

乐山市金口河金开源矿业有限公司
椒子岗磷矿采矿工程
环境影响报告书
(报批稿)

建设 乐山市金口河金开源矿业有限公司
评价 四川省国环环境工程咨询有限公司

二〇二一年七月

目 录

前 言.....	5
1.总 论.....	7
1.1 评价目的及原则.....	7
1.2 编制依据.....	8
1.3 相关政策符合性分析.....	10
1.4 与相关规划相符性分析.....	15
1.5 项目与《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》（阶段性成果）的符合性.....	30
1.6 选址合理性分析.....	32
1.7 环境影响评价等级的确定.....	39
1.8 评价范围及环境保护目标.....	44
1.9 评价重点、内容及因子.....	48
1.10 评价标准.....	49
1.11 评价程序.....	52
2.工程概况.....	53
2.1 矿山基本情况.....	53
2.2 建设项目概况.....	55
3.工程分析.....	71
3.1 矿山开采.....	71
3.2 采矿方法.....	72
3.3 工艺流程及产污节点分析.....	75
3.4 土石方平衡分析.....	76
3.5 工程环境影响源分析.....	83
4.环境概况.....	97
4.1 自然环境.....	97
4.2 区域生态环境现状.....	106
5.环境质量现状调查.....	126
5.1 环境空气质量现状监测与评价.....	126

5.2	地表水环境质量现状监测.....	127
5.3	地下水环境质量现状评价.....	129
5.4	地下水水位调查.....	132
5.5	声环境质量现状调查及评价.....	133
5.5	土壤调查及评价.....	134
6.	环境影响评价.....	138
6.1	固体废物对环境的影响分析.....	138
6.2	声环境影响预测.....	139
6.3	大气环境影响评价.....	141
6.4	地表水影响分析.....	146
6.5	土壤环境影响分析.....	151
7.	生态环境影响分析.....	160
7.1	矿山工程项目组成及影响因素.....	160
7.2	工程基建与采选活动对植物植被的影响分析.....	160
7.3	矿山工程对动物多样性的影响预测.....	165
7.4	工程建设对评价区生态系统及景观生态体系的影响预测.....	167
7.6	综合评价.....	169
8.	地下水环境影响评价.....	170
8.1	地层与构造.....	170
8.2	地下水环境影响预测.....	180
8.3	地下水环境保护措施.....	209
8.4	地下水环境影响评价结论.....	212
9.	服役期满后环境影响分析.....	215
9.1	主要环境问题分析.....	215
9.2	土地复垦方案.....	215
9.3	报废期环境问题的解决前景展望.....	222
10.	环境风险评价.....	223
10.1	风险调查.....	223
10.2	环境风险潜势及评价等级的确定.....	223

10.3 风险识别.....	224
10.4 风险事故防范措施.....	226
10.5 环境风险评价结论.....	229
11.工程环保措施有效性及其技术经济分析.....	230
11.1 生态保护措施.....	230
11.2 大气污染防治措施.....	233
11.3 废水污染防治措施.....	234
11.4 地下水环境保护措施.....	234
11.5 噪声污染防治措施.....	237
11.6 固废污染防治措施.....	238
11.7 风险防范措施.....	238
11.8 环保投资估算.....	239
11.9 环保治理措施经济、技术评述结论.....	240
12. 环境影响经济损益分析.....	241
12.1 环境经济损益分析的目的.....	241
12.2 项目环境效益分析.....	241
12.3 项目经济效益分析.....	242
12.4 项目社会效益分析.....	242
13.环境管理和监测计划.....	243
13.1 环境管理的目的.....	243
13.2 环境管理机构.....	243
13.3 环境管理任务.....	243
13.4 污染物环境管理要求.....	245
13.5 污染物排放清单.....	245
13.6 环境监测计划.....	246
13.7 环境质量监测机构及监测方法.....	247
13.8 环保管理、监测人员的培训计划.....	248
13.9 验收内容.....	248
14.结论与建议.....	250

14.1 环境影响评价结论.....	250
14.2 建设项目环保可行性结论.....	252
14.3 环境保护对策建议.....	252

前 言

乐山市金口河金开源矿业有限公司，乐山市金口河区梧桐街，主要从事：矿产资源勘查，矿产品销售（需前置许可的除外）。

该矿山为新建矿山，矿区范围内尚未进行过矿产资源开发利用工作，仅在区内开展了一系列的矿产资源勘查工作，主要勘探工程有 24 个钻孔，以及 PD1（2350m）、PD2（2280m）平硐，并在 2 个平硐口形成了简易工业场地。根据四川省自然资源厅出具的《划定矿区范围批复》（川采矿审字[2020]0005 号），拟设采矿权范围由 13 个拐点圈定，开采深度由 2350~1900m，矿区面积约 2.414km²。依据《四川省乐山市金口河区椒子岗磷矿勘探报告》，截止 2018 年 8 月全区累计查明（331）+（332）+（333）磷矿石资源量 893.6 万吨，P₂O₅ 平均品位为 24.1%，其中（331）资源量 333.6 万吨，占总资源量的 37%；（332）资源量 144.7 万吨，占总资源量的 16%；（331）+（332）矿石资源量占资源总量的 53%；（333）资源量 415.3 万吨，占总资源量的 47%。根据《四川省矿产资源开发利用方案备案表》（川自然资矿开备[2020]33 号），开采方式为地下开采，开拓系统为平硐+盲斜井开拓，开采顺序为自上而下开采，设计资源利用率为 100%。矿区范围内不涉及国家划定的自然保护区、重要风景区、自然或文化遗产保护区、地质公园、基本农田及重要工程项目、城镇集镇等情况，区内属空白区，与其他矿业权边界清楚，无矿权争议。

项目于 2020 年 4 月 22 日取得了四川省自然资源厅出具的《划定矿区范围批复》（川采矿审字[2020]0005 号），于 2020 年 5 月 27 日，在金口河区发展和改革局备案，备案号为川投资备【2020-511113-10-03-464737】FGQB-0018 号。

本项目总投资为 8000 万元，设计开采规模 50 万 t/a，19.2a（含基建期）。矿床开采方式为地下开采，开拓方式为平硐-盲斜井，主要建设内容包括井巷工程及配套辅助生产设施。井巷工程：本次设计中段高度为 40m（1940m 中段为 20m），矿山自上而下设 2240m 回风中段及 2200、2160、2120、2080、2040、2000、1960、1940m 等 8 个生产中段。配套辅助生产设施：工业广场、办公楼、职工宿舍、运输铁轨及废石场。

按照《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》要求，项目属于 138、化学矿采选，应编制环境影响报告书，乐山市金口河金开源矿业有限公司于 2020 年 3 月委托四川省国环环境工程

咨询有限公司承担该项目环境影响报告的编制工作。在接受委托后，我公司成立了项目组，按《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容和要求开展工作。在业主单位——乐山市金口河金开源矿业有限公司项目组工作人员对该项目进行了详细实地踏勘和环境调查，并听取了地方生态环境、自然资源、发改、经信、应急管理等部门和群众的意见，经广泛收集资料和认真分析，编制了本环境影响报告书。

1.总 论

1.1 评价目的及原则

1.1.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“预防为主，防治结合”的环境管理方针。根据《我国环境保护法》及《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，为加强建设项目环境保护管理，严格控制新的污染和生态环境影响，保护和改善环境。

本项目的评价目的是通过对项目选址，建设规模和工艺流程分析，确定项目建设和营运对外环境存在的影响因子及污染物排放量；根据项目所在地的环境质量现状调查和工程产污特性，对项目所在地区的环境影响进行预测分析与评价；对项目在环境保护角度是否可行和工程拟采取的各项环保措施进行经济技术论证；为项目的工程设计、可靠实施及主管部门的决策和管理提供科学依据。

本项目为化学矿开采项目，在施工期和运行期会不可避免地带来一些环境问题。因此，本次评价将针对这些环境影响问题，并结合本工程的特点，坚持以下原则，达到以下目的：

- (1) 通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状。
- (2) 从环境保护角度论证工程内容及选址的可行性和合理性。
- (3) 环评中坚持“达标排放、总量控制、清洁生产”的原则。
- (4) 从经济、技术角度论证项目污染防治措施的可行性。
- (5) 通过对拟建工程情况和对有关技术资料的分析，掌握工程的一般特征和污染特征，分析本项目建成后污染治理的排污水平，选择适当的模式预测本项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。
- (6) 从环保角度论证本项目建设的可行性，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理等提供科学依据。

1.1.2 评价原则及指导思想

- (1) 考察项目生产能力、工艺和产品是否符合国家产业政策相关要求；
- (2) 通过项目所在区域土地利用规划调查，弄清项目用地是否符合当地土地利用规划；

(3) 通过环境质量现状调查，重点弄清项目所在区域地表水、环境空气、声学环境现状，并对上述环境要素进行评价；

(4) 对建设项目进行工程分析，查清污染源，考核项目拟采用的各项污染治理措施是否能使项目产生的各类污染物达标排放；

(5) 预测建设项目建成后对周围环境的影响程度和范围。考核项目实施后地否满足当地环境质量的要求；

(6) 核算项目实施后项目污染物排放总量，考核项目实施后是否满足当地污染物总量控制的要求；

(7) 考核项目生产工艺与装备、资源能源利用、产品、污染物产生、废物回收利用、环境管理等各项指标是否能够满足清洁生产要求；

(8) 对工程拟采取的污染治理措施进行经济技术论证，有针对性的提出污染防治对策措施；

(9) 对项目环境经济损益简要分析，论述项目实施后的环境经济效益；

(10) 通过评价，对项目在环境保护方面是否可行做出明确结论，并对存在的问题提出合理化建议。

1.2 编制依据

本报告书主要依据以下有关法律文件、规范、规定及研究报告进行报告编制。

1.2.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订，2016年9月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日实施）
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日）；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2019年本）；
- (9) 《〈水污染防治行动计划〉四川省工作方案》；
- (10) 《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24号）；

- (11) 《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）试行》；
- (12) 乐山市人民政府发布《关于<乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案>》；
- (13) 《乐山市人民政府关于印发乐山市水污染防治行动计划工作方案的通知》；
- (14) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017.10.7 修订；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7 修订；
- (16) 《四川省新增重点保护野生动物名录》，2000.9.13 公布执行；
- (17) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》国发（2005）39 号文；
- (18) 《关于调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》，2018.3.15；
- (19) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）；
- (20) 《四川省大气污染防治行动计划》；
- (21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (22) 《水污染防治行动计划四川省工作方案》；
- (23) 《土壤污染防治行动计划及四川省工作方案》。

1.2.2 技术依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），国家环保部发布，2017 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），国家生态环境保护部发布，2018 年 12 月 1 日实施；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），国家环保部发布，2016 年 1 月 7 日实施；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），国家生态环境保护部发布，2019 年 4 月 1 日实施；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009），国家环保部发布，2010 年 4 月 1 日实施；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），国家环保部发布，2011 年 9 月 1 日实施；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《环境影响评价导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《生态红线划定技术导则》；

- (10) 《乐山市矿产资源总体规划（2015-2020）》；
- (11) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》，2007年10月；
- (12) 《全国重点生态功能保护区规划纲要》国家环保总局2007年10月；
- (13) 《全国生态功能区规划》原国家环保部，中国科学院2008年07月；
- (14) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》原国家环保部2008年09月；
- (15) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发[2005]109号；
- (16) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651-2013)，2013年7

月23日发布实施。

1.2.3 任务相关文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 企业投资备案表；
- (3) 《乐山市金口河金开源矿业有限公司椒子岗磷矿采矿工程项目可行性研究报告》；
- (4) 《乐山市金口河金开源矿业有限公司椒子岗磷矿矿产资源开发利用方案》。

1.3 相关政策符合性分析

1.3.1 《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性

本项目的磷矿开采，平均品位为24.1%，属于低品位磷矿。根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年本)（修正）》：“第一类 鼓励类十一、石化化工2、硫、钾、硼、锂等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，中低品位磷矿采选与利用，磷矿伴生资源综合利用”，属于鼓励类。

项目于2020年4月22日取得了四川省自然资源厅出具的《划定矿区范围批复》（川采矿审字[2020]0005号），于2020年5月27日，在金口河区发展和改革局备案，备案号为川投资备【2020-511113-10-03-464737】FGQB-0018号。

综上，项目符合国家产业政策。

1.3.2 《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》符合性分析

生态环境部2019年4月30日印发《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》，指导湖北、四川、贵州、云南、湖南、重庆、江苏等7省（市）开展集中排查整治。其中，“三项重点”，指磷矿、磷化工和磷石膏库。磷矿整治旨在实现外排矿井水达

标排放，矿区有效控制扬尘，矿山实施生态恢复措施。

本项目为磷矿开采企业，项目矿井水处理后全部回用不外排，项目采取了降尘措施能实现达标排放，提出了生态恢复措施。因此，本项目与《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》符合。

1.3.3 《长江“三磷”专项排查整治技术指南》的通知

2019年7月9日生态环境部生态环境执法局《关于印发<长江“三磷”专项排查整治技术指南>的通知》（环执法发[2019]12号），根据（环执法发[2019]12号）中磷矿的排查重点与本项目建设情况对照分析详见下表。

表 1.3-2 环执法发[2019]12号与本项目对照表

序号	环执法发[2019]12号	本项目实际情况	结论
磷矿排查重点			
1	是否建成矿井水处理设施 检查地下开采型磷矿是否建设矿井水收集装置、加药装置（加药泵、加药池等），沉淀装置（斜管沉淀池、辐流池、平流池等），泥水分离装置（板式压滤机、叠螺机等）。	已建成矿井水处理设施 本项目为磷矿开采，开采方式为地下井工开采，进行设置4座750m ³ 的井下水仓，地面设置一座处理能力为7500m ³ /d的井涌水处理站，处理工艺为絮凝沉淀+斜管沉淀+砂滤，并配套板框压滤机。	符合
2	废水处理设施是否正常运行 检查坑道矿井水、矿坑积水、地表径流水、雨水、淋溶水等各类废水是否有效收集处理，废水处理设施各环节是否正常运行。	环评要求建立废水处理设施运行台账，确保废水处理设施正常运行。 台账内容应包括各类加药记录、设施运行和维护记录等	符合
3	外排废水是否达标 检查磷矿企业外排废水是否符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996），有地方排放标准的执行地方标准。	项目生活废水经MBR一体化装置处理后用作周边林地浇灌不外排，井涌水总排口，安装总磷、悬浮物在线监测装置，外排废水按照《地表水环境质量标准》III类水质标准进行控制。	符合
4	是否完善应急处理设施 根据矿山、选矿厂等重点点位发生风险事故的可能性和危害性，检查企业是否编制突发环境事件应急预案和突发环境事件风险评估报告，是否完善	环评要求建设单位在项目建成前编制突发环境事件应急预案和突发环境事件风险评估报告并报环保主管部门备案，项目废石场下游设置淋溶液沉淀池（兼事故池）。	符合
整治要点			
5	关停取缔要求： 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；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景观破坏明显的露天开采。	项目开采方式为地下开采：矿区范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、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。	不属于关停取缔类
6	涉水整治要点： 矿井水（地下开采型磷矿）或矿坑技术（露天开采磷矿）、弃渣（土）场或尾矿库淋溶水（渗滤液）、地坪冲水收	项目矿井涌水经处理总磷浓度低于0.2mg/L后，排入石板沟，环评要求废水排出口安装总磷、悬浮物在线监测装置废水	符合

	集设施完善，做到“应收尽收”，经废水循环处理利用系统处理后尽量回用。有外排含磷废水的重点排污单位，排口安装在线监测装置（监测指标须含总磷、总固体悬浮物）并联网，实现达标排放。磷矿外排废水应执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996，排入《地表水环境质量标准》（GB38385-2002）中Ⅲ类水域（划定的保护区和游泳去除外）的，出水磷酸盐（以P计）浓度不得超过0.5mg/L；排入《地表水环境质量标准》（GB38385-2002）中Ⅳ、Ⅴ类水域的，出水磷酸盐（以P计）浓度不得超过1mg/L。当地有更严格标准的，从其规定	场淋溶水经收集后用于厂区洒水降尘。	
7	涉气整治要点： 勘探、采矿及选矿作业中所有设备应配备粉尘收集或降尘设施；厂区配备洒水库，矿石和矿渣运输道路洒水抑尘，运输车辆增加遮盖措施；需配备储矿场所，应将储矿场所设置半封闭式结构并配备喷淋系统；建立洒水喷淋记录台账；进出矿区位置建设车辆清洗装置。	井下采取湿法作业，矿石中转场“三遮一盖”的半封闭结构，并配套喷淋装置，运输车辆采取遮盖措施，矿区运输道路、整个工业场地均硬化处理，矿区主要出入口设置洗车装置，并建立洒水喷淋记录台账	符合
8	矿山生态恢复整治要点： 按照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的规定，做好弃渣（土）场，露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地等区域的生态恢复。	项目已编制《乐山市金口河金开源矿业有限公司椒子岗磷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将废水场地区复垦为草地，其余各责任范围复垦区均复垦为有林地。确定复垦责任范围为13.5818hm ² ，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率100%	符合
9	改造提升要求： 在矿石资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿石及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，建设环境生态化，开采方式科学化，资源利用高效化和信息数字化、矿区社区和谐化的矿石，满足《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）的要求。	项目开发利用方案满足《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）的要求。	符合

1.3.4 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

2020年12月26日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过《中华人民共和国长江保护法》，自2021年3月1日起施行。

根据《中华人民共和国长江保护法》第四十六条 长江流域省级人民政府制定本行政区域的总磷污染控制方案，并组织实施。对磷矿、磷肥生产集中的长江干支流，有关省级人民政府应当制定更加严格的总磷排放管控要求，有效控制总磷排放总量。

磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。

本项目地面设置一座处理能力为7500m³/d的井涌水处理站，处理工艺为絮凝沉淀

+斜管沉淀+砂滤，井涌水总排口，安装总磷、悬浮物在线监测装置，外排废水按照《地表水环境质量标准》III类水质标准进行控制，同时按照《排污单位自行监测技术指南总则》的要求将监测结果公示。

综上分析，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》的要求。

1.3.5 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）

本项目开采规模为50万t/年，为中型矿山。根据四川省安全生产监督管理局等九部门发布的《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），本项目满足中型矿山50t/年最低开采规模要求。

矿山生产建设规模分类见下表。

表 1.3-1 矿山生产建设规模分类

矿种	矿山最低开采规模（矿石：万 t/年）		
	大型	中型	小型
磷矿（地下开采/露天开采）	100/100	50/50	15/15

1.3.6 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）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》（环发[2005]109号）的符合性分析见下表。

表 1.3-2 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》主要指标与项目对比表

序号	矿山生态环境保护与污染防治技术政策相关要求指标		本项目	结论
1	矿产资源规划与设计	（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、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。 （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。 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。	矿区不涉及自然保护区；不涉及其他敏感区域；不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采；不涉及地质灾害危险区；不属于土法采、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。项目建设符合当地环境功能区规划，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。	符合
2	采矿	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。 矿山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。 对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所	矿坑水处理后作为部分生产用水，剩余部分排放至石板沟。 矿山开采均采用湿式作业。 本项目设置了专用临时废石场，	符合 符合 符合

		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。	并采取了完善的水保和环保措施。	
3	选矿	(三)尾矿的贮存和综合利用	/	符合
4	废弃地复垦	鼓励推广采用覆岩离层注浆,利用尾矿、废石充填采空区等技术,减轻采空区上覆岩层塌陷	本项目不涉及选矿。	不涉及

通过上表可以看出,根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(国环发[2005]109号)中提出的矿山生态环境保护目标,工程各项指标均符合要求。

1.3.7 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)符合性分析

项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》符合性分析见下表。

表 1.3-3 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》主要指标与项目对比表

序号	矿山生态环境保护与恢复治理技术规范相关要求指标	本项目	结论
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。	本工程不涉及敏感区域;不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内。	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。	本项目符合区域主体功能区规划、生态功能区划、生态保护规划,并采取了有效的预防和保护措施	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 and 恢复治理水平。	企业已委托专业机构开采项目水土保持方案;委托专业机构生态专题报告,合理确定了生态保护和恢复治理措施	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。		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。	制定方案确保恢复治理后的场地应满足相关要求	符合
6	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。	不涉及重点(重要)生态功能区。	符合
7	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	企业委托了专业机构对区域进行了生态调查,提出了相应的保护措施。	符合

	山生物多样性		
8	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、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物。	项目设置1座废石场用于废石堆存	符合
9	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	委托专业机构进行了地下水影响专题评价。工业广场设施挡墙和排水沟等保护措施	符合
10	废石场、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。	对废石场、道路等施工场地表土进行剥离，全部用于矿区复垦。	符合

由上表可知，根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)中提出矿山生态环境保护目标，本项目各项指标均符合要求。

1.4 与相关规划相符性分析

1.4.1 与国家生态保护相关文件符合性分析

1、《国家重点生态功能保护区规划纲要》符合性分析

根据该纲要规定：“强化生态环境监管：通过加强法律法规和监管能力建设，提高环境执法能力，避免边建设边破坏；通过强化监测和科研，提高区内生态环境监测、预报、预警水平，及时准确掌握区内主导生态功能的动态变化情况，为生态功能保护区的建设和管理提供决策依据；通过强化宣传教育，增强区内广大群众对区域生态功能重要性的认识，自觉维护区域生态安全”。

本项目在施工及运行期进行环境监测，及时准确掌握区域内主导生态功能的动态变化情况。同时对管理人员进行培训，对附近群众进行宣传教育，增强区内广大群众对区域生态功能重要性的认识，自觉维护区域生态环境，符合《国家重点生态功能保护区规划纲要》相关要求。

2、《全国生态功能区划》符合性分析

根据该文件规定：“（1）加强自然保护区建设和管理，尤其自然保护区群的建设；（2）不得改变自然保护区的土地用途，禁止在自然保护区内开发建设，实施重大工程对生物多样性影响的生态影响评价；（3）禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎；

(4) 加强对外来物种入侵的控制，禁止在自然保护区引进外来物种；(5) 保护自然生态系统与重要物种栖息地，防止生态建设导致栖息环境的改变”。

本项目不涉及自然保护区，工程施工及生产过程中通过采取有针对性的防治、补偿、恢复等生态治理措施，不会对自然生态系统造成不利影响，符合《全国生态功能区划》相关要求。

3、与《全国主体功能区规划》符合性分析

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国务院国发[2010]46号），对照主体功能区划成果，本项目位于国家层面的重点开发区域-成渝地区-成都经济区，其功能区定位为西部地区重要的经济中心，全国重要的综合交通枢纽，商贸物流中心和金融中心，以及先进制造业基地、科技创新产业化基地和农产品加工基地。

本项目为磷矿开采，项目建设及生产过程中通过采取有针对性的防治、补偿、恢复等生态治理措施，不会对自然生态系统造成明显不利影响，符合《全国主体功能区规划》相关要求。

4、与《全国生态脆弱区保护规划纲要》符合性分析

根据该文件规定，“严格禁止超采、滥挖以及非法采矿等资源破坏行为发生，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”。

本项目采矿过程中拟采取一系列生态保护措施，符合《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发[2008]92号）相关要求。

5、《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号）符合性分析

该规划指出，加强矿山地质环境保护与生态恢复。严格实施矿产资源开发环境影响评价，建设绿色矿山。加大矿山植被恢复和地质环境综合治理，开展病危险尾矿库和“头顶库”（1公里内有居民或重要设施的尾矿库）专项整治，强化历史遗留矿山地质环境恢复和综合治理。推广实施尾矿库充填开采等技术，建设一批“无尾矿山”（通过有效手段实现无尾矿或仅有少量尾矿占地堆存的矿山），推进工矿废弃地修复利用。

本项目采用尾矿库充填开采技术。同时实施矿山生态环境保护与恢复治理方案；废石场等固废堆场服务期满后，及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘。项目建设单位委托专业单位编制了生态环境影响评价专题报告、水土保持方案等，在严格落实各项生态环境保护 and 恢复措施后，项目建设对生态环境的影响和破坏可降至最小。

建设符合《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号）相关要求。

综上所述，本项目的实施符合《国家重点生态功能保护区规划纲要》、《全国生态功能区划》、《全国主体功能区规划》、《全国生态脆弱区保护规划纲要》和《与《四川省主体功能区规划》符合性分析。

本项目与《四川省主体功能区规划》的符合性分析如下所示：

表 1-4 与《四川省主体功能区规划》符合性对比分析表

序号	《四川省主体功能区规划》相关要求	本项目	结论
1	项目所在区域属于重点开发区域——成都平原地区，该区域主体功能定位：区域性中心城市产业辐射和转移的重要承接区，农产品、劳动力等生产要素的主要供给区，农产品深加工基地，周边农业和生态人口转移的集聚区，使其成为集聚、带动、辐射乡村腹地的经济社会发展中心，在保障农产品供给和保护生态环境的前提下，湿度推进工业化城镇化开发、点状开发优势矿产、水能资源，促进资源加工转化，推进清洁能源、生态农业、生态旅游、优势矿产等优势特色产业发展，促进产业和人口适度集中集约布局，加强县城和重点镇公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能。	本工程所在区域不属于《规划》中限制和禁止开发区。在做好生态保护的前提下积极进行优势特色资源磷矿的开发利用，并拟定合理的开发方案，切实做到生态优先、统筹考虑、适度开发的原则，也是区域具有优势的资源	符合

综上所述，本项目的实施符合《四川省主体功能区规划》要求。“十三五”生态环境保护规划》相关规划要求。

1.4.2 与《四川省生态功能区划》符合性分析

根据《四川省生态功能区划》，矿区所在地功能区划分如下：

表 1.4-1 项目区在四川省生态功能区划的划分

生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态问题	生态环境敏感性	生态服务功能重要性
I 四川盆地亚热带农业生态区	II 成都平原成都市-农业生态亚区	II 1-1 平原北部城市-农业生态功能区	森林数量少，结构简单，农村面源污染，垦殖过度，土壤退化	土壤侵蚀极中毒敏感，生境轻度敏感，酸雨轻度敏感。	城市及农业发展，水污染控制

本项目按要求编制完成水土保持方案和土地复垦报告，起到防治建设可能造成水土流失的作用。另外，项目建设符合区域以矿产业发展功能为主要生态服务功能的发展需求。因此，本项目的建设符合《四川省生态功能区划》要求。

1.4.3 与《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》的符合性分析

1、矿产资源开发利用与保护

落实 8 个国家级能源资源基地、划定 10 个省级能源资源基地，落实 8 个国家级规划矿区、划定 7 个省级规划矿区，天然气、铁、锂、稀土、磷、石墨等战略性矿产安全供应能力得到巩固。落实 1 个对国民经济具有重要价值的矿区，划定 15 个省级资源

保护与储备矿区，强化重要矿产保护与储备。矿山总数力争减至 5700 个左右，大中型矿山比例不低于 9%。绿色矿业发展新格局基本形成，绿色矿山比例达到 50%。具体指标见下表。

表 1-6 四川省矿产资源开发利用与保护主要目标指标

指 标	2020 年	属性	
矿产资源年 开采量	天然气（亿立方米）	350	预期性
	页岩气（亿立方米）	100	
	煤层气（亿立方米）	3	
	原煤（万吨）	4500	
	铁（矿石万吨）	6500	
	铜（矿石万吨）	350	
	铅锌（矿石万吨）	200	
	金（矿石万吨）	150	
	锂（矿石万吨）	450	
	磷（矿石万吨）	1200	
	岩盐（矿石万吨）	600	
	芒硝（矿石万吨）	700	
	石墨（矿物万吨）	20	
	水泥用灰岩（万吨）	7500	
矿业转型与 绿色发展	资源保护与储备地（处）	15	预期性
	矿山数量	5700	
	大中型矿山比例（%）	9	
	绿色矿山比例（%）	50	
	生产矿山“三率”水平达标率（%）	85	约束性
历史遗留矿山地质环境治理恢复和矿区土地复垦面积 （公顷）	3400		

本项目为磷矿开采，项目建成后开采规模为 50 万 t/a，满足矿山生产建设最低规模，矿山生产开采回收率为 94.81% 可达到相应标准要求。在严格落实各项生态环境保护和恢复措施后，项目建设对生态环境的影响和破坏可降至最小。因此，项目符合规划对于“矿产资源开发利用与保护”相关要求。

2、开采规划分区

限制和禁止开发区如下：

专栏八 矿产资源开采规划区
<p>限制开采区。(1)华蓥山限制开采区，主要矿产为中高硫煤炭。(2)芙蓉限制开采区，主要矿产为中高硫煤炭。(3)虎牙限制开采区，主要矿产为沉积型铁锰矿。(4)巴塘夏塞限制开采区，主要矿产为银锡铅锌多金属矿。(5)岔河限制开采区，主要矿产为锡矿。(6)松潘限制开采区，主要矿产为难选冶金矿。(7)大陆槽限制开采区，主要矿产为稀土矿。(8)成都平原限制开采区，主要矿产为芒硝矿。(9)威西限制开采区，主要矿产为岩盐。(10)石棉县限制开采区，主要矿产为石棉。(11)康定赫德限制开采区，主要矿产为钨锡矿。</p>

禁止开采区。(1)红原若尔盖禁止开采区，主要矿产为泥炭。(2)甘孜来马禁止开采区，主要矿产为砂金矿。(3)白玉纳塔禁止开采区，主要矿产为砂金矿。(4)康定煤炭沟禁止开采区，主要矿产为泥炭。

本项目属于位于乐山市金口河，不在规划的限制和禁止开发区范围内。因此工程建设符合四川省矿产资源规划。

1.4.4 与《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）环境影响报告书》的符合性分析

《四川省矿产资源总体规划（2016-2020年）环境影响报告书》中环境影响减缓措施，本项目落实情况见下表。

表 1.4-2 规划环评提出的减缓措施及落实情况

规划环评要求	本项目情况	符合性
7.1 预防对策和措施		
(1) 合理布局，规范矿产资源开发空间秩序根据四川省人民政府划定的生态保护红线，规划开采区应避开生态敏感区，禁止开采区严禁开采除油气、地热、矿泉水以外的所有矿种，禁止在禁止开发区进行固体矿产的露天开采和加工利用，已有矿山应限期关闭，严格实施资源开发的土地复垦和生态修复。及时复垦被破坏的土地和地质环境。……禁止开采区内不得新建、扩建矿山，已有矿山要逐步退出。严格遵守、遵循四川省生态红线保护规划。禁止占用基本农田从事采矿活动。	本项目不在四川省生态红线范围内，不在禁止采矿区范围内，环评要求建设单位在开工前编制土地复垦方案，按时对破坏土地进行复垦，本项目不占用基本农田。	符合
(2) 严格开采准入条件，优化开发利用结构在矿山开发项目上、生产规模上、在生产工艺和设备上，要严格执行《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）的有关规定。	本项目满足相关产业政策要求。	符合
(3) 强化矿区环境保护与治理，积极推进绿色矿山建设……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。……落实企业保护和整治矿山环境的主体责任，建立矿山地质环境治理和矿区土地复垦责任追究制度，构建源头预防、过程控制、损害赔偿、责任追究的制度体系。建立健全绿色矿山的标准体系，将建设绿色矿山的的要求贯穿于矿山规划、设计、建设、运营、闭坑全过程。	本项目严格按照土地复垦方案，在采矿过程中落实边开采，边复垦的原则，并要求建设单位建立矿山环境保护和土地复垦责任制，使土地复垦落到实处。	符合
7.2 影响最小化对策和措施		
(1) 鼓励采用先进环保的生产技术淘汰落后采矿、选矿工艺、技术和设备，提高采矿装备水平，实现传统产业升级，减少能源消耗；进一步研究重要矿种的开采技术，提高矿产资源利用水平。	本项目不涉及淘汰落后采矿、选矿工艺、技术和设备，矿井涌水经处理后部分回用，剩余部分排放至石板沟	符合
(2) 资源节约与综合利用 ……鼓励矿山企业发展循环经济，利用废石、尾矿等废弃物高效分离提取有用组分、主产建材产品、进行井下充填和无害化堆存，形成减量化、再利用、资源化、无害化的生产过程，创新有利于节约和综合利用资源、保护环境的资源开发利用模式。……	地下开采废石进行综合利用，减少了对土地的占用。	符合
7.3 修复补救措施		
(1) 采矿废水：地下开采方式，采矿废水一般在	本项目地下开采涌水经	符合

<p>井下沉淀后直接用于湿法凿岩和井下降尘，循环使用，大部分水量通过通风系统带出损失掉，富余量排出地表，排出地表的部分一般沉淀后作为选矿补充水，但是由于目前一般选矿系统基本实现了闭路循环，对于新鲜水的需求并不大，难以全部用完，对于仍然无法利用的采矿废水在采矿场设置沉淀池，沉淀后排放。</p> <p>(3) 废石淋溶水、尾矿渗滤液：在废石场周边应设置导流渠和集排水设施，减少废石淋溶水产生量。评价要求矿山企业应提高生产废水回用率，减少生产废水外排，矿产资源尽量做到采场、选场及尾矿库一并建设、使用。通过“采、选、尾”生产用、排水之间的相互调节，尽量做到矿山企业生产废水零排放。</p> <p>(4) 生活废水：矿区产生的生活污水主要采取收集后经化粪池处理后积肥或经专门污水处理设施处理达标后用于道路浇洒或绿化。对于农灌的生活污水，需处理达相应标准后进行农灌。若规划区设计水环境敏感区，评价要求对于 I 类、II 类水域和 III 类水域中划定的保护区内严禁设置排污口排放各类污水。</p>	<p>沉淀后用于湿式作业和洒水降尘；废石淋溶水经收集沉淀后用于洒水降尘；生活废水经一体化污水处理后用于生产，不外排。</p>	
<p>(5) 大气污染防治措施：采矿作业宜采用湿式作业、洒水抑尘、安装除尘装置、个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。……</p>	<p>本项目采用湿式作业，减少扬尘的产生；</p>	<p>符合</p>
<p>(6) 要求企业采矿或钻井前加强地下水的调查，采矿钻井工程避开地下溶洞，暗河发育地带。加强管理，严格控制选矿（钻井）废水“滴、跑、冒、漏”的无组织泄漏，场地必须采取防渗处理，防止污染物以渗透方式污染地下水。定期对地下水水质进行监测，以便及时发现问题，采取响应的措施。</p>	<p>本项目制定了跟踪监测计划，以便及时发现地下水污染问题。</p>	<p>符合</p>
<p>(7) 对于采矿废石、尾矿渣、普通钻井废泥浆及钻屑、油基钻井废泥浆及岩屑，首先应考虑综合利用，变废为宝，化害为利。……</p>	<p>地下开采废石全部回填或外售铺路等综合利用。</p>	<p>符合</p>
<p>(8) 噪声污染防治措施：在采矿及选矿工业场地总平面设计中，应充分考虑高噪声源的分布和噪声传播途径、声敏感保护目标和防护距离要求，合理布局。……。选用低噪声、工艺优的施工机械设备，合理设计施工道路，有效避让居民点；高噪声设备能够放置在室内的尽量设置专用设备房，并采取减震、隔声等降噪措施；设备在运行过程中应及时维护，使设备保持良好的运行状态；合理安排施工时间，午休及夜间不施工，确需施工时应按照环保相关要求提前进行申报，并对外公示；厂区内和周边设置绿化防护林等，充分利用林带的降噪吸声作用，控制区内噪声的扩散，削弱噪声对内、外环境的影响。</p>	<p>本项目选用低噪声设备，高噪声设备采取了隔声降噪措施，减轻对外环境的影响；本项目周边 3km 范围内无居民居住，对敏感点影响很小。</p>	<p>符合</p>

1.4.5 与《乐山市矿产资源总体规划（2016-2020）》符合性分析

《乐山市矿产资源总体规划（2016-2020）》相关规定如下：

三、矿产开发与资源产业布局

（一）矿产资源勘查开发调控方向

1、禁止开发区

按照有关规定，严格禁止在保护区的核心区和缓冲区内设立矿权、勘探和开采任

何矿产资源，在主要景观可视范围内严格禁止开采任何矿产资源。按照自然生态环境保护优先原则，将市内世界自然文化遗产地、国家级和省级自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、原始森林、湿地保护区、地质遗迹保护区和地质灾害危险区划为禁止开采区。

专栏 3 禁止开采区
1、（CJ511100001）乐山大佛风景名胜区禁止开采区
2、（CJ511100002）峨眉山风景名胜区禁止开采区
3、（CJ511100003）四川大瓦山天池国家湿地公园禁止开采区
4、（CJ511100004）沙湾美女峰石林风景保护区禁止开采区
5、（CJ511100005）峨边黑竹沟自然保护区禁止开采区
6、（CJ511100006）马边大风顶自然保护区禁止开采区
7、（CJ511100007）夹江千佛岩遗址保护区禁止开采区
8、（CJ511100008）八月林自然保护区禁止开采区
9、（CJ511100009）金口河大渡河峡谷自然保护区禁止开采区
10、（CJ511100010）沐川芹菜坪自然保护区禁止开采区
11、（CJ511100011）犍为桫欏湖国家湿地公园禁止开采区

2、限制开采区

全市设限制开采区 3 个，其中省规划限制开区 1 个。

专栏 4 限制开采区
<p>一、对省规划（CX511100001）威西限制开采区的细化：</p> <p>包括犍为和井研等县，稳定我市已有的盐卤生产，保障以和邦集团和福华集团为主的盐化工所需的盐卤开采，开发生产适销对路的精细盐化产品。</p> <p>二、本级规划</p> <p>1、（CX511100002）峨眉山—乐山地热、矿泉水限制开采区</p> <p>2、（CX511100003）峨边黑竹沟国家森林公园、风景名胜区限制开采区</p>

3、限制勘查区

全市区共划定 14 个限制勘查区，落实省规划限制勘查区 1 个，其余为国家级、省级自然保护区等。

专栏5 限制勘查区

一、对省规划中峨眉山-乐山限制勘查区（KX511100004）的细化：

1、(KX511100001)峨眉山—乐山地热、矿泉水限制勘查区

主要为峨眉山景区—乐山大佛景区及周边，大力开发旅游景区和城市周边的地热资源和优质矿泉水资源，以乐山大佛—峨嵋山自然文化双遗产为核心，带动周边景区，打造良好的旅游生态环境，辐射全省。

2、(KX511100002)峨眉山至沙湾铜多金属限制勘查区

主要保留已设置的多个铜矿勘查区块，力争找到可供开发利用的铜多金属储备资源，为区域经济发展提供资源保障。

3、(KX511100003)大为至永福磷及多金属限制勘查区

本区保留多个磷及铜铅锌多金属矿探矿权，应加大投入，摸清资源情况。

二、国家级、省级自然保护区及风景名胜区等，均划分为限制勘查区

1、(KX511100005)峨边黑竹沟限制勘查区

2、(KX511100006)马边大风顶自然保护区限制勘查区

3、(KX511100007)四川大瓦山天池国家湿地公园限制勘查区

4、(KX511100008)沙湾美女峰石林风景名胜区限制勘查区

5、(KX511100009)金口河大渡河峡谷自然保护区限制勘查区

6、(KX511100010)犍为桫欏湖国家湿地公园限制勘查区

7、(KX511100011)夹江千佛岩遗址保护区限制勘查区

8、(KX511100012)八月林自然保护区限制勘查区

9、(KX511100013)沐川芹菜坪自然保护区限制勘查区

10、(KX511100014)乐山大佛风景名胜区限制勘查区

11、(KX511100015)峨眉山风景名胜区限制勘查区

根据《乐山市矿产资源总体规划（2016-2020）》项目周边无限制开发区分布，采区周边分布有四川大瓦山天池国家湿地公园、八月林自然保护区、金口河大渡河峡谷自然保护区、禁止开发区、限制勘查区，其中项目采区边界与四川大瓦山天池国家湿地公园边界的最近距离为 2km，距八月林自然保护区边界的最近距离为 21km，距金口河大渡河峡谷最近距离为 19km，属允许开采的矿种。

因此，项目建设符合《乐山市矿产资源总体规划（2016-2020）》。

1.4.6 与《乐山市金口河区矿产资源总体规划（2016-2020）》符合性分析

根据《乐山市金口河区矿产资源总体规划（2016-2020）》关于矿产开发与资源产业布局的要求如下：

（一）矿产资源勘查开发调控方向

1、限制、禁止勘查开采矿种及管理措施

限制勘查开采的矿种：对于供大于求及对环境影响大的矿种，提高勘查开采准入门槛。

对限制勘查矿种在进行勘查之前，必须严格进行规划论证，按照“主体整合、总量控制、采储平衡、保护严格、依法管矿、绿色发展”的思路，科学论证总量调控指标。采取必要的资源保护和环境保护措施，编制环境影响评价和矿山地质环境恢复治理方案等。

禁止勘查开采的矿种：禁止勘查可耕地砖瓦粘土及国家和省政府禁止勘查的矿种，对禁止勘查矿种不再审批探矿权和采矿权。

2. 调控矿产资源勘查方向

依据区域资源分布特点和资源潜力，重点勘查磷矿、硅石、有色金属等矿产。对重点勘查的矿种要加大投资力度，鼓励和支持企业投入勘查；严格控制限制勘查矿种的探矿权投放和勘查项目部署。

加强重要矿产资源勘查；金口河成矿地质条件有利，主要矿产磷分布较集中，部分矿产配套程度高，主要矿产总体查明程度较高，勘查开发潜力很大，矿产资源勘查开发前景广阔。有色金属矿产资源潜力大，应抓住西部大开发，国内矿业重心西移、经济全球化等机遇，以国家和四川急缺重要矿产为主攻矿种，积极争取、全力配合中央及省财政出资在金口河区开展重要矿产前期预查、普查和矿山接替资源地质勘查，加大资源勘查力度，增加资源储量，寻找新的矿物原料基地。

（1）加强有色金属矿产勘查

以铅、锌、锰等有色金属矿等为重点矿种，在区域内的重点成矿远景区和找矿靶区加强勘查，着力寻找大型矿床，提供可供进一步详查、勘探和开发的矿产地。

（2）加强重要非金属矿产勘查

加强磷矿、硅石等优质非金属矿产的勘查，加强水泥原料、玻璃原料、陶瓷原料、

冶金辅助原料等重要非金属矿产勘查，提供一批可供开发利用的矿产地。

(3) 加强危机矿山接替资源勘查

实施大中型危机矿山接替资源找矿项目，探边摸底，攻深找盲，延长矿山服务年限，提高矿山经济效益，鼓励矿山企业开展矿区深部和外围找矿，寻找后备接替资源。

(4) 加强矿山生产勘探

提高矿山（块段）开采前的资源储量类型，做好矿产资源储量动态监测，加强共生矿和尾矿的综合评价与勘查，提高资源开发利用的总体效益。

3、矿产资源勘查规划分区及管理措施

细化落实乐山市矿产资源总体规划，划定重点、限制的矿产资源勘查规划区，并划分规划区块，以指导矿业权合理设置、促进金口河区矿产资源勘查合理布局。划定不同功能的矿产资源勘查规划区，实行勘查规划分区管理。重点规划勘查区内的矿产资源勘查工作，由勘查登记主管部门统筹安排。

(1) 限制勘查区

按照自然生态环境保护优先原则，将市县内世界自然文化遗产地、国家级和省级自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、原始森林、泥炭资源分布区及湿地保护区、地质遗迹保护区等划为限制勘查区。城市规划区、重要工业区、重要城镇、铁路、高速公路、重大工程设施及周边一定距离；军事禁区、港口、机场、国防工程设施圈定地区等，其限制勘查的区域以相关机构确定为准。限制勘查区内新设立矿产资源勘查项目或新设探矿权必须经过严格的地质环境影响评价并经相关行政主管部门审核同意，已设立探矿权的矿产勘查项目在勘查过程中要切实做好地质环境评价和环境保护工作，确保生态环境不受破坏。

严格限制在主要交通干线、主要输电干线、重要水利工程、重要通讯线路通过地带设立矿权，严格禁止在这些地带的安全区内实施矿产探勘和采矿作业。本次规划划分 3 个限制勘查区，为四川省大渡河峡谷国家地质公园限制勘查区、四川省大瓦山天池国家湿地公园限制勘查区、八月林自然保护区限制勘查区。本轮规划落实上级 1 个限制勘查区，为大为至永福磷及多金属限制勘查区。

专栏 3-1	矿产资源勘查规划区
限制勘查区：	
①四川省大渡河峡谷国家地质公园限制勘查区	

②四川省大瓦山天池国家湿地公园限制勘查区

③八月林自然保护区限制勘查区

④大为至永福磷及多金属限制勘查区

限制勘查区内严格控制探矿权设置数量，保护资源和生态环境；大中型矿山深部及外围地区圈定重点勘查区，推进整体勘查，严禁将矿产地化大为小、分割出让，严禁新设探矿权勘查程度低于原有工作程度。限制勘查区内新设立矿产资源勘查项目或新设探矿权，必须经过省国土资源厅严格审查，对实施项目的环境影响及其减缓措施等，进行有环保、林业、建设、水利等相关行政主管部门参加的规划论证，取得相关部门同意后方可进行下一步的勘查；已许可进行的商业性勘查，应切实加强勘查区环境保护与恢复治理。已设立探矿权的矿产勘查项目在勘查过程中要切实做好地质环境影响评价和环境保护工作，确保生态环境不受破坏。

4、优化矿产资源开发利用布局

依据法律、法规和省、市矿产资源规划，将区内矿产资源开采规划为限制开采区、禁止开采区，对全区矿产资源开采实行分类管理，落实总量调控任务，规范矿产资源开发的空间秩序，促进矿产资源合理布局：

(1)开采规划分区的划分标准

重点矿区：矿产资源相对集中，资源保证程度高；矿产品或其加工制品有市场前景；矿产资源开发利用条件好，矿产资源开发对环境影响小，并能进行有效控制的矿区。本轮规划落实 1 个上级重点开采区，为峨眉山-金口河石膏及有色金属开采区。

禁止开采区：开发利用对生态环境造成不可恢复的影响，存在难以防范的矿山安全隐患的；法律法规规定不得进行采矿活动的国家级、省级以及州、县级风景名胜区、水源地保护区、地质遗迹保护区、自然保护区的核心区，城市规划区、基本农田保护区、军事禁区、重要交通干线和旅游公路两侧保护范围内，工程设施、水利设施的安全区，其他法律法规规定禁止采矿的地区。本次规划划分 3 个禁止开采区，为四川省大渡河峡谷国家地质公园禁止开采区、四川省大瓦山天池国家湿地公园禁止开采区、八月林自然保护区禁止开采区。

专栏 3-2 矿产资源开采规划区

禁止开采区：

①四川省大渡河峡谷国家地质公园禁止开采区

②四川省大瓦山天池国家湿地公园禁止开采区

③八月林自然保护区禁止开采区

④峨眉山-金口河石膏及有色金属重点开采区

对于禁止开采区，禁止在现有技术经济条件下不能合理利用资源、不能进行整体开发的矿产地，开发利用会造成严重资源浪费或破坏的区域进行矿产开发活动。禁止开采区内除国家基础性、公益性地质勘查及符合政策要求的项目外，不得规划新设置矿业权，已经设立的矿业权要有序退出，已建矿山限期予以关闭，采矿权未到期的，给予采矿权人适当的补偿。关闭矿山必须实施矿山环境治理与生态恢复。在不影响禁止开采区主体功能，并征得相关管理部门同意的情况下，可以进行地热、矿泉水等矿产的勘查开发利用。

根据项目开发利用方案项目探矿勘查区属于《乐山市金口河区矿产资源总体规划（2016-2020）》中勘查规划区块中的 KQ003 四川省乐山市金口河区永胜乡椒子岗磷矿区域，同时项目采矿矿种为磷矿，属于需加强勘查矿种，同时项目规划开采区不属于禁止开采区，综上分析项目符合《乐山市金口河区矿产资源总体规划（2016-2020）》的要求。

1.4.7 与《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案》的符合性

2019年7月乐山市人民政府发布《关于<乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案>》。项目与《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案》的对照分性详见下表。

表 1.4-3 项目与《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案》对照分析表

规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案》	乐山市打赢蓝天保卫战实施方案，工作目标为到 2020 年，确保中心城区细颗粒物（PM _{2.5} ）年均浓度比 2015 年下降 19%以上，力争优良天数率达到 85%，重度及以上污染天数比率比 2015 年下降 25%以上。全市主要大气污染物排放总量大幅减少，二氧化硫（SO ₂ ）、氮氧化物（NO _x ）分别比 2015 年削减 28.9%、19.2%，其中重点工程减排量分别不少于 7300 吨、9400 吨，完成挥发性有机物重点工程减排量 3100 吨。单位地区生产总值（GDP）二氧化碳排放比 2015 年下降 19.5%。	本项目不设置燃煤锅炉，无矿石加工，废石场采取洒水降尘、临时遮盖等措施，不会增加区域内大气污染物排放总量	符合
	乐山市打赢碧水保卫战实施方案，到 2020 年，主要污染物排放量大幅减少，流域环境风险有效可控，县级以上城市建成区黑臭水体基本消除，主要地表水体水质明显改善，岷江、大渡河、青衣江一级支流全面消除劣 V 类水体，全市水生态环境质量全面改善，群众生态环境满意度明显提升。到 2035 年率先建成水清、宜居、优美的长江中上游水生态文明示范区。	项目生活用水经二级生化处理装置处理后用作林灌，矿井涌水经沉淀池处理后回用与进下洒水降尘，不会对项目所在地地表水体	符合

	造成影响	
乐山市打好长江保护修复攻坚战实施方案,到2020年,岷江、青衣江、大渡河干流突出生态环境问题基本得到治理,主要污染物排放总量大幅削减,沿江生态环境得到明显改善,生态系统功能逐步增强,水资源实现有效保护与合理利用,河湖、湿地生态功能得到巩固提升。	项目生活用水经二级生化处理装置处理后用作林灌,矿井涌水经沉淀池处理后回用与进下洒水降尘,不会对项目所在地地表水体造成影响	符合
乐山市打好黑臭水体治理攻坚战实施方案,按照《城市黑臭水体污染程度分级标准》完成中心城区、县城及建制镇建成区黑臭水体排查工作,2019年6月底前对经监测判定为黑臭的水体,按照《城市黑臭水体整治工作指南》启动方案编制和整治工作;2020年11月底前全面完成我市黑臭水体整治工作。	项目不属于乐山市金口河区城市规划区	不涉及
乐山市打好饮用水水源地环境问题整改攻坚战实施方案,2019年,进一步提高市级城市饮用水水源地管理水平,巩固县级饮用水水源地环境问题整改成果,确保水质达标率100%;完成供水人口10000人以上或日供水1000吨以上(以下简称“万人千吨”)饮用水水源地环境问题排查、保护区划定或调整、整治方案制定,并完成70%整治工作任务,开展不达标乡镇集中式饮用水水源地达标治理。	项目评价范围内不设置饮用水源	符合
乐山市打好环保基础设施建设攻坚战实施方案,2019年底,污泥无害化处理处置率市本级达到90%,峨眉山市达到75%,其余县城力争达到60%。加快污水处理设施提标改造,确保2019年12月底前达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。2019年底,生活垃圾无害化处理率设市城市达到95%以上,县城(建成区)达到85%,建制镇达70%,90%以上的行政村生活垃圾得到有效处理。	不涉及	不涉及
乐山市打好农业农村污染治理攻坚战实施方案,2019年,秸秆综合利用率达到88%以上,废旧农膜回收利用率达到76%以上;畜禽粪污综合利用率达到73%以上,规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到93%以上,大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到100%;水产标准化健康养殖比重达到60%以上。	不涉及	不涉及
乐山市打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案,加快建立对“散乱污”企业整治动态排查、协同推进、联合执法的长效机制,发现一起整治一起。2019年,对在册“散乱污”企业逐一验收销号;同步开展动态排查,建立台账,分类处置,并按规定整改销号。强化“散乱污”企业动态“清零”,2020年底基本消除“散乱污”企业污染问题。	项目不属于“散乱污”企业	不涉及
乐山市完善生态环境准入促进绿色发展实施方案,强化“三线一单”对规划环评和项目环评的指导,丰富并完善“区域—规划—项目”的环评制度,构建绿色低碳循环体系,加快形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式,助推打好	项目满足“三线一单”的要求	符合

污染防治攻坚战。		
----------	--	--

根据上表分析，本项目投入运行后，废水、废气均采取了有效的治理措施，不增加项目区域污染物排放总量。综合分析，项目符合《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案》的要求。

1.4.8 与水污染防治行动计划符合性分析

根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）的文件精神，四川省政府办公厅于2015年12月颁布了《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）、《水污染防治行动计划四川省工作方案2017年度实施方案》。本项目与上述规划的符合性见下表。

表 1.4-4 与水污染防治相关规划符合性

规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
水污染防治 行动计划”	（一）狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目	企业及拟建设项目均不属于“十小”企业，不属于取缔项目	符合
	（六）优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。……，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。	项目所在区域不属于缺水地区、水污染严重地区和敏感区域；项目不属于高耗水、高污染行业。不在严格控制发展之列。	
	（七）推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。鼓励钢铁、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。备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。	项目矿井涌水优先使用于采矿生产，不外排	
《水污染防治行动计划四川省工作方案》	（一）全面控制污染物排放 ① 狠抓工业污染防治； ② 专项整治“10+1”重点行业； ③ 集中治理工业集聚区水污染；	项目不属于“10+1”小企业	符合
《水污染防治行动计划四川省工作方案2017年度实施方案》	（一）加强工业污染防治 （1）集中治理工业集聚区水污染； （2）开展“10+1”重点行业专项整治； （3）深化“10+1”小企业取缔； （4）依法淘汰落后产能； （5）严格环境准入，合理确定发展布局； （6）加强工业水循环利用，促进再生水利用。	企业严格按照环境影响评价和“三同时”制度实施本项目建设。项目不属于高污染高风险项目。	符合

综上所述，项目建设与《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）、《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59号）、《水污染防治行动计划四川省工作方案2017年度实施方案》的要求相符。

1.4.9 与土壤污染防治行动计划符合性分析

项目与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）及《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63号）符合性见下表。

表 1.4-5 与土壤污染防治行动计划符合性

规划文件	相关要求	本项目情况	符合性
土壤污染防治行动计划	（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。	项目为采矿项目，选址不属于耕地集中区耕地，不占用	符合
	（十八）严控工矿污染。（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，……继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善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。	本项目为磷矿开采，不涉及重金属污染物排放	符合
	（十九）严控工矿污染。（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	项目建有废石场并采取防扬散、防流失、防渗漏等措施，防止污染土壤和地下水。	符合
土壤污染防治行动计划四川省工作方案	（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。	项目产生的废石主要用采空区充填。	符合

综上所述可见，项目采取了土壤防治措施，与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）及四川省工作方案相符。

1.4.10 乐山市金口河区旅游项目开发概念性规划对本区的规划主要功能

金口河区旅游业实施“三核引爆，辐射周边”策略，优先开发大瓦山旅游景区、四川大渡河大峡谷国家地质公园和八月林自然保护区，扩大金口河旅游产业的凝聚力和辐射力，奠定金口河旅游发展的基石。在功能结构分区上金口河区旅游空间总体布局为：“一山、一峡、一林、两带、四中心、多点”的规划结构，一山：是指大瓦山旅游景区；一峡：是指四川大渡河峡谷国家地质公园；两带：成昆铁路景观带与乐西公路景观带；四中心：金口河城区服务接待中心、大瓦山副接待中心、胜利村副接待中心、

八月林副接待中心；多点：旅游节点主要包括4处特色乡村旅游节点、紫云山景区以及成昆线百里观光长廊、乐西公路自驾景观走廊、顺水河十里画廊沿线的景观节点。

经对照，项目不涉及开发大瓦山旅游景区、四川大渡河大峡谷国家地质公园和八月林自然保护区以及金口河区旅游项目开发概念性规划发展区域。

1.4.11 规划符合性小结

项目符合《四川省矿产资源总体规划》、《四川省生态功能区划》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》和《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案》等相关规划要求。

1.5 项目与《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》（阶段性成果）的符合性

根据《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》（阶段性成果）文本，乐山市境内划定的生态保护红线总面积为2430.92平方公里，占乐山市国土面积的19.11%。乐山市生态保护红线集中分布在市域西南部中高山区，另有少量分布于东北部丘陵地区。其中，市域西南部分布的生态保护红线，属于凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态保护红线，主要涉及乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边县、马边县和峨眉山市，红线总面积2377.91平方公里，占全市生态保护红线总面积的97.82%。市域东北部分布的生态保护红属于盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线，涉及乐山市市中区、犍为县、夹江县和沐川县，总面积53.01平方公里，占全市生态保护红线总面积的2.18%。

本项目拟建地未处于乐山市生态红线范围内，不涉及各类环境敏感区，也不涉及重点保护对象，位于水环境分区管控的工业污染重点管控区，大气环境管控的高排放区，土壤污染风险管控的重点管控区，乐山市一般生态管控空间。根据《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》（阶段性成果）一般生态空间管控要求：在不违背法律法规和规章的前提下，一般生态空间允许开展以下人类活动：生态保护修复和环境治理活动；原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造；符合法律法规规定的林业活动；国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造；生态环境保护监测、公益性的自然资源监测或勘探、以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；必要的河道、堤防、岸线整治，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动等。原则上禁止以下活动：生产《环境保护综合名录（2017年版）》所列“高污染、

高环境风险”产品的活动；《环境污染强制责任保险管理办法》所指的环境高风险生产经营活动；法律法规禁止的其他活动。本项目属于低品位磷矿采矿，不属于《环境保护综合名录（2017年版）》所列“高污染、高环境风险”产品的活动、《环境污染强制责任保险管理办法》所指的环境高风险生产经营活动、法律法规禁止的其他活动。环评要求，项目“三废”采取行业通用、成熟的处理技术，确保污染物达标排放，项目采取系列环境风险防范措施、制定环境风险应急预案，确保环境风险可靠，经分析项目的建设符合《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》相关要求。

乐山市“三线一单”相关图件如下。

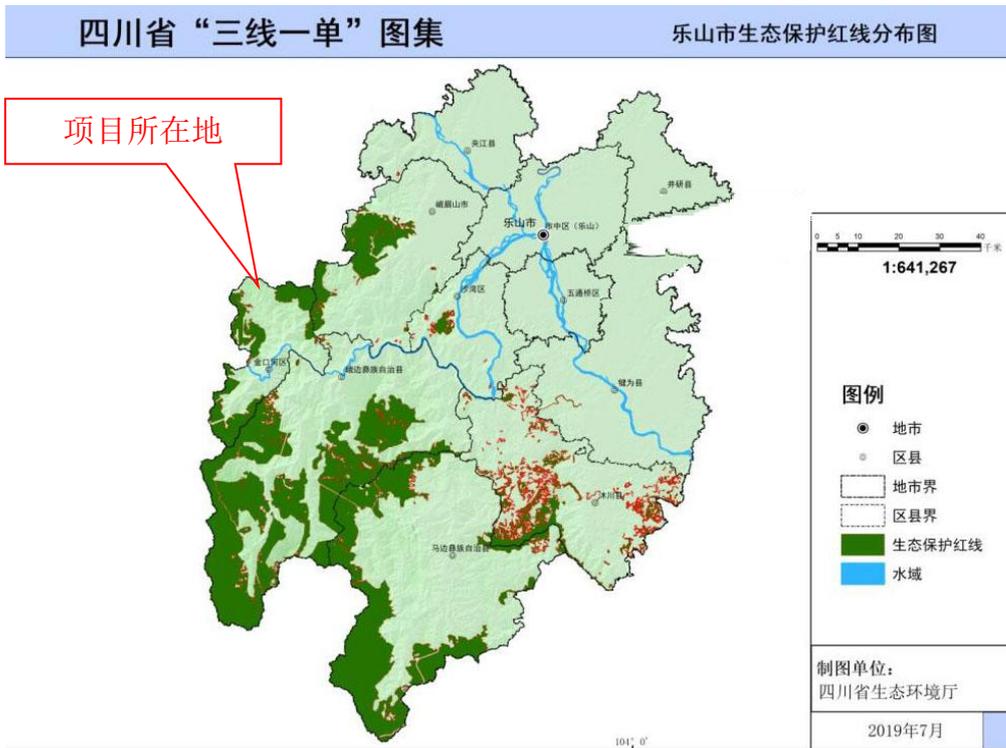


图 1.5-1 乐山市生态保护红线分布图

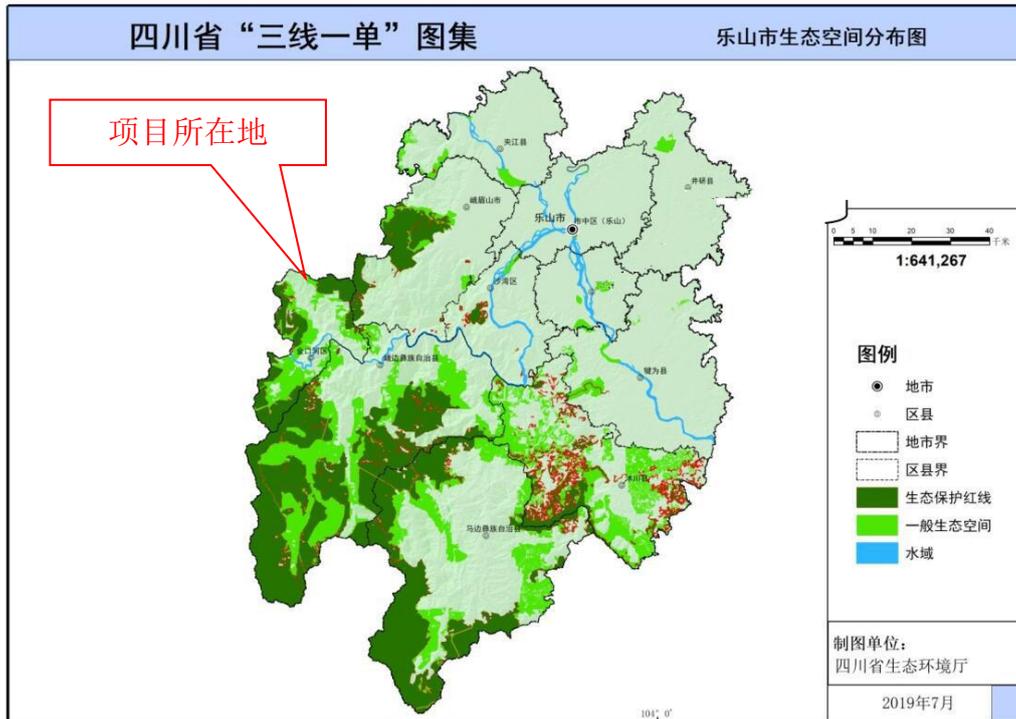


图 1.5-2 乐山市生态空间分布图

因此，《长江经济带战略环境影响评价乐山市“三线一单”》（阶段性成果）的。

1.6 选址合理性分析

本矿区主要分为采场、废石场、矿山生活区、办公区、2200 坑口工业场地、2280m 坑口工业场地等。采场位于矿区范围内；2200 平硐硐口位于采场南侧 2200 主平硐硐口，为采场的运输出入口；废石场位于 2200 平硐硐口西侧；2280 平硐硐口作业场地位于 2280 回风平硐硐口南侧；矿山生活区位于 2280 回风平硐硐口西北侧；办公区位于 2280 回风平硐硐口南侧。

2280m 坑口工业场地布置原矿堆场、厕所等设施。

2200m 坑口工业场地布置值班室、空压站、硐口配电房、综合库房、机修间等配套设施

矿山生活区布置职工宿舍、食堂等设施。

矿山办公区布置办公楼等设施。

矿山基建期废石量约为 8.13 万 m^3 ，生产期产生的废石总量约为 8.39 万 m^3 ，废石场库容 21万 m^3 ，可以满足矿山废石堆存需要。

矿山爆破作业委托当地民爆公司负责，矿山不修建炸药库。

1.6.1 采场

采场位于矿区范围内，采用地下开采，矿山自上而下设 2280m 回风中段及 8 个生产中段。

1.6.2 废石场

(1) 废石场场址

结合现场地形地貌及采场位置，为避免排土运输距离过长，工程废石场位于采场 2200m 平硐口东侧就近布置，最小直线距离 80m，中心点坐标为东经：103°2'32.22290"、北纬：29°25'8.35656"。废石场现阶段尚未堆放废石。废石场设计等级四级，废石场位于 2200m 平硐口东南侧，废石场库容为 5 万 m³，占地面积约 22405.53m²。废石场最大汇水面积为 10.35km²，废石场属于沟道型废石场，下游 500m 范围内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点。

堆放前对废石场进行表土剥离，施工期间，在废石场下游设置拦石坝，在废石场两侧设置截洪沟、排水沟、沉沙池、坡面绿化等措施，防治施工期间的水土流失，生产期结束后，废石场堆存的废石全部用于回填采空区，并将前期剥离的表土进行回覆，土地整治后土地复垦。

废石场选址与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的对照分析见下表 1.6-1。

表 1.6-1 废石场选址合理性分析表

名称	位置	弃土场类型	平均台高 (m)	最大堆高 (m)	堆渣量 (万 m ³)	沟道型弃土场周边情况			GB50433-2018 规范要求			
						公共设施	工业设施	居民点	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土场。	涉及河道的，应符合治导规划及防洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设路弃土（石、渣）场。	在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地、风沙区宜避开风口；、应充分利用取土场、废弃采坑、沉陷区等场地。	综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。
废石场	采场 2200m 平硐口东侧就近	沟道型	10	30	15.34	无	无	无	沟道堆放废石，废石场下游无工业企业	不涉及	沟道堆放废石	生产期结束后，废石场堆放的废石全部回填

