



四川商舟实业有限公司

老汞山磷矿扩建技改工程项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：四川商舟实业有限公司

环评单位：四川景星环境科技有限公司

二〇一九年七月

概述

1、项目由来

四川商舟实业有限公司位于四川省乐山市金口河区，商舟公司主营业务为磷矿石开采、加工、运输和经销。商舟公司于 2005 年取得老汞山磷矿开采权，老汞山磷矿位于四川省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。矿山年产磷矿石 15 万 t，项目于 2007 年 5 月获得了原乐山市环境保护局的环评批复，批复文号：乐市环建管【2006】61 号。2007 年 9 月 25 日，以“环验[乐市环建] 22 号”对《老汞山磷矿（15 万吨/年）开采项目》进行了竣工环保验收。公司于 2007 年在金口河区永胜乡大坪村选址建设磷矿选矿厂，年产磷精矿 10 万 t，选厂于 2013 年 10 月进行了扩能，扩能后选厂处理原矿能力达到 60 万 t/a。

目前公司生产的磷精矿销售势头良好，公司决定把老汞山磷矿的产能扩大到 60 万 t/a，为此 2018 年底，四川商舟实业有限公司委托中蓝连海设计研究院有限公司进行《四川商舟实业有限公司老汞山磷矿扩建技改工程项目可行性研究报告》的编制工作。根据可研报告，矿区面积为 2.6844km²，开采标高为+2825~+2600 米。截至 2018 年 12 月 31 日，矿区范围内标高内保有磷矿石储量 111b+122b+333 共 765.5 万 t，P₂O₅ 平均品位 23.88%。按照设计的方案，全矿可采出矿石量 621.15 万 t。

本次扩建技改工程项目总投资 7204.03 万元，设计开采规模 60 万 t/a，服务年限 11 年。采矿方法采用条带房柱嗣后充填采矿法，开拓运输方式为平硐开拓，电机车运输。本次扩建技改设计大部分利用原有开拓运输系统，同时进行完善改造满足矿山 60 万 t/a 生产能力需要。

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 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。

工程选址于乐山市金口河区永胜乡，用地性质属工矿用地，不涉及基本农田；工程建设符合《四川省矿产资源总体规划（2016-2020）》、《乐山市矿产资源总体规划（2016-2020）》、《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号）等相关规划。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令 682 号令《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》等法律法

规的有关要求，该项目的建设必须进行环境影响评价。

根据生态环境部令第1号《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（自2018年4月28日），本项目属于“四十五、非金属采选业”中的“138化学矿采选”类别，全部应编制环境影响报告书。

根据《四川省环境保护厅关于调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（川环发【2018】4号），项目审批部门为乐山市生态环境局。

为此，四川商舟实业有限公司委托我单位承担该项目的环境影响评价工作。我公司在现场踏勘、收集工程资料、进行环境状况调查和工程分析的基础上，编制完成了《四川商舟实业有限公司老汞山磷矿扩建技改工程项目环境影响报告书》，上报乐山市生态环境局审批后，作为项目开展环保设计和环境管理的依据。

2、环评工作过程

本项目环境影响评价采用如下图1-1所示工作程序图。

3、分析判定相关情况

本项目为磷矿开采，设计开采规模为60万吨/年，属于国家发展和改革委员会2013年第21号令《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013修订）》中规定的鼓励类。

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）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）、《大气污染防治行动计划》及《四川省大气污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》及《水污染防治工作方案》等相符。

本项目不在生态红线范围内，资源消耗是未突破“天花板”，项目建设守住了环境质量底线，项目建设符合国家产业政策，本项目与“三线一单”是相符的。

4、关注的主要环境问题

本项目为矿山项目，根据工程内容与规模，结合项目所在区域环境质量现状及敏感点特点，工程建设对环境的影响主要包括建设施工期和生产营运期对工程周边环境、水环境、大气环境以及生态环境的影响，项目退役期复垦和绿化对生态的环境影响。对于存在的不利影响，环评报告均提出了针对性的保护措施。

5、评价总结论

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；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，则本项目在建设从环保角度是可行的。

1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015.1.1；

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2016.7.2 修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2018.1.1；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2016.1.1；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2016.11.7 修正版；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018.12.29 修正版；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》2012.2.29 修订；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》2018.9.10 修正版；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》2015.4.24；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》2018.10.26修订；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1 起施行；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2011年）》（修正）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（修订）；
- (14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2018.4.2修订实施；
- (16) 《危险化学品安全管理条例》，国务院(2002)第344号令；
- (17) 《环境保护公众参与办法》，2015.7.13；
- (18) 《突发环境事件应急管理办法》，2015.4.16；
- (19) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017.10.7 修订；
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7 修订；
- (21) 《四川省新增重点保护野生动物名录》，2000.9.13 公布执行；
- (22) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》国发（2005）39 号文；
- (23) 《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；
- (24) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）；
- (25) 《四川省大气污染防治行动计划》；
- (26) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (27) 《水污染防治行动计划四川省工作方案》；
- (28) 《土壤污染防治行动计划及四川省工作方案》。

1.1.2 规范与技术文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1—2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日)；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (10) 国务院令 第344号文《危险化学品安全管理条例》(2002年1月9日)；
- (11) 《四川省生态功能区划》；
- (12) 《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》(GB18599-2001)；
- (13) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3—2007)；
- (14) 《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB GB 5085.1-2007)；
- (15) 四川省城镇集中式饮用水水源地保护区区划表；
- (16) 《四川省矿产资源总体规划(2015-2020)》；
- (17) 《乐山市矿产资源总体规划(2015-2020)》；
- (18) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》，2007年10月；
- (19) 《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；
- (20) 《全国生态功能区规划》原国家环保部，中国科学院2008年07月；
- (21) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》原国家环保部2008年09月；
- (22) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发[2005]109号；
- (23) 《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。

1.1.3 项目依据

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 中蓝连海设计研究院有限公司《四川商舟实业有限公司老汞山磷矿扩建技改工程项目可行性研究报告》；
- (3) 中蓝连海设计研究院有限公司《尾矿井下充填综合利用项目初步设计》；
- (4) 项目开采许可证；
- (5)《关于四川商舟实业有限公司老汞山磷矿扩建技改工程项目环境影响环评执行

标准的函》；

(6) 环境质量监测报告；

(7) 其他相关资料。

1.2 国家产业政策符合性

1.2.1 与《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修订）》符合性分析

本项目的磷矿开采，平均品位为 23.88%，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(2011 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。

2018 年 11 月 27 日，公司已取得省国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C5100002010126130103371）中明确该项目开采矿种为磷矿。同时本项目建设单位根据《企业投资项目核准和备案管理条例》及相关规定，完成了本项目在线备案，备案号：川投资备【2018-511113-10-03-324353】JXQB-0029 号。

因此，项目符合国家现行产业政策。

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

本项目扩建后开采规模为60万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 1-1 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

1.2.3 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 1-2 《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 （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	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	符合

	源开发规划与设计	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。	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。	
		鼓励将矿坑水优先利用为生产用水,作为辅助水源加以利用。	矿坑水处理后作为生产用水,不外排	符合
2	采矿	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。	矿山开采均采用湿式作业。	符合
		对采矿活动所产生的固体废物,应使用专用场所堆放,并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。	本项目设置了专用临时废石场,并采取了完善的水保和环保措施。	符合
3	废弃地复垦	排土场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后,应及时封场和复垦,防止水土流失及风蚀扬尘等。	本项目服务期满后,将及时对废石场进行封场和复垦。	符合

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。

1.2.4 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 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	企业已委托专业机构开采项	符合

	生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护与恢复治理水平。	目水土保持方案；委托四川农业大学编制了生态专题报告，合理确定了生态保护和恢复治理措施	
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山生物多样性	企业委托了专业机构（四川农业大学）对区域进行了生态调查，提出了相应的保护措施。	符合
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	排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少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。

1.2.5 产业政策小结

本项目不属于国家发展和改革委员会 2013 第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》中规定的鼓励或限制，因此属于鼓励类，符合国家现行产业政策。同时，项目与《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)、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(国环发[2005]109号)、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)中的生态环境保护及污染防治技术政策相关要求指标相符。

1.3 规划符合性分析

1.3.1 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《“十三五”生态环境保护规划》相关规划要求。

1.3.2 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	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	符合

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，适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。	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
---	---

综上所述，本项目的实施符合《四川省主体功能区规划》要求。

1.3.3 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》，矿区属于：

表 1-5 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。

1.3.4 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
	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，项目建成后，开采规模为 60 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 86% 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> <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。</p>

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。

1.3.6 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
一、对省规划（CX511100001）威西限制开采区的细化： 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。 二、本级规划 1、（CX511100002）峨眉山—乐山地热、矿泉水限制开采区 2、（CX511100003）峨边黑竹沟国家森林公园、风景名胜区限制开采区

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，营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) 犍为桫椤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

本工程为乐山市金口河磷矿开采，不在禁止开发区、限制开发区、限制勘查区，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）》。

1.3.7 与大气污染防治等相关规划符合性分析

本项目与《四川省环境污染防治“三大战役”及实施方案》（中共四川省委办公厅、四川省人民政府办公厅，川委厅[2016]92号）、《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川府发〔2014〕4号）、《四川省大气污染防治行动计划实施细则2017年度实施计划》（川办函〔2017〕102号）、《四川省灰霾污染防治实施方案（川环发〔2013〕78号）》的符合性分析见下表。

表 0-1 与大气污染防治等相关规划符合性

规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
四川省环境污染防治“三大战役”实施方案	(1)实施燃煤锅炉提标升级改造。淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，禁止新建城市建成区每小时 20 蒸吨以下燃煤锅炉，完成每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉完成脱硫设施建设。	本项目拟将一台 2t 燃煤锅炉改为电锅炉。	符合
	(2)加快能源结构调整。大幅降低煤炭在一次能源消费中的比重，限制高硫分、高灰分煤炭的开采使用，扩大高污染燃料禁燃区范围，在县级以上城市建成区全面实施煤改气、煤改电。		
四川省大气污染防治行动计划实施细则	一) 加大工业污染治理，实施多污染物协同减排。4. 完成燃煤小锅炉淘汰。继续推进“煤改气”“煤改电”工程建设，城市建成区完成每小时 10 蒸吨及以下的燃煤小锅炉淘汰任务。各市（州）城市建成区、工业园		符合

2017 年度 实施计划	区禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤及高污染燃料锅炉，其他地区禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤及高污染燃料锅炉。		
《四川省 灰霾污染 防治实施 方案（川环 发〔2013〕 78 号）》	1.国控一般控制区的 13 个市城市建成区、市辖区要严格禁止新建不符合国家产业政策和行业准入条件的煤电、钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目，城市建成区、工业园区禁止新建 20 蒸吨/小时以下的高污染燃料锅炉。……。		符合
	第六条 向大气排放污染物的单位和其他生产经营者，应当按照国家和省有关规定安装大气污染防治设施，规范设置大气污染物排放口。禁止在非紧急情况下使用大气污染物应急排放通道或者采取其他规避监管的方式排放大气污染物。	项目对废气排放源设置相应的净化措施，确保废气达标排放。加强管理，严禁正常工况下废气超标排放。	符合

综上所述，本项目与《四川省环境污染防治“三大战役”及实施方案》《四川省大气污染防治行动计划实施细则 2017 年度实施计划》、《四川省灰霾污染防治实施方案（川环发〔2013〕78 号）》的相关要求相符。

1.3.8 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，四川省政府办公室于 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 0-2 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、高污染行业发展，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。七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	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。	项目矿井涌水优先用于采矿生产, 不外排	符合
《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; ①取缔“10+1”小企业; 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。

1.3.9 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 0-3 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。按计划逐步淘汰普通照明白炽灯。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准, 逐步退出落后产能。制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推广方案, 鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术。	本项目为磷矿开采, 不涉及重金属污染物排放	符合

	(十八)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,制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿,引导有关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或铺路。	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。

1.3.10 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》、《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》和《土壤污染防治行动计划》等的相关规划要求。

1.4“三线一单”分析

1.4.1 与当地生态保护红线的相符性

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24号),主要内容如下:

(一) 总体划定情况

四川省生态功能重要性和生态环境敏感性科学评估结果表明,全省水源涵养极重要区、水土保持极重要区、生物多样性维护极重要区面积分别为10.56 万平方公里、6.77 万平方公里、10.83 万平方公里,水土流失极敏感区、土地沙化极敏感区、石漠化极敏感区面积分别为5.28 万平方公里、2.31 万平方公里、0.74 万平方公里。叠加后(去除重叠部分)总面积为16.23 万平方公里,占全省幅员面积的33.38%。

在科学评估基础上,对各类保护地进行叠加校验、边界处理、规划衔接、跨区域协调、上下对接等,去除城市建设用地、耕地(含永久基本农田)、商品林(含苗圃)、交通用地、工矿用地以及能源、公共服务设施等项目建设用地,完成四川省生态保护红线划定。

四川省生态保护红线总面积14.80 万平方公里， 占全省幅员面积的30.45%， 涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的核心区一级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

四川省生态保护红线主要分布于川西高山高原、川西南山地和盆周山地，分布格局为“四轴九核”。“四轴”指大巴山、金沙江下游干热河谷、川东南山地以及盆中丘陵区，呈带状分布；“九核”指若尔盖湿地（黄河源）、雅砻江源、大渡河源以及大雪山、沙鲁里山、岷山、邛崃山、凉山—相岭、锦屏山，以水系、山系为骨架集中成片分布。

（二）生态保护红线类型分布

8. 凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态保护红线。

地理分布：该区位于四川省南部，属于岷山—邛崃山—凉山生物多样性保护与水源涵养重要区，行政区涉及米易县、乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边彝族自治县、马边彝族自治县、峨眉山市、洪雅县、宜宾县、屏山县、荥经县、汉源县、石棉县、西昌市、德昌县、普格县、昭觉县、喜德县、冕宁县、越西县、甘洛县、美姑县，总面积 1.10 万平方公里，占生态保护红线总面积的 7.40%，占全省幅员面积的 2.25%。

生态功能：区内河流分属大渡河、金沙江水系，森林类型以常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山针叶林为主，代表性物种有红豆杉、连香树、大熊猫、四川山鹧鸪、扭角羚、白腹锦鸡、白鹇、红腹角雉等，生物多样性保护极其重要。该区地貌以中高山峡谷为主，山高坡陡，泥石流滑坡强烈发育，土壤侵蚀敏感性程度高，是土壤保持重要区域。

