价导则—大气导则》（HJ2.2-2018）的评价工作等级确定要求，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目的初步工程分析结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{oi} 一般选用 GB3095 中的 1h 平均取样时间的二级标准限值，如项目位于一类环境空气功能区，则选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max} ；若同一个项目有多个（两个以上、含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

评价工作等级按表 1.7-1 的分级判定进行划分。

表 1.7-1 环境空气评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

本项目营运期大气污染源主要为井下通风废气及废石场无组织扬尘，主要污染物为 TSP。采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算时所采用的污染物评价标准，所用参数见下表 1.5-2。

表 1.7-2 估算模型参数表

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		41.5
最低环境温度/°C		-11.3
土地类型		落叶林
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

经预测，各污染物最大占标率见下表 1.5-3。

表 1.7-3 污染物最大地面浓度占标率

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	下风向最大质量浓度 $C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	下风向最大质量浓度占标率 $P_{\max}(\%)$
风井	TSP	900.0	67.7130	7.5237
废石堆场	TSP	900.0	33.5150	3.7239

由上表可知，本项目 $P_{\max}=7.5237\%$ ，大气环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）结合本项目特点，项目评价范围为：工业广场（为中心）向外延伸边长为 5km 的矩形区域。

1.7.2 地表水环境

(1) 评价等级

根据工程分析，本项目外排废水主要为井下涌水。井下涌水经井下水仓收集后，部分回用于采矿，多余部分经井下水仓沉淀后经污水处理站处理后外排至滑板溪，井下废水排放量约 $115\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目井下涌水中污染物主要为 COD、SS 及少量的金属锑、砷、镉等，其中砷、镉为一类污染物，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》

(HJ2.3-2018) 中评价等级判定依据“注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级”, 判定本项目地表水评价工作等级为一级。

表 1.7-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d);水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 2000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 (见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大道小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按兴业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水一级其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: **建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级;** 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标是, 评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m³/d, 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m³/d, 评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

(2) 评价范围

结合现场勘查情况及导则要求, 地表水环境评价范围如下: 矿山井下涌水排污口入滑板溪上游 500m 至下游烟溪支流入烟溪河口, 总长 8100m。

1.7.3 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》(HJ610-2016) 的附录 A 地下水环境影响评价行业分类表, 锑矿开采属于有色金属开采, 废石堆场、尾矿库属 I 类, 选矿厂属 II 类, 其他 (包括开采区、工业场地、内部道路等) 属 III 类项目。结合工程分析可知, 本项目不含选厂和尾矿库, 工业广场内仅设置矿石临时堆场, 不含永久性的废石堆

场，因此，属 III 类项目。项目周边存在分散式的居民水井，根据导则，地下水环境属于较敏感地区。因此，本项目地下水环境评价工作等级为三级。判定标准见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水环境等级划分表

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

(2) 评价范围

根据本次地下水环境评价工作等级（三级）和《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，本项目地下水评价范围为：本项目采矿权所在的完整的水文地质单元为地下水评价范围。

1.7.4 声环境

(1) 评价等级

矿山开采的噪声主要来自于凿岩、爆破作业和运输、通风、排水等设备的噪声，高噪声源强大多布置在井下，工程实施后评价范围内环境保护目标噪声级增加量在 3dB (A) 以下，项目所在区域为典型的农村环境，所属的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)有关规定，声环境评价等级定为二级。

(2) 评价范围

评价范围为工业广场外 200m 范围及运输道路两侧 200m 的区域。

1.7.5 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022）对生态影响评价等级的划定依据可知，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园和生态保护红线，且项目影响范围内无天然林、公益林和湿地分布；本项目矿区面积为 1.176km²（小于 20km²），故本项目生态环境评价等级为三级。

(2) 评价范围

本次评价以矿山矿区范围及其周边 1000m 为生态环境评价范围。

1.7.6 土壤环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，对照附录 A “土壤环境影响评价项目分类”，本项目为铋矿采矿项目，采用地下开采方式，根据附录 A—土壤环境影响评价行业分类表，项目行业类别属于 I 类。

本项目占地主要为工业广场占地（废石堆场以及矿石堆场均位于工业广场上）面积属于小型。项目工业广场周边均为林地或荒地，土壤环境敏感程度为较敏感。

表 1.7-7 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模	I 类			II 类			III 类		
	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	--	--

根据上表可知，本项目矿山的土壤环境影响评价工作等级为“二级”。

(2) 评价范围

本项目矿山的土壤环境影响评价工作等级为“二级”。因此，矿山的土壤环境影响评价范围为工业广场周边 200m 范围。

1.7.7 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：q1、q2、…qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2、…Qn——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， $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的风险物质为硝铵炸药和废矿物油，项目炸药库最大贮存量为 2t，其临界量为 50t，废矿物油最大储存量为 0.02t，其临界量为 2500t， $Q=2/50+0.02/2500=0.040008 < 1$ ，本项目环境风险潜势为 I。依据环境风险工作等级划分下表、本项目环境风险进行简单分析。

表 1.7-8 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	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。

(2) 评价范围

项目环境风险潜势为 I，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中评价工作等级划分基本原则的规定，本项目环境风险评价工作等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 A 对项目危险物质、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。不需要设置评价范围。

1.8 评价时段

根据矿山工程特点，确定本项目评价时段分为施工期、运营期和退役期三个时段，以运营期的环境影响评价作为重点。

1.9 评价重点

根据本项目工程特点及项目所在区域环境状况，确定生产期的评价重点为采矿过程的生态环境影响、粉尘对大气环境的影响、井下涌水对地表水环境的影响、废石的处置及污染防治措施，降低环境风险的对策措施。

1.10 污染控制与环境保护目标

1.10.1 污染控制

本项目是 3 万 t/a 的铋矿采矿工程。其主要宗旨是依法、规范、合理开发矿山资源，将资源优势转化为经济优势。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，污染控制主要控制井下通风废气及扬尘的排放量；控制废水部分回用，多余废

水达标外排；控制采矿井下废石在废石场内安全堆存，避免风险事故发生；控制采矿作业的噪声量，保证噪声不扰民；并以最大程度地减少污染物外排量、保护区域环境以满足其功能要求为目标。

1.10.2 环境保护目标

矿山所在区域内无重点保护文物和珍稀动植物，本评价环境保护目标如下，环境保护目标见表1.10-1，具体位置详见图1-1。矿区与雪峰湖湿地公园的位置关系见附图2。

表 1.10-1 主要环境保护目标与敏感点

类别	目标及关心点	与工程相关位置	功能与规模	执行标准
空气环境	通溪桥村七组散户居民 X: 3106923.67 Y: 37489057.76	工业广场北面约 150m, 相对高差-13m	居住, 3 户, 约 10 人	GB3095-2012 二级
	通溪桥村七组 X: 3107181.72 Y: 37489114.41	工业广场北面约 350m, 相对高差-45m	居住, 12 户, 约 30 人	
	通溪桥村八组 X: 3106936.15 Y: 37489231.75	风井口东北面约 20m 相对高差 3m	居住, 6 户, 约 20 人	
地表水环境	滑板溪	矿山直接纳污水体, 流经 4550m 汇入烟溪支流	泄洪、灌溉	GB3838-2002 III 类
	烟溪支流	流经 3050m 汇入烟溪		
地下水环境	通溪桥村七组居民水井 X: 3107181.72 Y: 37489114.41	工业广场北面约 350m, 相对高差-45m	居住, 12 户, 约 30 人	GB/T14848-20 17 III类
	通溪桥村八组居民水井 X: 3106936.15 Y: 37489231.75	风井口东北面约 20m 相对高差 3m	居住, 6 户, 约 20 人	
生态环境	植被、水土资源	矿区以及周边 1000m 范围	/	/
	雪峰湖湿地公园	矿山距离湿地公园西南边 界约 2km 以上	国家级湿地公园, 占地 9936 公顷, 距离矿山最近区 域属湿地公园的 保育区	
声环境	通溪桥村七组散户居民 X: 3106923.67 Y: 37489057.76	工业广场北面约 150m, 相对高差-13m	居住, 3 户, 约 10 人	GB3096-2008 2 类
	通溪桥村八组 X: 3106936.15 Y: 37489231.75	风井口东北面约 20m 相对高差 3m	居住, 6 户, 约 20 人	/
土壤环境	农田	矿区范围内有 6.5 公顷的基本农田分布, 大多 为旱地, 主要分布在矿区西北部		GB15618-201 8 农用地土壤 污染风险筛选 值
	林地	工业广场外 0.2km 范围		/



图1.8-1 环境保护目标示意图

2. 区域环境概况

2.1 自然环境

2.1.1 地理位置

滑板溪锑矿位于安化县烟溪镇以南 10.0km 处，属安化县烟溪镇通溪村管辖。地理坐标（西安 80 坐标系）：东经 110°52'44"~110°53'28"，北纬 28°04'23"~28°04'55"。

矿山有简易公路与省道 S225 相通，交通较方便。地理位置详见附图 1。

2.1.2 地形地貌

安化县地势南北两边山岳高耸，逐级向资水递降，大致呈槽型。根据区域地质资料，工程地位于巨型新华夏系第三复式隆起地带的南段，雪峰山早期华夏系褶皱带和晚期华夏系复向斜带与安化—宁乡—浏阳东西构造带联合形成的“雪峰山联合弧”的弧顶部位；在二级构造中位于雪峰山早期至晚期新华夏系段褶皱地带所属安化—溆浦—靖县断裂带的北段。该断裂带中新华夏系的断裂构造形迹十分发育。根据《中国地震烈度区划图》，安化县属于地震烈度小于 5 度的地震区。

评估区整体地势南西、南、北东、东部高，北西、北部低，最高标高 583.0m，位于矿区东部外围山顶；最低标高约为 330.0m，位于评估区北部的溪沟；最大相对高差约 253.0m。属剥蚀构造低山地貌类型。地形切割中等至较深，山坡坡角一般 20°~40°，冲沟发育多呈“V”字形，冲沟宽一般小于 100m。当地侵蚀基准面标高约 330m。

2.1.3 气象气候

安化县属于亚热带季风湿润气候区，夏热冬冷。五至九月的月平均气温一般在 22℃ 以上，五、六月份为梅雨季节，湿度较大。七、八月份常在西太平洋副热带高压控制下，各地出现极端最高气温。秋季极地势力增强，天气晴朗少雨。冬季受蒙古高压控制，多出现东北风，有雨雪。根据安化气象站资料统计，区域各气象参数见表 2.1-1。

表 2.1-1 区域气象参数

项目	单位	数量	备注
年均日照数	H	1336.9	
多年平均气温	°C	16.2	
最高气温	°C	41.8	1961.7.23

最低气温	°C	-11.3	1977.1.30
无霜期	D	240~320	
多年平均降水量	Mm	1711.7	
多年平均年蒸发量	Mm	1063.6	
多年平均相对湿度	%	80	
多年平均风速	m/s	1.1	
实测最大风速	m/s	17	
风向	年主导风向 N（出现频率 15%），静风频率 38%		

2.1.4 地表水系

安化县境内水系十分发达，溪河纵横交错，分属资水、湘江、沅水三大水系，以资水水系为主，其流域面积为 4850.6km²，占全县总面积的 97.99%；属湘江流域的 90.35 km²；属沅江流域的 9.3km²。县内集雨面积大于 10km²或干流长度大于 5km 的河流有 163 条（其中一级支流 45 条，二级支流 83 条，三级支流 35 条），有泮溪、洋溪、善溪、沂溪、麻溪、渠江等 9 条资江一级支流的流域面积均超过 200km²。资江是安化县最大的主干河道，从平口镇入县境，于善溪口入桃江县，资江在安化县境内长度为 127km，资江干流上因柘溪水电站建设形成大型水库一座，库容量 30.2 亿 m³。资江干流洪水主要来源于暴雨，每年 3 月份开始进入雨季，径流量逐渐增多，4~8 月经流量占全年总水量比重最大，9 月份以后水势趋于平稳，汛期结束。

本项目接纳水体为滑板溪，废水经排污口汇入滑板溪，流经滑板溪 4550m 后汇入烟溪支流（滑板溪与通溪汇合河口），经烟溪支流经 3050m 后汇入烟溪。

按照《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43-2005）和《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》（湘政函[2016]176号），结合《益阳市水功能区划》以及《湖南省水功能区划（修编）》（2014.12），本项目污水排放直接接纳水体滑板溪、下游烟溪支流至入烟溪河口河段暂未划分水体功能区划，根据国家环境保护总局关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知(2003年8月28日 环办函[2003]436号)，未划分水体功能区的河流湖泊，河流按照《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)Ⅲ类水质标准、湖库按照Ⅱ类水质标准执行，滑板溪、下游烟溪支流至入烟溪河口河段属于小河，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)Ⅲ类水质标准。根据《益阳市水功能区划》及安化县水功能区划图，烟溪支流汇入烟溪河段属于烟溪安化烟溪镇开发利用区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)Ⅲ类标准。

根据现场调查，论证水域内本项目排污口下游内无集中式饮用水源取水口、饮用水源保护区，也无其它生活和工业用水取水口，亦无现状养殖或规划养殖区。本项目排污口上游 5km 至下游 15km 范围内无饮用水源取水口。

据调查，通溪饮用水水源保护区区域为通溪（火岩洞）取水口上游 330 米至下游拦水坝之间的河道水域，位于通溪与滑板溪汇合口处通溪上游 500m-850m，位于通溪上，与本项目矿井涌水接纳水体滑板溪无水力联系；且《安化县烟溪镇干溪冲溪、黄洞冲溪、通溪饮用水水源保护区变更技术报告》（安化县人民政府，2020 年 7 月）中明确，滑板溪锑矿不在通溪（火岩洞）取水口的汇水范围内。

区域地表水系图见附图 3。

2.1.5 土壤

区域土壤主要为黄色粘土、砂土，基本上覆盖全区，厚度一般 0.5~2m，表层为腐植土，下部为岩石碎块，有机质含量中等，较肥沃。成土母质为板岩、砂岩、炭质板岩、砂质页岩、硅质岩、硅质板岩等风化的残坡积物。

2.2 生态环境

安化县森林资源丰富，是我省林区县之一。有林地面积 40 万 hm^2 ，覆盖率 54%，盛产杉、松、樟、竹等。根据现场实地踏勘，项目周边山体植被覆盖率较高，绝大多数为低矮灌木和草本植物。工程区域未发现有珍稀保护动植物及濒危物种等。工程区周边以捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多。陆栖动物有田鼠及各种家畜家禽；水生动物量少。无重要的林地资源，无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。矿区范围内有 6.5 公顷的基本农田分布，大多为旱地，主要分布在矿区西北部。

由于区域过去探矿活动产生污染物排放，造成区域部分近地地表裸露、水土流失。

2.3 社会环境

2.3.1 行政区划与人口

安化县辖 17 个镇、12 个乡、1 个建镇实验区。县总人口 95.1 万，有汉、土家、苗、蒙古等 26 个民族。县政府驻东坪镇。

2017 年末，全县公安户籍人口数 102.02 万人，常住人口 86.26 万人，其中城镇常住

人口 30.28 万人，城镇化率为 35.05%。人口出生率为 12.82‰，死亡率为 5.91‰，人口自然增长率 6.91‰。

2.3.2 社会经济概况

安化县为国家级贫困县，是以种植业为主的农业县。在土地资源构成中，农林用地占 75%以上。农产品中，粮食作物以水稻、玉米、红薯为主，其次为麦类、豆类；经济作物以油菜、花生、烤烟、生姜、大蒜为主。林产品以木材和竹材为主。目前全县继续开发丘岗山地，规模发展畜牧水产，农业总产值每年已达 14 亿元。

安化县矿产资源大多有开采价值，年产精锑 2000 吨，三氧化二锑 3000 吨，五氧化二钒 300 吨，氧化钨 200 吨，碳化硅 2000 吨，结晶硅 5000 吨，硅铁 4000 吨。此外，利用当地木、竹、桐、茶等农副产品资源发展起来的手工业源远流长，其中红碎茶、小竹器等产品已打入国际市场。现安化工业总产值每年已达 30 亿元。

2.3.3 电力资源

安化县电力资源丰富，建有拓溪水电站、东坪水电站、株溪口水电站。除此之外，还建成小水电 53 处，总装机容量 4 万多千瓦。东坪水电站正常蓄水位时库容为 1370 万 m³，相应调节库容为 810 万 m³；电站总装机容量 69MW，多年平均发电量 2.78 亿 kw·h/a。

安化县丰富的电力资源为本项目的电力供应提供了保证。

2.3.4 交通运输

安化县境内交通较为便利。湘黔铁路从县境西南部通过。规划的常吉（常德～吉首）高速公路从县境北面穿过，在杨林规划建设其与县道 X039 线的联络线；G207 线在县境东部由北向南穿过；S308 线由东向西穿过全境，向东通至桃江、益阳，向西通至溆浦、怀化。资水为 V 级航道，具有常年通航能力。

矿山周边修筑有乡村公路，为水泥路面。矿山内修有简易公路与乡村公路相连，长约 400m，公路依山就势，无较高边坡，切坡高度一般小于 5m，现状乡村公路、矿山公路填切边坡都采取了适当的护坡措施，未造成崩塌、滑坡等灾害。

2.3.5 生态环境概况

安化县森林资源丰富，是我省林区县之一。有林地面积 40 万 hm²，覆盖率 54%，盛产杉、松、樟、竹等。

根据现场实地踏勘，项目周边山体植被覆盖率较高，绝大多数为低矮灌木和草本植物。项目所在区域内未见有珍稀动植物及濒危物种。

2.3.6 项目周边社会环境

项目行政位置隶属于安化县烟溪镇通溪桥村。据调查，矿区范围内集中居住的居民村民 26 户 82 人。村民多以至二层砖瓦结构房屋为主，少数为土坯房。矿山位于安化县西南部，国道距矿区最近距离大于 5km；矿区输电线路由矿山自己架设、无高压输电设施通过；矿区范围内仅分布小型溪沟，无水利水电工程；矿区内有公路通达矿部。

矿区周边村民多以务农为业，其余少数人从事矿业活动。农业以种植旱地作物为主，山坡及山地均为林地及荒地分布，地形低洼处为耕地，面积约 6.5hm²。

矿区评价范围内无其它重要工程设施和建（构）筑物，从矿部至乡村公路简易公路长 0.8km。当地居民以采矿、从事运输业及其他为矿山服务的配套行业增加收入，经济较落后。

2.3.7 区域污染源调查

矿山所在区域无其它工矿企业，无其它工业污染源。据调查，区域主要的污染源为矿山民采时期遗留下来的废石堆场和废弃矿洞。露天堆存的废石雨季时产生的淋溶水，以及废弃矿洞中外溢的矿坑涌水通过地表径流进入滑板溪，对下游地表水环境及土壤环境造成不利影响。

3. 矿山开采历史及现状

3.1 矿山开采历史沿革

滑板溪锑矿于 1921 年被发现后，即由资本家相继开采，最盛时达一千余人，并有冶炼高品位锑矿石炉四座，冶炼低品位锑矿石高炉一座。

1949 年 3 月至 1950 年 3 月，当地人再次进行开采，共计采出锑矿石约 300 余吨，后因不能解决排水问题而被迫停产。

1978 年 7 月，烟溪公社再度组织人员进行开采，累计已采出品位 10%~50% 的锑矿石 730 余吨。当时矿山有职工 85 名，其采矿手段较为原始，开采无系统规划。

1989 年 10 月，当时的安化县地矿部门对矿区进行了整顿，关停了该矿山。

2001~2006 年，矿山由私人承包开采，并办理了采矿许可证，在矿区东部老主井地段开采，当时的开采规模为 2000 吨/年，但由于产出矿石品位较低、且矿产品价格下降，生产逐渐萎缩、停产。

安化县滑板溪矿业有限责任公司于 2006 年通过安化县烟溪镇政府招商引资，取得了滑板溪锑矿的采矿权，开展了探矿工作，并于 2009 年开工建设。至 2014 年，建设完成了包括采矿工业广场、废石场、井下涌水沉淀池以及职工生活区在内的地面设施，井下开采规模由 2000 吨/年提升到 2 万吨/年，其间产出矿石约 1000 吨。2015 年起，由于矿山环保手续不齐全，矿山一直处于停产状态。

3.2 矿山采矿权设置

矿山 2012 年 1 月首次取得原湖南省国土资源厅颁发采矿许可证，证号为 C4300002009023120004277，有效期至 2013 年 3 月 31 日，核定开采规模为 0.20 万 t/a。经湖南省国土资源厅批准同意，采矿许可证有效期顺延至 2014 年 3 月 12 日，要求顺延期内保留矿权，开采矿界范围由以下 4 个平面拐点坐标圈定（见表 3.1-1）。

表 3.1-1 滑板溪锑矿矿区拐点坐标表

拐点号	拐点坐标（1980 西安坐标系）	
	X	Y
1	3107544.37	37488034.50
2	3107544.37	37489234.51

3	3106564.36	37489234.51
4	3106564.36	37488034.50
备注：矿区面积 1.176km ² ，准采标高+500 米至+150 米。		

2016年7月7日湖南省国土资源厅继续颁发了安化县滑板溪梯矿采矿许可证，证号为 C4300002009023120004277，采矿权人为安化县滑板溪矿业有限责任公司，系有限责任公司，采矿证有效时间为2016年7月7日至2018年7月7日，生产规模为2万t/a。

3.2 矿山现状

3.2.1 矿山井下工程现状

1、井筒设置

矿山现采用地下开采，采用斜井与平硐联合开拓方式，主井为平硐—盲斜井联合开拓，井口高程+396.886m，平硐掘进 25m 转盲斜井，方位角 60°，坡角 32°，落底高程+311.424m，310中段往 150°方向掘进，在预测见3号脉和4号脉的地方，未发现矿脉和矿化，现开采垂深 138~154m，采深标高一般为+310m 左右，2号脉最大采深达+292.8m 标高。+320m 标高以上已大部分采空。目前的井筒特征见表3.2-1。

表 3.2-1 滑板溪铋矿现有井筒特征表

名称	井口坐标					井筒断面
	X	Y	Z	坡度	方位角	
主井	3107073.23	37488405.75	395.89	3‰	63.06°	10.24m ²
1#回风井	3107196.64	37488568.19	351.60	3‰	200.51°	7.04m ²
2#回风井	3107232.86	37488640.34	354.50	32°	161.76°	7.04m ²
盲斜井	3106952.95	37488616.83	313.42	32°		

2、井下开拓及开采概况

(1)、可采矿体：矿权范围内共有 8 条铋矿脉 10 个矿体：1-1-①、1-1-②、1-2-①、1-2-②、1-3-①、1-3-②、1-4-①、2-①、2-②、6-①、10、11 号矿体，其中 10、11 号矿体已采空。开采损失率 10%，贫化率 13%，回收率 95%。累计采损资源储量 67t，铋金属量为 5 t。

(2) 开拓方式：该矿为井下开采方式，开拓方式为斜井与平硐联合开拓方式，已开拓+310m 中段，实际开采标高为+500~+310m。采空区垂高近 140m。

(3) 采矿方法：采用浅孔留矿法采矿。

(4) 中段布置及中段运输：矿山开拓系统主要由 310m 采矿中段组成；矿山中段运输采用 2t 电瓶电机车牵引 0.7m³翻转式矿车将矿石运输至 310m 中段井底车场，然后采用串车通过斜井提升至地表。

(5) 排水概况：矿山+310m 以上斜井、巷道采用抽水排水方式，正常排水量为 5.0m³/h，最大排水量为 10.0m³/h。

(6) 采空区面积：地下采空区合计面积约 32000m²。

3.2.2 矿山建设现状

1、矿山现有建设情况见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 矿山现有建设情况一览表

项 目	建设现状
工业广场	位于主井口旁，占地面积约 1000m ²
废石场	矿山主井口北面约 80m 处，占地面积约 3800m ² ，废石平均堆高约 5m，目前废石堆存量约为 19000m ³ ，下游设有 40m 挡石坝
压风机房	主井口南侧一简易工棚，集中为井下供风，面积 20m ²
维修区	工业广场东南角一简易工棚，承担机电设备的检修和维护，占地面积 20m ²
炸药库	矿区的南面，即主井口南面约 100m 处的山窝中，占地面积约 100 m ² 。每次将存放矿山约 15 天生产用炸药量，即 2 t
矿部办公生活区	主井口北面，占地面积约 320m ² ，由办公室、宿舍、食堂和澡堂组成
职工生活区	位于 2#风井口北面，供职工休息、就餐等，占地面积约 420m ²
工业场地变电所	占地面积 30m ² ，设 350KVA 变压器一台向矿山供电
供水系统	分生活供水和生产供水。生活用水取自山上溪水；生产供水通过高位水池供应，水源为经井下水仓澄清的采矿废水
井下水仓及井下排水	矿山设计采用一机械级排水，即在+310m 井底车场设水仓（容积约 150m ³ ）和水泵房，将水通过水泵机械排水至地表
防洪截水沟、排水沟	未设置截排水沟和初期雨水收集池
井下废水专用排污管	长约 130m
运输道路	矿区内公路长约 800m，宽 4m
井下废水	在 2#风井口旁的沉淀池（容积约 200m ³ ）内澄清后，外排至滑板溪
生活污水	矿山目前无生活污水处理设施



主井口工业广场及办公生活区



风井口职工生活区



废石场



井下涌水沉淀池

2、矿山现有设备见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 矿山现有设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	1.4 米卷扬机	台	2	井上、井下各一台
2	空压机	台	2	一台 20m ³ 、一台 16m ³
3	潜水泵	台	8	
4	扒渣机	台	1	
5	翻斗矿车	台	8	
6	鼓风机	台	6	

3.2.3 矿山现有污染源调查

1、井下涌水水质调查分析

根据湖南省中轮工程建设有限公司 2018 年 11 月编制的《湖南省安化县滑板溪锑矿矿山地质环境综合防治方案》，矿山水文地质条件复杂程度为简单，现+310m 中段最大

涌水量 10m³/h（即 240 m³/d），一般涌水量 5m³/h（即 120 m³/d）。目前矿山井下涌水经风井口的沉淀池（容积约为 200m³）沉淀后外排至滑板溪。

根据湖南华环检测技术有限公司 2021 年 7 月 10 日对矿山井下涌水的水质监测结果（详见表 3.2-1）可知，井下废水各监测因子达到《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；并且重金属因子铅、砷、镉、汞均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 3.2.3-1 井下涌水水质监测结果（pH 为无量纲，其余 mg/L）

项 目		pH	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr ⁶⁺	Sb	Hg
名称 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	0.2	0.3	0.005
井下涌水	监测值范围	8.7~8.9	ND	0.00042~ 0.00044	0.027	0.00008~ 0.00009	ND	0.281~ 0.285	ND
	平均值	/	ND	0.00043	0.027	0.00008	ND	0.282	ND
项 目		As	SS	氟化物	硫化物	COD _{Cr}	氨氮	石油类	
名称 标准 GB30770-2014 中表 2 水污染物直接排放限值		0.1	70	5	0.5	60	8	3	
井下涌水	监测值范围	0.0146~ 0.0153	9~13	0.11~0.12	ND	11~12	0.042~ 0.052	ND	
	平均值	0.0149	11	0.11	ND	11.3	0.046	ND	

2、废石毒性浸出实验结果分析

目前矿山所在区域存在两处废石堆场，分别为矿山主井口北面的废石场（矿界内），以及矿界外东南面区 300m 处的杉木坑废石场，本次评价委托湖南泰华科技检测有限公司分别对两处废石场内的废石进行了毒性浸出实验，实验结果见表 3.2.3-2。

表 3.2.3-2 采矿废石毒性浸出鉴别试验结果（单位 mg/L，pH 无量纲）

项目 名称	浸出方法	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	Cr	Sb
主井口北面 废石场内废 石	酸浸	/	0.32	0.1L	6.412	0.022	0.0146	0.00034	0.05L	0.167
	水浸	7.1	0.037	0.1L	0.918	0.005L	0.0042	0.00023	0.05L	0.0528
杉木坑废石 场内废石	酸浸	/	0.02L	0.1L	0.066	0.005L	0.0112	0.00005L	0.05L	0.300
	水浸	7.4	0.02L	0.1L	0.050	0.005L	0.0032	0.00012	0.05L	0.0996
《危险废物鉴别标准 浸 出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）		/	100	5	100	1	5	0.1	5	/
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）一级		6~9	0.5	1.0	2.0	0.1	0.5	0.05	1.5	/

《锡、锑、汞工业污染物排放标准》 (GB30770-2014)	6~9	0.2	0.2	1.0	0.02	0.1	0.005	0.2	0.3
------------------------------------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-------	-----	-----

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1—2007)以及《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3—2007)判断,两处废石场内的废石均不属于危险废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020),对照《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准中的最高允许排放浓度,两处废石属第 I 类一般工业固体废物。

但从废石的水浸结果可知,两处废石水浸结果中锑的浓度较高,分别为 0.0528mg/L 和 0.0996mg/L,均超过了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值 0.005mg/L,目前两处废石场占地面积较大,且废石均处于露天堆存的状态,雨季时废石场淋溶水直接进入地表水体与土壤中,导致地表水体及土壤中锑的含量升高。

3.3 矿山现状存在的主要问题及整改措施

3.3.1 现有工程存在的环境问题及整改要求

1、矿井涌水处理设施不完善。目前矿井涌水仅经地表沉淀池简单沉淀处理后外排,无法做到稳定达标排放。

2、工业广场建设不规范。工业广场及道路基本由巷道开拓时产生的废石堆积而成,均未硬化,场地周边未设置截排水设施,未对初期雨水进行收集和处理,雨水对工业场地的冲刷可能对区域地表水体和土壤造成不利影响。工业广场内未设置原矿堆存场所,机修区域未设置危废暂存间。

3、矿山废石场建设不规范。矿区现有废石堆场位于工业广场旁的山谷中,占地面积约为 3600m²,废石堆存量约 19000m³,废石的堆存已基本将原有的山谷填满,最高位与工业广场平齐,目前废石场只在下游设置了约 40m 的挡石坝,未设置雨棚和截排水设施,废石堆场淋溶液可能对区域地表水体和土壤造成不利影响。

4、矿区现有生活区污水处于直排状态,无法满足环保要求。

针对以上现有工程发现的环境问题,本次评价提出以下整改措施:

1、完善矿井涌水处理设施,在现有地表沉淀池的基础上进行完善改造,建设一套加药絮凝沉淀系统,确保废水稳定达标排放。

2、完善工业广场建设，地面硬化，周边修建截排水沟，沟渠末端设置初期雨水沉淀池，初期雨水收集沉淀后回用于洒水降尘。增设封闭式原矿仓，机修区域增设危废暂存间。

3、根据目前废石的堆存现状，充分考虑今后矿山恢复开采后的废石堆存需要，并合理利用现有场地，对现有废石堆存场地进行完善性建设，地面硬化，并设置雨棚，四周设置截水沟，尽可能避免雨水与废石的直接接触，从而避免废石淋溶水对下游地表水体和土壤的不利影响。

4、增设一体化处理设施对矿区职工生活污水处理达标后，用于周边农林浇灌。
矿山以新带老措施，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 矿山现状环境问题及相应的整改要求

序号	主要环境问题	整改要求	实施进度要求
1	矿井涌水处理施不完善	在现有地表沉淀池的基础上进行完善改造，建设一套加药絮凝沉淀系统，确保废水稳定达标排放。	复采前完成
2	工业广场及道路基本由巷道开拓时产生的废石堆积而成，且初期雨水未收集；未设置原矿堆场	1、对工业广场进行完善性建设，地面硬化，周边设截排水沟，沟渠末端设置初期雨水沉淀池，初期雨水收集沉淀后回用于洒水降尘。 2、增设封闭式原矿仓。	复采前完成
3	现有废石露天堆存场，位于主井口北面的山谷中，占地面积约为 3600m ² ，废石堆存量约 19000m ³	对现有废石堆存场地进行完善性建设，地面硬化，并设置雨棚，四周设置截水沟，尽可能避免雨水与废石的直接接触。	复采前完成
4	未设置危废储存间	废油桶装收集，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关要求设立专门的危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。机械用油统一储存至材料存放间，材料储存间地面硬化。	复采前完成
5	生活污水处理设施不满足要求	增设一体化处理设施对生活污水进行处理。	复采前完成

3.3.2 区域存在的历史遗留问题及整治要求

1、区域历史遗留环境问题

(1) 滑板溪锑矿在近百年的开采历史中，长时间处于无规划无序开采状态，期间产生了大量的采矿废石。根据实地踏勘，民采期产生的废石堆存于矿界外东南边约 300m 的杉木坑山谷内，占地面积约 20000m²，平均堆高 10m，废石堆存量约为 20 万 m³。杉木坑废石场的下游即为滑板溪，根据场内废石水浸实验结果可知，水浸液中锑浓度为

0.0996mg/L，雨季时废石场淋溶水通过地表漫流直接进入滑板溪，对滑板溪的水质造成不利影响。

(2) 目前矿区内仍存在有较多的遗留老矿洞，主要分布在杉木坑附近，矿洞内的巷道普遍延伸长度为 200~300m，部分矿洞内部已经坍塌，少量矿洞内部已被水淹，洞口均未进行封堵；雨季水量增大时，老窿内的涌水通过洞口外溢至地表，对区域地表水环境及土壤环境造成不利影响。

2、整治要求

根据《资江流域益阳段锑污染整治三年行动实施方案（2019—2021 年）》，滑板溪锑矿区域内的杉木坑废石场被纳入历史遗留污染治理项目，方案中明确对于区域历史遗留污染问题，秉承“谁污染、谁治理、谁受益、谁负责”的原则，造成流域内土壤污染或水体污染的单位及个人要承担治理的主体责任。责任主体发生变更的，由变更后继承其债权、债务的单位及个人承担相关责任；土地使用权依法转让的，由土地使用权所让人或双方约定的责任人承担相关责任。责任主体消失或不明确的，由所在地县市区人民政府依法承担相关责任。因此杉木坑废石场的治理由安化县滑板溪矿业有限责任公司承担。

方案中进一步明确了对于废石、废渣堆开展治理，应因地制宜的采取实用技术，消除遗留污染影响，根据废石、废渣堆的固废性质采取合理的处理处置方式，如现场已经生态修复比较完善，可以采取就地生态修复为主的修复方式，不能及时处理的污染源采取遮盖、阻隔污染传播路径等方式减轻其环境影响。杉木坑废石场的具体治理方案应由安化县滑板溪矿业有限责任公司出聘请有资质单位根据实地情况进行编制实施。

安化县滑板溪矿业有限责任公司有责任对矿区内的遗留矿洞进行集中治理。

4. 工程概况

4.1 工程基本情况

4.1.1 工程名称

安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目。

4.1.2 工程地点

滑板溪铋矿位于安化县烟溪镇以南 10.0km 处，属安化县烟溪镇通溪桥村管辖。

具体位置详见附图 1（地理位置图）。

4.1.3 工程性质

复采，办理环评手续。

4.1.4 工程主要建设内容和生产规模

工程主要建设内容和生产规模见表 4.1-1，采掘平面布置见附图 4 和井下井下对照图见附图 5。

表4.1-1 工程主要内容

工程分类	项目	工程现状	拟建工程内容
主体工程	基本情况	开采矿区范围由 4 个拐点坐标闭合圈定，面积 1.176km ² ，开采标高为+500m~+150m，开采规模为 2 万 t/a，开采矿种为铋矿，开采矿体 8 个，开采方式为地下开采	开采范围及标高不变，开采规模扩大到 3 万吨/年
	主井	位于矿区的南面，井口高程+396.886m，平硐掘进 25m 转盲斜井，方位角 60°，坡角 32°，落底高程+311.424m。主要担负矿石、废石提升和材料下放等	利用现有井硐
	风井	1#风井和 2#风井采用分区式布置	从+310m 中段向东西两翼掘进至矿体边界，同时掘进联络道连通现有的 1#回井和 2#回井，最终形成“中央进风，两翼回风”式通风系统
	中段平巷布置	矿山现只开拓了+310m 中段	矿山未来将分为+310m、+270m、+230m、+190m、+150m 共 5 个中段进行开采
地面生产系统	储矿坪	矿山未设置堆矿坪	新建封闭式储矿仓，占地面积约 200 m ² ，容积 500 m ³ ，可堆存矿石量约 1000 t

