

昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库” 隐患治理及排土场废渣资源化利用项目 环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

编制单位：昆明飞驰环保科技有限公司

编制时间：2022年01月



WH00035792



统一社会信用代码

91530102555142272E

营业执照

(副本)

副本编号: 1-1



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 昆明飞驰环保科技有限公司

注册资本 壹佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2010年06月09日

法定代表人 刘红湘

营业期限 2010年06月09日至 长期

经营范围 环保技术推广服务; 环保咨询; 环保工程、生态保护工程的施工;
环境保护监测; 工程设计活动; 水污染治理; 大气污染治理; 固体
废物治理; 土壤污染治理与修复服务(依法须经批准的项目, 经相
关部门批准后方可开展经营活动)

住所 云南省昆明市五华区学府路296号国家大学
科技园创业大厦B座9317号

登记机关



2019 年 12 月 16 日

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

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



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0009055
No.:



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:
File No.:

08355343507530090

姓名: 刘红湘
Full Name

性别: 男
Sex

出生年月: 1978年11月
Date of Birth

专业类别: /
Professional Type

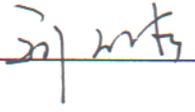
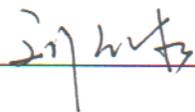
批准日期: 2008年5月10日
Approval Date

签发单位盖章
Issued by

签发日期: 2008年5月10日
Issued on



编制单位和编制人员情况表

项目编号	oniyjj		
建设项目名称	罗次分公司消除尾矿库"头顶库"隐患及排土场废渣资源化利用项目		
建设项目类别	47--103一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司		
统一社会信用代码	91532331770488065C		
法定代表人（签章）	张彤		
主要负责人（签字）	石光位		
直接负责的主管人员（签字）	石光位		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	昆明飞驰环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91530102555142272E		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘红湘	08355343507530090	BH024858	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘红湘	报告全本	BH024858	

项目周边现场照片

	
现有尾矿库无人机照片	现有排土场无人机照片
	
现有采空区无人机照片	现有选厂无人机照片
	
现有生活区无人机照片	
尾矿库现有设置照片	
	
尾矿库原有的放矿管道	尾矿库现有排洪管道



尾矿坝左侧雨水收集池



尾矿坝雨水回水管道



尾矿库东南角的相遇泵站

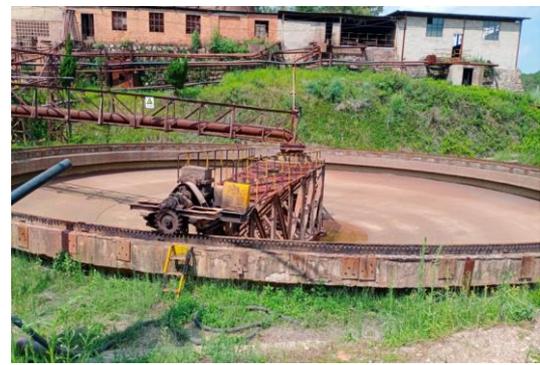


输矿管道的拦砂坝

现有选厂



现有选厂各个厂房



现有尾矿浓缩池



选厂现有旱厕



选厂破碎工段现有危废暂存间



危废暂存间内照片



选厂破碎工序排气筒



选厂破碎工段的粉尘处理设施



选厂北侧现有的高位水池



事故池外侧



事故池内侧

现有排土场



排土场全貌



排土场现有的截排水及沉淀



排土场目前的植被情况



排土场现有的旱厕

现有采空区



露天采空区全貌



周围截排水设施



采空区内部现有植被情况



采空区下井下排水系统的泵



采空区底部现状情况



采空区底部贯通点现状

周围现状照片



尾矿库尾矿输送一级泵站



采空区东侧的六子沟水库



西侧的革里河



厂内的杨家坝水库



采空区东侧的六子沟村



选厂东南的禄丰营最近居民



生活区南侧的阿三村



尾矿库西侧的梨园村



尾矿库坝址左右的饶家村和革里村



尾矿库西南的小革里村



5#革里村监测井站（生产用水水井）



生产用水抽水泵

目 录

目 录.....	I
1 概 述.....	1
1.1 项目任务由来及特点	1
1.2 评价工作程序	2
1.3 分析判定情况.....	3
1.4 主要环境问题.....	4
1.5 环评主要结论.....	4
2 总 则.....	5
2.1 编制依据.....	5
2.1.1 国家法规与政策.....	5
2.1.2 地方法规与政策.....	6
2.1.3 环境影响评价技术导则.....	7
2.1.4 其他资料.....	8
2.2 评价目的及原则	8
2.2.1 评价目的.....	8
2.2.2 评价原则.....	9
2.3 评价因子识别和筛选	9
2.3.1 环境影响因子识别.....	9
2.3.2 评价因子的筛选.....	10
2.4 评价内容、评价重点及评价时段.....	10
2.4.1 评价内容.....	10
2.4.2 评价重点.....	11
2.4.3 评价时段.....	11
2.5 评价采用的标准	11

2.5.1	环境质量标准.....	11
2.5.2	污染物排放标准.....	15
2.6	评价工作等级与评价范围.....	17
2.6.1	评价工作等级.....	17
2.6.2	评价范围.....	25
2.7	环境保护目标.....	27
3	建设项目概况及工程分析.....	29
3.1	罗次铁矿的概况.....	29
3.2	建设项目概况.....	30
3.2.1	建设项目的名称、建设地点及建设性质.....	30
3.2.2	建设规模、方案、服务年限、产品.....	30
3.2.3	本项目组成.....	36
3.2.4	供电、给排水.....	40
3.2.5	劳动定员和工作制度.....	41
3.2.6	建设工期.....	41
3.3	工程分析.....	42
3.3.1	本项目排土场废渣、尾矿库尾矿可回采性和二次尾矿（废渣）可回填性.....	42
3.3.2	本项目主要元素平衡.....	55
3.3.3	本项目水平衡.....	68
3.3.4	施工期污染物产生及排放情况.....	91
3.3.5	运营期污染物产生及排放情况.....	92
3.3.6	复垦期及复垦后污染物.....	109
3.3.7	复垦要求.....	109
4	区域环境概况及环境质量现状评价.....	114
4.1	自然环境.....	114
4.1.1	地理位置及行政区划.....	114
4.1.2	气候气象.....	114

4.1.3	地形地貌.....	115
4.1.4	河流水系.....	115
4.1.5	土壤及土地资源.....	115
4.1.6	矿产及加工情况.....	116
4.1.7	自然资源.....	116
4.2	环境质量现状评价.....	117
4.2.1	区域废气污染源.....	117
4.2.2	废水污染源.....	118
4.2.3	噪声污染源.....	118
4.3	环境质量现状评价.....	118
4.3.1	空气环境质量现状及评价.....	118
4.3.2	地表水环境质量现状及评价.....	120
4.3.3	地下水环境质量现状及评价.....	128
4.3.4	声环境质量现状及评价.....	141
4.3.5	土壤环境质量现状及评价.....	142
4.3.6	生态环境现状及评价.....	149
5	环境影响预测与评价.....	175
5.1	施工期环境影响预测与评价.....	175
5.1.1	施工期环境空气影响分析.....	175
5.1.2	施工期地表水环境影响分析.....	176
5.1.3	施工期噪声影响分析.....	176
5.1.4	施工期固体废弃物影响分析.....	177
5.1.5	施工期生态环境影响分析.....	178
5.1.6	施工期环境影响小结.....	179
5.2	运行期环境影响预测与评价.....	179
5.2.1	环境空气影响预测与评价.....	179
5.2.2	地表水环境影响预测与评价.....	191
5.2.3	地下水环境影响预测与评价.....	196

5.2.4	噪声环境影响分析.....	226
5.2.5	生态环境影响评价.....	232
5.2.6	固废环境影响分析.....	233
5.2.7	土壤环境影响预测与评价.....	234
6	环境风险影响分析	242
6.1	评价依据.....	242
6.2	评价的一般性原则	242
6.3	风险调查.....	242
6.3.1	本项目涉及的危险物质的理化性质和危险特性.....	242
6.3.2	危险物质及生产系统危险性 (P) 分级.....	245
6.4	风险识别.....	246
6.5	事故风险分析.....	247
6.5.1	废机油/废润滑油事故分析.....	247
6.5.2	黄药/松醇油事故分析.....	247
6.5.3	尾矿库风险事故分析.....	247
6.5.4	尾矿库尾矿输送及二次尾矿 (废渣) 输送的风险事故分析.....	252
6.6	环境风险防范措施	252
6.6.1	废机油/废润滑油泄漏风险防范措施.....	252
6.6.2	黄药、松醇油风险防范措施	253
6.6.3	尾矿库事故风险防范措施.....	253
6.7	事故应急预案.....	254
6.8	分析结论.....	254
7	环保措施可行性论证.....	256
7.1	施工期污染防治措施可行性论证.....	256
7.1.1	施工期生态环境保护措施及可行性论证.....	256
7.1.2	施工期环境空气保护措施及可行性分析.....	256
7.1.3	施工期水环境保护措施及可行性分析.....	257

7.1.4	施工期固体废物处置措施及可行性分析.....	257
7.1.5	施工期声环境保护措施及可行性分析.....	257
7.2	运营期污染防治措施可行性论证.....	258
7.2.1	大气污染防治措施及可行性分析.....	258
7.2.2	废水污染防治措施及可行性分析.....	260
7.2.3	噪声治理措施及可行性分析.....	262
7.2.4	固体废物污染防治措施分析.....	262
7.2.5	生态保护措施及可行性分析.....	263
7.2.6	地下水污染防治措施及可行性分析.....	263
7.2.7	土壤环境污染防治措施及可行性分析.....	264
8	相关产业政策、法律法规、规划符合性分析以及选址平面布置合理性分析.....	266
8.1	产业政策符合性及选址环境可行性分析.....	266
8.1.1	与产业政策的一致性分析.....	266
8.1.2	土地利用性质相符性分析.....	266
8.1.3	云南省生态环境功能区划和主体功能区划相符性分析.....	266
8.1.4	与《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》发改办环资(2019)44号中相关要求符合性分析.....	267
8.1.5	与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资(2021)381号)符合性分析.....	267
8.1.6	与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关要求符合性分析.....	269
8.1.7	与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求符合性分析.....	271
8.1.8	与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》中相关要求符合性分析.....	273
8.1.9	“三线一单”相符性分析.....	275
8.1.10	与“水十条”、“土十条”符合性分析.....	279
8.1.11	与“蓝天保卫战三年行动计划”符合性分析.....	283
8.1.12	与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》和《云南省长江经济带发展负面	

<i>清单指南实施细则》（试行）的相关要求符合性分析</i>	285
8.1.13 与《 <i>中华人民共和国长江保护法</i> 》相关要求符合性分析.....	290
8.1.14 与《 <i>楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知</i> 》相关要求符合性分析.....	290
8.1.15 与《 <i>中华人民共和国水污染防治法</i> 》相关要求符合性分析.....	293
8.2 项目选址合理性分析	298
8.2.1 本项目场址选择的环境合理性分析.....	298
8.2.2 本项目平面布置合理性分析.....	298
8.3 清洁生产分析.....	299
8.4 碳排放分析.....	302
9 环境损益分析	305
9.1 分析的内容和方法	305
9.1.1 分析内容.....	305
9.1.2 分析方法.....	305
9.2 防止二次污染的环保投资估算.....	305
9.3 环保设施运行费用	308
9.4 环境效益分析.....	308
9.5 社会效益.....	310
10 环境管理与监测计划.....	311
10.1 本项目污染物排放情况和企业信息公开	311
10.1.1 本项目污染物排放情况.....	311
10.1.2 企业信息公开.....	313
10.1.3 总量控制建议.....	313
10.2 环境管理.....	314
10.2.1 环境管理职责.....	314
10.2.2 环境管理制度.....	314
10.2.3 施工期环境监理要求.....	315

10.2.4	对应本项目运营期环境管理要求.....	316
10.2.5	环境管理要求.....	317
10.2.6	排污口规整.....	317
10.2.7	环境管理台账.....	318
10.3	环境监测计划.....	320
10.3.1	监测机构.....	320
10.3.2	运营期环境监测计划.....	320
10.3.3	监测数据的整理、审核及存档.....	321
10.4	排污许可证申请.....	321
10.5	本项目竣工环境保护验收一览表.....	322
11	评价结论与建议.....	326
11.1	本项目概况.....	326
11.2	本项目选址环境可行性.....	326
11.3	环境质量现状.....	326
11.3.1	大气环境质量现状.....	326
11.3.2	地表水环境质量现状.....	327
11.3.3	地下水环境质量现状.....	327
11.3.4	声环境质量现状.....	327
11.3.5	土壤环境质量现状.....	328
11.4	本项目环境影响分析结论.....	328
11.4.1	本项目大气环境影响分析结论.....	328
11.4.2	本项目地表水环境影响预测结论.....	329
11.4.3	本项目地下水影响预测结论.....	329
11.4.4	本项目声环境影响预测结论.....	329
11.4.5	本项目固体废物影响分析结论.....	329
11.4.6	本项目生态环境影响分析结论.....	330
11.4.7	本项目土壤环境影响分析结论.....	330
11.5	环境风险分析.....	331

11.6 污染物总量控制	331
11.7 公众参与	332
11.8 总体结论	333

1 概述

1.1 项目任务由来及特点

1) 项目由来

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司，其前身罗次铁矿于 1969 年建矿开始露天开采铁矿，直至 1995 年露天开采完成，从 1995 年至 2001 年对露天采空区地下的铁矿资源进行了 6 年井下开采。整个开采过程中产生的全部废渣均堆积在开采区南侧的排土场，废渣堆积总量约 620 万 m³（1178 万 t）。

罗次选厂于 1985 年建厂，处理能力为 40 万 t/a，（经改扩建后，目前处理能力为 80 万 t/a）。其尾矿堆积在罗次分公司饶家村尾矿库，该尾矿库于 1985 年投入运行，为四等库，尾矿库征地面积 738.87 亩，至今库内尾矿有 391.39 万 t，平均品位 TFe: 22.22%。罗次分公司饶家村尾矿库于 2016 年 5 月被原云南省安全生产监督管理局列为“头顶库”。

为更好的利用尾矿及废渣资源，减少尾矿库尾矿和排土场废渣占用土地，建设单位提出罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患及排土场废渣资源化利用项目。利用原有的 80 万 t/a 选厂对尾矿库尾矿、排土场废渣进行回选，回选后的二次尾矿、二次废渣采用管道输送至露天采空区边脱水后采取干堆方式回填采空区。

建设单位于 2021 年 6 月 29 日在禄丰市发展和改革局对建设项目进行自主备案，备案的项目代码为 2106-532331-04-01-241125。

2) 项目特点

本项目是资源枯竭的矿山，利用现有设备对尾矿库尾矿及排土场废渣进行回选得到铁精矿和建筑用砂，实现尾矿及排土场废渣资源化利用。

同时把二次尾矿和二次废渣回填到现有采空区，实现采空区的环境治理。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本项目应依法进行环境影响评价。为此，建设单位于 2021 年 7 月委托昆明飞驰环保科技有限公司承担了《昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目环境影响报告书》的编制工作（委托书见附件 1）。

1.2 评价工作程序

1) 接受委托后, 我单位即成立项目组, 按《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容和要求开展工作。先后于 2021 年 7 月~12 月多次组织相关技术人员对本项目情况、本项目建设区及周边环境进行了现场踏勘、环境现状调查。

2) 环评过程中由建设单位组织开展了公众参与调查。

(1) 建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的规定, 于 2020 年 7 月 27 日至 2020 年 8 月 10 日在仁兴镇政务公示栏和罗次铁矿公示栏张贴公众参与公告进行第一次公示; 同期在环评爱好者网站进行了第一次网络公示。

(2) 建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的规定, 于 2021 年 8 月 10 日至 2021 年 8 月 24 日在仁兴镇政务公示栏和罗次铁矿公示栏张贴公众参与公告进行第二次公示; 同期在环评爱好者网站进行了第二次网络公示。

(3) 在《环评报告书(征求意见稿)》完成后, 根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号) 的要求, 于 2021 年 9 月 10 日至 9 月 24 日在环评爱好者网站公示了《昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目环境影响报告书征求意见稿》。

(4) 为进一步征询公众意见, 又于 2021 年 9 月 10 日~9 月 24 日采用报纸公示(云南民族时报)进行了 2 次登报公示。

建设单位于 2021 年 7 月 28 日~2021 年 9 月 24 日在项目周边进行了《建设项目环境影响评价公众意见表》的发放和回收工作。

均未收到反对意见。

3) 于 2021 年 8 月 7 日至 2021 年 8 月 13 日, 建设单位委托云南天倪检测有限公司对项目区及周边环境质量现状进行了监测。

4) 在确认本项目建设符合国家产业政策、符合区域发展规划和环境规划的前提下, 在充分收集资料的基础上, 依据国家、地方有关法律法规的有关规定和有关技术标准, 在进行了本项目工程和排污分析, 结合污染防治措施效果, 完成了环境影响预测、分析与评价工作, 提出可行的污染防治措施, 得出环评报告结论, 在听取专家意见后, 于 2022 年 01 月编制完成《昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目环境影响报告书(报批稿)》。

1.3 分析判定情况

1) 产业政策相符性分析

(1) 与国家产业政策符合性分析

本项目是对罗次铁矿的尾矿和废渣进行回采，实现资源化利用，二次尾矿、二次废渣用于采空区回填。

对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于“鼓励类”的“第三十八类：环境保护与资源节约综合利用项目”的“25、尾矿、废渣等资源综合利用及配套装备制造”中的“尾矿、废渣等资源综合利用”。

(2) 与地方产业政策符合性分析

对照《云南省工业产业转型升级指导目录（2014年本）》中的相关条款，本项目属于“十一、环保节能安全与资源综合利用”，“区域布局：全省区域”中“13. 高效、节能采矿、选矿技术，低品位、复杂难处理矿开发及综合利用，尾矿、废渣等资源综合利用”中“尾矿、废渣等资源综合利用”。

所以本项目符合国家及云南省的产业政策。

2) 政策、规划相符性和选址可行性分析

(1) 本项目位于昆明钢铁集团有限责任公司罗次铁矿矿区内，未新增用地范围，本项目未改变项目场地的用地性质。

(2) 本项目符合云南省生态环境功能区划和主体功能区划的相关要求。

(3) 本项目符合《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》中的相关要求。

(4) 本项目符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关要求。

(5) 本项目符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。

(6) 本项目符合《楚雄州重点管控单元生态环境准入清单》中相关要求。

(7) 本项目符合“三线一单”相关要求。

(8) 本项目符合“水十条”、“土十条”相关要求。

(9) 本项目符合“蓝天保卫战三年行动计划”相关要求。

(10) 本项目符合《长江经济带发展负面清单指南(试行)》和《云南省长江

经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）的相关要求。

（11）本项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

（12）本项目符合《楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知》相关要求。

3) 本项目平面布置合理，总平面布置有利于生产处理流程顺利、安全运行，并兼具防止污染物扩散功能，总平面布置较为合理。

综上所述，本项目在采取设计及环评提出的各项污染防治措施、生态保护措施及风险防范措施的基础上，从环境保护和环境保护的角度，本项目选址是可行的、合理的。

1.4 主要环境问题

本项目运营过程会产生的主要环境问题包括：

- 1) 本项目运营过程的废气（主要为颗粒物等）对大气环境的影响；
- 2) 本项目运营过程的生产废水、二次尾矿、二次废渣对地表水、地下水及土壤的影响。

1.5 环评主要结论

昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中的鼓励类。本项目的建设符合国家和地方的相关法律、法规、规定和要求。

本项目选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区等环境敏感区域。本项目符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态环境功能区划》的相关规划要求，本项目选址不涉及当地生态红线。从环保的角度，本项目选址可行。

本次环评对本项目可能产生的环境影响提出了一系列防范、治理措施和建议。在采取设计及环评提出的各项污染防治措施、生态保护措施及风险防范措施的基础上，本项目可实现污染物达标排放，对周围环境的影响可降到最低程度。本项目的实施可取得良好的经济效益、社会效益和环境效益，从环境保护角度，昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法规与政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，国家主席令第九号，2014.4.24 修订，2015.1.1 起施行；
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订通过，2018.1.1 起施行；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，国家主席令第 32 号，2015.8.29 修订，2018.10.26 第二次修订；
- 4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修改；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，国家主席令第 57 号，2016.11.7 修订，2020.4.29 第二次修订；
- 6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，国家主席令第 77 号，2016.7.2 第一次修订，2018.12.29 第二次修订通过；
- 7) 《中华人民共和国循环经济促进法》，国家主席令第 4 号，2008.8.29 通过，2018.10.26 修正；
- 8) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017.10.1 施行；
- 9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，2021.1.1 施行；
- 10) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发改委令 2013 第 21 号）；
- 11) 《国家危险废物名录（2021 版）》，2021.1.1 起施行；
- 12) 《危险化学品目录（2015 版）》，2015 年 5 月 1 日起实施；
- 13) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部，生态环境部令第 4 号，2019.1.1；
- 14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77 号，2012.7.3；
- 15) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；
- 16) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48 号）；

17) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环办〔2013〕103号), 2013年11月14日;

18) 《水污染防治行动计划》(简称《水十条》), 2015年4月发布;

19) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》, 国发〔2018〕22号;

20) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月31日通过, 2019年1月1日起施行;

21) 《地下水管理条例》, 中华人民共和国国务院令 第748号, 2021年11月9日;

22) 《长江经济带发展负面清单指南(试行)》;

23) 《中华人民共和国长江保护法》。

2.1.2 地方法规与政策

1) 云南省环境保护厅关于发布《云南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2020年本)的通知》, (云环发〔2020〕6号);

2) 《云南省地方标准用水定额》(DB53/T 168-2019);

3) 《云南省环境保护条例》(2004.6.29修订);

4) 《云南省森林条例》(2018.11.29修正);

5) 《云南省林地管理办法》(2010年7月30日通过);

6) 《云南省基本农田保护条例》(2000.5.26修订);

7) 《云南省自然保护区管理条例》(云南省人民代表大会常务委员会, 1997.12.3发布, 1998.3.1起实施);

8) 《云南省珍贵树种保护条例》(2002.1.21);

9) 《云南省陆生野生动物保护条例》(1997.1.1);

10) 《云南省建设项目环境保护管理规定》(2002.1.1);

11) 《云南省分布的国家重点保护陆生野生动物名录》(2021年2月5日);

12) 《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》(2010年修订);

13) 《云南省珍稀濒危植物保护管理暂行规定》(1995.6.5);

14) 《云南省人民政府关于全省重点城市主要集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》(云政复〔2011〕41号);

15) 云南省环保厅关于印发《云南省生态功能区划》的通知(2009年9月);

- 16) 《云南省大气污染防治行动实施方案》，云政发〔2014〕9号；
- 17) 《云南省水污染防治工作方案》，云政发〔2016〕3号；
- 18) 《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》（云政发〔2017〕8号）；
- 19) 《云南省主体功能区规划》云政发[2014]1号，2014年1月；
- 20) 《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发[2018]44号）；
- 21) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）；
- 22) 《楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知》；
- 23) 关于印发《加强长江经济带尾矿库污染防治实施方案》的通知；
- 24) 关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告；
- 25) 楚雄州三线一单管控方案等。

2.1.3 环境影响评价技术导则

- 1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- 5) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 7) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）；
- 8) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ 964-2018）；
- 9) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）；
- 10) 《声环境功能区划技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 11) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ 884-2018）；
- 12) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）；
- 13) 《《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- 14) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120-2020）；
- 15) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

16) 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》。

2.1.4 其他资料

- 1) 本项目环境影响评价编制委托书;
- 2) 投资项目备案证;
- 3) 《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库尾矿回采安全设施设计》（昆钢集团设计院有限公司，2019年12月）；
- 4) 2021年8月建设单位委托云南延发矿业科技有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司露天采空区尾矿回填初步设计》；
- 5) 《云南省禄丰县鹅头厂（罗茨）铁矿接替资源勘查报告》（云南省地质调查院，2009年9月）；
- 6) 其他工程技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

根据昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目的建设方案、本项目所在地区的环境特点，以及国家有关法律法规要求，编制本报告书的主要目的在于：

- 1) 调查建设项目所在区域的自然环境、生态环境和社会环境的状况，环境功能及其存在环境问题。
- 2) 在本项目工程分析的基础上，核算本项目完成后的产、排污情况，预测、评价本项目污染物正常和非正常排放对评价区环境造成的影响。通过对本项目达标排放和外环境达标情况的分析，提出总量控制建议。
- 3) 针对本项目对环境产生的不利影响，制定相应的防范、治理措施，并论证措施的可靠性及技术可行性。
- 4) 拟定本项目环境监测方案，制定环境管理计划，为环境保护措施的实施提供制度保证。
- 5) 分析、预测环境保护措施实施后本项目涉及区域环境质量的总体变化趋势，从环境影响方面论证本项目建设的可行性，从而为本项目的方案论证、环境管理和上级部门决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

环境影响评价的原则是突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化本项目建设，服务环境管理。

2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析本项目建设对环境质量的影响。

3) 突出重点

根据本项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价因子识别和筛选

2.3.1 环境影响因子识别

表 2.3.1-1 主要环境问题识别矩阵

污染因子 环境因素		废气		废水		固体废物		噪声	
		施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期
自然环境	大气质量	△	△	-	-	-	△	-	-
	地表水质量	-	-	△	△	△	-	-	-
	地下水质量			-	△	-	△	-	△
	声环境质量	-	-	-	-	-	-	△	△
	植被	-	-	-	-	-	△	-	-
	土壤	-	-	-	△	△	△	-	-
自然资源	水资源	-	-	-	△	-	△	-	-
	森林资源	-	-	-	-	△	△	-	-
	土地资源	-	-	-	-	△	△	-	-
社会经济	区域经济	-	-	-	-	-	-	-	-
	农业经济	-	-	-	△	-	△	-	-
	人群健康	-	-	-	-	-	-	-	-

注：▲影响较大，△影响较小，-影响很小或无影响。

从识别矩阵中可以看出：

- 1) 本项目对环境的影响主要是在运营期。
- 2) 建设项目对环境的影响主要表现在废气排放对大气环境质量的影响，废

水及固体废物对地表水、地下水质量的影响。

2.3.2 评价因子的筛选

本次评价因子见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 评价因子一览表

评价因素	现状评价	预测评价
地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、铁	/
环境空气	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5}	TSP
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物，8 大离子	汞、砷、铅、镉
固体废物	生产固废、生活垃圾	
土壤环境	厂内土壤：pH、含盐量+建设用地 45 项基本项目； 场外土壤：农用地 8 项基本项目+pH+含盐量	铜、铅、锌、镉、镍、砷、汞、pH、 水位、水量

2.4 评价内容、评价重点及评价时段

2.4.1 评价内容

1) 对本项目所在区域内环境质量现状进行调查、监测，根据所得的资料、数据，对评价范围内环境质量现状进行分析评价，掌握建设项目所在区域的环境质量现状、污染现状；

2) 对本项目进行工程分析，确定本项目建设内容及本项目施工期和营运期、复垦期可能造成的环境影响，核算污染物排放总量；

3) 根据工程分析，选择对环境危害大、不利影响较为突出的环境影响因子进行评价，预测本项目施工和运营对环境的影响范围和程度，并提出相应的污染防治措施；

4) 通过对本项目达标排放的分析，提出总量控制建议；

5) 对本项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

6) 进行环境经济损益分析，论证本项目建设在经济、社会和环境效益三方面的统一性；

7) 根据本项目的特点，提出环境管理与环境监测计划；

8) 通过以上评价, 给出本项目建设是否可行的结论。

2.4.2 评价重点

根据本项目环境影响特征、本项目所在地环境特点和环境影响因素识别, 本项目环境影响报告书的重点内容为:

- 1) 对本项目运营期生产废气 TSP 对环境空气的影响进行预测分析, 提出相应的治理措施。
- 2) 对本项目运营期生产废水对环境的影响进行分析, 提出合理的对策措施, 降低对地表水环境的影响。
- 3) 对地下水的影响进行预测分析, 提出相应的地下水保护措施。
- 4) 对本项目运营期固体废弃物的处置方式及可行性进行分析。
- 5) 对本项目产生的环境风险进行分析, 提出相应对策措施, 使环境风险降到最低。
- 6) 对本项目运营对土壤环境的影响进行预测分析, 提出相应的土壤环境保护措施。

2.4.3 评价时段

本次评价分施工期、运营期 2 个时段。

2.5 评价采用的标准

2.5.1 环境质量标准

1) 环境空气

本项目区域的 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单的相应要求。具体标准值见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 《环境空气质量标准》(摘录)

序号	污染物	浓度限值 (ug/Nm ³)			标准来源
		1 小时平均	24 小时平均	年平均	
1	PM _{2.5}	/	75	35	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单中相 关要求
2	PM ₁₀	/	150	70	
3	SO ₂	500	150	60	
4	NO ₂	200	80	40	
5	CO	/	4000	10000	
6	O ₃ -8h	/	160	200	
7	TSP	/	300	200	

2) 地表水

本项目选厂、排土场、采空区、尾矿库周边的地表径流汇入革里河，革里河往下约 3km 汇入白马河，白马河往下约 4km 汇入东河。

参考《云南省水功能区划》（2014 年修订），“绿汁江禄丰开发利用区”中二级功能区“东河水库禄丰饮用、工业用水区”水质目标为 2020 年和 2030 年均均为水质类别为“II 类”。

因此，根据“支流水环境功能不应低于干流的原则”，革里河水水质参照东河水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准。

表 2.5.1-2 《地表水环境质量标准》（摘录）

项目	II 类标准值	项目	II 类标准值
pH（无量纲）	6~9	镉(mg/L)≤	0.005
COD(mg/L)≤	15	六价铬(mg/L)≤	0.05
BOD ₅ (mg/L)≤	3	铅(mg/L)≤	0.01
NH ₃ -N(mg/L)≤	0.5	氰化物（mg/L）≤	0.05
总磷（mg/L）≤	0.1（湖库 0.05）	挥发酚(mg/L)≤	0.002
铜(mg/L)≤	1.0	石油类(mg/L)≤	0.05
锌(mg/L)≤	1.0	阴离子表面活性剂(mg/L)≤	0.2
氟化物(mg/L)≤	1.0	硫化物(mg/L)≤	0.1
硒(mg/L)≤	0.01	粪大肠菌群（个/L）	2000
砷(mg/L)≤	0.05	铁(mg/L)≤	0.3
汞(mg/L)≤	0.00005	/	/

3) 地下水

本项目评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，标准值见表 2.5.1-3。

表 2.5.1-3 《地下水质量标准》（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	III 类标准值	项目	III 类标准值
pH	6.5~8.5	六价铬	≤0.05
总硬度	≤450	汞	≤0.001
氨氮	≤0.50	铅	≤0.01
溶解性总固体	≤1000	镉	≤0.005
氯化物	≤250	砷	≤0.01
氟化物	≤1.0	硫酸盐	≤250
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	铁	≤0.3
氰化物	≤0.05	总大肠菌数	≤3.0MPN/100mL
阴离子表面活性剂	≤0.3	细菌总数	≤100CFU/mL
硝酸盐	≤20.0	挥发性酚类	≤0.002
锰	≤0.10		

4) 声环境

本项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，标准值见表 2.5.1-4。

表 2.5.1-4 《声环境质量标准》（摘录） 单位：dB（A）

时段	昼间 ≤	夜间 ≤
《声环境质量标准》2类标准值	60	50

5) 土壤环境

（1）本项目整个矿区区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控制（基本项目）中第二类用地筛选值，具体见表 2.5.1-5。

表 2.5.1-5 建设用地土壤风险筛选值 单位：mg/kg（pH 无量纲）

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属及无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43

26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	104-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

(2) 本项目矿区范围外现状为林地和旱地，不属于建设用地，所以矿区外的土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的要求。标准限值见下表。

表 2.5.1-6 农用地土壤污染风险管控标准限值 mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷按元素总量计；
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.5.2 污染物排放标准

1) 废气

(1) 本项目建设期无组织颗粒物（扬尘）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

(2) 运营期废气主要污染物为尾矿库、选厂、排土场、采空区的无组织排放颗粒物，执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表 7 中的相应要求。

排土场废渣破碎工段的有组织颗粒物执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表 5 中的相应要求。

(3) 具体排放限值见表 2.5.2-1、2.5.2-2。

表 2.5.2-1 无组织大气污染物排放限值

时段	污染物名称	周界外浓度最高点 (mg/m ³)	执行标准
建设期	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2
运行期	颗粒物	1.0	《铁矿采选工业污染物排放标准》 (GB28661-2012) 表 7

表 2.5.2-2 有组织大气污染物排放限值

时段	污染物名称	排放浓度 (mg/m ³)	执行标准
破碎工 序	颗粒物	20	《铁矿采选工业污染物排放标准》 (GB28661-2012) 表 5
	排气筒高度	15m	

2) 废水

(1) 生活废水

尾矿库、排土场、选厂工作人员工作期间生活污水收集后用于场地洒水降尘，如厕沿用现有的旱厕，再定期委托附近农户清掏做农家肥。

工作人员食宿回现有生活区，食宿产生的生活废水沿用生活区现有的污水处理设施处理后：

①晴天回用于厂内绿化浇水、道路清扫，不外排。执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化浇水、道路清扫水质要求。

表 2.5.2-3 废水回用（城市杂用水）标准限值

序号	项目	GB/T18920-2020 的绿化浇水、道路清扫
1	pH 值（无量纲）	6.0~9.0

2	色度 (度)	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤10
5	BOD ₅ (mg/L)	≤10
6	氨氮 (mg/L)	≤8
7	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.5
8	铁 (mg/L)	/
9	锰 (mg/L)	/
10	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000 (2000)
11	溶解氧 (mg/L)	≤2.0
12	总氯 (mg/L)	出厂≤1.0, 管道末端≤0.2
13	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)	无

②雨天外排，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。

表 2.5.2.-4 污水综合排放标准标准限值

序号	项 目	GB8978-1996 中一级标准
1	pH 值 (无量纲)	6.0~9.0
2	色度 (度)	≤50
3	SS (mg/L)	≤70
4	COD (mg/L)	≤100
5	BOD ₅ (mg/L)	≤20
6	氨氮 (mg/L)	≤15
7	石油类 (mg/L)	≤5
8	动植物油 (mg/L)	≤10
9	挥发酚 (mg/L)	≤0.5
10	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤5.0

(2) 生产废水

生产废水收集后，经回用系统全部回用，不外排。回用水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺用水水质要求。

表 2.5.2-5 城市污水再生利用水质标准相关要求

序号	项目	GB/T19923-2005 工艺用水
1	pH 值	6.5~8.5
2	色度	≤30
3	COD (mg/L)	≤60
4	SS (mg/L)	—
5	BOD ₅ (mg/L)	≤60
6	氯离子 (mg/L)	≤250
7	硫酸盐 (mg/L)	≤250
8	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
9	总氯 (mg/L)	—
	余氯 (mg/L)	≥0.05

10	大肠埃希氏菌(MPN/100ml)	—
	粪大肠菌群(个/L)	≤2000
11	NH ₃ -N	—
12	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.5
13	石油类	≤1

3) 噪声

(1) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相应要求;

(2) 运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求。

标准限值详见下表。

表 2.5.2-6 噪声执行标准 单位: dB (A)

时段	标准名称	昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类	60	50

4) 固体废物

(1) 一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求。

(2) 本项目产生的废机油/废润滑油收集后送厂内的危废暂存间暂存,再委托有资质单位清运处理。

厂内收集、暂存、转运过程执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单(公告2013年第36号)中要求。

2.6 评价工作等级与评价范围

2.6.1 评价工作等级

1) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)的规定,环境空气评价工作分级方法为:

根据本项目污染源初步调查结果,分别计算本项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 的定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如本项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍这算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按表 2.6.1-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上式计算，如污染物 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max} 。

表 2.6.1-1 评价等级判别表

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

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的推荐模式：AERSCREEN 对本项目主要污染物落地浓度进行估算，并对各源的最大落地浓度（ C_{\max} ）、最大落地浓度占标率（ P_{\max} ）、污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10% 时所对应的最远距离（ $D_{10\%}$ ）进行了统计。估算结果如下表所示。

表 2.6.1-2 基于估算模式统计指标一览表

序号	污染源	排放类型	质量标准	最大落地浓度	占标率%
1	推土机和船采联合作业扬尘	无组织	900	28.466	3.12
2	排土场回采作业扬尘	无组织	900	46.364	5.15
3	排土场回采时运输扬尘	无组织	900	34.231	3.80
4	选厂破碎粉尘	有组织	900	49.416	5.49
5	选厂精矿、建筑用砂装卸扬尘	无组织	900	48.161	5.35
6	选厂精矿、建筑用砂运输扬尘	无组织	900	36.483	4.05
7	精矿、建筑用砂堆场扬尘	无组织	900	25.757	2.86

由上表看出，正常情况下本项目回采过程各区域 TSP 的最大地面落地浓度为选厂破碎的有组织 TSP 最大落地浓度为 $49.416\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为 125m 处，

最大占标率为 5.49%。

最大占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为“二级”。

2) 地表水环境

(1) 本项目属于水污染影响型建设项目。

(2) 本项目运营期员工生活污水沿用现有生活区的污水处理设施处理达标后晴天回用厂内绿化浇水及扫路清扫，雨天外排；

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定依据“注 9 依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B”

生产废水收集后经回用系统全部回用，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定依据“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。

确定本项目地表水环境影响评价工作等级为“三级 B”。

3) 地下水环境

(1) 本项目地下水环境影响评价行业分类

本项目利用原有的 80 万 t/a 选厂对尾矿库的尾矿和排土场的废渣进行回选得到产品为铁矿精矿和建筑用砂，根据工信部印发的《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》，本项目属于目录中二、尾矿，综合利用产品为：2.1 金属及非金属精矿；2.2 建筑砂石骨料（含机制砂）。

本项目处理的原料为铁矿开采的尾矿和废渣。属于《一般固体废物分类和代码》（GB/T39198-2020）表 1 中的“采矿业产生的一般固体废物”中的“29 其他尾矿”。

本项目属于工业固体废物资源综合利用。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 判定，本项目属于“U 城镇基础设施及房地产”中“152 工业固体废物（含污泥）集中处置”中报告书：一类固废为 III 类建设项目，二类固废为 II 类建设项目。

根据建设单位 2021 年 10 月委托云南天倪检测有限公司对建设单位实验产生

的二次尾矿（包括二次废渣）所做的固废检测报告，本项目尾矿属于第 I 类一般工业固废，所以本项目为“III类建设项目”。

但是本项目涉及尾矿库、排土场的回采，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 判定：本项目属于“黑色金属”中“采选”的“尾矿库、排土场”属于“ I 类项目”。

综上所述，以“ I 类项目”判定本项目的地下水评价工作等级。

（2）建设地地下水敏感程度

表 2.6.1-3 建设地下水环境敏感程度分级

敏感程度	项目场地的地下水环境特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

根据表 2.6.1-3，本项目地下水评价范围内无集中式地下水饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区以及集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。

同时根据周边村委会走访调查，周围各个村委会的村小组均使用自来水为饮用水。但有少量居民使用井水做清洁用水及牲畜饮用水，所以本项目区域属于地下水敏感程度为“不敏感”。

（3）评价等级判定

表 2.6.1-4 地下水评价等级

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

根据表 2.6.1-4，确定本项目地下水评价等级定为“二级”。

4) 声环境

本项目区域的声环境功能为 GB3096 规定的 2 类功能区，根据《环境影响评价导则 声环境》（HJ 2.4-2009）5.2.4 中要求，声环境评价等级定为“二级”。

所以本项目声环境评价等级为“二级”。

5) 生态环境

(1) 项目区域生态环境敏感性

本项目尾矿库、排土场、采空区、选厂占地范围 3100 亩，折算 2.06km²，大于 2km²，小于 20km² 评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，无各级法定自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区。

本项目影响区域生态敏感性为“一般区域”。

(2) 评价工作等级划分依据

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中表 1 生态环境评价工作等级划分表。

表 2.6.1-5 生态影响评价工作等级划分表

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

(3) 评价工作等级

根据上表可以看出，确定生态环境评价等级为“三级”。

6) 环境风险

(1) 本项目的危险物质

本项目涉及的危险物质主要有废机油/润滑油，以及原料中的黄药及松醇油。废机油/润滑油临界值均参考石油类的临界值 2500t，黄药的临界值为 10t，松醇油的临界值参考石油类的临界值 2500t。

本项目废机油/润滑油产生量为 1.0t，最大储存量也是 1.0t；黄药的使用量为 2.4t/a，最大存储量为 0.2t；松醇油的使用量为 4.8t/a，最大存储量为 4.8t。

本项目主要风险物质具体如下表所示。

表 2.6.1-6 本项目主要风险物质一览表

物质名称	产生量 (t/a)	最大储存量 (t)	临界量	Q 值
废机油/润滑油	1.0	1.0	2500	0.0004
黄药	2.4	0.2	10	0.02
松醇油	4.8	2.5	2500	0.001
合计				0.0214

(2) Q 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C, 当存在多种危险物质时, 按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, 。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为 (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

(3) 评价等级

由上式计算得本项目 $Q=0.0214$, $Q < 1$, 可直接确定本项目环境风险潜势为 I (无需进行危险物质及工艺系统危险性(P)等级和各要素环境敏感程度(F)等级的判定)。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中评价工作等级划分原则, 风险潜势为 I, 可开展“简要分析”。

7) 土壤环境

(1) 本项目土壤环境影响评价项目类别

本项目把尾矿库尾矿和排土场废渣进行回选, 回选后的二次废渣、二次尾矿输送至采空区东南角的脱水站, 脱水后再回填采空区, 属于采用回填方式的一般工业固废处置和综合利用项目。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A 表 A1, 本项目采空区回填属于土壤环境影响评价项目类别为“II类项目”。

本项目尾矿库和排土场回采, 属于铁矿采选, 对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A 表 A1, 本项目回采属于土壤环境影响评价项目类别为“I类项目”。

综上所述，本项目土壤环境影响评价项目类别为“II类项目”。

(2) 建设项目土壤环境影响类型

结合本项目污染物特征，本项目为污染影响型和生态影响型两者兼有。

①建设项目土壤环境影响类型及影响途径识别

表 2.6.1-7 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期		√	√	
封场后		√	√	

②建设项目土壤环境污染源及影响因子识别

表 2.6.1-8 污染影响型建设项目环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程及节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
淋滤水	采空区回 填	地面漫流	淋滤水	砷、镉、铬（六价）、铜、 铅、汞、镍、铁、硫化物	
		垂直入渗	淋滤水		
		其他	/		

a 根据工程分析结果填写
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

(3) 本项目占地规模

本项目涉及的尾矿库区域占地面积为 49hm²，5hm²< 占地规模<50hm²，所以占地规模为“中型”。

本项目涉及的排土场区域占地面积为 29.38hm²，5hm²< 占地规模<50hm²，所以占地规模为“中型”。

本项目涉及的采空区区域占地面积为 37hm²，5hm²< 占地规模<50hm²，所以占地规模为“中型”。

(4) 周边土壤环境敏感程度

①对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 6.2.2.2 的表 3 中污染影响型敏感程度分级表。

表 2.6.1-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

根据现场踏勘情况，本项目尾矿库、排土场、采空区周边不存在有耕地、园

地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院和其他土壤环境敏感目标，所以本项目周边土壤环境敏感程度为“不敏感”。

②生态影响型敏感程度

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中 6.2.1.1 的表 1 中生态影响型敏感程度分级表。

表 2.6.1-10 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判定依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度 a>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m，或 1.8<干燥度<2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 a>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或者 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

^a是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降雨量的比值，及蒸降比值

根据禄丰市多年气象统计数据，禄丰市平均降雨量为 915.1mm/a，平均蒸发量为 1826.3mm/a，计算出禄丰市干燥度为 2.00，干燥度<2.5。

查阅水文资料，本项目场址周围常年地下水平均埋深大于 2.0m。

现状监测的本项目厂内 2 个柱状样第一层和表层样点的 pH7.04~7.83，含盐量为 0.4~0.8g/kg。所以生态影响型敏感程度为“不敏感”。

(5) 评价等级

①污染影响型评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中 6.2.2.3 的表 4 中工作等级划分表的要求。

表 2.6.1-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”可不开展土壤环境影响评价工作

对照上表，本项目的污染影响型土壤环境影响评价等级为“二级”。

②生态影响型评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中 6.2.1.2 的表 2 中工作等级划分表的要求。

表 2.6.1-12 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度 \ 占地规模	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”可不开展土壤环境影响评价工作

对照上表，本项目的生态影响型土壤环境影响评价等级为“二级”。

综上所述，本项目土壤环境影响评价等级为“二级”。

8) 辐射环境影响

根据 2020 年 3 月 23 日云南省生态环境厅公布的《云南省生态环境厅关于发布云南省第一批伴生放射性矿开发利用企业名录的通告》，本项目的尾矿库尾矿、排土场废渣均不属于“按照《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法(试行)》相关要求，依据我省第二次污染源普查伴生放射性矿普查结果，现将我省第一批伴生放射性矿开发利用企业名录”。

同时建设单位于 2021 年 12 月委托云南省核工业二〇九地质大队对尾矿库尾矿、排土场废渣、二次尾矿(废渣)、精矿、水洗砂进行铀(钍)系单个核素含量。监测结果表明尾矿库尾矿、排土场废渣、二次尾矿(废渣)、精矿、水洗砂的铀(钍)系单个核素含量不超过 1 贝可/克(Bq/g)，具体监测值见附件 18。

所以本项目不需要编制辐射环境影响专篇。

2.6.2 评价范围

根据建设项目污染物排放特点和当地的气象条件、水文条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围，具体结果如下：

1) 大气环境影响评价范围：

本项目大气环境影响评价工作等级为“二级”。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 5.4.2：二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

确定本项目大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形区域。

2) 地表水环境评价范围:

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中评价范围确定依据,评价等级为三级B的项目,其评价范围应符合以下要求(1)应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求;(2)涉及地表水环境风险的,应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

因此结合本项目特点,确定地表水环境评价范围为本项目区域表径流汇入革里河汇入点上游500m至下游2000m处,共2500m的河段范围。

3) 噪声评价范围:

本项目占地范围及外延200m的范围。

4) 地下水评价范围:

本项目建设场址位于罗次铁矿范围内,根据水文地质图及现场调查初步设定地下水评价范围。东至六子沟谷底~六子沟水库~上营一线为界,南侧以上营~三家村为界,西侧以白马河~革里河为界,北侧以马鞍桥~铜厂箐~上厂为界。约19.39km²的范围。

5) 生态评价范围:

生态环境评价范围确定为本项目用地红线外延200m区域。

6) 环境风险评价范围:

本项目环境风险潜势为I,进行简要分析,不设大气环境风险评价范围。

地表水、地表水环境风险评价范围和地表水、地下水环境评价范围一致。

7) 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中7.2.2的表5现状调查范围。

表 2.6.2-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级评价	生态影响型	全部	5km 范围
	污染影响型		1km 范围
二级评价	生态影响型		2km 范围
	污染影响型		0.2km 范围
三级评价	生态影响型		1km 范围
	污染影响型		0.05km 范围

a: 涉及大气沉降途径影响的,可根据主导风向向下风向的最大落地浓度点适当调整;
b: 矿山类项目指开采区与各场地的占地;改扩建项目指现有和拟建工程占地。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 8.2 的预测评价范围：一般和现状调查范围一致。

本项目占地范围以及占地边界外延 1.0km 范围。

2.7 环境保护目标

本项目环境保护目标具体见下表。

表 2.7-1 本项目环境保护目标一览表

类别	保护目标名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对最近区域方位	相对距离m
		X (E)	Y (N)				
大气环境	采空区				《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中要求，二类区		
	六子沟村	102 °18' 48.27"	25 °25' 52.11"	98户400人		采空区北侧	300
	选厂						
	学庄田	102 °18' 58.00"	25 °24' 42.36"	21户82人		选厂东侧	1050
	禄丰营	102 °18' 04.79"	25 °27' 19.44"	112户450人		选厂西南侧	500
	春家坝	102 °18' 13.91"	25 °24' 15.22"	11户45人		选厂南侧	990
	阿三村	102 °17' 34.38"	25 °24' 44.11"	151户609人		选厂西南侧	570
	尾矿库						
	唐家村	102 °17' 04.37"	25 °24' 50.44"	48户190人		尾矿库西南侧	1370
	小革里村	102 °17' 20.83"	25 °25' 08.94"	60户250人		尾矿库西南侧	440
	大革里村	102 °18' 48.27"	25 °25' 52.11"	57户240人		尾矿库西南侧	40
	革里村	102 °17' 17.00"	25 °25' 36.61"	37户150人		尾矿库西南侧	240
	饶家村	102 °17' 24.30"	25 °25' 38.95"	48户250人		尾矿库西南侧	20
	梨园村	102 °17' 22.64"	25 °25' 56.07"	71户290人		尾矿库西南侧	70
	绿竹园	102 °17' 17.38"	25 °26' 03.41"	60户245人		尾矿库西侧	270
	山林果树村	102 °17' 13.72"	25 °26' 49.49"	47户190人		尾矿库西北侧	880
	马鞍桥村	102 °17' 22.64"	25 °25' 56.07"	43户170人		尾矿库西北侧	1190
柿花村	102 °16' 25.26"	25 °26' 20.00"	20户70人	尾矿库西北	1760		

		53.63"	54.55"			侧	
	四府庄	102 °16' 48.07"	25 °25' 07.79"	88户458人		尾矿库西南 侧	1150
地表 水	革里河		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中的II类水质标准			尾矿库西侧	1100
	白马河					选厂西南侧	2600
	杨家坝水库及下游 东大沟					选厂西侧	200
地下水	本项目所在区域潜水含水层及具有 开发利用价值的地下水层,同时包括 现状监测泉/出水点(无饮用功能)			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类 标准			
生态	本项目尾矿库、排土场、采空区、选 厂及周边200m内的动植物			现有生态环境不受破坏			
土壤	本项目范围内及周边1000m范围			本项目范围内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)相关要求;范围外执行《土壤环 境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试 行)》(GB 15618-2018相关要求			

3 建设项目概况及工程分析

3.1 罗次铁矿的概况

1) 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司，其前身罗次铁矿于 1969 年建矿开始露天开采铁矿，直至 1995 年露天开采完成，从 1995 年至 2001 年对露天采空区地下的铁矿资源进行了 6 年井下开采。整个开采过程中产生的全部废渣均堆积在开采区南侧的排土场，废渣堆积总量约 620 万 m³ (1178 万 t)。

罗次选厂于 1985 年建成投产，处理能力为 40 万 t/a (后改扩建为 80 万 t/a)，其配套的罗次分公司饶家村尾矿库于 1985 年投入运行，为四等库，尾矿库征占地面积 738.87 亩。

2) 于 2012 年昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司委托张家口市环境保护研究所编制了《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司年处理 80 万吨铁原矿项目环境影响报告书》。

3) 于 2013 年 3 月 11 日取得禄丰县环境保护局下发的《禄丰县环境保护局关于昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司年处理 80 万吨铁原矿项目环境影响报告书的批复》。

4) 于 2013 年 6 月取得禄丰县环境保护局的验收意见。

5) 于 2019 年 9 月委托湖南景玺环保科技有限公司编制了《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》。

6) 于 2019 年 12 月取得由楚雄州生态环境局禄丰分局核发的禄环审[2019]52 号《楚雄州生态环境局禄丰分局关于昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书的批复》。

7) 于 2021 年 5 月委托楚雄协同生态环境技术有限公司编制了《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目竣工环境保护验收监测报告》。

8) 于 2021 年 7 月建设单位完成昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目自主竣工环境保护验收。

3.2 建设项目概况

3.2.1 建设项目的名称、建设地点及建设性质

1) 项目名称：昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目；

2) 建设单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司；

3) 建设地点：昆明钢铁集团有限责任公司罗次铁矿；

4) 建设性质：新建；

5) 建设内容：利用原来的 80 万 t/a 选厂把尾矿库的尾矿、排土场废渣进行回选，回选后的二次尾矿、二次废渣通过管道输送至罗次铁矿遗留的采空区东南角的脱水站脱水后采取干堆方式回填到采空区，以消除头顶库隐患和资源化利用排土场废渣；

6) 本项目投资：本项目总投资 420.2 万元，其中环保投资 140 万元，占总投资的 33.32%。

3.2.2 建设规模、方案、服务年限、产品

3.2.2.1 建设规模

本项目利用原来的 80 万 t/a 的选厂对尾矿库的尾矿和排土场的废渣进行回选，为合理利用选厂的设备确定：

1) 本项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的规模：

排土场废渣年回采 80 万 t/a，经破碎、一段磨、分级后得到建筑用砂，另有 10 万 t/a 的可选部分和尾矿库回采的 70 万 t/a 尾矿一起进入二段磨后的回选工段。

2) 本项目 5 年后仅尾矿库回采时的规模：

排土场废渣年回采 80 万 t/a，经破碎、一段磨、分级后得到建筑用砂，另有 10 万 t/a 的可选部分进入二段磨后的回选工段。

3.2.2.2 处理对象

1) 本项目第 1.0 至 5.0 年处理对象：

(1) 排土场年回采 80 万 t/a 经破碎一段磨分选后得到建筑用砂，部分和尾矿一起进入二段磨后的工序。

(2) 尾矿库年回采 70 万 t/a，进入选厂二段磨后的工序。

2) 本项目从第 5 年至 14 年仅排土场回采时的处理对象：

排土场年回采 80 万 t/a，经破碎一段磨分选后得到建筑用砂，部分和尾矿一起进入二段磨后的工序。

3.2.2.3 各区域回采期限

根据云南延发矿业科技有限公司 2021 年 8 月编制《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司露天采空区尾矿回填初步设计》：

尾矿库可回采 5 年，排土场需回采 14 年。

本目前前 5.0 年为尾矿库和排土场一起回采，

本项目 5.0 年后仅排土场回采。

3.2.2.4 产品种类

3.2.2.4.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的产品种类

1) 建筑用砂产量

排土场废渣中建筑用砂的产生率 68.75%，年产生 55 万 t/a。

产生后送建筑用砂堆场堆放，作为建筑用砂销售。

2) 精矿产量

根据回选初步设计，前 5.0 年，选厂年处理尾矿和废渣 80 万 t/a，回选的精矿选出率为 25%，则年产生精矿 20 万 t/a。

产生后，送精矿堆场销售。

其中部分因为含硫量较大，每年硫铁矿产量不超过 500t/a。

3) 须输送至采空区的二次尾矿、二次废渣

(1) 排土场废渣一段磨跳汰分级的二次废渣，产生量以 15 万 t/a 计算；

(2) 选厂二段磨后的 75%的二次尾矿，则 60 万 t/a。

以上两者产生后均采用二次尾矿输送管道输送采空区东南角的脱水站，脱水后再采取干堆方式回填采空区。

3.2.2.4.2 排土场回采时 5 年后的产品种类

1) 建筑用砂产量

排土场废渣中建筑用砂的产生率 68.75%，年产生 55 万 t/a。

产生后送建筑用砂堆场堆放，作为建筑用砂销售。

2) 精矿产量

5.0年后仅对排土场废渣进行回选，年回采排土场废渣80万t/a，可选部分为10万t/a，回选精矿选出率为25%，则年产生精矿2.5万t/a。

其中部分因为含硫量较大，每年硫铁矿产量不超过500t/a。

3) 须输送至采空区的二次尾矿、二次废渣

(1) 排土场废渣一段磨跳汰分级的二次废渣，产生量以15万t/a计算；

(2) 选厂二段磨后的75%的二次尾矿，则7.5万t/a。

以上两者产生后均采用二次尾矿输送管道输送采空区东南角的脱水站，脱水后再采取干堆方式回填采空区。

3.2.2.5 原料和产物的化学成分分析和毒性浸出实验

1) 本项目的化学成分分析检测

建设单位为了解本项目的尾矿库尾矿、排土场废渣、二次尾矿、精矿、水洗砂的化学成分，于2021年12月10日委托安宁金聚矿业有限公司互通化验室对项目的尾矿库尾矿、排土场废渣、精矿、水洗砂进行了化学成分分析。根据分析结果如下：

表 3.2.2.5-1 项目原料及终端产物的化学成分一览表

序号	监测项目	尾矿库尾矿	排土场废渣	精矿	水洗砂
1	TFe	22.22	18.27	54.96	8.24
2	Fe ₂ O ₃	31.77	26.13	78.59	11.78
3	氟	0.468	≤0.002	≤0.002	≤0.002
4	Na ₂ O	0.466	0.241	0.136	0.263
5	MgO	6.534	5.824	3.082	7.125
6	Al ₂ O ₃	7.069	10.63	2.313	9.637
7	SiO ₂	25.214	41.36	7.40	43.755
8	P ₂ O ₅	2.837	1.008	1.180	0.681
9	SO ₃	2.398	0.742	2.062	0.476
10	氯	0.067	0.047	0.047	0.050
11	K ₂ O	1.563	3.115	0.319	3.313
12	CaO	14.517	8.425	3.519	12.31
13	钛	0.212	0.331	0.158	0.322
14	钒	≤0.002	0.019	0.028	0.014
15	铬	≤0.002	0.016	0.008	0.011
16	锰	0.237	0.299	0.163	0.17
17	镍	≤0.002	0.011	0.017	0.011
18	铜	0.150	0.098	0.080	0.061

19	锌	0.029	0.006	0.013	0.003
20	铷	0.005	0.009	0.013	0.008
21	锶	0.026	0.009	0.003	0.005
22	锆	0.011	0.012	≤0.002	0.011
23	铈	0.003	≤0.002	≤0.002	≤0.002
24	钡	1.233	0.386	0.848	0.035
25	铅	0.010	0.014	0.016	0.004
26	砷	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002
27	汞	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002

3) 毒性浸出实验结果

建设单位于 2021 年 10 月委托云南天倪检测有限公司对排土场废渣、尾矿库尾矿、跳汰建筑用砂、二次尾矿和二次废渣混合样进行了毒性浸出鉴别试验。

(1) 排土场废渣实验结果如下。

表 3.2.2.5-2 排土场废渣毒性浸出实验结果

序号	实验项目	酸浸结果 mg/L	GB5085.3-2007 要求 mg/L	是否 超过	水浸结果 mg/L	GB8978 的 要求 mg/L	是否 超过
1	pH 值	/	/	否	8.35	6-9	否
2	铜	0.02L	100	否	0.02L	0.5	否
3	锌	0.005L	100	否	0.005L	2.0	否
4	镉	0.0006L	1	否	0.0006L	0.1	否
5	铅	0.00108	5	否	0.9L	1.0	否
6	总铬	0.03L	15	否	0.03L	1.5	否
7	铬(六价)	0.004L	5	否	0.004L	0.5	否
8	甲基汞 ng/L	--	不得检出	否	10L	不得检出	否
	乙基汞 ng/L	--			20L		
9	汞	0.00002L	0.1	否	0.00002L	0.05	否
10	铍	0.0026	0.02	否	0.0001L	0.005	否
11	钡	0.0237	100	否	/	/	/
12	镍	0.06	5	否	0.04L	1.0	否
13	总银	0.01L	5	否	0.01L	0.5	否
14	砷	0.00046	5	否	0.0001L	0.5	否
15	硒	0.0001L	1	否	0.0001L	0.1	否
16	氟化物	0.0148L	100	否	0.0148L	10	否
17	氰化物	0.0001L	5	否	0.0001L	0.5	否

备注：“--” GB5085.3-2007 中的实验为水浸法。

根据上表可以看出，酸浸实验的结果没有一种有害物质超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)表 1 的限值要求，项目现有排土场废渣不属于危险废物。

按照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557-2010）方法的实验数据结果中没有一种特征污染物超过 GB 8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。且 pH 值在 6~9 范围，项目排土场废渣属于第 I 类一般工业固体废物。

(2) 尾矿库尾矿毒性浸出实验结果如下。

表 3.2.2.5-3 尾矿库尾矿毒性浸出实验结果

序号	实验项目	酸浸结果 mg/L	GB5085.3-2007 要求 mg/L	是否 超过	水浸结果 mg/L	GB8978 的 要求 mg/L	是否 超过
1	pH 值	--	--	否	8.89	6-9	否
2	铜	0.02L	100	否	0.02L	0.5	否
3	锌	0.005L	100	否	0.005L	2.0	否
4	镉	0.0006L	1	否	0.0006L	0.1	否
5	铅	0.0009L	5	否	0.0009L	1.0	否
6	总铬	0.03L	15	否	0.03L	1.5	否
7	铬（六价）	0.00004L	5	否	0.00004L	0.5	否
8	甲基汞 ng/L	--	不得检出	否	10L	不得检出	否
	乙基汞 ng/L	--			20L		
9	汞	0.00004	0.1	否	0.00002L	0.05	否
10	铍	0.0001L	0.02	否	0.0002	0.005	否
11	钡	0.0413	100	否	/	/	/
12	镍	0.04L	5	否	0.04L	1.0	否
13	总银	0.01L	5	否	0.01L	0.5	否
14	砷	0.00021	5	否	0.0001	0.5	否
15	硒	0.0001L	1	否	0.0001L	0.1	否
16	无机氟化物	0.0148L	100	否	0.0148L	10	否
17	氰化物	0.0001L	5	否	0.0001L	0.5	否

备注：“--” GB5085.3-2007 中的实验为水浸法。

根据上表可以看出，酸浸实验的结果没有一种有害物质超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1 的限值要求，项目现有排土场废渣不属于危险废物。

按照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557-2010）方法的实验数据结果中没有一种特征污染物超过 GB 8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。且 pH 值在 6~9 范围。本项目尾矿库尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。

(3) 二次尾矿（包括二次废渣）毒性浸出实验结果

表 3.2.2.5-4 二次尾矿（包括二次废渣）毒性浸出实验结果

序号	实验项目	酸浸结果 mg/L	GB5085.3-2007 要求 mg/L	是否超过	水浸结果 mg/L	GB8978 的要求 mg/L	是否超过
1	pH 值	--	--	否	8.85	6-9	否
2	铜	0.02L	100	否	0.02L	0.5	否
3	锌	0.005L	100	否	0.005L	2.0	否
4	镉	0.0006L	1	否	0.0006L	0.1	否
5	铅	0.0009L	5	否	0.0009L	1.0	否
6	总铬	0.03L	15	否	0.03L	1.5	否
7	铬（六价）	0.004L	5	否	0.004L	0.5	否
8	甲基汞 ng/L	--	不得检出	否	10L	不得检出	否
	乙基汞 ng/L	--			20L		
9	汞	0.00002L	0.1	否	0.00002L	0.05	否
10	铍	0.00001	0.02	否	0.00001	0.005	否
11	钡	0.198	100	否	/	/	/
12	镍	0.04L	5	否	0.04L	1.0	否
13	总银	0.01L	5	否	0.01L	0.5	否
14	砷	0.0008	5	否	0.0001L	0.5	否
15	硒	0.0001L	1	否	0.0001L	0.1	否
16	氟化物	0.0148L	100	否	0.0148L	10	否
17	氰化物	0.0001L	5	否	0.0001L	0.5	否

备注：“--” GB5085.3-2007 中的分析方法为水浸法。

根据上表可以看出，酸浸实验的结果没有一种有害物质超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1 的限值要求，项目现有排土场废渣不属于危险废物。

按照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ 557-2010）方法的实验数据结果中没有一种特征污染物超过 GB 8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。且 pH 值在 6~9 范围。本项目二次尾矿（包括二次废渣）属于第 I 类一般工业固体废物。

（4）现有尾矿库积水检测数据

表 3.2.2.5-5 现有尾矿库内积水检测结果

序号	实验项目	检测结果 mg/L	GB8978 的要求 mg/L	是否超过
1	pH 值	7.61	6-9	否
2	铜	0.012L	0.5	否
3	锌	0.012L	2.0	否
4	镉	0.000242	0.1	否
5	铅	0.00074	1.0	否

6	总铬	0.19	1.5	否
7	铬（六价）	0.004L	0.5	否
9	汞	0.00004L	0.05	否
10	铍	0.0017	0.005	否
11	钡	0.0228	/	/
12	镍	0.05L	1.0	否
13	总银	0.03L	0.5	否
14	砷	0.0005	0.5	否
15	硒	0.0004L	0.1	否
16	氟化物	0.82	10	否
17	氰化物	0.004L	0.5	否

根据上表可以看出，现有尾矿库积水中没有一种特征污染物超过 GB 8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6~9 范围。

3.2.3 本项目组成

1) 本项目主要涉及的 4 个区域

(1) 现有尾矿库

现有尾矿库位于禄丰市仁兴镇大革里村委会饶家村，距离饶家村约 0.12km。

地理坐标：东经 102°17'28"~102°17'45"，北纬 25°25'33"~25°25'55"。

现有尾矿库有 3km 简易公路通至选厂。

饶家村尾矿库初期坝为土坝，坝底高程为 1823m，坝顶高程为 1832m，坝高 9m，坝顶轴线长 270m，坝顶宽度 5~6m，外坡坡比为 1: 4，内坡坡比 1: 2.75，初期库容为 21 万 m³。初期坝下部为均匀粘土碾压土坝体，上半部采用砂砾土，坝内坡设置反滤层，下接堆石集水棱体，将收集到的尾矿渗水通过坝下盲沟（内设两根 D250 钢管排出坝体，后坝脚设有排渗棱体）。

尾矿堆坝采用上游法，设计最终堆积标高 1857m，总坝高 34m，堆积坝高 25m，有效库容 472 万 m³，设计子坝 13 级，每级子坝坝高 2m，内外坡坡比 1: 2。子坝顶宽 0.8~1.0m。尾矿库库内排水设施采用 C20 钢筋砼圆形窗口式排水井~管，排水井有两座，直径（内）2m，1#井井座顶高程 1828.6m、井筒顶高程 1843.6m，井筒高 15m，2#井井座顶高程 1839.8m、井筒顶高程 1859.8m，井筒高 20m；排水管管径 0.6m，2#井~1#井长 147.2m，i=0.0658，1#井~消能池长

366.6m, $i=0.0389\sim 0.02$ 。

尾矿库设计的总库容为 556 万 m^3 , 有效库容有 472 万 m^3 ; 最终尾矿坝坝顶标高为 1857.00m, 尾矿坝总坝高 34.00m。

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)和《尾矿库安全技术规程》(AQ2019-2019)规定的尾矿库等别划分标准确定, 尾矿库为四等别尾矿库, 其主要构筑物为四级。

本项目现有尾矿库目前尾矿库堆积标高为 1853.2m, 总坝高为 30.2m。储存尾砂量约为 245 万 m^3 , 剩余有效库容量约为 227 万 m^3 。

(2) 现有排土场

①现有排土场占地范围

表 3.2.3-1 现有排土场占地范围坐标值

序号	坐标值	
	X	Y
1	2812973.26	530588.34
2	2812857.33	530702.69
3	2813077.42	530985.77
4	2813078.78	531031.38
5	2813253.91	531044.84
6	2813356.32	531094.47
7	2813428.47	531061.57
8	2813372.74	530921.13
10	2813326.03	530841.31
11	2813286.86	530725.68
12	2813200.16	530648.81
13	2813038.65	530595.99

②现有尾矿库尾矿的堆存量

排土场位于矿区南面, 面积 29.38 hm^2 , 堆积量 620 万 m^3 , 边坡角 55° 。

(3) 现有选厂

罗次选厂于 1985 年建成投产, 于 2012 年改造把处理能力由原来的 40 万 t/a 改造为 80 万 t/a, 最终的选矿工艺为破碎+“浮~磁~重”工艺流程。

(4) 现有采空区

罗次铁矿于 1969 年建矿, 矿山开采方式为露天开采, 开采规模为 20~30 万 t, 露天开采已于 1995 年结束。露天采空区现已形成近似椭圆形凹坑, 露天采空区上口标高为 1930~2010m, 长轴为北东~南西向, 长度约 950m, 东西宽 350~

450m，上口面积约 37 万 m²，露天底最低标高为 1820m，采空区深 110~190m，露天底面积约 4 万 m²，露天采空区体积约 1470 万 m³。截止 1995 年底露天矿共采出矿石量约 650 万 t。

1995 年~2001 年的井下开采期间，共约开采出 260 万 t 矿石，2001 年后未再进行过开采，井下坑道部分已经片帮，从开采之初就设置了 1 套规模为 4000t/d 的井下排水系统。根据建设单位统计，近几年排水量约为 300~350m³/d，并呈逐年减少趋势。2021 年 8 月现场踏勘时，该井下排水系统运行稳定。在选厂不生产时，井下排水系统抽出的水主要排入选厂西侧的杨家坝水库内。

根据现场调查，现有采空区南侧的第 10 线处有一处约 2m 的贯通点因片帮后已基本填平，建设单位计划对贯通点周围 20m 范围采取毛石垫底后再采取碎石压实进行井下坑道填实，同时有利于矿渣淋滤水的导排。

(5) 项目 4 个区域的位置关系如下：

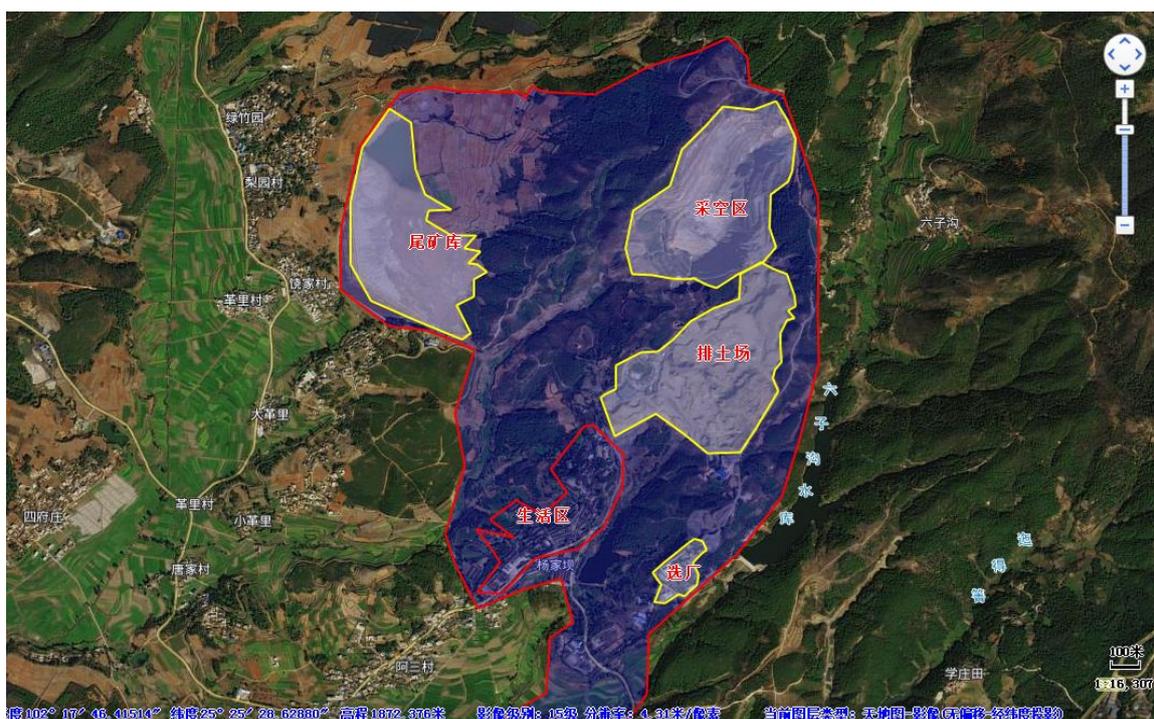


图 3.2.3-1 项目 4 各区域的分布位置图

3) 主要建设内容见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 本项目主要建设内容一览表

类别	所在环节	设施名称	工程内容	备注
主体工程	尾矿库回采	尾矿库内~库边矿浆输送管道	2 条 400m 的 HDPE 管道，D180×15mm。 用于绞吸采砂船输送矿浆至库边 1#接力泵站。	新建

程		库边至选厂的矿浆输送管道	沿用现有 1 套 2660m 的 HDPE 管道, D250×15mm。保留从库边 1#接力泵站, 对 2#接力泵站进行改造	新建	
		尾矿库回水管道	利用原有的选厂至尾矿库的回水管道, 从库边 1#接力泵站处置库边新增 400m 管道, D200×8mm; 从高位水池至原有回水管道新增 500m 管道, D200×8mm	改造	
	排土场回采	开采设备	挖机 3 台		新增
		运输设备	自卸运输车 10 台		新增
		淋滤水收集池	排土场开采过程区分台阶, 每个区设置 1 个 100m ³ 的临时淋滤水收集池		新增
	选厂回选	破碎、一段磨、分级	用于排土场废渣破碎、一段磨、分级后得到二次废渣、建筑用砂、可选部分		排土场回采沿用
		二段磨后工序	可选部分废渣及尾矿库尾矿浆进入二段磨后的工序回选。		沿用
	采空区回填	选厂至采空区的二次尾矿输送管道	新建 2040mHDPE 管道, D200×8mm。并设置 2 级接力泵站		新建
		脱水车间	占地面积约为 2500m ² , 位于采空区东南角, 主要设备包括 FJ250/GT-B/4 旋流器(3 用 1 备)搭配 EN-ZD1848 高频脱水筛组成尾矿干排一体机(共 2 组)		新建
		采空区库底排水	利用原有的采空区下的井下排水系统(移至中段水仓继续使用)对采空区回填时的下渗的水分进行抽出, 引入选厂北侧的高位水池, 再分别回用于选厂回选工序或尾矿库回采作业		原有改造后使用
		二次尾矿脱水回水管道	设置长度 1137m 脱水的回水管道用于把脱水车间的废水引回选厂北侧的高位水池		新建
	辅助工程	给排水	<p>1) 给水:</p> <p>选厂内部部分废水沉淀后回用;</p> <p>选厂不足的水分采用选厂北侧高位水池的水进行补充;</p> <p>尾矿库船采的水采用选厂北侧高位水池的水进行补充。</p> <p>高位水池的水来源:</p> <p>把采空区的水通过原有井下排水系统抽出、二次尾矿(废渣)脱水的水分引入选厂北侧的高位水池; 不足部分采用现有的生产用水水井(5#监测井)抽出引至选厂北侧的高位池。</p> <p>2) 排水:</p> <p>排水采取雨、污分流体制。</p> <p>生产用水循环使用不外排。</p> <p>(1) 选厂区域雨水沿用选厂区域现有雨水沟、沉淀池处理后排放。</p> <p>(2) 尾矿库雨水沿用现有的雨水收集处理设施收集处理后引回库尾积水区, 不外排。</p> <p>(3) 排土场雨水沿用现有的雨水沟、沉淀池处理后排放。</p> <p>(4) 采空区外围雨水沿用现有截排水系统收集排入附近箐沟, 采空区内部雨水蒸发掉; 部分和二次废渣、二次尾矿下渗至井下的水分采用井下排水系统抽出, 脱水站的脱出水分采用脱水管道引入选厂北侧高位水池。</p>		部分沿用, 部分需要改造继续使用
供电		项目全部沿用原有的供电设备。		沿用原有	
生活办公		沿用罗次铁矿原有的生活办公区。		沿用原有	
尾矿库		厕所	沿用尾矿库东侧现有 1 个旱厕;		沿用原有

环保工程	排土场		沿用排土场西侧现有 1 个旱厕；	沿用原有
	选厂		沿用选厂现有的 2 个旱厕	沿用原有
	生产用水	废水处理设施	选厂内部废水经多级沉淀后直接用于回选作业循环使用；二次尾矿、二次废渣所含水分，部分下渗部分水通过井下排水系统抽出，二次尾矿（废渣）脱水，两者引入选厂北侧的高位水池，用于选厂和尾矿库船采的补水。不足部分从生产用水水井（5#监测井）抽出引入选厂北侧高位水池。	处理生产废水
	生活用水		员工生活沿用罗次铁矿现有的生活区；生活污水沿用原有的处理设施进行处理	沿用原有
	尾矿库	废气处理设施	本项目尾矿库采用船采，矿浆采用管道输送，船采、输送过程中不会产生废气。	新增
	排土场		本项目采用挖掘机开采；运输道路及作业区设置洒水喷淋系统 1 套。	
	选厂		破碎过程粉尘沿用原有的 3 级串联的旋风+水膜除尘+15m 排气筒 DA001	沿用原有
	危废暂存间		沿用原有选厂机修车间约 10m ² 的规范的危废暂存间，用于暂存废机油、废润滑油等	沿用原有
生活垃圾		沿用罗次铁矿生活区原有的生活垃圾收集处理设施	沿用原有	
事故池		沿用选厂东南角的原有的 1 个 750m ³ 的事故池	沿用原有	

3.2.4 供电、给排水

1) 供电

本项目采用罗次铁矿现有的供电线路进行供电。

2) 给排水

(1) 给水

选厂内部废水经多级沉淀后直接用于回选作业循环使用；

二次尾矿、二次废渣在采空区边采用脱水设备脱出，下渗部分水通过井下排水系统抽出；两者的水分引入选厂北侧的高位水池，再回用于选厂和尾矿库船采的补水。

不足部分从生产用水水井抽出，再引入选厂北侧的高位水池。

(2) 雨水

①选厂区域雨水沿用选厂区域现有的雨水沟、沉淀池处理后排放。

②尾矿库雨水沿用现有的雨水收集处理设施收集后引回尾矿库库尾的积水区，不外排。

③排土场外围雨水沿用现有的雨水沟、沉淀池处理后排放；排土场回采区域的雨水在平台内侧设置收集沟，把雨水收集引入每个区域的较低处设置收集池，非雨天回用回采区的洒水降尘及运输道路洒水降尘。

④采空区外围雨水沿用现有截排水系统收集排入附近箐沟，采空回填区内雨水蒸发部分后，部分下渗进入井下坑道采用井下排水系统抽出引入选厂北侧高位水池，不外排。

3.2.5 劳动定员和工作制度

1) 劳动定员

本项目尾矿库回采过程的尾矿库配置人员 12 人；

排土场回采过程的排土场及运输人员、包括破碎过程设置 20 人；

选厂人员配置 30 人。

全部人员从罗次铁矿现有的职工中抽调，不新增工作人员。

2) 工作制度

年工作天数 300 天。采取三班轮换制，每班 8h/d 工作制。

3.2.6 建设工期

1) 建设周期

本项目建设期 2 个月，为 2022 年 01 月底~2022 年 02 月底。

2) 本项目实施进度安排

(1) 2021 年 6 月~2022 年 01 月：完成本项目的前期工作。

(2) 2022 年 01 月底~2022 年 02 月底：完成土建工程施工；设备安装及试运转的工作。

3) 尾矿库回采进度

(1) 2022 年 05 月~2027 年 05 月尾矿库回采 70 万 t/a。

(2) 2027 年 05 月~2027 年 10 月尾矿库进行复垦。

4) 排土场回采进度

(1) 2022 年 05 月~2036 年.05 月排土场回采 80 万 t/a。

(2) 2036 年 05 月~2036 年 10 月排土场进行复垦。

5) 采空区回填进度

(1) 2022 年 05 月~2036 年.05 月采空区进行回填。

(2) 2036 年 05 月~2036 年 10 月采空区进行复垦。

3.3 工程分析

3.3.1 本项目排土场废渣、尾矿库尾矿可回采性和二次尾矿（废渣）可回填性

1) 尾矿库尾矿和排土场废渣可回采性分析

(1) 排土场废渣的 TFe 含量达到 18.27%，于 2021 年 6 月 22 日至 2021 年 6 月 29 日建设单位采用不同的工艺进行试验，采取破碎后、一段磨、分级后，可得到约 12.5%的可回选部分。再经过二段磨、浮选、磁选、重选后得到可以出售的铁精矿和 55 万 t/a 的建筑用砂。

从资源利用和技术可行的角度，排土场废渣回采是可行的。

(2) 尾矿库尾矿可回采性分析

尾矿库尾矿的 TFe 含量达到 22.22%，根据建设单位提供的之前的《云南省禄丰县罗茨铁矿资源储量核实报告》表明，罗茨铁矿矿石自然类型为磁、赤铁矿混合铁矿石。

尾矿库尾矿中的铁也以磁、赤铁矿形式存在，通过“浮选~磁选~重选”回选工艺可以把尾矿中的铁选出。

从资源利用和技术可行的角度，尾矿库的尾矿回采是可行的。

2) 二次尾矿（二次废渣）可回填性分析

根据表 3.2.2.5-7 可以看出，本项目二次尾矿（包括二次废渣）属于第 I 类一般工业固体废物。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求：8.1 第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：
C) 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。

所以本项目回选后的二次尾矿、二次废渣可用于原有采空区回填。

3.3.1.1 尾矿库回采工艺

1) 回采方式

根据 2019 年 11 月建设单位委托昆钢集团设计院有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库尾矿回采设计》4.6 回采工艺：

回采设计选择以绞吸式采砂船回采方法为主，推土机、水枪、人工回采为辅的联合回采方式。

为确保原排洪系统的安全，距尾矿库内排水井、排水管设施 15m 范围内的尾矿，不得采用采砂船回采，需进行水枪或人工辅助回采。

距离尾矿坝 15m 范围内采用推土机推至船采坑内，使用采砂船进行回采。

尾矿坝保留初期坝作为周围村民的交通道路，初期坝前 5m 的范围尾矿留下作为初期坝的保护带。其他区域的尾矿全部回采掉。

2) 回采顺序

- (1) 在平面上，回采顺序为由库尾向库坝方向推进。
- (2) 在竖向上，回采顺序为自上而下分层控制回采。

3) 回采参数

表 3.3.1.1-1 回采参数情况表

序号	项目	单位	参数
1	分层高度	m	3
2	分层坡面角	度	30
3	平台面反坡	%	2
3	绞吸式采砂船吃水深度	m	0.6
4	绞吸式采砂船正常工作水深度	m	0.6-0.8
5	绞吸式采砂船回采条带宽度	m	20
6	推土机条带回采宽度	m	10
7	单位耗水量	m ³ /m ³ 尾矿	3.7
8	矿浆浓度	%	30
9	水枪的有效射程	m	20
10	水枪的最大射程	m	100.55

4) 分层回采高度

根据设计确定的回采分层高度，尾矿回采从上至下共划分 11 层，具体各层标高为：1852m、1849m、1846m、1843m、1840m、1837m、1834m、1831m、1828m、1825m 和 1822m。

5) 尾矿库可回采量计算

(1) 尾矿库堆存尾矿量

根据罗次分公司选厂历年生产尾矿统计表明：尾矿库内堆存的尾矿量为 391.39 万 t，TFe 平均品位 22.86%。

(2) 设计利用尾矿资源量

设计损失尾矿资源量为初期坝内坡保护带矿量，矿量计算为 11.24 万 t，设计利用资源量为 380.15 万 t，该尾矿库分层设计利用资源量见下表。

表 3.3.1.1-2 分层设计利用尾矿资源量表

序号	分层 (m)	设计利用尾矿量 (万 t)	平均品位 (TFe%)
1	1852 以上	0.22	22.22
2	1852-1849	32.66	
3	1849-1846	43.28	
4	1846-1843	60.06	
5	1843-1840	62.37	
6	1840-1837	54.08	
7	1837-1834	51.40	
8	1834-1831	31.65	
9	1831-1828	28.41	
10	1828-1825	7.46	
11	1825-1822	6.29	
12	1822-	2.26	
合计		380.15	22.22

(3) 回采损失率与贫化率

根据设计推荐回采损失率：10%，贫化率：3%。

(4) 设计采出尾矿量

考虑露天回采损失率为 10%，贫化率为 3%，设计采出尾矿量 352.25 万 t，TFe 品位：22.17%。分层设计采出尾矿量见表上表。

回采时段规模安排情况见下表。

表 3.3.1.1-3 分层设计采出尾矿量表 (万 t)

序号	分层 (m)	保有尾矿资源量	平均品位 (TFe%)	回采率 (%)	贫化率 (%)	可采出尾矿量	采出品位 (TFe%)
1	1852 以上	0.22	22.22	90	3	0.19	22.22
2	1852-1849	32.66				29.39	
3	1849-1846	43.28				38.95	
4	1846-1843	60.06				54.06	
5	1843-1840	62.37				56.13	
6	1840-1837	54.08				48.67	
7	1837-1834	51.40				46.26	
8	1834-1831	31.65				28.48	
9	1831-1828	28.41				25.57	
10	1828-1825	7.46				6.72	
11	1825-1822	6.29				5.66	
12	1822-	2.26				2.04	
合计		380.15	22.22			342.14	22.22

表 3.3.1.1-4 历年尾矿回采规模表 万 t

年 份	回采标高 (m)	合计回采量
第一年	1852-1843	70
第二年	1846-1840	70
第三年	1843-1837	70
第四年	1840-1831	70
第五年	1834-1822-	62.14
合计		342.14

6) 尾矿库回采设备一览表

表 3.3.1.1-5 尾矿库回采设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	绞吸式采砂船	采砂船总长 16m、宽 4m、高 1.2m，水下最大挖深 6m，船总重 20t、吃水深 0.6m，输送矿浆浓度 30%，铰刀头直径 $\phi 700\text{mm}$ 。	艘	2
2	绞吸式采砂船输送至库边矿浆池矿浆输送管道	管道材质为 HDPE 管，DN180mm \times 15mm	m	400 \times 2
3	库边矿浆池至选厂矿浆输送管道	管道材质为 HDPE 管，DN250mm \times 15mm	m	2660
4	1#接力泵	型号 150ZJ(G)-I-A63，流量 361m ³ /h，扬程为 38m，功率 75kw	台	2(一用一备)
5	2#接力泵	型号为 100ZGB，流量 349.9m ³ /h，扬程为 90m，功率 185kw	台	2(一用一备)
6	推土机	型号为 SD22，重量 23.45t，功率 162KW，外形尺寸 5.75m \times 3.725m \times 3.402m。	台	2
7	交通船	工人上下班和运输少量的器材、备品、配件	艘	1

