

攀枝花昆钢集团有限公司
四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：攀枝花昆钢集团有限公司

评价单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

编制日期：2021年10月

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景及由来.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 环境影响评价的工作过程.....	2
1.4 分析判断相关情况.....	3
1.5 关注的主要环境问题.....	4
1.6 环境影响报告书的主要结论.....	5
2 总则	6
2.1 编制依据.....	6
2.2 评价目的与原则.....	9
2.3 产业政策符合性分析.....	10
2.4 与相关规划的符合性分析.....	18
2.5 选址合理性分析.....	39
2.6 评价因子筛选.....	42
2.7 评价标准.....	43
2.8 评价等级和评价范围.....	48
2.9 评价重点、评价时段.....	56
2.10 环境功能区划及相关规划.....	57
2.11 外环境关系及环境保护目标.....	58
3 项目概况及工程分析	61
3.1 矿区基本情况.....	61
3.2 工程分析.....	74
3.3 开采方案.....	90
3.4 工程分析.....	97
3.5 土石方平衡、水平衡.....	124
3.6 清洁生产.....	128
3.7 总量控制.....	131
4 环境现状调查与评价	133
4.1 自然环境现状.....	133
4.2 环境质量现状评价.....	143
5 施工期环境影响评价	166
5.1 施工期社会影响分析.....	166

5.2 施工期大气环境影响分析.....	166
5.3 施工期地表水环境影响分析.....	168
5.4 施工期声环境影响分析.....	168
5.5 施工期固体废物影响分析.....	170
5.6 施工期生态影响分析.....	171
5.7 小结.....	171
6 营运期环境影响评价.....	172
6.1 地表水环境影响分析.....	172
6.2 大气环境影响分析.....	175
6.3 声环境影响评价.....	182
6.4 固体废弃物影响分析.....	185
6.5 地表塌陷影响分析.....	185
7 闭矿期环境影响评价.....	191
7.1 地表水环境影响分析.....	191
7.2 大气环境影响分析.....	191
7.3 噪声影响分析.....	191
7.4 固体废物环境影响分析.....	191
7.5 生态环境影响分析.....	191
8 生态环境影响评价.....	193
8.1 评价目的和意义.....	193
8.2 评价等级与评价范围.....	193
8.3 生态环境现状调查与评价.....	194
8.4 生态环境影响分析与评价.....	230
8.5 生态环境保护措施.....	243
8.6 小结.....	252
9 地下水环境影响评价.....	253
9.1 地下水环境功能.....	253
9.2 地下水环境保护目标.....	254
9.3 评价等级和评价范围.....	256
9.4 评价工作程序.....	256
9.5 项目评价区水文地质条件.....	257
9.5.1 地下水类型与分布特征.....	257
9.6 地下水环境现状调查与评价.....	266
9.7 地下水环境影响预测.....	270

9.8 地下水环境保护措施与对策.....	281
9.9 结论.....	294
10 土壤环境影响评价.....	297
10.1 评价原则与目的.....	297
10.2 评价内容与评价重点.....	297
10.3 评价工作程序.....	297
10.4 土壤环境的影响识别.....	298
10.5 土壤环境影响评价等级及评价范围.....	302
10.6 土壤现状调查与评价.....	304
10.7 土壤环境影响预测与评价.....	313
10.8 土壤环境保护措施与对策.....	329
10.9 结论.....	334
11 环境风险分析.....	340
11.1 风险评价目的.....	340
11.2 风险评价工作程序.....	340
11.3 环境风险评价等级.....	341
11.5 环境风险识别.....	341
11.6 环境风险影响分析.....	342
11.7 环境风险防范措施.....	344
11.8 应急预案.....	349
11.9 风险管理.....	351
11.10 环境风险评价结论.....	351
12 环境保护措施及技术经济论证.....	354
12.1 施工期环境保护对策措施及可行性论证.....	354
12.2 运营期环保措施及可行性论证.....	357
12.3 闭矿期（服务期满）环境保护对策措施论证.....	365
12.4 环境保护投资估算.....	366
13 环境影响经济损益分析.....	369
13.1 社会效益分析.....	369
13.2 经济效益分析.....	369
13.3 环境损益分析.....	369
13.4 小结.....	371
14 环境管理与监测计划.....	372
14.1 环境管理.....	372

14.2 环境监测.....	375
14.3 污染物排放清单及管控要求.....	377
14.4 管理人员培训.....	378
15 结论与建议.....	380
15.1 结论.....	380
15.2 建议与要求.....	387

附图、附件、附表目录

附图：

- 附图 1、项目地理位置图
- 附图 2、外环境关系图
- 附图 3、环境质量现状监测布点图
- 附图 4、项目所在区域土壤侵蚀图
- 附图 5、项目所在区域土地利用现状图
- 附图 6、四川省主体功能区域图
- 附图 7、四川省生态功能区划图
- 附图 8、项目所在区域水系图
- 附图 9、攀枝花市矿产资源分布图
- 附图 10、四川省生态红线分布图
- 附图 11、总平面布置图
- 附图 12、项目所在区域土地利用规划图
- 附图 13、工程评价区植被现状图
- 附图 14、评价区景观叠加图
- 附图 15、生态调查线路及样地分布图
- 附图 16、生态敏感区空间分布图
- 附图 17、典型生态保护措施平面布置示意图

附件：

- 附件 1、委托书
- 附件 2、企业营业执照
- 附件 3、矿产资源勘探报告评审意见书
- 附件 4、矿产资源处理评审备案证明
- 附件 5、划定矿区范围的批复
- 附件 6、开发利用方案备案表
- 附件 7、中干沟钒钛磁铁矿勘探项目环评批复
- 附件 8、中干沟钒钛磁铁矿勘探项目竣工环境保护验收意见
- 附件 9、中干沟矿区纳入新九工矿区的函

附件 10、新九工矿区规划环评审查意见

附件 11、新九工矿区规划环评跟踪评价审查意见

附件 12、中干沟钒钛矿资源开发利用建设项目选址审查批复

附件 13、中干沟钒钛磁铁矿划定矿区范围申请初审意见的报告

附件 14、关于项目区是否存在军事设施的回复函

附件 15、关于解决蚂蟥沟水库保护与中干沟钒钛磁铁矿开发利用矛盾的函

附件 16、关于中干沟矿权范围内尾矿库处置意见的函

附件 17、废石全成分和浸出毒性检测报告

附件 18、环境质量现状监测报告

附件 19、项目区企业和居民的搬迁安置承诺

附表：

评价区植被、动物名录

1 概述

1.1 项目背景及由来

根据昆明钢铁控股有限公司（简称“昆钢”）“主业优强、相关多元”发展战略，2009年7月，昆钢正式进入攀枝花发展，昆钢与攀枝花市政府、盐边县政府签订战略合作协议，市县两级政府鼓励昆钢在盐边县内从事钒钛磁铁矿的开采、洗选、深加工和销售。

2011年10月昆钢在攀枝花设立了攀枝花昆钢集团有限公司，注册资本金41112万元，主要从事钒钛磁铁矿开发、资源深加工等业务。目前，攀昆集团拥有一家参股公司攀枝花一立矿业股份有限公司。

2014年6月攀枝花昆钢集团有限公司在四川省公共资源交易服务中心，通过竞拍方式，取得四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿勘探探矿权。2014年11月四川省冶金地质勘查院承担四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿地质勘探工作，于2016年6月提交《四川省盐边县中干沟矿区钒钛磁铁矿勘探报告》。2016年8月8日，四川省矿产资源储量评审中心组织评审专家对该报告进行了评审（见附件2）；2016年11月10日四川省国土资源厅以川国土资储备字〔2016〕061号对该矿床资源储量进行了备案（见附件3）。

2020年5月自然资源部以自然资矿划字〔2020〕010号文批复了“攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿”矿区范围（见附件4）。

中干沟钒钛磁铁矿位于红格矿田的西南隅，2016年8月四川省冶金地质勘查院提交的《四川省盐边县中干沟矿区钒钛磁铁矿勘探报告》经审查和备案的工业矿331+332+333铁矿石资源量23324.5万t， TiO_2 2708.0601万t， V_2O_5 59.2454万t，平均品位TFe 27.55%， TiO_2 11.61%， V_2O_5 0.254%；低品位331+332+333铁矿石资源量6631.6万t， TiO_2 502.1617万t， V_2O_5 9.3556万t，平均品位TFe 17.03%， TiO_2 7.57%， V_2O_5 0.141%。矿床为大型低品位钒钛磁铁矿。

目前我国的经济正处于高速发展时期，对钢铁的需求量与日俱增。为满足经济发展对钢铁的需求，进一步推进钒钛磁铁矿采选、资源综合利用、钛及钛材深加工等相关产业项目的实施，攀枝花昆钢集团有限公司拟对四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿进行综合开发利用。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、

《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，本项目应开展环境影响评价工作。本项目黑色金属矿开采，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》的规定，本项目属“9、铁矿采选 081”，应全部编制环境影响报告书。为此，攀枝花昆钢集团有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位立即组织技术人员进行现场调查及资料收集，在完成工程分析和环境影响因素识别的基础上，按照有关法律、法规和“环评技术导则”等技术规范要求，编制完成了《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目环境影响报告书》，现上报审批。本次环境影响评价范围仅涉及矿山开采，不涉及选厂及尾矿库，选厂和尾矿库单独立项另行环评。

1.2 项目特点

四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿采矿权面积 3.102km²，开采标高自+1496m 至 +310m。矿床分三期开采，一期开采 900m 标高以上矿体，二期开采 600m~900m 标高间矿体，后期开采 600m 标高以下矿体；推荐矿山生产规模 700 万 t/a，地下采矿方法为无底柱分段崩落法，采用箕斗竖井+辅助竖井+斜坡道开拓，矿山服务年限 44 年。项目属于生态影响为主的项目，在本次评价中主要的环境问题有：施工期的施工废气、废水、固体废物、施工临时占地及生态破坏对周围环境的影响；运营期铁矿开采、运输、排土产生的颗粒物、矿井涌水、固体废物、井口工业场地永久占地和地表沉降范围等对周围环境及生态的影响。

根据现场调查，项目所在地不涉及生活饮用水水源保护区、不涉及风景名胜区、自然保护区和生态红线；不属于城市和城镇居民区等人口集中地区；不属于国家或地方法律、法规规定需特殊保护的其它区域。

1.3 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作一般分三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

本次评价在接受业主委托后，首先研究了相关的法律法规及规划，确定评价文件类型，其次与业主沟通，开展初步的现场调查及资料收集，根据业主提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状调查及环境质量现状监测，在资料收集完成后，进行各专题分析，提出环保措施并进行技术经济论证，最终形成环评文件。具体流程见图 1.3-1。

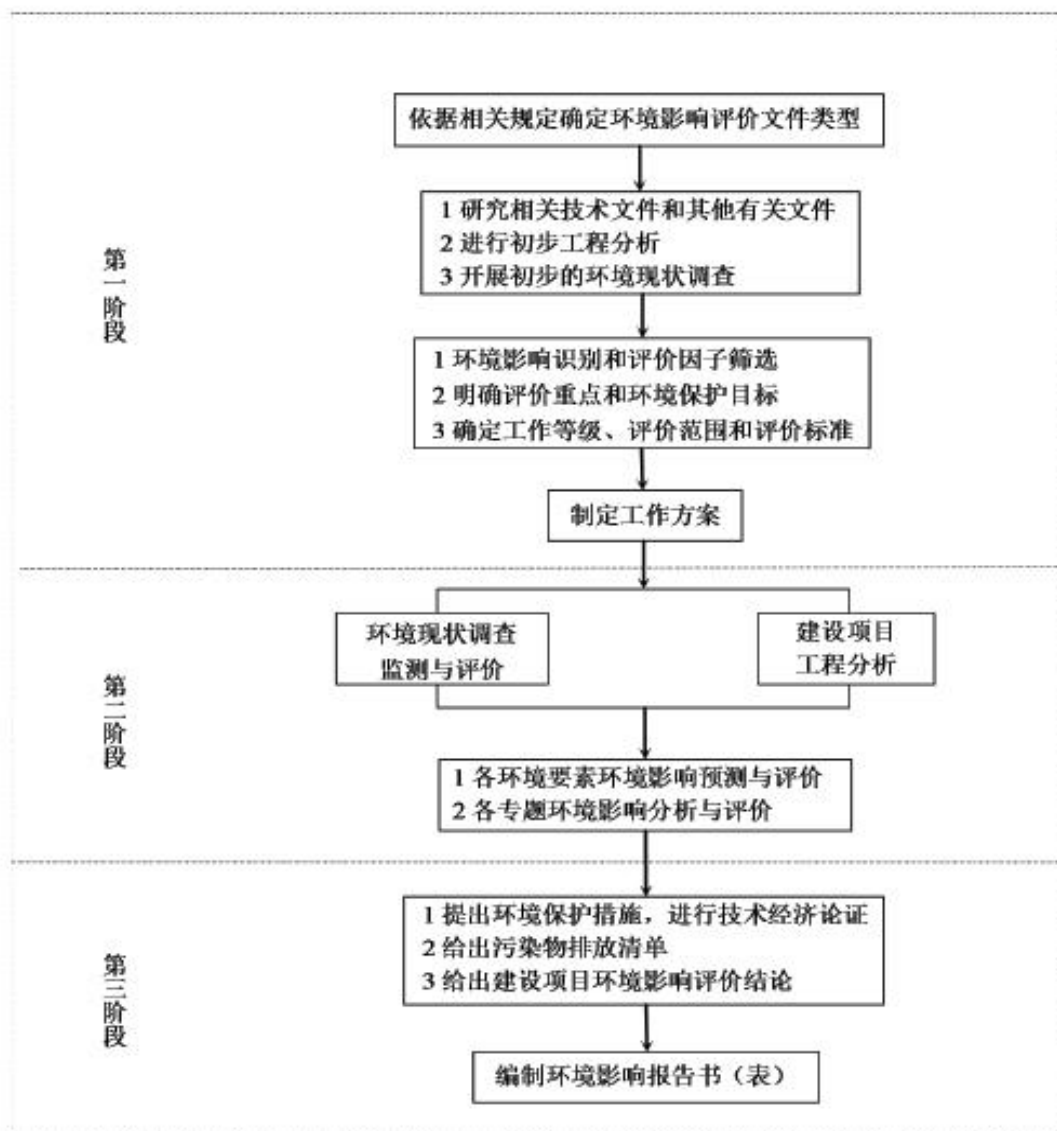


图 1.3-1 环境影响评价工作程序框图

1.4 分析判断相关情况

(1) 本项目为钒钛磁铁矿开采项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40 号）的相关要求，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，为允许类项目。因此，项目符合国家现行产业政策。

(2) 本项目开采规模为 700 万 t/a，属于大型矿山，符合《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》中四川省主要矿产矿山最低开采规模（100 万 t/a）要求。本项目矿石回采率为 82.17%，符合国土资源部《关于四川攀西钒钛磁铁矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》（国土资源部 2012 年第 26 号）

中攀西地区钒钛磁铁矿地下开采回采率不得低于 82%的要求。

(3) 本项目位于盐边县钒钛产业开发区新九工矿区，位于《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》中规划的盐边红格钒钛资源产业基地内，属于规划的省级重点矿区，不属于禁止开采区、限制开采区的范围。矿山开采废石运至废石场堆存。按照项目建设方案，项目废石场采用“边排土、边复垦”方式，各阶段平台排土结束后及时将剥离表土回填复垦，并进行绿化种植。工程完工后将在临时工程植被破坏处进行植被恢复，水土保持植被措施和闭矿复垦等也会恢复灌草植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施得到部分补偿。项目符合《全国矿产资源规划（2016—2020 年）》《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《攀枝花市城市总体规划（2011~2030 年）》《攀枝花市“十三五”环境保护规划》《盐边县新九工矿区总体规划》《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划（修编版）》《国家重点生态功能保护区规划纲要》《全国生态脆弱区保护规划纲要》《四川省主体功能区规划》《四川省生态功能区划》《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》《四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020 年）》《攀枝花市扬尘污染防治办法》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》以及“三线一单”等相关规划、政策要求。

(4) 据现场调查及资料研究，本项目周边无森林公园、基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、旅游景观区、重要湿地等需要特殊保护的区域，在占地范围内未发现珍稀植物，未占用野生动物栖息地。本项目采取的各项污染治理措施，技术上成熟可靠，治理效果较好，操作管理和维护检修方便，运行和维护费用较低，所获得的环境效益和经济效益较好，能够做到达标排放。

1.5 关注的主要环境问题

本项目属于黑色金属矿开采类项目，所在区域属于一般生态敏感区，本项目运营过程中，会产生废气、废水、噪声和固体废物，可能会对区域自然环境造成一定的影响；此外，项目建设会对生态环境造成破坏，并对社会环境产生一定程度的影响。根据本项目工程特点，本项目关注的主要环境问题为：废气、废水和噪声的产生及达标排放情况，固体废物的处理处置措施及可行性，生态环境保护及恢复措施，

项目建设对环境的影响及可接受水平。

1.6 环境影响报告书的主要结论

攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目位于盐边县钒钛产业开发区新九工矿区，本项目符合国家现行产业政策，符合当地相关规划，无明显环境制约因素。项目建设符合清洁生产要求，采取的污染防治措施经济技术可行，对评价区域环境质量的影响不明显，环境风险水平可接受，公众对项目没有反对意见。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，则从生态环境保护的角度上来说，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日修订施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日起修订施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起修订施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日修订；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订施行；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日修订施行；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》，1996年8月29日修订施行；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起修订施行；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日修订施行；
- (11) 《中华人民共和国草原法》，2013年6月29日修订施行；
- (12) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修订；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月27日修订施行；
- (14) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订施行；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日修订施行。

2.1.2 政府部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；
- (2) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109号）；
- (3) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，2005年12月3日；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日实施；
- (5) 《西部地区鼓励类产业目录》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第15号，2014年10月1日实施；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号；
- (7) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国发[2005]28号；

- (8) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，2012年7月3日；
- (9) 关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知，环发[2012]98号，2012年8月7日；
- (10) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号；
- (11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号；
- (12) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号；
- (13) 《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》，环发[2011]128号；
- (14) 《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38号；
- (15) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》，环发[2008]92号，2008年9月27日；
- (16) 《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；
- (17) 《土地复垦条例》，国务院令[2011]592号，2011年3月5日；
- (18) 《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部[2006]公告2号文）；
- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）；
- (20) 《四川省人民政府关于印发<水污染防治行动计划四川省工作方案>的通知》（川府发〔2015〕59号）；
- (21) 《四川省人民政府关于印发<土壤污染防治行动计划四川省工作方案>的通知》（川府发〔2016〕63号）；
- (22) 《四川省人民政府关于印发<四川省大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（川府发〔2014〕4号）；
- (23) 《四川省矿产资源总体规划（2016-2020年）》；
- (24) 《四川省人民政府关于矿产资源开发的意见》（川府发[2017]30号）；
- (25) 《四川省主体功能区规划》，2013年4月16日；
- (26) 《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020年）》；
- (27) 《攀枝花市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (28) 《攀枝花市“十三五”环境保护规划》；

- (29) 《攀枝花市扬尘污染防治办法》（攀枝花市人民政府令第116号）；
- (30) 《攀枝花市环境噪声污染防治条例》（2020年1月1日实施）；
- (31) 《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》（攀府函[2014]年48号）；
- (32) 《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24号）；
- (33) 《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发[2019]16号）；
- (34) 《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发[2019]4号）；
- (35) 《关于印发攀枝花市打赢蓝天保卫战等十个实施方案的通知》（攀府发[2020]10号）；
- (36) 《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发[2021]7号）。

2.1.3 规范与技术导则

- (1) 《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）；
- (10) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

2.1.4 项目相关资料

- (1) 《盐边县新九工矿区规划环境影响跟踪评价报告》（四川省环科源科技有限公司，2019年6月）；
- (2) 《盐边钒钛产业开发区总体规划（2019-2035）》；

(3)《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿矿区勘探项目环境影响报告表》(四川众望安全环保技术咨询有限公司,2014年11月);

(4)《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿矿区勘探项目竣工环境保护验收调查表》(四川众旺节能环保科技有限公司,2018年10月);

(5)《四川省盐边县中干沟矿区钒钛磁铁矿勘探报告》(四川省冶金地质勘查院,2016年6月)及评审意见书;

(6)《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿矿产资源开发利用方案》(昆明有色冶金设计研究院股份公司,2020年9月)及评审意见书;

(7)《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿采选工程可行性研究》(昆明有色冶金设计研究院股份公司,2021年5月);

(8)《攀枝花市盐边县攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书》(四川瀚德工程勘察设计有限公司,2021年5月);

(9)《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目公众参与说明》(攀枝花昆钢集团有限公司,2021年9月);

(10)工程区域环境监测报告、气象等相关资料及技术文件;

(11)建设单位提供的其他资料。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目管理的一项制度,其基本目的是贯彻“保护环境”这项基本国策,认真执行“以防为主,防治结合,综合利用”的环境管理方针。实现项目与自然、经济、环境的协调发展。通过评价,查清建设项目所在区域的环境现状,分析该项目的工程特征和污染特征,分析项目建设对当地环境可造成的不良影响,弄清楚影响程度和范围,从而制定避免污染、减少污染的防治对策,对项目实现合理布局、最佳设计、为环保行政管理部门的管理提供科学依据。本项目是采矿项目,对环境的影响主要体现在生态、地表水、地下水、土壤、固废、空气、声环境等方面。因此确定本次环境评价工作的具体的目的及要求是:

(1)通过现场调查与监测分析,了解工程所在区域的生态、地表水、地下水、环境空气、土壤及声环境现状。针对建设内容和环境特征各有侧重地进行评价,确保对环境的影响控制在标准和有关规定允许的范围内。

(2) 通过工程项目及其污染源的分析、选用模式计算和类比调查分析等方法，定量或定性预测分析该项目在建成投产营运中，对建设地区周围环境可能造成的潜在不利影响的范围和程度。

(3) 弄清工程对生态影响的特征、生态影响的程度和显著性、敏感性等，明确本项目拟采取的生态治理和恢复措施。尽力维护当地生态平衡，谋求资源持续利用和生态环境的最大协调。

(4) 对工程的污染特征进行达标排放和清洁生产措施分析，弄清生产系统各种污染物排放源点及源强，有针对性地提出污染防治措施，核算污染源排放总量，为制定总量控制计划提供依据。

(5) 评价本项目建成投产后，对周围环境的影响程度和范围。通过对工程拟采取的污染治理措施进行论证，评价环境保护措施的可行性，并提出合理化建议。

2.2.2 评价原则

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，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 产业政策符合性分析

2.3.1 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》的符合性分析

本项目属于钒钛磁铁矿开采项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》、国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）的相关要求，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，为允许类项目。因此，项目建设符合国家现行产业政策。

2.3.2 与《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》（川安监[2014]17号）的符合性分析

根据四川省安全生产监督管理局等9部门《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》（川安监[2014]17号）要求，“要对照矿山最低开采规模标准，整顿关闭未达到最低生产规模要求的矿山，该文件“四川省主要矿产矿山最低开采规模”中关于铁矿的最低开采规模要求见下表：

表 2.3-1 四川省主要矿产矿山最低开采规模

序号	矿产名称	开采规模单位	矿山最低开采规模（万 t/a）			本项目开采规模（万 t/a）
			大型	中型	小型	
1	铁矿（地下开采）	矿石万吨/年	100	30	5	700

由上表可知，本项目开采规模为700万t/a，属于大型矿山，因此，本项目建设符合《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》中四川省主要矿产矿山最低开采规模要求。

2.3.3 与《四川攀西钒钛磁铁矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》的符合性分析

根据国土资源部《关于四川攀西钒钛磁铁矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》（国土资源部2012年第26号）的相关要求，攀西地区钒钛磁铁矿地下开采回采率不得低于82%。根据项目开发利用方案资料，本项目矿石回采率为82.17%，符合该文件要求。

2.3.4 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109号）对比分析，见下表。

表 2.3-2 本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析

序号	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相关规定	本项目情况	符合性
一	总则		
1	2015年应达到的阶段性目标：历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到85%以上。	本工程设计地下开采，对塌陷区、废石场进行边开采（排土）、边复垦，破坏土地复垦率达到90%以上。	符合
二	矿产资源开发规划与设计		
1	（一）禁止的矿产资源开发活动 1.禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。 2.禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。 3.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。 4.禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。	本工程位于盐边县新九工矿区内，项目周边不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区、生态保护红线等敏感区域；项目采用地下开采。不属于土法采、土法冶炼等矿产资源开发活	符合

	5.禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。	动；本项目开采的同时实施水土保持及土地复垦等生态恢复措施。	
2	(二) 限制的矿产资源开发活动 1.限制在生态功能保护区和自然保护区(过渡区)内开采矿产资源。生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划,并按规定进行控制性开采,开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。 2.限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	项目区不属于生态功能保护区和自然保护区(过渡区)、地质灾害易发区和水土流失严重区域等生态脆弱区。	符合
3	(三) 矿产资源开发规划 1.矿产资源开发应符合国家产业政策要求,选址、布局应符合所在地的区域发展规划。	满足国家产业政策要求,选址符合攀枝花市及盐边县区域发展规划	符合
4	(四) 矿产资源开发设计 1.应优先选择废物产生量少、水重复利用率高,对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。 2.应先考虑低污染、高附加值的产业链延伸建设,把资源优势转化为经济优势。 3.矿井涌水、选矿水和矿山其他外排水统筹规划、分类管理、综合利用。 4.地面运输系统设计时,宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物。	采用地下开采方式,对区域生态环境影响小;矿井涌水经沉淀后,部分用于矿区洒水抑尘、选矿厂(单独立项办理环评手续,不在本次评价范围内),剩余部分达标排放;地面运输系统采用封闭运输通道运输矿物和固体废物。	符合
三	矿山基建		
1	对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理,以确保生产安全。	已对矿山勘探性钻孔采取了封闭处理。	符合
2	对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源,应优先采取就地、就近保护措施。	对基建过程可能影响到的动、植物采取保护措施。	符合
3	对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。	工程产生的表土与废石分类堆放;复垦时对表土进行利用。	符合
4	矿山基建应尽量少占用农田和耕地,矿山基建临时性占地应及时恢复。	项目周边均为规划的工业用地,临时性占地及时恢复。	符合
四	采矿		
1	推广应用充填采矿工艺技术,提倡废石不出井,利用尾砂、废石充填采空区。	本矿山废石优先用于回填采矿塌陷区,井内设置有安全矿柱,确保地面塌陷在允许范围内。	符合
2	在不能对基础设施、道路、河流、湖泊、林木等进行拆迁或异地补偿的情况下,在矿山开采中应保留安全矿柱,确保地面塌陷在允许范围内。		符合
3	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水,作为辅助水源加以利用。	矿坑涌水优先作为生产用水回用,剩余部分达标排放。	符合
3	宜采取修筑排水沟、引流渠,预先截堵水,防渗漏处理等措施,防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。	废石场周围设置截洪沟,防止周围汇水进入地下井巷和废石场。	符合
4	宜采用安装除尘装置,湿式作业,个体防护等措施,防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	项目采用带除尘设施的钻机进行湿式凿岩作业,职工佩戴个体防护用品,铲装、运输过程均采用洒水降尘。	符合
5	对采矿活动所产生的固体废物,应使用专用场所堆放,并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。应根据采矿固体废物的性质、贮存场所工程地质情况,采用完善防渗、集排水措施,防止淋溶水污染地表水和地下水。	项目设专用废石场堆放废石,周围设置截洪沟,下方设置拦渣坝,设淋溶水收集措施。剥离的表土设专门的表土堆场进行堆存,作为后期绿化复垦用土。	符合
五	废弃地复垦		
1	矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理,提倡采用采(选)矿—排土(尾)—造地—复垦一体化技术。	严格按照矿山土地复垦报告的要求,采取采矿-排土-复垦技术。企业将采区和废石场的复垦纳入矿山日常生产与	符合

		管理。	
2	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。排土场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。	本项目服务期满后，将及时对矿井、废石场进行封场和复垦。对坡面进行稳定化处理。	符合
3	采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。	编制了土地复垦方案，对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。	符合

根据上表比较可见，本项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109号）的相关要求。

2.3.5 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》的符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013号）对比分析，见下表。

表 2.3-3 本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》的符合性分析

序号	《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》相关规定	本项目情况	符合性
一	矿山生态环境保护与恢复治理的一般要求		
1	禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	本工程位于盐边县新九工矿区内，项目周边不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域；项目采用地下开采。	符合
2	矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	本项目满足国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取各种生态、环保措施，减轻对周边的生态破坏和环境污染。	符合
3	坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护与恢复治理水平。	对废石场采用边排土、边复垦的措施，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。	符合
4	所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。	正在编制矿山生态环境保护与恢复治理方案，企业严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求对各类场地进行生态恢复。	符合
5	恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。		符合
二	矿山生态保护		
1	在国家和地方各级人民政府确定的重点（重要）生态功能区内建设矿产资源基地，应进行生态环境影响和经济损益评估，按评估结果及相关规定进行控制性开采，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。在水资源短缺、环境容量小、生态系统脆弱、地震和地质灾害易发地区，要严格控制矿产资源开发。	本项目位于省级层面重点开发区域，不涉及重点（重要）生态功能区，也不涉及生态系统脆弱、地震和地质灾害易发地区。	符合
2	矿山开采前应在矿区范围及各种采矿活动的可能影响区进行生物多样性现状调查，对于国家或地方保护动植物或生态系统，须采取就地保护或迁地保护等措施保护矿山生物多样性。	矿山开采之前对区域进行了生态调查，区域内不涉及国家和地方保护动植物。	符合
3	采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取措施防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾。	项目设专用废石场堆放废石，周围设置截洪沟，下方	符合

	圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物。	设置拦渣坝，设淋溶水收集措施。	
4	评估采矿活动对地表水和地下水的影响，避免破坏流域水平衡和污染水环境；采矿区与河道之间应保留环境安全距离，防止采矿对河流生物、河岸植被、河流水环境功能和防洪安全造成破坏性影响。	环评报告对地表水和地下水的影响进行了分析评价。采矿区与河道之间留有足够的环境安全距离。	符合
5	矿区专用道路选线应绕避环境敏感区和环境敏感点，防止对环境保护目标造成不利影响。	矿区位于工业园区内，周边居民由政府负责搬迁。专用道路选线最大限度的绕避环境敏感区。	符合
6	排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少于 30cm；对矿区非耕作土壤的采集，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于 20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离；高寒区表土剥离应保留好草皮层，剥离厚度不少于 20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失。	严格按照相关要求对表土进行剥离，集中堆放，并采取围挡等措施防止水土流失，后期全部用于矿区复垦。	符合
三	探矿生态恢复		
1	探矿活动结束后，应根据景观相似原则，对探矿活动造成的土壤、植被和地表景观破坏进行恢复。	已对矿山勘探性钻孔采取了封闭处理，并完成了竣工环检验收。	符合
2	对水文地质条件、土地耕作及道路安全有影响或位于江、河、湖、海防护堤或重要建筑物附近的钻孔或坑井应予以回填封闭，并恢复其原有生态功能。对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理，以确保生产安全。		符合
四	排土场生态恢复		
1	(1) 岩土排弃要求 1) 合理安排岩土排弃次序，将有利于植被恢复的岩土排放在上部。 2) 采矿剥离物在排弃前应进行放射性和危险性物质鉴别，含放射性成分渣土的排弃应符合 GB14500 的相关要求，经鉴别属于危险废物的应按照 GB18597、GB18598 等标准要求进行处置，其他类型的剥离物排弃要求应符合 GB18599 的相关要求。	合理安排岩土排弃次序，将有利于植被恢复的岩土排放在上部。采矿剥离物进行了放射性和危险性物质鉴别，不含放射性成分，属于第 I 类一般工业固废。	符合
2	(2) 排土场水土保持与稳定性要求 1) 排土场基底坡度大于 1:5 时，应将地基削成阶梯状。排土场原地面范围内有出水点的，排土之前应在沟底修筑疏水暗沟、疏水涵洞。 2) 排土场应设置完整的排水系统，位于沟谷的排土场应设置防洪和排水设施，避免阻碍泄洪，防止淤塞农田、加剧水土流失和诱发地质灾害。 3) 具有丰富水源的排土场或有大量松散物质排放的陡坡场地，以及其它有可能出现滑坡、坍塌的排土场，应采取坡脚防护或拦碴工程。推广应用充填采矿工艺技术，提倡废石不出井，利用尾砂、废石充填采空区。	委托专业设计单位严格按照要求对废石场进行设计，具有完善的截排水系统和拦挡工程。	符合
3	(3) 排土场植被恢复 1) 排土场总高度大于 10m 时应进行削坡开级，每一台阶高度不超过 5-8m，台阶宽度应在 2m 以上，台阶边坡坡度小于 35°，形成有利于林木植被恢复的地表条件。 2) 充分利用工程前收集的表土覆盖于排土场表层，覆盖土层厚度根据植被恢复类型和场地用途确定。恢复为农业植被的，覆土厚度应在 50cm 以上；恢复为林灌草等生态或景观用地的，根据土源情况进行适当覆土。 3) 排土场植被恢复宜林则林、宜草则草、草灌优先，恢复后的植被覆盖率不应低于当地同类土地植被覆盖率，植被类型要与原有类型相似、与周边自然景观协调。不得使用外来有害植物种进行排土场植被恢复。已采用外来物种进行植被恢复造成危害的，应采取人工铲除、生物防治、化学防治等措施及时清理。	委托专业设计单位严格按照要求对废石场进行设计，编制土地复垦和生态恢复方案，不采用外来物种。	符合
五	矿区专用道路生态恢复		
1	矿区专用道路用地应严格控制占地面积和范围。开挖路基及取弃土	严格控制道路用地面积，道	符合

	工程, 均应根据道路施工进度有计划地进行表土剥离并保存, 必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。	路施工产生的表土在专用堆场保存, 并设置截排水沟和挡护措施。道路两侧进行绿化, 对道路施工临时占地及时恢复。	
2	矿区专用道路取弃土工程结束后, 取弃土场应及时回填、整平、压实, 并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。		符合
3	矿区专用道路使用期间, 有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树(草)种为主, 选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。		符合
4	道路建设施工结束后, 临时占地应及时恢复, 与原有地貌和景观协调。		符合
六	矿山工业场地生态恢复		
1	矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、沉沙设施、垃圾池、管线等各项建(构)筑物和基础设施应全部拆除, 并进行景观和植被恢复。转为商住等其他用途的, 应开展污染场地调查、风险评估与修复治理。	闭矿期对工业场地遗留的建(构)筑物和基础设施全部拆除, 并进行景观和植被恢复。对地下开采井口封堵, 并设立警示牌。	符合
2	地下开采的矿山闭矿后应将井口封堵完整, 采取遮挡和防护措施, 并设立警示牌。		符合
七	矿山大气污染防治		
1	矿山采选过程中产生的大气污染物排放应符合 GB9078、GB16297、GB20426、GB25465、GB25466、GB25467、GB25468、GB26451、GB28661 等国家大气污染物排放标准以及所在省(自治区、直辖市)人民政府发布实施的地方污染物排放标准。矿区环境空气质量应符合 GB3095 标准要求。	矿山采选过程中产生的大气污染物排放符合 GB28661 排放标准。矿区环境空气质量应符合 GB3095 标准要求。	符合
2	矿山企业应采取如下措施避免或减轻大气污染: 1) 采矿清理地面植被时, 禁止燃烧植被。运输剥离土的道路应洒水或采取其他措施减少粉尘。 2) 勘探、采矿及选矿作业中所用设备应配备粉尘收集或降尘设施。 3) 矿物和矿渣运输道路应硬化并洒水防尘, 运输车辆应采取围挡、遮盖等措施。 4) 矿物堆场和临时料场应采取防止风蚀和扬尘措施。	采矿清理地面植被时, 禁止燃烧植被。运输道路洒水降尘。勘探、采矿设备配备粉尘收集和降尘设施。运矿道路硬化并洒水, 车辆采取围挡、遮盖措施。矿物堆场和临时料场采取围挡、洒水措施控尘。	符合
八	矿山水污染防治		
1	充分利用矿井水、选矿废水和尾矿库废水, 避免或减少废水外排。矿山采选的各类废水排放应达到 GB8978、GB20426、GB25465、GB25466、GB25467、GB25468、GB26451、GB28661 等标准要求, 矿区水环境质量应符合 GB3838、GB/T14848 标准要求; 污废水处理作为农业和渔业用水的, 应符合 GB5084、GB11607 标准要求; 实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足 HJ/T294、HJ/T358、HJ446 等清洁生产标准的相关要求。	矿井涌水经处理后回用于选矿厂, 剩余部分达标排放。矿区水环境质量应符合 GB3838、GB/T14848 标准要求。	符合
2	矿井水和露天采场内的季节性和临时性积水应在采取沉淀、过滤等措施去除污染物后重复利用。		符合
九	沉陷区恢复治理		
1	矿山企业应采取有效措施, 避免或减少地面沉陷和地表扰动。	对塌陷区采用废石进行回填, 回填结束后进行复垦和生态恢复。	符合
2	沉陷区恢复治理应综合考虑景观恢复、生态功能恢复及水土流失控制, 根据沉陷区稳定性采用生态环境恢复治理措施, 可按照 UDC-TD 相关要求恢复沉陷区的土地用途和生态功能。沉陷区稳定后两年内恢复治理率应达到 60%以上; 尚未稳定的沉陷区应采取有效防护措施, 防止造成进一步生态破坏和环境污染。		符合

根据上表比较可见, 本项目符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013号)的相关要求。

2.3.6 与《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》的符合性分析

2013年11月18日, 四川省人民政府办公厅下发了《关于印发促进攀西国家级

战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见的通知》（川办发[2013]77号），明确了试验区钒钛磁铁矿资源综合利用准入条件。

表 2.3-4 本项目与川办发[2013]77 号文试验区产业准入条件和标准的符合性分析

序号	川办发[2013]77 号文试验区产业准入条件和标准的相关规定	本项目情况	符合性
一	产业准入条件		
1	（一）钒钛磁铁矿资源综合利用准入条件。 钒钛磁铁矿必须坚持铁、钒、钛及其他共伴生稀有金属等资源的综合利用。 1.矿山。新建矿山企业年采选能力不低于 600 万吨（独立洗选项目不低于 300 万吨）且必须配套相应规模的选钛工序（不含低品位、表外矿处理）。钒钛资源综合利用率不低于国土资源部发布的《四川攀西钒钛磁铁矿开发利用“三率”指标要求（试行）》的规定。铬、钴、镍、镓等主要共伴生稀有金属实现规模化回收利用。	本工程开采钒钛磁铁矿，年采选能力 700 万吨，配套有选钛、硫钴精矿的相关工艺（选矿厂单独立项办理环评手续，不在本次评价范围内）。钒钛资源综合利用率不低于国土资源部发布的《四川攀西钒钛磁铁矿开发利用“三率”指标要求（试行）》的规定。矿山开采后将具有开发价值的钴金属进行回收利用。	符合
二	严格执行标准条件		
1	加强矿区生态环境保护和恢复治理。督促试验区矿山企业根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》的相关要求，制订矿山生态环境保护和综合治理方案，针对矿山开采地表植被与景观、生物多样性、大气环境、水环境、土壤环境、地质环境、声环境等内容，提出达到矿山环境治理及生态恢复目标的具体措施，并督促检查实施效果等情况。	企业根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》的相关要求，制订矿山地质环境保护与土地复垦方案，提出了达到矿山环境治理及生态恢复目标的具体措施。	符合

根据上表比较可见，本项目符合《关于印发促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见的通知》（川办发[2013]77号）的相关要求。

2.3.7 与《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）的符合性分析

本项目与《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）的符合性分析见下表：

表 2.3-5 项目与绿色矿山建设规范相符性分析

序号	《冶金行业绿色矿山建设规范》相关规定	本项目情况	符合性
五	矿区环境		
1、基本要求	（1）矿区开发规划和功能分区布局合理，全面实施矿区绿化、美化，整体环境整洁优美。（2）生产、运输、贮存等管理规范有序。	本项目矿区、运输道路、废石场分区布局合理，生产、运输、贮存管理规范。并编制有复垦方案，边开采边复垦。	符合
2、矿容矿貌	（1）矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 的规定；生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范。（2）矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌符合 GB/T13306 的规定；在需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB14161 的规定。（3）地面运输系统、运输设备、贮存场所实现全封闭或采取设置挡风、洒水喷淋等有效措施进行防尘，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1 规定的粉尘容许浓度要求。（4）应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触	矿区生产后按要求设置有管理机构及管理制度，未设置生活区；矿区道路、供水、环保配套设施齐全，设置有安全标志和提示牌；矿山开采、装卸、运输、排土等环节均设置有洒水降尘设施；废石有专门的废石场储存；矿区废水、废气、噪声排放符合	符合

	限值应符合 GBZ2.2 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定。	要求。	
3、矿区绿化	(1) 矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%。(2) 应对已闭库的尾矿库、露天开采矿山的排土场进行治理、复垦及绿化，矿区主运输通道两侧因地制宜绿化美化。	矿区编制了土地复垦方案和水土保持方案，服务期满后绿化覆盖率达到 100%。	符合
4、废弃物处理	(1) 废弃物应有专用堆积场所，其建设、运行和监督管理应符合 GB18599 的规定，符合安全、环保等规定。(2) 废水应优先回用，未能回用的应 100%达标排放。(3) 废石、尾矿等固体废物应分类处理，持续利用，安全处置率应达到 100%。	表土和废石设置专用废石场，符合 GB18599 和安全、环保等规定。矿井水、生活污水优先回用，未能回用的 100%达标排放。废石等固体废物分类处理，安全处置率应达到 100%。	符合
六	资源开发方式		
1、基本要求	(1) 新建、改扩建矿山应按照 GB50830、GB50612、GB50863 进行设计。(2) 资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。(3) 根据矿区资源赋存状况、生态环境特征等条件，因地制宜选择采选工艺。优先选择资源利用率高、对矿区生态破坏小的采选工艺、技术与装备，符合清洁生产要求。(4) 应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山压占和损毁土地。(5) 建立金属平衡管理系统，完善生产管理、改进技术工艺，减少金属流失。	本项目矿产资源开发符合环境保护、城乡建设相关规划；选择的开采顺序、开采方式、开采方法合理；贯彻了“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，矿山占用土地和损毁土地治理率和复垦率达到矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。	符合
2、绿色开发	(1) 矿山开采应根据不同的矿体赋存条件，宜选用对环境扰动小的机械化、自动化、信息化和智能化开采的技术和装备。(2) 应选用国家鼓励、支持和推广的采选工艺、技术和装备。(3) 应采用绿色开采工艺技术，具体要求如下：a) 地下开采宜采用高效采矿法、高浓度或膏体充填技术，宜实现无轨机械化采矿。b) 环境敏感地区和建筑物下、铁路下、水体下等压矿区域应采用充填开采，其他地区在成本可控、经济合理的情况下宜采用充填开采，实现地面无废石堆存，地表变形和次生地质灾害得到有效控制。c) 宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证，并根据论证结论采用合理的技术进行回收，以提高资源回收率、延长矿山服务年限。(4) 开采回采率、选矿回收率指标应符合附录 A.1 相关要求。	委托专业单位进行开采设计，符合相关规定；地下开采采用机械化作业，对残留矿石和矿柱最大化利用，提高资源回收率，矿山开采回采率为 82.17%，达到国土资源部公告发布的“三率”最低指标要求。	符合
3、矿区生态环境保护	(1) 严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案。具体要求如下：a) 排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、塌陷区、废石场、矿山污染场地等生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ 651 的规定。b) 闭坑矿区（采区）压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合 TD/T1036 的规定。c) 暂时难以治理的，应采取有效措施降低对环境的负效应。d) 恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。e) 矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到备案矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。(2) 应建立环境监测与灾害应急预警机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下：a) 对生产废水、噪音等污染源和污染物实行动态监测，并做好环保处置应急预案。b) 开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与质量进行动态监测。c) 应对矿山边坡、地压监测，实现露天边坡、深部地压动态显现监测，防止地质灾害发生。	按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求，建立了责任机制，将治理和复垦与生产建设活动统一部署、统筹实施，制定年度计划，按时完成地质环境治理和土地复垦。委托第三方机构实施环境监测。	符合
七	资源综合利用		
1、基本要求	综合开发利用共生矿产资源：按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等资源，发展循环经济。	对伴生的钒、钛、钴等矿产综合利用。共生资源	符合

2、共伴生资源利用	(1) 应对共伴生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。 (2) 多种资源共伴生的冶金矿山, 应坚持主矿产开采的同时有效回收共伴生矿产资源, 主矿产开发不得对共伴生资源造成破坏和浪费。(3) 选择适宜的选矿方法, 优化选矿工艺, 改善碎磨流程, 综合利用共伴生资源。(4) 共伴生资源综合利用率等指标应符合附录 B.1 的相关要求。	综合利用率等指标应符合相关要求(选矿项目单独立项单独办理环评手续)。	符合
3、固体废物利用	(1) 宜采用井下回填处理、铺路、制砖、制备混凝土骨料等途径实现废石、尾矿综合利用。(2) 建立废石、尾矿加工利用系统, 经济可行的矿山宜将废石、尾矿加工成砂石料、水泥骨料、微晶玻璃、土壤改良剂等产品。	本项目废石用于矿区沉陷区回填, 恢复地形。	符合
4、废水利用	(1) 废水应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置。(2) 应建立废水利用系统, 达标处理后用于洒水降尘、喷雾降尘、选矿等作业。(3) 矿井水利用率应根据不同水资源赋存条件确定: 水资源短缺矿区应达到 95%, 一般水资源矿区应不低于 90%, 水资源丰富矿区应不低于 80%, 水质复杂矿区应不低于 70%; 大水矿山用不完部分应达标排放。	本项目矿井涌水量较大, 部分回用, 不能完全回用的矿坑涌水达标排放。	符合
八 节能减排			
1、基本要求	建立矿山生产全过程能耗核算体系, 通过采取节能减排措施, 控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗, 减少“三废”排放。	矿山正式运营后按要求建立生产全过程能耗核算体系, 采取节能减排措施。	符合
2、节能降耗	(1) 开发利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料, 及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备, 推广使用变频设备及节能照明灯具。(2) 建立生产全过程能耗核算体系, 控制单位产品能耗。铁矿山开采单位产品能耗、选矿单位产品能耗应低于 GB31335-2014 中 4.2 和 4.3 的规定、GB31336-2014 中 4.2 和 4.3 的规定、GB31337-2014 中 4.1 和 4.2 的规定, 具体指标见 C.1 和 D.1。(3) 矿山企业宜通过节能技术改造和节能监管, 达到 GB31335-2014 中 4.4 的规定、GB31336-2014 中 4.4 的规定、GB31337-2014 中 4.3 的规定, 具体指标见附录 E.1 和 F.1。	矿山开采所采用设备均为目前国内比较先进的通用设备。矿山正式运营后将建立能耗统计台账, 降低单位产品能耗, 满足相关行业标准要求。	符合
3、废气排放	(1) 应采取喷雾洒水措施, 降低生产作业现场物料倒运点位的产尘量, 减少职业危害。(2) 宜推广使用清洁能源替代内燃动力设备, 降低尾气排放对空气的污染。(3) 铁矿山气体排放应低于 GB28661 规定的大气污染物排放限值; 锰矿和铬矿气体排放应达到 GB 3095 规定的二级标准以上。	矿山采取了各种粉尘治理措施, 能够做到达标排放。	符合
4、废水排放	(1) 矿山应单独或联合建立矿山废水处理站, 同时实现雨污分流、清污分流。(2) 矿区及贮存场应建有雨水截(排)水沟。(3) 铁矿山水污染物排放浓度低于 GB28661 规定的限值, 排水量低于 GB28661 规定的产品基准排水量; 锰矿和铬矿水污染物排放浓度符合 GB 3838 的规定。	矿山建设涌水处理系统, 能够做到达标排放。	符合
5、固体废物排放	(1) 应优化采选工艺技术, 减少废石、尾矿等固体废弃物排放。 (2) 应对露天矿剥离的表土、生产过程中产生的废石、尾矿等固体废弃物进行资源化利用。	矿山废石用于回填塌陷区, 能够做到合理处置。	符合

2.4 与相关规划的符合性分析

2.4.1 与《全国矿产资源规划(2016-2020年)》的符合性分析

《全国矿产资源规划(2016-2020年)》指出,“建设 103 个能源资源基地, 划定 267 个国家规划矿区, 铁、铜、铝土矿、钾盐等战略性矿产国内安全供应能力得到巩固”;“以铁、锰、铜、铝、镍、铅、锌、钨、锡、锑、金、银等为重点, 在资源条件好、环境承载力强、配套设施齐全、区位优势明显的地区, 集中建设具有市场竞争力的大中型矿山, 稳定国内有效供给水平”;“稳定国内铁矿供应能力。

结合钢铁工业布局，重点建设鞍本、冀东、**攀西**、包白、忻州—吕梁、宁芜庐枞等铁矿基地，引导区内资源向大型矿业集团集中……适度控制千米以深矿井和小规模低品位铁矿的开发，不再新建年产 20 万吨以下露天铁矿、10 万吨以下地下铁矿、5 万吨以下锰矿”。

“规划”要求大力推进矿山地质环境治理与矿区土地复垦，“严格落实《土地复垦条例》，按照不欠新账、快还旧账的原则，采取有效措施，全面推进矿区损毁土地复垦。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。积极开展山水林田湖系统综合治理，提高历史遗留损毁土地复垦利用程度。按照谁投资谁受益的原则，逐步建立以政府资金为引导的多元化投入融资渠道，鼓励各方力量开展历史遗留损毁土地复垦。建立土地复垦监测和后评价制度，强化监管。加强土地复垦研究和先进技术推广应用，全面提升矿区土地复垦水平”。1

本项目位于攀西地区，年开采钒钛磁铁矿规模为 700 万吨，属于大型矿山，属于国家规划的 103 个能源资源基地中的“攀西地区黑色金属矿产基地”，满足矿山最低开采规模设计标准，并且符合现行产业政策；四川省国土资源厅对本项目矿产资源开发利用方案予以备案，对项目建设进行了确认，满足矿产资源开发利用效率准入；项目采取地下采矿工艺，废石配套建设了废石场，从最大程度减少地质灾害；本项目同时将专项开展矿区土地复垦。故项目建设符合《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》的相关要求。

2.4.2 与《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》的符合性分析

《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》第四章第二节“优化勘查开发区域布局”中指出：“……**攀西黑色有色矿产资源发展区以钒钛、稀土、石墨等特色资源综合开发利用为主线，改革完善资源开发管理机制，加快勘-采-学-研用一体化进程和矿业转型升级，大力推进攀西国家级战略资源创新开发试验区建设……**”。

“第四节 严格勘查开采规划分区”要求“落实 8 个国家级规划矿区，划定 7 个重点矿区，加强大型矿产地和矿集区的统筹规划和监督管理……”。划定的省级规划矿区按主采矿种分为：**钒钛磁铁矿 2 个，即红格矿区和太和矿区；铜矿 2 个，即拉拉矿区和里伍矿区；银多金属矿 1 个，即呷村矿区；铂镍矿 1 个，即杨柳坪矿区；石墨 1 个，即攀枝花矿区。**

“第六节 强化矿山环境保护与治理恢复”要求“强化矿产开发源头管控，坚持科学规划论证，提高矿产勘查、采选等准入条件，依法严格控制采矿活动对生态环

境的影响。加强矿产资源开发过程中的环境保护，最大限度减少或避免因矿产开发而引发的矿山环境问题.....加强废弃矿山矿井监管，严格对废弃矿山矿井实施生态修复等后续处理处置，防止废弃尾矿、建设设施等污染土壤地下水等周边环境”；“严格落实《土地复垦条例》，全面推进矿区损毁土地复垦。新建、在建矿山应履行法定义务，边开采，边保护，边复垦，全面复垦矿区损毁土地。深入开展工矿废弃地复垦利用试点，以财政资金为引导，鼓励多元化投入，带动全省加大历史遗留矿区损毁土地复垦力度。建立矿区土地复垦监测和后评价制度，强化监管。加强土地复垦研究和先进技术推广应用，全面提升矿区土地复垦水平”。

本项目位于攀枝花市盐边县红格矿区，开采矿种为钒钛磁铁矿。根据四川省矿产资源规划开采区块划分，项目所在的红格钒钛磁铁矿属于省级重点矿区；根据四川省矿山地质环境重点治理区划分情况，项目所在地属于四川省矿山地质环境重点治理区，本次评价要求项目开采过程，切实做好矿山地质环境保护。因此，项目建设符合《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》的相关要求。

2.4.3 与《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》的符合性分析

《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》的相关条款如下：

“三 矿产开发与资源产业布局”中指出：“稳定钒钛磁铁矿供应能力。结合攀钢、德胜等钢铁集团产业布局，优化矿山建设布局，稳定主要铁矿山供应能力。重点巩固和建设攀枝花、白马、红格等大型铁矿基地，**新建红格南矿区、中干沟、中梁子、湾子田等大中型矿山**，引导区内资源向大型企业集中，发挥攀枝花市在攀西铁矿基地开发中的龙头作用”；“.....落实攀西国家级战略资源创新开发试验区建设规划，推进资源基地和资源产业基地建设.....”，其中**米易潘家田-盐边红格钒钛资源产业基地。属攀西钒钛磁铁矿基地，为生产型基地。位于盐边红格钒钛磁铁矿及**周边至米易潘家田一带，主要属米易县、盐边县管辖。面积约193km²。主要包括潘家田、中梁子、红格北、红格南路枯、马松林、铜山、湾子田、中干沟、大老包、普龙等多个大中型钒钛磁铁矿区，该基地资源储量最大，矿山数量众多，开发条件较好，是攀西地区钒钛磁铁矿稳产扩能的重要基地”。

重点勘查开采矿种：铁、钒、钛、铜、铅、锌、镍、锰、铂等国家和四川省紧缺和重要矿产，煤层气等非常规能源矿产，分散元素、高纯石英、晶质石墨等新材料、新能源矿产，以及攀枝花重要的硅藻土、苴却砚、花岗石等特色矿种。

重点规划矿区。为优化矿产资源开发与保护，提高矿产资源开发利用效率，有

效指导矿业权设置和整合，推进矿产资源开发的科学管理，实现资源开发与环境保护的统一，划定资源储量大、资源条件好、具有开发利用基础、对全省乃至全国资源开发具有举足轻重作用的大型矿产地和矿集区作为重点矿区。重点矿区以一个主要矿种为主，多矿种统筹综合开发。对重点矿区进行科学规划，统筹安排，优先设置采矿权，实行规模化、集约化开采。引入社会各类投资主体积极参与重点矿区的勘查开发。加强规划引导，实行资源整合和产业整合，促进大中型矿山规模化发展。加强资源开发专项规划，优先在资源禀赋条件较好的区域安排高效率、低能耗的矿产资源开发利用项目。按照市场配置资源的原则，引导和支持各类生产要素集聚。依靠科技进步改造传统矿业，大力发展循环经济，强化优势矿产深加工产业的开发、研制，提高矿产品加工精细度和深度，延长产业链和产品链，促进矿产品结构调整，提高矿产品附加值。有效控制矿山企业总数和矿产开采总量，提高矿产资源综合利用率。严格矿山准入制度，改善矿山环境状况，实现绿色矿业，促进矿产资源优势向经济优势转变。其中规划了**红格钒钛磁铁矿重点矿区**。面积约 122km²，主攻矿种为铁矿、钒矿、钛矿、稀土元素，兼顾铜镍矿、铌钽等矿产资源的开发。发展方向为“合理开发，综合利用”。切实加强资源科学开发利用和保护。坚持规模化、集约化开发，重点加强综合回收利用关键技术攻关，加强整体采选与综合利用，提高综合利用回收率；切实做好资源封闭保护和战略储备；加大环境恢复性治理力度，积极开展矿山土地复垦

禁止开采区：在国家、省、市级风景名胜区、地质遗迹保护区、自然保护区，国家级森林公园、城市总体规划中的中心城区，基本农田保护区，铁路、重要公路干线（高速公路、国道、省道）及两侧一定距离内；工程设施、水利设施的安全区，重要水源地周围等区域设置禁止开采区。

限制开采区。根据国家产业政策、经济社会发展及资源环境保护的要求或国家特殊需要等，受经济、技术、安全、环境等多种因素的制约，对资源储量保证程度低，需要限制规模的矿区，大规模开采会降低资源使用价值的矿种，开发技术条件不成熟，资源利用方式不合理的矿种，矿产品供过于求，市场前景差的矿种，开发利用对环境影响较大的，但可以恢复治理的矿区，只有规模开发才能有效保护资源的重要矿产资源保护区等设置限制开采区。如下表所示：

表 2.4-1 《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》规定的禁止、限制开采区域

禁止 开采 区	<p>主要为国家、省、市级风景名胜区、地质遗迹保护区、自然保护区；铁路、主干公路、二滩环湖公路两侧和桥梁一定距离内；城市中心区；以及国家相关法律、法规规定的其他禁止开采区域。对于重要水源地周围禁止开采。主要有：</p> <p>（1）盐边西北部格萨拉禁止开采区；（2）二滩鸟类保护区禁止开采区；（3）二滩库区禁止开采区；（4）苏铁保护区禁止开采区；（5）桐子林水库禁止开采区；（6）攀枝花市城区禁止开采区；（7）跃进水库禁止开采区；（8）平地水库禁止开采区；（9）白坡山自然保护区禁止开采区；（10）米易颛顼龙洞景区禁止开采区；（11）红格度假区禁止开采区；（12）大黑山森林公园禁止开采区；（13）金沙江中心区段沿江景观带禁止开采区；（14）阿署达花舞人间景区禁止开采区（15）普达阳光国家康养度假区禁止开采区；（16）米易城南休闲度假区禁止开采区。</p>
限制 开采 区	<p>只有规模开发才能有效保护资源的重要矿产资源保护区，国家政策和省规划限制开采的区域等，主要有：产能过剩矿产开采区域、生态环境限制区域、开发利用技术不过关、经济效益不具备竞争力、勘查开采秩序混乱的矿产开采区域。主要有：（1）盐边红坭煤矿限制开采区；（2）攀枝花宝鼎煤矿限制开采区。</p>

环境保护准入。严格执行“三同时”管理制度。新建、改建、扩建项目和技术改造项目中的职业健康与安全设施、环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时验收和投产使用。开采矿产应严格执行矿山生态恢复治理保证金制度，根据“边开采、边治理”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并按照方案进行矿山生态、地质环境恢复治理和矿区土地复垦。加强矿山生态地质环境监测，逐步建立和完善动态监测体系。严格执行相关环保部门要求的污染物排放满足总量控制指标，完成污染物减排任务；严格执行各矿种相关的污染物排放标准；按要求办理排污申报、排污许可证等环保手续，定期实施清洁生产审核，并通过评估验收。

本项目位于攀枝花市盐边县新九工矿区，位于《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》中规划的盐边红格钒钛资源产业基地内，属于规划的省级重点矿区，不属于禁止开采区、限制开采区的范围。项目严格执行环保“三同时”管理制度，目前正在开展环境影响评价、安全评价、水土保持评价、职业卫生评价等工作。项目涉及的职业健康与安全设施、环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时验收和投产使用。根据“边开采、边治理”的原则，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，满足规划中关于环境保护准入的相关条款。因此，本项目符合《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》的要求。

2.4.4 与《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

根据《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标

纲要》第九章“第一节 大力发展先进材料产业”专栏9“钒钛及钒钛高端材料产业发展重点及方向”提出：以钒钛原料、钒制品、钛金属、钛化工产业园为重点，形成四大集群。**钒钛磁铁矿采选产业园：以白马、攀矿、新九、安宁等四大矿区为主体，重点发展钒钛磁铁矿采选和综合利用产业。**把仁和区飞机湾矿区纳入市级矿区资源储备区。钒制品与含钒钛钢铁加工产业园：以攀枝花东区高新技术产业园区为主体，金江钒钛高新区、米易白马和盐边安宁工业区为补充，重点发展钒渣原料、钒制品、含钒钛钢铁和钒钛机械铸造产业。钛金属及深加工产业园：以金江钒钛高新区、格里坪特色产业园区和攀枝花东区高新技术产业园区为主体，米易白马、盐边安宁等为补充，重点发展钛金属和钛制品产业；钒钛化工产业园，以金江钒钛高新区、米易一枝山工业区和盐边安宁为主体，重点发展钛化工、钒制品、新能源材料和循环经济等化工产业。硫酸钛白产业园：技改升级全市12家硫酸法钛白生产企业，建设攀枝花硫酸法钛白生产集团，产能规模为50万吨/年。并在此基础上，扩建纳米高端钛白粉及其高档专用颜料/涂料项目，纳米钛白年产量超过2000吨，高档涂料钛白产量超过2万吨，预计新增产值10亿元。到2025年，钒钛产业总产值达650亿元以上，其中钛产业产值400亿元以上，钒产业产值250亿元以上。

本项目为攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目，位于盐边县新九工矿区，项目的建设能够为钒钛及钒钛高端材料产业发展提供基础原料，符合《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

2.4.5 与《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

根据《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第二篇第一章第三节“打造新型现代矿业精深加工产业”中明确：“全力争取红格南矿区开发，加快矿山整合和矿产资源的优化配置，**加快中干沟铁矿、湾子田和中梁子矿山建设进程**，推进田坪石墨矿、大箐沟石墨矿等矿山的探转采工作。做优有色金属产业，规范开采铜镍、铅锌等，提高稀有金属回收利用率。积极推进矿产资源加工，延伸深加工产业链。推动产业形成上下游关系，实现前后端产业链配套，构建共生企业间、关联产业间的原料和产业链填缺补短。推进钒钛磁铁矿洗选企业高质量发展，推进煤炭企业兼并重组，完成煤矿企业技改扩能及煤矿标准化建设”。“十四五”期间盐边县工业重大工程专栏中明确：“**新型现代矿业精深加工**

产业：湾子田、中梁子、中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目；红格钒钛磁铁矿北矿区整合会理县庙子沟铁矿项目；红格钒钛磁铁矿南矿区开发项目；700万吨绿色高效选矿项目；240万吨攀西铁钛精矿提质降杂创新工程；中沟湾尾矿库、蒲坝田尾矿库、回龙尾矿库、九道拐尾矿库建设工程项目；盐边县宏金星耐火粘土矿开采；盐边县煤矿扩能项目；盐边县田坪石墨矿采选项目；盐边县大箐沟石墨矿采选项目；一立公司钛球团生产项目；钢城集团公司300万吨球团项目；钢城集团公司8万吨新型粘结剂项目”。

本项目为攀枝花昆钢集团有限公司负责开发的中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目，为规划纲要中的重点实施项目之一，符合《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的要求。

2.4.6 与《攀枝花市城市总体规划（2011~2030年）》的符合性分析

根据《攀枝花城市总体规划（2011~2030年）》（用地布局规划图），本项目不在攀枝花城市总体规划范围内。但根据《攀枝花市城市总体规划—市域矿产资源分布图》，本项目位于规划的红格钒钛磁铁矿矿区范围内。因此项目符合《攀枝花城市总体规划（2011~2030年）》的要求。

2.4.7 与《攀枝花市“十三五”环境保护规划》的符合性分析

《攀枝花市“十三五”环境保护规划》要求“优化矿产资源开发布局，严格生态准入门槛，加强开发矿山和历史遗留矿山生态恢复，清理整顿已有矿产资源开发活动，对生态红线内已有合法矿山依法引导退出。开展工矿废弃地复垦利用试点和再利用。”

本项目位于攀枝花市规划的红格钒钛磁铁矿矿区范围内，符合矿产资源开发布局的要求。矿山开采废石运至废石场堆存。按照项目建设方案，项目废石场采用“边排土、边复垦”方式，各阶段平台排土结束后及时将剥离表土回填复垦，并进行绿化种植。工程完工后将在临时工程植被破坏处进行植被恢复，水土保持植被措施和闭矿复垦等也会恢复灌草植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施得到部分补偿。因此，项目符合《攀枝花市“十三五”环境保护规划》的相关要求。

2.4.8 与新九工矿区规划及规划环评的符合性分析

（1）与园区产业定位的符合性

盐边县新九工矿区是盐边县工业园区的总体规划中规划的主要园区之一，也是

攀枝花市工业总体布局规划确定开发建设的四大市域重点工业园区之一，是依托红格矿区丰富的钒钛磁铁矿资源进行矿石开采和洗选为主的工矿区，作为全区发展的原矿供应及采选基地。

2006年，盐边县工业区管委会委托攀枝花攀钢集团设计院有限公司编制了《盐边县新九工矿区总体规划》。在2010年，盐边县工业区管委会根据盐边县工业园区总体规划情况以及区域发展中实际变化情况，委托规划编制部门四川攀枝花规划建筑设计研究院有限公司修编了《盐边县新九工矿区总体规划》（2010~2025年），同时，攀枝花市人民政府以攀府函[2010]99号文批复同意设置“盐边县新九工矿区”。为了减轻工矿区发展过程中对生态环境的破坏，使经济开发与环境保护协调发展，根据《中华人民共和国环境保护法》、《规划环境影响评价条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，盐边县工业区管委会于2010年12月委托四川省环境保护科学研究院对《盐边县新九工矿区总体规划（2010~2025）》进行规划环评工作，该规划环评报告于2011年6月通过攀枝花环保局组织的专家评审，并取得了攀枝花环保局的审查意见。

2019年6月，盐边县工业区开发建设管理委员会委托四川省环科源科技有限公司编制完成了《盐边县新九工矿区规划环境影响跟踪评价报告》，2019年9月12日，取得了攀枝花市生态环境局的审查意见。

产业定位：根据盐边县新九工矿区总体规划及规划环评，规划区是攀枝花钒钛主要矿藏区，是攀枝花钒钛资源综合利用的重要资源产地，是以钒钛磁铁矿采矿、选矿为主的原料基地。

主导产业规划：新九工矿区受用水、用地等条件限制，规划拟将采矿和选矿的前部工序（破碎、抛尾、球磨、选铁、选钛）选择在新九片区。新九工矿区通过整合、理顺矿点布局，重点发展矿业采选，主要发展采矿、选矿、钢铁原料，在环境允许条件下也可发展一些钒钛磁铁矿的加工产业（如球团加工等）。

本项目为中干沟钒钛磁铁矿资源开发利用项目，本项目的建设有利于新九工矿区钒钛磁铁矿采矿、选矿原料基地的打造，符合新九工矿区的产业定位和主导产业规划要求，中干沟矿开采项目也被列为园区规划的入园项目之一。本项目的开发利用方案已经于2021年9月24日经四川省自然资源厅矿业权管理处备案。

（2）与园区环境准入条件符合性分析

新九工矿区受用水、用地等条件限制，规划拟将采矿和选矿的前部工序（破碎、

抛尾、球磨、选铁、选钛)选择在新九片区,选矿的后部工序(深加工项目)考虑运至金河片区进行。新九工矿区通过整合、理顺矿点布局,重点发展矿业采选,主要发展采矿、选矿、钢铁原料初加工等行业,在环境允许条件下也可发展一些钒钛磁铁矿的加工产业(如球团加工、直接还原铁等),为三类工矿区。原规划环评指出,工矿区也可引进一些为主导行业配套的技术先进、资源利用率高、能耗水耗低,大气污染物产生量少的钢铁及钒钛资源综合利用为主的工业企业。不宜引进对粉尘敏感的食品、医药、电子等类型的企业。同时,对达不到环保标准的企业,不符合国家产业政策和地方政府产业政策的企业不能进入园区。根据规划区内规划的主要发展行业、全区的环境保护要求及经济发展要求,全区的鼓励发展和限制发展产业情况如下表。

表 2.4-2 区内优先发展的产业及限制产业情况

类别	门类	类别、名称	备注	
第一产业	A	农、林、牧、渔业	根据区内的规划情况,规划区内保有一些林地。可以在区内的生态防护区适当发展以林业作物、园艺作物种植为主的生态林业,但限制化肥及农药使用,鼓励使用有机肥及无毒害易降解的生物制剂。	
第二产业	B	采选矿业	区内主导行业,应在满足国家法律法规要求和环保准入要求的前提下发展,采选矿业总规模应以规划规模为准。	
	C 制造业	农副食品加工业	不适合对粉尘敏感的食品、饮料行业发展。	
		食品制造业		
		饮料制造业		
		烟草制品业	满足相关环保要求的条件下允许适当发展	
		纺织业	不是区内主导产业,不鼓励发展。不宜发展印染等水耗量大废水产生量大的行业,不宜发展皮革和皮毛鞣制	
		纺织服装、鞋、帽制造业		
		皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业		
		木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	不适合发展用水量大、废水产生多的造纸等行业	
		家具制造业		
		造纸及纸制品业		
		印刷业和记录媒介的复制		
		文教体育用品制造业	不宜发展	
		石油加工、炼焦及核燃料加工业		
		化学原料及化学制品制造业		可以发展与本区主导行业相关的化工行业,但本区内不适合发展农药制造、炸药及火工品制造等涉及剧毒化学品以及高危险性,对环境影响大,污染物难以达标处理的及用水量大、废水产生多的行业
		医药制造业		
		化学纤维制造业		
		橡胶制品业		满足相关环保要求的条件下允许适当发展与本区主导行业相关的类型
		塑料制品业		
		非金属矿物制品业		不宜发展煤制品、核辐射加工及其他对环境危害大的、用水量大且废水排放量大的制造业、球团发展规模应在全区总量控制要求以内。球团等废气污染物排放量大的行业不应布置在南部靠红格镇近的区域
黑色金属冶炼及压延加工业				
有色金属冶炼及压延加工业				
金属制品业				
通用设备制造业				
专用设备制造业				
交通运输设备制造业				

		电气机械及器材制造业	
		通信设备、计算机及其他电子设备制造业	不鼓励发展
		仪器仪表及文化、办公用机械制造业	满足相关环保要求的条件下允许发展
		工艺品及其他制造业	不鼓励发展
		废弃资源和废旧材料回收加工业	满足相关环保要求的条件下允许发展
	D	电力、燃气及水的生产和供应业	鼓励污水和雨水的处理再生利用发展
	E	建筑业	满足相关环保要求的条件下允许发展

本项目为中干沟钒钛磁铁矿资源开发利用项目，属采矿行业，为园区鼓励发展的主导行业，符合园区的入园门槛要求。

(3) 与园区规划实施的主要问题及解决对策、优化调整建议的符合性分析

园区规划跟踪环评审查意见提出的规划实施的主要问题、对策措施、以及对规划的优化调整建议如下：

表 2.4-3 项目与环境制约因素和对策措施、规划优化调整建议的比较表

规划要求	对策措施	本项目	符合性
无组织扬尘。工矿区内运输道路、工业企业内部物料堆场及物料转运等扬尘污染较明显。	对策措施：1、加强对工矿区运输车辆的管理，一方面必须采用密闭车辆运输物料，杜绝洒落现象，一方面加强运输车辆的清洗避免车辆扬尘。2、开展园区道路的改造工作，修补破损路面，在条件允许的情况下将路面改造为不易扬尘的沥青混凝土路面。3、配套园区道路清扫及洒水设施，在干燥天气和起风的天气对区内道路级附近裸露地表的区域进行洒水降尘。增加现有道路两侧绿化，抑制扬尘。4、加强各企业的生产管理，完善各企业物料堆放场“防风、防雨、防流失”措施及导排水沟。5、各企业应设专人每日定时对厂内道路、转运场、装卸场、堆场进行清理。配备洒水设备，在干燥天气和起风的天气对厂内道路、转运场、装卸场、堆场等易起尘的区域进行洒水降尘。	本项目采用密闭的胶带通廊进行废石的运输，降低扬尘污染；厂区地面进行混凝土硬化处理，配套有洒水设施；箕斗竖井场地设置密闭的地表矿仓进行矿石和废石的临时储存，确保物料不落地；在胶带通廊、废石场设置洒水设施对运输、卸料和堆放过程进行洒水降尘。	符合
生活污水处理。新九乡镇无污水管网及污水处理厂等配套环保设施，其生活污水通过化粪池处理后直接排放，容易对地表水体造成不良影响。部分选矿企业生活污水经化粪池处理后回用于选矿生产，难以达到生产用水回用标准。	对策措施：1、加快新九乡生活污水处理厂和收集管网的建设。2、现有企业应配套建设生活污水处理设施，保证出水水质达到工业用水标准后再进行回用。	目前新九镇生活污水处理厂和收集管网已经建成投运。本项目配套建设了3套生活污水处理设施，保证出水水质达到工业用水标准后再进行回用，不外排。	符合
迹地恢复。工矿部分道路两侧及尾矿库外缘地表裸露较为明显，植被恢复措施尚不到位，容易引发扬尘和水土流失等影	解决对策：1、对园区内现有道路进行整治，完善道路两侧的排水设施，对道路两侧遗留的施工迹地进行植被恢复。2、在尾矿库边缘修建截水沟、排水沟、沉淀池等配套设施，避免雨水冲刷尾矿库。对尾矿库周边裸露地表进行植被恢复，对服务期满的尾矿库及时闭库或销库和复垦。3、结合规划区绿地建设和生态廊道建设，在工矿区加强生态隔离带建设。加强工矿企业的内部绿化。	本项目厂内道路两侧设计了排水沟，在废石场边缘修建截水沟、排水沟、沉淀池等配套设施，避免雨水冲刷。本项目实施后将将对矿区范围内的尾矿库进行闭库、复垦。本项目已经委托中介结构编制了土地复垦方案，土地	符合

	响。		复垦率达到 98%以上,厂区内安排有绿化措施。	
	规划调整建议	建议结合《盐边县红格镇总体规划》及园区发展现状,对《盐边县新九工矿区总体规划(2010~2025)》进行修编。	盐边县正在对园区进行整合,在原规划的基础上打造盐边钒钛产业开发区,其规划建设用地范围由“安宁片区”和“新九片区”两个片区组成,目前正在开展规划环评工作。	符合
	减缓措施	1、地面水:加快新九乡污水处理厂建设。实施园区企业生活污水规范处理措施。完善尾矿库导排水设施建设。	新九镇生活污水处理厂和收集管网已经建成投运。本项目配套建设了3套生活污水处理设施,保证出水水质达到工业用水标准后再进行回用,不外排。	符合
		2、大气环境:严格按照项目环评要求落实各企业大气污染治理措施,确保废气达标排放。实施对园区道路的改造和扬尘控制措施。加强各企业的生产管理,完善各企业物料堆放场“防风、防雨、防流失”措施等扬尘控制措施。有条件的情况尽量采用天然气等能源替代燃煤。新增燃煤设施需实施烟气脱硫脱硝,综合脱除率应达70%以上。	本项目落实了大气污染治理措施,能够确保废气达标排放。采用密闭的胶带通廊进行废石的运输,降低扬尘污染;厂区地面进行混凝土硬化处理,配套有洒水设施;箕斗竖井场地设置密闭的地表矿仓进行矿石和废石的临时储存,确保物料不落;不涉及燃煤设施。	符合
		3、声环境:加强工业企业噪声、交通噪声污染防治工作,对企业生产的高噪声设备采取封闭降噪、消声减振等措施,确保厂界噪声达标。	本项目设计了噪声污染治理措施,能够做到厂界达标排放。	符合
		4、固体废物:明确各企业固体废物处理处置方式及最终去向,强化对固废产生、暂存、运输等环节的环境管理,积极推行清洁生产,减少固废产生量。加快推进区域排土场、尾矿库的复垦措施。	本项目的固体废物处理处置方式及最终去向合理可行,项目清洁生产水平达到国内先进水平,并对废石场制定了复垦计划和措施。	符合
		5、地下水:企业生产装置区、罐区、水处理系统等地面采取防渗处理,对存在地下水污染风险的项目实施严格的防渗措施,强化施工期防渗工程的环境监理。	本项目按照分区防渗的要求,采取了重点防渗、一般防渗、简单防渗措施,对施工期防渗工程的环境监理提出了要求。	符合
		6、土壤环境:结合土壤污染防治行动计划等文件要求,督促相关责任单位对园区尾矿库等疑似污染地块开展调查监测及风险管控工作。加强对规划范围内土地的环境监管,若发现土壤污染,及时督促有关企业采取防治措施。	本项目制定有土壤污染防治措施以及土壤监测计划。	符合
		7、环境风险:园区及区内企业应严格落实环境风险防范措施,完善园区三级环境风险防范体系。此外,园区管委会应加强园区环境风险管控,定期组织各企业人员进行相关培训,并定期组织风险应急演练。	本项目设计了严格的风险防范措施和应急预案,项目运行时对企业人员进行培训,并进行演练。	符合
		8、强化环境管理:加强企业污染物治理、排放及危险废物暂存、转运、处置过程的监督和管理,落实相应的环境风险防范措施,确保环境安全。按照跟踪监测计划的要求,落实后续“规划”实施过程中的环境影响跟踪监测工作,发现问题,及时报送盐边县环境保护局,并组织开展治理。	本项目设计了严格的风险防范措施和应急预案,制定有跟踪监测计划。	符合

由上表可知,项目与新九工矿区规划环评环境制约因素和对策措施、减缓措施、

规划优化调整建议的要求相符。

2.4.9 与“三线一单”相关规定的符合性分析

(1) 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的符合性分析

环保部于2016年10月27日印发了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），该《通知》明确环境影响评价需要落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束。本项目与《通知》的符合性分析见下表。

表 2.4-4 项目与“三线一单”相符性分析

项目	具体要求	本项目情况	符合性
生态红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目位于攀枝花市盐边县新九工矿区，根据《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24号），本项目不在攀枝花市生态红线范围内。	符合
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	根据对项目区环境空气、地表水、地下水、土壤及声环境质量现状的调查，本次评价各项监测数据均满足相应环境质量标准。通过环境影响预测，本项目实施后区域内声环境、环境空气、地表水环境质量基本维持现状。	符合
资源利用上限	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目为矿山开采项目，所需资源为土地资源、矿产资源、水资源、能源。项目用地来自规划的矿区开采用地，未涉及土地资源利用上线。本项目用水主要为生产用水（控尘用水等）、职工生活用水，用水量较少，未涉及水资源利用上线。本项目资源消耗量小，不会对当地的资源能源开发利用造成大的影响。	符合
负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》规定的允许类项目，不使用淘汰类和限制类生产设备；现有《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（第一批、第二批）中均没有对攀枝花市做出具体要求，根据《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知可知，该负面清单未包括本项目所在地。	符合

(2) 与攀枝花市“三线一单”总体生态环境分区管控的符合性

根据《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发[2021]7号）可知，项目所在区域属于“环境重点管控单元”。

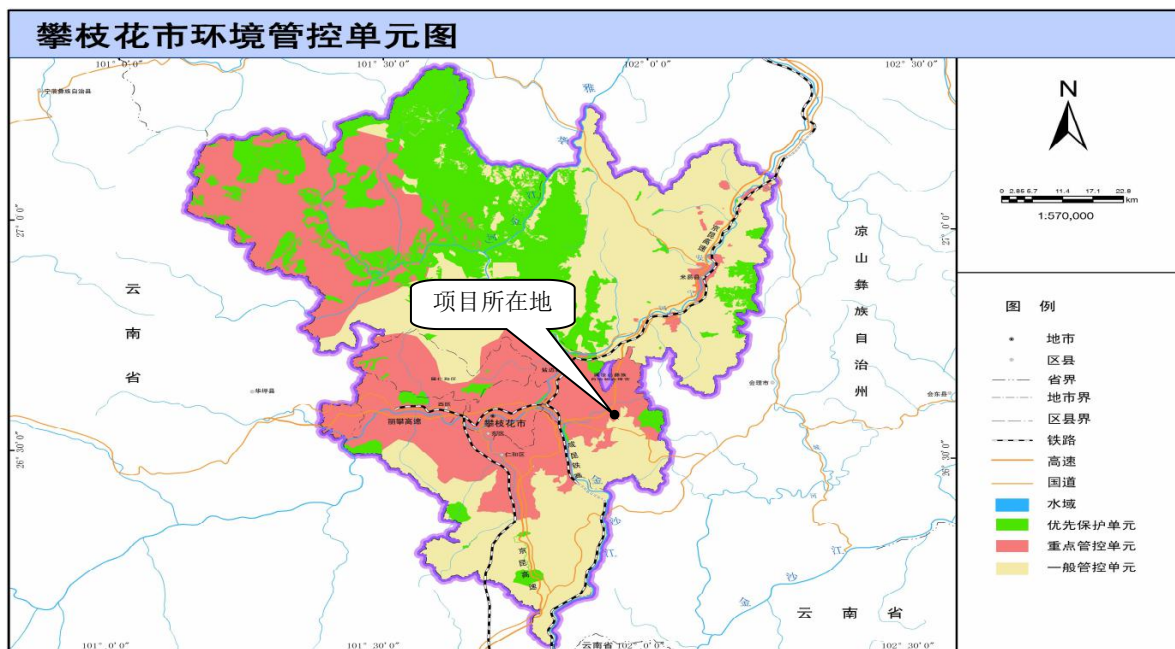


图 2.4-1 攀枝花市环境管控单元分布图

本项目与攀枝花市生态环境管控总体要求、各县（区）差异化生态环境管控要求的相符性分析见下表所示。

表 2.4-5 项目与攀枝花市生态环境管控要求相符性分析

序号	总体生态环境管控要求	本项目情况	符合性
第一条	严守生态保护红线，深入实施主体功能区战略，加强生态空间管控。	本项目不在攀枝花市生态红线范围内。	符合
	大力实施金沙江、雅砻江、安宁河干热河谷生态恢复，统筹山水林田湖草系统治理，增强生态系统稳定性和碳汇能力。	本项目为采矿项目，工程建设及生产过程中通过及时采取复垦、绿化等生态恢复措施，合理开发利用资源，避免对自然生态系统造成严重破坏。	符合
第二条	推进沿江河绿色生态廊道建设，加强河湖岸线管控；实施大河流域“清水绿岸”治理提升工程，增强水体流动性和河流生态系统稳定性。	本项目不涉及。	符合
	推进二滩库区湿地资源保护区、安宁河沿岸湿地区域水生态环境修复。	本项目不涉及。	符合
	实施长江-金沙江、雅砻江等江河干流及主要支流沿线废弃露天矿山生态修复。	本项目为地下开采矿山，通过对地面废石场、工业场地、道路及时采取复垦、绿化等生态恢复措施，避免对自然生态系统造成严重破坏。	符合
第三条	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（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。	本项目不属于化工项目，不涉及尾矿库。	符合
第四条	强化资源利用上线约束。实施能源和水资源消	本项目需消耗一定的电、	符合

	耗、建设用地总量、强度双控行动，推动城镇低效用地再开发，全面建设节水型社会，提升清洁能源开发利用水平。	水、土地等资源，但相对于区域资源总量占比较小，符合资源利用上线要求。	
	全面推行循环生产方式，实现由末端治理向污染预防和生产全过程控制转变。加强矿产资源综合利用，提高开采回采率、选矿回收率；推进钢铁冶金、硫酸化工等循环经济体系建设，提高工业固体废物、建筑废弃物资源化综合利用水平。	本项目采取环保措施后能做到达标排放，并尽可能的回收各种水资源、固体废物资源。	符合
第五条	积极应对气候变化。实施煤炭消耗总量控制，持续实施燃煤电厂电能替代；提升煤炭清洁高效利用水平，持续降低碳排放强度。	本项目以电作能源，不涉及煤炭消耗。	符合
	严格传统高耗能行业低碳准入，抑制化石能源密集型产业过度扩张和重复建设；严格执行国家钢铁、水泥行业产能置换实施办法，推行钢铁、水泥行业高质量“低碳”发展。	本项目不涉及。	符合
第六条	加强 PM _{2.5} 、臭氧协同控制，实施二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等多污染物协同减排，严控钢铁、水泥、砖瓦等重点工业源、移动源及面源污染物排放。	实施分区作业，钻孔凿岩、爆破、铲装、排土环节均采用喷雾洒水降尘；道路采用泥结碎石路面简单硬化，洒水车进行洒水降尘；采用边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案、水土保持方案，并在生产运行时贯彻执行。设置有进出场车辆冲洗装置。	符合
	加强重点河流、湖泊生态保护治理，强化重点行业污染整治，加快补齐城乡生活污水、垃圾治理短板，推进城乡水环境综合治理和入河排污口整治。	本项目生活污水经生化处理后全部回用，不外排。	符合
	推进土壤安全利用，严格保护优先保护类农用地，持续推进受污染农用地安全利用；有序实施建设用地风险管控和治理修复，落实建设用地污染风险管控和修复名录制度，强化用地准入管理。	项目为钒钛磁铁矿开采项目，不排放重点污染物。项目采取了土壤污染防治措施。环评有土壤环境影响评价内容。	符合
	加强土壤与地下水污染系统防控，强化土壤和地下水污染风险管控和修复，实施水土环境风险协同防控。	本项目对土壤和地下水实行源头控制，分区防渗措施。	符合
	推动餐厨废弃物资源化利用和无害化处理，加强秸秆等农业废弃物资源化综合利用。	本项目不涉及。	符合
	深化农业农村环境治理，加强面源污染防治，推进农村环境整治。	本项目不涉及。	符合
	第七条	落实环境风险企业“一案一源一事”制度，严控金沙江两岸现有化工园区及企业的环境风险。	本项目不属于化工企业。
加强尾矿库安全管理和环境风险管控，持续开展尾矿库环境安全隐患排查与整治；加强重金属污染防控，严格控制在永久基本农田等优		本项目不涉及尾矿库和重金属污染，对危险废物暂存间进行重点防渗处理。危险	符合

	先保护区周边新建涉重金属行业企业，严格执行重点行业重金属污染物“减量置换”原则；强化医疗废物、危险废物无害化处置、全过程监管。	废物定期交由危废处置单位处置。	
第八条	严格执行国家行业资源环境绩效准入要求，水泥、化工等行业企业清洁生产水平达到省内先进水平；严格控制传统钢铁产能规模，新改扩建（含搬迁和置换）钢铁项目达到超低排放水平。	本项目不属于水泥、化工、钢铁等行业。	符合
	规范矿山开发，新建矿山执行国家绿色矿山建设要求。	本项目严格按照国家绿色矿山建设要求进行开发。	符合
	推动阳光康养旅游产业高质量发展。	本项目不涉及。	符合

表 2.4-6 本项目与盐边县差异化生态环境管控要求的符合性分析

区县	生态环境管控要求	本项目情况	符合性
盐边县	合理控制国土空间开发强度，加强二滩湿地鸟类自然保护区、二滩森林自然公园、格萨拉国家地质自然公园等区域生态环境保护与修复；加强城乡集中式饮用水水源地保护与环境风险防控；加强农用地分类管控，严格保护优先保护类耕地。	本项目位于新九工矿区，不在二滩湿地鸟类自然保护区、二滩森林自然公园、格萨拉国家地质自然公园等敏感区域内；不涉及城乡集中式饮用水水源地和优先保护类耕地。	符合
	加强钒钛磁铁矿合理开发利用和有效保护，规范矿产资源勘查开发秩序；提高节约集约和综合利用水平，防控重金属污染；推进绿色矿山建设，鼓励尾矿综合利用。	本项目为采矿项目，工程建设及生产过程中通过及时采取复垦、绿化等生态恢复措施，合理开发利用资源，避免对自然生态系统造成严重破坏。	符合

综上分析，项目不在生态保护红线内、符合环境质量底线和资源利用上线要求，未列入环境准入负面清单内。与攀枝花市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发【2021】7号）的相关要求相符。

2.4.10 与生态功能区划等要求的符合性分析

本项目与生态功能区划等要求的符合性分析见下表。

表 2.4-7 项目与生态功能区划等要求的符合性

名称	相关要求	本项目	符合性
国务院关于印发《全国主体功能区规划》的通知“国发[2010]46号”	限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，……；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，……。 禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。省级层面的禁止开发区域，包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。	本项目位于盐边县，不属于重点生态功能区，不在《全国主体功能区规划》划定的限制开发和禁止开发区域。	符合

《全国生态功能区划(修编版)》(2015年第61号)	<p>川滇干热河谷土壤保持重要区：该区位于四川与云南交界的金沙江下游河谷区，包含1个功能区：川滇干热河谷土壤保持功能区。行政区主要涉及四川省攀枝花市和凉山南部以及云南省丽江、大理、楚雄、昆明和昭通等市(州)，面积为56395平方公里。该区受地形影响，发育了以干热河谷稀树灌草为基带的山地生态系统。河谷区生态脆弱，水土流失敏感性程度高。</p> <p>主要生态问题：河谷区植被破坏严重，生态系统保水保土功能弱，地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大，给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。</p> <p>生态保护主要措施：继续实施退耕还林还草；对已遭受破坏的生态系统，实施生态恢复与建设工程；在立地条件差的干热河谷区，坚持自然恢复，采取先草灌后林木的修复模式；改变落后粗放的生产经营方式，大力发展具有地方特色和优势资源的开发，合理布局和发展草地畜牧业和林果业，以此带动区域经济增长。</p>	本项目位于川滇干热河谷土壤保持重要区。项目建设施工及运营期间执行环保“三同时”要求，建有污染防治设施，服务期满后按规定复垦，最大限度减少对生态环境及所在区域生态功能的不利影响。	符合
《国家重点生态功能区保护区规划纲要》“环发[2007]165号”	<p>二、指导思想、原则及目标</p> <p>(3) 保护优先，限制开发：生态功能保护区属于限制开发区，应坚持保护优先、限制开发、点状发展的原则，因地制宜地制定生态功能保护区的财政、产业、投资、人口和绩效考核等社会经济政策，强化生态环境保护执法监督，加强生态功能保护和恢复，引导资源环境可承载的特色产业发展，限制损害主导生态功能的产业扩张，走生态经济型的发展道路。</p> <p>(4)自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园等各类特别保护区区域属于禁止开发区，.....</p> <p>三、主要任务</p> <p>(一) 合理引导产业发展：1、限制损害区域生态功能的产业扩张。根据生态功能保护区的资源禀赋、环境容量，合理确定区域产业发展方向，限制高污染、高能耗、高物耗产业的发展。要依法淘汰严重污染环境、严重破坏区域生态、严重浪费资源能源的产业，要依法关闭破坏资源、污染环境和损害生态系统功能的企业。</p>	本项目不涉及国家重点生态功能保护区、自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园等各类特别保护区范围内。工程建设及生产过程中通过及时采取复垦、绿化等生态恢复措施，合理开发利用资源，不会对自然生态系统造成严重破坏。	符合
《全国生态脆弱区保护规划纲要》“环发[2008]92号”	<p>四、规划主要任务(二) 具体任务</p> <p>4. 强化资源开发监管执法力度，防止无序开发和过度开发</p> <p>.....，严格禁止超采、过牧、乱垦、滥挖以及非法采矿、无序修路等资源破坏行为发生；以生态脆弱区资源禀赋和生态环境承载力基线为基础，通过科学规划，确立适宜的资源开发模式与强度、可持续利用途径、资源开发监管办法以及资源开发过程中生态保护措施；.....。</p>	本项目符合四川省、攀枝花市矿产资源规划，开采规模及方式经有资质的设计院进行设计，开发利用方案目前通过了审查，开采过程中采取了一系列的生态保护与恢复措施。	符合
四川省人民政府关于印发《四川省主体功能区规划》的通知“川府发[2013]16号”	<p>第四章 重点开发区域 第六节 攀西地区</p> <p>该区域是省级层面的重点开发区域，位于全省西南部、横断山脉东北部，地处长江上游，属青藏高原、云贵高原和四川盆地之间过渡带，地形地貌复杂，山高谷深，气候多样。水能、矿产、生物、旅游等资源丰富独特，优势产业国内外竞争力强，是国家战略资源综合开发利用重点地区。</p> <p>.....该区域主体功能定位：中国攀西战略资源创新开发试验区、全国重要的钒钛和稀土产业基地、全国重要的水电能源开发基地、全省重要的亚热带特色农业基地。</p> <p>.....培育壮大沿交通轴线和沿江发展带。以成昆铁路、雅西和西攀高速公路为轴线，以金沙江流域、安宁河谷流域为重点，加强资源综合勘探、合理利用与跨区域整合，有序发展钒钛、稀土等优势资源特色产业，积极发展特色农业、阳光旅游和生态旅游。有序推进金沙江下游水电开发，加快金沙江下游沿江经济带发展。积极开展与滇西北和滇东北等区域的合作，打造四川南向开放的桥头堡，加快建设国家级战略资源创新开发试验区。</p>	本项目位于攀枝花市盐边县，属于省级层面重点开发区域。本项目为钒钛磁铁矿开采项目，项目开发有利于推动国家级战略资源创新开发试验区的建设。	符合
《四川省生态功能区划》	该区划将全省生态功能区划分为3个等级。先从宏观上按照自然气候、地理特点划分一级区，即自然生态区，共4个；再根据生态系统类型与生态系统服务功能类型划分二级区，即生态亚区，共13个；最后根据生态服务功能重要性、生态环境敏感性与生态环境问题划分三级区，即生态功能区，共36个。本项目位于攀枝花市盐边县，	本项目矿山为露天开采，单独编制完成水土保持报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案、环境影响评价报	符合

	<p>属于川西南山地亚热带半湿润气候生态区、金沙江下游干热河谷稀树一灌丛—草地生态亚区（II3-1），生态功能区为：金沙江下游资源开发与土壤保持生态功能区。该区域受山地地形和干热气候影响，植被垂直分布明显，自下而上有干热河谷稀树灌丛草，亚热带常绿阔叶林与亚热带针叶林、亚高山常绿针叶林、亚高山灌丛与草甸等。河谷区生态脆弱，土壤侵蚀敏感性程度高。该区域主要生态问题是“干热缺水，泥石流滑坡崩塌强烈发育，水土流失严重，存在着土地退化和裸岩化的现象，外来物种紫茎泽兰的入侵与蔓延”；生态保护与发展方向是“发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境和投资环境。恢复与保护植被，巩固长江上游防护林建设，天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失，防治有害生物入侵。发展旅游业，改善能源结构，因地制宜发展清洁能源，鼓励利用太阳能资源。建设水田、钒钛新材料、特种钢、稀土有色金属工业基地和特色农产品生产加工基地。防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少入江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气污染等。</p>	<p>告，提出了针对整个生产过程中的相应生态环境保护和水土保持措施，可以实现水土流失防治目标，控制污染。</p>	
--	---	--	--

2.4.11 与《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》符合性分析

《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》相关内容摘录如下：

二、总体要求

(二)基本原则

源头预防，风险管控。严格环境准入，加强空间布局管控，强化环保标准和清洁生产等环境指标约束，严格控制新增重金属排放。实施最严格环境保护制度，狠抓环境风险源头预防，从生产环节防控，向源头物质防控和后端的流通、消费、存储、运输、废弃处置环节全面延伸，实现环境风险全过程管控。

分区分类，突出重点。以重点污染物、重点区域、重点行业为抓手，坚持问题导向，采取有针对性的治理措施和差异化防控对策，提升精准施策水平。

(三)防控重点

1) 重点污染物

铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)、铬(Cr)、类金属砷(As)等元素为重点防控的重金属污染物，兼顾镍(Ni)、铜(Cu)、锌(Zn)等其它重金属污染物。

2) 重点行业。

重有色金属矿采选业(铅锌矿采选、铜矿采选、锑矿采选、金矿采选等)、重有色金属冶炼业(铅锌冶炼、铜冶炼等)、金属表面处理及热处理加工业(电镀)、铅蓄电池制造业、皮革制造业、化学原料及化学制品制造业(聚氯乙烯、铬盐等基础化学原料制造、硫化物矿制酸等)。

3) 重点区域

国家控制重点区域：德阳市什邡市、绵阳市安州区、内江市隆昌市、宜宾市翠

屏区、凉山州西昌市、凉山州会理县、凉山州会东县等。

省控制重点区域：成都市新都区、成都市彭州市、成都市崇州市、攀枝花市仁和区、攀枝花市东区、德阳市连阳区、德阳市锦竹市、德阳市广汉市、德阳市罗江县、宜宾市江安县、雅安市石棉县、雅安市汉源县、广元市青川县、凉山州甘洛县、凉山州冕宁县等。

(四)目标指标

1、总体目标

2020年，重金属污染物排放总量进一步减少，全省重点行业重点重金属排放量比2013年下降9.5%。涉重金属行业绿色发展水平显著提升。城镇集中式地表水饮用水水源重点污染物指标稳定达标，部分重点区域重金属环境质量得到明显改善。重金属环境风险防控和环境监管水平进一步提升，基本建立完善的重金属全生命周期污染防治、风险防控和健康风险评估管理体系，环境安全得到切实维护。

三、主要任务

(一)强化源头防控，优化产业布局

1、继续实施重金属污染物排放总量控制。

严把项目审批关，按照“减量置换”或“等量置换”的原则，前置审批新（改、扩）建重点行业生产类项目重金属总量替代与削减要求，重点防控区禁止新建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目。严格执行重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，环保“三同时”制度……

2、继续优化涉重产业空间布置

落实主体功能区战略，优化产业布局，引导现有布局不合理产能有序转移，严格执行产业发展政策和重点行业企业布局选址要求，禁止在生态红线管控区新建涉及重金属排放的项目。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等人口聚集区新建有色金属冶炼等行业企业，对不符合城市发展需求，改造难度大的重污染冶炼企业，实施转移、转产或退出。……原则上不得在工业园区外新（改、扩）建增加重金属污染物排放的项目。

(二)深化综合治理，推进绿色转型

……在矿产资源开发活动集中区域，执行重点污染物特别排放限值，深化矿山“三废”污染治理。加强企业无组织排放源的监控和整治，规范企业堆场、渣场等，……。

对重有色金属矿采选：按照“吸尘钻孔、封闭破碎、带水作业、防尘装卸、苫盖运输、清洁路面”要求，推行生产环节无尘作业，强化矿区作业扬尘综合治理，确保无组织排放得到有效控制。加强矿区污水治理设施建设和升级改造，强化废水中重金属铅、铬的污染治理，提升废水回用率，实现外排废水稳定达标，选矿废水回用不外排。推进矿区雨污分流设施建设，实施雨污分流。积极推进尾矿综合利用基地建设，推广金属尾矿综合利用先进适用技术，建设一批尾矿综合利用重大示范项目，着力加强尾矿（尾砂）综合利用，有效缓解尾矿堆存所带来的安全隐患和环境污染。加强在用尾矿库应急防范设施建设，强化尾矿库的监管，提升尾矿库防范环境风险水平.....