	废石场	矿山主井口北面约 80m 处，占地面积约 3800m ² ，废石平均堆高约 5m，目前废石堆存量约为 19000m ³ ，下游设有 40m 挡石坝	地面均硬化处理、四周设置围挡、设置截排水沟、加盖雨棚	
	压风机房	主井口南侧一简易工棚，集中为井下供风，面积 20m ²	位置不变，改成砖砌结构	
辅助工程	维修区	工业广场东南角一简易工棚，承担机电设备的检修和维护，占地面积 20m ²	位置不变，改成砖砌结构，并加设危废暂存间，存放废机油、废抹布等。	
	炸药库	矿区的南面，即主井口南面约 100m 处的山窝中，占地面积约 100 m ² 。每次将存放矿山约 15 天生产用炸药量，即 2 t	利用现有	
公用工程	矿部办公生活区	主井口北面，占地面积约 320m ² ，由办公室、宿舍、食堂和澡堂组成	全部利用现有的办公生活设施	
	职工生活区	位于 2#风井口北面，供职工休息、就餐等，占地面积约 420m ²		
	工业场地变电所	占地面积 30m ² ，设 350KVA 变压器一台向矿山供电	全部利用现有公用设施	
	供水系统	分生活供水和生产供水。生活用水取自山上溪水；生产供水通过高位水池供应，水源为经井下水仓澄清的采矿废水		
	井下水仓及井下排水	矿山设计采用一机械级排水，即在+310m 井底车场设水仓（容积约 150m ³ ）和水泵房，将水通过水泵机械排水至地表		
	防洪截水沟、排水沟	未设置截排水沟和初期雨水收集池		在工业广场四周修建长约截水沟，截留雨水至滑板溪；工业广场内设初期雨水收集池（容积约 10m ³ ）
	运输道路	矿区内公路长约 800m，宽 4m		利用现有道路
环保工程	井下废水	在 2#风井口旁的沉淀池（容积约 200m ³ ）内澄清后，外排至滑板溪	废水处理站（处理能力 240m ³ /d，采用碱性絮凝+重金属去除剂的工艺）	
	生活污水	/	配套一体化生活污水处理设施	
	井下通风废气	采用湿式凿岩、喷雾、洒水等抑尘措施	利用现有设施	
	废石场、运矿道路扬尘	/	增设洒水抑尘措施	

4.1.5 工艺方法

根据矿床赋存条件采用地下开采方式、斜井+平硐开拓方案。

采矿方法：厚度小于 1.2m 的矿体采用上向水平分层削壁充填采矿法，厚度大于 1.2m 的矿体采用浅孔留矿法。

4.1.6 产品方案、产量

矿山采出的矿石为铋原矿，产量由原来的 2 万吨/年扩大到 3 万吨/年。

4.1.7 采矿范围及矿石储量

滑板溪铋矿现持有的采矿许可证由湖南省国土资源厅2016年7月7日颁发，证号为C4300002009023120004277，有效期为2016年7月7日至2018年7月7日，核定开采规模为2万吨/年。矿权范围由4个拐点圈定，面积为1.176km²，准采标高+500~+150m。详见表4.1-2。此次改扩建以后的开采规模扩大到3万吨/年，矿权范围及准采标高均不变。

表 4.1-2 滑板溪铋矿矿区拐点坐标表

拐点号	拐点坐标（1980 西安坐标系）	
	X	Y
1	3107544.37	37488034.50
2	3107544.37	37489234.51
3	3106564.36	37489234.51
4	3106564.36	37488034.50
备注：矿区面积 1.176km ² ，准采标高+500 米至+150 米。		

根据湖南省地质矿产勘查开发局四一八队 2014 年 4 月提交的《湖南省安化县滑板溪矿区滑板溪铋矿资源储量核实报告》，截至 2014 年 1 月底，矿山保有资源储量矿石量（122b+333）9.0 万吨，金属量 3743 吨；采损矿石量 67 吨，金属量 5 吨，均为备案采损，无新增采损矿石量；累探矿石量 9.1 万吨，金属量 3748 吨。

4.1.8 工作制度及劳动定员

(1) 工作制度

采场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，每班 8 小时。采场各职能部门实行间断工作制，年工作 251 天，每天工作 3 班，每班 8 小时。

(2) 劳动定员

本工程定员 40 人，其中生产工人 27 人、机电后勤人员 8 人、管理及技术人员 5 人。职工主要为当地村民。

4.1.9 技术经济指标及主要设备

工程建设后主要技术经济指标见表 4.1-3，使用的主要设备见表 4.1-4，工程主要原辅料消耗见表 4.1-5。

表 4.1-3 工程主要技术经济指标

序号	名称	单位	指标	备注
----	----	----	----	----

1	服务年限	年	3.0	按 3 万 t/a
2	矿床类型	石英细脉浸染状辉锑矿矿床		
3	最低侵蚀面标高	m	+270m	
4	矿体平均特征			
①	可采矿体	个	8	
②	矿体走向长	m	50~170m	
③	矿体倾斜宽	m	25~80m	
④	矿体平均厚度	m	0.87m	
⑤	矿体平均倾角	°	52	
⑥	赋存标高	m	+320m~+150m	
5	水文地质条件		简单	
6	设计利用储量			
①	矿石量	万 t	9.1	
②	平均品位			
	Sb	%	4.17	
③	金属量			
	Sb	万 t	0.3748	
7	采矿			
①	生产能力	万 t/a	3	100t/d, 300 天
②	出矿品位			
	Sb	%	3.68	
③	开采方式		地下开采	
④	开拓方式		斜井+平硐开拓	
⑤	采矿方法		上向水平分层削壁充填采矿法+浅孔留矿法采矿法	
⑥	运输方式		各采场及中段采用 2t 电瓶车运输, 后经斜井矿车提升至地面, 汽车外运	
⑦	采矿贫化率	%	15	
⑧	采矿损失率	%	15 (削壁充填法) 16 (浅孔留矿法)	
⑨	工作制度		300d, 3 班/d, 8h/班	
8	废石场			
①	废石场有效库容	m ³	7750	
②	废石场服务年限	年	5.16	入场废石量 3000t/a
9	供水			
①	采矿: 总用水量	m ³ /d	60	
	单位矿石用水量	m ³ /t	0.6	
10	用电 (装机容量)	kw	240	采矿

11	劳动定员	人	40	主要为附近村民
12	投资	万元	189.8	
13	净利润	万元	542	
14	投资回收期	年	0.35	

表 4.1-4 采矿设备表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	1.4 米卷扬机	台	2 (井上、井下各一台)	矿山复采后, 对现在设备进行维修或更换, 不新增设备
2	空压机	台	2 (一台 20m ³ 、一台 16m ³)	
3	潜水泵	台	8	
4	扒渣机	台	1	
5	翻斗矿车	台	8	
6	鼓风机	台	6	

表 4.1-5 工程主要原辅料消耗表

名称		单位耗量 (每吨原矿)	年耗量	备注
采矿	钎头	0.045 个	1350 个	年采矿石 3 万吨
	钎杆	70 g	2.1t	
	炸药	500g	15.0t	
	导火索	0.12m	3600m	
	秒差雷管	0.80 发	24000 发	
	火雷管	0.08 发	2400 发	
	木材	0.005m ³	150m ³	
	水	0.60m ³	1.8 万 m ³	

4.1.10 原矿分析

原矿成份分析见表 4.1-6。

表 4.1-6 原矿成份分析

元素	Sb (%)	Pb (%)	Zn (%)	Cu (%)	Cd (%)	SiO ₂ (%)
含量	17.42	0.78	0.35	0.018	0.0024	67.61
元素	As (10 ⁻⁶) *	Cr (10 ⁻⁶)	Hg (10 ⁻⁶)	Tl (10 ⁻⁶)	Au(g/t)	
含量	15.6	326	3.78	0.15	≤0.10	

注：图中*号表示质量比

4.1.11 工程投资

工程总投资 4732 万元，其中环保投资 209.3 万元，占总投资的 4.42 %。

4.2 公用工程

4.2.1 开拓、运输系统

(1) 开采方式

滑板溪锑矿属已开采多年的老矿山，一直采用地下开采方式，并且根据矿体的赋存情况及开采技术条件，此次改扩建以后仍然采用地下开采方式。

(2) 矿山开拓现状

矿山现采用斜井与平硐联合开拓方式，主井为平硐—盲斜井联合开拓，井口高程+396.886m，平硐掘进 25m 转盲斜井，方位角 60°，坡角 32°，落底高程+311.424m，+310 中段往 150°方向掘进，在预测见 3 号脉和 4 号脉的地方，未发现矿脉和矿化，现开采垂深 138~154m，采深标高一般为+310m 左右，2 号脉最大采深达+292.8m 标高。现+320m 标高以上已大部分采空。

(3) 开拓方案

根据目前该矿实际开拓现状及矿体赋存情况，充分利用已有采掘工程。设计+310m 中段向东西两翼掘进沿脉平巷至圈定矿体的边界，同时掘进联络道连通两个老井，进行巷道合理封闭后，作为 1#回风井和 2#回风井；利用 2 级盲斜井继续开拓+270m、+230m、+190m、+150m 四个中段，中段落底后向北掘进穿脉平巷，再向东西两翼掘进沿脉平巷至圈定矿体的边界，后上掘各矿段边界天井，通至+310m 中段总回风巷，最终形成“中央进风，两翼回风”式通风系统。井筒特征见表 4.2-1。

表 4.2-1 滑板溪锑矿井筒特征表（1980 西安坐标系）

名称	井口坐标					备注
	X	Y	Z	坡度	方位角	
主井	3107073.23	37488405.75	395.89	3‰	63.06°	利用原有
1#回风井	3107196.64	37488568.19	351.60	3‰	200.51°	利用原有
2#回风井	3107232.86	37488640.34	354.50	32°	161.76°	利用原有
盲斜井	3106952.95	37488616.83	313.42	32°		利用原有

(4) 采矿方法及中段划分

厚度小于 1.2m 的矿体采用上向水平分层削壁充填采矿法；厚度大于 1.2m 的矿体采用浅孔留矿法。

矿山开采深度：+500~-150m 标高，矿山保有资源储量分布并结合实际情况，矿山今后计划分为+310m、+270m、+230m、+190m、+150m 共 5 个中段开采。

(5) 矿山运输

矿山开拓运输方案如下：矿山开采的矿石从各中段采场出矿（2t 电瓶车）→各中段运输平巷（2t 电瓶车）→斜井（矿车提升）→地面储矿坪。

人工或装载机在储矿坪装矿入汽车，再由汽车外运。

(6) 厂址选择

矿部办公室、生活区及采矿工业广场选址于主井口附近，场地相对开阔平坦，该处工程地形地质条件较好，生产生活较方便。井口附近工程地质条件较好，无滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等不良地质现象，井口标高位于当地最高洪水位以上。

在主井口北面 80m 处的山沟内布置有废石场，从主井提升出的废石矿车沿地形等高线用人力推车至废石场后向废石场内排放。废石场下游建有长约 40m 的挡石墙，目前废石场内堆存的废石量较少，大部分被用于修建矿区内道路。

4.2.2 供、排水

本工程总用水量为 1.92 万 m^3/a ，其中生产用水 1.8 万 m^3/a ，生活用水 0.12 万 m^3/a 。生产用水为经澄清后的井下废水，生活用水取自山上的溪水。外排废水主要为井下废水，外排量 3.45 万 m^3/a ；少量生活污水，外排量 0.09 万 m^3/a 。

(1) 采矿

采场生产用水来自澄清的井下涌水，均由生产场地供水管网供给到各用水点，即井下凿岩工作面和喷雾除尘点，用水量约 $0.60\text{m}^3/\text{t}$ 矿，用水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ 。

该矿水文地质条件复杂程度为简单，矿坑的正常涌水量约 $120\text{m}^3/\text{d}$ （即 $5\text{m}^3/\text{h}$ ），最大涌水量约 $240\text{m}^3/\text{d}$ （即 $10\text{m}^3/\text{h}$ ）。正常情况下，采矿生产过程中产生废水约 $55\text{m}^3/\text{d}$ ，这些井下废水（共 $175\text{m}^3/\text{d}$ ）经井下水仓（容积约 150m^3 ）和地面沉淀池（容积约 200m^3 ）内澄清后，少部分（ $60\text{m}^3/\text{d}$ ）作为井下生产用水，剩余部分（ $115\text{m}^3/\text{d}$ ）排入滑板溪。

矿山设计采用机械一级排水，即在+310m 中段设水仓（容积约 150m^3 ）和水泵房，将水由水泵机械通过 2#风井口排至地表沉淀池（容积 200m^3 ）沉淀处理后外排。

(2) 生活

选矿厂员工 40 人，根据《湖南省用水定额》（DB437488-2014），每人每天 100 升的用水标准，每天水量为 4 吨，取自附近山涧水。

外排的生活废水主要是食堂污水和职工洗漱水，外排量约 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，未经处理直接

排入滑板溪，环评建议配备一套一体化污水处理设施，将生活污水处理后外排。

4.2.3 通风

(1) 南翼通风

矿井通风采用机械通风，通风系统为分区式。根据矿体特征和开采顺序，先开采 81-1、85-1、85-2、85 支-1 号矿体，这些矿体属于一组分布在采矿权范围南部，并且 81-1 号矿体是主矿体。为形成通风系统，利用已有的主井上段继续向下掘到+160m 落平后，掘+160m 井底车场和水泵房及水仓、中央变电所等硐室。从主井 200m 标高处向北开 200m 运输石门、200m 沿脉中段（81），从 200m 运输石门向下作人行天井与 160m 井底车场联通。从 200m 沿脉中段（81）沿 81-1 号矿体西部储量边界向上掘通风行人天井到 370m 回风中段；另从地面向下掘南风井和+370m 回风中段与上述掘的通风行人天井贯通，形成全负压通风系统。+290m 中段、+329m 中段为已有中段，设计给予利用作中间通风巷道。采掘工作面视需风量大小和线路长短，分别采用局扇进行风量调节和辅助通风，生产中，随采掘面转移应及时密闭采空区通道和调整通风系统，以减少漏风并适应作业面转移时的通风需要。南翼通风风路示意路线：

新鲜风主斜井→新鲜风+329m 中段以下各中段运输石门→新鲜风+329m 中段以下各沿脉中段（81）→新鲜风进入采场（或采掘独头工作面）→污风沿脉上山或通风行人天井→污风 370m 回风中段（81）→南风井→地面。

所有采掘独头工作面，均采用局部通风机通风。

(2) 北翼通风

北翼只有 84-1 号矿体，矿体长、宽尺寸分别为 25m、22m。为形成通风系统，除利用已有的主井外，从+160m 井底车场向北掘+160m 运输大巷、+160m 下部车场；另从地面向下掘北风井和+282m 回风中段、+282m 上部车场、盲斜井与上述掘的+160m 下部车场贯通，形成全负压通风系统。采掘工作面视需风量大小和线路长短，分别采用局扇进行风量调节和辅助通风，生产中，随采掘面转移应及时密闭采空区通道和调整通风系统，以减少漏风并适应作业面转移时的通风需要。北翼通风风路示意路线：

新鲜风主斜井→新鲜风+160m 运输大巷→新鲜风+160m 下部车场→新鲜风盲斜井→新鲜风+260m 运输石门→新鲜风+260m 沿脉中段→新鲜风进入采场（或采掘独头工作面）→污风沿脉上山或通风行人天井→污风+282m 回风中段→北风井→地面。

所有采掘独头工作面，均采用局部通风机通风。

4.2.4 供电

工程装机容量 240kw，工作容量 180 kw，计算有功负荷 150kw。

工程将建设高压、低压供电设施，其用电取自烟溪镇变电所。

4.3.5 内、外部运输

工程内部运输量为 3.3 万 t/a, 运输物料主要是出窿的锑矿石和采矿产出的井下废石，采用电牵引机车窄轨运输。

外部运输总量为 3.1 万 t/a。其中运入总量为 0.1 万 t/a，主要为消耗的材料；另外运出总量为 3 万 t/a，主要为产出的锑矿石。外部运输采用汽车运输。

4.3 矿区地质概况

4.3.1 矿床地质及构造特征

1、地层

矿区出露的地层较为简单，主要为早奥陶世桥亭子组、白水溪组与第四系。

① 早奥陶世桥亭子组（ O_1q ）：根据岩石砂质成份的含量分为三个岩性段，但各段岩性变化不大，彼此分界线不明显，厚度 1045m。

下段（ O_1q^1 ）：下部主要为黄绿色或灰绿色板岩和粉砂质板岩，上部为黄绿色板岩，风化后呈褐黄色或紫红色，局部含绢云母达 55%，少量绿泥石、碎屑物和石英等，局部含少许白云石和方解石，顶部偶见硅质结核，显微鳞片变晶结构，条纹状或条带状构造，偶有石英细脉充填。厚度 258m。分布于矿区北西部及外围。

中段（ O_1q^2 ）段：青灰色板岩或粉砂质板岩夹页岩，向上逐渐过渡为黄绿色或青灰色条纹状板岩，成份为绢云母、少量绿泥石及碎屑物等，显微鳞片变晶结构，条纹状构造，具弱丝绢光泽，受矿脉及断层影响，岩石在断裂附近普遍具弱硅化，该层为锑锌矿赋存主要层位，厚度 550m。分布于矿区中部及外围。

上段（ O_1q^3 ）：底部和顶部为黄绿色或青灰色板岩，绢云母占 40-50%，少量粉砂质等碎屑物，显微鳞片变晶构造，条纹状构造。中部为黄绿色板岩，夹少量薄层含粉砂质板岩。风化后呈“萝卜丝”状剥落，绢云母达 40%左右，少量铁泥质成份，厚度 210m。分布于矿区南东部及外围。

② 早奥陶世白水溪组 (O_{1b})：黄绿色薄层状板岩，以绢云母和粘土质成份为主，占 90%左右，少量绿泥石、白云母、石英及碎屑物等，显微磷片变晶结构，条纹状或条带状构造，片理发育，风化后呈叶片状剥落，厚度 400m。分布于矿区北西部及外围。

③ 第四系 (Q)：主要为残坡积层，分布于北西部及中部溪沟两侧，岩性为砂质粘土、含碎石粘土，厚度 0~5.0m。

2、构造

矿区为一单斜构造，主要断裂及含矿断裂总体呈北东、北东东向展布，倾向南东，倾角 45~85°，并伴生有小褶皱，节理、劈理发育。

① 断裂

主要断裂有 F1、F2、F3 三条，出露于上滑板溪一带。

F1：长约 300m，宽 5~6m，走向北东 75°，倾向南东，倾角 54°，岩石挤压破碎，片理发育，上盘面上见 10~20cm 断层泥，面亦光滑，具压扭性特征。

F2：长约 450m，走向北东 20°，倾向南东，倾角 64°，断裂带宽 8m，带内见板岩角砾、泥质物及石英细脉穿插。并见后期滑动面，面光滑，呈舒缓波状，为压扭性移动。

F3：长约 250m，宽 1.13m，走向北东 50°，倾向南东，倾角 62°，带内见石英角砾及粉砂质板岩角砾，砾径 0.2~1.5cm，上、下滑动面间见 5~10cm 断层泥，为压扭性断层。

② 矿脉（容矿断裂）

锑的富集与硅化关系密切，退色化是近矿围岩标志。矿脉主要赋存于早奥陶世桥亭子组中、上段粉砂质板岩中，主要受走向北东—北东东含矿断裂控矿，由 11 条规模不等、含矿性不一的破碎带组成，除 8、9 号脉分布于矿区南西边部外，其于主要分布于 8~11 线，向 8 线南西延伸至采矿权界外，进入伍家冲探矿权范围内，向 11 线北西没有探矿工程系统控制，延伸情况不清。8~11 线之间长约 800m、宽 500m 范围内，各矿脉大致平行展布，间距 15-100m，由浅往深，间距变窄，逐渐收敛，具工业价值的矿脉有 1 脉组（1-1、1-2、1-3、1-4）、2、6 号脉，其中以 1 脉组矿化较强，矿山开采规模较大，10、11 号脉为透镜状零星矿脉（体），已采完。

1 脉组：为矿区主要含矿断裂。由四条大体平行的矿脉、脉间为碎裂化岩石构成的破碎带组成。地表出露长 1200m，厚 0.30~2.70m，平均 0.98m。赋矿标高 360~550m。走向北东 30~70°，倾向南东，倾角 41~69°。带内见石英细脉，石英团块、褐铁矿化

及辉锑矿化；石英脉厚 2~20cm，其走向一般斜交破碎带；沿小的裂隙充填有细小辉锑矿脉，个别细脉宽达 12cm，多数小于 1cm，密集地段一米内可见 9 条辉锑矿小脉。蚀变以退色化、硅化为主，次为绿泥石化、黄铁矿化，蚀变宽者可达 50 多米，以 TC2 为界，蚀变东弱西强，破碎带东窄西宽。Sb 品位 0.05~5.64%。

2 号脉：为矿区主要含矿断裂之一。由单一的破碎带组成。地表出露长 900m，厚 0.30~1.83m，平均 0.91m。赋矿标高 380~550m。该组走向北东 30~70°，倾向南东，倾角 55~62°。破碎带两侧有较光滑的滑动面，面上见 1~2 厘米厚的断层泥。破碎带中有石英团块、石英碎片及石英细脉穿插，地表锑矿化较差，坑道内见辉锑矿呈细脉状、团块状、浸染状分布，具不同程度的退色化、硅化等。Sb 品位 0.11~13.75%。

3 号脉：为矿区主要含矿断裂之一。由单一的破碎带组成。地表出露长 700m，厚 0.60~1.60m，平均 0.90m。走向北东 50~60°，倾向南东，倾角 25~62°，带内见平行、斜交破碎带的石英脉，脉厚 2~30cm。地表矿化较差，坑道内见辉锑矿呈细脉状、团块状、浸染状分布；在沿脉槽 TC3 中见一硅化体（长 3m、宽 2.4m），带中见数条滑动面，呈舒缓波状，并具较好的镜面，滑动面上均可见 1~2cm 厚的褐铁矿，破碎带中具不同程度蚀变。Sb 品位 0.15~19.98%。

③ 节理

早奥陶世桥亭子组地层节理较发育，最发育的有走向 30-60°的北东组、走向 310-330°的北西组、走向 350-10°的南北组共三组节理。当处于含矿断裂交汇地段时，含矿最好。

④ 劈理

矿区劈理极为发育，密集地段，其间距仅 2-5mm，发育程度又以北东向为主。因此，矿区的劈理受区域构造控制。同时，劈理的展布方向从北往南，其走向有由北东转向北东东或东的规律。劈理的存在，为矿液运移沉淀提供了一定的场所，劈理中见辉锑矿细脉充填。

3、变质作用

变质作用在矿区主要表现为区域变质和动力变质现象。

① 区域变质现象表现为砂泥质岩石变成板岩和岩石矿物在结构上发生了变化，即变为鳞片变晶结构等。

② 动力变质作用主要表现为区域性 NNE 向大断层通过本区所造成挤压带宽阔、破

碎发育，地层产状紊乱等。

4、围岩蚀变

围岩蚀变较为突出的反应表现在矿物的次生加大现象，矿区经过轻度变质作用，主要是受区域变质热液和压力的控制，通过热液水的流动扩散与重溶再结晶和交代置换作用而产生的蚀变现象，有退色化、硅化、黄铁矿化、绿泥石化、叶腊石化等。退色化是各破碎带中的一种普遍蚀变现象，主要表现为破碎带及两侧围岩产生退色后而呈灰白色，蚀变矿物主要是绢云母；硅化常在破碎带内及两侧呈硅化扁豆体或透镜体产出，与矿化关系密切；黄铁矿化不普遍，在矿体中、硅化体中呈星点状产出；绿泥石化一般见于滑动面上，叶腊石化仅见于局部地段的网脉状矿石中。

5、矿床特征

(1)、矿体特征

本矿床共 11 条矿脉，具工业价值的矿脉有 1-1、1-2、1-3、1-4、2、6、10、11 号脉。其中 10、11 号脉已采空，1-4、6 号脉见一个矿体，其它矿脉均见 2 个矿体，共 10 个矿体，单个矿体走向长 50-170m，倾向延伸 25-80m。

① 1-1-①号矿体：长约 100m，倾向延伸(+320m 以下)约 30m，厚度 0.30-2.60m，平均 1.25m，Sb 品位 0.88-5.64%，平均 4.46%。矿体产状比较稳定，倾向南东，倾角 50-69°，平均 52°。从已经施工的工程控制情况看，矿体向深部延伸不够理想。

② 1-1-②号矿体：厚度 0.57m，Sb 品位 2.97%，倾向南东，倾角 52°。因没有其它工程控制，矿体向深部延伸情况不清。

③ 1-2-①号矿体：为矿床的主要矿体，长约 120m，倾向延伸约 25m，矿体厚度变化大，为扁豆状、透镜状矿体。矿体厚度 0.15-2.70m，平均 2.17m，Sb 品位 1.50-2.89%，平均 3.26%。矿体倾向南东，产状比较稳定，沿倾向波状延伸，倾角 49-63°，平均倾角 52°。

④ 1-2-②号矿体：厚度 0.60m，Sb 品位 3.12%，倾向南东，倾角 52°。因没有其它工程控制，矿体向深部延伸情况不清。

⑤ 1-3-①号矿体：为矿床的主要矿体。长 160m，倾向延伸约 70m，矿体厚度变化较小，为似层状矿体特点。矿体厚度 0.36-1.47m，平均 0.70m，Sb 品位 0.73-5.47%，平均 4.20%。矿体产状较稳定，倾向南东，沿倾向波状延伸，倾角 49-64°，平均倾角 52°。

⑥ 1-3-②号矿体：厚度 0.57m，Sb 品位 5.50%，倾向南东，倾角 52°。因没有其

它工程控制，矿体向深部延伸情况不清。

⑦ 1-4-①号矿体：为一隐伏矿体，矿体走向延伸约 75m，倾向延伸约 75m，矿体厚度 0.32-1.35m，平均 0.57m，Sb 品位 1.31-2.14%，平均 1.47%。矿体空间上平行于 1-3 号矿脉，倾向南东，倾角 52°。

⑧ 2-①号矿体：为矿床的主要矿体。长 135m，倾向延伸约 80m，矿体厚度变化较小，为似层状矿体特点。矿体厚度 0.30-1.39m，平均 0.96m，Sb 品位 0.84-13.75%，平均 5.77%。矿体产状较稳定，倾向南东，倾角 49-68°，平均倾角 52°。

⑨ 2-②号矿体：厚度 0.48m，Sb 品位 2.78%，倾向南东，倾角 52°。因没有其它工程控制，矿体向深部延伸情况不清。

⑩ 6-①号矿体：长 170m，倾向上无工程控制其延伸，矿体厚度变化小，为似层状矿体，矿体厚度 0.60-0.80m，平均 0.70m，Sb 品位 2.89-5.32%，平均 3.38%。矿体产状较稳定，倾向南东，倾角 55-61°，平均 57°。

因此可知，矿区 10 个矿体中，只有 1-2-①号矿体、1-3-①号矿体、2-①号矿体控制程度较高，为矿区的主要矿体，其余矿体均控制工程不足。

(2) 矿石质量

① 矿石成分

A、矿石矿物成分

矿石矿物为辉锑矿。辉锑矿银白色，呈粒状、短柱状、针状集合体，粒状者粒径小于 1 毫米，柱状者 1-5 毫米，针状者 2-4 毫米。脉石矿物主要为石英、方解石、少量闪锌矿、黄铁矿、方铅矿、自然金。石英乳白色、灰白色，以团块状为主，次为细脉状及角砾状；方解石呈薄膜状及粉末状，少数呈细脉状；闪锌矿棕色-棕红色，呈团块、星点状产出；黄铁矿浅黄铜色，粒度很小，结晶程度不等；方铅矿与辉锑矿共生，晶形肉眼难辨；自然金主要以包裹金形态存在，多数被包于黄铁矿中，少数被包于其他矿物中，大部分为“不可见”金，部分自然金在黄铁矿等矿物裂隙中与辉锑矿或黄铁矿连生，与黄铁石英脉有关。

矿石为半自形粒状结构，他形晶粒结构，针状结构，致密块状构造、网脉状构造、细脉浸染状构造。

B、矿石化学成分

1-3 号脉及 2 号脉部分样品按矿脉分别组合，进行组合样分析，分析结果见表

4.3-1。

表 4.3-1 滑板溪矿区各组分含量一览表

矿体 编号	样号	分析结果 (10 ⁻²)							分析结果(10 ⁻⁶)			
		Sb	TFe	S	Cu	Pb	Zn	WO ₃	As	Hg	Au	Ag
1-3	组 1	3.68	4.40	1.17	0.003	0.015	0.315	0.032	18.25	58.24	0.05	0.64
2	组 2	5.82	6.20	2.81	0.006	0.032	0.302	0.025	58.44	56.23	0.05	0.68

矿石主要有益组分有 Sb、Au、W、Pb、As、Hg，主要有害组分有 Fe、S、Cu、Zn。根据本次组合分析结果，有益组分都未达到综合利用的伴生元素的要求；除 Zn 元素含量较高外，其它有害组分含量较低。

② 矿石类型

矿石自然类型为原生矿石，按矿石构造特征可分为块状矿石、细脉状矿石、网脉状矿石、细脉浸染状矿石，按矿物组合可分为石英—辉锑矿矿石及石英—闪锌矿—辉锑矿矿石。矿石工业类型为单一锑矿石。

③ 矿体围岩和夹石

矿体围岩多是灰色-灰绿色条纹状板岩、条带状（砂质）板岩，局部为页岩或板状页岩。页岩厚度 2-15m，板岩厚度一般大于 10m，岩性较坚硬，层位较稳定。矿体顶底板界线清楚。

夹层较少，一般 0-2 层，以板岩、碎裂化板岩为主，少数为页岩。厚度一般 0.5-3m。

④ 矿床共（伴）矿产

矿山范围内锑矿为单一矿产，通过本次组合分析，未发现共（伴）生有益组分。

4.3.2 矿床开采技术条件

4.3.2.1 矿山水文地质条件

(1) 地形地貌

矿区整体地势南西、南、北东、东部高，北西、北部低，最高标高 583.0m，位于矿区东部外围山顶；最低标高约为 330.0m，位于评估区北部的溪沟；最大相对高差约 253.0m。属剥蚀构造低山地貌类型。地形切割中等至较深，山坡坡角一般 20°~40°，冲沟发育多呈“V”字形，冲沟宽一般小于 100m。当地侵蚀基准面标高约 330m。

(2) 水文气象

矿区属亚热带气候，四季分明、雨量充沛。年平均气温 16.5℃，一月平均气温 5.0℃，

七月平均气温 28.0°C，年降水量 1500 毫米，雨季集中在 3-7 月，春季多为雨雾天气，12 月至次年 2 月有短期冰冻。无霜期 280 天，年日照 1400 小时。

矿区自西向东分别有朝北头、杉木坑、滑板溪三条溪沟，在矿区北侧边部汇合后流程 5km 注入通溪河。除滑板溪为常年性流水外，其他均为季节性溪流。

(3)含水层与隔水层

区内以残坡积为主，厚度薄分布不稳定，厚 0~3m，分布于山间缓坡和山谷低平地带，一般透水而不含水，水文地质意义不大。它接受大气降水和风化裂隙水的补给，在山前低洼地带以渗流方式排泄。

板岩在风化带以下裂隙不发育，岩心完整，是含矿系层顶板厚大的隔水层。

(4)断层对矿床充水影响

区内断裂构造发育，呈 NNE 向展布，其含水性、导水性取决于岩层的含水性强弱，实际生产中未遇到区域断层，均为小断裂，涌水量 0.1~1L/s，随季节变化。

(5)老窿水对矿床充水的影响

沿矿脉地表露头，民采形成的老窿较多，主要分布于矿体地表露头附近+290m 标高以上，部分老窿是自流排水，对矿床开采充水影响较小。但在+320m 高程上已构成一个较为连续的采空区，对锑矿+320m 高程及以下的采矿有影响。

(6)生产矿坑水文地质条件

矿层顶、底板岩层以板岩为主，均为隔水地层，矿坑水主要为裂隙水。现+310m 中段最大水量为 10m³/h，随着开拓深度的增加，水量有所增加。

(7)矿区地下水补、径、排条件

区内地下水量总体较小，补给主要来源于降水和局部溪流水渗透，径流和排泄方向受地表地形隔水岩层的控制，总体上地下水往北形式排泄。由于矿床向下开采，矿坑各中段平巷成为矿山地下水重要排泄地段。未来+270m 以下巷道开掘后，矿区地下水补、径、排条件将不会发生较大变化。

(8)矿山供水水源

矿山范围内地表水系不发育，矿山供水水源地为当地滑板溪溪流，该水源能满足矿山生产、生活用水需要。

(9)水文地质条件现状评价

矿山+270m 高程以上开采，最底层巷道低于当地侵蚀基准面，但矿层顶、底板岩层均为隔水地层，板岩中的水不多，矿坑水主要为构造裂隙水和层间裂隙水，岩层中裂隙不发育的地段，坑道壁上无水渗出。裂隙较发育的地段，裂隙中常滴水，尤其是小型破碎带中，水量较大，以淋水形式注入坑道。老窿积水对开采影响较小，现状条件下，矿区水文地质条件简单。

4.3.2.2 矿山工程地质条件

矿区土体即松散岩组，本区分砂砾~黏土层和残坡积黏性土层。自然边坡坡度为 25~45°，因为植被发育，水土保持较好，尚未发现边坡失稳现象。矿区内的毛石公路依山坡修建，未见切坡，坡度大都在 50~60°，目前无任何护理，岩石自然裸露，少见垮塌。

根据钻探资料，矿区基岩一般风化深度小于 30m，在早年近浅部开采的沿脉巷道遇风化带，岩石较不稳固，垮塌现象较多。中深部未风化区沿脉平巷及穿脉巷道主要位于未风化的板岩中，岩石稳固性好。矿层直接顶板以板岩为主，普遍不破碎，局部在矿层附近较破碎。遇有破碎带时采用混凝土喷浆或混凝土砖砌巷道两壁，巷道未见变形。

综上，工程地质条件简单。

4.4.2.3 矿山环境地质条件

矿区位于雪峰山弧形构造带中段北西边缘，为新构造运动弱区，在今后开采过程中有遭遇地震危害的可能，但可能性较小，地震级别较小，对矿山工程建设的影响较小。据调查访问，本矿区未发生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

矿区采空区及周围未发生地面下沉、开裂等灾害，矿山未建立选厂，开采无其它有害气体、元素、废水等，矿坑涌水经过沉淀后汇入地表溪流，调查显示，对农作物和地下水无污染，对井下设施无腐蚀。矿山开采废渣均堆放在井口附近，引发地质灾害的可能性较大，对地表植被有一定破坏。

目前矿山处于停产状态，废石堆积面积小，采矿地表尚未见到变形迹象，水土流失限于矿区堆渣场局部小范围，废渣受雨水淋滤对环境有较轻污染，矿山未建选厂，无选矿污染。

综上所述，矿山环境地质条件中等。

4.4.2.4 开采技术条件小结

综上所述，矿山水文地质属简单类型，工程地质简单类型，环境地质属中等类型。矿山开采技术条件总体上属以环境地质问题为主的中等类型（II-3）。

5. 工程分析

5.1 采矿工艺

5.1.1 矿产资源储量和矿山服务年限

(1) 矿山利用资源储量

矿山本次利用资源储量为《湖南省安化县滑板溪矿区滑板溪铋矿资源储量核实报告》及湖南省国土资源厅以湘国土资储备字[2014]093 号矿产资源储量评审备案证明的资源储量，截至 2014 年 1 月底，矿山保有资源储量矿石量（122b+333）9.0 万吨，金属量 3743 吨。其中经济基础储量（122b）1.2 万吨，资源量（333）7.8 万吨。其中基础储量 122b 可信度高 100%利用；推断的 333 资源量，由于矿脉形态较简单，呈似层、扁豆状、透镜状，产状变化小，铋元素分布不均匀，厚度不稳定，受构造破坏小，构造复杂程度中等且由于控制网度较稀、基本工程间距确定为 50×50m，因此其可靠程度相对较低，按 80%的可信度利用。

$$\begin{aligned} \text{设计利用储量 } Q &= Q_{122b} + Q_{333} \times 80\% \\ &= 1.2 + 7.8 \times 80\% \\ &= 7.44 \text{ (万 t)} \end{aligned}$$

故矿山设计利用储量为 7.44 万 t

(2) 矿山可采储量

滑板溪铋矿矿体为倾斜~急倾斜薄矿体，根据不同的矿体厚度，分别选用上向水平分层削壁充填法和浅孔留矿法。

其中矿体厚度大于 1.2m 的矿量共计 2.1 万吨（均属于 333 类型），推荐采用浅孔留矿法，采矿回采率为 84%。矿体厚度小于 1.2m 的矿量共计 6.9 万吨（其中 1.2 万吨属于 122b 类型，5.7万吨属于 333 类型），推荐采用上向水平削壁充填法，采矿回采率为 85%。

可采储量计算是在设计利用的资源储量基础上进行的。

$$\begin{aligned} \text{计算公式: } QK &= (2.1 \times 80\% - 0) \times 84\% + [(1.2 + 5.7 \times 80\%) - 0] \times 85\% \\ &= 1.39 + 4.90 = 6.31 \end{aligned}$$

其中: QK: 可采储量, 万 t;

(2) 矿山生产能力及服务年限

① 矿山生产能力

开发利用方案推荐矿山生产能力为3万吨/年。

② 矿山服务年限

计算公式： $T=Q_{采}/A \times (1-K_1) = 6.31/[3 \times (1-15\%)] = 2.5$ (a)

式中：T——矿山服务年限 (a) $Q_{采}$ ——可采储量 (万 t)

