

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑 污染风险管控项目效果评估报告

湖佳蓝检字 J (2022) HJ 第 439 号

业主单位：安化县对溪国家级自然保护区管理处

编制单位：湖南佳蓝检测技术有限公司

编制日期：2023 年 7 月





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 221812050719

名称: 湖南佳蓝检测技术有限公司

地址: 长沙高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 B8 栋 301、302 房

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由湖南佳蓝检测技术有限公司承担。

许可使用标志



221812050719

发证日期: 2022 年 10 月 17 日

有效期至: 2028 年 10 月 16 日

发证机关: 湖南省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

承 担 单 位: 湖南佳蓝检测技术有限公司

项 目 负 责 人: 陈文斌 

报 告 编 写: 周荣杰 

审 核: 张卫星 

签 发: 李玲 

公司地址: 长沙高新区东方红街道岳麓西大道2450号环创园A7栋602房

检测地点: 长沙市高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 B8 栋 301、302 房

网 址: www.hnjialan.com

电 话: 0731-88802278

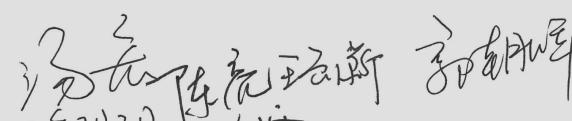
传 真: 0731-88925138

邮 编: 410025

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险 管控项目效果评估报告修改说明表

序号	评审意见	采纳情况	说明	索引
1	细化项目实际完成情况说明及变化依据, 对比实施方案、施工图设计等前期工程资料, 完善废渣治理量、垂直防渗墙建设、矿洞封堵、底泥清理脱水等工程量、工艺路线变化情况对比及变化依据。	已完善	补充了实施方案、施工图、竣工图的工程量对比, 补充了废渣治理量、矿洞封堵、底泥清理脱水工程量、工艺路线变化情况的对比以及变化依据;提供了未建设垂直防渗墙的原因及依据。	P21-P22 , 附件 12
2	细化项目实施过程说明, 尤其是底泥和废渣清理及清理到位情况、处理处置、填埋管控实施过程说明及图片。补充各矿洞封堵的现场照片。	已完善	补充完善了实施过程中底泥和废渣清理、处理以及填埋平整过程的相关情况说明和照片。补充了 7 个矿洞封堵照片。	P12-P13 , P20, P27-P38
3	补充矿涌水处理系统平面图、处理工艺、运行情况说明; 补充验收监测进、出水监测结果、日常运行情况说明。	已完善	补充矿涌水处理系统平面图、处理工艺、运行情况说明; 补充验收监测进、出水监测结果、日常运行情况说明。	P17-P22 , P64-P66 , 附件 4,
4	完善水系图、收集管网布置图, 补充效果评估点位布设说明, 对比前期调查点位布设, 完善地表水改善效果分析。	已完善	已补充水系图、收集管网布置图, 补充效果评估点位布设说明, 并对比前期调查点位布设, 重新完善了地表水改善效果分析。	附图 1, 附图 4, 附图 3, P49, P64
5	完善工程布置图、污水处理系统平面布置图、项目实施前后对比图片、工程验收资料、后期运维经费测算、污水处理和沉淀污泥运维及后期监测方案。	已完善	已经补充工程布置图、污水处理系统平面布置图、项目实施前后对比图片、工程验收资料、后期运维经费测算、污水处理和沉淀污泥运维及后期监测方案。	附图 1, 附图 2, P27-P38 , 附件 13, 附件 14, 附件 15
6	完善验收总结报告、施工总结报告、监理总结报告等资料。	已完善	已经补充完善验收总结报告、施工总结报告、监理总结报告等资料。	附件 6, 附件 7, 附件 8

复核意见:


 评审组组长签名: 汤志伟 2023年7月3日 刘霞 2023年7月3日

注: 1.“说明”指说明修改情况, 辅以必要的现场整改图片;

2. “索引”指修改内容在报告中的具体体现之处。

目 录

1 项目背景	1
1.1 项目名称	1
1.2 项目地址	1
1.3 项目背景	1
1.4 项目建设周期	3
1.5 地块风险管控涉及的单位和机构	3
2 工作依据	3
2.1 国家有关法律、法规	3
2.2 技术导则及标准规范	4
2.3 地块相关技术文件	5
3 地块概况	5
3.1 地块调查评价结论	9
3.2 风险管控设计方案	9
3.3 项目实际风险管控情况	10
3.4 环保措施落实情况	25
3.5 监理情况	27
3.6 治理前、中、后对比照片	29
4 地块概念模型	41
4.1 资料回顾	41
4.2 现场踏勘	42
4.3 人员访谈	42
4.4 地块概念模型	44
5 效果评估布点方案	30
5.1 检测指标和标准	48
5.2 施工过程检测情况	49
5.3 效果评估布点方案	50
6 现场采样与实验室检测	51
6.1 样品采集	52

6.2 实验室检测	54
7 效果评估	58
7.1 工程性能指标效果评估	58
7.2 检测结果分析	58
8 结论和建议	58
8.1 效果评估结论	70
8.2 实施方案和环评批复提出的要求落实情况	70
8.3 评估调查综合结论	73
8.4 建议	73

附件:

- 附件 1 施工图纸审查意见
- 附件 2 环评批复
- 附件 3 施工过程监测报告
- 附件 4 效果评估监测报告
- 附件 5 中标通知书
- 附件 6 过程监理总结报告
- 附件 7 环境监理总结报告
- 附件 8 工程总结报告
- 附件 9 周边群众走访调查表
- 附件 10 场调报告审查意见
- 附件 11 实施方案审查意见
- 附件 12 工程变更签证单
- 附件 13 工程竣工验收单
- 附件 14 工程项目竣工验收申请报告
- 附件 15 运行管理方案
- 附件 16 开工令
- 附件 17 底泥处置文件
- 附件 18 专家意见及签到表

附图：

附图 1 管控工程整体平面图

附图 2 污水处理系统平面布置图

附图 3 效果评估监测点位示意图

附图 4 周边水系图

附图 5 管控区剖面图

附图 6 过程监测采样照片

附图 7 效果评估监测采样照片

1 项目背景

1.1 项目名称

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估。

1.2 项目地址

本项目场地所处为安化县奎溪镇木榴村，位于安化县境西南部，距县城约 39 公里，该镇海拔高度 184 米，属山区地形。场地中心地理坐标为 E110°44'56"，N28°25'53"。

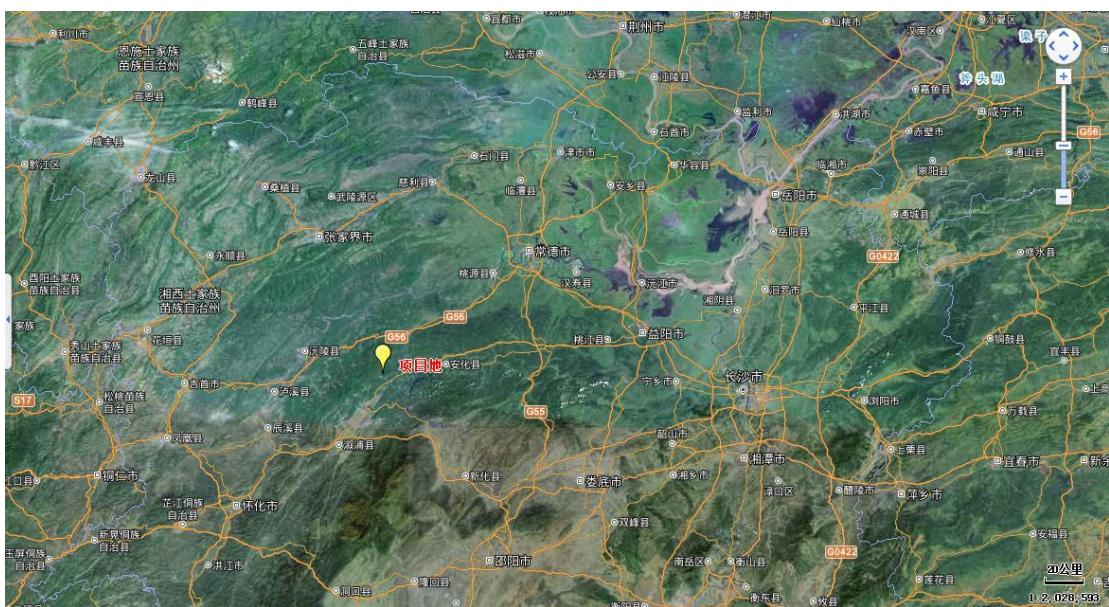


图 1-1 风险管控项目地理位置图

1.3 项目背景

安化县奎溪镇木榴村位于县境西南部，距县城约 39 公里，该镇海拔高度 184 米。境内石灰石、钒、重金石等矿藏蕴藏丰富。其中，奎溪镇木榴村主要以锑矿开采为主。

木榴村锑矿资源丰富，开采历史悠久。该矿山矿脉复杂，采取地下掘进方式采矿，地表有 5 个采矿洞（其中：1 个位于山下，4 个位于半山腰），为采矿进出渠道。上世纪 20 年代始，湖南核工业 715 矿在此开采锑矿，至 70 年代，停止开采。此后，当地老百姓偷偷自行开采。直至 90 年代末，国家严格炸药使用管

理, 从而切断了炸药的来源, 老百姓不得不停止开采, 一直停采至今。2017 年 1 月, 安化县奎溪镇人民政府将该矿山半山腰的一座采矿洞永久性封闭。

锑用途广泛, 60%的锑用于生产阻燃剂, 20%的锑用于电池中的合金材料、滑动轴承和焊接剂, 另外锑可作 PET 生产中的催化剂。该锑矿位于六步溪国家级自然保护区的缓冲区内, 依据《中华人民共和国自然保护区条例》第十八条的规定缓冲区只准进入从事科学的研究观测活动。

根据《国务院办公厅转发环境保护等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》(国办发【2009】61 号), 湖南省制定了《湘江流域重金属污染治理实施方案》, 益阳市结合实际情况, 确定了涉砷重金属污染的重点防控区, 制定了治理目标、产业结构优化调整和工业污染源控制以及历史遗留污染防治治理措施, 奎溪镇木榴村属历史遗留环境污染问题。为解决矿区历史遗留问题对周边环境的污染及安全隐患, 保障人民健康和生态安全, 特实施本项目。

2018 年 8 月, 安化县六步溪国家级自然保护区管理处委托湖南佳蓝检测技术有限公司编制完成了《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目场地环境调查及风险评估报告》并通过专家评审。2018 年 9 月, 湖南景玺环保科技有限公司编制完成了《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目环境影响报告表》, 2018 年 11 月益阳市生态环境局对本项目环境影响报告表予以“益环生审(表)[2018]6 号文”审批。2020 年 6 月, 湖南碧森源节能环保有限公司编制完成了《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目实施方案》并通过专家评审。

本项目主要实施内容如下:

- 1、修筑挡石墙, 对 1832 m²的范围共 2000m³ 废弃矿渣进行就地填埋、覆膜防渗、封场及生态恢复工程, 并对项目区域周边地表水及区域内雨水进行导排;
- 2、建设管网, 将矿洞涌水引流至试验区, 建设人工湿地对涌水进行处理; 同时对山腰的三座矿洞口实施封堵, 避免山洪雨水进入矿洞增加涌水量;
- 3、对 387m³ 的矿洞淤积底泥进行清淤、脱水、固化稳定并填埋处置。

受安化县六步溪国家级自然保护区管理处委托, 湖南佳蓝检测技术有限公司

(以下简称“我司”)根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》(HJ25.5-2018),湖南省人民政府《湖南省土壤污染防治工作方案》(湘政发〔2017〕4号)等文件要求,我司于2021年12月,组织专业技术人员对现场进行踏勘、收集相关资料,编制完成了《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目监测方案》,2022年10月23日-10月24日按照监测方案对人工湿地出水口、周边地表水、地下水进行现场监测,根据勘察情况、监测数据及其他相关资料编制完成了《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估报告》。

1.4 项目建设周期

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目于2020年10月开工建设,于2021年9月工程主体已完工。因受疫情影响,矿洞涌水处理系统的调试期延长,并于2022年9月完成调试,本项目按实施方案全部完成。

1.5 地块风险管控涉及的单位和机构

- 1、业主单位:安化县六步溪国家级自然保护区管理处
- 2、设计单位:长沙奥邦环保实业有限公司
- 3、质量监督部门:益阳市生态环境局安化分局
- 4、工程监理单位:湖南方正项目管理有限公司
- 5、环境监理单位:湖南方正项目管理有限公司
- 6、施工单位:长沙奥邦环保实业有限公司
- 7、效果评估验收单位:湖南佳蓝检测技术有限公司

2 工作依据

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》, 2014年4月24日;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》, 2018年12月29日修正版;
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》, 2018年12月29日;
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》, 2018年10月26日;

- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 30 日；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
- (9) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日修正；
- (10) 《基本农田保护条例》，2011 年 1 月 08 日；
- (11) 《全国生态环境保护纲要》，（国发「2000」38 号），2000 年 11 月 26 日；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（修正版），国务院令第 682 号；
- (13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号。
- (14)《关于建设项目环境管理监测工作有关问题的通知》(湘环发[2004]42 号，湖南省环境保护厅，2004 年 6 月)。
- (15) 《湖南省土壤污染防治项目管理规程（试行）》（湘环发[2017]28 号）；
- (16) 《湖南省土壤污染防治专项资金项目验收指南（试行）》（湘环函〔2018〕353 号）。

2.1.2 技术导则及标准规范

- (1) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》(HJ25.5-2018)；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)；
- (5) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.1-2022)；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；
- (7) 《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)；
- (8) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部 2014 年 78 号）。

- (9) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (10) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (11) 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (12) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。
- (13) 《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016)

2.1.3 地块相关技术文件

- (1) 《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目调查报告与风险评估报告》湖南佳蓝检测技术有限公司, 2018 年 8 月；
- (2) 《关于<安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目调查报告与风险评估报告>的审查意见》益阳市生态环境局, 2018 年 7 月；
- (3) 《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目实施方案》湖南碧森源节能环保有限公司, 2020 年 6 月；
- (4) 《关于<安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目实施方案>的审查意见》益阳市生态环境局, 2018 年 7 月；
- (5) 《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表》湖南景玺环保科技有限公司, 2018 年 9 月；
- (6) 《关于<安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表>的环评批复》益阳市生态环境局, 益环生审(表)[2018]6 号；
- (7) 《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目竣工验收监理质量评估报告》湖南方正项目管理有限公司, 2021 年 11 月；
- (8) 《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目施工工作总结报告》长沙奥邦环保实业有限公司, 2021 年 11 月。

2.2 评估目的及原则

2.2.1 评估目的

针对治理工程建设项目建设项目环境影响特点, 确定本次效果评估的目的是:

- (1) 评估工程内容是否按照《实施方案》及审查意见、施工设计方案及图纸的建设内容予以落实, 调查项目实施工程内容和工程量的编号情况, 比较工程

实施前后的生态和环境质量改善情况，分析项目的环境效益。

(2) 评估项目工程技术方案中环保措施的执行情况。重点调查工程在生态环境、水环境等方面所采取的环境保护与污染控制措施，分析其有效性，评估工程性能指标和污染物指标风险管控措施是否达到预期效果。

(3) 对该治理工程环境保护设施建设、管理、运行及其环境治理效果给出科学客观的评估。

2.2.2 评估原则

污染地块风险管控应对土壤是否达到修复目标、风险管控是否达到规定要求、地块风险是否达到可接受水平等情况进行科学、系统地评估，提出后期环境监管建议，为污染地块管理提供科学依据。

2.3 评估方法及流程

2.3.1 评估方法

(1) 风险评估技术方法：评估报告按照《湖南省土壤污染防治项目管理规程（试行）》（湘环发[2017] 28 号）、《湖南省土壤污染防治专项资金项目验收指南（试行）》中的要求进行，并结合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017] 4 号）、《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》(HJ25.5-2018) 等技术标准和规范。

(2) 环境影响分析：采用现场调查、现场实测、已有的资料分析相结合的方法。工程建设期情况调查以文件资料分析为主，施工期情况调查以现场调查、现场监测和资料分析的方法为主。

(3) 环境保护措施调查：以核实有关文件资料为主，通过资料查阅，结合现场调查，核实项目实施方案和目标责任状所提出的环保措施的落实情况。

(4) 环保设施和措施的有效性分析：采用效果实测、资料核查、现场检查的方式进行。

(5) 工程调查：采用“以点为主、点面结合、反馈总体”的方法。

2.3.2 评估工作流程

本次评估主要工作流程包括：

- (1) 资料整理与现场踏勘；
- (2) 制定效果评估工作方案；
- (3) 更新地块概念模型；

- (4) 布点采样与实验室检测;
- (5) 风险管控效果评估;
- (6) 提出后期风险管控的建议;
- (7) 编制效果评估报告。

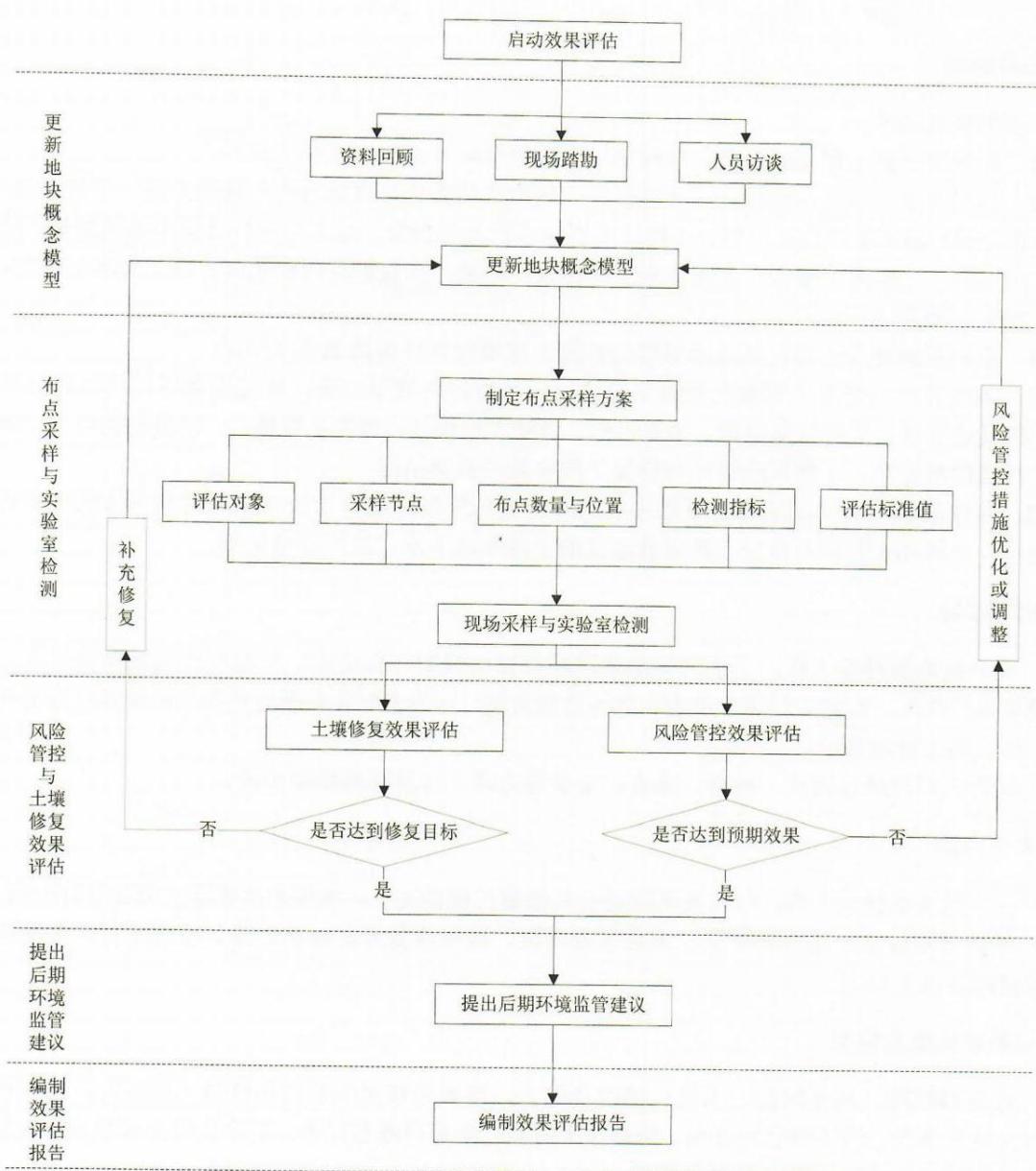


图 2-1 效果评估主要工作流程简图

2.4 评估内容

2.4.1 评估范围

本次评估范围为污染风险管控范围及管控过程中影响区域，整个废矿区面积 1.7 平方公里，山地矿洞口废矿坑面积约为 1.2 万平方米。本次评估对象主要

是评估范围内地下水、地表水、废水等。

2.4.2 具体评估内容

严格对照该项目实施方案和设计施工内容及相关批复要求对项目施工过程及竣工情况进行评估，具体评估内容如下：

- (1) 评估实际工程内容与实施方案和设计施工内容的变更情况，项目区域内废渣按照实施方案采取建设挡渣墙、环场截洪沟、表面排水沟方式进行安全处置。
- (2) 评估封堵后矿洞涌水通过采取跌水水解+氧化沉淀+多级人工湿地的处理后达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准后排放。
- (3) 评估原废渣堆放区域等场地生态修复情况，生态恢复后区域土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中的农用地土壤风险筛选值要求。
- (4) 评估施工期环境影响情况，污染防治措施及落实情况。
- (5) 评估实施方案和环评文件的落实情况。
- (6) 评估项目各项资料是否齐全，是否按照《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》等规范要求，开展环境监理工作。

3 地块概况

3.1 地块调查评价结论

根据湖南佳蓝检测技术有限公司提供的《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目调查报告》场地环境调查评估主要结论如下：

- 1) 矿渣 A 区和矿渣 B 区为第 II 类一般工业固体废物。
- 2) 矿坑土壤均受到重金属的污染，主要污染因子为锑、锌、镉、砷，均为重度污染，污染面积约为 2000m²，污染深度甚至深达矿渣底下 2m（基岩）。
- 3) 矿坑农田、矿坑下游约 1 公里处木榴村散户菜地及壤溪河下游木榴村农田土壤均受到一定程度污染，受污染面积约 1200 亩。
- 4) 矿洞口约 87m³ 底泥属于第 I 类固体废物。
- 5) 山泉小溪与壤溪河河水均受到矿坑涌水的污染。

3.2 风险管控实施方案

3.2.1 实施方案主要内容

根据场地调查报告和实施方案，安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目建设内容及治理目标：

①建设内容：

1、矿山废渣处置工程

对三座矿山废渣合计 2000m³ 进行处置，新建挡石墙 210m，矿渣平整 1832m²，防渗膜铺设及覆土还绿生态修复 1832m²，场内截洪沟 280m，周边截洪沟 210m。

2、矿洞涌水处理工程

对矿洞涌水进行处理，处理水量 220m³/h，洞口新建氧化沉淀池 1 座，建设管网 3000m，引流至试验区建设人工湿地对涌水进行处理；

3、底泥处置工程

对矿洞外部淤积底泥 87m³、矿洞内 100m 范围内 300m³的底泥进行清淤、污泥脱水、稳定化填埋工程以及压滤液的临时处理工程。

3.2.2 治理目标

本项目的建设将大力削减重金属对周边大气环境、地表水、地下水和土壤及生态的危害，防止泥石流灾害的发生，改善周边生态环境，消除环境安全隐患，维护项目周边居民的利益，保障人群健康和生命安全。生态恢复工程

将极大改善矿区周边环境，恢复多年前山青水秀的面貌。本项目实施后，在环境改善、重金属减排、生态恢复等方面可达到如下效果：

1、通过对矿山废渣的处置，可减少无组织堆放的矿渣 2000m³，减少地表径流对矿渣的冲刷，可有效防止废石堆的滑塌，避灾泥石流灾害的发生。

2、通过防渗及生态恢复工程，可减少矿渣浸出液对周边环境的污染，同时将在最大程度上恢复该区域的生态和水土保持功能、提高当地绿地面积，并在视觉上予人以焕然一新的“绿色生态”面貌。

3、通过对底泥进行处置，可减少含重金属的污泥 387m³，稳定化填埋后避免重金属对周边环境的污染。

4、通过对矿洞涌水的处理，可有效地消除重金属污染物对地表水、地下水和土壤造成的重金属污染，有效的控制涌水中重金属的迁移和扩散，保护区域水体和土壤资源的洁净，削减各类重金属污染物的排放量，达到重金属减排的目的。

本项目实施后，可减少随意堆存的废渣、废石 2000m³，减少自然存留含重金属底泥 387m³，减少含重金属矿洞涌水 189.2 万m³/a，将明显的改善当地水体环境质量。

3.2.3 项目施工设计

湖南奥邦环保实业有限公司于 2020 年 9 月 1 日中标“安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目”（中标通知书见附件 5）。按照中标内容，湖南奥邦环保实业有限公司成立项目组通过收集资料、现场勘查等，结合项目实际情况出具了项目设计施工图，并于 2020 年 12 月完成了施工图审查（审查意见见附件 1）。

3.3 项目实际风险管控情况

该项目于 2020 年 10 月开工建设，2021 年 9 月完工。按照设计批准的方案及施工合同要求已完成了工程内容，各场地风险管控施工工艺设计路线见下图 3-1，实际完成工程量如下：

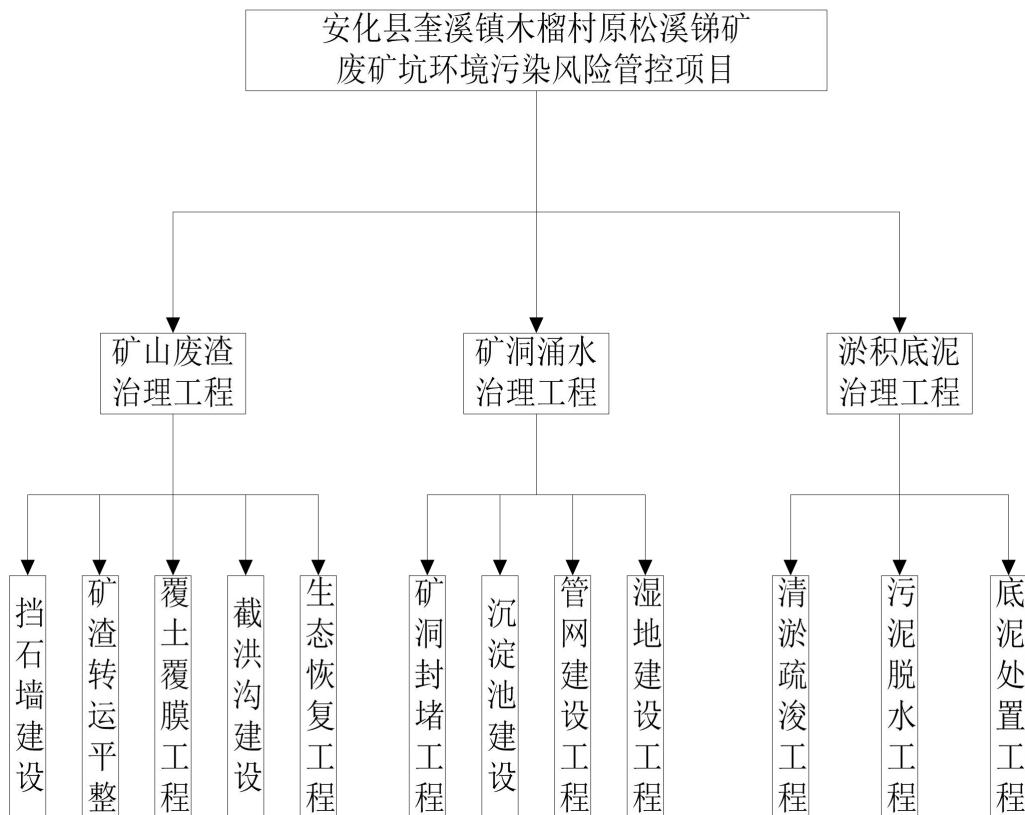


图 3-1 总技术路线图

(1) 挡石墙工程；按照施工图纸，本项目新建砼高度为 3.5m 挡土墙 88m，高度为 1.5m 挡土墙为 156m。

挡石墙可隔绝废石与外界的接触，同时保证废石堆的整体稳定安全性，防止产生废石堆滑坡现象。并在挡石墙上设置渗滤水排泄管，保证封场后渗滤水的安全导排。

本项目选用毛石不低于 MU40，尺寸皆选用 20~30cm，毛石砌体采用铺浆法砌筑（M7.5 水泥砂浆），砂浆饱满，叠砌面的粘灰面积(即砂浆饱满度)大于 80%，挡墙每隔 15m 设一道伸缩缝，缝宽约 30m，用沥青麻丝塞入深度不小于 100mm，挡墙顶采用 1: 2 水泥砂浆找平，厚度为 20mm。

挡墙砌筑：在砌筑前清除基槽内虚土杂物，然后对基槽进行夯实；砌筑前已做好放线定位，在端头及中间用钢管当桩位点，在钢管上抄平并严格控制高度；

挡墙采用丁顺组砌的砌筑方式，挡墙每隔 3~4 皮毛石为一个分层高度，每个分层高度找平一次；外露面的灰缝厚度均满足不大于 40mm 的要求，两个分层高度间分层处的错缝均满足不小于 80mm 的要求；施工做到砂浆砂浆饱满、砌筑密实。

泄水孔：挡石坝坝体从地平以上 0.5m 处起，每升高 1.5m 皆设有一排 $\Phi 110$ PVC

排水管，孔距 1.5m，排水管进口端用土工布包裹，能有效防止沙土等堵塞管孔，在安装泄水管时候用卵石作反滤层，反滤层均跟随泄水管制作，反滤层与砌体间铺设长宽各为 300mm，厚 200mm。

在分层砌筑挡石墙的同时，在挡石墙靠近废渣一侧，同步分层砌筑铺设一层 20cm 厚的石灰层，酸性渗滤水与挡石墙前端的碱性石灰材料发生各种反应，能有效达到去除渗滤液污染物的目的。

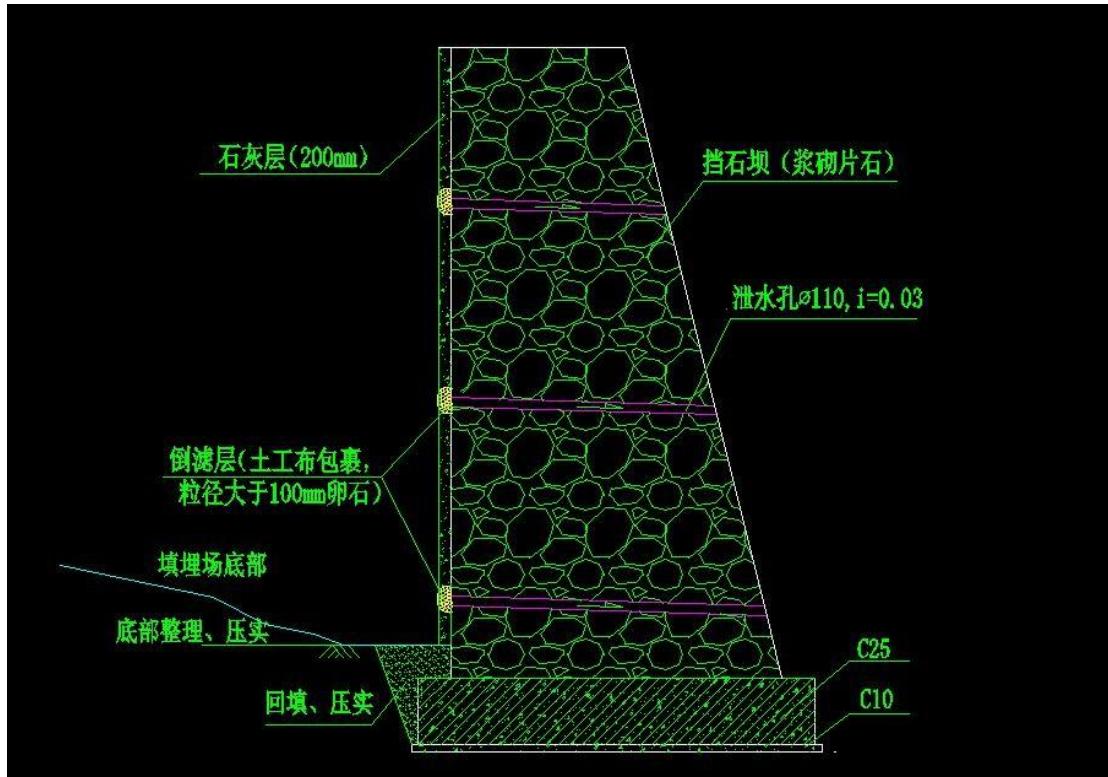


图 3-2 挡石墙设计图

(2) 矿渣转运平整：六步溪木榴松溪锑矿在多年的开采过程中产生大量的废渣、废石，由于历史原因，这些废渣、废石常年露天堆放在户外。矿洞口处矿坑分布有三堆废矿渣堆共 3839m³：矿洞口右侧两个矿渣堆（A 区 2 亩、B 区 150m²）和矿洞口对面一个矿渣堆（C 区 350m²），详见下图。