重要保护地：本区域是大熊猫栖息地核心分布区。区域内分布有 6 个国家级自然保护区、9 个省级自然保护区、2 个国家级风景名胜区、5 个省级风景名胜区、1 个国家地质公园、3 个省级地质公园、2 个国家湿地公园、1 个省级湿地公园、1 处世界文化与自然遗产地、2 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

保护重点：保护自然生态系统和大熊猫等野生动物及其生境，防治紫茎泽兰等外

来有害生物入侵，维护生物多样性保护功能；加强自然保护区建设与管护，加强生态廊道建设；治理水土流失，防治地质灾害。

项目位于乐山市金口河区永胜乡，经过核查比对，根据乐山市金口河区环境保护局出具的相关说明（见附件），本项目不涉及四川省生态红线。

因此，本项目建设符合当前生态红线相关要求。

1.4.2 与环境质量底线符合性

根据本项目环境现状监测报告，项目所在区域大气、地表水、地下水、声、土壤环境质量良好。

根据环境影响预测与评价章节内容，本项目在正常工况，各项环保措施正常运行时，本项目生产运营对各环境要素的影响较小，不会改变各环境要素的环境质量现状级别/类别。

因此，本项目的建设未触及当地环境质量底线，符合相关要求。

1.4.3 与资源利用上线符合性

本项目电源直接由当地动力电网接入，能满足矿山的生产、生活用电需要。在坑口设置配电箱，从配电箱将电缆架设至各用电处。可满足本项目生产、生活用电。本项目对资源的利用主要考虑水资源的利用情况。

矿区所在区域常年有水，生产用水可从山涧引水解决，并且本项目矿井水均重复利用。因此，项目建设对当地水资源利用影响不大，未触及当地水资源利用上线。

1.4.4 与环境准入负面清单相符性

项目位于乐山市金口河区永胜乡，经对照《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（第一批）（试行）和《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（第二批）（试行），该清单未对乐山市金口河区永胜乡进行管控要求。

综上，本项目不在生态红线范围内，资源消耗是未突破“天花板”，项目建设守住了环境质量底线，项目建设符合国家产业政策，本项目与“三线一单”是相符的。

1.5 选址合理性分析

充填站厂址布置在 8 号井西南侧坡地上，场地设计标高 2735.00m~2740.50m。该场地中心点距风 8 号井（风井）约 433m，运输方便。充填站范围内无自然保护区、风景名胜區、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园等保护地。充填站厂距瓦屋山国家森林公园约 210m，距离大瓦山国家湿地公园约 720m。

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，充填站厂选址从环境保护角度分析可行。

综上所述，本项目选址合理。

1.6 项目区域基本情况及外环境关系

四川商舟实业有限公司老汞山磷矿位于四川省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。矿山中心直角坐标（2000 国家大地坐标系）：X=3258257，Y=34598216，经纬度坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 103°00'44"，北纬 29°26'17"。

矿山位于四川盆地西南边缘中高山区，最高海拔 3149m，最低海拔 2145m，相对高差 1004m，地势西高东低。矿区面积为 2.6844km²，开采标高为+2825~+2600m。矿区无耕地，地表多为杂草、灌木及少量次生林，对位荒坡地等。矿区地处山脊分水岭附近，周边 3km 无集中居民点分布，最近矿部东南侧约 4.6km 处有傅坪居民聚集点（约 20 户）。公司选厂位于矿部东南平面距离约 4km，有矿山公路（约 20km）相连。

本项目由1号井工业场地、3号井工业场地、4号井工业场地、8号井工业场地和尾矿充填站工业场地、废石中转站、炸药库、矿部（办公生活区）等组成。外环境关系具体如下：

1、1 号井工业场地

1 号井为已有井巷，位于矿体的南部西侧，井口坐标 X= 3257534.210，Y= 34597267.832，Z= +2817.061m，作为进风井和安全出口。

2、3 号井工业场地

3 号井为已有井巷，位于矿体的南部东侧，井口坐标 X= 3257316.420，Y= 34597924.300，Z= +2667.279 m。位于 4 号井工业场地东侧约 110m。

3、4 号井工业场地

4 号井为已有井巷，位于矿体南部的中间位置，井口坐标 X= 3257366.536，Y= 34597805.377，Z= +2703.359 m。布置有原矿中转站、废石中转站、机修间等。距离西南侧矿部约 505m、炸药库 315m。

4、8 号井工业场地

8号井为已有井巷，位于矿体南部，井口坐标 $X=3257447.930$ ， $Y=34597405.840$ ， $Z=+2770.067$ m。位于矿部东北侧约 260m。

5、尾矿充填站工业场地

充填站厂址布置在 8 号井西南侧坡地上，场地设计标高 2735.00m~2740.50m。该场地中心点距风 8 号井（风井）约 433m，场地中心点平面坐标： $X(3257220.059)$ 、 $Y(34596932.594)$ 。位于矿部西北侧约 200m。

6、废石中转站

废石中转站位于 4 号井工业场地内。中转站四周 500m 范围无居民分布。

7、炸药库

现有炸药库设置在矿部东侧约 180m，相对高差为 40m。炸药库外周围 500m 范围内无居民区等环境敏感区。

8、矿部

现有矿部（办公生活区）地位于采区范围内南侧，该处交通较为方便。东侧 180m 为炸药库，西北侧 200m 为尾矿充填站。

9、矿区联络公路

项目采场、办公区等区域通过矿区联络公路连接，联络公路两侧 100m 范围内无住户分布。

10、区域水系环境

矿区北部有麻柳桥沟，由西向东流入穿过矿区北部，雨季流量 337.7L/s。区域内无集中饮用水取水点。

1.7 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。

1.8 评价标准

1.8.1 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 1-11 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 0 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	120	3.5	1.0

1.8.2 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 1-14 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》(GB 12523-2011) 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 1-15 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 1-16 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

1.8.3 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) II 类水域标准, 标准内容详见下表:

表 1-17 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) II 类标准, 标准内容详见下表:

表 1-18 地下水质量标准 (GB/T14848-2017) 单位: mg/L

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH	6.5~8.5	4	耗氧量	2.0
2	Cu	0.05	5	总硬度	500
3	浑浊度	3	6	氨氮	0.1

(3) 禁止排放。

1.8.4 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。

1.8.5 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 1-19 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

1.8.6 土壤环境

执行《土壤环境质量标准 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。

表 1-20 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 (摘录) 单位: mg/kg

污染物项目	筛选值		管制值		依据
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
砷	20	60	120	140	(GB36600-2018)中的表 1 的相应标准
镉	20	65	47	172	
铬(六价)	3.0	5.7	30	78	
铜	2000	18000	8000	36000	
铅	400	800	800	2500	
汞	8	38	33	82	
镍	150	900	600	2000	

1.9 评价重点

依据工程特点和所在地环境特征, 确定本次评价重点为工程分析、大气环境影响分析、地下水环境影响分析、生态环境影响分析和选址合理性分析, 其余作一般环境影响分析。

1.10 评价时段

本项目分为三个评价时段: (1) 建设期; (2) 运营期; (3) 退役期。

1.11 评价等级

1.11.1 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2011), 确定工作等级。

根据现场踏勘, 该项目矿区面积为 2.6844km², 小于 20 km², 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1-23 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 2.6844km 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。

1.11.2 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 0-4 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 0-5 大气环境影响评价工作等级判定表

污染源	污染物	最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面浓度占标 率 (%)	下风向最大浓度 距离 m	评价等级
充填站	TSP	0.0079426	0.882511	167	三级
废石场	TSP	0.024	2.650	28	二级

原矿堆场	TSP	0.0257	2.786	27	二级
------	-----	--------	-------	----	----

综上所述，本工程大气环境评价等级为二级。

1.11.3 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用于生产；生活污水经化地埋式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。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，确定本项目地表水环评工作等级为**三级 B**。地表水环境影响评价工作等级判定见表：

表 0-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d);水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥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 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

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

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

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

1.11.4 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（HJ 610-2016），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 1-31 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”。
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 1-32 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”，为一级评价。

1.11.5 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，确定本工程声学环境评价为二级评价。

1.11.6 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 0-33 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
炸药	50	9.8	0.196
废矿物油	2500	0.5	0.0002
总计			0.1962

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 0.1962，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，本项目环境风险评价等级为简单分析，详见下表。

表 0-34 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。

1.11.7 土壤评价等级

本项目为磷矿开采，根据导则中附录A，化学矿属于 II 类项目，其中，本项目属于生态影响型，根据监测报告中对土壤的 pH 值检测结果，土壤 pH 介于 5.5~8.5，盐化为其他。因此，属于不敏感区，根据下表，判定评价等级为三级。

表 1-34 土壤评价工作等级划分表

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

1.12 评价范围

1.12.1 生态评价范围

本项目主要评价范围为该项目所在地涉及的占地及其垂直方向两侧山脊以内或拔高 300 米以内施工可能占用和扰动区域。

1.12.2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山以风井为中心，周围 $5\text{km}\times 5\text{km}$ 区域。

1.12.3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。

1.12.4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 9.36 km^2 。

1.12.5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。

1.12.6风险评价范围

分别以临时废石场、炸药库等风险源为边界周围 3 公里范围内。

1.13 主要环境保护目标及污染控制目标

1.13.1主要环境保护目标

评价范围 and 环境保护目标见下表。

表 1-31 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	保留矿范围距保护区边界 $\geq 15\text{m}$		-	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级标准
	大瓦山国家湿地公园	保留矿范围距保护区边界 $\geq 15\text{m}$		-	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级标准
地表水	麻柳桥沟	由西向东流经矿区		小河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 II 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 II 类标准
土壤及生态	工程占地分别外延 300m 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				/

1.13.2 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。

2 企业现有工程概况

2.1 企业概况

四川商舟实业有限公司位于四川省乐山市金口河区，商舟公司主营业务为磷矿石开采、加工、运输和经销。商舟公司于 2005 年取得老汞山磷矿开采权。矿山目前设计年产磷矿石 15 万 t，公司于 2007 年在金口河区永胜乡大坪村选址建设磷矿选矿厂，年产磷精矿 10 万 t，选厂于 2013 年 10 月进行了扩能，扩能后选厂处理原矿能力达到 60 万 t/a。

2.2 矿山现状

2.2.1 原有矿区采矿权证设置情况

四川商舟实业有限公司于 2005 年 1 月通过拍卖方式取得采矿权，于 2005 年 7 月获得由四川省国土资源厅颁发采矿许可证，证号：5100000510340，经济类型：有限责任公司，开采矿种：磷矿；开采方式：地下开采；生产规模：45.00 万吨/年，有效期为贰拾肆年零柒月（自 2005 年 12 月 31 日至 2035 年 7 月 31 日），采矿权范围由 8 个拐点圈闭，矿区面积为 3.4829 平方千米，开采标高为+3000~+2600 米，各拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 老汞山磷矿避让退出前矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1	3259418.09	34597988.92	3259428.15	34598099.86
2	3259443.18	34598964.26	3259453.25	34599075.20
3	3259190.11	34598844.77	3259200.17	34598955.71
4	3258928.23	34598771.51	3258938.29	34598882.45
5	3258192.28	34598695.44	3258202.34	34598806.38
6	3257790.67	34598554.77	3257800.73	34598665.70
7	3256709.62	34598046.58	3256719.69	34598157.52
8	3257641.42	34596561.66	3257651.48	34596672.60
备注	标高：+3000~+2600m，开采面积：3.4829km ²			

2.2.2 原环评及验收情况

取得采矿证后，由于商周公司资金和外部条件限制，公司决定先按照15万吨/年的开采规模进行一期工程建设，并于2006年1月，委托原乐山市环境科学研究所编制完成了《老汞山磷矿（15万吨/年）开采项目环境影响报告表》；并于2007年5月获得了原乐山市环境保护局的环评批复，批复文号：乐市环建管【2006】61号。2007年9月25日，以“环验[乐市环建]22号”对《老汞山磷矿（15万吨/年）开采项目》进行了竣工环保验收。

表 2-2 现有企业环评及验收汇总表

项目名称	批复单位	批复文号及时间
老汞山磷矿 (15万吨/年)	原乐山市环境保护局	乐市环建管【2006】61号
		竣工环保验收批复：环验[乐市环建]22号

2.3 矿区现生产情况

2.3.1 基本情况

矿区经验收合格后，于2007年投产，实际生产规模在15万t/a。开采原矿经约20km运至商舟公司永胜乡大坪村选址建设磷矿洗选厂。

2.3.2 开采现状

老汞山磷矿始建于2005年，采矿许可证批准生产规模为45万t/a，实际生产规模在15万t/a。矿山采用平硐开拓，主要运输大巷电机车运输。矿山先后在批准开采的矿区范围布置了4条平硐，主要沿矿体的走向布置，目前形成的开拓系统中1号井和4号井（2700m主运输大巷）为主要运输平硐，1号井位于矿区西侧上部，主要负责运输开采+2750m~+2825m标高矿体，采用汽车无轨运输；4号井（2700m主运输大巷）位于矿区西侧中部，主要负责运输开采+2750m~+2600m标高矿体，采用电机车运输；3号井位于矿区西侧4号井下部，为矿山主要进风井；8号井位于矿区西侧1号井和4号井中间，为矿山回风井。

目前矿山已形成的开拓系统主要在III号勘探线以南，已有2780m中段（三阶段平巷）、2740m中段（二阶段平巷）、2700m中段（主运输大巷）、2675m中段（负一阶段平巷）、2660m中段（负二阶段平巷）、2600m中段（负三阶段平巷），开采顺序为自上而下。

2.3.3 矿区现有工程

矿区现有工程见下表。

表 2-3 矿区现有工程一览表

名称		建设内容及规模	
主体工程	井巷工程	已建 2780m 中段、2740m 中段、2700m 中段、2675m 中段、2660m 中段、2600m 中段。主要担负矿井行人、排水、进风、运矿、运设备等任务	
	地面工程	已建 4 号井工业场地、1 号井工业场地、3 号井工业场地、8 号井工业场地。	
辅助工程	机修车间	位于井巷内，建筑面积为 110m ² ，主要承担本矿机电设备的所有小修和日常保养工作。	
	炸药库	建筑面积 3000m ² ，地面炸药库位于主工业场地区东侧约 160m，布置有炸药库、值班房、消防水池等	
	压缩空气站	位于 4#井口附近，占地 30 m ²	
	通风机房	位于 8 号井口附近，占地 40 m ²	
公用工程	供电	已建成 1 座 35kV/6 kV 总降压变电所	
	给水	用水可从附近溪沟获得，生产区和生活区各设置 1 个高位水池，约 300 m ³	
	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	
办公生活设施		依托现有办公生活设施主要布置在主平硐的东侧。布置综合楼、宿舍、食堂等	
其它	原矿中转场	位于 4 号工业场地，占地面积约 300m ² ，可储矿井 1d 的产量。	
	废石中转场	位于 4 号工业场地，占地面积约 400m ² ，堆存量约为 2000 m ³	
环保工程	废气	装卸扬尘	采取喷雾洒水措施
	废水	生活废水	350m ³ 化粪池一座