A——生产能力 (万 t/a) K_1 ——设计贫化率 (%)

5.1.2 采矿方法选择

矿山目前采用的采矿方法是上向水平分层削壁充填采矿法。未来矿山将根据矿体的厚度选用两种采矿方法，对于矿体厚度小于 1.2m 的推荐仍然采用上向水平分层削壁充填采矿法；大于 1.2m 的推荐采用浅孔留矿法。

5.1.3 开采总顺序

本矿山矿床开采总体原则：

(1) 矿体的开采顺序

矿床开采的总顺序和原则为：从上至下，由远到近，同一中段后退式回采。首采地段选用 +270m 中段西翼矿体。

(2) 中段的开采顺序

选择下行式，即先采上部中段，后采下部中段，由上而下逐个中段开采。

(3) 多中段同时回采

上中段应超前下中段，其超前距离应保证上部顶区的地压已稳定。

(4) 同一矿块开采顺序

为了减少采动对主要运输、回风井巷的影响，设计采取后退式回采顺序，即中段内自矿体分布远端向近端推进。

5.1.4 开采技术参数

1、上向水平分层削壁充填法开采技术参数

(1) 构成要素：

中段高度 40m，矿块沿走向布置，长度 60m，顶柱 3m，底柱 3m，分层高度 2.5m。

(2) 采准、切割工程

在下阶段沿脉运输平巷一端掘进人行、通风先行天井，以及架设顺路溜矿井，且间隔布置，在矿块另一端顺路架设人行、通风井，随着回采工作面的推进而逐步向上架设。

(3) 回采工艺

工作面呈水平向上分层推进，采用 YT28 钻机凿岩，由于矿脉较薄，在回采时为减少爆破夹制，每次爆破深度在 1.5m 左右，爆破落矿前在底板上铺设竹子垫层等。采场出矿采用 2DPJ-30 的电耙，耙运矿石至溜矿井。

(4) 采场通风

新鲜风流通过沿脉运输巷道，从矿块一端的人行井进入采场，冲洗工作面后，污风从另一端的人行、通风井回到上阶段平巷，再排出地表。

(5) 回采顺序

回采顺序为凿岩、爆破、通风、出矿、爆破底板围岩、通风、充填空区、平整场地。

(6) 矿柱回采

因该矿有矿脉平行排列，为保证采场的稳定，在采用削壁充填采矿方法时，在矿房回采结束后，爆破下盘废石充填采空区，矿柱一般不回收。

(7) 矿柱回采

为保证矿块采矿回采率达到 90%，矿山在开采后期对矿块顶柱、底柱、间柱进行回采，不留永久矿柱。

(8) 回采安全

每次爆破后及时检查顶板及整理工作面；放矿时，人员不得在矿房中；矿房必须保证有两个安全出口。

(9) 采矿技术经济指标：

上向水平分层削壁充填法采矿回采率为 85%；贫化率为 15%；损失率 15%。

2、浅孔留矿法开采技术参数

(1) 构成要素：

阶段高度：设计为 40m。

矿块长度：60m，沿矿体走向布置。

顶柱高度：在薄~中厚矿脉中一般为 2~3m。本次设计顶柱为 3.0m。

底柱高度：在薄~中厚矿脉中一般为 2~3m。本次设计底柱为 3.0m。

间柱厚度：4m。

漏斗间距设计 5~6m，漏斗合理负担面积一般为 25~26m²，最大不应超 50m²。

(2) 采准工程

掘进阶段运输巷道、天井、联络巷、拉底巷道和漏斗颈。阶段运输巷一般沿脉布置，在留有间柱的矿块中，采准天井一般布置在间柱中，沿垂直方向上每隔 2~3m 掘进联络巷与两侧矿房贯通，以联通矿房，方便人员、设备、材料和新鲜风流进入矿房。

(3) 切割工艺

包括拉底和扩漏，拉底从最底部联络巷开始掘进拉底平巷，然后向矿体两侧扩展。扩漏，从拉底空间向下扩大斗颈上部，成喇叭口，或者在斗颈上掘 1m 后，在继续上掘的同时向四周扩邦，以形成喇叭口和拉底空间。

(4) 落矿

回采按矿体全厚沿逆倾斜分层推进，采用浅孔爆破法落矿，使用 YT28 凿岩机打眼，炮孔直径φ28mm，使用 2#岩石乳化炸药，具体炮眼布置在作业规程中规定并根据实际效果适当调整。

(5) 运矿

爆破落下的矿石经漏斗，在运输巷装车外运。

(6) 地压控制

依据围岩自身的稳固性和留下的矿柱来管理地压。

(7) 通风

新鲜风流从下盘运输巷进入矿房联络道，再流经人行通风天井，到达采场工作面，污风经另一侧人行通风天井，到达上阶段水平的回风巷道，通过回风井排出地表。

采场为贯穿式通风，通风欠缺的地方应安设局扇进行通风。

(8) 采矿技术经济指标：

浅孔留矿法采矿回采率为 84%；贫化率为 16%；损失率 16%。

3、综合回采率计算

通过对矿体厚度进行分析和分类，把矿体分为两类，分别为矿体厚度大于 1.2m 和小于 1.2m 两类，经计算，矿体厚度大于 1.2m 的占 23.3%，矿体厚度小于 1.2m 的占 76.3%。由上面分析可知，厚度大于 1.2m 的矿体采矿回采率为 84%，厚度小于 1.2m 的矿体采矿回采率为 85%。

通过计算，矿山综合回采率= (84%×23.3%+85%× 76.3%) /100=84.4%

5.2 工程污染源分析

5.2.1 工艺流程及节污环节

矿山采矿产污环节见图 5.2-1 和表 5.2-1。

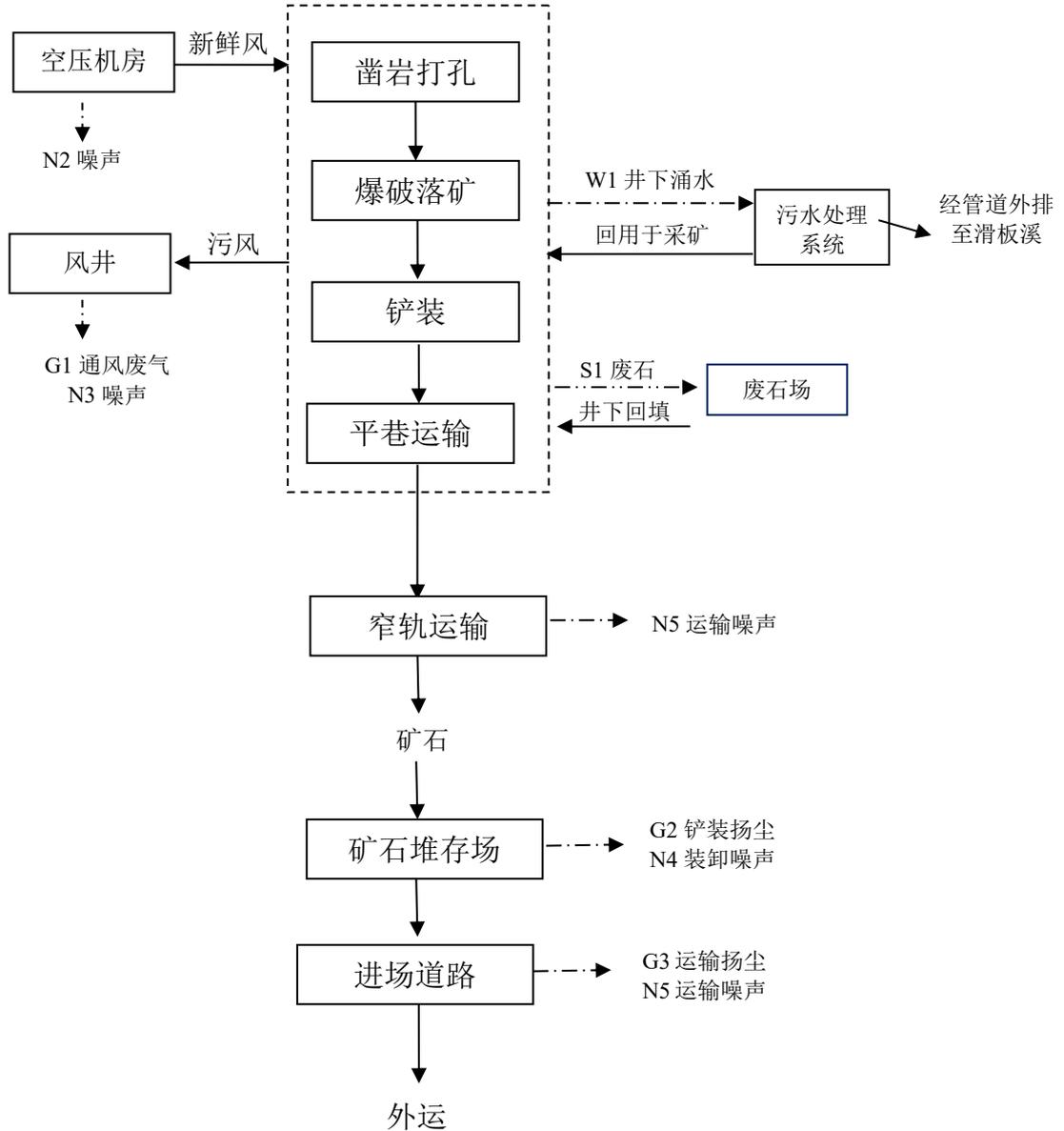


图 5.2-1 采矿工艺流程及产污环节图

表 5.2.1-1 产污环节分析表

序号	产污环节	分析内容
1	废气 (G)	G1: 在凿岩、钻孔、爆破、铲装过程中均会产生粉尘及爆破废气 (CO、NO _x 等); G2: 铲装扬尘; G3: 废石场扬尘 G4: 运输扬尘
2	废水 (W)	W1: 井下涌水; W2: 工业广场初期雨水; W3: 职工生活污水。
3	固废 (S)	S1: 一般固废, 在巷道掘进及回采过程中将产生采矿废石; S2: 危险固废, 机修废机油; S3: 生活垃圾。
4	噪声 (N)	N1: 在钻孔、爆破、铲装等井下作业过程中产生的噪声; N2: 主井口空压机产生的噪声; N3: 风井通风风机产生的设备噪声; N4: 矿石装卸设备噪声; N5: 运输车辆交通噪声。

5.2.2 建设期污染源分析

本项目进场道路、工业场地、矿部等地面生产系统及生活辅助设施均利用现有工程, 只增加少量环保工程, 主要为工业广场完善截排水沟, 废水处理系统进行改造优化, 废石场规范化建设等, 工程量小, 对环境影响不大。施工建设过程中主要污染源分析如下:

1、废气污染源分析

(1) 施工扬尘

施工扬尘的产生环节主要包括管渠开挖等施工过程中产生的扬尘, 建筑材料运输、装卸扬尘以及临时物料堆场产生的风蚀扬尘, 物料搅拌过程产生的粉尘等, 施工扬尘大多为无组织排放。

(2) 施工机械废气

施工中施工机械产生的废气、运输车辆产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生, 主要成份是烯烃类、CO 和 NO_x, 属间隙性无组织排放, 其产生量不大, 影响范围有限。

2、废水

①生产废水

施工期间产生的生产废水包括砼养护水、场地、机械设备冲洗水, 主要污染物为 SS 及少量的石油类, 经临时沉砂池处理后回用于施工作业。

② 生活污水

建设期施工人员会产生少量的生活废水，主要污染指标为 COD、BOD 和氨氮。依托现有生活污水处理系统处理。

3、施工噪声

施工期噪声主要为施工机械噪声。施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性。不同的施工设备产生的机械噪声源强详见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 主要施工机械设备的噪声源强

序号	施工机械	测量声级 dB(A)	测量距离 m
1	推土机	88	5
2	挖掘机	85	5
3	装载机	86	5
4	自卸卡车	70	15
5	混凝土振捣器	80	12
6	混凝土搅拌机	79	15

4、施工期固废

施工期固废主要包括表面清理、土方开挖产生的土石方，以及废包装材料、废弃建材等，此外还有施工人员的生活垃圾，这些垃圾处理不当，会对环境造成影响。

开挖表土妥善保存，用于回填覆土，废包装材料及废弃建材集中收集送往废品回收站，生活垃圾集中收集纳入当地农村生活垃圾处理系统处理。

5.2.3 营运期污染源分析

5.2.3.1 气型污染源

工程的气型污染物主要是采矿（凿岩、爆破）、废石场扬尘、装卸扬尘和原矿运输过程中产生的扬尘。

1、井下通风废气

运营期采矿通风井废气主要成分为在坑内采掘作业面、凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和爆破过程产生的 CO、NO_x 等有害气体，矿坑开采过程中的粉尘浓度约 50mg/m³。本项目地下采矿采用湿式作业，在爆破前对即将爆破区岩壁加湿，爆破后喷雾洒水，有效抑制粉尘、CO、NO_x 的产生。根据同类工程，经喷水降尘处理后由风井排放时粉尘浓度低于为 2.0mg/m³，CO 排放浓度为 1.44mg/m³，NO_x 排放浓度为 0.03 mg/m³，本矿山井下通风风量为 40000m³/h，则本项目通风废气污染物粉尘、CO、NO_x 排放量如下表所示。

表 5.2.3-1 采矿废气排放情况

产污环节	污染物	排放量 t/a
井下采矿	TSP	0.384
	CO	0.233
	NO _x	0.0057

2、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。废石场起尘量类比 R.A 拜格尔经验公式计算：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times S$$

式中：Q_p——起尘量，mg/s；

U——平均风速，m/s；

S——堆场的起尘面积，m²。

本项目废石场预测参数及计算结果详见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 废石场扬尘产生量计算

产污环节	U (m/s)	S (m ²)	Q _p (mg/s)
废石场	1.1	4550	3.07

根据公式计算，废石场扬尘产生量为 0.096 t/a，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，降尘率可达到 60%以上，废石场扬尘外排量为 0.038 t/a，外排量很小。

3、矿石装卸扬尘

矿石堆场矿石由铲车铲装至自卸汽车经公路运至选厂，铲装扬尘采用清华大学装卸扬尘公式估算：

$$Q=M \cdot e^{0.64u} \cdot e^{-0.27w} \cdot H^{1.283}$$

式中：Q—装卸扬尘，g/次；

U—风速，平均风速取 1.2m/s；

W—物料含水率，8%；

M—车辆装卸吨位，铲车每次装卸量约 5t；

H—装卸高度，取 1.5m

表 5.2.3-3 铲卸扬尘产量情况

产污环节	装卸量 (t/a)	产污系数 (g/次)	排放量 (t/a)
装卸扬尘	30000	17.70	0.0105

4、运输扬尘

原矿运出过程中，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。通过现场踏勘，运输道路扬尘主要产生在矿山原矿运出过程中，运矿汽车行驶于矿山连接水泥村道约 200m 的砂石公路上。该扬尘主要对工人的生产、生活环境产生影响，其公路沿线两侧居民点分布少，对居民生活环境影响较小。因原矿的运输量相对较少，运输扬尘的产生量也很少。

5、小结

本项目主要大气无组织排放量核算详见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-4 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	排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值	
1	G1	井下采矿	颗粒物	湿式凿岩、洒水降尘、加强通风	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值标准	1.0	0.576
			NOx			0.12	0.0086
			CO			/	0.414
2	G2	废石场扬尘	颗粒物	封闭措施，洒水降尘		1.0	0.038
3	G3	矿石装卸	颗粒物	封闭措施，洒水降尘		1.0	0.0105
无组织排放							
无组织排放总计				颗粒物		0.6245	
				NOx		0.0086	
				CO		0.414	

5.2.3.2 水型污染源

工程主要水型污染源为采场井下废水、工业广场初期雨水及生活污水。

1、井下废水

根据湖南省中轮工程建设有限公司 2018 年 11 月编制的《湖南省安化县滑板溪锑矿矿山地质环境综合防治方案》，矿山水文地质条件复杂程度为简单，现+310m 中段最大涌水量 10m³/h（即 240 m³/d），一般涌水量 5m³/h（即 120 m³/d）。

井下涌水（120 m³/d）和采矿废水（55 m³/d）先进入地下水仓澄清，由水泵机械通过 2#风井口打入地面沉淀池（容积约 200m³）沉淀后，产生井下废水总量为 175m³/d。其中 60m³/d 返回至采矿作为采矿用水，剩余的 115m³/d 井下废水通过专用排污管排入滑

板溪。

根据湖南华环检测技术有限公司 2021 年 7 月 10 日对矿山井下涌水的水质监测结果（详见表 5.2.3-5）可知，井下废水各监测因子达到《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 5.2.3-5 井下涌水水质监测结果（pH 为无量纲，其余 mg/L）

名称		项目	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr ⁶⁺	Sb	Hg
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	0.2	0.3	0.005
井下涌水	监测值范围	8.7~8.9	ND	0.00042~0.00044	0.027	0.00008~0.00009	ND	0.281~0.285	ND	
	平均值	/	ND	0.00043	0.027	0.00008	ND	0.282	ND	
名称		项目	As	SS	氟化物	硫化物	COD _{Cr}	氨氮	石油类	
标准		GB30770-2014 中表 2 水污染物直接排放限值	0.1	70	5	0.5	60	8	3	
井下涌水	监测值范围	0.0146~0.0153	9~13	0.11~0.12	ND	11~12	0.042~0.052	ND		
	平均值	0.0149	11	0.11	ND	11.3	0.046	ND		

由上表可知，

且此次取样监测时矿山处于停产状态，为了保证矿山恢复开采后井下涌水可以做到稳定达标外排，建设方拟建设一座废水处理站，并已委托湖南瑞民博环境工程有限公司进行了设计。该废水处理站拟采用碱性絮凝+重金属去除剂的处理工艺，使井下涌水中的重金属离子螯合形成极难溶于水且化学稳定性较好的有机物，重金属去除率达 85%，最终使外排废水可以达到《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。污水处理站处理工艺流程见图 5.2-2。

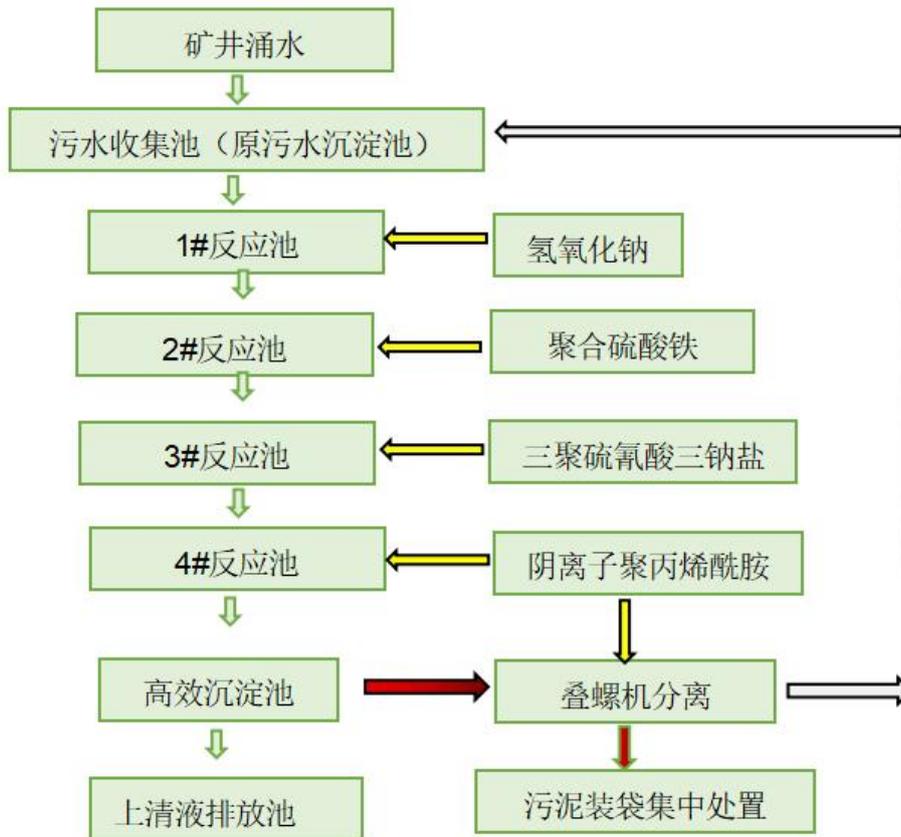


图 5.2-2 污水处理站处理工艺流程图

井下涌水处理前后污染物排放削减量见表 5.2-6，经处理后，锑的排放削减量为 10.064kg/a。

表 5.2.3-6 井下涌水处理前后污染物排放变化情况

水型污染源		主要污染因子				
		排水量 (万 m ³ /a)	Pb	Sb	Cd	As
处理前	排放浓度(mg/L)	/	0.0043	0.282	0.00008	0.0149
	排放量(kg/a)	4.1975	0.18	11.84	0.003	0.628
处理后	排放浓度(mg/L)	/	0.0006	0.0423	0.000012	0.0022
	排放量(kg/a)	4.1975	0.027	1.776	0.00045	0.0942
排放削减量(kg/a)		/	0.153	10.064	0.00255	0.5338

2、工业广场初期雨水

本项目工业广场占地面积约为 2000m²，有效汇水面积 1900m²；根据气象资料，项目所在区域小时最大降雨量为 68.5mm，初期雨水取前 15min，后期雨水视为清洁水。

根据初期雨水计算公式：

当地暴雨强度公式为：

$$q = \frac{3920(1+0.681\lg P)}{(t+17)^{0.36}}$$

q —暴雨强度 (L/s·ha)

P —重现期 (a, 本次取值2a)

t —降雨历时 (min, 本次取 60min)

$Q=qF\Psi T$

式中：

Q —初期雨水产生量；

q —暴雨强度；

F —汇水面积，平方米；

Ψ —径流系数，取 0.45；

T —收水时间，15min。

经计算，暴雨强度为 112.67L/s·ha。工业广场初期雨水的产生量为 8.67m³

初期雨水主要污染成分为 SS，矿山恢复生产后，企业应按照“雨污分流、清污分流”原则，在工业广场周边设置截排水系统，同时在每个工业广场下游下坡处设初期雨水收集池，有效容积为 10m³。初期雨水经截排水沟自流排入初期雨水池沉淀处理备用于晴天天气工业广场及废石堆场洒水降尘，不外排。

3、生活污水

矿山复采后的生活用水量为 4m³/d，取自附近山泉水。外排的生活废水主要是食堂污水和职工洗漱水，外排量约为 3m³/d。矿山今后将配备一体化生活污水处理设施，生活污水经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准要求。处理后的少量生活污水可用于矿区绿化浇水。

5.2.3.3 噪声

矿山开采主要噪声源有爆破、凿岩机、鼓风机、空压机等，噪声值在 70~110dB(A) 范围内，详见表 5.2.3-7。

表 5.2.3-7 矿山主要噪声源源强

噪声声源		污染源特征	位置	噪声级 dB(A)	治理措施	采取措施后声压值 (dB(A))
井下作业噪声 (N1)	爆破	间断	井下	100~110	微差爆破, 地面隔声	≤55
	凿岩机	间断	井下	85~95	地面隔声	≤55
	材料车	间断	井下	80~85	地面隔声	≤75
	水泵	间断	泵房	75~80	设橡胶垫或弹簧振器, 水泵进出口采用软橡胶连接	≤70
空压机 (N2)		连续	空压机房	90~100	机房隔音	≤70
回风井通风 (N3)		连续	风井口	90~95	风井口采用混凝土结构	≤75

5.2.3.4 固体废物

1、井下废石

目前矿山所在区域存在两处废石堆场, 一处为矿山主井口北面的废石场, 占地面积约 3800m², 废石平均堆高 5m, 目前废石堆存量为 19000m³, 下游设有 40m 的挡石坝; 另一处为以及矿界外东南面约 300m 处的杉木坑废石场, 占地面积约 20000m², 平均堆高 10m, 废石堆存量约为 20 万 m³。本次评价委托湖南泰华科技检测有限公司分别对两处废石场内的废石进行了毒性浸出实验, 实验结果见表 5.2.3-8。

表 5.2.3-8 采矿废石毒性浸出鉴别试验结果 (单位 mg/L, pH 无纲量)

项目 名称	浸出方法	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	总 Cr	Sb
主井口北面 废石场内废 石	酸浸	/	0.32	0.1L	6.412	0.022	0.0146	0.00034	0.05L	0.167
	水浸	7.1	0.037	0.1L	0.918	0.005L	0.0042	0.00023	0.05L	0.0528
杉木坑废石 场内废石	酸浸	/	0.02L	0.1L	0.066	0.005L	0.0112	0.00005L	0.05L	0.300
	水浸	7.4	0.02L	0.1L	0.050	0.005L	0.0032	0.00012	0.05L	0.0996
<u>《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)</u>		/	<u>100</u>	<u>5</u>	<u>100</u>	<u>1</u>	<u>5</u>	<u>0.1</u>	<u>15</u>	/
<u>《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级</u>		<u>6~9</u>	<u>0.5</u>	<u>1.0</u>	<u>2.0</u>	<u>0.1</u>	<u>0.5</u>	<u>0.05</u>	<u>1.5</u>	/
<u>《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)</u>		<u>6~9</u>	<u>0.2</u>	<u>0.2</u>	<u>1.0</u>	<u>0.02</u>	<u>0.1</u>	<u>0.005</u>	<u>0.2</u>	<u>0.3</u>

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1—2007) 以及《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3—2007) 判断, 两处废石场内的废石均不属于危险废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020), 对照《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 一级标准中的最高允许排放浓度, 两处废石属第 I 类一般工业固体废物。

但从废石的水浸结果可知，两处废石水浸结果中铋的浓度较高，分别为 0.0528mg/L 和 0.0996mg/L，均超过了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值 0.005mg/L，目前两处废石场占地面积较大，废石均处于露天堆存的状态，且其中杉木坑废石场下游即为滑板溪，雨季时废石场淋溶水直接进入地表水体与土壤中，导致地表水体及土壤中铋的含量升高。

环评要求对主井口北面的矿石堆场进行规范化建设，地面均硬化处理、四周设置围挡、设置截排水沟、加盖雨棚。今后开采过程中产生的废石优先用于井下采空区回填，出坑废石应暂存于废石场内，剩余部分定期可外运综合利用，但应确保利用途径只限于制砂或制砖，严禁用于铺路等可能产生废水污染的利用途径。杉木坑废石场的具体治理方案应由安化县滑板溪矿业有限责任公司出聘请有资质单位根据实地情况进行编制实施。

2、生活垃圾

工程所需职工 40 人，产生生活垃圾约 40kg/d（12t/a），经厂内加盖垃圾箱（筒）收集后再拖运至当地垃圾填埋场。

3、废机油和废矿灯

本项目机修间在检修过程中会产生废机油，但产生量较小，约0.2t/a，根据危险废物名录属于危险废物，编号为HW08中的900-214-08，环评要求在机修间内设置一个占地约5m²危废暂存间，废机油在暂存间内暂存后，定期委托有资质单位处理。

目前矿区内暂无废矿灯存储，矿山恢复开采后，会有少量的废矿灯产生，根据《国家危险废物名录》（2021年），废矿灯属于危险废物，废物类别为HW49，废物代码 900-044-49，废矿灯集中收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

4、污水处理设施污泥

项目采用加药絮凝沉淀处理矿井涌水，沉淀过程中会产生污泥，本次环评委托长沙矿冶院检测有限责任公司对沉淀池污泥进行毒性浸出实验，实验结果见表5.2.3-9。

表 5.2.3-9 沉淀池污泥毒性浸出鉴别试验结果（单位 mg/L，pH 无量纲）

项目 名称	浸出方法	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	总 Cr	Sb
沉淀池污泥	酸浸	/	0.022	0.03L	0.547	0.010	0.114	0.00002L	0.02L	1.35
	水浸	6.8	0.018	0.07L	0.482	0.009	0.0946	0.00004L	0.03L	0.91
《危险废物鉴别标准 浸		/	100	5	100	1	5	0.1	15	/

<u>《出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007)</u>									
<u>《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级</u>	<u>6~9</u>	<u>0.5</u>	<u>1.0</u>	<u>2.0</u>	<u>0.1</u>	<u>0.5</u>	<u>0.05</u>	<u>1.5</u>	<u>/</u>
<u>《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)</u>	<u>6~9</u>	<u>0.2</u>	<u>0.2</u>	<u>1.0</u>	<u>0.02</u>	<u>0.1</u>	<u>0.005</u>	<u>0.2</u>	<u>0.3</u>

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1—2007)以及《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3—2007)判断,沉淀池污泥不属于危险废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020),对照《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准中的最高允许排放浓度,沉淀池污泥属第 I 类一般工业固体废物。

5.3 工程污染物汇总

工程污染物排放情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 矿山营运期污染物排放情况表

污染源		污染物	产生量	产生浓度	排放量	排放浓度	标准值
废气	井下通风废气(G1)	TSP	14.4t/a	50mg/m ³	0.576t/a	2.0mg/m ³	/
		NO _x	0.0086t/a	0.03mg/m ³	0.0086t/a	0.03mg/m ³	/
		CO	0.414t/a	1.44mg/m ³	0.414/a	1.44mg/m ³	
	废石场扬尘(G2)	TSP	0.096 t/a	/	0.038t/a	/	/
	装卸扬尘(G3)	TSP	0.035t/a	/	0.0105t/a	/	/
废水	井下涌水(W1)	废水量	43800m ³ /a	/	41975m ³ /a	/	/
		COD	0.494 t/a	11.3mg/L	0.190t/a	4.52mg/L	100 mg/L
		SS	0.482t/a	11mg/L	0.046t/a	1.1mg/L	70mg/L
		氨氮	0.002t/a	0.046mg/L	0.0014t/a	0.345mg/L	8mg/L
		总砷	0.0006t/a	0.0149mg/L	0.00009t/a	0.022mg/L	0.1mg/L
		总锑	0.11t/a	0.282mg/L	0.0017t/a	0.0432mg/L	0.3mg/L
	工业广场初期雨水(W2)	废水量	8.67m ³ /次	/	0	/	/
生活污水(W3)	废水量	900m ³ /a	/	处理后用于农林浇灌,不外排			
固废	一般固废(S1)	采矿废石	0.9 万 t/a	/	0	/	/
	危险固废(S2)	废机油	0.2t/a	/	0	/	/
	生活垃圾(S3)		12t/a	/	0	/	/

5.4 工程平衡

- (1) 工程矿石平衡见图5.4-1。
 (2) 工程水平衡见图5.4-2。

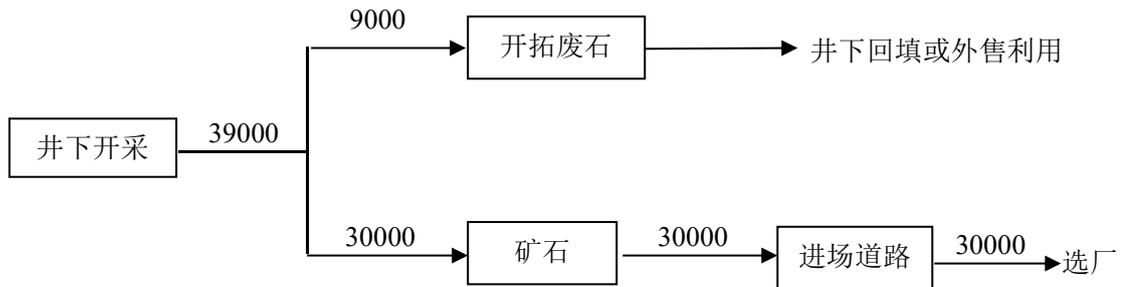


图 5.4-1 工程矿石平衡图

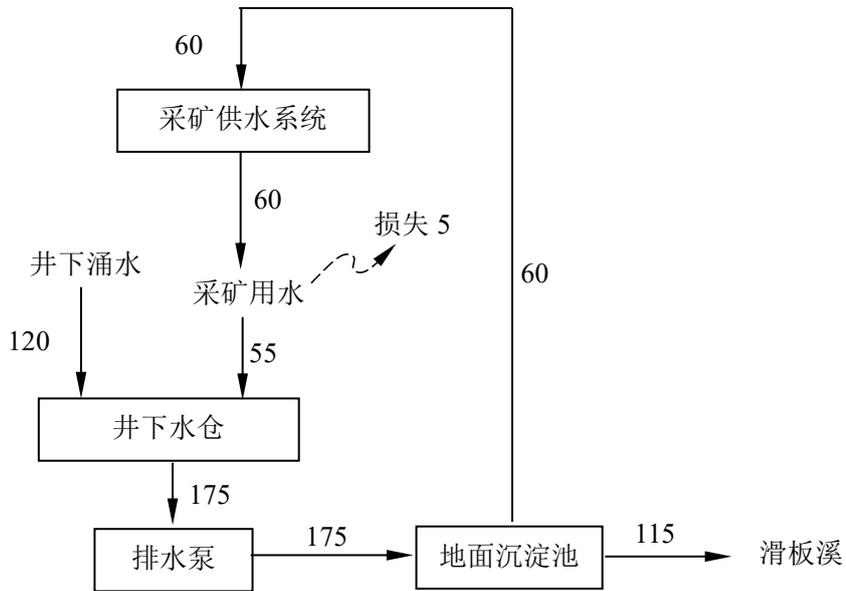


图 5.4-2 (1) 一般涌水量时采矿工程水平衡图 (单位: m³/d)

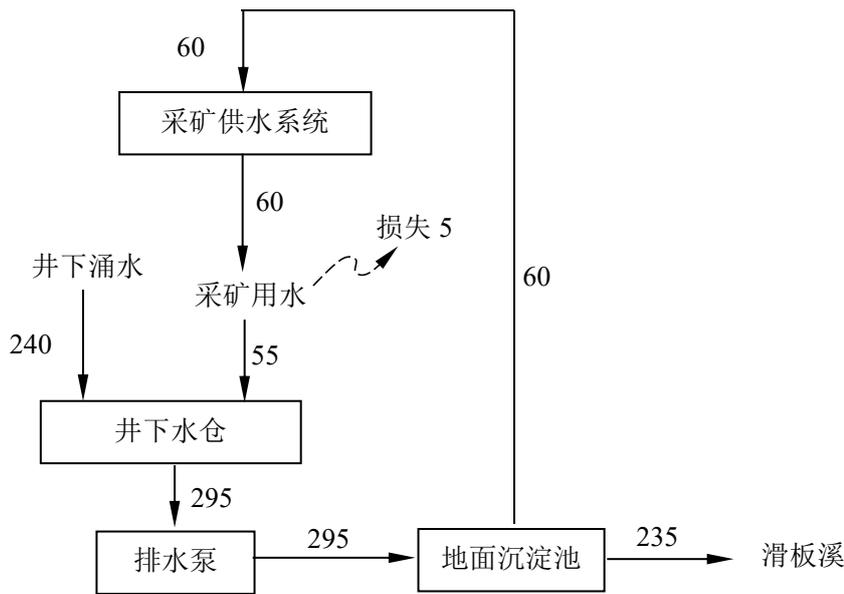


图 5.4-2 (2) 最大涌水量时采矿工程水平衡图 (单位: m³/d)

5.5 污染物排放总量控制

根据国家环保部“十三五”期间实施总量控制的要求，结合本项目排污特点，确定总量控制因子为：水型污染物 COD、NH₃-N、重金属。

评价根据废水中各污染物预测排放量计算和《污染源普查产排污系数手册》两种方式对废水中各污染物排放总量进行核算如下表所示。

根据《污染源普查产排污系数手册》，锑矿地下开采矿山污染物中，锑的产污系数为 2.849g/吨-原矿，砷的产污系数为 0.47g/吨-原矿，铅的产污系数为 0.117g/吨-原矿，Cd 的产污系数为 0.0043g/吨-原矿，根据矿山生产规模及污水处理设施处理效率，计算出总量指标如下表所示。

本项目推荐总量控制指标见表 5.5-1。

表 5.5-1 建议总量控制指标表 (单位: kg/a)

核算方法	项目	COD	NH ₃ -N	砷	锑	铅	镉
按照预测本项目污染物排放浓度计算	排放总量 (工程分析计算数据)	190	1.4	0.09	1.7	0.027	0.00045
参照排污系数法 (全国污染源普查)	产污系数 (g/t 产品)	46.42	2.12	0.47	2.849	0.117	0.0043
	处理效率%	70	30	91	90	89	90
	本企业生产规模	30000					

	模 (t/a)						
	排放总量 (kg/a)	417.78	44.52	1.27	8.55	0.38	0.013
根据最大取值的原则， 推荐企业申请总量 (kg/a)		417.78	44.52	1.27	8.55	0.38	0.013

综述，建议企业申请总量控制指标 COD: 0.417t/a, NH₃-N: 0.044t/a, 砷: 1.27kg/a, 铅: 0.38kg/a, 镉 0.013kg/a。