本项目为钒钛磁铁矿开采，不属于重点防控行业，本项目所在的攀枝花市盐边县也不属于重点区域。本项目仅进行铁矿地下开采，无废气有组织排放，环评要求本项目设置沉淀池对矿井涌水进行处理，处理后优先进入生产高位水池用于洒水降尘和选厂用水（选厂单独立项办理环评手续），剩余部分经涌水处理站处理后五类重金属（铅、镉、铬、汞、砷）满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水域标准排放，其他指标满足《污水综合排放标准》（GB18978-1996）中的一级排放标准排放要求后排放。废石场淋溶废水经沉淀处理后用于废石场降尘；生活污水经隔油池+埋地式一体化污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB18978-1996）中的一级排放标准回用，不外排。为了减小重金属无组织排放，本次环评要求建设单位采用湿式钻孔、爆破、装卸作业，工业场地采用洒水抑尘。矿石采用封闭运输，矿井涌水经沉淀池沉淀后回用等措施，同时要求建设单位定期开展清洁生产审核。在此基础上，本项目的建设符合《四川省“十三五”重金属污染防治实施方案》要求相符。

2.4.12 与大气污染防治等相关规划符合性分析

本项目与大气污染防治等相关规划的符合性分析见下表。

表 2.4-8 本项目与大气污染防治相关规划的符合性

大气污染防治规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）	（一）加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下	项目不涉及煤炭等一次能源的使用，不使用锅炉。	符合

	<p>的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。</p>		
	<p>(二) 深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。推进城市及周边绿化和防风防沙林建设，扩大城市建成区绿地规模。</p>	<p>对于地下开采扬尘和废石场扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。对于表土堆场裸露地表扬尘，主要采取对堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布、播撒草籽的方式进行控制。</p>	符合
	<p>(三) 强化移动源污染防治。.....加快淘汰黄标车和老旧车辆。采取划定禁行区域、经济补偿等方式，逐步淘汰黄标车和老旧车辆。到 2015 年，淘汰 2005 年底前注册营运的黄标车，基本淘汰京津冀、长三角、珠三角等区域内的 500 万辆黄标车。到 2017 年，基本淘汰全国范围的黄标车。</p>	<p>本项目矿石、废石运输车辆不使用黄标车和老旧车辆。</p>	符合
四川省蓝天保卫战行动方案（2017-2020 年）	<p>2. 强化堆场扬尘管控 工业企业堆场实施规范化全封闭管理。易产生扬尘的物料堆场采取封闭式库仓，不具备封闭式库仓改造条件的，应设置不低于料堆高度的严密围挡，且采取覆盖措施有效控制扬尘污染；堆场内进行搅拌、粉碎、筛分等作业时喷水抑尘，在重污染天气时禁止进行产生扬尘的作业。物料装卸配备喷淋等防尘措施，转运物料尽量采取封闭式皮带输送。厂区主要运输通道实施硬化并定期冲洗或湿式清扫，堆场进出口设置车辆冲洗设施，运输车辆实施密闭或全覆盖，及时收集清理堆场外道路上撒落的物料。建设城市工业企业堆场数据库，并组织安装工业堆场视频监控设施，与城市扬尘视频监控平台联网，实现工业企业堆场扬尘动态管理。</p>	<p>对于地下开采扬尘和废石场扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。对于表土堆场裸露地表扬尘，主要采取对堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布、播撒草籽的方式进行控制。</p>	符合
《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4 号）	<p>加强工业企业无组织排放管理。各市（州）组织开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业和燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移与输送以及生产工艺过程等无组织排放实施分类治理，2020 年年底前基本完成。</p>	<p>对于地下开采扬尘和废石场扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。对于表土堆场裸露地表扬尘，主要采取对堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布、播撒草籽的方式进行控制。道路运输扬尘采用洒水车进行洒水降尘。</p>	符合
	<p>加快淘汰老旧车辆。制定营运柴油货车和燃气车辆提前淘汰更新目标及实施计划。加大监管力度，严禁排放不达标车辆跨区域转移，鼓励、引导老旧车等高排放车辆提前报废更新。</p>	<p>本项目矿石、废石运输车辆不使用黄标车和老旧车辆。</p>	符合
攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则	<p>23. 推进堆场扬尘综合治理 强化煤堆、料堆的监督管理。大型煤堆、料堆场应建立密闭料仓与传送装置或建设防风抑尘设施，生产企业中小型堆场和废渣堆场应搭建顶篷并修筑防风墙；临时露天堆放的应加以覆盖或建设自动喷淋装置。积极安装</p>	<p>对于地下开采扬尘和废石场扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。对于表土堆场裸露地表扬尘，主要采取对堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布、播</p>	符合

	视频监控设施。对长期堆放的废弃物，应采取覆绿、铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。积极推进粉煤灰、炉渣、矿渣的综合利用，减少堆放量。	撒草籽的方式进行控制。	
攀枝花市扬尘污染防治办法	<p>第十六条 采矿企业在矿山开采活动中应当符合下列扬尘污染防治要求：</p> <p>（一）实施分区作业，采用喷淋、喷洒抑尘剂等先进工艺，设置除尘设施等措施。</p> <p>（二）对采矿场、砂石厂、尾矿库、尾矿干堆场、排土场的运输道路进行铺装或者硬化处理，并及时清扫、洒水。</p> <p>（三）排岩应当优先采取外围排岩、及时绿化的作业方式，作业时采取湿法喷淋等措施。</p> <p>（四）对停用的采矿、采砂、采石和其他矿产、取土用地，应当按照治理方案及时进行生态恢复。</p>	<p>实施分区作业，钻孔凿岩、爆破、铲装、排土环节均采用喷雾洒水降尘；道路采用泥结碎石路面简单硬化，洒水车进行洒水降尘；采用边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案、水土保持方案，并在生产运行时贯彻执行。</p>	符合

2.4.13 与水污染防治行动计划的符合性分析

本项目与水污染防治行动计划的符合性分析见下表。

表 2.4-9 本项目与水污染防治行动计划的符合性

文件	要求	本项目情况	符合性
《水污染防治行动计划》“国发〔2015〕17号”	防治地下水污染，石化生产贮存销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。	本项目废石场属于 I 类工业固废贮存场所，无需防渗处理。	符合
	（九）提高用水效率。……将再生水、雨水和微咸水等非常规水源纳入水资源统一配置……。	项目区设置矿坑水和淋溶水收集池，将收集的矿坑水和淋溶水收集后回用，提高用水效率。	符合
《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59号）；	22.加强工业水循环利用。经济和信息化部门指导钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用；发展改革、能源部门会同经济和信息化、水利等相关部门积极推进矿井水综合利用，推动煤炭矿区的补充用水、周边地方生产用水、生态用水优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。	项目区设置矿坑水和淋溶水收集池，将收集的矿坑水和淋溶水收集后回用，提高用水效率。	符合
	27.严控地下水超采。督促指导相关单位在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水时，应进行地质灾害危险性评估，避免开发利用地下水诱发或加剧地质灾害。地热、矿泉水开发应严格执行采矿许可，采矿许可证生产规模不得超过地热、矿泉水最大涌水量和取水许可证确定的取水量。对未取得采矿许可证或超过规定生产规模开采地热、矿泉水用于商业经营的，国土资源部门依法予以查处。	本项目不开采地下水资源。	符合

2.4.14 与土壤污染防治行动计划的符合性分析

本项目与土壤污染防治行动计划的符合性分析见下表。

表 2.4-10 本项目与土壤污染防治行动计划的符合性

文件	要求	本项目情况	符合性
《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31号	（八）切实加大保护力度。 防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	项目为采选项目，位于工业园区内，选址不属于优先保护类耕地集中区。	符合
	（十六）防范建设用地新增污染。 排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	项目不排放重点污染物。	符合
	（十七）强化空间布局管控。……严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；……	不属于有色金属冶炼，且选址不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边。	符合
	（十八）严控工矿污染。 （2）严防矿产资源开发污染土壤。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。 （3）加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标。	项目开采钒钛磁铁矿，项目不排放重金属污染物。	符合
	（4）加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	项目废石全部运至废石场堆存。	符合
《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63号）	（十七）防范建设用地新增污染。严格环境准入，防止新建项目对土壤造成污染。从2018年起，排放重点污染物的建设项目在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；……	项目为钒钛磁铁矿开采项目，不排放重点污染物。项目采取了土壤污染防治措施。环评有土壤环境影响评价内容。	符合
	（二十）严格企业各类拆除活动污染防控。有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业及其它可能危害土壤环境质量的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除，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、经济和信息化部门备案；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。	项目为钒钛磁铁矿开采项目，服役期满后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。	符合
	（二十二）加强工业废物处理处置。加强工业固体废物综合利用。2017年制定全省电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动清理整顿方案，加强企业生产全过程管理，引导企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	项目废石全部运至废石场堆存，能够合理处置。	符合

2.5 选址合理性分析

工程外环境关系调查表明，项目所在地下游 10km 范围内无饮用水水源保护区和生活用水取水口。项目所在地评价范围内无风景名胜、自然保护区、文物保护单位、生态敏感点或其它需要特别保护的對象，无重大环境制约因素。

2.5.1 采区选址合理性

中干沟钒钛磁铁矿位于攀枝花市盐边县 128° 方位、直距 19.5km，地理坐标：东经 101° 56′ 15"-101° 57′ 30"、北纬 26° 35′ 00"-26° 36′ 40"，隶属于盐边县新九镇管辖。矿区系红格钒钛磁铁矿田西南方向的尾端，北东距湾子田矿区约 6km，北距中梁子矿区约 14km。

矿区位于 G5 京昆高速南侧，距 G5 京昆高速新九出入口仅 1km；距红格镇公路里程 8km，距成昆铁路三堆子站约 28km；至攀枝花市区（渡口桥）运距 51km，外部交通方便。工程外环境关系调查表明，项目所在地下游 10km 范围内无饮用水水源保护区和生活用水取水口。项目所在地评价范围内无风景名胜、自然保护区、文物保护单位、生态敏感点或其它需要特别保护的對象，不涉及生态保护红线，无重大环境制约因素，与周边已设置的矿权不重叠，无矿权纠纷。矿区位于新九工矿区范围内，周边供电、通讯、供水条件便利。周围农田较少，居民搬迁量少，对居民生活和农作影响小。本项目开采符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109 号）的要求。矿区矿产资源储量勘探报告、开发利用方案等均已经在四川省自然资源厅进行备案，矿区范围已经自然资源部划定批复。因此，采区选址合理。

2.5.2 工业场地选址合理性分析

本项目主要工业场地为箕斗竖井和辅助竖井场地，位于矿区西侧龙头村，场地四周较为开阔，新九-红格公路改线拟从厂址附近通过，外部联系和运输条件便利，向北到攀西高速 3.2km，南到红格镇 8.5km，位置适中。且距离拟规划的选矿厂、采区箕斗竖井距离较近，原矿、废石运输方便，距离短，物流顺畅，系统简洁，基建工程量小，土石方开挖量较小，建设投资低，工业场地位于新九工矿区范围内，无大的环境制约因素，选址合理。

2.5.3 废石场选址合理性分析

（1）与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中的选址要求符合性

根据毒性浸出试验报告，本项目产生的废石属 I 类一般工业固废，废石场选址应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），具体情况见下表：

表 2.5-1 废石场选址分析

序号	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》相关要求	本项目情况	结论
1	选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	本项目废石场位于盐边钒钛产业开发区新九工矿区内，符合法律法规的相关要求，充分利用采矿沉陷区，减缓地表生态破坏，符合环境保护法律法规及规划的相关要求。	符合
2	与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	本项目废石场卫生防护距离范围内无集中居民区、医院、学校等敏感保护目标，也无农户居住，本项目周边可满足卫生防护距离要求。	符合
3	不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目废石场位于盐边钒钛产业开发区新九工矿区内，不涉及生态红线、基本农田和其他需要特殊保护的区域。	符合
4	应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	区域内及周边无活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域，充分利用采矿沉陷区，在采取一定的边坡防护、地基处理措施后，能够满足建设要求。	符合
5	不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	本项目不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，周边无国家和地方长远规划的水库等人工蓄水设施。	符合

从上表可以看出，本项目废石场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关选址要求。因此，项目废石场的选址从环保角度可行。

（2）废石场容量可靠性分析

根据项目开发利用方案和可研报告的设计资料，本项目基建期和生产期采选工程外排废石 2618.79 万 m³（以上数据为实方）。考虑到废石的松散性（松散系数 1.6）和下沉系数（下沉系数 1.2），最终需废石场设计有效库容约 3491.72 万 m³ 进行堆排。本项目基建期和运营期的废石共需要废石场库容为 3491.72 万 m³，本项目规划的废石场有效库容共计 3827.30 万 m³，能够满足本项目的废石处置需求。

（3）环境影响可接受性分析

废石场选址距离采矿场和选厂较近，便于施工期及运营期的废石堆存，且充分利用采矿塌陷区，便于今后的土地复垦及生态恢复；废石堆放过程采用台阶式堆放，降低废石场堆放风险；在废石场下方设置拦渣坝，周边设置截洪沟，有效降低降水水力冲刷，防止废石垮塌；对废石场设洒水绿化等措施防治扬尘对大气的影响；设置淋溶水收集池对废石场产生的淋溶水进行收集，废石场封场后进行复垦恢复。采

取以上措施后，对环境的影响可接受。

综上所述，本项目废石场选址合理。

2.6 评价因子筛选

2.6.1 主要环境影响因素识别

通过对工程中各工艺污染物排放情况的调查、了解，分析其对大气环境、声环境、水环境、水土保持、生态等环境因素可能产生的影响，建立了主要环境影响因素识别矩阵，详见下表。

表 2.6-1 主要环境问题识别结果

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度												
		水文	水质	土壤		声环境	生态环境	空气环境	景观	文物	环境卫生	人群健康	就业机会	经济发展
				侵蚀	污染									
施工期	工程基建	×	△	△	△	△	△	△	○	×	△	×	★	★
	运输	×	×	△	×	△	△	△	×	×	△	×	★	★
	固体废物	×	×	×	△	×	△	△	△	×	×	×	×	×
	生活垃圾	×	×	×	△	×	×	△	△	×	△	△	△	×
	生活污水	×	△	×	△	×	△	×	×	×	△	△	×	×
运行期	矿区开采	×	×	△	×	○	○	△	○	×	×	×	★	★
	运输	×	×	△	×	△	△	△	×	×	△	×	★	★
	废水排放	×	△	×	△	×	△	×	×	×	△	△	×	×
	废石堆存	×	×	△	×	×	○	△	○	×	×	×	×	×
	事故风险	△	△	×	×	×	△	○	△	×	×	○	×	×
服务期满	矿区生态恢复	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	×	×

注:×——无影响；负面影响——△轻微影响、○较大影响、●有重大影响；★——正面影响

2.6.2 评价因子

根据对工程生产工艺与排污特点，结合项目所在区域环境特征和要求，经分析筛选确定的环境评价因子如下：

(1) 现状评价因子

环境空气：SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP。

地表水环境：pH、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、钴、镍、钒、钛。

地下水环境：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、

六价铬、铅、钴、镍、钒、钛、石油类、COD_{Cr}。

土壤环境：砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、铁、钴、钒、钛、锌、石油烃，以及土壤理化性质指标。

声环境：采场边界、敏感点处的等效连续 A 声级；

生态环境：植被（区系组成、覆盖度）、野生动物（种类及分布、栖息地）、土地利用、水土流失、景观生态体系等；

固体废物：矿山开采固体废物处置方式以及对环境的影响；

社会环境：对社会经济的影响，居民生活的影响。

（2）影响预测因子

环境空气：施工、生产、运输产生的粉尘（扬尘）；

地表水：COD_{Cr}、氨氮、Fe 等；

地下水：地下水水质、水量等；

土壤环境：土壤重金属污染情况；

生态环境：土地利用、生态破坏、水土流失、野生动物影响、景观影响；

噪声：采场和区域环境噪声、声敏感点噪声；

固体废物：固体废弃物处理或处置方式的可行性；

社会环境：对社会经济的影响，居民生活的影响。

2.7 评价标准

项目所在地位于盐边县新九工矿区，项目执行的具体标准如下所示。

2.7.1 环境质量标准

（1）环境空气质量

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体见下表。

表 2.7-1 环境空气质量标准 (单位: ug/Nm³)

评价因子	年平均	24 小时平均	1 小时平均	备注
SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO ₂	40	80	200	
TSP	200	300	—	
PM ₁₀	70	150	—	
PM _{2.5}	35	75	—	
CO	—	4000	10000	
O ₃	—	160 (日最大 8 小时平均)	200	

(2) 地表水环境质量

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类水域标准,具体见下表。

表 2.7-2 《地表水环境质量标准》III类标准 (单位: mg/L, pH 无量纲)

评价因子	标准值	评价因子	标准值
pH	6~9 (无量纲)	总磷	0.2 (湖、库 0.05)
高锰酸盐指数	6	总氮	1.0
COD _{Cr}	20	石油类	0.05
NH ₃ -N	1.0	BOD ₅	4.0
锌	1.0	氟化物	1.0
铜	1.0	硫化物	0.2
铅	0.05	氯化物	250
六价铬	0.05	氰化物	0.2
砷	0.05	硫酸盐	250
镉	0.005	硝酸盐	10
汞	0.0001	铁	0.3
挥发酚	0.005	锰	0.1
钴	1.0	钒	0.05
镍	0.02	钛	0.1

(3) 地下水质量

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准,标准值见下表。

表 2.7-3 地下水质量标准 (单位: mg/L, pH 无量纲)

评价因子	标准值	评价因子	标准值
pH	6.5~8.5 (无量纲)	氰化物	0.05
总硬度	450	氟化物	1.0
硫酸盐	250	耗氧量	3.0
氯化物	250	砷	0.01
铁	0.3	汞	0.001
锰	0.1	六价铬	0.05
铜	1.0	铅	0.01
锌	1.0	总大肠菌群	3.0 (MPN/100mL)

挥发性酚类	0.002	细菌总数	100 (CFU/100mL)
氨氮	0.5	镉	0.005
硫化物	0.02	钠	200
亚硝酸盐	1.0	钴	0.05
硝酸盐	20	镍	0.02
溶解性总固体	1000		

(4) 声环境质量

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准, 标准值见下表。

表 2.6-4 声环境质量标准[单位: dB(A)]

类别	昼间	夜间
1类	65	55

(5) 土壤环境质量

项目位于工业园区内, 项目所在地占地范围内土壤现状质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值标准限值; 项目占地范围外现状农田土壤以及河流底泥执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的筛选值标准, 具体见下表。

表 2.7-5 建设用地土壤污染风险管控标准 (单位: mg/kg)

评价因子		标准值	单位	标准来源
重金属和无机物	砷	60	mg/kg	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准
	镉	65		
	六价铬	5.7		
	铜	18000		
	铅	800		
	汞	38		
	镍	900		
挥发性有机物	四氯化碳	2.8		
	氯仿	0.9		
	氯甲烷	37		
	1,1-二氯乙烷	9		
	1,2-二氯乙烷	5		
	1,1-二氯乙烯	66		
	顺-1,2-二氯乙烯	596		
	反-1,2-二氯乙烯	54		
	二氯甲烷	616		
	1,2-二氯丙烷	5		
	1,1,1,2-四氯乙烷	10		
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8		
	四氯乙烯	53		
1,1,1-三氯乙烷	840			

	1,1,2-三氯乙烷	2.8		
	三氯乙烯	2.8		
	1,2,3-三氯丙烷	0.5		
	氯乙烯	0.43		
	苯	4		
	氯苯	270		
	1,2-二氯苯	560		
	1,4-二氯苯	20		
	乙苯	28		
	苯乙烯	1290		
	甲苯	1200		
	间二甲苯+对二甲苯	570		
	邻二甲苯	640		
	半挥发性有机物	硝基苯		
苯胺		260		
2-氯酚		2256		
苯并[a]蒽		15		
苯并[a]芘		1.5		
苯并[b]荧蒽		15		
苯并[k]荧蒽		151		
蒽		1293		
二苯并[a,h]蒽		1.5		
茚并[1,2,3-cd]芘		15		
萘		70		
其他项目	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500		
	钴	70		
	钒	752		

表 2.7-6 农用地土壤污染风险管控标准筛选值 (pH>7.5, 单位: mg/kg)

项目	镉	砷	汞	铜	铅	铬	锌	镍
标准值	0.6	25	3.4	100	170	250	300	190

2.7.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

项目搅拌站颗粒物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013), 采场、废石场颗粒物有组织、无组织排放浓度分别执行《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)表5、表7限值要求, 见下表。

表 2.7-7 大气污染物排放标准表 (单位: mg/m³)

污染物	生产工序或设施	限值	污染物排放监控位置	执行标准
有组织颗粒物	矿石运输、转载、矿仓、破碎、筛分	20	车间或生产设施排气筒	GB28661-2012
无组织颗粒物	选矿厂、废石场、废石场、尾矿库	1.0		

无组织颗粒物	搅拌站	0.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）1小时浓度值的差值	GB4915-2013
--------	-----	-----	-----------------------------	-------------

（2）废水

采矿废水执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表2直接排放标准，生活污水《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，见下表。

表 2.7-8 铁矿采选工业污染物排放标准（单位：mg/m³）

序号	项目	限值（直接排放）	污染物排放监控位置
1	pH	6~9	企业废水总排放口
2	悬浮物	70	
3	总氮	15	
4	总磷	0.5	
5	石油类	5.0	
6	硫化物	0.5	
7	氟化物	10	
8	总汞	0.05	车间或生产设施废水排放口
9	总镉	0.1	
10	总铬	1.5	
11	六价铬	0.5	
12	总砷	0.5	
13	总铅	1.0	
14	总镍	1.0	
15	总铍	0.005	
16	总银	0.5	

表 2.7-9 污水综合排放标准一级标准限值（单位：mg/m³）

序号	项目	限值	序号	项目	限值
1	pH（无量纲）	6~9	5	总磷	0.5
2	COD _{Cr}	100	6	悬浮物	70
3	BOD ₅	20	7	动植物油	10
4	氨氮	15	8	石油类	5

（3）噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声限值，运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，具体标准值见下表。

表 2.7-10 施工期噪声排放标准

昼间	夜间
70 dB(A)	55 dB(A)

表 2.7-11 运营期噪声排放标准

评价标准	昼间	夜间
1 类	55 dB(A)	45 dB(A)

(4) 固体废弃物

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) 的规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号) 规定。

(5) 生态环境保护及控制要求

生态环境：以不减少区域珍稀濒危动植物和不破坏陆生生态系统完整性、稳定性为标准。

水土流失：项目所在盐边县属于四川省水土流失重点预防区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，该项目水土流失防治标准定为建设生产类一级标准。

2.8 评价等级和评价范围

2.8.1 评价等级

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011) 的规定，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(水域) 范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，划分依据见表下表。

表 2.7-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域) 范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

本工程为采矿项目，中干沟钒钛磁铁矿位于盐边钒钛产业开发区新九工矿区，矿区范围 3.102km^2 ，重点施工区包括采矿工业场地、选矿厂、道路改造、废石场等，占地面积为 323.2402hm^2 ，介于 $2\sim 20\text{km}^2$ 之间，项目所处区域不涉及重要特殊生态敏感区和重要生态功能区，其生态敏感性为一般区域。因此，本项目生态环境评价等级为三级。但是根据导则要求，“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应该上调一级”。

由于本项目采用地下开采，在开采后期会形成地表沉陷区，导致矿区土地利用类型发生变化。因此，本项目生态环境影响评价等级定为二级。

(2) 大气环境

根据初步工程分析结果，选择颗粒物（TSP）作为运营期主要污染物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的评价工作级别的划分原则和方法，选择推荐模式中的 ARESSCREEN 估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级，并且计算各污染物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标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

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 —采用估算模型计算出的第 i 个污染物最大 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 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的分级判据进行划分（见表 2.7-2），如污染物数 i 大于 1，取 P 中最大值（ P_{\max} ）。

表 2.7-2 环境空气评价工作等级判据

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	$P_{\max} < 1\%$

估算模型参数见下表。

表 2.7-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	50000
最高环境温度		42.4°C
最低环境温度		0.4°C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是

	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

本项目对环境空气的影响来源于矿区开采、排土等环节产生的扬尘，利用估算模式（AERSCREEN）计算本项目污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下表。

表 2.7-4 污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源	排放性质	污染物	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
地表矿仓	点源	PM ₁₀	450	37.652	8.367	/	二级
东部回风场地	面源	TSP	900	71.930	7.992	/	二级
西部回风场地	面源	TSP	900	70.111	7.790	/	二级
搅拌站	面源	TSP	900	57.765	6.418	/	二级
西南废石场	面源	TSP	900	57.765	6.418	/	二级
西南废石场新增区	面源	TSP	900	79.038	8.782	/	二级
调节废石场	面源	TSP	900	67.783	7.531	/	二级
东南废石场	面源	TSP	900	59.829	6.648	/	二级
东北部及东部安全区废石场	面源	TSP	900	87.952	9.772	/	二级
北部及西北部安全区废石场	面源	TSP	900	44.553	4.950	/	二级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目各污染物的最大地面浓度占标率 $1\% < P_{max} < 10\%$ ，大气环境影响评价工作等级为二级。

（3）地表水环境

根据工程分析，本项目运营期废水主要有矿井涌水、工业场地初期雨水、废石场淋溶水、搅拌站冲洗水、生活污水。其中初期雨水、废石场淋溶水、搅拌站冲洗水均收集后回用于生产，不外排；生活污水经化粪池+一体化生化处理装置（含消毒措施）处理后水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。

在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站，设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m³，水仓前设置 600m³ 的三级沉淀池，矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表 4500m³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达标排放进入巴拉河。根据水平衡核算，正常情况下涌水排放量为 2806.53m³/d，最大排放量为 41694.53m³/d，全年平均涌水排放量为 8698.65m³/d。

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ2.3-2018）规定，本项目属于

水污染影响型项目，地表水评价工作等级为二级，见下表。

表 2.7-5 水污染影响型项目地表水环境影响评价工作等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) ; 水污染当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他 (√)
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

本项目目露天开采矿坑涌水与湖水水质接近，部分回用于洒水降尘外，其余部分可经沉淀后作为清净水返湖，对盐湖湖水水质基本不会造成影响，评价等级为三级 A。

(4) 地下水环境

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A-地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“G 黑色金属”中的“采选”，含废石场，属 **I 类项目**。实地调查表明，采区及废石场等范围内无特殊地下水环境资源保护区与敏感区，无地下水集中式或分散式饮用水源地，周边居民已经实现了集中供给自来水，故不存在饮用地下水的情况，以前遗留的民井可酌情考虑作为地下水监测井用。后期项目运营过程中将计划采用地下涌水以及园区供水作为生产水源，因此根据导则中上表所示地下水环境敏感程度分级，场地区域地下水环境敏感程度为“**不敏感**”。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于黑色金属采选中的 I 类建设项目，环境敏感程度为“不敏感”，故本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.7-7 项目区地下水环境敏感程度分级

敏感程度	敏感特征	本项目情况	判定结果
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	本项目地下水径流下游方向分别为南北两侧的巴拉河与岩羊河，矿区范围内无地下水集中或分散式水源地，无特殊地下水资源保护区，周边居民均已实现集中供水；项目为地下洞采，新建废石场，后期开采将采用矿井涌水和园区供水作为生产水源，故本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。	不敏感
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感	上述地区之外的其他区域。		

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表 2 可判定：I 类项目地下水敏感程度为不敏感时，地下水环境影响评价等级为二级。

表 2.7-8 地下水影响评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级 ✓	三级	三级

（5）声环境

本项目位于四川省攀枝花市盐边县钒钛产业开发区新九工矿区，为规划的工业园区，评价区域为《声环境质量标准》规定的 3 类标准区域，项目建设前后周边敏感目标噪声级增加小于 3dB(A)，且受影响的人口变化不大。按照《环境影响评价技术导则声学环境（HJ2.4-2009）》，确定本项目声学环境评价为三级评价。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物质有柴油、液压油、机油、润滑油、废油、炸药（硝酸铵炸药）以及危废间暂存的废油、油泥等，其在厂区的最大存在量与临界量比值见下表。

表 2.7-9 环境风险物质临界量及储存量

物质名称	标准临界量 (Q)	实际最大储量 (q)	q/Q
柴油	2500t	5t	0.002
机油、润滑油、液压油、废油等	2500t	20t	0.008
炸药	50t	8t	0.16
$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2$			0.17

根据导则计算， $Q=0.17 < 1$ ，因此，项目的环境风险潜势为 I。根据导则要求，建设项目环境风险评价工作等级划分情况见下表。

表 2.7-10 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 (✓)

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，该项目风险潜势为 I，开展简单分析即可。

（7）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响类型为污染影响型，根据污染影响型项目判级要求，根据建设项目类别、占地规模、敏感程度划分评价工作等级。

建设项目类别：根据导则附录 A，本项目属于“采矿业中‘金属矿开采’”。根据导则附录 A，为 I 类项目；

占地规模：本项目占地面积为 $323.24\text{hm}^2 > 50\text{hm}^2$ ，占地规模为大型；

敏感程度：本项目位于四川省攀枝花市盐边县新九镇，项目周边分布有耕地及散居农户，因此本项目敏感程度为“敏感”。

综上，判断本项目土壤评价等级为“一级”。

表 2.7-11 土壤污染影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大型	中型	小型	大型	中型	小型	大型	中型	小型
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：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.7.2 评价范围

(1) 大气环境

根据评价要求，考虑工程周围环境具体情况，本次大气影响评价的范围以厂址为中心，取边长 5km、面积 25km^2 的区域。

(2) 地表水环境

项目可能受影响的地表水水体主要为巴拉河，评价范围确定为巴拉河上游 500m 至下游 3km 范围。

(3) 声环境

采矿区、工业场地、废石场周边 200m 范围，矿区运输道路两侧 200m。

(4) 生态环境

本项目主要评价范围为该项目所在地涉及的占地及其垂直方向两侧山脊以内或外延 300m 以内施工可能占用和扰动区域，海拔 1300m~1600m 之间。重点施工区包括采矿工业场地、选矿厂、道路改造、废石场等，评价区总面积为 617.8hm^2 。评价范围示意图见图 8.2-1。

(5) 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境现状调查评价范围应包括于建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预

测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。本项目属 I 类建设项目，评价等级为二级，场地位于距离西侧金沙江约 9km 的丘状山区山间盆地分水岭地带，南北侧分别为金沙江支流巴拉河与岩羊河，同时地表还有部分水库。根据现场实际调查情况，结合相关区域的水文地质条件分析以及矿山地质补充勘察资料等，本次评价选取自定义法的方式来确定项目地下水环境影响评价调查范围。

本项目位于盐边县新九镇所辖区域内，主要由开采区和废石场等组成。通过现场大范围调查，区内地下水以废石场附近的松散岩类孔隙潜水为主，开采地段则为岩浆岩裂隙水。松散岩类含水层组分布连续且稳定，地形地势具有一定起伏且不存在地下水分水岭袭夺现象。矿区恰处于山间盆地的分水岭地段，金沙江左岸支流巴拉河分支的蚂蝗沟水库与岩羊河分别作为场地区南北两侧汇水边界，对场地地下水流向起控制作用，整个区域地下水分别朝北西与南西向径流于蚂蝗沟水库与岩羊河排泄。根据区域水文地质条件，项目评价区范围北侧和南侧边界分别为局部侵蚀基准面蚂蝗沟水库与岩羊河，西侧和东侧则以局部地表分水岭作为该区域边界，因此概化区内地下水通过中部分水岭分别向北西侧巴拉河分支的蚂蝗沟水库与南侧岩羊河方向运移，排泄后最终统一向西汇入金沙江排泄。本项目野外调查范围面积为 13.58km²，根据自定义方法计算得出地下水环境的评价范围共计 12.21km²，具体如下图所示。

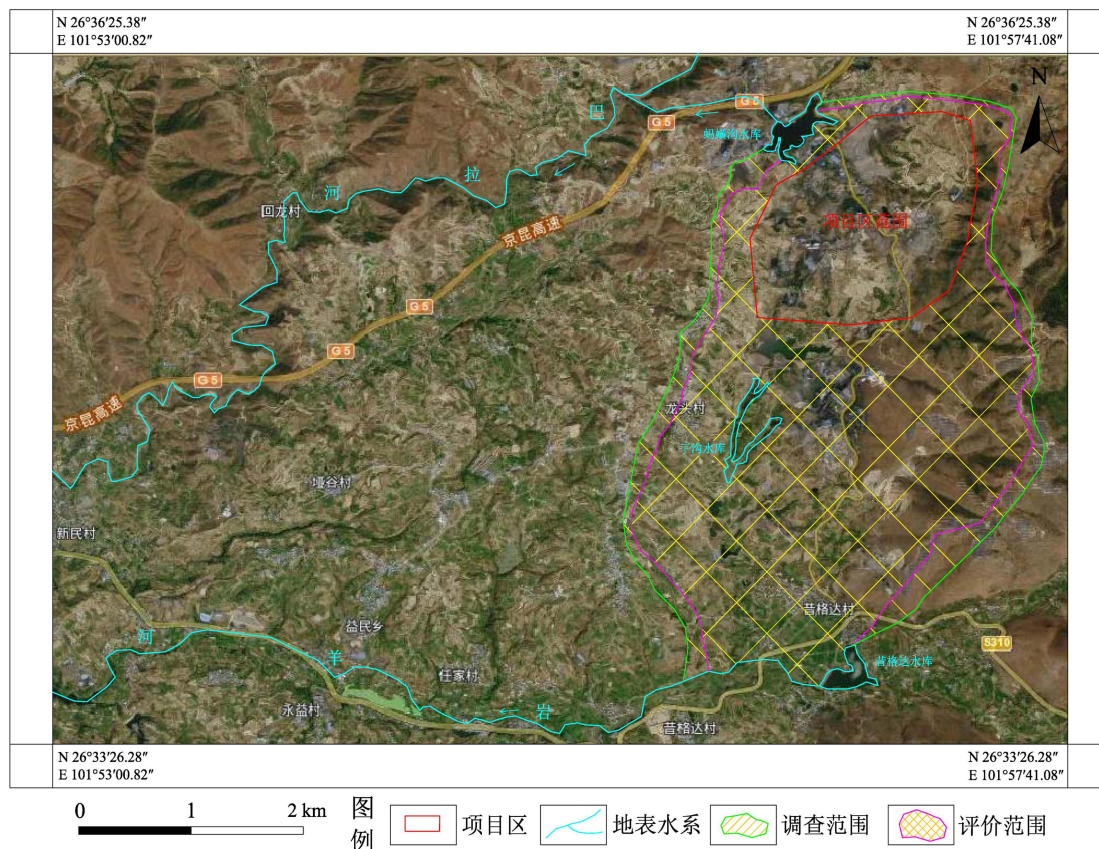


图 2.7-1 地下水评价区范围图

(6) 环境风险

本项目环境风险评价等级为简单分析，参照三级评价，评价范围取以油品储存间边界外半径 3km 范围。

(7) 土壤环境

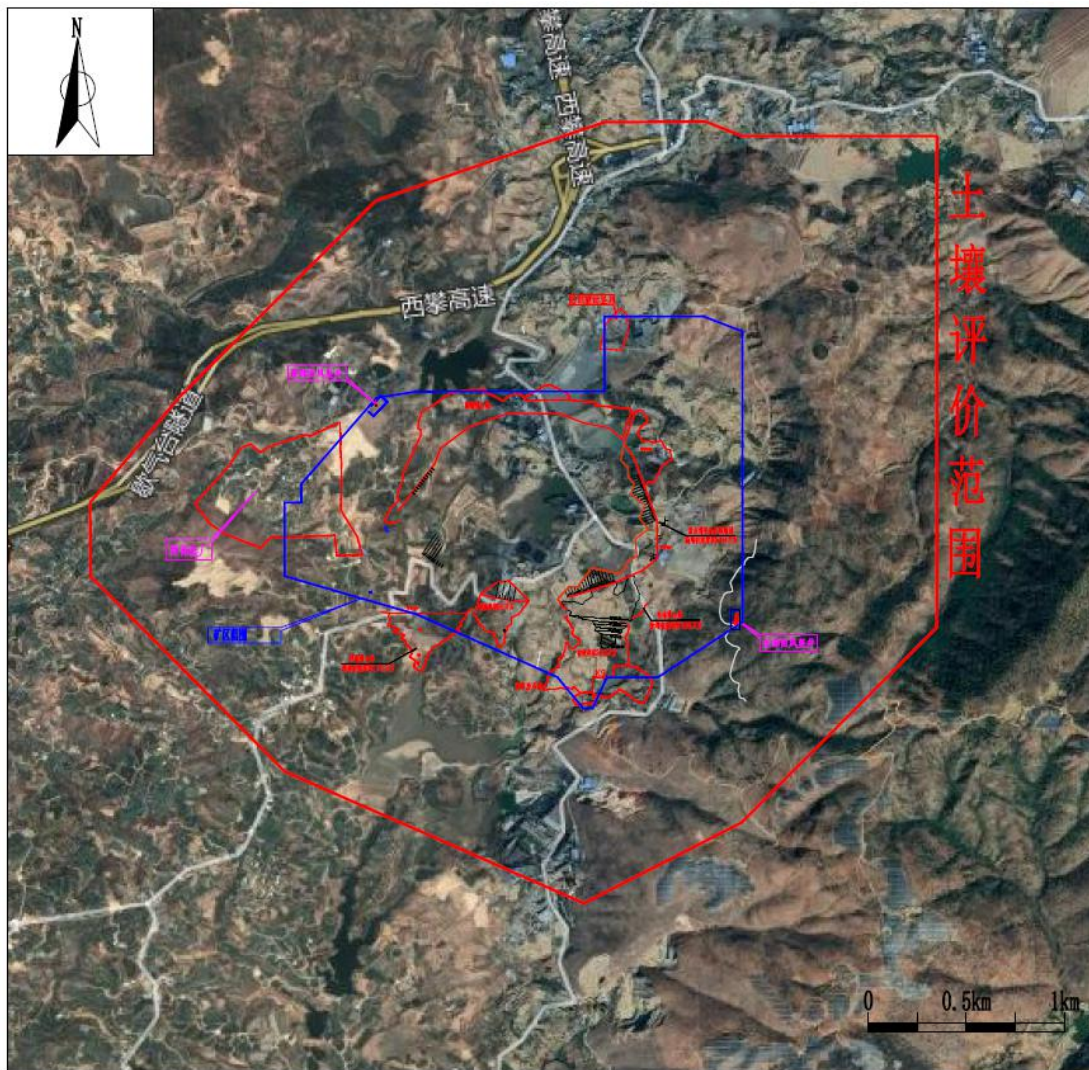
调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能够满足环境影响预测和评价要求；改扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。

建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 2.7-12 现状调查范围

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

本项目土壤评价等级为“一级”，项目主要为污染影响型，土壤污染的主要途径为大气沉降及垂直入渗。结合项目周边气象条件、地形地貌等条件，根据土壤现状调查范围等确定，本项目考虑周边土壤环境敏感目标，其评价范围为矿区外 1000m 范围。



2.7-2 土壤评价范围

2.9 评价重点、评价时段

2.9.1 评价重点

本项目为采矿项目，评价重点是在依据项目可行性研究报告、开发利用方案的内容基础上，结合实地踏勘情况，梳理项目的主要环境问题，提出针对性的环保措施，将工程对环境的影响降至最低。根据工程的特点、工程区环境功能、环境保护目标和环境影响因子筛选结果，本次评价工作重点如下：

(1) 生态影响：重点说明工程现状对当地陆生植被、动物的影响，提出合理运

营方案和针对性影响措施。

(2) 水环境影响：废水和生活污水处理措施可行性分析。

(3) 水土流失影响：重点对采矿、堆矿方案现状实施情况的合理性分析，并提出改进措施，做好开采生态破坏的防护和恢复，达到水土保持方案防治目标，并满足区域生态协调性环境保护要求。

(4) 固废环境影响：重点评价工程固废处理处置合理性及对环境的影响。

(5) 环保措施论证：将环境保护“三同时”贯穿工程运行，包括环境管理、应急处理方案等，评价其技术经济可行性和可操作性。

2.9.2 评价时段

评价时段包括建设期（施工期）、运营期（服务期）和闭矿期（退役期或服务期满）。主要评价运营期，对建设期、闭矿期的环境影响作一般分析。

2.10 环境功能区划及相关规划

2.10.1 环境功能区划

(1) 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》（2010年8月），项目经过了川西南横断山区亚热带常绿阔叶林-针叶林生态区（II），评价区属于金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区（II3）。具体生态功能区划分布见附图：四川省生态功能区划图。

该区的生态建设与发展方向为：保护植被；防止有害生物入侵，利用独特的资源优势，发展特色农业、冶金工业、水电业和旅游业，建立优质农产品迹地，注意防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少入江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气环境污染。

(2) 其他环境要素功能区划

项目所在区域为工业园区，周边无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等特别敏感区。根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），项目所在区域环境空气功能区为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

(3) 地表水环境功能区划

本项目所涉及的主要地表水体为巴拉河，属于金沙江一级支流，区域地表水为III类水域。

(4) 地下水环境功能区划

通过对本项目所在区域地下水、居民用水及水环境状况调查，项目所在区地下水类型为第四系松散层类孔隙水和基岩裂隙水两大类，周边居民饮用水源来自高堰沟水库，无地下水饮用水源地分布，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准。

（5）声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中环境功能分区原则，工程所在地环境噪声为 3 类声环境功能区。

2.10.2 相关规划

本项目涉及的主要相关规划有《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《攀枝花市城市总体规划（2011~2030 年）》《攀枝花市“十三五”环境保护规划》《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划（修编版）》《国家重点生态功能保护区规划纲要》《全国生态脆弱区保护规划纲要》《四川省主体功能区规划》《四川省生态功能区划》等。

2.11 外环境关系及环境保护目标

2.11.1 污染控制目标

（1）废石场淋溶水及矿井涌水是本工程的主要污染源，实施采矿生产废水达标排放和妥善处置采矿弃渣是本项目的首要控制目标；

（2）控制和减轻由项目建设和运行可能对地表植被和土壤的破坏而造成的区域水土流失，确保区域生态环境质量不发生明显的恶化；

（3）保护工程区域的景观生态体系及其生物资源，减少工程建设和运行时对野生动物的影响，保护工程地区植被，维护工程地区的生态完整性；

（4）确保各类污染物达标排放，对各类污染物的处理方案能满足国家有关规定和当地环境管理要求；

（5）不因工程兴建，而改变工程所在地的环境功能；确保拟建工程评价范围内的环境质量，符合所执行的环境质量标准要求；

（6）使因工程建设造成的自然景观和植被破坏得以尽快恢复。

2.11.2 环境敏感保护目标

中干沟钒钛磁铁矿盐边钒钛产业开发区新九工矿区内，采用地下开采，采矿权范围内分布有多家工业洗选企业、尾矿库，以及一座蚂蟥沟水库。此外，矿区范围内及周边分布有零星居民。矿区开采范围内的居民、企业均要实施搬迁。

表 2.11-1 采矿权范围内分布企业情况

序号	企业名称	序号	尾矿库名称
1	攀枝花市博达资源开发有限公司	1	攀枝花市红发物资有限责任公司洗选厂尾矿库
2	盐边县忠发矿产品开发有限公司	2	攀枝花市博达资源开发有限公司尾矿库
3	盐边县九道沟中矿处理厂	3	攀枝花市先力矿业有限责任公司尾矿库
4	盐边县新隆矿产品加工厂	4	盐边县忠发矿产品开发有限公司尾矿库
5	盐边县鑫永工贸有限责任公司	5	盐边县精泰工贸有限责任公司尾矿库
6	攀枝花市红发物资有限责任公司洗选厂		
7	攀枝花市先力矿业有限责任公司		
8	盐边县天何工贸有限公司		
9	盐边县精泰工贸有限责任公司		
10	盐边县宏缘矿业有限责任公司		
11	盐边县天河矿业有限公司		

表 2.11-2 采矿权范围周边敏感点分布情况

序号	企业名称	方位	距离	备注
1	居民	N	150m	位于矿区北侧，园区范围内，5 户，拟搬迁
2	居民	/	/	20 户，位于矿区西侧选矿场地范围内，拟搬迁
3	居民	SE	100-800m	30 户，位于矿区西南侧
4	居民	S	100-250m	位于矿区南侧，园区范围内，9 户，拟搬迁
5	居民	/	/	矿区南部斜坡道范围内，9 户，拟搬迁
6	蚂蟥沟水库	NW	紧邻	农灌水库，异地水源置换
7	京昆高速	NW	400m	国家级高速公路

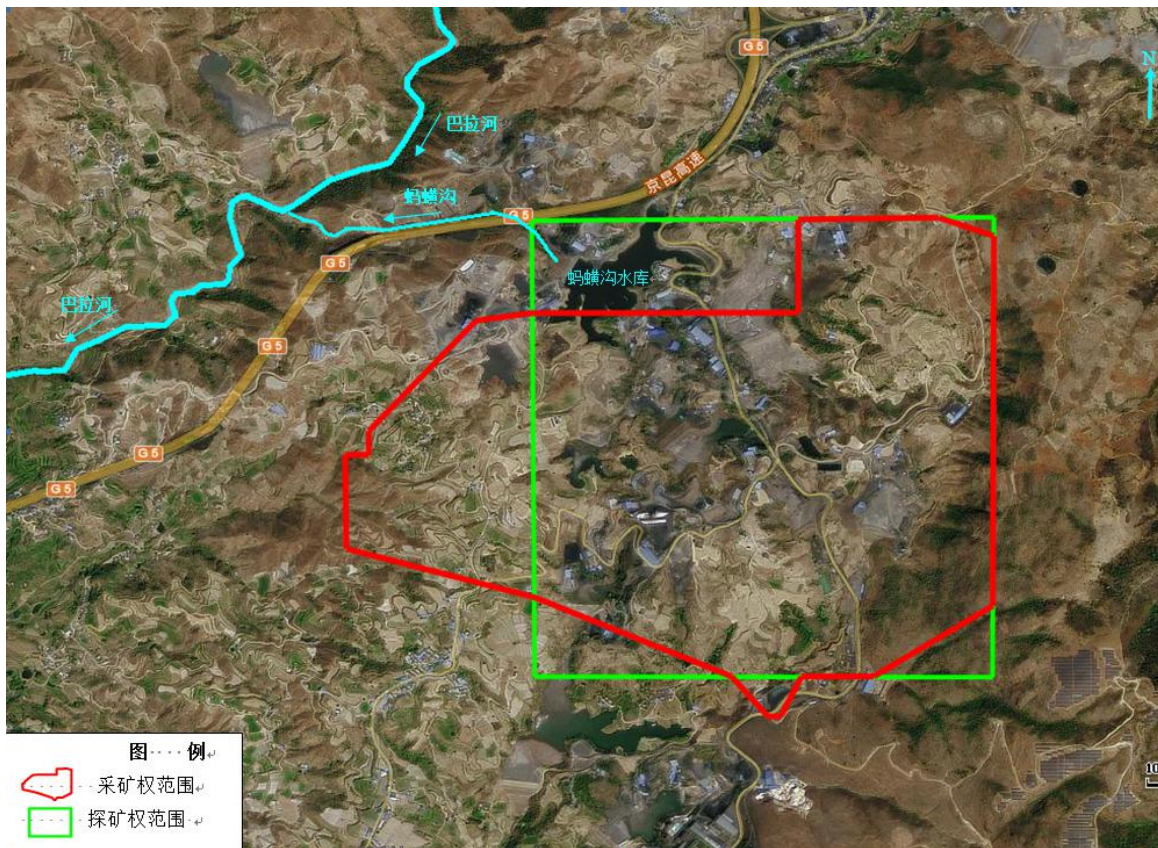


表 2.11-1 矿区外环境关系图

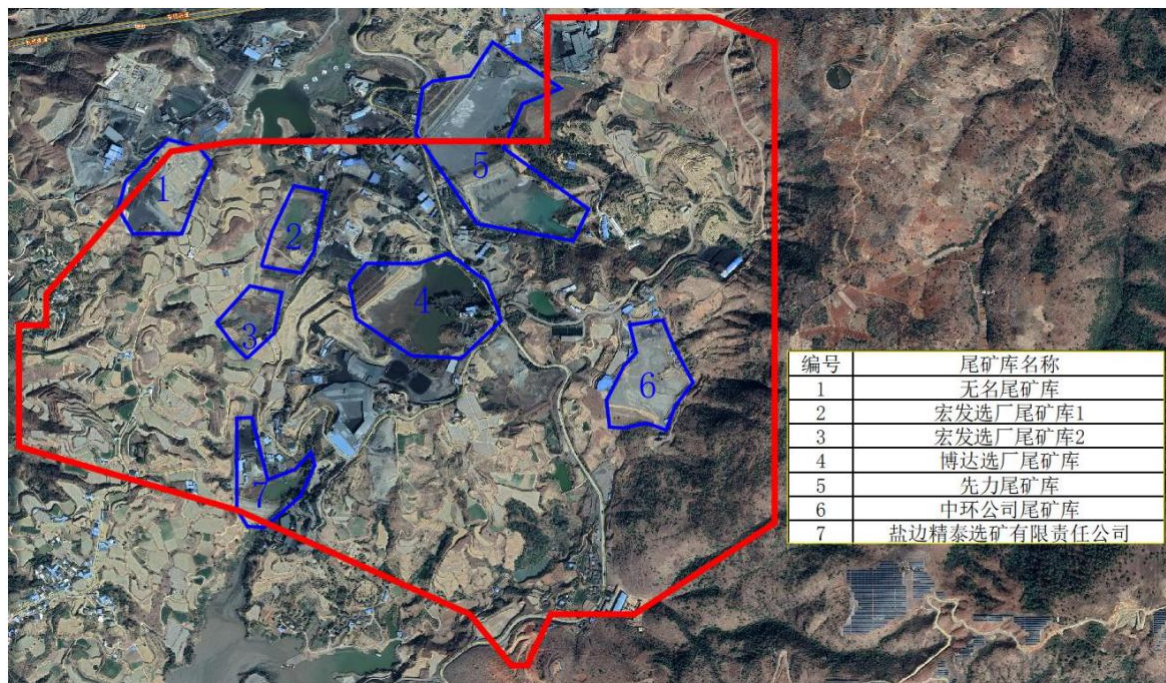


表 2.11-2 矿区内已有尾矿库分布图

3 项目概况及工程分析

3.1 矿区基本情况

3.1.1 矿区位置及交通

中干沟钒钛磁铁矿位于四川省盐边县 128° 方位、直距 19.5km，地理坐标：东经 101° 56′ 15"-101° 57′ 30"、北纬 26° 35′ 00"-26° 36′ 40"，隶属于盐边县新九镇管辖。矿区系红格钒钛磁铁矿田西南方向的尾端，北东距湾子田矿区约 6km，北距中梁子矿区约 14km。

矿区位于 G5 京昆高速南侧，距 G5 京昆高速新九出入口仅 1km；距红格镇公路里程 8km，距成昆铁路三堆子站约 28km；至攀枝花市区（渡口桥）运距 51km，外部交通方便。到昆明公路里程 300km，昆钢 318km。铁路里程 250km。

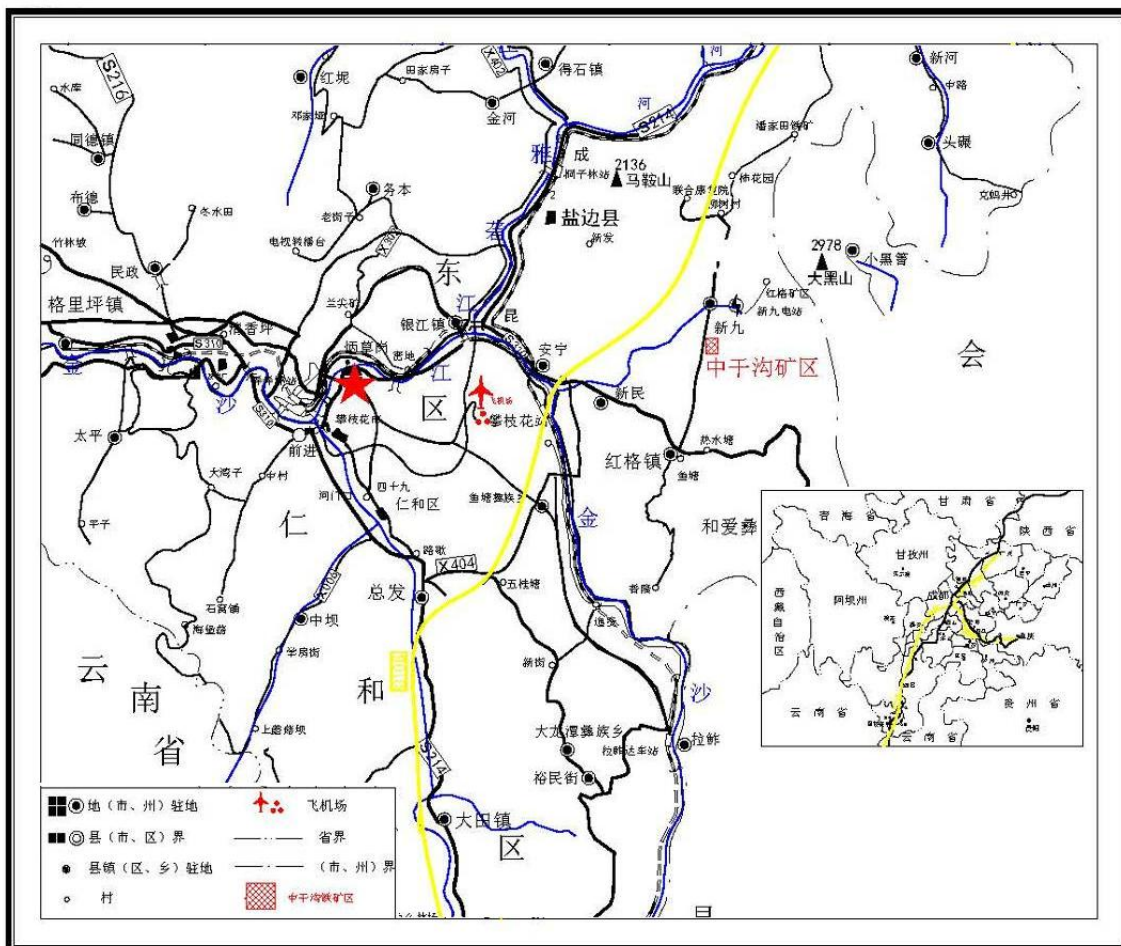


表 3.1-1 矿区交通位置图

3.1.2 矿区勘探历程

3.1.2.1 以往区域工作情况

矿区位于攀西地区钒钛磁铁矿富集区，以往区域地质工作程度较高。

(1) 区域地质调查

1) 1966年, 云南省地质局第一区域地质测量大队完成1/20万永仁幅区域地质及矿产调查。基本查明本区区域地质特征和矿产分布, 初步建立了测区岩石、生物、年代地层系统, 基本查明了区域岩浆岩分布、变质作用类型和区域构造格架, 初步总结了区域矿产特征和成矿规律。

2) 1993年, 成都理工大学区调队完成1/5万金江幅区域地质调查, 为矿区地层、构造、岩浆岩等矿区地质特征研究奠定了基础。

(2) 区域物探、区域重力测量

1) 1967年5月, 地质部航空物探大队对四川西昌地区和云南北部一带的中高山区, 开展1/20万(局部1/10万、1/5万)的航空磁法测量, 提交了《川南滇北地区航空磁测结果报告》。共圈定磁异常206处, 其中与基性、超基性岩体有关的异常20余处, 为区域钒钛磁铁矿早期找矿工作提供了靶区。

2) 1991年, 四川地矿局物探队开展了攀西地区盐源、盐边、会理等10个1/20万图幅的重力调查野外工作, 提交了《四川省攀西地区1/50万区域重力调查阶段性报告》, 圈出110个局部异常, 对其中七个作了异常源埋深、延伸等方面的定量推断; 据异常特征解译了13条断裂; 分析了重力场与钒钛磁铁矿等区域矿产的关系。

(3) 区域化探

1) 1982年, 四川省地质局攀西地质大队提交了《康滇地轴北段1/20万区调重砂成果总结》, 在区内发现了对钒钛磁铁矿找矿有指导意义的重砂异常。

2) 1994年, 云南省地矿局第一地质大队提交了《永仁幅1/20万地球化学图说明书(水系沉积物测量)》, 编制1/20万元素异常图, 圈定了17个元素的综合异常36处, 部分异常经过查证发现了地表矿体。

3.1.2.2 以往矿产地质工作

(1) 1956年, 302物探队检查航磁异常, 在红格矿区发现了钒钛磁铁矿露头, 1956年至1958年, 531队、力马河队先后四次对红格矿田进行勘查, 施工了槽探、钻探(2068米), 提交铁矿石地质储量4139万t。认为矿体呈透镜状, 厚度薄、规模小。

(2) 1966年, 四川省地质局一〇六队踏勘发现中干沟、回腊亮含矿基性-超基性岩体露头。同年, 四川省地质局七〇四物探队在区内进行1:2.5万地面磁测, 圈定了回腊亮、中干沟磁异常, 推测昔格达组覆盖区高磁异常为隐伏的钒钛磁铁矿化

基性-超基性岩体所引起。

(3) 1967年,四川省地质局一〇六队开展矿区钒钛磁铁矿普查,通过1:1万磁测和地质填图,推测回腊亮含矿岩体是向北东倾斜的厚层状岩体,深部有一定延伸。花岗岩子辉长岩体中有几处断续的钒钛磁矿体。中干沟岩体与西部昔格达组覆盖下的隐伏含矿岩体相连,含矿岩体是一个走向有限,略向东倾的直立柱体。

(4) 1976年10月-1981年10月,四川省地质局攀西地质大队开展中干沟钒钛磁铁矿详细普查工作,提交了《四川省渡口市的中干沟钒钛磁铁矿详细普查地质报告》,1983年6月2日,经四川省地质局评审(川地质发[1983]339号),批准C+D表内铁矿石量16052.9万t、 TiO_2 19369530t、 V_2O_5 401591t;尚难利用铁矿石量7924.6万t、 TiO_2 5915423t、 V_2O_5 109416t;C+D级表内、表外铁矿石量23977.5万t、 TiO_2 25284953t、 V_2O_5 51.1007万t。1995年09月15日,四川省矿产储量委员会以川储复决(95)071号文,复审批准所提交的铁、钒资源储量,但对钛金属量按50%验收,即C+D表内能利用 TiO_2 968.45万t、尚难利用 TiO_2 295.75万t。

(5) 1980年12月,四川省地质局攀枝花地质综合研究队完成《中干沟岩体及其钒钛磁铁矿的物质成份研究报告》,认为中干沟岩体为基性-超基性富铁质岩系列,金属矿物包括铁钛氧化物和硫化物,研究了14种有用元素的赋存状态和分布规律。

(6) 1982年10月,四川省地质局攀西地质大队实验室采用磁-重-浮-电联合流程对中干沟I品级钒钛磁铁矿进行选矿试验,并提交了《四川省渡口市红格矿区中干沟钒钛磁铁矿可选性试验报告》,试验结果表明该矿区I品级钒钛磁铁矿属可选矿石。

(7) 2010年9月,四川省冶金地质勘查局六〇一大队对矿区进行资源储量核查,提交了《四川省攀枝花市中干沟铁矿核查矿区资源储量核查报告》,对矿区 C_1 和 C_2 级资源量进行了套改,截止2009年底,攀枝花中干沟铁矿核查矿区范围内累计查明(332+333)类资源量:铁矿石23977.5万t, TiO_2 2528.50万t, V_2O_5 51.10万t,该报告通过了四川省储量评审中心评审。

3.1.2.3 本次勘探工作情况

(1) 资源勘探情况

攀昆集团于2014年6月24日,在四川省公共资源交易服务中心,通过竞拍的方式竞得四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿勘探探矿权。勘探区地理坐标:东经

101°56'15"-101°57'15"，北纬 26°35'15"-26°36'15"，勘查面积 3.07km²，勘探区拐点坐标见下表。

表 3.1-1 探矿权范围拐点坐标表

拐点 编号	地理坐标（1980年西安坐标系）		1980年西安坐标系		2000国家大地坐标系	
	东经	北纬	X	Y	X	Y
1	101°56'15"	26°36'15"	2943774.69	34493774.99	2943782.20	34493885.43
2	101°57'15"	26°36'15"	2943773.99	34495435.00	2943781.49	34495545.43
3	101°57'15"	26°35'15"	2941927.36	34495434.33	2941934.87	34495544.78
4	101°56'15"	26°35'15"	2941928.07	34493774.09	2941935.57	34493884.54
探矿权面积：3.07km ²						

2014年9月，攀枝花昆钢集团有限公司委托四川省冶金地质勘查院开展四川省盐边县中干沟矿区钒钛磁铁矿勘探工作，并于2016年6月完成了《四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿勘探报告》。2016年8月8日通过了四川省矿产资源储量评审中心组织的专家审查（川评审[2016]100号），2016年11月10日四川省国土资源厅以川国土资储备字〔2016〕061号对该矿床资源储量进行了备案。经审查和备案的工业矿 331+332+333 铁矿石资源量 23324.5 万 t，TiO₂ 2708.0601 万 t，V₂O₅ 59.2454 万 t，平均品位 TFe 27.55%，TiO₂ 11.61%，V₂O₅ 0.254%；低品位 331+332+333 铁矿石资源量 6631.6 万 t，TiO₂ 502.1617 万 t，V₂O₅ 9.3556 万 t，平均品位 TFe 17.03%，TiO₂ 7.57%，V₂O₅ 0.141%。矿床为大型低品位钒钛磁铁矿。

（2）资源勘探作业环保手续履行情况

2014年11月，攀枝花昆钢集团有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司编制完成了《攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿勘探项目环境影响报告表》，同年取得盐边县环境保护局的环评批复（边环审[2014]47号）。

2015年2月，建设单位正式开展中干沟钒钛磁铁矿勘探项目，至2015年8月完成勘探工作。共设置钻孔39个，总进尺21169m；探槽6个，开挖量507m³。勘探工作结束后，对影响区域生态环境进行了恢复。2018年10月，建设单位自主组织完成了四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿勘探项目的竣工环境保护验收工作。

3.1.3 矿区范围

自然资源部以“自然资矿划字〔2020〕010号”文批复的“攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿”划定矿区范围由17个拐点圈定，面积

3.102km²，开采标高自+1496m 至+310m（井巷工程标高+1675m 至+250m），西部和南部超出探矿权部分仅用于井巷工程，探矿权内查明矿石量 23324.5 万 t。矿区范围拐点坐标见下表。

表 3.1-2 划定矿区范围坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	X	Y	
1	2943359.42	34493563.59	2943366.92	34493674.03	
2	2943391.16	34493775.00	2943398.67	34493885.44	
3	2943391.16	34494728.84	2943398.67	34494839.29	
4	2943774.00	34494728.84	2943781.51	34494839.29	
5	2943774.00	34495236.39	2943781.51	34495346.83	
6	2943697.32	34495434.20	2943704.83	34495544.64	
7	2942210.34	34495434.20	2942217.85	34495544.64	
8	2941927.90	34495000.00	2941935.41	34495110.44	
9	2941927.90	34494740.93	2941935.41	34494851.37	
10	2941769.00	34494666.61	2941776.51	34494777.06	
11	2941769.00	34494619.28	2941776.51	34494729.72	
12	2941927.90	34494488.85	2941935.41	34494599.30	
13	2942247.37	34493775.00	2942254.88	34493885.44	
14	2942446.35	34493092.40	2942453.86	34493202.84	
15	2942821.90	34493092.40	2942829.41	34493202.84	
16	2942821.90	34493177.00	2942829.41	34493287.44	
17	2942917.83	34493177.00	2942925.34	34493287.44	
标高：自+1496m 至+310m（井巷工程标高自+1675m 至+250m）					
西部超出探矿权部分拐点编号及坐标范围，仅用于井巷工程，不开采矿产资源					
1	2943359.42	34493563.59	2943366.92	34493674.03	西部超出探矿权部分
2	2943391.16	34493775.00	2943398.67	34493885.44	
13	2942247.37	34493775.00	2942254.88	34493885.44	
14	2942446.35	34493092.40	2942453.86	34493202.84	
15	2942821.90	34493092.40	2942829.41	34493202.84	
16	2942821.90	34493177.00	2942829.41	34493287.44	
17	2942917.83	34493177.00	2942925.34	34493287.44	
标高：自+1675m 至+250m					
南部超出探矿权部分拐点编号及坐标范围，仅用于井巷工程，不开采矿产资源					
9	2941927.90	34494740.93	2941935.41	34494851.37	南部超出探矿权部分
10	2941769.00	34494666.61	2941776.51	34494777.06	
11	2941769.00	34494619.28	2941776.51	34494729.72	
12	2941927.90	34494488.85	2941935.41	34494599.3	
标高：自+1675m 至+250m					

3.1.5 矿石质量

3.1.5.1 矿石物质组成

矿区矿物以硅酸盐矿物、氧化物为主，其次有少量硫化物、磷酸盐矿物，以及

上述矿物的次生蚀变矿物（蛇纹石、透辉石、角闪石、黑云母、绿泥石、绢云母、黝帘石、碳酸盐、金红石、榭石、钙钛矿等）。

硅酸盐矿物是岩石的主要矿物成分及矿石中的主要脉石矿物。金属氧化物和金属硫化物是主要矿石矿物。

（1）氧化物

以钛磁铁矿、钛铁矿为主，是主要的矿石矿物。其次有少量尖晶石。部分矿石中，见有后期次生的金红石、赤铁矿、钛磁赤铁矿。

1) 钛磁铁矿：是矿石中含量最多的金属矿物，也是主要的含铁工业矿物。按生成时期及产状可分为：早期岩浆晶出的钛磁铁矿、晚期岩浆晶出的钛磁铁矿、固熔体分离晶出的钛磁铁矿和热液蚀变晶出的磁铁矿（一般不含钛）。

钛磁铁矿的次生蚀变较弱，主要表现为磁赤铁矿化、赤铁矿化。这种氧化作用常沿（111）裂开呈三角状向中心发育。偶见硫化物（主要是黄铁矿及黄铜矿）呈不规则粒状、细脉状交代钛磁铁矿，其硫化物粒度多数 $<0.03\text{mm}$ ，选矿过程中不易排除。

2) 钛铁矿：是主要的含钛工业矿物。可分为：a、早期岩浆晶出的钛铁矿、晚期岩浆晶出的钛铁矿、固熔体分离晶出的钛铁矿、次生交代生成的钛铁矿。与钛磁铁矿相比，钛铁矿的自形程度略低，粒度也稍细，一般为 $0.3\sim 0.8\text{mm}$ ，个别可达 5mm 。

钛铁矿以晚期岩浆晶出的粒状钛铁矿为主，其含量在各类矿石中变化不大（ $5\sim 22\%$ ），与矿石品级之间无明显的规律可循。钛磁铁矿与钛铁矿的比值却随矿石品级增高而增高，低品位矿石 0.8 ，工业矿石为 15.3 。

钛铁矿的化学成份较稳定， $\text{TFe } 34.33\sim 37.16\%$ ， $\text{TiO}_2 2.43\sim 11.17\%$ ，铁钛矿 $\text{MgO}+\text{CaO}$ 含量较低（ $0.29\sim 1.15\%$ ），一般都小于 1 ，随着含矿母岩基性程度的降低而降低。

3) 尖晶石：含量甚微，仅局部可见。可分为镁铝尖晶石和镁铁尖晶石两类，呈翠绿色自形、半自形，常出现在金属氧化物颗粒之间，或补生于钛铁氧化物边部。

（2）硫化物

矿区发现 Fe 、 Cu 、 Co 、 Ni 等硫化物十余种，含量 $0.61\sim 2.13\%$ ，以黄铁矿占绝对优势，次为磁黄铁矿、黄铜矿，镍矿物含量极微，主要有针镍矿、硫镍钴矿、镍黄铁矿及紫硫镍矿。经过对矿区浮选硫铁矿精矿的化学分析， Co 、 Ni 、 Cu 含量都比较高： Co 含量 $0.36\sim 1.02\%$ ，平均含量 0.63% ，达到硫钴精矿要求； Ni 含量 $0.09\sim 2.65\%$ ，

平均含量 1.25%；Cu 含量 0.33~2.56%，平均含量 1.13%；S 含量 28.5~47.62%，平均含量 40.54%。Pt 族元素含量均低，Pt 族元素总量<0.07 克/t，仅一件为 0.22 克/t。

(3) 硅酸盐矿物

是矿区主要造岩矿物和脉石矿物，有含钛普通辉石、橄榄石、基性斜长石、棕色普通角闪石、棕色黑云母等，其中以含钛普通辉石含量最多，分布最广。

(4) 磷酸盐矿物—磷灰石

常以两种形态产出，一为自形-半自形柱状，粒度 $0.06 \times 0.3-0.35 \times 1.3\text{mm}$ ，一般 $0.15-0.65\text{mm}$ 。主要分布在辉长岩含矿带，与铁钛氧化物紧密伴生，另一为它形不规则粒状，常呈填隙状分布在硅酸盐矿物和铁钛氧化物粒间，有时还包嵌有铁钛氧化物，生成时间较其它共生矿物晚。在磷灰石中可见铁钛氧化物微片晶。

3.1.5.2 矿石化学成分

矿区的主要有用组分为 TFe、 TiO_2 、 V_2O_5 ，三者总体上呈正相关关系；伴生有益组分为 Cr_2O_3 、Ga、Co、Ni、Cu 等；有害组分为 P、S。

(1) 主要有用组分

矿石主要有用元素主要赋存于钛磁铁矿中，其次赋存于钛铁矿。

Fe：主要赋存在（钛）磁铁矿中，磁铁矿中的铁在辉石岩型矿石中占 57.15%，在橄辉岩型矿石中占 62.75%；其次是硅酸盐矿物中，包括辉石、橄榄石等矿物，辉石岩型中占 22.35%，橄辉岩型中占 21.94%；第三是钛铁矿中，辉石岩型中占 7.82%，橄辉岩型中占 5.14%；最后是少量在赤铁矿、褐铁矿、菱铁矿、硫铁矿中。TFe 的分配率在钛磁铁矿中是成正比增减，而在钛铁矿、脉石矿物、硫化物中，则为消长关系。根据矿区参与工业矿资源量估算的共 2096 件全铁品位统计结果，矿区矿石品位 TFe 分布较为均匀，主要集中 20.0~30.0%，矿区工业矿石 TFe 品位 20.01~49.74%，平均 27.55%。

TiO_2 ：主要赋存在钛铁矿中，其中辉石岩型中占 52.08%，橄辉岩型中占 40.42%；其次是榴石和硅酸盐矿物中，辉石岩型中占 31.95%，橄辉岩型中占 38.96%；第三是（钛）磁铁矿中，辉石岩型中占 11.90%，橄辉岩型中占 19.21%；最后是少量在金红石中。 TiO_2 在高品位矿石中主要分布在钛磁铁矿内，在低品位矿石中主要分布在钛铁矿内。根据矿区参与工业矿资源量估算的 2096 件 TiO_2 品位统计结果，矿区矿石 TiO_2 品位较为均匀，含量 4.04~23.38%，主要集中 8~16%，平均 11.61%。

V_2O_5 ：未见到钒的独立矿物，钒主要以类质同象形式赋存于钛磁铁矿中，少量

在脉石和钛铁矿中。矿区矿石品 V_2O_5 位较为均匀，主要集中 0.1~0.3%，矿石品位 0.10~0.50%，平均 0.254%。

(2) 其它伴生有益组分

根据 6 件矿石光谱半定量分析结果、14 件矿石全分析结果、54 件矿石组合样分析结果，矿石的伴生有益组分有 Cr、Co、Ni、Cu、Ga。

Cr_2O_3 ：主要赋存于钛磁铁矿中，其次于钛铁矿，脉石矿物中。含量主要随含矿母岩的基性程度而变化。含量 0.005~0.797%，平均 0.177%。品位较低，不能综合利用。

Ga：主要赋存于钛磁铁矿，脉石矿物中。分配率在不同矿石品级中，变化幅度较大。含量 $21.4\sim 44.3\times 10^{-6}$ ，平均 33.92×10^{-6} 。品位较低，不能综合利用。

Co、Ni、Cu 除以独立硫化物的形式存在外，还常以类质同象分布在钛磁铁矿、脉石矿物和钛铁矿中。这种形式存在的 Co 占 9~86%，Ni 占 6~62%。另一部份则是呈类质同象存在于上述矿物中。

Co 主要赋存于硫化物中，其次于钛磁铁矿，脉石矿物中。主要矿物有硫钴矿、辉钴矿。硫钴矿主要嵌布在磁黄铁矿、黄铜矿边缘，可与钛磁铁矿、钛铁矿共生，极少分布于硅酸盐矿物中；辉钴矿常与磁黄铁矿、黄铜矿集合体中矿物密切共生，或者单独出现在铁钛氧化物和硅酸盐矿物粒间间隙之中。含量 0.006~0.024%，平均 0.015%，虽未达到综合评价指标（0.02%），但在除硫过程中，可随便回收硫钴矿，可产出合格的硫钴精矿（Co0.43%、S 31.87%），可综合利用。

Ni 主要赋存于钛磁铁矿、硫化物中。含量 0.01~0.121%，平均 0.048%。未达到综合评价指标（0.1~0.2%）。

Cu 主要赋存于钛磁铁矿中，次为硫化物中。含量 0.01~0.075%，平均 0.027%。未达到综合评价指标（0.1~0.2%）。

综上所述，矿石中除有价元素 Fe、Ti、V、Co 外，其他元素 Cr、Ga、Ni、Cu 均未达到可综合利用的程度。

(3) 有害组分

矿石中的磷主要以氧化物形式赋存于西南含矿岩体橄辉岩相带中下部低品位矿石、辉石岩相带的中上部和东部含矿岩体辉石岩相带内的工业矿石中。

矿石中的硫主要以硫化物形式赋存于西南含矿岩体橄辉岩相带中下部、辉石岩相带的中上部和东部含矿岩体的辉石岩相带内。

磷：主要以 P_2O_5 形式存在，主要矿物为磷灰石。含量 0.015~3.27%，平均 0.413%。

硫：主要以各种硫化物形式存在，以黄铁矿为主，然后是磁黄铁矿、黄铜矿，硫钴矿、辉钴矿以及少量的镍矿物等等。含量 0.063~1.03%，平均 0.566%。

综上所述，矿石中伴生的有害组份 P、S 偏高。P 在选矿过程中，主要进入尾矿中，不需特别处理；S 在浮选钛之前，要实施一次除硫过程，并顺便回收硫钴矿。

根据《四川省盐边县中干沟矿区钒钛磁铁矿勘探报告》的相关内容，矿石主要成分见表 3.1-6。

3.1.5.3 矿体围岩与夹石

(1) 矿体围岩

西南岩体中的矿体顶部大多被第三系地层所覆盖，为隐伏矿体，仅在 23 线往南有零星露头，矿体顶板岩性主要为辉石岩、橄辉岩、辉长岩、正长岩，底板岩性主要为橄辉岩、辉石岩、正长岩、灯影组变质砂岩、大理岩，局部为细晶辉长岩。

东部含矿岩体中的矿体顶板岩性主要为辉石岩、辉长岩，底板岩性主要为辉石岩、橄辉岩。

(2) 夹石

矿区内的夹石主要有两类：一类是产状和矿体一致，与矿体之间呈渐变到突变过渡的顺层夹石，另一类为后期岩脉，期产状与矿体相切，与矿体之间大多呈突变关系，称为切层夹石。

3.1.5.4 共（伴）生矿产综合评价

根据勘探资料，矿石中主要有用为组分 Fe、Ti、V，没有达到综合利用指标的其它伴生有益组分，但钴含量相对较高。有害元素主要有磷、硫。

3.1.5.5 矿石放射性特征

根据生态环境部《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的公告》（公告 2020 年第 54 号），涉及钒钛磁铁矿开发利用建设项目，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论。建设单位委托四川省核工业辐射测试防护院进行矿石放射性特征检测，结果见下表。

表 3.1-7 矿石放射性分析结果

检测项目		^{226}Ra (C_{Ra})	^{232}Th (C_{Th})	^{40}K (C_{K})
检测数据 (Bq/kg)	样品 FS-1	63.9	86.3	1302.2

	样品 FS-2	154.7	64.2	305.0
	样品 FS-3	12.1	28.1	165.3
标准值 (Bq/kg)		≤1000	≤1000	≤10000

根据分析，所测项目均符合《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB20664-2006)中相关限值要求，铀、钍系单个核素活度浓度未超过1贝可/克(Bq/g)。

3.1.6 矿床开采技术条件

3.1.6.1 矿区水文地质

(1) 水文地质概况

矿区大部分地区属低山丘陵地形地貌，地势总体东高西低、北高南低，海拔高度一般1300~1800m，平均海拔约1400m，矿区东部地形平坦，坡度0°~5°，东部地形较陡，坡度一般15°~25°。

矿区内地表水系不发育，地表水主要来源于大气降水，地表水体主要为蚂蝗沟水库及其他小型水库、水塘、尾矿库等，均为暂时性地表水体。地下水主要有第四系松散岩类孔隙水及基岩裂隙水，以基岩裂隙水为主，第三系昔格达地层为相对隔水层，仅局部浅层砂岩中含少量孔隙水，区内仅有的一个民井利用该层地下水，出水量小，地表未见天然泉眼出露。

矿区植被不发育，不利于大气降水在地表留存，地表水排泄较快，且矿区大部分地段覆盖的厚层昔格达地层为隔水层，地表水下渗补给地下水较为困难，地表水及地下水总体上由北东向西南运移，地表水和地下水分水岭一致。当地侵蚀基准面海拔高程为1250m，矿区含矿岩体一般位于侵蚀基准面以下，地形不利于自流排水。

(2) 矿区水文地质条件

1) 含水层

第四系沉积物孔隙含水层：分布于坡麓地带及沟谷平坦地带，范围很小。含水层厚度一般1-3m，雨季有水，旱季枯竭。

第三系底砾岩孔隙含水层：矿区大部分地段都有分布，厚度一般0.5-2.0m。该层含水性较强，一般为孔隙潜水，但由于含水层厚度小，补给条件差，地下水总量小。

第三系昔格达组砂岩孔隙裂隙含水层：仅在局部地段分布，厚度一般3-10m，在裂隙发育地段，直接受降雨渗入补给，含有一定的孔隙、裂隙潜水及承压水。矿区内仅有的一个民井利用该层地下水，水量小。

风化裂隙含水层：矿区东部有部分风化带的顶界直接露于地表，为风化裂隙含水层。含水厚度一般 10-100m。该层地下水量很小，属于弱含水带。钻孔 ZK1903 渗透系数（K）平均值为 $1.14 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，钻孔 ZK2102 渗透系数（K）平均值为 $6.01 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，钻孔 ZK2301 渗透系数（K）平均值为 $1.85 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。钻孔抽水试验结果表明矿区风化裂隙含水层富水性较弱，地下水储量小。

构造裂隙含水带：一般埋深在 60-200m 以下，包括含矿岩体及其底板岩石。矿区构造裂隙含水带分布稀少，含水率低，一般 10-25%，含水性微弱，地下水量很小。

岩溶含水带：分布在矿区东部边缘及其以外地带，北起蚂蝗沟、南出矿区经昔格达止于红格清门口呈南北向带状体。矿区内岩溶岩石的分布位置很高。仅见一处泉水，流量 1.03L/s。根据 CK184 孔资料：大理岩厚度 50.39m，未发现特别含水标志。所以矿区岩溶含水带与其他岩溶含水带相比是含水性较弱的岩溶含水带，地下水量较小。并主要向南排泄于昔格达一带。

2) 隔水层

矿区昔格达组地层广泛分布，其上部为砂岩与泥页岩互层，下部则为泥岩夹砂岩。泥岩及页岩为隔水层，昔格达组地层残存厚度一般 60-200m，隔水层的厚度可达 40-150m。由于砂泥、页岩互层产出，整个昔格达组地层均划为隔水层。

3) 地下水的补给、迳流及排泄条件

矿区地下水主要受当地降雨渗入补给。第四系堆积物孔隙含水层、第三系砂岩孔隙、裂隙含水层（带）及风化裂隙含水带、岩溶含水带都直接受降雨补给，古风化裂隙含水带及其下部的构造裂隙含水带间接受降雨补给，各含水层（带）中地下水迳流路程一般很短、排泄不畅，在低处呈滞流及闭停状态。

地下水水位随雨、旱二季而升降，但升降幅度不大。水量除第四系堆积物孔隙含水层及岩溶含水带外，其它无较大变化。水质无明显变化。

4) 地表水与地下水之间水力联系

第四系堆积层孔隙水，第三系昔格达组底砾岩孔隙水与风化（古风化）裂隙水有直接水力联系，有时还组成统一的含水层（带）。风化（古风化）裂隙水通过个别裂隙补给其下的构造裂隙水。

5) 矿床充水因素

充水因素主要有大气降雨、地表水及地下水三种。

大气降雨：由于矿区采用崩落法开采，会形成面积比矿体展布面积还大的地面

塌陷区和移动带，地面塌陷区和移动带范围内的大气降水，最终会入渗补给矿坑，成为矿坑的主要充水水源。

地表水：矿区内无常年流水之河溪，能使矿区充水的主要地表水体是矿区西部边缘的蚂蝗沟水库，该库水全为农灌之用，季节性蓄水，每年雨季时蓄满，次年3月-4月插秧时放空，当库水水位标高为1334m时，其蓄水量为50余万 m^3 。此外，在矿区南边距离约1000m处有一干沟水库，库容20余万 m^3 ，矿区零星还分布一些小型水塘，均为农灌所用。蓄水期间有小部分库水可以通过岩石裂隙渗入含矿岩体内。

地下水：地下水迳流量由两个部分组成，即开采范围内各含水层（带）中的地下水迳流量及开采范围以外的地下水越流补给量。

矿区主要的含水带是风化裂隙含水带，构造裂隙含水带及岩溶岩水带。三者相比较则以岩溶含水带中的地下水迳流量较大，风化裂隙含水带的地下水迳流量很小，而构造裂隙含水带中的地下水量更小。

风化裂隙含水带及构造裂隙含水带对采矿场直接充水，采矿活动会受到一定的影响，但由于其所含地下水的总量较小，采矿场充水不严重，只要采取适当排水措施，对采矿影响不大。

岩溶含水带位于矿区东部边缘地带（大部分在矿区以外），地下水储于硅化白云质大理岩的岩溶裂隙及洞隙中。大理岩层面倾斜与地形坡向相逆。矿区内岩溶水很少见，主要向南排泄于离矿区较远的昔格达地带，而没有直接往矿区内排泄，其原因乃是岩溶含水带与含矿岩体之间有一较厚的正长岩墙相隔，正长岩墙起到了阻水作用。所以，岩溶水对开采直接充水的影响不大。

综上所述，矿区岩石富水性弱，矿坑地下水涌水量较小；矿山采用无底柱崩落法采矿后会形成大面积地表塌陷区和地表移动带，大气降水会直接对矿坑形成充水；此外矿区塌陷区和移动区范围内地表分布一些尾矿库和水塘，如不进行处理在一定的条件下也可能会成为矿坑充水水源。矿床充水含水层虽然富水性较弱，但矿层位于侵蚀基准面及地下水水位之下，地形不利于地表水、地下水自然排泄，地表尾矿库较多，崩落法开采将形成凹陷坑，引起大气降水入渗，影响矿坑涌水量的不确定因素多，矿床水文地质条件复杂程度为中等。

（3）矿区涌水量预测

根据开采规划，本次涌水量预计包括地表崩落范围内大气降雨入渗和地下水两

部分，地表水体需要在开采前进行处理，故本次不考虑地表水体的补给。

本项目地下开采分为两期进行，一期开采最低标高为 900m，二期开采最低标高为 300m，根据矿山《开发利用方案》，根据 20 年一遇单日最大降雨量结合“大井法”分别对两期开采至最低标高产生的地表崩落范围内的大气降雨入渗量和地下涌水量进行了估算，估算矿坑涌水量见下表。

表 3.1-8 中干沟钒钛磁铁矿坑内开采涌水量估算结果汇总表

期次	标高 (m)	大气降雨入渗 (m ³ /d)		地下水 (m ³ /d)		合计 (m ³ /d)	
		正常	最大	正常	最大	正常	最大
一期	900	1588	15321	3540	7081	5128	22402
二期	300	3557	34321	5917	11835	9474	46156

3.1.6.2 矿区工程地质

矿区西侧有区域性的昔格达大断裂通过，整个矿区都处在该断裂的东（上）盘影响带内，地质构造较复杂，构造破碎带分布较多，构造裂隙普遍发育。昔格达大断裂在晚近期还有所活动。矿体顶板的松软昔格达组岩层及坚硬岩石的风化层也较厚。昔格达组岩石的力学强度很低，矿体的风化带及构造破碎带岩石的力学强度也较低，完整性较差，易于坍塌。含水层（带）的富水性弱，静水压力低。采用崩落法采矿，矿体顶板将整体塌陷，形成大面积地表塌陷区。矿区工程地质条件属中等类型。

3.1.6.3 矿区环境地质

矿区位于石棉——元谋地震带中南段的西侧和盐源——洱源地震带北段东侧，属于中国南北地震带中南段，根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，矿区处于盐边——永仁基本稳定区和昔格达——鱼鲊次稳定区的接触地带，另据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010），攀枝花市盐边县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组。区域地壳稳定性差。

矿区东侧高中山地区地层岩性以岩浆岩及震旦系灯影组沉积岩为主，风化带不发育，岩体完整，目前斜坡整体稳定性较好，仅在公路切坡地段有 1 个小型崩塌，崩塌边坡高 11m，长 14m，宽 30m，坡度 50° -60°，坡向 266°，为岩质坡，岩性为海西早期辉长岩，崩塌成因为公路切坡形成临空面，致使坡体上部风化岩体在降雨作用下产生小规模崩落，毁路约 15m，崩塌物堆积坡脚，约有 50m³。

矿区中西部丘陵地区除第三系昔格达组砂岩、泥岩覆盖面积较大外，还有数个总面积约 25 万 m² 的尾矿库，目前存放钒钛磁铁矿尾矿总方量约 500 万 m³。矿区中

西部地形相对较缓，斜坡规模一般较小，整体稳定性较好。区内沟谷较发育，切割较浅，未见常年性冲沟，仅在雨季有暂时性流水，沟谷纵坡降较缓，除上游部分沟岸坡地形较陡外，其它沟谷岸坡地形较缓，沟谷流域内人类活动较为剧烈，加之部分地段第四系松散物堆积（人工填土）厚度较大，具备形成小型泥石流、滑坡等不良地质现象的物源条件，以后生产中要注意预防该类灾害的发生。

矿区内现状人类生产活动主要为矿业活动、农业耕种，矿业活动一定程度改变了区内地形，破坏植被，矿区现有多个尾矿库储存较大规模的松散尾矿，尾矿库汇水面积小，区域降雨不大，应加强管理，防止引发泥石流灾害。区内其它工程活动为农业活动，对区内斜坡稳定性影响不大，但对植被破坏较为严重，局部造成水土流失。

总体来看，区内地质环境受人类工程活动影响较大，植被破坏和水土流失较为严重，地质灾害不发育，但矿区数个尾矿库，总库存量 500 万立方米，需要在开采前关停并处理。矿区环境地质现状一般。

矿区主要矿体多为隐伏矿体，埋深大，累计厚度大，最大达到 300 余 m，矿山未来开采为地下开采，采矿方法为崩落法，最终将形成地面塌陷区，塌陷区外围还将形成较大面积移动带（导水裂隙带）。这是矿区开采将引发的主要环境地质问题。

3.1.7 矿产资源储量

设计可采工业铁矿石+低品位铁矿石总资源储量 20272.16 万 t，平均品位 TFe 25.10%。

3.1.8 矿山服务年限

矿山达产年限按 3 年考虑，前期西南矿组独立开采，形成 700 万 t/a 生产能力；当采矿水平下降到 1000m 标高附近时，即生产第 15 年时，西南矿组采矿能力下降到 580~600 万/a，东部矿组投入生产，形成 100~120 万 t/a 的生产能力，东西两个矿段共同实现 700 万 t/a 的生产规模；后期，但西南矿组采矿工作面下降到 600m 标高以下，矿山进入减产期。

矿山服务年限 44 年，达产期 3a（含第三年达产年），稳产期 32a，减产期 10a。

3.2 工程分析

3.2.1 项目概况

项目名称：四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目；

建设性质：新建；

建设单位：攀枝花昆钢集团有限公司；

建设地点：攀枝花市盐边县新九镇（新九工矿区）；

建设规模：主要建设地下采场、废石场、办公生活区、工业场地、矿山道路等，年开采钒钛磁铁矿 700 万吨，矿山服务年限 44 年。

开采标高：+1496~+310m（井巷工程标高+1675m~+250m）；

项目投资：约 325666.09 万元。

劳动定员及生产制度：企业职工总数 655 人，其中生产人员 600 人，管理人员 55 人。年工作 330 天，每天 3 班生产，每班工作 8 小时。

3.2.2 产品方案

本项目年开采钒钛磁铁矿 700 万吨，所采矿石全部用于拟建的 700 万 t/a 选矿厂（单独备案办理环评手续）的原料。本项目产品方案见下表。

表 3.2-1 产品设计指标

产品名称	年产量	TFe 平均品位	TiO ₂ 平均品位	V ₂ O ₅ 平均品位
钒钛磁铁矿	700 万 t/a	21.54%	9.14%	0.19%

3.2.3 项目组成

本项目主要建设内容包括地下采场、废石场、运输道路以及办公场所等辅助设施。项目组成及主要环境问题详见下表。

表 3.2-2 项目组成及主要环境问题

工程项目	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	营运期
主体工程	地下采场 中干沟钒钛磁铁矿矿区范围由 17 个拐点圈定，面积 3.102km ² ，由西南和东部两个相对独立的成矿岩体及相应的矿体构成。设计采用箕斗竖井+辅助竖井+辅助斜坡道开拓方案，系统构建以西南矿体为主，兼顾东部矿体。开采规模 700 万吨/年。开采标高自+1496m 至+310m（井巷工程标高+1675m 至+250m）。 矿床竖向划分为三个区段开采：一期开采 900m 标高以上矿体，主运输水平标高 1080m、880m，破碎站标高 840m；二期开采 600m~900m 标高间矿体，主运输水平标高 580m，破碎站标高 540m；后期 600m 标高以下，采出矿量约 2600 万 t，生产规模 150~200 万 t/a，深部不再设置破碎设施，采用箕斗斜井提升原矿到 580m 标高，进入中部 540m 破碎站破碎，经箕斗竖井提出地表。	植被破坏、水土流失、噪声、扬尘、固体废物、废水	噪声、矿井废气、矿井水、废石、地表沉降、诱发地质灾害等
	井下破碎站 在矿床西部箕斗竖井与辅助竖井间设置破碎站，一期破碎站设置在 840m 标高，二期设置在 540m 标高。碎前矿仓高度 40m，上部溜井采取分段控制；碎后矿仓高度 40m。矿石破碎室净宽 9.5m，墙高 9m，硐室长度 33m。硐室净断面积为 109.24m ² ，采用钢筋混凝土支护，支护厚度 500mm。		噪声、粉尘
	工业场地 1415m 箕斗竖井场地：位于矿区西部，作为地下开采和选厂的结合点，占地 4.2141hm ² ，承担矿石、废石的提升任务，场地设提升机房、材料库、配电室等。		噪声、生活垃圾

工程项目		建设内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
		1405m 辅助竖井场地：位于西部辅助竖井附近，占地 3hm ² ，作为人员、材料、设备管缆的进出通道和安全出口，兼做进风井以及值班场地。设采矿办公楼、提升机房、空压机房等。		噪声、生活垃圾
		1372.00m 辅助斜坡道场地：位于南部斜坡道附近，占地面积 3.7089hm ² ，主要为材料、设备、运输车辆出入井下，场地布置有机修间、柴油间、材料库、配电室、钢筋加工及混凝土制备场地等。		噪声、危险废物、环境风险、扬尘
		1403m 北部辅助竖井及斜坡道场地：位于盐边县先力选矿厂附近，占地面积 2.0602hm ² ，邻近有矿区公路通过，场地内布置有提升机房、配电室、值班房等。		噪声、生活垃圾
辅助工程	通风系统	通风系统采用中部进风、两翼回风多风机多级机站压抽结合的通风方式。一级机站（1 个）设于南部进风竖井井口，二级机站（4 个）设于采区回风平巷中，三级机站（2 个）设于回风竖井井口，轴流式通风机 1 台，对旋式局部通风机 8 台。详见通风系统介绍。		矿井废气、噪声
	机修间	2 间，位于 1372.00m 南部辅助斜坡道场地，总占地面积 2600m ² 。主要承担矿山机械的日常检修、保养工作。机修间维修区域地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度≥6m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s）。		噪声、固废、废水
		井下维修硐室：位于井下 1080m 中段，总占地面积 600m ² 。主要承担电机车、矿车的维护和修理工作。维修区域地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度≥6m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s）。		噪声、固废、废水
	油品间	柴油间：内设 6m ³ 的钢质柴油储罐 1 个，储罐四周设置围堰，围堰容积大于 6m ³ 。		环境风险
		桶装油品间：占地面积 280m ² ，用于储存机油、润滑油、液压油等，储存量约 20t，储存区四周设置 10cm 高的围堰。		
	搅拌站	位于南部斜坡道场地，占地面积 1200m ² ，按 HZS25 混凝土搅拌站标准建设，年产混凝土 6000m ³ 。搅拌系统、罐仓、砂石料堆场均设置在密闭的生产车间内。		粉尘、废水、固废、噪声
空压站	位于西部辅助竖井井口附近，砖混结构，站内设置 4 台 44m ³ /min 空压机，3 用 1 备。压气通过辅助竖井进入各生产水平，再经采区电梯井进入分段采掘作业面，供井下气动设备零星作业或应急避险使用。	噪声		
公用工程	供电	电源取自安宁 220kV 变电站 110kV 母线的不同母线段，采用双回架空线路，在选矿厂西侧新建一座 110kV/10kV 变电站，为本项目供电。	/	
	供水	矿井涌水：正常涌水量为 9474m ³ /d，最大为 46156m ³ /d，由辅助竖井排出地表至标高 1405.00m 的 4500m ³ 采矿回水调节水池（兼沉淀池）中，经沉淀后用作项目生产水源。	/	
		生产、消防高位水池：2 个，总容积 2400m ³ ，位于箕斗竖井工业场地东侧。	/	
		消防高位水池：1 个，容积 450m ³ ，位于南部斜坡道场地南侧。	/	
		生活用水水源来自于新九工矿区自来水管网。	/	
办公生活设施	办公生活区位于选厂东南侧，含职工宿舍、办公楼、食堂、浴室等。 坑口值班室：位于南部进风竖井西侧，占地 36m ² 。	生活污水、生活垃圾		
储运工程	道路工程	选厂、工业场地、废石场的现有连接道路，采用混凝土硬化路面，矿区道路长约 5km，路面宽 4.5-7m。	扬尘、尾气	
		改线公路：新九至红格的公路，采用混凝土硬化路面，矿区道路长约 4km，路面宽 7m。	扬尘、尾气	
	材料库	位于南部辅助斜坡道场地，设置有备品备件及金属材料库（1080m ² ）、综合仓库（900m ² ）及桶装油品间（288m ² ），主要用于储存液压油、润滑油、柴油等油品，有 1 个 5t 的柴油罐。桶装油品间设置围堰，地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层	环境风险	

工程项目	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运营期
	厚度 $\geq 6m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$)。		
地表矿仓	共 4 个, 位于箕斗竖井旁, 用于中转提升出井的原矿 (3 个) 和废石 (1 个)。钢混结构全封闭式矿仓, 每个容积约 200m ³ 。		粉尘
皮带运输通廊	井下胶带提升系统, 宽 1.4m, 长约 800m; 地表废石胶带运输系统, 宽 1.4m, 长约 2km。		噪声、扬尘
废石场	西南废石场: 位于矿区西南侧冲沟, 设计台阶自 1320m 至 1400m。一般台阶高度 10m, 终了平台宽度 15m。占地 18.0896hm ² , 可容纳废石 401.25 万 m ³ 。		扬尘、淋溶水
	东北部废石场: 位于矿区东北侧冲沟, 设计台阶自 1370m 至 1400m。一般台阶高度 10m, 一般平台宽度 15m。占地约 4.1358hm ² , 可容纳废石 339.05 万 m ³ 。		扬尘、淋溶水
	东南废石场: 位于矿区东南侧冲沟, 设计台阶自 1350m 至 1390m。一般台阶高度高 10m, 一般平台宽度 15m。占地约 11.4251hm ² , 可容纳废石 389 万 m ³ 。		扬尘、淋溶水
	调节废石场: 位于矿区东南侧冲沟, 设计台阶自 1330m 至 1380m。一般台阶高度高 10m, 一般平台宽度 15m。占地约 9.0911hm ² , 可容纳废石 220 万 m ³ 。		扬尘、淋溶水
	北部废石场: 位于矿区北部冲沟, 设计台阶自 1360m 至 1400m。一般台阶高度高 10m, 一般平台宽度 15m。占地约 17.3355hm ² , 可容纳废石 150 万 m ³ 。		
	塌陷区: 1、西南废石场新增区库容 96 万 m ³ ; 2、东南废石场新增库容 180 万 m ³ ; 3、沿西南、西部、北部安全区域堆排至标高 1400m 新增库容 882 万 m ³ ; 4、沿北部安全区域堆排至标高 1400m 新增库容 630 万 m ³ ; ; 5、沿东部安全区域堆排至标高 1420m 新增库容 540 万 m ³ ; 整个塌陷区占地 265.2284hm ² 。		扬尘、淋溶水
	炸药库	井下初期在 1110m 标高、后期在 800m 标高设置井下爆破器材库, 储存井下掘进所需爆破器材, 炸药存储量 8t, 雷管存储量 2 万发。设置防爆门, 采取防爆、消防、温感和烟感报警措施。	
环保工程	废气治理	1、采场内湿式凿岩、洒水降尘、控制车速、加强通风等。 2、搅拌站水泥罐仓、搅拌机自带滤芯除尘器, 砂石料堆场采用洒水降尘, 搅拌车间整体采用封闭式车间。 3、废石采用全封闭式皮带通廊运输; 采取洒水降尘, 边排土、边复垦的作业方式, 及时对排土形成的台阶进行复垦, 对暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布。控制作业区面积。 地表矿仓布袋除尘器: 1 套, 风量 15000m ³ /h, 除尘效率 99%。	废气、噪声
			废气、噪声
	矿井水处理	在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站, 设置四条水仓, 三条使用, 一条备用或清理, 水仓容积 5955m ³ , 水仓前设置 600m ³ 的三级沉淀池, 矿井涌水经絮凝沉淀处理后, 由水仓泵至地表 4500m ³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用, 剩余部分达标排放。	废水、污泥
	废石场淋溶水	3 个, 钢筋混凝土结构, 其中西南废石场 400m ³ , 调节废石场 600m ³ , 北部废石场 250m ³ 。	废水、污泥
	搅拌站冲洗水	设三级沉淀池 1 个, 10m ³ 。	
	初期雨水处理	设置初期雨水收集池 3 个, 钢筋混凝土结构, 其中箕斗竖井辅助竖井场地 900m ³ 、南部斜坡道场地 500m ³ 、北部斜坡道场地 300m ³ 。	废水
	生活污水处理	设 3 套化粪池+一体化生化处理装置, 处理能力分别为辅助竖井场地 1m ³ /h、办公区 8m ³ /h、南部斜坡道场地 2m ³ /h。	废水
	危废暂存间	200m ² , 位于机修间内, 用于收集沉淀池淤泥、机修废油等含油废物。储存区设置 10cm 高墙裙, 地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜 (2mmHDPE 膜) 进行重点防渗 (等效黏土防渗层厚度 $\geq 6m$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$)。废油采用带 200L 的带盖铁桶收集, 在危废暂存区暂存, 定期委托有资质的单位收集处置。	固废
	噪声治理	加强爆破管理, 控制爆破时间; 矿井内坑道隔声; 空压机和风机单独设置砖混结构机房进行隔声。	噪声
	环境风险防控	严格进行爆破过程监控, 严格按照《开发利用方案》和《初步设计方案》的要求进行作业; 雨季做好采场、废石场的防排水工作,	环境风险

工程项目	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运营期
	废石场设置拦渣坝位移监测系统；建立防护及火灾警报系统，加强防护宣传教育，做好火源管理；制定突发环境事件应急救援预案，定期演练；选择当地物种，及时恢复地表植被，杜绝外来物种入侵；单个贮油桶不宜过大，尽量分成较小多个贮油桶贮油，降低油料泄漏风险，定期检测贮油桶质量，发现问题及时处理；项目柴油、润滑油、废油等矿物油储存区设置围堰，并对围堰底部及四周进行重点防渗。		
水土保持与生态恢复	对工业场地、采区、废石场、运输道路、塌陷区等进行土地复垦、生态恢复，复垦后用地类型为林地、旱地、水田、园地、坑塘水面，复垦面积 323.2402hm ² 。		/

3.2.4 总体布局

本项目由采矿（箕斗竖井、辅助竖井、北部辅助竖井、北部斜坡道、南部斜坡道、南部进风竖井、东部回风竖井、西部回风竖井）、废石场、供水系统（高位水池）、供电系统和公共辅助设施等组成。设计以箕斗竖井为地下开采和选厂结合点，将坑采与选矿工程紧密结合起来。辅助竖井作为主要的采矿工业场地，作为材料及下井人员作业、值班场地。根据本工程项目性质、特点以及地形、交通、管理等条件，分成了地下开采系统及选厂、废石场等部分。总体布局从经济性考虑将箕斗竖井场地、辅助竖井场地和选厂布置在矿区西部，外部运输条件适宜；辅助斜坡道位于矿区南部，现有道路附近。现将总体布置各个组成部分分述如下：

（1）采矿部分

1) 1415m 箕斗竖井场地

综合考虑箕斗竖井供矿和地表选厂建设条件，将箕斗竖井场地布置在矿区西部倒爬坡西侧，现状地形为南北高，中间低，总体坡向西。箕斗竖井位于坡地的鞍部，地形较为平坦，场地标高介于 1407.00 至 1419.00m，场地设计标高 1415.00m。场地内布置有提升机房、材料库、配电室等。

2) 1405m 辅助竖井场地

辅助竖井场地布置在矿区西部，箕斗竖井场地南侧，直线距离约 245m，主要功能为人员、材料、设备管缆的进出通道和安全出口，场地内布置有提升机房、采矿办公楼、空压电站等。

3) 1372m 辅助斜坡道（南部斜坡道）场地

辅助斜坡道场地布置在矿区南部，邻近现有新九至红格镇的公路，斜坡道主要为运输车辆出入井下，场地布置满足堆场和车辆候车等功能。场地布置有机修、材料库等。

4) 进风、回风井场地

南部进风竖井布置在辅助斜坡道附近，位于矿区南部；东部回风竖井布置在矿区东部白岩子附近；西部回风竖井布置在矿区西部歇气台北侧。

5) 1403m 北部辅助竖井及斜坡道场地

北部辅助竖井及斜坡道场地位于盐边县先力选矿厂附近，邻近有矿区公路通过，场地内布置有提升机房、配电室、值班房等。该场地规划为中期开采东部坑口场地，前期暂不利用。

(2) 废石场

废石主要为基建期和生产期两个部分。其中基建期外排废石 125.0 万 m^3 ；生产期包含井下外排部分和选厂抛废两部分，合计约 76.16 万 m^3/a ，其中生产期井下外排废石总量 528 万 m^3 ，选厂抛废总量 1965.79 万 m^3 。基建期和生产期采选工程外排废石 2618.79 万 m^3 （以上数据为实方）。考虑到废石的松散性（松散系数 1.6）和下沉系数（下沉系数 1.2），最终需废石场设计有效库容约 3491.72 万 m^3 进行堆排。为了少占用土地，并为坑采塌陷区地质环境恢复与治理及后期复垦创造条件，废石堆存场地主要布置在矿体上部冲沟及地下开采移动和塌陷影响区域。

通过对矿区地表地形分析，矿区范围及周边区域为丘陵地貌，地表生态大部区域为前期小型选矿加工企业及尾矿库所破坏；其次，本矿床因品位不高，矿石价值低，只能采用无底柱分段崩落法开采，地下开采将带来上部岩体的垮塌、移动和变形，利用矿区北西南部地形平缓，展线便利的有利条件，将矿区地质环境恢复与采选废石堆存处置结合，减少废石场建设占地和实现地质环境恢复边生产边治理，最大限度降低环境影响程度和生态环境恢复的成本。

(3) 选矿部分

新建 700 万 t/a 选厂（单独备案办理环评手续，不在本次评价范围内），位于矿区西部，倒爬坡附近，选厂外部交通便利，有公路至新九和攀枝花市。选厂距离箕斗竖井场地直线距离约 150m，采用胶带运输矿石。

(4) 办公生活设施

采矿工程办公大楼及倒班宿舍等附属设施布置在选厂南侧，占地约 1.48 hm^2 。

总体来讲，针对本工程项目较多、分布较广的特点，在符合工艺要求、生产流程的条件下进行，重点根据井下采矿和选厂原料输送和选别以及尾矿、废石输送，选择经济合理，安全可行的总体布局，以使生产流程更加顺畅、经济合理，安全可

靠，为企业长远发展创造条件。本项目总体布置满足各场地功能要求，为生产过程创造有力条件；各场地位置合理地节约用地，优先利用荒地和山地；缩短运输距离，简化运输装卸工艺流程，利用地形和重力以减少运输能耗，降低经营费用；满足各种防护距离的要求，减少互相干扰。总体来说，本项目平面布置合理。

3.2.5 项目占地

按照开发利用方案，矿山后续将新增办公生活区、箕斗竖井及辅助竖井场、西部选厂、高位水池、西部回风竖井、北部废石场、北部斜坡道及辅助竖井、东北部废石场、东部回风竖井、东南废石场、改线公路、南部斜坡道工业场地、南部进风竖井、坑口值班室、消防高位水池、调节废石场、西部、北部安全区域堆排场、西南废石场、沿东部安全区域堆排场以及塌陷区。其中北部废石场占地 18.8427hm^2 （与塌陷区重叠面积 17.3355hm^2 ）、东南废石场占地 11.4251hm^2 （与塌陷区重叠面积 11.2534hm^2 ）、调节废石场占地 9.0911hm^2 （与塌陷区重叠面积 1.8273hm^2 ）、西南废石场占地 18.0896hm^2 （与塌陷区重叠面积 14.9512hm^2 ）、东北部废石场占地 4.1358hm^2 （与塌陷区重叠面积 4.1358hm^2 ）、沿东部安全区域堆排场占地 6.9175hm^2 （与塌陷区重叠面积为 6.9175hm^2 ）、西南废石场新增区占地 5.0798hm^2 （与塌陷区重叠面积 5.0798hm^2 ），重叠面积计入塌陷区面积之内，不单独计列，扣除重叠区域面积之后，项目总占地面积为 323.2402hm^2 。项目各区域占地类型统计情况见下表。

表 3.2-3 工程占地情况 单位: hm²

项目	用地类型									合计	
	耕地	园地	林地	草地	交通设施用地	水域及水利设施用地	裸地	住宅用地	工矿用地		
永久 占地	办公生活区	1.4251	0.0054					0.0120		1.4425	
	箕斗竖井及辅助竖井场地	2.9589	3.0247		0.3736			0.8569		7.2141	
	西部选厂	9.0954	6.2204	0.9212	9.8066				0.4774	26.5209	
	生产高位水池	0.3292								0.3292	
	西部回风竖井	0.7580			0.0793				0.0005	0.8378	
	北部斜坡道及辅助竖井				0.0169				2.0433	2.0602	
	东部回风竖井			0.4500						0.4500	
	南部斜坡道工业场地	1.0003	0.1100	0.7091		0.4422			1.4473	3.7089	
	南部进风竖井			0.4569		0.0933				0.5502	
	坑口值班室					0.0036				0.0036	
	消防高位水池							0.0080		0.0080	
改线公路	1.5587	0.4063	0.0999	0.1344	0.0077	0.0602		0.5304	0.0076	2.8053	
临时 占地	北部废石场	0.1022		0.1409	0.1069		0.2565		0.9007	1.5072	
	东南废石场	0.0590			0.1127					0.1717	
	调节废石场	3.2272	0.0379	1.6489	1.5454	0.2718	0.0755		0.4320	0.0251	7.2638
	西南废石场	2.0743	0.1430	0.4075	0.5136					3.1384	
	塌陷区	70.3590	30.5956	87.2239	26.6170	2.6872	0.6356		4.8906	42.2195	265.2284
合计	92.9473	40.5433	92.0583	39.3064	3.5058	1.0278	0.0080	8.1692	45.6741	323.2402	

3.2.6 公辅设施

(1) 供电

外部供电电源来自盐边县桐子林镇安宁变电站，与矿区相距约 12km，供电电压 110kV，采用双回架空线路为本项目供电，两回 110kV 线路取自安宁 220kV 变电站 110kV 母线的不同母线段。

建设单位拟在选矿厂西侧新建一座 110kV 变电站，为本项目供电。110kV、10kV 主接线均采用单母线分段接线。站内设置两台 50000kVA 的有载调压变压器，两台主变压器的运行方式为，一用一备，互为备用。

各采矿工业场地设置有 10kV 配电室，分别向井下及地面设施供电。

(2) 供水

盐边县网源水务有限责任公司已建成新九工矿区南部供水系统，其中的两个供水水池容积为 2 万 m³、一个容积为 1.5 万 m³，位于矿区东北部，水池标高分别为 1600m 和 1515m。该供水系统已于 2013 年底建成投运，供水量大，距本项目最近，可作为本项目生产供水水源。

此外，项目开采期间矿井涌水：正常为 5128m³/d（后期 9474m³/d），最大为 9474m³/d（后期为 46156m³/d），经坑下水仓沉淀后，由辅助竖井排出地表至标高 1405.00m 的 4500m³ 采矿回水调节水池（兼沉淀池）中，可作为项目生产水源。

(3) 排水

采矿坑道排水经沉淀处理后，部分回用于采场和选厂使用，剩余水量经沉淀处理后达标排放；机修废水经隔油、沉淀处理后与生活污水混合后排至埋地式生活污水（中水）处理系统处理达标后，回用于绿化、道路及废石场洒水，不外排。

井下、循环水处理系统等排泥，依托选矿厂进行处理，不定期排至尾矿浓密机浓缩后，由尾矿输送泵站加压至尾矿库。

(4) 消防

井下消防供水管网与生产管网共用，主要巷道按 30-50m 设置消防三通和闸阀；电气硐室、设备硐室、变电所、修理硐室、值班硐室设置灭火器。爆破器材库采用防爆、防静电电气设施，设置消防沙箱及温感、烟感监测报警装置。

无轨设备配置两支干粉灭火器，主要运行设备配置车载自动灭火系统。

地表工业场地、回风竖井等设置消防栓，按照《建筑灭火器配置设计规范》的相关要求，配置灭火器、消防砂、灭火毯等。

消防泵站，位于箕斗竖井工业场地，设置 XBD5.8/50-150-410 型离心泵 2 台，一用一备， $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=58\text{m}$ ，与采选生产、消防高位水池合用（ 2400m^3 ，标高 1432m）。

斜坡道工业场地南侧山坡设置消防高位水池 1 座， 450m^3 ，标高 1410m。

(5) 通风

通风系统采用中部进风、两翼回风、多风机多级机站压抽结合的通风方式。一级机站设于进风竖井井口，二级机站设于采区回风平巷中，三级机站设于回风竖井井口，机站布置如下：一级机站 1#通风机安装在南部进风竖井井口，选用 4 台 K40-8-NO.25 型风机并联作业，负责将地表新鲜风流由进风井压入到井下；二级机站 2#通风机安装在东部 1200m 主回风平巷，负责将采区的污风经 1200m 回风平巷引入到东部回风竖井中，选用 3 台 K40-6-No.22 型风机并联作业；二级机站 3#通风机安装在西部 1180m 主回风平巷，负责将采区的污风经 1180m 回风平巷引入到东部回风竖井中，选用 3 台 K40-8-No.24 型风机并联作业；二级机站 4#通风机安装在东部 1080m 主回风平巷，负责将 1080m 中段的污风引入到东部回风竖井中，选用 2 台 K40-6-No.18 型风机并联作业；二级机站 5#通风机安装在 880m 主回风平巷，负责将卸载站、破碎硐室、箕斗装载硐室等的污风引入到东部回风竖井中，选用 2 台 K45-6-No.15 型风机并联作业；三级级机站 6#通风机安装在东部回风竖井井口，负责将井下污风经东部回风竖井抽出地表，选用 3 台 K40-8-No.26 型风机并联作业；三级级机站 7#通风机安装在西部回风竖井井口，负责将井下污风经西部回风竖井抽出地表，选用 3 台 K40-8-No.26 型风机并联作业。通风系统设置情况见下表：

表 3.2.4 通风系统设置情况表

风机编号	风机型号	工作方式	风机总数	风机风量 (m^3/s)	风机风压 (Pa)	风机效率 (%)	装机地点
1	K40-8-NO.25	压入	4	456.84	721.08	92.29	南部进风竖井口
2	K40-6-No.22	抽出	3	295.84	172.98	88.49	1200m 主回风平巷
3	K40-8-No.24	抽出	3	261.01	320.94	88.06	1180m 主回风平巷
4	K40-6-No.18	抽出	2	117.86	621.17	92.35	1080m 西回风平巷
5	K45-6-No.15	抽出	2	109.52	903.92	95.74	880m 回风平巷
6	K40-8-No.26	抽出	3	381.66	798.63	92.13	东部回风井口
7	K40-8-No.26	抽出	3	488.39	526.96	84.36	西部回风井口

(6) 压风设施

坑内主要采矿设备均为电动液压设备，只有少量掘进设备使用高缩气体作为动

力。为了满足安全“六大系统”中压风自救系统的要求，坑内用风由地面工业场地内的集中空压机站提供，供风管通过辅助井进入井下，经运输巷道等进入各采场和掘进工作面。地表空压机站内设置4台 $44\text{m}^3/\text{min}$ 空压机，3用1备。压气管道，主干管 $\Phi 273\times 7$ ，次干管 $\Phi 219\times 6$ ，分段支管 $\Phi 159\times 5$ 。

(7) 机修

本项目机、汽修设施以维护保养为主，负责采矿及辅助设施生产设备的日常维护、保养及临时故障的修理，修理方式原则上采用零部件更换方式。机车、矿车、工程机械的大、中修依托当地外协解决。矿山生产设备和运输设备所需的汽、柴油由社会供油企业提供。

本项目在矿区南侧工业场地设置铲运机修理车间（ 1386m^2 ，主要负责铲运机等无轨设备的维护及修理工作）、凿岩设备修理车间（ 1386m^2 ，主要负责台车、凿岩机等无轨设备的维护及修理工作），车间内配备有20/5t电动双梁桥式起重机、100t校正压装液压机、 $\Phi 40$ 摇臂钻床、马鞍车床、牛头刨床、以及铆焊设备、凿岩设备、铲运机专用修理机具和检测设备等。此外，在井下还设置了维修硐室，负责电机车、矿车的维护和修理工作。

机修间维修区域地面采用30cm厚P8等级的抗渗混凝土+1mm厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ）。

(8) 库房

在采矿坑口工业场地设置备品备件及金属材料库（ 1080m^2 ）、综合仓库（ 900m^2 ）、桶装油品间（ 288m^2 ）各一座，负责采矿场所需各种设备材料、备件、电器设备、五金、劳保用品及润滑脂类油品等的储存和发放工作。

(9) 运输系统

1) 原矿运输

原矿运输量700万t/a，地表采用全密闭的胶带自箕斗竖井运输至选矿厂的原矿堆场，胶带运距约150m。

2) 废石运输

基建期废石运输：基建期外排废石 125.0万 m^3 ，汽车运输，运距约1.75km；

生产期废石运输：生产期废石包含井下外排部分和选厂抛废两部分，合计约 2618.79万 m^3 。其中生产期井下外排废石量 528.36万 m^3 ，采用汽车运输，平均运距约3.0km左右。生产期选厂废石量 1965.43万 m^3 ，采用胶带运输，平均运距约2.0km。

3) 运输道路

本项目公路工程分为入厂公路、厂内道路和外部改线公路。其中入厂公路合理前期利用现有公路，接入选厂，后期连接规划的乡镇道路接入选厂，除运输精矿道路路面宽 7.0~8.0m 外，其它场地联络公路为 4.5~6.0m，运废公路路面宽度 7.0~8.0m。采用的道路技术条件如下：

公路等级：厂外道路四级。

荷载等级：计算荷载汽车-30 级；

设计车速：15km/h。

路面结构类型：混凝土路面。

最小平曲线半径：15m。

最小竖曲线半径：400m。

视距：其中：停车视距：20m；会车视距：40m。

精矿外运公路从选矿厂西北角接原有矿区道路，原有矿区道路路基宽约 4.5m 左右，平均纵坡约 6%左右，改造线路长度 822.0m，路面结构类型为 C30 混凝土路面，路基宽度为 9.0m。改造线路至选矿厂新修 550m 的混凝土道路连接厂区。

由于矿区采矿生产的影响，原红格镇至新九镇的乡镇公路穿过未来采场塌陷区中部，为不影响乡镇居民的出行及生产活动，必须进行改线。该段公路现状为双车道路面，路面宽度 7.0m。路面结构类型为混凝土路面。本次工程设计乡镇道路改线仅作规划，具体实施由相关政府部门委托有资质的交通设计单位进行设计，单独立项办理环评手续，不在本次评价范围之内。为不影响矿区采矿生产活动，建议业主方根据矿区的开采进度提前安排，并希望相关交通设计单位兼顾矿区设计进行改线，避免企业后期生产活动中增加不必要的投入。

(10) 通讯

选用一台 C90-A-A 型 100 门数字程控调度总机，作为本项目内部生产调度之用，同时设 6 对中继线，以确保与外部通讯的畅通。行政电话由当地电信局给号线解决。

设置工业电视系统，对箕斗井提升系统、副井提升系统、井下破碎运输系统、井下排水排泥泵站及其它重要生产环节设置摄像机，对生产过程进行实时监控，使操作、管理人员可随时了解、实时监视现场的实际情况。

(11) 数字化矿山建设

综合考虑建设周期、建设经济性、系统可靠性等各方面因素，采取以建设高水

平的自动化、数字化矿山为基础，重点设备环节实现无人化少人化的方式，分批次逐步完成矿山智能制造系统开发和智能化建设。主要包括集成化管控中心、生产自动化控制系统、采掘智能化控制系统、提升溜破自动控制系统、无人驾驶电机车控制系统、生产安全监控及生产辅助控制系统、电机车运输信号监控系统、斜坡道运输信号系统、井下人员定位系统、井下有毒有害气体监测系统、井下通讯联络系统、视频监控系统、井下地压监测与地表移动变形监测系统、智能化电能管理系统、风机远程集控系统保、给排水集中控制系统、矿山生产安全管控平台等。

3.2.7 井下排水

根据开发利用方案的排水量预测结果，本项目矿井排水量见下表。

表 3.2-5 坑内开采排水量估算表

开采期次	开采最低标高(m)	大气降雨入渗量(m ³ /d)		地下涌水量(m ³ /d)		合计水量(m ³ /d)	
		正常	最大	正常	最大	正常	最大
前期	900	1588	15321	3540	7081	5128	22402
后期	300	3557	34321	5917	11835	9474	46156

根据矿山分两期开采，排水系统考虑分段排水。一期主排水泵站设置于 880m 标高，二期主排水泵站设置于 580m 标高。主排水泵站由排泥系统和排水系统构成。排泥系统由沉淀池、泥泵房及相关联道组成；排水系统由水仓、水泵房、变电系统、管子斜道及相关联道组成。

一期在 880m 水平，辅助竖井附近设置水仓、排水泵房及设施。880m 排水泵站共设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m³。水泵房排水管路 2 条、排泥管路 1 条分别铺设在副井中。为确保井下安全，必须在水泵房的有关部位设置防水闸门。矿山排水属于一级负荷，供电线路保证双电源供电。

副井井口标高 1410m，水泵房标高为 880m，高差为 550m。880 泵站按排出后期最大用水量规划，前期安装 4 台 MD500-57×12 多级离心泵，电动机功率 1400kW。将水直接排至地表 1432m 的高位水池。正常涌水时 2 台水泵工作；雨季最大涌水时需要 3 台水泵同时工作。将水经辅助竖井扬送到地表 1405m 的 4500m³ 采矿回水调节水池（兼沉淀池）中，经沉淀处理后直接供给选厂使用。设 2 条排水管，规格为 Φ480mm×19mm。

3.2.8 井下辅助设施

(1) 爆破器材设施

井下初期在 1110m 标高、后期在 800m 标高设置井下爆破器材库，储存井下掘

进所需爆破器材，炸药存储量按 8t，雷管存储量 2 万发。回采落矿爆破器材统一由地表配送。爆破器材库设置专用回风道联通，系统回风道，与斜坡道等主要井筒的安全距离不小于 100m。爆破器材库与外部联道间设置防爆门，库区通讯、照明按规定采取防爆、消防、温感和烟感报警措施。

(2) 修理设施

阶段有轨运输水平设置电机车、矿车机械及电气维修硐室，承担机车、矿车的维护修理。配备 16/3.2t 电动双梁桥式起重机、Φ32 摇臂钻床、台钻、切割等设备以及焊机和相应检修机具，维修中所涉及到的机械加工等工作由铲运机修理车间协作或依靠外协解决。

机修间维修区域地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗(等效黏土防渗层厚度 $\geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$)。

(3) 支护材料加工设施

矿山建设和生产过程中，井巷支护多采用钢筋混凝土、混凝土、喷锚网、喷锚和喷射混凝土支护等支护型式，规划在南部斜坡道坑口附近，设置混凝土制备站及钢材加工场地，混凝土制备能力按 20-30m³/h 考虑。

(4) 井下消防设施

1) 水消防系统

坑内与生产供水管网统筹共建井下消防设施。

① 在辅助竖井井口车场、井下炸药库、机修硐室等联道口设置消火栓；沿斜坡道按 100m 间距设置消火栓。

② 中段运输巷道，采区主要巷道 50-100m 设置消防三通及闸阀。

2) 灭火器消防

① 井下无轨设备配备车载自动灭火系统，车辆上配置两具灭火器。

② 井下机电硐室、变电所、井口车场、井下爆破器材库、避灾都是、休息都是等场所设置灭火器。爆破器材库设置消防沙箱、防爆、防静电等设施。

3.2.9 主要生产设备

矿区使用的设备较多，主要为凿岩机、铲运机、运输车辆等。主要设备情况见下表。

表 3.2-6 矿区主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量(台/套)
1	液压中深孔凿岩台车		11

2	液压浅孔凿岩台车		7
3	浅孔凿岩机	YT-28	12 (6用6备)
4	柴油铲运机	6m ³	1
5	电动铲运机	6m ³	11
6	柴油铲运机	3m ³	15
7	矿用卡车	20t	10
8	调度指挥车		8
9	矿用人车	2.5t	2
10	材料车	3t	4
11	加油车	3t	2
12	炸药运送车	C600	3
13	多功能通用底盘	Multimec MF100 J	3
14	湿喷台车		2
15	混凝土搅拌机	JDY-350A	1
16	混凝土喷射机	HPH6	4
17	装药器	BQF-100	12
18	锚杆台车		2
19	撬毛台车		2
20	局扇	JK40-1No.5.5	24
21	局扇	JK55-1No.5	12
22	局扇	JK40-1No.7.5	12
23	天井钻机		2
24	地质钻机		2
25	1#机站	K40X25C	4
26	2#机站	K40X22B	3
27	3#机站	K40X24C	3
28	4#机站	K40X18B	2
29	5#机站	K45X15B	2
30	6#机站	K40X26C	3
31	7#机站	K40X26C	3
32	主井主提升机	JKMD5.5X4	1
33	同步电机	8600kW, 10kV	1
34	箕斗、计量箕斗、曲轨	26m ³	2
35	双梁桥式吊车 50/10t	LK=16.5m, H=20m	1
36	坑内给矿胶带机	B1400, L=150m, 75kW	2
37	链闸+给矿振机	(7.5+5.5) kW	2
38	地表胶带机	185kW	1
39	副井提升机(井φ7000)	JKMD4X4	1
40	同步电机	900kW, 690V, 591rpm	1
41	电梯	3t, H=135m	1
42	双梁桥式吊车 50/10t	LK=16.5m, H=20m	1
43	地表胶带机	185kW	1
44	20t 电机车	(2X85kW)/台, 550V	10
45	10m ³ 底侧卸矿车		80
46	卸载站		3
47	振机	2X10kW/台	30

48	电动链闸	18.5kW/套	3
49	水泵 MD500-57X12	1400kW/台, 10kV	4
50	排泥泵 BW1500/12	180kW/台, 380V	3
51	电动单梁悬挂吊车	LX-10t, LK=4.5 米, H=6 米	1
52	电动单梁悬挂吊车	LX-5t, LK=4 米, H=6 米	1
53	空气压缩机	43.9m ³ /min, 0.75MPa, 260kW/台	4
54	旋回破碎机	42-65°, 450kW	1
55	颚式破碎机	PA120150, 200kW	1
56	振机	14kW/台	2
57	振机	14kW	1
58	检修行车	50t/10t, 52kW	2
59	液压碎石锤	M550/E68, 37kW	1
60	粉矿回收用电梯	3T, H120, 45kW	1
61	主井付提升	JKMD3.5X4	1
62	同步电机	1950KW, 10kV	1
63	箕斗、计量箕斗、曲轨	7.2m ³	2
64	双梁桥式吊车	50/10t, LK=16.5m, H=20m	1
65	坑内给矿胶带机	B1400, L=150m, 75kW	1
66	链闸+给矿振机	(7.5+5.5) kW	1
67	地表胶带机	B1400, L=75m, 45kW	1
68	一体化净水器	ZNYG-150, Q=150m ³ /h	4
69	消防加压泵	XBD5.8/50-150-410 型离心泵	2 (1 备 1 用)
70	初期雨水提升泵	Q=50m ³ /h, H=25m	3 (2 备 1 用)
71	淋溶水加压泵	Q=20m ³ /h, H=210m	10 (6 备 4 用)
72	地埋式生活污水(中水)处理设备	Q=8m ³ /h, N=11kW	1
		Q=2m ³ /h, N=7.5kW	1
		Q=1m ³ /h, N=4.5kW	1
73	脉冲布袋除尘器	Q=15000m ³ /h, 除尘效率 99%	1
74	离心通风机	L=21554~35083m ³ /h, H=2688~3018Pa	1
75	边墙排风机	L=5500m ³ /h, H=125Pa, N=0.25kW	8
76	低噪声防腐斜流风机	L=4302m ³ /h, H=143Pa, N=0.37kW	10
77	货车	8t	2
78	汽车起重机	80t	1
79	洒水车	10t	3
80	油罐车	5t	1
81	履带式推土机	T-180	2
82	振动压路机	12t	1
83	前装机	ZL-50	2
84	地中衡	80t	1
85	混凝土运输车	5m ³	1

3.2.10 原辅材料及动力消耗

本项目生产过程中原辅材料及动力消耗如下：

表 3.2-7 矿区主要原辅材料消耗情况

物料名称		单位	年消耗量	备注
原辅材料	炸药	t/a	4200	外购
	非电雷管	个/a	46 万	外购
	导爆索	m/a	79 万	外购
	起爆雷管	个/a	3 万	外购
	起爆导线	m/a	40 万	外购
	合金钢钻头	个/a	63000	外购
	中空六角钢	t/a	16	外购
	钻头	个/a	12000	外购
	钻杆	根/a	3000	外购
	钎尾	根/a	500	外购
	木材	m ³ /a	24	外购
	钢材	kg/a	51800	外购
	混凝土	m ³ /a	6000	外购
	液压油	t/a	88	外购
	机油、润滑油	t/a	47	外购
燃料动力	生产用水	m ³ /a	3774365	矿井涌水
	生活用水	m ³ /a	43230	园区自来水管网
	电	万 kWh/a	9000	园区电网
	柴油	t/a	1200	外购

3.3 开采方案

3.3.1 采矿方法及矿床开采规划

项目开发利用方案推荐的采矿方法为无底柱分段崩落法，本矿床主要矿体资源分布在西南矿组，工业矿+低品位资源量 25104.80 万 t，占全矿估算资源量的 83.81%，而西南矿组资源分布为上大下小，上部 900m 标高以上可形成 600-700 万 t/a 的生产能力，中部 600-900m 标高间生产能力在 600-550 万 t/a 之间，600m 标高以下生产能力在 500-160 万 t/a 之间。东部矿体估算资源量 4851.30 万 t，控制程度低，考虑地质差异性系数后，可形成 120-180 万 t/a 的生产能力。

矿山生产以西南矿体为主体，东部矿体作补充和平衡，矿山前期以西南矿组独立开采形成 700 万 t/a 的生产能力，生产第 15 年，西南矿组生产能力下降时，东部矿体投入补充西南矿组下降的产能，实现矿山长期稳产。

西南矿组与东部矿组赋存标高差异较大，相对独立，西南矿组资源量占矿床资源量的 83.81%，选矿厂厂址选择与开拓系统规划以西南矿组为重心，统筹兼顾东部矿体。就西南矿组而言，矿体竖向延伸约 900m(主矿体赋存标高 1240m~340m 标高)，埋藏深度 200~1200m，矿床采用无底柱分段崩落法开采，开采顺序自上而下，拟定

以下分期开采方案：以 900m、600m 标高将矿床沿竖向划分三个开采区段，前期 900m 标高以上矿体，区段主运输水平标高 880m，破碎站标高 840m；中期 600m~900m 标高间，区段主运输水平标高 580m，破碎站标高 540m；后期 600m 标高以下，矿量不大，不再设置破碎设施，采用箕斗斜井提升原矿到 540m 标高，进入中部破碎站破碎后箕斗竖井提升。即前期开采 900m 标高以上，二期开采 600m~900m 标高间矿体，后期开采 600m 标高以下矿体。600m 标高以上采用箕斗竖井开拓和提升矿石，600m 标高以下采用箕斗斜井+斜坡道开拓。