1、临时废石中转场现状

4 号井工业场地坑口配套建有临时废石中转堆场，坑内废石主要充填采空区；少量运出地表临时中转排土场堆放，堆放废石约为 2000 m³。

2、炸药库现状

矿区已建成 1 座炸药库，主要用于临时储存，容量最大为炸药 9.8t、雷管 25000 发。占地面积约 3000m²。

3、现有办公生活区

矿山已建成办公生活区，满足现有矿区办公及生活所需。

2.3.4 现有开采设备

矿区现有开采设备见下。

表 2-4 矿区现有开采设备一览表

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	提升绞车	JD-1.6	台	20
5	局扇	YTB11	台	12
6	局扇	YBT42-2	台	16

2.5 现有矿区污染物排放情况

依据《老汞山磷矿（15万吨/年）开采项目环境影响报告表》，结合现场勘察现有矿区运营期污染源产生、治理及排放情况分析如下：

2.5.1 固体废物产生与处置措施

工业固废主要为废石、生活垃圾。

1、废石处置措施

废石产生：年均产生量1.2万t，废石属一般固体废物。矿山已建有临时废石中转场，运出地表废石临时集中堆放于废石中转场，定期回填开空区或外售铺路等综合利用。

2、生活垃圾处置措施

本项目运营期劳动定员为130人，产生的生活垃圾按每人1kg/d计算，生活垃圾产生量为130kg/d，39t/a，环卫部门定期收集。

3、废矿物油及含油废弃物

废矿物油及含油废弃物年产生量约0.5t，属于危险废物（类别：HW08，代码：900-249-08）。全部用于矿区钢丝绳和轨道除锈。

2.5.1 采场废水污染物排放及治理措施

主要来自采场涌水、机修废水、生活污水。产生及治理措施如下：

1、采场涌水

实际生产过程中，矿山地形有利于地表水、地下水的自然排泄，水文地质条件简单，主要含水层富水性弱。加之矿山为位于山顶，四周基本上没有地表水汇

入，因此，无明显涌水产生。

2、机修废水产生及治理措施

未采取针对性治理措施。

3、生活污水

生活污水产生量约 13m³/d，采用化粪池处理后农林灌溉。

2.5.3 废气污染物排放及治理措施

1、地下采场废气产生及治理措施

现有矿区采取了如下污染控制措施：

(1) 地下采场全面推行湿式作业、爆堆喷雾降尘。所有凿岩设备均采用湿式凿岩；装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水，降低和抑制工作时产生的粉尘；主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面采矿和掘进时，事前洒水洗壁。

(2) 采用多风机多级站的通风系统，加强坑内通风。

(3) 选用先进的液压凿岩机、铲运机等设备，以减少粉尘及其它废气产生量。

2、临时中转排土场废气产生及治理措施

废气污染源主要来自废石卸载、物料转运过程产生的粉尘。采取的防尘措施为：定时洒水降尘处理，增加废石的湿度。

3、路面防尘

汽车运输过程的防尘措施主要是向路面洒水。

2.5.4 工程噪声排放及治理措施

1、矿区的噪声

主要来自凿岩、爆破、装载、汽车运输和卸载等作业工序。爆破和卸载作业属于周期性瞬时噪声源，噪声强度大于110dB(A)；运输设备属于线型移动噪声源，噪声强度大于95dB(A)；其余噪声源的噪声强度一般在90~110dB(A)之间。

噪声治理及排放：采取选用低噪声设备、选用自备消声器的空压机设备等噪声控制措施；爆破时采用微差爆破技术；对于深孔台阶爆破，注意爆破投掷方向。

2、运输、公用设施

工程对外运输设备属于线型移动噪声源，噪声强度大于95dB(A)。公用设施噪声污染源主要来自供水系统加压泵站的水泵运转噪声，噪声强度约为90dB(A)。

噪声治理及排放：运输设备噪声，通过加强管理及对驾驶员的教育，提高路

面结构技术等级，控制车辆行驶速度，降低噪声的污染影响，噪声源强可降低5~10dB(A)。

2.6 现有主要环保问题及拟采取的“以新带老”的环保措施

根据现场踏勘，本项目在开采生产过程中存在一系列的环境问题，主要的环境问题及拟采取的整改措施如下：

1、废气

(1) 原矿中转站和废石中转站
均为为敞开式，无防尘措施。



原矿中转站

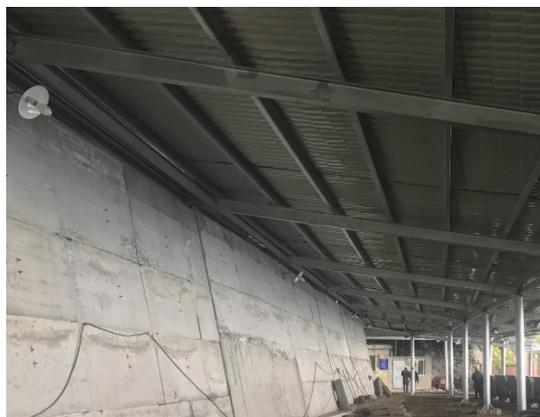


废石中转站

整改要求：设置“三防”设施，进行顶棚遮盖、设置拦挡、地面硬化等措施。

(2) 工业场地和道路扬尘

4号工业场地和道路为碎石路面，运输或起风时扬尘较大；未设置导排水沟等必要的措施，故在雨季容易形成水土流失。



4号工业场地



4号工业场道路

整改要求：对工业场地地面硬化处理，道路设置导排水沟等。

（3）食堂油烟

本项目食堂油烟未经处理，并且为无组织排放，对区域生活环境具有不利影响。

整改要求：油烟废气经收集后进入油烟净化器处理后排放。

（4）燃煤锅炉

本项目现有一个2t燃煤锅炉提供热源。

整改要求：燃煤锅炉改为电热锅炉。

2、废水

（1）生活废水

项目将生活废水采用化粪池处理后农林灌溉。食堂废水未进行预处理。

整改要求：在生活区安装一套“隔油池（食堂废水）+埋地式一体化二级生化污水处理设施”。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/T 18920-2002）中城市杂用水水质标准要求，通过回水管线输送至高位水池用于生产补充。

（2）机修废水

少量机修废水未经中和池+隔油池处理直接用于路面除尘。

整改要求：配套建设中和池+隔油池处理后用于路面除尘等。

3、固废处理

（1）废机油等危险废物直接由厂家回收。

整改要求：废机油属于危险废物HW49，需委托有资质单位处理。

4、生态

因现在选厂暂停运行，开采的原矿堆积在4号工业广场南侧，未作防护和排水的设施。

整改要求：完善排水、降尘措施，尽快将原矿运走，对占用地进行复垦工作。建议一年内做好复垦工作。

2.7 产业链下游选矿厂情况

目前，商舟公司配套选厂一座，位于矿山东南平面距离约4km，有矿山公路（约20km）相连。公司于2007年在金口河区永胜乡大坪村选址建设磷矿选矿厂，选厂日处理原矿660t，配套尾矿库，总库容11.3万m³，有效库容8.7万m³。项目环评于2007年4月通过了乐山市环保局的审批（乐市环建管[2007]196号），并于2009年12月通过乐山市环境保护局的竣工验收（乐市环验[2009]21号）。

2013年业主进行了扩建，扩能后选厂处理原矿能力达到60万t/a，配套建设了1座5万m³尾矿临时干堆场，尾矿临时干堆场只够堆存尾矿1.6年，2014年初启动了磷选矿尾渣干堆场项目，2014年3月委托成都宁沅环保技术有限公司编制“四川商舟实业有限公司磷选尾矿渣干堆场项目环境影响报告书”，并于2015年4月22日取得了相应批复（乐市环审[2015]55号）。尾渣干堆场占地面积约140亩，项目建成后尾渣干堆场总坝高40.5m，总库容77.83万m³，有效库容62.26万m³，四等库，主要由挡渣坝、堆积坝、挡土墙、场外截洪沟、场内排水设施以及回水系统等组成。

由于2018年4月至8月初，金口河区连续暴雨，同期雨量增加了42%。因连续的暴雨作用，造成陈磨房泥石流沟发生多处滑坡，其中在2018年8月12日发生的白岩湾段滑坡最大，该滑坡导致陈磨房沟域白岩湾段右岸山体滑塌，进而致使四川商舟实业有限公司尾渣干堆场左岸约250m滑塌，选矿厂被迫停产。

因商舟公司启动了尾矿充填采空区工作，力争消除干堆场堆存的尾矿及新生产尾矿完全处理，实现资源全利用，矿山生产做到环保、安全。

3 扩建项目概况

3.1 矿山基本情况

3.1.1 矿权设置情况

四川商舟实业有限公司老汞山磷矿于 2005 年 7 月获得由四川省国土资源厅颁发采矿许可证。由于老汞山磷矿矿权范围内北西边局部位于瓦屋山自然保护区以及南西边局部位于大瓦山自然保护区，根据川国土资发（2017）82 号《四川省国土资源厅关于加快推进自然保护区矿业权整改工作的通知》以及川国土资发（2018）2 号《四川省国土资源厅关于矿业权避让退出变更登记有关要求的通知》，2018 年矿山做了避让退出变更登记。避让退出变更登记后矿区范围由 15 个拐点圈闭，矿区面积 2.6844km²，开采标高为+2825~+2600 米，各拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 老汞山磷矿避让退出变更登记后矿区范围拐点坐标表

拐 点	1954 北京坐标系		1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
1	3259484.77	34598348.61	3259425.00	34598264.00	3259435.07	34598374.94
2	3259502.97	34599048.63	3259443.18	34598964.26	3259453.25	34599075.20
3	3259249.90	34598929.15	3259190.11	34598844.77	3259200.17	34598955.71
4	3258988.01	34598855.90	3258928.23	34598771.51	3258938.29	34598882.45
5	3258252.06	34598779.85	3258192.28	34598695.44	3258202.34	34598806.38
6	3257850.44	34598639.19	3257790.67	34598554.77	3257800.73	34598665.70
7	3257219.52	34598341.68	3257159.00	34598257.00	3257169.06	34598367.93
8	3257162.53	34597507.96	3257102.00	34597423.00	3257112.06	34597533.93
9	3257485.40	34596993.13	3257425.00	34596908.00	3257435.06	34597018.93
10	3257840.29	34597215.04	3257780.00	34597130.00	3257790.06	34597240.93
11	3257948.25	34597305.01	3257888.00	34597220.00	3257898.06	34597330.93
12	3258370.11	34597518.94	3258310.00	34597434.00	3258320.06	34597544.94
13	3258493.08	34597702.87	3258433.00	34597618.00	3258443.06	34597728.94
14	3259139.86	34597877.78	3259080.00	34597793.00	3259090.06	34597903.94
15	3259385.79	34598288.64	3259326.00	34598204.00	3259336.06	34598314.94
备	开采标高：+2825~+2600m，开采面积：2.6844km ²					

3.1.2 矿区矿产资源储量

根据《乐山市金口河区四川商舟实业有限公司老汞山磷矿 2018 年度矿山储量年报》截止 2018 年 12 月 31 日，避让退出后保留矿区范围（2.6844 平方千米）内总占用资源储量（111b+122b）1734.1 万吨，其中平面范围内、标高内（2825~2600 米）保有储量（111b+122b）824.3 万吨，平面范围内、标高外（2600~2550 米）保有储量（122b）202.5 万吨；动用储量（111b）707.3 万吨。

表 3-2 老汞山磷矿矿山储量计算总表

块段编号	储量类别	块段平面积 (米 ²)	倾角 (度)	块段斜面积 (米 ²)	厚度 (米)	体重 (T/m ³)	平均品位 P ₂ O ₅ (%)	矿石量 (万吨)	备注
I-1	(111b)	22072	10	22412	3.44	2.85	25.3	22.0	矿区范围内保有
I-2	(122b)	504647	10	512432	2.4	2.85	23.99	350.5	
II		549911	10	558394	2.29	2.85	23.98	364.4	
III		87552	10	88903	2.29	2.85	23.98	58.0	
IV	(122b)	305565	10	310279	2.29	2.85	23.98	202.5	矿区范围内、标高外保有
DY1	(111b)	318800	10	323718	3.18	2.85		293.0	办证前动用
DY2		450310	10	457257	3.02	2.85	24.87	393.6	2005 年-2017 年动用
DY3		21845	10	22182	2.4	2.85	23.99	15.2	
DY4		8226	10	8353	2.29	2.85	23.98	5.5	
DYA		4840	10	4915	2.4	2.85	23.99	3.4	2018 年动用
DYB		39226	10	39831	2.29	2.85	23.98	26.0	
合计		矿区范围内标高内保有储量(111b+122b)794.9 万吨, 其中(111b)22.0 万吨, (122b)772.9 万吨; 矿区范围内标高外保有资源储量 202.5 万吨; 矿区范围内总动用储量 736.7 万吨, 其中 2018 年动用 29.4 万吨。矿山总占用储量 1734.1 万吨。							

3.2 建设项目概况

3.2.1 基本情况

项目名称：老汞山磷矿扩建技改工程项目

建设单位：四川商舟实业有限公司

建设性质：技改扩能

建设地点：乐山市金口河区永胜乡

服务年限：11 年

生产规模：60 万 t/a

占地面积：矿区面积 2.6844km²，开采标高+2825~+2600m

总投资：7204.03 万元

3.2.2 产品方案

本项目产品方案为磷矿原矿，产品指标见下表。

表 3-3 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	60	23.88	86	5

开采磷矿原矿化学全分析结果见下表。

表 3-4 原矿化学全分析结果

项 目	P ₂ O ₅	MgO	CO ₂	CaO	F
含 量	23.88	5.84	18.56	44.55	2.34
项 目	I	V ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃
含 量	0.02	0.01	0.50	2.88	0.37

技改扩能前后产品方案及规模变化情况见下表。

表 3-5 技改扩能前后产品方案及规模变化表

生产能力 (万吨)		开采范围		
技改扩能前	技改扩能后	技改扩能前	技改扩能后	备注
15	60	标高：+3000~+2600m，开采面积：3.4805km ²	开采标高：+2825~+2600m，开采面积：2.6844km ²	矿权范围涉及保护区，技改扩能进行了避让退出