5.6 复采后污染物排放量变化情况

矿山复采后的污染物排放量变化主要表现在以下两个方面：

1、井下涌水深度处理后的重金属减排

矿山复采建设过程中将在现有井下涌水沉淀池的基本上新增污水处理设施，拟采用碱性絮凝+重金属去除剂的处理工艺，使井下涌水中的重金属离子螯合形成极难溶于水且化学稳定性较好的有机物，重金属去除率达85%，根据实测的井下涌水水质及矿山地质综合防治方案中预测的井下涌水量，核算出复采后井下涌水重金属减排量为锑 10.064kg/a，铅0.1534kg/a，砷0.5338kg/a。

2、废石场风险管控后的重金属减排

矿山复采前须对区域内目前存在的两个废石场实施风险管控，主要采取就地处置的方式，阻断其与雨水的直接接触，从而减少淋溶水的产生。根据两个废石场的占地面积、水浸实验结果、区域年平均降雨及地面径流系数核算出对废石场风险管控后可基本实现区域锑减排1.68kg。

复采后将加强废石的综合利用，减少其堆存量。

6. 环境质量现状调查与评价

6.1 生态环境现状调查与评价

1、调查方法

本次生态环境质量现状评价采用资料收集和现场调查的方法进行。评价根据现状调查和资料整理所得数据对评价区域内土地利用、植被分布、农作物、动物现状进行评价。

2、矿区占地情况

据现场调查，本项目现状占地主要为采矿工业广场、废石场、办公生活区、矿山道路。矿山现状占地情况详见表 6.1-1，区域土地利用总体规划图见附图 7。

表 6.1-1 矿山现状占地情况

名称	总计	占用、破坏、污染、土地情况 (hm ²)				能否恢复
	(hm ²)	林地	采矿用地	园地	宅基地	
采矿工业广场	0.10	0.10				能
废石堆	0.38	0.38				能
办公生活区	0.74	0.74				能
矿山公路	0.32	0.32				可不恢复
合计	1.54	1.54				/

3、矿区植被分布情况

安化县地形地貌多样，山地、丘陵、岗地犬牙交错。植被区划上属于亚热带常绿阔叶林区，地带性植被类型是亚热带常绿阔叶林和常绿阔叶落叶混交林，其次还有落叶阔叶林、亚热带针叶林、亚热带竹林、灌丛。由于受到较大的人为干扰，植被次生性较强。

项目区植物区系属中亚热带常绿阔叶林向北亚热带阔叶林过渡的地带，兼具南方和北方植物区系成分，常绿阔叶林和落叶阔叶林组成的混交林是全区典型的植被类型。根据现场调查，矿区周围植物种类较少，植被覆盖率达 80%，矿区以灌木林和稀疏林为主，间有人工植被或少量经济林，主要树种为竹、杉树、松树、枫树、柏树、栗树、樟树等，自然草类主要有茅草和黄背草等，人工种植植物物种有蔬菜、薯类、油菜、花生、稻田等。

项目所在区域地带性植被类型为典型常绿阔叶林，随着海拔升高，逐渐向山地常绿落叶阔叶林类型演变，落叶林树种比例逐渐增加。组成本区植被的上层乔木多以樟科、

山茶科、壳斗科、金缕梅科、木兰科、漆树科、冬青科等这些种类为主；灌木层多为山茶科、紫金牛科、茜草科等的一些种类，草本植物则以蕨类、沿阶草、莎草等为主。现状植被多为次生林或人工林。

根据《中国植被》对植被类型的划分，评价区以中亚热带常绿阔叶林南部亚地带植被类型为主。具有次生阔叶林（常绿阔叶林以及常绿与落叶阔叶混交林）、针叶林、针阔混交林、竹林、石山灌丛、草丛、人工植被等 7 种类型。

项目区内次生阔叶林植被类型包括常绿阔叶林和常绿与落叶阔叶混交林，其主要分布于海拔在 400~600m 左右的山地、丘陵地带；亚热带常绿针叶林有马尾松、杉木组成的纯林及其混合林，人工种植或自然生长。

区域内杉木及楠竹分布面积较大，是矿区及周边分布最广的植被类型，主要分布在沟谷两旁和山地，处于半自然状态下生长，亦有不少侵入山地常绿阔叶林中。石山灌丛分布面积较小，主要分布在石山山顶和道路两边。五节芒草丛在区域内分布亦较多，常见于被人为破坏后的山坡地、滑坡地等。人工植被主要为水田、旱地、人工林，多分布于河道两侧平坦的阶地和村庄附近。调查中未发现国家重点保护的野生植物和国家保护的珍稀濒危植物，也未发现受保护的古树名木。

4、矿区动物资源

通过走访调查，项目周边居民反应，在这一地区没有发现大型哺乳动物和国家重点保护动物。评价区野生动物主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的鸟类为主，林栖兽类分布相对较少，主要野生动物有野兔、田鼠、青蛙、蟾蜍、蝙蝠、麻雀、乌鸦、燕子、斑鸠等。还有种类和数量众多的昆虫。人工饲养的动物主要为常见的家畜家禽，如猪、牛、鸡、鸭、狗等。

据现场调查，评价区内水系水生生物主要浮游植物有绿藻、硅藻等；浮游动物主要有水蚤、轮虫等，底栖动物主要有小型的虾、螃蟹和河蚌等；鱼类主要有唐鱼、长吻等以浮游植物和动物为食、喜欢流速较快砂石河床的小型鱼类现场调查，未发现需特殊保护的鱼虾产卵地分布，未见珍贵保护野生动物及珍贵保护水生动植物。

5、生态环境质量现状评价

评价区生态现状调查的结果表明：

(1) 评价区属于亚热带季风性湿润气候区，气候温和，雨量充沛，植物生长旺盛，物种多样性较好，生态资源较为丰富，当地优势群落为杉木、楠竹群落。

(2) 矿山历史开采过程中，形成的井口、工业广场、废石堆场等，造成地表裸露，

雨季易引起水土流失。总体来说，评价区整体植被状态良好，地表裸露面较少，整体植被覆盖率较高，约 80%。

(3) 评价区群落的乔木层大多为人工种植的种类，野生的植物种类主要为灌木和草本，属于个体小、容易传播、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类，区域内未发现被列为保护的动植物。

(4) 评价区内生态较好，植被覆盖较好。矿业活动主要是地下开采，对地面的景观影响小；周边没有旅游景区，且在沟谷内，通视条件较差，对居民视觉污染较小。经调查，区内生态较好，植被覆盖高。矿业活动对景观影响较小。

6.2 空气环境质量现状评价

6.2.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6 环境空气质量现状调查与评价”内容，首先需要调查项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。并且根据导则“5.5 依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数量质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”的内容，本次评价引用《2020 年安化县区域空气质量现状评价》中大气监测数据对当地大气空气质量进行说明。具体结果详见表 6.2-1。

表 6.2-1 基本污染物环境质量现状及区域达标判定

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{m}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9	40	22.5	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1300	4000	32.5	达标
O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	106	160	66.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	55.71	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.28	达标

由上表可知，2020 年安化县大气环境质量六项基本污染物指标中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，故项目所在区域为环境空气质量达标区。

6.2.2 空气环境质量监测

本次评价委托湖南精科检测有限公司对矿山区域空气环境进行监测。

1、监测点位

Q1：主井口北面约 150m 的散户居民点（通溪村七组）；

Q2：风井口东北面约 20m 的通溪村八组居民点。

2、监测因子：TSP。

3、监测时段及频次

2019 年 6 月 4 日~6 月 10 日对监测点位进行了连续 7 天的环境空气质量监测。监测 TSP 日平均浓度。

记录日均浓度值，同时观测记录各时的风向、风速、气压、气温等常规气象参数。

4、监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 6.2-2。

表 6.2-2 监测期间气象条件

采样点位	采样日期	温度 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
Q1 主井口北面约 150m 的散户居民点 (通溪桥村七组)	2019.6.4	21.4	100.4	南	0.7
	2019.6.5	20.9	100.2	南	0.9
	2019.6.6	19.7	100.3	南	0.4
	2019.6.7	19.3	100.2	南	0.6
	2019.6.8	20.1	100.2	南	0.8
	2019.6.9	20.4	100.3	南	0.8
Q2 风井口东北面约 20m 的通溪桥村八组居民点	2019.6.4	21.0	100.4	南	0.7
	2019.6.5	21.1	100.2	南	0.9
	2019.6.6	20.2	100.3	南	0.4
	2019.6.7	19.2	100.2	南	0.6
	2019.6.8	19.7	100.2	南	0.8
	2019.6.9	20.7	100.3	南	0.8
	2019.6.10	20.8	100.2	南	0.8

5、监测结果

见表 6.2-3。

表 6.2-3 环境空气监测结果与评价结果表 (mg/m³)

监测因子	监测点位	统计项目		执行标准
TSP 日均浓度	Q1 主井口北面约 150m 的散户居民点 (通溪桥村七组)	样品数 (个)	7	GB3095-1996 二级标准 TSP 日均浓度: 0.3mg/m ³
		日均浓度值范围	0.107~0.121	
		日均浓度平均值	0.114	
		超标率 (%)	0	
		最大超标倍数	/	
	Q2 风井口东	样品数 (个)	7	

北面约 20m 的通溪桥村 八组居民点	日均浓度值范围	0.124~0.135
	日均浓度平均值	0.128
	超标率 (%)	0
	最大超标倍数	/

6.3.3 空气环境质量现状评价

1、评价方法

超标率及超标倍数法评价。

2、评价标准

采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3、评价结果

从表6.2-3中监测数据可看出：监测期间项目所在区域空气环境质量较好。

6.3 水环境质量现状调查与评价

6.3.1 地表水环境质量现状调查

1、丰水期地表水环境质量现状调查

本次环评委托湖南华环检测技术有限公司在丰水期对矿山所在区域地表水体一滑板溪进行了一期水环境质量监测。

① 监测布点

S1：位于滑板溪上，井下涌水沉淀池排口上游 500m；

S2：位于滑板溪上，井下涌水沉淀池排口下游 500m；

S3：位于滑板溪上，井下涌水沉淀池排口下游 2000m（滑板溪与通溪汇合口上游 200m）。

② 监测因子

pH、Cu、Pb、Zn、Sb、Cd、Hg、六价铬、As、硫化物、氟化物、SS、COD_{Cr}、氨氮、石油类，共 15 项。

③ 监测时段及频次

2021 年 7 月 10 日~7 月 12 日对监测断面进行水环境质量现状监测。地表水监测频次为连续 3 天，每天 1 次。

④ 评价方法

超标率和超标倍数法，计算公式如下：

超标率=（超标样品数/监测样品数）×100%

超标倍数=（样品实测值-标准值）/标准值

⑤评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

⑥监测结果

从表 6.3-1 结果看出，滑板溪在丰水期的水质基本能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准的要求。但三个监测断面中的锑均超过了集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值，说明区域遗留废石堆场淋溶水和废弃矿洞中外溢的矿坑水通过地表径流进入滑板溪，使其锑含量偏高；S2 断面位于井下涌水排口下游，同时也位于杉木坑废石场的下游，丰水期由于降雨的增多，井下涌水的外排量和废石场淋溶水的排放量都随之增大，导致 S2 断面中锑的含量较排口上游 S1 断面中锑的含量有较大幅度的升高。

表 6.3-1 丰水期地表水环境质量现状监测与评价结果 (mg/L, pH 值除外)

断面	因子 评价项目	pH	水温	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb*	Cr ⁶⁺	Hg	As	S ²⁻	F ⁻	SS	COD _{Cr}	氨氮	石油类
GB3838-2002 III类		6~9	/	1.0	0.05	1.0	0.005	/	0.05	0.0001	0.05	0.2	1.0	/	20	1.0	0.05
S ₁	范围值	7.4~7.6	17.6~17.8	ND	0.00143~ 0.00157	0.021~0.022	0.00061~ 0.00064	0.182~ 0.190	ND	ND	0.00381~ 0.00390	ND	ND	4~5	7~8	0.037~ 0.047	ND
	超标率(%)	0	/	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	37	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	三日均值	/	17.7	ND	0.00149	0.021	0.00063	0.185	ND	ND	0.00387	ND	ND	4.3	7.6	0.039	ND
S ₂	范围值	7.4~7.6	18.8~19.0	ND	0.00265~ 0.00280	0.024	0.00052~ 0.00055	0.305~ 0.322	ND	ND	0.00130~ 0.00147	ND	ND	4~5	9~10	0.037~ 0.046	ND
	超标率(%)	0	/	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	63.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	三日均值	/	18.9	ND	0.00272	0.024	0.00053	0.314	ND	ND	0.00137	ND	ND	4.5	9.3	0.042	ND
S ₃	范围值	7.7~7.8	19.8~20.1	ND	0.00478~ 0.00486	ND	0.00043~ 0.00045	0.162~ 0.163	ND	ND	0.00074~ 0.00078	ND	0.05	ND	9	0.035~ 0.042	ND
	超标率(%)	0	/	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	31.6	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	三日均值	/	20.0	ND	0.00481	ND	0.00044	0.162	ND	ND	0.00076	ND	0.05	ND	9	0.039	ND

*Sb: 参照执行集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值: 0.005mg/L。

2、枯水期地表水环境质量现状调查

本次环评委托湖南泰华科技检测技术有限公司在枯水期对矿山所在区域地表水体—滑板溪和烟溪进行了一期水环境质量监测。

① 监测布点

S1: 位于滑板溪上, 井下涌水沉淀池排口上游 1000m (杉木坑废石场上游);

S2: 位于滑板溪上, 井下涌水沉淀池排口下游 50m (杉木坑废石场下游);

S3: 位于通溪上, 火岩洞取水口监测点;

S4: 位于烟溪上, 滑板溪与烟溪汇合口下游 1000m;

S5: 位于烟溪上, 烟溪与柘溪水库汇合口上游 500m。

② 监测因子

pH、Cu、Pb、Zn、Sb、Cd、Hg、六价铬、As、硫化物、氟化物、SS、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮、石油类, 共 17 项。

③ 监测时段及频次

2021 年 12 月 18 日~12 月 20 日对监测断面进行水环境质量现状监测。地表水监测频次为连续 3 天, 每天 1 次。

④ 评价方法

超标率和超标倍数法, 计算公式如下:

超标率=(超标样品数/监测样品数)×100%

超标倍数=(样品实测值-标准值)/标准值

⑤ 评价标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准;

⑥ 监测结果

从表 6.3-2 结果看出, 滑板溪在枯水期水体中的重金属因子都能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III类标准的要求, 但锑的含量均超过了集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值。对比滑板溪上 S1、S2 两个断面的监测数据可知, 位于杉木坑废石场上游的 S1 断面中锑的最大超标倍数为 1.04 倍, 而位于杉木坑废石场下游的 S2 断面中锑的最大超标倍数陡增至 47.4 倍, 说明废石堆存对地表水水质影响较重。

滑板溪汇入烟溪后由于水量的增大, 锑的含量明显下降, 最大超标倍数降至 4.44 倍, 直至汇入柘溪水库前 500m 断面, 锑含量达到集中式饮用水地表水源地特定项目标

准限值。

表 6.3-2 枯水期地表水环境质量现状监测与评价结果 (mg/L, pH 值除外)

断面	因子 评价项目	pH	悬浮物	六价铬	石油类	总磷	CODcr	氨氮	总氮	氟化物	硫化物	汞	砷	铜	铅	锌	镉	锑*	
GB3838-2002 III类		6~9	/	0.05	0.05	0.2	20	1.0	1.0	1.0	0.2	0.0001	0.05	1.0	0.05	1.0	0.005	0.005	
S1	2021.12.18	7.6	5	0.028	0.01L	0.04	5	0.026	0.82	0.05L	0.005L	0.00004L	0.0003L	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0089	
	2021.12.19	7.3	4	0.028	0.01L	0.02	7	0.029	0.70	0.05L	0.005L	0.00004L	0.0003L	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0102	
	2021.12.20	7.5	4	0.024	0.01L	0.06	7	0.033	0.89	0.05L	0.005L	0.00004L	0.0003L	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0074	
	三日均值	/	4.3	0.026	0.01L	0.04	5.66	0.029	0.80	0.05L	0.005L	0.00004L	0.0003L	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0088	
	超标率(%)	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	最大超标倍数	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.04
S2	2021.12.18	7.3	5	0.025	0.01L	0.09	8	0.044	1.04	0.06	0.005L	0.00004L	0.0016	0.001L	0.01L	0.090	0.001L	0.242	
	2021.12.19	7.4	5	0.022	0.01L	0.06	10	0.060	0.93	0.07	0.005L	0.00004L	0.0016	0.001L	0.01L	0.082	0.001L	0.221	
	2021.12.20	7.4	5	0.020	0.01L	0.11	9	0.072	1.16	0.07	0.005L	0.00004L	0.0016	0.001L	0.01L	0.085	0.001L	0.197	
	三日均值	/	5	0.022	0.01L	0.086	9	0.059	1.04	0.066	0.005L	0.00004L	0.0016	0.001L	0.01L	0.086	0.001L	0.220	
	超标率(%)	/	/	0	0	0	0	0	66.7	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
	最大超标倍数	/	/	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	47.4	
S3	2021.12.18	7.5	4	0.012	0.01L	0.13	6	0.154	2.06	0.06	0.005L	0.00004L	0.0013	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0009	
	2021.12.19	7.5	5	0.012	0.01L	0.12	8	0.124	1.79	0.08	0.005L	0.00004L	0.0012	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0015	
	2021.12.20	7.5	5	0.009	0.01L	0.16	8	0.137	1.84	0.08	0.005L	0.00004L	0.0012	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.022	
	三日均值	/	4.6	0.011	0.01L	0.14	7.3	0.138	1.896	0.066	0.005L	0.00004L	0.0012	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.081	
	超标率(%)	/	/	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	33.3	
	最大超标倍数	/	/	0	0	0	0	0	1.06	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	

*Sb: 参照执行集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值: 0.005mg/L。

续表 6.3-2 枯水期地表水环境质量现状监测与评价结果 (mg/L, pH 值除外)

断面	因子	pH	悬浮物	六价铬	石油类	总磷	CODcr	氨氮	总氮	氟化物	硫化物	汞	砷	铜	铅	锌	镉	锑*	
	评价项目																		
	GB3838-2002 III类	6~9	/	0.05	0.05	0.2	20	1.0	1.0	1.0	0.2	0.0001	0.05	1.0	0.05	1.0	0.005	0.005	
S4	2021.12.18	7.9	5	0.010	0.01L	0.10	7	0.124	1.56	0.08	0.005L	0.00004L	0.0006	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0236	
	2021.12.19	7.8	5	0.010	0.01L	0.06	9	0.115	1.40	0.10	0.005L	0.00004L	0.0014	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0272	
	2021.12.20	7.7	5	0.014	0.01L	0.12	10	0.106	1.62	0.08	0.005L	0.00004L	0.0014	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.017	
	三日均值	/	5	0.0113	0.01L	0.093	8.66	0.115	1.53	0.86	0.005L	0.00004L	0.0011	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.226	
	超标率(%)	/	/	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	最大超标倍数	/	/	0	0	0	0	0	0.62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.44
S5	2021.12.18	8.0	6	0.017	0.01L	0.07	6	0.310	1.64	0.08	0.005L	0.00004L	0.0010	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0023	
	2021.12.19	7.9	5	0.014	0.01L	0.08	7	0.241	1.46	0.09	0.005L	0.00004L	0.0008	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0034	
	2021.12.20	7.8	4	0.012	0.01L	0.10	8	0.282	1.72	0.06	0.005L	0.00004L	0.0004	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0039	
	三日均值	/	5	0.0143	0.01L	0.083	7	0.278	1.61	0.076	0.005L	0.00004L	0.0004	0.001L	0.01L	0.05L	0.001L	0.0032	
	超标率(%)	/	/	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	最大超标倍数	/	/	0	0	0	0	0	0.72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

*Sb: 参照执行集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值: 0.005mg/

6.3.2 地下水环境质量现状评价

1、地下水环境质量现状调查

① 监测布点

D1：主井口北面约 150m 的通溪桥村七组散户居民点井水；

D2：主井口北面约 350m 的通溪桥村七组居民点井水；

D3：风井口东北面约 20m 的通溪桥村八组居民点井水；

② 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、pH、 NH_3-N 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、Cr、Pb、F、Cd、Fe、Mn、高锰酸盐指数、Sb。

③ 监测时段及频次

湖南精科检测有限公司于 2019 年 6 月 4 日对区域地下水环境进行一期取样检测；检测数据由湖南泰华科技检测有限公司于 2021 年 12 月 19 日单独对区域地下水中的锑含量进行了一期取样检测。

④ 监测结果

见表 6.3-2。

2、地下水环境质量现状评价

①、评价方法

超标率和超标倍数法。

②、评价标准

《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；

③、评价结果

从表6.3-2的监测数据可知，所监测的井泉水中，所有监测因子均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求。

表 6.3-2 地下水环境质量现状监测与评价结果统计

监测因子	D1		D2		D3		标准值
	检测值	超标倍数	检测值	超标倍数	检测值	超标倍数	
pH 值	6.76	0	6.77	0	6.83	0	6.5~8.5
COD_{Mn}	0.9	0	0.7	0	1.0	0	3.0
氨氮	0.195	0	0.170	0	0.218	0	0.5

监测因子	D1		D2		D3		标准值
	检测值	超标倍数	检测值	超标倍数	检测值	超标倍数	
氟化物	0.120	0	0.148	0	0.972	0	1.0
挥发酚	0.0003L	0	0.0003L	0	0.0003L	0	0.002
氯化物	1.69	0	1.48	0	1.55	0	250
硫酸盐	5.26	0	4.51	0	233	0	250
NO ₃ ⁻	0.715	0	0.309	0	0.100	0	20
NO ₂ ⁻	0.003L	0	0.003L	0	0.003L	0	1.0
CO ₃ ²⁻	5L	/	5L	/	5L	/	/
HCO ₃ ⁻	27	/	33	/	149	/	/
钾	1.81	/	1.33	/	4.33	/	/
钠	0.93	/	1.12	/	8.45	/	200
钙	2.62	/	2.71	/	46.2	/	/
镁	1.63	/	1.66	/	19.3	/	/
氰化物	0.001L	0	0.001L	0	0.001L	0	0.05
汞	0.00004L	0	0.00004	0	0.00007	0	0.001
砷	0.00034	0	0.00036	0	0.0091	0	0.01
铅	0.001L	0	0.007	0	0.001L	0	0.01
镉	0.0021	0	0.0003	0	0.0041	0	0.01
铬	0.03L	0	0.03L	0	0.03L	0	0.05
铁	0.03L	0	0.03L	0	0.06	0	0.3
锰	0.02	0	0.01	0	0.08	0	0.1
铋*	0.0156	2.12	0.0005L	0	0.0005L	0	0.005

注*: 铋含量检测数据由湖南泰华科技检测有限公司于 2021 年 12 月 19 日取样分析提供。

6.4 土壤环境质量现状调查与评价

6.4.1 环境质量现状调查

(1)、监测布点

T1: 主井口旁工业广场内的旱土;

T2: 主井口北面废石场下游的山土;

T3: 民采老废石场下游山土;

T4: 矿界外南面 200m 处山土;

T5: 矿界外北面 200 处山土。

(2)、监测因子

T1: 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 表 1 中的 As、Hg、Cr、Pb、Cd、Ni 等 45 项基本项目和 pH 值, 以及特征因子 Sb;

T2 和 T3: 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 表 1 中选 As、Hg、Cr、Pb、Cd、Ni 6 项因子和 pH 值, 以及特征因子 Sb;

T4 和 T5: 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》GB15618-2018 表 1 中 As、Hg、Cr、Pb、Cd、Ni、Cu、Zn 8 项基本项目和 pH 值, 以及特征因子 Sb。

(3)、采样时间、频次与要求

采样时间为 2021 年 12 月 19 日, 一次性取样。

T1: 取柱状样和表层样; T2 和 T3: 取柱状样; T4 和 T5: 取表层样; 柱状样分别于 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 各取一个样; 表层样为 0~20cm 取一个样。

(4)、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, 分析项目拟建地区域内土壤现有质量水平。

(5)、监测评价结果

监测评价结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 土壤监测与评价结果 (mg/kg)

采样日期	采样点位	土壤深度 (m)	检测项目	单位	检测结果	标准限值	是否达标
2021.12.18	T1: 主井口旁工业广场内的旱土	0-0.2	pH	无量纲	6.6	/	/
		0-0.5			6.6	/	/
		0.5-1.5			6.7	/	/
		1.5-3			6.6	/	/
		0-0.2	镉	mg/kg	0.48	≤65	是
		0-0.5			0.56	≤65	是
		0.5-1.5			0.40	≤65	是
		1.5-3			0.28	≤65	是
		0-0.2	汞	mg/kg	0.152	≤38	是
		0-0.5			0.140	≤38	是
		0.5-1.5			0.466	≤38	是
		1.5-3			0.088	≤38	是

		0-0.2	砷	mg/kg	18.4	≤60	是
		0-0.5			18.4	≤60	是
		0.5-1.5			10.2	≤60	是
		1.5-3			8.63	≤60	是
		0-0.2	铅	mg/kg	24	≤800	是
		0-0.5			22	≤800	是
		0.5-1.5			30	≤800	是
		1.5-3			26	≤800	是
		0-0.2	六价铬	mg/kg	4.0	≤5.7	是
		0-0.5			3.5	≤5.7	是
		0.5-1.5			4.4	≤5.7	是
		1.5-3			4.3	≤5.7	是
		0-0.2	铜	mg/kg	27	≤18000	是
		0-0.5			76	≤18000	是
		0.5-1.5			42	≤18000	是
		1.5-3			40	≤18000	是
		0-0.2	铋	mg/kg	194	180	否
		0-0.5			274	180	否
		0.5-1.5			136	180	是
		1.5-3			63.7	180	是
0-0.2	镍	mg/kg	40	≤900	是		
0-0.5			50	≤900	是		
0.5-1.5			56	≤900	是		
1.5-3			60	≤900	是		
0-0.2	1,1-二氯乙 烯	mg/kg	ND	≤66	是		
0-0.5			ND	≤66	是		
0.5-1.5			ND	≤66	是		
1.5-3			ND	≤66	是		
0-0.2	二氯甲烷	mg/kg	ND	≤616	是		
0-0.5			ND	≤616	是		

		0.5-1.5			ND	≤616	是
		1.5-3			ND	≤616	是
		0-0.2	反式-1,2-二 氯乙烯	mg/kg	ND	≤54	是
		0-0.5			ND	≤54	是
		0.5-1.5			ND	≤54	是
		1.5-3			ND	≤54	是
		0-0.2			1,1-二氯乙 烷	mg/kg	ND
		0-0.5	ND	≤9			是
		0.5-1.5	ND	≤9			是
		1.5-3	ND	≤9			是
		0-0.2	顺式-1,2-二 氯乙烯	mg/kg	ND	≤596	是
		0-0.5			ND	≤596	是
		0.5-1.5			ND	≤596	是
		1.5-3			ND	≤596	是
		0-0.2	氯仿	mg/kg	ND	≤0.9	是
		0-0.5			ND	≤0.9	是
		0.5-1.5			ND	≤0.9	是
		1.5-3			ND	≤0.9	是
		0-0.2	1,1,1-三氯 乙烷	mg/kg	ND	≤840	是
		0-0.5			ND	≤840	是
		0.5-1.5			ND	≤840	是
		1.5-3			ND	≤840	是
		0-0.2	四氯化碳	mg/kg	ND	≤2.8	是
		0-0.5			ND	≤2.8	是
		0.5-1.5			ND	≤2.8	是
		1.5-3			ND	≤2.8	是
		0-0.2	苯	mg/kg	ND	≤4	是
		0-0.5			ND	≤4	是
		0.5-1.5			ND	≤4	是
		1.5-3			ND	≤4	是

		0-0.2	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	≤5	是
		0-0.5			ND	≤5	是
		0.5-1.5			ND	≤5	是
		1.5-3			ND	≤5	是
		0-0.2	三氯乙烯	mg/kg	ND	≤2.8	是
		0-0.5			ND	≤2.8	是
		0.5-1.5			ND	≤2.8	是
		1.5-3			ND	≤2.8	是
		0-0.2	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	≤5	是
		0-0.5			ND	≤5	是
		0.5-1.5			ND	≤5	是
		1.5-3			ND	≤5	是
		0-0.2	甲苯	mg/kg	ND	≤1200	是
		0-0.5			ND	≤1200	是
		0.5-1.5			ND	≤1200	是
		1.5-3			ND	≤1200	是
		0-0.2	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	≤2.8	是
		0-0.5			ND	≤2.8	是
		0.5-1.5			ND	≤2.8	是
		1.5-3			ND	≤2.8	是
		0-0.2	四氯乙烯	mg/kg	ND	≤53	是
		0-0.5			ND	≤53	是
		0.5-1.5			ND	≤53	是
		1.5-3			ND	≤53	是
		0-0.2	氯甲烷	mg/kg	ND	≤37	是
		0-0.5			ND	≤37	是
		0.5-1.5			ND	≤37	是
		1.5-3			ND	≤37	是
		0-0.2	氯苯	mg/kg	ND	≤270	是
		0-0.5			ND	≤270	是

		0.5-1.5			ND	≤270	是
		1.5-3			ND	≤270	是
		0-0.2	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	≤10	是
		0-0.5			ND	≤10	是
		0.5-1.5			ND	≤10	是
		1.5-3			ND	≤10	是
		0-0.2			乙苯	mg/kg	ND
		0-0.5	ND	≤28			是
		0.5-1.5	ND	≤28			是
		1.5-3	ND	≤28			是
		0-0.2	间, 对二甲苯	mg/kg	ND	≤570	是
		0-0.5			ND	≤570	是
		0.5-1.5			ND	≤570	是
		1.5-3			ND	≤570	是
		0-0.2	邻二甲苯	mg/kg	ND	≤640	是
		0-0.5			ND	≤640	是
		0.5-1.5			ND	≤640	是
		1.5-3			ND	≤640	是
		0-0.2	苯乙烯	mg/kg	ND	≤1290	是
		0-0.5			ND	≤1290	是
		0.5-1.5			ND	≤1290	是
		1.5-3			ND	≤1290	是
		0-0.2	氯乙烯	mg/kg	ND	≤0.43	是
		0-0.5			ND	≤0.43	是
		0.5-1.5			ND	≤0.43	是
		1.5-3			ND	≤0.43	是
		0-0.2	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	≤6.8	是
		0-0.5			ND	≤6.8	是
		0.5-1.5			ND	≤6.8	是
		1.5-3			ND	≤6.8	是

		0-0.2	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	≤0.5	是
		0-0.5			ND	≤0.5	是
		0.5-1.5			ND	≤0.5	是
		1.5-3			ND	≤0.5	是
		0-0.2	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	≤20	是
		0-0.5			ND	≤20	是
		0.5-1.5			ND	≤20	是
		1.5-3			ND	≤20	是
		0-0.2	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	≤560	是
		0-0.5			ND	≤560	是
		0.5-1.5			ND	≤560	是
		1.5-3			ND	≤560	是
		0-0.2	2-氯苯酚	mg/kg	ND	≤2256	是
		0-0.5			ND	≤2256	是
		0.5-1.5			ND	≤2256	是
		1.5-3			ND	≤2256	是
		0-0.2	硝基苯	mg/kg	ND	≤76	是
		0-0.5			ND	≤76	是
		0.5-1.5			ND	≤76	是
		1.5-3			ND	≤76	是
		0-0.2	萘	mg/kg	ND	≤70	是
		0-0.5			ND	≤70	是
		0.5-1.5			ND	≤70	是
		1.5-3			ND	≤70	是
		0-0.2	苯胺	mg/kg	ND	≤260	是
		0-0.5			ND	≤260	是
		0.5-1.5			ND	≤260	是
		1.5-3			ND	≤260	是
		0-0.2	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	≤15	是

		0-0.5			ND	≤15	是
		0.5-1.5			ND	≤15	是
		1.5-3			ND	≤15	是
		0-0.2	蒽	mg/kg	ND	≤1293	是
		0-0.5			ND	≤1293	是
		0.5-1.5			ND	≤1293	是
		1.5-3			ND	≤1293	是
		0-0.2	苯并(a)芘	mg/kg	ND	≤1.5	是
		0-0.5			ND	≤1.5	是
		0.5-1.5			ND	≤1.5	是
		1.5-3			ND	≤1.5	是
		0-0.2	苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	≤15	是
		0-0.5			ND	≤15	是
		0.5-1.5			ND	≤15	是
		1.5-3			ND	≤15	是
		0-0.2	苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	≤151	是
		0-0.5			ND	≤151	是
		0.5-1.5			ND	≤151	是
		1.5-3			ND	≤151	是
		0-0.2	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	≤15	是
		0-0.5			ND	≤15	是
		0.5-1.5			ND	≤15	是
		1.5-3			ND	≤15	是
		0-0.2	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	≤1.5	是
		0-0.5			ND	≤1.5	是
		0.5-1.5			ND	≤1.5	是
		1.5-3			ND	≤1.5	是
	T2: 主井口北面废石场下游的山土	0-0.5	pH	无量纲	6.3	/	/
		0.5-1.5			6.3	/	/
		1.5-3			6.4	/	/

		0-0.5	镉	mg/kg	0.28	≤65	是
		0.5-1.5			0.49	≤65	是
		1.5-3			0.34	≤65	是
		0-0.5	汞	mg/kg	0.066	≤38	是
		0.5-1.5			0.151	≤38	是
		1.5-3			0.090	≤38	是
		0-0.5	砷	mg/kg	9.53	≤60	是
		0.5-1.5			29.6	≤60	是
		1.5-3			11.8	≤60	是
		0-0.5	铅	mg/kg	38	≤800	是
		0.5-1.5			48	≤800	是
		1.5-3			30	≤800	是
		0-0.5	六价铬	mg/kg	3.6	≤5.7	是
		0.5-1.5			3.0	≤5.7	是
		1.5-3			3.4	≤5.7	是
		0-0.5	锑	mg/kg	12.9	180	是
		0.5-1.5			60.1	180	是
		1.5-3			94.4	180	是
	T3: 民采老废石场下游山土	0-0.5	pH	无量纲	6.2	/	/
		0.5-1.5			6.5	/	/
		1.5-3			6.7	/	/
		0-0.5	镉	mg/kg	0.24	≤65	是
		0.5-1.5			0.38	≤65	是
		1.5-3			0.40	≤65	是
		0-0.5	汞	mg/kg	0.708	≤38	是
		0.5-1.5			0.568	≤38	是
		1.5-3			0.472	≤38	是
0-0.5		砷	mg/kg	24.9	≤60	是	
0.5-1.5				24.0	≤60	是	
1.5-3				22.7	≤60	是	

		0-0.5	铅	mg/kg	98	≤ 800	是
		0.5-1.5			94	≤ 800	是
		1.5-3			92	≤ 800	是
		0-0.5	六价铬	mg/kg	2.9	≤ 5.7	是
		0.5-1.5			3.2	≤ 5.7	是
		1.5-3			3.2	≤ 5.7	是
		0-0.5	铋	mg/kg	1.52×10^3	180	否
		0.5-1.5			1.22×10^3	180	否
		1.5-3			2.18×10^3	180	否
	T4: 矿界 外南面 200m 处 山土	0-0.2	pH	无量纲	6.4	/	/
			镉	mg/kg	0.41	≤ 0.3	否
			汞	mg/kg	0.136	≤ 1.8	是
			砷	mg/kg	5.74	≤ 40	是
			铅	mg/kg	22	≤ 90	是
			铬	mg/kg	120	≤ 150	是
			铜	mg/kg	32	≤ 50	是
			镍	mg/kg	41	≤ 70	是
			铋	mg/kg	52.7	/	/
锌			mg/kg	87	≤ 200	是	
T5: 矿界 外北面 200m 处 山土	0-0.2	pH	无量纲	6.9	/	/	
		镉	mg/kg	0.42	≤ 0.3	否	
		汞	mg/kg	0.073	≤ 2.4	是	
		砷	mg/kg	6.08	≤ 30	是	
		铅	mg/kg	24	≤ 120	是	
		铬	mg/kg	212	≤ 200	否	
		铜	mg/kg	28	≤ 100	是	
		镍	mg/kg	49	≤ 100	是	
		铋	mg/kg	11.6	/	/	
		锌	mg/kg	56	≤ 250	是	

评价标准	1、点位 T1、T2、T3 的检测项目执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 中第二类用地筛选值限值要求，该标准对铋无限值要求； 2、点位 T4、T5 的检测项目执行《土壤环境质量建设地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1 限值要求，该标准对铋无限值要求。
备注	“ND”表示低于方法检出限

6.4.2 土壤环境质量现状评价

矿界内监测点位T1、T2和T3的监测结果表明，T1工业广场内的旱土和T3杉木坑废石场下游山中的铋均超过《土壤环境质量建设地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中表1第二类建设用地筛选值，尤其是T3杉木坑废石场下游山土中的铋含量最高达到2180mg/kg，超标11倍，该处废石场堆存的是民采时期遗留下来废石，由于堆存时间较长，对区域土壤环境影响较重；T2监测点位的监测因子均未超过《土壤环境质量建设地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中表1第二类建设用地筛选值。