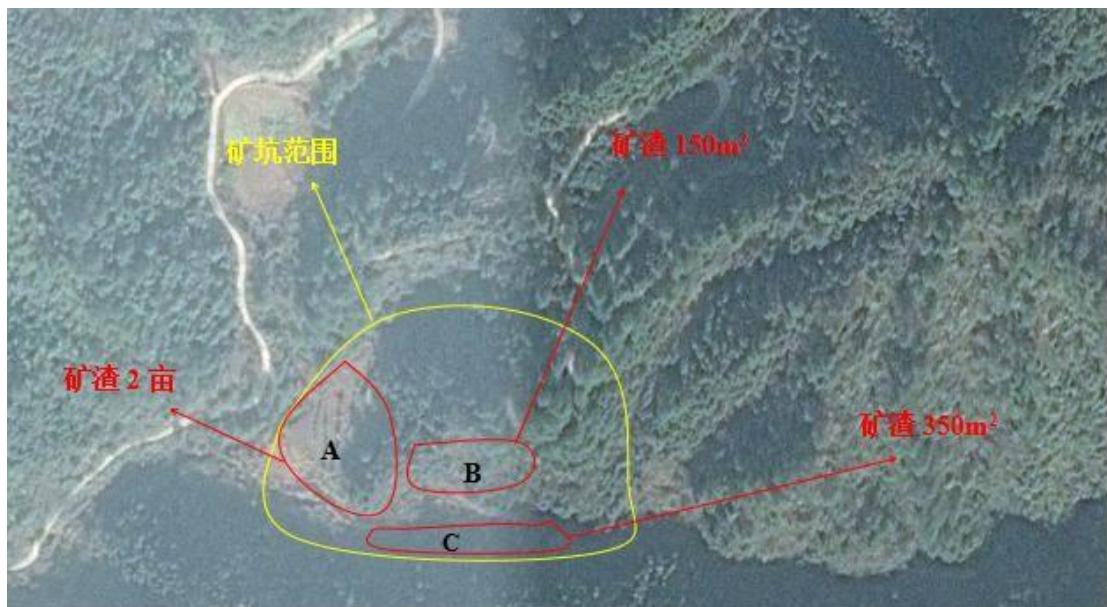


图 3-3 矿山废渣分部图

将矿区内的四散堆放的废渣集中填埋，分散堆积的废渣已经转运至矿区里面的矿坑中，然后依次由填埋机械进行摊平、碾压等作业。碾压作业分层进行，每层压实厚度低于 50cm，压实机械在垃圾体上至少已碾压 3~4 个行程，确保达到压实目的。废渣堆平整顶面坡度大于 5%；当堆场边坡坡度大于 10% 时，采用多级台阶进行封场，台阶的坡度低于 33%(1:3)。

（3）覆土覆膜工程：通过对现场的废渣进行测绘和测量，对现场 3839m² 的废渣覆盖土工布、防水毯、土工膜风险管控施工。填埋场基础层为弱透水层，可作为天然防渗层。填埋场顶层需覆膜防渗。

1、膨润土防水毯垫（GCL）施工要点

- a、膨润土防水毯垫（GCL）材料自重较大，采用机械搬运、铺设。
- b、润土垫（GCL）材料的连接采用自然搭接方式。纵向搭接长度大于 150mm，横向搭接长度大于 600mm，搭接区域均匀撒膨润土粉末，用量不小于 0.5kg/m²，以“品”字形分布，无十字搭接。
- c、膨润土防水毯垫（GCL）在大于 10% 的坡度上铺设时，已尽量减少沿坡长方向的搭接数量，坡上的膨润土防水毯垫皆超过坡脚线 1500mm 以上。
- d、用于铺放膨润土防水毯垫（GCL）的任何设备不能在已铺设好土工合成材料上面行驶，并且雨天不准施工。
- e、在 GCL 安装、验收以后，立即进行 HDPE 土工膜的安装，以防被雨淋湿或弄破、弄脏。

2、HDPE 防渗膜施工

- a、铺设 HDPE 土工膜前已提供土建工程相应的合格验收证明文件。
- b、HDPE 防渗膜裁切之前，准确丈量其相关尺寸，然后按实际裁切，合理用料。
- c、铺设 HDPE 土工膜时已尽量做到焊缝最少，并在保证质量的前提下，尽量节约原材料。
- d、膜与膜之间接缝的搭接宽度一般不小于 10±2cm，通常就使焊缝排列方向平行于最大坡度，即沿坡度方向排列。
- e、通常在拐角及畸形地段，接缝长度尽量减短。除特殊要求外，在坡度大于 1: 6 的斜坡上距顶坡或应力集中区域 1.5m 范围内，尽量不设焊缝。
- f、HDPE 土工膜在铺设中，已经避免产生人为褶皱，已尽量拉紧，铺平。
- g、HDPE 土工膜铺设完成后，已经尽量减少在膜面上行走、搬动工具等，凡能对 HDPE 防渗膜造成危害的物件，均未放在膜上或携带在膜上行走，以免对膜造成意外损伤。

3、长丝无纺布施工

- a、土工布用土工布刀进行切割（钩刀），如在场地内切割，并对其他材料须采取特殊保护措施，以防由于切割土工布而对其造成不必要的损坏。
- b、在铺设土工布的同时，已采取必要措施，以防止对下面一层材料造成破坏。用人工滚铺；布面平整，并适当留有变形余量。
- c、长丝土工布的安装用搭接、缝合和焊接几种方法。缝合和焊接的宽度为 0.1m 以上，搭接宽度一般为 0.2m 以上。可能长期外露的土工布，已经焊接或缝合。
- e、土工布的缝合。所有的缝合皆为连续进行，在重叠之前，土工布重叠最少 150mm。最小缝针距离织边（材料暴露的边缘）至少是 25mm。缝好的土工布接缝最少包括 1 行又线锁口链形缝法。用于缝合的线为最小张力超过 60N 的树脂材料，并有与土工布相当或超出的抗化学腐蚀和抗紫外线能力。任何在缝好的土工布上的“漏针”在受到影响的地方已经重新缝接。已采取相应的措施，避免在安装后，土壤、颗粒物质或外来物质进入土工布层。布的搭接根据地形及使用功能可分为自然搭接、缝接或焊接。
- f、安装结束后，对所有土工布表面已经进行目测以确定所有损坏的地主，

作上标记并进行修补, 确定铺设表面没有可以造成损坏的外来物质, 如断针等异物。

因本项目招投标文件、施工图以及评审意见均未涉及垂直防渗相关内容, 施工单位于 2020.9.25 申请了相关工程变更, 改为了填埋区域顶部水平防渗。(工程签证变更单详见附件 12)

(4) 截洪沟工程: 截洪工程主要包括场区周边雨水导排和填埋区内雨水导排工程。本项目新建设厂内截洪沟 300×300 共计 75 米, 周边雨水截洪沟 500×500 共计 147 米, 400×300 共计 49 米。

1、场区外雨水导排

为了防止雨水进入填埋区被二次污染, 填埋区的建设必须将大气降水合理有效的加以引导, 将洁净的降水和地表径流直接排至场外。沿最终填埋边界线设置截洪沟, 用于截流山顶以下至填埋场边界线所回流的洪水。本项目在填埋区周边设置截洪沟, 实现雨污分流, 砌筑 300mm 厚砖墙做沟壁, 截洪沟截面按 50 年一遇洪水设计和建设, 100 年一遇洪水校核, 根据计算, 截洪沟深度为 500mm, 宽度为 500mm。

在开挖面周边建设截洪沟, 确保周边雨水不进入开挖面, 同时减少渗入矿体的雨水量。截洪沟采用矩形断面形式, 截洪沟个段已经尽量采取顺接, 在断面变化处, 设置渐变段进行衔接, 在截洪沟的出口断面处, 设置消力池。依据矿区实际情况, 根据汇水面大小不同, 建设截洪排水沟。在开挖面周边建设截洪沟, 使周边雨水不进入开挖面, 同时减少渗入矿体的雨水量。依据矿区实际情况, 根据汇水面大小不同, 设计截洪排水沟。

矿坑周边截洪沟工艺设计

建设参数: 采用浆砌片石和砖混结构相结合, 沟宽 500mm, 沟深 500mm。

表 3-1 截洪沟工程内容及规模

工程名称	周边雨水截洪沟长度 (m)	沟渠规格 (宽×深)
周边雨水截洪沟	147	500mm×500mm
周边雨水截洪沟	49	400mm×300mm

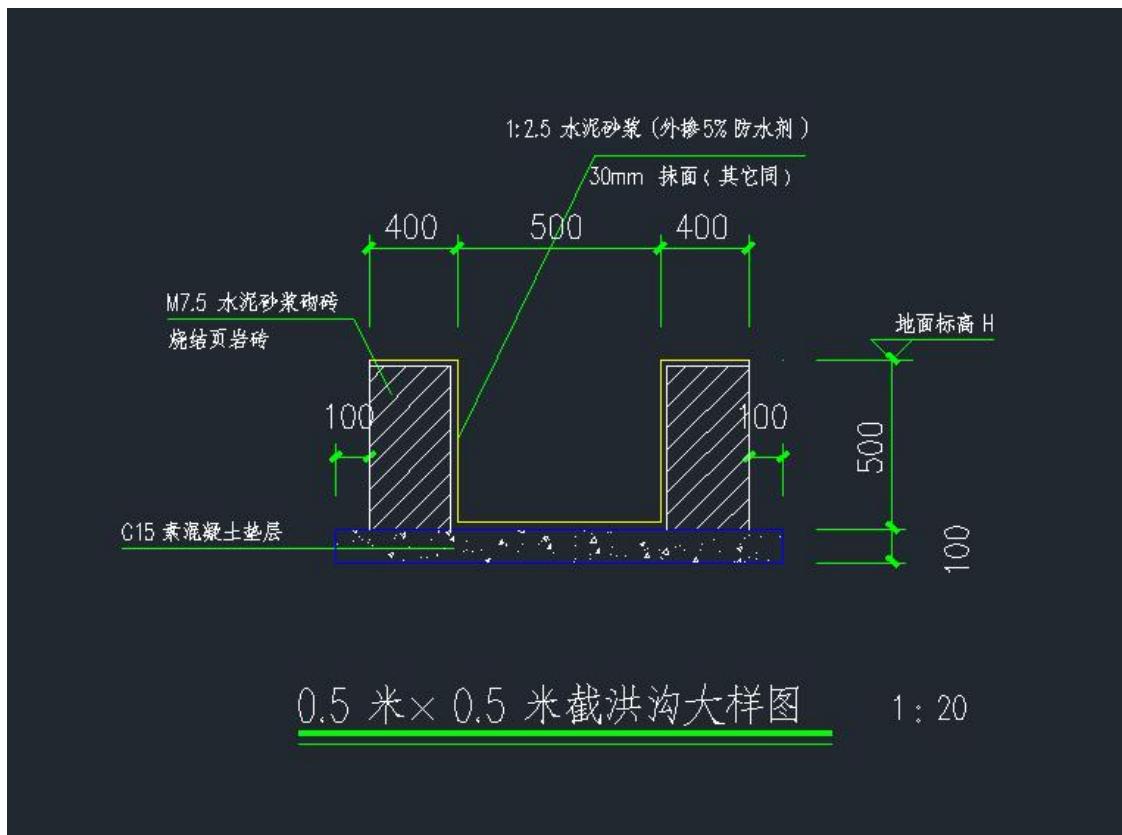


图 3-4 500×500mm 截水沟剖面图

2、场区内雨水导排

在回填区及其四周建设截洪沟，使周边雨水不进入回填区，同时将回填区雨水导排。排出的场区内雨水经水沟汇集排至填埋场外，与现有排水系统衔接，排至下游自然水体。

场区内雨水截洪沟工艺设计

建设参数：采用砖混结构，砌筑 300mm 厚砖墙做沟壁，沟宽 300m，沟深 300m。

表 3-2 截洪沟工程内容及规模

工程名称	周边雨水截洪沟 (m)	沟渠规格 (宽×深)
场区内截洪沟	75	300mm×300mm

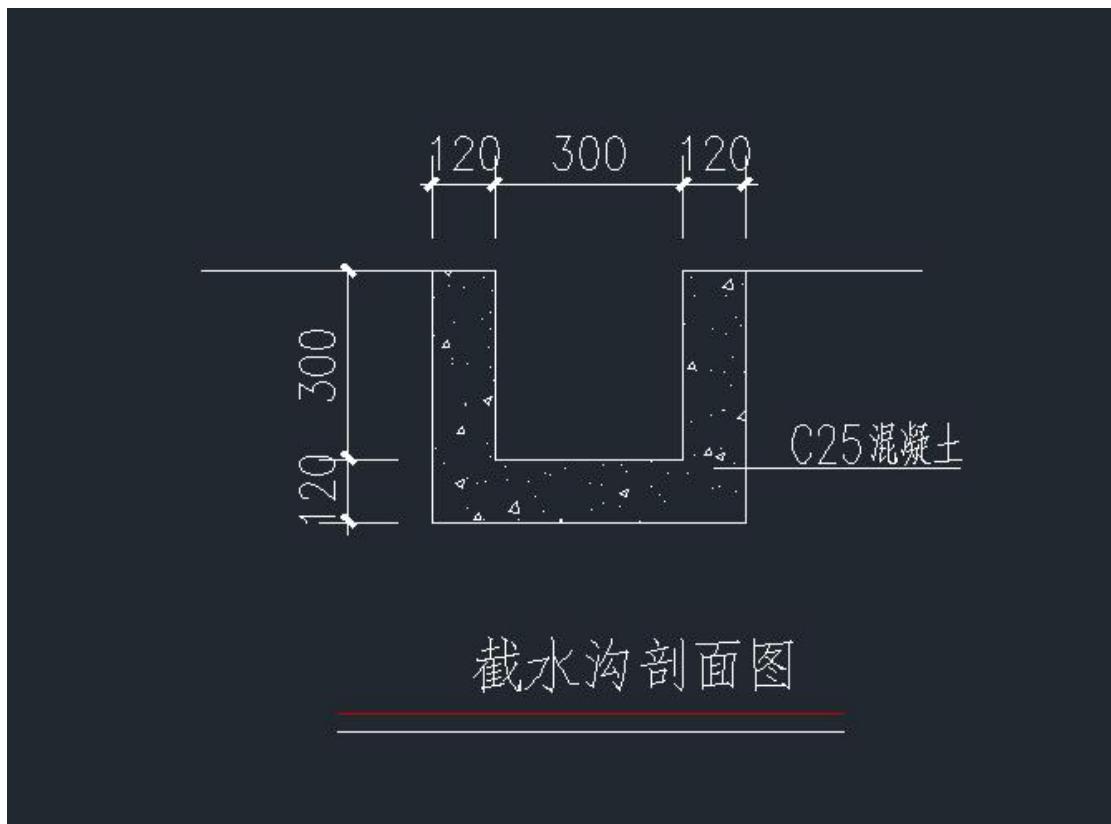


图 3-5 300×300mm 截水沟剖面图

(4) 生态恢复工程：为防止封场后水土流失及恢复管控区域的生态功能，场区内的表层覆土 $\geq 0.3\text{m}$ ，并通过人工种植灌木结合喷播草种的方法来进行植被恢复。在场地坡面上每隔 4 米种植一条灌木林带，在带与带之间再喷播含草种的生态植被营养剂层，以形成灌、草结构。已经按要求选择与原植物相似，并能在矿区的土壤类型、水分状况、朝向和气候相似的地区生长的物种。植物的配备：废渣区域共完成草籽喷播 3839m^2 ，栽种茶花球 400 株、伏地柏 257 株、红叶石兰 280 株。

(5) 矿洞封堵工程：本项目共计封堵矿洞 7 个，其中主矿洞 1 个，副矿洞 6 个。

(6) 矿洞涌水治理工程：本项目设计处理水量 $220\text{m}^3/\text{h}$ ，工艺流程见下图。

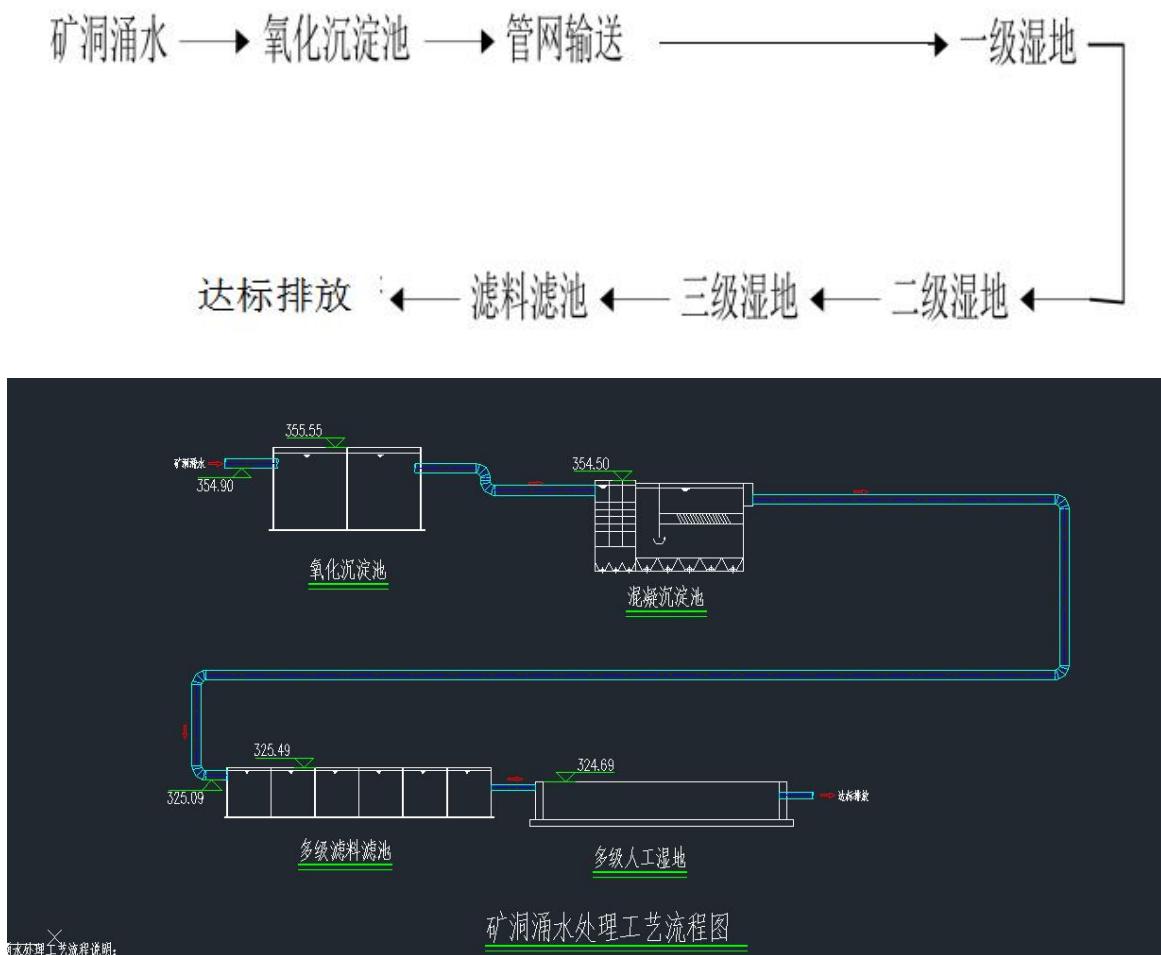


图 3-6 矿洞涌水处理工艺流程图

氧化沉淀池：使水体的颗粒物沉淀， Fe^{3+} 形成氢氧化铁的胶体，吸附重金属离子，有效削减水体中的重金属；同时避免污泥沉积堵塞管道；

输送管网：将矿洞涌水引流至自然保护区试验区，以便于建设后续处理系统；

多级人工湿地：通过人工湿地可以使物理沉淀、化学氧化、生物吸附、微生物还原更加充分，从而可进一步降低水体中的重金属浓度、改善水质；

滤料滤池：内部填充重金属吸附滤料，对人工湿地出水进行深度处理，确保水质达标排放；

工艺说明：1、矿洞涌水不同季节水量波动较大，涌水流量 $120-220\text{m}^3/\text{h}$ ，通过管道引出自流至氧化沉淀池，通过与空气中的氧接触，水体中的亚铁离子氧化成铁离子，形成氢氧化铁的胶体，与水体其他悬浮物共同有吸附部分重金属离子并形成沉淀；

2、氧化沉淀池出水自留进入后续混凝沉淀池，在日常运行过程中可通过斜管沉淀池进一步去除水体中的悬浮物；同时在原水水质波动较大或后续滤池检

修、湿地维护时可以通过加药手段对原水污染物进行有效去除；减轻后续处理单元的负荷，同时沉淀的污泥通过水泵抽至前端氧化沉淀池，有效利用氧化沉淀池的池容储存污泥，待后期污泥处置；

3、混凝沉淀池出水通过管道引至下游，进入多级滤料池，首先通过纤维球滤池进一步去除水体中的悬浮物，避免对后续单元造成堵塞，再经由两道重金属填料吸附滤池，进一步降低水体中的重金属污染物，然后进入后续人工湿地，通过各种物理、化学、生物的方式对水体中的重金属进行截流、转化吸收，湿地出水达标排放；湿地植物则根据生长周期定期进行收割后焚烧填埋处理。

变更内容：其中氧化方式由实施方案中的跌水曝气氧化方式变更为鼓风曝气氧化，变更原因：现场核查后因项目实施地场地面积较小，且现场落叶等杂物较多，现场维护较困难，实施方案中的跌水曝气氧化方式占用较大的面积，为保证矿井涌水氧化效果，于 2020.9.25 申请工程变更。（工程变更签证实见附件 12）

各工艺单元设计参数：使水体的颗粒物沉淀， Fe^{3+} 形成氢氧化铁的胶体，吸附重金属离子，有效削减水体中的重金属；同时避免污泥沉积堵塞管道，设计参数如下：

① 沉淀池

数 量：2 座

尺 寸：15.0*10.0*2.5m

停留时间：3.4h

② PP 管网

将矿洞涌水引流至试验区，其设计参数如下：

规 格：DN300

数 量：791m

③ 人工湿地

矿洞涌水处理的主体工程，通过湿地基质的吸附作用，水生植物的吸附、吸收、迁移和富集作用，以及微生物的作用对重金属进行去除。水生植物选用耐寒性强，重金属吸附能力高的植物如：花叶芦竹、水竹、石菖蒲、香蒲等；人工湿地设计流量为 $220m^3/h$ ，湿地基质部分从下往上分别为 50mm 的秸秆层，200mm 的有机肥层，100mm 的秸秆层，200mm 的土壤层，450mm 的土埂，在土埂上种植水生植物，每格湿地内布置若干隔水墙交错排列；秸秆和有机肥的分解可为

土壤中的微生物持续提供养分、促进微生物快速繁殖，进而将涌水中的重金属通过微生物还原与矿化作用，使溶解态重金属有效矿化而沉淀。另外，水生植物发达的根系及其分泌物、微生物表皮及残骸可吸附废水中的锑等重金属，进一步降低了水体中的浓度。由于在土壤层的表面构筑了若干间隔交错排列的土埂，因此能够使矿洞涌水在湿地中折流通过，避免死水区，延长废水流动的时间，使得物理沉淀、化学氧化、生物吸附、微生物还原更加充分，从而可进一步降低水体中的重金属浓度、改善水质。本项目人工湿地占地总面积约为 4743m²。

矿洞涌水处理系统运行情况：

1、涌水口检查井管理

废水处理站涌水口检查井，作为进入废水处理设施的第一级设施，值班人员应经常巡视，检查是否有树叶、小动物等堵塞管道现象，并巡查是否有管道损坏等问题。

2、曝气氧化池的运行管理

曝气氧化池的管理，主要是保证曝气风机要正常开启，以确保废水中金属离子得到充分氧化，同时，对池内废水进行搅拌，避免沉淀物在该池内聚集。

3、混凝沉淀池的运行管理

操作人员应定期观察混凝沉淀池矾花生长情况，并将之与以往记录资料比较，如发现异常应及时分析原因，并采取相对应策:例如:反应池末端矾花颗粒细小，水体浑浊。且不易沉淀则说明混凝剂投药是不够。若反应池末端矾花颗粒较大但很松散，沉淀池出水异常清澈，但是出水中还夹带大量矾花，这说明混凝剂投药量过大，使矾花颗粒异常长大，但不密实，不易沉淀。本项目初沉池是去除重金属的重要构筑物，要根据矾花记录和出水水质情况，准确调节投加硫酸亚铁及重金属补集剂的量。

运行管理人员应加强对入流污水水质的检验，并定期监测进水 pH 值，改变石灰药剂投药量，来确定最佳混凝条件。本项目运行过程中，应确保混凝沉淀阶段，pH 值在 7.5~8.5 之间，以确保最佳混凝沉淀效果。

应定期清除混凝沉淀池内的积泥，以避免占用沉淀池池容从而使沉淀时间缩短，导致沉淀效果降低。根据项目实施方案，沉淀池排泥通过吸粪车定期抽吸，转运至湖南安化渣滓溪矿业有限公司尾矿库。根据废水中重金属浓度计算，沉淀池产生的污泥量较小，沉淀池排泥频率可半年清理一次。同时，操作人员应定期

观测沉淀池出水水质，一旦沉淀效果变差，应及时进行排泥。

4、鼓风机的运行管理

运行人员要根据曝气池氧的需要量调节鼓风机的风量。风机及其水冷却、油冷却系统发生突然断电等不正常现象时，应立即采取措施，确保风机不发生故障。长期不使用的风机，应关闭进、出气闸阀或冷却系统，将系统内存水放空。鼓风机的通风廊道内应保持清洁，严禁有任何物品。风机工作时，应有适当措施防止风机产生喘振。

风机在运行中，操作人员应注意观察风机及电机的油温、油压、风量、电流、电压等。遇到异常情况不能排除时，应立即停机。润滑系统应定期检修与清洗。

5、加药设备的运行管理

- (1) 需定期清洗加药设备，保持清洁卫生；
- (2) 定期标定加药计量设施，必要时应予以更换，以保证计量准确；
- (3) 加强对库存药剂的检查，防治药剂变质失效，对硫酸亚铁、PAM 及重金属补集剂应尤其注意，用药应贯彻“先存先用”的原则。
- (4) 配药时要严格执行卫生安全制度，必须带胶皮手套以及其他劳动保护措施。
- (5) 操作人员在配药时，应及时做好台账记录，对每天加药量及运行时间进行准确的记录。

6、滤料滤池的运行管理

- (1) 滤料滤池主要用于进一步去除废水中残留的少量重金属离子及微量悬浮物，应时常注意滤池进水水质的变化，当入流废水污染物质浓度太高时，应督促加强或提高前级工序的处理效。
- (2) 经常注意滤料的清洁程度，发现滤料结泥球，应及时进行冲洗或更换。本项目滤料冲洗应将滤料收集到前端氧化池处进行清洗，清洗废水应流入氧化、沉淀系统，避免冲洗废水进入外部环境，对周围环境造成污染。

7、人工湿地的运行管理

- (1) 人工湿地污水管网、边渠的维护
 - 1) 定期对污水收集管网进展检查，觉察渗漏或堵塞情况准时处理解决。
 - 2) 保障流入人工湿地的污水边渠中无垃圾，周边清洁干净。
- (2) 人工湿地植物的维护

- 1) 植物收割和其它有关植物的维护治理。湿地中的植物通常在雨季时期生长快速, 大量吸取污水中携带的养分物质, 但是其在冬季降临之前必需进展收割, 这是由于存在于湿地中局部氨磷通过植物的收获去除。
- 2) 人工湿地植物栽植最好选在每年春季, 植物成活率高。假设在夏季和冬季栽植, 肯定要做好防晒和防冻措施, 确保成活率。
- 3) 植物栽植初期为了使植物深扎根, 要把握好湿地的水位, 促使植物的根向下生长。
- 4) 防治湿地内其他杂草滋生, 准时去除已长成的杂草及枯枝落叶, 防止腐烂污染。
- 5) 暴风雨后, 湿地内的植物发生歪倒, 要准时扶培, 排出积水。
- 6) 对不耐寒的植物, 要在冬季降临之前做好防冻措施或及时收割, 降低负荷。

8、围栏、警示牌、宣教牌等设施的维护

- (1) 定期对项目地围栏进行检查, 对破损及时进行修理, 确保周边人和牲畜的安全。
- (2) 做好项目地警示牌和宣教牌的维护工作, 对警示牌内容破损的, 要及时更换。

9、电控巡视

废水处理站现场电控及仪表按工艺要求布设, 不得随意变动, 操作人员应定时对仪表进行现场巡视和记录, 发现异常情况应及时处理。废水处理站应定期检修仪表中各种元器件。仪器仪表的维修工作应由专业技术人员负责。

(9) 淤积底泥治理工程: 本项目工处理底泥 1083m³。首先将矿洞涌水截留改道, 汇入旁边原生沟渠; 矿洞涌水沟渠明水排干后, 由挖机清淤并转运至污泥干化场, 采用自然脱水的方式进行干化处理, 滤液收集后自流进入临时污水沉淀池, 澄清后上清液外排, 干化场的污泥通过掺入石灰加速干化过程, 干化后的污泥与矿渣一同填埋封场处置。

项目设计工程量、工程量变更内容以及实际工程量详见表 3-3。

表 3-3 工程量表清单对比表

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目投资估算表								
序号	工程名称	实施方案工程量	单位	施工图工程量	单位	实际工程量	单位	备注
1	废渣处理工程							
1.1	废渣平整	1832	m ²	3604	m ²	3839	m ²	施工单位经过实际现场调查, 调查核实施现场受污染场地面积, 于2020.9.25申请工程变更, 详见附件12-3废渣清理工程变更单
1.2	挡石墙基础	70	m ³	/	m ³	390	m ³	/
1.3	挡石墙建设	552	m ³	/	m ³	903	m ³	/
1.4	防渗及生态修复工程	1832	m ²	3059	m ²	3839	m ²	因本项目招投标文件、施工图以及评审意见均未涉及垂直防渗相关内容, 施工单位于2020.9.25申请了相关工程变更, 改为了填埋区域顶部水平防渗, 详见附件12-1垂直防渗工程变更单
1.5	周边截洪沟	210	m	356	m	196	m	/
1.6	场内截洪沟	280	m	181	m	75	m	/
1.7	施工区域生态恢复	900	m ²	3604	m ²	3839	m ²	/
1.8	临时道路工程	1	项	1	项	1	项	/
2	底泥处置工程							
2.1	底泥清淤	387	m ³	387	m ³	1093	m ³	经现场调查确定, 需进行处理底泥量增加, 于 2020.6.12 申请工程变更, 详见附件 12-4 矿洞封堵工程及矿洞底泥处置工程变更单。
2.2	污泥脱水	387	m ³	387	m ³	1093	m ³	
2.3	污泥处置	387	m ³	387	m ³	1093	m ³	

2.4	滤液处理	1	项	1	项	1	项	/
3	涌水处理工程							
3.1	氧化沉淀池	750	m ³	750	m ³	750	m ³	其中氧化方式由实施方案中的跌水曝气氧化方式变更为鼓风曝气氧化, 变更原因: 现场核查后因项目实施场地面积较小, 且现场落叶等杂物较多, 现场维护较困难, 实施方案中的跌水曝气氧化方式占用较大的面积, 为保证矿井涌水氧化效果, 于2020.9.25申请工程变更, 详见附件12-5跌水曝气工程变更单
3.2	生态恢复	800	m ²	/	m ²	800	m ²	/
3.2	管网铺设	3000	m	1000	m	791	m	因实施方案拟定项目场地地形陡峭、无法施工, 经场地变更之后, 于2020.9.25申请工程变更, 详见附件12-2 管道工程变更单
3.3	多级人工湿地	6000	m ²	2746	m ²	4743	m ²	/
3.4	滤料滤池	120	m ³	281	m ³	120	m ³	/
3.5	微淘滤料	16	T	/	T	16	T	/
3.6	湿地周边生态恢复	1000	m ²	/	m ²	2517	m ²	/
3.7	湿地附属道路、绿化	1	项	1	项	1	项	/
3.8	矿洞封堵	3	座	6	座	7	座	现场调查后确定, 实际应封堵矿洞为 7 座, 对比实施方案中数量增加, 于 2020.6.12 申请工程变更, 详见附件 12-4 矿洞封堵工程及矿洞底泥处置工程变更单
备注	工程量变更签证单详见附件12。							

3.4 环保措施落实情况

(1) 大气治理措施落实情况

本工程大气污染物主要是施工期间的施工扬尘及施工机械驱动设备运行和车辆运输产生的尾气。

施工扬尘主要来自于施工过程中表层土剥离、废渣开挖、废渣装卸运输、表层种植土的取土、运输和覆土、挡渣墙施工、车辆行驶及建材物料的装卸、拌和、筛分等作业，均以无组织形式排放。施工现场要求施工方采取洒水降尘、覆盖等措施，效果较好。

本工程施工过程用到的运输及施工机械主要包括挖掘机、推土机、渣土车等，车辆在行驶中均会产生一定扬尘，它们以柴油为燃料，会产生一定量废气。已按环保要求对进出场内的施工车辆采取审查措施，严禁不合规施工车辆进行施工。

(2) 水治理措施落实情况

施工过程废水主要包括施工作业混凝土养护及搅拌废水、车辆和设备冲洗废水和施工人员生活废水。项目施工过程中采取的水污染防治措施有：

- a、施工作业进出场车辆进行集中清洗，对冲洗过程产生的含泥沙废水及混凝土工程产生的废水，经沉淀池处理后用于洒水降尘和工程养护；
- b、散体物料配有草包篷布等遮盖物堆放在指定的位置，并在周围设有明沟防止散体物料随径流冲刷至水体；
- c、施工作业废水和雨季暴雨径流雨水经临时沉淀池收集处理后回用于施工场地和运输道路路面的洒水降尘；
- d、在施工期间对各渣场备好彩条布，雨季期间对废渣做到覆盖，减少堆场淋溶废水产生，同时加快施工进度，预先建设有渗滤液收集导流管道和可渗透反应墙，及时将雨水淋溶废渣产生的废水收集后集中处理达标后再外排；
- e、本项目施工不设置施工营地，施工人员租用当地民房，食宿大部分在附近村镇，生活污水能依托村镇现有的污水处理设施（即化粪池）处理。