7) 回采规模

根据建设单位介绍，为配合选厂破碎工段的利用、选厂二段磨后工序生产能力情况，设计确定尾矿库回采规模为：70 万 t/a。

7) 服务年限

尾矿库回采服务年限为 5.0 年。

8) 开拓运输

尾矿库采用绞吸式采砂船回采，回采出的矿浆输送方式为：回采出的矿浆通过 HDPE 管输送至库区东侧的矿浆池，矿浆池中的矿浆通过接力泵及 HDPE 管输送至距离约 2.66km 处的选厂，供选厂尾矿回选。

3.3.1.2 排土场回采工艺

1) 现有排土场占地范围见表 3.2.3-1。

2) 开采方式

排土场内堆存的主要为矿山剥离废石料，堆料内部孔隙大，不易存水，因此回采主要在干场进行，回采方式选择以机械回采为主，边角人工辅助开采。

3) 清运量

排土场目前总堆存量为 620 万 m³（1178 万吨），回采率以 90% 计算。

4) 回采工期与时间安排

按照 90% 的回采率计算 1068 万 t，年回采 80 万 t/a，则需要大约 14 年。

5) 排土场废渣的生产工艺流程

选矿厂处理原矿能力为 80 万 t/a，为合理利用选矿厂产能以及提高配套设备利用率，采取尾矿回选和排渣场回用同步开展的模式，充分利用选厂现有碎矿产能对排土场废石进行加工。

生产工艺为：取渣—运输—破碎—筛分—粗磨—分级跳汰—细磨选别。

其中分级跳汰阶段将排土场废渣分为可选矿石、水洗砂以及废渣。

可选矿石利用 80 万吨选矿系统和尾矿库尾矿一起进行加工选别得到精矿；水洗砂可直接进行销售；二次废渣和二次尾矿一起经浓缩后使用管道排放至尾矿脱水站进行脱水压滤，最后通过皮带机将尾矿输送至露天采空区。

6) 排土场回采方案

(1) 回采方式

本次排土场回采过程不需要使用炸药爆破和钻机剥采等工艺，需要将表层风化层剥离后采用挖掘机对堆体进行挖采装车即可。

(2) 回采顺序

排土场废石拟分四区进行回采，四区分布详见排土场平面布置图。回采顺序为：一区→二区→三区→四区→一区（下一层）→二区（下一层）→三区（下一层）→四区（下一层）……依次循环，将排土场内废石回采运输至选矿厂。

回采顺序在垂直方向上自上而下分层进行，在水平方向上由排土场平台外侧向内侧推进。

(3) 回采平台设置

每一区每次回采高度 10m 后转至下一采区，依次循环。

回采平台标高依次为 1959m~1949m~1939m~1929m~1919m~1909m~1899m~1889m~1886m 最终回采标高。

对于高于其它采区的分区可连采，使四个分区开采标高大致相同，然后再依次循环开采。10m 高废石开采需分层进行，每层开采厚度以开挖设备高度 1.5 倍高度作为开采厚度控制，单台阶边坡比不大 1:1.5（小于自然安息角 36°），每层工作底面由外而内坡度 2%。

（4）回采工艺

回采工艺采用挖掘机~自卸汽车联合作业工艺。碎石采用单斗挖掘机进行开采，由自卸车运到选矿厂，利用挖掘机对每层工作底面按设计坡度进行平整。挖掘机可在原始地面预先开挖操作平台，操作平台长不小于 5m。

（5）作业安全

开采干碎石前必须对承载力进行检测，平台面满足挖掘机、自卸卡车等机械作业荷载后，方可进行开采作业。开采过程中也要求每天对作业区域的承载力进行现场核定，经确认作业面承载力满足机械作业方可继续开采。

（6）排土场回采期排水方案

4 个开采区域的每个平台按实际需求在较低处设置 1 个临时集水池，集水池容积按 100m³/个设置，内部采用防水塑料布进行防渗。

排土场回采时，在每区的每一层平台均在内侧设置临时坡面雨水沟，雨水沟为矩形，断面尺寸为 0.5×0.5m，将雨水引至临时集水池内。

非雨天，采用集水池蓄水对排土场采区及运输道路洒水除尘。

7) 主要设备配置

（1）3 台 PC400-6 挖掘机。

（2）10 辆 25t 自卸车。

3.3.1.3 选厂采用的工艺

一、排土场废渣回采进入选厂的工艺流程

根据初步设计方案，排土场废渣采用挖掘机挖掘后，采用自卸车运输至选厂的破碎车间进行破碎、一段磨、分级后得到二次废渣、建筑用砂和可回选部分。

其中：二次废渣采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再采取干堆方式回填采空区；

建筑用砂堆放在建筑用砂堆场，外售给周围需要用砂的单位；

可回选部分和尾矿库的尾矿浆一起进入选厂的二段磨后的回选工序回选。

1) 破碎

排土场废渣从破碎工段进入，经破碎的粗碎、中碎和细碎和第一段磨矿。

破碎流程：三段一闭路流程，粗碎产品进入中碎，中碎和细碎产品通过筛子检查筛分之后，筛上产品返回细碎，筛下产品进入粉矿仓。

2) 磨矿与分级

采用阶段磨矿、阶段选择的磨矿流程。

第一阶段磨矿采用水力旋流器作检查分级。

排土场废渣回采进入选厂的流程如下：

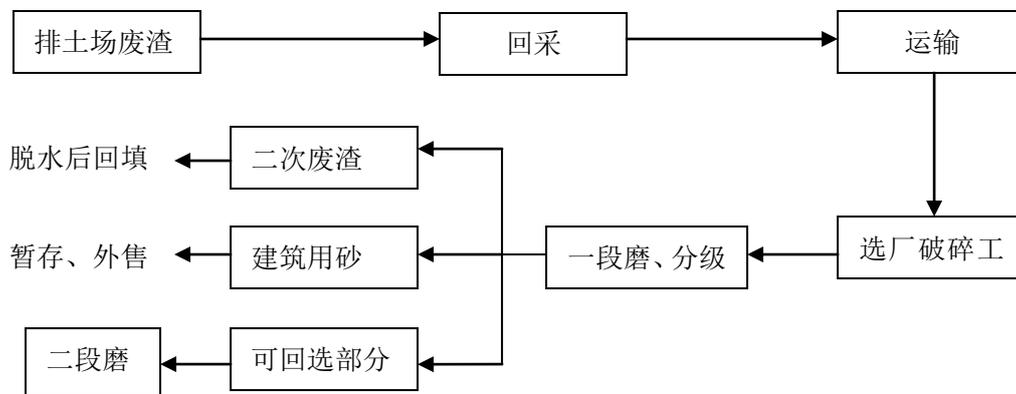


图 3.3.1.3-1 排土场废渣回采进入选厂的流程

二、尾矿库尾矿回采及一段磨分级的可选部分进入选厂的回选工艺流程

排土场废渣经过第一段磨分级出的可回选部分和尾矿库的尾矿一起进入第二段磨。

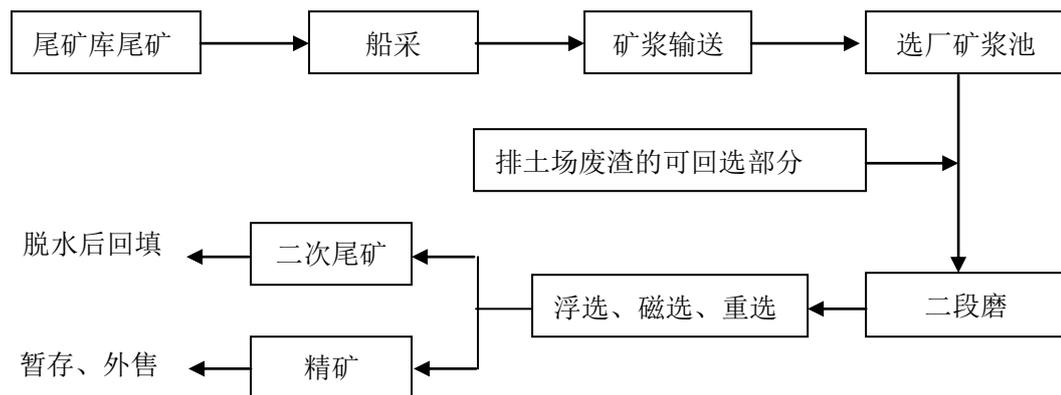


图 3.2.1.3-2 尾矿库尾矿回采进入选厂的流程

1) 第二段磨矿是采用水力旋流器作预选和检查分级。

2) 选别

本项目大约 10%的含硫较大的尾矿和废渣需要采用“昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目”的选别流程采用“浮~磁~重”联合工艺流程，和之前一样，未改变。

约 90%的含硫较低的尾矿和废渣仅采用后段的“磁~重”工艺进行回选，不经过浮选工艺。

(1) 浮选

一段磨分级的可选部分和尾矿库船采造浆后采用砂浆泵将矿浆通过管道输送至选厂进入二段磨的球磨机磨矿，矿浆进入浮选柱经浮选选出硫精矿，有效回收硫化矿，浮选后矿浆再进入磁~重工艺流程选出铁精矿。

(2) 弱磁选部分

一段磨矿的产品经过水力旋流器检查分级之后，沉砂返回再磨，溢流则通过弱磁选机进行一段弱磁选，一段弱磁选尾矿通过水力旋流器进行预先分级，沉砂进行二段磨矿，溢流进入弱磁选，一段和二段弱磁选精矿通过浓缩过滤成为最终的铁精矿。

(3) 强磁选部分

二段弱磁选的尾矿进入高梯度磁选机进行强磁选，强磁选采用：粗~精~扫的选矿流程，精矿通过浓缩过滤之后成为最终精矿，尾矿通过浓缩进入尾矿坝，中矿则进入磁~重扫选作业。

(4) 重选部分

强磁中矿经浓缩后进入重磁（摇床）系统进行扫选作业，一段摇床产出合格铁精矿、一段摇床尾矿经浓缩后进入高梯度磁选机进行跑位，高梯度磁选精矿则通过二段摇床扫选之后产出二级铁精矿和尾矿。

3) 整个回采的工艺流程

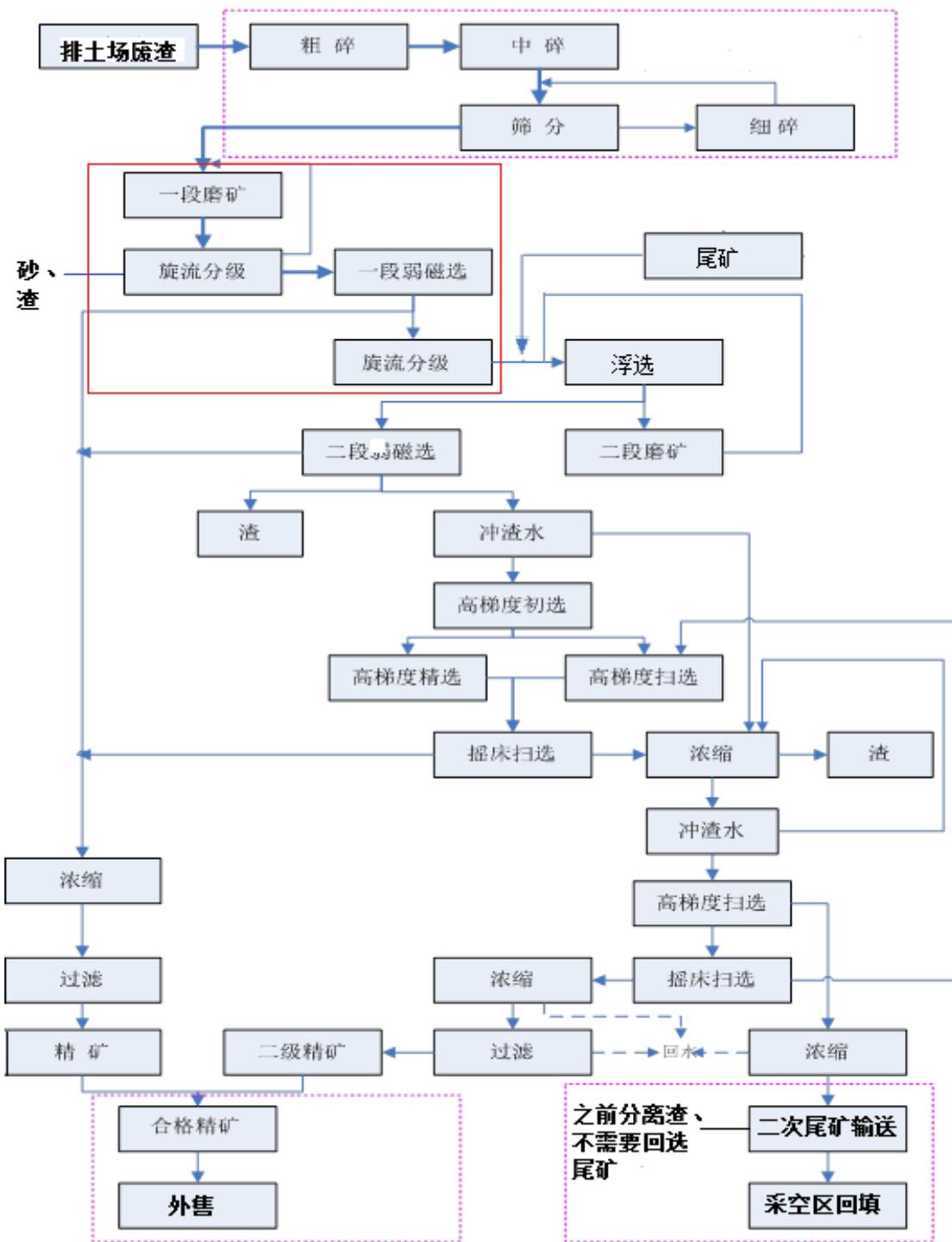


图 3.3.1.3-1 本项目整个回采的生产工艺流程

4) 原辅材料

(1) 原辅材料、水、电能用量一览表

表 3.3.1.3-1 主要原辅材料、水、电能消耗一览表

序号	名称	单位	1-5 年消耗量	5 年后消耗量	备注
1	尾矿库尾矿	万 t/a	70	/	采取船采工艺
	排土场废渣	万 t/a	80	80	采用挖掘机挖掘，自卸车运输

2	水	万 t/a	46	22	新鲜水
3	电	kWh/a	684 万	324 万	生产及生活用电
4	柴油	t/a	500	500	就近到商业加油站加注
5	黄药	t/a	2.4	0.3	浮选工序使用
6	松醇油	t/a	4.8	0.6	
7	石灰	t/a	500	125	回选废水 pH 值调节

(2) 原辅材料特性

①黄药

黄药于 1815 年由蔡斯 (Zeise) 首先进行合成研究, 因为色黄, 称之为黄色药剂, 西文黄药为 Xanthate, 源于希腊文, 意为黄色。

通式中 Me 为钠或钾, 也有制成铵盐者, R 为不同大小的 烷基、烷基 芳基、环烷基、烷氧基等。常用的有乙基黄药、丁基黄药、异丙基黄药、异丁基黄药、戊基黄药、己基黄药等。学名: 烃基黄原酸盐或烃基二硫代碳酸盐, 被视为碳酸中的二个氧被硫取代的衍生物。

黄药的分子结构与浮选性能有密切关系, 一般而言, 黄药分子中的碳链越长, 其捕收能力越强, 即随着醇基分子量的增加而增大; 带有支链的同系异构体较直链的捕收作用强。

黄原酸盐黄原酸 (R-O-CSSH) 本身是一种不安定的无色或黄色的油状液体, 微溶或难溶于水, 分解时可能引起强烈的爆炸。但它们的碱金属盐类却是相当安定的固体。钠盐易潮解生成二水合物, 钾盐不潮解。都易溶于水、酒精及丙酮。黄药在复杂多金属硫化矿浮选中的捕收性能, 就一般说, 分子中的碳链愈长, 其捕收作用愈强, 与此相反, 短碳链的黄药选择性强, 长碳链的黄药选择性差。

例如, 乙基钠黄药的选择性最强, 异丙基钠黄药在国外由于生产成本低, 捕收力和选择性都比较好, 应用最广。异丁钠黄药成本较低, 捕收力更强。戊基钾黄药捕收力最强但选择性最差, 常将黄铁矿一起捕收上来, 除非再添加适当的抑制剂。防止黄药分解。

黄药的一般用量为 23~90g/t 矿石。根据建设单位介绍, 本项目使用量大约为 30g/t 矿石, 其中 10% (80000t/a) 的尾矿和废渣需要使用黄药进行浮选, 则黄药年使用量为 2.4t/a。

②松醇油

化学名: 复合高级醇

分子式：ROH（R-烷烃基）

分为松醇油与化学油两种，广泛用于有色金属的浮选中的起泡剂，在全国各地的矿山中均有应用，是一种常规的起泡剂

黄色至棕色油状液体，微溶于水，密度比水小，有刺激性气味。

松醇油属于危化品第三类即易燃液体，应避免火花及明火，贮存在阴凉处。

本项目采用的是松醇油（二号浮选油）。

松醇油是一种化学物质，松醇油是可为有色金属的优良起泡剂，已经在国内外广泛使用，具有成本低，起泡效果比较理想的特点。松醇油是以松节油为原料，硫酸做催化剂，酒精或平平加（一种表面活性剂）为乳化剂的参与下，发生水解反应制取的。松醇油(俗称 2#油)广泛地应用于各种金属或非金属矿的浮选作业中，是有色金属的优良起泡剂。它主要用于各种硫化矿如铜，铅，锌及铁矿和各种非硫化矿的浮选。具有泡沫少，精矿品位高等特点。它还具有一定的捕收性，特别对滑石，硫磺，石墨，辉钼矿及煤等易浮矿物有较为明显的捕收效果。松醇油(俗称 2#油)在浮选作业中所形成的泡沫比其他起泡剂更为稳定。

5) 选厂原有设施、设备一览表

表 3.3.1.3-2 选厂设施、设备沿用情况

序号	装置/工序	用途	沿用情况
一	主体工程		
1	原有磨矿机房	单层，单跨厂房，建筑面积 216m ² ，长 12m，宽 18m，柱距 6m，采用钢结构，双坡屋面，内设 1 台 20/5 吨电动双梁桥式起重车，1.2m 以下墙体采用混凝土空心砖围护，1.2m 以上采用压型钢板围护，厂房内设磨矿机设备基础，混凝土地坪。	排土场回采时沿用
2	矿粉仓厂房	三层建筑，建筑面积 1080 m ² ，厂房长 60m，宽度 6m，柱距 6m，采用钢筋混凝土框架结构，屋面檐口高 16.9m，墙体采用混凝土空心砖围护，混凝土地坪，设 1050m ³ 的矿粉钢仓，每层设皮带机，上下钢梯等。	排土场回采时沿用
3	球磨车间	原铁精矿选矿车间内，占地面积 2985m ² ，1 层砖混结构	均沿用
4	浮选车间	浮选车间包括浮选柱、浮选槽等设备	均沿用
5	摇床车间 1	单层轻钢结构，长 30m，跨度 7m，柱距 6m，建筑面积 210m ² ，彩色压型钢板屋面及墙皮，塑钢窗，钢大门，混凝土地坪，设摇床机设备基础、地沟等。	均沿用
6	摇床车间 2	单层轻钢结构，长 27m，跨度 7m，柱距 6m，建筑面积 190m ² ，彩色压型钢板屋面及墙皮，塑钢窗，钢大门，混凝土地坪，设摇床机设备基础、地沟等。	均沿用

7	磁选车间 1	单层轻钢结构,长 15m,宽 7m,柱距 6m,建筑面积 105m ² ,彩色压型钢板屋面及墙皮,塑钢窗,钢大门,混凝土地坪,设磁选机设备基础、操作平台、地沟等。	均沿用
8	磁选车间 2	单层轻钢结构,长 15m,宽 7m,柱距 6m,建筑面积 105m ² ,彩色压型钢板屋面及墙皮,塑钢窗,钢大门,混凝土地坪,设磁选机设备基础、操作平台、地沟等。	均沿用
9	次精矿过滤车间	单层轻钢结构,长 22m,宽 15m,柱距 6m,建筑面积 330m ² ,彩色压型钢板屋面及墙皮,塑钢窗,钢大门,混凝土地坪,设过滤机设备基础、操作平台、地下钢筋混凝土矿仓等。	均沿用
10	皮带通廊	单层双坡轻钢结构,总长 26m,宽 3m,彩色压型钢板屋面及墙壁。	均沿用
11	配电室	单层建筑,砖混结构,占地 5m×20m,层高 5m,240 厚砖围护墙,塑钢门窗,屋面有保温隔热层及防水层,内设电缆沟,混凝土地坪。	均沿用
12	砂泵房	单层建筑,砖混结构,占地 4.5m×4.5m,层高 4m,240 厚砖围护墙,塑钢门窗,屋面有保温隔热层及防水层,内设水泵基础,混凝土地坪。	改为二次尾矿输送 1#泵站
13	管井泵房	单层建筑,砖混结构,占地 3.5m×3m,层高 4.5m,240 厚砖围护墙,塑钢门窗,屋面有保温隔热层及防水层,内设水泵基础,混凝土地坪。	泵至高位水池的泵站
14	铁精矿堆场	原厂区脱水车间,占地面积 365m ² ,地面硬化,东、西、北三面围挡,上设顶棚	均沿用
15	建筑用砂堆场	破碎车间西侧,占地 1000m ² ,新建,地面硬化,采取南、西、北三面围挡,上设顶棚	新建
二	辅助工程		
1	空压机房	1 层砖混结构	均沿用
2	配变电室	2048m ²	均沿用
3	生产回水池	高位回用水池 1300m ³ ,脱水车间回用水池 250 m ³ ,精矿车间回用水池 250m ³	均沿用
4	地磅房	100m ²	均沿用
三	公用工程		
1	道路	厂区水泥路,主要道路宽 6m,次要道路 4m,长 3000m	均沿用
2	门卫室	2 个,1 个为厂区东北,1 处位于厂区西北;每个占地面积 20m ² ,单层,砖混结构	均沿用
3	选厂区公厕	旱厕 2 个,共 80m ²	均沿用
4	雨水管网	200m	均沿用
四	环保工程		
1	危废暂存间	独立设置,占地 10m ² ,废油桶下设置钢制围堰槽	均沿用
2	洒水设施	1 套	均沿用
3	事故池	沿用选厂东南角的 1 个 750m ³ 事故池。	均沿用
4	废水收集管	原有 250m	均沿用

备注：均沿用是指尾矿库回采的尾矿和排土厂回采的废渣均需要使用该设施。

3.3.1.4 采空区回填工艺

1) 选厂至采空区的二次矿浆输送工程

从选厂的浓缩池至采空区南侧的脱水车间采用湿式矿浆输送方式，采用两级输送，第一级采用已有渣浆泵，第二级新建渣浆泵（采用昆明水泵厂生产的 150ZJ（G）D-A60 型两台（一用一备））进行尾矿输送。

矿浆输送管道总长 1699.18m，采用 DN250mm×15mm 的 HDPE。

同时在矿浆输送管道边设 1 条长度 1137m 脱水的回水管道用于把脱水车间的废水引回选厂北侧的高位水池。

（1）泵站设置

本项目二次尾矿输送设置 2 座泵站，1#沿用选厂现有东南角的浓缩池边的原有泵站，2#在破碎车间东侧新建 1 座泵站。每个泵站设置 2 台输送泵（一用一备）。

（2）管道镇墩及支墩设置

由于管道较长，需设置镇墩及支墩，参考《浆体长距离管道输送工程设计标准》（编号 T/CECS98-2019），镇墩每 100m 设置 1 座，2 座镇墩之间采用支墩支撑尾矿输送管，支墩距离为 20m/座，支墩及镇墩均采用 C25 钢筋混凝土结构。

2) 二次矿浆的脱水车间

二次尾矿脱水车间设置在现有采空区东南角的坑边，设置面积约为 2500m²。

主要设备包括：FJ250/GT-B/4 旋流器（3 用 1 备）搭配 EN-ZD1848 高频脱水筛组成尾矿干排一体机（共 2 组），采取旋流器加高频脱水筛的联合脱水后，矿渣的含水可以低于 25%。

3) 采空区内的干堆工艺

二次尾矿经联合脱水后，尾矿含水率不大于 25%。干式尾矿堆放，尾矿分层碾压堆高，压实度控制在 80% 以上即可。

库区堆渣工艺流程为：尾矿浓缩处理→尾矿通过皮带机运输至库内→装载机倒运→人工配合推土机对废渣进行整平、碾压→检查、验收→下一循环（或整改）。尾矿堆放由自采空区南侧向北侧进行。

本项目采空区回填最终标高 1920m。

3.3.2 本项目主要元素平衡

1) 前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的物料平衡

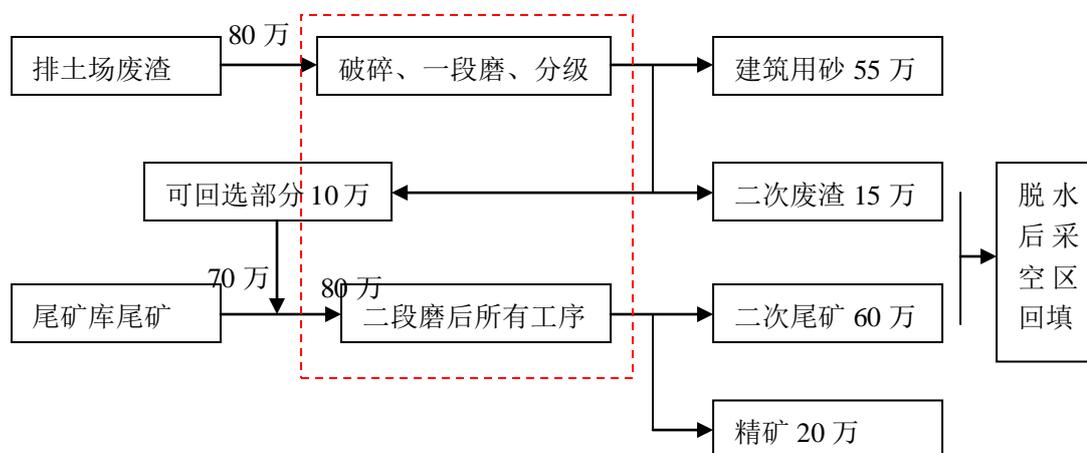


图 3.3.2-1 前 5 年本项目回采期的尾矿、废渣的流向

2) 本项目 5 年后仅排土场回采时的尾矿、废渣的流向

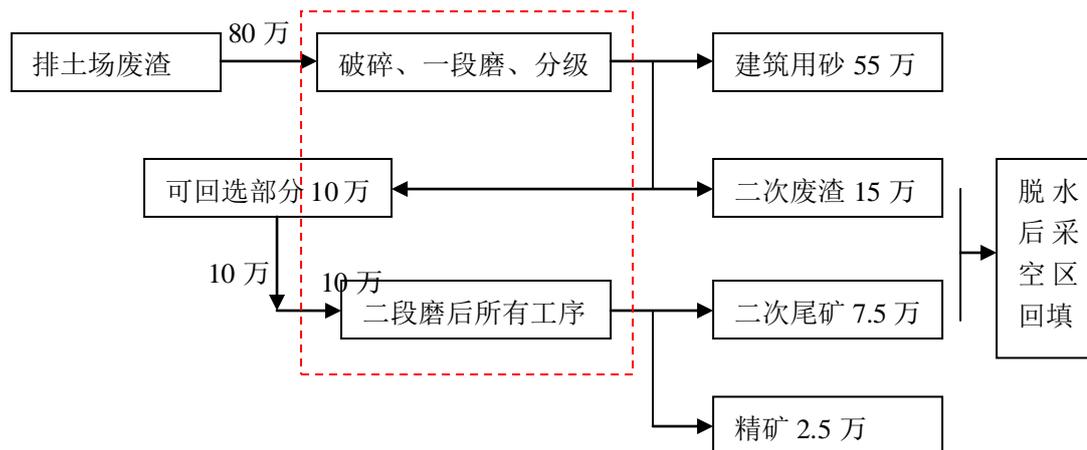


图 3.3.2-2 本项目 5 年后仅排土场回采时的尾矿、废渣的流向

3.3.2.1 整个项目铁元素平衡

3.2.2.1.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的铁元素平衡

1) 带入铁的量

(1) 尾矿库尾矿带入的铁量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿 TFe: 22.22%。年回采 70 万 t/a，年带入铁量 15.554 万 t/a。

(2) 排土场废渣带入的铁量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣含铁量以 18.27%，年回采 80 万 t/a

计算，则年带入铁量 14.616 万 t/a。

总计带入铁量为 30.17 万 t/a。

2) 带出铁的量

(1) 进入精矿的铁量

根据化学成分分析的结果，选厂回选后的二次尾矿的铁含量以 54.96% 计算。年产生精矿 20 万 t/a，则进入精矿的铁量 10.992 万 t/a。

(2) 建筑用砂带走的铁量

根据化学成分分析的结果，建筑用砂的铁含量以 8.24% 计算，则 55 万 t/a 的建筑用砂带走的铁量为 4.532 万 t/a。

(3) 二次尾矿和废渣带走的铁量

在此以带入量减去精矿和建筑用砂的铁量计算二次尾矿和二次废渣的含铁量，则 75 万 t/a 的二次尾矿和废渣带走铁量为 14.646 万 t/a。

本目前 5 年回采过程的铁平衡示意图如下：

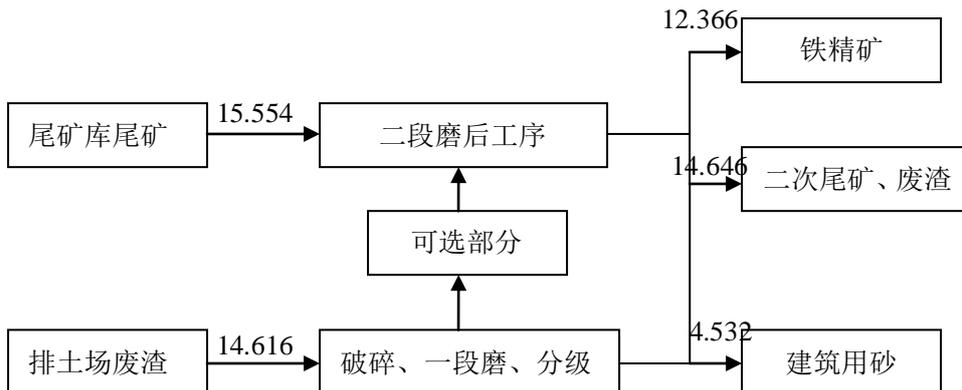


图 3.3.2.1.1-1 项目前 5 年回采过程铁平衡示意图

3.2.2.1.2 本项目后 5 年仅排土场回采时的铁元素平衡

1) 带入铁的量

(1) 排土场废渣带入的铁量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣含铁量以 18.27%，年回采 80 万 t/a 计算，则年带入铁量 14.616 万 t/a。

2) 带出铁的量

(1) 进入精矿的铁量

根据化学成分分析的结果，选厂回选后的二次尾矿的铁含量以 54.96% 计算。年产生精矿 2.5 万 t/a，则进入精矿的铁量 1.374 万 t/a。

(2) 建筑用砂带走的铁量

根据化学成分分析的结果，建筑用砂的铁含量以 8.24% 计算，则 55 万 t/a 的建筑用砂带走的铁量为 4.532 万 t/a。

(3) 二次尾矿和废渣带走的铁量

在此以带入量减去精矿和建筑用砂的铁量计算二次尾矿和二次废渣的含铁量，则 22.5 万 t/a 的二次尾矿和废渣带走铁量为 8.71 万 t/a。

本项目 5 年后的回采过程的铁平衡示意图如下：

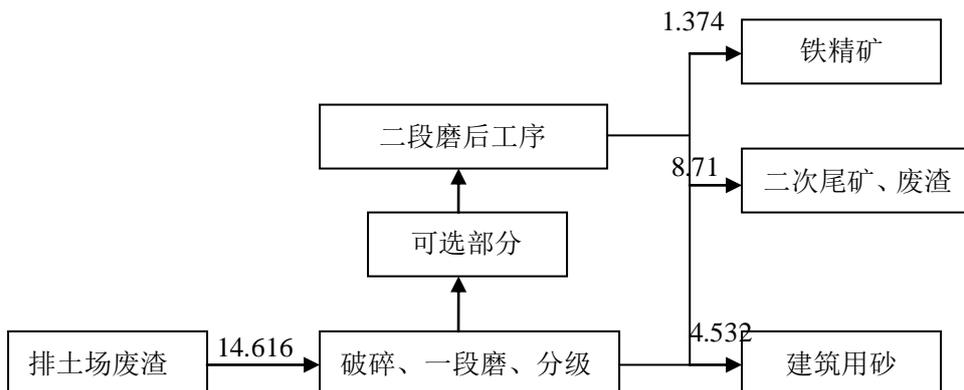


图 3.3.2.1.2-1 本项目 5 年后的回采过程铁平衡示意

3.3.2.2 整个项目铜元素平衡

3.2.2.2.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的铜元素平衡

1) 排土场废渣带入的铜元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣铜元素含量 0.098%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入铜元素 784t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的铜元素的量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿铜元素含量 0.150%，年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a，尾矿库尾矿则带入铜元素 1050t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的铜元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂铜元素含量 0.061%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，建筑用砂则带走铜元素 335.5t/a。

4) 精矿的带走铜元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中铜元素含量为 0.080%，项目精矿产生量为 20 万 t/a，则精矿带走铜元素 160t/a。

5) 其余铜元素 1338.5t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

本目前 5 年回采时铜元素平衡如下：

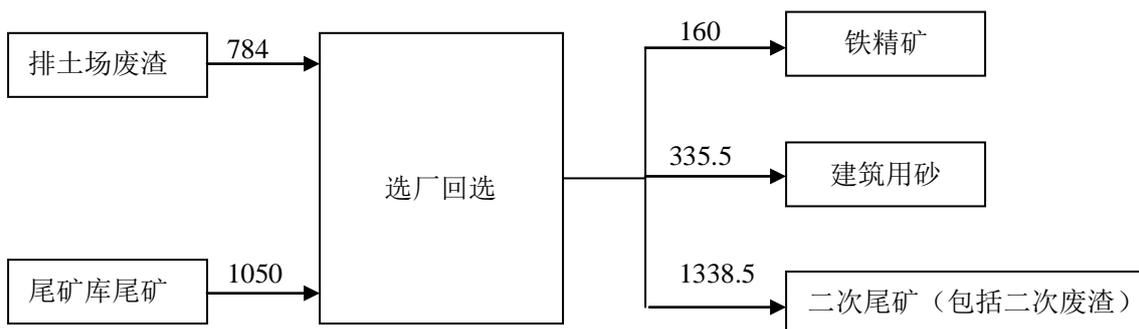


图 3.3.2.2.1-1 项目前 5 年回采时铜元素平衡示意图 t/a

3.2.2.2.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的铜元素平衡

1) 排土场废渣带入的铜元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣铜元素含量 0.098%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入铜元素 784t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的铜元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂铜元素含量 0.061%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，建筑用砂则带走铜元素 335.5t/a。

4) 精矿的带走铜元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中铜元素含量为 0.080%，项目精矿产生量为 2.5 万 t/a，则精矿带走铜元素 20t/a。

5) 其余铜元素 428.5t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

本项目 5 年后仅排土场回采时的铜元素平衡如下：

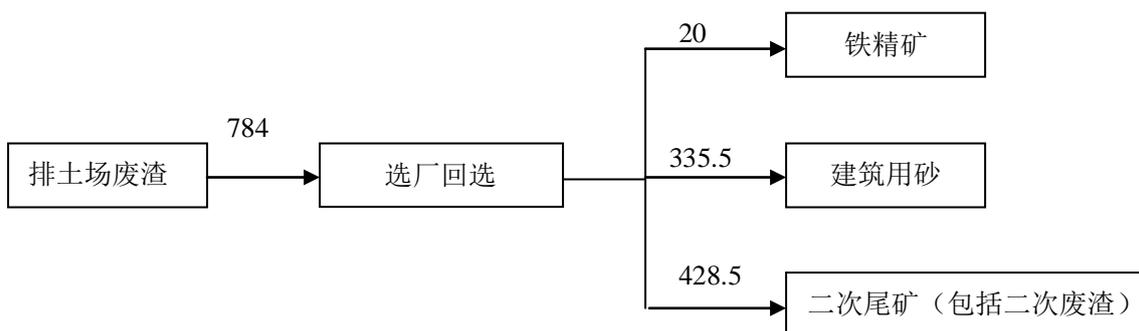


图 3.3.2.2.2-2 项目 5 年后排土场回采时铜元素平衡示意图 t/a

3.3.2.3 整个项目铅元素平衡

3.2.2.3.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的铅元素平衡

1) 排土场废渣带入的铅元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣铅元素含量 0.014%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入铅元素 112t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的铅元素的量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿铅元素含量 0.010%，年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a，尾矿库尾矿则带入铅元素 70t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的铅元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂铅元素含量 0.004%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，建筑用砂则带走铅元素 22t/a。

4) 精矿的带走铅元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中铅元素含量为 0.016%，项目精矿产生量为 20 万 t/a，则精矿带走铅元素 32t/a。

5) 其余铅元素 128t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

本目前 5 年回采时的铅元素平衡如下：

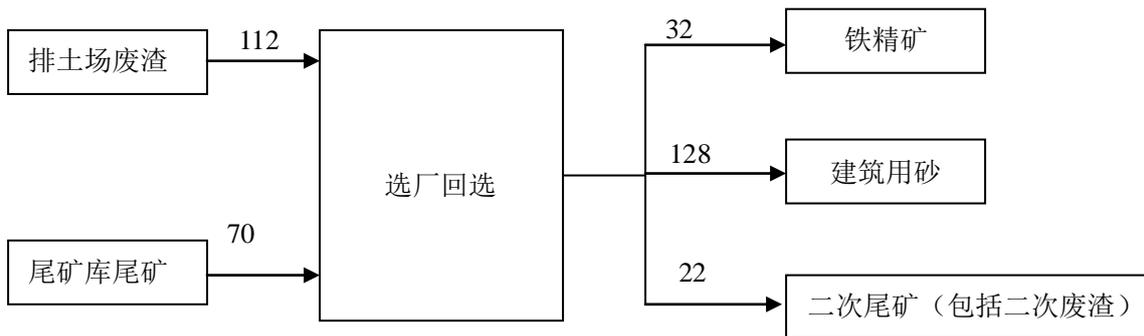


图 3.3.2.3.1-1 项目前 5 年回采时的铅平衡示意图 t/a

3.2.2.3.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的铅元素平衡

1) 排土场废渣带入的铅元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣铅元素含量 0.014%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入铅元素 112t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的铅元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂铅元素含量 0.004%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，建筑用砂则带走铅元素 22t/a。

3) 精矿的带走铅元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中铅元素含量为 0.016%，项目精矿产生量为 2.5 万 t/a，则精矿带走铅元素 4t/a。

5) 其余铅元素 86t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

本项目 5 年后回采时的铅元素平衡如下：

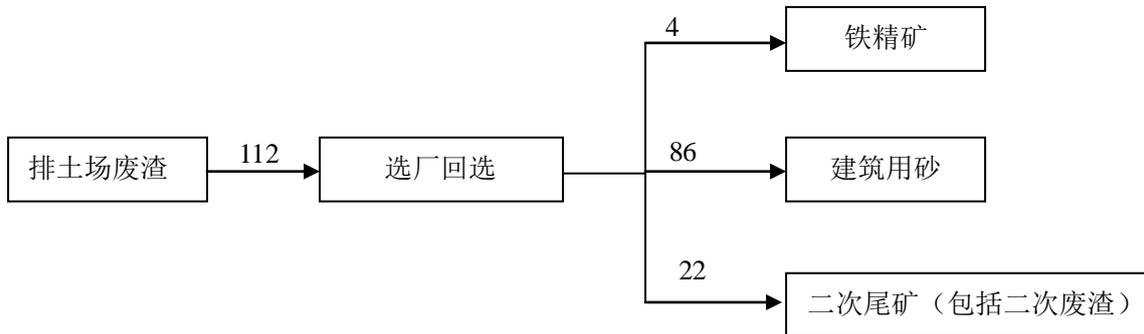


图 3.3.2.3.2-1 项目 5 年后回采时的铅平衡示意图 t/a

3.3.2.4 整个项目镍元素平衡

3.2.2.4.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的镍元素平衡

1) 排土场废渣带入的镍元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣镍元素含量 0.011%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入镍元素 88t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的镍元素的量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿镍元素含量 <0.002%，年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a，则带入镍元素 14t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的镍元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中镍元素含量 0.011%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走镍元素 60.5t/a。

4) 精矿中带走镍元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中镍元素含量为 0.017%，项目精矿产生量为 20 万 t/a，则精矿带走镍元素 34t/a。

5) 其余镍元素 7.5t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

6) 本目前 5 年回采时的镍元素平衡如下：

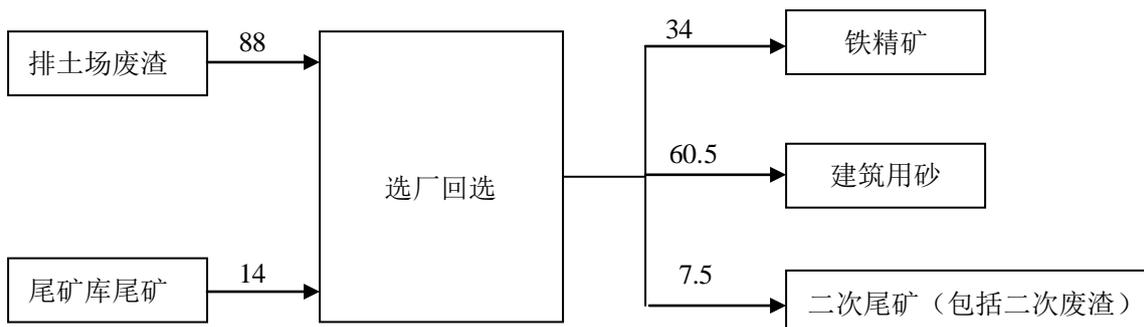


图 3.3.2.4.1-1 项目前 5 年回采时的镍平衡示意图 t/a

3.2.2.4.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的镍元素平衡

1) 排土场废渣带入的镍元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣镍元素含量 0.011%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入镍元素 88t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的镍元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中镍元素含量 0.011%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走镍元素 60.5t/a。

3) 精矿中带走镍元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中镍元素含量为 0.017%，项目精矿产生量为 2.5 万 t/a，则精矿带走镍元素 4.25t/a。

4) 其余镍元素 23.25t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

5) 本项目 5 年后回采时的镍元素平衡如下：

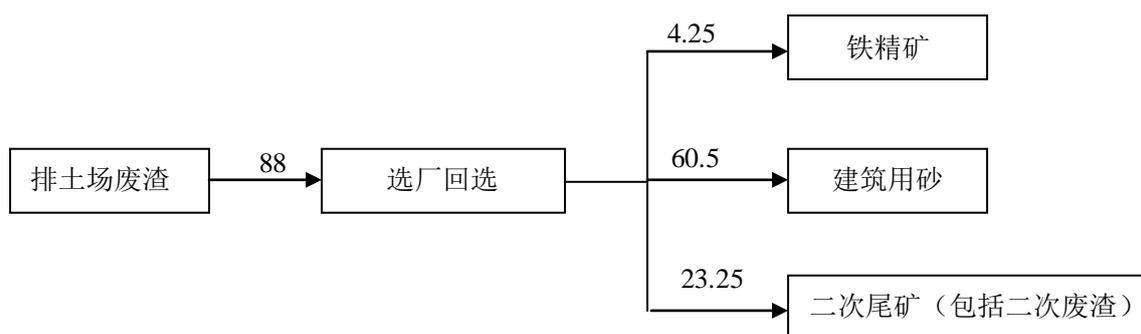


图 3.3.2.4.2-1 项目 5 年后排土场回采时的镍平衡示意图 t/a

3.3.2.5 整个项目铬元素平衡

3.2.2.5.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的铬元素平衡

1) 排土场废渣带入的铬元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣铬元素含量 0.016%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入铬元素 128t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的铬元素的量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿铬元素含量 <0.002%，年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a，则带入铬元素 14t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的铬元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中铬元素含量 0.011%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走铬元素 60.5t/a。

4) 精矿中带走铬元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中铬元素含量为 0.008%，项目精矿产生量为 20 万 t/a，则精矿带走铬元素 16t/a。

5) 其余铬元素 65.5t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

6) 本项目前 5 年回采时的铬元素平衡如下：

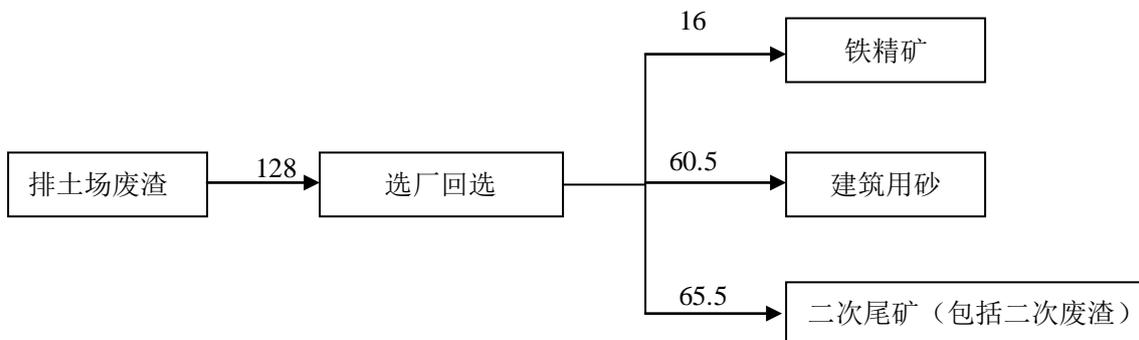


图 3.3.2.5.1-1 项目前 5 年回采时的铬平衡示意图 t/a

3.2.2.5.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的铬元素平衡

1) 排土场废渣带入的铬元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣铬元素含量 0.016%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入铬元素 128t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的铬元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中铬元素含量 0.011%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走铬元素 60.5t/a。

3) 精矿中带走铬元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中铬元素含量为 0.008%，项目精矿产生量为 2.5 万 t/a，则精矿带走铬元素 2t/a。

4) 其余铬元素 65.5t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

5) 本项目 5 年后回采时的铬元素平衡如下：

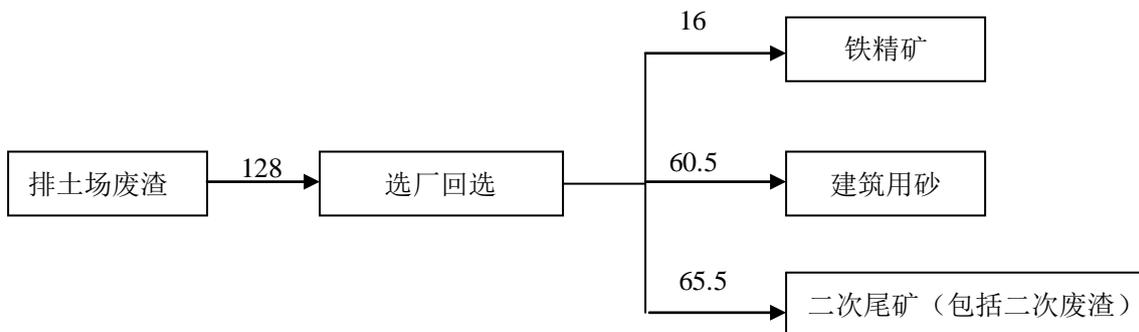


图 3.3.2.5.2-1 项目 5 年后回采时的铬平衡示意图 t/a

3.3.2.6 整个项目锰元素平衡

3.2.2.6.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的锰元素平衡

1) 排土场废渣带入的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣中锰元素含量 0.299%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入锰元素 2392t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿中锰元素含量 0.237%，年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a，则带入锰元素 1659t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂锰元素含量 0.17%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走锰元素 935t/a。

4) 精矿中带走的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中锰元素含量为 0.163%，精矿为 20 万 t/a，带走锰元素 326t/a。

5) 其余锰元素 2790t/a 进入二次尾矿和废渣中。

本目前 5 年回采时的锰元素平衡如下：

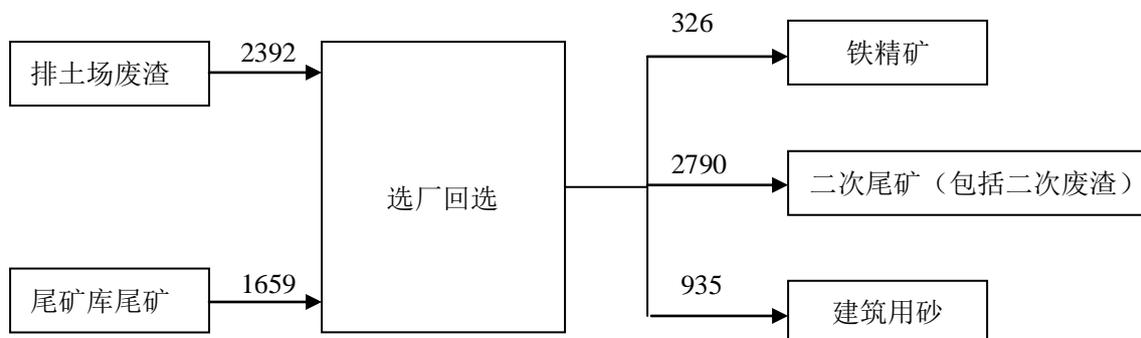


图 3.3.2.6.1-1 项目前 5 年回采时的锰平衡示意图 t/a

3.2.2.6.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的锰元素平衡

1) 排土场废渣带入的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣中锰元素含量 0.299%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入锰元素 2392t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂锰元素含量 0.17%，回选后建筑用砂产生

量为 55 万 t/a，则带走锰元素 935t/a。

3) 精矿中带走的锰元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中锰元素含量为 0.163%，精矿为 2.5 万 t/a，带走锰元素 40.75t/a。

4) 其余锰元素 1416.25t/a 进入二次尾矿和废渣中。

5) 本项目 5 年后回采时的锰元素平衡如下：

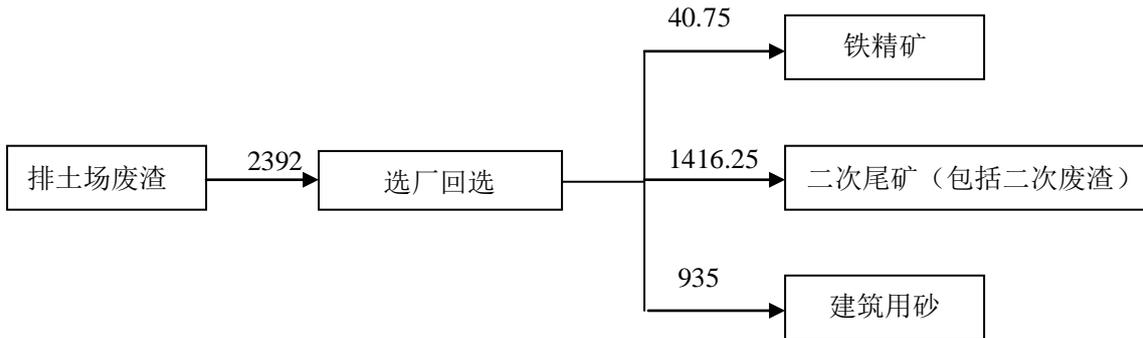


图 3.3.2.6.2-1 项目 5 年后回采时的锰平衡示意图 t/a

3.3.2.7 整个项目汞元素平衡

3.2.2.7.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的汞元素平衡

1) 排土场废渣带入的汞元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣汞元素含量 $<0.002\%$ ，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入汞元素 16t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的汞元素的量

根据化学成分分析的结果，尾矿库尾矿汞元素含量 $<0.002\%$ ，年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a，则带入汞元素 14t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的汞元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中汞元素含量 $<0.002\%$ ，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走汞元素 11t/a。

4) 精矿中带走汞元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中汞元素含量为 0.002% ，项目精矿产生量为 20 万 t/a，则精矿带走汞元素 4.0t/a。

5) 其余汞元素 15t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

6) 本项目前 5 年回采时的汞元素平衡如下：

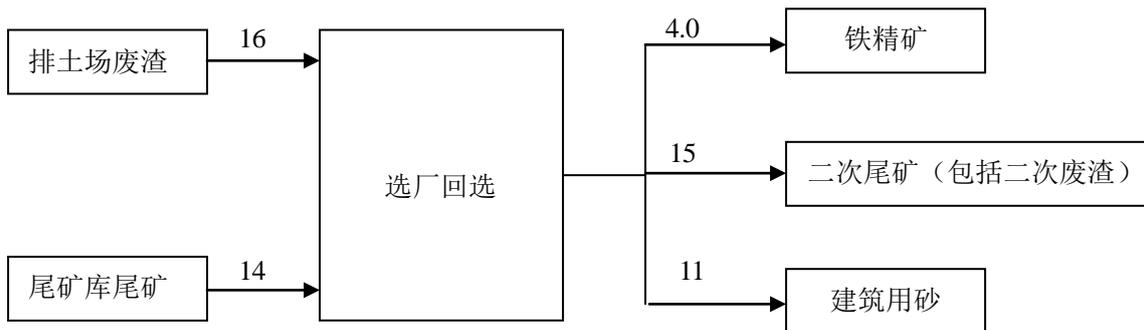


图 3.3.2.8.1-1 项目前 5 年回采时的汞平衡示意图 t/a

3.2.2.7.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的汞元素平衡

1) 排土场废渣带入的汞元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣汞元素含量 $<0.002\%$ ，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入汞元素 16t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的汞元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中汞元素含量 $<0.002\%$ ，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走汞元素 11t/a。

3) 精矿中带走汞元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中汞元素含量为 0.002% ，项目精矿产生量为 2.5 万 t/a，则精矿带走汞元素 0.8t/a。

4) 其余汞元素 3.2t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

5) 本项目 5 年后回采时的汞元素平衡如下：

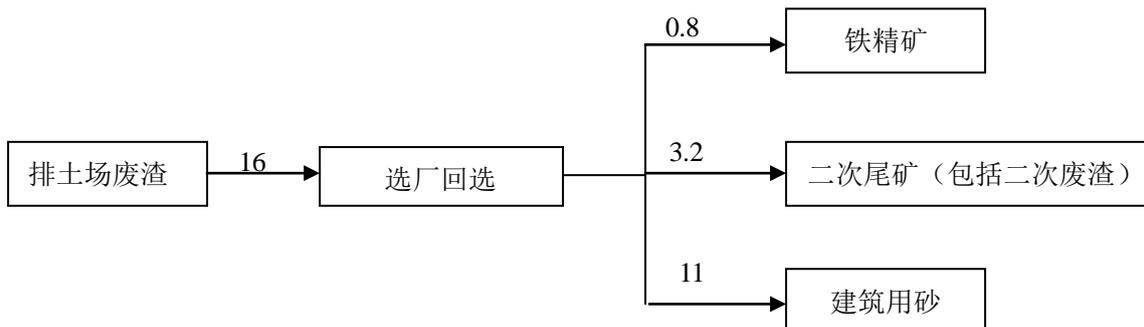


图 3.3.2.7.2-1 项目 5 年后回采时的汞平衡示意图 t/a

3.3.2.8 整个项目砷元素平衡

3.2.2.8.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的砷元素平衡

1) 排土场废渣带入的砷元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣砷元素含量 $<0.002\%$ ，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入砷元素 16t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的砷元素的量

根据化学成分分析的结果,尾矿库尾矿砷元素含量 $<0.002\%$,年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a,则带入砷元素 14t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的砷元素的量

根据化学成分分析的结果,水洗砂中砷元素含量 $<0.002\%$,回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a,则带走砷元素 11t/a。

4) 精矿中带走砷元素的量

根据化学成分分析的结果,精矿中砷元素含量为 0.002% ,项目精矿产生量为 20 万 t/a,则精矿带走砷元素 4.0t/a。

5) 其余砷元素 15t/a 进入二次尾矿(废渣)中。

本目前 5 年回采时的砷元素平衡如下:

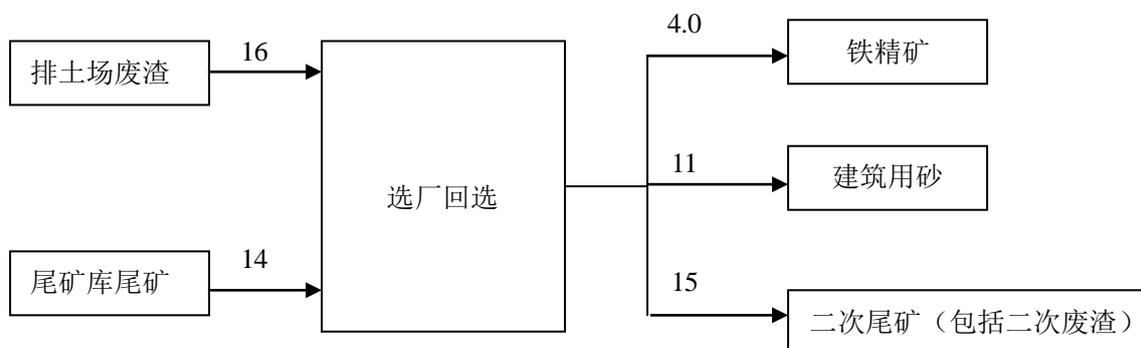


图 3.3.2.8.1-1 项目前 5 年回采时的砷平衡示意图 t/a

3.2.2.8.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的砷元素平衡

1) 排土场废渣带入的砷元素的量

根据化学成分分析的结果,排土场废渣砷元素含量 $<0.002\%$,年回采排土场废渣 80 万 t/a,则带入砷元素 16t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的砷元素的量

根据化学成分分析的结果,水洗砂中砷元素含量 $<0.002\%$,回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a,则带走砷元素 11t/a。

3) 精矿中带走砷元素的量

根据化学成分分析的结果,精矿中砷元素含量为 0.002% ,项目精矿产生量为 20 万 t/a,则精矿带走砷元素 4.0t/a。

4) 其余砷元素 15t/a 进入二次尾矿(废渣)中。

5) 本项目 5 年后回采时的砷元素平衡如下:

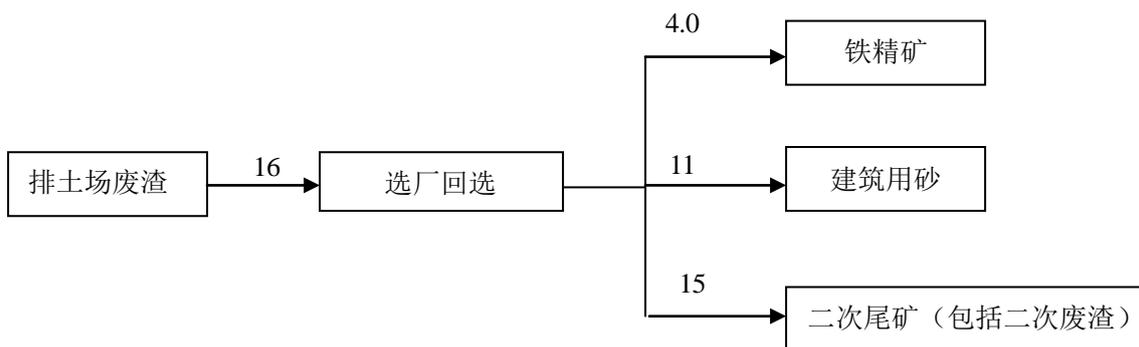


图 3.3.2.8.2-1 项目 5 年后回采时的砷平衡示意图 t/a

3.3.2.9 整个项目硫元素（以 SO₃ 计）平衡

3.2.2.9.1 前 5 年尾矿库和排土场同时回采时的硫元素平衡

1) 排土场废渣带入的硫元素的量

根据化学成分分析的结果, 排土场废渣硫元素含量 0.742%, 年回采排土场废渣 80 万 t/a, 则带入硫元素 5936t/a。

2) 尾矿库尾矿带入的硫元素的量

根据化学成分分析的结果, 尾矿库尾矿硫元素含量 2.398%, 年回采尾矿库尾矿 70 万 t/a, 则带入硫元素 16786t/a。

3) 回选后建筑用砂的带走的硫元素的量

根据化学成分分析的结果, 水洗砂中硫元素含量 0.476%, 回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a, 则带走硫元素 2618t/a。

4) 精矿中带走硫元素的量

根据化学成分分析的结果, 精矿中硫元素含量为 2.062%, 项目精矿产生量为 20 万 t/a, 则精矿带走硫元素 4124t/a。

5) 其余硫元素 15980t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

6) 本目前 5 年回采时的硫元素平衡如下:

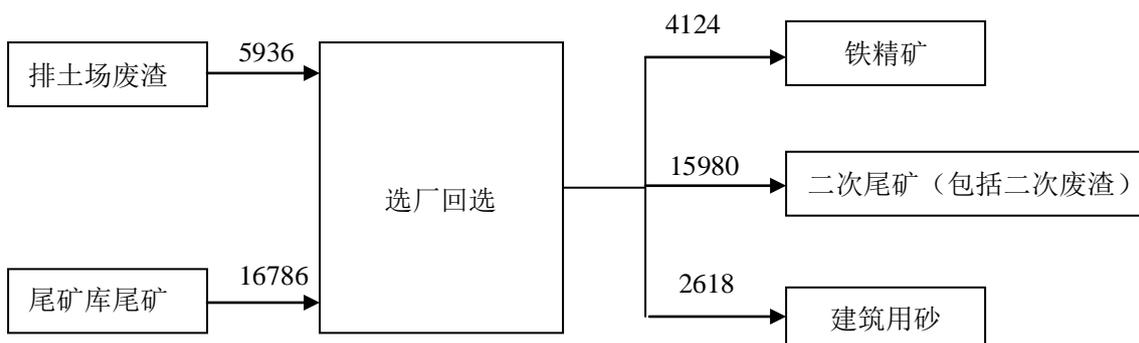


图 3.3.2.9.1-1 项目前 5 年回采时的硫平衡示意图 t/a

3.2.2.9.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的硫元素平衡

1) 排土场废渣带入的硫元素的量

根据化学成分分析的结果，排土场废渣硫元素含量 0.742%，年回采排土场废渣 80 万 t/a，则带入硫元素 5936t/a。

2) 回选后建筑用砂的带走的硫元素的量

根据化学成分分析的结果，水洗砂中硫元素含量 0.476%，回选后建筑用砂产生量为 55 万 t/a，则带走硫元素 2618t/a。

3) 精矿中带走硫元素的量

根据化学成分分析的结果，精矿中硫元素含量为 2.062%，项目精矿产生量为 20 万 t/a，则精矿带走硫元素 4124t/a。

4) 其余硫元素 15980t/a 进入二次尾矿（废渣）中。

5) 本项目 5 年后回采时的硫元素平衡如下：

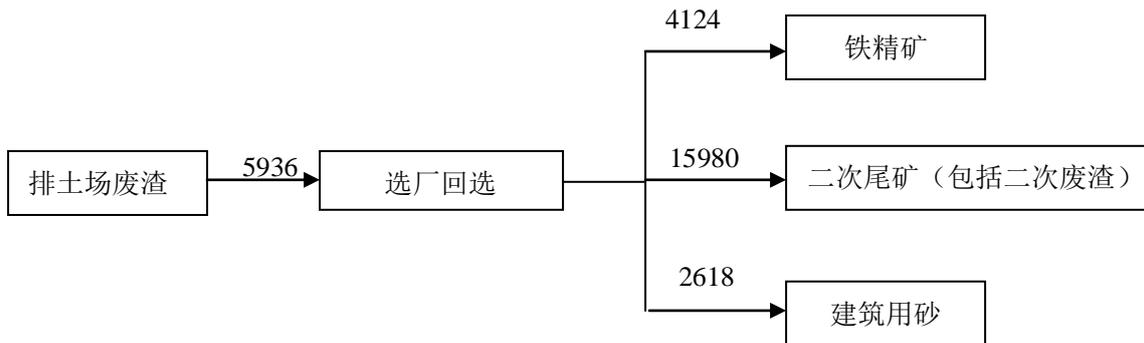


图 3.3.2.9.2-1 项目 5 年后回采时的硫平衡示意图 t/a

3.3.3 本项目水平衡

3.3.3.1 前 5 年尾矿库和排土场一起回采时项目的水平衡

3.3.3.1.1 前 5 年的排土场回采、破碎一段磨阶段用排水情况

1) 员工生活用水

(1) 排土场回采人员用排水

①排土场回采人员工作时用排水

本项目排土场回采共配置 20 人，均从罗次铁矿现有员工中调配。

排土场回采人员不在排土场内食宿，所以在排土场仅产生少量的清洗废水，收集后直接用于开采过程洒水降尘。

工作人员如厕，沿用排土场东侧原有的 1 个旱厕，再定时委托周围农户清掏

做农家肥使用。

②排土场回采人员生活区食宿用排水

根据现场调查，罗次铁矿生活区现有人员的生活和办公废水收集采用一体化设施进行处理，处理达标后，晴天回用于厂内绿化浇水及道路清扫，雨天外排。

根据建设单位介绍，于 2020 年生活区一体化污水处理设施和选厂一起进行了自主竣工环境保护验收。生活区的一体化污水处理设施从安装以来运行稳定，一体化污水处理设施的处理量一直在 $5\sim 6\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目排土场回采阶段，排土场回采工作人员为罗次铁矿现有人员中调配，不新增人员，不新增用水量和排水，所以本项目排土场回采工作人员生活污水沿用现有的生活区一体化污水处理设施处理是可行的。

(2) 排土场回采的工作人员用排水计算

本项目排土场回采的工作人员共设置 20 人，全部由罗次铁矿现有员工调配。所以不新增用水量和排水，所以在此不单独核算工作人员生活用水和排水量。

2) 排土场回采用水

(1) 排土场废渣带入的水分

本项目排土场废渣年开采量 80 万 t/a，则每天 $2424.24\text{t}/\text{d}$ ，废渣带入的水分以 8% 计算，则 $193.94\text{t}/\text{d}$ 。

(2) 排土场运输及破碎的洒水降尘用水量

①排土场作业、运输的洒水降尘用水

根据 2019 年昆钢集团设计院有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库尾矿回采设计》中指出：排土场回采过程采用挖机挖掘后，采用自卸汽车从排场运至选厂破碎车间处。

晴天，在开采和运输过程需要对挖掘现场及运输路线进行洒水降尘，根据回采设计，开采面积+运输路线的洒水面积以 3000m^2 计算，晴天每天洒水 2 次。

根据《云南省用水定额标准》(DB53T168-2019)，洒水量以 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算。则开采过程及运输路线洒水量为 $12\text{t}/\text{d}$ ，经地面吸收蒸发后无废水产生。

②破碎机破碎的喷雾降尘用水

在破碎过程对破碎机入口和出口进行喷雾抑尘，根据建设单位介绍，喷雾速率约为 $5.0\text{t}/\text{h}$ ，一天以 24 小时计算，则喷水抑尘用水为 $120\text{t}/\text{d}$ ，经矿石吸收、蒸

发后，不产生废水。

③破碎废气处理过程的喷淋除尘用水

破碎过程的废气在破碎机出口处喷水抑尘后，采用集气罩收集后引入后面的三级旋风+喷淋抑尘+15m的排气筒排放。

根据计算排土场废渣破碎粉尘产生量为 264t/a，约 0.88t/a，建设单位采用 20:1 的比例进行喷雾降尘，则每天喷雾降尘用水量为 17.6t/d，经矿石吸收蒸发及少量随废气排放，不产生废水

(3) 选厂一段磨过程的水分损耗量

根据建设单位提供 80 万 t/a 选厂破碎、一段磨、分级工序的多年运行情况，选厂回选过程各环节的废水经收集后送循环水池内循环使用，排土场回采的废渣经过破碎、一段磨、分级工序。

①建筑用砂带走水分量

跳汰过程的会有部分破碎的颗粒 2~12mm 的碎石作为建筑用砂选出，根据建设单位自行实验的数据，约得到 67%~75%的建筑用砂，在此以年产生建筑用砂 55 万 t/a 计算，折算 1666.67t/d。

送建筑用砂堆场暂存等待销售，暂存过程滤出部分水分，在堆场四周设置收集沟，收集后引回选厂循环使用。

最终建筑用砂外售离场时水分含量以 25% 计算，则建筑用砂带走水分为 611.11m³/d。

②选厂一段磨工序蒸发损耗水分量

选厂一段磨工序环节中水分蒸发损耗为 100m³/d。

③一段磨跳汰处理的二次废渣回填带走的水分

一段磨分级中有 18.75% (15 万 t/a) 二次废渣产生，采用二次尾矿输送管道直接输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区。管道输送浓度为 30%，则二次废渣带走水分为 35 万 t/a，1166.67m³/d。

(4) 可回选部分带入下道工序的水分

根据建设单位介绍，有 12.5% (10 万 t/a) 的废渣经一段磨分级后进入二段磨，以矿水比 3:7 计算，则可回选部分带入下道工序的水分为 23.33 万 t/a，777.78t/d。

(5) 水分补充

则排土场废渣开采运输、破碎、一段磨工段需要从选厂北侧高位水池补充水分 2461.62t/d。

3.3.3.1.2 前 5 年的尾矿库尾矿回采阶段的用排水情况

1) 员工生活用水

(1) 尾矿库船采人员用排水

①尾矿库船采人员尾矿库工作时用排水

本项目尾矿库船采配置 12 人，均从罗次铁矿现有员工中调配。

船采人员不在尾矿库内食宿，工作期间产生少量的清洗废水，收集后直接用于船采过程。

工作人员如厕，使用尾矿库东侧原有的 1 个旱厕，再定时委托周围农户清掏做农家肥使用。

②尾矿库船采人员回生活区食宿用排水

本项目船采阶段，尾矿库船采人员为罗次铁矿现有人员中调配，不新增人员，不增加生活用水和污水量，所以本项目尾矿库船采人员回生活区食宿期间的生活污水沿用现有生活区一体化污水处理设施处理是可行的。

(2) 船采阶段工作人员用排水计算

本项目船采阶段尾矿库工作人员共设置 12 人，全部由罗次铁矿现有员工调配。所以不新增用水量和排水，所以在此不单独核算工作人员生活用水和排水量。

2) 船采时尾矿库开采时用水

(1) 船采过程尾矿浆用水量

①用水量：

根据 2019 年昆钢集团设计院有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库尾矿回采设计》中指出：船采工作 300 天/a，船采输送矿浆浓度为 30%，则船采输送尾矿浆的过程水分输送量为 5444.44t/d。

其中尾矿库尾矿含水以 20% 计算，则尾矿库尾矿带入的水量为 583.33t/d。

②用水来源：

采用尾矿库回水管道把选厂北侧高位水池的水引回尾矿库船采回用。

不足部分采用罗次铁矿现有的生产用水（5#监测井）的水井抽水引入选厂北侧的高位水池进行补充。

3) 现有尾矿坝后渗水

(1) 尾矿库坝后渗水排放去向

根据现场调查，现有尾矿库下淋滤水约为 130t/d，4.29 万 t/a。

现有尾矿库坝下少量的渗水采用坝下设置 1 条收集沟收集后引入生产用水水井房的收集池内，再经回用水管抽回尾矿库内回用于生产，不外排。

4) 尾矿库的蒸发量和降雨量

(1) 尾矿库内的蒸发量

根据现场调查，尾矿最大的蒸发面积约 250000m²。

蒸发量计算式为：逐月蒸发损失量(万 m³)= [25 (hm²) × 10000 × (蒸发量 (mm) /1000)] /10000。

其中蒸发量采用禄丰市气象站近 20 年统计的各月的平均蒸发量 1826.3mm。则计算出尾矿库蒸发量为 45.66 万 m³/a，折算为 1383.64t/d。

(2) 尾矿库内接受的降雨量

尾矿库降雨产生水量为“单位面积降雨量×尾矿库区汇流面积×径流系数”。

现场踏勘尾矿库能够接纳的汇水面积约 700000m²。

降雨量采用禄丰市近 20 年的各月平均降雨量 915.1mm，径流系数以 0.5 计算，则计算出尾矿接纳的降雨的水量为 30.03 万 t/a，折算 910t/d。

上述 3)、4) 综合后坝后渗水、蒸发抵扣降雨量后损耗水量为 603.64t/d。

5) 高位水池补充至尾矿库回采的水分

根据前面计算尾矿库须补充的水分为 167.85 万 t/a，5594.75m³/d。

3.3.3.1.3 前 5 年的选厂回选过程的二段磨、浮选、磁选、重选后的用排水情况

1) 选厂工作人员用排水

(1) 选厂工作人员用排水

选厂工作人员 30 人不变，全部从现有罗次铁矿在岗人员中调配，不新增人员。生活用水量和污水量不变。

(2) 选厂工作人员生活污水处理方式

①选厂工作人员工作期间的生活污水处理方式

选厂工作人员工作期间产生的少量清洗废水，收集后用于选厂内部场地洒水降尘。

工作人员工作期间如厕沿用选厂现有的 2 个旱厕，并定期委托周围农户清掏做农家肥使用。

②选厂工作人员回生活区食宿时生活污水处理方式

选厂工作人员回生活区食宿期间的生活污水沿用现有的生活区一体化污水处理设施进行处理。

2) 二段磨从上道工序接收的水量

(1) 排土场废渣经过一段磨带入二段磨的水分为 23.33 万 t/a，777.78td。

(2) 随着尾矿库尾矿进入下道工序的水分为 163.33 万 t/a，5444.44t/d。

3) 选厂二段磨、浮选、磁选、重选后段的蒸发量

根据选厂运行的情况，在选厂运行过程平均蒸发量为 200t/d。

4) 精矿带走的水分

根据 2021 年 8 月建设单位委托云南延发矿业科技有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司露天采空区尾矿回填初步设计》，选厂精矿的产出率为 25%，则年产出精矿 20 万 t/a，最终出厂含水 25% 计算。则精矿带走的水分为 6.67 万 t/a，折算 222.33t/d。

5) 二次尾矿带走的水分

选厂经二段磨、浮选、磁选、重选后的二次尾矿产生率为 75%（60 万 t/a），采用二次尾矿输送管道直接输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区。管道输送浓度为 30%，二次尾矿带走水分为 140 万 t/a，4666.67t/d。

6) 选厂晴天洒水降尘用水量

选厂道路，建设单位拟计划采用移动式洒水装置进行洒水。

根据建设单位介绍，选厂道路约为 1000m²。

根据《云南省用水定额标准》（DB53T168-2019），洒水降尘以 2L/m²·d 计算。每天洒水 2 次计算，则选厂洒水降尘约 4m³/d。

3.3.3.1.4 前 5 年的采空区回填阶段的用排水情况

采空区水量平衡涉及二次尾矿、二次废渣带入水量、采空区降水带入水量、蒸发带出水量、采空区沉积尾矿渣残留水量、采空区下渗到井下抽出的量，采空区积水泵出量等因素，其水量转换关系较为复杂，为了便于水量平衡分析，特将其采空区概化为 1 个水文单元系统，在这个系统中来分析系统输入和输出变化。

其数学表达式为：

$$(W_w+W_j)-(W_y+W_s+W_k+W_h)=\Delta W$$

式中： W_w ——二次尾矿浆带入水量；

W_j ——采空区降雨量；

W_z ——采空区蒸发量；

W_s ——采空区区渗出量；

W_k ——采空区沉积渣空隙中的残留水量；

W_h ——集水区供给生产装置的回水量；

ΔW ——采空区水的盈余量。

采空区内汇水面积为 411620m^2 ，本评价水平衡按照汇水面积 411620m^2 计。由于采空区天然降水在时间上是随机的，历年各月降雨量不相同，产流量不同，本评价取各月平均值作为设计、计算标准。

1) 二次尾矿、二次废渣带入水量 (W_w)

(1) 一段磨后的二次废渣带来的水分

根据前面计算，一段磨分级废渣采用二次尾矿输送管道输送到采空区脱水区，带入采空区的脱水区的水分为 35 万 t/a，1166.67t/d。

(2) 选厂的二次尾矿带来的水分

根据前面计算，二次尾矿采用二次尾矿输送管道输送，二次尾矿带入采空区脱水区的水分为 140 万 t/a，4666.67t/d。

以上两者合计，采空区边的脱水站接受的水分为 175 万 t/a，折算 14.58 万 t/月，5833.34t/d。

(3) 脱水区分离的水分

根据《初步设计》的数据，在采空区东南角的脱水站，采用旋流器浓密后再经过高频脱水筛进行脱水，根据类似项目的经验数据，经两道脱水后，二次尾矿（废渣）中含水低于 25% 以下，在此以 25% 计算。脱出的水分采用管道引入选厂北侧的高位水池。

① 脱出的水量

采用管道输送至采空区脱水站的二次尾矿（废渣）的干基重量为 75 万 t/a，脱水后含水以 25% 计算，则需要脱出 150 万 t/a 的水分，采用管道引回选厂北侧

的高位水池。则每天脱出水分 5000t/d。

②二次尾矿（废渣）带入采空区的水量

带入采空区的水分为 25 万 t/a，则折算 2.083 万 t/月，833.33t/d。

2) 采空区降雨带入量 (Wj)

采空区各月降雨产生水量为“单位面积降雨量×尾矿库区汇流面积×径流系数”。现场踏勘采空区周围修截洪沟后汇水面积约 411620m²。降雨量采用禄丰市近 20 年的各月平均降雨量。

取径流系数 0.7 计算各月径流量见表 3.3.3.4-1。

表 3.3.3.4-1 采空区逐月径流流量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
降雨量	14.4	14.7	15.4	21.3	80.8	147.6	192.3
水量	0.41	0.42	0.44	0.61	2.33	4.25	5.54
月份	8	9	10	11	12	全年	
降雨量	191.4	123.1	67.5	36.9	9.9	915.1	
水量	5.51	3.55	1.94	1.06	0.29	26.37	

3) 二次尾矿、废渣中截留水量(Wk)

前 5 年项目采空区回填过程二次尾矿、废渣 75 万 t/a 中截留的水量，以最终回填体含水 20%计算，则逐月堆体中截留水量见下表。

表 3.3.3.4-2 二次废渣、二次尾矿截留水量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	18.75	

4) 二次尾矿、废渣回填过程的剩余水量

根据二次尾矿（废渣）带入的水量+降雨的径流量-二次尾矿（废渣）截留量，则为二次尾矿（废渣）可蒸发的水量

表 3.3.3.4-3 二次废渣、二次尾矿剩余的水量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
带入量	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083
径流量	0.41	0.42	0.44	0.61	2.33	4.25	5.54
截留量	-1.563	-1.563	-1.563	-1.563	-1.563	-1.563	-1.563
剩余量	0.823	0.833	0.853	1.023	2.743	4.663	5.953
月份	8	9	10	11	12	全年	
带入量	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083	25	

径流量	5.51	3.55	1.94	1.06	0.29	26.37	
截留量	-1.563	-1.563	-1.563	-1.563	-1.563	-18.75	
剩余量	5.923	3.963	2.353	1.473	0.703	31.37	

5) 采空区回填过程损失水量 (Wz)

本项目至设计最终堆存标高时, 采空区回填面积约 250000m², 计算式为:
 逐月蒸发损失量(万 m³)= [25 (hm²) ×10000× (蒸发量 (mm) /1000)] /10000。
 其中蒸发量采用禄丰市气象站近 20 年统计的各月的平均蒸发量。

则逐月蒸发损失水量如表 3.3.3.4-4。

表 3.3.3.4-4 逐月蒸发损失量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
蒸发量	115.3	146.4	212.8	249.4	242.8	160.6	137.2
损失量	2.88	3.66	5.32	6.24	6.07	4.02	3.43
月份	8	9	10	11	12	全年	
蒸发量	140.8	123.9	115.4	94.0	87.9	1826.3	
损失量	3.52	3.10	2.89	2.35	2.20	45.66	

6) 采空区二次尾矿 (废渣) 的下渗量

采空区二次尾矿 (废渣) 在回填过程的下渗量与本身含水量、蒸发量、降水强度有关, 在此以采空区降雨量+带入水量-蒸发量-本身截留量后蒸发后的累积富余水量的 50%作为采空区下渗量计算。

7) 采空区输入和损失数量平衡

根据以上各水量的计算结果, 逐月入库水量与出库水量平衡见下表。

表 3.3.3.4-5 多年平均降雨年及采空区回水量条件下水量平衡 (万 m³)

月份	入库水量		二次尾矿 废渣截留	蒸发水 量	单月剩 余水量	下渗量	剩余水量
	径流	带入					
5	2.33	2.083	-1.563	-6.07	-3.22	0	0
6	4.25	2.083	-1.563	-4.02	0.75	-0.375	0.375
7	5.54	2.083	-1.563	-3.43	2.63	-1.503	1.502
8	5.51	2.083	-1.563	-3.52	2.51	-2.006	2.006
9	3.55	2.083	-1.563	-3.10	0.97	-1.488	1.488
10	1.94	2.083	-1.563	-2.89	-0.43	-0.509	0.509
11	1.06	2.083	-1.563	-2.35	-0.77	0	0
12	0.29	2.083	-1.563	-2.20	-1.39	0	0
1	0.41	2.083	-1.563	-2.88	-1.95	0	0

2	0.42	2.083	-1.563	-3.66	-2.72	0	0
3	0.44	2.083	-1.563	-5.32	-4.36	0	0
4	0.61	2.083	-1.563	-6.24	-5.11	0	0
合计	26.37	25	-18.75	-45.66	-13.04	-5.881	-18.921
库内余水盈亏							0

从上表可以看出，本项目从2022年5月开始对采空区进行回填，因为5月份蒸发量大于带入的量，所以采空区没有水量富余。从2022年6月至2022年8月采空区剩余水量逐步增加到2.006万m³，从2022年9月至2023年1月逐步减少至没有富余。

从6月至10月总计下渗量为5.881万m³/a，平均196.03t/d。

从总体上来看，整个回填过程全年采空区的二次尾矿（废渣）带入量+降雨径流量-二次尾矿（废渣）截留量-蒸发量-下渗量=-18.921万m³/a。

所以采空区在整个开采区是可以不需要泵出水分的。

5) 回填完成后的水量平衡

根据上述的采空区的径流量和采空区的蒸发量对采空区回填完成后的水量平衡见下表。

表 3.3.3.4-6 采空区回填完成后的水量平衡（万 m³）

月份	入库水量	出库水量		剩余水量
	径流	蒸发	下渗量	
1	0.41	-2.88	0	-2.47
2	0.42	-3.66	0	-3.24
3	0.44	-5.32	0	-4.88
4	0.61	-6.24	0	-5.63
5	2.33	-6.07	0	-3.74
6	4.25	-4.02	-0.115	0.115
7	5.54	-3.43	-1.113	1.112
8	5.51	-3.52	-1.551	1.551
9	3.55	-3.10	-1.001	1.001
10	1.94	-2.89	-0.025	0.025
11	1.06	-2.35	0	-1.29
12	0.29	-2.20	0	-1.91
合计	26.37	-45.66	-2.254	-21.544