布置， 最小 直线 距离 80m									和居民 点，废 石不 会影 响周 边公 共设 施、 工业 企业 、居 民点 的安 全， 选址 合理。			至采空 区。回 填后 对废 石场 进行 土地 复垦。
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------

根据四川省工业环境监测研究院对矿区废石进行了浸出毒性鉴别实验（川华检字（川工环监字（2018）第 1871），监测结果表明：废石中各危害成分的浸出液浓度均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 和《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB5085.1-2007 鉴别标准值，属于一般固废。其余污染物浓度均低于《污水综合排放标准》GB8978-1996 最高允许排放浓度，废石属于第 I 类一般工业固体废物。项目与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的场址选择的环境保护要求对照分析详见下表。

表 1.6-2 项目与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》对照分析表

序号	GB18599-2001 规划要求	本项目情况	符合性
1	所选场址应符合当地城乡规划要求	项目符合金口河区规划要求，不涉及自然保护区、风景名胜等敏感区，并取得了乐山市自然资源局出具的乐市自然资函[2019]17号	符合
2	应选在工业区和居民集中区主导风向向下风侧，场界距居民集中区 500m 以外	废石场边界 500m 范围内无工业区和居民集中区分布	符合
3	应选在满足承载力要求的地基上，已避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉影响	根据《四川省乐山市金口河区椒子岗磷矿勘探报告》，项目废石场所在区域无下沉地基	符合
4	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	根据《四川省乐山市金口河区椒子岗磷矿勘探报告》，项目废石场所在地开断层、断层破碎带、溶洞区和天然滑坡或泥石流影响区	符合
5	禁止在自然保护区、风景名胜区和 其他需要特别保护的区域	根据乐山市自然资源局出具的乐市自然资函[2019]17号，废石场不涉及自然保护区、风景名胜等需要特别保护的区域	符合
6	应优先选用废弃的采矿坑、塌陷区	项目为新建矿山，废石场周边无采矿坑、塌陷区等，项目废石场为位于矿区最低标高	符合

综上所述，项目废石场选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）

中的场址选择的环境保护要求。

1.6.3 平硐硐口作业场地

2200m 平硐硐口作业场地紧邻 2200m 平硐，主要布置硐口值班室、空压站、硐口配电房、综合库房、机修间等配套设施。

1.6.4 矿区生活办公场地

矿山生活办公场地位于 2200 平硐西北侧，主要布置办公楼、职工宿舍、食堂及配电房。

本项目采用“平硐—盲斜井开拓方案”对矿体进行开拓，根据矿床赋存条件及采矿工艺的要求，中段高度确定为 40m（1940m 中段 20m），矿山自上而下设 2240m 回风中段及 2200m、2160m、2120m、2080m、2040m、2000m、1960m、1940m 等 8 个生产中段。

回风平硐利用 PD2（2280m）探矿平硐，采用斜巷与 2240m 回风中段相连通。

矿山主运输平硐设置于 2200m 标高，盲斜井布置于矿体南翼脉内。因矿体斜长较大，设计采用分段提升，设计于 2200m 主运输平硐开掘 1#盲斜井，通过甩车道与 2080m 标高以上各中段相通，自 2080m 中段开掘 2#盲斜井，通过甩车道与 2080m 标高以下各中段相通，以形成集中提升矿石和废石，以及上下人员、材料及设备的通路，同时于各生产中段的尽头开掘回风上山与上部的回风巷道相通，以形成完善的通风系统和安全出口。

1.6.5 矿内运输系统

矿山井下采用 CJY7/6G-250 型架线式电机车牵引 YCC1.2-6 型侧卸式矿车分别运送矿石和废石，盲斜井采用提升机牵引 YCC1.2-6 型侧卸式矿车组进行矿石和废石提升。

2200m 中段矿（废）石通过电机车直接运输地表，2160m~2080m 各中段矿（废）石通过 1#盲斜井提升至 2200m 主平硐后通过电机车运出地表，2080m 以下各中段矿（废）石则通过 2#盲斜井提升至 2080m 中段，再由 1#盲斜井提升至 2200m 主平硐后通过电机车运出地表。

1.6.5 区域水系环境

①项目所在区域地表水分布情况

矿区西面有冲沟石板沟，由西北向东南流入穿过矿区南部，雨季流量 337.7L/s。区域内无集中饮用水取水点。石板沟下游汇入河流如下：石板沟→老弯头沟→顺水河→

金口河→大渡河。本项目接纳水体流水经河段长度为 19.8Km。

②项目周边饮用水源调查

根据调查，项目所在流域分布有3处饮用水源地，饮用水源地基本信息详见下表。

表 1.6-3 项目所在流域饮用水源分布情况

序号	水源地名称	水源地类别	河流名称	坐标	与矿区边界最近距离 (m)
1	永胜乡狮子洞	地表水	狮子洞沟	北纬 29°22'56.52", 东经 103°4'9.63"	4700
2	永胜乡张家老房基	地下水	/	北纬 29°23'36.5", 东经 103°3'40.74"	3300
3	金河镇岩桑沟	地表水	顺水河(桑沟)	北纬 29°19'54.23", 东经 103°5'37.7"	11000

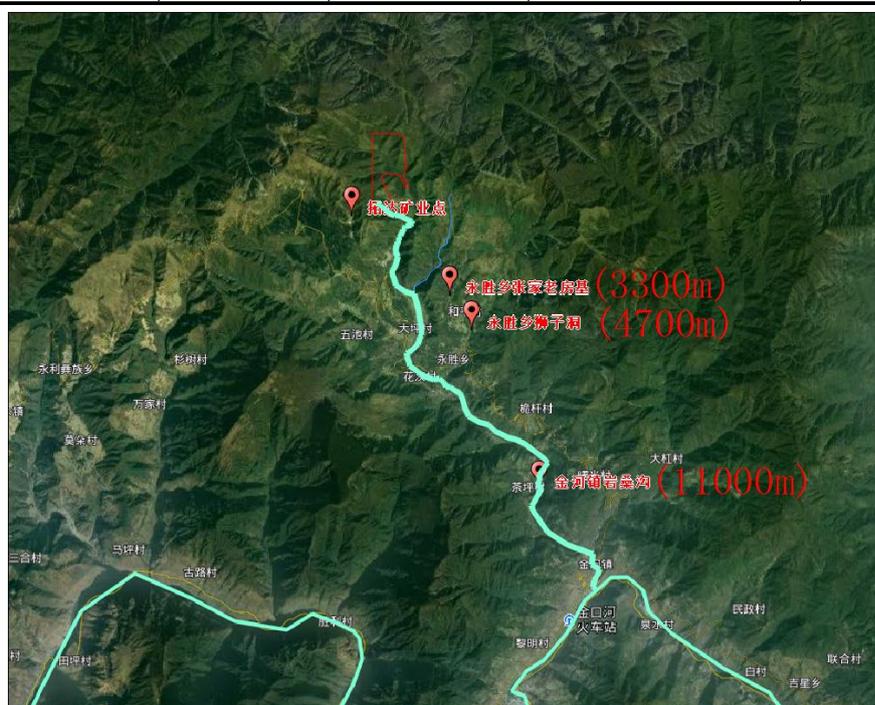


图 1.6-1 项目所在流域饮用水源分布示意图

金河镇集中式饮用水水源保护区

取水口：金河镇茶坪村岩桑沟溪水，取水口坐标为东经103° 5'39.6"，北纬29° 19'54.4"，从岩桑沟岩下（部队公路上30米）取水口起算，下游100米至顺水河，上游2500米的大河沟河段，及沿河两岸纵深200米的陆域范围（西岸至茶坪坡、冷竹坪，北岸至大石墩、庙子埂、平山）。

永胜乡集中式饮用水水源保护区

(1) 狮子洞取水口：位于永胜乡民主村一组狮子洞溪沟水，取水口坐标为东经103° 1'28"，北纬29° 21'33"，从狮子洞取水口起算，下游100米至江河坝，上游150米至山顶箐箕槽，及沿河两岸纵深200米的陆域范围（北岸至半边池，南岸至郭家包）为

禁养区。

(2) 张家老屋基取水口：位于永胜乡和平村4组张家老屋基，取水口坐标为东经 $103^{\circ} 3'40.8''$ ，北纬 $29^{\circ} 23'36.6''$ 。以张家老屋基涌水口为取水口，半径为300米的范围内为禁养区。

综上所述，永胜乡狮子洞、永胜乡张家老房基与本项目项目所在地及废水排放口均无直接水力联系，永胜乡狮子洞取水口位于本项目下游11km处理，根据预测，项目正常生产时项目建设不会对区域地表水的水质造成影响，地表水水质将保持现状，仍将符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III中的类水域标准。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本次评价将排口下游800m作为污染源排放量核算断面。枯水期对应核算断面安全余量均不低于建设项目污染源排放量核算断面处环境质量的10%，满足HJ2.3-2018中污染源排放核算要求。

因此，本项目不会对项目周边饮用水源造成影响。

1.6.6 区域敏感目标

(1) 瓦屋山国家森林公园

瓦屋山国家森林公园位于本项目北侧，根据《划定矿区范围批复》可知：项目矿区范围不在瓦屋山国家森林公园内。四川瓦屋山国家森林公园位于邛崃山支脉峨眉山西北面，四川盆地西缘大相岭东南麓，西接荥经县和雅安市，南临汉源县和金口河区，东、北与洪雅县瓦屋山镇的长河坝村、燕子岩村、雷坪村、石溪村、孔雀村、复兴村、罐坪村，高庙镇的黑山村集体林界相连，行政隶属眉山市洪雅县，总面积65869.80公顷，其中四川瓦屋山自然保护区面积36490.1公顷。根据《四川瓦屋山国家森林公园总体规划（2018-2027年）》，公园经营范围为洪雅林场的国有林场部分，介于东经 $102^{\circ}48'57''\sim 103^{\circ}19'46''$ ，北纬 $29^{\circ}24'11''\sim 29^{\circ}53'33''$ 之间，由相对独立的12个片区组成，各片区面积、范围见下表。

表 1.6-3 四川瓦屋山国家森林公园构成表

序号	片区名	面积 (hm^2)	地理位置	
			东经	北纬
1	厢子岩	561.92	$103^{\circ} 05' 52'' \sim 103^{\circ} 08' 50''$	$29^{\circ} 51' 37'' \sim 29^{\circ} 53' 33''$
2	玉屏山	2338.35	$103^{\circ} 08' 07'' \sim 103^{\circ} 13' 04''$	$29^{\circ} 43' 03'' \sim 29^{\circ} 50' 57''$
3	八面山	659.10	$103^{\circ} 17' 40'' \sim 103^{\circ} 19' 46''$	$29^{\circ} 46' 25'' \sim 29^{\circ} 48' 27''$
4	大树岗	596.45	$103^{\circ} 03' 49'' \sim 103^{\circ} 05' 30''$	$29^{\circ} 39' 17'' \sim 29^{\circ} 41' 06''$
5	岩盐洞	561.92	$103^{\circ} 08' 22'' \sim 103^{\circ} 17' 08''$	$29^{\circ} 40' 07'' \sim 29^{\circ} 44' 12''$

6	北目禅寺	2338.35	103° 14' 36" ~103° 17' 08"	29° 41' 25" ~29° 41' 07"
7	南目禅寺	659.10	103° 14' 36" ~103° 16' 31"	29° 39' 51" ~29° 41' 07"
8	冷竹寺	596.45	103° 06' 18" ~103° 10' 58"	29° 36' 19" ~29° 38' 05"
9	刘山	276.45	103° 17' 13" ~103° 18' 43"	29° 36' 08" ~29° 37' 34"
10	白熊沟	49401.73	102° 48' 57" ~103° 11' 15"	29° 24' 11" ~29° 37' 24"
11	灯盏寺	1512.73	103° 13' 27" ~103° 16' 11"	29° 31' 11" ~29° 53' 33"
12	瓦屋山	5546.18	102° 55' 38" ~102° 57' 12"	29° 44' 27" ~29° 37' 44"
公园总计		65869.8	102° 48' 57" ~103° 19' 46"	29° 24' 27" ~29° 37' 44"

根据《四川瓦屋山国家森林公园总体规划（2018-2027年）》及《划定矿区范围批复》，项目矿区范围距离四川瓦屋山国家森林公园瓦屋山片区生态保育区的距离最近，项目距四川瓦屋山国家森林公园的最近距离为1km。项目矿区范围不涉及四川瓦屋山国家森林公园各级保护区。项目生态环境影响评价范围不涉及四川瓦屋山国家森林公园各级保护区。由于项目工程直接和间接影响占地区4.90hm²的面积占评价区2600.82hm²总面积的比例仅为0.19%

综上所述，项目不会对四川瓦屋山国家森林公园造成环境影响。

（2）大瓦山国家湿地公园

大瓦山国家湿地公园位于本项目西南面，根据《划定矿区范围批复》可知：项目矿区范围不在大瓦山湿地公园内。项目位于四川省乐山市金口河区永胜乡，地处四川盆地西南边缘山地地带。平均海拔2000多米，地理位置东经102°58'25"—103°02'03"，北纬29°17'41"—29°25'47"，由围绕大瓦山脚的大天池、干池、小天池、高粱池和鱼池五大相连的高山天然湖泊组成，面积达2812.2公顷。

表 1.6-4 大瓦山湿地公园公园构成表

代码	功能区	面积 (hm ²)	占总面积的百分比
I	湿地保育区	1678.5	59.69%
II	恢复重建区	61.6	2.19%
III	合理利用/休闲区	998.2	35.50%
IV	科普宣教区	25.9	0.92%
V	服务管理区	48	
合计		2812.2	100.00%

根据《四川大瓦山国家湿地公园总体规划》和《划定矿区范围批复》可知。大瓦山国家湿地公园为项目矿区西南侧，与本项目矿区范围最近距离为2.0km。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），项目生态环境影响评价范围不涉及四川大瓦山国家湿地公园各级保护区。由于项目工程直接和间接影响占地区4.90hm²的面积

占评价区 2600.82hm² 总面积的比例仅为 0.19%

根据《四川大瓦山国家湿地公园总体规划》，项目原矿运输线路不是涉及四川大瓦山国家湿地公园范围内。

综上所述，项目不会对四川大瓦山国家湿地公园造成环境影响。

1.7 环境影响评价等级的确定

1.7.1 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011），确定工作等级。根据现场踏勘，该项目矿区面积为2.41km²，小于20km²，且不涉及特殊生态脆弱区和重要生态敏感区为一般区域，项目对区域生态影响以破坏植被、改变地形地貌等影响为主；可确定生态环境影响评价等级为三级；但是，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）章节4.2.3“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，评价工作等级应上调一级”的要求，确定本项目生态环境评价工作等级为二级。

生态影响评价工作等级划分见下表：

表1.7-1 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			本项目 2.41km ²
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~ 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	二级

根据上述分析，本次生态环境影响评价工作等级确定为二级。

1.7.2 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中对评价工作分级方法的规定，本次评价以地面工业场地、废石场作业产生的粉尘计算最大地面浓度占标率 P_i ，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值得 10% 时所应对的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式 1-1。

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\% \quad \text{公式 1-1}$$

式中： P_i ---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

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

大气环境影响评价工作级别判定如下表：

表 1.7-2 评价工作等级

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

评价等级判定结果如下表：

表 1.7-3 大气环境影响评价工作等级判定表

污染源	评价因子	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
采场回风口	TSP	900	58.6690	6.5188	/	二级
废石场	TSP	900	21.3610	2.3734	/	二级
原矿堆场	TSP	900	4.6694	0.5188	/	三级

注：* TSP 质量标准取日平均浓度限值的三倍值。

经计算，本项目排放污染物最大地面浓度占标率为 6.5188%，按《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，本项目大气环境评价为二级评价。

综上所述，本项目大气环境评价等级为二级。

1.7.3 地表水环境评价等级

本项目矿山开采过程中产生的矿井涌水沉淀处理后部分用于生产，剩余部分排至石板沟；生活污水经隔油池+一体化污水处理装置处理后用于厂区绿化和周边林灌，不外排。项目外排废水仅为井涌水，根据分析，井涌水经处理后外排废水能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域功能标准限值的要求，井涌水接纳水体为水域功能为 III 类水，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018 之规定的地表水环境影响评价级别的判定方法，本项目地表水环评工作等级为三级 A。地表水环境影响评价工作等级判定见表：

表 1.7-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$; 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其它
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

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

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

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

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

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

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

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

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

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

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

1.7.4地下水环境评价等级

本项目属于 J 类非金属矿采选及制品制造中 55 小类化学矿采选，根据《地下水环境影响评价行业分类表》（环境影响评价技术导则-地下水环境（HJ610-2016），2016 年 1 月 7 日实施）界定，本项目属于 J 类 55 项化学矿采选，地下水环境影响评价类别：I 类项目。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分，应根据建设项目场地的地下水环境敏感程度指标确定。建设项目场地地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 1.7-5 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	本项目
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	根据实地调查和《建设项目环境影响评价分类管理名录》，从本工程项目地下水径流下游方向至河流范围内无集中和分散式水源地。
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	矿山下游(位于矿区外)有大瓦山国家湿地公园，属于特殊地下水资源保护区以外的分布区(重要湿地)。故本项目地下水环境敏感程度为“较敏感”。

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目
不敏感 (√)	上述地区之外的其它地区	因此，本项目地下水环境敏感程度为“较敏感”

注：表中“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 1.7-6 项目评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	III 类项目	本项目评价类型
敏感	一	二	根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，磷矿开采属于 J 类 55 项化学矿采选，地下水环境影响评价类别：I 类项目。
较敏感(√)	一(√)	三	
不敏感	二	三	

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，磷矿开采属于 I 类项目，地下水敏感程度为“较敏感”，确定本项目评价等级为一级评价。

1.7.5 声环境评价等级

项目所在区域属于 GB3096-2008 规定的 2 类标准地区，工程建成前、后噪声级增加不多，且受影响的人口变化不大。综合上述情况，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中的有关规定，确定本项目声学环境评价为二级评价。

1.7.6 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 可知，本项目涉及重点关注的危险物质及储存情况见下表：

表 1.7-7 项目涉及重点关注的危险物质及储存情况

物质名称	临界量 (Q_n)	本项目最大储存量* (q_n)	q_n/Q_n
废矿物油	2500	0.5	0.0002
总计			0.0002

当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I；当 $Q > 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$

由上表根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 计算结果，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.0002，因此项目环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的有关规定，详见下表。本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 1.7-8 评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
--------	---	---	---	-------------------

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

1.7.7 土壤评价等级

① 生态影响型

根据现场实测及资料调查，土壤 pH 介于 5.35~8.58，局部轻度碱化，金口河区年均蒸发量为 1400mm，年均降雨量为 946mm，则蒸降比值为 1.48。项目所在区域地下水平均埋深约为 76.5m，因此盐化程度为其他。因此，属于较敏感区。

表 1.7-9 土壤评价工作等级划分表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 < 1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量 > 4g/kg	pH ≤ 4.5	pH ≥ 9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 ≥ 1.5m 的，或 1.8 < 干燥度 ≤ 2.5 且常年地下水位平均埋深 < 1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 ≥ 1.5m 的平原区；或 2g/kg < 土壤含盐量 ≤ 4g/kg 的区域	pH ≤ 4.5	8.5 ≤ pH < 9.9
不敏感	其他		5.5 < pH < 8.5

因此，属于较敏感，根据下表，本项目采区土壤评价等级为二级。

表 1.7-10 土壤评价工作等级划分表

敏感程度	项目类别 评价工作等级	I 类	II 类	III 类	评价工作等级
		敏感	一级	二级	
较敏感	二级	二级	三级		
不敏感	二级	三级	-		

注：“-”表示可不展开土壤环境影响评价工作

② 污染影响型

项目周边为林地，因此项目敏感程度判定为“敏感”。

表 6.5-10 土壤环境污染影响型敏感程度分级表

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

项目占地面积 0.014Km²，为小型项目。

表 6.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级 (√)	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

因此，工业场地判定土壤环境影响评价为二级评价。

1.8 评价范围及环境保护目标

1.8.1 生态评价范围

调查评价区域：主要为工程占地及周边影响区域，基本以各主要工程区周边第一重自然山脊范围为界，海拔区间约 1800-3128m 左右，调查评价区面积约 2600.82hm²。

调查评价重点：本项目调查评价重点为各工程占地区及采矿影响范围内。包括：采场、废石场、生活办公区、工业广场、运输道路工程、附属构筑物等占地区及周边环境。

1.8.2 环境空气评价范围

根据地形、风向特征，结合 D_{10%} 计算结果，确定本工程评价范围为矿区边界外延矩形范围，边长为 5km×5km 区域。

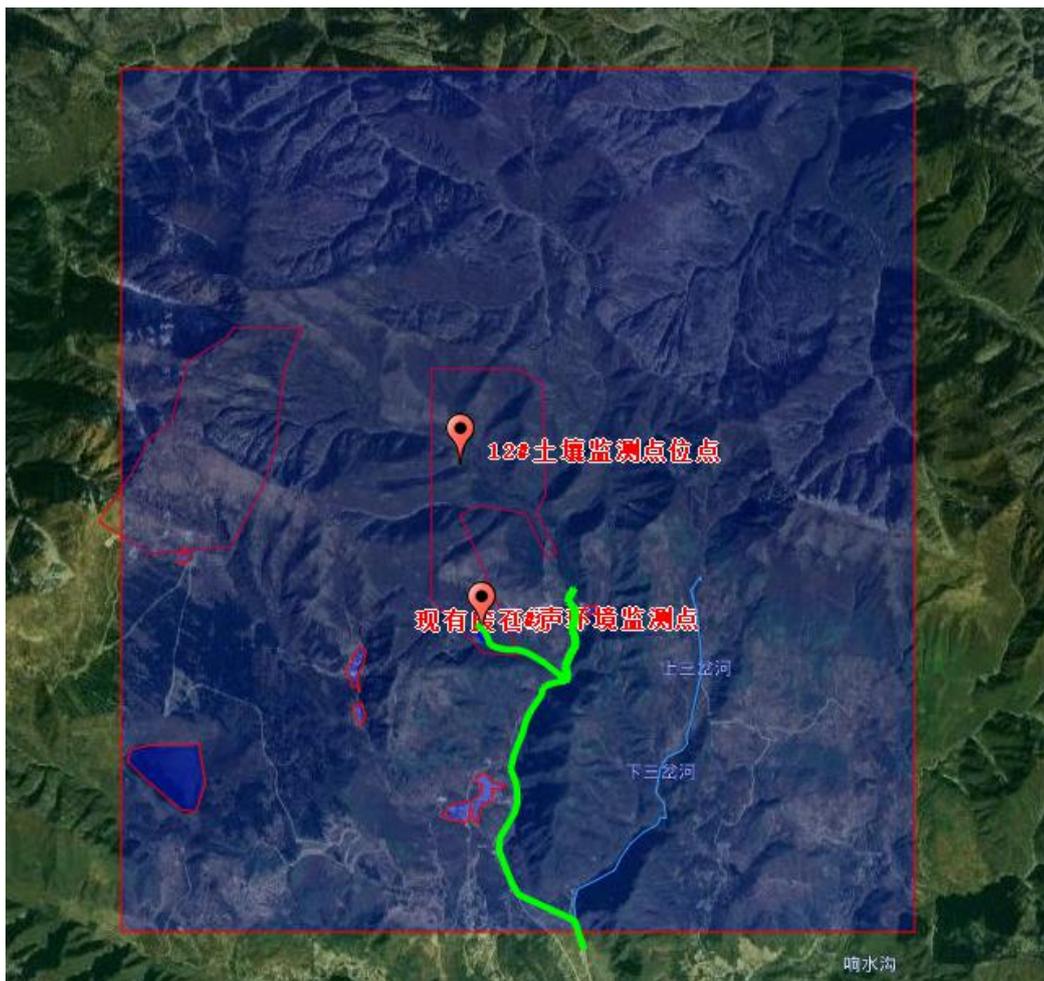


图 1.8-1 大气环境影响评价范围图

1.8.3地表水评价范围

矿部所在地上游 500m 至所在地下游 3000m，全长约 3.5km 河段。

1.8.4地下水评价范围

本次评价范围为：评价区域北侧、西侧、东侧、东南侧均以山脊线为边界，设定为隔水边界；评价区西南侧以大天池为边界，设定为定水头边界。本项目地下水环境影响评价范围共计 9.36km²。

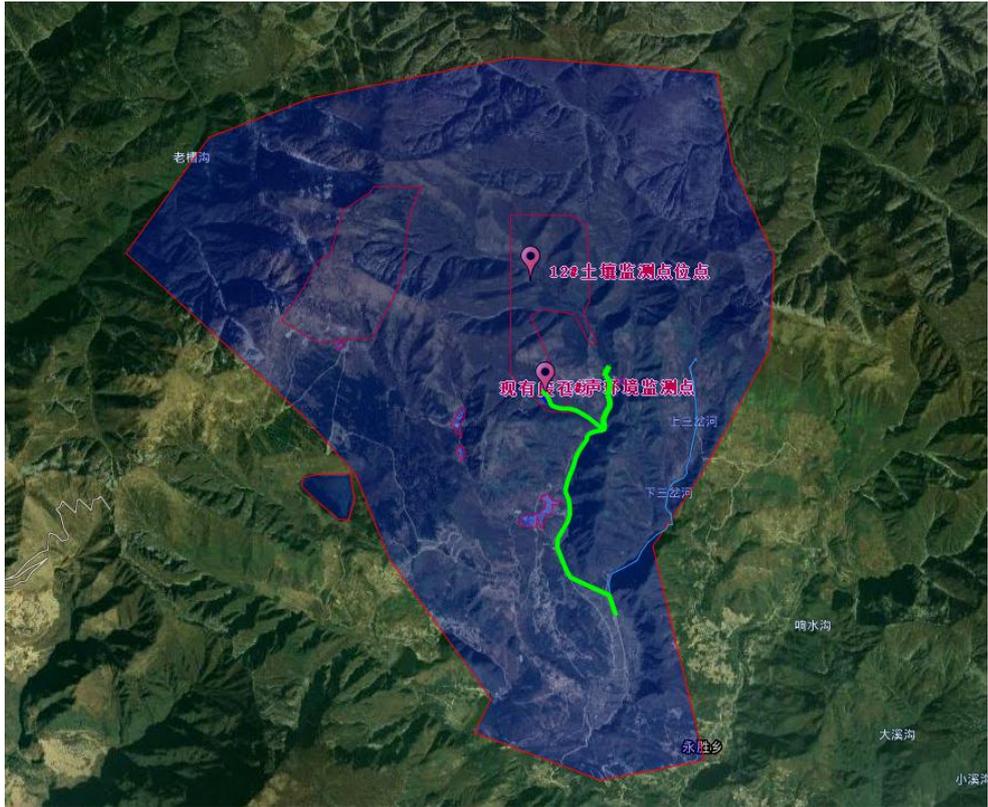


图 1.8-2 地下水影响评价范围图

1.8.6 噪声评价范围

工业场地、平硐等地面设施及运输道路外 200m 范围。

1.8.7 风险评价范围

以临时废石场风险源为边界周围 3 公里范围内。

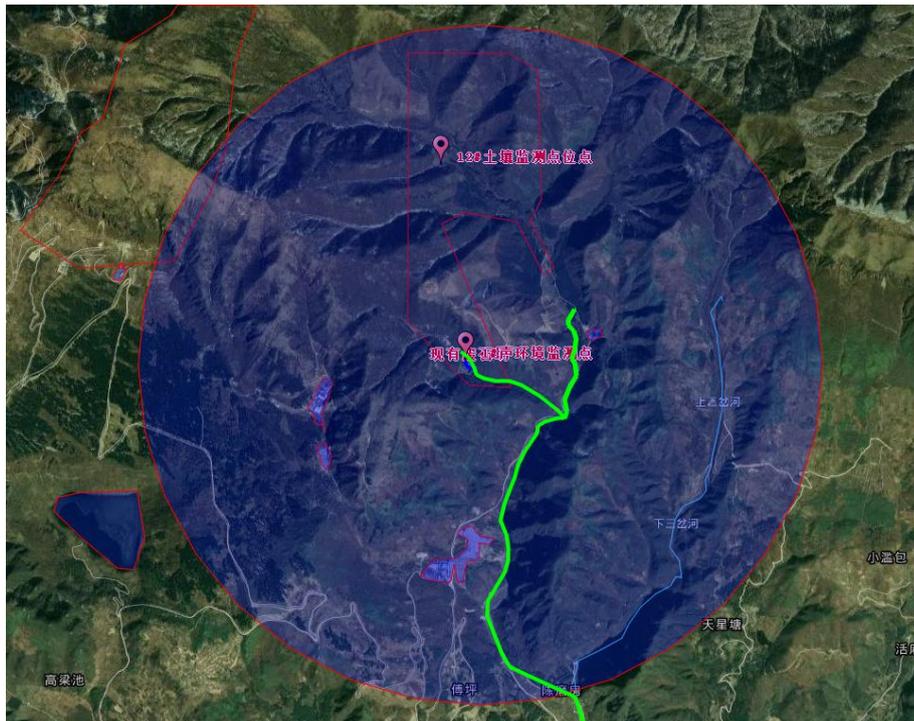


图 1.8-3 环境风险评价范围图

1.8.8 土壤评价范围

按照《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤预测评价范围一般与现状调查评价范围一致。本项目为污染影响型，现状调查范围及预测评价范围详见下表。

表 1.8-1 土壤状调查范围及预测评价范围表

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
二级	生态影响型	全部	2km 范围内
	生态影响型		0.2km 范围内

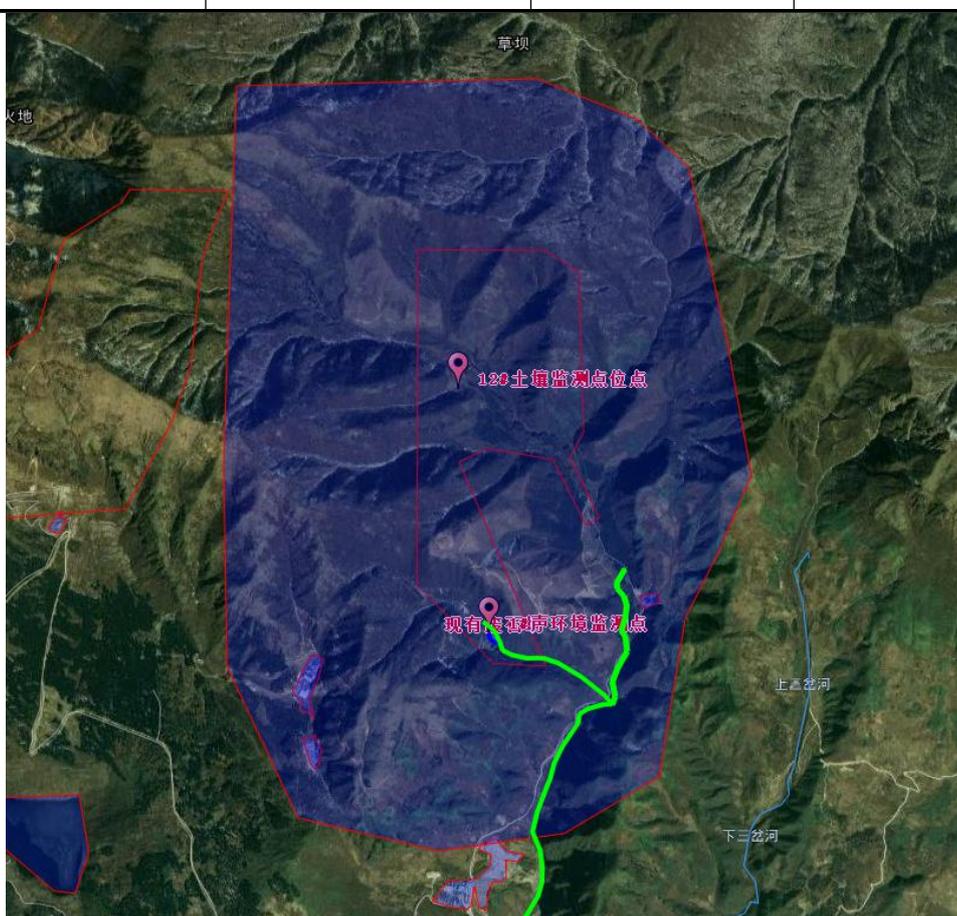


图 1.8-3 土壤评价范围图

1.8.8 主要环境保护目标

评价范围 and 环境保护目标见下表。

表 1.8-2 评价区主要环境保护目标一览表

保护要素	目标	相对位置		规模	环境保护级别
		方位	距离 (m)		
声环境	200m 范围内无居民点	-	-	-	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准

大气	瓦屋山国家森林公园	矿区范围距保护区边界最近距离为 1000m	-	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	大瓦山国家湿地公园	矿区范围距保护区边界最近距离为 2000m	-	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
地表水	石板沟	由西北向东南流经矿区	小河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 III 类水域标准
地下水	第四系孔隙潜水含水层；矿体围岩碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水层	评价区地表正下方	-	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中 III 类标准
土壤及生态	工程占地分别外延 2000m 后的范围		-	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)
风险	矿区 3km 范围			/

1.8.9 污染控制目标

(1) 严格控制开采废水事故排放，控制开采废水事故排放对地表水及厂区周围土壤和地下水造成的污染。

(2) 控制原料、产品在储运过程中对环境的污染。

(3) 控制矿石开采对地下水的污染。

(4) 控制采矿引发的水土流失和地质灾害对周围环境的影响。

(5) 确保各类污染物达标排放，对各类污染物的处理结果能满足国家有关法律法规的要求。不因项目的建设而降低评价区域环境环境质量功能。

1.9 评价重点、内容及因子

(1) 评价内容

根据项目建设特点，结合项目区环境状况，评价的主要内容包括工程概况、工程分析、区域环境现状、生态环境影响评价及生态恢复方案、水土保持、环境空气影响分析及污染防治措施、水环境影响分析及污染防治措施、声环境影响分析及污染防治措施、固体废物影响分析及污染防治措施、综合利用、产业政策与规划相容性分析、总量控制、环境风险分析、环境经济损益分析、环境管理与环境监测计划和结论建议。

(2) 评价重点

根据拟建项目特征、项目所在地的环境特征及项目环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点：深入分析项目与国家相关产业政策的符合性；对项目生产工艺及污染防治对策进行详细分析；将营运期对大气和地表水环境的影响评价列为重点；重点分

析“三废”污染防治及事故排放应急措施有效性和可靠性；重点进行项目废气正常及非正常排放影响及控制措施分析；强化项目清洁生产分析，突出项目清洁生产的先进性；重视项目环境风险评价，提出风险事故防范措施和应急预案。

(3) 评价因子

1、现状监测评价因子

地下水： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、pH、悬浮物、高锰酸盐指数、铁、锰、氟化物、砷、汞、铅、六价铬、镉、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、总磷；

地表水：pH、 COD_{Cr} 、 NH_3-N 、SS、总磷、磷酸盐、硫化物、氟化物、总铅、总锌、总铜、总砷、总汞、总镉、总铬、六价铬；

土壤：pH、镉、铜、汞、铅、锌、砷、镍、铬等；

底泥：pH、铅、镉、砷、汞、六价铬、铜、镍；

环境空气：TSP；

噪声：等效 A 声级；

生态环境：植被：植被类型、组成、盖度、分布等；动物：主要野生动植物种类、分布等；土地利用：土地利用类型及分布等；生态景观：斑块类型、数目及分布、景观多样性指数等；土壤：土壤类型及分布等；

2、影响预测评价因子

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；

地表水：分析废水不外排的可行性；

地下水：磷、铅、镍等；

环境空气：生产、运输产生的扬尘；

噪声：采场和区域环境噪声

3、退役期评价因子

矿区土地复垦及生态恢复等。

1.10 评价标准

1.10.1 大气环境质量及污染物排放标准

(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

表 1.10-1 环境空气评价标准 (GB3095-2012)

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值 (mg/Nm ³)
PM ₁₀	日平均	0.15
SO ₂	日平均	0.15
	1 小时平均	0.50
NO ₂	日平均	0.08
	1 小时平均	0.20

(2) 废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准。其具体标准值见下表。

表 1.10-2 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) (摘录)

污染物	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	1.0

1.10.2 声环境质量及排放标准

(1) 环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准, 见下表。

表 1-13 声环境质量标准 (GB3096-2008)

标准类别	等效声级 L _{Aeq} (dB)	
	昼间	夜间
2 类	60	50

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

表 1.10-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.10-4 工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008)

标准类别	等效声级 L _{Aeq} (dB)	
	昼间	夜间
2 类	60	50

1.10.3 水环境质量及污染物排放标准

(1) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水域标准, 标准内容详见下表:

表 1.10-5 地表水环境质量标准 (GB3838-2002) III类

序号	项 目	单 位	III类水域标准限值
1	pH	/	6~9
2	BOD ₅	mg/L	≤3
3	COD _{Cr}	mg/L	15
4	石油类	mg/L	≤0.05
5	S ²⁻	mg/L	≤0.2
6	NH ₃ -N	mg/L	≤0.5
7	总磷	mg/L	≥0.1

(2) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 标准内容详见下表:

表 1.10-6 地下水质量标准 (GB/T14848-2017) III类 单位: mg/L

监测项目	评价标准	
pH (无量纲)	6.5~8.5	
总硬度	450	
溶解性总固体	1000	
硫酸盐	250	
氯化物	250	
铁	0.3	
锰	0.10	
挥发酚	0.20	
耗氧量	3.0	
氨氮	0.50	
钠	200	
总大肠菌群 (MPN/100mL)	3.0	
菌落总数 (CFU/mL)	100	
亚硝酸盐氮	1.0	
硝酸盐氮	20.0	
氰化物	0.05	
氟化物	1.0	
汞	0.001	
砷	0.01	
镉	0.005	
六价铬	0.05	
铅	0.01	
钾	/	
钙	/	
镁	/	
碱度	碳酸盐	/
	重碳酸盐	/

1.10.4 工业固体废物标准

执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中规定。

1.10.5 生态环境

- (1) 以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标;
- (2) 水土流失以不增加土壤侵蚀强度为准。

表 1.10-7 土壤侵蚀类型划分标准

类型	级别	侵蚀模数(t/km ² ·a)
I	微度侵蚀(无明显侵蚀)	<1000
II	轻度侵蚀	1000~2500
III	中度侵蚀	2500~5000
IV	强度侵蚀	5000~8000
V	极强度侵蚀	8000~15000

1.10.6 土壤环境

执行工业广场《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的表 1 的相应标准，除工业广场外的其他区域执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

1.11 评价程序

本评价工作程序主要分为以下四个部分：

- ①现场踏勘、资料收集；
- ②现状监测资料收集整理及统计；
- ③环境影响报告书编制；
- ④报生态环境局审查。

其主要技术路线详见图 1.11-1。

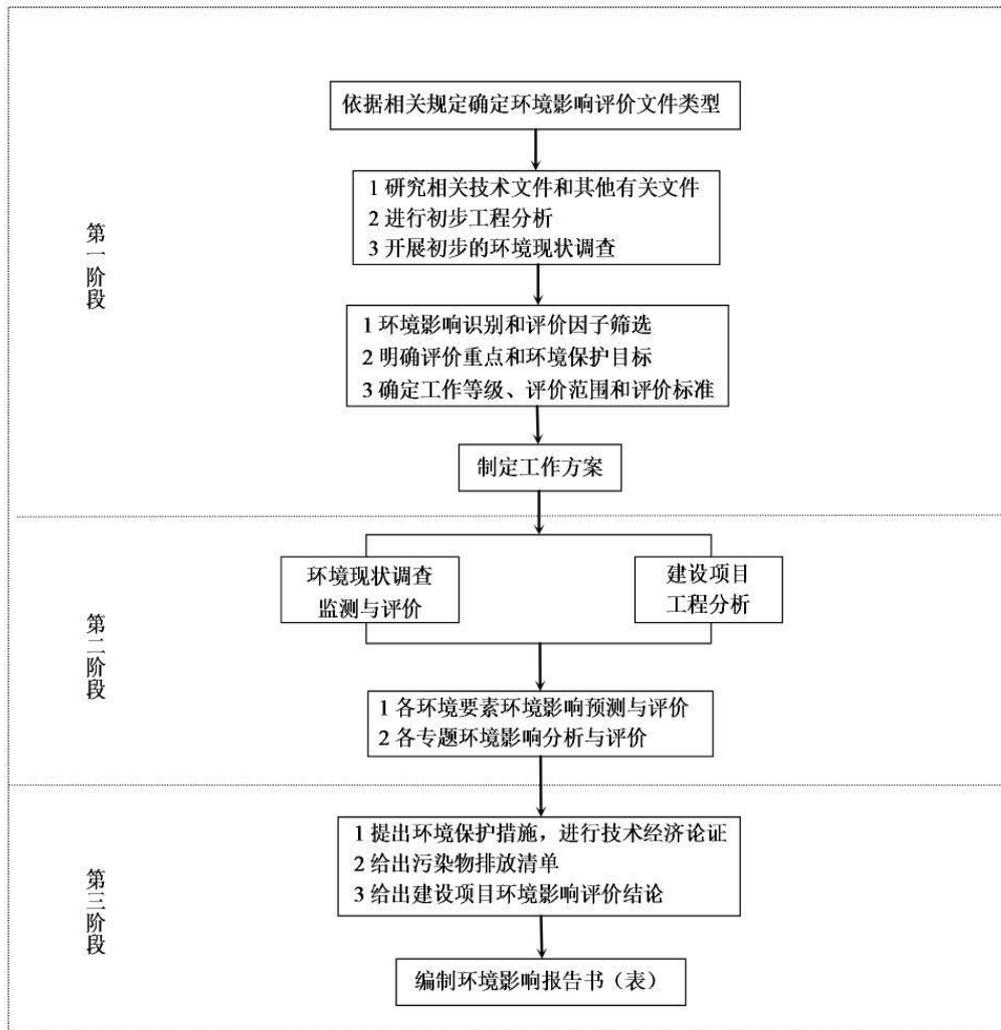


图 1.11-1 环评工作程序图

2.工程概况

2.1 矿山基本情况

2.1.1 矿权设置情况

根据四川省自然资源厅（川采矿区审字（2020）0005号）对乐山市金口河金开源矿业有限公司的划定矿区范围批复，划定矿区范围由13个拐点圈定，开采深度由2350~1900m，矿区面积约2.41km²。划定矿区范围拐点坐标详见表2.1-1。

表 2.1-1 划定矿区范围批复拐点坐标表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3256709	34600197	3256719	34600308
2	3256161	34600736	3256171	34600847
3	3256140	34601110	3256150	34601221
4	3257568	34600485	3257578	34600596
5	3257668	34600684	3257678	34600795
6	3257588	34601148	3257598	34601259
7	3257142	34601380	3257152	34601491
8	3257189	34601474	3257199	34601585
9	3257601	34601260	3257611	34601371
10	3257781	34601362	3257791	34601473
11	3258896	34601316	3258906	34601427
12	3259075	34601073	3259085	34601184
13	3259067	34600176	3259077	34600287
矿区面积		2.41km ²		
开采标高		2350m~1900m		

划定矿区范围内不涉及国家划定的自然保护区、重要风景区、自然或文化遗产保护区、地质公园、基本农田及重要工程项目、城镇集镇等情况，区内属空白区，与其他矿业权边界清楚，无矿权争议。

2.1.2 矿区矿产资源储量

①工业指标:

《四川省乐山市金口河区椒子岗磷矿勘探报告》采用的指标为:

边界品位 P_2O_5	12%
最低工业品位 P_2O_5	15%
最小可采厚度	1.00m
夹石剔除厚度	1.00m

②地质资源量估算方法的选择

本矿区磷矿层属缓倾斜矿层，矿层倾角一般为 8° - 15° ，矿层产状较稳定，采用水平投影地质块段法估算资源量。

③地质资源储量

依据《四川省乐山市金口河区椒子岗磷矿勘探报告》，截止 2018 年 8 月全区累计查明 (331) + (332) + (333) 磷矿石资源量 893.6 万吨， P_2O_5 平均品位为 24.1%，其中 (331) 资源量 333.6 万吨，占总资源量的 37%；(332) 资源量 144.7 万吨，占总资源量的 16%；(331) + (332) 矿石资源量占资源总量的 53%；(333) 资源量 415.3 万吨，占总资源量的 47%。

表 2.1-2 资源量估算量表

资源量类别	块段号	投影面积 / m^2	真厚度 /m	平均品位 /%	矿石体重 / t/m^3	倾角 / $^{\circ}$	资源量/万吨	平均品位/%	小计/万吨
331	331-1	70074	2.62	25.14	2.89	11	54.1	23.9	333.6
	331-2	79923	2.25	25.27	2.89	11	52.9		
	331-3	68346	2.22	24.27	2.89	12	44.8		
	331-4	42173	2.36	22.48	2.89	13	29.5		
	331-5	42142	1.96	22.31	2.89	12	24.4		
	331-6	36498	2.04	23.86	2.89	11	21.9		
	331-7	52901	1.69	21.75	2.89	12	26.4		
	331-8	32854	1.63	21.60	2.89	12	15.8		
	331-9	17771	2.01	24.64	2.89	12	10.6		
	331-10	5544	1.83	23.04	2.89	13	3.0		
	331-11	2604	1.63	21.60	2.89	12	1.3		

	331-12	1285	2.01	24.64	2.89	12	0.8		
	331-13	30876	1.83	23.04	2.89	13	16.8		
	331-14	52564	2.00	24.47	2.89	14	31.3		
332	332-1	212082	2.20	24.22	2.89	12	137.9	24.2	144.7
	332-2	10482	2.20	24.22	2.89	12	6.8		
333	333-1	24302	2.70	23.96	2.89	12	19.4	24.2	415.3
	333-2	58581	2.34	25.73	2.89	10	40.2		
	333-3	73910	2.69	22.07	2.89	12	58.7		
	333-4	36652	1.86	22.59	2.89	13	20.2		
	333-5	40589	2.03	20.95	2.89	13	24.4		
	333-6	43902	1.85	22.59	2.89	13	24.1		
	333-7	35519	2.03	20.95	2.89	13	21.4		
	333-8	18764	2.11	26.56	2.89	13	11.7		
	333-9	81161	2.11	26.56	2.89	13	50.8		
	333-10	88888	1.73	25.88	2.89	14	45.8		
	333-11	192400	1.72	24.83	2.89	14	98.6		
合计							893.6	24.1	893.6

2.2 建设项目概况

2.2.1 基本情况

项目名称：乐山市金口河金开源矿业有限公司椒子岗磷矿采矿工程

建设单位：乐山市金口河金开源矿业有限公司

建设性质：新建

建设地点：乐山市金口河区永胜乡

服务年限：19.2a

生产规模：50 万 t/a

占地面积：矿区面积 2.41km²，开采标高 2350m~1900m

总投资：8000 万元，其中环保投资为 963 万元，占总投资的 1.2%

2.2.2 产品方案

本项目产品方案为磷矿原矿（矿石块度≤500mm），原矿直接外运，采区不设置破

碎站，原矿运至广汉等地进行销售。

表 2.2-1 本项目产品指标一览表

产品名称	产量 (万吨/年)	出矿品位 (%)	矿石回采率 (%)	矿石贫化率 (%)
磷矿	50	24.1	87.49	9.34

开采磷矿原矿化学全分析结果见下表。

原矿光谱分析结果见表 2.2-2。

表 2.2-2 原矿光谱分析结果

元素	Mo	Zr	Sr	Cu	Rb	As
含量 (PPM)	7.24	16.55	546.69	32.11	1.89	11.86
元素	Th	Pb	W	Co	Fe	Mn
含量 (PPM)	5.21	25.80	45.04	78.87	2227.08	387.79
元素	Nb	Zn	Ni	Bal		
含量 (PPM)	31.89	113.59	110.24	995508.38		

原矿化学多项分析

元素分析的目的是为了研究矿石的化学组成，尽快查明矿石中的所含元素的种类、含量。原矿化学多项分析结果见表 2.2-3。

表 2.2-3 原矿化学多项分析结果

成分	P ₂ O ₅	S	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
含量 (%)	24.7	0.05	0.31	3.31	0.27
成分	CaO	MgO	TiO ₂	CaCO ₃	
含量 (%)	45.43	5.83	0.05	18.18	

2.2.3 矿山服务年限

本矿山为中型矿山，计划第 1 年、第 2 年为投产期，第 3 年到第 17 年为达产期，第 18 年为减产期，矿山生产服务年限为 18 年（不含基建期）。

2.2.4 占地情况

项目总占地面积为 2.41km²。其中地面建设内容：工业广场、废石场、生活办公区、附属构筑物、运输道路工程，总占地面积为 4.90hm²，占地类型为灌木林地、工矿仓储用地、住宅用地，占地区属乐山市金口河区管辖，工程占地情况见表 2.3-4。

表 2.2-4 主体工程地面占地统计表 单位：hm²

项目名称	占地性质	占地类型			合计	备注
		灌木林地	工矿仓储用地	住宅用地		

废石场	临时占地	2.24			2.24	
工业广场	永久占地	0.96	0.18		1.14	
生活办公区	永久占地	0.54		0.15	0.69	
运输道路工程	永久占地	0.47			0.47	
附属构筑物	永久占地	0.36			0.36	
合计		4.57	0.18	0.15	4.90	

2.2.5 劳动定员及生产制度

本项目劳动定员为 248 人。矿山采用连续工作制，年工作 330 天，每天 3 班，每班 8h。

2.2.6 工程建设内容及项目组成

建设内容主体工程、辅助工程、办公及生活设施等。详见表 2.2-5。

表 2.2-5 项目组成一览表

名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题		
			施工期	运营期	闭矿期
主体工程	井巷工程	中段高度为 40m（1940m 中段为 20m），矿山自上而下设 2240m 回风中段及 2200、2160、2120、2080、2040、2000、1960、1940m 等 8 个生产中段，设计利用资源量为 893.6 万 t。主要担负矿井行人、排水、进风、运矿、运设备等任务	生态破坏 水土流失 噪声扬尘 建渣 废水	粉尘、 固废、 噪声、 废水	地表 沉陷 植被 破坏
	地面工程	工业场地区			
辅助工程	机修车间	建筑面积为 100m ² ，承担本矿机电设备的小修和日常保养。新增隔油沉淀池		固废	
	压缩空气站	压缩机，各中段每隔 100~200m 需设置压风管道、三通及阀门、油水分离器、压风自救装置等		噪声	
	通风机房	主通风机设置于 2280m 回风平硐坑口，新鲜风流由 2200m 主平硐入坑，经盲斜井进入各生产中段，由采场运矿斜巷进入采场，洗刷工作面之后，污风集中由 2280m 回风平硐回出	噪声		
工程公用	供电	将架设至办公区的 10kV 架空线路延伸至充填场地，架空线路选用 JL/G1A-3X95	/		

	给水		取水构筑物 固定式挡河坝用混凝土或浆砌块石建造,坝高1.5m,坝顶宽1m,长约20m,做成溢流坝形式,筑坝处标高为2415m。为了防止溢流坝在溢流时河床遭受冲刷,在坝下游一定范围内需要用混凝土或浆砌块石铺筑护坦。 b) 取水设备 把石板沟水经溢流坝通过取水管自流而下送至生活用水高位水池。	/
	高位水池		矿坑涌水通过坑内排水系统汇集至坑口沉淀池,经絮凝、沉淀等工艺净化处理后,通过多级离心泵送至生产消防高位水池,水池有效容积为600m ³ ,池底标高2360m。取水管采用D219×7mm无缝钢管,长约300m。	/
	场内道路		现有矿山道路,路基宽8m,公路路面为泥结碎石路面。总长约2km	/
	排水	矿井涌水	设计分别在2080m中段车场附近设置750m ³ 水仓两个(其中一个作为清泥备用),1940m中段车场附近设置750m ³ 水仓两个(其中一个作为清泥备用)。	底泥
生活废水		新建30m ³ /d隔油+MBR设备处理后林灌	污泥	
办公生活设施			办公区布置工业广场西北面布置综合楼、宿舍、食堂等 宿舍区布置也场地西北面	废水、垃圾
其它	仓储或	废石场	废石场位于2200平硐硐口西侧,废石场库容5万m ³	扬尘
环保工程	废气	装卸扬尘	采取喷雾洒水措施等	/
		食堂油烟	食堂新增油烟净化器1套	
	废水	矿坑涌水	工业场地设置一座矿井水处理站(处理工艺为絮凝沉淀+斜管沉淀+砂滤,处理能力为7500m ³ /d),处理后尾水部分回用,剩余部分外排至石板沟	/
		生活废水	30m ³ /d生活废水处理设备(新建隔油+MBR设备)处理后的回用	/
	噪声		基础减震、选用低噪声设备等	/
	固废	生活垃圾	生活垃圾设置垃圾桶,定期清运至指定垃圾收集点	/
		危险废物	占地面积50m ² ,用于储存含油固废等	风险

2.2.6.1 主体工程

1、井巷工程

本方案推荐采用“平硐—盲斜井开拓方案”对矿体进行开拓,根据矿床赋存条件及采矿工艺的要求,中段高度确定为40m(1940m中段20m),矿山自上而下设2240m回风中段及2200m、2160m、2120m、2080m、2040m、2000m、1960m、1940m等8

个生产中段。

回风平硐利用 PD2（2280m）探矿平硐，采用斜巷与 2240m 回风中段相连通。

矿山主运输平硐设置于 2200m 标高，盲斜井布置于矿体南翼脉内。因矿体斜长较大，设计采用分段提升，设计于 2200m 主运输平硐开掘 1#盲斜井，通过甩车道与 2080m 标高以上各中段相通，自 2080m 中段开掘 2#盲斜井，通过甩车道与 2080m 标高以下各中段相通，以形成集中提升矿石和废石，以及上下人员、材料及设备的通路，同时于各生产中段的尽头开掘回风上山与上部的回风巷道相通，以形成完善的通风系统和安全出口。

1#盲斜井倾角 15°，斜长 464m，提升高度 120m；2#盲斜井倾角 15°，斜长 541m，提升高度 140m。盲斜井均采用矿车组提升。

为保证满足矿山通风需要，矿山各巷道均采用三心拱断面，净宽 4000mm，墙高 2000mm，净断面积 11.17m²。

2) 井巷工程支护

对大断面硐室及巷道（宽度大于 7m），采用锚喷网临时支护、钢筋混凝土永久支护；对中等断面硐室及巷道（宽度 4m~7m），一般采用锚喷网支护或钢筋混凝土永久支护；对于小断面硐室及巷道（宽度小于 4m），一般不支护，薄弱地段采用锚喷支护或钢筋混凝土永久支护。各井巷工程具体支护型式及支护参数需根据现场实际围岩条件及受力情况作相应的调整。

2、采矿工业场地

2200m 平硐硐口作业场地紧邻 2200m 平硐，主要布置硐口值班室、空压站、硐口配电房、综合库房、机修间等配套设施，室外场坪标高为 2200m~2201.50m，室内外高差 0.15m~0.30m。

表 2.2-6 采矿工业场地建（构）筑物一览表

编号	名称	轴线尺寸 (m)	占地面积 (m ²)	建筑层数	备注
1	硐口值班室	7.20×4.50	1250.00	1	
2	空压站	20.00×7.00	140.00	1	
3	硐口配电房	21.00×7.50	157.50	1	
4	综合库房	18.00×10.00	180.00	1	
5	机修间	36.00×9.00	324.00	1	

6	絮凝及沉淀池	20.00×10.00	200.00		构筑物
7	化粪池-3(生活污水及一体化处理)	5.00×2.50	12.50		构筑物
8	原料堆场		786.00		构筑物

2.2.6.2 辅助工程

1、废石场

本项目废石场为临时设施，服务期限为基建期，废石场位于 2200m 平硐硐口西侧，废石场库容为 5 万 m³，占地面积约 22405.53m²；场地进行硬化防渗处理，设置挡墙、四周设挡风抑尘墙和排水沟，排水沟拦截雨水不使其进入废石场。断面规格为 0.6m(宽)×0.6m(高)。废石场下游沉砂池（10m³）用于收集淋滤水。废石场主要技术参数详见如下：

(1) 坝体结构材料

坝主体结构材料：为干压废石；

坝体前后顶三面护面：为浆砌毛石护坡护面，厚度 400mm；

坝底排水：增设φ800HDPE 塑管，i≥2%，管承压强度≥8MPa。

(2) 拦石坝设计

①拦渣坝几何尺寸

设计坝高 5m；

设计坝顶长 39m；

设计坝顶宽 6m；

上游坝坡坡比为 1:1.25，下游坝坡坡比为 1:1.50；

坝坡坡肩嵌深土质≥2.0m，石质≥1.5m 坝基到持力层。

②坝体结构材料

坝主体结构材料：为干压废石；

坝体前后顶三面护面：为浆砌毛石护坡护面，厚度 400mm；

坝底排水：增设φ800HDPE 塑管，i≥2%，管承压强度≥8MPa。

(3) 废石运输、堆排方式

①运输方式

采用电机车通过窄轨铁路运至废石场顶部，在翻土铁路线上翻土至废石场。

②堆排方式

推土机堆排。

2、运输

原矿由地下开采，经窄轨运输至 2200m 平硐卸矿至临时堆场，再在临时矿石堆场装料后经汽车运输至 2280 坑口工业场地及外销；废石经窄轨运输至废石场顶部翻土至废石场后经推土机堆排。

(1) 线路布置

由 2200m 平硐口引出至废石场顶部，并在废石场顶部平行布置一条停车线，以满足机车停车及行车要求。具体布置见总平面布置图。

(2) 铁路技术参数

①等级：III。

②轨距：600mm。

③纵坡：道岔：1/7 道岔两组。

④铁路纵坡：<15‰。

2.2.6.3 公用工程

1、供水

(1) 生产用水

高位水池根据给排水高程要求及矿区总体布局，高位水池位于 2200m 平硐上方地表面，池底高程为 2360.00m，高位尺寸为 (20.00m×10.00m)，高位水池容积为 600m³。项目生产过程中涉及生活用水点主要为：井下凿岩用水和原矿临时堆场、废石场道路洒水降尘。生产用水均来源于矿井涌水，矿山井下正常涌水量为 4103.42m³/d，最大涌水量为 7180.99m³/d，分别在 2080m 中段设置两座（一用一备）750m³ 的井下水仓，在 1940m 中段设施设置两座（一用一备）750m³ 的井下水仓。2080m 水仓用以收集 2080m 以上中段矿井涌水，1940m 水仓用以收集 1940m~2040m 中段井涌水。矿井涌水经井下水仓收集后泵送至地面井涌水处理站，经处理后部分送至地面高位水池，再接入厂区送至各个生产用水点，厂区内生产给水管沿道路或建筑物布置，给水干管管径 DN150~DN100。

(2) 生活用水

本项目办公生活用水量为 26.1m³/d (7830m³/a)，来源于项目附近的石板沟，固定式挡河坝用混凝土或浆砌块石建造，坝高 1.5m，坝顶宽 1m，长约 20m，做成溢流坝

形式，筑坝处标高为 2415m。为了防止溢流坝在溢流时河床遭受冲刷，在坝下游一定范围内需要用混凝土或浆砌块石铺筑护坦。把石板沟水经溢流坝通过取水管自流而下送至生活用水高位水池。

表 2.2-7 项目用水量

序号	用水项目	用水人数 (人)	用水标准	日用水量 (m ³ /d)	备注
一、生活用水					
1	日常生活用水	248	100L/d·人	24.8	
2	食堂用水	248	15L/人·餐, 3餐/人	3.72	
小计	-	-	-	28.52	
二、生产用水					
1	道路、矿石堆场等 防尘洒水	-	2L/m ² ·d	92.12	
2	井下凿岩	-	0.35m ³ /t	226.3	参考《井下用水技术规范》
3	未预见用水（按上述的 10%）			34.69	
4	小计	-		353.11	
三、总计				381.63	

2、排水

矿山为平硐开拓，矿山井下正常涌水量为 4103.42m³/d，最大涌水量为 7180.99m³/d，分别在 2080m 中段设置两座（一用一备）750m³的井下水仓，在 1940m 中段设施设置两座（一用一备）750m³的井下水仓。2080m 水仓用以收集 2080m 以上中段矿井涌水，1940m 水仓用以收集 1940m~2040m 中段井涌水。矿井涌水经井下水仓收集后泵送至地面井涌水处理站，经处理后部分送至地面高位水池，再接入厂区送至各个生产用水点，剩余部分排入石板沟。项目办公生活废水经厂区内配套的化粪池+MBR 一体化生化装置处理后用作林灌。本项目水平衡图如下：

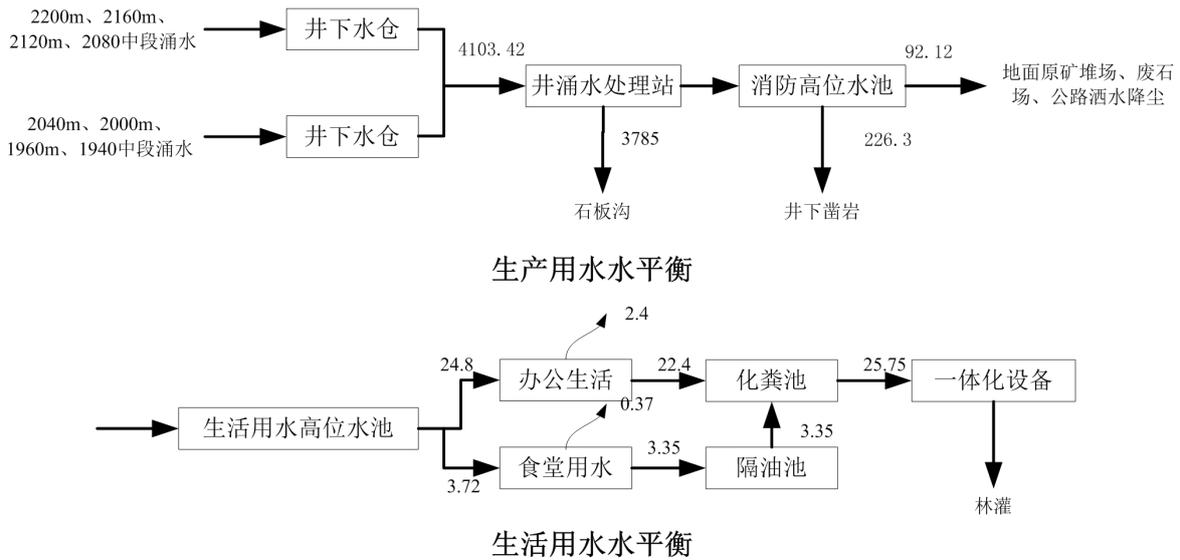


图 2.2-1 枯水期项目生产用水水平衡图

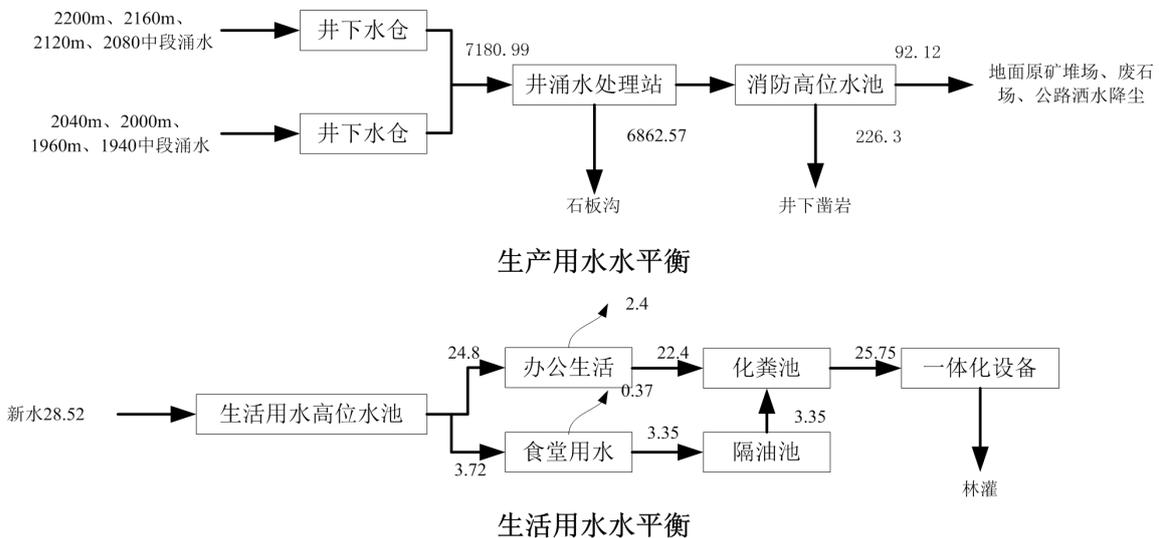


图 2.2-2 丰水期项目生产用水水平衡图

3、供电

将架设至办公区的 10kV 架空线路，架空线路选用 JL/G1A-3X95。

4、矿井通风

根据开拓工程的布置，本次设计采用“端部并列抽出式通风系统”对矿井进行通风，主通风机设置于 2280m 回风平硐坑口，新鲜风流由 2200m 主平硐入坑，经盲斜井进入各生产中段，由采场运矿斜巷进入采场，洗刷工作面之后，污风集中由 2280m 回风平硐回出。

为改善独头巷道掘进和回采采场的通风条件，在适当位置增设局扇，以保证工作面风流中氧气含量不低于 20%、CO₂ 含量不高于 0.5% 的要求。回采工作面采用

JK58-1№4 型局部通风机配φ800mm 阻燃风筒（弹簧钢圈风筒）进行抽出式通风，掘进工作面采用 JK58-1№4.5 型局部通风机配φ800mm 阻燃风筒（柔性风筒）进行压入式通风。