(3) 噪声治理措施落实情况

项目噪声主要为施工期车辆运输和挖掘机、装载机、推土机、压路机等重型机械设备噪声，通过选用低噪声的机械设备、合理布局、对运输途中的车辆限速、禁鸣等降噪措施，合理安排施工作业时间，早午晚休息时间停止作业。施工期，

周边群众无投诉。

(4) 固体废物治理措施落实情况

施工时产生的定量的固体废物，主要是施工人员的生活垃圾，工程施工过程中产生的建筑垃圾及废石等。施工期间产生的建筑垃圾包括包装袋、废水泥浇注体、弃渣等建筑垃圾，均按要求处理，没有造成生态影响。

(5) 生态环保措施落实情况

施工期主要生态影响为水土流失，施工过程对场地开挖土、平整过程以及临时堆放过程对土壤造成扰动，土壤抗蚀能力降低，会增加水土流失量，进而降低土壤肥力。另外，工程施工对地质的扰动，可能引发泥石流、山体滑坡等。建设单位在施工过程中应采取有效措施降低生态的不利影响，尤其是水土保持措施。

建设单位在项目建设过程中通过合理安排施工时间、精心组织，分区施工，减少扰动时间，土方临时堆场做好护坡及排水沟，砂石料堆场周围堆设置草包挡砂及排水沟，及时对平整后的空地进行硬化或绿化，综合利用场地内的建筑垃圾以及土石方，在很大程度上防止了水土流失的发生，提高植被覆盖率，对施工场地植被生态环境起到良好的改善作用。本工程土方为外借的土方，没有造成水土流失，取土场覆绿效果较好。本工程临时占地和施工场地，没有产生工程施工范围内的的陆生植被破坏影响。

经工程监理人员及环境监理人员现场监管，其现场施工作业满足安全文明施工及环保要求。洒水抑尘、围挡、覆盖。设备减振、布置在合理场所，选用合理的运输路线，合理安排工作时间，设置临时堆场、生活垃圾桶和收集处置等符合本项目环评要求。

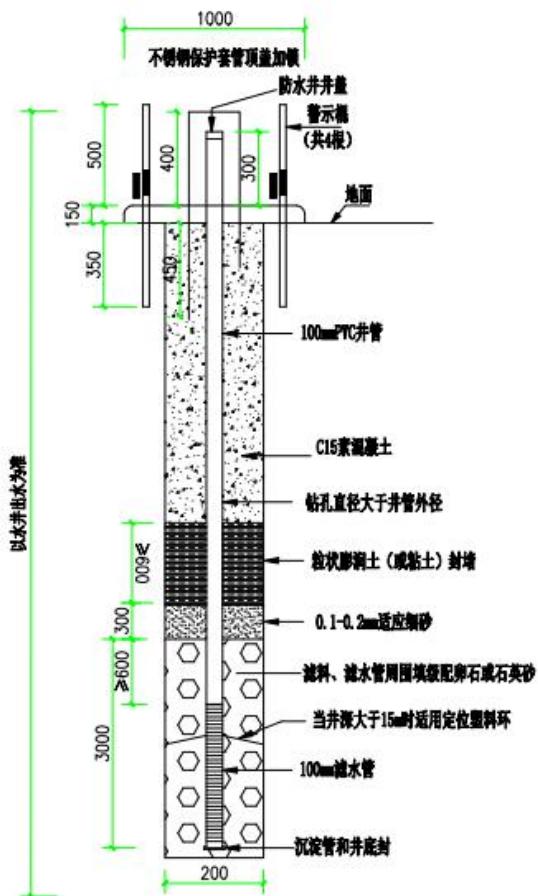
(6) 生态环保措施落实情况

a、地下水监测井建设方案

按照填埋场规范及现场实际情况，项目施工期间分别在项目区域修建了 3 口地下水监测井，监测井井管采用 100mmPVC 管材，井管之间采用螺纹链接，并在螺纹处加密封圈。项目设置的地下水监测井参数见下表 3-4。

表 3-4 项目地下水监测井参数一览表

位置	坐标		深度 m	备注
	X	Y		
上游	3134557.037	337099.521	12	对照井
西南侧	3134568.781	336920.818	15	污染监测井
下游	3134537.359	33660.314	17	污染扩散井



b、地下水监测井洗井

地下水监测井完成后，进行清井，以清除监测井内初次渗入的地下水夹杂的浑浊物，同时也提高监测井与周边地下水之间的水利联系。洗井采用水泵抽水洗井及空压机冲洗两种方法，直至孔内水清砂净。每眼监测井需不少于 1 个台班。当达到井水中不含有泥浆等管井施工物质，井水无色透明后，对洗井效果进行检验，对水位恢复进行观测。

3.5 监理情况

3.5.1 工程监理情况

根据湖南方正项目管理有限公司《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环

境污染治理风险管控项目工程监理总结报告》，本工程的工程监理结论如下：

施工进度：工程开工时，监理审核了施工单位报送的施工进度计划，施工中检查、督促实际进度与计划进度的落实情况；

施工质量：

1、本工程在施工全过程中没有发生质量事故，作为一般性质量问题，施工单位通过自检后内部整改；另一方面，通过监理检查发现后通知施工单位整改。及时督促施工单位收集整理好各种工程资料，并认真做好自己的监理资料。还有要求施工单位做好已完工程的成品保护工作。

2、安全生产及文明施工：“安全第一，预防为主”，在监理过程中，项目监理组始终把安全监理作为工作重点，督促施工单位建立安全生产责任制，做好安全生产、文明施工教育，定时组织施工单位进行安全生产检查，对存在的安全隐患，及时发文限期整改。本工程施工过程中未发生安全事故。

3、对工程施工过程中存在质量问题的部位，监理签发了监理工程师通知单，要求施工单位进行整改，施工单位均进行了处理到位。

4、工地例会制度：针对工程的问题，召开了多次工地会议，协调、协商解决突出问题，签发了会议记录。

5、每月向建设单位汇报当月的质量、进度、投资、安全情况；每天均记录监理日记，详实记录施工情况，监理情况均作了具体记录。

6、对关键部位实施了旁站监理，作好旁站监理记录，审核了砼、砂浆配合比。施工时均进行了见证取样，签认了见证取样记录。

通过以上监理工作的认真开展，并坚决实行每道工序不经验收合格，严禁下道工序施工的程序，工程施工未留下质量隐患，满足了设计及质量验收规范要求。

投资控制：本项目资金申请工程费用为 952 万。项目监理部按照施工合同、工程施工实际进度及实际工程量、工程质量进行工程款支付控制。

3.5.2 环境监理情况

根据湖南方正项目管理有限公司《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染治理风险管控工程项目环境监理实施方案及总结报告》，本工程环境监理报告结论如下：

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染治理风险管控工程主要是对历史遗留渣堆的施工，主要施工内容包括废渣的挖掘清运、渣堆的修整、填埋

区表面防渗、修截排水沟，最终对遗留场地进行生态修复。

在本项目环境监理过程中，监理单位严格按照实施方案及审查意见、工程设计文件以及相关标准、规范等，通过巡视、旁站等监理方式对项目施工过程中产生的环境问题进行监督和管理。在我公司环境监理部的监督管理下，本项目在施工过程中未发生重大环境污染事件，施工单位在施工过程中对地表水、大气、废水、噪声的影响和对生态的破坏得到了有效控制，降低了项目施工对周围环境的影响，达到了实施方案及审查意见要求的风险管控目标。

3.6 治理前、中、后对比照片

治理前照片



矿区修复前矿渣

矿区修复前矿渣



矿洞淤积底泥



原矿区植被

治理中照片



清表、场地平整



清表、场地平整



临时道路建设



临时道路建设



沉淀池基础开挖



沉淀池基础开挖



池底板基础施工



池底钢筋绑扎



池体墙体模板钢筋绑扎



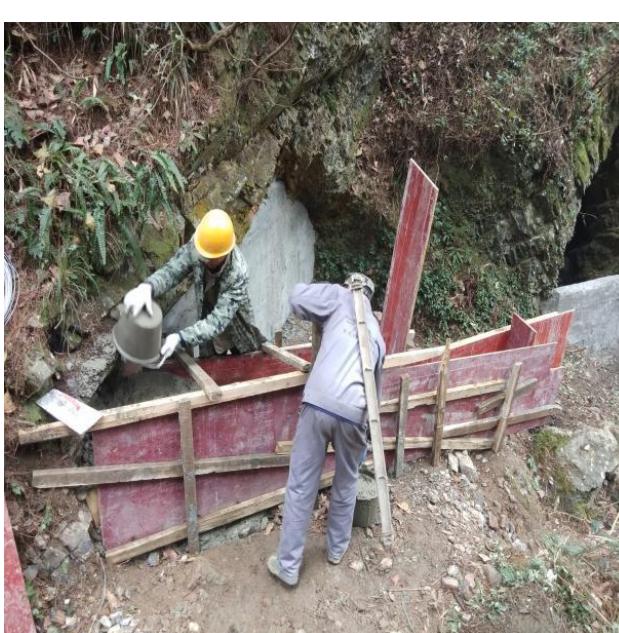
池体顶板施工



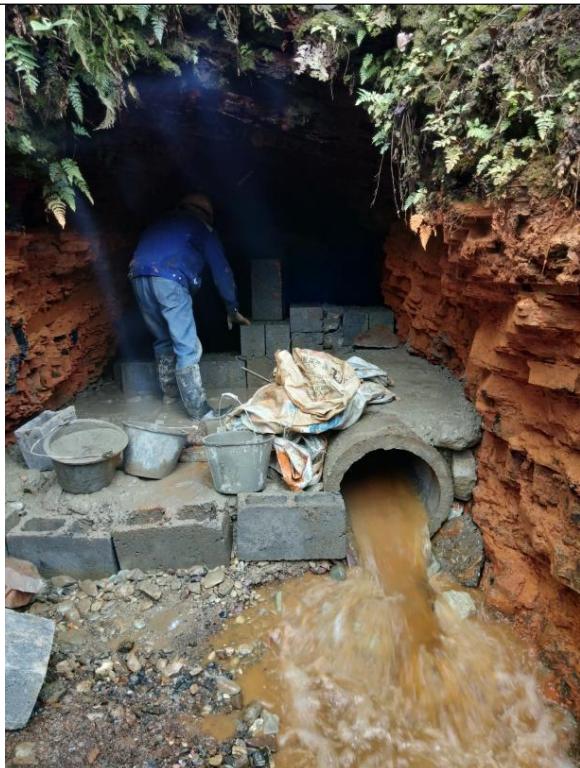
混凝土沉淀池回填



混凝土沉淀池检查井砌筑



矿洞封堵



主矿洞封堵



底泥处理



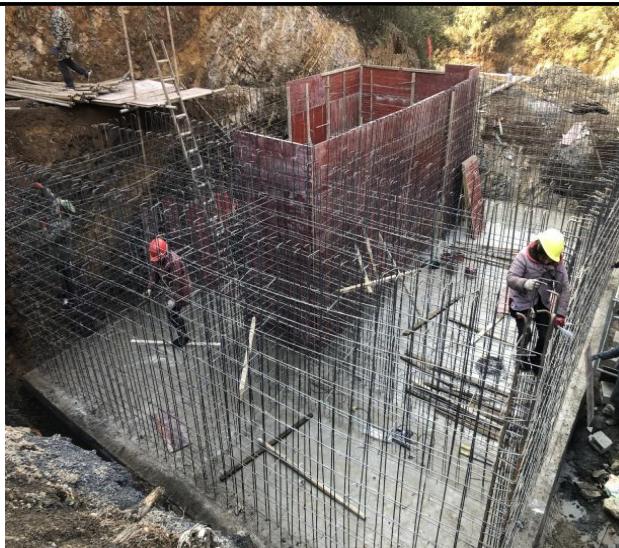
底泥处理



管道施工



管道施工



混凝土沉淀池施工



混凝土沉淀池施工



滤料滤池施工



人工湿地土建施工



人工湿地有机肥施工



人工湿地卵石、砾石滤料层铺设



废渣治理施工



废渣治理施工



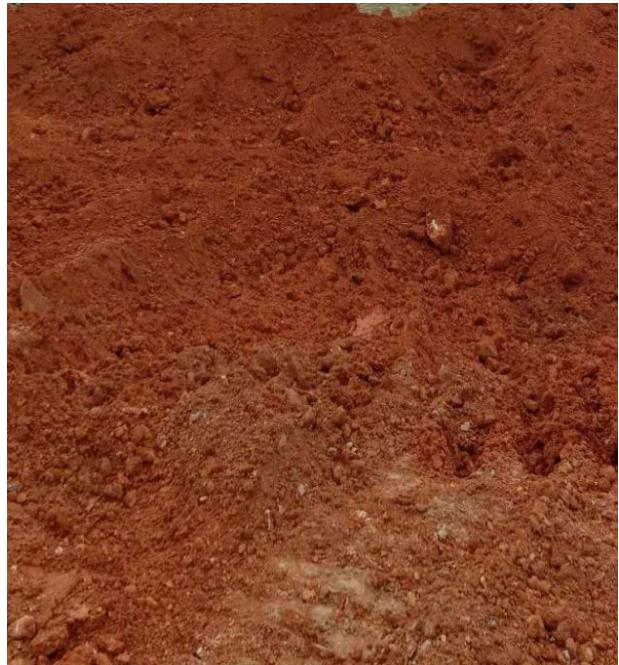
挡石墙施工



管控区封场工程施工



截洪、导流工程



种植土回填施工

治理后照片



封堵后矿井 1

封堵后矿井 2



封堵后矿井 3

封堵后矿井 4



封堵后矿井 5



封堵后矿井 6



封堵后矿井 7



底泥清理后



废渣清理后场地

废渣清理后场地



废渣平整后场地

平整复绿后场地

4 地块概念模型

4.1 资料回顾

4.1.1 文件收集与核实

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ25.5-2018），在评估工作开展之前，需要收集与地块环境污染和地块修复相关的资料，包括但不限于以下内容：

表4-1 资料回顾清单一览表

序号	资料名称	编制单位/发文单位	时间
一 工程前期资料			
1	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目调查报告与风险评估报告	湖南佳蓝检测技术有限公司	2018年8月
2	关于<安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目调查报告与风险评估报告>的审查意见	益阳市生态环境局	2018年8月
3	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目实施方案	湖南碧森源节能环保有限公司	2020年6月
4	关于<安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目实施方案>的审查意见	益阳市生态环境局	2018年8月
5	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表	湖南景玺环保科技有限公司	2018年9月
6	关于对<安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表>的审查意见	益阳市生态环境局	2018年11月
7	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表可行性研究报告	湖南日升工程咨询有限公司	2020年4月
二 施工过程资料			
1	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目中标通知书	招标编号: HZY-GC-20106	2020年9月
2	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目施工设计图纸	长沙奥邦环保实业有限公司	2020年12月
3	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目设计施工图审查意见	长沙奥邦环保实业有限公司	2020年12月
4	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目过程监测报告	湖南佳蓝检测技术有限公司	2020年12月-2022年10月
5	施工过程中记录文件（废渣清挖记录、转运记录、施工日志、施工过程照片等）	长沙奥邦环保实业有限公司	2021年10月
三 施工后期资料			

1	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目施工工作总结报告	长沙奥邦环保实业有限公司	2021年11月
2	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目监理总结报告	湖南方正项目管理有限公司	2021年11月
3	项目完工场地航拍图、效果评估现场检测采样图片等	长沙奥邦环保实业有限公司	2021年11月
4	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目工程监理总结报告	湖南方正项目管理有限公司	2021年11月
5	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境监理实施方案及总结报告	湖南方正项目管理有限公司	2021年11月
6	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目竣工验收监理质量评估报告	湖南方正项目管理有限公司	2021年11月

4.2 现场踏勘

4.2.1 核定风险管控范围

依据本项目场调风险管控范围为六步溪国家级自然保护区附近，整个废矿区面积 1.7 平方公里，山地矿洞口废矿坑面积约为 1.2 万平方米。

- 1、修筑挡石墙，对废弃矿渣进行就地填埋、覆膜防渗、封场及生态恢复工程，并对项目区域周边地表水及区域内雨水进行导排；
- 2、建设管网，将矿洞涌水引流至试验区，建设人工湿地对涌水进行处理；同时对山腰的三座矿洞口实施封堵，避免山洪雨水进入矿洞增加涌水量；
- 3、对矿洞淤积底泥进行清淤、脱水、固化稳定并填埋处置。

4.2.2 识别现场遗留污染

项目施工基本完成后，我单位对场地复绿情况、表层土壤状况、遗留物品等进行观察和判断，通过摄影、拍照、文字记录等方式，记录现场勘查，识别现场遗留污染情况。

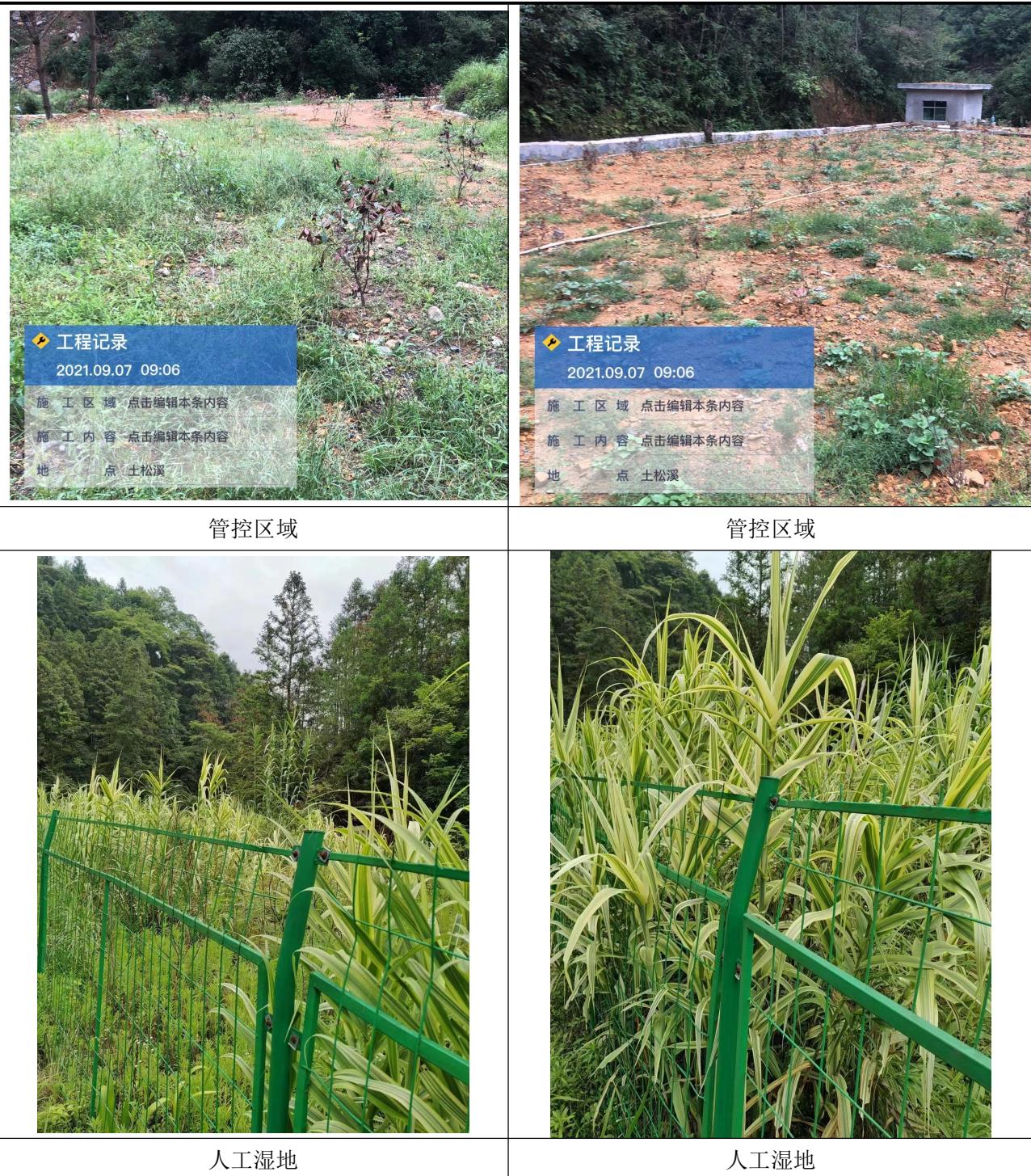
项目于2021年9月主体工程已经全部建设完成，废渣清理区域、临时工程均进行了生态恢复，工程建筑垃圾等固废、施工废水等全部妥善处置，遗留矿洞全部完成封堵。本次评估通过实地考察、观察，未发现遗留污染痕迹。

4.2.3 现场状况

项目现场已经完工，场地内已平整，临时用地已硬化处理，废渣清理区域、

填埋场封场区域完成绿化并采用遮阴网覆盖，设置标识和防护栏，场地内监测井保留完好。

场地现场情况如下图。



4.3 人员访谈

调查人员对周边居民进行了访谈调查，被访人员普遍反映，施工过程顺利进行，彻底清理到位，施工过程中没有发生二次污染，没有产生污染扰民问题，施

工期周边大气、噪声、水环境正常。发放 5 份满意度调查表，回收 5 份，回收率 100%，调查统计见表 4-2。表 4-2 被调查人员统计表

序号	调查对象姓名	住址	联系方式
1	龚志敏	安化县奎溪镇木榴村	13873182669
2	龚良品	安化县奎溪镇木榴村	17347295525
3	龚胜品	安化县奎溪镇木榴村	19958111061
4	龚良平	安化县奎溪镇木榴村	19958120326
5	龚意珍	安化县奎溪镇木榴村	18007377043

表 4-3 调查统计表

调查问题	调查结果统计(人)		
	当地行政管理人员	周边工作及生活人员	其他人员
1、调查对象类型	0	5	0
2、对本治理工程是否了解	非常了解 1	了解一点 4	不了解 0
3、治理工程实施过程中是否对周边环境造成不利影响	影响较大 0	影响较小 2	无影响 3
4、对本废渣治理工程的治理效果是否满意	满意 3	较满意 2	一般 0
5、项目实施期间是否对治理工作相关内容进行公示公开	满意 4	较满意 1	不满意 0

由表4-3可知：本次人员访谈调查结果统计见上表，5位被调查人员均为地块周边工作及生活人员；1人对本治理工程非常了解，其他人均有一定程度的了解；有2位被调查者对认为治理工程实施过程中对周边环境影响较小，3位被调查者认为无影响；有3位被调查者表示对本治理工程的治理效果很满意，其余被调查者均认为较满意；有1位被调查者对项目实施期间治理内容的公示公开表示很满意，其余被调查者均较满意。总体而言，被调查居民均为项目周边居民，施工期间没有对其正常生活产生不良影响，居民对工程实施的效果比较满意。

4.4 地块概念模型

4.4.1 地理位置

场地所处木榴村位于县境西南部，距县城 39 公里，该乡海拔高度 184 米，属山区地形。调查评价区中心地理坐标为 E110°44'56"，28°25'53"N。

4.4.2 风险管控范围及修复目标

(1) 风险管控范围

依据本项目场调风险管控范围为六步溪国家级自然保护区附近，整个废矿区

面积 1.7 平方公里，山地矿洞口废矿坑面积约为 1.2 万平方米。

（2）修复目标

有效的重金属污染风险管控，大幅度削减重金属排放量，维持当地的生态环境和提高当地居民的生活环境质量，减少进入农田、壤溪河及资江的重金属污染物。

该项目实施后，减少随意堆存的锑矿废渣 2000m³，减少自然存留重金属超标底泥 387m³，减少重金属超标矿洞涌水 216 万 m³/h，对于环境的减排和总量的控制具有十分积极的作用，将明显的改善当地水体环境质量。对壤溪河及资江流域造成水体和土壤重金属污染的问题得以有效防控。

4.4.2 地块历史

木榴村锑矿资源丰富，开采历史悠久。该矿山矿脉复杂，采取地下掘进方式采矿。上世纪 20 年代始，湖南核工业 715 矿在此开采锑矿，至 70 年代，停止开采。此后，当地老百姓偷偷自行开采。直至 90 年代末，国家严格炸药使用管理，从而切断了炸药的来源，老百姓不得不停止开采，一直停采至今。废矿区有 2 个采矿洞（其中：1 个位于山下，1 个位于半山腰（已永久性封闭）），为采矿进出渠道 2017 年 1 月，安化县奎溪镇人民政府将该矿山半山腰的采矿洞永久性封闭。

奎溪镇木榴村锑矿自 20 年代开采以来，采取地下开采方式。经过多年的开采，在矿山内部形成一个个四通八达的矿洞，地下水经矿区岩层从山底采矿洞口涌出，涌水可能含有浸出的重金属成分，顺地势流入壤溪河，对水体造成污染；受污染的河水用于周边农田灌溉，对当地农田及农作物造成不良影响，从而给当地居民农业生产和生活环境带来影响。

4.4.3 地块土层分布

根据湖南省有色地质勘查局二总队 2014 年的《湖南省安化县松溪矿区锑矿普查工作总结》得知，矿区出露地层主要有板溪群、震旦系、寒武系及第四系。由新到老的顺序依次描述如下：

（1）第四系 Q

下部为松散砾岩：上部为淡棕色的粉砂土、黏土质粉砂土。为残破积层和冲积层。厚 1-5m，局部大于 5m。与下伏基岩呈不整合接触。分布于山体斜坡、山麓地带及溪流沟谷中。

（2）寒武系 ∈

寒武系下统牛蹄塘组 (\in_{1n}) : 下部为硅质岩、砂质板岩及黑色岩质板岩, 上部为黑色碳质板岩。与下伏震旦系留茶坡组呈假整合接触。分布于矿区中部。厚 195-235m。其中碳质板岩矿区的主要赋矿地层之一。

寒武系中统污泥塘组 (\in_{2w}) : 灰黑色薄至中层状碳质板岩、砂质板岩、夹钙质板岩和泥灰岩透镜体, 层面平整光滑, 常风化成灰白色薄板状菱形碎块。厚 300-350m。

(3) 震旦系 Z

①灯影组 (Zbdn) : 深灰色条带状硅质岩。含蓝绿藻、跌层石。厚 20-200m。

②陡山沱组 (Zbd) : 深灰色砂质板岩夹硅质板页岩。厚 20-60m。

③南沱组 (Zan) : 灰绿色厚层状冰渍砾岩, 有时夹砂质板状页岩。分布于矿区中西北部和北部。厚 50-200m。

④江口组 (Zaj) : 浅灰色分砂质板岩, 厚 50-100m。

(4) 元古界 (Pt)

板溪群五强溪组 (Pt3bnw) : 上部为灰绿色厚层状粉砂质凝灰质板岩夹凝灰岩, 下部为厚层状紫红色条带状板岩。

4.4.4 水文地质情况

资江是安化县境过境河流, 是安化县最大的主干河道, 从新华县瓦滩入县境, 于善溪口入桃江县, 资水在安化县境内长度达 127km。资水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 月径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。壤溪河属资江水系一级干流, 经调查, 壤溪河地表水水质普遍较好, 无色、无味、无异嗅。

4.4.5 施工周期与进度

本工程计划 2020 年 8 月至 2021 年 2 月进行施工。实际于 2020 年 10 月开工建设, 2021 年 9 月完工; 因受疫情影响, 矿洞涌水处理系统的调试期延长, 并于 2022 年 9 月完成调试。

4.4.6 二次污染排放记录及监测报告

根据环境监理报告和施工单位提供的检测报告可知: 项目施工过程中采取了各项有效污染防治措施, 未发生环境污染事件, 具体污染防治措施详见 3.4 章节。

根据施工过程中监测报告可知:项目实施过程中废气、噪声均实现达标排放,遗留废水经处理后达标排放,遗留采场的废渣已安全填埋,周边地表水环境较治理管控前有明显改善。

4.4.7 潜在受体与周边环境情况

各场地周边潜在受体一览表见表 4-4。

表 4-4 场地周边潜在受体一览表

类别	环境保护目标	功能及规模	相对位置	保护级别
大气环境	西侧居民聚集点	约 60 人	W250-430m	GB3095-2012 中二级标准
	东北侧居民聚集点	约 50 人	S500-1000m	
	西南侧居民	约 30 人	SW650-960m	
地表水环境	壤溪河	渔业	W1100m	GB3838-2002 中 III 类标准
生态	植被, 耕地	边界外 500m 范围	/	

5 效果评估布点方案

5.1 检测指标和标准

5.1.1 检测指标

本次效果评估分两个阶段进行监测,施工过程监测和管控完成后效果评估监测。评估对象包括评估范围内的地表水、地下水、废气、噪声,具体检测指标见表 5-1。

表 5-1 检测指标一览表

监测时段	监测项目	监测因子
施工过程 监测	地表水	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮
	处理后的矿洞涌水	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮
	地下水	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、锰、氰化物、硫酸盐
	废气	颗粒物、二氧化硫、二氧化氮
	噪声	施工场界环境噪声(昼间)
工程后治 理效果评 估监测	土壤	pH、锌、锑、砷、镉、铅、汞、总铬、六价铬
	地表水	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮
	地下水	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、锰、氰化物、硫酸盐

5.1.2 评估标准

5.1.2.1 施工期评估标准

(1) 地表水

施工期地表水参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(2) 废气

施工期废气参照《大气污染物综合排放标准》(16297-1996) 无组织监控浓度限值。

(3) 噪声

施工期噪声参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准。

(4) 地下水

施工期地下水参照《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中 III类

标准限值。

(5) 土壤

土壤参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值。锑参照湖南省地方标准《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016) 中居住用地标准。

5.1.2.2 治理效果评估标准

(1) 地表水: 参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类标准。

(2) 地下水: 参照《地下水质量标准》(GB14848-1993) 中III类标准。

5.2 施工过程检测情况

5.2.1 地表水

施工过程中对安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑地表水进行了采样监测, 具体情况如下:

(1) 监测点位及监测因子

地表水的监测点位及监测因子见表 5-2。

表 5-2 施工过程地表水监测点位及监测因子

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地表水	矿洞涌水出水口	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、锰、硫酸盐	4 次/天, 2 天
	人工湿地出水口	1 个		
	小溪汇入壤溪河上游 500m 处	1 个		
	小溪汇入壤溪河处	1 个		2 次/天, 2 天
	小溪汇入壤溪河下游 1000m 处	1 个		

5.2.2 地下水

施工过程中对安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑地下水进行了采样监测, 具体情况如下:

(1) 监测点位及监测因子

地下水的监测点位及监测因子见表 5-3。

表 5-3 施工过程地下水监测点位及监测因子

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地下水	地下水对照井	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、锰、氰化物	2 次/天, 2 天
	地下水监测井	1 个		
	地下水扩散井	1 个		

5.2.3 废气

施工过程中对封控区场界的无组织废气进行了监测。

(1) 监测点位及监测因子

施工期间废气监测点位及监测因子见表 5-4。

表 5-4 施工过程废气监测点位及监测因子

监测对象	监测点位置	监测因子	检测频次
管控区	场界上风向	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	3 次/天, 2 天
	场界下风向		
	场界下风向		

5.2.4 噪声

施工过程中对封控区场界的噪声进行了监测。

(1) 监测点位及监测因子

施工期间噪声监测点位及监测因子见表 5-5。

表 5-5 施工过程噪声监测点位及监测因子

监测对象	监测点位置	监测因子	检测频次
管控区	场界四周	建筑施工场界环境噪声 (昼间)	1 次/天, 1 天

5.3 效果评估布点方案

5.3.1 地表水

本项目场调期间设置了 4 个地表水检测点位, 分别在矿坑涌水与山泉小溪水汇合口、小溪汇入壤溪河口、入河口上游 500m、下游 1000m 处设置采样点位。

本次效果评估共设置 5 个地表水监测点位, 其中在矿洞涌水处理系统进口及人工湿地出水口各设置一个点位, 用以对比场调期间矿坑涌水与山泉小溪水汇合口水质检测结果对比; 在壤溪河上游 500m 处、小溪汇入壤溪河处、小溪汇入壤溪河下游 1000m 处各设置一个点位, 监测点位与场调期间壤溪河地表水检测点位一致, 用以对比了解本管控项目实施之后对地表水体的影响。

本次效果评估对项目涉及的地表水系进行了采样监测，具体方案如下：

表 5-6 效果评估地表水环境质量监测方案

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地表水	矿洞涌水处理系统进口	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	4 次/天，2 天
	人工湿地出水口	1 个		
	小溪汇入壤溪河上游 500m 处	1 个		1 次/天，1 天
	小溪汇入壤溪河处	1 个		
	小溪汇入壤溪河下游 1000m 处	1 个		

本次效果评估监测点位图详见附图 4。

5.3.2 地下水

本次效果评估布点共设置 3 个地下水监测点位，监测点位与施工过程中的地下水监测点位一致，通过对比了解本管控项目实施之后对周边地下水的影响。

本次效果评估对场址及周边地下水进行了采样监测，具体方案如下：

表 5-7 效果评估地下水环境质量监测方案

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地下水	地下水对照井	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、锰、氰化物	2 次/天，2 天
	地下水监测井	1 个		
	地下水扩散井	1 个		

本次效果评估监测点位图详见附图 4。

6 现场采样与实验室检测

6.1 样品采集

6.1.1 现场采样

1) 土壤

①土壤采样过程中, 尽量减少土壤扰动。测量重金属的样品, 尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤, 再用其取样, 保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