库内余水盈亏		-21.544
--------	--	---------

从上表可以看出，项目采空区回填完成后在综合考虑降雨、蒸发采空区的蒸发量大于降雨径流量，所以回填完成后可以确保采空区内废水不外排。

3.3.3.1.5 前 5 年的项目整个回采和回填的用排水情况

1) 从选厂北侧高位水池分配到各区域的用水量：

(1) 补充到破碎、一段磨、分级的水分为 2461.62t/d，其中 1333.23t/d 由选厂浓缩池直接返回补充，其余从高位水池补充。

(2) 补充到尾矿库船采的水分 5594.75t/d。

(3) 晴天用于洒水降尘的水量 153.96t/d；雨天用于破碎工段洒水降尘水量 137.6t/d。

2) 计算需要补充水分：

(1) 从脱水站脱出管道引回的水量为 5000t/d；井下抽水系统抽出 526.03t/d。

(2) 晴天需要从生产用水水井抽出 1350.71t/d 补充到选厂北侧的高位水池。

雨天需要从生产用水水井抽出 1334.71t/a 补充到生产北侧的高位水池。

3) 本项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的水平衡图如下

(1) 本项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时晴天水平衡图

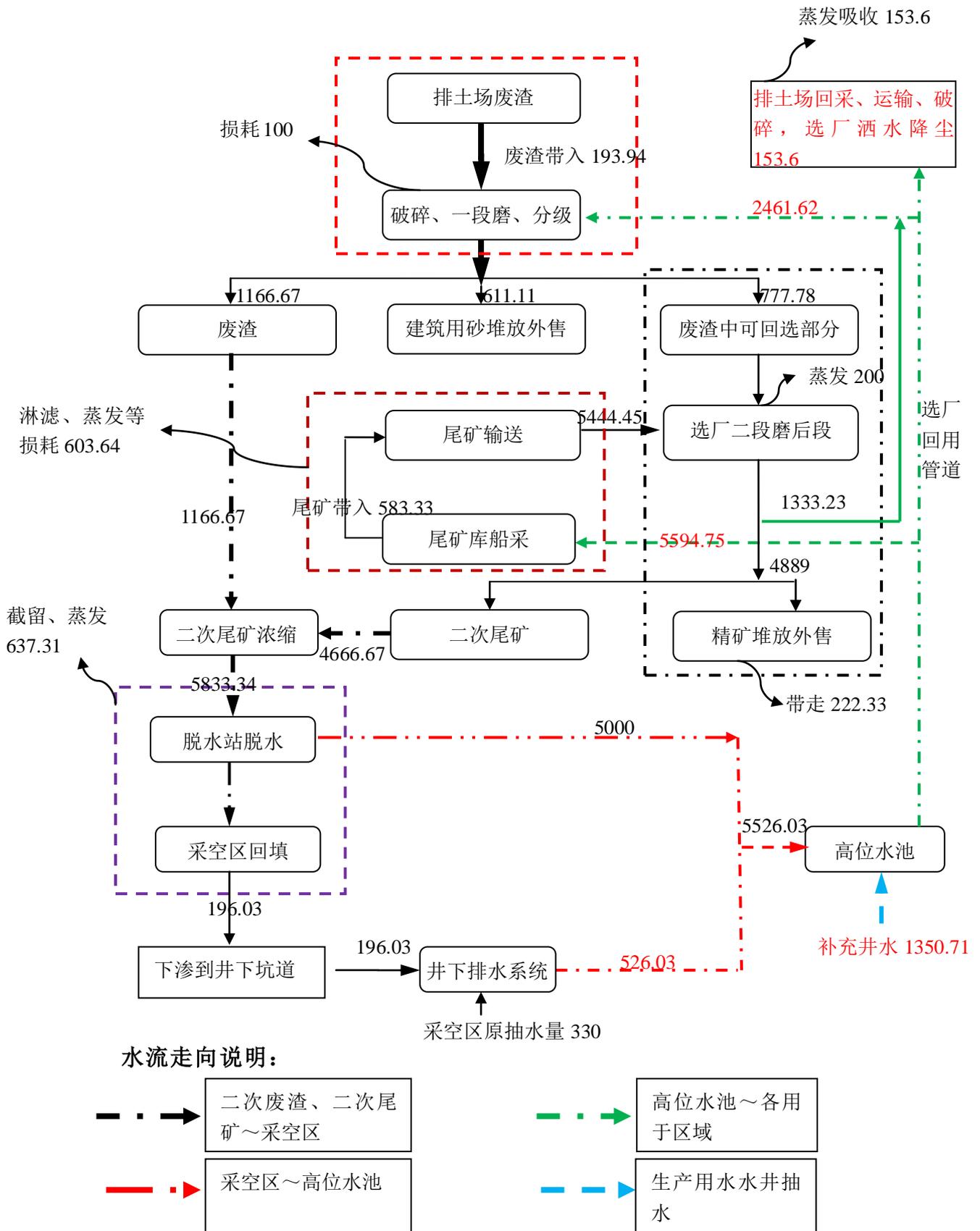


图 3.3.3.1.5-1 项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时晴天的水平衡图（单位： m^3/d ）

(2) 本目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时雨天水平衡图

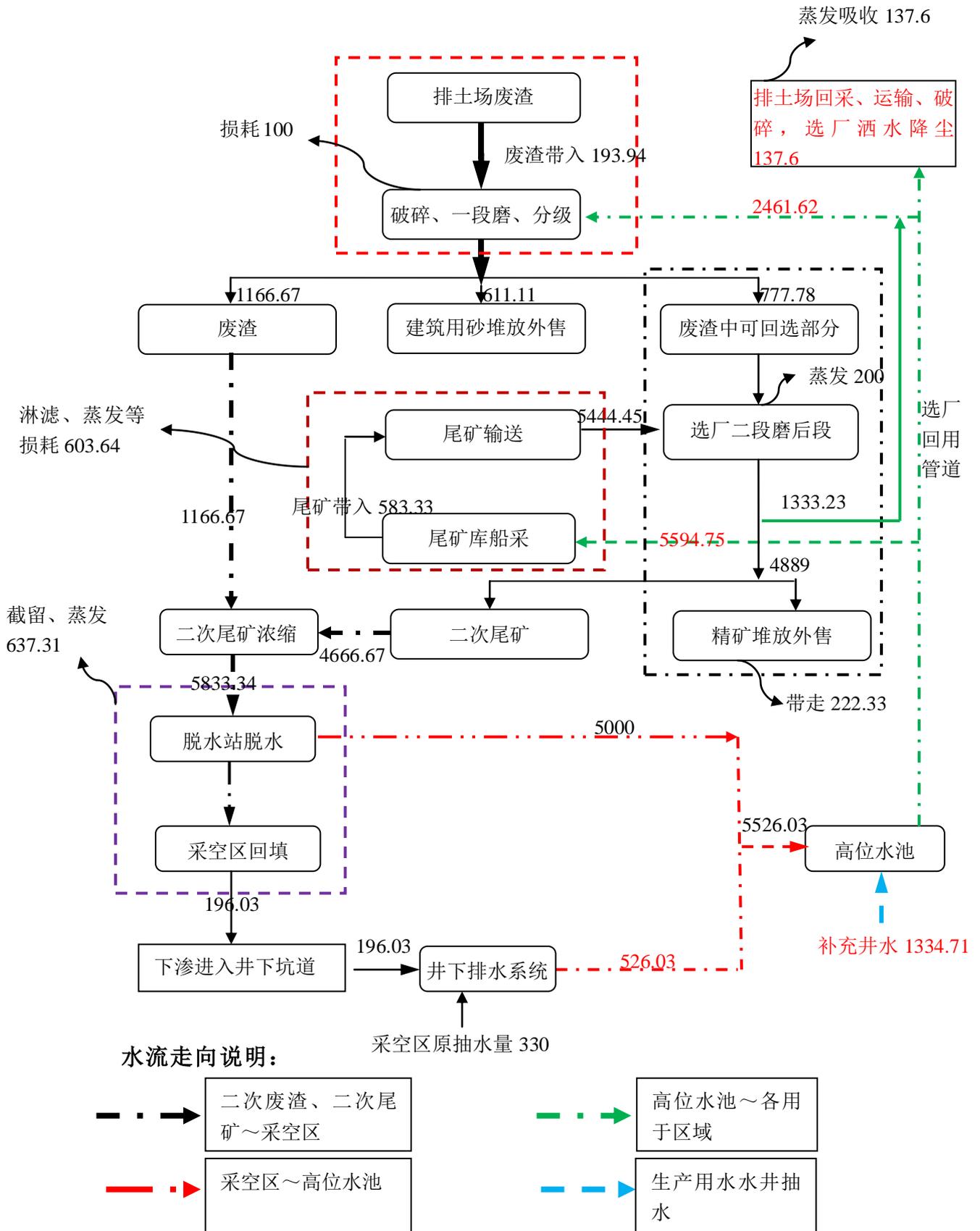


图 3.3.3.1.5-2 项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时雨天的水平衡图 (单位: m^3/d)

3.3.3.2 本项目 5 年后仅排土场回采时项目的水平衡

3.3.3.2.1 本项目 5 年后仅排土场回采、破碎一段磨阶段用排水情况

1) 员工生活用水

(1) 排土场回采人员用排水

①排土场回采人员工作时用排水

本项目排土场回采共配置 20 人，均从罗次铁矿现有员工中调配。

排土场回采人员不在排土场内食宿，所以在排土场仅产生少量的清洗废水，收集后直接用于开采过程洒水降尘。

工作人员如厕，采用排土场东侧原有的 1 个旱厕，再定时委托周围农户清掏做农家肥使用。

②排土场回采人员生活区食宿用排水

根据现场调查，罗次铁矿生活区现有人员的生活和办公废水收集采用一体化设施进行处理，处理达标后，晴天回用于厂内绿化浇水及道路清扫，雨天外排。

根据建设单位介绍，于 2020 年生活区一体化污水处理设施和选厂一起进行了自主竣工环境保护验收。生活区的一体化污水处理设施从安装以来运行稳定，一体化污水处理设施的处理量一直在 $5\sim 6\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目排土场回采阶段，排土场回采工作人员为罗次铁矿现有人员中调配，不新增人员，不新增用水量 and 排水，所以本项目排土场回采工作人员生活污水沿用现有的生活区一体化污水处理设施处理是可行的。

(2) 排土场回采的工作人员用排水计算

本项目排土场回采的工作人员共设置 20 人，全部由罗次铁矿现有员工调配。所以不新增用水量和排水，所以在此不单独核算工作人员生活用水和排水量。

2) 排土场回采用水

(1) 排土场废渣带入的水分

本项目排土场废渣年开采量 80 万 t/a，则每天 2424.24t/d，废渣带入的水分以 8% 计算，则 193.94t/d。

(2) 排土场运输及破碎的洒水降尘用水量

①排土场作业、运输的洒水降尘用水

根据 2019 年昆钢集团设计院有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司

罗次分公司饶家村尾矿库尾矿回采设计》中指出：排土场回采过程采用挖机挖掘后，采用自卸汽车从排场运至选厂破碎车间处。

晴天，在开采和运输过程需要对挖掘现场及运输路线进行洒水降尘，根据回采设计，开采面积+运输路线的洒水面积以 3000m^2 计算，晴天每天洒水 2 次。

根据《云南省用水定额标准》（DB53T168-2019），洒水量以 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算。则开采过程及运输路线洒水量为 $12\text{t}/\text{d}$ ，经地面吸收蒸发后无废水产生。

②破碎机破碎的喷雾降尘用水

在破碎过程对破碎机入口和出口进行喷雾抑尘，根据建设单位介绍，喷雾速率约为 $5.0\text{t}/\text{h}$ ，一天以 24 小时计算，则喷水抑尘用水为 $120\text{t}/\text{d}$ ，经矿石吸收、蒸发后，不产生废水。

③破碎废气处理过程的喷淋除尘用水

破碎过程的废气在破碎机出口处喷水抑尘后，采用集气罩收集后引入后面的三级旋风+喷淋抑尘+ 15m 的排气筒排放。

根据计算排土场废渣破碎粉尘产生量为 $264\text{t}/\text{a}$ ，约 $0.88\text{t}/\text{a}$ ，建设单位采用 20:1 的比例进行喷雾降尘，则每天喷雾降尘用水量为 $17.6\text{t}/\text{d}$ ，经矿石吸收蒸发及少量随废气排放，不产生废水

(3) 选厂一段磨过程的水分损耗量

根据建设单位提供 80 万 t/a 选厂破碎、一段磨、分级工序的多年运行情况，选厂回选过程各环节的废水经收集后送循环水池内循环使用，排土场回采的废渣经过破碎、一段磨、分级工序。

①建筑用砂带走水分量

跳汰过程的会有部分破碎的颗粒 $2\sim 12\text{mm}$ 的碎石作为建筑用砂选出，根据建设单位自行实验的数据，约得到 $67\%\sim 75\%$ 的建筑用砂，在此以年产生建筑用砂 55 万 t/a 计算，折算 $1666.67\text{t}/\text{d}$ 。

送建筑用砂堆场暂存等待销售，暂存过程滤出部分水分，在堆场四周设置收集沟，收集后引回选厂循环使用。

最终建筑用砂外售离场时水分含量以 25% 计算，则建筑用砂带走水分为 $611.11\text{m}^3/\text{d}$ 。

②选厂一段磨工序蒸发损耗水分量

选厂一段磨工序环节中水分蒸发损耗为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

③一段磨跳汰处理的二次废渣回填带走的水分

一段磨分级中有 18.75% (15 万 t/a) 二次废渣产生，采用二次尾矿输送管道直接输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区。管道输送浓度为 30%，则二次废渣带走水分为 35 万 t/a， $1166.67\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 可回选部分带入下道工序的水分

根据建设单位介绍，有 12.5% (10 万 t/a) 的废渣经一段磨分级后进入二段磨，以矿水比 3:7 计算，则可回选部分带入下道工序的水分为 23.33 万 t/a， $777.78\text{t}/\text{d}$ 。

(5) 水分补充

则排土场废渣开采运输、破碎、一段磨工段需要从选厂北侧高位水池补充水分 $2461.62\text{t}/\text{d}$ 。

3.3.3.2.2 本项目 5 年后的选厂回选过程的用排水情况

1) 选厂工作人员用排水

(1) 选厂工作人员用排水

选厂工作人员 30 人不变，全部从现有罗次铁矿在岗人员中调配，不新增人员。生活用水量和污水量不变。

(2) 选厂工作人员生活污水处理方式

①选厂工作人员工作期间的生活污水处理方式

选厂工作人员工作期间产生的少量清洗废水，收集后用于选厂内部场地洒水降尘。

工作人员工作期间如厕沿用选厂现有的 2 个旱厕，并定期委托周围农户清掏做农家肥使用。

②选厂工作人员回生活区食宿时生活污水处理方式

选厂工作人员回生活区食宿期间的生活污水沿用现有的生活区一体化污水处理设施进行处理。

2) 二段磨从上道工序接收的水量

(1) 排土场废渣经过一段磨带入二段磨的水分为 23.33 万 t/a， $777.78\text{t}/\text{d}$ 。

3) 仅排土场回采，选厂回选阶段的蒸发量

仅排土场回采时，选厂的运行过程平均蒸发量为 $100\text{t}/\text{d}$ 。

4) 精矿带走的水分

本项目排土场回采时年产出精矿 2.5 万 t/a，最终出厂含水 25% 计算。则精矿带走的水分为 0.833 万 t/a，折算 27.78t/d。

5) 二次尾矿带走的水分

排土场回采时选厂的二次尾矿（废渣）产生量为 22.5 万 t/a，采用二次尾矿输送管道直接输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区。管道输送浓度为 30%，二次尾矿带走水分为 52.5 万 t/a，1750t/d。

其中：二次废渣产生量 15 万 t/a，带入水分 35 万 t/a，折算 1166.67t/d；

二次废渣产生量为 7.5 万 t/d，水分带入 17.5 万 t/a，折算 583.33t/d。

6) 选厂晴天洒水降尘用水量

选厂道路，建设单位拟计划采用移动式洒水装置进行洒水。

根据建设单位介绍，选厂道路约为 1000m²。

根据《云南省用水定额标准》（DB53T168-2019），洒水降尘以 2L/m²·d 计算。每天洒水 2 次计算，则选厂洒水降尘约 4m³/d。

3.3.3.2.3 本项目 5 年后的采空区回填阶段的用排水情况

采空区水量平衡涉及二次尾矿、二次废渣带入水量、采空区降水带入水量、蒸发带出水量、采空区沉积尾矿渣残留水量、采空区下渗到井下抽出的量，采空区积水泵出量等因素，其水量转换关系较为复杂，为了便于水量平衡分析，特将其采空区概化为 1 个水文单元系统，在这个系统中来分析系统输入和输出变化。

其数学表达式为：

$$(W_w + W_j) - (W_y + W_s + W_k + W_h) = \Delta W$$

式中：W_w——二次尾矿浆带入水量；

W_j——采空区降雨量；

W_z——采空区蒸发量；

W_s——采空区区渗出量；

W_k——采空区沉积渣空隙中的残留水量；

W_h——集水区供给生产装置的回水量；

ΔW——采空区水的盈余量。

采空区内汇水面积为 411620m²，本评价水平衡按照汇水面积 411620m² 计。由于采空区天然降水在时间上是随机的，历年各月降雨量不相同，产流量不同，本评价取各月平均值作为设计、计算标准。

1) 二次尾矿、废渣带入水量 (W_w)

(1) 排土场回采时的二次尾矿、废渣带来的水分

根据前面计算，一段磨分级废渣采用二次尾矿输送管道输送到采空区脱水区，带入采空区的脱水区的水分为 52.5 万 t/a，1750t/d。

(2) 脱水区分离的水分

根据《初步设计》的数据，在采空区东南角的脱水站，采用旋流器浓密后再经过高频脱水筛进行脱水，根据类似项目的经验数据，经两道脱水后，二次尾矿（废渣）中含水低于 25% 以下，在此以 25% 计算。脱出的水分采用管道引入选厂北侧的高位水池。

①脱出的水量

采用管道输送至采空区脱水站的二次尾矿（废渣）的干基重量为 22.5 万 t/a，脱水后含水以 25% 计算，则需要脱出 45 万 t/a 的水分，采用管道引回选厂北侧的高位水池。则每天脱出水分 1500t/d。

②二次尾矿（废渣）带入采空区的水量

带入采空区的水分为 7.5 万 t/a，则折算 0.625 万 t/月，250t/d。

2) 采空区降雨带入量 (W_j)

采空区各月降雨产生水量为“单位面积降雨量×尾矿库区汇流面积×径流系数”。现场踏勘采空区周围修截洪沟后汇水面积约 411620m²。降雨量采用禄丰市近 20 年的各月平均降雨量。

取径流系数 0.7 计算各月径流量见表 3.3.3.4-1。

表 3.3.3.4-1 采空区逐月径流流量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
降雨量	14.4	14.7	15.4	21.3	80.8	147.6	192.3
水量	0.41	0.42	0.44	0.61	2.33	4.25	5.54
月份	8	9	10	11	12	全年	
降雨量	191.4	123.1	67.5	36.9	9.9	915.1	
水量	5.51	3.55	1.94	1.06	0.29	26.37	

3) 二次尾矿、废渣中截留水量(W_k)

本项目 5 年后排土场回采时采空区回填过程 22.5 万 t/a 二次尾矿、废渣中截留的水量，以最终回填体含水 20% 计算，则逐月堆体中截留水量见下表。

表 3.3.3.4-2 二次废渣、二次尾矿截留水量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
水量	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469
月份	8	9	10	11	12	全年	
水量	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469	5.625	

4) 二次尾矿、废渣回填过程的剩余水量

根据二次尾矿（废渣）带入的水量+降雨的径流量-二次尾矿（废渣）截留量，则为二次尾矿（废渣）可蒸发或下渗的水量

表 3.3.3.4-3 二次废渣、二次尾矿剩余的水量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
带入量	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
径流量	0.41	0.42	0.44	0.61	2.33	4.25	5.54
截留量	-0.469	-0.469	-0.469	-0.469	-0.469	-0.469	-0.469
剩余量	0.823	0.833	0.853	1.023	2.743	4.663	5.953
月份	8	9	10	11	12	全年	
带入量	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	7.5	
径流量	5.51	3.55	1.94	1.06	0.29	26.37	
截留量	-0.469	-0.469	-0.469	-0.469	-0.469	-5.625	
剩余量	5.923	3.963	2.353	1.473	0.703	31.37	

5) 采空区回填过程损失水量 (Wz)

本项目至设计最终堆存标高时，采空区回填面积约 250000m²，计算式为：
 逐月蒸发损失量(万 m³)= [25 (hm²) ×10000× (蒸发量 (mm) /1000)] /10000。
 其中蒸发量采用禄丰市气象站近 20 年统计的各月的平均蒸发量。

则逐月蒸发损失水量如表 3.3.3.4-4。

表 3.3.3.4-4 逐月蒸发损失量 (万 m³)

月份	1	2	3	4	5	6	7
蒸发量	115.3	146.4	212.8	249.4	242.8	160.6	137.2
损失量	2.88	3.66	5.32	6.24	6.07	4.02	3.43
月份	8	9	10	11	12	全年	
蒸发量	140.8	123.9	115.4	94.0	87.9	1826.3	
损失量	3.52	3.10	2.89	2.35	2.20	45.66	

6) 采空区二次尾矿（废渣）的下渗量

采空区二次尾矿（废渣）在回填过程的下渗量与本身含水量、蒸发量、降水强度有关，在此以采空区降雨量+带入水量-蒸发量-本身截留量后蒸发后的累积富余水量的 50%作为采空区下渗量计算。

7) 采空区输入和损失水量平衡

根据以上各水量的计算结果，逐月入库水量与出库水量平衡见下表。

表 3.3.3.4-5 多年平均降雨年及采空区回水量条件下水量平衡（万 m³）

月份	入库水量		二次尾矿废渣截留量	出库水量		当月剩余水量	下渗量	回填区剩余水量
	径流	带入		蒸发				
5	2.33	0.625	-0.469	-6.07	-3.584	0	0	
6	4.25	0.625	-0.469	-4.02	0.386	-0.193	0.193	
7	5.54	0.625	-0.469	-3.43	2.266	-1.230	1.230	
8	5.51	0.625	-0.469	-3.52	2.146	-1.688	1.688	
9	3.55	0.625	-0.469	-3.10	0.606	-1.147	1.147	
10	1.94	0.625	-0.469	-2.89	-0.794	-0.353	0.353	
11	1.06	0.625	-0.469	-2.35	-1.134	0	0	
12	0.29	0.625	-0.469	-2.20	-1.754	0	0	
1	0.41	0.625	-0.469	-2.88	-2.314	0	0	
2	0.42	0.625	-0.469	-3.66	-3.084	0	0	
3	0.44	0.625	-0.469	-5.32	-4.724	0	0	
4	0.61	0.625	-0.469	-6.24	-5.474	0	0	
合计	26.37	7.5	-5.625	-45.66	-17.415	-4.611	0	
库内余水盈亏							0	

从上表可以看出，本项目从 2022 年 5 月开始对采空区进行回填，因为 5 月份蒸发量大于带入的量，所以采空区没有水量富余。从 2022 年 6 月至 2022 年 8 月采空区剩余水量逐步增加到 1.688 万 m³，从 2022 年 9 月至 2022 年 10 月逐步减少至没有富余。

从 6 月至 10 月总计下渗水量 4.611 万 m³/a，平均 153.7t/d，下渗到井下坑道从井下排水系统抽出。

从总体上来看，整个回填过程全年采空区的二次尾矿（废渣）带入量+降雨径流量-二次尾矿（废渣）截留量-蒸发量是-17.415 万 m³/a。

所以采空区在整个开采区是可以不需要泵出水分的。

5) 回填完成后的水量平衡

根据上述的采空区的径流量和采空区的蒸发量对采空区回填完成后的水量平衡见下表。

表 3.3.3.4-6 采空区回填完成后的水量平衡 (万 m³)

月份	入库水量	出库水量	泵出水量
	径流	蒸发	
1	0.41	2.88	-2.47
2	0.42	3.66	-3.24
3	0.44	5.32	-4.88
4	0.61	6.24	-5.63
5	2.33	6.07	-3.74
6	4.25	4.02	0.23
7	5.54	3.43	2.11
8	5.51	3.52	1.99
9	3.55	3.10	0.45
10	1.94	2.89	-0.95
11	1.06	2.35	-1.29
12	0.29	2.20	-1.91
合计	26.37	45.66	-19.29
库内余水盈亏			-19.29

从上表可以看出，项目采空区回填完成后在综合考虑降雨、蒸发采空区的蒸发量大于降雨径流量，所以回填完成后可以确保采空区内废水不外排。

3.3.3.2.4 本项目 5 年后的排土场回采时的用排水情况

1) 从选厂北侧高位水池分配到各区域的用水量：

(1) 补充到破碎、一段磨、分级的水分为 2461.62t/d。

(3) 晴天用于洒水降尘的水量 153.6t/d；雨天用于破碎工段洒水降尘水量 137.6t/d。

2) 计算需要补充水分：

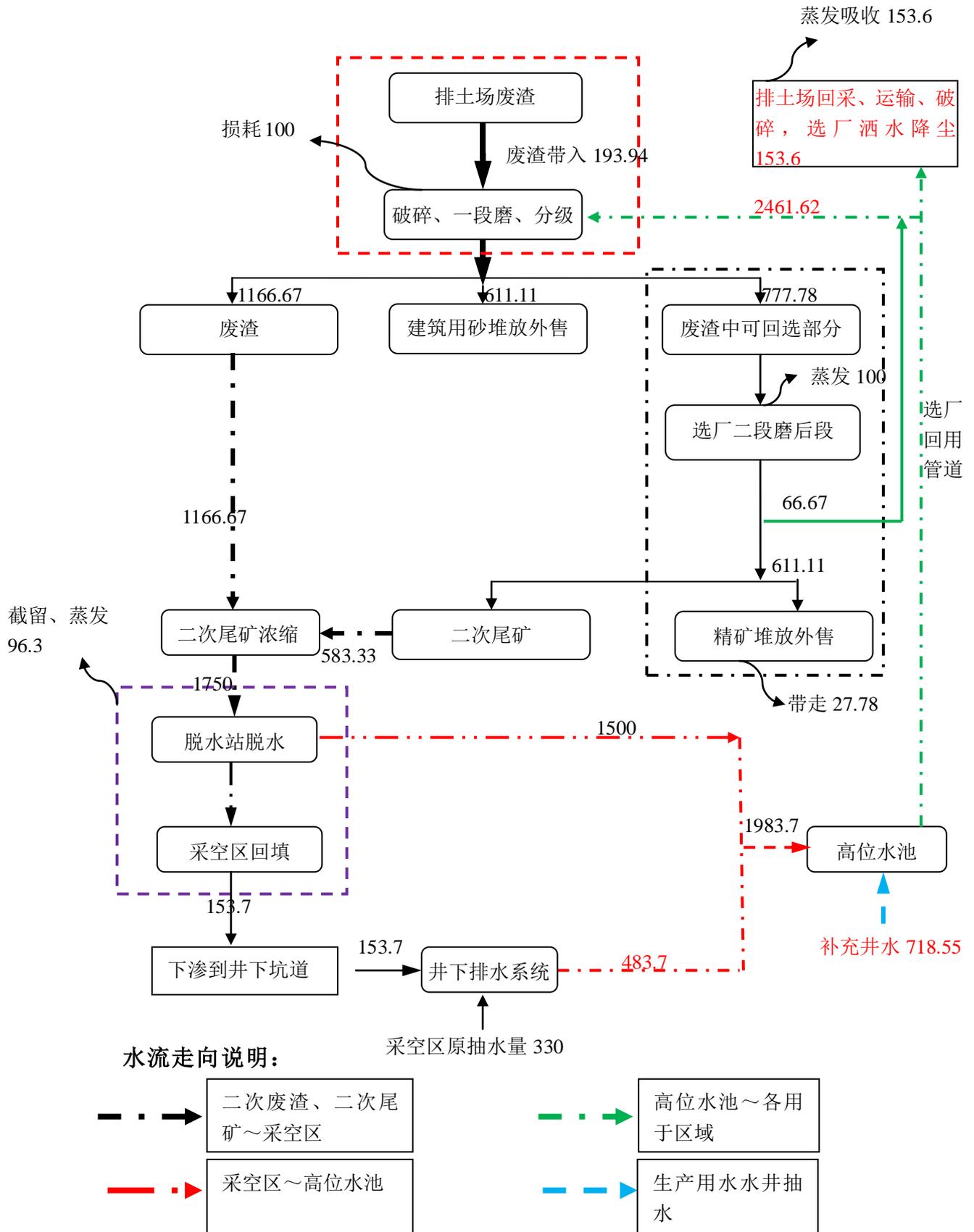
(1) 从采空区脱水站脱出管道引回的水量为 1500t/d；井下抽水系统抽出 483.7t/d。

(2) 晴天需要从生产用水水井抽出 564.85t/d 补充到选厂北侧的高位水池。

雨天需要从生产用水水井抽出 548.85t/a 补充到生产北侧的高位水池。

3) 本项目 5 年后仅排土场回采时的水平衡图如下

(1) 本项目 5 年后仅排土场回采时晴天水平衡图



(2) 本项目 5 年后仅排土场回采雨天的水平衡图

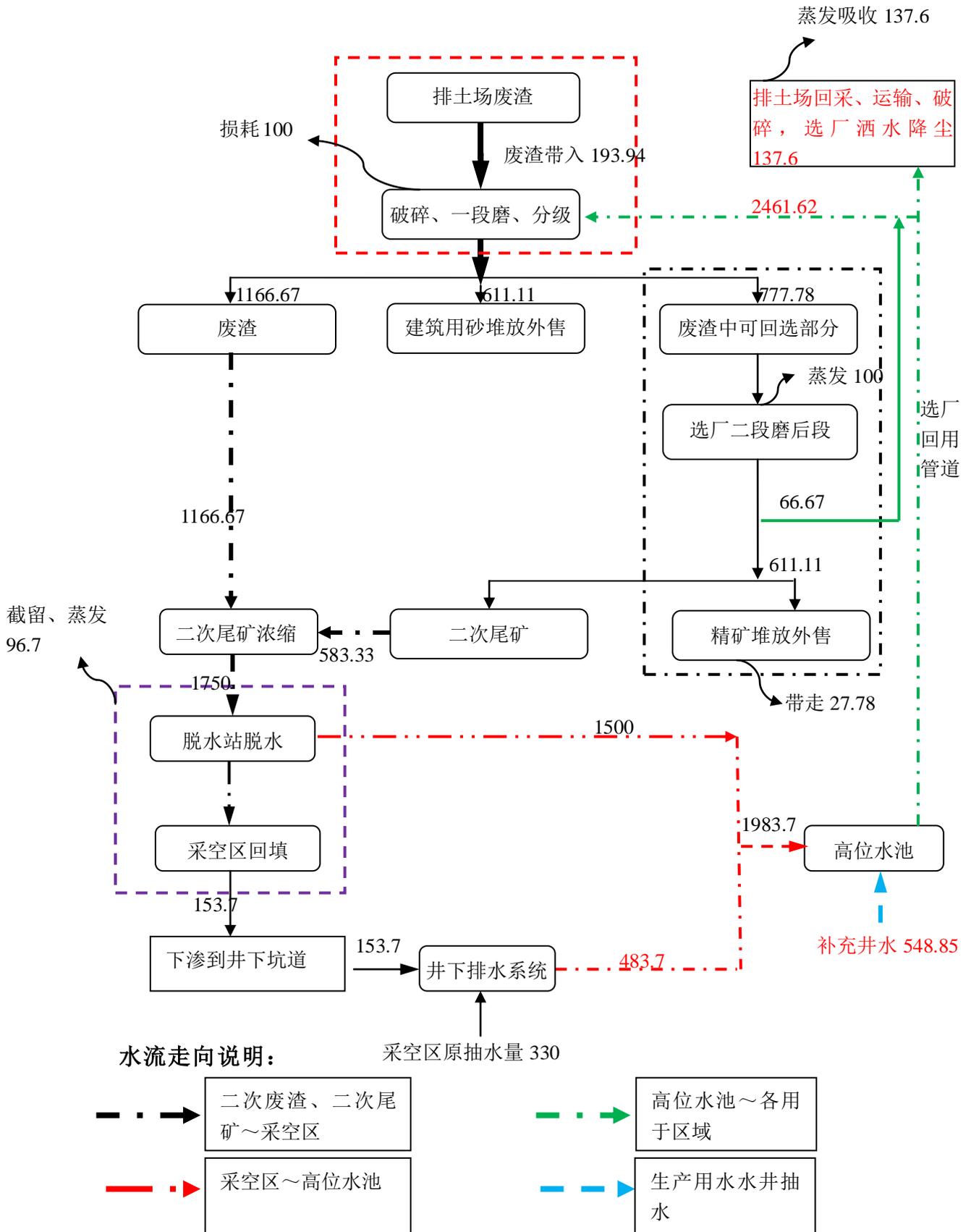


图 3.3.3.2.4-2 本项目 5 年后仅排土场回采雨天的水平衡图 (单位: m^3/d)

3.3.4 施工期污染物产生及排放情况

本项目建设周期为 2 个月，施工高峰期间施工人员人数达到 50 人。

1) 施工期污染物

(1) 废气

施工过程中，管道沿线土方开挖、材料运输及装卸等施工活动都会产生无组织粉尘。粉尘主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质。

其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多，影响较大。根据类比同类工程，产生粉尘浓度较高的环节是材料运输过程。通过洒水抑尘，可有效降低施工扬尘的产生量。

施工过程产生的废气和运输车辆产生的尾气均为动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，主要污染物是 CH_x、CO 和 NO_x，排放较分散，属无组织排放。

(2) 废水

①施工废水

本项目施工期混凝土用量不大，施工废水主要来源为施工过程中混凝土养护、施工机械设备的清洗及场地冲洗等。

本项目施工期工程量较小，施工废水产生量不大，废水中主要污染物为 SS，收集后进行沉淀处理，处理后可回用于混凝土搅拌、养护以及晴天对施工场地和运输道路进行降尘洒水，施工废水不外排。

②施工人员废水

本项目施工期，现场施工人员预计达 50 人/d，均为罗次铁矿现有保留的职工，施工场地产生少量清洗废水收集后用于施工区域洒水降尘，不外排。

施工人员生活污水沿用生活区一体化污水处理设施进行处理。

(3) 噪声

施工期各施工机械噪声源强如表 3.3.4-1 所示。

表 3.3.4-1 施工机械噪声值

施工阶段	声源	源强 dB (A)
土石方阶段	挖土机	76~96
	运输车辆	76~96
结构阶段	捣振器	100~105
	电锯	100~105
	电焊机	90~95

	运输车辆	76~96
装修、安装阶段	电钻	100~105
	电锤	100~105
	手工锯	100~105
	角向磨光机	100~105
	运输车辆	76~96

(4) 固体废弃物

①土石方

本项目施工期管道施工过程共产生挖方 0.12 万 m³，就近回填利用 0.12 万 m³，本项目施工场地内不设弃渣场，需回填利用的土石方就近临时堆放，及时回填土石方。

②建筑垃圾

施工期的建筑垃圾以无机废物为主，量不大，平均每天有 20kg 左右。包括 HDPE 边角料、少量砖石和水泥废渣等等。

可回收重复利用的废 HDPE 边角料等，收集后外售给废品收购站；

其余较难回收利用部分，主要为废弃的砖石、水泥凝结废渣等，用于本项目厂内场地道路平整回填。

③施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 0.2kg/d·人计，产生量约 10kg/d。生活垃圾分类收集后，带回罗次铁矿原有的生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

3.3.5 运营期污染物产生及排放情况

3.3.5.1 项目用排水情况

1) 前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的生产用水情况

(1) 从选厂北侧高位水池分配到各区域的用水量：

①补充到破碎、一段磨、分级的水分为 2461.62t/d，其中 1333.23t/d 由选厂浓缩池直接返回补充，其余从高位水池补充。

②补充到尾矿库船采的水分 5594.75t/d。

③晴天用于洒水降尘的水量 153.6t/d；雨天用于破碎工段洒水降尘水量 137.6t/d。

(2) 计算需要补充水分：

①从脱水站脱出管道引回的水量为 5000t/d；井下抽水系统抽出 526.03t/d。

②晴天需要从生产用水水井抽出 1350.71t/d 补充到选厂北侧的高位水池。

雨天需要从生产用水水井抽出 1334.71t/a 补充到生产北侧的高位水池。

(3) 项目生产废水排放情况

综上所述，本目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时，生产废水循环使用，不外排。

2) 本项目 5 年后仅排土场回采时的生产用水情况

(1) 从选厂北侧高位水池分配到各区域的用水量：

①补充到破碎、一段磨、分级的水分为 2461.62t/d。

②晴天用于洒水降尘的水量 153.6t/d；雨天用于破碎工段洒水降尘水量 137.6t/d。

(2) 计算需要补充水分：

①从采空区脱水站脱出管道引回的水量为 1500t/d；井下抽水系统抽出 483.7t/d。

②晴天需要从生产用水水井抽出 564.85t/d 补充到选厂北侧的高位水池。

雨天需要从生产用水水井抽出 548.85t/a 补充到生产北侧的高位水池。

(3) 项目生产废水排放情况

综上所述，本项目 5 年后仅排土场回采时，生产废水循环使用，不外排。

3) 排土场回采过程淋滤水收集和处理措施

(1) 各开采平台的雨污水

根据排土场开采方案，本项目排土场分成 4 个区域分区轮流往下开采，在每个开采区域的开采平台设置建议的雨水收集池，减少整个排土场的淋滤水的产生量，收集的雨水用于非雨天开采平台的洒水降尘。

(2) 整个排土场开采过程的淋滤水

项目沿用现有排土场的西南角的淋滤水收集池，把排土场的淋滤水收集沉淀后排入附近箐沟。

4) 员工生活污水

本项目回采阶段，尾矿库、选厂、排土场、采空区共设置工作人员 62 人。

全部人员由罗次铁矿现有的职工中抽调，不新增人员，所以不单独分析生活废水的量。

3.3.5.2 废气

3.3.5.2.1 本目前 5 年的尾矿库和排土场一起回采时的废气情况

1) 尾矿库回采过程废气（仅在前 5 年产生）

(1) 尾矿库船采作业

①船采作业废气

因为尾矿库船采作业采用的湿式作业，所以船采过程无扬尘。

②推土机把尾矿库推至船采坑的废气

尾矿库在推土机和采砂船联合作业时，推土机仅把尾矿坝附近的尾矿逐层地推至船采坑内，且尾矿含水量较大，且同时采取洒水降尘措施。

可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km.辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

本项目尾矿库船采阶段推土机推行距离为 20m，每天需推动 100 趟计算。推土机重量以 15t 计算，速度 10km/h 计算，因为在尾矿库内施工，尾矿表面粉尘量以 0.3kg/m² 计算。本项目设置 2 台推土机。

推土机协助船采时扬尘产生量为 Q 为 0.507kg/km·辆，则 2 辆推土机每天推行距离为 4km，则扬尘产生量为 2.28kg/d，年工作 330 天，则 0.67t/a。呈无组织排放。

(2) 尾矿库堆场扬尘

现有尾矿库尾矿是采用湿堆而成，现场踏勘时尾矿库仍有不少的积水，所以整个尾矿的含水量较高，所以堆成扬尘量很小。

同时根据 2021 年 8 月建设单位委托云南天倪检测技术有限公司对项目区域 2 个监测点位的 TSP 监测数据，TSP 监测浓度均达标。

在一定程度上说明了尾矿库堆场的扬尘量很小。

2) 排土场回采过程废气（整个运营过程都产生）

(1) 排土场堆场

据现场调查，排土场的废渣堆放多年，废渣 70%左右的面积已经长了稀疏的杂草，所以排土场扬尘量较小。

根据 2021 年 8 月建设单位委托云南天倪检测技术有限公司对项目区的 2 个监测点的 TSP 监测结果，TSP 能够达标，说明排土场的堆场扬尘量很小。

(2) 排土场回采作业扬尘

本项目排土场回采过程，采取洒水降尘措施，作业起尘量按下列经验公式进行计算，公式如下：

$$\text{公式 1: } Q_{ij}=0.03 \cdot V_i^{1.6} H^{1.23} \cdot e^{-0.28w} \cdot G_i \cdot f_i \cdot a$$

式中： Q_{ij} ——不同设备风速条件下的起尘量，kg/a；

Q ——年起尘量，kg/a；

H ——作业的平均高度，m；

G_i ——作业设备年回采量，t；

Q_i ——不通风速条件下的起尘量，kg/a；

G ——堆场总存量，t；

V_i ——50m 的高空风速，m/s；

W ——堆体含水量，%；

f_i ——不同风速的频率；

a ——大气降雨修正系数。

排土场回采过程，年回采作业量为 80 万 t/d；堆体含水以 10%计算；禄丰市常年平均风速 1.7m/s，计算出 50m 处的高空风速为 3.63m/s；查阅禄丰市气象资料，年均 1.7m/s 的风速的频率为 12.47%；大气降雨修正系数取 0.5。

则计算出排土场年起尘量为 2708kg/a，建设单位采取边开挖边洒水降尘措施，降尘效率以 70%计算，则排土场作业扬尘排放量为 0.81t/a，呈无组织排放。

(3) 排土场回采时运输扬尘

可按下列经验公式计算：

$$\text{公式 2: } Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

$$Q_p=Q \times L \times W \div M$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km.辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²；

L——运输距离，km；

W——汽车运输量，t/a。

本项目自卸车辆运输距离平均为 1.0km，每天运输量为 2424.24t，每趟运输 40t 计算，则需要运输 61 个来回。重量以 40t 计算，速度 10km/h 计算，因为在排土场至选厂道路为碎石路面，则道路表面粉尘量以 0.3kg/m² 计算。

根据上述公式计算得，运输车辆扬尘产生量为 0.49kg/km·趟次，根据运输距离和运输来回次数，计算得出运输车辆扬尘产生量为 29.89kg/d，年工作 330 天，则 9.864t/a。

在此要求建设单位在排土场回采过程，晴天对运输道路采用洒水降尘措施，降尘效率以 70% 计算，则排土场回采阶段运输道路扬尘排放量为 2.96t/a。呈无组织排放。

3) 选厂回选过程废气

(1) 废渣破碎的粉尘产生量

①废渣破碎的粉尘产生量

本项目排土场废渣需要进行破碎后进入湿式磨矿及后段浮选~磁选~浮选工段，后段为湿式回选，在此仅需要计算废渣破碎的粉尘。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 0810 铁矿采选行业系数手册的选矿的破碎筛分工艺的废气产排污系数：颗粒物产生量为 0.66kg/t-产品，本项目只进行破碎不需要筛分，所以颗粒物产生量以 30% 计算，本项目年破碎废渣 80 万 t/a，则颗粒物产生量为 158.4t/a

②治理措施

本项目排土场回采过程，废渣破碎工段在破碎机入口、出口处设置喷雾除尘系统，对破碎机入口、出口粉尘进行抑制，抑尘效率 70% 计算。则采取洒水措施，破碎过程的粉尘产生量为 47.52t/a。

在各落料点处设简单的防尘密闭罩，采取引风机负压抽气把破碎机的粉尘引入后段的3级旋风+水膜除尘设施进行处理，处理后引入破碎车间旁的15m排气筒DA001进行排放。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中0810铁矿采选行业系数手册的选矿的废气处理措施效率，旋风以80%计算，水膜除尘以70%的去除效率计算。

建设单位在选厂破碎工段设置了3级旋风+水膜除尘，累加后除尘效率以95%计算，则年排放量为2.376t/a。

本项目破碎抽气管道风量以20000m³/h计算。

③采取措施废气排放量

采取措施后，破碎工段的颗粒物排放量2.376t/a,0.33kg/h，废气量20000m³/h。则排放浓度为16.5mg/m³。

旋风除尘废渣直接送至一段磨进行回选，所以不做固废计算。

(2) 铁精矿、建筑用砂堆场

铁精矿和建筑用砂堆场扬尘：项目铁精矿和建筑用砂堆场采用设置顶棚堆放，扬尘量采用清华大学霍州电厂现场试验模式：

$$Q=11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5w}$$

式中：Q——堆场扬尘排放量（mg/s）；

U——堆场所在地平均风速（m/s），禄丰县当地平均风速1.7m/s；

W——堆场含水率，20%计算；

S——堆场表面积，项目铁精矿和建筑用砂堆场表面积约为3000m²。

通过计算得：铁精矿和建筑用砂堆场起尘量为181.99mg/s，折算为655.16g/h，5.74t/a。

综上所述，项目通过定时洒水降尘的方式抑制堆扬尘产生，抑尘率约为70%，同时采用了彩钢棚对扬尘有一定的抑制作用，减少50%的扬尘产生。则铁精矿和建筑用砂堆场总的扬尘为98.27g/h，0.861t/a。呈无组织排放。

(3) 铁精矿及建筑用砂的装卸扬尘

本项目铁精矿、建筑用砂装卸起尘量按前述的“公式1”进行计算，得出项

目铁精矿、建筑用砂装卸过程的扬尘产生量为 2500kg/a，建设单位采取洒水降尘措施，降尘效率以 70% 计算。

则精矿、建筑用砂装卸过程扬尘排放量为 0.75t/a，呈无组织排放。

(4) 精矿、建筑用砂运输扬尘：

精矿、建筑用砂运输扬尘，根据项目特点，本项目场内交通运输主要是精矿产品的运出。扬尘量按前述的“公式 2”计算。

铁精矿、建筑用砂最大外运量为 75 万 t/a，2272.72t/d，厂内平均运输距离约为 500m，采用 40t 的载重车辆运输，运输车辆时速约 10km，由于选厂道路以水泥路为主，则道路灰尘覆盖量 P 取 0.1kg/m²。

因此道路扬尘量为 0.12kg/km·辆，道路起尘总量为 1.11t/a。

采取洒水降尘措施，除尘效率 70%，则道路扬尘排放量为 0.333t/a。

4) 采空区回填过程废气

采空区回填的堆体中的含水量较高，所以采空区的扬尘量很小。

5) 本目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的废气情况

(1) 本目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时废气产生、治理以及排放情况汇总

详见下表。

表 3.3.5.2.1-1 本目前 5 年废气产生、治理以及排放情况单位 t/a

序号	污染源	污染源	产生量	防治措施及效率		排放量
1	尾矿	TSP				
1.1	推土机联合作业		0.67	文明施工、洒水降尘	/	0.67
2	排土场					
2.2	回采作业扬尘		0.8	减速慢行，文明施工	/	0.8
2.3	废渣运输扬尘		9.864	洒水降尘，车辆慢行	70%	2.96
3	选厂					
3.1	废渣破碎		158.4	破碎机进出口洒水，3 级旋风+水膜除尘	95%	2.376
3.2	精矿、砂堆场扬尘		5.74	洒水降尘、设置顶棚	85%	0.861
3.3	精矿、砂装卸扬尘		0.75	洒水降尘	/	0.75
3.4	精矿、砂运输扬尘		3.326	洒水降尘	70%	0.998

(2) 生产过程废气核算

①无组织排放量核算

表 3.3.5.2.1-2 本目前 5 年的大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染物	产污环节	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	限值 mg/m ³	
1	尾矿库			《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) 相应要求。		
1.1	TSP	推土机联合作业	文明施工、洒水降尘		1.0	0.67
2	排土场					
1.2	TSP	回采作业扬尘	减速慢行, 文明施工		1.0	0.81
1.3		废渣运输扬尘	洒水降尘, 车辆慢行		1.0	2.96
2	选厂					
2.1	TSP	精矿、砂堆场	洒水降尘+地鸿鹏		1.0	0.861
		精矿、砂装卸	洒水降尘		1.0	0.75
2.2		精矿、砂运输	洒水降尘		1.0	0.998
无组织排放合计						
合计	颗粒物 (最大值)					7.039

注：浓度限值为周界（厂界）浓度限值。

②破碎工序的有组织排放

表 3.3.5.2.1-3 本目前 5 年的破碎工段废气核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	年核算排放量 t/a
1	破碎排放口 DA001	颗粒物	16.5	0.33	2.376

③大气污染物年排放量核算

表 3.3.5.2.1-4 本目前 5 年的大气污染物年排放量核算表 t/a

序号	污染物	年排放量
1	颗粒物 (最大值)	9.415

3.3.5.2.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的废气情况

1) 本项目 5 年后排土场回采过程废气

(1) 排土场堆场

据现场调查, 排土场的废渣堆放多年, 废渣 70%左右的面积已经长了稀疏的杂草, 所以排土场扬尘量较小。

根据 2021 年 8 月建设单位委托云南天倪检测技术有限公司对项目区的 2 个监测点的 TSP 监测结果, TSP 能够达标, 说明排土场的堆场扬尘量很小。

(2) 排土场回采作业扬尘

本项目排土场回采过程, 采取洒水降尘措施, 作业起尘量按下列经验公式进行计算, 公式如下:

$$\text{公式 1: } Q_{ij}=0.03 \cdot V_i^{1.6} H^{1.23} \cdot e^{-0.28w} \cdot G_i \cdot f_i \cdot a$$

式中： Q_{ij} ——不同设备风速条件下的起尘量，kg/a；

Q ——年起尘量，kg/a；

H ——作业的平均高度，m；

G_i ——作业设备年回采量，t；

Q_i ——不通风速条件下的起尘量，kg/a；

G ——堆场总存量，t；

V_i ——50m 的高空风速，m/s；

W ——堆体含水量，%；

f_i ——不同风速的频率；

a ——大气降雨修正系数。

排土场回采过程，年回采作业量为 80 万 t/d；堆体含水以 10% 计算；禄丰市常年平均风速 1.7m/s，计算出 50m 处的高空风速为 3.63m/s；查阅禄丰市气象资料，年均 1.7m/s 的风速的频率为 12.47%；大气降雨修正系数取 0.5。

则计算出排土场年起尘量为 2708kg/a，建设单位采取边开挖边洒水降尘措施，降尘效率以 70% 计算，则排土场作业扬尘排放量为 0.81t/a，呈无组织排放。

(3) 废渣运输扬尘

可按下列经验公式计算：

$$\text{公式 2: } Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

$$Q_p=Q \times L \times W \div M$$

式中： Q ——汽车行驶时的扬尘，kg/km.辆；

V ——汽车速度，km/h；

W ——汽车载重量，吨；

P ——道路表面粉尘量，kg/m²；

L ——运输距离，km；

W ——汽车运输量，t/a。

本项目自卸车辆运输距离平均为 1.0km，每天运输量为 2424.24t，每趟运输 40t 计算，则需要运输 61 个来回。重量以 40t 计算，速度 10km/计算，因为在排土场至选厂道路为碎石路面，则道路表面粉尘量以 $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ 计算。

根据上述公式计算得，运输车辆扬尘产生量为 $0.49\text{kg}/\text{km} \cdot \text{趟次}$ ，根据运输距离和运输来回次数，计算得出运输车辆扬尘产生量为 $29.89.\text{kg}/\text{d}$ ，年工作 330 天，则 $9.864\text{t}/\text{a}$ 。

在此要求建设单位在排土场回采过程，晴天对运输道路采用洒水降尘措施，降尘效率以 70% 计算，则排土场回采阶段运输道路扬尘排放量为 $2.96\text{t}/\text{a}$ 。呈无组织排放。

2) 选厂回选过程废气

(1) 废渣破碎的粉尘产生量（整个运营期都产生）

①废渣破碎的粉尘产生量

本项目排土场废渣需要进行破碎后进入湿式磨矿及后段浮选~磁选~浮选工段，后段为湿式回选，在此仅需要计算废渣破碎的粉尘。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 0810 铁矿采选行业系数手册的选矿的破碎筛分工艺的废气产排污系数：颗粒物产生量为 $0.66\text{kg}/\text{t-产品}$ ，本项目只进行破碎不需要筛分，所以颗粒物产生量以 30% 计算，本项目年破碎废渣 80 万 t/a，则颗粒物产生量为 $158.4\text{t}/\text{a}$ 。

②治理措施

本项目排土场回采过程，废渣破碎工段在破碎机入口、出口处设置喷洒系统，对破碎机入口、出口粉尘进行抑制，抑尘效率 70% 计算。则采取洒水措施，破碎过程的粉尘产生量为 $47.52\text{t}/\text{a}$ 。

在各落料点处设简单的防尘密闭罩，采取引风机负压抽气把破碎机的粉尘引入后段的 3 级旋风+水膜除尘设施进行处理，处理后引入破碎车间旁的 15m 排气筒 DA001 进行排放。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 0810 铁矿采选行业系数手册的选矿的废气处理措施效率，旋风以 80% 计算，水膜除尘以 70% 的去除效率计算。

建设单位在选厂破碎工段设置了 3 级旋风+水膜除尘，累加后除尘效率以 95%计算，则年排放量为 2.376t/a。

本项目破碎抽气管道风量以 20000m³/h 计算。

③采取措施废气排放量

采取措施后，破碎工段的颗粒物排放量 2.376t/a,0.33kg/h, 废气量 20000m³/h。则排放浓度为 16.5mg/m³

(2) 铁精矿、建筑用砂堆场

铁精矿和建筑用砂堆场扬尘：项目铁精矿和建筑用砂堆场采用设置顶棚堆放，扬尘量采用清华大学霍州电厂现场试验模式：

$$Q=11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5w}$$

式中：Q——堆场扬尘排放量（mg/s）；

U——堆场所在地平均风速（m/s），禄丰县当地平均风速 1.7m/s；

W——堆场含水率，20%计算；

S——堆场表面积，项目铁精矿和建筑用砂堆场表面积约为 3000m²。

通过计算得：铁精矿和建筑用砂堆场起尘量为 181.99mg/s, 折算为 655.16g/h, 5.74t/a。

综上所述，项目通过定时洒水降尘的方式抑制堆扬尘产生，抑尘率约为 70%，同时采用了彩钢棚对扬尘有一定的抑制作用，减少 50%的扬尘产生。则铁精矿和建筑用砂堆场总的扬尘为 98.27g/h, 0.861t/a。呈无组织排放。

(3) 铁精矿及建筑用砂的装卸扬尘

本项目铁精矿、建筑用砂装卸起尘量按前述的“公式 1”进行计算，得出项目铁精矿、建筑用砂装卸过程的扬尘产生量为 2500kg/a，建设单位采取洒水降尘措施，降尘效率以 70% 计算。

则精矿、建筑用砂装卸过程扬尘排放量为 0.75t/a，呈无组织排放。

(4) 精矿、建筑用砂运输扬尘：

精矿、建筑用砂运输扬尘，根据项目特点，本项目场内交通运输主要是精矿产品的运出。扬尘量按前述的“公式 2”计算。

铁精矿、建筑用砂最大外运量为 75 万 t/a，2272.72t/d，厂内平均运输距离约为 500m，采用 40t 的载重车辆运输，运输车辆时速约 10km，由于选厂道路以水泥

路为主，则道路灰尘覆盖量P取0.1kg/m²。因此道路扬尘量为0.12kg/km·辆，道路起尘总量为1.11t/a。

采取洒水降尘措施，除尘效率70%，则道路扬尘排放量为0.333t/a。呈无组织排放。

3) 采空区回填过程废气

采空区回填的堆体中的含水量较高，所以采空区的扬尘量很小。

4) 本项目5年后仅排土场回采时的废气核算

(1) 本项目5年后仅排土场回采时废气产生、治理以及排放情况汇总详见下表。

表 3.3.5.2.2-1 本项目5年后仅排土场回采时废气产生、治理以及排放情况单位 t/a

序号	污染源	污染源	产生量	防治措施及效率		排放量
1	排土场	TSP				
1.2	回采作业扬尘		0.8	减速慢行，文明施工	/	0.8
1.3	废渣运输扬尘		9.864	洒水降尘，车辆慢行	70%	2.96
2	选厂					
2.1	废渣破碎		158.4	破碎机进出口洒水，3级旋风+水膜除尘	95%	2.376
2.2	精矿、砂堆场扬尘		5.74	洒水降尘、设置顶棚	85%	0.861
2.3	精矿、砂装卸扬尘		0.75	洒水降尘	/	0.75
2.4	精矿、砂运输扬尘	3.326	洒水降尘	70%	0.998	

(2) 生产过程废气核算

① 无组织排放量核算

表 3.3.5.2.2-2 本项目5年后仅排土场回采时废气无组织排放量核算表

序号	污染物	产污环节	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	限值 mg/m ³	
1		排土场		《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) 相应要求。		
1.2	TSP	回采作业扬尘	减速慢行，文明施工		1.0	0.81
1.3		废渣运输扬尘	洒水降尘，车辆慢行		1.0	2.96
2		选厂				
2.1	TSP	精矿、砂堆场	洒水降尘、顶棚		1.0	0.861
2.2		精矿、砂装卸	洒水降尘		1.0	0.75
2.3		精矿、砂运输	洒水降尘		1.0	0.998
无组织排放合计						

合计	颗粒物（最大值）	6.379
----	----------	-------

注：浓度限值为周界（厂界）浓度限值。

②破碎工序的有组织排放

表 3.3.5.2.2-3 本项目 5 年后仅排土场回采时废气核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	年核算排放量 t/a
1	破碎排放口 DA001	颗粒物	15.0	0.15	0.792

③大气污染物年排放量核算

表 3.3.5.2.2-4 本项目 5 年后仅排土场回采时大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	颗粒物（最大值）	8.755

3.3.5.3 噪声

3.3.5.3.1 本目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的噪声

表 3.3.5.3.1-1 项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时噪声源及源强表(dB(A))

序号	设备名称	单位	数量	声级值	防治措施
1	尾矿库	/	/		
1.1	采砂船	条	2	90~95	采用低噪声设备，合理安排工作时间
1.2	推土机	台	2	90~95	
1.3	输送泵	台	2	85~90	设置泵站内，安装减震垫片
2	排土场				
2.1	挖掘机	台	3	90~105	采用低噪声设备，合理安排工作时间
2.2	自卸车辆	台	15	90~100	加强保养维护，合理安排时间
3	选厂				
3.1	破碎机	台	1	95~105	安装减震垫片，安置在室内
3.2	磨矿设备	台	10	90~100	安装减振垫片，安置在室内
3.3	SR 浮选柱	台	4	70~80	安装减震垫片
3.4	2.8m 浮选槽	台	10	70~80	安装减震垫片
3.5	3m 浮选槽	台	6	70~80	安装减震垫片
3.6	空气压缩机	台	1	95~105	安装减震垫片，安置在室内
3.7	搅拌桶	台	1	70~85	安装减震垫片
3.8	压滤机	台	1	60~70	安装减震垫片，安置在室内
3.9	旋振锥面选矿机	台	40	70~80	安装减震垫片
3.10	搅拌机	台	1	80~90	安装减震垫片
3.11	泥浆泵	台	1	80~90	安装减震垫片
4	二次尾矿输送				

4.1	输送泵	台	2	85~90	安装减震垫片，设置在泵站内
5	洒水车	台	1	85~90	采用低噪声设备，合理安排工作时间
6	运输车辆	台	5	85~90	
7	旋流器	台	4	85~90	安装减震垫片
8	脱水筛	台	2	85~90	

3.3.5.3.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的噪声

表 3.3.5.3.2-1 项目 5 年后仅排土场回采时噪声源及源强表 (dB (A))

序号	设备名称	单位	数量	声级值	防治措施
1	排土场				
1.1	挖掘机	台	3	90~105	采用低噪声设备，合理安排工作时间
1.2	自卸车辆	台	15	90~100	加强保养维护，合理安排时间
2	选厂				
2.1	破碎机	台	1	95~105	安装减震垫片，安置在室内
2.2	磨矿设备	台	10	90~100	安装减振垫片，安置在室内
2.3	SR 浮选柱	台	4	70~80	安装减震垫片
2.4	2.8m 浮选槽	台	10	70~80	安装减震垫片
2.5	3m 浮选槽	台	6	70~80	安装减震垫片
2.6	空气压缩机	台	1	95~105	安装减震垫片，安置在室内
2.7	搅拌桶	台	1	70~85	安装减震垫片
2.8	压滤机	台	1	60~70	安装减震垫片，安置在室内
2.9	旋振锥面选矿机	台	40	70~80	安装减震垫片
2.10	搅拌机	台	1	80~90	安装减震垫片
2.11	泥浆泵	台	1	80~90	安装减震垫片
3	二次尾矿输送				
3.1	输送泵	台	2	85~90	安装减震垫片，设置在泵站内
4	洒水车	台	1	85~90	采用低噪声设备，合理安排工作时间
5	运输车辆	台	5	85~90	
6	旋流器	台	4	85~90	安装减震垫片
7	脱水筛	台	2	85~90	

3.3.5.4 固体废物

3.3.5.4.1 本项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的固废

1) 生活垃圾

本项目共设置 62 个工作人员，生活垃圾每人每天产生 0.5kg 计，则项目运营期产生的生活垃圾共计 31kg/d，总计 9.3t/a。

分类收集后，送生活区垃圾收集点，再定期委托当地环卫部门清运处理。

2) 二次尾矿、二次废渣

(1) 二次废渣

根据前述计算，排土场废渣经过破碎、一段磨、分级后有 15 万 t/a 的二次废渣产生，产生后和二次尾矿一起采用二次尾矿输送管道输送带采空区东南角的脱水站脱水后采用干堆方式回填采空区。

(2) 选厂回选过程产生的二次尾矿

根据 2021 年 8 月建设单位委托云南延发矿业科技有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司露天采空区尾矿回填初步设计》，选厂回选的二次尾矿的选出率为 75%，则二次尾矿产生量为 60 万 t/a，采用管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再采用干堆方式回填采空区，不外排。

3) 废机油/废润滑油

根据建设单位介绍，机械设备保养及维修的废机油、废润滑油年产生量约为 1.0t/a。

采用铁桶收集后送选厂维修车间内的危废暂存间内暂存，再委托有资质单位清运处理。

4) 本项目前 5 年尾矿库和排土场一起回采的固废产排情况

表 3.3.5.4.1-1 本项目前 5 年的固体废物产生及处理情况

产生来源	名称	废物类别	废物代码	产生量	处理措施
员工生活	生活垃圾	生活垃圾		9.3t/a	分类收集后送现有生活区垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理
一段磨分级	二次废渣	矿石废渣		15 万 t/a	采用二次尾矿管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区
二段磨后工序	二次尾矿	尾矿		60 万 t/a	
机械设备保养 维修	废机油	HW	900-214-08	1.0t/a	收集后送选厂的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理
	废润滑油		900-217-08		

3.3.5.4.2 本项目 5 年后仅排土场回采时的固废情况

1) 生活垃圾

本项目共设置 50 个工作人员，生活垃圾每人每天产生 0.5kg 计，则项目运营期产生的生活垃圾共计 25kg/d，总计 7.5t/a。

分类收集后，送生活区垃圾收集点，再定期委托当地环卫部门清运处理。

2) 二次尾矿、二次废渣

(1) 选厂回选过程产生的二次废渣

根据前述计算，排土场废渣经过破碎、一段磨、分级后有 15 万 t/a 的二次废渣产生，产生后和二次尾矿一起采用二次尾矿输送管道输送带采空区东南角的脱水站脱水后采用干堆方式回填采空区。

(2) 选厂回选过程产生的二次尾矿

仅排土场回采时，二次尾矿产生量为 7.5t/a，采用管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再采用干堆方式回填采空区，不外排。

3) 废机油/废润滑油

根据建设单位介绍，机械设备保养及维修的废机油、废润滑油年产生量约为 1.0t/a。

采用铁桶收集后送选厂维修车间内的危废暂存间内暂存，再委托有资质单位清运处理。

4) 本项目 5 年后仅排土场回采的固废产排情况

表 3.3.5.4.2-1 本项目 5 年后固体废物产生及处理情况

产生来源	名称	废物类别	废物代码	产生量	处理措施
员工生活	生活垃圾	生活垃圾		7.5t/a	分类收集后送现有生活区垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理
一段磨分级	二次废渣	矿石废渣		15 万 t/a	采用二次尾矿管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区
二段磨后工序	二次尾矿	尾矿		7.5t/a	
机械设备保养 维修	废机油	HW	900-214-08	1.0t/a	收集后送选厂的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理
	废润滑油		900-217-08		

3.3.5.5 非正常情况下污染物源强

1) 废气非正常排放

尾矿库船采、排土场回采、采空区回填的废气均以无组织排放为主。

所以非正常排放的情形主要是选厂破碎工段除尘设施发生故障时破碎工序粉尘发生的非正常排放。

选厂破碎工段，采用抽气管道收集后引入 3 级旋风+水膜除尘器除尘后排放。在此以收集设施损坏废气不能收集成为“无组织排放”和旋风除尘器损坏去除效率为“0”两种情形计算非正常排放的情景。

表 3.3.5.5-1 选厂破碎工段非正常排放废气的情景

情景模式	污染物	事故排放速率(kg/h)	排放浓度 mg/m ³	发生频率	防治措施
去除效率为 0	颗粒物	49.99	4999	1h/次	加强维护 日常检查
不收集	颗粒物	49.99	无组织排放	1h/次	

2) 生产废水非正常排放

(1) 发生非正常排放的位置

尾矿库为 1 处封闭的尾矿库，随着船采作业的进行，船采坑会越来越深，船采过程不会发生废水外排。

排土场采用的干式回采，没有废水产生。

采空区为 1 处采空的洼地，根据前述水平衡计算，不会发生废水外排。

选厂内设置各种循环池，并且在选厂东南角设置了 750m³的事故池，所以发生非正常排放的可能较小。

(2) 选厂生产废水非正常情况排放的废水量及浓度

①选厂生产废水的非正常情况下的排放的废水量

根据建设单位介绍，本项目选厂设备完全关停需要 1 小时，在此以 1 小时的水量约 750m³。因为设置了 750m³事故池，非正常情况下废水排出可能性较小。

②废水源强如下：

根据建设单位于 2019 年 1 月和 2019 年 11 月委托云南尘清环境监测有限公司对选厂浓缩沉淀池出水口（引入高位水池前）水质进行监测。

监测结果和排放标准对比如下：

表 3.3.5.5-2 本项目非正常情况废水排放源强情况 (mg/L)

序号	监测因子	2019 年 1 月 监测浓度	2019 年 11 月监测浓度	排放标准 限值	达标 情况	地表水 II 类水质	达标 情况
1	化学需氧量	11	4L	≤100	达标	≤15	达标
2	硫化物	0.005L	0.005L	≤1.0	达标	≤0.1	达标
3	氨氮	0.254	0.234	≤15	达标	≤0.5	达标
4	pH (无量纲)	7.03	7.31	≤6~9	达标	≤6~9	达标
5	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.5	达标	≤0.005	达标
6	悬浮物	4L	4L	≤70	达标	/	/
7	砷	0.0023	0.0008	/	/	≤0.005	达标
8	汞	0.00066	0.00004L	≤0.05	达标	≤0.00005	超标
9	铅	0.001	0.002	/	/	≤0.05	达标
10	镉	0.0025	0.0012	≤0.1	达标	≤0.005	达标

11	铬	0.03L	0.03L	≤1.5	达标	/	/
12	锰	0.01L	0.032	≤2.0	达标	≤0.1	达标

根据 2019 年 1 月和 2019 年 11 月的监测数据，与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质对比，选厂浓缩池的上清液中化学需氧量、硫化物、氨氮、pH 值、六价铬、砷、铅、镉、锰达到 II 类水质标准限值要求，2019 年 1 月监测的汞超过 II 类水质标准限值要求，但是 2019 年 11 月监测的汞能够达到 II 类水质标准限值要求。

与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值对比，2019 年 1 月和 2019 年 11 月的选厂浓缩池的上清液中的化学需氧量、硫化物、氨氮、pH 值、悬浮物、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰等污染因子是可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值要求。

③后期的管理要求

A、建议在后期运营期定期对选厂浓缩池的上清液进行水质监测；

B、在后期运营期加强选厂废水的循环回用的管理，防止废水非正常排放。

3.3.6 复垦期及复垦后污染物

建设单位在复垦方案确定后，单独立项，单独做环评，所以在此不再分析复垦期和复垦后的污染物源强及影响分析。

3.3.7 复垦要求

1) 复垦原则

- (1) 符合国家、云南省有关土地政策、法规；
- (2) 符合楚雄州及禄丰市、仁兴镇土地利用总体规划；
- (3) 以恢复生态环境为主，尽量恢复原有的土地结构和土壤质量；
- (4) 坚持“能恢复，尽量恢复”的原则，尽量减少对土地的占用；
- (5) 复垦工程应因地制宜，具有明显的针对性和可操作性；
- (6) 复垦工程施工应尽量避免第二次对环境造成破坏。

2) 复垦目标

通过对尾矿库、排土场、采空区等压占破坏土地采用工程措施和生物措施相结合的复垦措施，并配套相应的管理措施，使压占的土地尽可能地恢复到可利用状态，实现可持续利用。

(1) 工程措施

①尾矿库上游设置拦水坝，尾矿库四周设置截排水沟；排土场四周设置截排水沟；采空区四周设置截排水沟；

②对回采后尾矿库、排土场进行平整；

③对回田后的采空区进行平整；

④绿化种植，根据当地的气候、土壤、区域景观效果，按照相关技术要求撒播草籽进行绿化。

提高项目区植被覆盖率，发挥其改善环境的生态作用，已达到消除土地裸露，水土保持的目的

(2) 复垦方向及复垦率

复垦方向为草地，土地复垦率大约 95%。

3) 复垦技术要求

(1) 尾矿库区

①撒草植被恢复

根据尾矿库区防护情况，尾矿库区原占地类型为林地、其它土地的区域进行植被恢复，经调查分析，恢复植被面积为 31.79hm²。

②草种选择

按照“适地适树、适地适草”的原则，同时考虑项目建设的特殊性，管道埋设于地下，乔木、灌木根系较发达，会影响管道的耐久性，为了便于后期管道维护及确保管道的安全性，本方案对尾矿库区只采用草本进行植被恢复，草种选用百喜草和狗牙根。

③整地及覆土

由于尾矿库尾矿分层回填，表层土壤主要用于尾矿坝的修筑。在回采完成后，把尾矿坝拆除用于尾矿库底平整覆土，露出表土的区域进行全面翻松、施肥等全面整地工作，全面整地面积 31.79hm²。

④绿化方法

为了让草种尽快起到保持水土、涵养水分、改善土壤的作用，采用混播的方法。详见表 3.3.7-1。

表 3.3.7-1 尾矿库区植被恢复典型设计表

绿化地点	尾矿库区需恢复植被区域
植物名称及比例	草种：百喜草、狗牙根；比例 1:1
栽植方式及绿化方式	草本撒播
初植密度	百喜草 80kg/hm ² ，狗牙根 80kg/hm ²
场地清理	清除地表石块和其它杂物
整地	全面整地
苗木	草本优质饱满种子，无病虫害
种植季节	雨季种植
抚育管理	次年雨季补植；第二年、第三年各除草培土 1 次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。

⑤抚育管理

一年抚育一次，连续抚育三年。草坪的养护主要是定期浇水、拆除覆盖物并除草，严防人、畜践踏等。

⑥工程量

经统计，尾矿库区植物措施面积共计 31.79hm²，需撒播百喜草 295.2kg，狗牙根 295.2kg。详见表 3.3.7-2。

表 3.3.7-2 施工作业区植物措施工程量统计表

造林位置	草种	种植面积 (hm ²)	种植密度 (kg/hm ²)	播种量(kg)	考虑 10%补植量 (kg)	抚育管理 (hm ²)
施工作业区	百喜草	31.79	80	1271.60	/	31.79
	狗牙根		80	1271.60	/	

⑦管理要求

A、在实施植物措施前，对需要绿化的土地进行必要的清理、平整和碾压。主要是将土地表面较大的土石、杂物等进行清理，然后对绿化用地表面进行平整；

B、绿化的树种和草种应选择当地林业和园林部门常用的适生林木和当地常见草种。并结合本工程地理位置以及绿化用地特点，进行合理配置；

C、造林绿化所需苗木，采取就地、就近育苗的原则。工程建设单位可与附近苗圃提前达成苗木购销协议，由附近苗圃就近育苗；

D、做到当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

(2) 排土场

①撒草植被恢复

根据排土场区防护情况，排土场区原占地类型为林地、其它土地的区域进行植被恢复，经调查分析，恢复植被面积为 29.38hm²。

②草种选择

按照“适地适树、适地适草”的原则，同时考虑项目建设的特殊性，本方案对排土场区只采用草本进行植被恢复，草种选用百喜草和狗牙根。

③整地及覆土

由于排土场回填，表层土壤依然置于表层。只需进行全面翻松、施肥等全面整地工作，全面整地面积 29.38hm²。

④绿化方法

为了让草种尽快起到保持水土、涵养水分、改善土壤的作用，采用混播的方法。详见表 3.3.7-3。

表 3.3.7-3 排土场区植被恢复典型设计表

绿化地点	排土场区需恢复植被区域
植物名称及比例	草种：百喜草、狗牙根；比例 1:1
栽植方式及绿化方式	草本撒播
初植密度	百喜草 80kg/hm ² ，狗牙根 80kg/hm ²
场地清理	清除地表石块和其它杂物
整地	全面整地
苗木	草本优质饱满种子，无病虫害
种植季节	雨季种植
抚育管理	次年雨季补植；第二年、第三年各除草培土 1 次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。

⑤抚育管理

一年抚育一次，连续抚育三年。草坪的养护主要是定期浇水、拆除覆盖物并除草，严防人、畜践踏等。

⑥工程量

经统计，排土场区植物措施面积共计 31.79hm²，需撒播百喜草 295.2kg，狗牙根 295.2kg。详见表 3.3.7-4。

表 3.3.7-4 排土场区植物措施工程量统计表

造林位置	草种	种植面积(hm ²)	种植密度(kg/hm ²)	播种量(kg)	考虑 10%补植量(kg)	抚育管理(hm ²)

施工作业区	百喜草	29.38	80	1175.20	/	29.38
	狗牙根		80	1175.20	/	

⑦管理要求

A、在实施植物措施前，对需要绿化的土地进行必要的清理、平整和碾压。主要是将土地表面较大的土石、杂物等进行清理，然后对绿化用地表面进行平整；

B、绿化的树种和草种应选择当地林业和园林部门常用的适生林木和当地常见草种。并结合本工程地理位置以及绿化用地特点，进行合理配置；

C、造林绿化所需苗木，采取就地、就近育苗的原则。工程建设单位可与附近苗圃提前达成苗木购销协议，由附近苗圃就近育苗；

D、做到当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

(3) 采空区

①当采空区尾矿回填至设计标高后，对采空区内积水进行抽排，并对采空区回填的二次尾矿晾晒 2 到 3 个月后，开始进行采空区的回填区复垦。

②采空区回填区复垦前在周围布设排水沟，排水沟防洪标准为 10a 一遇；排水沟采用浆砌石结构；

③未回填的开采台阶采取平台覆土种植灌木和爬山虎类植物；

④采空区原有表土堆场的表土用于排土场的复垦覆土；覆土厚度 30cm；

⑤回填区域采取撒播草籽的植被绿化，每公顷撒播草籽 80kg；确保三年后成活率达到 70%，覆盖率达到 80%。

2) 复垦方案。

建设单位在尾矿库、排土场回采，采空区回填完成前，必须严格按照《矿山生态环境保护和恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）和《矿山生态环境保护和恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）中相关要求编制《矿山生态环境保护和恢复治理方案》并进行评审。

回采、回填完成后严格按照评审后治理方案的要求对罗次铁矿的尾矿库、排土场、采空区进行生态环境保护和恢复治理。

同时要求复垦后严格按照监测计划要求对地下水、土壤进行监测。

4 区域环境概况及环境质量现状评价

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置及行政区划

禄丰市位于滇中腹地，是楚雄州的东大门，地处东经 $101^{\circ} 38' \sim 102^{\circ} 25'$ 和北纬 $24^{\circ} 51' \sim 25^{\circ} 30'$ 之间。

市境内东西最大宽距 76km，南北最大纵距 68km，全市土地总面积 3536km^2 ，全市辖 11 个镇、3 个乡：金山镇、仁兴镇、碧城镇、勤丰镇、一平浪镇、广通镇、黑井镇、土官镇、彩云镇、和平镇、恐龙山镇、中村乡、高峰乡、妥安乡。

禄丰市东临昆明市富民县、西山区，南接易门县、双柏县，西依楚雄市，北连武定县、元谋县。是全国商品粮、优质烟叶、商品猪基地市和全国农业综合开发示范市。市政府所在金山镇海拔 1560m，东距省会昆明 97km，西距州府楚雄 85km。县城驻地金山镇（又称龙城），历史上素有“九州通衢”西省驿站的美誉，以恐龙之乡和腊玛古猿斐声于海外，是全市的政治、经济、文化中心。

本项目所在地仁兴镇地处东经 $102^{\circ} 19' \sim 102^{\circ} 21'$ 和北纬 $25^{\circ} 25' \sim 25^{\circ} 27'$ 之间，位于禄丰市东北部的罗次坝子，距市城禄丰 51km，距州府楚雄 136km 里，距省城昆明 100km，东部与昆明市富民县接壤，北与武定县为邻，南部和西部分别与市内的碧城镇与和平镇接壤，国土面积 231km^2 。

本项目选址为昆明钢铁集团有限责任公司罗次铁矿内，详情见附图 1。

4.1.2 气候气象

禄丰市属于低纬度内陆山区，其气候受西南季风控制，西南与东南两支暖湿气流兼有，属中亚热带低纬高原山地季风四季分明的气候区。《云南气候区划》系统中划入（III04 区），即中亚热带稻麦两熟制，干燥、多旱，一般属洪、霜、雹、少雪、风灾害地区。

气候总特点是类型多样，时空变异大，冬干夏湿，春季多风，秋多雨，春夏多旱，雨热同季，冬温高，无严寒，夏温偏低无酷暑，年较差小，日较差大，光热资源丰富，有效利用率较高。

年平均气温 16.2°C ，年降雨量 1123.9mm，年日照时数 2207 小时。

年平均日照 2198 小时，年均降雨量 1262.5mm。最多年降雨量 1444.2mm，最

少年均降雨 652.9mm，年均相对湿度 74%。

项目区域常年主导风向为南风、西南风。年平均风速 1.7 m/s，最小风速 1.4m/s，最大风速 18 m/s。属于中亚热带高原季风气候。

4.1.3 地形地貌

禄丰市位于滇中高原东南部，金沙江水系与元江水系分水岭地带，地表崎岖，山岭纵横，山地、丘陵、山间盆地交错。山区（包括山地、丘陵）面积占全市总面积的91.9%，坝子占8.1%，略高于全省的6%。全市地势大致是南高北低。

本项目所在地仁兴镇地势呈东北高、西南低，全镇平均海拔2133m，最高海拔为东部范家山2506m，最低海拔为彰保村工农兵大桥1760m，镇政府所在地猪街海拔1810m。

本项目所在罗次铁矿矿区处于云贵高原滇中构造侵蚀山地之罗茨~猪街新生代断陷盆地北东缘，山脉、水系受构造控制，多呈南北或北北东向延展。

区内地形起伏不大，较有舒缓，总体为北西高，南东低的阶梯状缓坡地形，山岭、沟谷相间，属于构造侵蚀浅切中山缓坡地貌。地面坡度小于25°，一般在10~20°。最高点海拔2134.3m，周围区域最低点，海拔1762m，相对高差372.3m。

4.1.4 河流水系

禄丰市境内河流分属金沙江及元江两大水系，流域面积分别占总面积的27%和73%。除龙川江、老鸦关河等属过境河流外，其余均发源于境内。一般具有南北走向，源头短、落差大、水流急，水量季节变化大，水能蕴藏较丰富。

仁兴镇水资源丰富，有河流6条，镇内拥有水利设施119件，其中：小（一）型水库3个，小（二）型水库14个，小坝塘102座，常年蓄水1224万m³，水利化程度达89%，有自来水厂1个，日供水能力为2500m³。

本项目区涉及的地表水体主要是尾矿库西侧的革里河，选厂东面的东大沟，往下汇入革里河，再往下汇入白马河。白马河往下汇入东河，东河汇入东河水库后汇入星宿江。本项目地表水系为元江水系。

项目区的水利水系图详见附图8。

4.1.5 土壤及土地资源

禄丰市大部分土壤具有土层深厚的特点，以红壤、沙壤及紫色土为主，pH值

在5.0~6.0之间，为偏酸性土壤。水田、旱地都适宜种植水稻、玉米、小麦、萝卜等粮食蔬菜作物。

仁兴镇全镇国土面积231km²，拥有林地面积19.9万亩，森林覆盖率达46.5%，总耕地面积34060亩（其中：水田21070亩，旱地12990亩），人均耕地1.02亩，主要种植水稻、玉米、烤烟等作物。

4.1.6 矿产及加工情况

禄丰市境内矿产资源丰富，已查明的金属、非金属矿产有铜、铁、盐、芒硝、石英砂等 29 种，工业已初步形成采矿、冶金、铸造、化工、机械、建材等多种加工业发展的格局。

以铁、铜开采为龙头的冶金矿产业、以缸套为龙头的机械制造业、以水泥为龙头的建筑建材业和以磷肥为龙头的化工行业已形成一定规模，达到年产 5000 吨铜、100 万吨铁、100 万吨钢、50 万吨钢材、30 万吨焦、100 万吨原煤、20 万吨盐、70 万吨水泥、100 万只汽缸套、60 万只蓄电池、300 吨香醋、800 万块空心砖和 15 万吨普钙的生产能力。缸套、剪刀、香醋等产品在国内、省内评比中多次获奖，畅销省内外和东南亚等国。

仁兴镇境内有丰富的铜、铁、煤、钛、硅等矿产资源。

4.1.7 自然资源

禄丰市属中亚热带季风气候。气候温和，光照充足，雨量充沛，南部海拔较低的川街乡、彩云镇热量资源丰富，土地肥沃，是进行现代化农业综合开发和发展经济林果的理想基地。

市境内森林覆盖面广，林中和林间产品种类多，野生资源丰富，菌类和药用植物较为突出，已形成规模开发。松茸、牛肝菌产品出口日本、欧美和东南亚。

全市能源丰富，电力充足，属金沙江、元江两大水系上游分水岭地带，主干流龙川江、星宿江境内流程分别为 51km 和 44km，全市集水面积 3536km²。

境内有著名的一平浪煤矿，昆明、滇中两大电网覆盖全境。

禄丰市人文胜览，自然景观众多，是著名的恐龙之乡、化石之仓。恐龙化石、腊玛古猿化石及近年发掘的川街老长箐（恐）龙（蛇颈）龟共存化石奇景名播天下，被称为世界顶级资源：黑井古镇、炼象关、琅井魁阁楼等古屋名瓦及星宿桥、五马

桥、向天坟、文笔塔等文物瑰宝极具观赏价值；五台山、石门水库、东河水库等自然风景区峰峦叠翠，景致清新，湖光山色令人留恋忘返。

仁兴镇是滇中优质烟主产区，种植面积和产量是楚雄州第二大乡镇。萝卜、油菜是仁兴镇传统种植作物之一。

4.2 环境质量现状评价

4.2.1 区域废气污染源

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)中 7 污染源调查 7.1.2 二级评价项目，参照 7.1.1.1 和 7.1.1.2 调查本项目现有及新增污染源和拟被替代污染源。在此对评价范围的污染源进行了简单的调查。

1) 区域内已建项目废气污染源

(1) 仁兴镇百花山页岩砖厂

根据现场调查，仁兴镇百花山页岩砖厂位于本项目的东矿界东南 1600m 处。

调查期间，仁兴镇百花山页岩砖厂生产中，生产过程排放的主要为烧制页岩砖的废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物等。

(2) 小交山钛采选厂及矿山

小交山钛采选厂及矿山位于本项目采空区北侧约 1300m~2000m。

调查期间，小交山钛采选厂和矿山均停止生产。但矿山为裸露地面，晴天有风天气会有一定的扬尘产生。

(3) 禄丰利德金属化冶有限公司

禄丰利德金属化冶有限公司位于尾矿库西侧 1200m 处，主要是采用电积铜方式冶炼铜。

现场调查期间，禄丰利德金属化冶有限公司生产中。生产过程会产生少量的硫酸雾；其尾矿库为露天堆场，晴天有风天气会有一定的扬尘产生。

(4) 禄丰福铃钛冶有限公司

禄丰福铃钛冶有限公司位于本项目排土场的东南角，租赁罗次铁矿的场地建设而成。其主要废气为高钛渣冶炼的废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物等

2) 周围居民的生活废气及罗次铁矿生活区生活废气

本项目周围 2.5km 范围分布的居民较多，并且在罗次铁矿内现有部分员工在生活区居住。周围居民和罗次铁矿内员工生活过程会有少量的生活废气产生并排放。

4.2.2 废水污染源

项目区域的地表水为革里河，下游为白马河，往下汇入东河。在项目场址周围排放汇入革里河的废水主要有：

- 1) 罗次铁矿场内生活废水在厂内处理达标后雨天排入东大沟，再进入革里河。
- 2) 周围村庄的生活废水和农业面源废水。

4.2.3 噪声污染源

本项目场址 200m 范围噪声污染源包括：

- 1) 进出项目区域的车辆的运输噪声。
- 2) 禄丰福铃钛冶有限公司的生产噪声。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 空气环境质量现状及评价

- 1) 本项目所在区域环境质量达标判定

本项目位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿内，所在区为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准及修改单中相关要求。

根据楚雄州生态环境局于 2021 年 1 月 20 日发布的发布的《2020 年楚雄州环境质量状况》，禄丰市城区 2020 年环境空气质量优良天数统计：禄丰市有效监测天数 363 天，其中“优” 227 天，“良” 136 天。

表 4.3.1-1 禄丰市环境空气监测结果 单位：CO 为 mg/m^3 ，其余为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	评价指标	监测结果	标准限值	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
SO ₂	年均浓度	9	60	15	0	达标
NO ₂	年均浓度	11	40	27.5	0	达标
PM ₁₀	年均浓度	33	70	47.1	0	达标
CO	日均浓度	1.0	10	10	0	达标
O ₃ -8h	8 小时均值	81	200	40.5	0	达标
PM _{2.5}	年均浓度	17	35	48.57	0	达标

根据上表，本项目厂址周围环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中的二级标准，本项目所在区域为环境空气质量达标区。

- 2) 补充监测数据

本项目运行过程产生的主要大气污染物为颗粒物。

建设单位于 2021 年 8 月 7 日至 2021 年 8 月 13 日委托云南天倪检测技术有限

公司对项目区域 TSP 进行补充监测。

(1) 监测方案

①监测点设置：设置 2 个监测点，1#在排土场中央处；2#在采空区的北侧。

②监测项目：TSP，监测的同时记录风速、风向、气温、湿度和气压。

③监测频率：TSP 连续监测 7 天。

④监测时段：TSP 监测日浓度 1 次/天，日平均浓度监测值符合 GB3095 对数据的有效性规定。

⑤监测及分析方法：参照国家环保局颁布的标准方法进行。

(2) 监测结果：

表 4.3.1-2 环境空气 TSP 检测结果 单位 ug/m³

样品类型	点位	采样日期	检测项目	TSP
			采样时间	
环境空气	1#排土场中央	2021-08-07	9:00~次日 9:00	74
		2021-08-08	9:00~次日 9:00	109
		2021-08-09	9:00~次日 9:00	72
		2021-08-10	9:00~次日 9:00	91
		2021-08-11	9:00~次日 9:00	102
		2021-08-12	9:00~次日 9:00	89
		2021-08-13	9:00~次日 9:00	104
		综合	最大值	104
	2#采空区北侧	2021-08-07	9:00~次日 9:00	82
		2021-08-08	9:00~次日 9:00	100
		2021-08-09	9:00~次日 9:00	113
		2021-08-10	9:00~次日 9:00	96
		2021-08-11	9:00~次日 9:00	112
		2021-08-12	9:00~次日 9:00	95
		2021-08-13	9:00~次日 9:00	88
		综合	最大值	113
			标准限值	300
			达标情况	达标