(1) 掘进工作面和回采进路应安装局部通风设备，严禁局部通风机拉循环风。

(2) 局部通风机设置完善的保护装置。

(3) 风筒力求吊挂平直、牢固，避免车碰和炮崩，并经常维护；局部通风机应垫高（或悬挂）保持与风筒成一直线；注意不断改进风筒的接头方法，保证接头严密，以减少漏风。

(4) 局部通风机应设置专人管理，独头工作面有人作业时，局部通风机必须连续运转。人员进入独头工作面前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。

(5) 风筒口与工作面的距离：压入式通风不超过 10m；抽出式通风不超过 5m；混合式通风时，压入风筒不超过 10m，抽出风筒滞后压入风筒 5m 以上。

(6) 局部通风用风筒选用阻燃型，不得采用花纹胶布风筒。

2.2.7 主要生产设备

项目主要生产设备见下表。

表 2.2-8 项目主要生产设备

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	浅孔凿岩机	YT28	台	28
2	铲运机	XYWJD-1	台	10
3	耙斗装岩机	P-30A	台	2
4	混凝土喷射机	PZ-6	台	1
5	搅拌机	JDY350	台	1
6	混凝土配料机	PLD-600	台	1
7	提升绞车	JD-1.6	台	20
8	局扇	YTB11	台	12
9	局扇	YBT42-2	台	16

2.2.8 主要原辅料及能耗

主要原辅材料消耗见下表。

表 2.2-9 主要原辅材料表

项目	名称	单位	年耗量	备注
主(辅)料	钢绳	m	10000	
	钎子钢	kg	600	
	钎头	个	500	
	柴油	t	1	柴油发电机使用
能源	电	Kw·h	1000 万	
水	山间溪水	m ³	10409.8	生活生产用水
	矿坑涌水	m ³	128896.1	生产用水

废石成分

根据四川省工业环境监测研究院对矿区废石进行了浸出毒性鉴别实验（川工环监字（2018）第 1871），结果见下表。

表 2.2-10 尾渣腐蚀性及其浸出毒性鉴别结果 单位：mg/L

样品编号	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 浓度限值(mg/L)	《污水综合排放标准》GB8978-1996	尾矿毒性浸出液检测结果
总铜	100	0.5	未检出
总铅	5	1.0	0.08
总锌	100	2.0	未检出
总镉	1	0.1	未检出
总镍	5	1.0	0.03
总铬	15	1.5	未检出
总汞	0.1	0.05	0.00006
总砷	5	0.5	0.0040
氟化物	100	10	0.727

根据上表数据，项目废石中各危害成分的浸出液浓度均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 和《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB5085.1-2007 鉴别标准值，属于一般固废。其余污染物浓度均低于《污水综合排放标准》GB8978-1996 最高允许排放浓度，因此，废石属于第 I 类一般工业固体废物。

2.2.9 总平面布置

①总体布置

本矿区主要分为采场、废石场、矿山生活区、办公区、2200 坑口工业场地、2280m 坑口工业场地等。采场位于矿区范围内；2200 平硐硐口位于采场南侧 2200 主平硐硐口，为采场的运输出入口；废石场位于 2200 平硐硐口西侧；2280 平硐硐口作业场地位于 2280 回风平硐硐口南侧；矿山生活区位于 2280 回风平硐硐口西北侧；办公区位于 2280 回风平硐硐口南侧。

2280m 坑口工业场地布置原矿堆场、厕所等设施。

2200m 坑口工业场地布置值班室、空压站、硐口配电房、综合库房、机修间等配套设施

矿山生活区布置职工宿舍、食堂等设施。

矿山办公区布置办公楼等设施。

矿山基建期废石量约为 8.13 万 m³，生产期产生的废石总量约为 8.39 万 m³，废石场库容 5 万 m³，可以满足矿山废石堆存需要。

矿山爆破作业委托当地民爆公司负责，矿山不修建炸药库。

②开采平硐及回风平硐布置方案

“平硐—盲斜井开拓方案”对矿体进行开拓，根据矿床赋存条件及采矿工艺的要求，中段高度确定为 40m（1940m 中段 20m），矿山自上而下设 2240m 回风中段及 2200m、2160m、2120m、2080m、2040m、2000m、1960m、1940m 等 8 个生产中段。

回风平硐利用 PD2（2280m）探矿平硐，采用斜巷与 2240m 回风中段相连通。

矿山主运输平硐设置于 2200 m 标高，盲斜井布置于矿体南翼脉内。因矿体斜长较大，设计采用分段提升，设计于 2200m 主运输平硐开掘 1#盲斜井，通过甩车道与 2080m 标高以上各中段相通，自 2080m 中段开掘 2#盲斜井，通过甩车道与 2080m 标高以下各中段相通，以形成集中提升矿石和废石，以及上下人员、材料及设备的通路，同时于各生产中段的尽头开掘回风上山与上部的回风巷道相通，以形成完善的通风系统和安全出口。

1#盲斜井倾角 15°，斜长 464m，提升高度 120m；2#盲斜井倾角 15°，斜长 541m，提升高度 140m。盲斜井均采用矿车组提升。

为保证满足矿山通风需要，矿山各巷道均采用三心拱断面，净宽 4000mm，墙高 2000mm，净断面积 11.17m²。

③运输系统

设计矿山井下采用 ZK7-6/550 型架线式电机车牵引 YGC1.2-6 型固定式矿车进行物料运输，盲斜井采用矿车组进行提升。

2200m 中段矿（废）石通过电机车直接运输地表，2160m~2080m 各中段矿（废）石通过 1#盲斜井提升至 2200m 主平硐后通过电机车运出地表，2080m 以下各中段矿（废）石则通过 2#盲斜井提升至 2080m 中段，再由 1#盲斜井提升至 2200m 主平硐后

通过电机车运出地表。

人员、材料及设备则由 2200m 主运输平硐入坑，经 1# 盲斜井及 2# 盲斜井进入各生产中段，然后再经采掘井巷进入各采掘工作面。

④ 矿井通风

根据开拓工程的布置，本次设计采用“端部并列抽出式通风系统”对矿井进行通风，主通风机设置于 2280m 回风平硐坑口，新鲜风流由 2200m 主平硐入坑，经盲斜井进入各生产中段，由采场运矿斜巷进入采场，洗刷工作面之后，污风集中由 2280m 回风平硐回出。

⑤ 内外部运输

矿区距永胜乡约 13km，距金口河城区约 35km，老乐—西公路从矿区南边通过，另有乡村水泥公路和砂石公路从矿区外围通过，距成昆铁路金口河站约 33 km，目前矿山公路已通至 PD2（2280m）平硐坑口，交通较为方便。矿山主要采用汽车进行内外联络运输，距离较近时则采用手推胶轮车或人工进行运输。

从环保的角度而言，平面布置总体可行。

2.2.10 主要经济技术指标

主要经济技术指标见下表：

表 2.2-11 项目主要经济技术指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地质资源储量			
1	矿体厚度	m	1.31~2.99，平均 2.11	
2	矿体走向	度	南西~北东向	
3	矿体倾角	度	8~15，平均 13	
4	矿体开采标高	m	+2253m~1940m	
5	矿石平均品位	%	24.1	
6	保有资源储量	万 t	893.6	
7	设计利用资源储量	万 t	893.6	
8	设计利用率	%	100	
9	可采资源储量	万 t	761.3	
10	采出矿石量	万 t	861.1	
11	采出矿石品位	%	21.83	
二	矿岩物理机械性能及开采条件			

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	矿石稳固性		稳固性较好	
2	围岩稳固性上盘		稳固	
3	围岩稳固性下盘		稳固	
4	矿石体重	t/m ³	2.89	
5	水文地质条件		中等	
6	工程地质条件		简单	
三	矿山综合生产能力及服务年限			
1	矿山生产能力	万 t/a	50	
2	矿山总生产年限	a	19.2 (含基建期)	
四	矿山开采			
1	矿床开采方式		地下开采	
2	开拓方式		平峒—盲斜井	
3	采矿方法		全面采矿法	
4	采区(矿块)生产能力	t/d	280	
5	采区(矿块)回采率	%	87.49	
6	矿井回采率	%	85.19	
7	废石混入率	%	11.59	
8	回采采区(矿块)数	个	5	
五	总图运输			
1	矿区范围面积	m ²	2413521.50	
2	废石场占地面积	m ²	22405.53	
	2200m 平硐口作业场地			
3	用地面积	m ²	9170.617	
4	建、构筑物占地面积	m ²	3050.00	
5	建筑总面积	m ²	2051.50	
6	道路占地面积	m ²	14487.00	
7	绿化用地面积	m ²	1375.59	
8	建筑系数	%	33.3	
9	绿地率	%	15	
10	容积率		0.22	
	生活办公区			
11	用地面积	m ²	8752.462	

序号	指标名称	单位	数量	备注
12	建、构筑物占地面积	m ²	2030.00	
13	建筑总面积	m ²	4267.50	
14	道路占地面积	m ²	852.00	
15	绿化用地面积	m ²	1312.87	
16	建筑系数	%	23.2	
17	绿地率	%	15	
18	容积率		0.49	
	生产消防给水			
19	占地面积	m ²	200.00	
	生活取水			
20	占地面积	m ²	25.00	
	铁 路			
21	轨距	mm	600	
22	1/7 道岔	组	2	
23	铁路线长	m	270.74	
六	劳动定员及劳动生产率			
1	企业在册人数	人	248	
	其中：工人	人	225	
	管理人员及其他人员	人	23	
2	劳动生产率：全员	t/人.a	2016	
	工人	t/人.a	2222	
七	投资估算			
1	项目总投资	万元	10112	
	其中：建设投资	万元	9939	
	铺底流动资金	万元	174	
2	项目总资金	万元	10517	
	其中： 流动资金	万元	579	
3	销售收入	万元/a	7080	
4	总成本	万元/a	4115	
5	经营成本	万元/a	3563	
6	采矿制造成本	元/t 矿	76.00	
7	增值税	万元/a	751	

序号	指标名称	单位	数量	备注
8	销售税金及附加	万元/a	611	
9	利润总额	万元/a	2353	
10	息税前利润	万元/a	2906	
11	所得税	万元/a	588	
12	净利润	万元/a	1765	
13	全部投资财务内部收益率	%	18.16	税后
15	全部投资回收期	a	7.06	税后
17	总投资收益率	%	22.38	
18	项目资本金投资净利润率	%	16.78	
19	产能盈亏平衡点	%	50.34	

3.工程分析

3.1 矿山开采

3.1.1 开采范围

本方案设计开采对象为划定矿区范围（拐点坐标见表 1-3）内已经查明的磷矿层，开采标高为 2253~1940m，采高 313m。

根据四川省自然资源厅（川采矿区审字〔2020〕0005 号）对乐山市金口河金开源矿业有限公司的划定矿区范围批复，划定矿区范围由 13 个拐点圈定，开采深度由 2350~1900m，矿区面积约 2.41km²。划定矿区范围拐点坐标详见表 3.1-1。

表 3.1-1 划定矿区范围批复拐点坐标表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3256709	34600197	3256719	34600308
2	3256161	34600736	3256171	34600847
3	3256140	34601110	3256150	34601221
4	3257568	34600485	3257578	34600596
5	3257668	34600684	3257678	34600795
6	3257588	34601148	3257598	34601259
7	3257142	34601380	3257152	34601491
8	3257189	34601474	3257199	34601585
9	3257601	34601260	3257611	34601371
10	3257781	34601362	3257791	34601473
11	3258896	34601316	3258906	34601427
12	3259075	34601073	3259085	34601184
13	3259067	34600176	3259077	34600287
矿区面积		2.41km ²		
开采标高		2350m~1900m		

划定矿区范围内不涉及国家划定的自然保护区、重要风景区、自然或文化遗产保护区、地质公园、基本农田及重要工程项目、城镇集镇等情况，区内属空白区，与其

他矿业权边界清楚，无矿业权争议。

3.1.2 开采顺序及首采地段

开采顺序：矿山中段的回采顺序为沿矿体倾向自上而下进行开采；中段内采场的回采顺序为自北向南后退式回采。

首采地段 2200m 中段。

3.1.3 开采移动范围

根据矿体赋存条件及开采技术条件，并参照类似矿山的有关指标，采用类比法按以下参数确定矿山开采移动范围：

矿体上盘移动角：65°；

矿体下盘移动角：70°；

矿体走向两翼移动角：75°。

3.2 采矿方法

3.2.1 开采技术条件

1、矿体赋存条件

矿区内磷矿层产状变化不大，倾向大多在 110~120°之间，倾角较缓，一般为 8°-15°，平均 13°，呈层状产出，厚度稳定，一般为 1.31—2.99m，平均厚度为 2.11m，产状与围岩一致，其形态总体呈向南东倾的单斜构造；产于寒武系麦地坪组中下部，为深灰~灰色条带状、中层状磷块岩，局部夹浅灰色薄层状、条带状含磷砂屑白云岩，矿层最大走向长度为 1419m；沿倾向控制最大延深宽为 1215m，控制标高为+1940~+2252.87m；品位 19.45%-28.12%，平均品位 24.1%。

2、水文地质条件

磷矿体赋存最低标高 1940m，最高标高 2252.87m，控制的矿体大部分位于矿区最低侵蚀基准面（2218m）以下。矿坑充水因素主要为地下水，与地表水及大气降水基本无直接水力联系。矿床主要充水含水层是以岩溶含水层充水为主、顶底板直接充水，水文地质条件中等的矿床，在矿床开采时应开展超前探矿水工作。

3、工程地质条件

矿区内构造简单，未发现具规模的断层，仅发育岩层裂隙。矿层直接顶底板以中厚层-厚层状泥晶白云岩、硅质白云岩、微晶白云岩为主，岩层坚硬、稳定性较好。矿体岩石的稳固性较好；矿体直接顶、底板围岩的稳固总体稳定性一般或局部地段较差，

在开采过程中需要对其进行必要的支护。总体来说，该矿床为矿体围岩以半坚硬弱岩溶化可溶盐岩类为主，碎屑岩次之的工程地质条件简单的矿床。

4、环境质地条件

矿区内地形切割强烈，相对高差较大。但植被发育分布面广，仅局部有基岩裸露。矿区内无大的滑坡，崩塌、泥石流等地质灾害，仅在局部地段发育小规模崩塌及溜滑现象，方量均较小，主要是沿矿区公路零星分布，一般在 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 之间的陡坡地区才会发育，主要为第四系松散堆积层的崩塌或溜滑现象。

矿区磷矿层大多埋深 $>300\text{m}$ ，采用地下开采，对矿区地质环境破坏不大。矿体有害杂质含量较低，对地下水、地表水质影响不大。未来开采中应遵从合理的开发方案、加强生产管理、严格环境保护、把引发地质灾害的可能性降到最小。结合区内地质环境现状，预测矿山的地质环境质量良好。

3.2.2 采矿方法简述

1、采区布置及结构参数

本次设计中段高度为 40m ，斜长约为 178m 。沿矿体走向布置采区，长度为 150m ，采区上部设顶柱，斜长为 5m ，下部设底柱，斜长为 9m ，相邻采区之间由间柱相隔，间柱宽度为 13m ，采场内视顶板稳定情况留不规则矿柱或采用废石垛、预制混凝土块垛等型式支护采场顶板，不规则矿柱规格为 $4\text{m}\times 4\text{m}$ 或 $\Phi 4\text{m}$ 。顶柱、底柱为连续矿柱，一系列采矿作业均在顶柱、底柱、间柱及不规则矿柱所划定的矿房内进行。

2、采准切割工作

中段运输平巷沿矿体走向布置于底柱内，沿矿体走向每 150m 在采区间柱内开凿一条贯通上下中段的运输上山，形成采场运输矿石、上下人员、材料、设备及通风的通路，沿上山每隔 $15\sim 20\text{m}$ 向采场内掘进联络道，然后在采场顶部沿矿体走向开掘切割平巷至采场边界，即可形成最初的回采工作面。

标准矿块采切工程量见表 3.2-2。

表 3.2-2 标准矿块采切工程量表

序号	项目名称	巷道断面 (m^3)			巷道长度 (m)			体积量 (m^3)		
		脉内	脉外	合计	脉内	脉外	合计	矿石	岩石	合计
1	采准工程									
1.1	中段运输平巷	8.32	2.85	11.17	150	150	150	1248.00	427.50	1675.50

1.2	运输上山	8.32	2.85	11.17	173.8	173.8	173.8	1446.02	495.33	1941.35
1.3	联络道	8.32	2.85	11.17	90	90	90	748.80	256.50	1005.30
小计							413.8			4622.15
2	切割工程									
2.1	切割平巷	8.32	2.85	11.17	136	136	136	1131.52	387.60	1519.12
小计							136			1519.12
采切合计							549.8			6141.27

千吨采切比为 4.28m/kt, 47.69m³/kt。

3、回采工作

1) 回采顺序: 采场回采工作沿矿体倾向自上而下进行, 以切割平巷为自由面, 自出运输上山一侧向采场另一侧逐步推进, 工作面沿倾斜呈阶梯形布置, 阶梯间超前距离 > 5 米。

2) 凿岩爆破: 采用 YT-28 型凿岩机打水平钻孔, 浅孔落矿, 孔径 38~42cm, 炮孔间距 1.0~1.5m, 孔深 1.8~2.5m, 最小抵抗线 0.8~1.2m, 炮孔呈梅花型布置。

采用铵油炸药, 炸药单耗为 0.5kg/t, 每米炮孔崩矿量为 2.74t/m, 采场崩矿合格块度 ≤ 350mm, 大块率 ≤ 10%。

3) 出矿: 爆破下的矿石采用 WJD-1 型电动铲运机装入矿车, 通过绞车下放至中段运输平巷后运出。采场内铲运机行走路线应进行破底, 以保证铲运行安全。

4) 采场通风: 主要依靠主通风机所形成的贯穿风流通风, 并辅以局扇通风。新鲜风流自运输上山、联络道进入采场, 清洗工作面后, 污风由另一侧联络道、运输上山排入上中段运输平巷, 经端部回风上山汇入总回风巷由主通风机抽出坑外。当采场通风不畅时, 可采用 FK (JK58) -1№4 型局部通风机进行辅助通风。

5) 采场支护: 矿层直接顶板以中厚层-厚层状泥晶白云岩、硅质白云岩、微晶白云岩为主, 岩层坚硬、稳定性较好, 采矿过程中视顶板稳定情况留不规则矿柱或采用废石垛、预制混凝土块垛等型式支护采场顶板, 不规则矿柱规格为 4m×4m 或 Φ4m, 沿走向间距 8~12m, 沿倾向间距 10~15m。

4、矿柱回采及采空区处理

采区间柱、顶底柱和房间矿柱原则上应予以保留。若采场顶板稳固性较好时, 可视具体情况在采场回采结束后对部分矿柱进行回收, 矿柱采用浅孔爆破回采。

5、采空区处理

矿山生产过程中，掘进废石不出坑，尽量全部回填至采空区。同时采场回采结束之后，应及时采用毛石混凝土封闭采空区所有通道，以防空区垮塌时所产生的冲击波对相邻采场及附近工作面造成影响，并避免矿井漏风现象的发生，防止人员进入采空区造成危害。

3.3 工艺流程及产污节点分析

3.3.1 施工期

施工期主要工程有井巷工程、矿区道路等工程。施工过程中产生的污染主要有扬尘、废水、噪声以及植被破坏和水土流失等。

1、井巷工程

建设期开拓工程有平硐开拓、中段运输平巷等。根据矿体赋存条件及产状特征，采用地下开采方式；土段采用人工开挖，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，钻孔采用风钻，周边采用光面爆破控制，拖拉机牵引运输。井巷基建土石方工程量为 23.77 万 m³，其中挖方 15.6 万 m³，填方 8.41 万 m³。

设备、通风管道、输电输水线路安装。施工期工艺流程如下：

施工期产污环节分析详见下表3.3-1：

表 3.3-1 施工期产污环节分析表

序号	类别	分析内容
1	废气	①工程土石方开挖、材料运输及堆放、场地平整等均可能产生施工扬尘； ②施工机械设备燃油产生 NO _x 、CO、烃类等。
2	废水	①施工过程中将产生少量的施工废水； ②施工工人将产生少量的生活污水。
3	噪声	①施工机械施工作业过程中将产生较大的施工噪声； ②材料运输车辆还将产生交通噪声。
4	固废	①工程开挖、场地平整、道路建设等过程中可能产生少量的弃土、弃渣； ②施工工人将产生少量的生活垃圾。

3.3.2 运营期

1、采矿工艺

本工程采矿工艺过程主要分为巷道开拓、采准切割、凿岩爆破、回采和运输，采矿工艺流程及产污示意如下：

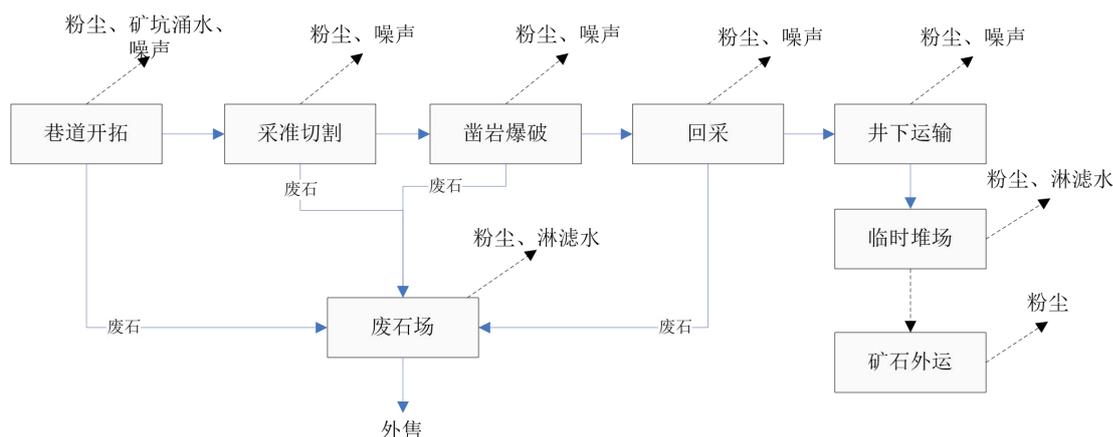


图 3.3-1 采矿工艺及产污节点图

产污位置说明见下表：

表 3.3-2 营运期产污环节分析表

类别	污染源	主要污染物	产生规律
废气	凿岩	粉尘	间歇
	爆破	粉尘、NO _x	间歇
废水	生活废水	SS, COD、石油类、氨氮等	连续
	矿坑涌水	pH、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类、总磷等	
噪声	采矿机械	机械噪声	连续
	机修机械		间歇
	凿岩机		间歇
	空压机		连续
	风机		间歇
	矿石运输		连续
	爆破		爆炸声
固废	采矿废石	废石	间歇

3.4 土石方平衡分析

3.4.1 表土剥离平衡分析

1、探矿期（已实施）

(1) 办公区

根据调查，本项目办公区位于 2280m 平硐硐口西南侧，为已建设施。施工前对占地区进行了表土剥离，剥离面积为 1202.00m²，剥离厚度为 20cm，剥离量为 240.00m³。剥离的表土集中堆存在 4#临时堆土场，用于后期 2280m 平硐硐口工业广场绿化覆土。

(2) 2280m 平硐硐口工业广场

根据调查，2280m 平硐硐口工业广场位于矿区南侧，为已建设施。施工前对占地区进行了表土剥离，剥离面积为 1797.86m²，剥离厚度为 20cm，剥离量为 360.00m³。剥离的表土集中堆存在 4#临时堆土场，用于后期 2280m 平硐硐口工业广场绿化覆土。

2、施工期（未实施）

(1) 生活区

本项目生活办公区占地类型为灌木林地，本项目占用的灌木林地为可利用表层土，占地面积为 5411.85hm²，剥离厚度为 20cm，表土剥离量 0.11 万 m³（1082.37m³），表土临时堆放在 1#临时堆土场、3#临时堆土场内，并采取土袋拦挡及防雨布遮盖；根据主体设计，本项目生活办公区绿化面积 0.10hm²（1031.17m²），因此项目生活区表土回覆面积即为 0.10hm²（1031.17m²），平均回覆厚度 30cm，回覆表土 0.03 万 m³（309.35m³），余 0.08 万 m³（773.02m³）用于最终废石场绿化回填土。前期剥离的表土满足本项目生活区所需表土量。

(2) 2200m 平硐硐口工业广场

本项目 2200m 平硐硐口工业广场占地类型为灌木林地，为可利用表层土，占地面积为 0.96hm²（9643.464m²），剥离厚度为 20cm，表土剥离量 0.19 万 m³（1928.69m³），表土临时堆放在 2#临时堆土场和 3#临时堆土场内，对 2#临时堆土场采取土袋拦挡及防雨布遮盖、临时排水沟、临时沉沙池等措施；对 3#临时堆土场采取土袋拦挡、植物护坡、排水沟、沉沙池等措施。根据主体设计，本项目 2200m 平硐硐口工业广场绿化面积 0.14hm²（1446.52m²），因此项目 2200m 平硐硐口工业广场表土回覆面积即为 0.14hm²（1446.52m²），平均回覆厚度 30cm，回覆表土 0.04 万 m³（433.96m³），余 0.15 万 m³（1494.73m³）用于最终废石场绿化回填土。前期剥离的表土满足本项目 2200m 平硐硐口工业广场所需表土量。

(3) 运输道路工程

本项目运输道路占地类型为灌木林地，本项目占用的灌木林地为可利用表层土，占地面积为 0.47hm²（4702.00m²），剥离厚度为 20cm，表土剥离量 0.09 万 m³（940.40m³），表土临时堆放在 3#临时堆土场内，并采取土袋拦挡、植物护坡、排水沟、沉沙池等措施，用于废石场最终的绿化覆土。

(4) 废石场

本项目废石场占地类型为灌木林地，本项目占用的灌木林地可利用表层土，占地面积为 2.24hm²(22405.53m²)，剥离厚度为 20cm，表土剥离量 0.45 万 m³(4481.10m³)，表土临时堆放在 3#临时堆土场内，并采取土袋拦挡、植物护坡、排水沟、沉沙池等措施；根据主体设计，本项目所产生的废石用于回填采空区，故本项目废石场最终绿化面积 2.24hm²(22405.53m²)，因此项目废石场表土回覆面积即为 2.24hm²(22405.53m²)，平均回覆厚度 35cm，回覆表土 0.77 万 m³，从生活办公区调入表土 0.08 万 m³，从 2200m 平硐硐口工业广场调入表土 0.15 万 m³，从运输道路调入表土 0.09 万 m³。调入表土后满足本项目废石场所需表土量。

(5) 附属构筑物

本项目附属构筑物占地类型为灌木林地，本项目占用的灌木林地可利用表层土，占地面积为 0.36hm²(3558.41m²)，剥离厚度为 20cm，表土剥离量 0.07 万 m³(711.68m³)，表土临时堆放在 3#临时堆土场内，并采取土袋拦挡、植物护坡、排水沟、沉沙池等措施；用于废石场最终的绿化覆土。

表 3.4-1 表土平衡汇总表 单位：万 m³

项目阶段	剥离区域	剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	覆土区域	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)	堆放位置
探矿期	办公区	20	0.12	0.02	2280m 平硐硐口工业广场	30	0.18	0.06	4#临时堆土场
	2280m 平硐硐口工业广场	20	0.18	0.04					
施工期	生活区	20	0.54	0.11	生活区的绿化区域	30	0.10	0.03	1#临时堆土场
	2200m 平硐硐口工业广场	20	0.96	0.19	绿化区域	30	0.14	0.04	2#临时堆土场
	运输道路工程	20	0.47	0.09					3#临时堆土场
	废石场	20	2.24	0.45	废石场	35	2.24	0.77	3#临时堆土场
	附属构筑物	20	0.36	0.07					3#临时堆

									土方
	合计			0.97				0.97	

3.4.2 土石方量平衡分析

1、探矿期

(1) 办公区（已实施）

根据现场踏勘，本项目办公区原始高程为 2300.03m~2310.12m，设计高程为 2300m，总体为西高东低，经计算，本项目办公区总开挖量为 0.65 万 m³，总回填量为 0.05 万 m³，产生弃方 0.60 万 m³，全部运至 2280m 平硐硐口工业广场作为回填土。

(2) 2280m 平硐硐口工业广场

根据现场踏勘，本项目 2280m 平硐硐口工业广场原始高程为 2270.00m~2280.00m，设计高程为 2280m，总体为西北高东南低，经计算，本项目 2280m 平硐硐口工业广场总开挖量为 1.20 万 m³，总回填量为 1.80 万 m³，所开挖的的废石和办公区产生的弃土，作为 2280m 平硐硐口工业广场的回填。本项目 2280m 平硐硐口工业广场在生产期结束后，所有土石方用于回填采空区，恢复 2280m 平硐硐口工业广场原始高程，并进行土地复垦。

2、施工期（未实施）

(1) 生活区

根据现场踏勘，本项目生活区原始高程为 2340.03m~2370.12m，设计高程为 2350m、2345m，总体为西北高东南低，经计算，本项目生活区总开挖量为 3.01 万 m³，总回填量为 3.01 万 m³。

(2) 2200m 平硐硐口工业广场

根据现场踏勘，本项目 2200m 平硐硐口工业广场原始高程为 2185.00m~2220.00m，设计高程为 2200m、2190m，总体为西北高东南低，经计算，本项目 2200m 平硐硐口工业广场总开挖量为 4.31 万 m³，总回填量为 4.31 万 m³。

(3) 运输道路

根据现场踏勘，本项目运输道路原始高程为 2200.00m~2290.00m，设计高程为 2200m~2190m，道路沿原始高程设计，经计算，本项目运输道路总开挖量为 0.02 万 m³，总回填量为 0.14 万 m³，所需回填土为基建期产生的废石，共计 0.12 万 m³。

(4) 附属构筑物

根据现场踏勘，本项目附属构筑物主要包括截洪沟、拦水坝，经计算，本项目附

属构筑物总开挖量为 0.18 万 m³，总回填量为 0.04 万 m³，多余土石方 0.14m³ 运至废石场，定期外售至乐山金口河助友农业开发有限公司作为砂石加工原料使用。

(5) 平硐、斜盲井

根据现场踏勘，本项目平硐、斜盲井等总开挖量为 6.93 万 m³，其中 0.12 万 m³ 用于运输道路回填，余 6.81 万 m³ 运至废石场堆放，项目生产期形成采空区后用于回填采空区。

3、生产期（未实施）

根据开发利用方案及可研报告，项目生产期产生废石量为 8.39 万 m³，废石在生产期堆放在废石场，定期外售至乐山金口河助友农业开发有限公司作为砂石加工原料使用。

4、闭矿期

方案服务期末，矿山生产期结束，生产生活设施和运输道路留作民用。探矿期多余土石方用于工业广场回填、基建期土石方定期外售至乐山金口河助友农业开发有限公司作为砂石加工原料使用、生产期产生的弃土石不出矿坑全部回填采空区，再对 2280m 平硐硐口工业广场和废石场进行土地复垦。

综上所述，探矿期、施工期、生产期的土石方均得到合理处置。

3.4.3 土石方平衡

结合本项目特点从节省工程投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原则，对工程生产期的土石方平衡进行科学合理地调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。本项目探矿期、施工期及生产期土石方平衡详见表 3.4-2，土石方流向框图见图 3.4-1。

表 3.4-2 土石方平衡汇总表 单位: 万 m³

序号	项目		开挖			回填			调入		调出		废弃	
			表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	探矿期	办公区	0.02	0.65	0.67		0.05	0.05			0.02 (表土)	序号 2		
											0.60	序号 2		
2	探矿期	2280m 平硐硐口工业广场	0.04	1.20	1.24	0.06	1.80	1.86	0.02 (表土)	序号 1				
									0.60	序号 1				
小计			0.06	1.85	1.91	0.06	1.85	1.91	0.62		0.62			
3	施工期	生活区	0.11	3.01	3.12	0.03	3.01	3.04			0.08 (表土)	序号 6		
4		2200m 平硐硐口工业广场	0.19	4.31	4.50	0.04	4.31	4.35			0.015 (表土)	序号 6		
5		运输道路工程	0.09	0.02	0.11		0.14	0.14	0.12	序号 8	0.09 (表土)	序号 6		
6		废石场	0.45		0.45	0.77		0.77	0.39	序号 3、4、5				
7		附属构筑物	0.07	0.18	0.25		0.04	0.04			0.07 (表土)	序号 6	0.14	废石场
8		平硐、斜盲井		6.93	6.93						0.12	序号 5	6.81	
小计			0.91	14.45	15.36	0.91	7.50	8.41	0.51		0.51		6.95	废石场
9	生产期			8.39	8.39								8.39	废石场临时堆存, 定期外售

小计		8.39	8.39								
合计	0.97	24.69	25.66	0.97	9.35	10.32	1.13		1.13		15.34

注：土方自然方换算为松方系数为 1.33，石方自然方换算为松方系数为 1.53；混合料（建渣）自然方换算为松方系数为 1.19。

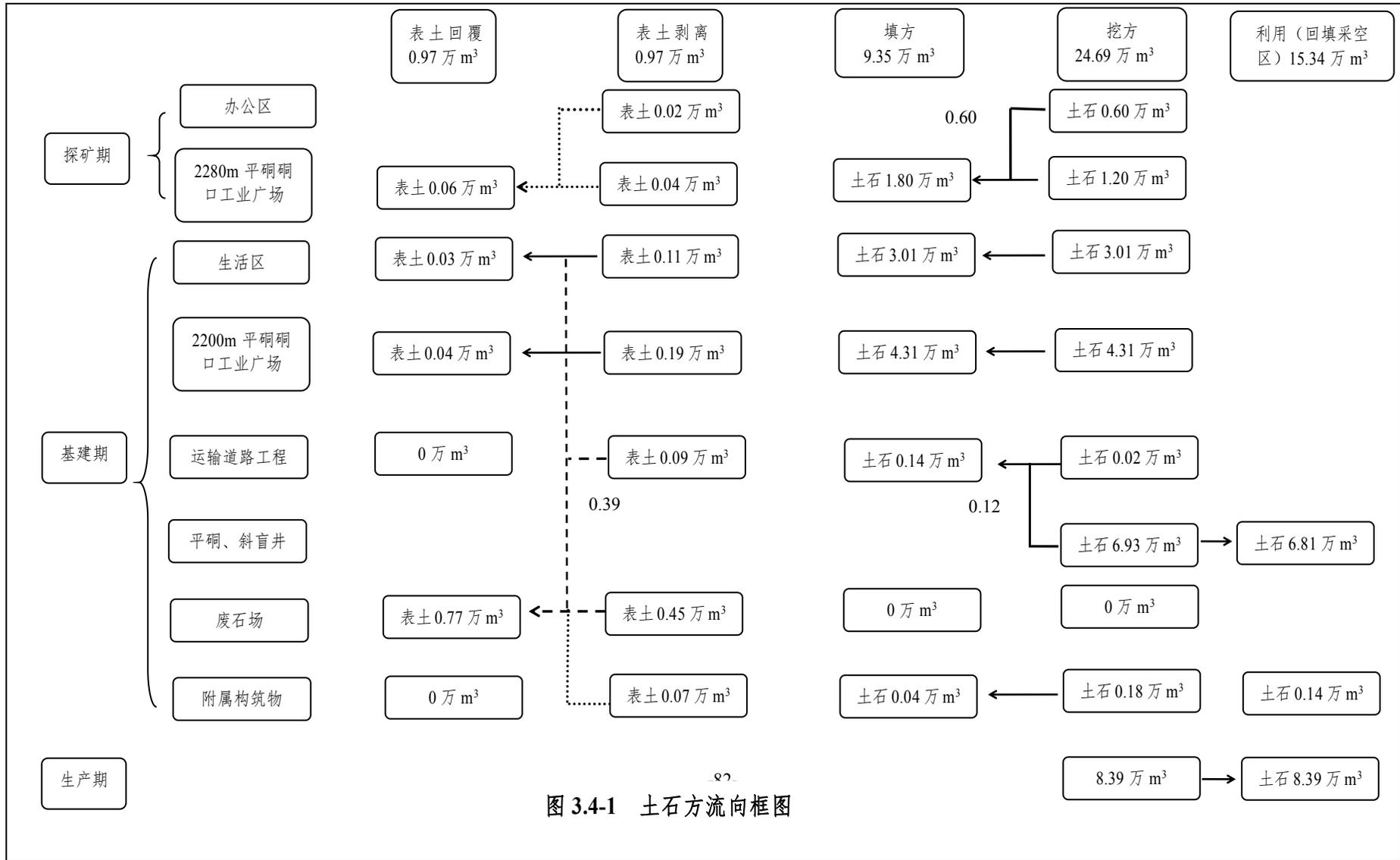


图 3.4-1 土石方流向框图

3.5 工程环境影响源分析

3.5.1 施工期环境影响源分析

1、生态环境影响源分析

施工过程中场地开挖扰动地表、破坏植被，加剧水土流失，引起局部的短期的生态环境破坏；另外，施工占地还改变土地利用格局。

2、水环境影响源分析

建设期污水主要来源于：施工人员产生的生活污水、施工产生的生产废水和井巷掘进涌水。

(1) 生活污水

施工期水环境污染源主要是施工工人的生活污水，施工高峰期间施工人数约为 40 人，按每人每天用水 100L 计，施工人员生活用水量为 4m³/d，污水排放系统按 85% 计算，则每天排放的污水约为 3.4m³/d，主要污染物为 COD，BOD₅，SS 和 NH₃-N 等。生活污水依托探矿期既有化粪池处理后，全部用于林木及农田施肥，不外排。

施工生活污水产生量及污染物浓度见下表。

表3.5-1 施工人员生活污水量及浓度统计表

项目	高峰期施工人数 (人)	污水产生量 (m ³ /d)	主要污染物及浓度(mg/L)
数量	40	3.4	COD: 212; BOD ₅ : 121; NH ₃ -N: 25.75

(2) 施工废水

施工废水包括混凝土拌和站产生的拌和废水、车辆冲洗废水及施工机械维修产生的含油废水，产生量约 2.0m³/d，主要污染物为 SS、石油类等，浓度为 800~1200mg/L。施工场地设置临时沉沙池，拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙含量较高，经沉沙池沉淀后全部循环利用，不外排。含油污水主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，施工机械维修作业区作简单防渗处理，产生的含油废水应采用容器专门收集，进行隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

3、大气环境影响源分析

本项目施工阶段大气污染源主要包括施工扬尘、运输道路扬尘、井下开拓废气、施工机械废气、运输车辆尾气等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来源于包括物料装卸、运输、堆存等过程，其结果是造成局部地区大气污染及降尘量的增加。

据有关研究表明，施工场地的起尘量与排放，受施工作业的活动程度、特定操作、场地干燥程度及颗粒物、季节与气象风速、风向及管理水平等诸多因素有关，难于定量。金口河区年平均风速 1.3m/s，一般情况下施工扬尘影响范围在 150 m 左右，150m 以外 TSP 浓度一般可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

防止大风天气时，施工场地扬尘影响范围扩大，施工期应采取有效的防尘措施，减轻施工扬尘对周围环境空气及保护目标的影响。控制施工扬尘有效措施有：施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等。

（2）运输道路扬尘

有关研究表明，施工工地的扬尘 60%以上是施工交通运输引起的道路扬尘。引起道路扬尘的因素较多，主要与运输车辆的车速、风速、载重量、车流量、路面含尘量、相对湿度等因素有关。一般而言，扬尘污染与路面湿度呈负相关，而与运行速度及车流量呈正相关，扬尘影响范围也只局限于道路两侧的近距离内。通过对路面洒水，可有效抑制扬尘的散发量，洒水降尘效果如下表。

表 3.5-1 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

根据项目外环境关系可知，运输道路沿线无居民分布，物料运输扬尘对沿线敏感点将不会产生影响。为此，要求采取洒水抑尘，物料运输车辆加盖篷布，防止洒落，严禁车辆超载，运输车辆经过敏感点应减速慢行，最大限度减少运输过程扬尘产生量。

（3）井下开拓废气

井下开拓工程和采切工程在平巷掘进过程中，凿岩、爆破、铲装、运输等过程产生矿岩粉尘和爆破烟气，由通风系统排出地表。经类比，掘进工作面粉尘浓度可达 200~300mg/m³，会对井巷作业人员影响较大。为了保障井下作业环境，采取湿式凿岩和通风等措施，可降低井下空气中的粉尘和废气浓度。据类比，通过采取措施粉尘浓度低于 1mg/m³。

（4）施工机械设备和车辆废气

施工机械设备及车辆多为大动力柴油发动机，将排放一定量的燃油尾气，尾气主要污染物为烟尘、CO、NO_x、THC 等，由于地面施工工程量较小，价值地势开阔，有

利于污染物扩散稀释。

4、声环境影响源分析

施工期噪声源主要是施工机械及运输汽车产生的噪声，各噪声源声值见下表。

表 3.5-2 施工主要机械噪声源强表

产噪设备	声级/距离[dB (A) /m]	产噪设备	声级/距离[dB (A) /m]
推土机	85~90/7.5	电锯	103/3
挖掘机	84/7.5	混凝土搅拌机	91/3
装载机	85/7.5	振捣棒	87/5
载重车辆	95/7.5		

根据外环境关系可知，项目周边近距离范围无住户。为了减轻施工噪声对周围声环境的影响，施工期应采取有效的噪声控制措施，降低施工噪声的影响。

①尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。高噪声设备可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件等方法降低噪声。

②合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工。

③大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车辆的车速，减少或杜绝鸣笛等措施，最大限度地减少施工噪声影响。

5、固体废物影响源分析

(1) 土石方

根据可研报告，土石方工程量为 23.77 万 m³，其中挖方 15.36 万 m³，填方 8.41 万 m³，剩余 6.95 万 m³。运至废石场临时堆存，定期外售至乐山金口河助友农业开发有限公司作为砂石加工原料使用。

(2) 生活垃圾

本项目建设期产生的生活垃圾以 0.35kg/人·d 计，高峰期施工人数约 40 人，则本项目建设期生活垃圾产生量 15kg/d，属一般固废。本项目在矿区内建设生活垃圾收集处理设施（含垃圾桶、包装袋等），并定期清运至当地垃圾场处理。

3.5.2 运营期环境影响源分析

1、大气污染源分析

项目扩建后工程运营期主要废气为井下通风废气、扬尘等。

(1) 井下通风废气

根据可研报告项目扩建后矿井设计总风量为 57.85m³/s，即井下废气产生量为 208260m³/h，由回风井排至地表。废气中主要为粉尘、CO 及 NO_x。其中 CO、NO_x 主要来源为爆破，粉尘主要来自凿岩、爆破。

坑道内各作业面粉尘产生浓度一般 50~100mg/m³，平均约 80mg/m³，以凿岩爆破时粉尘浓度最高，最大可达 1000mg/m³。粉尘排放量平均约为 21.8kg/h。类比同类矿山有关资料，当凿岩采用湿式作业和输送新鲜风稀释方式时，通过地表风井排放的浓度小于 1.0mg/m³。

治理措施：

①本项目选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取洒水抑尘措施，从源头上控制粉尘的产生量，大部分粉尘在巷道内沉积下来，只有极少的粉尘随通风系统从井下排至地面。

②爆破防尘采用优化爆破参数的方法，采用微差爆破等技术降低爆破产尘量。

③井下人员需配备个体防护的防尘用具。

采取措施后通过地表风井排放的浓度小于 1.0mg/m³，粉尘排放量约 0.208kg/h，粉尘排放量约为 1.82t/a。满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表 2 中的标准要求限值。

(2) 废石临时堆场

本项目设置 1 个废石临时场，废石场易产生无组织排放粉尘，采用西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式进行计算。

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

式中： Q_p ——起尘量 (mg/s)；

U ——区域平均风速 (m/s)；

A_p ——起尘面积 (m²)。

废石场面积约 22405.53m²，区域多年平均风速为 1.3m/s，经计算废石场起尘量为 33.33mg/s(0.119kg/h)。

处理措施：废石中转设置挡墙、防尘密目网临时遮盖，采取定期洒水降尘等措施。减少大风起尘量约 80% 的粉尘，则粉尘排放量约为 0.0238t/a。

(3) 原矿中转场粉尘

原矿堆卸产生的粉尘，属于无组织排放，采用西安冶金建筑学院的起尘量推荐公

式进行计算：

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

式中： Q_p ——起尘量（mg/s）；

U ——区域平均风速（m/s）；

A_p ——起尘面积（m²）。

原矿堆场面积约780m²，区域多年平均风速为1.3m/s，经计算废石场起尘量为0.02kg/h（0.16t/a）。

处理措施：原矿堆场三面遮挡、防雨篷，采取定期洒水降尘等措施。减少大风起尘量约80%的粉尘，则粉尘排放量约为0.032t/a。

（4）运输扬尘

本项目矿山道路总长约为12km，交通运输起尘采用下述公式进行计算：

$$Q_y = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M}\right)$$

式中： Q_y ——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_t ——运输途中起尘量，kg/a；

V ——车辆行驶速度，20km/h；

P ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，本次环评取值0.1kg/m²；

M ——车辆载重，t/辆，20t；

L ——运输距离，km；

Q ——运输量，t/a，88.8万吨。

因此，本项目交通运输扬尘产生量为17t/a。

治理措施：为较好的控制粉尘的产生，环评要求定期对道路进行洒水抑尘，每天洒水3次，单次洒水量为1L/m²，指派专人定期清扫，运输车辆加盖篷布做好遮掩工作，并控制车速等措施，粉尘控制效率可达90%，排放量为1.7t/a。有效减少物料运输时产生的扬尘量，降低扬尘对周边大气环境的影响。同时环评要求，整个工业广场市实施硬化，进一步减少内部转运和外部运输产生的粉尘。

（5）柴油发电机废气

本项目设置备用发电机房，预计年耗0号柴油量为1.0t。

根据《环境保护实用数据手册》柴油发电机污染物排放量以粉尘 0.25kg/kL，SO₂17kg/kL，NO₂2.8kg/kL 计，经计算，柴油发电机产生大气污染物年排放量为粉尘 0.3kg/a，SO₂20.4kg/a，NO₂3.36kg/a。

处理措施：产生的废气经自带尾气净化器(去除率约 90%)处理后经抽排风系统引至屋顶排放，经处理后柴油发电机最终排入大气污染物年排放量为粉尘 0.15kg/a，SO₂10.2kg/a，NO₂1.68kg/a，排放速率为粉尘 0.0015kg/h，SO₂0.102kg/h，NO₂0.0168kg/h，远低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中最高允许排放速率二级标准要求，能达标排放。

(6) 食堂油烟

本项目生活区内设有食堂，食堂在烹饪过程会产生少量的油烟废气。根据类比调查，目前居民食用油量约30g/人.d，一般油烟挥发量占总耗油量的2-4%，本次评价取平均值3%。本项目劳动定员为284人，则本项目油烟产生量约为0.09t/a。食堂油烟经高效油烟净化设施（一般净化效率能达85%以上）收集处理后进入专用烟道，后高出屋顶排出，满足国家《饮食业油烟排放标准》（试行）GB18483-2001（油烟浓度≤2.0mg/m³）要求，而且项目地处高山地带，利于油烟废气快速扩散，对周围环境空气质量基本无影响。

表 4-9 项目主要废气治理措施及排放状况

产物源	污染物	源强	源性质	治理措施	排放情况	排放方式
采场	TSP	21.8kg/h	面源	湿式凿岩、通风等	排放量：0.208t/a 浓度<0.998mg/m ³	无组织
废石场	TSP	0.119kg/h	面源	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	排放量 0.0238t/a 浓度<1.0mg/m ³	无组织
原矿堆场	TSP	0.01t/a	面源	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	排放量 0.032t/a 浓度<1.0mg/m ³	无组织
运输	TSP	17t/a	线源	洒水、控制车速等措施	排放量：1.7t/a	无组织
食堂油烟	油烟浓度	0.09t/a	点源	高效油烟净化设施处理后升顶排放	排放量 0.0135t/a 浓度<2.0mg/m ³	有组织

2、水污染源分析

(1) 井下涌水

A、水量

本项目矿山井下正常涌水量为 4103.42m³/d，最大涌水量为 7180.99m³/d，经过沉淀

后部分用于湿式凿岩和井下工作面降尘等生产用水，剩余部分外排至石板沟。

B、水质

本次项目类比商舟4号井工业场地井下涌水水质，同时结合对2280勘探井涌水水质情况，确定本项目营运期井涌水水质情况。结果见下表：

表 4-10 涌水水质监测分析表 单位：mg/L

分析项目	单 位	涌水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类
pH	无量纲	8.48	6-9
色度	度	5	/
溶解性总固体	mg/L	84	/
悬浮物	mg/L	150	/
总磷	mg/L	0.36	0.2
镉	mg/L	未检出	0.005
汞	mg/L	未检出	0.00005
砷	mg/L	未检出	0.05
铅	mg/L	未检出	0.05
总铬	mg/L	未检出	/
铜	mg/L	未检出	1.0
镍	mg/L	未检出	/
锌	mg/L	未检出	1.0

2280中段为探矿期间形成的平硐，因此评价认为日后正式开采时，矿坑涌水水质和探勘矿坑目前的水质现状相似，只是因为采矿作业可能导致矿坑涌水中的泥沙有所增加，悬浮物浓度将会较目前水质偏高，而其它污染因子和目前浓度基本一致。

C、治理措施

2200m中段以上涌水通过各巷道水沟自流汇入2200m中段后由主运输平硐水沟自流出地表，2160m~2080m各中段涌水通过各巷道水沟自流汇入2080m中段水仓后采用水泵通过敷设于1#盲斜井内的排水管扬至2200m主运输平硐后自流排出地表，2080m以下各中段涌水通过各巷道水沟自流汇入1940m中段水仓后采用水泵通过敷设于2#盲斜井内的排水管扬至2080m中段水仓后，再由2080m中段水泵扬至2200m主平硐后自流排出地表。2200m平硐井口设置1座处理能力为7500m³/d井涌水处理站，处理工艺为絮凝沉淀+斜管沉淀+砂滤，部分排入高位水池。剩余部分外排至石板溪流。井涌水处理站包括的建（构）筑物包括井涌水收集池（调节池）、混合池、斜管沉淀池、二沉池、脱水间。地面井涌水设计方案如下：

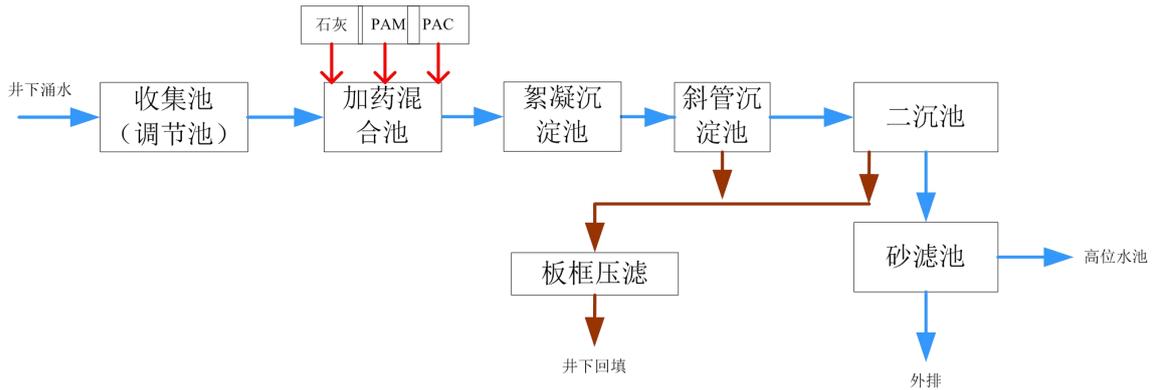


图 4-1 涌水处理工艺流程图

①井涌水收集池

设计流量： $Q=7500\text{m}^3/\text{d}, 312.5\text{m}^3/\text{h}$

停留时间： $\text{HRT}=2\text{h}$

尺寸： $16.5\times 8.5\times 4.5\text{m}$

配套主要设备：2 台污水提升泵， $Q=312.5\text{m}^3/\text{h}, N=4\text{kw}$ 。

②混合池

设计流量： $Q=7500\text{m}^3/\text{d}, 312.5\text{m}^3/\text{h}$

停留时间： $\text{HRT}=70\text{S}$

尺寸： $2.4\times 0.8\times 1.3\text{m}$

配套主要设备：3 台浆式搅拌机， $D=450\text{mm}, n=136\text{r}/\text{min}$ 。

③斜管沉淀池

设计流量： $Q=7500\text{m}^3/\text{d}, 312.5\text{m}^3/\text{h}$

表明负荷： $0.52\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

停留时间： $\text{HRT}=1\text{h}$

尺寸： $13\times 12\times 4.5\text{m}$ ，池底方结圆

A 中心传动刮泥机数量:1 台；

型号规格:ZG-12；

参数:012m, $N=1.5\text{kw}$ ；

B、斜管填料

数量: 120m^3 ；斜长 $L=1000\text{mm}$, 安装角度 60° 材质:聚丙烯。

C、排泥泵

数量:2 台型号规格:50GW15-30-2.2

参数:Q=15m/h,H=30m,N=2.2kW。

D 设计进出水水质

项目在 2200m 平硐井口设置 1 座处理能力为 7500m³/d 井涌水处理站,处理工艺为斜管沉淀+砂滤,井涌水处理站设计进出水水质详见下表。

表 4-11 涌水处理工艺流程图

位置	污染物	
	总磷 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
设计进水指标	0.4	180
设计出水指标	0.2	100

综合分析,设计出水指标满足《长江“三磷”专项排查整治技术指南》磷矿外排废水应执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996,排入《地表水环境质量标准》(GB38385-2002)中III类水域(划定的保护区和游泳去除外)的,出水磷酸盐(以P计)浓度不得超过 0.5mg/L。按照《长江“三磷”专项排查整治技术指南》的要求,环评要求,建设单位在井涌水处理站总排口按照总磷、悬浮物在线监测装置。

(2) 废石场淋滤水

矿山设置的废石场,一般情况下,该堆场无废水产生,但在一定的降雨强度和降雨历时的条件下将形成废石淋溶水。根据项目所在地的气候条件,废石场汇水面积内的淋溶水的水量按下式计算:

$$Q_0 = \alpha \cdot P \cdot F \cdot 10^{-3}$$

式中:Q₀为入渗量,m³/a;α为降水入渗补给系数,根据《1:20 万区域水文地质普查报告》及以往经验,废石场区降水入渗系数α取 0.3;P为多年平均降水量(mm),为 786.5mm,20 年一遇 24 小时最大 125.6mm;F为废石场渗水面积(m²),即废石场占地面积 22405.53m²。

计算得 Q₀=17621.94m³/a、844.24m³/d_{max}。

治理措施:工业场地全部硬化并设施排水沟,运输道路设施排水边沟、对堆场外围修建截排水沟,在堆场下游建挡护设施和沉砂池,将淋滤水全部引入淋溶液调节沉淀池(900m³),经自然沉降后用于堆场、道路等降尘用水,不外排。

(3) 生活污水

生活用水共计 28.52m³/d,废水产生量按照 85% 计算,则生活污水为 25.75m³/d。主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、动植物油。

治理措施:在食堂安装修建一座容积为 4m³隔油池(食堂废水),生活区建设一套

化粪池+一体化处理二级生化处理装置，处理能力为30m³/d。食堂废水经隔油池处理后进入生活废水处理装置区，与办公生活废水一并处理，生活污水经处理后，水质能达到《污染物综合排放标准》表4一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中旱作用水水质标准要求用作林灌。生活污水产生及处理情况见下表：

表 4-11 生活污水排放及治理统计

废水量 (m ³ /d)	污染因子	污染物产生情况		污染物排放情况		处置措施
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
25.75	COD	350	4.18	<100	0	隔油池（食堂废水）/ 化粪池(办公生活用水) +一体化二级生化处理 装置处理后用作林灌
	SS	200	2.39	<70	0	
	NH ₃ -N	25	0.30	<15	0	
	动植物油	50	0.60	<10	0	

本项目污染治理情况见下表。

表 4-12 废水污染物治理排放情况一览表

废水性质	主要污染物	治理前产生量 (m ³ /d)	治理措施	排污去向
矿井涌水	总磷、SS等	7180.99	絮凝沉淀池+斜管沉淀+砂滤	部分回用于生产，剩余部分外排
废石场淋滤水	SS等	844.24	沉淀处理	用于废石场及道路降尘，不外排
生活污水	COD _{Cr} 、SS	26.1	隔油池（食堂废水）/化粪池（办公生活用水）+一体化二级生化处理装置	回用生产，林灌

3、噪声污染源分析

本工程噪声源主要来自采场和工业场地、矿区公路运输等。

(1) 采场噪声污染源

采场噪声主要来自凿岩、通风、爆破等工序。采场噪声主要来源于凿岩、爆破、通风、运输、井下水泵排水等生产过程，噪声值范围为 90~120dB（A）。工程设备噪声强度见下表。

表 4-13 采场主要噪声源及防治措施

序号	主要噪声源	数量(台)	噪声防治措施	治理前声级 dB(A)	治理后等效室外声级 dB(A)
1	爆破	/	加强爆破管理， 控制爆破时间； 矿井内坑道隔声， 距离衰减	120	75
2	凿岩机	31		95	70
3	电耙	12		95	70
4	局扇	36		90	65
5	空压机	10	机房封闭、减震隔音	95	80
6	水泵	5		85	65

(2) 工业广场噪声污染源

工业广场噪声源主要有水泵、空压机、绞车机、装载机等，声源强度在 85~105dB(A) 范围内。工程设备噪声强度见下表。

表 4-14 主要噪声源及防治措施

序号	设备名称	测点距离	噪声值	声源特征	所在位置
1	水泵	1m	95	持续性、固定声源	工业广场
2	空压机	1m	105	间歇、固定声源	
3	绞车机	1m	84	间歇、固定声源	
4	装载机	5m	85	间歇、移动声源	

(3) 采场—废石场运输噪声

运输设备属于线型移动噪声源，噪声强度约为 80dB(A)。

噪声治理措施：控制运输时间，限制车辆行驶速度、严禁超载等措施，噪声源强可降低 5~10dB(A)。

4、固废污染源分析

(1) 采矿废石

根据项目可研报告可知，由于大部分硐室、巷道均以形成，开采期废石量仅为 8.39 万 m³，废石平均废石平均实体重为 2.74t/m³，即 22.98 万 t (1.27 万 t/a)。废石运至废石场临时堆存，开采结束后用作采空区回填。

废石浸出液、腐蚀性判别

业主委托监测公司对本项目废石进行了浸出毒性试验。监测结果如下：

表 4-15 废石浸出液、腐蚀性检测结果

样品编号	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 浓度限值(mg/L)	《污水综合排放标准》GB8978-1996	尾矿毒性浸出液检测结果
总铜	100	0.5	未检出
总铅	5	1.0	0.08
总锌	100	2.0	未检出
总镉	1	0.1	未检出
总镍	5	1.0	0.03
总铬	15	1.5	未检出
总汞	0.1	0.05	0.00006
总砷	5	0.5	0.0040
氟化物	100	10	0.727

从上表的检测结果表明：本项目的废石浸出毒性物质浸出液所检测的指标，均达到国家《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 标准，分析项目值未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。因此，本项目的废石属于 I 类一般工业固体废物。

废石处置措施：矿山生产过程中，掘进废石不出坑，全部回填至采空区。同时采场回采结束之后，应及时采用毛石混凝土封闭采空区所有通道，以防空区垮塌时所产生的冲击波对相邻采场及附近工作面造成影响，并避免矿井漏风现象的发生，防止人员进入采空区造成危害。

(2) 生活垃圾

本项目运营期劳动定员为 248 人，产生的生活垃圾按每人 1kg/d 计算，生活垃圾产生量为 248kg/d，81.84t/a。由生活区垃圾桶集中收集后，运往环卫部门认可的垃圾收集点，由当地环卫部门统一处理。

(3) 污泥

本项目运营期沉淀池污泥产生为 0.5t/a，定期清捞至废石场。

(4) 废机油

采矿机械设备废机油产生量约为 1t/a，属《国家危险废物名录》中的危险废物。本次环评要求，设置危废暂存间，建设单位委托有资质单位按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送往有资质单位进行处置。

表 4-16 项目危险废物产生及处置情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	主要形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	机修废油	HW08废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	1	机修间设备维修	液态	矿物油	矿物油、金属	1月1次	T, I	桶装，暂存于危废暂存间，定期交由有资质危废处置单位处置

项目固体废物产生、处置情况见下表：

表 4-17 固体废物产生与处置情况表

种类	属性	产生量(t/a)	处置措施
采矿废石	I类一般固体废物	12900	回填采空区
生活垃圾	I类一般固体废物	81.84	环卫部门收集
污泥	I类一般固体废物	0.5	送至废石场
废机油	危险废物 HW09 (代号 900-07-09)	1	设置危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置
总计		129083.34	

5、生态影响源分析

结合工程建设区环境的敏感程度，确定本工程主要生态影响因素为：

(1) 工业场地、运输道路等直接破坏其范围内的植物和土壤，且有可能加剧水土流失量；

- (2) 矿井排水使地表水和地下水的水文和水文地质条件发生改变；
- (3) 地下开采可能引发塌陷等次生地质灾害；
- (4) 工业场地、运输道路、废石场等改变地貌景观；
- (5) 由于开发活动引起野生动物栖息环境发生改变及人为活动可能是野生动物发生迁途和种群数量减少。

6、污染物排放汇总

本项目营运期污染物汇总见下表：

表 4-18 本项目营运期排污汇总表

污染源	污染物	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量	处理措施	
废气	采场	TSP	/	21.8kg/h	<1.0mg/m ³	0.208t/a 湿式凿岩、通风等	
	废石场	TSP	/	0.118kg/h	<1.0mg/m ³	0.0238t/a 设置拦挡、定期洒水	
	原矿堆场	TSP	/	0.01t/a	<1.0mg/m ³	0.032t/a 原矿堆场三面围挡、顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	
	运输	TSP	/	17t/a	<1.0mg/m ³	1.7t/a 整个工业广场硬化、洒水、控制车速等措施	
	食堂油烟	油烟浓度	/	0.09t/a	<2.0mg/m ³	0.0135t/a 高效油烟净化设施处理后升顶排放	
废水	矿井涌水	SS 等	/	正常涌水量为4103.42m ³ /d,最大涌水量为7180.99m ³ /d	部分回用生产，剩余部分外排至石板沟		
	废石场淋滤水	SS 等	/	17621.94m ³ /a	用于废石场及道路降尘，不外排		
	生活污水	COD _{Cr} 、SS	/	8497.5m ³ /a	隔油池（食堂废水）/化粪池（办公生活用水）+一体化二级生化处理装置处理后用作林灌		
固体废物	生产	采矿废石	/	12900t/a	/	0	回填采空区
		污泥	/	0.5t/a	/	0	送至废石场
		废机油	/	1t/a	/	0	设置危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置
	生活	生活垃圾	/	81.84t/a	/	0	交环卫部门处置

3.5.3 服务期满环境影响源分析

本项目闭矿期主要污染为生产废水、固体废弃物的污染影响，以及生态环境影响。

本项目闭矿后，会产生一定量的生产废水，即雨水冲刷废石堆场形成的废水主要为堆场淋溶废水，其主要污染物为 SS，产生量与场地汇水面积、大气降雨关系十分密切，可通过修建截水沟以减小场地汇水面积，相应地减少淋溶废水的排放量。另外，矿产资源的开发，特别是不合理地开发、利用，会对矿山及其周围环境造成污染并诱发多种地质灾害，破坏了生态环境。因此，服务期满后，矿山的恢复工作是衡量生态环境影响程度的重要因素。

矿山开采对生态环境的影响主要表现在场地上形成积水，施工迹地、裸露松散表面和不稳定岩体可能引起的水土流失，废石堆场的使用可能引起的崩塌、滑坡和泥石流等灾害，甚至可能发生地震等地质灾害。所以，应对整个矿区进行复垦及植被恢复，以使本矿山服务期满后对当地生态环境的影响降到最低。

矿山服务期满后，通过对矿区采场、废石堆场等进行生态恢复，通过人为的措施恢复由于采矿及废石堆场所占用的土地、破坏的植被，重建新的植物群落。环评要求业主方在本矿山闭矿前应编制土地复垦报告，做好土地复垦，矿山闭矿后按照水土保持的要求进行绿化，表土堆放场及废石堆场服务完后进行土地整理和生态恢复。

4.环境概况

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

乐山市金口河区地理座标介于东经 $102^{\circ}50'24''$ 至 $103^{\circ}10'24''$ ，北纬 $29^{\circ}0'24''$ 至 $29^{\circ}0'26''$ 之间。金口河区东南与峨边彝族自治县相邻，西与甘洛、汉源县交界，北与洪雅县接壤，东北与峨眉山市相连，南北长 42 公里，东西宽约 20 公里，面积 598 平方公里。

老乐（山）—西（昌）公路经矿区南缘，矿区向南东至成昆铁路金口河车站 54km，向南西至乌斯河车站 52km，矿区与火车站高差在 2000m 左右，矿山外部运输条件较好。矿区交通位置见附图 1。

4.1.2 地形与地貌

乐山市金口河区境内崇山峻岭、岗峦起伏，河峡纵横。东有巨北峰，南有老鹰岩，西有梅林顶，北有城墙埂，均为海拔 2800 米以上的高山，形成一个封闭式格局，山地占全区总面积的 99%。境内前震旦纪系地属分布普遍，褶曲厉害，基性火层岩侵入体较发育，玄武岩分布较广。根据国家地震局 1/400 万中国地震裂度区划图，本区地震裂度为 7 度。根据 GB184306-2001《中国地震动参数区划图》，本区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.1g，相应在地震反应图谱特征周期 0.4s，对应的地震基本裂度为 VIII 度。