②采样的同时, 由专人对每个采样点拍照, 采样记录人员填写样品标签, 采样记录; 标签一式两份, 一份放入袋中, 一份贴在袋口, 标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束, 需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品, 如有缺项和错误, 及时补齐更正。

④土壤样品的保存按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)。

2) 地表水

地表水样品采集, 应避免搅动水底沉积物。采集方法、保存和流转具体按照《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)、《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)要求进行。样品采集后, 立即将水样容器瓶盖紧、密封, 贴好标签(包括编号、采样日期和时间、检测项目等信息); 并在现场填写原始记录, 字迹应端正、清晰, 各栏内容填写齐全; 采样结束前, 核对采样计划、采样记录与水样, 如有错误或漏采, 立即重采或补采。

样品运输过程中采用泡沫隔垫尽量减少因震动、碰撞导致损失或沾污, 对需要冷藏或避光等特殊保存的样品按规范要求进行处理, 采样人员负责样品运输安全。

3) 地下水

本项目地下水采集按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)采集、保存与流转方式, 选择部分检测项目加采现场平行样和现场空白样, 与样品一起送实验室分析。

6.1.2 样品保存与流转

(1) 土壤样品的保存与流转

土壤样品采集样品 1kg 左右, 装入样品袋, 由专人填写样品标签、采样记录。标签一式两份, 一份放入袋中, 一份系在袋口, 标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度等信息。采样结束, 需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品, 如有缺项和错误, 及时补齐更正。样品流转现场采样完成后, 对每个样品和样品标签及采样记录进行核对, 核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。由专人将样品送到实验室, 送样者和接样者双方同时清点核实样品, 并在样品交接单上签字确认, 样品交接单由双方各存一份备查。

(2) 地表水

样品运输过程中采用泡沫隔垫尽量减少因震动、碰撞导致损失或沾污, 对需要冷藏或避光等特殊保存的样品按规范要求进行处理, 采样人员负责样品运输安全。

(3) 地下水

地下水样品的采集、保存与流转按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)。选择部分检测项目加采现场平行样和现场空白样, 与样品一起送实验室分析。

6.1.3 现场质量控制

(1) 样品采集质量控制

①应防止采样过程中的交叉污染。在采样过程中, 同种采样介质, 应该采集至少一个现场重复样和一个设备清洗样。前者是从相同的源收集并单独封装分别进行分析的两个单独样品; 后者是采样前用于清洗采样设备并与分析无关的样品, 以确保设备不污染样品。

②现场采样时详细填写现场观察的记录单, 比如土层深度、土壤质地、气味, 气象条件等, 以便为分析工作提供依据。同时应防止采样过程中的交叉污染。

③为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 在现场采样过程中设定现场质量控制样品, 包括现场平行样、空白样。

(2) 样品流转质量控制

①装运前核对, 在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记

录进行核对，核对无误后分类装箱；

②运输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污。

③样品的交接，由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

④不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。样品送交实验室后，由样品管理员接收。样品管理员在接收时应对样品外观、采样记录单进行检查，如有异样，应向送样人员或采样人员询问。样品流转过程中，除样品唯一性标识需转移和样品测试状态需标识外，任何人、任何时候都不得随意更改样品唯一性编号。

6.2 实验室检测

6.2.1 检测方法

实验室分析方法及仪器见表 6-1。

表 6-1 检测方法及仪器设备

(一) 样品采集及保存				
地表水	《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)			
地下水	《地下水监测技术规范》(GB/T164-2004)			
无组织废气	《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ55-2000)			
(二) 样品分析				
检测项目	检测方法及方法来源		检测仪器	仪器编号
水质	pH	水质 pH 的测定电极法 HJ1147-2020	pHB-4 便携式 PH 计	JLX0049-1 /
	汞	水质 梅、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8520 原子荧 光光度计	JLS007 0.00004mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分 光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光 光度法 HJ 484-2009	SP-1920 紫外可 见分光光度计	JLS010 0.001mg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法 GB 7467-1987	SP-1920 紫外可 见分光光度计	JLS010 0.004 mg/L
	化学需氧 量	水质 化学需氧量的测定 重铬 酸盐法 HJ 828-2017	50ml 聚四氟乙烯 酸式滴定管	/ 4mg/L

五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	PYX-250S-B 生化培养箱 /JPBJ-605F 溶解氧测定仪	JLF0082/ JLS008	0.5 mg/L	
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.025 mg/L	
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	PE1000G ICP-MS	JLS001	0.12 μ g/L	
锌				0.67 μ g/L	
锑				0.15 μ g/L	
镉				0.05 μ g/L	
铅				0.09 μ g/L	
总铬				0.11 μ g/L	
铁				0.82 μ g/L	
无组织废气	颗粒物 (TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	EX125DZH 电子天平 (十万)	JLS019	0.001mg/m ³
	氮氧化物	环境空气 氮氧化物 (一氧化氮和二氧化氮的测定) 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.003mg/m ³
	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.004mg/m ³
(三) 噪声检测					
类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
噪声	建筑施工场界环境噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 GB12523-2011	AWA5688 型多功能噪声分析仪	JLX0005	30dB

6.2.2 实验室质量控制

(1) 质量保证与质量控制

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和相关监测技术规范要求进行。

(2) 监测人员

均由环保相关专业技术人员组成, 经技术培训, 考核合格后持证上岗。

现场采样: 采集样品时, 应满足相应的规范要求, 水样采集 10%的平行双样及每批次采集一个现场空白样, 作为现场质控样。

样品交接: 样品送回实验室经实验室负责人根据任务单对采样单、容器编号、

数量、包装情况、保存条件等进行核对，核对无误后签字接收。

样品制备：样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，不能被污染，不能把样品编号弄混淆的原则。制样间应分设风干室和磨样(粉碎)室。风干室朝南(严防阳光直射样品)，通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。制样时应由 2 人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

样品前处理：由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异,造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性,其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

实验室分析：实验室分析人员按国家或行业标准分析方法对样品进行分析。

空白实验：实验过程中，需要以空白样品来反映实验室的基本状况和分析人员的技术水平，如纯水质量、试剂纯度、试剂配制质量、玻璃器皿洁净度、仪器的灵敏，空白中的目标物定量检出不能超过方法检出限，如出现异常，则需停止整个分析流程，并查找实验流程中可能带来污染的原因。本项目中，空白实验以实验纯水、空白土壤代替实际样品，其他分析步骤及使用试剂与样品测定完全相同的操作过程所测得的数值。

准确度实验:通过对空白基质中添加含有- -定浓度的重金属的标准物质，按照分析方法的全流程分析测定，所得到的结果与最初添加的标准物质含量的比值即得到方法的回收率,以此来评估监测方法的准确度。每批样品按照样品量的 5~10%的样本量进行空白加标检查，精密度控制:每批样品每个项目分析时均须做 10%平行样品，当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。

检测结果数据处理：正确、真实、齐全、清晰填写实验室分析原始记录，按规定公式和运算规则计算监测结果，经分析人、校核人和分析负责人三级审核签字后才可上报。

6.2.3 监测数据审核

监测数据报告执行三级审核制度。审核范围：采样——分析原始记录——报告表，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据计算过程，质控措施，计

量单位，编号等。第一级审核为采样人员之间及分析人员之间的互校；第二级为报告审核人员的审核；第三级为技术负责人（或技术主管）的审核。第一级互校后，校核人应在原始记录上签名，第二、三级审核后，应在报告上签名。

7 效果评估

7.1 工程性能指标效果评估

根据现场勘察、施工设计及竣工图结合项目施工日志等相关资料可知：

(1) 挡石墙工程；按照施工图纸，本项目新建砼高度为 3.5m 挡土墙共计 88m，高度为 1.5m 挡土墙为 156m。

(2) 矿渣转运平整、覆土覆膜工程；通过对现场的废渣进行测绘和测量，对现场共计 3839m² 的废渣场地进行平整，对现场 3839m² 的废渣覆盖土工布、防水毯、土工膜风险管控施工，对现场 3839m² 废渣场地共计覆盖种植土 3071m³。

(3) 截洪沟工程；本项目新建设封场截洪沟 300×300mm 共计 75m，500×500mm 共计 147m,500×500mm 共计 49m。

(4) 生态恢复工程；废渣区域共完成草籽喷播 3839m²，栽种茶花球 400 株、伏地柏 257 株、红叶石兰 280 株。

(5) 矿洞封堵工程；本项目共计封堵矿洞 7 个，其中主矿洞 1 个，副矿洞 6 个。

(6) 沉淀池工程；本项目建设沉淀池 2 座，分别为氧化沉淀池及混凝沉淀池。

(7) 管网建设工程；本项目建设 HDPE 砼全包封管道共计 791m。

(8) 湿地建设工程，本项目建设人工湿地池 3 座，其中滤料池 1 座。

(9) 淤积底泥治理工程；本项目工处理底泥 1093m³。

根据长沙奥邦环保实业有限公司编制的《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染治理风险管控项目工作总结报告》，本项目程设施质量合格，工程连续性与完整性良好，符合验收要求。

7.2 检测结果分析

本项目在施工过程中，施工单位委托湖南佳蓝检测技术有限公司进行了水质、废气、噪声和土壤的检测。

(1) 水质

施工过程中对矿洞涌水以及壤溪河的水质进行了监测分析，具体结果如下：

表 7-1 矿洞涌水监测结果

计量单位: mg/L, pH: 无量纲

检测项目	矿洞涌水检测结果 (日均值; pH 为范围值)					标准限值
	2020.12.24	2021.2.24	2021.2.25	2021.9.9	2021.9.10	
pH	6.92	7.06-7.11	7.07-7.18	7.39-7.51	7.40-7.49	6-9
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
总铬	0.00092	0.00576	0.00556	0.00104	0.00452	/
铁	0.00436	10.4	9.98	0.0538	0.0578	0.3
锌	2.55	2.67	2.54	1.09	1.06	1.0
砷	0.00356	0.0432	0.0412	0.00037	0.00037	0.05
镉	0.0219	0.0257	0.0246	0.0132	0.0130	0.005
锑	0.0211	0.0348	0.0335	0.0208	0.0203	0.005
铅	ND	0.00044	0.00039	0.00341	0.00254	0.05
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
汞	ND	ND	ND	ND	ND	0.0001
备注	标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。					
	“ND” 表示未检出, 下同。					

表 7-2 壤溪河水质监测结果

计量单位: mg/L, pH 无量纲

检测项目	壤溪河检测结果														标准限值	
	小溪汇入壤溪河上游500m处					小溪汇入壤溪河处				小溪汇入壤溪河下游 1000m 处						
	2020.12.24	2021.2.24	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.11	2021.2.24	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.11	2020.12.24	2021.2.24	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.11		
pH	7.16	7.22	7.37	7.35	7.30	7.06	7.41	7.42	7.39	7.19	7.25	7.30	7.28	7.33	6-9	
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	
总铬	0.00111	ND	ND	ND	ND	0.00117	ND	ND	ND	0.00113	ND	ND	ND	ND	/	
铁	0.00497	ND	0.00551	0.00452	0.00407	0.00595	0.00419	0.00393	0.00396	0.00491	ND	0.00351	0.00488	0.00263	0.3	
锌	0.0330	0.00243	ND	ND	ND	0.0384	0.00076	ND	ND	0.0623	0.00376	ND	ND	ND	1.0	
砷	0.00046	0.0024	0.0038	0.00035	0.00038	0.00028	0.00036	0.00036	0.00035	0.00033	0.00021	0.00038	0.00039	0.00035	0.05	
镉	0.00006	0.00012	ND	ND	ND	0.00017	0.00008	0.00007	0.00006	0.00013	0.00010	ND	0.00005	ND	0.005	
锑	0.00348	0.00300	0.00409	0.00388	0.00393	0.00307	0.00394	0.00384	0.00376	0.00417	0.00288	0.00442	0.00377	0.00405	0.005	
铅	0.00014	0.00020	ND	ND	ND	0.00036	0.00364	0.00032	0.14	0.00009	ND	0.00012	ND	0.05		
氰化物	ND	ND	0.001	0.001	0.002	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	ND	0.001	0.2	
汞	ND	ND	ND	0.00009	0.00012	ND	ND	ND	0.00015	ND	0.00007	ND	0.00007	0.00007	0.0001	
备注	标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。															

根据表 7-1 监测结果可知, 施工期间矿洞涌水各指标除铁、锌、镉、锑以外均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值要求, 施工期间主要污染因子锑、镉、锌浓度呈下降趋势, 可见本项目实施管控后, 矿洞涌水水质逐渐提升, 有明显的环境效益。

根据表 7-2 监测结果可知, 施工期间壤溪河各指标除汞和铅以外均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值要求, 施工期间主要污染因子锑浓度较为稳定, 施工后期各指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值要求, 可见本项目实施管控后, 未对地表水造成二次污染。

施工过程对地下水的水质进行了监测分析, 具体结果如下:

表 7-3 地下水检测结果

计量单位: mg/L, pH 无量纲

检测项目	地下水检测结果									标准限值	
	地下水对照井			地下水监测井1#			地下水监测井2#				
	2021.9 .9	2021.9 .10	2021.9 .11	2021.9 .9	2021.9 .10	2021.9 .11	2021.9 .9	2021.9 .10	2021.9 .11		
pH	7.51	7.46	7.41	7.62	7.52	7.50	7.46	7.49	7.53	6.5-8 .5	
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	
氰化物	0.001	ND	0.05								
总铬	0.0004 3	0.0003 9	0.0003 9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	
铁	0.0134	0.0093 5	0.0104	0.0110	0.0124	0.0107	0.0129	0.0074 1	0.0127	0.3	
锌	0.0275	0.0219	0.0235	0.0017 5	0.0013 0	0.0011 8	0.0272	0.0259	0.0262	1.00	
砷	0.0033 1	0.0032 5	0.0031 8	0.0008 5	0.0007 7	0.0007 8	0.0035 5	0.0034 4	0.0034 1	0.01	
镉	0.0003 7	0.0003 2	0.0003 2	ND	ND	ND	0.0002 9	0.0002 3	0.0002 6	0.00 5	
锑	0.0200	0.0199	0.0198	0.0137	0.0136	0.0132	0.0148	0.0143	0.0145	0.00 5	
铅	ND	ND	0.0000 9	0.0002 9	ND	ND	0.0520	0.0365	0.0458	0.01	
汞	ND	0.0000 7	0.0001 1	ND	0.0000 8	0.0001 0	0.0000 7	0.0000 5	0.0001 2	0.00 1	
备注	标准执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中III类标准限值。										

根据表 7-3 监测结果可知, 施工期间地下水各指标除锑以外均符合《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中III类标准限值, 主要污染因子锑超标 1.6-3.0 倍。

(2) 废气

施工期间 (2021 年 2 月 24 日~2 月 25 日) 对地块场界的无组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物进行了监测, 具体结果如下:

表 7-4 施工过程中无组织废气的监测结果

计量单位: mg/m³

检测项目	采样日期	采样频次	上风向对照点	下风向监控点		参考限值
			场界西侧外 5 米	场界西南侧外 5 米	场界南侧外 5 米	
			检测结果			
颗粒物	2021. 2.24	第一次	0.103	0.172	0.207	1.0
		第二次	0.140	0.228	0.263	
		第三次	0.121	0.241	0.276	
	2021. 2.25	第一次	0.085	0.152	0.169	
		第二次	0.119	0.190	0.224	
		第三次	0.102	0.254	0.271	
氮氧化物	2021. 2.24	第一次	0.017	0.020	0.021	0.12
		第二次	0.018	0.022	0.021	
		第三次	0.018	0.022	0.021	
	2021. 2.25	第一次	0.016	0.021	0.021	
		第二次	0.016	0.021	0.022	
		第三次	0.017	0.022	0.020	
二氧化硫	2021. 2.24	第一次	ND	0.012	0.012	0.40
		第二次	ND	0.012	0.013	
		第三次	0.008	0.011	0.013	
	2021. 2.25	第一次	ND	0.011	0.012	
		第二次	ND	0.012	0.013	
		第三次	ND	0.010	0.011	

参考限值源自《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。

根据监测结果可知, 地块施工期间场界无组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度均可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织浓度监控限值要求, 施工期的扬尘对周边环境的影响较小。

(3) 噪声

施工期间 (2021 年 2 月 24 日~2 月 25 日), 对地块的建筑施工厂界环境噪声进行了监测, 具体情况如下:

表 7-5 施工过程中噪声的监测结果

计量单位: dB(A)

监测点位	检测日期	昼间			标准限值
		主要声源	检测时间	监测结果 (Leq)	
施工场界东侧外 1m	2 月 24 日	挖机	10:02-10:22	60.9	70
施工场界南侧外 1m	2 月 24 日	挖机	10:28-10:48	62.1	
施工场界西侧外 1m	2 月 24 日	挖机	10:53-10:13	65.4	
施工场界北侧外 1m	2 月 24 日	挖机	11:19-11:39	62.7	
备注	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准				

根据监测结果表明, 施工期场界噪声均可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准, 施工期的噪声对周边环境影响较小。

(4) 土壤

2021 年 2 月 24 日, 对取土场的土壤进行了采样监测, 结果如下:

表 7-6 取土场土壤的监测结果

经纬度		E110.82491447° ; N28.31283662°	参考限值
检测指标	计量单位	检测结果	
pH	无量纲	5.30	/
六价铬	mg/kg	1.4	/
总铬	mg/kg	80	150
锌	mg/kg	67	200
砷	mg/kg	29.0	40
镉	mg/kg	0.20	0.3
锑	mg/kg	1.74	30
铅	mg/kg	36	70
汞	mg/kg	0.208	1.3
备注	参考限值源自《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中风险筛选值。锑参考湖南省地方标准《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016) 中居住用地标准。		

根据监测结果, 土壤中各检测因子符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中风险筛选值。锑符合湖南省地方标准《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016) 中居住用地标准。

7.2.2 效果评估检测结果分析

7.2.2.1 管控后地表水环境质量调查评估

7.2.2.1.1 地表水环境检测结果

(1) 效果评估期间地表水环境检测结果

项目竣工后, 效果评估期间, 为调查项目实施后地表水环境质量现状, 检测单位于 2022 年 10 月 23 日~10 月 24 日对地块周边地表水系进行了检测, 结果见表 7-7 和表 7-8。

根据表 7-7、7-8 可知, 本次地表水共设置 5 个检测点, 结果分析如下:

①矿洞涌水: 矿洞涌水处理系统人工湿地出水口水质指标中各监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准; 其中主要污染因子镉、锌、锑等指标的处理效率为镉: 78.0%、锌: 76.8%、锑: 83.2%。

②壤溪河: 小溪汇入壤溪河上游 500m 处、小溪汇入壤溪河处、小溪汇入壤溪河下游 1000m 处水质指标中各监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

表 7-7 人工湿地出水口地表水监测结果

检测点位		矿洞涌水处理系统进口								人工湿地出水口								标准限值	
采样日期		2022.10.23				2022.10.24				2022.10.23				2022.10.24				标准限值	
采样频次		第一次	第二次	第三次	第四次	标准限值													
样品编码		HJ439 22102 3021	HJ439 22102 3022	HJ439 22102 3023	HJ439 22102 3024	HJ439 22102 4021	HJ439 22102 4022	HJ439 22102 4023	HJ439 22102 4024	HJ439 22102 3001	HJ439 22102 3002	HJ439 22102 3003	HJ439 22102 3004	HJ439 22102 4001	HJ439 22102 4002	HJ439 22102 4003	HJ439 22102 4004	标准限值	
样品状态		清澈	标准限值																
检测指标	计量单位	检测结果																标准限值	
pH	无量纲	7.4	7.6	7.6	7.2	7.5	7.5	7.4	7.4	7.5	7.4	7.6	7.6	7.4	7.5	7.6	6-9	标准限值	
六价铬	mg/L	ND	0.05	标准限值															
总铬	mg/L	ND	/	标准限值															
铁	mg/L	0.0920	0.0346	0.0912	0.0650	0.100	0.0378	0.0775	0.0216	0.0173	0.0192	0.0207	0.0217	0.0207	0.0199	0.0205	0.0160	0.3	标准限值
锌	mg/L	3.88	3.59	3.50	3.12	2.38	2.09	3.22	2.71	0.740	0.724	0.724	0.719	0.679	0.675	0.671	0.661	1.0	标准限值
砷	mg/L	0.0029 1	0.0040 0	0.0032 2	0.0033 8	0.0031 1	0.0035 5	0.0030 1	0.0037 0	0.0015 3	0.0012 1	0.0013 2	0.0063 0.0063	0.0015 4	0.0012 6	0.0013 5	0.0014 5	0.05	标准限值
镉	mg/L	0.0207	0.0193	0.0206	0.0205	0.0218	0.0221	0.0233	0.0191	0.0044 8	0.0044 8	0.0044 3	0.0048 2	0.0047 3	0.0045 3	0.0046 3	0.0045 3	0.005	标准限值
锑	mg/L	0.0160	0.0166	0.0160	0.0167	0.0166	0.0177	0.0166	0.0164	0.0034 5	0.0031 0	0.0042 0	0.0018 0	0.0027 0	0.0041 0	0.0013 9	0.0015 0	0.005	标准限值
铅	mg/L	0.0002 4	0.0081 7	0.0143	0.0001 5	0.0056 1	0.0027 6	0.0075 1	ND	0.0024 6	0.0024 0	0.0024 9	0.0026 7	0.0027 8	0.0027 4	0.0027 0	0.0026 6	0.05	标准限值
氰化物	mg/L	ND	标准限值																
汞	mg/L	ND	0.0000 88	0.0000 96	0.0000 92	0.0000 95	ND	ND	ND	ND	标准限值								
备注	标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。																		

表 7-8 地表水监测结果

检测点位		小溪汇入壤溪河上游500m处				小溪汇入壤溪河处				小溪汇入壤溪河下游 1000m 处				标准限值	
采样日期		2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24			
采样频次		第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次		
样品状态		清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈		
检测指标	计量单位	检测结果													
pH	无量纲	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.4	7.6	7.5	7.6	7.5	7.6	6-9	
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	
总铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	
铁	mg/L	0.00999	0.0106	0.00609	0.00783	0.00473	0.00475	0.00302	ND	0.00562	0.00545	0.00337	0.00420	0.3	
锌	mg/L	0.00126	0.00094	0.00084	0.00070	0.00464	0.00445	0.00402	0.00423	ND	ND	ND	ND	1.0	
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	
镉	mg/L	0.00008	0.00008	0.00005	0.00007	0.00008	0.00009	0.00010	0.00010	ND	ND	ND	ND	0.005	
锑	mg/L	0.00022	0.00028	0.00016	0.00018	0.00043	0.00046	0.00045	0.00040	0.00027	0.00045	0.00030	0.00028	0.005	
铅	mg/L	0.00087	0.00085	0.00085	0.00083	0.00042	0.00041	0.00039	0.00039	0.00024	0.00023	0.00023	0.00023	0.05	
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	
汞	mg/L	0.00009 4	0.00009 2	0.00007 8	0.00008 2	0.00009 4	0.00008 6	0.00008 0	0.00007 8	0.00008 2	0.00008 2	0.00009 8	0.00008 6	0.0001	
化学需氧量	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	
五日生化需 氧量	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	
氨氮	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0	
备注	标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。														

7.2.2.1.2 风险管控前后地表水变化情况对比分析

根据项目场调报告可知, 风险管控前项目周边地表水的主要超标因子是锑、镉、锌, 实施风险管控后, 效果评估期间和封场后的跟踪检测中周边地表水中锑、镉、锌浓度的变化情况见下表。

表 7-9 地表水管控前后对比表

水质名称		矿洞涌水		
监测点位		矿洞涌水出水口		人工湿地出水口
管控阶段		管控前 (场调期间 监测数据)	管控中	管控后
超标因子最高浓度 值 (mg/L) / 超标倍 数 (倍)	锑	0.068/12.3	0.0339/5.8	达标
	锌	2.99/2.99	2.65/2.65	达标
	镉	0.032/5.4	0.0255/4.1	达标

根据表 7-7 中管控前后场地周边地表水中锑、镉、锌浓度的变化情况可知, 工程施工后效果评估期矿洞涌水出水口锑、镉、锌符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

7.2.2.3 地表水环境质量调查结论

项目风险管控前周边地表水的主要超标因子是锑, 通过对比风险管控前、工程完工后的效果评估期间场地周边地表水水质指标中锑浓度的变化情况可知, 项目在刚实施完工后, 矿洞涌水出水口出水经处理后水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 周边地表水水质中的锑浓度已得到了明显的改善, 各水质监测断面中的锑浓度均已达到了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 说明项目风险管控的实施, 对周边地表水水质的改善作用是较明显的。

7.2.3 管控后地下水环境质量调查评估

项目竣工后, 检测单位于2022年10月23日~10月24日对地块地下水进行了检测, 结果见表7-10。

表 7-10 地下水监测结果

检测点位		地下水对照井				地下水监测井1#				地下水监测井2#				标准限值	
采样日期		2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24			
采样频次		第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次		
样品状态		清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈		
检测指标	计量单位	检测结果													
pH	无量纲	7.8	7.7	7.8	7.7	7.8	7.7	7.7	7.6	7.7	7.8	7.8	7.8	6.5-8.5	
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
总铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	
铁	mg/L	0.0350	0.0366	0.0300	0.0302	0.0784	0.0819	0.0694	0.0696	0.112	0.118	0.116	0.114	≤0.3	
锌	mg/L	0.0195	0.0193	0.0186	0.0183	0.00273	0.00310	0.00239	0.00244	0.00421	0.00448	0.00789	0.00819	≤1.00	
砷	mg/L	0.00095	0.00078	0.00039	0.00068	ND	ND	ND	ND	0.00024	0.00566	0.00624	0.00624	≤0.01	
镉	mg/L	0.00028	0.00028	0.00028	0.00026	0.00028	0.00028	0.00027	0.00024	0.00027	0.00030	0.00032	0.00037	≤0.005	
锑	mg/L	0.00773	0.00778	0.00748	0.00740	0.0282	0.0287	0.0272	0.0274	0.00648	0.00665	0.00611	0.00626	≤0.005	
铅	mg/L	0.00011	0.00011	0.00012	0.00011	0.00059	0.00057	0.00056	0.00055	0.00052	0.00053	0.00063	0.00063	≤0.01	
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
汞	mg/L	0.000088	0.000084	0.000079	0.000080	0.000088	0.000082	0.000080	0.000070	0.000098	0.000104	0.000094	0.000098	≤0.001	
备注	标准执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中III类标准限值。														

根据表7-10可知，本次地下水共设置3个检测点位，结果分析如下：

3个地下水监测井中除锑以外所有检测指标均达到《地下水质量标准》GB/T14848-2017中III类标准要求，上游对照井的锑的浓度范围为0.00740-0.00778mg/L，监测井1#锑的浓度范围为0.0272-0.0287mg/L，监测井2#锑的浓度范围为0.00611-0.00648mg/L。

与场调期间地下水水质中主要污染物浓度的对比情况见下表 7-11。

表 7-11 地下水管控前后对比表 (单位: mg/L)

监测点位	主要污染因子	锑	
		管控中最高浓度/超标倍数	管控后效果评估期间最高浓度/超标倍数
地下水上游对照井	锑	0.0200/3.0	0.00778/0.6
地下水下游监测井 1#	锑	0.0137/1.7	0.0287/4.7
地下水下游监测井 2#	锑	0.0148/2.0	0.00665/0.3

对比分析施工地下水主要污染指标锑浓度监测数据和效果评估监测结果可知：实施风险管控完成前，项目地下水监测指标中锑浓度在0.0137~0.0200mg/m³之间，实施风险管控后地下水监测指标中锑浓度在0.00665~0.00778mg/m³之间。

结论：项目实施管控前后，地下水指标中锑浓度整体呈下降趋势。

8、结论和建议

8.1 效果评估结论

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染治理风险管控项目于 2020 年 10 月正式开工，于 2021 年 9 月工程主体已完工。

项目在风险管控过程中基本按照益阳市生态环境局批复的《实施方案》和《环境影响报告表》及其批复等文件开展治理工作，落实各项措施，指定施工组织设计，编制施工方案，落实了工程监理和环境监理，实施全过程监管，施工过程中对废水、废气、噪声和固体废物进行了监测，确保工程按照方案和环评文件有序实施。工程实施过程中，废气、噪声均实现了达标排放。管控后矿洞涌水采用水解+氧化沉淀+多级人工湿地的工艺进行处理，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准后排放。

本次效果评估根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（实行）》以及《湖南省土壤污染防治专项资金项目验收指南（试行）》开展项目的效果评估。评估对管控后区域的地表水、地下水进行了采样监测，处理后的矿洞涌水符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，壤溪河地表水符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

综上所述，本次评估认为本工程已按照实施方案及其审查意见的要求进行建设实施，管控效果较好，达到预期目标。

8.2 实施方案和环评批复提出的要求落实情况

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目的实施方案审查意见和该项目环评批复落实情况，落实情况见表 8-1 和表 8-2。

表8-1 实施方案审查意见落实情况

序号	实施方案审查意见要求	工程实际实施情况	落实情况
一	项目的主要实施内容		
1	对该项目属于第 II 类一般工业固体废物的 2000 m ³ 废弃矿渣采取建设挡渣墙、垂直防渗墙、环场截洪沟、表面排水沟方式进行就地安全处置，对处置点进行覆土封场和生态修复；	对管控范围内的共计 3839 m ² 的废渣场地进行平整，对现场 3839 m ² 的废渣覆盖土工布、防水毯、土工膜风险管控施工，对处置点覆盖种植土 3071m ³ ，生态恢复面积 3839 m ² 。对管控区内进行封场防渗、四周修建环场截排洪沟 271m，按设计图纸建设了挡土墙 903m ³ 。	已落实
2	对矿区 216m ³ /h 的矿洞涌水采取跌水水解+氧化沉淀+多级人工湿地的处理工艺进行处理达标排放	矿区 216m ³ /h 的矿洞涌水采取鼓风曝气水解+氧化沉淀+多级人工湿地的处理工艺进行处理，效果评估期间，经处理后排放的矿洞涌水水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准	已落实
3	对矿洞外部 87m ³ 的底泥、矿洞内部 100m 范围内 300m ³ 的底泥进行清淤、通过土工管袋脱水后稳定化填埋，滤液则通过一体化污水处理设备处理达标后排放	对矿洞外部 87m ³ 的底泥、矿洞内部 100m 范围内 1000m ³ 的底泥进行了清淤，采用自然脱水的方式进行干化处理，滤液收集后自流进入临时污水沉淀池，澄清后上清液外排，干化场的污泥通过掺入石灰加速干化过程，干化后的污泥与矿渣一同填埋封场处置。	已落实
二	项目实施过程中，进一步注意的方面		
1	进一步细化实施方案，确保修复治理后场地达到修复目标。	在实施方案基础上制订了详细的设计方案和施工图，可确保场地达到修复目标。	已落实
2	制定施工期风险防范预案，落实施工过程中二次污染防治措施。	制订了施工期的风险防范预案，施工期间废水设置了废水一体化处理设施集中处理，采取了洒水降尘等措施，施工期间的监测结果表明采取的污染防治措施是有效的，没有造成二次污染。	已落实
3	加强环境管理，建立环境管理机构，配备专职环保人员，完善环境管理制度，定期对“三废”处理设施进行检查和维护，严禁“三废”不经处理直接排放。	项目建立了环境管理部门，配备了专职的环保人员，制订了环境管理制度，三废处理设施定期进行了检查和维护，严禁“三废”不经处理直接排放。	已落实
4	落实环境监理制度，保障各项工程内容实施到位。	项目委托了湖南方正项目管理有限公司开展项目的环境监理，编制了环境监理总结报告。	已落实
5	加快项目实施进度，确保按时完成任务，项目建成后，及时按规定申请验收	项目已于 2021 年 10 月完工，正在进行相关验收工作	已落实