3.2.3 矿山服务年限

根据矿山基建和回采进度计划编制结果，矿山计算服务年限合计 11a(不含基建期)，其中矿山基建期为 1a。

表 3-6 矿山服务年限一览表

采出矿石量	基建期	生产期生产规模 (万 t)										
	1 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
621.15	8.67	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	12.48

3.2.4 占地情况

项目总占地面积为 3.61 hm²。充填站工业场新增永久占地面积 0.65hm²，占地类型林地。

表 3-7 项目主要占用土地面积统计表 单位：hm²

项目组成	林地	草地	旱地	工矿用地	小计	备注
工业场地区	/	/	/	0.49	0.49	原有占地
办公生活区	/	/	/	0.5	0.5	原有占地
原矿中转场	/	/	/	0.03	0.03	原有占地
废石中转场	/	/	/	0.04	0.04	原有占地
炸药库	/	/	/	0.3	0.3	原有占地
道路	/	/	/	1.6	1.6	原有占地
充填站工业场	0.65	0	0	0	0.65	本次新增
总计					3.61	

3.2.5 劳动定员及生产制度

本项目需新增劳动定员 50 人，全部为生产人员，扩建后总人数 180 人。年工作日 300d，采矿每天 3 班，每班 8h，填充站每天 2 班，每班 6h。

3.2.6 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 3-8。

表 3-8 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			备注
		施工期	运营期	闭矿期	
主体工程	利用已有 2780m 中段、2740m 中段、2700m 中段、2675m 中段、2660m 中段、2600m 中段进行改造利用。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	粉尘、 固废、 噪声、 废水	地表 沉陷 植被 破坏	新建

	地面工程	工业场地区	现有1号井工业场地、3号井工业场地、4号井工业场地、8号井工业场地。总占地面积0.49hm ²	扬尘 建渣 废水			依托	
		尾矿充填站	尾矿充填站工业场地位于8号井西南侧坡地上，占地面积0.65hm ²				新建	
辅助工程	机修车间		建筑面积为200m ² ，主要承担本矿机电设备的所有小修和日常保养工作。				固废	新建
	炸药库		建筑面积3000m ² ，地面炸药库位于主工业场地区东侧约160m，布置有炸药库、值班房、消防水池等				噪声	依托
	料浆输送管道		新建充填料浆输送主管约600m，管径为DN125，输送能力为80m ³ /h				风险	新建
	压缩空气站		利用4#井口附近的现有空气压缩设施				噪声	依托
	通风机房		利用现有3号井与4号井作为进风井，现有1号井和8号井作为回风井，同时在1号井口附近新增通风机房，占地800m ²				噪声	依托
公用工程	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				/	新建
	给水		8号风井井口附近新建一座600m ³ 的生产水高位水池，其他依托现有设施				/	依托
	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				/	依托
	排水	矿井涌水	+2675m中段标高以下涌水汇集至+2600m中段标高南端部，在+2600m中段标高南端部设置水仓水泵房，机械排水至+2675m中段标高后自流至坑外。开采+2675m中段及以上标高均可利用自流排水。				底泥	整改
		生活废水	新建二级生化处理设备处理后回用				污泥	新建
办公生活设施			依托现有办公生活设施主要布置在主平硐的东侧。布置综合楼、宿舍、食堂等，占地面积5000m ²	废水、垃圾	依托			
仓储或其它	原矿中转场		位于4号工业场地，占地面积约300m ² ，总储量约为2000t，可储矿并1d的产量。 本次整改要求： 场地进行硬化防渗处理，设置挡墙、防雨篷、四周设挡风抑尘墙和排水沟。	扬尘	整改			
	废石中转场		位于4号工业场地，占地面积约400m ² ， 本次整改要求： 场地进行硬化防渗处理，设置挡墙、防雨篷、四周设挡风抑尘墙和排水沟。	扬尘	整改			
环保工程	废气	装卸扬尘	采取喷雾洒水措施等	/	依托			
		食堂油烟	食堂新增油烟净化器1套		整改			

废水	矿坑涌水	3号井工业场地新增矿井水处理站（处理量为60m ³ /d），处理后的回用	/	新建
	生活废水	30m ³ /d生活废水处理设备（二级生化处理）处理后的回用	/	新建
	噪声	填充站基础减震、选用低噪声设备等	/	新建
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	/	依托
	危险废物	占地面积50m ² ，用于储存含油固废等	风险	新建

3.2.6.1 主体工程

1、井巷工程

矿山现已建成的主要井巷工程有：4号井（2700m主运输大巷）、1号井、3号井（2675m负一阶段平巷）及中段运输巷道和部分采切工程。本次扩建技改仅需增加部分采切工程量：采切工程量长度为5055m，体积为30729m³。本矿为已建矿山，已形成中段情况：2780m中段（三阶段平巷）、2740m中段（二阶段平巷）、2700m中段（主平硐）、2675m中段（负一阶段平巷）、2660m中段（负二阶段平巷）、2600m中段（负三阶段平巷）。

2、采矿工业场地

矿山现有主要工业场地主要包括：4号井工业场地、1号井工业场地、3号井工业场地、8号井工业场地和尾矿充填站工业场地。其中4号井工业场地、1号井工业场地、3号井工业场地、8号井工业场地相关设施均利用现有设施，尾矿充填站工业场地为新建场地。

（1）1号井工业场地

1号井为已有井巷，位于矿体的南部西侧，井口坐标 X= 3257534.210，Y= 34597267.832，Z= +2817.061m，作为进风井和安全出口。

（2）3号井工业场地

3号井为已有井巷，位于矿体的南部东侧，井口坐标 X= 3257316.420，Y= 34597924.300，Z= +2667.279 m，作为进风排水通道，兼做安全出口。

（3）4号井工业场地

4号井为已有井巷，位于矿体南部的中间位置，井口坐标 X= 3257366.536，Y= 34597805.377，Z= +2703.359 m，负责矿石、人员、设备材料运输，电机车运输，已形成巷道长约1780m。

（4）8号井工业场地

8号井（2780m三阶段平巷）为已有井巷，位于矿体南部1号井口与4号井口之间，井口坐标 X=3257447.930，Y=34597405.840，Z=+2770.067 m，作为回风井，兼做安全出口。

（5）尾矿充填站工业场地

充填站厂址布置在8号井西南侧坡地上，场地设计标高2735.00m~2740.50m。该场地中心点距风8号井（风井）约433m，场地呈长方形布置，长约66m，宽约56m，方位朝向：120°，场地地面高差31.84m。场地中心点距炸药库平距478m，距生活区平距232m，场地中心点平面坐标：X（3257220.059）、Y（34596932.594）。

3.2.6.2 辅助工程

1、临时废石中转站

本项目设1个废石场。位于4号工业场地，占地面积约400m²，废石场堆置高度5m，总容积为0.2万m³，本次整改要求：场地进行硬化防渗处理，设置挡墙、防雨篷、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。

2、炸药库（现有）

现有炸药最大储存量为9.8t，雷管20000发。炸药库包括构筑物有：雷管库、炸药库、消防水池（50m³）、防爆土堤等。

3.2.6.3 公用工程

1、供水

（1）生产用水

本项目生产用水量约为1233.4m³/d，主要用于井下湿式凿岩、洒水降尘和充填站用水等，该部分用水主要来自于经沉淀处理后的矿井涌水和附近的溪沟取水。井下湿式凿岩用水利用+2820m中段现有生产高位水池和供水设施。8号风井井口附近新建一座600m³的生产水高位水池用于充填站供水，生产高位水池敷设1根φ159×6重力自流输水管道，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），来源于项目附近的溪沟，依托现有供水设施。

表 3-9 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	180	100L/d·人	18.0	
2	食堂用水	180	15L/人·餐, 3餐/人	8.1	
小计	-	-	-	26.1	
二、生产用水					
1	道路、矿石堆场等防尘洒水	-	2L/m ² ·d	33.4	
2	充填站用水	-	-	500.0	
3	井下凿岩	-	0.35m ³ /t	700.0	参考《井下用水技术规范》
4	小计	-	-	1233.4	
三、总计				1259.5	

2、排水

矿山为平硐开拓，2675 中段以上各中段涌水均可汇集后经水沟自流至坑外，2675 中段以下涌水汇集至 2600 中段南端部水仓水泵房机械排水至 2675 中段后自流至坑外。矿山正常涌水量为 46.24m³/d，枯水期涌水量 17.62m³/d，丰水期涌水量为 85.88m³/d。本项目水平衡图如下：

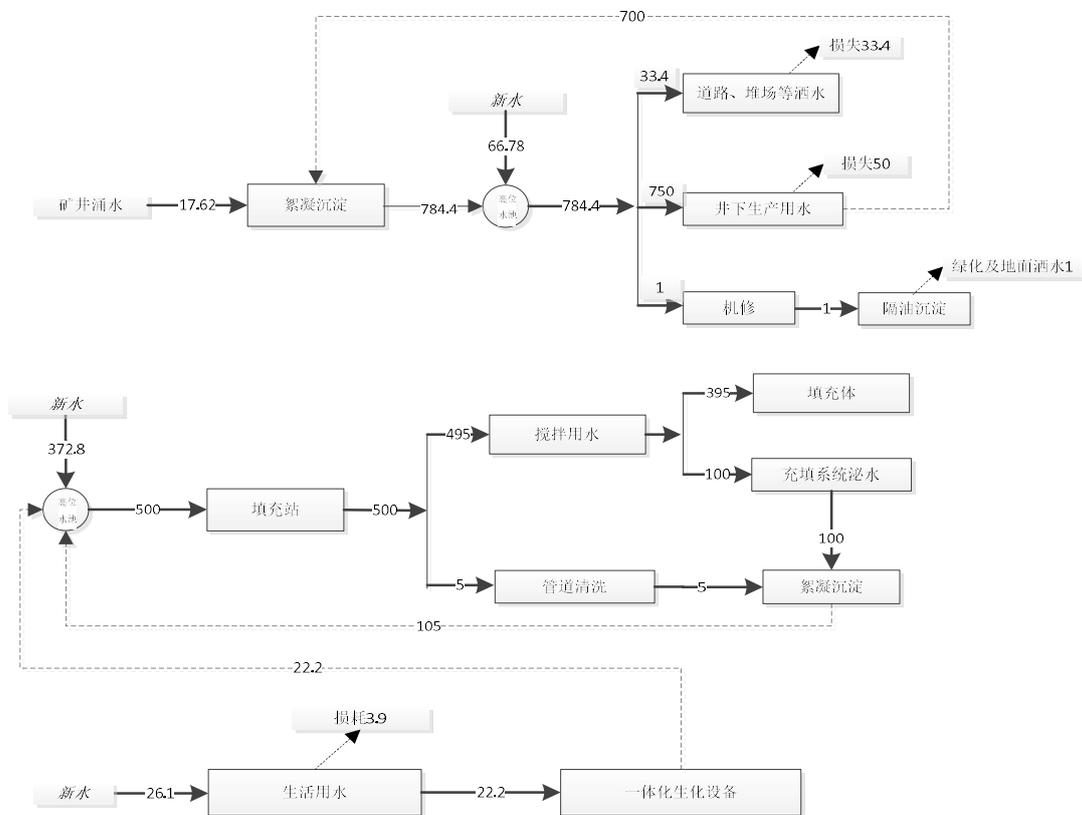


图 3-1 枯水期项目生产用水水平衡图

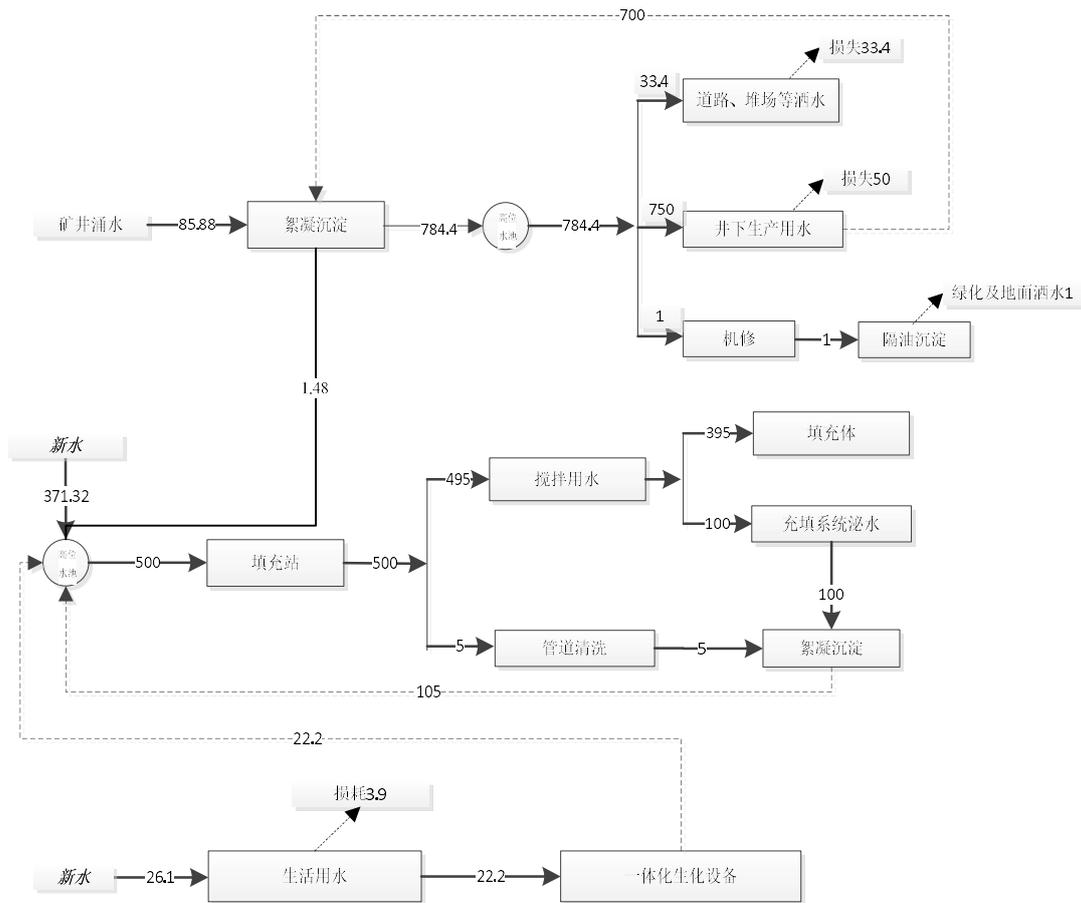


图 3-2 丰水期项目生产用水水平衡图

3、供电

根据老汞山磷矿现有的电源情况，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，满足尾矿充填装置的用电需要。