3.3.2 开采顺序及首采地段选择

矿区开采顺序坚持“安全技术可行、经济合理”的原则。

矿山首采西南主矿组。初步确定无底柱分段崩落法覆盖岩层形成标高 1200m，1200m 标高以上预留一定的含矿岩体及部分低品位资源作为矿体与昔格达软弱岩层的隔离带。首采 1180m、1160m 分段，1140m、1120m 分段为生产持续准备分段。西南主矿体下降到 1040m 分段时，生产能力调整到 600 万 t/a，东部矿体投入补充 100 万 t/a 生产能力，保持 700 万 t/a 总体产能的稳定。

东部矿体覆盖岩层形成标高 1360m，首期回采分段 1340m、1320m 分段，持续准备分段 1300m 分段。

两个矿组开采顺序均自上而下分段回采，西南矿组适当超前，两矿组间均衡协调下降速度，确保西南矿组开采移动不影响东部矿组。矿组内部两个分段同时开采，要求上分段超前下分段，超前距离在 50m 以上。

3.3.3 开拓运输方案

设计推荐采用箕斗竖井+辅助竖井+斜坡道开拓方案，系统构建以西南矿体为主，兼顾东部矿体。

矿床竖向划分为三个区段开采：一期开采 900m 标高以上矿体，主运输水平标高 1080m、880m，破碎站标高 840m；二期开采 600m~900m 标高间矿体，主运输水平标高 580m，破碎站标高 540m；后期 600m 标高以下，采出矿量约 2600 万 t，生产规模 150~200 万 t/a，深部不再设置破碎设施，采用箕斗斜井提升原矿到 580m 标高，进入中部 540m 破碎站破碎，经箕斗竖井提出地表。

3.3.3.1 主要开拓井巷布置

(1) 箕斗竖井

布置在矿区西部、选厂东侧。井筒净直径 $\Phi 7.5\text{m}$ ，井口标高 1400m，井底标高

445m，井深 955m。井筒一次建设分期使用，提升机采用落地式布置方式，承担矿石、废石的提升任务。前期装矿标高 800m，后期 500m。

(2) 辅助竖井

位于箕斗竖井南侧，承担井下人员及零星材料的提升，兼作进风井。井筒内设置梯子间，铺设供排水管、排泥管、供气管道及电缆等。井口标高 1410m，井底标高 340m，井筒净直径 7.0m，井深 1070m。在 1080m、880m、780m、580m、480m、380m 设主要马头门，840m、800m、745m、540m、500m、445m 设次要马头门。

(3) 无轨斜坡道

考虑到上部围岩及古风化带的影响，无轨斜坡道坑口布置在矿床东南侧，场地标高 1375m，作为设备、材料进出通道。

斜坡道主坡段坡度 14.29%，缓坡段坡度为 3%，断面宽度 4.8m，墙高 2.8m，净断面积 19.50m²。斜坡道坑口标高 1375m，首期与 840m 破碎系统大件道相联，底部标高 880m，巷道长度 3988m。生产中随着开采区段下降延伸。

(4) 南部进风井

位于矿区南部，布置与红格镇至新九乡公路旁；井筒净直径 Φ 7.5m，井口标高 1375m，前期井底标高 880m，井深 495m，后期随开采区段下降进行延深。

(5) 东部回风井

布置于矿区东部。井筒净直径 Φ 7.5m，井口标高 1610m，前期井底标高 880m，井深 730m；后期随开采区段下降进行延深。

(6) 西部回风井

布置于矿区西北部；井筒净直径 Φ 7.5m，井口标高 1390m，前期井底标高 880m，井深 510m；后期随开采区段下降延伸。

(7) 运输水平

首期设置 1080m、880m 两个中段运输水平，1080m（880m）运输水平控制所在标高之上的矿体，上部各标高采出矿石及废石经溜井下放至 1080m（880m）标高，1080m（880m）标高上采用环形运输、穿脉装车方式。

运输水平巷道断面净宽为 3.6m，墙高为 2.25m，净断面积为 11.51m²。

(8) 井下破碎系统

井下在矿床西部箕斗竖井与辅助竖井间设置破碎站，一期破碎站设置在 840m 标高，二期设置在 540m 标高。碎前矿仓高度 40m，上部溜井采取分段控制；碎后

矿仓高度 40m。

矿石破碎硐室净宽 9.5m，墙高 9m，硐室长度 33m。硐室净断面积为 109.24m²，采用钢筋混凝土支护，支护厚度 500mm。

(9) 600m 标高以下开拓

采用箕斗斜井提升，井口标高 626m，井底标高 340m，倾角 25°，斜长 676.73m。设置 480m、380m 运输水平。在 380m 水平设置排水泵站。

(10) 东部矿体开拓

东部矿体开采时在北部新增 1 条辅助竖井及 1 条斜坡道开拓。

辅助竖井：布置于矿区北部，井口标高 1405m，井底标高 880m，井筒直径 $\Phi 5.5\text{m}$ ，井深 523m。采用 1 台 JKMD2.85 \times 4 落地式多绳摩擦提升机配 4 号罐笼提升人员，兼作进风井筒。

斜坡道：布置于矿区北部，作为设备、材料进出通道。坑口标高 1405m，井底标高 880m。

运输水平：与西南主矿体的 1080m、880m 标高一致并联通，在 1200m 设置无轨转运水平。阶段间在北部设置 1.5t 电梯作竖向各分段水平联系。

阶段回风。规划设置 1300m、1200m、1100m、1000m 回风水平与东部回风竖井联通，形成东部矿体回风通道。

3.3.3.2 井下生产系统简述

采区崩落矿石由 14t 电动铲运机铲运到采区溜井下放到中段运输水平，装入列车后，运往矿床西部破碎站上部溜井卸矿，下放到破碎站经液压旋回破碎机粗碎到 $<250\text{mm}$ ，落入破碎站下部成品矿仓，经矿仓下部给矿胶带向箕斗竖井的计量箕斗给矿，由计量箕斗向提升箕斗定量装矿，再由箕斗竖井提升到地表矿仓，通过转运胶带运到选厂原矿堆场。

同样，废石在井下经颚式破碎机破碎后，由箕斗竖井提升到井口矿仓，装入汽车运往废石场堆存。

(1) 坑内运输

中段有轨运输，运输量为矿石 700 万 t/a、废石 100 万 t/a。根据运输线路的平面布置，矿、废石的平均运距约为 1950m。出矿块度 850mm。根据出矿块度和运输量，设计选用 20t 电机车单机牵引 10 辆 10m³ 底侧卸式矿车运输矿石、废石，共需要 7 列车运输。

运输线路铺轨规格为 43kg/m 钢轨，900mm 轨距，7 号道岔，曲率半径不小于 60m。列车装矿采用双台板振动给矿机，振动给矿机生产能力为 1000t/h，电机功率 $2 \times 7.5\text{kW}$ 。每个溜井底部设 1 台振动给矿机。矿石卸载由底侧卸式矿车通过卸载站时自动卸载。

(2) 矿石破碎

原矿产出量 21212t/d，采场出矿块度 850mm。根据箕斗提升的要求，在坑内(840m 和 580m，前期 840m) 设矿石破碎站，破碎站设 1 台美卓 42-65° 旋回破碎机。破碎机采用链式闸门放矿座式振动放矿机给料，破碎后的矿石块度为 250mm，落入下部成品矿仓储存，经胶带向箕斗竖井计量箕斗给矿。

破碎硐室内设 1 台 M550 型液压碎石锤，将块度大于 850mm 的大块矿石破碎到 850mm 以下，进入破碎腔进行破碎。废石破碎采用 PA100×120 颚式破碎机 1 台，破碎粒度 150-250mm。

在破碎硐室内设通风收尘设施（回风通道），以保证破碎硐室内的空气质量达到环保要求。

(3) 箕斗竖井提升设施

提升量为矿石 700 万 t/a（21212t/d），废石 100 万 t/a（3030t/d）。矿石松散密度 2.28t/m^3 ，废石散密度 1.97t/m^3 。采用 2 套主井提升系统，主井内配置 2 套双箕斗提升系统，以适应提升容器在两个标高装矿的需要。

主箕斗提升系统采用箕斗容积为 26m^3 ，箕斗自重约 43t，有效载荷 38t，提升机拟选用 JKMD5.5×4 落地式多绳摩擦提升机，采用变频电机拖动，提升能力为 700 万 t/a，提升速度为 14.39m/s。设有自动运行和手动运行两种工作方式。

副箕斗提升系统采用箕斗容积为 7.2m^3 ，箕斗自重约 14t，有效载荷 13t，提升机拟选用 JKMD3.5×4 落地式多绳摩擦提升机，采用变频电机拖动，提升能力为 200 万 t/a。提升速度为 9.89m/s。设有自动运行和手动运行两种工作方式。

前期坑内破碎站设在 840m，装矿皮带道设在 800m，卸矿标高为 1435m。主井井口标高约为 1415m。

矿石和废石分时间段集中提升。

箕斗提升系统井下设置 2 条装矿胶带输送机，分别向矿石和废石分配溜槽给矿，分配溜槽分别向不同的计重漏斗给矿，每个计重漏斗对应 1 个箕斗。在每个溜井底部设有 1 台振动给矿机向胶带输送机给矿。

提升系统的工艺流程如下：主溜井内经过破碎的矿石由振动给矿机装入胶带输送机运输到分配溜槽卸载，再卸入计重漏斗，箕斗运行到装载点停稳后，计重漏斗向箕斗装矿。装矿完毕后，箕斗提升到地表。

提升系统采用钢丝绳罐道。罐道钢丝绳的结构为密封钢丝绳。主箕斗提升使用罐道钢丝绳直径 60mm，副箕斗提升使用罐道钢丝绳直径 45mm。

箕斗井口设置 4 个料仓，提升系统提升到地表的矿石、废石，卸入对应的矿石仓、废石仓。地表矿石仓下设 2 条矿石胶带输送机，将矿石经过胶带运至选厂的粗矿仓。由振动给矿机给矿。废石经仓底振机给卡车装料，运至地表废石堆场。

粉矿回收系统：在主井附近，设置一条电梯井，与破碎硐室、胶带机通道、箕斗井底，三个水平相通，并承担粉矿回收。一期在 745m 设粉矿运输线路，采用 600mm 轨距，22kg/m 钢轨，622-4-12 道岔。

(4) 辅助竖井提升设施

坑内的材料、设备和大件的运输，主要由斜坡道负担完成，副井作为辅助提升，担负人员、破碎、排水及中段运输的材料和设备的辅助提升任务。

副井内配置了 1 套双层罐笼配平衡锤提升系统，罐笼底板尺寸分别为 5700mm×3000mm。副井上段采用钢丝绳罐道、下段采用型钢罐道。罐笼提升材料时，无轨车辆可以直接进入罐笼，减少搬运环节。

选型 JKMD4×4 提升机，交流变频电动机 900kW，低速直联拖动。罐笼（一期、二期合计）停靠 1410m 井口，1080m 中段，880m 中段，840m 中段，800m 中段，780m 中段，745m 中段，580m 中段，540m 中段，500m 中段，480m 中段，445m 中段，380m 井底。最大提升高度为 1030m。

3.3.3.4 井巷工程

矿山主要井巷，包括箕斗竖井、辅助竖井、斜坡道、进风竖井、回风竖井、中段运输平巷，采区生产巷道等；硐室型工程，包括粗碎硐室、水泵房、井下中央变电所、中段变电所、采区变电所、机修硐室、井下爆破器材库、避灾硐室等。主要井巷根据矿区范围条件，选择在地质和地形条件相对有利的地段，工程穿过的地层，包括变质砂岩、花岗闪长岩、辉石岩、橄辉岩、正长岩等地层中。矿山主要井巷工程的特征见下表。

表 3.3-1 中干沟钒钛磁铁矿规划井巷工程情况

序号	井巷名称	所处位置	支护型式	起止标高(m)	净断面(m ²)	长度(m)	倾角	装备	功能	备注
1	箕斗竖井	矿床西侧	井颈段钢砼 井筒段钢砼和砼	1415-445	44.17	970	90°	主提升 JKMD5.4×4, 26m ³ 底卸式双箕斗, 电机功率 8600kW; 副提升 JKMD3.5×4, 7.2m ³ 底卸式双箕斗, 电机功率 1950kW。钢丝绳管道。	矿石、废石提升	井筒围岩花岗闪长岩
2	辅助竖井 (1#)	矿床西侧	井颈段钢砼 井筒段钢砼和砼	1410-340	44.17	1070	90°	JKMD4×4, 5700×3000 冶金罐笼, 电机功率 900kW。上部钢丝绳管道, 下部刚性管道。	人员及零星材料提升, 进风及主要管缆通道。	井筒围岩花岗闪长岩
3	南部斜坡道	矿体南侧下盘	钢砼、喷锚网、喷锚及喷砼	前期 1375-840 后期 840-360m	19.58	前期 4438.81m, 后期 8621.24m。	正常段 1/7, 错车道及岔口 3%, 弯道≤8%。	C30 混凝土路面	设备及材料通道, 大件通道	井筒围岩变质砂岩、辉石岩、橄灰岩
4	南部进风竖井	矿体南侧下盘	井颈段钢砼 井筒段钢砼和砼	1375~880-580	44.17	495	90°		主进风	井筒围岩变质砂岩
5	东部回风竖井	矿体东侧	井颈段钢砼 井筒段钢砼和砼	1615-1080-400	44.17/36.32	535/680	90°	碎石路面, 消防供水		井筒围岩变质砂岩
6	西部回风竖井	矿体西北侧	井颈段钢砼 井筒段钢砼和砼	1370-880-580	44.17/363.32	490/300	90°	人行踏步扶手, 拟作深部排水管道		井筒围岩花岗闪长岩
7	840m 矿石破碎硐室	矿床西侧	钢砼	840	109.24	32		4265 旋回破碎机、50/10 检修吊车	矿石破碎	井筒围岩变质砂岩
8	840m 矿石破碎硐室	矿床西侧	钢砼	840	74.79	16		PA1200100 颚式破碎机, 20/5 检修吊车	废石破碎	井筒围岩变质砂岩
9	880 泵站	矿床西侧	砼	880	59.64	65		MD500-57X12 多级离心泵 4 台		井筒围岩变质砂岩
10	深部箕斗斜井	矿床西侧	钢砼、喷锚网、喷锚及喷砼	580-340	33.43	660	25°	2JK-4/20 缠绕式提升机, 11.5m ³ 后卸式双箕斗	后期提升矿石、废石	井筒围岩变质砂岩
11	北部辅助竖井	矿体北部	井颈段钢砼 井筒段钢砼和砼	1405-845	28.66	560	90°	JKMD2.8X4, 冶金 4# 罐笼, 刚性管道。	人员提升, 进风及管缆通道。	井筒围岩正长岩
12	北部斜坡道	矿体北部下盘	钢砼、喷锚网、喷锚及喷砼	1405-1200-880	16.80	4375	正常段 1/7, 错车道及岔口 3%, 弯道≤8%。	C30 混凝土路面	设备及材料通道	井筒围岩正长岩、辉石岩

3.4 工程分析

3.4.1 建设期工程分析

3.4.1.1 建设期工艺流程

项目建设主要涉及采场基建、工业场地、废石场、矿区公路以及辅助设施等内容，基建期5年。

(1) 采场基建施工工艺

建设期开拓工程有西部箕斗竖井、辅助竖井（1#）、南部斜坡道、南部进风竖井、东部灰分竖井、西部回风竖井等井筒；中段开拓完成1080运输水平，880运输水平完成溜井转运车场及辅助竖井车场部分；回风工程形成东部回风竖井的1200m、1080m回风平巷，西部回风竖井的1180m、1080m回风水平及840m破碎站880m专用回风水平；840m井下粗碎站、880m排水泵站及井下辅助硐室等。

根据矿体赋存条件及产状特征，采用地下开采方式；采取边开挖边衬砌的施工方法；岩基段采用机械钻爆法施工，钻孔采用气腿式风钻，周边采用光面爆破控制，硐渣采用人工装渣，拖拉机牵引运输。

(2) 工业场地构筑物施工工艺

工业场地主要新建的构筑物有配电室、风机房、空压机房、提升机房、机修间、材料库以及办公生活设施等。工业建设用挡墙所用片、块石采用井巷工程开拓的废石，汽车运输，人工砌筑。混凝土采用人工立钢模浇筑。

(3) 废石场施工工艺

废石场在建设拦渣坝前，采用推土机对基础进行清理，清理深度应该达到设计要求，然后对地基基础进行相应处理。清理出来的表土统一堆放到表土堆放场地，余土堆放于拦渣坝后方，待坝体建成后用于回填。先期平硐开拓产生的废石，使用汽车通过矿山道路运输至废石场用于筑坝。按地质条件取稳定性较差的砂岩安息角（32°）作为台阶的边坡角，坡比取1:1.8。从下往上排土，台阶稳定较好控制，坡比定于1:2.0~1:3.2之间。

(4) 道路施工工艺

道路路基土石方工程以机械为主，一个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或弃于废石场，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业。填方工程则以装载机械或推土机伴以人工找平，尽量采用平地机找平，碾压密实。

(5) 安装、绿化工程

设备、通风管道、输电输水线路安装、绿化等，主要由人工配合机械完成。

3.4.1.2 建设期污染治理措施

建设期的主要环境问题是水土流失和生态破坏，其次是建设期土建和运输过程产生的固废、废水、噪声、粉尘、生活污水等。项目建设期对生态环境影响是多方面的，其详细的影响分析见生态分析专章。以下仅对建设期的废水、废气、噪声和固体废物等进行分析。

(1) 废水污染物产生、排放及治理

1) 生活污水

工程施工高峰期施工人数约 300 人/d，结合工程地区的气候条件和施工人员工作特点，施工人员生活用水标准按 150L/(d·人)，则施工高峰期生活用水量约为 45m³/d，按废水产生系数 0.8 计，则生活污水产生量为 36m³/d，经化粪池+一体化装置进行处理后，用于施工场地洒水降尘、绿化等，不外排。施工期生活污水产生量及污染物浓度见下表。

表 3.4-1 施工人员生活污水量及浓度统计表

高峰期施工人数	污水产生量	主要污染物浓度
100 人	8m ³ /d	COD _{Cr} : 400mg/L; NH ₃ -N: 50mg/L

2) 施工废水

施工废水包括混凝土拌合产生的拌合废水、施工机械冲洗废水，产生量约 30m³/d，废水中泥沙含量较高，主要污染物为 SS，可在施工场地就地设置临时沉砂池（砖混结构，砂浆抹面），经沉砂池沉淀处理后回用或用于施工场地洒水降尘，不外排。

环评要求，由于矿区距离巴拉河较近，施工期严格落实各种废水的处理、回用措施，严禁废水进入地表水体及冲沟。

3) 施工期矿井涌水

建设期所开采矿体所在地层岩溶裂隙含水量较少，由矿体所在地层岩性可以推测，施工前期掘进巷道时井下基本不会产生施工涌水，后期巷道施工中产生的矿井涌水拟引入沉淀池处理。

(2) 废气污染物产生、治理及排放

本项目施工阶段大气污染源主要包括施工扬尘、炸药爆破、施工机械、燃油、

运输车辆等生产过程中产生的废气。具体分析如下：

1) 施工扬尘污染防治

根据《攀枝花市大气污染防治行动计划实施细则》（[2014]48号）、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年修订）、《攀枝花市扬尘污染防治办法》（2018年10月1日）中相关要求，项目施工现场必须设置施工围挡，严禁敞开式作业，施工现场道路、作业区必须进行地面硬化；对施工工地裸露地面采取覆盖措施；制定、完善和严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理；加强建设工地监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

本项目施工扬尘主要来自施工期开挖截洪沟、废石场、道路建设、工业场地建设等工序以及裸露地表风蚀扬尘。为防止和减少施工期间扬尘的污染，施工单位应严格、规范管理制度和措施，纳入本单位环保管理程序。按照国家有关建筑施工的有关规定，建议采取如下措施：

① 对于土石开挖过程以及裸露地表产生的无组织粉尘主要采取湿法作业（采用洒水车或喷水软管控尘）的措施，减少粉尘排放。环评要求禁止在四级及以上风力天气情况时进行土方开挖作业，并做好裸露地表遮掩工作，对裸露地表铺设抑尘网；要求施工单位文明施工，安排专人定时对地面洒水。

② 对于运输砂、石、水泥、垃圾的车辆坚持文明装卸，装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载，同时实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。防止对运输沿线地面的污染，运输时选择对周围环境影响较小的运输路线。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理。

③ 临时弃土堆场、材料堆场、表土堆场等，对表面进行拍实，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。

④ 对于施工现场零星的砂浆抹面作业，如果采用散装水泥，袋装水泥须就近堆存，并用彩条布遮盖，减少刮风扬尘；袋装水泥开袋、倾倒、收袋做到轻拿轻放，尽量减少扬尘；水泥开袋之后立即进行拌合；水泥用完后，水泥袋集中收集并妥善处理。

⑤ 基建完成应及时清理和平整场地，并立即着手项目绿化和迹地恢复工作。

2) 爆破废气治理措施

采用湿式作业方式，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾，提高坑内空气的含水率，加强通风等，可有效降低井巷开拓工程爆破产生的废气。

3) 交通运输扬尘治理措施

针对汽车运输扬尘，本项目拟采取如下的控制措施：

- ① 限制车速，用洒水车对运输路面进行洒水，以减少道路扬尘。
- ② 施工现场主要运输道路尽量进行简单硬化，对散落在路面的渣土及时清除。
- ③ 运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。
- ④ 运输车辆不能冒载，装车与车厢平齐，并用挖机拍紧，于表面洒水后加篷布遮盖，避免运输途中尘土飘溢、洒落的现象发生；当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫；空车返程时，篷布捆绑扎紧，收放于车厢中，避免篷布迎风飘扬造成尘土飘溢。
- ⑤ 施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。

4) 施工机械设备燃油尾气

各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物以 NO_x、CO 和烃类为主。针对汽车尾气，主要是通过车辆限速、限制使用尾气超标车辆来进行控制。

(3) 噪声产生、治理及排放

项目建设期噪声主要来源于施工开挖、钻孔、爆破、混凝土浇筑、施工活动中的施工机械运行、汽车运输等。施工用机械设备有：推土机、打桩机、挖掘机、混凝土搅拌机、混凝土震捣器、装载机、压路机、夯土机以及运送建材、渣土的载重汽车等，均系强噪声源。主要施工机械产噪情况见下表：

表 3.4-3 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB (A)

设备名称	设备数量 (台)	噪声测距 (m)	噪声级 dB(A)
推土机、挖掘机	5	1	96
装载机	3	1	99
空压机	2	1	100
振捣机	3	1	94
切割机	5	1	95
电焊机	5	1	80
卡车	10	1	90

主要治理措施如下：

- 1) 在施工过程中，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平。夜间 (22:00~6:00)、午间 (12:00~15:00) 休息时间不得进行高噪声作业。同时，施工前

应公告附近居民，取得群众谅解，接受公众监督。

2) 施工设备尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备加强维护和维修工作；

3) 施工单位要加强对职工的教育，提高作业人员的环保意识，坚持科学组织、文明施工。

4) 合理布局、加强管理。在施工过程中应把高噪声工作安排在项目中央，选用低噪声施工工艺和施工设备，同时在工地周围设立围护屏障。另一方面，要加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，禁止夜间施工。

随着工程的竣工，施工噪声的影响将不再存在。施工噪声对环境的不利影响是可逆的短期行为。

(4) 固体废物产生、治理及排放

1) 建设期挖方弃土

建设期的挖方弃土主要产生于井巷开拓工程、工业场地、矿山道路和废石场的基建过程中。根据项目开发利用方案和可行性研究报告的估算数据，本项目建设期需产生土石方 125 万 m^3 ，全部运至废石场内集中堆放。此外，施工过程中剥离的表土也堆放于废石场下方，做好挡护措施，作为后期矿山生态恢复的绿化覆土。项目土石方平衡见下表：

2) 建筑垃圾

项目基建施工过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、碎木料、废钢筋等。对于可以回收利用的建筑材料，如废钢筋、废砖块、废木料等应尽量回收利用；其他不能回收利用的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾堆场堆放。

3) 生活垃圾

工程施工高峰人数为 300 人/d，工地生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 150kg/d。施工工地设置临时收集处理设施（包括垃圾分类桶、包装袋等），定期委托环卫部门清运处置。

环评要求，严禁将建筑垃圾、弃土、生活垃圾等固体废物倾倒进入地表水体及周边冲沟。

3.4.2 运营期工程分析

3.4.2.1 运营期工艺流程

(1) 无底柱分段崩落法简介

根据开发利用方案的综合论证,本项目采用无底柱分段崩落法的地下开采方式。崩落采矿法是一种回采过程中,不分矿房矿柱,随回采工作面推进,采场矿石的崩落,用强制或自然的方式崩落围岩并充填采空区,实现采场地压管理的一种采矿方法。无底柱分段崩落采矿法是分段下部没有底部结构,分段的凿岩、崩矿和出矿都在回采巷道中进行。因此,大大简化了采场结构,为使用无轨自行设备创造了有利条件。

优点: 1) 无底柱分段崩落法,没有复杂的底部结构,采准和回采工艺简单,便于采用大型无轨设备,实现高度机械化。此方法的各回采步骤几乎可以标准化重复进行,有利于作业的专业化和机械化。2) 回采工作以进路为单位,掘进回采进路、钻凿深孔、出矿等作业可以在同一矿块上下分段的不同进路中同时进行,作业集中互不干扰,易于管理,具有较大的灵活性,并能较快地投入生产。3) 生产能力大,劳动生产率高。4) 工人在断面不大的进路中作业,安全性好。此外,在进路端部出矿,没有狭窄的放矿口,不以堵塞,发生堵塞时处理也比较方便。5) 在进路中以小步距后退回采,有利于分采分运、剔除夹石。

缺点: 1) 在覆盖岩石下放矿,且每次崩矿的矿石都是在多个废石接触面下放出,故矿石贫化率大。2) 回采工作在独头巷道中进行,通风条件差。

(2) 无底柱分段崩落法主要参数

1) 矿块结构参数

分段高度 20m,进路间距 20-22m,采区高度 100m,进路垂直矿体走向布置,4条进路组成一个矿块,安排一台 6m³ 电动铲运机出矿,垂直走向每隔 100m 左右布置脉内联络巷道联通各条进路。

2) 采准切割

首采采区主要包含进风水平、回采水平、落顶水平。进风水平位于采区最下一个分段,是连通主进风井与分段回采水平的通道;回采水平是主要的生产作业水平;落顶水平位于矿体最上分段,通过深孔凿岩形成覆盖岩层,便于下一分段回采出矿。

采准工程包括采区进回风井、进回风联道、沿脉干线、回采进路、脉内联络道、溜井及联道等;切割工程包括切割平巷、切割天井。

3) 回采出矿

采用中深孔采矿台车钻凿上向扇形深孔落矿,孔径 Φ 76mm,炮孔排距 1.6m~1.8m,孔底距 2.2m~3m,最大孔深小于 35m,采用装药器装药、粒状硝铵炸

药，导爆索与非电毫秒管复式起爆，每次起爆 2~3 排孔。

采用 6m³ 电动铲运机出矿，边角薄小矿体采用 3m³ 柴油铲运机出矿。矿石经铲运机铲装后卸入矿块附近的采场溜井。

出矿时回采进路为独头，必要时可采取局部通风，连通各回采进路的脉内联道有贯穿风流，一侧进新风，一侧则将污风带走。

4) 空区处理

矿体上部为昔格达上覆岩层，力学指标低，易碎、泥化，为避免崩落法开采过程中混入贫化，初步考虑，在 1200m 标高附近预留部分矿体作隔离层，控制和降低开采贫化。该部分矿体随回采工作面下降，在后期作低品位矿石回收。

5) 主要技术指标

矿块生产能力	60 万 t/a
废石混入率	22.14%
损失率	17.83%
采切比	1.94 m/kt, 28.69m ³ /kt

矿山生产规模为 700 万 t/a，年工作日 330d。设计采矿方法为无底柱分段崩落法，采用箕斗竖井、辅助竖井+斜坡道开拓，矿石通过中深孔爆破，电动铲运机铲运卸入采区溜井，下放到中段运输水平，装入列车运往破碎站上部溜井卸矿，下放道破碎站粗碎后，通过箕斗竖井提升到地表选厂粗矿堆。废石经破碎站粗碎后，通过箕斗竖井提升到地表，在衔接胶带机运至废石场堆存。采矿生产工艺流程及产污环节如下图所示。

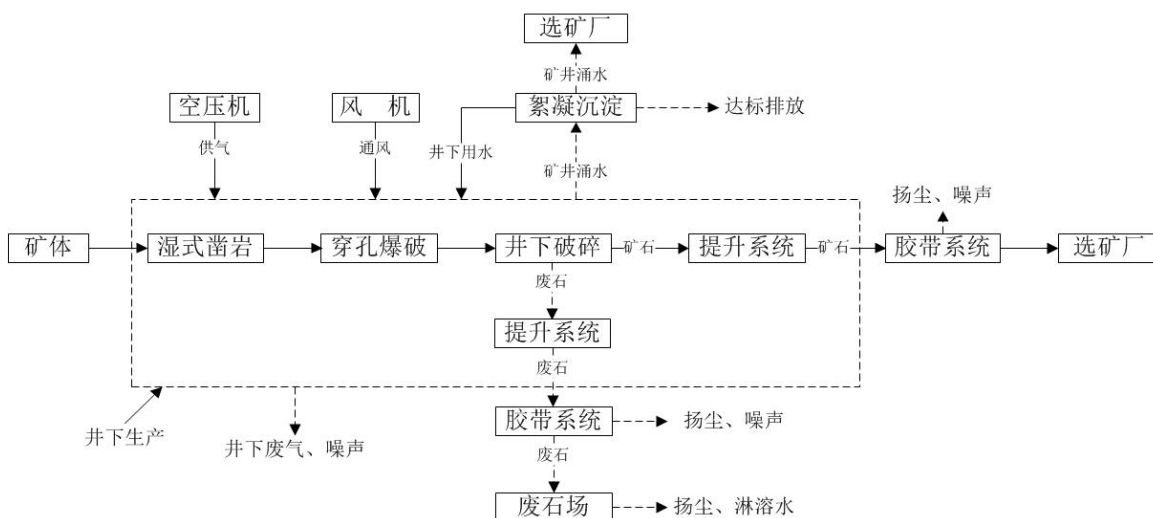


图 3.4-1 地下开采工艺流程及产污环节图

3.4.2.2 运营期污染物排放及治理措施

(1) 水污染物治理措施

项目运营期废水主要来自地下矿井涌水、工业场地初期雨水、废石场淋滤水、搅拌站冲洗废水，以及生活污水。

1) 地下矿井涌水

根据开发利用规划，涌水量预计包括地表崩落范围内大气降雨入渗和地下水两部分，地表水体需要在开采前进行处理，故本次不考虑地表水体的补给。

本项目涌水按照两期进行考虑，一期开采最低标高为 900m，二期开采最低标高为 300m，根据 20 年一遇单日最大降雨量结合“大井法”分别对两期开采至最低标高产生的地表崩落范围内的大气降雨入渗量和地下涌水量进行了估算，估算矿坑涌水量见下表。

表 3.4-4 中干沟钒钛磁铁矿坑内开采涌水量估算结果汇总表

期次	标高 (m)	大气降雨入渗 (m ³ /d)		地下水 (m ³ /d)		合计 (m ³ /d)	
		正常	最大	正常	最大	正常	最大
前期	900	1588	15321	3540	7081	5128	22402
后期	300	3557	34321	5917	11835	9474	46156

根据矿山排水系统设计考虑分段排水。前期主排水泵站设置于 880m 标高，后期主排水泵站设置于 580m 标高。采用分段接力排水，泵站排水设施按排出深部水量配置，按深部估算的最大排水量为：正常排水量 9474m³/d，最大排水量 46156m³/d。主排水泵站由排泥系统和排水系统构成。排泥系统由沉淀池、泥泵房及相关联道组成；排水系统由水仓、水泵房、变电系统、管子斜道及相关联道组成。

前期在 880m 水平，辅助竖井附近设置水仓、排水泵房及设施。880m 排水泵站共设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m³。水泵房排水管路 2 条、排泥管路 1 条分别铺设在副井中。为确保井下安全，必须在水泵房的有关部位设置防水闸门。矿山排水属于一级负荷，供电线路保证双电源供电。副井井口标高 1410m，水泵房标高为 880m，高差为 550m。880m 泵站按排出后期最大用水量规划，前期安装 4 台 MD500-57×12 多级离心泵，电动机功率 1400kW。将水直接排至地表 1432m 的高位水池。正常涌水时 2 台水泵工作；雨季最大涌水时需要 3 台水泵同时工作。设 2 条排水管，规格为 480mm×19mm，地下涌水经辅助竖井扬送到地表 1430m 的 4500m³ 采矿回水调节水池（兼沉淀池）中，经沉淀处理后回用于井下开采、地面设施洒水降尘以及选矿厂，用不完的达到《铁矿采选工业污染物排放标准》

(GB28661-2012)表2新建企业直接排放标准要求后排入巴拉河。

后期在580m水平,辅助竖井附近设置水仓、排水泵房及设施。580m排水泵站共设置四条水仓,三条使用,一条备用或清理,水仓容积5955m³。水泵房排水管路2条、排泥管路1条分别铺设在副井中。其排水措施与前期相同。

由于本项目为新建矿山,尚无地下涌水的水质数据,由于地下开采不添加其他化学药剂,地下开采扰动主要会使地下水中的悬浮物大量增加,其他污染因子变化幅度较小,因此,本次评价参照矿区范围内的地下水监测数据对涌水水质进行分析。矿区范围内地下水水质监测指标见下表。

表3.4-5 地下水监测结果统计表

检测项目	单位	检测结果					《铁矿采选工业污染物排放标准》直排标准	《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准
		1#(矿区东北部)	2#(北部排土场下游)	3#(北部排土场西侧)	4#(办公区东侧)	5#(南部排土场与调节废石场下游)		
pH	无量纲	7.3	7.2	7.3	7.4	7.3	6-9	6-9
耗氧量	mg/L	0.55	0.71	0.49	0.56	0.38	/	6
氨氮	mg/L	0.272	0.359	0.467	0.484	0.153	/	1.0
铬(六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	0.05
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.005
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.2
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.3
氟化物(氟离子)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	1.0
硝酸根(硝酸盐氮)	mg/L	0.613	0.192	0.037	2.78	0.613	/	10.0
氯化物(氯离子)	mg/L	5.08	16.8	15.3	16.2	7.09	/	250
硫酸盐(硫酸根)	mg/L	28.7	182	155	33.2	67.4	/	250
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.1
铅	μg/L	6.6	7.4	6.9	8.7	7.4	1000	50
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	100	5
铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	1.0
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	0.07	/	1.0
汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	50	0.1
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	500	50
钴	μg/L	9	19	14	10	6	/	1000
钒	μg/L	5.59	2.29	3.01	1.89	4.33	/	50
镍	μg/L	2.22	3.36	1.72	3.48	2.78	1000	20.0
钛	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.1
悬浮物	无量纲	5	7	8	6	6	70	/

化学需氧量	mg/L	8	6	7	8	12	/	20
总磷	mg/L	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.5	0.2
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	5.0	0.05
总氮	mg/L	3.08	0.73	0.41	5.86	0.94	15	/
硫化物	mg/L	0.008	0.006	未检出	未检出	未检出	0.5	0.2
总铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	0.004	0.005	1.5	/
硒（总硒）	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	0.01
铍	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	2.0
银	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	/

由监测结果可知，未开采时本项目矿区内的地下水中各污染因子均能够满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表2直接排放浓度限值要求。同时，也满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质要求。但开采时扰动会使水质中SS大量增加，浓度可达到200~500mg/L。经类比同类型采用沉淀法处理矿井涌水的企业，其出水中SS浓度一般小于30mg/L，能够达到《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表2直接排放浓度限值要求。

根据水平衡计算结果，本项目矿井涌水正常排放量为2806.53m³/d，最大排放量为41694.53m³/d。

2) 工业场地初期雨水

本项目拟对箕斗竖井辅助竖井场地、南部斜坡道场地、北部斜坡道场地的初期雨水进行收集，根据攀枝花市建筑勘察设计院暴雨强度公式计算暴雨强度：

$$q = \frac{2495(1 + 0.49 \lg P)}{(t + 10)^{0.84}}$$

$$Q = qSt\psi$$

式中：Q—初期雨水量，m³；

q—暴雨强度，L/（s·公顷）；

P—重现期，取2年；

t—降雨历时，取15min；

ψ—为径流系数，取0.8；

S—汇水面积，箕斗竖井辅助竖井场地取56000m²、南部斜坡道场地取30000m²、北部斜坡道场地取16000m²。

计算结果：暴雨强度q=191.67L/s·ha，初期雨水量分别为箕斗竖井辅助竖井场地取773m³、南部斜坡道场地取414m³、北部斜坡道场地取220m³。

场地内的初期雨水引流至初期雨水收集池，澄清后回用于项目区控尘洒水。环评要求：在项目雨水沟和初期雨水收集池连接处设置切换阀，将初期雨水引至初期雨水收集池之后关闭阀门，可将后期雨水引至厂外。

表 3.4-5 初期雨水治理情况一览表

场地	汇水区域面积 (m ²)	初期雨水量 (m ³)	初期雨水收集池容积 (m ³)	初期雨水量 (m ³)	排放情况
箕斗竖井辅助竖井场地	56000	773	900	收集后回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水	不外排
南部斜坡道场地	30000	414	500		
北部斜坡道场地	16000	220	300		

3) 废石场淋溶水

本项目的废石场为露天堆放场，遇降水产生淋溶水。考虑到项目所在地的特殊气候特征，雨量较充沛，采用年平均降水量法来计算废石场淋溶水产生量，计算公式为：

$$Q=10^{-3} \cdot C \cdot I \cdot A$$

式中：Q—淋溶水量 (m³/a)；

I—平均降雨量 (mm/a)，取 843.8mm/a；

A—废石场汇水面积 (m²)，按表 3.4-7 取值；

C—渗出系数，一般取 0.2-0.8。本项目在每一个排土平台上均设置有平台排水沟，可将废石场内部雨水导入废石场两侧的截洪沟排出场外。此外，采取边排土边复垦的作业方式，完成一个排土台阶后及时覆土，渗出系数取 0.3。

由于项目当地降雨量主要集中在 6 月~10 月，年降雨天数按 50 天计，经计算，废石场淋溶水量及淋溶水收集池设置情况见下表。

本项目采矿废石为第 I 类一般工业固体废物，废石场淋溶水水质简单，无其他有害物质，污染物主要为 SS。淋溶水水质与废石水平震荡法浸溶试验检测数据接近，各污染因子浓度可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) 表 2 直接排放浓度限值和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准中最高允许浓度限值的要求，因此，废石场产生的淋溶水水质较好。

表 3.4-6 开采废石浸出毒性、腐蚀性试验结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

监测项目	水浸试验检测结果	《铁矿采选工业污染物排放标准》直接排放标准	《污水综合排放标准》一级标准
pH	8.27	6~9	6~9
铜	<0.0025	/	0.5
锌	<0.0064	/	2.0

镉	<0.0012	0.1	0.1
铅	<0.0042	1.0	1.0
铬	<0.0020	1.5	1.5
六价铬	<0.004	0.5	0.5
汞	<0.00002	0.05	0.05
铍	<0.0007	0.005	0.005
钡	0.044	/	/
镍	<0.0038	1.0	1.0
银	<0.0029	0.5	0.5
砷	0.0004	0.5	0.5
硒	<0.0001	/	0.1
氟化物	0.56	10	10
氰化物	<0.001	/	0.5

环评要求本项目在废石场外围修建截洪沟导排废石场外围雨水，在废石场的每一级台阶上修建平台排水沟，可将废石场内部大部分雨水导排至两侧截洪沟，通过截洪沟排出场外。在废石场下方设置淋溶水收集池，采用钢筋混凝土结构，淋溶水经沉淀处理后，回用于废石场洒水降尘及绿化用水，不外排。

表 3.4-7 废石场裸露地表二次扬尘产生及治理情况

序号	产生源	汇水面积 (m ²)	淋溶水量 (m ³ /a)	平均淋溶水 量 (m ³ /d)	淋溶水收集池 (m ³)	处理措施
1	西南废石场	46500	11771	235	400	回用于废石场、 道路洒水降尘、 绿化用水，不排 放。
2	调节废石场	80000	20251	405	600	
3	北部废石场	22500	5696	114	250	

备注：废石场汇水面积扣除了与塌陷区重叠的部分。

4) 搅拌站冲洗废水

搅拌站的冲洗废水主要包括搅拌机清洗水、混凝土运输车清洗水、地面冲洗水。

搅拌机在暂停生产时必须冲洗干净，防止搅拌机中残留混凝土凝固。按搅拌机平均每天冲洗 1 次，每次冲洗水量为 2m³，660m³/a。排放系数按 0.9 计，废水产生量 1.8m³/d，594m³/a。

本项目配套搅拌站年产量 6000m³，配套混凝土运输车 1 辆，防止残留的混凝土凝固，每天运输完后需清洗一次，用水量约为 1.0m³/次，每天冲洗 2 次，用水量约 2m³/d，660m³/a。排放系数按 0.9 计，废水产生量 1.8m³/d，594m³/a。

本项目搅拌站地面冲洗区域面积约 600m²，其冲洗水量按 5L/m²·d 计算，该部分用水量约为 3m³/d，年用水量约为 990m³/a。排放系数按 0.8 计，废水产生量 2.4m³/d，792m³/a。

本项目在搅拌站生产区域设置 10m³ 的三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀池中进行三级沉淀处理后，清水回用于搅拌工序，不外排。

5) 生活污水

项目定员 655 人，人员生活用水量按照 200L/人·天计算，则生活用水量为 131m³/d (43230m³/a)，排污系数取 0.8，生活污水产生量为 104.8m³/d (34584m³/a)，生活废水中主要污染物为 BOD₅ (200mg/L)、COD_{Cr} (300mg/L)、NH₃-N (50mg/L)。本项目拟设置 3 套化粪池+一体化生化处理装置(含消毒措施)对生活污水进行处理，处理能力分别为辅助竖井场地 1m³/h、办公生活区 8m³/h、南部斜坡道场地 2m³/h。处理后的水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。

项目运营期水污染物产生及治理情况见下表。

表 3.4-1 水污染物产生及治理情况一览表

序号	名称	产生量 (m ³ /d)	处理措施	排放量 (m ³ /d)
1	矿井涌水	正常涌水量 9474	在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站，设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m ³ ，水仓前设置 600m ³ 的三级沉淀池，矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表 4500m ³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达标排放。	2806.53
		最大涌水量 46156		41694.53
2	初期雨水	1407	设置初期雨水收集池 3 个，钢筋混凝土结构，其中箕斗竖井辅助竖井场地 900m ³ 、南部斜坡道场地 500m ³ 、北部斜坡道场地 300m ³ 。收集后的初期雨水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。	0
3	废石场淋溶水	754	废石场四周设置截洪沟，将整个废石场外围的地表径流通过截洪沟截至废石场下方排走，以减少进入废石场的水量；同时在废石场下游设置淋溶水收集池 3 个，钢筋混凝土结构，其中西南废石场 400m ³ ，调节废石场 600m ³ ，北部废石场 250m ³ 。收集后的淋溶水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。	0
4	搅拌站冲洗废水	6	在搅拌站生产区域设置 10m ³ 的三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀池中进行三级沉淀处理后，清水回用于搅拌工序，不外排。	0
5	生活污水	104.8	拟设置 3 套化粪池+一体化生化处理装置(含消毒措施)对生活污水进行处理，处理能力分别为辅助竖井场地 1m ³ /h、办公生活区 8m ³ /h、南部斜坡道场地 2m ³ /h。处理后的水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。	0

(2) 废气治理措施

项目废气主要是回风井废气、地表矿仓装卸料粉尘、搅拌站粉尘、废石场扬尘等。

1) 回风井废气

井下生产产生的粉尘通过回风井排至地面即为回风废气，主要包括凿岩、爆破、放矿、破碎、运输等环节产生的粉尘。

根据《关于发布〈计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法〉的公告》(生态环境部 2021 年第 24 号公告)中的铁矿采选行业产污系数表，钒钛磁铁矿地下开

采项目井下粉尘颗粒物产生系数为 1.1 克/吨-产品，则本项目风井粉尘产生量为 8.05t/a。

治理措施：

井下采场全面推行湿式作业、爆堆喷雾降尘。所有凿岩设备均采用湿式凿岩；装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水，降低和抑制工作时产生的粉尘；主要进风井、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面爆破、采矿和掘进时，事前洒水洗壁，防止粉尘二次飞扬。爆破后进行矿房通风。由于矿井较深，在井下大量的粉尘会沉降下来，只有少量通过风机从风井井口逸出。采取上述措施后，综合抑尘效率可达 90%，则风井废气中粉尘排放量为 0.805t/a，排放速率为 0.102kg/h。本项目设置 2 个回风竖井用于排风，其中东部回风竖井配 3 台 K40-6-No.22 型风机并联作业，排风量 380m³/s，粉尘排放速率为 0.045kg/h；西部回风竖井配 3 台 K40-6-No.22 型风机并联作业，排风量 480m³/s，粉尘排放速率 0.057kg/h。

2) 地表矿仓装卸料粉尘

本项目地下开采产生的矿石和废石经箕斗竖井提升至地表矿仓进行储存，再由地表矿仓的卸料口卸至密闭的胶带通廊分别运往选矿厂和废石场。在矿石装卸料时由于高度落差会有扬尘产生，参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国科学出版社）第十八章中关于皮带上料、卸料过程粉尘排放因子，取 0.0089kg/t，地表矿仓装卸料量约 731.68 万 t/a，则该环节上料和卸料过程粉尘产生量为 65.12t/a，本项目地表矿仓为密闭式的钢混结构仓，在上料点设置雾化洒水喷头降尘，同时在上料口、落料口设置密闭式的集气罩及抽尘支管进行抽尘，抽吸的有组织颗粒物经 1 台布袋除尘器处理后，经 18m 高排气筒排放。布袋除尘器风量 15000m³/h，除尘效率 99%，则颗粒物排放量为 0.65t/a，排放速率为 0.082kg/h（按 7920h 计），排放浓度为 5.48mg/m³，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中的排放标准要求（20mg/m³）。

3) 搅拌站粉尘

本项目矿山建设和生产过程中，井巷支护多采用钢筋混凝土、混凝土、喷锚网、喷锚和喷射混凝土支护等支护型式，规划在南部斜坡道坑口附近，设置混凝土制备站及钢材加工场地。混凝土制备站 HZS25 混凝土搅拌站标准建设，配套 1 个水泥罐仓和一台搅拌机。混凝土搅拌主要涉及物料输送储存和物料混合搅拌两个工段。根据《关于发布〈计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法〉的公告》（生态环境

部 2021 年第 24 号公告) 中的水泥制品行业产污系数表, 混凝土生产过程中, 物料储存、输送环节的产污系数为 0.12 千克/吨-产品, 搅拌过程的产物系数为 0.13 千克/吨-产品。根据可研报告估算, 本项目混凝土消耗量为 $6000\text{m}^3/\text{a}$, 约 $13800\text{t}/\text{a}$ 。则储存输送环节颗粒物产生量为 $1.66\text{t}/\text{a}$, 搅拌过程颗粒物产生量为 $1.79\text{t}/\text{a}$ 。

本项目水泥采用全封闭的水泥罐仓储存, 具有防雨、防潮、使用方便等特点。水泥由罐车用车载空压机通过密闭的管道送入粉料罐筒仓内, 进料完成后立即将进料口关闭, 因此管道进料口不会有粉尘外逸。但由于入料口气流的扰动, 罐筒仓内堆放的粉料会有少量产尘, 通过罐筒仓顶部呼吸孔泄压。罐筒仓均为密闭环境, 罐筒仓顶配套无动力的滤芯除尘器进行处理, 除尘效率 99%, 除尘器收集的粉尘又落入罐仓内, 则颗粒物排放量为 $0.017\text{t}/\text{a}$, 排放速率约为 $0.057\text{kg}/\text{h}$ (按 300h 计)。

本项目搅拌楼采用封闭式结构, 搅拌主机配套安装一套无动力的滤芯除尘器进行处理, 除尘效率 99%, 除尘器收集的粉尘又落入搅拌机内, 则颗粒物排放量为 $0.018\text{t}/\text{a}$, 排放速率约为 $0.06\text{kg}/\text{h}$ (按 300h 计)。

为降低对环境的影响, 本项目搅拌站按照绿色搅拌站的要求进行建设, 采用全封闭式结构, 将搅拌机、水泥罐仓、砂石料堆场等均设置在密闭的车间内, 同时对砂石料堆场设置洒水降尘设施。粉尘在车间内沉降 60%, 最终无组织排放量为 $0.014\text{t}/\text{a}$, 排放速率为 $0.047\text{kg}/\text{h}$ 。

4) 废石场扬尘

① 废石场卸料扬尘

本项目地下开采产生的废石经箕斗竖井提升至地表矿仓进行储存, 再由地表矿仓的卸料口卸至密闭的胶带通廊运往废石场。在废石场卸料时由于高度落差会有扬尘产生, 参考《逸散性工业粉尘控制技术》(中国科学出版社) 第十八章中关于皮带卸料过程粉尘排放因子, 取 $0.006\text{kg}/\text{t}$, 则卸料过程粉尘产生量为 $1.9\text{t}/\text{a}$ 。评价要求在卸料时降低皮带高度, 减小卸料落差, 采用远程射雾器或在皮带卸料点设置雾化洒水喷头对卸料作业面进行洒水。采用洒水降尘后, 降尘效率可达 70%, 则废石卸料粉尘排放量约为 $0.57\text{t}/\text{a}$, 排放速率 $0.173\text{kg}/\text{h}$ (按 3000h 计)。同时, 应合理安排装卸作业时间, 尽量避免在大风等恶劣天气进行作业, 如需在大风时装卸料, 必须加强洒水降尘, 以有效抑制粉尘的排放量。

② 废石场裸露地表二次扬尘

裸露地表二次扬尘的产生与当地风速的大小紧密相关, 风速越大, 起尘量越多。

采场、废石场的扬尘可作为“风面源”处理，其扬尘计算公式如下：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5W}$$

式中： Q —起尘强度，mg/s；

U —地面平均风速，1.6m/s；

W —地表含水量，未洒水取 5%，洒水后取 9%；

S —起尘面积， m^2 ，本项目采用边排土，边复垦的作业方式，取各废石场裸露地表面积按照表 3.4-2 进行计算。

对于废石场裸露地表扬尘，主要采取洒水降尘措施，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦，同时对暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布的方式进行控制。此外，还要加强废石场的日常管理及维护，在划定的范围内作业，不得乱堆、乱弃，严格控制作业面面积。各废石场应逐个投入运行，待一个废石闭库之后再下一个废石场投入运行。按上述公式估算的裸露地表二次扬尘情况见下表：

表 3.4-2 废石场裸露地表二次扬尘产生及治理情况

序号	产生源	裸露面积 (m^2)	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
1	西南废石场	36000	颗粒物	3.575	采取洒水降尘（含水率大于 9%），边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦，对暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布。控制作业区面积。	0.484	0.055
2	西南废石场新增区	12000	颗粒物	2.447		0.331	0.038
3	调节废石场	18000	颗粒物	2.815		0.381	0.043
4	东南废石场	22000	颗粒物	3.016		0.408	0.047
5	东北部及东部安全区废石场	10000	颗粒物	2.298		0.311	0.036
6	北部及西北部安全区废石场	40000	颗粒物	3.707		0.502	0.057
合计			颗粒物	17.858		2.417	0.276

5) 非正常工况

非正常工况是指系统开停车、停电、设备检修、系统出现异常以及管道泄漏、密封环损坏等情况。项目采用的生产工艺和废气治理设施成熟可靠，在正常条件下，只要严格科学管理、精心操作，可避免污染事故的发生。

本项目的污染物为颗粒物，其中废石场、运输胶带系统采用洒水降尘的措施，只要加强管理，不会出现非正常工况的排放情况。因此，本次评价假定项目地表矿仓布袋除尘器故障（除尘效率降低为 50%）作为非正常工况，异常情况在 1 小时内得到控制。经计算，非正常情况下地表矿仓布袋除尘器排放速率为 4.11kg/h，

排放浓度为 274mg/m³，1 小时内非正常排放量为 4.11kg。地表矿仓布袋除尘器粉尘非正常排放源强见下表。

表 3.4-3 项目非正常工况废气排放参数表

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频率/次
1	地表矿仓除尘器	除尘器故障	颗粒物	4.11	1	1

6) 大气污染物排放量核算

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

根据《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)的要求，本项目采用排污系数法、物料平衡法对大气污染物排放量进行核算。核算具体情况详见下表：

表 3.4-4 废气污染物排放情况汇总表

工序	产污环节	污染物	污染物产生		治理措施		污染物排放	
			核算方法	产生量(t/a)	措施	效率	排放量(t/a)	排放形式
东部回风竖井场地	凿岩、爆破、破碎、运输等	颗粒物	产污系数法	8.05	湿式凿岩、洒水降尘、控制车速、加强通风等	90%	0.337	无组织
西北回风竖井场地						90%	0.468	无组织
地表矿仓	装卸料	颗粒物	产污系数法	65.12	洒水降尘、布袋除尘器	99%	0.65	有组织
搅拌站	混凝土生产	颗粒物	产污系数法	3.45	滤芯式除尘器、厂房密闭	99.6%	0.018	无组织
废石场	排土作业	颗粒物	产污系数法	1.9	洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布。控制作业区面积。	70%	0.57	无组织
	地表二次扬尘	颗粒物	经验公式法	3.707		86%	0.502	无组织
总计		颗粒物	/	65.12	/	/	0.65	有组织
				17.107	/	/	1.895	无组织

注：由于废石场逐个投入运行，其裸露地表二次扬尘按照排放量最大的废石场（北部废石场及西北部安全区）进行考虑。

表 3.4-5 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	地下采场、废石场	颗粒物	湿式凿岩、洒水降尘、控制车速、加强通风等	《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)	1.0	1.877
2	搅拌站	颗粒物	滤芯除尘器、洒水降尘、车间封闭	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)	0.5	0.018

(3) 固体废物治理措施

项目运营期产生的固废包括开采废石、沉淀池污泥、废钻头钻杆、地表矿仓的除尘灰、生活垃圾，以及机修废油等危险废物等。治理措施如下：

1) 开采废石

根据项目开发利用方案估算，项目运营期开采产生的废石约 12 万 m³/a（按实方计），运营期共产生废石 528 万 m³（按实方计）。铁矿开采产生的废石不属于《国家危险废物名录》（2021 版）中所列的危险废物。同时根据本项目废石硫酸硝酸法浸溶试验结果，浸出液各项指标均小于《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1）以及《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3）的相关指标，可以判断，本项目产生的废石不属于危险废物，属于一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），对照水平震荡法浸溶试验检测数据和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的最高允许排放浓度和 pH 限值要求，项目开采过程产生的废土石属第 I 类一般工业固体废物。采矿废石升井后直接通过密闭的胶带通廊运往废石场堆存，中途不落地。采矿废石的浸出毒性检测结果见下表。

表 3.4-6 开采废石浸出毒性、腐蚀性试验结果 单位：mg/L（pH 无量纲）

监测项目	检测结果		浸出毒性、腐蚀性鉴别标准 (GB5085.1、GB5085.3)	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级标准
	酸浸	水浸		
pH	/	8.27	2~12.5	6~9
铜	<0.0025	<0.0025	100	0.5
锌	<0.0064	<0.0064	100	2.0
镉	<0.0012	<0.0012	1	0.1
铅	<0.0042	<0.0042	5	1.0
铬	<0.0020	<0.0020	15	1.5
六价铬	<0.004	<0.004	5	0.5
汞	<0.00002	<0.00002	0.1	0.05
铍	<0.0007	<0.0007	0.02	0.005
钡	0.089	0.044	100	/
镍	<0.0038	<0.0038	5	1.0
银	<0.0029	<0.0029	5	0.5
砷	0.0003	0.0004	5	0.5
硒	<0.0001	<0.0001	1	0.1
氟化物	1.02	0.56	100	10
氰化物	<0.001	<0.001	5	0.5

本项目废石处置规划中将基建期和生产期采选过程产生的废石一并进行考虑。其中基建期外排废石 125.0 万 m³；生产期包含井下外排部分和选厂抛废两部分，合计约 76.16 万 m³/a，其中生产期井下外排废石总量 528 万 m³，选厂抛废总量 1965.79 万 m³。基建期和生产期采选工程外排废石 2618.79 万 m³（以上数据为实方）。考虑

到废石的松散性（松散系数 1.6）和下沉系数（下沉系数 1.2），最终需废石场设计有效库容约 3491.72 万 m^3 进行堆排。为了少占用土地，并为坑采塌陷区地质环境恢复与治理及后期复垦创造条件，废石堆存场地主要布置在矿体上部冲沟及地下开采移动和塌陷影响区域。

通过对矿区地表地形分析，矿区范围及周边区域为丘陵地貌，地表生态大部区域为前期小型选矿加工企业及尾矿库所破坏；其次，本矿床因品位不高，矿石价值低，只能采用无底柱分段崩落法开采，地下开采将带来上部岩体的垮塌、移动和变形，利用矿区北西南部地形平缓，展线便利的有利条件，将矿区地质环境恢复与采选废石堆存处置结合，减少废石场建设占地和实现地质环境恢复边生产边治理，最大限度降低环境影响程度和生态环境恢复的成本。废石处置规划如下：

① 基建期

基建期井下产出废石总量 125 万 m^3 ，需要库容约 166.25 万 m^3 进行堆排。设计西南废石场在现状地形基础上有效库容 401.25 万 m^3 ，基建期废石堆排至 1320 至 1375m 标高。基建期堆排至西南废石场首先地形较好能满足堆排库容需要，其次西南废石场主体部分在最终移动范围线之外，可以作为后期堆排较为固定稳定的通道和排废点。基建期后西南废石场剩余库容 235 万 m^3 。西南废石场主要位于矿区西南侧冲沟，主体部分位于变形区域外，设计台阶自 1320m 至 1400m。设计段高 10m，终了平台宽度 15m。

② 生产一期

开采 1000m 标高及以上（10 年）井下采矿和选厂抛尾废石合计约 724.10 万 m^3 ，需要库容 963.05 万 m^3 进行堆排。其中 235 万 m^3 堆排至西南废石场南侧 1375 至 1400m 台阶安全堆排区域。开采 1000m 至 900m 标高间矿体过程中移动范围线将会对西南废石场基建期堆排的 1375m 台阶北部有部分影响，该部分将会随着地表沉降而下沉，但是影响范围有限，仅是 1375m 台阶延伸至移动范围线部分，该部分已经堆排的废石将会随着地表下沉，为后期堆排废石创造了空间。未受影响部分北南长度约 120m，为后续加高堆排提供了安全保障，并作为运废通道为后续堆排创造了条件。

另外 389 万 m^3 堆排到东南废石场 1350 至 1390m 平台。东南废石场和西南废石场类似，主要利用现状东南冲沟设计废石场，主体部分和拦渣坝在各个生产期地表塌陷区域外，顶部台阶局部延伸至塌陷区。在本期堆排时，塌陷区尚未影响到 1350 至 1390m 平台。东南废石场本期顶部界线以 1000m 水平塌陷影响范围线为界，不再

超出该界线，确保堆排过程安全。

剩余 339.05 万 m^3 堆排东北部废石场。东北部废石场布置在矿区东北侧，结合本期各个水平采矿地表移动范围影响，确定顶部范围控制以 1000m 水平塌陷影响范围线为界，不再超出该界线。东北部废石场设计台阶自 1370 至 1400m，一般台阶高度 10m，一般平台宽度 15m。

③ 生产二期

开采 1000m 至 900m 标高间矿体时（约 8 年），井下采矿和选厂抛尾废石合计约 579.28 万 m^3 ，需要库容 770.44 万 m^3 进行堆排。生产一期过后矿区地表发生沉降，受此下沉影响，已经堆排和尚未堆排的区域地形发生变化，也为堆排创造了空间条件。

生产二期主要利用西南废石场和西部一期塌陷形成的低洼区域堆排。生产一期后，西南废石场北部地形沉降，根据沉降后的地形计算库容，西南废石场已经堆排部分将随影响变化、塌陷，最终形成新的形态，该部分主要集中在 1370 至 1400m 台阶，生产二期则可以在区域外稳定堆体上继续排废，可堆排量约 150 万 m^3 。另外，西部及东北部一期塌陷区域沿线形成了新的地形特征，冲沟进一步加深，同时西部外侧山体基本不受太大影响，堆排对外围影响较小。北部废石场同样受此影响，已经堆排的部分将会随地表而塌陷，形成新的空间。经过估算沿西部安全区域向一期塌陷后区域堆排顶面标高 1400m，可以堆排 630 万 m^3 。

④ 生产三期

开采 900m 标高以下矿体，井下采矿和选厂抛尾废石合计约 1448.20 万 m^3 ，需要库容 1926.11 万 m^3 进行堆排。生产二期后整个地表预测塌陷区将会扩大，但由于后期采矿强度降低，移动变形程度日趋缓和，利用塌陷后形成的地形条件，沿移动线安全区域周围向塌陷坑堆排。沿西南、西部、北部安全区域向塌陷后区域堆排顶面标高 1400m，堆排量 882 万 m^3 ，东部沿安全区域向塌陷区域堆排顶面标高 1420m，堆排量 540 万 m^3 ，东南废石场及调节废石场堆排 408 万 m^3 （其中东南部废石新增库容 180 万 m^3 ，后期调节废石场库容 220 万 m^3 ），96 万 m^3 至新增废石场。

综上所述，在考虑选厂抛废及松散系数和下沉系数的条件下，如消纳本项目基建期和运营期的废石，需要废石场库容 3491.72 万 m^3 ，本项目规划的废石场有效库容共计 3827.30 万 m^3 ，能够满足本项目的废石处置需求。

表 3.4-7 本项目废石场规划情况一览表

时段	废石量 (万 m ³)		废石场有效库容 (万 m ³)		备注
基建期	166.25		西南废石场	401.25	
运营期	采场	704	东北部废石场	339.05	
	选厂	2621.47	东南废石场	389	
			调节废石场	220	
			北部废石场	150	
			西南废石场新增库容	96	采矿塌陷区
			东南废石场新增库容	180	
			沿西南、西部、北部安全区域堆排至标高 1400m 新增库容	882	
			沿北部安全区域堆排至标高 1400m 新增库容	630	
			沿东部安全区域堆排至标高 1420m 新增库容	540	
合计	3491.72		合计	3827.30	

2) 沉淀池污泥

本项目运营期矿井涌水沉淀池、淋溶水沉淀池、车辆冲洗水沉淀池等污泥产生的量为 100t/a，沉淀池泥沙细砂含量高，有机物含量低，主要成分与矿石接近，定期清掏，沥水后运至选矿厂作为原料。

3) 废钻头钻杆

本项目矿石开采过程会采用钻孔设备，每年更换的报废的合金钢钻头和普通钻头 75000 个、钻杆 3000 根、钎尾 500 根，约 55t/a，全部外售给废品收购站。

4) 地表矿仓除尘灰

本项目地表矿仓采用全封闭设计，设有卸料口 4 个，在卸料口安装雾化喷头，对胶带受料点采取设置密闭罩进行排风，配套布袋除尘器 1 台，除尘产生量约 64.47t/a，运至选矿厂作为原料。

5) 生活垃圾

项目定员 655 人，生活垃圾按照 0.5kg/d·人计算，则生活垃圾产生量 327.5kg/d (108.1t/a)。在矿区设置若干垃圾分类收集点，每个收集点放置 3-4 个垃圾分类收集桶。生活垃圾集中收集后，定期委托环卫部门清运处置。

6) 危险废物

项目产生的危险性废物主要有：机修废油约 5t/a，盛装新油的废铁质油桶约 6t/a，盛装废油的废铁质油桶约 0.3t/a。其中废油集中收集于容器中，在危险废物暂存区暂存，定期委托有资质的单位收集处置。危险废物暂存区应设置 10cm 的墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗（等效黏土防渗层

厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。盛装新油的废铁质油桶封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼。盛装废油的废铁质油桶作为危险废物交有资质的单位进行处置。

暂存间应张贴危险废物警示牌，并设置专人进行管理，建立危险废物管理台账，从收集、储存、转运等环节进行监督、登记。危险废物转移要严格执行“五联单”制度。

项目危险废物特性表见下表。

表 3.4-8 项目危险废物特性表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
机修废油	HW08	900-214/218-08	5	机修	液态	矿物油	油类	一月	毒性、易燃性	带盖铁桶收集，危废暂存间暂存，定期交由有资质单位收集处置。
盛装新油的废铁桶	HW08	900-249-08	6	油品间	固态	铁	油类	一周	毒性	封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼
盛装废油的废铁桶	HW49	900-041-49	0.3	危废间	固态	铁	油类	半年		交由有资质单位收集处置

项目危险废物贮存场所基本情况表见下表。

表 3.4-9 建设项目危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废油	HW08	900-210-08	机修区	200m ²	铁桶收集	10t	半年
	油泥	HW08	900-214/218-08					
	盛装新油的废铁桶	HW08	900-249-08					
	盛装废油的废铁桶	HW49	900-041-49					

综上所述，本项目固体废物产生及处理、处置情况见下表：

表 3.4-10 固体废物产生量及排放量统计表

分类	固废名称	产生量	利用/处置量	排放量	利用/处置途径
一般工业固废	采矿废石	704 万 m ³	704 万 m ³	0	废石场堆存
	除尘灰	64.47t/a	64.47t/a	0	运至选矿厂作为原料
	沉淀池污泥	100t/a	100t/a	0	
	废钻头、钻杆	55t/a	55t/a	0	外售给废品收购站
危险废物	机修废油	5t/a	5t/a	0	交有资质单位处理
	油泥	0.3t/a	0.3t/a	0	

	盛装废油的废铁桶	0.3t/a	0.3t/a	0	
	盛装新油的废铁桶	6t/a	6t/a	0	封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼
	生活垃圾	108.1t/a	108.1t/a	0	环卫部门清运处理

(4) 噪声治理措施

采矿工程的噪声源大部分在井下，主要有爆破噪声，通风机、水泵、破碎机等设备噪声，矿石运输等噪声。爆破噪声为瞬时噪声，针对通风机、水泵等固定声源，主要采取基础减振、岩层隔声等措施，同时加强对操作人员的个体防护，如配备耳塞、耳罩等，对地面声环境基本无影响。地表工业广场噪声源主要有提升机、空压机、风机、搅拌机、水泵等，会对周围声环境产生一定影响，工程主要地表噪声源强及防治措施见下表。

表 3.4-11 工程主要地表噪声源及防治措施表 单位：dB(A)

序号	噪声源	位置	数量	治理前源强 dB(A)	控制措施	治理后源强 dB(A)
1	空压机	辅助竖井场地	4(3 用 1 备)	95		75
2	提升机	箕斗竖井场地	2	90	基础减振、砖混结构建筑隔声	70
		辅助竖井场地	1	90		70
		北部辅助竖井场地	1	90		70
		南部进风竖井场地	4	100		75
3	通风机	东部回风竖井场地	3	100	基础减振、加装消声器、砖混结构建筑隔声	75
		西部回风竖井场地	3	100		75
		除尘风机	箕斗竖井场地	1		95
5	水泵	淋溶水收集池、调节池、采矿回水调节池	10(5 用 5 备)	75	基础减振、地下安装、墙体隔声	65
6	搅拌机	南部斜坡道场地	1	80	基础建筑、夹芯彩钢瓦墙体隔声	70
7	装载机	废石场	1	95	加强设备维修保养	90
8	推土机	废石场	1	95	加强设备维修保养	90
9	胶带运输机	箕斗竖井场地、废石运输通道	15	80	彩钢瓦隔声，橡胶减震接头及减震垫、软连接等减震设施，加强日常维护和保养	70

(5) 地下水污染防治措施

本项目可能对地下水产生影响的场所主要包括机修区、油品间、危险废物暂存区、化粪池等。为了降低本项目对地下水环境造成的影响，项目应严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011）以及《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水污染防治控制，本环评提出以下几点措施：

(1) 做好分区防渗措施。

1) 重点防渗区

机修间、井下维修硐室地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

油品间和柴油间围堰地面及四周池壁采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

机修间内的危废储存区设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2) 一般防渗区

生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池采用抗渗混凝土进行一般重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3) 简单防渗区

主要为办公生活区、工业场地、厂区道路等其他非绿化区域，防渗建议只进行一般地面硬化即可。

(2) 施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾，运营期产生的生活垃圾等及时清运。

(3) 正常生产过程中应加强机械设备检查，及时处理污染物跑冒滴漏，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

(4) 建立、健全事故排放的应急措施，做好地下水、土壤的污染监控措施。

3.4.3 生态环境影响因素及保护措施

本项目建设、生产运行阶段会对区域生态环境造成一定的破坏。

(1) 建设阶段生态影响因素分析

1) 生态影响因素

地面建设工程占用部分土地，改变土地利用性质，破坏地表覆盖物和植被，影响区域自然景观，从而降低局部区域物种多样性和生态系统稳定性，造成一定的水土流失等。具体有以下几种影响：

① 占用土地：工业场地、废石堆场及矿区道路将占用土地，使土地的使用类型发生改变，对当地生态环境产生一定的影响。

② 改变地形地貌：构建筑物建设、设备安装、切坡修路及可能引起的地表塌陷等将导致地形地貌发生改变。

③ 动植物破坏：占地范围内，原有植被将被铲除或压占，区域植被覆盖面积减少，同时，占地范围内动物也会因人类的活动受到影响。

④ 水土流失：矿区占地范围土地受到扰动后，边坡失稳，或松散固体废物的堆积，在降雨冲刷等外力作用下，易造成水土流失。

⑤ 目前区域内基本无大型的野生动物，仅有少量的野兔、鼠类偶见，开采期噪声、振动可能会对区域内的野生动物产生一定影响。

2) 生态环境保护措施

为减小项目建设对生态环境的影响，本项目主要采取的措施为：

① 在工业场地内设置排水沟，加强工业场地周围绿化，在周围植树种草，进行生态补偿。

② 建设阶段剥离的表土暂存于废石堆场，堆放表土的位置设置挡渣墙并采取苫盖等措施。

③ 在运矿道路一侧修建排水沟、两侧绿化。

(2) 生产运行阶段生态影响因素分析

1) 生态环境影响因素

生产运行阶段对生态环境的影响主要表现为采矿过程中产生的地表错动引起的环境影响，包括影响土地资源、破坏植被、改变地形地貌等。具体有以下几种影响：

① 影响土地资源：地表错动将使部分区域地表坡度发生变化，坡度增大增加了地表水（降雨淋水）的流速和流量，加速土壤的侵蚀和肥料养分的流失，进而影响植被。

② 地形地貌：地表错动一般在开采后的 2-3 年，主要发生在采空区边界上方。矿井开采沉陷使矿区内部形成下沉盆地，使矿区边界地表受到牵动，产生的地表裂缝，影响地形地貌。

2) 生态环境保护措施

为减小生产运行阶段对生态环境的影响，本项目主要采取的措施为：

① 严格按照矿山开采设计进行开采，并按设计要求留足蚂蝗沟水库附近的保护矿柱。

② 在采矿过程中实施“边开采、边复垦、边利用”的综合整治措施。

③ 设置地表错动范围警示牌。

④ 针对地表错动范围建立监测系统，加强地表变形监测。

⑤ 严格控制占地范围，减小植被受影响面积。规范行车路线，加强道路两侧排水工作，防止路面冻土冻融灾害发生。

(3) 服务期满后（闭矿期）生态影响因素分析

1) 生态环境影响因素

本项目在服务期满后与生产运行阶段相比对环境的影响将趋于减缓，主要体现在以下几个方面：

① 环境空气：项目闭矿工程后，回风井、矿石装卸及转运过程中产生的颗粒物将会消失，矿区环境空气质量将会好转。

② 水环境：本项目闭矿工程实施后，由于竖井进行了封堵，相应的矿体矿井水不再外排，矿区地下水与周边区域水位逐渐趋于稳定，且矿区不再设置工作人员，生活污水不再产生。

③ 声环境：闭矿工程后，项目各生产系统不再产生噪声，不再对矿区声环境造成影响。

④ 固体废物：实施闭矿工程后，不再产生废石及沉淀池污泥，矿区不再设置工作人员，生活垃圾不再产生。

⑤ 占地：实施闭矿工程后，对竖井井架进行拆除，进行封堵并覆土绿化，各项目场地建构筑物及设备进行拆除，并进行生态恢复治理，闭矿后不再占用土地。

⑥ 地表塌陷：地表塌陷、错动将随着开采活动的减少乃至停止而逐渐趋于稳定，不会再有新的地表塌陷区出现。在闭矿后 5-10 年内仍需要按照矿山地质恢复治理方案的要求，对地表塌陷进行监测，直至地表塌陷趋于稳定。若出现地表塌陷区，应及时采取土地恢复措施，恢复土地的使用功能。

⑦ 景观：在闭矿后，矿区项目场地、地表塌陷区景观与自然景观不协调，本项目闭矿后对各采矿项目场地、地表塌陷区等严格按照矿山地质环境保护与治理恢复方案中的措施进行生态恢复，对项目实施生态影响进行补偿，其中对项目场地建构筑物及设备进行拆除，并进行覆土绿化、土地复垦。

由于矿区项目场地占地较小，闭矿后对周边自然环境的影响亦较小。本项目闭矿后对各采矿项目场地严格按照矿山地质环境保护与治理恢复方案中的措施进行生态恢复，对项目实施生态影响进行补偿，使得闭矿后景观与周边自然环境相协调。

2) 生态恢复措施

服务期满后闭矿工程措施主要包括竖井封堵、项目场地生态恢复、土地复垦、矿山地表塌陷区地质灾害监测等。服务期满后，污染影响因素消失，但生态影响因素依然存在。

根据“谁破坏谁治理”的原则，建设单位对服务期满后的矿山必须进行生态恢复工作。服务期满后拟采取的环境保护措施主要为：

① 对工业场地内的污染物进行全面清理。

② 工业场地设施、房屋的拆除：对不符合安全和影响土地利用的危房全部拆除。为贯彻节约理念，对有利用价值的房屋可留作他用，对原设备如电缆、矿车等，矿方应妥善收集保管或出售。

③ 对工业场地进行复垦和植被恢复，矿方应对工业场地的复垦、植被恢复预留资金，在选择树种、草种时应尽量采用本地乡土植物。

④ 回填闭矿前因井下矿石开采引起的地表裂缝、地面塌陷等。

采取上述生态恢复措施后，可使破坏的生态环境得到一定程度的恢复和补偿。

3.4.5 项目污染源及治理措施汇总

根据对该项目产污环节及污染物排放情况分析，可得项目运营期“三废”排放情况，见下表。

表 3.4-12 项目污染源及治理措施汇总表

种类	污染源	处理前产生量 (t/a)	治理方式	处理后排放量 (t/a)	排放去向
废水	井下开采	正常涌水量： 9474t/d	在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站，设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m ³ ，水仓前设置 600m ³ 的三级沉淀池，矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表 4500m ³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达标排放。	正常涌水量： 2806.53t/d	巴拉河
		最大涌水量： 46156t/d		最大涌水量： 41694.53t/d	
	各工业场地	初期雨水： 1407t/次	设置初期雨水收集池 3 个，钢筋混凝土结构，其中箕斗竖井辅助竖井场地 900m ³ 、南部斜坡道场地 500m ³ 、北部斜坡道场地 300m ³ 。收集后的初期雨水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。	0	不外排
	废石场	淋溶水： 754t/次	废石场四周设置截洪沟，将整个废石场外围的地表径流通过截洪沟截至废石场下方排走，以减少进入废石场的水量；同时在废石场下游设置淋溶水收集池 3 个，钢筋混凝土结构，其中西南废石场 400m ³ ，调节废石场 600m ³ ，北部废石场 250m ³ 。收集后的淋溶水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。	0	不外排
搅拌站	冲洗废水：6	在搅拌站生产区域设置 10m ³ 的三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀	0	不外排	

			池中进行三级沉淀处理后,清水回用于搅拌工序,不外排。		
	办公生活	生活污水: 104.8	拟设置3套化粪池+一体化生化处理装置(含消毒措施)对生活污水进行处理,处理后的水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘,不外排。	0	不外排
废气	东部回风竖井	颗粒物: 8.05	湿式凿岩、洒水降尘、控制车速、加强通风等	颗粒物: 0.337	无组织排放
	西北回风竖井			颗粒物: 0.468	
	地表矿仓	颗粒物: 65.12	洒水降尘、布袋除尘器	颗粒物: 0.65	有组织排放
	搅拌站	颗粒物: 3.45	滤芯式除尘器、厂房密闭	颗粒物: 0.018	无组织排放
	废石场	颗粒物: 5.607	洒水降尘,边排土、边复垦的作业方式,堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布。控制作业区面积	颗粒物: 1.072	
固废	矿区开采	废石: 16万 m ³ /a	废石场堆存	0	合理处置
	污水沉淀池	污泥: 100	沥水后运至选矿厂作为原料	0	合理处置
	井下凿岩	废钻头钻杆: 55	外售给废品收购站	0	合理处置
	地表矿仓	除尘灰: 64.47	运至选矿厂作为原料	0	合理处置
	办公生活	生活垃圾: 108.1	集中收集后,定期委托环卫部门清运处置	生活垃圾: 108.1	合理处置
	机修间	废油: 5	带盖铁桶收集,危废暂存间暂存,定期交由有资质单位收集处置	废油: 5	合理处置
	油品间	盛装新油的 废铁桶: 6	封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼	0	合理处置
	危废间	盛装废油的 废铁桶: 0.3	交由有资质单位收集处置	盛装废油的废 铁桶: 0.3	合理处置

3.5 土石方平衡、水平衡

3.5.1 土石方平衡平衡

本工程设计年开采钒钛磁铁矿 700 万 t, 根据开发利用方案和可研报告的预测, 废石产生量以实方计为 12 万 m³/a, 考虑松散系数和下沉系数后, 实际土石方量为 16 万 m³/a, 31.68 万 t/a (密度按 1.98t/m³ 计), 开采期土石方平衡见下图。

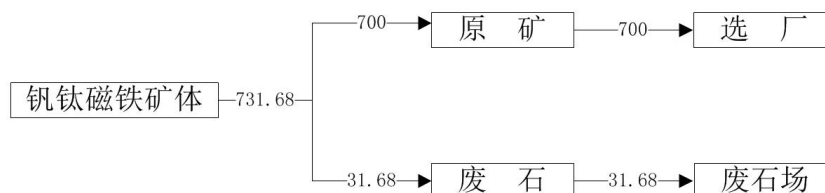


图 3.5-1 项目开采期土石方平衡图 (单位: 万 t/a)

3.5.2 表土平衡

根据项目土地复垦方案报告书的相关内容, 本项目闭矿期土地复垦类型主要为

旱地、水田、灌木林地、有林地、坑塘水面。复垦为水田覆土厚度为 60cm，其中耕作层 30cm，心土层 30cm；旱地覆土厚度为 55cm，其中耕作层 25cm，心土层 30cm；复垦为果园覆土厚度 35cm；复垦为有林地覆土厚度 30cm；复垦为灌木林地覆土厚度 25cm，复垦为坑塘水面不覆土。根据土地复垦方案设计，复垦责任范围内复垦总共需要回覆表土 310340.45m³，其中耕作层 4075.2m³，心土层 306265.25m³，各复垦单元表土需求量详见下表：

表 3.5-1 各复垦单元表土需求量统计表

序号	场地名称	复垦面积 (hm ²)	复垦方向	覆土厚度(m)		需土量(m ³)		
				耕作层	心土层	耕作层	心土层	小计
1	办公生活区	1.4425	旱地	0.25	0.30	3606.25	4327.5	7933.75
2	箕斗竖井及辅助竖井场	7.2141	水田	0.30	0.30	216342.	21642.3	43284.6
3	西部选厂	26.5209	旱地	0.25	0.25	66302.25	66302.25	132604.5
4	高位水池	0.3292	旱地	0.25	0.25	823	823	1646
5	西部回风竖井	0.8378	旱地	0.25	0.25	2094.5	2094.5	4189
6	北部斜坡道及辅助竖井	2.0602	果园	0.00	0.35	0	7210.7	7210.7
7	东部回风竖井	0.45	灌木林地	0.00	0.25	0	1125	1125
8	南部斜坡道工业场地	3.7089	旱地	0.25	0.30	92752.2	11126.7	203598.9
9	南部进风竖井	0.5502	旱地	0.25	0.30	1375.5	1650.6	3026.1
10	坑口值班室	0.0036	灌木林地	0.00	0.25	0	9	9
11	消防高位水池	0.008	灌木林地	0.00	0.25	0	20	20
12	改线公路	2.8053	有林地	0.00	0.30	0	8415.9	8415.9
13	北部排土场	1.5072	有林地	0.00	0.30	0	4521.6	4521.6
14	东南排土场	0.1717	有林地	0.00	0.30	0	515.1	515.1
15	调节排土场	7.2638	有林地	0.00	0.30	0	21791.4	21791.4
16	西南排土场	3.1384	有林地	0.00	0.30	0	9415.2	9415.2
17	塌陷区	166.3286	灌木林地	0.00	0.25	0	415821.5	415821.5
18		98.8998	坑塘水面	0.00	0.00	0	0	0
合计		323.2402				105116.05	576812.25	681928.3

通过以上分析，复垦区内共需表土为 681928.3m³，其中，耕作层表土 105116.05m³，心土层表土 576812.25m³。本项目对矿山拟占用损毁场地进行表土剥离，考虑到剥离面积约为 248.6476hm²，按照剥离 0.3m 剥离厚度计算，表土剥离量为 745942.8m³，表土剥离量远大于土地复垦表土需求量，无需外购表土。剥离的表土就近堆放于矿山设计废石场范围内侧，并在堆土区内侧设土袋挡墙进行围挡，在闭矿前按 20kg/hm² 撒播绿肥植物种子进行表土养护。

3.5.3 水平衡

该项目用水主要分为以下几类：

(1) 井下作业用水

根据开发利用方案和可研报告的估算，本项目井下湿式凿岩、作业面洒水降尘等环节用水量约 5300m³/d，其中随矿石和废石带走、以及损耗量约占 10%，530m³/d，其余水量（4770m³/d）随涌水一起经处理后回用或达标排放。

(2) 地表矿仓及皮带通廊降尘用水

本项目在地表矿仓及皮带通廊等位置安装雾化洒水喷头，其用水量按照使矿石湿度增加 1% 计算，用水量约 222m³/d，该部分用水全部蒸发损耗。

(3) 搅拌站用水

本项目配套搅拌站年产量 6000m³，根据《用水定额》（川府函[2021]8 号），商品混凝土生产用水定额为 0.4m³/m³-产品，则本项目混凝土生产用水量为 7.27m³/d，该部分用水全部进入混凝土。

根据前文分析，搅拌机、混凝土运输车、搅拌站地面冲洗水量为 7m³/d，该部分用水损耗量约 1m³/d，剩余部分 6m³/d 全部进入三级沉淀池沉淀处理后回用。

(4) 工业场地及矿区道路降尘用水

本项目各工业场地及矿区道路长度约 5km，道路平均宽约 6m，为混凝土硬化路面，洒水量按 1.5L/m²·次计算，每天洒水 4 次，则共需洒水 180m³/d，该部分用水全部蒸发损耗。

(5) 废石场裸露地表降尘用水

项目采取边排土、边复垦的作业方式，对已完成的排土作业平台及时采取覆土绿化措施。本次环评考虑采区正处于开采，不能立即覆土绿化的平台及坡面的最大裸露面积计，裸露区域约 40000m²，采用带射雾器的洒水车或固定的雾化洒水喷头对裸露面进行洒水控尘，保持表面潮湿，每次洒水量按照 1L/m² 计算，每天洒水 5 次，则洒水量为 200m³/d，该部分用水全部蒸发损耗。

(6) 绿化用水

项目箕斗竖井、办公区、南部斜坡道设计绿化率 10%，面积约 12000m²，绿化用水量按每天 2L/m² 计算，绿化用水量为 24m³/d，该部分用水全部蒸发损耗。

本项目废石场面积较大，扣除裸露区域、拦渣坝区域面积，覆土绿化面积约 154000m²，绿化用水量按每天 2L/m² 计算，绿化用水量为 308m³/d，该部分用水全部

蒸发损耗。且随着开采的逐渐推进，废石场绿化面积会越来越大，绿化用水量也会随之增加。

(7) 生活用水

项目定员 655 人，人员生活用水量按照 200L/人·天计算，则生活用水量为 131m³/d，排污系数取 0.8，生活污水产生量为 104.8m³/d。本项目拟设置 3 套化粪池+一体化生化处理装置对生活污水进行处理，处理能力分别为辅助竖井场地 1m³/h、办公生活区 8m³/h、南部斜坡道场地 2m³/h。处理后的水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。

(8) 选厂用水

根据项目开发利用方案初步估算，配套选厂的新水补充量为 5300m³/d。

综上所述，本项目旱季、雨季的水平衡图如下：

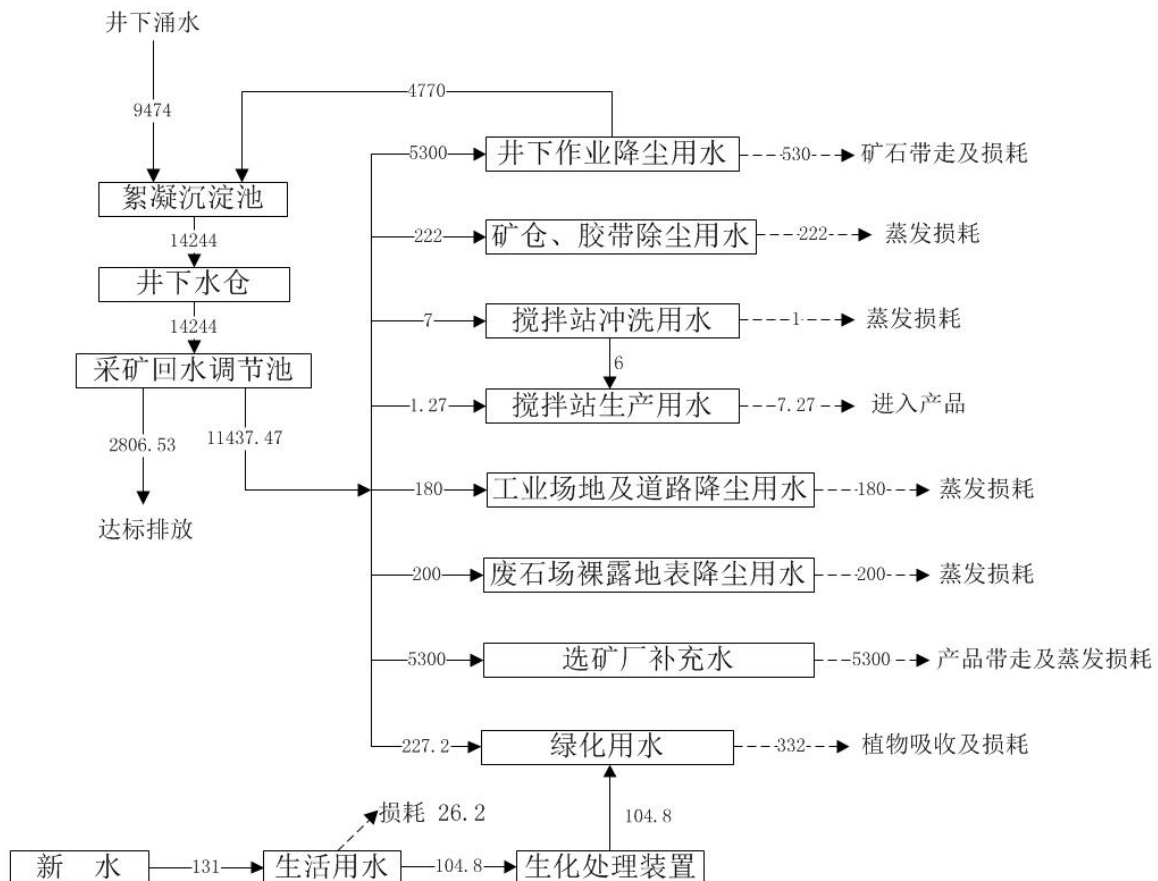
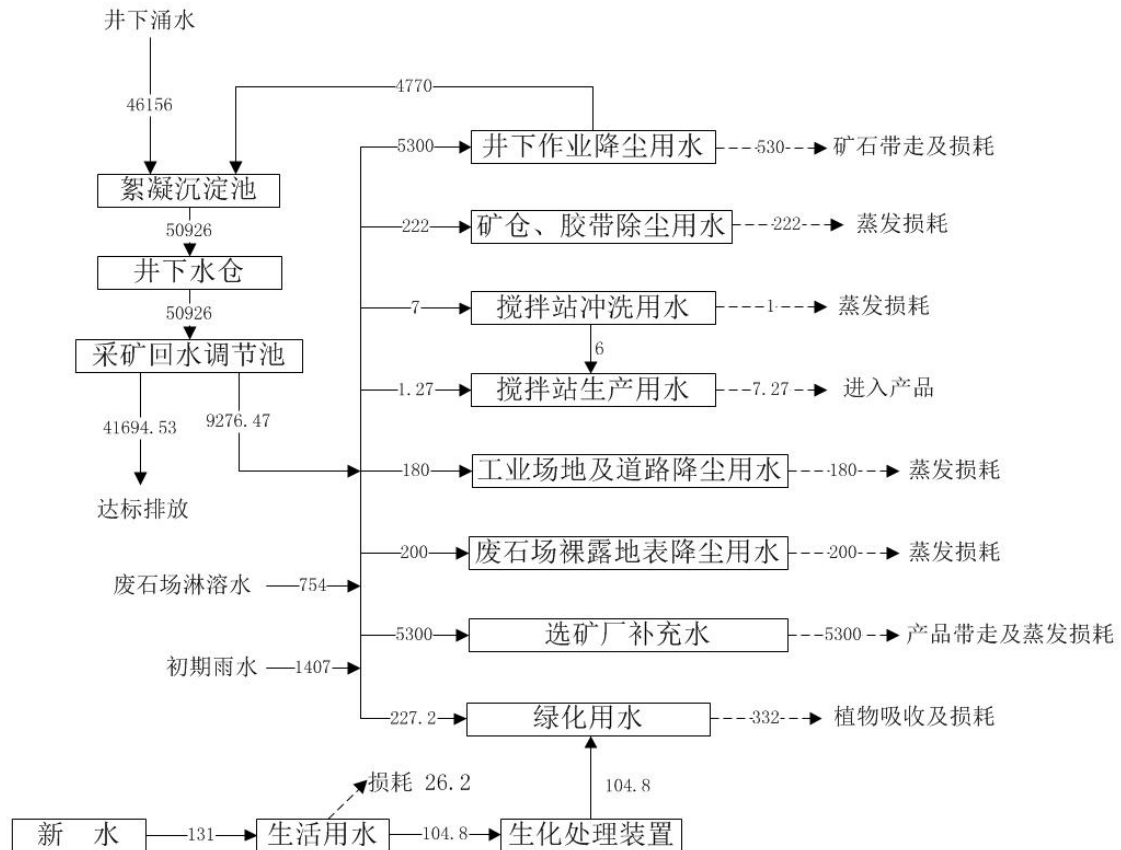


图 3.5-2 本项目旱季水平衡 (单位: m³/d, 全年约 280d)

图 3.5-3 本项目雨季水平衡 (单位: m^3/d , 全年约 50d)

3.6 清洁生产

清洁生产是将整体预防的环境战略，持续用于生产全过程、产品和服务之中，以期提高生产效率并减少对社会和环境的风险，达到可持续发展的战略目标。对企业而言，在组织生产的过程中，坚持采用新工艺、新技术，通过对过程的严格控制和资源的科学管理、合理配置、综合利用，最大限度地把原料转变为产品，减少资源、能源的浪费，将污染控制到环境和社会可以承受的阈值以下，从而达到社会经济、环境保护和生态环境的协调发展。

3.6.1 清洁生产指标体系对比

原国家环保总局于 2006 年发布了《清洁生产标准铁矿采选业》(HJ/T294-2006)，该标准在达到国家和地方环境保护标准的基础上，根据当前的行业技术、装备水平和管理水平而制定。本标准分为三级：一级国际先进水平、二级国内先进水平、三级国内基本水平。该标准将采矿类清洁生产指标分别分为四类，即装备要求、资源能源利用指标、废物回收利用指标和环境管理要求。

根据本项目特点，对照《清洁生产标准铁矿采选业》(HJ/T294-2006) 分析本项目清洁生产水平。地下开采清洁生产指标见下表。

表 3.6-1 铁矿采选业清洁生产标准（地下开采类）指标一览表

指标	一级	二级	三级	本项目	
一、工艺与装备要求					
凿岩	采用国际先进的信息化程度高、凿岩效率高、配有除尘净化装置的凿岩台车	采用国内先进的凿岩效率较高、配有除尘净化装置的凿岩台车	采用国产较先进的配有除尘净化装置的凿岩设备	采用国内先进的凿岩效率较高、配有水力除尘设施的凿岩台车	二级
爆破	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术	采用国内先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术	厚矿体采用机械化装药，薄矿体采用人工装药	采用国内先进的机械化程度高的装药车，采用中深孔控制爆破技术	二级
铲装	采用国际先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内先进的高效、能耗较低的铲运机、装岩机等装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内先进的高效、能耗较低的电动铲运机、装岩机等装岩设备，配有水力除尘设施	二级
运输	采用高效、规模化、配套的机械运输体系，如电机车运输，胶带运输，配有除尘净化设施		采用国内较先进的机械化运输体系，配有除尘净化设施	采用高效、规模化、配套的机械运输体系，采用电机车牵引底侧卸式矿车运输矿石和废石，井下配套有胶带运输系统、水力除尘设施	一级
提升	采用国际先进的自动化程度高的提升系统	采用国内先进的自动化程度较高的提升系统	采用国内较先进的提升机系统	采用国内先进的自动化程度较高的双箕斗提升系统	二级
通风	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能的矿用通风机	采用大风量、低压、高效、节能的矿用通风机	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能的矿用通风机	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能的矿用通风机	一级
排水	满足 30 年一遇的矿井水量排水要求	满足 20 年一遇的矿井水量排水要求	满足矿井最大涌水量排水要求	满足 20 年一遇的矿井水量排水要求	二级
二、资源能源利用指标					
回采率/（%）	≥90	≥80	≥70	82.17	二级
贫化率/（%）	≤8	≤12	≤15	22.14	三级以下
采矿强度/[t/（m ² ·a）]	≥50	≥30	≥20	50	一级
电耗/（kW·h/t）	≤10	≤18	≤25	10.87	二级
三、废物回收利用指标					
废石综合利用率/（%）	≥30	≥20	≥10	本项目开采过程中会产生大量的废石，大部分用于采场塌陷区回填，此外，建设单位拟引进周边碎石加工企业对项目开采的废石进行加工，生产机制砂石，确保废石综合利用率达到 20%以上。	二级
四、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，污染物排放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。			符合环境法律法规标准要求	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 建立并运行环境管理体系，环境管理手			按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据齐全有	二级

	册、程序文件及作业文件齐备	效	记录及统计数据基本齐全			
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	所有岗位进行过严格培训	一级
	凿岩、爆破、铲装、运输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、设备完好率达 100%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98%	有较完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 95%	企业运营后将制定完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98% 以上	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	生产设备均有完善的管理制度，并严格执行	一级
	生产工艺用水、用电管理	各种计量装置齐全，并制定严格计量考核制度	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	主要环节进行计量	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	二级
	各种标识	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	一级
	环境管理机构	建立并有专人负责			建立环境管理机构，并有专人负责	一级
环境管理	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	一级
	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、远期计划并监督实施	一级
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案		记录并统计运行数据	记录运行数据并建立环保档案	一级
	污染源监测系统	对穿孔、爆破、铲装、运输等生产过程产生的粉尘进行定期监测			对穿孔、爆破、铲装、运输等生产过程产生的粉尘进行定期监测	一级
	信息交流	具备计算机网络化管理系统		定期交流	具备计算机网络化管理系统	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。2) 土地复垦率达到 20% 以上。	1) 具有完整的复垦计划。2) 土地复垦率达到 98% 以上。	一级
废物处理与处置	应建有废石贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施			建有废石贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施	一级	
相关环境管理	服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境要求			服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境要求	一级	

3.6.2 清洁生产结论

根据上述分析可知，由于本项目采用无底柱分段崩落法采矿，矿石贫化率较高达到 22.14%，满足不了清洁生产水平的三级标准。这是由采矿工艺以及矿体特征决定的，除此以外的其他各项工艺装备指标、资源能源利用指标、废物回收利用指标均能达到二级及以上水平，达到国内清洁生产先进水平。因此，本项目满足《清洁生产标准·铁矿采选业》（HJ/T294-2006）的二级要求。

3.6.3 进一步提高清洁生产水平的建议

为了进一步提高清洁生产水平，环评认为工艺设备、废石综合利用及环境管理

有较大的提升空间，建议采取以下措施：

(1) 尽可能选用国内同类矿山的先进设备，进一步提高工艺与装备水平。

(2) 积极引进周边碎石加工企业对项目开采的废石进行加工，生产机制砂石，确保废石综合利用率达到 20%以上。

(3) 为了加强环境管理，建立健全完善的环境管理制度，记录环保设备设施的运行数字，并建立环保档案。

(4) 企业应按清洁生产技术要求 and 规定进行矿山的清洁生产审核。

3.7 总量控制

污染物总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，是我国重点推行的环境管理政策，实践证明它是现阶段我国控制环境污染的进一步加剧、推行可持续发展战略、改善环境质量的一套行之有效的管理手段。根据现行的环保管理要求，污染物排放总量控制仍是我国现阶段强有力的环保管理措施，国家“十三五”期间总量控制指标包括：COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。

(1) 废水污染物排放量

结合企业的实际情况分析，本项目外排的废水为矿井涌水，其重金属污染物浓度低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准，可不考虑其总量指标。因此，总量控制指标为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮。

根据涌水处理设施出水水质设计要求，经处理后的用水排放标准参照《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 2 的直接排放标准：COD_{Cr}≤100mg/L，氨氮≤20mg/L。水污染物排放量计算如下：

$$\text{COD}_{\text{Cr}} \text{年排放量} = \text{年排污水量} \times \text{COD}_{\text{Cr}} \text{排放浓度} = (2806.53 \times 280 + 41694.53 \times 50) \times 100 / 1000000 = 288.41 \text{ t/a}$$

$$\text{氨氮年排放量} = \text{年排污水量} \times \text{氨氮排放浓度} = (2806.53 \times 280 + 41694.53 \times 50) \times 20 / 1000000 = 57.68 \text{ t/a}$$

(2) 废气污染物排放量

根据工程分析，本项目废气污染物主要为粉尘（颗粒物），其中有组织排放颗粒物为 0.65 t/a，无组织排放颗粒物为 1.895 t/a。

(3) 总量控制指标

综上分析，本项目废水总量控制因子 COD_{Cr}、氨氮排放量分别为 288.41 t/a、57.68 t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置与交通

盐边县地处攀枝花市北部,地理坐标介于北纬 $26^{\circ} 25' \sim 27^{\circ} 21'$ 、东经 $101^{\circ} 08' \sim 102^{\circ} 04'$ 之间。东邻米易县、凉山彝族自治州会理县,南接市郊仁和区,西与云南省华坪县、宁蒗彝族自治县接壤,北与凉山彝族自治州盐源县毗邻。

中干沟钒钛磁铁矿位于四川省盐边县 128° 方位、直距 19.5km,地理坐标:东经 $101^{\circ} 56' 15'' - 101^{\circ} 57' 30''$ 、北纬 $26^{\circ} 35' 00'' - 26^{\circ} 36' 40''$,隶属于盐边县新九镇管辖。矿区系红格钒钛磁铁矿田西南方向的尾端,北东距湾子田矿区约 6km,北距中梁子矿区约 14km。

矿区位于 G5 京昆高速南侧,距 G5 京昆高速新九出入口仅 1km;距红格镇公路里程 8km,距成昆铁路三堆子站约 28km;至攀枝花市区(渡口桥)运距 51km,外部交通方便。到昆明公路里程 300km,昆钢 318km,交通较为方便。项目地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形地貌

盐边县地质构造复杂,褶曲、断层较多,并伴之以多期的岩浆活动。地貌属深切割侵蚀剥蚀中山类型,地势走向既有南北向也有东西向,但以东西向为主。地势崎岖,山高坡陡,山地坡度多在 $26 \sim 40$ 度之间,山顶往往有数级丘状起伏的剥蚀面,平地很少,大都以宽谷和河谷小盆地形态分布于主要河流及支流两岸,呈宽窄不一的谷地和缓坡地带。

矿区大部分地区属低山丘陵地形地貌,地势总体东高西低、北高南低,海拔高度一般 1300~1800m,平均海拔约 1400m,矿区东部地形平坦,坡度 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$,东部地形较陡,坡度一般 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。

4.1.3 矿区地质

矿区位于扬子陆块(I级)南缘、上扬子古陆块(II级)、康滇前陆逆冲带构造(III)的康滇基底断隆带(IV),处于康滇地轴中段西缘,即攀西裂谷中南段。矿区属岩浆晚期分异型钒钛磁铁矿床。

4.1.3.1 地层

矿区出露有震旦系上统灯影组、第三系昔格达组及第四系。从老到新分叙如下:

(1) 震旦系上统灯影组 (Z_2dn)

灯影组地层分为大理岩层 (Z_2dn^{mb}) 和变质砂岩层 (Z_2dn^{ss})，分布在矿区东部、南部及西部，未见顶底。

1) 大理岩层 (Z_2dn^{mb})：主要分布在东部，走向南北，倾向东，倾角 $50^\circ \sim 60^\circ$ ，由北而南倾角渐缓。岩性主要为灰一灰白色白云质结晶大理岩，白云质灰岩，夹二-三层浅绿色变质含砂质泥岩及变质长石石英细砂岩。大理岩层位较稳定。泥岩及细砂岩变化较大，易风化。有时构成含矿岩体之顶板。

2) 变质砂岩层 (Z_2dn^{ss})，主要分布于矿区南部，P23 线以南向西偏转，倾角一般 40° 左右。主要为变质长石细砂岩、变质石英砂岩夹白云质大理岩。白云质大理岩抗风化力强，地貌上显羊背状。岩层厚度不详，为含矿岩体之底板。

(2) 第三系昔格达组 (N_2X)

主要分布于西部，角度不整合于各时代地层和岩体之上，分布面积占矿区总面积 $2/3$ 左右。岩性为灰色长石石英细砂岩、粉砂质岩夹钙铁质结核粉砂岩、水云母粘土岩及页岩。底部有一层厚 $1\sim 15m$ 底砾岩。厚度 $112m$ 。

(3) 第四系 (Q_4)

主要为残、坡积层，冲积、洪积层。

残、坡积层：为红土、粘土、细角砾夹砂土等。零星分布于东北部，东部山坡，山麓地带。厚度 $0.5\sim 2m$ 。

冲积、洪积层：为松散卵石，泥砂混合物。零星分布于蚂蝗沟冲沟等处。厚度 $2\sim 20m$ 。

4.1.3.2 构造

红格矿田位于川滇南北向构造之昔格达与安宁河两大断裂所夹“地块”米易至红格地段。中干沟矿区位于红格矿田的南西端，受昔格达断裂的影响，地质构造复杂。矿区构造以南北向断裂为主，北西向断裂次之。褶皱构造仅在昔格达组中发育，多为宽缓的小型褶皱。

(1) 南北向断裂

南北向断裂主要有 F_1 、 F_2 、 F_3 ，它们纵贯全矿区。 F_1 断裂被第三系昔格达组地层掩盖。

F_1 断层：为矿区西部的控边断层，为逆断层，主要形成于成矿前，成矿后有再次活动，工程控制长 $600m$ ，倾向东，倾角 $64^\circ \sim 81^\circ$ ，分布在 P14-P20，从北向南

断层产状有略微变陡趋势，断裂带宽度 2~7m。断层上盘岩性为华力西期层状、似层状基性-超基性岩体辉石岩、含长辉石岩、含橄辉石岩、橄辉岩等，下盘岩性为灯影组层 (Z_2dn^{2ss}) 变质石英砂岩、长石角岩、透辉石化角岩、碳质千枚岩等。钻孔中见强烈的碳化、糜棱岩化，具有压扭性断裂的特征。

F_2 断层：位于矿区东侧，震旦系灯影组地层中，呈南北向展布，出露长约 1.8km，倾向东，倾角 $33^\circ \sim 78^\circ$ ，产状呈北缓南陡，断裂带宽度一般为 2~17m。断层上盘为震旦系灯影组上段大理岩层 (Z_2dn^{2mb})，岩性为白云质大理岩及微晶白云岩。断层下盘北部为华力西晚期正长岩体 (ξ_4^3)，岩性为中细粒正长岩、含角闪正长岩等，岩石中局部具有弱磁性。南部为震旦系灯影组上段变质砂岩层 (Z_2dn^{2ss})，岩性为灰白色长石石英变质砂岩。推测 F_2 断裂为正断层，在南部切断东部岩体。

F_3 断层：分布在 8~23 线，地表出露较差，大多被第三系和第四系地层所掩盖，呈断续出露，出露长度约 100m。深部八个钻探工程控制，实际控制长 1400m，走向近南北，倾向西，倾角 $56^\circ \sim 80^\circ$ ，断裂带宽约 5m。断层上盘为华力西晚期正长岩体 (ξ_4^3)，岩性为中-细粒角闪正长岩，岩石具褐铁矿化、泥化。断层下盘为震旦系灯影组上段大理岩 (Z_2dn^{2mb})，岩性为灰白色白云质大理岩，岩石破碎蚀变较强，具高岭土化、碳酸盐化及弱绿泥石化。在震旦系灯影组地层中，向东倾，倾角在 $33-78^\circ$ ，走向南北，贯穿矿区。为压扭性逆断层，对成矿岩体有破坏作用，构成西南岩体的南西部边界，东部岩体的北东部边界，是含矿岩体切割为东部岩体和西南部岩体，东部岩体向上抬升了 100~300m。

(2) 北西向断裂

矿区北西-南东向以 F_9 、 F_{10} 等断裂为主，有等间距产出特点，切割南北向断裂。除 F_9 号断裂为西南岩体的南西侧控边断层外，其余对含矿岩体和矿体无影响。

F_9 断层：位于矿区西南侧，切割南北向 F_3 断裂，北西端止于 F_1 断裂。在 21~22 线，由四个钻探工程控制，实际控制长 100m，地表出露约 100m。走向 $302^\circ \sim 341^\circ$ ，断层倾向北东，倾角 $44^\circ \sim 69^\circ$ 。断裂宽度 1~15m。断层南东盘为震旦系灯影组变质砂岩层 (Z_2dn^{2ss})，北东盘北西部为华力西期层状、似层状基性-超基性岩体及矿体，南东部为震旦系灯影组变质砂岩层 (Z_2dn^{2ss})。 F_9 断层为矿区破矿断层，构成西南岩体和 W 矿组的西南边界。

(3) 新构造运动

新构造运动使矿区第三系昔格达组地层发生褶皱，按其空间展布关系大致分为

西部多字型背斜、中部的弧形褶皱及东部南北向褶皱三大部分。

1) 西部多字型背斜

由枢纽近南北的三个背斜组成。单个背斜长 500m，背斜枢纽方向 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，由南向北，各背斜的枢纽有逐渐向东偏转之趋势。其走向分别是 10° 、 13° 、 17° ，雁列轴亦略有向西弯凸之趋势。该多字型背斜位于矿区 F1 隐伏断裂之上，是 F1 断裂晚近水平错动引起的。

2) 中部弧形构造

中部昔格达组地层中大体上沿西南岩体边部，发育南北向、北西向和少量北东向短轴褶曲，形成围绕西南岩体展布的环形褶皱带，推测是 F1、F2、F3 断裂晚期活动综合作用的结果。

3) 东部南北向短轴褶皱带

分布于 F3 断裂带附近，发育一系列的南北向短轴褶皱，推测与 F3 活动有关。

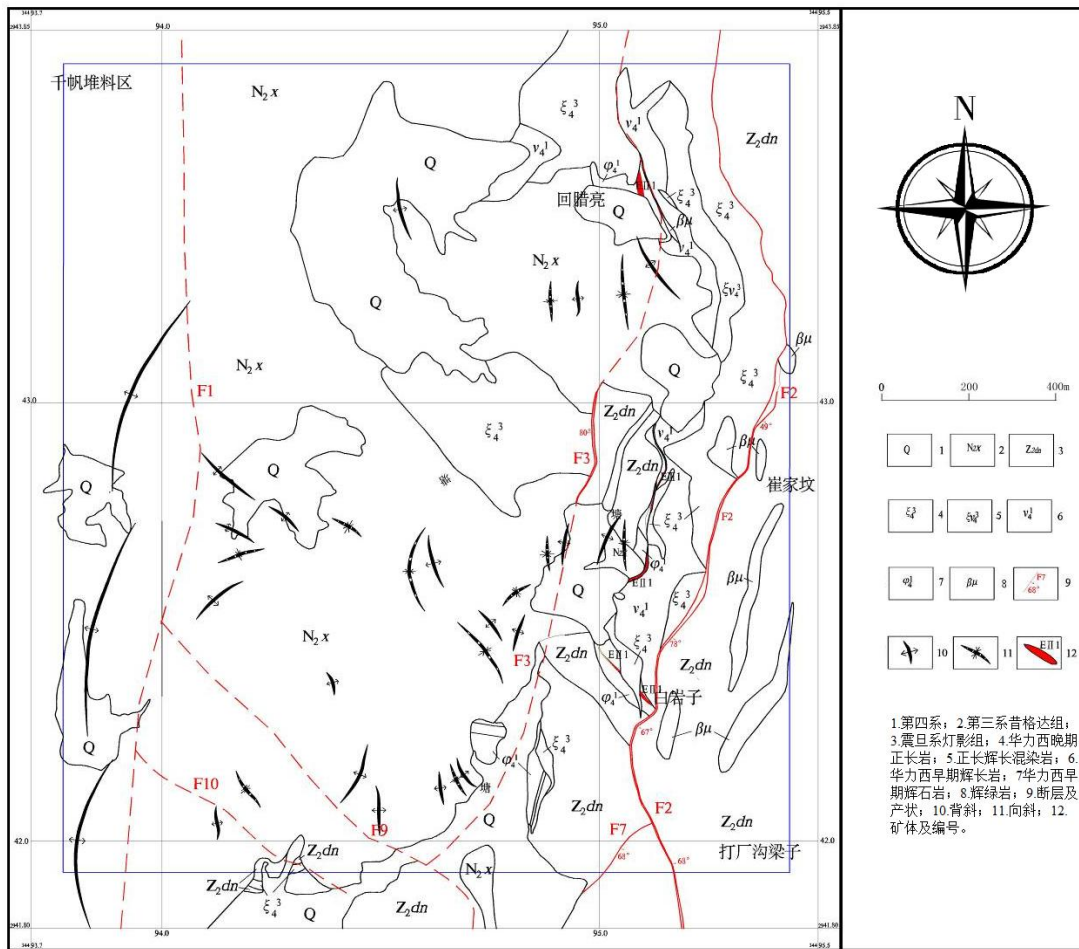


图 4.1-1 中干沟矿区构造纲要图

4.1.3.3 岩浆岩

矿区内的岩浆岩复杂多样，多期性明显，主要有：晋宁期中期石英闪长岩（ $\delta\sigma_2^2$ ），华力西早期层状、似层状基性-超基性岩，华力西晚期角闪正长岩（ ξ_4^3 ），脉岩。

含矿层状、似层状基性-超基性岩体侵位灯影组，在矿区 P21~P22 线西端岩体边缘部位见一些厚度在 60~100m 左右的俘虏体和 P18 线中见一些具角岩化的灯影组地层。岩体又被晚二叠世峨嵋山玄武岩的次火山相（辉绿辉长岩）及正长岩穿插。

（1）晋宁期中期石英闪长岩（ $\delta\sigma_2^2$ ）

石英闪长岩，同位素年龄 850Ma，属晋宁期中期岩浆岩。岩体分布于矿区北西角，蚂蝗沟水库以西。岩体东西宽 145m，南北长 200m，走向北西，向南西倾斜，倾角 $50^\circ \sim 60^\circ$ 。

（2）华力西早期含矿层状、似层状基性-超基性岩

侵入于震旦系灯影组白云质大理岩及变质砂岩之中，南北长 2km，东西宽 1.6km，面积约 3.2km²。东部地表仅出露 1/3，西部 2/3 被第三系昔格达组覆盖。西南岩体整体上是一底板不平的大岩盆，且被第三系昔格达组覆盖；东部和北东部岩体受南北向 F₃、F₂ 断层破坏，出露不全，向北东或东陡倾斜。从上到下可分为辉长岩、辉石岩、橄辉岩三个岩相带。钒钛磁铁矿体主要产于岩体下部的辉石岩相带、橄辉岩相带中，辉长岩型极少。

含矿岩体主要由辉长岩（ v_4^1 ）、辉石岩（ ϕ_4^1 ）、橄辉岩（ $\sigma\phi_4^1$ ）组成，局部见含长辉石岩（ $v\phi_4^1$ ）和橄榄岩（ σ_4^1 ）。

1) 辉长岩（ v_4^1 ）：灰绿色，辉长结构、中-细粒粒状结构，块状构造、流状构造，偶见条带状构造。岩石主要由含钛普通辉石、基性斜长石组成。见铁钛氧化物、金属硫化物及磷灰石。

2) 辉石岩（ ϕ_4^1 ）：灰至深灰色，中细粒结构，块状构造。含钛普通辉石及少量橄榄石镶嵌组成。造岩矿物间隙中为铁钛氧化物，金属硫化物。

3) 橄辉岩（ $\sigma\phi_4^1$ ）：深灰绿色-深黑色，中细粒结构，块状构造。由含钛普通辉石和浑圆状橄榄石镶嵌组成。岩石粒间有它形粒状嵌晶及填隙状的钛铁氧化物和榴石混合物，有时沿裂隙充填。

4) 含长辉石岩（ $v\phi_4^1$ ）：深灰绿-灰绿色，中-细粒结构，块状构造。由含钛普通辉石和少量基性斜长石组成。主要分布在辉长岩下部及辉石岩上部。

5) 橄榄岩（ σ_4^1 ）：由含量相近的橄榄石和含钛普通辉石组成。分布局限，除在辉石岩型和橄辉岩型矿体中呈小透镜体产出外，在局部地段有小的橄榄岩层，变化

极大。

(3) 华力西晚期角闪正长岩 (ξ_4^3)