表8-3 环评批复落实情况表

序号	环评批复要求	工程实际实施情况	落实情况
1	加强环境管理，监理环境管理机构，施工期对“三废”处理设施进行检查和维护，严禁“三废”不经处理直接排放。	环境监理环境等管理机构，在施工期对“三废”处理设施进行检查和维护，确保“三废”不经处理直接排放。	已落实
2	加强大气污染防控。施工场地通过围挡和洒水检查，运输车辆采取遮盖、封闭等措施降低施工扬尘影响；柴油发电机烟气采取消烟除尘措施处理，确保施工期大气污染物排放满足《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。	<p>(1) 施工场地周边、运输道路及车辆周转区域安排专人每日洒水抑尘，天气干燥或风力较大时，增加洒水频次，保持表层湿润，减少扬尘；在遇到四级及以上大风天气时，停止土石方作业，及时对作业面和暴露污染土壤区域进行防尘布覆盖，减少扬尘及二次污染；</p> <p>(2) 运输车辆限时限速，采用围挡、遮盖等措施，减少沿途抛洒。车辆按规定线路到达指定地点后，听从现场人员的统一指挥，将废渣倾倒在指定的点，确保现场施工井然有序；</p> <p>(3) 对车辆行驶便道进行夯实硬化处理，加强道路管理和路面养护，减少起尘量；保持施工道路平整，设立施工道路养护、维修、洒水专职人员，保持道路清洁，运行畅通；</p> <p>(4) 挖土机采取轻挖、慢转、轻放、清边清底准备、装车适量的原则，进行施工：即挖土机铲斗不宜挖掘过满，减少粉尘污染；挖土机在转动时，放慢速度，避免速度过快将铲斗内污染土壤甩出，增加粉尘污染风险；</p> <p>(5) 对于现场土壤裸露表面采取铺设密目网的方式进行苫盖，减少裸露面积，减少扬尘污染。施工期颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放满足《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。</p>	已落实
3	按“雨污分流”的原则完善场区排水系统。施工废水隔油、沉淀经处理后用于场区降尘，生活污水经化粪池处理后用于周边农林绿化施肥，不外排；矿洞涌水采用水解+氧化沉淀+多级人工湿地的工艺进行处理，达到《地表水环境质量标准》GB8978 中 III 类标准后排放，污泥脱水过程中产生的污水经污水处理设备处理后达标排放。	根据“雨污分流”的原则建设场区排水系统。施工期间的废水经隔油、沉淀池处理后用于施工场地降尘；生活污水借用周边居民旱厕后用于周边农林绿化施肥，不外排；本项目矿洞涌水采用鼓风曝气水解+氧化沉淀+多级人工湿地的工艺进行处理，达到《地表水环境质量标准》GB8978 中 III 类标准后排放，污泥脱水过程中产生的污水经临时污水处理设备处理后达标排放。	已落实
4	加强噪声污染防治。选用低噪声设备，加强设备维护，采取减振、隔振及消声措施，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 要求。	通过选用低噪声的机械设备、合理布局、对运输途中的车辆限速、禁鸣等降噪措施，合理安排施工作业时间，早午晚休息时间停止作业，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 要求。	已落实
5	做好固废管理工作。遗留矿渣、矿石转运至矿区中矿坑填埋，底泥清淤脱水稳定固化后进行填埋处置，建筑垃圾分类收集后运至安化县市政指定的建筑垃圾处置场进行处置，施工人员生活垃圾接收	遗留矿渣、矿石转运至矿区中矿坑填埋，底泥清淤脱水稳定固化后进行填埋处置，建筑垃圾分类收集后运至指定的垃圾处置场进行处置。	已落实

	集后统一处置。		
6	建设单位在施工过程中应按水土保持要求,采取有效措施降低对生态的不利影响。	建设单位在施工过程中根据按水土保持要求,采取有效措施降低对生态的不利影响。	已落实
7	建立健全环境管理制度,落实各项环境风险防范措施,制定有效和切实可行的应急措施,	已建立有效的环境管理制度和防范措施,并制定了有效的应急方案。	已落实

8.4 评估调查综合结论

项目环境保护审查、审批手续完备,工程建设内容及工程量基本按照实施方案审查意见实施,施工期二次污染防治措施按照环评文件落实,对矿洞进行了封堵,治理后的矿洞涌水满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,壤溪河水质未产生不利影响,项目治理效果与环境效益较为显著,对改善污染场地及周边区域环境质量有着积极作用。

8.5 建议

本项目实施后虽已达到实施方案所提出的管控目标,效果理想,但建议后期应进一步加强管理与持续风险管控。

1、建议业主单位按照本项目环境影响评价报告要求实施环境跟踪监测计划,对本项目验收一年后对地表水、地下水进行跟踪监测,场地植被生长情况进行跟踪检查。

2、建议业主单位治理后加强监督管理,做好安全和环保教育工作,若在监督管理过程中检测结果发现异常情况或发生二次环境污染事故,应及时上报,制定应急措施,紧急处理。

3、建议业主单位按照根据施工方提供的运行管理方案要求对本管控项目进行管理,本管理方案包括后期污水处理系统的运维管理要求、运行费用测算等内容(运行管理方案内容见附件15)。

4、建议业主单位治理后加强监督管理,管控区运营前期,植被未完全成型,雨季若遭受暴雨冲击会导致填埋场表层土壤流失,影响填埋场的使用,因此必须定期对填埋场进行巡查,尤其是大雨过后,对有土壤流失的填埋区域进行修整,保证填埋场的美观和正常使用功能。并在场区周围建立防护措施和警示牌,告知周边群众场地的用途,严禁在场地内进行牛羊放牧、种植粮食作物等活动。雨季时期,雨水导排、收集系统不畅通,可能会造成该区域水土流失,间接导致区域生态环境或景观受到影响。因此,场地建设的导流渠、排水沟、收集池等基础排水设施,应经常疏通,防止堵塞。

表8.4-1 场地后期跟踪监测计划

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地表水	人工湿地出水口	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物	1 次/天, 半年 1 次
	小溪汇入壤溪河上游 500m 处	1 个		
	小溪汇入壤溪河处	1 个		
	小溪汇入壤溪河下游 1000m 处	1 个		
地下水	地块上游对照井	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、锰、氰化物	1 次/天, 半年 1 次
	地块下游监测井	2 个		

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 封场后的一般固废填埋场, 地下水监测系统应继续正常运行, 监测频次至少每半年 1 次, 直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。故本项目风险管控后场地后期跟踪监测计划中地表水、地下水参照 GB18599-2020 要求实施。

施工图审查意见书

建设单位: 安化县六步溪国家级自然保护区管理处

工程名称: 安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境

污染风险管控项目 EPC 项目

设计单位: 长沙奥邦环保实业有限公司

长沙奥邦环保实业有限公司

2020 年 12 月

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染

风险管控项目 EPC 项目

施工图审查意见

2020 年 12 月 16 日至 12 月 23 日，设计单位长沙奥邦环保实业有限公司邀请 5 名专家对《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目 EPC 项目》的施工图进行审查并提出修改意见，施工图审查意见如下：

施工图评审意见：

- 1、膨润土垫、HDPE 膜和土工布不应主要是施工的文字说明和工程量计算，而应主要是施工做法相关图纸的设计；
- 2、氧化沉淀池、混凝沉淀池、设备间、滤料滤池和人工湿地等剖面图均应标高而不是标尺寸；
- 3、设备间平面布置图应标明设备与建筑物之间的间距；
- 4、补充封场防渗、截洪沟等剖面图及技术要求；
- 5、补充监测井布置图、设计图及其技术要求；
- 6、核实矿洞涌水工艺图，完善污水处理沉淀污泥处理设计；
- 7、细化河道清淤脱水废水处理设计；
- 8、细化挡墙内侧防渗设计，尤其是封场覆膜铆接设计；
- 9、核实封场设计、补充封场立面图，标高每升高 3m-5m，需建造一个台阶，台阶应有不小于 1m 的宽度、2%-3% 的坡度和能经受暴雨冲刷的强度；
- 10、完善补充相关设计依据；
- 11、进一步核算处理水量；
- 12、沉淀池结构配筋图进一步细化；
- 13、补充设备间结构图。

进一步按要求修改完善后可作为下一步工作的依据。

专家组：郭朝晖 李秋生 陈亮 聂伟安 何敏

2020 年 12 月 24 日

施工图专家审查修改意见及反馈

工程名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染 风险管控项目 EPC 项目	
建设单位	安化县六步溪国家级自然保护区管理处	
设计单位	长沙奥邦环保实业有限公司	
	专家意见:	
	<p>1、膨润土垫、HDPE 膜和土工布不应主要是施工的文字说明和工程量计算，而应主要是施工做法相关图纸的设计；</p> <p>2、氧化沉淀池、混凝沉淀池、设备间、滤料滤池和人工湿地等剖面图均应标高而不是标尺寸；</p> <p>3、设备间平面布置图应标明设备与建筑物之间的间距；</p> <p>4、补充封场防渗、截洪沟等剖面图及技术要求；</p> <p>5、补充监测井布置图、设计图及其技术要求；</p> <p>6、核实矿洞涌水工艺图，完善污水处理沉淀污泥处理设计；</p> <p>7、细化河道清淤脱水废水处理设计；</p> <p>8、细化挡墙内侧防渗设计，尤其是封场覆膜铆接设计；</p> <p>9、核实封场设计、补充封场立面图，标高每升高 3m-5m，需建造一个台阶，台阶应有不小于 1m 的宽度、2%-3% 的坡度和能经受暴雨冲刷的强度；</p> <p>10、完善补充相关设计依据；</p>	设计单位反馈意见 (另附图纸): <p>1、已补充防渗膜的施工做法，详见工艺施工图：20AHKX-GYS-14；</p> <p>2、已补充相应构筑物标高，详见相应图纸；</p> <p>3、已完善设备间设备与建筑物的布局，详见工艺施工图：20AHKX-GYS-30；</p> <p>4、已补充相关设计图纸，详见结构施工图；</p> <p>5、已补充监测井设计图，详见工艺施工图：20AHKX-GYS-34；</p> <p>6、已完善细化涌水处理工艺流程；</p> <p>7、已细化污泥脱水相关设计，详见工艺施工图：20AHKX-GYS-24；</p> <p>8、已细化封场防渗相关设计，详见详见工艺施工图：20AHKX-GYS-15；</p> <p>9、已补充相关图纸，详见详见工艺施工图：20AHKX-GYS-17；</p> <p>10、已完善，详见设计说明；</p>

11、进一步核算处理水量; 12、沉淀池结构配筋图进一步细化; 13、补充设备间结构图。	11、已核实：矿洞涌水水量会出现季节性变化，最大水量约为 $220\text{m}^3/\text{h}$; 12、沉淀池结构图已细化; 13、已补充设备间结构图;
--	---

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染

风险管控 EPC 项目施工图专家审查意见表

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目				
专家姓名	郭朝晖	职称	教授	专业	环境科学与工程
评审形式	函审	专家电话	13787795432	评审时间	2020 年 12 月 20 日

评审意见：

该项目提供的工艺图和结构图符合国家图纸设计的相关要求，设计详细、严谨，图表规范。经适当补充完善后可作为安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目施工的依据。

具体修改意见如下：

- 1、膨润土垫、HDPE 膜和土工布不应主要是施工的文字说明和工程量的计算，而应主要是施工做法相关图纸的设计。
- 2、氧化沉淀池、混凝沉淀池、设备间、滤料滤池和人工湿地等剖面图均应标高而不是标尺寸。
- 3、设备间平面布置图应标明设备与建筑物之间的间距。
- 4、补充封场防渗、截洪沟等剖面图及技术要求。
- 5、补充监测井布置图、设计图及其技术要求。

专家签名：



2020 年 12 月 20 日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染

风险管控 EPC 项目施工图专家审查意见表

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目			
专家姓名	李锐	职称	高级工程师	专业
评审形式	书面	专家电话	17307373922	评审时间

评审意见:

修改意见:

1. 检查和完善相关法律法规及法律法规；
2. 检查施工计划及施工方案；
3. 检查相关设计文件及支撑文件。

专家签名:

李锐

2020 年 12 月 18 日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染

风险管控 EPC 项目施工图专家审查意见表

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目				
专家姓名	陈亮	职称	主任/工程师	专业	环境工程
评审形式	函审	专家电话	13808431445	评审时间	2020.12.21

评审意见:

- 1、 核实矿洞涌水工艺图，完善污水处理沉淀污泥处理设计。
- 2、 细化河道清淤脱水废水处理设计。
- 3、 填埋区域应设置地下水水质监控井，补充监测井设计。
- 4、 细化挡墙内侧防渗设计，尤其是封场覆膜铆接设计。
- 5、 核实封场设计，补充封场立面图，标高每升高 3m~5m，需建造一个台阶，台阶应有不小于 1m 的宽度、2%~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。
- 6、 完善截洪沟、挡墙设计。

专家签名: 陈亮

2020 年 12 月 21 日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染

风险管控 EPC 项目施工图专家审查意见表

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目				
专家姓名	聂伟安	职称	副教授	专业	
评审形式	函审	专家电话	13307372737	评审时间	2020.12

评审意见:

建议完善以下内容:

- 1、完善补充相关设计依据;
- 2、补充工艺流程图;
- 3、进一步核算处理水量。

专家签名: 
2020年12月3日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染

风险管控 EPC 项目施工图专家审查意见表

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目				
专家姓名	何敏	职称	一级注册结构工程师 师	专业	建筑
评审形式	函审	专家电话	18890504158	评审时间	2020.12

评审意见：

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目图纸基本满足规范要求，建议进一步完善以下内容后作为下一步工作的依据：

- 1、挡土墙立面图进一步细化；
- 2、沉淀池结构配件图进一步细化；
- 3、补充设备间结构图；
- 4、完善及更新相关设计依据。

何敏

专家签名: 

2020年12月20日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目施工图评审专家签名表

序号	姓名	工作单位	职务/职称	联系电话	备注
1	刘伟军	湖南大学	教授	138729542	
2	李四	益阳市环境学会	女工	17307373922	
3	陈亮	浙江大学	王亮	1388431445	
4	何权	湖南城市学院	一级注册建筑师	18890504158	
5	夏忠勇	湖南科技大学	副教授	13307372737	
6					
7					
8					

益阳市环境保护局

益环生审(表)[2018]6号

关于《安化县奎溪镇木榴村松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表》的批复

湖南六步溪国家级自然保护区管理处：

你单位呈报的《关于申请<安化县奎溪镇木榴村松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目环境影响报告表>批复的报告》、安化县环保局的预审意见及相关材料收悉。经审查、研究，批复如下：

一、安化县奎溪镇木榴村松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目位于安化县奎溪镇六步溪自然保护区内，总投资 926.72 万元。本项目为环境综合治理项目，实施周期为 9 个月，主要内容包括：对遗留废渣、废石进行表面覆膜安全填埋，覆土绿化，修筑截洪沟；对矿洞涌水采用跌水水解+氧化沉淀+多级人工湿地的工艺进行处理；对矿洞内、外底泥进行清淤脱水、稳定化填埋处置等。安化县奎溪镇木榴村松溪锑矿废矿坑通过风险管控，场地内的污染风险源将得到有效控制，防止污染进一步扩散至周边环境中。项目符合国家产业政策。根据湖南景玺环保科技有限公司编制的环评报告表的分析结论和安化县环保局的预审意见，

在建设单位切实落实报告表提出的各项污染防治和风险防范措施，确保污染物达标排放的前提下，从环境保护的角度分析，我局同意安化县奎溪镇木榴村松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目的实施。

二、建设单位在工程设计、建设和运营管理中，应全面执行环保“三同时”制度，逐条落实报告表提出的各项污染防治和风险防范措施，做好以下工作：

（一）加强环境管理，建立环境管理机构，施工期定期对“三废”处理设施进行检查和维护，严禁“三废”不经处理直接排放。

（二）加强大气污染防控。施工场地通过围挡和洒水降尘，运输车辆采取遮盖、封闭等措施降低施工扬尘影响；柴油发电机烟气采取消烟除尘措施处理，确保施工期大气污染物排放满足《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要求。

（三）按“雨污分流”的原则完善场区排水系统。施工废水经隔油、沉淀处理后用于场区降尘；生活污水经化粪池处理后用于周边农林绿化施肥，不外排；矿洞涌水采用跌水水解+氧化沉淀+多级人工湿地的工艺进行处理，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准后排放；底泥脱水过程产生的污水收集后采用移动式污水处理设备进行处理，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准后排放。

（四）加强噪声污染防治。选用低噪声设备，加强设备维护，采取减振、隔振及消声等措施，确保项目施工场

界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。

(五)做好固废管理工作。遗留矿渣、矿石转运至矿区内矿坑中填埋，底泥清淤脱水稳定化处理后进行填埋处置，建筑垃圾分类收集后运输至安化县市政指定的建筑垃圾处置场进行处置，施工人员生活垃圾分类收集后由当地环卫部门统一清运。

(六)建设单位在施工过程中应按水土保持要求，采取有效措施降低对生态的不利影响。

(七)建立健全环境管理制度，落实各项环境风险防范措施，制定行之有效的环境风险事故应急预案和切实可行的应急措施。

三、项目建成后，按《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，及时办理竣工环境保护验收手续，安化县环保局负责项目建设期间的“三同时”现场检查和日常环境管理。



附件3 治理过程检测报告



湖佳蓝检字 J (2020) HJ 第 697 号

第 1 页 共 9 页



161812050719

湖南佳蓝检测技术有限公司
检 测 报 告

湖佳蓝检字 J (2020) HJ 第 697 号

报告

项目名称: 安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑
污染风险管控项目检测

委托单位: 六步溪国家级自然保护区管理处

报告日期: 2021 年 1 月 5 日



检测报告说明

- 1、检测报告无本公司 **MA** 章、检验检测专用章及骑缝章无效。
- 2、检测报告部分复印无效，全部复印件未重新盖章无效。
- 3、检测报告无报告编写、审核、签发人签字无效。
- 4、检测报告须内容完整，涂改无效。
- 5、委托检测类别为样品送检，检测报告结果仅适用于客户提供的样品。
- 6、若对检测报告有异议，应于报告发出之日起七日内向本公司提出。无法保存、复现的样品，不受理申诉。

公司地址：长沙高新区东方红街道岳麓西大道2450号环创园A7栋602房

检测地点：湘潭市雨湖区伍家花园

网 址：www.hnjialan.com

电 话：0731-88802278

传 真：0731-88925138

邮 编：410025

检测报告

一、基础信息

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目效果评估检测		
受检单位地址	湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村		
委托单位	六步溪国家级自然保护区管理处		
检测类别	委托检测	采样日期	2020.12.24
检测单位	湖南佳蓝检测技术有限公司	分析日期	2020.12.24-2020.12.30

二、检测内容

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次	检测周期
环境空气	项目东侧居民聚集点	3 个	总悬浮颗粒物、PM ₁₀ 、二氧化硫、二氧化氮	日均值	1 天
	项目东北侧居民聚集点				
	项目西南侧居民聚集点				
地表水	小溪汇入壤溪河上游 500m	4 个	pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	1 次	1 天
	小溪汇入壤溪河处				
	小溪汇入壤溪河下游 1000m				
	矿洞涌水与山泉溪水汇合口				
环境质量	地下水 杨竹华家水井	1 个	pH、五日生化需氧量、耗氧量、氨氮、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、总氰化物	1 次	1 天
噪声	沉淀池东侧外 1m	8 个	环境噪声 (昼、夜间)	各 1 次	1 天
	沉淀池南侧外 1m				
	沉淀池西侧外 1m				
	沉淀池北侧外 1m				
	人工湿地东侧外 1m				
	人工湿地南侧外 1m				
	人工湿地西侧外 1m				
	人工湿地北侧外 1m				

三、检测方法及仪器

(一) 样品采集

类别	采集方法
环境空气	《环境空气质量手工监测技术规范》HJ/T 194-2017
地表水	《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002 (4.2 地表水水质监测和采样)
地下水	《地下水 环境监测技术规范》HJ164-2020

(二) 样品分析

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	BSA224S-CW 电子天平	JLXT-112-2	0.001mg/m ³
	PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ 618-2011	BSA224S-CW 电子天平	JLXT-112-2	0.001mg/m ³
	二氧化氮	环境空气 氮氧化物 (一氧化氮和二氧化氮的测定) 盐酸萘乙二胺分光度法 HJ479-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.003mg/m ³
	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.004mg/m ³
地表水和地下水	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	PYX-250S-B 生化培养箱	JLXT-145	0.5mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.025mg/L
	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.12μg/L
	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.67μg/L
	锑	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.15μg/L
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.05μg/L
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.09μg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-933 原子荧光光度计	JLXT-002	0.04mg/L
	总铬	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.11μg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二阱分光光度法 GB/T 7467-1987	SP-752 紫外-可分光光度计	JLXT-139	0.004mg/L
	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.82μg/L

续上表：

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
地表水	pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第三篇,第一章,六(二))(第四版 增补版 国家环境保护总局 2002 年)	pHB-4 便携式 pH 计	JLX0049	0.01 无量纲
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.001mg/L
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	50ml 聚四氟乙烯滴定管	/	4mg/L
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	pb-10 pH 计	JLXT-048-1	0.01 无量纲
	总氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.001mg/L
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006, 1.1	50ml 聚四氟乙烯滴定管	DL-DDG-003-5	0.05mg/L

(三) 噪声检测

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)附录 C	AWA5688 型多功能噪声分析仪	JLX0005	30dB

四、质量保证与质量控制

现场采样时,选用合适的采样容器,按监测规范要求进行现场固定保存,同时采集10%的现场平行及空白。实验室分析人员按国家或行业标准分析方法对样品进行分析,水质样品每批抽取10%的自控平行样并带质控样。平行分析结果与质控样分析统计结果见表4-1至表4-2。

表 4-1 质控样统计表

项目	分析日期	批号	分析结果	标准值及不确定度	单位	结果评价
耗氧量	12月25日	BY400026	4.12	4.03±0.18	mg/L	合格
化学需氧量	12月25日	B1907199	23.5	24.5±1.1	mg/L	合格
氰化物	12月25日	202269	0.152	0.144±0.012	mg/L	合格
六价铬	12月25日	203350	51.0	50.3±3.3	mg/L	合格
氨氮	12月25日	B1906007	24.30	24.8±1.2	mg/L	合格
总铬	12月28日	GBQC(E)21-0132 20D9066	101	100±4.4	μg/L	合格
砷	12月28日	GBQC(E)21-0132 20D9066	104	100±5.2	μg/L	合格
铁	12月28日	GBQC(E)21-0132 20D9066	99.3	100±5.7	μg/L	合格

项目	分析日期	批号	分析结果	标准值及不确定度	单位	结果评价
铅	12月28日	GBQC(E)21-0132 20D9066	103	100±4.5	μg/L	合格
锌	12月28日	GBQC(E)21-0132 20D9066	103	100±5.4	μg/L	合格
锑	/	/	/	/	/	/
镉	12月28日	GBQC(E)21-0132 20D9066	103	100±7.3	μg/L	合格
汞	12月25日	GSB 07-3173-2014 202044	9.95	9.63±0.73	μg/L	合格

表 4-2 平行样分析结果统计

项目	分析日期	样品编码	测定结果		单位	相对偏差(%)	允许相对偏差(%)	结果评价
耗氧量	12月25日	HJ697201224 007	0.59	0.57	mg/L	1.7	≤25	合格
化学需氧量	12月25日	HJ697201224 025	4	4	mg/L	0	≤20	合格
氰化物	12月25日	HJ697201224 021	ND	ND	mg/L	0	≤10	合格
六价铬	12月25日	HJ697201224 021	ND	ND	mg/L	0	≤10	合格
氨氮	12月25日	HJ697201224 021	0.039	0.039	mg/L	0	≤10	合格
总铬	12月28日	HJ697201224 021	1.11	1.11	μg/L	0	≤20	合格
砷	12月28日	HJ697201224 021	0.50	0.42	μg/L	8.7	≤20	合格
铁	12月28日	HJ697201224 021	5.11	4.83	μg/L	2.8	≤20	合格
铅	12月28日	HJ697201224 021	0.14	0.13	μg/L	3.7	≤20	合格
锌	12月28日	HJ697201224 021	33.4	32.6	μg/L	1.2	≤20	合格
锑	12月28日	HJ697201224 021	3.46	3.50	μg/L	0.6	≤20	合格
镉	12月28日	HJ697201224 021	0.07	0.06	μg/L	7.7	≤20	合格
汞	12月25日	HJ697201224 021	ND	ND	μg/L	0	≤20	合格
备注	“ND”表示未检出, 下同							

五、检测结果

5.1 环境空气监测结果

检测点位	采样时间		样品编号	检测项目	计量单位	检测结果	标准限值
项目东侧居民聚集点	12月24日	11:35-次日07:35	HJ697201224001	PM ₁₀	mg/m ³	0.087	0.150
	12月24日	11:36-次日11:36	HJ697201224002	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.101	0.300
	12月24日	11:36-次日07:35	HJ697201224003	二氧化氮	mg/m ³	0.006	0.150
	12月24日	11:36-次日07:35	HJ697201224004	二氧化硫	mg/m ³	0.010	0.080

续上表:

检测点位	采样时间		样品编号	检测项目	计量单位	检测结果	标准限值
项目东北侧居民聚集点	12月24日	11:50-次日07:50	HJ697201224005	PM ₁₀	mg/m ³	0.117	0.150
	12月24日	11:51-次日11:51	HJ697201224006	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.124	0.300
	12月24日	11:51-次日07:51	HJ697201224007	二氧化氮	mg/m ³	0.007	0.150
	12月24日	11:51-次日07:51	HJ697201224008	二氧化硫	mg/m ³	0.009	0.080
项目西南侧居民聚集点	12月24日	12:30-次日08:30	HJ697201224009	PM ₁₀	mg/m ³	0.100	0.150
	12月24日	12:31-次日12:31	HJ697201224010	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.161	0.300
	12月24日	12:31-次日08:51	HJ697201224011	二氧化氮	mg/m ³	0.006	0.150
	12月24日	12:31-次日08:51	HJ697201224012	二氧化硫	mg/m ³	0.011	0.080
备注	标准执行《环境空气质量标准》GB3095-2012 表 1 及表 2 中二级标准。						

5.2 地表水监测结果

河流名称		壤溪河				
检测点位		小溪汇入壤溪河上游 500m	小溪汇入壤溪河处	小溪汇入壤溪河下游 1000m	矿洞涌水与山泉溪水汇合口	参考限值
采样时间	13:07	13:21	13:38	12:41		
样品编码	HJ6972012240 21	HJ6972012240 22	HJ6972012240 23	HJ6972012240 24		
样品状态	清澈	清澈	清澈	清澈		
检测指标	计量单位	检测结果				
pH	无量纲	7.16	7.06	7.19	6.92	6-9
五日生化需氧量	mg/L	1.7	1.6	1.9	1.7	4
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.05
化学需氧量	mg/L	4	4	5	4	20
氨氮	mg/L	0.039	0.036	0.034	0.036	1.0
总铬	mg/L	1.11×10^{-3}	1.17×10^{-3}	1.13×10^{-3}	9.2×10^{-4}	/
铁	mg/L	4.97×10^{-3}	5.95×10^{-3}	4.91×10^{-3}	4.36×10^{-3}	0.3
锌	mg/L	3.30×10^{-2}	3.84×10^{-2}	6.23×10^{-2}	2.55	1.0
砷	mg/L	4.6×10^{-4}	2.8×10^{-4}	3.3×10^{-4}	3.56×10^{-3}	0.05
镉	mg/L	6×10^{-5}	1.7×10^{-4}	1.3×10^{-4}	2.19×10^{-2}	0.005
锑	mg/L	3.48×10^{-3}	3.07×10^{-3}	4.17×10^{-3}	0.0211	0.005
铅	mg/L	1.4×10^{-4}	ND	0.14	ND	0.05

氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.2
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.0001
备注	参考限值源自《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。					

5.3 地下水监测结果

检测点位	杨竹华家水井	参考限值
采样时间	14:05	
样品编码	HJ697201224027	
检测指标	计量单位	检测结果
pH	无量纲	7.02
六价铬	mg/L	ND
总氰化物	mg/L	ND
氨氮	mg/L	ND
总铬	mg/L	1.19×10^{-3}
铁	mg/L	5.40×10^{-3}
锌	mg/L	0.038
砷	mg/L	ND
镉	mg/L	ND
锑	mg/L	3.5×10^{-4}
铅	mg/L	1.2×10^{-4}
汞	mg/L	ND
耗氧量	mg/L	0.58
备注	参考限值源自《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中III类标准限值。	

5.4 环境噪声监测结果

计量单位: dB(A)

监测点位	检测日期	昼间			夜间		
		主要声源	检测时间	监测结果 (Leq)	主要声源	检测时间	监测结果 (Leq)
沉淀池东侧外 1m	12月24日	无明显固定声源	13:47-14:07	46.3	无明显固定声源	22:01-22:21	40.9
沉淀池南侧外 1m	12月24日	无明显固定声源	14:13-14:33	46.6	无明显固定声源	22:25-22:45	41.6
沉淀池西侧外 1m	12月24日	无明显固定声源	14:40-15:00	46.0	无明显固定声源	22:50-23:10	40.8
沉淀池北侧外 1m	12月24日	无明显固定声源	15:05-15:25	46.2	无明显固定声源	23:18-23:38	40.8
人工湿地东侧外 1m	12月24日	无明显固定声源	11:02-11:22	49.2	无明显固定声源	23:43-00:03	41.3

人工湿地南侧 外 1m	12 月 24 日	无明显固 定声源	11:25-11:45	48.7	无明显固 定声源	00:07-00:27	41.3
人工湿地西侧 外 1m	12 月 24 日	无明显固 定声源	11:50-11:10	49.4	无明显固 定声源	00:35-00:55	41.0
人工湿地北侧 外 1m	12 月 24 日	无明显固 定声源	12:14-12:34	48.9	无明显固 定声源	01:00-01:20	40.9
气象条件	12月24日：天气：多云，风速：0.7-1.2m/s、风向：北						

报告编制: 审核: 签发: 

2021 年 1 月 5 日

——报告结束——



湖南佳蓝检测技术有限公司

检 测 报 告

湖佳蓝检字 J (2021) HJ 第 040 号



项目名称：

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑
污染风险管控项目检测 (过程检测)

委托单位：

六步溪国家级自然保护区管理处

报告日期：

2021 年 3 月 2 日

湖南佳蓝检测技术有限公司

(加盖检验检测专用章)

检验检测专用章



检测报告说明

- 1、检测报告无本公司 **MA** 章、检验检测专用章及骑缝章无效。
- 2、检测报告部分复印无效，全部复印件未重新盖章无效。
- 3、检测报告无报告编写、审核、签发人签字无效。
- 4、检测报告须内容完整，涂改无效。
- 5、委托检测类别为样品送检，检测报告结果仅适用于客户提供的样品。
- 6、若对检测报告有异议，应于报告发出之日起七日内向本公司提出。无法保存、复现的样品，不受理申诉。

公司地址：长沙高新开发区东方红街道岳麓西大道2450号环创园A7栋602房

检测地点：湘潭市雨湖区伍家花园

网 址：www.hnjialan.com

电 话：0731-88802278

传 真：0731-88925138

邮 编：410025

检测报告

一、基础信息

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目效果评估检测		
受检单位地址	湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村		
委托单位	六步溪国家级自然保护区管理处		
检测类别	委托检测	采样日期	2021.2.24-2021.2.25
检测单位	湖南佳蓝检测技术有限公司	分析日期	2021.2.24-2021.3.5

二、检测内容

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
无组织废气	厂界上风向	3 个	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	3 次/天，2 天
	厂界下风向			
	厂界下风向			
废水	矿洞涌水	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	4 次/天，2 天
地表水	小溪汇入壤溪河上游 500m	2 个	pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	1 次，1 天
	小溪汇入壤溪河下游 1000m			
地下水	杨竹华家水井	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	1 次，1 天
土壤	回填客土	1 个	pH、锌、锑、砷、镉、铅、汞、总铬、六价铬	1 次，1 天
噪声	施工场界东侧外 1m	4 个	建筑施工场界噪声 (昼)	1 次，1 天
	施工场界南侧外 1m			
	施工场界西侧外 1m			
	施工场界北侧外 1m			

三、检测方法及仪器

(一) 样品采集

类别	采集方法
无组织废气	《大气污染物无组织排放监测技术导则》HJ55-2000
废水	《污水监测技术规范》HJ91.1-2019
地表水	《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002 (4.2 地表水水质监测和采样)
地下水	《地下水 环境监测技术规范》HJ164-2020
土壤	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)

(二) 样品分析

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
无组织废气	颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	MSE225S 电子天平 (十万)	JLXT-016	0.001mg/m ³
	氮氧化物	环境空气 氮氧化物 (一氧化氮和二氧化氮的测定) 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.005mg/m ³
	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.007mg/m ³
水质	pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第三篇, 第一章, 六(二))(第四版 增补版 国家环境保护总局 2002 年)	pHB-4 便携式 PH 计	JLX0049	0.01 无量纲
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.025mg/L
	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.12μg/L
	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.67μg/L
	锑	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.15μg/L
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.05μg/L
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.09μg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-933 原子荧光光度计	JLXT-002	0.04mg/L
	总铬	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.11μg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	SP-752 紫外-可见分光光度计	JLXT-139	0.004mg/L
	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	0.82μg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	PYX-250S-B 生化培养箱	JLXT-145	0.5mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.001mg/L
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	50ml 聚四氟乙烯滴定管	/	4mg/L
土壤	总氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	SP-756P 紫外可见分光光度计	JLXT-099	0.001mg/L
	pH	土壤 pH 的测定 电位法 HJ962-2018	pb-10 pH 计	JLXT-048-1	—
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光 HJ 680-2013	AFS-933 原子荧光光度计	JLXT-002	0.01mg/kg
	汞				0.002mg/kg
	锑				0.01mg/kg

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
土壤	锌	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	7800 7800 电感耦合等离子体质谱仪	JLXT-001	7mg/kg
	镉				0.07mg/kg
	铅				2mg/kg
	总铬				2mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	240FS 240FS 原子吸收分光光度计	JLXT-003	0.5mg/kg

(三) 噪声检测

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 GB12523-2011	AWA5688 型多功能噪声分析仪	JLX0005	30dB

四、检测结果

4.1 无组织废气监测结果

计量单位: mg/m³

检测项目	采样日期	采样频次	上风向对照点		下风向监控点				参考限值	
			厂界西侧外 5 米		厂界西南侧外 5 米		厂界南侧外 5 米			
			样品编码	检测结果	样品编码	检测结果	样品编码	检测结果		
颗粒物	2021. 2.24	第一次	HJ0402102 24021	0.103	HJ0402102 24030	0.172	HJ0402102 24031	0.207	1.0	
		第二次	HJ0402102 24024	0.140	HJ0402102 24036	0.228	HJ0402102 24037	0.263		
		第三次	HJ0402102 24027	0.121	HJ0402102 24042	0.241	HJ0402102 24043	0.276		
	2021. 2.25	第一次	HJ0402102 25011	0.085	HJ0402102 25020	0.152	HJ0402102 25021	0.169		
		第二次	HJ0402102 25014	0.119	HJ0402102 25026	0.190	HJ0402102 25027	0.224		
		第三次	HJ0402102 25017	0.102	HJ0402102 25032	0.254	HJ0402102 25033	0.271		
氮氧化物	2021. 2.24	第一次	HJ0402102 24022	0.017	HJ0402102 24032	0.020	HJ0402102 24033	0.021	0.12	
		第二次	HJ0402102 24025	0.018	HJ0402102 24038	0.022	HJ0402102 24039	0.021		
		第三次	HJ0402102 24028	0.018	HJ0402102 24044	0.022	HJ0402102 24045	0.021		
	2021. 2.25	第一次	HJ0402102 25012	0.016	HJ0402102 25022	0.021	HJ0402102 25023	0.021		
		第二次	HJ0402102 25015	0.016	HJ0402102 25028	0.021	HJ0402102 25029	0.022		
		第三次	HJ0402102 25018	0.017	HJ0402102 25034	0.022	HJ0402102 25035	0.020		