矿界外监测点位T4和T5山土中镉均超过了《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 中的风险筛选值。

滑板溪铋矿开采历史较长，且长时间处于无序开采状态，区域内的废石均处于露天堆存的状态，雨季废石场产生的淋溶水对土壤环境造成了不利影响。

6.5 底泥监测结果分析

(1)、监测点位：

滑板溪和烟溪河道底泥。

(2)、监测因子

pH值、铅、镉、砷、锌、镍、铜、汞、铬、。

(3)、监测频次

2022年12月19日采样一次。

(4)、评价标准

参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》GB15618-2018中表1限值要求。

(5)、监测结果

从表6.5-1的底泥监测结果可知，滑板溪和烟溪河道底泥中的铋含量很高，其中滑板溪河道底泥中的铋含量达到1570mg/kg。考虑到整个矿区开采历史较长，且长期以为未

对地表水环境和土壤环境采取相应的保护措施，导致地表水、土壤和河道底泥中的铋含量升高。

表 6.5-1 底泥检测结果一览表

采样日期	采样点位	检测项目	单位	检测结果	标准限值	是否达标
2021.12.18	滑板溪底泥	pH	无量纲	7.3	/	/
		镉	mg/kg	0.44	≤0.3	否
		汞	mg/kg	0.468	≤2.4	是
		砷	mg/kg	27.4	≤30	是
		铅	mg/kg	94	≤120	是
		铬	mg/kg	182	≤200	是
		铜	mg/kg	64	≤100	是
		铋	mg/kg	1.57×10 ³	/	/
		锌	mg/kg	212	≤250	是
	烟溪河道底泥	pH	无量纲	7.3	/	/
		镉	mg/kg	0.36	≤0.3	否
		汞	mg/kg	0.359	≤2.4	是
		砷	mg/kg	16.2	≤30	是
		铅	mg/kg	72	≤120	是
		铬	mg/kg	188	≤200	是
		铜	mg/kg	53	≤100	是
		铋	mg/kg	332	/	/
		锌	mg/kg	136	≤250	是

6.6 声环境质量现状调查与评价

1、监测布点

Z1：主井口北面约 150m 的散户居民点（通溪村七组）；

Z2：主井口北面约 350m 的通溪村七组居民点；

Z3：风井口东北面约 20m 的通溪村八组居民点。

2、监测因子

L_{Aeq}

3、监测时间与频次

2019 年 5 月 5 日，分昼、夜间两个时段各测 1 次。

4、监测结果

见表 6.6-1。

5、评价结果

由表 6.5-1 可见：无论在昼间还是在夜间，监测点的噪声值均达到了《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的限值，区域声环境质量良好。

表 6.5-1 环境噪声质量现状监测与评价结果

监测点位	监测结果[单位: dB(A)]	
	8 月 25 日	
	昼间	夜间
Z1: 主井口北面约 150m 的散户居民点（通溪村七组）	49.9	42.9
Z2: 主井口北面约 350m 的通溪村七组居民点	50.4	43.3
Z3: 风井口东北面约 20m 的通溪村八组居民点	51.4	43.5
评价标准	GB3096-2008 2 类标准: 昼间 60, 夜间 50	

7. 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析

本项目进场道路、工业场地、矿部等地面生产系统及生活辅助设施均利用现有工程，涉及到土建主要内容为工业广场完善截排水沟，沉淀系统优化、排水管道敷设等。施工期环境影响主要表现为施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工固废及生态影响。本项目施工工程量相对较小，施工期较短，施工期带来的环境影响较小。

7.1.1 大气环境影响分析

施工期大气影响主要表现为施工扬尘所产生的影响。池体开挖、管线开挖、裸露地表、物料堆存等环节及场所在有风天气均易产生尘。为减轻施工扬尘对管路沿线居民的影响，施工现场应采取必要的抑尘措施：避免大风天气作业、施工现场洒水降尘、裸露地表及土石料堆放场地临时遮盖等。管道施工会对沿线环境空气质量产生一定的不利影响，但影响范围不大，而且主要是短期影响，经必要的抑尘措施后，环境影响可控制在可接受范围内。

7.1.2 水环境影响分析

本项目项目施工期废水主要为砼养护、场地、机械设备清洗产生的施工废水以及施工人员产生的生活污水。评价要求施工场地设临时沉淀池，施工废水经收集沉淀后回用与施工过程；施工材料及土方堆放应尽量远离水库，并设置临时挡墙，防止施工材料及土石料冲刷进入水库及周边水体，对水质造成影响。

施工人员生活污水依托现有生活污水处理系统处理。经上述措施后，施工期废水对外环境影响小。

7.1.3 固废对环境的影响分析

施工期产生的固体废物主要包括剥离表土、建筑垃圾、施工人员生活垃圾。剥离表土单独存放，妥善保管，用于回填，建筑垃圾尽量做到综合利用，不能回用及时进行集中管理和处理。施工人员多为当地村民，且人数较少，不设施工营地，生活垃圾产生量小，应集中收集，纳入农村生活垃圾处理系统处理，不得随意丢弃。

7.1.4 噪声环境影响分析

施工期噪声主要为施工设备噪声，源强在70~88dB(A)之间，施工噪声具有影响区域性和阶段性。由于管道部分路段途径居民点距离较近，施工噪声将对沿线居民产生一定的不利影响。因此，建设单位应根据沿线敏感点的具体情况，合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，避开居民休息、学习时间，特别是应避免装载机和平地机夜间作业，高噪声设备应尽量远离居民点，并设置临时隔声屏障等，避免施工噪声扰民。

7.1.5 生态环境影响分析

本次改造工程施工期生态影响主要表现为对植被破坏、景观影响及水土流失影响。

1、对植被的破坏

施工期间，场地内的植被将受到破坏，破坏的大多为灌木茅草地及林地，其植被以杉树、松树为主的次生林。随着施工期的结束，通过采取覆土绿化，大部分植被可以得到恢复，可减少植物物种多样性的损失。

2、对土壤及景观的影响

施工期由于机械的碾压，施工区域的部分表土将被剥离，有的区域土壤被压实，从而使施工场地内的土壤表层土失去原有的肥力，减缓植物的生长与植被恢复。

工程建设前主要为自然景观，在施工期间由于植被的破坏，小部分区域将成为裸露地块，从而对拒不景观造成不利影响，但随着施工期的结束，临时工程占地将得到逐步的恢复与改善。

3、水土流失影响

工程建设期由于管线开挖、场地平整等原因，将破坏地表植被，扰动表土结构，造成植被涵养水量的损失，裸露土壤、表土堆极易被降雨径流冲刷而造成水土流失。

7.2 营运期水环境影响分析

7.2.1 地表水环境影响分析

7.2.1.1 井下废水环境影响分析

以下内容源引自湖南凯灵建设项目管理有限公司2022年1月编制的《安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿3万吨/年采矿项目入河排污口设置论证报告》，该论证报告已通过益阳市生态环境局的审批。

1、水域纳污能力计算

根据《水域纳污能力计算规程》（GBT25173-2010）河流纳污能力数学模型算法，按计算河段的多年平均流量 Q 将计算河段划分为以下三种类型：

—— $Q \geq 150 \text{m}^3/\text{s}$ 为大型河段；

—— $15 \text{m}^3/\text{s} < Q < 150 \text{m}^3/\text{s}$ 为中型河段；

—— $Q \leq 15 \text{m}^3/\text{s}$ 为小型河段。

故本项目纳污水体滑板溪属于小型河流。

（1）纳污能力核定条件

本次滑板溪纳污能力核定是以滑板溪水域功能区划成果为基础，依据确定的水质目标，在设计条件下，对不同水平年下的河流纳污能力进行核定。

（2）纳污能力核定原则

本次纳污能力核定工作涉及到地表水执行III类标准。本次核定的滑板溪纳污能力采用水功能区的设计条件和水质目标下、选择适当的水量水质模型进行计算的结果。

（3）本报告中纳污能力的计算方法在执行《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010）和《全国水资源综合规划地表水资源保护补充技术细则》的规定基础上，结合河流实际污染情况，在水功能区划的基础上，对开发利用的各个二级水功能区进行水体纳污能力计算，根据各功能区基准年的污染物现状排放量，提出各规划水平年相对于基准年的污染物控制排放量和污染物现状削减量。

（4）纳污能力计算

$$M = (C_s - C_0)(Q + Q_p)$$

式中： M —水域纳污能力， kg/s ；

C_s —水质目标浓度值， mg/L ；

C_0 —初始断面的污染物浓度， mg/L ；

Q —初始断面的入流流量， m^3/s ；

Q_p —废污水排放流量， m^3/s 。

本项目排污口断面纳污能力计算的初始断面污染物浓度以W1断面实测现状值确定。

（5）有关模型参数的确定

① C_0 、 C_s 的确定

水质控制指标采用能反映水体污染特征的COD、氨氮、锑、铅、镉、砷作为必控指标。COD、氨氮、锑、铅、镉、砷标准限值执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，详见下表。

表 7.2-1 地表水标准限值表单位：mg/L

序号	参数	III类标准值	标准来源
1	COD _{Cr}	≤20	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中的III类标准； *Sb: 参照执行集中式饮用水 地表水源地特定项目标准限 值：0.005mg/L
2	氨氮	≤1.0	
3	锑	≤0.005	
4	镉	≤0.005	
5	砷	≤0.05	
6	铅	≤0.05	

在纳污能力计算时，初始浓度值 C_0 、水质目标值 C_s 是两个重要参数。对于初始浓度值 C_0 ，一般根据上一个水功能区的水质目标值 C_s 来确定，即上一个水功能区的水质目标值 C_s 就是下一个功能区的初始浓度值 C_0 。

对于水质目标值 C_s ，如果是单一排污口的水功能区，其 C_s 值一般均已确定。而对于有 2 个及以上排污口的水功能区，其 C_s 值的确定要视具体情况而定。

由于各功能区水质目标值 C_s 是以水质类别体现的，而水质类别给定的是污染物浓度范围，因此，在确定 C_s 值时，要考虑功能区的实际水质情况，不能一概而论采用其水质类别的最高浓度值。在计算纳污能力时， C_s 取值主要在上述标准范围内，综合考虑与其相邻的上、下游功能区的相互关系以及功能区重要程度确定，并以不降低现状水质为原则，根据污染物浓度趋势与河流排污口分布情况来确定，使纳污能力总量计算结果更为合理。由于上游污染物浓度普遍较低，上游河段的目标浓度普遍低于水功能区的目标控制浓度；中下游河段的污染物浓度呈上升趋势，相应河段的目标浓度对应现状浓度趋势逐渐增加。

(6) 纳污能力核定成果

滑板溪断面的污染物浓度 C_0 的来源于本项目建设方委托湖南泰华科技检测有限公司于 2021 年 12 月 18 日-2021 年 12 月 20 日（枯水期）对矿山井下涌水纳污水体滑板溪进行水环境质量监测，根据监测报告 S1 断面（位于本项目排污口上游 1000m）的监测结果，取三日监测结果平均值， C_0 数据如下表 7.2-2 所示。

表7.2-2项目排污口断面纳污能力

项目	单位	COD	N-NH ₃	锑	铅	镉	砷
初始断面的污染	mg/L	6.3	0.029	0.0088	0.005	0.0005	0.00015

物浓度 C_0							
水质目标浓度 C_s	mg/L	20	1.0	0.005	0.05	0.005	0.05
初始断面的入流 流量 Q	m^3/s	0.01					
本项目排放流量 Q_p	m^3/s	0.0014					
水域纳污能力 M	g/s	154.81	10.97	-0.043	0.51	0.051	0.56
备注：汞、镉、砷未检出，以检出限的一半计算。							

项目实际排污量与纳污能力对比分析见下表。

表7.2-3 项目排污口断面纳污能力

项目	单位	COD	N-NH ₃	铋	铅	镉	砷
本项目实际污染物 排放浓度	mg/L	11.3	0.046	0.3	0.0006	0.000012	0.0022
本项目排放流量 Q_p	m^3/s	0.0014					
水域纳污能力 M	g/s	154.81	10.97	-0.043	0.51	0.051	0.56
实际排污量	g/s	0.01469	0.00006	0.00014	0.0000008	1.56×10^{-8}	0.0000029

由计算成果可见，滑板溪枯水期现状COD、氨氮、铅、镉、砷的纳污能力均大于其排放的污染物，铋水域纳污能力为-0.043g/s。

2、对纳污水体水质的影响分析

(1) 废水排放量

本项目建成后正常工况下及停工检修工况下井下涌水及生产废水经废水处理站处理后经排放口排放至滑板溪，废水排放量为120m³/d，5m³/h。

(2) 预测因子

根据水域纳污能力计算结果可知，滑板溪枯水期现状COD、氨氮、铅、镉、砷的纳污能力均远大于本项目COD、氨氮、铅、镉、砷排放量，本项目井下涌水排放不会导致接纳水体滑板溪中COD、氨氮、铅、镉、砷出现明显变化，不会改变当前滑板溪水质现状。但滑板溪铋的水域纳污能力为-0.043g/s，目前矿山井下涌水未经处理直接排入滑板溪，井下涌水铋实测浓度为0.282mg/L。根据项目排污特征及纳污水体滑板溪水环境质量现状，本评价选取主要污染因子铋作为预测因子。

(3) 预测范围

本次地表水的预测范围为排污口入滑板溪上游500m至下游烟溪支流入烟溪河口，总计8100m的滑板溪范围。

(4) 预测时段

枯水期。

(5)预测情景

矿山井下涌水排放对滑板溪水质的改变情况。

(6)水文参数

滑板溪枯水期水文资料见表7.2-4，预测因子中铋为持久性污染物，k值为0，完全混合后不会进行衰减。

表 7.2-4 滑板溪水文和预测参数

水体	参数水期	平均流速(m/s)	平均水深(m)	河宽(m)	平均流量(m ³ /s)	平均水力坡度	污染物降解系数(1/d)		污染物横向扩散系数(m ² /s)
							COD	NH ₃ -N	
滑板溪	平水期	0.2	0.2	1.5	0.06	0.4‰	0.25	0.20	0.121
滑板溪	枯水期	0.1	0.1	1	0.01	0.4‰	0.25	0.20	0.121

(7)预测模式

矿山井下涌水经污水处理站处理后经专管通过排污口排入滑板溪。根据现场勘查，本项目位于滑板溪，滑板溪地形复杂，滑板溪至烟溪汇入支流较多，水力联系复杂，纵向一维模型已不适用于本项目预测，因此本项目采用多点实测，利用实测数据在进行数据拟合，根据本项目实际情况，采用最小二乘法即Y=a+bX对数据进行拟合；最小二乘法其实又叫最小平方法，是一种数据拟合的优化技术。实质上是利用最小误差的平方寻求数据的最佳匹配函数，利用最小二乘法可以便捷的求得未知的数据，起到预测的作用，并且是的这些预测的数据与实际数据之间的误差平方和达到最小。

预测模型公式如下：y=ax+b。

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i y_i - \bar{x}\bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - \bar{x}^2)}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\text{其中 } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

为了解滑板溪铋浓度变化规律，建设方委托湖南中额环保科技有限公司于2022年02月15日-17日对滑板溪及下游烟溪支流进行了铋环境质量现状进行了现状监测，监测布点图见图7.2-1，监测结果见下表7.2-5。

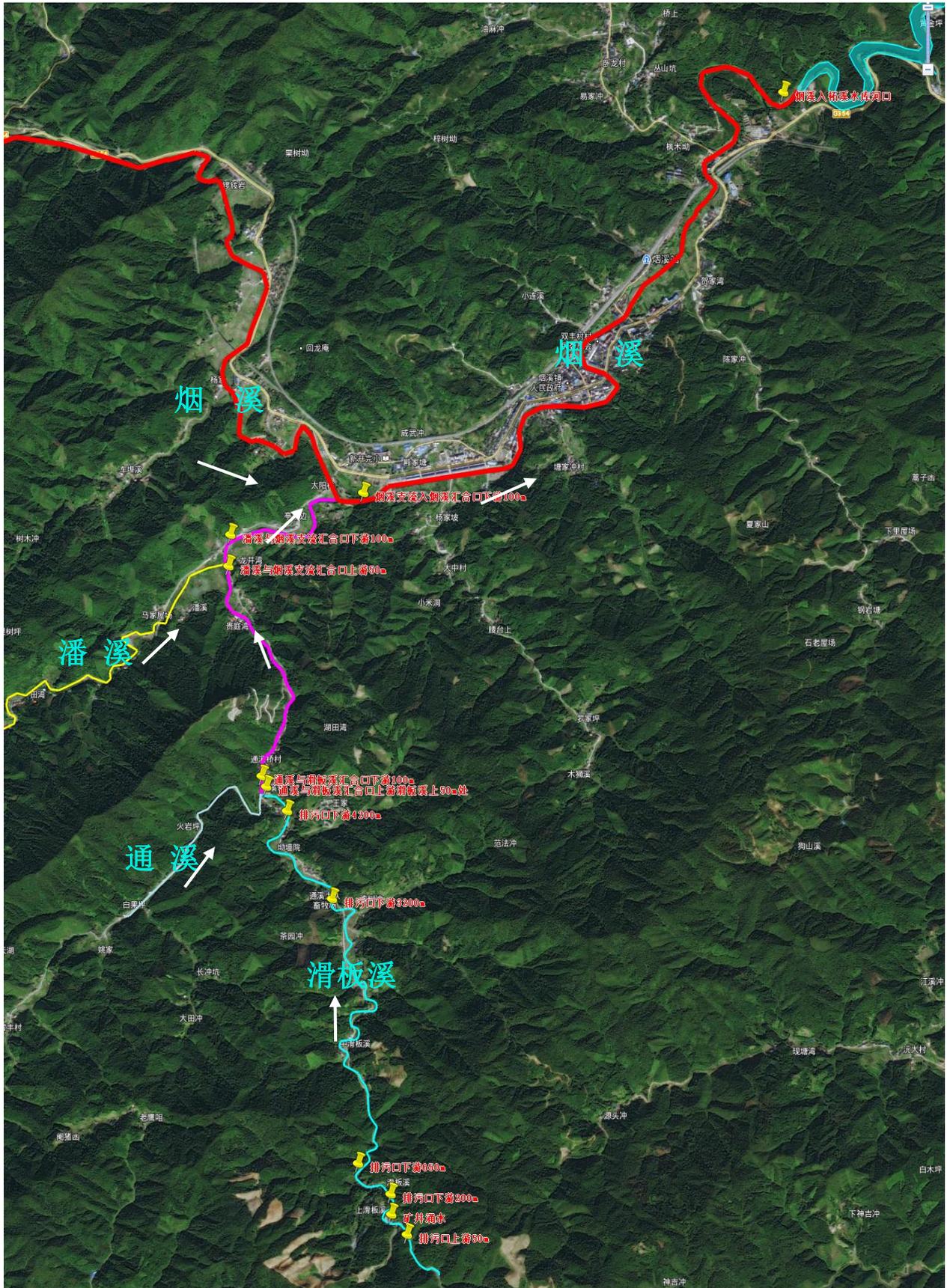


图 7.2-1 滑板溪及烟溪支流锑水质监测点位图

表 7.2-5 滑板溪及下游烟溪铋浓度现状监测结果

监测断面	采样点位	相对排污口位置	检测项目	单位	检测结果			标准限值
					2.15	2.16	2.17	
W1	矿井涌水	0	铋	mg/L	0.282	0.280	0.284	0.005
S1	排污口上游50m	上游 50m	流量	m ³ /s	0.01	0.01	0.01	/
			铋	mg/L	0.1355	0.1378	0.1371	0.005
S2	排污口下游 200m (位于滑板溪)	下游 200m	铋	mg/L	0.1511	0.1523	0.1501	0.005
S3	排污口下游 650m (位于滑板溪)	下游 650m		mg/L	0.1321	0.1334	0.1301	0.005
S4	排污口下游 3200m (位于滑板溪)	下游 3200m		mg/L	0.0541	0.0465	0.0511	0.005
S5	排污口下游 4200m (位于滑板溪)	下游 4200m		mg/L	0.0321	0.0330	0.0312	0.005
S6	通溪与滑板溪汇 合口上游 50m (位 于滑板溪上)	下游 4500m		mg/L	0.0301	0.0320	0.0282	0.005
S7	通溪与滑板溪汇 合口下游 100m	下游 4650m		mg/L	0.0150	0.0152	0.0149	0.005
S8	潘溪与烟溪支流 汇合口上游 50m (位于烟溪支流 上)	下游 6250m		mg/L	0.0101	0.0101	0.0101	0.005
S9	潘溪与烟溪支流 汇合口下游游 100m	下游 6400m		mg/L	0.0041	0.0040	0.0039	0.005
S10	烟溪支流入烟溪 汇合口下游 100m	下游 7700m		mg/L	0.0032	0.0029	0.0029	0.005
S11	烟溪入柘溪水库 河口	下游 15800m		mg/L	0.0023	0.0022	0.0021	0.005

设排污口设为 0 点坐标，由上表可以得到数据散点图，详见下图 7.2-2：

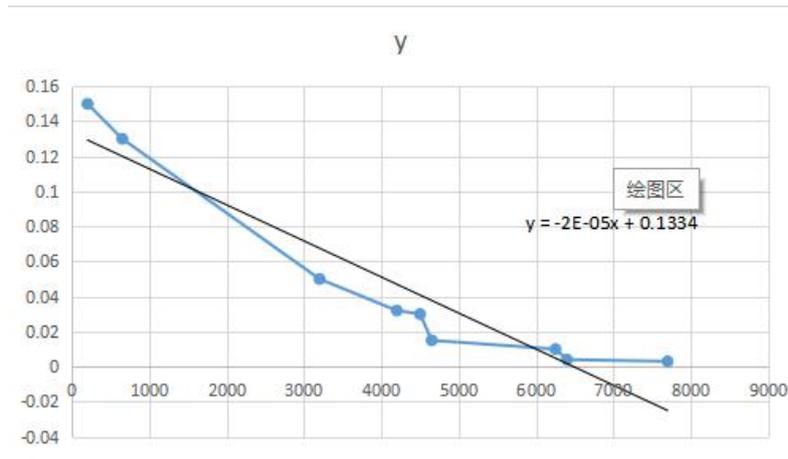


图 7.2-2 铋因子监测数据散点图

根据项目情况， y 为监测断面铋浓度值，设监测断面 S1 为 x 的零点坐标， x 为从 S1 监测断面至下游滑板溪的距离，对上述数据进行曲线拟合，铋浓度取 3 次监测评价价值，则可得到已下经计算可得到滑板溪的 $y=ax+b$ 中的系数 a 、 b 值，其中 $a=-2E-05$ ； $b=0.1334$ 。

得到线性公式 $y=-2E-05x+0.1334$ ；

上述公式中 a 值为固定值，不会随着 S2 断面浓度变化而变化， b 值相当于排污口污染物混合后的浓度值，故随着排污口水量和浓度的变化而变化。其变化趋势为矿井涌水与溪水混合后浓度呈线性关系，其线关系变化为：

$$b_1 = b * (S2' / S2) ,$$

其中： $S2$ 为 S2 断面现状监测值，即 $S2=0.1511$ ，

$S2'$ 为排污口排放情况变化后的下游浓度计算值。计算公式如下：

$$S2' = (Q1S1 + QwW1) / (Q1 + W1) ;$$

式中： $Q1$ ——为滑板溪现状 S1 断面流量， $0.01m^3/s$ ；

Qw ——矿井涌水排放量， m^3/s ；

$S1$ ——为滑板溪 S1 断面现状铋浓度，取 $0.1354mg/L$ ；

$W1$ ——为矿井涌水铋排放浓度， mg/L ；

①完全混合距离计算

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境（HJ2.3-2018）》附录 E 中推荐的全混合段长度计算公式：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：Lm——混合段长度，m；

B——水面宽度，2m；

a——排放口到岸边的距离，0m；

u——断面流速，0.1m/s；

Ey——污染物横向扩散系数，m²/s，经验公式计算得 0.231，如下：

$$E_y = 0.6(1 \pm 0.5)hu^*$$

式中：h——平均水深，滑板溪平均水深约0.1m；

u*——摩阻流速，经计算得 0.77m/s；

g——重力加速度，9.81m/s²；

i——河流及评价河段纵比降m/m，取0.002。

经计算 L 为 0.77m，即污水排入滑板溪排污口下游 0.77m 后，即完全混合。

根据现场勘查，目前矿井涌水至下游 200m 处，无其他取水口及排水口，也没有其他支流及明显水流流入，S1 断面监测结果即为目前矿井涌水汇合滑板溪完全混合后浓度。

即 S2 断面监测数据可以看作是完全混合后的监测点。

②矿井涌水量推算

因矿涌水流量无法测量，故用以下公式推算： $C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$

推导得出： $Q_p = (C_h - C) Q_h / (C - C_p)$

式中：C——混合后污染物浓度，mg/L；

C_p——排放污水中的污染物浓度，mg/L；

Q_p——废水排放量，m³/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m³/s。

根据湖南中额环保科技有限公司于 2022 年 02 月 15 日-17 日对滑板溪及下游烟溪进行了锑环境质量现状进行了现状监测结果表 7.2-5 中数据得到以下计算参数，详情见下表 7.2-6：

表 7.2-6 现状矿井涌水排放量计算参数表

参数	监测点位	监测因子	单位	检测结果			三日平均值
				2.15	2.16	2.17	
C_p	矿井涌水	铋	mg/L	0.282	0.280	0.284	0.282
Q_h	排污口上游50m	流量	m^3/s	0.01	0.01	0.01	0.01
C_h		铋	mg/L	0.1355	0.1378	0.1371	0.1368
C	排污口下游 200m	铋	mg/L	0.1511	0.1523	0.1501	0.1512

取表7.2-6中各参数三日平均值代入公式：

$$Q_p = (C_h - C)Q_h / (C - C_p)$$

$$\text{即 } Q_p = (0.1368 - 0.1512) \times 0.01 / (0.1512 - 0.282)$$

$$Q_p \approx 0.0011 \text{ (m}^3/\text{s)},$$

$$\text{矿井涌水日排放量} = Q_p \times 24 \times 3600$$

经计算，目前矿井涌水排放量为95m³/d。

③现状滑板溪铋达标所需距离计算

矿井涌水现状铋浓度为0.282mg/L，根据 $b_i = b \times (S_2' / S_2)$ 。

当前项目未开采，矿井涌水排放量及排放浓度不变，则 $S_2' = S_2$ ，因此滑板溪 S2 断面下游铋浓度 y 变化值基本符合数据拟合公式 $y = -2E-05x + 0.1334$ ，当 $y = 0.005$ 时，经计算 $x = 6670$ ，即排污口下游 6670m 处，铋浓度可达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中集中式饮用水源地铋浓限值。

④达标距离预测

根据工程分析，本项目建设完工后，矿井涌水排放量为 120m³/d，根据《锡、铋、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，铋排放限值为 0.3mg/L。

当项目完工后，铋排放浓度执行0.3mg/L时，将数值代入公式：

$$y_i = -2E-05x + 0.1334 \text{ (S}_2' / \text{S}_2),$$

其中 $S_2 = 0.1512$ 。

$$S_2' = (Q_1 \times S_1 + Q_w \times W_1) / (Q_1 + W_1);$$

式中： Q_1 ——为滑板溪现状S1断面流量，0.01m³/s；

Q_w ——矿井涌水排放量，取0.0014m³/s；

S_1 ——为滑板溪S1断面现状铋浓度，取0.1354mg/L；

W1——为矿井涌水铋排放浓度，取0.3mg/L；

经计算，当项目建成后，矿井涌水排放量为 120m³/d，0.3mg/L 时，S2'=0.1556。

因此当 y_i=0.005 时，将 y_i 和 S2 变带入公式 $y_i = -2E-05x + 0.1334 (S2'/S2)$ 中即可计算处 x，经计算 x=6864，即铋浓度达标点为排污口下游 6864m 处，铋浓度可达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中集中式饮用水源地铋浓限值 0.005mg/L。

当铋排放浓度执行 0.2mg/L 时，计算过程同上，经计算，当 y_i=0.005 时，x=6323，即铋浓度达标区域为排污口下游 6323m 处，铋浓度可达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中集中式饮用水源地铋浓限值 0.005mg/L。

当铋排放浓度执行 0.1mg/L 时，计算过程同上，经计算，当 y_i=0.005 时，x=5781，即铋浓度达标区域为排污下游 5781m 处，铋浓度可达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中集中式饮用水源地铋浓限值 0.005mg/L。

项目建成后，矿井涌水不同排放浓度铋达标点位汇总见下表7.2-7：

表 7.2-7 矿井涌水不同情况下铋达标点位

排放情况	排放量 (m ³ /d)	排放浓度 (mg/L)	距排污口距离 (m)	具体位置
现状	95	0.282	6670	位于排污口下游，潘溪与烟溪支流汇合口下游370m处，烟溪支流入烟溪汇合口上游930m处；
开采后	120	0.3	6864	位于排污口下游，潘溪与烟溪支流汇合口下游564m处，烟溪支流入烟溪汇合口上游736m处；
	120	0.2	6323	位于排污口下游，潘溪与烟溪支流汇合口下游23m处，烟溪支流入烟溪汇合口上游1277m处；
	120	0.15	6052	位于排污口下游，潘溪与烟溪支流汇合口上游248m处，通溪与滑板溪汇合口下游1502m处；

项目建成后，矿井涌水不同排放浓度铋达标点位示意图见下图 7.2-3：



图 7.2-3 矿井涌水不同排放浓度情况下铋达标点

综上所述，当项目建设完成后，矿井涌水铋排放浓度执行 0.3mg/L ，对比现有铋超标区域范围，会增加现有铋浓度超标区域范围，会增大铋影响区域范围；当矿井涌水排放浓度执行 0.2mg/L ，将减小现有铋浓度超标区域范围，相应减小铋影响区域范围，

但减小区域不明显；当矿井涌水排放浓度执行0.15mg/L，将较大程度减小现有铋浓度超标区域范围，相应较大程度减小铋影响区域范围。

此外，本次现状监测及水质模拟均是以2022年2月份的监测数据为依据，该时段为滑板溪的枯水期，平水期和洪水期随着降水量和河流水量的增大，污染情况会有所缓解。

综上所述，当本项目建设完成后，铋排放限值执行0.15mg/L，符合现有实际情况，将有效减少现有铋超标区域范围，减小铋对周边地表水体环境影响。因此，本项目建成后建议铋排放浓度需执行0.15mg/L限值排放。

(8)预测结果分析

根据预测结果，现状滑板溪排污口至下游 6670m 处为本项目接纳水体铋超标区域；随着滑板溪下游水量增加，超标会逐渐减轻，主要影响在排污口至下游 6.67 公里，根据调查，滑板溪下游至烟溪支流入烟溪河口处不作饮用水源，仅有农灌功能，因《农田灌溉水质标准》GB5084-2005 中铋没有限制；通溪饮用水水源保护区区域为通溪（火岩洞）取水口上游 330 米至下游拦水坝之间的河道水域，位于通溪与滑板溪汇合口处通溪上游 500m-850m，位于通溪上，与本项目矿井涌水接纳水体滑板溪无水力联系。因此，滑板溪及烟溪支流水环境功能没有发生改变。

根据《安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目入河排污口设置论证报告》中的相关计算结果可知，本矿山恢复开采后在不同水期对滑板溪水体水质有一定影响，但影响范围有限，不会形成明显的污染带。矿山将建设一套污水处理系统，对井下涌水进行处理，采用碱性絮凝+重金属去除剂的处理工艺，使井下涌水中的重金属离子螯合形成极难溶于水且化学稳定性较好的有机物，重金属去除率达 85%，降低了外排井下涌水中铋的浓度，从而减小了井下涌水对滑板溪及下游烟溪支流的影响。

7.2.1.2 工业广场初期雨水外排对水环境的影响分析

初期雨水主要污染成分为 SS，企业应按照“雨污分流、清污分流”原则，在工业广场周边设置截排水系统，同时在工业广场下游下坡处设初期雨水收集池，有效容积为 10m³。初期雨水经截排水沟自流排入初期雨水池沉淀处理备用于晴旱天气工业广场及废石堆场洒水降尘，不外排，对水环境影响较小。

7.2.1.3 生活污水外排对水环境的影响分析

项目营运期生活用水量约 4.2m³/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，污水排放量 3m³/d。食堂残渣可用于喂养猪、狗，粪便经化粪池处理，最终生活污水经 QZY—S—100 一体化污水处理设施处理后，全部可作为矿区绿化。因而对环境的影响也很小。

综上所述，矿山正常开采时废水排放对水环境的影响很小。

7.2.1.4 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 7.2-2、废水直接排放口基本情况详见表 7.2-3、废水污染物排放执行标准详见表 7.2-4、废水污染物排放信息详见表 7.2-5。

表 7.2-2 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、COD _{Cr} 、重金属等	滑板溪	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	1	矿山废水处理站	井下水仓+废水处理设施	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	工业广场初期雨水	SS	不外排	/	2	初期雨水收集池	初期雨水收集池			
3	生活污水	COD、氨氮		连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	3	生活污水处理设施	一体化生活污水处理设施			

表 7.2-3 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	受纳自然水体体息		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度53分26秒	28度4分34秒	4.2	滑板溪	直接排放，流量稳定	/	滑板溪	III类	110度53分26秒	28度4分34秒	

表7.2-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	COD	《《锡、铋、汞工业污染物排放标准》 (GB30770-2014)	60
		氨氮		8
		Sb		0.3
		As		0.1

表7.2-5 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)	新增日排放量/ (t/d)	全厂日排放量/ (t/d)	新增年排放量/ (t/a)	全厂年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD	4.52		0.00052		0.190
		氨氮	0.345		0.000003		0.0014
		Sb	0.0432		0.000004		0.0017
		As	0.022		0.0000002		0.00009
全厂排放口合计		COD					0.190
		氨氮					0.0014
		Sb					0.0017
		As					0.00009

7.2.2 地下水环境影响分析

以下内容摘自湖南中轮建设工程有限公司2018年11月编写的《湖南省安化县滑板溪锑矿矿山地质环境综合防治方案》。

(1) 对地下水资源枯竭影响

① 对含水层疏干影响

本矿山开采条件下，降落漏斗影响半径约 2738m。实际情况是，未来矿坑排水水平低于当地侵蚀基准面约 180m，矿区位于地下水的补给、迳流区，矿坑排水疏干影响的范围：垂直岩层面方向以开采矿脉顶底板隔水层为边界，疏干的含水层为早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙水含水层；沿垂直方向疏干采空区内矿床最低开采标高 150m 以上早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙含水层及降落漏斗范围内的部分含水层；在降落漏斗范围内无重要含水层分布，矿区内的所谓含水层实际上是矿坑开采必须疏干的弱裂隙水含水层，无供水意义，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复，故预测评估未来开采对含水层疏干影响较轻。

② 对地下水位超常下降影响

据《开发利用方案》，本矿未来最低矿坑排水水平低于当地侵蚀基准面约 180m，矿山开采造成地下水位降低约 250m，为大降深疏干排水，矿床开采使早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙水含水层在降落漏斗范围内被疏干，因矿区位于地下水的补给、迳流区，矿坑排水疏干影响的范围受含水层导水性及富水性和隔水边界的影响，地下水位的超常降低仅局限于早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙含水层和降落漏斗范围内，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复，故预测评估未来开采对地下水位超常降低影响较轻。

③ 对井泉疏干影响

评估区位于地下水补给、迳流区，区内无泉水出露，民用水井分布于残坡积层中，主要接受大气降水补给，未来开采疏干影响的含水层与现状一致，其导水性差、富水性弱，虽然水位降低且标高低于当地侵蚀基准面约 180m，但对井泉影响较小。

因此，预测评估矿坑排水对井泉干枯的影响较轻。

综上所述，预测评估未来矿坑排水对地下水资源枯竭影响较轻。

(2) 对区域地下水均衡影响

矿坑排水疏干的早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙含水层是矿床直接充水含水层，矿坑排水不会对含矿含水层以外含水层产生较大影响；矿区疏干的主要含水层实际上是矿坑开采必须疏干的早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙含水层，无供水意义，且矿区整体位于地下水补给、迳流区，因此矿山开采造成的地下水负均衡仅局限于矿区周边小范围内，闭坑后大气降水自然补给即可得到恢复。

因此，预测评估未来矿坑排水对区域地下水均衡破坏影响较轻。

(3) 对地表水漏失影响

区内除季节性溪沟外，无其它地表水体分布。季节性溪沟接受地表水和矿坑排水补给，无漏水现象，现状调查不存在漏失问题。未来开采疏干含水层与现含水层一致，其透水性差，对第四系松散层影响较小，因此，预测评估矿山开采造成溪沟漏失的影响较轻。

综上所述，预测评估未来矿山开采对水资源影响较轻。

(4) 对地下水环境影响

本矿矿坑充水含水层主要为早奥陶世桥亭子组板岩、砂质板岩裂隙水含水层，未来矿山进行深部开采，地表水与矿坑充水含水层无水力联系，故预测评估未来矿业活动对地下水环境影响较轻。