矿区内的角闪正长岩分布较广，属华力西期晚期产物。侵入于灯影组和层状基性-超基性岩体中，对含矿岩体和矿体的破坏作用明显。矿区角闪正长岩有两种产出形态，一是呈岩墙产出，大面积分布，二是在层状基性-超基性岩体中呈脉状沿裂隙带贯入。角闪正长岩为浅灰-灰白色，半自形-它形，细-中粒结构，块状构造。主要成份为微斜条纹长石，少量微斜长石，钠长石细粒及角闪石。暗色矿物已蚀变，蚀变矿物为绿色、浅棕色黑云母及碳酸盐、绿泥石等。金属硫化物以黄铁矿为主，呈细脉状或星点状分布在较粗大的长石粒隙中。

(4) 脉岩

矿区脉岩有：角闪正长岩、辉绿岩、辉长辉绿岩、辉长细晶岩及少量的正长伟晶岩、钠长石化正长伟晶岩、辉绿玢岩。脉岩的规模一般都不大，形态不一，均沿裂隙带贯入，产状与裂隙产状一致。

4.1.4 气候特征

盐边县属南亚热带干河谷气候区，具有典型的南亚热带干旱季风气候特点，冬暖、春温高、夏秋凉爽；气温年差较小；太阳辐射强，日照充足，热量丰富、四季不分明；干雨季分明，干季蒸发量大，雨季集中，雨量充沛，多夜雨、雷阵雨；区域性小气候复杂多样，热量雨量分面不均。由低海拔到高海拔呈立体气候特征分布。年均降雨量 1065.6mm。年平均气温 19.2℃。年平均日照数为 2307.2h，日照百分率 54%，雨季前 1-5 月光能极为充沛，月平均日照时数均在 220 小时以上。年平均绝对湿度为 14.7mb，相对湿度为 66.6%。因地形影响，温度垂直变化显著，自海拔 1000m 到 3500m，年平均气温由 20.1℃降到 6.2℃，由河谷到高山依次分布着南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带和北温带，自然形成了“一山有四季，十里不同天”景观，动物资源十分丰富。最大风速 16.33m/s，年均风速 1.60m/s，风向主要为东南风。

本地区河谷地带易形成辐射逆温，近地层逆温显著；年逆温天数达 215d，逆温层底平均高度为 318m。冬季逆温天数最多，春秋两季逆温较弱，夏季逆温最弱。

4.1.5 河流水系

矿区内无常年流水之河溪，能使矿区充水的主要地表水体是矿区西部边缘的蚂蝗沟水库，该库水全为农灌之用，季节性蓄水，每年雨季时蓄满，次年 3 月-4 月插

秧时放空，当库水水位标高为 1334m 时，其蓄水量为 50 余万 m³。此外，在矿区南边距离约 1000m 处有一干沟水库，库容 20 余万 m³，矿区零星还分布一些小型水塘，均为农灌所用。蓄水期间有小部分库水可以通过岩石裂隙渗入含矿岩体内。

蚂蝗沟水库下游 1.2km 为巴拉河，巴拉河为金沙江左岸一级支流，发源于盐边县和爱乡轿顶山，于仁和区金江镇原造船厂对面汇入金沙江，巴拉河总流域面积 164km²，河长 37km，河道平均坡降 23.0‰。河流流经山谷区，河道总体较为弯曲，宽窄变化不定，地貌单元属于冲沟地貌，冲沟总体呈由东而西走向，河床呈“U”字型。地貌单元主要为构造剥蚀、侵蚀低中山，低—中等切割的侵蚀、剥蚀山地地貌单元。流域内地质构造复杂，坡面植被发育程度一般，多为杂草覆盖。两岸及支沟崩坡积物较多，洪水期河道推移质较多。

4.1.6 水文地质条件

(1) 区域水文地质条件

区域水文地质条件较简单，多数岩石的含水性弱，除局部地段外，大部分地区之地下水资源较为贫乏。

1) 含水层及含水性

在矿区东南外围的三道拐-菜家坡-麦子田段三叠系至侏罗系的砂页岩、砾岩等，浅部为风化裂隙孔隙含水带，有孔隙裂隙潜水，其下为构造裂隙孔隙含水带。

中干沟矿区东侧蚂蝗沟-红格地区，部分大理岩、白云岩为岩溶含水层。岩溶潜水、承压水赋存于溶隙及溶洞中。前期勘查期间发现泉水 18 个，合计流量 84.024 升/秒，单个流量一般为 1 升/秒，但最大的昔格达泉群，旱季流量一般为 50-60 升/秒，雨季总流量可达 200 升/秒以上。矿区东北部岩浆岩分布区，浅部为风化裂隙含水带，深部为构造裂隙含水带。风化裂隙含水带厚度 40-90 米，含水率 50-70%，泉水流量一般小于 1 升/秒，为风化裂隙弱含水带。构造裂隙含水带的分布无明显规律，含裂隙承压水。据钻孔资料：含水带的个数是随空间变化的，一般 1-2 段，含水率 20-30%。矿区西部及西北部的外围地区，几乎都为岩浆岩风化裂隙水及构造裂隙水，由于大部分被第三系昔格达组泥岩、砂岩及页岩覆盖，地下水量比东部及东北部同类型的岩石更差。区域各种岩石中的断裂带、岩脉接触带及其它破碎带的含水性相对较强。孔隙含水层分布在各河流沿岸。如红格、仁和、金江等地，但由于含水层厚度很小，水量也不大。泉水流量一般均小于 1 升/秒。

2) 地下水的补给、径流、排泄条件

孔隙含水层、风化裂隙含水带、岩溶含水带，断裂带及其他暴露于地表的破碎带等，一般都受大气降雨直接渗入补给、深部的构造裂隙含水带受地下水补给。由于规模较大的断裂中，多有后期岩脉贯入，受岩脉的影响，含水层的渗透性能差，导水力不强，地下水交替时快时慢，径流较短促。风化裂隙水及岩溶水的排泄条件好，深部的构造裂隙水一般都处于封存状态。

3) 地下水动态变化

浅部含水层中地下水之动态受雨季、旱季影响较大，每年 6-10 月雨季期间，泉水流量逐渐增大，而岩溶区则迅速增大，地下水位也逐渐升高；旱季期泉水流量及水位都逐渐减小，有的泉水则断流干枯。深部构造裂隙水雨旱两季水量变化 4-5 倍，水位变幅为 2-3m。岩溶水流量变化可达数倍至数十倍。地下水水质受雨旱二季影响不明显，仅矿化度在旱季有所增高。

4) 各含水层之间及含水层与地表水的关系

各含水层之间是有水力联系的，第四系孔隙潜水要补给其下的风化裂隙水，而风化裂隙水又补给下部构造裂隙水。在河谷地带多数情况是地下水以泉水形成补给地表水，雨季有河水反补现象。

5) 地下水及地表水的物理性质和化学类型

地下水一般无色、透明、无臭、无味，水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，少数为 $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ 型水，局部有 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ 型水，个别为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 型水， $\text{Cl-SO}_4\text{-Na+K}$ 型水（红格清门口温泉）。pH 值一般都在 7.89-8.12 之间，总硬度 297.8-322.8mg/L，矿化度 368.2-419.1mg/L。所以，一般地下水属弱碱性的低矿化度的重碳酸型软水。

地表水在旱季除金沙江渡口段外，均无色、透明、无臭、无味，但雨季河水含泥沙量较大，除雅砻江外，水体十分浑浊。水化学类型一般均属 $\text{HCO}_3\text{' -Ca-Mg''}$ 型水，pH 值略大于 7，属弱碱性低矿化度的重碳酸型水。

(2) 矿区水文地质条件

矿区大部分地区属低山丘陵地貌，总体东高西低、北高南低，海拔高度一般 1300~1800m，平均海拔约 1400m，矿区西部地形平坦，坡度 0-5°，东部地形较陡，坡度一般 15-25°。山坡多凸形、馒头状山丘起伏绵连，沟谷密度较大，切割较浅。

矿区地表第三系昔格达组砂岩、泥岩覆盖面积大，其次为岩浆岩及震旦系沉积

岩。昔格达大断裂在矿区西缘通过，矿区次级断裂发育。

矿区内地表水系不发育，地表水主要来源于大气降水，矿区未见常年地表流水，地表水体主要为蚂蝗沟水库及其他小型水库、水塘、尾矿库尾水（5个），均为暂时性地表水体。

地下水类型有第四系松散岩类孔隙水及基岩裂隙水，以基岩裂隙水为主。主要含隔水层特征：

第四系沉积物孔隙含水层。分布于坡麓地带及沟谷平坦地带，范围很小，厚一般1-3m，暂时性的孔隙含水层，雨季期有水，旱季时逐渐断流、枯竭。

第三系底砾岩孔隙水层。矿区大部分地段都有所分布，厚度变化大，一般0.5-2.0m。该层含水性较强，一般为孔隙潜水，但由于含水层厚度小，补给条件差，地下水总量小。该含水层一般都与下部的风化裂隙含水带连通组合。

第三系昔格达组砂岩孔隙裂隙含水层。仅在局部地段分布，厚度一般3-10m，为粉-细粒的长石石英砂岩，结构松散，孔隙度较大。在裂隙发育地段，直接受降雨渗入补给，含有一定的孔隙、裂隙潜水及承压水。矿区内仅有一个民井利用该层地下水，水量小。

风化裂隙含水层。风化裂隙型含水层主要赋存在矿区东部直接出露地表的风化带及古风化带中，具有一定的承压性，为风化裂隙型承压水。风化（古风化）裂隙含水带的地下水量很小，属于弱含水带。

构造裂隙含水带。一般埋深在60-200m，包括含矿岩体及其底板岩石。根据矿区钻孔水文观测结果及以往详查成果，矿区构造裂隙含水带分布范围小，含水率低，一般10-25%，含水性微弱，地下水量很小。矿区断裂带的含水性较弱，由于大多数断裂属于压扭性及张扭性断裂，有岩浆侵入填充和断层泥化现象，断裂导水性较差。

矿区属以裂隙含水层（带）充水为主-水文地质条件中等的矿床。

4.1.7 工程地质条件

含矿岩体顶板岩石大部分为第三系昔格达组的粉—细粒长石石英砂岩、泥岩及页岩互层，总厚度一般40-200m，最厚可达216.10m。下部以泥岩为主，上部以砂岩为主。各岩石成岩作用很差，硬度很小，力学强度很低，昔格达组岩石抗压强度0.63~1.69MPa，内聚力0.01~0.07Mpa，内摩擦角26.93°~29.54°，抗拉强度0.1~0.5Mpa，构造裂隙不发育。

矿区含矿岩体主要由橄辉岩、辉石岩、辉长岩组成。上部普遍受风化作用，深部岩石裂隙面附近及断裂带、破碎带岩石也受到风化蚀变。

强风化（古风化）带厚度一般 20-140m，最厚者可达 273.74m，岩石较破碎、完整程度较差。

弱风化带矿岩抗压强度 47.59~55.81MPa，内聚力 3.92~4.89Mpa，内摩擦角 39.36° ~ 41.79° ，抗拉强度 2.83~4.52Mpa，各含矿岩石质量指标（RQD）一般为 61.5%~68.77%，平均 64.31%，岩石质量等级 III 级，岩石质量中等，岩体完整性中等。

含矿岩体底板岩石大部分为浅色的变质砂岩，局部为大理岩，岩石抗压强度 37.43~61.66MPa，内聚力 3.19~8.89Mpa，内摩擦角 39.56° ~ 40.40° ，抗拉强度 1.71~6.23Mpa。裂隙不发育，主要是构造裂隙。钻孔岩石线裂隙率一般为 3~5 条/m，裂隙倾角一般 60° ~ 80° 。

总体来看，矿体上部昔格达岩体极不稳固，极易崩落；含矿岩体及矿体上下盘围岩，节理裂隙发育，上部风化程度高，稳固性属中等偏下。

4.1.8 新九工矿区概况

盐边县新九工矿区是盐边县工业园区的总体规划中规划的主要园区之一，也是攀枝花市工业总体布局规划确定开发建设的四大市域重点工业园区之一，是依托红格矿区丰富的钒钛磁铁矿资源进行矿石开采和洗选为主的工矿区，作为全区发展的原矿供应及采选基地。

2006 年，盐边县工业区管委会委托攀枝花攀钢集团设计院有限公司编制了《盐边县新九工矿区总体规划》。在 2010 年，盐边县工业区管委会根据盐边县工业园区总体规划情况以及区域发展中实际变化情况，委托规划编制部门四川攀枝花规划建筑设计研究院有限公司修编了《盐边县新九工矿区总体规划》（2010~2025 年），同时，攀枝花市人民政府以攀府函[2010]99 号文批复同意设置“盐边县新九工矿区”。为了减轻工矿区发展过程中对生态环境的破坏，使经济开发与环境保护协调发展，根据《中华人民共和国环境保护法》、《规划环境影响评价条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，盐边县工业区管委会于 2010 年 12 月委托四川省环境保护科学研究院对《盐边县新九工矿区总体规划（2010~2025）》进行规划环评工作，该规划环评报告于 2011 年 6 月通过攀枝花环保局组织的专家评审，并取得了攀枝花环保局的审查意见。

2019 年 6 月，盐边县工业区开发建设管理委员会委托四川省环科源科技有限公

司编制完成了《盐边县新九工矿区规划环境影响跟踪评价报告》，2019年9月12日，取得了攀枝花市生态环境局的审查意见。

产业定位：根据盐边县新九工矿区总体规划及规划环评，规划区是攀枝花钒钛主要矿藏区，是攀枝花钒钛资源综合利用的重要资源产地，是以钒钛磁铁矿采矿、选矿为主的原料基地。

主导产业规划：新九工矿区受用水、用地等条件限制，规划拟将采矿和选矿的前部工序（破碎、抛尾、球磨、选铁、选钛）选择在新九片区。新九工矿区通过整合、理顺矿点布局，重点发展矿业采选，主要发展采矿、选矿、钢铁原料，在环境允许条件下也可发展一些钒钛磁铁矿的加工产业（如球团加工等）。

目前，盐边县正在对园区进行整合，在原规划的基础上打造盐边钒钛产业开发区，其规划建设用地范围由“安宁片区”和“新九片区”两个片区组成，规划建设用地范面积为31.54km²。其中，安宁片区：范围东至回龙村尾矿库，南以西攀高速公路为界，西以西干线和G4216连接线为界，北至拉力摸社片区，规划建设用地范围面积14.91km²；新九片区：东至采矿区环线道路，南抵红格镇北部红发矿业一带，西至拉力摸社片区，北至牛望田尾矿库，规划建设用地范围面积19.63km²。目前正在开展规划环评工作。

4.2 环境质量现状评价

4.2.1 环境空气质量现状评价

（1）区域环境空气质量达标情况

本项目位于攀枝花市盐边县，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，引用盐边县人民政府网站（<http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/zzjg/czgjlg/xhjbhj/hjzl/1810534.shtml>）发布的《盐边县2020年环境质量公报》中的数据，作为区域环境空气质量达标判断依据。

2020年，盐边县环境空气质量自动监测站监测项目为SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}六项污染物，监测有效天数为366天，其中有254天优，110天良，2天轻度污染，空气质量优良天数比例99.5%。二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年平均浓度值分别为16μg/m³、10μg/m³、36μg/m³、22μg/m³，一氧化碳24小时平均的第95位百分数为1.2mg/m³，臭氧日最大八小时滑动平均值的第90位百分数为113μg/m³，均符合《环境空气质量标准》GB3095-2012二级标准。监测结果见下表。

表 4.2-1 2020 年盐边县环境空气质量数据

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	占标率/ %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	16	60	26.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	36	70	51.43	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	113	160	70.63	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1200	4000	30	达标

由上表可以看出，项目所在地盐边县基本污染物 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 等 6 项指标 2020 年全年度年均值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，由此判断项目所在区域为达标区域。

（2）特征因子环境空气质量现状监测

为了解工程区特征因子环境空气质量现状，本次评价委托四川省坤泰环境检测有限公司于 2021 年 5 月 9 日~5 月 15 日对项目所在区域环境空气进行采样。

1) 监测点位设置

本项目环境空气质量监测布点具体情况见下表。

表 4.2-2 环境空气质量监测点位

编号	监测点名称
1#	矿区东南面南部斜坡道附近
2#	矿区西北面箕斗竖井附近

2) 监测项目和方法

监测项目：总悬浮颗粒物（TSP），监测方法见下表。

表 4.2-3 环境空气监测分析方法

检测项目	分析方法及来源	检出限 (mg/m^3)	仪器名称及型号
总悬浮颗粒物 (TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	0.001	PR224ZH 电子天平 KT-2020-S110

3) 监测时间和频次

连续监测 7 天，测日平均浓度，每天连续采样 24h。

4) 监测结果

监测结果见下表。

表 4.2-4 环境空气 TSP 监测结果表 单位: mg/m³

监测项目	监测点位	监测时间						
		5月9日	5月10日	5月11日	5月12日	5月13日	5月14日	5月15日
TSP	1#	0.247	0.236	0.207	0.217	0.235	0.222	0.237
	2#	0.228	0.246	0.215	0.226	0.226	0.249	0.240

5) 评价方法

采用单因子指数法进行评价。

$$P_i = C_i / C_0$$

式中: P_i —单因子指数;

C_i —实测值;

C_0 —单因子标准值。

$P_i > 1$ 说明该污染物超标, $P_i \leq 1$ 为未超标。

6) 评价结果

评价结果见下表。

表 4.2-5 环境空气 TSP 质量现状评价结果表

监测点位	浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	单项污染指数	超标率 (%)
1#矿区东南面 南部斜坡道附近	0.207~0.247	0.3	0.690~0.823	0
2#矿区西北面 箕斗竖井附近	0.215~0.249	0.3	0.717~0.830	0

由上表计算结果可以看出, 评价区域内 TSP 的单项评价指数均小于 1, 其浓度值均在评价标准以下, 满足符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求, 评价区域内环境空气质量较好。

4.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 区域地表水环境质量达标情况

本次环评引用攀枝花市生态环境局网站 (<http://sthjj.panzhihua.gov.cn/zwgk/hjzl/hjzlgg/1837649.shtml>) 发布的《攀枝花市 2020 年生态环境状况公报》中的数据, 作为区域地表水环境质量达标判断依据。

2020 年, 攀枝花市 8 个地表水监测断面中, 龙洞、二滩、倮果、柏枝、雅砻江口断面水质类别为 I 类; 金江、大湾子、昔街大桥断面水质类别为 II 类。因此, 攀枝花市区域内地表水水质达标。

表 4.2-6 2020 年攀枝花市地表水与去年同期比较表

断面		2019 年		2020 年	
		水质类别	主要污染物	水质类别	主要污染物
金沙江	龙洞	I 类	/	I 类	/
	保果	I 类	/	I 类	/
	金江	I 类	/	II 类	/
	大湾子	II 类	/	II 类	/
雅砻江	柏芝	I 类	/	I 类	/
	二滩	I 类	/	I 类	/
	雅砻江	II 类	/	I 类	/
安宁河	昔街大桥	II 类	/	II 类	/

(2) 项目所在地地表水环境质量现状监测

为了解建设项目所在地区的地表水环境质量状况，本次评价采用现场监测的方式调查区域地表水环境质量现状，委托四川省坤泰环境检测有限公司于 2021 年 5 月 24 日~5 月 26 日对项目所在区域地表水进行采样。

(1) 监测断面布置

共选取 3 个监测断面，具体情况见下表。

表 4.2-7 地表水环境现状监测布点

编号		监测点位
断面 I	蚂蝗沟	蚂蝗沟汇入巴拉河上游200m
断面 II	巴拉河	巴拉河蚂蝗沟汇入口上游500m
断面 III		巴拉河蚂蝗沟汇入口下游500m

(2) 监测项目及监测方法

pH、溶解氧、水温、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮（仅水库测）、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、铁、锰、钴、镍、钒、钛。监测方法见下表。

表 4.2-8 地表水环境现状监测分析方法

检测项目	检测依据	仪器名称及编号	检出限 (mg/L)
水温	温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	铁壳温度计 KT-2020-C171	/
溶解氧	电化学探头法 HJ 506-2009	JPBJ-608 便携式溶解氧测定仪 KT-2018-C026	/
pH 值	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补）	PHBJ-260F 便携式 PH 计 KT-2019-C057	/
悬浮物	重量法 GB11901-1989	CP214 万分之一天平 KT-2018-S024	/
化学需氧量	重铬酸盐法 HJ 828-2017	50mL 聚四氟乙烯滴定管	4

五日生化需氧量	稀释与接种法 HJ 505-2009	BSP-400 生化培养箱 KT-2019-S029	0.5
氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	T6 新悦 可见分光光度计 KT-2020-S109	0.025
总磷	钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	722N 可见分光光度计 KT-2018-S013	0.01
石油类	紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	T6 新世纪 紫外分光光度计 KT-2018-S004	0.01
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	722N 可见分光光度计 KT-2018-S013	0.005
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	AA-6880F/AAC 原子吸收 分光光度计 KT-2018-S039	0.03
锰			0.01
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计 KT-2019-S038	0.0003
汞			0.00004
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7466-1987	722N 可见分光光度计 KT-2018-S013	0.004
铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	AA-6880F/AAC 原子吸收 分光光度计 KT-2018-S039	浓度范围： 10-200 μ g/L
镉			浓度范围： 1-50 μ g/L
铜			测定范围： 1~50 μ g/L
锌			测定范围： 0.05~1mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-D120 离子色谱仪 KT-2018-S033	0.006
硫酸盐			0.018
高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB 11892-89	25.00mL 酸式滴定管	0.5
氰化物	容量法和分光光度法 HJ 484-2009	722N 可见分光光度计 KT-2018-S013	0.004
镍	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	7900-ICP-MS 电感耦合等 离子体质谱仪 SEP-CD-J029	0.00006
钒			0.00008
钛			0.00046
钴			0.00003

(3) 监测项目及监测方法

2021年5月24日~5月26日，采样3天，每天1次。

(4) 监测结果

地表水环境质量现状监测结果统计见下表。

表 4.2-9 地表水环境质量监测结果（单位：mg/L）

采样日期	检测项目	检测点位信息及检测结果			标准值
		蚂蝗沟汇入巴拉河上游 200m 处	巴拉河蚂蝗沟汇入口上游 500m 处	巴拉河蚂蝗沟汇入口下游 500m 处	
2021年5月24日	水温（℃）	16.4	24.5	25.3	/
	溶解氧	8.0	8.3	8.1	≥5
	pH（无量纲）	7.68	7.74	7.76	6-9
	悬浮物	5	6	4	/
	化学需氧量	4	6	5	≤20

	五日生化需氧量	0.6	1.0	0.8	≤4
	氨氮	0.168	0.160	0.137	≤1
	总磷	0.11	0.07	0.05	≤0.2
	石油类	0.01	未检出	未检出	≤0.05
	硫化物	未检出	未检出	未检出	≤0.2
	铁	未检出	0.10	未检出	≤0.3
	锰	未检出	未检出	0.01	≤0.1
	砷	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	汞	未检出	未检出	未检出	≤0.0001
	六价铬	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	铅	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	镉	未检出	未检出	未检出	≤0.005
	铜	未检出	未检出	未检出	≤1.0
	锌	未检出	未检出	未检出	≤1.0
	氟化物	0.396	0.395	0.431	≤1.0
	硫酸盐	221	225	210	≤250
	高锰酸盐指数	1.1	0.7	2.0	≤6
	氰化物	未检出	未检出	未检出	≤0.2
	镍	0.00658	0.00396	0.00399	≤0.02
	钒	0.01160	0.00690	0.00654	≤0.05
	钛	0.02590	0.00804	0.00660	≤0.1
	钴	0.00126	0.00070	0.00071	≤1.0
	2021 年5月 25日	水温(℃)	17.5	25.2	26.4
溶解氧		8.1	8.2	8.0	≥5
pH(无量纲)		7.63	7.69	7.71	6-9
悬浮物		4	5	4	/
化学需氧量		5	10	7	≤20
五日生化需氧量		0.8	1.2	1.0	≤4
氨氮		0.152	0.147	0.126	≤1
总磷		0.11	0.05	0.04	≤0.2
石油类		未检出	未检出	0.01	≤0.05
硫化物		未检出	未检出	未检出	≤0.2
铁		未检出	0.09	未检出	≤0.3
锰		未检出	未检出	未检出	≤0.1
砷		未检出	未检出	未检出	≤0.05
汞		未检出	未检出	未检出	≤0.0001
六价铬		0.004	未检出	未检出	≤0.05
铅		未检出	未检出	未检出	≤0.05
镉		未检出	未检出	未检出	≤0.005
铜		未检出	未检出	未检出	≤1.0
锌		未检出	未检出	未检出	≤1.0
氟化物		0.397	0.398	0.426	≤1.0
硫酸盐		230	219	211	≤250
高锰酸盐指数		1.2	0.8	2.2	≤6
氰化物		未检出	未检出	未检出	≤0.2
镍	0.00384	0.00380	0.00395	≤0.02	
钒	0.00938	0.00718	0.00641	≤0.05	
钛	0.00215	0.00596	0.00792	≤0.1	

	钴	0.00015	0.00066	0.00061	≤1.0
2021 年5月 26日	水温(℃)	16.9	29.5	26.2	/
	溶解氧	8.1	8.0	8.5	≥5
	pH(无量纲)	7.74	7.81	7.85	6-9
	悬浮物	4	5	4	/
	化学需氧量	4	9	6	≤20
	五日生化需氧量	0.6	0.9	0.7	≤4
	氨氮	0.139	0.129	0.124	≤1
	总磷	0.04	0.07	0.04	≤0.2
	石油类	0.01	0.02	未检出	≤0.05
	硫化物	未检出	未检出	未检出	≤0.2
	铁	0.16	0.04	0.21	≤0.3
	锰	未检出	未检出	未检出	≤0.1
	砷	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	汞	未检出	未检出	未检出	≤0.0001
	六价铬	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	铅	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	镉	未检出	未检出	未检出	≤0.005
	铜	未检出	未检出	未检出	≤1.0
	锌	未检出	未检出	未检出	≤1.0
	氟化物	0.389	0.404	0.429	≤1.0
	硫酸盐	236	216	212	≤250
	高锰酸盐指数	1.1	0.8	1.6	≤6
	氰化物	未检出	未检出	未检出	≤0.2
镍	0.00393	0.00378	0.00393	≤0.02	
钒	0.00836	0.00940	0.00741	≤0.05	
钛	0.00789	0.00091	0.00723	≤0.1	
钴	0.00076	0.00014	0.00065	≤1.0	

(5) 评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Si}$$

式中： Pi —为*i* 污染物标准指数；

Ci —为*i* 污染物实测浓度值（mg/L）；

Si —为*i* 污染物评价标准值（mg/L）。

其中 pH 的标准指数计算表达式为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0) \quad \text{或}$$

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中： $S_{pH.j}$ —— pH_j 的单因子标准指数，无量纲；

pH_j ——所测断面 pH 值，无量纲；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限，无量纲；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限，无量纲。

水质参数的标准指数 $P_i > 1$ 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求， $P_i \leq 1$ 时满足要求。

(6) 评价结果

表 4.2-10 地表水环境质量现状评价结果

监测项目	标准指数 P_i			评价标准
	蚂蝗沟汇入巴拉河上游 200m 处	巴拉河蚂蝗沟汇入口上游 500m 处	巴拉河蚂蝗沟汇入口下游 500m 处	
pH (无量纲)	0.315~0.370	0.345~0.405	0.355~0.425	6-9
化学需氧量	0.200~0.250	0.250~0.450	0.250~0.350	≤ 20
五日生化需氧量	0.150~0.200	0.225~0.300	0.175~0.250	≤ 4
氨氮	0.139~0.168	0.129~0.160	0.124~0.137	≤ 1
总磷	0.200~0.550	0.250~0.350	0.200~0.255	≤ 0.2
石油类	0.100*~0.200	0.100*~0.400	0.100*~0.200	≤ 0.05
硫化物	0.0125*	0.0125*	0.0125*	≤ 0.2
铁	0.05*~0.533	0.133~0.333	0.05*~0.700	≤ 0.3
锰	0.05*	0.05*	0.05*~0.100	≤ 0.1
砷	0.003*	0.003*	0.003*	≤ 0.05
汞	0.2*	0.2*	0.2*	≤ 0.0001
六价铬	0.04*~0.08	0.04*	0.04*	≤ 0.05
铅	0.1*	0.1*	0.1*	≤ 0.05
镉	0.1*	0.1*	0.1*	≤ 0.005
铜	0.0005*	0.0005*	0.0005*	≤ 1.0
锌	0.025*	0.025*	0.025*	≤ 1.0
氟化物	0.389~0.397	0.395~0.404	0.426~0.431	≤ 1.0
硫酸盐	0.884~0.944	0.864~0.900	0.840~0.848	≤ 250
高锰酸盐指数	0.183~0.200	0.117~0.133	0.267~0.367	≤ 6
氰化物	0.01*	0.01*	0.01*	≤ 0.2
镍	0.197~0.329	0.189~0.198	0.197~0.199	≤ 0.02
钒	0.167~0.232	0.138~0.188	0.128~0.148	≤ 0.05
钛	0.022~0.259	0.009~0.080	0.066~0.079	≤ 0.1
钴	0.00015~0.00126	0.00014~0.00070	0.00061~0.00071	≤ 1.0

注：*代表未检出，以检出限的 1/2 计算。

由上表单项评价指数结果可知，本次监测的蚂蝗沟、巴拉河地表水各项监测指标的标准指数均小于 1，能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准要求。

4.2.3 地下水环境质量现状评价

(1) 监测点位设置

本次环评委托四川锡水金山环保科技有限公司于2021年7月19日对项目所在区域地下水进行采样。地下水监测点位布置情况见下表。

表 4.2-11 地下水水质监测点位

监测点位编号	位置	坐标
1#	矿区东北部	101°57'10.516", 26°36'1.321"
2#	北部排土场下游	101°56'18.748", 26°36'12.820"
3#	北部排土场西侧	101°56'2.548", 26°35'56.004"
4#	办公区东侧	101°56'9.473", 26°35'36.286"
5#	南部排土场与调节废石场下游	101°56'31.963", 26°35'12.365"

(2) 监测项目

地下水水质监测项目为：pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、碳酸根、重碳酸根、氨氮、铬（六价）、挥发酚、阴离子表面活性剂、氰化物、氟化物（氟离子）、氯化物（氯离子）、亚硝酸盐氮（亚硝酸根）、硝酸根（硝酸盐氮）、硫酸盐（硫酸根）、钾、钠、钙、镁、铁、锰、铅、镉、铜、锌、汞、砷、钴、总大肠菌群、细菌总数、钒*、镍*、钛*、悬浮物、化学需氧量、总氮、总磷、石油类、硒（总硒）、硫化物、总铬、铍、银。

(3) 监测时间和频率

各地下水监测点采样时间为2021年7月19日，采样一次。

(4) 监测方法

监测方法如下表。

表 4.2-12 地下水环境现状监测分析方法

检测项目	检测方法依据	所用仪器	仪器编号	检出限
pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（2002 年）	PHB-4 便携式 PH 测定仪	XSJS-043-10	/
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	/	/	0.05mg/L
溶解性总固体	称重法 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	FA2004N 万分之一天平	XSJS-024	/
总硬度	EDTA 滴定法 GB 7477-87	/	/	5mg/L
碳酸根	地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	/	/	5mg/L
重碳酸根				5mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	UV-1600 型紫外可见分光光度计	XSJS-018-02	0.025mg/L
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006			0.004mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009			0.0003mg/L

氟化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006			0.002mg/L	
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-87			0.05mg/L	
总大肠菌群	酶底物法 HJ 1001-2018	CDCZ-200 车载培养箱	XSJS-082-03	10MPN/L	
菌落总数	水中菌落总数复合酶底物检测方法 DB 44/T 1163-2013			2MPN/ML	
氟化物（氟离子）	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	YC3000 离子色谱仪	XSJS-058-01	0.006mg/L	
亚硝酸盐氮（亚硝酸根）				0.016mg/L	
硝酸根（硝酸盐氮）				0.016mg/L	
氯化物（氯离子）				0.007mg/L	
硫酸盐（硫酸根）				0.018mg/L	
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	GGX-830 石墨炉/火焰原子吸收分光光度计	XSJS-004	0.05mg/L	
钠				0.01mg/L	
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-89			0.02mg/L	
镁				0.002mg/L	
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89			0.03mg/L	
锰				0.01mg/L	
铜	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-87			0.05mg/L	
锌				0.05mg/L	
钴	无火焰原子吸收分光光度法 生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006			XSJS-097	5μg/L
铅					2.5μg/L
镉		0.5μg/L			
汞	水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光分光光度计	XSJS-001	0.04μg/L	
砷				0.3μg/L	
钒*	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	224	0.08μg/L	
镍*				0.06μg/L	
钛*	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	223	0.02mg/L	
悬浮物	重量法 GB 11901-1989	FA2004N 型万分之一天平	XSJS-024	4mg/L	
化学需氧量	重铬酸盐法 HJ 828-2017	/	/	4mg/L	
总磷	钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	UV-1600 型紫外可见分光光度计	XSJS-018-02	0.01mg/L	
石油类	紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018			0.01mg/L	
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012			0.05mg/L	
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996			0.005mg/L	
总铬	高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7466-87			0.004mg/L	
硒（总硒）	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光分光光度 AFS-230E	XSJS-001	0.4μg/L	

铍	无火焰原子吸收分光光度法生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T 5750.6-2006	石墨炉/火焰原子吸收分光光度计 GGX-830	XSJS-004	0.2μg/L
银	火焰原子吸收分光光度法 GB 11907-89			0.03mg/L

(5) 监测结果

地下水监测结果如下表。

表 4.2-13 地下水监测结果统计表

检测项目	单位	检测结果					标准值
		1# (矿区东北部)	2# (北部排土场下游)	3# (北部排土场西侧)	4# (办公区东侧)	5# (南部排土场与调节废石场下游)	
pH	无量纲	7.3	7.2	7.3	7.4	7.3	6.5~8.5
耗氧量	mg/L	0.55	0.71	0.49	0.56	0.38	3.0
溶解性总固体	mg/L	341	568	388	493	447	1000
总硬度	mg/L	273	410	257	407	346	450
碳酸根	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
重碳酸根	mg/L	335	346	146	481	393	/
氨氮	mg/L	0.272	0.359	0.467	0.484	0.153	0.5
铬(六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
总大肠菌群	MPN/L	未检出	20	未检出	未检出	未检出	30
细菌总数	CFU/mL	30	20	50	40	30	100
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3
氟化物(氟离子)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
亚硝酸盐氮(亚硝酸根)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
硝酸根(硝酸盐氮)	mg/L	0.613	0.192	0.037	2.78	0.613	20.0
氯化物(氯离子)	mg/L	5.08	16.8	15.3	16.2	7.09	250
硫酸盐(硫酸根)	mg/L	28.7	182	155	33.2	67.4	250
钾	mg/L	1.39	2.31	2.06	1.20	2.04	/
钠	mg/L	10.7	28.9	23.3	16.7	23.0	200
钙	mg/L	81.1	117	45.4	140	106	/
镁	mg/L	22.5	35.5	33.7	18.5	23.3	/
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1
铅	μg/L	6.6	7.4	6.9	8.7	7.4	10.0
镉	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.0
铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	0.07	1.0

汞	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
砷	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10.0
钴	μg/L	9	19	14	10	6	50.0
钒*	μg/L	5.59	2.29	3.01	1.89	4.33	/
镍*	μg/L	2.22	3.36	1.72	3.48	2.78	20.0
钛*	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
悬浮物	无量纲	5	7	8	6	6	/
化学需氧量	mg/L	8	6	7	8	12	/
总磷	mg/L	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	/
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	/
总氮	mg/L	3.08	0.73	0.41	5.86	0.94	/
硫化物	mg/L	0.008	0.006	未检出	未检出	未检出	/
总铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	0.004	0.005	/
硒(总硒)	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10.0
铍	μg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0
银	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05

注：*代表监测单位分包监测数据，数据引用于四川省冶金地质勘查局六〇五大队分析测试中心（CMA 证书号：162316300586）（报告编号：川治环检（2021）第 HJ239 号）。

（5）评价方法

同地表水评价方法。

（6）评价结果

根据以上评价方法，水质评价结果见下表。

表 4.2-14 地下水评价结果统计表 (Pi)

检测项目	单位	检测点位					标准值
		1#(矿区东北部)	2#(北部排土场下游)	3#(北部排土场西侧)	4#(办公区东侧)	5#(南部排土场与调节废石场下游)	
pH	无量纲	0.150	0.100	0.150	0.200	0.150	6.5~8.5
耗氧量	mg/L	0.183	0.237	0.163	0.187	0.127	3.0
溶解性总固体	mg/L	0.341	0.568	0.388	0.493	0.447	1000
总硬度	mg/L	0.607	0.911	0.571	0.904	0.769	450
氨氮	mg/L	0.544	0.718	0.934	0.968	0.306	0.5
铬(六价)	mg/L	0.040*	0.040*	0.040*	0.040*	0.040*	0.05
挥发酚	mg/L	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.075*	0.002
氰化物	mg/L	0.020*	0.020*	0.020*	0.020*	0.020*	0.05
总大肠菌群	MPN/L	/	0.667	/	/	/	30
细菌总数	CFU/mL	0.300	0.200	0.500	0.400	0.300	100
阴离子表面活性剂	mg/L	0.083*	0.083*	0.083*	0.083*	0.083*	0.3
氟化物(氟离子)	mg/L	0.003*	0.003*	0.003*	0.003*	0.003*	1.0
亚硝酸盐氮(亚硝酸根)	mg/L	0.008*	0.008*	0.008*	0.008*	0.008*	1.0

硝酸根 (硝酸盐氮)	mg/L	0.031	0.010	0.002	0.139	0.031	20.0
氯化物 (氯离子)	mg/L	0.020	0.067	0.061	0.065	0.028	250
硫酸盐 (硫酸根)	mg/L	0.115	0.728	0.620	0.133	0.270	250
铁	mg/L	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	0.3
锰	mg/L	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	0.1
铅	μg/L	0.660	0.740	0.690	0.870	0.740	10.0
镉	μg/L	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	5.0
铜	mg/L	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	1.0
锌	mg/L	0.025*	0.025*	0.025*	0.025*	0.070	1.0
汞	μg/L	0.020*	0.020*	0.020*	0.020*	0.020*	1.0
砷	μg/L	0.015*	0.015*	0.015*	0.015*	0.015*	10.0
钴	μg/L	0.180	0.380	0.280	0.20	0.120	50.0
镍	μg/L	0.111	0.168	0.086	0.174	0.139	20.0
硒(总硒)	μg/L	0.020*	0.020*	0.020*	0.020*	0.020*	10.0
铍	μg/L	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	0.050*	2.0
银	mg/L	0.300*	0.300*	0.300*	0.300*	0.300*	0.05

注：*代表未检出，以检出限的 1/2 参与评价计算。

根据上表地下水评价结果可知，评价区地下水整体水质较好，各地下水监测指标能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值。

4.2.4 声环境质量现状评价

为了解建设项目所在区域的声环境质量状况，委托四川省坤泰环境检测有限公司于2021年5月10日~5月11日对项目所在区域声环境质量现状进行监测。

(1) 监测点位设置

表 4.2-15 声环境质量监测布点

监测点位	位置	声环境功能区
1#	东部回风竖井附近	3类
2#	南部斜坡道附近	3类
3#	南部进风竖井附近	3类
4#	矿区西南面零散居民	2类
5#	箕斗竖井附近	3类
6#	西部回风竖井附近	3类
7#	北部辅助竖井附近	3类
8#	矿区北部零散居民	3类
9#	拟建选厂西侧	3类

(2) 监测项目

各监测点位昼间及夜间的等效连续A声级。

(3) 监测时间和频率

2021年5月10日-5月11日，连续2天对评价区内昼间、夜间进行声环境质量监测。

(4) 评价方法

采用实测值 (L_{Aeq}) 与标准值比较的方法进行评价。

(5) 现状监测及评价结果

监测及评价结果见下表。

表 4.2-16 声环境质量现状监测结果 单位: dB (A)

监测点位		5月10日		5月11日		达标情况		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	东部回风竖井附近	53	44	52	42	达标	达标	3类
2#	南部斜坡道附近	59	40	58	42	达标	达标	3类
3#	南部进风竖井附近	57	40	59	42	达标	达标	3类
4#	矿区西南面零散居民	54	44	54	43	达标	达标	2类
5#	箕斗竖井附近	54	43	57	44	达标	达标	3类
6#	西部回风竖井附近	59	48	59	49	达标	达标	3类
7#	北部辅助竖井附近	54	46	56	48	达标	达标	3类
8#	矿区北部零散居民	55	45	54	45	达标	达标	3类
9#	拟建选厂西侧	55	41	55	46	达标	达标	3类
(GB3096-2008) 2类标准限值		60	50	60	50			
(GB3096-2008) 3类标准限值		65	55	65	55			

由以上监测结果可知，项目所在区域昼间、夜间声环境质量现状监测值均未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)的相应标准限值。

4.2.5 河流底泥现状调查

为了解建设项目所在区域河流底泥污染情况，委托四川省坤泰环境检测有限公司于2021年5月15日对项目所在区域河流底泥进行采样。

(1) 监测点位设置

共设置3个底泥监测点，监测点位同地表水监测。

表 4.2-17 河流底泥环境现状监测点

监测点位编号		监测点位
1#	蚂蝗沟	蚂蝗沟汇入巴拉河上游200m
2#	巴拉河	巴拉河蚂蝗沟汇入口上游500m
3#		巴拉河蚂蝗沟汇入口下游500m

(2) 监测项目和方法

pH、砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、钴、铁、锰、钒、钛。监测方法见下表。

表 4.2-18 底泥现状监测分析方法

检测项目	检测依据	仪器名称及编号	检出限 (mg/L)
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E pH 计 KT-2019-S009	/
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取- 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	AA-6880F/AAC 原子吸收 分光光度计 KT-2018-S039	0.5mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光光度计 KT-2019-S038	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
镉	土壤质量 铅镉的测定石墨炉原子吸收分光 光度法 GB/T 17141-1997	AA-6880F/AAC 原子吸收 分光光度计 KT-2018-S039	0.01mg/kg
铅			0.1mg/kg
铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火 焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AA-6880F/AAC 原子吸收 分光光度计 KT-2018-S039	1mg/kg
镍			3mg/kg
锌			1mg/kg
铬			4mg/kg
铁	USEPA 200.7-2001 电感耦合等离子体光谱 法	ICP-OES (电感耦合等离 子体发射光谱仪) 5100 SEP-SH-J117	10mg/kg
钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分 光光度法 HJ1081-2019	AA-6880F/AAC 原子吸收 分光光度计KT-2018-S039	2mg/kg
锰	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素 的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱联 用仪 (ICPMS) 7900 SEP-SH-J206	0.7mg/kg
钒			0.7mg/kg
钛	USEPA 200.8-1994 电感耦合等离子体质谱 法	电感耦合等离子体质谱联 用仪 (ICPMS) 7900 SEP-SH-J206	0.2mg/kg

(3) 监测时间和频率

2021年5月15日采样一次。

(4) 监测及评价结果

采用监测值与标准值直接对比的方法进行评价，监测值大于标准值则超标，小于等于标准值为达标，结果如下。

表 4.2-19 河流底泥质量现状监测结果表

监测项目	监测点位、监测结果及评价结果 (mg/kg)			备注	
	1#	2#	3#		
pH (无量纲)	7.90	7.96	7.84	《土壤环境质量 农用地 土壤污染风险管控标准》 (GB15618-2018) 中的筛 选值	
砷	监测值	8.20	8.93		9.20
	标准值	25	25		25
	超标量	0	0		0
汞	监测值	0.156	0.171		0.171
	标准值	3.4	3.4		3.4
	超标量	0	0		0
镉	监测值	0.06	0.26		0.33
	标准值	0.6	0.6		0.6

	超标量	0	0	0	
铅	监测值	6.8	6.7	6.3	
	标准值	170	170	170	
	超标量	0	0	0	
铜	监测值	37	73	83	
	标准值	100	100	100	
	超标量	0	0	0	
镍	监测值	95	112	129	
	标准值	190	190	190	
	超标量	0	0	0	
铬	监测值	183	278	192	
	标准值	250	250	250	
	超标量	0	0	0	
锌	监测值	116	161	156	
	标准值	300	300	300	
	超标量	0	0	0	
六价铬	监测值	未检出	未检出	未检出	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值
	标准值	5.7	5.7	5.7	
	超标量	0	0	0	
钴	监测值	27	33	36	《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39号）中关于蔬菜地的标准
	标准值	40	40	40	
	超标量	0	0	0	
钒	监测值	109	191	172	
	标准值	130	130	130	
	超标量	0	61	42	
锰	监测值	336	523	617	
	标准值	1500	1500	1500	
	超标量	0	0	0	
铁	监测值	16000	24800	27800	无相关标准
	标准值	/	/	/	
	超标量	/	/	/	
钛	监测值	904	640	839	
	标准值	/	/	/	
	超标量	/	/	/	

注：底泥参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的筛选值进行评价，该标准中没有的指标参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值进行评价。

由分析结果可以看出，各底泥监测点的钒、铬、铁、钛三项指标明显偏高，其他监测指标均满足相应的环境质量标准要求。由于监测点地处红格钒钛磁铁矿矿区，底泥中的钒、铬、铁、钛三项指标偏高一方面原因为本底值较高，另一方面原因是巴拉河流域分布有多家铁矿采选企业及尾矿库，由于历史原因，部分企业选矿尾渣无序流失进入巴拉河流域所致。

4.2.6 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布置

根据环评土壤导则要求，占地范围内设置 5 个柱状土采样点，2 个表层采样点，项目占地范围外设置 4 个表层土采样点。监测点位及监测指标具体如下。

表 4.2-20 土壤环境监测点布置一览表

序号	点位名称	点位类型	采样深度	测定指标
1#	西南排土场	柱状样	0~0.5m	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
2#	南部排土场	柱状样	0~0.5m	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
3#	调节废石场	柱状样	0~0.5m	
			0.5m~1.5m	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
4#	东南排土场	柱状样	0~0.5m	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
5#	西部排土场	柱状样	0~0.5m	
			0.5m~1.5m	
			1.5m~3m	
6#	矿区内东部回风平硐	表层样	0~0.2m	pH、建设用地 45 项、锌、铁、锰、钴、钒、钛
7#	矿区内西部回风竖井	表层样	0~0.2m	
8#	矿区范围外东北部耕地	表层样	0~0.2m	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、铁、锰、钴、钒、钛
9#	矿区范围外北部耕地	表层样	0~0.2m	
10#	矿区范围外西部耕地	表层样	0~0.2m	
11#	矿区范围外南部耕地	表层样	0~0.2m	

(2) 监测频次

本次仅一次监测，采样时间为 2021 年 7 月 19 日。

(3) 监测因子

按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的基本项目（45 项）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中规定的基本项目（8 项）及特征因子进行监测。

1) 建设用地 45 项基本项目如下：

A、重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，共 7 项；

B、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,3-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯，共 27 项；

C、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯

并 [b] 荧蒽、苯并 [k] 荧蒽、蒽、二苯并 [a, h] 蒽、茚并 [1,2,3-cd] 芘、萘，共 11 项；

2) 农用地 8 项基本项目：镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍。

3) 特征因子包括：pH、锌、铁、锰、钴、钒、钛。

(4) 监测分析方法

监测分析方法见下表。

表 4.2-21 土壤监测分析方法

检测项目	检测方法依据	所用仪器	仪器编号	检出限
pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	PHSJ-4A 型 pH 计	XSJS-012-01	/
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	QX6530 智能便携式氧化还原电位仪	XSJS-080-01	/
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	UV-1600 紫外可见分光光度计 L600 离心机	XSJS-018-02 XSJS-028	0.8cmol ⁺ /kg
渗透性	森林土壤渗透性的测定 LY/T 1218-1999	/	/	/
容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	YP1002N 百分之一电子天平	XSJS-025	/
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999			/
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	GGX-830 石墨炉/火焰原子吸收分光光度计	XSJS-004	0.5mg/kg
铁*	区域地球化学样品分析方法第 2 部分：氧化钙等 27 个成分量测定电感耦合等离子体原子发射光谱法 DZ/T 0279.2-2016	电感耦合等离子体发射光谱仪	223	6.3μg/g
锰*				0.02μg/g
钒*				0.3μg/g
钛*				2μg/g
钴*	区域地球化学样品分析方法第 3 部分：钡、铍、铋等 15 个元素量测定电感耦合等离子体质谱法 DZ/T 0279.3-2016	电感耦合等离子体质谱仪	224	0.02μg/g
锌*	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度	220	1mg/kg
铬*				4mg/kg
汞*	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ 923-2017	RA-915S	011	0.2 μg/kg
砷*	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-921	001	0.010 mg/kg
铜*	电感耦合等离子体质谱法《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》（环办土壤函[2017]1625号）	iCAP RQ	064	0.6 mg/kg
铅*				2.0 mg/kg
镉*				0.03 mg/kg
镍*				0.3 mg/kg
四氯化碳*	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE	003	1.3 μg/kg
氯仿*				1.1 μg/kg

氯甲烷*				1.0 µg/kg			
1,1-二氯乙烷*				1.2 µg/kg			
1,2-二氯乙烷*				1.1 µg/kg			
1,1-二氯乙烯*				1.0 µg/kg			
顺-1,2-二氯乙烯*				1.3 µg/kg			
反-1,2-二氯乙烯*				1.4 µg/kg			
1,2-二氯丙烷*				1.1 µg/kg			
1,1,1,2-四氯乙烷*				1.2 µg/kg			
1,1,2,2-四氯乙烷*				1.2 µg/kg			
四氯乙烯*				1.4 µg/kg			
1,1,1-三氯乙烷*				1.3 µg/kg			
1,1,2-三氯乙烷*				1.2 µg/kg			
三氯乙烯*				1.2 µg/kg			
1,2,3-三氯丙烷*				1.2 µg/kg			
氯乙烯*				1.0 µg/kg			
苯*	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE	003	1.9 µg/kg			
氯苯*				1.2 µg/kg			
1,2-二氯苯*				1.5 µg/kg			
1,4-二氯苯*				1.5 µg/kg			
乙苯*				1.2 µg/kg			
苯乙烯*				1.1 µg/kg			
甲苯*				1.3 µg/kg			
间,对-二甲苯*				1.2 µg/kg			
邻-二甲苯*				1.2 µg/kg			
萘*				0.4 µg/kg			
二氯甲烷*				1.5 µg/kg			
2-氯酚*				1.4 µg/kg			
苯胺*				土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE	006	0.02 mg/kg
硝基苯*							0.09 mg/kg
苯并[a]蒽*				土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	GCMS-QP2010SE	006	0.12 mg/kg
蒽*							0.14 mg/kg
苯并[b]荧蒽*	0.17 mg/kg						
苯并[k]荧蒽*	0.11 mg/kg						
苯并[a]芘*	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ 805-2016	GCMS-QP2010SE	006	0.17 mg/kg			
茚并[1,2,3-c,d]芘*				0.13 mg/kg			
二苯并[a,h]蒽*				0.13 mg/kg			

(5) 评价标准与方法

1) 评价标准

项目占地范围内的土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，占地范围外的农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值标准，标准中没有规定的项目（如镉、钒、锌），参照执行《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39号）中关于工业用地和农业用地的相应指标。

2) 评价方法

采用与标准值对比的方法进行评价，监测结果>标准值，表明该监测因子已超标，监测结果≤标准值，未超标。

(5) 监测与评价结果

监测结果与评价结果如下：

表 4.2-22 项目占地范围内柱状样土壤环境质量监测结果一览表

监测点位	检测项目	单位	检测结果			评价标准	达标情况
			0-0.5m	0.5m-1.5m	1.5m-3.0m		
1#项目外西南侧排土场	pH	无量纲	8.3	8.1	8.2	/	/
	六价铬	mg/kg	2.3	1.5	0.5	5.7	达标
	汞*	mg/kg	2.43×10 ⁻²	3.06×10 ⁻²	3.20×10 ⁻²	38	达标
	砷*	mg/kg	7.72	9.27	9.42	60	达标
	铜*	mg/kg	28.3	34.9	39.0	18000	达标
	铅*	mg/kg	17.2	20.9	22.6	800	达标
	镉*	mg/kg	未检出	未检出	未检出	65	达标
	镍*	mg/kg	43.3	53.0	57.0	900	达标
	铁*	g/kg	40.1	45.8	46.7	/	/
	锰*	mg/kg	623	757	997	19000	达标
	钒*	mg/kg	110	133	137	752	达标
	钛*	mg/kg	3711	6112	4554	/	/
	钴*	mg/kg	15.6	18.3	20.1	70	达标
锌*	mg/kg	87	97	107	720	达标	
2#项目内西南侧排土场	pH	无量纲	8.3	8.4	7.6	/	/
	六价铬	mg/kg	1.8	0.9	未检出	5.7	达标
	汞*	mg/kg	1.84×10 ⁻²	1.28×10 ⁻²	1.21×10 ⁻²	38	达标
	砷*	mg/kg	8.30	14.2	17.1	60	达标
	铜*	mg/kg	22.5	23.2	23.4	18000	达标
	铅*	mg/kg	17.9	18.5	18.2	800	达标
	镉*	mg/kg	未检出	未检出	未检出	65	达标
	镍*	mg/kg	37.4	39.8	41.0	900	达标
	铁*	g/kg	32.5	33.1	32.8	/	/
	锰*	mg/kg	603	639	625	19000	达标
	钒*	mg/kg	88.6	92.6	96.5	752	达标
	钛*	mg/kg	3984	4408	4600	/	/
	钴*	mg/kg	13.6	13.2	13.9	70	达标
锌*	mg/kg	76	77	81	720	达标	

3#项目区内 南部废石场	pH	无量纲	7.9	8.3	8.2	/	/
	六价铬	mg/kg	1.3	0.5	0.6	5.7	达标
	汞*	mg/kg	5.6×10^{-3}	1.06×10^{-2}	2.1×10^{-3}	38	达标
	砷*	mg/kg	9.74	11.6	7.17	60	达标
	铜*	mg/kg	31.5	66.3	119	18000	达标
	铅*	mg/kg	14.3	20.8	24.2	800	达标
	镉*	mg/kg	未检出	未检出	未检出	65	达标
	镍*	mg/kg	59.4	56.5	46.5	900	达标
	铁*	g/kg	46.8	48.1	37.4	/	/
	锰*	mg/kg	604	657	693	19000	达标
	钒*	mg/kg	149	146	104	752	达标
	钛*	mg/kg	7104	7068	5455	/	/
	钴*	mg/kg	20.3	23.4	15.8	70	达标
锌*	mg/kg	78	82	61	720	达标	
4#项目区内 东南侧排土 场	pH	无量纲	7.7	8.2	8.1	/	/
	六价铬	mg/kg	2.2	1.0	1.5	5.7	达标
	汞*	mg/kg	2.74×10^{-2}	1.31×10^{-2}	3.0×10^{-3}	38	达标
	砷*	mg/kg	13.2	10.5	8.63	60	达标
	铜*	mg/kg	74.9	103	116	18000	达标
	铅*	mg/kg	15.5	12.3	13.0	800	达标
	镉*	mg/kg	未检出	未检出	未检出	65	达标
	镍*	mg/kg	56.3	58.0	43.1	900	达标
	铁*	g/kg	48.7	51.3	34.6	/	/
	锰*	mg/kg	846	983	1287	19000	达标
	钒*	mg/kg	137	167	94.6	752	达标
	钛*	mg/kg	6544	10516	6308	/	/
	钴*	mg/kg	18.6	30.9	31.9	70	达标
锌*	mg/kg	74	75	65	720	达标	
5#项目区内 西北部排土 场	pH	无量纲	7.9	8.3	8.1	/	/
	六价铬	mg/kg	1.3	未检出	未检出	5.7	达标
	汞*	mg/kg	1.44×10^{-2}	1.23×10^{-2}	1.33×10^{-2}	38	达标
	砷*	mg/kg	9.83	9.48	9.99	60	达标
	铜*	mg/kg	19.5	21.4	24.7	18000	达标
	铅*	mg/kg	16.4	17.6	20.4	800	达标
	镉*	mg/kg	未检出	未检出	未检出	65	达标
	镍*	mg/kg	33.0	35.5	40.8	900	达标
	铁*	g/kg	32.6	32.9	33.6	/	/
	锰*	mg/kg	567	577	584	19000	达标
	钒*	mg/kg	90.8	89.2	92.9	752	达标
	钛*	mg/kg	4124	4335	4253	/	/
	钴*	mg/kg	12.6	12.3	12.9	70	达标
锌*	mg/kg	74	71	72	720	达标	

表 4.2-23 项目占地范围内表层样土壤环境质量监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果		评价标准	达标情况
		6#项目区内东部	7#项目区内西北部竖井		
pH	无量纲	7.6	7.8	/	/
六价铬	mg/kg	0.8	未检出	5.7	达标
铜*	mg/kg	23.7	66.6	18000	达标

铅*	mg/kg	19.2	33.7	800	达标
镉*	mg/kg	未检出	未检出	65	达标
镍*	mg/kg	40.1	113	900	达标
汞*	mg/kg	1.30×10^{-2}	2.80×10^{-2}	38	达标
砷*	mg/kg	10.3	25.0	60	达标
四氯化碳*	μg/kg	未检出	未检出	2.8	达标
氯仿*	μg/kg	未检出	未检出	0.9	达标
氯甲烷*	μg/kg	未检出	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷*	μg/kg	未检出	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷*	μg/kg	未检出	未检出	5	达标
1,1-二氯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	596	达标
反-1,2-二氯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	54	达标
二氯甲烷*	μg/kg	未检出	未检出	616	达标
1,2-二氯丙烷*	μg/kg	未检出	未检出	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	μg/kg	未检出	未检出	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	μg/kg	未检出	未检出	6.8	达标
四氯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	53	达标
1,1,1-三氯乙烷*	μg/kg	未检出	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷*	μg/kg	未检出	未检出	2.8	达标
三氯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷*	μg/kg	未检出	未检出	0.5	达标
氯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	0.43	达标
苯*	μg/kg	未检出	未检出	4	达标
氯苯*	μg/kg	未检出	未检出	270	达标
1,2-二氯苯*	μg/kg	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯*	μg/kg	未检出	未检出	20	达标
乙苯*	μg/kg	未检出	未检出	28	达标
苯乙烯*	μg/kg	未检出	未检出	1290	达标
甲苯*	μg/kg	未检出	未检出	1200	达标
间,对-二甲苯*	μg/kg	未检出	未检出	570	达标
邻-二甲苯*	μg/kg	未检出	未检出	640	达标
萘*	μg/kg	未检出	未检出	70	达标
2-氯酚*	μg/kg	未检出	未检出	2256	达标
硝基苯*	mg/kg	未检出	未检出	76	达标
苯胺*	mg/kg	未检出	未检出	260	达标
苯并[a]蒽*	mg/kg	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘*	mg/kg	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽*	mg/kg	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽*	mg/kg	未检出	未检出	151	达标
蒎*	mg/kg	未检出	未检出	1293	达标
二苯并[a,h]蒽*	mg/kg	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-c,d]芘*	mg/kg	未检出	未检出	15	达标
铁*	g/kg	74.6	53.6	/	/
锰*	mg/kg	617	717	19000	达标
钒*	mg/kg	261	188	752	达标
钛*	mg/kg	6977	8209	/	/
钴*	mg/kg	20.8	21.4	70	达标
锌*	mg/kg	109	76	720	达标

表 4.2-24 项目占地范围外农田土壤环境质量监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果				评价标准	达标情况
		8#项目外 东侧耕地	9#项目外 北侧耕地	10#项目外 西南侧耕地	11#项目外 南侧耕地		
pH	无量纲	8.1	8.4	8.2	8.1	/	/
汞*	mg/kg	9.3×10^{-3}	1.32×10^{-2}	1.27×10^{-2}	4.27×10^{-2}	3.4	达标
砷*	mg/kg	12.8	5.36	8.78	9.57	25	达标
铜*	mg/kg	38.0	27.9	27.1	45.3	100	达标
铅*	mg/kg	18.9	20.0	19.1	22.5	170	达标
镉*	mg/kg	未检出	未检出	未检出	0.24	0.6	达标
镍*	mg/kg	62.7	46.4	44.7	62.7	190	达标
铁*	g/kg	35.1	35.0	43.9	42.0	/	/
锰*	mg/kg	697	692	834	844	1500	达标
钒*	mg/kg	103	100	124	126	130	达标
钛*	mg/kg	5575	4310	7159	6865	/	/
钴*	mg/kg	13.9	14.0	17.4	17.4	40	达标
锌*	mg/kg	84	89	104	101	300	达标
铬*	mg/kg	75	78	99	100	250	达标

根据本次监测结果，项目占地范围内各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，锰、锌的监测浓度满足《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39号）中建设用地中的相关标准（锰的标准值为19000mg/kg、锌的标准值为720mg/kg）。项目占地范围外各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值标准，锰、钴、钒的监测浓度满足《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39号）中农用地的相关标准（锰的标准值为1500mg/kg、钴的标准值为40mg/kg、钒的标准值为130mg/kg）。由此可见，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

5 施工期环境影响评价

项目施工期主要建设内容有井下巷道、工业场地、废石场、矿山道路、风井场地等。本项目建设期有地面工程，又有地下工程，但对环境构成影响的主要是地面工程施工。

5.1 施工期社会影响分析

(1) 施工对当地社会经济与居民生活质量的影响分析

随着工程的开工，施工人员大量进驻，运输车辆增多，将刺激当地商品经济的发展。不仅有利于搞活当地经济、增加群众经济收入，提高人民群众生活质量，还可增强当地群众商品经济意识，对当地社会经济产生有利影响。

(2) 施工对人群健康及场区卫生的影响分析

拟建工程施工期间外来施工人员及其它相关人员较多，高峰期施工人数较多，可能带来疫源性疾病。由于施工区场地较狭窄，人员相对集中，流行病交叉感染机会增大。如果水源不洁，卫生及防护措施不力，将有可能导致痢疾、肝炎等传染病的暴发流行，影响人群健康和施工进度。此外，施工人员产生的生活垃圾、粪便容易引起蚊蝇滋生，传播疾病，影响施工人员的身体健康和场区卫生。工程施工期需采取相应的防疫和公共卫生管理措施。

(3) 施工对当地交通的影响分析

工程施工期间，运输量的增加将加重当地公路交通负荷，削弱公路的行车通行能力，并可能对路基等设施造成破坏。但由于本工程的材料运输量不大，且公路现有交通量较小，因此对当地交通影响轻微。随着工程完工，这种不利影响将消失。

5.2 施工期大气环境影响分析

本项目施工期大气污染物主要来自施工扬尘、其次为运输及一些动力设备运行产生的 NO_x 、CO和THC。上述施工过程中产生的废气、粉尘（扬尘）将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

(1) 施工无组织扬尘影响分析

施工期间在场地平整、开挖截排水沟、表土剥离等过程中破坏了地表结构，会造成地面扬尘污染，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大。受扬尘影响的范围

主要为施工场地周围及下风向的部分地区。

根据建筑施工工地的有关数据，当风速为 2.4~2.9m/s 时，施工场地内的 TSP 浓度是上风向对照点的 1.5~2.3 倍，影响范围一般在下风向 150m 之内：下风向 0~50m 为重污染带、50~100m 为较重污染带、100~150m 为轻污染带。本工程项目所在地年平均风速小于 1.5m/s，施工扬尘对周边环境影响较小。

为减轻扬尘对大气环境造成的危害，环评要求建设单位必须采取如下措施：

- 1) 加强施工管理，安排专职人员负责施工现场卫生管理工作；
- 2) 土石方开挖作业前采用远程射雾器结合移动式人工软管（安装雾化喷嘴）对开挖表面喷水。
- 3) 在装车时降低料斗高度，减小卸料落差，可减少粉尘的产生。另外，采用带有雾化喷嘴的人工软管对装卸作业面进行洒水。
- 4) 临时弃土堆场、材料堆场、表土堆场等，对表面进行拍实，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。
- 5) 对于施工现场零星的砂浆抹面作业，如果采用散装水泥，袋装水泥须就近堆存，并用彩条布遮盖，减少刮风扬尘；袋装水泥开袋、倾倒、收袋做到轻拿轻放，尽量减少扬尘；水泥开袋之后立即进行拌合；水泥用完后，水泥袋集中收集并妥善处理。
- 6) 施工现场要设置喷水降尘设施，遇到干燥季节和大风天气时，要安排专人定时喷水降尘，保持路面清洁湿润；在土方施工、干燥天气、风力 4 级以上的天气条件下，应适当增加洒水次数；平整场地、土方开挖、土方回填、清运建筑垃圾和渣土等作业时，应当边施工边适当洒水，防止产生扬尘污染。

施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如管理措施得当，扬尘量将降低 50~70%，可有效控制施工扬尘影响范围，尽可能减小对外环境的影响。

(2) 施工道路扬尘

车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 0.1kg/m² 时，道路扬尘影响范围约为 20~30m 间，而道路积尘量为 0.6kg/m² 时，汽车行驶时影响范围可达 120m~150m。通过对路面洒水，可有效抑制扬尘的散发量，洒水降尘效果见下表。

表 5.2-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边的距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

由此可见，通过洒水降尘，可有效抑制扬尘的产生量，扬尘对环境空气影响较小。

(3) 施工机械和车辆尾气影响分析

本工程施工机械和车辆尾气中污染物主要有 CO 和烃类。其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，由于这一特点，对于施工过程中的汽车尾气，应通过控制车辆行驶速度降低影响，通过大气的自净作用可以得到净化，鉴于施工场地开阔，扩散条件良好，因此对大气环境的影响甚微。

5.3 施工期地表水环境影响分析

工程施工期废水主要来源于施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水影响分析

本项目施工生产废水主要来源于混凝土养护、施工车辆、设备清洗废水。施工废水主要污染物为 SS，其中 SS 浓度高达 3000~5000mg/L，如不处理排放，会对下游的河沟造成影响。本项目施工期设置临时沉砂池，将施工废水沉淀处理后回用或用于施工场地洒水降尘，不外排。

(2) 生活污水影响分析

项目高峰期施工人员约 100 人，用水量取 150L/人·d，生活污水排放系数按 0.8 计，则生活污水产生量约 12m³/d，生活污水主要污染物为 COD、NH₃-N。施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥，不外排。

综上所述，施工期废水产生量较小，在采取相应治理措施后全部回用，不外排。因此，施工期产生的废水不会对附近地表水环境造成大的影响。且施工期的不利影响是短期的，随着施工期的结束，该类污染物随之消失。

5.4 施工期声环境影响分析

施工阶段的主要噪声来自于施工过程中施工机械和运输车辆噪声，具有高噪声、无规律的特点，它对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。但由于在施工过程中采用的机械设备噪声值很高，如不加以控制，会对附近的居民生活产生较大的影响。

(1) 噪声预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本环评将施工噪声近似视为点声源处理。噪声源声级按自由声场衰减方式传播，主要考虑距离衰减，忽略大气吸收、地面反射、障碍物屏障等因素，其衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：LA (r) —距声源 r 米处的声级值，dB(A)；

$LA(r_0)$ —距声源 r_0 米处的声级值, dB(A);

r —距声源的距离, m。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响, 按下式进行声级叠加:

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_p} \right)$$

式中: $L_{\text{总}}$ —几个声压级叠加后的总声压级, dB(A)

n —相同声音个数, dB(A)

L_p —某一个声压级, dB(A)

n 个相同声级的声音相加, 即总声级 L_{pt} 为:

$$L_{\text{总}} = L_i + 10 \lg n$$

式中: L_i —其中单个声音的声级数, dB(A)

n —相同声级声源个数。

(2) 施工期噪声影响范围及影响分析

根据前述的预测方法和预测模式, 对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算, 该项目主要施工机械的噪声预测结果见下表。

施工期主要噪声源声级值随距离衰减预测结果见下表。

表 5.4-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

机械类型	1m	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	200m	300m
挖掘机	92	78	72	66	60	56	54	52	46	42
推土机	95	81	75	69	63	59	57	55	49	45
装载机	93	79	73	67	61	57	55	53	47	43
空压机	95	81	75	69	63	59	57	55	49	45
振捣器	94	80	74	68	62	58	56	54	48	44
切割机	95	81	75	68	63	59	57	55	49	45
电焊机	80	66	60	54	48	44	42	40	34	30
卡车	85	71	65	59	53	49	47	45	39	35

通过对上表的分析可得出如下结论:

1) 施工噪声将对周边声环境质量产生一定的影响, 根据表 5.4-1 所示结果表明, 昼间施工机械在距施工场地 20m 外可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值 70dB(A), 在 60m 外可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 2 类标准限值 60dB(A)。本项目施工时间为 6:00~22:00, 夜间不施工。拟建项目周边距离较近的声环境敏感点主要为矿区周围的零散居民, 这些敏

感点受施工期的噪声影响较大。

2) 从预测结果看, 噪声污染最严重的施工机械是空压机, 其它的施工机械噪声较低。对具有固定工位的施工设备设置简易隔声屏。

3) 项目施工时较大的产噪设备尽量避开休息时间施工, 尤其在夜间(22:00~06:00)、午间(12:00~15:00)休息期间禁止进行施工作业; 特别是中、高考期间, 必须禁止一切施工作业。施工前做好协调和准备工作, 包括人、物、材料等, 并有专人指挥施工, 争取在最短时间内完工, 尽量缩短施工噪声对民众的影响; 施工设备尽量采用先进低噪声设备, 在应用于敏感点附近的作业施工设备, 应保证做到定期保养、维护, 降低对周围声环境的影响程度。

4) 施工过程中, 如施工区域周围 100m 范围内有居民, 则应在面向敏感目标一侧设置 2.5m 高的双层夹芯彩钢施工围挡以降低噪声影响。

5) 在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业, 则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大。因此在施工过程中要引起重视, 做好周边农户的协调工作。

5.5 施工期固体废物影响分析

项目施工期主要建设内容有井下巷道开拓、工业场地平整、废石场截排水沟和拦渣坝的修建、矿山道路等。在施工过程中会产生建筑垃圾、挖方弃渣、生活垃圾等固体废物。

(1) 施工人员生活垃圾

施工人员在矿区施工生活产生生活垃圾, 施工营地内设置临时垃圾分类收集桶, 定期清运至乡镇生活垃圾收集点, 由环卫部门进行清运, 不得随意抛弃或填埋。

(2) 土石方

工程施工期开挖的土石方为 125 万 m^3 , 折合松方为 166.25 万 m^3 , 全部堆放于西南废石场进行堆存。

(3) 建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾包括砂石块、混凝土块、碎木料、废钢筋等。对于可以回收利用的建筑材料, 如废钢筋、废砖块、废木料等应尽量回收利用; 其他不能回收利用的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾堆场。

综上所述, 在严格落实固体废弃物处理处置措施, 严禁随意堆排或填埋, 并加强施工环境管理、做好表土保存等工作的前提下, 可实现施工固体废弃物的妥善处理处置, 基本不会产生二次污染。

5.6 施工期生态影响分析

施工过程中会破坏用地范围内的地表植被,改变土地原有使用功能,增加裸露地面,并可能引起局部的水土流失,从而对区内生态系统产生一定的不利影响,但项目施工期动土面积小,对环境的影响也较小。由于工程破坏的植物种类都是该区域内的常见种,在评价区以外广泛存在,不会造成该物种的灭绝。因施工破坏一定面积的植被,使得野生动物的栖息地变小,但动物具有迁移性,可迁移到矿区周围适宜其生存的栖息地,不会对区域内的生态环境产生明显的不利影响。具体的生态环境影响详见生态专章。

总之,施工期间对环境的不利影响,是暂时的、阶段性的和局部的;所造成的各种不利影响持续时间较短,影响程度较轻,随工程施工结束,各种不利影响将随之终止或逐步得到改善和恢复。

5.7 小结

综上所述,本工程施工期对地表水、环境空气、声环境、生态及社会环境等均会产生一定不利影响,其主要影响为:地表土壤及植被破坏、施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废弃物以及水土流失等。但施工期的影响是暂时的,只要认真制定和落实相应的环保对策措施,工程施工期的环境影响问题可以得到有效控制。

6 营运期环境影响评价

6.1 地表水环境影响分析

6.1.1 矿区地表水特征

矿区内无常年流水之河溪，能使矿区充水的主要地表水体是矿区西部边缘的蚂蝗沟水库，该库水全为农灌之用，季节性蓄水，每年雨季时蓄满，次年3月-4月插秧时放空，当库水水位标高为1334m时，其蓄水量为50余万 m^3 。此外，在矿区南边距离约1000m处有一干沟水库，库容20余万 m^3 ，矿区零星还分布一些小型水塘，均为农灌所用。蓄水期间有小部分库水可以通过岩石裂隙渗入含矿岩体内。

蚂蝗沟水库下游1.2km为巴拉河，巴拉河为金沙江左岸一级支流，发源于盐边县和爱乡轿顶山，于仁和区金江镇原造船厂对面汇入金沙江，巴拉河总流域面积164 km^2 ，河长37km，河道平均坡降23.0‰。巴拉河多年平均流量1.56 m^3/s ，枯期最小流量0.34 m^3/s ，其中项目所在断面多年平均流量0.63 m^3/s ，枯期最小流量0.14 m^3/s 。河流流经山谷区，河道总体较为弯曲，宽窄变化不定，地貌单元属于冲沟地貌，冲沟总体呈由东而西走向，河床呈“U”字型。地貌单元主要为构造剥蚀、侵蚀低中山，低—中等切割的侵蚀、剥蚀山地地貌单元。流域内地质构造复杂，坡面植被发育程度一般，多为杂草覆盖。两岸及支沟崩坡积物较多，洪水期河道推移质较多。

6.1.2 地表水影响分析

(1) 外排废水水量、水质

根据工程分析，本项目运营期废水主要有矿井涌水、工业场地初期雨水、废石场淋溶水、搅拌站冲洗水、生活污水。通过设置初期雨水收集池3个，钢筋混凝土结构，其中箕斗竖井辅助竖井场地900 m^3 、南部斜坡道场地500 m^3 、北部斜坡道场地300 m^3 ，可将工业场地内的初期雨水收集后回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。在废石场四周设置截洪沟，将整个废石场外围的地表径流通过截洪沟截至废石场下方排走，以减少进入废石场的水量；在废石场下游设置淋溶水收集池3个，钢筋混凝土结构，其中西南废石场400 m^3 ，调节废石场600 m^3 ，北部废石场250 m^3 ，收集后的淋溶水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排；在搅拌站生产区域设置10 m^3 的三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀池中进行三级沉淀处理后，清水回用于搅拌工序，不外排。拟设置3套化粪池+一体化生化处理装置（含消毒措施）对生活污水进行处理，处理能力分

别为辅助竖井场地 1m³/h、办公生活区 8m³/h、南部斜坡道场地 2m³/h。处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。

在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站，设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m³，水仓前设置 600m³的三级沉淀池，矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表 4500m³的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达标排放。根据水平衡核算，正常情况下涌水排放量为 2806.53m³/d，最大排放量为 41694.53m³/d。

类比同类采矿项目经沉淀处理后的出水水质，主要污染物为 SS，其浓度约 30mg/L，其他污染因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准。因此，本次地表水影响分析主要对 SS 进行预测。

（2）预测模型

巴拉河流量小，水体自净能力差，可概化为小型河流，按最不利因素，不考虑水体的自净能力和污染物的降解，采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的完全零维数学模式进行预测，模型如下式：

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

式中：C—河流污染物预测浓度，mg/L；

C_p—废水中污染物排放浓度，mg/L；

Q_p—废水排放量，m³/s；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h—河流流量，m³/s。

按照枯水期最小流量（95%保证率）进行考虑，巴拉河的水文参数取值见下表：

表 6.1-1 各污水处理站入河排污口断面河流预测模型参数（小河）

排污口涉及河流	控制集雨面积 (km ²)	控制河道长度 (km)	平均坡降 (%)	多年平均流量 (m ³ /s)	枯期最小流量 (m ³ /s)
巴拉河	66.5	21.0	26.5	0.63	0.14

（3）预测结果

表 6.1-2 地表水水质预测结果

涉及河流	排污工况	废水流量 (m ³ /s)	河水流量 (m ³ /s)	废水SS浓度 (mg/L)	河水SS浓度 (mg/L)	SS预测浓度 (mg/L)
巴拉河	正常涌水量	0.0325	0.14	30	6	10.52
	最大涌水量	0.4826	0.63	30	6	16.41

由预测可知，在正常和最大涌水排放情况下，完全混合后涌水排放的悬浮物 SS 对地表水环境贡献值都较小，主要是由水环境的本底值决定的。

表 6.1-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水温要素影响型 <input type="checkbox"/> ；		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排污口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、溶解氧、水温、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮（仅水库测）、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、铁、锰、钴、镍、钒、钛。)	监测断面或点位个数：（3）个
现状评价	评价范围	河流：长度（3）km；湖库、河口及近岸海域；面积（）km ²		
	评价因子	(pH、溶解氧、水温、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮（仅水库测）、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、石油类、硫化物、硫酸盐、铁、锰、钴、镍、钒、钛)。		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> ；		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响	预测范围	河流：长度（3）km；湖库、河口及近岸海域；面积（）km ²		
	预测因子	（悬浮物 SS）		

预测	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input checked="" type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input checked="" type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 替代消减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求,重点行业建设项目,主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目,应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()		排放浓度/(mg/L) ()	
	替代排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/(t/a) ()	排放浓度/(mg/L) ()
	生态流量确定	生态流量:一般水期() m ³ /s; 鱼类繁殖期() m ³ /s; 其他() m ³ /s 生态水位:一般水期() m; 鱼类繁殖期() m; 其他() m				
	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障 <input type="checkbox"/> ; 区域消减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无检测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无检测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		(扎仓茶卡 I 湖湖水、扎仓茶卡 II 湖湖水)	矿井水处理系统进、出口	
	监测因子		pH、COD _{Mn} 、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、氟化物、硫化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、石油类、铁、锰、镍、钒、钴、钛等。	pH、悬浮物、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、硫化物、总锌、总铜、总锰、总硒、总铁、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铍、总银。		
污染物排放清单	()					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>					

6.2 大气环境影响分析

6.2.1 区域基本气候特征

盐边县属南亚热带干河谷气候区,具有典型的南亚热带干旱季风气候特点,冬暖、春温高、夏秋凉爽;气温年差较小;太阳辐射强,日照充足,热量丰富、四季不分明;干雨季分明,干季蒸发量大,雨季集中,雨量充沛,多夜雨、雷阵雨;区

域性小气候复杂多样，热量雨量分面不均。由低海拔到高海拔呈立体气候特征分布。年均降雨量 843.8mm。年平均气温 19.2℃。年平均日照数为 2307.2h，日照百分率 54%，雨季前 1-5 月光能极为充沛，月平均日照时数均在 220 小时以上。年平均绝对湿度为 14.7mb，相对湿度为 66.6%。因地形影响，温度垂直变化显著，自海拔 1000m 到 3500m，年平均气温由 20.1℃降到 6.2℃，由河谷到高山依次分布着亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带和北温带，自然形成了“一山有四季，十里不同天”景观，动物资源十分丰富。最大风速 16.33m/s，年均风速 1.60m/s，风向主要为东南风。

本地区河谷地带易形成辐射逆温，近地层逆温显著；年逆温天数达 215d，逆温层底平均高度为 318m。冬季逆温天数最多，春秋两季逆温较弱，夏季逆温最弱。

6.2.2 预测因子

根据本项目工程分析，选择预测因子为：颗粒物（TSP、PM₁₀）。

6.2.3 污染源强

项目大气污染源主要为地表矿仓有组织源、地下采场风井、搅拌站、露天废石场等无组织源排放的颗粒物。本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.1-2018）推荐估算模型 AERSCREE 进行预测，预测因子为颗粒物。预测参数见表 6.2-1~表 6.2-3。

表 6.2-1 项目有组织点源排放颗粒物源强参数

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率(kg/h)
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)		
地表矿仓排气筒	101.934206	26.595874	1400	18.00	0.60	25.0	14.74	PM ₁₀	0.082

表 6.2-2 项目无组织面源排放颗粒物源强参数

废气来源	面源中心点坐标(°)		面源海拔高度(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	面源有效排放高度(m)	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度					颗粒物(TSP)
东部回风场地	101.953816	26.592023	1590	30	20	9	0.045
西部回风场地	101.935639	26.600159	1391	45	30	9	0.057
搅拌站	101.948875	26.587907	1371	40	30	10	0.047
西南废石场	101.938579	26.592532	1372	360	100	10	0.228
西南废石场新增区	101.941851	26.590105	1366	120	100	10	0.211
调节废石场	101.944860	26.587443	1350	180	100	10	0.216
东南废石场	101.948338	26.588960	1362	183	120	10	0.220
东北部及东部安全区废石场	101.948776	26.598974	1395	120	84	10	0.209

北部及西北部安全区废石场	101.937254	26.599934	1346	250	1.6	10	0.230
--------------	------------	-----------	------	-----	-----	----	-------

表 6.2-3 AERSCREEN 模型预测参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	50000
最高环境温度		42.4°C
最低环境温度		0.4°C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

6.2.3 预测结果

(1) 正常工况

正常工况下的预测结果见表 6.2-4~表 6.2-8

表 6.2-4 AERSCREEN 模型颗粒物预测结果（点源，贡献值）

下风向距离 (m)	地表矿仓	
	PM ₁₀ 浓度(μg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)
10.0	0.054	0.012
25.0	1.566	0.348
50.0	21.828	4.851
75.0	36.941	8.209
78.0	37.652	8.367
100.0	26.101	5.800
125.0	18.693	4.154
150.0	16.256	3.612
175.0	14.470	3.216
200.0	13.053	2.901
400.0	7.589	1.686
600.0	4.950	1.100
800.0	3.552	0.789

1000.0	2.804	0.623
1500.0	1.601	0.356
2000.0	1.212	0.269
2500.0	0.904	0.201
下风向最大浓度	37.652 (78m)	8.367
D10%最远距离	/	

表 6.2-5 AERSCREEN 估算模式颗粒物预测结果（面源，贡献值）

距离 (m)	东部回风场地		西部回风场地	
	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
10.0	50.427	5.603	43.933	4.881
25.0	71.850	7.983	66.833	7.426
26.0	71.930	7.992	/	/
34.0	/	/	43.933	4.881
50.0	61.997	6.889	65.083	7.231
75.0	49.460	5.496	56.507	6.279
100.0	39.440	4.382	46.441	5.160
200.0	20.581	2.287	25.049	2.783
300.0	13.061	1.451	16.183	1.798
400.0	9.343	1.038	11.509	1.279
500.0	7.039	0.782	8.731	0.970
1000.0	2.839	0.315	3.597	0.400
2000.0	1.121	0.124	1.420	0.158
2500.0	0.829	0.092	1.050	0.117
下风向最大浓度	71.930 (26m)	7.992	70.111 (34m)	7.790
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-6 AERSCREEN 估算模式颗粒物预测结果（面源，贡献值）

距离 (m)	搅拌站		西南废石场	
	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
10.0	29.337	3.260	36.772	4.086
25.0	46.866	5.207	38.660	4.296
33.0	49.115	5.457	/	/
50.0	45.474	5.053	42.121	4.680
75.0	40.882	4.542	45.582	5.065
100.0	34.311	3.812	48.786	5.421
189.0	/	/	57.765	6.418
200.0	19.075	2.119	57.583	6.398
300.0	12.543	1.394	45.720	5.080
400.0	9.004	1.000	35.422	3.936
500.0	6.864	0.763	28.552	3.172
1000.0	2.853	0.317	12.902	1.434
2000.0	1.132	0.126	5.334	0.593

2500.0	0.838	0.093	4.065	0.452
下风向最大浓度	49.115 (33m)	5.457	57.765 (189m)	6.418
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-7 AERSCREEN 估算模式颗粒物预测结果（面源，贡献值）

距离 (m)	西南废石场新增区		调节废石场	
	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
10.0	44.493	3.260	41.477	4.609
25.0	52.988	5.207	47.163	5.240
50.0	66.468	5.457	55.677	6.186
75.0	78.072	5.053	63.122	7.014
87.0	79.038	4.542	/	/
97.0	/	/	67.783	7.531
100.0	77.102	3.812	67.778	7.531
200.0	55.603	6.178	55.911	6.212
300.0	40.246	4.472	41.372	4.597
400.0	31.698	3.522	32.628	3.625
500.0	25.654	2.850	26.381	2.931
1000.0	11.804	1.312	12.103	1.345
2000.0	5.080	0.564	5.200	0.578
2500.0	3.762	0.418	3.851	0.428
下风向最大浓度	79.038 (87m)	8.782	67.783 (97m)	7.531
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-8 AERSCREEN 估算模式颗粒物预测结果（面源，贡献值）

距离 (m)	东南废石场		东北部及东部安全区废石场		北部及西北部安全区废石场	
	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
10.0	35.662	3.962	49.774	5.530	26.832	2.981
25.0	40.142	4.460	60.682	6.742	29.169	3.241
50.0	47.415	5.268	77.414	8.602	32.676	3.631
75.0	53.920	5.991	87.652	9.739	36.001	4.000
79.0	/	/	87.952	9.772	/	/
100.0	58.777	6.531	84.541	9.393	39.598	4.400
123.0	59.829	6.648	/	/	/	/
157.0	/	/	/	/	44.553	4.950
200.0	49.854	5.539	60.604	6.734	41.870	4.652
300.0	37.711	4.190	43.805	4.867	32.203	3.578
400.0	30.021	3.336	33.821	3.758	25.910	2.879
500.0	24.799	2.755	26.904	2.989	21.791	2.421

1000.0	11.910	1.323	11.977	1.331	11.477	1.275
2000.0	5.062	0.562	5.032	0.559	5.116	0.568
2500.0	3.923	0.436	3.726	0.414	3.868	0.430
下风向最大浓度	59.829 (123m)	6.648	87.952 (79m)	9.772	44.553 (157m)	4.950
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

综合以上预测结果，本项目正常工况下废气有组织、无组织排放对周边大气环境的影响程度较小，污染源下风向0~2500m范围内的污染物落地浓度均未出现超标，且颗粒物浓度最大占标率均小于10%，满足标准浓度限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，对项目所在区域的环境空气质量影响较小。

(2) 非正常工况

本项目的污染物为颗粒物，其中废石场、运输胶带系统采用洒水降尘的措施，只要加强管理，不会出现非正常工况的排放情况。因此，本次评价假定项目地表矿仓布袋除尘器故障（除尘效率降低为50%）作为非正常工况，异常情况在1小时内得到控制。经计算，非正常情况下地表矿仓布袋除尘器排放速率为4.11kg/h，排放浓度为274mg/m³，1小时内非正常排放量为4.11kg。地表矿仓布袋除尘器粉尘非正常排放源强及预测结果见下表。

表 6.2-9 非正常工况下有组织点源排放颗粒物源强参数

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)		
地表矿仓排气筒	101.934206	26.595874	1400	18.00	0.60	25.0	14.74	PM ₁₀	4.11

表 6.2-10 非正常工况下颗粒物预测结果

下风向距离	地表矿仓	
	PM ₁₀ 浓度(μg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)
10.0	2.697	0.599
25.0	78.507	17.446
50.0	1094.300	243.178
75.0	1851.900	411.533
78.0	1887.500	419.444
100.0	1308.500	290.778
200.0	654.350	145.411
300.0	487.880	108.418
400.0	380.460	84.547
500.0	296.220	65.827

600.0	248.150	55.144
700.0	192.570	42.793
800.0	178.050	39.567
900.0	157.480	34.996
1000.0	140.580	31.240
1100.0	126.450	28.100
1200.0	114.150	25.367
1300.0	102.990	22.887
1400.0	86.033	19.118
1500.0	80.263	17.836
1600.0	81.644	18.143
1800.0	70.491	15.665
2000.0	60.752	13.500
2500.0	45.314	10.070
2600.0	38.443	8.543
3000.0	34.241	7.609
下风向最大浓度	1887.500	419.444
下风向最大浓度出现距离	78.0	78.0
D _{10%} 最远距离	2550.0	2550.0

由非正常工况下的预测结果可以看出，在非正常工况下颗粒物的有组织排放量大大增加，最大落地浓度达到1887.500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到419.44%，会造成周边400m范围内大气环境PM₁₀超标。因此，建设单位一定要加强环保设施的维护保养，及时更换破损失效的滤袋，杜绝非正常工况的发生。

6.2.4 大气环境防护距离

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的大气环境防护距离模式计算无组织排放源的大气环境防护距离，计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离，对于超出厂界以外的范围，确定为项目大气环境防护区域。根据计算，本项目无组织颗粒物的最大落地浓度无超标点，因此项目不需设置大气环境防护距离。

6.2.5 大气环境影响评价自查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本项目大气环境影响评价自查情况见下表。

表 6.2-11 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>

与范围	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO) 其他污染物 (TSP)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	2020 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(TSP、PM ₁₀)				括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	$C_{\text{本项目}}$ 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k >-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: (1.895) t/a	VOC _s : () t/a			

注: “” 为勾选项, 填“”; “()” 为内容填写项

6.3 声环境影响评价

6.3.1 噪声源强

本项目噪声主要为凿岩机、爆破、破碎、水泵、风机、提升机、空压机、给料机、搅拌机、皮带机等设备噪声及车辆噪声。其中, 凿岩机、爆破、破碎、水泵均在井下, 经岩层隔声, 对地面声环境基本无影响。提升机、风机、空压机、搅拌机及车辆噪声对周围声环境产生一定影响, 源强及防治措施见下表。

表 6.3-1 工程主要地表噪声源及防治措施表 单位: dB(A)

序号	噪声源	位置	数量	治理前源强 dB(A)	控制措施	治理后源强 dB(A)
1	空压机	辅助竖井场地	4(3用1备)	95	基础减振、砖混结构建筑隔声	75
2	提升机	箕斗竖井场地	2	90		70
		辅助竖井场地	1	90		70
		北部辅助竖井场地	1	90		70
3	通风机	南部进风竖井场地	4	100	基础减振、加装消声器、砖混结构建筑隔声	75
		东部回风竖井场地	3	100		75
		西部回风竖井场地	3	100		75
4	除尘风机	箕斗竖井场地	1	95	基础减振、砖混结构建筑隔声	75
5	水泵	淋溶水收集池、调节池、采矿回水调节池	10(5用5备)	75	基础减振、地下安装、墙体隔声	65
6	搅拌机	南部斜坡道场地	1	80	基础建筑、夹芯彩钢瓦墙体隔声	70
7	装载机	废石场	1	95	加强设备维修保养	90
8	推土机	废石场	1	95	加强设备维修保养	90
9	胶带运输机	箕斗竖井场地、废石运输通道	15	80	彩钢瓦隔声, 橡胶减震接头及减震垫、软连接等减震设施, 加强日常维护和保养	70

6.3.2 噪声预测模式

本项目噪声源主要为点声源, 评价采用点声源模式预测机械噪声对环境的影响, 预测仅考虑距离衰减。预测中噪声值取采取防治措施后的噪声值。本次评价拟采用《环境影响评价技术导则(声环境)》(HJ2.4-2009)推荐的噪声传播衰减方法进行预测。

项目所在地场地空旷, 噪声源声级按自由声场衰减方式传播, 主要考虑距离衰减, 忽略大气吸收、障碍物屏障等因素, 其衰减模式为:

$$L_{pi} = L_{0i} - 20Lg \frac{r_i}{r_{0i}} - \Delta L$$

式中, L_{pi} ——第 i 个噪声源噪声的距离的衰减值, dB(A);

L_{0i} ——第 i 个噪声源的 A 声级, dB(A);

r_i ——第 i 个噪声源噪声衰减距离, m;

r_{0i} ——距离声源 1m 处, m;

ΔL ——其它环境因素引起的衰减量, dB(A);

几个声压级的叠加公式为:

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

式中: $L_{\text{总}}$ ——几个声压级叠加后的总声压级, dB(A)

n — 相同声音个数, dB(A)

L_p —某一个声压级, dB(A)

n 个相同声级的声音相加, 即总声级 L_{pt} 为:

$$L_{pt} = L_i + 10 \lg n$$

式中: L_i ——其中单个设备的声级数, dB(A)

n ——相同设备个数。

6.3.3 噪声预测结果

项目位于工业园区内, 所在地场地空旷, 在预测过程中, 根据实际情况把各具体复杂的噪声源简化为点声源进行计算。各噪声源对外界影响随距离衰减的情况见下表。

表 6.3-2 不同距离处的噪声源衰减值

设备名称	数量 (台)	不同距离处的噪声值 dB(A)								
		1m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
空压机	3	80.0	60.0	54.0	48.0	44.0	41.9	40.0	36.5	34.0
提升机	2	73.0	53.0	47.0	41.0	37.4	34.9	33.0	29.5	27.0
通风机	4	81.0	61.0	55.0	49.0	45.0	42.9	41.0	37.5	35.0
除尘风机	1	75.0	55.0	49.0	43.0	39.4	36.9	35.0	31.5	29.0
水泵	2	68.0	48.0	42.0	36.0	32.4	29.9	28.0	24.5	22.0
搅拌机	1	70.0	50.0	44.0	38.0	34.4	31.9	30.0	26.5	24.0
装载机	1	90.0	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0
推土机	1	90.0	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0

评价标准: GB12348-2008 中的 3 类标准: 昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)

根据表 6.3-2 的预测结果可知, 空压站、通风机等高噪声噪声经建筑隔声、减震等措施处理后再经距离衰减, 昼间距离噪声源 10m 外、夜间距离噪声源 20m 外贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。此外, 由于废石场装载机、推土机为流动作业, 无固定位置, 当在废石场边界作业时, 矿区边界噪声难以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准要求。根据现场调查, 噪声超标范围内无敏感点。距离项目区最近的环境敏感点为办公生活区南侧的散住居民, 距箕斗竖井和辅助竖井约 300m, 项目运行产生的噪声经距离衰减后, 在该敏感点的噪声预测结果见下表。

表 6.3-3 敏感点噪声影响预测结果 单位: 距离 m, 噪声值 dB(A)

噪声源	治理后 噪声值	与敏感点 间的距离	噪声本底值		噪声 贡献值	噪声预测值	
			昼间	夜间		昼间	夜间
提升机、空压机、除尘风机	83	300	54	44	33.5	54.0	44.4

经过预测可知, 工程运行产生的噪声经距离衰减后, 在该敏感点的贡献值为

33.5dB (A)，叠加本底值后的噪声预测值为昼间 54.0dB (A)，夜间 44.4dB (A)，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求，对敏感点的影响较小。

6.4 固体废弃物影响分析

项目运营期产生的固废包括开采废石、沉淀池污泥、废钻头钻杆、地表矿仓的除尘灰、生活垃圾，以及机修废油等危险废物等。其中开采废石属于第 I 类一般工业固体废物，开采期产生的废石全部堆放于废石场。沉淀池污泥、地表矿仓除尘灰送至选厂作原料。每年更换的报废的钻头、钻杆、钎尾等全部外售给废品收购站。

生活垃圾分类收集后，定期委托环卫部门清运处置。盛装新油的废铁质油桶封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼。机修废油集中收集于带盖铁桶，在危废暂存区暂存，定期委托有资质的单位统一收集处置，并严格执行危险废物转运“五联单”制度，不得随意丢弃。

综上，工程固废处理措施合理可行，均能得到合理处置，对周边环境影响不大。

6.5 地表塌陷影响分析

(1) 地表塌陷的影响分析

项目在建设初期的井巷掘进一般不会造成地表塌陷沉降，在生产期，随着矿石不断的掘进和回采，使采空区空间扩大，在矿井开采过程中可能会引起地表移动、变形、塌陷和沉降。尤其是本项目的开采工艺为分段崩落法，不可避免的会导致地面沉降、地裂缝及地面塌陷的影响。

1) 对地表形态、地形地貌的影响

矿层开采后地表发生移动和变形，同时伴有裂缝及塌陷坑的产生，矿井开发后的地貌形态为原有地貌和地表移动变形叠加的结果。受地表塌陷的影响，地表变形会诱发滑坡、地表裂缝和陡峭山体出现崩塌等，改变局部区域地表形态，但不会改变评价区域地貌类型。因此，项目的开发建设对评价区域内的地形地貌影响小。

2) 对土地利用影响分析

本工程开采破坏原地层结构，有可能造成地表移动、变形，形成地表裂缝，诱发滑坡等地质灾害，造成地表水体漏失、水土流失增加等，对地表土地资源产生一定的影响。由于矿区为中低山丘陵切割地貌，采矿地表下沉会形成下沉盆地和积水区域，不会改变沉陷区的土地利用类型。

3) 对植物资源的影响分析

根据现场踏堪，区域内植被类型以灌木林地为主，沉陷区域无重点保护的野生植物。开采后对井田的地表植被的影响主要对位于沉陷区边缘、永久矿柱附近的高大乔木倾斜、倒伏，甚至枯死，采取及时扶正、及时充填裂缝等手段可有效缓解采矿沉陷对乔木的影响。对农业栽培植被的影响主要表现在使农田难以耕作、农作物减产，这种影响随着沉陷区综合整治措施实施、沉陷稳定后会得到恢复。

综上所述，项目建设引起的地表沉陷会对地表植被产生影响，影响形式主要为占地破坏、废气排放和地表沉陷对高大乔木的影响，但影响面积和程度小，影响时间较短，一般持续2~3个生长期，随着对场地绿化和沉陷区的治理，矿区植物资源能得到很好的恢复。

4) 对动物资源的影响分析

根据前面地表沉陷对矿区土地资源和植物资源的影响分析可知，地表沉陷对评价的区域内的土地资源和植物资源影响小，不会造成井田范围内的土地利用类型的改变和植物资源的面积、种类的减少，野生动物的栖息环境不会受大的影响。因此，项目建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生变化。

5) 对水土流失的影响

地表不均匀下沉将使地表坡度发生变化，在山区，地面斜坡倾向与由于矿石开采产生的地表倾斜方向一致时，地面坡度增大，反之则会减缓，也就是说，地表沉陷在地表产生的倾斜，既可增大水土流失，也可能会减小水土流失。地表塌陷可能使地表在沉陷区边缘产生裂缝，使地表土质变松，增加水土流失强度，特别是在暴雨季节，水土流失程度将大大增加，因此，应采取相应的措施加以防治。

(2) 地表塌陷范围及程度

1) 地表塌陷范围

随着地下开采的进行，矿区范围内地下将逐渐形成采空区，上覆岩石在重力作用下将会出现下沉，延伸至地表后将会出现地表不均匀沉降，形成塌陷地质灾害。

《开发利用方案》根据矿区的工程地质条件，采用我国煤炭部门总结的经验公式对矿层顶板的冒落带高度进行试算，初步评价地下采矿对地表的影响。

$$h_1 = \frac{M}{(k-1)\cos\alpha}$$

式中：M——矿层开采厚度，m；

k——岩石松散系数，取经验值 1.2-1.3；

α ——矿体倾角，取值 15°；

h_1 ——冒落带高度，m。

本项目顶板岩层主要为昔格达组砂泥岩，属极软岩，极易冒落。矿区开采深度范围从1400m水平至400m水平，最大开采厚度可达300m，而矿体顶板厚度约200m，因此，采用崩落法采矿，矿床顶板将全部陷落，地表将形成较大面积塌陷。结合矿区的实际情况，并考虑模拟法中岩层力学指标存在一定误差，最终确定中干沟矿区采用崩落法的岩石平均移动角为：55°左右。按照设定的岩石移动角，分别圈出一期采矿工程（西南主矿体900m以上）和二期采矿工程的岩石移动范围，由于对蚂蝗沟水库局部留设了保安矿柱，二期采矿工程的岩石移动范围在西北角有所调整，移动范围如下图所示。

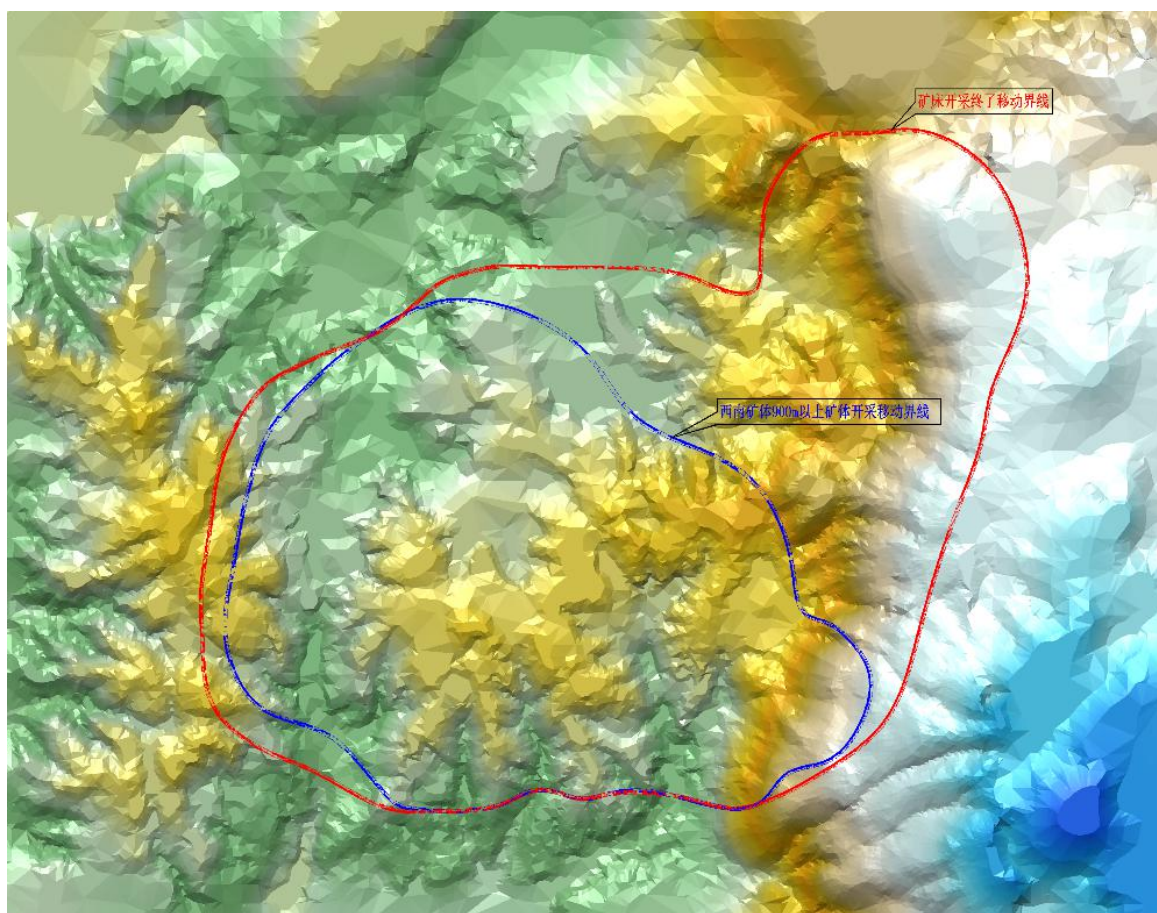


图 6.5-1 矿床开采终止地表移动范围

2) 地表塌陷程度

开发利用方案中采用基于离散元原理的3DEC软件对采矿过程中的落矿和上覆

岩层的冒落，塌陷进行了数值模拟。三维离散单元程序3DEC是针对非连续介质开发的三维离散元程序，它从空间三维角度描述了块体非连续力学行为和不连续面切割形成块体的连续力学行为。3DEC在模拟节理岩体时，将岩体视为由许多完整岩块所组成，各完整岩块间由岩体中的不连续面分隔，而各完整岩块间的接触面被当作岩块的边界。可见，3DEC对岩体的处理符合岩体结构力学的基本思想，相应参数也有清楚的物理意义。3DEC 软件就其自身特点而言，非常适合模拟矿山崩落法开采之类的大变形、大位移的地层活动。

本次环评引用《矿山地质环评保护与土地复垦方案》对19号剖面的地表塌陷模拟预测结果进行分析。

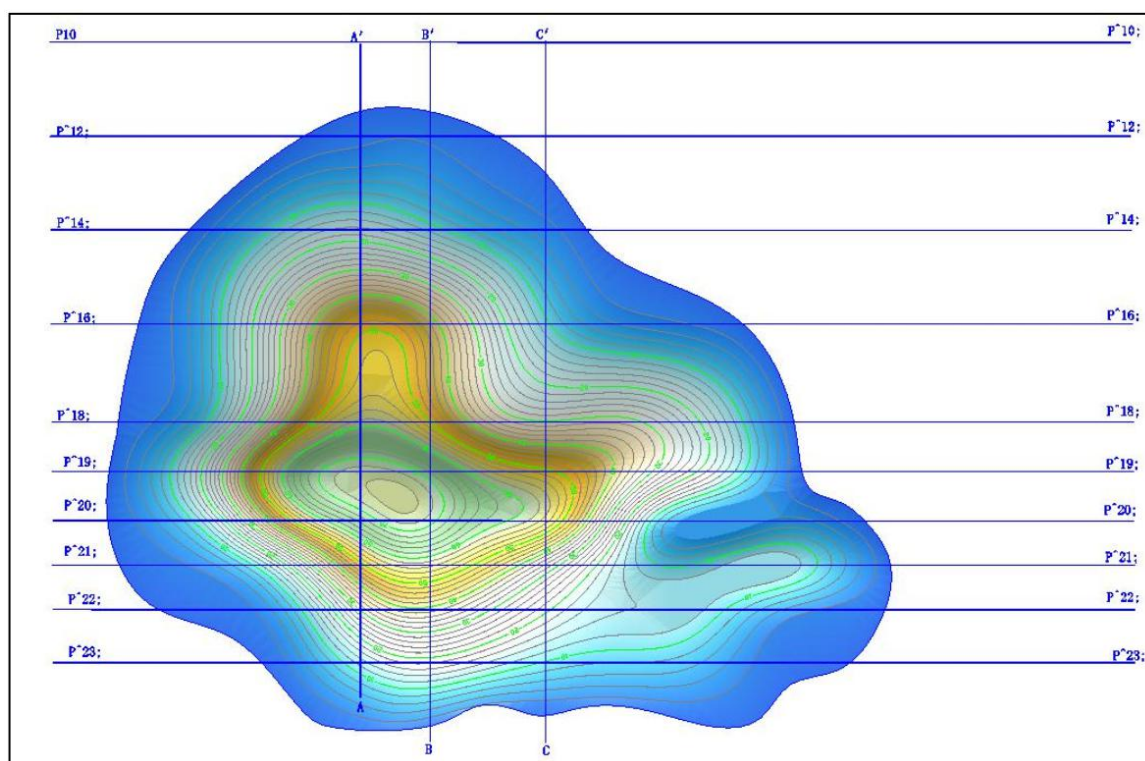


图6.5-2 一期开采结束后地表沉陷盆地预测等值线图

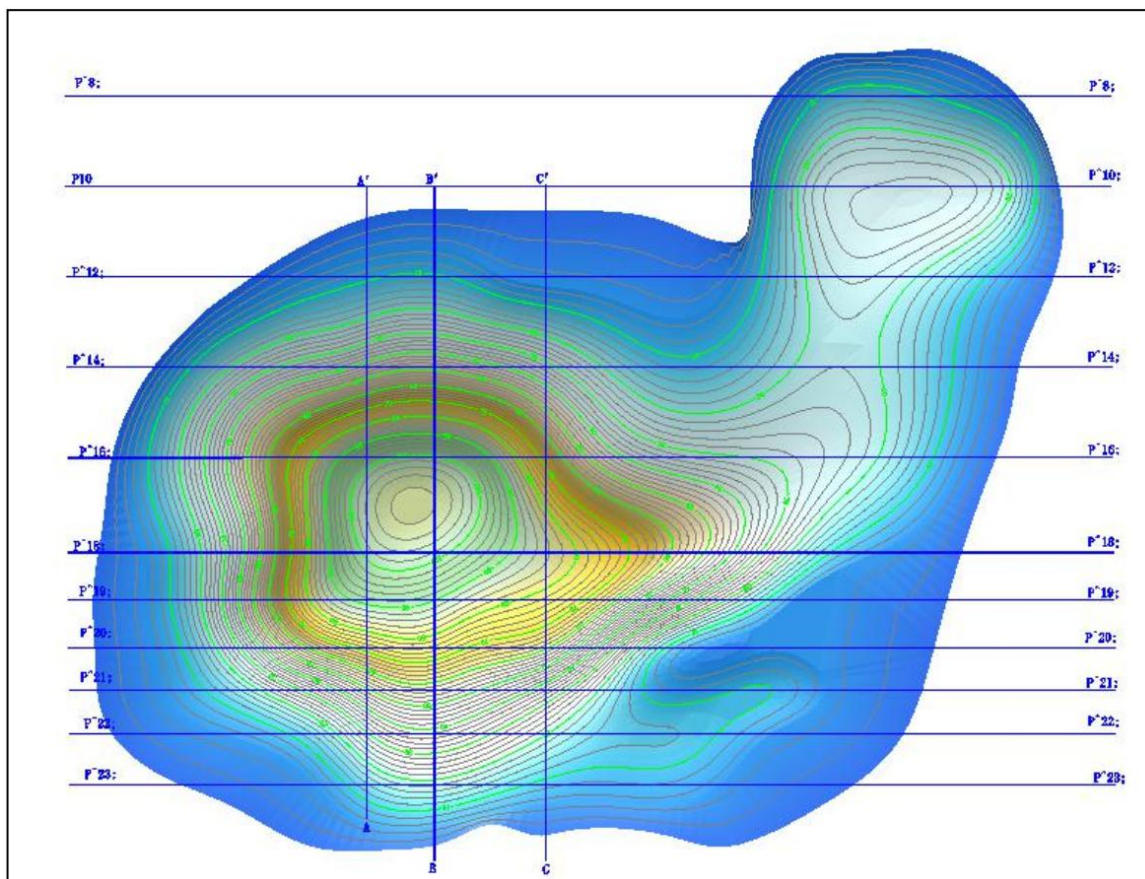


图6.5-3 二期开采结束后地表沉陷盆地预测等值线图

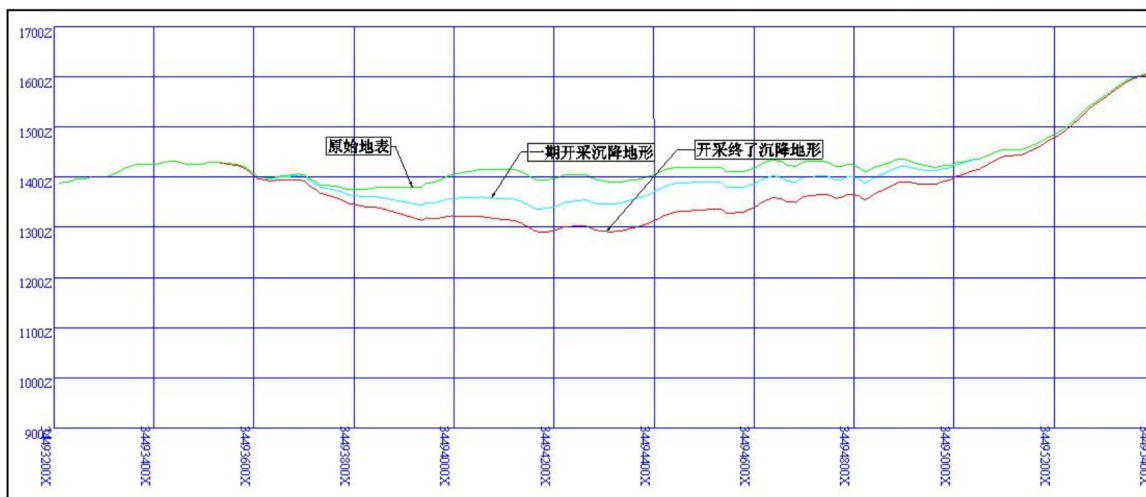


图6.5-4 18号剖面预测沉降地形

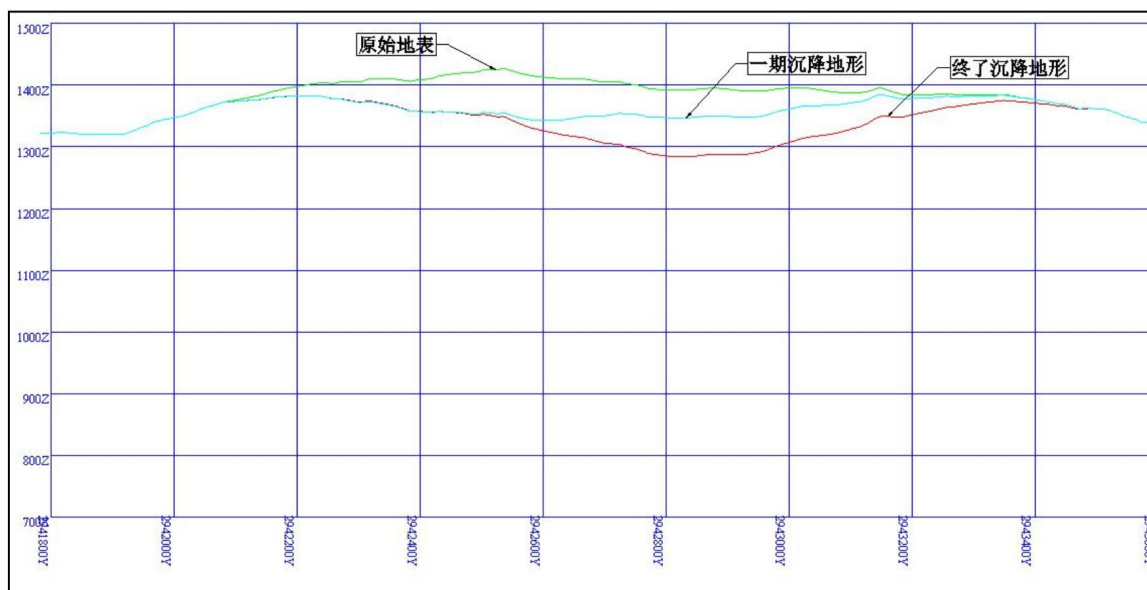


图6.5-5 B-B剖面预测沉降地形

经预测，一期开采结束后地表的塌陷盆地中心位于西南矿体20号勘探线位置，预测的最大沉陷深度约为75m；二期开采结束后地表的塌陷盆地中心位于西南矿体16-18号勘探线之间，最大塌陷深度约为110m，塌陷区的地表均会受到严重的破坏。