从环境空气质量监测结果及统计分析情况可知，本项目区排土场中央、下风向采空区北侧 2 个监测点的 TSP 日平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准及修改单相关限值要求。

3) 环境空气质量现状评价小结

(1) 基本污染物

根据禄丰市环境空气自动监测站的 2020 年监测数据统计结果，禄丰市 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均浓度，CO 年均浓度，O₃ 的 8 小时最大浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单中的要求。

本项目所在区域为环境空气质量达标区。

（2）其他污染物

本项目所在区域 2 个监测点在监测期间的 TSP 的日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关要求的 24 小时的相应要求。

4.3.2 地表水环境质量现状及评价

1) 地表水国/省控监测断面监测情况

本项目尾矿库、选厂、排土场及采空区周围的地表径流汇入革里河，再往下白马河。白马河往下汇入东河，再汇入东河水库。

在东河上没有设置国控、省控监控断面。

下游东河水库作为集中式饮用水源常规检测。

根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室 2021 年 1 月 20 日发布的 2020 年楚雄州环境质量状况的数据：二、集中式生活饮用水水源地水质中表 5 东河水库（湖库）水质类别为Ⅲ类，水质状况为“良好”。

由于东河水库距离本项目地表径流汇入东河的汇入口约 20km，且中间有较多的村庄生活污水汇入东河，东河水库监测数据不能代表本项目所在区域地表水环境质量现状，所以需要对本项目区域地表水进行补充监测。

2) 补充监测

（1）监测方案

①监测布点：

共设置 3 个监测断面：

1#监测点位：项目选厂西面水库坝址设置 1#监测点；

2#监测点位：尾矿库、区域地表径流最终汇入革里河，在汇入点上游 200m 处设置 2#监测点；

3#监测点位：排土场、选厂区域地表径流在尾矿库地表径流汇入点下游约 1200m 处汇入革里河，往下约 1100m 革里河汇入下游白马河前 200m 处（3#）各设置 1 个监测断面。

②监测项目：

pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物（特征因子）、粪大肠菌群、铁（特征因子）共 21 项，并同时监测水温、流速和流量。

③监测频率：

连续监测 3 天，每天 1 次。

④监测方法：

参照国家环保总局颁布的方法。

(2) 监测时间

建设单位于 2021 年 8 月委托云南天倪检测技术有限公司对项目涉及的地表水体进行补充监测。

(3) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

(4) 评价方法

本次评价一般水质因子采用标准指数计算，其公式为：

$$Si, j = \frac{Ci, j}{Csi}$$

式中：Si,j——第 i 种污染物在第 j 点的标准指数，无量纲；

Ci,j——第 i 种污染物在监测点浓度值，mg/L；

Csi——i 污染物的评价标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{pH, j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH,j}——pH 的标准指数，无量纲；

pH_j——pH 的监测值；

pH_{sd}——标准中 pH 下限值；

pH_{su}——标准中 pH 上限值。

(5) 监测结果评价

地表水现状评价统计结果见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 补充监测结果评价

序号	监测时间	监测结果		
	监测因子	2021/08/07~2021/08/09		
一、监测点位		选厂西面的小水库		
1	pH(无量纲)	7.67	7.62	7.68
	标准限值	6~9		
	标准指数	0.335	0.31	0.34
	达标情况	达标	达标	达标
2	COD _{Cr} (mg/L)	18	19	17
	标准限值	15		
	标准指数	1.2	1.27	1.13
	达标情况	超标	超标	超标
3	BOD ₅ (mg/L)	3.5	3.8	3.3
	标准限值	3		
	标准指数	1.17	1.27	1.1
	达标情况	超标	超标	超标
4	氨氮 (mg/L)	0.869	0.858	0.868
	标准限值	0.5		
	标准指数	1.738	1.716	1.736
	达标情况	超标	超标	超标
5	总磷(mg/L)	1.33	1.34	1.33
	标准限值	0.025		
	标准指数	53.2	53.6	53.2
	达标情况	超标	超标	超标
6	铜 (mg/L)	0.023	0.030	0.020
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.023	0.030	0.020
	达标情况	达标	达标	达标
7	锌 (mg/L)	0.014	0.016	0.015
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.014	0.016	0.015
	达标情况	达标	达标	达标
8	氟化物 (mg/L)	0.11	0.11	0.10
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.11	0.11	0.10
	达标情况	达标	达标	达标
9	硒 (mg/L)	0.0016	0.0015	0.0015
	标准限值	0.01		
	标准指数	0.16	0.15	0.15
	达标情况	达标	达标	达标
10	砷 (mg/L)	0.00159	0.00162	0.00144
	标准限值	0.05		

	标准指数	0.0318	0.0324	0.0288
	达标情况	达标	达标	达标
11	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.00005		
	标准指数	<0.8	<0.8	<0.8
	达标情况	达标	达标	达标
12	镉 (mg/L)	0.000341	0.000336	0.000328
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.682	0.672	0.656
	达标情况	达标	达标	达标
13	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
14	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
15	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
16	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
17	石油类 (mg/L)	0.03	0.02	0.02
	标准限值	0.05		
	标准指数	0.6	0.4	0.4
	达标情况	达标	达标	达标
18	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	0.2		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
19	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.1		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
20	粪大肠菌群 (MPN/L)	3500	3500	2400
	标准限值	2000		
	标准指数	1.75	1.75	1.2
	达标情况	超标	超标	超标

21	铁 (mg/L)	0.119	0.122	0.121
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.397	0.407	0.403
	达标情况	达标	达标	达标
二、监测点位		尾矿库地表径流汇入革里河汇入点上游 200m		
1	pH(无量纲)	7.83	7.81	7.79
	标准限值	6~9		
	标准指数	0.415	0.405	395
	达标情况	达标	达标	达标
2	CODcr (mg/L)	14	15	14
	标准限值	15		
	标准指数	0.93	1.0	0.93
	达标情况	达标	达标	达标
3	BOD ₅ (mg/L)	2.6	2.8	2.4
	标准限值	3		
	标准指数	0.87	0.93	0.80
	达标情况	达标	达标	达标
4	氨氮 (mg/L)	0.085	0.079	0.090
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.17	0.158	0.18
	达标情况	达标	达标	达标
5	总磷(mg/L)	0.18	0.19	0.18
	标准限值	0.1		
	标准指数	1.8	1.9	1.8
	达标情况	超标	超标	超标
6	铜 (mg/L)	0.021	0.028	0.033
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.021	0.028	0.033
	达标情况	达标	达标	达标
7	锌 (mg/L)	0.014	0.015	0.015
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.014	0.015	0.015
	达标情况	达标	达标	达标
8	氟化物 (mg/L)	0.09	0.08	0.09
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.09	0.08	0.09
	达标情况	达标	达标	达标
9	硒 (mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L
	标准限值	0.01		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
10	砷 (mg/L)	0.00075	0.00078	0.00068

	标准限值	0.05		
	标准指数	0.015	0.0156	0.0136
	达标情况	达标	达标	达标
11	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.00005		
	标准指数	<0.8	<0.8	<0.8
	达标情况	达标	达标	达标
12	镉 (mg/L)	0.000376	0.000384	0.000265
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.0752	0.0768	0.053
	达标情况	达标	达标	达标
13	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
14	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
15	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
16	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
17	石油类 (mg/L)	0.03	0.02	0.02
	标准限值	0.05		
	标准指数	0.6	0.4	0.4
	达标情况	达标	达标	达标
18	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	0.2		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
19	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.1		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
20	粪大肠菌群 (MPN/L)	2400	2200	2800
	标准限值	2000		
	标准指数	1.2	1.1	1.4

	达标情况	超标	超标	超标
21	铁 (mg/L)	0.173	0.163	0.171
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.577	0.543	0.57
	达标情况	达标	达标	达标
22	水温℃	21.9	22.1	22.3
23	流速 m/s	0.39	0.38	0.41
24	流量 m ³ /s	0.21	0.20	0.22
三、监测点位		革里河汇入下游白马河前 200m 处 (3#)		
1	pH(无量纲)	7.46	7.44	7.47
	标准限值	6~9		
	标准指数	0.23	0.22	0.235
	达标情况	达标	达标	达标
2	CODcr (mg/L)	18	16	17
	标准限值	15		
	标准指数	1.2	1.07	1.13
	达标情况	超标	超标	超标
3	BOD ₅ (mg/L)	3.7	3.9	3.4
	标准限值	3		
	标准指数	1.23	1.3	1.13
	达标情况	超标	超标	超标
4	氨氮 (mg/L)	0.074	0.085	0.072
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.148	0.17	0.144
	达标情况	达标	达标	达标
5	总磷(mg/L)	0.08	0.07	0.08
	标准限值	0.1		
	标准指数	0.8	0.7	0.8
	达标情况	达标	达标	达标
6	铜 (mg/L)	0.025	0.027	0.029
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.023	0.030	0.029
	达标情况	达标	达标	达标
7	锌 (mg/L)	0.012L	0.012L	0.012L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.012	<0.012	<0.012
	达标情况	达标	达标	达标
8	氟化物 (mg/L)	0.07	0.06	0.06
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.07	0.06	0.06
	达标情况	达标	达标	达标
9	硒 (mg/L)	0.0004L	0.0004L	0.0004L

	标准限值	0.01		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
10	砷 (mg/L)	0.0003L	0.00032	0.0003L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.006	<0.006	<0.006
	达标情况	达标	达标	达标
11	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.00005		
	标准指数	<0.8	<0.8	<0.8
	达标情况	达标	达标	达标
12	镉 (mg/L)	0.000025L	0.000025L	0.000025L
	标准限值	0.005		
	标准指数	<0.005	<0.005	<0.005
	达标情况	达标	达标	达标
13	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
14	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
15	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
16	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
17	石油类 (mg/L)	0.03	0.02	0.02
	标准限值	0.05		
	标准指数	0.6	0.4	0.4
	达标情况	达标	达标	达标
18	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	0.2		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
19	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.1		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05

	达标情况	达标	达标	达标
20	粪大肠菌群 (MPN/L)	2400	2800	2200
	标准限值	2000		
	标准指数	1.2	1.4	1.1
	达标情况	超标	超标	超标
21	铁 (mg/L)	0.262	0.236	0.254
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.873	0.787	0.847
	达标情况	达标	达标	达标
22	水温 (°C)	22.4	22.2	22.5
23	流速 (m/s)	0.28	0.34	0.35
24	流量(m ³ /s)	0.13	0.15	0.16

根据监测结果，本次补充的 3 个监测断面中：

①杨家坝水库监测断面中 COD、BOD₅、氨氮、总磷、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；

②厂区地表径流汇入革里河汇入点上游断面总磷、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求；

③断面革里河汇入白马河前断面的 COD、BOD₅、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。

4.3.3 地下水环境质量现状及评价

1) 监测方案

(1) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）8.3.3.3 现状监测点的布设原则：d) 地下水水质监测点布设的具体要求：1) 监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。2) 一级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 7 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 3~5 个，原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 3 个。3) 二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

(2) 本次的监测方案

①监测点位：

共设置 5 个，1#采空区上游六子沟北侧的泉点、2#地下矿坑抽水点、3#排土场南侧的出水点、4#大革里村北侧水井、5#监测井（生产用水水井）。

②监测项目：

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁（特征因子）、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物（特征因子）（22 项）并记录水井、泉点的水位高度。同时监测 8 大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，）。

③监测频次：

2021/08/07~2021/08/09 连续监测 3 天，每天采样一次。

④监测及分析方法：

按《环境监测技术规范》和 GB14848-2017 有关要求执行。

2) 评价方法

本次评价一般水质因子采用标准指数计算，其公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_{i,j}$ ——第 i 种污染物在第 j 点的标准指数，无量纲；

$C_{i,j}$ ——第 i 种污染物在监测点浓度值，mg/L；

C_{si} ——i 污染物的评价标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH_j ——pH 的监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 上限值。

3) 监测结果，详见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 本次监测的地下水水质监测结果 除标记的外, 其他为 mg/L

序号	监测时间	监测结果		
	监测因子	2021/08/07~2021/08/09		
一、监测点位		采空区北侧 400m 泉点 水位 1824m		
1	pH(无量纲)	7.42	7.43	7.39
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.28	0.287	0.26
	达标情况	达标	达标	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.046	0.061	0.066
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.092	0.122	0.132
	达标情况	达标	达标	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	2.41	2.32	2.36
	标准限值	20		
	标准指数	0.1205	0.116	0.118
	达标情况	达标	达标	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	0.009	0.008	0.009
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.009	0.008	0.009
	达标情况	达标	达标	达标
5	挥发性酚类(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
6	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
7	砷 (mg/L)	0.00048	0.00041	0.00043
	标准限值	0.01		
	标准指数	0.048	0.041	0.043
	达标情况	达标	达标	达标
8	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.001		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
9	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
10	总硬度 (mg/L)	286	294	291
	标准限值	450		

	标准指数	0.636	0.653	0.647
	达标情况	达标	达标	达标
11	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
13	镉 (mg/L)	0.00153	0.00177	0.00199
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.306	0.354	0.398
	达标情况	达标	达标	达标
14	铁 (mg/L)	0.060	0.064	0.063
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.20	0.213	0.21
	达标情况	达标	达标	达标
15	锰 (mg/L)	0.228	0.233	0.234
	标准限值	0.1		
	标准指数	2.28	2.33	2.34
	达标情况	超标	超标	超标
16	溶解性总固体 (mg/L)	806	815	823
	标准限值	1000		
	标准指数	0.806	0.815	0.823
	达标情况	达标	达标	达标
17	高锰酸盐指数 (mg/L)	0.5L	0.5L	0.5L
	标准限值	3.0		
	标准指数	<0.17	<0.17	<0.17
	达标情况	达标	达标	达标
18	硫酸盐 (mg/L)	19	20	18
	标准限值	250		
	标准指数	0.076	0.08	0.072
	达标情况	达标	达标	达标
19	氯化物 (mg/L)	10L	10L	10L
	标准限值	250		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
20	总大肠菌群 (MPN/L)	60	43	51
	标准限值	30		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	/	/	/

21	细菌总数 (CFU/L)	69	66	65
	标准限值	100		
	标准指数	0.69	0.66	0.65
	达标情况	达标	达标	达标
22	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.02		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
二、监测点位		井下排水系统出水口		
1	pH(无量纲)	7.23	7.24	7.23
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.153	0.16	0.153
	达标情况	达标	达标	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.054	0.064	0.054
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.108	0.128	0.108
	达标情况	达标	达标	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	0.09	0.095	0.111
	标准限值	20		
	标准指数	0.0045	0.00475	0.0055
	达标情况	达标	达标	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.003	<0.003	<0.003
	达标情况	达标	达标	达标
5	挥发性酚类(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
6	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
7	砷 (mg/L)	0.00553	0.00556	0.00546
	标准限值	0.01		
	标准指数	0.553	0.556	0.546
	达标情况	达标	达标	达标
8	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.001		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
9	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L

	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
10	总硬度 (mg/L)	326	332	330
	标准限值	450		
	标准指数	0.724	0.738	0.733
	达标情况	达标	达标	达标
11	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
13	镉 (mg/L)	0.000078	0.000107	0.000131
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.0156	0.0214	0.0262
	达标情况	达标	达标	达标
14	铁 (mg/L)	0.216	0.224	0.226
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.72	0.747	0.753
	达标情况	达标	达标	达标
15	锰 (mg/L)	0.045	0.049	0.056
	标准限值	0.1		
	标准指数	0.45	0.49	0.56
	达标情况	达标	达标	达标
16	溶解性总固体 (mg/L)	345	357	363
	标准限值	1000		
	标准指数	0.345	0.357	0.363
	达标情况	达标	达标	达标
17	高锰酸盐指数 (mg/L)	0.5L	0.5L	0.5L
	标准限值	3.0		
	标准指数	<0.167	<0.167	<0.167
	达标情况	达标	达标	达标
18	硫酸盐 (mg/L)	168	162	165
	标准限值	250		
	标准指数	0.672	0.648	0.66
	达标情况	达标	达标	达标
19	氯化物 (mg/L)	10L	10L	10L
	标准限值	250		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04

	达标情况	达标	达标	达标
20	总大肠菌群 (MPN/L)	51	51	43
	标准限值	30		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	/	/	/
21	细菌总数 (CFU/L)	98	95	92
	标准限值	100		
	标准指数	0.98	0.95	0.92
	达标情况	达标	达标	达标
22	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.02		
	标准指数	0.25	0.25	0.25
	达标情况	达标	达标	达标
三、监测点位		3#排土场南侧出水点 出水水位 1830m		
1	pH(无量纲)	7.65	7.62	7.64
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.433	0.413	0.427
	达标情况	达标	达标	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.087	0.079	0.082
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.174	0.178	0.164
	达标情况	达标	达标	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	0.059	0.068	0.054
	标准限值	20		
	标准指数	0.00295	0.0034	0.0027
	达标情况	达标	达标	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.003	<0.003	<0.003
	达标情况	达标	达标	达标
5	挥发性酚类(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
6	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
7	砷 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.01		
	标准指数	<0.03	<0.03	<0.03
	达标情况	达标	达标	达标

8	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.001		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
9	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
10	总硬度 (mg/L)	431	429	422
	标准限值	450		
	标准指数	0.958	0.953	0.938
	达标情况	达标	达标	达标
11	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
13	镉 (mg/L)	0.000389	0.00046	0.000468
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.0778	0.092	0.0936
	达标情况	达标	达标	达标
14	铁 (mg/L)	0.115	0.129	0.135
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.383	0.43	0.45
	达标情况	达标	达标	达标
15	锰 (mg/L)	0.163	0.164	0.135
	标准限值	0.10		
	标准指数	1.63	1.64	1.35
	达标情况	达标	达标	达标
16	溶解性总固体 (mg/L)	549	531	553
	标准限值	1000		
	标准指数	0.549	0.531	0.553
	达标情况	达标	达标	达标
17	高锰酸盐指数 (mg/L)	0.5L	0.5L	0.5L
	标准限值	3.0		
	标准指数	<0.167	<0.167	<0.167
	达标情况	达标	达标	达标
18	硫酸盐 (mg/L)	58	67	57
	标准限值	250		

	标准指数	0.232	0.268	0.228
	达标情况	达标	达标	达标
	氯化物 (mg/L)	10L	10L	10L
	标准限值	250		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
20	总大肠菌群 (MPN/L)	69	60	60
	标准限值	30		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	/	/	/
21	细菌总数 (CFU/L)	95	94	90
	标准限值	100		
	标准指数	0.95	0.94	0.90
	达标情况	达标	达标	达标
22	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.02		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
四、监测点位		4# 大革里村北水井 出水水位 1798m		
1	pH(无量纲)	7.64	7.67	7.65
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.427	0.447	0.433
	达标情况	达标	达标	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.150	0.144	0.150
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.3	0.288	0.3
	达标情况	达标	达标	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	0.428	0.411	0.437
	标准限值	20		
	标准指数	0.0214	0.02055	0.02195
	达标情况	达标	达标	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	0.027	0.026	0.025
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.027	0.026	0.025
	达标情况	达标	达标	达标
5	挥发性酚类(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		
	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
6	氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08

	达标情况	达标	达标	吧
7	砷 (mg/L)	0.00041	0.00040	0.00043
	标准限值	0.01		
	标准指数	0.041	0.04	0.043
	达标情况	达标	达标	达标
8	汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	标准限值	0.001		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
9	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
10	总硬度 (mg/L)	41	40	42
	标准限值	450		
	标准指数	0.091	0.089	0.093
	达标情况	达标	达标	达标
11	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
13	镉 (mg/L)	0.000183	0.000179	0.000139
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.0366	0.0358	0.0278
	达标情况	达标	达标	吧
14	铁 (mg/L)	0.189	0.216	0.211
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.63	0.72	0.703
	达标情况	达标	达标	达标
15	锰 (mg/L)	0.074	0.070	0.069
	标准限值	0.1		
	标准指数	0.74	0.70	0.69
	达标情况	达标	达标	达标
16	溶解性总固体 (mg/L)	418	401	426
	标准限值	1000		
	标准指数	0.418	0.401	0.426
	达标情况	达标	达标	达标
17	高锰酸盐指数 (mg/L)	0.5L	0.5L	0.5L

	标准限值	3.0		
	标准指数	0.167	0.167	0.167
	达标情况	达标	达标	达标
18	硫酸盐 (mg/L)	29	28	27
	标准限值	250		
	标准指数	0.116	0.112	0.108
	达标情况	达标	达标	达标
19	氯化物 (mg/L)	10L	10L	10L
	标准限值	250		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
20	总大肠菌群 (MPN/L)	51	36	43
	标准限值	30		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	/	/	/
21	细菌总数 (个/L)	86	87	82
	标准限值	100		
	标准指数	0.86	0.87	0.82
	达标情况	达标	达标	达标
22	硫化物 (mg/L)	0.0051	0.005L	0.005L
	标准限值	0.02		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
五、监测点位		5#监测井 (生产用水水井) 出水水位 1736m		
1	pH(无量纲)	7.76	7.72	7.73
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.507	0.48	0.487
	达标情况	达标	达标	达标
2	氨氮 (mg/L)	0.163	0.173	0.160
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.326	0.346	0.320
	达标情况	达标	达标	达标
3	硝酸盐 (mg/L)	1.04	1.03	1.01
	标准限值	20		
	标准指数	0.052	0.0515	0.0505
	达标情况	达标	达标	达标
4	亚硝酸盐 (mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L
	标准限值	1.00		
	标准指数	<0.003	<0.003	<0.003
	达标情况	达标	达标	达标
5	挥发性酚类(mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.002		

	标准指数	<0.15	<0.15	<0.15
	达标情况	达标	达标	达标
6	氟化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
7	砷 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	标准限值	0.01		
	标准指数	<0.03	<0.03	<0.03
	达标情况	达标	达标	达标
8	汞 (mg/L)	0.00005	0.00005	0.00006
	标准限值	0.001		
	标准指数	0.05	0.05	0.06
	达标情况	达标	达标	达标
9	六价铬 (mg/L)	0.0041	0.004L	0.004L
	标准限值	0.05		
	标准指数	<0.08	<0.08	<0.08
	达标情况	达标	达标	达标
10	总硬度 (mg/L)	256	253	254
	标准限值	450		
	标准指数	0.569	0.562	0.564
	达标情况	达标	达标	达标
11	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.05	<0.05	<0.05
	达标情况	达标	达标	达标
13	镉 (mg/L)	0.000109	0.000149	0.000110
	标准限值	0.005		
	标准指数	0.0218	0.0298	0.022
	达标情况	达标	达标	达标
14	铁 (mg/L)	0.116	0.114	0.116
	标准限值	0.3		
	标准指数	0.387	0.38	0.387
	达标情况	达标	达标	达标
15	锰 (mg/L)	0.065	0.055	0.059
	标准限值	0.1		
	标准指数	0.65	0.55	0.59
	达标情况	达标	达标	达标

16	溶解性总固体 (mg/L)	162	171	185
	标准限值	100		
	标准指数	0.162	0.171	0.185
	达标情况	达标	达标	达标
17	高锰酸盐指数 (mg/L)	0.5L	0.5L	0.5L
	标准限值	3.0		
	标准指数	<0.167	<0.167	<0.167
	达标情况	达标	达标	达标
18	硫酸盐 (mg/L)	18	16	17
	标准限值	250		
	标准指数	0.072	0.064	0.068
	达标情况	达标	达标	达标
19	氯化物 (mg/L)	10L	10L	10L
	标准限值	250		
	标准指数	<0.04	<0.04	<0.04
	达标情况	达标	达标	达标
20	总大肠菌群 (MPN/L)	3L	3L	3L
	标准限值	30		
	标准指数	<0.1	<0.1	<0.1
	达标情况	达标	达标	达标
21	细菌总数 (个/L)	61	60	63
	标准限值	100		
	标准指数	0.61	0.60	0.63
	达标情况	达标	达标	达标
22	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
	标准限值	0.02		
	标准指数	<0.25	<0.25	<0.25
	达标情况	达标	达标	达标
pH(无量纲)				

(1) 根据上表可知，本次监测在监测期间：

1#采空区北侧 400m 的出水点、3#排土场南侧 100m 的出水点的“锰”超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。其他监测因子监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

2#、4#、5#监测点位各监测因子监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。

(2) 超标原因分析

选厂工作时二次尾矿浓缩池的上清液中“锰”能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质要求。同时本次地下水监测中采空区井下排水系统

抽出的水也未出现“锰”超标。

初步判定 1#、3#监测点位“锰”超标不是因为本项目排土场废渣堆放和采空区的开采造成的。

根据现场调查，1#采空区上游六子沟北侧的泉点和 3#排土场南侧出水点属于一条矿带上，六子沟上游有六子沟钛矿开采，可能由于矿带存在的原因使得 1#、3#监测点位地下水中“锰”超标。

3) 地下水“八大离子”监测分析

为了解项目所在区域的地下水的“八大离子”的情况，于 2021 年 08 月 07 日~2021 年 08 月 09 日和地下水水质因子的同期建设单位委托云南天倪检测有限公司对项目周边 5 个泉点/水井的“八大离子”监测。监测结果如下：

表 4.3.3-2 8 大离子检测结果 单位：mg/L

分析项目	1#采空区北侧 400m 处泉点	2#井下排水抽 水口	3#排土场南 侧出水点	4#大革里村 北的水井	5#监测井
取样时间	2021/08/07~2021/08/09				
K ⁺	1.06~1.13	1.70~1.76	0.614~0.63	3.99~4.12	2.27~2.29
Na ⁺	4.03~4.115	5.12~5.37	7.10~7.26	1.50~1.50	1.32~1.32
Ca ²⁺	62.68~65.4	60.1~61.0	66.6~66.9	0.429~0.440	47.3~58.8
Mg ²⁺	28.7~28.8	40.4~40.8	57.4~58.5	8.15~8.24	31.6~32.2
CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO ₃ ⁻	305~312	168~176	407~412	20~22	283~292
Cl ⁻	3.99~5.20	2.13~2.27	2.12~2.58	2.06~2.26	4.26~4.95
SO ₄ ²⁻	17.5~18.8	157~161	53.3~55.6	25.8~26.4	14.3~16.7

4.3.4 声环境质量现状及评价

受建设单位委托，云南天倪检测有限公司于 2021 年 08 月 07 日~08 月 08 日对项目区声环境进行了现状监测。监测结果及统计分析情况见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 声环境监测结果及统计分析表单位：dB(A)

检测日期		2021-08-07		2021-08-08	
Leq 点位	时段	昼间	夜间	昼间	夜间
		尾矿库厂界东	52.1	42.0	53.5
	尾矿库厂界南	52.8	44.9	52.2	44.3
	尾矿库厂界西	53.2	45.5	52.4	44.6
	尾矿库厂界北	52.7	45.3	52.1	44.6

选厂厂界东	51.7	46.8	53.3	46.0
选厂厂界南	51.9	46.0	52.9	46.6
选厂厂界西	51.9	46.6	53.3	44.5
选厂厂界北	52.4	42.9	53.0	45.3
排土场厂界东	51.0	45.5	52.9	44.3
排土场厂界南	51.3	44.7	51.3	45.1
排土场厂界西	51.1	43.5	51.5	44.1
排土场厂界北	52.5	45.2	53.6	43.1
采空区厂界东	51.8	43.1	51.4	44.8
采空区厂界南	53.7	44.4	54.2	43.2
采空区厂界西	52.9	44.2	54.0	46.4
采空区厂界北	51.4	45.7	52.7	44.4
标准限值 2 类	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标

从环境噪声监测结果及统计分析情况可知，本项目尾矿库、排土场、选厂、采空区 4 个区域的东、南、西、北厂界声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3906-2008）中的 2 标准要求。

4.3.5 土壤环境质量现状及评价

1) 布点原则

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（施行）》（HJ 964-2018）7.4.2 布点原则：

7.4.2.1 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。

7.4.2.2 调查评价范围的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

7.4.2.4 涉及入渗途径影响的，主要产物装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤基础面以下，根据可能影响深度适当调整。

7.4.2.5 涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓点增设表层样监测点。

7.4.2.10 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点，取样深度根据其可能影响的情况确定。

2) 建设项目场地的实际情况

(1) 根据建设项目的特点及污染物情况，判定本项目为污染影响型评价等级为“二级”；生态影响性评价等级为“三级”，土地利用类型为建设用地。

(2) 尾矿库尾矿、排土场废渣堆放时间较长。所以把柱状样点设置在尾矿库东侧和排土场地势较低的南侧处。

3) 监测时间

为了解评价区的土壤环境质量现状，建设单位委托云南天倪检测有限公司于2020年8月28日对本项目区及周围的土壤进行了采样监测。本次检测共布设了5个监测点位，同时引用了1个柱状样点。

4) 监测方案

(1) 监测布点：场内设置3个柱状样（其中3#为引用的建设单位之前的监测数据）、1个表层样。

各监测点位置：

场内设置4个监测点位：1#柱状样点：尾矿库内东侧设置1个柱状样点，2#柱状样点：设置排土场的南侧地势最低的地方；3#柱状点引用之前的监测数据。4#场内表层样点设置在露天坑的北侧边界处。

场外设置2个表层样：5#设置在场区办公区西侧200m处；6#设置采空区北侧厂界外200m处。

(2) 监测项目：场内柱状样点和表层样点建设用地45项+pH和含盐量。

场外2个表层样做农用地8项+pH+含盐量。

第一层样均做理化性质分析。

(3) 监测频率：监测1天，每天1次。

(4) 监测方法：参照国家环保总局颁布的方法。

5) 监测结果统计分析如下表所示。

(1) 厂内2个柱状样和2个表层样的土壤监测结果

表 4.3.5-1 土壤现状监测结果统计分析表 单位 mg/kg

序号	污染物项目	1#柱状样点监测值			筛选值	达标情况
		20cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	5.94	4.22	4.77	60	达标
2	镉	0.59	0.11	0.64	65	达标

3	铬（六价）	0.06	0.5	0.5	5.7	达标
4	铜	112	27	30	18000	达标
5	铅	60	28	21	800	达标
6	汞	0.024	0.005	0.013	38	达标
7	镍	31	40	41	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标

43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	7.86	4.70 酸化	4.86 酸化	/	
47	含盐量	0.4	0.7	0.4	未盐化	

续上表

序号	污染物项目	2#柱状样点监测值			筛选值	达标情况
		50cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	14.2	13.5	8.51	60	达标
2	镉	0.32	0.12	0.12	65	达标
3	铬(六价)	0.5L	0.5	0.6	5.7	达标
4	铜	177	221	109	18000	达标
5	铅	22	17	16	800	达标
6	汞	0.210	0.051	0.017	38	达标
7	镍	45	41	48	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标

32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	7.33	8.15	8.11	未酸化/碱化	
47	含盐量	0.8	0.3	0.6	未盐化	

续上表

序号	污染物项目	厂内 1 个表层样监测结果			筛选值	达标情况
		露天采空区北侧边界处				
重金属及无机物						
1	砷	5.26			60	达标
2	镉	0.09			65	达标
3	铬（六价）	0.6			5.7	达标
4	铜	59			18000	达标
5	铅	20			800	达标
6	汞	0.044			38	达标
7	镍	41			900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L			2.8	达标
9	氯仿	0.0011L			0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L			37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L			9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L			5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L			66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L			596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L			54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L			616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L			5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L			10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L			6.8	达标

20	四氯乙烯	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物				
35	硝基苯	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	70	达标
特征因子				
46	pH	7.04	未酸化/碱化	
47	含盐量	0.5	未盐化	

依据表 4.3.5-1 可以看出，本项目本次监测的 2 个柱状样的各样点及厂内的表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求。

(2) 厂外表层样点监测结果

表 4.3.5-2 本项目 2 个表层样土壤环境监测结果

序号	监测项目	5#监测值	农用地要求	6#监测值	农用地要求	达标情况
1	pH（无量纲）	5.88	5.5~6.5	6.71	6.5~7.5	未酸化碱化
2	砷（mg/kg）	12.3	40	12.4	30	达标
3	汞（mg/kg）	0.014	1.8	0.004	2.4	达标
4	铅（mg/kg）	22	90	27	120	达标

5	镉 (mg/kg)	0.11	0.3	0.25	0.3	达标
6	铜 (mg/kg)	46	50	68	100	达标
7	镍 (mg/kg)	18	70	44	100	达标
8	总铬 (mg/kg)	10	90	37	200	达标
9	锌 (mg/kg)	54	200	83	250	达标
10	含盐量 (mg/kg)	0.5	/	0.2	/	未盐化

依据表 4.3.5-2 可以看出, 本项目本次监测的 2 个柱状样的各样点及厂内的表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中第二类用地筛选值的要求。

本项目厂外 2 个监测点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中第二类用地筛选值的要求。

(3) 引用选厂西侧的 2020 年 5 月的选厂北侧的柱状样点的重金属监测数据

表 4.3.5-3 土壤现状监测结果统计分析表 单位 mg/kg

序号	污染物项目	2020 年 5 月选厂北侧的柱状样点的监测值			标准限值	达标情况
		50cm	50~150cm	150~300cm		
1	pH 值	4.7	5.1	5.7	酸化	
2	铜	37	31	28	18000	达标
3	铅	27.1	23.2	18.3	800	达标
4	镉	0.06	0.02	0.01	65	达标
5	镍	23	26	23	18000	达标
6	砷	9.31	7.82	7.50	60	达标
7	汞	0.059	0.036	0.043	38	达标
8	锌	47	46	46	/	/
9	铬	92	97	96	/	/

根据建设单位于 2020 年 5 月委托江西志科检测技术有限公司对选厂北侧的土壤柱状样监测结果中的铜、铅、镉、镍、砷、汞满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中第二类用地筛选值的要求。

6) 本项目评价区域土壤理化性质调查

土壤理化性质调查时间为 2021 年 08 月 09 日, 并编制了土壤理化特性调查表。

(1) 土壤理化特性调查结果如下:

表 4.3.5-4 土壤理化特性调查表

采样日期	2021-08-09				
检测点位	1#柱状点尾矿库内东侧	2#柱状点排土场的南侧	4#露天坑的北侧边界处	5#设置在场区办公区西侧 200m 处	6#设置采空区北侧厂界外 200m 处
经度 E	102°17'47"	102°18'19"	102°18'31"	102°17'51"	102°18'32"
纬度 N	25°25'29"	25°24'58"	25°26'03"	25°25'07"	25°26'04"

层次(cm)		20	20	20	20	20
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	黄棕色	红棕色	红棕色
	结构	片状	片状	团粒	片状	片状
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量(%)	21.1	25.0	19.8	19.1	21.0
	其他异物	无	无	无	无	无
实验室测定	pH值(无量纲)	7.86	7.33	5.22	5.88	6.71
	阳离子交换量 (cmol^+/kg)	12.0	9.7	4.1	8.8	8.1
	氧化还原电位(mV)	456	544	526	517	473
	土壤容重(g/cm^3)	1.17	1.37	1.44	1.43	1.34
	孔隙度(%)	49.1	47.6	45.6	46.5	48.7
	饱和导水率(mm/min)	2.23	2.21	2.11	2.13	2.08

(2) 土壤构型调查结构

表 4.3.5-5 土体构型(土壤剖面)

点号	景观照片	土壤剖面照片	土层 ^a
#1			01中粘土, 红棕色, 厚度约2.5m
注: 应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。			
^a 根据土壤分层情况描述土壤的理化特性。			

4.3.6 生态环境现状及评价

4.3.6.1 现状调查

1) 现场调查线路调查

- (1) 海拔高度(注意相应植被类型的垂直变化);
- (2) 植被类型(群系、群系组或植被亚型), 特别是在植被类型发生明显变化的地方要做准确详细的记录;
- (3) 优势植物(5种左右)和重要物种, 如珍稀濒危植物;
- (4) 拍摄典型植被的外貌与结构;
- (5) 在视野广阔清晰之处, 拍摄周围植被或景观的照片, 并作详细的表述, 如上方为云南松林, 西面有耕地, 等等。

2) 群落调查

在实地线路踏查的基础上, 确定典型的群落地段, 采用法瑞学派样地记录法进行群落调查。

滇中地区常绿阔叶林群落最小样地面积应为 $20 \times 20\text{m}^2$, 但踏查中发现评价区内常绿阔叶林次生性较强, 故按 $10 \times 10\text{m}^2$ 样地面积进行调查;

针叶林、灌丛样地面积为 $10 \times 10\text{m}^2$, 记录样地的所有种类。

并按 Braun-Blanquet 多优度~群聚度记分, 综合 3 个以上典型样地资料, 确定 1 个群落类型, 并用 GPS 确定样地位置。

3) 植物种类调查

在调查过程中, 确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。

实地调查过程中, 采取路线调查与重点调查相结合的方法, 对于天然植被较差的区域采取路线调查, 在重点区域以及天然植被状况良好的区域实行重点调查; 对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。对有疑问的经济植物和珍稀濒危植物, 采集凭证标本和拍摄照片。

4) 动物种类调查

野外调查工作的重点为项目场址周围 200m 评价范围, 其次是与评价范围相邻的地区。

野外调查中, 主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况; 鸟类调查采用双筒望远镜观察记录; 重要野生脊椎动物的情况调查采用访问法; 同时收集禄丰市的相关资料及已发表的相关文献资料。

4.3.6.2 基于空间信息技术的生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术(即 3S 技术), 进行地面类型的数字化判读, 完成数字化的植被分布图和土地利用现状图, 进行生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型, 必需在地面调查和历史植被基础上进行综合判读, 采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。

本项目选用 LandSat-7 的 TM 数据, 地面精度为 28.5m, 以反映地面植被特征的 3、4、5 波段合成卫星遥感影像, 其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同, 色彩和色调发生相应变化, 因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民

地等地面类型。

此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律，不能单纯依靠色彩进行划分。对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被分布图。在植被分布图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用现状图。

GIS 数据制作与处理的软件平台为 ArcGIS，遥感影像处理分析的软件采用 ERDAS Imagine。

4.3.6.3 植被现状与评价

1) 植被分类系统

依据植被分类的依据与原则，评价区内出现的植被类型见表 4.3.6.3-1。评价区内的自然植被共记录 4 个植被型、4 个植被亚型和 4 个群系。

表 4.3.6.3-1 评价区植被类型

植被型	植被亚型	群系
A. 自然植被		
I 常绿阔叶林	(I) 半湿润常绿阔叶林	一、光叶石栎群落
II 暖性针叶林	(II) 暖温性针叶林	二、云南松群落
III 灌丛	(III) 暖温性灌丛	三、坡柳灌丛
IV 草甸	(IV) 亚高山杂草草甸	四、云南松灌丛
		五、甘青蒿、毛蕨菜群落
B. 人工植被		
1、黑荆树林		
2、桉树林		
3、果园		
4、旱地		
5、稻田		

注：植被型：I, II, III, ... 植被亚型：(I), (II), ... 群系：一, 二, 三, ...。

2) 植被分布特征

(1) 植被的水平分布特征

评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。

水平地带性植被是以青冈、栲等为优势的半湿润常绿阔叶林，滇中高原是其分布的中心地带，在不同的地形、土壤条件下，形成以不同优势种为代表的群落类型。向南与季风常绿阔叶林邻接，后者对应于我国东部的南亚热带雨林。半湿润常绿阔叶林遭破坏后往往成为相对持续稳定的云南松林。

评价区范围较小，没有跨越不同的植被水平地带性区域，因此没有出现地带性

植被的差异。植被的水平变化更多的是与地形因素及人类活动相联系。地形陡峭、多石的地段常为暖温性灌丛，而较平缓区域已被开发为耕地和果园。

(2) 植被的垂直分布特征

由于评价区域内海拔变化不大，植被没有表现出明显的垂直变化

(3) 评价区内的植被分布状况

评价区的地带性植被为半湿性常绿阔叶林，但评价区人烟密集，人类活动历史悠久而干扰频繁，评价区开采利用的土地为主，矿区及周边以暖温性灌丛占优势，暖温性灌丛占据了评价区的大部分区域；在西侧和南侧地区有大面积的旱地、果园及人工林镶嵌分布，而天然森林植被仅有小面积分布于东面和北面边缘地区。

3) 主要植被类型

(1) 半湿性常绿阔叶林

评价区域内的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，但真正的原生性植被已很少，常见的是一些萌生林。

由于萌生常绿阔叶灌丛植被，主要优势种地上伐桩粗大，地下根系庞大，水平根系发，养分吸收效率高，地上部分萌生枝株生长迅速，生物产量高，具有多次利用的生物经济性状，这类植被已成为当地山区村寨的能源林和水源涵养植被。由于经营利用具有盲目性或粗放管理，致使萌生灌丛植被生长衰退，若提高经营集约度，实行小面积皆伐、择伐，进行轮伐区、间隔期伐区规划，加强优势树种的抚育更新管理，可达到优质薪材林和水源涵养林的永续利用目的。

分布海拔高为 1800m~2400m 的中山山谷两侧、低山丘陵、水库河流附近以及山地农田、村寨附近，面积小块状零星分散。林地土壤较肥沃湿润，属于山地红壤类，地表枯落物较厚，分解良好。

①萌生常绿阔叶栎类林群落外貌终年常绿，季相变化不明显、丛冠半球形呈波状起伏较整齐，群落结构简单，分层明显，即乔木层、灌木层和草本层。

A、乔木层发达，盖度为 90%~95%，灌木层不发达，盖度在 15~20%之间；草本层稀疏，盖度为 5%~15%。常见的群落优势树种为滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、光叶石栎 *L. mairei*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、黄毛青冈 *C. delavayi*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、黄背栎 *Quercus pannosa*、灰背栎 *Q. senecens* 等，有时在群落中局部片段混生有其他针叶树种如云南松、云南油杉、华山松，以及一些落叶阔叶树种，如栓皮栎 *Quercus variabilis*、锐齿槲栎 *Q. aliena*

var. acuteserrata、麻栎 *Q. acutissima*、圆叶杨 *Populus bonatii*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 等，这类树种混生情况多是单株散生，且在丛冠之上，常见的灌木植物种类有爆仗杜鹃、矮杨梅、米饭花、珍珠花、铁子、老鸦泡、锈叶杜鹃、亮叶杜鹃、清香木、粘山药等，其次为云南含笑 *Michelia yunnanensis*、野拔子 *Elshotzia rugulosa*、梁王茶 *Nothopanax delavayi*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、小来木 *Cornus paucinervis*、尾叶越桔 *Vaccinium dunalianum*、臭荚莲 *Viburnum foeticum*，在石灰岩山地的灌木多为耐旱种类如毛叶柿 *Diospyros mollifolia* 黄连木、云南木樨榄 *Olea yunnanensis*、沙针 *Osyris wightiana*、薄叶鼠李 *Rhamnus leptophyllus*、山玉兰 *Magnolia delavayi* 等。

B、草本层盖度小，特别是在灌木丛冠郁闭大的群落中，草本层盖度多在 5% 以下，多由 2~3 个耐荫植物种类组成，如云南兔儿风、沿阶草、浆果苔、四脉金茅、光茎茜草、铁线蕨、鳞毛蕨等，仅在丛冠稀疏地段，有一些阳性耐旱草本植物生长，但分布极不均匀，如白健秆、毛宿苞豆 *Shuteria involucrata var. villosa*、土瓜狼毒 *Euphorbia trolifera*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、千里光 *Senecio scandens* 等。

②在评价区内常见的还有光叶石栎群落，光叶石栎群落高约 7m，盖度在 85%~95%，群落可以分为乔木层、灌木层和草本层 3 层。

A、乔木层高 5m，主要有光叶石栎(*Lithocarpus mairei*)、滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、岗柃(*Eurya groffii*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)。灌木层高约 1~2.5m，层盖度在 20%~50%；

B、灌木层主要树种为厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、野丁香(*Leptodermis potaninii*)、爆杖花(*Rhododendron spinuliferum*)、乌饭树(*Vaccinium bracteatum*)、乌鸦果(*Vaccinium fragile*)、矮杨梅(*Myrica nana*)等。

C、草本层高 0.3~0.5m，层盖度约 15%~50%，主要由刺芒野古(*Arundinella setosa*)、华火绒草(*Leontopodium sinense*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、杏叶防风(*Pimpinella candolleana*)、旱茅(*Eremopogon delavayi*)、三点金草(*Nicolsonia triflora*)、毛蕨菜(*Pteridium revolutum*)、鸡屎藤(*Paederia scandens*)、三花兔儿风(*Ainsliaea triflora*)、龙牙草(*Agrimonia pilosa*)、头花龙胆(*Gentiana cephalantha*)、黄背草(*Themeda trichiata*)等组成。

光叶石栎群落样方特征见下表。

表 4.3.6.3-2 光叶石栎群落样地综合特征表

植物 名称	地点	矿区东南侧	存在度
	经纬度	N25°25'20", E102°17'56"	
	样地面积(m×m)	20×20	
	海拔(m)	1871	
	坡向	南偏西 15	
	坡度(度)	15	
	坡位	上	
	土质描述	红壤、泥岩	
	总盖度(%)	85	
	总高度(m)	7	
	乔木层盖度(%)	80	
	乔木层高度(m)	5	
	灌木层盖度(%)	30	
	灌木层高度(m)	1.7	
	草本层盖度(%)	15	
	草本层高度(m)	0.3	
乔木层		多优度-群聚度	
光叶石栎 <i>Lithocarpus mairei</i>		3.3	V
滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>		+	IV
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>			II
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>			II
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>			II
元江栲 <i>Castanopsis orthacantha</i>			II
灌木层		多优度-群聚度	
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>		2.2	IV
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>		+	IV
野丁香 <i>Leptodermis potaninii</i>		+	IV
爆杖花 <i>Rhododendron spinuliferum</i>		+	IV
乌饭树 <i>Vaccinium bracteatum</i>		1.1	IV
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>		+1	IV
矮杨梅 <i>Myrica nana</i>		1.1	II
草本层		多优度-群聚度	
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>		2.2	IV
华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>		+1	IV
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>		+	IV
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>		+1	IV
旱茅 <i>Eremopogon delavayi</i>			II
三点金草 <i>Nicolsonia triflora</i>		+	II

毛蕨菜 <i>Pteridium revolutum</i>		II
鸡屎藤 <i>Paederia scandens</i>		II
三花兔儿风 <i>Ainsliaea triflora</i>	1.1	II
龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i>	+	II
黄背草 <i>Themeda trichiata</i>	+	II
瓜子金 <i>Polygala japonica</i>		II
天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>	+	II
斑鸠菊 <i>Vernonia esculenta</i>		II

(2) 暖温性灌丛

①坡柳灌丛

坡柳灌丛出现在矿区山顶灌丛以耐旱种类占优势，如清香木、坡柳、多刺灌木及禾本科的芸香草、扭黄茅等，在干旱季节枯死，但不会伤及地下根系，次年春季又大量萌发，由此可推测岩溶地区植物种类贫乏、优势种明显。评价区内的坡柳灌丛有大量人工播种的部分。

群落高 0.5~1.5m，总盖度 70% 以上。

A、灌木层高 0.5~1.5m，层盖度 10~85%。主要种类有坡柳(*Dodonaea viscosa*)、小野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、迎春柳、小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、西南栒子(*Cotoneaster franchetii*)、粉叶小蘗(*Berberis pruinosa*)、沙针(*Osyris wightiana*)、华西小石积(*Osteomeles schweriana*)等；

B、草本层以紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum*)为优势种，层高 0.5m，层盖度 70%，其他常见种有刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、黄背草(*Themeda triandra*)、灰苞蒿(*Artemisia roxburghiana*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、白日菊(*Zinnia elegans*)、四脉金茅(*Eulalia quadrinervis*)、金色狗尾草(*Setaria glauca*)、九死还魂草(*Selaginella pulvinata*)、戟叶酸模(*Rumex hastatus*)等。群落特征见下表。

表 4.3.6.3-3 坡柳-紫茎泽兰群落样地调查表

地点	南侧禄丰村附近
GPS	N25°23'31"，E102°15'4"
海拔 (m)	1813
坡向 (°)	东
坡度 (°)	35
样地面积 (m ²)	100
群落高 (m)	0.5
总盖度 (%)	80
灌木层高度 (m)	0.5

灌木层盖度 (%)	10	
草本层高度 (m)	0.5	
草本层盖度 (%)	80	
灌木层	多优度-群聚度	存在度
坡柳 <i>Dodonaea viscosa</i>	1.1	V
小野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	1.2	IV
迎春柳 <i>Jasminum mesnyi</i>	+	IV
小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>		III
西南栒子 <i>Cotoneaster franchetii</i>	+	III
粉叶小蘗 <i>Berberis pruinosa</i>		III
木蓝 <i>Indigofera sp.</i>		III
沙针 <i>Osyris wightiana</i>	+	III
华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>		III
云南沉香 <i>Aquilaria yunnanensis</i>	+1	III
帚枝鼠李 <i>Rhamnus virgata</i>	1.1	III
野花椒 <i>Zanthoxylum acanthopodium</i>	+	III
草本层		存在度
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	1.1	V
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>	1.1	IV
黄背草 <i>Themeda triandra</i>	+	V
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>	+	IV
菴草 <i>Arthraxon hispidus</i>	3.3	III
狼尾草 <i>Pennisetum sp.</i>		III
百日菊 <i>Zinnia elegans</i>		III
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>	+	III
金色狗尾草 <i>Setaria glauca</i>	+	III
景天 <i>Rhodiola sp.</i>	+	IV
卷柏 <i>Selaginella sp.</i>	+1	IV
九死还魂草 <i>Selaginella pulvinata</i>	+	IV
戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>		III
画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>	+	III
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>		III
加蓬 <i>Conyza canadensis</i>		III
鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i>		III
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>		III
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>		III
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>		III
珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>	+1	III
蜈蚣蕨 <i>Pteris vittata</i>	1.1	III
石蝴蝶 <i>Petrocosmea duclouxii</i>	+	III

白脉根 <i>Lotus corniculatus</i>	+1	III
唐松草 <i>Thalictrum sp.</i>		III
穗状香薷 <i>Elsholtzia stachyodes</i>		III
滇苦菜 <i>Sonchus oleraceus</i>		III

②云南松灌丛

云南松灌丛在评价区内见于矿区东侧和西侧山脊或土壤瘠薄区域，面积较小，为云南松幼苗形成的灌丛，常见裸露的地表。

群落高约 2m，总盖度在 65%左右。

A、灌木层以云南松幼苗为主，高约 2m，层盖度在 45%左右，其他常见的种类尚有白刺花、棠梨、矮杨梅、老鸦泡、厚皮香、南烛等；

B、草本层不发达，高约 60cm，层盖度在 30%左右。曾常见种类有白茅、菅草、牡蒿等。群落特征见下表。

表 4.3.6.3-4 云南松灌丛样地调查表

样方面积(m ²): 100; 小地点: 矿区东北侧; 地理坐标: N25°23'31" , E102°15'4" , 海拔 1880m; 坡向: SE; 坡度: 10°; 土壤母岩: 紫色砂岩; 土壤: 红壤; 群落高(m): 2.0, 总盖度(%): 65, 灌木层高度(m): 2.0; 灌木层盖度(%): 45; 草本层高度(m): 0.6; 草本层盖度(%): 30%。	
灌木层	
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	3.3
矮杨梅 <i>Myrica nana</i>	1.1
地石榴 <i>Ficus ti-koua</i>	1.1
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	1.1
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>	+
老鸦泡 <i>Vaccinium fragile</i>	+
棠梨 <i>Pyrus calleryana</i>	+
白刺花 <i>Sophora davidii</i>	+
铁扫帚 <i>Lespedeza juncea</i>	+
小雀花 <i>Campylotropis polyantha</i>	+
华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>	+
毛叶野丁香 <i>Leptodermis pilosa</i>	+
草本层	
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	1.1
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	+
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	+
矛叶荩草 <i>Arthraxon lanceolatus</i>	1.1
黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	+
蔗茅 <i>Erianthus rufipilus</i>	+
菅草 <i>Themeda villosa</i>	1.1
牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>	+

糯米团 <i>Memoralis hirta</i>	+
毛蕨菜 <i>Pteridium aquilinum</i>	+
牛至 <i>Origanum vulgare</i>	+
凤尾蕨 <i>Pteris cretica</i>	+

(3) 暖温性针叶林

评价区分布的暖温性针叶林为云南松林。

云南松林是云南高原区广泛分布的植被类型，分布的纬度大致在北纬 23~29°，东经 97~106°30' 之间，海拔多在 1500~2800m 之间。由于人为干扰，云南松林成为云南省面积最为广泛的一种持续植被，是次生的或人工种植的植被类型。

云南松林是评价区内最常见和分布最广泛的生态系统类型，在所有片区内均有分布。评价区内的云南松林受人工干扰较大，在其中常混生有人工种植的黑荆树及桉树。评价区内的云南松林均为中、幼年林。

①群落高 4~13m，总盖度在 60%~85%，群落可以分为乔木层、灌木层和草本层 3 层。

②乔木层高 4~13m，层盖度约 60~85%，除优势种云南松(*Pinus yunnanensis*)外，常见伴生有滇油杉(*Keteleeria evelyniana*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、元江栲(*Castanopsis*)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)、清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、毛杨梅(*Myrica esculenta*)。

③灌木层高 1.5~2m，层盖度在 20%~60%；主要树种为厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、云南含笑(*Michelia yunnanensis*)、西南菝葜(*Smilax bockii*)、石榴(*Ficus tikou*)、乌鸦果(*Vaccinium fragile*)等。

④草本层高 0.5~0.8m，层盖度约 10%~40%，主要由鬼针草(*Bidens bipinnata*)、珠光香青(*Anaphalis margaritacea*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、灰苞蒿(*Artemisia roxburghiana*)、扭黄茅(*Heteropogon contortus*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、旱茅(*Eremopogon delavayi*)、地华火绒草(*Leontopodium sinense*)、野把子(*Elsholtzia rugulosa*)、三点金草(*Nicolsonia triflora*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、毛蕨菜(*Pteridium revolutum*)、龙牙草(*Agrimonia pilosa*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、尼泊尔粘冠草(*Myriactis nepalensis*)、狭叶沿阶草(*Ophiopogon stenophyllu*)、鸭跖草(*Commelina communis*)等组成。

⑤云南松林样方特征见下表。

表 4.3.6.3-5 云南松林样地特征综合表

植物名称	地点	矿区东侧六子沟水库附近	存在度	
	样地面积(m×m)	20×20		
	GPS	N25°25'26" , E102°18'2"		
	海拔(m)	1934		
	坡向	西偏东 15°		
	坡度(度)	30		
	坡位	下		
	土质描述	黄壤, 玄武岩		
	总盖度(%)	90		
	总高度(m)	13		
	乔木层盖度(%)	85		
	乔木层高度(m)	13		
	灌木层盖度(%)	30		
	灌木层高度(m)	1.5		
	草本层盖度(%)	10		
	草本层高度(m)	0.5		
	群落周边环境描述			
乔木层		多优度-群聚度		
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	5.5	V		
滇油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>		IV		
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>		II		
元江栲 <i>Castanopsis orthacantha</i>		II		
高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>	+	II		
清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>	+	II		
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>	+	II		
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>		II		
灌木层		多优度-群聚度		
小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>		II		
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>		II		
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>		II		
马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>	+	II		
云南含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>		II		
西南菝葜 <i>Smilax bockii</i>		II		
余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>	+	II		
伞形紫金牛 <i>Ardisia corymbifera</i>	+	II		
马棘 <i>Indigofera pseudotinctoria</i>	+	II		
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>		II		

地石榴 <i>Ficus ti-kou</i>	3.3	II
野把子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>		II
草本层	多优度-群聚度	
鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i>	+	V
葶草 <i>Arthraxon hispidus</i>	1.1	IV
珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>		IV
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	3.3	IV
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>		II
扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	+	II
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>		II
旱茅 <i>Eremopogon delavayi</i>	1.1	II
华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>		II
三点金草 <i>Nicolsonia triflora</i>	+	II
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>		II
毛蕨菜 <i>Pteridium revolutum</i>		II
龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i>	1.1	II
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>		II
尼泊尔粘冠草 <i>Myriactis nepalensis</i>		II
狭叶沿阶草 <i>Ophiopogon stenophyllus</i>		II
鸭跖草 <i>Commelina communis</i>		II
水皂角 <i>Cassia mimosoides</i> Linn.		II
西南委陵菜 <i>Potentilla lineata</i>		II
砖子草 <i>Mariscus sumatrensis</i>	+	II
栗柄金粉蕨 <i>Onychium lucidum</i>		II
天门冬 <i>Asparagus filicinus</i>		II
穗状香薷 <i>Elsholtzia stachyodes</i>		II
斑鸠菊 <i>Vernonia esculenta</i>		II
魁蒿 <i>Artemisia princeps</i>	+	II
云南知风草 <i>Eragrostis ferruginea</i>		II

(4) 人工植被

① 桉树林

评价区内的桉树林分布主要在南部和西侧，面积较大，呈斑块状分布于整个评价区内，与旱地及灌丛镶嵌分布。

② 黑荆树林

黑荆树林在评价区内有小面积分布。植株高约 8m，稀疏，盖度约为 75~90%，灌木层不甚发达，种类较少，盖度在 10%左右；草本层亦较少，常为一些耐荫种类，盖度在 10%左右。

③旱地

旱地是评价区内常见的生态系统类型，分布广泛，常分布于坡地难于灌溉的区域。种植的作物主要为玉米、大豆等，小春作物常见的有蚕豆、油菜、小麦、大麦等。一般为一年1熟或一年2熟。

④果园

果园是评价区内常见的人工植被，不同地点种植的种类常有不同，常见种植的有板栗、胡桃、桃、梨、樱桃等。

⑤水稻田

评价区内的水稻田常分布于矿区的南侧和西侧，其特点是坡度较平缓，易于灌溉。常为一年2熟。大春作物为水稻，小春作物常见有蚕豆、油菜、小麦、大麦等。

4) 主要植被类型演替序列特征

评价区内人为活动强烈，稍平缓的区域多已被开垦，坡地陡坡耕种亦较为常见。强烈的人为活动和矿石开采破坏了大量的自然植被。

评价区内的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，原生性植被被破坏后，植被演替的序列为半湿润常绿阔叶林→半湿润常绿阔叶林萌生灌丛→云南松林→暖温性稀树灌木草丛，至于暖温性稀树灌木草丛的成因，至今观点仍不统一，有人认为是数百年反复的人为破坏后形成的。

4.3.6.4 景观生态

1) 景观生态结构与质量

评价区是1个由多种自然和人工景观系统组成的复合系统，其中包括农田生态系统、农村乡镇(村寨)复合系统、灌丛生态系统、池塘水生生态系统等。各景观系统相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的统一景观系统。

景观质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。在各种景观类别中，绿色植被构成了陆地生态系统的主体，是环境质量好坏最明显的指示物。原生性植被往往覆盖度高，群落结构完整，物种组成丰富多样，生物生产力高，更新潜力大，因此对环境质量的贡献也较大。

一般来说，森林比灌丛和灌草丛有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田及其他人工配置群落，具有结构简单、种类单一、靠人工维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

2) 景观生态体系组成与特点

在植被类型划分的基础上，具体划分为9类，见表。此表为景观生态制图的上图单元，不具备植被分类系统的等级性，其中包括了农田、水体、居民点等非自然植被或非植被的地面覆盖类型。

表 4.3.6.4-1 景观生态体系

自然植被	半湿性常绿阔叶林
	暖温性针叶林
	暖温性灌丛
	亚高山草甸
人工植被	桉树林
	黑荆树林
	旱地
	果园
	水稻田
其它	居民点
	水体
	道路及裸地

上述景观体系的组成与特点为：

(1) 光叶石栎林：

光叶石栎是评价区内的原生植被类型，但由于评价区内人类社会经济活动剧烈，光叶石栎群落受到了强烈影响。评价区内的光叶石栎均为萌生林，最高者超过4m，且在许多区域呈灌丛状，从整体上看，生物多样性组成较平乏。

(2) 云南松林：

云南松林是云南分布面积最大的森林植被类型，亦是滇中地区占主导地位的植被类型，其分布的区域与半湿性常绿阔叶林相对应，被认为是半湿性常绿阔叶林受破坏后形成的带有次生性质的天然植被。但由于评价区内人类社会经济活动久远，且强度高，因此，评价区内的云南松林为中幼年林。

(3) 暖温性灌丛：

暖温性灌丛是半湿性常绿阔叶林受到持续性破坏后形成的一种此生性植被。暖温性灌丛是评价区内分布最广、面积最大的天然植被类型，由于群落结构简单，且缺乏高大的乔木树种，因此生物多样性贫乏。

(4) 桉树+旱地复合生态系统：

桉树在评价区内广泛种植，常与旱地镶嵌分布。这一人工生态系统过去作为生

态恢复的重要类型进行推广，其生态效应也颇受争议。

(5) 黑荆树林：

在评价区内零星分布，面积较小，常与桉树及云南松混生，有些地段上亦有纯林。各地段上的黑荆树林生长状况差异较大。

(6) 农田耕地生态系统：人工生态系统的主要类型之一，集中于村镇周围，景观的联通性也较高。其中，包括果园、旱地。

(7) 居民点：

在评价区内有少量的居民点，居民点常被旱地及菜园等人工植被包围。

(8) 水体：

在评价区内的水体面积较小，为小水库及坝塘。其生态系统生产力亦较低。

3) 植被生物生产力

根据实地调查和卫星影像判读，评价区包括自然植被和人工植被在内共有 8 类植被，即半湿性常绿阔叶林、云南松林、暖温性灌丛、桉树林、黑荆树林、果园、水稻田及旱地 8 类植被。

在这 8 类植被中，半湿性常绿阔叶林、云南松林、暖温性灌丛为自然植被，生产力不高，而旱地、果园、桉树林及黑荆树林为人工植被。而桉树林及黑荆树林均为中幼年林，生产力亦不高，因此，评价区内整体生态系统生产力较低。

4) 生态系统稳定性

景观生态系统的稳定性与景观生态质量密切相关，景观生态质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。在各种景观类别中，绿色植被构成了陆地生态系统的主体，是环境质量好坏最明显的指示物。

原生性植被往往覆盖度高，群落结构完整，物种组成丰富多样，生物生产力高，更新潜力大，因此对环境质量的贡献也较大。

一般来说，森林比灌丛和灌草丛有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田、果园及其他人工配置群落，具有结构简单、种类单一、靠人工维持等特点，因此相对于自然植被来说，人工植被自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

从评价区的景观组成分析可知，暖温性灌丛景观、农田景观、人工桉树林及人工黑荆树林景观是其景观结构的主体，原生性的森林植被在评价区内不是主要的生态体系，其以次生或人工的景观类型为景观生态系统的主体，这种生态系统的稳定

性不高。

4.3.6.5 植物现状

1) 维管植物种类

评价区及周边区域开发较早，人口密集，人类活动、采矿作业对植被及植物种类的影响较为深远，原生植被已基本不存在，现有的植被基本上都是人工植被，或被开垦为耕地、或为人工经济林，仅在局部区域保留有原生植被。由于人类的干扰，在评价区内的植物中，栽培植物及分布广泛的杂草占有很高比例，而土著植物所占比例较低。

根据野外考察，该区域有维管束植物 463 种，隶属于 106 科，315 属。其中，蕨类植物 9 科，10 属，13 种；裸子植物 2 科，3 属，4 种；被子植物 95 科，302 属，446 种(表 4.3.6.5-1)。

在野生植物中，不同植物种类在种群数量和个体数量上差别很大，有的种类个体数量很大，常够成单优群落，如云南松 *Pinus yunnanensis*、白刺花 *Sophora davidii*、扭黄茅 *Heteropogon contortus*、芸香草 *Cymbopogon distans*、白茅 *Imperata cylindrica*、兰桉 *Eucalyptus globulus*、黑荆树 *Acacia cnfusa* 等，其它常见的种类还有地石榴 *Ficus ti-koua*、矛叶荩草 *Arthraxon hispidus*、鬼针草 *Bidens bipinnata* 等。有少数种类在评价区内仅为偶见种，个体数量较少，如刺天茄 *Solanum indicum*、八角枫 *Alangium chinense*、石椒草 *Boenninghuasenia sessilicarpa* 等。

表 4.3.6.5-1 评价区维管植物组成情况

植物类群		统计项目			
		科	属	种	
蕨类植物		9	10	13	
种子植物	裸子植物		2	3	4
	被子植物	双子叶	78	235	343
		单子叶	17	67	103
		合计	95	302	446
总计		106	315	463	

2) 植物区系特征

在植物区系区划上，评价区植物区系属于东亚植物区，中国-喜马拉雅植物亚区，云南高原地区，评价区植物在区系组成上具有以下特点：

(1) 世界分布、外来物种引种及栽培植物的种类较多，达 117 属，占总属数量的 37.14%。

(2) 原生植物的属数仅占到总属数量的 62.86%。

(3) 植物区系组分混杂，以泛热带分布属和北温带分布属为主。

评价区植物区系组成中，以泛热带成分最多，占总属数的 30.08%，反映了评价范围内热量充沛，温带成分也占据了很高的比例，全部温带区系成分的总比例为 48.49%，反映了评价区海拔较高的特点。在中国 15 个植物区系类型中有 13 个在这一地区出现，区系成分复杂，泛热带区系与温带区系混杂，说明了该地区的环境复杂，过渡性特征明显。

3) 珍稀保护植物

根据野外实地调查和资料查询，评价区内无国家重点保护野生植物，亦无云南省级保护植物及区域狭域分布物种。

4) 名木古树

据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号关于印发云南省古树名木名录的通知和实地走访，在评价区内没有古树名木。

5) 主要资源植物

在评价区内存在的植物资源主要是农作物及栽培植物，具有开发利用价值的仅包括纤维植物、饲料植物、水土保持植物及少量的药用植物，现介绍如下：

(1) 木材与纤维资源

评价区的木材与纤维资源大都为人工栽培，其中材用植物中较为重要的有兰桉 *Eucalyptus globulus*、云南松 *Pinus yunnanensis*、大叶桉 *E. robusta*、小星桉 *E. stellulata*、黑荆树 *Acacia cnfusa* 和竹类等。

纤维用资源植物较常见的种类以禾本科为主，资源量较小。

(2) 果蔬资源

在评价区范围内，偶见少量人工栽培的温带水果，常种植在村寨附近。常见种类有桃 *Amygdalus persica*、杏 *Armeniaca vulgaris*、枇杷 *Duchesnea indica*、花红 *Malus asiatica*、苹果 *M. pumila*、梅 *Prunus mume*、李 *Pr. salicina*、葡萄 *Vitis vinifera*、柿 *Diospyros kaki* 等。

野生水果资源有火棘 *Pyracantha fortuneana*、野草莓 *Fragaria nilgerrensis*、悬钩子(山莓)*Rubus corchorifolius*、黄泡 *R. obcordatus* 等。

蔬菜的种类十分丰富，但主要是栽培品种，如芥兰菜 *Brassica alboglabra*、油菜 *Br. campestris*、苤兰 *Br. caulorapa*、小白菜 *Br. chinensis*、苦菜 *Br. integrifolia*、

芥(宽叶苦菜)*Br. juncea*、欧洲油菜 *Br. napus*、莲花白 *Br. oleracea*、洋花菜 *Br. o. var. botrytis*、白菜 *Br. pekinensis*、萝卜 *Raphanus sativus* 等十字花科、葫芦科、伞形科、蝶形花科、茄科、旋花科、菊科等科中常见的蔬菜品种。

食用野生蔬菜，诸如荠菜 *Capsella bursapastoris*、鹅儿肠 *Stellaria aquaticum*、灰条菜 *Chenopodium album*、小车前 *Platago erosa* 等有少量分布。

该地区的许多野生果蔬易于引种栽培，为绿色食品，可以开发利用以提高生产加工附加值，促进当地的经济发展。

(3) 粮食及淀粉植物资源

有蚕豆 *Vicia faba*、赤豆 *Vigna angularis*、绿豆 *V. radiata*、马铃薯 *Solanum tuberosum*、菊芋 *Helianthus tuberosus*、番薯 *Ipomoea batatas*、芭蕉芋 *Canna edulis*、芋 *Colocasia esculenta*、小麦 *Triticum aestivum*、玉米 *Zea mays* 等。粮食及淀粉资源不仅提供当地百姓的日常生活所需，也是野生动物的采食对象，避免或减轻对野生淀粉资源的采收压力，对保护野生动物有一定的积极意义。

(4) 蛋白质植物资源

蛋白质资源的主要来源是广泛种植的菜豆 *Phaseolus vulgaris* 和黄豆 *Glycine max*、豌豆 *Pisum sativum* 等。野生蛋白源则主要为豆科的野豌豆属 *Vicia*、槐属 *Sophora* 和槐兰属 *Indigofera* 等的种实及茎叶。

(5) 油料植物资源

食用油料作物有油菜 *Brassica campestris*、向日葵 *Helianthus annuus* 等。工业油料作物则主要有蓖麻 *Ricinus communis* 等。

(6) 药用植物资源

该地区的药用植物资源种类不多，且均为中草药材，全部为野生，在评价区内未见种植药用植物。药用的植物种类主要有九死还魂草 *Selaginella pulvinata*、虎掌草 *Anemone rivularis*、毛茛 *Ranunculus japonicus*、地草果 *Viola betonicifolia*、鹅不食草 *Arenaria serpyllifolia*、土人参 *Talinum patens*、石海椒 *Reinwardtia indica*、地桃花 *Urena lobata*、紫云英 *Astragalus sinicus*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、小蓬 *Conyza canadensis*、千里光 *Senecio scandens*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、麦冬 *Ophiopogon japonicus*、白茅 *Imperata cylindrica* 等。此外石竹科、马齿苋科、蓼科、苋科、锦葵科、大戟科，蔷薇科、蝶形花科、伞形科、忍冬科、败酱科、川续断科、菊科、茄科、玄参科、爵床科、唇形科、姜科、天南星科、禾本科等科中都有为数

不少的植物种类被作为药用植物资源使用。

(7) 花卉及绿化植物资源

花卉及绿化植物资源的种类十分丰富，但大部分是人工引种及栽培的。野生花卉中普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、银莲花属 *Anemone*、铁线莲属 *Clematis* 等是较好的观赏植物资源，但目前在评价区尚未开发利用。

此外，石海椒 *Reinwardtia indica*、拔毒散 *Sida szechuensis Matsuda*、倒挂刺 *Rosa longicuspis*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、铁扫帚 *Lespedeza juncea*、百脉根 *Lotus corniculatus*、地石榴 *Ficus ti-koua*、紫金标 *Ceratostigma willmottianum* 等植物生态适应性强，根系发达，容易成活，是很好的水土保持植物，在项目建设过程中，可考虑用这些植物作为水土保持植物。

(8) 其他植物资源

如密蒙花 *Buddleia officinalis* 的花可以用来染饭；忍冬科荚蒾属 *Viburnum* 的几个种可以提取红色素。

(9) 蜜源植物

如栽培作物中的油菜 *Brassica campestris*、萝卜 *Raphanus sativus*、白菜 *Brassica pekinensis*、马铃薯 *Solanum tuberosum*；木本类型柳树 *Salix babilonica* 等；草本类型的野豌豆属 *Vicia*、紫云英属 *Astragalus*、千里光属 *Senecio*、香薷属 *Elsholtzia*、蓼属 *Polygonum*；灌木型槐兰属 *Indigofera*、杭子梢属 *Campylotropis*、蔷薇属 *Rosa*、悬钩子属 *Rubus* 的许多种。

4.3.6.6 陆生脊椎动物现状

根据各种资料进行了综合分析，目前评价区分布有陆栖脊椎动物 42 种，具体分布在各纲中的数量状况参见下表。

表 4.3.6.6-1 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

	目	科	属	种
两栖类	1	3	3	5
爬行类	2	3	3	3
鸟类	6	16	23	27
哺乳类	4	5	6	7
小计	13	27	35	42

1) 陆栖脊椎动物种类和数量

根据对评价区现场调查及文献记载，

(1) 两栖类

评价区分布有两栖动物 5 种，隶属 1 目 3 科 3 属。

(2) 爬行类

评价区分布有爬行动物 3 种，隶属 2 目 3 科 3 属。

(3) 鸟类

评价区分布有鸟类 27 种，隶属 6 目 16 科，23 属。

表 4.3.6.6-2 评价区鸟类各目、科中的种数统计表

目	科	种数
隼形目 <i>FALCONIFORMES</i>	鹰科 <i>Accipitridae</i>	2
	隼科 <i>Falconidae</i>	1
鸽形目 <i>CHARDRIFORME</i>	鸽科 <i>Charadriidae</i>	1
鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>	1
鹃形目 <i>CUCULIFORMES</i>	杜鹃科 <i>Cuculidae</i>	1
佛法僧目 <i>CORACIIFORMES</i>	翠鸟科 <i>Alcedinidae</i>	2
	戴胜科 <i>Upupidae</i>	1
雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>	燕科 <i>Hirundinidae</i>	1
	鹎科 <i>Pycnontidae</i>	2
	伯劳科 <i>Laniidae</i>	1
	卷尾科 <i>Dicruridae</i>	1
	鸦科 <i>Corvidae</i>	2
	鹁科 <i>Muscicapidae</i>	5
	1. 鹎亚科 <i>Turdinae</i>	(2)
	2. 莺亚科 <i>Sylviinae</i>	(3)
	山雀科 <i>Paridae</i>	2
	文鸟科 <i>Ploceidae</i>	2
	雀科 <i>Fringillidae</i>	2
6目	16科	27

(4) 兽类

评价区分布有哺乳动物 7 种，隶属 4 目 5 科 6 属。

3) 陆栖脊椎动物区系特点

(1) 两栖类

在评价区分布的 5 种两栖动物全部为东洋界成分，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 5 种两栖动物中，西南区种类占优势，有 4 种，占全部两栖动物种数的 80.00%；华南区有 1 种，占全部两栖动物种数的 20.00%；无华中区和华中华南区种类分布。

(2) 爬行类

在评价区分布的 3 种爬行动物全部为东洋界种类，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 3 种爬行动物中，东洋界广布种类有 2 种，占全部爬行动物种数的 66.67%；华中华南区种类 1 种，占评价区总爬行类种数的 33.33%；无西南区、华南区、华中区种类分布。

(3) 鸟类

从鸟类的地理区划来看，评价区处于东洋界西南区范围。区系资料看，在评价区 27 种鸟类中，以广布种占优势，占评价区鸟类总数的 51.85%，其次是东洋界种类，占总数的 37.04%，古北界种类较少，仅 3 种，占评价区鸟类总数的 11.11%。详细情况参见下表。

表 4.3.6.6-3 影响区鸟类区系从属分析

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	10	3	14	47
百分比(%)	37.04	11.11	51.85	100.0

在繁殖特性方面，共有 18 种为留鸟，占评价区鸟类总数的 66.67%，冬候鸟 4 种，占总数的 14.81%，夏候鸟 4 种，占总数的 14.81%，旅鸟 1 种，占总数的 3.70%。在 18 种留鸟中，没有古北界种类，主要为广布种，共 11 种，占留鸟总数的 61.11%，其次为东洋种，共 7 种，占留鸟总数的 38.89%。详细内容参见下表。

表 4.3.6.6-4 繁殖鸟类地理类型分析

繁殖鸟	种数	%
古北种	0	0
东洋种	7	38.89
广布种	11	61.11
合计	18	100.0

(4) 哺乳类

在评价区分布的 7 种哺乳动物中，东洋界成分占优势，有 5 种，占全部哺乳动物种数的 71.43%；古北东洋两界成分有 2 种，占哺乳动物种数的 28.57%；未发现有古北界成分分布。在东洋界种类中，东洋界广布种类占优势，有 4 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 57.14%；西南区种类有 1 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 14.29%；无华中区、华南区种类分布；也无华中~华南区种类分布。

4) 珍稀濒危保护动物

(1) 两栖动物

在评价区分布的 5 种两栖动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物，也无珍稀濒危动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

(2) 爬行动物

在评价区分布的 3 种爬行动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

(3) 鸟类

在所记录的 27 种鸟类中，有国家 II 级重点保护动物 3 种，占全部鸟类种数的 11.11%；在 3 种保护鸟类中，全部为猛禽类，其中鹰类 2 种、隼类 1 种，多为常见的种类。

调查未发现该地区特有种类分布。

表 4.3.6.6-5 评价区国家重点保护鸟类

编号	中名	学名	保护级别，红皮书	备注
1	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II	
2	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	II	
3	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	

①雀鹰 *Accipiter nisus*

英名 Sparrow Hawk

形态特征：

体长 312~390mm，上体大多暗褐色，后颈，肩羽和翅上覆羽灰褐基部具白斑，常显露其外呈黑白斑杂状；飞羽和尾羽灰褐，具暗褐色带斑，次级飞羽端缘淡棕白；眼先灰白，羽须黑色，颊和耳羽黑褐色而杂白色纵纹。颏、喉白色，具纤细的黑褐色羽干纹；尾下覆羽白色。下体余部淡棕白而满布棕褐色波形横斑。雌雄相似，雌鸟体形稍大。

生态习性：

栖息于山地、农田、林缘和居民区，常见单个栖息于树木顶端或电杆顶部等突出物上，或长时间飞翔于空中。飞翔时鼓动双翅数次后，再长距离滑翔。视力敏锐，发现地面猎物，迅即落地捕捉后飞起，到隐蔽地点取食。以小鸟和鼠类为食，有时也取食昆虫等。

在森林中高大的树上营巢，有时也营于山岩峭壁处。巢由树枝堆成。内垫(羽)毛、细枝等，每产 2~4 枚。孵化期 20~23 天，育雏期 24~30 天。

雀鹰以鼠类为食，对农林业生产有利，虽取食小型鸟类，但多为病弱者，对调节生态平衡有一定的积极作用。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

②松雀鹰 *Accipiter virgatus*

俗名鹞鹰

英名 Besra Sparrow Hawk

形态特征：

与雀鹰相似，但喉部具显著的中央喉纹；第6枚初级飞羽外翮无缺刻。两性基本相似，但雌性成鸟体形稍大，上体多褐色，下体棕褐色的斑纹更浓著。

生态习性：

栖息于山地林区，多见单个盘旋于空中或停歇在突出的枝头或枯树枝上。飞翔于高空时，两翅鼓动数次后即直线滑翔一段距离，有时作圈状翱翔。以捕食小型动物如小鸟、昆虫等为食。捕食时先用锐爪捕捉，然后用嘴撕碎，将不能消化的食物残块由口中吐出。

在乔木上营巢，巢小而坚固，由树枝、等筑成，每产4~5枚近白色卵。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

③红隼 *Falco tinnunculus*

俗名茶隼

英名 Eurasian Kestrel

形态特征

体长350mm左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。

生态习性：

栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

由于上述3种鸟类分布范围较广，运动能力较强，只要采取较有效的保护措施，

严格执行国家有关动物保护法规，园区规划不会造成它们濒危和灭绝。

(4) 哺乳类

在评价区分布的 7 种哺乳动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物，也无珍稀濒危动物。

调查未发现该地区特有种类分布。

5) 鱼类资源

根据对评价区域现场调查及文献记载，评价区域分布有鱼类 7 种，隶属 2 目 3 科（含 5 亚科）7 属，这 7 种鱼类中有 1 种属引进或外来种；有 6 种属原产土著鱼类，它们隶属 2 目 3 科（含 5 亚科）6 属。因为外来种与评价区环境的自然历史无关，在分析区域鱼类区系组成时，剔除外来种，仅以土著鱼类为依据，以便准确反映评价区鱼类区系的自然历史。

在 6 种土著鱼类中，以鲤形目的种数最多，共有 2 科（含 5 亚科）5 属 5 种，占全部土著鱼类种数的 83.33%；合鳃目 1 种，占全部土著鱼类种数的 16.67%。鲤形目鱼类是评价区鱼类区系中的主要类群。在 3 个科中，以鲤科的种类最多，有 3 种，占全部土著鱼类种数的 50.00%；这符合在淡水鱼类中以鲤科鱼类为主的规律；其次是鳅科的种类，有 2 种，占全部土著鱼类种数的 33.33%；合鳃鱼科的种类有 1 种，占全部土著鱼类种数的 16.67%。

(1) 喜静水鱼类多

在评价区的 6 种土著鱼类中，有 5 种喜欢生活在静水中，占全部土著鱼类种数的 83.33%。

(2.) 底栖性鱼类比重大

该区以底栖性鱼类为主，在流水中底栖，包括鳅科、鮡亚科、野鲮亚科的种类，它们的共同特点是口下位，一般在下颌形成角质，以便于刮食藻类。

(3) 评价区内无洄游性的鱼类

由于本次调查时间短，故以现场向群众了解鱼类基本情况作为补充。从现场调查及国内文献资料记载的情况看，在评价区因为下游有东河水库阻隔，鱼类种类中无洄游性鱼类。

(4.) 无特有鱼类

通过调查及分析，未发现该地区特有的鱼类分布。

(5) 无国家和省级保护鱼类

通过调查及分析,未发现国家和云南省级重点保护鱼类分布,也未发现该地区有珍稀濒危鱼类分布。

6) 脊椎动物资源现状评价

(1) 种类少、种群小无资源优势

评价区目前共记载陆栖脊椎动物 42 种,但可供直接经济利用的动物资源,如人们所熟悉的食用、观赏用和药用等种类少,而少数可供直接经济利用的种类,如云南臭蛙、无指盘臭蛙、山斑鸠和云南兔等种类的特点是种群小。

资源是以种群数量为基础的,没有一定的数量规模就难以开发供应市场。由于陆生脊椎动物各个类群均存在种群小数量少,难以形成一定的资源规模。

所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复,而一些种类对环境有严格的最适要求,环境一旦稍微变化,均会导致数量急剧下降,以致处于濒危状态,甚至灭绝。

(2) 小型有害兽类种群数量大

在评价区周围,小型兽类,尤其是啮齿类活动痕迹十分多,而且种类和数量均较丰富,这评价区的生境主要以农耕景观为主有关。该类群有赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、小家鼠(*Mus musculus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、社鼠(*Rattus niviventer*)等种类。

(3) 保护种类较少和珍稀濒危动物也稀少

本次评价范围区域内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类和哺乳类。

鸟类中仅有 3 种被国家列为 II 级重点保护动物,但它们已主要在评价范围外活动。依据《中国濒危动物红皮书》,在两栖类、鸟类和哺乳类中,无珍稀濒危动物。虽然在评价区范围内分布有 3 种国家 II 级重点保护野生鸟类,但它们的范围不局限于项目区,而是较广泛。

(4) 缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于项目范围区特有属、种。

(5) 鱼类资源很少

评价区域鱼类资源不甚丰富,拥有 6 种土著鱼类,隶属于 2 目 3 科;种类组成以鲤形目的种数为主,占全部土著鱼类种数的 83.33%。鱼类区系组成虽然基本保持原始状态,但总体上由于农业开发程度高,人类活动频繁,饵料生物匮乏,自然

产量低。

4.3.6.7 生态敏感区现状

根据走访调查，本项目评价区不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区等环境敏感区域。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期环境空气影响分析

1) 施工期废气主要为施工扬尘、施工机械废气。

(1) 施工过程中，管道沿线土方开挖、材料运输及装卸等施工活动都会产生无组织排放粉尘。粉尘主要污染物为 TSP，不含有毒有害的物质。施工扬尘随风飘散而影响区域的环境空气，其产生量与施工方式、施工地点、施工时间和天气状况等因素相关。项目施工时间较短，挖方量较小。

总的来说，本项目工程量较小，扬尘产生时间较短。通过洒水抑尘后，浓度可降低 70% 左右，场界颗粒物可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控点浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准限值要求。并且项目区地势开阔，有利于扬尘的稀释、扩散。

另外，本项目施工期较短，随着施工期的结束，扬尘的影响也将消失。因此，施工扬尘对空气环境的影响较小。

(2) 本项目施工期施工机械废气和运输车辆尾气的产生量较小，排放较分散，施工区扩散条件较好，短时对区域环境空气会有一些影响，但不大，随着施工期的结束，影响消失。

(3) 排土场至选厂运输道路的修整

从排土场至选厂原有 1 条运输道路，但多年没有大车经过，所以在排土场回采前需要对排土场至选厂的运输道路进行修整，以满足排土场回采的运输要求。

在修整道路的施工过程会有少量的扬尘产生，建设单位采取及时洒水降尘的措施，浓度可降低 70% 左右，周边颗粒物可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控点浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准限值要求。

排土场至选厂道路的地势开阔，有利于扬尘的稀释、扩散。且道路修整的施工期较短，随着施工期的结束，扬尘的影响也将消失。因此，施工扬尘对空气环境的影响较小。

3) 采取措施后施工期废气的影响

综上所述，本项目施工期工程量不大，施工期较短，施工期废气产生量不大，

在采取环评提出的措施后，对周围环境的影响较小，且随着施工期的结束，影响也将消失。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

1) 施工期废水防治措施

(1) 施工废水

施工主要是矿浆输送管道施工、二次尾矿输送管道施工，在管道支墩和泵站施工过程中会使用混凝土，施工废水主要来源为施工过程中混凝土养护、施工机械设备的清洗及场地冲洗等。