(5) 对周边村民饮用地下水的影响

综上所述，本工程地下开采对含水层疏干影响仅局限在矿区内，对矿区周边井泉水的水质、水量影响很小，对饮用地下水的村民影响也很小。

7.3 营运期空气环境影响分析

7.3.1 气象调查资料

(1) 气象资料来源

本评价收集了安化县气象站近 20 年的常规气象资料。安化县气象站位于安化县东坪镇资江路 286 号，地理坐标为北纬 28°23′，东经 111°13′，观测点海拔高度为 128.3m，风速感应器距地面高度为 10.5m。

(2) 地面常规气象资料

安化地处东亚季风区，属亚热带季风湿润气候。具有气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中，春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长的特点。常年平均气温 16.3℃，

历年极端气候最高气温 41.5℃，历年极端最低气温-11.3℃，1 月份最冷，7 月份最热。年平均无霜期约 275 天、年日照时数约 1300 小时，年平均降水量 1700 毫米左右，雨水 60%集中在 4~7 月。年平均风速为 1.2m/s，历年最大风速为 21.5m/s，年主导风向为 N，频率为 16%，夏季主导风向为 N，频率为 22%。具体见表 7.2-1。

(3) 地面风速

通过对安化县气象站近 20 年的气象观测资料进行整理分析，安化县 7~12 月份平均风速最大，其他月份平均风速均小于 1.0m/s，多年平均风速为 1.2m/s，属小风地区。

(4) 地面风向

通过对安化县气象站近 20 年的气象观测资料进行整理分析，安化县全年主导风向为 N，风频为 16%；次主导风向为 ENE 和 ESE，风频为 7%；夏季盛行 N 风，风频为 22%，冬季盛行 N 风，风频为 31%；全年静风频率为 39%。

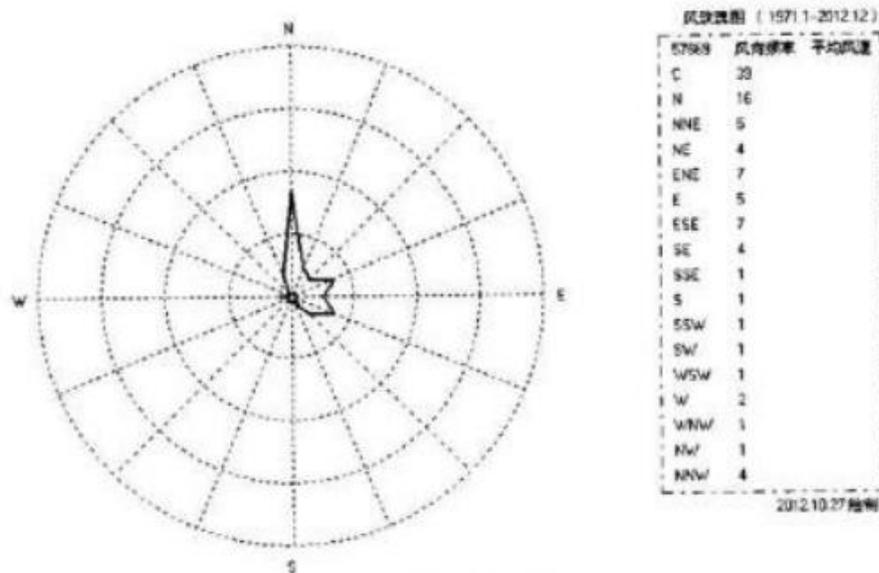


图 7.3-1 安化县全年风向玫瑰图

7.3.2 大气环境影响预测与评价

1、污染源调查

本工程的大气污染源主要为井下通风废气、工业广场废石堆场无组织扬尘。

(1) 面源调查清单

采矿通风废气主要成分为坑道内凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘，通过风井口排放，属于矩形面源。废石场干燥大风天气易产生扬尘，同属

于矩形面源。项目大气污染源点源参数调查清单见表 7.3-1。

表 7.3-1 面源参数调查清单

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物	排放速率(kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)		
风井	110.885843756	28.079049634	376.15	19.85	10.12	10	TSP	0.08
废石堆场	110.883250060	28.079146193	392.80	20m	10m	3	TSP	0.0044

2、估算模式参数

估算模型参数详见表 7.3-2。

表 7.3-2 估算模式参数

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		41.5
最低环境温度/°C		-11.3
土地类型		落叶林
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

3、估算结果

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，采用推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对污染物的最大地面占标率 P_i (第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 进行计算。计算结果如下：

表 7.3-3 估算模式计算结果统计

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	下风向最大质量浓度 $C_{\text{max}}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	下风向最大质量浓度占标率 $P_{\text{max}}(\%)$
风井	TSP	900.0	67.7130	7.5237
废石堆场	TSP	900.0	33.5150	3.7239

表 7.3-4 大气环境影响预测结果表

下风向距离 m	风井		废石场	
	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)
50.0	36.8520	4.0947	28.1810	3.1312
100.0	24.7240	2.7471	18.1160	2.0129
200.0	16.7660	1.8629	9.3873	1.0430
300.0	12.8400	1.4267	5.9129	0.6570

400.0	10.9050	1.2117	4.1737	0.4637
500.0	9.3983	1.0443	3.1553	0.3506
600.0	8.2164	0.9129	2.5107	0.2790
700.0	7.4502	0.8278	2.0576	0.2286
800.0	6.7938	0.7549	1.7294	0.1922
900.0	6.2498	0.6944	1.4823	0.1647
1000.0	5.7997	0.6444	1.2906	0.1434
1200.0	5.0758	0.5640	1.0144	0.1127
1400.0	4.4913	0.4990	0.8267	0.0919
1600.0	4.0103	0.4456	0.6921	0.0769
1800.0	3.6098	0.4011	0.5914	0.0657
2000.0	3.2726	0.3636	0.5137	0.0571
2500.0	2.6295	0.2922	0.3809	0.0423
3000.0	2.1773	0.2419	0.2769	0.0247
下风向最大浓度	79.8630	8.8737	33.5150	3.7239
下风向最大浓度 出现距离	11.0	11.0	29.0	29.0
D10%最远距离	/	/	/	/

根据估算模式预测结果，本项目排放污染物下风向最大质量浓度占标率 P_{max} 值为 8.8737%，下风向最大质量浓度 C_{max} 为 $79.8630\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，无需进一步预测评价。

7.3.3 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.1.2 内容：二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本项目不涉及有组织排放，无组织排放核算表详见表 7.3-5。

表 7.3-5 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	污染源1#	井下废气	TSP	洒水抑尘	GB16297-1996	120	0.576
2	污染源2#	废石场		洒水抑尘			0.038
无组织排放总计							
无组织排放总计					TSP		0.614t/a

7.3.4 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，大气防护距离为 0。因此项目无需设置大气环境防护距离。

7.3.5 大气环境影响评价结论

本项目位于达标区域，根据预测，本项目污染源排放污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，叠加现状浓度后，主要污染物的浓度仍能符合环境质量标准，因此，本项目大气环境影响可以接受。

7.4 营运期固体废物环境影响分析

项目固体废物为主要包括开采废石、维修废机油及少量的职工生活垃圾。

1、一般固废环境影响分析

矿山一般固废主要为采矿废石。矿山复采后采矿废石主要为矿体围岩、夹石，通过废石毒性浸出实验的结果可知，采矿废石属第 I 类一般工业固体废物，但水浸结果中铋的浓度较高，超过了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值 0.005mg/L，因此应尽可能避免废石与雨水直接接触，复采后的采矿废石优先用于回填井下采空区，出坑废石将集中堆存于主井口北面的废石场内，环评要求建设方对该废石堆存场进行规范化建设，地面均硬化处理、四周设置围挡、设置截排水沟、加盖雨棚，废石尽可能只在废石场内临时堆存，定期外售用作建材辅料。

矿界外东南面约 300m 处的杉木坑废石场为区域历史遗留老废石场，占地面积约 20000m²，平均堆高 10m，废石堆存量约为 20 万 m³。该废石场的治理由安化县滑板溪矿业有限责任公司负责承担，根据实地踏勘发现，杉木坑废石场内的植被恢复情况较好，宜采取就地生态修复为主的修复方式，对污染源采取遮盖、阻隔污染传播路径等方式减轻其环境影响，具体治理方案由安化县滑板溪矿业有限责任公司出聘请有资质单位根据实地情况进行编制实施。

2、危险废物环境影响分析

项目涉及的危废主要为废机油和废矿灯，产生量小，通过按要求设立专门的危废暂存间暂存，并与有危废处置资质的单位签订协议，定期交由有资质单位处置后，对周边环境影响小。

3、生活垃圾

生活垃圾主要是职工日常生活中抛弃的各类废弃物，如废塑料、废包装纸等。生活垃圾分类收集，可回收部分集中收集送当地废品回收站，其他不可回收部分收集后有村镇垃圾收集系统收集后，定期送至镇生活垃圾中转站，由环卫部门统一处置，不外排，对矿区及周边环境影响小。

综上所述，本项目固废可实现资源化、减量化、无害化处置，对周边环境无明显影响。

7.5 营运期声环境影响分析

1、噪声排放源强

工程噪声污染源主要来自凿岩、爆破、采矿机械设备运行等井下开采设备，以及空压机、通风口等地面声源。主要声源及噪声产排情况详见表 7.5-1。

表 7.5-1 营运期噪声排放情况表

噪声声源		污染源特征	位置	噪声级 dB(A)	治理措施	采取措施后声压值 (dB(A))
井下作业噪声 (N1)	爆破	间断	井下	100~110	微差爆破，地面隔声	≤55
	凿岩机	间断	井下	85~95	地面隔声	≤55
	材料车	间断	井下	80~85	地面隔声	≤75
	水泵	间断	泵房	75~80	设橡胶垫或弹簧振器，水泵进出口采用软橡胶连接	≤70
空压机 (N2)		连续	空压机房	90~100	机房隔音	≤70
回风井通风 (N3)		连续	风井口	90~95	风井口采用混凝土结构	≤75

2、噪声预测

本项目采用地下开采方式，爆破噪声是瞬时噪声源，在井下的其他高噪声设备，经地面隔声，到达地面以上噪声值基本降低到 55 dB(A)以下，对地面上的声环境影响较小。因此，本次预测主要针对地面设备噪声进行。

(1) 预测评价标准

矿区位于声环境质量标准 2 类区，噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

(2) 预测模式

采用点声源距离衰减模式预测该项目设备噪声对声环境的影响。

噪声衰减公式：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L(r)$ ：噪声源距离为 r 处等效 A 声级值，dB(A)；

$L(r_0)$ ：距噪声源距离为 r_0 处等效 A 声级值，dB(A)；

ΔL ：噪声衰减量（包括遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量），dB(A)；

r ——关心点距噪声源距离，m；

r_0 ——距噪声源距离，m。

多源噪声叠加公式：

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=0}^N 10^{0.1L_i} \right) - \Delta L$$

式中： L_i ：第 i 个声源的声压级，dB(A)；

ΔL ：噪声衰减量（包括遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量），dB(A)；

N ：声源数量。

(3) 预测结果与分析

在不考虑周围没有任何外物阻挡的情况下，项目各高噪声设备经不同距离衰减的预测结果详见表 7.5-2。

表 7.5-2 矿山主要设备噪声随距离衰减预测结果表（单位：dB(A)）

噪声源	距声源的衰减距离						
	0	10m	20m	50m	100m	150m	200m
风井口噪声	75	44.02	38.00	30.04	24.02	20.50	18.00
空压机	70	39.02	33.00	25.04	19.02	15.50	13.00

根据预测结果，在未考虑设备隔声、消声、减振时，地面主要噪声源风井口噪声和空压机噪声在 200m 范围内均可做到昼夜间噪声达标排放。

本矿山距离风井口最近敏感点为风井口东北面约 20m 的通溪村八组居民点，根据风井口噪声衰减 20m 后的噪声强度 38.00dB，叠加昼间背景值 51.04dB 后的噪声强度为 51.59dB，叠加夜间背景值 43.5dB 后的噪声强度为 44.58dB，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的限值，说明风井口噪声对居民点影响较小。

矿山空压机设置在主井口，最近的敏感点主井口北面约 150m 的散户居民点，根据空压机噪声衰减 150m 后的噪声强度 15.50dB，叠加昼间背景值 49.9dB 后的噪声强度为 49.90dB，叠加夜间背景值 42.9dB 后的噪声强度为 42.91dB，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的限值，说明空压机噪声对居民点影响较小。

7.6 土壤环境影响分析

1、土壤环境影响类型及影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于污染影响型建设项目，结合导则附录 B 中 B.1 进行识别，详见表 7.6-1。

表 7.6-1 项目土壤环境影响类型及影响途径表

时期	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	√	√	√					√

2、土壤环境影响源及影响因子识别

根据导则附录 B 中 B.2 进行识别，详见表 7.6-2。

表 7.6-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
工业广场	生产活动	大气沉降	铋	铋	连续
废水处理设施	沉淀池、集水池	垂直入渗	铋、砷、锌、铅	铋、砷	事故、连续

3、土壤环境影响分析

本次改造后项目矿石及废石均采用堆存库临时堆存，可做到防风、防雨；工业广场增设初期雨水收集池，收集降雨时前 15min 受污染的初期雨水，可有效避免降雨天气，雨水冲刷工业广场及废石堆、矿石堆形成的地表漫流对土壤环境的影响。因此，本项目对土壤的影响形式主要表现为大气沉降及废水入渗影响。

矿山开采过程中所产生的废气主要为井下通风废气（主要污染成份为 TSP 和 NO_x）及工业广场无组织粉尘（TSP），本项目为铋矿山开采，粉尘中会含有少量重金属，通过大气沉降的途径进入土壤中，使土壤中的重金属含量升高。根据大气环境影响估算模式计算结果，风井中颗粒物最大落地浓度占标率为 7.5237%，工业广场无组织扬尘下风向最大浓度占标率为 3.7239%，最大落地浓度均未超过《环境空气质量标准》中二级标准限值，颗粒物大气沉降对土壤环境影响较轻。

项目废水处理站主要处理井下涌水，根据正常开采期间的涌水水质监测结果，涌水中重金属含量较低，沉淀池、废水处理站构筑物底、侧面均采用防渗、防腐处理，正常情况下废水站废水不会渗漏对土壤产生影响。企业应定期检查场地防渗层的完整性，一旦发现破裂立即修补，杜绝事故排放废水入渗引起土壤污染。

机修产生的废机油等危险废物若不妥善处理，油污渗入土壤中，将会对土壤带来污染，因此废机油等危险废物应妥善收集暂存于危废间，并做好“三防”措施，定期交由有

资质单位处置后，对周边土壤无明显影响。

矿山在开采过程中，表土剥离、地表扰动以及产品堆存等，对土壤结构和肥力将产生不利影响，造成土壤肥力的下降；矿山开采后若不及时进行生态恢复，容易引起土地沙化。本矿山采用地下开采方式，地表扰动面积较小，影响相对较小，矿山植被覆盖率高，植物生长情况较好。

7.7 生态环境影响分析与评价

7.7.1 对土地资源的影响分析

本项目地面生产设施大多利用现有工程，基本不新增占地。矿山现状占地为 0.7hm²（详见表 6.7-1），占地类型主要为工矿用地和少量林地。项目将逐步清理现有露天堆存废石，合理设置废石临时堆库，并对原有露天废石场进行生态恢复，以节约土地资源，减轻占地影响。

7.7.2 矿山开采对周边农田的影响分析

根据矿业权查询结果，矿区范围内有 6.5 公顷的基本农田分布，大多为旱地，主要分布在矿区西北部。根据中国冶金地质总局湖南地质勘查院编制的《湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿地下开采对基本农田影响论证报告》及安化县国土资源局出具的《关于湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿地下开采对基本农田影响论证报告的审查意见》（详见附件 8）：

1、采矿权内有 4 个基本农田区块，其中 S1、S3、S4 距离采空区大于 100m 以上，矿山开采对基本农田没有影响；S2 区块位于老采空区附近，老采空区地面标高 +390m~+455m，矿体底板标高 +150m~+300m，未来采空区顶板厚度均大于 138m，远远高于矿体留设（岩）矿柱 45.26m，均大于空区顶板的安全厚度，采空区顶板岩层处于整体稳定状态。矿井现有采空区不会造成基本农田地面沉陷开裂。

2、矿井现有采空区不会造成基本农田地表水漏失。

3、现有废石堆未占用、污染基本农田。未来开采活动严格遵守矿山地质综合防治方案要求，不会占用、污染基本农田。废石堆的排水不会占用、污染基本农田。

4、矿山开采没有造成基本农田地面沉陷开裂，地表水漏失。

综述，认为湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿地下开采活动对矿业

权范围内的基本农田无影响。

7.7.3 对景观的影响分析

1、对景观的完整性影响分析

生态系统的完整性不仅表现在群落结构和功能的完整性，还表现在斑块之间的连通性。本项目位于安化县烟溪镇，生态系统的连通性主要体现在以下几个方面：

(1) 生态系统由于地处山区，开发较少，自身的连通性较好。在系统中，各种植物之间间距不大，没有出现较大的裂痕，有利于物种间的接触和优势互补，不会出现很大的落差，物种间也不会产生较大差异。这对整个生态系统向良性发展是有利的。

(2) 由于本矿山历史开采活动及工业场地设施的建设，土方开挖在一定程度上破坏了土壤和植被，生态系统间的联系被剪断，连通性较原来变差。本次工程地面工业广场及生产设施基本依托现有工程，对生态系统连通性的影响小。此外，环评要求建设单位尽快对废弃井巷、井口进行生态恢复，对遗留废石对进行清理并恢复，评价区生态系统将得到一定程度的修复，连通性也会得到较好的改善。

总体而言，本项目开发建设较集中，并充分利用现有的设施设备，不新增占地，有利于最大限度地减少项目建设对于生态系统完整性的不利影响。同时由于本地生态系统中各个群落团块状分布，斑块镶嵌结构明显；而项目所在地土地开发相对较少，各斑块间连通性较好。因此，在开发过程中采取生态保护措施后，对项目所在地生态系统连通性影响较小。

2、景观生态学影响分析

矿山开采前，由于生态系统处于良性循环中，整体的景观状况较好。动植物物种较多，物种间发展势头良好，有很好的生态价值、经济价值和观赏价值。

本项目矿区面积为 1.176km²，开采方式为地下开采，对景观的完整性影响较小。

7.7.4 对动植物的影响分析

区域现有动植物资源较为单一和匮乏，区域范围内现有植物资源主要为杉、松人工林和灌木野草，动物资源主要为蛇、麻雀、野兔等常见物种，未见珍稀动植物。本项目的建设，虽然破坏这些物种的生存条件，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，且服务期满后通过覆土绿化，植物资源将得到部分恢复，目前存在的常见动物也将重新得到生存空间。

7.8 闭矿期环境影响分析

本项目矿山采用地下开采方式，矿山在衰竭后期至退役期的时段内，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：

(1) 随着资源的枯竭，与矿山开发有关的矿产开采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，如开采产生的扬尘、各种设备的噪声、固体废物等，区域环境质量有所好转。

(2) 矿山退役后，矿山开发场所景观与自然景观不相协调，尤其是工业场地、矿坪等被严重破坏，微观地貌被大幅度改变，应对其覆土种植，恢复植被以减轻对自然景观的影响。

(3) 矿山退役后，工业场地等仍存在较大的水土流失隐患，应落实土地复垦计划，恢复植被以减少水土流失。

矿山退役期主要对工业场地进行土地复垦和生态恢复，随着地表植被的恢复，矿山水土流失得到有效控制，同时矿区自然景观及生态将朝着有利方向发展。

8. 污染防治措施分析

8.1 施工期污染防治措施分析

本项目进场道路、工业场地、矿部等地面生产系统及生活辅助设施均利用现有工程，只增加少量环保工程，主要为工业广场完善截排水沟，废水处理系统进行改造优化，排水管道敷设等，工程量小，为减轻项目施工期不良环境影响，评价提出以下污染防治措施：

1、施工废气污染防治措施

施工期废气主要为施工扬尘，针对本项目施工扬尘，评价提出如下措施：

(1) 避免大风天气作业，施工场地及时洒水抑尘，尤其是风速较大的天气应加大洒水频率。

(2) 施工场地料堆合理布置，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。

(3) 加强施工现场运输车辆管理，建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；限制车速，严禁超高、超载运输；必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

(4) 专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

(5) 必须使用污染物排放符合国家标准施工机械、运输车辆，加强施工机械、车辆的维护保养，使车辆处于良好的工作状态。

经上述抑尘措施后，施工期大气环境影响可控制在可接受范围内，措施可行。

2、施工废水污染防治措施

施工期产生的废水主要是生产废水及施工人员生活废水，施工期水污染防治措施如下：

(1) 充分利用现有沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水，不外排；施工期生活污水依托现有生活污水处理系统。

(2) 施工时应避免在未经硬化的场地冲洗车辆，禁止在施工场地倾倒施工机械废油。

3、施工噪声污染防治措施

施工期采取以下措施降低施工噪声对周围环境的影响：

(1) 严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》。

(2) 按规定限时段施工，禁止夜间施工。

(3) 合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，避开居民休息、学习时间，特别是应避免装载机和平地机夜间作业，高噪声设备应尽量远离居民点，并设置临时隔声屏障等，避免施工噪声扰民。

(4) 尽量采用低噪声设备施工，对机械设备定期保养、严格按规范操作，尽量降低机械设备噪声源强值。

4、施工期固废污染防治措施

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾，施工单位应加强管理，分类进行全面收集、合理处置。其防治措施如下：

(1) 剥离表土单独存放，妥善保管，用于回填，覆土绿化。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾尽量综合利用，不能利用的将建筑垃圾运往指定地点倾倒、堆放，不得随意扔撒或堆放，减少环境污染。

(3) 车辆运输建筑垃圾和废弃物时，必须遮盖，不得沿途撒漏；运输车辆必须在规定的时间内，按指定路线行驶。

(4) 工人生活垃圾集中收集，农村生活垃圾运输车辆运至乡镇垃圾中转站，再委托环卫部门清运处置。

5、施工期生态及土壤污染防治措施

施工期生态影响主要是对地表土层、植被的破坏及水土流失影响。为有效减缓生态影响、防止施工期水土流失，建议采取以下防治措施：

(1) 施工建设时产生的表土，不得随意丢弃，施工完后用于植被恢复。

(2) 施工时应合理利用土地，尽量减少土地占用和植被破坏，充分利用现有设施，减少新增占地。

(3) 控制施工作业时间，尽量避免暴雨季进行土石方开挖工作，同时应尽量缩短施工场地裸露时间，以减少施工期的水土流失。

(4) 剥离表土妥善堆存，开挖土石方及时运到相应区域进行回填，回填后需及时夯实裸露地面。

(5) 同时应加强施工人员环保教育，不得乱砍滥伐，保护自然资源。

8.2 营运期环境保护措施分析

8.2.1 地表水环境保护措施分析

本项目拟设置封闭式废石、矿石临时堆存库，可避免淋溶水产生。生产废水为井下涌水、工业广场初期雨水及少量生活污水。

1、初期雨水污染防治措施

根据工程分析，本项目井下涌水主要污染因子为 COD、SS，并含有一定浓度的 As、Sb 等重金属，初期雨水中主要污染物为 SS。完善工业广场雨水排水系统，实行雨污分流制，工业广场周边设置截排水系统，同时布置初期雨水收集池，收集池容积为 10m³。初期雨水经沉淀后备用于工业广场洒水降尘，不外排，对周边水环境无明显影响。

2、矿井涌水污染防治措施

本矿山拟依托现有的井下涌水沉淀池新建一座废水处理站，对井下涌水进行处理。该废水处理站处理能力为 240m³/d（12m³/h，每天运行 20h），处理工艺为：(1)、先加 200ppm 氢氧化钠溶液调理废水的 pH 至 8.0-9.0，混合反应 15 分钟；(2)、再加 100ppm 的聚合硫酸铁，聚合硫酸铁是一种多羟基、多核结合体的阳离子型无机高分子絮凝剂，具有较强的吸附、絮桥、凝聚沉积功能，混合反应 15 分钟；(3)、再加 25ppm 的三聚硫氰酸三钠盐，三聚硫氰酸三钠盐(TMT-3Na)是一种重要的水处理剂、重金属去除剂，能与多种重金属(汞、铜、铅、镍、铬、锑等)离子螯合构成极难溶于水，且具有较好的化学稳定性的有机物，混合反应 15 分钟；(4)、再加 5ppm 的阴离子聚丙烯酰胺，阴离子聚丙烯酰胺是一中常用的助凝剂，能够使构成的絮体更大，沉积更快，混合 15 分钟；(5)、然后进高效沉淀池沉淀分离，上清液达标排放，污泥进叠螺机压滤后装袋堆存，集中处置（交由有资质单位处理），压滤出水返回原水池。

井下涌水处理工艺流程见图 8.2-1。

废水处理站主要构筑物、设备材料清单见表 8.2-1。

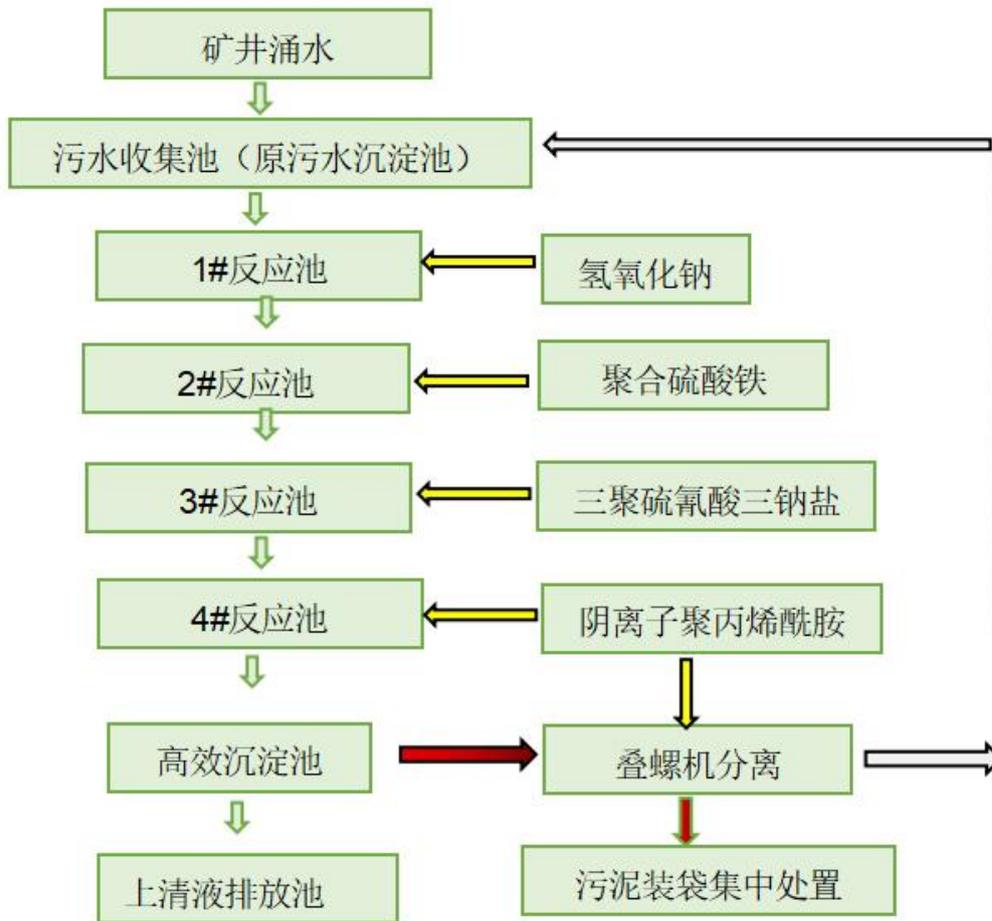


图 8.2-1 井下涌水处理工艺流程图

表 8.2-1 废水处理站主体构筑物、设备材料清单

序号	名称	参数	数量	单位	备注
1	一体化综合池	钢混, 10*4*4.5m	1	座	反应池和高效沉淀池一体
2	综合间	轻钢板房, 6*4*3.5m	1	座	叠螺机压滤间和加药间
3	污水泵	7m; 12m ³ /h, 0.75kw	2	台	一用一备
4	浆式搅拌机	0.75kw	4	台	转速 30r/min
5	加药装置	500IPE 桶	4	套	配加药搅拌机、加药泵
6	污泥泵	13m; 7m ³ /h, 0.75kw	1	台	
7	叠螺机	KTDL131, 2-3m ³ /h	1	台	
8	配电柜	1200*600*350mm	1	个	

由于矿山目前实测井下涌水中锡的浓度为 0.282mg/L, 已达到锡、镉、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, 目前矿井涌水

排放量为 95m³/d，本项目建设完成后正常工况下废水排放量为 120m³/d，正常开采后，势必会增加接纳水体滑板溪中铋浓度；根据《安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目入河排污口设置论证报告》的相关结论，井下涌水中铋的排放浓度为 0.15mg/L 时，排污口至下游 6052m 处为本项目接纳水体铋超标区域，铋浓度可达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中集中式饮用水源地铋浓限值；井下涌水经污水处理站处理后，重金属的去除率可达到 85%，铋浓度将降低至 0.15mg/L 以下，从而进一步减小铋超标区域范围。井下涌水经处理后不会对接纳水体产生明显影响，其处理措施是可行的。

3、生活污水处理措施分析

现有矿山设有旱厕，粪便污水定期清掏作农肥。其余生活污水主要为员工生活洗漱废水及食堂污水，食堂食物残渣经收集后用于当地农户家禽家畜饲料，食堂污水主要为洗菜、洗碗废水。矿区设有生活污水一体化处理装置，生活污水经处理后用于周边林地灌溉，对周边水体水质无明显影响。根据现场勘查，矿区范围及周围林地分布广，并存在一定面积的农田菜地。因此，生活废水收集、消纳措施是可行的。

8.2.2 地下水污染防治措施分析

本项目对地下水污染的主要可能途径为：

- (1) 废水处理构筑物（集水池、沉淀池等）渗漏；
- (2) 危废暂存间渗漏；
- (3) 工业广场雨水淋滤后污染物随渗滤液进入土壤和地下水环境。

针对项目可能对地下水的影响，本评价要求建设单位从污染源头、厂区分区防渗、加强监控和提高环保意识等四个方面进行地下水污染防治。具体地下水环境污染的防范措施如下：

1、源头控制措施

项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常运营过程中应加强控制及处理机修过程中污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

2、分区防渗措施

将矿区工业场地按各功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单

防渗区三类地下水污染防治区域，（详见表 8.2-2）：

表 8.2-2 分区防渗措施内容一览表

分区	内容	防渗要求
重点防渗区	危废暂存间、废水站、沉淀池、初期雨水收集池	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
一般防渗区	矿石、废石堆库	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	工业广场其他区域	一般地面硬化

重点防渗区防渗措施：

①应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须严格按照《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，危险废物暂存间要设置经过防渗、防腐处理的地沟和围堰，环评要求项目采用 HDPE 膜+防渗混凝土进行防渗处理，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}$ 。

②沉淀池、初期雨水收集池、废水处理站构筑物底、侧面均采用防渗、防腐处理。要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ，渗透系数应 $\leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；接缝和施工方部位应密实、结合牢固，不得渗漏；并进行定期检查，确保消除跑、冒、滴、漏现象发生。

一般防渗区防渗措施：采用钢筋混凝土加防渗剂的防渗防腐结构，应确保其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} cm/s$ 。

3、加强监控

（1）定期进行检漏监测及检修。强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的防渗，作好隐蔽工程记录，强化防渗工程的环境管理。设备和管道检修、拆卸时必须采取措施，应收集设备和管道中的残留物质，不得任意排放。

（2）制定地下水污染跟踪监测计划。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的有关规定，项目地下水污染监测计划详见表 8.2-3。

表 8.2-3 地下水监测计划表

监测点	监测层位	监测因子	监测频次
通溪桥村七组居民点井水	岩溶裂隙水	pH、耗氧量、溶解性固体 Pb、Hg、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Sb、 Ni、F	一年一次
通溪桥村八组居民点井水			

4、向工作人员宣传环保措施，树立人们保护地下水的意识。

通过以上措施，可有效防止地下水污染事故，不会对地下水造成明显影响。

8.2.3 大气污染防治措施分析

1、井下通风废气治理措施

矿井井下通风废气主要为采矿生产过程中产生的粉尘，以及爆破产生的含氮氧化物等污染成份气体。

(1) 粉尘防治措施

采矿工艺废气主要是采掘作业凿岩、爆破产生的含粉尘、CO、NO₂ 废气。

矿井具体防尘措施如下：

①合理布置炮眼，控制矿岩的块度，尽量避免和减少二次破碎。

②井下采用喷雾洒水降尘、湿式凿岩。在产尘点及通道采取洒水、喷雾以提高坑内空气的含水率，并保持井下合理通风，可有效降低坑内粉尘含量。

根据国内矿山经验资料，采用湿式作业开采其粉尘的产生量可减少 90%以上。采取上述措施处理后，由通风机排出的污风中粉尘排放浓度较小，能达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放浓度限值要求。

③强化井下通风系统，设置通风除尘装置。

2、堆场扬尘控制措施分析

(1) 矿石堆场扬尘控制措施分析

项目现有工程矿石堆场为露天式，堆存及装卸过程中易产生扬尘。根据湖南省打赢蓝天保卫战行动实施方案、污染防治攻坚战等要求，评价要求项目矿石堆存采用封闭式堆库，堆库应按照相关要求进行规范设计，四周设围墙、顶部设挡棚，地面硬化防渗。

采用封闭式矿石堆库可避免矿石堆存过程中产生风力扬尘，同时也可有效抑制装卸扬尘外逸，只有极少量卸料扬尘从车辆进出口飘出。为进一步减少扬尘污染，转运装卸时配套移动式喷雾除尘器进行除尘，抑制装卸扬尘的外逸。

经上述措施后，可避免矿石堆存过程中的堆存扬尘产生，装卸扬尘基本得到抑制，外排量很小，对周边大气环境影响小，措施合理，可行。

(2) 废石堆场扬尘控制措施分析

废石场扬尘主要为废石堆存过程中产生的风力扬尘，本项目废石优先用于现有井下采空区回填，剩余部分与后续开采废石外售综合利用，合理设置废石临时堆存库，按照相关要求进行规范设计，四周设围墙、顶部设挡棚，地面硬化防渗。

经上述措施后，可避免矿石堆存过程中的堆存扬尘产生，措施合理，可行。

3、装卸运输扬尘控制措施分析

本项目矿石委托社会运输车队经公路运至选厂，运输过程中会产生一定的二次扬

尘，运输道路基本为水泥硬化路面，运输扬尘产生量较小，为进一步减轻道路运输扬尘影响，评价建议：

①加强路面清扫工作，根据路面状况以及天气情况及时进行路面洒水，减少扬尘的产生；

②合理控制车速，尤其经过学校、居民区等敏感点时应限速行驶，可有效抑制粉尘的产生；

③矿石运输车辆需采用带顶盖的车辆，或者在物料上加盖篷布等防尘措施，减少运输过程中物料随风起尘。

8.2.4 噪声防治措施分析

矿山主要噪声源为爆破瞬时噪声、穿孔凿岩噪声，地面空压机、风机、水泵等设备运行噪声以及运输噪声。爆破、凿岩等工序均在井下进行，经地面隔声后对外环境影响小。地面高噪声设备主要为空压机、通风风机、水泵等。工程生产设备基本依托现有工程，现有工程已经对上述设备采取了一定的降噪措施：空压机、备用柴油发电机等设置基础减震；风机进风道采用混凝土结构；水泵设减震底座，水泵进出口采用软橡胶连接等，经上述措施后，设备噪声可得到一定程度的控制，为进一步减轻项目噪声对周边环境的影响，评价建议从以下几个方面进行优化：

①空压机等高噪声设备至于封闭的设备房；

②加强设备维护，避免事故非正常运转导致噪声值增大。钻机、空压机等生产设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换；严格按照规定时间爆破，如有改动需做好公示工作。

③为减轻车辆运输噪声对沿线敏感点的影响，评价建议加强车辆设备润滑，及时检修；加强矿石等运输车辆管理，合理安排运输时间，严禁在22:00~次日6:00运输；严禁车辆超速超载，途经村庄、居民点等敏感目标时减速行驶、禁止鸣笛，在运输道路沿线居民相对集中区设置限速标志。

8.2.5 固体废物污染防治措施分析

1、一般工业固体废物处置措施

工程一般固废主要为矿体围岩、夹石等采矿废石，根据工程分析，本项目废石性质属于第I类一般工业固体废物。矿山采矿废石优先用于井下回填，根据《湖南省安化县

滑板溪锑矿矿山地质环境综合防治方案》中的调查结论，目前矿山地下采空区的面积合计有32000m²，采空区垂高近140m，说明地下有足够的空间可消纳今后开采过程中产生的废石。