3) 塌陷沉稳期

下沉盆地内任一点的地表移动过程可分为三个阶段：初始期、活跃期和衰退期。初始期从地表下沉值达到10mm时起，到下沉速度小于50mm/月止；活跃期为下沉速度大于50mm/月（急倾斜矿层下沉速度大于30mm/月）的一段时间；衰退期从活跃期结束时开始，到六个月内下沉值不超过30mm为止。

$$\text{地表移动持续时间： } T=t_1+t_2+t_3$$

式中 t_1 -移动初始期时间；

t_2 -移动活跃期时间；

t_3 -移动衰退期时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的持续时间（T）可根据下式计算：

$$T=2.5 \times H \text{ (d)}$$

式中：H-工作面平均采深（m）。

中干沟铁矿准采底标高为+310，项目区平均地表标高为1400m，预测工作面最大采深约1090m，地表移动的持续2725天，合为7.5年，即矿山闭矿结束后还会持续7.5年。

7 闭矿期环境影响评价

7.1 地表水环境影响分析

矿山服务期满主要进行生态恢复和对临时建筑进行拆迁工作，主要废水产生环节与施工期类似，拆除施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或用于场地洒水降尘，不外排。工作人员生活污水经化粪池+一体化生化处理设施处理后用于周边绿化或林地施肥，不外排，对周围地表水环境影响较小。生态恢复和拆除作业完成后无废水产生。

7.2 大气环境影响分析

服务期满后，在对各临时建筑及设备的拆除过程中，以及对露天废石场、道路等的生态恢复过程中会产生粉尘；拆除物等的运输过程中会产生少量扬尘。矿山在服务期满后，待拆除建筑的量和运输量较少，生态恢复过程中主要是在场地平整阶段易产生粉尘，故产生的扬尘和粉尘量较少。同时，要求建设单位避免在大风天气施工，做好洒水抑尘等大气污染防治措施。如建设单位加强管理，做好各种抑尘措施，对周围环境的影响较小。

7.3 噪声影响分析

矿山服务期满后，采场、工业场地、废石场等无采掘设备和运输车辆，产生的噪声主要为拆迁过程中和场地平整过程中产生的机械噪声。待拆除的临时构筑物较少，所用机械设备少，故噪声对周围环境的影响较小。

7.4 固体废物环境影响分析

矿山服务期满主要进行生态恢复和临时建筑的拆除工作。因此，产生的固体废物主要为少量建筑垃圾。要求建设单位加强管理，将产生的建筑垃圾清运至指定地点，对周围环境的影响较小。

7.5 生态环境影响分析

矿山服务期满后，通过对矿区进行生态恢复，使矿区植被得到恢复，运营期产生的生态影响逐渐减轻。

闭矿期的主要环保措施和要求如下：

(1) 服务期满后，对矿内各种建筑设施可根据当地需要双方协商妥善处理（如办公生活区），对可利用的进行利用，对不能利用的建筑物进行拆除，建筑垃圾可充填沉陷区，进行平整压实。

(2) 矿区的环保设施，如隔油沉淀池、生活垃圾、危废暂存等按照固废处理要

求做好清理，含油危险废物单独收集，定期委托有资质的单位统一收集处置，一般固废采用报告书提出的措施来处理。消除闭矿期遗留污染问题。

(3) 闭矿期继续做好采坑区、废石场、道路等的水土保持措施，特别是植被恢复措施，尽量恢复区域地形地貌和景观，与周围景观相融合。

(4) 闭矿期针对易于造成地质灾害的矿区及周边范围进行定期巡检，采取相应措施减少不良地质灾害发生的可能性。

(5) 项目箕斗竖井、回风井、辅助竖井、斜坡道等所有井口进行封堵，并在井口设置警示标志，注明井口深度、直径、原功能、封闭时间、注意事项等内容。废石场、沉陷区等附近也应设置警示标牌，避免对附近人群活动造成意外伤害。

总之，闭矿后通过采取各项环境保护及生态恢复措施后，对生态环境的不利影响降低到最小，区域生态环境将逐步得到改善。

8 生态环境影响评价

8.1 评价目的和意义

盐边县中干沟钒钛磁铁矿开发利用项目的实施会对项目所在地及其临近区域的生态环境产生影响，在工程开工建设之前，弄清项目区生物多样性和陆生生态的基本情况，分析工程对项目区生态系统可能带来的变化和影响，明确这些影响的性质、范围及程度等，提出受影响区域内生物多样性及生态系统的针对性保护方法和保护措施，为工程项目顺利实施提供科学依据。

8.2 评价等级与评价范围

8.2.1 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）的规定，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，划分依据见表下表。

表 8.2-1 生态影响评价工作等级划分

工程占地（含水域）范围 影响区域生态敏感性	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2-20km ² 或长度 50-100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
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

中干沟钒钛磁铁矿位于盐边钒钛产业开发区新九工矿区，矿区范围 3.102km²，重点施工区包括采矿工业场地、选矿厂、道路改造、废石场等，占地面积为 323.2402hm²，介于 2-20km² 之间，项目所处区域不涉及重要特殊生态敏感区和重要生态功能区，其生态敏感性为一般区域。因此，本项目生态环境评价等级为三级。但是根据导则要求，“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应该上调一级”。由于本项目采用地下开采，在开采后期会形成地表沉陷区，导致矿区土地利用类型发生变化。因此，本项目生态环境影响评价等级定为二级。

8.2.2 生态影响评价范围

中干沟钒钛磁铁矿位于四川省盐边县 128° 方位、直距 19.5km，地理坐标：东经 101° 56′ 15"-101° 57′ 30"、北纬 26° 35′ 00"-26° 36′ 40"。本项目主要评价范围为该项目所在地涉及的占地及其垂直方向两侧山脊以内或外延 300m 以内施工可能占用和扰动区域，海拔 1300m~1600m 之间。重点施工区包括采矿工业场地、选矿厂、

道路改造、废石场等，评价区总面积为 617.8hm²。

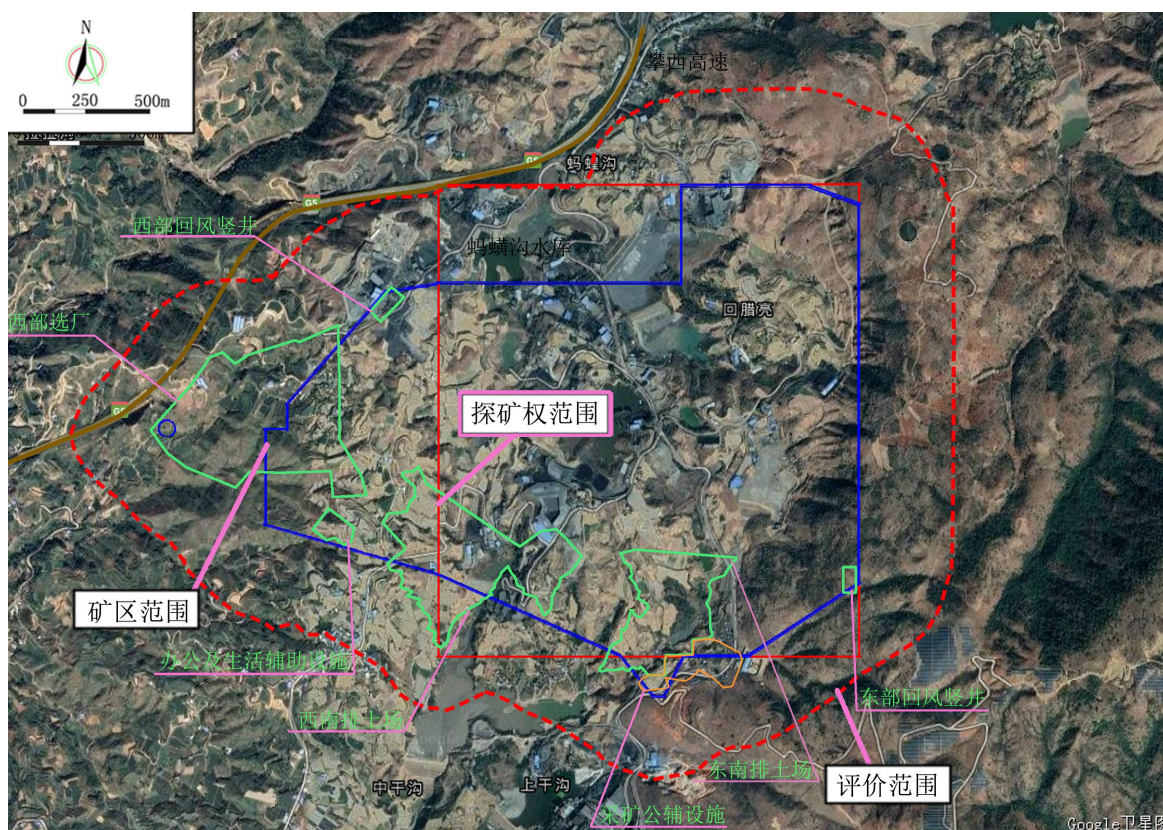


图 8.2-1 生态影响评价范围示意图

8.3 生态环境现状调查与评价

8.3.1 生态调查和评价内容

(1) 生态调查内容

植物多样性调查：包括植物物种的种类及分布状况；珍稀特有植物的种类、数量及分布特征，明确国家和四川省的重点保护野生植物、名木古树等；植被类型（划分到群系）及其多样性。如果发现重点保护野生植物和名木古树等，以图（现场照片）、表的形式详细说明其数量、分布地点（坐标）、生态学特征等内容，并绘制调查区保护植物分布图。

植被类型调查：在评价区域内，根据国内较多人采用的植被类型划分方法，查清调查区域内的植被类型及其优势种、植被覆盖率等。调查样地的选取根据植被类型情况并结合工程的特点进行，用数字地形图基础上绘制的样方布置图、区域植被类型图。

动物多样性调查：动物多样性包括两栖类、鸟类、爬行类和兽类的种类、分布及丰富度；珍稀物种的分布及其生境状况。重点对矿区开采区域做详细调查。对于调查范围内可能分布的国家级、省级的重点保护野生脊椎动物等以图（现场照片）和表的

形式详展示其数量、分布范围和生态学特征等内容。绘制调查区保护动物分布图。

水生生物多样性调查：水生生物多样性调查包括浮游动物的调查、浮游藻类的调查、水生维管束植物、鱼类的调查。

生物生产力：调查评价区各类生态系统的生物量和生产力现状。

土地利用：调查土地利用现状，完成土地利用现状图，土地利用现状图的分类标准须依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2007），至少应按其中的一级类划分为耕（园）地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及其它土地共 7 个类型。

（2）评价内容

评价的主要内容为项目开发对生物多样性的影响，重点为评价区陆生生态系统的现状评价，预测对植物物种多样性的影响、对植被类型及分布的影响、对重点保护和珍稀植物的影响、对陆生脊椎动物（兽类、鸟类、两栖和爬行类）、对陆生景观和生态系统的影响、对生态环境完整性的影响等。核实生态敏感对象及与项目的区位关系，了解区域陆生生态主要问题和发展趋势等。

8.3.2 生态调查和评价方法

采用野外现场实地考察，历史资料，卫星图像资料，收集整理必须的信息数据。具体调查方法分述如下：

（1）植物区系和植被调查

1) 路线调查

调查时，采用全面踏查和重点调查相结合的方法，以枢纽工程区和临时占地区为中心，向四面辐射调查。通常采用路线调查的方式，样线的设置采取典型抽样法，重点在采矿工业场地、选矿厂、道路和废石场等处，调查时 3 人一组沿样线观察前进，在样线上记录植物种类、数量、海拔、生境等相关信息，对珍稀特有物种应用 GPS 进行定位；线路调查时在调查范围内按不同方向沿山路和溪沟选择几条具有代表性的线路，沿着线路调查，同时也在森林和灌木丛中穿行、沿途记载植物种类、采集标本、观察生境、目测多度等。

2) 样线调查

根据评价区域的植被状况，采用路线调查法为辅，典型样地法为主的调查方法，用典型抽样法布设若干条垂直方向的样线，对主要植物群落类型和主要植物资源出现区区域采用样方统计法调查其种类组成和层次结构。在样线上布设若干个的样方，进

行植物群落样方调查。

3) 样方调查

在盐边县中干沟钒钛磁铁矿工程区域一些重要点位上布设样方,进行植物群落样方调查。进行样方调查时,对每个样地用GPS精确定位,填写《植物样方调查表》,包括样方的经纬度、海拔、生境状况、物种种类、数量等内容,植物的科、属、种名称、林分郁闭度或盖度、优势种、多度等群落特征及胸径(乔木)或地径、植株高度等基本特征。样方分成乔木、灌木和草本3种类型,其大小分别为20m×20m、5m×5m和1m×1m。

在本评价区根据上面的方法,确定了9个样地,具体情况如下表。

表8.3-1 样地情况表

样地名	北纬	东经	海拔	植被类型
样地1	26°35'19.04"	101°56'53.95"	1395m	台湾相思林
样地2	26°35'13.21"	101°56'50.97"	1390m	羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林
样地3	26°35'23.12"	101°56'56.88"	1388m	车桑子-黄茅灌丛
样地4	26°35'29.52"	101°56'42.62"	1386m	禾草草丛
样地5	26°35'23.08"	101°56'18.59"	1407m	直杆蓝桉林
样地6	26°35'20.56"	101°56'22.28"	1377m	银合欢林
样地7	26°35'27.89"	101°56'13.78"	1426m	马缨丹灌丛
样地8	26°35'39.04"	101°56'21.85"	1380m	戟叶酸模草丛
样地9	26°35'42.39"	101°56'14.07"	1379m	紫茎泽兰草丛

本次野外植物区系学调查重点是种子植物,对于个别样地中出现的蕨类植物也将一并采样鉴定。物种识别依靠专业人员野外鉴定,对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本带回驻地,根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或将标本带到相关科研机构请植物分类专家鉴定,记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时,收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、森林资源清查报告、区域内其它建设工程的生态环境评价报告等相关文献资料,结合本次野外调查的数据,汇总形成评价区域内维管植物多样性目录。

(2) 陆生动物调查方法

采用两栖类、爬行类、鸟类与兽类专业的野外工作规范要求,同时收集历史资料。

两栖类:因与水体有很大关系,样线的布设沿主要河道及支沟设置,包括小溪、

湿地、水塘及相关区域。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料进行确定。

爬行类：样线的布设可以根据生境类型不同分别布线，覆盖居民区、农耕区、森林、灌丛、草丛、人工林等生境。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料进行确定。

鸟类：以实地调查、访问、查阅相关资料等方法确定物种多样性及生态类群组成。鸟类种类和数量根据见到的个体和鸣声（能分出种类的）进行记录，并结合样线法估算相对数量。鸡形目、猛禽类的种类还采取走访询问的方法补充调查。

兽类：小型兽类主要使用铗日法采集标本进行调查；对于大中型兽类，在野外直接根据观察到的皮毛、粪便、头骨和其它痕迹识别，同时访问当地居民、保护站工作人员，以及收集盐边县林业局等部门的相关资料等方法掌握评价区域兽类物种组成、分布和相对数量。

（3）地理信息系统、卫星定位系统和卫星遥感技术的应用

以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果并参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各种植被类型，利用 GIS 软件制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观分布图，结合影响区范围，统计出各种斑块的面积和数量等，计算各自比例。利用 GIS 软件绘制生态调查路线及样点布置图、评价区植被分布图、珍稀保护动植物分布图和景观生态体系图等。

（4）陆生植物影响分析方法

对陆生植物群落生物量的影响，使用“列表清单法”和“图形叠加法”进行分析。植被生物量的估计值与施工中各类占地面积相乘，可得各类施工占地损失的生物量。利用现有不同植物群落生物量和生产力的关系资料，计算主要生态系统的生产力。

（5）水生生态调查方法

在搜集和利用当地现有水生生态研究成果、资料的基础上，进行现场踏勘、专家咨询，并进一步类比评价范围内的周边库塘等鱼类资源分布情况进行分析。

8.3.3 生态功能区划及主要环境问题

结合《全国生态功能区划(修编版)》报告，本评价区属于川滇干热河谷土壤保持重要区。该区受地形影响，发育了以干热河谷稀树灌草丛为基带的山地生态系统。河谷区生态脆弱，水土流失敏感性程度高。

该类型区的主要生态问题：河谷区植被破坏严重，生态系统保水保土功能弱，地

表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大，给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。

该类型区的生态保护主要方向：继续实施退耕还林还草；对已遭受破坏的生态系统，实施生态恢复与建设工程；在立地条件差的干热河谷区，坚持自然恢复，采取先草灌后林木的修复模式；改变落后粗放的生产经营方式，大力发展具有地方特色和优势资源的开发，合理布局和发展草地畜牧业和林果业，以此带动区域经济的增长。

根据《四川省生态功能区划》（2010年8月），项目经过了川西南横断山区亚热带常绿阔叶林-针叶林生态区（II），评价区属于金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区（II3）。评价区分区特征见下表。

表8.3-2 评价区生态功能分区一览表

生态区	生态亚区	生态功能区	典型生态系统	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能	生态建设与发展方向
II 川西南横断山区亚热带常绿阔叶林-针叶林生态区	II3 金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区	II3-1 攀西矿产-水力资源开发与水土保持生态功能区	农田、城市、干热河谷灌丛草地和河流生态系统	外来物种紫茎泽兰的入侵与蔓延，崩塌、滑坡、泥石流等山地灾害频发，水土流失严重，存在着土壤退化和裸岩化现象。	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，酸雨轻度敏感，沙漠化中度敏感。	矿产资源开发，水力资源开发，水环境污染控制，土壤保持，生物多样性保护。	保护植被；防止有害生物入侵，利用独特的资源优势，发展特色农业、冶金工业、水电业和旅游业，建立优质农产品基地，注意防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少入江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气环境污染。

由上可知，本工程评价区在《全国生态功能区划(修编版)》划分为生物多样性保护区，而在《四川省生态功能区划》划分为其它类型，本区域存在的主要生态问题为生态脆弱，水土流失敏感性程度高，在地域上的生态作用非常重要，对植物的防护和恢复就显得尤为迫切和重要。

本工程区由于特殊的地理环境，植被较差，以栽培植被为主，本区域水土流失严重，所以在工程建设和运营期间，为减免工程施工对施工区造成的不利影响，工程施工设计中应尽量减少影响面积，把破坏程度降至最低。同时在施工完成或服务期满后，利用本地物种，对施工区的植被进行恢复，这是影响区生态恢复的关键。

项目区及评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等特殊、重要生态敏感区。

8.3.4 生态系统类型

按照景观结构和生态系统的划分原则,可将评价区划分为自然生态系统和人工生态系统,其中自然生态系统又分为森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统;人工生态系统分为人工经济林生态系统、农作物生态系统。现分述如下。

(1) 自然生态系统

1) 森林生态系统

评价区内的森林生态系统主要由台湾相思林,直杆蓝桉林,羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林构成的亚热带常绿阔叶林;银合欢林构成的亚热带落叶阔叶林组成。

台湾相思林少量分布于评价区的山坡,呈小块状稀疏分布,群落外貌呈深绿色,间杂有少量的绿色,盖度一般在 50-65%之间,除去建群种台湾相思外,较少见其它乔木;林下灌木较少,盖度约在 20-30%之间;草本层植物种类较少,盖度在 10—20%。直杆蓝桉林分布于评价区地势较平坦的广大地区,主要为人工栽种,群落外貌深绿色,结构简单,层次明显,可分为乔木和草本 2 层,灌木层较稀疏,林内通视度好,透光性强,郁闭度 0.5—0.7;高多为 12—15 米,乔木种类除了直杆蓝桉外,其它植物较少见;直杆蓝桉林林地干燥,灌木层通常不发达,多为喜阳耐旱之种类,盖度仅 10—20%,高 0.5—2 米;草本层也不发达,生长稀疏,盖度 20—50%,高 20—50 厘米。羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林少量生于评价区的半阴坡和平缓山地,向阴的沟谷,在评价区分布面积较小,群落外貌杂色,结构复杂,植物种类相当复杂,郁闭度 0.5—0.8,植株高 8—15 米;由于乔木稀疏,林下光照充足,故灌木生长繁茂,高 1—3 米,盖度 20—60%;草本植物盖度 40—60%。银合欢林少量分布于本评价区,群落外貌呈绿色,林冠整齐,郁闭度在 0.6-0.9 之间,以银合欢为建群种,多为人工栽培,乔木层结构较简单,常为纯林;灌木层盖度较低 10%—30%,在不同的地域组成、结构差异显著;林下草本植物较丰富,总盖度 30%-60%左右。

森林生态系统是评价区最为主要的生态类型,是生产力最大的系统,拥有最丰富的植物多样性,生境条件多样,这就为野生动物提供了良好的觅食、栖息条件。

主要植物种类有台湾相思、直杆蓝桉、羽脉山黄麻、云南相思树、清香木、银合欢、云南松、木棉、车桑子、清香木、剑麻、番石榴、悬钩子、马缨丹、锥连栎、慈竹、漆、马桑、蓖麻、火棘、黄茅、白茅、丛毛羊胡子草、光萼猪屎豆、蒿、地果、牛筋草、白苞猩猩草、紫茎泽兰、西南野古草、矛叶荩草、白羊草、毛轴蕨、普通铁

线蕨、秦岭槲蕨、戟叶酸模、芸香草、牛筋草等。

主要动物种类有泽陆蛙、中华蟾蜍、黑眉锦蛇、王锦蛇、雉鸡、山斑鸠、大杜鹃、小杜鹃、戴胜、家燕、大山雀、山麻雀、普通朱雀、赤腹松鼠、黑线姬鼠等。

2) 灌丛生态系统

评价区内的灌丛生态系统主要是由车桑子-黄茅灌丛、马缨丹灌丛和剑麻灌丛组成。

车桑子-黄茅灌丛群落是攀西金沙江干热河谷地区的一种主要热性灌丛，广泛分布在河谷台地、田埂及边角、乡村道路周边，以及临时撂荒地等地段，可从河谷台地沿着海拔梯度逐渐上延伸到低山和中山区域，由于这类草地分布范围宽泛、环境异质性大，所以群落的优势物种和伴生种的类型比较多，灌木盖度较少，约 15%左右；草本层以黄茅为主要优势种的禾草草从；评价区内的车桑子-黄茅-灌丛群落，多分布在评价区周边山坡，部分地区混生有少量的蒿草草从。马缨丹灌丛在评价区分布较多，呈小块状分布，主要分布在阳光充足处，群落外貌呈黄绿色，丛状，盖度一般在 50—70%之间，偶见少量的乔木；草本层植物种类较少，盖度在 10—20%不等，以禾本科植物为主。剑麻灌丛少量分布在评价区，呈小块状分布，群落外貌呈灰绿色，间杂有少量的绿色，盖度一般在 50-65%之间，灌木除去建群种剑麻外，也有不少的清香木盖度约在 5-10%之间；草本层植物种类较少，盖度在 10—20%。

灌丛生态系统主要分布于坡度较为平缓的山坡上或河滩及沿河岸的阶地，该区域受人为干扰较大，且土壤瘠薄等原因，植被破坏极难恢复，灌丛生态系统在整个评价区分布较多。

主要植物种类有车桑子、黄茅、马缨丹、剑麻、清香木、马桑、火棘、余甘子、银合欢、羽脉山黄麻、剑麻、番石榴、云南松、悬钩子、白苞猩猩草、白羊草、鬼针草、蒿、荩草、戟叶酸模、紫茎泽兰、黄茅、白茅、丛毛羊胡子草、垫状卷柏、牛筋草、莎草、马唐、须芒草、莎草、马鞭草、地果等。

灌丛生态系统中动物种类主要有黑眉锦蛇、乌梢蛇、褐家鼠、社鼠、草兔、雉鸡、杜鹃、戴胜、麻雀、燕雀、普通朱雀等。

3) 草丛生态系统

评价区内的草丛生态系统主要是禾草草从、紫茎泽兰草从和戟叶酸模草从。

禾草草从分布在评价区内的田间地头未利用地、荒草坡、林缘以及河滩地周围。群落无明显层次，总盖度多在 0.5 以上，优势种以禾本科植物为主，在不通区域分别

以黄茅、芒、白茅、丛毛羊胡子草等为主，或者混生。紫茎泽兰草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，分布面积不大，呈小块状分布，群落盖度较高，种类较为单一，成层不明显，夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色；草本层总盖度 50—80%，以平均高度 40—70cm 的紫茎泽兰为优势种，覆盖度可达 60%。戟叶酸模草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，在评价区分布较少，群落盖度不高，种类较为单一，成层不明显，夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色；草本层总盖度 40—50%，以平均高度 40—80cm 的戟叶酸模为优势种，盖度可达 30%。

主要植物种类有黄茅、芒、白茅、丛毛羊胡子草、紫茎泽兰、戟叶酸模、马缨丹、车桑子、马桑、水麻、马桑、构树、长波叶山蚂蝗、矛叶荩草、芸香草、牛筋草、马唐、蒿、紫茎泽兰、尼泊尔老鹳草、山酢浆草、车前、蒲公英、白苞猩猩草、白羊草、天名精、磚子苗、异型莎草、牛膝菊、黄鹌菜等。

动物种类主要有黑框蟾蜍、中华蟾蜍、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、褐家鼠、社鼠、草兔、大山雀、麻雀等。

4) 河流生态系统

评价区内的河流生态系统的地表水不发育，无常年性河流溪沟，主要地表水体为蚂蝗沟水库，另外几个小水库、水塘储水量都很小。矿区属于南亚热带亚湿润气候，具有夏季长、温度日变化大，四季不分明，降雨少而集中。多年平均气温 20.3℃，年平均日差 14.2℃，年降水量 760-1200mm，多年平均降水量 849.4mm，降雨集中在每年 6~10 月的雨季，雨季降水量占全年的 90%左右。

因此，河流生态系统的水量季节波动较大，导致河流生态系统的物流和能流的季节波动明显。

(2) 人工生态系统

评价区内的人工生态系统主要为人工栽培的农作物植被和经济林。

1) 人工经济林生态系统

人工经济林生态系统主要包括栽培果园林等，主要分布在房屋附近、地势平坦区域。主要植物种类为杧果、龙眼、番木瓜、桑树等。

2) 农作物植被

在评价区内分布较多。土地利用类型多样，由大田作物和蔬菜等组成。种植的作物多为番茄、玉米、油菜、阳芋、番薯、普通小麦等为主。农田生态系统受地理环境限

制明显，主要分布在地势较平坦处。

动物种类主要有中华蟾蜍、黑框蟾蜍、黑眉锦蛇、褐家鼠、雉鸡、山斑鸠、家燕、小嘴乌鸦、八哥、麻雀、燕雀等。

根据野外调查资料和遥感数据解析评价区内主要生态系统类型有：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、河流生态系统等自然景观生态系统，以及农田和聚落等人工生态系统。各类自然生态系统的面积及所占比例中，农田生态系统占比大，其次是草丛生态系统。各生态系统面积及比例见下表。

表8.3-2评价区各生态系统面积及比例表

生态系统类型	面积 (hm ²)	比例(%)
森林生态系统	75.35	12.20
灌丛生态系统	27.23	4.41
草丛生态系统	171.67	27.79
农田生态系统	318.77	51.60
聚落生态系统	16.75	2.71
河流生态系统	8.02	1.30
合计	617.8	100.00





图 8.3-1 生态系统类型

8.3.5 植物及其生物多样性

8.3.5.1 植物与植物资源

(1) 植物物种多样性及组成特征

经过野外调查，结合标本鉴定，盐边县中干沟钒钛磁铁矿项目评价区内共有维管植物 88 科 229 属 331 种，各类群维管植物的科属及种的组成特征如下：

表8.3-3 评价区域维管植物科属种统计表

门类		科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物		10	11.36	13	5.68	17	5.14
种子植物	裸子植物	1	1.14	1	0.44	1	0.30
	被子植物	77	87.50	215	93.89	313	94.56
合计		88	100.00	229	100.00	331	100.00

1) 蕨类植物有 10 科 13 属 17 种。

分布 1 属 1 种的有 4 科，分别是石松科 (*Lycopodiaceae*)、蕨科 (*Pteridiaceae*)、鳞毛蕨科 (*Dryopteridaceae*)、槲蕨科 (*Drynariaceae*)；分布 1 属 2 种的有 4 科，即卷柏科 (*Selaginellaceae*)、木贼科 (*Equisetaceae*)、凤尾蕨科 (*Pteridaceae*)、

铁线蕨科 (*Adiantaceae*) ; 分布 2 属 2 种的有 1 科, 即水龙骨科 (*Polypodiaceae*) ; 分布 3 属 3 种的 1 科, 即为中国蕨科 (*Sinopteridaceae*) 。

2) 裸子植物有 1 科 1 属 1 种, 即松科 (*Pinaceae*) 。

3) 被子植物有 77 科 215 属 313 种。分布 10 种及其以上的大科有 5 科, 即桑科 (*Moraceae*) 有 11 种, 菊科 (*Compositae*)、蔷薇科 (*Rosaceae*) 各有 21 种, 禾本科 (*Gramineae*) 有 35 种, 豆科 (*Leguminosae*) 有 36 种; 分布 5-9 种的有 13 科, 荨麻科 (*Urticaceae*)、蓼科 (*Polygonaceae*)、小檗科 (*Berberidaceae*)、鼠李科 (*Rhamnaceae*)、马鞭草科 (*Verbenaceae*)、百合科 (*Liliaceae*) 各有 5 种, 壳斗科 (*Fagaceae*)、唇形科 (*Labiatae*) 有 6 种, 杜鹃花科 (*Ericaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*)、天南星科 (*Araceae*) 各有 7 种, 毛茛科 (*Ranunculaceae*) 有 8 种, 大戟科 *Euphorbiaceae* 有 9 种; 分布 2-4 种的有 29 科, 即胡桃科 (*Juglandaceae*)、藜科 (*Chenopodiaceae*)、苋科 (*Amaranthaceae*)、木通科 (*Lardizabalaceae*)、牻牛儿苗科 (*Geraniaceae*)、无患子科 (*Sapindaceae*)、葡萄科 (*Vitaceae*)、酢浆草科 (*Oxalidaceae*)、胡颓子科 (*Elaeagnaceae*)、伞形科 (*Umbelliferae*)、苦苣苔科 (*Gesneriaceae*)、车前科 (*Plantaginaceae*)、桔梗科 (*Campanulaceae*) 各有 2 种, 桦木科 (*Betulaceae*)、榆科 (*Ulmaceae*)、樟科 (*Lauraceae*)、十字花科 (*Cruciferae*)、虎耳草科 (*Saxifragaceae*)、芸香科 (*Rutaceae*)、楝科 (*Meliaceae*)、锦葵科 (*Malvaceae*)、桃金娘科 (*Myrtaceae*)、旋花科 (*Convolvulaceae*)、茜草科 (*Rubiaceae*) 各有 3 种, 漆树科 (*Anacardiaceae*)、马钱科 (*Loganiaceae*)、茄科 (*Solanaceae*)、忍冬科 (*Caprifoliaceae*)、兰科 (*Orchidaceae*) 各有 4 种; 分布 1 种的有 31 科。

分布有 10 属及其以上的有 4 科, 分别是禾本科 (*Gramineae*) 有 27 属, 豆科 (*Leguminosae*) 有 21 属, 蔷薇科 (*Rosaceae*)、菊科 (*Compositae*) 各有 13 属; 分布 5-9 属的有 2 科, 分别是大戟科 (*Euphorbiaceae*) 有 8 属, 唇形科 (*Labiatae*) 有 5 属; 分布 2-4 属的有 33 科, 分布是胡桃科 (*Juglandaceae*)、桦木科 (*Betulaceae*)、壳斗科 (*Fagaceae*)、榆科 (*Ulmaceae*)、蓼科 (*Polygonaceae*)、小檗科 (*Berberidaceae*)、虎耳草科 (*Saxifragaceae*)、芸香科 (*Rutaceae*)、无患子科 (*Sapindaceae*)、葡萄科 (*Vitaceae*)、桃金娘科 (*Myrtaceae*)、伞形科 (*Umbelliferae*)、苦苣苔科 (*Gesneriaceae*)、茜草科 (*Rubiaceae*)、忍冬科 (*Caprifoliaceae*)、桔梗科 (*Campanulaceae*) 各有 2 属, 毛茛科 (*Ranunculaceae*)、樟科 (*Lauraceae*)、十字花科 (*Cruciferae*)、楝科 (*Meliaceae*)、鼠李科 (*Rhamnaceae*)、锦葵科 (*Malvaceae*)、杜鹃花科 (*Ericaceae*)、

旋花科 (*Convolvulaceae*)、茄科 (*Solanaceae*)、百合科 (*Liliaceae*) 各有 3 属, 桑科 (*Moraceae*)、荨麻科 (*Urticaceae*)、漆树科 (*Anacardiaceae*)、马鞭草科 (*Verbenaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*)、天南星科 (*Araceae*)、兰科 (*Orchidaceae*) 各有 4 属; 分布 1 属的有 39 科。

含有 5 种及其以上的有 4 属, 即栎属 (*Quercus*)、毛茛属 (*Ranunculus*) 各有 5 种, 榕属 (*Ficus*)、蒿属 (*Artemisia*) 各有 7 种; 含有 4 种的有 4 属, 即小檗属 (*Berberis*)、[卅/杭]子梢属 (*Campylotropis*)、醉鱼草属 (*Buddleja*)、天南星属 (*Arisaema*); 含有 3 种的有 11 属, 即蓼属 (*Polygonum*)、委陵菜属 (*Potentilla*)、悬钩子属 (*Rubus*)、葛属 (*Pueraria*)、野豌豆属 (*Vicia*)、鼠李属 (*Rhamnus*)、珍珠花属 (*Lyonia*)、杜鹃属 (*Rhododendron*)、荚蒾属 (*Viburnum*)、莎草属 (*Cyperus*)、沿阶草属 (*Ophiopogon*); 含有 2 种的有 44 属, 即桤木属 (*Alnus*)、山黄麻属 (*Trema*)、桑属 (*Morus*)、水麻属 (*Debregeasia*)、酸模属 (*Rumex*)、藜属 (*Chenopodium*)、苋属 (*Amaranthus*)、银莲花属 (*Anemone*)、木通属 (*Akebia*)、茶藨子属 (*Ribes*)、樱属 (*Cerasus*)、栒子属 (*Cotoneaster*)、火棘属 (*Pyracantha*)、蔷薇属 (*Rosa*)、合欢属 (*Albizia*)、金合欢属 (*Acacia*)、猪屎豆属 (*Crotalaria*)、山蚂蝗属 (*Desmodium*)、黄檀属 (*Dalbergia*)、木蓝属 (*Indigofera*)、胡颓子属 (*Elaeagnus*)、苜蓿属 (*Medicago*)、老鹳草属 (*Geranium*)、柑橘属 (*Citrus*)、野桐属 (*Mallotus*)、酢浆草属 (*Oxalis*)、胡颓子属 (*Elaeagnus*)、桉属 (*Eucalyptus*)、牡荆属 (*Vitex*)、风轮菜属 (*Clinopodium*)、茄属 (*Solanum*)、车前属 (*Plantago*)、拉拉藤属 (*Galium*)、鬼针草属 (*Bidens*)、白酒草属 (*Conyza*)、剪股颖属 (*Agrostis*)、荩草属 (*Arthraxon*)、野古草属 (*Arundinella*)、孔颖草属 (*Bothriochloa*)、野青茅属 (*Deyeuxia*)、早熟禾属 (*Poa*)、甘蔗属 (*Saccharum*)、狗尾草属 (*Setaria*)、藁草属 (*Carex*); 含有 1 种的有 153 属。

(2) 植物区系分析

该评价区内有种子植物 78 科 216 属 314 种, 采用李锡文对中国种子植物区系的统计分析方法和吴征镒等对世界种子植物科的分布区类型统计和吴征镒对中国种子植物属的分布区类型的划分。

表8.3-3 种子植物科、属的分布区类型

分布区类型 Distribution type	科数	占总科数比例 (%)	属数	占总属数比例 (%)
世界分布 Cosmopolitan	26	33.33	32	14.81
泛热带分布 Pantropic	27	34.62	45	20.83

热带亚洲和热带美洲间断分布	4	5.13	11	5.09
旧世界热带分布及其变型 Old word tropic	3	3.85	16	7.41
热带亚洲至热带大洋洲	1	1.28	4	1.85
热带亚洲至热带非洲			14	6.48
热带亚洲分布及其变型 Tropic Asia	1	1.28	14	6.48
北温带分布及其变型 North Temperate	13	16.67	44	20.37
东亚和北美洲间断分布及其变型	1	1.28	12	5.56
旧世界温带分布及其变型 Old world temperate			9	4.17
温带亚洲分布 Tempate Asia				
地中海区、西亚至中亚分布及其变型	1	1.28	2	0.93
中亚分布及其变型				
东亚分布（东喜马拉雅-日本） East Asia			10	4.63
中国特有分布			3	1.39
热带非洲-热带美洲间断	1	1.28		
合计 Total	78	100.00	216	100.00

根据上表可知，分布区内的植物按科可划分为 10 个类型：

世界分布的有 26 科，占总科数的 33.33%。即榆科 *Ulmaceae*、桑科 *Moraceae*、蓼科 *Polygonaceae*、藜科 *Chenopodiaceae*、苋科 *Amaranthaceae*、毛茛科 *Ranunculaceae*、十字花科 *Cruciferae*、虎耳草科 *Saxifragaceae*、蔷薇科 *Rosaceae*、鼠李科 *Rhamnaceae*、酢浆草科 *Oxalidaceae*、堇菜科 *Violaceae*、伞形科 *Umbelliferae*、报春花科 *Primulaceae*、旋花科 *Convolvulaceae*、紫草科 *Boraginaceae*、唇形科 *Labiatae*、茄科 *Solanaceae*、玄参科 *Scrophulariaceae*、车前科 *Plantaginaceae*、茜草科 *Rubiaceae*、桔梗科 *Campanulaceae*、菊科 *Compositae*、禾本科 *Gramineae*、莎草科 *Cyperaceae*、兰科 *Orchidaceae*。

泛热带分布，有 27 科，占总科数的 34.62%，即为椴树科 *Tiliaceae*、荨麻科 *Urticaceae*、檀香科 *Santalaceae*、桑寄生科 *Loranthaceae*、商陆科 *Phytolaccaceae*、薯蓣科 *Dioscoreaceae*、防己科 *Menispermaceae*、樟科 *Lauraceae*、豆科 *Leguminosae*、蒺藜科 *Zygophyllaceae*、芸香科 *Rutaceae*、楝科 *Meliaceae*、大戟科 *Euphorbiaceae*、漆树科 *Anacardiaceae*、卫矛科 *Celastraceae*、无患子科 *Sapindaceae*、葡萄科 *Vitaceae*、锦葵科 *Malvaceae*、木棉科 *Bombacaceae*、山茶科 *Theaceae*、桃金娘科 *Myrtaceae*、紫金牛科 *Myrsinaceae*、葫芦科 *Cucurbitaceae*、天南星科 *Araceae*、菝葜科 *Smilacaceae*、石蒜科 *Amaryllidaceae*、鸢尾科 *Iridaceae*。

热带亚洲和热带美洲间断分布有 4 科，占总科数的 5.13%，即木通科

Lardizabalaceae、仙人掌科 *Cactaceae*、马鞭草科 *Verbenaceae*、苦苣苔科 *Gesneriaceae*。

旧世界热带分布及其变型分布有 3 科，占总科数的 3.85%，即海桐花科 *Pittosporaceae*、八角枫科 *Alangiaceae*、芭蕉科 *Musaceae*。

热带亚洲至热带大洋洲分布有 1 科，占总科数的 1.28%，即马钱科 *Loganiaceae*。

热带亚洲分布及其变型分布有 1 科，占总科数的 1.28%，即清风藤科 *Sabiaceae*。

北温带分布及其变型，有 13 科，占总科数的 16.67%，即为松科 *Pinaceae*、胡桃科 *Juglandaceae*、桦木科 *Betulaceae*、壳斗科 *Fagaceae*、小檗科 *Berberidaceae*、牻牛儿苗科 *Geraniaceae*、黄杨科 *Buxaceae*、马桑科 *Coriariaceae*、胡颓子科 *Elaeagnaceae*、山茱萸科 *Cornaceae*、忍冬科 *Caprifoliaceae*、灯心草科 *Juncaceae*、百合科 *Liliaceae*。

东亚和北美洲间断分布及其变型，有 1 科，占总科数的 1.28%，即五味子科 *Schisandraceae*。

地中海区、西亚至中亚分布及其变型有 1 科，占总科数的 1.28%，即杜鹃花科 *Ericaceae*。

热带非洲-热带美洲间断有 1 科，占总科数的 1.28%，即番木瓜科 *Caricaceae*。

根据表 8.3-3，分布区内的植物按属可划分为 13 个类型：

世界分布，共 32 属，占总属数的 14.81%，即为蓼属 *Polygonum*、酸模属 *Rumex*、藜属 *Chenopodium*、苋属 *Amaranthus*、商陆属 *Phytolacca*、银莲花属 *Anemone*、铁线莲属 *Clematis*、毛茛属 *Ranunculus*、桃属 *Amygdalus*、悬钩子属 *Rubus*、黄耆属 *Astragalus*、[卅/杭]子梢属 *Campylotropis*、槐属 *Sophora*、老鹳草属 *Geranium*、鼠李属 *Rhamnus*、酢浆草属 *Oxalis*、堇菜属 *Viola*、茴芹属 *Pimpinella*、珍珠菜属 *Lysimachia*、茄属 *Solanum*、车前属 *Plantago*、拉拉藤属 *Galium*、鬼针草属 *Bidens*、牛膝菊属 *Galinsoga*、鼠麴草属 *Gnaphalium*、千里光属 *Senecio*、剪股颖属 *Agrostis*、马唐属 *Digitaria*、早熟禾属 *Poa*、薹草属 *Carex*、莎草属 *Cyperus*、灯心草属 *Juncus*。

热带分布，共 104 属，占总属数的 48.15%，其中以泛热带分布为主，有 45 属，占总属数的 20.83%，即为山黄麻属 *Trema*、榕属 *Ficus*、苧麻属 *Boehmeria*、冷水花属 *Pilea*、薯蓣属 *Dioscorea*、木防己属 *Cocculus*、金合欢属 *Acacia*、羊蹄甲属 *Bauhinia*、云实属 *Caesalpinia*、猪屎豆属 *Crotalaria*、黄檀属 *Dalbergia*、木蓝属 *Indigofera*、银合欢属 *Leucaena*、崖豆藤属 *Millettia*、蒺藜属 *Tribulus*、铁苋菜属 *Acalypha*、大戟属 *Euphorbia*、麻疯树属 *Jatropha*、叶下珠属 *Phyllanthus*、乌柏属 *Sapium*、南蛇藤属 *Celastrus*、车桑子属 *Dodonaea*、苘麻属 *Abutilon*、黄花稔属 *Sida*、梵天花属 *Urena*、

醉鱼草属 *Buddleja*、打碗花属 *Calystegia*、马缨丹属 *Lantana*、马鞭草属 *Verbena*、牡荆属 *Vitex*、绣球防风属 *Leucas*、铜锤玉带属 *Pratia*、白酒草属 *Conyza*、泽兰属 *Eupatorium*、斑鸠菊属 *Vernonia*、孔颖草属 *Bothriochloa*、稭属 *Eleusine*、黄茅属 *Heteropogon*、白茅属 *Imperata*、求米草属 *Oplismenus*、稻属 *Oryza*、雀稗属 *Paspalum*、甘蔗属 *Saccharum*、狗尾草属 *Setaria*、稗子苗属 *Mariscus*、菝葜属 *Smilax*；热带亚洲和热带美洲间断分布有 11 属，占总属数的 5.09%，即为木姜子属 *Litsea*、落花生属 *Arachis*、柃木属 *Eurya*、番木瓜属 *Carica*、仙人掌属 *Opuntia*、番石榴属 *Psidium*、假连翘属 *Duranta*、辣椒属 *Capsicum*、番茄属 *Lycopersicon*、玉蜀黍属 *Zea*、龙舌兰属 *Agave*；旧世界热带分布及其变型分布有 16 属，占总属数的 7.41%，即为扁担杆属 *Grewia*、海桐花属 *Pittosporum*、合欢属 *Albizia*、狸尾豆属 *Uraria*、楝属 *Melia*、野桐属 *Mallotus*、八角枫属 *Alangium*、飞蛾藤属 *Porana*、厚壳树属 *Ehretia*、香茶菜属 *Rabdosia*、艾纳香属 *Blumea*、细柄草属 *Capillipedium*、双花草属 *Dichanthium*、黄金茅属 *Eulalia*、芭蕉属 *Musa*、天门冬属 *Asparagus*；热带亚洲至热带大洋洲分布有 4 属，占总属数的 1.85%，为香椿属 *Toona*、崖爬藤属 *Tetrastigma*、桉属 *Eucalyptus*、阔蕊兰属 *Peristylus*；热带亚洲至热带非洲有 14 属，占总属数的 6.48%，即为水麻属 *Debregeasia*、沙针属 *Osyris*、山黑豆属 *Dumasia*、浆果楝属 *Cipadessa*、蓖麻属 *Ricinus*、木棉属 *Bombax*、糙果芹属 *Trachyspermum*、铁仔属 *Myrsine*、苘草属 *Arthraxon*、香茅属 *Cymbopogon*、镰稈草属 *Harpachne*、芒属 *Miscanthus*、菅属 *Themeda*、磨芋属 *Amorphophallus*；热带亚洲分布及其变型分布有 14 属，占总属数的 6.48%，即为黄杞属 *Engelhardtia*、枸属 *Broussonetia*、山胡椒属 *Lindera*、润楠属 *Machilus*、蛇莓属 *Duchesnea*、葛属 *Pueraria*、石椒草属 *Boenninghausenia*、柑橘属 *Citrus*、野扇花属 *Sarcococca*、杧果属 *Mangifera*、龙眼属 *Dimocarpus*、清风藤属 *Sabia*、绞股蓝属 *Gynostemma*、芋属 *Colocasia*。

温带分布，共 65 属，占总属数的 30.09%，其中以北温带分布及其变型为主，有 44 属，占总属数的 20.37%，即为松属 *Pinus*、胡桃属 *Juglans*、桤木属 *Alnus*、桦木属 *Betula*、栎属 *Quercus*、榆属 *Ulmus*、桑属 *Morus*、荨麻属 *Urtica*、油杉寄生属 *Arceuthobium*、小檗属 *Berberis*、芸苔属 *Brassica*、芥属 *Capsella*、播娘蒿属 *Descurainia*、茶藨子属 *Ribes*、龙芽草属 *Agrimonia*、樱属 *Cerasus*、栒子属 *Cotoneaster*、委陵菜属 *Potentilla*、李属 *Prunus*、蔷薇属 *Rosa*、绣线菊属 *Spiraea*、野豌豆属 *Vicia*、马桑属 *Coriaria*、盐肤木属 *Rhus*、漆属 *Toxicodendron*、胡颓子属 *Elaeagnus*、杜鹃属

Rhododendron、越桔属 *Vaccinium*、风轮菜属 *Clinopodium*、婆婆纳属 *Veronica*、忍冬属 *Lonicera*、荚蒾属 *Viburnum*、风铃草属 *Campanula*、蒿属 *Artemisia*、蓟属 *Cirsium*、蒲公英属 *Taraxacum*、野古草属 *Arundinella*、野青茅属 *Deyeuxia*、稗属 *Echinochloa*、羊茅属 *Festuca*、羊胡子草属 *Eriophorum*、天南星属 *Arisaema*、鸢尾属 *Iris*、绶草属 *Spiranthes*；东亚和北美洲间断分布及其变型有 12 属，占总属数的 5.56%，即为锥属 *Castanopsis*、柘属 *Cudrania*、十大功劳属 *Mahonia*、五味子属 *Schisandra*、绣球属 *Hydrangea*、山蚂蝗属 *Desmodium*、胡枝子属 *Lespedeza*、刺槐属 *Robinia*、勾儿茶属 *Berchemia*、蛇葡萄属 *Ampelopsis*、珍珠花属 *Lyonia*、鹿药属 *Smilacina*；旧世界温带分布及其变型有 9 属，占总属数的 4.17%，即为火棘属 *Pyracantha*、苜蓿属 *Medicago*、草木犀属 *Melilotus*、马甲子属 *Paliurus*、蜜蜂花属 *Melissa*、牛至属 *Origanum*、鹅肠菜属 *Myosoton*、天名精属 *Carpesium*、角盘兰属 *Herminium*。

地中海区、西亚至中亚分布及其变型有 2 属，占总属数的 0.93%，即为黄连木属 *Pistacia*、小麦属 *Triticum*。

东亚分布（东喜马拉雅-日本）有 10 属，占总属数的 4.63%，即为木通属 *Akebia*、枇杷属 *Eriobotrya*、扁核木属 *Prinsepia*、油桐属 *Vernicia*、青荚叶属 *Helwingia*、珊瑚苣苔属 *Corallodiscus*、黄鹌菜属 *Youngia*、半夏属 *Pinellia*、沿阶草属 *Ophiopogon*、白及属 *Bletilla*。

中国特有分布有 3 属，占总属数的 1.39%，即为番薯属 *Ipomoea*、长冠苣苔属 *Rhabdothamnopsis*、慈竹属 *Neosinocalamus*。

（3）重要资源植物

盐边县中干沟钒钛磁铁矿工程评价区内野生资源植物种类较少，主要有野生观赏植物、药用植物资源、野生的果树类资源、牧草植物资源、用材树种。但是，有突出的资源优势 and 潜在开发价值的种类不多，且当地群众对这些资源植物的利用仅限于零星的采收或个别利用，没有在他们的经济生活中形成对某种或某类物种的依存关系。

评价区内野生观赏植物较少，储量也不大，零星分布于各类生境中。常见的如木棉 (*Bombax ceiba*)、云南相思树 (*Acacia yunnanensis*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、醉鱼草 (*Buddleja sp.*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、野棉花 (*Anemone vitifolia*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、千里光 (*Senecio scandens*)、火棘 (*Pyracantha spp.*)、山酢浆草 (*Oxalis griffithii*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、香花崖豆藤 (*Millettia dielsiana*)、杭子梢 (*Campylotropis spp.*) 等多种植物。

优良牧草资源较少见，以豆科植物、禾本科、莎草科为主，常见的种类有黄茅（*Heteropogon contortus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、丛毛羊胡子草（*Eriophorum comosum*）、早熟禾（*Poa spp.*）、十字薹草（*Carex cruciata*）、西南野古草（*Arundinella hookeri*）、广布野豌豆（*Vicia cracca*）、牛筋草（*Eleusine indica*）等多种植物。

野生药用植物资源较少，数量也不多，有马桑（*Coriaria nepalensis*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、石花（*Corallodiscus flabellatus*）、车前（*Plantago asiatica*）、平车前（*Plantago depressa*）、葛（*Pueraria lobata*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）等。

野生可食用资源有番石榴（*Psidium guajava*）、胡颓子（*Elaeagnus spp.*）、地果（*Ficus tikoua*）、火棘（*Pyracantha spp.*）、悬钩子（*Rubus spp.*）、芥（*Capsella bursa-pastoris*）、藜（*Chenopodium album*）、苋（*Amaranthus tricolor*）等。

常见油脂类植物主要为清香木（*Pistacia weinmannifolia*）、麻疯树（*Jatropha curcas*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）、鼠麴草（*Gnaphalium affine*）、油桐（*Vernicia fordii*）等。

用材树种较重要的有直杆蓝桉（*Eucalyptus maideni*）、台湾相思（*Acacia confusa*）等。

（4）保护植物和古树名木

根据野外调查和资料查证，项目区内未发现有国家级和省级保护植物，评价区域内也没有古树名木分布。

8.3.5.2 植被类型及分布

（1）植被类型分类系统

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，结合野外实地考察记录，并参考《四川植被》相关部分的描述，本项目所在行政区域植被分区为“川西南山地常绿阔叶林地带-川西南山地偏干性常绿阔叶林带-金沙江下游安宁河植被小区”。项目区内的植被可以划分为 10 个自然植被类型和 2 个人工植被类型。具体植被分类系统如下：

1) 自然植被类型

① 亚热带常绿阔叶林

A、台湾相思林（Form. *Acacia confusa*）

B、直杆蓝桉林（Form. *Eucalyptus maideni*）

C、羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林 (Form. *Trema levigata*/ *Acacia confusa* /*Pistacia weinmannifolia*)

② 亚热带落叶阔叶林

D、银合欢林 (Form. *Leucaena leucocephala*)

③ 山地灌丛

E、车桑子-黄茅灌草丛 (Form. *Coriaria nepalensis* /*Heteropogon contortus*)

F、马缨丹灌丛 (Form. *Lantana camara*)

G、剑麻灌丛 (Form. *Agave sisalana*)

④ 山地草丛

H、禾草草丛 (Form. *Heteropogon contortus* /*Imperata cylindrica* 等)

I、紫茎泽兰草丛 (Form. *Eupatorium adenophora*)

J、戟叶酸模草+丛 (Form. *Rumex hastatus*)

2) 人工植被群落

⑤ 栽培植被

K、栽培果园林

L、农作物植被

(2) 主要植被类型特征及其分布

1) 自然植被

① 台湾相思林

台湾相思 (*Acacia confusa*) 林少量分布于评价区的山坡, 呈小块状稀疏分布, 群落外貌呈深绿色, 间杂有少量的绿色, 盖度一般在 50-65% 之间, 除去建群种台湾相思外, 较少见其它乔木, 偶见单株的云南松 (*Pinus yunnanensis*)、木棉 (*Bombax ceiba*)、银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、羽脉山黄麻 (*Trema levigata*) 等。

林下灌木较少, 盖度约在 20-30% 之间。常见种类有车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、剑麻 (*Agave sisalana*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、悬钩子 (*Rubus spp.*)、马缨丹 (*Lantana camara*) 等。

草本层植物种类较少, 盖度在 10—20%, 常见种类有黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、光萼猪屎豆 (*Crotalaria zanzibarica*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、地果 (*Ficus tikoua*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、白苞猩猩草 (*Euphorbia heterophylla*) 等。

在评价区内选取了 1 个 20×20m 典型样地，调查结果如下：

表8.3-4 台湾相思林 样地1

种名	株	平均高度 (m)
台湾相思	12	8
银合欢	1	7
车桑子	4	1.5
黄茅		0.7

② 直杆蓝桉林

直杆蓝桉 (*Eucalyptus globula subsp. maidenii*) 林分布于评价区地势较平坦的广大地区，主要为人工栽种。群落外貌深绿色，结构简单，层次明显，可分为乔木、和草本 2 层，灌木层较稀疏。林内通视度好，透光性强，郁闭度 0.5—0.7；高多为 12—15 米。乔木种类除了直杆蓝桉外，其它植物较少见，偶见银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、羽脉山黄麻 (*Trema levigata*)、台湾相思 (*Acacia confusa*) 等。

直杆蓝桉林林地干燥，灌木层通常不发达，多为喜阳耐旱之种类。盖度仅 10—20%，高 0.5—2 米。常见的有清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、马缨丹 (*Lantana camara*) 等。

草本层也不发达，生长稀疏，盖度 20—50%，高 20—50 厘米。常见的有黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、西南野古草 (*Arundinella hookeri*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、地果 (*Ficus tikoua*)、蒿 (*Artemisia spp.*) 等。

在评价区内选取了 1 个 20×20m 典型样地，调查结果如下：

表8.3-5 直杆蓝桉林 样地5

种名	株	平均高度 (m)
直杆蓝桉林	38	15
羽脉山黄麻	2	10
银合欢	1	8
马缨丹	1 丛	3
车桑子	3	1.5
黄茅		0.7

③ 羽脉山黄麻、云南相思树、清香木等杂木林

羽脉山黄麻 (*Trema levigata*)、台湾相思 (*Acacia confusa*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等杂木林少量生于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷，在评

价区分布面积较小。群落外貌杂色，结构复杂，植物种类相当复杂，郁闭度 0.5-0.8，植株高 8-15 米，除羽脉山黄麻、云南相思树、清香木外，常见有云南松 (*Pinus yunnanensis*)、木棉 (*Bombax ceiba*)、银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、锥连栎 (*Quercus franchetii*)、慈竹 (*Bambusa emeiensis*)、漆 (*Toxicodendron vernicifluum*) 等。

由于乔木稀疏，林下光照充足，故灌木生长繁茂，高 1—3 米，盖度 20—60%，优势植物有马缨丹 (*Lantana camara*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、蓖麻 (*Ricinus communis*)、剑麻 (*Agave sisalana*)、番石榴 (*Psidium guajava*) 等混生。

草本植物盖度 40—60%。常见的紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、毛轴蕨 (*Pteridium revolutum*)、普通铁线蕨 (*Adiantum edgeworthii*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、多种蒿 (*Artemisia spp.*)、秦岭槲蕨 (*Drynaria sinica*) 等。

在评价区内选取了 1 个 20×20m 典型样地，调查结果如下：

表8.3-6 羽脉山黄麻、台湾相思、清香木林 样地2

种名	株	平均高度 (m)
羽脉山黄麻	5	12
云南相思树	6	10
清香木	8 丛	8
漆	1	12
云南松	2	12
锥连栎	2	9
车桑子	3	1.5
马缨丹	1 丛	2.5
番石榴	2 丛	3
蓖麻	1 丛	2.5
黄茅		0.6

④ 银合欢林

银合欢 (*Leucaena leucocephala*) 林少量分布于本评价，群落外貌呈绿色，林冠整齐，郁闭度在 0.6-0.9 之间，以银合欢为建群种，多为人工栽培。乔木层结构简单，常为纯林，自然更新有少量的羽脉山黄麻 (*Trema levigata*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等树种。

灌木层盖度较低 10%—30%，在不同的地域组成、结构差异显著。种类有番石榴 (*Psidium guajava*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、蓖麻 (*Ricinus communis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等。

林下草本植物较丰富，总盖度 30%-60%左右，常见种类有戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、牛筋草 (*Eleusine indica*) 等。

在该评价区内选取了 1 个 20×20m 典型样地，具体样地调查结果如下：

表8.3-7 银合欢林 样地6

种名	株	平均高度 (m)
银合欢	56	10
羽脉山黄麻	1	12
清香木	2	8
番石榴	2	3
蓖麻	2	2

⑤ 车桑子-黄茅灌草丛

车桑子 (*Coriaria nepalensis*) -黄茅 (*Heteropogon contortus*) 灌草丛群落是攀西金沙江干热河谷地区的一种主要热性灌草丛，广泛分布在河谷台地、田埂及边角、乡村道路周边，以及临时撂荒地等地段，可从河谷台地沿着海拔梯度逐渐上延伸到低山和中山区域。由于这类草地分布范围宽泛、环境异质性大，所以群落的优势物种和伴生种的类型比较多。灌木层以车桑子 (*Dodonaea viscosa*) 为主，伴有马缨丹 (*Lantana camara*)、剑麻 (*Agave sisalana*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、余甘子 (*Phyllanthi Fructus*) 等物种，灌木盖度较少，约 15%左右。

草本层以黄茅 (*Heteropogon contortus*) 为主要优势种的禾草草丛，除了优势种黄茅外，草常见草本物种包括白苞猩猩草 (*Euphorbia heterophylla*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*) 等物种。评价区内的车桑子—黄茅—灌草丛群落，多分布在评价区周边山坡，部分地区混生有少量的蒿草草丛。

在该评价区内选取了 1 个 5×5m 典型样地，具体样地调查结果如下：

表8.3-8 车桑子-黄茅灌草丛 样地3

种名	株	高度（平均高度）（m）
车桑子	18	2
马缨丹	9	1.2
火棘	4	2.5
清香木	1	2
黄茅		0.7
白羊草		0.65

⑥ 马缨丹灌丛

马缨丹 (*Lantana camara*) 灌丛在评价区分布较多, 呈小块状分布, 主要分布在阳光充足处, 群落外貌呈黄绿色, 丛状, 盖度一般在 50—70% 之间, 偶见少量的乔木, 如银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、羽脉山黄麻 (*Trema levigata*) 等。灌木层除建群种马缨丹 (*Lantana camara*) 外, 还有不少的车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、剑麻 (*Agave sisalana*)、番石榴 (*Psidium guajava*) 等分布。

草本层植物种类较少, 盖度在 10—20% 不等, 以禾本科植物为主, 常见种类有黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、白苞猩猩草 (*Euphorbia heterophylla*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、垫状卷柏 (*Selaginella pulvinata*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、莎草 (*Cyperus spp.*) 等。

在该评价区内选取了 1 个 5×5m 典型样地, 具体样地调查结果如下:

表8.3-9 马缨丹灌丛 样地7

种名	株	高度（平均高度）（m）
马缨丹	5 丛	3
羽脉山黄麻	1	8
车桑子	2	1.5
番石榴	2	2.5

⑦ 剑麻灌丛

剑麻 (*Agave sisalana*) 灌丛少量分布在评价区, 呈小块状分布, 群落外貌呈灰绿色, 间杂有少量的绿色, 盖度一般在 50-65% 之间, 灌木除去建群种剑麻外, 也有不少清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 盖度约在 5-10% 之间。剑麻灌丛偶分布有云南松 (*Pinus yunnanensis*)、银合欢 (*Albizia mollis*)、羽脉山黄麻 (*Trema levigata*) 等。

灌木除剑麻外，还有少量的清香木（*Pistacia weinmannifolia*）、番石榴（*Psidium guajava*）、悬钩子（*Rubus spp.*）等。

草本层植物种类较少，盖度在 10—20%，常见种类有黄茅（*Heteropogon contortus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、丛毛羊胡子草（*Eriophorum comosum*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、须芒草（*Andropogon yunnanensis*）、蒿（*Artemisia spp.*）、垫状卷柏（*Selaginella pulvinata*）、莎草（*Cyperus spp.*）、马鞭草（*Verbena officinalis*）、地果（*Ficus tikoua*）等。

因分布面积较小，在图形绘制时未标示。

⑧ 禾草草丛

禾草草丛分布在评价区内的田间地头未利用地、荒草坡、林缘以及河滩地周围。群落无明显层次，总盖度多在 0.5 以上。优势种以禾本科植物为主，在不通区域分别以黄茅（*Heteropogon contortus*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、丛毛羊胡子草（*Eriophorum comosum*）等为主，或者混生，常见种类还有矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、芸香草（*Cymbopogon distans*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、蒿（*Artemisia spp.*）、紫茎泽兰（*Eupatorium adenophorum*）、尼泊尔老鹳草（*Geranium nepalense*）、山酢浆草（*Oxalis griffithii*）、车前（*Plantago asiatica*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）等。

在该评价区内选取了 1 个 1×1m 典型样地，具体样地调查结果如下：

表8.3-10 禾草草丛 样地4

种名	m ²	高度（平均高度）（cm）
黄茅	0.56	60
芒	0.08	100
白茅	0.06	70
丛毛羊胡子草	0.12	65
矛叶荩草	0.03	50
其他草本	0.03	60

⑨ 紫茎泽兰草丛

紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，分布面积不大，呈小块状分布。群落盖度较高，种类较为单一，成层不明显。夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色。仅有少量的灌木马缨丹（*Lantana camara*）、车桑子（*Dodonaea viscosa*）、马桑（*Coriaria*

nepalensis)、水麻 (*Debregeasia orientalis*) 等分布其间, 几乎不构成盖度。草本层总盖度 50—80%, 以平均高度 40—70cm 的紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*) 为优势种, 覆盖度可达 60%, 其它较常见的种类还有戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、白苞猩猩草 (*Euphorbia heterophylla*)、灰苞蒿 (*Artemisia roxburghiana*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、天名精 (*Carpesium abrotanoides*)、磚子苗 (*Mariscus sumatrensis*) 等。紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*) 为攀西地区主要的外来入侵物种, 在项目执行期间需特别主要该物种的扩散蔓延。

在该评价区内选取了 1 个 1×1m 典型样地, 具体样地调查结果如下:

表8.3-11 紫茎泽兰草丛 样地9

种名	m ²	高度 (平均高度) (cm)
紫茎泽兰	0.67	112
黄茅	0.07	70
白羊草	0.04	65
矛叶荩草	0.03	50
戟叶酸模	0.02	65
其他草本	0.02	45

⑩ 戟叶酸模草丛

戟叶酸模 (*Rumex hastatus*) 草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带, 土壤干旱瘠薄, 并夹杂有大量的裸岩峭壁, 在评价区分布较少。群落盖度不高, 种类较为单一, 成层不明显。夏季外貌浅绿色, 冬季棕黄色。仅有少量的灌木马桑 (*Coriaria nepalensis*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、长波叶山蚂蝗 (*Desmodium sequax*) 等分布其间, 几乎不构成盖度。

草本层总盖度 40—50%, 以平均高度 40—80cm 的戟叶酸模为优势种, 盖度可达 30%, 其它较常见的种类还有蒿 (*Artemisia spp.*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、异型莎草 (*Cyperus difformis*)、天名精 (*Carpesium abrotanoides*)、牛膝菊 (*Galinsoga parviflora*)、黄鹌菜 (*Youngia japonica*)、磚子苗 (*Mariscus sumatrensis*) 等。

在该评价区内选取了 1 个 1×1m 典型样地, 具体样地调查结果如下:

表8.3-12 戟叶酸模草丛 样地8

种名	m ²	高度 (平均高度) (cm)
戟叶酸模	0.71	75

白茅	0.05	70
蒿	0.02	80
其他草本	0.02	60

2) 栽培植被

⑪ 栽培果园林

果园林群落为人工栽培植被，主要分布于评价区内的耕地比较集中分布在村庄周围的山坡等区域。主要的果树栽培品种为杧果 (*Mangifera indica*)、桑 (*Morus alba*)、龙眼 (*Dimocarpus longan*)、番木瓜 (*Carica papaya*)，群落外貌上表现为果树灌木群落，盖度在 60—80 %不等。

⑫ 农作物植被

评价区内耕地面积很大，主要为一些草本类型的栽培植物群落，其组合型（群落类型）大致有：一年两到三熟旱地作物，以番茄 (*Lycopersicon esculentum*)、玉米 (*Zea mays*)、油菜 (*Brassica chinensis*)、普通小麦 (*Triticum aestivum*)、阳芋 (*Solanum tuberosum*)、番薯 (*Ipomoea batatas*) 等为主。

农田周围尚有黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、蒿 (*Artemisia* spp.)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、广布野豌豆 (*Vicia cracca*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、猪殃殃 (*Galium aparine* var. *tenerum*)、车前 (*Plantago depressa*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、匍匐风轮菜 (*Clinopodium repens*)、鼠麴草 (*Gnaphalium affine*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*) 等植物。

8.3.6 陆生动物多样性调查

根据现场调查、访问和查阅相关资料，盐边县中干沟钒钛磁铁矿项目评价区共有陆生脊椎动物约 48 种，其中两栖类 6 种，爬行类 5 种，鸟类约 28 种，兽类 9 种，主要为常见鸟类和小型啮齿类动物。经现场调查，攀枝花市盐边县林业和园林局核实，本工程所在区域内无国家重点保护的野生动物。

8.3.6.1 两栖动物

评价区内有两栖动物 6 种，隶属 1 目 3 科，均为无尾目。即为中华蟾蜍 (*Bufo gargarans*)、黑框蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、宽头短腿蟾 (*Brachytarsophrys carinensis*)、

滇侧褶蛙 (*Pelophylax pleuraden*)、昭觉林蛙 (*Rana chachiaoensis*)、泽陆蛙 (*Fejervarya limnocharis*)。主要分布在河流的浅滩和灌丛岩石区域。未发现有国家重点保护物种分布。

生态分布：根据评价区生境分布的特点，并结合两栖类分布的特点，将区内两栖类分布的生境划分成以下几类：

生境分布：评价区海拔高差较小，生境类型较单一，两栖动物主要分布在河谷或山溪等不同生境中，在灌丛生境中也有两栖类分布。

森林生境：主要是山坡中下部的林区，分布种类有中华蟾蜍和昭觉林蛙。

山溪、河流及其两边的河漫滩：该类生境中分布的两栖类较多，本带分布的两栖动物主要是中华蟾蜍、宽头短腿蟾等。

主要种类介绍如下：

中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)，蟾蜍科蟾蜍属。主国内分布于东北、华北、华东、华中、西北、西南年省区；国外分布在俄罗斯、朝鲜。分布广泛，而且在不同海拔的各种生境中数量很多。不仅是农作物、牧草和森林害虫的天敌，而且是动物药——蟾酥的药源。穴居在泥土中，或栖于石下及草间，栖居草丛、石下或土洞中，黄昏爬出捕食。项目区内分布较多。

昭觉林蛙 (*Rana chaochiaoensis*)，蛙科蛙属，中国的特有物种。常栖息于山岭地带近水的草间及树林里。其生存的海拔范围为 1150~3340m。项目区内有少量分布。

8.3.6.2 爬行动物

调查发现，盐边县中干沟钒钛磁铁矿项目影响评价区内爬行动物 5 种，隶属于 1 目 2 科。即为有蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、棕网腹链蛇 (*Amphiesma johannis*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)。

生态分布：根据评价区生境分布的特点，并结合爬行类分布的特点，将区内爬行类分布的生境划分成以下几类：

河谷灌草丛及农田生境：主要包括河谷灌丛、栽培植被及居民点等，所有的爬行类在本区域均有发现，主要种类有是黑眉锦蛇、王锦蛇、蹼趾壁虎等。

森林生境：该类生境主要分布于山坡中上部的针叶林中，本带分布的爬行动物主要是乌梢蛇、棕网腹链蛇等。

常见种类介绍如下：

黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)：隶属于游蛇科锦蛇属。全长一般可达 2m 左右。

通体背面黄绿色或灰褐色。躯干前半有不规则，约等距排列的黑色横纹，颇似梯形。躯干前半两侧黑黄间杂，黄色点俨如菜花，又叫菜花蛇。躯干后半部两侧以黑色为主，间以约等距排列的黄色窄横纹。躯干后部及尾部两侧形成4条黑色纵纹。此蛇多在老旧房宅或庭院洞穴内藏身，又有“家蛇”之称。主要捕吃鼠类，也吃鸟类。

乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)：全长可达2m以上。头扁圆，头部和颈部分界不明显。吻鳞从背面可以看到。鼻间鳞宽大于长，其与吻鳞的缝合线远较与鼻鳞的缝合线为短。前额鳞大，两鳞间的缝合线等于从其前缘至吻端的距离，宽大于长，外缘包至头侧。额鳞前大后小，长与鼻间鳞和前额鳞的和相等。眼上鳞宽大，长与其额鳞前缘至吻端的距离相等。鼻孔椭圆形，位于2鼻鳞中间。颊鳞1片，与第2、3片上唇鳞相接。眼前鳞2片，上缘包至头背。

8.3.6.3 鸟类

通过野外实地调查和访问，在该区域共调查到有鸟类28种，隶属6目15科。其中，从类群构成看，雀形目鸟类19种，占评价区实际调查到的鸟类总种数的67.86%，非雀形目鸟类9种，占32.14%。各目、科的种数及所占百分比见下表：

表 8.3-13 评价区鸟类各目、科鸟类种数组成表

目	科	种	种数所占比例 (%)
鸡形目	雉科	1	3.57
鸽形目	鸠鸽科	3	10.71
鹃形目	杜鹃科	2	7.14
佛法僧目	戴胜科	1	3.57
	翠鸟科	1	3.57
翼形目	啄木鸟科	1	3.57
雀形目	燕科	3	10.71
	鸦科	5	17.86
	河马科	1	3.57
	画眉科	1	3.57
	山雀科	2	7.14
	棕鸟科	1	3.57
	雀科	2	7.14
	鹁鸽科	2	7.14
	燕雀科	2	7.14
合计	15科	28	100.00

区系分析：评价区的28种鸟类中，属东洋界的种类有4种，占该区总种数的

14.29%；古北界种类有 10 种，占 35.71%；广布种类有 14 种，占 50.0%，由上可见，该区鸟类区系以广布和古北界种占优势。

生态分布：根据评价区植被分布的特点，将评价区鸟类分布的生境划分为以下几种类型：

河谷区鸟类：该区域的生境类型主要包括水域、河谷灌丛等类型，分布海拔相对较低，活动于其中的鸟类优势种类主要为普通翠鸟、褐河乌等。

灌丛区鸟类：该生境包括山地灌丛及山坡疏林地，生活于该区的鸟类主要为鸡形目、鸽形目和雀形目等。优势种类有雉鸡、山斑鸠、麻雀、山麻雀等。

森林区鸟类：森林环境在该区域广泛分布于河谷两岸山坡上。生活于该区的鸟类区系成分较为复杂，其中优势的种类主要是鹁鸽科、山雀科、鸦科的鸟类，如大嘴乌鸦、大杜鹃、小嘴乌鸦、灰鹁鸽、山麻雀等。

山地草丛鸟类：该类生境在评价区主要分布林缘、山地草丛等地，该区段生活的鸟类主要是鸡形目、鸽形目及雀形目的部分鸟类。其中的优势种类主要有燕雀、普通朱雀和山麻雀等。

常见种类介绍如下：

雉鸡(*Phasianus colchicus*)头部具黑色光泽，有显眼的耳羽簇，宽大的眼周裸皮鲜红色。有些亚种有白色颈圈。身体披金挂彩，满身点缀着发光羽毛，从墨绿色至铜色至金色；两翼灰色，尾长而尖，褐色并带黑色横纹。雌鸟形小（60 厘米）而色暗淡，周身密布浅褐色斑纹。被赶时迅速起飞，飞行快，声音大。中国有 19 个地域型亚种，体羽细部差别甚大。

大杜鹃 (*Cuculus canorus*)，中等体型的杜鹃。上体灰色，尾偏黑色，腹部近白而具黑色横斑。"棕红色"变异型雌鸟为棕色，背部具黑色横斑。与四声杜鹃区别在于虹膜黄色，尾上无次端斑，与雌中杜鹃区别在腰无横斑。幼鸟枕部有白色块斑。虹膜及眼圈-黄色；嘴-上为深色，下为黄色；脚-黄色。多栖息于开阔林地及居民点附近。

小嘴乌鸦 (*Corvus corone*) 体形较大（50 厘米），雄雌同形同色，通体漆黑，无论是喙、虹膜还是双足均是饱满的黑色；除头顶、后颈和颈侧之外的其它部分羽毛，多少都带有一些蓝色、紫色和绿色的金属光泽，顺光或侧光观察本物种，能明显地看出这些精彩的金属光泽；它们飞羽和尾羽的光泽略呈蓝绿色，其它部分的光泽则呈蓝偏紫色，下体的光泽较黯淡。常成群栖息于农田及具名点附近。

麻雀 (*Passer montanus*)，体长 14cm 左右，褐色。雌雄形、色非常接近。喙黑

色，呈圆锥状；跗跖为浅褐色；头、颈处栗色较深，背部栗色较浅，饰以黑色条纹。脸颊部左右各一块黑色大斑，这是麻雀最易辨认的特征之一，肩羽有两条白色的带状纹。尾呈小叉状，浅褐色。幼鸟喉部为灰色，随着鸟龄的增大此处颜色会越来越深直到呈黑色。主要栖息于居民点和田野附近。

山麻雀 (*Passer rutilans*) 小型鸟类，体长 13-15cm。雄鸟上体栗红色，背中央具黑色纵纹，头灰褐色或淡灰白色，额、喉黑色，其余下体灰白色或灰白色沾黄。雌鸟上体褐色具宽阔的皮黄白色眉纹，额、喉无黑色。主要活动于灌丛中。

普通朱雀 (*Carpodacus erythrinus*) 体型略小 (15 厘米) 而头红的朱雀。上体灰褐，腹白。繁殖期雄鸟头、胸、腰及翼斑多具鲜亮红色。雌鸟无粉红，上体清灰褐色，下体近白。幼鸟似雌鸟但褐色较重且有纵纹。雄鸟与其他朱雀的区别在红色鲜亮。无眉纹，腹白，脸颊及耳羽色深而有别于多数相似种类。雌鸟色暗淡。虹膜-深褐；嘴-灰色；脚-近黑。

8.3.6.4 兽类

盐边县中干沟钒钛磁铁矿项目评价区内人为活动较为频繁，区域内大型哺乳动物较少见，多为小型的一些种类，共调查到兽类 4 目 5 科 9 种，各目、科所含种数及百分率见下表：

表 8.3-14 评价区兽类各目、科所含种数及百分率表

目	科	种数	占总种数的%
翼手目	蝙蝠科	1	11.11
偶蹄目	猪科	1	11.11
啮齿目	松鼠科	2	22.22
	鼠科	4	44.45
兔形目	兔科	1	11.11
4 目	5 科	9	100.00

区系分析：区内有分布的 9 种兽类中，东洋界种类有 4 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 44.45%；广布种 5 种，占 55.56%，可见，该区段兽类以广布种类占优势。

生态分布：根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，把该区域兽类分为如下几种生态类型：

河谷区兽类：指生活在评价区内河流和沿岸的物种，该区域的生境类型主要包括水域、河谷灌丛、农田等基本类型，分布海拔相对较低，生活于其中的兽类主要包括：

野猪、社鼠、褐家鼠和小家鼠等。

林区兽类：主要是指生活在森林环境的物种，包括针叶林和阔叶林。该区分布的兽类种类较多，以小型兽类为优势种，常见的有松鼠科、兔科和猪科等种类。

山地草丛区兽类：是指生活于山地草丛、林缘生境中的兽类，该类生境主要位于海拔较低地区。由于海拔较低，生活于其中的兽类种类不多，主要有社鼠、褐家鼠、草兔等。

常见种类介绍如下：

野猪 (*Sus scrofa Linnaeus*)，与家猪相似，但头部比较细长，特别是吻部十分突出，四肢细长，而尾也细。雄猪的犬齿特别发达，上下颌的犬齿都呈獠牙状，露于唇外，雌猪獠牙不发达，肩高大于臀高。形似家猪，全身被有硬的针毛，背脊的鬃毛特别发达。头的吻部特别突出，雄兽鼻垫暗紫色，吻暗褐色，眼周黑眼范围较大。四肢上部黑色杂有沙白，下部至蹄概为黑色。雌兽毛色与雄兽基本相似，体色为浅棕黑色。

小家鼠 (*Mus musculus*) 为鼠科中的小型鼠，体长 60~90 毫米，体重 7~20 克，尾与体长相当或略短于体长。头较小，吻短，耳圆形，明显地露出毛被外。上门齿后缘有一极显著的月形缺刻，为其主要特征。毛色随季节与栖息环境而异。体背呈现棕灰色、灰褐色或暗褐色，毛基部黑色。腹面毛白色、灰白色或灰黄色。尾两色，背面为黑褐色，腹面为沙黄色。四足的背面呈暗色或污白色。

社鼠 (*Rattus niviventer*) 为中型鼠类，体细长。成鼠体长 120~190 毫米，体重 50~85 克，尾长 152~190 毫米，超过或等于体长。耳大而薄，翻向前方可遮住眼部。体背毛棕褐色，中央颜色较深，为黑褐色，头、颈和腹部两侧呈暗棕色或棕黄色。夏季背毛间杂有白色刺状针毛，而冬季缺少。腹部毛呈硫磺色，故称"硫磺腹鼠"。尾毛背面棕褐色，与体背部同色，腹面及尾尖为白色，约占尾长的 1/3。前后足掌部的背面，近侧端的 2/3 部分为棕褐色，余部及指趾部为白色。耳朵背面密生黑棕色细毛，整个耳朵外观为黑棕色。主要活动于海拔 1300-1600m 农区、河谷。

草兔 (*Lepus capensis*) 是野兔中最常见的种类。耳甚长，向前折可超过鼻端。前肢五指，后肢四趾，脚底部生密毛。背毛土黄色，带黑色毛尖，腹毛纯白色，尾毛背而黑腹面白。栖息于田野草丛、山坡灌丛中，并无固定的洞穴，白天多在临时性的浅坑中藏身，夜间活动。数量较少。松鼠 (*Sciurus vulgaris*) 松鼠上颌白齿为 5 枚，下颌 4 枚。前后肢间无皮翼。四肢强健，趾有锐爪，爪端呈钩状，体重通常在 350 克左右，雌性个体比雄性个体稍重一些。松鼠体态修长而轻盈，体长大约为 18-26 厘米，

尾长而粗大，尾长为体长的三分之二以上，但不及体长。

8.3.7 水生生物调查

(1) 鱼类

根据调查，由于中干沟、蚂蝗沟水量很小，枯水季节甚至断流，因此，不能满足鱼类生存的基本条件。此外，蚂蝗沟水库为农灌溉水库，水库内有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、泥鳅、黄鳝等常见鱼类。

(2) 浮游植物

蚂蝗沟、中干沟浮游植物主要以硅藻门为主，绿藻门次之，蓝藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门、隐藻门等其它种类较少，偶尔可见，且枯水期与丰水期浮游植物种类组成差异不大。常见种有变异直链藻 (*Melosira varians*)、颗粒直链藻 (*Melosira granulata*)、钝脆杆藻 (*Fragilaria capucina*)、尖针杆藻 (*Synedra acusvar*)、尖头舟形藻 (*Navicula cuspidada*)、细丝藻 (*Ulothrix tenerrima*)、小颤藻 (*Oscillatoria tenuis*) 等。

(3) 浮游动物

蚂蝗沟、中干沟浮游动物主要为原生动物，其次为轮虫类，枝角类、桡足类最少，为典型的河流生境浮游动物组成结构。

(4) 底栖动物

蚂蝗沟、中干沟底栖动物主要为节肢动物，环节动物和软体动物较少。优势种有二翼蜉 (*Cloeon dipterum*)、扁蜉 (*Compsoeuria sp.*)、纹石蚕 (*Hydropsyche sp.*)、前突摇蚊 (*Procladius sp.*)、粗腹摇蚊 (*Pentaneura sp.*) 等，以摇蚊及蜉蝣目数量较多，底栖动物密度较高。枯水期底栖动物密度、生物量均高于丰水期。

(5) 鱼类“三场”分布情况的调查

项目生态评价范围内河段内为常见的土著鱼类，根据它们的生活习性，结合本次现场调查的结果，项目生态评价范围内河段无重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道分布。

8.3.8 水土流失现状调查

(1) 区域水土流失现状

工程所在地攀枝花市盐边县属于地形起伏较大的中、低山地貌，河谷深切，山高坡陡，地表植被差，旱地多且以坡耕地为主，降雨集中，强度大，年内分配不均等特点，造成坡地剥蚀强烈，沟谷侵蚀较突出。水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有部分

重力侵蚀，水力侵蚀以片蚀的侵蚀量最大，且分布较广，其次为沟蚀。

盐边县水土流失面积为1466.42km²，占幅员面积的44.76%，全部为水力侵蚀，盐边县各流失强度面积及比例详见下表。

表 8.3-15 盐边县水土流失现状表

行政区	侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
盐边县	流失面积 km ²	426.64	499.02	360.10	146.46	34.20	1466.42
	占流失面积%	29.09	34.03	24.56	9.99	2.33	100%

县域全境均为容易发生水土流失区域。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知（办水保[2012]512号）可知，本项目所在地（攀枝花市盐边县）水土保持区属于西南岩溶区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中，西南土石山区容许土壤流失量为500[t/(km²·a)]。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），本项目所在的攀枝花市盐边县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

（2）本区域水土流失成因分析

水土流失是自然界在人类社会经济活动综合影响下的产物，因此，水土流失的原因与自然因素和人为因素密切相关。本地区由于人口数量的迅速增长和人口密度的增大，矿山的开采过程中植被的破坏，树木的砍伐，且没有及时恢复，造成水土流失严重；同时，由于盐边县及周围山地的地质断层发育、地表破碎、岩性松散的结构和保水性差的基础条件，再加上降水比较集中，且强度大等原因，造成区域内的水土流失。

8.3.9 土地利用现状

（1）盐边县土地利用现状

根据《盐边县土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》，盐边县土地总面积328921.32公顷，其中，农用地面积305619.45公顷，占土地总面积92.92%；建设用地面积9131.70公顷，占土地总面积的2.78%；其他土地面积14170.17公顷，占土地总面积的4.31%。盐边县土地利用现状情况详见下表。

表 8.3-16 盐边县土地利用现状类型统计表

地类		盐边县	
		面积（公顷）	比例
农用地	耕地	27893.26	8.48%

	园地	12650.78	3.85%
	林地	243209.07	73.94%
	牧草地	13320.13	4.05%
	其他农用地	8546.21	2.60%
	合计	305619.45	92.92%
建设用地	城镇建设用地	871.06	0.26%
	农村居民点用地	3115.74	0.95%
	采矿用地	985.22	0.30%
	交通水利用地	4098.34	1.25%
	其他建设用地	61.34	0.02%
	合计	9131.70	2.78%
其他土地	水域	3262.91	0.99%
	自然保留地	10907.26	3.32%
	合计	14170.17	4.31%
土地总面积		328921.32	100.00%

(2) 土地利用现状

根据卫星影像解译，结合现场调查分析，项目用地类型主要可分为耕地、林地（不涉及生态公益林）、园地、草地、交通设施用地、水域及水利设施用地、落地、住宅用地及工矿用地，各用地类型在项目区的面积及比例情况见下表。

表 8.3-17 项目区用地类型表

地类	面积（公顷）	比例（%）
耕地（水田、旱地）	92.9473	28.75
园地（果园、其他园地）	40.5433	12.54
林地（有林地、灌木林地、其他林地）	92.0583	28.48
草地	39.3064	12.16
交通设施用地	3.5058	1.08
水域及水利设施用地	0.6878	0.21
裸地	0.0080	0.002
住宅用地（村镇）	8.1692	2.53
工矿用地	45.6741	14.13
合计	323.2402	100

由上表可知：项目占地范围内土地利用类型以耕地和林地为主，占总面积的 57.23%；其次为村镇及工矿用地，占总面积的 16.66%；园地、草地再次之，分别占总面积的 12.54%、12.16%；交通设施用地、水域及水利设施用地、裸地的面积最小，分别占总面积的 1.08%、0.21%、0.002%。

8.3.10 景观-生态体系评价

8.3.10.1 景观的组成和特征

评价区以栽培植被类型在评价区内分布面积大，连通程度最高。该区域景观生态体系由下列组分组成，这些组分可以是不同的生态系统，也可以是不同的生境。据调查，评价区面积为 617.8hm²，共可以划分景观生态类型 6 个、图斑 815 个，平均拼块面积为 0.76hm²。各景观类型划分如下：

(1) 以台湾相思林、直杆蓝桉林、羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林构成的亚热带常绿阔叶林景观分布在评价区的沟谷或谷坡地区，属于环境资源拼块，在本评价区分布面积较大，该群落生态功能较高，对生态环境和水土保持起到重要的作用，是对本区域环境质量起到动态控制的拼块类型。

(2) 以银合欢林构成的亚热带落叶阔叶林在评价区分布较少，属于环境资源拼块，在评价区分布面积较小，连通程度不高，是对本区环境质量有一定动态控制功能的拼块。

(3) 以车桑子-黄茅灌丛、马缨丹灌丛、剑麻灌丛为主的山地灌丛拼块，属于环境资源拼块，较多分布于评价区，连通程度较高。群落结构简单，种类也较单纯，群落受人为干扰影响较大，种类组成简单，对生态环境有一定调控作用。

(4) 以禾草草丛、紫茎泽兰草丛、戟叶酸模草丛为主的山地草丛景观主要分布在林缘或人工植被周围，呈小块状分布，分布面积较少，连通程度不高，属于环境资源拼块，对生态环境有一定调控作用。

(5) 以人工经济林、农作物植被为主的栽培植被，在评价区内分布较多，连通程度较高，属于人工景观，景观破碎度高，呈规律的几何形状分布。该景观可塑性高，但人为管理不善时可退化为杂草群落。景观的组成和与拼块数量受人为影响极大，是水土流失主要的来源之一。

(6) 河流拼块属于环境资源拼块类型，彼此相通，连接度和连通性都很高，但在本评价区分布较少。但该类型拼块相当脆弱，易受工程建设和降雨季相变化等外界影响而在结构和功能上发生巨大变化。

这些景观类型之间有着既相辅相成又相互制约的特点。以栽培植物拼块为特征的人工群落在数量上稍占优势，但其抵御环境干扰能力较弱，对该区域生态环境维护作用较小。本区域生态环境质量的主要控制性组分是环境资源拼块，所以环境资源拼块自然生产能力的维护和稳定状况的维护是本区生态环境质量控制的判定因素。

受地貌和人为干扰因素影响，景观类型的分布可分为3种：

- (1) 规则分布型：受人为和地貌控制，栽培成规则形状的拼块类型。
- (2) 聚合分布型：受地貌和人类干扰的控制，在居民点附近或山地呈聚合分布。
- (3) 线状分布型：多出现在河谷两边，沿河流走向呈线状分布。

8.3.10.2 景观生态体系现状

根据前文所述，本区域属于景观生态等级自然体系，它是由森林生态系统，灌丛生态系统，草丛生态系统，河流生态系统，人工生态系统等有规律地相间组成，景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。工程项目是一个自然环境为主的区域，也带有人类长期干扰的痕迹。从景观生态学结构与功能相匹配的观点出发，结构是否合理决定了景观功能状况的优劣。

在景观的三个组分：拼块、廊道和基质中，基质是景观的背景地域，是一种重要的景观元素类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。判定基质有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。目前人们对景观基质的判断还多采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由3种参数计算而出，即密度(R_d)、频率(R_f)和景观比例(L_p)。这三个参数对基质的判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的拼块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的基质。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \text{拼块 } i \text{ 的数目} / \text{拼块总数} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \text{拼块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } L_p = \text{拼块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

$$\text{优势度值 } D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2 \times 100\%$$

(1) 拼块

利用由 AcView GIS 制作的盐边县中干沟钒钛磁铁矿工程评价区景观叠加图，对评价区内各类拼块所计算的优势度计算，人工栽培植被景观的优势度值最高。

由图可知，工程建设区域内各类拼块的优势度值中，栽培植被景观的 D_o 值最高，

达到 50.24%，景观比例值 L_p 为 54.31%，出现的频率 R_f 为 52.57%。栽培植被景观已符合基质的标准，是该区域生态环境质量的控制性组分。

表 8.3-18 评价区景观各类斑块各类斑块的密度、频率、景观比例和优势度值

斑块类型	密度 R_d (%)	频率 R_f (%)	景观比例 L_p (%)	优势度值 D_o (%)
亚热带常绿阔叶林景观	10.18	8.76	6.58	8.03
亚热带落叶阔叶林景观	6.75	8.21	5.61	6.55
山地灌丛景观	13.74	11.72	4.41	8.57
山地草丛景观	29.08	18.18	27.79	25.71
栽培及聚落植被景观	39.75	52.57	54.31	50.24
非植被型流域景观	0.49	0.55	1.30	0.91
合计	100	100	100	100

(2) 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。廊道可以分为线状廊道、带状（窄带）廊道和河流（宽带）廊道 3 种基本类型，在工程景观评价区内的廊道主要包括公路、河流 2 种。其中公路为带状廊道，河流为宽带廊道。评价区内的公路作为一种廊道，其阻隔作用已经趋于稳定。河流是评价区内最重要的一种廊道，包括河流、支流以及沿河流分布的不同于周围其它基质的植被带，这以成为景观中一道天然的屏障，将河流两岸的景观一分为二，阻断了两岸的物质和能量的交流。支流在水量方面不及干流大，所以其阻隔作用不如干流明显。

(3) 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通性最好和控制程度最高。本评价区内，人工栽培植被景观具有较大的面积和相对集中的分布，连通性较好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质。

8.3.10.3 自然景观、文物古迹现状

根据中华人民共和国环境保护部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《四川省及各市风景名胜区名录》等资料和当地林业部门核实，本工程所在区域内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，也不涉及文物古迹及人文景点等敏感点。

综上，本项目建设区域范围内无需要特殊保护的文物古迹及人文景点等敏感点。

8.3.10.4 生态系统生产力

生产力是反应生态系统能量特征的指标，根据 Hollieth 生物生产力的两个经验公式：

$$P_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t})$$

$$P_p = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

其中， P_t ：热量生产力，是用年平均温度（℃）估计的热量生产力，单位 $g/(m^2 \cdot a)$ ；

t ：年平均温度，单位℃；

P_p ：水分生产力，是用降水量（mm）估计的水分生产力，单位 $g/(m^2 \cdot a)$ ；

p ：年降水量，单位 mm。

分别计算出热量生产力和水分生产力后，取值较小的一个生产力作为生态系统的生产力。因为根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子。用上述公式求出评价区内生态系统热量和水分生产力大小，如下表。

表 8.3-19 评价区生态系统生产力及限制因子

区域名称	多年平均气温 (℃)	多年平均降水量 (mm)	热量生产力 $g/(m^2 \cdot a)$	水分生产力 $g/(m^2 \cdot a)$	区域生产力 限制因子
中干沟矿区	20.3	849.4	2251.17	1293.22	年降水

由计算的数据可以看出，该区域热量生产力为 $2251.17g/(m^2 \cdot a)$ ，而水分生产力为 $1293.22g/(m^2 \cdot a)$ ，远小于热量生产力。根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子，因而该区域限制生态系统生产力的关键因子是年降水，这种结果符合该地区处于降水量少的气候特点。

8.4 生态环境影响分析与评价

施工过程中会破坏用地范围内的地表植被，改变土地原有使用功能，增加裸露地面，并可能引起局部的水土流失，从而对区内生态系统产生一定的不利影响。

8.4.1 对土地利用类型的影响分析

(1) 工程占地情况

根据表 8.3-17 可知：项目占地范围内土地利用类型以耕地和林地为主，占总面积的 57.23%；其次为村镇及工矿用地，占总面积的 16.66%；园地、草地再次之，分别

占总面积的 12.54%、12.16%；交通设施用地、水域及水利设施用地、裸地的面积最小，分别占总面积的 1.08%、0.21%、0.002%。

(2) 土地利用类型影响分析

项目在建设和投入运营后，随着采矿及排土的进行，会占用部分林地、草地、耕地，这些土地类型会转变为工矿用地，提高了土地的利用价值，使该区域从自然状态转变为受人为干扰状态。因此，项目的建设会对该区域的用地类型产生一定的影响。此外，工程占地会破坏一定植被，所以在项目建设期、运营期满后，要施行土地复垦、植被恢复等措施来恢复占地的植被，在采取相关措施后，整体上不会改变评价区内现有的土地利用类型的基本格局。但是土地是一种无法再生的资源，在工程建设中应当尽可能少的占用土地，严格在征地红线范围内施工，最大限度节约土地资源。

8.4.2 水土流失影响分析

矿区属低中山斜坡沟谷剥蚀地貌，为山丘、斜坡冲沟复合地形，四周皆为山坡。当地气候属于半干旱型亚热带气候，年温差大，蒸发力强，四季不明显，雨、旱二季分明（6-10月为雨季，其余为旱季）。具有降雨集中，强度大，年内分配不均等特点，造成坡地剥蚀强烈，沟谷侵蚀较突出。水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有部分重力侵蚀，水力侵蚀以片蚀的侵蚀量最大，且分布较广，其次为沟蚀。属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。

本项目占地、开挖等作业会对原地形地貌、地表组成物质和植被产生扰动、破坏或再塑，使其失去原有固土防冲的能力，造成新的水土流失。水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成项目区土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河流等问题，而且治理难度大费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成的水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。水土流失造成的主要影响如下：

(1) 影响主体工程的安全

工程在施工过程中对项目区的开挖回填会影响土壤的稳定性，加剧水土流失的发生，如不做好防护工作，必然对工程施工的正常进行和安全运营造成严重的影响，甚至会造成重大损失。

(2) 影响周边生态环境

在施工过程中如不加强管理和防护，将可能对周边地表水造成污染。在旱季因车辆运输会产生扬尘污染，影响生态环境和空气质量，并对居民生活造成严重影响。

(3) 损坏水土保持设施，降低水土保持功能

在工程施工期间，将损坏原地表局部植被，形成松散裸露地表，增加了地表的可蚀性，同时也改变了原有坡面水系，降低了原地貌水土保持功能，加剧了该地区的水土流失。

因此，根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案技术规范》GB50433-2008，评价建议建设单位应严格按照水土保持有关法规的要求进行设计施工，在破土开挖段应采用水土流失防护栏（网），以防止水土流入水体和随机器设备带入道路，进而污染大气环境。施工期应按照“先挡护后挖填，分段施工，弃土压实，排水先行”的原则，积极落实相关水保措施，最大限度地减少水土流失量。

8.4.3 对植物多样性和植被的影响分析

(1) 对名木古树与珍稀濒危保护植物的影响

根据野外调查和资料查证，项目评价区的野生植物中，未发现《国家重点保护野生植物名录（第一批）》和《中国珍稀濒危保护植物名录（第一批）》中所列物种。因此，本工程不存在对国家野生重点保护植物和珍稀濒危植物影响。

调查发现，评价区域范围内未发现有挂牌的古树名木分布。如果在施工过程中发现保护植物或古树名木，则暂时停止施工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护，甚至在树体四周设置围栏加以重点保护等措施，对保护植物或古树名木进行及时的保护。

(2) 对资源植物的影响

本项目评价区内有少量的野生资源植物，主要有野生观赏植物、药用植物资源、野生的果树类资源、牧草植物资源、用材树种。常见的观赏植物有木棉 (*Bombax ceiba*)、云南相思树 (*Acacia yunnanensis*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、醉鱼草 (*Buddleja* sp.)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、野棉花 (*Anemone vitifolia*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、千里光 (*Senecio scandens*) 等。牧草资源以豆科植物、禾本科、莎草科为主，常见的种类有黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、早熟禾 (*Poa* spp.) 等。野生药用植物资源有有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、石花 (*Corallodiscus flabellatus*)、车前 (*Plantago asiatica*) 等。野生可食用资源有番石榴 (*Psidium guajava*)、胡颓子 (*Elaeagnus* spp.)、地果 (*Ficus tikoua*)、芥 (*Capsella bursa-pastoris*)、藜

(*Chenopodium album*)、苋(*Amaranthus tricolor*)等。常见油脂类植物主要为清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、麻疯树(*Jatropha curcas*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、黄花蒿(*Artemisia annua*)。用材树种较重要的有直杆蓝桉(*Eucalyptus maideni*)、台湾相思(*Acacia confusa*)等。

尽管评价区内存在有上述野生资源植物种类,但调查发现,这些资源植物在该区域没有突出资源优势 and 潜在开发价值,当地群众对于这些野生植物的利用主要是零星采收,没有与其日常生活和经济来源构成直接的依存关系。由于资源储量很低,本项目建设不会对这些资源植物开发造成影响;另一方面,这些资源植物物种均属于分布比较广的种类,生境范围并不十分局限,在评价区周边地区较大范围内都有分布,种质资源的可替代性强,本项目建设不会对这些资源植物种质资源产生潜在影响。除了工程占地影响以外,项目生产过程中产生的粉尘对周边区域资源植物的影响较为有限。

因此,在做好相关保护措施的前提下,本项目的建设不会对评价区内的资源植物开发和种质资源保存产生实质性影响。

(3) 对植物生物多样性的影响

本项目对评价区植物多样性的影响,主要集中在工程的永久占地,以及采矿区对地表水和地下水的影响而引起的植物多样性变化。影响的方式主要包括:工程占地、生境阻隔、生态入侵等几个方面。

本次项目建设的直接影响区主要集中在采矿工业场地、选矿厂、道路工程、废石场,以及斜坡道和回风竖井等辅助设施等。工程建设永久占地将使植被生境破坏,可能会将加深生境的隔离和片断化,使得某些植物物种的生长地的逐渐缩小,影响这些物种在直接影响区的生存,生物个体失去生长环境,影响的程度是不可逆的。临时用地主要有施工便道、施工营地、材料堆场等工程建设的弃渣场等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用,导致了植物种群和物种多样性发生变化,从而使群落的生物多样性降低,部分植物物种可能会消失或数量减少。由于评价区林地和灌草丛等自然植被占比较大,虽然不属于植物多样性特别丰富的区域,但生境类型多样化的特征明显,有利于多物种共存。根据野外调查和资料考证,评价区的植物种类多属于广泛分布于评价区及其周边区域的常见物种,物种分布格局呈现随机分布的态势,几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。由于工程永久和临时占地的生境具有一定的可替代性,部分土地利用性质的改变不会引起特有物种生境的消失。因此,

工程建设基本不会导致分布在该地块的物种消失。

施工占地和交通道路将会增加评价区域生境阻隔,增加评价区域内生境的破碎化程度,进而影响到植物的生长繁殖和生存,可能会造成对植物群落的切割,使其破碎化,进而使区域内植物的生长繁殖受到影响,产生一定的阻隔效应。由于项目位于工业园区内,部分道路是在原有道路基础上进行建设的,所以评价区域生境阻隔影响较小。且同时评价区内的植物群落为常见类型,呈现出片状、斑块状等多种分布格局,且物种传播扩散等基因交流途径与方式多样,因此,本项目建设导致的区域植被生境破碎化,并导致植物多样性受损的风险极小。

就外来种生态入侵,及其对乡土物种多样性影响而言,工程施工(自然植被破坏和施工迹地暴露)、工程绿化、工程人员进出评价范围形成人员车辆交流、工程建筑材料及其车辆的进入,人们将会有意无意的将外来物种带进该区域,存在对本地物种的多样性造成威胁。特别是该区域是我国主要的外来种危害较为严重的区域,以紫茎泽兰为主的外来种蔓延风险大。因此,项目在建设期和营运期,存在着外来种蔓延的现实风险。需要特别重视生态保护,严禁在非征地范围内施工,控制临时占地面积,不得砍伐征地外的树木,尽可能减轻施工过程中对生态环境影响;根据工程进度及时开展临时占地的生态恢复、绿化或复垦,严控外来种的扩散和蔓延,以减少对当地生态环境和农业生产的影响。

据此初步判定,本工程建设对评价区域的植物多样性的实质性影响相对较小,基本不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。但由于人为干扰对生物多样性的影响存在外来种入侵等诸多不确定性,为了更准确掌握项目建设对评价区生物多样性的影响,建议在建设期和服役期适时开展必要的生态监测。

(4) 对区域植被类型的影响

本项目建设对陆生植被的影响,主要体现在建筑、挖掘、运输、堆占等,其中永久占地对区域植被类型的影响最为明显。评价区内主要的植被类型(群系)有台湾相思林群落、直杆蓝桉林群落、银合欢林群落、车桑子-黄茅灌草丛、马缨丹灌丛、剑麻灌丛等,植被类型多样且分布较为分散,且这些植被群落在评价区及其周边(攀西地区)分布面积比较大,呈现斑块状或者连片分布,既是该区域广泛分布的次生植被类型,也是飞播造林等主要树种。工程占用和施工扰动不足以导致对这种植被类型在评价区域的消失。所以本项目工程建设用地对区域植被类型变化的影响较小。但由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源和水土保持等方面发挥着重要作用,在施工过

程中需要加强对现有自然植被，尤其是林地植被保护。

(5) 对植被类型分布及其生物量的影响

项目施工期和运营期占地的植被生物量和生产力与组成植被的类别和所占比例密切相关。从整体上定性分析，本区植被大多为森林植被和少量的灌草丛，其郁闭度较小。此次对工程永久和临时占地区内全部植被的生物量和生产力进行了估算，总体偏小。

工程对占地植被的影响采用生物量和生产力两项指标来评价。依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同林分生物量的研究结果并结合现场实测乔灌木植被、草本植被生物量数据综合，工程占用和影响区域内各种植被类型的单位面积生物量(生产力)分列如下：

表 8.4-2 项目区占地面积和生物量损失估算

植被类型	生物量(t/hm ²)	生产力损失(t/a.hm ²)
阔叶林	82.65	14.8
灌丛	15.96	3.1
草丛	13.4	3.9
旱地	3.0	4.2

生物量(生产力)的估算方法：占地面积×各植被类型单位面积的生物量(生产力)。由此估算出本项目占地区植被生物量与生产力。

表 8.4-3 项目工程占地造成植被生物量和生产力损失

工程类型	植被类型	占用面积(hm ²)	损失生物量(t)	生产力(t/a)
采矿工业场地	马缨丹灌丛，车桑子-黄茅灌草丛	1.59	5.25	8.34
	禾草草丛	2.55	8.67	25.36
	栽培植被	4.31	12.93	55.73
	小计	8.45	26.85	89.43
选矿厂	羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，银合欢林	3.71	306.63	40.14
	车桑子-黄茅灌草丛	15.02	239.72	49.57
	禾草草丛	5.63	75.44	21.96
	栽培植被	7.70	23.10	23.10
	小计	32.06	644.89	134.77
道路改造	车桑子-黄茅灌丛，马缨丹灌丛	1.07	17.08	3.53
	禾草草丛、紫茎泽兰草丛、戟叶酸模草丛	2.11	28.27	8.23
	小计	3.18	45.35	11.76

废石场	羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，直杆蓝桉林	10.39	858.73	112.42
	车桑子-黄茅灌草丛	6.91	110.28	22.80
	禾草草丛，紫茎泽兰草丛	4.82	64.59	18.80
	栽培植被	88.24	264.72	264.72
	小计	110.36	1298.33	418.74
合计		154.0	2015.42	654.70

经估算，占地区内旱地植被损失的生物量 and 生产力值都最大，其次是森林，其它植被的生物量 and 生产力损失相差不大，总体生物量损失 2015.42t，生产力损失 654.70t/a。整个项目占地区主要为栽培植被和少量的其它植被，其它植被占用较少，总体生物量 and 生产力的损失都较小。

按照项目建设方案，项目采用地下开采，对植物多样性影响较小，另外废石场采用“边排土、边复垦”的方式，各阶段平台开采结束后及时将剥离表土回填复垦，并进行绿化种植。工程完工后将在临时工程植被破坏处进行植被恢复，水土保持植被措施和闭矿复垦等也会恢复灌草植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施得到部分补偿。

8.4.4 对陆生动物的影响分析

8.4.4.1 施工期对陆生动物的影响

项目建设对陆生动物造成的影响，主要表现为施工过程中产生的噪音、振动以及建设施工、材料运输所产生的扬尘等。噪音主要为大型工程机械运转过程中产生的噪声，噪音对动物的影响主要表现在可能对动物产生惊扰，影响其正常的取食、求偶活动，甚至影响其选择栖息地；振动主要体现为工程车辆运输所产生的地面振动，这些振动主要会对穴居动物产生影响，甚至逃离洞穴；扬尘即在天气干燥的季节车辆运输过程中车轮卷起的扬尘、或来自土方挖掘，弃土（石）、水泥、石灰、沙子等散装物装卸、堆放的扬尘，以及运输工程设备的汽车尾气，长期悬浮在空中，可能会对部分鸟类的活动造成不良的影响。

(1) 对兽类的影响

工程施工区域活动的动物以小型兽类为主，多是一些小型的啮齿类动物。由于施工建设活动破坏了小型兽类的栖息地，会较大程度的改变小型兽类的分布格局，使建设区域内的小型兽类急剧减少，建设区域外的小型兽类在短时间内会有所增加。总体上，施工活动对大多数哺乳动物没有太大的影响，因为哺乳动物有较强的迁徙能力，

环境改变了，它们会迁移到适合它们生活的环境中继续生存、繁衍。

工程建设会造成对动物的干扰，会改变动物的分布格局。施工影响区内大中型兽类活动会明显减少，使它们远离施工区域；由于破坏了一定面积的小型兽类的栖息地，会较大改变建设影响区小型兽类的分布格局，使之向周边区域扩散，但它们大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存。加之这些物种的分布范围较广，繁殖力也较强，且均具有较强的适应性，因此工程施工对其影响也有限。所以施工建设对动物的影响是在可承受的范围内的，不会造成物种的灭绝和生态链的断裂。

(2) 对鸟类的影响

施工区的建设活动对原在于此居留的鸟类有一定干扰，由于建设区域周边多山地草丛，植被的破坏可能对其筑巢、育雏有一定影响，施工的噪声、污染等对它们有一定威胁。但总体来看，工程的建设活动对鸟类影响不大，主要是由于鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的获得，工程区的建设活动对它们都没有太大的影响。

(3) 对两栖爬行类动物的影响

施工中对两栖和爬行类可能出现的影响有：工程占用和破坏其栖息地，使得两栖动物物种多样性下降。

首先，施工中直接占地区域的植被将被清除，工程取土、渣场填埋、施工便道及线路沿线部分植被砍伐、渣场等都将会破坏原生环境，对占地涉及的植被造成一定的破坏和水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小，以及阻断蛇类等爬行动物的活动通道。其次，来往运输的车辆可能将使原有的两栖、爬行动物直接碾压导致死亡，尤以早晚居多。施工噪音的影响主要表现在对两栖动物活动节律上的影响，特别是繁殖季节，可能会干扰其繁殖行为从而影响其成功繁殖，特别是夜间施工的噪音。施工活动将产生大量废水、废渣；施工人员将产生大量分散的垃圾、粪便和生活污水，都会对周围土壤和溪流等形成污染，破坏两栖动物栖息地的生境质量，从而影响它们的生存和繁殖。施工生产生活废污水如果随意排放，会使地表水受到污染，两栖类的食物及水环境也会变化，导致其生存困难或迁移。一些废水、弃渣等如果管理不规范，会对两栖和爬行动物的繁殖和栖息生产不利影响。特别是在两栖爬行动物的休眠期，因为迁移能力弱，施工开挖、填埋、蓄水，以及人为抓捕等，可能会引起两栖和爬行动物的种群数量减少。

但是施工所在区域周边植被环境与施工所占地植被类型相似，植物物种数量繁多，可供两栖及爬行动物的栖息、繁殖的替代环境较多，它们会迁移到周边类似的其它栖息地，对其种群的生存不会造成大的威胁，也不会造成该区域内两栖爬行动物的消失。施工期间如果能够尽量减少施工现场的开挖面积，这样可把影响减少到最低程度。随着施工结束，短期的不利影响会得到缓解。

(4) 对重点保护动物的影响

根据现场调查、访问和查阅相关资料，项目评价区共有陆生脊椎动物约 48 种，其中两栖类 6 种，爬行类 5 种，鸟类约 28 种，兽类 9 种，主要为常见鸟类和小型啮齿类动物。经现场调查，攀枝花市盐边县林业和园林局核实，本工程所在区域内无国家和省级重点保护的野生动物。

8.4.4.2 运营期对陆生动物的影响

随着施工结束，施工噪声等人为干扰会减弱、破坏的植被得以恢复，施工期间的污染物排放得到控制。但是相比施工期间运营期对陆生动物的影响持续性更强，主要表现在：采矿、排土及矿石运输对两侧动物的影响，以及废水、废渣污染，生活垃圾，人类对区域内动物的捕杀，运输货物车辆产生的噪声、尾气等。但是随着时间的推移，评价区域内的陆生动物逐渐适应，工程的营运不会造成某一陆生动物物种的消失。

(1) 对两栖和爬行动物的影响

随着施工结束，由于施工所造成的干扰逐渐减小，转化为设备运行所造成的影响。两栖和爬行动物通常都是依靠声音来传递信息，寻找伴侣等，但噪音污染可能也会对两栖和爬行动物产生负面影响。两栖动物依靠鸣声传递信号，震动声将导致两栖和爬行动物恐慌，影响其正常活动。对爬行动物而言，震动声将导致动物的恐慌，从而影响其正常活动，使其远离栖息地，造成爬行动物的分布区缩小。当然随着时间推移，两栖爬行动物会调整其行为习性并逐渐适应后，噪音影响可能会逐渐降低。新建地面设施对两栖和爬行动物可能产生一定的影响，主要表现为占用一定面积的两栖和爬行动物的栖息环境。如果工程运行管理不严，设计不好，可能会造成周边水源污染。但是两栖爬行动物都有一定的避性，选择周边的替代生境来躲避对其不利的环境，总体来看不会存在导致物种种群消失等风险。

(2) 对兽类的影响

本项目营运后对兽类的主要影响主要体现在：一是工程设备运行所产生的噪音会对兽类造成异性惊扰，可能会使其活动范围适当远离采矿区，随着运营期的时间推

移，评价区内的兽类可能会调整其行为习性以逐渐适应新环境；二是小型兽类动物数量在人为活动区域内有所增加，主要是以鼠类动物为主，相应周边鼠类的兽类天敌动物物种也会有一定的改变；三是生产生活的垃圾、污水及废气等由于排放不合理，会对兽类动物的繁殖和生长发育有一定的影响，增加评价区域兽类动物的得病几率，降低兽类动物的抗病性。但是项目区主要是以小型兽类为主，其适应环境能力强，只要管理规范，设计合理，在运行期间不会对兽类种群数量造成实质性影响。

(3) 对鸟类的影响

本项目评价区内的鸟类主要以陆栖息类鸟类为主，包括农田居民生境鸟类和林缘灌丛生境鸟类。营运期的噪音会对鸟类正常活动产生不利影响，使某些鸟类远离或向外迁移，影响种群密度。但随着时间的推移，沿线的鸟类逐渐适应后，会调整其行为习性以适应新的环境，达到新的生态平衡。

8.4.4.3 服务期满后对陆生动物的影响

服务期满后，人为干扰减缓，评价区内的临时占地也会随着时间的推移逐渐恢复和改善，对动物的影响会逐渐减少。

综合分析，项目施工和生产产生的噪声和振动以及工程占地，对区域内动物资源有一定影响，但影响范围是局部的，强度也不大，不会威胁到该区域野生动物的物种生存，动物资源在项目服务期满后将逐步得到恢复。

8.4.5 对生态系统的影响分析

8.4.5.1 对生态系统完整性及结构稳定性的影响分析

根据野外调查资料，评价区内主要生态类型主要为森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统，以及人工生态系统。项目建设的主要占地类型为有林地、草地和旱地等。对于森林生态系统而言，项目建设占地区域的主要植被类型是森林植被。以台湾相思林、直杆蓝桉林、羽脉山黄麻、清香木等杂木林构成的亚热带常绿阔叶林和以银合欢林构成的亚热带落叶阔叶林组成。在评价区及其周边区域的分布范围广。废石场建设虽然占用一定的林地，会改变评价区森林生态系统的面积占比，但由于该森林类型的广布性特征明显，工程建设不会对该区域植被分布情况和森林植物群落结构造成大的改变，森林生态系统类型完整性、结构稳定性和功能多样性基本能够维持在原有水平。对灌丛与草地生态系统而言，以车桑子-黄茅灌丛、马缨丹灌丛和剑麻灌丛、禾草草丛、紫茎泽兰草丛和戟叶酸模草丛群落结构相对单一，加之该地区水土流失严重，其生态系统结构和功能完整性不及当地的森林生态系统；评价区