椒子岗磷矿位于乐山市金口河区与眉山市洪雅县交界处，行政区划跨越两县边界，隶属于乐山市金口河区永胜乡管辖。矿区内高山深谷纵横，地势起伏较大，植被发育。最高海拔标高 3149m，最低海拔标高 2145m，相对高差 1000m 左右，属中高山区。

椒子岗磷矿采区位于扬子地台西缘，属上扬子陆块。矿区周边均设矿权。矿区北部为四川省洪雅县老汞山铅锌矿勘探、磷矿普查区，西边为海子河铅锌矿、磷矿勘探区，西南边为老汞山大园包磷矿区，东边为老汞山磷矿区老汞山矿段二采区，西南边为四川省乐山市金口河区永胜乡歇气台磷、铅锌矿普查区。

区域上主要出露震旦系—第四系地层。从老到新为：震旦系上统灯影组 ($Z_b d$)、灯影组第四段三亚段 ($Z_b d^{4-3}$)、灯影组第四段二亚段 ($Z_b d^{4-2}$)，寒武系下统麦地坪组 (ϵ_{1m})、筇竹寺组 (ϵ_{1q})、沧浪铺组+石龙洞组 (ϵ_{1c+s})，寒武系中统西王庙组 (ϵ_{2x})，奥陶系下统红石崖 ($O_1 h$)，第四系 (Q_4)。

4.1.3 气候与气象

项目区位于四川盆地与川西高原过渡地带的小凉山区，为四川盆地与川西高原的过渡地区，境内气候受印度洋暖流和东南季风的控制，基本上属于中亚热带季风气候类型，主要特征是气候温和，雨量较多，日照较少，四季分明。残冬持续较久，春季气温回升迟，不稳定；冬季少雨造成常年性的冬干春旱现象；夏季降雨集中，多暴雨，多洪涝，多大风；秋季多绵雨，雨后气候明显下降，有“一场秋雨一场寒”的农谚。年均蒸发量 1400 毫米，为年均降雨量的 1.78 倍，年均相对湿度 75%。海拔 1700 米以上区域，年平均气温 $<9.0^{\circ}\text{C}$ ，寒冷多雾多雪，结冰凌。

区内降水量比较充沛，年平均降水日 163.3 天，年最长达 182 天，连续最长降水日数 18 天（1993 年 10 月 13 日~30 日降水量是 260mm），日最大降水量为 157.4 毫米（1974 年 7 月 26 日）。区内降水年际变化大，最多为 1093.3 毫米(1990 年)，最少为 518.6 毫米(1983 年)，相差约 574.7 毫米。一日最大降水量为 157.4 毫米(1974 年 7 月 26 日)。区内降水时空分配也不均，冬季最少，仅占全年总降水量的 2~8%，11 月至 4 月降水量 114.8 毫米，占全年降水量的 14%。夏季降水最多，5~10 月，降水量为 717.1 毫米，占年降水量的 86%，尤以 5~9 月降水集中(651 毫米)，占年总量的 78%，形成区内冬春和初夏干，盛夏和前秋涝等特点。1997 年 7 月 4 日 20 年一遇的最大降水量是 125.6mm(1981-2000 年)。区域以东北偏北风为主，多年平均风速 1.3m/s。

4.1.4 矿区地质

4.1.4.1 地层岩性

矿区主要出露地层为震旦系上统灯影组、寒武系下统麦地坪组、筇竹寺组、沧浪铺组+石龙洞组、中统的西王庙组以及奥陶系下统红石崖组和第四系。现将矿山主要地层由新至老分述如下：

(1)第四系 (Q₄)

主要为现代坡积、残积物。矿山北部老汞山一带主要为坡积、残积物，堆积厚度一般为 1~5 米。矿山东南部鹿儿坪一带为坠积物，堆积厚度大，一般为 30~100 米。岩性随地而异，白云岩、砂岩等风化坡积残积而成，未经搬运或短距离搬运，分布广。

(2)奥陶系下统红石崖组 (O_{1h})

该地层厚度大于 61.93 米，矿区内出露不全，顶部为浅灰色中厚层至厚层中细粒石英砂岩，上部为灰色页片状粘土岩；中部为深灰色薄至中厚层状灰岩夹假角砾状灰岩，

生物碎屑灰岩及页片状泥灰岩；下部为灰色页片状白云质粘土岩与浅灰色砂质白云岩互层；底部为浅灰色富白云质胶结的中粗粒长石石英砂岩。与下伏地层呈整合接触。

(3) 寒武系中统西王庙组 (C_{2x})

该地层厚 38-158 米，主要岩性为夹砂质、泥质条纹（或条带）的砂质白云岩及薄层中粗粒砂岩。一般可分为五层：

①浅灰色薄至中厚层状微粒白云岩，砂质白云岩与浅紫红色、灰色页片状至薄层泥质白云岩互层，偶见“竹叶状”构造。该层厚 14.44 米。

②浅灰色中厚层至厚层状微粒白云岩，夹少量砂质、泥质条纹及条带，底部为厚 0.34 米之黄色中粗粒石英砂岩。厚约 35.58 米。

③浅灰、灰色中厚层至厚层状微粒白云岩，中夹较多的砂质、泥质条纹及条带，假鲕状、假角砾状特征普遍可见，方解石晶洞和缝合线构造亦发育。

④浅灰、浅黄灰色微粒白云岩，中夹砂岩、砂质白云岩条带及薄层，含泥质条纹，局部显假角砾状构造。厚 57.63 米。

⑤浅黄灰色薄层状白云质粉砂岩夹紫红色页片状至薄层状粉砂质粘土岩。与下伏沧浪铺组+石龙洞组过渡接触。该层厚约 12.46 米。

(4) 寒武系下统

① 沧浪铺组+石龙洞组 (C_{1c+s})

该地层厚 110-170 米，岩性由上而下分为：

1) 浅黄灰、浅灰色微粒白云岩及砂质白云岩中夹泥质条纹及条带。厚约 51.65 米。

2) 浅灰色细粒白云质长石石英砂岩，中夹厚约 3 米浅黄色长石粉砂岩，风化后呈砂状。厚约 9.47 米。

3) 浅灰色微粒白云岩，中夹泥质条纹及条带，顶部为砂质白云岩。厚约 21.00 米。

4) 灰至深灰色假鲕状、豆状白云岩，中夹微粒白云岩。厚约 10.19 米。

5) 浅灰至灰色硅泥质胶结细至中粒岩屑石英砂岩，少数为粗粒，斜层理发育，中夹薄层硅质白云岩及粉砂质粘土岩。下部含砾石、成分主要为黑色燧石，直径几毫米至几厘米，磨圆度较好，少数为粉砂质粘土岩、石英、玉髓等；砾石分布不均匀，变化较大，甚至消失，具冲刷现象。与下伏筇竹寺洞组呈明显接触关系。厚约 18.42 米。

② 筇竹寺组 (C_{1q})

该地层厚 193.59~206.03 米，由一套深灰色、黄灰色薄层条纹状粉砂质水云母粘

土岩及中厚层水云母胶结的长石石英粉砂岩组成。根据岩性特征大致可分为上、中、下三部。该组普遍含氧化钾较高，一般含量 4~6%，中部达 7~8%。

上部为灰、浅灰色粉砂质水云母粘土岩夹水云母胶结的含白云质粉砂岩，间夹 1~4 层薄层含粉砂质细~微粒白云岩。上部偶见厚 30 厘米紫红色粉砂质粘土岩，底部为一层厚 0.26~2.86 米之富含介壳软舌螺化石之微粒白云岩。此层在区内由西向东砂质逐渐增高，相变为粉砂岩夹粉砂质粘土岩。厚 45.17~57.11 米。

中部为浅灰、灰、深灰色薄至中厚层状水云母胶结的长石石英粉砂岩（少数为白云质胶结），夹薄层水云母胶结的含白云质细粒长石砂岩及砂质细粒白云岩，后者常见淡绿色绿泥石颗粒（大小在一毫米左右）底部为由大量软舌螺化石所组成之碎屑状胶磷矿磷块岩 1~3 层，总厚 0~0.9 米，品位 8~27%，变化大，不具工业价值。本段岩样经化学分析氧化钾含量为 7~8% 左右，可作含钾岩石综合利用。厚 82.25~92.09 米。

下部为灰、深灰、灰黑色页片至薄层状水云母胶结的长石石英粉砂岩夹薄层粉砂质水云母粘土岩及含泥质粉砂质微粒白云岩，下部含较多的黄铁矿颗粒及团块。此层微细水平层 特别发育，具层纹状构造。厚 47.57~66.67 米。

本组与下伏麦地坪组呈平行不整合接触，下伏侵蚀面清楚，基底面不平整，起伏可达 30 厘米。侵蚀面上常有粘土、胶磷矿、含砾粗粒岩屑砂岩、沉凝灰岩等透镜体沉积及褐铁矿风化壳。寒武系地层在矿山内厚度变化不大，但与附近地区比较，有由西向东逐渐增厚之趋势。

③ 麦地坪组 (C_{1m})

该地层厚 48~61.87 米，为区内主要含磷层位，磷矿产于组底部。按其岩性特征自上而下一般可分为十个分层：

1) 浅灰、灰、深灰色结晶细至中粒白云岩，少数达粗粒，结晶不均匀，具重结晶现象。中含黄铁矿晶粒及白云石小晶洞。缝合线构造发育。沿缝合线常见黑色炭质物；不规则水平层理和微波状层理发育。底部白云岩中含砂砾。厚 14.09~34.87 米。

2) 浅黄灰色页片状含粉砂质水云母粘土岩。其底部有一褐铁矿薄壳，底面波状起伏，切割下伏岩层。此层不稳定，有时相变为 1~2 层灰色页片状泥质白云岩，甚至于尖灭。厚 0~0.39 米

3) 灰、浅灰色微、细粒白云岩。重结晶现象明显，在重结晶白云岩裂隙中可见少

量碳沥青充填。缝合线发育，上部常见溶蚀容洞，下部偶见铅锌矿晶粒之集合体。局部地段水晶晶洞特别发育。

4) 灰、浅灰色含硅质假角砾状白云岩。硅质矿物与结晶（淀晶）白云石相伴形成不规则之似脉状，而把含杂质较多之深色微粒（泥晶）白云石分割成一些粗大之“假角砾”（2~30 毫米）。中夹含磷微粒白云岩及含燧石角砾之硅质白云岩。该层中下部在多数地段夹密集的灰、浅灰色燧石岩薄层及条带（厚 3~4 米左右），在矿山东北、南东部及大园包一带并含较多的石英砂砾（1~5 毫米）。厚 0.35~12.39 米。

5) 浅灰、灰白色微、细粒晶洞白云岩，晶簇多为水晶小晶体。厚 2.17~13.62 米

6) 灰、浅灰、灰白色微粒白云岩夹灰、深灰色燧石岩薄层、条带及团块，有的具香肠状构造，燧石分布不均匀，以顶底部较为集中，少数地段相变为燧石岩夹白云岩，厚度亦增大为十余米。下部夹磷矿条纹及条带，矿山西部多以此层为磷矿直接顶板，在地貌上常形成陡崖。厚 3.34~11.34 米。

⑤、⑥两层厚度具互为消长变化趋势。

7) 浅灰、灰白色显微粒状至微粒白云岩夹胶磷矿条纹或条带。矿山东部多以此层为磷矿直接顶板。厚 0~1.18 米

8) 磷矿层：灰、灰黑色白云质胶磷矿磷块岩。厚 0~4.95 米

9) 上部为含角砾磷质碎屑白云岩；下部为角砾状燧石岩，在矿山内层位稳定。厚 0.40~2.44 米

10) 浅灰、灰白色显微粒状至微粒白云岩，中夹浅灰色燧石条带及团块。底部常见一薄层(厚 0-0.12 米)黄灰色白云质粘土岩。厚 1.97~4.67 米

(5) 震旦系上统灯影组 (Z_{bd})

该地层厚 850 米，是一套灰白色厚层微粒白云岩。据其结构构造和生物组合等特点分为四个段。根据岩性等特征，又将第四段分为三个“亚段”。区内仅出露第四段二、三亚段，现简述如下：

① 灯影组第四段三亚段 (Z_{bd}^{4-3})

该地层厚 48~61.87 米，浅灰、灰白色微粒白云岩，间夹灰白色燧石条带和团块。局部与白云岩成互层，层面上偶见粘土岩之薄层，底部为厚 0.3 米左右之黄白色水云母粘土岩。

② 灯影组第四段二亚段 (Z_{bd}^{4-2})

浅灰、灰白色厚层显微粒状白云岩夹浅灰色燧石条带及团块，顶部由于颜色之差异显凝块状构造。该亚段仅在矿山西侧见有出露。

界	系	统	组	段	符号	柱状图	厚度 (m)	水文地质特征		
新近系	第四系	全新统			Q ₄		0	第四系松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系残（崩）积层及冲洪积松散堆积物中，为孔隙弱含水层或潜水层。分布于区内冲沟及局部缓坡带，主要岩性为松散的碎石及亚粘土，厚度不大，地下水主要受降雨补给，以垂直运动为主，含水性强。		
							26			
新近系	震旦系	下志留统	高家山组		O _{3h}		208	:A1; 碎屑岩类碳酸盐岩类岩溶裂隙水，分布于勘探区南侧山脊部位，系流量 < 1L/d。区域出露厚度 208~260m。下部主要为厚层状中粗砂岩及粗砂岩，中部为厚层状白云岩、中粗砂岩。		
							260			
							O _{3j}		125	碳酸盐岩类裂隙岩溶水，为弱含水层，分布于勘探区南北两侧斜坡上部，区域出露厚度 125~132m。黄灰、灰色厚层中厚层状砂质白云岩、砾质白云岩；粉晶及微晶白云岩夹少量粘土岩或细砂岩，裂隙弱发育，岩层发育细小晶洞且裂隙发育，经调查地表未发现地下水露头点。根据区域资料显示，其富水性中等，但由于该含水岩组埋藏较深，对矿坑充水无影响。
									132	
							O _{3k}		33	:A1; 碎屑岩类碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，区域厚度 33~50m。微细裂隙发育，岩溶裂隙水主要赋存于该岩组中的浅紫红、紫红色白云质长石粗砂岩裂隙之中，另含少量粉晶、泥晶白云岩岩溶裂隙水。该含水岩组整体富水性弱，受大气降水以及上覆含水层补给，呈承压并向下伏含水层排泄，单系流量一般小于 1L/d。水化学以 CaCl ₂ -Cl 型，该含水岩组富水性弱，对矿坑充水影响小。
									50	
							O _{3l}		116	碎屑岩类碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，区域出露厚度 116~122m。岩溶裂隙水主要赋存于泥岩、粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等岩石裂隙之中，且多在粉-细砂岩中发育碳酸盐晶洞构造，多被方解石充填。晶洞大小一般 1~5mm，大者 1~10mm。裂隙多呈闭合~微张~张开状，裂隙轴角 30°、60°左右，裂隙面局部可见水蚀迹象，有铁质浸染，方解石细脉充填，局部裂隙面见褐铁矿化及钙质薄层。
									122	
							O _{3m}		110	碎屑岩类碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，区域出露厚度 110~150m。岩溶裂隙水主要赋存于砂岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等岩石裂隙之中，粉砂岩、泥质粉砂岩及细砂岩段局部裂隙面褐铁矿化及钙质薄层，局部见溶蚀小孔 1~5mm，局部碳酸盐晶洞发育，部分方解石充填。该含水岩组中另含少量具 1~4 厘米厚的巨粒白云岩，白云岩夹粉砂岩岩溶裂隙水，岩溶化程度较低，总体而言，砂岩段地下水活动迹象较为明显，但整体该含水岩组富水性较弱。
									150	
O _{3n}	165	碎屑岩类碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，区域出露厚度 165~280m。岩溶裂隙水主要赋存于粉砂、细砂、中砂、粗砂、泥岩及泥质粉砂岩等岩石裂隙之中，且所有砂岩段微张~张开裂隙发育，局部裂隙面褐铁矿化及钙质薄层，局部杏仁状晶洞发育具 1~5mm，个别 1cm 大小，部分方解石充填；粉砂岩段局部可见大量溶蚀孔洞，大小不一，部分方解石充填。总体而言，砂岩段地下水活动迹象较为明显，但整体该含水岩组富水性较弱。该岩组底部出露的一层厚约 0.2~1.5m 厚的青灰色水云母粘土岩属于隔水层或相对隔水层。								
	280									
O _{3o}	58	碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，区域出露厚度 58~78m。岩溶裂隙水赋存于白云岩、（含砾）泥晶白云岩、砾质白云岩、粉砂质白云岩、含砾质或砾质条带白云岩、亮晶白云岩、微晶-细晶白云岩岩溶裂隙之中，岩石中部见大量晶洞，晶洞大小 1~20mm，部分被方解石充填，微张~张开状裂隙多发育，局部溶蚀孔洞发育，局部裂隙面见褐铁矿化，局部溶蚀孔洞多发育，多呈鸟眼状、杏仁状，局部多被后期渗透的方解石充填。该含水岩组岩溶发育程度较高，该岩组为矿体直接顶、底板，为矿床充水主要含水层。								
	78									
下元古界	震旦系	上志留统	高家山组		Z ₁ -Q ₄		150	碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组，区域出露厚度 150~440m。层中的白云岩、砂质白云岩、砾质白云岩、粉晶、微晶及细晶白云岩、泥晶白云岩、巨粒白云岩、白云岩夹砾岩、砾质白云岩、含砾质条带白云岩、亮晶白云岩等为岩溶裂隙水赋存空间，岩溶化程度一般~较高，富水性弱~中等。		
							440			

图 5-1 地层柱状图

5.1.4.2 地质构造

矿山位于七百步背斜东翼。区内构造简单，为一缓倾斜的单斜构造。岩层倾向 92°~106°，近南北走向，岩层倾角变化不大，一般在 10°~15°。从坑道揭露情况表明，倾角一般稳定在 9°~15°，倾向跟地表接近。

区内部分区域节理、裂隙发育。本次调查发现一组：产状 162°/72°，裂隙面粗糙，

多无充填，多呈闭合~张开状，裂隙较短，一般几米。磷矿一般致密，性硬脆，柱状节理发育，尤以致密块状矿石突出。矿层中节理密度较顶底板大，易破碎。

4.1.5 矿床地质

4.1.5.1 矿体特征

矿区内为单一磷矿层，赋存于寒武系下统麦地坪组底部，矿体呈层状产出，与顶底板岩层产状一致。矿体作南西~北东向展布，倾向 $102^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ，倾角 10° 左右。矿区范围内深部由钻孔、平硐以及探矿巷道控制，沿走向控制长度约2.5km，沿倾向控制约1.5km，目前没有无矿或不可采点，区内磷矿最厚3.60m，最薄1.0m，一般1.99~2.51m，平均厚2.30m。品位16.34%~28.29%，平均品位 P_2O_5 23.88%，矿体出露最高标高2990m，最低标高2550m。

5.1.5.2 矿石质量特征

(1) 矿物组成

矿石矿物成分以胶磷矿为主，脉石矿物以白云石为主，次为石英、玉髓以及少量黄铁矿，水云母、炭质、铁质和炭屑等。

(2) 矿石结构、构造

矿石结构主要有：假鲕状，次要结构有鲕状、碎屑状、似粒状、镶嵌状、碎裂状等结构。

矿石构造主要有：条带、条纹和蠕虫状构造、块状构造、多孔状构造、碎裂状构造。

(3) 矿石类型

矿石自然类型分为四种：致密块状磷块岩、条带（条纹、蠕虫）状含白云质胶磷矿磷块岩、粒状白云质磷块岩、条纹状富白云质硅质磷块岩。

矿石工业类型有：碳酸盐型和硅酸盐、碳酸盐混合型。

5.1.5.3 顶底板及夹石

磷矿层顶板为浅灰色薄至中层状含磷白云岩夹燧石条带及薄层。 P_2O_5 ：1%~2%，局部可达5%~7%；含 SiO_2 高，一般50%~70%。

底板为浅灰白色厚层状含磷白云岩，含 P_2O_5 ：0.5%~7.9%，厚度为2.03~3.44m。

4.1.6 水文地质条件

本区矿层位于当地分水岭地段，核实范围内地表无大的水体。矿段范围内地质构造简单，为单斜构造，倾角平缓，矿层产于坚硬裂隙含水岩层中，均位于当地侵蚀基准面(鱼池)之上，可用平硐开拓，矿坑水可自泄，同时因底板为透水层，将起到疏干矿

坑水的作用。根据 207 地质队详勘报告资料，矿坑水主要来源于矿层顶板，但含水弱，矿山水文地质属简单类型，核实工作中实地对已采区观察，矿坑干燥无水或仅有少量滴水。

1、地下水类型及赋存条件

根据本区所出露地层的岩性与含水介质特征等因素，并主要依据 1:20 万区域水文地质普查报告(峨眉幅)，可将该区地下水类型划分为：

(1)第四系松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系残（崩）坡积及冲洪积松散堆积物中，为孔隙弱含水层或透水层，遍布全区，主要含水介质岩性为残积、坡积、崩积、冲洪积形成的碎石及亚粘土堆积，厚度一般几至数十米。受大气降水补给，以垂直运动为主，向下渗透。地表泉水出露较多，泉水流量一般 0-14L/s，极不稳定。

(2)碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙水：分布于矿区及外围大部分区域，主要由寒武系地层及部分奥陶系地层所组成。该类地下水主要赋存于寒武系中统西王庙组（ C_{2x} ），以及下统石龙洞组（ C_{1s} ）、沧浪铺组（ C_{1c} ）、箬竹寺组（ C_{1q} ）以及奥陶系下统红石崖组（ O_1h ）地层岩石裂隙之中，岩性以泥岩、粉砂岩、白云质粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等为主，另外局部多夹砾岩层，以及夹少量的泥晶白云岩、豆粒白云岩等，且岩溶裂隙发育较弱。含、隔水层相间产出，形成含水岩组，富水性弱。

(3)碳酸盐岩类裂隙岩溶水：区域内广泛分布，主要分布于矿区西侧、南侧，主要赋存于寒武系下统麦地坪组（ C_{1m} ）以及震旦系上统灯影组（ Z_2-Cd ）地层中的白云岩、砂质白云岩、砾屑白云岩，粉晶、微晶及细晶白云岩、泥晶白云岩、豆粒白云岩、白云岩夹砾岩、硅质白云岩、含磷质条带白云岩、亮晶白云岩等，尤其以寒武系下统麦地坪组（ C_{1m} ）及震旦系上统灯影组（ Z_2-Cd ）地层中各类白云岩最为集中发育，岩溶化程度一般~较高，富水性弱~中等。

2、地下水径流、补给和排泄条件

(1)第四系松散岩类孔隙水的补给、径流、排泄条件：赋存于第四系松散堆积层孔隙之中，而残（崩）坡积层中的孔隙水赋存分布于斜坡地带的残（崩）坡积层岩性为粘土夹碎块石、碎块石土之中，土层孔隙度大，易于大气降雨的入渗，其水位不稳定，动态变化大，受大气降水补给，以垂直运动为主，向下渗透。地表泉水出露较多，泉水流量 0-14L/s，极不稳定。

(2)碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙水的补给、径流、排泄条件：大气降水是本类地下水的主要补给来源，同时，本区冲沟较为发育，切割较深，大气降水所形成的暂时性水流，以及邻区汇集来的地表水，都是地下水的补给源泉。大气降水或地表水等，通过裂隙、以及各种形态的岩溶，渗入地下，然后以泉的形式，进行排泄、循环。

(3)碳酸盐岩类裂隙岩溶水的补给、径流、排泄条件：大气降水是本区岩溶水的主要补给来源。加之本区降雨量较为充沛，丰富的降雨通过岩溶裂隙、尤其是在岩溶发育地段，通过岩溶漏斗、岩溶洼地等，可直接接受大气降水垂直补给，但由于碳酸盐岩分布地区多为斜坡地带，总体上接受降水的补给条件差，且本区岩溶化程度低，接受补给量较小。

本类地下水径流排泄形式主要是以裂隙和岩溶裂隙作为地下水排泄、循环的途径，岩溶较为发育的地段，其不但是接受大气降水等的补给通道，而且是地下水循环、排泄最为集中、活跃的地方。

本类地下水沿层间活动的情况也较多，当岩溶层面发育的时候，即岩溶沿可溶岩和非可溶岩类的接触面发育，地下水即多沿该接触面进行排泄、循环。此外，地下水也向深部，或由高处向低处径流、排泄。本类地下水的流向受构造断裂发育方向、岩层、产状、以及地形控制，一般情况下地下水分水岭和地形分水岭，近于一致。受地形、裂隙、地层等因素的控制，区内岩溶水总体由分水岭地带向矿区地势低洼处径流。

4.1.7 环境地质条件

矿区位于金口河地区，而金口河地区离马边县较近，马边县是地震活动强烈的南北地震带中南段的边缘，属四川中强地震区。2008年“5.12”地震、2013年4月20日雅安地震以及2015年1月14日金口河5.0级地震，矿区有明显震感，对矿山总体影响较小。据《中国地震动参数区划图》(BG18306-2015)划定，本区地震动峰值加速度为0.1g，地震动反应谱特征周期为0.45g，《建筑抗震设计规范》(2016版)(GB50011-2010)，金口河区抗震设防烈度为Ⅶ度。矿山采区地质环境条件简单，地表无大的裂缝，矿山南部无采空区塌陷和渗透水现象，矿区内老采区局部有小崩塌迹象。

4.1.8 河流

矿区属青衣江水系，地表水体仅在矿区东部边缘发育有麻柳桥沟，由西向东流入流经矿区。

境内有永胜乡五池村的渔池、大天池、高粱池、干池。渔池海拔高度1700米，面积约50亩，水深约200米；大天池海拔高度1650米，面积约30亩，水深约10米；

小天池海拔高度 1600 米，面积约 20 亩，水深约 10 米。

4.1.9 水土流失现状

金口河区由于受地形、地貌和植被因素的影响，导致水土流失严重。根据最新遥感资料分析，全县水土流失总面积1005.87km²，占幅员面积的42.21%，平均侵蚀模数为3641.72t/a.km²，年侵蚀总量366.31万t，年均土壤侵蚀厚度为2.8mm。水土流失面积中轻度流失面积283.31km²，占28.17%；中度流失面积379.14km²，占37.69%；强烈流失面积221.48km²，占22.02%；极强烈流失面积85.4km²，占8.49%；剧烈流失面积36.54km²，占3.63%。金口河区水土流失类型主要有水力侵蚀、重力侵蚀两大类。其中水力侵蚀中的面蚀分布最广，部分沟蚀。

根据区域水土流失现状调查及土壤侵蚀遥感资料分析，本工程区位于金口河，水土流失以水力侵蚀为主。项目区水土流失形式主要表现为面蚀、沟蚀等，水土流失强度主要为中度侵蚀为主。

4.2 区域生态环境现状

本项目生态现状引用于《乐山市金口河金开源矿业有限公司椒子岗磷矿采矿工程生态影响评价专题报告》中相关章节。

4.2.1 野外调查样地情况概述

评价区域位于乐山市金口河区永胜乡大坪村的行政地域，根据工可资料中矿区的地理位置特征和规划建设内容，本次野外实地调查设 2 条主样线：即分别沿现有运矿道路及支路、傅坪~灯草坪现有的村道各设置一条主样线，并在相应山脊和山间小路设多条分样线进行调查，主样线经过了采矿工程重要占地区，分样线经过工程影响的典型生境区。本次调查样线涵盖了评价区内的主要植被生境类型，共选择了 30 处调查点，设置乔、灌、草调查样方 192 个。现将调查结果整理如下表。

表 4.2-1 评价区调查样线及调查样方信息表

ID	海拔/m	北纬/°	东经/°	植被	样方数
1-1	2493	29.416716	103.037103	箭竹林	4
1-2	2520	29.419505	103.034839	桦槭林	4
1-3	2399	29.420219	103.036829	箭竹林	4
1-4	2403	29.422761	103.036068	桦槭林	4
1-5	2466	29.423282	103.038015	桦槭林	6
1-6	2358	29.421554	103.037253	杂灌丛	6
1-7	2302	29.418867	103.039903	箭竹林	4
1-8	2368	29.420718	103.041040	箭竹林	4

1-9	2455	29.419419	103.041437	桦槭林	4
1-10	2270	29.418459	103.041405	桦槭林	4
1-11	2230	29.418883	103.042601	箭竹林	4
1-12	2180	29.418288	103.044774	杂灌丛	12
2-1	2482	29.423470	103.041051	灌草丛	6
2-2	2609	29.425637	103.036127	灌草丛	18
2-3	2335	29.427178	103.042441	云冷杉林	6
2-4	2360	29.434514	103.039037	云冷杉林	4
2-5	2237	29.430641	103.046392	红豆杉林	4
2-6	2176	29.424536	103.048398	柳杉林	4
2-7	2442	29.439114	103.031993	云冷杉林	4
2-8	2695	29.446351	103.025405	灌草丛	16
2-9	2877	29.451234	103.023982	杂灌丛	6
2-10	2774	29.439419	103.01918	桦槭林	4
2-11	3017	29.440009	103.011192	茶园	4
2-12	2467	29.441146	103.049317	茶园	4
2-13	2624	29.452401	103.052616	杂灌丛	12
2-14	2729	29.440722	103.062723	云冷杉林	4
2-15	2081	29.415595	103.045213	云冷杉林	4
2-16	1933	29.403145	103.041356	桦槭林	4
2-17	2540	29.412119	103.031807	箭竹林	4
2-18	2444	29.418288	103.023879	灌草丛	24

4.2.2 植物多样性

经对矿区占地和影响评价区植物多样性和植被现状的实地调查，整理出本区维管束植物名录(含主要栽培物种，附表 1)。根据名录统计，评价区的维管束植物有 101 科 283 属 450 种：其中蕨类植物 17 科 23 属 41 种，裸子植物 3 科 9 属 9 种，被子植物 81 科 251 属 400 种(详见下表)。

表 4.2-2 评价区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	17	16.83	23	8.13	41	9.11	
种子植物	裸子植物	3	2.97	9	3.18	9	2.00
	被子植物	81	80.20	251	88.69	400	88.89
合计	101	100.00	283	100.00	450	100.00	

4.2.2.1 科和属的种数分析

评价区内只有 1 个种分布的科有 40 科，共 40 个物种，分别占总科数(101)的 39.60% 和总物种数(450)的 8.89%；少种科(分布 2-9 种)的数量为 53 科，共有物种 233 种，分别占总科数的 52.48%和总物种数的 51.78%；多种科(分布 10 种及以上)有 8 科(菊科

Asteraceae 44 种、蔷薇科 Rosaceae 35 种、禾本科 Poaceae 33 种、毛茛科 Ranunculaceae 17 种、百合科 Liliaceae 16 种、杜鹃花科 Ericaceae 12 种、十字花科 Brassicaceae 11 种、豆科 Fabaceae 10 种), 共有 177 个物种, 分别占总科数的 7.92%和总物种数的 39.33%。

评价区内只有 1 个物种分布的属有 191 属, 占评价区属总数(283)的 67.49%, 其物种数 (191) 占总物种数(450)的 42.44%; 含物种 2~5 种的有 87 属, 共有 223 种, 分别占属总数和总物种数的 30.74%和 49.56%; 含物种达 6 种及以上的属有: 杜鹃属 (*Rhododendron* 9 种)、悬钩子属 (*Rubus* 8 种)、蒿属(*Artemisia* 7 种)、藁草属(*Carex* 6 种)、马先蒿属(*Pedicularis* 6 种), 共 5 属 36 种, 分别占属总数和总物种数的 1.77%和 8.00%。

4.2.2.2 种子植物区系成分分析

根据李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型, 对评价区种子植物 84 科 260 属进行归类统计(表 3-3)。

表 4.2-3 评价区种子植物科和属的分布区类型

分布区类型	科数	占总科数百分比(%)*	属数	占总属数百分比(%)*
1. 世界广布	22	--	41	--
2. 热带分布	28	45.16	90	41.10
3. 温带分布	34	54.84	127	57.99
4. 中国特有分布	0	0	2	0.91
共计*	62	100.00	219	100.00

注: “*”为不包括世界广布类型。

从上表可见, 评价区内种子植物科的分布类型中, 温带分布数量多于热带分布数量; 而属的分布类型中, 温带分布数量也多于热带分布, 但都不非常显著, 表明本评价区种子植物区系性质为以温带分布类型为主的亚热带区系特征。

4.2.2.3 评价区植物区系特征

1. 单种科、少种科在科数上占较大优势; 多种科有 8 科, 在物种数量上占优且平均每科含物种数较多。表明该区植物区系成分分化比较明显, 其类群相对较多。

2. 评价区种子植物热带分布属数多于温带分布类型表明评价区种子植物区系与较高海拔植物分布有相对较为紧密联系。

3. 从区系特征上看, 温带成分的属数略多于热带成分, 说明该评价区植物区系性质

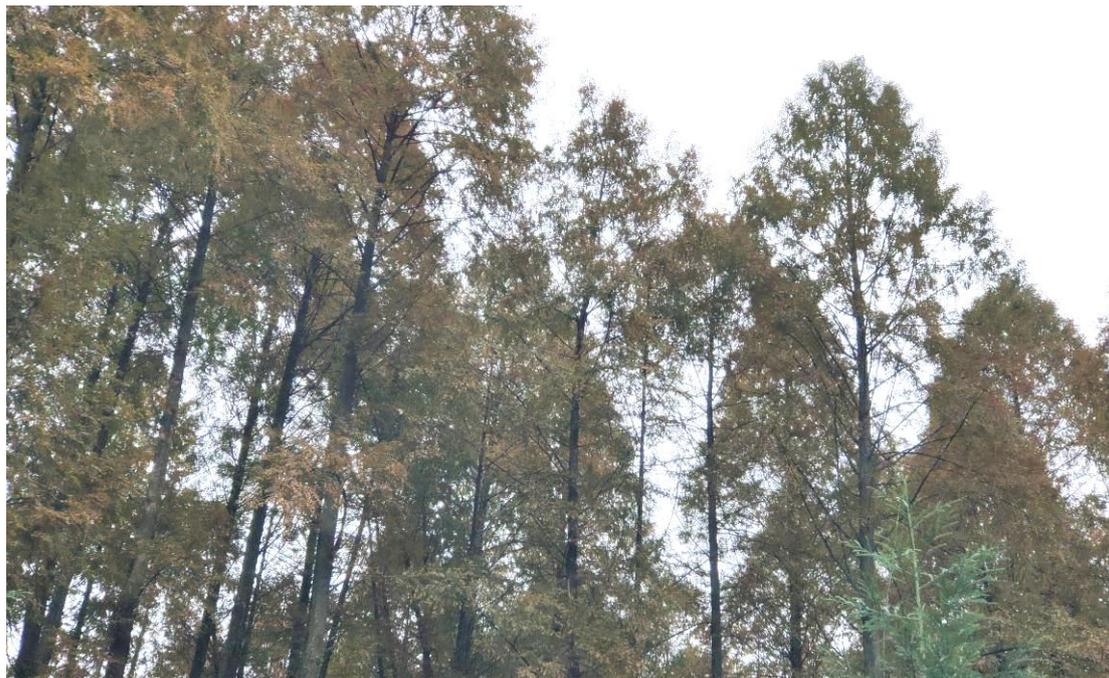
为明显的亚热带性质，与评价区位于东部（湿润）常绿阔叶林植被亚区域的性质是基本吻合的。

4.2.4.4 国家重点保护植物和珍稀濒危植物的种类及分布

根据野外调查和现有国家级保护和珍稀濒危植物资料查证，按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日《国家重点保护野生植物名录(第一批)》、2016 年颁布的《四川省重点保护野生植物名录》和 2016 年 3 月《濒危野生动植物种国际贸易公约附录 I、附录 II 和附录 III》中所列物种，评价区未发现有国家和四川省重点保护野生植物分布，也未发现有珍稀濒危野生植物分布。灯草坪有人工栽植的红豆杉、水杉和喜树，不属于野生植物范畴。



人工栽植的红豆杉



人工栽植的水杉林

4.2.4.5 古树名木

调查明确，评价区域范围内没有地主林业主管部门挂牌的古树名木分布，与金口河区林业局提供的古树名木登记资料一致。

4.2.3 植被

评价区植被类型在《中国植被》的分区体系中，属于“亚热带常绿阔叶林区域-东部（湿润）常绿阔叶林亚区域-中亚热带常绿阔叶林南部亚地带西部”。本区海拔高度介于1800-3128 m 之间，且地形以高中山为主，自然植被保存较差。由于海拔跨度约 4300m，区内植被带谱沿海拔垂直分布较明显，最低处是耕地、果园和人工栽植的温性常绿针叶林，再往上是山地落叶阔叶林、温性竹林和温性落叶阔叶灌丛，最高处生长的是寒温性常绿针叶林，草地主要以温性灌草丛为主，草甸植被在评价区域内未调查到。

本区低海拔植被受人类活动影响较大，高海拔原生植被比例较高。栽培植被类型中旱地以玉米、荞麦和小麦、油菜为主，重点农作物包括玉米、荞麦、小麦、油菜、番薯、蚕豆、豌豆等。耕地边有小面积的糙野青茅灌草丛、蒿灌草丛、华蟹甲草灌草丛和栽植的以柳杉为主的杉木林以及茶园。

4.2.3.1 植被类型的划分

椒子岗磷矿影响评价区植被类型的划分采用《中国植被》分类系统，即依据植物种类组成、外貌和结构、生态地理特征以及动态特征划分为植被型、植被亚型和群系

三级分类单元。经实地调查分析结果将评价区植被类型中自然植被分为 6 种植被型，7 种植被亚型和 9 种群系。调查评价区内有 3 种人工栽培植被类型：

表 4.2-4 评价区植被类型

	植被型	植被亚型	群系
	I 寒温性针叶林	一、寒温性常绿针叶林	1.云冷杉林
针叶林	II 温性针叶林	二、温性常绿针叶林	2.柳杉林
阔叶林	III 落叶阔叶林	三、山地杨桦林	3.桦槭林
	IV 竹林	四、温性竹林	4.箭竹林
灌丛和灌草丛	V 落叶阔叶灌丛	五、温性落叶阔叶灌丛	5.高从珍珠梅灌丛
			6.悬钩子灌丛
	VI 灌草丛	七、温性灌草丛	7.糙野青茅灌草丛
			8.蒿灌草丛
栽植植被			9.华蟹甲草灌草丛
			10.一年一熟旱地
			11.茶园
			12.红豆杉经济林

4.2.3.2 评价区植被类型描述

评价区内的各类植被类型相对较少，种类也较少，各地类面积组成见下表 4.2-5。

表 4.2-5 评价区各植被类型斑块数及面积统计表

类型	斑块数(N)	面积(hm ²)	占评价区面积比重(%)
云冷杉林	95	211.32	8.13
柳杉林	134	307.18	11.81
桦槭林	250	609.45	23.43
竹林	286	712.67	27.40
杂灌丛	202	354.17	13.62
灌草丛	116	203.66	7.83
耕地	10	42.29	1.63
园地	37	122.15	4.70
红豆杉经济林	10	26.36	1.01
建筑用地	22	11.57	0.44
总计	1162	2600.82	100.00

从上表统计结果可知，所有自然与人工栽植植被中，竹林和桦槭林分布面积在评价区最为广泛，分别占评价区总面积的 27.40 %和 23.43%；其次为落叶阔叶杂灌丛和柳杉林的分布，分别占评价区总面积的 13.62%和 11.81%；其余植被占地和水域占地比例均不足 10%；耕地、红豆杉经济式和建筑用地的占地面积特别小，占评价区总面积的比例约 3%，这反映了评价区植被多以原生竹林、落叶阔叶林和杂灌丛为主，低海拔

农业垦殖历史悠久、人类活动影响较强，其分布多集中于河谷地势较平缓地带，其分布面积相对较小。

下面将各个群系的分布、结构及演替特征结合野外调查数据描述如下：

1. 云杉冷杉林(Form. *Abies fabri*, *Picea asperata*)

本区云杉冷杉林建群种为冷杉（即峨眉冷杉）和粗枝云杉，评价区内自然分布地土壤为山地棕壤。乔木层以冷杉、云杉和铁杉(*Tsuga chinensis*)为主，混有高山松(*Pinus densata*)、日本落叶松(*Larix kaempferi*)、桦树(*Betula* spp.)、槭树(*Acer* spp.)等树种，郁闭度 0.65-0.85，树高 14-32m，胸径 16-95cm。林下灌丛发育较差，盖度低于 45%；灌木物种较多，常见有杜鹃(*Rhododendron* spp.)、蔷薇(*Rosa* spp.)、悬钩子(*Rubus* spp.)、高丛珍珠梅(*Sorbaria arborea*)、荚蒾(*Viburnum* spp.)、陕甘花楸(*Sorbus koehneana*)等。部分地带林下灌木层为丰实箭竹(*Fargesia ferax*)、油竹子(*Fargesia angustissima*)、冷箭竹(*Bashania fangiana*)和短锥玉山竹(*Yushania brevipaniculata*)等，但长势较林缘地带稀疏。草本层盖度很低，一般不高于 25%，以苔草(*Carex* spp.)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)等为主。地被层盖度多在 5%以下，厚度在 0-10cm 之间，主要是山羽藓(*Abietinella abietina*)和锦丝藓(*Actinothuidium hookeri*)等占优势。

2. 柳杉林(Form. *Cryptomeria fortunei*)

该群系类型主要分布于海拔 1800~2250 m 的山地，有时与杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、山杨(*Populus davidiana*)、喜树(*Camptotheca acuminata*)、灯台树(*Cornus controversa*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)等混生。柳杉树干挺直，生长速度快，是当地重要的木材生产树种，为人工栽植，多为纯林或与杉木混生，林缘常见喜树、灯台树、桤木等生长。柳杉林冠整齐，颜色深绿，树高 15-28m，最高可达 35m，胸径 16-30cm，最大胸径为 30cm，乔木层郁闭度很高，在 0.75-0.95 之间。林下灌木层物种主要有棕榈(*Trachycarpus fortunei*)、杜鹃(*Rhododendron* sp.)、蔷薇(*Rosa* sp.)、多种悬钩子和菝葜(*Smilax china*)等，盖度在 10-15% 之间。草本层物种稀少，常见有苔草(*Carex* spp.)、蹄盖蕨(*Athyrium* sp.)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)、管花鹿药(*Smilacina henryi*)、堇菜(*Viola* sp.)等，盖度通常低于 10%。地被层极不发达，难以见到苔藓分布。

3. 桦槭林(Form. *Betula* spp., *Acer* spp.)

桦槭树林集中分布于评价区的山体中下部坡地，是矿洞及辅助设施和运矿道路分布地的最主要植被，坡度 21~40°。土壤为山地棕壤和山地棕褐土等。槭树林多为针叶林破坏后形成的次生落叶阔叶林，呈块状分布。群落外貌黄绿色（春季）、暗绿（夏季）或红色橙色（秋季），林冠整齐，层次结构明显。乔木层郁闭度 0.5~0.8，以糙皮桦(*Betula utilis*)、数种槭树(*Acer spp.*)和山杨(*Populus davidiana*)为主，乔木层树高 10~18m，胸径 12~60cm，郁闭度较低，通常在 0.3-0.4 之间，最大胸径 48cm，冠幅 3~4m×3~4m。此外，林内混生有少量铁杉、云杉、华西枫杨等针阔叶树，但郁闭度更低。林下灌木层盖度 25~50%，常见灌木有忍冬、小檗、荚蒾、绣球花(*Hydrangea spp.*)、鞘柄菝葜(*Smilax stans*)、野樱桃(*Prunus spp.*)等，高 1~4m；林下生长有竹的地带竹类生长茂盛于云杉冷杉林下。草本层以苔草、沿阶草(*Ophipogon bodinieri*)为主，盖度 5-15%，高度在 15-50cm 之间。

4. 箭竹林(Form. *Fargesia spp.*)

评价区域内云杉冷杉林和桦槭林下、林缘及林窗处都分布有竹林，主要竹种有丰实箭竹(*Fargesia ferax*)、油竹子(*Fargesia angustissima*)、冷箭竹(*Bashania fangiana*)和短锥玉山竹(*Yushania brevipaniculata*)等，都是大熊猫的主食竹。评价区内的竹林高度在 3~5m 之间，每平方米秆数为 32~65，盖度最高超过 95%，各竹林调查样方内均未发现有大熊猫的咬迹、足迹或粪便。草本层盖度通常低于 5%，无明显优势种，主要植物种类为铁线莲、蒿、苔草等，平均高度为 0.3m。地被层盖度为 0~5%，厚度多薄于 15cm，

5. 高丛珍珠梅灌丛(Form. *Sorbaria arborea*)

高丛珍珠梅灌丛在评价区域内主要分布在海拔 2000~3000m 的较宽海拔范围内。优势种为高丛珍珠梅，高 2-4m，常见有川莓、寒莓、喜阳悬钩子、弓茎悬钩子、皂柳、川滇柳、胡颓子等灌木物种伴生于其间。草本层盖度通常在 25~60%之间，无明显优势种，主要植物种类为糙野青茅、疏花野青茅、苔草、蒿和其它一些野生菊科物种等，平均高度在 1~2m 之间。

6. 悬钩子灌丛(Form. *Rubus spp.*)

该灌丛分布于评价区中低海拔地带的河谷与陡峭坡地，群落外貌绿色，多刺，成团块状，一般盖度 50%左右，高 1m~2m，丛内多藤本植物。除由多种悬钩子属构成群落优势层面以外，在部分地段与蔷薇属、高丛珍珠梅、细枝绣线菊、胡颓子等分别形

成群落的稳定次优势种。草本层植物总盖度 20%~30%。主要有疏花野青茅(*Deyeuxia arundinacea* var. *laxiflora*)、羊茅(*Festuca ovina*)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、白茅(*Imperata koenigii*)、毛茛(*Ranunculus japonicus*)等种类。

评价区的沟谷和道路边也偶见有柳，但都呈零散分布，其下的草本层生长都较好，盖度也远高于柳的盖度，不具备柳灌丛的典型特征。

7.糙野青茅丛(Form. *Deyeuxia scabrescens*)

糙野青茅灌丛主要分布于道路边和树林边缘向阳地带，高度在 60~80cm 之间，草本总盖度通常在 40~60%，最高可达 75%；该灌丛中混生的灌木物种主要为皂柳(*Salix wallichiana*)、川滇柳(*Salix rehderiana*)、密蒙花(*Buddleja officinalis*)、麻核栒子(*Cotoneaster foveolatus*)等，盖度不超过 10%；伴生的其它草本植物主要为疏花野青茅(*Deyeuxia arundinacea* var. *laxiflora*)、羊茅(*Festuca ovina*)、双花华蟹甲草(*Sinacalia davidii*)、三角叶蟹甲草(*Parasenecio deltophyllus*)、黄帚橐吾(*Ligularia virgaurea*)、铁线莲(*Clematis* spp.)等。

8.蒿灌丛(Form. *Artemisia* spp.)

蒿灌丛主要分布于河谷道路边和树林边缘向阳地带，主要种类有白苞蒿(*Artemisia lactiflora*)、灰苞蒿(*Artemisia roxburghiana*)、牛尾蒿(*Artemisia dubia*)、大籽蒿(*Artemisia sieversiana*)、牡蒿(*Artemisia japonica*)等，高度在 60~80cm 之间，草本总盖度通常在 40~60%，最高可达 75%；该灌丛中混生的灌木物种主要为皂柳、川滇柳、密蒙花、麻核栒子等，盖度不超过 10%；伴生的其它草本植物主要为荩草(*Arthraxon hispidus*)、毛茛(*Ranunculus japonicus*)、双花华蟹甲草、三角叶蟹甲草、黄帚橐吾、铁线莲、平车前(*Plantago depressa*)等。

9.华蟹甲草灌丛(Form. *Sinacalia davidii*)

华蟹甲草为菊科多年生丛生草本。植株高 0.5-1.6m，盖度为 80~95%，评价区内多分布于海拔 1900-2800m 的干燥山坡、草地、路旁、林缘等处，同它混生的草有糙野青茅、蒿、疏花野青茅、黄帚橐吾、掌裂蟹甲草(*Parasenecio palmatisectus*)、羊茅、峨眉千里光(*Senecio faberi*)等。

10.一年一熟旱地作物组合型

调查区内耕地均为旱地，基本为一年一熟类型，但由于水源条件与坡度等因素的限制，种植农作物以玉米(*Zea mays*)、荞麦(*Ipomoea batatas*)、小麦(*Triticum aestivum*)、

油菜 (*Brassica campestris*)、马铃薯 (*Solanum tuberosum*)、豌豆 (*Pisum sativum*)、白菜 (*Brassica pekinensis*)、卷心菜 (*Brassica oleracea* var. *capitata*) 等为主。

11. 园地

评价区内园地内种植最多的是茶 (*Camellia sinensis*)，主要分布于评价区南部较低海拔地带，评价区常年多云雾，产茶品质较好，为当地重要的经济收入来源之一；其余果树还有桃 (*Amygdalus persica*)、李 (*Prunus salicina*)、栗 (*Castanea mollissima*)、梨 (*Pyrus serrulata*) 等，但评价区内果树的分布面积和产量远不及茶。

12. 红豆杉经济林

在评价区的灯杆坪有当地群众栽植的红豆杉幼林，这些栽植的红豆杉树苗都是近十年内栽植，胸径在 10 厘米以内，树高低于 5 米。评价区内还零星栽植有药用经济植物厚朴 (*Magnolia officinalis*)，规模很小。

评价区内的道路均多为泥石路，道路边还未栽植行道树。

4.2.3.3 评价区植被多样性现状综合评价

评价区低海拔植被受人为干扰影响破坏较为明显，高海拔地带天然植被分布相对较多，森林植被多为原生的云杉冷杉铁杉构建的针叶林和桦树槭树山杨构建的次生落叶阔叶林，其群落结构中次生的阔叶林较原生的针叶林简单，人工栽植的柳杉林、日本落叶松林和红豆杉幼林结构远比原生林和次生林简单；竹类种类较少但分布范围较广；灌丛和灌草丛植被基本为次生类型。在此大环境下评价区内乔木树种的数量远小于草本物种的数量，与灌木种数较为接近。评价区地处东部中亚热带常绿阔叶林植被大区域下，虽然海拔较高，但气候条件仍较为优越，自然演替更迭速度较快，如果能够较好地协调人与自然的和谐发展，尽量避免破坏植被演替的事件发生，加强退耕还林还草、植树造林和植草等绿化工作，本区域内生态环境质量将会在现有水平上很快得到明显改善。

4.2.4 评价区动物多样性

1、野生动物整体栖息环境概况

矿区范围及周边影响区包含乔木林、灌木林、农耕地、居民区、村道和矿山道路，评价区中下部受到的人为影响比较明显，上部相对自然。

2、物种组成概况

根据现场调查和访问、收集金口河区林业局、水务局和四川省林科院在该区域多

年来的研究资料，确认在该矿山开采区、各类占地区及间接影响评价区内的脊椎动物有 17 目 56 科 104 种，其中，两栖动物 1 目 4 科 6 种，爬行动物 1 目 4 科 6 种，鸟类 9 目 32 科 77 种，兽类 6 目 16 科 29 种，无鱼类。（表 3-6）。

评价区内的两栖、爬行动物、兽类的种类和数量均较少；鸟类相对容易观察到。兽类对外界干扰较为敏感，以小型兽类为主，通过鼠夹可以捕捉到少量个体，未见大中型兽类实体，鸟类以雀形目种类为主，两栖爬行类少见。

表 4.2-5 评价区脊椎动物物种组成

类群	目数	科数	物种数	数据来源
两栖类	1	4	6	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	4	6	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	9	32	77	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	6	16	25	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
鱼类	0	0	0	野外调查和资料查阅
合计	17	56	104	-----

4.2.4.1 两栖动物

1、物种组成及分布

根据野外调查并结合相关资料，采用费梁、叶昌媛 2000 分类体系，确认评价区内共分布有两栖动物 6 种，包括中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、棘皮湍蛙（*Amolops granulatus*）、绿臭蛙（*Odorrana margaretae*）、崇安湍蛙（*Amolops chunganensis*）、无蹼齿蟾（*Oreolalax schmidtii*）和宝兴树蛙（*Rhacophorus dugritei*）。

这些两栖类动物主要分布在评价区较低海拔且接近水沟的潮湿区域。

评价区两栖动物物种组成见表 4.2-6。

表 4.2-6 评价区两栖动物物种组成

目	科	种	占总种数的%	合计%
无尾目	蟾蜍科	1	16.67%	100
	蛙科	3	49.99%	
	树蛙科	1	16.67%	
	锄足蟾科	1	16.67%	

2、区系构成

从动物区系来看，均属东洋界的物种；从分布型来看，包括喜马拉雅-横断山型、南中国型和季风型。

3、评价区域保护物种

调查中未发现属于国家和四川省重点保护的两栖类物种。

4.2.4.2 爬行动物

1、物种组成及分布

根据野外调查和相关资料，采用赵尔宓 2003 分类体系，确认评价区域内共分布有蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、山滑蜥 (*Scincella monticola*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、菜花原矛头蝮 (*Protobothrops jerdonii*)、颈槽蛇 (*Rhabdophis*) 6 种，分属 1 目 3 科。

这些爬行类均为评价区的常见种，在整个评价区都广泛分布。

表 4.2-7 评价区爬行动物物种组成

目	科	种	占总种数的%	合计%
有鳞目	壁虎科	1	16.67%	100
	石龙子科	1	16.67%	
	游蛇科	3	50.00%	
	蝰科	1	16.67%	

2、区系构成

从动物区系来看，属东洋界的有 5 种，属古北界的有 1 种；从分布型来看，属南中国型的有 2 种，属华北型的有 2 种，属东洋型的有 1 种。

3、评价区域珍稀保护物种

调查中未发现属于国家和四川省重点保护的爬行类物种。

4.2.4.3 鸟类

1、物种组成

根据野外调查、访问、资料收集和文献查阅，采用郑光美，2005 分类体系，评价区鸟类共计 8 目 32 科 77 种。

从鸟类目级分类阶元看，评价区内鸟类以雀形目占优势，含 23 科 57 种，占查评价区内鸟类科总数的 69.7%，占种总数的 75.64%。从鸟类的栖息与分布来看，评价区鸟类主要以森林型为主。

2、区系构成

从区系组成看，评价区鸟类中属古北界的有 21 种，主要有丘鹑 (*Scolopax rusticola*)、中杜鹃 (*Cuculus saturatus*)、山鹊鸂 (*Dendronanthus indicus*)、星鸦 (*Nucifraga caryocatactes*)、鹪鹩 (*Troglodytes troglodytes*)、黄眉柳莺 (*Phylloscopus inornatus*)、

燕雀 (*Fringilla montifringilla*) 等, 占评价区内鸟类总数的 27.27%; 属东洋界的有 46 种, 主要有大拟啄木鸟 (*Megalaima virens*)、斑姬啄木鸟 (*Picumnus innominatus*)、小云雀 (*Alauda gulgula*)、黄臀鹌 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、黑卷尾 (*Dicrurus macrocercus*)、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchos*)、灰翅噪鹛 (*Garrulax cineraceus*)、白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*)、褐头雀鹛 (*Alcippe cinereiceps*)、点胸鸦雀 (*Paradoxornis guttaticollis*)、黄腹柳莺 (*Phylloscopus affinis*)、黄腹山雀 (*Parus venustulus*)、山麻雀 (*Passer rutilans*) 等, 占评价区内鸟类总数的 59.74%; 属广布种的有 10 种, 主要有环颈鸻 (*Charadrius alexandrinus*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、戴胜 (*Upupa epops*)、白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、大山雀 (*Parus major*) 等, 占评价区内鸟类总数的 12.99%。由此可见评价区内鸟类组成较为复杂, 而东洋界鸟类优势十分明显。

3、评价区域保护鸟类分布

经实地调查、访问并结合相关历史资料确认, 评价区内有国家 II 级重点保护鸟类 2 种, 为黑鸢 (*Milvus migrans*) 和白腹锦鸡 (*Chrysolophus amherstiae*), 四川省重点保护鸟类鹰鹞 (*Cuculus sparveroides*) 1 种。黑鸢在评价区内数量较少, 偶见; 白腹锦鸡有一定数量, 繁殖季节容易听见叫声; 鹰鹞为夏候鸟, 夏季可见枝头鸣叫。评价区保护鸟类分布情况见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价区鸟类分布情况

编号	名称	保护级别	栖息环境及生活习性	种群数量及发现率	数据来源
1	黑鸢	II	栖息于开阔地、山丘、林缘地带, 主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。	较少, 偶见	调查
2	白腹锦鸡	II	活动于多岩的荒芜山地、灌丛及矮竹间。以农作物、草籽、竹笋等为食, 兼食昆虫。4 月下旬开始繁殖, 筑巢于人畜罕至的山坡地面的倒木枯枝下或巨岩缝隙里, 以枯叶或残羽为材, 非常隐蔽。	有一定数量, 繁殖季节容易听见叫声	访问
3	鹰鹞	省	多见于山林中, 冬天常到平原地带。常单独活动, 多于树顶部枝叶间鸣叫。或穿梭于树干间由一棵树飞到另一棵树上。繁殖期间几乎整天都能听见它的叫声。主要以昆虫为食, 特别是鳞翅目幼虫、蝗虫、蚂蚁和鞘翅目昆虫最为喜欢。	夏季可见枝头鸣叫	资料

4.2.4.4 兽类

1、物种组成

采用王应祥, 2003 分类体系, 评价区有兽类 6 目 17 科 26 种。其中啮齿目最多,

共 6 科 12 种；其次是食虫目 4 种，翼手目 3 种，食肉目 3 种，偶蹄目 1 种，兔形目 2 种。

评价区兽类各目、科物种组成详见表 4.2-9。

表 4.2-9 评价区兽类各目、科物种组成表

目	科	种	占总种数的%	合计%
食虫目	鼯科	1	4.2%	16.5%
	鼯鼯科	3	12.5%	
翼手目	菊头蝠科	1	4.2%	12.5%
	蝙蝠科	2	8.3%	
啮齿目	鼠科	6	25.0%	50.1%
	松鼠科	1	4.2%	
	鼯鼠科	1	4.2%	
	田鼠科	2	8.3%	
	竹鼠科	1	4.2%	
	豪猪科	1	4.2%	
兔形目	兔科	1	4.2%	8.2%
	鼠兔科	1	4.2%	
偶蹄目	猪科	1	4.2%	4.2%
食肉目	犬科	1	4.2%	8.4%
	鼬科	1	4.2%	

2、区系构成

评价区兽类属古北界成分的种类有 6 种，主要有须鼠耳蝠（*Rhinolophus ferrumequinum*）、东方蝙蝠（*Vespertilio superans*）、貉（*Nyctereutes procyonoides*）、野猪（*Sus scrofa*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等，占评价区内哺乳动物总种数的 25%；东洋界成分的种类有 16 种，主要有长吻鼯（*Talpa longirostris*）、长尾鼯鼯（*Soriculus candatus*）、四川短尾鼯（*Anourosorex squamipes*）、豹猫（*Felis bengalensis*）、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）、高山姬鼠（*Apodemus chevrieri*）、中华绒鼠（*Eothenomys chinensis*）、中华竹鼠（*Rhizomys sinensis*）等，占评价区内哺乳类总种数的 67%；广布种有 3 种，分别为马铁菊头蝠（*Rhinolophus ferrumequinum*）、岩松鼠（*Sciurotamias davidanus*）、草兔（*Lepus capensis*），占评价区内哺乳类总种数的 12.5%。

3、保护物种

经实地调查、访问并结合相关历史资料确认，影响评价区内没有国家级保护兽类栖

息活动。但有四川省保护兽类豹猫（*Felis bengalensis*）分布。介绍如下：

豹猫：是体型较小的食肉类，略比家猫大。

生境：主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔一直分布到高山林区。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多，浓密的原始森林、垦殖的人工林和空旷的平原农耕地数量较少。

习性：窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。豹猫的巢域大小，豹猫主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。

食性：主要以鼠类、松鼠、飞鼠、兔类、蛙类、蜥蜴、蛇类、小型鸟类、昆虫等为食，也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草，有时潜入村寨盗食鸡、鸭等家禽。

数量：据访问，评价区豹猫偶有发现出现于村寨、农舍或住户周围等，但数量较少。

4.2.5 评价区域动物多样性现状评价

(1) 金开磷矿业有限公司椒子岗磷矿评价区动物栖息地以次生灌丛、草地和杂木林区为主，在部分山坡至山脊有成片分布；椒子岗磷矿已经开采多年，矿山、公路对野生动物的干扰长期存在，人类活动干扰较大。因此，由于评价区内的野生动物栖息地历来均受到各种干扰，野生动物的种类和数量均较少。

(2) 在本项目矿区拟开采范围内和周边影响区以小型鼠类、各种鸟类和少量的两栖爬行动物为主，保护动物含 2 种国家 II 级重点保护鸟类，1 种省级重点保护鸟类和 1 种省级重点保护兽类，除鹰鹃夏季叫声频繁容易见到外，其它种类数量均稀少，且不在该区域长久的栖息。

4.2.6 景观生态体系

4.2.6.1 生态系统组成

评价区生态系统由森林生态系统和农业生态系统 2 类组成，无湿地生态系统。通过委托方提供的 2019 年 TM 卫片解译(精度 10m)，统计出各类生态系统的面积和比例如下表。

表 4.2-10 评价区内各类生态系统的面积及所占比例统计表

生态系统类型	面积(hm ²)	占总面积比例(%)
森林生态系统	2424.81	93.23
农业生态系统	176.01	6.77
合计	2600.82	100.00

从上表可知，上述各类生态系统中，森林生态系统面积占绝对多数，占评价区总面积的 93.23%，包括由云杉、冷杉、铁杉和柳杉、红豆杉等构成的天然及人工常绿针叶树林，由糙皮桦、槭树、山杨等构成的落叶阔叶树林以及温性落叶阔叶灌丛、温性灌草丛等，在评价区广泛分布；农业生态系统的面积相对很小，主要分布于评价区海拔相对较低和平坦的地带，其面积占评价区总面积的比例为 6.77%，主要包括茶园、果园、旱地和少量道路房屋建设用地。

从评价区的生态系统稳定性来看，森林生态系统是评价区的控制性生态系统类型，其群落结构相对稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强，为区域生态环境质量的稳定提供了保障。

4.2.6.2 森林生态系统

评价区内森林生态系统总面积为 2424.81hm²，占评价区总面积的 93.23%，主要包括分布于评价区内的云杉冷杉铁杉林、柳杉林、红豆杉幼林等针叶树林和糙皮桦槭树山杨林等阔叶树林以及温性落叶阔叶灌丛、温性灌草丛等。其主要建群树种有云杉、冷杉、铁杉、日本落叶松、柳杉、水杉、红豆杉等针叶树和糙皮桦、槭、山杨、灯台树、华西枫杨等阔叶树。林下形成了灌木层(箭竹、高丛珍珠梅、蔷薇、悬钩子、马桑、胡颓子、乔木树苗等)、草本层(糙野青茅、疏花野青茅、羊茅、白茅、荩草、委陵菜、龙牙草、繁缕和菊科及蕨类等)。物种相对多样的植物形成多种森林群落层次，为野生动物的生存和繁衍提供了优越的生境，评价区内分布的绝大部分兽类、鸟类和爬行类在森林生态系统中均有分布。森林生态系统的物质和能量交流频繁，内部食物链丰富而且彼此交叉成结构复杂的食物网，表现出较高的稳定性。

4.2.6.3 农业生态系统

农业生态系统主要包括永胜乡大坪村居民的管理的茶园、旱地、果园、道路和矿区的房屋，多分布于评价区的地势较为平坦和海拔较低地段，但其地质条件仍然很残酷，由于许多土地坡度较大，土壤层很薄导致农作物产量很低，主要农作物有玉米、荞麦、小麦、油菜、马铃薯、蚕豆、豌豆等；当地居民主要是汉族和彝族，长期以来他们适应了在山地的生活，多数家庭仍相对比较贫穷，文化程度较低。评价区农业生态系统的分布面积为 176.01hm²，占评价区总面积的 6.77%。农业生态系统内人为活动非常剧烈。

4.2.6.4 景观结构现状分析

①斑块分析

斑块代表景观类型的多样化。可将本评价区内的斑块类型划分森林、灌丛、农业用地、建设用地 4 类。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息，如下表 4.2-11 所示。

表 4.2-11 评价区景观格局组成统计表

斑块类型	斑块数	斑块数比例 (%)	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	斑块平均面积(hm ² /块)	斑块破碎度(块/km ²)
森林	775	66.70	1866.98	71.78	2.4090	41.5109
灌丛	318	27.37	557.83	21.45	1.7542	57.0066
农业用地	47	4.04	164.44	6.32	3.4987	28.5819
建设用地	22	1.89	11.57	0.44	0.5259	190.1469
合计	1162	100.00	2600.82	100.00	2.2382	44.6782

评价区森林斑块在斑块数、斑块分布面积两项指标中均为最高，其面积占总面积比例达到 71.78%，斑块数为评价区总斑块数的 66.70%；从平均斑块面积比例来看，农业用地斑块的平均斑块面积为 3.4987hm²/块，为各斑块类型中最大，明显超过评价区 2.2382hm²/块的整体水平。由于森林斑块分布于评价区各海拔地带，农业用地斑块主要分布于沟谷海拔最低地带，受其他斑块分割影响很弱，因此其连接性表现为较好。从分布面积和对整体景观的影响分析，森林斑块和灌丛斑块共同构成评价区景观类型的主体。

①森林斑块

主要包括评价区内由云杉冷杉铁杉林为主的天然常绿针叶林和由糙皮桦、槭树、山杨等组成的次生落叶阔叶林以及箭竹林、柳杉红豆杉经济林。该类型斑块数 775 个居各类斑块之首位，分布于评价区各海拔地带且呈片状分布，其分布总面积及所占比例也位居第一；平均斑块面积为 2.4090 hm²/块，略高于评价区的整体水平，呈现出较好的连接度。