4、通风

根据确定的开拓系统和矿体赋存条件，采用对角式通风系统，通风方式为机械抽出式。

新鲜风流从地表经从 3 号井和 4 号井进风—通风运输行人上山—中段运输巷道—盘区上山—进入采场，清洗工作面后，污风经回风上山—上中段回风巷道—回风联络道—1 号回风井或 8 回风井，由主通风机抽至地表。

经计算，通风系统总需风量为 $76\text{m}^3/\text{s}$ ；其 1 号回风井通风量 $38\text{m}^3/\text{s}$ ，容易时期通风负压 502Pa ，困难时期通风负压为 909Pa ；8 号回风井通风量 $38\text{m}^3/\text{s}$ ，容易时期通风负压 322Pa ，困难时期通风负压为 786Pa 。为了保证各工作面所需风量，应在每个工作面设置局扇加强通风。根据不同时期各工作面的需风量情况在

相应的巷道设置调节风门或控制风门，控制各工作面的风量及风向。

3.2.7 主要生产设备

扩建后主要生产设备见下表。

表 3-9 扩建后主要生产设备

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量		
				总数	原有	新增
1	浅孔凿岩机	YT28	台	28	28	0
2	铲运机	XYWJD-1	台	10	10	0
3	耙斗装岩机	P-30A	台	2	2	0
4	混凝土喷射机	PZ-6	台	1	0	1
5	搅拌机	JDY350	台	1	0	1
6	混凝土配料机	PLD-600	台	1	0	1
7	提升绞车	JD-1.6	台	20	20	0
8	局扇	YTB11	台	12	12	0
9	局扇	YBT42-2	台	16	16	0

3.2.8 主要原辅料及能耗

扩建后主要原辅材料消耗见下表。

表 3-10 扩建后主要原辅材料表

项目	名称	单位	年耗量	备注
主(辅)料	炸药	t	(0.3kg/t) 195	最大储量 9.8t
	雷管	发	(0.5 个/t) 300000	最大储存量 25000 发
	钢绳	m	10000	
	钎子钢	kg	600	
	钎头	个	500	
	柴油	t	1	柴油发电机使用
	干尾砂	t	288000	含水 14%
	水泥	t	28800	
能源	电	Kw·h	1000 万	
水	山间溪水	m ³	139700	生活生产用水
	矿坑涌水	m ³	13926	生产用水

尾矿砂成分

根据四川省华检技术检测服务有限公司对商周公司磷选矿尾渣进行了腐蚀性 & 浸出毒性鉴别实验（川华检字（2014）第 00089 号），结果见下表：

表 3-11 尾渣腐蚀性及浸出毒性鉴别结果 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	《污水综合排放标准》GB8978-1996	尾矿毒性浸出液检测结果
pH	≥12.5 或者 ≤2.0	6~9	6.37
六价铬 mg/L	5	0.5	未检出
铅 mg/L	5	1.0	0.054
锌 mg/L	100	5.0	0.034
镉 mg/L	1	0.1	0.009
汞 mg/L	0.1	0.05	4.43×10 ⁻⁵
砷 mg/L	5	0.5	0.0082
氟化物 mg/L	100	20	3.01

根据上表数据,项目尾渣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。腐蚀性鉴别 pH 值为 6.37,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,尾渣属于第 I 类一般工业固体废物。

3.2.9 总平面布置

本次扩建工程本着节约用地,节约构筑物土石方量,充分利用地形依山就势进行布置。减少矿石及废石的运输费用,保证运输顺畅。充分考虑环境保护因素等原则进行布置。本次扩建增加尾矿充填站工业场地。充填站厂址布置在8号井西南侧坡地上,位于矿区内,周边近距离内无住户分布,位置距离采矿场较近,可以有效减少采出矿石的运输距离。

故总体来说,项目尾矿充填站工业场地,平面布置总体可行。

3.2.10 主要经济技术指标

主要经济技术指标见下表:

表 3-12 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	储量核实保有资源储量及品位			
1	矿石资源储量			
	111b+122b+333	万 t	765.50	
2	矿石品位			
	111b+122b+333	%	23.88	
二	采矿			

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	设计规模	万 t/a	60	
2	工作制度	每年 300 天，每天 3 班，每班 8h		
3	开拓运输方式	平硐开拓，电机车运输		
4	采矿方法	条带房柱嗣后充填采矿法		
5	矿块采矿昼夜生产能力	t/d	600	三个矿块
6	采切比	m/kt	18.37	平均
		m ³ /kt	109.14	平均
7	采矿回采率	%	86	
8	采矿损失率	%	14	
9	采矿贫化率	%	5	
10	采出矿量及品位			
	采出矿量	万 t	621.15	
	平均出矿品位	%	22.77	
11	基建工程量	m	5050	
		m ³	30729	
12	基建时间	a	1	
13	矿山服务年限	a	11	
三	劳动定员及工作制度			
1	工作制度	d/a	300	
2	企业在册职工总数	人	180	
	直接生产人员	人	173	
	非直接生产人员	人	7	
四	总投资及资金筹措			
1	总投资	万元	7865.82	
五	销售收入、税金及利润			正常年
1	年均销售收入	万元	10619.47	10619.47
2	年平均净利润	万元	1031.64	

4 工程分析

4.1 矿山开采

4.1.1 开采范围

四川商舟实业有限公司老汞山磷矿于 2005 年 7 月获得由四川省国土资源厅颁发采矿许可证。由于老汞山磷矿矿权范围内北西边局部位于瓦屋山自然保护区以及南西边局部位于大瓦山自然保护区，根据川国土资发（2017）82 号《四川省国土资源厅关于加快推进自然保护区矿业权整改工作的通知》以及川国土资发（2018）2 号《四川省国土资源厅关于矿业权避让退出变更登记有关要求的通知》，2018 年矿山做了避让退出变更登记。避让退出变更登记后矿区范围由 15 个拐点圈闭，矿区面积为 2.6844km²，开采标高为+2825~+2600 米。

4.1.2 开采顺序及首采地段

目前矿山已形成的开拓系统主要在 III 号勘探线以南，已有 2780m 中段（三阶段平巷）、2740m 中段（二阶段平巷）、2700m 中段（主运输大巷）、2675m 中段（负一阶段平巷）、2660m 中段（负二阶段平巷）、2600m 中段（负三阶段平巷），开采顺序为自上而下。

根据已形成的开拓系统和矿体赋存情况，扩建技改后 III 号勘探线以北开采顺序仍然采用从上往下，中段内从南往北推进。首采中段确定为 2780 中段（三阶段平巷）和 2740 中段（二阶段平巷）。

4.1.3 开拓运输系统

本项目平硐开拓、主平硐采用电机车运输，其他中段有轨人工推车运输方案。4 号井（2700m 主平硐）为矿山进出地面主运输通道，井巷铺轨电机车运输，负责矿石、人员、设备材料运输，兼作进风排水通道及安全出口；3 号井（2675m 中段）作为矿山进风排水通道，兼做安全出口。1 号井不再作为运输井，在井口安装风机主要作为回风井使用，分担部分回风量，兼做安全出口。8 号井仍主要作为回风井，兼做排水通道及安全出口。2700m 主平硐各采场矿石由电动铲运机装入矿车后，利用电机车直接运至地面；其他各中段铺设轨道采用人工推车，采场矿石由电动铲运机装入各中段矿车，后经上下山绞车提升至 2700m 主平硐，

利用电机车运至地面。地面材料通过 4 号井（2700m 主平硐）由电机车运至坑内，后经上下山绞车运至各中段。

4.1.4 采矿方法选择

根据本矿的矿体赋存情况，参照类似的实际情况扩建技改后对采用原房柱采矿法已经完成采切的利用原采矿法采完后进行嗣后充填，对尚未开始采切的采用条带房柱嗣后充填采矿法。

4.1.5 回采工作

（1）盘区构成要素

沿走向划分盘区，在盘区沿走向布置矿房，盘区构成要素如下：

- ① 盘区沿走向长度： 200m；
- ② 矿房宽度： 10m；
- ③ 盘区顶柱： 12m；
- ④ 盘区底柱： 18m；
- ⑤ 连续矿柱： 20m。

盘区构成要素可根据生产实践中监测的地压活动规律资料进行调整。

（2）采准、切割

沿矿体走向每 200m 布置为一个盘区，盘区之间布置一条盘区上下山连通上下两个中段运输巷道。盘区上下山两侧分别预留宽 20m 左右的连续矿柱，盘区内间隔布置矿房和矿柱，矿房和矿柱宽度相同均为 10m，顶柱为 12m，底柱为 18m。每个矿房内布置一条凿岩上山巷道，兼做采场回风巷道。每个矿房或矿柱的下端开凿切割巷道做为回采爆破的自由面。

采切巷道采用浅孔凿岩机 YT28 凿岩，电动铲运机出矿。

（3）回采工艺

一个矿房或矿柱采切工程完成后，便可以开始进行回采作业。盘区内回采顺序为先回采矿柱，胶结充填后再采矿房，矿房内回采顺序为自下往上。

矿柱或矿房的回采利用浅孔凿岩机 YT28 凿岩，其钎杆长 2~2.5m，钻头直径为 38mm，孔深一般为 1.8~2.0m，炮孔间距 1.0~1.5m，最小抵抗线 1.0m。每一循环的炮孔钻凿完成之后，即采用 2#岩石乳化炸药进行人工装药，非电雷管起爆。爆破下的矿石合格块度为 350mm，个别大块在采场中进行二次破碎，采用电动铲运机装入井下矿车。

采场除主扇通风外还用局扇加强通风，并采用湿式凿岩和喷雾洒水以降低粉

尘浓度。

(4) 顶板管理

采场顶板管理是确保采场作业安全的一项极为重要的工作,为确保回采的安全和减少矿石的贫化,在矿体顶板不稳固的地段可以考虑留 1~2m 厚的护顶矿柱。每次爆破后应及时处理浮石,对矿岩不稳固的地段,可采用管缝式锚杆或加金属网加强支护。在采空区和巷道的顶部布置若干测点,以观测顶板下沉情况,同时利用现有的地压监测仪器,监测矿柱和井巷的地压情况,一旦发现危险信号应及时处理。

4.2 采空区胶结充填

4.2.1 充填工艺方案

尾矿胶结充填是目前在金属非金属矿山应用最广泛且有效的采空区充填工艺手段,结合老汞山磷矿实际情况,该矿山配套有选矿厂,尾矿来源连续、充足,具备尾矿胶结充填的条件。确定老汞山磷矿的充填工艺选用“过滤尾矿+水+水泥”高浓度料浆胶结充填工艺对老汞山磷矿历史遗留采空区进行充填。

4.2.2 充填料配比及充填体强度

本次设计拟利用全尾胶结充填工艺对老汞山磷矿历史开采所遗留的老采空区进行治理。老汞山磷矿老采空区内设有点柱支撑,现场探勘目前空区基本处于稳定状态。针对现阶段老汞山老采空区产状、顶底板围岩稳固性及点柱留设情况,设计治理采空区的胶结充填体满足自立性人工矿柱作用即可,充填体设计强度不低于 1MPa,结合现阶段老汞山尾矿胶结充填材料配比实验,设计建议的理论全尾胶结充填料浆配合比见表 4-1。

表 4-1 老汞山磷矿全尾胶结充填料浆配合比参数

灰砂比		1: 10	备注
浓度		71%~72.0%	
每 m ³ 充填实体材料消耗量			结合前期实验确定初步配比 1: 10, 生产期可结合生产实际及成品充填料可输送性调整浓度与配比参数
水泥	kg/m ³	118	
干尾砂	kg/m ³	1176	
水	kg/m ³	528	

4.2.3 填充量计算

矿山设计拟消耗尾矿干基 28.8 万 t/a，按照本次设计成品充填料浆理论配合比：灰砂比 1:10，成品料浆浓度 71%~72.0%计算，每立方充填实体材料消耗干尾矿 1.176 t/m³，充填站配套充填能力必须相匹配。

按照设计理论配合比计算矿山年充填能力：

$$Q_a = 28.8 \div 1.176 = 24.5 \text{ 万 m}^3/\text{a}.$$

按照设计配合比计算矿山日充填能力：

$$Q_a = 245000 \div 280 = 875 \text{ m}^3/\text{d}.$$

4.2.4 充填顺序及空区分布

结合现有采空区分布情况及待充空区体积，设计采区内由高中段到低中段划分两个阶段对老采空区进行胶结充填，阶段内预留一个采空区作堵管或其他故障处理。矿山老采空区充填按两个阶段逐步完成。

第一阶段：胶结充填“二阶段”平巷及“三阶段”平巷内的老采空区，阶段内由高到低、由北到南依次进行充填。第一阶段首充空区暂定为“三阶段”平巷的 26#采空区，27#采空区作为堵管或其他故障处理用，最后充填。

第二阶段：胶结充填“主运输”大巷、“负二阶段”平巷及“负三阶段”平巷内的老采空区，阶段内由高到低、由北到南依次进行充填。第二阶段首充空区暂定为“主运输”大巷的 11#采空区，12#采空区作为堵管或其他故障处理用，最后充填。

现有房柱法采矿方法不变更情况下，矿山新产生的采空区也可以进行充填，充填站充填能力完全满足要求。

表 4-2 老汞山采空区分布情况

阶段	采空区编号	采空区体积(m ³)	矿柱体积(m ³)	矿墙体积(m ³)	备注	
三号井以下 (2600.0—2675.0) 高差: 75.0m	1#采空区	147279.8	14211.2	18725.3	三号井以下充填高差为75m, 采空区总体积为339503.5m ³ , 矿柱总体积为34267.4m ³ , 矿墙总体积为56079.8m ³ 。	
	2#采空区	21443.8	2069.1	6030.7		
	3#采空区	19520.6	1883.6	5433.1		
	4#采空区	48097.4	4641.0	8041.4		
	5#采空区	38233.7	4248.2	4489.4		
	6#采空区	25154.9	2795.0	7220.2		
	7#采空区	39773.3	4419.3	6139.7		
	合计	339503.5	34267.4	56079.8		
三号井至四号井 (2675.02—2703.08) 高差: 28.06m	8#采空区	56236.3	5426.3	12883.7		
	9#采空区	39706.3	3831.3	9093.4		
	10#采空区	18097.0	1746.2	5689.2		
	11#采空区	18537.6	1788.7	6517.2		
	12#采空区	22633.2	2183.9	6142.8		
	合计	155210.4	14976.4	40326.2		
四号井至二阶段平巷 (2703.08—2730.30) 高差: 27.22m	13#采空区	79166.2	7634.0	7896.5	三号井以上充填高差为95m, 采空区总体积为760542.3m ³ , 矿柱总体积为73385.6m ³ , 矿墙总体积为164994.9m ³ 。	
	14#采空区	29018.2	2800.0	7595.5		
	15#采空区	21022.1	2028.4	7065.8		
	16#采空区	29411.3	2837.9	9423.1		
	17#采空区	50289.6	4852.5	14277.8		
	18#采空区	30953.3	2986.7	8805.8		
	19#采空区	30948.0	2986.2	6584.4		
	20#采空区	21352.1	2060.3	4703.0		
	合计	323123.8	31178.6	74274.2		
二阶段平巷至八号井 (2730.30—2770.06) 高差: 39.76m	26#采空区	114149.8	11014.5	9066.2		
	27#采空区	30759.8	2968.1	7622.4		
	28#采空区	40915.2	3948.0	9254.9		
	29#采空区	33098.4	3193.7	7398.0		
	30#采空区	39355.4	3797.5	9395.0		
	合计	282208.1	27230.6	50394.5		