二氧化硫	2021.2.24	第一次	HJ0402102 24023	ND	HJ0402102 24034	0.012	HJ0402102 24035	0.012	0.40	
		第二次	HJ0402102 24026	ND	HJ0402102 24040	0.012	HJ0402102 24041	0.013		
		第三次	HJ0402102 24027	0.008	HJ0402102 24046	0.011	HJ0402102 24047	0.013		
	2021.2.25	第一次	HJ0402102 25013	ND	HJ0402102 25024	0.011	HJ0402102 25025	0.012		
		第二次	HJ0402102 25016	ND	HJ0402102 25030	0.012	HJ0402102 25031	0.013		
		第三次	HJ0402102 25019	ND	HJ0402102 25036	0.010	HJ0402102 25037	0.011		
备注	“ND”表示未检出，下同。									
	参考限值源自《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。									
气象条件	2月24日：天气：阴；风速：1.8-2.2m/s，风向：北；气压：101.7kPa；气温：10.2-13.1℃。									
	2月25日：天气：阴；风速：1.7-3.0m/s，风向：北；气压：101.9kPa；气温：6.8-9.4℃。									

4.2 地表水监测结果

河流名称	壤溪河			参考限值
检测点位	小溪汇入壤溪河上游 500m		小溪汇入壤溪河下游 1000m	
采样时间	13:42		13:38	
样品编码	HJ040210224011		HJ040210224012	
样品状态	清澈		清澈	
检测指标	计量单位	检测结果		
pH	无量纲	7.22	7.25	6-9
五日生化需 氧量	mg/L	1.6	1.5	4
六价铬	mg/L	ND	ND	0.05
化学需氧量	mg/L	4	4	20
氨氮	mg/L	ND	ND	1.0
总铬	mg/L	ND	ND	/
铁	mg/L	ND	ND	0.3
锌	mg/L	2.43×10^{-3}	3.76×10^{-3}	1.0
砷	mg/L	2.4×10^{-4}	2.1×10^{-4}	0.05
镉	mg/L	1.2×10^{-4}	1.0×10^{-4}	0.005
锑	mg/L	3.00×10^{-3}	2.88×10^{-3}	0.005
铅	mg/L	2.0×10^{-4}	9×10^{-5}	0.05
氰化物	mg/L	ND	ND	0.2
汞	mg/L	ND	ND	0.0001
备注	参考限值源自《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。			

4.3 地下水监测结果

检测点位		奎溪镇金花村 91 号住户井水	
样品编码		HJ040210224015	
检测指标	计量单位	检测结果	
pH	无量纲	7.11	6.5-8.5
六价铬	mg/L	ND	≤0.05
氰化物	mg/L	ND	≤0.05
总铬	mg/L	ND	/
铁	mg/L	ND	≤0.3
锌	mg/L	ND	≤1.00
砷	mg/L	ND	≤0.01
镉	mg/L	ND	≤0.005
锑	mg/L	1.7×10^{-4}	≤0.005
铅	mg/L	ND	≤0.01
汞	mg/L	ND	≤0.001
备注	参考限值源自《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中Ⅲ类标准限值。		

4.4 废水监测结果

4.5 土壤监测结果

检测点位	回填客土取土场		
经纬度	E110.82491447° ; N28.31283662°		
样品编码	HJ040210224020		
检测指标	计量单位		检测结果
pH	无量纲	5.30	/
六价铬	mg/kg	1.4	/
总铬	mg/kg	80	150
锌	mg/kg	67	200
砷	mg/kg	29.0	40
镉	mg/kg	0.20	0.3
锑	mg/kg	1.74	30
铅	mg/kg	36	70
汞	mg/kg	0.208	1.3
备注	参考限值源自《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表1中风险筛选值。锑参考湖南省地方标准《重金属污染场地土壤修复标准》(DB43/T1165-2016)中居住用地标准。		

4.6 建筑施工场界环境噪声监测结果

计量单位: dB(A)

监测点位	检测日期	昼间		
		主要声源	检测时间	监测结果 (Leq)
施工场界东侧外 1m	2 月 24 日	挖机	10:02-10:22	60.9
施工场界南侧外 1m	2 月 24 日	挖机	10:28-10:48	62.1
施工场界西侧外 1m	2 月 24 日	挖机	10:53-10:13	65.4
施工场界北侧外 1m	2 月 24 日	挖机	11:19-11:39	62.7

报告编制: 审核: 签发: 

2021 年 3 月 2 日

——报告结束——



湖南佳蓝检测技术有限公司

检 测 报 告

湖佳蓝检字 J (2021) HJ 第 513 号



项目名称：

污染风险管控项目检测

委托单位：

六步溪国家级自然保护区管理处

报告日期：

2021 年 9 月 28 日





检测报告说明

- 1、检测报告无本公司 **MA** 章、检验检测专用章及骑缝章无效。
- 2、检测报告部分复印无效，全部复印件未重新盖章无效。
- 3、检测报告无报告编写、审核、签发人签字无效。
- 4、检测报告须内容完整，涂改无效。
- 5、委托检测类别为样品送检，检测报告结果仅适用于客户提供的样品。
- 6、若对检测报告有异议，应于报告发出之日起七日内向本公司提出。无法保存、复现的样品，不受理申诉。

公司地址：长沙高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 A7 栋 602 房

检测地点：长沙市高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 B8 栋 301、302 房

网 址：www.hnjialan.com

电 话：0731-88802278

传 真：0731-88925138

邮 编：410025

检测报告

一、基础信息

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目效果评估检测		
受检单位地址	湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村		
委托单位	六步溪国家级自然保护区管理处		
检测类别	委托检测	采样日期	2021.9.9-2021.9.11
检测单位	湖南佳蓝检测技术有限公司	分析日期	2021.9.9-2021.9.26

二、检测内容

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次		
环境空气	场界中心点	2 个	颗粒物 (TSP)、二氧化硫、二氧化氮	1 次/天, 2 天		
	场界西南侧居民点					
地表水	人工湿地出水口	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	4 次/天, 2 天		
	小溪汇入壤溪河上游 500m 处		pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	1 次, 3 天		
	小溪汇入壤溪河处	3 个				
	小溪汇入壤溪河下游 1000m 处					
地下水	地块上游对照井	3 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氟化物	1 次, 3 天		
	地块下游监测井 1#					
	地块下游监测井 2#					

三、检测方法及仪器

(一) 样品采集

类别	采集方法
废水	废水
地表水	《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002 (4.2 地表水水质监测和采样)
地下水	《地下水 环境监测技术规范》HJ164-2020

续上表:

(二) 样品分析

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
无组织废气	颗粒物 (TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	EX125DZH 电子天平 (十万)	JLS019	0.001mg/m ³
	二氧化氮	环境空气 氮氧化物 (一氧化氮和二氧化氮的测定) 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.003mg/m ³
	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.004mg/m ³
水质	pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第三篇, 第一章, 六(二))(第四版 增补版 国家环境保护总局 2002 年)	pHB-4 便携式 pH 计	JLX0049	0.01 无量纲
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.025 mg/L
	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	PE1000G ICP-MS	JLS001	0.12μg/L
	锌				0.67μg/L
	锑				0.15μg/L
	镉				0.05μg/L
	铅				0.09μg/L
	总铬				0.11μg/L
	铁				0.82μg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.004 mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8520 原子荧光光度计	JLS007	0.00004mg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	PYX-250S-B 生化培养箱	JLF0082	0.5 mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	SP-752 紫外可见分光光度计	JLS025	0.001mg/L
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	50ml 聚四氟乙烯滴定管	/	4mg/L

(三) 噪声检测

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
噪声	建筑施工场界环境噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 GB12523-2011	AWA5688 型多功能噪声分析仪	JLX0005	30dB

四、检测结果

4.1 环境空气监测结果

4.2 地表水监测结果

表 4-1 壤溪河地表水监测结果

河流名称		壤溪河									标准限值	
检测点位		小溪汇入壤溪河上游 500m 处			小溪汇入壤溪河处			小溪汇入壤溪河下游 1000m 处				
采样日期		9月 9日	9月 10日	9月 11日	9月 9日	9月 10日	9月 11日	9月 9日	9月 10日	9月 11日		
样品编码		HJ513 21090 9007	HJ513 21091 0007	HJ513 21091 1007	HJ513 21090 9008	HJ513 21091 0008	HJ513 21091 1008	HJ513 21090 9009	HJ513 21091 0009	HJ513 21091 1009		
样品状态		清澈										
检测指标	计量单位	检测结果										
pH	无量纲	7.37	7.35	7.30	7.41	7.42	7.39	7.30	7.28	7.33	6-9	
五日生化需氧量	mg/L	2.6	2.9	3.3	2.1	3.1	3.1	2.5	2.0	2.8	4	
六价铬	mg/L	ND	0.05									
化学需氧量	mg/L	6	6	9	8	8	9	9	9	9	20	
氨氮	mg/L	ND	1.0									
总铬	mg/L	ND	/									
铁	mg/L	5.51 ×10 ⁻³	4.52 ×10 ⁻³	4.07 ×10 ⁻³	4.19 ×10 ⁻³	3.93 ×10 ⁻³	3.96 ×10 ⁻³	3.51 ×10 ⁻³	4.88 ×10 ⁻³	2.63 ×10 ⁻³	0.3	
锌	mg/L	ND	ND	ND	7.6× 10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	1.0	
砷	mg/L	3.8× 10 ⁻⁴	3.5× 10 ⁻⁴	3.8× 10 ⁻⁴	3.6× 10 ⁻⁴	3.6× 10 ⁻⁴	3.5× 10 ⁻⁴	3.8× 10 ⁻⁴	3.9× 10 ⁻⁴	3.5× 10 ⁻⁴	0.05	
镉	mg/L	ND	ND	ND	8× 10 ⁻⁵	7× 10 ⁻⁵	6× 10 ⁻⁵	ND	5× 10 ⁻⁵	ND	0.005	
锑	mg/L	4.09 ×10 ⁻³	3.88 ×10 ⁻³	3.93 ×10 ⁻³	3.94 ×10 ⁻³	3.84 ×10 ⁻³	3.76 ×10 ⁻³	4.42 ×10 ⁻³	3.77 ×10 ⁻³	4.05 ×10 ⁻³	0.005	
铅	mg/L	ND	ND	ND	3.6× 10 ⁻⁴	3.84 ×10 ⁻³	3.2× 10 ⁻⁴	ND	1.2× 10 ⁻⁴	ND	0.05	
氰化物	mg/L	0.001	0.001	0.002	ND	ND	0.002	ND	ND	0.001	0.2	
汞	mg/L	ND	9× 10 ⁻⁵	1.2× 10 ⁻⁴	ND	ND	1.5× 10 ⁻⁴	ND	7× 10 ⁻⁵	7× 10 ⁻⁵	0.0001	

备注 标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。

表 4-2 人工湿地出水口地表水监测结果

检测点位		人工湿地出水口								标准限值	
采样日期		2021.9.9				2021.9.10					
采样频次		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次		
样品编码		HJ5132 109090 01	HJ5132 109090 02	HJ5132 109090 03	HJ5132 109090 04	HJ5132 109100 01	HJ5132 109100 02	HJ5132 109100 03	HJ5132 109100 04		
样品状态		清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈		
检测指标	计量单位	检测结果									
pH	无量纲	7.42	7.39	7.51	7.47	7.43	7.46	7.40	7.49	6-9	
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	
总铬	mg/L	2.7× 10 ⁻⁴	3.0× 10 ⁻⁴	3.3× 10 ⁻³	3.1× 10 ⁻³	2.3× 10 ⁻³	4.6× 10 ⁻³	9.3× 10 ⁻³	1.9× 10 ⁻³	/	
铁	mg/L	0.0472	0.0502	0.0447	0.0729	0.0596	0.0628	0.0691	0.0399	0.3	
锌	mg/L	1.08	1.09	1.08	1.10	1.06	1.07	1.06	1.04	1.0	
砷	mg/L	3.5× 10 ⁻⁴	3.4× 10 ⁻⁴	3.7× 10 ⁻⁴	4.2× 10 ⁻⁴	3.8× 10 ⁻⁴	4.1× 10 ⁻⁴	4.2× 10 ⁻⁴	2.8× 10 ⁻⁴	0.05	
镉	mg/L	0.0132	0.0134	0.0130	0.0134	0.0130	0.0131	0.0130	0.0129	0.005	
锑	mg/L	0.0207	0.0208	0.0205	0.0210	0.0204	0.0205	0.0204	0.0200	0.005	
铅	mg/L	5.40× 10 ⁻³	2.33× 10 ⁻³	4.87× 10 ⁻³	1.05× 10 ⁻³	1.33× 10 ⁻³	1.21× 10 ⁻³	6.15× 10 ⁻³	1.46× 10 ⁻³	0.05	
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	0.001	0.001	0.001	0.001	ND	0.2	
汞	mg/L	ND	5×10 ⁻⁵	ND	5×10 ⁻⁵	ND	ND	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	0.0001	
备注		标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。									



4.3 地下水监测结果

检测点位		地下水上游对照井			地下水下游监测井1#			地下水下游监测井2#			标准限值
采样日期		9月 9日	9月 10日	9月 11日	9月 9日	9月 10日	9月 11日	9月 9日	9月 10日	9月 11日	
样品编码		HJ513 21090 9010	HJ513 21091 0010	HJ513 21091 1010	HJ513 21090 9011	HJ513 21091 0011	HJ513 21091 1011	HJ513 21090 9012	HJ513 21091 0012	HJ513 21091 1012	
样品状态		清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	
检测指标	计量单位	检测结果									
pH	无量纲	7.51	7.46	7.41	7.62	7.52	7.50	7.46	7.49	7.53	6.5-8.5
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
氰化物	mg/L	0.001	ND	≤0.05							
总铬	mg/L	4.3× 10 ⁻⁴	3.9× 10 ⁻⁴	3.9× 10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
铁	mg/L	0.0134	9.35× 10 ⁻³	0.0104	0.0110	0.0124	0.0107	0.0129	7.41× 10 ⁻³	0.0127	≤0.3
锌	mg/L	0.0275	0.0219	0.0235	1.75× 10 ⁻³	1.30× 10 ⁻³	1.18× 10 ⁻³	0.0272	0.0259	0.0262	≤1.00
砷	mg/L	3.31× 10 ⁻³	3.25× 10 ⁻³	3.18× 10 ⁻³	8.5× 10 ⁻⁴	7.7× 10 ⁻⁴	7.8× 10 ⁻⁴	3.55× 10 ⁻³	3.34× 10 ⁻³	3.41× 10 ⁻³	≤0.01
镉	mg/L	3.7× 10 ⁻⁴	3.2× 10 ⁻⁴	3.2× 10 ⁻⁴	ND	ND	ND	2.9× 10 ⁻⁴	2.3× 10 ⁻⁴	2.6× 10 ⁻⁴	≤0.005
锑	mg/L	0.0200	0.0199	0.0198	0.0137	0.0136	0.0132	0.0148	0.0143	0.0145	≤0.005
铅	mg/L	ND	ND	9× 10 ⁻⁵	2.9× 10 ⁻⁴	ND	ND	0.0520	0.0365	0.0458	≤0.01
汞	mg/L	ND	7× 10 ⁻⁵	1.1× 10 ⁻⁴	ND	8× 10 ⁻⁵	1.0× 10 ⁻⁴	7× 10 ⁻⁵	5× 10 ⁻⁵	1.2× 10 ⁻⁴	≤0.001
备注		标准执行《地下水质量标准》GB14848-2017 表 1 中III类及表 2 中标准限值。									

报告编制:

审核:

签发:

2021 年 9 月 28 日

——报告结束——



161812050719

湖南佳蓝检测技术有限公司

检 测 报 告

湖佳蓝检字 J (2022) HJ 第 129 号



项目名称：

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑

污染风险管控项目地表水检测

委托单位：

六步溪国家级自然保护区管理处

报告日期：

2022 年 4 月 22 日

湖南佳蓝检测技术有限公司

(加盖检验检测专用章)





检测报告说明

- 1、检测报告无本公司 **MA** 章、检验检测专用章及骑缝章无效。
- 2、检测报告部分复印无效，全部复印件未重新盖章无效。
- 3、检测报告无报告编写、审核、签发人签字无效。
- 4、检测报告须内容完整，涂改无效。
- 5、委托检测类别为样品送检，检测报告结果仅适用于客户提供的样品。
- 6、若对检测报告有异议，应于报告发出之日起七日内向本公司提出。无法保存、复现的样品，不受理申诉。



公司地址：长沙高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 A7 栋 602 房

检测地点：长沙市高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 B8 栋 301、302 房

网 址：www.hnjialan.com

电 话：0731-88802278

传 真：0731-88925138

邮 编：410025

检测报告

一、基础信息

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目地表水检测		
受检单位地址	湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村		
委托单位	六步溪国家级自然保护区管理处		
检测类别	委托检测	采样日期	2022.4.15-2022.4.16
检测单位	湖南佳蓝检测技术有限公司	分析日期	2022.4.16-2022.4.19

二、检测内容

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地表水	人工湿地进水口	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物	4 次/天，2 天
	人工湿地出水口	1 个		

三、检测方法及仪器

(一) 样品采集					
类别	采集方法				
地表水	《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002 (4.2 地表水水质监测和采样)				
(二) 样品分析					
类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
水质	pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第三篇,第一章,六(二))(第四版 增补版 国家环境保护总局 2002 年)	pHB-4 便携式 PH 计	JLX0049	/
	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	PE1000G ICP-MS	JLS001	0.12µg/L
	锌				0.67µg/L
	锑				0.15µg/L
	镉				0.05µg/L
	铅				0.09µg/L
	总铬				0.11µg/L
	铁				0.82µg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼 分光光度法 GB 7467-1987	SP-1920 紫外可见 分光光度计	JLS010	0.004 mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8520 原子荧光光度计	JLS007	0.00004mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	SP-1920 紫外可见 分光光度计	JLS010	0.001mg/L

检测技
验检测

四、检测结果

表 4-1 人工湿地进水口地表水监测结果

表 4-2 人工湿地出水口地表水监测结果

检测点位		人工湿地出水口								标准限值
采样日期		2022.4.15				2022.4.16				标准限值
采样频次		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
样品编码		HJ1292 204150 05	HJ1292 204150 06	HJ1292 204150 07	HJ1292 204150 08	HJ1292 204160 05	HJ1292 204160 06	HJ1292 204160 07	HJ1292 204160 08	
样品状态		清澈、无色	清澈、无色	清澈、无色	清澈、无色	清澈	清澈	清澈	清澈	
检测指标	计量单位	检测结果								
pH	无量纲	6.4	6.1	6.5	6.2	6.5	6.3	6.4	6.2	6-9
六价铬	mg/L	ND	0.05							
总铬	mg/L	ND	/							
铁	mg/L	ND	2.22×10^{-3}	ND	ND	ND	1.17×10^{-3}	ND	ND	0.3
锌	mg/L	1.95	2.19	2.01	1.80	1.86	2.02	1.77	1.48	1.0
砷	mg/L	4.3×10^{-4}	5.2×10^{-4}	4.4×10^{-4}	4.5×10^{-4}	4.7×10^{-4}	5.0×10^{-4}	4.2×10^{-4}	4.5×10^{-4}	0.05
镉	mg/L	0.0154	0.0150	0.0151	0.0151	0.0157	0.0159	0.0156	0.0152	0.005
锑	mg/L	0.0170	0.0170	0.0167	0.0167	0.0171	0.0168	0.0169	0.0170	0.005
铅	mg/L	ND	0.05							
氰化物	mg/L	ND	0.2							
汞	mg/L	ND	0.0001							
备注	标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中III类及表 2、表 3 中标准限值。									

报告编制: 审核: 签发: 

2022 年 4 月 22 日

——报告结束——




附件4 效果评估检测报告

湖佳蓝检字 J (2022) HJ 第 439 号

第 1 页 共 7 页



221812050719

湖南佳蓝检测技术有限公司 检 测 报 告

湖佳蓝检字 J (2022) HJ 第 439 号



项目名称：

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑

污染风险管控项目效果评估检测

委托单位：

六步溪国家级自然保护区管理处

报告日期：

2022 年 10 月 31 日

湖南佳蓝检测技术有限公司

(加盖检验检测专用章)

检验检测专用章

检测报告说明

- 1、检测报告无本公司 **MA** 章、检验检测专用章及骑缝章无效。
- 2、检测报告部分复印无效，全部复印件未重新盖章无效。
- 3、检测报告无报告编写、审核、签发人签字无效。
- 4、检测报告须内容完整，涂改无效。
- 5、委托检测类别为样品送检，检测报告结果仅适用于客户提供的样品。
- 6、若对检测报告有异议，应于报告发出之日起七日内向本公司提出。无法保存、复现的样品，不受理申诉。

公司地址：长沙高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 A7 栋 602 房

检测地点：长沙市高新区东方红街道岳麓西大道 2450 号环创园 B8 栋 301、302 房

网 址：www.hnjialan.com

电 话：0731-88802278

传 真：0731-88925138

邮 编：410025

检测报告

一、基础信息

项目名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目效果评估检测		
受检单位地址	湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村		
委托单位	六步溪国家级自然保护区管理处		
检测类别	委托检测	采样日期	2022.10.23-2022.10.24
检测单位	湖南佳蓝检测技术有限公司	分析日期	2022.10.23-2022.10.29

二、检测内容

类别	检测点位	点位数	检测指标	检测频次
地表水	矿洞涌水处理系统进口	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氰化物	4 次/天，2 天
	人工湿地出水口	1 个		
	小溪汇入壤溪河上游 500m 处	1 个		2 次/天，2 天
	小溪汇入壤溪河处	1 个		
	小溪汇入壤溪河下游 1000m 处	1 个		
地下水	地块上游对照井	1 个	pH、砷、锌、锑、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、锰、氰化物	2 次/天，2 天
	地块下游监测井	2 个		

三、检测方法及仪器

(一) 样品采集

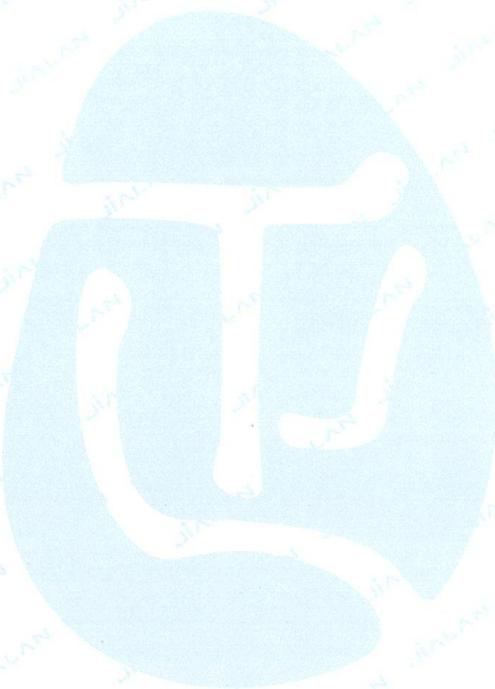
类别	采集方法
地表水	《地表水监测技术规范》HJ91.2-2022
地下水	《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020

(二) 样品分析

类别	检测指标	检测方法及方法来源	检测仪器	仪器编号	检出限
水质	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	PE1000G ICP-MS	JLS001	0.12 μ g/L
	锌				0.67 μ g/L
	锑				0.15 μ g/L
	镉				0.05 μ g/L
	铅				0.09 μ g/L
	总铬				0.11 μ g/L
	铁				0.82 μ g/L

水质	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8520 原子荧光光度计	JLS007	0.00004mg/L
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	SP-1920 紫外可见分光光度计	JLS010	0.001mg/L
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	SP-1920 紫外可见分光光度计	JLS010	0.004 mg/L
	pH	水质 pH 的测定电极法 HJ1147-2020	pHB-4 便携式 PH 计	JLX0049-1	/

接下页



四、检测结果

表 4-1 矿洞涌水处理系统水质监测结果

采样点位	矿洞涌水处理系统进口												人工湿地出水口													
	2022.10.23			2022.10.24			2022.10.23			2022.10.24			2022.10.23			2022.10.24			2022.10.23			2022.10.24				
采样频次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次		
HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	HJ439	标准限值		
样品编码	22102	22102	22102	3022	3023	3024	4021	4022	4023	4024	3001	3002	3003	3004	3001	3002	3003	3004	3001	3002	3003	3004	3001	3002	22102	
样品状态	清澈	清澈	清澈	清澈																						
检测指标	计量单位												检测结果												6-9	
pH	无量纲	7.4	7.6	7.6	7.2	7.5	7.5	7.4	7.4	7.5	7.4	7.6	7.6	7.4	7.5	7.6	7.4	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6		
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05																		
总铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/																		
铁	mg/L	0.0920	0.0346	0.0912	0.0650	0.100	0.0378	0.0775	0.0216	0.0173	0.0192	0.0207	0.0217	0.0207	0.0199	0.0205	0.0160	0.0160	0.0160	0.0160	0.0160	0.0160	0.0160	0.0160	0.3	
锌	mg/L	3.88	3.59	3.50	3.12	2.38	2.09	3.22	2.71	0.740	0.724	0.724	0.719	0.679	0.675	0.671	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	1.0	
砷	mg/L	0.0029	0.0040	0.0032	0.0033	0.0031	0.0035	0.0030	0.0037	0.0015	0.0012	0.0013	0.0013	0.0063	0.0015	0.0012	0.0013	0.0014	0.0014	0.0013	0.0012	0.0013	0.0014	0.0014	0.05	
镉	mg/L	0.0207	0.0193	0.0206	0.0205	0.0218	0.0221	0.0233	0.0191	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0048	0.0047	0.0045	0.0046	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.005		
锑	mg/L	0.0160	0.0166	0.0160	0.0167	0.0166	0.0177	0.0166	0.0166	0.0164	0.0034	0.0031	0.0042	0.0018	0.0027	0.0041	0.0013	0.0015	0.0015	0.0013	0.0015	0.0013	0.0015	0.0015	0.005	
铅	mg/L	4	7	0.0081	0.0143	5	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND																			
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.2																			

备注：标准执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002表1中III类及表2、表3中标准限值。



表 4-2 地表水监测结果

检测点位	小溪汇入壤溪河上游500m处				小溪汇入壤溪河处				小溪汇入壤溪河下游1000m处			
	2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24	
采样频次	第一次	第二次										
采样频次	HJ43922 1023005	HJ43922 1023006	HJ43922 1024005	HJ43922 1024006	HJ43922 1023007	HJ43922 1023008	HJ43922 1024007	HJ43922 1024008	HJ43922 1023009	HJ43922 1023010	HJ43922 1024009	HJ43922 1024010
样品状态	清澈											
检测指标	计量单位	检测结果										
pH	无量纲	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
六价铬	mg/L	ND										
总铬	mg/L	ND										
铁	mg/L	0.00999	0.0106	0.00609	0.00783	0.00473	0.00475	0.00302	0.00562	0.00545	0.00337	0.00420
锌	mg/L	0.00126	0.00094	0.00084	0.00070	0.00464	0.00445	0.00402	0.00423	ND	ND	ND
砷	mg/L	ND										
镉	mg/L	0.00008	0.00005	0.00007	0.00008	0.00009	0.00010	0.00010	ND	ND	ND	ND
锑	mg/L	0.00022	0.00028	0.00016	0.00018	0.00043	0.00046	0.00045	0.00040	0.00027	0.00045	0.00030
铅	mg/L	0.00087	0.00085	0.00085	0.00083	0.00042	0.00041	0.00039	0.00039	0.00024	0.00023	0.00023
氰化物	mg/L	ND										
汞	mg/L	0.00009 4	0.00009 2	0.00007 8	0.00008 2	0.00009 4	0.00008 6	0.00008 0	0.00007 8	0.00008 2	0.00009 8	0.00008 6

备注：严格执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中Ⅲ类及表 2、表 3 中标准限值。



表 4-3 地下水监测结果

检测点位	地下水上游对照井				地下水下游监测井 1#				地下水下游监测井 2#			
	2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24		2022.10.23		2022.10.24	
采样日期	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
采样频次	HJ43922 1023011	HJ43922 1023012	HJ43922 1024011	HJ43922 1024012	HJ43922 1023013	HJ43922 1023014	HJ43922 1024013	HJ43922 1024014	HJ43922 1023015	HJ43922 1023016	HJ43922 1024015	HJ43922 1024016
样品编码												
样品状态	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈	清澈
检测指标	检测结果											
pH	无量纲	7.8	7.7	7.8	7.7	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.7	7.8
六价铬	mg/L	ND										
总铬	mg/L	ND										
铁	mg/L	0.0350	0.0366	0.0300	0.0302	0.0784	0.0819	0.0694	0.0696	0.112	0.118	0.116
锌	mg/L	0.0195	0.0193	0.0186	0.0183	0.00273	0.00310	0.00239	0.00244	0.00421	0.00448	0.00789
砷	mg/L	0.00095	0.00078	0.00039	0.00068	ND						
镉	mg/L	0.00028	0.00028	0.00026	0.00026	0.00028	0.00028	0.00027	0.00024	0.00027	0.00030	0.00032
锑	mg/L	0.00773	0.00778	0.00748	0.00740	0.0282	0.0287	0.0272	0.0274	0.00648	0.00665	0.00611
铅	mg/L	0.00011	0.00011	0.00012	0.00011	0.00059	0.00057	0.00056	0.00055	0.00052	0.00053	0.00063
氰化物	mg/L	ND										
汞	mg/L	0.00008	0.00007	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.00007	0.00009	0.00010	0.00009
备注	标准执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 及表 2 中 III 群标准限值。											

报告编制: 审核: 签发: 报告结束 

2022 年 10 月 31 日



附件5 中标通知书

中 标 通 知 书

招标编号: HZY-GC-20106

长沙奥邦环保实业有限公司:

很高兴地通知您, 安化县奎溪镇木槽村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目
招标评标工作已经结束, 经评标委员会认真评定、评审结果并报主管部门备案, 确定贵单位
为中标人。

工程概况, 由于矿洞涌水、底泥以及废渣会因空气、风、水、氧化等原因, 导致重金属
污染物迁移至矿区下游的农田、水体, 对当地生态环境及居住环境造成污染。本实施方案以
重金属污染风险管控为主要路线, 通过项目实施区域污染源的一系列风险管控措施消除松溪
锑矿废矿坑对周边环境的污染及安全隐患, 保障人民健康和生态安全。整个废矿区面积 1.7
平方公里, 山地矿洞口废矿坑面积约 1.2 万平方米。主要的工程包括以下内容:

1、修筑挡石墙, 对 1832 m² 的范围共 2000m³ 废弃矿渣进行就地填埋、覆膜防渗、封场
及生态恢复工程, 并对项目区域周边地表水及区域内雨水进行导排;

2、建设管网, 将矿洞涌水引至试验区, 建设人工湿地对涌水进行处理; 同时对山腰
的三座矿洞口实施封堵, 避免山洪雨水进入矿洞增加涌水量;

3、对 387m² 的矿洞淤积底泥进行清淤、脱水、固化稳定并填埋处置。

中标范围: 安化县奎溪镇木槽村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控 EPC 项目, 具体详
见初步设计方案、工程量概算。

中标总价格: (大写) 玖佰伍拾贰万肆仟柒佰零伍元壹角柒分

(小写): 9524705.17 元

工 期: 180 天

质 量 标 准: 合格标准

项目负责人: 徐超, 职称证书号: B08143010000000194, 身份证号:

430721198512150050

设计负责人: 杨超, 职称证书号: A0815100000000739, 身份证号: 430121198005107530

技术负责人: 吴敏, 职称证书号: B0815101000000316, 身份证号: 430121198307028520

施工员: 王春卉, 岗位证书号: 43171010034915, 身份证号: 211422199006231522

安全员: 罗莹, 岗位证书号: 43172020000227, 身份证号: 431003199101086562

质量员: 刘学斌, 岗位证书号: 43151060006800, 身份证号: 430124198909049619

请贵单位在收到本通知书原件后 30 天内, 与招标人联系办理合同签订等有关事项。

付款方式: 另行约定

特此通知。

招标人: (法人签字或盖章)



招标代理机构: (法人签字或盖章)



招标人: 安化县六步溪国家级自然保护区管理处 招标代理机构: 湖南华中源工程项目管理有限公司

监管单位: (盖章)