②灌丛斑块

包括评价区内的高丛珍珠梅灌丛、悬钩子灌丛、马桑灌丛、糙野青茅灌草丛、华蟹甲草灌草丛、蒿灌草丛等多种次生的温性阔叶灌丛和温性灌草丛。该类型斑块数为 318 个，分布总面积为 557.83hm²，在评价区所有斑块类型中居第二；其平均斑块面积为 1.7542 hm²/块，为各类斑块之第三，明显比评价区平均斑块面积小，其破碎度指数也很高，表现出很高的破碎度。

③农业用地斑块

包括评价区内金口河区永胜乡大坪村居民的茶园、耕地、果园、道路和矿区的房屋。其斑块数为 47 个，面积为 164.44 hm²，在评价区内占有比例低于森林斑块和灌丛斑块；其平均斑块面积为 3.46987hm²/块，为各斑块类型中最大值；农业用地斑块主要分布于较低海拔的平缓地带，受其他斑块分隔效应较弱，其斑块连接度非常好。

④建设用地斑块

包括评价区内矿区房屋、矿场内外的现有硬化村道和泥石道路路面，其斑块数为 22 个，面积为 11.57hm²，平均斑块大小 0.5259 hm²/块，为评价区各类斑块平均面积的最小值；目前路况总体较差，大部分路段平均宽度小于 5m，为细线状。

②廊道分析

在评价区内的廊道仅有道路，道路平均宽度小于为 5m，属线形廊道。道路廊道为矿区与外界联系的重要通道和大坪村村民进出大瓦山南坡的重要通道，其路面少部分已硬化而更多的为泥石路面，是一个动植物相对缺乏的地带，目前路况很差，车辆行驶速度慢，夜间车流量几乎为零，通行效率极低；而沿途植被生长状况较好，道路廊道对动植物的阻隔作用较小。

③ 基质分析

利用由 ArcGIS 制作的评价区景观结构图，计算出评价区内各类景观的优势度值见下表。

表 4.2-12 评价区景观类型优势度值计算

景观类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp(%)	Do(%)
森林	66.70	70.45	71.78	70.18
灌丛	27.37	23.65	21.45	23.48
农业用地	4.04	5.15	6.32	5.46
建设用地	1.89	0.75	0.44	0.88

评价区内各类景观的优势度值中，森林景观的 Do 值最高，达到 70.18%，其景观比例值 Lp 为 71.78%，出现的频率 Rf 为 70.45%；优势度值居于第二档的是灌丛景观，其 Do 值为 23.48%；其余 2 类景观在评价区中优势地位极不明显。数据分析表明，评价区内森林景观和灌丛景观共同构成评价区的景观基质，二者的 Do 值总和达 93.66%。而矿区建设将占用的植被类型是森林和灌丛，不涉及农业用地，占地区将成

为建设用地景观的一部分。所以，工程施工应该充分认识这一景观特征。

4.2.7 鱼类

根据现场调查和访问，影响评价区的溪流水流量小，且溪流地势落差大和陡峭，在枯水季节断流，因此，评价区内的溪流没有发现鱼类分布。

4.2.8 评价区目前存在的主要生态环境问题

椒子岗磷矿一直在进行开采，主要集中在 1#和 2#平硐口，以及职工宿舍、食堂，化粪池、水池等设施存在，在 2 个平硐口存在裸露地，未采取有效的植被恢复和水土保持措施，使得在暴雨期或者狂风发作期，引起尘土飞扬或者水土流失；

评价区干涸，沟渠基本为旱沟，除洪水季节临时性水流外，多数时间会断流，因此，沟渠中未发现野生鱼类。

评价区内的森林、灌丛均为次生林，林分较为简单、林下草本物种少，这种树林的水土保持能力也很弱，动植物多样性较低。

长期以来人为活动（农耕活动）对矿洞及运矿道路区较低海拔地带环境的影响程度较深，在地势较为平缓的地带都已开垦为耕地和园地，产茶的品质较好但产量较低，耕地上作物产量低，水土流失现象存在，在夏季多雨季节易爆发山体地质灾害；区内低海拔地带天然林分布很少而人工森林分布面积很大，中海拔地带以桦槭山杨等建群树种构成的次生与柳杉、水杉等人工树林的水土保持能力也很弱。

近年来，随着用电的普及，居民砍伐薪材的总量开始下降，同时退耕林政策的实行，因此本区域生态环境呈现逐年改善的趋势。

因此，在采矿期和闭矿过程中需加强生态环境保护观念，做好矿区及周边的植被构建绿化工作、做好水土保持工作将具有特别重要的意义。

4.2.9 土壤现状

金口河区土壤属盆地西部山地小凉山山地黄壤、黄棕壤、燥红土壤。在诸多成土因素的影响下形成了多种土壤类型和肥力不一的状况。且呈垂直地带性变化，影响着森林的分布和生长。主要包括：1、河谷区土壤（海拔 900m 以下）；2、山地黄壤区（海拔 900~1600m）；3、山地黄棕壤（海拔 1600~2300m）；4、暗棕壤区（海拔 2200~2800m）。

本项目区土壤属于山地黄棕壤，土层较厚，有机质含量大，pH 呈微酸性，适宜发展用材林，如杉木、华山松、漆树等。

4.2.10 土地利用现状

乐山市金口河区土地总面积59663hm²，其中耕地面积占9.8%，园地占0.3%，林业用地占68.5%，草地占10.2%，水域占0.9%，荒山占3.8%，非生产用地占6.4%，难利用地占0.1%。

项目总占地面积为2.41km²工业工程等地面设施占地面积4.9hm²，其中永久占地2.66hm²，临时占地2.24hm²，占地类型为灌木林地、工矿仓储用地、住宅用地。

5.环境质量现状调查

5.1 环境空气质量现状监测与评价

5.1.1 项目所在区域达标性判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目为三级评价，需调查项目所在区域环境质量达标情况，区域环境质量达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目位于乐山市金口河区永胜乡瓦山村，本项目采用乐山市金口河生态环境局发布的空气质量数据，评价基准年为2019年1月-2019年12月，评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，金口河区环境空气质量主要污染物年平均浓度值见下表3-1：

表3-1 金口河区环境空气质量主要污染物浓度

SO ₂ (μg/m ³)		NO ₂ (μg/m ³)		CO (mg/m ³)		O ₃ (μg/m ³)		PM _{2.5} (μg/m ³)		PM ₁₀ (μg/m ³)	
浓 度	同 比	浓 度	同 比	浓 度	同 比	浓 度	同 比	浓 度	同 比	浓 度	同 比
4 3.8	- 17%	3 6.1	-1 7.8%	1 .6	1 4.3%	1 05	-1 1.8%	3 5.5	-2 3.3%	5 4.7	- 23.1%

由上表可知，PM_{2.5}超过国家环境空气二级标准，因此金口河区属于不达标区。

因此，本项目所在区域环境空气属于不达标区。

根据《金口河区达标规划》提出的主要环境空气达标措施主要有：

一是加强企业的监管。落实所有工业硅企业必须使用含硫份3%以下的石油焦，减少SO₂的排放，确保区域环境质量的改善。对企业适时监控，对企业原材料进行抽检和精细化管理，确保企业使用合格原材料，一旦二氧化硫日均值浓度超过规定值，立即采取限产或停产减排措施，确保减少二氧化硫等主要污染物排放；加强对散乱污企业排查整治，实施分类处置；加强对城区空气质量监测预警方案，安排专人对空气质量数据变化情况进行观察和分析，结合区域微型空气自动站监测，及时发现和掌握污染动态，提早采取有效管控措施。

二是加强城市精细化管理。围绕大气污染防治重点领域，进一步压实责任，确保整治成效，城区道路和城乡结合部实行每天洒水3次、每2天冲洗路面1次，主要道路和街道长期湿润；建筑施工场所严格落实“六必须、六不准”、“六个百分之百”管控要求；对重点路段每天洒水降尘3次以上，隔天冲洗路面作业，保持路面湿润和路边无淤泥，

无扬尘产生，开展常态化的雾炮降尘作业；对进城车辆的监管，严格禁止渣土车进城，所有进城施工车辆必需进行车轮冲洗，严查未密闭运输、带泥进城或抛撒滴漏车辆，禁止“带土进城”。

三是加强其他行业污染整治。重点全面加强对秸秆禁烧管控，落实秸秆禁烧区、乡、村、组四级主体责任，建立网格化监管制度，责任落实到人；加强对城区婚丧嫁娶宴请点的监管，确保不出现烟花爆竹燃放；抓好加油站、汽修企业、道路涂装作业、沥青铺路、建筑装饰等行业监管，从源头上减少挥发性有机物的排放；加强城区餐饮油烟治理，建成区餐饮油烟治理设施全覆盖，依法取缔禁燃区原煤经营场所和炉灶等设备，禁止露天烧烤。

四是加强区域联防联控。围绕城区环境质量改善，进一步深化区域大气污染联防联控。定期召开全区大气环境形势分析会，区环保局将积极发挥好环督办牵头总缆作用，加强部门联防联控，形成强大的工作合力，树立“一盘棋”思想，各司其职，各负其责，通力协作，协力推进大气污染源头防控，切实改善区域环境质量。

5.2 地表水环境质量现状监测

5.2.1 地表水环境质量现状监测

项目井涌水处理后部分回用，剩余部分外排至石板沟，石板沟为自北向南汇入老湾头沟，老湾头沟与下游 4.3 公里处汇入顺水河，顺水河于金河大渡河大桥处汇入大渡河。地表水环境现状监测布点及监测因子见下表。

表 5.2-1 地表水环境质量现状监测布点及监测因子

序号	监测要点	本次评价监测内容及要求
1	监测时间	2020 年 7 月 24 日至 2020 年 7 月 24 日
2	监测因子	pH、化学需氧量、锌、砷、汞、镉、铅、石油类、铁、锰、悬浮物
3	地表水监测断面	1#废石场下游 500 米（石板沟） 2#石板沟汇入老湾头沟上游 500 米 3#石板沟汇入老湾头沟下游 1000 米
4	监测技术要求	采样监测《地表水和污水监测技术规范（GB3838-2002）》，分析方法按《水和废水监测分析方法》第四版执行

5.3.1.2 地表水环境质量现状评价

（1）评价标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的类标准。

（2）评价方法

采用单项污染标准指数法评价区域地表水环境质量现状。其数学模式如下：

①对于一般污染物：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——污染物 i 在监测点 j 的实测浓度（mg/L）；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水水质标准（mg/L）。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pHj} ——单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j ——水质参数 pH 在 j 点的实测值；

pH_{sd} 、 pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 下限或上限值。

(3) 评价结果

地表水环境质量现状评价结果见下表。

表5.2-2 地表水环境监测结果统计表

监测点位	监测项目	监测结果	
		2020.7.4	2020.7.5
1#废石场下游 500 米（石板沟）	pH（无量纲）	8.52	8.59
	化学需氧量	8	8
	锌	0.02L	0.02L
	砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
	汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L
	镉	1.0×10^{-4} L	1.0×10^{-4} L
	铅	1.5×10^{-3}	1.0×10^{-3} L
	石油类	0.03	0.02
	铁	0.17	0.18
	锰	0.01L	0.01L
悬浮物	20	17	

2#石板沟汇入老湾头沟上游 500 米	pH (无量纲)	8.41	8.54
	化学需氧量	6	6
	锌	0.02L	0.02L
	砷	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
	汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L
	镉	1.0×10^{-4} L	1.0×10^{-4} L
	铅	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L
	石油类	0.02	0.02
	铁	0.12	0.12
	锰	0.01L	0.01L
	悬浮物	10	8
	3#石板沟汇入老湾头沟下游 1000 米	pH (无量纲)	8.66
化学需氧量		7	7
锌		0.02L	0.02L
砷		3×10^{-4} L	3×10^{-4} L
汞		4×10^{-5} L	4×10^{-5} L
镉		1.0×10^{-4} L	1.0×10^{-4} L
铅		1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L
石油类		0.02	0.02
铁		0.15	0.18
锰		0.01L	0.01L
悬浮物		8	10

2020 年 12 月 30 日对项目所在地地表水水体进行了补充监测，监测结果详见下表。

表5.2-3 地表水环境监测结果统计表

监测项目	监测结果	
	总磷	氟化物
1#废石场下游 500 米 (石板沟)	0.04	0.08
2#石板沟汇入老湾头沟上游 500 米	0.07	0.07
3#石板沟汇入老湾头沟下游 1000 米	0.04	0.06

由上述结果可知，项目所在区域石板沟、老湾头沟满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准限值要求，区域地表水水质状况良好。

5.3 地下水环境质量现状评价

1、监测布点

本次环评在项目拟建地周边布设七个地下水监测点位，地下水监测布点方案详见下表。

表5.3-1 地下水环境监测布点方案

编号	监测点位
1#	1#地下水监测点位
2#	2#地下水监测点位
3#	3#地下水监测点位
4#	4#地下水监测点位
5#	5#地下水监测点位
6#	6#地下水监测点位
7#	7#地下水监测点位

2、监测项目

本项目评价区地下水水化学类型、水质特征及污染现状，从地下水水化学因子、基本水质因子和特征因子三方面进行了监测，各监测因子为：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚、耗氧量、氨氮、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、钾、钙、镁、碱度（碳酸盐、重碳酸盐）。

3、监测时间

监测一天，每天一次。

4、监测方法及方法来源

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的有关规定及要求进行。

5、监测结果

地下水环境质量监测结果详见下表。

表5.3-2 地下水监测结果

监测点位 监测项目	监测结果						
	1#地下水 监测点位	2#地下水 监测点位	3#地下水 监测点位	4#地下水 监测点位	5#地下水 监测点位	6#地下水 监测点位	7#地下水 监测点位
pH（无量纲）	7.89	7.91	7.88	8.05	8.11	7.95	7.82
总硬度	154	206	169	172	107	152	152
溶解性总固体	94	155	159	146	74	108	92
硫酸盐	5	7	14	16	5	6	6
氯化物	9.0	3.0	4.0	10.0	6.5	6.0	5.9
铁	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08
锰	0.01L						
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0004	0.0008	0.0015	0.0003L	0.0003L
耗氧量	1.50	1.27	1.36	0.95	2.34	1.19	1.01

氨氮	0.068	0.037	0.037	0.026	0.097	0.045	0.031
钠	1.38	1.38	2.21	4.02	1.83	1.55	1.50
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.005	0.007	0.003L	0.003L	0.003L
硝酸盐氮	0.8	0.6	0.8	0.4	0.8	0.7	0.6
氟化物	0.002L						
氟化物	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05L	0.05L	0.05L
汞	4×10 ⁻⁵ L						
砷	3×10 ⁻⁴ L						
镉	1.0×10 ⁻⁴ L						
六价铬	0.004L						
铅	1.0×10 ⁻³ L						
钾	0.27	0.50	0.50	0.67	0.20	0.24	0.16
钙	9.37	9.37	10.1	9.09	6.23	8.51	8.32
镁	8.29	11.4	10.8	9.93	5.73	8.36	8.94
总磷	0.04	0.05	0.04	0.06	0.06	0.03	0.10
氟化物	0.12	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08
碱度	碳酸盐	0	0	0	0	0	0
	重碳酸盐	154	247	209	181	103	169

5.3.2 地下水环境现状评价

1、评价方法

根据《环境影响评价导则-地下水环境》(HJ610-2016)中对地下水水质现状评价采用单因子指数法进行评价。标准指数 $P_i > 1$ 时,表明该水质因子已超过了规定的水质标准,指数值越大,超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况:

1) 对于评价标准为定值的水质因子,其标准指数计算公式:

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

式中:

—第 i 个水质因子的标准指数,无量纲; P_i

—第 i 个水质因子的监测浓度, mg/L; C_i

—第 i 个水质因子的标准浓度, mg/L。 C_{si}

2) 对于评价标准为区间值的水质因子(如 pH 值),其标准指数计算公式:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：

—pH 的标准指数，无量纲； pH P

—pH 监测值； pH

—标准中 pH 的下限值； sd pH

—标准中 pH 的上限值。 su pH

2、结果评价

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。根据评价结果，项目所在区域地下水环境质量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值。

5.4 地下水水位调查

1、地勘期间水位调查

项目地质勘察时，揭露泥岩基岩裂隙含水层埋深情况详见表 5.4-1。

表 5.4-1 地下水水位调查统计表

序号	勘探点编号	地下水位
		埋深
1	ZK3	18.59
2	ZK5	125.2
3	ZK6	207.35
4	ZK8-3	337.6
5	ZK10-1	146.7
6	ZK10-2	76.60
7	ZK12	225.00
8	ZK12-5	90.65
9	ZK16-1	243.35
10	ZK16-2	26.30
11	ZK16-3	62.5
12	ZK16-4	239.50
13	ZK24-3	180.98
14	ZK24-5	276.22

从上述分析可知，地下水埋深 18.59~337.6m。

5.5 声环境质量现状调查及评价

5.5.1 声环境质量现状监测

1.监测项目

连续等效 A 声级；

2.监测点位

共设置 6 个监测点位，分布在项目场界四周，具体点位见监测布点图。

3.监测频次

共监测 2 天，每天分昼间、夜间，各监测一次。

4.监测结果

噪声监测声级值汇总在表 5.5-1 中，表中数据反映了项目所在地环境噪声现状。表中 Leq 为等效连续 A 声级，是监测时段内噪声级的能量平均值。

表 5.5-1 项目所在地声环境质量现状监测结果表 单位：dB (A)

点位编号	监测点位	东经, 北纬	监测结果				评价标准
			2020.7.3~2020.7.4		2020.7.4~2020.7.5		
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	拟建风机房处	103°1'18.95"; 29°15'5.29"	56	48	54	47	昼间: 60 夜间: 50
2#	拟建工业广场北面处	103°1'20.46"; 29°15'3.92"	47	46	45	41	昼间: 60 夜间: 50
3#	拟建工业广场西面处	103°1'20.34"; 29°15'3.92"	48	43	44	42	昼间: 60 夜间: 50
4#	拟建工业广场南面处	103°1'20.49"; 29°15'3.76"	47	45	46	43	昼间: 60 夜间: 50
5#	拟建工业广场东面处	103°1'20.71"; 29°15'3.74"	45	44	47	45	昼间: 60 夜间: 50
6#	废石厂处	103°1'20.88"; 29°15'3.61"	47	43	46	47	昼间: 60 夜间: 50

5.5.2 声环境现状评价

声环境现状监测结果表明，本项目所在声环境质量现状满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中2类标准值,说明该区域声环境质量现状良好。

5.5 土壤调查及评价

1、监测布点

本次环评分别在工业广场及采取布置了13个土壤监测点。

表 5.5-1 土壤监测布点方案

位置	监测点位名称	监测项目
拟建工业广场土壤	1#土壤监测点位	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中基本项目和 pH、含盐量
	2#土壤监测点位	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍
	3#土壤监测点位	
	4#土壤监测点位	
	5#土壤监测点位	
	6#土壤监测点位	
	7#土壤监测点位	
采区土壤	8#土壤监测点位	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
	9#土壤监测点位	pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌、全盐量*
	10#土壤监测点位	
	11#土壤监测点位	
	12#土壤监测点位	
	13#土壤监测点位	

2、监测结果

地下水环境质量监测结果详见下表。

表 5.5-2 工业广场土壤监测结果

检测点位	检测项目	检测结果
1#土壤监测点位	砷*	16.4
	镉*	0.44
	六价铬*	0.5L
	铜*	34
	铅*	42
	汞*	0.090
	镍*	26
	四氯化碳*	$1.3 \times 10^{-3}L$
	氯仿*	$1.1 \times 10^{-3}L$
	氯甲烷*	$1.0 \times 10^{-3}L$
	1,1-二氯乙烷*	$1.2 \times 10^{-3}L$

检测点位	检测项目	检测结果
	1,2-二氯乙烷*	1.3×10 ⁻³ L
	1,1-二氯乙烯*	1.0×10 ⁻³ L
	顺-1,2-二氯乙烯*	1.3×10 ⁻³ L
	反-1,2-二氯乙烯*	1.4×10 ⁻³ L
	二氯甲烷*	1.5×10 ⁻³ L
	1,2-二氯丙烷*	1.1×10 ⁻³ L
	1,1,1,2-四氯乙烷*	1.2×10 ⁻³ L
	1,1,2,2-四氯乙烷*	1.2×10 ⁻³ L
	四氯乙烯*	1.4×10 ⁻³ L
	1,1,1-三氯乙烷*	1.3×10 ⁻³ L
	1,1,2-三氯乙烷*	1.2×10 ⁻³ L
	三氯乙烯*	1.2×10 ⁻³ L
	1,2,3-三氯丙烷*	1.2×10 ⁻³ L
	氯乙烯*	1.0×10 ⁻³ L
	苯*	1.9×10 ⁻³ L
	氯苯*	1.2×10 ⁻³ L
	1,2-二氯苯*	1.5×10 ⁻³ L
	1,4-二氯苯*	1.5×10 ⁻³ L
	乙苯*	1.2×10 ⁻³ L
	苯乙烯*	1.1×10 ⁻³ L
	甲苯*	1.3×10 ⁻³ L
	间二甲苯+对二甲苯*	1.2×10 ⁻³ L
	邻二甲苯*	1.2×10 ⁻³ L
	硝基苯*	0.09L
	苯胺*	0.08L
	2-氯酚*	0.06L
	苯并[a]蒽*	0.1L
	苯并[a]芘*	0.1L
	苯并[b]荧蒽*	0.2L
	苯并[k]荧蒽*	0.1L
	蒽*	0.1L
	二苯并[a,h]蒽*	0.1L
	茚并[1,2,3-cd]芘*	0.1L
	萘*	0.09L
	pH* (无量纲)	5.35
	全盐量* (us/cm)	22.0
2#土壤监测点位	pH (无量纲)	8.10
	砷	7.21

检测点位	检测项目	检测结果
	镉	0.15
	六价铬	2L
	铜	53
	铅	35.2
	汞	0.143
	镍	73
3#土壤监测点位	pH (无量纲)	7.82
	砷	12.2
	镉	0.28
	六价铬	2L
	铜	43
	铅	30.5
	汞	0.145
	镍	73
4#土壤监测点位	pH (无量纲)	7.84
	砷	12.4
	镉	0.26
	六价铬	2L
	铜	37
	铅	35.3
	汞	0.139
	镍	69
5#土壤监测点位	pH (无量纲)	8.58
	砷	10.7
	镉	0.26
	六价铬	2L
	铜	27
	铅	35.2
	汞	0.113
	镍	56
6#土壤监测点位	pH (无量纲)	7.69
	砷	14.2
	镉	0.23
	六价铬	2L
	铜	22
	铅	32.9
	汞	0.092
	镍	52

检测点位	检测项目	检测结果
7#土壤监测点 位	pH (无量纲)	8.01
	砷	11.6
	镉	0.18
	六价铬	2L
	铜	32
	铅	24.7
	汞	0.063
	镍	44

表 5.5-2 采区土壤监测结果

检测点位 检测项目	检测结果					
	8#土壤监测 点位	9#土壤监测 点位	10#土壤监 测点位	11#土壤监 测点位	12#土壤监 测点位	13#土壤监 测点位
pH (无量 纲)	7.74	8.11	8.12	7.34	7.48	7.02
砷	13.0	13.0	14.8	11.2	12.7	12.4
镉	0.32	0.17	0.18	0.22	0.08	0.10
六价铬	2L	/	/	/	/	/
铜	131	78	60	78	68	55
铅	35.7	28.5	22.9	30.1	15.9	24.0
汞	0.217	0.119	0.135	0.063	0.088	0.106
镍	107	61	83	83	61	66
铬	/	101	91	81	78	68
锌	/	78	82	48	57	57
全盐量* (us/cm)	/	22.1	18.9	8.32	9.00	11.8

根据监测结果可知，项目地面占地部分土壤满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地风险筛选值要求，其余采区土壤满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》其他类型农用地土壤污染风险筛选值的要求。

6.环境影响评价

6.1 固体废物对环境的影响分析

6.1.1 固体废物排放及处置情况

根据工程分析，本项目产生的固体废物分工业固废和生活垃圾，其中工业固废主要为采矿废石、污泥和废机油。

项目固体废物产生、处置情况见下表。

表 6.1-1 固体废物产生与处置情况表

种类	属性	产生量 (t/a)	处置措施
采矿废石	I类一般固体废物	12900	回填采空区
生活垃圾	I类一般固体废物	81.84	环卫部门收集
污泥	I类一般固体废物	0.5	送至废石场
废机油	危险废物 HW09 (代号 900-07-09)	1	设置危废暂存间，定期交由有 资质单位进行处置
总计		129083.34	

6.1.2 固体废物对环境的影响及对策措施

(1) 采矿废石

本项目废石总量为 15.34t/a（包括探矿期、基建期和开采期），运至废石场临时堆场，待开采期结束后回填采空区。

本项目采矿产生的废石浸出毒性均未超过《危险废物浸出毒性鉴别标准》(GB5085.3-2007)的规定；项目采矿废石 pH 值未超过《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)的规定和《污染物综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物的最高允许排放浓度。由此可知，该矿采矿废石属于第 I 类一般工业固体废物。因此，废石处理和综合防治利用时须严格按 I 类一般工业固体废物的处理要求进行处理。同时项目废石淋溶水无毒性、无腐蚀性，废石堆场产生的淋溶水经沉淀处理后回用，对区域地表水、地下水和土壤环境影响较小。

废石回填采空区对环境的影响主要是矿井涌水流经废石时，可能导致废石中部分金属元素溶出，进入涌水中，造成涌水中部分金属元素浓度增加。在采空区建设有排水沟，矿井涌水可以随排水沟流出平硐，可以避免涌水对废石的冲刷；同时，废石成分与矿区岩土本底值相同，且无新污染物引入，根据涌水监测结果可知，其水质标准满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类水域标准和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域标准的要求，不会对地下水和地表水环境产生不利影响。

(2) 污泥

本项目运营期沉淀池污泥产生为 0.5t/a，定期送至废石场，对周围环境影响不明显。

(3) 废机油

采矿机械设备废机油产生量约为 1t/a，属《国家危险废物名录》中的危险废物。本次环评要求，建设单位委托有资质单位按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送往有资质单位进行处置。废机油全部由有资质单位回收，去向明确，对周围环境影响不明显。

(4) 生活垃圾

产生量约为 81.84t/a，属一般固体废物，环卫部门收集，全部得到妥善处置，去向明确，对周围环境影响不明显。

综上分析，本项目固废的处置措施合理、可行，去向明确，只要严格执行以上的固废防范措施，防止固废对环境造成二次污染，则对环境影响不明显。

6.1.3 固废影响分析小结

本项目固废的处置措施合理、可行，去向明确，只要严格执行固废防范措施，防止固废对环境造成二次污染，则本项目固废对环境的影响不明显。

6.2 声环境影响预测

6.2.1 噪声源分析

依据工程分析，工程噪声源主要来自凿岩、爆破等均在地下，对环境影响较小。本次主要预测地面设施。

表 6.1-2 要噪声源及防治措施

序号	设备名称	测点距离	噪声值	声源特征	所在位置
1	水泵	1m	95	持续性、固定声源	工业广场
2	空压机	1m	105	间歇、固定声源	
3	绞车机	1m	84	间歇、固定声源	
4	装载机	5m	85	间歇、移动声源	

6.2.2 噪声评价方法

根据本项目噪声源有关参数及减噪措施，先计算出等效噪声源，然后计算出等效噪声源对各预测点的贡献值。

6.2.3 预测模式

- (1) 预测方法：采用模式计算法预测。
- (2) 预测范围：环境噪声为厂外 200m 范围内。

(3) 评价标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类。

(4) 预测模式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：Li(r)—距声源 r 处预测点的预测声级 dB(A)；

$L_A(r_0)$ —等效室外点声源声级 dB(A)；

r—预测点与声源的距离(m)；

r_0 —参考位置与声源的距离(m)；

(5) 预测内容

将各噪声源传播至预测点的预测值进行迭加，迭加值即为本工程对预测点的新增噪声级。迭加公式为：

$$L_p = 10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中：Lp—预测点上的噪声预测值〔dB(A)〕；

Li—各室外等效声源声级传播至预测点的噪声值或预测点的现状监测值〔dB(A)〕；n—噪声级迭加的个数。

6.2.4 等效噪声源对各预测点的贡献值

等效噪声源对最近厂界预测点的噪声贡献值预测内容见下表：

表 6.2-3 等效噪声源对最近厂界预测点的噪声贡献值

来源	等效室外声级 迭加值 dB(A)	等效噪声源离 厂界点距离(m)		噪声贡献值 dB(A)	标准值	
					昼间	夜间
工业广场	73.6	东厂界	20	47.5	60	50
		西厂界	25	45.6		
		南厂界	30	44.0		
		北厂界	30	44.0		

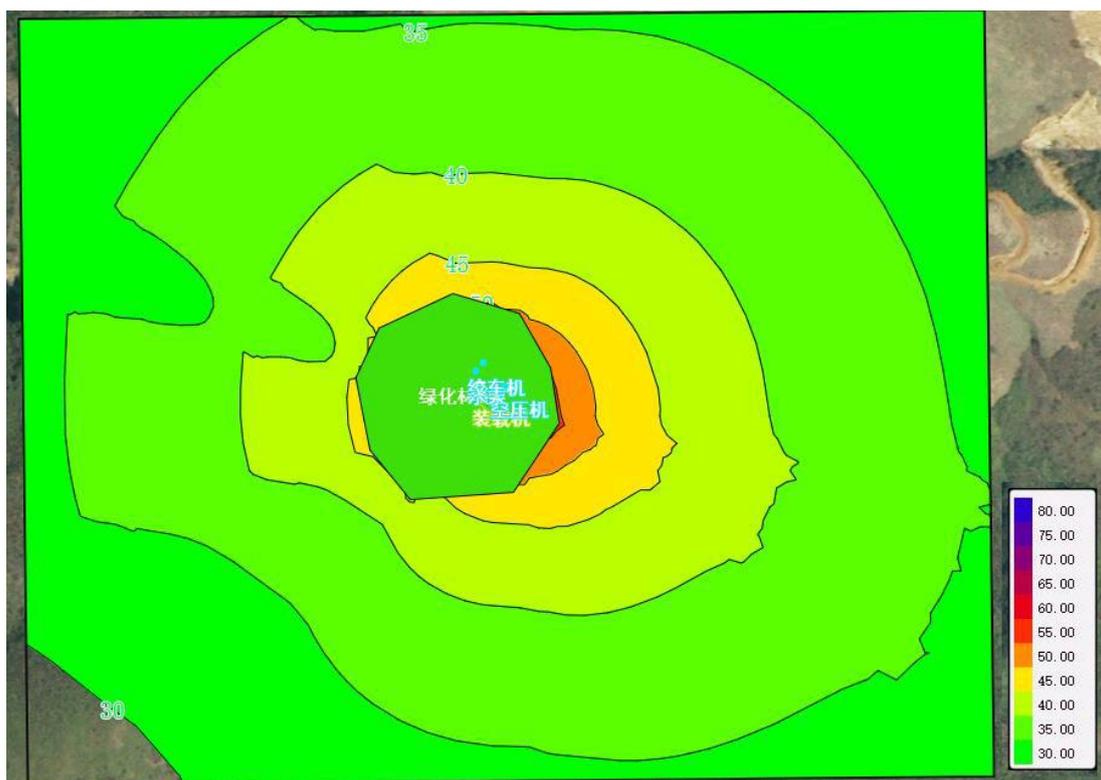


图 6.2-1 项目等声值线图

由上表可见，本工程通过对噪声采取治理措施后，其噪声源对厂界的贡献值都能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，项目对周围声学环境影响不显著。

6.3 大气环境影响评价

6.3.1 区域气象特征

区内降水量比较充沛，年平均降水日 163.3 天，年最长达 182 天，连续最长降水日数 18 天（1993 年 10 月 13 日~30 日降水量是 260mm），日最大降水量为 157.4 毫米（1974 年 7 月 26 日）。区内降水年际变化大，最多为 1093.3 毫米(1990 年)，最少为 518.6 毫米(1983 年)，相差约 574.7 毫米。一日最大降水量为 157.4 毫米(1974 年 7 月 26 日)。区内降水时空分配也不均，冬季最少，仅占全年总降水量的 2~8%，11 月至 4 月降水量 114.8 毫米，占全年降水量的 14%。夏季降水最多，5~10 月，降水量为 717.1 毫米，占年降水量的 86%，尤以 5~9 月降水集中(651 毫米)，占年总量的 78%，形成区内冬春和初夏干，盛夏和前秋涝等特点。1997 年 7 月 4 日 20 年一遇的最大降水量是 125.6mm(1981-2000 年)。

6.3.2 大气环境评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则》HJ2.2-2018 中推荐的大气评价工作等级划分原则，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

按照《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）中评价工作等级划分方法，确定本项目大气环境影响评价工作等级内容如下表：

表 6.3-1 评价工作等级

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

最大地面浓度占标率按如下模式计算：

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

式中：

P_i ---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} ---第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如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。

评价等级判定结果如下表：

表 6.3-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		36.2
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-3.2
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		平均
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

海岸线熏烟	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

1、无组织粉尘

根据工程分析，本项目无组织粉尘预测参数见下表。

表 6.3-3 粉尘无组织排放源预测参数

污染源	污染物	面源面积 (长*宽) (m ²)	面源高度 (m)	排放率 (kg/h)	质量标准* (mg/m ³)
废石场	TSP	22405.53(191*117.3)	5	0.0238kg/h	0.9
原矿堆场	TSP	780(36.28*21.49)	5	0.004kg/h	0.9
采场回风口	TSP	50(5*109)	5	0.0262kg/h	0.9

注：* TSP 质量标准取日平均浓度限值的三倍值。

预测结果见下表：

表 6.3-4 估算模式预测结果

污染源	评价因子	评价标准(μg/m ³)	Cmax(μg/m ³)	Pmax(%)	D10% (m)	评价等级
采场回风口	TSP	900	58.6690	6.5188	/	二级
废石场	TSP	900	21.3610	2.3734	/	二级
原矿堆场	TSP	900	4.6694	0.5188	/	三级

表 6.3-5 采场回风口 TSP 估算模式预测结果

下风向距离	采场回风口	
	TSP 浓度(μg/m ³)	TSP 占标率(%)
50.0	21.1010	2.3446
100.0	14.1010	1.5668
200.0	9.5698	1.0633
300.0	7.3066	0.8118
400.0	6.2113	0.6901
500.0	5.3533	0.5948
600.0	4.6994	0.5222
700.0	4.2494	0.4722
800.0	3.8707	0.4301
900.0	3.5608	0.3956
1000.0	3.3041	0.3671
1200.0	2.8883	0.3209
1400.0	2.5523	0.2836
1600.0	2.2764	0.2529
1800.0	2.0473	0.2275
2000.0	1.8547	0.2061

2500.0	1.4882	0.1654
下风向最大浓度	58.6690	6.5188
下风向最大浓度出现距离	10.0	10.0
D10%最远距离	/	/

表 6.3-6 废石场回风口 TSP 估算模式预测结果

下风向距离	采场回风口	
	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)
50.0	16.7920	1.8658
100.0	21.3610	2.3734
200.0	17.7070	1.9674
300.0	14.0880	1.5653
400.0	11.1910	1.2434
500.0	9.0776	1.0086
600.0	7.5349	0.8372
700.0	6.3781	0.7087
800.0	5.4911	0.6101
900.0	4.7930	0.5326
1000.0	4.2340	0.4704
1200.0	3.4007	0.3779
1400.0	2.8125	0.3125
1600.0	2.3807	0.2645
1800.0	2.0522	0.2280
2000.0	1.7948	0.1994
2500.0	1.3473	0.1497
下风向最大浓度	21.3610	2.3734
下风向最大浓度出现距离	99.0	99.0
D10%最远距离	/	/

表 6.3-7 原矿堆场 TSP 估算模式预测结果

下风向距离	采场回风口	
	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)
50.0	3.1105	0.3456
100.0	2.1250	0.2361
200.0	1.4517	0.1613
300.0	1.1093	0.1233
400.0	0.9441	0.1049
500.0	0.8144	0.0905
600.0	0.7174	0.0797
700.0	0.6487	0.0721
800.0	0.5909	0.0657
900.0	0.5436	0.0604

1000.0	0.5044	0.0560
1200.0	0.4409	0.0490
1400.0	0.3896	0.0433
1600.0	0.3475	0.0386
1800.0	0.3126	0.0347
2000.0	0.2832	0.0315
2500.0	0.2272	0.0252
下风向最大浓度	4.6694	0.5188
下风向最大浓度出现距离	19.0	19.0
D10%最远距离	/	/

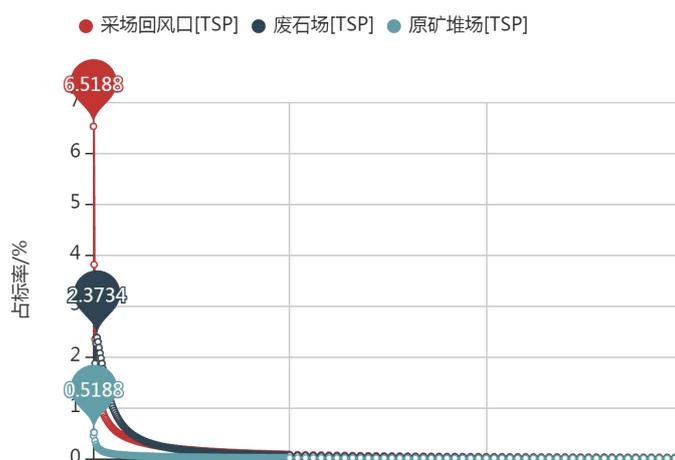


图 6.3-1 各污染源估算折线图

经计算，本项目排放污染物最大地面浓度占标率为 6.5188%，按《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，本项目大气环境评价为二级评价，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。

6.3.3 环境空气质量影响分析

1、井下通风废气对环境空气的影响分析

井下通风废气主要来自井下爆破、凿岩、装卸等。在井下开采过程中，大部分粉尘在矿井内自然沉降，井下通风废气只带出少部分粉尘，因此，井下采矿扬尘影响主要以采场局部为主，对外部环境影响极小。由于井下采用湿式作业，对主要产尘工序，如爆破、凿岩、装卸等采用喷雾洒水降尘，可有效减少粉尘的排放。

此外，井下爆破产生的有害物质粉尘、NO_x，其产生量较小，类比同类采矿项目，其排放浓度能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表 2 中的二级标准。

综上所述，井下通风废气对环境影响较小。

2、扬尘环境影响分析

(1) 废石场和原矿中转场扬尘对环境空气的影响分析

本项目废石场和原矿中转场占地面积小，并设置挡墙、防雨篷，采取定期洒水降尘等措施，减少二次扬尘对环境空气的影响。

(2) 运输扬尘对环境空气的影响分析

运输产生的扬尘与运输强度、矿石的湿润程度有较大的关系。其影响将主要体现在对道路沿线环境影响，通过洒水降尘，保持良好的运输路面，可有效抑制扬尘产生。矿山运输路线两侧 200m 范围内无居民点，因此运输扬尘对环境的影响较小。

3、食堂油烟对环境空气的影响分析

食堂油烟经高效油烟净化设施（一般净化效率能达85%以上）收集处理后进入专用烟道，后高出屋顶排出，满足国家《饮食业油烟排放标准》（试行）GB18483-2001（油烟浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，而且项目地处高山地带，利于油烟废气快速扩散，对周围环境空气质量基本无影响。

6.3.4 大气环境保护距离

根据大气环境影响评价等级划分原则，本项目大气环境预测评价工作等级为二级，最大估算浓度未超过环境质量标准，经计算，可不设置大气环境保护距离。

6.4 地表水影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018 之规定的地表水环境影响评价级别的判定方法，项目外排废水污染物浓度满足收纳水体石板沟水环境质量标准要求，确定本项目地表水环评工作等级为**三级 A**。本根据工程分析，工程废水污染源主要来自井下涌水、机修废水、废石场淋滤水和生活污水。

6.4.1 项目运营后污染源分析

① 矿井涌水产生及治理

矿山为平硐开拓，矿山井下正常涌水量为 $4103.42\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $7180.99\text{m}^3/\text{d}$ ，分别在 2080m 中段设置两座（一用一备） 750m^3 的井下水仓，在 1940m 中段设施设置两座（一用一备） 750m^3 的井下水仓。2080m 水仓用以收集 2080m 以上中段矿井涌水，1940m 水仓用以收集 1940m~2040m 中段井涌水。矿井涌水经井下水仓收集后泵送至地面井涌水处理站，经处理后部分送至地面高位水池，再接入厂区送至各个生产用水点，剩余部分排入石板沟。

② 废石场淋滤水产生及治理措施

矿山废石堆场，遇降水产生淋滤水，主要含 SS 和其他元素，如无序排放或渗漏，可能对地表水和土壤环境造成污染。通过计算求得废石场淋溶水量为 $Q_0=17621.94\text{m}^3/\text{a}$ 、 $844.24\text{m}^3/\text{d}_{\text{max}}$ 。

环评要求废石堆场外围建排水沟，在堆场下游建挡护设施和沉砂池，将淋滤水全部引入调节沉淀池（ 900m^3 ），经自然沉降处理后用于洒水除尘等，不外排。

③生活污水产生及治理措施

在生活区安装一套“隔油池（食堂废水）+MBR 污水处理设施”，生活污水经处理后，水质能达到《污染物综合排放标准》表 4 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市杂用水水质标准要求，用作周边林地浇灌不外排。

6.4.2 地表水环境影响预测

（1）预测污染排放量

根据前文分析，项目外排废水矿井涌水，最大外排水量为 $7180.99\text{m}^3/\text{d}$ ，根据监测情况来看，项目井涌水废水主要污染因子为总磷。类型同类型项目，井涌水经絮凝沉淀+斜管沉淀+砂虑后废水排放情况详见下表。

表 6.4-1 矿井涌水污染物排放情况

污染因子	总磷
流量（ m^3/d ）	7180.99
排放浓度（ mg/L ）	0.18

（2）预测范围、时段和因子

1) 评价范围

根据导则 HJ2.3-2018 可知：本项目地表水评价等级为三级 A，接纳水体为河流——石板沟，则本项目评价范围应符合：a)应根据主要污染物迁移转化状况，至少覆盖建设项目污染影响所及水域；b)接纳水体为河流时，应满足覆盖对照断面、控制断面与削减断面等关心断面的要求；e)影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受到影响的水域...”等要求。因此，结合本项目实际情况具体分析确认拟建项目地表水环境影响评价范围为工业广场上游石板沟照断面至下游约 800m 的削减断面，石板沟汇入老湾头沟上游 500 米至下游 1km，具体评价范围如下：

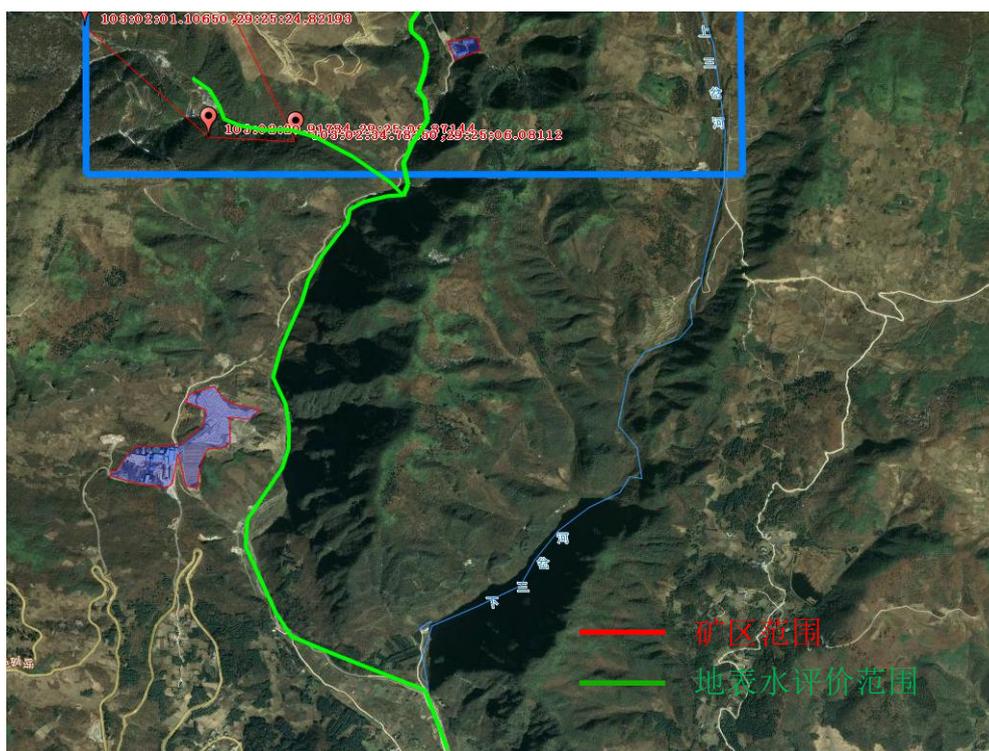


图 6.4-1 地表水评价范围

2) 评价时段：根据导则要求，三级 A 评价时期至少枯水期。

3) 评价因子：TP

(2) 预测内容

1) 各关心断面（控制断面、污染源排放核算断面等）水质预测因子的浓度及变化；

2) 各污染物最大影响范围；

3) 排放口混合区范围。

(3) 预测模型

本次地表水环境影响评价等级为三级A, 故采用数值解模型进行预测, 由于本项目接纳水体为石板沟, 石板沟为小河沿程横断面均匀混合, 故选用纵向一维模型对水质进行预测。

1) 数学模型的建立

①预测模型

井涌水进入石板沟污染物完全混合后, 采用一维模型进行计算, 主要基于一维圣维南方程组和一维对流扩散方程。

一维水动力模型:

一维水动力计算模型是基于垂向积分的物质和动量守恒方程组, 即一维非恒定流 Saint-Venant 方程组来模拟河流或河口的水流状态。

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} g + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gn^2 Q|Q|}{AR^{4/3}} = 0$$

式中：x、t分别为计算点空间和时间的坐标，A为过水断面面积，Q为过流流量，h为水位，q为旁侧入流流量，C为谢才系数，R为水力半径，α为动量校正系数，g为重力加速度。

水质模型（一维对流扩散方程）：

采用的一维河流水质模型的基本方程为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) - KC$$

式中C为模拟物质的浓度；u为河流平均流速；E_x为对流扩散系数；K为模拟物质的一级衰减系数；x为空间坐标；t为时间坐标。

2) 计算条件选取

①石板沟水文参数

根据调查石板沟有常年性流水，经调查其枯水期流量3.2L/s，丰水期流量152L/s。

表 6.4-2 石板沟水文参数

名称	位置	观测点坐标	标高 (m)	流量 (l/s)		水质类型
				枯水期	丰水期	
石板沟 (主沟)	矿区中部	X=3258123 Y=34600564	2470	3.2	152	HCO ₃ -Ca·Mg

②上游来水水质

石板沟由北西至南东向穿过矿区工业广场，根据项目设计方案，石板沟先流经探矿形成的废水场后，再流向2200硐口工业场地，井涌水经布置与2200洞口絮凝沉淀池处理后排入石板沟。因此，本次评价选用流经探矿期废石场后水质作为上游本底来水水质，根据四川中和环境检测技术有限公司2020年7月5日对上游本底见情况来看，本次主要评价因子监测情况如下。

表 6.4-2 评价河段上游本底监测情况

污染因子	主要水质监测结果 (mg/L)
------	-----------------

,04

本项目在2200硐口设置有一座处理能力为7500m³/d的井涌水沉淀池，处理能力充

足。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本次评价设置预测情景为：枯水期+井涌水正常排放。

4) 水动力和水质模型计算参数

一维模型污染物衰减系数参照《全国地表水水环境容量核定技术复核要点》，对于衰减系数保守取值，TP综合衰减系数分别取值：0.18/d。

5) 评价标准

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应水体水质标准进行评价，具体标准数值见下表。

表 6.4-2 评价河段上游本底监测情况

项目	水体	TP (mg/L)
总磷	石板沟	0.04

6) 预测结果

表 6.4-3 评价河段预测情况

X (X≥0)	0	10	100	500	1000	1500	3000
C	0.0746	0.0746	0.0745	0.0738	0.0729	0.0721	0.0696

核算断面主要为废水排放口下游800米处，核算断面最大浓度及安全余量详见下表。

表 6.4-4 评价河段安全余量剩余情况

核算断面位置	水文条件	污染物	预测值	标准值	安全余量值	余量占标准比例 (%)
排放口下游800米处	枯水期	总磷	0.0735	0.2	0.1265	60.23%

根据预测，项目正常生产时项目建设不会对区域地表水的水质造成影响，地表水水质将保持现状，仍将符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III中的类水域标准。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本次评价将排口下游800m作为污染源排放量核算断面。枯水期对应核算断面安全余量均不低于建设项目污染源排放量核算断面处环境质量的10%，满足HJ2.3-2018中污染源排放核算要求。

6.4.3 地表水环境影响评价结论

综上所述，加强环境管理，尽可能的避免事故排水。从而，降低拟建项目对周围水环境的影响。由此可知，本项目配套有污水处理设施，有利于流域水环境质量的保护，符合“三线一单”相关要求。在采取完善的污染防治措施及风险防控后，本项目地

表水环境影响可接受。项目建设不会对区域地表水的水质造成影响，地表水水质将保持现状，仍将符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III中的类水域标准。

6.5 土壤环境影响分析

6.5.1 土壤现状调查与评价

根据5.5章节分析，项目地面占地部分土壤满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1第二类用地风险筛选值要求，其余采区土壤满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》其他类型农用地土壤污染风险筛选值的要求。

6.5.2 土壤环境识别

1、项目类别

本项目为磷矿开采项目，根据《境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A的规定，本项目土壤环境影响评价项目类别为II类。

表 6.5-5 附录 A 土壤环境影响评价项目类别

项目类别 行业类别	I类项目	II类	III项目	IV项目
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	化学矿采选；石棉矿采选；煤矿采选、天然气采选、页岩气采选、砂岩气采选、煤层气采选（含净化、液化）	其他	

2、土壤影响类型及影响途径

根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，以及结合《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），判定本项目土壤影响类型为生态影响型与污染影响型。

（1）污染影响型

项目工业广场属于污染影响型，污染源主要包括井涌水处理设施、生活污水处理设施以及废石场等。矿井水处理设施及生活污水处理设施的污染途径主要涉水构筑物渗透的废水垂直入渗，影响范围主要为涉水构筑物周边区域的土壤，废石场的污染途径包括地表漫流、垂直入渗和大气沉降，包括废石场淋溶水、井涌水地面沉淀池的垂直入渗，大风天气条件下产生的废石扬尘的污染途径为大气沉降，影响范围为废石场周边区域的土壤。

（2）生态影响型

磷矿开采对土壤的生态影响主要表现为开采沉陷形成沉陷裂缝或陷穴，加剧土壤侵蚀，造成土壤肥力降低以及保水保肥性降低。磷矿开采过程不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，不会导致土壤酸化或碱化。工业广场均硬化处理，施工期仅是设备的安装，因此，施工期对土壤的影响基本可以忽略，土壤影响主要表现在运营期。本项目对土壤的影响类型和途径见表6.5-6，本项目土壤环境影响识别见表6.5-7。

表6.5-6 本项目土壤影响类型与途径表

不同时段	污染影响型			生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	盐化	酸化	碱化	其他
建设期							
运营期	√	√	√				
服务期满后							

表6.5-7 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特种因子	备注
工业场地	井涌水地面沉淀池	垂直入渗	SS、磷、铅、镍	磷、铅、镍	事故
	废石场淋溶水	垂直入渗	磷、铅、镍	-	事故
废石场	扬尘	大气沉降	磷、铅、镍	铅、镍	事故

3、评价等级

根据导则6.2.3规定：“建设项目同时涉及土壤环境生态影响型与污染影响型”，应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。

①生态影响型

根据现场实测及资料调查，土壤 pH 介于 5.35~8.58，局部轻度碱化，金口河区年均蒸发量为 1400mm，年均降雨量为 946mm，则蒸降比值为 1.48。项目所在区域地下水平均埋深约为 76.5m，因此盐化程度为其他。因此，属于较敏感区。

表 6.5-8 土壤评价工作等级划分表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	pH≤4.5	8.5≤pH<9.9
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

表 6.5-9 土壤评价工作等级划分表

敏感程度	项目类别 评价工作等级	I类	II类	III类	评价工作等级
		敏感	一级	二级	
较敏感	二级	二级	三级		
不敏感	二级	三级	-		

注：“-”表示可不展开土壤环境影响评价工作

因此，属于较敏感，根据下表，本项目土壤评价等级为二级。

②污染影响型

项目周边为林地，因此项目敏感程度判定为“敏感”。

表 6.5-10 土壤环境污染影响型敏感程度分级表

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

项目占地面积 0.014Km²，为小型项目。

表 6.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作 敏感程度	占地规模	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级(√)	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

因此，工业场地判定土壤环境影响评价为二级评价。

4、区域土壤环境质量现状

根据中国科学院南京土壤研究所的土壤服务平台（网址：<http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx>）查询可知，本项目所在区域土壤类型主要为普通灰棕。



图 6.5-1 项目所在地土壤类型分布图

本项目所在区域土壤理化性质见下表。

表 6.5-10 1#土壤监测点位土壤理化性质调查表

点位名称		1#土壤点
GPS 坐标		E:103° 02' 30" , N:29° 24' 59"
层次 (m)		0—0.2
现场记录	颜色	棕
	结构	团粒状
	质地	重土壤
	砂砾含量 (%)	11
	其他异物	无
实验室测定	阳离子交换量	11.8cmol ⁺ /kg
	氧化还原点位	486mV
	饱和导水率	0.0116cm/s
	容重	1.04g/cm
	空隙度	61.4%

表 6.5-11 11#土壤监测点位土壤理化性质调查表

点位名称		11#土壤点
GPS 坐标		E:103° 02' 19" , N:29° 26' 02"
层次 (m)		0—0.2
现场记录	颜色	棕
	结构	团粒状
	质地	重土壤
	砂砾含量 (%)	11

	其他异物	无
实验室测定	阳离子交换量	13cmol ⁺ /kg
	氧化还原点位	492mV
	饱和导水率	2.65*10 ⁻³ cm/s
	容重	1.03g/cm
	空隙度	62.3%

表 6.5-12 13#土壤监测点位土壤理化性质调查表

点位名称		13#土壤点
GPS 坐标		E:103° 02' 19" , N:29° 26' 02"
层次 (m)		0—0.2
现场记录	颜色	棕
	结构	团粒状
	质地	重土壤
	砂砾含量 (%)	11
	其他异物	无
实验室测定	阳离子交换量	12.1cmol ⁺ /kg
	氧化还原点位	497mV
	饱和导水率	4.33*10 ⁻⁴ cm/s
	容重	1.09g/cm
	空隙度	50.6%

5、土壤环境影响分析

1、生态影响型土壤环境影响分析

根据建设项目特征及土壤影响识别结果：项目磷矿开采不会使水位上升造成盐化也不会产生酸化、碱化。

2、污染影响型土壤环境影响分析

根据前文土壤影响识别结果，本项目对土壤产生影响的主要途径为大气沉降、地表漫流、垂直入渗，大气沉降主要来自工业广场、风井广场排放的粉尘颗粒物，沉降到周边土壤环境中，在土壤中积累，导致土壤理化性质发生改变；本项目废石工业广场周边设置集水沟和沉淀池，产生的滤液经收集沉淀后，作为降尘用水不外排。且厂区生产区域全部采用混凝土硬化，对土壤的影响概率较小。

因此，本次评价主要针对工业广场大气沉降对土壤环境的影响预测，对地面漫流和垂直入渗的影响进行定性分析。

(1) 大气沉降

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，已项目正常

运营为预测工况。

废气中颗粒物中含有铅、镍等物质在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的砷、镉、铜、铅、汞、镍等物质在土壤的氧化还原作用下，转变为氧化物，其氧化物迁移速度较缓慢，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，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

根据工程分析及环境影响识别结果，结合大气预测结果，确定本项目环境影响要素的评价因子为铅、镍。

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；

ρb —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

N —持续年份，a。

$$I S = C \times V \times T \times A$$

式中：

C ——区域污染物的最大落地浓度，μg/m³；

V ——污染物沉降速率，m/s，查询相关文献，本次评价取值 0.007m/s；

T ——年内污染物沉降时间，项目年运行 7920h，即 $T=4.75 \times 10^6$ s；

A ——预测评价范围 m²。

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：

$$\Delta S = nIS) / (\rho b \times A \times D)$$

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

本项目的预测评价范围为 4.67km²（即调查评价范围，含厂内），根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降于预测评价范围内，设置不同持续年份（分为 1 年、5 年）的情形进行土壤增量预测，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所示。

表 6.4-12 土壤环境影响预测表

预测因子	n (a)	$\rho b(\text{kg}/\text{m}^3)$	A (km ²)	D (m)	Is (g)	背景值 (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 (mg/kg)
铅	1	1.09×10^{-3}	4.67	0.2	0.5	22.9	0.006	22.906
	5	1.09×10^{-3}	4.67	0.2	0.5	22.9	0.032	22.932
镍	1	1.09×10^{-3}	4.67	0.2	0.1	83	0.001	83.001
	5	1.09×10^{-3}	4.67	0.2	0.1	83	0.006	83.006

根据当地土壤的实际调查，土壤中的铅、镍含量较低，项目生产导致土壤的铅、镍含量最大增加量较少。根据土壤监测

结果，本项目所在地监测结果远远低于评价标准值，说明项目评价范围内土壤有一定的容量。

根据上述预测结果，本项目在建设运行后，区域土壤仍能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。因此，本项目运行不会改变区域土壤环境质量功能。

(2) 地表漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。本评价要求建设单位对危废暂存间设置围堰，拦截事故情况下泄漏的废油；工业广场设置有沉淀池及清水池，作为废水沉淀和事故兼用；因此项目地表漫流对土

壤影响较小。

(3) 垂直入渗

对于厂区内地下或者半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目废石场场设有截留边沟和沉砂池，废石池淋溶水经处理后回用。同时本项目对危废暂存间进行重点防渗，同时要求危废暂存间设置围。

故本项目在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或者污染物的垂直入渗对土壤影响可接受。

6.5.3 土壤环境防范措施

①生态影响型土壤环境保护措施

1) 沉陷区

通过地表沉陷预防控制减少植被破坏，进而减少土壤裸露造成的土壤流失与退化。对地表裂缝及时充填，防止土壤结构破坏与养分流失。

2) 废石场

复垦初期土壤结构以及养分含量较低，可通过表土覆盖、增施有机肥以及植被措施改良土壤。

②污染影响型土壤环境保护措施

表 6.5-13 土壤环境保护措施

场地构成		污染途径	控制措施
工业场地	井涌水处理站	垂直入渗	矿井水综合利用；矿井水处理设施采用重点防渗
	废石场	垂直入渗	设置雨污分流；设置沉淀池
	机修间	垂直入渗、大气沉降、地表漫流	采用重点防渗
	危废暂存间	垂直入渗	采用重点防渗

6.5.4 跟踪监测

为及时掌握土壤环境影响范围与程度，根据土壤环境影响途径结合现状监测点，积极落实《土壤污染防治法》，进行土壤跟踪监测。跟踪监测取样点尽量选择在土壤现状监测点，对于确实在原监测点无法取样的，在其周边绿化地带取样，取样原则不破坏防渗层。

(1) 监测点位设置

每 5 年开展 1 次跟踪监测，在工业场地布设 1 个表层样监测点位，监测因子为《土

壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）基本因子 45 项。在井涌水处理站附近布设 1 个柱状样监测点位、在工业场地中间布设 1 个柱状样监测点位，监测因子为 pH、铅、汞、镉、铜、砷、铬（六价）、锌。

（2）信息公开

土壤环境监测结果采取信息公开，采取以下一种或者几种方式予以公开：

- ①公告或者公开发行的信息专刊；
- ②广播、电视等新闻媒体；
- ③信息公开服务、监督热线电话；
- ④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；
- ⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

7.生态环境影响分析

本项目为磷矿地下开采。开采过程中产生的废石、工程占地、车辆运输过程中对地表的碾压是生态环境的主要影响。矿山开采的主要影响是对地质环境的影响，即开采过程中可能发生地表变形、滑坡、泥石流等地质灾害。由于被破坏植被的地方和废石场表面的岩石、废石裸露，基本无表土植被覆盖，水土流失量将高于开采前的状况，如果生态破坏程度过大或得不到及时修复，就有可能导致区域生态环境进一步衰退，故需要采取一定的恢复措施，以维护区域生态环境的完整性。

本项目的实施阶段包括矿山扩展区的施工期、整个矿山的运营期和闭矿期，矿山工程对周边陆生生态环境的影响因素较多，包括工程项目施工占地、施工产生的废气和生活区排污、施工产生的噪声、景观破坏、固废以及水土流失、环境风险等因素的影响，见表 7.2-1。

本章节主要分析施工期、运营期和闭矿期对陆生植物、陆生动物和景观生态系统的影响。

7.1 矿山工程项目组成及影响因素

采矿项目不同于其他建设项目，其在扩建范围的基建期和运营期都有大量的挖掘施工活动，建设期对陆生植物植被的影响主要集中在项目设施各施工区，运营期影响主要集中在采矿区、运输和加工区，都将产生持续影响，闭矿期影响逐步减弱。

基建期：建设设施如生活办公区、运输道路工程、工业广场、附属构筑物等，将开挖清除植被，剥离土壤，导致植物群落消失，占地区内植株死亡，造成植物群落生境破碎化，导致评价区自然植被生物量减少。

运营期：1-4#临时堆土场、废石场等将扩大创面，破坏植被；临时堆土场、废石场等增加侵蚀、沉积和淤积程度，使土壤受干扰、板结或流失，直接破坏和改变地表植被覆盖格局。

闭矿期：进行植被恢复，临时堆土场、废石场堆积的物质对动植物栖息地均有一定影响。

7.2 工程基建与采选活动对植物植被的影响分析

7.2.1 工程基建与采矿活动对植被和植物物种的影响分析

7.2.1.1 对植被的影响分析

1、影响植被类型

工程建设和矿物采选过程将不可避免地对占地区植被产生干扰和影响。一般来说，这种影响最主要最直观的表现形式是对植被的占用，包括生活办公区、工业广场区、运输道路区、附属构筑物区、废石场区、临时堆土场区等对植被的影响。具体影响的植被类型见下表 7.2-1。

表 7.2-1 工程占地区及周边受影响植被调查信息表

序号	作业区	影响植被类型
01	生活办公区	悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛，蒿灌丛
02	I#矿洞及 2280m 平硐洞口工业广场区	竹林，高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛，蒿灌丛
03	II#矿洞及 2200m 平硐洞口作业场区	竹林，高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛
04	III#矿洞及 2120m 平硐洞口工业广场区	桦木林，竹林，高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛
05	运矿道路	桦木林，竹林，高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛，蒿灌丛
06	附属构筑物区	高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛，蒿灌丛
07	废石场区	高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛，蒿灌丛
08	临时堆土场区	高从珍珠梅灌丛，悬钩子灌丛，蟹甲草灌丛，糙野青茅灌丛，蒿灌丛

2、影响植被类型面积

由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业区周围的植被将遭到破坏。施工过程中也需要修建一些临时设施通往施工场地，如果施工管理不善，对灌丛和灌草的破坏将会比较明显，特别是对自然生长的灌木及草本物种种群数量的破坏最为严重。项目作业受到直接影响的植被类型面积见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目作业影响植被的类型及面积

植被类型	代表植物	占用面积 (hm ²)	比例(%)
针叶林	云杉、冷杉、铁杉、日本落叶松、柳杉等	0	0
阔叶林	糙皮桦、槭树、山杨、灯台树、华西枫杨、竹等	0.03	0.61
灌丛	悬钩子、高从珍珠梅、柳、马桑、火棘、披针叶胡颓子、密蒙花等	4.45	90.82
灌草丛	糙野青茅、羊茅、双花华蟹甲、三角叶蟹甲草、掌裂蟹甲草、白茅、野青茅、蒿、小蓬	0.09	1.84

	草、蕨类植物等		
耕地	玉米、荞麦、小麦、油菜、豆类、马铃薯等	0	0
园地	茶、桃、梨、李、核桃等	0	0
无植被地	--	0.33	6.73
合计	--	4.90	100.00

从表 7.2-2 可以看出：项目作业主要影响的植被类型包括极少量阔叶林、竹林、灌丛和少量灌草丛等。

工程施工占地最大的植被类型是落叶阔叶灌丛，面积 4.45hm²，占受占地总面积 4.90hm² 的 90.82%，主要涉及物种有高丛珍珠梅、麻核桐子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、川滇柳、皂柳、密蒙花、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等；其次为无植被的工矿仓储及住宅地，占用面积为 0.33hm²，占受影响总面积 4.90hm² 的 6.73%；灌草丛和落叶阔叶林的实际占用面积很小，分别为 0.09hm² 和 0.03 hm²；矿区建设和运行不占用针叶林、耕地、园地和红豆杉经济林。

3、影响形式和结果

项目工程对植被影响有永久的影响、临时影响，影响程度包括直接破坏（清除全部植被），也有中度干扰、轻度干扰。

工程永久性占用植被的破坏程度是长期的，临时用地是短期的，在矿山开采结束闭矿后是可恢复的。

7.2.1.2 项目作业对植被生物量的影响

项目作业对占地植被的影响采用生物量指标来评价。

生物量的估算方法：施工影响面积×各植被类型单位面积的生物量。依据现场实测灌丛灌草丛植被、询问耕地园地产量和依据冯宗炜编著《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核算森林植被生物量，工程占地引起的植被生物量的损失分析见下表 7.2-3。