本项目工程量较小，施工废水产生量较小，废水中主要污染物为 SS。

因为施工点位较为分散，在各个施工点位对施工废水进行收集后，沉淀后用于周围和运输道路进行降尘洒水，施工废水不外排。

(2) 施工人员生活污水

施工期，现场施工人员预计约 50 人/d，均不在施工区食宿，人员食宿全部回现有生活区。产生的生活污水沿用生活区现有的污水处理设施进行处理。

施工现场工作人员产生的少量的清洗废水，收集后直接用于施工场地洒水抑尘，污水不外排。

2) 采取措施后施工废气的影响分析

综上所述，本项目施工废水不外排，施工人员生活废水沿用生活区现有污水处理设施进行处理，采取以上措施后，施工期废水对周围地表水体的影响较小。

5.1.3 施工期噪声影响分析

本项目主要机械设备噪声源强具体见表 5.1.3-1。

根据现场调查，尾矿库距离居民点最近，所以在此主要预测尾矿库施工对周围居民点的影响。

1) 噪声预测公式

在只考虑距离衰减的情况下，利用距离传播衰减模式预测项目所产生的噪声值，预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距离声源r处的A声级，dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ ——距声源 r_0 处的A声级，dB(A)；

r_0 、 r ——距声源的距离，m；

ΔL ——其它衰减因子，dB(A)。

对各种设备声源在不同距离的衰减计算结果见表5.1.3-1。

表 5.1.3-1 各种噪声源在不同距离处的噪声衰减值

设备最大噪声级 dB(A)	场界贡献值 dB(A)	最近敏感点贡献值 dB(A)
挖土机	96	60.43
运输车辆	96	60.43
捣振器	105	69.43
电锯	105	69.43
电焊机	95	59.43
运输车辆	96	60.43
电钻	105	69.43
电锤	105	69.43

2) 施工期噪声预测结果

施工机械距离边界最近距离均在 60m 以上，从表 5.1.3-1 噪声衰减结果可以看出：施工过程最近厂界噪声贡献值最大为 69.43B(A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关要求的昼间 70dB(A) 要求。

从表 5.1.3-1 可知，施工过程到距离最近的是 2#泵站和矿浆管道施工距离大革里村的尾矿坝左侧的一户散户约 270m，该散户处施工期噪声贡献值最大为 56.4dB(A)，达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关要求的昼间 70dB(A)、夜间超过 55dB(A) 的要求。

建设单位介绍，项目施工过程夜间不进行施工作业，所以正常情况下施工过程对周围声环境影响较小。

且本项目施工期较短，随着施工期的结束，施工期噪声的影响也随之消失。

5.1.4 施工期固体废弃物影响分析

1) 施工期的固体废弃物影响分析

(1) 土石方

本项目施工期管道施工过程共产生挖方 0.12 万 m^3 ，就近回填利用 0.12 万 m^3 ，本项目施工场地内不设弃渣场，需回填利用的土石方就近临时堆放，及时回填土石方。

本项目施工期运输道路施工过程的土石方采取高挖低填的方式，不产生永久

废弃土石方。

(2) 建筑垃圾

施工期的建筑垃圾以无机废物为主，量不大，平均每天有 20kg 左右。包括 HDPE 边角料、少量砖石和水泥废渣等等。

可回收重复利用的废 HDPE 边角料等，收集后外售给废品收购站。

其余较难回收利用部分，主要为废弃的砖石、水泥凝结废渣等，用于本项目厂内道路平整回填。

(3) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 0.2kg/d·人计，产生量约 10kg/d。生活垃圾收集后，带回生活区生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

综上所述，本项目尾矿库船采前施工期间产生的固废均能够得到妥善处置，处置率达 100%，对周围环境产生的影响很小。

2) 排土场回采前施工期固体废物影响分析

综上所述，本项目排土场回采前施工期间产生的固废均能够得到妥善处置，处置率达 100%，对周围环境产生的影响很小。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

1) 项目占地对土地利用的影响

本项目尾矿库船采前施工过程的尾矿浆输送管道、尾矿库回水管道是在原有管道的基础上进行改造，少量为新建设施。

二次尾矿输送管道主要沿着现有的道路进行铺设。

选厂沿用现有 80 万 t/a 的选厂。

本项目排土场回采前施工过程主要是对排土场至选厂的现有的运输道路进行修整。

综上所述，本项目施工期均不新增土地，不会改变区域现状土地利用情况

2) 项目施工对周围植被的影响

根据现状调查来看，本项目尾矿库、排土场及采空区已有少量的杂草存在，且本次施工所涉及的范围较小，对区域的植被破坏较小。

3) 对野生动物的影响

根据现场调查情况，因为尾矿库、排土场、采空区植被覆盖率较低，项目所

在区域的野生动物种类和数量稀少，所以施工过程的不利影响较小。

4) 对区域环境功能的影响

项目所在矿区及周围在人类长期活动的影响下，原生质被受到破坏后逐步恢复演变为次生植被。尾矿库、排土场、采空区植被基本未恢复，除少量杂草外无其他植被存在，项目建设、回采过程对尾矿库、排土场、采空区的植被破坏的数量不大且种类单一。

回采完成后通过复垦，植被覆盖率将得到恢复，各项环境功能可得到恢复。

5) 水土流失

尾矿库因为有尾矿坝的阻挡、水土流失较小。

采空区因为被人工开采成为 1 处洼地，建设单位在采空区外围设置了截排水沟，减少周边地表径流汇入采空区，所以水土流失量较小。

排土场施工过程可能会造成一定的水土流失量，建设单位在排土场汇水范围设置了截排水沟，同时在排土场西侧设置沉砂池，采取以上措施后，排土场施工过程的水土流失的情况得到控制。

在建设单位严格按照建筑施工有关规定进行，做到文明施工，采取了有效的污染防治措施，施工期对周围生态环境的影响较小。

5.1.6 施工期环境影响小结

综上所述，本项目在施工期间，施工噪声、扬尘对周边产生一定的影响，施工期废水和固体废物对环境产生的影响较小。

本项目施工方严格按照建筑施工有关规定进行，做到文明施工，采取了环评及设计提出的污染防治措施，将环境影响程度降到最低。

施工期对环境的影响属于短期性影响，施工期结束后，影响也随之消失。

5.2 运行期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 评价等级和评价范围确定

1) 区域气候特征

本次评价常规气象要素采用禄丰市气象站提供的 2000~2019 年的地面气象资料进行分析。

表 5.2.1.1-1 禄丰市 2000-2019 累年各月各气象要素统计表

项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气压 (hPa)	843.2	841.8	841.1	840.3	839.4	837.9	837.9	839.4	842.6	845.1	846.1	845.6	841.7
平均气温 (°C)	8.2	10.3	13.8	17.7	20.8	21.8	21.4	20.9	19.6	17.0	12.5	8.6	16.0
平均水气压 (mb)	75	77	87	110	153	200	211	205	186	154	115	86	138
降水量 (mm)	14.4	14.7	15.4	21.3	0.8	147.6	192.3	191.4	123.1	67.5	36.9	9.9	915.1
蒸发量 (mm)	115.3	146.4	212.8	249.4	242.8	160.6	137.2	140.8	123.9	115.4	94.0	87.9	1826.3
平均风速 (m/s)	1.8	2.3	2.7	2.7	2.3	1.7	1.3	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.7
最多风向	SSW	SSW	SW	SW	SW	SSW	SSW	SSW	S	S	SSW	S	SSW
静风频率%	16.48	18.4	17.35	17.34	15.34	15.42	11.51	7.59	7.57	9.54	9.54	11.57	12.47

(1) 近地面风场基本特征

①风向

根据禄丰市气象站多年的地面气象观测资料禄丰市最多风向为 SSW，静风频率为 12.47%，全年静风频率较低，有利于大气污染物的输送扩散。

②风速

根据禄丰市气象站多年的地面气象观测资料平均风速为 1.7m/s。

2) 评价等级分级方法

根据本项目工程分析结果，选择颗粒物作为评价因子，计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物地面浓度的标准限值 10% 是所对应的最大 $D_{10\%}$ 。

3) 评价工作等级划分

(1) 评价工作等级表

评价工作等级按表 5.2.1.1-2 的分级判定依据进行划分。

表 5.2.1.1-2 评价等级判别表

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

(2) 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），按各污染因子分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

4) 污染物源强、估算模式及估算参数表

在此仅对前5年尾矿库尾矿和排土场废渣一起回采时污染物进行估算。

(1) 整个运营期废气排放源强

本项目整个运营期的无组织排放废气，大气污染源源强见下表。

表 5.1.1.2-3 本项目正常情况下无组织排放的源强

序号	名称	点源中心坐标 /m		面源 海拔 /m	面 源 长 度 /m	面源 宽度 /m	与 正 北 夹 角 °	面源 有效 高度 m	年排 放小 时/h	排 放 工 况	排放速率 kg/h	
		X	Y								TSP	
1	推土机和船采联合回采扬尘	102 °17' 37.69"	25 °25' 45.04"	1848	1040	470	340	5	5280	连续	TSP	0.127
2	排土场回采作业扬尘	102 °18' 20.56"	25 °25' 24.49"	1949	100	100	30	5	5280	连续	TSP	0.151
3	排土场回采时运输扬尘	102 °18' 25.42	25 °25' 07.34"	1900	950	50	0	5	5280	连续	TSP	0.436
4	精矿、建筑用砂堆场装卸	102 °18' 15.60"	25 °24' 57.36"	1890	60	30	290	8	8760	连续	TSP	0.086
5	精矿、砂运输扬尘	102 °18' 13.40"	25 °24' 52.91"	1840	500	30	0	5	5280	连续	TSP	0.19
6	精矿、建筑用砂堆场扬尘	102 °18' 13.40"	25 °24' 52.91"	1840	50	60	0	5	5280	连续	TSP	0.089

备注：在估算过程中面源以近圆形计算，进行叠加地形计算。

(2) 破碎及一段磨工段废气排放源强

表 5.2.1.1-4 选厂破碎和一段磨工段废气排放源强

编号	名称	排气筒中心坐标 /m		排气筒 底座海 拔高度 /m	排气 筒高 度/m	排气 筒内 径/m	烟气 流速/ (m/ s)	烟气 温度 /°C	年排 放小 时/h	排 放 工 况	污染物排 放速 率 (kg/h)	
		X	Y								TSP	
1	破碎	102 °18' '20.18"	25 °25' 00.54"	1909	15	0.6	11.80	常温	5280	连续	TSP	0.15

(3) 估算模型参数表

具体参数见下表。

表 5.2.1.1-5 估算模型参数表

参数	取值
----	----

城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度℃		34.0
最低环境温度℃		-5.5
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离 km	/
	岸线方向	/

(4) 评价等级和评价范围判定估算模式

采用了 EIAProA2018 中的 AERSCREEN 估算模式。估算各个污染因子的最大落地浓度及占标率。

5.2.1.2 正常情况下估算结果

1) 正常情况下各区域作业的无组织排放颗粒物估算结果

(1) 正常情况下尾矿库推土机和船采联合作业时无组织 TSP 的估算结果

表 5.2.1.2-1 尾矿库推土机和船采联合作业时无组织排放的 TSP 的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	270	.78	10	13.201	1.47
2	340	1.4	25	14.075	1.56
3	360	2.88	50	15.811	1.76
4	40	4.27	75	17.212	1.91
5	90	2.77	100	19.192	2.13
6	110	4.76	125	24.398	2.71
7	160	3.86	150	24.493	2.72
8	170	3.18	175	24.314	2.70
9	180	4.39	200	28.2	3.13
10	180	4.93	206	28.996	3.22
11	350	4.26	225	22.87	2.54
12	350	3.46	250	23.693	2.63
13	350	2.75	275	23.144	2.57
14	300	0	300	22.857	2.54
15	310	.14	325	22.159	2.46
16	330	.02	350	21.427	2.38
17	340	.4	375	20.682	2.30
18	340	-.02	400	19.955	2.22
19	340	.34	425	19.272	2.14
20	340	.87	450	18.589	2.07
21	290	.53	475	17.985	2.00
22	290	-.45	500	17.219	1.91
23	340	3.86	525	16.407	1.82

24	300	3.17	550	16.049	1.78
25	300	2.05	575	15.715	1.75
.....					
26	300	0.98	2500	7.0175	0.56

根据估算模式估算结果，正常情况下船采过程推土机和船采联合作业时的无组织排放的 TSP 最大地面落地浓度为 28.996ug/m³，对应的距离为 206m 处，最大占标率为 3.22%。

(2) 正常情况下排土场回采作业区无组织排放 TSP 的估算结果

表 5.2.1.2-2 正常情况下排土场回采作业无组织排放 TSP 的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	90	-1.7	10	26.778	2.98
2	90	.43	25	33.751	3.75
3	90	6.69	50	44.723	4.97
4	90	7.86	58	46.364	5.15
5	90	8.75	75	44.706	4.97
6	90	7.51	100	39.297	4.37
7	90	7.05	125	34.468	3.83
8	90	2.16	150	30.137	3.35
9	90	6.62	175	27.2	3.02
10	90	9.24	200	25.029	2.78
11	90	10	225	22.972	2.55
12	90	7.8	250	20.799	2.31
13	90	9.38	275	18.48	2.05
14	90	10	300	16.46	1.83
15	90	4.57	325	14.786	1.64
16	90	9.2	350	13.399	1.49
17	90	7.73	375	12.24	1.36
18	90	8.29	400	11.283	1.25
19	90	7.03	425	10.483	1.16
20	90	7.71	450	9.823301	1.09
21	90	8.87	475	9.276201	1.03
22	90	9.95	500	8.818801	0.98
23	90	6.81	525	9.1319	1.01
24	90	6.58	550	8.7413	0.97
25	90	5.7	575	8.405901	0.93
.....					
26	90	2.7	2500	4.2173	0.47

根据估算模式估算结果，正常情况下排土场回采作业区的无组织排放 TSP 最大地面落地浓度为 46.364ug/m³，对应的距离为 58m 处，最大占标率为 5.15%。

(3) 正常情况下排土场回采运输过程的无组织排放 TSP 的估算结果

表 5.2.1.2-3 正常情况下排土场回采运输过程无组织排放 TSP 估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
----	--------	---------	---------	-----------------------	---------

1	90	-1.7	10	19.145	2.13
2	90	.43	25	21.708	2.41
3	90	6.69	50	25.771	2.86
4	90	7.86	75	29.671	3.30
5	90	8.75	100	33.323	3.70
6	90	7.51	125	34.231	3.80
7	90	7.05	150	33.513	3.72
8	90	2.16	175	32.962	3.66
9	90	6.62	200	33.353	3.71
10	90	9.24	225	33.261	3.70
11	90	10	250	32.831	3.65
12	90	7.8	275	32.186	3.58
13	90	9.38	300	31.365	3.49
14	90	10	325	30.487	3.39
15	90	4.57	350	29.536	3.28
16	90	9.2	375	28.575	3.18
17	90	7.73	400	27.677	3.08
18	90	8.29	425	26.842	2.98
19	90	7.03	450	26.052	2.90
20	90	7.71	475	25.274	2.81
21	90	8.87	500	24.52	2.72
22	90	9.95	525	23.774	2.64
23	90	6.81	550	23.065	2.56
24	90	6.58	575	22.393	2.49
25	90	5.7	600	21.728	2.13
.....					
26	90	2.7	2500	8.7368	0.97

根据估算模式估算结果，正常情况下排土场回采运输作业的无组织排放 TSP 最大地面落地浓度为 34.231ug/m³，对应的距离为 125m 处，最大占标率为 3.80%。

(4) 正常情况下选厂精矿、建筑用砂装卸无组织排放 TSP 的估算结果

表 5.2.1.2-4 正常情况下精矿、建筑用砂装卸无组织排放 TSP 估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	330	-1.7	10	28.441	3.16
2	20	.43	25	42.242	4.70
3	360	6.69	44	48.161	5.35
4	360	7.86	50	46.85801	5.21
5	280	8.75	75	37.92	4.22
6	270	7.51	100	32.1825	3.58
7	30	7.05	125	27.424	3.05
8	40	2.16	150	24.31	2.70
9	120	6.62	175	25.5895	2.85
10	140	9.24	200	28.6855	3.19
11	100	10	225	25.5755	2.84
12	150	7.8	250	24.2995	2.70
13	150	9.38	275	23.5005	2.61

14	90	10	300	21.3755	2.38
15	160	4.57	325	15.308	1.70
16	150	9.2	350	15.8245	1.76
17	150	7.73	375	15.464	1.72
18	140	8.29	400	18.4395	2.05
19	110	7.03	425	15.854	1.76
20	150	7.71	450	13.7315	1.53
21	150	8.87	475	13.1765	1.47
22	100	9.95	500	15.145	1.69
23	100	6.81	525	13.3745	1.49
24	160	6.58	550	11.6615	1.30
25	160	5.7	575	11.2345	1.25
.....					
26	140	2.7	2600	7.1855	0.80

根据估算模式估算结果，正常情况下精矿、建筑用砂装卸无组织排放 TSP 最大地面落地浓度为 48.161 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，落地距离 48m，最大占标率为 5.35%。

(5) 正常情况下选厂精矿、建筑用砂外运时无组织排放 TSP 的估算结果

表 5.2.1.2-5 正常情况下外运时无组织排放 TSP 估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP $\mu\text{g}/\text{m}^3$	小时浓度占标率
1	90	1.39	10	21.598	2.40
2	90	.18	25	25.266	2.81
3	90	1.82	50	30.875	3.43
4	90	1.4	75	35.741	3.97
5	90	1.21	83	36.482	4.05
6	90	.82	100	34.475	3.83
7	90	1.25	125	31.572	3.51
8	90	.68	150	28.844	3.20
9	90	1.63	175	26.434	2.94
10	90	1.56	200	24.454	2.72
11	90	.51	225	22.729	2.53
12	90	1.92	250	21.07	2.34
13	90	.63	275	19.371	2.15
14	90	1.33	300	17.587	1.95
15	90	1.05	325	16.007	1.78
16	90	1.81	350	14.669	1.63
17	90	.57	375	13.54	1.50
18	90	1.31	400	12.591	1.40
19	90	1.03	425	11.793	1.31
20	90	.85	450	11.126	1.24
21	90	1.67	475	10.569	1.17
22	90	2.08	500	10.101	1.12
23	90	.04	525	9.7095	1.08
24	90	1.89	550	9.3756	1.04
25	90	.83	575	9.087101	1.01
.....					

26	90	.54	2600	3.7083	0.41
----	----	-----	------	--------	------

根据估算模式估算结果，正常情况下选厂精矿、建筑用砂外运时无组织排放 TSP 最大地面落地浓度为 36.483ug/m³，落地距离 83m，最大占标率为 4.05%。

(6) 正常情况下精矿、建筑用砂堆场的无组织 TSP 的估算结果

表 5.2.1.2-6 精矿、建筑用砂堆场的无组织排放的 TSP 的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	270	.78	10	16.079	1.79
2	340	1.4	25	21.681	2.41
3	360	2.88	50	25.757	2.86
4	40	4.27	75	25.738	2.86
5	90	2.77	100	22.241	2.47
6	110	4.76	125	17.646	1.96
7	160	3.86	150	17.561	1.95
8	170	3.18	175	17.378	1.93
9	180	4.39	200	16.796	1.87
10	180	4.93	206	15.989	1.78
11	350	4.26	225	15.092	1.68
12	350	3.46	250	14.519	1.61
13	350	2.75	275	14.149	1.57
14	300	0	300	13.74	1.53
15	310	.14	325	13.306	1.48
16	330	.02	350	12.871	1.43
17	340	.4	375	12.436	1.38
18	340	-.02	400	12.007	1.33
19	340	.34	425	11.613	1.29
20	340	.87	450	11.241	1.25
21	290	.53	475	10.887	1.21
22	290	-.45	500	10.54	1.17
23	340	3.86	525	10.21	1.13
24	300	3.17	550	9.888901	1.10
25	300	2.05	575	9.585901	1.07
.....					
26	300	0.98	2500	2.1181	0.24

根据估算模式估算结果，正常情况下精矿、建筑用砂堆场的无组织排放的 TSP 最大地面落地浓度为 25.757ug/m³，对应的距离为 49m 处，最大占标率为 2.86%。

2) 选厂破碎的有组织排放的 TSP 估算结果

表 5.2.1.2-7 正常情况下选厂破碎的有组织排放 TSP 估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	260	.65	10	0.0	0.00
2	220	.27	25	0.11024	0.01
3	320	9.11	50	7.5575	0.84

4	310	15.23	74	27.907	3.10
5	310	15.5	75	16.093	1.79
6	350	16.58	100	20.023	2.22
7	260	13.65	125	49.416	5.49
8	120	15	150	19.431	2.16
9	250	14.47	175	16.341	1.82
10	100	17.35	200	24.84	2.76
11	90	15.87	225	5.0964	0.57
12	190	16.58	250	4.3844	0.49
13	80	15.12	275	4.6612	0.52
14	20	12.8	300	15.423	1.71
15	150	14.91	325	12.374	1.37
16	160	16.44	350	8.5939	0.95
17	290	17.08	375	11.424	1.27
18	120	14.99	400	10.1	1.12
19	110	16	425	9.613401	1.07
20	180	15.04	450	8.808901	0.98
21	110	14.29	475	8.167801	0.91
22	120	16.56	500	7.6663	0.85
23	130	16.45	525	7.2179	0.80
24	170	15.1	550	6.712801	0.75
25	140	16.38	575	6.381101	0.71
.....					
26	150	15.2	2500	1.338	0.15

根据估算模式估算结果，正常情况下选厂破碎的有组织排放的 TSP 最大地面落地浓度为 49.416ug/m³，对应的距离为 125m 处，最大占标率为 5.49%。

3) 评价等级判定

根据估算模式估算结果，得出各个污染物的最大落地浓度和占标率，具体情况见下表。

表 5.2.1.2-8 各个污染源预测落地浓度和占标率 ug/m³

序号	污染源	排放类型	质量标准	最大落地浓度	占标率%
1	推土机和船采联合作业	无组织	900	28.466	3.12
2	排土场回采作业扬尘	无组织	900	46.364	5.15
3	排土场回采时运输扬尘	无组织	900	34.231	3.80
4	选厂破碎粉尘	有组织	900	49.416	5.49
5	选厂精矿、建筑用砂装卸扬尘	无组织	900	48.161	5.35
6	选厂精矿、建筑用砂运输扬尘	无组织	900	36.483	4.05
7	精矿、建筑用砂堆场扬尘	无组织	900	25.757	2.86

由表 5.2.1.1-8 看出，正常情况下本项目回采过程各区域 TSP 的最大地面落地浓度为选厂破碎的有组织 TSP 最大落地浓度为 49.416ug/m³，对应的距离为 125m 处，最大占标率为 5.49%。

最大占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）导则中的评价等级划分要求，本项目大气评价等级为“二级”。不进行进一步预测。

5) 厂界最大贡献值

根据矿区各区域作业的同时进行的可能性，采取前述估算的各污染源的最大落地浓度进行直接相加计算出最大的厂界贡献值为 $206.565 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中无组织周界浓度 $1.0 \text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求。

因为各区域污染源分布距离较大，实际中厂界贡献值更低。

5.2.1.3 大气环境保护距离和卫生防护距离

1) 大气环境保护距离

本项目大气评价等级为二级。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定 8.7.5 要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。

根据估算结果，本项目各区域污染源及破碎过程排放的颗粒物（TSP）叠加后，各场界贡献值满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中无组织周界浓度 $1.0 \text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求。

本项目排放的 TSP 最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中要求。

故无需计算大气环境保护距离，无需设置大气环境保护区域。

2) 卫生防护距离

(1) 卫生防护距离计算

依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中的规定，对无组织排放源与居住区之间应设置卫生防护距离，卫生防护距离计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中： C_m ——标准浓度限值， mg/m^3 ；

L ——工业企业所需卫生防护距离， m ；

R ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m 。根据生产单元占地面积 S (m^2) 计算， $r = (S/3.14)^{0.5}$ ；

A, B, C, D ——卫生防护距离计算系数，无因次。根据项目所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别确定， $V=1.7m/s$ ， $L \leq 1000m$ ，工业企业大气污染源构成类型为 III 类，取值 $A=400$ ， $B=0.01$ ， $C=1.85$ ， $D=0.78$ ；

Q_c ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， kg/h 。

本项目无组织排放污染源的卫生防护距离计算参数见表 5.2.1.3-1。

表 5.2.1.3-1 本项目无组织排放污染源卫生防护距离计算参数一览表

序号	排放源	污染因子	占地面积万 m^2	无组织排放速率 kg/h	质量标准 ug/m^3	计算距离 m	卫生防护距离 m
1	尾矿库推土机 联合作业	颗粒物	5	0.127	900	3.41	50
2	排土场作业	颗粒物	52	0.849	900	2.21	50
3	选厂回选期	颗粒物	5	0.276	900	2.34	50

根据上述计算，本项目运营期尾矿库堆区、排土场、选厂建议以边界外延 50m 作为卫生防护距离

(2) 卫生防护距离内现状及规划要求

根据现场调查，尾矿库堆区、排土场、选厂边界外延 50m 的范围属于罗次铁矿的矿区范围。无住宅、学校、医院及食品加工企业等敏感保护目标。

5.2.1.4 评价结论

大气污染物经采取各种污染防治措施后，各区域污染源及破碎过程排放的颗粒物 (TSP) 叠加后，场界贡献值满足《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) 中无组织周界浓度 $1.0mg/m^3$ 的标准限值要求。

本项目排放的 TSP 最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单中要求。所以不需要设置大气防护距离。

以尾矿库堆区、排土场、选厂外延 50m 作为卫生防护距离，根据现场调查各区域外延 50m 范围为矿区范围，且在 50m 范围内无居民、学校、食品加工企业存在。

综上所述，本项目回采作业期间对周围环境的影响较小。

5.2.1.5 非正常情况影响分析

1) 非常情况下选厂破碎工序有组织排放废气估算结果

(1) 非常情况下选厂破碎有组织排放的 TSP 的估算结果

表 5.2.1.5-1 非常情况下选厂破碎工序的有组织排放的 TSP 的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	260	1.37	10	42.635	4.74
2	210	.09	25	473.64	52.63
3	310	12.08	50	3740.6	415.62
4	280	15.03	75	22063.0	2451.45
5	280	15.24	76	22103.0	2455.89
6	360	15.63	100	14554.0	1617.11
7	10	14.74	125	10162.0	1129.11
8	150	13.85	150	10578.0	1175.33
9	180	14.59	175	15922.0	1769.11
10	100	14.05	200	10158.0	1128.67
11	90	12.81	225	2987.0	331.89
12	90	17.28	250	3704.0	411.56
13	20	12.95	275	2135.0	237.22
14	80	16.53	300	3203.9	355.99
15	150	18.27	325	1711.8	190.20
16	150	14.07	350	6078.1	675.34
17	130	16.54	375	4572.0	508.00
18	120	17.64	400	2392.9	265.88
19	120	13.39	425	3652.6	405.84
20	110	16.56	450	3877.7	430.86
21	170	14.54	475	4929.7	547.74
22	120	16.23	500	3994.3	443.81
23	130	16.44	525	3534.2	392.69
24	180	14.53	550	2068.8	229.87
25	140	16.28	575	3400.5	377.83
.....					

根据估算模式估算结果，非常情况下选厂破碎工段旋风+水膜损坏，颗粒物除去效率为 0，直接排放的 TSP 最大地面落地浓度为 22103.0ug/m³，对应的距离为 76m 处，最大占标率为 2455.89%。

(2) 非常情况下选厂破碎成为无组织排放的 TSP 的估算结果

表 5.2.1.5-2 非常情况下选厂破碎工序的无组织排放的 TSP 的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	350	.08	10	6182.8	686.98
2	40	.31	25	8181.3	909.03
3	310	6.19	50	8662.401	962.49
4	310	6.93	53	8761.601	973.51
5	350	8.42	75	7416.201	824.02
6	130	6.41	100	6125.8	680.64
7	170	9	125	7137.5	793.06

8	100	7.8	150	6276.9	697.43
9	90	7.79	175	5786.201	642.91
10	30	1.12	200	3909.6	434.40
11	30	1.25	225	3612.8	401.42
12	70	.32	250	3365.3	373.92
13	30	.12	275	3147.1	349.68
14	30	-.09	300	2930.3	325.59
15	30	1.7	325	2759.8	306.64
16	150	9.97	350	3751.1	416.79
17	140	7.95	375	3665.7	407.30
18	130	7.42	400	3343.5	371.50
19	120	10.2	425	3223.4	358.16
20	120	9.32	450	3273.1	363.68
21	130	10.91	475	2754.6	306.07
22	140	5.81	500	2414.4	268.27
23	170	10.43	525	2684.2	298.24
24	170	9.77	550	2773.4	308.16
25	170	8.2	575	2751.4	305.71
.....					

非正常情况下选厂破碎过程的废气不能收集直接成为无组织排放后，TSP 最大地面落地浓度为 $8761.601\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为 53m 处，最大占标率为 973.51%。

综上所述，选厂破碎工段发生非正常排放，最大落地浓度严重超过质量标准，所以建设单位应加强日常管理，设备维护避免选厂破碎工段非正常情况的发生。

5.2.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.2.1 本项目回采过程中生活废水影响分析

1) 生活污水产生情况

(1) 尾矿库船采、排土场回采、选厂工作人员工作期间的少量清洗废水直接收集后用于作业区洒水降尘；

(2) 如厕沿用选厂现有的旱厕，再定期委托周围农户清掏做农家肥；

(3) 工作人员食宿全部回现有生活区，产生的生活污水沿用生活区现有的一体化污水处理设施进行处理。

2) 生活污水沿用生活区现有处理设施可行性分析

(1) 生活污水沿用罗次铁矿现有污水处理设施的水量可行性分析

本项目回采过程的尾矿库船采工作人员、排土场工作人员、选厂工作人员都是由现有罗次铁矿在岗人员抽调的，不新增工作人员，所以不新增矿区内生活污水的量，所以从水量来讲，沿用现有污水处理设施处理是可行的。

(2) 生活污水排放标准可行性分析

生活污水沿用矿区现有污水处理设施排放标准可行性分析

根据建设单位介绍，一体化污水处理设施和选厂于 2020 年完成了自主竣工环境保护验收，从一体化污水处理设施建成以来，一直稳定运行，并且在建成后对水质进行监测，能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。

综上所述，本项目生活污水沿用生活区现有污水处理设施进行处理，满足处理设施的规模要求，排放标准满足受纳水体的要求，同时本项目不新增生活污水排放口，所以本项目员工生活污水沿用生活区现有污水处理设施处理是可行的。

5.2.2.2 生产废水的影响分析

5.2.2.2.1 本目前 5 年的尾矿库和排土场一起回采时的生产废水影响分析

1) 本目前 5 年生产废水回用方式

- (1) 选厂内部分生产废水经沉淀后回用选厂各工序；
- (2) 选厂不足的生产用水采用选厂北侧的高位水池的水量补充；
- (3) 尾矿库船采过程的水分采用选厂北侧高位水池的水量补充。

2) 生产用水的补充来源

(1) 采空区边脱水站脱水采用管道引回，下渗的水分采用井下排水系统抽出，两者均引入选厂北侧的高位水池。

(2) 不足部分从生产用水水井抽出引入高位水池。

2) 生产废水回用可行性分析

(1) 生产废水水量可回用性分析

①补充到破碎、一段磨、分级的水分为 2461.62t/d，其中 1333.23t/d 由选厂浓缩池直接返回补充，其余从高位水池补充。

②补充到尾矿库船采的水分 5594.75t/d。

③晴天用于洒水降尘的水量 153.96t/d；雨天用于破碎工段洒水降尘水量 137.6t/d。

(2) 计算需要补充水分：

①从脱水站脱出管道引回的水量为 5000t/d；井下抽水系统抽出 526.03t/d。

②晴天需要从生产用水水井抽出 1350.71t/d 补充到选厂北侧的高位水池。

雨天需要从生产用水水井抽出 1334.71t/a 补充到生产北侧的高位水池。

所以从水量来看，排土场回采阶段生产废水回用于选厂回选过程是可行的。

②生产废水水质可回用可行性分析

本项目尾矿库和排土场一起回采过程，选厂采用“浮选~磁选~重选”工艺，回选工艺未改变。

根据建设单位于2019年12月委托云南尘清环境监测有限公司对选厂浓缩沉淀池出水口水质进行监测，本项目选厂的浓缩沉淀的上清液回用于选厂作业，其中化学需氧量、硫化物、氨氮、pH值、锰等污染因子是可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺用水水质要求。

(2) 采取措施后本目前5年尾矿库和排土场一起回采时生产废水对周围地表水的影响

根据上述分析，本目前5年尾矿库和排土场一起回采时生产废水回用于生产，不外排。所以本项目采取以上措施处理后对周围地表水的影响较小。

5.2.2.2.2 本项目5年后仅排土场回采时的生产废水影响分析

1) 本项目5年后仅排土场回采时生产废水回用方式

- (1) 选厂内部分生产废水经沉淀后回用选厂各工序；
- (2) 选厂不足的生产用水采用选厂北侧的高位水池的水量补充。

2) 生产用水的补充来源

(1) 采空区边脱水站脱水采用管道引回，下渗的水分采用井下排水系统抽出，两者均引入选厂北侧的高位水池。

- (2) 不足部分从生产用水水井抽出引入高位水池。

2) 生产废水回用可行性分析

(1) 生产废水水量可回用性分析

①补充到破碎、一段磨、分级的水分为2461.62t/d。

②晴天用于洒水降尘的水量153.6t/d；雨天用于破碎工段洒水降尘水量137.6t/d。

(2) 计算需要补充水分：

①从采空区脱水站脱出管道引回的水量为1500t/d；井下抽水系统抽出483.7t/d。

②晴天需要从生产用水水井抽出564.85t/d补充到选厂北侧的高位水池。

雨天需要从生产用水水井抽出548.85t/a补充到生产北侧的高位水池。

所以从水量来看，排土场回采阶段生产废水回用于选厂回选过程是可行的。

②生产废水水质可回用可行性分析

本项目 5 年后仅排土场回采过程，选厂采用“浮选~磁选~重选”工艺，回选工艺未改变。

根据建设单位于 2019 年 12 月委托云南尘清环境监测有限公司对选厂浓缩沉淀池出水口水质进行监测，本项目选厂的浓缩沉淀的上清液回用于选厂作业，其中化学需氧量、硫化物、氨氮、pH 值、锰等污染因子是可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺用水水质要求。

(2) 采取措施后本项目 5 年后仅排土场回采时生产废水对周围地表水的影响

根据上述分析，本项目 5 年后仅排土场回采时生产废水回用于生产，不外排。所以本项目采取以上措施处理后对周围地表水的影响较小。

5.2.2.3 生产废水事故排放影响分析

1) 生产废水非正常排放的预测因子、受纳水体情况

本项目选厂地表径流汇入附近的东大沟，然后汇入革里河，往下再汇入白马河，枯水期平均流量为 $0.066\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期平均流量为 $0.71\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次评价预测本项目废水事故排放对革里河的水质影响。事故排放即污废水非正常排放情况（选厂生产废水不能回收，经事故池沉淀处理外排，废污水沿东大沟最终进入革里河）。

非正常情况下选厂生产废水和《地表水环境质量标准》中 II 类水质相对比，其中汞超标。

所以预测因子选汞共 1 个因子；预测时段：枯水期。

2) 非正常情况生产废水事故排放预测

(1) 预测模式

非正常情况下，本项目排放的生产废水总量为 750m^3 ，在 1 小时内全部排出，最后汇入革里河进行预测分析。

(2) 预测模式的选用

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 的 E3.2.1 瞬时排放：瞬时排放源河流一维对流扩散方程的浓度分布公式为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right] \quad (\text{E.24})$$

在 t 时刻、距离污染源下游 x=ut 处的污染物的浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u) \quad (\text{E.25})$$

式中：C(x, t) ——为排污入河口下游 x 距离处 t 时刻的污染物预测浓度，mg/L；

x ——离排放口的距离，m；

t ——排放发生后的扩散历时，s；

M ——污染物的瞬时排放总量，g；

u ——断面流速，m/s；

k ——污染物综合衰减系数，1/s；

E_x ——污染物纵向扩散系数，m²/s；

A ——断面面积，m²；

其他符号说明和其他公式一样。

(3) 预测参数的确定

①项目事故情况下，生产废水量 Q_A 与废水中污染物浓度 C_A 见下表。

表 5.2.2.3-1 项目生产废水量与废水中污染物的量

名称	废水量	汞
事故废水排放量	750t	0.00066mg/L
污染物排放量		0.000495kg

备注：废水中的汞的浓度采用 2019 年 1 月监测的最高浓度 0.66ug/L。

②k 于 E_x 取值

k 的取值，因为在此预测的是汞等，不考虑其降解，所以 k 取值 0。

E_x 的取值采用经验公式计算：

$$E_x = 5.93H\sqrt{(gHI)},$$

式中：h ——水深 (m)；

g ——重力加速度 (m/s²)；

I ——水面比降。

本项目西南侧的革里河的水深大约在 50~100cm，水面比降大约在 0.1。

计算得出 E_x 的值为 $2.07\text{m}^2/\text{s}$ 。

③革里河水量、流速、断面面积

革里河旱季约为 $0.066\text{m}^3/\text{s}$ ，具体数值见下表。

表 5.2.2.3-2 革里河河流量与相关污染物浓度

旱季平均水流量 (m^3/s)	平均流速, m/s	断面面积	汞监测浓度
0.066	1.5	0.3m^2	0.00004L

(4) 预测结果与评价

将有关计算参数代入式中进行计算，得到混合断面的瞬时浓度峰值，详见下表。

表 5.2.2.3-3 废水事故排放对革里河水质影响预测结果 (mg/L)

断面	距离 (m)	历时 (s)	汞
汇入革里河处	0	0	0.00068
地表水 II 类水质标准			0.00005
达标情况			超标

由上表预测结果和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求比较可知，本项目事故情况下生产废水瞬间排入革里河后会使得该河水中汞的瞬间峰值浓度严重超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准要求。同时大量的汞的排入对下游东河水库的水质会有一定的影响。

所以本项目必须采取措施防止事故情况的废水外排。

3) 防治事故排放的措施

- (1) 选厂东南角设置了 1 个 750m^3 的事故池；
- (2) 在二次尾矿浓缩池旁设置了 1 个泵站，并配备了一用一备的输送泵；
- (3) 在选厂内设置了 2 个 1000m^3 的循环水池；
- (4) 在选厂北侧设置了 1 个 2000m^3 的高位水池。

出现非正常情况后，可以通过二次尾矿浓缩池边的泵站把废水泵送至高位水池或者通过阀门切换至循环水池，可以保证选厂生产废水不会发生因非正常情况的外排情况。

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 本项目区域地勘情况

本项目本次未进行单独的地勘，在此引用建设单位提供的罗次铁矿于 2009 年 9 月 25 日云南省地质调查院勘察并编制的《云南省禄丰县鹅头厂（罗茨）铁

矿接替资源勘查报告》。

5.2.3.2 矿区范围的水文地质概况

罗次铁矿矿区处于金沙江与红河两大流域分水岭南坡山地的罗茨~大猪街断陷盆地北缘中山地带，表现为近南北向的山岭间夹沟谷地貌格局，盆地汇水面积 570km² 以上，由于气象条件有利，地表径流的年产水量较丰，革里河（下游称为白马河）及白沙河在矿区南西侧 7km 汇合进入东河，矿区地形北东高，南西低，北侧邻近鹅头山最高峰，南西侧邻近的白沙村南西东河最低谷，地下水流向为南南西方向，但受岩性和地形地貌条件的影响，地下水富水性变化较大。

矿区外围地区有北向南、自东而西，构成 1 个承压自流~半自流斜地，承压水面向南西倾斜，矿区北部至中部为补给~径流区，中部至南部为承压~排泄区。

矿区内，受鹅头山背斜的控制，呈近南北向长条状分布与矿床两侧的绿汁江组下部及鹅头厂组中上部泥岩层构成稳定的隔水层，自成 1 个独立的水文地质单元，致使西侧区域地下水不能补给矿床；矿区东侧地下水也因鹅头山背斜东翼鹅头厂组中上部泥质岩隔水层及罗茨~易门压扭性阻水断裂带构成的隔水边界作为屏障，也不会补给矿床。

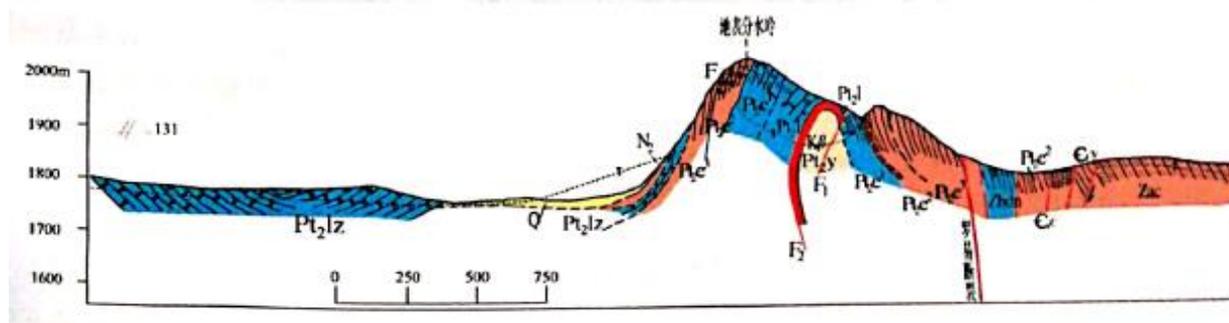


图 5.2.3.2-1 罗次铁矿柿花树~六子沟水文地质剖面图

5.2.3.3 罗次铁矿区域水文地质条件

1) 含（隔）水层（组）及特征

(1) 矿区内出露含水层（组）地层

为中元古界昆阳群因民组 (Pt_{2y})、中元古界昆阳群绿汁江组 (Pt_{2lz})、落雪组 (Pt_{2l})、鹅头厂组下段 (Pt_{2e¹}) 和新近系 (N₂) 碎屑岩。

中元古界昆阳群绿汁江组 (Pt_{2lz})、落雪组 (Pt_{2l})、鹅头厂组下段 (Pt_{2e¹}) 为可溶性碳酸盐岩，新近系 (N₂) 及第四系为冲洪积松散堆积层及残破积层。

(2) 矿区出露隔水层（组）

有中元古界昆阳群因民组 (Pt_2y) 碱性玄武质火山岩下部隔水层 (组) 及鹅头厂组中段 (Pt_2e^2)、上段 (Pt_2e^3) 泥质绢云千枚板岩上隔水层 (组)。自下而上发育两个含水层 (组) 和两个隔水层 (组), 构成相对独立的 2 个含 (隔) 水系统。

昆阳群绿汁江组 (Pt_21z)、落雪组 (Pt_21)、鹅头厂下段 (Pt_2e^1) 为中等岩溶含水层, 新近系 (N_2) 为肉弱裂隙含水层。昆阳群因民组 (Pt_2y)。鹅头厂组中、下段 (Pt_2e^2 、 Pt_2e^3) 为隔水层。

2) 各含 (隔) 水层勘查情况

(1) 含水层 (组)

①上部碳酸盐岩含水层 (组)

中元古界昆阳群绿汁江组 (Pt_21z) 岩溶裂隙含水层岩性为灰~深灰色中~厚层状白云岩、白云质灰岩夹灰岩。

上部及中部为深灰色中~厚层状硅质白云岩夹灰岩, 具有硅质条纹及团状;

下部为灰~深灰色薄~中厚层状隐~细晶白云质灰岩、泥质灰岩, 夹薄层状绢云母板岩, 厚度 215~1985m。

钻孔揭露证实: 绿汁江组溶隙发育, 钻孔岩溶率 2.54~19.02%。溶洞埋深 87.09m, 充填砂砾、白云岩碎块及钙化等, 个别半充填, 发育深度在基岩下 10~100m 内, 高程 1475m 以上, 含丰富~极丰富的溶隙水, 100m 以上以溶蚀裂隙为主。该含水层广泛分布于矿区北部、西部及南部地区, 微区域性裂隙~岩溶含水层, 构成白龙阱~大麦地水文地质单元的主要富水岩层, 含丰富~极丰富的溶隙水。泉流量 0.67~75.5L/s, 最大 108.4L/s; 钻孔单位涌水量 0.50~2.00L/s·m, 最大 6.04 L/s·m, 单井涌水量一般在 500~1000m³/d, 最大 1900m³/d; 渗透系数 9.854m/d, 地下径流模数 2~4L/s·km²。长期观测水位最高为 1763.08m, 最低 1762m, 变幅 0.61m。水质为 HCO₃~Ca·Mg 型水, 矿化度 0.34~0.38g/L, pH 至 7.5~8.1。由于压性断层阻隔, 是该层南、北两部分水压差异甚大, 南部水力坡度 0.736%, 北部 5.32%, 造成上升泉群大量出露, 根据群孔抽水和流速试验, 主要沿走向径流, 流向 215°~220°, 流速 84.21~129.25m/d, 平均 84.48m/d。

在矿区西侧其分布范围与绿汁江组下部和鹅头厂组中、上段泥质岩隔水层一致, 由于受到巨厚隔水层和铜镜阱~白沙压性断裂的阻隔, 该含水层难以对罗次铁矿矿床形成补给, 对矿床冲水无直接影响。

②下部碳酸盐岩含水层（组）

中元古界昆阳群落雪组（Pt₂1）和鹅头厂组下段（Pt₂e¹）岩溶裂隙含水层。

落雪组（Pt₂1）岩性为深灰色、灰白色厚层～块状细～中晶白云岩，普遍显硅质、炭质和泥沙质细纹层，并有次火山岩及钠长斑岩体侵入，为矿区主要裂隙岩溶含水层，总厚 60～110m，顶部含泥沙质增多。

渐变过渡为鹅头厂组板岩夹薄层状泥沙质白云岩；中、下部还夹数层不稳定的薄层状炭质白云岩，局部含紫红色基性火山岩质砾岩层透镜体，并广泛有黄铜矿、黄铁矿化；底部为白色、浅黄色泥沙质白云岩。

区内落雪组白云岩含水层溶隙较不发育，节理裂隙发育，施工钻孔未见大规模的溶洞。

据统计，钻孔岩溶率最大 28%，且随着深度增加而减小，呈从南向北变弱的趋势。泉流量 0.05～1.44L/s，一般小于 1L/s，最大 5.33L/s；钻孔抽水量 13.5L/s，单位涌水量 0.1993～1.03L/s·m，最大 1.82 L/s·m，平均 0.305 L/s·m，单井涌水量一般在 107～810m³/d，最大 1136m³/d；渗透系数 0.0183～1.445m/d，平均 0.502m/d，地下水径流模数 0.34～5.8L/s·km²。水质属于 HCO₃～Ca·Mg 型水，矿化度 0.16～0.25g/L，pH 值 7.2～7.9。

落雪组和上覆的鹅头厂组一段含水层连为一体，构成铁矿体的顶板弱溶隙含水层。

落雪组含水层属于埋藏性岩溶含水层，含中等～丰富的溶隙水，富水性不均匀，显示承压自流～半自流封闭斜地特征。该含水层分布于背斜轴部成褶断带，产状陡斜，且在北部厚度变薄，只是北部的无限边界也只能的带有限的补给脸颊上含水层分布空间狭窄，造成本组含水层具有储水空间有限，静储量不多，动储量不大，排泄不畅的特点。

以鹅头厂背斜轴为界，落雪组含水层被分为东、西两区。东区为 I 矿体的顶板，总体产状 85°～135°∠44°～61°，出露范围东西宽 30～50m，南北长 700m，分布于 13 线～16 线间，西区分布于 F2 断裂西侧，总体产状 290°～310°∠6～80°，出露范围东西宽 20～50m，南北长 700m，分布于 13 线～16 线间。由于顶、底板均为泥质砂岩层，构成“夹层型”岩溶含水层，采空区疏干排水后，反映出静储量不断消耗，动储量补给不足，在水位逐渐下降和水量长期消耗的过程，表现为降雨型动态。

鹅头厂组下段 (Pt_2e^1) 为炭质板岩夹细晶白云岩、砂岩或白云质板岩, 厚度 34~170m, 分布于矿区采空区的西部及南侧, 本段岩层夹多层白云岩及白云质粉砂岩性脆, 且为破碎, 裂隙发育, 构成弱岩溶含水层, 并含微弱风化裂隙水及构造裂隙水, 也是落雪组含水层的顶板。该弱含水层地表裂隙率一般在 2.5~6.1%, 降雨可以直接补给露头部分。

泉流量 $<0.1L/s$; 钻孔流量 0.36~0.60L/s, 单井涌水量 0.02~0.0849L/s m; 渗透系数 0.11399m/d, 水质属于 $HCO_3 \sim Ca \cdot Mg$ 型水, 矿化度 0.25g/L, pH 值 7.3。

鹅头厂组下段于下伏的落雪组含水层连为一体, 且分布及厚度较稳定, 组成 1 个统一的岩溶裂隙含水系统, 成为矿床的顶部含水层, 对矿床及周围充水有直接影响。

(2) 隔水层 (组)

①下部隔水层 (组)

中元古界昆阳群因民组 (Pt_{2y}) 碱性玄武质火山岩隔水层 (组), 岩性为一套浅变质相绿泥片岩, 并发育紫红色含砾碱性玄武质火山岩、紫红色凝灰岩, 顶部变质火山岩是矿区铁矿的主要含矿层。

因民组 (Pt_{2y}) 在矿区范围出露不全, 总体产状 $86^\circ \sim 135^\circ \angle 55^\circ \sim 74^\circ$, 区域上厚度 $>314m$, 仅分布于矿区深部及北面的铜镜阱一带, 含微弱的构造裂隙水, 也是矿区相对弱含水层。泉流量 0.24~0.54L/s; 钻孔单位涌水量 $q=0.024 \sim 0.059L/s \cdot m$; 渗透系数 0.01791~0.1676m/d。水质属于 $HCO_3 \sim Ca \cdot Mg$ 型水, 矿化度 0.19~0.29g/L, pH 至 7.6~8.1。该隔水层还是落雪组 (Pt_21) 含水层及铁矿层的直接底板。

②上部隔水层 (组)

鹅头厂组中、上段 ($Pt_2e^2+Pt_2e^3$) 隔水层 (组), 在矿区内大片出露, 也是主要的表层岩层。其岩性均为泥质绢云千枚板岩, 为区域性隔水层, 上段厚 88~430m, 中段厚 130~242m。因其泥质成分较重, 虽遭受构造错动, 但均属于压性断裂带, 岩性紧密结实, 一般不含水。以鹅头厂背斜轴为界, 鹅头厂中、上段东侧总体产状 $85^\circ \sim 135^\circ \angle 15^\circ \sim 51^\circ$, 西侧 F2 断裂以西的总体产状 $290^\circ \sim 310^\circ \angle 16^\circ \sim 75^\circ$, 共同构成矿床东侧及西侧的隔水边界。

③其它含 (隔) 水层 (组)

在紧邻矿区东侧，还间断分布一些裂隙~岩溶含水层及隔水层，但都被罗茨~易门大断裂和鹅头厂组砂板岩构成的相对隔水层边界所阻拦，构成矿区东部邻区的水文地质单元，与矿床无直接水力联系。主要包括：

A、下震旦统澄江组（Zac）

为中等裂隙含水层，岩性为紫红色厚层状长石石英砂岩夹页岩、凝灰岩，底部为砂砾岩及砾岩，厚 $>100\text{m}$ 。裂隙较发育，但多为泥质充填，含水性较弱。泉流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ 。钻孔单位涌水量 $0.045\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，地下水径流模数为 $0.3\sim 0.8\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，渗透系数 $0.01\sim 0.04\text{m/d}$ 。

B、上震旦统灯影组（Z_bdn）

中等溶隙含水层，岩性为白云岩、白云质灰岩夹砂页岩，厚 $>1202\text{m}$ 。泉流量一般 $1\sim 10\text{L/s}$ ，钻孔单位涌水量 $1\sim 5\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，最大为 $22.12\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，地下水径流模数为 $2.4\sim 6.86\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。

C、下寒武统渔户村组（ ϵ_{1y} ）

弱裂隙含水层，岩性为粉细砂岩，厚 $12\sim 380\text{m}$ 。

D、下寒武统筇竹寺组（ ϵ_{1q} ）

隔水层，岩性为页岩夹砂岩，厚 $67\sim 128\text{m}$ 。

E、下寒武统沧浪铺组（ ϵ_{1c} ）

弱裂隙含水层，岩性为中~厚层状长石石英砂岩夹页岩，厚 $133\sim 326\text{m}$ ，裂隙率 $0.9\sim 8.4\%$ 。泉流量 $0.1\sim 1.2\text{L/s}$ ，钻孔单位涌水量 $0.06\sim 0.94\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，地下水径流模数为 $0.5\sim 7.5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，渗透系数 $0.008\sim 0.1\text{m/d}$ 。

F、中寒武统双龙潭组（ ϵ_{1s} ）

弱岩溶裂隙含水层，岩性为页岩、白云岩，厚 $108\sim 420\text{m}$ 。

G、下侏罗统冯家河组（J_{1f}）

隔水层，岩性为粉砂质泥岩，厚 $483\sim 590\text{m}$ 。

H、中侏罗统张河组（J_{2z}）

弱裂隙含水层，岩性为砂岩及泥岩，厚 $175\sim >806\text{m}$ 。其富水性较弱，泉流量 $0.1\sim 1.0\text{L/s}$ ，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，钻孔单位涌水量 $0.06\sim 0.15\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，地下水径流模数为 $0.2\sim 0.9\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，渗透系数 $0.002\sim 0.03\text{m/d}$ 。

I、新近系（N₂）

孔隙裂隙含水层，岩性为灰色紫红等杂色黏土、砂质黏土一级粉砂细砂砾

石层，河湖相及漫滩相，厚 100~219.32m。露头分布于矿区西部及盆地南端边缘，矿床部分偶见残留体。泉流量 0.003~3.159L/s，钻孔用水量 0.08~0.853L/s·m，渗透系数 0.41~3.38m/d。水质为 HCO₃~Mg·Ca·Na 或者 SO₄/HCO₃~Na 型水，矿化度 0.102~0.377g/L，pH 值 5.5~7.1。

J、第四系 (Q)

孔隙含水层，主要分为残破积层和冲洪积层 2 种，一般厚 3~10m，最后 50.25m，遍布于地形低凹及缓坡地带的基岩之上。

冲洪积层 (Q^{a1+p1}) 为褐黄、灰绿、紫红等杂色砂砾、碎屑、卵石、泥土松散堆积，为河床相或漫滩相，厚 0~47.6m。主要分布于矿区西侧 1765~1801m 的标高河谷地带，含孔隙水，地下水直接承受大气降水及地下水补给。泉流量 0.018~0.405L/s，浅井抽水泉涌水量 0.021~0.413L/s·m，渗透系数 0.75~3.38m/d，钻孔涌水量 0.037~0.467L/s·m，渗透系数 0.588~17.99m/d；水质为 HCO₃~Ca·Mg 型水，矿化度 0.126~0.474g/L，pH 值 6.1~8.1。

残积层或残破积层 (Q^{e1+d1}) 为褐黄色、棕黄色粘土、亚黏土及砂屑碎屑块松散堆积物，厚度 0~30.8m，分布于缓坡山地区，透水性强而实际不含水，局部冲沟、凹地潮湿处含空隙型潜水，泉或溪沟流量小于 0.1L/s。

人工堆积层 (Q^{m1})，主要分布于露天采坑南东侧各弃渣场，为矿山开发的剥离废土、废渣，厚度 5~60m 不等。岩性以块石为主，大小不一，大者粒径近 1m，泥质含量低，透水性较好。

3) 地下水类型和特征

根据地下水的赋存条件及水力特征，矿区地下水类型可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、火山岩类裂隙水、变质岩类裂隙水和碳酸盐类岩溶水五类。

其中，岩溶水是区内主要的地下水，次为碎屑岩裂隙水。各类型地下水的富水特征见下表。

表 5.2.3.3-1 各类型地下水的富水特征

地下水类型		富水性分级	富水性指标				含水层(组)代号
类型	亚类		空隙发育程度	地下水径流模数 L/s·km ²	单井涌水量 (m ³ /d)	泉流量 (L/s)	
空隙水	松散岩类空隙水	中等	中等		300~1100	0.2~2.0	Q ^{e1+p1}
		弱	弱		<100		Q ^{e1+d1+p1}
裂隙	碎屑岩类裂隙水	弱	中等	0.5~1	<600	0.01~0.5	N ₂ 、J _{1z} 、

水							ε_{1c} 、 Z_{ac}	
		微弱或隔水	弱	<0.5		<0.01	ε_{1d} 、 ε_{1q} 、 ε_{1y}	
	火山岩类裂隙水		弱	弱			Pt_{2y}	
	变质岩类裂隙水		弱	弱	$0.5\sim 1.0$		$0.04\sim 0.5$	Pt_{2e}^1 、 Pt_{2y}
岩溶水	裸露型	纯层型	中等	中等	$1\sim 5$		$10\sim 100$	Z_bdn
		间层型	中等	中等	$1\sim 5$	$500\sim 1900$	$10\sim 100$	ε_{1s} 、 Pt_{2lz}
			弱	较弱	$0.1\sim 1.0$		<10	Pt_{2l}
	覆盖型		富水性强的，单井涌水量 $>1000m^3/d$ ；富水性中等的，单井涌水量 $100\sim 1000m^3/d$					Z_bdn 、 ε_{1s} 、 Pt_{2lz} 、 Pt_{2l}
	埋藏型							Pt_{2l}

(1) 松散岩类孔隙水

分布于矿区西部和南部，含水层为 Q_n^{a1} 、 Q_p^{a1} 砂砾石层和砂层，主要为潜水，局部为承压水。 Q_n^{a1} 地层富水性中等~强，钻孔涌水量 $300\sim 1123m^3/d$ ；

Q_p^{a1} 地层富水性弱~中等，钻孔涌水量 $10\sim 15m^3/d$ 。受降雨、沟水和侧面基岩裂隙、孔隙水的补给，就近于沟谷以泉水形式排泄。水质类型为 $HCO_3\sim Ca\cdot Mg$ 型，矿化度 $<0.5g/L$ 。

(2) 碎屑岩类裂隙水

分布于西侧盆地地区和东侧矿区边缘，含水层主要为新近系 (N_2) 粉砂岩、中侏罗统张河组 (J_{2z}) 砂泥岩、下寒武统沧浪铺组 (ε_{1c}) 页岩和下震旦统澄江组 (Z_{ac}) 砂岩。

新近系 (N_2) 以承压水为主，钻孔用水量 $<600m^3/d$ ，地下水富水性中等；其他地层富水性弱，受降雨和侧面基岩裂隙、孔隙水的补给，就近于沟谷以泉水形式排泄。水质类型以 $HCO_3\sim Ca\cdot Mg$ 型水为主，矿化度 $<0.5g/L$ 。

(3) 火山岩类裂隙水

分布于鹅头厂背斜核部，面积小，呈北东~南西向条带状产出。含水层岩性为碱性玄武质火山岩、钠长板岩等，以承压水为主，富水性弱。受降雨和侧面基岩裂隙、孔隙水的补给，就近于沟谷以泉水形式排泄。

(4) 变质岩类型裂隙水

含水层包括昆阳群鹅头厂组 (Pt_{2e}) 和因民组 (Pt_{2y})，岩性以板岩为主，主要分布于矿区中部，是矿山主要出露地层。

区内未见泉水出露，区域泉水流量 $0.04\sim 0.5L/s$ ，一般 $<0.1L/s$ ，地下水径流

模数 $0.5\sim 1.0\text{L/s km}^2$ ，富水性弱，是矿区主要相对隔水层。水质类型以 $\text{HCO}_3\sim\text{Mg Na Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca Mg}$ 型为主，矿化度 $<0.5\text{g/L}$ 。

受降雨和侧面基岩裂隙、孔隙水的补给，就近于沟谷以泉水形式排泄。

(5) 碳酸盐岩类岩溶水

分布于矿区北部和东部边缘地带及鹅头厂背斜核部。含水层包括上震旦统灯影组 (Z_6^{dn}) 和昆阳群绿汁江组 (Pt_21z)、落雪组 (Pt_21)、鹅头厂组下段 (Pt_2e^1)，岩性以白云岩、白云质灰岩为主，勘查中未见溶洞、落水洞、岩溶洼地等。

区域上灯影组底层露头区洼地、漏斗等较少见，地表以网状溶蚀裂隙为主。

浅部约 200m 范围内以岩溶构造裂隙为主，200m 以下以构造裂隙为主，钻孔涌水量 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等；绿汁江和落雪组浅部 100m 范围内岩溶较发育，粗大溶蚀裂隙和溶洞多见，钻孔涌水量一般 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，最大为 $1900\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等~强。地下水类型以 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度 $<0.5\text{g/L}$ 。受降雨和侧面基岩裂隙、孔隙水的补给，就近于沟谷以泉水形式排泄。根据 2021 年井下排水系统调查资料，现有进项排水系统实际抽水量约为 $300\sim 350\text{m}^3/\text{d}$ 。结合矿山所处地向地貌位置及地质条件等综合分析，矿区采空区的岩溶水富水性为中等。

4) 周围构造对采空区充水的影响

矿区现有采空区处于滇中南北向昆阳裂谷构造带中南段，夹持于西侧的元谋~绿汁江大断裂于东侧的罗茨易门大断裂之间，而更紧邻后者。

矿区采空区及外围地区构造表现为近南北向、北东向、北西向于近东西向构造符合的格局；呈北北东向展布的叠加褶皱、重褶皱、翻卷褶皱等复杂的褶皱形迹强烈发育，矿区采空区表现为鹅头厂紧闭倒转褶皱，均是遭受多其次不同方向应力作用的产物。这些多序次多级别的断裂，不仅是重要的成矿控制因素，而且支配了区域地下水的运移与流泄，并起到相对隔水的作用。

南北向构造为矿区主干构造，以断裂和褶皱形态出现，延伸长、规模较大，对水文地质条件起主导作用，次为东西向构造。其中近南北向压、压扭性断裂断层、压扭性断裂断层角砾岩带发育，钙泥质胶结，较为紧密，是区域性隔水边界，与其伴生的众多南北向复式褶皱（群）则形成一系列的蓄水构造，构成区域地下水赋存的主要空间。

东西向构造以规模小的高角度逆断层为主，延伸短，往往阻水或弱充水，形

成局部阻水构造。

鹅头厂背斜分布于矿区中部，形态呈复杂的蚌壳状，为一紧闭倒转背斜。背斜宽窄不一，但总体是上宽下窄，北窄南宽。

从构造基底层的展布特征看，矿区采空区主要断裂呈北东～南西展布的鹅头厂背斜和 F1、F2 断裂等，破碎带宽度数至 10 余 m，出露区无地表径流通过，不会形成较大的径流，矿区施工的钻探及坑探工程中，均未见高压承压含水层。

(1) 南北向断裂

为罗茨～易门大断裂，是区域深大断裂，从矿区东侧的六子沟通过，走向近南北向，高角度详细陡倾，倾角 $>85^\circ$ ，控制盆地、沟谷展布及地热水分布。断裂中破碎带中，角砾岩、糜棱岩、构造透镜体及片理化等强烈发育，并受多期挤压变形影响，破碎带紧密压实，起到阻水墙的作用。

根据 2021 年 8 月采空区周边现场调查，采空区东邻的六子沟水库标高高于采空区坑底，到目前为止，未见明显的漏失，再往东侧的断裂带为未见异常反映，说明了罗茨～易门大断裂两侧无水力联系，具有良好的阻水能力，是矿区东部隔水边界。

(2) 北北东向压扭性断裂组

①F33 断裂位于背斜东翼，为矿区东侧阻水边界，走向近南北，北起铜镜阱，全长近 5km，直延至阿三村被掩盖，该断裂断面紧闭，并显扭曲，总体倾向北西，倾角 $80\sim 90^\circ$ ，与罗茨～易门大断裂反接，交角小于 15° ，断裂破碎带宽 $2\sim 10\text{m}$ 不等，由破碎岩组成、片理化和绿泥石化明显，烧碱充填，仅局部充填长斑岩岩脉。与 F1 及 F2 等断裂同属左行压扭冲断性质，隔水性能较强。

②铜镜阱～白沙断裂

该断裂是矿区西侧的边界断裂，走向北东～南西，倾向多变，区内为北西向，倾角 45° 左右，并向南南西方向沿绿汁江组与鹅头厂组的接触部位发育而继续延伸。隐伏部分成压扭性断裂破碎带甚为紧密，形成矿区西侧的隔水屏障。

采空区南西侧的黑泥凹一带，断裂两侧岩层构成直立岩带，断裂带由糜棱岩、碎裂岩等构成，宽度 $10\sim 15\text{m}$ ，且硅化较为强烈，具有相对隔水性质。

③F1 断裂

出露于鹅头厂背斜轴的东侧，距背斜轴面 $30\sim 160\text{m}$ ，为矿区内的控矿构造。断裂破碎带主要为断裂旁侧的围岩，断面平整，岩性由石墨化黄铁矿化板岩、白

云岩的碎裂岩和断层泥组成，片理化较发育，局部可见透镜体，具有逆冲兼具压扭性质。该断裂破碎带紧密压实，局部还见镜铁矿化及钠化的绿泥片岩和铁矿石角砾充填其中，深部可见较多孔雀石，沿裂面渗水明显，是矿区东缘的隔水构造。

④F2 断裂

出现在鹅头厂背斜轴的西侧，距背斜轴面 10~40m。破碎带宽度一般在 1.5~2.8m，最大 11m，主要由旁侧围岩和断层泥组成，显示具有逆冲压扭性质，是主要的控矿、容矿断裂。

(3) 北北西向压扭性断裂（组）

以矿区南侧的 F3、F7、F8 等断裂为代表，呈左列出现于矿区的中南段。

①F3 断裂

分布于矿区中部，呈 SSE 延展，出露长 410m，破碎带由旁侧围岩及断层泥组成，一般宽度 2~5m，最宽大 17m，局部透水。

②F7 断裂

左列于 F3 的 SW 侧，走向南北，倾向东。破碎带主要由搓碎的炭质板岩和白云岩组成，一般宽 2~6m，最宽 18m。平面水平错移距 40m，垂直错移距离大于 200m，为左旋逆冲性断裂。

③F8 断裂

横露在北部鹅头厂背斜北、南西段发育，近东西向断裂，为左行逆冲压扭性断裂，水平错移距离 15~20m，垂直错移距离 80~100m，破碎带宽度一般 2~5m，较紧密，属于具有一定相对隔水能力的断裂。

(5) 岩层裂隙

矿区采空区主要是层间裂隙和剪切裂隙发育，壁距甚微（一般 1~5mm，最厚为 10mm 左右），壁面平滑，偶有错动捺痕，对位少量松散泥土碎屑充填，最发育组走向 20~40°与 300~330°，倾角 45~90°，倾向多位 SE 及 SW，两组裂隙交角多小于 45°，利于地下水的向下渗透，而发生垂直循环。同时由于矿区采空区及下面以碎屑岩为主、风化破碎严重，仅有少量碳酸盐岩夹层，岩溶较不发育，岩心甚为破碎。

经对钻孔岩心完整程度及溶隙率按不同层位、高程的测定统计：

鹅头厂组下段）（Pt₂e1）风化极深，破碎强烈，岩石完整极差，岩层利于透水；

落雪组 (Pt₂1) 岩层为脆性岩石, 裂隙发育且多张开, 又较为破碎, 岩层较利于透水;

因民组绿泥片岩岩心碎较完整, 但仍较破碎, 具有一定的透水能力。

1770m 标高, 岩层风化破碎严重, 裂隙发育和风化程度逐渐增强, 透水性强, 上部岩层易于接受大气降水的补给而下渗;

1670m 以下, 岩心则普遍较为完整, 风化破碎程度向下变弱, 裂隙微少, 矿床地下水深循环条件条件很差。

5) 采空区的地下水补、径、排条件

(1) 采空区周边的地下水补径排条件

根据含 (隔) 水层分布及水文地质边界特征, 矿区为一封闭自流斜地, 是 1 个较为完整的水文地质单元, 具有“雨季补给, 全年排泄”的特点。

地形、气象、水文资料对比分析表面, 区内地下水赋存受当地大气降水的影响, 属于雨源型。大气降水量与地下水水量增减关系密切, 直接或间接地影响地下水的补给、径流、排、排泄条件及动态变化。

区内地下水的分布和富集严格受地层岩性、构造形迹和地形地貌等因素的控制, 具颗粒结构的细砂岩、岩性破碎、裂隙发育地段地下水相对富集; 岩溶发育地段, 地下水相对富集; 地形相对低凹、岩溶地貌发育地段。地下水相对富集。地表分水岭和地下水分水岭基本一致, 降雨通过松散风化带渗入至基岩构造裂隙而成为地下水后, 沿着南北向构造由北向南, 同时自两翼由高而低通过各种裂隙网格向下游移聚集。

由于区域构造复杂, 地层切错强烈, 对地下水的活动、运移于储聚产生明显的影响, 在矿区采空区外围分别形成西部及东部岩溶地下水系统, 均以大泉方式排泄, 或以泉群方式补给河沟。

矿区北西层鲁家村~铜镜阱一带以至更远地区, 广泛分布绿汁江组碳酸盐岩强岩溶含水层, 构成了以绿汁江组白云岩为富水岩层的白龙井~大麦地岩溶富水地段, 地下水资源储量较大, 也是区域规模较大的富水地段。

该水文地质单元北连铜镜阱, 再北达慢坡后山之金沙江~红河流域地表分水岭 (兼做地下水分水岭), 构成矿区被西侧相对独立、规模较大的岩溶含水系统。上覆第四系中也含有较丰富的孔隙水, 与沿南南西向流动的革里河具有明显的补排关系。由于中途收到东西向和南北向的结构面或泥岩类隔水层的阻挡, 区域地

下水流向与构造线基本一致，而造成地下水位大体自北而南成梯级状降低的排泄、径流格局。

矿区位于白龙阱~大麦地富水单元南东部磁极分水岭西侧斜坡地带，分布于铜镜阱~白沙断裂和 F33 断裂（罗茨~易门断裂的西支）夹持的条形地块内，表现为鹅头厂倒转金碧背斜，碳酸盐岩仅局部裸露，而且采空区处于狭窄条带状充水含水层中，东、西及南侧均为压性断裂及鹅头厂组泥质板岩阻隔，构成稳定的挡水屏障和隔水边界，阻断了矿区（采空区）接受周边地下水补给的通道，隔水边界封闭良好，构成 1 个与区域无水力联系的独立水文地质单元。矿区属构造侵蚀低中山缓坡地貌，一般地面海拔标高 2000~1850m，地形起伏不大，坡度 10~20°，坡向与岩层倾向大体一致，地形利于大气降雨的入渗补给。

采空区位于补给~径流区，因压性断裂阻隔及鹅头厂组泥质岩做屏障，大气降水是地下水含水层的主要补给来源。矿床冲水含水层沿北东~南西展布，呈狭长条带状，具层间径流特点。

地下水由北东向南西和通过挡水断裂带进入羊绒含水层（Pt₂1），最终以泉（群）形式排泄入东河。

区域地下水的流泄趋势为北东东向~南西西向。而对于矿区东部以灯影组白云岩为富水岩层的岩溶地下水系统，大量地下水则分布在铜镜阱以北的慢坡分水岭以外，分别呈南南东向以泉群方式排泄，另外区域内次级沟谷多呈近东西向分布，与南北向构造线近于直交，不仅地表水容易流失，同时地下水也以明显或不明显的泉水沿沟缓慢排泄。

矿区采空区位于两侧隔水界限值的有限空间内，东侧有罗茨~易门大断裂与 F33 断裂与鹅头厂组中段、上段泥质岩层所屏障；西侧有铜镜阱~白沙断裂和鹅头厂组中段、上段泥质层所阻隔；南端是鹅头厂组中~上段泥质岩层自然闭合，形成三面封闭的盆地边缘低山承压自流斜地。北端补给区（包括露头接受大气降雨补给）深入量有限；中部承压区已被开采形成露天坑，使得矿区原有地下水由北往南、由西往东径流转为向矿区采空区排泄的格局。

矿区采空区形成了 1 个不规则的椭圆形露天采坑，长轴北东~南西向，长度 950m，东西宽 350~450m、面积约 37.42 万 m²、深 190~230m，其上口位于山脊部位，坑底最低标高为 1810m。目前采空区已被采空 20 多年，主要位于矿区侵蚀基准面及地下水位以上。采空区坑内无水，周边坑壁干燥，也无地下水溢

出点。由于采空区四周均设置了截排水沟，外围的降雨不会汇入场内，采空区的充水形式主要以场内的大气降水汇集。

根据建设单位介绍，采空区下进行过井下开采，开采的标高 1510m。位于 1670m 以下，岩心较完整，风化程度向下变弱，裂隙微少，地下水往深循环条件很差，所以建设单位采用井下排水系统进行排水，根据建设单位统计，近几年排水量约为 300~350m³/d，并呈逐年减少趋势。

(2) 采空区回填过程形成的地下水流场

鉴于上述，采空区为一个较为封闭的地下水单元，不接受周边单元的地下水补给，主要接受大气降雨为主，由于采空区下为井下开采坑道，使得地下水向井下坑道汇集，最后由原有井下排水系统抽出。在回填过程采空区接受大气降水及二次尾矿（废渣带来的水分）后，下渗进入井下坑道，再通过原有的井下排水系统抽出。

6) 尾矿库区的地下水补、径、排条件

(1) 尾矿库区的地下水补、径、排条件

查阅水文地质图，现有尾矿库的主要土层为第四系的 Q 中的残积层或残破积层 (Qe1+d1) 为褐黄色、棕黄色粘土、亚黏土及砂屑碎屑块松散堆积物，厚度 0~30.8m，分布于缓坡山地区，透水性强而实际不含水，局部冲沟、凹地潮湿处含空隙型潜水，泉或溪沟流量小于 0.1L/s。

东南角有少量为土层新近系 N，孔隙裂隙含水层，岩性为灰色紫红等杂色黏土、砂质黏土一级粉砂细砂砾石层，河湖相及漫滩相，厚 100~219.32m。露头分布于矿区西部及盆地南端边缘，矿床部分偶见残留体。泉流量 0.003~3.159L/s，钻孔用水量 0.08~0.853L/s·m，渗透系数 0.41~3.38m/d。水质为 HCO₃~Mg·Ca·Na 或者 SO₄/HCO₃~Na 型水，矿化度 0.102~0.377g/L，pH 值 5.5~7.1。

现有尾矿库的原有地势为一处缓坡的山沟，原有土层不含水，接受自然降雨和东侧的山坡的少量的补给，在西侧更远的接近革里河的河岸一侧排泄。

(2) 尾矿库回采过程中的地下水流场

尾矿库回采过程未造成区域地下水单元改变，所以在尾矿库回采过程地下水流场不变：接受自然降雨和东侧的山坡的少量的补给以及尾矿库水分补充，在西侧更远的接近革里河的河岸一侧排泄。

7) 区域的地下水质量现状

(1) 采空区地下水质量现状

根据 2021 年 8 月委托云南天倪检测技术有限公司对井下排水系统抽水出水口进行监测，监测结果表明，井下排水系统目前抽出的地下水的监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。从一定程度上可以说明本项目采空区的地下水未被污染。

(2) 尾矿库的地下水质量现状

根据 2021 年 8 月委托云南天倪检测技术有限公司对大革里村北的水井和生产用水水井进行监测，监测结果表明，大革里村北的水井和生产用水水井的监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。从一定程度上可以说明本项目现有尾矿库区域的地下水未被污染。

5.2.3.4 项目区地下水利用调查情况

1) 周围饮用水水源

(1) 根据现场调查，罗次铁矿周边村庄及仁兴镇均采用自来水作为生活用水。水源为跃进水库，该水库位于本项目地表径流汇入革里河的汇入点上游约 3km 处。

(2) 六子沟村采用是六子沟村东北 1.0km 处 1 处山泉作为饮用水水源，采用管道引入村子作为自来水使用。该处山泉位于矿区地下水的水文地质单元之外。且位于地下水流向的上游方向。不在本项目地下水评价范围内。

2) 周围的水井调查

根据现场走访调查，矿区周边水井主要集中在革里河两侧，周边山谷或林间雨季偶见泉点出露。

根据现场调查，评价范围的水井主要有：

(1) 1#采空区北侧 400m 的出水点

位于采空区边界北侧约 400m，为山谷间的出水点，出水量不大，出露后，往下汇入六子沟水库。根据询问六子沟居民，六子沟水库为下游农田的灌溉水库，不具备饮用功能。

(2) 2#井下排水系统的出水口

位于矿区生活区与排土场之间，须定时抽出用于选厂生产，目前日抽水量在 300~350m³/d。

(3) 3#福铃钛业西南 100m 处出水点

位于矿区范围内，现有排土场南侧，为山谷间雨季偶见出水，出水量不大。

(4) 4#大革里村北 140m 处的水井

为周围农田的灌溉用井，出水深度在 20~30m。

(5) 5#革里村西侧 100m 的矿区的生产用水水井

主要为矿区选提供生产用水、生活清洁用水，同时为革里村提供生活清洁用水及牲畜饮用水；周围农田灌溉用水。井深 140m，出水深度在 70m。且该井为尾矿库的下游监测井。

以上 5 个水井或泉点，为本次地下水现状监测点位。

3) 现状监测的 5 个监测点位的地下水现状质量的代表性分析

(1) 5 个监测点位位置、见水高度、所在地层

表 5.2.3.4-1 监测点位基本情况

点号	距离	经纬度	水位高度	出水方式	所在土层	功能	方位
1#	采空区北侧 400m	E102°18'40.674", N25°26'16.14"	1824m	自然流出	Pt ₂ e ²	小泉点, 无饮用无农灌,	区域地下水流向上游
2#	井下排水系统出口	E102°18'6.74", N25°25'16.837"	/	地下抽水	Pt ₂ e ¹	采空区地下水抽水	采空区下层
3#	排土场南侧 100m	E 102°18'18.34", N25°25'08.43"	1830m	自然出露	Pt ₂ e ²	小泉点, 无饮用无农灌	排土场下游
4#	大革里村水井	E 102°17'18.86", N25°25'27.63"	1798m	机井, 泵出	N ₂	大革里村农灌用水井	尾矿库地下水下游
5#	生产用水井	E 102°17'4.24", N25°25'09.12"	1736m	机井泵出	N ₂	生产用水、生活清洁用水, 同时为革里村提供生活清洁用水及牲畜饮用水、周围农田灌溉用水	尾矿库地下水下游

(2) 监测点位符合性分析

①监测层位要求:

从出水的方式，可以判定各监测点的层位:

1#采空区北侧的小泉点、3#排土场南侧的小泉点属于潜水含水层的出水点;

2#井下排水系统抽出的地下水位采空区可能影响的地下水含水层;

4#大革里村水井和 5#生产用水井为尾矿库下游的水井，为目前已经使用的水井。

以上 5 个监测点位覆盖了潜水含水层和可能受影响的含水层，符合“《环境

影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的 8.3.3.3 现状监测点的布设原则 b) 监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有应用水开发利用价值的含水层”的要求

②监测点位控制意义

本次采用的 1#为整个矿区的地下水的上游方向监测点位；2#为本次回填的采用的下的地下水排水系统出水口，为直接受影响的地下水层的监测点；3#排土场南侧的点位，用于判定排土场废渣污染源是否对地下水有影响；3#和 4#为尾矿库下游水井，用于判定现有尾矿库是否对周围地下水已造成影响。

以上 5 个监测点位覆盖了不同的深度、位置。

所以符合“《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的 8.3.3.3 现状监测点的布设原则 a) 地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布点原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源已经对于确定边界条件有控制意义的地点。……现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。”的要求

③监测点个数

本次监测设置 5 个地下水监测点。

其中 1#监测点位区域上游方向的监测点；2#监测点井下排水系统的出口代表的是直接受回填影响的采空区下的含水层；3#监测点是污染源的下游方向监测点；4#大革里村水井、5#生产用水井代表的是尾矿库下游的水质监测点。

因为东侧有罗茨易门断裂的隔水层，无法设置监测点位。

所以本项目从监测点个数符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的二级评价的要求，监测点位位置基本满足“《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的 8.3.3.3 现状监测点的布设原则 d) 地下水水质监测布设的具体要求中 3) 二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有应用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。”的相关要求。

(4) 5 个监测点位及本项目厂址地下水水质情况

根据 4.4.3 章节所述可知，5 个监测点位处监测期间，除 1#和 3#监测点“锰”超标外，其他点位各水质监测指标均达《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

III类标准要求。

5.2.3.5 运营期地下水影响分析

1) 本项目废水对地下水的影响

(1) 本项目生活污水

本项目员工生活废水均沿用矿区内的生活污水处理设施进行处理，处理达标后雨天排入排水沟汇入东大沟，再经东大沟汇入革里河。

根据本次地表水环境质量现状监测数据：本项目生活污水处理达标后排放未造成革里河河水环境功能改变。

因为本项目生活污水沿用现有污水处理设施处理达标后晴天回用于厂内绿化浇水及道路清扫，雨天外排，对周围地下水影响较小。

(2) 尾矿库雨污水

根据本次对 4#大革里村北水井和 5#监测井（生产用水水井）的监测，2 处均未出现水质超标，从一定程度上说明尾矿库运行的几十年的时间未造成下游地下水的污染。

本项目尾矿库回采后进行复垦，减少了污染源的存在，减少尾矿对地下水的污染，所以尾矿库雨污水对周围地下水的影响较小。

(3) 排土场雨污水

根据本次对排土场南侧的出水点的监测，出水点的水质未出现超标，从一定程度上说明排土场的废渣堆存的过程中未造成排土场下的地下水污染。

本项目把排土场回采完成后进行复垦，减少污染源的存在，减少了废渣对地下水的污染，所以排土场雨污水对周围地下水的影响较小。

(4) 采空区回填过程的废水对周围地下水的影响

①对采空区的地下水的影响

2019 年 1 月和 2019 年 11 月委托云南尘清环境监测有限公司对选厂二次尾矿浓缩池的上清液取样进行的监测结果。

表 5.2.3.5-1 原有选厂生产废水的污染物监测情况 (mg/L)

序号	监测因子	2019 年 1 月 监测浓度	2019 年 11 月 监测浓度	地下水III类标准限 值 mg/L	达标 情况
1	化学需氧量 (mg/L)	11	4L	/	/
2	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	≤0.02	达标
3	氨氮 (mg/L)	0.254	0.234	≤0.5	达标

4	pH (无量纲)	7.03	7.31	6.5~8.5	达标
5	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	≤0.05	达标/
6	悬浮物 (mg/L)	4L	4L	/	/
7	砷 (mg/L)	0.0023	0.0008	≤0.01	达标
8	汞 (mg/L)	0.00066	0.00004L	≤0.001	达标
9	铅 (mg/L)	0.001	0.002	≤0.01	达标
10	镉 (mg/L)	0.0025	0.0012	≤0.005	达标
11	铬 (mg/L)	0.03L	0.03L	/	/
12	锰 (mg/L)	0.01L	0.032	≤0.1	达标

根据上表可以看出,选厂工作时二次尾矿浓缩池的上清液中各监测因子能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质要求。

选厂回选后的二次尾矿、二次废渣带水回填到采空区,对采空区周围的地下水的影响较小。

②对采空区周围地下水的影响

根据水文地质勘查的结论判定,本项目采空区东侧、南侧、西侧隔水,底下有因民组的相对隔水层的1个盆地。在二次尾矿、二次废渣回填过程,部分水分逐步下渗进入井下陷落区,通过现有井下排水系统抽出。本项目二次尾矿(废渣)脱水后采取干堆回填采空区,往周围渗透的量较小,对周围地下水的影响较小。

参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中“10、污染物监测要求”的监测点位和监测频次。

根据上述要求,采空区回填期间对井下排水系统抽出的地下水每季度监测1次。常规监测因子包括:浑浊度、pH值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐;特征因子:硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰、耗氧量。

2)采空区回填造成周围地下水水质的影响

(1)预测因子

根据2019年现有选厂工作时生产废水的监测数据和2021年8月的井下排水系统的监测因子进行对比:

表 5.2.3.5-2 原有选厂生产废水的污染物监测情况 (mg/L)

序号	监测因子	2019年1月 监测浓度	2019年11月 监测浓度	采空区下的井下排水 系统监测值 mg/L	与地下水现 状值比较
1	化学需氧量	11	4L	0.5L	/
2	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	相当
3	氨氮	0.254	0.234	0.054~0.064	高
4	pH (无量纲)	7.03	7.31	7.23~7.24	相当

5	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	相当
6	悬浮物	4L	4L	/	/
7	砷	0.0023	0.0008	0.000546~0.000556	高
8	汞	0.00066	0.00004L	≤0.00004L	高
9	铅	0.001	0.002	0.00025L	高
10	镉	0.0025	0.0012	0.000078~0.000131	高
11	铬	0.03L	0.03L	/	/
12	锰	0.01L	0.032	0.045~0.056	相当

根据上表可以看出，选厂工作时二次尾矿浓缩废水中氨氮、砷、汞、铅、镉高过本次采空区下井下排水系统的抽水口的现状监测值。

所以在此选用砷、汞、铅、镉 4 个因子进行预测。

(2) 预测点位

- ①采空区井下的地下水。
- ②以排土场南侧 100m 的泉点。

(3) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中 9.3 预测时段：地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括回填后的 100d、1000d、服务年限或能反应特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

为此，预测选取的预测时间节点为 10d，100d，1000d，6250d，10000d。

(4) 预测内容

- ①采空区井下的地下水最终浓度。

采空区回填过程，废水直接下渗至井下，直接造成井下地下水的各因子的浓度和废水中的浓度一致，砷达到最大 0.0023mg/L、汞达到最大 0.00066mg/L、铅达到最大 0.002mg/L、镉达到 0.0025mg/L。