矿井内采空区总体积为1100045.8m³, 矿柱总体积为107653.0m³, 矿墙总体积为221074.7m³。

4.2.6 井下充填系统主要工程布置

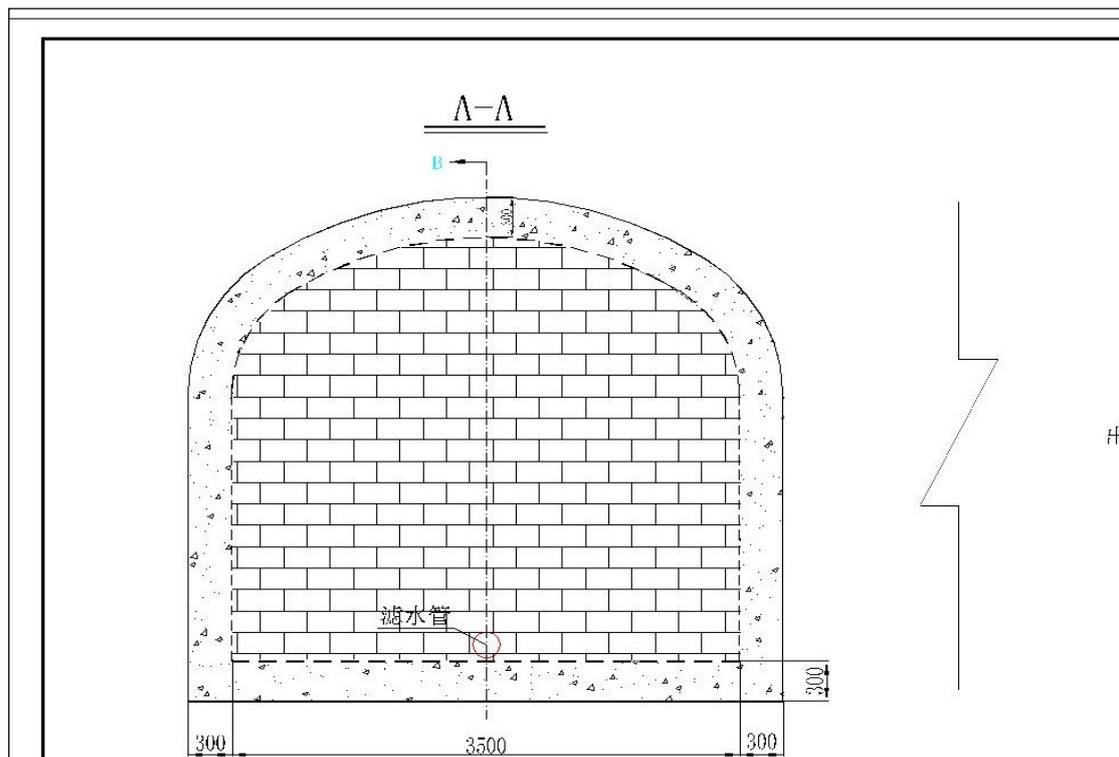
4.2.6.1 充填挡墙及滤水

在胶结充填开始前应对同一水平待充工作面四周进行封堵，以防漏浆，封堵前应排查与空区连通的穿脉、出矿巷道等可能造成漏浆的各类巷道并进行封堵，封堵墙采用砖砌或石砌体，确保充填料浆不外漏。

充填挡墙一般布置在与采场上、下山连通的出矿巷道内，设有滤水管的挡墙底部通过管道连通用于充填泌水的排出。在一定数量充填空区外设置集中充填泌水收集池，各个充填空区充填泌水通过管道收集至充填泌水收集池内，通过设置潜水泵输送至 8 号风井井口设置地表水收集池，通过地表水收集池管道自流至充填站作为生产用水，实现井下充填泌水循环综合利用，确保矿山充填生产无废排放。

4.2.6.2 管道冲洗设施

充填管道洗管水走向：充填管道的洗管分为充填前洗管及充填后洗管，两次洗管水通过管道收集至充填泌水收集池内，通过设置潜水泵输送至 8 号风井井口设置地表水收集池，通过地表水收集池管道自流至充填站作为生产用水，实现井下充填泌水循环综合利用，确保矿山充填生产无废排放。



4.3 工艺流程及产污节点分析

4.3.1 施工期

施工期主要工程有井巷工程、尾矿充填站等工程。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。井巷基建工程量共计5055m（30729m³）；土石方工程量为9800m³，其中挖方4400 m³，填方5400m³。

2、尾矿充填工业场地

本工程构筑物主要有尾矿充填站工业场地。尾矿充填站，位于8号井西南侧坡地上，占地面积0.65hm²。

3、安装工程

设备、通风管道、输电输水线路安装。施工期工艺流程如下：

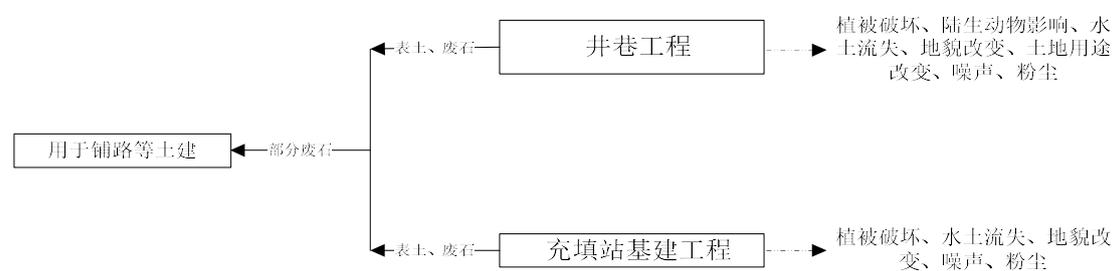


图 4-1 施工期工艺流程图

施工期产污环节分析详见下表4-3：

表 4-3 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。

4.3.2 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：

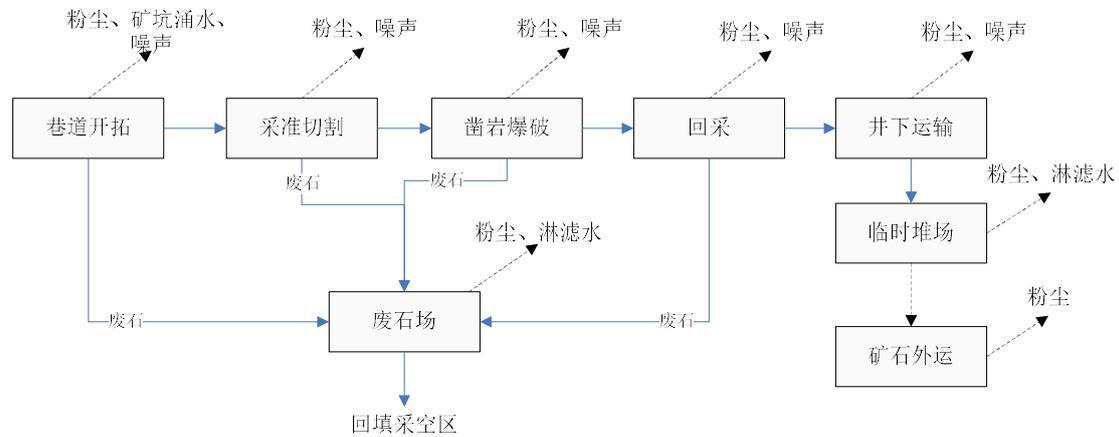


图 4-2 采矿工艺及产污节点图

2、充填工艺流程

选矿产生压滤后尾矿（含水率 14%）通过汽车运输至充填站内，通过尾矿给料设备计量添加至充填搅拌系统；水泥储存在水泥仓内，通过微粉秤计量添加至搅拌系统内，尾矿、水泥两种物料与水搅拌混合（尾矿、水泥与水比例 10:1:5）后制成浓度 71-76%左右的充填料浆，通过充填工业泵输送至井下采空区。充填泌水经过管道至 8 号风井井口沉淀池沉淀后用作充填站做为补充用水，确保矿山充填生产无废排放。

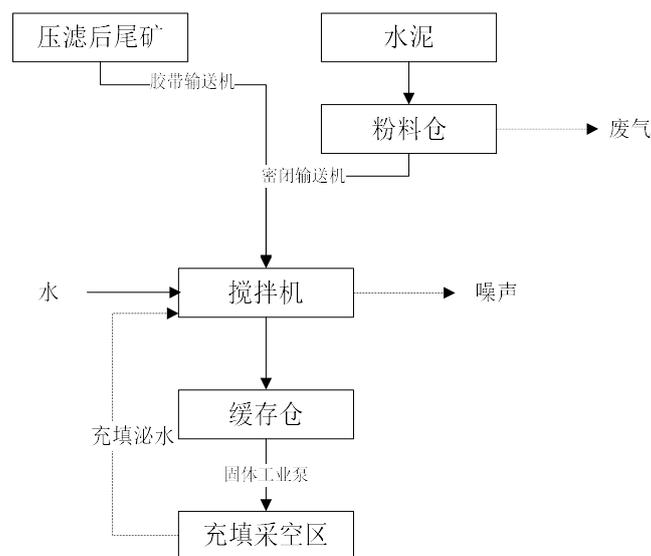


图 4-3 充填工艺流程及产污节点示意图

产污位置说明见下表：

表 4-4 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
	充填站	粉尘	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	
	管道冲洗水	SS 等	间歇
	充填泌水	pH、COD、石油类、氨氮等	连续
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	连续
固废	采矿废石	废石	间歇

4.4 土石方平衡分析

本项目土石方平衡如下。

表 4-5 土石方平衡表

单位：m³（自然方）

项 目		挖方量	回填	调入		调出		废弃	
		土石方	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	去向
建设 期	充填站场地	4400	5400	1000	废石				
	小计	4400	5400	1000	废石				
营运 期	采矿区	30700	28700					2000	废石场
	小计	30700	28700					2000	废石场
合计		35100	34100	1000				1000	废石场

4.5 工程环境影响源分析

4.5.1 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。生活污水依托现有化粪池处理后，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4-6 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尾矿充填站建设和物料装卸、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。金口河县年平均风速 1.3m/s，一般情况下施工扬尘影响范围在 150 m 左右，150 m 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 4-7 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 1 mg/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 4-8 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，项目填充站基建工程量共计 5055m³ (30729m³)；土石方工程量为 9800m³，其中挖方 4400 m³，填方 5400m³，不足可用废石补充。

(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。

4.5.2 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 76m³/s，即井下废气产生量为 273600 m³/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。

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0.28kg/h，粉尘排放量约为2.0t/a。满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表2中的二级标准。

(2) 废石中转场扬尘

本项目设置1个废石中转场，废石场易产生无组织排放粉尘，采用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（ m^2 ）。

废石中转场面积约 $300m^2$ ，区域多年平均风速为 $1.3m/s$ ，经计算废石场起尘量为 $0.01kg/h$ （ $0.08 t/a$ ）。

处理措施：废石中转设置挡墙、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 $0.02t/a$ 。

（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（ m^2 ）。

原矿堆场面积约 $300m^2$ ，区域多年平均风速为 $1.3m/s$ ，经计算废石场起尘量为 $0.01kg/h$ （ $0.08 t/a$ ）。

处理措施：原矿堆场设置挡墙、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 $0.02t/a$ 。

（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， $kg/km \cdot 辆$ ；

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 $0.1kg/m^2$ ；

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。

（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）充填站粉尘

充填站的设备、设施（尾矿仓、水泥仓、搅拌机、皮带、管线等）为全密闭，主要产尘点位为水泥仓。水泥向水泥仓内投料时会产生一定量的粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》中水泥卸料口至贮仓，粉尘产生量约1.2kg/t。根据建设单位提供资料，水泥耗量28800t/a，则粉尘的产生量为34.56t/a。预计每天运输一次水泥，每次卸料2h，则年卸料600h，粉尘的产生量为57.6kg/h。

处理措施：本项目在水泥仓顶部设置集气罩+布袋除尘器处理，设计总风量为Q=5000m³/h，捕集率98%，除尘效率99.9%。含尘气体经处理后由高15m、内径0.8m的排气筒排入大气，粉尘的排放量为56.4g/h，浓度为11.28mg/m³。

（7）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180人，则本项目油烟产生量约为0.05t/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 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$) 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。

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	156t/a	面源	湿式凿岩、通风等	排放量: 2.0t/a 浓度 $< 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	无组织
废石场	TSP	0.08t/a	面源	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	排放量 0.02t/a 浓度 $< 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	无组织
原矿堆场	TSP	0.08 t/a	面源	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	排放量 0.02t/a 浓度 $< 1.0\text{mg}/\text{m}^3$	无组织
充填站	TSP	34.56 t/a	点源	集气罩+布袋除尘器 +15m 排气筒	排放量 0.04t/a 浓度 $11.28\text{mg}/\text{m}^3$	有组织
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

2、水污染源分析

(1) 井下涌水

A、水量

本项目正常涌水量为 $46.24\text{m}^3/\text{d}$, 枯水期涌水量 $17.62\text{m}^3/\text{d}$, 丰水期涌水量为 $85.88\text{m}^3/\text{d}$, 经过沉淀后用于湿式凿岩和井下工作面降尘等生产用水, 不外排。

B、水质

本次对 4 号井工业场地井下涌水水质进行了分析。监测结果见下表:

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) II 类
pH	/	7.23	6-9
COD	mg/l	11	15
氨氮	mg/l	0.101	0.5
悬浮物	mg/l	21	/
总磷	mg/l	0.03	0.1
硫化物	mg/l	0.011	0.1
氟化物	mg/l	未检出	1.0
铅	mg/l	1.51×10^{-3}	0.01
铜	mg/l	9.1×10^{-4}	1.0
砷	mg/l	未检出	0.05
镉	mg/l	未检出	0.005

总铬	mg/l	8.7×10^{-4}	0.05
汞	mg/l	未检出	0.00005
石油类	mg/l	0.65	0.05

监测时企业处理停工情况，因此评价认为日后正式开采时，矿坑涌水水质和监测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

在3号井工业场地设矿坑涌水处理站（处理规模90 m³/d）采用“絮凝+沉淀”处理后回用，不外排。

（2）采空区充填系统泌水

根据设计充填料浆浓度为71%~76%，充填料浆中水分部分参与水泥的水化反应，其余约10~15%（本次取最大15%）随充填料浆的凝结而泌出。根据矿山填充计划，每年填充量为24.5万 m³/a，填充体渗水量为245000m³/a×15%÷365d=100.0m³/d。根据类比中蓝连海设计研究院对四川化工天瑞矿业有限责任公司的马边磷矿尾矿填充体做的浸出毒性试验，其结果下表。

表 4-11 尾矿充填体泌水化学成分分析

分析项目	单位	分析结果	二类水质标准
pH		6.9	6.5-8.5
Pb	mg/l	未检出	0.005
Cd	mg/l	未检出	0.01
As	mg/l	未检出	0.001
SO ₄ ²⁻	mg/l	145	150
F-	mg/l	1.0	1.0
TP	mg/l	0.2	/

由上表分析数据可知，尾矿充填体泌水SO₄²⁻和F⁻的检出浓度分别为145mg/L和1.0mg/L，小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）二类水质标准相应的标准限值。

治理措施：各个充填空区充填泌水通过管道收集至充填泌水收集池内，通过设置潜水泵输送至8号风井井口设置沉淀池（150 m³）沉淀后送至充填站作为生产用水，不外排。

（3）充填管道清洗废水

为防止充填站在不工作时填充料浆在管路内发生固结，企业在每天开工前及结束后要对管线进行冲洗。项目按一周润洗、清洗一次计，用水量为35m³/次。

治理措施：洗管废水经收集后，再泵送至8号风井井口设置沉淀池（150 m³）沉淀后送至充填站作为生产用水，不外排。

（4）机修废水

本项目仅对场内小型生产设备进行维修及养护，大修全部外委处理，矿山运行期间机修废水产生量1m³/d。

治理措施：本项目机修废水经隔油、沉淀处理后可用于厂区绿化及地面洒水降尘，不外排。

（5）废石中转场淋滤水

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400m²。

计算得 Q₀=94.4m³/a、15.1 m³/d_{max}。

治理措施：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，将淋滤水全部引入沉砂池（20m³），经自然沉降后用于堆场、道路等降尘用水，不外排。

（6）生活污水

生活用水共计26.1m³/d，废水产生量按照85%计算，则生活污水为22.2 m³/d。主要污染物为COD、SS、NH₃-N、动植物油。

治理措施：在生活区安装一套“隔油池（食堂废水）+地理式一体化二级生化污水处理设施”，处理规模30 m³/d。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/T 18920-2002）中城市杂用水水质标准要求，通过回水管线输送至高位水池用于生产补充。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)	
22.2	COD	350	4.18	<100	0	隔油池（食堂废水）+ 埋地式一体化二级生化 污水处理设施处理后， 通过回水管线输送至高 位水池用于生产补充
	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	SS 等	56	絮凝+沉淀处理	回用生产，不外排
充填系统泌水	SS 等	100.6	沉淀处理	回用生产，不外排
管道清洗废水	SS 等	5	沉淀处理	回用生产，不外排
机修废水	石油类	1	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	0.26	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）+埋地式一体化二级生化污水处理设施	回用生产，不外排

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	机房封闭、减震隔 音	95	70
4	局扇	36		90	65
5	空压机	10		95	80
6	水泵	5		85	65

(2) 填充站噪声污染源

工程噪声源主要有渣浆泵、回水泵、搅拌机、除尘风机、空压机等，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 填充站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	搅拌机	1	车间封闭、减震隔音	80	65
2	风机	3		95	70
3	空压机	2		95	70
4	水泵	4		85	65

(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 3.07 万 m³，废石平均实体重为 2.85t/m³，即 8.74 万 t (0.79 万 t/a)。废石用作回填采空区或外售修建道路使用。

废石浸出液、腐蚀性判别

业主委托监测公司中心对本项目废石进行了浸出毒性和腐蚀性试验，。监测结果如下：

表 4-15 废石浸出液、腐蚀性检测结果

分析项目	单位	1#样品	2#样品	《危险废物鉴别标准》 (GB5085.1-2007)	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级
pH	-	7.74	8.35	≥12.5 或≤2.0	6~9
Pb	mg/l	0.0076	0.0104	5	1.0
Zn	mg/l	0.1360	0.0886	100	2.0
Cd	mg/l	0.00023	0.00027	1	0.1
总 Cr	mg/l	0.0364	0.0418	15	1.5
Hg	mg/l	未检出	未检出	0.1	0.05
As	mg/l	0.0012	0.0015	5	0.5
Cu	mg/l	0.00228	0.00371	100	0.5
Ni	mg/l	0.0184	0.0204	5	1.0
氟化物	mg/l	0.010	0.110	100	10

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》GB 5085.3-2007 标准，浸出液 pH 值在《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB 5085.1-2007 规定的限值范围内，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：堆放于设计的临时废石场，后期废石全部回填采空区。

（2）生活垃圾

本项目运营期劳动定员为 180 人，产生的生活垃圾按每人 1kg/d 计算，生活垃圾产生量为 180kg/d，54t/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，送填充站。

（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	7900	回填采空区
生活垃圾	I类一般固体废物	54	环卫部门收集
污泥	I类一般固体废物	0.5	送填充站
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		7955.5	

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	/	156t/a	<1.0mg/m ³	2.0t/a	湿式凿岩、通风等
	废石场	TSP	/	0.08t/a	<1.0mg/m ³	0.02t/a	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水
	原矿堆场	TSP	/	0.08 t/a	<1.0mg/m ³	0.02t/a	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水
	充填站	TSP	/	34.56 t/a	11.28mg/m ³	0.04t/a	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒
	运输	TSP	/	17t/a	<1.0mg/m ³	1.7t/a	洒水、控制车速等措施
废水	矿井涌水	SS 等	/	13875t/a	回用生产，不外排		
	充填系统泌水	SS 等	/	30000t/a	回用生产，不外排		
	管道清洗废水	SS 等	/	1500t/a	回用生产，不外排		
	机修废水	石油类	/	300t/a	可用于厂区绿化及地面洒水降尘		
	废石场淋滤水	SS 等	/	78t/a	用于废石场及道路降尘，不外排		
	生活污水	COD _{Cr} 、SS	/	6660t/a	回用生产，不外排		
固体废物	生产	采矿废石	/	7900t/a	/	0	外售和回填采空区
		污泥	/	0.5 t/a	/	0	送充填站
		废机油	/	1t/a	/	0	交资质单位处理
	生活	生活垃圾	/	54t/a	/	0	交环卫部门处置

7、扩能前后工程“三废”污染物排放“三本账”

查阅《《老汞山磷矿（15万吨/年）开采项目环境影响报告表》》，报告中未明确部分大气、水的污染物排放总量，本次核算中按原生产规模、治理措施进行核实。本项目扩能前后工程“三废”污染物排放量变化见下表。

表 4-19 扩能前后项目主要污染物“三本账” 单位：t/a

污染物种类	污染物	一期工程排放量	二期项目新增排放量	“以新带老”措施消减量	扩建后总排放量	增减量变化
大气污染物	采场	2.0	0	0	2.0	0
	废石场	0.02	0	0	0.02	0
	原矿堆场	0.02	0	0	0.02	0
	充填站	-	0.04	-	0.04	0.04
	运输	0.28	1.7	0	1.7	1.42
水污染物	矿井涌水	301500	0	301500	0	-301500
	充填系统泌水	-	0	-	-	-
	管道清洗废水	-	0	-	-	-
	机修废水	0	0	0	0	0
	废石场淋滤水	0	0	0	0	0
	生活污水	0	0	0	0	0
固体废弃物	采矿废石	12000	0	12000	0	-12000
	污泥	0	0	0	0	0
	废机油	0	0	0	0	0

由上表可以看出，本项目改扩建实施后，新增了充填站。相应污染都有一定增加。但本项目扩建后废石场较原环占地面积减小，矿井水全部回用不外排，污染物相应较小。因此，技改项目产生的污染物都经过合理的环保措施后污染物均达到排放标准，对环境产生的不利影响在可接受范围内。

4.5.3 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。

4.6 总量控制指标

根据项目特点和国家总量控制原则，本项目充填站水泥仓有组织粉尘预测排放量为 0.04t/a。

5 区域环境概况

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置

乐山市金口河区地理座标介于东经 102°50'24"至 103°10'24"，北纬 29°0'24"至 29°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。

5.1.2 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 GB181306-2001《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。

四川省老汞山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。

老汞山磷矿区老汞山矿段一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和四川省乐山市金口河区永胜乡乡椒子岗磷矿勘探区，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 (\in_{1m})、筇竹寺组 (\in_{1q})、沧浪铺组+石龙洞组 (\in_{1c+s})、寒武系中统西王庙组 (\in_{2x})，奥陶系下统红石崖 ($O_1 h$)，第四系 (Q_4)。

5.1.3 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。

5.1.4 矿区地质

5.1.4.1 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 (Q_4)

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, 磨园度较好, 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。

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 $92^{\circ}\sim 106^{\circ}$ ，近南北走向，岩层倾角变化不大，一般在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。从坑道揭露情况表明，倾角一般稳定在 $9^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，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 $162\angle 72^{\circ}$ ，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。

5.1.5 矿床地质

5.1.5.1 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 $16.34\%\sim 28.29\%$ ，平均品位

P₂O₅ 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。P₂O₅：1%~2%，局部可达 5%~7%；含 SiO₂ 高，一般 50%~70%。

底板为浅灰白色厚层状含磷白云岩，含 P₂O₅：0.5%~7.9%，厚度为 2.03~3.44m。

5.1.6 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。

5.1.7 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。

5.1.8 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。

5.1.9 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。

5.2 区域生态环境现状

本项目生态现状引用用于《老汞山磷矿扩建技改工程项目生态资源和景观环境影响评价分析论证报告》中相关章节。

5.2.1 陆生植物资源现状调查

实地调查采取样线调查与标准地调查相结合的方法，确定调查区域的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物，调查采取野外调查与民间访问相结合的方法进行。

5.2.1.1 样地的设置

本次调查共设置样地 6 个，乔木样方调查面积为 100m²（10m×10m），草本样方调查面积为 1m²（1m×1m），记录样地内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样地位置，样地设置如表 5-1 所示。

表 5-1 植物群落样方调查点分布环境特征

样方号	海拔	经度	纬度	植被类型
1	2789	103°0'24.67"	29°25'50.84"	杜鹃灌丛
2	2601	103°0'18.65"	29°25'30.07"	云杉林
3	3034	103°0'22.51"	29°26'07.52"	亚高山草甸
4	2715	103°0'36.95"	29°25'46.51"	落叶阔叶林
5	2909	103°0'36.72"	29°25'58.48"	箭竹林
6	3033	103°0'29.63"	29°26'11.36"	冷杉林

5.2.1.2 样地调查结果

1) 样地评价

样地 1 植被群落属于杜鹃灌丛，主要灌木树种为绒毛杜鹃、山光杜鹃，灌木层总盖度为 40%，平均高度约为 150cm。草本层植物种类较丰富，有锈毛金腰、嵩草、林地早熟禾等，草本层盖度约为 30%。

样地 2 植被群落属于云杉林，林分主要乔木树种为云杉，林分郁闭度约为 0.4，林分平均高约为 800cm，林下灌木植物稀少，偶见华西箭竹及悬钩子属植物分布。草本植物主要有钝裂银莲花、委陵菜等，草本层盖度约为 35%，平均高度约为 10cm。



样地 1



样地 2

样地 3 植被群落属于亚高山草甸，草本植物种类较丰富，主要以被子植物为主，有双花堇菜、龙芽草、二裂委陵菜、锈毛金腰等，草本层盖度约为 50%。

样地 4 植被群落属于落叶阔叶林，林分主要乔木树种为人工栽种的幼龄山樱桃，樱桃林行间距株间距均为 2m，林分平均高约为 300cm，林下灌木植物稀少，偶见有悬钩子属及蔷薇属植物构成。草本植物主要有大火草、毛茛等，草本层盖度约为 25%，平均高度约为 10cm。



样地 3



样地 4

样地 5 植被群落属于箭竹林。群落内无高大乔木树种分布，建群种为华西箭竹，竹林林分平均高度约为 200cm。灌木层物种种类包括散生栒子、峨眉蔷薇等，灌木层高度约为 60cm，盖度为 20%，林分内草本植物有平车前、委陵菜、嵩草等，盖度约为 30%。

样地 6 植被群落属于冷杉林。林分主要乔木树种为冷杉，林分郁闭度约为 0.6，林分平均高约为 1000cm，林下灌木植物稀少，盖度约 0.2，常见的有悬钩子属、川西小檗等灌木生长。草本植物盖度约 0.3 左右，主要种类有珠芽蓼、紫花碎米荠、钝裂银莲花、委陵菜等。



样地 5



样地 6

2) 生物量

(1) 乔木层

采用木材蓄积量算法计算其样方生物量。由于对乔木层样方的树木只进行了每木调查，所以采用西南地区树种二元立木采集表，计算每个样方内各个树种（胸径小于 5cm 的计入灌木层的生物量）的材积量，分别代入相关公式中进行计算，最终换算为木材蓄积量，再乘以比重得到生物量。样方内乔木的计算公式

为：

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量（ m^3/hm^2 ）

材积公式： $V = A * D^B * H^C$

生物量计算 $W = \text{木材蓄积量} \times \text{比重}$

其中： W ——乔木层生物量（ kg/hm^2 ）

比重 ——木材密度（ kg/m^3 ）与 $4^\circ C$ 下水密度（1）之比

H ——林分平均高（m）

A、B、C ——西南地区材积表中常数值

D ——树种胸径（cm）

表 5-2 各样方乔木层材积计算表

样方	A	B	C	H	D	$V=A * D^B * H^C$
样方 2						
云杉	0.00005679	1.85	1.03	8	20	0.1234
样方 4						
山樱桃	0.00005275	1.95	0.94	3	9	0.0108
样方 6						
冷杉	0.00006322	1.90	0.96	10	24	0.2417