2020 年 9 月 1 日

2020 年 9 月 1 日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境
污染治理风险管控项目

工程监理总结报告



湖南省方正项目管理有限公司

2021 年 11 月

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环
境污染治理风险管控项目

环境监理实施方案
及总结报告



安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染
治理风险管控项目

施工工作总结报告

长沙奥邦环保实业有限公司

2021年11月



附件 9 周边群众走访调查表

**土壤污染风险管控与修复效果
满意度调查表**

填表日期 2022.10.23

地块名称		安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估					
地块地理位置		湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村 E110°44'56", N28°25'53"					
地块现责任主体		安化县六步溪国家级自然保护区管理处					
地块治理类型		<input checked="" type="checkbox"/> 风险管控 <input type="checkbox"/> 土壤修复					
姓名	黎德华	年龄	/	联系方式	18007377043	住址	木榴村
调查内容	1、调查对象类型						
	<input type="checkbox"/> 地块辖区行政管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 地块周边工作和生活人员 <input type="checkbox"/> 地块原从业单位人员 <input type="checkbox"/> 其他人员						
	2、您对该地块土壤污染情况和防治措施是否了解						
	<input type="checkbox"/> 了解 <input checked="" type="checkbox"/> 较了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解						
	3、您对该地块土壤污染调查和治理措施是否满意						
	<input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	4、您对该地块土壤污染防治措施落实是否满意						
<input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚							
5、您对该地块治理效果是否满意							
<input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚							
6、您对该地块土壤环境信息公开和公众参与情况是否满意							
<input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚							
7、您对地块后期的环境监管还有哪些希望、意见和建议							
<input checked="" type="checkbox"/>							

土壤污染风险管控与修复效果 满意度调查表

填表日期 2022.10.23

地块名称		安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估					
地块地理位置		湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村 E110°44'56", N28°25'53"					
地块现责任主体		安化县六步溪国家级自然保护区管理处					
地块治理类型		<input checked="" type="checkbox"/> 风险管控 <input type="checkbox"/> 土壤修复					
姓名	蔡良平	年龄	/	联系方式	18958176326	住址	木榴村
调查内容	1、调查对象类型 <input type="checkbox"/> 地块辖区行政管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 地块周边工作和生活人员 <input type="checkbox"/> 地块原从业单位人员 <input type="checkbox"/> 其他人员						
	2、您对该地块土壤污染情况和防治措施是否了解 <input type="checkbox"/> 了解 <input checked="" type="checkbox"/> 较了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解						
	3、您对该地块土壤污染调查和治理措施是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	4、您对该地块土壤污染防治措施落实是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	5、您对该地块治理效果是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	6、您对该地块土壤环境信息公开和公众参与情况是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	7、您对地块后期的环境监管还有哪些希望、意见和建议 /						

土壤污染风险管控与修复效果 满意度调查表

填表日期 2022.10.23

地块名称		安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估					
地块地理位置		湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村 E110°44'56", N28°25'53"					
地块现责任主体		安化县六步溪国家级自然保护区管理处					
地块治理类型		<input checked="" type="checkbox"/> 风险管控 <input type="checkbox"/> 土壤修复					
姓名	<u>蔡胜华</u>	年龄	/	联系方式	<u>19952111061</u>	住址	<u>木榴村</u>
调查内容	1、调查对象类型 <input type="checkbox"/> 地块辖区行政管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 地块周边工作和生活人员 <input type="checkbox"/> 地块原从业单位人员 <input type="checkbox"/> 其他人员						
	2、您对该地块土壤污染情况和防治措施是否了解 <input type="checkbox"/> 了解 <input checked="" type="checkbox"/> 较了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解						
	3、您对该地块土壤污染调查和治理措施是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	4、您对该地块土壤污染防治措施落实是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	5、您对该地块治理效果是否满意 <input type="checkbox"/> 满意 <input checked="" type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	6、您对该地块土壤环境信息公开和公众参与情况是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	7、您对地块后期的环境监管还有哪些希望、意见和建议 <u>/</u>						

土壤污染风险管控与修复效果 满意度调查表

填表日期 2022.10.23

地块名称		安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估					
地块地理位置		湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村 E110°44'56", N28°25'53"					
地块现责任主体		安化县六步溪国家级自然保护区管理处					
地块治理类型		<input checked="" type="checkbox"/> 风险管控 <input type="checkbox"/> 土壤修复					
姓名	<u>蔡良品</u>	年龄	<u>/</u>	联系方式	<u>17347295525</u>	住址	<u>木榴村</u>
调查内容	1、调查对象类型 <input type="checkbox"/> 地块辖区行政管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 地块周边工作和生活人员 <input type="checkbox"/> 地块原从业单位人员 <input type="checkbox"/> 其他人员						
	2、您对该地块土壤污染情况和防治措施是否了解 <input type="checkbox"/> 了解 <input checked="" type="checkbox"/> 较了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解						
	3、您对该地块土壤污染调查和治理措施是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	4、您对该地块土壤污染防治措施落实是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	5、您对该地块治理效果是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	6、您对该地块土壤环境信息公开和公众参与情况是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	7、您对地块后期的环境监管还有哪些希望、意见和建议 <u>/</u>						

土壤污染风险管控与修复效果

满意度调查表

填表日期 2022.10.23

地块名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目效果评估						
地块地理位置	湖南省益阳市安化县奎溪镇木榴村 E110°44'56", N28°25'53"						
地块现责任主体	安化县六步溪国家级自然保护区管理处						
地块治理类型	<input checked="" type="checkbox"/> 风险管控 <input type="checkbox"/> 土壤修复						
姓名	袁志敏	年龄	/	联系方式	13873182669	住址	木榴村
调查内容	1、调查对象类型 <input type="checkbox"/> 地块辖区行政管理人员 <input checked="" type="checkbox"/> 地块周边工作和生活人员 <input type="checkbox"/> 地块原从业单位人员 <input type="checkbox"/> 其他人员						
	2、您对该地块土壤污染情况和防治措施是否了解 <input checked="" type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 较了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解						
	3、您对该地块土壤污染调查和治理措施是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	4、您对该地块土壤污染防治措施落实是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	5、您对该地块治理效果是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	6、您对该地块土壤环境信息公开和公众参与情况是否满意 <input checked="" type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 较满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
	7、您对地块后期的环境监管还有哪些希望、意见和建议						

益阳市环境保护局

益阳市环境保护局 关于对《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废 矿坑污染场地风险管控项目场地环境调查 报告与风险评估报告》的审查意见

六步溪国家级自然保护区管理处：

你管理处《关于恳请对安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目场地环境调查与风险评估报告及实施方案进行审查的函》已收悉，根据专家评审意见，现对《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染场地风险管控项目场地环境调查与风险评估报告》提出以下审查意见：

一、安化县原松溪锑矿位于安化县奎溪镇木榴村，中心地理坐标为 E110° 44' 56", 28° 25' 53"N，整个废矿区面积 1.7 平方公里，山地矿洞口废矿坑面积约为 1.2 万平方米。该矿自上世纪 90 年代停止开采，矿区内地表堆存有废弃矿渣，矿洞涌水常年不断流入瀼溪河，矿洞淤积底泥随涌水进入周边及下游环境，矿区地处六步溪国家级自然保护区缓冲区，地理位置十分敏感，该锑矿废矿坑的废弃矿渣、矿洞涌水、淤积底泥对灌溉和供水造成极大环境风险，给当地村民的生产生活和身体健康造成威胁。此次调查，将确定目标污染物，摸

清该区域范围内污染现状，彻底解决多年来遗留的环境污染隐患。

二、本场地调查报告调查范围为原松溪锑矿及其周边，调查总面积为 1.7 平方公里。调查的主要对象为项目场地废渣、涌水、底泥、土壤及场地周边土壤、地下水、地表水和居民等。该项目固体废物主要为场地中堆存的废渣，主要污染因子有锑、砷、镉；场地废水为矿洞涌水，主要污染因子有锑、砷、镉、锌；场地底泥主要污染因子有锑、砷、镉、锌。经检测，矿区受污染土壤 1.2 万 m^2 ，濂溪河流域受污染土壤 1200 亩，Ⅱ类一般工业固体废物为 2000 m^3 ，矿洞涌水 216 m^3/h ，矿洞外部底泥 87 m^3 ，矿洞涌水锑、锌、镉、砷均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

三、该报告调查详细，我局同意根据此调查报告编制实施方案。



益阳市环境保护局

益阳市环境保护局 关于对《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废 矿坑环境污染风险管控项目实施方案》的审 查意见

六步溪国家级自然保护区管理处：

你管理处《关于恳请对安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目场地环境调查与风险评估报告及实施方案进行审查的函》已收悉，根据场调报告、专家评审意见，现对《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目实施方案》提出如下审查意见：

一、安化县原松溪锑矿位于安化县奎溪镇木榴村，自上世纪 90 年代停止开采至今，遗留的废弃矿渣一直堆放在矿区，矿洞涌水长期直排灌溪河，矿洞淤积底泥随涌水流入周边及下游环境，矿区地处六步溪国家级自然保护区缓冲区，地理位置敏感。该锑矿废矿坑的废弃矿渣、矿洞涌水、淤积底泥对灌溉和供水造成极大环境风险，给当地村民的生产生活和身体健康造成威胁。该项目固废、废水、底泥的污染因子主要为：锑、砷、镉、铅、汞、PH。项目的实施对六步溪国家级自然保护区的保护和保障原住民生活环境安全具有重要意义。

二、本项目主要实施内容有：1、对该项目属于第 II 类

一般工业固体废物的 2000 m³废弃矿渣采取建设挡渣墙、垂直防渗墙、环场截洪沟、表面排水沟方式进行就地安全处置，对处置点进行覆土封场和生态修复；2、对矿区 216m³/h 的矿洞涌水采取跌水水解+氧化沉淀+多级人工湿地的处理工艺进行处理后达标排放；3、对矿洞外部 87m³的底泥、矿洞内部 100m 范围内 300m³的底泥进行清淤、通过土工管袋脱水后稳定化填埋，滤液则通过一体化污水处理设备处理达标后排放。

三、该方案总体可行，同意据此组织实施。在项目实施过程中，请注意以下方面：

1. 进一步细化实施方案，确保项目进行风险管控后能阻断污染物的排放。
2. 制定施工期风险防范预案，落实施工过程中二次污染防治措施。
3. 加强环境管理，建立环境管理机构，配备专职环保人员，完善环境管理制度，定期对“三废”处理设施进行检查和维护，严禁“三废”不经处理直接排放。
4. 落实环境监理制度，保障各项工程内容实施到位。
5. 加快项目实施进度，确保按时完成任务，项目建成后，及时按规定申请验收。
6. 请安化县环保局加强对该项目的全过程监管。



附件 12 工程变更签证单

工程变更签证单

工程名称: 安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目

项目编号:

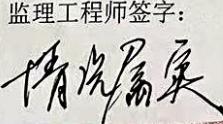
致: 安化县六步溪国家级自然保护区管理处

鉴于本项目实施方案、相关专家评审意见、招投标文件及施工图评审意见均未涉及到垂直防渗相关内容, 特申请对相关工程变更, 改为填埋区域顶部水平防渗。

特此申请!

施工单位: 长沙奥邦环保实业有限公司
项目经理: 陈伟
2020年10月21日

一致意见:

监理工程师签字: 	甲方代表签字: 	生态环境局主要领导 签字:
---	--	------------------

湖南省方正项目管理有限公司
湖南省六步溪国家级自然保护区
项目管理部
项目经理: 陈伟

附件 12-1 垂直防渗工程变更单

工程变更签证单

工程名称：安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目

项目编号：

致：安化县六步溪国家级自然保护区管理处

因实施方案拟定项目场地地形陡峭、无法施工，经场地变更后，DN300 PE 管长度由 3000 米变更为约 860 米。

特此申请！



一致意见：

监理工程师签字：	甲方代表签字：	生态环境局主要领导签字：	

附件 12-2 管道工程变更单

工程变更签证单

工程名称：安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目

项目编号：

致：安化县六步溪国家级自然保护区管理处

经实际现场调查，受污染场地面积为 3604m²，废渣量约 2000m³，特申请工程变更。

施工单位：长沙奥邦环保实业有限公司

项目经理

2016年3月26日

一致意见：

监理工程师签字：

湖南省方正工程咨询有限公司
原松溪锑矿废矿坑环境风险管控项目
项目经理：傅德文

甲方代表签字：

安化县六步溪国家级自然保护区
管理处
项目经理：傅德文

生态环境局主要领导

签字：

附件 12-3 废渣清理工程变更单

工程变更签证单

工程名称：安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目

项目编号：

致：安化县六步溪国家级自然保护区管理处

经现场调查确定，项目实施应封堵矿洞为 7 座，对比实施方案中矿洞封堵数量增加，底脱水处置量由 387m^3 增加为 1093m^3 ，特申请工程变更。

特此申请！

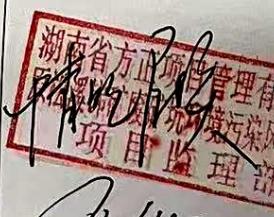
施工单位：长沙奥邦环保实业有限公司

项目经理：徐志坚

2020 年 6 月 12 日

一致意见：

监理工程师签字：



甲方代表签字：



生态环境局主要领导

签字：

附件 12-4 矿洞封堵工程及矿洞底泥处置工程变更单

工程变更签证单

工程名称：安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目

项目编号：

致：安化县六步溪国家级自然保护区管理处

因项目实施地场地面积较小，且现场落叶等杂物较多，现场维护较困难，实施方案中采用的跌水曝气氧化方式占用较大的面积，为保证矿井涌水氧化效果，固将氧化方式变更为鼓风曝气氧化。

特此申请！

施工单位：长沙奥邦环保工业有限公司

项目经理：

2020年9月21日

一致意见：

监理工程师签字：



甲方代表签字：



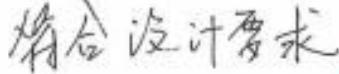
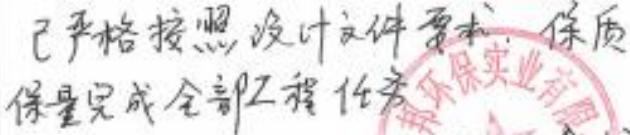
生态环境局主要领导

签字：

附件 12-5 跌水曝气工程变更单

附件 13 工程竣工验收单

工程竣工验收单

工程名称	安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控EPC项目				
建设内容	矿山治理	工程地址	安化县奎溪镇木榴村	工程类型	环保工程
建设单位	安化县六步溪国家级自然保护区管理处		设计施工单位	长沙奥邦环保实业有限公司	
工程监理单位	湖南省方正项目管理有限公司		环境监理单位	湖南省方正项目管理有限公司	
开工日期		竣工日期		验收日期	
工程主要概况	1、修筑挡石墙，对废弃矿渣进行就地填埋、覆膜防渗、封场及生态恢复工程，并对项目区域周边地表水及区域内雨水进行导排； 2、建设管网，将矿洞涌水引流至试验区，建设人工湿地对涌水进行处理；同时对废弃矿洞口实施封堵，避免山洪雨水进入矿洞增加涌水量； 3、对矿洞淤积底泥进行清淤、脱水、固化稳定并填埋处置。				
验收意见	设计单位	  负责人: 杨超 盖章: 43011119910304113X 2022年3月31日			
	施工单位	  负责人: 徐超 盖章: 43011119910304113X 2022年3月31日			

验收意见	工程监理单位	该项目设计施工方案已 符合验收标准 2022年3月3日 
验收意见	环境监理单位	该项目设计施工方案已 符合验收标准 2022年3月3日 
验收意见	建设单位	同意 陈培礼 负责人 2022年3月3日 

木榴村原松溪村锑矿废矿坑环境污染风险管控项目
EPC项目工程验收汇报会

2022.2.11

序号	签名	备注
1	陈群中	
2	唐国芳	林丽华
3	刘丽华	长沙资源环境处
4	徐超	长沙资源
5	董华杰	县六资源管理处
6	谭洪亮	衡阳资源环境处
7	谭龙	
8	段红	资源
9	尹华宇	资源(环境)
10	蒋红	长沙资源环保实业有限公司
11	陈文斌	湖南佳蓝株洲技术有限公司
12	陈叶平	县六资源管理处
13	康良军	
14	黎平元	
15	柳中连	
16	邵如萍	

工程项目竣工验收申请报告

我公司承建的安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染治理风险管控建设项目于 2020 年 10 月开工，通过各参建单位共同努力于 2021 年 9 月底完成了合同内各项工程。

合同各项工程在施工过程中严格按设计图纸以及施工规范施工，遇到与设计规范不符的地方敬请相关单位现场查看议定方案，各单位工程在监理的监督下全部完成，并验收合格，通过近段时间资料整理以及各方面完善已具备竣工验收条件。敬请建设单位、监理单位予以验收。

长沙奥邦环保实业有限公司

二〇二一年十一月三十日



安化县奎溪镇木榴村
原松溪锑矿废矿坑污水处理站

运

行

管

理

方

案



目 录	
1. 项目概况	1
1.1. 进水量及主要污染物	1
1.2. 技术路线	1
1.3. 矿洞涌水处理流程说明	2
2. 废水处理站管理方案	3
2.1. 运行管理的基本要求	3
2.2. 水质管理	4
2.3. 运行人员的职责与管理	4
2.4. 污水处理站运行管理	5
2.4.1. 涌水口检查井管理	5
2.4.2. 曝气氧化池的运行管理	5
2.4.3. 混凝沉淀池的运行管理	5
2.4.4. 鼓风机的运行管理	6
2.4.5. 加药设备的运行管理	6
2.4.6. 滤料滤池的运行管理	7
2.4.7. 人工湿地的运行管理	7
2.4.8. 围栏、警示牌、宣教牌等设施的维护	8
2.4.9. 电控巡视	8
3. 技术经济评价和运行管理	9
3.1. 运行费用的构成	9
3.1.1. 能源消耗费用	9
7.4. 预防和处理措施	22
8. 后期监测方案	23
3.1.2. 药剂、人工费用	9
3.1.3. 日常维护检修费用	9
3.2. 废水处理站运行费用	10
4. 运行记录与报表	10
5. 物质机构及劳动定员	11
5.1. 组织机构	11
5.1.1. 机构设置	11
5.1.2. 组织管理措施	11
5.1.3. 技术管理措施	11
5.2. 劳动定员	12
6. 运行管理	12
6.1. 完善的管理制度	12
6.2. 主要设备操作规程	14
6.3. 设备常见故障及处理措施	16
6.4. 消耗品管理	18
6.5. 安全环保管理	18
6.5.1. 安全管理	18
6.5.2. 环保管理	20
7. 突发事件处理	21
7.1. 制定实施安全操作规程	21
7.2. 加强个人防护用品的管理	21
7.3. 防火防爆的管理	21

1. 项目概况

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目位于安化县奎溪镇木榴村，该村锑矿资源丰富，开采历史悠久。上世纪 20 年代始，湖南核工业 715 矿在此开采锑矿，至 70 年代，停止开采。此后，当地老百姓偷偷自行开采。直至 90 年代末，国家严格炸药使用管理，从而切断了炸药的来源，老百姓不得不停止开采，一直停采至今。2017 年 1 月，安化县奎溪镇人民政府将该矿山半山腰的一座采矿洞永久性封闭。

为解决矿区历史遗留问题对周边环境的污染及安全隐患，保障人民健康和生态安全，安化县六步溪国家级自然保护区管理处作为业主单位，对该废弃矿洞实施涌水治理及废渣处理。

该项目于 2020 年 10 月开工建设，2021 年 9 月完工，项目完成后，2022 年 3 月完成项目工程验收，并于 2023 年 2 月通过了该项目效果评估专家评审。

1.1. 进水量及主要污染物

根据项目实施方案，该矿井涌水处理站处理能力为 220m³/h，矿井涌水主要污染物为重金属离子锌、镉及锑。

经废水处理站处理后，废水出水水质达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中Ⅲ类及表 2/3 中标准限值。

1.2. 技术路线

项目对矿洞外部及矿洞内 100m 范围内的淤积底泥进行清淤、污泥

脱水、稳定化填埋工程以及压滤液的临时处理工程。

针对矿井涌水，采用氧化沉淀、混凝沉淀工艺，并通过多级滤料滤池及多级人工湿地，对涌水进行达标处理。

总技术路线如下图：

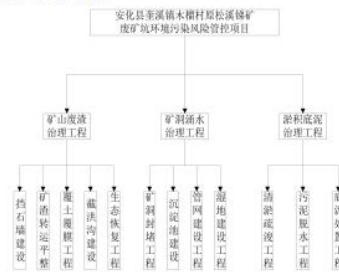


图 1.2-1 项目治理总工艺图

项目矿洞涌水处理工艺为：



图 1.2-2 矿洞涌水处理工艺图

1.3. 矿洞涌水处理流程说明

矿洞封堵后，其涌水经管道收集后进入氧化沉淀池，在该池内通过鼓风曝气，对废水中的金属离子进行氧化，并在后续混凝沉淀池内

投加石灰乳、PAC、重金属补集剂及 PAM，对废水中重金属离子进行沉淀去除。

经过混凝沉淀后的矿涌水经管道输送至多级滤料滤池，在滤池中，进一步去除重金属沉淀，并通过陶粒滤料，对涌水中的重金属进一步吸附去除。

经过滤料滤池处理后的涌水进入多级人工湿地，在该处，通过湿地植物的吸收作用，进一步对废水进行处理。

废水处理系统在处理过程中产生的沉淀污泥，定期外运输送至湖南安化浩淳溪矿业有限公司尾矿库，该尾矿库距项目地约 10Km，距离较近，且尾矿库用于储存精矿生产尾砂，与该项目沉淀污泥为同源污染物（主要污染物为锑、砷），不会增加项目管控环境风险，项目污泥产生量极少，每年输送量约为 300m³，也不会对尾矿库的运行产生影响。

2. 废水处理站管理方案

废水处理站的运行管理，同其他行业的运行管理一样，是对生产活动进行计划、组织、控制和协调等工作的总称，是各种管理活动的一部分，是各种经营活动中最重要的部分。废水处理站的运行管理，指从接纳废水至净化处理达标排放的全过程管理。

2.1. 运行管理的基本要求

废水处理站运行管理过程中的基本要求是：

（1）按需生产：首先应根据来水量的不同，启动不同的处理规模梯度，保证使全部废水处理后达标。

第 2 页

- （2）经济生产：以最低的成本处理好废水，使其“达标”。
- （3）文明生产：要求具有全新素质的操作管理人员，以先进的技术文明的方式，安全的搞好生产运行。

2.2. 水质管理

废水处理站水质管理工作是各项工作核心和目的，是保证“达标”的重要因素。水质管理制度应包括：各级水质管理机构责任制度、“三级”（指政府环保部门、安化县六步溪国家自然保护区管理处和现场管理人员）水质排放标准与检验制度，水质控制与清洁生产制度等。

2.3. 运行人员的职责与管理

废水处理站操作管理人员的任务是，充分发挥各种处理方法的优点，根据设计要求进行科学的管理，在水质条件和环境条件发生变化时，充分利用各种工艺的弹性进行适当的调整，及时发现并解决异常问题，使处理系统高效低耗地完成净化处理作用，以达到理想的环境效益、经济效益和社会效益。

（1）熟悉掌握本职业务

废水处理是依靠物理、化学及生化的原理来完成的，要利用大型的构筑物、机械、设备与自控装置，还涉及各种测试手段，这就要求所有运行管理人员除了具有一定的文化程度外，在物理、化学及生物方面的知识应具有更高的要求，也包括机械及电气方面的知识。

（2）遵守规章制度

为了保证废水处理站稳定的运行，除了操作管理人员应具备业务

知识和能力外，还应有一系列规章制度要共同遵守。除了岗位责任制以外，还包括：设施巡视制、设备保养制、交接班制、安全操作制等。

2.4. 废水处理站运行管理

2.4.1. 液水口检查井管理

废水处理站涌水口检查井，作为进入废水处理设施的第一级设施，值班人员应经常巡视，检查是否有树叶、小动物等堵塞管道现象，并巡查是否有管道损坏等问题。

2.4.2. 曝气氧化池的运行管理

曝气氧化池的管理，主要是保证曝气风机要正常开启，以确保废水中金属离子得到充分氧化，同时，对池内废水进行搅拌，避免沉淀物在该池内聚集。

2.4.3. 混凝沉淀池的运行管理

（1）操作人员定期观察混凝沉淀池机花生长情况，并将之与以往记录资料比较，如发现异常应及时分析原因，并采取相应对策：例如：反应池末端机花颗粒细小、水体浑浊，且不易沉淀则说明混凝剂投药是不够。若反应池末端机花颗粒较大但很松散，沉淀池出水异常清澈，但是出水中还夹带大量机花，这说明混凝剂投药量过大，使机花颗粒异常长大，但不密实，不易沉淀。本项目初沉池是去除重金属的重要构筑物，要根据机花记录和出水水质情况，准确调节投加硫酸亚铁及重金属补集剂的量。

（2）运行管理人员应加强对流入污水水质的检验，并定期监测进水 pH 值，改变石灰药剂投药量，来确定最佳混凝条件。本项目运行

第 4 页

第 5 页

过程中，应确保混凝沉淀阶段，pH 值在 7.5~8.5 之间，以确保最佳混凝沉淀效果。

(3) 应定期清除混凝沉淀池内的积泥，以避免占用沉淀池池容从而使沉淀时间缩短，导致沉淀效果降低。根据项目实施方案，沉淀池排泥通过吸粪车定期抽吸，转运至湖南安化渣滓溪矿业有限公司尾矿库。根据废水中重金属浓度计算，沉淀池产生的污泥量较小，沉淀池排泥频率可半年清理一次。同时，操作人员应定期观测沉淀池出水水质，一旦沉淀效果变差，应及时进行排泥。

2.4.4. 鼓风机的运行管理

运行人员要根据曝气池氧的需要量调节鼓风机的风量。风机及其水冷却、油冷却系统发生突然断电等不正常现象时，应立即采取措施，确保风机不发生故障。长期不使用的风机，应关闭进、出气闸阀或冷却系统，将系统内存水放空。鼓风机的通风廊道内应保持清洁，严禁有任何物品。风机工作时，应有适当措施防止风机产生喘振。

风机在运行中，操作人员应注意观察风机及电机的油温、油压、风量、电流、电压等。遇到异常情况不能排除时，应立即停机。润滑系统应定期检修与清洗。

2.4.5. 加药设备的运行管理

(1) 需定期清洗加药设备，保持清洁卫生；
(2) 定期标定加药计量设施，必要时应予以更换，以保证计量准确；
(3) 加强对库存药剂的检查，防治药剂变质失效，对硫酸亚铁、

PAM 及重金属补集剂应尤其注意，用药应贯彻“先存先用”的原则。

(4) 配药时要严格执行卫生安全制度，必须带胶皮手套以及其他劳动保护措施。

(5) 操作人员在配药时，应及时做好台账记录，对每天加药量及运行时间进行准确的记录。

2.4.6. 滤料滤池的运行管理

(1) 滤料滤池主要用于进一步去除废水中残留的少量重金属离子及微量悬浮物，应时常注意滤池进水水质的变化，当入流废水中污染物浓度太高时，应督促加强或提高前级工序的处理效。

(2) 经常注意滤料的清洁程度，发现滤料结泥球，应及时进行冲洗或更换。本项目滤料冲洗应将滤料收集到前端氧化池处进行清洗，清洗废水应流入氧化、沉淀系统，避免冲洗废水进入外部环境，对周围环境造成污染。

2.4.7. 人工湿地的运行管理

(1) 人工湿地污水管网、边渠的维护
1) 定期对污水收集管网进展检查，发觉渗漏或堵塞情况准时处理解决。
2) 保障流入人工湿地的污水边渠中无垃圾，周边清洁干净。
(2) 人工湿地植物的维护
1) 植物收割和其它有关植物的维护治理。湿地中的植物通常在雨季时期生长快速，大量吸取污水中携带的养分物质，但是其在冬季降临之前必需进展收割，这是由于存在于湿地中局部氮磷通过植物的收

第 6 页

第 7 页

获去除。

2) 人工湿地植物栽植最好选在每年春季，植物成活率高。假设在夏季和冬季栽植，肯定要做好防晒和防冻措施，确保成活率。

3) 植物栽植初期为了使植物深扎根，要把握好湿地的水位，促使植物的根向下生长。

4) 防治湿地内其他杂草滋生，准时去除已长成的杂草及枯枝落叶，防止腐烂污染。

5) 暴风雨后，湿地内的植物发生歪倒，要准时扶培，排出积水。

6) 对不耐寒的植物，要在冬季降临之前做好防冻措施或及时收割，降低负荷。

2.4.8. 围栏、警示牌、宣教牌等设施的维护

(1) 定期对项目围栏进行检查，对破损及时进行修理，确保周边人和牲畜的安全。

(2) 做好项目地警示牌和宣教牌的维护工作，对警示牌内容破损的，要及时更换。

2.4.9. 电控巡检

废水处理站现场电控及仪表按工艺要求布设，不得随意变动，操作人员应定时对仪表进行现场巡视和记录，发现异常情况应及时处理。废水处理站应定期检修仪表中各种元器件。仪器仪表的维修工作应由专业技术人员负责。

3. 技术经济评价和运行管理

3.1. 运行费用的构成

废水处理站在移交业主后，废水处理站的运行费用主要包括能源消耗费、药剂费、工资福利费、日常维护检修费等。

3.1.1. 能源消耗费用

能源消耗费用包括废水处理站运行过程中消耗的电力、自来水等能源。

本项目耗电机械主要有曝气风机、进水泵、加药搅拌设备及加药计量泵，总功率为 12.45kW，运行功率为 6.7kW，电费按 0.65 元/度计算，每日电力费用为 105 元。

溶药用水采用溪水或项目处理水，没有自来水费用。

3.1.2. 药剂、人工费用

药剂包括混凝剂、助凝剂、重金属补集剂、石灰等，其中硫酸亚铁用量 8kg/天，单价 1.5 元/kg，硫酸亚铁费用 12 元/天；PAM 用量 3kg/天，单价 12 元/kg，PAM 费用 36 元/天；重金属补集剂用量 5kg/天，单价 3.5 元/kg，重金属补集剂费用 17.5 元/天，石灰用量约 20kg/天，单价 0.5 元/kg，石灰费用 10 元/天。

废水处理站药剂使用费用约 75.5 元/天。

废水处理站运行人员配置 3 人，每天 2 班，人工费用约 300 元/天。

3.1.3. 日常维护检修费用

第 8 页

第 9 页

本项目日常维护检修费用包括废水处理系统设备检查、维护、保养和检修及沉淀池污泥转运费用。

设备检修及维护，预估费用为 5000 元/年，污泥转运每年转运量约 300m³，转运费用约 20000 元/年。

废水处理站日常维护费用约 25000 元/年。

3.2. 废水处理站运行费用

项目废水处理站运行费用约 200383 元/年。

4. 运行记录与报表

一个废水站，每日处理过程有什么异常，解决方式与结果如何，每日投加药量等全凭运行记录及报表来反映。

废水处理站的原始记录与报表是一项重要的方案记录与档案材料，可为管理人员提供直接的运转数据、设备数据、财务数据、分析化验数据，可依靠这些数据对工艺进行计算与调整，对设施设备状况进行分析、判断，对经营情况进行调整，并据此而提出设施设备维修计划，或据此进行下一步的生产调度。

原始记录主要有值班记录、工作日志和设备维修记录，统计报表则是在原始记录基础上汇编而成，可分为年统计、月统计、季统计等。

运行值班人员在填写原始记录时，一定要及时、清晰、完整、真实准确。统计报表主要反映定时、系统、简练地反映废水处理过程不同时期、不同专业的运行管理状况的主要信息。

5.2. 劳动定员

根据废水处理站处理工艺，参照相类似工程的运行管理及定员情况，结合本废水处理站运行的实际情况，将配置如下人员：

(1) 废水处理站操作工：3 名（具体安排根据水量情况确定）

(2) 维修工：1 名（兼职操作工）

其中：

(1) 现场运营主管负责整个废水站的工作，负责废水处理站日常运营，协助重点工作，解决及协调处理日常运营中出现的各项问题。

(2) 废水处理站操作人员负责废水处理站的设备操作以及药剂的投加，保证废水处理站正常稳定的运行，并做好记录，配合做好监测工作，并对监测数据进行记录。

(3) 维修技术人员负责废水处理站所有设备设施的维护保养工作。

6. 运行管理

6.1. 完善的管理制度

(1) 岗位培训

- 1) 选择经验丰富、敬业爱岗的工程师、技师和操作人员。
- 2) 进行系统的岗前培训。
- 3) 实行持证上岗制度。
- 4) 定期考核和持续培训。

(2) 人员管理

5. 物质机构及劳动定员

5.1. 组织机构

一个运行良好的环保工程项目，除了设计合理外，管理和有效运行是主要方面。有效的管理和运行来源于有效的管理机构设置和考核。根据国内多家相似工程的运行情况，结合本工程实际，采用如下措施。

5.1.1. 机构设置

设置专门的管理运行班组，编制各岗位人员的工作职责，严格按照操作规程运行。

5.1.2. 组织管理措施

- (1) 建立健全完备的生产管理机构；
- (2) 对上岗人员进行必要的资格审查；
- (3) 组织操作人员进行上岗前的专业技术培训；
- (4) 建立健全岗位责任制、安全操作规程及工厂管理规章制度；
- (5) 对操作人员实行定期考核，严格执行奖罚制度；
- (6) 组织专业人员提前上岗，参与施工、安装、调试，验收等实践，为运转操作奠定基础。

5.1.3. 技术管理措施

- (1) 记录药剂的投加量，建立档案，并根据水质水量的变化及时调整药剂的投加量以保证在达标的前提下节约药剂费用；
- (2) 根据实际运行情况及时调整控制系统，为废水排放达标、节省能耗提供保证。

在废水处理站的日常管理中，为了运行好各种设备设施，保障设备正常运行，调动职工的积极性和责任感，必须建立岗位责任制等一套规范化管理制度。一般要求污水处理运行工“四懂”、“四会”、“六勤”。

四懂：

- 1) 懂废水处理基本知识；
- 2) 懂设备的运行维护和管理；
- 3) 懂废水处理站管道分布；
- 4) 懂技术经济指标含义和计算方法，化学指标的含义与应用。