均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质要求。

所以采空区回填过程对井下的地下水的影响较小。

- ②运移至原排土场南侧 100m 处的泉点时间和浓度变化曲线。

(5) 污染源概化

根据本项目污染源的具体情况，排放形式概化为点源，排放规律简化为连续排放。

(6) 预测模型

影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——预测点距污染源强的距离，m；

t——预测时间，d；

C——t时刻x处的污染物浓度，mg/L；

C₀——地下水污染源强浓度，mg/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

erfc ()——余误差函数。

(7) 水文地质参数设置

①水流速度：

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n$$

其中：U——地下水实际流速，m/d；

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度，I=ΔH/L，高度差除以水平距离；

n——有效孔隙度。

A、渗透系数：

根据水文地质图，从主井和副井至原排土场南侧 100m 处出水点的土层为 Pt₂e²，土层渗透系数 0.11399m/d。具体值见表 5.2.3.5-3

表 5.2.3.5-3 场地地层及其渗透系数值

土层编号	土层名称	渗透系数 K (m/d)
Pt ₂ e ²	泥质绢云千枚板岩	0.11399

B、水力坡度：

水力坡度 I=ΔH/L=25/400=0.0625；

C、有效孔隙度：

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状

以及胶结程度有关,不同岩性孔隙度大小。采空区周围主要为泥质绢云千枚板岩,查阅水文地质手册,有效孔隙度取值为 0.10。

D、水流速度

计算得到水流速度最大为 $U=0.11399 \times 0.0625 / 0.10 = 0.0712 \text{m/d}$ 。

②纵向弥散系数

地下水弥散系数的确定按下列方法取得:

$$DL = aL \times U^m$$

其中: DL——纵向弥散系数, m^2/d ;

aL——纵向弥散度;

m——指数。

D. S. Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果,对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计,获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度。根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。采空区周围主要为泥质绢云千枚板岩,粒径范围为 0.2~5mm,根据现场踏勘情况,排土场南侧的土层较细,在此取 0.2~5mm 进行计算。根据表 5.2.3.5-2,本项目纵向弥散度 a_L 取 8.3m,指数 m 取 1.08,则纵向弥散系数 $D_L = 0.48 \text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.2.3.5-4 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7
0.02-20	50	1.05	90.1

③计算参数结果见表 5.2.3.5-5。

表 5.2.3.5-5 计算参数一览表

参数含水层	水流速度 U (m/d)	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0 (mg/L)			
			砷	汞	铅	镉
副井至排土场南侧 100m 出水点含水层	0.0712	0.48	0.0023	0.00066	0.002	0.0025

④地下水下游预测结果

A、采空区下井下排水系统的浓度

在本项目回填的水分扩散至现有排土场南侧 100m 处出水点，污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、6205 天、10000 天（回填结束 10 年）后，“砷、汞、铅、镉”在排土场南侧 100m 的出水点预测因子的浓度变化。

表 5.2.3.5-6 运移至现有排土场南侧出水点的预测结果表 mg/L

时间 d	浓度 mg/L			
	砷	汞	铅	镉
0	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
10	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
100	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1000	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1100	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1200	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1300	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1370	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1400	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
1500	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
2000	0.000556	0.00002	0.000125	0.000131
2500	0.0005560063	0.0000200018	0.0001250055	0.0001310069
3000	0.0005565602	0.0000201607	0.000125482	0.0001316089
3500	0.00017418128	0.00003602767	0.000133705	0.0001419927
4000	0.0006246781	0.0000397076	0.0001840836	0.0002056501
4500	0.0008021000	0.0000906200	0.0003367499	0.0003985
5000	0.0011285160	0.0001842872	0.0006175368	0.0007533
6205	0.0021236800	0.0004698560	0.00148204	0.001835
10000	0.0023	0.00066	0.002	0.0025

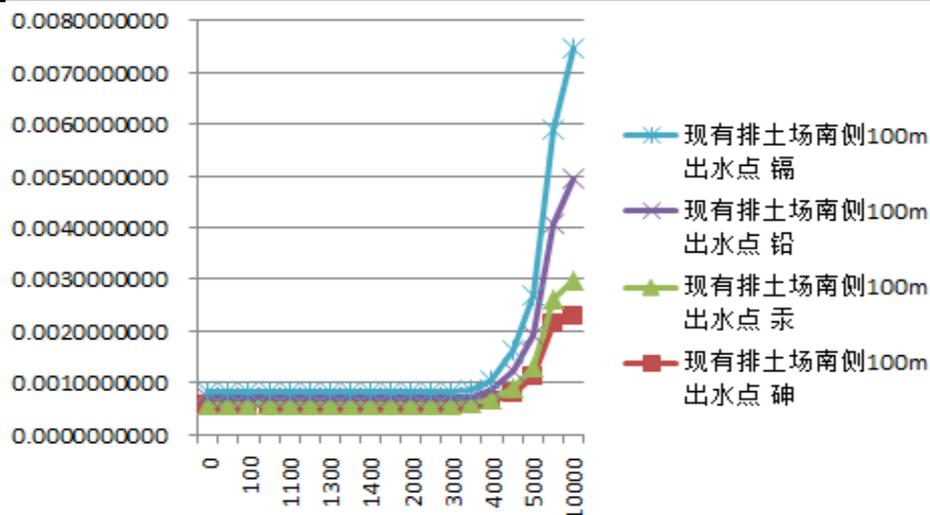


图 5.2.3.5-1 现有排土场南侧 100m 的出水点穿透曲线

根据上表和上图可以看出：

在不考虑“砷、汞、铅、镉”在土层的沉降和沉积，逐渐扩散至现有排土场南侧 100m 处的出水点的浓度变化：

砷、汞、铅、镉四个因子大约在 10000 天左右达到最大值。

砷达到最大 0.0023mg/L、汞达到最大 0.00066mg/L、铅达到最大 0.002mg/L、镉达到 0.0025mg/L。

均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

随着回填废水的下渗，原有排土场南侧 100m 的出水点的砷、汞、铅、镉的浓度会有一定程度的升高，但不会超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

B、在采空区回填过程采取废水防治措施后对周围的地下水的影响分析

I、回填过程采取的废水治理措施

a、对下渗到井下坑道的废水采用现有井下排水系统抽出，引入选厂北侧的高位水池，减少向周围扩散的水量。

b、二次尾矿（废渣）脱水的废水，引入选厂北侧的高位水池，减少废水向采空区周围扩散的水量。

II、采取以上措施对周围地下水的影响

采取以上措施后，回填过程的废水绝大部分被抽出回用，最大限度减少了回填过程废水向周围扩散的量，所以对周围地下水的影响较小。

3) 尾矿库尾矿回采时对区域地下水的影响分析

(1) 尾矿库回采时的预测因子

根据 2021 年 10 月份委托云南天倪检测有限公司对现有尾矿库的积水的监测数据对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

表 5.2.3.5-7 现有尾矿库内积水检测结果对比地下水质量标准 mg/L

序号	实验项目	检测结果	GB/T14848 要求	是否超过	现状监测	是否超过
1	pH 值	7.61	6.5-8.5	否	7.67	相当
2	铜	0.012L	1.0	否	/	/
3	锌	0.012L	1.0	否	/	/
4	镉	0.000242	0.005	否	0.000183	超过
5	铅	0.00074	0.01	否	0.00025L	超过
6	总铬	0.19	/	否	/	/
7	铬(六价)	0.004L	0.05	否	0.004L	否
9	汞	0.00004L	0.001	否	0.00004L	否
10	铍	0.0017	0.002	否	/	/

11	钡	0.0228	0.7	/	/	/
12	镍	0.05L	0.02	否	/	/
13	总银	0.03L	0.05	否	/	/
14	砷	0.0005	0.5	否	0.0004	超过
15	硒	0.0004L	0.1	否	/	/
16	氟化物	0.82	1.0	否	0.05L	超过
17	氰化物	0.004L	0.05	否	0.004L	否

本次选出尾矿库内积水中超过大革里河村北侧的现状监测的因子作为预测因子，所以选择“镉、铅、砷、氟化物”作为现有尾矿库回采时的预测因子。

(2) 预测点位

距离尾矿坝 415m 的大革里村北侧的水井。

(3) 预测时段、

预测选取的预测时间节点为 10d, 100d, 1000d, 6250d, 10000d。

(4) 预测内容

运移至大革里村北侧的水井时间和浓度变化曲线。

(5) 预测模型

和采空区的预测模型一致

(6) 水文地质参数

①水流速度：

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n$$

其中：U——地下水实际流速，m/d；

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度， $I = \Delta H / L$ ，高度差除以水平距离；

n——有效孔隙度。

A、渗透系数：

根据水文地质图，从尾矿库至大革里村北水井的土层为 Q^{e1+d1} ，土层渗透系数 3.38m/d。具体值见表 5.2.3.5-8。

表 5.2.3.5-8 场地地层及其渗透系数值

土层编号	土层名称	渗透系数 K (m/d)
Q^{e1+d1}	残积层或残破积层	3.38

B、水力坡度：

水力坡度 $I=\Delta H/L=11/400=0.0275$;

C、有效孔隙度:

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关,不同岩性孔隙度大小。采空区周围主要为残积层或残破积层,查阅水文地质手册,有效孔隙度取值为 0.3。

D、水流速度

计算得到水流速度最大为 $U=3.38\times 0.0275/0.30=0.310\text{m/d}$ 。

②纵向弥散系数

地下水弥散系数的确定按下列方法取得:

$$DL=aL\times U^m$$

其中: DL——纵向弥散系数, m^2/d ;

aL——纵向弥散度;

m——指数。

D. S. Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果,对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计,获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度。根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。采空区周围主要为残积层或残破积层,粒径范围为 0.1~10mm,根据现场踏勘情况,尾矿库至大革里村倍的土层较细,在此取 0.1~10mm 进行计算。根据表 5.2.3.5-9,本项目纵向弥散度 a_L 取 16.3m,指数 m 取 1.07,则纵向弥散系数 $D_L=4.66\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 5.2.3.5-9 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7
0.02-20	50	1.05	90.1

③计算参数结果见表 5.2.3.5-10。

表 5.2.3.5-10 计算参数一览表

参数含水层	水流速度 U (m/d)	纵向弥散系 数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0 (mg/L)			
			镉	铅	砷	氟化物
副井至排土场南侧 100m 出水点含水层	0.31	4.66	0.000242	0.00074	0.005	0.82

④尾矿库回采时区域地下水下游预测结果

在本项目尾矿库回采时的水分扩散至大革里村北侧水井, 污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、6205 天、10000 天(回填结束 10 年)后, “镉、铅、砷、氟化物” 在大革里村北侧水井预测因子的浓度变化。

表 5.2.3.5-11 运移至大革里村北侧水井的预测结果表 mg/L

时间 d	大革里村北侧水井			
	镉	铅	砷	氟化物
0	0.000183	0.00025	0.004	0.05
10	0.000183	0.00025	0.004	0.05
100	0.000183	0.00025	0.004	0.05
1000	0.000193	0.000333	0.0042	0.181
1100	0.000199	0.000385	0.0043	0.262
1200	0.000206	0.000443	0.0044	0.354
1300	0.000213	0.000501	0.0045	0.449
1400	0.000219	0.000555	0.0046	0.529
1500	0.000225	0.000600	0.0047	0.601
1600	0.000230	0.000638	0.0048	0.659
1700	0.000233	0.000667	0.00485	0.705
1800	0.000236	0.000689	0.00489	0.739
1900	0.000238	0.000705	0.00493	0.764
2000	0.000239	0.000716	0.00495	0.782
2500	0.000240	0.000737	0.00499	0.815
3000	0.000242	0.00074	0.0050	0.819
3500	0.000242	0.00074	0.0050	0.820
4000	0.000242	0.00074	0.0050	0.820
4500	0.000242	0.00074	0.0050	0.820
5000	0.000242	0.00074	0.0050	0.820
6205	0.000242	0.00074	0.0050	0.820
10000	0.000242	0.00074	0.0050	0.820

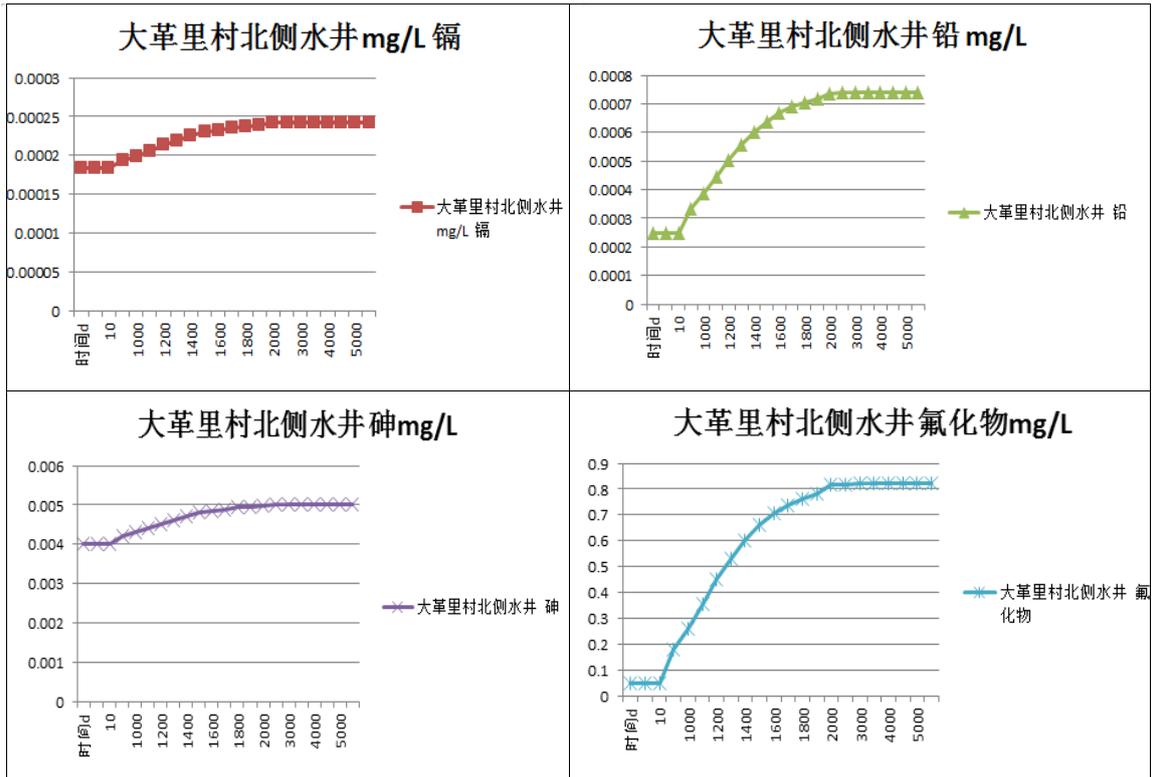


图 5.2.3.5-2 尾矿库回采时大革里村北的水井的穿透曲线

根据上表和上图可以看出：

在不考虑“镉、铅、砷、氟化物”在土层的沉降和沉积，逐渐扩散至大革里村北侧水井的浓度变化：

镉、铅、砷、氟化物四个因子大约在 3000 天左右达到最大值。

镉达到最大 0.000242mg/L、铅达到最大 0.00074mg/L、砷达到最大 0.0050mg/L、氟化物达到 0.820mg/L。

均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

随着尾矿库回采的进行，废水的下渗，逐渐运移至大革里村北侧水井的镉、铅、砷、氟化物的浓度会有一定程度的升高，但不会超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

4) 项目回采产生的固体废物对地下水的影响

(1) 二次尾矿、二次废渣

本项目回选后的二次尾矿、二次废渣采用管道输送至矿区遗留的采空区进行回填，中途不会在其他地方暂存和堆放，所以对管道沿线区域地下水无影响。

(2) 运行产生的固体废物：

①危险废物

本项目产生的危险废物为废机油/废润滑油，收集后送选厂现有的危险废物暂存间内暂存，危险废物暂存间已采用钢板做成围堰槽，废机油/废润滑油采用铁桶收集放在钢制的围堰槽内，并设置了相应的台账及管理制度。

②一般固体废物

员工生活垃圾，分类收集后送至生活区生活垃圾收集点暂存，再委托当地环卫部门清运处理。

采取以上措施，本项目危险废物和运行产生的固体废物对区域地下水环境影响较小。

5.2.3.6 本项目地下水防治措施、管理要求

1) 地下水污染防治措施

(1) 本项目分区防渗措施

运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染选厂区域地下水环境。

①危废暂存间采用混凝土浇筑，采用钢槽作为防渗板材，防渗系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗要求。

②选厂各个池子采取混凝土浇筑，根据多年的运行情况，防渗系数可以做到 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗要求。

(2) 本项目地下水污染防治措施

根据项目区水位地质条件，结合本项目自身特点，本环评提出以下地下水污染防治措施：

①对采空区下渗的废水采取井下排水系统抽出、减少采空区废水的量。

②回填的最终平面设置排水沟，及时把降雨排出，减少雨水下渗量。

2) 地下水环境监测与管理

建设单位须定时委托有资质的单位定期对地下水水质进行监测，以掌握场区及周围地下水水质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响地下水环境。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）11.3 地下水环境监测和管理：11.3.2.1 跟踪监测点数量要求：a) 一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游方向布置 1 个。一级评价的

建设项目，应在建设项目总图布置基础上，结合预测评价结构和应急响应时间要求，在重点污染风险源处增设监测点。

本项目地下水为二级评价，所以具体监测方案如下：

(1) 采空区监测点布设：

共设置 3 个跟踪监测井，所以跟踪监测点位布置位置：

①上游方向的背景值监测井

在本项目采空区北侧 400m 的沟谷的出水点（本次监测的 1#监测点）作为背景值监测井。

②污染源跟踪监测井：

以井下排水系统抽水口水作为采空区回填的污染源跟踪监测点。

③地下水影响跟踪监测井：

采用原排土场南侧 100m 的出水点作为地下水影响跟踪监测井。

(2) 尾矿库回采期的跟踪监测井

以大革里村北侧的水井为监测井，如果沟通不行采用更远的生产用水水井为跟踪监测井。

(3) 监测项目：浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐；特征因子：硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰、耗氧量。

(4) 监测频次：参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 10 污染物监测要求中的相关规定，地下水监测频次要求：

①回采过程至少每季度监测 1 次，每两次监测之间的间隔不少于 1 个月。

②复垦后，地下水监测系统继续运行，监测频次至少每半年 1 次，直至地下水水质连续 2 年不超过地下水本底值水平。

(4) 将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化。

(5) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告建设单位，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

4) 地下水应急预案和应急处置

(1) 非正常状况发生后，迅速成立由当地生态环境局牵头，公安、交通、

消防、安全、卫生等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

(2) 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的下游的地下水和地表水水体进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

(3) 划定污染可能波及的范围，要求立即停止使用，严禁人畜饮用。

5.2.3.7 地下水影响结论

综合以上分析，本项目在认真落实采取本次评价提出的管理要求后，本项目运营对地下水水质影响较小，本项目运营对地下水环境影响是可控的。

5.2.4 噪声环境影响分析

1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求，采用点源噪声距离衰减模式和噪声叠加模式进行影响预测。

(1) 点源噪声距离衰减模式

$$L_p = L_{p_0} - 20 \lg(r/r_0) - R - \alpha(r - r_0)$$

式中： L_p ——受声点（即被影响点）所接受的声压级，dB(A)；

L_{p_0} ——噪声源的声功率级，dB(A)；

r ——声源至受声点的距离，m；

r_0 ——参考位置的距离，取1m；

R ——噪声源的防护结构、房屋的隔声及减震、消声器等降噪措施对产噪设备的消声量，取20 dB(A)；

α ——大气对声波的吸收率，dB(A)/m，取平均值0.008 dB(A)/m。

(2) 预测点噪声叠加模式

$$L = L_1 + 10 \lg(1 + 10^{(L_2 - L_1)/10}) \quad (L_1 \geq L_2)$$

式中： L ——受声点（即被影响点）的声压级，dB(A)；

L_1 ——甲噪声源对受声点的噪声影响值，dB(A)；

L_2 ——乙噪声源对受声点的噪声影响值，dB(A)。

2) 预测因子和预测点

(1) 预测因子

厂界噪声：等效 A 声级 $Leq(A)$ 。

(2) 预测点

噪声预测点 5 个，项目东、南、西、北四厂界及尾矿坝西南侧的居民。

3) 声环境现状和本项目噪声源强

(1) 噪声现状

厂址区域噪声背景值监测结果详见表 4.2.5-1。

(2) 噪声源强

本次以前 5 年尾矿库和排土场一起回采时的噪声较大，声源强详见表 3.2.5.3-1。

4) 预测结果与评价

(1) 厂界噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 9.2 条规定，“进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”，本项目为新建，因此厂界噪声预测应以噪声设备噪声对厂界的贡献值作为评价量。

(2) 敏感点噪声预测值必须叠加噪声背景值。

(3) 本项目主要产噪设备与预测点的距离详见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 本项目噪声源强降噪后的声强情况

序号	设备名称	单位	数量	声级值	防治措施
1	尾矿库	/	/		
1.1	采砂船	条	2	90~95	采用低噪声设备，合理安排工作时间
1.2	推土机	台	2	90~95	
1.3	输送泵	台	2	85~90	设置泵站内，安装减震垫片
2	排土场				
2.1	挖掘机	台	3	90~100	采用低噪声设备，合理安排工作时间
2.2	自卸车辆	台	15	90~100	减速慢行，合理安排运输时间
3	选厂				
3.1	破碎机	台	1	95~105	安装减震垫片，安置在室内
3.2	磨矿设备	台	10	90~100	安装减震垫片，安置在室内
3.3	SR 浮选柱	台	4	70~80	安装减震垫片
3.4	2.8m 浮选槽	台	10	70~80	安装减震垫片
3.5	3m 浮选槽	台	6	70~80	安装减震垫片
3.6	空气压缩机	台	1	95~105	安装减震垫片，安置在室内
3.7	搅拌桶	台	1	70~85	安装减震垫片
3.8	压滤机	台	1	60~70	安装减震垫片，安置在室内
3.9	旋振锥面选矿机	台	40	70~80	安装减震垫片

3.10	搅拌机	台	1	80~90	安装减震垫片
3.11	泥浆泵	台	1	80~90	安装减震垫片
4	二次尾矿输送				
4.1	输送泵	台	2	85~90	安装减震垫片, 设置在泵站内
4.2	旋流器	台	4	75	安装减震垫片, 设置在脱水站内
4.3	高频脱水筛	台	2	85	安装减震垫片, 设置在脱水站内
5	洒水车	台	1	85~90	采用低噪声设备, 合理安排工作时间
6	运输车辆	台	5	85~90	

表 5.2.4-2 主要产噪设备与预测点四周厂界的估算最近距离

序号	噪声设备	降噪声强 dB(A)	东厂界距 离 m	南厂界距离 m	西厂界距离 m	北厂界距离 m
1	尾矿库					
1.1	采砂船	95	1800	300	300	400
1.2	推土机	95	1900	250	250	400
1.3	输送泵	90	1750	500	450	500
2	排土场					
2.1	挖掘机	100	350	1000	1500	1060
2.2	自卸车辆	100	350	900	1800	1060
3	选厂					
3.1	破碎机	85	200	600	900	2050
3.2	磨矿设备	80	200	600	900	2050
3.3	SR 浮选柱	70	200	600	900	2050
3.4	2.8m 浮选槽	70	200	600	900	2050
3.5	3m 浮选槽	70	200	600	900	2050
3.6	空气压缩机	85	200	600	900	2050
3.7	搅拌桶	75	200	600	900	2050
3.8	压滤机	50	200	600	900	2050
3.9	旋振锥面选矿机	70	200	600	900	2050
3.10	搅拌机	80	200	600	900	2050
3.11	泥浆泵	80	200	600	900	2050
4	二次尾矿输送					
4.1	输送泵	70	200	700	900	1000
4.2	旋流器	55	200	700	900	1000
4.3	高频脱水筛	65	200	700	900	1000
5	洒水车	90	200	700	900	960
6	运输车辆	90	200	700	900	960

备注：根据现场调查，矿区内尾矿库、排土场及选厂位置各自相距较远，所以单独计算各自距离最近厂界的噪声贡献值。

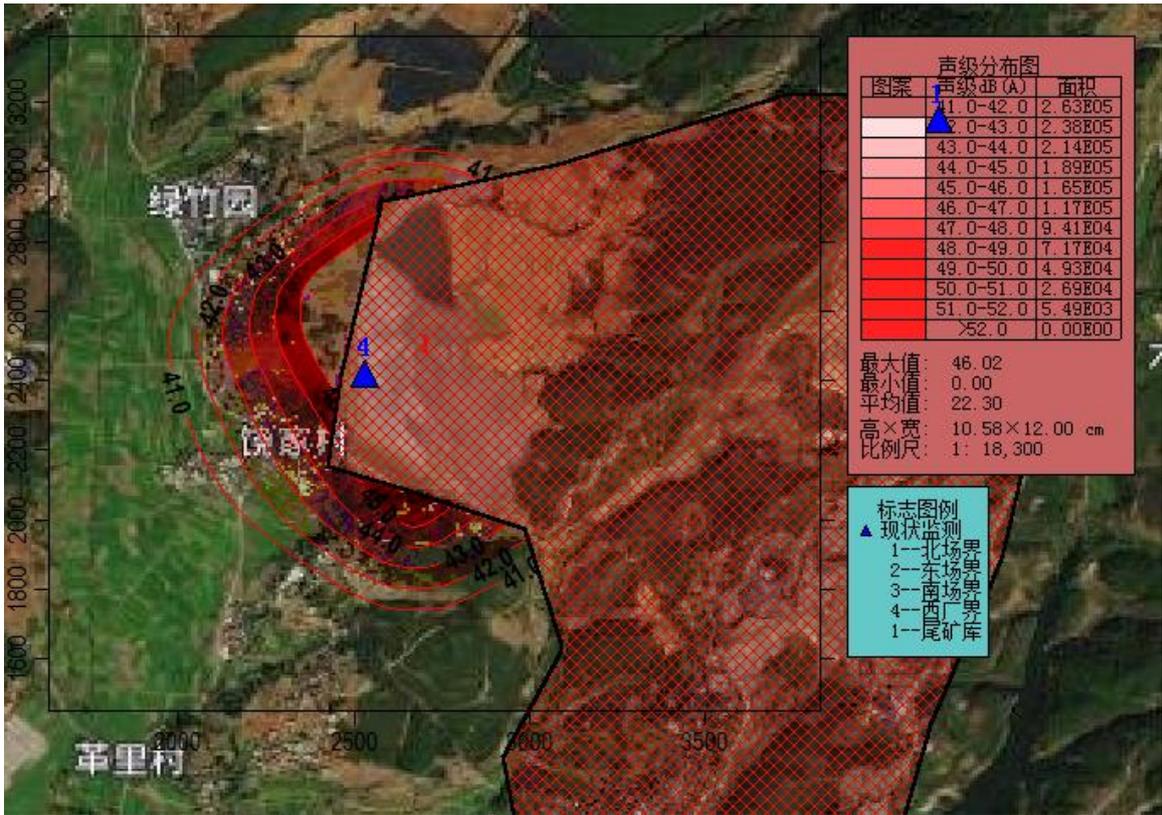


图 5.2.4-1 尾矿库船采作业区域噪声预测等声级线分布示意图

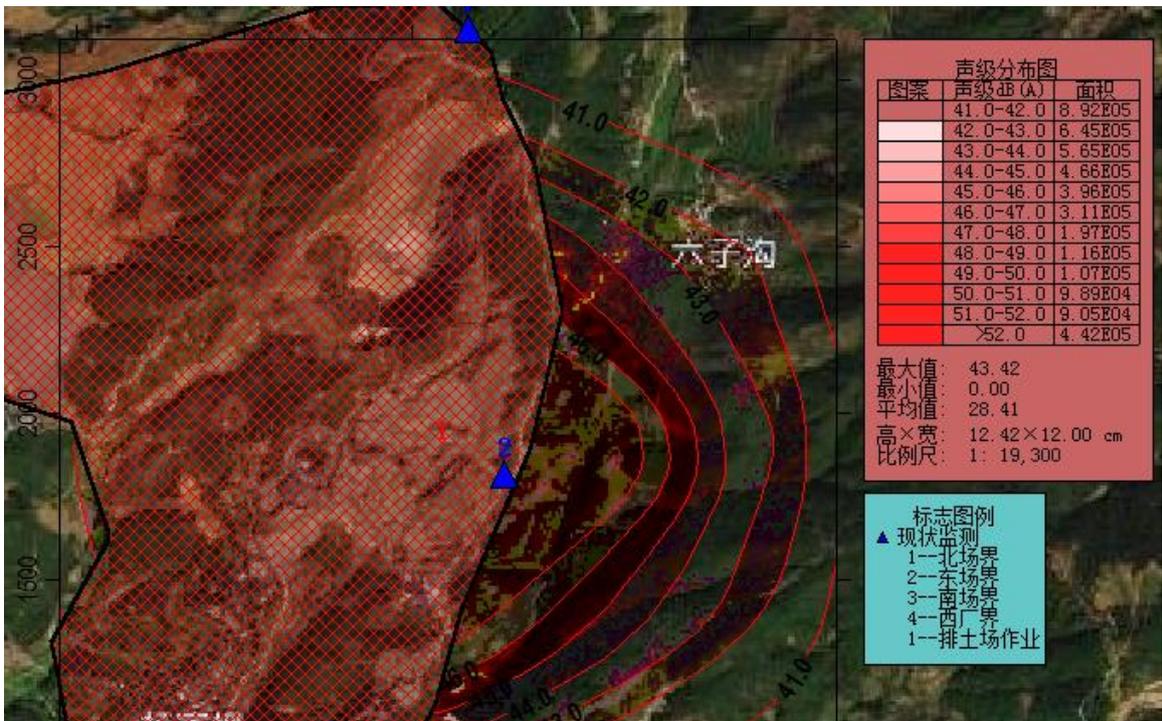


图 5.2.4-2 排土场作业区域噪声预测等声级线分布示意图

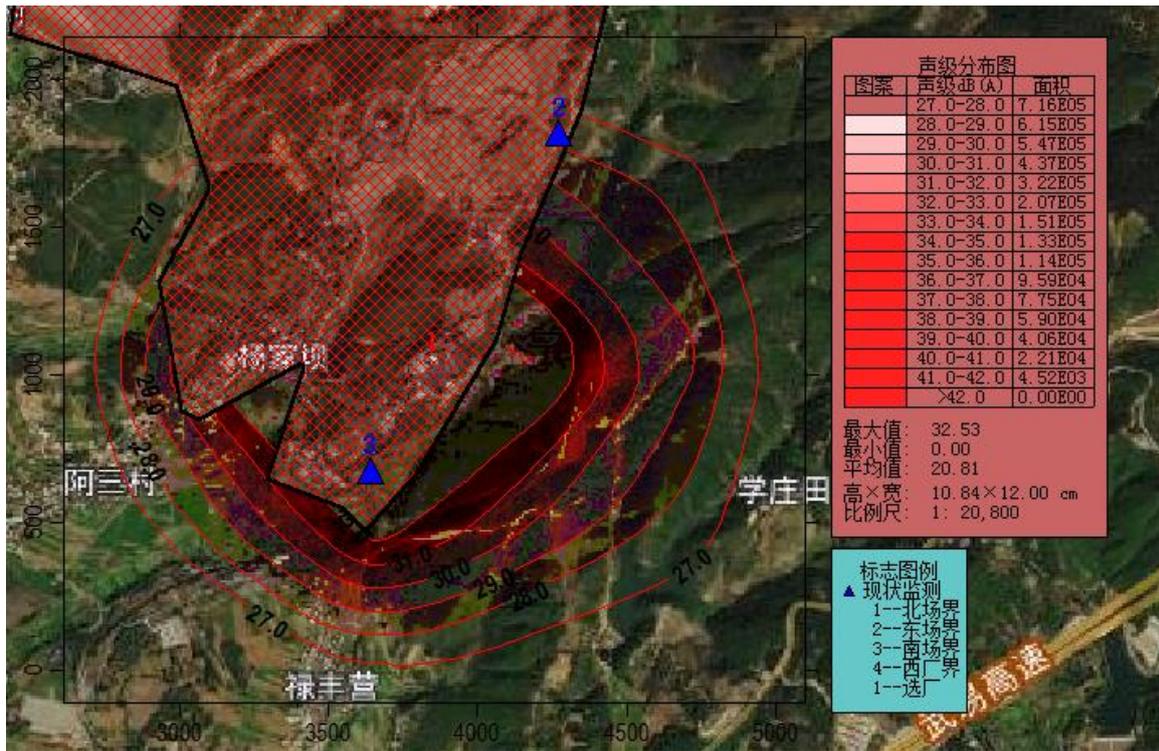


图 5.2.4-3 选厂回选过程区域噪声预测等声级线分布示意图

(4) 噪声预测结果及评价

表 5.2.4-3 厂界及敏感点噪声预测结果 单位: dB (A)

序号	设备名称	叠加噪声源强	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	尾矿库					
1.1	采砂船	95	29.89	45.98	45.98	42.96
1.2	推土机	95	29.42	48.47	48.47	42.96
1.3	输送泵	90	25.13	36.02	36.93	36.02
尾矿库噪声贡献值			/	50.67	50.7	46.65
2	排土场					
2.1	挖掘机	100	47.95	45	41.47	42.35
2.2	自卸车辆	100	47.95	40	36.47	37.35
排土场对东厂界噪声贡献值			50.95	/	/	/
3	选厂					
3.1	破碎机	85	38.97	29.42	25.91	18.76
3.2	磨矿设备	80	33.97	24.42	20.91	13.76
3.3	SR 浮选柱	70	23.97	14.42	10.91	3.76
3.4	2.8m 浮选槽	70	23.97	14.42	10.91	3.76
3.5	3m 浮选槽	70	23.97	14.42	10.91	3.76
3.6	空气压缩机	85	38.97	29.42	25.91	18.76
3.7	搅拌桶	75	28.97	19.42	15.91	8.76
3.8	压滤机	50	3.97	0.50	0.50	0.50
3.9	旋振锥面选矿机	70	23.97	14.42	10.91	3.76
3.10	搅拌机	80	33.97	24.42	20.91	13.76

3.11	泥浆泵	80	33.97	24.42	20.91	13.76
选厂对东厂界噪声贡献值			44.56	/	/	/
4	二次尾矿输送					
4.1	输送泵	70	23.97	13.09	10.91	10.0
4.2	旋流器	55	8.97	0.56	0.56	0.56
4.3	高频脱水筛	65	18.97	8.09	5.91	5.0
5	洒水车	90	43.97	33.09	30.91	30.35
6	运输车辆	90	43.97	33.09	30.91	30.35
对东场界噪声贡献值			47.23	/	/	/
厂界标准限值		昼间/夜间		65/55		
达标情况		尾矿库昼间/夜间		/	达标	达标
		排土场昼间/夜间		达标	/	/
		选厂昼间/夜间		达标	/	/
		其他昼间/夜间		达标	/	/
尾矿库最近的居民为尾矿坝西侧饶家村距离作业点最近距离						
尾矿库采砂船			350			
推土机			260			
输送泵			550			
到最近居民的贡献值		尾矿库采砂船		44.11		
		推土机		46.70		
		输送泵		35.19		
		叠加		48.3		
监测背景值		昼间		53.2（西侧厂界噪声最大值）		
		夜间		45.5（西侧厂界噪声最大值）		
预测值		昼间		54.55		
		夜间		49.90		
标准限值		昼间		60		
		夜间		50		
达标情况		昼间		达标		
		夜间		达标		

从表 5.2.4-3 可以看出，本项目各主要噪声源在经过隔声、消声、合理布局和距离衰减后，经影响预测：

①厂界噪声预测：

本项目各个工作区域对到各自最近的厂界噪声贡献值昼间和夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。

②最近敏感点噪声预测：

本项目尾矿库船采过程噪声对最近的尾矿坝西侧饶家村居民的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

综上所述，本项目回采过程在采取有效的噪声治理措施后，可大大降低运营

期噪声对周围声环境的不利影响，从运营期噪声对周围声环境影响的角度分析，本项目的建设是可行的。

5.2.5 生态环境影响评价

1) 对土地利用的影响

本次运营期不涉及新征土地，全部在现有矿区内进行，因此本项目的运营不会改变评价区现状土地利用情况。

2) 对土地占用的影响

本项目通过对尾矿库尾矿回采，把现有尾矿资源化利用，减少对区域土地的占用。

通过对排土场废渣的回采，把废渣进行资源化利用，减少废渣堆放对土地的占用。

通过二次尾矿的回填，把现有采空区进行充填，减少采空区的裸露。

3) 对周围景观的影响

本项目包括的尾矿库、排土场、采空区均为矿山开采形成的裸露斑块，评价区景观破碎化程度较深。

本项目建设过程不新增新的土地，通过对尾矿库的回采、排土场的回采，采空区的回填减少土地被占用，回采、回填完成后通过复垦逐步恢复项目占地的植被覆盖，减少裸露的地面斑块。逐步消除项目对周围景观的影响。

4) 对周围植被的影响

根据现场调查矿区及周围范围内地表植被简单，主要是林地，树木主要是灌丛和云南松为主，以及少量的人工种植桉树，未发现国家、云南省规定保护的珍稀动植物及古树名木，生态环境一般。

本项目尾矿库、排土场已经堆放尾矿和废渣多年，采空区已开采完成多年，在本次回采和回填过程对植被不产生新的破坏影响。本项目对原生性植被的影响不大。

从评价区的植被类型来看，受影响的自然植被主要是排土场的少量杂草，次生性较强，群落结构简单，物种不甚丰富，生物多样性不高，总体上建设项目对植被和植物的影响较小。

5) 对动物的影响分析

本项目回采、回填活动可能造成当地局部地区动物生境的破坏，包括栖息地破坏、食源减少、活动空间减少等。另一方面，由于生产机械的运转噪声影响和人为活动的增加，造成对动物的惊吓，使其逃离现有栖息地，迁移到别处生存，这又会影响到评价区以外的同类动物的生存。

本项目场地包括罗次铁矿原有的尾矿库、排土场、采空区、选厂，陆生动物种类不多，数量很少，广布种居多，没有发现珍稀濒危物种。评价区分布的动物种类均为云南省常见物种，这些物种适应性强，且长期生活于人类活动频繁的次生生态系统中，基本能够适应人类活动改变带来的生态环境影响。

本次评价要求工作人员爱护动物，禁止猎杀，则随着后期植被恢复措施的落实，建设项目对生态环境的破坏会逐步减缓，并能让局部生态系统达到新的平衡，动物区系也将得到恢复和发展。本项目对动物的影响是可恢复的。

综上所述，本项目运营过程对区域生态环境的影响较小。

5.2.6 固废环境影响分析

1) 本项目固体废物产生量和处理方式

(1) 员工生活垃圾，产生量 31kg/d，9.30t/a。生活垃圾分类收集后送至生活区现有垃圾收集点暂存，再委托当地环卫部门清运处理。

(2) 一段磨分级产生的二次废渣 15 万 t/a，产生后和二次尾矿一起采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。

(3) 二段磨后工序产生的二次尾矿 60 万 t/a，产生后采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。

(4) 本项目产生的废机油/废润滑油，收集后采用铁桶装好后，送选厂内现有的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理。

(5) 尾矿库旱厕、选厂旱厕、排土场旱厕产生的粪尿，委托周围农户定期清掏作农家肥使用，不外排。

2) 本项目固体废物对周围环境的影响

综上所述，本项目产生的固废均得到了合理、妥善的处理处置，对周围环境的影响较小。

5.2.7 土壤环境影响预测与评价

5.2.7.1 土壤环境影响评价因子

1) 本项目运行过程对土壤的影响

(1) 各区域作业过程废气中污染因子主要是颗粒物。对土壤环境影响的影响较小；

(2) 尾矿库通过回采把现有尾矿清理掉，减少了土壤环境污染源的存在，避免继续污染周围土壤；

排土场回采把现有的废渣清理掉，减少了土壤环境的污染源的存在，避免继续污染周围土壤。

(3) 本项目二次尾矿、二次废渣采用管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区。其中二次尾矿、二次废渣及其中的水分对采空区的土壤有一定影响。

(4) 本项目产生的废机油/废润滑油沿用现有选厂的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理，对土壤环境的影响较小。

2) 土壤环境评价因子的选取

(1) 可能污染土壤环境的环节

综合考虑以上各个污染源的特性，可能对周围土壤造成污染是二次尾矿、二次废渣输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区的过程。

(2) 土壤环境评价因子选取

本次采用现有现场的尾矿、废水的监测浓度和采空区北侧土壤环境实际监测数据对比，选取土壤环境评价因子。

表 5.2.7.1-1 原有选厂的尾矿和北侧采空区的土壤环境监测数据对比

序号	监测因子	尾矿	采空区土壤环境	是否低于土壤背景值	选取与否
1	pH(无量纲)	8.19	5.22	高于背景值	是
2	铜	0.04	59	低于背景值	否
3	铅	<0.001	20	低于背景值	否
4	锌	0.020	54	低于背景值	否
5	镉	<0.005	0.09	低于背景值	否
6	镍	<0.04	41	低于背景值	否
7	砷	<0.0001	2.11	低于背景值	否
8	硒	<0.0002	/	/	
9	锑	0.0004	/	/	

10	六价铬	0.010	/	/	
11	氟化物	0.76	/	/	

根据上表，原有选厂的尾矿中铜、铅、锌、镉、镍、砷均低于采空区北侧土壤的现状监测值。

表 5.2.7.1.-2 尾矿废水和北侧采空区的土壤环境监测数据对比

序号	监测因子	2019年1月	2019年11月	采空区土壤环境	是否低于土壤背景值	选取与否
1	化学需氧量	11	4L	/	/	/
2	硫化物	0.005L	0.005L	/	/	/
3	氨氮	0.254	0.234	/	/	/
4	pH(无量纲)	7.03	7.31	5.22	高于背景值	是
5	六价铬	0.004L	0.004L	/	/	/
6	悬浮物	4L	4L	/	/	/
7	砷	0.0023	0.0008	2.11	低于背景值	否
8	汞	0.00066	0.00004L	0.044	低于背景值	否
9	铅	0.001	0.002	20	低于背景值	否
10	镉	0.0025	0.0012	0.09	低于背景值	否
11	铬	0.03L	0.03L	10	低于背景值	否
12	锰	0.01L	0.032	/	/	/

根据上表，原有选厂尾矿废水中砷、汞、铅、镉、铬均低于采空区北侧土壤的现状监测值。

但考虑到废水中重金属会在土壤中富集，在此以“pH、砷、汞、铅、镉、锰”高于检出限值的因子作为预测因子

5.2.7.2 本项目土壤环境现状调查

1) 土壤环境现状调查的方案

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中7现状调查评价的7.1基本原则和要求:

7.1.2 土壤环境现状调查与评级工作的深度应满足相应的工作级别要求，当现有资料不能满足要求时，应通过组织现场调查、监测等方法获取。

本项目的土壤环境评价等级为污染型为“二级评价工作”;生态影响型为“三级评价”。但考虑到本项目主要影响区域为尾矿库、排土场、采空区。所以对各区域的土壤进行现场监测。

本项目占地范围的土壤环境中的基本因子+pH值+含盐量进行监测，共设置3个柱状样点、1个表层样点监测点位;

矿区外设置 2 个表层样点，监测因子选择农用地 8 项+pH+含盐量进行监测。

2) 土壤环境现场调查和监测结果

(1) 监测结果见表 4.3.5-1~4.3.5-3。

(2) 本项目评价范围的土壤理化性质见表 4.3.5-4。

(3) 本项目场址：

本次监测的 2 个柱状样的各样点及厂内的表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求。

本项目厂外 2 个监测点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求。

5.2.7.3 本项目土壤环境影响预测和评价

1) 评价范围

本项目场址及周围 1.0km 范围。

2) 评价时段

本项目运行期、复垦后。

3) 建设项目污染因子对土壤的影响途径

对土壤环境的影响途径主要是废水下渗。

(1) 预测因子

根据本项目二次尾矿、二次废渣及其中废水监测数据和采空区北侧的土壤检测数据对比，所以在此以 pH、砷、汞、铅、镉、锰为预测因子。

(2) pH 值预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一。

该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降，地面漫流以及盐、酸、碱类等物质进入土壤引起的土壤盐化、酸化、碱化等。

①单位质量土壤中 pH 的增量计算公式：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——评价范围内的单位年份表层土壤中游离酸、游离碱的输入量，

mmol;

L_s ——评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱排出量, mmol;

R_s ——评价范围内单位年份表层土壤游离酸、游离碱经径流排出的量, mmol;

ρ_b ——表层土壤容重, kg/m^3 ;

A ——预测评价范围, m^2 ;

D ——表层土壤深度, 一般去 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

n ——持续年份, a。

I_s 计算数据: 根据废水和二次尾矿、二次废渣中的 pH 值比较, 废水的 pH 较低, 则以废水的 pH 换算游离酸的量为 $0.0000001\text{mol}/\text{L}$, 折合 $0.0001\text{mmol}/\text{kg}$ 。

以废水中的 pH 值向周围土层扩散计算, 向周围扩散的废水量 $25\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ 。

则项目周围土壤输入的游离酸量 198330mmol 。

L_s 土壤中 pH 淋溶排出量和 R_s 土壤中 pH 经径流排出的量, 查阅相关资料, 其取值与土壤 pH 值本底值、种类、粒径、含水量、土壤中有机碳含量、土地坡度、地区的干旱程度等许多因素有关。

根据地勘报告, 项目采空区东、南、西侧相对隔水, 透水性较差, 在此不考虑淋溶排出量和径流排出量。

A 主要以采空区面积为主, 在此以 250000m^2 计算。

ρ_b 根据前面的厂址的土壤性质, 土壤容重为 $1440\text{kg}/\text{m}^3$ 。

n 持续年份以 1、5、10、30 年计算。

根据上式计算得出逐年的污染物增加量。

表 5.2.7.3-1 逐年的 pH 的增加量 mmol/kg

年份	1	5	10	30
pH 输入量	0.0033	0.0165	0.033	0.099

②单位质量土壤中 pH 的预测值根据其增量叠加现状值进行计算, 公式:

$$pH = pH_b + \Delta S / BC_{pH}$$

式中: pH_b ——单位质量土壤中 pH 的现状值;

BC_{pH} ——缓冲容量, $\text{mmol}/(\text{kg} \cdot \text{pH})$; 根据监测数据为 $4.1\text{cmol}/\text{kg}$, 则计算得出为 $41\text{mmol}/\text{kg}$ 。

pH——单位质量土壤中 pH 的预测值。

根据 2020 年 8 月 29 日对本项目周围土壤监测最大值。则根据上述公式可以

计算出本项目周围的 pH 预测值如下：

表 5.2.7.3-2 逐年的 pH 预测值 g/kg

序号	年份	1	5	10	30
1	ΔS	0.0033	0.0165	0.033	0.099
	BC_{pH}	41			
	$\Delta S/BC_{pH}$	0.00008	0.0004	0.0008	0.0024
	pH_b	5.22			
	预测值	5.22008	5.2204	5.2208	5.2224
	增加量	0.00008	0.0004	0.0008	0.0024

从上表可以看出，在不考虑植被吸收的情况下，本项目二次尾矿及废渣的回填造成采空区的土壤的 pH 逐步升高，且增加量较小。

(3) 砷、汞、铅、镉、锰预测

①单位质量土壤中砷、汞、铅、镉、锰的增量计算公式：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中的砷、汞、铅、镉、锰的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内的单位年份表层土壤中砷、汞、铅、镉、锰的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中砷、汞、铅、镉、锰淋溶排出量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤砷、汞、铅、镉、锰经径流排出的量，g；

ρb ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

② I_s 计算数据：

主要影响范围为采空区回填区范围，计算出影响范围为 250000m²，每年向采空区输入废水量为 25 万 m³/a，根据废水中各种元素的含量计算出：

砷输入量为 0.575kg/a；汞输入量为 0.165kg/a；铅输入量为 0.50kg/a；镉输入量为 0.625kg/a；锰输入量为 8.0kg/a。

在此考虑砷、汞、铅、镉、锰的淋出量以 50% 计算。

ρb 根据前面的土壤性质，土壤容重约为 1440kg/m³。

n 持续年份以 1、5、10、30、50 年计算。

③根据上式计算得出逐年的各因子增加量。

表 5.2.7.3-3 逐年的各因子增加量 mg/kg

年份	1	5	10	30
土壤中砷增加量	0.0040	0.020	0.04	0.12
土壤中汞增加量	0.00115	0.00575	0.0115	0.0345
土壤中铅增加量	0.0035	0.0175	0.035	0.105
土壤中镉增加量	0.0043	0.0215	0.043	0.129
土壤中锰增加量	0.0556	0.278	0.556	1.668

④单位质量土壤中砷、汞、铅、镉、锰的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，公式：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：*Sb*——单位质量土壤中砷、汞、铅、镉、锰的现状值，mg/kg；

S——单位质量土壤中砷、汞、铅、镉、锰的预测值，mg/kg。

根据本次对本项目周围土壤的砷、汞、铅、镉、锰监测，砷、汞、铅、镉采空区的含量分别为 5.6mg/kg，0.044mg/kg，20mg/kg，0.09mg/kg，锰未检测。

⑤预测结果

则根据上述公式可以计算出采空区各因子的对周围土壤的预测值如下：

表 5.2.7.3-4 逐年的各因子预测值 mg/kg

年份		砷	汞	铅	镉	锰
各因子 增加量	1 年	0.0040	0.00115	0.0035	0.0043	0.0556
	5 年	0.020	0.00575	0.0175	0.0215	0.278
	10 年	0.040	0.0115	0.035	0.043	0.556
	30 年	0.12	0.0345	0.105	0.129	1.668
背景值		5.6	0.044	20	0.09	/
各因子 预测值	1 年	5.604	0.04515	20.0035	0.0943	0.0556
	5 年	5.62	0.04975	20.0175	0.1115	0.278
	10 年	5.64	0.0555	20.035	0.133	0.556
	30 年	5.72	0.0785	20.105	0.219	1.668
建设用地标准值		60	38	800	65	/
达标情况		达标	达标	达标	达标	/

从上表可以看出，本项目运营 30 年的时间内不会造成土壤中砷、汞、铅、镉、锰超标。

5.2.7.4 本项目土壤环境影响防治措施及跟踪监测措施

1) 二次尾矿、二次废渣及废水对土壤环境的影响采取的防治措施

(1) 从源头控制措施上, 严格控制化学试剂加入量, 减少二次尾矿、二次废渣及其中废水的污染物。

(2) 影响过程防控措施

项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施, 可以有效避免废水到处乱流或者漫流, 同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施, 避免废水污染选厂区域土壤环境。

回填过程保持井下排水系统继续抽水, 避免二次尾矿、二次废渣及其中废水长时间浸泡土壤造成局部土壤重金属或 pH 变化较大。

本项目二次尾矿(废渣)脱水后进行干堆回填采空区, 避免回填区积水区域重金属及 pH 富集。

2) 固体废物防治措施

本项目产生的废机油/废润滑油, 及时收集, 送选厂现有的危废暂存间暂存, 危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风, 采取钢制围堰槽存放装有废机油/废润滑油的油桶。避免了废机油/废润滑油发生泄露污染土壤环境。

3) 项目各场地使用历史对土地的影响情况

根据土壤现状监测数据, 以前采矿和选矿以及尾矿库堆存、排土场废渣堆存过程都没有对土壤造成过污染。

本项目使用的原料是原来采矿和选厂遗留下来的废渣和尾矿, 回选矿工艺和之前一样, 选矿过程加的化学药剂一样, 所以本项目运营过程不会对当地土壤环境造成污染

4) 跟踪监测措施

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中 9.1.3: 土壤环境跟踪监测措施包括制定监测计划, 建立跟踪监测制度, 以便及时发现问题, 采取措施。

同时《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中 9.1.4:

a) 监测点位应布设在重点影响区和土壤敏感目标附近;

c) 评价工作为一级的建设项目一般每 3 年开展一次监测工作, 二级的每 5 年开展一次监测工作, 三级的必要时开展跟踪监测工作。

(1) 采空区的回填期监测计划

所以本项目应根据生产情况, 回填期间必须每年至少监测 1 次。

跟踪监测点位：采空区南侧、北侧回填线上向各设 1 个表层样。

监测因子：建设用地 45 项+pH+含盐量（含盐量、pH 作为特征污染物）。

5.2.7.5 本项目对采空区地下水位的影响

随着采空区回填量的增加，对采空区的地下水单元来说，增加了储水单元，使得采空区及周围地下水的水位有一定的上升，并且增加地下水的量。

5.2.7.6 本项目土壤环境影响评价结论

本项目场址及周围土壤环境现状质量能够满足相应的土壤质量标准要求。

本项目运行过程产生的污染物在采取源头防控，过程防控的措施后，对周围土壤环境影响较小，本项目对周围土壤环境的影响是可以接受的。

6 环境风险影响分析

6.1 评价依据

环境风险评价就是评估与本项目联系在一起突发性灾难事故发生的概率以及在不同概率下事故后果的影响，并制定适宜的对策。

6.2 评价的一般性原则

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）4.1 条的规定，确定风险评价的一般性原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境进行损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.3 风险调查

6.3.1 本项目涉及的危险物质的理化性质和危险特性

本项目涉及的危险物质主要有废机油、废润滑油，列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。

1) 废机油的理化性质和危险特性

表 6.3.1-1 废机油理化特性和危险特性表

标识	中文名	(废) 机油	英文名	Engine oil	危险废物编号
		分子式		分子量	230~500
	危险类别	无			
理化特性	形状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味			
	沸点 (°C)	无	相对密度 (水=1)		< 1
	溶解性	不溶于水			
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	可燃	闪点 (°C)		76
	爆炸极限	(%) 无资料		最小点火能 (MJ)	
	引燃温度	(°C) 248		最大爆炸压力 (Mpa)	
	危险特性	遇明火，高热可燃			
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、沙土。			

	禁忌物		稳定性	稳定
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳		聚合危害 不聚合
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠经口)	无资料	LC ₅₀ (mg/kg) 无资料
	健康危害	车间卫生标准 侵入途径：吸入、食入； 急性吸入，可出现乏力、头晕、头疼、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎，慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清洗冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。			
防护	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：带化学安全防护眼睛。 身体防护：穿防毒物渗透工作服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。			
泄漏处理	迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄露源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄露：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。 大量泄露：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理处置场所处置。			
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应检查包装容器是否完整、密封、运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、使用化学品等混装混运。运输车辆必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。公路运输时要按规定路线行驶。			

2) 黄药的理化性质和危险特性

黄药在常温下是固体的黄色粉末，带有刺激性臭味，有毒；黄药易吸水潮解，不稳定，受热、受潮、遇酸碱分解应贮存于阴凉、干燥地；黄药为可燃物，易点火燃烧，在黄药车间附近和室内应设有防火工具和灭火器（如砂、水和泡沫灭火器等），一旦发生火警，以便急救；

黄药易溶于水，解离成黄原酸根阴离子和轻金属阳离子；黄原酸根阴离子在水溶液中遇金属阳离子生成对应的重金属黄原酸盐沉淀，为此具有捕收力；

黄原酸离子水解又生成黄原酸，黄原酸为弱酸，不稳定，易分解成不起捕收

作用的二硫化碳和醇。

选矿用的黄药指的是丁基黄原酸盐，因呈黄色而得名，其有毒、易燃、易吸潮且性质不稳定，在酸性介质中会加速分解。

黄药是一种捕集能力较强的浮选药剂，广泛应用于各种有色金属矿的混合浮选，也适用于含有部分氧化铜、铅矿石的浮选，还可用作湿法冶金沉淀剂及橡胶硫化促进剂。

3) 松醇油理化性质和危险特性

松醇油俗称二号浮选油，其主要成分萜烯醇（ $C_{10}H_{18}OH$ ）是环状结构且有三种异构体（ α -萜烯醇、 β -萜烯醇、 γ -萜烯醇）。

松醇油是浅黄色油状透明液体，密度（20℃）0.900~0.915g/mL，有刺激性气味，可燃，微溶于水；在空气中可氧化，氧化后，粘度增加，遇酸或受热时会分解而降低选矿性能。松醇油起泡性强，能生成大小均匀、粘度中等和稳定性合适的气泡；当其用量过大时，气泡变小，影响浮选指标。松醇油属于危险化学品第三类即易燃液体，应避免火花及明火，贮存在阴凉处。

表 6.3.1-2 松醇油理化特性和危险特性表

危险性	危险性类别：第 3.3 类 高闪点液体。 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：松醇油对人体一般没有危害。 环境危害：应注意松醇油对水体的污染。 燃爆危险：松醇油是易燃品、遇明火能燃烧。
急救措施	皮肤接触：用流动的清水冲洗 眼睛接触：提起上下眼睑，用流动的清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸通畅。 食入：喝足量的水、催吐，就医。
消防措施	危险特性：松醇油是易燃品，遇明火燃烧。 有害燃烧产物：二氧化碳。 灭火方法是灭火器：砂土、干粉灭火器。 灭火注意事项：消防人员需戴防护用品，站在上风处。
泄漏处理	应急处理：如发生泄漏，迅速疏散在场人员，建议应急人员进行现场隔离，切断火源，检查容器的密闭性。 如小量泄漏，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收； 如大量泄漏，构筑围堰或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低漏气灾害。用防爆泵转移至槽车或用收集器内，回收至废物处理场所处置。

6.3.2 危险物质及生产系统危险性（P）分级

1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目涉及的危险物质主要有废机油/润滑油等。

废机油/润滑油均列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。

废机油/润滑油临界值均参考石油类的临界值 2500t，黄药的临界值为 10t，松醇油的临界值参考石油类的临界值 2500t。

本项目废机油/润滑油产生量为 1.0t/a，最大储存量 1.0t；黄药的使用量为 2.4t/a，最大存储量为 0.2t；松醇油的使用量为 4.8t/a，最大存储量为 2.5t。

本项目主要风险物质具体如下表所示。

表 6.3.2-1 本项目主要风险物质一览表

物质名称	产生量（t/a）	最大储存量（t）	临界量	Q 值
废机油/润滑油	1.0	1.0	2500	0.0004
黄药	2.4	0.2	10	0.02
松醇油	4.8	2.5	2500	0.001
合计				0.0214

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

2) 本项目环境风险潜势

由上式本项目 $Q=0.0214$ ， $Q < 1$ ，可直接确定本项目环境风险潜势为 I（无需进行危险物质及工艺系统危险性（P）等级和各要素环境敏感程度（F）等级的判定）。

3) 本项目环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中评价工作等级

划分原则，风险潜势为 I，可开展简要分析。

简要分析是在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

6.4 风险识别

1) 各种风险物质的环境风险

根据本项目的特点，潜在的环境事故风险主要为：废机油/废润滑油泄漏的环境风险。

项目风险物质为废机油/废润滑油、黄药、松醇油。

根据风险物质的理化性质及危险特性，本项目可能发生的风险为：废机油/废润滑油、黄药、松醇油物泄露对地表水、地下水、土壤环境造成污染。

2) 尾矿库的环境风险

参考国家安全生产监督管理总局“总协调函字（2005）3号”文下发的《尾矿库重大危险源辨识（征求意见稿）》4尾矿库重大危险源辨识中 4.1 辨识依据：

表 6.4-1 辨识依据

条件	临界值
全库容	100 万 m ³
总坝高	30m

满足上述条件之一的即为尾矿库重大危险源。

根据建设单位提供的数据：现有尾矿库总坝高 34m，堆积坝高 25m，有效库容 472 万 m³。则现有尾矿库为重大危险源。

根据建设单位提供的 2020 年由昆明阳光安全科技工程有限公司编制《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库安全现状评价报告》（2020 版）的结论：

（1）尾矿库的勘察、设计均为有相应资质单位勘察、设计，符合相关法律、法规、标准和规范的规定。

（2）尾矿库的坝体轮廓尺寸符合设计要求，经验算坝体稳定性安全系数满足规范要求，尾矿库安全超高和最小干滩长度满足设计要求，防洪系数满足安全生产要求，安全监测设施满足规范要求。经分析评价认为：该尾矿库安全度为正常库，满足安全生产要求。

所以尾矿库的发生溃坝、决口、坝体坍塌等环境风险的可能较小。

6.5 事故风险分析

6.5.1 废机油/废润滑油事故分析

1) 废机油/废润滑油泄漏的防治措施

本项目选厂内原有 1 个危险废物暂存间储存废机油/废润滑油，并在危险废物暂存间内设置钢制的围堰槽。

如果发生小量泄漏，采用砂土、木屑或其它惰性材料吸收，不会进入外环境。

2) 采取措施后废机油/废润滑油对周围环境环境的影响

本项目选厂内原有 1 个危险废物暂存间，采用专用的油桶存放废机油/废润滑油，并把油桶存放在钢制围堰槽内，有效避免渗漏的废机油/废润滑油外溢至外环境，避免对地表水、地下水及土壤造成影响。

6.5.2 黄药/松醇油事故分析

1) 黄药、松醇油泄漏的防治措施

本项目在选厂内设置了原料仓库专门存放黄药及松醇油，并在原料仓库内采取了防渗措施。

如果发生小量泄漏，采用清扫，或者砂土、木屑或其它惰性材料吸收，不会进入外环境。

2) 采取措施后黄药、松醇油对周围环境环境的影响

本项目在厂内设置专门的原料仓库，采用专用的容器存放黄药、松醇油，并在存放区采取了防渗措施，可以有效避免渗漏的黄药、松醇油外溢至外环境，避免对地表水、地下水及土壤造成影响。

6.5.3 尾矿库风险事故分析

6.5.3.1 尾矿库风险源项分析

根据尾矿库工程的特点，结合本项目的具体情况，可能出现的环境风险事故有以下 2 个方面。

1) 溃坝风险

尾矿坝坝体安全由多个因素组成，当采用堆存物料筑坝时，坝体上升速度、干滩长度、渣场排放管理等均是重要因素。目前国内外尾矿坝溃坝事故的影响因

素主要有:浸顶、表面侵蚀、管涌、液化、坝基材料、坝基滑动、边坡滑坍等。

主要可能有以下几种情况:

(1) 由于施工、操作管理过程等原因都可能引起尾矿坝溃坝, 以及地震、洪水等自然灾害可能引发溃坝。

(2) 施工不规范, 造成坝体垂直沉降量和水平位移过大或开裂, 渗透变形产生局部滑坡、坝体坍塌, 进而导致溃坝。

(3) 汛期由于库区内防排水设施不完善、和截排不畅, 导致洪水入库, 在泄排不畅的情况下, 废渣含水导致物理力学性质发生变化, 易发生坝体失稳、溃坝事故。

(4) 截洪沟失效, 在疏通、维护不及时的情况下, 地表汇水进入库内, 使防洪能力降低, 汇水在库内超出安全超高而引起的洪水漫坝事故, 严重时引起溃坝事故。

2) 尾矿坝渗漏

尾矿库坝体及坝基的渗漏有正常渗流和异常渗漏之分。正常渗流有利于尾渣的固结, 从而有利于提高坝的稳定性, 而异常渗漏则是有害的。由于设计考虑不周, 施工不当以及后期管理不善等原因而产生非正常渗漏。

渗漏的种类与成因主要有:

(1) 坝体异常渗漏

造成坝体异常渗漏设计方面的原因有: 主坝坝体单薄, 坝后滤水体排水效果不良; 对于下游可能出现的洪水倒灌防护不足, 在泄洪时滤水体被淤塞失效, 迫使坝体下游浸润线升高, 渗水从坡面逸出等。

施工方面的原因有: 在分段进行浇筑时, 由于砼无钢筋、厚薄不同、时间间隔过长, 上升速度不一, 相邻两段的接合部位可能出现空隙等; 料场石料的取用与坝体填筑的部位分布不合理, 致使浸润线与设计不符, 渗水从坝坡逸出; 冬季施工中, 对碾压后的冻土层未彻底处理, 或把大量冻土块填在坝内; 坝后滤水体施工时, 砂石料质量不好, 级配不合理, 或滤层材料铺设混乱, 致滤水体失效, 坝体浸润线升高等。

(2) 坝基异常渗漏

造成坝基异常渗漏设计方面的原因有: 对坝址的地质勘探工作做得不够, 设计时未能采取有效的防渗措施, 如坝前水平铺盖的长度或厚度不足, 垂直防渗墙

深度不够；粘土铺盖与透水砂砾石地基之间，未设有效的滤层，铺盖在渗水压力作用下破坏；对天然铺盖了解不够，薄弱部位未做处理等。

施工方面的原因有：水平铺盖或垂直防渗设施施工质量差；施工管理不善，在库内任意挖坑取土，天然铺盖被破坏；岩基的强风化层及破碎带未处理或截水墙未按设计要求施工；岩基上部的冲积层未按设计要求清理等。

(3) 接触渗漏

造成接触渗漏的主要原因有：基础清理不好，未做接合槽或做得不彻底；清基不彻底或未做防渗齿墙；涵管等构筑物与坝体接触处因施工条件不好，回填夯实质量差，或未设截流环(墙及其它止水措施)，造成渗流等。

(4) 绕坝渗漏

造成绕坝渗漏的原因有：山坡有透水层；山坡的岩石破碎，节理发育，或有断层通过；因施工取土或库内存水后由于风浪的淘刷，岸坡的天然铺盖被破坏；溶洞以及生物洞穴或植物根茎腐烂后形成的孔洞等。

6.5.3.2 后果分析

在尾矿库发生的事故类型中有坝基渗漏、洪水漫顶、坝身渗漏、溃坝等多种。其中溃坝是最为严重的事故类型。

本评价按最严重的事故（即溃坝）进行源项分析。

发生溃坝后尾矿渣倾泄而下，形成泥石流对下游部分村落可能造成的人员伤亡和财产损失分析；其次是大量尾矿造成周围生态破坏和环境污染分析。

6.5.3.3 案例分析

下表为收集了国内部分尾矿库发生溃坝事故和事故后果。

表 6.5.3.3-1 尾矿库溃坝事故案例表

时间	事故类型	事故后果
1962.9.26	云锡公司烙都尾矿库溃坝	死亡 171 人，伤 9 人
1985.8.25	湖南柿竹园有色矿牛角龙尾矿库溃坝	死亡 49 人
1986.4.30	安徽黄山铁矿重山尾矿库坝体溃决	死亡 19 人，伤 95 人
1992.5.24	河南栾川土店乡钼矿尾矿库大规模坍塌	死亡 12 人
1993	福建潘润钼矿库区发生山体大规模滑坡	死亡 14 人，4 人重伤
1994.7.13	湖北大冶有色公司龙角山尾矿库溃坝	死亡 28 人，失踪 3 人
2000.2.26	广西武宣县朋村尾矿库崩塌	污染和覆盖了上百亩农田、鱼塘、所幸无人员伤亡
2000.10.18	南丹县鸿图选厂尾矿库坍塌	死亡 28 人，下游部分房屋倒塌

6.5.3.4 溃坝可能造成人员伤亡风险分析

1) 尾矿库下游人口分布状况

根据现场调查，与尾矿库最近的村庄为饶家村和革里村，最近距离为饶家村的散户距离尾矿坝约为 20m。

村庄位于尾矿库的南侧和西南侧，处于常年主导风向的上风向，因此运行过程中渣场废气对饶家村和革里村影响较小。

饶家村位于尾矿坝的右岸，革里村位于尾矿坝的左岸，尾矿坝下为 1 条冲沟，已被开发成为农田，仅保留了 1 条小箐沟。

若尾矿库发生溃坝事故时，废渣及废水将会沿冲沟内农田进入西面的革里河，不会对直左村造成冲击和淹没，因此若发生溃坝事件，没有村庄会受到威胁。

2) 风险评价

(1) 风险值：

风险值包括事故的发生概率和事故的危害程度。定义为：

$$\text{风险值} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

针对本项目溃坝事件，事件发生的概率定为尾矿库在整个服务年限及闭库后的若干年内发生一次溃坝事件，危害程度以一次溃坝造成可能人员伤亡 0 人计，则整个事件的风险值（R）=最大可信事故风险值（Rmax）=0 人（伤亡数）。

(2) 风险评价结果：

本项目尾矿库按照设计库容和坝高，经辨识属于重大风险源；经过对当地人口分布状况的详细分析，采用模式估算风险事件发生后可能造成的人员伤亡为 0 人（即最大可信风险值）。

3) 溃坝造成的环境风险分析

(1) 溃坝造成的生态破坏

溃坝事故多发生在雨季，大量尾矿下泄具有很强的势能，很快就形成泥石流，具有很大的冲击力和破坏性。但由于本项目现有尾矿库的尾矿坝下游为周围居民的农田，所以溃坝会造成尾矿坝下游农田冲毁、破坏，影响范围在 1.8 万 m² 左右，同时对周围植被及其他生态环境的影响不大。

(2) 造成水环境污染分析

溃坝造成的环境风险除了给沿岸生态带来破坏外，还将造成大量尾矿泥扩

散，将对周边地表水体产生一定的影响。

尾矿库现有库容为 472 万 m^3 ，当发生溃坝事故时，按 10% 库容的尾矿量下泄考虑，则排放渣浆量为 47.2 万 m^3 ；尾矿回采过程库内水量最大约为 18 万 m^3 计算。

假设排放时间 2 小时，则废水排放流量为 $25m^3/s$ 。

考虑到沿线 900m 阶地滞留作用，尾矿水按 60% 进入革里河计，则进入革里河尾矿水流量为 $15m^3/s$ 。

因为流量较大，将对对革里河地表水体产生污染影响，所以在尾矿库回采过程要求规范施工，严格按照设计进行，严格按照操作制度，避免事故风险情况的出现，造成革里河的污染。

（3）造成地下水环境污染分析

溃坝会造成尾矿库回采的积水下泄，但由于项目附近无饮用水井分布，不影响项目附近村庄及厂区职工生活饮用水。

同时尾矿库处在较为独立的水文地质单元内，所在水文地质单元地下水无饮用等功能，所在区域为区域地下水的排泄区域内。

所以尾矿库溃坝不会造成地下水体较大的污染。

（4）大气环境污染分析

尾矿库溃坝后对大气环境的影响，主要为扬尘影响，但由于溃坝后尾矿渣湿度大，且发生溃坝后需及时对地表进行清理，因此，扬尘对周围环境的影响较小。

（5）对交通设施分析

经现场调查可知，尾矿坝下游仅分布有大革里至饶家村的村道，发生溃坝风险时，对大革里至饶家村的村道有一定的影响，但是采取及时清理废渣的措施后，尾矿坝发生溃坝对下游的交通设施影响较小。

（6）对土壤环境污染分析

发生溃坝风险时，尾矿废渣倾泻而下，将对坝体下游地表土壤进行覆盖，造成土壤破坏。根据现场踏勘可知，坝体下游用地主要为农田地，若发生溃坝风险时，应及时对下泄尾矿渣进行清理，并对地表进行恢复处理，减少对土壤环境的影响。

4) 渗漏后果分析

根据建设单位介绍，本项目现有尾矿库建设之初未采取防渗措施，采用的是

天然土层压实后作为防渗层，尾矿库一直采取的是湿法堆矿，根据对下游的大革里村北侧水井和生产用水水井的监测，未发生地下水污染情况。

随着尾矿库回采的进行，尾矿库内的尾矿和废水会越来越少，在严格规范施工，严格按照设计进行，严格按照操作制度，避免事故情况下尾矿库泄露风险情况的出现。

6.5.4 尾矿库尾矿输送及二次尾矿（废渣）输送的风险事故分析

1) 尾矿库尾矿回采输送的风险

本项目现有尾矿库的尾矿采用船采方式采用管道输送至选厂，根据现场调查，输送管道在选厂北侧的冲沟内成“U”布置，有发生堵管的风险，所以建设单位在此设置了一道拦渣坝，可有效防止堵管后清管的废渣随意外流，减小对周围环境的影响。

2) 二次尾矿（废渣）输送的风险

本项目选厂的二次尾矿（废渣）从选厂至采空区东南角的脱水站的管道走向全部为微微向上的走势，所以本项目在二次尾矿（废渣）输送泵的二级站处设置了1个收集池，收集池采用管道引至选厂的尾矿浆收集池，可有效防止堵管后清管的废渣随意外流，减小对周围环境的影响。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 废机油/废润滑油泄漏风险防范措施

项目运营期产生的危险废物是废机油/废润滑油，沿用选厂内原有的危险废物暂存间。危险废物暂存间已做到如下：

1) 采取了“四防”防风、防雨、防晒、及防渗漏；防渗漏，采用混凝土浇筑地面，同时废机油/废润滑油油桶放在钢制的围堰槽内。

2) 在危险废物贮存间张贴了标牌、危险废物信息公开及危险废物污染防治责任制度。危险废物做到了分类存放，并在对应区域张贴标识。危险废物均张贴了危险废物标签。现场设置了危险废物出入库台账。

3) 并定期对生产过程的机械设备维护和检查处理设施的工作情况。

4) 废机油/废润滑油收集后暂存于危险废物暂存间，再委托有资质单位清运处理。

6.6.2 黄药、松醇油风险防范措施

项目选厂使用的黄药、松醇油采用专门的容器存放在专门的原料仓库内。原料仓库已做到如下：

1) “四防”防风、防雨、防晒、及防渗漏。防渗漏，采用混凝土浇筑的地面及设置收集池。

2) 在仓库外，张贴了标牌、原料的信息公开及防治责任制度。原料必须分类存放，并在对应区域张贴标识。每一个包装桶（袋）均张贴了原料标签。现场设有原料出入库台账。

3) 对原料仓库的存放设施加强维护和检查，及时检查处理设施的工作情况，防止非正常情况发生。

6.6.3 尾矿库事故风险防范措施

1) 防止尾矿库暴雨溢坝、垮坝

针对公司实际情况，结合同类企业，特提出以下防止尾矿库回采过程暴雨满溢的措施有：

(1) 建议充分考虑当地的降雨情况，对坝体的高度与强度进行核实，使坝体承受强度与安全性结合，使尾矿库在抵御暴雨冲击时，其安全性达到要求；

(2) 定时对尾矿库周边及上方所修建的截洪沟进行定期的检查与维修，以保证暴雨尾矿库外的径流可全部通过截洪沟外排，而不进入渣场；

(3) 定时对尾矿库内的排洪系统进行定期的检查与维护，保证场内尾矿渣产生的渗滤液不浸泡尾矿坝坝；

(4) 如出现溢坝事故，厂方应立即通知当地环保部门，同时派专人进行处理，设置专门的溢流道，防止渗滤液无组织排放造成污染事故；

(5) 在渣场专人负责拦渣坝与防洪工程的正常运行安全检查，并定期由厂内派人进行检查；

(6) 严格按照回采规程进行回采作业，保留足够的尾矿坝保护带，防止暴雨情况对尾矿坝的浸泡。

2) 严密监视尾矿库的地下渗透

在尾矿库回采过程中继续保持下游监测井的定期检测。如发现监测水井某个

因子含量异常升高则提示地下渗漏并可根据水井位置大体判断渗漏方位。根据渗漏情况的判断做出应急补救处理，避免地下水污染造成的更大损失。

6.7 事故应急预案

本项目建设单位应按照国家相关要求，编制本项目突发环境事件应急预案，报主管部门备案。

6.8 分析结论

1) 风险评价小结

(1) 通过对废机油、废润滑油的泄漏的事故分析发现，废机油、废润滑油属于易燃性物质。采取了有效的预防措施，减少废机油、废润滑油发生泄漏的几率。通过对黄药、松醇油泄漏事故分析，采取了相应的预防措施，减少黄药、松醇油发生泄漏的几率。

(2) 尾矿库所在地不属生态敏感与脆弱区及社会特别关注区等。尾矿库回采过程存在溃坝、渗漏等环境风险。针对项目的工程特点，提出了防范风险的管理措施、技术措施、及风险应急预案。

建设单位在认真落实本报告提出的各项防范措施的基础上。本项目的环境风险是可以接受的。

2) 建设项目环境风险简单分析内容表如下：

表 6.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目	
建设地点	云南省楚雄州禄丰市仁兴镇罗次铁矿矿区	
地理坐标	东经 102° 18' 04.57"	北纬 25° 25' 28.78"
主要危险物质及分布	废机油/废润滑油，主要暂存在废机油暂存间内；黄药、松醇油存放在原料仓库内	
环境影响途径及影响后果	<p>1、本项目在厂内设置危险废物暂存间，采用专用的油桶存放废机油/废润滑油，并把装有废机油/废润滑油的油桶存放在钢制围堰槽内，避免了渗漏的废机油/废润滑油发生外溢，避免对地表水、地下水及土壤造成影响。</p> <p>2、本项目在厂内设置专门的原料仓库，采用专用的容器存放黄药、松醇油，存放区采取了防渗措施，有效避免了渗漏的黄药、松醇油外溢至外环境，避免对地表水、地下水及土壤造成影响。</p> <p>3) 防止尾矿库暴雨溢坝、垮坝，严密监视尾矿库的地下渗透，避免尾矿库</p>	

	风险事故的发生。
风险防范措施要求	<p>本着“预防为主，防控结合”的指导思想在场区内设置安全、及时、有效的事故风险防范体系，确保事故状态下的废机油、废润滑油、黄药、松醇油对周围环境的的风险处于受控状态，有效防止对地表水、地下水、土壤、大气环境造成污染。</p> <p>采取措施防止尾矿库暴雨溢坝、垮坝事故的发生，确保尾矿库风险在可控范围内。</p>
填表说明	<p>拟建项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中表 C.2，$Q < 1$，$M=5$，危险物质及生产系统危险性（P）分级未达到 P4 级。</p>

7 环保措施可行性论证

7.1 施工期污染防治措施可行性论证

7.1.1 施工期生态环境保护措施及可行性论证

1) 施工期生态环境保护措施

(1) 强化生态环境保护意识

①建设单位应做好工程施工期的水土保持及生态恢复、建设工作。

②进一步完善施工期的环境管理，明确其职能，落实生态影响防护与恢复的监督管理措施。

(2) 水土流失的防治措施

①严格按照初步设计、水土保持方案进行施工，减少对周围植被的破坏，减少水土流失。

②施工完毕，要及时平整土地，以减少水土流失的量。

③施工期对尾矿库、排土场、采空区周围的截水沟、排水沟进行疏通或者修建，减少后期的水土流失量。

(3) 植被的保护和恢复措施

①本项目施工过程中应加强管理，严禁破坏施工沿线的植被。

②对尾矿库、排土场、采空区及管道经过的区域，在回采结束后做好复垦工作，及时恢复区域的植被。

2) 施工期生态环境保护措施可行性分析

以上措施虽然增加一定环保投资，但采取以上措施，施工期的生态环境影响得到有效控制。所以从经济上和技术上施工期生态环境保护措施是可行的。

7.1.2 施工期环境空气保护措施及可行性分析

1) 施工期环境空气保护措施

(1) 施工场地及运输道路定期洒水，防止扬尘产生。在大风日应加大洒水量和洒水次数。

(2) 合理安排工期，尽可能地加快施工速度，缩短施工时间，减少施工污染。

2) 施工环境空气保护措施可行性分析

采取以上措施，项目各区域的施工期扬尘对周围环境的影响较小，所以施工环境空气保护措施是可行的。

7.1.3 施工期水环境保护措施及可行性分析

1) 施工期水环境保护措施

(1) 充分考虑了降雨的季节性变化，合理安排了施工期。

(2) 合理安排了挖填方的工作量和施工进度。对水泥、沙料等建筑材料存放应采取遮盖措施。

(3) 施工现场产生的少量施工废水进行沉淀处理，回用于混凝土养护以及晴天对施工场地和运输道路进行降尘洒水，不外排。

(4) 施工人员清洗废水收集后直接回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

2) 施工期水环境保护措施的可行性分析

采取以上措施后，施工废水得到回用，不外排，所以施工期水环境保护措施是可行的。

7.1.4 施工期固体废物处置措施及可行性分析

1) 施工期固体废物处置措施

(1) 本项目施工期土石方就近临时堆放，及时回填；

(2) 本项目施工期的建筑垃圾分类收集，可回收重复利用部分外售给废品收购站，不能回收利用的废砖块、混凝土块用于本项目的道路平整回填；

(3) 施工人员生活垃圾分类收集后送至生活区生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

2) 施工期固体废物处置措施可行性分析

采取以上措施后，施工期的建筑垃圾、土石方、生活垃圾均得到妥善处理，所以施工期固体废物处置措施是可行的。

7.1.5 施工期声环境保护措施及可行性分析

1) 施工期声环境保护措施

(1) 施工期间必须合理安排施工时间，以减少工程建设施工对周边造成的声环境影响。

(2) 建设单位应使用低噪声机械设备。

(3) 建设单位应加强对施工场地的噪声管理，施工单位应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

2) 施工期声环境保护措施可行性分析

采取上措施后，施工期噪声做到厂界达标排放，同时对周围敏感点的影响较小，所以施工期声环境保护措施是可行的。

7.2 运营期污染防治措施可行性论证

7.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

1) 选厂破碎、一段磨的废气的采取的防治措施

(1) 对破碎机的进、出口采取喷水抑尘措施

(2) 对破碎过程的粉尘采取收集引入 3 级旋风+水膜除尘处理后再引入 15m 排气筒 DA001 排放。

① 排气筒高度合理性

根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中 7.1 要求，本项目排气筒应高于周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上。

根据现场调查情况，破碎厂房 200m 范围内最高的建筑为破碎厂房，破碎厂房高度约为 10m。所以本项目破碎粉尘排气筒高度 15m 是合理的。

② 排气筒出口废气流速合理性

A、排气筒废气流速

本项目破碎工段的废气排气筒高度为 15m，

废气排气筒的内径为 0.8m，风量为 20000m³/h，计算出废气排放口的烟气流速为 11.06m/s。

B、排气筒出口处风速

I、根据多年的气象资料统计，禄丰市常年平均风速为 1.7m/s。

II、根据风速 V_C 计算公式：

$$V_c = \frac{\bar{V} \cdot (2.303)^{1/K}}{\Gamma(\lambda)}$$

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V}$$

$$\lambda = 1 + \frac{1}{K}$$

式中： \bar{V} ——排气筒高度处环境风速的多年平均风速 m/s；

K——韦伯斜率；

III、计算出 15m 排气筒处的风速：

$$u = u_{10}(Z/Z_{10})^m = 1.7 * (15/10)^{0.32} = 1.93 \text{m/s}。$$

本项目排气筒的 $K=1.563$ ， $\lambda=1.640$ ， $\Gamma(1.640)=0.4738$ ， $V_c=2.06 \text{m/s}$ 。

则破碎工段 15m 排气筒烟气流速 11.06m/s，为出口处风速 V_c 的 5.37 倍。

综上所述，满足《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中规定：新建、改建和扩建工程的排气筒出口处烟气速度不得小于按照 GB/T13201-91 计算出的风速的 1.5 倍的要求。因此排气筒烟气不会发生烟气下洗现象。所以排气筒废气流速设置是可行的。

③有组织排放废气达标排放分析

本项目有组织排放废气达标排放分析详见表 7.2.1-1。

表 7.2.1-1 本项目各种废气排放情况

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m^3	核算排放速率 kg/h	年核算排放量 t/a	排放浓度限值 mg/m^3	是否达标
1	破碎排放口	颗粒物	16.5	0.33	2.376	20	达标

综上所述，从排气筒高度、废气流速设置可行，排气筒排放浓度及速率达标，所以本项目破碎工段的废气防治措施是可行的。

④是否属于排污许可证的可行性技术

参考《排污许可证申请和核发技术规范 钢铁工业》（HJ864-2017）中 4.5.2 废气的 4.5.2.1 废气产污环节名称、污染物种类、排放形式及污染治理设施表 2 中要求：

可行性技术包括：钢铁工业的原料系统，供卸料设施、其他中破碎废气的有组织的颗粒物污染治理设施名称及工艺包括静电除尘器、带式除尘器、电袋复合除尘器、旋风除尘器、多管除尘器、滤筒除尘器、湿式电除尘，其他。

本项目采用的 3 级旋风+水膜除尘，所以属于排污许可证申请和核发技术规

范要求的可行性技术的“旋风除尘器和其他”。

2) 无组织排放废气的防治措施

(1) 针对各个区域的

①尾矿库回采过程采取船采作业，为湿式作业；推土机联合回采时采取洒水降尘的措施，减少扬尘产生及排放；

②对排土场作业区采取洒水降尘措施；

③排土场至选厂运输道路采取洒水降尘措施；

④尾矿库、排土场、采空区回采或回填完成后及时复垦；

⑤选厂精矿堆场、建筑用沙堆场采取围挡或覆盖的方式减少扬尘产生；装卸过程采取洒水降尘；运输道路采取洒水降尘措施。

(2) 采取措施后的影响情况

根据估算结果，本项目各区域污染源及破碎过程排放的颗粒物（TSP）叠加后，场界贡献值满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中无组织周界浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求。

本项目排放的 TSP 最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中要求。

故无需计算大气环境保护距离，无需设置大气环境保护区域。

本项目回采期间尾矿库堆区、排土场、选厂建议以边界外延 50m 作为卫生防护距离。

根据现场踏勘情况，以上场地边界外延 50m 范围无居民居住。

所以本项目采取的针对个区域的无组织排放的扬尘的防治措施是可行的。

7.2.2 废水污染防治措施及可行性分析

1) 生产废水污染防治措施

选厂内部废水经多级沉淀后在回选作业循环使用；

二次尾矿、二次废渣在采空区东南角脱水站脱水后脱水，少量的水分回填至采空区后，部分下渗部分水通过井下排水系统抽出；

两者引入选厂北侧的高位水池，再回用于选厂和尾矿库船采的补水。

不足部分从生产用水水井抽出，再引入选厂北侧的高位水池。

2) 废水污染防治措施的可行性分析

(1) 生产废水水量可回用性分析

选厂回选过程是一个水分逐步损耗的过程，从水量来看，运营期生产废水回用于选厂回选过程是可行的。

(2) 生产废水水质可回用可行性分析

根据 2019 年 1 月和 2019 年 11 月委托云南尘清环境监测有限公司对现有选厂生产废水取样进行的监测结果，选厂工作时二次尾矿浓缩池的上清液中硫化物、氨氮、pH 值、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。