的大面积分布有干热河谷热性草丛，是该区域的代表性生态类型。尽管项目建设和服役过程中会占用一定面积的草地，但该区域的热量条件优越，植被的光温潜力较大，地表水文过程和土壤养分循环等生态过程都较为活跃，评价区生态系统的物质循环和能量流动顺畅，生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力较强。项目建设对评价区内的森林、草地等自然生态系统的类型完整性和结构稳定性影响都较为有限。评价区内的农业生态系统，由于被占用耕地数量较少，不会引起主要农作物品种和面积的巨大改变，农业生态系统的结构不会被破坏。项目占用的耕地可以通过土地整治等手段予以补偿，农业生态系统的生产能力不会大幅下降，系统的连续运行性不会产生大的破坏。

8.4.5.2 对生态系统多样性的影响分析

生态系统多样性是指生物圈内生境、生物群落和生态过程的多样化以及生态系统内生境、生物群落和生态过程变化的多样性。

工程占地造成评价区域地表植被减少，将使评价区域植被数量减少，施工噪声和环境污染也将使部分陆生动物远离施工区域，可能造成评价区域生物多样性有所降低。评价区域原有4类自然生态系统和2类人工生态系统，项目建设将略微缩小部分生态系统的面积，项目建成后评价区域内的生态系统组成类型不会减少。综合来看，项目建设会对生态系统多样性不会造成明显影响。

8.4.5.3 对生态系统服务功能的影响

(1) 水土流失与水源涵养功能的影响

项目所在的攀枝花市盐边县属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”，地貌类型以中山和河谷台地为主，为干热河谷生态脆弱区，在工程建设和运营过程中面临重要的水土流失防治任务。

本矿山开采对区域水土流失的影响是长期的，其引发水土流失的主要因素有：矿石及废土石的大量堆放；矿山基建造成的地表裸露；矿山地下开采、爆破等作业对原地形地貌、植被等产生的扰动、破坏或再塑等。

工程建设过程中，占地以林地、草地以及旱地为主，工程建设不可避免的要占用一定量水保功能较强的土地，如水土保持防治措施不到位或处理不当，有可能产生一定量的水土流失。建设单位应在施工前委托专业单位编制水土保持方案，结合项目区实际情况，补充施工临时措施、植物措施和工程措施，通过水土保持方案的综合防治措施，有效控制项目区新增水土流失。

建议在初步设计和编制水土保持方案时尽量优化废石场设置,力求废石场容渣量可满足废土石堆放要求;采取相应的防护措施处理,避免工程弃渣自然流失对周围生态环境和自然景观造成一定影响,尤其是要在雨季注意弃渣和表土的覆盖。由于评价区所在的攀西地区水热条件良好,生态恢复物种选择容易、植物生长迅速,如果能够采取必要的植被恢复措施后,水土流失的能够得到有效控制。

在工程施工上,主体工程在开挖施工时会开挖土石方,开挖土石方做到随挖随运,运出场地时用彩条布遮盖以减少散落、污染环境;在施工组织设计上,严格控制施工场地等临时工程占地面积,合理安排施工,防止重复开挖和多次转运,并且减少开挖面和堆渣面的裸露时间,及时采取相应防护措施。总体来说,工程场地符合要求。工程区内降雨量大,树木成活率高,植被恢复较容易。工程建设不可避免的要产生水土流失,但不存在绝对制约性因素。

此外,工程开挖等环节将引起一定的水土流失。在施工过程中,则应设置临时排水沟、沉沙池。施工期雨水污水经沉淀后排出,以免造成大的水土流失。工程建成后,在场地内布设了完善的排水网,同时进行了场地整治,控制了水土流失。

同时,本项目主要占地区域为常绿阔叶林、灌丛等次生植被,覆盖度不高,但在评价区内发挥着较为重要的水源涵养功能。因此在施工结束及运行阶段应特备注重林草种植和植被恢复,尤其是绿色植被,不仅能够涵养水源、调节气候的功效,还能够通过林冠截留雨水、土壤降水蓄渗以及枯枝落叶层吸收水分等方式对水资源进行充分利用。植树种草应注意因地制宜和加强管理。

(2) 对其他生态服务功能的影响

本项目占地对一些植被会造成影响,但区域内植被种类有限,多为一些常见物种。所以项目建设对其他生态服务功能的影响较小。由于项目区位于工业园区内,其自然生态系统还肩负着净化空气、调节小气候等生态服务功能的任务。除了维持生物多样性、保持水土和涵养水源外,其它生态服务功能不是很明显。本项目尽管破坏了一些乔木、草灌等植被等,改变了部分土地利用类型,但通过开展一系列植被恢复、土地复垦措施后,工程建设对评价区其它生态服务功能的影响还是非常间接和有限的。

综上所述,本项目建设会对评价区生态环境有一定的影响,但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。工程建设和营运对景观生态系统的影响主要体现在导致部分土地利用情况会发生一定变化,但评价区内各类拼块构成、廊道类型和基质特点、各类环境资源拼块优势度等景观格局和

动态不会发生明显变化；森林和农业生态系统的稳定性和景观完整性没有显著影响。在采取植被恢复、水土流失防治措施、野生动植物保护等措施的情况下，本项目建设造成的生态影响可得到有效减缓，生态系统的稳定性仍然较强。

8.4.6 工程建设对景观生态的影响

项目建设在一定程度上会影响原有的景观生态体系格局，使景观生态体系动态发生变化，如造成景观拼块类型的改变，破碎化和异质性程度的上升，降低景观的整体连通性，造成生态系统功能的变化和类型的变化，影响和改变物质和能量的流动等。

(1) 拼块的变化

拼块的变化包括拼块类型的变化和拼块数量的变化。该项目工程主要影响区包括采矿工业场地、选矿厂、道路改造、废石场、回风竖井、斜坡道等。

这些重点工程区的施工建设主要会减少栽培植被景观和山地草丛景观、山地灌丛景观、亚热带常绿阔叶林景观，其它拼块受影响较小，施工公路的设置会导致原有公路连接处两侧植被连续性中断，增加所在区域景观破碎度，增加该区域的拼块数量，但与评价区整个景观相比，拼块的影响面积很小，施工占地也很少，因此整个拼块结构不会受太大影响。

(2) 廊道的变化

本工程建设的短距离公路会造成新的景观隔离，道路施工将原有景观一分为二，道路上的车流及行人使得野生动物的迁移受到影响。所幸施工公路仅在很小区域内形成，该区域内可能活动的蛇类及小型动物可以选择夜间、无车时或者绕道跨越，而且在矿开采期运用较少。随着工程的结束，部分道路的车流量将减少，临时公路将被恢复，景观的阻隔功能将部分减弱。

(3) 基质的变化

由于工程影响主要集中在工程建设区，而工程建设区域不大。对于整个工程影响区，栽培植被景观在评价区分布最广、最多，本项目对评价区内的栽培植被景观有一定影响，但影响面积很小，它受到的影响很小，虽然基质的拼块数、连通性、面积等都会有一定的变化，但是不会改变栽培植被作为基质的地位。

(4) 景观环境影响

矿区开发活动对景观的影响主要是地形的改变和生态系统改变所造成原有景观的破坏和新的自然景观格局的形成。采矿活动、废石场对地表的干扰，改变了地区的地形、地貌，形成许多人工工矿景观，导致整个评价区的景观斑块数和斑块密度增加，

工矿景观的数目、面积和优势度值均增加，降低了项目区原有的自然景观美学价值。采矿造成的景观影响包括由于项目占地造成地表、植被的破坏等，与周边绿色植被环境形成明显的视觉异质性，将不可避免的改变沿线传统的视觉环境。

根据环境现状调查可知，本项目所在区域位于新九工矿区内，区内工业企业众多，已经形成了现有的人工工矿生态景观，植被覆盖率不高。此外，本项目正式实施后，矿区会形成地表沉降，矿区内部的工业企业均要实施搬迁，及时采取生态恢复、复垦措施，并尽量开展以当地乡土灌草先锋物种种植为首选的临时植被恢复工程，增加与周围自然景观的协调性。此外，可以通过在采场、废石场周边，以及联络道路两侧栽种当地先锋植物等进行景观效果防护。总体上讲，项目区的景观生态格局变化不大。

8.5 生态环境保护措施

根据本项目具体情况，本项目建设的生态影响不涉及不可代替、极具价值、极敏感的敏感生态保护目标。本评价提出项目可采取的生态环境防护与恢复措施包括：陆生植物保护措施、陆生动物保护措施、地质灾害防治措施、土地复垦方案、服务期满后生态环境恢复措施、生态保护制度建设等方面。

8.5.1 加强生态保护制度建设

建议由业主单位、施工单位、监理单位或第三方机构等组成生态环境保护管理小组，具体分工，责任到人。从时间（工程建设期和运行期两个阶段）和空间方面（矿区、废石场、运输道路、选矿厂）具体分工，全面掌握在施工建设和运行阶段的生态环境变化情况，严格执行设计文件要求和国家及地方有关环境保护、水土保持的规定。依据国家和地方政府有关法律、法规，制定本项目环境保护的管理制度与措施并严格遵照执行。其次是制订环境保护管理应急预案，针对突发情况和环境应急事件能够采取有效措施，防患于未然。建立定期检查制度，每月或每季度对陆生环境进行不同的陆生生态保护措施及相关规范要求检查，发现问题及时处理，及时整改。

定期组织对施工人员和管理人员的宣传教育，特别是相关法律法规宣传，明确责任与义务。通过宣传教育，让施工作业人员树立强烈的环境意识，调动他们参与生态环境保护的积极性和主动性。对于人为活动频繁区、征地边界范围及车辆运输路线、渣场等重点区域设置一定数量的宣传牌和标语，张贴公告图片、发放宣传册，禁止施工人员非法猎捕蛙类、鸟类（包括鸟蛋）、兽类等野生动物，减轻施工对当地陆生动植物的影响。设立环境保护点，常驻生态保护、巡护和环境监理人员，对周边环境进行及时巡护监测，发现问题及时沟通、协调、制止。并落实责任追究制和惩罚制度，

针对有破坏生态环境行为及个人的进行处罚并追究其相关责任,对于举报破坏环境行为及为生态环境保护做出一定贡献的人进行适当奖励。

施工前必须依法完成水土保持方案、林地占用相关手续及植被恢复方案、按照施工占地红线进行定界定桩、林木清查和处理等措施,确保能有序开展工程施工前和施工中的各项生态保护措施的实施。

8.5.2 加强施工期间的生态保护措施

(1) 优化施工布置,合理安排施工时序

优化施工布置。本项目所在的区域的林地在维持生物多样性、水土保持等方面具有重要的生态价值。在施工过程中需要高度重视对森林资源的保护。建议在施工期间,通过合理进行施工布置,精心组织施工管理。在工程开挖过程中,尽量减小和有效控制对施工区域生态环境的影响范围和程度。尽量减少对阔叶次生林等的临时占地面积,严格按照征地范围进行施工等管理措施,不得随意扩大施工临时占地的范围,减少对植被和耕地的破坏。

施工安排方面应合理安排施工顺序与时间,合理规划施工用地,减少对环境的影响,环保与施工同步,恢复措施紧跟,施工中保护施工界外的地表植物和排水沟渠,施工后及时平整清理、恢复植物,完善排水系统、清除垃圾。施工建设期间加强对污染源的监管与控制,针对废水、固体废弃物排放的区域及路段进行重点管控,严禁未经处理废水直接排放到环境中,定期或不定期对排放的污染物进行检测,加强污染监管。

(2) 表土分层剥离、分区堆放

本项目所在区域是水土流失重点防治区,在施工期间应当高度重视地表剥离、堆放工作,进而减少动土地表土壤的水土流失。施工范围内地表应剥离表层植粘层和土壤分层剥离、分区堆放,根据施工布置进行统一协调进行堆放和保存。根据就近运送、便于保存、减少占地的原则,将剥离的表土集中堆存,主要选取地形相对平缓且施工设施不占压的零星小块台地,规划表土暂存场。在工程开挖前尽量剥离表层熟土层和耕作土,剥离厚度不低于 30cm,剥离出来的表土须专门堆放,用彩条布覆盖遮护,并结合采取土袋挡护坡脚的临时防护措施,防止雨季冲刷流失。对于堆放时间较长的土壤建议进行表层植被种植以减少水土及养分流失,制定专门的利用计划,合理安排表土利用时序;对于林地内的腐殖质土,要制定专门的利用计划,合理安排表土利用时序;避开雨季施工,减少开挖产生的水土流失对周围林地和耕地的影响。

(3) 加强对短期和长期占地分类管理，提高植被恢复措施效率

评价区域生态保护不同的时期分别对待，制定短期（施工期）、长期（营运期）目标。第一部分，短期施工期，主要是在施工期对不再作为工程利用的裸露区和施工迹地等短期占地的区域，要及时组织进行植被恢复，包括开挖的坡面、道路边坡、临时道路等区域，尽量减少裸露区和施工迹地存在的时间。做到边使用、边平整、边绿化、边恢复。充分优化施工时序，及时将剥离的表土用于迹地恢复，熟土覆盖厚度不低于 30cm。在临时占地等需要复耕和开展植被恢复的地块，有条件的情况下应当设置排灌系统，保证土地复垦区的排水和灌溉。采用先期种植豆科绿肥作物、施用有机肥、客土改良等时段，增加复耕土壤的肥力水平，通过复耕后的抚育管理，提高土地复耕的质量。对于不合适复耕的情况下，采取边堆放边植被恢复的措施，减小对评价区的水土流失、提高植物植被恢复效率。

第二部分，长期营运期，主要针对工业场地、运输道路、废石场等长期占地的区域，由于占地面积大，服务年限长，建议探讨分期生态修复的可行性，及时开展以当地乡土灌草先锋物种种植为首选的临时植被恢复工程。对于护岸边坡、弃渣场做好工程防护措施，做好背坡排水和顶面平整，使边界与周围地形自然连接，减少人工痕迹。

(4) 制定生态恢复方案和植物物种选择标准

生态恢复的方案制定要围绕促进植被快速恢复、有利于生态系统顺行演替的思路进行设计，同时重点考虑乔木、灌木和草本植物的合理搭配及空间资源合理利用，通过优化恢复物种选择、植被栽植时间选择、种植技术的选择等进行边坡、迹地、房建等绿化美化工作，达到恢复植被、减少水土流失、协调景观和美化环境等目的。在临时占地等生态恢复方案制定时，遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种的原则。于本工程生态恢复的物种选择，则建议采用快速覆盖地表的先锋物种，避免长时间撂荒给紫茎泽兰等外来物种的蔓延提供机会。

植被恢复的时间尽量在雨季前，有利于提高成活率，对于短期占地的区域也可以考虑在旱季开展植被恢复，并注意及时浇水和适度施肥等人工措施。在表土覆盖较薄的重点地段，乔木以穴状栽植的同时，还可以通过客土等办法，增加存活率。植被选择当地优势树种，禁止种植入侵物种（如紫荆泽兰等）的植物。工业场地、道路、废石场复垦建议种植当地优势植被（如豆科植物）改善土壤养分状况，提高土壤肥力。通过传统复垦技术、微生物技术、人造表土等手段提高尾矿库的复垦利用率。

根据陆生调查资料，推荐以下乡土物种作为生态恢复物种：

1) 乔木树种：银合欢、台湾相思、直杆蓝桉、木棉等当地常见且种源充足的乔木树种；

2) 灌木物种：清香木、车桑子、番石榴、马缨丹、剑麻等；

3) 草本物种：戟叶酸模、黄茅、芒、丛毛羊胡子草等；

4) 充分利用施工扰动区剥离的表土及原生草皮层。

(5) 强化对评价区的分区保护与治理

根据施工布置和生产组织实施的具体情况，结合评价生态环境现状、影响类型与程度等特征，对运输道路、露天采场、废石场、表土堆场等进行分区，明确重点治理区、次重点保护治理区以及一般保护治理区。

重点保护治理区：工业广场、废石场及周边区域。主要是严格在征地红线范围内施工，尽量通过优化施工布置和生产组织，减少对天然植被的扰动。对于周边区域开展乔木-灌木-草本植物群落的有效配置，提高植被覆盖率和景观协调性，防治因为植被退化对周边区域生态恶化和生态环境质量退化。鉴于该区域属于紫茎泽兰等外来种入侵扩散危害较为严重的区域，宜尽量利用乡土树种，对临时占地要及时进行植被恢复和绿化等措施，促进植被快速覆盖地表。

根据项目所在区域的特点，本报告要求废石场、表土堆场严格按照相关要求做好围挡截留等措施，确保废石场的安全。要根据地形特点适当完善围挡措施和堆高要求，防止废石场坍塌和水土流失。

次重要区域：运输道路沿线及周边区域。重点是对现有的边坡等容易产生坍塌和水土流失的区域进行治理，加强应用乡土适生物种进行景观塑造和绿化；加强对周边的现有植被恢复措施的日常管理维护，以满足对本工程的依托和支撑能力。

一般区域：本项目直接扰动区外围地带、特别是矿区和道路周边 200m 以内的间接影响区。应该加强现有林草植被的管护、通过补植、围栏禁牧等手段提高植被覆盖度，通过洒水降尘等措施减少扬尘等对间接影响区植被生长，加强日常生态监测与管理，一旦出现易见的不良生态影响须及时进行治理。

8.5.3 加强对野生动植物保护、森林火灾与外来入侵风险防范措施

(1) 制定野生动物保护措施

本项目评价区内尽管无大型兽类分布，但也存在蛙、蛇、鸟等野外动物活动。因此在整个工程建设的各个阶段都要高度重视野生动物的保护，减缓工程建设对野生动物的不利影响。在工程设计阶段，应尽量减少施工占地面积和扰动面积，将施工和人

员活动限制在预先划定的区域内，保护现有的植被，减少工程施工对动物栖息地造成的不利影响。在工程布局时，适当考虑两栖爬行动物和小型兽类的路下穿越通道等措施，以减缓工程建设对野生动物迁徙和种群隔离的不利影响。在施工阶段，把野生动物保护责任落实到单位和责任人。要通过加强宣传和监管，提高施工人员的保护意识，严格要求施工人员遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类等，以减少施工人员对当地陆生野生动物的影响。在施工范围的管理方面，要严禁施工人员到非施工区域活动，禁止破坏施工征地范围以外的植被，以保护动物栖息地。施工期如遇到重点保护野生动物严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。在施工时序的安排上，避开野生动物活动的高峰时段。

(2) 对珍稀保护植物的保护对策

评价区无国家级和省级重点保护植物，本项目评价区内没有名木古树分布。

(3) 对资源植物的保护对策

根据现场调查，评价区内的资源植物主要包括野生观赏植物、药用植物、牧草植物、油料植物等。尽管评价区内存在有上述野生资源植物种类，但没有突出资源优势，这些资源植物在评价区内的分布也是十分零星，缺乏可以规模化开发的资源储量。当地群众对于这些野生植物的利用主要零星的采收，没有对其日常生活和经济来源构成直接的依存关系。所以，本报告认为，评价区内的资源植物不需制定专门保护方案。

(4) 外来入侵植物风险防范措施

本项目所在的攀西地区是我国主要的外来种危害较为严重的区域，以紫茎泽兰为主的外来种蔓延风险大。因此，项目在建设期和营运期，需要特别重视生态保护，严禁在非征地范围内施工，控制临时占地面积，不得砍伐征地外的树木，尽可能减轻施工过程中对生态环境影响；根据工程进度及时开展临时占地的生态恢复、绿化或复垦，严控外来种的扩散和蔓延，以减少对当地生态环境和农业生产的影响。针对本项目，防范外来物种入侵可采取以下措施：（1）通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种在施工期随着各种施工和交通工具传入；（2）在施工结束后的人工迹地恢复中，尽量使用乡土植物或者当地常见的栽培物种，严禁使用外来种；（3）日常巡护中加强外来种监测与监管力度，发现紫茎泽兰应当立即连根斩除，并控制其蔓延；发现其它外来物种应立即上报相关部门处理。

(5) 防止森林火灾等生态风险措施

本项目所在的攀西干热河谷区域冬春季气候十分干燥，极易发生森林火灾。业主在进行施工和营运期间须落实专人和专门队伍进行森林防火工作的领导与日常管理，制定森林火灾防范措施加强火源管理；按照相关要求制定评价区森林和草地火灾应急预案并加强演练，务必将防止森林和草地火灾等生态风险措施落到实处。

8.5.4 加强生物多样性监测

本项目的建设可能会对周边地区的陆生生态与陆生生物多样性带来一些潜在影响，为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性、生态系统结构与功能完整性影响，以及生态恢复的实际效果，有必要对陆生生态进行定期监测。为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性的影响，建议建设单位委托第三方专业机构在评价区内设置生物多样性监测线路，监测内容为各工程作业区域及周边环境野生动植物分布状况、活动范围、种群密度、受胁情况、栖息地恢复等方面的动态变化监测。重点开展对评价区林地、灌丛和草地生态系统的结构和群落稳定性的影响监测、临时占地的植被恢复演替动态，工程建设对评价区类的两栖爬行类动物、兽类和鸟类等野生动物的影响等进行动态监测。根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。陆生生态监测以固定样地定期监测方法，监测频率建议本工程开工前、投入营运后第3年、5年、8年及后续每隔5年进行陆生生态监测与调查，重点对陆生生态修复效果、生物多样性变化等进行监测，并就此提出改进和补救措施。

(1) 主要监测内容

- 1) 土壤状况及理化特性；
- 2) 陆生植物的主要种类、群落结构、分布、生境状况，优势树种的生长状况、病虫害情况，包括监测区域的主要物种组成、主要物种的数量或盖度，主要资源植物的种类及分布状况，主要国家级保护植物的种类、数量、生长状况及其更新状况；
- 3) 陆生动物的种类、分布、生境状况；主要国家级和省级保护动物种类和生境调查，以及重要物种的数量分布状况；
- 4) 物候观测：除常见的、分布较广的动植物外，还应对根据区域特点选定的、对当地季节有指示意义的地方性种类进行观测。
- 5) 监测点所在区域气候要素/物候气象要素的观测，与附近已有气象测站或局地气候观测计划中所确定的站网的观测内容相结合。

(2) 实地监测

1) 植物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条, 根据各样线群落面积确定设置的样地数量, 着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外, 监测过程中应密切关注外来入侵种 (紫茎泽兰) 的种类、数量、入侵速度。

2) 动物监测

两栖类和爬行类样方: 采用抓捕法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类样方: 采用日缺法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布特征等。

鸟类样方: 采用观测法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

3) 监测时间和频次

每次监测时在一个年度内分别进行雨季和旱季 2 期监测。

(3) 保护和监测费用

森林、灌丛、野生动植物的保护和监测费用计入工程总环境保护费用。工程施工期和运行期补偿费用的额度和管理形式, 由当地林业主管部门与建设单位共同协商解决。

8.5.5 服务期满后的生态恢复措施

(1) 生态恢复要求

建设单位应严格按照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)、《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0319-2018) 等政策文件的相关要求, 做好矿山生态环境保护与恢复措施。

1) 废石场总高度大于 10m 时应进行削坡开级, 每一台阶高度不超过 5-8m, 台阶宽度应在 2m 以上, 台阶边坡坡度小于 35°, 形成有利于林木植被恢复的地表条件。

2) 充分利用工程前收集的表土覆盖于废石场表层, 覆盖土层厚度根据植被恢复类型和场地用途确定。恢复为农业植被的, 覆土厚度应在 50cm 以上; 恢复为林灌草等生态或景观用地的, 根据土源情况进行适当覆土。

3) 废石场植被恢复宜林则林、宜草则草、草灌优先, 恢复后的植被覆盖率不应低于当地同类土地植被覆盖率, 植被类型要与原有类型相似、与周边自然景观协调。不得使用外来有害植物种进行废石场植被恢复。

4) 采场的场地整治和覆土方法根据场地坡度来确定。水平地和 15° 以下缓坡地可采用物料充填、底板耕松、挖高垫低等方法; 15° 以上陡坡地可采用挖穴填土、砌筑植生盆(槽) 填土、喷混、阶梯整形覆土、安放植物袋、石壁挂笼填土等方法。

5) 边坡治理后应保持稳定。位于交通干线两侧、城镇居民区周边、景区景点等可视范围的采石宕口及裸露岩石,应采取挂网喷播、种植藤本植物等工程与生物措施进行恢复,并使恢复后的宕口与周围景观相协调。

6) 矿区专用道路用地应严格控制占地面积和范围。开挖路基及取弃土工程,均应根据道路施工进度有计划地进行表土剥离并保存,必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。

7) 矿区专用道路取弃土工程结束后,取弃土场应及时回填、整平、压实,并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。

8) 矿区专用道路使用期间,有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树(草)种为主,选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。

4) 道路建设施工结束后,临时占地应及时恢复,与原有地貌和景观协调。

(2) 生态恢复措施

1) 拆除清渣工程措施

矿区开采完毕后,应及时拆除临时建筑物,清除建筑垃圾,同时应将矿区生产过程中使用的危险化学品、有毒有害原材料,各种生产和生活废弃物等全部运离,以避免这些物质遗留在矿区对土壤和水体造成污染,进而威胁或者影响野生动物的生存。

2) 表土回覆措施

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤,是深层生土所不能替代的。按照《土地复垦条例》,土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离用于被损毁土地的复垦。表土剥离工程涉及到三个过程,表土剥离、表土堆放和表土覆盖。服务期满后只涉及到表土回覆。

剥离的表土最好直接铺覆在待复垦的场地上,覆土厚度应该根据待复垦土地的利用方向确定(一般不低于30cm)。覆土后需对场地进行平整,平整是尽可能选择压力较小的机械设备。主要是针对复垦成为耕地进行表土回覆,复垦成为林地的待复垦单元采用坑穴覆土的方式。

3) 土地平整工程措施

土地平整过程是复垦工作的主要工作内容之一。建设项目损坏、占压土地后,使原有的土地形态发生改变,可能损坏土地的表层起伏不平,难以达到预期的土地利用方向。根据土地复垦标准,复垦为耕地的损坏土地平整后,地面坡度不超过5度。复垦为草地的损坏土地平整后,地面坡度不超过25度;复垦林地的损坏土地平整后,

边坡在 35° 以下可用于一般林木种植，15° ~20° 坡度可用于果园和其它经济林，对于防护林用地以防水土保持为主。

4) 翻耕工程措施

翻耕工程有利于疏松土层，保持土层良好的透气性，便于植物根系发育，有利于作物生长，为农业生产中常用措施。

5) 生物化学措施

① 生物措施

A、植被筛选

土地复垦时对复垦植物种类的选择十分重要，物种选择的依据：采矿破坏土地后，原植被也遭到破坏，自然条件下恢复植被较困难，且周期较长。因此，应当筛选适当的植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜植物作为土地复垦的物种。先锋植物是指能在新复垦土地恶劣环境中生长的植物，具有抗性强、能抗寒、旱、风、涝、贫瘠、盐碱，生长快，能固定大气中的氮元素，播种栽植较容易，成活率较高。引入先锋植物，可以改善矿区废弃地植物的生存环境，为适宜植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。

B、植被种植

直接播种与育苗移栽相比较，直接用种子繁殖，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。直播的林木易发生自然淘汰，天然地进行林地密度调节，形成抵御自然灾害的能力强的株形，因此这类植物具有较大的抗逆性，所需的成本又较移栽的低，而且不像移栽的植物移栽后需要马上浇水。可以考虑在某些情况下如复垦费用较少等，逐渐以直播技术来代替移栽。在矿区复垦地上种植的各种牧草和农作物都是用直播法来繁殖的。

② 化学措施

土壤施肥是土壤改良的重要措施之一，复垦土壤的培肥就是成为复垦土地生产力提高的关键问题。复垦区虽然覆盖了原表层土，但由于表土的剥离和回填过程中可能存在的一定土壤养分流失，故需要进行施肥改良土壤，提高土壤肥力。根据项目区的实际情况，施用一定量的化学肥料，促进植物生长，提高土壤有机质，改良土壤的理化性质。

6) 管护措施

在生态恢复时，以人工建设引导为主，逐步过渡到自然恢复。

完善复垦场地的排灌系统，在各覆土完成平台上修筑水沟渠，形成完整的防排水系统；在旱季进行适当的浇灌措施，以保证灌草的正常生长。

做好后期养护管理绿化保养工作，为新造幼林创造较为优越的生活环境，满足树木光照、湿度、水分、养分和空气的需要，使之生长迅速；加强树木的抚育管理工作是保证树木成活率和质量的重要环节，因此在树木栽植后要进行苗木的灌溉、防治病虫害、施肥及修剪工作，以保证苗木发育正常，防止枝条干枯，对于死株和缺苗要及时进行补植，灌木要在每年春初进行隔行或隔带平，保持树形美观。设置必要的防护措施如警示标志等，防止人为破坏或牲畜践踏。

具体的生态恢复措施以项目水土保持方案报告和土地复垦报告提出的措施为主。

8.6 小结

综上所述，本项目在建设和服役期间会对评价区生态环境会有一些影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成；不会导致评价区陆生生态系统稳定性和生态服务功能发生明显变化。在搞好野生动植物及景观的保护、积极开展采场、工业场地、废石场临时植被恢复以增加与周围自然景观的协调性、严格落实废水循环利用，以保证周边水质不会受到影响，以及生物多样性监测的前提下，项目建设对评价区陆生生态不利影响可得到缓解，项目建设总体可行性。

9 地下水环境影响评价

西华大学能源与动力工程学院根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求于2021年10月编制完成了《四川盐边中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目地下水环境影响评价专题》，本次评价引用该报告相关结论。

9.1 地下水环境功能

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会发展的重要供水水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：

(1) 依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

1) 地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

2) 地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。地表水生态系统(河道基流、湿地、泉水等)和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

3) 地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

(2) 根据实地调查的本项目工程区地下水环境状况

通过对本项目所在区域地下水、居民用水及水环境状况调查，项目所在区位于金沙江左岸支流巴拉河与岩羊河之间的丘状山间盆地区，南西侧距金沙江河谷约9km，区内地下水类型包括松散岩类孔隙水与岩浆岩裂隙水，以及局部地带的少量变质岩裂隙水。其中，地下矿坑以岩浆岩裂隙水为主，废石场则主要是松散岩类孔隙水。根据相关水文地质勘察报告与水文地质抽水试验结果分析可知，岩浆岩裂隙含水岩体渗透系数仅为0.0134m/d，富水性差，属弱含水层；另外废石场等地，由第三系细粉砂岩

构成的孔隙水含水层渗透系数为 0.021m/d 左右，富水性较差，同样属弱含水层。总体来讲，矿区内含水介质的渗透性和赋水能力均较弱。

本次中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用工程项目位于盐边县新九镇辖区，据现场调查结果显示，项目矿区距离周边龙头村、回龙村等几个村落的居民较近，当地村民目前都已经实现了统一集中供给自来水，无分散式和集中式地下水水源保护区及敏感点，另外，本次矿区生产期间水源为矿井涌水和园区统一供水，因此，该项目不存在对地下水水源产生影响的问题。

综上，根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区的地下水环境状况，本项目评价范围内地下水环境的主要功能为地下水资源功能中的分散式供水水源功能和地下水生态功能中的地表水体与生态调节功能。同时，项目所在区域地下水符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中 III 类水质标准：以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业生产用水。

9.2 地下水环境保护目标

本次为盐边中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目。在后期的生产运营期中，由于废石场在开采过程中会大量堆积废石矿渣等，因此，不可避免会产生大量废石、土体矿渣淋滤液下渗进入地下的过程，故本次主要是废石场容易产生液体下渗与污染。

根据现场实地调查，后期矿区的生产用水来自矿井涌水以及园区统一供水，不会采用地下水。同时，项目场地周边居民均已实现集中供给自来水，不存在集中式或分散式地下水饮用水源地，也无特殊地下水环境资源保护区和工矿企业地下水取水设施，另外，大部分居民以前都有自建民井，目前已经废弃或偶尔做灌溉用，个别没有自来水的分散村民则使用地表水或大气降水进行储集来作为生活饮用水源，故不存在打井开采利用地下水的情况。综上所述，该项目场地附近地下水受区内地表水系水文特征以及地形和水文地质条件的控制，故本次评价的地下水环境保护目标仅仅为场地周围及下游的地下水含水层，具体如下图所示。

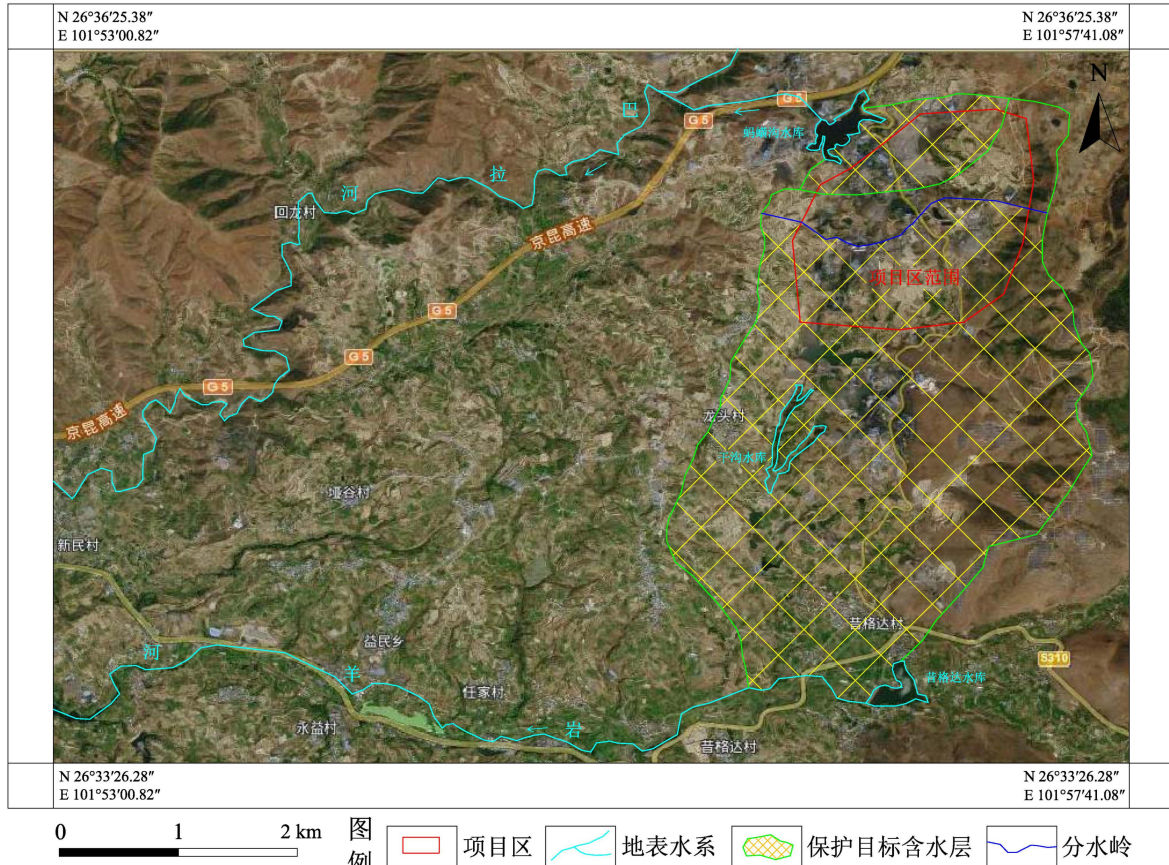


图 9.2-1 项目区环境保护目标分布图

该项目为攀枝花昆钢集团有限公司新建中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目，工程主要涉及废石场矿渣土渣废石的堆存。矿区地处新九镇所辖范围内，地形地貌上属断块高中山所包围的丘状山间盆地分水岭地带，西据金沙江河谷直线距离约 9km，金沙江两条支流巴拉河分支蚂蟥沟水库与岩羊河是该矿区的最低侵蚀边界，总体来说，场地区水文条件简单。

如上图所示，开采区及废石场等所在矿区范围内无地下水集中或分散式饮用水源地，周边居民均已实现集中统一供给自来水，故区内不存在开发利用地下水的情况。因此，根据现场情况调查，结合区域水文地质条件的地下水埋藏分布特征与地下水流动特征，本项目拟建场地地下水环境保护目标为：松散岩类孔隙潜水含水层与岩浆岩裂隙水含水层。敏感点详细特征如下表。

表 9.2-1 项目区地下水环境保护目标及敏感点统计表

环境要素	保护目标	距评价区距离(m)	地下水系统相对位置	影响因素
地下水	松散岩类孔隙潜水含水层 (N ₂)	/	位于废石场附近及其下游含水层	本项目运行期废石场淋滤液下渗，进入下伏潜水含水层，影响水质
	岩浆岩裂隙水含水层	/	位于地下矿坑范围内及其下游	项目运行期矿坑涌水排水，有可能影响含水层水质并降低地下水位

9.3 评价等级和评价范围

项目位于盐边县新九镇所辖范围内，矿采工程在建设期、运营期和服务期满后对评价区内地下水水质可能造成影响。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度确定。

表 9.3-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用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	本项目地下水径流下游方向分别为南北两侧的巴拉河与岩羊河，矿区范围内无地下水集中或分散式水源地，无特殊地下水资源保护区，周边居民均已实现集中供水；项目为地下洞采，新建废石场，后期开采将采用矿井涌水和园区供水作为生产水源，故本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）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居民饮用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	

根据本报告第 2 章 2.7 小节中有关地下水评价工作等级和评价范围的内容，本项目地下水评价等级为二级。根据区域水文地质条件，项目评价区范围北侧和南侧边界分别为局部侵蚀基准面蚂蝗沟水库与岩羊河，西侧和东侧则以局部地表分水岭作为该区域边界，因此概化区内地下水通过中部分水岭分别向北西侧巴拉河分支的蚂蝗沟水库与南侧岩羊河方向运移，排泄后最终统一向西汇入金沙江排泄。本项目野外调查范围面积为 13.58km²，根据自定义方法计算得出地下水环境的评价范围共计 12.21km²，地下水评价范围图见图 2.7-1。

9.4 评价工作程序

地下水环境影响评价工作可划分为准备阶段、现状调查与评价阶段、影响预测与评价阶段、结论阶段。地下水环境影响评价工作程序见下图。

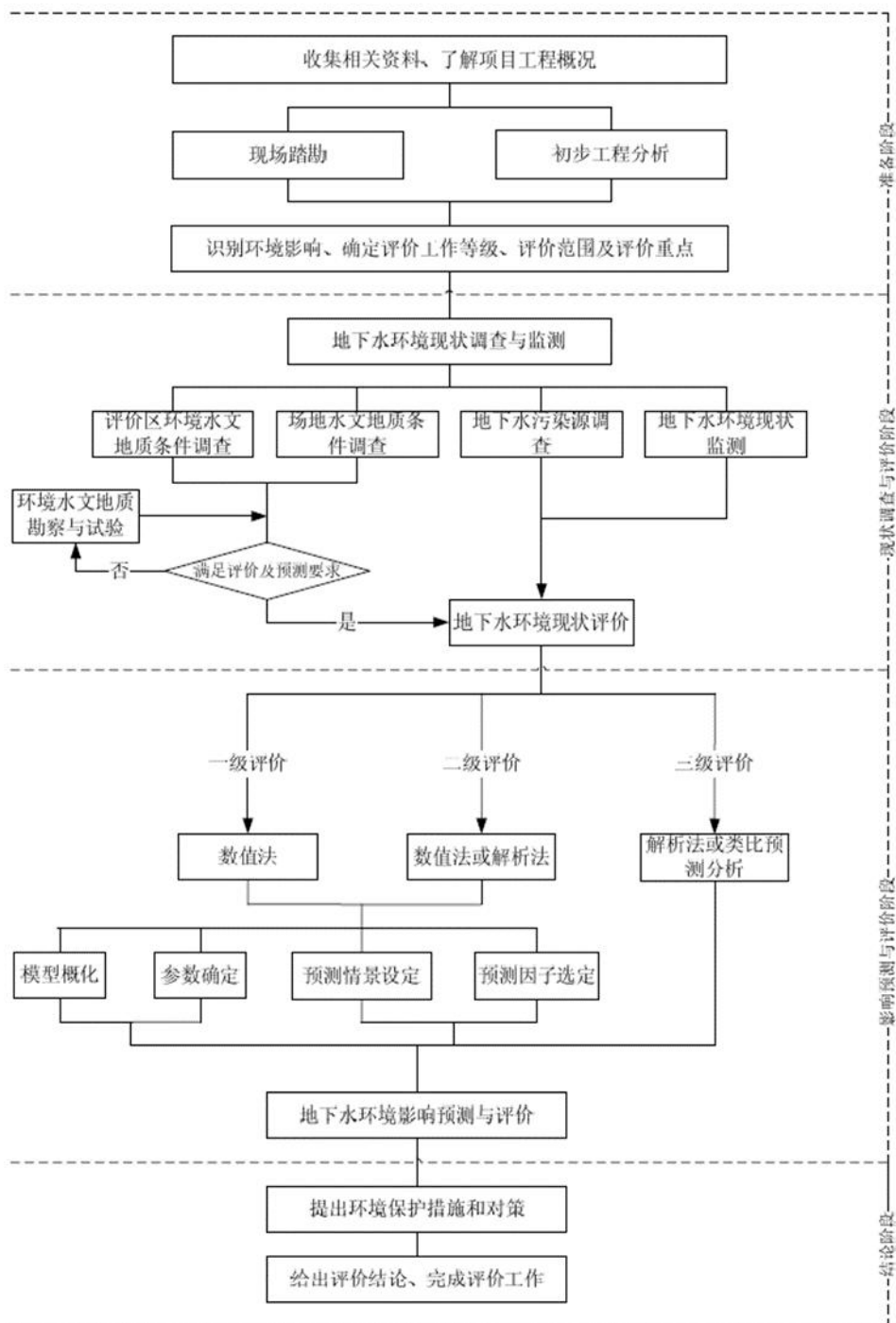


图 9.4-1 地下水环境影响评价工作程序图

9.5 项目评价区水文地质条件

9.5.1 地下水类型与分布特征

(1) 地下水的埋藏与分布

本项目位于当地区域最低侵蚀基准面金沙江东侧约 9km 处的丘状山间盆地地带，周边被断块中高山所包围。区内地下水的赋存与分布主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制。根据地下水的埋藏、赋存条件、含水介质和水力特征，本项目区

场地地下水类型主要为第三系松散岩类孔隙水与岩浆岩裂隙水。

第三系松散堆积层孔隙水：该类水主要赋存于项目矿区中西部地带第三系上统昔格达组湖泊相沉积形成的碎屑岩岩层中，以大部分孔隙潜水以及局部孔隙承压水的形式赋存于细粉砂岩孔隙当中。该类水在区内埋藏分布面积较大，约占 2/3，含水层连续性较好，水位埋深较大。该层组孔隙水主要接受大气降雨的入渗补给，粉砂层颗粒结构上粗下细，孔隙度大但有效孔隙度很小，不利于地下水的富集，富水程度较弱，单井涌水量一般为 0.007~0.049L/s·m。根据野外调查，项目盆地区域内未见有泉水出露地表，以前有几处小型泉眼也被矿渣等掩埋，据访问流量约为 0.1L/s，现可见有几处人工民井露头，井内渗水流量较小，单井涌水量均为小于 10t/d，雨后流量有略微增大但不显著，动态变化一般，枯水期不干枯。局部台地地段因切割影响且出露位置较高，多数都不含水，仅在大面积连续分布时，才具备一定的补给面积，总体均属于富水性弱的含水层。另外，孔隙水中有一部分被蒸发，另外一部分继续下渗进入下伏的强风化或中风化岩浆岩与可溶岩中补给基岩裂隙水。

此外，区内部分区域可见残坡积的砂质粘土及碎石层等分布于坡麓地带及沟谷平坦地带，范围很小，结构松散，厚度很不稳定，一般 1~3m，是一种季节性的孔隙水含水层，即雨季有水、旱季逐渐断流枯竭，水文地质意义不大。

岩浆岩裂隙水：主要分布于矿区东部岩浆岩风化裂隙与构造裂隙当中。

1) 风化裂隙水：赋存在直接出露地表的岩浆岩风化带中，而下伏于昔格达组岩石之下的华力西期层状基性-超基性岩同样发育古风化带，由于古风化带上覆昔格达底部页岩岩层的阻隔作用，具有一定的承压性，形成了风化裂隙型承压水。

2) 构造裂隙水：该类水受构造裂隙空间分布的影响，埋深一般较大，并且在矿区内分布范围小，含水率很低，一般 10~25%，富水性微弱，地下水量很小。同时，受构造运动、岩体性质与应力等地质条件的影响，尤其是上覆第三系昔格达组岩体的限制，除断裂带外，构造裂隙空间发育程度较为有限，钻孔揭露垂向上岩石线裂隙率一般为 3~5 条/m，裂隙倾角 60~80°，岩芯普遍较完整，一般以柱状及短柱状为主，达 60%以上。

以上岩浆岩风化裂隙水及构造裂隙带是本次项目矿床的直接充水水源，采矿活动会不同程度的受到一定影响。但由于该类水富水性弱，地下水含水总量较小，因此导致的矿坑充水量同样也会较小，只要采取适当排水措施，对采矿活动影响不大。

另外，矿区东部边缘及其以外地带还分布有少量岩溶裂隙水，含水层北起蚂蝗沟

附近、南出矿区经昔格达止于红格镇呈南北向带状分布。岩性主要为震旦系上段大理岩，细~中粒结构，变余层状构造，同时硅化现象较强，有辉绿岩及正长岩沿层面充填，岩溶不发育。矿区内可溶岩分布地势普遍很高，仅见一处泉水，流量 1.03L/s。根据钻孔揭露，大理岩厚度为 50.39m，水位埋深普遍较大，总体岩溶富水性较弱，地下水量较小，主要向南排泄于昔格达一带。

(2) 地下水含水层组特征

本次项目矿区评价范围内地下水以第三系堆积层孔隙水与岩浆岩裂隙水为主，仅在局部地带分布有少量的岩溶裂隙水。

第三系昔格达组岩层厚度较大，一般 50~150m，最大可达 210m，浅表部分布的细分砂岩孔隙水含水层岩性以粉、细粒的长石石英砂岩为主，结构较松散，孔隙度较大。在裂隙发育地段，直接受降雨渗入补给，同时含有一定的孔隙、裂隙潜水及承压水。矿区内有民井揭露该含水层，水量不大但流量稳定。总的说来，浅表部含水层组厚度较小，富水性弱，受降雨补给控制显著，径流排泄较快，储水能力一般，下部有较厚的泥岩与页岩隔水层，因此对矿坑洞采的涌水量无影响。

风化裂隙含水层含水厚度一般 10~100m，因岩浆岩一般较坚硬，风化作用未能使裂隙宽度及深度增大，加上次生钙质、氧化铁、泥膜及其它物质充填，尽管裂隙较发育，含水率较大，一般 80~100%，但风化裂隙带赋存的地下水量很小，属于弱含水带。根据本次在风化裂隙含水带抽水试验资料，岩浆岩风化裂隙渗透系数 K 的平均值为 0.0134m/d，抽水试验结果表明矿区风化裂隙含水带普遍存在，但富水性较弱，地下水总量不大。临近本次矿区的红格铁矿区风化裂隙泉水的单泉流量为 0.006~0.356L/s，平均流量 0.068L/s，因此说明本次项目矿区及邻近矿区同类岩体风化裂隙含水带含水性都较弱。

构造裂隙带埋深较大，均在 100~200m 之间，包括含矿岩体及其底板岩石。其中，含矿岩体岩性有辉橄岩、辉石岩、辉长岩，还有正长岩及其他小岩脉；含矿岩体底板岩石主要为变质砂岩。区内地壳运动较为频繁，并伴有岩浆活动的发生与岩溶熔融体的大量侵入，岩石受力作用方式不均一，因此深部构造裂隙发育程度也不均匀，多数呈带状及脉状，分布无明显规律。同时，该裂隙含水带的富水性弱，地下水量小。根据邻近的红格同类岩体断裂带涌水量及渗透系数都很小，其它构造裂隙含水地带相应参数一般就更小，红格矿田构造裂隙水单泉流量为 0.022~1.034L/s，大部分均小于 1L/s。所以，本次项目中区构造裂隙带无泉点，富水程度弱，地下水量不大。

可溶岩含水层分布于矿区东部地带，呈南北向条带状展布。该层组距离矿区废石场位置较远，接近评价区东侧分水岭地带，故对本次项目评价的废石场没有影响，这里不再赘述。

总体来说，区内地表浅部细粉砂岩孔隙水较为发育，几个废石场均位于该层组内。同时，岩浆岩裂隙水主要以浅部的风化裂隙水为主，是矿坑主要的充水来源。根据岩土地质勘察资料和区域水文地质资料显示，岩浆岩裂隙含水岩体渗透系数为 $K=5.9 \times 10^{-5} \text{m/d}$ ，而碎屑岩含水层组的渗透系数建议值为 $K=0.01 \text{m/d}$ ，含水层组单井涌水量小于 $200 \text{m}^3/\text{d}$ 。各含水层组水文地质特征如表下表。

表 9.5-1 项目评价区内主要含水岩组特征简表

地层名称	主要岩性	含水类型	含水岩组富水性
第四系 (Q ₄)	砂质粘土与碎石土	孔隙水	中等~弱含水层
第三系 (N ₂)	细粉砂岩、泥页岩	孔隙水	弱含水层
岩浆岩	华力西期基性-超基性岩	岩浆岩裂隙水	弱含水层

综上所述，区域水文地质条件较为简单，多数岩石的含水性弱，除局部地段外，大部分地区之地下水资源较为贫乏。另外，第三系昔格达组与下伏岩体或地层呈不整合接触，上部孔隙水部分下渗过程中受到底部泥页岩隔水层的阻隔，与下伏基岩裂隙水水力联系极弱。场地岩浆岩表浅部风化层较为发育，储水导水能力较强，但空间连续性有限，故形成的风化带裂隙水水量有限。由于两类水均集中分布于浅表层，水位及水量主要受孔隙、裂隙性质和季节影响较明显，同时地表已经分散堆积了较多矿渣，故浅部水质极易受到人为因素影响和污染。

9.5.2 地下水补给、径流、排泄的循环特征

地下水的补给、径流与排泄条件严格受到地形地貌条件、地层岩性和地质构造的控制。本次项目评价区内含水介质以第三系昔格达组碎屑岩为主，其次为岩浆岩风化裂隙带，地表第四系松散覆盖层分布零星且厚度较薄，另外，区内虽有震旦系灯影组可溶岩分布，但岩溶现象发育程度较弱，经过调查区内不存在地下水分水岭袭夺现象。总体上，项目评价区在接受大气降水的补给后，补给水在汇水构造作用下沿地表发育的孔隙和裂隙等渗流通道入渗，以地表分水岭为界顺水力梯度向侵蚀基准面径流与排泄。

本项目位于金沙江河谷左岸的丘状山间盆地地区，区内地表水系较为发育，周边受断块高中山的影响，地形起伏较大。地下水类型主要为第三系堆积层孔隙水与岩浆岩裂隙水。本项目评价区地下水补给来源主要为大气降水，其次为地表水体的入渗补

给。其中，孔隙含水层、风化裂隙含水带、岩溶含水带，断裂带及其它出露于地表的破碎带等，一般都接受大气降雨直接渗入补给，而深部的构造裂隙水则大多接受上部地下水的补给。由于地表规模较大的断裂和裂隙中，后期多有岩脉贯入，受岩脉充填的影响，含水层的渗透性能变差，导水力不强，地下水交替时快时慢，径流过程较为短促，各含水层中地下水流通区均较短，排泄也不畅，在低处易呈滞流及闭停状态。另外，受地形与水动力条件的控制，降雨大部分快速的排泄于地表水体，极少部分可滞留于表层含水岩组孔隙裂隙中，同时岩体可供入渗补给的空隙小，受水能力差，补给量较为有限。

地下水径流条件主要受含水层空隙率和连通性的影响，同时也受到地形与构造条件的控制。区内地形较为陡峻，水动力条件较为优越，地下水接受补给后，一般根据地形由高向低径流。由于斜坡地带相较于坡底和谷地更陡，水力梯度的动力条件促使地下水循环交替更快，沟谷低洼区地形变平缓，地下水径流速度变慢，径流条件相对变差，易形成地下水富集埋藏区。区内地下水受控于含水层组富水性与有效孔隙度的影响，流动过程较慢，尤其平缓地带径流条件更差。另外，含水岩体浅部风化裂隙带发育深度较大，裂隙网络分布复杂，深部岩体一般较为完整，构造裂隙不甚发育，岩石致密，其空隙率小，不利于地下水的运移。根据抽水试验显示，含水层富水性弱，孔内水位恢复时间较长，地下水径流缓慢，孔隙裂隙等径流通道条件较差。

一般情况下，区内北侧巴拉河分之的蚂蟥沟水库是矿区北部局部侵蚀基准面，而岩羊河则为矿区南部局部侵蚀基准面。两个地表水为构成了该评价区内最低侵蚀边界，是区内地下水排泄的最主要接纳水体。另外，作为地下水的汇流边界，在暴雨季节，地表水位的上涨速率远大于地下潜水位时，地表水体也会对周边一定影响范围内的地下水进行测渗补给。此外，现场调查发现区内浅表层含水层组孔隙水与裂隙水排泄条件相对较好，而深部发育的裂隙水一般都处于封存状态。

综上所述，受地表河流及水体的水文特征控制，本项目地下水总体由矿区中部向南北两侧径流分别排泄于蚂蟥沟水库和岩羊河内。通过调查发现，本次项目场地位于金沙江河谷左岸的丘状山间盆地地区，评价区内主要地表河流及水体为北侧蚂蟥沟水库与南侧岩羊河，均为金沙江的次级支流。区内未见泉水出露地表，但有许多当地居民通自来水后便废弃的自建民井，该人工井亦为地下水的排泄方式之一。此外，大部分的地下水均被南北两侧地表汇流边界切割出露地表。总体来讲，区内地下水主要为分散排泄汇入蚂蟥沟水库与岩羊河以及集中排泄于人工挖井出露的两种形式。同时，

受地形地势和构造的控制作用,区域地下水具有就近补给缓慢径流就近排泄的普遍特征。

9.5.3 地下水水位与动态变化特征

本项目所在区域属丘陵山区,评价等级为二级。依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),本项目须进行一期地下水水位监测。根据项目组2021年7月在现场进行的水文地质调查,对项目评价区内的附近井点水位进行了统测,同时引用了周边项目环评报告中地下水监测水位。区内地下水水位监测点分布如下图所示。

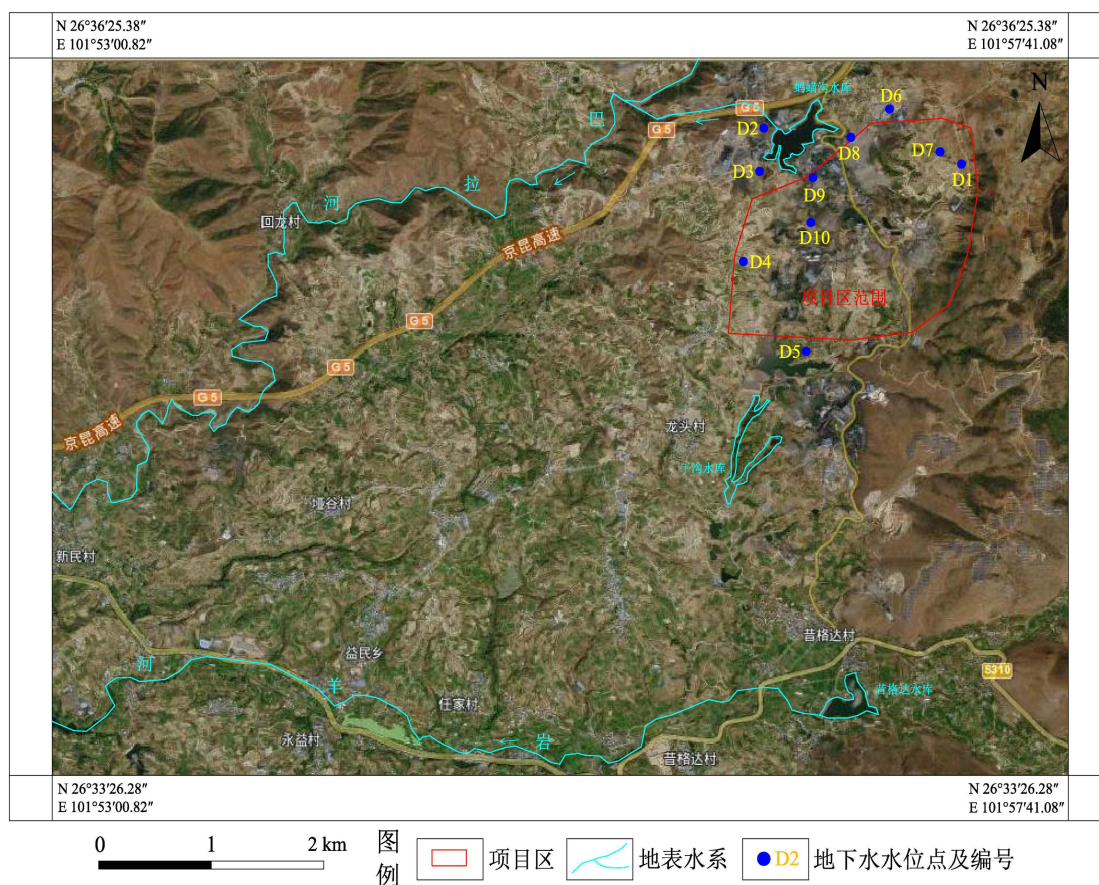


图 9.5-1 项目区域内地下水水位监测点位分布图

本次项目附近地下水水位监测结果见下表。

表 9.5-2 项目区内井点水位统计表

编号	监测点位位置关系	地理坐标	井深 (m)	水位埋深 (m)
1#	项目矿区东北部	E101.952921/N26.6003 67	70	30
2#	项目北部废石场下游	E101.938541/N26.6035 61	110	60
3#	项目北部废石场西侧	E101.934041/N26.5988 90	120	70
4#	项目办公区东侧	E101.935964/N26.5934	80	70

		12		
5#	项目南部废石场下游	E101.942212/N26.5867 68	80	60
6#	先力公司北侧废石场	/	15	7.5
7#	先力公司东侧	/	10	2.5
8#	先力公司尾矿坝附近	/	15	7.2
9#	蚂蟥沟水库东南侧 140m 处	/	100	80
10#	博达尾矿库下游	/	42	30
注：6~10#数据引自《盐边县富丰工贸有限责任公司冶炼废渣综合利用项目环境影响报告表》				

根据统计结果，项目区地下水水位埋深介于 7.2~70m 之间，变化较大。区内地下水埋深普遍较大，潜水动态变化受季节性特征影响，一年两季，丰水期与枯水期表现出水量和水位增幅具有差异性，但除第三系孔隙水外其它均不显著。同时，不同地貌单元的地下水动态变化也不尽一致。访问调查显示，平缓及凹谷地带，民井水量、水位变化较小，而斜坡与山脊地区水量、水位变化较大，水位年变幅在 3m 以上。

综上所述，该区域地处川西河谷地带的山间盆地地区，气候温暖潮湿，降雨量中等，水文网发育程度较好，浅层地下水受降雨补给，具有分布普遍、交替循环过程较慢与微弱的特征。同时，地形地貌和水文网的分布形式、发育程度，直接和间接地影响地下水的补给、径流和排泄。由于受到蚂蟥沟水库与岩羊河侵蚀面的控制，地势中间高南北低，由矿区中部分别向南北两侧递降，地表水体分布较多，利于地表排泄。

9.5.4 地下水化学特征

地下水水化学成份与含水岩组的化学成份、可溶程度和地下水的补给、径流、排泄条件关系密切。根据区域水文地质条件和水化学背景资料，项目所处区水化学类型一般以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 的重碳酸型为主，矿化度小于 0.5g/L。

本项目评价区地下水类型为第三系孔隙水与岩浆岩裂隙水，为了查明区内地下水水化学特征，项目组于 2021 年 7 月现场调查时，根据区内水文地质条件在评价区内选取了 5 个点位，每个点位取样 1 天，每天 1 次，共取得 5 组地下水水样，编号分别为 1#、2#、3#、4#、5#。项目场地内 5 组水样常量组分水化学测试结果如下表所示。

表 9.5-3 项目区内地下水常量组分特征简表 (mg/L)

取样日期	编号	pH	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	矿化度
2021.7	1#	7.3	1.39	10.7	81.1	22.5	28.7	5.08	/	335	341
	2#	7.2	2.31	28.9	117	35.5	182	16.8	/	346	568
	3#	7.3	2.06	23.3	45.4	33.7	155	15.3	/	146	388
	4#	7.4	1.20	16.7	140	18.5	33.2	16.2	/	481	493
	5#	7.3	2.04	23.0	106	23.3	67.4	7.09	/	393	447

注：/表示未检出

根据各水样水化学常量组分监测统计结果，本项目所在区域地下水矿化度在341~568mg/L，除2#点外均<0.5g/L，属于低矿化度水；pH介于7.2~7.4，普遍呈弱碱性。本次取得水样中，阳离子主要以 Ca^{2+} 为主，主要阴离子为 HCO_3^- ，其次为 SO_4^{2-} 。区内地下水矿化程度普遍呈中等状态，反映了区域内地下水的循环交替过程较慢，虽能迅速得到大气降水补给，但地下水多数以缓慢的速度在较短途径中运移，可在短期内排出地表或河流，故岩石或土体介质对于地下水化学类型的改造作用不是非常明显，表现为近距离的快速补给与短途运移排泄的特征。同时，矿化度变幅也反映了地下水在运移循环过程中受构造、地形等条件的的影响程度。

根据上述试验结果，利用地下水常量组分数据进行平均值计算，运用软件Aquachem Demo 进行分析，该区地下水水化学特征如下图所示。

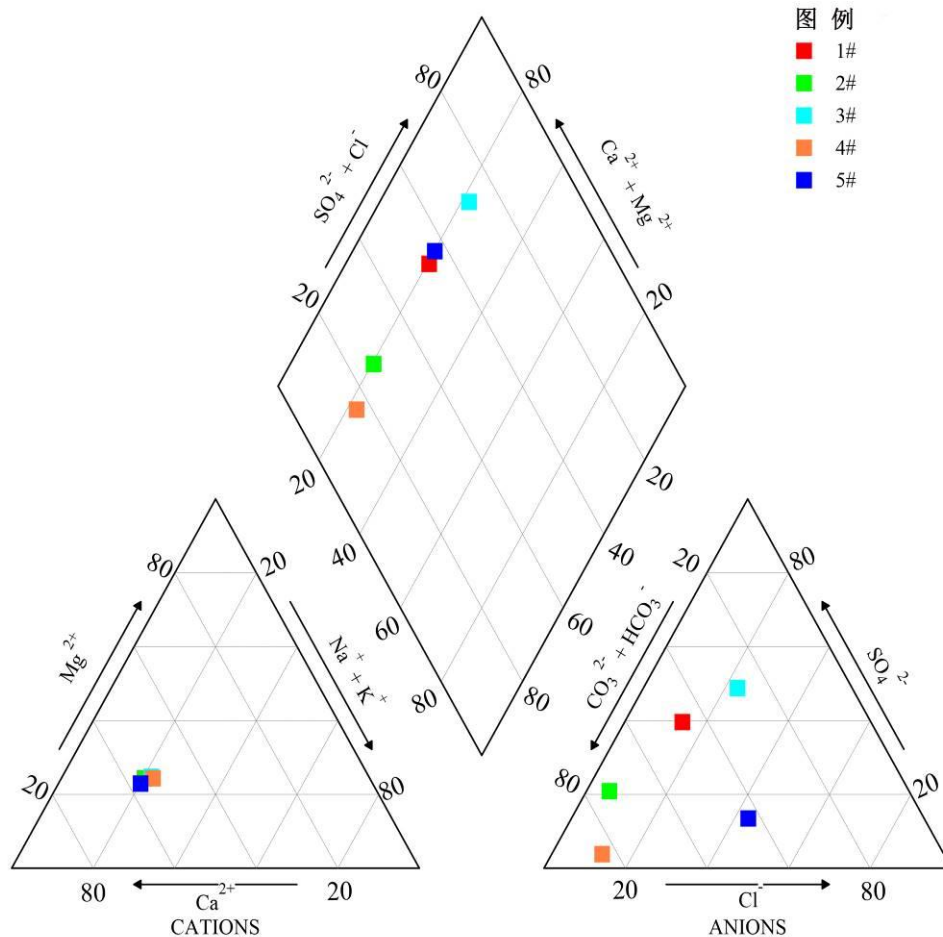


图 9.5-2 本项目区地下水水化学 piper 三线图

由上图所示，项目区内地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，为重碳酸盐型水。其中，2#点为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ 型，3#点为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。水化学类型也反映了该区域地下水的埋藏、径流和排泄条件。本次项目处于金沙江河谷左岸丘状山间盆地

地区，地下水潜水位埋深普遍较大。同时，北侧巴拉河分之蚂蟥沟水库与南侧岩羊河汇流边界的作用控制着整个地下水的循环过程。另外，区内硫酸盐型水的出现主要是与少量膏盐的溶解、金属硫化物的氧化以及含长石矿物的岩浆岩发生风化溶解作用有关，导致硫酸根离子含量的局部增长与富集。

总体来说，项目场地地下水均为浅层埋藏分布的交替带循环水，地下潜水运移速度较慢，但运途较短，故排泄过程均较快，同时，起伏的地形决定了水流的局部滞留与水岩作用时间相对较短，故此次水样监测结果与区域背景水化学类型基本相同。

9.5.5 评价区水文地质单元划分

水文地质单元主要依据评价区的地质条件、水文地质条件的差异性进行划分。同等级别的水文地质单元，应当具备相对独立的地下水补给、径流、排泄系统，具有相似的赋水性能及地下水类型，能够代表该区域地下水的赋存及运移规律。

通过野外现场调查和对评价区历史资料的查阅，可以明确区内的地质构造、地形地貌、含水岩组、岩溶发育状况、地下水补径排条件，再结合水化学资料，可以基本上得出区内的地下水流场，然后根据流场划分出水文地质单元。每一个单元都有一套独立的地下水补给、径流、排泄循环系统。

一级单元的划分：主要是依据区域的物理隔水层或分水岭作为单元的隔水边界，以区域大型河流作为单元的排泄边界。本区内，金沙江作为最低的最低侵蚀基准面，控制着整个区域的径流与排泄，因此可划分出一个一级单元，即为金沙江左岸水文地质单元（I）（右岸不属于研究范围不予考虑）。

二级单元的划分：根据评价区内水文地质特征，金沙江次级支流巴拉河与岩羊河即可作为局部汇水边界，结合单元内两条河流之间的地下水水动力边界，在一级单元内划分出次级水文地质单元，即巴拉河水单元 I-1 和岩羊河水单元 I-2。

由于本项目分布恰巧处于巴拉河左岸与岩羊河右岸之间的分水岭地带，因此项目横跨了巴拉河左岸水单元 I-1-1 和岩羊河右岸水单元 I-2-1 两个水单元。此外，项目区内还有巴拉河左岸分支的蚂蟥沟水库水体可作为局部基准面，对矿区北部地下水起到控制作用。因此，综合本项目特征与地表水体的具体情况，利用东西两侧局部分水岭边界，又划分了蚂蟥沟水单元 I-1-1-1 与干沟水单元 I-2-1-1。从区域的角度来讲，项目评价区地下水主要以从矿区中部分别向南北两侧流动，北部汇入蚂蟥沟水库后又流入巴拉河，南部直接被岩羊河切割出露排泄。具体单元分区特征具体如图 3-9 所示。

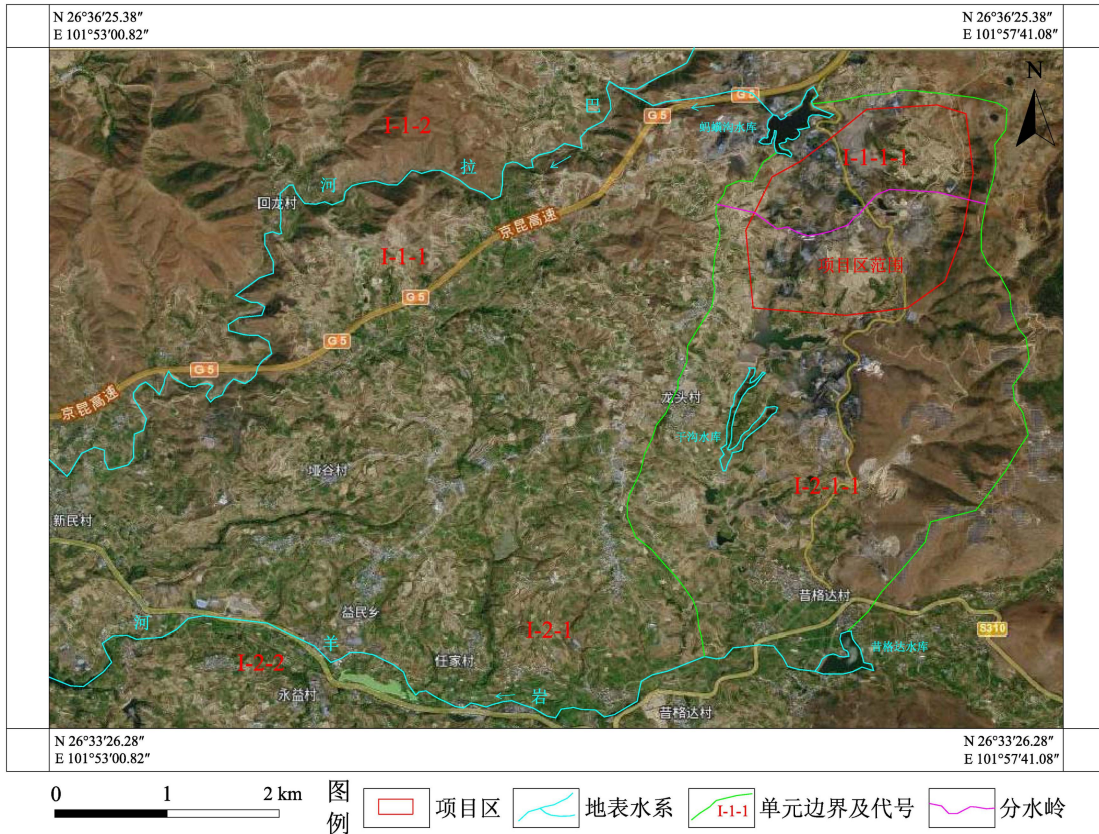


图 9.5-3 项目区地下水系统水文地质单元分区简图

本次评价项目位于水文地质单元 I-1-1-1 与 I-2-1-1 中，项目建设区周边为断块中高山，单元东西两侧以局部地下水分水岭为水动力边界，其南北两侧则以整个巴拉河分支的蚂蟥沟水库和岩羊河作为地下水汇流边界。整体上大气降雨和地表水体入渗补给地下水，由矿区中部分别向南北两侧顺水力梯度径流，最终排泄至地表水体。

该单元内无地下水天然露头，仅有人工民井和机械钻井作为地下水的人工露头，地下水主要为第三系孔隙潜水及岩浆岩裂隙潜水，主要接受大气降水的补给，同时，蚂蟥沟水库与岩羊河作为单元的汇水边界，控制着该单元内地下水的径流方向，地下水大部分均被切割分散排泄于场地南北两侧的地表水体。

9.6 地下水环境现状调查与评价

9.6.1 地下水环境现状调查方法

本次盐边县新九镇辖区内的中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目地下水环境调查是根据建设项目所在地区的水环境特点，结合地下水专题评价的任务和要求，调查的方法主要采用收集资料法、现场调查法。现场调查包括：水文地质基础调查、地下水开发利用现状调查、地下水水质和污染调查等。具体调查内容如下：

(1) 水文地质条件调查：水文地质条件调查的主要内容包括：①气象、水文、

土壤和植被状况。②地层岩性、地质构造、地貌特征与矿产资源。③含水层的岩性组成、厚度、渗透系数和富水程度；隔水层的岩性组成、厚度、渗透系数。④地下水类型、地下水补给、径流和排泄条件。⑤地下水水位、水质、水量、水温。⑥地下水背景值（或地下水污染对照值）。

（2）环境水文地质问题调查：环境水文地质问题调查的主要内容包括：①原生环境水文地质问题：包括天然劣质水分布状况，以及由此引发的地方性疾病等环境问题。②地下水开采过程中水质、水量、水位的变化情况，以及引起的环境水文地质问题。③与地下水有关的其它人类活动情况调查，如保护区划分情况等。

（3）地下水污染源调查：通过区域水文地质报告资料分析及现场调查项目区可能造成或已经造成地下水污染的污染源和敏感区。①对已有污染源调查资料的地区，通过搜集现有资料解决。②对于没有污染源调查资料，或已有部分调查资料，结合环境水文地质问题同步进行调查。③对调查区内的工业污染源，按原国家环保总局《工业污染源调查技术要求及其建档技术规定》的要求进行调查。对分散在评价区的非工业污染源，根据污染源的特点，参照上述规定进行调查。④地下水污染源主要包括工业污染源、生活污染源、农业污染源。调查重点主要包括废水排放口、渗坑、渗井、污水池、排污渠、污灌区、已被污染的河流、湖泊、水库和固体废物堆放（填埋）场等。

（4）地下水环境现状监测：通过对勘察钻探的监测井、当地井（泉）的地下水水位、水质的动态监测，了解和查明地下水水流与地下水化学组分的空间分布现状和发趋势，为地下水环境现状评价和环境影响预测提供基础资料。

9.6.2 环境水文地质调查

盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目环境水文地质问题调查按地下水环境影响评价导则，根据调查区环境地质特征，着重调查了：（1）天然劣质水分布状况，以及由此引发的地方性疾病等环境问题；（2）地下水开采过程中水质、水量、水位的变化情况，以及引起的环境水文地质问题；（3）与地下水有关的其它人类活动情况调查，如保护区划分情况和水源地分布等。

本次通过调查和访问，项目位于新九镇辖区内的中干沟一带，为规划征地新建项目进行钒钛磁铁矿的综合开发。项目北侧的蚂蝗沟水库与南侧的岩羊河分别作为项目矿区局部侵蚀基准面，场地附近龙头村、回龙村等地居民目前都已经实现了统一集中供给自来水，以前的自建水井已经废弃，可考虑用作地下水长观监测井，后期项目运

营生产期间水源规划为地下涌水和园区统一供水，因此本项目对水文地质环境不会产生直接影响。另外，此次调查中并未发现由当地饮水引发的地方性疾病问题。总体来说，项目区最早为当地农业用地和自建住房，现在场地及周围区域已划入本项目建设用地范围内，区内地下水水位埋深普遍在 30~70m 之间，常年较为稳定，水质清澈，无异味，水位动态变幅波动不大，降雨后的水位增长少有滞后性。

综上所述，评价区内的地下水水位埋深较大，为潜水。规划之前，当地为居民农业用地，多为坡体或台地沉积的松散软土，并且局部地段堆积了大量的矿渣。在雨季或暴雨条件下，地下水位上升，如果地基处理不好，容易形成不均匀性沉降或者矿渣滑坡。目前，场地还未开始进行场平工作，周围环境属自然状态，不存在由地下水引发的其它地质灾害问题。因此，评价区并无其它水文地质问题。

9.6.3 地下水开采利用情况调查

地下水的开采利用方式与当地村民所居住地的地形地貌条件、水资源分布特征及居住密度等因素有着密切的关系。项目区所处的新九镇中干沟一带位于金沙江河谷左岸的山间盆地地段，场地周围分布有龙头村、回龙村等几个村落的居民集中居住区，大部分当地居民从前均有自建水井的传统，井口以圆形为主，井径一般 0.5~1.0m，井深 10~15m 居多，井壁由砖块镶嵌，取水目标层主要为第三系孔隙潜水与岩浆岩裂隙潜水。

项目所在的调查评价区处于金沙江河谷左岸丘状山间盆地地区，区内地表水资源较为丰富，主要有金沙江次级支流巴拉河、岩羊河以及多个地表水库。受含水介质结构的影响，地下水赋存水量略显贫乏。项目工业场地和废石场等建筑物所在区域均为新九镇所辖行政范围。据现场调查，评价区内分布有多个村落的当地居民，从前受限于经济条件、地理位置以及地形地貌因素等，当地人生活主要使用自建水井取用地下水作为生活与生产水源，存在分散式饮用地下水的情况，目前都已实现了统一集中供给自来水，这些水井为废弃状态，项目后期运营期间也不会使用地下水，矿区生产生活用水计划使用抽水管道从金沙江供水，故本项目现在不存在地下水的开发利用问题。

综上所述，评价区场地范围内目前不存分散或几种开采利用地下水的情况，待矿区建设完成后，地表分布的自建废弃民井可酌情作为项目运营期地下水监测井使用。

9.6.4 评价区地下水污染源调查

通过对区域相关的水文地质报告资料分析及现场水文地质调查，重点调查了项目

区附近地下水污染状况。项目区及附近地区以农耕和居住为主，另外还分布有部分工矿企业。因此，当地村落居民会对地下水产生污染的污染源主要为农业污染源和生活污染源。另外，区内地表水体污染物的构成主要有以下几方面：生活污染、畜禽养殖污染等农村面源污染以及部分工业污染等。

(1) 生活污染源

矿区附近有多个村落的大部分居民位于周边，分布非常集中，仅少数居民零星分布于矿区所在范围外。另外项目范围内还有一些其它企业员工进行日常生产与驻地生活，故不可避免会产生生活污水和生活垃圾污染物。其中，当地村民有少部分生活污水一般为直接排入地表沟谷或人为倒入地形低洼谷地地带，而生活垃圾也没有按照固定堆放点位置进行集中存放，均为随意丢弃。因此，这些生活行为以及污染物都会对生态环境产生污染影响，但是由于体量有限且较为分散，故产生污染总体较小。

(2) 农业污染源

项目场地周边农业污染物主要为过去农业生产使用的化肥、农药，化肥一般使用尿素、碳铵、磷肥等，农药一般为百草枯、草甘膦异丙胺盐等除草剂，该土壤类型主要为残坡积砂质粘土与碎石土，覆盖层厚度不大，污染程度有限且具有局部性特征。目前，矿区内仍分布有一定面积的耕地农田，同样会有点状或面状的农业污染源少量产生。

(3) 工业污染源

本项目为规划征地新建厂房进行生产，场地周围分布有其他工业企业。目前，周边已经有部分企业进行了多年的生产运营，还有少部分正在修建或已准备入驻运营，因此，这些企业的生产过程不可避免会产生各类污染源，如若管理不当或发生事故便会对地下水水质造成污染破坏。同时，本项目生产运营期间也会产生部分生产、生活污水，从而可能对矿区地下水造成直接或间接的影响。本次项目周边外环境关系如图

综上分析可知，本项目区地下水污染源主要为当地居民产生的少量生活污水与农灌水下渗对地下水系统造成的小部分污染，局部地段可能存在 N、P 超标现象，但总体污染程度极弱，污染量很小，对本次项目的建设无影响。另外，企业污染源如果妥善管理不产生安全隐患，也不会产生任何影响。

9.6.5 地下水环境现状监测

具体评价结果见本报告 4.2.3 章节，由结果可知，评价区地下水整体水质较好，各地下水监测指标能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值。

监测取样分析结果表明,虽然矿区周边有部分企业已经投产运营,但是并没有造成污染因子相关的超标现象。即使地下水中某些因子局部异常仅与地下水循环条件和区域地下水水化学背景值相关。总体来说,地下水中各项水质监测项目质量指数均较低,项目评价区内地下水水质尚可。

9.7 地下水环境影响预测

9.7.1 预测、评价范围

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中相关要求,地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设和生产运行两个阶段,影响预测范围一般与调查评价范围一致,同时根据采区的地层岩性、地质构造特征、水文地质特征,及项目建设后可能影响地下水环境的范围,结合实际调查情况,确定本次项目地下水环境影响预测评价范围总面积为12.21km²,同时,将预测时段主要定为项目生产运行期。总服务年限为:44年。

预测范围内地下水主要为第三系孔隙潜水与岩浆岩裂隙潜水,根据实地调查,废石场位置处主要为第三系孔隙水,地下水位埋深普遍在50m以上,虽然包气带具有一定厚度,并且场地内覆盖有少量残坡积砂质粘土,但由于地表垂向风化裂隙与孔洞较多,故包气带防污性能仍旧不足,因此,设定污染物直接进入的含水介质为第三系细分砂岩孔隙中,故预测层位为第三系孔隙水含水层。

9.7.2 矿体开采的涌水量问题分析

矿体开采方式预计为无底柱分段崩落采矿法,矿床主要的充水来源为含水层中的地下水,即岩浆岩体裂隙水,其中主体为风化岩裂隙水。由于采用无底柱分段崩落采矿方法进行采矿,矿区地表将形成地面塌陷区(按工业矿体平面投影面积计算,0.5km²)和移动带(按崩落角计算,昔格达地层崩落角取值58°,其它较硬岩类崩落角取值65°,得出移动带面积0.45km²),地面塌陷区和移动带范围内的大气降水,最终会渗透进入采矿井巷,成为矿坑的主要充水水源。

故本次矿区矿坑涌水量预测将分为矿坑地下水涌水量预测和大气降雨在塌陷区及移动带的入渗量预测。

矿坑涌水量预测:矿床含水层的容水空间为节理裂隙含水层,充水矿床类型为裂隙充水为主的矿床;矿床的充水方式为直接充水矿床。本次矿坑涌水量预测计算假定矿床开采模式为水平巷道结合斜井、溜井分段开采,水平巷道开采长度大致根据矿区地形条件按最短距离计取(平面图),并选取标高1200m、1000m和800m三个水平段进行分

段计算。

塌陷区及移动带大气降水入渗量：将采用对采矿活动形成的塌陷区及移动带范围的大气降雨量的入渗量按雨季、旱季入渗量进行预测，并对极端气候条件下的小时及日排水量进行了预测。

通过预测：正常天气条件下，西部主矿体矿坑 1200m 中段正常排水量将位于 1770~3654m³/d 之间；矿坑 1000m 中段正常排水量将位于 2721~4605m³/d 之间；矿坑 800m 中段正常排水量将位于 2291~4175m³/d 之间，矿坑在正常天气情况下排水量不大。极端天气下，由于大量大气降水渗入矿井，极限矿坑涌水水量可达 44388m³/d。

9.7.3 地下水环境影响预测与评价

9.7.3.1 施工期地下水污染评价

工程施工期废水主要来源于施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水影响分析

本项目施工生产废水主要来源于混凝土养护、施工车辆、设备清洗废水。施工废水主要污染物为 SS，其中 SS 浓度高达 3000~5000mg/L，如不处理排放，会对下游的河沟造成影响。本项目施工期设置临时沉砂池，将施工废水沉淀处理后回用或用于施工场地洒水降尘，不外排。

(2) 生活污水影响分析

工程施工高峰期施工人数约 300 人/d，结合工程地区的气候条件和施工人员工作特点，施工人员生活用水标准按 150L/(d·人)，则施工高峰期生活用水量约为 45m³/d，按废水产生系数 0.8 计，则生活污水产生量为 36m³/d，经化粪池+一体化装置进行处理后，用于施工场地洒水降尘、绿化等，不外排。

(3) 施工期矿井涌水

建设期所开采矿体所在地层岩溶裂隙含水量较少，由矿体所在地层岩性可以推测，施工前期掘进巷道时井下基本不会产生施工涌水，后期巷道施工中产生的矿井涌水拟引入沉淀池处理。

综上所述，施工期废水产生量较小，在采取相应治理措施后全部回用，不外排。因此，施工期产生的废水不会对附近地表水环境造成大的影响。且施工期的不利影响是短期的，随着施工期的结束，该类污染物随之消失。

9.7.3.2 运营期地下水影响预测

(1) 工程产污分析

本次预测，根据项目风险分析的情景设计，确定主要污染源分布位置，选定优先控制污染物，按正常工况和非正常工况两种情况下，分别对地下水环境影响预测评价。本次预测主要以废石场作为对象分析。

本项目场地内放设置了 6 个废石场。根据污染特征，考虑由于降雨原因导致废石中污染物析出进入淋滤液，同时场地地面没有进行防渗措施，从而淋滤液渗入地下随地下水运移，故淋滤液的下渗将不可避免地对下游一定范围内的地下水环境造成影响或污染。

综上所述，在降雨工况下，通过对本项目建设内容的分析，综合气象条件考虑以 5 天持续降雨量为产生淋滤液的基础，其中根据废石毒性浸出试验，将含量较大的氟化物、砷与钡作为泄漏特征污染物，在非正常降雨工况下，大量污染物短时间内泄漏并进入地下水中对地下水的可能影响途径进行预测。

为了采取较严格的污染防治措施，本次地下水污染按最不利条件预测，在预测中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，预测中各项参数，只按保守型污染质考虑，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。主要基于以下理由：

1) 从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守性污染物质，只按保守型污染物质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

2) 有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难。

3) 在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

(2) 预测方法与预测时段

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中二级评价要求，可采用解析法或数值法进行地下水环境影响分析与评价，本次预测采用解析法对建设项目地下水环境进行分析与评价。

另外，根据项目相关设计，本次预测评价工作以 44 年为模拟总时间，以每 365 天为一时段，同时根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定，计算第 100 天和第 1000 天以及服务期满（44 年）的模拟结果，共计 3 个

时段。从而得到污染物浓度时空变化过程与规律，为评价本项目建成后对地下水环境可能造成的直接影响和间接危害提供依据。

(3) 情景设置

考虑在防渗措施有无发挥作用和是否正常工况条件下的地下水环境变化，共计 4 种情景，情景一：正常工况且人工防渗发挥作用；情景二：正常工况且人工防渗部分失效；情景三：事故条件且人工防渗有效；情景四：事故条件且人工防渗部分失效。正常工况考虑污染场地正常跑、冒、滴、漏下的污染物进入地下水，而事故条件则考虑事故场地污染物事故泄漏进入下水。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对情景设置的要求，因本项目已依据 GB18599 等相关规范设计了地下水污染防渗措施，故不再预测情景一、二、三，仅以情景四作为风险最大化情景模拟。具体如下表所示。

表 9.7-1 情景设计工况统计表

情景代号	工况	防渗	危险程度	措施与建议
情景一	正常情况	发挥有效作用	无	加强管理，定期监测和检查
情景二	正常情况	部分作用失效	弱	修复或加强防渗层，加强管理，定期监测和检查
情景三	非正常或事故情况	发挥有效作用	极弱	收集清理污染物，加强管理，定期监测检查
情景四	非正常或事故情况	部分作用失效	强	及时收集并清理污染物，同时修复防渗层，加强管理，定期监测和检查

(2) 预测结果

1) 解析法计算原理

由于每个废石场淋滤液下渗的工况相同，所以根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中二级评价要求，采用相同的解析法进行地下水环境影响分析与评价即可。

本项目废石场在降雨情况下产生淋滤液从而下渗进入地下，设置 5 天持续降雨后结束，淋滤液将不再产生，故污染源可以概化为瞬时点源，因此采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录中推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源公式，同时不考虑污染物在含水层迁移过程中的吸附和衰减特性，具体公式如下：

$$C_{(x, y, t)} = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

x, y —计算点处的位置坐标;

t —时间, d ;

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L ;

M —含水层的厚度, m ;

m_M —单位时间注入示踪剂的质量, kg/d ;

u —实际水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

2) 水文地质参数取值

① 渗透系数

项目区位于第三系孔隙水与岩浆岩裂隙水含水层之上, 根据区域水文地质资料、包气带厚度以及相关的工程岩土和水文地质勘察试验资料, 确定项目区第三系孔隙含水层渗透系数为 $0.021m/d$, 岩浆岩裂隙含水层渗透系数为 $0.0134m/d$ 。

② 含水层厚度

项目区含水层为第三系孔隙水, 根据目前工程地质勘查资料与水文地质钻孔揭露, 该地区赋水风化带最大厚度大约在 $50\sim 150m$ 左右, 故本次计算与评价, 暂按含水层厚度为 M 为平均值 $100m$ 进行概化预测。

③ 地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速:

$$V=KI; u=V/n$$

式中: I —断面间的水力坡度;

K —断面间平均渗透系数 (m/d);

n —含水层的有效孔隙度;

V —渗透速度 (m/d);

u —实际流速 (m/d)。

为了最大程度反映污染物的扩散, 通过区域水文地质资料和现场勘查确定场地附近水力坡度 I 为 0.24 , 另根据区域水文地质资料和有关参数, 平均有效孔隙度为 0.18 , 渗透系数为 $0.021m/d$ 。通过计算, 确定工程区地下水实际流速为 $0.028m/d$ 。

④ 弥散系数

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，加之参考该地区相关参数，模型计算中纵向弥散度（DL）保守选用 10m。

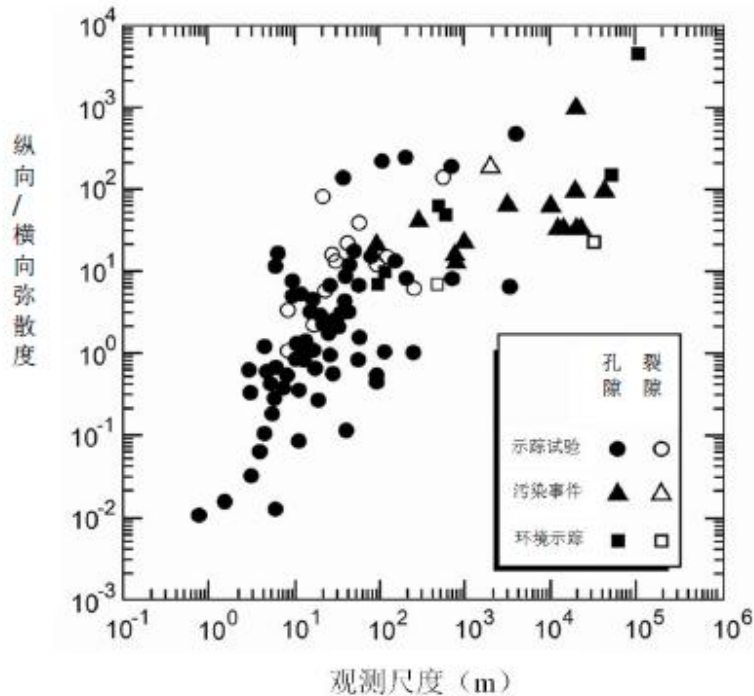


图 9.7-1 纵向弥散度与观测尺度之间的关系

由此计算，项目评价区内第三系细粉砂岩孔隙水含水层中的纵向弥散系数： $DL = \alpha L \times u = 10\text{m} \times 0.04\text{m/d} = 0.4\text{m}^2/\text{d}$ ，横向 Y 方向的弥散系数 DT：根据经验一般 $DT/DL = 0.1$ ，因此 DT 取 $0.04\text{m}^2/\text{d}$ （表 5-9 所示）。

表 9.7-2 评价区内水文地质参数取值表

含水层厚度 (m)	渗透系数 (m/d)	有效孔隙度	地下水实际流速 (m/d)	纵向弥散度 (m/d)	横向弥散度 (m/d)	纵向弥散系数 (m^2/d)	横向弥散系数 (m^2/d)
100	0.021	0.18	0.028	10	1	0.28	0.028

3) 预测结果与分析

① 北部废石场砷

当废石场淋滤液下渗后，进入含水层中的砷污染物将污染地下水。淋滤液砷进入地下水后，在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，但在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。

北部废石场淋滤液下渗后地下水中砷污染物迁移特征见表 9.7-3 和图 9.7-2 至图

9.7-4 所示。

表 9.7-3 废石场淋滤液下渗后砷污染影响特征一览表

预测时间	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)	影响距离 (m)	影响范围 (m ²)	是否出厂界	中心点最大浓度 (mg/L)
100 天	9	20	24	383	否	3.39
1000 天	/	/	55	192	是	0.34
20 年	/	/	/	/	/	0.05

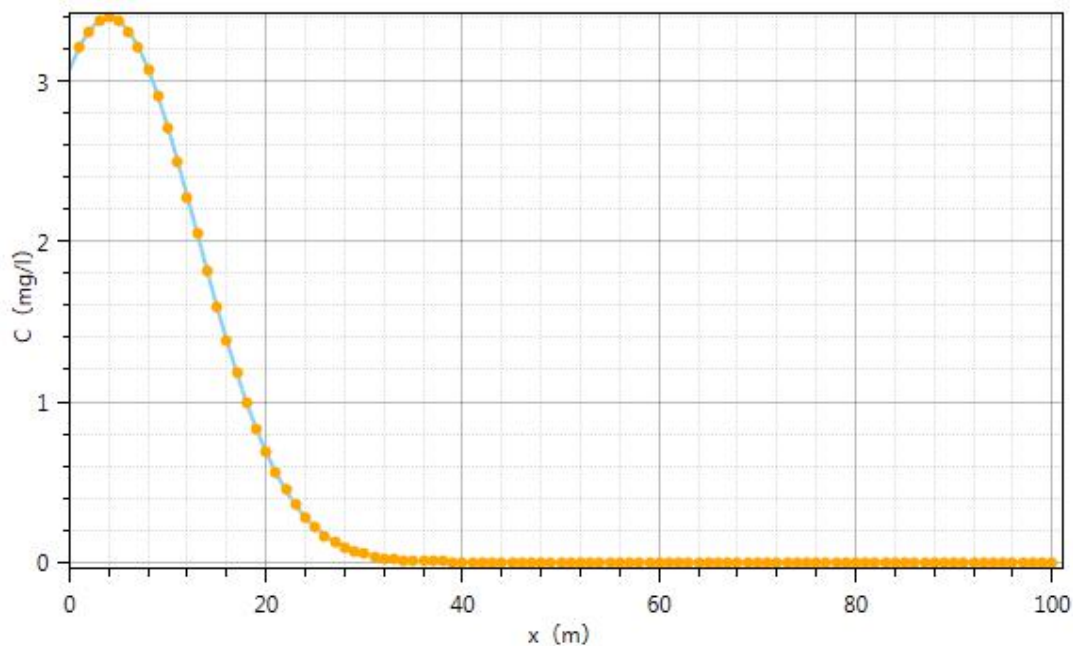


图 9.7-2 废石场淋滤液泄漏后 100 天时下游轴向 ($y=0$) 砷浓度变化曲线

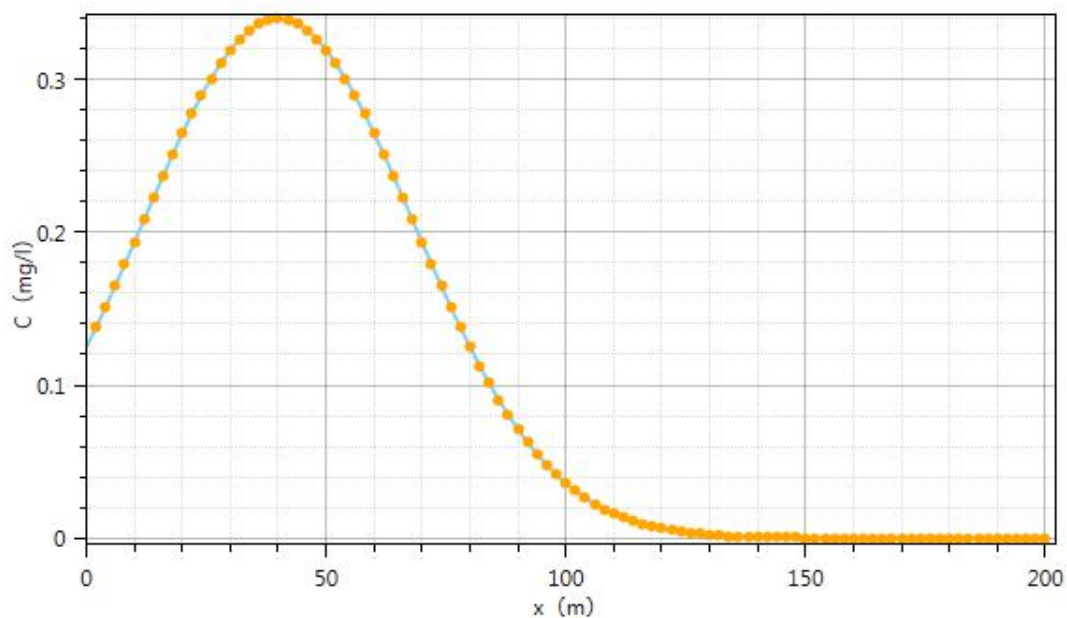


图 9.7-3 废石场淋滤液泄漏后 1000 天时下游轴向 ($y=0$) 砷浓度变化曲线

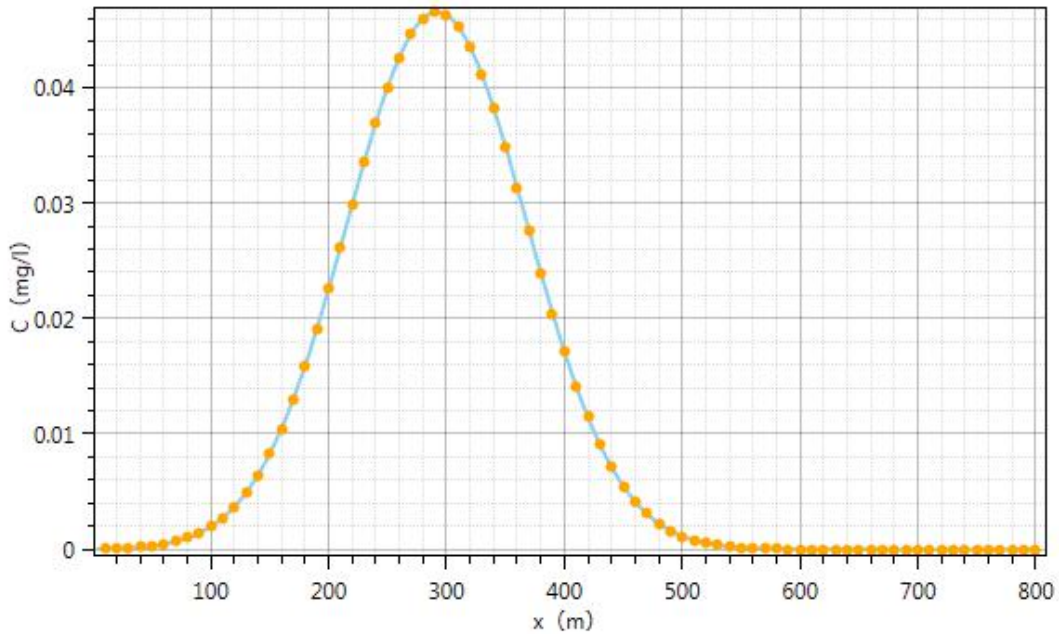


图 9.7-4 废石场淋滤液泄漏后 44 年时下游轴向 ($y=0$) 砷浓度变化曲线

为了解渗漏点顺地下水流向不同位置处的浓度变化情况，相应预测泄漏点下游蚂蟥沟水库处的浓度值。水库距离北部废石场约 60m。根据设置观测点浓度随时间变化结果可知，44 年内水库位置处污染物浓度会出现先增大后减小的现象，计算显示，该处测点砷预测最大浓度值为 $1.2E-32\text{mg/L}$ ，预测时间段内结果均未超标，具体如下图。

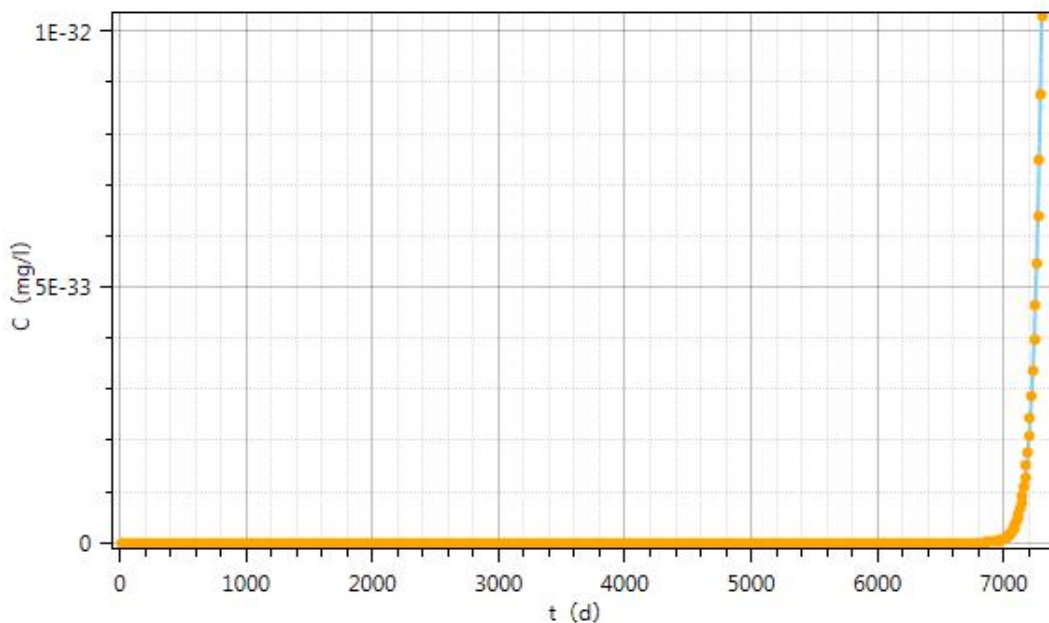


图 9.7-5 废石场淋滤液蚂蟥沟水库位置砷污染物浓度变化曲线

② 南部废石场氟

和上述泄漏工况相同，废石场淋滤液氟化物进入地下水后，在短时间内浓度增加，

在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，但在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。

南部废石场淋滤液下渗进入地下水中氟化物污染物迁移特征见表 9.7-4 和图 9.7-6 至图 9.7-8 所示。

表 9.7-4 废石场淋滤液下渗氟化物污染影响特征一览表

预测时间	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)	影响距离 (m)	影响范围 (m ²)	是否出厂界	中心点最大浓度 (mg/L)
100 天	/	/	21	277	是	0.29
1000 天	/	/	/	/	/	0.03
44 年	/	/	/	/	/	0.004

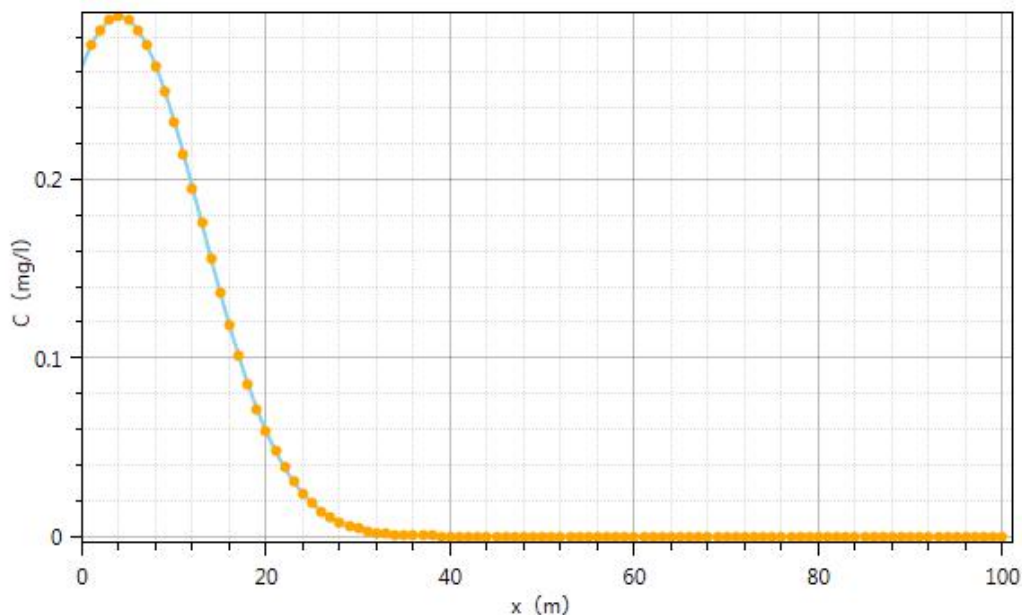


图 9.7-6 废石淋滤液下渗后氟化物污染物 100 天时下游轴向 (y=0) 浓度变化曲线

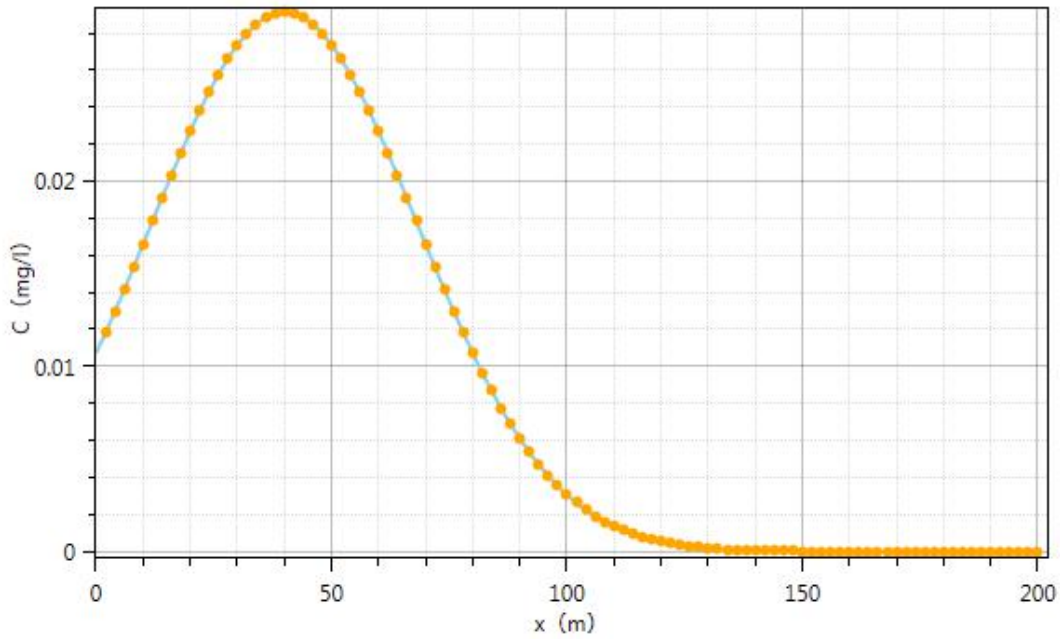


图 9.7-7 废石淋滤液下渗后氟化物污染物 1000 天时下游轴向 ($y=0$) 浓度变化曲线

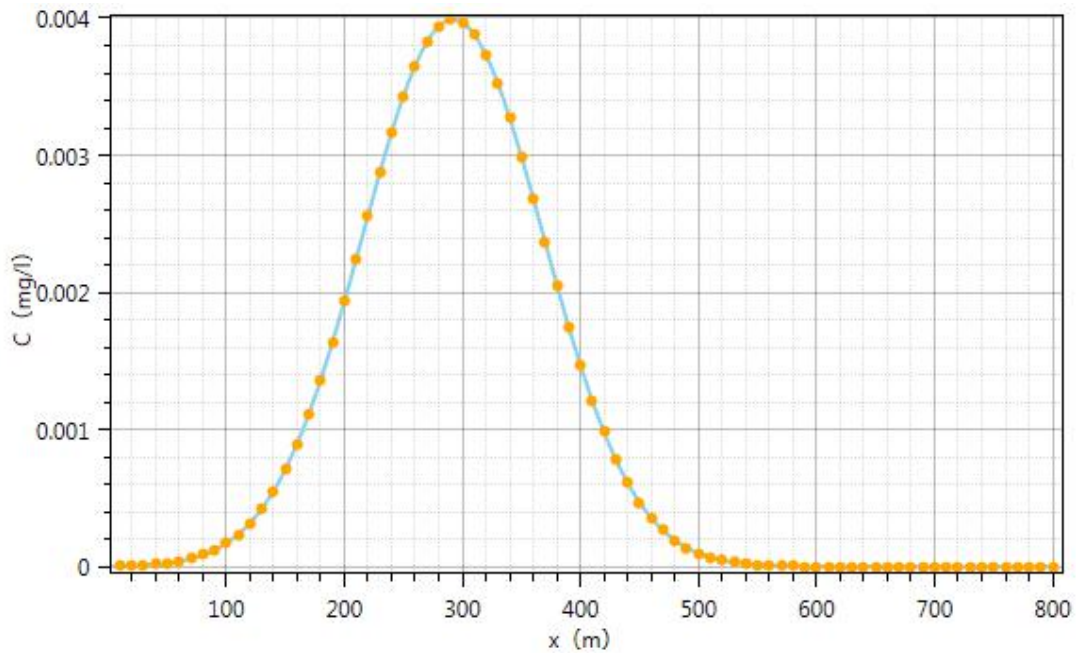


图 9.7-8 废石淋滤液下渗后氟化物污染物 44 年时下游轴向 ($y=0$) 浓度变化曲线

为了解渗漏点顺地下水流向不同位置处的浓度变化情况，相应预测泄漏点下游岩羊河处的浓度值。河流距离南部废石约 1200m。根据设置观测点浓度随时间变化结果可知，20 年内岩羊河测点污染物浓度会出现先增大后减小的现象，计算显示，该处氟化物预测最大浓度值为 $8.88E-35\text{mg/L}$ ，预测时间段内结果均未超标，具体如图 5-9 所示。

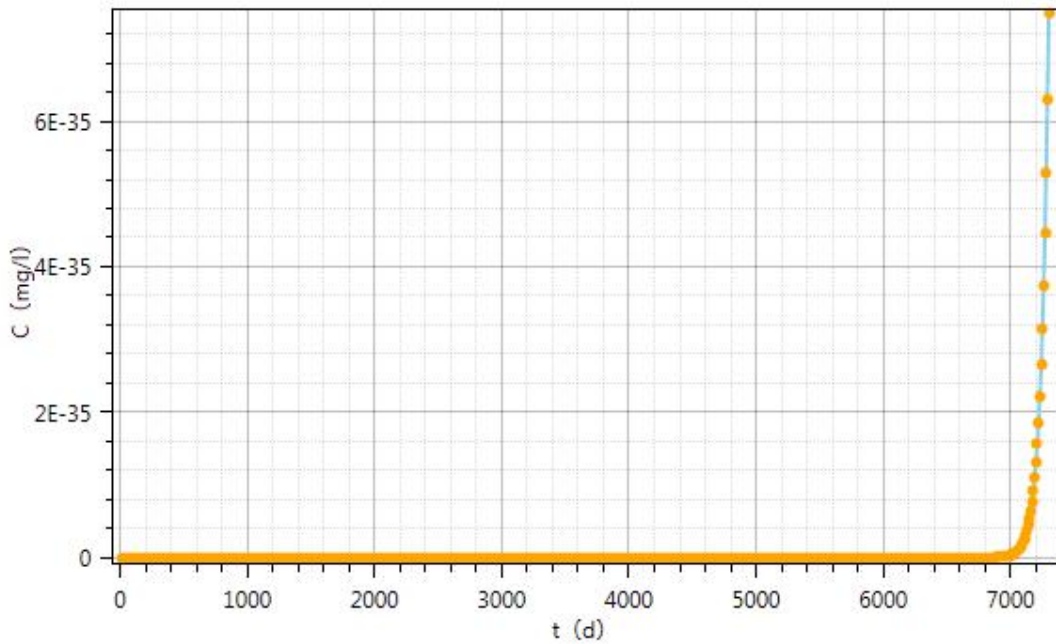


图 9.7-9 下游轴向岩羊河位置氟化物污染物浓度变化曲线

本次地下水污染预测评价工作针对项目特点设计了最不利的模拟情景，讨论了最大容量废石场在满库容工况下废石淋滤液下渗对地下水环境的影响。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），淋滤液砷、氟化物和钡均采用上述质量标准 III 类进行计算，结果显示：

在 44 年模拟期中，废石场淋滤液污染物下渗后直接进入第三系孔隙水含水层中，由于污水 COD、氨氮与桶体废油污染源为短期瞬时源强，污染晕随时间推移，影响范围不断扩大，但浓度显著降低，迁移方向受地下水流向控制逐步向南东部扩散。

从变化规律上看，影响晕随时间推移范围不断扩大，由于项目地处金沙江河谷左岸的丘状山间盆地地区，虽然地下水水力梯度较大，但渗透流速很小，因此污染物扩散过程相对较慢。其中只有砷污染物在泄漏后 100 天时发生超标现象，随后在 1000 天时，污染物均已不超标，44 年时超标的污染晕还没有到岩羊河，但已经进入了蚂蟥沟水库。瞬时泄漏情况下，下游蚂蟥沟水库与岩羊河位置的浓度呈现先增大后减小的趋势，整个地下水含水层保护目标在废石淋滤液砷、钡和氟化物的影响范围内。同时，淋滤液下渗只有砷污染物对保护目标第三系孔隙水含水层有一定程度的污染，而其它污染物均未超标，仅对地下水环境产生一定程度的影响。

因此，综合本次预测结果和实际情况，在严格执行工程防渗措施和其他环境保护措施的前提下，本项目建设运行对区域地下水影响有限。

9.8 地下水环境保护措施与对策

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目，由于场地范围内分布有6个废石场，因此属于I类地下水影响的建设项目。正常工况下，工业场地内和办公区的生活污水处理设施等已建构筑物均做了有效的防渗措施，不会对地下水造成影响。后期运营中，露天的废石场在堆存废石矿渣过程中遇到降雨后产生大量废石淋滤液，由于底部不设置有防渗措施，则淋滤液中污染物便会直接垂直渗入地下，从而影响地下水环境。

9.8.1 源头控制措施

地下水一旦受到污染，将很难恢复。地下水污染的主要措施为源头控制，主要是做好前期的各项工作，加强地下水环保措施，将地下水灾害降至最低。可从以下方面做到源头控制：

(1) 前期方案设计中，应该根据“三同时”原则，合理设计施工方案，做到建设项目中防治污染的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

(2) 设计过程中，对需要防渗的区域，防渗层基层应具有一定承载能力，防止由于基层不均匀沉降等引起防渗层开裂、撕裂，必要时应对基层进行处理；

(3) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有具有相关资质的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。施工过程中，应加强监管，确保施工工艺的质量；

(4) 施工技术人员应掌握所承担防渗工程的技术要求、质量标准等，施工中应有专人负责质量控制，并做好施工记录。当出现异常情况时，应及时会同有关部门妥善解决，施工过程中应进行质量监理，施工结束后应按国家有关规定进行工程质量检验和验收。