矿山今后开采过程中如有不能回填的废石运至地表，可在废石场内作临时堆存，后续外售用于制砂或制砖，严禁用于铺路等可能产生废水污染的利用途径。

一般固废处理处置措施合理、可行。

2、危险废物处置措施及要求

矿山危险废物包括机修废机油和废矿灯等，矿山目前未对其按要求进行收集处置。评价建议利用矿山现有空置房间设立危废暂存间，并按要求做好防腐、防渗措施，并与具有危废处置资质的单位签订委托处置协议。废机油等集中收集后暂存于危废间，定期交由有资质单位处置。

3、生活垃圾处置措施

本项目生活垃圾经分类收集并袋装化，可回收部分送至废品回收站，不可回收部分由农村垃圾收集车辆定期运送至乡镇垃圾转运站，交由环卫部门处理。

采取上述措施后，本项目固废做到了资源化、减量化、无害化，对周边环境影响小，固废处置措施可行。

4、污水处理设施污泥

矿山复采后采用加药絮凝沉淀处理矿井涌水，沉淀过程中会产生污泥，本次评价对污水处理站污泥进行毒性鉴定，实验结果表明沉淀池污泥属第 I 类一般工业固体废物。

8.2.6 土壤环境保护措施分析

1、大气沉降土壤影响防控措施

对裸露地表及时复绿，优先选择具有较强吸附能力的植物；矿山开采过程中严格控制粉尘产生量，确保粉尘达标排放，最大程度减轻大气沉降引起的土壤污染。

2、垂直入渗土壤污染防治措施

对机修废机油等危险废物集中收集，妥善存放于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置，以免长期暴露于室外，有害物质渗入土壤，造成污染。本项目危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗、防腐处理，地面、裙角、围堰等采用 HDPE 膜+防渗混凝土进行防渗，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10}$ 。

沉淀池、废水处理站构筑物底、侧面均采用防渗、防腐处理。要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数应 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；接缝和施工方部位应密实、结合牢固，不得渗漏；并进行定期检查，确保消除跑、冒、滴、漏现象发生。

矿石堆库、废石堆库采用钢筋混凝土加防渗剂的防渗防腐结构，应确保其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

项目防渗要求符合土壤导则中关于入渗型污染应采取防渗措施的要求，企业应定期检查场地防渗层的完整性，一旦发现破裂立即修补，杜绝事故排放引起土壤污染。

3、地面漫流土壤污染防治措施

工业广场四周设截排水沟，并增设初期雨水截流阀，对初期雨水进行收集处理，经沉淀达标后回用于工业广场洒水降尘，避免雨水淋滤工业广场，形成地面漫流，造成土壤污染。

4、其他防治措施

①最大限度利用现有设施，节约土地资源，减少对土壤的破坏，对裸露地表及时恢复；

②服务期满后，应及时对矿区进行土地复垦，必要时实施土壤修复，采取生物修复、化学治理、增施有机肥料等措施提高土壤肥力，进行植被恢复，保证植被成活率与生长量，尽量恢复原始地貌。

综上所述，项目针对不同土壤影响途径所采取的防治措施符合土壤导则要求，可有效控制矿山开采对土壤的环境影响，措施可行。

8.3 生态保护措施分析

生态环境保护措施应遵循“避免→减缓→补偿”这一顺序，严格控制项目开发建设对生态环境造成的损害，并贯彻“谁污染、谁防治、谁开发、谁保护”的原则，搞好生态保护恢复建设，使生态效益和经济效益相协调。

本评价按照《环境影响评价技术导则—生态影响》的要求，针对生态影响防护、生态影响补偿及生态恢复三个方面，分别提出工程在不同时期的生态保护措施与建议。

本项目为既有矿山，地面生产及配套设施基本依托现有工程，只新增工业广场截排水沟、初期雨水沉淀池、污水处理设施改造等环保工程，施工工程量很小，施工中产生的弃土弃渣、废弃的泥浆应及时清理，防止进入周边水体。本次评价重点分析项目运营

期与退役期生态防护措施。

8.3.1 运营期生态保护措施

由于矿山历史开采过程中已经对区域生态环境造成了一定程度的破坏，因此今后的营运过程中，建设方应在做好生态防护措施的同时逐步对区域生态环境进行补偿和恢复。

项目工程已破坏了一定量的植被，区域的生物量和净生产量都有一定量的减少，这些生态损失需要项目建设方在建设区域和周边地区进行绿化补偿，保持和改善区域的生态环境质量。

提高职工的保护意识，严禁捕猎野生动物，必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在采矿区及其周围捕猎野生动物。为了减少采矿作业噪声对野生动物的惊扰，应制定适时的爆破作业计划。

8.3.2 服务期满后生态恢复措施

在矿山退役后，矿山开发场所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。本矿山生态恢复的内容指对在生产建设过程中，因挖损、塌陷等造成破坏的土地，采取整治措施，使其恢复到可供利用状态的活动。建设方在矿井闭矿后应积极开展矿区内生态恢复和土地复土工作。

①根据采矿地质条件、发展远景及当地具体情况，制定矿山土地植被恢复计划。纳入矿山设计中的开采、排弃计划，其内容包括利用土地的方式、采矿复垦方法等。

②“因地制宜”，根据当地的实际情况，确定植被恢复土地的类型和策略。

③结合周围自然环境再造地形，尽可能与周围景观相协调，并保持良好的土壤质量，必要时原有的表土层需预先剥离、储存。

④在区域内种植植物，其种类符合当地实际情况，并符合采矿后的土地利用。

此外，退役后，开采平峒应进行封闭，切断平峒内的水电供应，增加安全防范措施，防止盗采，以及误入平峒引起安全事故。

8.3.3 土地复垦措施

根据《湖南省安化县滑板溪锑矿矿山地质环境综合防治方案》，矿山土地复垦方案如下：

1、复垦方向

根据土地复垦适宜性评价结果，结合《安化土地利用总体规划（2006~2020 年）》，按照群众意愿、周围环境、当地自然条件、社会经济条件、土地现状情况及土地复垦有关规定、标准，初步确定矿山工业场地、废石堆、污水处理池等复垦方向为林地。

2、复垦标准

本项目林地复垦工程标准如下：

a、覆土标准：覆土厚度为自然沉实土壤不小于 0.3m，覆土的土壤 PH 值在 5.5~8.5 范围内，土壤有机质 $\geq 1\%$ 。

b、整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20°，坡面不大于 35°。

c、树种选用标准：优选本地乡土树种，如油茶、杉树等，株行距根据具体情况确定，本方案取 2m \times 2m，种植坑规格 0.6m \times 0.6m \times 0.6m；

d、复垦林地后应保证三年存活率 $\geq 70\%$ ，郁闭度 $\geq 30\%$ 。

e、排水工程：按 5 年一遇最大排洪流量进行设计，按 10 年一遇进行校核。

B、草地复垦标准

a、覆土厚度为自然沉实土壤不小于 0.3m，覆土土壤 PH 值范围，一般为 5.5~8.5，土壤有机质 $\geq 1\%$ 。

b、覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 5~35°。

c、选用易成活，耐旱的草种。

d、复垦草地后应保证成活率达到 70%。

3、土地复垦措施

依据《土地复垦技术标准（试行）》，结合矿山的现状、依据土地复垦适宜性评价结果，确定矿山土地复垦措施如下：

（1）工程技术措施

所谓土地复垦的工程技术措施，是通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

①拆除工程措施

工业场地地面建筑、设施临时占用采矿用地、林地，矿山闭坑后需拆除，然后翻耕土壤、植树，复垦。

②经拆除达到复垦要求后，对矿部及工业场地进行翻松，翻松厚度不小于 0.5m，作为复垦植树用土。

③土地平整工程措施

矿山废石堆场破坏了原有地貌形态，不具备植被的生长条件，需对废石堆进行平整及废石堆高陡边坡进行削坡整地，以达到植被生长的要求。

(2) 生物化学工程措施

①土壤改良、培肥措施

如果覆盖土壤较贫瘠应增施肥料，种植时可以在坑穴内施基肥或化肥，基肥主要为有机肥料，须腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，并充分浇水。

②植物措施

植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加地表植被覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失，恢复生态环境。

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗、撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。

本区气候温湿，雨量充沛，有利于植被生长。通过对该区林地的实地考察，本方案选择生长快、成活率高、适宜本地土壤生长的马尾松作为恢复林地的主要树种。而草种则选择固土力较强，适宜当地生长的狗牙根草种。

③管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，由于是经过人工干预形成的可利用土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要 3 年的管护期，防止复垦土地的退化。

一是加强管护队伍的建设。矿山应设有专门负责 矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。

二是宣传到位。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩，与农民切身利益相结合，增强群众管护责任感和利益感，极大的提高人民群众参与管护的积极性。

三是建立长效管护机制。制定旱地、林地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

综上所述，本方案有效地保护了土地资源，可以取得良好的经济效益和社会效益，符合土地利用总体规划和矿山要求，矿山土地复垦方案具有可行性。

9. 风险分析

9.1 风险调查

9.1.1 环境风险物质识别

项目在采矿过程中未使用各类化学药剂，项目原辅材料中可能构成风险的是硝酸铵炸药和导爆管等爆破器材，以及废机油、废润滑油等。具体分析如下表所示。

表 9.1-1 项目风险物质的风险特征-炸药特性表

序号	项目	内容
1	产品名 (商品名、化学名)	硝酸铵 NH_4NO_3
2	理化特性	主要成分：纯品；外观与性状：无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，有潮解性。熔理化特性：熔点(°C)：169.6；沸点(°C)：210(分解)；相对密度(水=1)：1.72；溶解性：易溶于水、乙醇丙酮、氨水，不溶于乙醚。主要用途：用作分析试剂、氧化剂、致冷剂、烟火和炸药原料。
3	危险性概述	危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。
4	毒理学资料	急性毒性：LD50：4820mg/kg(大鼠经口)。
5	稳定性和反应活性	禁配物：强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。
6	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
7	健康危害	健康危害：对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。燃爆危险：本品助燃，具刺激性。
8	消防措施	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。
9	泄漏应急处理	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
10	操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

		<p>配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易(可)燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。</p>
11	接触控制/个人防护	<p>工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴橡胶手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
12	运输信息	<p>包装方法：两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料编织袋、乳胶布袋；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。</p> <p>运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p>

表 9.1-2 项目风险物质的风险特征-机油等风险特性表

序号	项目	内容
1	产品名 (商品名、化学名)	润滑油、机油
2	理化性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。闪点(°C)：76，引燃温度(°C)：248，相对密度(水=1)：<1
3	稳定性和反应活性	禁配物：强氧化剂
4	健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。
5	环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
6	燃爆危险	本品易燃，具刺激性。
7	危险特性	遇明火、高热可燃。
8	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。
9	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤心或控坑收容用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或至废物处理场所处置
10	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
11	操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学

		安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
12	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
13	运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
14	废弃物处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。
15	法规信息	化学危险物品安全管理条例(1987年2月17日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]67号)，工作场所安全使用化学品规定(1996]劳部发423号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。
16	其他资料	本品主要用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用。

(2) 生产过程中环境风险识别

本工程生产过程的主要风险源有：炸药使用风险、环境风险物质泄露、废石堆场风险、矿山开采采空区塌陷、矿坑突水、事故废水的环境风险。

9.1.2 环境风险调查

1、环境风险物质调查

本工程涉及到的环境风险物质主要为硝铵炸药和废机油。硝铵炸药危险货物分类和品名编号(GB6944-2012)中，划为第一类爆炸品。项目润滑油、机油在各设备保养维修时统一购进，不储存。

2、生产系统风险调查

项目生产过程中的环境风险主要有以下几种：

(1) 矿区炸药库占地面积 100m²，硝铵炸药最大储存量为 2t。炸药在装药和放炮过程中没有使用完的炸药、未爆炸或未爆炸完的炸药在装卸的过程中都有发生爆炸的可能，应按规定退到指定的地点。

(2) 危险废物泄露

项目涉及的润滑油、机油等均非易燃易爆物质，且均属于低毒或无毒范围，生产过程中危险性较小。项目设置危险废物暂存间，暂存废润滑油、废机油等危险废物，最大储存量为 0.02 吨，如果发生危险废物泄露，泄露遇明火发生火灾，产生的二次污染物进

入大气环境，泄露同时将对土壤、地下水造成污染。

(3) 突水

开拓井巷和回采矿石，必然破坏矿体围岩或者顶板、底板含水岩层，揭露一些地下水导水通道，从而使地下水及与之联系的其他补给水源（如地表水、大气降水）流入井巷。如果在井巷顶板底板或者侧帮回采工作面的局部，迅速形成突水事故。

(4) 采空区塌陷

在采掘之后，掩体中出现了空间-井巷、硐室和采场，会引起局部的应力变化，这会导致围岩发生弹性变形、弯曲或破裂。表现为采场顶板大范围的垮落，采空区大范围塌陷。项目采取废石填充工艺，发生大范围塌陷的可能性很小。

(5) 事故废水

当污水处理系统出现故障时，可能会出现废水未经处理直接外排或处理不达标排放，可能对纳污水体滑板溪造成影响。

9.2 环境风险潜势初判

9.2.1 危险物质及工艺系统危险性分级

(1) 危险物质及工艺系统危险性分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)和《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)对环境风险进行分级。当企业存在多种环境风险物质时，则按式(1)计算物质数量与其临界量比值(Q)：

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

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 —每种环境风险物质的临界量，t。

矿区炸药库硝铵炸药最大储存量为 2t，危废暂存间废矿物油最大储存量为 0.02t。

硝铵炸药： $Q=2/50=0.04<1$ ；危废暂存间： $0.02/2500=0.000008<1$ 。

因此，项目风险物质均未超过其临界量，即 $Q<1$ ，项目环境风险潜势为 I。

9.2.2 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)要求，项目环境风险评价

工作等级按照表 9.2-1 进行判定。

表 9.2-1 环境风险评价等级划分依据

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

由表 8.2-1 可知，项目风险物质均未超过其临界量，即 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，确定项目风险评价等级为简单分析。

9.3 环境风险敏感目标

项目环境风险评价等级为简单分析，本项目环境风险保护目标主要为炸药库附近村民聚居点，详见表 9.3-1。

9.3-1 主要环境风险敏感目标一览表

类别	目标及关心点	与工程相关位置	功能与规模	执行标准
大气环境	通溪桥村七组散户居民	工业广场北面约 150m， 相对高差-13m	居住， 3 户，约 10 人	GB3095-2012 二级
	通溪桥村七组	工业广场北面约 350m， 相对高差-45m	居住， 12 户，约 30 人	
	通溪桥村八组	风井口东北面约 20m 相对高差 3m	居住， 6 户，约 20 人	
地表水环境	滑板溪	流过矿区	泄洪、灌溉	GB3838-2002 III 类

9.4 风险识别结果

根据上述风险调查结果、风险潜势初判和评价工作等级判定，项目风险识别结果如下。

(1) 风险物质及分布：硝铵炸药存放在矿区内炸药库中；废机油存放于矿区危废暂存间。

(2) 主要环境风险类型为：炸药引起的火灾和爆炸，废机油泄露。

(3) 环境影响途径为：环境空气、地表水、地下水和土壤。

9.5 环境风险分析

9.5.1 炸药爆炸影响分析

由于炸药的敏感性和危险性，项目所用炸药在运输、使用过程中的碰撞、摩擦、挤压以及遇明火的条件下都会产生剧烈的爆炸，因此项目在生产过程中涉及的主要环境风险为炸药的爆炸。

所谓炸药是一种在适当的外界能量作用下，能发生快速的化学反应，放出大量的热并生成大量的气态产物，在周围介质中形成高压的化学物质；是能够发生自身燃烧反应的物质；是具有化学爆炸特性的相对稳定的物质；是具有高能量密度的物质。广义讲凡是能发生化学爆炸的物质都称作炸药。

炸药的爆炸性能通常分两大方面，一方面是标志炸药能量的参量；一方面是标志炸药敏感度的参量。为了做好炸药的储存和运输，下面着重分析炸药的感度。感度表示在外界能量作用下炸药发生爆炸的难易程度。根据外界作用的形式不同，炸药的感度分为热感度、火焰感度、撞击感度、摩擦感度、爆轰（起爆）感度、静电火花感度等。炸药受热、撞击摩擦、冲击波、爆轰波、激光、火焰、雷电静电、射频感应等都可能引起燃烧、爆炸，产生次生）伴生污染物。

爆炸物品是蕴藏巨大能量的危险品。爆炸物品爆炸不仅产生强大的冲击波，还伴随火灾及产生有毒有害气体。若发生爆炸，将造成严重的人身伤害和财产损失。

爆破面存在炸药因装卸不慎或遇明火而发生爆炸的可能，若是周边生产矿工撤离不及时，对周边矿工的安全构成威胁。只要工程爆破由经过专门培训有爆破许可证的工人负责，并提前做好通知预警，禁止随便进入矿区，就不会造成人员伤亡与财产损失。

项目工程为地下开采、地下爆破，在矿区范围内不设置炸药库，项目在爆炸品的运输过程中同样存在爆炸意外风险，运输人员必须要有足够的爆破技术和安全常识，并严格按照相关规程进行运输，运输路线避免经过城镇等人口密集区。

9.5.2 矿井突水风险分析

根据矿山地质环境评估报告，矿区断裂构造发育，呈 NNE 向展布，其含水性、导水性取决与岩层的含水性强弱，F1、F2、F3 未在矿井中出露，对矿床充水影响较小。矿井中出露的容矿断层规模较小，涌水量 0.1~1L/s，随季节变化，一般含导水性较差，个别容矿断裂破碎带渗水明显，沟通了浅部风化裂隙水含水层。因此滑板溪锑矿断裂构

造带的含导水性较差，对矿床充水影响较小。发生突水事故的可能性小。

9.5.3 地面塌陷风险分析

本矿开采的锑矿为脉状，设计采用浅孔留矿法采矿方法，开采产生顶、底板移动，形成“三带”，采动影响波及地表，致使地表形成移动和变形盆地。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中规定的经验公式计算，移动角取值：走向移动角 $\delta = 75^\circ$ 、下山移动角 $\beta = 55^\circ$ 、上山移动角 $\lambda = 70^\circ$ 。经计算，开采崩落形成的冒落带高度为 13.7m，导水裂隙带高度为 27.3m，因矿井深度较大，开采后形成的采空区由冒落带、导水裂隙带直接引发地面塌陷、下沉的变形破坏影响较小。根据开采厚度、未来开采深度、第四系厚度，计算地表变形最大变形值：最大下沉值为 2.93m，最大倾斜值 $i = 3.656\text{mm/m}$ ，最大曲率值 $k = 0.043\text{mm/m}^2$ ，最大水平变形值 $\varepsilon = 3.57\text{mm/m}$ ，因矿层厚度较小，水平移动值一般不会有较大幅度增大，但地表仍有出现裂缝的可能性，且随着开采深度的增加，变形扩展到地表所需时间会较长，呈较平缓均匀变形、地表移动盆地范围增大的趋势，预计未来开采会引发地表裂缝及地面局部沉降等现象；地表裂缝及地面局部沉降区位于有林地、农田区范围。地裂缝会使影响范围内的农田失水，对农业生产产生影响。

因此，预测评估未来矿山开采引发采空区地面下沉、塌陷的可能性中等，影响较重。

9.5.4 废石场失稳风险影响分析

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堆存高度超过废石堆体的稳定度、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，废石场的失稳一旦发生，将会伴有严重的泥石流产生。

本项目改造完成后不设露天废石堆场，改为半封闭式临时堆库，可避免废石场整体失稳和边坡失稳风险。

9.5.5 事故废水外排风险影响分析

根据工程分析，本项目废水主要为井下涌水、工业广场初期雨水，主要污染物为 COD、SS 及少量的 Sb、As 等金属离子，经预测，生产废水经污水处理站处理后正常排

放，不会引起滑板溪中重金属浓度水平升高，若污水处理站出现故障，未经处理后的废水排入水体，将对受纳水体水质产生较大影响。

9.6 环境风险防范措施

9.6.1 炸药爆炸事故防范措施

建设单位应从以下几个方面做好炸药的风险防范措施：

(1) 制定防盗窃、防抢劫、防破坏的应急预案和实施细则，并每半年组织人员进行一次演练，以便遇到紧急情况时能够从容应对。

(2) 与周围企业、附近村庄、最近的派出所、消防队等单位协防，做好应急处理。

(3) 专人主管哑炮处理，凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打孔；制定盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理，当班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门。

(4) 对炸药和爆破器的管理上严格执行公安部的有关规定；使用过程建立使用量的记录档案，防止炸药的流失。

(5) 设定爆破警戒线，放炮前 10min 内清理现场，现场无关人员必须全部撤离至安全地方。

(6) 选用鉴定合格的导爆组件，导爆管的加工使用，起爆药包的段别、数量，装存结构等必须符合设计要求，并按爆破规程进行；装药工序必须按操作规程进行。

(7) 爆破作业人员必须经培训、考试合格，并持有公安机关颁发的爆炸物品作业证，并严格按照《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》和《爆破作业安全规程》执行。

9.6.2 矿井突水风险防范措施

(1) 坚持“有疑必探，先探后掘”和“探、堵、截、排”的综合防治水原则与措施；

(2) 雨季来临之前要对地面所有受采动影响的地点进行实地察看，发现有裂隙时，要组织人员进行填塞，以免造成地表水对矿井的威胁；

(3) 矿区排水渠道、设备等应随时保持畅通，雨季期间派专人维护，使矿井水顺利排除矿硐；

(4) 矿井浅部的老窿、采空区，建议矿山应配置探水钻，做到“有疑必探，先探后

掘”，做到对水害分析，及时绘制采掘工程图，采取切实有力措施预防水害。

9.6.3 地面塌陷风险防范措施

(1)建立矿井设计审查制度，必须按设计要求，加强对矿井开采顺序、开采方式的监督管理。

(2)建立生态环境监测体系和地质灾害预警预报和防治系统，加强对采矿活动诱发的地面沉降、塌陷等灾害的监测及预报。

(3)实行防灾预案制度，建立抗灾救灾机构，制定应急措施。对存在重大灾害隐患的，要停止诱发行为并采取防治措施，对矿井产生的各类次生地质灾害，采用生物、农业、林业、工程等措施进行综合治理。

(4)及时进行采空区充填。

(5)井巷工程严格按要求编制采、掘作业规程和安全技术措施；保证支护材料的质量和强度；对放炮崩倒、崩坏支架及时处理。

(6)做好预警工作，采取班班敲帮问顶、加强险浮石检撬；检撬不下的险石做好标记观察裂隙变化；观察支柱变化情况；听顶帮岩石有无撕裂声；看有无掉小石、淋水有无增大等措施及时发现问题。

9.6.4 废石场失稳风险防范措施

为防止废石场失稳风险，项目将逐步对现有露天堆存废石进行清理，用于回填井下采空区或外售，并及时对场地进行恢复；工程设半封闭式废石临时堆库，可避免废石场边坡失稳造成泥石流，而影响下游水环境及生态环境。

9.6.5 废水事故排放风险防范

在生产运行中建设方应加强对污水处理系统日常运行时的维护与管理，对废水收集系统及排水管道进行定期巡查，发现问题，及时处理，确保井下涌水及废石淋溶水排至污水处理站处理，杜绝废水事故排放，并定期对污水处理站出水进行采样监测，确保废水达标外排。

9.7 风险事故应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大

的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。为了减少或者避免风险事故的发生，必须贯彻“以防为主”的方针，企业的生产管理部门应加强安全生产管理。主要包括以下内容：

1、指挥结构

设置环境管理机构和专门的应急领导小组，由企业负责人任组长，并配专职环保管理人员。

应急领导小组应建立一整套完整的风险事故防范管理制度和赏罚制度，以规范各生产部门的操作规程，实现相互的有效衔接，避免彼此间的扯皮现象，确保风险事故防范管理制度的全过程、全方位落实，减少事故的发生概率和危害程度。

(1) 一旦发生风险事故，岗位人员应立即报告装置应急领导小组，发现人员受伤，应拨打120急救电话，向医院报警，并说明具体位置和现场情况，上述单位进入现场救护时应配备好自身护具，并根据报警情况，选择好救护路线。

(2) 各级应急指挥领导、成员接到报告后，立即赶赴现场按照各自的职责分工和应急处理程序进行应急处理。

(3) 处理期间根据事态的发展，应急领导小组现场对事故险情进行评估，根据评估结果确定是否需要上级主管部门的协助救援。

2、信息传递

按照从紧急情况现场与指挥线路一致的线路上报和下传，确保企业管理层及当地环保部门及时得到信息。

3、现场警戒和疏散措施

(1) 由环境管理机构和应急领导小组根据现场实际情况指挥事故单位划定警戒区域，并用警戒绳圈定，并安排人员负责把守，警戒人员必须佩带安全防护用具。禁止无关人员进入危险区域，同时通知公安保卫处禁止无关人员及车辆进入危险区域。

(2) 紧急疏散时，由环境管理机构指挥带领人员撤离到警戒区域以外。

4、事故上报程序和内容

(1) 报告程序：

事故发生后24h内将事故概况迅速上报环保、劳动、卫生等相关部门。

(2) 报告内容：

发生事故的单位、时间、地点、事故原因、对环境的影响、灾情损失情况和抢险情况。

5、善后处理

- (1) 突发事件结束后，由有关部门迅速成立事故调查小组，进行调查处理。
- (2) 组织恢复生产，做好恢复生产的各项措施。

表 9.7-1 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级影响条件	规定预案的级别和分级影响程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制清除污染措施及相设施。
8	人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员，撤离组织计划及救护，医疗救护。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	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
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对矿区邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息

9.8 风险分析结论

经上述分析，本项目存在的环境风险主要为炸药爆炸风险、矿井突水风险、地面塌陷风险、废石场垮坝风险及废水事故排放风险，通过采取相应的风险防范措施后，环境风险及其影响可控制在可接受范围内。

表 9.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目				
建设地点	(湖南) 省	(益阳) 市	(/) 区	安化县	(/)
地理坐标	经度	110°52'42"~110°53'36"	纬度	28°4'22"~28°4'54"	
主要危险物质及分布	硝酸铵、废机油，分别储存在炸药库和危废暂存间				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	在储存及使用过程发生泄漏、火灾等，污染周边环境空气、地表水、地下水和土壤环境。				
风险防范措施要求	详见本章节 9.6 环境风险防范措施				
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)： 项目主要风险事故是炸药引起的火灾和爆炸，废机油泄露风险。在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，项目的风险处于可接受的水平。					

10 项目建设环保可行性分析

10.1 产业政策符合性分析

10.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程为铋矿采矿工程，不属于其规定的有色金属行业鼓励、限制、淘汰类中的任何一类。因此，工程建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关要求。

10.1.2 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

为贯彻《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《中华人民共和国矿产资源法》，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，原国家环境保护总局于2005年9月7日发布了《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号），本项目与该政策的符合性分析见下表。

表10.1-1 矿山环境保护政策相符性分析表

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》条款	本项目状况	相符性
（一）矿产资源开发规划与设计		
1.禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。 2.禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。 3.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	矿山位于安化县烟溪镇，不位于自然保护区、风景名胜区、地质遗迹保护区。 矿区范围内有6.5公顷的基本农田分布，大多为旱地，主要分布在矿区西北部。根据中国冶金地质总局湖南地质勘查院编制的《湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿地下开采对基本农田影响论证报告》及安化县国土资源局出具的《关于湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿地下开采对基本农田影响论证报告的审查意见》，滑板溪铋矿地下开采活动对矿业权范围内的基本农田无影响。	相符
（二）矿山基建要求		
1.对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理，以确保生产安全。	本评价根据该环境保护政策中提出的矿山基建要求，已	相符

<p>2.对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源,应优先采取就地、就近保护措施。</p> <p>3.对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。</p> <p>4.矿山基建应尽量少占用农田和耕地,矿山基建临时性占地应及时恢复。</p>	<p>要求企业建设阶段落实相应的环境保护措施</p>	
<p>(三) 鼓励采用的采矿技术</p>		
<p>1.推广应用充填采矿工艺技术,提倡废石不出井,利用废石充填采空区。</p> <p>2.推广减轻地表沉陷的开采技术,如条带开采、分层间隙开采等技术。</p> <p>3.在不能对基础设施、道路、河流、湖泊、林木等进行拆迁或异地补偿的情况下,在矿山开采中应保留安全矿柱,确保地面塌陷在允许范围内。</p>	<p>本采矿工程采用政策鼓励推广的充填采矿工艺技术,并利用废石充填采空区,在开采中推广应用减轻地表沉陷的开采技术并设有相应的保安矿柱,地面塌陷可以控制在允许的范围</p>	<p>相符</p>
<p>(四) 矿坑水的综合利用和废水、废气的处理</p>		
<p>1.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。</p> <p>2.宜采取修筑排水沟、引流渠,预先截堵水,防渗漏处理等措施,防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。</p> <p>3.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。</p> <p>4.研究推广酸性矿坑废水、高矿化度矿坑废水和含氟、锰等特殊污染物矿坑水的高效处理工艺与技术。</p> <p>5.宜采用安装除尘装置,湿式作业,个体防护等措施,防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。</p>	<p>矿井涌水经处理后优先用于井下开采和降尘用水;工业广场修建排水沟、引流渠,初期雨水经收集后可用于工业广场降尘,不外排;同时坑内采矿采用湿式作业、地面生产系统及道路采取洒水降尘。</p>	<p>相符</p>
<p>(五) 固体废物贮存和综合利用</p>		
<p>1.对采矿活动所产生的固体废物,应使用专用场所堆放,并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。</p> <p>(1)应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况,采用完善的防渗、集排水措施,防止淋溶水污染地表水和地下水;</p> <p>(2)宜采用水覆盖法、湿地法、碱性物料回填等方法,预防和降低废石场的酸性废水污染;</p> <p>2.大力推广采矿固体废物的综合利用技术。</p> <p>(1)推广表外矿和废石中有价元素和矿物的回收技术,如采用生物浸出一溶剂萃取—电积技术回收废石中的铜等;</p> <p>(2)推广利用采矿固体废物加工生产建筑材料及制品技术,如生产铺路材料、制砖等;</p>	<p>本评价要求矿山废石优先用于采空区回填,剩余部分外售综合利用</p>	<p>相符</p>
<p>(六) 废弃地复垦</p>		
<p>1.矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理,提倡采用采(选)矿—排土(尾)—造地—复垦一体化技术。</p> <p>2.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。</p> <p>对于存在污染的矿山废弃地,不宜复垦作为农牧业生产用地;对于可开发为农牧业用地的矿山废弃地,应对其进行全面的监测与评估。</p>	<p>该矿山已将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理,编制了矿山地质环境综合报告,提出了复垦方案及计划。</p>	<p>相符</p>

<p>3.矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施,对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理,防止水土流失和滑坡。</p> <p>废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后,应及时封场和复垦,防止水土流失及风蚀扬尘等。</p>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

根据表 10.2-1 对比分析结果可知,本工程在按开采设计方案建设生产并认真落实本评价提出的环境保护措施的前提下,符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》所列条款的要求。

因此,本工程建设符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求。

10.1.3 与《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(湖南省主要矿种矿山最低开采规模一览表)》符合性分析

按照《湖南省矿产资源开采登记条件规定》(湖南省人民政府第 257 号令)的要求,省国土资源厅会同省安全生产监督管理局 2015 年 8 月 13 日正式发布了《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》,明确了 26 个主要矿种新立矿山和已建矿山最低开采规模要求,各地、各矿山应严格执行。本项目为已设矿权延续,经查阅《湖南省主要矿种矿山最低开采规模一览表》,表中规定已设锑矿山最低开采规模为每年 3 万吨矿石,因此本矿山开采规模满足已设矿山最低开采规模,符合《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》。

10.1.4 《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

本项目采用上向水平分层削壁充填采矿法采矿,主要设备为空压机、凿岩机和运输设备等,均属国内现有采矿普遍使用的设备,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。

10.2 建设项目矿权范围合理性分析

根据项目矿业权查询结果湘矿权查[2020]300 号,经查“探矿权数据库”,本矿与探矿权“湖南省安化县滑板溪矿区滑板溪锑矿深部锑矿普查”相重叠:经查“采矿权数据库”,本矿与其他采矿权之间不存在重叠关系。

本矿区符合湖南省、益阳市矿产资源总体规划要求,同时未占用公益林;未在地质遗迹保护区、自然生态保护区;不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种;与土地

资源总体规划、生态环境、水利、林业、交通等相关规划基本相协调。

综上，矿山采矿权范围与其它矿权之间不存在重叠关系，并且经核查矿权范围划定是科学合理的。

10.3 与相关整治规划的符合性分析

10.3.1 与省政府《关于加强资江流域涉锑企业环境整治的通知》的符合性分析

根据通知中《资江流域涉锑企业环境整治基本要求》，与本矿山相关情况进行比较进行符合性分析。详见表 10.2-1。

10.2-1 矿山与资江流域涉锑企业环境整治基本要求

资江流域涉锑企业环境整治基本要求	本项目情况	符合性分析
(一) 基本条件		
外排废水严禁直接进入饮用水源一、二级保护区；外排废水通过支流进入饮用水源一、二级保护区应距流入干流交汇口 2 公里以上。	本矿区不在饮用水源一、二级保护区；外排废水不会通过支流进入饮用水源一、二级保护区内。	符合
(二) 审批、验收手续		
环境保护审批、验收手续齐全，所有涉锑企业须有省、市环保局出具的环境影响评价批复和竣工环境保护验收批复，锑矿开采还必须由国土、矿产资源主管部门审批登记，颁发采矿许可证。	矿山正在办理采矿许可证续证手续，已获得省厅资源储量备案证明。矿山整合未办理环评手续，本次评价为完善环评手续，矿山改造完成后将按要求进行竣工环境保护验收。	符合
(三) 污染防治		
锑矿开采须配套坑道废水处理设施和废石堆场，并采取水土流失防治措施；选矿企业须有开采规模配套的尾矿库，库区建有撇洪系统，尾矿库配套建设有渗沥水处理设施 或回用设施。厂界噪声达标。	矿山配套建设井下涌水处理站，设半封闭式废石堆库，可有效避免水土流失。	符合

经上述分析，本项目符合通知中《资江流域涉锑企业环境整治基本要求》。

10.3.2 与《资江流域益阳段锑污染整治三年行动实施方案（2019—2021 年）》的符合性分析

根据《资江流域益阳段锑污染整治三年行动实施方案（2019—2021 年）》，滑板溪锑矿区域内的杉木坑废石场被纳入历史遗留污染治理项目，方案中明确对于区域历史遗留污染问题，秉承“谁污染、谁治理、谁受益、谁负责”的原则，造成流域内土壤污染或水体污染的单位及个人要承担治理的主体责任。责任主体发生变更的，由变更后继承其债权、债务的单位及个人承担相关责任；土地使用权依法转让的，由土地使用权所让

人或双方约定的责任人承担相关责任。责任主体消失或不明确的，由所在地县市区人民政府依法承担相关责任。因此安化县滑板溪矿业有限责任公司作为滑板溪铋矿的责任主体，将承担杉木坑废石场的治理工作。

方案中进一步明确了对于废石、废渣堆开展治理，应因地制宜的采取实用技术，消除遗留污染影响，根据废石、废渣堆的固废性质采取合理的处理处置方式，如现场已经生态修复比较完善，可以采取就地生态修复为主的修复方式，不能及时处理的污染源采取遮盖、阻隔污染传播路径等方式减轻其环境影响。杉木坑废石场的具体治理方案应由安化县滑板溪矿业有限责任公司出聘请有资质单位根据实地情况进行编制实施。

安化县滑板溪矿业有限责任公司须解决了区域遗留环境问题，实现区域铋减排后方可恢复开采。

10.3.3 与《益阳市资江保护条例》（2022 年 3 月 1 日起施行）的相符性分析

根据《益阳市资江保护条例》中的管理要求：

“.....第十三条市、资江流域县（区）人民政府应当组织自然资源和规划、生态环境、水利等有关部门对砷和铋等重金属污染进行综合防治。

涉重金属企业应当对含有重金属的尾矿、废渣、废水等进行资源化利用和无害化处理，防止造成环境污染；对已造成污染的，承担环境修复责任。.....”