所以从水质来说，生产废水回用是可行的。

3) 生活污水处理措施及可行性分析

(1) 尾矿库、排土场、选厂工作人员工作期间的少量清洗废水收集后用于场内洒水降尘；粪尿进入旱厕，再委托周围农户定期清掏做农家肥。

(2) 工作人员回矿区生活区食宿，生活污水沿用生活区现有的污水处理设施进行处理后排放。

(3) 生活污水处理措施可行性分析

①生活污水沿用罗次铁矿现有污水处理设施的水量可行性分析

本项目回采过程的尾矿库船采工作人员、排土场工作人员、选厂工作人员都是有现有罗次铁矿在岗人员抽调的，整个矿区不新增工作人员，所以不新增区内生活污水量，所以从水量来讲，沿用现有污水处理设施处理是可行的。

②生活污水排放标准可行性分析

生活污水沿用矿区现有污水处理设施排放标准可行性分析

根据建设单位介绍，生活区的一体化污水处理设施和选厂于 2020 年完成了自主竣工环境保护验收，从一体化污水处理设施建成以来，一致稳定运行，并且在建成后对水质进行监测，能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准。

(2) 对周围地表水体影响分析

现有生活区生活污水处理达标后雨天经东大沟汇入的革里河，本次监测的革里河下游的监测点位在监测期间各个因子能够满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准要求。

综上所述，本项目生活污水沿用生活区现有污水处理设施进行处理，满足处理设施的规模要求，排放标准满足受纳水体的要求，同时未改变受纳水体的水环境功能，所以本项目生活污水沿用现有污水处理设施排放是可行的。

7.2.3 噪声治理措施及可行性分析

1) 噪声治理措施

(1) 各噪声设备分别采用隔声、消声、吸声、隔振等综合控制技术措施。

(2) 采取个人防护措施和减少接触噪声时间。对流动性、临时性噪声源和不宜采取噪声控制措施的工作场所，个人采用防护用品（耳塞、耳罩等）防护。

(3) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

2) 噪声防治措施的可行性分析

综合所述，本次噪声防治措施从源头、传播途径、受体三个方面均有所考虑，可以有效降低噪声影响，此外还提出了加强管理。

同时根据厂界和周围敏感点噪声预测，厂界噪声贡献值达标，周围敏感点噪声预测值达标，因此噪声防治措施是可行的。

7.2.4 固体废物污染防治措施分析

1) 本项目固体废物处置措施

(1) 员工生活垃圾，产生量 31kg/d，9.30t/a。生活垃圾分类收集后送至生活区现有垃圾收集点暂存，再委托当地环卫部门清运处理。

(2) 一段磨分级产生的二次废渣 15 万 t/a，在选厂产生后，和二次尾矿一起采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。

(3) 二段磨后工序产生的二次尾矿 60 万 t/a，在选厂产生后，采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。

(4) 本项目产生的废机油/废润滑油，收集后，送选厂内现有的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理。

(5) 尾矿库旱厕、选厂旱厕、排土场旱厕产生的粪尿，委托周围农户定期清掏作农家肥使用，不外排。

2) 固体废物防治措施可行性分析

本项目采取上述固体废物处置措施，虽然增加了一定的投资，但是从根本上解决了本项目运营过程产生的固体废物，有效防治了本项目运营过程产生的二次固体废物对周围环境的影响，能确保固体废物得到妥善处理，将对环境的影响减小到最低限度，措施是可行的。

7.2.5 生态保护措施及可行性分析

1) 本项目采取的生态保护措施

- (1) 本项目尾矿库、排土场回采减少尾矿和废渣对土地的占用。
- (2) 本项目采空区回填减少采空区裸露的面积。
- (3) 加强各区域雨水收集沉淀处理，减少运营过程的水土流失。
- (4) 各区域回采、回填完成后及时进行复垦。

2) 本项目采取的生态保护措施的可行性分析

本项目实施减少了尾矿和废渣对土地的占用；采空区回填减少采空区的裸露面积；同时运营过程采取雨水收集沉淀处理措施减少运营过程的的水土流失。综上所述，本项目采取的生态保护措施是可行的、必要的。

7.2.6 地下水污染防治措施及可行性分析

1) 本项目采取的地下水防治措施

(1) 本项目回选过程的废水回用措施

项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施。

本项目二次尾矿（废渣）的废水采用脱水站脱出后采用管道引回选厂北侧的高位水池，淋滤进入井下导排系统的废水采用现有的井下排水系统抽出，均泵回选厂北侧的高位水池内；部分回用于选厂的各个工序，部分采用尾矿库回水管道输送回尾矿库用于船采作业。

(2) 回填过程地下水监测措施

在采空区回填期间对井下排水系统抽出的地下水每季度监测 1 次。并根据监测结果及时做出相应的防范措施。

(3) 本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放

在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。

2) 本项目采取的地下水污染防治措施的可行性分析

二次尾矿、二次废渣带水回填至回采空区，部分水分下渗至地下，虽然造成了地下水中的“砷、汞、铅、镉”均有一定程度的升高，但最大值未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

本项目采取的地下水防治措施是可行的。

7.2.7 土壤环境污染防治措施及可行性分析

7.2.7.1 土壤环境污染防治措施

1) 对土壤环境的影响采取的防治措施

(1) 从源头控制措施上，严格控制化学试剂加入量，减少二次尾矿及其中废水的污染物。

(2) 回用过程防控措施

项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染选厂区域土壤环境。

(3) 回填过程防治措施

二次尾矿和废渣采用脱水设备脱水后再进行干式回填采空区，同时保持井下排水系统继续抽水，减少二次尾矿及其中废水长时间浸泡土壤造成局部土壤重金属或 pH 变化较大。

本项目二次尾矿（废渣）脱水后干堆回填采空区，避免回填区积水区域重金属及 pH 富集。

2) 危险废物防治措施

本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。

3) 跟踪监测措施

(1) 采空区

本项目应根据生产情况，回填过程必须每年至少监测 1 次。

跟踪监测点位：采空区南侧、北侧回填线上向各设 1 个表层样。

(2) 尾矿库、排土场

尾矿库回采完成后库底必须进行 1 次土壤监测；排土场回采完成后场地必须进行 1 次土壤监测。

7.2.7.2 土壤污染防治措施的可行性分析

1) 从源头上的控制废水中污染防治措施可行性分析

根据 2019 年 1 月和 209 年 11 月对现有选厂生产废水的监测，生产废水的各个因子均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准要求。

所以生产废水随二次废渣、二次尾矿回填采空区对土壤的影响较小，所以从源头上控制废水中的污染物是可行的。

2) 从影响过程防控措施可行性分析

(1) 二次尾矿（废渣）脱水的废水；把回填过程下渗到井下的水分采用井下排水系统抽出。

均引入选厂北侧的高位水池；再回用于选厂作业和尾矿库船采。减少对采空区周围土壤的影响，同时减少了新鲜水的使用。从技术和经济上是可行的。

(2) 对危废暂存间进行防雨、地面重点防渗

危废暂存间沿用现有的选厂内的危废暂存间，采取了相应的防雨、防渗措施，避免了废机油/废润滑油泄露污染土壤。

综上所述，以上采取的土壤防治措施虽然增加一定的环保投资，但对于保护周围土壤环境有利，所以采取以上土壤防治措施是必要的，是可行的。

8 相关产业政策、法律法规、规划符合性分析及选址平面布置合理性分析

8.1 产业政策符合性及选址环境可行性分析

8.1.1 与产业政策的一致性分析

对照《产业结构调整目录（2019 本）》，本项目属于为“鼓励类”的“八、钢铁”中“第 11 条冶金固体废弃物（含冶金矿山废石、尾矿，钢铁厂产生的各类尘、泥、渣铁皮等）综合利用先进工艺技术；冶金废液（废水、废渣、废油等）循环利用工艺技术与设备”，本项目属于“冶金固体废弃物综合利用先进工艺技术中的冶金矿山废石、尾矿”，

对照《云南省工业产业转型升级指导目录（2014 年本）》中的相关条款，本项目属于“十一、环保节能安全与资源综合利用”，“区域布局：全省区域”中“13. 高效、节能采矿、选矿技术，低品位、复杂难处理矿开发及综合利用，尾矿、废渣等资源综合利用”中“尾矿、废渣等资源综合利用”。

所以本项目符合国家和地方的产业政策。

8.1.2 土地利用性质相符性分析

本项目位于昆明钢铁集团有限责任公司罗次铁矿矿区内，未新增用地范围，本项目未改变项目场地的用地性质。

8.1.3 云南省生态环境功能区划和主体功能区划相符性分析

1) 云南省生态功能区划相符性分析

本项目所在位置为云南省生态环境功能区划中的Ⅲ1-7 禄劝武定河谷盆地农业生态功能区的“禄丰县东部”。

主要生态环境问题：土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降。

保护措施及发展方向：水土流失和泥石流的生物治理和工程治理，提高森林的数量和质量，防治生态灾害的进一步恶化。

本项目通过对尾矿库、排土场的回采，采空区的回填，减少土地的占用；通过后期的复垦，恢复植被，有效减少场地的水土流失。所以符合区域的生态环境

功能区划的要求。

2) 云南省主体功能区划符合性分析

本项目位于云南省楚雄州禄丰市仁兴镇，属于《云南省主体功能区规划》中国家级集中连片重点开发区域的“禄丰县（不包括黑井镇，妥安乡、高峰乡）。

本项目通过对枯竭资源矿区的尾矿、废渣的回采，实现固体废物的资源化利用，为区域发展提供资源。所以符合区域的云南省主体功能区划的要求。

8.1.4 与《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》发改办环资〔2019〕44号中相关要求符合性分析

表 8.1.4-1 与推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知的符合性分析

序号	发改办环资〔2019〕44号的要求	本项目情况	结论
1	<p>(一) 尾矿（共伴生矿）</p> <p>开展尾矿、共伴生矿、非金属矿、废石有用组分高效分离提取和高值化利用，协同生产建筑材料，实现尾矿有效替代水泥原料。鼓励资源枯竭矿区开展尾矿回填和尾矿库复垦，推广低成本高效胶结填充。深化尾矿在农业领域无害化利用、生态环境修复治理方面的利用。鼓励提取有价值组分项目与剩余废渣综合利用项目“捆绑式”建设模式，大力推进多种固体废弃物协同利用。</p>	项目处置的是尾矿库的尾矿、排土场废渣进行回选，属于鼓励资源枯竭矿区开展尾矿回填和尾矿库复垦	符合

综上所述，本项目符合《推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》的相关要求。

8.1.5 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）符合性分析

表 8.1.5-1 与关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见符合性分析

序号	指导意见要求内容	本项目情况	符合性
1	二、总体要求		
	(三) 指导思想	/	/
	(四) 基本要求	本项目通过对尾矿库尾矿回采、排土场废渣回采，减少遗留矿山固废堆存量，通过采空区的回填实现固废的利用新模式	符合

	(五) 主要目标	本项目通过对尾矿库尾矿回采、排土场回采实现其中铁资源的最大限度的回收，同时通过废渣制备建筑用砂的实现废石的最大化利用。再通过二次尾矿和二次废渣的回填采空区，做到固废完全综合利用	符合
2	三、提高大宗固废资源利用效率	/	
	(六) 煤矸石和粉煤灰	本项目不涉及煤矸石和粉煤灰	/
	(七) 尾矿（共伴生矿）	本项目通过尾矿库尾矿、排土场废渣的铁元素的高效提取后，废渣用于制备建筑用砂，二次尾矿和二次废渣脱水后用于采空区回填，再通过复垦措施逐步恢复尾矿库、排土场、采空区的环境	符合
	(八) 冶炼渣	本项目不涉及冶炼渣	/
	(九) 工业副产石膏	本项目不涉及工业副产石膏	/
	(十) 建筑垃圾	本项目不涉及建筑垃圾	/
	(十一) 农作物秸秆	本项目不涉及农作物秸秆	/
3	四、推进大宗固废综合利用绿色发展		
	(十二) 推进产废行业绿色转型：大力发展绿色矿业，推广应用矸石不出井模式，鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。	本项目通过尾矿库回采、排土场回采，铁元素高效提取后，二次尾矿、二次废渣脱水后用于采空区的回填，实现尾矿和废渣就地消纳，减少土地占用	符合
	(十三) 推动利废行业绿色生产、强化过程控制	本项目尾矿库采取船采作业减少扬尘产生；排土场采取洒水降尘措施减少回采、运输过程扬尘产生；废渣破碎工段采取收集处理做到达标排放；选厂采取湿式作业减少扬尘产生；二次尾矿、二次废渣采用管道输送减少扬尘产生	符合
	(十四) 强化大宗固废规范处置，守住环境底线	本项目通过尾矿库尾矿回采、排土场回采，减少区域采矿尾矿、废渣的堆存量，通过采空区回填实现尾矿和废渣的有效处置	符合

4	五、推动大宗固废综合利用创新发展		
	(十五) 创新大宗固废综合利用模式	项目通过采用现有技术对尾矿和废渣进行铁元素提取，再通过二次尾矿、二次废渣回填采空区实现封存保护，各场地的复垦实现矿山绿色发展	符合
	(十六) 创新大宗固废综合利用关键技术	/	/
	(十七) 创新大宗固废协同利用机制	/	/
	(十八) 创新大宗固废管理方式	/	/
5	六、高效资源高效利用行动		
	(十九) 骨干企业示范引领行动	本项目通过尾矿、废渣回采，最大限度利用铁矿资源，通过二次尾矿、二次废渣的回填实现矿山二次尾矿和二次废渣的生态环境治理利用。	符合
	(二十) 综合利用基地建设行动	/	/
	(二十一) 资源综合利用产品推广行动	/	/
	(二十二) 大宗固废系统治理能力提升行动	/	/

综上所述，本项目符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）中相关要求。

8.1.6 与《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关要求符合性分析

表 8.1.6-1 与中华人民共和国固体废物污染环境防治法的符合性分析

序号	要求	本项目情况	结论
1	第三章工业固体废物 第三十八条 产生工业固体废物的单位应当依法实施清洁生产审核，合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物的产生量，降低工业固体废物的危害性。	项目处置的是尾矿库的尾矿、排土场废渣进行回选	符合

<p>2</p>	<p>第四十二条 矿山企业应当采取科学的开采方法和选矿工艺，减少尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物的产生量和贮存量。国家鼓励采取先进工艺对尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物进行综合利用。尾矿、煤矸石、废石等矿业固体废物贮存设施停止使用后，矿山企业应当按照国家有关环境保护等规定进行封场，防止造成环境污染和生态破坏。</p>	<p>项目处置的是尾矿库的尾矿、排土场废渣进行回选。</p> <p>1) 废气的防治措施</p> <p>(1) 针对各个区域的</p> <p>①尾矿库回采过程采取船采作业，为湿式作业；推土机联合回采时采取洒水降尘的措施，减少扬尘产生及排放；</p> <p>②对排土场作业区采取洒水降尘措施；</p> <p>③排土场至选厂运输道路采取洒水降尘措施；</p> <p>④尾矿库、排土场、采空区回采或回填完成后及时复垦；</p> <p>⑤选厂精矿堆场、建筑用沙堆场采取围挡或覆盖的方式减少扬尘产生；装卸过程采取洒水降尘；运输道路采取洒水降尘措施。</p> <p>。对破碎过程的有组织废气</p> <p>①对破碎机的进、出口采取喷水抑尘措施；</p> <p>②对破碎过程的粉尘采取收集引入 3 级旋风+水膜除尘处理后再引入 15m 排气筒 DA001 排放。</p> <p>2) 废水防治措施</p> <p>选厂内部废水经多级沉淀后在回选作业循环使用；</p> <p>二次尾矿、二次废渣在采空区东南角脱水站脱水后脱水，少量的水分回填至采空区后，部分下渗部分水通过井下排水系统抽出；</p> <p>两者引入选厂北侧的高位水池，再回用于选厂和尾矿库船采的补水。</p> <p>不足部分从生产用水水井抽出，再引入选厂北侧的高位水池。</p> <p>3) 地下水防治措施</p> <p>(1) 本项目回选过程的废水回用措施</p> <p>本项目采空区回填过程的废水采用现有的井下排水系统抽出，均泵回选厂北侧高位水池内；</p>	<p>符合</p>
----------	---	--	-----------

		<p>再部分回用于选厂的各个工序，部分采用尾矿库回水管道输送回尾矿库用于船采作业。</p> <p>(2) 回填过程地下水监测措施 在采空区回填期间对井下排水系统抽出的地下水每季度监测 1 次。并根据监测结果做出相应的防范措施。</p> <p>(3) 本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。</p> <p>4) 生态防治措施</p> <p>(1) 本项目尾矿库、排土场回采减少尾矿和废渣对土地的占用；</p> <p>(2) 本项目采空区回填减少采空区裸露的面积。</p> <p>(3) 加强各区域雨水收集处理，减少运营过程的水土流失。</p>	
--	--	---	--

综上所述，本项目符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求。

8.1.7 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求符合性分析

表 8.1.7-1 与场址选择的环境保护要求的符合性分析

序号	GB18599-2020 要求	本项目情况	结论
1	<p>8 充填及回填利用污染控制要求</p> <p>c) 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。</p> <p>8.3 不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。</p> <p>8.4 一般工业固体废物回填作业结束后应立即实施土地复垦（回填地下的除外），土地复垦应符合本标准 9.9 条的规定。</p>	<p>本项目的二次尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。</p> <p>1) 废气的防治措施</p> <p>(1) 针对各个区域的</p> <p>①尾矿库回采过程采取船采作业，为湿式作业；推土机联合回采时采取洒水降尘的措施，减少扬尘产生及排放；</p> <p>②对排土场作业区采取洒水降尘措施；</p> <p>③排土场至选厂运输道路采取洒水降尘措施；</p>	符合

序号	GB18599-2020 要求	本项目情况	结论
		<p>④尾矿库、排土场、采空区回采或回填完成后及时复垦；</p> <p>⑤选厂精矿堆场、建筑用沙堆场采取围挡或覆盖的方式减少扬尘产生；装卸过程采取洒水降尘；运输道路采取洒水降尘措施。</p> <p>。对破碎过程的有组织废气</p> <p>①对破碎机的进、出口采取喷水抑尘措施；</p> <p>②对破碎过程的粉尘采取收集引入3级旋风+水膜除尘处理后再引入15m排气筒DA001排放。</p> <p>2) 废水防治措施</p> <p>选厂内部废水经多级沉淀后在回选作业循环使用；</p> <p>二次尾矿、二次废渣在采空区东南角脱水站脱水后脱水，少量的水分回填至采空区后，部分下渗部分水通过井下排水系统抽出；</p> <p>两者引入选厂北侧的高位水池，再回用于选厂和尾矿库船采的补水。</p> <p>不足部分从生产用水水井抽出，再引入选厂北侧的高位水池。</p> <p>3) 地下水防治措施</p> <p>(1) 本项目回选过程的废水回用措施</p> <p>二次尾矿(废渣)脱水的废水管道引回，本项目采空区回填过程的淋滤下渗废水采用现有的井下排水系统抽出，均泵回选厂北侧高位水池内；</p> <p>再部分回用于选厂的各个工序，部分采用尾矿库回水管道输送回尾矿库用于船采作业。</p> <p>(2) 回填过程地下水监测措施</p> <p>在采空区回填期间对井下排水系统抽出的地下水每季度监测1次。并根据监测结果做出相应的防范措施。</p> <p>(3) 本项目产生的废机油/废润滑油，</p>	

序号	GB18599-2020 要求	本项目情况	结论
		<p>及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。</p> <p>4) 生态防治措施</p> <p>(1) 本项目尾矿库、排土场回采减少尾矿和废渣对土地的占用；</p> <p>(2) 本项目采空区回填减少采空区裸露的面积。</p> <p>(3) 加强各区域雨水收集处理，减少运营过程的水土流失。</p>	
2	<p>10 污染物监测要求</p> <p>a) 运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月，国家另有规定的除外；如周边环境敏感区应增加监测频次，具体监测点位和频次依据环境影响评价结论确定。当发现地下水水质有被污染的迹象时，应及时查找原因并采取补救措施，防止污染进一步扩散；</p> <p>b) 封场后，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。</p>	<p>1) 运行期间，企业自行监测频次至少每季度 1 次。</p> <p>2) 封场后，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。</p>	符合

综上所述，本项目采取的措施符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求。

8.1.8 与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》中相关要求符合性分析

表 8.1.8-1 与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案相关要求的符合性分析

序号	名称	管控要求	本项目情况	结论
1	禄丰市矿产资源	<p>空间布局约束</p> <p>1、逐步推进矿产资源开发规模化、集约</p>	本项目选址位于禄丰市矿产资源重点管控	符合

序号	名称	管控要求	本项目情况	结论
	源重点 管控区	化和转型化，推动绿色矿山建设，严格执行矿山最低开采规模标准，加强矿产资源绿色勘查开发。 2、严格执行全省规划禁止开采区规定。对各类保护区内已设置的商业探矿权和采矿权，以及各类保护区设立之后各项手续完备且已征得保护区主管部门同意设立的探矿权和采矿权，在保障探矿权和采矿权人合法权益及人民群众生产生活需要的前提下，分类提出差别化的补偿和退出方案，依法有序退出。	区。 本项目不涉及各类保护区，且本项目是把原有尾矿库尾矿及排土场废渣进行回选，实现资源化利用	
2		污染物排放管控 强化禄丰市铜矿、铁矿等金属和磷矿、石灰石等非金属矿产资源开发污染综合治理，降低污染物产生量和排放量。	本项目通过尾矿和废渣回采，把二次尾矿、废渣回填采空区，实现污染物有效治理	符合
3		环境风险防控 产生、利用或处置含重金属的固体废物（含危险废物）的企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目尾矿回采、废渣回采过程及二次尾矿回填过程采取了防扬散、防流失等防治污染环境措施	符合
4		资源开发效率要求 1、贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2、从源头减少废水产生、实施清污分流，充分利用矿井水、循环利用选矿水。 3、加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。 4、加强尾矿、废石等资源的再生利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土，恢复植被等措施开展生态修复。	本项目对尾矿、废石等资源的再生利用与资源综合利用，对尾矿库、原排土场通过平整、覆土、复垦，对采空区回填覆土复垦，恢复植被等措施开展生态修复。	符合

综上所述，本项目采取的措施符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》中相关要求。

8.1.9 “三线一单”相符性分析

2) “三线一单”符合性分析

(1) 生态红线符合性分析

根据禄丰市自然资源局出具的查询说明，项目不涉及禄丰市生态红线范围。

所以本项目选址用地不属于云南省人民政府《关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号）中生态红线区域。

(2) 项目与环境质量底线符合性分析

根据“技术指南”中的环境质量底线工作要求，环境质量底线的编制遵循环境质量“只能更好，不能变坏”的原则，衔接相关规划环境质量目标和限期达标要求，确定分区域、分流域、分阶段的环境质量底线目标，评估污染源排放与环境质量的响应关系，确定基于底线目标的污染物排放总量控制和重点区域环境管控要求。

①水环境质量底线

本项目尾矿库、选厂、排土场及采空区周围的地表径流汇入革里河。革里河往下汇入白马河，白马河往下汇入东河，再汇入东河水库。

根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室2021年1月20日发布的2020年楚雄州环境质量状况的数据：二、集中式生活饮用水水源地水质中表5东河水库（湖库）水质类别为Ⅲ类，水质状况为“良好”。

生活废水沿用生活区现有的污水处理设施处理后，晴天回用于厂内绿化浇水、道路清扫，不外排；雨天处理达标后外排。

二次尾矿（废渣）脱水的废水采用管道引回；回填后淋滤下渗进入井下，通过井下排水系统抽出；两者均引入选厂北侧的高位水池，再回用于尾矿回采和选厂的水分补充，不外排。

综上所述，项目对周围地表水环境质量影响较小，不会导致水环境质量下降。因此，本项目只要严格落实水污染防治措施，与水环境质量底线要求不冲突。

②大气环境质量底线

根据禄丰市环境空气自动监测站的2020年监测数据统计结果，禄丰市2020年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年均浓度，CO年均浓度，O₃的8小时最大浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单中的要求。

本项目所在区域为环境空气质量达标区。

本项目区排土场中央、下风向采空区北侧 2 个监测点的 TSP 现状监测的日平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单相关限值要求。

根据大气环境估算，本项目回采过程中各区域 TSP 最大落地浓度在项目厂界的最大叠加值满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中相应要求。

因此，本项目严格落实了大气污染防治措施，不会降低当地的大气环境质量，对大气环境质量底线要求不冲突。

③土壤环境质量安全底线

本项目厂址及厂外的土壤监测点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求；pH 显示未酸化、未碱化；含盐量显示未盐化；本项目厂外的土壤监测点监测值满足《土壤质量标准 农用地土壤污染管控标准》（GB15168-2018）中表 1 的要求；pH 显示未酸化、未碱化；含盐量显示未盐化。

本项目不新增用地；

尾矿库、排土场回采减少尾矿和废渣对土地的占用；

本项目采空区回填减少采空区裸露的面积。

因此，本项目与土壤环境质量安全底线不冲突。

（3）项目与资源利用上线符合性分析

①水资源利用上线

本项目生产废水回用，新鲜水用量为 0.49t/t 矿石，低于《云南省用水定额》（BD/T 168-2019）中铁矿采选的先进值 0.55t/t 矿石的要求。

因此，本项目与水资源利用上线不冲突。

②土地资源利用上线

本项目不新增用地；

尾矿库、排土场回采减少尾矿和废渣对土地的占用；

本项目采空区回填减少采空区裸露的面积。

所以本项目和土地资源利用上线不冲突。

③能源利用上线

本项目年使用电能 684 万 kw·h，年处理废渣和尾矿 150 万 t/a，则能耗为 4.56hw·h/t 矿石，低于《清洁生产标准 铁矿采选业》（HJ 294-2006）中表 3 铁矿采选业清洁标准（选矿类）的一级电耗要求；

本项目新鲜水使用量为 0.49t/t 矿石，低于《清洁生产标准 铁矿采选业》（HJ 294-2006）中表 3 铁矿采选业清洁标准（选矿类）的一级水耗要求。

因此，本项目与能源利用上线不冲突。

（4）项目与生态环境准入清单

与《楚雄州环境管控单元生态环境准入清单》中相关要求符合性分析

表 8.1.9-1 与楚雄州环境管控单元生态环境准入清单相关要求的符合性分析

序号	名称	重点管控单元准入清单要求	本项目情况	结论
1	ZH532 3312001	<p>空间布局约束：</p> <p>1、执行云南省“三线一单”生态环境准入清单。</p> <p>2、金山片区不符合产业政策和园区规划的企业逐步搬迁或淘汰，严格环境准入，严格实施污染物总量控制。</p> <p>3、土官片区不得布局冶金、化工等工业项目，禁止有毒有害的重污染型企业入园；严格控制使用燃料的木制品和小五金制品加工区也入园，不得布局饲料加工和养殖业。</p>	<p>本项目选址位于禄丰市仁兴镇。</p> <p>本项目属于对照《产业结构调整指导目录（2019年版）》，项目属于“鼓励类”</p>	符合
2	禄丰市 工业园区 控制 单元	<p>污染物排放管控</p> <p>1、执行云南省“三线一单”生态环境准入清单。</p> <p>2、土官片区入园企业自建污水处理站，能达标回用的尽量回用，不能回用的达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入老鸦关河。后期进入园区污水管网的生活污水应处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准，生产废水应达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。</p> <p>3、金山片区入园企业自建污水处理站，能达标回用的尽量回用，不能回用的需处</p>	<p>本项目生活污水沿用原有项目的生活污水处理设施处理达标后非雨天回用，雨天处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入白马河；生产废水处理循环使用，不外排。</p>	符合

序号	名称	重点管控单元准入清单要求	本项目情况	结论
		<p>理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入老鸦关河。后期进入园区污水管网的生活污水应处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准。涉及排放重金属及总磷、氟化物的企业应实现生产费时封闭循环使用。</p> <p>4、罗茨片区入园企业自建污水处理站，能达标回用的尽量回用，不能回用的需处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后进入老鸦关河。后期进入园区污水管网的生活污水应处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准。</p> <p>5、新增项目水污染物应实现等量或倍量替代，污染排放应达到有关排放标准。</p>		
3		<p style="text-align: center;">环境风险防控</p> <p>1、执行云南省“三线一单”生态环境准入清单。</p> <p>2、园区各企业涉及到医疗废物和危险废物的企业应严格按照国家相关规定送有资质单位依法安全处置。产生、利用或处置含危险废物的企业，在贮存、转移、利用、处置危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。</p> <p>3、工业园区各片区之间应设置必要的环境防护距离，与城镇发展规划去保持必要的防护距离，尤其是金山片区。</p> <p>4、设计易燃易爆物品、有毒有害物品，强腐蚀性物品的入驻企业应做好环境风险方法和编制应急预案。</p> <p>5、环境防护距离和卫生防护距离范围内不得新建化工、冶炼、火电、危险废物处置等企业。新建处理危险废物、有毒有害物质的企业，周边应设置相应的防护距离，满足相应环评文件及批复要求。</p>	<p>本项目属于尾矿废渣回采项目，运营中的少量的废机油/废润滑油收集后送选厂内现有的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理。</p>	符合

序号	名称	重点管控单元准入清单要求	本项目情况	结论
		6、涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地,须经评估符合建设用地、农用地土壤环境质量相关要求后,方可用于居住或农业用地。		
4		<p>资源开发效率要求</p> <p>1、执行云南省“三线一单”生态环境准入清单。</p> <p>2、土官片区水资源缺乏,应提高水资源利用率。</p> <p>3、金山片区优化能源结构,严控燃料结构以及影响环境的大气污染物排放,限值对环境空气有较大影响的行业产业发展。</p>	本项目符合云南省“三线一单”生态环境准入清单。	符合

综上所述,本项目的建设与“三线一单”的要求不冲突。

8.1.10 与“水十条”、“土十条”符合性分析

1) “水十条”符合性分析

对应国务院《水污染防治行动计划》“水十条”(国发[2015]17号)要求,选取其中相关内容与本项目进行对比分析,详见下表。

表 8.1.10-1 “水十条”符合性分析

序号	“水十条”要求内容	本项目情况	符合性
第一条	全面控制污染物排放		
	(一) 狠抓工业污染防治	本项目属于工业项目,通过采取措施做到废水循环使用,不外排	符合
	(二) 强化城镇生活污染治理	/	/
	(三) 推进农业农村生活污染治理	/	/
	(四) 加强船舶港口污染控制	/	/
第二条	推动经济结构转型升级	/	
	(五) 调整产业结构	对照《产业结构调整指导目录(2019年版)》,项目属于“鼓励类”的“八、钢铁”中“第11条冶金固体废弃物(含冶金矿山废石、尾矿,钢铁厂产生的各类尘、泥、渣铁皮等)综合利用先进工艺技术;冶金废液(废水、废渣、废油等)循环利用工艺技术与设备”,本项目属于“冶金固体废弃物综合利用先进工艺技术中的冶金矿山废石、尾矿”。	符合

	(六) 优化空间布局	/	/
	(七) 推进循环发展	/	/
第三条	着力节约保护水资源		
	(八) 控制用水总量	本项目生产废水回用，新鲜水用量为0.49t/t 矿石，低于《云南省用水定额》(BD/T 168-2019)中铁矿采选的先进值 0.55t/t 矿石的要求。	符合
	(九) 提高用水效率	本项目通过生产废水回用提高用水效率，每天回用量为 4412.43t/d	符合
	(十) 科学保护水资源	/	/
第七条	切实加强水环境管理		
	(二十) 强化环境质量目标管理	本项目生产废水回用，不外排，严格落实环境质量目标管理要求	符合
	(二十一) 深化污染物排放总量控制	本项目生产废水全部回用不外排，严格落实污染物总量控制要求	符合
	(二十二) 严格环境风险控制		/
	(二十三) 全面推行排污许可	本项目将按照相关要求申请排污许可证，严格按照排污许可证排放	符合
第九条	明确和落实各方责任		
	(二十九) 强化地方政府水环境保护责任	/	/
	(三十) 加强部门协调联动	/	/
	(三十一) 落实排污单位主体责任	建设单位设有专职人员负责环保设施的运行和管理，保证污染物长期稳定的达标处理	符合
	(三十二) 严格目标任务考核	/	/
第十条	强化公众参与和社会监督		
	(三十三) 依法公开环境信息	建设单位将进行环境信息公开	符合
	(三十四) 加强社会监督	/	/
	(三十五) 构建全民行动格局	/	/

综上所述，本项目符合《水污染防治行动计划》“水十条”要求。

2) “土十条”符合性分析

对“土十条”要求，选取其中相关内容与本项目进行对比分析，详见下表。

表 8.1.9-2 “土十条”符合性分析

序号	“土十条”要求内容	本项目情况	符合性
一	开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状		

	况		
	(一) 深入开展土壤环境质量调查	本次环评对项目厂内和厂外的土壤环境质量进行监测	符合
	(二) 建设土壤环境质量监测网络	/	/
	(三) 提升土壤环境信息化管理水平	/	/
二	推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系		
	(四) 加快推进立法进程		/
	(五) 系统构建标准体系	本项目符合土地利用规划；本项目不涉及重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮(油)大县、地级以上城市建成区等区域。	/
	(六) 全面强化监管执法：明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮(油)大县、地级以上城市建成区等区域。		符合
三	实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全		
	(七) 划定农用地土壤环境质量类别	/	/
	(八) 切实加大保护力度：各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。产粮(油)大县要制定土壤环境保护方案。高标准农田建设项目向优先保护类耕地集中的地区倾斜。推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、粮豆轮作、农膜减量与回收利用等措施。继续开展黑土地保护利用试点。农村土地流转的受让方要履行土壤保护的责任，避免因过度施肥、滥用农药等掠夺式农业生产方式造成土壤环境质量下降。各省级人民政府要对本行政区域内优先保护类耕地面积减少或土壤环境质量下降的县(市、区)，进行预警提醒并依法采取环评限批等限制性措施。	项目回采、回填区域不涉及永久基本农田	符合

	(九) 着力推进安全利用	/	/
	(十) 全面落实严格管控	/	/
	(十一) 加强林地草地园地土壤环境管理	本项目运营过程不涉及林地草地园地	符合
第六 条	加强污染源监管，做好土壤污染预防工作		
	(十八) 严控工矿污染： 加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。适时修订国家鼓励的有毒有害原料(产品)替代品目录。加强电器电子、汽车等工业产品中有害物质控制。有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案;要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。2017年底前，发布企业拆除活动污染防治技术规范	本项目不属于加强电器电子、汽车等工业产品中有害物质控制。有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业。本项目原有尾矿、废渣得到资源化利用，二次尾矿、二次废渣得到妥善的处理，减少尾矿、废渣对土地的占用。并严格控制生产过程对土壤的污染	符合
	(十九) 控制农业污染	/	/
	(二十) 减少生活污染	/	/
第十 条	加强目标考核，严格责任追究		
	(三十二) 明确地方政府主体责任	/	/
	(三十三) 加强部门协调联动	/	/
	(三十四) 落实企业责任	本项目制定了环境管理制度，明确建设单位责任	符合
	(三十五) 严格评估考核	/	/

综上所述，本项目符合《土壤污染防治行动计划》“土十条”要求。

8.1.11 与“蓝天保卫战三年行动计划”符合性分析

对“蓝天保卫战三年行动计划”要求，选取其中相关内容与本项目进行对比分析，详见下表。

表 8.1.11-1 项目与“蓝天保卫战三年行动计划”符合性分析

项目	与本项目相关条例	项目情况	符合性
《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》 国发〔2018〕22号	<p>五、优化调整用地结构，推进面源污染治理。</p> <p>（二十）加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。2018 年底前，各地建立施工工地管理清单。因地制宜稳步发展装配式建筑。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。加强道路扬尘综合整治。大力推进道路清扫保洁机械化作业，提高道路机械化清扫率，2020 年底前，地级及以上城市建成区达到 70% 以上，县城达到 60% 以上，重点区域要显著提高。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。</p>	<p>1) 施工期废气</p> <p>(1) 施工场地及运输道路定期洒水，防止扬尘产生。在大风日应加大洒水量和洒水次数。</p> <p>(2) 合理安排工期，尽可能地加快施工速度，缩短施工时间，减少施工污染。</p> <p>2) 运营期废气</p> <p>(1) 对尾矿库、排土场、选厂及运输道路采取洒水降尘措施、减少扬尘的产生；</p> <p>(2) 对破碎工序的粉尘采取破碎机进出口洒水降尘措施；破碎工段粉尘采取收集后引入3级旋风+水膜除尘设施进行处理，再引入15m排气筒排放。</p>	符合
《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行	<p>五、优化调整用地结构，推进面源污染治理。</p> <p>(三)加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。2018 年底前，各州、市建立施工工地管理清单。因地制宜稳</p>		

<p>动实施方案的通知》云政发〔2018〕44号</p>	<p>步发展装配式建筑。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。建立健全城市建筑工地扬尘污染防治网格化监管机制，突出解决城市扬尘污染问题。建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。加强道路扬尘综合整治。大力推进道路清扫保洁机械化作业，提高道路机械化清扫率，2020年底前，昆明市城市建成区达到80%以上，其他地级城市建成区达到70%以上，县城达到60%以上。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。</p>		
<p>禄丰市蓝天保卫专项行动计划（2017-2020年）</p>	<p>1、是深化县城区扬尘污染治理。制定实施《禄丰县城区扬尘污染专项整治工作方案》，城区及周边地区工程建设施工现场做到“六个百分之百”，严格要求企业渣土运输车辆进出施工工地要进行清洗，运输过程采取密闭措施，加大城市建成区内洒水等防风抑尘作业力度，推行道路机械化清扫，企业大型煤堆、料堆实现封闭存储或采取防风抑尘措施。县城区扬尘污染治理工作开展以来，县城区大气环境质量得到极大地保护和改善，公众对环境质量的满意度大幅提升。</p>		

由上表可以看出，项目建设符合国家、云南省“蓝天保卫战三年行动计划”相关要求；满足禄丰市蓝天保卫专项行动计划（2017-2020年）要求。

8.1.12 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》和《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）的相关要求符合性分析

1) 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》的相关要求符合性分析

2019年1月12日，推动长江经济带发展领导小组办公室印发《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，对应其逐一对应分析。

表 8.1.12-1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析

序号	《长江经济带发展负面清单指南（试行）》	拟建项目情况	是否属于负面清单
1	禁止建设不符合国家和省级港口布局规划以及港口总规规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目不属于码头项目，不属于过长江通道项目	否
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址范围内不涉及自然保护区核心区、缓冲区，不涉及风景名胜区核心景区	否
3	禁止在饮用水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水源水体的投资建设项目。禁止在饮用水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址范围不属于饮用水保护区	否
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址范围不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园	否
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、核实稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目，禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，本项目选址属于红河流域，不在长江 3km 岸线和重要支流的 1km 岸线范围	否

	资建设不利于水资源及自然生态保护的项目		
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目，生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，不涉及生态保护红线和永久基本农田	否
7	禁止在长江干支流 1km 范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，本项目选址属于红河流域，不在长江干支流 1km 范围	否
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目为危险废物处置项目，不属于石化、现代煤化工项目	否
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	对照《产业结构调整指导目录（2019年版）》，项目属于“鼓励类”；且不属于国家相关法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	否
10	禁止新建、扩建不符合国建产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	本项目为危险废物处置项目，不属于严重过剩产能行业项目	否

综上所述，本项目不属于《省长江经济带发展负面清单（试行）》中的禁止建设的项目。

2) 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）符合性分析

表 8.1.12-2 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）符合性分析

序号	《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）要求内容	拟建项目情况	符合性
	一、各类功能区		
1	（一）禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目，严禁任意改变用途，因国家重大战略资源勘查定位需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准予以安排勘查项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，符合区域的功能定位	符合
	（二）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围	符合

	洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、核实稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目，禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	内，属于红河流域，不在长江 3km 岸线和重要支流的 1km 岸线范围	
	（三）禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目，生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，不涉及生态保护红线和永久基本农田	符合
	（四）禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址难以避让永久基本农田的，须依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，不涉及永久基本农田	符合
	（五）禁止擅自占用和调整已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田，不得多预留永久基本农田作为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用，禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。禁止以设施农用地为名违规占永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，不涉及永久基本农田	符合
	（六）禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目	本项目为尾矿库和排土场废渣处置项目，且不属于金沙江、长江一级支流过江基础设施项目	符合
2	二、各类保护区		
	（七）禁止在自然保护区核心区、缓冲区建设	本项目选址位于禄丰市仁兴	符合

	任何生产设施。禁止在自然保护区的试验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施和污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的其他项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，法律、行政法规另有规定的除外	镇罗次铁矿现有矿区范围内，不涉及自然保护的核心区、缓冲区、试验区	
	(八) 禁止风景名胜区规划未经批准或者违反经批准的风景名胜区规划进行各类建设活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内投资建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址范围内不涉及风景名胜区	符合
	(九) 禁止在饮用水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水源水体的投资建设项目。禁止在饮用水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址范围不属于饮用水保护区	符合
	(十) 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河段等工程。禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的的活动	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址范围不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及湿地公园	符合
	三、工业布局		符合
3	(十一) 禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1km 范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足于周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规由省级业务主	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，选址属于红河流域，不在金沙江、长江一级支流岸线边界 1km 范围内。	符合

	管部门牵头组织专家论证后审定。		
	(十二) 禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3km、长江一级支流岸线 1km 范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目属于尾矿库和排土场废渣处置项目，选址属于红河流域，不在金沙江、长江一级支流岸线边界 1km 范围内。	符合
	(十三) 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染物项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换	本项目选址位于禄丰市仁兴镇罗次铁矿现有矿区范围内，且不属于钢铁、水泥、平板玻璃行业	符合
	(十四) 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工产业布局规划的项目	本项目属于尾矿库和废渣处置项目，不属于石化、现代煤化工项目	符合
	(十五) 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线	对照《产业结构调整指导目录（2019 年版）》，项目属于“鼓励类”；且不属于国家相关法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施；不属于依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线	符合
	(十六) 禁止建设高度高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能	本项目属于危险废物处置项目，不属于农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯行业	符合
	(十七) 禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准	本项目属于尾矿库和排土场废渣处置项目，不属于危险化学品生产	符合

综上所述，本项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）的相关要求。

8.1.13 与《中华人民共和国长江保护法》相关要求符合性分析

根据《中华人民共和国长江保护法》中“第二章 规划与管控”的“第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。

禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。

禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”

本项目属于资源枯竭的矿山的尾矿库尾矿和排土场废渣的资源化利用和采空区回填，属于矿渣清理整治的生态修复、环境治理项目。且本项目选址属于红河流域，不在长江和重要支流流域范围，所以本项目和《中华人民共和国长江保护法》的相关要求不冲突。

8.1.14 与《楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知》相关要求符合性分析

表 8.1.14-1 与《楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知》符合性分析

序号	楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知	拟建项目情况	符合性
1	<p>一、工作目标</p> <p>深入开展专项整治，依法关闭不具备安全生产条件和污染环境的尾矿库，到 2022 年年底全州尾矿库数量原则上控制在 43 座以内；尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”；健全完善尾矿库安全 and 环境监督管理体制，消除尾矿库重大隐患；健全完善安全生产责任体系，全面落实安全风险管控责任，建立监测预警机制，完善尾矿库档案信息，坚决遏制非不可抗力因素导致的尾矿库溃坝事故和环境污染事件。</p>	<p>本项目属于附件中的保留的尾矿库</p>	符合
2	<p>二、工作任务及分工</p>	<p>本项目尾矿库已经不再</p>	符合

	<p>(一) 严格控制尾矿库数量，加快尾矿库闭库销号。在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。涉及各类自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、基本农田保护区和生态红线的；不具备安全生产、环境保护等条件的；运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业的；停用时间超过 3 年的；没有生产经营主体的；废弃库；库内尾矿（砂）已全部回采清除且不再堆存尾矿（砂）的；尾矿库已被开发改作他用不复存在的；库区已经复垦，不存在安全风险的；坝体与库区已基本融入周边自然地形地貌，不会对周边安全、环境造成影响的，要全部实行闭库销号。</p>	<p>使用，本着尾矿资源化利用和排土场废渣资源化利用的目的，本项目把现有尾矿库的尾矿进行回采，回采完成后进行复垦绿化</p>	
3	<p>(二) 逐库甄别，确定“两个清单”。结合环境保护和行业领域政策要求，以县市为单位组织开展尾矿库逐库核查甄别工作。2021 年 2 月底前，由县市人民政府组织有关职能部门全面清理行政区域内尾矿库，对不满足安全、生态、环保、林草等方面要求的尾矿库提出明确的处置意见，制定保留和关闭尾矿库“两个清单”，明确闭库销号完成时限，经县市人民政府审定后报州人民政府在当地主流媒体或政府网站进行公示，公示期为 10 个工作日，公示工作于 2021 年 3 月底前完成。对存在异议的，有关县市人民政府应当依法依规进行核实核查、妥善处置。发现有非法尾矿库的，由县市人民政府予以取缔关闭，并严肃追究有关企业、单位及责任人责任。</p>	<p>本项目涉及的饶家村尾矿库属于“两个清单”中的保留的尾矿库；本项目通过对尾矿库的尾矿进行回采实现尾矿资源化利用</p>	符合
4	<p>(三) 开展整治，及时消除安全环保隐患。各县市依据保留和关闭尾矿库“两个清单”，由尾矿库所在地县市人民政府督促尾矿库企业开展隐患整治和闭库治理等工作，按照规定时限完成任务。各级要加大对尾矿库“头顶库”、停用和废弃尾矿库隐患治理的资金支持力度。</p>	<p>本项目涉及的饶家村尾矿库属于“两个清单”中的保留的尾矿库；本项目通过对尾矿库的尾矿进行回采实现尾矿资源化利用</p>	符合
5	<p>(四) 全面加强尾矿库安全风险管控。严格落实地方领导干部尾矿库安全包保责任制、尾矿库“库长制”。将“头顶库”作为防范化解重大风险的重点对象，具备搬迁下游居民条件的“头顶库”、于 2021 年年底全面完成搬迁；不具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，要组织对前期综合治理效果进行评</p>	<p>本项目涉及的饶家村尾矿库属于“两个清单”中的保留的尾矿库；本项目通过对尾矿库的尾矿进行回采实现尾矿资源化利用，回采完成后</p>	否

	估,原则上 2021 年年底前完成针对性治理。不得在尾矿库坝脚下游 1 公里范围内新规划设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的,由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。企业每年要对“头顶库”进行 1 次安全风险评估。对没有生产经营主体的尾矿库,由所在地县市人民政府承担安全风险管控主体责任。	对尾矿库进行复垦绿化	
6	(五) 严格尾矿库准入条件审查。新建尾矿库项目在立项、选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面不符合国家有关法律法规、标准和政策要求的,一律不予批准。严禁新建无合法矿山的独立选厂尾矿库,严禁新建“头顶库”及总坝高超过 200 米的尾矿库,禁止在金沙江岸线 3 公里及其一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。严格控制尾矿库加高扩容,对不满足国家有关法律法规、标准和政策要求的尾矿库,有关部门一律不予批准加高扩容,也不得向上级审批部门转报;工程地质勘察等结论为不宜加高扩容的尾矿库不得加高扩容;严禁审批“头顶库”、运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容项目。新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	本项目涉及的饶家村尾矿库属于“两个清单”中的保留的尾矿库;本项目通过对尾矿库的尾矿进行回采实现尾矿资源化利用,回选后的二次尾矿(废渣)输送至矿区原有采空区进行回填	否
7	(六) 推进“双重预防机制”和信息化建设。各县市、有关部门要督促指导尾矿库企业开展以安全生产标准化体系建设为依托,以隐患排查治理和分级管控为主要内容的“双重预防机制”建设,建立尾矿库风险点信息采集、审核、报送机制,将高风险点列入安全监管重点内容,开展针对性的执法检查。重大安全隐患实行挂牌督办。加快推进尾矿库信息化建设,2020 年年底建成全州三等及以上尾矿库安全生产风险监测预警系统,2021 年年底建成设计等别为四等的在用尾矿库安全生产风险监测预警系统,2022 年 6 月底前建成全州所有在用尾矿库风险监测预警系统,并与“互联网+安全监管”信息平台联网。	本项目涉及的饶家村尾矿库属于“两个清单”中的保留的尾矿库;本项目通过对尾矿库的尾矿进行回采实现尾矿资源化利用,回选后的二次尾矿(废渣)输送至矿区原有采空区进行干堆回填	否
8	(七) 强化尾矿库环保日常监管。各县市、有关部门要按照《防治尾矿污染环境管理规定》,强化对尾矿库环保日常监管,督促企业严格执行环保设施	本项目涉及的饶家村尾矿库属于“两个清单”中的保留的尾矿库;本	否

	<p>“三同时”（同时设计、同时施工、同时投产使用）规定。加强对尾矿库防扬散、防流失、防渗漏等情况的检查，对于周边环境敏感程度高、存在环境风险隐患的尾矿库，及时开展环境风险管控。尾矿库停止使用后，督促企业坚决落实国家有关环境保护规定，防止造成环境污染和生态破坏。严格落实环境影响评价制度，督促企业健全尾矿库环境保护规章制度，建立污染防治责任制，定期开展地下水监测，按照《排污许可管理办法（试行）》要求，做好排污申报登记工作。督促尾矿库企业制定环境风险防范应急预案，严防环境污染事件发生，有效提高尾矿库环境治理水平。</p>	<p>项目通过对尾矿库的尾矿进行回采实现尾矿资源化利用，回选后的二次尾矿（废渣）输送至矿区原有采空区进行回填，已恢复区域的生态环境</p>	
--	---	---	--

综上所述，本项目属于《楚雄州人民政府办公室关于印发楚雄州尾矿库专项整治工作实施方案的通知》的保留清单中的尾矿库，本项目通过对尾矿库尾矿的回采，实现尾矿资源化利用，同时实现消除尾矿库风险，通过回采后复垦绿化，恢复区域的生态环境。

8.1.15 与《中华人民共和国水污染防治法》相关要求符合性分析

表 8.1.15-1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

序号	中华人民共和国水污染防治法	拟建项目情况	符合性
1	第一章 总则		
	<p>第九条 排放水污染物，不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合
2	第三章 水污染防治的监督管理		
	<p>第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当依法进行环境影响评价。</p> <p>建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。</p> <p>建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施应当经过环境保护主管部门验收，验收不合格的，该建设项目不得投入生产或者使用。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排；本项目的水污染防治设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p>	符合

<p>第十八条 国家对重点水污染物排放实施总量控制制度。</p> <p>省、自治区、直辖市人民政府应当按照国务院的规定削减和控制本行政区域的重点水污染物排放总量，并将重点水污染物排放总量控制指标分解落实到市、县人民政府。市、县人民政府根据本行政区域重点水污染物排放总量控制指标的要求，将重点水污染物排放总量控制指标分解落实到排污单位。具体办法和实施步骤由国务院规定。</p> <p>省、自治区、直辖市人民政府可以根据本行政区域水环境质量状况和水污染防治工作的需要，确定本行政区域实施总量削减和控制的重点水污染物。对超过重点水污染物排放总量控制指标的地区，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	<p>符合</p>
<p>第二十条 国家实行排污许可制度。</p> <p>直接或者间接向水体排放工业废水和医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位，应当取得排污许可证；城镇污水集中处理设施的运营单位，也应当取得排污许可证。排污许可的具体办法和实施步骤由国务院规定。</p> <p>禁止企业事业单位无排污许可证或者违反排污许可证的规定向水体排放前款规定的废水、污水。</p>	<p>本项目投入运营前按照规定申请排污许可证，严格按照排污许可证进行排污</p>	<p>符合</p>
<p>第二十一条 直接或者间接向水体排放污染物的企业事业单位和个体工商户，应当按照国务院环境保护主管部门的规定，向县级以上地方人民政府环境保护主管部门申报登记拥有的水污染物排放设施、处理设施和正常作业条件下排放水污染物的种类、数量和浓度，并提供防治水污染方面的有关技术资料。</p> <p>企业事业单位和个体工商户排放水污染物的种类、数量和浓度有重大改变的，应当及时申报登记；其水污染物处理设施应当保持正常使用；拆除或者闲置水污染物处理设施的，应当事先报县级以上地方人民政府环境保护主管部门批准。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排；同时建设单位严格申报和登记拥有的水污染物排放设施、处理设施</p>	<p>符合</p>
<p>第二十二条 向水体排放污染物的企业事业单位和</p>	<p>本项目回采、回选、回</p>	<p>符合</p>

	<p>个体工商户，应当按照法律、行政法规和国务院环境保护主管部门的规定设置排污口；在江河、湖泊设置排污口的，还应当遵守国务院水行政主管部门的规定。</p> <p>禁止私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。</p>	<p>填过程生产废水循环使用，不外排；所以本项目不设置排污口</p>	
	<p>第二十三条 重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。排放工业废水的企业，应当对其所排放的工业废水进行监测，并保存原始监测记录。具体办法由国务院环境保护主管部门规定。</p> <p>应当安装水污染物排放自动监测设备的重点排污单位名录，由设区的市级以上地方人民政府环境保护主管部门根据本行政区域的环境容量、重点水污染物排放总量控制指标的要求以及排污单位排放水污染物的种类、数量和浓度等因素，商同级有关部门确定。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排；所以不设置自动监测设备</p>	符合
	<p>第二十四条 直接向水体排放污染物的企业事业单位和个体工商户，应当按照排放水污染物的种类、数量和排污费征收标准缴纳排污费。</p> <p>排污费应当用于污染的防治，不得挪作他用。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合
3	<p>第四章 水污染防治措施</p> <p>第一节 一般规定</p>		
	<p>第二十九条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合
	<p>第三十条 禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。</p> <p>向水体排放含低放射性物质的废水，应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合
	<p>第三十一条 向水体排放含热废水，应当采取措施，保证水体的水温符合水环境质量标准。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合
	<p>第三十二条 含病原体的污水应当经过消毒处理；符合国家有关标准后，方可排放。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合

	<p>第三十三条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p> <p>禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。</p> <p>存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程固体废物均得到妥善处理，不外排</p>	符合
	<p>第三十四条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废物和其他污染物。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程固体废物均得到妥善处理，不外排</p>	符合
	<p>第三十五条 禁止利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排；本项目二次尾矿和废渣在脱水站脱水后采取干堆的方式回填充采空区</p>	符合
	<p>第三十六条 禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。</p>	<p>本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排；固废均得到妥善处理，不外排</p>	符合
	<p>第三十七条 多层地下水的含水层水质差异大的，应当分层开采；对已受污染的潜水和承压水，不得混合开采。</p>	<p>本项目不涉及地下水开采，沿用原有的生产用水水井进行补水</p>	符合
	<p>第三十八条 兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。</p>	<p>本项目二次尾矿和废渣在脱水站脱水后采取干堆的方式回填充采空区，并保留井下抽排水系统进行下渗废水抽出</p>	符合
	<p>第三十九条 人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。</p>	<p>本项目不涉及地下水回灌</p>	符合
	<p>第二节 工业水污染防治</p>		
4	<p>第四十条 国务院有关部门和县级以上地方人民政府应当合理规划工业布局，要求造成水污染的企业进行技术改造，采取综合防治措施，提高水的重复利用率，减少废水和污染物排放量。</p>	<p>本项目为尾矿和废渣回采项目，本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排</p>	符合
	<p>第四十二条 国家禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢</p>	<p>本项目为尾矿和废渣回采项目，不属于小型造纸、制革、印染、染料、</p>	符合

	铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目	炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目	
	第四十三条 企业应当采用原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁工艺，并加强管理，减少水污染物的产生。	本项目为尾矿和废渣回采项目，本项目回采、回选、回填过程生产废水循环使用，不外排	符合
5	第五章 饮用水水源和其他特殊水体保护	项目不涉及饮用水源和其他特殊水体保护区域	符合
	第六章 水污染事故处置		
	第六十六条 各级人民政府及其有关部门，可能发生水污染事故的企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	本项目投入运营前将做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作	符合
	第六十七条 可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。 生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	本项目投入运营前制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练	符合
6	第六十八条 企业事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。环境保护主管部门接到报告后，应当及时向本级人民政府报告，并抄送有关部门。 造成渔业污染事故或者渔业船舶造成水污染事故的，应当向事故发生地的渔业主管部门报告，接受调查处理。其他船舶造成水污染事故的，应当向事故发生地的海事管理机构报告，接受调查处理；给渔业造成损害的，海事管理机构应当通知渔业主管部门参与调查处理。	本项目投入运营前制定有关水污染事故的应急方案。发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告	符合

综上所述，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求。

8.2 项目选址合理性分析

8.2.1 本项目场址选择的环境合理性分析

本项目处理的对象是罗次铁矿遗留下来的尾矿库内的尾矿以及排土场的废渣，通过现有的选厂进行回选得到部分精矿和建筑用砂。把二次尾矿、二次废渣脱水后干堆回填到原有铁矿开采形成的露天采空区内。

解决了头顶库的隐患，解决了排土场占用大量土地的问题又能得到部分精矿和大量的建筑用砂。通过回填解决了采空区的地质隐患，复垦后减少铁矿开采对区域生态环境的影响

根据查阅资料和和禄丰市相关保护区比较，本项目场址不涉及自然保护区、水源保护区和其它需要特别保护的区域。

因此，本项目选址从环境角度是合理的。

8.2.2 本项目平面布置合理性分析

1) 各区域平面布置合理分析

本项目主要分成 4 个工作区域。

通过船采把尾矿库的尾矿制成矿浆采用输矿管道输送至选厂的矿浆池，通过二段磨后的工序进行回选；通过挖掘机+自卸车的公路开拓方式对排土场废渣进行回采，使用选厂破碎、一段磨、分级等工序，把废渣分成二次废渣、建筑用砂、可选部分。其中可选部分和尾矿库尾矿进入二段磨后的工序进行回选。

回选后二次尾矿、二次废渣采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区。

本项目是利用现有设施对罗次铁矿资源枯竭的矿区通过对尾矿、废渣回采实现资源化利用。不新增占地面积，通过回采、回填逐步实现尾矿库、排土场及采空区恢复原始地形地貌。

2) 本项目厂内平面布置情况

(1) 根据罗次铁矿矿区内布置情况，尾矿库位于矿区生活区的西北侧，距离约 800m，尾矿库回采废气对生活区的影响较小。

(2) 排土场和生活区的位置关系

现有的排土场位于生活区的东北侧，距离约 200m，处于区域常年主导风向

的下风向。所以排土场回采过程的废气对生活区的影响较小。

(3) 采空区和生活区的位置关系

本项目唯一的采空区位于矿区生活区的东北侧，距离约 1.2km，处于区域常年主导风向的下风向，所以采空区回采的废气对生活区的影响较小。

(4) 选厂和生活区的位置关系

选厂位于矿区生活区的东侧，距离约 500m，处于区域常年主导风向的侧下风向，所以选厂在回采过程的粉尘对生活区的影响较小。

综上所述，本项目厂内平面布置较为合理。

3) 本项目输送方式合理性分析

(1) 尾矿库回采过程采用船采制浆，采用矿浆管道进行输送，减少公路运输的运输道路的土地占用，同时减少公路运输过程的道路扬尘。

(2) 排土场回采过程采用自卸车公路运输，第一是利用现有的排土场至选厂的道路；第二废渣形状大小不一，最适合运输的方式就是自卸车公路运输。

(3) 选厂的二次尾矿、二次废渣采用二次尾矿输送管道进行输送，减少运输道路的土地占用，同时减少了公路运输的道路扬尘。

综上所述，本项目厂内平面布置较为合理，通过合适的运输方式减少回采、回采过程的污染物的产生，减少对周围环境的影响。所以本项目总平面布置较为合理。

8.3 清洁生产分析

本项目属于一般工业固体废物的处置和综合利用，无相关的清洁生产标准。但本项目处理的原料属于铁矿开采的尾矿和废渣，所以在此参考《清洁生产标准铁矿采选业》（HJ 294-2006）中“选矿类”的要求进行分析。

表 8.3-1 清洁生产分析

选矿类清洁生产要求				本项目采取的措施	清洁生产判定
指标	一级	二级	三级		
一、工艺和装备					
破碎筛分	采用国际先进的处理量大、高效超细破碎机等破碎设备，配有除	采用国内先进的处理量大、高效超细破碎机等破碎设备，配有除	采用国内较先进的旋回、鄂式、圆锥锤式破碎机等破碎设	本项目采用的鄂式破碎机，配有除尘净化设施	三级

	尘净化设施	尘净化设施	备配有除尘净化设施		
磨矿	采用国际先进的处理量大, 能耗低、效率高的筒式磨矿机、高压辊磨机磨矿设备	采用国内先进的处理量较大、能耗较低、效率较高的筒式磨矿机、高压辊磨机等磨矿设备	采用国内较先进的同时磨矿、干式自磨、棒磨、球磨等磨矿设备	采用国内较先进的格子湿式球磨机	二级
筛分	采用国际先进的分级效率高的高频振动细筛分级机等分级设备	采用国内先进的分级效率较高的电磁振动筛、高品细筛等分级设备	采用国内较先进的旋流分级、振动筛、高品细筛等分级设备	采用是国内较先进的旋流分级	三级
选别	采用国际先进的回收率高, 自动化程度高的大粒度中高场强磁选机和跳汰机、立环脉动高梯度强磁选机、冲气机械搅拌式浮选机等选别设备	采用国内先进的回收率较高, 自动化程度较高的大粒度中高场强磁选机和跳汰机、立环脉动高梯度强磁选机、冲气机械搅拌式浮选机等选别设备	采用国内较先进的回收率较高的立环式、平环式强磁选机、机械搅拌式浮选机、棒型浮选机等选别设备	采用了国内较先进的强磁选机机械搅拌时浮选机	三级
脱水过滤	采用国际先进的效率高的自动化程度高的高效浓缩机和大型高效盘式过滤机等脱水过滤设备	采用国内先进的脱水过滤效率高、自动化程度较高的高效浓缩机和大型高效盘式压滤机等脱水过滤设备	采用国内较先进的脱水过滤效率较高的浓缩机和筒式压滤机等脱水过滤设备	采用国内较为先进的盘式压滤机	二级
二、资源能源利用指标					
金属回收率%	≥90	≥80	≥70	对尾矿和废渣进行回选	/
电耗 (Kw·h/t)	≤16	≤28	≤35	4.56Kw·h/t	一级
水耗 (m ³ /t)	≤2	≤7	≤10	0.49t/t	一级
三、污染物产生指标					
废水产生量 m ³ /t	≤0.1	≤0.7	≤1.5	1.16t/t	三级
悬浮物 kg/t	≤0.01	≤0.21	≤0.60	/	/
化学需氧量 kg/t	≤0.01	≤0.11	≤0.75	/	/

四、废物回收利用指标					
工业水重复利用率%	≥95	≥90	≥85	89.9	三级
尾矿综合利用%	≥30	≥15	≥8	通过尾矿库回采、二次尾矿回填实现全部尾矿综合利用	一级
五、环境管理要求					
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规、污染物爬房达到国家和地方排放标准，总量控制和排污许可证管理要求			符合	一级
环境审核	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核，按照ISO14001建立并运行了环境管理体系、环境管理手册。程序文件记作业文件齐备	按照企业清洁生产审核指南的要求进行审核；环境管理制度健全、原始记录及统计数据齐全有效	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；换金骨干理制度，原始记录及统计数据基本齐全	按照企业清洁生产审核指南的要求进行审核；环境管理制度健全、原始记录及统计数据齐全有效	二级
生产过程环境管理					
岗位培训	所有岗位进行过严格培训		主要岗位进行过严格培训	主要岗位进行过培训	三级
破碎、磨矿、分级等主要工序的操作管理	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率100%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率98%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率95%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率98%	二级
生产设备的使用维护、检修管理制度	有完善的管理制度、并严格执行	主要设备有具体的管理制度，并严格执行	主要设备有基本的管理制度，并严格执行	主要设备有具体的管理制度，并严格执行	二级
各种标识指标	生产区内各种标识明显，严格进行定期检查			生产区内各种标识明显，严格进行定期检查	
环境管理					
环境管理机构	建立并有专人负责			已建立并有专人负责	
环境管理制度	健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理		较完善的环境管理制度	健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理	

环境管理计划	制定近、远期计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	制定日常计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	二级
环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案		记录并统计了运行数据	记录运行数据并建立环保档案	
污染源监测系统	对水、气、声主要污染源、主要污染物进行定期监测			是	一级
信息交流	具备计算机络化管理系统		定期交流	网络化	一级
土地复垦	1)具有完整的复垦计划,复垦管理纳入日常生产管理;2)土地复垦率达到80%以上。	1)具有完整的复垦计划,复垦管理纳入日常生产管理;2)土地复垦率达到50%以上。	1)具有完整的复垦计划,复垦管理纳入日常生产管理;2)土地复垦率达到20%以上。	1)具有完整的复垦计划,复垦管理纳入日常生产管理;2)土地复垦率达到95%以上。	一级
废物处理和处置	应建有尾矿贮存、处置场,并防止扬尘、淋滤液污染物、水土流失			本项目二次尾矿、二次废渣回填于采空区	/

综上所述,本项目的清洁生产水平参考《清洁生产标准 铁矿采选》的选矿类要求,达到“三级”国内清洁生产基本水平。

8.4 碳排放分析

1) 主要温室气体排放总量

根据《温室气体排放核算与报告通则》(GB/T32150-2015)中7.5.6温室气体排放总量见式9。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} - R_{\text{输出电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出热}} - E_{\text{回收利用}} \quad (9)$$

式中: E——温室气体排放总量,单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);

$E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧CO₂排放,单位为tCO₂e;

$E_{\text{过程}}$ ——企业生产过程分解产生的CO₂排放,单位为吨tCO₂e;

$E_{\text{购入电}}$ 、 $E_{\text{购入热}}$ ——企业净购入电力和净购入热力产生的CO₂排放量,单位为吨 tCO₂e;

$E_{\text{回收利用}}$ ——企业回收且外供的二氧化碳量,单位为tCO₂e;

$E_{\text{输出电}}$ ——企业输出电力产生的二氧化碳排放,单位为tCO₂e;

$E_{\text{输出汽}}$ ——企业输出热力产生的二氧化碳排放,单位为tCO₂e;

2) 本项目所涉及的 CO₂ 排放源

依据《矿山企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（GB/T32151.10-2015）进行，本项目为矿山企业的选矿企业，涉及 CO₂ 排放的工序包括：尾矿库回采、排土场回采、破碎于筛分、磨矿与分级、选矿等，主要涉及是石化燃料燃烧产生的 CO₂ 和购入电的隐含的 CO₂ 的排放。

（1）燃料燃烧排放

燃料燃烧排放的公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ ——核算期内核算单元 i 的燃料燃烧产生 CO₂ 排放量，单位 tCO₂e；

AD_i ——化石燃料 i 的含碳量，对柴油以 t/t 燃料为单位；

OF_i ——化石燃料 i 的碳氧化率，在此取值为 1；

44/12——为 CO₂ 与碳的分子量转换系数。

本项目燃料为柴油，主要给采砂船、挖掘机、运输车辆使用，用量为 400t/a，柴油 C：H 为 87.5%，则 400t 柴油中含有碳 300t。

氧化率 $OF=1.0$ 计算，则柴油使用燃烧后排放的 CO₂ 为 1100tCO₂e/a。

（2）购入电力的排放

①购入电力

本项目供电由厂区供电电网提供，因此购入的电力计入 CO₂ 排放量，计算公式：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中： $E_{\text{购入电}}$ ——核算单元购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为 t 二氧化碳（tCO₂）

$AD_{\text{购入电}}$ ——核算期内核算单元 i 购入电力，单位为兆瓦时（MWh），根据工程分析，本项目购入电力为 684 万 kw·h，合计 6840Mw·h；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网平均供电排放因子，单位为（tCO₂/MWh），本企业位于南方电网供电区域，查询《2019 年度中国区域电网二氧化碳基准线排放因子 OM 计算说明》得出区域电力供应 CO₂ 的排放因子为 0.8042tCO₂e/MWh。

则本项目购入电力排放的 CO₂=6840×0.8042=5500.73tCO₂e/a。

(3) 本项目总的 CO₂ 排放量

$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{输入电}}$ ，计算出本项目 CO₂ 排放量为 6600.73tCO₂e/a

项目使用的柴油量较小，生产过程尽量做到节约用电，更好地实现节能减排。

9 环境损益分析

9.1 分析的内容和方法

9.1.1 分析内容

环境经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益，项目环境经济损益分析采用~效益分析法对该项目环保设施投资效益进行分析。

9.1.2 分析方法

本项目施工期及建成投入使用后，将产生的大气污染物、水污染物、噪声和固体废物等环境影响因素，将给项目场址所在区域的环境质量带来一定的影响。采用《中华人民共和国环境保护税法》中相应的计算方法，计算本项目采取相应的环保措施能够节省的税费，从而直观的得到本项目环境保护措施的经济效益。

9.2 防止二次污染的环保投资估算

防止二次污染的环保投资估算见表 9.2-1 所示。

表 9.2-1 防止二次污染的环保投资估算一览表（单位：万元）

项目	具体环保措施	投资金额
施工期		
生态环境 保护措施	1) 强化生态环境保护意识 (1) 建设单位应做好工程施工期的水土保持及生态恢复、建设工作。 (2) 进一步完善施工期的环境管理，明确其职能，落实生态环境影响防护与恢复的监督管理措施。 2) 水土流失的防治措施 (1) 严格按照初步设计、水土保持方案进行施工，减少对周围植被的破坏，减少水土流失。 (2) 施工完毕，要及时平整土地，以减少水土流失的量。 (3) 施工期应对尾矿库、排土场、采空区周围的截水沟、排水沟进行疏通或者修建，减少后期的水土流失量。 3) 植被的保护和恢复措施 (1) 本项目施工过程中应加强管理，严禁破坏施工沿线的植被。 (2) 对尾矿库、排土场、采空区及管道经过的区域在回采结束后做好复垦工作，及时恢复区域的植被。	10
环境 空气	1) 施工场地及运输道路定期洒水，防止扬尘产生。在大风日应加大洒水量和洒水次数。	10

保护措施	2) 合理安排工期, 缩短施工时间, 减少施工污染。	
水环境防治处置措施	1) 充分考虑了降雨的季节性变化, 合理安排施工期。 2) 合理安排了挖填方的工作量和施工进度, 对水泥、沙料等建筑材料存放应采取遮盖措施。 3) 施工现场产生的少量施工废水进行沉淀处理, 回用于混凝土养护以及晴天对施工场地和运输道路进行降尘洒水, 不外排。 4) 施工人员清洗废水收集后直接回用于施工场地洒水抑尘, 不外排。	10
固体废物保护措施	1) 本项目施工期土石方就近临时堆放, 及时回填; 2) 本项目施工期的建筑垃圾分类收集, 可回收重复利用部分外售给废品收购站, 不能回收利用的混凝土块、砖块用于本项目的道路平整回填; 3) 施工人员生活垃圾分类收集后送至生活区生活垃圾收集点, 再委托当地环卫部门清运处理。	10
声环境保护措施	1) 施工期间必须合理安排施工时间, 以减少工程建设施工对周边造成的声环境影响。 2) 建设单位应使用低噪声机械设备。 3) 建设单位应加强对施工场地的噪声管理, 施工单位应对施工噪声进行自律, 文明施工, 避免因施工噪声产生纠纷。	10
回采、回填期		
环境空气保护措施	1) 选厂的破碎、一段磨前的废气的防治措施 (1) 对破碎机的进出口采取洒水抑尘措施 (2) 对破碎过程的粉尘采取收集引入 3 级旋风+水膜除尘处理后再引入 15m 排气筒 DA001 排放。 2) 无组织排放废气的防治措施 (1) 针对各个区域的 ①尾矿库回采过程采取船采作业, 为湿式作业; 推土机联合作业时采取洒水降尘措施, 减少扬尘产生及排放; ②对排土场作业区采取洒水降尘措施; ③排土场至选厂运输道路采取洒水降尘措施; ④尾矿库、排土场、采空区回采或回填完成后及时复垦; ⑤选厂精矿堆场、建筑用沙堆场采取围挡或覆盖的方式减少扬尘产生; 装卸过程采取洒水降尘; 运输道路采取洒水降尘措施。 (2) 回采期间排土场、选厂建议以边界外延 50m 作为卫生防护距离。	30
地表水环境保护措施	选厂内部废水经多级沉淀后直接用于回选作业循环使用; 本项目二次尾矿(废渣)的废水采用脱水站脱出后采用管道引回选厂北侧的高位水池, 淋滤进入井下导排系统的废水采用现有的井下排水系统抽出, 均泵回选厂北侧的高位水池内; 再回用于选厂和尾矿库船采的补水。	20

	不足部分从生产用水水井抽出，再引入选厂北侧的高位水池。	
声环境保护措施	<p>1) 各噪声设备分别采用隔声、消声、吸声、隔振等综合控制技术措施。</p> <p>(2) 采取个人防护措施和减少接触噪声时间。对流动性、临时性噪声源和不宜采取噪声控制措施的工作场所，个人采取防护用品（耳塞、耳罩等）防护。</p> <p>(3) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。</p>	5
固体废物处置措施	<p>(1) 员工生活垃圾，产生量 31kg/d, 9.30t/a。生活垃圾分类收集后送至生活区现有垃圾收集点暂存，再委托当地环卫部门清运处理。</p> <p>(2) 一段磨分级产生的二次废渣 15 万 t/a，产生后，和二次尾矿一起采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。</p> <p>(3) 二段磨后工序产生的二次尾矿 60 万 t/a，产生后，采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。</p> <p>(4) 项目产生的废机油/废润滑油，收集后采用铁桶装好后，送选厂内现有的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理。</p> <p>(5) 尾矿库旱厕、选厂旱厕、排土场旱厕产生的粪尿，委托周围农户定期清掏作农家肥使用，不外排。</p>	20
地下水保护措施	<p>(1) 本项目回选过程的废水回用措施</p> <p>本项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施。</p> <p>本项目二次尾矿（废渣）的废水采用脱水站脱出后采用管道引回选厂北侧的高位水池，淋滤进入井下导排系统的废水采用现有的井下排水系统抽出，均泵回选厂北侧的高位水池内；再部分回用选厂的各个工序，部分采用尾矿库回水管道输送回尾矿库用于船采作业。</p> <p>(2) 回填过程地下水监测措施</p> <p>在采空区回填期间对井下排水系统抽出的地下水每季度监测 1 次。并根据监测结果及时做出相应的防范措施。</p> <p>(3) 本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。</p>	10
土壤环境防治措施	<p>1) 对土壤环境的影响采取的防治措施</p> <p>(1) 从源头控制措施上，严格控制化学试剂加入量，减少二次尾矿及其中废水的污染物。</p> <p>(2) 回用过程防控措施</p> <p>项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防</p>	5

	<p>漏措施，避免废水污染选厂区域土壤环境。</p> <p>(3) 回填过程防治措施</p> <p>本项目二次尾矿（废渣）的废水采用脱水站脱出后采用管道引回选厂北侧的高位水池，淋滤进入井下导排系统的废水采用现有的井下排水系统抽出，均泵回选厂北侧的高位水池内。同时保持井下排水系统继续抽水，减少二次尾矿及其中废水长时间浸泡土壤造成局部土壤重金属或 pH 变化较大。</p> <p>2) 危险废物防治措施</p> <p>本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。</p> <p>3) 跟踪监测措施</p> <p>(1) 采空区</p> <p>本项目应根据生产情况，回填过程必须每年至少监测 1 次。</p> <p>跟踪监测点位：采空区南侧、北侧回填线上向各设 1 个表层样。</p>	
生态保护措施	<p>(1) 本项目尾矿库、排土场回采减少尾矿和废渣对土地的占用；</p> <p>(2) 本项目采空区回填减少采空区裸露的面积。</p> <p>(3) 加强各区域雨水收集处理，减少运营过程的水土流失。</p>	在水土保持方案和复垦方案中核算

由表 9.2-1 可知，建设项目防止二次污染的环保投资为 140 万元，占建设总投资（420.2 万元）的 33.32%。

9.3 环保设施运行费用

环保运行费用包括“三废”处理的成本费和固定费用，成本费用包括原辅材料费、燃料动力消耗及人员工资等，固定费用包括环保设备维修费、折旧费、技术措施费、环保管理费及其它费用。其费用估算见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保设施年运行费用估算

序号	环保项目	年运行费用（万元）	备注
1	大气污染控制	5.0	包括设备维护、电费、更换费用
2	水污染控制	6.0	设施保养和设备更换费用，电费
3	固体废弃物处置	6.0	运输和处理费用
4	环境监测费	3	年度监测费用
5	合计	20	

9.4 环境效益分析

1) 各种污染物不采取措施直接外排的应交环保税金额计算：

根据环保手册 5.1 中云南环保税计算方法，计算出本项目产生的污染物直接排放可能产生的环保税如下：

表 9.4-1 本项目污染物直接外排的可能产生的环保税

环境要素	污染物名称	污染物排放量 (千克)	污染物当量值	污染物当量数	适用税额 (元/污染当量)	应纳税额 (元)
大气污染物	颗粒物	292790	4	73197.5	2.8	204953
					小计:	204953
水污染物	生产废水	1883970000				
	pH	7.31	达标	0	3.5	0
	COD	20724	1	20724	1.4	29013.6
	氨氮	479	0.8	598.75	1.4	838.25
	六价铬	3.77	0.02	188.5	1.4	263.9
	砷	4.33	0.02	216.5	1.4	303.1
	汞	1.24	0.0005	2480	1.4	3472
	铅	3.77	0.025	150.8	1.4	211.12
	镉	4.71	0.005	942	1.4	1318.8
	铬	2.83	0.04	70.75	1.4	99.05
					小计:	35519.82
固体废物	其他固体废物	10230	1	10230	25	255750
					小计:	255750
噪声	超标 4-6 分贝	10	1	10	700	7000
					小计:	7000
					合计	503222.82

2) 采取各项环保治理措施后本项目各污染物的排放情况及应纳环保税

(1) 采取各种环保措施后各种污染排放情况

- ①废气：有组织排放颗粒物排放量：0.792t/a；
- ②废水：厂内循环使用，不外排；
- ③固体废物：妥善处理，不外排；
- ④噪声：厂界达标排放。

(2) 采取各项环保措施后应纳环保税

表 9.4-2 本项目采取各项环保措施后应纳的环保税

环境要素	污染物名称	污染物排放量 (千克)	污染物当量值	污染物当量数	适用税额 (元/污染当量)	应纳税额 (元)
大气污染物	颗粒物	792	4	198	2.8	554.4
					小计:	554.4

水污染物	综合废水	0				
	pH	0	达标	0	3.5	0
	COD	0	1	0	3.5	0
	氨氮	0	0.8	0	3.5	0
	SS	0	4	0	3.5	0
	BOD	0	0.5	0	3.5	0
						小计:
固体废物	其他固体废物	0	1	0	25	0
						小计:
噪声	达标	0	1	0	700	0
						小计:
					合计	554.4

表 9.4-1 和表 9.4-2 中环保税金额差异 502668.42 元, 由此可以看出采取各种环保措施后, 可直接减少环保税 502668.42 元/a。

3) 污染防治措施经济效益分析

本项目建设需要投入 140 万元的环保设施费用, 但是每年将为建设单位节省 502668.42 万元/a 环保税, 再减去每年的环保设施运行费用 20 万元, 污染防治经济效益为 302668.42 万元/a, 因此污染防治措施的经济效益是显著的。

9.5 社会效益

本项目的建设具有显著的社会效益:

1) 本项目实施可取得良好的社会效益和经济效益, 从而达到企业与群众、企业与市场的良性互动以及企业的可持续性发展;

2) 本项目建成后, 通过尾矿和废渣的回采资源化利用处置可增加当地从业人员和企业的经济收入, 还可优化产业结构、提高企业生产的经济效益和社会效益, 改善人民生活环境, 对当地社会、经济和文化的发展起到积极的促进作用。

10 环境管理与监测计划

10.1 本项目污染物排放情况和企业信息公开

10.1.1 本项目污染物排放情况

本项目污染物排放情况见表 10.1.1-1。

表 10.1.1-1 本项目污染物排放清单

类型内容	排放源	污染物名称	排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
大气环境污染	选厂破碎工段有组织	颗粒物	2.376	15	0.33	破碎机进、出口设施洒水系统，破碎工序设置抽气管道把粉尘收集，引入3级旋风+水膜除尘处理后引入15m排气筒 DA001 排放	无组织排放颗粒物，执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表7中的相应标准的要求。 排土场废渣破碎工段的有组织颗粒物执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表5中的相应要求。	达标	排气筒高15m，内径0.8m
	排土场回采作业扬尘	颗粒物	0.8	—	0.151	洒水降尘		达标	无组织排放
	排土场回采运输作业扬尘	颗粒物	2.96	—	0.436	洒水降尘，限载限速		达标	
	精矿、建筑用砂堆场扬尘	颗粒物	0.861	—	0.089	洒水降尘，上升顶棚		达标	
	精矿、建筑用砂装卸扬尘	颗粒物	0.75	—	0.086	洒水降尘，文明作业		达标	
	精矿、建筑用砂外运扬尘	颗粒物	0.998	—	0.19	洒水降尘、限载限速		达标	

地表水环境污染	生产过程废水		0	—	—	①生活污水：沿用原有生活区生活污水处理设施进行处理后晴天回用于厂内绿化浇水及道路清扫，雨天排放。 ②生产废水：本项目尾矿库船采、排土场回采、选厂回选、采空区回填的生产废水进行回用，且生产过程是一个亏水过程，生产废水不外排。	/	达标	生产废水全部回用，不外排；生活污水沿用生活区现有设施处理
	员工生活污水		0	—	0			达标	
声环境污染	设备	噪声 80~105dB (A)	昼间 60	—	—	安装减振垫片、安装消声器、建筑隔声等	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2类标准	达标	—
			夜间 50						
固体废物环境污染	回采/回填	一段磨分级二次废渣	0	—	0	一段磨分级的二次废渣 15 万 t/a 和选厂回选的二次尾矿 60 万 t/a 一起采用二次尾矿管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。	处置率 100%	—	—
		二段磨后工序二次尾矿	0	—	0			—	—
	机械设备保养维修	废机油/废润滑油	0	—	0	1.0t/a 收集后送选厂内危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理		—	—
	员工生活	生活垃圾	0	—	0	生活垃圾 9.30t/a 分类收集后送生活区垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理		—	—

10.1.2 企业信息公开

1) 根据《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

(1) 基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

2) 根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.1.3 总量控制建议

1) 废气总量控制建议：

(1) 本项目回采期的废气，主要是破碎工段的有组织排放的粉尘和采空区、排土场、选厂的无组织排放的扬尘。

(2) 本项目颗粒物排放量如下：

①有组织排放

废气排放量：14400 万 m³/a；

颗粒物：2.376t/a。

②无组织排放

颗粒物：7.039t/a。

2) 废水总量控制建议：

(1) 生活污水

本项目全部人员从现有矿区留职人员中抽调，不新增生活污水量，沿用现有生活区的生活污水处理设施进行处理后晴天回用于厂内绿化浇水及道路清扫，雨天排放。

(2) 生产废水

本项目尾矿库船采、排土场回采、选厂回选、采空区回填的生产废水收集后进行回用，且生产过程是 1 个亏水的过程，生产废水不外排。

故本项目不设废水总量控制建议。

3) 固体总量控制建议：固体废物处置为 100%，故不设总量控制建议。

10.2 环境管理

本项目需设置兼职环境管理人员 3 名，负责全场的的环境管理。

10.2.1 环境管理职责

环境管理的主要职责是：

- 1) 贯彻执行国家环境保护法律、法规和有关的环保标准；
- 2) 组织编制厂内环境保护计划和环境管理规章制度并负责监督；
- 3) 组织实施厂内环境保护工作；
- 4) 参与公司环保设施的论证设计，监督设施的安装、调试，落实“三同时”措施；
- 5) 定期检查环保设施的运转情况，保证其正常运行，及时提出整改建议；
- 6) 建立健全本公司污染源档案，做好环境统计工作；
- 7) 积极开展环境保护教育和技术培训，提高员工的环境意识；
- 8) 推广应用环保先进经验和先进技术，推行清洁生产工艺。

10.2.2 环境管理制度

企业要建立健全必要的环境管理规章制度，并作为领导和全体职工必须遵守的一种规范和准则，“有规可循”是环境管理计划得以顺利实施的保证。制订的规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点及要求渗透到企业的生产管理中。