(5) 正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对风险事故区的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

9.8.2 分区防控措施

(1) 地下水污染防治分区措施

综合地下水环境影响评价结果，确定工程项目的主要产物环节和场所，进行分区防渗。一般来讲，分区防渗的考虑的标准有3个：(1)天然包气带的防污性能；(2)污染物控制的难易程度；(3)污染物特征。根据本项目的工程特点，确定项目废石

场区域为主要产污环节及场所，同时，地下水埋深不大，包气带厚度小，污染物一旦发生泄漏，较为稳定的各类特征污染物不易被控制，同时包气带又不具有防污性能，因此考虑以下布置方案进行分区防渗。

在此将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

1) 重点防渗区

机修间、井下维修硐室地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

油品间和柴油间围堰地面及四周池壁采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

机修间内的危废储存区设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2) 一般防渗区

生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池采用抗渗混凝土进行一般重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3) 简单防渗区

主要为办公生活区、工业场地、厂区道路等其他非绿化区域，防渗建议只进行一般地面硬化即可。

表 9.8-1 拟建项目建设期污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
	中-强	难		
	中-强	易	重金属、持久性有机物污染物	
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

(2) 污染防治区防渗方案

1) 重点防渗区

① 防渗处理措施

根据区内不同功能单元在建设期对地下水的污染程度，采用不同的防渗措施，具体见下表。

表 9.8-2 拟建项目建设期设计采取的防渗处理措施一览表

序号	主要环节	防渗措施
1	机修间	机修间地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6m$ ，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}cm/s$ ）。
2	柴油间	新增抗渗混凝土围堰，围堰容积 0.5m ³ （按最大泄漏 2 桶考虑）；围堰地面及四周池壁采用采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6m$ ，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7}cm/s$ ）。
3	危废暂存区	机修间内的危废储存区设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}cm/s$ 。

A、重点防渗区

a、危废暂存间的地面及围堰

危废暂存间地面及围堰防渗层应符合下列规定：高密度聚乙烯（HDPE）膜的厚度不宜小于 2.00mm；膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm；高密度聚乙烯（HDPE）膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。

围堰及高墙裙内地坪防渗设计方案：素土夯实-细砂保护层（20cm）-土工布及土工膜层（2mm HDPE）-3:7 灰土层（150mm）-抗渗混凝土层（150mm）-一道水泥浆（内掺建筑胶）-抗渗混凝土面层（40mm）。

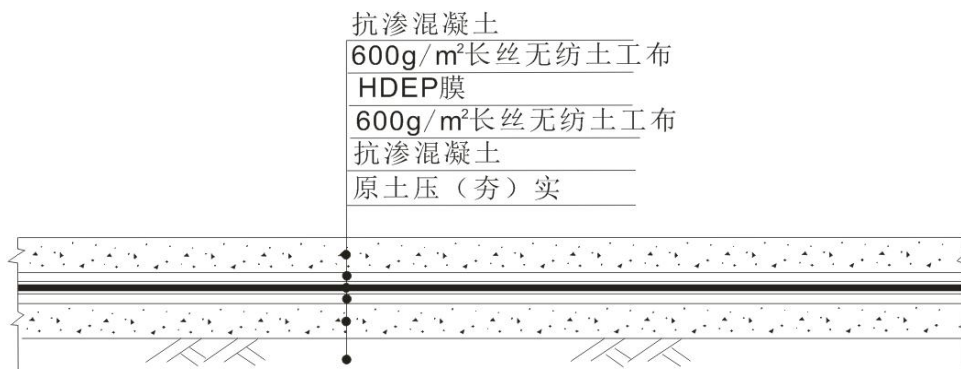


图 9.8-1 危废暂存间地面防渗结构示意图

b、机修间、柴油间

材料采用防渗钢筋混凝土。混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 300mm，抗渗等级不应小于 P8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数为 $0.261 \times 10^{-8} \text{cm/s}$)，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm，当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%，最大裂缝宽度不应大于 0.20mm，并不得贯通。本项目拟采取的防渗设计方案如下：原土夯实-结构层-抗渗混凝土层 ($\geq 250\text{mm}$)-水泥基渗透结晶型防渗涂层 ($\geq 1\text{mm}$)。

重点防渗区域需要专人定期监测，在非正常状况下设施出现泄漏可及时发现，一旦出现泄漏处，则对被污染的土壤进行换土，防止污染物进入地下，污染地下水。

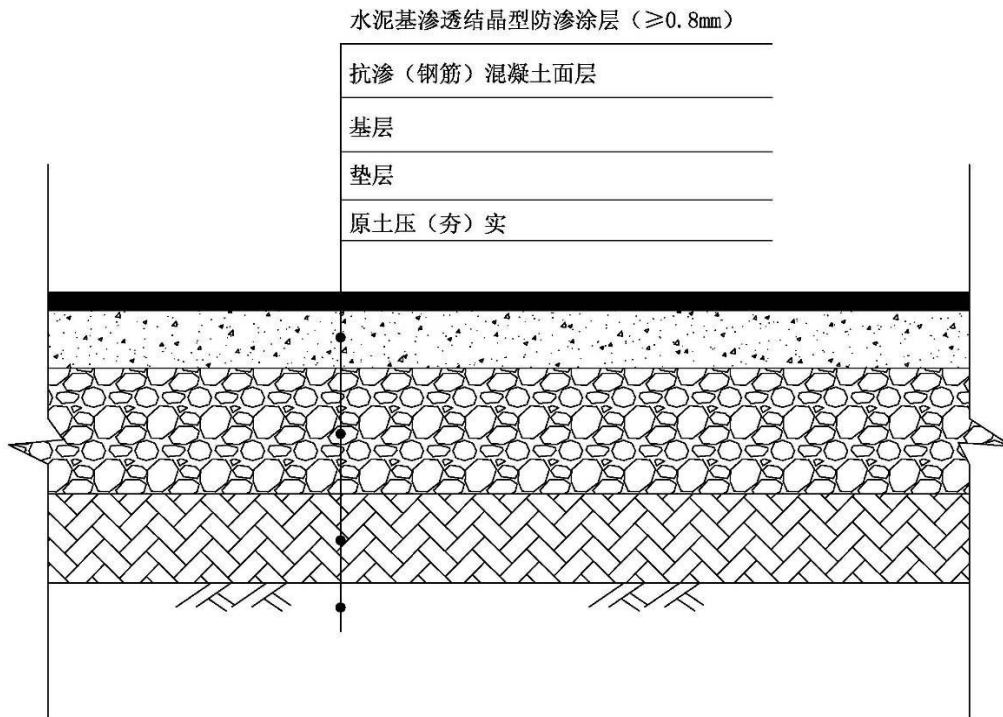


图 9.8-2 柴油机、机修间地面防渗结构示意图

B、一般防渗区

一般防渗区主要为生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池采用抗渗混凝土进行一般重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。防渗层的设计方案：原土夯实-垫层-基层-抗渗钢筋混凝土层 (不小于 150mm)。同时，加强监测管理，一旦出现泄漏处，则立即处理，且应对被污染的土壤进行换土。

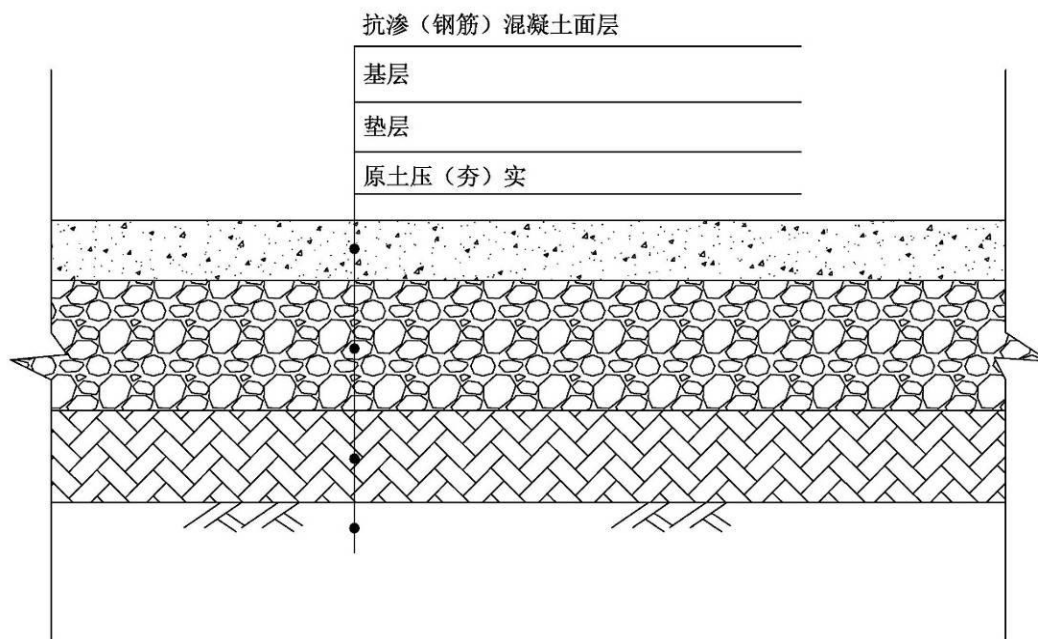


图 9.8-4 一般防渗区地面防渗结构示意图

抗渗钢筋混凝土层应设置胀缝及缩缝，纵向及横向的胀缝、缩缝宜垂直相交，缩缝间距 5~8m，胀缝间距 20~30m。缩缝宜采用切缝，切缝宽度宜为 6~10mm，深度宜为 16~25mm，嵌缝密封料深度宜为 6~10mm，缝内应填置嵌缝密封料和背衬材料。胀缝宽度宜为 20~30mm，嵌缝密封料宽深比宜为 2:1，深度宜为 10~15mm，缝内应填置嵌缝板、背衬材料及嵌缝密封料。嵌缝密封料表面应低于地面，低温时可取 2~3mm，高温时不应大于 2mm。

抗渗钢筋混凝土层在墙、柱、基础交接处应设置衔接缝，宽度宜为 20~30mm，嵌缝密封料宽深比宜为 2:1，深度宜为 10~15mm，缝内应填置嵌缝板、背衬材料及嵌缝密封料。

抗渗钢筋混凝土层胀缝、缩缝及衔接缝的密封应符合下列要求：

- a、嵌缝密封料宜采用道路用硅酮密封胶等耐候型密封材料；
- b、嵌缝板宜采用闭孔型聚乙烯泡沫塑料板或纤维板；
- c、背衬材料宜采用闭孔膨胀聚乙烯、聚氯乙烯或弹性聚丙烯泡沫棒，泡沫棒直径不应小于缝宽的 1.25 倍；

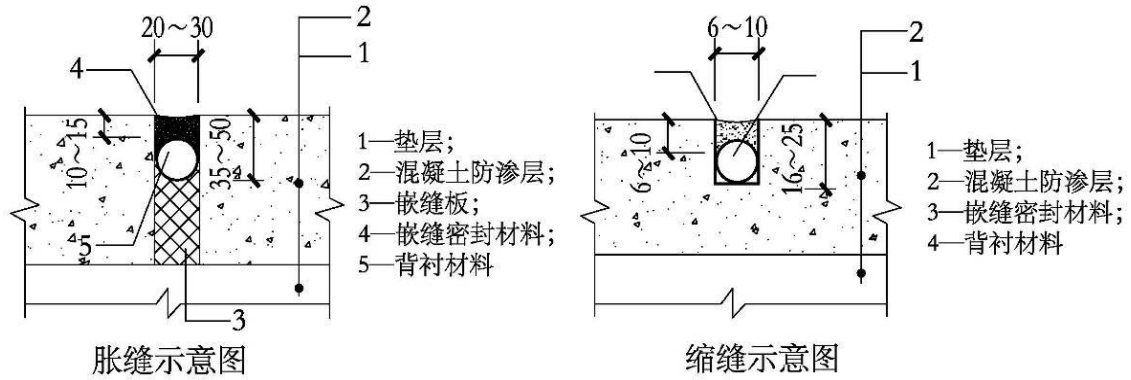


图 9.8-5a 胀缝及缩缝结构示意图

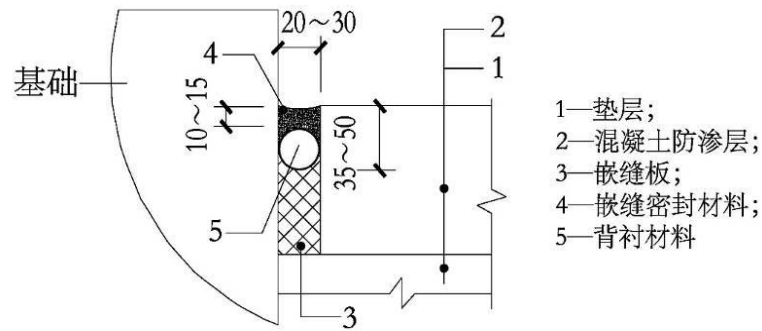


图 9.8-5b 衔接缝结构示意图

C、简单防治渗区

主要为办公生活区办公楼、职工宿舍、食堂、门卫和厂区道路等其他非绿化区域，防渗建议只进行一般地面硬化即可。

9.8.3 地下水污染监控

根据前述对拟建项目位置水文地质条件的分析以及对现状污染物来源与迁移特征的认识，结合地下水预测结果的分析，根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则-地下水环境》及 HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》等规定，在项目场地范围内及其周边设置 3 眼监测井，布置方式因地制宜。

本次项目的 3 眼地下水监测井主要依托前期地下水现状监测井完成，监测层位为第三系孔隙水含水层。监测频率为水位每月监测一次，水质每两个月监测一次。地下水监测井具体布置方式如图 9.8-6；监测计划、监测层位、监测项目见表 9.8-3 所示。

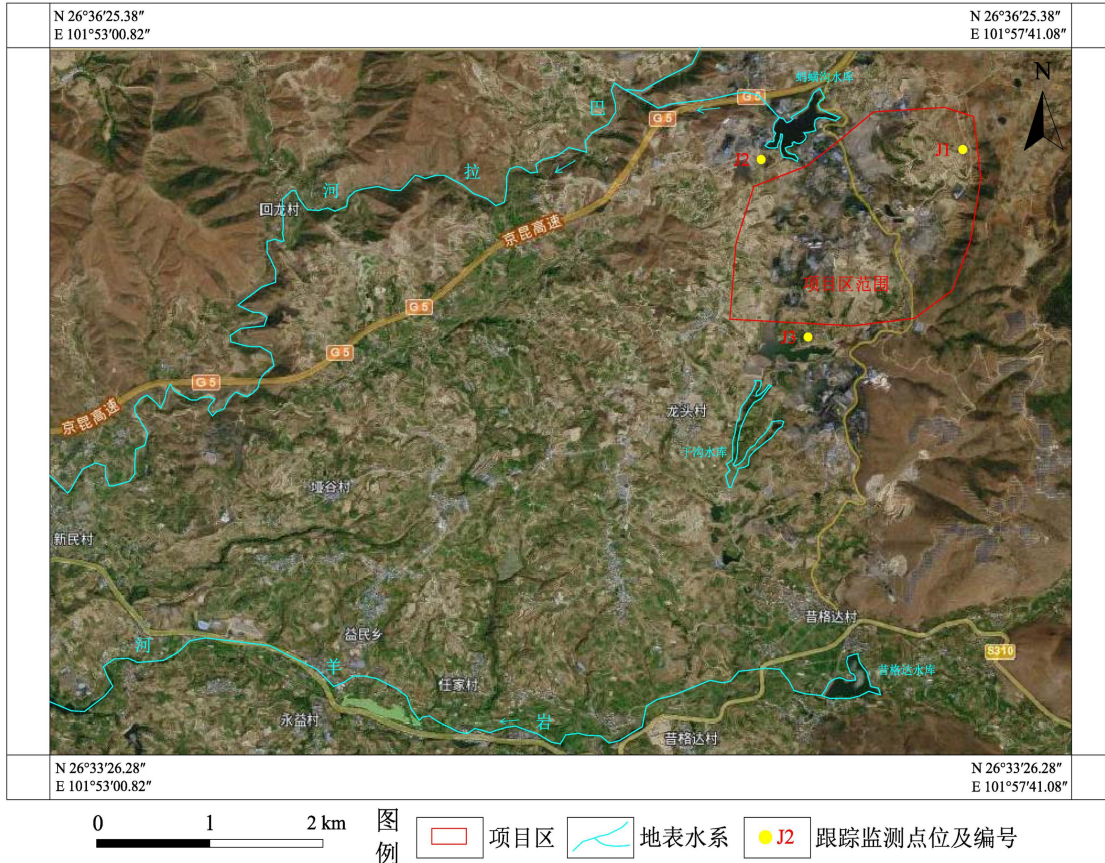


图 9.8-6 项目监测点布置图

表 9.8-3 项目区地下水监测计划

编号	监测层位	监测因子	井深 (m)	地理位置	监测目的	监测目标与频率计划
J1	第三系孔隙水含水层	pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发酚、氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铜、锌、六价铬、硫化物、钒、钛、镍、硒、总铬、总磷、石油类	含水层井要达含水层底板且不能穿透隔水层；若含水层太埋深大，井深至少为最低稳定水位以下 10m	矿区北东部	地下水初始背景值	水位每月监测一次；水质每两个月监测一次
J2				北部排土场下游	监测项目泄露可能产生地下水污染	
J3				南部排土场下游	监测项目泄露可能产生地下水污染	

监测井具体结构如图 6-6 所示（注：图中尺寸长度注明者为标准尺寸；井筛和井管长度未注明者依地质状况及含水层形态而定）。

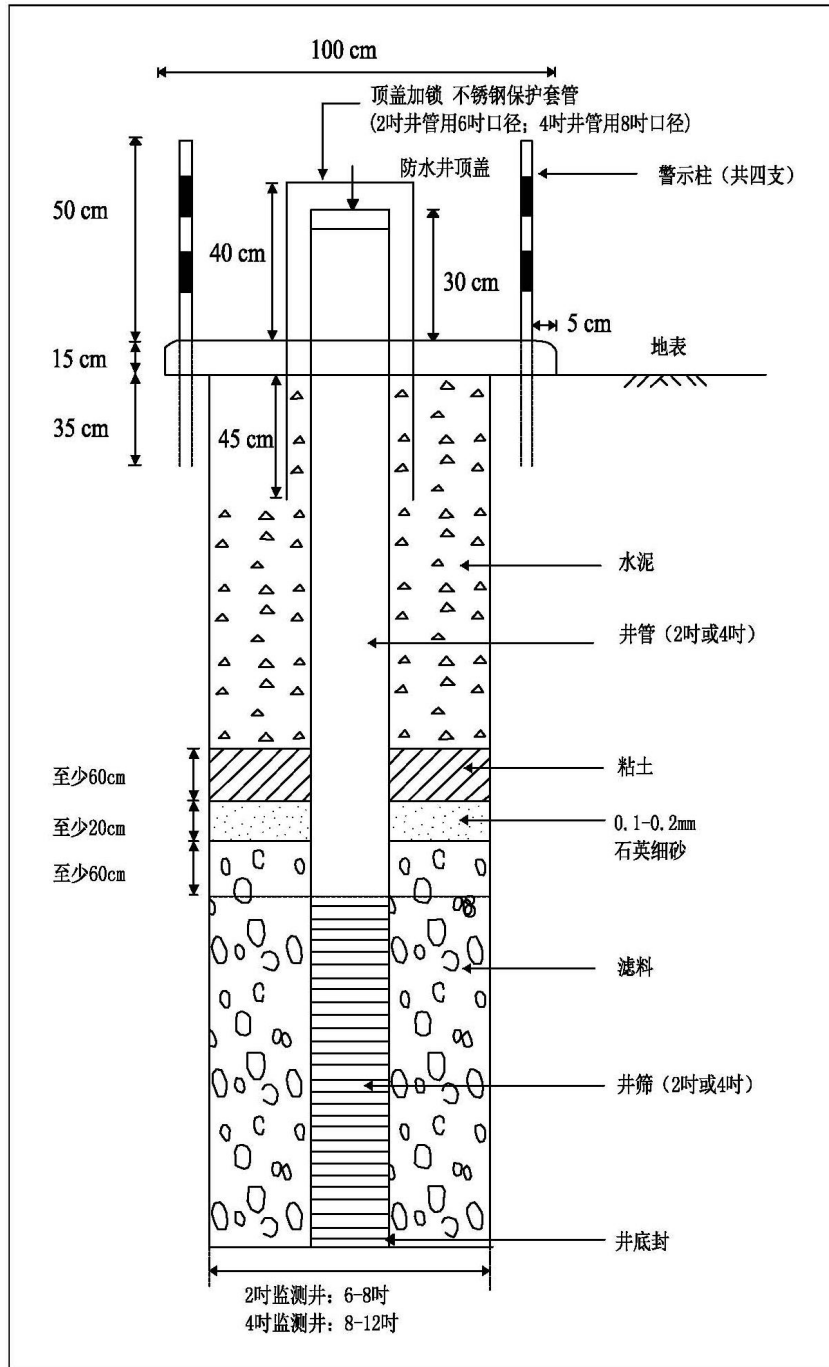


图 9.8-7 监测井结构设计示意图（未按比例）

所有检测井建设均建议按以下步骤进行：

监测井的深度应尽可能超过已知最大地下水埋深以下 10.0m，且尽量达到含水层底板，且不穿透隔水层，根据项目所在地水文地质资料，建议监测井至少深 12~1m，场地区域现有地下水现状观测井如果符合要求，可以直接利用；

安装 $\Phi 168\text{mm}$ 的钢管及 $\Phi 60\sim 70\text{mm}$ 的 PVC 管（纯 PVC 无其他添加成分，厚度依据不同的井深为 4~6mm 或 6~9mm），滤水管宜位于多年平均最低水位面以下 1m 至井底。过滤器开孔率为 5~10%（开孔率为井管开孔面积与相应的井管表面积之比），

使用缠丝包埋，水井顶端的盲水管上需安装一个 10.0cm 长的管帽。为防止地表水和地表沙土进入井中，井的顶端一般超过地面 0.5~1.0m。

选取不同粒径的纯净石英砂作为滤料。下管后，将石英砂及时、均匀地注入 PVC 管和钢管之间，并保持井管稳定，直至石英砂高出滤水管段约 60cm，在滤料的顶面还应投入 20~30cm 粒径的半干状优质粘土球，形成一个环型密封圈起隔离作用。最后灌入混凝土，以密封地下水监测井。在灌入混凝土的过程中，边灌混凝土边拔钢管，直至混凝土灌至孔口位置，留下 1.5m 左右钢管（其中地表以上 0.5m）于监测井中。

最后用混凝土修筑井台，井台应高出地面 0.5m 以上，用砖石浆砌，并用水泥沙浆护面，安装井盖，并设明显标识牌。

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。使用专用设备进行洗井，清洗地下水用量需大于 5 倍井容积。洗井过程需持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；洗出的每个井容积水的 pH 值和温度连续三次的测量值误差需小于 10%，洗井工作才能完成。完成洗井工作 24 小时后才能进行地下水样品的采集。

在水样采集完毕后，对监测井位置进行水平勘测，并将监测井位置标示在地图上。

在水位监测井附近选择适当建筑物建立水准标志。用以校核井口固定点高程。监测井应有较完整的地层岩性和井管结构资料，能满足进行常年连续各项监测工作的要求。

9.8.4 风险事故应急响应

(1) 风险应急预案

地下水污染快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成（图 9.8-8 所示）：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集非正常状况与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

无论预防工作如何周密，污染事故总是难以根本杜绝，因此，必须制定地下水污染事故应急响应预案，明确发生污染事故状态下应采取封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

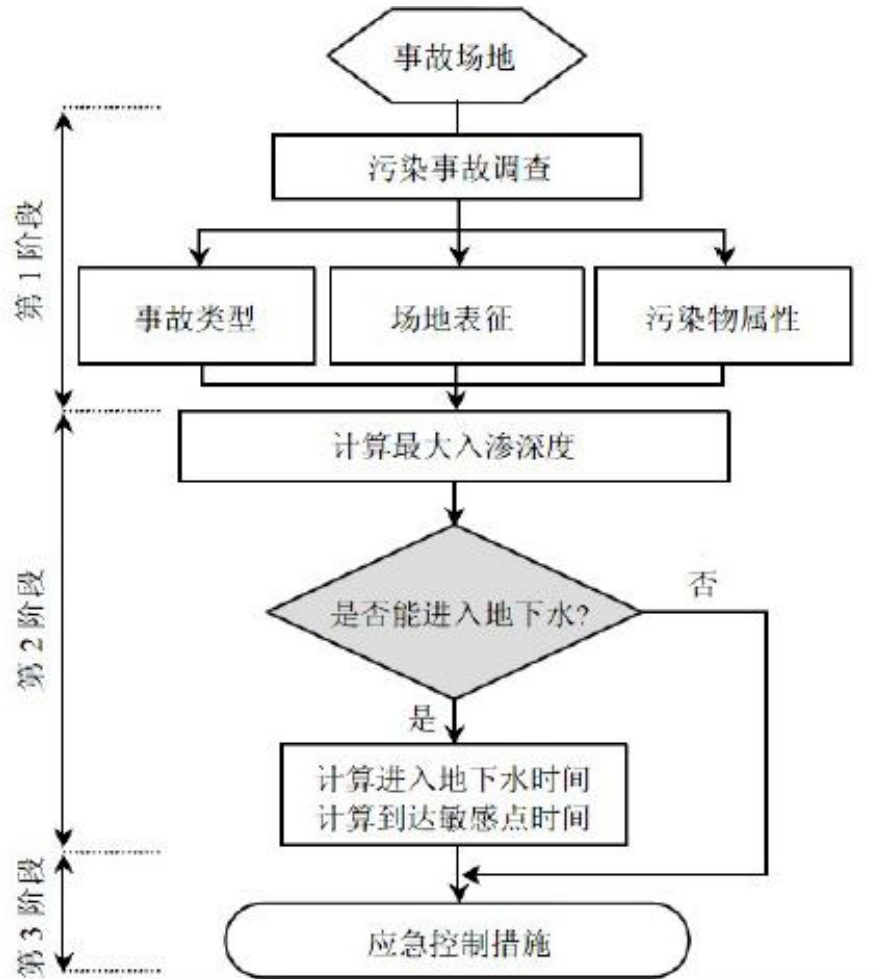


图 9.8-8 地下水污染快速评估与决策过程

1) 应急预案

制定污染事故应急预案的目的是为了在发生污染事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。因此，建设单位应根据《中华人民共和国水污染防治法》编制相应的应急方案，防止对周围地下水环境造成污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

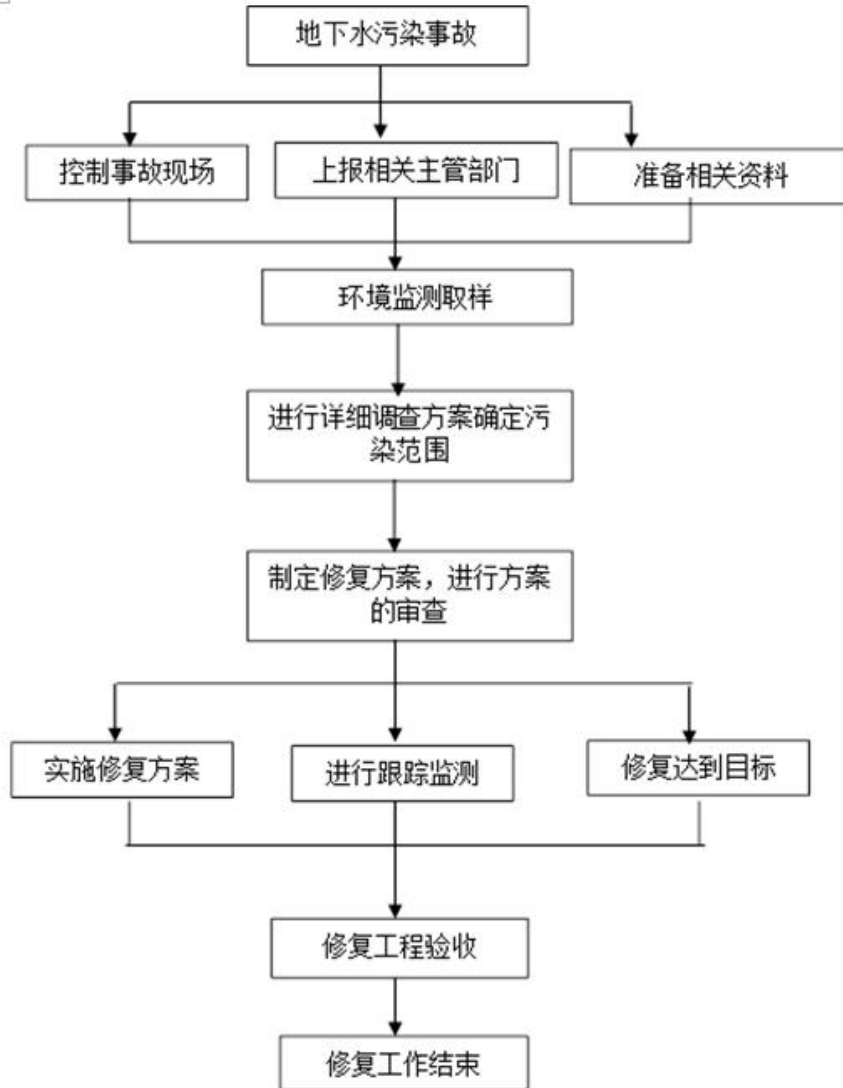


图 9.8-9 地下水污染应急治理程序

2) 成立事故应急对策指挥中心

成立由多个部门组成的事故应急对策指挥中心。负责在万一发生事故进统一指挥、协调处理好抢险工作。

3) 建立事故应急通报网络

网络交叉点包括消防部门、环保部门、卫生部门及公安部门等。一旦发生事故时，第一时间通知上述部门协作，采取应急防护措施。并第一时间通知上游相关供水工程，做好应急准备。

一旦发生事故，现场操作人员应立即以无线对讲机或电话向负责人报警。负责人在接报后立即确认事故位置及大小，及时用电话向事故应急对策报挥中心报警。事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，立即用电话向环保部门、卫生部门以及消防部门发出指示，指挥抢险工作。

应急响应的过程可分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。应针对应急响应分步骤制定应急程序，并按事先制定程序指导管道事故应急响应。

应急响应过程流程图如下图。

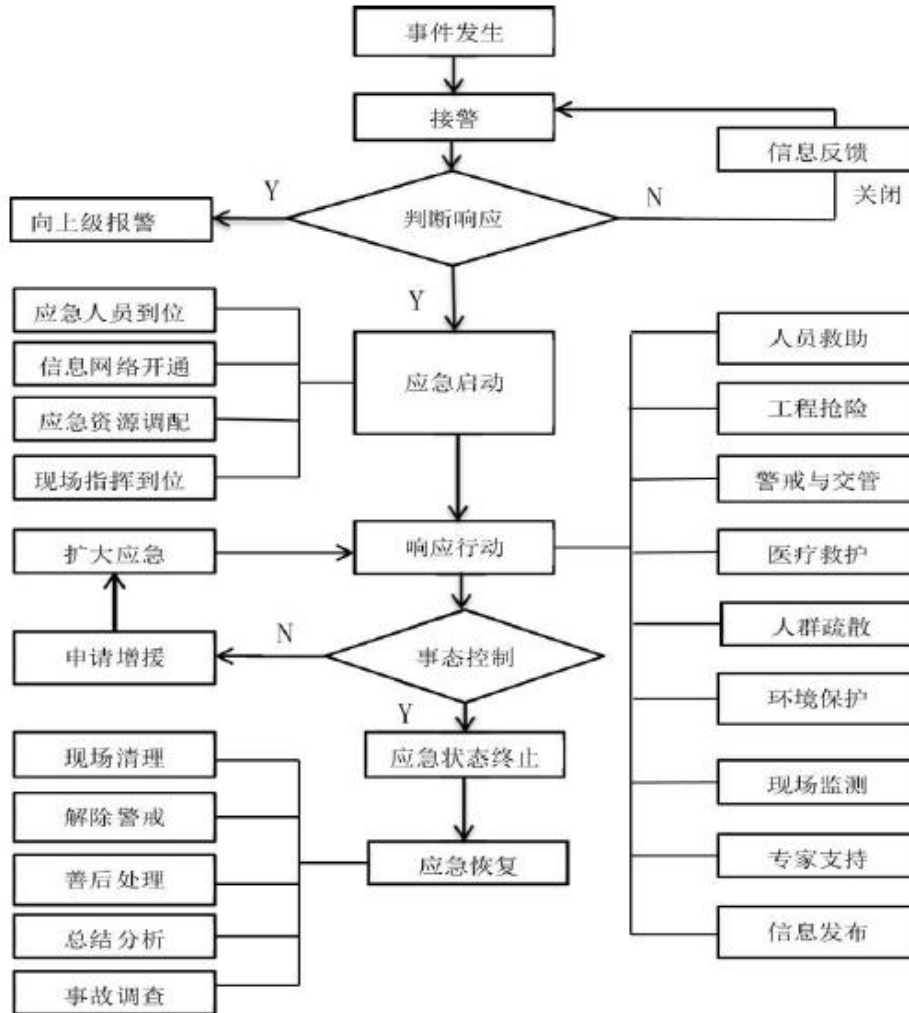


图 9.8-10 应急响应流程图

(2) 风险预防措施

污染质扩散影响地下水水质，而且地下水一旦污染，很难恢复。一旦项目设施设备发生泄漏事故，先判定可能漏失位置，然后分析可能产生的地下水位污染质扩散范围，再利用可能扩散范围内外的已有井孔对相关层位井等地下水动态监测。如果污染事故对地下水影响较大，影响到地下水供水或其它目的，可以通过变监控井为抽水井，将可能的污染质抽出处理；另外还可以通过如建造帷幕等的工程措施，隔断污染途径，辅助抽水处理，减轻甚至避免对地下水造成不利的影晌。

对化学危化品泄露事故应及时、正确处理，防止事故扩大；通过关闭阀门、停止

作业、液体原料储罐转移等方式控制泄漏源；储罐泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口。制止油品的进一步泄漏；现场的泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，极力避免二次事故和污染。

(3) 防止事故污染物向环境转移防范措施

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施，防止事故污染物向环境转移。主要措施包括：①查明并切断污染源；②探明地下水污染深度、范围和污染程度；③依据探明的地下水污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；④将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；⑤当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

应急截渗工程可采用的方式包括抽水井（截渗井）和截渗沟。本项目拟采取抽水井（截渗井）作为地下水截渗措施。抽水井（截渗井）可以采用水文地质勘察中的深孔或重新进行打孔，确保深度可达基岩层和稳定水位以下至少 10m 处。

本项目地下水应急措施采取抽水井截获的方式，根据地下水环境预测和评价结果，结合污染羽扩散扩散距离，有针对性地进行设置应急抽水井。应急抽水井首先利用潜在污染源地下水下游长期监测井进行抽水。同时，根据污染扩散的实际情况，有针对性地进行增加应急抽水井，并依据抽水设计方案进行施工钻孔。

具体地下水污染应急预案措施如下：

- 1) 如项目区发生地下水污染事故，立即启动应急预案。
- 2) 迅速控制项目区事故现场，切断污染源，对污染场地进行清源处理，同时上报相关部门。
- 3) 通过长期监测井作为应急抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度，同时，依据抽水设计方案进行施工及各井孔出水情况进行调整。
- 4) 如抽水水质超标，将超标地下水送至项目区污水处理厂处理，严禁随意排放。
- 5) 当应急截获井地下水染物含量低于区域背景值浓度后停止抽水，继续加强地下水水质监测。

(4) 土壤和地下水污染治理措施

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出—处理法、原位处理法。针对化学危化品泄露，对已经污染的地下水，根据其污染的主要原

因、污染途径等采取适当防护措施。采用被动收集法，就是在地下水流的下游挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物收集起来，或将所有受污染地下水收集起来另行处理，把经过处理后的污水注回蓄水层。通过土壤和沙层净化、过滤的水，接近淡水的质量，可以用来灌溉农作物。

具体措施：集群井、注水井的具体为在事故发生区的下游 50m 左右，采取施工一排集群井（4~5 眼，井距 10m）进行抽水，将污染物质及时抽出处理。为地下水径流速度，加快污染物的流动，使得下游集群井能快速抽出全部污染物，可在事故发生区上游 20m 左右施工一排注水井（2~3 眼）。

另外，利用植物吸收去除污染。严重污染的土壤可改种一些非食用的植物如花卉、林木、纤维作物等，具体方法包括（植物提取，植物降解，植物稳定，植物挥发）。其它，对于轻度污染的土壤，采取深翻或客土的方法。对于污染严重的土壤，可采取铲除表土或换客土的方法。这些方法的优点是改良较彻底，适用于小面积改良。

9.9 结论

对于本次盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目地下水环境影响评价，在规划场址区及附近范围进行了水文地质详查与地下水环境调查的相关工作，基本查明了该区域内地下水赋存分布规律与地下水补、径、排特征及水动力条件，判定了水化学类型，在此基础上划分了水文地质单元与研究了含水层组渗透性，进一步分析了地下水环境在事故工况下的影响特征，得出主要结论如下：

（1）根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），将钒钛磁铁矿综合开发利用项目定为 **I 类建设项目**。综合项目所在地的水文地质条件，本项目总体地下水环境不敏感。根据项目特征，本次对废石场区域做二级地下水评价。项目区地表水资源较为丰富，地下水储量贫乏。评价范围内龙头村等几个村落当地居民均实现统一集中供给自来水，故不存在饮用地下水源的情况。本次评价的地下水环境保护目标主要为第三系孔隙水与岩浆岩裂隙水含水层，总体地下水环境简单。

（2）评价区内地下水主要为第三系孔隙潜水和岩浆岩裂隙潜水。孔隙水主要赋存于昔格达组细粉砂岩孔隙中，是废石场分布区主要含水层，矿坑及周围则均为岩浆岩裂隙水。区内地下水主要由大气降水及部分地表水体共同混合补给，顺水力梯度流势由矿区中部分别向北部蚂蟥沟水库和南部岩羊河汇水边界运移排泄。其中，地下水被河流切割分散排泄和人工与机械井露头集中排泄是区内主要排泄方式。地下水水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，为低矿化度的弱碱性淡水，地下水水位动态变化幅度较

小，循环交替条件一般。

(3) 通过评价结果可知，2021年7月取得的5组水样中，所有水点所取样品的其余各离子指标均没有超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。监测取样分析结果表明，虽然矿区周边有部分企业已经投产运营，但是并没有造成污染因子相关的超标现象。即使地下水中某些因子局部异常仅与地下水循环条件和区域地下水水化学背景值相关。总体来说，地下水中各项水质监测项目质量指数均较低，项目评价区内地下水水质尚可。

(4) 水文地质条件综合分析表明，区域最低侵蚀面为金沙江，场地评价区范围内巴拉河分支的蚂蟥沟水库和岩羊河是矿区局部基准排泄面，按照水动力边界与地表水体汇流边界级别的原则，同时结合区域地下水循环运移特征，划分了涉及项目的蚂蟥沟水单元 I-1-1-1 和干沟水单元 I-2-1-1，项目评价区恰处于两个单元之间的分水岭地带。单元内未见泉点出露，两类地下水主要接受大气降水和地表水体的入渗补给，受蚂蟥沟水库与岩羊河汇水边界的作用，顺水动力梯度分散排泄于地表水体内。综上所述，项目区水文地质条件简单。

(5) 根据解析法计算结果，事故工况下，废石场淋滤液下渗，砷污染物进入地下水且随着地下水的流动而运移：100天时，污染晕超标距离9m，超标范围20m²，影响距离24m，影响范围383m²，中心点最大浓度为0.039mg/L；1000天时，污染物已不超标，影响距离55m，影响范围192m²，中心点最大浓度为0.0034mg/L；44年时，污染晕对地下水已无影响；而泄漏点下游60m处蚂蟥沟水库位置，44年内污染物浓度值随着时间增加先增大后减小，计算显示，该处预测最大浓度值为1.2E-32mg/L，预测时间段内结果均未超标，对地下环境无影响。

同样工况下，污水池发生泄漏后，氟化物污染物进入地下水且随着地下水的流动而运移：在100天时，污染晕未发生超标，影响距离21m，影响范围277m²，中心点最大浓度为0.29mg/L；1000天时，污染晕对地下水已无影响，中心点最大浓度为0.03mg/L；而泄漏点下游约1000m处的岩羊河位置，44年内污染物浓度值随着时间增加先增大后减小，计算显示，该处氟化物预测最大浓度值分别为0.27mg/L和0.00013mg/L，预测时间段内结果均未超标，对地下水环境无影响。

(6) 在44年模拟期中，废石场淋滤液污染物下渗后直接进入第三系孔隙水含水层中，从变化规律上看，影响晕随时间推移范围不断扩大，由于项目地处金沙江河谷左岸的丘状山间盆地地区，虽然地下水水力梯度较大，但渗透流速很小，因此污染物

扩散过程相对较慢。其中只有砷污染物在泄漏后 100 天时发生超标现象，随后在 1000 天时，污染物均已不超标，44 年时超标的污染晕还没有到岩羊河，但已经进入了蚂蟥沟水库。瞬时泄漏情况下，下游蚂蟥沟水库与岩羊河位置的浓度呈现先增大后减小的趋势，整个地下水含水层保护目标在废石淋滤液砷、钡和氟化物的影响范围内。同时，淋滤液下渗只有砷污染物对保护目标第三系孔隙水含水层有一定程度的污染，而其它污染物均未超标，仅对地下水环境产生一定程度的影响。

(8) 从地下水环境保护角度出发，本项目在认真落实本专题报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境产生影响小，项目建设可行。

10 土壤环境影响评价

10.1 评价原则与目的

(1) 结合国家、地方土壤相关资料和实地调查，掌握拟建项目地区土壤类型及理化特性等，查明土壤环境现状与土壤利用现状；

(2) 根据拟建项目工程分析及与土壤污染相关的地表水、地下水、大气等评价结果，分析并识别出可能进入土壤的污染物种类、数量、方式等，预测拟建项目可能对土壤环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的土壤环境变化趋势；

(3) 针对项目建设可能产生的不利影响，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

(4) 从土壤环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

10.2 评价内容与评价重点

(1) 评价内容

土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

(2) 评价重点

结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

10.3 评价工作程序

评价工作分为准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。

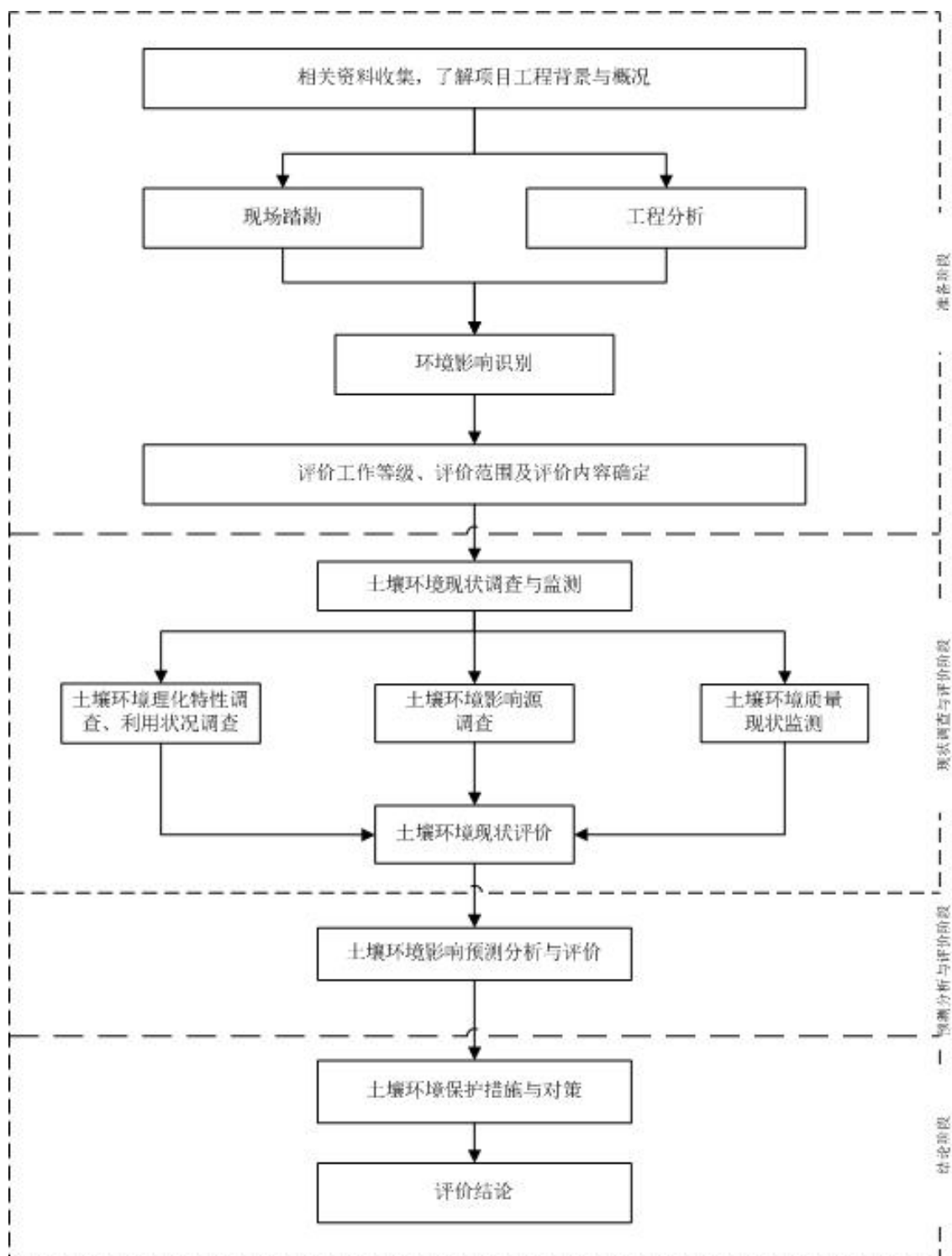


图 10.3-1 土壤环境影响评价工作程序图

10.4 土壤环境的影响识别

10.4.1 建设项目所属行业识别

本项目为钒钛磁铁矿采矿工程项目，属于“采矿业中‘金属矿开采’”。根据导则附录 A，为 I 类项目。

10.4.2 土壤环境影响类型、影响途径、影响源与影响因子识别

本项目属于新建工程，通过对项目工程分析，本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。（服务期满后须另作预测，本次预测评价不包含服务期满后内容。）

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物、淋溶液等，本项目主要包采矿平硐、工业场地等使用过程中对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径及影响因子见下表。

表 10.4-1 建设项目土壤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
建设期		√	√	
运营期	√	√	√	
服务期满后	-	-	-	

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打钩“√”，列表未涵盖可自行设计。

表 10.4-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
矿体开采	地下采矿	垂直入渗、大气沉降	pH、氟化物、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）、氨氮、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、铅、镉、汞、砷、铜、锌、镍、铬、铁、锰、铬（六价）、钡、钒、氟化物	pH、汞、镉、铬、砷、铅、铁、钒、钡、氟化物等	连续
	井下破碎站	大气沉降		pH、汞、镉、铬、砷、铅、铁、钒、钡、氟化物等	连续
工业场地	1415m 箕斗竖井场地、1405m 辅助竖井场地、1372.00m 辅助斜坡道场地	大气沉降		pH、汞、镉、铬、砷、铅、铁、钒、钡、氟化物等	连续
				pH、汞、镉、铬、砷、铅、铁、钒、钡、氟化物等	连续
通风工程	矿洞通风井出口	大气沉降			pH、汞、镉、铬、砷、铅、铁、钒、钡、氟化物等
废石场	废石堆场	地面漫流、大气沉降		pH、汞、镉、铬、砷、铅、铁、钒、钡、氟化物等	连续

10.4.3 土壤环境敏感目标

本项目位于四川省攀枝花市盐边县新九镇，项目周边目前为林地、耕地等。根据

工程分析，本项目涉及污染途径主要为垂直入渗、地面漫流及大气沉降影响。本次分别对项目周边 1000m 范围内土壤环境敏感目标进行调查，调查结果见下表。

表 10.4-3 建设项目土壤环境敏感目标分布

序号	敏感目标类型		与项目位置关系	影响途径
1	耕地	位于项目周边	项目周边	大气沉降、垂直入渗、地面漫流
2	散居农户	平谷村、水平村、春林村等	位于项目北侧、西侧、南侧	大气沉降

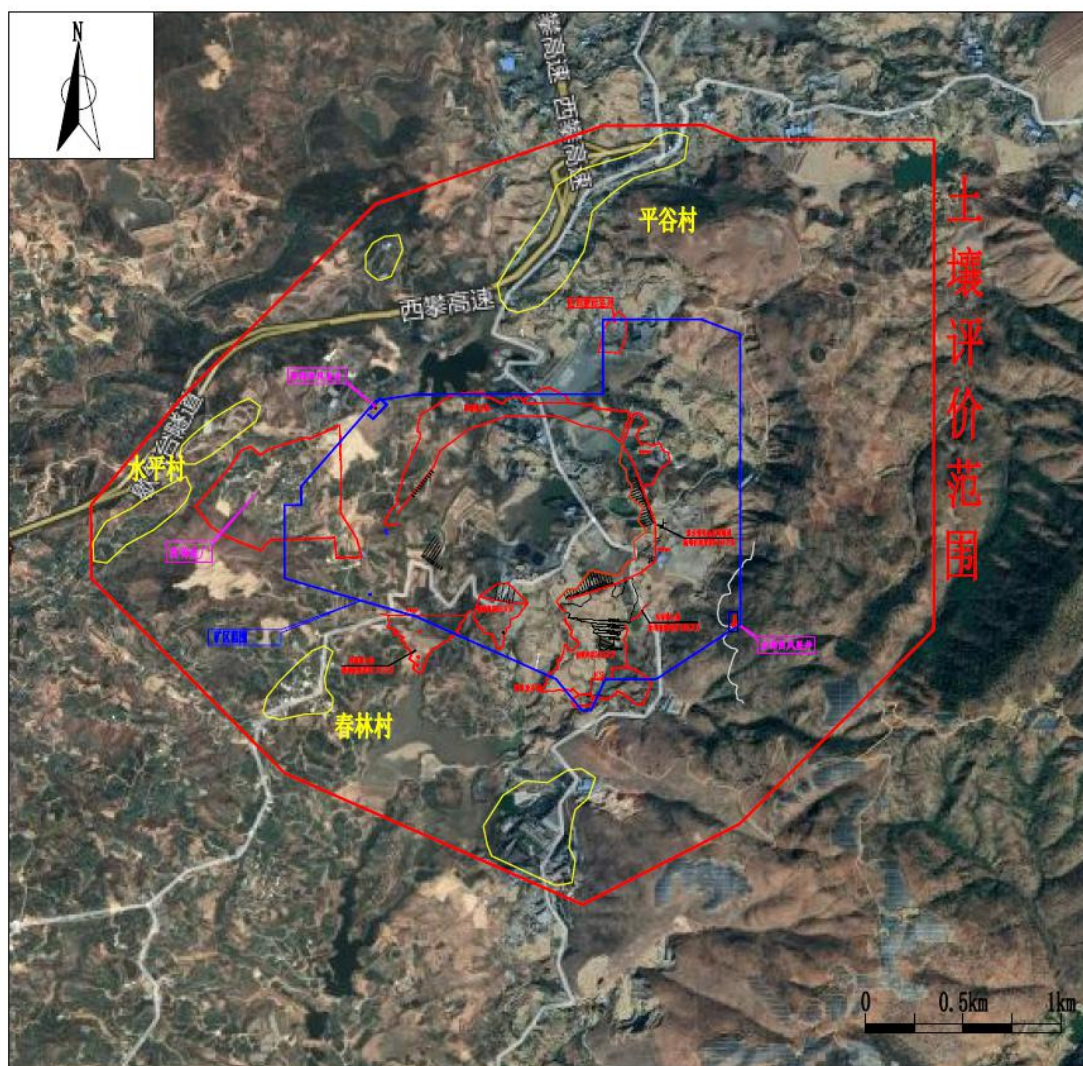


图 10.4-1 评价范围内保护目标



图 10.4-2 矿区周边耕地



图 10.4-3 矿区周边散居农户



图 10.4-4 矿区周边林地

10.5 土壤环境影响评价等级及评价范围

10.5.1 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响类型为污染影响型，根据污染影响型项目判级要求，根据建设项目类别、占地规模、敏感程度划分评价工作等级。

建设项目类别：根据导则附录 A，本项目属于“采矿业中‘金属矿开采’”。根据导则附录 A，为 I 类项目；

占地规模：本项目占地面积为 $323.24\text{hm}^2 \geq 50\text{hm}^2$ ，占地规模为大型；

敏感程度：本项目位于四川省攀枝花市盐边县新九镇，项目周边分布有耕地及散居农户，因此本项目敏感程度为“敏感”。

综上，判断本项目土壤评价等级为“一级”。

表 10.5-1 土壤污染影响型评价工作等级划分表

	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：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

10.5.2 土壤环境影响评价范围的确定

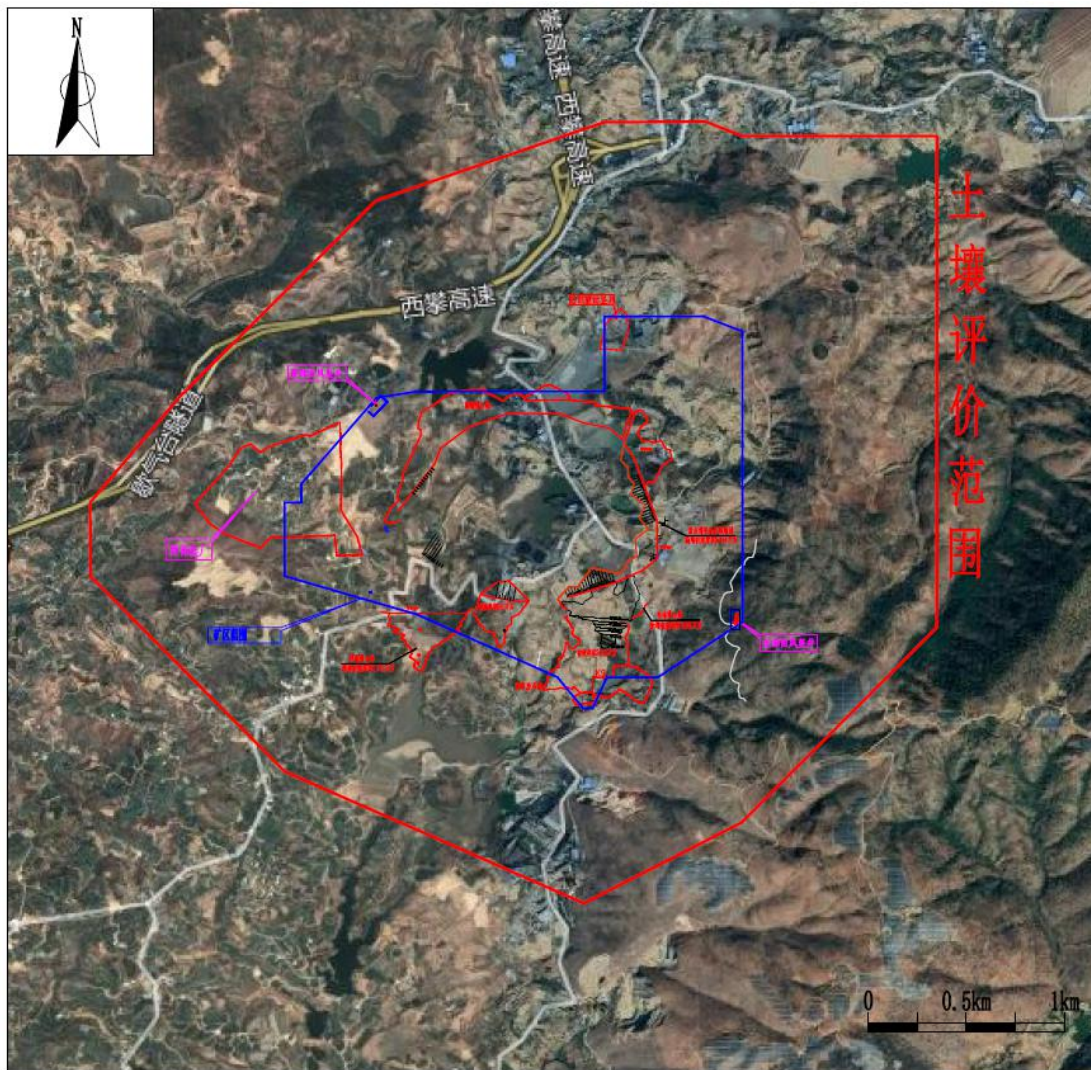
调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能够满足环境影响预测和评价要求；改扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。

建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 10.5-2 现状调查范围

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

本项目土壤评价等级为“一级”，项目主要为污染影响型，土壤污染的主要途径为大气沉降及垂直入渗。结合项目周边气象条件、地形地貌等条件，根据土壤现状调查范围等确定，本项目考虑周边土壤环境敏感目标，其评价范围为矿区外 1000m 范围。



10.5-1 土壤评价范围

10.6 土壤现状调查与评价

10.6.1 区域土地利用现状

(1) 土地利用结构

根据盐边县 2016 年土地利用变更调查成果资料,盐边县土地总面积 3289.21km²,其中,耕地面积 343.20km²;园地面积 129.16km²;林地面积 2444.08km²;草地面积 224.08km²;城镇村及工矿用地 51.13km²;交通运输用地 7.80km²;水域及水利设施用地面积 69.24km²;其他土地总面积 30.53km²。从数据中可以看出,盐边县的土地利用类型受林业资源影响较大,以林地和耕地为主,其中仅林地面积就占盐边县总土地面积的 74.31%,耕地面积占 10.43%,除此外其他土地利用类型合占 15.26%,盐边县土地利用现状见下图,盐边县各地类具体利用现状见下表。

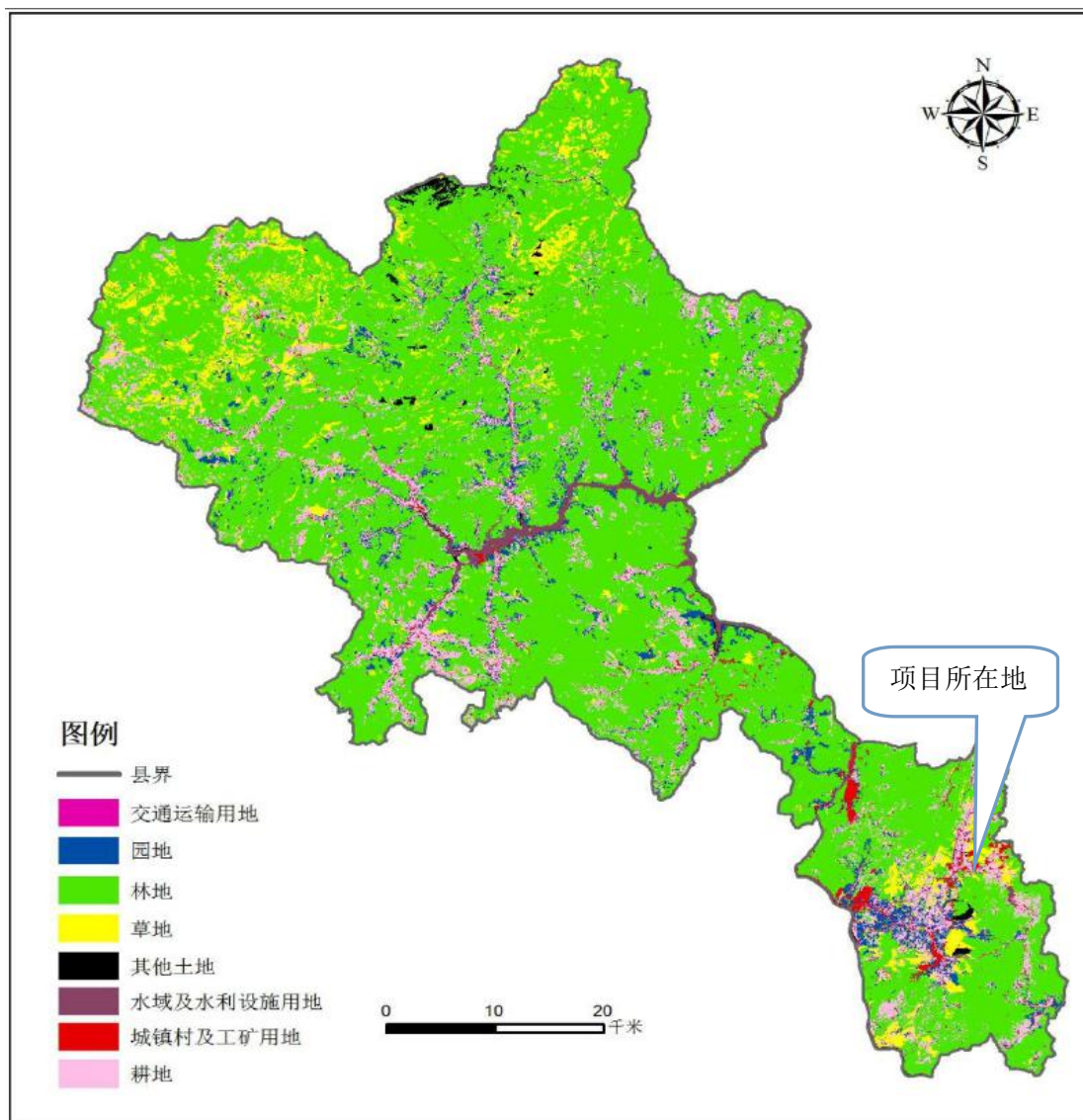


图 10.6-1 盐边县土地利用现状

表 10.6-1 盐边县土地利用现状表

一级类	二级类	面积 (km ²)	比例	一级类	二级类	面积 (km ²)	比例
耕地	水田	92.63	2.82%	水域及水利设施用地	河流水面	28.51	0.87%
	水浇地	0.75	0.02%		湖泊水面	0	0.00%
	旱地	249.84	7.60%			32.24	0.99%
园地	果园	85.66	2.60%		坑塘水面	3.33	0.10%
	茶园	5.98	0.18%		沿海滩涂	0	0.00%
	其他园地	37.53	1.14%		内陆滩涂	4.08	0.12%
林地	有林地	2127.47	64.68%		沟渠	0.02	0.00%
	灌木林地	222.93	6.78%	水工建筑用地	0.66	0.02%	
	其他林地	93.81	2.85%	其他土地	设施农业用地	0.41	0.01%
草地	天然牧草地	134.14	4.08%	其他用地	田坎	0	0.00%
	人工牧草地	0.00	0.00%		盐碱地	0	0.00%
	其他草地	89.96	2.73%		沼泽地	0	0.00%
城镇村及工矿用地	城市	0.19	0.01%		沙地	0	0.00%
	建制镇	8.43	0.26%		裸地	20.12	0.61%

	村庄	31.79	0.97%				
	采矿用地	10.09	0.31%				
	风景名胜 区及特殊 用地	0.63	0.02%				
交通运输 用地	铁路用地	0.35	0.01				
	公路用地	7.43	0.23				
	农村道路	0.00	0.00				
	机场用地	0.00	0.00				
	港口码头 用地	0.01	0.00				
	管道运输 用地	0.00	0.00				

(2) 土地利用的特点

通过对收集到的盐边县土地利用数据进行整理和归纳,并结合现场的实地调研情况总结出了盐边县土地利用的特点,具体如下:

1) 盐边县土地利用类型相对较多,林地与耕地占比大盐边县的土地利用类型多样,以土地规划分类 TD/T1025—2010 标准为依据,并结合盐边县的土地利用现状可将盐边县土地类用类型划分为林地、草地、耕地等八个一级地类,并可将其进一步划分为水田、旱地、果园、城市等 27 个二级地类,通过数据分析发现盐边县林地和耕地面积占全县总面积的比例高达 87.74%,这在一定程度上会限制盐边县国土空间规划的合理编制。

2) 盐边县土地利用存在较大的区域间差异化

通过对盐边县地类面积数据整理和实地调研发现:盐边县南部乡镇的土地集约利用水平和城镇化水平相对较高,城镇建设用地、道路交通用地、耕地所占比重较北部乡镇大,这与南部乡镇人口密集,社会经济发展迅速有关;盐边县中部乡镇水域及水利设施用地相比其他区域占比要更大,且降水较多,这是因为该区域分布有雅砻江和二滩水库,该区域渔门镇(二滩移民乡镇)相比周边其他乡镇来说建设用地占比要大;北部乡镇建设用地所占比重远低于中、南部乡镇,但林地、草地占比大,这是因为北部乡镇林木广布,人口稀疏,城镇化水平也因此受到制约。

3) 农村建设用地集约水平偏低

盐边县 2016 年农村居民点用地占总建设用地面积的 62.74%,且人均农村居民点用地高于《城镇规划标准》(GB50188—2007)中规定的标准,但在实地调研过程中发现盐边县大部分地区农村建设用地集约化程度较低,土地使用方式普遍存在“散、乱、空”的特点,很大一部分无人居住的废旧房屋(图 3-4)没有拆除,这种粗放的土地利用方式造成的土地资源浪费会在一定程度上降低盐边县的土地资源承载力。

10.6.2 项目所在地土地利用情况

本矿区探矿历史较早，于 1956 年开始探矿工作，采矿前评价范围内土地主要为工矿用地及耕地、林地、散居农户居住用地混杂，本矿区历史卫星图如下：



图 10.6-2 矿区历史卫星图（2013 年）



图 10.6-3 矿区历史卫星图（2019 年）

10.6.3 区域土壤类型

盐边县幅员面积 3326.4km²，县内土壤构成极其复杂。土壤分布具有垂直分布特征：在海拔 1300m 以下主要分布为赤红壤；海拔 1300~2200m 分布为红壤和黄红壤；在海拔 2200~2700m 主要分布为黄棕壤；在海拔 3100~3500m 分布为暗棕壤；在海拔 3500m 以上主要分布为灌丛草甸土。

10.6.4 项目所在地土壤类型及理化特性

根据国家土壤信息平台(<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>)查询及现场调查，本项目占地范围内土壤类型为山原红壤及红色石灰土。

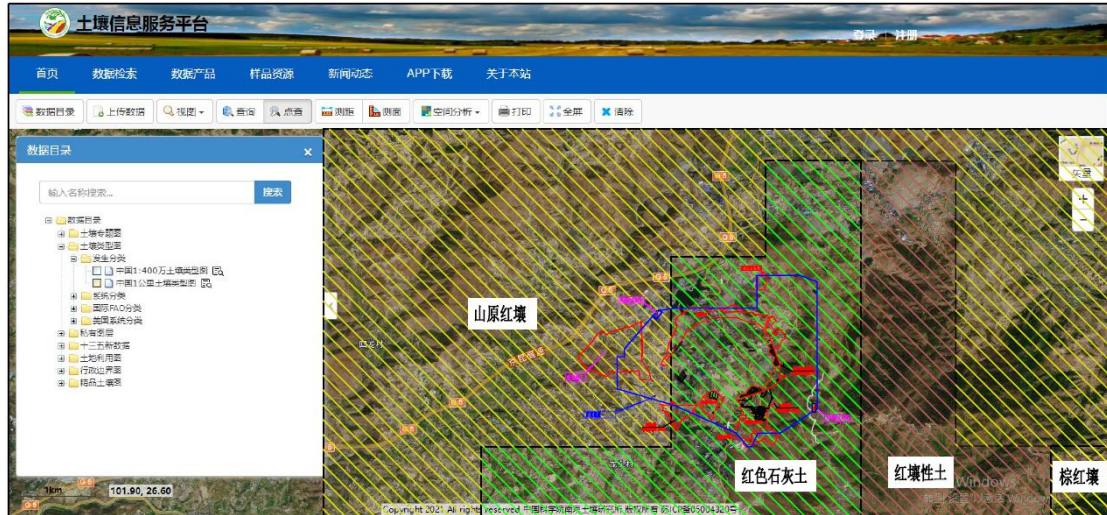


图 10.6-4 项目占地范围内土壤类型

(1) 山原红壤

红壤土体深厚，剖面发生土层分化明显。在植被茂密的林地，地表常有枯枝落叶层（O）。A 层呈暗红棕色，一般厚度为 10-20 厘米，碎块状或屑粒状结构，疏松，植物根系较多。红壤 B 层是脱硅富铝化的典型发生层。该土层粘粒含量高于相邻的上下土层，多半是由原生矿物就地风化的“残积粘化层”

1) 成土环境

红壤主要分布于云南高原的中部，北纬 24°-26° 之间、海拔 1500-2400 米的残存高原面、湖盆边缘以及丘陵低山。此外，四川省西南部与云南毗邻的凉山彝族自治州和攀枝花市等山地也有零星分布。山原红壤地区自第三纪末期以来，伴随着新构造运动，大面积间歇性均衡抬升隆起，形成高原面。以后，侵蚀、剥蚀作用又较弱，使残存高原面和古红色风化壳较多地保留下来。该区属中亚热带高原季风气候，干湿季分明，夏无酷暑，冬无严寒，四季如春。年均温 15℃ 左右，年降水量约 1000 毫米，其中 80% 以上集中于 5-10 月； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4000-5500℃，相对湿度约 70%。现存植被以次生云南松、华山松及灌丛草地为主，部分为常绿阔叶林

2) 形态特征

红壤土体深厚，剖面发生土层分化明显。在植被茂密的林地，地表常有枯枝落叶层（O）。A 层呈暗红棕色，一般厚度为 10-20 厘米，碎块状或屑粒状结构，疏松，植物根系较多。红壤 B 层是脱硅富铝化的典型发生层。该土层粘粒含量高于相邻的上下土层，多半是由原生矿物就地风化的“残积粘化层”。其厚度一般在 30-50 厘米之间，有的甚至可高达 1 米以上（如第四纪红色粘土发育的红壤），颜色变动于红、红

棕、橙色之间，这与母质含铁、锰氧化物及其土壤的发育程度有关。红壤的 B 层多为块状或棱块状结构，铁、铝氧化物胶结的微团聚体普遍存在，以富含铁、镁母质上发育的红壤尤为明显。棕红壤的 B 层还有明显的铁、锰焦斑层，并常见铁锰结核或铁子。红壤类 B 层的下段大多具有红、白、黄色蠕虫状孔隙和枝形裂隙的网纹层 (Bv)，尤以第四纪红色粘土发育的红壤更明显。这是湿热古气候条件下形成的，并非现代成土过程的产物。C 层为母质层或红色风化壳。

理化性质根据云南、四川两省 18 个剖面 B 层分析结果统计，山原红壤质地为壤质粘土， <0.002 毫米的粘粒含量一般小于 40%，粉/粘比 0.5 左右。酸性至微酸性反应，pH5.3-6.3。阳离子交换量和盐基饱和度均显著高于红壤中的其他亚类，分别为 12.8me/100g 和 60%以上，反映了近代气候具有长达半年的旱季，土壤的现代风化淋溶程度相对较弱，而有别于红壤。但是由于受红色古风化壳的影响深刻，土壤风化淋溶系数也只有 0.1 左右。粘粒的硅铝串均小于 2.0，平均为 1.8，最低仅有 1.02；硅铁铝率小于 1.6，最低为 0.8。粘粒矿物组成以高岭石为主，其次是伊利石和三水铝石，以及少量的蛭石等。这性性状同样反映了山原红壤曾经历古气候的强烈风化淋溶作用，具有明显的脱硅富铝化特征。

(2) 红色石灰土

红色石灰土是石灰（岩）土的一种。热带、亚热带地区石灰岩母质上形成的土色鲜红、呈中性偏酸至中性反应的土壤。零星分布于热带、亚热带石灰岩山丘区，以云南高原分布面积较大。其成土过程主要表现为母质中碳酸钙已被淋失，粘粒的机械淋溶淀积作用和脱硅富铝化作用均较明显。剖面呈 A—B—C 型。与黑色石灰土相比，腐殖质层较薄，有机质含量较低，缺乏团粒结构，质地粘重。阳离子交换量为 10 毫克当量。粘粒硅铝率 1.3~1.5，粘土矿物以高岭石类为主，尚有大量三水铝矿。游离氧化铁达 18%左右。因受富含钙、镁的表水或人工施用石灰的影响，呈中性反应。

本项目在矿区 1#项目外西南侧废石场布设土壤理化性质调查点，调查结果如下。



表 10.6-2 土壤理化性质调查点

检测项目		检测点位		
		1#项目外西南侧废石场 (E101.939534°, N26.589753°)		
		2021.7.19		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	团块状	团块状	团块状

	质地	壤土	砂土	砂土
实验室测定	pH 值	8.3	8.1	8.2
	阳离子交换量/ (cmol+/kg)	12.9	9.6	11.5
	氧化还原电位/ (mV)	334	317	326
	饱和导水率/ (cm/s)	0.28×10 ⁻³	0.23×10 ⁻³	0.2×10 ⁻³
	土壤容重/ (kg/m ³)	1.26	1.30	1.34
	孔隙度/ (%)	30.0	38.6	35.0

根据已经评审的《攀枝花市盐边县攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书》，了解矿区范围内林地、旱地及水田土壤剖面结构。

表 10.6-3 土壤剖面调查

土地类型	土壤剖面照片	剖面特征	层次	剖面概况
林地		土壤母质为黄棕壤，表层中有轻度水蚀，有侵蚀细沟和浅沟，土层厚度 1m 以上，土体类型为 A-B-C，发育层次明显	0~0.2m	黄褐色，枯落层，团粒状结构，土壤较密实，根系多，土壤含水量较高，湿，腐殖质含量高
			0.2~0.5m	黄棕色，淋溶层，粉砂质壤土，屑粒状结构，密实，润，有少量树根；
			0.5~1m	黄棕色，母质层，粉砂质土，块状构造，密实，干，无根或少量根
旱地		土壤母质为黄棕壤。表层有中度水蚀，有侵蚀细沟和浅沟。土层厚度 1.2m 以上，土体构型 A-B-C 型，发育层次明显	0~0.2m	黄褐色，枯落层，团粒状结构，疏松，根系多，湿，腐殖含量高。
			0.2~0.5m	黄褐色，淋溶层，粉砂质壤土，屑粒状结构，中量碳酸钙新生体，紧实，润，有树根，根中量。
			0.5~1m	黄棕色，母质层，粉砂质土，块状结构，紧实，潮湿，根少量。

10.6.5 土壤环境质量现状

详见“4.2.6 土壤环境现状调查与评价”。

10.7 土壤环境影响预测与评价

本项目为钒钛磁铁矿开采工程，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，生产规模为 700 万 t/a。

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为地下采场、废石场、工业广场等，垂直入渗、地面漫流、大气沉降。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。大气沉降，随着废气排出的颗粒物、重金属等通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。地面漫流主要废石、矿石等在降雨淋溶条件下产生漫流，进入土壤环境，污染土壤。

1、垂直入渗

对于矿区内废石场在降雨淋溶条件下淋溶水下渗进入土壤环境中会对土壤环境造成一定的影响。废石场淋溶水、沉淀池泄漏等也会对周边土壤环境造成一定的影响。本项目为钒钛磁铁矿采矿工程，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于沉淀池等采取重点防渗，对于机修车间、炸药库、材料库等进行一般防渗，办公区等进行简单防渗。本次环评选取具有代表性的场景分析对矿区污染物通过下渗途径对土壤环境的影响。

(1) 污染情景的设置

根据分析项目在开采过程中废石场废石在降雨淋溶条件下，其废石淋溶水下渗进入厂区土壤环境中，会对厂区内土壤环境造成影响，本次选择废石场入渗进行预测，本采矿项目设置多个废石场，本次主要考虑西南废石场、东北部废石场、东南废石场、调节废石场、北部废石场，不考虑塌陷区废石堆存。

(2) 污染源强的计算及指标

根据废石场废石浸出毒性试验结果，根据预测的可行性和代表性，本次选取预测的基本因子为钡、砷、氟化物进行预测，预测的污染物初始源强见下表。

表 10.7-1 本项目污染物入渗初始源强

废石堆场	多年平均降雨 (mm)	污染物初始浓度 (mg/l)			备注
		钡	砷	氟化物	
西南废石场	843.8	0.044	0.0004	0.56	
东北部废石场					
东南废石场					
调节废石场					
北部废石场					

注：污染物初始浓度根据采矿废石的浸出毒性检测结果中水浸浓度

(3) 预测方法及软件

一维饱和—非饱和带水分运移基本方程为：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(\theta) \left(\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \right] - S$$

式中： θ 为含水率； h 为负压水头； S 为植物根系吸水量，对裸露区为0。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964-2018）附录E推荐以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，一维非饱和溶质垂向运移预测方法如下。

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： c ——污染物介质中的浓度，mg/l；

D ——弥散系数，m²/d；

Q ——渗流速度，m/d；

Z ——沿 z 轴的距离，m；

T ——时间变量，d；

θ ——土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中下式（1）中适用于连续点源情景，（2）式子中适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

HYDRUS 是一个运行于 Windows 系统下的环境模拟软件，主要用于变量饱和和多

孔介质的水流和溶质运移。HYDRUS 包括用于模拟变量饱和和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。该模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。Hydrus-1D 是美国盐土实验室开发的，计算包气带水分、溶质运移规律的软件，用它计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。本次评价采用 Hydrus-1D 软件对垂直入渗情况下污染在土壤中运移情况进行预测。

(4) 模型的概化

本项目土壤类型为高原红土，根据相关调查及钻孔资料各废石场土壤特征见下表。根据区内地质钻孔资料，土壤层下伏主要为第三系昔格达组或震旦系灯影组、华力西晚期基岩层。本次预测深度仅考虑土壤层厚度，且不考虑土壤的吸附及与土壤反应。本项目上边界概化为可积水的大气边界，下边界概化为自由排水面。根据各废石场土壤层特征分析，西南废石场、调节废石场、东南废石场土壤特征相似，本次选取具有代表性的东南废石场进行预测；东北部废石场、北部废石场土壤特征相似，本次选取具有代表性北部废石场进行预测。

表 10.7-2 各预测情景土壤层特征

预测情景	土壤厚度	土壤特征	资料来源
西南废石场	2.71m	第四系残坡积土层灰黄色，主要由坡积物和残积物组成，其中坡积物以第四系砂屑、粘土为主，含少量第三系粉砂质矿物。矿物成份不明，含量约 70%左右。残积物以强风化含辉石正长岩的砾石为主，砾径 2-15mm，含量约 30%。	ZK2301
调节废石场			
东南废石场			
东北部废石场	0.9m	第四系人工填土层灰褐色，主要由砂土及少量碎块石组成，碎块石含量约占 25%~30%，粒径一般 2~4cm，呈棱角状。	ZK1801
北部废石场			

注：本次土壤层特征主要收集废石场钻孔资料

(5) 预测结果

① 东南废石场

根据预测结果可知，废石场废石在降雨条件下淋溶渗入地下，随时时间推移下渗的污染物浓度降低，项目土壤层主要为壤土及砂壤土，污染物进入土壤后会随着降雨向下入渗进入土壤环境，部分污染物被截留于土壤环境中，部分污染物随着土壤中的水分向下运移进入潜水含水层中，随着废石在降雨淋溶条件下污染物的浓度逐渐降低。本次预测在地表（N1）、地表以下 0.5m（N2）、1m（N3）、2m（N4）、2.71m（N5）设置浓度观测点，本次预测时段为泄漏发生后 20a 时间内污染物运移情况，

在 5a (T1)、10a (T2)、15a (T3)、20a (T4) 设置污染物浓度观测。预测结果见下图。根据预测 20a 后进入土壤环境中钡、砷、氟化物的总量为 $104.85\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $9.4932\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $215.8\text{mg}/\text{cm}^2$ ，根据预测 20a 后流出土壤底部的钡、砷、氟化物的总量为 $-104.82\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $-9.4903\text{mg}/\text{cm}^2$ 、 $215.73\text{mg}/\text{cm}^2$ ，通过计算 44a 截留于土壤环境中钡、砷、氟化物的总量为 $18.294\text{mg}/\text{kg}$ 、 $1.767\text{mg}/\text{kg}$ 、 $42.683\text{mg}/\text{kg}$ 。

Observation Nodes: Concentrati

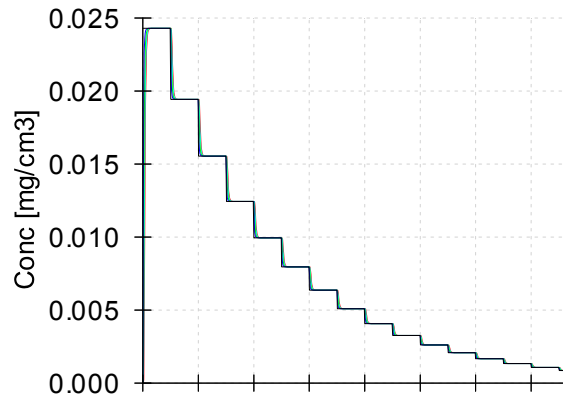


图 10.7-1 泄漏后土壤中各监测点钡含量随时间的变化关系

Observation Nodes: Concentrati

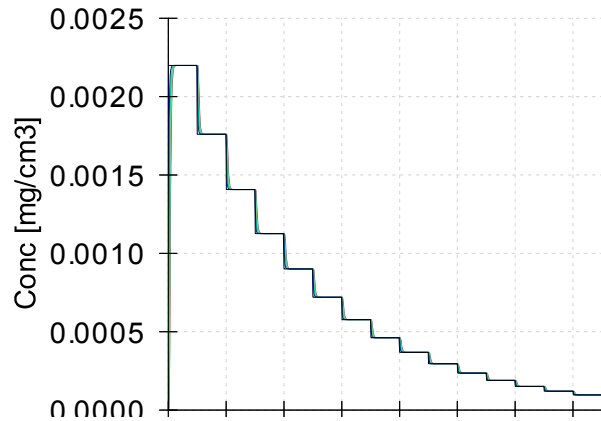


图 10.7-2 泄漏后土壤中各监测点砷含量随时间的变化关系

Observation Nodes: Concentration

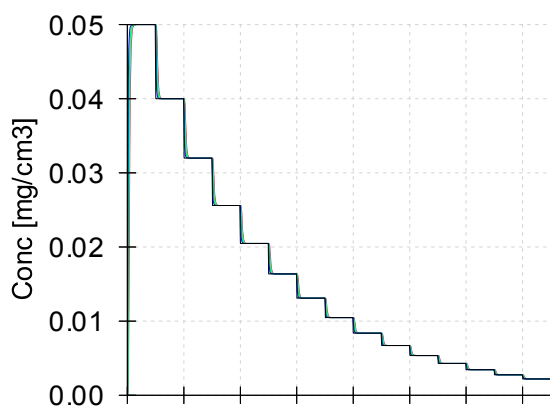


图 10.7-3 泄漏后土壤中各监测点氟化物含量随时间的变化关系

Profile Information: Concentration

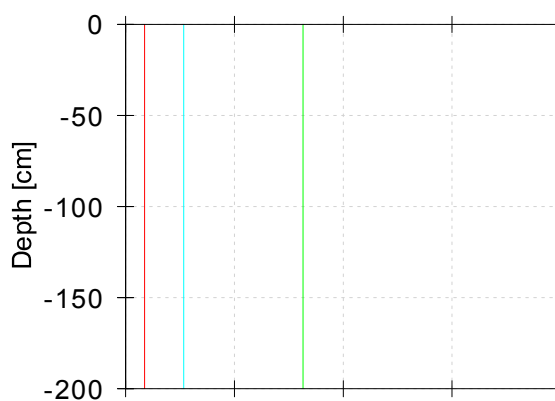


图 10.7-4 泄漏后土壤中不同时段钡含量随深度的变化关系

Profile Information: Concentration

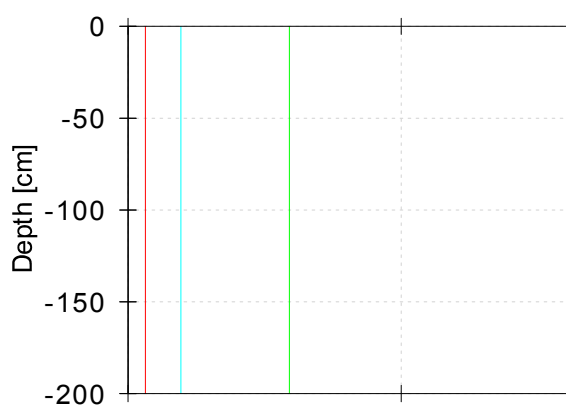


图 10.7-5 泄漏后土壤中不同时段砷含量随深度的变化关系

Profile Information: Concentrat

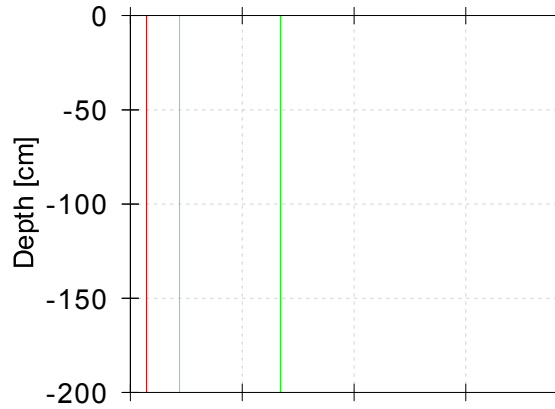


图 10.7-6 泄漏后土壤中不同时段氟化物含量随深度的变化关系

All Cumulative Solute Fluxes

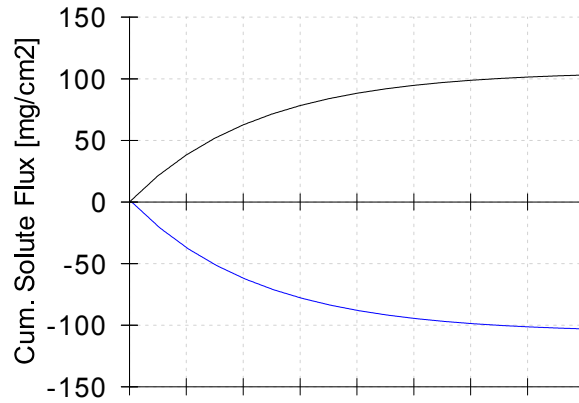


图 10.7-7 泄漏后土壤中土壤顶部及底部钡含量通量随时间的变化关系

All Cumulative Solute Fluxes

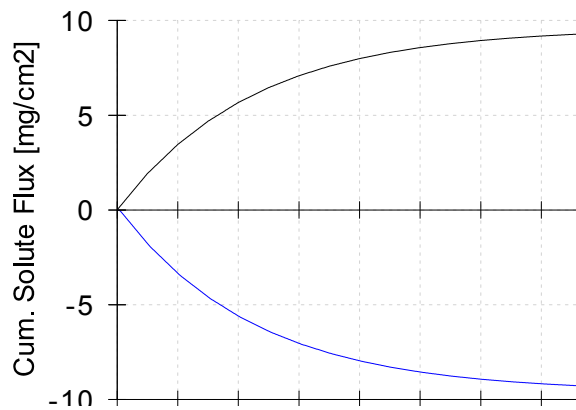


图 10.7-8 泄漏后土壤中土壤顶部及底部砷含量通量随时间的变化关系

All Cumulative Solute Fluxes

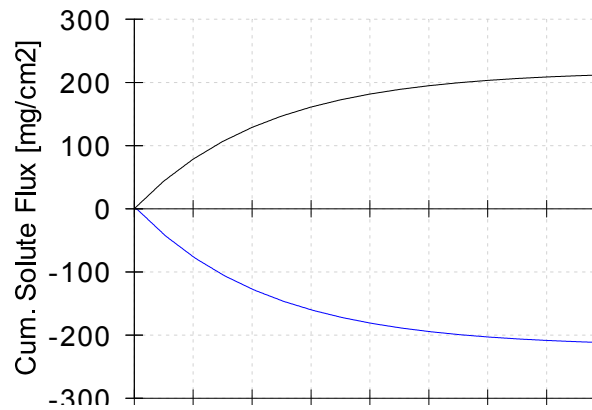


图 10.7-9 泄漏后土壤中土壤顶部及底部氟化物含量通量随时间的变化关系

②北部废石场

根据预测结果可知，废石场废石在降雨条件下淋溶渗入地下，随时时间推移下渗的污染物浓度降低，项目土壤层主要为壤土及砂壤土，污染物进入土壤后会随着降雨向下入渗进入土壤环境，部分污染物被截留于土壤环境中，部分污染物随着土壤中的水分向下运移进入潜水含水层中，随着废石在降雨淋溶条件下污染物的浓度逐渐降低。本次预测在地表（N1）、地表以下 0.2m（N2）、0.5m（N3）、0.7m（N4）、0.9m（N5）设置浓度观测点，本次预测时段为泄漏发生后 20a 时间内污染物运移情况，在 5a（T1）、10a（T2）、15a（T3）、20a（T4）设置污染物浓度观测。预测结果见下图。根据预测 44a 后进入土壤环境中钡、砷、氟化物的总量为 104.81mg/cm²、9.4909mg/cm²、215.68mg/cm²，根据预测 20a 后流出土壤底部的钡、砷、氟化物的总量为-104.78mg/cm²、-9.4885mg/cm²、215.73mg/cm²，通过计算 20a 截留于土壤环境中钡、砷、氟化物的总量为 18.293mg/kg、1.463mg/kg、36.585mg/kg。

Observation Nodes: Concentrati

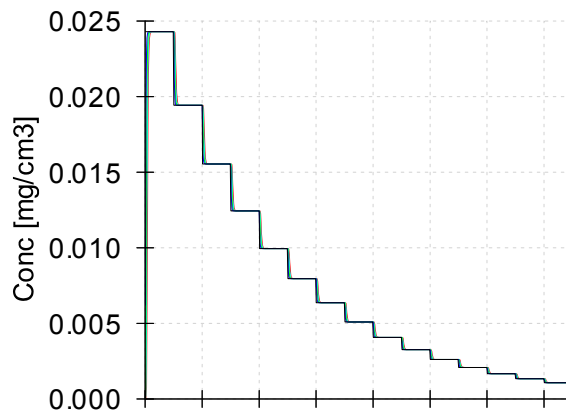


图 10.7-10 泄漏后土壤中各监测点钡含量随时间的变化关系

Observation Nodes: Concentrati

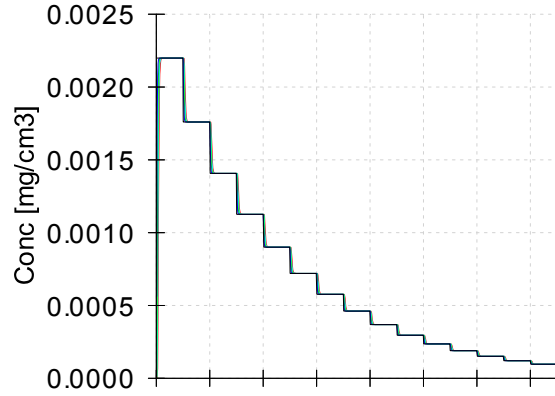


图 10.7-11 泄漏后土壤中各监测点砷含量随时间的变化关系

Observation Nodes: Concentrat

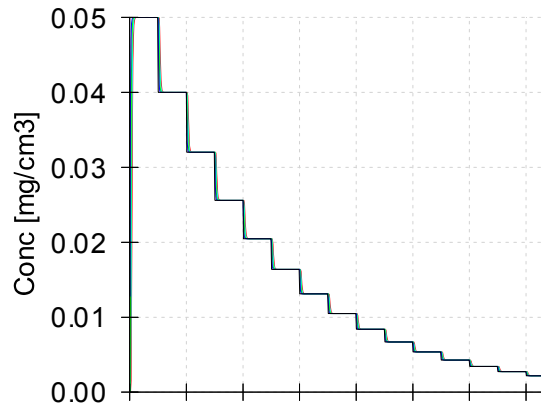


图 10.7-12 泄漏后土壤中各监测点氟化物含量随时间的变化关系

Profile Information: Concentrati

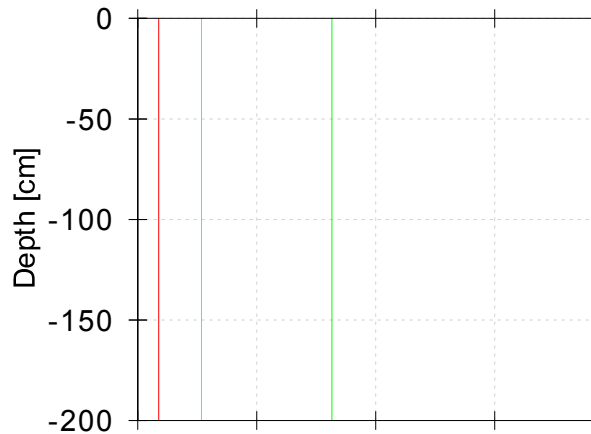


图 10.7-13 泄漏后土壤中不同时段钡含量随深度的变化关系

Profile Information: Concentration

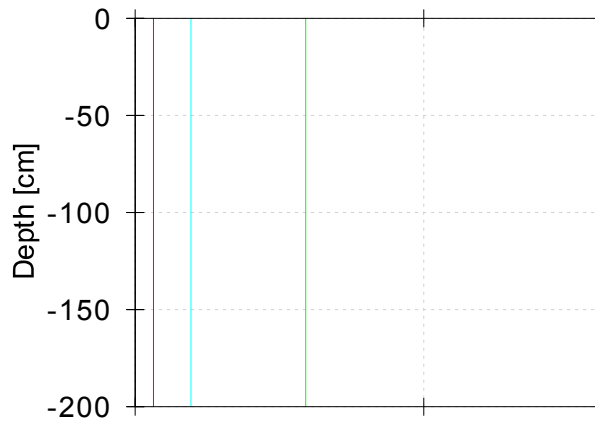


图 10.7-14 泄漏后土壤中不同时段砷含量随深度的变化关系

Profile Information: Concentration

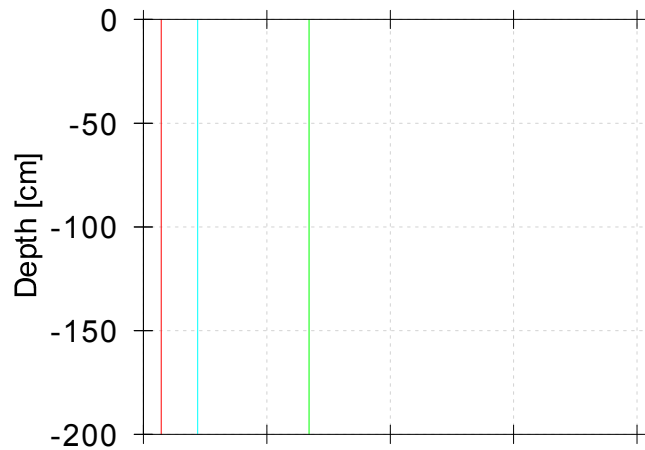


图 10.7-15 泄漏后土壤中不同时段氟化物含量随深度的变化关系

All Cumulative Solute Fluxes

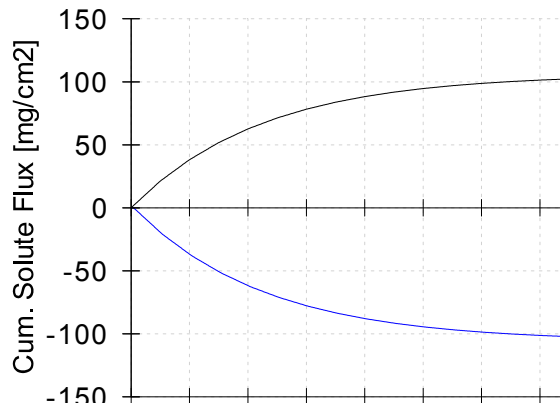


图 10.7-16 泄漏后土壤中土壤顶部及底部钡含量通量随时间的变化关系

All Cumulative Solute Fluxes

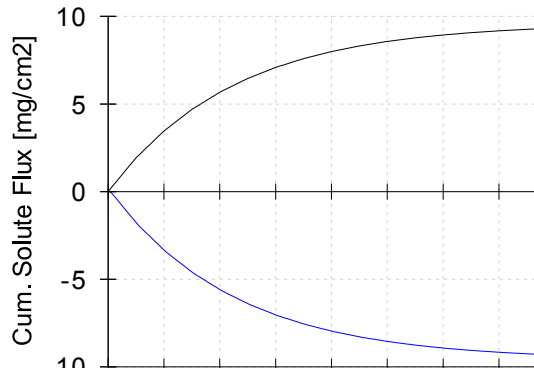


图 10.7-17 泄漏后土壤中土壤顶部及底部砷含量通量随时间的变化关系

All Cumulative Solute Fluxes

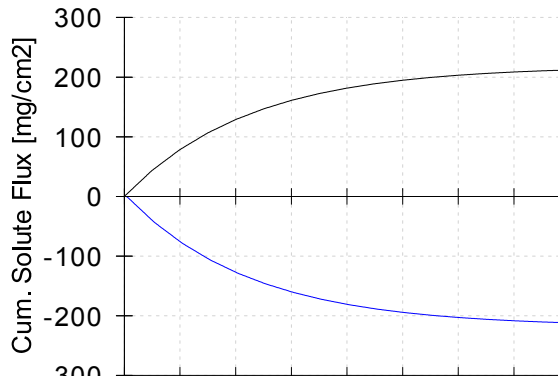


图 10.7-18 泄漏后土壤中土壤顶部及底部氟化物含量通量随时间的变化关系

根据预测结果可知，在废石场运行初期，大量废石淋溶液下渗进入土壤中，随着时间推移，进入土壤环境中污染物浓度降低，大部分污染物随土壤中水分向下运移进入地下水含水层中，经过 20a 的沉积，土壤环境中各污染物均会有一定增加，但不会明显改变土壤环境。

2、地面漫流

通过分析矿山开采过程中的矿石、废石及开采过程中其他物料堆场等，在降雨条件下产生的淋溶液通过地面漫流途径污染土壤环境。矿山开采过程中深埋于地下的矿体与氧接触后会产生大量的酸碱废水及部分重金属离子会随着涌水被带至地表，在开采过程中矿区发生涌突水灾害，地下涌水携带大量污染物等涌出矿坑进入周边的土壤环境。通过分析项目对开采的矿石及时进行清运，并对矿石进行覆盖，对矿石及废石周边要修筑截排沟，减少淋溶水的产生及地面漫流。项目要对地下涌水进行收集处理，防止涌水收集池地面漫流。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进

入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3、大气沉降

本项目为采矿工程，项目在开采凿岩、运输过程中将产生大量的粉尘，粉尘中含有重金属如钒、砷等，该部分重金属随着粉尘漂浮，在附近土壤表层中沉积，引起土壤重金属元素污染，大气沉降污染特点是以大气污染源为中心呈椭圆状或条带状分布。粉尘进入土壤环境后，经雨水冲刷、淋溶，极易将其中的有毒有害成分渗入到土壤中，造成土壤的强酸污染与重金属污染，矿山开采中产生的金属硫化物，该物质不稳定，被氧化形成酸性矿山废水，酸性废水一旦产生就很难控制，对土壤的污染可以达到数百年甚至上千年。污染土壤的重金属主要包括汞、镉、铅、铬及各类金属等生物毒性显著的元素，以及有一定毒性的锌、铜、镍等元素。土壤的纳污和自净能力有限，当污染物超过其临界值时，其自身的组成结构与功能也会发生变化，过量重金属可能引起植物生理功能紊乱、营养失调，汞、砷能减弱和抑制土壤中硝化、氨化细菌活动，影响氮素供应。重金属污染的隐蔽性和不被生物降解性，通过食物链不断在生物体内富集，最后进入人体内蓄积，对人体健康造成危害。本项目主要为无组织排放产生的粉尘。

(1) 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中重金属在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的重金属多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

(2) 预测评价因子

根据项目矿石、废石全成分分析及环境影响识别结果，确定本项目环境影响要素的评价因子为铅、镍、铬、锌、铜，见下表。

表 10.7-3 评级因子筛选

环境要素	预测情景	预测评价因子
土壤环境	地表矿仓	大气沉降：铅、镍、铬、锌、铜
	东部回风场地、西部回风场地	
	搅拌站	
	西南废石场、西南废石场新增区、调节废石场、东南废石场、东北部及东部安全废石场、	

北部及西北部安全废石场

(3) 预测方法

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

根据土壤导则附录E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(4) 预测结果

本项目大气污染物主要考虑为无组织产生的粉尘中重金属，本次预测评价范围以无组织源为中心，最大落地浓度2倍距离为半径的圆，根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同的地块面积情形（分别占预测评价范围的5%、20%、50%和100%），根据大气污染物产生的时间进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，其预测情形参数设置见下表。

表 10.7-4 地表矿仓预测参数设置及结果

预测情景	预测因子	N (年)	ρ_b	A	D	IS	背景值* (mg/kg)	ΔS	预测值
			(kg/m ³)	(km ²)	(m)	(mg)		(mg/kg)	(mg/kg)
地表矿仓	铅	44	1260	0.65	0.2	756.259	33.7	0.203146	33.90315
				3.125		3635.861		0.203146	33.90315

	镍	44	1260	6.25	0.2	7271.721	113	0.203146	33.90315
				12.5		14543.44		0.203146	33.90315
				0.65		238.2251		0.063992	113.064
				3.125		1145.313		0.063992	113.064
	铬	44	1260	6.25	0.2	2290.626	0	0.063992	113.064
				12.5		4581.252		0.063992	113.064
				0.65		400.3309		0.107537	0.107537
				3.125		1924.668		0.107537	0.107537
	锌	44	1260	6.25	0.2	3849.336	72	0.107537	0.107537
				12.5		7698.672		0.107537	0.107537
				0.65		141.6664		0.038054	72.03805
				3.125		681.0885		0.038054	72.03805
	铜	44	1260	6.25	0.2	1362.177	66.6	0.038054	72.03805
				12.5		2724.354		0.038054	72.03805
				0.65		136.0279		0.03654	66.63654
				3.125		653.9805		0.03654	66.63654
			6.25		1307.961		0.03654	66.63654	
			12.5		2615.922		0.03654	66.63654	

*注：背景值选取本次现状监测结果。

表 10.7-5 回风场预测参数设置及结果

预测情景	预测因子	N (年)	pb (kg/m ³)	A (km ²)	D (m)	IS (mg)	背景值* (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值
									(mg/kg)
东部回风场	铅	44	1260	0.65	0.2	1444.826	19.2	0.38811	19.58811
				3.125		6946.28		0.38811	19.58811
				6.25		13892.56		0.38811	19.58811
				12.5		27785.12		0.38811	19.58811
	镍	44	1260	0.65	0.2	455.127	40.1	0.122256	40.22226
				3.125		2188.111		0.122256	40.22226
				6.25		4376.221		0.122256	40.22226
				12.5		8752.442		0.122256	40.22226
	铬	44	1260	0.65	0.2	764.8288	0.8	0.205449	1.005449
				3.125		3677.062		0.205449	1.005449
				6.25		7354.123		0.205449	1.005449
				12.5		14708.25		0.205449	1.005449
	锌	44	1260	0.65	0.2	270.6524	109	0.072703	109.0727
				3.125		1301.214		0.072703	109.0727
				6.25		2602.427		0.072703	109.0727
				12.5		5204.855		0.072703	109.0727
铜	44	1260	0.65	0.2	259.8802	23.7	0.069809	23.76981	
			3.125		1249.424		0.069809	23.76981	
			6.25		2498.848		0.069809	23.76981	
			12.5		4997.696		0.069809	23.76981	
西部回风场	铅	44	1260	0.65	0.2	1408.289	33.7	0.378295	34.07829
				3.125		6770.619		0.378295	34.07829
				6.25		13541.24		0.378295	34.07829
				12.5		27082.48		0.378295	34.07829

	镍	44	1260	0.65	0.2	443.6175	113	0.119165	113.1192
				3.125		2132.777		0.119165	113.1192
				6.25		4265.553		0.119165	113.1192
				12.5		8531.106		0.119165	113.1192
	铬	44	1260	0.65	0.2	745.4875	0	0.200253	0.200253
				3.125		3584.074		0.200253	0.200253
				6.25		7168.149		0.200253	0.200253
				12.5		14336.3		0.200253	0.200253
	锌	44	1260	0.65	0.2	263.8081	72	0.070864	72.07086
				3.125		1268.308		0.070864	72.07086
				6.25		2536.616		0.070864	72.07086
				12.5		5073.232		0.070864	72.07086
	铜	44	1260	0.65	0.2	253.3082	66.6	0.068044	66.66804
				3.125		1217.828		0.068044	66.66804
				6.25		2435.656		0.068044	66.66804
				12.5		4871.312		0.068044	66.66804

*注：背景值选取本次现状监测结果。

表 10.7-6 搅拌站预测参数设置及结果

预测情景	预测因子	N (年)	pb	A	D	IS	背景值* (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 (mg/kg)
			(kg/m ³)	(km ²)	(m)	(mg)			
搅拌站	铅	44	1260	0.65	0.2	986.5514	15.5	0.265008	15.76501
				3.125		4743.036		0.265008	15.76501
				6.25		9486.071		0.265008	15.76501
				12.5		18972.14		0.265008	15.76501
	镍	44	1260	0.65	0.2	310.7683	56.3	0.083479	56.38348
				3.125		1494.078		0.083479	56.38348
				6.25		2988.157		0.083479	56.38348
				12.5		5976.313		0.083479	56.38348
	铬	44	1260	0.65	0.2	522.2378	2.2	0.140284	2.340284
				3.125		2510.759		0.140284	2.340284
				6.25		5021.518		0.140284	2.340284
				12.5		10043.04		0.140284	2.340284
	锌	44	1260	0.65	0.2	184.806	74	0.049643	74.04964
				3.125		888.4904		0.049643	74.04964
				6.25		1776.981		0.049643	74.04964
				12.5		3553.961		0.049643	74.04964
	铜	44	1260	0.65	0.2	177.4505	74.9	0.047667	74.94767
				3.125		853.1276		0.047667	74.94767
				6.25		1706.255		0.047667	74.94767
				12.5		3412.51		0.047667	74.94767

*注：背景值选取本次现状监测结果。

表 10.7-7 废石场预测参数设置及结果

预测情景	预测因子	N (年)	ρ_b (kg/m ³)	A (km ²)	D (m)	IS (mg)	背景值* (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值
									(mg/kg)
西南废石场	铅	44	1260	0.65	0.2	1160.3	17.2	0.31168	17.51168
				3.125		5578.366		0.31168	17.51168
				6.25		11156.73		0.31168	17.51168
				12.5		22313.46		0.31168	17.51168
	镍	44	1260	0.65	0.2	365.5	43.3	0.098181	43.39818
				3.125		1757.211		0.098181	43.39818
				6.25		3514.423		0.098181	43.39818
				12.5		7028.845		0.098181	43.39818
	铬	44	1260	0.65	0.2	614.2129	2.3	0.16499	2.46499
				3.125		2952.947		0.16499	2.46499
				6.25		5905.894		0.16499	2.46499
				12.5		11811.79		0.16499	2.46499
	锌	44	1260	0.65	0.2	217.3535	87	0.058386	87.05839
				3.125		1044.969		0.058386	87.05839
				6.25		2089.938		0.058386	87.05839
				12.5		4179.875		0.058386	87.05839
	铜	44	1260	0.65	0.2	208.7026	28.3	0.056062	28.35606
				3.125		1003.378		0.056062	28.35606
				6.25		2006.756		0.056062	28.35606
				12.5		4013.512		0.056062	28.35606
西南废石场新增区	铅	44	1260	0.65	0.2	1587.602	17.2	0.426462	17.62646
				3.125		7632.7		0.426462	17.62646
				6.25		15265.4		0.426462	17.62646
				12.5		30530.8		0.426462	17.62646
	镍	44	1260	0.65	0.2	500.1019	43.3	0.134338	43.43434
				3.125		2404.336		0.134338	43.43434
				6.25		4808.672		0.134338	43.43434
				12.5		9617.344		0.134338	43.43434
	铬	44	1260	0.65	0.2	840.4079	2.3	0.225751	2.525751
				3.125		4040.423		0.225751	2.525751
				6.25		8080.845		0.225751	2.525751
				12.5		16161.69		0.225751	2.525751
	锌	44	1260	0.65	0.2	297.3979	87	0.079887	87.07989
				3.125		1429.797		0.079887	87.07989
				6.25		2859.595		0.079887	87.07989
				12.5		5719.19		0.079887	87.07989
	铜	44	1260	0.65	0.2	285.5611	28.3	0.076708	28.37671
				3.125		1372.89		0.076708	28.37671
				6.25		2745.78		0.076708	28.37671
				12.5		5491.56		0.076708	28.37671
调节废石场	铅	44	1260	0.65	0.2	1361.527	17.2	0.365734	17.56573
				3.125		6545.804		0.365734	17.56573
				6.25		13091.61		0.365734	17.56573
				12.5		26183.22		0.365734	17.56573
	镍	44	1260	0.65	0.2	428.8874	43.3	0.115208	43.41521
				3.125		2061.959		0.115208	43.41521

	铬	44	1260	6.25	0.2	4123.918	2.3	0.115208	43.41521	
				12.5		8247.835		0.115208	43.41521	
				0.65		720.7339		0.193604	2.493604	
				3.125		3465.067		0.193604	2.493604	
	锌	44	1260	6.25	0.2	6930.134	87	0.193604	2.493604	
				12.5		13860.27		0.193604	2.493604	
				0.65		255.0484		0.068511	87.06851	
				3.125		1226.194		0.068511	87.06851	
	铜	44	1260	6.25	0.2	2452.389	28.3	0.068511	87.06851	
				12.5		4904.778		0.068511	87.06851	
				0.65		244.8973		0.065784	28.36578	
				3.125		1177.391		0.065784	28.36578	
	东南 废石 场	铅	44	1260	6.25	0.2	2354.781	15.5	0.065784	28.36578
					12.5		4709.563		0.065784	28.36578
					0.65		1201.759		0.322817	15.82282
					3.125		5777.687		0.322817	15.82282
镍		44	1260	6.25	0.2	11555.37	56.3	0.322817	15.82282	
				12.5		23110.75		0.322817	15.82282	
				0.65		378.5596		0.101689	56.40169	
				3.125		1819.998		0.101689	56.40169	
铬		44	1260	6.25	0.2	3639.996	2.2	0.101689	56.40169	
				12.5		7279.993		0.101689	56.40169	
				0.65		636.1594		0.170885	2.370885	
				3.125		3058.458		0.170885	2.370885	
锌		44	1260	6.25	0.2	6116.917	74	0.170885	2.370885	
				12.5		12233.83		0.170885	2.370885	
				0.65		225.1198		0.060472	74.06047	
				3.125		1082.307		0.060472	74.06047	
铜	44	1260	6.25	0.2	2164.613	74.9	0.060472	74.06047		
			12.5		4329.226		0.060472	74.06047		
			0.65		216.1598		0.058065	74.95806		
			3.125		1039.23		0.058065	74.95806		
东北 部及 东部 安全 废石 场	铅	44	1260	6.25	0.2	2078.459	16.4	0.058065	74.95806	
				12.5		4156.919		0.058065	74.95806	
				0.65		1766.653		0.474559	16.87456	
				3.125		8493.525		0.474559	16.87456	
	镍	44	1260	6.25	0.2	16987.05	33	0.474559	16.87456	
				12.5		33974.1		0.474559	16.87456	
				0.65		556.504		0.149488	33.14949	
				3.125		2675.5		0.149488	33.14949	
	铬	44	1260	6.25	0.2	5351	1.3	0.149488	33.14949	
				12.5		10702		0.149488	33.14949	
				0.65		935.1901		0.251211	1.551211	
				3.125		4496.106		0.251211	1.551211	
	锌	44	1260	6.25	0.2	8992.212	74	0.251211	1.551211	
				12.5		17984.42		0.251211	1.551211	
				0.65		330.9387		0.088897	74.0889	
				3.125		1591.052		0.088897	74.0889	
				6.25		3182.103		0.088897	74.0889	

北部及西北部安全废石场	铜	44	1260	12.5	0.2	6364.207	19.5	0.088897	74.0889
				0.65		317.7671		0.085359	19.58536
				3.125		1527.726		0.085359	19.58536
				6.25		3055.452		0.085359	19.58536
				12.5		6110.905		0.085359	19.58536
	铅	44	1260	0.65	0.2	894.9165	16.4	0.240393	16.64039
				3.125		4302.483		0.240393	16.64039
				6.25		8604.966		0.240393	16.64039
				12.5		17209.93		0.240393	16.64039
	镍	44	1260	0.65	0.2	281.9029	33	0.075725	33.07572
				3.125		1355.302		0.075725	33.07572
				6.25		2710.605		0.075725	33.07572
				12.5		5421.209		0.075725	33.07572
	铬	44	1260	0.65	0.2	473.7303	1.3	0.127254	1.427254
				3.125		2277.549		0.127254	1.427254
				6.25		4555.099		0.127254	1.427254
				12.5		9110.197		0.127254	1.427254
	锌	44	1260	0.65	0.2	167.6405	74	0.045032	74.04503
				3.125		805.9638		0.045032	74.04503
				6.25		1611.928		0.045032	74.04503
12.5				3223.855		0.045032		74.04503	
铜	44	1260	0.65	0.2	160.9682	19.5	0.043239	19.54324	
			3.125		773.8856		0.043239	19.54324	
			6.25		1547.771		0.043239	19.54324	
			12.5		3095.542		0.043239	19.54324	

*注：背景值选取本次现状监测结果。

预测结果显示，大气沉降累计会对污染源中心点周边范围内土壤环境造成一定影响，但均未影响土壤中铅、镍、铬、锌、铜的超标。其中东部回风场中由于大气沉降铬增量为 25.68%，东北部及东部安全废石场中由于大气沉降铬增量为 19.32%，搅拌站、西南废石场、西南废石场新增区、调节废石场、东南废石场、东北部及东部安全废石场、北部及西北部安全废石场中由于大气沉降铬增量在 6%~10%。东部回风场、西部回风场、搅拌站、西南废石场、西南废石场新增区、调节废石场、东南废石场、东北部及东部安全废石场、北部及西北部安全废石场中由于大气沉降铅增量均在 1%~3%之间。矿石废石在破碎、运输过程中会产生大量原生矿粉尘，由于原生矿体中含铅、镍、铬、锌、铜，致使携带大量含铅、镍、铬、锌、铜粉尘逸散，最终沉积于周边土壤表层。