表 7.2-3 磷矿区工程占地损失生物量估算

植被类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	占地面积合计 (hm ²)	损失生物量 (t)	损失生物量比例(%)
针叶林	245.68	0	0	0
阔叶林	168.25	0.03	5.05	3.08
灌丛	35.48	4.45	157.89	96.49
灌草丛	7.75	0.09	0.70	0.43
耕地	9.24	0	0	0
园地	60.2	0	0	0

无植被地	0	0.33	0	0
合计	--	4.90	163.63	100.00

表注：各占地植被类型面积数据源于《工可报告》汇总。

从表 7.2-3 可以看出，工程全面实施后，工程占用范围内将造成植被生物量损失约 163.63 t。植被生物损失量以灌丛的 157.89 t 为最多，阔叶林和灌草丛的 5.05 t 和 0.70t 次之，分别占工程总植被生物损失量的 96.49%、3.08%和 0.43%；项目不占用针叶林、耕地、园地，不造成这些区域植被生物量损失；无植被区虽有占地面积，但也不会有植被生物量损失。

项目作业使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一，加之采矿洞口区域、废石场区、生活办公区、新建运矿公路等占地较大，这些工程占用区的植被生物量短期是无法恢复的。

本矿山为洞采，工程实施对评价范围内的植被生物量的影响主要集中发生于基建期，在采矿期和闭矿期及时采取植被恢复措施，可减少生物量损失。

小结：椒子岗矿工程占地区影响的自然植被多为次生灌丛灌草丛植被，或人为破坏后的小片次生林，人为干扰相对较大，均为评价区最常见的植被类型，且影响面积较小，仅为评价区的 0.17%，从整个评价区的大尺度上来看，项目建设和运营不会造成评价区主要植被类型的消失，对评价区植被和生物量的影响程度为小。

7.2.2 对植物多样性影响

1)工程作业对植物多样性的影响

一方面，矿区主要作业区、生活办公区、公路及附属设施等工程建设占地将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，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，临时占地区的植被也会受到直接清除（见表 7.2-4），影响的程度是不可逆的。

表 7.2-4 工程占地区及周边受影响植物物种调查信息表

序号	作业区	影响的主要植物种类
01	生活办公区	川莓、茅莓、弓茎悬钩子、高丛珍珠梅、麻核桐子、密蒙花、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等
02	I#矿洞及 2280m 平硐洞口工业广场区	丰实箭竹、油竹子、短锥玉山竹、高丛珍珠梅、麻核桐子、川莓、茅莓、川滇柳、皂柳、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、三角叶蟹甲草、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等
03	II#矿洞及 2200m 平硐洞口	丰实箭竹、油竹子、短锥玉山竹、高丛珍珠梅、麻核桐子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、皂柳、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、三角叶蟹甲草、

	作业场区	掌裂蟹甲草、风毛菊、苔草等
04	III#矿洞及 2120m平硐洞口 工业广场区	糙皮桦、槭树、山杨、丰实箭竹、油竹子、短锥玉山竹、八月竹、高丛珍珠梅、麻核栒子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、川滇柳、皂柳、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、三角叶蟹甲草、掌裂蟹甲草等
05	运矿道路	糙皮桦、槭树、山杨、华西枫杨、丰实箭竹、油竹子、短锥玉山竹、白夹竹、高丛珍珠梅、麻核栒子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、川滇柳、皂柳、密蒙花、糙野青茅、疏花野青茅、野灯心草、双花华蟹甲、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等
06	附属构筑物区	高丛珍珠梅、麻核栒子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、假帽莓、红毛悬钩子、密蒙花、糙野青茅、疏花野青茅、林地早熟禾、双花华蟹甲、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等
07	废石场区	高丛珍珠梅、麻核栒子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、密蒙花、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等
08	临时堆土场区	高丛珍珠梅、麻核栒子、川莓、茅莓、弓茎悬钩子、川滇柳、皂柳、密蒙花、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、风毛菊、牛尾蒿、大籽蒿、苔草等

另一方面分析，工程施工形成的开挖迹地、裸地有利于糙皮桦、槭树、山杨、灯台树、喜树、油竹子、丰实箭竹、八月竹、高丛珍珠梅、马桑、火棘、悬钩子、美容杜鹃、汶川星毛杜鹃、披针叶胡颓子、羊茅、白茅、糙野青茅、疏花野青茅、双花华蟹甲、三角叶蟹甲草、掌裂蟹甲草、数种蒿、三脉紫菀、小蓬草、大火草、蕨等耐旱喜光植物种群的快速生长和定居，其种群数量和个体数量将在短期内急剧增加，形成优势种群。

2) 生态入侵的影响

工程施工、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，由于有些外来物种可能比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少和种群的衰退。评价区域海拔较高（1800-3128米），此次现场未发现有入侵植物进入评价区域。但要注意不得带入外来物种。

3) 线性阻隔的影响

线性构筑物在评价区内以运矿运公路为主，其设置将改变区域地表结构，阻断区域内物质、能量的流动和基因流，造成对植物群落的切割，使其破碎化和趋于岛屿化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响。

7.2.3 对国家重点保护植物和古树名木影响分析

1、实地调查评价区内列入国家重点保护野生植物名录的植物均为人工栽培。占地

区域内及周边附近区域未发现列入珍稀濒危野生植物名录的物种，不存在对珍稀濒危野生保护植物的影响。

2、经实地调查和查阅乐山市和金口河区林业资料，评价区内无古树名木分布。本采矿工程活动对古树名木无影响。

7.2.4 闭矿期对植物植被的影响

闭矿期将采取各项植被恢复措施和水土保持措施，植物物种和植被数量将有所恢复，生物量逐渐增加。

闭矿期进行植被恢复的时候，需要警惕外来物种入侵的影响。

小结：由于工程占地区及影响的周边环境区域的植物物种均为该区域常见种和广布种，无国家重点保护植物和古树名木受到影响，且闭矿后会进行植被恢复和生态修复。因此，对植物多样性的影响较小。但矿山基建期、采矿期和闭矿期，要注意外来物种入侵。

因此，在做好管理和恢复各措施的前提下，工程施工对植物多样性不会造成不可逆的重大影响。

7.3 矿山工程对动物多样性的影响预测

7.3.1 基建期的影响

生活办公区、运输道路工程、平硐硐口工业广场、废石场、临时堆土场、附属构筑物等的修建造成的临时和永久占地，对野生动物栖息地和活动范围造成直接影响。

这些施工场地地表清除造成的直接惊扰和栖息地直接破坏，对于鸟类和兽类的惊扰较大；对两栖爬行类，还存在施工机械的碾压、水土流失的填埋影响以及机械震动等。

7.3.2 开采期对野生动物的影响

开采期影响因素：主要有采矿区机械产生的噪音、震动，爆破产生的噪音、震动，车辆运输产生的扬尘和噪音；工业广场、废石场、附属构筑物的各种影响。

(1) 对两栖类的影响预测

评价区有 6 种两栖动物，数量都很少。开采期可能出现的影响有：直接碾压致死、造成栖息地占用和破坏，环境污染，这 3 个主要因素都可能使两栖动物物种多样性下降。

评价区两栖动物虽可在各种生境存在，但它们运动能力很弱，开采开始后，在废

石场、工业场地和附属构筑物区域活动的两栖动物成体可能被压死。

施工活动产生废渣废土；生活区产生垃圾、粪便和生活废水；采矿场机械产生的油污；运输车辆产生的扬尘；这些直接或间接污染周围土壤，破坏两栖动物栖息地的质量，使两栖动物栖息地片断化，从而影响它们的生存和繁殖。

但这些三废污染可以进行控制，碾压致死的数量也只是少量，对两栖类的生存繁衍影响不大。

(2) 对爬行类的影响预测

工程占地破坏植被，包括灌丛和森林。施工占地会造成爬行类栖息地的减少；

由于矿山开采时间较长，人员活动频繁，可能发生非法捕捉可食用蛇类的现象，受影响的主要是对乌梢蛇、菜花原矛头蝮和颈槽蛇，影响区域可能波及整个评价区。

由于爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强，可以有效避免直接伤害。它们将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，虽然会造成施工区周边动物密度的减少，但不会造成整个评价区域爬行动物物种种类的减少。

(3) 对鸟类的影响预测

鸟类运动能力强，采矿开始后，施工噪声、震动和人员活动，对鸟类惊扰较大，影响鸟类在施工区域内的正常觅食、停息等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类适宜栖息地功能，影响区域主要在工程区附近。

另外，外来人员可能对雉鸡、长尾山椒鸟、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛等进行网捕或下套，直接危及其生存。以及捡鸟蛋、掏鸟窝、捉幼鸟的行为，影响区域可能波及整个评价区。

但由于鸟类具有强的迁移能力、活动范围广，无论对食物的寻觅，饮水的获得，工程建设对它们都没有太大的影响；开矿期噪声和震动以及污染对鸟类的影响程度较低，但非法猎捕的危害较大。在控制人为非法猎捕的前提下，对鸟类的影响较小。

(4) 对兽类的影响预测

评价区植被类型简单，人类活动强，未发现大型兽类，以小型兽类为主。

工程临时或永久占地以及人为活动的干扰对部分动物有一定程度的影响。

受这类因素影响的主要是小型兽类，如岩松鼠、高山姬鼠、社鼠、中华绒鼠等鼠类，影响区域主要在工程区和噪声衰减到约 500m 的范围内。其余个体稍微大些的野猪、豪猪、草兔和豹猫等，比较敏感，随着时间的延长，也会逐步适应，因此噪音干扰对

它们的影响也逐步较小。另外，人为猎捕也是影响因素之一，可能波及整个评价区。

在控制污染和禁止非法猎捕的前提下，对兽类的影响很小。

7.3.3 闭矿期对野生动物的影响

闭矿期主要指矿山开采已经结束，矿山已没有开采或利用价值而废弃以后的时段。主要影响因素为裸露地进行填埋、植被恢复或复耕等活动，以及临时堆土场、废石场等占地区产生的重金属矿物质溶解对野生动物及栖息地、土壤和水源的影响，影响动物包括两栖类物种、爬行类物种、小型兽类物种和部分鸟类、部分兽类等。

但随着时间的流逝，植被恢复完成，可溶解的重金属矿物质会越来越少，对动物的影响也会逐步降低直至恢复到开采前的状态。

7.3.4 对国家重点保护野生动物的影响

包括国家 II 级重点保护鸟类黑鸢和白腹锦鸡 2 种，黑鸢为冬候鸟，主要在冬季出现；白腹锦鸡为留鸟，常年存在；四川省重点保护鸟类鹰鹃为夏候鸟，在夏季叫声频繁，容易见到；而四川省重点保护兽类豹猫数量稀少，偶见于林区或生活区周围。

不论是基建期、采矿期还是闭矿期，对国家和省级重点保护鸟类和兽类的影响类同于一般鸟类和兽类的影响。

对于保护鸟类黑鸢和鹰鹃来说，善于飞翔，其活动范围广，不容易受到工程和人为活动的直接伤害，主要是各类噪声和人为活动的惊扰，影响其在该区域停息，造成其躲避到非影响区；

对于白腹锦鸡来说，其雄体羽毛鲜艳，夏季爱鸣叫，很容易发现其踪迹，工程噪声和人类活动对其造成惊扰，远离矿区；另外，非法捕捉的几率大大增加，影响其种群数量和生存，需注意。

对于豹猫来说，可能跑到矿山生活区周边寻找食物而被捕捉，需加强宣传严厉禁止。

总体看，由于新增采矿范围是洞采方式，占地影响较小，且影响集中在河谷局部区域，对野生动物的新增影响不会很大。

7.4 工程建设对评价区生态系统及景观生态体系的影响预测

7.4.1 工程建设对评价区的生态系统的影响预测

工程建设从总体上会导致评价区内现有生态系统各类型占地面积的缩小。其中占地最大的生态系统类型将是工程直接占地区的森林生态系统，较少占用农业生态系统。

根据《工可报告》的占地情况，工程实施后评价区内两类生态系统的分布面积如下表 7.4-1。

表 7.4-1 磷矿影响评价区生态系统分布面积在开工前后对比表

类型	现状		基建期与采选期	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	2424.81	93.23	2420.34	93.06
农业生态系统	176.01	6.77	175.68	6.75
矿区	0	0	4.90	0.19
共计	2600.82	100.00	2600.82	100.00

从上表可见，矿区占地区主要涉及森林生态系统类型，准确为森林生态系统中的灌丛为主体，被占用的面积为 4.57hm²，占评价区总面积的 0.17%；农业生态系统被占用的面积居第二位，为 0.33hm²，占评价区总面积的 0.02%，主要占用房屋，不占用耕地、园地、现有道路。

7.4.2 工程建设对评价区的景观的影响预测

7.4.2.1 工程建设对斑块的影响预测

工程建设从总体上会导致斑块总数的在基建期上升到采选期下降，各现有斑块平均面积在基建期和采选期下降，破碎化程度预测将上升。其中变化最大的将是工程直接占地区的斑块类型，以前述阔叶树种等为建群种的次生阔叶森林和温性灌丛灌草从植被为主要受影响类群。

但由于项目工程直接和间接影响占地区 4.90hm² 的面积占评价区 2600.82hm² 总面积的比例仅为 0.19%，从这个尺度水平来分析工程对景观斑块的影响是非常小的；由于工程的影响进程为二十年以内，如果采用及时恢复裸聊地或迹地的模式，对斑块的影响会更小。

7.4.2.2 工程建设对廊道的影响预测

工程基建期会利用外围的现有村道运输物资，矿区公路建成后会显著增加评价区内公路廊道的长度和密度，公路廊道的车流量会上升，会对交通造成一定的拥堵。

7.4.2.3 工程建设对基质的影响预测

由于工程基建期和采选期在整个评价区内的占地集中在基建期，各时段各占地类型的面积占评价区内分布面积的比例也很小（预测在 0.2%以下）。因此，工程不会改变森林景观和灌丛景观作为本区景观基质的性质和地位，同样也不会改变森林、灌丛、农业用地、建设用地等景观类型在评价区的地位和作用。

7.6 综合评价

综上所述，本项目的基建期、采矿期和闭矿期对矿区生态环境会新增一定不利影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性和种群结构组成。

工程基建和开矿对区域生态体系的影响主要由土地利用状况和野生动植物组成、分布情况的变化造成的，由于工程主要是洞采方式，新增地表占地局限在河谷小范围内，影响有限，对评价区动植物多样性、景观生态系统的影响较小；对区域外的各类拼块构成和优势度不产生影响的，各类环境资源拼块的模地地位不会发生变化，因此，本项目基建和开矿对区域生态体系的结构、功能、稳定性和完整性没有显著影响。

工程基建和开矿期、闭矿期需采取植被恢复、水土保持措施、景观恢复与再造、野生动植物保护等措施，使工程造成的生态影响可得到有效减少，使景观生态体系的结构、功能仍能保持稳定性和完整性。

8.地下水环境影响评价

8.1 地层与构造

8.1.1 地层

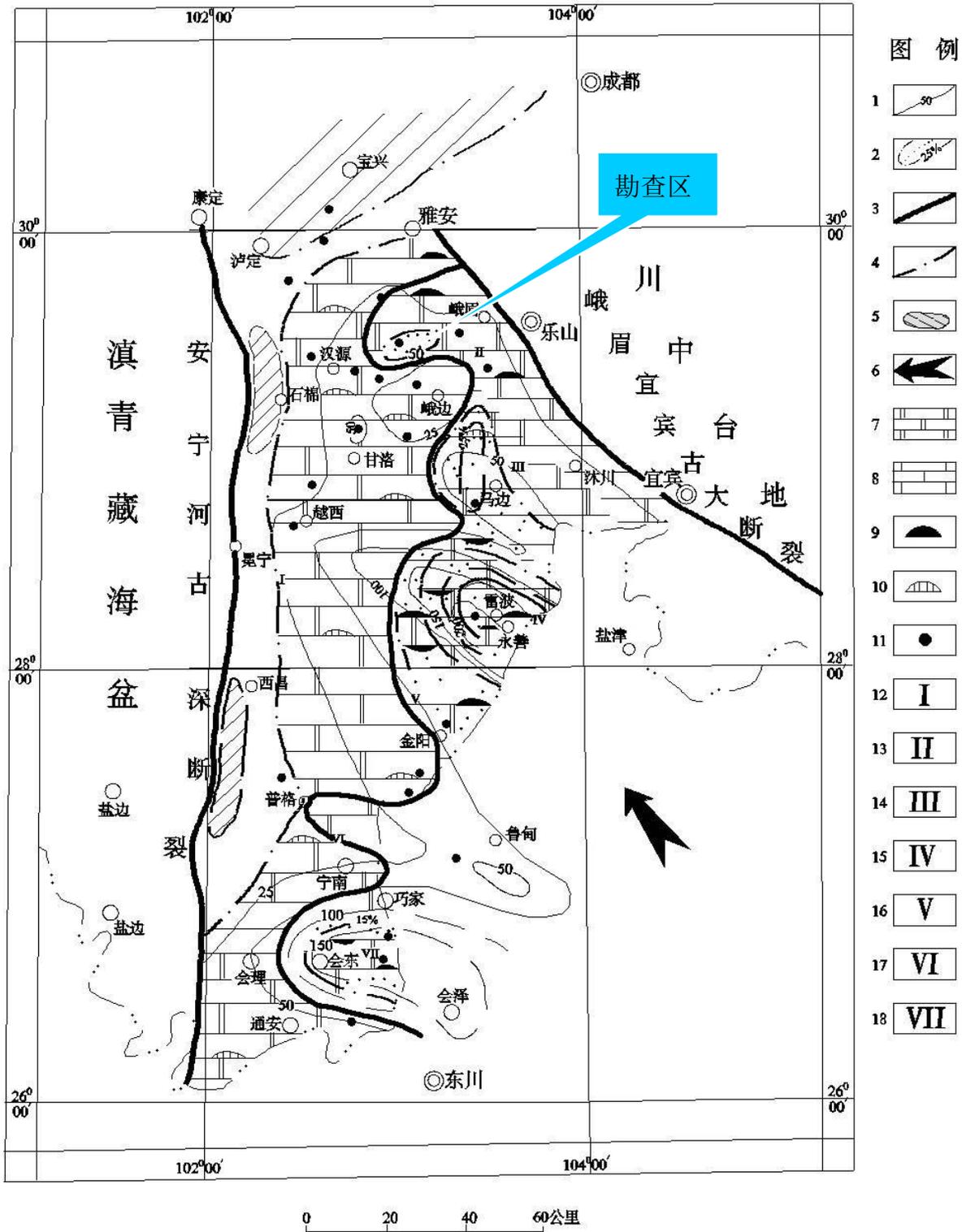
勘探区大地构造位置属扬子准地台（Ⅰ级），上扬子台坳（Ⅱ级），峨眉山断拱（Ⅲ级），瓦山断穹（Ⅳ级）和峨边穹断束内，龙门山逆冲推覆构造带和鲜水河大断裂交汇处。地处俗称的康滇地轴东缘凹陷，是扬子地台西南缘一个地质构造特殊、矿产十分丰富的地区，也是著名的川、滇磷矿成矿带。

区域地质的资料以 2001 年 10 月四川省地矿局 207 地质队《1: 50000 寿屏山幅（H48E016005）》为基础。椒子岗磷矿位于该图幅的西侧。

在寿屏山幅内地层除泥盆系和中生界地层缺失外，其他地层从元古界前震旦系变质岩到新生界均有出露，主要由海相碳酸盐岩、碎屑岩组成。火山岩分布于震旦系下统及二叠系上统，第四系中更新至更新统分布于大渡河古阶地和山坡平缓地段。

本区内的构造比较简单，由前震旦系变质岩与震旦系下统地层呈角度不整合接触，其断裂构造、褶皱构造有：1、断裂构造主要分布于矿区南侧，有金口河断裂、共安断裂；北侧有顺河断裂、寿屏山断裂；东侧有龙池断裂。2、褶皱构造主要有小瓦山向斜、长河坝背斜、大营盘背斜、七百步背斜、王帽山向斜、帽壳山向斜。

区内矿产主要有磷矿、水晶、褐铁矿、铅锌矿、锰矿、白云石等矿产，铅锌矿和磷矿产出层位主要为上震旦统一寒武统灯影组麦地坪段（图 2-1），具有较好的铅锌、磷矿成矿远景和巨大的科研储量。



- 1、沉积等厚线 2. 颗粒及含量等值线 3. 相区界线 4. 麦地坪组分布界线 5. 水下高地 6. 海侵方向 7. 白云岩
- 8. 石灰岩 9. 磷灰岩 10. 硅质条带 11. 剖面位置 12. 石棉—会理潮上泥坪 13. 峨眉潮间坪 14. 马边局限潮下浅滩
- 15. 雷波海湾 16. 雷波牛轭湖下浅滩 17. 普格潮间坪 18. 会东潮间沙坝

图 8. 1-1 川西南早寒武世麦地坪期岩相古地理图

椒子岗磷矿位于扬子地台西缘，属上扬子陆块。据《四川省岩石地层》，工作区地层主体属华南地层大区（IV）扬子地层区（IV₄），上扬子地层分区（IV3-34）峨眉小区，区内地层出露较齐全，除石炭系、泥盆系、侏罗系、白垩系外，震旦系至第四系均有出露。见表 8.1-1。

表 8.1-1 区域地层表

界	系	统	地层名称	符号	厚度	岩性	接触关系	
新生界	第四系			Q	0-100	坡残积粘性土、碎石层及冲洪积层砂土、砾碱石层。		
		中生界	上统	须家河组	T ₃ X ^x	>60	长石石英砂岩、粉砂岩夹页岩，底部为灰白色中厚层状含砾中粗粒石英砂岩。	~不整合~
垮洪洞组	T ₃ k			6-17	灰、黄灰色层状灰岩、泥灰岩夹深灰色钙质粘土岩、灰黑色页岩，产瓣鳃类化石，为海湾沉积环境。	—假整合—		
中统	雷口坡组		T ₁₋₂ l	480	以碳酸盐为主夹粘土岩、石膏层或膏溶角砾岩的海相地层，该组岩性、厚度稳定，中下部夹0.05~0.5m厚的灰白色“绿豆岩”。底部以紫红色粘土岩与下伏嘉陵江组整合接触，顶部石膏层或膏溶角砾岩与上覆垮洪洞组底部深灰色钙质粘土岩平行不整合接触	—假整合—		
	下统		嘉陵江组	T ₁ j	124	灰色中厚层状灰岩夹白云岩，岩性、厚度较为稳定，底部灰色中层状生物碎屑灰岩与下伏铜街子组呈整合接触	—整合—	
			铜街子组	T ₁ t	74	为黄灰、紫红色岩屑砂岩，由下往上碎屑岩减少，灰岩增多，粘土岩夹灰岩，底部以灰色中~厚层状岩屑长石石英砂岩与下伏飞仙关组呈整合接触	—整合—	
			飞仙关组	T ₁ f	180	紫红色岩屑砂岩，底部为含玛瑙砾石的岩屑砂岩。	—整合—	
古生界	二叠系		上统	宣威组	P ₃ X	20-54	暗紫红色粉砂质粘土岩夹黄绿色粘土岩或页岩，偶夹煤线	—整合—
				峨眉山玄武岩	P ₃ e	493	灰、绿灰色块状玄武岩夹少量火山角砾岩，凝灰岩	—假整合—
			中统	阳新组	P ₂ Y	430-452	灰、深灰色厚层状至块状微晶至泥晶灰岩，生物碎屑灰岩，夹少量白云岩、粘土岩，中上部为灰、黑灰色燧石条带及团块，中下部见几米厚的灰色中厚层眼球状灰岩。	—假整合—
	下统		梁山组	P ₁ l	0.5-1.2	灰、黄灰、深灰色砂岩、粉砂岩、粘土岩夹少量煤线及高岭石粘土岩	—整合—	
	志留系	下统	龙马溪组	O ₃ -S ₁ l	0-40	笔石页岩夹灰岩。底部为含锰硅质页岩夹灰岩。	—假整合—	
		上统	宝塔组	O ₂₋₃ b	0-60	灰色、浅肉红色中至厚层状或块状生物碎屑灰岩、豹皮纹状、瘤状灰岩。底部为肉红色生物灰岩与下伏巧家组。	—整合—	
	奥陶系	中统	巧家组	O ₁₋₂ q	0-40	浅灰、灰白色中至厚层状细粒长石石英砂岩与少量灰色中厚层状粉砂岩夹深灰色薄层状粘土岩或灰色中至厚层状中至粗晶生物碎屑灰岩。	—整合—	
		下统	红石崖组	O ₁ h	208-260	下部主要为浅灰色厚至薄层状细粒长石石英砂岩与粘土岩；中部为灰绿色薄层状水云	—整合—	

界	系	统	地层名称	符号	厚度	岩性	接触关系	
上元古界	震旦系	上统	灯影组	$Z_2 - \in d^f$	三段	185-217	底部为15-45m厚的薄层状泥质白云岩,其上由灰色厚层状微至细晶白云岩-条带状硅质白云岩组成5-25m厚的基本层序,产微古植物及藻类化石为潮下-潮间坪环境的沉积	一整 合一
			二段		400-440	下部由浅灰色厚层状微至粉晶白云岩-藻纹白云岩-渣状白云岩-渗流豆石白云岩组成15-35m厚的基本层序,上部由浅灰色厚层状砂屑粉晶白云岩-藻纹白云岩组成7-30m厚的基本层序,上部发育藻纹层理,帐篷构造,产微古植物及藻类化石。	一整 合一	
			一段		150-170	灰、浅灰色薄层粉晶白云岩-中厚层细晶白云岩组成5-35m厚的基本层序,具水平层理、微波状层理,岩石产微古植物为潮间-潮上环境之沉积。	一整 合一	
		中统	观音崖组	Z_2g	15-18	底部为浅灰色岩屑长石石英砂岩,具10-29cm厚的含砾砂岩。其上为灰褐、深灰色薄层状不等粒长石石英砂岩夹薄层状白云岩。	一整 合一	
			下统	开建桥组	Z_1k	0-350	紫灰、紫红色块状至厚层状粗至细粒砂状凝灰岩夹灰白、浅绿灰色薄至中厚层状沉凝灰岩或少量粉砂岩中上部夹少量粉砂岩中上部夹少量紫红色流纹岩。	一假整合一
				茨竹坪组	Pt_2c	>100	深灰色中薄层-块状变质岩屑石英砂岩,粉砂岩及粉砂泥质板岩不等厚互层为主,夹变质砾岩、炭质板岩。	~不整合~
				枷担桥组	Pt_2j	300-605	灰、浅灰色中-厚层状白云质大理岩至灰、深灰色中-厚层状大理岩、大理岩化灰岩,中上部夹深灰色粉砂质板岩。	一整 合一
		寒武系	下统	烂包坪组	Pt_2l	>1000	灰绿、铁灰色变质块状玄武岩、变质杏仁状玄武岩。	一整 合一
				筇竹寺组	\in_1q	165-280	以深灰、灰色长石岩屑粉砂岩、黑灰色水云母粘土岩为主;下部夹结核状、条带状磷质条带;顶部为灰色粉晶白云岩	一整 合一 一假整合一
				麦地坪组	\in_1m	58-78	含磷砂屑白云岩-粉晶白云岩夹磷块岩。	一整 合一
寒武系	中统	沧浪铺组	\in_1c	110-150	紫红、灰、灰绿等杂色石英砂岩、粉砂岩、粘土岩。	一整 合一		
		石龙洞组	\in_1s	116-122	粉晶细晶白云岩及少量白云质灰岩。底部为灰色中层状鲕粒白云岩。	一整 合一		
		上统	西王庙组	\in_2x	33-50	紫红、绿灰、黄灰色白云质长石石英粉砂岩与灰、黄灰色薄至中层状白云岩,砂质白云岩。	一整 合一	
			娄山关组	\in_3-0_1l	125-132	黄灰、灰色厚至中厚层状砂质白云岩、砾屑白云岩;粉晶及微晶白云岩夹少量粘土岩或细砂岩	一整 合一	
						母粘土岩;上部为紫红浅灰,黄灰色薄至中厚层状细砂岩、粉砂岩及粘土岩。	一整 合一	

8.1.2 构造

区内地层发育较为完整,褶皱、断裂较为发育。其中褶皱基地形成于晋宁期,主要表现为近东西向的构造行迹;加里东~燕山期,主要表现为断块运动特征。盖层褶皱形成于喜山期。断裂多为古老断裂,褶皱构造以南北向线性构造为主要特征,构造叠

加、复合、干涉现象较为普遍，南北向和北西向构造具多期活动特征，并对区内的地层沉积，岩浆活动及成矿作用起着明显的控制作用。

区内主要断裂、褶皱分布如下图：

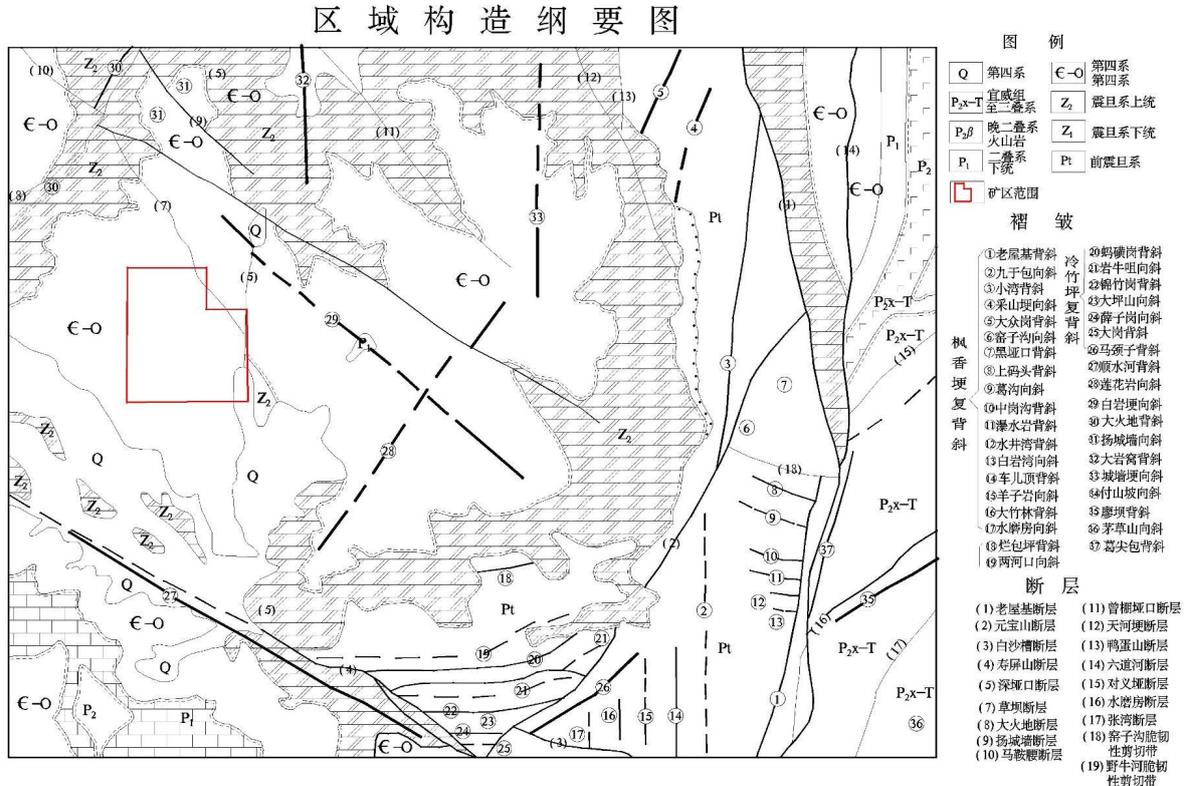


图 8.1-2 区域构造纲要图

一、褶皱

区内褶皱发育，分布广泛，主要属瓦山断穹及峨边束断穹两处IV级构造，现分述如下：

(1) 冷竹坪复向斜

位于区域南中部，轴线近东西向，西起楠木园、东至元宝山，区内全长近 7Km，卷入地层有烂包坪 (Pt_{2l}) 和枷担桥组 (Pt_{2j})。从北向南由烂包坪背斜、两河口背斜、蚂蝗岗背斜、岩牛咀向斜、锦竹岗背斜、大坪山向斜、薛子岗背斜、大岗背斜等 8 个褶皱组成。轴面及两翼地层均向北倾，倾角 64°~75°，其东西两端被断层所切。

(2) 枫香梗复背斜

位于区域中东部，轴线近南北，两侧延伸出图，区内全长约 21Km。卷入地层有烂包坪 (Pt_{2l})、枷担桥组 (Pt_{2j}) 和茨竹坪组 (Pt_{2c})。主要由老屋基背斜、九子包背斜、小湾背斜、黑山梗向斜、大众岗背斜、窑子沟向斜、黑垭口背斜、上码头背斜、葛沟

向斜、中岗沟背斜、瀑水岩北西、水井湾背斜、折岩湾向斜、车儿顶背斜、羊子岩向斜、大竹林北西、水磨坊向斜、马颈子背斜等共计 18 个次级褶皱组成。该背斜向南仰起，向北倾伏，其轴面呈波状弯曲，枢纽呈鞍状起伏，两翼地层倾角 $56^{\circ}\sim 74^{\circ}$ 。该背斜东西向、南北向构造叠加、复合，形态十分复杂。

(3) 顺水河背斜

位于区内南部，轴线北西西向，南东起于桅子岗，往北西延伸至牛顶包，全长约 11Km，核部最老地层为灯影组三段，西翼地层为筇竹寺组至龙马溪组，其背斜核部被寿屏山断层错切而破坏，褶皱形态不完整。北东翼地层倾角 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，为一不对称破背斜。

(4) 莲花岩向斜

位于区内中部，轴线北东向，南西起于花岭，往北东延至巨北峰。区内长约 9.5Km，核部最新地层为龙马溪组。西翼地层南东翼为开建桥~宝塔组，地层倾角 $10^{\circ}\sim 14^{\circ}$ ，北西翼筇竹寺组~宝塔组，地层倾角 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，为一近对称的开阔向斜。

(5) 大火地背斜

位于区内北西角，轴线北东向，由大火地向北东，南西出图，区内长约 5.5Km，核部最老地层为 $Z_2-C_1d^2$ ，两翼地层为 $Z_2-C_1d^2\sim C_{2x}$ 地层，其核部被大火地断层切割破坏而不完整，南东翼地层倾角 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，北西翼地层倾角 $11^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，为一开阔坡背斜。

(6) 城墙埂向斜

位于区内中北部，轴线南北向，南起于城墙埂，向北经朝天山延伸出图，向南仰起与城墙埂，区内全长 7.0Km，核部最新地层为观音崖~宝塔组，西翼地层倾角 $4^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，东翼地层倾角 $5^{\circ}\sim 14^{\circ}$ ，为一开阔平缓对称向斜。

(7) 大岩窝背斜

位于区内中北部，轴线南北向，南起于沙滩子，向北经大岩窝出图，区内全长 4.0Km，核部最老地层为澄江一期花岗岩，西翼地层为观音崖组~灯影组三段，地层倾角 $12^{\circ}\sim 18^{\circ}$ ，东翼地层倾角 $20^{\circ}\sim 22^{\circ}$ ，为一较开阔背斜。

(8) 付山坡向斜

位于区内中东部，起于对垭口，向北东出图。区内全长约 2.5Km，轴线北东向，核部最新层为三叠系雷口坡组，翼部地层为二叠系宣威组~三叠系雷口坡组，北西翼地层较陡，倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，从翼部到核部转折变缓，南东翼地层较缓，倾角 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，

为一西翼不对称的开阔向斜。

(9) 廖坝背斜

位于区域中东南部，起于水磨坊，向北东出图。区内全长约 2.5Km，轴线北东向，核部最老地层为三叠系峨眉山玄武岩，两翼地层为二叠系宣威组～三叠系雷口坡组，北西翼地层倾角 $12^{\circ}\sim 24^{\circ}$ ，南东翼地层倾角 $12^{\circ}\sim 22^{\circ}$ ，为一较对称的宽缓背斜。

二、断层

区内断裂较为发育，主要可分为北西、北北西、北东及东西向几组。断裂特征详见下表。

表 8.1-2 区域断层情况表

编号	名称	长度 (m)	断面产状			切割地层	地层断 距 (m)	性质特征	大地构 造单元
			走向	倾向	倾角				
3	白沙槽 断层	3	北西	南西	$45\sim 60^{\circ}$	$Pt_2I\sim Pt_2j$	>100	经白沙槽向北西止于元宝山断层，南东出图，带发育，宽 10～30m，具千糜角砾岩及炭化片岩，为一逆断层。	瓦山断 穹
7	草坝 断层	7.8	北西	北东	$45\sim 60^{\circ}$	$Z_2- G_1d^3\sim G_3-0_1I$	50～100	起于深垭口，经钻尖坡止于马鞍断层，破碎带宽 10～25m，地貌上形成线性负地形，为一逆断层。	
9	杨城墙 断层	4.5	北西	北东	$50\sim 60^{\circ}$	$Z_2- G_1d^3\sim G_1s$	60～120	起于沙滩子向北西出图，破碎带发育，旁侧牵引褶皱、小裂隙节理发育，为一逆断层。	
11	曾棚 断层	8	北西	北东	$70\sim 78^{\circ}$	$Z_2H\sim G_3-0_1I$	50～120	起于曾棚垭口，向北西经板凳河出图，破碎带宽约 20m，形成明显的线性影响，为一逆断层。	
12	天河坝 断层	5	北西	北东	$50\sim 60^{\circ}$	$Z_2- G_1d^4\sim Z_2- G_1d^f$	>60	起于三个石经天河坝向北西出图，破碎带宽 25～50m，主要为碎裂白云岩，为一逆断层。	
13	鸡蛋山 断层	2.5	南北	东	$70\sim 85^{\circ}$	$Pt_2I\sim Z_2- G_1d^f$	>200	起于三个石经大头沟向北出图，破碎带发育，形成大量牵引褶皱，断层处见千糜岩化角砾岩及炭化片岩，为一逆断层。	
14	六道河 断层	8.5	北北 西	北北东	$70\sim 75^{\circ}$	$Pt_2I\sim Z_2- G_1d^1$	>250	起于黑垭口，经下河坝向北北西出图，断层带宽 25～40m，多见白云岩角砾，地层倾角陡，为一逆断层。	
19	野牛河 脆韧剪 切带	5.2	东西	北	$80\sim 85^{\circ}$	$Pt_2I\sim Pt_2j$	>300	起于猫儿岗向东止于元宝山断层，脆韧性剪切带宽 50～60m，具糜棱岩化，炭化片岩及碎裂岩，多见玄武岩形成的布丁构造。	

16	水磨坊 断层	4	北东	南东	45~50°	$P_2e \sim T_{1-2}I$	0~50	起于刘尖包，经廖坝向北东出图，破碎带宽 15~20m，具旁侧牵引褶皱，具一定线性特征，为一逆断层。	峨边穹 断束
----	-----------	---	----	----	--------	----------------------	------	---------------------------------------------------	-----------

8.1.3 矿区水文地质条件

1、矿区水文地质概况

矿区地处大渡河水系北岸支流顺水河流域北东岸支流椒子沟流域内，椒子沟自北西南东流经矿区，沟床坡降上下陡，中间缓，西部沟床坡降 30~50‰，东部沟床坡降 20~40‰，其支流冲沟多常年性流水；一般沟谷两岸坡度一般 25°~40°。矿区位于近似北西走向的山岭及沟谷部位，区内主干溪流及支流冲沟源于勘探区，作区内地势北东高南西低，且东西两侧向中部沟谷倾斜，地形坡度一般约 25°~40°，区内地面相对高差 650m，整体属于构造侵蚀中~高山地貌区。

根据矿区地形地貌条件及水系特征，矿区最低侵蚀基准面标高确定在矿区南部椒子沟与支冲沟交汇处，矿区最低侵蚀基准面标高确定为 2218 米。而本次勘探，圈定的磷矿体分布于下寒武统麦地坪组(C₁m)，圈定磷矿体一层，深部见矿工程控制的最低标高 1940m，最高标高 225.87m。就本区而言，基本控制的矿体大部分位于矿区最低侵蚀基准面以下。

2、矿山勘探工程水文地质特征

根据本次勘探工作，主要对 ZK16-3、ZK16-2、ZK-3、ZK-6、ZK8-3、ZK10-2、ZK24-3 等钻孔，以及附近 PD1、PD2 分别进行了钻孔及坑道简易水文、工程地质编录，大致了解了矿体及围岩的主要水文地质特征：

钻孔内在粉砂岩、粉砂质白云岩、石英砂岩、细砂岩等多见于斜交裂隙较发育部位，地下水活动迹象明显，主要表现为：裂隙面锈红色铁质浸染及方解石细脉充填，以及局部地段岩芯中溶蚀孔洞发育，孔隙中多充填方解石、石英。

坑道内均较潮湿，以滴水为主，多呈间歇状、串珠状、线状；局部地段出现淋水现象。坑道内地面局部地段有积水现象，水深约 5-50cm；坑口排水量随季节变化较大，以 PD2 为例，坑道内主要有 1 处较大流量的出水点，离洞口约 100m 处，白云岩裂隙发育，流量约 0.0012l/s，雨后测得流量约为 0.0014l/s，PD1 在编录期间局部有渗水现象，之后再次测流时，发现基本无流水，由此可知，主要为静态储水部位，随着时间延长，水量会逐渐减小，且降雨下渗对本区地下水动态补给变化影响较小，本区地下水静态储量较少。

3、含水（层）岩组及富水性

根据含水岩组岩性、地下水赋存条件、水力性质、特征，进行含隔水层(组)划分。特征如下：

(1) 第四系松散岩类孔隙含水层：主要由冲洪积层、残坡积层组成。

①第四系全新统冲洪积孔隙含水层（ Q_4^{apl} ）

冲洪积层沿沟谷、河谷两侧零星分布，主要为中粗砂~卵砾石，颗粒粗大，中等分选，卵砾石含量一般 50~60%，次棱角状~次圆状，松散未胶结。透水性能良好，补给来源丰富，因而这类含水层透水性及富水性弱；水化学类型为 HCO_3-Ca 型，矿化度小于 1g/L；地下水主要接受冲沟水、大气降雨直接补给和上游山区岩溶裂隙水、基岩裂隙水的侧向补给；沿孔隙通道径流，并于河谷适宜地段排泄。

②第四系全新统残坡积孔隙含水层（ Q_4^{edl} ）

分布面积较大，厚度因地而异，一般地段厚度 0~10m，局部较厚为数十米，主要由粉质粘土及碎块石组成，碎块石直径一般在 20~200mm，棱角状，结构松散~中密，孔隙度小，透水性较差，使得含水层富水性差，地下水位受降雨影响变化较大，钻孔多未揭露地下水，多数地段属于不含水的弱透水性层，受季节性降水补给，就近以泉排泄以及向下伏含水层下渗，实测单泉流量 0.001~0.005L/s，涌水量一般仅供几家村民生活用水，透水性及富水性弱；地下水主要受大气降水补给，下渗后沿着基覆面向坡下短途径流，大多就近呈泉排出地表，少量补给下伏岩层。

(2) 碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙含水岩组

①寒武系中统西王庙组碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙含水岩组（ C_{2x} ）

由于矿区勘探钻孔未施工到该地层，故根据区域资料，区域厚度 33~50m，微细裂隙发育，基岩裂隙水主要赋存于该套地层中的浅紫红、紫红色白云质长石粗砂岩裂隙之中，另含少量粉晶、泥晶白云岩岩溶裂隙水。该含水岩组整体富水性弱，受大气降水以及上覆含水层补给，呈泉排泄并向下伏含水层排泄，单泉流量一般小于 1L/s，水质属 HCO_3-Ca 型。该含水层远离矿床，对矿坑充水无影响。

②寒武系下统石龙洞组基岩裂隙含水岩组（ C_{1s} ）

根据矿区勘探钻孔水文、工程地质编录资料整理分析可知：钻孔控制厚度约为 75~180m，基岩裂隙水主要赋存于泥岩、粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等岩石裂隙之中，且多在粉-细砂岩中发育碳酸盐晶洞构造，多被

方解石充填，晶洞大小一般 1-5mm，大者 1-10mm，裂隙多呈闭合~微张~张开状，裂隙轴心角 30°、60°左右，裂隙面局部可见水蚀迹象，有铁质浸染，方解石细脉充填，局部裂隙面见褐铁矿化及钙质薄膜。

③寒武系下统沧浪铺组碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙含水岩组 (C_{1c})

根据矿区勘探钻孔水文、工程地质编录资料整理分析可知：钻孔控制厚度约为 5~132m，基岩裂隙水主要赋存于粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等岩石裂隙之中，底部多为一层深灰色硅质砾岩与下伏寒武系下统筇竹寺组为界。粉砂岩、泥质粉砂岩及细砂岩段局部裂隙面褐铁矿化及钙质薄膜，局部见溶蚀小孔 1-5mm，局部碳酸盐晶洞发育，部分方解石充填，该含水岩组中另含少量具 1-4 米厚的豆粒白云岩、白云岩夹粉砂岩岩溶裂隙水，岩溶化程度较低。总体而言，砂岩段地下水活动迹象较为明显，但整体该含水岩组富水性较弱。

④寒武系下统筇竹寺组碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙含水岩组 (C_{1q})

根据矿区勘探钻孔水文、工程地质编录资料整理分析可知：钻孔控制厚度约为 147-256m，基岩裂隙水主要赋存于粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、泥岩及泥质粉砂岩等岩石裂隙之中，且所有砂岩段微张~张开裂隙较发育，局部裂隙面褐铁矿化及钙质薄膜，局部杏仁状晶洞发育具 1-5mm，个别 1cm 大小，部分方解石充填；粉砂岩段局部可见大量溶蚀孔洞，大小不一，部分方解石充填。总体而言，砂岩段地下水活动迹象较为明显，但整体该含水岩组富水性较弱。

(3) 碳酸盐类岩溶裂隙含水岩组：

①寒武系上统娄山关组岩溶裂隙含水岩组 (C_{3-O₁l})

由于矿区勘探钻孔未施工到该地层，故根据区域资料，区域厚度 125~132m，主要由黄灰、灰色厚至中厚层状砂质白云岩、砾屑白云岩；粉晶及微晶白云岩夹少量粘土岩或细砂岩。岩层发育细小晶洞且裂隙发育。经调查地表未发现地下水露头点，根据区域资料显示，其富水性中等，但由于该含水岩组地层远离矿体，对矿坑充水无影响。

②寒武系下统麦地坪组岩溶裂隙含水岩组 (C_{1m})

根据矿区勘探钻孔水文、工程地质编录资料整理分析可知：岩溶裂隙水赋存于白云岩、(含磷)泥晶白云岩、硅质白云岩、粉砂质白云岩、含磷质或硅质条带白云岩、亮晶白云岩、微晶-细晶白云岩溶蚀裂隙之中，岩石中局部见大量晶洞，晶洞大小

1-20mm，部分被方解石充填，微张~张开状裂隙多发育，局部溶蚀孔隙发育，局部裂隙面见褐铁矿化，局部溶蚀孔洞多发育，多呈鸟眼状、杏仁状，局部多被后期渗滤的方解石充填。该含水岩组岩溶发育程度较高，该套地层为矿体直接顶、底板，为矿床充水主要含水层。

③震旦系上统灯影组三段岩溶裂隙含水岩组（Z₂-Єd³）

根据区域及邻近矿区资料显示：其为矿体的间接底板，岩溶裂隙水赋存于泥晶白云岩、细晶白云岩溶蚀裂隙之中，局部晶洞较发育，一般1-10*30mm大小，局部白云石及方解石充填。

4、隔水层及其隔水性

矿区内寒武系下统筇竹寺组地层底部出露的一层厚约0.2~1.5m厚的青灰色水云母粘土岩与下伏寒武系下统麦地坪组为界。该层粘土岩多具隔水性，阻止了其上的基岩裂隙水与下伏地层的水力联系，对矿坑充水起到隔水的作用，属于隔水层或相对隔水层，为矿区的主要隔水层。

5、地下水的补给、径流、排泄特征

（1）碎屑岩（夹碳酸盐岩）基岩裂隙含水岩组：在矿区范围内广泛分布，地下水赋存在风化裂隙、层面裂隙和构造裂隙中，地下水储存量不大，泉水流量一般小于1L/s，矿化度小于1g/L。地层出露的碎屑岩，均被不同程度风化，形成一定数量的风化裂隙，常在低凹地带适当部位风化层底部赋存微量裂隙潜水，形成风化裂隙含水层。由于风化裂隙多呈闭合型，开启性差，且易被泥质等充填，加上本区山体坡度大不利于降水入渗，使得风化裂隙含水层富水性一般较差，经常以泉水的形式流出。水质类型为HCO₃-Ca·Mg型水。地下水主要受大气降水补给，由于山势陡峭、岩层透水性差，地下水主要沿着浅表层顺坡向径流，就近排泄。

（2）碳酸盐类岩溶裂隙含水岩组：由各种类型白云岩组成。主要分布在矿区大片地区，为主要的含矿层位。由于矿区碳酸盐类岩石破碎，侵蚀基准面以上地形切割剧烈，岩溶水蓄集较差，仅见少量的溶孔、溶隙、溶沟、溶槽等，未见溶洞及岩溶充水，含水裂隙以层面裂隙为主，沿裂隙面有溶蚀小孔，及溶蚀裂隙存在。泉水流量一般小于1L/s，矿化度小于1g/L。地下水主要受大气降水补给，由于山势陡峭、溶蚀孔洞不发育，地下水主要表现为风化裂隙水性质，沿着浅表层顺坡向径流，就近排泄。

8.2 地下水环境影响预测

8.2.1 预测方法及模型选择

8.2.1.1 矿山涌水量计算方法

(1) 地下开采矿体涌水量预测

根据《矿产资源开发利用方案》，该矿山矿权范围内只有一条矿体。区域上主要出露震旦系—第四系地层，从老到新为：震旦系上统灯影组（ Z_{bd} ）、灯影组第四段三亚段（ Z_{bd}^{4-3} ）、灯影组第四段二亚段（ Z_{bd}^{4-2} ），寒武系下统麦地坪组（ ϵ_{1m} ）、筇竹寺组（ ϵ_{1q} ）、沧浪铺组+石龙洞组（ ϵ_{1c+s} ），寒武系中统西王庙组（ ϵ_{2x} ），奥陶系下统红石崖（ O_{1h} ），第四系（ Q_4 ）。矿区构造较简单，主要有花牛坪向斜及花牛坪断裂、双溪断裂。矿区原生矿（化）层只有一层，位于寒武系麦地坪组（ ϵ_{1m} ）底部。

根据矿山地质报告，矿体上伏岩层为寒武系下统麦地坪组，其中矿山西部主要为灰、浅灰、灰白色微粒白云岩夹灰、深灰色燧石岩薄层、条带及团块，有的具香肠状构造，燧石分布不均匀，以顶底部较为集中，少数地段相变为燧石岩夹白云岩，厚度亦增大为十余米，下部夹磷矿条纹及条带；矿山东部主要为浅灰、灰白色显微粒状至微粒白云岩夹胶磷矿条纹或条带。

本次矿山涌水量以整个矿体为单元进行预测。预测过程选择承压含水层涌水量计算公式(如式 7-1 所示)，对矿山矿体开采单元涌水量进行预测。

$$Q = 2.73 \frac{KMS}{\lg R - \lg r_0} \quad \text{式 7-1}$$

式 7-1 中：

Q 表示矿坑涌水量， m^3/d ；

K 表示地层渗透系数， m/d ；

M 表示含水层厚度， m ；

S 表示平均水位降深， m ；

r_0 表示矿坑的引用半径， m ；

R 表示矿坑的影响半径， m 。

8.2.1.2 涌水量预测参数

(1) 平硐引用半径 r_0 计算

洞采矿坑的引用半径参考《水文地质手册》，使用矿坑或井群引用半径计算方法： $r_0 = \eta(a+b)/4$ ，当 $a/b \gg 10$ 时， $r_0 = 0.25a$ 。

(2) 矿体影响半径

根据项目地质勘查报告，矿体所在岩层的地下水具有一定的压力。根据水文地质手册，对于含水层缺乏大气降雨直接补给时，使用式 7-2 计算其影响半径。

$$R = 10S\sqrt{K} \quad \text{式 7-2}$$

式 7-2 中，

R 表示矿山的影响半径，m；

S 表示平均水位降深，m；

K 表示地层渗透系数，m/d。

(3) 含水层渗透系数 K

根据《矿产资源开发利用方案》，本项目矿体围岩为浅灰、灰白色显微粒状至微粒白云岩夹胶磷矿条纹或条带、含角砾磷质碎屑白云岩等，主要岩体为白云岩。

参照《渗透系数经验值》中的统计数据，白云岩的渗透系数 K 经验值介于 $1 \times 10^{-7} \sim 6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，本次评价取白云岩渗透系数经验值中的最大值，即 0.005184m/d 。

8.2.1.3 矿山涌水量预测结果

根据可行性研究报告及开发利用方案，预测 2200 中段、2160 中段、2120 中段、2080 中段、2040 中段及 2000 中段，矿体矿井涌水量如表 7-1 所示。由表 7-1 可知，8 个中段矿体正常涌水量合计 $4103.42 \text{m}^3/\text{d}$ 。

每个月涌水量由下式计算。

$$Q_i = Q_{\text{正}} \times \delta_i \quad \text{式 7-3}$$

$$\delta_i = \frac{a_i}{A_{\text{雨正}}} \quad \text{式 7-4}$$

上式中，

Q_i 为第 i 各月的涌水量， m^3/d ；

$Q_{\text{正}}$ 为矿山正常涌水量， m^3/d ；

δ_i 为第 i 月涌水系数，无量纲；

a_i 为多年 i 月平均降雨量， mm/a ；

$A_{\text{雨正}}$ 为多年平均降雨量， mm/a 。

本项目矿体为单一磷矿层，赋存于寒武系麦地坪组 (C_1m) 的第八层，主要矿石类型为灰、灰黑色白云质胶磷矿磷块岩。矿体呈层状产出，与顶底板岩层产状一致，矿体的顶板为浅灰、灰白色显微粒状至微粒白云岩夹胶磷矿条纹或条带。矿区磷矿层大多埋深 $>300 \text{m}$ ，矿体埋藏较深只能坑采，矿坑充水因素主要为地下水，与地表水及大

气降水基本无直接水力联系，所以矿坑涌水量预测采用“大井法”计算预测矿坑涌水量。

$$Q = \frac{1.366K(2H - S_{\max}) \times S_{\max}}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

参数的确定：

①水层水头 H，取拟最低采矿标高 1940m 至勘探区钻孔终孔地下水位平均标高 2335.23m 距离为 395.23m；

②最大降深 S_{\max} ，取拟最低采矿标高 1940m 至勘探区钻孔终孔地下水位平均标高 2335.23m 距离为 395.23m；

③渗透系数 K，取 ZK16-2 为 0.0067m/d 及 ZK16-3 为 0.0134 m/d 的平均值为 0.01m/d；

④影响半径， $R = 2S_{\max}\sqrt{KH} = 1571.47\text{m}$ ；

⑤疏干面积 F，取 331-333 资源量估算区面积 1450000m²；

⑥“大井”半径 (r0)， $r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 679.55\text{m}$ ；

⑦引用影响半径 R0， $R_0 = R + r_0 = 1571.47 + 679.55 = 2251.02\text{m}$ 。

故矿井涌水量计算结果为：4103.42 m³/d

最大涌水量，Q 最大（雨季）= $Q \times \varphi = 4103.42 \times 1.75 = 7180.99\text{m}^3/\text{d}$

φ 为参考邻近统类型矿山极平变幅平均值。

8.2.1.4 矿山开采影响分析

(1) 对地下水含水层影响分析

区内碳酸盐岩类裂隙岩溶水是矿体充水的主要水源，矿体开采过程中会对其水量和水位造成一定影响，使其地下水水位下降，水资源储存量减少；矿区最低开采标高之上部分的含水层将被疏干、形成以矿区为中心的地下水降落漏斗，最大影响半径为 679.55m，地下水流向发生变化、向水位更低的方向径流。

(2) 对区域地下水资源影响分析

矿山开采过程中的正常涌水量为 4103.42m³/d，即 149.77 万 m³/a，项目运行过程中，将造成地下水资源流失。此外，项目在 8 月的涌水量为 7180.99m³/d。

(3) 对生产用水影响分析

采区地下水影响半径内无地下水取水需求。依据工程分析：生产用水优先采用采区涌水、不足时取周边地表水，故采区排水不会对生产用水产生影响。

(4) 对生活用水影响分析

矿区平硐位于山坡，其开采矿层位于+2350~+19000m海拔，且矿坑疏干排水最大影响半径为644.4m，影响范围内无集中式或分散式饮用水水源地，也无居民居住。

五、矿区供水方向

矿区范围内，有稳定的地表水及地下水水源。现根据矿区水文地质条件提出以下水源地，供矿山供水设计时参考。

1、可在矿区范围适当位置修筑集水塘，蓄水解决部分生产用水。水源可收集矿坑涌水、泉点等。水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主，矿化度 $0.82\sim 238\text{mg/L}$ ，总硬度 $85\sim 168\text{mg/L}$ ，pH 值 $7.26\sim 8.6$ ，水化学指标能满足矿区生产及生活用水要求，作为生活饮用水源时，应进行消毒及处理。取水方便，但水量偏小。

2、抽取主干溪沟河水。流经矿区中部常年性溪沟石板沟，其供水量可达 250 吨/日以上。除了洪水期含砂量较大以外，平常为无色透明、无味、无嗅的淡水，水质良好。水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主，水化学指标能满足矿区生产及生活用水要求，作为生活饮用水源时，应进行消毒及处理。水量丰沛，但需二级泵站抽取。

六、矿床水文地质评价

矿区地处高中山剥蚀区，地下水主要受大气降水补给，大气降水渗入地下后，一般沿浅部径流、运移，其途经短、循环深度较大、交替迅速，在含水层被切割的沟谷以下降泉形式排泄，转化为地表水。补给区、径流区和排泄区基本一致、水力坡度大，是区内地下水运动的基本规律。矿区岩性较简单、碎屑岩整体透水性差、富水性差，碳酸盐岩整体富水性弱~中等，隔水层主要为寒武系下统筇竹寺组底部出露的一层厚约 $0.2\sim 1.5\text{m}$ 厚的青灰色水云母粘土岩。区内工程控制的主要矿体位于矿区最低侵蚀基准面以下，但附近地表水不构成矿床的主要充水因素，主要充水含水层、构造破碎带富水性弱-中等，地下水补给条件差，第四系覆盖面积小且薄，疏干排水可能产生少量塌陷。

综合认为，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—91），划定本矿区水文地质勘探类型属三类二型，即矿床主要充水含水层是以岩溶含水层充水为主、顶底板直接充水，水文地质条件中等的矿床。

8.2.2 包气带特征及其防污性能

抽水试验孔选择在勘探区中部进行，共选择了 2 个钻孔（ZK16-2、ZK16-3）对矿区主要含水岩组进行混合抽水试验，主要是揭露勘探区水文地质问题，了解边界条件

根据地下水水质监测结果统计，项目所在区域地下水矿化度介 25~38mg/L，水样矿化度<1g/L，属弱矿化度水，pH 介于 7.82~8.11。本次取得水样中，1#、~7#主要阳离子均为 Ca^{2+} 及 Mg^{2+} ，主要阴离子均为 HCO_3^- ，地下水类型为 $\text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot(\text{HCO}_3)_4$ 。

阴阳离子平衡的检验参照公式

$$E = \frac{\sum m_c - \sum m_a}{\sum m_c + \sum m_a} \times 100\%$$

根据以上计算结果可知，本次取样分析数据阴阳离子基本处于平衡状态，水质分析资料基本可信。

8.2.4 地下水影响因素及污染途径识别

地下水中污染物，除少部分是通过岩石裂隙进入地下水，大部分污染物都是随着补给地下水的水源一起进入地下水中的。因此地下水的污染途径与其补给来源有密切的联系。地下水污染途径一般分为：通过包气带渗入；由岩溶通道、人工裂隙、井、孔、坑道等直接注入；通过地表水体由岩层侧向渗入等几种。根据矿区水文地质条件及矿井建成后污染物排放特征，评价就矿井建成后，污废水通过以上几种途径污染地下水的可行性进行分析。

①通过包气带渗入

通过水文地质特征分析可知，本区地下水补给来源主要为大气降水，而包气带降雨下渗能力较强，因此矿井建成后废石场堆放废石淋溶水通过包气带渗入浅层地下水是可能的，本项目不设置永久废石场，开采期废石不出坑，基建期随着开采形成采空区后逐步回填，仅设置一个临时废石场因此基本不产生废石淋溶水，不会对地下水产生影响。矿井设计对主要水污染源井下水和工业场地生产、生活污水均设有较为完善的处理措施和排水工程，只有当污废水处理设施或排污渠道渗漏时，污废水才可能渗入地下，但这种几率很小，也是可以预防的。②由岩溶通道，人工裂隙、井、孔、坑道等直接注入矿井建成后，井下水和工业场地生产废水处理回用，生活污水处理后回用，不外排，因此矿井生产生活污水不存在由井、孔、坑道直接注入地下水的条件。

8.2.5 地下水水质预测

8.2.5.1 预测范围与重点

根据项目所在位置的区域水文地质情况，本次项目预测评价范围北侧、西侧、东侧、东南侧均以山脊线为边界，设定为隔水边界；项目西南侧以湖泊为边界，设定为

定水头边界。本项目地下水环境影响评价范围共计9.36 km²。

预测重点包括：废石场、淋溶水沉淀池。

8.2.5.2 预测时段

本次地下水环境影响评价预测内容包括矿山废石场运行对水质的影响。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）第5.1.1和9.3节要求，地下水环境影响评价预测时段至少包括污染发生后100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本项目服务年限为18a，故本次预测时长取20a，预测时段按经验设为项目建成运营后100d、1000d、3650d、7300d。

8.2.5.3 预测因子

根据导则要求，建设项目预测因子选取重点应包括：①改、扩建项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。拟建项目作为新建矿山开采项目，预测因子选择应在导则要求的基础上，一方面考虑预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性，并以各污染物最高浓度为源强进行预测。

拟建项目地下水预测因子该项目主要污染物为项目废石场淋溶水，因此，预测因子废石淋溶试验结果进行选择。因此本项目**废石场、淋溶液调节沉淀池以磷、铅、镍**作为预测因子。

8.2.5.4 地下水溶质运移预测模型

拟建项目区污染对地下水的影响因素主要为两大类，一类是与入渗量有关的因素，包括降雨量、周边地形等；另一类是与包气带和含水层性质有关的因素，这主要包括包气带厚度、包气带和含水层的渗透性能、包气带和含水层对污染物的吸附能力、地下水径流强度以及污染物随地下水的迁移距离等一系列水文地质和地球化学因素。

该项目地下水预测分析主要进行饱和带污染物迁移预测，评价等级属一级。本次对拟建项目区进行预测时，均采用数值法计算。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2018），地下水渗流场的稳定流数学模型及污染物迁移的溶质运移模型可表达为如下两个公式：

（1）地下水流场预测模型

对于非均质、各向异性、非稳定地下水流系统，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (K_z \frac{\partial h}{\partial z}) + W \\ h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z) (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \\ h(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = h(x, y, z, t) (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ k \frac{\partial h}{\partial n}|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) (x, y, z) \in \Gamma_2, t > 0 \end{cases} \quad \text{式 7-5}$$

式中：

μ_s —贮水率，1/m；

h —含水体的水位标高（m）；

K_x, K_y, K_z —分别为 x, y, z 渗透系数（m/d）；

t —时间，d；

W —源汇项， m^3/d ；

$h_0(x, y, z)$ —已知水位分布（m）；

Ω —渗流区域；

Γ_1 —一类边界；

$h(x, y, z, t)$ —一类边界上的已知水位函数；

Γ_2 —二类边界；

k —三维空间上的渗透系数张量；

n —边界 Γ_2 的外法线方向；

$q(x, y, z, t)$ —二类边界上已知流量函数。

（2）地下水溶质运移预测模型

根据建设项目的工程特点及可能出现的污染事故，设计非正常工况和事故工况两种情景进行预测评价。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对事故工况下污染物运移情况，因此模型预测不考虑包气带对污染物的截留作用，假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体，最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。

本项目预测评价这样考虑和假设的原因是：①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物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还

存在着困难。②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，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例。③保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

如果不考虑污染物在含水层中的吸附、交换、挥发、生物化学反应，地下水中溶质运移的数学模型可以表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (n_e D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (n_e C V_i) \pm C' W \quad \text{式 7-6}$$

式中：

C —模拟污染质浓度；

C' —模拟污染质源汇浓度；

V_i —渗流速度；

W —源和汇单位面积上的通量；

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|} \quad \text{式 7-7}$$

α_{ijmn} —含水层弥散度；

V_m 、 V_n —分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|V|$ —速度模；

n_e —有效孔隙度。

8.2.8 水文地质概念模型

8.2.8.1 模拟范围

本次模拟预测范围根据项目所在位置的区域水文地质情况，在项目北侧、西侧、东侧、东南侧均以山脊线为边界，设定为隔水边界；项目西南侧以大天池为边界，设定为定水头边界，模拟预测范围共计9.36km²，见图8.2-2。