四会：

- 1) 会合理进行系统处理优化；
- 2) 会合理调度能介；
- 3) 会正确排放污泥；
- 4) 会排除操作过程中的常见故障。

六勤：

勤看：勤听：勤摸：勤嗅：勤动手：勤总结。

(3) 设备管理制度

- 1) 系统调查废水处理站所有设备、设施的运行状况。
- 2) 建立设备、设施档案。
- 3) 制定设备、设施维修、保养卡，并严格执行，维持设备的最佳运行状态。

4) 安排废水处理站大修计划,结合业主生产实际情况进行大修工作。

5) 分解、细化各项工作,落实到专人负责。

(4) 台账记录制度

1) 认真记录每天运行情况。

2) 将每天各个情况如实登记入帐,以便查证。

6.2. 主要设备操作规程

(1) 水泵操作规程

1) 修后或初次使用时的注意事项

a. 检查电源电压是否符合规定;检查电缆和进、出水管有无破损。

b. 测量电机相间电阻和对地电阻,其值不得低于额定值,否则,须对定子绕组进行干燥处理(烘烤温度不允许超过120℃。)

c. 点动电机,检查电机转向是否正确(与厂家规定一致为正确)。

2) 运行中注意事项

a. 检查吸水管是否露出水面,防止水泵空转。

b. 检查水泵声响、振动、电机升温是否正常,若发生异常时应立即停车,进行检查。

c. 检查各管道有无泄漏情况,若有应及时处理。

水泵在保护电路控制下停止运转时,切莫强行开车。一定要查明原因,排除故障后再进行启动。

d. 水泵在正常工作一年后,应进行一次检修,更换易损件并检查紧固件的状态。

第 14 页

(未述事宜详见设备使用说明书)

(2) 计量泵操作规程

1) 开机前的检查及准备

a. 检查泵固定螺丝是否紧固,检查泵润滑油是否足够。

b. 检查管路安装有无泄漏。

c. 打开泵进出口阀门,排放泵内空气。

d. 将计量泵流量调至0%。

e. 按启动按钮启动加药泵,检查电机转向是否与泵体上的箭头方向一致。如不符合,需调整两相接线。

2) 维护

a. 观察倾听声音是否正常,观察泵的出口流量是否达到要求,泵运转是否正常。

b. 检查振动是否正常;

c. 检查油封是否漏油;

d. 检查填料是否泄漏或过热;

e. 检查进出口单向阀动作是否正常;

f. 确认各管线是否存在漏点

(3) 溶药装置操作规程

a. 溶药前,先在溶药罐中加入配制浓度和用药量所要求的二分之一清水量。

b. 按预计重金属量所需要的药剂称量。按照用多少配多少,先存先用、随时配的原则配制。

第 15 页

c. 开启搅拌机,将计量的药剂投入投药箱中,使药剂充分溶解,特别是絮凝剂必须成为均匀、透明、粘稠的溶液,无肉眼可见的团块。

d. 已配制的药液长时间未用,要将其放空,并将溶药罐清洗干净。

(4) 风机的维护

1) 经常检查各部定位销联接螺栓刚度,及时将松脱的螺栓拧紧;

2) 经常检查轴封装置有无漏气、漏油等;

3) 应经常注意和定期检测机体和轴承振动情况及机体内有无碰撞刮擦等声响,如发现不正常的振动或响声时,应立即采取措施或停机检查,找出故障原因并排除之。

4) 经常检测轴承温度,不应超过80℃。

5) 定期向轴承座内加注润滑油脂。

6) 风机严禁在喘振区内运行,如发现喘振现象,应立即快速打开放空阀,使风机尽快打开放空阀,使风机尽快脱离喘振区。

7) 建立各种维护保养制度,规定检查项目,检查点和质量要求等,每班按规定时间做好记录,记录中包括:轴承温度、电压、电流、风压和风量等。

6.3. 设备常见故障及处理措施

(1) 机电类

表 6-1 机电类设备常见故障及处理措施

设备类型	故障现象	可能原因	处理措施
电机	无法启动	无电源或接线脱落	检查电源及线路
电机	运行中电流过小或过大	负载端故障	检查负载情况

第 16 页

温升过大	轴承或负载过大	检查轴承或负载端
噪音明显	基础不牢固;轴承问题;负载端故障	加固固定装置;检查轴承;检查负载端
转向错误	电源三相调乱	调整相序
运行中电压升高	电源故障;负载端故障	检查电源或负载端

(2) 泵类

表 6-2 泵类设备常见故障及处理措施

故障现象	可能原因	处理措施
启动后水泵不抽水	吸水管路不严密,有空气漏入	检查吸水管路
	电动机转速不够	检查电源电压是否降低
	电动机旋转方向相反	调整相序
运行中电流减少	叶轮及出口堵塞	检查和清洗叶轮及出口口
	转速降低	检查原动机及电源
	空气漏入吸水管或机械密封进入泵内	检查管路及机械密封
	吸水管和压水管路阻力增加或管路过小	检查管路及管路中可能堵塞之外或管路过小
	叶轮堵塞	检查和清洗叶轮
	叶轮损坏和密封环磨损	清洗过滤网
运行中压头降低	进口滤网堵塞	降低吸水管端的位置
	吸水管插入吸水池深度不够,带空气入泵	检查原动机及电源
	转速降低	关小压力管阀门,并检查压力水管
电动机过热	压力管损坏	拆开修理,必要时更换
	叶轮损坏和密封磨损	检查电动机及电源
	转速高于额定转速	停泵,用手转动,找出摩擦和卡住的部件,加以修理或调整
	水泵流量大于许可流量	停泵,用手转动,找出摩擦和卡住的部件,加以修理或调整
水泵过载	电动机或泵发生机械磨损	停泵,用手转动,找出摩擦和卡住的部件,加以修理或调整
	水泵装配差,转动部件与静止部件发生摩擦或卡住	停泵,用手转动,找出摩擦和卡住的部件,加以修理或调整
	三相电动机有一相保险丝烧断或三相电流不平衡	更换保险丝或检修电动机

第 17 页

水泵机组发生振动和噪声	装置不当	检查机组连轴器和中心以及叶轮
	叶轮局部堵塞	检查和清洗叶轮
	个别零件机械损伤	更换零件
	吸水管和压水管的固定装置松动	拧紧固定装置
	轴承发热	轴瓦接触不良或接触不适当 进行检修校核

(3) 管道类

表 6-3 管道类设备常见故障及处理措施

故障现象	可能原因	处理措施
连接处泄漏	连接时未能良好密封	重新套接
管体泄漏	管件有本质性问题	更换管件
管件堵塞	有杂物未清理出来	清理管线内杂物

6.4. 消耗品管理

- (1) 详细统计消耗品的数量、型号、购买地点及购买方式等。
- (2) 及时购买、备存各类消耗品。
- (3) 密切注意消耗品市场行情。
- (4) 做好消耗品入库管理工作。

6.5. 安全环保管理

6.5.1. 安全管理

- (1) 上岗者必须经过严格的安全知识培训，熟记本岗位安全规程；
- (2) 上岗期间必须二穿二戴，接触化学腐蚀物质须戴好防护用品，如橡胶手套和防溅面罩。有腐蚀性的化学物品伤及皮肤、眼睛时应立即用水冲洗 20 分钟以上，严重时送急救中心医治；

第 18 页

(3) 化学药品进料时，必须到现场确认，以免出错；槽车进料时必须到现场确认进料管道、阀门状况和进料后液位上升高度，进料完应确认并签单；药剂污染地面应立即清扫；

(4) 各类化学药剂应有明显的标识。操作人员应该熟悉废水站使用的各类化学药剂的安全性能、对人体的危害程度和各类药剂的安全注意事项；

(5) 设备周围应清扫整理，走道，梯子和栏杆等无油迹，保持场地干净畅通；

(6) 设备运转中不得对运行设备裸露部位触摸、打击、加油或擦拭；不准随意拆除或移走安全防护装置；

(7) 开动设备前，必须按照开机前的确认事项，逐一对设备进行检查，确认各阀门的状态和设备情况完好，不满足开机条件时不准开机；

(8) 不得随意改变操作规程规定范围的控制参数和设定值，除非技术人员同意或确认；

(9) 有压管道旁作业，操作泵和阀要小心废水溢流和喷出伤人；

(10) 在池内捞物搬油等作业需防坠落，必要时系上安全带；

(11) 当使用起重设备时，操作者必须具有相应资格证书。操作前，先要检查设备状态(如：吊索、吊具、操作按钮、拖线等)无异常后方可使用。操作时必须精力集中，注意安全，严禁误操作。如有异常或不符合规定要求，一律停止。待通知设备方确认解决后再使用。

第 19 页

6.5.2. 环保管理

- (1) 凡本岗位上岗人员，人员都必须经过环境岗位教育，方可 在本岗位作业；
- (2) 自觉、积极接受环保培训，努力学习环保知识，提高自身 环境意识；
- (3) 认真执行本岗位有关环境岗位的规程和作业指导书，自觉 保护环境，对违反、破坏环境的人和事要及时予以制止和纠正；
- (4) 操作人员熟知设备运行的工艺流程、技术特点、工艺设备 及本岗位的环境因素、控制措施、防污操作要领、环保管理办法等， 控制设备运行处于最佳状态；
- (5) 严格按《岗位规程》进行操作，处理后废水水质符合排放 要求；
- (6) 保持厂房、操作室及周边场地的清洁畅通，药剂存放区清 洁；
- (7) 各类药剂存放点要挂标识牌和警示牌，在添加和搬运过程 中，防止溢流或泄漏；万一有泄漏，立即用清水冲洗，冲洗水进入废 水坑后重新处理；
- (8) 密切注意现场水质和各运行设备的操作状况，及时调整处 理水量和水质等，使各处理单元处于最佳状态，将环境因素控制好；
- (9) 按规程规定填写和保存运行日报表、故障记录本，药剂进 料和消耗本以及交接班本，有关人员根据记录的信息处理故障，调整 生产；

第 20 页

7. 突发事件处理

在对待突发事件这个问题上，一方面加强管理，通过细致的工作，做好防范措施，降低其危害性；另一方面，寻求其内在规律性，减少突发事件的发生率，使突发事件的危害在可控制范围内，保证废水站运营的正常进行。

7.1. 制定实施安全操作规程

安全操作规程是规定工人操作机器仪表的程序和注意事项的技术文件。制定安全操作规程要根据生产工艺、机械设备、仪器仪表的特性，参考安全操作经验和事故教训。安全操作规程的主要内容要合乎生产操作步骤和程序，有安全技术知识、注意事项，正确使用个人防护用品的方法、预防事故的紧急措施和设备维修保养事项等。这些都是从控制人的操作行为上预防事故的有效方法。

7.2. 加强个人防护用品的管理

个人防护是为了保护劳动者在生产过程中的生命安全和身体健康，预防工作事故和各种职业毒害而采取的一种防护性辅助措施。

根据职工工作性质和劳动条件，配备符合安全卫生要求的劳动防护用品、用具（废水处理除配个人防护用品，如：防护服、防护手套、防护鞋、防护眼镜等），全面指导工人正确使用。

7.3. 防火防爆的管理

废水处理站防火防爆的管理，主要应注意以下几点：

(1) 全站上下必须牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，认真贯彻执行有关法律、法规和标准。加强组织领导，落实职责。

第 21 页

(2) 学习掌握有关法规、安全技术知识、操作技能，严格训练、提高能力、持证上岗。

(3) 经常定期或不定期的进行安全检查，及时发现并消除安全隐患。

(4) 配备专用有效的消防器材、安全保险装置和设施，并确保其时刻保持良好状态。

(5) 消除火源：易燃易爆区域严禁吸烟。易产生电气火花、静电火花、雷击火花、磨擦和撞击火花处应视工作区域采取相应防护措施。

(6) 控制易燃、助燃物：少用或不用易燃、助燃物。加强密封，防止泄漏可燃、助燃物。加强排风，降低泄漏可燃、助燃物浓度，使之达不到爆炸极限。

7.4. 预防和处理措施

(1) 废水处理站的主要设备必须配备备用设备，及时补充备品备件；

(2) 操作员先培训后上岗，熟悉废水站运行的流程及难点和要点；

(3) 对员工进行培训，使其能熟练使用各类化学药品，并根据职工工作性质和劳动条件，配备符合安全卫生要求的劳动防护用品、用具，全面指导工人正确使用；

(4) 发现事故后当班人员应立即向领导小组汇报，并随时保持联系，排查事故主要原因；

(5) 设备发生故障后，应立即使用备用设备，没有备用设备的，业主应组织设备维修人员，根据污水处理站设备的实际运行情况，即使做好设备维修及更新配件工作。确保损坏的污水处理设备能在 12 小时内修复，并恢复正常运行；

(6) 由于暴雨造成水量过大的异常情况时，及时疏通雨水水路；

(7) 事故处理坚持“三不放过”原则。要求：事故原因不清不放过；事故责任者和群众没有受到教育不放过；没有落实防范措施不放过。

8. 后期监测方案

根据项目环保要求，项目运行期间，应实行相关环保监测，其监测计划见下表。

表 8-1 项目后期监测计划

类别	检测点位	检测项目	检测频次	备注
废水	矿洞涌水处理设施出口	pH 值、砷、锌、镍、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氯化物	半年/次	
地表水	小溪汇入壤溪河上游 500m 处	pH 值、砷、锌、镍、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氯化物	半年/次	
	小溪汇入壤溪河下游 1000m 处	pH 值、砷、锌、镍、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、氯化物		
地下水	地块上游对照井	pH 值、砷、锌、镍、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、总氯化物	半年/次	
	地块下游监测井 2 个	pH 值、砷、锌、镍、镉、铅、汞、总铬、六价铬、铁、总氯化物		

附件 16 开工令

开工令

工程名称：安化县奎溪镇木榴村原松溪梯矿坑环境污染治理风险管控项目

编号：

致：澳邦环保科技有限公司

经审查，本工程已具备施工合同约定的开工条件，现同意你方开始施工，开工日期为 2020 年 10 月 12 日。

附件：工程开工报审表



2020 年 10 月 12 日

安化县六步溪国家级自然保护区管理处

安六管函〔2023〕6号

关于安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑 涌水处理项目底泥处置的报备

益阳市生态环境局安化分局：

兹有我处安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑环境污染风险管控项目位于安化县奎溪镇木榴村，该村锑矿资源丰富，开采历史悠久。上世纪 20 年代始，湖南核工业 715 矿在此开采锑矿，至 70 年代，停止开采。此后，当地老百姓偷偷自行开采。直至 90 年代末，国家严格炸药使用管理，从而切断了炸药的来源，老百姓不得不停止开采，一直停采至今。2017 年 1 月，安化县奎溪镇人民政府将该矿山半山腰的一座采矿洞永久性封闭。

为解决矿区历史遗留问题对周边环境的污染及安全隐患，保障人民健康和生态安全，安化县六步溪国家级自然保护区管理处作为业主单位，对该废弃矿洞实施涌水治理及废渣处理。该项目于 2020 年 10 月开工建设，2021 年 9 月完工，项目完成后，2022 年 3 月完成项目工程验收，并于 2023 年 2 月通过该项目效果评估专家评审。

该项目沉淀污泥与湖南安化渣滓溪矿业有限公司尾矿库产生的尾渣为沉淀污泥为同源污染物(主要污染物为锑)，产生量极少，每年约为 300 m³，距离湖南安化渣滓溪矿业有限公司尾矿库约

10Km。益阳市生态环境保护局及与会专家建议将该项目沉淀污泥就近运输至湖南安化渣滓溪矿业有限公司尾矿库进行处置。我处将根据市局及专家建议对该项目污泥进行处置。

特此报备。



安化县六步溪国家级自然保护区管理处
2023年4月3日



安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目 效果评估报告专家评审意见

2023年2月26日，益阳市生态环境局在益阳市组织召开了“《安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目效果评估报告》专家评审会”。参加会议的有益阳市生态环境局安化分局、安化县六步溪国家级自然保护区管理处、设计施工单位长沙奥邦环保实业有限公司、环境监理和工程监理单位湖南方正项目管理有限公司、效果评估单位湖南佳蓝检测技术有限公司的代表。会议邀请了5位专家组成评审专家组（名单附后）。与会专家与代表会前查看了项目现场，会上听取了编制单位对评估报告内容的汇报。经评审和讨论，形成如下评审意见：

一、项目实施概况

根据2018年7月原益阳市环境保护局《关于安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目实施方案的审查意见》，项目计划实施内容有：1、对属于一般Ⅱ类固废2000m³废弃矿渣采取建设挡渣墙、垂直防渗墙、环场截洪沟、表面排水沟方式进行就地安全处置，并进行覆土封场和生态修复；2、对矿区216m³/h矿洞涌水采取跌水水解+氧化沉淀+多级人工湿地的处理工艺进行处理后达标排放；3、对矿洞外部87m³的底泥、矿洞内100m范围内300m³底泥进行清淤，通过土工管袋脱水后稳定化填埋，滤液通过一体化污水处理设施处理达标后排放。

项目于2020年10月开工，2021年9月完工。根据效果评估报告及现场察看，项目基本按照实施方案要求完成工程建设，跌水曝气改为机械曝气，实际处置了3839m³废渣进行就地管控并覆膜覆土恢复植被。

二、报告质量

报告基本符合国家相关技术标准和导则要求，报告内容较完整，项目实施后区域地表水水质改善效果明显。同意报告通过评审，经修改完善并专家复核后可作为下一步的工作依据。

三、修改建议

- 1、细化项目实际完成情况说明及变化依据，对比实施方案、施工图设计等前期工程资料，完善废渣治理量、垂直防渗墙建设、矿洞封堵、底泥清理脱水等工程量、工艺路线变化情况对比及变化依据。
- 2、细化项目实施过程说明，尤其是底泥和废渣清理及清理到位情况、处理处置、填埋管控实施过程说明及图片。补充各矿洞封堵的现场照片。
- 3、补充矿涌水处理系统平面图、处理工艺、运行情况说明；补充验收监测进、出水监测结果、日常运行情况说明。
- 4、完善水系图、收集管网布置图，补充效果评估点位布设说明，对比前期调查点位布设，完善地表水改善效果分析。
- 5、完善工程布置图、污水处理系统平面布置图、项目实施前后对比图片、工程验收资料、后期运维经费测算、污水处理和沉淀污泥运维及后期监测方案。
- 6、完善验收总结报告、施工总结报告、监理总结报告等资料。

专家组：汤宏（组长）、郭朝晖、王创新、刘霞、陈亮（执笔）

汤宏 郭朝晖 王创新 刘霞 陈亮

2023年2月26日

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目

效果评估报告参会人员签到表

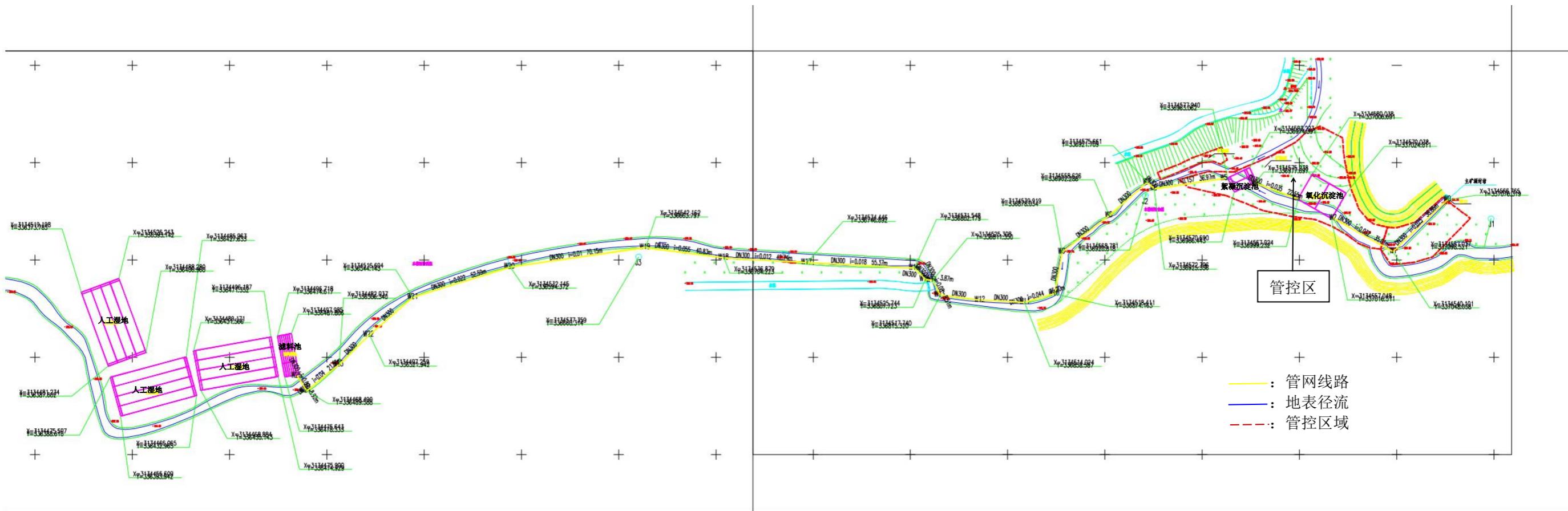
姓名	所在单位	职务/名称	联系电话
詹华生	安化县奎溪管理处	党组成员、副主任	15707376886
刘忠华	安化县奎溪管理处	现场代表	15873737789
郭立	市生态环境局	科长	13574719757
周志华	市生态环境局		15898433311
张伟	安化县局	科长	13467376777
尹华升	安化县局	主任	15574306666
徐超	长沙某邦环保		18508405810
周雄	碧森源环保		15111002133
周森生	湖南自蓝检测	工程师助理	18272771023

安化县奎溪镇木榴村原松溪锑矿废矿坑污染风险管控项目效果评估报告

评审会议专家签到表

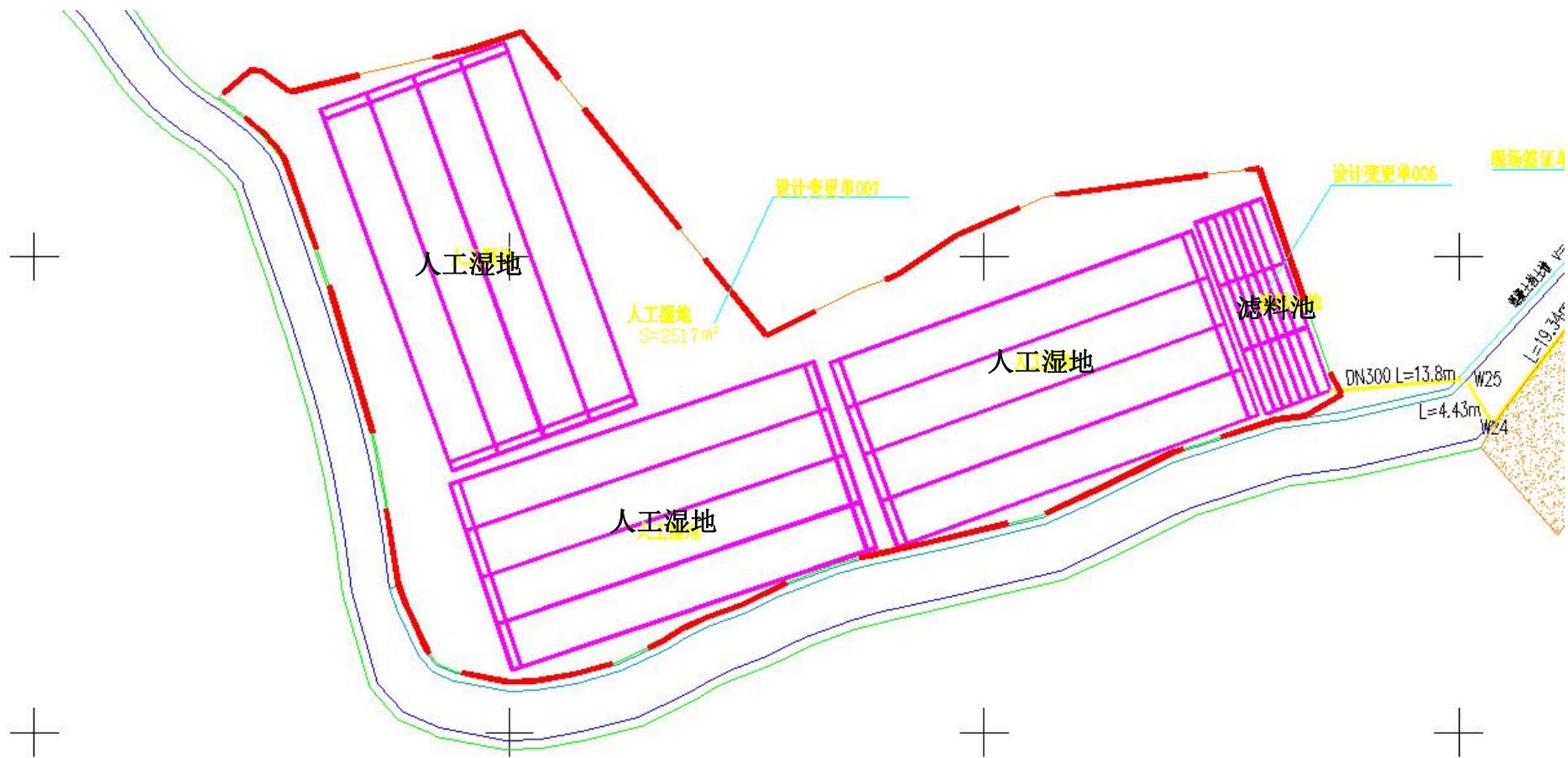
姓名	职务/职称	工作单位	联系方式
郭林海	教授	中南大	13282298432

附图 1 管控工程整体平面图



附图 2 污水处理系统平面布置图



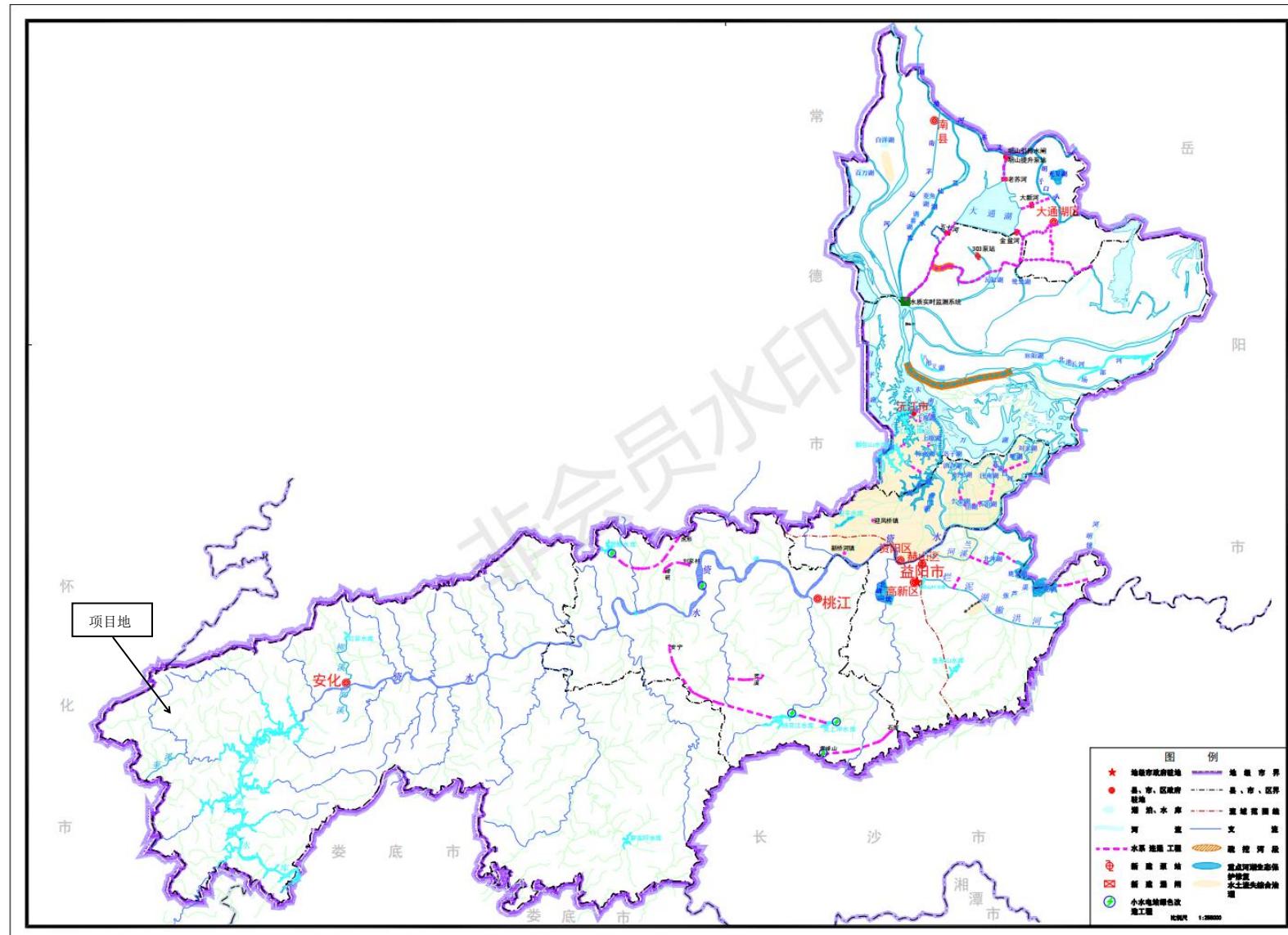


附图 3 效果评估监测点位示意图

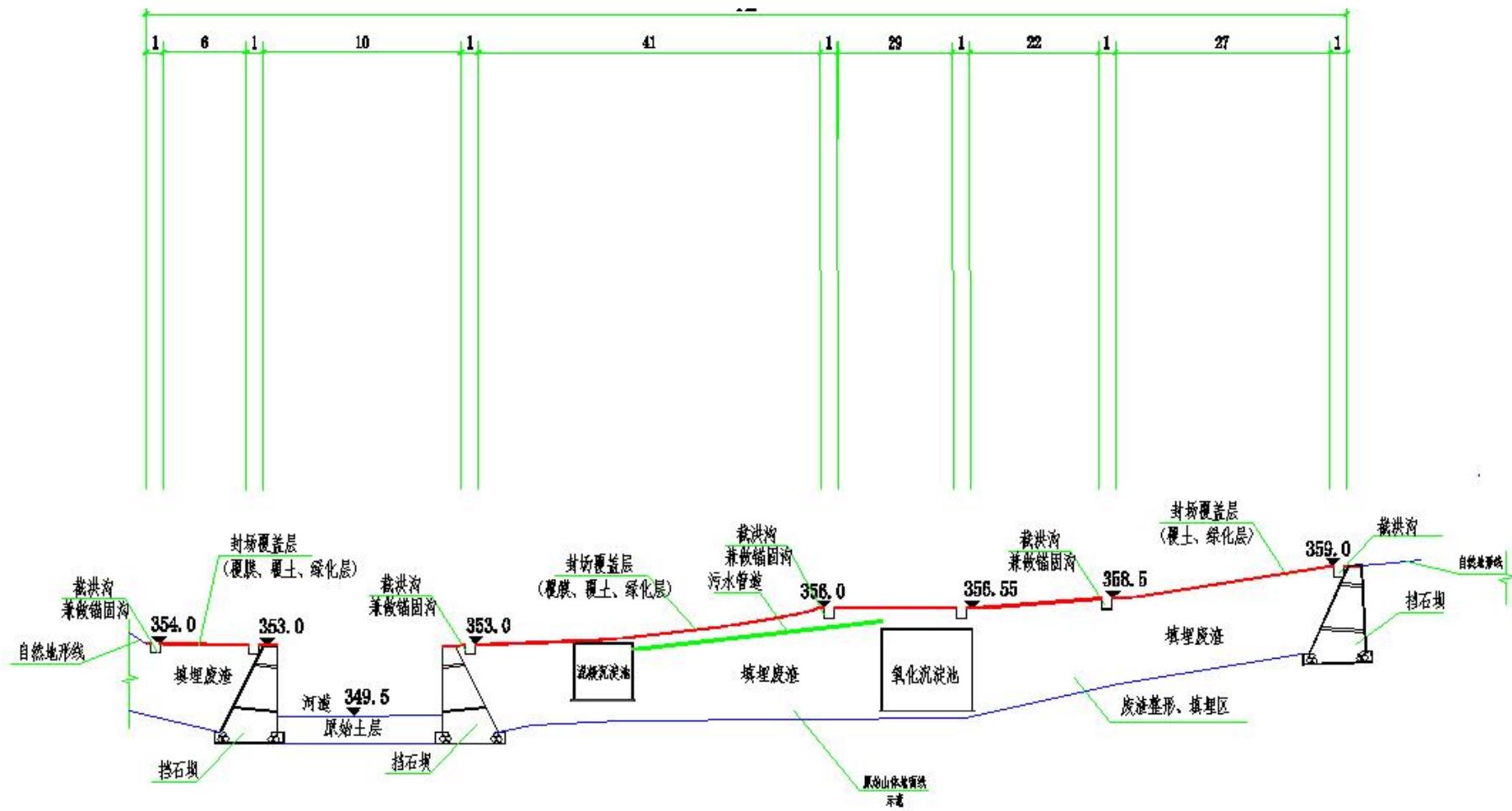




附图 4 周边水系图



附图 5 管控区剖面图



附图 6 过程监测采样照片



地表水采样



地下水采样



无组织废气采样



土壤采样

附图 7 效果评估监测采样照片



地表水（壤溪河）采样



地表水（人工湿地出口）采样

地下水采样



地下水采样