10.8 土壤环境保护措施与对策

10.8.1 源头控制措施

从开采过程中减少扬尘产生，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

10.8.2 过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

1、大气沉降污染途径治理措施及效果

(1) 建设期大气污染防治措施

本项目施工阶段大气污染源主要包括施工扬尘、炸药爆破、施工机械、燃油、运输车辆等生产过程中产生的废气。主要治理措施如下：

1) 施工扬尘污染防治

本项目施工扬尘主要来自施工期开挖截洪沟、废石场、道路建设、工业场地建设等工序以及裸露地表风蚀扬尘。为防止和减少施工期间扬尘的污染，施工单位应严格、规范管理制度和措施，纳入本单位环保管理程序。按照国家有关建筑施工的有关规定，建议采取如下措施：

①对于土石开挖过程以及裸露地表产生的无组织粉尘主要采取湿法作业（采用洒水车或喷水软管控尘）的措施，减少粉尘排放。环评要求禁止在四级及以上风力天气情况时进行土方开挖作业，并做好裸露地表遮掩工作，对裸露地表铺设抑尘网；要求施工单位文明施工，安排专人定时对地面洒水。

②对于运输砂、石、水泥、垃圾的车辆坚持文明装卸，装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载，同时实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。防止对运输沿线地面的污染，运输时选择对周围环境影响较小的运输路线。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理。

③临时弃土堆场、材料堆场、表土堆场等，对表面进行拍实，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。

④对于施工现场零星的砂浆抹面作业，如果采用散装水泥，袋装水泥须就近堆存，并用彩条布遮盖，减少刮风扬尘；袋装水泥开袋、倾倒、收袋做到轻拿轻放，尽量减少扬尘；水泥开袋之后立即进行拌合；水泥用完后，水泥袋集中收集并妥善处理。

⑤基建完成应及时清理和平整场地，并立即着手项目绿化和迹地恢复工作。

2) 爆破废气治理措施

采用湿式作业方式，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾，提高坑内空气的含水率，加强通风等，可有效降低井巷开拓工程爆破产生的废气。

3) 交通运输扬尘治理措施

针对汽车运输扬尘，本项目拟采取如下的控制措施：

①限制车速，用洒水车对运输路面进行洒水，以减少道路扬尘。

②施工现场主要运输道路尽量进行简单硬化，对撒落在路面的渣土及时清除。

③运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆

必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。

④运输车辆不能冒载，装车与车厢平齐，并用挖机拍紧，于表面洒水后加篷布遮盖，避免运输途中尘土飘溢、洒落的现象发生；当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫；空车返程时，篷布捆绑扎紧，收放于车厢中，避免篷布迎风飘扬造成尘土飘溢。

⑤施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。

4) 施工机械设备燃油尾气

各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放一定数量的废气，主要污染物以 NO_x、CO 和烃类为主。针对汽车尾气，主要是通过车辆限速、限制使用尾气超标车辆来进行控制。

(2) 运营期大气污染防治措施

项目运营期废气主要是回风井废气、地表矿仓装卸料粉尘、搅拌站粉尘、废石场扬尘等。

1) 回风井废气

井下生产产生的粉尘通过回风井排至地面即为回风废气，主要包括凿岩、爆破、放矿、破碎、运输等环节产生的粉尘。

井下采场全面推行湿式作业、爆堆喷雾降尘。所有凿岩设备均采用湿式凿岩；装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水，降低和抑制工作时产生的粉尘；主要进风井、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面爆破、采矿和掘进时，事前洒水洗壁，防止粉尘二次飞扬。爆破后进行矿房通风。由于矿井较深，在井下大量的粉尘会沉降下来，只有少量通过风机从风井井口逸出。采取上述措施后，综合抑尘效率可达 90%。

2) 地表矿仓装卸料粉尘

本项目地下开采产生的矿石和废石经箕斗竖井提升至地表矿仓进行储存，再由地表矿仓的卸料口卸至密闭的胶带通廊分别运往选矿厂和废石场。本项目地表矿仓为密闭式的钢混结构仓，在上料点设置雾化洒水喷头降尘，同时在上料口、落料口设置密闭式的集气罩及抽尘支管进行抽尘，抽吸的有组织颗粒物经 1 台布袋除尘器处理后，经 18m 高排气筒排放。布袋除尘器风量 15000m³/h，除尘效率 99%，则颗粒物排放量为 0.65t/a，排放速率为 0.082kg/h（按 7920h 计），排放浓度为 5.48mg/m³，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中的排放标准要求（20mg/m³）。

3) 搅拌站粉尘

本项目矿山建设和生产过程中，井巷支护多采用钢筋混凝土、混凝土、喷锚网、喷锚和喷射混凝土支护等支护型式，规划在南部斜坡道坑口附近，设置混凝土制备站及钢材加工场地。

本项目水泥采用全封闭的水泥罐仓储存，具有防雨、防潮、使用方便等特点。水泥由罐车用车载空压机通过密闭的管道送入粉料罐筒仓内，进料完成后立即将进料口关闭，因此管道进料口不会有粉尘外逸。但由于入料口气流的扰动，罐筒仓内堆放的粉料会有少量产尘，通过罐筒仓顶部呼吸孔泄压。罐筒仓均为密闭环境，罐筒仓顶配套无动力的滤芯除尘器进行处理，除尘效率 99%，除尘器收集的粉尘又落入罐仓内。

为降低对环境的影响，本项目搅拌站按照绿色搅拌站的要求进行建设，采用全封闭式结构，将搅拌机、水泥罐仓、砂石料堆场等均设置在密闭的车间内，同时对砂石料堆场设置洒水降尘设施。粉尘在车间内沉降 60%，最终无组织排放量为 0.014t/a，排放速率为 0.047kg/h。

4) 废石场扬尘

① 废石场卸料扬尘

本项目地下开采产生的废石经箕斗竖井提升至地表矿仓进行储存，再由地表矿仓的卸料口卸至密闭的胶带通廊运往废石场。评价要求在卸料时降低皮带高度，减小卸料落差，采用远程射雾器或在皮带卸料点设置雾化洒水喷头对卸料作业面进行洒水。采用洒水降尘后，降尘效率可达 70%。同时，应合理安排装卸作业时间，尽量避免在大风等恶劣天气进行作业，如需在大风时装卸料，必须加强洒水降尘，以有效抑制粉尘的排放量。

② 废石场裸露地表二次扬尘

对于废石场裸露地表扬尘，主要采取洒水降尘措施，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦，同时对暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布的方式进行控制。此外，还要加强废石场的日常管理及维护，在划定的范围内作业，不得乱堆、乱弃，严格控制作业面面积。各废石场应逐个投入运行，待一个废石闭库之后再下一个废石场投入运行。

2、地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径须设置三级防控、地面硬化等措施。

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂

界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。对采矿矿石尽快运输至选厂，减少矿石在非硬化地面堆存时间。

3、垂直入渗污染途径治理措施及效果

本项目垂直入渗可能对土壤产生影响的场所主要包括机修区、油品间、危险废物暂存区、化粪池等。为了降低本项目垂直入渗对土壤环境造成的影响，项目应严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2011）以及《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水污染防治控制，本环评提出以下几点措施：

（1）做好分区防渗措施。

1) 重点防渗区

机修间、井下维修硐室地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

油品间和柴油间围堰地面及四周池壁采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

机修间内的危废储存区设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2) 一般防渗区

生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池采用抗渗混凝土进行一般重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3) 简单防渗区

主要为办公生活区、工业场地、厂区道路等其他非绿化区域，防渗建议只进行一般地面硬化即可。

（2）施工过程产生的生活垃圾、建筑垃圾，运营期产生的生活垃圾等及时清运。

（3）正常生产过程中应加强机械设备检查，及时处理污染物跑冒滴漏，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

（4）建立、健全事故排放的应急措施，做好地下水、土壤的污染监控措施。

企业在管理方面严加管理,并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

10.8.3 土壤环境跟踪监测

对厂区的土壤定期监测,发现土壤污染时,及时查找泄漏源,防止污染源的进一步下渗,必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则,环评建议分别在矿区北侧受人为污染较小区域、西南侧废石场、南采区废石场、矿区外南侧耕地处布设土壤跟踪监测点,具体布点见下表。

表 10.8-1 土壤跟踪监测点

功能区	编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
背景监测点	1#	矿区外北侧受人为污染较小区域	柱状样 (0~0.5m、 0.5~1.5 m、 1.5~3m 分别 取样)	pH、铅、镉、汞、砷、铜、锌、镍铁、钒、钛、钡、铬(六价)、氟化物	每3 年监 测一 次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1、表2第二类用地风险筛选值
垂直入渗跟踪监测点	2#	西南侧废石场				
垂直入渗跟踪监测点	3#	南采区废石场				
大气沉降跟踪监测点	4#	矿区外南侧耕地	表层样	pH、铅、镉、汞、砷、铜、锌、镍铁、钒、钛、钡、铬(六价)		《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、表2第二类用农用地风险筛选值

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向建设单位安全环保部门汇报,对于常规监测数据应该进行公开,特别是对项目所在区域的公众进行公开,满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故,加密监测频次,并分析污染原因,确定泄漏污染源,及时采取对应应急措施。

10.9 结论

1、评价等级及评价范围

本项目为钒钛磁铁矿采矿工程项目,属于“采矿业中‘金属矿开采’”。根据导则附录A,为I类项目。根据污染影响识别本项目为污染类项目,占地面积为323.24hm²,占地规模为中型;项目位于四川省攀枝花市盐边县新九镇,项目周边分布有耕地及散

居农户，因此本项目敏感程度为“敏感”。根据以上要素判断本项目土壤评价等级为“一级”，且为污染类项目。本项目评价范围为采区区外延 1000m 范围。

2、土壤环境质量现状

本项目土壤类型主要为山原红壤及红色石灰土。本次共布设 11 个土壤采样点，其中项目占地范围内 5 个柱状样，2 个表层样，项目占地范围外 4 个表层样。根据本次监测结果，项目占地范围内各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，锰、锌的监测浓度满足《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39 号）中建设用地中的相关标准（锰的标准值为 19000mg/kg、锌的标准值为 720mg/kg）。项目占地范围外各监测点的各项监测指标能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值标准，锰、钴、钒的监测浓度满足《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发[2008]39 号）中农用地的相关标准（锰的标准值为 1500mg/kg、钴的标准值为 40mg/kg、钒的标准值为 130mg/kg）。由此可见，项目所在区域土壤环境质量现状良好。

3、土壤环境影响预测

分析项目垂直入渗、地面漫流、大气沉降途径对项目周边土壤环境的影响，预测分析结果如下：

（1）垂直入渗对土壤环境的影响

预测废石场垂直入渗对土壤环境的影响可知在废石场运行初期，大量废石淋溶液下渗进入土壤中，随着时间推移，进入土壤环境中污染物浓度降低，大部门污染物随土壤中水分向下运移进入地下水含水层中，经过 20a 的沉积，土壤环境中各污染物均会有一定增加，但不会明显改变土壤环境。

（2）地面漫流对土壤环境的影响

通过分析矿山开采过程中的矿石、废石及开采过程中其他物料堆场等，在降雨条件下产生的淋溶液通过地面漫流途径污染土壤环境。矿山开采过程中深埋于地下的矿体与氧接触后会产生大量的酸碱废水及部分重金属离子会随着涌水被带至地表，在开采过程中矿区发生涌突水灾害，地下涌水携带大量污染物等涌出矿坑进入周边的土壤环境。通过分析项目对开采的矿石及时进行清运，并对矿石进行覆盖，对矿石及废石周边要修筑截排沟，减少淋溶水的产生及地面漫流。项目要对地下涌水进行收集处理，

防止涌水收集池地面漫流。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

(3) 大气沉降对土壤环境影响

预测结果显示，大气沉降累计会对污染源中心点周边范围内土壤环境造成一定影响，但均未影响土壤中铅、镍、铬、锌、铜的超标。其中东部回风场中由于大气沉降铬增量为 25.68%，东北部及东部安全废石场中由于大气沉降铬增量为 19.32%，搅拌站、西南废石场、西南废石场新增区、调节废石场、东南废石场、东北部及东部安全废石场、北部及西北部安全废石场中由于大气沉降铬增量在 6%~10%。东部回风场、西部回风场、搅拌站、西南废石场、西南废石场新增区、调节废石场、东南废石场、东北部及东部安全废石场、北部及西北部安全废石场中由于大气沉降铅增量均在 1%~3%之间。矿石废石在破碎、运输过程中会产生大量原生矿粉尘，由于原生矿体中含铅、镍、铬、锌、铜，致使携带大量含铅、镍、铬、锌、铜粉尘逸散，最终沉积于周边土壤表层。

4、土壤保护措施及对策

(1) 土壤污染防治措施

从开采过程中减少扬尘产生，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

1) 大气沉降污染途径治理措施及效果

本项目矿山开采中的废气污染源主要为：矿井通风废气（主要来自凿岩、钻孔、爆破、井下放矿、破碎、运输产生的扬尘）、地表矿仓装卸料粉尘、搅拌站粉尘、废石转运装卸过程产生的扬尘以及裸露地表二次扬尘。

矿井通风废气

凿岩钻孔粉尘：本项目凿岩钻孔采用湿式凿岩，可以有效的抑尘措施。

爆破作业废气：本项目采取水袋与炸药混合堵孔结合喷雾洒水抑尘措施技术可行，亦可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的抑尘措施。

井下放矿、破碎、运输粉尘：本项目井下开采时放矿、破碎、运输易产生少量粉尘，喷雾洒水抑尘可有效控制粉尘排放。

综上所述，本项目采取湿式凿岩、水封爆破、喷雾洒水抑尘等措施均为《钢铁行

业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》中鼓励的污染防治措施，并在同行业中得到广泛应用，运行效果良好，可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的抑尘措施，且经济上比较合理。

②地表矿仓进料、卸料粉尘、搅拌站粉尘

本项目在地表矿仓采用密闭式设计，在进料、卸料口安装雾化洒水喷头，以及集气罩，将粉尘收集后送至布袋除尘器处理后由 18m 高排气筒排放。搅拌站水泥罐仓顶部和搅拌楼内设滤芯式除尘器，且将整个搅拌站设置在密闭的车间内，可大大降低无组织粉尘的排放。

③废石场扬尘

对于废石场卸料扬尘和裸露地表扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。

综上所述，本项目采取的各种粉尘控制措施，技术成熟，操作简便，为目前各矿山企业普遍采取的防治措施，已经被矿山开采企业普遍认可，采取上述降尘措施，能够有效降低扬尘排放量，技术简单，成本较低，从技术、经济的角度讲可行。

2) 地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径须设置三级防控、地面硬化等措施。

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。对采矿矿石尽快运输至选厂，减少矿石在非硬化地面堆存时间。

3) 垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。其中项目机修间、井下维修硐室、油品间和柴油间围堰地面、机修间内的危废储存区等重点防渗区应选用人工防渗材料，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池按一般污染防治区铺设配筋混凝土加防渗剂的防渗地坪，切断污染地下水途径，防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；简单防渗区只需进行地面硬化处理。企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

(2) 跟踪监测计划

对厂区的土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议分别在矿区北侧受人为污染较小区域、西南侧废石场、南采区废石场、矿区外南侧耕地处布设土壤跟踪监测点。

5、结论

本项目选址位于攀枝花市盐边县新九镇，区域现状为耕地、林地及散居农户居住区等，由于本项目矿石中砷、钡含量均较高，为了避免因矿山建设导致区域土壤环境质量现状恶化，因而在项目建设和运营过程中需加强对土壤环境的保护。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

10.9-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	323.24hm ² 。				
	敏感目标信息	周边耕地及散居农户				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	全部污染物	SS、石油类、COD、BOD ₅ 、氨氮、砷、铅、镍、锌、铜、铬、钡、氟化物等				
	特征因子	砷、铅、镍、锌、铜、铬、钡、氟化物				
	所属土壤环境影响识别项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	土地利用现状、土地利用规划				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2m	
	柱状样	5	/	0~0.5m、 0.5m~1.5m、 1.5m~3m		
现状监测因子	GB36600中45项基本项目及铁、钒、钛、锰、钴; 其他为GB15618的8项基本指标					
现状评价	评价因子	GB36600中45项基本项目及铁、钒、钛、锰、钴; 其他为GB15618的8项基本指标				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	各指标满足GB36600标准二类用地筛选值、GB15618农用地筛选值标准				
影响预测	预测因子	砷、铁、钒、钛、氟化物				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	预测分析内容					
	预测结论	达标结论a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ;				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		4	#7样、#12样测试GB36600中45项基本项目及特征因子石油类, 其他样测试镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及特征因子石油类		2年1次	
	信息公开指标	跟踪监测计划(跟踪点位、监测指标、监测时间、执行标准)				
评价结论	在确保各项防止土壤污染措施得以有效落实的情况下, 是可接受的					

11 环境风险分析

11.1 风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

11.2 风险评价工作程序

环境风险评价工作程序见下图。

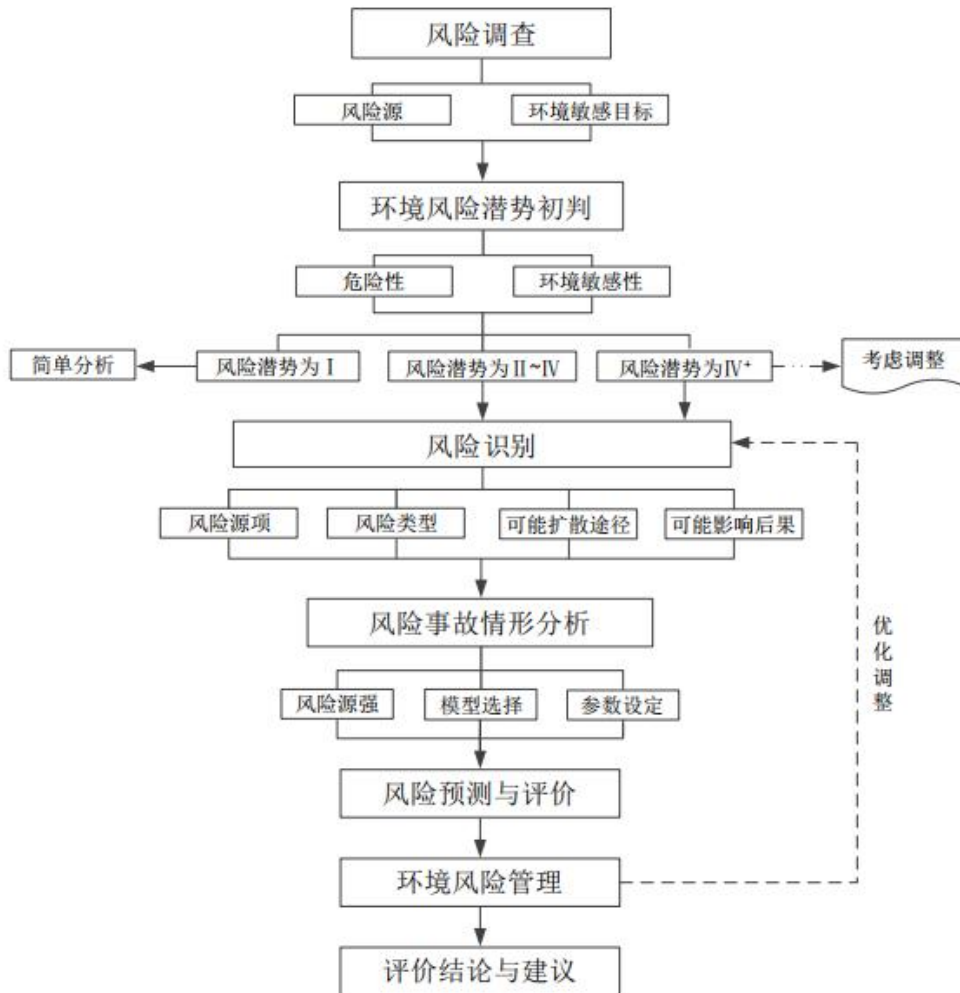


图 11.2-1 环境风险评价工作程序图

11.3 环境风险评价等级

11.3.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的风险物质主要有柴油、润滑油、炸药（硝酸铵炸药），废石场废石为第 I 类一般工业固体废物。

11.3.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物质有柴油、液压油、机油、润滑油、废油、炸药（硝酸铵炸药）以及危废间暂存的废油、油泥等，其在厂区的最大存在与临界量比值见下表。

表11.2-1 环境风险物质临界量及储存量

序号	物质名称	临界量（Q）	最大存在量（q）	q/Q
1	柴油	2500t	5t	0.002
2	机油、润滑油、液压油、废油等	2500t	20t	0.008
3	炸药	50t	8t	0.16
$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+q_4/Q_4$				0.17

根据导则计算， $Q=0.202 < 1$ ，因此，项目的环境风险潜势为I。

11.3.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，该项目风险潜势为I，评价等级低于三级，开展简单分析即可。

表11.3-2 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析（√）

11.5 环境风险识别

11.5.1 物质风险识别

本项目生产过程所使用的主要原辅材料中，涉及的属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的有毒有害物质包括炸药、柴油、机油等。项目涉及的主要易燃易爆物质危险特性见下表。

表 11.5-1 主要危险物料特性

物料名称	用途	理化特性
乳化炸药	爆破	乳化炸药为灰白色机械混合物，主要成分为硝酸铵，溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚。遇雷管或起爆剂爆炸时，能引起爆炸。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可

		发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。
柴油、液压油、机油、润滑油、油泥等	挖掘机、汽车、装载机、推土机、潜孔钻、等	柴油、机油燃料是一种复杂的石油化合物的混合物。燃烧时排至空气中的废气有上千种的化学物质，主要成分为水、二氧化碳、氮气与碳粒（黑烟）。在使用驱动设备的工作场所的空气中普遍存有废气，所造成的危害症状可能有头痛、恶心，乃至癌症与呼吸困难等。废油直接排放造成资源浪费，水和土壤受到污染，生态环境遭到破坏。特别是废油对地下水的污染可长达百年之久，微量的矿物油会阻碍植物的生长和毒害水生生物。

11.5.2 生产过程风险识别

通过项目技术分析和类比调查，项目主要的危险、危害是炸药贮存使用过程中发生火灾、爆炸，废石场发生大面积的坍塌或多次坍塌，地下采场发生透水冒顶等事故风险，原因及易发场所见下表。

表 11.5-2 生产过程中潜在环境风险因素分析

事故种类	发生原因	易发场所	备注
森林火灾事故	由于炸药爆炸，油料燃烧引起；操作中产生的明火或火花引起；工作人员缺乏相关警惕性，滥用明火引起。	矿山、工业广场、废石场周围	影响大但发生频率低
废石场滑坡、垮塌	施工质量；未很好的控制废石场水土流失；废石场监测工作不及时；废石场技术管理水平落后；废石场复垦工作滞后等；洪水暴雨、地质不明等。	废石场	污染范围大，发生频率低
开采事故	在用凿岩机打眼时，容易发生风、水管飞出打伤人；凿岩前不注意清理松动浮石，凿岩时震落松动岩石击伤操作人员；钢钎打入哑炮孔内，引爆哑炮伤人等。采场、巷道冒顶、片帮。采场结构不合理，采空区暴露面积过大，应保留的矿柱被破坏或被开采，顶板管理不善等都容易造成采场冒顶。开采范围内矿体岩溶含水层揭露时可能会发生突水事故；崩落法开采会形成地表移动、变形、塌陷，特别是雨季，有可能发生滑坡、坍塌及泥石流危害。地表塌陷可能导致暴雨渗入井下，发生井下泥水或泥石流危害。	采矿场	发生频率较低
油品泄漏	施工质量，防渗层破损，管理不善等。	柴油罐、油品间、危废间	发生频率较低

11.6 环境风险影响分析

11.6.1 爆破风险分析

项目爆破请专业爆破公司进行，按照相关爆破规范进行爆破，严格控制装药量。因此，本项目爆破发生风险概率小。

11.6.2 火灾风险分析

由于生产区域管理不善，使用明火，或爆破作业不当引发火灾，会对工程区植被

构成潜在威胁。此外火灾引发的大气污染、水污染等次生环境问题也值得关注。

11.6.3 油品泄漏风险分析

矿物油泄漏事故，以及发生火灾危害事故，进而引发的次生污染物的排放，在未及时采取对策措施的情况下，对区域水环境、土壤环境可能造成影响。项目采取设置专门的柴油间、危险废物贮存间对柴油、废润滑油等进行贮存，并设置有围堰，委托有资质单位处理危险废物。当发生油品泄漏时，短时间内溢流将存于贮存间内，长时间未发现时才溢流到贮存间外，短时间不会对环境造成污染。当事故发生后及时用吸油物质围堵、吸附废油，采用专门的收集装置进行收集，交由资质单位处理，其环境风险影响得到控制。

11.6.4 地下开采风险分析

本项目矿床位于矿区侵蚀基准面以下，断层、破碎带、裂隙等是地表与井下水力联系的通道，地表水进入井下，将恶化井下开采环境和导致井下水害。井下主要体现在井巷工程揭露裂隙含水带、断裂含水带时的涌水和突水；地表存在水塘、集水区及雨季塌陷区积水，采动影响后，短时向井下渗流产生的泥石流和突水风险。从而对矿井生产安全造成很大影响，给职工和财产造成巨大损失。

矿区北部的蚂蝗沟水库（小Ⅱ型农用灌溉水库），与矿床相距近，而地下开采深度大，开采移动影响范围可能波及到库区，本方案虽考虑设置保护矿柱，但开采工作面下降，该水库可能会形成对地下水补给的渗流通道，对地下开采产生不利影响或形成地下开采的安全风险因素。

此外，项目近矿围岩岩体强度指标不高，稳定性中稳偏下，特别是矿体上部岩层昔格达地层，力学指标更低，具松散，遇水泥化特征，井巷工程在上述岩性段开掘，易产生冒顶、坍塌的风险。采用崩落法开采要求顶板塌落形成一定厚度的覆盖层。由于上盘岩体大范围破坏、矿体大量回采，造成地应力重新平衡，部分近矿围岩中的巷道会受到地压影响，在近矿围岩中的巷道和采区衔接部位容易形成应力集中，产生巷道垮塌、冒顶等地压灾害，危及采矿工作和人身安全，严重时将会造成重大损失。

11.6.5 废石场垮塌风险分析

废石场整体失稳主要是基底地形坡度太陡，废石与基底的摩擦系数小，基底的地质和水文条件差、基底承载力低，排水设施不完善等原因。边坡失稳主要原因有废石堆存高度超过废石堆体的稳定度、场内连续排弃了物理力学性质不良的岩土层、地表水截留不当使岩土含水饱和降低了岩土的物理力学性质、场内地表水集流冲刷边坡和

冲刷坡脚等，均有可能导致失稳发生。

废石场可能存在的事故主要有边坡滑坡、崩塌等造成的人员伤亡及对周边生态环境的破坏。废石场直接破坏采场土壤、植被，改变土地的使用功能和生态景观；扰动地表，降低土壤侵蚀能力，引起水土流失，对生态环境产生不利影响；由剥离表土和废石堆积而成的废石场边坡非常疏松，雨季泥水泛滥，坡面水土流失严重，并通常伴有坍塌现象。以及堆放的剥离表土在雨水冲刷下产生水土流失，流入河道，使河水水体泥沙含量增大，产生淤积，阻塞河道，降低河道的防洪标准。对环境的危害主要表现为造成植被破坏、水土流失、人员伤亡和财产损失等。

11.7 环境风险防范措施

11.7.1 爆破安全防范措施

(1) 爆破器材储存、运输事故的防治措施

1) 本项目爆炸物品均分别存放，地下设置，炸药、雷管分库房储存，均为钢筋混凝土浇筑结构，分别设有通风口，储存区域配备消防器材，由专人管理看护。

2) 炸药、雷管等爆炸物品的购买、运输、储存和使用严格遵守《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》和《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》的相关规定。

3) 矿井建立爆破器材发放、领用制度，运输、储存制度；雷管试验、编号制度；爆破器材丢失处理办法等制度。

4) 爆破器材的运输，严格遵守《民用爆炸物品安全管理条例》、《爆破安全规程》的有关规定。在井下运输时，电雷管和炸药必须分开运送，运送数量和车辆行驶速度必须符合规定，由经专门训练的专人护送，并不得同时运送其它物品或工具。

(2) 爆破事故的防治

1) 爆破作业由持证上岗的爆破工担任，其他人员不得进行爆破作业。

2) 爆破员必须按照爆破说明书进行爆破。

3) 采掘工作面不能采取全断面一次起爆的，可以分组装药，但一组装药必须一次起爆。

4) 炸药、雷管必须分别存放在专用的爆炸材料箱内并上锁，严禁乱扔乱放。每次爆破前，都必须将爆炸材料箱挪到警戒线以外的安全地点。

5) 爆破警戒：各井口施工时，要注意控制药量和爆破方向，要按地下矿山的要求实施爆破警戒；井下采掘工程实施爆破作业在起爆前要认真检查，并发出准确的爆

破信号，确保爆破危险区内人员按规定时间全部撤离。

6) 盲炮处理：盲炮处理要严格按有关规程执行，盲炮处理过程中无关人员不准在场，应在当班处理，不同的盲炮采用相应的处理办法。

7) 科学管理，严格进行过程监控。除了对工程爆破人员实行安全教育责任制、岗位责任制，对爆破施工的全过程进行严格的管理、检查和监督。具体操作及预防措施以项目《安全评价报告》的成果为准。

11.7.2 废石场垮塌风险防范措施

(1) 废石场必须由具有相应资质条件的技术服务机构进行设计。并严格按照设计文件的要求进行建设，以保证废石场的稳定性。做好矿山的排土工作，防止上游山坡的汇水灌入废石场中，造成废石场边坡失稳滑坡，在废石场周围修建截洪沟，截住外部地表径流水，以利于地表水的排泄。废石场下部修拦渣坝，防止发生泥石流危害。洪水过后应对拦渣坝坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复。

(2) 废石场平台必须平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形，废石场工作面向坡顶线方向应有 3%~5%的反坡，并应有专人指挥。

(3) 废石场最终境界应排弃大块岩石以确保废石场结束后的安全稳定，防止泥石流灾害。

(4) 废石场滚石区应圈定危险范围和设置醒目的安全警示标志。推土机能跟上汽车排土的进度，不拖后腿，保证在较短时期内土场能形成反坡；雨季到来前，对排水系统进行大检查，不顺畅之处及时进行清理；加强工艺纪律管理，禁止汽车乱堆乱倒。

(5) 在有关专业机构指导下，在废石场设立常年地质灾害观测点或标志，并由专人负责，定期观测。在雨季加密观测频率，要坚持 24 小时值班，发现异常及时按预定程序向当地政府及有关部门报告，并采取相应的应对措施，启动应急预案，以保证遇到险情及时报告、及时排除。

(6) 按照要求制定和完善滑坡、坍塌事故应急救援预案，并定期进行演练习。

(7) 及时对废石场进行复垦。

环评要求：应在废石场四周修建截洪沟，以提高行洪泄洪的能力，保证废石场的稳定性；并在废石场下方修建沉砂池，沉砂池内的水回用于道路、废石场抑尘用。

11.7.3 油料泄漏风险防范措施

在平时生产运行过程中，要加强车辆及设备维护保养，出现问题及时检修，及时更换车辆设备失效的油封、衬垫、螺母等密封零部件，杜绝设备跑冒滴漏。废油暂存间、油品储存间进行防渗处理，并设置围堰，柴油罐采用双层罐，并设置泄漏检测装置。矿区一旦在矿区发生漏油事故，立即用吸油毡、沙土进行吸附处理，吸附后的含油污染物交有资质单位进行处置。

11.7.4 火灾风险防范措施

建设单位在施工过程中必须严格按照设计标准要求进行施工，保证施工质量。运行期须建立防火及火灾警报系统。除此以外，还需要对作业人员加强防火宣传教育，并严格规范和限制人员的野外活动，严禁运行维护人员私自野外用火，做好火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。在雷雨、强风、冰雪等极端天气出现时须加大巡查频率，保证巡查工作的有效性和及时性，一旦发现对项目安全运行有影响的一切行为，应及时制止、采取相应措施并上报。

11.7.5 井下防水措施

本项目矿床水文地质条件复杂程度为中等，矿区岩石富水性弱，矿坑地下水涌水量较小；矿区移动范围内地表分布一些尾矿库和水塘，在开采过程可能会成为矿坑充水水源。矿层位于侵蚀基准面及地下水水位之下，地形不利于地表水、地下水自然排泄，地表小型尾矿库较多，影响矿坑涌水量的不确定因素多。为安全起见，今后可在地表必要地段设截水沟、排水沟、防洪堤，以此加以疏导和防护，尽量减少雨季暴雨渗入井下的水量，避免地表大面积积水。井下排水设计按照计算的最大涌水量设置排水系统能力，有效防止地下水对开采的影响。同时，由于雨水渗入量难以准确估算，生产中需要建立观测、预警系统，防止淹井事故的发生。

井下防排水主要措施：

(1) 控制地表水向井下补给的径流通道，作好地表水的疏导排泄

具体措施如下：

1) 矿区上部（含南部干沟尾矿库）现有洗选企业及其尾矿库设施，在矿床开采前应进行拆除，尾矿库实施整治、闭库，清除上部坑塘、凹塘，建立排水沟道，疏导地表水。

2) 对于北部的蚂蝗沟水库，因距矿床太近，对矿床的开采产生了制约，方案中考虑设置保护矿柱，不致影响水库形态，但由于地下开采深度较大，从地下开采的安

全性分析，随着开采工作面的下降，该水库可能形成向井下渗流的通道，对地下开采产生不利影响，甚至于危及地下开采。从安全开采考虑，最为稳妥的方式，调整该水库的功能，作为其它场地使用，为井下开采创造本质的安全条件。

(2) 井下采掘作业面防水和排水措施

井巷掘进工作面防排水措施包括：施工前的水文地质研究与分析，掌握岩层水文地质特征，含水层间的水力联系情况，对工作面涌水突水风险分析，涌水量预测，防排水设施（措施）的考虑和预案的拟定。施工中重视涌水量的观测，掌握地层的富水特征和涌水特性，对水文地质疑点、富水带、断裂含水带、溶隙等采取超前探水、放水、排水和疏导。

(3) 井下排水设施的设置

井下排水泵站工作的水泵均能满足在 20h 内排出一昼夜必须排出的矿井正常排水量及最大排水量。

主排水泵站均设置有两根排水管道，一条工作，一条备用，每条排水管安设有放水闸阀，在井底设置有防水锤冲击装置。

11.7.6 地压灾害预防措施

主要井巷布置在地下开采移动范围之外、东部矿体开采比较滞后，生产中需要使用西南矿体的井巷工程布置在西南矿体地下开采影响范围之外；井下巷道尽量布置在稳定的岩石内，巷道必须穿断裂带、破碎带时，应采取可靠的支护型式，有相应的预案和应急处置措施。依矿床的矿围岩特性，井巷工程避开昔格达岩组，设置在基底岩层内，主要井巷坑口段采用双层钢筋混凝土砌碇，其它地段井筒采用混凝土砌碇，斜坡道及平巷视围岩整体稳定性分别采用喷锚网、喷锚、喷射混凝土等支护。采区巷道采用喷锚、喷射混凝土支护，岩石稳固地段不支护。

矿体上覆岩层在崩落法开采过程中，应随开采工作面的推进有序崩落，开采过程中重视分析上覆岩层的崩落条件，有条件自然崩落时自然崩落，无条件时强制落顶，确保回采工作面上部有足够厚度的盖层。

设立井下地压观测系统，及时对矿岩稳定性作预报，以便及时采取措施。

坑内开采范围内矿体采用无底柱分段崩落采矿法，上覆岩层厚大不大，因此，地表将会移动塌陷，形成裂缝、断坎、漏斗状塌陷坑等现象。为此，要求在生产期间建立地表观测系统进行观测，对地表移动塌陷区域进行圈围，并树立警示标示、标牌，防止人、畜误入。工业及建构物设于岩石移动和滚石影响范围之外。

11.7.7 安全避险系统

按照原国家安监局《金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”安装使用和监督检查暂行规定》（安监总管〔2010〕168号）要求，设置矿山安全避险“六大系统”。

（1）监测监控系统

①在独头掘进巷道、掘进天井、每个采场入口处设置一氧化碳传感器。

②在矿井主通风机房应设置风速和风压传感器，实现对全矿井总风量的动态监测。

③设置地压监测监控系统，实现对采空区稳定性、顶板压力、位移变化等的动态监控。采用监测仪器或仪表，对开采范围内地表沉降量进行观测。

（2）井下人员定位系统

井下人员定位系统应具有监控井下各个作业区域人员的动态分布及变化情况的功能。人员出入井信息管理系统应保证能准确掌握井下各个区域作业人员的数量。

（3）紧急避险系统

各个中段均设置1~2个避灾硐室。硐室采用砼支护，能满足每个中段45人的避难需要。

硐室位置选择在岩石稳固、新鲜风流进入的地段，硐室底高于临近平巷底板0.5m，有两个安全出口，门为向外开的铁板门，并进行密闭处理，能有效防止毒气和水进入。并将供风、供水管道架设至硐室内，在支管上安装阀门，以便救灾时使用。硐室内配有通讯系统、照明、自救器、食品及饮用水等。避难硐室保证在无任何外部支持的情况下维持避难硐室内额定避险人员生存96h以上。独头巷道掘进时，每掘进500m设置一个避灾硐室。

避难硐室有清晰、醒目的标识牌，并悬挂于避难硐室外。标识牌中明确标注避难硐室位置和规格、种类，井巷中有避难硐室方位的明显标示，以便灾变时遇险人员能够迅速到达避难硐室。

（4）压风自救系统

根据矿山安全需求，每个中段靠近回风井巷道设置避难硐室，风管必须在避难硐室处设置DN50mm分岔端口和闸阀，每个中段主巷道风管进口和避难硐室分岔处安装压力表，并考虑压力监测，由主控室仪表反应压力变化，以确保避难硐室供风的可靠性，如避难硐室处风管压力偏离正常值，应及时检查管道漏风及破损，同时通知相应中段相应的井下作业人员及维护人员，确保井下作业人员的安全。

(5) 供水施救系统

井下各避灾硐室设有能有效防止有毒有害气体和井下涌水进入的措施,并按满足当班 100 个作业人员 1 周所需要的饮水量。

根据矿山安全需求,每个中段靠近回风井巷道设置避难硐室,水管必须在避难硐室处设置 DN25mm 分岔端口和闸阀,每个中段主巷道水管进口和避难硐室分岔处安装压力表,并考虑压力监测,由主控室仪表反应压力变化,以确保避难硐室供水的可靠性,如避难硐室处水管压力偏离正常值,应及时检查管道漏水及破损,同时通知相应中段相应的井下作业人员及维护人员,确保井下作业人员的安全。

(6) 通信联络系统

地面调度室至井下各中段采区、装卸矿点、井下车场、盲斜井提升机房、井下变电所、主要泵房、主通风机房、避灾硐室(场所)、爆破时撤离人员集中地点等,设有可靠的通信联络系统。

矿井井筒通讯电缆线路一般分设两条通讯电缆,从不同的井筒进入井下配线设备,其中任何一条通讯电缆发生故障,另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。井下通讯终端设备,应具有防水、防腐、防尘功能。

具体安全避险系统的设计以《安全评价报告》、《安全设施设计专篇》的要求执行。

针对上述可能发生的风险事故,提出针对性的防范措施,具体如下表。

表 11.7-1 风险防范措施及投资一览表

区域	名称	投资(万元)
采场	严格按照《开发利用方案》和《初步设计方案》的要求进行开采,设置安全避险系统、涌水导排系统等。	计入主体工程投资
废石场	临时废石场外围设置截水沟,下游设置透水拦渣坝和淋溶水沉淀池;废石分层堆放;加强废石场的安全监测;在废石场附近设立警示标志牌等。	计入主体工程投资
油品存储间	1) 单个贮油桶不宜过大,尽量分成较小多个贮油桶贮油,降低油料泄漏风险。2) 定期检测贮油桶质量,发现问题及时处理。3) 存储间地面进行防渗,设置围堰。4) 加强危险废物管理。	2
风险管理	加强爆破、用火、采场及排土作业风险管理及相关人员培训、应急预案管理、应急演练等。	10
合计		12

11.8 应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时,能以最快的速度发挥最大的效能,有序的实施救援,尽快控制事态的发展,降低事故造成的危害,减少事故造成的损失。为了减少或者避免风险事故的发生,必须贯彻以防为主的方针,企业的

生产管理部门应加强安全生产管理。

工程的建设必须严格按国家及地方政府的有关规范、规定进行，项目建设完成投产前必须组织安全、环保验收。针对工程可能发生的风险事故，制定突发环境事件应急预案，在风险事故发生时，能够及时采取有效措施将损失减至最小。项目投入运行后，建设方应根据具体生产情况，分别制定《废石场垮塌应急预案》、《地表变形、井下突水事故处理应急预案》、《炸药库事故处理应急预案》等应急预案，并在日后生产管理中贯彻实施。应急预案应至少包含以下内容：

(1) 指挥结构

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

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

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

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

(2) 信息传递

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

(3) 现场警戒和疏散措施

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

2) 紧急疏散时，由环境管理机构指挥带领人员撤离到警戒区域以外。

(4) 事故上报程序和内容

事故发生后 24h 内将事故概况迅速上报环保、劳动、卫生等相关部门。

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

(5) 善后处理

- 1) 突发事件结束后，由有关部门迅速成立事故调查小组，进行调查处理。
- 2) 组织恢复生产，做好恢复生产的各项措施。
- 3) 突发事件结束后，根据突发事件的影响范围由企业办公室或指定人员统一对外发布信息。

应急预案主要内容如下表。

表 11.8-1 本项目应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定采矿区、废石场、油料储存区为重点防护单元
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
3	预案分级响应条件	可分为采矿区突发事故处理预案，废石场事故处理预案、油料储存区处理预案等
4	应急救援保障	配备手提式干粉灭火器、手提式泡沫灭火器和推车式干粉灭火器。
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，消防大队：119。由矿区负责人负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托第三方环境监测机构进行应急环境监测，设立事故应急抢险队。
7	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	矿区设立临时医疗室，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作。
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，矿区指挥部门应采取果断措施，停止工作
9	应急培训计划	应急计划制定后，安排人员培训
10	公众教育和信息	对矿区邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

11.9 风险管理

按照环境应急预案及相关单项预案，建设单位应定期组织不同类型的环境应急实战演练，提高防范和处置突发环境事件的能力。

建设单位应加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，增加公众的防范意识。

为保障环境应急体系始终处于良好的状态，建设单位应在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核机制。

11.10 环境风险评价结论

本项目涉及的主要风险物质为柴油、润滑油等矿物油、炸药，项目主要的危险、危害是炸药贮存使用过程中发生火灾、爆炸，废石场垮塌、地下采场发生透水冒顶等事故风险，根据风险识别结果，本次项目环境风险潜势为 I，环境风险评价确定为简单分析。

根据环境风险评价分析，在采取环境风险防范措施，建立环境风险防范制度，加强管理和设施检修的条件下，本项目的环境风险可得到有效预防，环境风险事故后果将得到极大的缓解，从环保角度来看，环境风险处于可接受水平。

本项目环境风险简单分析内容表、环境风险评价自查表分别见表 11.10-1、表 11.10-2：

表 11.10-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目			
建设地点	四川省	攀枝花市	盐边县	新九工矿区
地理坐标	经度	101°56'37.84"	纬度	26°35'37.16"
主要危险物质及分布	柴油贮存于柴油间，废油、油泥储存于危废暂存间，炸药存储于炸药库。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>1、油料泄漏可能因其泄漏引发火灾、爆炸，对大气环境造成影响；油料泄漏，将造成地表水、地下水及土壤污染。</p> <p>2、地下矿井会出现透水、涌水现象，危及采矿工作和人身安全，严重时将会造成重大损失，涌水不经处理外排会影响地表水、土壤环境。</p> <p>3、地下开采会造成地表沉降，爆破不当造成人员伤亡、采场损失。</p> <p>4、废石场滑坡、垮塌会造成水土流失、人员伤亡及对周边生态环境的破坏等。</p>			
风险防范措施要求	<p>1、提高工程爆破人员的素质，预防操作失误。科学管理，严格进行爆破过程监控。2、矿山开采、排土作业严格按照《开发利用方案》和《初步设计方案》的要求进行作业。3、雨季做好采场、废石场的防排水工作，废石场设置拦渣坝位移监测系统。4、建立防护及火灾警报系统，加强防护宣传教育，做好火源管理。5、制定突发环境事件应急救援预案，定期演练。6、选择当地物种，及时恢复地表植被，杜绝外来物种入侵。7、单个贮油桶不宜过大，尽量分成较小多个贮油桶贮油，降低油料泄漏风险，定期检测贮油桶质量，发现问题及时处理，9)项目柴油、润滑油、废油等矿物油储存区设置围堰，并对围堰底部及四周进行重点防渗。</p>			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：				
<p>本项目涉及的主要风险物质为柴油、润滑油等矿物油、炸药，项目主要的危险、危害是炸药贮存使用过程中发生火灾、爆炸，废石场垮塌、地下采场发生透水冒顶等事故风险，根据风险识别结果，本次项目环境风险潜势为I，环境风险评价确定为简单分析。</p> <p>根据环境风险评价分析，在采取环境风险预防相关措施，建立环境风险防范制度，加强管理和设施检修的条件下，本项目的环境风险可得到有效预防，环境风险事故后果将得到极大的缓解，从环保角度来看，环境风险可接受。</p>				

表 11.10-2 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
危险物质	名称	柴油	机油、液压油、润滑油、废油等	炸药	
	存在总量/t	5	20	8	
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	200 人	5km 范围内人口数	3.1 万人
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			_____人
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	

	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>	易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估计法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m				
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h			
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d			
最近环境敏感目标_____, 到达时间_____d					
重点风险防范措施	<p>1、提高工程爆破人员的素质，预防操作失误。科学管理，严格进行爆破过程监控。2、矿山开采、排土作业严格按照《开发利用方案》和《初步设计方案》的要求进行作业。3、雨季做好采场、废石场的防排水工作，废石场设置拦渣坝位移监测系统。4、建立防护及火灾警报系统，加强防护宣传教育，做好火源管理。5、制定突发环境事件应急救援预案，定期演练。6、选择当地物种，及时恢复地表植被，杜绝外来物种入侵。7、单个贮油桶不宜过大，尽量分成较小多个贮油桶贮油，降低油料泄漏风险，定期检测贮油桶质量，发现问题及时处理，9) 项目柴油、润滑油、废油等矿物油储存区设置围堰，并对围堰底部及四周进行重点防渗。</p>				
评价结果与建议	<p>本项目涉及的主要风险物质为柴油、润滑油等矿物油、炸药，项目主要的危险、危害是炸药贮存使用过程中发生火灾、爆炸，废石场垮塌、地下采场发生透水冒顶等事故风险，根据风险识别结果，本次项目环境风险潜势为I，环境风险评价确定为简单分析。</p> <p>根据环境风险评价分析，在采取环境风险防范措施，建立环境风险防范制度，加强管理和设施检修的条件下，本项目的环境风险可得到有效预防，环境风险事故后果将得到极大的缓解，从环保角度来看，环境风险处于可接受水平。</p>				
注：“□”为勾选项，“_”为填写项。					

12 环境保护措施及技术经济论证

12.1 施工期环境保护对策措施及可行性论证

12.1.1 废气污染防治措施

(1) 施工扬尘

施工期主要采取湿法作业控制无组织排放扬尘，通过洒水增湿可以在很大程度上减少粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。临时弃土堆场、材料堆场、表土堆场等，对表面进行拍实，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。基建完成应及时清理和平整场地，并立即着手项目绿化和迹地恢复工作。以上措施可从源头上有效降低粉尘的产生量，从而降低粉尘的排放量。

(2) 交通运输扬尘

针对汽车运输扬尘，本项目拟采取如下的控制措施：

- 1) 限制车速，用洒水车对运输路面进行洒水，以减少道路扬尘。
- 2) 施工现场主要运输道路尽量进行简单硬化，对撒落在路面的渣土及时清除。
- 3) 运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。
- 4) 运输车辆不能冒载，装车与车厢平齐，并用挖机拍紧，于表面洒水后加篷布遮盖，避免运输途中尘土飘溢、洒落的现象发生；当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫；空车返程时，篷布捆绑扎紧，收放于车厢中，避免篷布迎风飘扬造成尘土飘溢。
- 5) 施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。

(3) 汽车尾气以及机械设备运转产生的废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的CO、NO_x以及未完全燃烧的HC等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，环评建议选用达到环保要求的设备，通过车辆限速、限制使用尾气超标车辆来进行控制。

12.1.2 废水污染防治措施

(1) 一般施工废水主要是施工机械的冲洗废水和混凝土拌合废水。经类比调查分析，该类废水呈碱性，泥沙等悬浮物质浓度较高，并带有少量油污。采用隔油沉淀

池10m³(5m×2m×1m)处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

(2) 对施工人员生活污水，采用化粪池进行厌氧处理后，用于周边农田施肥，不外排。

(3) 针对地下水环境，施工期间要防止机械油料跑、冒、滴、漏，各种废水应经过相应的处理，禁止直接排入环境下渗影响地下水水质。

(4) 沉淀池、化粪池等进行防渗处理，防治废水下渗影响地下水水质和土壤环境。

12.1.3 噪声污染防治措施

(1) 采用低噪声的施工机械，减少同时作业的高噪声施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响；同时在施工过程中应由专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(2) 根据周围环境条件，合理布局施工场地，可一定程度上控制施工场界噪声贡献值。

(3) 认真组织施工安排，控制施工噪声源强，采用低噪或装有消声设备等符合国家环境保护标准的施工机具，并使之处于良好状态，减轻施工噪声对工程区域声学环境质量的影响，力争做到施工噪声达标排放。

(4) 降低人为噪声，机械设备、模板、支架等在装卸过程中，应尽量避免碰撞，以减少噪声的产生。

(5) 对施工人员采取相应的劳动保护措施，按规定，施工人员连续接触噪声不得超过8h，定时轮换岗位，在噪声源集中的施工点，施工人员须佩戴耳塞，以减少噪声对人体的危害。

(6) 在靠近居民一侧设置2.5m高双层夹芯彩钢瓦施工围挡。

12.1.4 固体废物污染防治措施

项目建设期弃渣主要发生在工业场地、废石场、运输道路的基建过程中。其中，剥离的表土临时堆放于表土堆放区，用于后期矿山复垦用土，产生弃方全部运至废石场堆存。

项目在施工过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、碎木料、废钢筋等。对于可以回收利用的建筑材料，如废钢筋、废砖块、废木料等应尽量回收利用；其他不能回收利用的建筑垃圾运至政府指定的建筑垃圾堆场堆放。

在施工现场设置专门的垃圾分类收集桶对生活垃圾进行收集，定期外运至乡镇垃

圾收集点由环卫部门进行清运。

12.1.5 施工期生态保护措施

(1) 合理安排施工计划，施工时尽量按设计要求进行开挖，尽量减少开挖面，从而减少植被的破坏；

(2) 对于施工时形成的边坡及时采取挡土墙或植物护坡措施，避免了不必要的水土流失和生态变化；

(3) 施工期应当修建截洪沟、排水沟，切实有效的减少了水土流失；

(4) 尽量减少对矿区内植被的破坏，对在植被盖度相对较高区域进行的相关作业，应预先剥离表层植毡层和土壤，以备矿区进行场地恢复时重新覆盖在表面，尽快恢复其生态原貌。

(5) 在施工的过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围恐吓、追逐、捕猎野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物知识。进场后，尊重当地民风民俗，禁止施工人员捕杀动物，对故意捕获野生动物的个人和组织要加大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

(6) 在整个项目施工建设完成后，需要对由于本项目施工期临时占地造成的生态破坏区域进行原有生态环境的恢复工程。

施工迹地恢复：

1) 施工建材堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业区内设置，如不可避免需在施工作业以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地。

2) 临时占地区域，施工结束后尽量按照原有土地利用性质，进行土地复垦或林草恢复（根据不同地段的生态环境特点选择适合于当地生长的树种、草种），保持地表原有的稳定状态，其造林成活率要达到85%以上；植被总体恢复系数要达到95%以上。

3) 对于施工过程中尽量减少乔木、灌木林、草地等占地的破坏，及时覆土，恢复植被，坡面采取林、草结合进行绿化。对于永久占地应损失多少补种多少，原地补种或异地补种，由当地林业部门统一规划建设，补种所需费用由建设单位承担。

项目建成后，随着绿化措施的实施和完善，项目占地的生态影响可得到很大程度补偿和改善。但在施工期需制定严格的环境管理措施，并认真监督执行，将其对周围

环境的影响减到最小程度。

12.1.6 施工期管理措施

将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

12.1.7 施工期环保措施可行性论证

通过施工期管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、生态治理及恢复，可有效减缓工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、废水、弃渣的影响。本项目施工期采取的各项污染防治措施，均为常规措施，技术成熟、可靠，并且投资不大，在经济上具有合理性，措施可行。

12.2 运营期环保措施及可行性论证

12.2.1 废水治理措施

(1) 矿井涌水

矿井涌水污染物主要以 SS 为主，根据矿山开拓、生产特点，井下涌水正常时 9474m³/d，最大时 46156m³/d。在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站，设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓容积 5955m³，水仓前设置 600m³ 的三级沉淀池，矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表 4500m³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达到《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中的表 2 新建企业水污染物直接排放浓度限值后排放。

目前，国内矿山采选废水治理主要有自然净化法、石灰中和法、置换-中和法、萃取-电极中和法和采选废水综合控制技术。从综合控制技术的经济、技术、环境和管理运行来看，采选废水综合控制治理是最佳实用技术；石灰中和法、置换-中和法、自然净化法是最佳可行技术；萃取-电积-中和法、中和氧化法为一般可行性技术。类比《四川南江矿业集团有限公司水马门铁矿年采选 6 万吨技改扩建工程》的涌水水质监测结果如下：

表 12.2-1 类比同类项目地下涌水监测结果

监测点位	监测时间	监测项目及结果(单位: mg/L, pH 位无量纲)													
		pH	SS	COD	氨氮	总铁	总铜	总锌	总锰	六价铬	总镍	总铅	总砷	总镉	总汞
980m 中段地下	2014 9.29	6.99	15	10.5	0.033	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

水涌水 排口	2014 9.30	6.97	16	11.2	0.036	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出	未 检出
-----------	--------------	------	----	------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

根据监测结果，本矿区及周边地下水水质水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的标准Ⅲ类水质要求。在地下开采过程中，矿井涌水主要是悬浮物增加，其他因子不会发生太大的变化。根据本矿区井下废水水质特点，项目拟采用絮凝沉淀法对矿井涌水进行处理。该工艺主要考虑对 SS、COD 的去除率，来自井下的废水自流进入初沉池，废水中大颗粒物质通过重力作用自然沉降于初沉池中，出水进入絮凝沉淀池，投加混凝剂 PAC、PAM，废水和混凝剂经水泵叶轮高速混合后送到絮凝沉淀池进行絮凝反应，初沉池和絮凝沉淀池中的污泥排入污泥浓缩池中，上清液回流到初沉池。絮凝沉淀池处理后的水进入清水池作为生产回用或外排。该方法为金属矿山废水处理较成熟和可行的技术，具有管理、操作方便、处理水质适应性强等优点，对悬浮物的去除率达到了 90%，随着 SS 的去除，部分 COD 也随之去除，能够满足《井下消防、洒水水质标准》、《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中直接排放废水的标准要求，该措施切实可行。

处理工艺流程见下图。

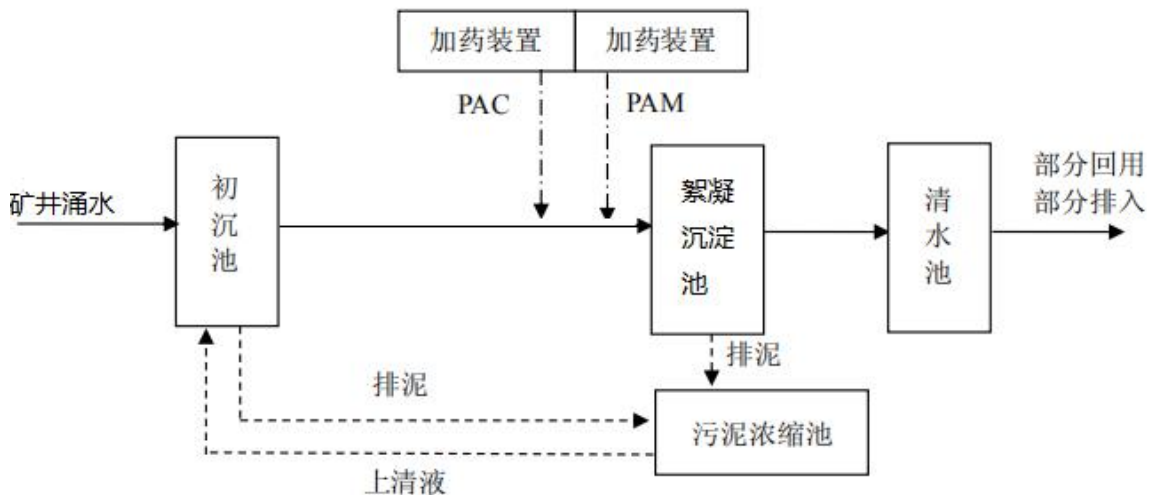


图 12.2-1 矿井涌水处理工艺流程图

（2）废石场淋溶水

本项目采矿废石属于第Ⅰ类一般工业固体废物，废石场淋溶水主要污染物为 SS，在废石场外围修建截排水沟可最大程度降低淋溶水的产生量。其次，在废石场下游建挡护设施和三级淋溶水收集池，将淋溶水全部引入收集池，经过三级沉淀进行处理。由废石水浸试验数据可以看出，废石浸出液中各项污染物含量较低，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的标准Ⅲ类水质要求。经过处理后的淋溶水回

用于堆场、运输道路降尘洒水，措施可行。

(3) 工业场地初期雨水

本项目拟对箕斗竖井辅助竖井场地、南部斜坡道场地、北部斜坡道场地的初期雨水进行收集，场地内的初期雨水引流至初期雨水收集池，澄清后回用于项目区控尘洒水。并在项目雨水沟和初期雨水收集池连接处设置切换阀，将初期雨水引至初期雨水收集池之后关闭阀门，可将后期雨水引至厂外。本项目耗水量较大，可在短时间内将初期雨水消纳，措施可行。

(4) 搅拌站冲洗废水

搅拌站的冲洗废水主要包括搅拌机清洗水、混凝土运输车清洗水、地面冲洗水，废水产生量 $6\text{m}^3/\text{d}$ 。在搅拌站生产区域设置 10m^3 的三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀池中进行三级沉淀处理后，清水回用于搅拌工序，不外排。根据调查，目前的商品搅拌站冲洗废水均采用沉淀回用的方式进行处理，能够实现零排放，此处理方式为行业通行做法，技术可靠，经济可行。

(5) 生活污水

本项目运营期生活污水产生量为 $104.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经一体化污水处理装置处理后用作厂区绿化、道路和废石场洒水降尘，不外排。

地理式一体化污水处理设施集去除 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 于一身，且运行稳定、处理效果理想、管理方便，是目前应用广泛的生活污水处理系统，该系统主要由调节池、初沉池、接触氧化池、二沉池、污泥池、消毒池等构成。经地理式一体化污水处理系统处理后，生活污水出水水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，处理效果较好，运行费用适中，技术经济可行。地理式污水处理设施典型流程见下图。

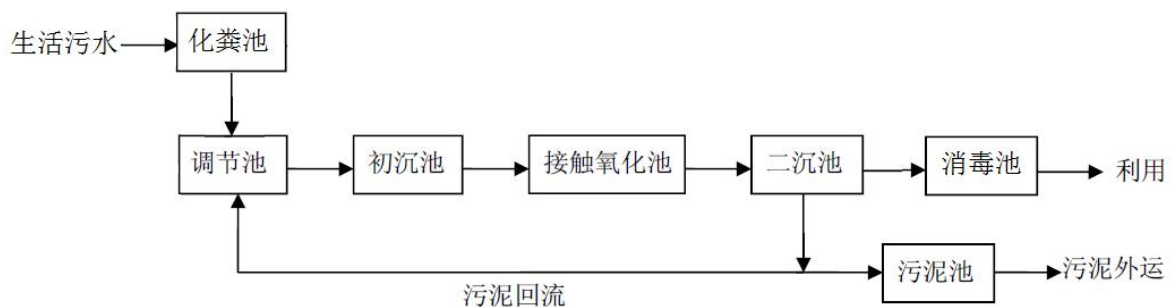


图 12.2-2 地理式一体化污水处理设施流程图

12.2.2 废气治理措施

本项目矿山开采中的废气污染源主要为：矿井通风废气（主要来自凿岩、钻孔、爆破、井下放矿、破碎、运输产生的扬尘）、地表矿仓装卸料粉尘、搅拌站粉尘、废石转运装卸过程产生的扬尘以及裸露地表二次扬尘。

(1) 矿井通风废气

1) 凿岩钻孔粉尘

本项目凿岩钻孔采用湿式凿岩，以抑制粉尘的产生。凿岩除尘可以分为干法除尘和湿法除尘。实践表明，干法除尘效果远不如湿式抑尘法，其主要原因是由于工作面不规则，干式捕尘系统不能有效吸尘，造成集尘效率较低，虽然除尘效率较高，但总的治理效果较差。湿式凿岩是将具有一定压力的水送入炮眼底部，冲洗凿岩所产生的粉尘，抑制粉尘产生。根据美国矿业局匹兹堡研究中心的研究结果，采取通过钻头注入高压水进行降尘的湿法凿岩技术全尘降尘率可达 93%，呼吸性粉尘的降尘率可达 91%，治理效果十分明显。同时，该防治措施属于《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南(试行)》中的大气污染防治最佳可行技术“凿岩湿式防尘技术”，从源头上减少了粉尘的产生量并防止粉尘飞扬。另外，类比其他矿山开采企业实际采取上述措施后的抑尘情况，湿式凿岩措施可有效控制凿岩粉尘产生。因此，矿石开采中湿式凿岩技术可行，亦可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的抑尘措施。

2) 爆破作业废气

矿体开采爆破前对工作面及四壁洒水喷雾，并采用水袋堵孔抑尘措施从源头降低爆破粉尘的产生量。水袋堵孔爆破技术，是利用装满清水的塑料袋填于火药前后部代替固体炮泥使用，当炸药爆破时，由于水是不可压缩的，因而炸药在爆炸时能更有效的利用其能量，提高爆破效果。水封袋中的水在高温高压下变成水蒸汽和微细水球悬浮在空气中，起着吸附气体和捕捉粉尘的作用，从而达到降低有害气体及粉尘浓度的作用。另外，水封袋中的水在爆炸时还有润湿部分岩体作用，能减少尘埃的飞扬，对改善工作环境起到良好的作用。另外，水封爆破还可以提高炮眼利用率，降低药耗，经济上比较合理该措施在国内矿山已经广泛采用。

因此，本项目采取水袋与炸药混合堵孔结合喷雾洒水抑尘措施技术可行，亦可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的抑尘措施。

3) 井下放矿、破碎、运输粉尘

本项目井下开采时放矿、破碎、运输易产生少量粉尘，工程采用洒水抑尘措施，

与爆破抑尘共用一套喷雾抑尘设施，在矿石、岩石装车前喷雾洒水，在放矿口、破碎机进出料口安装雾化喷头进行喷雾洒水，使粉尘大部分被沉降，其余由风机通风从回风井口逸出，以面源形式外排，排放量较少。水雾除尘是应用较广泛的湿式除尘技术之一。水雾除尘器具有雾化效果好，容易与粉尘粒子结合，管道不易堵塞、压力调节性好等优点，粉尘去除效率可达 90%。因井下常年湿度较大，不适宜选用布袋除尘器及电除尘等更效率的除尘器，湿式除尘较适宜本项目。类比其他矿山开采企业实际采取上述措施后的抑尘情况，喷雾洒水抑尘可有效控制粉尘排放。

综上所述，本项目采取湿式凿岩、水封爆破、喷雾洒水抑尘等措施均为《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》中鼓励的污染防治措施，并在同行业中得到广泛应用，运行效果良好，可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的抑尘措施，且经济上比较合理。

（2）地表矿仓进料、卸料粉尘、搅拌站粉尘

本项目在地表矿仓采用密闭式设计，在进料、卸料口安装雾化洒水喷头，以及集气罩，将粉尘收集后送至布袋除尘器处理后由 18m 高排气筒排放。搅拌站水泥罐仓顶部和搅拌楼内设滤芯式除尘器，且将整个搅拌站设置在密闭的车间内，可大大降低无组织粉尘的排放。

过滤式除尘器（包括布袋除尘器、滤芯式除尘器）是利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体的通过滤料时，粉尘被阻留，气体得到净化。其除尘效率高，为避免潮湿粉尘造成糊袋现象，应采用由防水滤料制成的滤袋，该技术适用于选矿厂破碎筛分系统的粉尘治理，其粉尘处理效率高可达到 99% 以上，经处理后粉尘排放浓度可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）和《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中的排放限值要求，也满足《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》要求。本项目采用超净滤材布袋除尘对选矿系统废气中的粉尘进行治理是可行的。

（3）废石场扬尘

对于废石场卸料扬尘和裸露地表扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方式，及时对排土形成的台阶进行复垦。对于暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布等。洒水降尘主要是通过增加空气湿度，其原理是利用喷雾洒水产生的微粒，由于其及其细小，表面张力基本上为零，喷洒到空气中能迅速吸附空气中

的各种大小灰尘颗粒，通过增加尘粒的重量，达到降尘目的，且喷雾降尘装置由于水粒微小，不形成地表径流，减轻水污染。喷雾降尘对大型开阔范围的控尘降尘有很好的效果，是矿山开采常用降尘措施。根据《喷雾降尘效率及喷雾参数匹配研究》（马素平），洒水抑尘措施后其粉尘降尘效率和喷雾的压强有关，降尘效率能够达到60~90%。因此本项目采用洒水降尘方式合理可行。

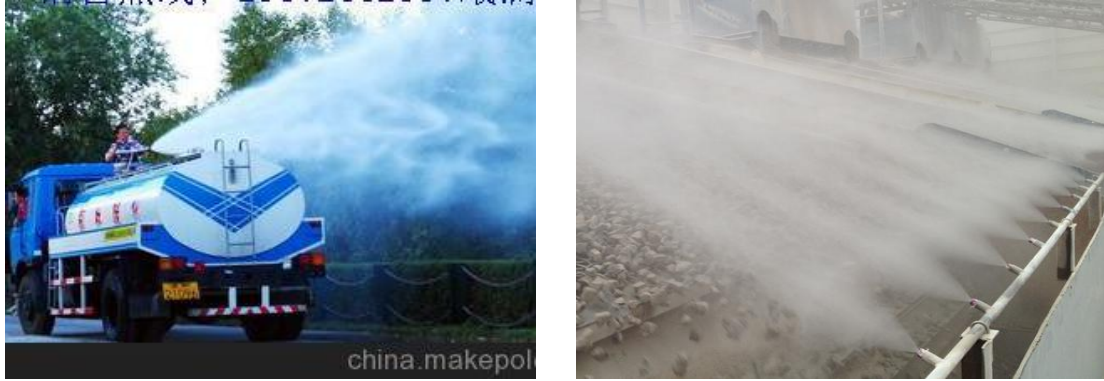


图 12.2-3 洒水车、雾化洒水喷头示意图

综上所述，本项目采取的各种粉尘控制措施，技术成熟，操作简便，为目前各矿山企业普遍采取的防治措施，已经被矿山开采企业普遍认可，采取上述降尘措施，能够有效降低扬尘排放量，技术简单，成本较低，从技术、经济的角度讲可行。

12.2.3 噪声治理措施

运营期采场噪声源主要来源于凿岩机、铲运机、破碎机、爆破、空压机和通风机等，但凿岩机、铲运机、破碎机和爆破等均在地下完成，经过岩层隔声后，设备噪声对地面影响很小。目前地下矿山噪声防治主要是针对操作人员和采矿工作面的工作人员进行个体防护，配带护耳器（硅胶耳塞）减轻噪声对人体的危害，措施可行。

针对高噪声设备空压机、通风机等，主要控制措施是在保证生产的同时尽量选用低噪声设备，对生产设备采取加装消声器和建筑密闭等措施。项目空压机、提升机绞车及风机等均置于封闭的砖混结构建筑内，并对设备基础进行减震，同时空压机、风机加设消声器，减小噪声对周围环境的影响，通过上述噪声综合控制措施，可使设备噪声降低 15~25dB(A)左右。通过对自卸汽车、洒水车限速行驶，可有效降低车辆噪声源强，达到降噪目的。

此外，由于本项目位于工业园区内部，周边敏感点距离项目噪声源距离较远，噪声对敏感目标的影响甚微。参考国内目前同行业的噪声防治技术和经济可行性，以上噪声污染防治措施属于国内成熟可靠措施，产生的降噪效果明显，经济合理，是切实可行的。

12.2.4 固体废物处置措施

矿区固废包括采矿废石、地表矿仓布袋除尘器除尘灰、沉淀池污泥、生活垃圾、机修废油、盛装新油品的废铁桶、盛装废油的废铁桶。治理措施如下：

(1) 采矿废石

根据废石鉴别结果可知：本项目废石不属于危险废物，为 I 类一般工业固体废物。根据项目可研和开发利用方案，本项目运营期废石产生量约为 31.68 万 t/a（折合松方 16 万 m³/a），可全部送废石场堆存。

(2) 沉淀池污泥、地表矿仓布袋除尘器除尘灰

本项目运营期矿井涌水沉淀池、淋溶水沉淀池、车辆冲洗水沉淀池等污泥以及地表矿仓布袋除尘器除尘灰，有机物含量低，主要成分与矿石接近，定期清理，可运至选矿厂作为原料。

(3) 废钻头钻杆

本项目矿石开采过程会采用钻孔设备，每年更换的报废的合金钢钻头和普通钻头、钻杆、钎尾等，可全部外售给废品收购站。

(4) 生活垃圾

在矿区设置若干垃圾分类收集桶，办公区设置 1 个生活垃圾暂存点，放置 3-4 个垃圾分类收集桶。生活垃圾在暂存点集中收集后，定期委托环卫部门清运处置。

(5) 危险废物

项目产生的危险性废物主要有：机修废油、盛装新油的废铁质油桶、盛装废油的废铁质油桶。其中废油集中收集于容器中，在危险废物暂存区暂存，定期委托有资质的单位收集处置。危险废物暂存区应设置 10cm 的墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ）。盛装新油的废铁质油桶封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼。盛装废油的废铁质油桶作为危险废物交有资质的单位进行处置。

对危废暂存间提出要求如下：

1) 危废暂存间必须要密闭建设，暂存间设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$ 。

2) 危废暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

3) 危废暂存间需按照“双人双锁”制度管理（两把钥匙分别由两个危废负责人管

理，不得一人管理）。

4) 不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液态危废需将成装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。

5) 建立台账并悬挂于危废暂存间内，转入及转出需要填写危废种类、数量、时间及负责人姓名。

6) 危废暂存间内禁止存放除危险废物及应急工具以外的其他物品。

7) 做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保主管部门。

采取上述措施后，运营期固体废物可以得到妥善处理，基本不会产生二次污染，措施可行。

12.2.5 运营期地下水、土壤污染防治措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行地下水污染防治控制，采用以下地下水防治措施：

(1) 做好分区防渗措施。

1) 重点防渗区

机修间、井下维修硐室地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

油品间和柴油间围堰地面及四周池壁采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

机修间内的危废储存区设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2) 一般防渗区

生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池采用抗渗混凝土进行一般重点防渗，等效黏土防渗

层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

3) 简单防渗区

主要为办公生活区、工业场地、厂区道路等其他非绿化区域，防渗建议只进行一般地面硬化即可。

(2) 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾，运营期产生的生活垃圾等及时清运。

(3) 正常生产过程中应加强机械设备检查，及时处理污染物跑冒滴漏，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

(4) 建立、健全事故排放的应急措施，做好地下水、土壤的污染监控措施。

采用抗渗钢筋混凝土结构进行防渗，在项目建设时，只需对建（构）筑物的混凝土中加入水泥基渗透结晶型防水剂或在表面涂刷水泥基渗透结晶防水涂料，相对施工难度低，运输成本低。在重点防渗区，当抗渗混凝土抗渗等级不小于 P8，即抗渗压力不小于 0.8MPa，渗透系数不大于 $0.261 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，若结构厚度达到 300mm 时，较采用渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}$ 、结构厚度为 6m 的黏土防渗层，前者废液的穿透时间是后者的 1.92 倍，因此该防渗设计方案完全能达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对重点防渗的技术要求。

HDPE 膜作为防渗层，该措施的等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。HDPE 膜是目前国内广泛采用的防渗效果较好的一种防渗材料，防渗效果可靠，2mm 厚的 HDPE 膜渗透系数小于 10^{-12}cm/s ，对紫外线、臭氧和气候因素有较强的抵抗能力，在低温条件下有良好的工作特性，抗张强度和延展强度高，具有良好的抗化学品、酸能力，易于焊接，接缝强度高，施工铺设较容易，保存和运输均方便。

因此，本项目采用的防渗措施能够满足一般防渗和重点防渗的要求。

12.3 闭矿期（服务期满）环境保护对策措施论证

矿区、工业场地、废石场、运矿道路等建设将破坏矿区周边土地，使这部分土地失去原先的用途，同时对土地利用也会带来严重的危害。根据《中华人民共和国土地管理法》第三章第三十条规定，“采矿、取土后能够复垦的土地，用地单位或者个人应当负责复垦，恢复利用”。国务院还颁布了《土地复垦规定》，制定了“谁破坏、谁恢复”的原则。因此，必须做到生产期间尽可能不断地恢复被破坏的土地，消除各种污染源的危害，在采矿结束后（即矿山服务期满后）对被遗弃的土地进行全面的恢复工作。本次评价结合当地生态特点、矿区服务年限以及本工程建设规模，提出服务期

满后的生态保护与恢复方案。

12.3.1 服务期满生态恢复的基本要求

(1) 根据矿区地质条件、发展远景及当地具体情况，制定矿区土地复垦计划，该计划要纳入矿区设计中的开采、排弃计划，其内容包括利用土地的方式、采矿复垦方法、回填岩石顺序等，且与生产建设统一规划，边开采边复垦。

(2) 覆土与修复工作要结合实际情况，根据评价区域高寒缺氧，日照充足，昼夜及年气温变化大气候特点，选择适生性强、生快长的乡土草本种类进行植被恢复。

(3) 保持良好的土壤质量，有必要对原有的表土层预先剥离、储存。

12.3.2 服务期满生态恢复措施

矿区开采结束后必须按照矿山安全、水土保持、地质恢复、环境保护工作的有关规定拆除无用的地面建筑物，将破坏的地表推平，对受破坏的地表恢复原貌等工作。在闭矿期需要做一些生态恢复的基础工作，包括全场修整、表土覆盖及绿化等。

(1) 在运营期内，贯彻预防为主的原则，减少对原地表的扰动和破坏；各种废弃物集中堆放在指定堆场内，做好临时防护；并确保同期进行废弃场地的迹地处置与平整清理，为闭矿后的矿山生态环境保护与恢复工作提供基础条件。

(2) 闭矿后，应拆除矿区所有生产、生活设施，平整土地。

(3) 矿区内植被恢复以自然恢复为主，在开采活动结束后必须作地形恢复和回填平整，并将前期剥离的表层土壤覆盖于平整后的土地面积上，主要运输道路沿线，加快自然植被恢复的进程。

(4) 在矿山服役期满后，将开采活动影响的区域做地形恢复和场地平整，及时进行回填。

(5) 工程闭矿后，应对临时构、建筑物进行彻底的拆除和清理，尚遗留散放在地表的生活垃圾应集中填埋处理，尽量恢复原有地形地貌，有条件区域进行覆土、绿化等生态迹地恢复工作。

上述措施能有效控制采矿对生态环境的影响，具备可操作性，技术经济可行。

12.4 环境保护投资估算

本工程总投资 325666.09 万元，环保措施投资共计 8840 万元，占总投资的 2.71%。环保措施及投资见下表。

表 12.4-1 项目环保措施及投资估算表

类别		环保措施	投资(万元)	备注
水污染防治措施				
施工期	施工废水	设置沉淀池 2 座, 每个容积 10m ³ , 设置隔油沉淀池 2 座, 每个容积 4m ³ , 并进行防渗处理。	2	
	生活污水	生活区、各工业场地设置化粪池各 1 个, 容积各 20m ³ 。	5	
运营期	生活污水	设 3 套化粪池+一体化生化处理装置, 处理能力分别为辅助竖井场地 1m ³ /h、办公区 8m ³ /h、南部斜坡道场地 2m ³ /h。	50	
	初期雨水处理	设置初期雨水收集池 3 个, 钢筋混凝土结构, 其中箕斗竖井辅助竖井场地 900m ³ 、南部斜坡道场地 500m ³ 、北部斜坡道场地 300m ³ 。	80	
	废石场淋溶水	3 个, 钢筋混凝土结构, 其中西南废石场 400m ³ , 调节废石场 600m ³ , 北部废石场 250m ³ 。	60	
	矿井水处理	在 580m 和 880m 水平各设 1 个排水泵站, 设置四条水仓, 三条使用, 一条备用或清理, 水仓容积 5955m ³ , 水仓前设置 600m ³ 的三级沉淀池, 矿井涌水经絮凝沉淀处理后, 由水仓泵至地表 4500m ³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用, 剩余部分达标排放。	200	
	搅拌站冲洗水	设三级沉淀池 1 个, 10m ³ 。	1	
大气污染防治措施				
施工期	扬尘	带雾化器的洒水车 2 台, 对施工道路、施工场地、堆场表面进行洒水降尘, 运输车辆加盖篷布。	20	
运营期	场地扬尘治理	采用洒水车对工业场地、运输道路进行定期洒水降尘, 路面混凝土硬化。	15	
	采场降尘	采场内湿式凿岩、洒水降尘、控制车速、加强通风等。	/	计入工艺投资
	地表矿仓装卸粉尘	布袋除尘器: 1 套, 风量 15000m ³ /h, 除尘效率 99%。	15	
	废石场扬尘	废石采用全封闭式皮带通廊运输; 采取洒水降尘, 边排土、边复垦的作业方式, 及时对排土形成的台阶进行复垦, 对暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布。控制作业区面积。	100	
	搅拌站粉尘	搅拌站水泥罐仓、搅拌机自带滤芯除尘器, 砂石料堆场采用洒水降尘, 搅拌车间整体采用封闭式车间。	50	
	机械尾气治理	加强机械设备和车辆的维护和保养, 使用优质燃料, 减少废气排放。	1	
噪声污染防治措施				
机械噪声	加强爆破管理, 控制爆破时间; 矿井内坑道隔声; 空压机和风机单独设置砖混结构机房进行隔声。	50		
爆破噪声	加强爆破作业管理, 严格控制爆破时间; 采用先进的爆破技术; 尽量减少单孔炸药量	2		
固体废物污染防治措施				
施工期	建筑垃圾、弃土	能回收利用的回收利用, 废混凝土、砖块等运至建筑垃圾处置场。弃土全部堆放于废石场。	10	
	生活垃圾处理	设置若干垃圾分类收集桶, 委托环卫部门定期清运处置。	1	
运营期	采矿废石	设置专用废石场堆存开采废石, 废石场设置截洪、排水、挡护、复垦措施。	/	纳入主体工程投资
	生活垃圾处理	设置若干垃圾分类收集桶, 委托环卫部门定期清运处置。	1	

危废暂存间	机修废油属于危险废物，收集于铁质容器中，暂存于危废暂存区，定期委托有资质的单位统一收集处置；危废暂存区域做好防风、防雨、防晒“三防”措施及防渗措施。	10	
地下水污染防治措施			
分区防渗措施	<p>1) 重点防渗区：机修间、井下维修硐室地面采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度$\geq 6\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$）。油品间和柴油间围堰地面及四周池壁采用 30cm 厚 P8 等级的抗渗混凝土+1mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料进行重点防渗（等效黏土防渗层厚度$\geq 6\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$）。机修间内的危废储存区设置 10cm 高墙裙，地面及墙裙采用抗渗混凝土+两布一膜（2mmHDPE 膜）进行重点防渗，等效黏土防渗层厚度$\geq 6\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>2) 一般防渗区：生活垃圾暂存点、车辆停车冲洗区、淋溶水收集池、初期雨水收集池、地下水仓、絮凝沉淀池、采矿回水池、化粪池采用抗渗混凝土进行一般重点防渗，等效黏土防渗层厚度$\geq 1.5\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>3) 简单防渗区：主要为办公生活区、工业场地、厂区道路等其他非绿化区域，防渗建议只进行一般地面硬化即可。</p>	120	
地下水监控	共设 5 个地下水监控井。	7	
环境风险防控措施			
运营期	严格进行爆破过程监控，严格按照《开发利用方案》和《初步设计方案》的要求进行作业；雨季做好采场、废石场的防排水工作，废石场设置拦渣坝位移监测系统；建立防护及火灾警报系统，加强防护宣传教育，做好火源管理；制定突发环境事件应急救援预案，定期演练；选择当地物种，及时恢复地表植被，杜绝外来物种入侵；单个贮油桶不宜过大，尽量分成较小多个贮油桶贮油，降低油料泄漏风险，定期检测贮油桶质量，发现问题及时处理；项目柴油、润滑油、废油等矿物油储存区设置围堰，并对围堰底部及四周进行重点防渗。	40	
生态恢复、水土保持、闭矿期拆除复垦、监测等，具体要求按照项目水土保持方案报告书、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书的要求执行。对工业场地、采区、废石场、运输道路、塌陷区等进行土地复垦、生态恢复，复垦后用地类型为林地、旱地、水田、园地、坑塘水面，复垦面积 323.2402hm ² 。		8000	
合计		8840	

13 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，其主要任务是衡量建设项目投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及本工程对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济定量化分析，目前难度较大，多数是采用定性分析与半定量相结合的方法进行分析。现就本次扩能工程建设所带来的社会、经济以及环境效益进行分析。

13.1 社会效益分析

(1) 本项目完成后每年可开采钒钛磁铁矿700万吨，经选矿厂处理后的精矿，可为钢铁企业提供急需的原料保障，缓解我国钢铁行业过度依赖进口的压力。本项目按照国家产业政策要求，进行上规模、上档次的开发建设，能促进矿区开发的有序发展和资源的合理开发利用。

(2) 本项目的建设必将带动相关的钢铁、运输、建筑等行业的发展，并能将资源优势转化为经济优势，每年可为地方增加大量税收，对促进该地区的工业发展、经济繁荣都有一定的积极作用。

(3) 项目的实施可以增加就业岗位，解决部分劳动力，在缓解社会经济压力和维护社会稳定方面有积极的意义，有利于提高当地居民的生活水平，具有良好的社会效益。

13.2 经济效益分析

通过对项目总体经济评价，本项目为地下开采项目，因地表环境及设施的影响，在一定程度上加大了项目建设投资，对项目经济效益产生一定影响；矿石品位低、建设投资、建设周期长，市场波动大、价格偏低等都是影响和制约矿山效益的因素。项目实施后每年可实现净利润18712万元，税后财务内部收益率7.23%；财务净现值税后106333.57万元，投资回收期15年，项目具有一定的经济效益。

13.3 环境损益分析

13.3.1 工程环保投资估算

本项目各项环保投资总计约88440万元，占总投资的2.71%。主要用于矿山井下除尘、矿井水处理、固体废物处理以及矿山生态恢复，环保投资具有一定的针对

性。

13.3.2 环境损失分析

(1) 环境空气、声环境、水环境影响损失

本项目施工期及营运期间均会对区域环境（水环境、大气环境、声环境等）造成一定的环境影响，将给区域环境质量带来一定的损失。另外，采矿过程中产生的废石若处置不当，可能会对周围环境产生影响。

(2) 生态环境影响

矿山工程对于当地生态环境的影响主要体现在对地形地貌、动植物、生物多样性、土壤、景观以及水土流失和地质灾害等方面产生一定的影响。但同时，工程在采取相应的水土保持措施以及落实必要的生态防治措施后，项目的实施对该区域的生态环境造成的影响较小。

总体而言，项目的实施会对环境的产生一定的影响，但通过加强管理和采取切实有效的防治措施，可将工程对环境的不利影响降到最低，该环境损失可得到有效减免和控制。

13.2.3 环境效益分析

(1) 直接效益分析

本项目对各种污染源进行治理，有效削减了各污染物的排放量，使各种污染物的排放浓度达到和低于相应的排放标准，减轻了项目对环境的影响。环保设施投入正常运行后，可直接用货币量化的效益如下：

1) 本项目井下采取湿式凿岩，对爆破后的矿、废石堆场及道路等粉尘较多的地方采用洒水抑尘，大大削减了作业中产生的无组织扬尘量，根据工程分析，经过这些措施后，削减排向环境的粉尘 79.6t/a，每年节约环境保护税约 1.5 万元。同时也改善了井下作业环境，降低了职工患职业病的几率。

2) 本项目矿井涌水和生活污水经过处理后回用，每年可节省用水量约 377.4 万 t，按每吨水 2.0 元计，可节约水费约 750 万元。同时能够有效削减排入环境的水污染物总量，减轻了废水外排对环境带来的污染。

3) 项目生产过程产生的废石全部堆放在废石场，无外排。根据《中华人民共和国环境保护税法》（中华人民共和国主席令第六十一号）的规定，企业事业单位和其他生产经营者贮存或者处置固体废物不符合国家和地方环境保护标准的，应当缴纳环境保护税。本项目生产废石年产生量为 31.68 万 t，得到合理处置，无外排，每

年可为企业减少环保税开支 47.5 万元（按 15 元/t 计算）。

4) 退役后，对工业作业场地、废石堆场等进行绿化复垦，这样既减少了土地占用，也避免了对生态及景观环境的影响以及水土流失的产生。

综上所述，本工程采取的各项环保措施均有效削减了排入环境的污染物总量，减轻或避免了工程对环境的影响，具有良好的环境效益。

（2）间接效益分析

除上述直接效益外，在实施有效环保措施后，还会产生以下间接效益：保护动植物生存环境，保证区域村民生活质量和正常生产生活秩序，维持村民的环境健康和减轻村民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素。环保设施投入运营后，可有效控制拟建项目区域的水环境、大气环境、土壤环境污染。尤其重要的是生态环境保护措施、水土流失控制措施实施后，可有效保护当地的生态系统，相应获得的间接和不可用货币衡量的效益非常巨大。

所有这些间接效益在目前是不可能用货币形式来度量的，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的环境效益的重要组成部分。

13.4 小结

综上分析，项目开发建设过程中，在严格落实环评提出的污染防治、生态恢复措施后，可达到预定的环境目标，减轻对生态环境的破坏，同时还可以收到一定的经济效益，使社会效益、经济效益和生态环境效益得到较好的统一，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少污染物排放量，最大限度的减轻了对外界环境的影响，保证了社会和环境的可持续发展。

14 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测计划，是环境建设和环境治理的重要组成部分。它的实施将从软环境上确保项目建设和治理措施的顺畅运行。同时，环境管理与环境监测计划的实施是落实清洁生产、发现项目建设进展和运行中存在的缺陷和问题，及时在源头解决的重要措施，也是为企业的生产管理、环境管理、防治污染以及企业和所在区域环境规划落实、检查、监督的重要组成部分，为达到项目预定目标、实现保护和改善环境的目的提供科学依据。

14.1 环境管理

公司正式投产后应根据 ISO14000 标准要求建立一个系统的、文件化的环境管理体系。根据 ISO14000 环境管理系列标准的基本要求，公司应加强环保管理工作，严格遵守国家和地方的环保法规、制定明确的环保方针和环保计划，加强污染控制措施和环保监控措施，完善环保管理体系和制度，不断提高环保人员的业务水平和素质，建立健全的环保管理评审制度。

14.1.1 环境管理机构

为加强环境保护工作，投产后的环境保护管理应由公司总经理直接管理，矿区设置环保科，配设环保管理专职人员 2~3 名，并配备兼职环保管理人员。

环保管理机构应由分管矿长负责，做到有职、有权、有责，确实担负起全矿区的环境保护管理及监督责任。该机构除对企业负责外，也应与地方环境保护管理部门加强联系。使企业环保工作纳入地方环保管理工作系统，在业务上接受检查和监督。

14.1.2 环境管理机构职责

(1) 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

(2) 制定本企业的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

(3) 监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

(4) 定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

(5) 负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

(6) 负责对企业环保人员和其它成员进行环境保护教育，不断提高成员的环境意识和环保人员的业务素质。

14.1.3 施工期环境管理

施工期环保管理的中心工作是：在抓好环保设施施工建设的同时，防止和控制施工活动对环境可能造成的污染或破坏，具体内容如下：

(1) 制定工程建设中的污染防治措施、环保管理措施和实施办法，负责施工过程中的环保工作，督促和检查施工过程中环保措施的执行情况，发现问题，及时解决。

(2) 贯彻落实建设项目的“三同时”原则，严格按照设计要求和批复的环境影响评价要求，保证环保设施的建设，使工程环保项目达到预期效果。

(3) 严格按照环评报告及其批复要求优化施工方案，尽可能的减少地表扰动面积。固定施工车辆行驶路线，杜绝在宽阔地带随意行驶，肆意碾压。

(4) 做好文明施工宣传工作，借助标语牌、宣传栏等手段对施工人员进行环境保护教育。

(5) 自觉接受上级生态环境主管部门的监督指导，主动配合生态环境主管部门搞好施工期的环境保护工作。

(6) 项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发招标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理。

(7) 对施工期隐蔽工程实施工程监理，确保施工质量，预防地下水和土壤污染。

(8) 项目建设必须严格执行“三同时”制度与竣工验收制度；资金来源及管理：本工程环境保护工程与水土保持工程投资将全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

14.1.4 运营期环境管理

(1) 结合本工程工艺状况，制定并贯彻落实符合企业特点的环保规章制度。遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它的有关规定。

(2) 根据制定的环保方针，确定公司的环保目标和可量化的环保指标，使全体员工都参与到环保工作中。

(3) 加强生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对作业人员的宣传教育和科学管理。

(4) 环保设施的运行管理，保证其正常运行；掌握运行过程中存在的问题，及时提出解决办法和改进措施，监督检查环保设施的日常维护工作。

(5) 建立健全污染源档案工作、环保统计工作，建立企业内环保设施运行状况、污染物排放情况的逐月记录工作。

(6) 制定环境监测、环境治理方案；按照企业环保管理监测计划，配合环境监测站完成对矿区“三废”污染源监测或环境监测。

(7) 准备和接受环保部门对矿区的排污监理、环保监察、执法检查等工作，并协调处理工作中出现的问题。

(8) 组织推进清洁生产方式，开展“绿色矿山”的创建和保持工作。

(9) 开展企业内一年一度的环保管理评审工作，总结环保工作中的成绩和存在的问题，提出改进措施。

(10) 负责处理污染事故，对事故排放应采取应急措施，防止事故影响扩大。对污染事故发生原因、事故责任、事故后果进行调查，并及时上报公司。接受和配合地方环保部门对污染事故的调查和处理。

(11) 规范开采工艺和开采方案，确保各项工作合理有序。贯彻“保护优先，预防为主”的环境对策。严格控制采矿活动范围，规范矿区作业行为，采取有效措施切实保护矿区区域的生态环境。

(12) 加强风季生产管理，风季应加大矿区、废石场和运输道路的洒水频次和洒水量，对裸露地表采取密目网遮盖、喷洒抑尘剂等措施，加强扬尘治理效果。风力较大时应暂停采矿、运输及排土作业。

(13) 做好风季、旱季的防火工作，对作业人员加强防火宣传教育，并严格规范和限制人员的野外活动，严禁运行维护人员私自野外用火，做好火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。

(16) 及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保矿区和废石场作业台阶安全。汛期应加强矿区和废石场截排水系统、作业台阶、拦渣坝的巡视力度，发现问题应及时处理，防止连续暴雨后发生泥石流和垮塌事故。做好采场初期雨水、废石场淋溶水的收集处理工作。

14.1.5 闭矿期环境管理

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策以及相关环境保护要求。

(2) 落实工程退役期环境保护措施，制定环境管理办法和制度；

(3) 根据矿区安全环保运行章程及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等要求，强化工程运行及服役期满后的全过程环境管理，尤其注重矿区开采活动迹地的生态恢复的环保要求，强化环境监理、监测及监控工作；

(4) 对临时工区进行彻底清理，拆除所有临时设施，清运生活垃圾到指定地点填埋，恢复临时工区、运矿道路等临时占地生态环境。

(5) 定期考察迹地恢复效果和进度，对恢复进程中的恢复面积、恢复率等动态数据，及时进行收集、整理、存档；

(6) 根据实际情况随时修正矿山土地复垦或生态恢复计划，保证各项计划落实到位。

(7) 编写闭矿报告，报生态环境主管部门检查、验收、备案。

14.2 环境监测

14.2.1 环境监测机构

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。它能及时、真实地反映企业排污现状及对环境的污染状况，有利于环保主管部门管理工作的顺利开展。本项目进行环境监测计划的主要任务是检查项目建成运行后，企业所产生的主要污染经过治理后是否达到国家规定的相应排放标准，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

14.2.2 施工期环境监测

项目施工期污染主要来自施工扬尘及施工噪声。施工期环境监测的目的在于监督建设期环境管理主要内容的执行情况，以保证建设期环境管理内容全部落实，并确保施工场地邻近地区居民生活不受干扰。监测计划见表 14.2-1。

表 14.2-1 施工期环境监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	监测机构
废气	施工场地四周或上下风向	颗粒物	每季度监测 1 次	日均浓度，连续监测 1 天	有资质的环境监测
噪声	施工场界四周及附近敏感点	厂界噪声	每季度监测 1 次	每天 2 次，昼夜各 1 次	

生态	水土流失、土地恢复情况	每月一次	/	单位
废水	加强监督管理，检查施工现场废水处理设施的设置情况，检查有无废水外排。	每月一次	/	监理单位
固废	固废分类收集及处置去向，实施情况检查。	每月一次	/	

14.2.2 运营期环境监测

建设单位应建立自行监测质量管理体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

项目建成运行后，可不单独设监测机构，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及相关行业排污许可证申请与核发技术规范等文件的相关要求，委托地方环境监测部门或有监测资质的第三方机构开展项目日常运营过程中的环境监测工作。本项目运营期环境监测计划见下表。

表 14.3-2 运营期正常生产期间环境监测计划一览表

类别	监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
污染源监测	有组织废气	地表矿仓排气筒	颗粒物	1次/季度
	无组织废气	工业场地和废石场四周边界外2~50m内。	颗粒物	1次/季度
	噪声监测	工业场地和废石场四周边界外1m内。	LepA (dB)	1次/季度
	废水监测	矿井水处理系统进、出口	pH、悬浮物、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、总氮、石油类、氟化物、硫化物、总锌、总铜、总锰、总硒、总铁、、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铍、总银。	1次/季度
	固体废物监管	固废分类收集及处置去向明确，不乱丢乱弃。		1次/季度
环境质量监测	环境空气	龙头村	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	1次/年
	声环境	工业场地、废石场周边以及运矿道路两侧200m内敏感点	LepA (dB)	1次/半年
	地表水、底泥	蚂蝗沟水库下游500蚂蝗沟断面、蚂蝗沟与巴拉河汇入口上游500m巴拉河断面、蚂蝗沟与巴拉河汇入口下游500m巴拉河断面	pH、COD _{Mn} 、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、氟化物、硫化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、石油类、铁、锰、镍、钒、钴、钛等。	2次/年，丰水期、枯水期各一次
	地下水	矿区北东部、北部排土场下游、南部排土场下游	pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、挥发酚、	背景点每年枯水期采样一次，其他

			氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铜、锌、六价铬、硫化物、钒、钛、镍、硒、总铬、总磷、石油类、水位。	点位每季度采样一次，全年4次
	土壤环境质量	矿区外北侧受人为污染较小区域西南侧废石场南采区废石场矿区外南侧耕地，共4个点	pH、铅、镉、汞、砷、铜、锌、镍铁、钒、钛、钡、铬（六价）、氟化物	1次/3年
	生态环境	废石场及临时占地恢复情况	植物成活率、生物量、总盖度、植被覆盖率等	1次/1年

14.3 污染物排放清单及管控要求

14.3.1 污染物排放清单

本项目产生的污染物主要包括废气、废水、噪声、固废等。项目污染物排放清单见下表。

表 14.3-1 项目污染物排放清单

污染物类型	项目		排放形式	预计排放量	执行的标准
废气	搅拌站	颗粒物	无组织排放	0.018t/a	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013） 《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）
	地表矿仓	颗粒物	有组织排放	0.65t/a	
	井下作业	颗粒物	无组织排放	0.805t/a	
	废石场	颗粒物	无组织排放	1.072t/a	
废水	地下采场	矿井涌水	矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表 4500m ³ 的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达标排放。	正常涌水量： 2806.53 最大涌水量： 41694.53	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012） 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准
	各工业场地	初期雨水	经初期雨水收集池收集后回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。	0	
	搅拌站	冲洗废水	在搅拌站生产区域设置三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀池中进行三级沉淀处理后，清水回用于搅拌工序，不外排。	0	
	废石场	淋溶水	废石场四周设置截洪沟，将废石场外围的地表径流通过截洪沟截至废石场下方排走，以减少进入废石场的水量；同时在废石场下游设置淋溶水收集池，收集后的淋溶水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。	0	
	职工生活污水		经化粪池+一体化生化处理装置（含消毒措施）处理后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。	0	
固废	采矿废石		废石场堆存	0	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制
	除尘灰		运至选矿厂作为原料	0	

	沉淀池污泥		0	标准》(GB18599-2020)
	废钻头、钻杆	外售给废品收购站	0	
	机修废油	交有资质单位处理	0	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的标准
	油泥		0	
	盛装废油的废铁桶		0	
	盛装新油的废铁桶	封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼	0	
	生活垃圾	环卫部门清运处理	0	

14.3.2 排污口设置

本项目设置 1 个废气排放口和 1 个废水排放口，1 个危险废物暂存间，以及若干固废堆场（废石场）。应按要求设置明显的环保标志，便于公众参与监督管理。固体废物堆场及危废暂存间环保标志如下：



图 14.3-1 环保标志图案（供参考）

14.4 管理人员培训

从事企业环境管理的人员，应在有关部门和单位进行专业培训。培训内容大体包括：

(1) 职工应认真开展岗前培训，对企业的设备、工艺流程、处理技术等有一定的理论知识；

(2) 企业应对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，增强管理人员和操作人员的职业精神和业务技能；

(3) 熟悉本企业环保设施的维修、检测，使环保设施正常运转。

15 结论与建议

15.1 结论

15.1.1 项目基本情况

项目名称：四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目；

建设性质：新建；

建设单位：攀枝花昆钢集团有限公司；

建设地点：攀枝花市盐边县新九镇（新九工矿区）；

建设规模：主要建设地下采场、废石场、办公生活区、工业场地、矿山道路等，年开采钒钛磁铁矿 700 万吨，矿山服务年限 44 年。

开采标高：+1496~+310m（井巷工程标高+1675m~+250m）；

项目投资：约 325666.09 万元；

产品方案：钒钛磁铁矿原矿 700 万吨。

15.1.2 产业政策的符合性

本项目为钒钛磁铁矿开采项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40 号）的相关要求，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，为允许类项目。因此，项目符合国家现行产业政策。

本项目开采规模为 700 万 t/a，属于大型矿山，符合《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》中四川省主要矿产矿山最低开采规模（100 万 t/a）要求。本项目矿石回采率为 82.17%，符合国土资源部《关于四川攀西钒钛磁铁矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》（国土资源部 2012 年第 26 号）中攀西地区钒钛磁铁矿地下开采回采率不得低于 82%的要求。同时，项目也符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109 号）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013 号）、《促进攀西国家级战略资源创新开发试验区创新开发科学发展的工作指导意见》（川办发[2013]77 号）、《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）的相关要求。

综上，本项目符合国家和地方现行的产业政策。

15.1.3 规划符合性及选址合理性

本项目位于盐边县钒钛产业开发区新九工矿区，位于《攀枝花市矿产资源总体

规划（2016-2020）》中规划的盐边红格钒钛资源产业基地内，属于规划的省级重点矿区，不属于禁止开采区、限制开采区的范围。矿山开采废石运至废石场堆存。按照项目建设方案，项目废石场采用“边排土、边复垦”方式，各阶段平台排土结束后及时将剥离表土回填复垦，并进行绿化种植。工程完工后将在临时工程植被破坏处进行植被恢复，水土保持植被措施和闭矿复垦等也会恢复灌草植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施得到部分补偿。项目符合《全国矿产资源规划（2016—2020年）》《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》《攀枝花市矿产资源总体规划（2016-2020）》《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《攀枝花市城市总体规划（2011~2030年）》《攀枝花市“十三五”环境保护规划》《盐边县新九工矿区总体规划》《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划（修编版）》《国家重点生态功能保护区规划纲要》《全国生态脆弱区保护规划纲要》《四川省主体功能区规划》《四川省生态功能区划》《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》《四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）》《攀枝花市扬尘污染防治办法》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》以及“三线一单”等相关规划、政策要求。

据现场调查及资料研究，本项目周边无森林公园、基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、旅游景观区、重要湿地等需要特殊保护的区域，在占地范围内未发现珍稀植物，未占用野生动物栖息地，项目周边无较大的环境制约因素。本项目采取的各项污染治理措施，技术上成熟可靠，治理效果较好，操作管理和维护检修方便，运行和维护费用较低，所获得的环境效益和经济效益较好，能够做到达标排放，项目实施后不会改变区域环境功能。从环保角度分析，项目选址合理。

15.1.4 区域环境现状

（1）环境空气质量

项目区属于空气质量达标区，6项基本污染物及TSP指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在区域环境空气质量良好。

（2）声环境质量现状

根据本项目声环境监测结果，矿区及周边各个监测点昼间、夜间声环境质量监

测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，项目所在地声环境质量较好。

（3）地表水环境质量现状

矿区周边蚂蝗沟、巴拉河地表水各项监测指标的标准指数均小于1，能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准要求。

（4）地下水质量现状

根据地下水监测结果，评价区地下水整体水质较好，各地下水监测指标能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准值。

（5）底泥环境质量

由监测结果可以看出，各底泥监测点的钒、铬、铁、钛三项指标明显偏高，其他监测指标均满足相应的土壤环境质量标准要求。由于监测点地处红格钒钛磁铁矿区，底泥中的钒、铬、铁、钛三项指标偏高一方面原因为本底值较高，另一方面原因是巴拉河流域分布有多家铁矿采选企业及尾矿库，由于历史原因，部分企业选矿尾渣无序流失进入巴拉河流域所致。

（6）土壤环境质量

根据监测资料，各底泥监测点的钒、铬、铁、钛三项指标明显偏高，其他监测指标均满足相应的土壤环境质量标准要求。由于监测点地处红格钒钛磁铁矿区，底泥中的钒、铬、铁、钛三项指标偏高一方面原因为本底值较高，另一方面原因是巴拉河流域分布有多家铁矿采选企业及尾矿库，由于历史原因，部分企业选矿尾渣无序流失进入巴拉河流域所致。

15.1.5 运营期环保措施及影响分析

（1）大气环境影响

本项目矿山开采中的废气污染源主要为：矿井通风废气（主要来自凿岩、钻孔、爆破、井下放矿、破碎、运输产生的扬尘）、地表矿仓装卸料粉尘、搅拌站粉尘、废石转运装卸过程产生的扬尘以及裸露地表二次扬尘。本项目针对井下作业粉尘主要采取湿式凿岩、喷雾洒水、水袋与炸药混合堵孔等措施进行降尘；地表矿仓采用密闭式设计，在进料、卸料口安装雾化洒水喷头，以及集气罩，将粉尘收集后送至布袋除尘器处理后由18m高排气筒排放。搅拌站水泥罐仓顶部和搅拌楼内设滤芯式除尘器，且将整个搅拌站设置在密闭的车间内，可大大降低无组织粉尘的排放。对于废石场卸料扬尘和裸露地表扬尘，主要采取洒水降尘，边排土、边复垦的作业方

式，及时对排土形成的台阶进行复垦。对于暂时不扰动的堆体表面拍实、喷洒抑尘剂、覆盖彩条布等措施。

本项目采取的大气污染防治措施均为《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》中鼓励的污染防治措施，并在同行业中得到广泛应用，运行效果良好，可实现长期稳定运行，确保达标排放，是有效的抑尘措施，且经济上比较合理。根据预测，本项目正常工况下废气有组织、无组织排放对周边大气环境的影响程度较小，评价范围内的污染物落地浓度均未出现超标，其环境影响可接受。

（2）地表水环境影响

根据工程分析，本项目运营期废水主要有矿井涌水、工业场地初期雨水、废石场淋溶水、搅拌站冲洗水、生活污水。通过设置初期雨水收集池将工业场地内的初期雨水收集后回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排。在废石场四周设置截洪沟，将整个废石场外围的地表径流通过截洪沟截至废石场下方排走，以减少进入废石场的水量；在废石场下游设置淋溶水收集池，收集后的淋溶水回用于项目区绿化、洒水降尘、以及井下作业用水，不外排；在搅拌站生产区域设置三级沉淀池，各类冲洗废水经收集地沟自流汇入沉淀池中进行三级沉淀处理后，清水回用于搅拌工序，不外排。拟设置3套化粪池+一体化生化处理装置（含消毒措施）对生活污水进行处理，处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的一级标准后回用于绿化及矿区、废石场、道路洒水降尘，不外排。在580m和880m水平各设1个排水泵站，设置四条水仓，三条使用，一条备用或清理，水仓前设置三级沉淀池，矿井涌水经絮凝沉淀处理后，由水仓泵至地表4500m³的采矿回水沉淀池进一步沉淀之后回用，剩余部分达标排放。类比同类采矿项目经沉淀处理后的出水水质，主要污染物为SS，其浓度约30mg/L，其他污染因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。根据预测，在正常和最大涌水排放情况下，完全混合后涌水排放的悬浮物SS对地表水环境贡献值都较小。

（3）地下水环境影响

根据预测结果，事故工况下，废石场淋滤液下渗，砷污染物进入地下水且随着地下水的流动而运移：100天时，污染晕超标距离9m，超标范围20m²，影响距离24m，影响范围383m²，中心点最大浓度为0.039mg/L；1000天时，污染物已不超标，影响距离55m，影响范围192m²，中心点最大浓度为0.0034mg/L；44年时，污染晕对地下水已无影响；而泄漏点下游60m处蚂蟥沟水库位置，44年内污染物浓度值随

着时间增加先增大后减小，计算显示，该处预测最大浓度值为 $1.2E-32\text{mg/L}$ ，预测时间段内结果均未超标，对地下环境无影响。氟化物污染物进入地下水且随着地下水的流动而运移：在 100 天时，污染晕未发生超标，影响距离 21m，影响范围 277m^2 ，中心点最大浓度为 0.29mg/L ；1000 天时，污染晕对地下水已无影响，中心点最大浓度为 0.03mg/L ；而泄漏点下游约 1000m 处的岩羊河位置，44 年内污染物浓度值随着时间增加先增大后减小，计算显示，该处氟化物预测最大浓度值分别为 0.27mg/L 和 0.00013mg/L ，预测时间段内结果均未超标，对地下水环境无影响。从地下水环境保护角度出发，本项目在认真落实本专题报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境产生影响小，项目建设可行。

(4) 声环境影响分析

采矿工程的噪声源大部分在井下，主要有爆破噪声，通风机、水泵、破碎机等设备噪声，矿石运输等噪声。爆破噪声为瞬时噪声，针对通风机、水泵等固定声源，主要采取基础减振、岩层隔声等措施，同时加强对操作人员的个体防护，如配备耳塞、耳罩等，对地面声环境基本无影响。地表工业广场噪声源主要有提升机、空压机、风机、搅拌机、水泵等，会对周围声环境产生一定影响，主要采取设备基础减振、砖混结构建筑隔声，加强维护保养等降噪措施。根据预测结果，空压站、通风机等高噪声噪声经建筑隔声、减震等措施处理后再经距离衰减，昼间距离噪声源 10m 外、夜间距离噪声源 20m 外贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。此外，由于废石场装载机、推土机为流动作业，无固定位置，当在废石场边界作业时，矿区边界噪声难以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。根据现场调查，噪声超标范围内无敏感点。距离项目区最近的环境敏感点为办公生活区南侧的散住居民，距箕斗竖井和辅助竖井约 300m，项目运行产生的噪声经距离衰减后，在该敏感点的噪声预测结果能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，对敏感点的影响较小。

(5) 固废处理措施

项目运营期产生的固废包括开采废石、沉淀池污泥、废钻头钻杆、地表矿仓的除尘灰、生活垃圾，以及机修废油等危险废物等。其中开采废石属于第 I 类一般工业固体废物，开采期产生的废石全部堆放于废石场。沉淀池污泥、地表矿仓除尘灰送至选厂作原料。每年更换的报废的钻头、钻杆、钎尾等全部外售给废品收购站。

生活垃圾分类收集后，定期委托环卫部门清运处置。盛装新油的废铁质油桶封口处于打开状态、静置无滴漏可打包压块后用于金属冶炼。机修废油集中收集于带盖铁桶，在危废暂存区暂存，定期委托有资质的单位统一收集处置，并严格执行危险废物转运“五联单”制度，不得随意丢弃。

综上，工程固废处理措施合理可行，均能得到合理处置，对周边环境影响不大。

(5) 土壤环境影响分析

本项目选址位于攀枝花市盐边县新九镇，区域现状为耕地、林地及散居农户居住区等，由于本项目矿石中砷、钒含量均较高，为了避免因矿山建设导致区域土壤环境质量现状恶化，因而在项目建设和运营过程中需加强对土壤环境的保护。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

(6) 生态环境影响

本项目在建设和服役期间会对评价区生态环境会有一些影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成；不会导致评价区陆生生态系统稳定性和生态服务功能发生明显变化。在搞好野生动植物及景观的保护、积极开展采场、工业场地、废石场临时植被恢复以增加与周围自然景观的协调性、严格落实废水循环利用，以保证周边水质不会受到影响，以及生物多样性监测的前提下，项目建设对评价区陆生生态不利影响可得到缓解，项目建设总体可行性。

(7) 地表塌陷的影响分析

项目在建设初期的井巷掘进一般不会造成地表塌陷沉降，在生产期，随着矿石不断的掘进和回采，使采空区空间扩大，在矿井开采过程中可能会引起地表移动、变形、塌陷和沉降。经预测，一期开采结束后地表的塌陷盆地中心位于西南矿体20号勘探线位置，预测的最大沉陷深度约为75m；二期开采结束后地表的塌陷盆地中心位于西南矿体16-18号勘探线之间，最大塌陷深度约为110m，塌陷区的地表均会受到严重的破坏，且地表移动在矿山闭矿结束后还会持续7.5年。因此，通过加强生态恢复和土地复垦措施，尽量降低工程对地表沉降和自然景观的影响。

15.1.7 清洁生产

由于本项目采用无底柱分段崩落法采矿，矿石贫化率较高达到 22.14%，满足不了清洁生产水平的三级标准。这是由采矿工艺以及矿体特征决定的，除此以外的其他各项工艺装备指标、资源能源利用指标、废物回收利用指标均能达到二级及以上水平，达到国内清洁生产先进水平。因此，本项目满足《清洁生产标准·铁矿采选业》（HJ/T294-2006）的二级要求。

15.1.8 环境风险

本项目涉及的主要风险物质为柴油、润滑油等矿物油、炸药，项目主要的危险、危害是炸药贮存使用过程中发生火灾、爆炸，废石场垮塌、地下采场发生透水冒顶等事故风险，根据风险识别结果，本次项目环境风险潜势为 I，环境风险评价确定为简单分析。

根据环境风险评价分析，在采取环境风险防范措施，建立环境风险防范制度，加强管理和设施检修的条件下，本项目的环境风险可得到有效预防，环境风险事故后果将得到极大的缓解，从环保角度来看，环境风险处于可接受水平。

15.1.9 总量控制

本项目废水总量控制因子 COD_{Cr}、氨氮排放量分别为 288.41 t/a、57.68 t/a。具体指标由生态环境部门核定。

15.1.10 公众参与

本项目在环评期间，建设单位按照相关要求分别以网站公示、报纸公告、现场张贴公告等方式开展了公众参与调查工作，并在网络公开了环评报告全文。公示期间，建设单位未收到项目周边居民和企事业单位的反馈意见。

15.1.11 评价结论

攀枝花昆钢集团有限公司四川省盐边县中干沟钒钛磁铁矿综合开发利用项目位于盐边县钒钛产业开发区新九工矿区，本项目符合国家现行产业政策，符合当地相关规划，无明显环境制约因素。项目建设符合清洁生产要求，采取的污染防治措施经济技术可行，对评价区域环境质量的影响不明显，环境风险水平可接受，公众对项目没有反对意见。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，则从生态环境保护的角度上来说，本项目的建设是可行的。

15.2 建议与要求

(1) 严格落实本报告提出的环境保护及生态恢复措施，做好项目土地复垦、植被恢复、道路路线界定等工作，确保环保措施能够得到落实。

(2) 业主应加强职工环境、安全教育，提高职工环境保护意识，安全防范能力。严禁狩猎，切实保护野生动物资源。遇应急事故，首先能自我应对，将损失降到最低程度。

(3) 在工程运行过程中，业主应与环境管理机构密切配合，自觉接受监督，认真落实工程的环保措施，将人为破坏和影响减至最小。

(4) 规范开采作业，严格按照批复及开采设计、安全设计的开采范围、开采方式进行开采和排土作业，禁止越界开采。严格落实边开采（排土）、边复垦的作业方式，严格执行各项污染治理措施。在汛期特大降雨时，易发生洪水、滑坡、泥石流等自然灾害，在此期间，应有专人对排土场实施监控，发现问题即时处理，必要时启动应急预案。

(5) 应建立项目区地下水长期监测系统，全面、及时了解项目生产期区域地下水水位、水质变化情况，并对区域土壤、生物量、生物多样性进行定期监测。

(6) 按照《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）、《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）等国家、行业规定要求做好矿区生态环境恢复。

(7) 本项目服务年限较长，运营过程中的实际环境影响程度和范围可能与环评文件有所差异，建设单位应按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》的有关要求，及时开展环境影响后评价。