8.2.8.2 模型区边界条件

(1) 已知水位边界

①地下水最低排泄基准面：项目场地西南侧有一湖泊，为本区地下水排泄基准面，将其概化为定水头边界；

②井及水文地质钻孔：通过现场调查及地质钻探资料收集获得水位资料，并根据该区域地下水动态变化规律利用空间插值获得更多边界数据。

（2）已知流量边界

①流量交换边界：模型的第四系区域顶部边界为主要为现代坡积、残积物。矿山北部老汞山一带主要为坡积、残积物，堆积厚度一般为1~5米。矿山东南部鹿儿坪一带为坠积物，堆积厚度大，一般为30~100米。岩性随地而异，白云岩、砂岩、粘土岩等风化坡积残积而成，未经搬运或短距离搬运，分布甚广。本次评价将坡积、残积物概化为孔隙潜水含水层，降雨将通过该边界与地下水系统发生垂向量交换，垂向交换主要为降水入渗补给、蒸发排泄以及人工开采等。

②零流量边界：本次模拟的含水层为第四系孔隙潜水含水层，该含水层下部地层为奥陶系下统红石崖组（O1h），该地层厚度大于61.93米，矿区内出露不全，顶部为浅灰色中厚层至厚层中细粒石英砂岩，上部为灰色页片状粘土岩，具有隔水性较好，将其定义为相对隔水层，作为系统下边界。

（3）隔水边界

本次模拟范围北侧、西侧、东侧、东南侧为地表水分水岭，根据地质勘查资料及现场调查，评价区域地表水分水岭同时也是地下水分水岭。模拟过程中，将北侧、西侧、东侧、东南侧的地表水分水岭概化为隔水边界。

8.2.8.3 空间离散网格剖分

（1）空间离散网格剖分

模型空间范围 X 方向为 4740m，Y 方向 4740m，总面积为 9.36km²。将其剖为 30m×30m 的单元格，平面共剖分成了 158×158 个，共计 24964 个有效单元格，每个单元格水平面积为 900m²。垂向上根据地层岩性概化为第四系孔隙潜水含水层。模拟区的模型如下图。

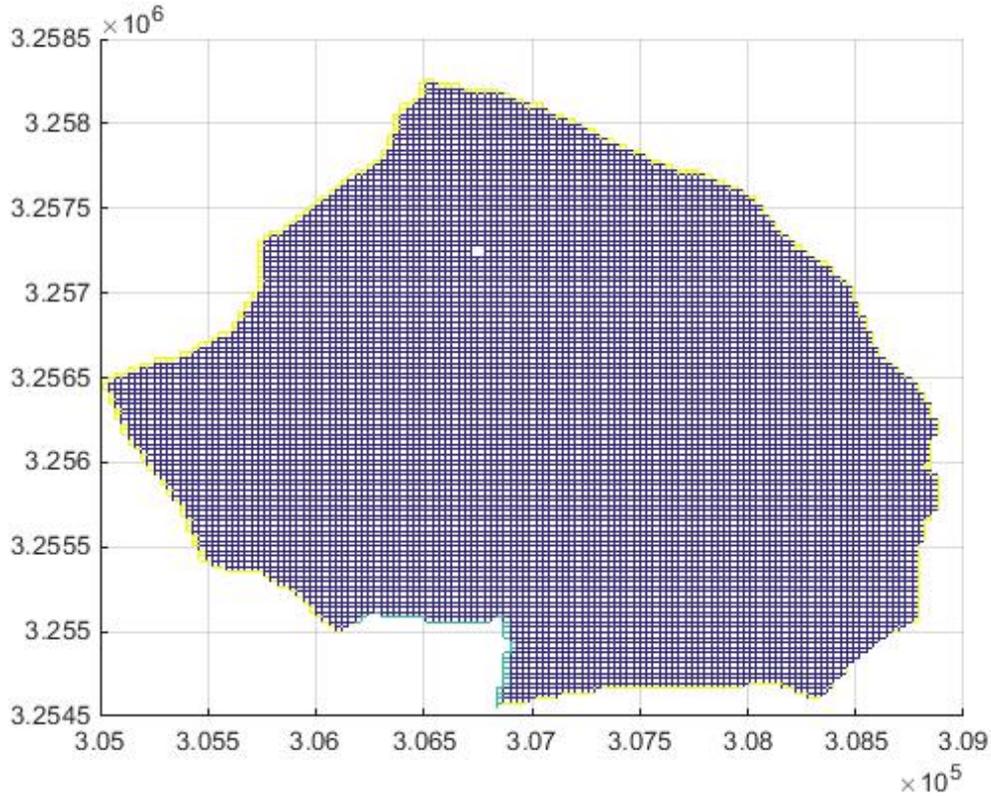


图 8.2-2 拟建项目区空间网格概化模型

(2) 顶板、底板高程

模拟区域顶板选择地表 DEM 作为顶板高程，模拟区域最高海拔 3119m，最低海拔 1920m。模拟区域的地下水类型主要是第四系松散岩类孔隙含水层，根据地质勘探资料，项目区第四系变化差异较大，在 10m-70m 不等。因此，模拟过程中在顶板基础上减去 40m 作为其底板高程。研究区的顶板、底板高程如下图所示。

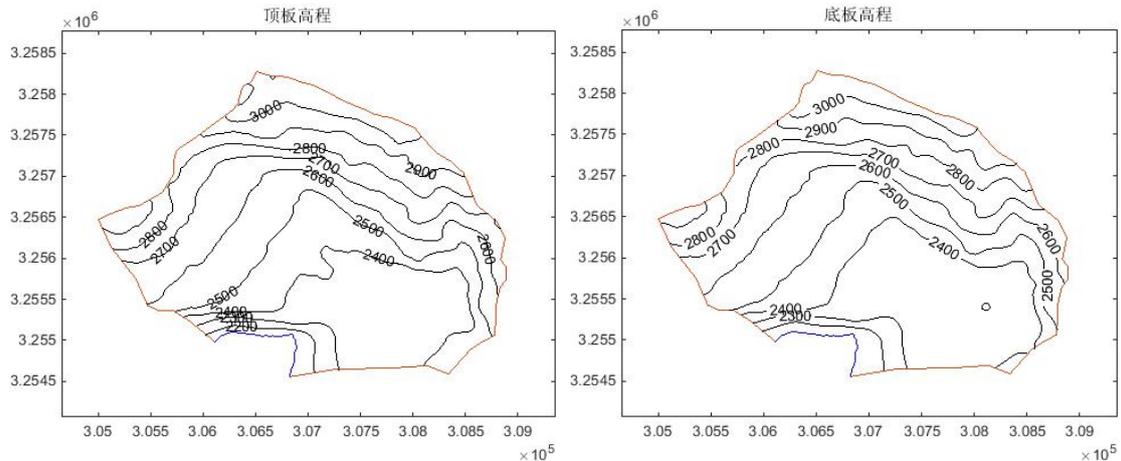


图 8.2-3 模拟区顶板、底板高程

8.2.8.4 模型参数确定

(1) 补给条件

根据金口河区地区气象资料，多年平均降雨量 1119.3mm。由于模拟范围较小，且

为使模型简化且易于实现，本次未考虑地形地貌而造成降雨的不均匀分布特征，模拟区降雨均按多年平均降雨 1119.3mm。矿区降雨入渗系数详见下表所示。

表 8.2-2 降雨入渗系数经验数值表

地层名称	降雨入渗系数 a	地层名称	降雨入渗系数 a
粉质粘土	0.01~0.02	较完整岩石	0.10~0.15
粉土	0.02~0.05	较破碎岩石	0.15~0.18
粉砂	0.05~0.08	破碎岩石	0.18~0.20
细砂	0.08~0.12	极破碎岩石	0.20~0.25
中砂	0.12~0.18	岩溶微弱发育	0.01~0.10
粗砂	0.15~0.24	岩溶弱发育	0.10~0.15
圆砾（夹砂）	0.24~0.30	岩溶中等发育	0.15~0.20
卵石（夹砂）	0.30~0.35	岩溶强烈发育	0.20~0.50
完整岩石	0.01~0.10		

根据可研报告及开发利用方案，项目区地下水含水层主要为碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙含水层，岩性以泥岩、粉砂岩、白云质粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩等为主，另外局部多夹砾岩层，以及夹少量的泥晶白云岩、豆粒白云岩等，且岩溶裂隙发育较弱。含、隔水层相间产出，形成含水岩组，富水性弱。

综上所述，本次模拟过程的降雨入渗系数选择粉砂、细砂岩石降雨入渗系数的平均值，取降雨入渗系数为 0.05。

（2）含水介质渗透性及贮水系数特征

① 含水层渗透系数

对于模型的不同层，不同区按照含水性进行水文地质参数赋值，模型涉及的主要参数渗透系数（K）值。项目拟建废石场钻孔揭露岩层分布连续，同时参考区域水文地质图，项目区属于同一含水层类型。因此，本次模拟在水平方向上未对模拟区含水层渗透系数进行分区。同时，含水层垂向渗透系数赋值一般取为水平渗透系数的十分之一。

含水层渗透系数的赋值主要参照《矿产资源开发利用方案》、《四川省乐山市金口河区椒子岗磷矿勘探报告》及导则中的经验值，具体参数见下表。

表 8.2-3 模拟区模型水文地质参数取值表

分层	第四系松散岩类孔隙含水层 (m/d)			重力给 水度	降雨量 mm/d	降雨入 渗系数	有效孔 隙度	备注
	Kx	Ky	Kz					
一	0.126	0.126	0.0126	0.05	3.07	0.05	0.08	第四系孔隙潜水含

层								水层
---	--	--	--	--	--	--	--	----

②弥散系数选择

空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。水动力弥散效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达2~4个数量级。即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。横向弥散度的取值依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比一般为0.1。

根据本项目区水文地质条件及 Gelhar, L.W 在“A critical review of data on field-scale dispersion in aquifers”文献关于弥散系数经验值的报道，本次模拟过程确定溶质运移模型参数为：纵向弥散度 D_x 为 2m；横向弥散度 D_y 为 0.2m。

③孔隙度 n_e 确定

根据项目地质勘查报告，本项表层含水层赋存于第四系松散岩类中，根据水文地质勘查报告，项目区第四系松散孔隙岩类的孔隙度为 0.20。

（3）预测因子浓度

废石场及其淋溶水沉淀池：根据四川中和环境检测技术有限公司检测报告、《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ-610-2016）和《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中的特征水质参数表，同时参照项目周边磷矿企业井涌水，本项目废石场区域特征污染物为 **Pb、Ni 和 P**，其浓度分别为 **0.0104mg/L、0.0204 mg/L、0.18 mg/L**。

8.2.8.5含水层概化

根据地下水含水介质特征和赋存条件，预测评价区内地下水类型为第四系孔隙潜水含水层。该类含水层分布于矿区及外围大部分区域，主要由第四系坡积、残积物或下浮奥陶系红石崖组风化带构成。

模拟区域水文地质条件较为简单，地下水系统含水层与隔水层清楚，为了提高模拟精度，将岩性空间分布略有差异的第四系松散坡、残积层及下浮奥陶系红石崖组风化层合并为一层。

隔水层：奥陶系红石崖组顶部浅灰色中厚层至厚层中细粒石英砂岩，上部为灰色页片状粘土岩，具有隔水性较好，厚度大于 61.93 米，将其定义为相对隔水层，作为系统下边界。

8.2.8.6 初始渗流场建立及效验

(1) 初始渗流场建立

评价区物理模型建立后，首先对初始渗流场进行拟合，对初始渗流场的各个参数进行校正。对模型进行稳定流计算，计算周期为 15 年。评价区天然渗流场见图 7-5。

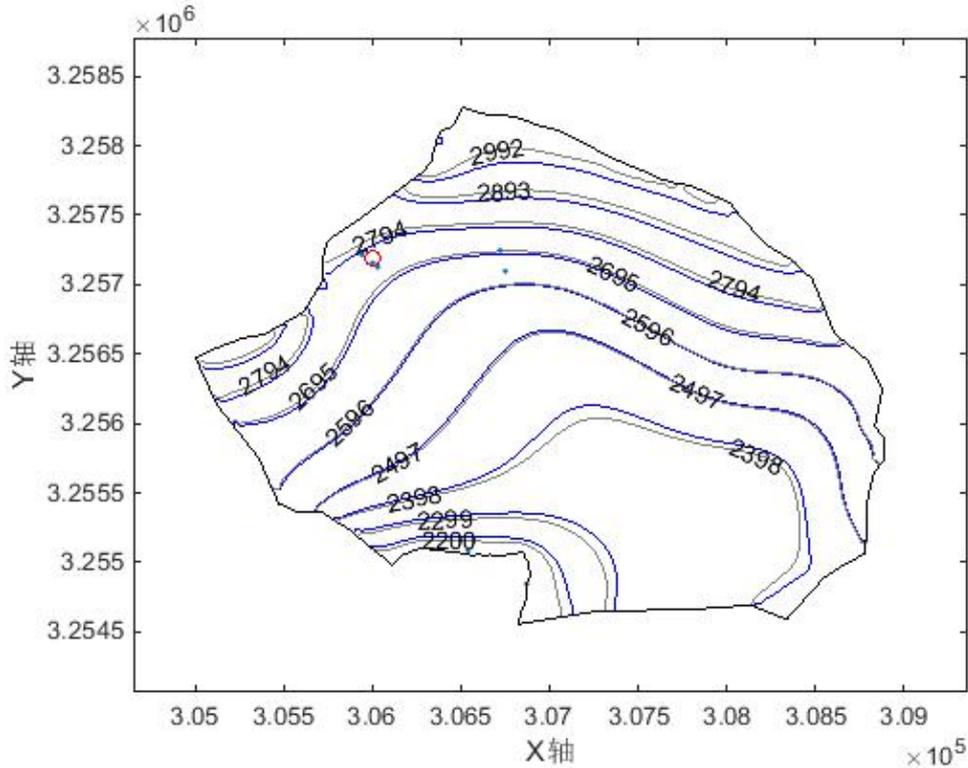


图 8.2-5 拟建项目区初始渗流场模拟结果

(2) 模型校验

模拟地下水主要接受大气降雨补给外，由于受到地形及地下水流向控制，区内地下水分主要向区内溪沟排泄，同时在此次地下水监测井（水位监测点）位置设置观测井。本次地下水位分布基本和地形变化一致，受区内地形地貌、富水岩组分布及构造发育等条件控制，水力坡度从东北至西南方向逐渐减小，这与当地水文地质条件及实地调查结果相符，流场基本合理。

本次模拟在评价范围内选取 7 个观测孔，用以验证其模拟计算水位与实际观测水位之间的匹配性。模型计算水位与实际水位观测均值相对比，可得如图 7-6 所示的对比结果。从图中可以看出观测孔模拟水位与实际水位差基本位于 95% 以内的置信区间。因此，模型计算结果与实际观测值基本相符，可以用于预测因子迁移运算。

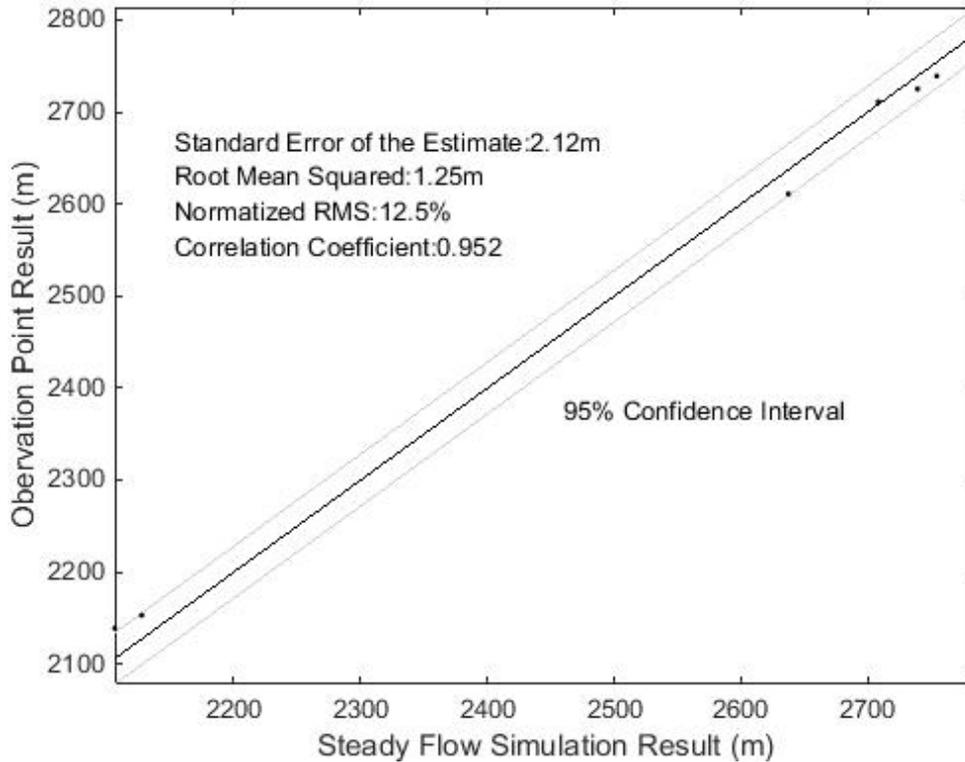


图 8.2-6 评价区模型观测井水位计算结果

8.2.9 地下水环境预测分析

8.2.9.1 情景设置及源强计算

(1) 正常情景设置

正常情况下，废石场底部 1.5m 厚的粉质粘土层后，铺设淋溶水收集系统，废石场最低点设置一个淋溶水调节沉淀池。正常情况下，废石场淋溶水下渗水力条件差，下渗进入地下水潜水含水层的可能性较小。

淋溶水调节沉淀池等废水池，均采用 30cm 厚的 P12 级防渗混凝土，正常情况下不具备下渗的水力条件，对地下水的影响较小。

(2) 非正常情景设置

本次预测评价主要针对废石场及其淋溶水调节池。

① 废石场

根据废石场内废石浸出毒性和腐蚀性试验结果，确定淋滤下渗水特征污染物特征污染物为 **Pb**、**Ni** 和 **P**，其浓度分别为 **0.0104mg/L**、**0.0204 mg/L**、**0.18mg/L**，磷矿采矿废石属 I 类一般工业固体废物。

本次评价假设废石场底部 1.5m 厚的粉质粘土层防渗性能出现局部(10%面积失效)

失效，非正常工况情景为废石场失效部分渗透系数为第四系松散岩类孔隙潜水含水层的渗透系数，即 0.518m/d。

废石场淋溶水直接下渗进入下伏的第四系松散岩类孔隙水潜水含水层。采用达西定律计算下渗的淋溶水量：

$$Q = K \cdot I \cdot A$$

其中：

Q为淋溶水下渗量，m³/d；

K为地层垂向渗透系数，参照试验结果取0.126m/d；

I为水力梯度，废石场水力梯度取0.55；

A为废石场失效面积，m²，本项目取40m²。

因此，本项目废石场淋溶水非正常工况情景下渗量为2.772m³/d。

② 淋溶水调节沉淀池

本项目设置 1 座淋溶水调节沉淀池 900m³，主要用于收集沉淀废石场的淋溶水。假定 900m³ 调节沉淀池底部渗漏面积为池底面积的 1%（8m²），调节沉淀池中存储有淋溶水，淋溶水通过裂缝逐渐渗漏到地下含水层中，对地下水水质造成污染。淋溶水调节沉淀池的特征污染物及浓度按废石场的相关数据取值。

淋溶水调节沉淀池中存储有废水，废水进入地下属于有压渗透，假定包气带充满水，按达西公式计算源强，公式如下：

$$Q = K \frac{H+D}{D} A \quad 9.4-8$$

上式中：

Q—为渗入到地下水的淋溶水量，m³/d；

K—为地面垂向渗透系数，m/d，参照试验结果取 0.126m/d；

H—为池内水深，m，参照设计，本次取 2.0m；

D—为地下水埋深，m，本次取 3m；

A—为池体的泄漏面积，m²，本次取 8m²。

根据达西公式计算，本项目淋溶水调节沉淀池非正常状况下废水下渗量为 1.575m³/d，持续下渗时间为 270d（每季度例行监测时发现渗漏，进行整改）。

表 8.2-4 主要污染因子源强计算表

预测情景	下渗水量 (m ³ /d)	特征污染物	污染物浓度 (mg/l)	污染物泄漏量 (g/d)	泄露时间 (d)
------	-----------------------------	-------	-----------------	-----------------	-------------

预测情景	下渗水量 (m ³ /d)	特征污染物	污染物浓度 (mg/l)	污染物泄漏量 (g/d)	泄露时间 (d)
废石场	2.772	Pb	0.0104	0.03	270
		Ni	0.0204	0.06	
		P	0.13	0.44	
淋溶水调节池	3.15	Pb	0.0104	0.03	90
		Ni	0.0204	0.06	
		P	0.13	0.50	

注：污染物浓度来源于淋溶水污染分析报告及同类同类型项目

8.2.9.2 正常情况预测评价

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）分区防渗要求，并借鉴《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB/T18599-2001）及同类型项目防渗施工经验，环评要求原矿堆场、淋滤液沉淀池、修理车间及危废暂存间采取防渗性能与厚度 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 粘土防渗层等效的厚度为 30cm 的 P10（渗透系数 $0.177 \times 10^{-8} cm/s$ ）混凝土防渗措施。

本项目的磷矿废石属于 I 类一般工业固废。项目磷矿废石场采用《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB/T 18599-2001）的相关要求措施进行防渗、截洪、渗滤液收集处理。

环评要求，废石场底部铺设一层厚 1.5m 的粉质粘土层进行防渗，其渗透系数在 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-8} cm/s$ ，即 $8.64 \times 10^{-4} \sim 8.64 \times 10^{-6} m/d$ ；废石场粉质粘土层上，设计修建淋溶水集排系统，将废石场淋溶水收集至下游淋溶水收集池存储；废石场北侧及东、西两侧修建截洪沟，将废石场外洪水截至废石场下游区域。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求，对于 I 类一般工业固废，采取《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB/T 18599-2001）的相关防渗、截洪、导排渗滤液措施后，可不对正常状况进行预测。

8.2.9.3 非正常状况预测评价

（1）废石场

① Pb 对地下水质的影响预测分析

项目废石场出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、3650d 和 7300d 时，Pb 的浓度分布情况如下图所示。

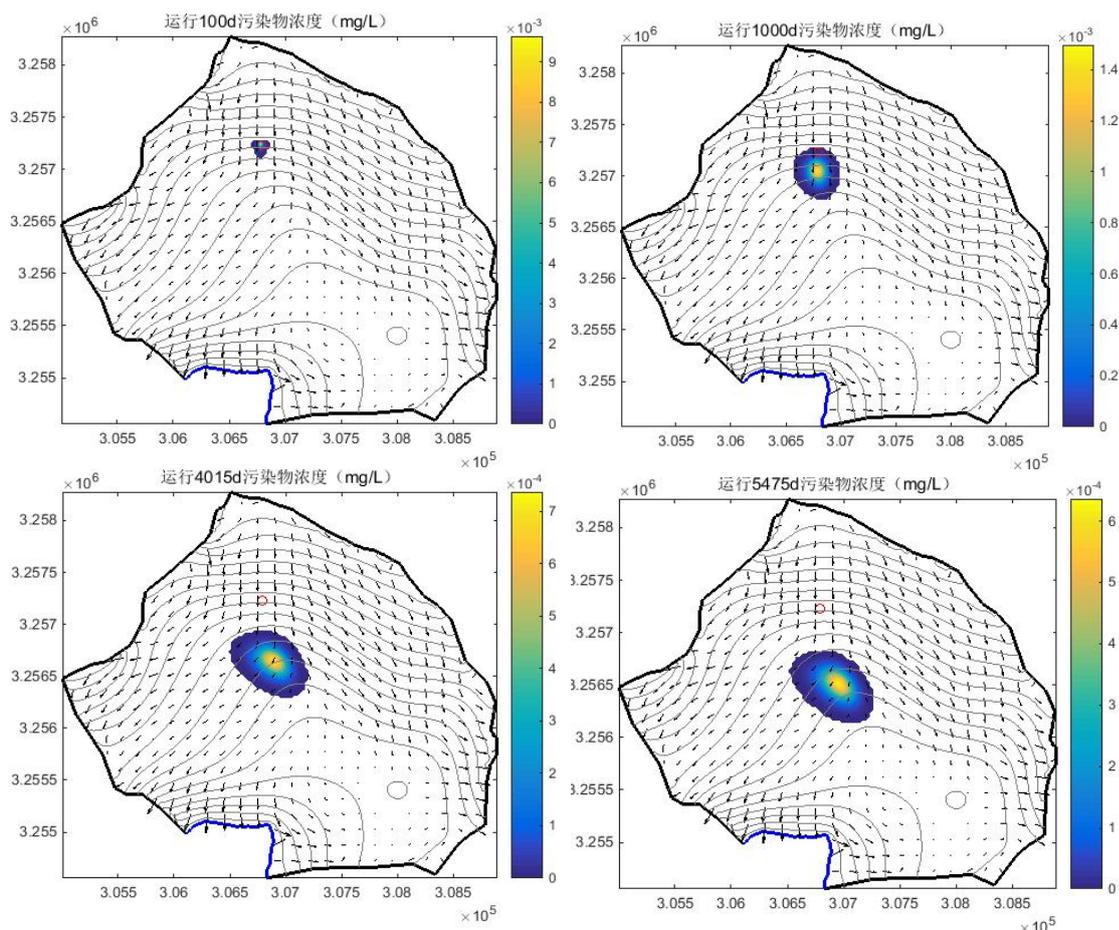


图 8.2-7 废石场 Pb 运移分布图

图 7-7 分别代表了废石场非正常状况运行 100d、1000d、3650d 及 7300d 后，淋溶水中 Pd 离子对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、3650d 及 7300d 后浓度可知，项目废石场非正常工况运行后，污染物初期在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中向废石场地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，Pb 离子最大浓度为 0.0096mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 65.79m；1000d 后 Pb 浓度最大值为 0.0015mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 386.12m；3650d 后 Pb 浓度值达到为 0.0008mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 636.28m；7300d 后 Pb 浓度值达到为 0.0006mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 832.71m。

表 8.2-7 废石场非正常状况运行 Pd 影响范围表

预测时间	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最远迁移距离 (m)
100d	0.0096	0	65.79
1000d	0.0015	0	386.12
3650d	0.0008	0	636.28
7300d	0.0006	0	832.71

废石场非正常状态运行过程中，最大浓度变化如下图所示。运行 134d 时，地下水

下游方向 Pd 离子浓度为 0.01mg/L，刚好满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准限值要求；运行 271d 时 Pd 离子浓度达到最大值，为 0.0103mg/L，超过标准限值要求 1.03 倍；随后 Pd 离子浓度逐渐下降，274d 时 Pd 离子浓度下降至 0.01mg/L，刚好满足标准限值要求。7300d 时 Pd 离子浓度下降至 0.00063mg/L。

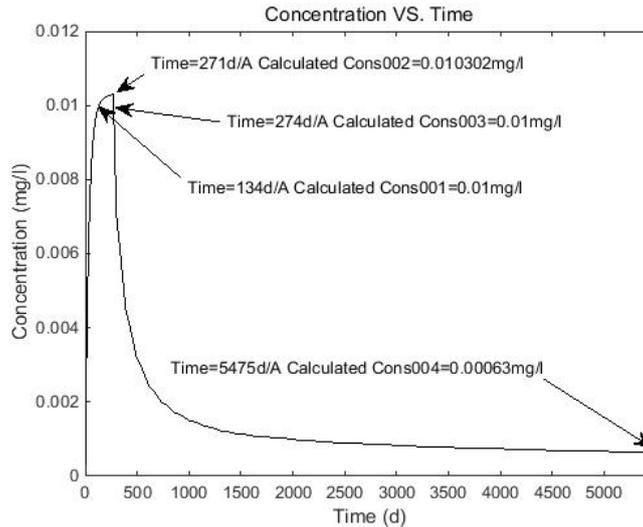


图 8.2-8 废石场非正常工况运行 Pb 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，废石场发生非正常状况后，Pb 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=134d$ 时，Pb 浓度最大为 0.01mg/L，刚好满足地下水标准限值要求（《地下水质量标准》（GB14848-2017）， $Pb \leq 0.010mg/l$ ）；当 $t=271d$ 时，Pb 浓度达到最大为 0.0103mg/L，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 1.03 倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=274d$ 时，Pb 浓度最大浓度为 0.010mg/L 刚好满足地下水标准限值要求；当 $t=7300d$ 时，Pb 浓度最大浓度为 0.00063mg/l，可以满足地下水质量标准限值要求。

② Ni 对地下水质的影响预测分析

项目废石场出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、3650d 和 7300d 时，Ni 的浓度分布情况如图 8.2-3 所示。

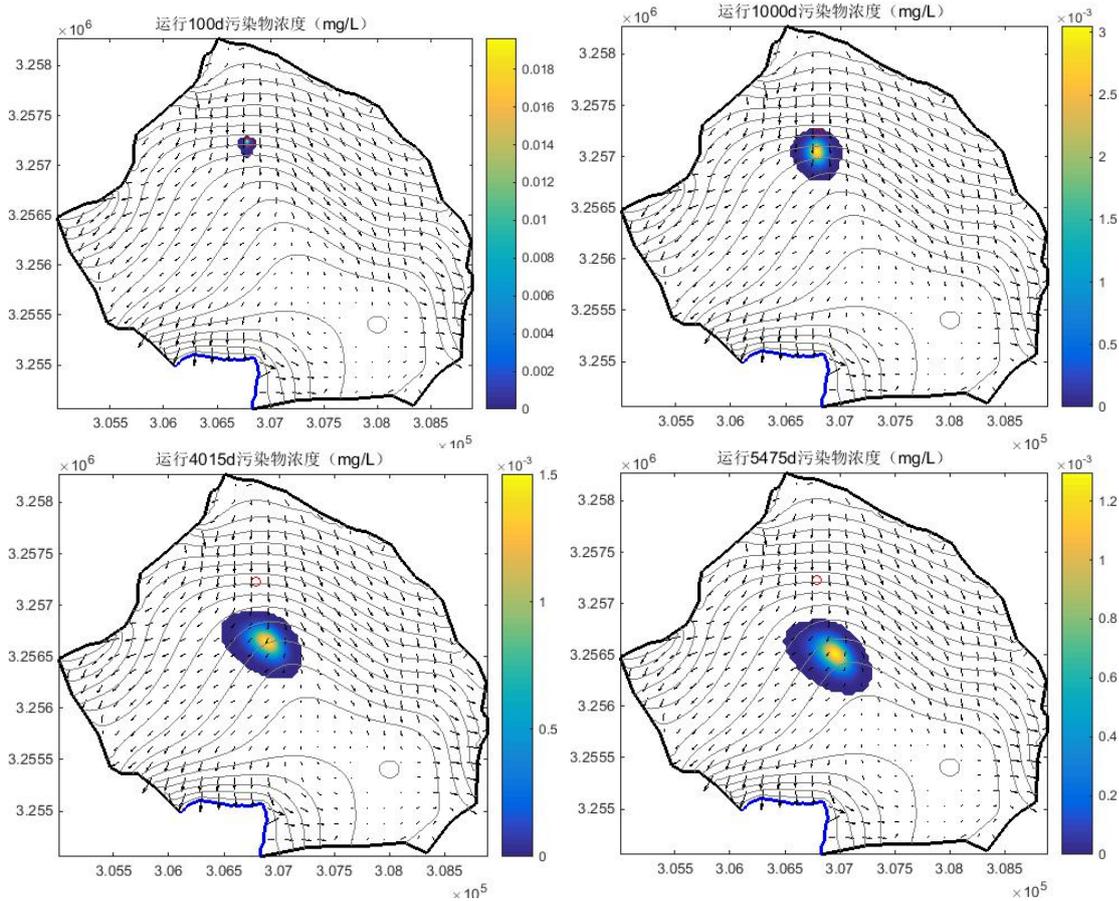


图 8.2-3 废石场非正常状况运行 Ni 运移分布图

图 8.2-3 分别代表了废石场非正常状况运行 100d、1000d、3650d 及 7300d 后，淋溶水中 Ni 离子对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、3650d 及 7300d 后浓度可知，项目废石场非正常工况运行后，污染物初期在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中向废石场地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，Ni 离子最大浓度为 0.0196mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 65.79m；1000d 后 Ni 浓度最大值为 0.0031mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 386.12m；3650d 后 Ni 浓度值达到为 0.0016mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 636.28m；7300d 后 Ni 浓度值达到为 0.0013mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 832.71m。

表 8.2-4 废石场非正常状况运行 Ni 影响范围表

预测时间	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最远迁移距离 (m)
100d	0.0196	0	65.79
1000d	0.0031	0	386.12
3650d	0.0015	0	636.28
7300d	0.0013	0	832.71

废石场非正常状态运行过程中，最大浓度变化如下图所示。

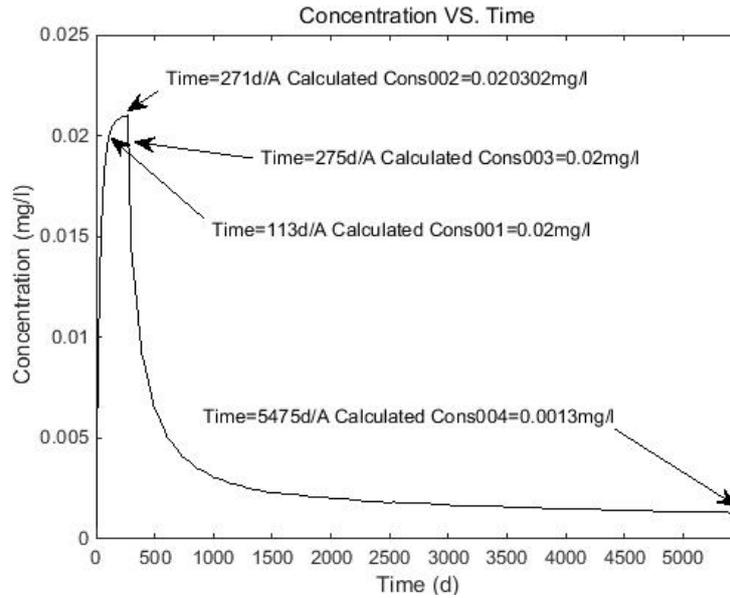
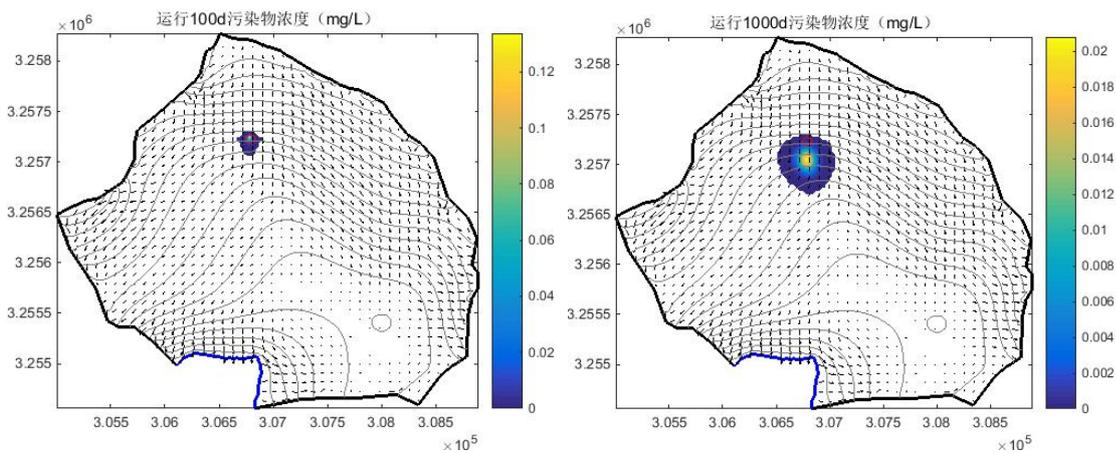


图 8.2-5 废石场非正常工况运行 Ni 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，废石场发生非正常状况后，Ni 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=113\text{d}$ 时，Ni 浓度最大为 0.02mg/L ，刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017)， $\text{Ni} \leq 0.020\text{mg/l}$)；当 $t=271\text{d}$ 时，Ni 浓度达到最大为 0.0203mg/L ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 1.01 倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=275\text{d}$ 时，Ni 浓度最大浓度为 0.020mg/L 刚好满足地下水标准限值要求；当 $t=7300\text{d}$ 时，Ni 浓度最大浓度为 0.0013mg/l ，可以满足地下水质量标准限值要求。

③ TP 对地下水质的影响预测分析

项目废石场出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、3650d 和 7300d 时，TP 的浓度分布情况如图 8-4.7 所示。



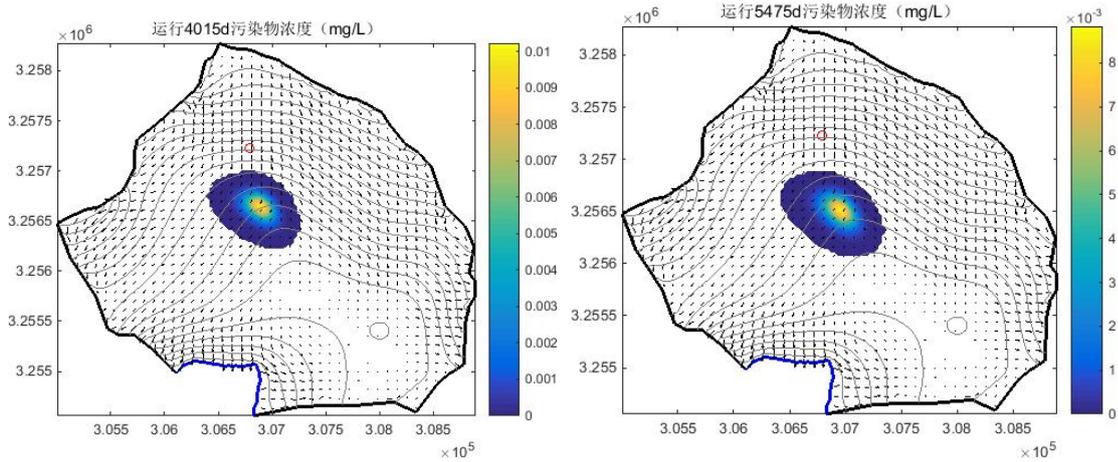


图 8.2-11 废石场 TP 运移分布图

图 7-11 分别代表了废石场非正常状况运行 100d、1000d、3650d 及 7300d 后，淋溶水中 TP 对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、3650d 及 7300d 后浓度可知，项目废石场非正常工况运行后，污染物初期在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中向废石场地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，TP 离子最大浓度为 0.1338mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 65.79m；1000d 后 TP 浓度最大值为 0.0208mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 386.12m；3650d 后 TP 浓度值达到为 0.0102mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 636.28m；7300d 后 TP 浓度值达到为 0.0088mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 832.71m。

表 8.2-19 废石场非正常状况运行 TP 影响范围表

预测时间	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最远迁移距离 (m)
100d	0.1338	0	65.79
1000d	0.0208	0	386.12
3650d	0.0102	0	636.28
7300d	0.0088	0	832.71

废石场非正常状态运行过程中，TP 最大浓度变化如下图所示。

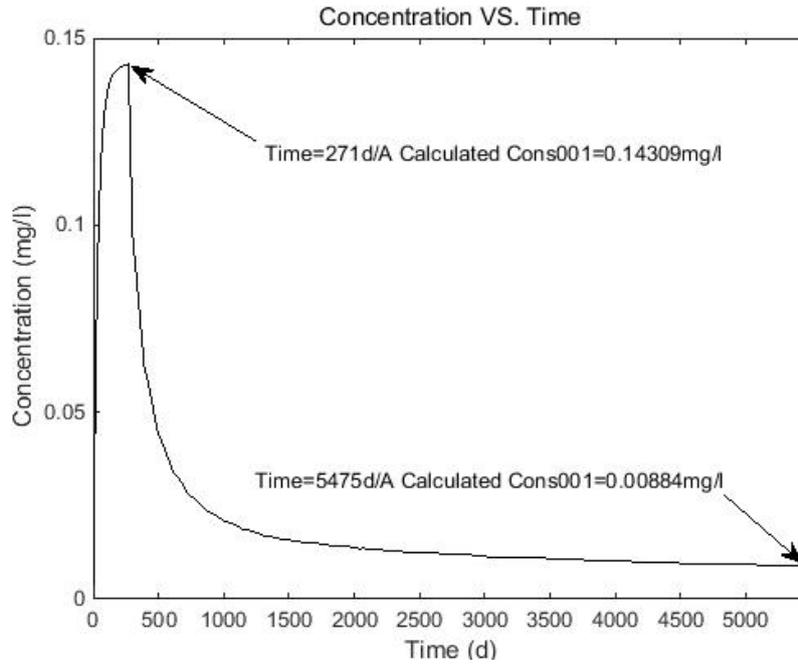


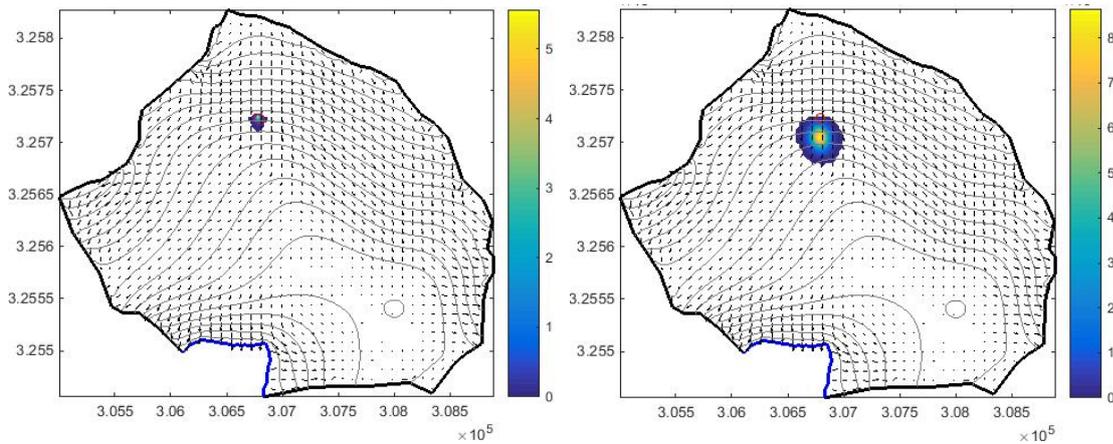
图 8.2-12 废石场非正常工况运行 TP 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，废石场发生非正常状况后，Pb 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=271d$ 时，TP 浓度达到最大为 $0.143mg/L$ ，满足相应地下水质量标准限值要求；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=7300d$ 时，TP 浓度最大浓度为 $0.00884mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

(2) 淋溶水收集沉淀池

① Pb 对地下水质的影响预测分析

项目淋溶水收集沉淀池出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、3650d 和 7300d 时，Pb 的浓度分布情况如图 7-13 所示。



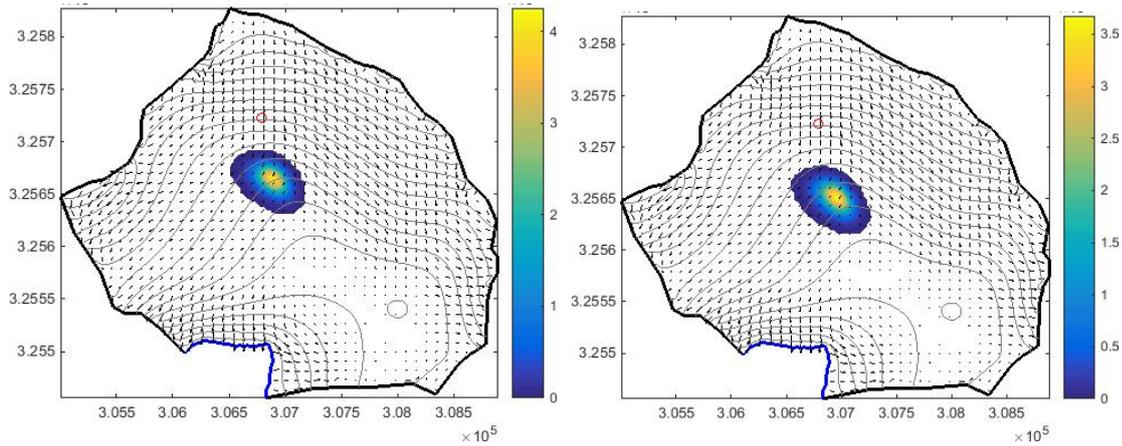


图 8.2-13 淋溶水调节沉淀池 Pb 运移分布图

图 7-13 分别代表了淋溶水调节沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、3650d 及 7300d 后，淋溶水中 Pb 对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、3650d 及 7300d 后浓度可知，项目淋溶水调节沉淀池非正常工况运行后，污染物初期在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中向淋溶水调节沉淀池地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，Pb 离子最大浓度为 0.0056mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 20.31m；1000d 后 Pb 浓度最大值为 0.0009mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 191.3m；3650d 后 Pb 浓度值达到为 0.0004mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 591.9m；7300d 后 Pb 浓度值达到为 0.0004mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 722.1m。

表 8.2-20 淋溶水调节沉淀池非正常状况运行 TP 影响范围表

预测时间	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最远迁移距离 (m)
100d	0.0056	0	20.3
1000d	0.0009	0	191.3
3650d	0.0004	0	591.9
7300d	0.0004	0	722.1

淋溶水调节沉淀池非正常状态运行过程中，Pb 最大浓度变化如下图所示。

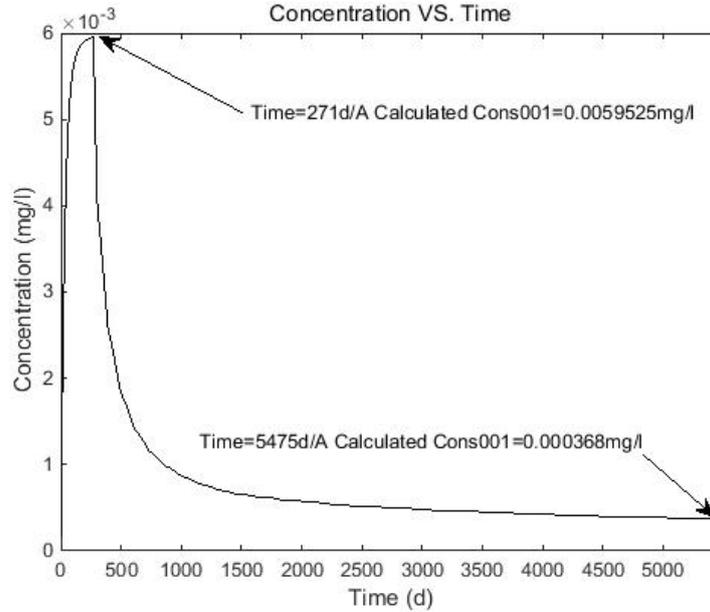
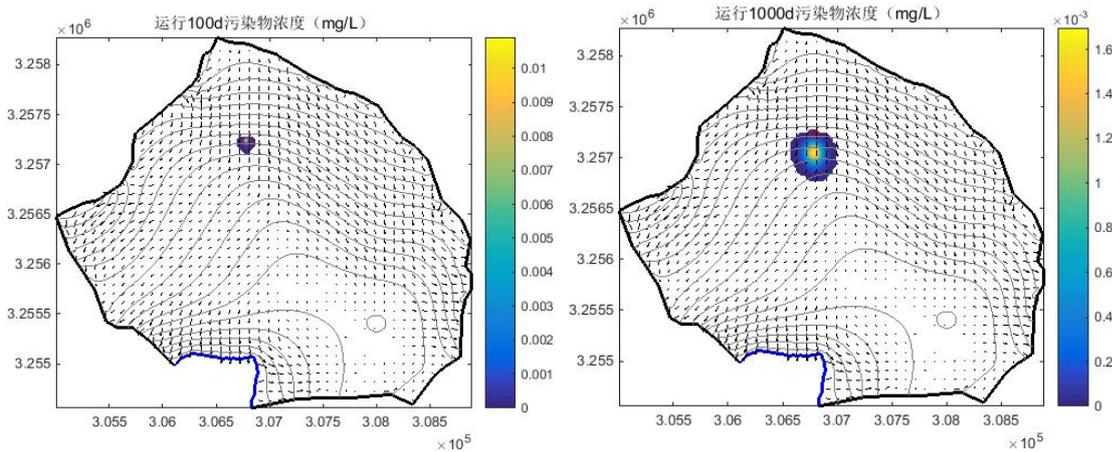


图 8.2-14 淋溶水调节沉淀池 Pb 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，淋溶水调节沉淀池发生非正常状况后，Pb 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=271d$ 时，Pb 浓度达到最大为 $0.00595mg/L$ ，满足相应地下水质量标准限值要求；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=7300d$ 时，Pb 浓度最大浓度为 $0.000368mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

② Ni 对地下水质的影响预测分析

项目淋溶水调节沉淀池出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、3650d 和 7300d 时，Ni 的浓度分布情况如图 7-15 所示。



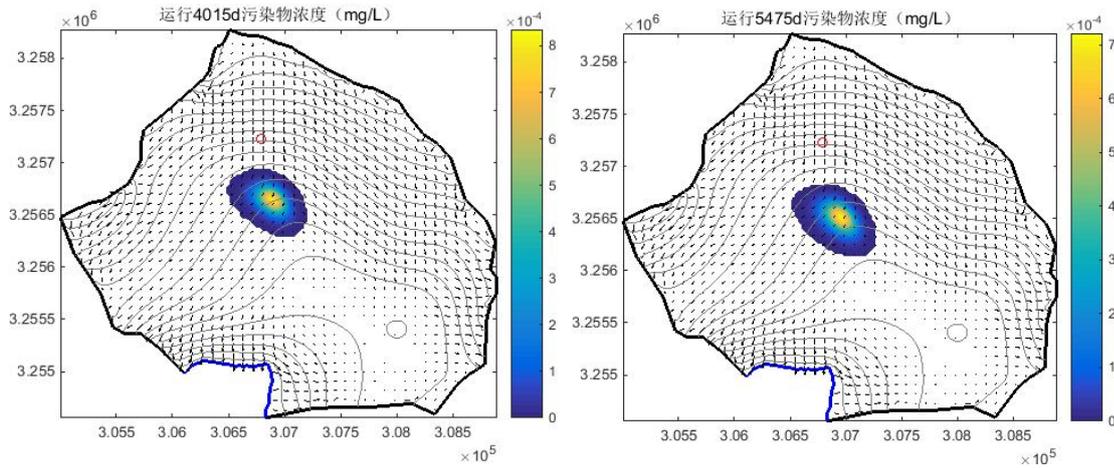


图 8.2-15 淋溶水收集沉淀池 Ni 运移分布图

图 8.2-15 分别代表了淋溶水调节沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、3650d 及 7300d 后，淋溶水中 Ni 对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、3650d 及 7300d 后浓度可知，项目淋溶水调节沉淀池非正常工况运行后，污染物初期在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中向淋溶水调节沉淀池地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，Ni 离子最大浓度为 0.0109mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 20.3m；1000d 后 Ni 浓度最大值为 0.0017mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 191.3m；3650d 后 Ni 浓度值达到为 0.0008mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 591.9m；7300d 后 Ni 浓度值达到为 0.0007mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 722.1m。

表 8.2-21 淋溶水调节沉淀池 Ni 影响范围表

预测时间	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最远迁移距离 (m)
100d	0.0109	0	20.3
1000d	0.0017	0	191.3
3650d	0.0008	0	591.9
7300d	0.0007	0	722.1

淋溶水调节沉淀池非正常状态运行过程中，Ni 最大浓度变化如下图所示。

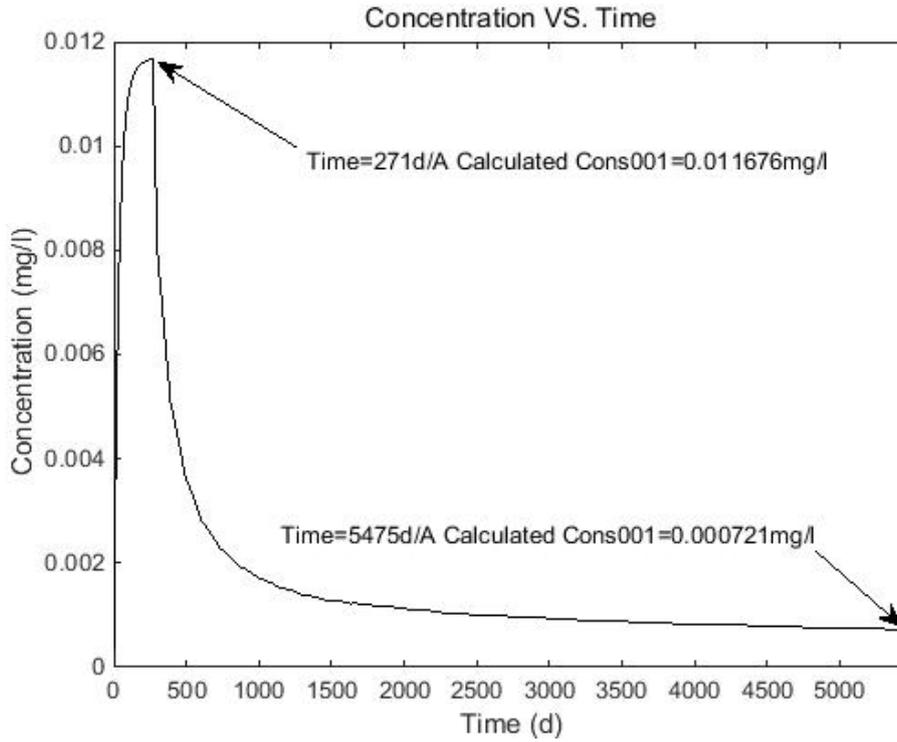
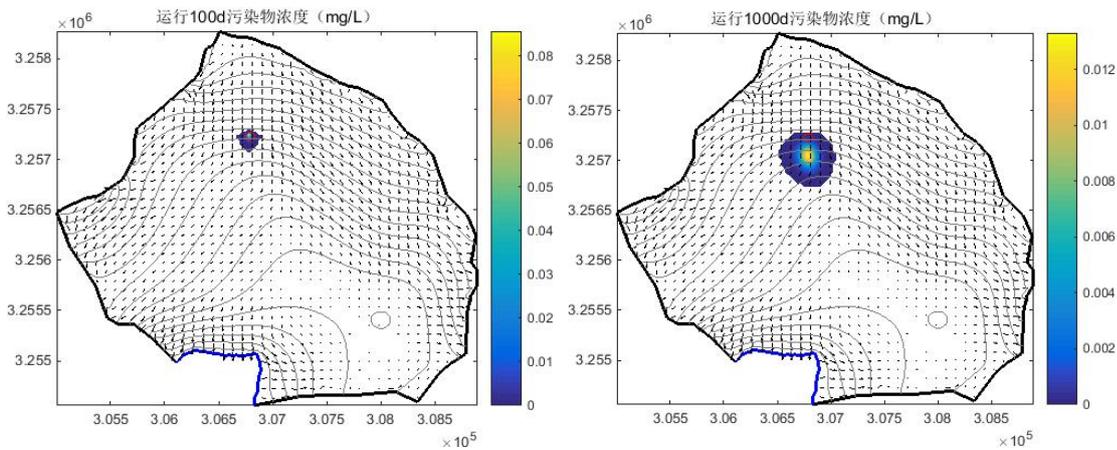


图 8.2-16 淋溶水调节沉淀池 Ni 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，淋溶水调节沉淀池发生非正常状况后，Pb 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=271d$ 时，Pb 浓度达到最大为 $0.0117mg/L$ ，满足相应地下水质量标准限值要求；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=7300d$ 时，Pb 浓度最大浓度为 $0.000721mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

③ TP 对地下水质的影响预测分析

项目淋溶水调节沉淀池出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、3650d 和 7300d 时，TP 的浓度分布情况如图 7-17 所示。



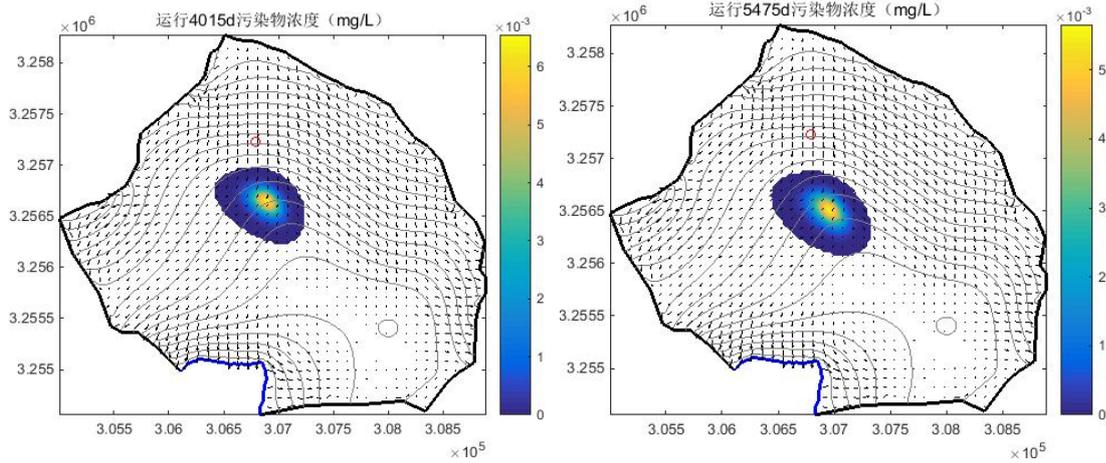


图 8.5-17 淋溶水调节沉淀池 TP 运移分布图

图 8.5-17 分别代表了淋溶水调节沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、3650d 及 7300d 后，淋溶水中 TP 对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、3650d 及 7300d 后浓度可知，项目淋溶水调节沉淀池非正常工况运行后，污染物初期在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中向淋溶水调节沉淀池地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，TP 离子最大浓度为 0.0856mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 20.3m；1000d 后 TP 浓度最大值为 0.0133mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 191.3m；3650d 后 TP 浓度值达到为 0.0066mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 591.9m；7300d 后 TP 浓度值达到为 0.0057mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 722.1m。

表 8.5-11 淋溶水调节沉淀池 TP 影响范围表

预测时间	最大浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)	最远迁移距离 (m)
100d	0.0856	0	20.3
1000d	0.0133	0	191.3
3650d	0.0066	0	591.9
7300d	0.0057	0	722.1

淋溶水调节沉淀池非正常状态运行过程中，TP 最大浓度变化如下图所示。

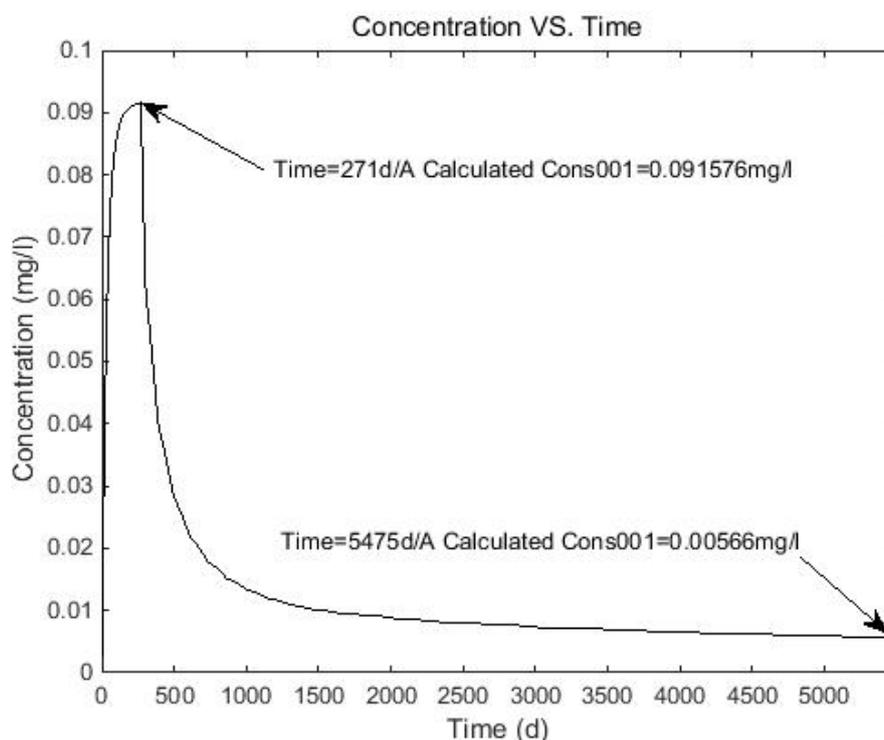


图 8.2-18 淋溶水调节沉淀池 TP 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，淋溶水调节沉淀池发生非正常状况后，TP 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=271d$ 时，TP 浓度达到最大为 $0.0916mg/L$ ，满足相应地下水质量标准限值要求；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=7300d$ 时，TP 浓度最大浓度为 $0.00566mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

8.3 地下水环境保护措施

8.3.1 水质污染防治措施

(1) 源头控制措施提高矿井清洁生产水平，落实节水措施，提高矿井水利用率，减少矿井水及生产、生活废水的排放。各中段正常涌水量为 $4103.42m^3/d$ ，根据开发利用方案，项目在 $2200m$ 平硐工业场地设施一座处理能力为 $1000m^3$ 的矿井涌水絮凝成沉淀池，处理后的矿井水部分用于矿井井下消防洒水、地面生产系统防尘水、绿化及道路防尘用水等，剩余部分排入石板沟，大大减轻了对地下水的污染。

(2) 重点分区防治措施

根据矿井产对地下水水质影响识别可知，工业场地、废石场及废水场淋滤水入渗地下是地下水的主要污染源，同时开采过程中涉及的油类物质储存不当也会对地下水造成污染。根项目工业场地、废水石场、油类物质储存点采取了以下防治措施：

(1) 工业场地实施雨污分流制，原矿临时中转场场地硬化，并在周围修建了截排

污沟、收集池，将污水提升至井涌水水处理系统处理。

做好污水事故防范措施，井下水仓总容积为 1500m³，地面矿井涌水处理能力为 7500m³/d，同时为了杜绝雨季矿井涌水不能完全回用而发生外泄情况，本评价要求设置容量不小于 500m³的应急池进行收集后回用，项目废石场下游设置一座容积为 900m³的淋溶液收集池，可兼做应急事故池，严禁将矿井涌水外排。生活污水处理站化粪池大小为 20m³，一旦生活污水处理站故障，能满足暂存 8h 生活污水的检修要求，杜绝了污水事故排放。

(2) 机油储存点及危废暂存间采取防晒、防雨措施，地面进行硬化防渗处理。同时进一步完善工业广场初期雨水收集系统，确保初期雨水进入雨水收集沉淀池处理后全部回用。机油储存点及危废暂存间应设置放流散设施。

采取以上措施，可有效减少污水渗入地下，从而减轻对地下水水质污染。

8.3.2 含水层疏干治理措施

本导水裂缝带发育高度预测可知，矿区地层将受到井下原矿开采的影响而疏干进而引发井泉疏干以及其他水文地质问题，为防止地下水含水层疏干，本评价要求对形成的局部裂缝，可就地采用原状砂土及时填平，并种植相应植被保护生态环境和水资源。同时矿山企业应做好生产时期的水文地质工作、对矿井主要含水层，尤其是矿层顶、底板含水层，进行长期观测，对存在承压水威胁地段，及时反映在采掘工程平面图上，并有针对性地编制疏水降压专项设计。

8.3.3 井泉及保护补偿措施

本矿首采区开采可能对矿区开采范围附近井泉产生疏干影响，矿区附近无居民分布。

8.3.4 应急治理措施

(1) 地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故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。

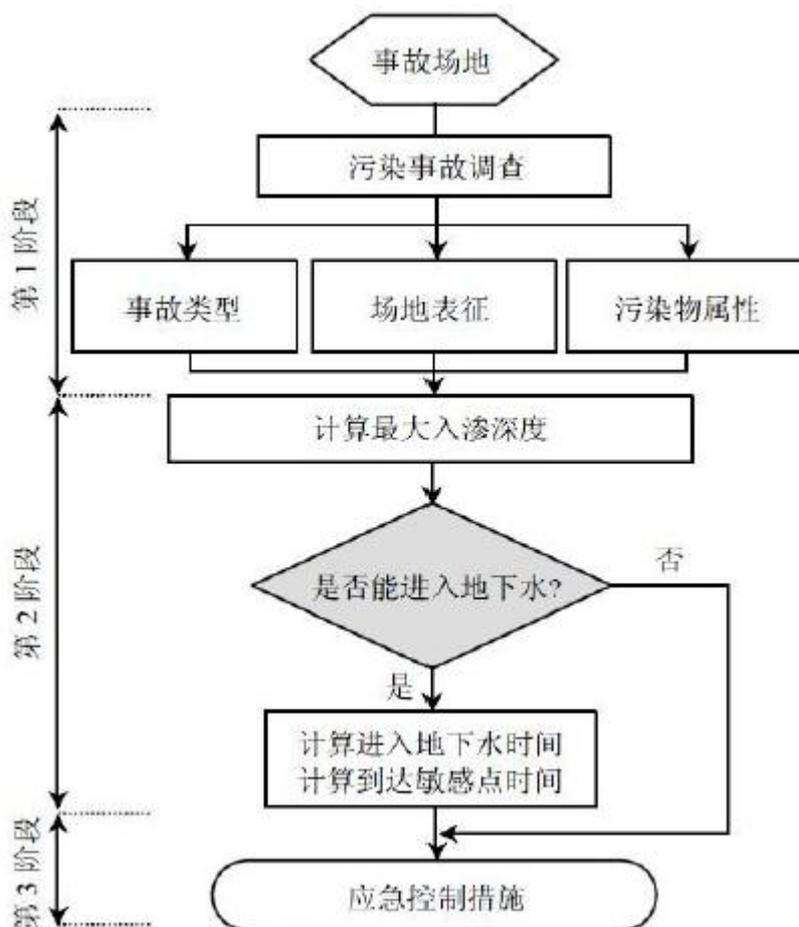


图 8.3-1 地下水污染风险快速评估与决策过程

(2) 风险事情应急程序

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，因此，必须制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险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。