本矿山恢复开采前，安化县滑板溪矿业有限责任公司负责解决矿区范围内的历史遗留环境问题，包括对废石场和老窿的治理，以消除含重金属的废石场淋溶水和老窿涌水对区域环境的不利影响；恢复开采后产生的废石优先用于回填采空区，出坑废石可外运用作建材以减少其堆存量；新建井下涌水处理设施，降低外排废水中的重金属浓度，缩小外排废水对地表水体的影响范围。因此，本项目符合《益阳市资江保护条例》中的相关管理要求。

10.4 与相关矿产资源规划的符合性分析

10.4.1 与湖南省主体功能区规划符合性分析

根据《湖南省主体功能区划》，安化县属于省级重点生态功能区，其发展方向之一为—在不损害生态功能的前提下，因地制宜发展适度资源开采、农林产品生产加工等资源环境可承载的适宜产业，积极发展第三产业。

矿区位于益阳市安化县烟溪镇，本项目为铋矿采矿工程，采用地下开采，并配套完

善的污染防治措施及生态保护措施，在不损害生态功能的前提下，合理开采区内锑矿产资源，因此，项目建设与湖南省主体功能区划相符。

10.4.2 与《湖南省矿产资源总体规划(2016-2020)》符合性分析

根据《湖南省矿产资源总体规划》（2016—2020 年）中勘查开发总体布局，矿区属于规划中的环洞庭湖生态矿业经济区，其开发布局为：紧密服务于洞庭湖生态建设，制定严格的矿产开发准入条件，合理勘查开发幕阜山-连云山地区铅锌钨金矿和平江矿泉水资源，促进湘东北铅锌钨金矿、矿泉水资源产业基地建设；**高效利用桃江-安化锰锑钨矿和赫山-桃江矿泉水资源，建设益阳锰锑钨矿、矿泉水资源产业基地**；其他区域严格控制除服务民生的建筑用砂石页岩矿外的矿业开发活动。围绕“循环再生、精深加工”等重点领域，推进平江、桃江、汨罗等区域传统有色金属产业转型发展。

《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》开发利用与保护中提出：“重点开发锰、铜、铅、锌、锡、锑、金、普通萤石、方解石、饰面石材等矿产”。

本矿区位于规划中“环洞庭湖生态矿业经济区”中的“湖南省沅陵-安化-桃江地区金锑钨多金属矿重点调查评价区”，本项目为锑矿采矿工程，有利于区内锑矿资源的高效利用，开采矿种属于规划中的重点开发矿种，因此，本项目符合《湖南省矿产资源总体规划》（2016-2020 年）要求。

10.4.3 与《益阳市矿产资源总体规划》（2016—2020 年）相符性分析

根据《益阳市矿产资源总体规划》（2016-2020 年）规划目标：加大基础地质调查力度，优先开展重点成矿区带和资源危机矿山边深部找矿；进一步优化矿产资源开发利用结构和布局，优先金、锑、钨、锰、陶粒板岩、水泥用灰岩、饰面用石材、冰碛砾岩、矿泉水等优势矿种的勘查和开发利用；加强现阶段难以综合开发利用的矿产资源保护。根据《规划》中的矿产资源利用总体布局之重点矿种区域布局，加大对锑、钨等传统矿产业的技术改造，积极谋求矿业发展转型，形成以金锑钨为产业特色的矿业开发区。

本矿山已于辰州渣滓溪锑矿达成战略合作备忘录（见附件 6），产出原矿全部运往渣滓溪锑矿进行回收利用，因此，本项目的建设符合《益阳市矿产资源总体规划》（2016-2020 年）相符。

10.5 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析

国家自然资源部于 2018 年 10 月 1 日颁布实施了《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018），对有色金属行业绿色矿山规范化建设要求进行了具体规定，本工程与该规范建设要求的对比情况见下表。

表 10.5-1 项目与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析

序号	规范内容	本项目现状	是否符合要求
1	矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全，在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图等标牌。标牌应符合 GB/T13306 规定。	矿区地面运输、井口、供水、供电、污水处理等环保设施均未设置提示牌和说明牌等。	不符合
2	应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本项目已经编制矿山地质环境综合防治方案，并贯彻执行“边开采、边治理、边恢复”的原则，对历史遗留废石堆场进行生态修复，及时恢复矿山地质环境。	符合
3	地下开采宜选用高效采矿法和高浓度膏体充填技术，宜实现无轨机械化采矿；	矿井涌水经加药沉淀系统处理达标后，优先回用于井下生产、工业广场洒水抑尘，多余部分达标外排至滑板溪。	不符合
4	认真落实矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求：排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地等的生态环境保护与恢复治理，应符合有关规定；矿山地质环境治理程度和土地复垦符合矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求；	本项目已经编制矿山地质环境综合防治方案，矿山开采过程中的环境治理及土地复垦均会按照方案执行，符合矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求；	符合
5	废石等固体废弃物对方应符合相关规定；	采矿废石优先用于井下采空区回填，多余部分外售综合利用。	符合
6	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；宜充分利用矿井水，采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水；	矿山恢复开采后，矿井涌水经处理后优先回用于项目生产、洒水抑尘，多余部分经污水处理站处理达标外排。	现状不符合
7	矿山应建立废水处理系统，实现雨污分流、清污分流；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；	复采后，矿山实施雨污分流，矿坑涌水经收集后部分回用于井下生产，剩余部分经处理达标后外排。生活污水经收集后，首先经一体化设施处理，后用于浇灌周边林地和农田。废石堆场、工业广场均设置截排水设施及初期雨水池，经收集后回用。	现状不符合
8	宜将矿山固体废弃物作为填充材料、建筑材料或进行二次利用等。	采矿废石优先用于井下采空区回填，多余部分外售综合利用。	符合

综上所述，对比《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）的相关要

求，本矿山现状与绿色矿山存在较大的差距，矿山恢复开采前，必须按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》相关要求建设。

10.6 “三线一单”符合性分析

10.6.1 生态保护红线符合性分析

经湖南省国土资源信息中心查询核实（查询结果详见附件 7），本项目未与安化县生态保护红线范围重叠。

10.6.2 资源利用上线符合性分析

本项目生产、建设过程中所利用的资源主要为水资源、电，电为清洁能源，供电来源充足；项目所在区域水资源丰富，项目采矿及降尘用水充分回用井下涌水，不会突破当地的资源利用上线，符合资源利用上线要求。

10.6.3 环境质量底线

根据现状调查资料显示，项目所在区域为环境空气环境质量达标区，且区域地下水环境质量及声环境质量均满足相应功能区划要求，地表水可以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准的要求，区域地表水体中的锑含量本底值偏高，本矿山开采井下涌水经污水处理站处理后外排，预测结果显示，不会引起滑板溪中锑含量升高，并可实现锑减排 10.064kg/a。

故项目建成营运后，其污染物的排放不会明显改变现有环境质量，不会突破环境质量底线。

10.6.4 环境准入负面清单

根据《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），安化县属于水源涵养型重点生态功能区，根据《安化县产业准入负面清单》，锑矿采选为现有主导产业、金矿采选为现有一般产业，与项目有关的管控要求为：1.禁止在国省干线、旅游公路沿线等区域布局。2.现有项目生产工艺、环保设施和清洁生产水平未达到国内先进水平的，在 2019 年 12 月 31 前完成升级改造。3.现有项目对生态造成破坏的以及现有废弃矿坑，立即开展生态修复……本项目位于安化县烟溪镇，不在国省干线、旅游公路沿线，现有项目生产工艺、环保设施和清洁生产水

平达到国内先进水平，本次评价要求对零散废石堆进行清理，并对相应场地进行生态恢复，可满足相关管控要求。

根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》湘政发〔2020〕12号、《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（益政发〔2020〕14号），项目地址位于烟溪镇，属于重点管控单元，项目与益阳市三线一单生态环境管控要求详见表 10.6-1，与烟溪镇生态环境准入清单相关管控要求的符合性分析详见表 10.6-2。

10.6-1 本工程与益阳市“三线一单”生态环境管控基本要求符合性分析

区域/属性	管控维度	管控要求	符合性分析
通用	空间布局	<p>1 严格环境准入，新建项目必须符合国家规定的准入条件、清洁生产标准和排放标准，已无环境容量的区域，禁止新建增加污染物排放的项目；限制石化、有机化工等高 VOCs 排放建设项目。不符合法律法规、产业政策，选址、布局不合理，对环境敏感地区产生重大不利影响、群众反映强烈，超过总量控制指标、生态破坏严重或者尚未完成生态恢复任务的地区有色金属新增污染项目一律不予审批。</p> <p>2 加强对在产涉铋企业的环境监管，建立长效机制，确保达标排放。</p>	<p>项目为铋矿采矿项目，且项目建成后通过完善环保设施，有利于污染物减排。</p> <p>本项目通过环保设施改造，确保各项污染物达标排放。</p>
	污染物排放	<p>改造及新建含重金属废水的企业废水处理设施，其车间排口必须达到国家和地方排放标准。对于逾期未完成重金属废水治理和治理设施验收不合格、超标排污的企业，责令其停产治理。推进重金属废水深度处理及零排放工程建设。</p>	<p>本项目设置污水处理系统，废水经处理后优先回用，剩余部分经处理达标后排放；废水排放从严执行行业排放标准《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB3770-2014）。因此，项目符合相关污染物排放管控要求。</p>
	环境风险防控	<p>可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业，尾矿库企业等应当编制和实施环境应急预案。</p>	<p>目前正在编制突发环境事件应急预案。</p>
矿区		<p>1.加大正在营运的矿区整治力度，淘汰或整合规模小、开采技术落后的矿山企业，确保废水各项污染物指标达标排放，对被污染的土壤、受损的植被进行全面恢复。坚决关闭严重破坏生态、污染环境 and 位于环境敏感地区及基本农田保护区内的矿山。</p> <p>2.禁止新建露天矿山建设项目。全面落实矿区道路硬化，推广露天采矿喷雾、水幕等抑尘技术，施行矿石加工封闭作业，安装</p>	<p>本项目为矿山复采工程，通过改造完善污染治理设施，确保废水各项污染物达标排放。</p> <p>本项目为地下开采，且采取矿山道路硬化、矿石及废石临时堆场半封闭、洒水抑尘等措施。</p> <p>矿区范围内有 6.5 公顷的基本农田分布，大多为旱地，主要分布在矿区西北部。根据中国冶金地质总局湖南地质勘查院编</p>

	视频监控和实施扬尘在线监测。对不符合环评要求、排污许可以及国家和地方环境标准的露天矿山实施停产整治。	制的《湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿地下开采对基本农田影响论证报告》及安化县国土资源局出具的《关于湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿地下开采对基本农田影响论证报告的审查意见》，滑板溪铋矿地下开采活动对矿业权范围内的基本农田无影响。
生态保护红线	严格执行《湖南省生态环境总体管控要求》关于生态保护红线的管控要求。	经查询，本工程选址范围与生态保护红线无重叠。

表 10.6-2 项目与烟溪镇生态环境准入清单相关管控要求的符合性分析

管控维度	管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>(1.1)禁止在烟溪镇通溪、胜利水库饮用水水源保护区及烟溪镇建成区建设畜禽养殖场、养殖小区；禁养区内已建成的畜禽养殖场所，依法关闭或搬迁。</p> <p>(1.2)露天开采不得占用基本农田，地下开采不得破坏基本农田。</p> <p>(1.3)湖南雪峰湖国家湿地公园严禁开展不符合功能定位的开发活动；各级湿地公园原则上不再新设采矿权，已设采矿权应有序退出。</p>	<p>项目为铋矿复采项目，采矿规模达 3 万 t/a(100t/d)，本矿山开采规模满足已设矿山最低开采规模，符合《湖南省主要矿种矿山最低开采规模标准》；基本农田主要分布于矿界边缘，距开采矿体较远，矿山地下开采活动对基本农田无影响，项目符合空间布局约束要求。矿山不涉及饮用水源保护区和湿地公园。</p>
污染物排放管控	<p>(2.1)加快城镇污水处理设施及配套管网建设。建立散居户、自然集中村落和集镇生活污水处理体系和后续服务体系。</p> <p>(2.2)严厉打击超标排放与偷排漏排，规范企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存。</p>	<p>本项目涉铋废水严格执行铋污染排放标准，设置污水处理系统，废水经处理后优先回用，剩余部分经处理达标后排放；采用国内先进的开采技术，矿山开采废石用于井下回填或外售综合利用，合理设置半封闭式废石临时堆库，可避免淋溶水及无组织扬尘产生。因此，项目符合相关污染物排放管控要求。</p>
环境风险防控	<p>(3.1)加大对已关停的涉铋企业、历史遗留矿洞、矿石堆场等污染场地的治理；在矿产资源开发利用活动中以及人口密集敏感区域，执行重点污染物特别排放限值。</p> <p>(3.2)推进饮用水水源保护区的水源地安全保障达标建设项目和规范化建设，对期水质进行加密监测，加强水质预警、预报；全面拆除和关闭饮用水水源保护区内入河排污口。</p>	<p>本项目矿井涌水经处理达标后排入滑板溪；废石优先用于井下回填，剩余部分临时堆放于废石堆库，外售综合利用，符合环境风险防控要求。</p>

经上述分析，本项目不涉及生态保护红线，不会突破当地的资源利用上线与环境质量底线，符合安化县产业准入负面清单及烟溪镇生态环境准入清单相关管控要求，符合“三线一单”要求。

10.7 项目选址与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》的相符性分析

本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》的相符性分析见表 10.7-1。

分析结果表明，本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》的要求相符。

表 10.7-1 本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相关要求的相符性分析

序号	具体要求	本项目情况	符合性
1	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。	本矿山距离雪峰湖湿地公司西南边界 2km 以上；湿地公司距离矿山最近的区域为保育区。	符合
2	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	矿区范围内有 6.5 公顷的基本农田分布，大多为旱地，主要分布在矿区西北部。根据中国冶金地质总局湖南地质勘查院编制的《湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿地下开采对基本农田影响论证报告》及安化县国土资源局出具的《关于湖南省安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪锑矿地下开采对基本农田影响论证报告的审查意见》，滑板溪锑矿地下开采活动对矿业权范围内的基本农田无影响。	符合
3	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。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励、限制、淘汰类中的任何一类，为允许类项目。	符合

11. 环境经济损益分析

11.1 经济效益分析

工程技术经济概算见表 11-1。

表 11-1 工程技术经济概算表

序号	项目名称	单位	单价	指标	备注
一、产品销售收入					
1	铋矿石	万元	300 元/t	900	30000 吨/年
小 计		万元		900	
二、产品成本					
1	年生产总成本	万元	150 元/t	450	
2	产品增值税税金	万元		117.0	产品增值税税率为 13%
3	各种税金附加	万元		9.36	各项税附加 8%
4	资源税	万元	1.5 元/t	4.5	
5	资源补偿费	万元		15.84	销售收入×88%×2%
6	采矿权使用费	万元		0.08	1000 元/km ² 年
7	矿山维简费	万元	15 元/t	45.0	
小 计		万元		641.78	
三、税前总利润		万元		258.22	
四、所得税		万元		64.56	所得税 25%
四、税后净利润		万元		193.66	

从上表可以看出，本工程采出的原矿石年销售收入为 900 万元，税后年净利润为 193.66 万元。从经济角度看，本工程有一定的经济效益。

11.2 环境效益分析

11.2.1 环保投资

工程环保投资估算总额为 209.3 万元，环保投资估算详见表 11-2。

表 11-2 环保投资估算

类别	投资内容	投资额（万元）	具体措施
废气治理	矿井通风、湿式凿岩、井下洒水降尘	10	设对角式通风系统，井下洒水除尘系统
	废石堆场降尘措施	3	堆场地面硬化，四周设围墙，顶部设遮雨棚，配套装卸扬尘喷雾除尘
	运输道路无组织排放扬尘治理	8	进场道路定期洒水，运输车辆用篷布遮盖
废水处理	井下涌水处理设施	30	利用已有设井下水仓，在现有沉淀池基础上优化完善，建设絮凝沉淀系统，废水经处理达标后，部分回用于井下采矿，剩余部分抽排入井口沉淀系统处理达标后排放
	工业广场初期雨水收集系统	2	设初期雨水节流阀，各区增设初期雨水收集池
	生活污水处理设施	4	旱厕、生活污水一体化处理装置
地下水污染防治	防渗	10	工业广场分区防渗，地下水污染跟踪监测
固废	规范建设废石场	10	地面均硬化处理、四周设置围挡、设置截排水沟、加盖雨棚
	区域遗留废石场治理	100	杉木坑废石场宜采取就地生态修复为主的修复方式，对污染源采取遮盖、阻隔污染传播路径等方式减轻其环境影响，具体治理方案由安化县滑板溪矿业有限责任公司出聘请有资质单位根据实地情况进行编制实施
	危险固废暂存设施	1	利用矿山现有闲置房间设立 5m ² 危废暂存间，并防腐防渗，与具有危废处理资质的单位签订委托处置协议
	生活垃圾收集、清运	0.2	委托处置
噪声	设备噪声治理	1	空压机、备用发电机机房隔声
	运输交通噪声防治	0.1	运输道路进入居民区设限速禁鸣标志
生态	工业场地生态恢复	30	遗留废石清理，土地平整、清运，覆土绿化
合计		209.3	

11.2.2 环境效益

根据工程分析、污染防治措施可行性分析以及环境影响预测与评价结果，本工程废水、废气、噪声均可达标排放，固体废物、生态影响在采取相应的措施后对区域环境影响较小；本工程建设通过对区域遗留环境问题的治理将进一步减少区域污染物排放量、

对环境有一定的正效益。主要体现在以下几个方面：

(1) 废水处理与回用

本次改造复采后，井下涌水经井下水仓收集沉淀后，部分直接回用于井下采矿，剩余部分泵至地面废水处理系统处理，井下涌水经处理后，重金属去除率达 85%，重金属减排量为锑 10.064kg/a，铅 0.1534kg/a，砷 0.5338kg/a，有利于区域地表水水质的改善；对工业广场初期雨水进行收集处理，补充落实“雨污分流”等措施，从而减轻了因雨水冲刷对区域水环境的影响。

(2) 废石场风险管控

本工程恢复开采前须规范化建设，地面均硬化处理、四周设置围挡、设置截排水沟、加盖雨棚，复采后产生的采矿废石优先用于井下回填，出坑废石尽可能只在废石场内作临时堆存，可外售作建筑材料外售，减轻了复采后新增废石堆存对环境的影响。对杉木坑废石场实施风险管控，采取遮盖、阻隔污染传播路径等方式减轻其环境影响。两处废石经风险管控后，阻断其与雨水的直接接触，从而减少淋溶水的产生，可基本实现区域锑减排 1.68kg。

(3) 生态恢复

本次复采将对区域内遗留废石堆进行治理并恢复生态，对矿区内的裸露地表逐步进行绿化。

11.3 社会效益

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。

工程的建设和运营能为项目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良好的社会效益。

11.4 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，通过规范开采，保护了有限的矿产资源，提高了资源的有效利用率，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的影响较小，产生的环境负效益也很小。

因此，工程建设具有一定的社会效益、经济效益和环境效益。

12. 环境管理与监测制度

12.1 环境监理和管理

12.1.1 施工期环境监理和管理

项目环境工程与水土保持工程实行施工监理制度，监理人员必须具有相关监理资质。

(1) 监理时段及监理人员

从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理，监理可分为设计阶段和施工阶段。配置环境监理专业人员 1 人，专业背景为环境工程。环境工程所需的其它专业监理人员在项目工程监理人员中解决。

(2) 监理内容

环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境监理，二是环保工程设计和施工期的监理。监督设计单位是否按已批复环评报告确定的环保项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告的要求。施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求等。

(3) 监理进度与监理规划要求

环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其它专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

(4) 施工期环境污染监控

- ① 监测施工噪声，根据测试结果作出不同处理，严防夜间施工噪声扰民；
- ② 监测扬尘，寻找超标原因，根据不同情况及时处理；
- ③ 施工现场污废水处理和复用，避免造成水环境污染。

(5) 施工期环境管理

① 施工期应高度重视占地对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地，并进行表层熟土的保护。

- ② 项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度。

③ 项目建设必须严格执行“三同时”制度与竣工验收制度。

④ 资金来源及管理：项目建设工程环境保护与水土保持工程投资将全部纳入主体工程概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

12.1.2 运行期环境管理

依据《中华人民共和国环境保护法》和《企业法》的基本精神，企业在生产和经营中防止污染、保护环境是其重要职责之一。为加强环境保护工作，矿山应设置专人对全矿的环保工作进行管理，特别是对废水、采矿废石、粉尘、噪声治理设施的运行监督和管理。本工程采矿规模为 3 万吨/年，劳动定员 40 人，属小型有色金属矿山。工程营运过程中，环保管理与安全管理可统一管理。本评价建议设置矿长直接领导下的安全环保专职人员，具体建议如表 12-1。

表 12-1 环保管理建议

人员	责任
安全、环保专干1人	受矿长直接领导，全面负责企业的安全环保管理
采矿安全环保技术员1人（兼职）	受安全、环保专干领导

矿山环境保护管理机构的职责如下：

- (1) 贯彻执行环境保护政策、法规及环境保护标准；
- (2) 建立并完善的矿山环境保护管理制度，经常监督检查其制度的有效实施；
- (3) 编制并组织实施环境保护规划和计划；
- (4) 搞好环境保护教育和宣传，提高职工的环境保护意识；
- (5) 组织对基层环保人员的培训，提高工作素质；
- (6) 领导并组织矿山的环境监测工作，建立环境监控档案；
- (7) 制定污染治理设备设施操作规程和检修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行，防止风险排污发生。
- (8) 制定污染物排放指标，定时考核和统计，确保矿山污染物排放达到国家排放标准。

12.2 环境监测

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。工程建设方应对监测数据进行数理统计、分析，建立监测数据档案，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13-2。

表 12-2 监测项目及计划

监测项目	监测点	监测内容	监测频次	执行标准
环境质量监测				
地表水	排污口下游 500m 断面	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、SS、Cr ⁶⁺ 、Cd、Pb、As、Hg、Ni、Sb、石油类、氟化物	每季一次	(GB3838-2002) III 类
地下水	通溪桥村七组居民水井	pH、耗氧量、溶解性固体、Pb、Hg、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Sb、Ni、F	1 次/年	(GB/T14848-2017) III 类
	通溪桥村八组居民水井			
大气	通溪桥村七、八组	TSP	1 次/年	(GB3095-2012) 二级
声环境	通溪桥村八组	Leq (A)	1 次/半年	(GB3096-2008) 2 类
土壤环境	矿界外北面 200m 山土	pH、Sb、As、Hg、Cr、Pb、Cd、Ni、Cu、Zn	1 次/年	GB15618-2018 农用地土壤污染风险筛选值
	杉木坑废石场下游山土			
污染源监测				
废水	废水处理站排放口	pH、COD、SS、TP、TN、氨氮、硫化物、氟化物、总铜、总锌、总锑、总汞、总镉、总铅、总砷、六价铬	1 次/每季度	(GB30770-2014) 中表 2 规定的限值、(GB8978-1996) 一级标准
废气	工业广场下风向边界外 1m	TSP	1 次/每季度	(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值标准
声环境	工业广场厂界外 1m 处	Leq (A)	根据需要不定期监测	(GB12348-2008) 2 类
固废	采矿废石	对废石进行毒性浸出实验	一年一次	根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3—2007) 和《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 一级标准判断其属性

12.3 排污口管理

排污口是本项目投产后污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物科学化、量化的主要手段。

12.3.1 排污口规范化管理的基本原则

(1) 向环境排放污染物的排放口必须规范化。

(2) 根据列入国家总量控制的项目和本工程的特点，排放废气和废水的排放口作为管理的重点。

(3) 排污口设置应便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查。

12.3.2 排污口的技术要求

排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470号文件要求，进行规范化管理。

12.3.3 排污口立标管理

(1) 各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)和 GB15562.2-1995的规定，设置国家环境保护总局统一规定的环境保护图形标志牌。

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面2m。

12.3.4 排污口建档管理

(1) 要求使用国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理档案内容要求，本项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

12.4 项目环境保护竣工验收

本项目环保措施竣工验收项目内容见表 12.3-1。

表 12.4-1 环境保护竣工验收一览表

类别	治理对象	内 容	验收标准	位置	实施时间
大气	井下粉尘	通风系统、湿式凿岩、洒水降尘、水封爆破；	矿井空气含尘浓度控制在 <u>1.0mg/m³以下</u>	利用现有	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用
	废石堆场扬尘	对现有废石场进行改造，地面硬化，设置雨棚，四周设置截排水沟，并装卸配套喷雾除尘器。	无组织扬尘达（GB16297-1996） 无组织排放监控浓度限值标准 <u>（1.0mg/m³）</u>	工业广场内	
	道路扬尘	洒水降尘；加强矿区运输道路养护、加强路面清扫工作、限制车速	道路两侧居民不受本项目运输扬尘影响	/	
废水	生活废水	旱厕、一体化处理装置	用作农肥，农林浇灌，不外排	矿区生活区	
	矿井涌水	井下涌水经井下水仓收集后部分回用于井下采矿剩余部分经井口沉淀池预处理后进入废水处理站深度处理，达标后经外排至滑板溪	出水达到（GB30770-2014）中表 2 规定的限值	新建污水处理站	
	工业广场初期雨水	雨污分流，废石临时堆场均设置截排水沟、堆场地面硬化，并设置雨棚，工业广场设置初期雨水收集池	备用于工业广场及道路洒水	新建，设 10m ³ 初期雨水收集池	
地下水	地下水污染防治	分区防渗措施	地下水水质不受本工程影响	—	
噪声	设备噪声	选用高效低噪的机械设备，采取隔声、消声、减震等措施	噪声强度将大为降低，厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声	—	

	矿石运输噪声	加强车辆维修、保养，限制车速、居民点处禁止鸣笛、设限速禁鸣标志	排放标准》2 类标准	=	
固废	采矿废石	复采后的采矿废石优先用于回填井下采空区，出坑废石将集中堆存于主井口北面的废石场内，环评要求建设方对该废石堆存场进行规范化建设，地面均硬化处理、四周设置围挡、设置截排水沟、加盖雨棚，废石尽可能只在废石场内临时堆存，定期外售用作建材辅料。	综合利用，不外排	=	
		杉木坑废石场宜采取就地生态修复为主的修复方式，对污染源采取遮盖、阻隔污染传播路径等方式减轻其环境影响，具体治理方案由安化县滑板溪矿业有限责任公司出聘请有资质单位根据实地情况进行编制实施。	风险管控		
	危险固废	设立 5m ² 危废暂存间，并于有资质的单位签订委托处置协议	无害化处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单规定	=	
	生活垃圾	集中收集，交由环卫部门处置	符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	=	
生态	生态恢复	工业场区植被恢复工程	按水土保持方案进行，纳入日常生产管理，封场期经有关部门验收	=	
		工程措施		=	
		其他		=/	
		水土保持补偿措施		=	

依据《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工验收环境保护验收的通知（征求意见稿）》环办环评函[2017]1235 号要求，新修建的《建设项目环境保护管理条例》取消了建设项目竣工环境保护验收行政许可，改为建设单位自主验收。

一、编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等，如查实、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

二、验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组应当严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工验收环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行施工验收，环境保护设施落实情况，环境保护设施调试效果和工程建设对环境的影响，验收存在的主要问题，验收结论和后续要求。

建设单位应当对验收工作组提出的问题进行了整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

13. 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

滑板溪锑矿位于安化县烟溪镇以南 10.0km 处，属安化县烟溪镇通溪桥村管辖。地理坐标(西安 80 坐标系):东经 110°52'44"~110°53'28",北纬 28°04'23"~28°04'55"。矿区开采历史悠久，安化县滑板溪矿业有限责任公司于 2006 年通过安化县烟溪镇政府招商引资，取得了滑板溪锑矿的采矿权。现持采矿许可证开采规模 2.0 万吨/年，矿界范围由 4 个拐点连线圈闭，矿区面积 1.176km²，准采标高由+500m 至+150m。本次环评为滑板溪锑矿复采项目，开采范围及开采深度不变，采矿规模扩大到 3 万吨/年，采用地下开采方式，平硐+盲斜井联合开拓，采矿方法由原来上向水平分层削壁充填采矿法改为上向水平分层削壁充填采矿法与浅孔留矿法相结合的采矿方法；地面生产设施基本依托现有工程，在此基础上优化完善相关环保工程及设施。

13.1.2 工程建设可行性分析结论

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《湖南省主体功能区划》、《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020）》、《益阳市矿产资源总体规划（2016-2020）》及相关整治规划、满足“三线一单”要求；工程建设符合环境功能区划要求，选址基本合理，项目废气、废水、噪声经处理后均可满足相关标准要求，固体废物可得到有效处置，对周边环境敏感点的影响较小。因此，评价认为，在建设方认真落实各项环保措施、确保其运行并加强管理的前提下，本项目建设是可行的。

13.1.3 环境质量现状结论

(1)空气环境质量现状

项目区域属于环境空气质量达标区，区域环境空气质量良好。

(2)地表水环境质量现状

滑板溪在丰水期的水质基本能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准的要求。但三个监测断面中的锑均超过了集中式饮用水地表水源地特定项目

标准限值，说明区域遗留废石堆场淋溶水和废弃矿洞中外溢的矿坑水通过地表径流进入滑板溪，使其锑含量偏高；S2 断面位于井下涌水排口下游，同时也位于杉木坑废石场的下游，丰水期由于降雨的增多，井下涌水的外排量和废石场淋溶水的排放量都随之增大，导致 S2 断面中锑的含量较排口上游 S1 断面中锑的含量有较大幅度的升高。

滑板溪在枯水期水体中的重金属因子都能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准的要求，但锑的含量均超过了集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值。对比滑板溪上 S1、S2 两个断面的监测数据可知，位于杉木坑废石场上游的 S1 断面中锑的最大超标倍数为 1.04 倍，而位于杉木坑废石场下游的 S2 断面中锑的最大超标倍数陡增至 47.4 倍，说明废石堆存对地表水水质影响较重。

滑板溪汇入烟溪后由于水量的增大，锑的含量明显下降，最大超标倍数降至 4.44 倍，直至汇入柘溪水库前 500m 断面，锑含量达到集中式饮用水地表水源地特定项目标准限值。

(3)地下水环境质量现状

本次评价对矿山周边居民点井水进行了水质监测，各采样点位各个监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

(4)土壤环境质量现状

矿界内监测点位 T1、T2 和 T3 的监测结果表明，T1 工业广场内的旱土和 T3 杉木坑废石场下游山中的锑均超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中表 1 第二类建设用地筛选值，尤其是 T3 杉木坑废石场下游山土中的锑含量最高达到 2180mg/kg，超标 11 倍，该处废石场堆存的是民采时期遗留下来废石，由于堆存时间较长，对区域土壤环境影响较重；T2 监测点位的监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中表 1 第二类建设用地筛选值。

矿界外监测点位 T4 和 T5 山土中镉均超过了《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 中的风险筛选值。

滑板溪锑矿开采历史较长，且长时间处于无序开采状态，区域内的废石均处于露天堆存的状态，雨季废石场产生的淋溶水对土壤环境造成了不利影响。

(5)底泥监测结果

滑板溪和烟溪河道底泥中的锑含量很高，其中滑板溪河道底泥中的锑含量达到

1570mg/kg。考虑到整个矿区开采历史较长，且长期以为未对地表水环境和土壤环境采取相应的保护措施，导致地表水、土壤和河道底泥中的铋含量升高。

(6) 生态环境质量现状

根据调查，评价区整体植被状态良好，地表裸露面较少，整体植被覆盖率较高，在 80%以上。群落的乔木层大多为人工种植的种类，野生的植物种类主要为灌木和草本，属于个体小、容易传播、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类，区域内未发现被列为保护的动植物。由于人类活动的影响，植物群落的结构也较为简单，部分群落的草本层植物较为稀疏；大部分植物群落的结构并不是很完整。评价区是以林草地为主导拼块的景观，景观各拼块之间连通较好，整个评价区生态完整性和生态稳定性较高，具有一定的恢复及抗干扰能力。

13.1.4 污染源强和环保措施

1、大气环境影响及防治措施

采矿工程大气污染源主要为采矿通风井污风及废石堆存、矿石堆存、装卸、运输无组织排放扬尘。井下通风废气主要成分为坑道内凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和 NO_x 等有害气体的爆破烟气。采用喷雾洒水降尘，并加强通风，废气经扩散和稀释后通过井下通风装置外排时的浓度将会大大降低，对外环境影响较小。工业广场设置废石临时堆存库，可有效避免废石堆存扬尘产生；定期对运输道路扬尘洒水降尘，运输扬尘可得到有效控制，对外环境影响较小。项目废石堆场采取封闭措施，四周设围墙、顶部设遮雨棚，矿坪装卸扬尘经喷雾降尘及围墙阻挡后，仅有极少量从堆场进出口逸出，不会对周边空气环境产生明显影响。

2、地表水环境影响及防治措施

(1) 生产废水

本项目生产废水为井下涌水、工业广场初期雨水。工业广场内设置半封闭式废石堆场，可避免淋溶水产生。

井下涌水经井下水仓收集后部分回用于井下采矿，剩余部分排至地面废水处理系统进一步处理达标后，排入滑板溪。根据《安化县滑板溪矿业有限责任公司滑板溪铋矿 3 万吨/年采矿项目入河排污口设置论证报告》中的相关计算结果可知，本矿山恢复开采后在不同水期对滑板溪水体水质有一定影响，但影响范围有限，不会形成明显

的污染带。矿山将建设一套污水处理系统，对井下涌水进行处理，采用碱性絮凝+重金属去除剂的处理工艺，使井下涌水中的重金属离子螯合形成极难溶于水且化学稳定性较好的有机物，重金属去除率达 85%，降低了外排井下涌水中铋的浓度，从而减小了井下涌水对滑板溪及下游烟溪支流的影响。

工业广场周边设置截排水沟及导流渠，工业广场初期雨水排入初期雨水收集池处理后备用用于工业广场及道路洒水降尘，不外排，对周边水环境无明显影响。

（2）生活污水

现有矿山矿部设有旱厕，粪便污水定期清掏用于农肥，其余生活污水经一体化设施处理后用于周边农林浇灌，不外排，对周边水体水质无明显影响。根据现场勘查，矿区范围及周围农田、菜地分布较多，因此，生活废水收集、消纳措施可行。

3、地下水环境影响

根据矿山地质环境综合防治方案中对地下水环境影响的描述，矿山开采对地下水资源枯竭影响较轻，对区域地下水均衡破坏影响较轻，对地表水漏失影响较轻。采矿区采取分区防渗措施并加强监控等措施，可有效防止地下水污染事故，不会对地下水造成明显影响。

4、声环境影响及防治措施

矿山主要噪声源为爆破瞬时噪声、穿孔凿岩噪声，地面空压机、风机、水泵等设备运行噪声以及运输噪声。爆破、凿岩等工序均在井下进行，经地面隔声后对外环境影响小。地面高噪声主要来自于风井口噪声和空压机，通过采取一定的降噪措施：空压机设置在空压机房；风井口采用混凝土结构；经上述措施后，经预测，两处噪声源对居民点影响较小。

5、固废环境影响及处置措施

项目措施的固废包括生产固废和生活垃圾两部分。生产固废主要为采矿废石、沉淀污泥以及废机油和废矿灯等。采矿废石主要为围岩、夹石，属于 I 类一般固废，项目设置半封闭式废石堆存库，废石优先用于井下采空区回填，如有不能回填的废石运至地表，可在废石场内作临时堆存，后续外售用于制砂或制砖，严禁用于铺路等可能产生废水污染的利用途径；危险废物产生量较小，集中收集存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

本项目生活垃圾经分类收集并袋装化，可回收部分送至废品回收站，不可回收部

分由乡村垃圾收集车辆定期运送至乡镇垃圾转运站，交由环卫部门处理。

采取上述措施后，本项目固废做到了资源化、减量化、无害化，对周边环境影响小，固废处置措施可行。

6、生态环境影响及防护措施

项目对生态环境的影响主要表现为项目建设、开采对评价区土地利用结构、景观格局的影响以及对动植物的影响，通过采取相应的减缓和避免措施，并制定合理的生态恢复方案及复垦计划，可有效缓解工程对生态环境的影响。

13.1.5 风险评价结论

本工程的主要风险事故源有：炸药爆炸风险、矿坑突水、地表塌陷及废水事故外排等。在建设方落实好各项的风险防范措施的要求后，风险事故发生的几率及风险发生时的环境影响均能控制在可接受范围内。

13.1.6 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，通过规范开采，保护了有限的矿产资源，提高了资源的有效利用率，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、减轻了对地表水环境的影响，部分恢复了区域生态环境，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很小。

因此，工程建设具有一定的社会效益、经济效益和环境效益。

13.1.7 总结论

安化县滑板溪矿业有限滑板溪锑矿 3 万吨/年采矿项目符合国家产业政策、相关矿产资源总体规划及行业整治要求，并满足“三线一单”要求，具有良好的经济效益和社会效益。本项目污染防治措施有效可行，废水、废气、噪声可实现达标排放，固体废物可得到安全、合理处置，工程建设在落实环评要求的污染防治措施后，不会改变当地环境功能区划，环境风险在可接受范围内。因此，本工程建设时，只要严格执行“三同时”制度和有关的环保法规，从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

13.2 评价要求及建议

(1) 工程建设方应请有资质单位进行采矿废水处理系统的设计和施工，保证采矿废水达到《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。在生产运行中，加强采矿处理设施的管理和维护工作，保证采矿废水回用设施的正常运转。

(2) 为保证采矿废水排入的滑板溪达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质要求，建设方应加强对滑板溪水质的监测。

(3) 废石场的设计与施工必须请有资质单位进行，同时加强废石场的管理。

(4) 矿山恢复开采前，安化县滑板溪矿业有限责任公司须完成对区域遗留废石场及遗留矿硐的治理工作。