建议企业应建立健全以下最基本的环境管理制度。

- 1) 环境保护管理规定；

- 2) 环境监测管理制度;
- 3) 环境管理经济责任制;
- 4) 环境管理岗位责任制;
- 5) 环境保护考核制度;
- 6) 环境污染事故管理制度。

10.2.3 施工期环境监理要求

1) 建设单位应将环境保护工作作为施工期工程的重要部分, 纳入施工监理的内容之中, 使环境保护在项目建设期自始至终得到落实。

2) 将环境监理工作任务落实到工程招标设计文件中。工程监理单位在投标文件中应编制制定环境保护监理实施计划。

3) 对工程监理人员进行环境保护工程方面的监理培训。

4) 制订工程环保工作和措施落实计划, 监督建设方和施工单位环保措施的执行情况。

5) 建设单位在施工开始后应配备专职人员, 按设计文件要求, 负责施工期环境管理与监督。尤其是对施工区的防渗工程、水土流失、油污泄漏、废弃物处置等严加管理。

6) 环境监理记录应编入工程建设档案, 作为工程环境保护验收的依据之一。

7) 本项目施工期监理计划的具体内容详见表 10.2.3-1。

表 10.2.3-1 本项目施工期环境监理计划一览表

分类	项目	监理内容
水环境	雨水	对尾矿库现有雨水收集回用系统进行检查并维护; 对排土场现有的截排水沟进行检查疏通; 对采空区外围截水沟进行维护及梳理; 对选厂周围的排水沟进行修葺
	施工废水	采纳本报告上的处理措施, 处理后回用施工区域洒水降尘, 不外排。
	生活污水	施工区少量的施工人员清洗废水收集后直接用于洒水降尘。员工食宿回生活区, 产生的生活污水沿用现有矿区的污水处理设施处理
大气环境	施工过程	施工过程晴天采取洒水降尘措施。
	施工道路	对场内和场外进场道路采用洒水降尘。
	施工场地	场内开挖采取边开挖边回填压实, 减少堆放时间
声环境	道路运输	加强设备的维护和保养, 保持机械润滑, 降低运行噪声; 声敏感地段设置限速标志, 禁止车辆夜间鸣放喇叭。
	施工场地	严格控制施工时间, 禁止夜间大型机械施工。
生态	植物保护	严防施工人员破坏工程区域以外的植被, 特别严禁砍伐森林。

环境	水土保持	采纳水土保持报告中提出的水保措施。
固体废物 处置	弃土石	本项目施工期开挖的少量的土石方就近临时堆放，及时回填土石方。
	建筑垃圾	分类收集后，能回收的回收利用，不能回收利用的用于道路回填
	生活垃圾处置	分类收集后送生活区垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

10.2.4 对应本项目运营期环境管理要求

1) 建立环境管理专业机构

按照《建设项目环境保护设计规定》，建设项目必须设置专业环保机构，并配备环保技术人员。环保技术人员应具备一定的环境管理水平和专业技术知识，熟悉国家的环保法律、法规。

环保机构的职责必须明确，既能向企业领导提出环境管理的设想和规划、又能承上启下组织实施各项环保管理和监督工作，同时还应加强与当地政府环保职能部门的工作联系。

2) 加强环保宣传，提高环保意识

加强对全场职工环保法律、法规宣传，提高全场职工的环保意识。

3) 建立健全环保管理规章制度和监督机制

建立健全有约束力的、奖惩分明的环保管理规章制度，完善环保指标的监督和考核机制。要做到有规必行，违规必罚。

4) 严格遵守环保“三同时”规定

建设项目环保设施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”，项目竣工投产阶段自行组织环保验收，报生态环境主管部门备案。

5) 加强对环保设施的运行管理

本项目在生产过程中应定岗定职，培训上岗。要严格按操作规程进行操作，必须保证污染治理设施的正常运行，从而确保污染物浓度及总量达标排放。

定期对污染治理设施进行检修和维护，以保证污染治理设施的正常运行。

6) 本项目的选厂内危废暂存间设有防雨、防溢流、防渗、防尘、防扬散措施的半封闭设施。

7) 对收集处置的废机油/废润滑油等应建立管理台账，记录产生和有资质单位清运处理的时间、数量。

8) 监理污染预防机制和处理环境污染事件的应急预案制度；监理环境保护监测制度，并做好监测记录和特殊情况记录。

10.2.5 环境管理要求

1) 本项目建设期的环境管理要求

监督施工单位严格按照设计方案及环保要求进行。

2) 本项目运营期环境管理要求

(1) 废水

对本项目生产废水回用情况、生活污水处理系统进行监督管理，防止废水外溢造成水体污染；定期检测生产废水、生活污水处理系统的工作情况和设备情况。

(2) 废气

建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托有资质单位环境检测单位对本项目排放废气进行定期监测；定期对废气处理设施进行维护保养；定期检测废气处理装置的情况；防止非正常排放工况产生；建立环保设施运行台账。

(3) 噪声

应经常对产噪声设备安装的减振垫片，隔声设施进行检查维护。

(4) 固体废物

加强固体废物的分类处置，禁止向外泼洒，随意堆放，按环保要求处理。

10.2.6 排污口规整

1) 排污口规整

(1) 本项目废水排放口

本项目运营过程生产废水回用于尾矿库船采或选厂作业，不外排；生活废水沿用生活区现有的污水处理设施处理达标后雨天外排。本项目不涉及新建污水排放口。

所以本项目不设置废水排放口。

(2) 废气排放口

破碎工段的粉尘采用抽气管道引至3级旋风+水膜除尘处理后，引入15m排气筒DA001排放。

本项目共设置1个排气筒DA001。高度15m，排气筒内径为0.8m，位于破碎厂房东侧，地理坐标：N25°24'57.67"，E102°18'20.41"。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ1033-2019）4.5.2.4

排放口类型，对应本项目的排放口设为 1 个，为一般排放口。

同时排污口的信息及污染物产生排放情况需要向社会信息公开。

2) 排污口规范化整治技术要求

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》1996 年 5 月 20 日，国家环保局环监[1996]470 号中相关要求如下：

(1) 排污规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②排污口需要便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

(2) 排污口的技术要求

①排污口的位置、高度必需合理确定，按环监（1996）470 号文件及国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环法[1999]24 号）要求，进行规范化管理；

②排污口采样点应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业的总排污口、处理措施的进、出口等处。

(3) 排污口立标管理

①上述各污染物排放口，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）与（GB15562.2-1995）的规定，设国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；

②排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

(4) 排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理档案内要求，废气排放口应登记排放口地理坐标、排气筒高度、排气筒出口内径、国家和地方污染物排放标准；废水排放口应等级排放口地理位置，排放废水种类，国家和地方污染物排放标准。

10.2.7 环境管理台账

1) 环境管理台账：

指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等

行为的具体记录，包括电子台账和纸质台账两种。环境管理台账应按照《排污许可证申请和核发技术规范 总则》（HJ942-2018）8 环境管理台账及排污许可证执行报告编制要求的要求执行。环境管理台账记录的相关内容，记录频次、形式等必须满足排污许可证要求。

2) 环境管理台账记录内容如下：

表 10.2.7-1 环境管理台账记录内容

类别	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
基本信息	产品产量、原辅材料使用情况、生产负荷等	每班 1 次	电子台账 +纸质台账	/
	企业基本信息，包括企业名称、法人代表、社会统一信用代码、接收废物类别、利用处置方式、利用处置规模、危险废物经营许可证编号	每年 1 次（有变更时更新）		
	环保投资、排污权交易文件、环境影响评价审批、审批意见及排污许可证编号等	每年 1 次（有变更时更新）		
接收固体废物信息	记录尾矿及废渣接收量及回选量、回填量	每批次记录 1 次		
生产设施运行管理信息	定期记录生产运行状况，并留档保存，记录内容主要包括原辅料及燃料信息、主要生产单位正常工况。 辅料消耗情况应包括记录日期、批次、主要辅料名称、用量、有毒有害成分及占比； 电力消耗情况：记录日期、用电量； 生产单元正常工况信息包括设施名称/编码、利用或处置尾矿及废渣、记录时间内的实际处理量。	每班记录 1 次；原辅材料 每批次记录 1 次		
监测记录信息	监测记录包括有组织废气污染物监测、无组织废气污染物监测、废水污染物监测及地下水监测、土壤监测。记录信息应包括监测的日期、时间、污染物排放口编码、监测内容、计量单位、监测点位、监测方法、监测频次、监测仪器及型号、采样方法及个数、是否超标、监测结果、运行状况	监测时同步记录		
污染防治设施运行管理信息	污染治理设施运行是否正常、处理药剂用量、故障原因、维护过程、检查人、检查日期、班次	每班 1 次；无组织治理设施 1 天 1 次		
其他	生产过程产生的危废：废机油/废润滑油等产生量和清运处理	产生时和清运处理时		

10.3 环境监测计划

对排放的污染物进行监测是检验环保设施处理效果最简单最直接的方法，监测也是环境管理的重要依据。

本项目环境监测可以委托具有资质的监测单位进行，侧重污染源。企业对于每次的监测结果要进行书面评价，整理在案。

10.3.1 监测机构

委托地方环境监测站或第三方有资质的监测中心定期监测，监测结果以报告形式上报当地环保部门。

10.3.2 运营期环境监测计划

表 10.3.2-1 环境监测计划一览表

监测对象		监测点（断面）	监测指标	监测时间及频次	
污 染 物 监 测	生产废水	二次尾矿浓缩池出水	浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐；特征因子：硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰等等	每季度监测 1 次	
	生活污水	出口	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、其他	本项目不进行监测	
	二次尾矿、二次废渣	浓缩池	浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐；特征因子：硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰等等	输送前进行监测	
	大气污染物	选厂破碎废气排放筒进、出口		颗粒物	验收时进行 1 次监测 半年对出口监测 1 次
		无组织排放：常年主导风向上风向设 1 个参照点；常年主导风向下风向 2~50m 范围内设置 3 个监测点		颗粒物	验收时进行 1 次监测 每半年监测 1 次
厂界噪声	本项目东、南、西、北厂界外 1m 处		等效连续 A 声级	验收时进行 1 次监测	
环 境 监 测	地下水	井下排水系统抽水出口、采空区北侧 400m 处出水点、排土场南侧 100m 处的出水点	浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐；特征因子：硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰、耗氧量等等。	回采期间每季度监测 1 次	
				回填完成后每半年 1 次，直至地下水水质连续 2 年不超过地下水本底值水平	

地表水	本项目表径流汇入革里河的上游 200m 处和下游汇入白马河前 200m 处, 杨家坝水库	浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐; 特征因子: 硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰等等	每年监测 1 次
环境空气	本项目尾矿库、排土场、采空区。共设置 3 个监测点	颗粒物	每年监测 1 次
声环境	靠近尾矿坝的饶家村居民处	等效连续 A 声级	验收时进行 1 次监测
土壤	采空区南侧、北侧回填线上向各设 1 个表层样。回填期每年监测 1 次。	45 项基本项目+pH+含盐量	/

10.3.3 监测数据的整理、审核及存档

本项目每次监测结束后, 对监测资料进行分析, 建设单位监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等须符合相关规范文件等要求。

每年应对当年所有的监测数据资料进行整理和评价, 审核后按档案规范编号存档, 以备查询。

10.4 排污许可证申请

排污单位在规定的申请时限, 登录全国排污许可证管理信息平台 (<http://permit.mep.gov.cn>) 进行网上注册, 并填写排污许可申请材料。

申请前信息公开结束后, 排污单位在全国排污许可证管理信息平台上填写《排污许可证申领信息公开情况说明表》, 并按照平台“业务办理流程”, 将相关申请材料一并提交。同时向核发环保部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面申请材料。

核发环保部门收到排污单位提交的申请材料后, 对材料的完整性、规范性进行审查, 并在全国排污许可证管理信息平台上作出受理或者不予受理排污许可证申请的决定。同意受理的进入审核流程, 核发环保部门对排污单位的申请材料进行审核, 对满足条件的排污单位核发排污许可证, 对不满足条件的排污单位不予核发排污许可证。

具体程序见图 10.4-1 申请与核发程序流程图。

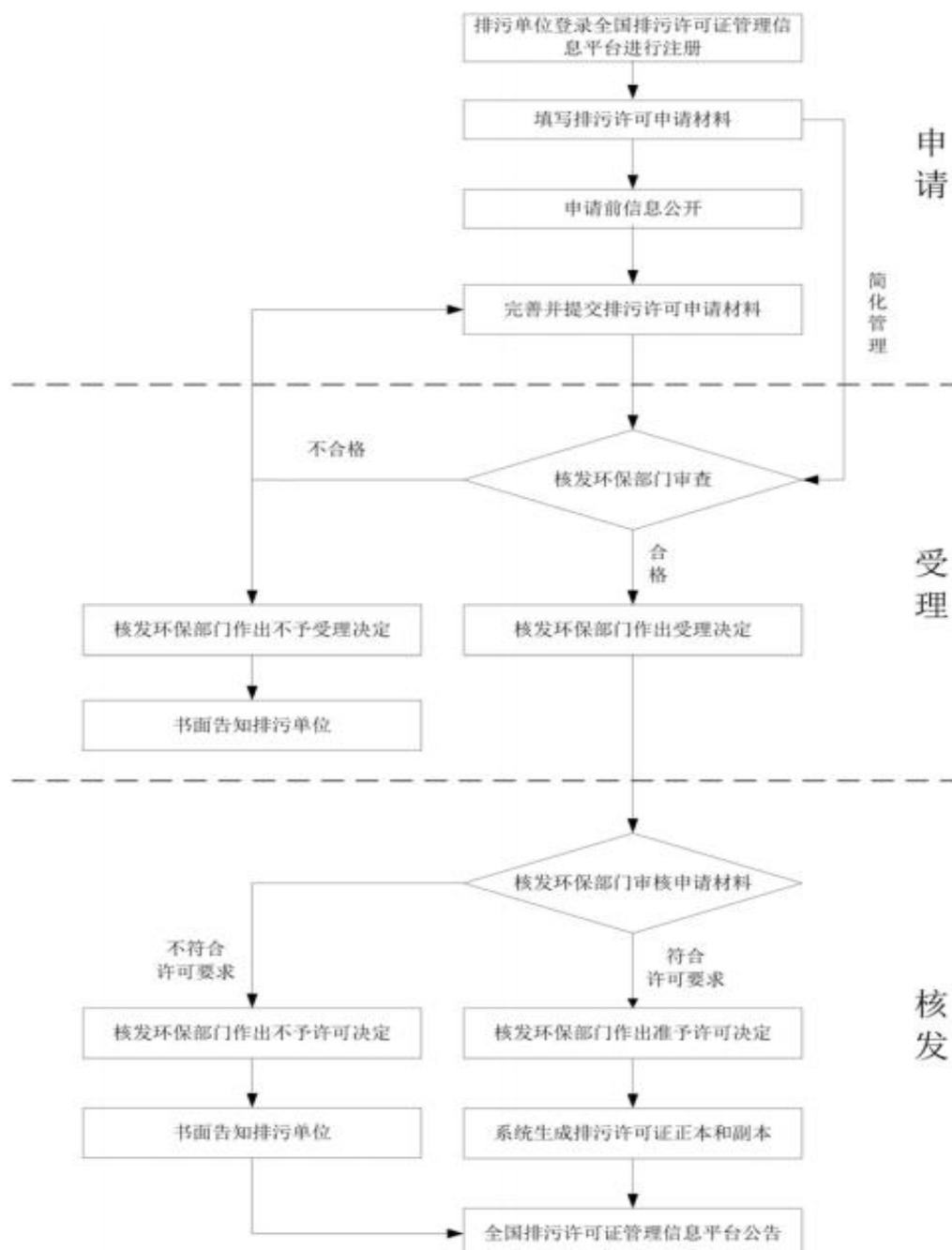


图 10.4-1 申请与核发程序流程图

10.5 本项目竣工环境保护验收一览表

本项目竣工环保设施验收清单见表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目环保设施竣工验收清单

类别	污染源	污染物	采取的环保措施	验收标准
大气环	选厂破碎过程有组织废气	颗粒物	破碎机进、出口采取洒水降尘措施，破碎过程的粉尘采取抽气管道抽出后引入 3 级旋风+水膜除尘处理后，	尾矿库、选厂、排土场、采空区的无组织排放颗粒物，执行《铁矿采

境			再引入 15m 排气筒 DA001 排放。	选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)表 7 中的相应要求。 破碎工段的有组织颗粒物执行《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)表 5 中的相应要求。
	尾矿库	无组织的扬尘	本项目尾矿库采用船采,矿浆采用管道输送,船采、输送过程中不会产生废气。推土机和船采联合作业时采用水枪对产尘区域进行洒水降尘。	
	排土场		本项目采用挖掘机开采;运输道路及作业区设置洒水喷淋系统 1 套。	
	采空区		二次尾矿(废渣)含水 25%进行回填,同时采用推土机及时平整,大风干燥天气可以采取水枪对干堆区域进行洒水降尘	
水环境	生产废水	浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐;特征因子:硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰等等	在选厂、采空区、尾矿库之间回用,不外排	不外排
	生活污水	COD、BOD、氨氮等	各区域工作人员的少量清洗废水收集后用于场地洒水降尘;工作人员生活污水沿用生活区现有的污水处理设施进行处理	处理的达标后晴天回用于厂内绿化浇水及道路清扫,雨天排放
	雨污水	各区域沿用现有的处理措施		/
固体废物	回采/过程	一段磨分级二次废渣 二段磨后工序二次尾矿	一段磨分级的二次废渣 15 万 t/a 和选厂回选的二次尾矿 60 万 t/a 一起采用二次尾矿管道输送至采空区边的脱水站,脱水后回填到采空区。	处理率 100%, 不外排
	机械设备保养维修	废机油/废润滑油	1.0t/a 收集后送选厂内危废暂存间暂存,再委托有资质单位清运处理	
	员工生活	生活垃圾	生活垃圾 9.30t/a 分类收集后送生活区垃圾收集点,再委托当地环卫部门清运处理	
声环境	噪声		采取安装减震垫片,建筑隔声、合理安排设备位置和合理安排运输路线和时间等	《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008)2 类标准
生态环境	尾矿库、排土场回采完成后及时覆土复垦;采空区回填完成后及时覆土复垦。			
地下水	(1) 本项目回选过程的废水回用措施 本项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施,可以有效避免废水到处乱流或者漫流,同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施。 本项目二次尾矿(废渣)的废水采用脱水站脱出后采用管道引回选厂北侧的高位水池,淋滤进入井下导排系统的废水采用现有的井下排水系统抽出,均泵回选			对地下水的影影响较小

	<p>厂北侧的高位水池内；部分回用于选厂的各个工序，部分采用尾矿库回水管道输送回尾矿库用于船采作业。</p> <p>(2) 回填过程地下水监测措施 在采空区回填期间对井下排水系统抽出的地下水每季度监测 1 次。并根据监测结果及时做出相应的防范措施。</p> <p>(3) 本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。</p>	
土壤环境	<p>1) 对土壤环境的影响采取的防治措施</p> <p>(1) 从源头控制措施上，严格控制化学试剂加入量，减少二次尾矿及其中废水的污染物。</p> <p>(2) 回用过程防控措施 项目运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染选厂区域土壤环境。</p> <p>(3) 回填过程防治措施 保持井下排水系统继续抽水，减少二次尾矿及其中废水长时间浸泡土壤造成局部土壤重金属或 pH 变化较大。 本项目二次尾矿（废渣）脱水后干堆回填采空区，减少回填区积水区域重金属及 pH 富集。</p> <p>2) 危险废物防治措施 本项目产生的废机油/废润滑油，及时收集，送选厂危废暂存间暂存，危废暂存间采取了有效的防雨、防溢流、防风，并把废机油/废润滑油油桶存放在钢制围堰槽内。避免了废机油/废润滑油发生泄露。</p> <p>3) 跟踪监测措施</p> <p>(1) 采空区 本项目应根据生产情况，回填过程必须每年至少监测 1 次。 跟踪监测点位：采空区南侧、北侧回填线上向各设 1 个表层样。</p>	
环境风险	<p>1、本项目在厂内设置危险废物暂存间，采用专用的油桶存放废机油/废润滑油，并把装有废机油/废润滑油的油桶存放在钢制围堰槽内，避免了渗漏的废机油/废润滑油发生外溢，避免对地表水、地下水及土壤造成影响。</p> <p>2、本项目在厂内设置专门的原料仓库，采用专用的容器存放黄药、松醇油，存放区采取了防渗措施，有效避免了渗漏的黄药、松醇油外溢至外环境，避免对地表水、地下水及土壤造成影响。</p> <p>3) 防止尾矿库暴雨溢坝、垮坝，严密监视尾矿库的地下渗透，避免尾矿库风险事故的发生。</p>	
跟踪监测	地下水	<p>共设置 3 个跟踪监测井：①在本项目采空区北侧 400m 的沟谷的出水点（本次监测的 1#监测点）作为背景值监测井。②以井下排水系统抽水口的水作为采空区回填的污染源跟踪监测点。③采用原排土场南侧 100m 的出水点作为地下水影响跟踪监测井。</p> <p>监测因子：浑浊度、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐；特征</p>

		因子：硫化物、氨氮、六价铬、砷、汞、铅、镉、锰、耗氧量等等。 回采期间每季度监测 1 次；回填完成后每半年 1 次，直至地下水水质连续 2 年不超过地下水本底值水平
	土壤	采空区南侧、北侧回填线上向各设 1 个表层样，回填期每年监测 1 次。 监测 45 项基本项目+pH+含盐量。并向环境主管部门报送监测结果。

11 评价结论与建议

11.1 本项目概况

昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目，由昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司投资建设，属于新建项目。本项目利用现有选厂对尾矿库尾矿及排土场废渣进行回选，实现尾矿库尾矿及排土场废渣的资源化利用。本项目总投资 420.2 万元，其中防止二次污染的环保投资 140 万元，占总投资的 33.32%。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类。

建设单位在禄丰市发展和改革局于 2021 年 6 月 25 日对建设项目进行自主备案。

11.2 本项目选址环境可行性

本项目选址符合国家现行政策、法规，符合当地规划及相关环境保护要求。

本项目评价区不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区和其他需要特殊保护的区域。本项目所处区域不属于重要生态功能区、生态环境敏感区、脆弱区等，不涉及当地生态红线。

本项目利用现有选厂对尾矿库尾矿及排土场废渣进行回选、实现资源化利用，同时把二次尾矿、二次废渣脱水后回填至采空区，实现资源化利用的同时对采空区进行了回填。

在建设单位采取设计及环评提出的各项污染防治措施、生态保护措施及风险防范措施的基础上，从环保的角度，本项目选址可行。

11.3 环境质量现状

11.3.1 大气环境质量现状

1) 根据禄丰市环境空气监测站的 2020 年监测数据统计结果。

禄丰市城区 2020 年环境空气质量优良天数统计：禄丰市有效监测天数 363 天，其中“优” 227 天，“良” 136 天。

能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

2) 本次补充监测可以看出, 本项目所在地 2 个监测点在监测期间的 TSP 的 24 小时平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值要求。

所以本项目所在区域为达标区。

11.3.2 地表水环境质量现状

本项目选厂、排土场及采空区、尾矿库周边的地表径流汇入革里河, 往下汇入白马河, 往下汇入东河。

受建设单位委托, 云南天倪检测有限公司于 2021 年 8 月 28 日~08 月 30 日对项目区附近的革里河及杨家坝水库的水质进行了采样监测。

1) 杨家坝水库监测断面中 COD、BOD₅、氨氮、总磷、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求;

2) 厂区地表径流汇入革里河汇入点上游断面总磷、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求;

3) 断面革里河汇入白马河前断面的 COD、BOD₅、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求。

11.3.3 地下水环境质量现状

本次环评地下水监测共设置 5 个监测点位: 1#采空区上游六子沟北侧的泉点、2#地下矿坑抽水点、3#排土场南侧的出水点、4#大革里村北侧水井、5#监测井(生产用水水井)。

根据云南天倪检测技术有限公司 2021 年 8 月的监测结果:

1) 1#采空区上游六子沟北侧的泉点、3#排土场南侧的出水点的“锰”超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。其他监测因子监测值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。

2) 2#、4#、5#监测点位各监测因子监测值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。

11.3.4 声环境质量现状

受建设单位委托, 云南天倪检测有限公司于 2021 年 8 月 28 日~8 月 29 日对项目区声环境进行了现状监测。根据监测结果, 本项目东、南、西、北厂界声

环境质量达《声环境质量标准》（GB3906-2008）中的 2 类标准。

11.3.5 土壤环境质量现状

本次共设置 5 个土壤监测点位，其中厂内 2 个柱状样点，1 个表层样点；场外设置了 2 个表层样点。另外引用了 1 个厂内柱状样点。

根据云南天倪检测技术有限公司 2021 年 8 月的监测数据：

本项目本次监测的 2 个柱状样的各样点及 1 个厂内的表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求。

本项目厂外 2 个监测点的监测期间的监测值能够满足《土壤质量标准 农用地土壤污染管控标准》（GB15618-2018）的相关要求。

引用的厂内柱状样点：2020 年 5 月委托江西志科检测技术有限公司对选厂北侧的土壤柱状样监测结果中的铜、铅、镉、镍、砷、汞满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值的要求。

11.4 本项目环境影响分析结论

11.4.1 本项目大气环境影响分析结论

1) 经估算，正常情况下本项目回采过程各区域 TSP 的最大地面落地浓度为选厂破碎的有组织 TSP 最大落地浓度为 $49.416\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为 125m 处，最大占标率为 5.49%。无超标点。

2) 根据各区域 TSP 的最大落地浓度叠加计算，本项目运营期 TSP 厂界贡献值能够满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中相应要求。

采取各种污染防治措施后，选厂破碎工序的 TSP 排放浓度和速率均低于《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中相应要求。

同时根据大气影响估算结果，本项目所排 TSP 的小时浓度的最大落地浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求。

根据大气环境影响估算结果以及大气环境防护距离、卫生防护距离的设置，本项目所采用的大气污染防治措施是可行的。

11.4.2 本项目地表水环境影响预测结论

正常情况下，本项目生活污水沿用矿区现有污水处理设施处理达标后排放，因为新增生活污水总量，所以本项目生活污水对地表水环境的影响不变；

本项目生产废水回用，不外排。所以本项目对周围地表水的影响较小。

11.4.3 本项目地下水影响预测结论

1) 本项目的二次尾矿、二次废渣脱水后回填至采空区，使得采空区周围地下水大约在 10000 天左右排土场南侧出水点的地下水中砷达到最大 0.0023mg/L、汞达到最大 0.00066mg/L、铅达到最大 0.002mg/L、镉达到 0.0025mg/L。不会超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。

2) 随着尾矿库回采的进行，废水的下渗，逐渐运移至大革里村北侧水井，大约 3000 天左右，大革里村北侧水井的地下水中镉达到最大 0.000242mg/L、铅达到最大 0.00074mg/L、砷达到最大 0.0050mg/L、氟化物达到 0.820mg/L。不会超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

本项目在认真落实采取本次评价提出的监测措施及管理要求后，本项目建设对地下水水质影响较小，本项目建设对地下水环境影响是可接受的。

11.4.4 本项目声环境影响预测结论

1) 厂界噪声预测：

本项目各个工作区域对各自最近的厂界噪声贡献值昼间和夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

2) 最近敏感点噪声预测：

本项目尾矿库船采过程噪声对最近的尾矿坝西侧饶家村最近居民的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

综上所述，本项目回采过程在采取有效的噪声治理措施后，可大大降低运营期噪声对周围声环境的不利影响，从运营期噪声对周围声环境影响的角度分析，本项目的建设是可行的。

11.4.5 本项目固体废物影响分析结论

1) 员工生活垃圾，产生量 31kg/d，9.30t/a。生活垃圾分类收集后送至生活

区现有垃圾收集点暂存，再委托当地环卫部门清运处理。

2) 一段磨分级产生的二次废渣 15 万 t/a，在选厂产生后，和二次尾矿一起采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。

3) 二段磨后工序产生的二次尾矿 60 万 t/a，在选厂产生后，采用二次尾矿输送管道输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，不外排。

4) 本项目产生的废机油/废润滑油，收集后采用铁桶装好后，送选厂内的现有的危废暂存间暂存，再委托有资质单位清运处理。

5) 尾矿库旱厕、选厂旱厕、排土场旱厕产生的粪尿，委托周围农户定期清掏作农家肥使用，不外排。

综上所述，本项目产生的固废均得到了合理、妥善的处理处置，对周围环境的影响较小。

11.4.6 本项目生态环境影响分析结论

1) 本次运营期不涉及新征土地，全部在现有矿区内进行，因此本项目的运营不会改变评价区现状土地利用情况。

2) 对项目回采完成的尾矿库、排土场，回填完成的采空区及时复垦。

3) 本项目通过对尾矿库尾矿回采，把现有尾矿资源化利用，减少对区域土地的占用。

通过对排土场废渣的回采，把废渣进行资源化利用，减少废渣堆放对土地的占用。

通过二次尾矿的回填，把现有采空区进行充填，减少采空区的裸露。

综上所述，本项目运营过程对区域生态环境的影响较小。

11.4.7 本项目土壤环境影响分析结论

1) 对采空区回填区域周围 pH 的影响

二次尾矿带水输送至采空区东南角的脱水站，脱水后再回填采空区，使得采空区土壤的 pH 值、砷、汞、铅、镉、锰缓慢升高。根据前面计算，本项目运营 30 年的时间内不会造成土壤中 pH 值、砷、汞、铅、镉、锰超标。

2) 对采空区及周边的地下水水位的影响

随着采空区回填量的增加，是原本缺失的采空区重新被填满，对采空区的地下水单元来说，增加了储水单元，使得采空区及周围地下水的水位有一定的上升，并增加地下水的量。

本项目场址及周围土壤环境现状质量能够满足相应的土壤质量标准要求。

本项目运行过程对周围土壤环境影响较小，本项目对周围土壤环境的影响是可以接受的。

11.5 环境风险分析

1) 通过对废机油、废润滑油的泄漏的事故分析发现，废机油、废润滑油属于易燃性物质。通过采取有效的预防措施，可最大限度地减少废机油、废润滑油泄漏带来的风险后果。

2) 通过对黄药、松醇油泄漏事故分析，通过采取相应的预防措施后，可以最大限度的减少黄药、松醇油发生泄漏的几率，并且减少发生泄漏的风险后果。

3) 尾矿库所在地不属生态敏感与脆弱区及社会特别关注区等。尾矿库回采过程存在溃坝、渗漏等环境风险。针对项目的工程特点，提出了防范风险的管理措施、技术措施、及风险应急预案。

4) 本项目现有尾矿库的尾矿采用船采方式采用管道输送至选厂，根据现场调查，输送管道在选厂北侧的冲沟内成“U”布置，有发生堵管的风险，所以建设单位在此设置了一道拦渣坝，可有效防止堵管后清管的废渣随意外流，减小对周围环境的影响。

本项目选厂的二次尾矿（废渣）从选厂至采空区东南角的脱水站的管道走向全部为微微向上的走势，所以本项目在二次尾矿（废渣）输送泵的二级站处设置了1个收集池，收集池采用管道引至选厂的尾矿浆收集池，可有效防止堵管后清管的废渣随意外流，减小对周围环境的影响。

本项目运营期采取本次环评提出的风险防治措施后，本项目运营期对周围环境风险是可控的。

11.6 污染物总量控制

1) 本项目排放的废气污染物中 TSP 的排放总量

(1) 本项目的废气，主要是破碎工段的有组织排放的粉尘和采空区、排土场、选厂的无组织排放的扬尘。

(2) 本项目颗粒物排放量如下：

①有组织排放

废气排放量：14400 万 m³/a；

颗粒物：2.376t/a。

②无组织排放

颗粒物：7.039t/a。

2) 本项目废水全部回用不外排，不设总量控制指标。

3) 本项目固废处置率 100%，不设总量控制指标。

11.7 公众参与

1) 公众参与过程

环评过程中由建设单位组织开展了公众参与调查。建设单位根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定，

(1) 建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的规定，于 2020 年 7 月 27 日至 2020 年 8 月 10 日在仁兴镇政务公示栏和罗次铁矿公示栏张贴公众参与公告进行第一次公示；同期在环评爱好者网站进行了第一次网络公示。

(2) 建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的规定，于 2021 年 8 月 20 日至 2021 年 9 月 4 日在仁兴镇政务公示栏和罗次铁矿公示栏张贴公众参与公告进行第二次公示；同期在环评爱好者网站进行了第二次网络公示。

(3) 在《环评报告书（征求意见稿）》完成后，根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，于 2021 年 8 月 20 日至 9 月 4 日采用网络公示《昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目环境影响报告书征求意见稿》。

(4) 为进一步征询公众意见，又于 2021 年 9 月 10 日~9 月 24 日采用报纸公示（云南民族时报）进行了 2 次登报公示。

公示期间均未收到反馈意见。建设单位于 2021 年 7 月 28 日~2021 年 9 月 24 日进行了《建设项目环境影响评价公众意见表》的发放和回收工作。

2) 公众意见表统计

建设单位对汇总的公众参与调查结果进行了认真分析，并将公众意见结果如实统计。统计结果如下：

(1) 团体单位公众意见表统计

表 11.7-1 被调查单位团体意见统计表

序号	被调查单位团体	被调查单位团体意见
1	禄丰福铃钛冶有限公司	无
2	禄丰神通钛业有限公司	无
3	仁兴镇人民政府经济发展办公室	无
4	禄丰县仁兴镇赤红工贸经营部	无
5	禄丰运驰工贸有限公司	无
6	禄丰市仁兴镇革里村委会	无

(2) 个人公众意见表统计

表 11.7-2 被调查个人意见统计表

序号	被调查者	被调查者意见
1	50 个被调查者	无

(3) 公众意见汇总

根据表 11.7-1 和 11.7-2 统计结果：

被调查的 6 家单位团体无意见。被调查的 50 位个人被调查者无意见。

3) 公众意见采纳情况

调查结果显示，受调查团体及周边群众支持本项目的建设，无反对意见。

建设单位将重视在建设和生产中产生的各种污染物对当地环境的不利影响，保证环保投资及时到位，落实设计及环保要求的各项污染防治措施，保护人民群众健康。

建设单位在项目建设和运营过程中将积极采取各项环保措施，加强废气污染治理、废水污染治理和噪声污染防治等，在日常生产过程中加强管理，使污染得到有效控制。

11.8 总体结论

本项目的建设符合当前国家和云南省产业政策，本项目的选址可行，平面布置合理。本项目建设的环境风险在采取减缓和应急措施后可在可接受范围。本项目的建设得到周边群众的支持。

本项目生产过程中污染物处理、处置措施可靠，处理工艺合理可行，在采取设计和本报告提出的防治措施后，能够实现达标排放，不会改变区域环境功能。

综上所述，评价认为在严格按照“三同时”要求，严格落实各项污控措施和对策条件下，本项目建设和运营的不良环境影响可以得到减缓和控制，本项目建

设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，符合评价原则，从环境保护的角度分析，本项目建设是可行的。

委 托 书

昆明飞驰环保科技有限公司：

兹委托你单位对 昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”
隐患治理及排土场废渣资源化利用项目 进行环境影响评价，编制建设项目环境影响现状评价报告书，以便我方上报审批，评价内容按《环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《环境影响评价技术导则》要求执行，相关内容以合同为准。

特此委托！

委托单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

2021年07月14日



云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

备案申报时间：2021年06月25日

项目单位基本情况	*单位名称	昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司		
	单位类型	有限责任公司（分公司）		
	证照类型	统一社会信用代码	证照号码	91532331770488065C
	*法定代表人（责任人）	张彤	固定电话	0878-4869026
	项目联系人	彭超	移动电话	18388437845
项目基本情况	*项目名称	昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目		
	建设性质	新建		
	所属行业	钢铁		
	*建设地点详情	禄丰市仁兴镇罗茨铁矿		
	*项目总投资及资金来源	项目估算总投资【420.2】万元，其中：自有资金【420.2】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【0】万元，其他【0】万元；		
	拟开工时间（年月）	2021年06月	拟建成时间（年月）	2021年12月
	*主要建设内容及规模	本项目对罗次分公司饶家村尾矿回采再选、排土场废渣资源化利用达到消除“头顶库”隐患、排土场废渣资源化利用及对尾矿库、排土场土地进行恢复治理的目的。尾矿回采采用功能承包的方式，尾矿再选利用现有选厂设备、设施生产铁精矿，再选产生的二次尾矿回填露天采空区；排土场废渣利用利用现有设备对废石经破碎、筛分、研磨和跳汰加工，跳汰精矿可作为生产原矿回收利用加工生产为铁精矿，跳汰尾矿获得为砂石料。		
声明和承诺	填报信息真实	√保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。		
备注	项目单位告知信息完整（无需补正，出具备案证明）			

- 填写说明：
1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
 2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
 3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

备案机关确认信息

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司（单位）填报的 昆钢罗次分公司消除尾矿库“头顶库”隐患治理及排土场废渣资源化利用项目（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《云南省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。

备案号【项目代码】：2106-532331-04-01-241125

若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。

备案机关：禄丰市发展和改革局
2021年06月29日

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。

2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（<http://39.130.181.35/>）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。



固定资产投资项目

2106-532331-04-01-241125

（扫描二维码，查看项目状态）

- 填写说明：
1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
 2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
 3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。



中华人民共和国 采 矿 许 可 证

(正本)

证号: C5300002010122140112727

采矿权人: 昆明钢铁控股有限公司

地 址: 云南郎家庄

矿山名称: 昆明钢铁控股有限公司罗茨铁矿

经济类型: 有限责任公司

有效期限: 贰年 自 2021年1月6日至 2023年1月6日

开采矿种: 铁矿

开采方式: 地下开采

生产规模: 20万吨/年

矿区面积: 3.7100平方公里

矿区范围: (见副本)

注: 在采矿前, 采矿权人应按相关法律法规取得环保、林业、用地、水利、安全等许可手续。



二〇二一年一月六日

禄丰县环境保护局文件

禄环审〔2013〕8号

禄丰县环境保护局关于昆明钢铁集团 有限责任公司罗次分公司年处理 80 万吨铁 原矿项目环境影响报告书的批复

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司：

你公司委托张家口市环境保护研究所编制的《年处理 80 万吨铁原矿项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）已收悉，经审查，现批复如下：

一、项目建设地点位于云南省楚雄州禄丰县仁兴镇革里村委会。总投资 1992.6 万元（环保投资 173 万元），扩建年处理 80 万吨铁原矿。我局同意按照该项目环境影响报告书所述的性质、规模、工艺、地点和环保对策措施进行项目建设。

二、项目建设和营运过程中应重点做好的工作。

(一) 加强污水处理。项目厂区按照雨污分流、清污分流原则建设排水系统，合理设计污水处理及回水工艺，提高水的循环利用率，地坪冲洗水、设备冲洗水、尾矿压滤水和精矿压滤水等经尾矿坝沉淀后循环使用不外排，并配套建设事故池。

(二) 加强废气污染防治。加强各生产环节废气污染防治，确保大气污染物达标排放并符合主要污染物排放总量控制要求。厂区原料堆场粉尘、破碎筛分粉尘、装卸及运输产生的扬尘等应采取洒水喷淋或遮盖等措施，避免对周边环境造成污染。

(三) 加强对产噪设备的管理。合理布置噪声声源并采取隔声、减振等降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的2类区环境噪声排放限值要求。

(四) 确保固体废物的妥善处置。项目产生的尾矿堆存在原尾矿库；确保固废综合处置率达到100%，杜绝非正常外排。项目闭库后应进行有效绿化，恢复植被。

(五) 做好环境风险防范工作。制定切实可行的突发事故应急预案，采取有效的防护措施，积极做好环境风险防范工作。

三、加强厂区环境管理，做好绿化美化工作，做到清洁

生产。

四、根据环评结论，该建设项目污染物排放总量控制指标为：无组织粉尘排放量 60.179t/a；尾矿渣处置率 100%。

五、严格执行《报告书》中提出的各项环保对策措施，污染防治设施与主体工程做到“同时设计、同时施工、同时投入使用”的环保“三同时”制度。项目建成须向我局申请试生产，试生产期间进行项目竣工环境保护验收，经验收合格方可正式投入运行。

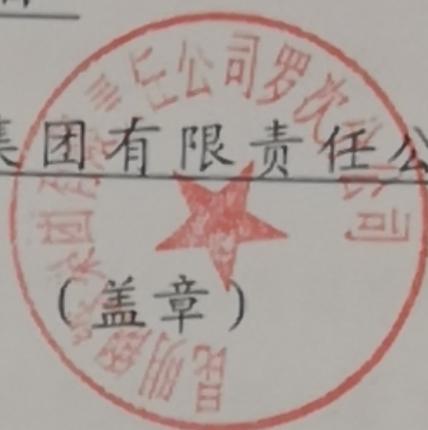


巡察大队

建设项目竣工环境保护验收申请

项目名称：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司年处理
80万吨铁原矿项目

建设单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司



法定代表人：彭光强

联系人：李朝荣

联系电话：0871-68638522

邮政编码：650309

邮寄地址：安宁、草铺、王家滩

中华人民共和国环境保护部制

表三 验收组意见

2013年5月15日，由禄丰县环保局组织验收组，对昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司年处理80万吨/年铁原矿项目进行检查后认为：该项目环评及环保审批手续完备，项目试生产运行正常，尾矿经再利用后进入尾矿坝贮存，生产废水经沉淀后全部回用不外排。验收组经现场检查、听取验收调查单位--禄丰县环境监测站和建设单位的汇报后，充分发表意见，经讨论，一致同意该项目通过竣工环境保护验收。

建议：

- 1、进一步落实雨污分流措施，减少雨水进入生产废水处理系统。
- 2、确保项目生产废水全部回用无外排，进一步加强车间冲洗废水收集池的管理，并及时回用于生产系统，
- 3、对地面扬尘、堆场扬尘进一步采取洒水措施进行有效控制。
- 4、加强公司干部、职工的环保管理知识的教育，做好清洁生产相关工作。

组长：张纯文

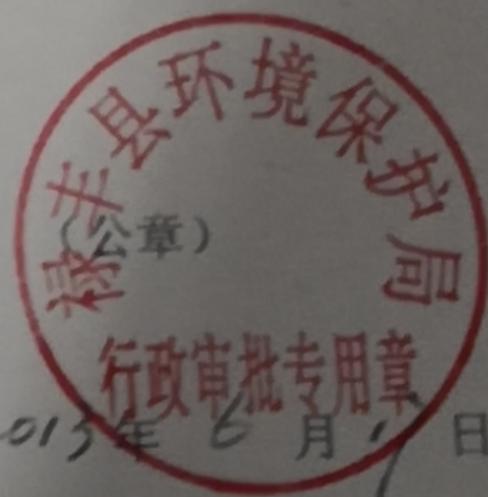
负责验收的环境行政主管部门验收意见:

禄环验[2013]14号

根据验收组现场验收意见,同意昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司年处理80万吨铁原矿项目通过项目竣工环境保护验收,可以投入正式生产。请验收组建议,继续做好项目相关环保措施的完善提高工作。

经办人(签字):

张春



2013年6月17日

楚雄彝族自治州生态环境局禄丰分局文件

禄环审〔2019〕52号

楚雄州生态环境局禄丰分局关于昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书的批复

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司：

你单位委托湖南景玺环保科技有限公司编制的《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及技术评估意见（禄环协同评估【2019】007号）已收悉，经审查，我局批复意见如下：

一、项目建设地点位于云南省楚雄彝族自治州禄丰县仁兴镇罗次分公司作业区，总投资560万元（其中环保投资31.8万元），属技改项目。我局同意按照该项目环境影响报告书所述的

性质、规模、工艺、地点和环保对策措施进行项目建设。

二、项目建设和营运过程中应重点做好的工作。

(一) 加强污水处理。项目区按照雨污分流、清污分流原则建设排水系统。施工期生活污水排入原有项目的化粪池，再进入厂区污水处理设施处理，不外排；施工废水经沉淀池沉淀处理后回用于场地的洒水降尘和混凝土搅拌等施工环节，不外排。运营期选厂选矿废水部分经厂区已建的回水池收集沉淀后回用，不外排；部分随尾矿进入尾矿库沉淀后用于尾矿制浆，不外排；生活区污水依托原有厂区的处理措施进行处理后回用于选厂生产，不外排；设备和地坪冲洗废水沿已修建好的集水沟进入回用水池沉淀后回用于选矿，不外排。

(二) 加强废气污染防治。加强各生产环节废气污染防治，确保大气污染物达标排放。施工期施工车辆的进出引起的扬尘、汽车尾气、土地开挖引起的扬尘等应采取有效措施，避免对周围环境造成污染；运营期铁精矿堆场装卸扬尘采取在脱水车间建设三面围挡，并设置顶棚；硫精矿堆场装卸扬尘采取在原选矿车间南面堆存二级铁精粉池建三面围挡，设置顶棚；运输粉尘、场内道路扬尘、原尾矿库扬尘采取洒水降尘等有效措施，避免对周围环境造成污染。

(三) 加强对产噪设备的管理。施工期施工噪声排放执行

《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523—2011)中的相应标准；运营期为禄丰县工业园区罗次片区的工业用地，声环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准。

(四) 确保固体废物妥善处置。施工期废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用；施工人员生活垃圾集中收集到厂区现有的垃圾收集点后，按当地环卫部门的要求处理。运营期产生的二次尾矿全部通过管道排入到原尾矿库堆存，不外排。生产回用水池沉淀污泥通过管道返回至选矿系统进行复选，不外排；生活垃圾分类收集后，能回收的回收利用，不能回收的统一堆存于厂区垃圾收集点，定期委托环卫部门清运处理；旱厕固废由周围农户运走用作农家肥。

(五) 做好环境风险防范工作。制定切实可行的突发事故应急预案，采取有效的防护措施，积极做好环境风险防范工作。

三、加强厂区环境管理，做好绿化美化工作，做到清洁生产。

四、根据环评结论，该建设项目污染物排放总量控制指标为：固体废物处置率100%。

五、严格执行《报告书》中提出的各项环保对策措施，污染防治设施与主体工程做到“同时设计、同时施工、同时投入使

用”的环保“三同时”制度。项目建成后须自行组织项目竣工环境保护验收，经验收合格后方可转入正式运营。

楚雄州生态环境局禄丰分局

2019年12月26日

楚雄州生态环境局禄丰分局办公室 2019年12月26日印发

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技 改项目竣工环境保护验收意见

2021年5月25日，建设单位昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司（建设单位）根据《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收。

验收组根据现场检查情况提出了1条整改意见：硫精矿堆池南侧场地雨污分流不完善。

至2021年6月17日，建设单位已完成整改，整改完成情况经验收组审核确认，现形成如下验收意见：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

- 1、建设地点：禄丰县仁兴镇罗次分公司作业区。
- 2、建设性质：技改
- 3、建设规模：年处理50万t尾矿，年产出铁精矿5.56万t、硫精矿1.35万t。
- 4、主要建设内容：本技改项目总投资560万元，依托原有80万t/a铁原矿选矿设施和配套设施，技改新增尾矿脱硫和选矿设备，主要建设内容为新建1#降尾车间、脱硫车间，其余球磨车间、压滤车间、成品堆场、辅助工程、公用工程、环保工程等均依托原有项目。

（二）建设过程及环保审批情况

2019年10月，建设单位委托湖南景玺环保科技有限公司编制完成了《罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》，并于2019年12月26日取得了楚雄州生态环境局禄丰分局关于《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》的批复（禄环审〔2019〕52号），同意本项目的建设。建设单位于2020年4月14日取得了固定污染源排污登记回执（登记编号：

验收组长		行业专家			
------	---	------	---	--	---

91532331770488065C001Z)，突发环境事件应急预案正在编制。

项目于2020年2月开工建设，于2020年8月竣工并进行调试，目前，项目运行情况稳定，正常生产，各类环保设施已按照环评要求建成投运。

（三）投资情况

本技改项目实际总投资为560万元，投入环保投资31.8万元，占项目总投资5.7%，主要用于废气、废水、地下水、噪声、固体废物等治理。

（四）验收范围

本次验收将项目环境影响报告书及楚雄州生态环境局禄丰分局关于《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》的批复（禄环审〔2019〕52号）中批准的1#降尾车间、脱硫车间等主体工程，以及原有依托工程等建设内容明确为本次验收的范围及日常运行管理的依据。

二、工程变动情况

经过对项目进行实地踏勘和环保设施的检查，项目建设内容、环保设施及生产工艺方面无重大变化。主要变化内容包括：1#降尾车间占地面积减少；原有项目的2#降尾车间未依托使用，已拆除，场地已进行植被恢复。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

①项目厂区各车间分别设有回用水池，脱硫车间设有一个250m³回用水池，脱水压滤车间设有一个250m³回用水池，厂区还设有一个1300m³的高位回用水池。硫精矿压滤废水进入脱硫车间南侧161m处的回用水池沉淀后回用于脱硫车间，铁精矿脱水废水经压滤车间已建的回用水池收集沉淀后全部回用，选矿废水不外排。部分废水随二次尾矿进入尾矿库，原有项目在尾矿坝下方设了收集水池，尾矿库的渗出水用于尾矿制浆后输送至进入选矿车间，本项目的高位回水池，各车间回用水池，尾矿坝渗水积水池均为原有，不新建。

②食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一同经化粪池处理后排入自建的污水处理站处理，污水站采用ICEAS工艺，处理规模为10m³/d，生活污水依托原有项目已建成的污水处理设施进行处理，处理达标后回用于选厂生产，不外排。

（二）废气

验收组长		行业专家			
------	---	------	---	--	---

本技改项目无组织粉尘治理设施：铁精矿堆场、硫精矿堆场设置在“三面围挡+顶棚”的半封闭仓库内；运输车辆加盖篷布且严禁超载；厂区道路、硬化场地采用洒水车洒水降尘。

（三）噪声

经现场调查，项目运营期间噪声污染源主要有搅拌机、浮选柱、浮选槽、空压机、选矿机等，产噪较大的设备已采取厂房封闭隔声、安装减震垫等措施控制噪声。

（四）固体废物

本技改项目尾矿再利用后产生的二次尾矿全部通过管道排入到原尾矿库堆存，不外排；生产回用水池沉淀污泥通过管道返回至选矿系统进行复选，不外排；生活垃圾经收集后委托禄丰浩源保洁服务有限公司清运处置；旱厕固废由周围农户运走用作农家肥。本项目固废均得到有效处置，处置率100%。

（五）环境风险防范措施

原有项目已建成了高位回用水池1300m³，脱水压滤车间回用水池250m³，脱硫车间回用水池250m³、事故池1个（300m³）、初期雨水收集池3个（容积分别为60m³、60m³、300m³），回用水池、事故池均已按环评及批复求进行了防渗水泥砂浆抹面，定期清理沉淀池和循环水池沉渣，专人巡检，开裂及时修补；本技改项目新建车间地面、道路已硬化处理，周边设置截排水沟。

本技改项目西侧1.92km已设置一口地下水监测井，该监测井位于尾矿库下游1.14km，地理坐标为东经102°17'9.06"，北纬25°24'58.18"。

废矿物油等危险废物均暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位清运处置，不随意丢弃。危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关要求建设，防风、防雨、防晒，危废暂存间已密闭建设，已设置托盘、导流沟和收集槽，危废暂存间门口按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设立警示标志，门口及危废间内已粘贴标准规范的危险废物标识和危废信息板。车间、危废间内设置有灭火器等消防器材，在发生突发事件时可及时扑救灭火。

四、环境保护设施调试效果

（一）废水

验收组长	张彬	行业专家	周宇峰	张彬	谭叮建
------	----	------	-----	----	-----

测结果，项目所在区域地下水环境质量符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，满足《罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》及其批复（禄环审〔2019〕52号）中的验收执行标准。

项目已按照环评及批复中的对策措施进行了有效控制，厂内各环保设施均正常运行。项目生产废水回用不外排，生活污水依托原项目一体化污水处理设施处理后回用于选厂生产，不外排。

综上所述，本项目运营期产生的生产废水、生活污水有合理的处置和回用去向，产生的废气、噪声均达标排放，固体废弃物处置率为100%，因此，本项目运营期对环境的影响较小。

六、验收监测报告结论

通过按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条中所规定的验收不合格情形对项目逐一对照核查，项目按照环境影响报告书及楚雄州生态环境局禄丰分局关于《昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》的批复（禄环审〔2019〕52号）中的批复内容环保工程与主体工程同时建成投入运行，严格落实了环评报告书及环评批复提出的环保对策措施及建议；污染物的排放符合国家和地方相关标准、环境影响报告书及其批复要求；环境影响报告经批准后，工程实际建设内容与《罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》中的建设内容总体一致，未发生重大变化，环保设施按照环评要求建设完成并投入使用。项目建设过程中未造成环境污染事故及生态环境破坏，也未曾因该项目违反国家和地方环境保护法律受到处罚；运营期采取了相应的生态保护措施和污染防治措施，污染防治措施可行、有效，各环保设施运行正常。通过现场调查及环境监测结果显示，项目不存在重大不利环境影响。验收监测期间，废水做到不外排，废气、噪声均达标排放。目前项目运营不会对区域环境产生明显的不利影响。验收组同意该项目通过竣工环境保护验收。

七、后续要求

1、尽快完成突发环境事件应急预案并备案，按突发环境事件应急预案，定期或不定期组织演练，发现环境突发问题及时上报解决；

2、强化环保意识，严格执行国家现行环保法规及标准，加强废气处理设施、废

验收组长		行业专家			
------	---	------	---	--	---

项目生产废水经沉淀处理后均回用于生产，不外排。生活污水依托原项目已建成的一体化污水处理设施处理后回用于选厂生产，不外排。废水经处理后可达到选矿用水水质要求。本次技改项目验收不对废水进行监测。

综上所述，项目废水的检查结果满足建设项目竣工环境保护验收的要求。

（二）废气

铁精矿堆场、硫精矿堆场设置在“三面围挡+顶棚”的半封闭仓库内；运输车辆加盖篷布且严禁超载；厂区道路、硬化场地采用洒水车洒水降尘。

根据云南环清环境检测技术有限公司于2021年3月21日~2021年3月22日对项目区厂界无组织废气的检测结果，项目厂界上风向、下风向监测点颗粒物无组织排放浓度均满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表7中的相应标准，项目无组织废气做到达标排放。

综上所述，废气的检查结果满足建设项目竣工环境保护验收的要求。

（三）厂界噪声

项目产噪较大的设备已采取厂房封闭隔声、安装减震垫等措施控制噪声。根据云南环清环境检测技术有限公司于2021年3月21日~2021年3月22日对项目区厂界四周噪声的检测结果，项目东、南、西、北厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，即：昼间： $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间： $\leq 55\text{dB(A)}$ 。项目能做到厂界噪声达标排放。

综上所述，项目噪声的检查结果满足建设项目竣工环境保护验收的要求。

（四）固体废物

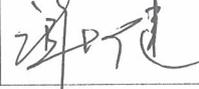
项目固体废物均做到100%合理处置，满足建设项目竣工环保验收的要求。

（五）污染物排放总量

根据《罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目环境影响报告书》及其批复（禄环审〔2019〕52号），本项目无总量控制要求。本技改项目废气均为无组织排放，废水回用不外排，不设置总量控制指标，且建设单位排污许可类别为登记管理，无总量控制要求。

五、工程建设对环境的影响

本次验收针对地下水环境进行了环境质量监测，根据对地下水监测井的水质监

验收组长		行业专家			
------	---	------	---	--	---

水处理设备等环保设施的管理和维护，确保环保设施的治理效果，确保项目污染物长期稳定达标排放。

八、验收人员信息

验收人员信息详见附件。

附件：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技改项目竣工环境保护验收签到表

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

2021年6月17日



验收组长	张彬	行业专家	周宇晖	任如	谢叮建
------	----	------	-----	----	-----

昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司尾矿提质降硫工艺技术改造项目

竣工环境保护验收签到表

时间：2021年5月25日

地点：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

序号	验收组	姓名	单位名称	职称/职务	联系方式
1	组长	张州	罗次分公司	总经理	18669066415
2	副组长	张忠	罗次分公司	副总经理	18669066035
3	行业专家	许行建	楚雄市环境检测中心	主任	13987080993
		李红	昆明市环境检测中心	主任	13118780798
		周宇峰	云南省生态环境监测总站	高工	13987887206
4	环评单位	张小青	湖南景玺环保科技有限公司	工程师	0731-28111762
5	验收监测单位	骆礼发	云南环清环境检测技术有限公司	副主任	0871-63132117
6	编制单位	易荣	楚雄协同生态环境技术有限公司	副主任	18788523883
7					
8					
9					



152512050029

正本

检测报告

云尘检字[2019]-0017号

项目名称：昆明钢铁集团有限责任公司罗茨分公司委托监测

委托单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗茨分公司

检测类别：委托性监测

检测单位：云南尘清环境监测有限公司

报告日期：2019年1月17日

声 明

- 1、本报告无“**MA**章”、“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”、“正本”章和“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”骑缝无效。
- 2、复制报告未重新加盖“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”、“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”骑缝无效。
- 3、报告无编制人、校核人、审核人、批准人四人签名无效。
- 4、报告涂改无效。
- 5、对分析测试报告若有异议，务请收到报告之日起十五日内向本公司申请复检，逾期不申请的，视为认可本检测报告。
- 6、来样委托分析测试、检测条件不能复现或工况波动大的样品，其检验检测数据、结果仅证明样品所检验检测项目的符合性情况。

公司联系电话及传真：(0871) 68604079

质量投诉电话及传真：(0871) 68604079

邮政编码：650302

地 址：昆明昆钢钢海路（昆钢实验室）

大理州大理市环城西路龙泉村一组（大理实验室）

1. 样品情况

表1 样品基本情况

采样地点	废水	总排口 (FS01#) 1个监测点。		
	噪声	项目厂界设置4个监测点, 具体见监测点位图		
采样方法及保存方式	废水	采样方法: 瞬时采样; 保存方式: 低温; 悬浮物、pH: 常温加固定剂; 化学需氧量、氨氮、铅、镉、锰、铬、砷、汞、六价铬、硫化物。		
	噪声	等效连续A声级, 现场监测。		
采样频率	废水	监测点各检测项目每天采1组瞬时水样, 监测1天。	样品数量	12个样
	噪声	各监测点每天昼间、夜间各监测1组数据, 监测1天。		/
样品标识及状态描述	废水	FS01#水样清: 悬浮物、pH (P), 氨氮、化学需氧量(G), 铅、镉、锰、铬 (P), 砷、汞 (P), 六价铬 (P), 硫化物 (G), 样品符合保存规定, 包装完好、标识清晰。		
	噪声	/		
采样人	鲁加福、马敏	采样日期	2019/1/4	
送样人	马敏	接样日期	2019/1/4	
接样人	刘明灵	检测日期	2019/1/4-2019/1/9	

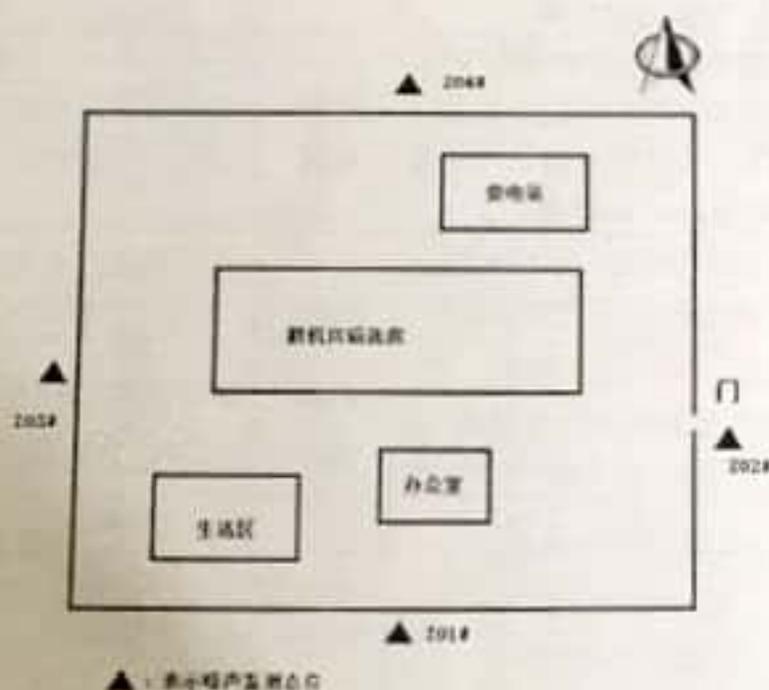
注: “G”表示玻璃瓶装, “P”表示塑料瓶装。

2. 检测环境条件及监测布点情况

2.1 检测环境条件

现场检测环境: 气温: 12.0℃ ; 气压: 82.4kPa ; 天气: 晴; 风速: 0.7~1.2m/s。

2.2 监测布点情况



3.检测项目、分析方法、设备和人员

表2 检测项目、分析方法、设备和检测人员一览表

序号	检测项目	检测方法/标准编号	方法 检出限	检测使用设备		检测 人员
				仪器名称、型号	仪器编号	
1	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4 mg/L	酸式滴定管	CQJL-036	陈艳 1850201
2	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝 分光光度法 GB/T16489-1996	0.005 mg/L	可见分光光度计 T6 新悦	CQJL-183	李书水 18516206
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计 T6 新悦	CQJL-183	周旭 1854200
4	pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB6920-86	/	数字式酸度计 PHS-3C	CQJL-010	李书水
5	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	0.004 mg/L	可见分光光度计 T6 新悦	CQJL-183	18516206
6	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89	4 mg/L	电子分析 天平 BP121S	CQJL-002	
7	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法 HJ694-2014	0.3 μg/L	原子荧光分光光 度计 AFS-2100	CQJL-006	李书水
8	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法 HJ694-2014	0.04 μg/L	原子荧光分光光 度计 AFS-2100	CQJL-006	18516206
9	铅	水质 铅的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法《水和废水监测分 析方法》(第四版)国家环境保 护总局(2002年)	0.001 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	
10	镉	水质 镉的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法《水和废水监测分 析方法》(第四版)国家环境保 护总局(2002年)	0.0001 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	刘清曼 18562075
11	铬	水质 总铬的测定 火焰原子吸 收分光光度法 HJ757-2015	0.03 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	
12	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11911-89	0.01 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	
13	厂界 噪声	工业企业厂界环境 噪声排放标准 GB12348-2008	/	声级计 AWA6228 声校准器 AWA6221A	CQJL-161 CQJL-054	李书水 18516206

4.检测结果表

表3 噪声监测结果

序号	测点位置	监测日期: 2019/1/4				主要声源
		样品编号	昼间 dB(A)	样品编号	夜间 dB(A)	
1	Z01#	0017-Z01-1-1	57.2	0017-Z01-1-2	47.2	生产设备、运输车辆
2	Z02#	0017-Z02-1-1	57.0	0017-Z02-1-2	47.4	
3	Z03#	0017-Z03-1-1	55.8	0017-Z03-1-2	45.7	
4	Z04#	0017-Z04-1-1	55.4	0017-Z04-1-2	45.7	

注: 天气: 晴; 风速: 0.7~1.2m/s。监测点位见监测布点图。

表4 总排口水样检测结果

序号	采样日期	2019/1/4	单位
	样品编号 检测项目	0017-FS01-1-1	
1	化学需氧量	11	mg/L
2	硫化物	0.005L	mg/L
3	氨氮	0.254	mg/L
4	pH	7.03	无量纲
5	六价铬	0.004L	mg/L
6	悬浮物	4L	mg/L
7	砷	2.3	μg/L
8	汞	0.66	μg/L
9	铅	0.001	mg/L
10	镉	0.0025	mg/L
11	铬	0.03L	mg/L
12	锰	0.01L	mg/L

备注: “检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。

5.委托单位信息

表5 委托单位信息

委托单位名称	昆明钢铁集团有限责任公司罗茨分公司		
委托单位地址	云南省禄丰县仁兴镇罗茨铁矿		
联系人	郑师	联系电话	13759500419

6.监测期间工况条件（此部分为非计量认证内容）

监测期间由业主方提供工况记录，项目主要产铁精矿，设计生产能力20万吨/年，正常生产量50~70吨/小时，监测期间产量50~70吨/小时。

编制： 陈 旭日期： 2019年1月17日校核： 刘蒲蔓日期： 2019年1月17日审核： 白艳日期： 2019年1月17日批准： 张林日期： 2019年1月17日



152512050029



检测报告

云尘检字[2019]-1641 号

项目名称: 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司委托监测
委托单位: 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司
检测类别: 委托性监测
检测单位: 云南尘清环境监测有限公司
报告日期: 2019年11月18日



声 明

- 1、本报告无“章”、“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”、“正本”章和“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”骑缝无效。
- 2、复制报告未重新加盖“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”、“云南尘清环境监测有限公司检验检测专用章”骑缝无效。
- 3、报告无编制人、校核人、审核人、批准人四人签名无效。
- 4、报告涂改无效。
- 5、对分析测试报告若有异议，务请收到报告之日起十五日内向本公司申请复检，逾期不申请的，视为认可本检测报告。
- 6、来样委托分析测试、检测条件不能复现或工况波动大的样品，其检验检测数据、结果仅证明样品所检验检测项目的符合性情况。

公司联系电话及传真：(0871) 68604079

质量投诉电话及传真：(0871) 68604079

邮政编码：650302

地 址：昆明昆钢钢海路（昆钢实验室）

大理州大理市环城西路龙泉村一组（大理实验室）

1.样品情况

表 1 样品基本情况

采样地点	废 水	总排口 (FS01#) 1 个监测点。		
	噪 声	项目厂界设置 4 个监测点, 具体见监测点位图		
采样方法及保存方式	废 水	采样方法: 瞬时采样; 保存方式: 低温: 悬浮物、pH; 常温加固定剂: 化学需氧量、氨氮、铅、镉、锰、铬、砷、汞、六价铬、硫化物。		
	噪 声	等效连续 A 声级, 现场监测。		
采样频率	废 水	监测点各检测项目每天采 1 组瞬时水样, 监测 1 天。	样品数量	12 个样
	噪 声	各监测点每天昼间、夜间各监测 1 组数据, 监测 1 天。		/
样品标识及状态描述	废 水	FS01#水样清; 悬浮物、pH (P), 氨氮、化学需氧量(G), 铅、镉、锰、铬 (P), 砷、汞 (P), 六价铬 (P), 硫化物 (棕色 G), 样品符合保存规定, 包装完好、标识清晰。		
	噪 声	/		
采样人	鲁加福、张国勇	采样日期	2019/11/7	
送样人	鲁加福	接样日期	2019/11/7	
接样人	郑莉	检测日期	2019/11/7~2019/11/13	

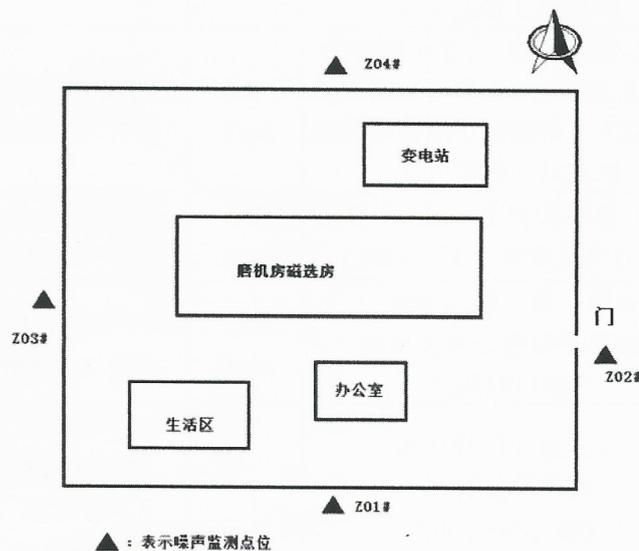
注: “G”表示玻璃瓶装, “P”表示塑料瓶装。

2.检测环境条件及监测布点情况

2.1 检测环境条件

现场检测环境: 气温: 20.3℃ ; 气压: 82.6kPa ; 天气: 晴; 风速: 0.8~1.3m/s。

2.2 监测布点情况



3.检测项目、分析方法、设备和人员

表2 检测项目、分析方法、设备和检测人员一览表

序号	检测项目	检测方法/标准编号	方法 检出限	检测使用设备		检测 人员
				仪器名称、型号	仪器编号	
1	化学 需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4 mg/L	酸式滴定管	CQJL-036	陈艳 (2019)
2	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝 分光光度法 GB/T16489-1996	0.005 mg/L	可见分光光度计 T6 新悦	CQJL-183	周妮 2019.12.10
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计 T6 新悦	CQJL-183	
4	pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB6920-86	/	数字式酸度计 PHS-3C	CQJL-010	查坤 2019.12.10
5	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-87	0.004 mg/L	可见分光光度计 T6 新悦	CQJL-183	查坤 2019.12.10
6	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89	4 mg/L	电子分析 天平 BP121S	CQJL-002	李观波 2019.12.10
7	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法 HJ694-2014	0.3 μg/L	原子荧光分光光 度计 AFS-2100	CQJL-006	
8	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法 HJ694-2014	0.04 μg/L	原子荧光分光光 度计 AFS-2100	CQJL-006	
9	铅	水质 铅的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法《水和废水监测分 析方法》(第四版)国家环境保 护总局(2002年)	0.001 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	李观波 2019.12.10
10	镉	水质 镉的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法《水和废水监测分 析方法》(第四版)国家环境保 护总局(2002年)	0.0001 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	
11	铬	水质 总铬的测定 火焰原子吸 收分光光度法 HJ757-2015	0.03 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	
12	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11911-89	0.01 mg/L	原子吸收分光光 度计 TAS-990	CQJL-007	
13	厂界 噪声	工业企业厂界环境 噪声排放标准 GB12348-2008	/	声级计 AWA6228+ 声校准器 AWA6221A	CQJL-161 CQJL-054	李观波 2019.12.10

4.检测结果表

表3 噪声监测结果

序号	测点位置	监测日期: 2019/11/7				主要声源
		样品编号	昼间 dB(A)	样品编号	夜间 dB(A)	
1	Z01#	1641-Z01-1-1	53.5	1641-Z01-1-2	48.1	生产设备、运输车辆
2	Z02#	1641-Z02-1-1	54.7	1641-Z02-1-2	47.1	
3	Z03#	1641-Z03-1-1	57.6	1641-Z03-1-2	47.6	
4	Z04#	1641-Z04-1-1	57.2	1641-Z04-1-2	48.3	

注: 天气: 晴; 风速: 0.8~1.3m/s。监测点位见监测布点图。

表4 (总排口水样检测结果

序号	采样日期	2019/11/7	单位
	样品编号 检测项目	1641-FS01-1-1	
1	化学需氧量	4L	mg/L
2	硫化物	0.005L	mg/L
3	氨氮	0.234	mg/L
4	pH	7.31	无量纲
5	六价铬	0.004L	mg/L
6	悬浮物	4L	mg/L
7	砷	0.8	μg/L
8	汞	0.04L	μg/L
9	铅	0.002	mg/L
10	镉	0.0012	mg/L
11	铬	0.03L	mg/L
12	锰	0.032	mg/L

备注: “检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。

5.委托单位信息

表5 委托单位信息

委托单位名称	昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司		
委托单位地址	云南省禄丰县仁兴镇罗次铁矿		
联系人	郑师	联系电话	13759500419

6.监测期间工况条件（此部分为非计量认证内容）

监测期间由业主方提供工况记录，项目主要产铁精矿，设计生产能力20万吨/年，正常生产能力8~10万吨/年，监测期间产量166.7吨/小时。

编制： 刘刚毅 日期： 2019年11月18日
校核： 陈 艳 日期： 2019年11月18日
审核： 钟崇文 日期： 2019年11月18日
批准： 张 林 日期： 2019年11月18日



181412341119



检测报告 TEST REPORT

实验室报告编号: ZK20B052401

监测类别: 土壤检测

项目名称: 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司土壤环境质量现状监测

样品采样日期: 2020.05.22

委托单位: 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

报告提交日期: 2020.06.04

联系人: /

样品数量: 土壤6个

联系方式: /

邮箱地址: /

检验类别: 委托检测

备注

“ND”表示检测项目浓度低于方法检出限。

江西志科检测技术有限公司

地址: 中国江西省南昌市南昌县小蓝经济技术开发区金沙一路1069号第6栋6层

邮政编码: 330052

电话: 0791-82205818

邮箱地址: ann.wei@zekchina.cn

网络地址: www.zekchina.cn

报告批准人

编制人: 姜玉珍

审核人: 燕博婷

签发人: [Signature]

检测机构专用章

签发日期: 2020年06月05日

申明

- 一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字, 加盖本公司检测专用章和计量认证章后方可生效;
- 二、对委托单位自行采集的样品, 仅对送检样品检测数据负责。不对样品来源负责。无法复现的样品, 不受理申诉;
- 三、本公司对报告真实性、合法性、适用性、科学性负责;
- 四、用户对本报告提供的检测数据若有异议, 可在收到本报告15日内, 向本公司客服部提出申诉。申诉采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可, 超过申诉期限, 概不受理;
- 五、未经许可, 不得复制本报告; 任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法, 其责任人将承担相关法律及经济责任, 我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利;
- 六、我公司对本报告的检测数据保守秘密。



分析结果			实验室编号		200522B0524T0101	200522B0524T0102	200522B0524T0103
报告编号: ZK20B052401			样品原标识		厂中厂北侧土壤S1 (0-0.5m)	厂中厂北侧土壤S1 (0.5-1.5m)	厂中厂北侧土壤S1 (1.5-3.0m)
委托单位: 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司			采样日期		2020.05.22	2020.05.22	2020.05.22
			样品接收日期		2020.05.27	2020.05.27	2020.05.27
分析指标	方法	仪器	检出限	单位	土壤	土壤	土壤
理化							
目标组分							
pH	NY/T 1377-2007	pH计 PHS-3E	-	无量纲	4.7	5.1	5.7
容重	NY/T 1121.4-2006	电子秤 I-2000	-	g/cm ³	1.26	/	/
阳离子交换量	NY/T 295-1995	50ml 具塞滴定管	-	cmol/kg+	27.24	/	/
重金属							
目标组分							
铜	HJ 491-2019	Agilent 240FS	1	mg/kg	37	31	28
铅	GB/T17141-1997	Agilent 240Z	0.1	mg/kg	27.1	23.2	18.3
镉	GB/T 17141-1997	Agilent 240Z	0.01	mg/kg	0.06	0.02	0.01
镍	HJ 491-2019	Agilent 240FS	3	mg/kg	23	26	24
砷	GB/T 22105.2-2008	海光AFS-230E	0.01	mg/kg	9.31	7.82	7.50
汞	GB/T 22105.1-2008	海光AFS-230E	0.002	mg/kg	0.059	0.036	0.043
锌	HJ 491-2019	Agilent 240FS	1	mg/kg	47	46	46
铬	HJ 491-2019	Agilent 240FS	4	mg/kg	92	97	96



分析结果 报告编号: ZK20B052401 委托单位: 昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司			实验室编号		200522B0524T0201	200522B0524T0202	200522B0524T0203
			样品原标识		铁精矿脱水车间西侧 土壤S2(0-0.5m)	铁精矿脱水车间西侧 土壤S2(0.5-1.5m)	铁精矿脱水车间西侧 土壤S2(1.5-3.0m)
			采样日期		2020.05.22	2020.05.22	2020.05.22
			样品接收日期		2020.05.27	2020.05.27	2020.05.27
分析指标	方法	仪器	检出限	单位	土壤	土壤	土壤
理化							
目标组分							
pH	NY/T 1377-2007	pH计 PHS-3E	-	无量纲	4.2	4.6	4.3
容重	NY/T 1121.4-2006	电子秤 I-2000	-	g/cm ³	1.30	/	/
阳离子交换量	NY/T 295-1995	50ml 具塞滴定管	-	cmol/kg+	26.86	/	/
重金属							
目标组分							
铜	HJ 491-2019	Agilent 240FS	1	mg/kg	41	44	45
铅	GB/T17141-1997	Agilent 240Z	0.1	mg/kg	25.3	28.5	24
镉	GB/T 17141-1997	Agilent 240Z	0.01	mg/kg	0.02	0.01	0.02
镍	HJ 491-2019	Agilent 240FS	3	mg/kg	21	22	24
砷	GB/T 22105.2-2008	海光AFS-230E	0.01	mg/kg	5.79	5.91	5.97
汞	GB/T 22105.1-2008	海光AFS-230E	0.002	mg/kg	0.098	0.101	0.111
锌	HJ 491-2019	Agilent 240FS	1	mg/kg	41	45	45
铬	HJ 491-2019	Agilent 240FS	4	mg/kg	90	95	100



192513150047



检测报告

YNHP20101405

项目名称：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库固废
检测

委托单位：昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司

检测类别：委托检测

报告日期：2020年10月27日

云南环普检测科技有限公司

(检验检测专用章)



声 明

- 1、报告无“章”、“云南环普检测科技有限公司检测专用章”、“云南环普检测科技有限公司骑缝章”和“正本”章无效。
- 2、报告内容涂改无效；无编制、校核、审核和批准人（授权签字人）签字无效。
- 3、复制报告未加盖“云南环普检测科技有限公司检验检测专用章”无效。
- 4、委托方如对本报告有任何异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出申请复验，逾期不申请的，视为认可本检测报告。
- 5、由委托单位自行采集的样品，本公司仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责；测试条件和工况变化大的样品、无法保存和复现的样品，本公司仅对本次所采样品的检测数据负责。
- 6、委托方应对提供的检测相关信息的完整性、真实性、准确性负责。本公司实施的所有检测行为以及提供的相关报告以委托方提供的信息为前提，若委托方提供信息存在错误、偏离或与实际情况不符，本公司不承担由此引起的责任；
- 7、未经本公司书面批准，本报告及数据不得用于商业宣传，违者必究。

本机构通讯资料

公司名称：云南环普检测科技有限公司

通讯地址：云南省昆明经开区春漫大道 80 号云南海归产业园 2 幢 10 楼

邮编： 650500

电话（传真）： 0871-67496995

一、样品基本情况

表1-1 样品信息

委托单位	昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司				
项目地址	昆明钢铁集团有限责任公司罗次分公司饶家村尾矿库				
采样方式	委托方采样 () 检测方采样 (√)	采样人	郭孝秋、朱宇恒	采样时间	2020.10.14
送样人	朱宇恒	接样人	杨淑艳	样品数量	1个
样品类型	固体废物	检测时间	2020.10.14~2020.10.22		
样品状态	固态；标识清晰。				

二、检测内容

1. 固体废物

检测点位：饶家村尾矿库；

检测项目：pH、铜、铅、锌、镉、镍、砷、硒、锑、六价铬、氟化物；

检测频次：监测 1 次。

三、检测项目、分析方法、设备和人员

表 3-1 检测项目、分析方法、设备和人员一览表

检测项目	分析及标准编号	检测仪器设备名称/型号	设备编号	检出限	检测人员
pH	固体废物 腐蚀性的测定 玻璃电极法 GB/T 15555.12-1995	离子计 PXSJ-216F	YQ-035	/	董学思
铜	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 D 固体废物 金属元素的测定 火焰原子吸收光谱法	原子吸收分光光度计 AA-6880/ASC、 GFA-6880	YQ-003	0.02mg/L	董学思
铅	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 C 固体废物 金属元素的测定 石墨炉原子吸收光谱法	原子吸收分光光度计 AA-6880/ASC、 GFA-6880	YQ-003	1.0μg/L	董学思
锌	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 D 固体废物 金属元素的测定 火焰原子吸收光谱法	原子吸收分光光度计 AA-6880/ASC、 GFA-6880	YQ-003	0.005mg/L	董学思

检测项目	分析方法及标准编号	检测仪器设备名称/型号	设备编号	检出限	检测人员
镉	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 D 固体废物 金属元素的测定 火焰原子吸收光谱法	原子吸收分光光度计 AA-6880/ASC 、 GFA-6880	YQ-003	0.005mg/L	董学思
镍	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 D 固体废物 金属元素的测定 火焰原子吸收光谱法	原子吸收分光光度计 AA-6880/ASC 、 GFA-6880	YQ-003	0.04mg/L	董学思
砷	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 E 固体废物 砷、锑、铋、硒的测定 原子荧光法	原子荧光光度计 RGF-6300 型	YQ-004	0.0001mg/L	董学思
硒	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 E 固体废物 砷、锑、铋、硒的测定 原子荧光法	原子荧光光度计 RGF-6300 型	YQ-004	0.0002mg/L	董学思
锑	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 E 固体废物 砷、锑、铋、硒的测定 原子荧光法	原子荧光光度计 RGF-6300 型	YQ-004	0.0001mg/L	董学思
六价铬	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	紫外可见分光光度计 UV-5200 型	YQ-005	0.004mg/L	董学思
氟化物	固体废物 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 15555.11-1995	离子计 PXSJ-216F	YQ-035	0.05mg/L	董学思

四、检测结果:

表 4-1 固废检测结果表

采样日期	2020.10.14	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3-2007 表 1 浸出毒性鉴别标准
监测点位	饶家村尾矿库	
样品编号	GF2000011	
检测项目		
pH (无量纲)	8.19	/
铜 (mg/L)	0.04	100
铅 (mg/L)	<0.001	5
锌 (mg/L)	0.020	100
镉 (mg/L)	<0.005	1
镍 (mg/L)	<0.04	5
砷 (mg/L)	<0.0001	5
硒 (mg/L)	<0.0002	1
锑 (mg/L)	0.0004	/
六价铬 (mg/L)	0.010	5
氟化物 (mg/L)	0.76	5

----- (以下空白) -----

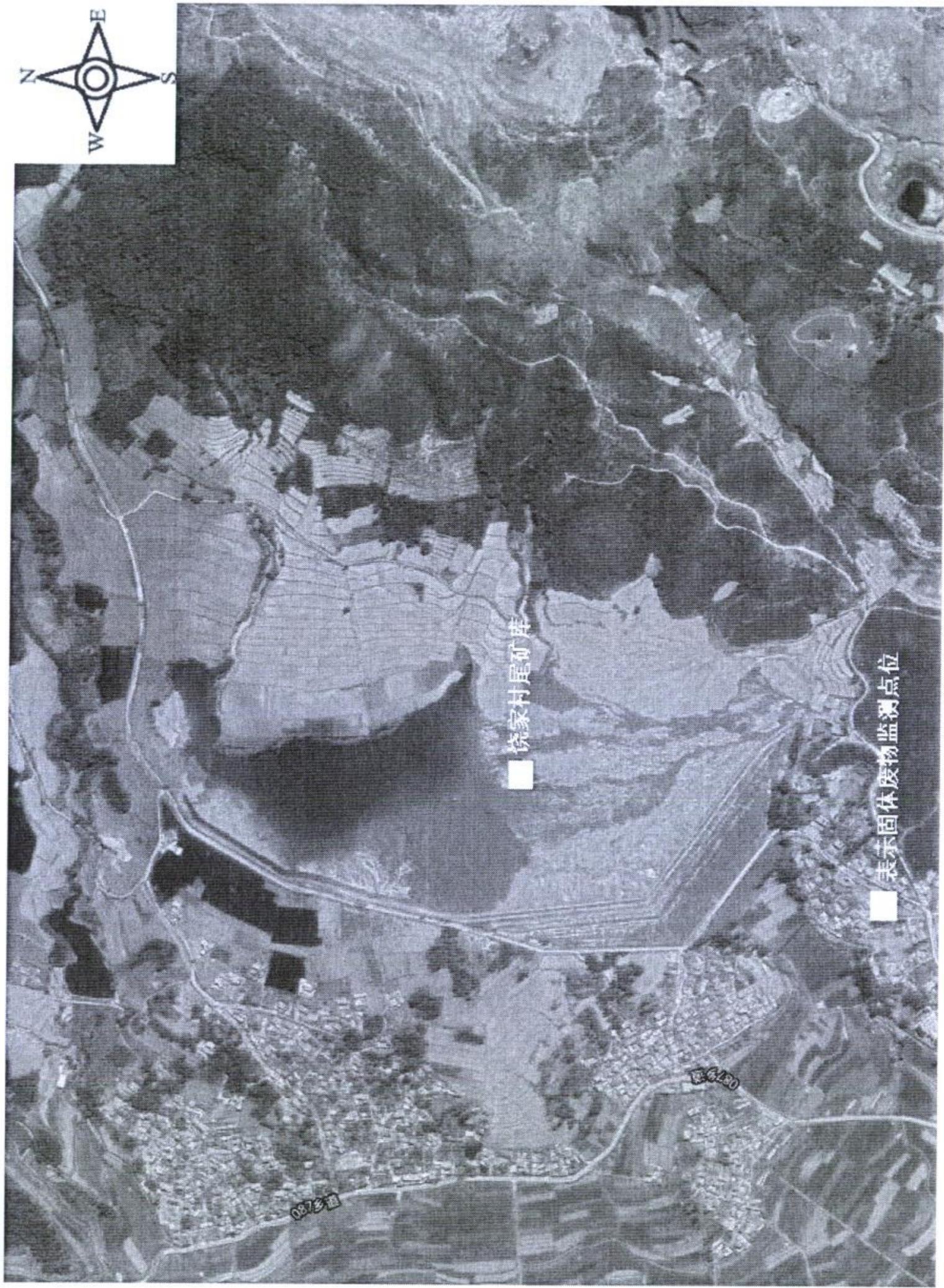
编制人: 张绍祥 日期 2020 年 10 月 27 日

校核人: 张绍祥 日期 2020 年 10 月 27 日

审核人: 董学思 日期 2020 年 10 月 27 日

批准人: 李伟 日期 2020 年 10 月 27 日

附件：监测点位示意图





检验检测机构 资质认定证书

证书编号： 192513150047

名称： 云南环普检测科技有限公司

地址： 云南省昆明经开区春漫大道 80 号云南海归产业园 2 幢 10 楼 1017-1029、
1034-1046 号 (650500)

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。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由云南
环普检测科技有限公司 承担。

许可使用标志



192513150047

发证日期： 2019 年 03 月 18 日

有效期至： 2025 年 03 月 17 日

发证机关：

此复印件与原件一致
再次复印无效

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。



禄丰市自然资源局关于昆明钢铁集团有限 责任公司罗次分公司罗次铁矿矿区与 生态保护红线和永久基本农田 压占情况的说明

根据项目用地方提供我局 2000 大地坐标查询，该项目与禄丰市生态保护红线（公开版）不压占，压占永久基本农田 77.95 公顷。