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，并按照《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南(试行)〉的通知》(环办[2014]34号)，将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，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。

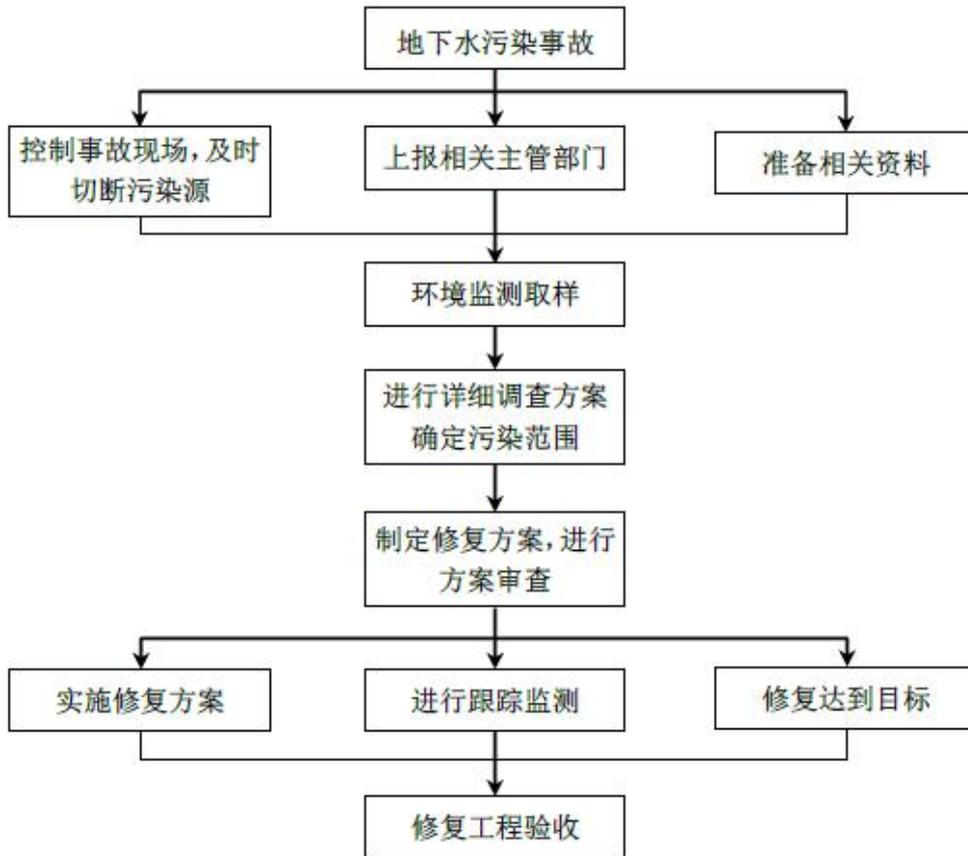


图 8.3-2 地下水污染应急治理程序

(3) 风险事故应急措施

根据地下水环境模拟预测结果，本项目库底的泄露。采取的治理措施如下：遇到风险事故应立即启动应急预案，泄露事故发生后应立即停止作业，并在场地下游设置水力墙、抽水井，对地下水进行抽出处理。

综上，项目强化施工期防渗工程的落实情况；厂内采取分区防渗措施。项目的地下水保护措施可行。

8.4 地下水环境影响评价结论

8.4.1 矿山开采对地下水资源的影响评价

(1) 矿山开采及采掘废水对地下水环境影响评价

矿山开采及采掘的主要工程行为地表开挖、矿石开采、降尘冲洗废水及开挖作业工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下水系统后可能对地下水造成污染。

本项目矿区生活污水处理后回用；施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后

全部循环利用，不外排。

在采取上述措施的情况下，本项目矿山开采产生废水对地下水环境的影响较小。

(2) 矿山开采及采掘对周边居民生活的影响

本项目采用洞采方式进行开采，洞采矿体海拔高程在+2350~+1900m之间，项目评价区范围内无居民居住，不会对村民居住环境产生影响。

8.4.2 矿山开采对地下水的影响评价

(1) 废石场对地下水环境影响评价

本项目废石场采取堆体整形、修筑截洪沟、废石场周边导流沟等措施，废石场采用1.5m厚的粉质粘土层进行防渗。正常情况下，废石场无下渗水力条件，对地下水的影响较小。

因地下水环境保护措施系统老化、截洪沟失效等因素影响，废石场场外截洪沟损毁，场区外集雨区降雨均汇入废石场，淋溶水直接作用于下伏岩土层，下渗量将增加。区内地下水中污染物浓度在废石场运行期呈逐渐上升的趋势。

当 $t=134d$ 时，Pb浓度最大为 $0.01mg/L$ ，刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017)， $Pb \leq 0.010mg/l$)；当 $t=271d$ 时，Pb浓度达到最大为 $0.0103mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标1.03倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=274d$ 时，Pb浓度最大浓度为 $0.010mg/L$ 刚好满足地下水标准限值要求。即：发生非正常状况后，134-274d将在废石场地下水下游方向造成Pb离子浓度超标。

当 $t=113d$ 时，Ni浓度最大为 $0.02mg/L$ ，刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017)， $Ni \leq 0.020mg/l$)；当 $t=271d$ 时，Ni浓度达到最大为 $0.0203mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标1.01倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=275d$ 时，Ni浓度最大浓度为 $0.020mg/L$ 刚好满足地下水标准限值要求。即：发生非正常状况后，113-275d将在废石场地下水下游方向造成Ni离子浓度超标。

当 $t=271d$ 时，TP浓度达到最大为 $0.143mg/L$ ，满足相应地下水质量标准限值要求；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=7300d$ 时，TP浓度最大浓度为 $0.00884mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

(2) 淋溶水收集沉淀池对地下水影响评价

本项目淋溶水收集沉淀池采用 30cm 厚的 P12 级防渗混凝土,正常情况下不具备废水下渗的水力条件,不会影响地下水。

因防渗层老化或其他地质灾害原因,使得淋溶水收集沉淀池底部出现裂口,防渗层部分失效后,当 $t=271d$ 时, Pb 浓度达到最大为 $0.00595mg/L$, 满足相应地下水质量标准限值要求; 渗漏停止后, 污染源的浓度随着时间逐渐降低, 当 $t=7300d$ 时, Pb 浓度最大浓度为 $0.000368mg/l$, 可以满足地下水质量标准限值要求。同理, 当 $t=271d$ 时, Ni 浓度达到最大为 $0.0117mg/L$, 满足相应地下水质量标准限值要求, 随后 Ni 离子浓度随着时间逐渐降低, 当 $t=7300d$ 时, Ni 浓度最大浓度为 $0.000721mg/l$, 可以满足地下水质量标准限值要求; 当 $t=271d$ 时, TP 浓度达到最大为 $0.0916mg/L$, 满足相应地下水质量标准限值要求, 随后渗漏停止, TP 浓度随着时间逐渐降低, 当 $t=7300d$ 时, TP 浓度最大浓度为 $0.00566mg/l$, 可以满足地下水质量标准限值要求。

虽然淋溶水收集沉淀池不会造成其下游地下水中 Pb、Ni 及 TP 超标, 但其增加其本底浓度。若淋溶水收集沉淀池发生非正常状况后, 长时间不进行维护处理, 将会造成其下游地下水 Pb、Ni 超标。

9.服役期满后环境影响分析

矿山退役期相对来说是正影响的过程，是对景观及生态的恢复过程，不会对环境继续产生破坏。矿山退役期如不落实水土保持方案、复垦计划以及生态恢复，则对开发区域带来的环境影响是极为严重的。其主要的 environmental 问题是植被破坏造成的水土流失、改变土地利用方式对地貌景观的破坏、采空区地面沉降、塌陷等问题。因此退役期的环境保护措施和生态恢复是矿山环境保护的重要环节。分析论证建设方和水土保持方案制定的可行性，为有效控制项目开发过程中的新增水土流失，保护和恢复项目区内植被，保障当地生态环境建设与经济协调发展，对水土保持方案设计原则与目标等进行论证。做到矿山开发结束，水土保持工程同年完成。本次评价将对矿山退役期的环境问题做简要分析。

9.1 主要环境问题分析

矿井在衰竭后期至报废期的时间段内，与开采期相比对自然环境诸要素的影响将趋于减缓，主要表现在：

①采矿行业特有的地表变形环境问题，将随着开采活动的减少乃至停止而逐渐趋于稳定，不再有新的沉陷区出现；

②随着资源的枯竭，与矿井等有关开发的各产污设备也将完成其服务功能，因此这些产污环节也将减弱或消失，如井下及其地面废水的排放，设备噪声、环境空气污染物等，区域环境质量会随之好转；

矿井报废期的主要环境问题集中在社会环境方面，矿井生产受资源条件及行业特点的限制，仍存在着产业结构单一，资源依赖程度高的劣势，因此矿井报废期会出现职工收入锐减，人员大量失业等一系列的社会环境问题。

9.2 土地复垦方案

在对项目土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林牧业评价等级标准对比，限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元土地适宜等级，详见结果表 9.2-1~表 9.2-19 所示。

表 9.2-1 矿山道路（P1 评价单元）适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 5~25；地表组成物质为岩土混合物；灌溉条	耕地评价	N	地表物质组成、灌溉条件	保水性差，不适宜复垦为耕地

件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 50%	林地评价	2	地表物质组成、灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	地表物质组成、灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-2 生活区场地（P2 评价单元）适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°；地表组成物质为岩土混合物；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差，不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-3 1#井工业场地（P3 评价单元）适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°；地表组成物质为岩土混合物；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差，不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-4 2#井工业场地（P4 评价单元）适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°；地表组成物质为岩土混合物；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差，不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-5 新建道路（P5 评价单元）适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 5~25；地表组成物质为岩土混合物；灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地；土源保证率 5%	耕地评价	N	地表物质组成、灌溉条件	保水性差，不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	地表物质组成、灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	地表物质组成、灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-6 3#井工业场地（P6 评价单元）适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-7 废石场 (P7 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-8 尾矿库场地①区 (P8 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 5~25; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 5%	耕地评价	N	地表物质组成、灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	地表物质组成、灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	地表物质组成、灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 7.2-8 尾矿库场地②区 (P9 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 100%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	3	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-9 表土堆场 (P10 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度<5°; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地

	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地
--	------	---	------	-----------

表 9.2-10 炸药库场地 (P11 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 $<5^{\circ}$; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-11 原采矿部 1#场地 (P12 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 $<5^{\circ}$; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 7.2-12 原采矿部 2#场地 (P13 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 $<5^{\circ}$; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-13 原采矿部 3#场地 (P14 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 $<5^{\circ}$; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

表 9.2-14 原采矿部 4#场地 (P15 评价单元) 适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
--------	------	-----	--------	----

地面坡度<5°; 地表组成物质为岩土混合物; 灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地; 土源保证率 50%	耕地评价	N	灌溉条件	保水性差, 不适宜复垦为耕地
	林地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为林地
	草地评价	2	灌溉条件	覆土后可复垦为草地

(5) 土地复垦适宜性评价结果分析

由评价过程可以看出, 整个复垦区待复垦土地存在一定的多宜性, 最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素。本方案的土地复垦适宜性评价共划分 15 个单元, 针对不同评价单元的特征, 分别采用不同的评价方法对涉及到的评价单元进行适宜性等级评定。结果如下表 9.2-15。

表 9.2-15 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元			适宜性等级			限制因子/备注
编号	名称	面积 (hm ²)	耕	林	草	
P1	矿山道路	3.5172	N	1 等	1 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P2	生活区场地	0.1419	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P3	1#井工业场地	0.6216	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P4	2#井工业场地	0.7691	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P5	新建道路	0.5279	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P6	3#井工业场地	0.9639	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P7	废石场	1.6079	N	3 等	3 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P8	尾矿库场地①区	0.3538	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P9	尾矿库场地②区	3.5987	N	3 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P10	表土堆场	0.5000	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P11	炸药库场地	0.2842	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P12	原采矿部 1#场地	0.2665	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率

P13	原采矿部 2#场地	0.0415	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P14	原采矿部 3#场地	0.0797	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
P15	原采矿部 4#场地	0.3079	N	2 等	2 等	地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率
合计		13.5818	/	/	/	/

6、复垦方向的最终确定

(1) 复垦方向的最终确定

综合考虑当地植被生长条件，以及项目区原始自然条件情况，复垦区内在损毁前为林地、草地、采矿用地和城镇住宅用地，在考虑保证耕地占补平衡的基础上考虑恢复林业生产，最后再结合当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向。

因需占补平衡，将矿山道路、生活区场地、1#井工业场地、2#井工业场地、新建道路、3#井工业场地、废石场、尾矿库场地①区、尾矿库场地②区、表土堆场、炸药库场地、原采矿部 1#场地、原采矿部 2#场地、原采矿部 3#场地、原采矿部 4#场地复垦为有林地。具体各评价单元复垦方向见表 9.2-16。

表 9.2-16 评价单元土地复垦方向分析结果

适宜性评价单元	面积 (h m ²)	复垦措施	复垦方向
矿山道路	3.5172	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
生活区场地	0.1419	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
1#井工业场地	0.6216	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
2#井工业场地	0.7691	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
新建道路	0.5279	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
3#井工业场地	0.9639	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
废石场	1.6079	地表清理、翻耕、覆土平整、挖穴覆土、土壤培肥、植树造林	有林地
尾矿库场地①区	0.3538	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地

适宜性评价单元	面积 (h m ²)	复垦措施	复垦方向
尾矿库场地②区	3.5987	地表清理、覆土平整、土壤培肥、撒播草籽	其他草地
表土堆场	0.5000	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
炸药库场地	0.2842	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
原采矿部 1#场地	0.2665	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
原采矿部 2#场地	0.0415	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
原采矿部 3#场地	0.0797	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地
原采矿部 4#场地	0.3079	地表清理、翻耕、挖穴覆土、平整、土壤培肥、植树造林	有林地

(2) 复垦单元的划定

复垦单元根据适宜性评价单元的划分情况，共划分为 15 个复垦单元，复垦单元表见表 7.2-17。

表 7.2-18 复垦单元表

对象	复垦单元		面积 (h m ²)	复垦方向
矿山道路	F1	矿山道路	3.5172	有林地
生活区场地	F2	生活区场地	0.1419	有林地
1#井工业场地	F3	1#井工业场地	0.6216	有林地
2#井工业场地	F4	2#井工业场地	0.7691	有林地
新建道路	F5	新建道路	0.5279	有林地
3#井工业场地	F6	3#井工业场地	0.9639	有林地
废石场	F7	废石场	1.6079	有林地
尾矿库场地①区	F8	尾矿库场地①区	0.3538	有林地
尾矿库场地②区	F9	尾矿库场地②区	3.5987	其他草地
表土堆场	F10	表土堆场	0.5000	有林地
炸药库场地	F11	炸药库场地	0.2842	有林地
原采矿部 1#场地	F12	原采矿部 1#场地	0.2665	有林地
原采矿部 2#场地	F13	原采矿部 2#场地	0.0415	有林地
原采矿部 3#场地	F14	原采矿部 3#场地	0.0797	有林地

对象	复垦单元		面积 (h m ²)	复垦方向
原采矿部 4#场地	F15	原采矿部 4#场地	0.3079	有林地

(3) 土地复垦适宜性评价结果

结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向。复垦责任范围 13.5818hm²，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率 100%，复垦前面积、变幅、耕地质量等别见表 9.2-19。

表 9.2-19 复垦前后土地利用结构调整表

地类				面积(hm ²)		变化系数
一级地类	二级地类		复垦前	复垦后		
03	林地	031	有林地	2.2556	9.9831	342.59%
		033	其他林地	10.6724	0	-100.00%
	草地	043	其他草地	0	3.5987	100.00%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.2371	0	-100.00%
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	0.4167	0	-100.00%
合计				13.5818	13.5818	0.00%

9.3 报废期环境问题的解决前景展望

由于我国大多数矿区目前仍处于盛采期至衰采期这一阶段，加上发达国家所形成的废弃矿井环境政策并不适于中国国情，加之前些年我国对废弃矿井环境问题重视不够等因素，因此废弃矿井的环境问题的预测及其对策，尚未形成系统的理论和方法。

随着对废弃矿井环境问题的重视和我国部分老矿井报废期的临近妥善解决废弃矿井环境问题已经提上了议事日程。加大理论研究并在实践中不断完善，坚持“以人为本”的原则，合理利用废弃矿井的自然资源和人文资源，使报废期矿井的环境问题得以化解。

总之，矿井在衰竭后期至报废后的时段内，与初采期和盛采期相比，对自然环境和社会环境的影响因素及影响程度均经历从量变到质变的过程，只能较准确的预见并量化这些环境问题，采取积极的对策，即避免一系列的社会和环境负面影响，使区域发展趋于正常化。

10.环境风险评价

分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设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风险和损害程度，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、损失和环境风险达到可接受水平。

10.1 风险调查

10.1.1 风险源调查

根据调查及建设单位提供资料，对照《建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2018）附录B《重点关注的危险物质及临界量》，废矿物油属于目录中“381、油类物质”。

此外，项目运行过程中可能发生的环境风险主要有废石场由于降雨作用，可能诱发滑坡、泥石流风险，废石运输过程中的泄露。

10.1.2 环境敏感目标调查

项目周边环境风险敏感目标情况见表1-31。

10.2 环境风险潜势及评价等级的确定

1、危险物质及工艺协调危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B可知，本项目涉及重点关注的危险物质及储存情况见下表：

表 10.2-1 项目涉及重点关注的危险物质及储存情况 单位：t

物质名称	临界量（ Q_n ）	本项目最大储存量*（ q_n ）	q_n/Q_n
废矿物油	2500	0.5	0.0002
总计			0.0002

当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I；当 $Q > 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q = 0.0002 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

2、风险等级的划分

综上所述，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 10.2-2 评价工作等级划分

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

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

10.3 风险识别

10.3.1 风险识别的范围及类型

本评价风险识别范围从项目的主体工程、辅助工程、环保工程、公用工程和物质风险识别五个方面考虑，具体而言，主体工程主要为采矿系统的原矿和废石输送、炸药库；环保工程主要为废水处理系统。相应的物质风险识别着重于主要原辅材料如炸药、雷管等。

常见的风险类型主要包括火灾、爆炸和泄漏三种类型。通过对主要生产装置、生产过程的分析，结合原材料物性及特点，具体的分析结果详见风险识别范围及类型分析表。

表 10.3-3 风险识别范围及类型分析表

序号	生产装置 风险识别范围		物质风险识别范围	风险类别	备注
1	主体工程	废石场	/	地质灾害、溃坝	
2					
3	环保设施	废水处理系统	TP、COD 等	泄漏	事故排放

10.3.2 物质危险性分析

项目主要物料、产品和生产过程排放的“三废”列入《危险化学品名录》（2017）和《剧毒化学品目录》（2017）中的主要为炸药、雷管等，本项目不涉及有毒物质，主要为燃爆特性物质，岩石炸药属于燃爆特性物质物质，在高温、高压和有可被氧化的物质存在下会发生爆炸。

表 10.3-4 项目主要物化性质及物质风险识别表

物料名称	理化特性	燃爆危险性	毒害性	物质风险辨识		
				毒性	燃烧性	爆炸
二号岩石硝酸铵炸药	为梯恩梯，硝酸铵的混合物。梯恩梯：白色或淡黄色针状结晶。无嗅，有毒，几乎不溶于水，微溶于乙醇，溶于苯、甲苯和丙酮。遇碱则生成不安定的爆炸物。硝酸铵：易溶于水，溶于水时吸热、易吸湿和结块，产品一般制成颗粒状。	爆燃点为 250-320 度，爆速约为 4000-6000 米/秒				爆炸危险物品

10.3.3 生产过程风险分析

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，原因及易发场所见下表 10.3-5。

表 10.3-5 生产中潜在危险因素分析

事故种类	发生原因	易发场所	备注
燃爆事故	·操作原因：未按相关规范进行操作。 ·环境原因：操作中产生明火或火花引起炸药燃爆	炸药库贮存、炸药运输、炸药使用。	影响大但发生频率低
森林火灾事故	原因：由于炸药库爆炸，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	炸药库周围、采矿工业场地周围、矿山生活区周围	影响大但发生频率低
废石场大面积、多次坍塌	原因：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。	废石场	污染范围大，发生频率低
凿岩事故	在用凿岩机打眼时，容易发生风、水管飞出打伤人；向上凿岩时，钢钎断落伤人；由于钢钎，凿岩机下落夹伤人的手；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。	采矿场	发生频率较低
冒顶片帮危害	采矿过程中，采场、巷道冒顶、片帮是采矿过程中容易发生的主要危害。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。	采矿场	发生频率较低
透水危害	开采范围内矿体岩溶含水层，岩溶洞穴分布极不均匀，并且可能储存有洞穴水，揭露时可能会发生突水事故；在暴雨季节也可能导致地表水沿地表塌陷的裂隙泻入坑下造成淹井事故发生。	采矿场	发生频率较低
采空区塌陷	矿山开采形成采空区，在其影响范围内将产生地面塌陷、地表裂缝、滑坡的地质灾害风险，且危害性大；而采空区塌陷影响到老窑采区，将加剧采空区变形，产生地陷、地裂缝、滑坡等地质灾害风险。	采矿范围	影响范围大，发生频率低

综上所述可以看出，项目生产设施存在的风险主要是开采过程中和废石场的堆放引起的地质灾害；其次为误操作，违反操作规程造成的炸药库爆炸、燃烧事故等。

10.3.4 储运系统风险分析

1、机修车间

项目工业广场设置一座机修车间，车间内设置危废暂存间，使用后的危险废物经收集存于危废暂存间内。根据前文预测，项目废机油的产生量为 0.5t/a。

2、运输

项目使用的原辅材料均由供货厂家直接送货到厂，并采用专门的运输车辆运输。

物料运输主要采用汽车公路运输，若厂内外道路、车辆管理、车辆状况、驾驶员素质以及装运设备条件等方面存在缺陷，可能引发车辆伤害事故，如翻车、撞车等造成车辆设施损坏，引发的物料泄漏，对水体、土壤等周围环境造成污染。

10.3.5 环保设施风险分析

本项目环保设施主要为生产废水处理设施，当环保设施出现故障时，将对环境造成污染。

(1) 废水处理设施

项目生产废水主要为采矿生产废水。拟采用沉淀法净化处理废水。

当发生处理系统故障，采场废水进入处理系统，超过处理负荷，不能达标排放，从而造成水体的污染。

(2) 固废处理设施

项目开采前期采矿掘进、施工弃土属第 I 类一般工业固体废物，都将堆放在废石场。若废石场因施工质量问题，而引起废石垮塌，将有污染地表水、地下水或土壤的风险；或因废石场防渗设施损坏或受雨水冲刷，存在废石垮塌污染地下水或土壤的风险。

10.4 风险事故防范措施

10.4.1 矿山风险防范措施

1、爆破器材运输事故的防治措施

本项目爆破委托有资质的民爆公司开展，矿井必须建立爆破器材发放、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。

爆破器材的运输，必须遵守《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) 爆破作业必须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。

(6) 从成束的雷管中抽取单个雷管时，不得手拉脚线硬拽管体，也不得手拉管体硬拽脚线，应将成束的雷管顺好，拉住前端脚线将雷管抽出。

(7) 科学管理，严格进行过程监控

安全生产的成败在于管理，爆破工作也不例外。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、检查和监督外，还应着重抓好以下几点：

① 采取技术手段，防止人为失误

在大多数情况下，工程爆破人员都能按要求进行正确操作，但是，由于人的生理特点所决定，操作失误总是难以避免，即使是设备也可能发生故障，所以，必须采取一定的技术措施，预防人的操作失误。下面仅以混装车爆破技术为例，就如何预防或减少由于混装车设备本身的因素及其操作工失误，提出几点措施。

I、装药车驾驶员、操作工，必须经过严格培训，熟练掌握装药车各部分操作程序，会使用和维护，考核合格并持有合格证。

II、按照混装车安全操作规程，每周 1 次对水箱、油箱、发泡剂流量计，由专人负责进行标定，以减少由于设备本身因素所带来的误差。

III、每次装药前注意观察炸药外观，并检测炸药密度，在乳化炸药密度允许范围内进行调整，使密度与炸药的爆速达到最佳匹配状态。

IV、单孔装药后，指定专人负责检测堵塞长度，以校核装药量的正确性，并及时反馈给混装车操作工。若装药量与设计不相符时，可采用人工方式进行处理。

② 加强监察和管理，及时纠正失误。监察和管理工作中应着重抓好以下几点：

I、爆破器材的贮存、运输、领退和使用要严格执行有关规章制度。

II、爆破施工要有设计，特别是前排孔装药要进行逐孑 L 设计。无设计或有设计没有进行审核，不得进行装药爆破。

III、堵孔质量包括堵塞长度是否按要求进行。

IV、人员及设备是否按要求撤离到位，安全警戒有无死角。

V、爆破施工出现哑炮是否按规程、规范进行处理。

VI、及时纠正工程爆破人员的违章行为及现场爆破负责人的违章指挥，把人的不安全行为消灭在萌芽之中。

具体操作及预防措施以项目《安全预评价报告》的成果为准。

10.4.2 废石场溃坝风险防范措施

1、重视废石场管理

矿山必须加强废石场管理。当前国内多数矿山废石场技术管理水平落后于采矿场的生产管理，适应不了目前的环境保护、生态平衡、土地复垦和废石生产的发展，长期以来只重视矿石生产忽视废石生产的景况必须改变。加强废石场技术管理、严格按照废石运输系统和废石工艺流程指挥废石生产对矿山经济效益和安全生产是至关重要的。设立专职工程技术人员负责废石技术管理，开展对松散固体物质运动规律，沉降形态理论研究观测工作，不断总结废石生产经验，逐步实现对废石场的科学管理。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。

2、加强废石场监测工作

为了安全生产，对废石场滑坡和泥石流进行预报，研究废石场的沉降压缩变形过程，掌握废石场的稳定性机理，需对废石场进行相应的监测，监测分析内容包括：

1) 监测废石场的沉降压缩变形情况，以及与时间的相关性；2) 监测废石场某点在三维坐标上的变形、位移量，以及它的影响因素；3) 监测废石场内部不同深度的变形特征和位移；4) 对废石场基底变形、裂隙情况进行观测，有条件时观测降雨量、地表水径流量。

3、重视废石场土地复垦

随着科学技术的进步，人们对环境保护、生态平衡的认识也不断深化。矿山废石场的复垦工作急待大面积开展与深化改革。但是我国大多数矿山没有充分注意这项工作。也没有得到应有的重视。废石场复垦在国外已有近 60 年的历史，国内也有近 30 年的历史。当前大量实践表明，废石场复垦工作不但必要而且急需，所产生的经济效益也是显而易见的。

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。

10.4.3 采区沉陷风险防范措施

对出现的地裂缝和塌陷坑、洞、塌陷台阶及时填平修复，因地制宜整治成林地、草地、阶田等用地。对采矿后造成沟坡滑塌的地段，也应及时植树种草，恢复植被，防止水土流失。因此，本项目沉陷对环境的影响较小。

特别是重要地段应预留永久性保安矿柱，防止顶板大规模塌陷，减小冒落带高度，防止及减小其对地面产生地面沉降、地裂缝及地面塌陷的影响。

10.4.4 矿井涌水处理设施风险防范措施

项目生产废水主要为采矿生产废水。拟采用沉淀法净化处理废水。当发生处理系统故障，采场废水进入处理系统，超过处理负荷，不能达标排放，从而造成下游水体的污染。本项目设置事故池，确保废水不外排。

企业应加强管理，定期对输送管道进行巡视，发现管道破裂事故应及时停产，清理现场，最大限度地减小对周围环境的影响。

10.4.5 风险管理

- 1、安装消防管道设施，配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器、正压式防毒面具等；
- 2、厂区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急；
- 3、应急预案及管理措施建设；加强安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度。

10.5 环境风险评价结论

项目对于使用的危险化学物品和风险源项采取一系列技术和管理措施，控制其使用风险。项目发生风险的类型和几率都很小，通过加强管理、采取有效的防范措施，可进一步降低风险发生的几率和造成的影响。

综上，项目风险小，处于可接受水平，其风险防范措施可靠，项目从环境风险防范角度分析可行。。

11.工程环保措施有效性及其技术经济分析

本工程建设属非污染生态建设类项目，其施工建设阶段和营运阶段都会对环境产生较影响，针对工程不同阶段可能产生的主要环境影响，评价提出相应的对策和建议。

11.1 生态保护措施

11.1.1 施工期生态保护措施

1、对植被的保护措施

(1) 加强施工管理

施工期应该按照矿段规划遵循有序施工、文明施工的原则，做到施工材料堆放有序，施工道路通畅，施工人员各尽其职，使施工有条不紊进行。

(2) 设定施工区域，控制开挖面积

严格划定施工区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周围的植被、植物物种造成干扰。在施工区域内，除开拓、采切工程要进行开挖之外，不应有其它破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾的随意堆放处置，影响植物物种的生长。

(3) 防止粉尘对植物的影响

建筑修建及洞口开挖会产生大量粉尘随风飘散，降低周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，各个施工工地内应配备洒水车定时洒水，防止产生大量的粉尘。

另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放。

(4) 加强用火管理

火灾对植物、植被的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其它生活和生产用火的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火。建立施工区防火及火警警报系统，务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全。

2、对动物的保护措施

(1) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。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捕猎野生动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

(2) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。

(3) 施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

11.1.2 营运期生态保护措施

1、对植被的保护措施

工程进入营运期，所有施工活动结束，大部分施工迹地上被破坏的植被进入恢复期，这期间应该尽量减少对这些地段的干扰活动。营运期，采矿洞口的干扰活动依然存在，运矿车辆在道路上往返，因此产生的干扰也存在。营运期应该加强采矿区域及运矿线路的管理，严禁采矿工具及矿物乱堆乱放，侵占新的植被类型，导致植物物种死亡。运矿线路应该固定，严禁随意开辟新的运矿线路，造成当地的植被破坏。

2、对动物的保护措施

(1) 对矿石加工厂排放的各种污染物要及时运出，若不能及时运出，应集中堆放，并做好相应的防范措施，防止其随地表径流四处扩散并进入水体，污染水源，进而影响野生动物生存。

(2) 应加强对矿区工作人员的教育，并在矿区边界树立警示牌，控制矿区工作人员活动的范围，防止矿区工作人员偷猎的情况发生。

加强对出入矿区车辆司机的教育和管理，禁止出入矿区车辆大声鸣笛，以减少噪声对矿区附近野生动物的影响；司机在行车过程中若发现野生动物横穿公路，应及时避让，以降低野生动物的交通死亡率。

(3) 要做好森林防火工作，加强对矿区工作人员进行森林防火教育，防止矿区工作人员因吸烟或不当用火引发森林火灾，对区域野生动物造成影响。

3、对保护动物的生态保护措施

项目评价区内有雀鹰这一国家Ⅱ级保护动物的活动痕迹。要通过加强宣传和监管，提高施工人员的保护意识，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，应立即与当地林业部门联系，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。野生鸟类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对保护动物的惊扰，尤其是在鸟类产卵繁

殖季节（4-7月）需特别注意噪声管理。

11.1.3 生态恢复措施

对于退役后生态恢复，以土地复垦报告和水土保持方案为主。在此只做简要分析如下：

1、地表沉陷

矿井闭矿时矿井采空区为最大，矿井闭矿后地表沉陷随后将达到最大值，因此在地表沉陷区，应采取土地重新塑措施，恢复土地的原来的利用价值。

2、工业场地

在矿井闭矿后，矿井工业场地景观与自然景观不相协调，应对其进行平整覆土复垦且采取植树、植草等措施以减少其对自然景观的影响。

3、废石场关闭与复垦

废石场关闭与复垦必须严格按照《金属非金属矿山废石场安全生产规则》执行。

（1）废石场关闭

A 矿山企业在废石场结束时，必须整理废石场资料、编制废石场关闭报告。

B 废石场资料应包括：废石场设计资料、废石场最终平面图、废石场工程水文地质资料、废石场安全稳定性评价资料、废石场复垦规划资料等。

C 废石场关闭报告应包括：结束时的废石场平面图、结束时废石场安全稳定性评价报告、结束时的废石场周围状况、废石场复垦规划等。

D 废石场最终境界安全稳定性评价要由具备资质的中介技术服务机构进行。不符合安全条件的，评价单位要提出治理措施；企业要按措施要求进行治理；并报安全生产监督管理部门备案。

E 关闭后的废石场安全管理工作由原企业负责，破产企业关闭后的废石场，由当地政府落实负责管理的单位或企业。关闭后的废石场重新启用或改作他用时，必须经过可行性设计论证，并报安全生产监督管理部门审查批准。

（2）废石场复垦

A 矿山企业在废石场生产运行过程中，应制定切实可行的复垦规划，达到最终境界的台阶先行复垦。

B 废石场复垦规划要包括场地的整备、表土的采集与铺垫、覆土厚度、适宜生长植物的选择等。

C 关闭后的废石场未复垦或未完全复垦，应留有足够的复垦资金。

11.2 大气污染防治措施

11.2.1 施工期大气污染防治措施

为施工期的不利大气环境影响降到最低，环评提出以下防治措施：

- (1) 现场洒水抑尘；
- (2) 运输道路易起尘路段及时清扫、定期洒水；
- (3) 粉状建筑材料采用密闭的车辆运输。
- (4) 裸露地面定期洒水，干燥天气应增加洒水量和洒水次数；
- (5) 施工产生的弃土石及时运至废石场；
- (6) 大风天气禁止土方施工；
- (7) 施工剥离的表土要及时夯实、洒水；
- (8) 运输车进入施工场地应低速行驶，及时清扫施工过程中撒落的砂石、水泥等易起尘建筑材料。

11.2.2 营运期大气污染防治措施

(1) 井下通风废气

①本项目选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取洒水抑尘措施，从源头上控制粉尘的产生量，大部分粉尘在巷道内沉积下来，只有少的粉尘随通风系统从井下排至地面，根据前文分析，排至地面的粉尘约为 1.82t/a。

②爆破防尘采用优化爆破参数的方法，采用微差爆破技术等技术降低爆破产尘量。

③井下人员需配备个体防护的防尘用具。

(2) 废石场扬尘

废石中场设置挡墙、防雨蓬，采取定期洒水降尘等措施。减少大风起尘量约 80% 的粉尘，则粉尘排放量约为 0.0238t/a。

(3) 原矿中转场粉尘

原矿堆场三面遮挡、顶部设置防雨蓬，采取定期洒水降尘等措施。减少大风起尘量约 80% 的粉尘，则粉尘排放量约为 0.032t/a。

(4) 运输扬尘

环评要求定期对道路进行洒水抑尘，运输车辆加盖篷布做好遮掩工作，并控制车速等措施。

(5) 食堂油烟

本食堂油烟经高效油烟净化设施（一般净化效率能达85%以上）收集处理后进入专用烟道，后高出屋顶排出。

综上所述，本项目废气处理方案技术可靠，经济可行。

11.3 废水污染防治措施

11.3.1 施工期废水防治措施

为了将施工期废水对外环境的不利环境影响降到最低，环评提出以下防治措施：

- (1) 施工废水经收集后回用于洒水降尘，不外排。
- (2) 施工人员生活污水经化粪池处理后农林灌溉，不外排。

11.3.2 营运期废水防治措施

1、井下涌水

本项目矿山井下正常涌水量为 4103.42m³/d，最大涌水量为 7180.99m³/d，经过沉淀后用于湿式凿岩和井下工作面降尘等生产用水，剩余部分排至石板沟。

在 2200 平硐井工业场地设矿设计一座处理能力为 7500m³/d 的井涌水处理站，采用“斜管沉淀+砂滤”处理后部分回用于井下湿法作业及地面洒水降尘，剩余部分处理达到《地表水水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质要求后排放至石板沟。

因此，环评提出的矿井水处理工艺是可行的。

2、生活废水

生活区污水经过化粪池处理，食堂废水经过隔油池处理后，一同进入一体化处理装置处理后用作林灌。

因此，环评认为本项目提出的废水处理措施基本可行。

11.4 地下水环境保护措施

11.4.1 污染源源头控制措施

本项目污染源控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在各生产平硐、辅助生产构筑物等采取相应工程防范措施及环境管理巡检，尤其是加强各生产平硐、工业场地、沉淀池等设施的日常维护和检查，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏。

11.4.2 分区防控措施

11.4.2.1 分区防渗原则

对于已经颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照

相应标准或规范执行，未颁布相关标准的行业，根据预测结果及天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。根据矿山开采的生产特征，按照导则中技术要求，确定的各区域的防渗措施分区如下表。

表 11.4-1 本项目污染控制难易程度分级

污染物控制 难易程度	主要特征	拟建构筑物	备注
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理	原矿中转场、危废暂存间、废石场、淋溶水调节沉淀池、高位水池	持续污染源且不易被发现
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理	机修车间	污染物跑冒滴漏于地下，可及时发现并采取措施进行处理
其它	/	通风与通讯设施、公用工程及宿舍楼等	无持续污染源及下渗所需的水力条件，仅需做一般地面硬化

表 11.4-2 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本工程
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定	本项目评价区水质受影响的含水层主要为碎屑岩夹碳酸盐岩基岩裂隙含水层。本项目区包气带主要为第四系坡积物、残积物、基岩破碎带及其风化裂隙构成，渗透系数为 $1.458 \times 10^{-4}cm/s$ 量级。 综上，确定包气带防污性能为“弱”
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定	
弱（√）	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	

表 11.4-3 地下水污染防渗分区

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	拟建构筑物	备注
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行	原矿中转场、危废暂存间	/
	中-强	难			淋溶水沉淀池、地面井涌水处理站	
	弱	易			/	
一般防渗区	弱	易-难	其它类型	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	高位水池	废石场属于 I 类一般工业固废
	中-强	难			废石场	
	中	易	重金属、持久性有机污染物		机修车间	/
	强	易			/	/

			物			
简单 防渗 区	中-强	易	其它 类型	一般地面硬化	通风与通讯设 施、公用工程及 宿舍楼等	/

11.4.2.2 重点防渗区

原矿中转场、危废暂存间、淋溶水沉淀池、等需要采取重点防渗。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对重点防渗区的技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。本次环评要求：

(1) 原矿中转场、危废暂存间

原矿中转场和危废暂存间底部采用 30cm 厚的 P12 级防渗混凝土进行防渗。并且在场地四周修建排水沟，排水沟外侧不低于 40cm，排水沟内侧 30cm，排水沟低洼处修建沉淀池，规格为 1m（长）×1m（宽）×1m（深），如图 9.5-1 所示。

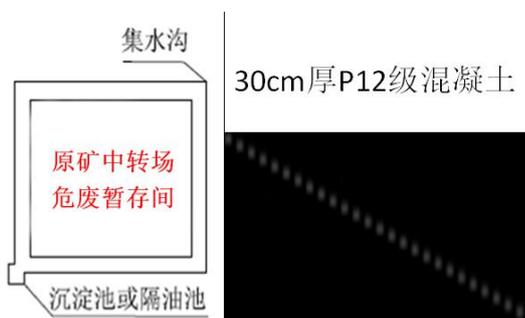


图 11.4-1 临时堆矿场、危废暂存间防渗结构示意图

(2) 水池防渗

项目涉及的水池有淋溶水收集沉淀池等。废水池从上往下依次采用如下防渗方式：30cm 厚 P12 级掺水泥基渗透结晶型防水剂的抗渗钢纤维混凝土面层、砂石基层，50cm 原土夯实层。

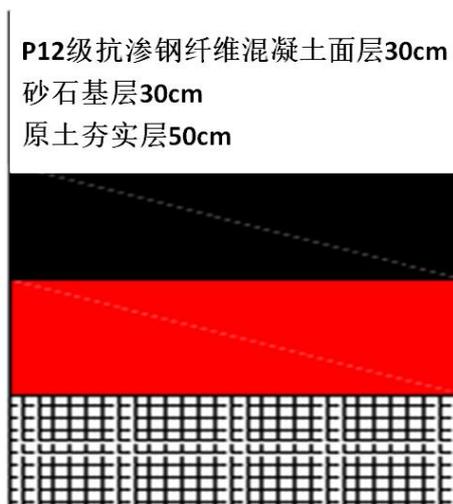


图 11.4-2 淋溶水收集沉淀池事故池地面防渗结构示意图

11.4.2.3 一般防渗区

①机修车间、高位水池等：按照一般污染防治区进行防渗处理，其防渗层的防渗性能不低于 1.5 m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②废石场：废石场拦石坝为浆砌石结构，基础要位于基岩上，拦石坝轴线长（顶面 20.0m）。中心部位地面上坝高 8m，顶宽 3.0m，下游坡比 1: 1，里坡坡比 1: 0.5。

环评要求废石场底部场地平整后，铺设不低于 1.5cm 厚的粉质粘土层，然后布置淋溶水导排系统，然后铺设 30cm 以上的大块石（粒径不小于 30cm）透水层。废石场底部防渗结构如图 10-3 所示。

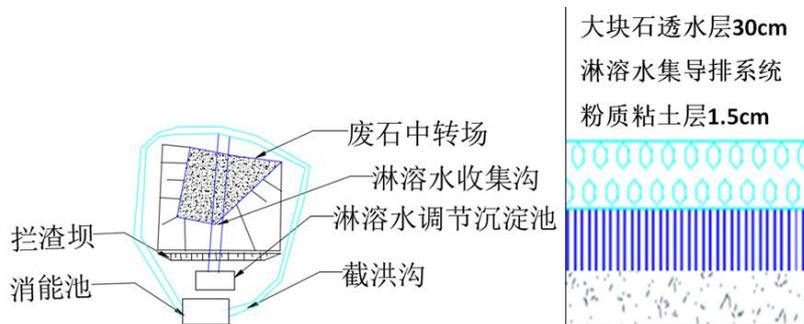


图 11.4-3 废石场防渗结构示意图

44.4.2.4 简单防渗区

通风与通讯设施、公用工程及宿舍楼等各建筑物地面采取简单防渗处理即可。通过上述分区防渗措施可有效防止污染土壤及地下水，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目场地厂区防渗分区图见附图。

11.5 噪声污染防治措施

11.5.1 施工期噪声防治措施

为最大程度减轻项目施工对周围的噪声影响，环评提出以下噪声防治措施：

(1) 优先选用低噪声的施工设备，对动力机械设备和运输车辆进行定期的维修和养护。

(2) 合理布局，高噪声设备尽量布置在工业场地内远离敏感点的一侧。

(3) 合理安排运输路线和运输时间，夜间禁止运输

(4) 加强施工管理、合理安排时间，高噪声设备错峰作业，避免同时作业。

(5) 高噪声施工时间应尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

(6) 合理布局施工场地，避免在同一地点安装大量动力机械设备，以避免局

部声级过高。

11.5.2 营运期噪声防治措施

开发利用方案提出的噪声防治措施如下：

(1) 在空压机进出口安装消音器。

(2) 矿山操作工人佩戴防噪声耳塞，移动设备产生的噪声不会造成对操作人员的听力损坏。

环评认为上述措施合理可行，予以采用。同时针对项目噪声排放特点，提出以下要求：

(1) 使用低噪声开采机械，加强机械维护使其处于良好运行状态；

(2) 合理安排开采机械设备使用顺序；

(3) 合理安排工作时间。

11.6 固废污染防治措施

11.6.1 施工期固废防治措施

根据可研报告，土石方工程量为 23.77 万 m³，其中挖方 15.36 万 m³，填方 8.41 万 m³，剩余 6.95 万 m³。运至废石场临时填埋，待生产期结束后用于井下开采区回填。

11.6.2 营运期固废防治措施

1、采矿废石

为了减小地下开采废石对环境的影响，拟将废石全部回填采空区。

2、生活垃圾

产生量约为 81.84t/a，属一般固体废物，环卫部门收集，全部得到妥善处置，去向明确，对周围环境影响不明显。

3、污泥

本项目运营期沉淀池污泥产生为 0.5t/a，定期清捞，送回用筑路。污泥去向明确，对周围环境影响不明显。

4、废机油

采矿机械设备废机油产生量约为 1t/a，属《国家危险废物名录》中的危险废物。本次环评要求，建设单位委托有资质单位按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送往有资质单位进行处置。

11.7 风险防范措施

- (1) 设辅助矿山救护队，并与矿山救护队或就近的专业救护队签订矿山救护协议。
- (2) 按照地质灾害防治主管部门布设的监测点和监测要求进行现场监测，并及时汇报监测结果，加强暴雨天气的观测。
- (3) 负责组织力量，动员疏散危险区内的人员和财产，疏散工作以保障生命为第一任务，必要时可采取强制疏散措施。
- (4) 制定风险应急预案。

11.8 环保投资估算

本项目总投资 8000 万元，环保投资为 430 万元，占总投资的 5.37%。

表 11.8-4 工程环境保护设施投资估算一览表（万元）

时段	类别	治理措施	估算投资（万元）	备注	
施工期	扬尘防护	洒水降尘	30		
	噪声防治	合理安排施工时间，加强施工管理			
	施工废水	沉淀处理后回用			
	施工固废	施工多余土石方运至乐山金口河助友农业开发有限公司作为砂石加工原料使用 生活垃圾临时收集处理定期送垃圾填埋场填埋处理			
	水土流失	合理安排施工时间，同时设置相应的截、排水设施。	计入水保		
营运期	废气	采场	湿式凿岩、通风等	15	
		废石场	、顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	8	
		原矿堆场	原矿堆场三面围挡、硬化、顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	8	
		运输	硬化、洒水、控制车速等措施	2	
	工业固废	建 1 个临时废石场，后期回填		计入主体工程	
		建设生活垃圾临时收集处理设施		2	
		噪声	采场爆破、凿岩噪声：地下作业、个人防护	5	
			空压机、泵站噪声治理措施：基础减震、选用低噪声设备	计入主体工程	
	废水	矿坑涌水	设置一座处理能力为 7500m ³ /d 的井涌水处理站，采用“絮凝沉淀+斜管沉淀+砂虑”处理后回用	20	
		机修废水	隔油+沉淀处理后回用	2	
		废石场淋溶水	对废石场外围修建排水沟，在堆场下游建挡护设施和沉砂池（900m ³ ），经自然沉降后用于堆场、道路等降尘用水	8	
		生活废水	隔油池（食堂废水）+一体化污水处理设施”，处理规模 30 m ³ /d	10	

	地下水	矿井水处理站、废石场沉砂池等采取分区防渗	20	费用计入主体工程
		地下水动态监测和沉降监测		
生态	植被恢复等措施	300		
风险防范	矿山安全避险“六大系统”，安装消防管道设施，配备干粉灭火器；厂区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急；应急预案及管理措施建设；加强安全管理等制度	/		
退役期	工业广场、废石场等进行水土保持和复垦		/	
合 计			430	

企业通过采取的环保措施能够取得良好的治理效果，很好地保护周围环境，做到了以较少的环保投资取得较大的环境效益，其环境效益、环境经济收益和社会效益显著。

11.9 环保治理措施经济、技术评述结论

本项目采取的上述“三废”污染源治理措施，技术是成熟的，治理效果是好的，操作管理和维护检修是方便的，治理和运行费用是比较低的，所获得的环境效益和经济效益是比较好的。

只要建设单位在今后的生产运行中强化环境保护管理工作，尤其是做好废水和废渣治理设施管理工作，本项目所采取的环境保护措施是经济、技术可行的。它既能达到发展生产的目的，又能达到设计要求做到达标排放和保护环境的目的。

12. 环境影响经济损益分析

12.1 环境经济损益分析的目的

社会的生产过程，从环境的角度看就是一个向自然索取资源和向环境排放废物的过程。生产能力的扩大也就意味着索取和排放增加的可能性增大，对环境产生影响力度可能增强。因此一个建设项目除经济效益外，还应考察环境和社会效益。

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济、社会效益，建设项目应力争达到环境效益、经济效益、社会效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目属于金属采矿行业，本项目是一个污染型工程，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，特别是对生态环境所造成的影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济、社会效益，达到三者之间的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目环境效益、经济效益、社会效益具体分析如下：

12.2 项目环境效益分析

12.2.1 水土保持效益

在水土保持方案拟定的各项措施实施后，使施工建设期和生产运行期水土流失基本得到控制，方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

通过水土保持措施治理后，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标均达到水土保持要求，本方案水土保持措施效益较好。

12.2.2 工程效益

在实施各项水土保持措施后，各建筑开挖面、工程弃渣得到有效防护，工程安全施工和运行得到有效保障。

12.2.3 生态效益

本项目水土保持植物措施实施后，除工程永久建筑物及道路占地外，其余占地全

部采取绿化措施。水土流失的控制、植被恢复对改善项目区生态环境，促进生态系统良性循环具有重要意义。

12.3 项目经济效益分析

项目评价期内，141.59 元 t（含税价 160 元 t），达产年销售收入为 7080 万元；达产年总成本为 4115 万元，经营成本 3563 万元。达产年利润总额为 2353 万元，所得税 25%，净利润 1765 万元。项目总投资收益率 22.38%，项目资本金投资净利润率 16.78%。以上指标表明项目具有一定的盈利能力。

12.4 项目社会效益分析

该项目的建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、建材、商业、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速万里乡的经济的发展，提升当地的经济实力。同时，项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，提高铅锌矿开采量，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

建成投产后又能解决当地部分人员的就业问题，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

本项目的建设，其社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）本项目的建设可以解决部分劳动力的就业问题，在缓解社会经济压力和维护社会稳定方面有积极的意义，有利于提高当地群众的经济收入。

（2）项目投产后，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）项目地处经济较落后的地区，其合理开发和综合利用，有利于地方经济的发展，同时将带动其它相关行业的发展，因此项目建设具有重要的社会效益。

综上所述，该项目具有良好的环境效益、经济效益、社会效益。

13.环境管理和监测计划

13.1 环境管理的目的

根据《中华人民共和国环境保护法》和中华人民共和国国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工程纳入计划、建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。

环境管理是对损害环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，达到既发展经济，满足人类的需要，又不超出地球生物容量极限的目的。本项目建成营运后，必然会产生“三废”及噪声，若管理不善，处置不当，将会对环境带来一定的影响或危害，因此，企业应该作好相应的环境保护工作，加强环境管理，时时监测，发现问题及时解决，尽量减少或避免不必要的损失。

13.2 环境管理机构

由于项目在生产的过程中不可避免地会产生污染物的排放，为了加强环境保护的力度，实现可持续发展的战略目标，按照环境保护的要求，根据一些环境管理先进企业的经验，企业应建立健全厂长负责、副厂长分管、各职能业务部门各负其责、环保部门规划、参谋、组织、协调、监督、考核的环境管理体制。

根据公司的实际情况，应建立全厂的环境保护领导小组，由厂长亲自担任主任，分管副厂长担任副主任，成员由各车间领导组成，专门研究、决策有关环境保护方面的事宜。环境保护领导小组下设安全环保科，并配备 1~2 名专职环保人员，分别承担全厂的环保化验、日常环保工作和环境监测工作，使各项环境保护措施、制度得以贯彻落实。各车间设兼职环保员，负责本车间的环保事宜。

建立环境保护的知识普及、职工的环保教育和宣传制度，定期进行职工环境保护、清洁生产、节能减污等培训，增强职工环境保护、清洁生产的意识和自觉性；对于环保专职人员，必须经过专业技术培训，取得应有的专业技术资质证书，必须掌握国家、地方的环境保护政策、法规、行业环境保护政策法规、行业产业政策等，熟知国家和地方的环境规定与标准。建立全厂环境管理的激励机制，将环境管理与职工的生产管理、劳动计酬等联系起来，充分发挥全厂职工的环境保护、清洁生产的能动性和积极性。

13.3 环境管理任务

(1) 结合本工程工艺状况，制定并贯彻落实符合公司特点的环保方针。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) 宣传、贯彻国家及地方的环境保护方针、法规、政策，不断提高全体员工的环保意识和遵守环保法规的自觉性。

(4) 组织实施环境保护工作规划、年度污染治理计划、环境监测计划和环保工作计划。

(5) 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。

(6) 建立健全污染源档案工作、环保统计工作，建立厂内环保设施运行状况、污染物排放情况的逐月记录工作。

(7) 按照公司环保管理监测计划，配合环境监测站完成对全厂“三废”污染源监测或环境监测。

(8) 准备和接受环保部门对本厂的排污监理、环保监察、执法检查等工作，并协调处理工作中出现的问题。

(9) 组织“三废”综合利用的日常工作，抓好“三废”综合利用新项目的效益评估工作。

(10) 组织开展污染治理的技术调研、技术咨询工作，组织参与污染治理和二次资源的综合利用开发、推广应用等工作。

(11) 组织推进清洁生产方式，开展“清洁工厂”的创建和保持工作。

(12) 开展厂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。

(13) 加强环境管理体系的内部审核管理，确保公司建立的体系条例 IS014000 标准要求，并能得到正确的实施和保持。

(14) 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，并及时上报公司总部。接受和配合地方环保部门对污染事故的调查和处理。

项目环境管理措施如下：

表 13.3-1 项目环境管理措施

环境问题		管理措施
A 施工期		
1	尘埃 空气污染	采取合理的措施，降低施工对周围大气污染；运送建筑材料的卡车须用帆布遮盖，以减少跑漏；搅拌设备需良好密封并将安装除尘装置。
2	噪 声	防止建筑工人受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间；严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），嘈杂的施工工作不在夜间进行；加强对机械和车辆的维修，保持其较低噪声水平。
3	废 水	严格按照环评要求进行处理。
4	固体废物	废石堆置于废石场；建筑垃圾、生活垃圾及时清运。
5	生态环境	加强管理，将对生态环境的影响降到最小，并实施生态监理。
6	风 险	严格按照安全设计要求对废石场进行建设，确保后续生产期及封场期不会因施工质量问题出现溃坝事故
B 运营期		
1	粉尘污染	加强管理，保证除尘设施正常运行。
2	水质污染	加强管理，保证污水处理设施正常运行。
3	噪声污染	加强管理，保证噪声治理设施正常运行。
4	固体废物	严格按照环评要求进行处置。
5	生态环境	加强管理，严格落实水保措施
6	风 险	加强监控，确保废石场安全
7	地下水	加强地下水水质监控，地下水水质正常
C 退役期		
1	水质污染	加强监控
2	生态环境	严格落实水保措施，采取覆土绿化等措施，恢复当地生态，并实施恢复生态监理。
3	风 险	加强监控
4	地下水	加强地下水水质监控，确保废石场防渗措施运行正常，地下水水质正常

13.4 污染物环境管理要求

排污单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理、维护和管理的工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。排污单位环境管理台账应真实记录生产运行、污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

13.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单如下：

表 13.5-1 本项目污染物排放清单

污染源		污染物	治理措施及运行参数	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放标准
废气	采场	TSP	湿式凿岩、通风等	<1.0mg/m ³	2.0t/a	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297—1996)表 2 中的二级标准
	废石场	TSP	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	<1.0mg/m ³	0.032t/a	
	原矿堆场	TSP	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	<1.0mg/m ³	0.032t/a	
	运输	TSP	洒水、控制车速等措施		1.7t/a	
废水	矿井涌水	SS 等	斜管沉淀+砂滤	回用生产，不外排		/
	机修废水	石油类	隔油+沉淀处理	可用于厂区绿化及地面洒水降尘		
	废石场淋滤水	SS 等	沉淀处理	用于废石场及道路降尘，不外排		
	生活污水	COD _{Cr} 、SS	隔油池（食堂废水）+MBR 污水处理设施	回用生产，不外排		
固废	矿山	采矿废石	回填采空区	/	0	/
	沉淀池	污泥	回用	/	0	/
	机修	废机油	交资质单位处理	/	0	/
	生活区	生活垃圾	交环卫部门处置	/	0	/

13.6 环境监测计划

环境监测工作可定期委托有监测能力和资格的环境监测单位承担，监测内容如下。

(1) 废水监测

位置：矿井涌水废水沉淀池出水口。

项目：pH、COD_{Cr}、NH₃-N、SS、总磷、磷酸盐、硫化物、氟化物、铅、铜、砷、汞、镉、总铬、六价铬、石油类。

监测周期：每半年监测一次。

(2) 地表水监测

监测周期：每年枯水期监测。

监测频率：连续监测 2 天，1 天 1 次。

监测因子：pH、COD_{Cr}、NH₃-N、SS、总磷、硫化物、氟化物、总铅、总锌、总铜、总砷、总汞、总镉、总铬、六价铬等

(3) 地下水监测

建议于废石场上游设一个点背景监测点，废石场下游处各设置一个监测点，利用原有探矿井作为监测井，监测点布设如表 13.6-1。

表 13.6-1 运营期地下水跟踪监测点

阶段	监测功能		监测点位	坐标	情况	高程(m)	特征因子
运营期	JC01	背景值点	废石场上游	102°59'58.50"E 29°25'45.30"N	已有井	2768.00	Pb、Cd、F
	JC02	跟踪监测点	废石场下游	103°0'28.88"E 29°25'41.58"N	已有井	2597.00	Pb、Ni、P

基本监测项目：水位、pH、COD、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、氰化物、As、氟化物、硫化物、汞、镉、六价铬、铅、溶解性总固体。

基本项目监测频率：每季度 1 次

特征因子：Pb、Cd、F、Ni、P

特征因子监测频率：每 1 个月 1 次

(5) 厂界噪声监测

监测点位：厂界东、南、西、北各设一个监测点

监测项目：昼、夜间等效连续声级

监测周期：每年监测一次。

(6) 土壤监测

监测点位：矿部

监测项目：pH、砷、汞、镍、铜、铅、锌、铬、镉

监测周期：每年监测一次。

13.7 环境质量监测机构及监测方法

13.7.1 监测机构

工程外排污污染物的监测委托当地监测机构完成，主要污染源监测由企业自行进行，但应接受当地环保部门的抽查。

13.7.2 监测方法

工程外排污染物监测方法按工程外排污染物监测方法按《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的二级标准和《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中的有关规定执行。

13.7.3 监测结果处理

企业应对监测结果应进行统计汇总，上报有关领导和上级环境保护部门，对异常监测结果，应及时反馈生产管理部门查找原因及时解决。

13.8 环保管理、监测人员的培训计划

对从事环保工作的专职人员，应进行上岗前和日常的专业培训，环境监测人员应在环境监测专业部门，学习环境监测规范和分析技术，使其有一定的环境保护专业知识，要求其了解公司各种产品的生产工艺和产生的废气、废水、噪声等污染的治理技术，掌握废水、废气、噪声的监测规范和分析技能，确保废气、废水、噪声等污染物的达标排放和处理设备的正常运转，确保早期发现地质状况的异常情况。加强对从事环保工作的专职人员的环境保护法律、法规教育，提高工作责任感，杜绝人为因素造成的环保事故发生。

培训内容包括：

- (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) 在环境监测部门学习空气监测规范和水质分析技术；
- (3) 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。

13.9 验收内容

工程完成投产后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的有关规定完成环保验收。主要验收内容如下：

表 13-2 项目竣工验收内容一览表

验收项目	污染源	验收点位	验收因子	环保设施及措施	执行标准	验收要求
大气	采场	采场	颗粒物	湿式凿岩、通风等	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的二级标准	周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$
	废石场	废石场	颗粒物	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水		周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$
	原矿堆场	原矿堆场	颗粒物	工业广场硬化；原矿堆场三面遮挡、顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水		周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$
污水	矿井涌水	处理站	-	处理能为 $7500\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺为絮凝沉淀+斜管沉淀+砂虑	参照《地表水环境质量标准》	部分回用，剩余部分外排

乐山市金口河金开源矿业有限公司椒子岗磷矿采矿工程环境影响报告书

					(GB3838-2020)III类标准进行控制	
	废石场淋滤水	沉淀池	-	沉淀处理(20m ³)	-	不外排
	生活污水	污水站	-	隔油池(食堂废水)+MBR污水处理设施	-	不外排
噪声	运输噪声	汽车	噪声	控制运输时间,限制车辆行驶速度、严禁超载等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类	场界噪声达标,不扰民
	工业场地	场界	噪声	消声、隔声、吸声措施		
固体废物	废石	采空区	废石	回填采空区	-	设施到位
	生活垃圾	集中收集点	生活垃圾	设置垃圾桶	-	不污染矿区土壤、水体及运输线路周边环境
	污泥	沉淀池	污泥	送至废石场	-	送至废石场
	废机油	机修车间	废机油	资质单位回收	-	资质单位回收
生态	植被恢复等措施(含矿山现有废石收集清运及土地恢复)				-	按照本报告生态措施要求实施

14.结论与建议

14.1 环境影响评价结论

14.1.1 产业政策符合性

本项目的磷矿开采，属于低品位磷矿。根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019版)》：“第一类 鼓励类十一、石化化工 2、硫、钾、硼、锂等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，中低品位磷矿采选与利用，磷矿伴生资源综合利用”，属于鼓励类。

14.1.2 规划符合性

工程建设符合《四川省矿产资源总体规划》、《四川省乐山市矿产资源总体规划》、《全国生态功能区划》、《四川省生态保护红线实施意见》等相关规划。

14.1.3 选址合理性

工业广场，运输方便。范围内无自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园等保护地。采区距瓦屋山国家森林公园约 1000m，距离大瓦山国家湿地公园约 2000m。

本项目通过产生的三废采用本报告提出的治理措后能达标；同时随着生态整治和恢复措施的落实，本项目对周边生态环境影响会较现阶段有所降低。因此，评价认为在严格落实本评价所提出的各项环保措施的前提下，项目选址从环境保护角度分析可行。

14.1.4 区域环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

环境空气中各评价因子均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，项目所在地大气环境质量达标。

(2) 地表水环境质量现状

项目所在区域地表水体所有监测断面现状评价因子均可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准限值，评价区域的水体现状环境质量达标。

(3) 地下水环境质量现状

项目所在区域地下水所有监测因子均可达《地下水质量标准》

(GB/T14848-17) 中III类水域要求, 评价区域内地下水环境质量达标。

(4) 声环境质量现状

项目所在区域内声学环境质量现状可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中2类标准要求, 项目所在地声环境质量良好。

(5) 土壤环境质量现状

项目所在区域内土壤环境质量现状可达到《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 标准要求, 项目所在地土壤环境质量达标。

14.1.5 达标排放

工程对采场粉尘采取湿式作业, 对联络道路定期洒水作业等; 对生产废水进行处理后部分回用, 剩余部分排放至石板沟; 少量生活污水采用一体化生化污水处理装置处理后外排; 厂内建设生活垃圾临时收集处理设施(包括垃圾筒、包装袋等), 并定期交由环卫部门进行处置; 工程投产后, 昼间、夜间均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中2类标准的要求。综上所述, 工程排放的“三废”污染物及噪声可做到达标排放。

14.1.6 项目对环境的影响

14.1.6.1 建设期环境影响

建设期对环境的影响主要为扬尘、噪声、施工废水、水土流失。施工过程中只要严格按照建筑施工的有关规定执行, 并做到文明施工, 可大幅减少对环境造成的影响。本项目在建设施工过程中妥善处理施工废水、废气、弃土后, 不会对当地区域产生明显影响。

14.1.6.2 运营期环境影响

(1) 对环境空气影响

正常生产时, 污染物粉尘的单项指数均很低, 对评价区域大气环境影响很小, 区域空气环境状况基本无变化。大气环境质仍将符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 中的2类标准。

(2) 对水环境影响

本项目废水不外排放, 不会对区域地表水水质造成明显影响, 地表水质仍将符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类水域标准。

(3) 对声环境影响

①本工程开采后，采场作业噪声对场界噪声的影响不会大于 60dB（A）；场外对声环境的主要影响是交通噪声；

②工程建成后昼间、夜间噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求；

综上所述，项目建成后对周围声环境影响有限，不会改变当地声环境功能。

（4）工业固废对环境的影响

项目产生的固体废物属一般固体废弃物，均得到了妥善的处置。项目对固体废物处置的措施安全有效，去向明确，不会对周围环境造成二次污染。

14.1.7 环境风险

环评报告书认为本项目风险防范措施及应急预案可靠且可行，通过严格的风险防范措施，可将风险事故对环境的影响降至可接受水平，企业拟采取的风险防范措施及应急预案从环境保护角度可行。

需要指出的是，项目生产存在有一定的事故风险，应划定安全防护距离。安全防护距离的确定应根据项目安全评价报告为准。

14.2 建设项目环保可行性结论

项目符合现行产业政策，符合当地区域发展规划和土地利用总体规划；拟采用的生产工艺成熟、可靠，清洁生产水平达到国内先进水平；项目拟采取的污染治理措施技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目对外环境风险影响较小，风险防范措施切实可行。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及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目扩建从环保角度是可行的。

14.3 环境保护对策建议

（1）企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

（2）工程在生产过程中应按国家规定实施严格管理，确保安全性，避免事故发生时对环境产生破坏性影响。

（3）认真贯彻执行国家、四川省及乐山市的各项环保法规和要求，根据生

产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划。

(4) 公司应当搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防治各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放。规范各排污口管理、按环保部门要求设置相应标准等。

(5) 注意风险防范措施，随时制定相应的应急预案，并制定相应的风险防范演练。

(6) 生产区工作人员严格按防疫等部门落实生产过程中的防护措施，保护工作人员的身体健康。

(7) 项目必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

(8) 加强厂内外的绿化，增加景观效益。

(9) 建设方必须按照环评规定的环保措施进行设计、施工、运行。并与主体工程同步实施确保“三同时”。