表 5-3 各样方乔木层各树种生物量

样方	$V=A * D^B * H^C$	棵数	木材蓄积量 (m^3/hm^2)	比重	生物量 (kg/hm^2)
样方 2					
云杉	0.1234	20	246.8	350	86380
样方 4					
山樱桃	0.0108	25	27	633	17091
样方 6					
冷杉	0.2417	18	435.1	433	188381

(2) 灌木层

采用类比方法，以每株灌木满 1 m 高按 1 kg 作为基本值推算，对丛生灌木，株树按一半计算。（国家环境保护总局环境工程评估中心，2008）

(3) 草本层

根据乔木层生物量（如果没有乔木层，则根据灌木层生物量）总量乘以 0.0052 计算。结合样方调查表，得出各样方生物量见下表。

表 5-4 生物量计算结果表

样地	乔木层 (kg/hm ²)	灌木层 (kg/hm ²)	草本层 (kg/hm ²)
1	0	3485	286.4
2	86380	100	213.5
3	0	0	413.5
4	17091	100	209.5
5	0	230	381.9
6	188381	100	198.8

5.2.1.3 植物多样性与区系

根据实地调查和参阅有关普查资料,本项目评价区域影响范围内共有野生植物 38 科, 98 种, 其中蕨类 9 科 9 种, 裸子类植物 1 科 2 种, 被子类植物 28 科 87 种(附表 4)。在评价区内未发现国家 I 级重点保护植物和 II 级重点保护植物。

1、维管束植物组成

根据调查与资料分析,评价区域共有维管束植物有 38 科, 72 属, 98 种: 其中蕨类植物共有 9 科 9 属 9 种, 占总科数的 23.7%, 总属数的 12.5%, 总种数的 9.2%; 裸子植物 1 科 2 属 2 种, 占评价区域总科数的 2.6%, 总属数的 2.8%, 总种数的 2.0%; 被子植物物种数最多, 共有 28 科 61 属 87 种, 占评价区域总科数的 73.7%, 总属数的 84.7%, 总种数的 88.8%。具体见下表:

表 5-5 评价区域维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例 (%)	属数	所占比例 (%)	种数	所占比例 (%)
蕨类植物	9	23.7	9	12.5	9	9.2
种子植物	裸子植物	1	2.6	2	2.8	2.0
	被子植物	28	73.7	61	84.7	87
合计	38	100	72	100	98	100

被子植物中, 种数最多的科是蔷薇科, 有 22 种, 占总种数的 22.4%。其次为禾本科, 有 10 种, 占总种树的 10.2%, 单种科大约有 14 科, 如旌节花科、酢浆草科、牻牛儿苗科等, 其物种总数占总种数的 14.3%。

2、国家重点保护植物、古树名木与野生资源植物

①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,评价区域的野生

植物中，没有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）》和《中国珍稀濒危保护植物名录（第一册）》中所列物种。

②古树名木

调查发现，评价区域范围内没有古树名木分布。

③野生资源植物

项目评价区内野生植物资源种类较少，有突出的资源优势 and 潜在开发价值的种类不多，且当地群众对这些资源植物的利用仅限于零星的采收或个别利用，没有在他们的经济生活中形成对某类物种的依存关系。这些植物包括：野生观赏、药用植物等。

评价区野生观赏植物种类较多，但数量不大，呈零星分布，如：绒毛杜鹃、多脉报春、中国旌节花等。

野生药用植物数量也不大，较常见的如：铁仔、平车前等。

野生果树植物以蔷薇科植物为主，常见的有华中悬钩子、凉山悬钩子等。

④入侵性有害生物

评价区内未发现入侵性有害生物。

3、种子植物区系成分分析

根据吴征镒（1991）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 72 属进行归类统计。

表 5-6 生态调查区种子植物区系分布表

序号	区系类型	属数	百分比 (%)
1	世界分布	18	25
2	泛热带分布	5	6.9
3	旧世界热带分布及其变型	2	2.8
4	热带亚洲至热带非洲分布	1	1.4
5	北温带分布	38	53
6	东亚和北美洲间断分布	3	4.2
7	旧世界温带分布	1	1.4
8	温带亚洲分布	1	1.4
9	东亚分布及其变型	2	2.8
10	中国特有分布	1	1.4

(1) 世界分布

石杉属、石松属、卷柏属、铁角蕨属、蓼属、酸模属、车前属、银莲花属、

毛茛属、铁线莲属、堇菜属、碎米荠属、悬钩子属、酢浆草属、老鹳草属、藜属、早熟禾属、灯心草属

(2) 泛热带分布

里白属、海金沙属、凤尾蕨属、醉鱼草属、菝葜属

(3) 旧世界热带分布及其变型

楼梯草属、香茅属

(4) 热带亚洲至热带非洲分布

铁仔属

(5) 北温带分布

木贼属、冷蕨属、冷杉属、云杉属、唐松草属、小檗属、马桑属、龙芽草属、委陵菜属、柃木属、蔷薇属、花楸属、绣线菊属、樱属、野豌豆属、金腰属、山梅花属、茶藨子属、报春花属、点地梅属、杜鹃属、独活属、茴芹属、忍冬属、莢蒾属、接骨木属、婆婆纳属、马先蒿属、蒿属、蒲公英属、短柄草属、野古草属、野青茅属、羊茅属、披碱草属、旱茅属、嵩草属、葱属

(6) 东亚和北美洲间断分布

珍珠梅属、六道木属、华蟹甲属

(7) 旧世界温带分布

糙苏属

(8) 温带亚洲分布

锦鸡儿属

(9) 东亚分布及其变型

旌节花属、溲疏属

(10) 中国特有分布

箭竹属

从上表可见，评价区内种子植物的分布类型总体上以温带成分居多。在温带成分中，尤以北温带分布最为普遍。这充分显示了评价区域的中亚热带季风气候类型特征，物种区系组成和区域气候特征吻合。

5.2.1.4 植被类型和群系特征

依据《四川植被》(1980)的植被型、植被亚型和群系分类体系，评价区的自

然植被可分为4个植被型，4个植被亚型和5个群系。

表 5-7 评价区植被类型

植 被 型	植被亚型	群 系 组	群 系
I. 针叶林	一、亚热带常绿针叶林	(一) 云杉林	1. 云杉林 (Form. <i>Picea asperata</i>)
		(二) 冷杉林	2. 冷杉林 (Form. <i>Abies fabri</i>)
II 竹林	二、亚热带竹林	(三) 小茎竹林	3. 箭竹林 (Form. <i>Fargesia spathacea</i>)
III. 灌丛	三、亚高山灌丛	(四) 常绿阔叶灌丛	4. 绒毛杜鹃灌丛 (Form. <i>Rhododendron pachytrichum</i>)
IV. 草甸	四、亚高山草甸	(五) 亚高山杂类草甸	5. 委陵菜草甸 (Form. <i>Potentilla fragarioides</i>)

评价区植被类型描述:

1、云杉林

云杉耐阴、耐寒、喜欢凉爽湿润的气候，多分布于的亚高山至高山地带的半阴坡，在评价区内呈块状分布或带状分布。群落外貌呈绿色或暗绿色，常与冷杉混生，或成纯林，林冠整齐，林内结构较为简单，郁闭度差异不大，在 0.5-0.7 之间。

林下灌丛种类较少，盖度在 15%左右，主要种类有凉山悬钩子(*Rubus fockeanus*)、峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、华西箭竹(*Fargesia nitida*)等。

草本植物盖度在 10%-30%，主要种类有大火草(*Anemone tomentosa*)、钝裂银莲花(*Anemone obtusiloba*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、双花堇菜(*Viola biflora*)、林地早熟禾(*Poa nemoralis*)以及一部分菊科植物。

2、冷杉林

冷杉有较强耐阴性，适应温凉和寒冷气候，在评价区分布于亚高山至高山地带的阴坡、半阴坡及谷地形成纯林，或与性喜冷湿的云杉组成针叶混交林，呈块状或带状分布。群落外貌呈暗绿色，群落结构比较简单。以冷杉为单优势种的纯林，生长茂密，郁闭度 0.4-0.7，个别地段，冷杉常与云杉(*Picea asperata*)混生。

冷杉林林下灌木较少，盖度约 0.2，常见的有悬钩子属(*Rubus*)、川西小檗(*Berberis tischleri*)等灌木生长。

草本植物盖度约 0.3 左右，主要种类有珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、紫花碎米荠(*Cardamine tangutorum*)、钝裂银莲花(*Anemone obtusiloba*)、委陵菜

(*Potentilla chinensis*)等。

3、箭竹林

该群落是以华西箭竹为主的小茎亚热带竹林，该群落种类组成较丰富，常与多种蔷薇科灌木树种伴生，如峨眉蔷薇(*Rosa omeiensis*)、华中悬钩子(*Rubus cockburnianus*)、木帚栒子(*Cotoneaster dielsianus*)等。灌木层盖度在0.5左右。

草本植物盖度可达0.4。主要有平车前(*Plantago depressa*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、嵩草(*Kobresia myosuroides*)以及一些禾本科、菊科植物。

4、绒毛杜鹃灌丛

绒毛杜鹃占灌木层的绝对优势，盖度0.25左右。此外山光杜鹃(*Rhododendron hunnewellianum*)、亮叶杜鹃(*Rubus alexeterius*)、木帚栒子(*Cotoneaster dielsianus*)等其他多种灌木占灌木层0.15左右的盖度。草本层盖度一般在0.3左右，主要种类有锈毛金腰(*Chrysosplenium davidianum*)、嵩草(*Kobresia myosuroides*)、林地早熟禾(*Poa nemoralis*)。

5、委陵菜草甸

委陵菜草丛群落，外貌秋季呈黄绿色，草丛生长密集，总盖度较大。群落的种类组成主要有钝裂银莲花(*Anemone obtusiloba*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*)、楔叶委陵菜(*Potentilla cuneata*)、短柄草(*Brachypodium sylvaticum*)、西南野古草(*Arundinella hookeri*)等，分布较均匀。

5.2.2 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和查阅相关资料，老汞山磷矿扩建技改工程项目共有陆生脊椎动物约 71 种，其中两栖动物共有 5 种，分隶 2 目、4 科，爬行动物共有 5 种，分隶 1 目、2 科，鸟类 42 种，隶 5 目 21 科，兽类 19 种，隶 3 目 8 科；评价区内无国家 I 级野生保护动物分布，有 II 级野生保护动物 1 种。

表 5-8 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	种	国家二级保护动物
两栖纲	2	4	5	0
爬行纲	1	2	5	0
鸟纲	5	21	42	1
哺乳纲	3	8	19	0
合计	11	35	71	1

5.2.2.1 两栖类分布现状

根据实地调查结果和有关文献资料的报道,评价区目前可以确定的两栖动物共有 5 种,分隶 2 目、4 科。

表 5-9 评价区两栖类及分布

目名	科名	中文种名	拉丁学名	保护级别	区系
有尾目 Caudata	小鲵科 Hynobiidae	山溪鲵	<i>Batrachuperus pinchonii</i>		O
无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans andrewsi</i>		O
	蛙科 Ranidae	绿臭蛙	<i>Odorrana margaratae</i>		O
		峨眉林蛙	<i>Rana omeimontis</i>		O
	树蛙科 Rhacophoridae	峨眉树蛙	<i>Rhacophorus omeimontis</i>		O

注: 区系: O, 东洋界(Oriental realm); P, 古北界(Palaeartic realm); C, 广布种(cosmopolitan species);

1) 区系组成

评价区内分布的两栖动物都为东洋界物种。

2) 生态分布

评价区域山溪鲵分布于山区流溪内; 中华蟾蜍多栖于石下及草间; 绿臭蛙多蹲在长有苔藓、蕨类等植物的巨石或崖壁上; 峨眉林蛙及峨眉树蛙多在林间草丛中活动。

3) 保护物种

评价区无国家级和省级保护野生两栖类。

5.2.2.2 爬行类分布现状

评价区目前可以确定的爬行动物共有 5 种,分隶 1 目、2 科(表 2-11)。评价区没有国家级和省级保护爬行动物。

表 5-10 评价区爬行类及分布

目名	科名	中文种名	拉丁学名	保护级别	区系
有鳞目 SQUAMATA (蛇亚目)	游蛇科 Colubridae	美姑脊蛇	<i>Achalinus meiguensis</i>		O

Serpentes)					
		九龙颈槽蛇	<i>Rhabdophis nuchalis</i>		O
		大眼斜鳞蛇	<i>Pseudoxenodon macrops</i>		O
		瓦屋山腹链蛇	<i>Amphiesma metusium</i>		O
	蝰科 Viperidae	菜花原矛头蝮	<i>Protobothrops jerdonii</i>		O

注: 区系: O, 东洋界 (Oriental realm); P, 古北界 (Palaeartic realm); C, 广布种 (cosmopolitan species);

1) 区系分析

评价区内分布的爬行动物都为东洋界物种。

2) 生态分布

评价区内美姑脊蛇穴居土中; 九龙颈槽蛇常见于杂草丛中, 大眼斜鳞蛇分布于流溪附近, 或林中出没, 捕食蛙类; 瓦屋山腹链蛇出没于森林中, 菜花原矛头蝮分布于溪沟附近草丛中或干树枝上。

3) 保护物种

评价区无国家级和省级保护野生爬行类。

5.2.2.3 鸟类分布情况

由于鸟类的种类组成随季节变化较大, 在有限的调查时间中就只能调查到一个季节的部分鸟类。根据文献查阅及现场调研, 评价范围内共有鸟类 42 种, 隶 5 目 21 科 (附表 5)。其中最为典型的是东洋界和古北界混杂的雀形目。评价区内未发现国家 I 级保护鸟类, 发现 II 级保护鸟类 1 种。

按繁殖区的地理分布范围将其的区系从属关系分析, 古北种: 主要或完全分布于古北界的种类, 共 10 种; 东洋种: 主要或完全分布于东洋界的种类, 共 24 种; 广布种: 广泛分布于以上两界的种类, 共 8 种。

1) 分布型

评价区内有喜马拉雅-横断山区型 15 种, 占鸟类总数的 35.71 %; 古北型 4 种, 约占 9.52 %; 东洋型 5 种, 占鸟类总数的 11.90 %; 全北型 2 种, 占鸟类总数的 4.76 %; 季风型 2 种, 占鸟类总数的 4.76 %; 东北型 3 种, 占鸟类总数的 7.14 %; 南中国型 6 种, 占鸟类总数的 14.29 %; 不易归类型 5 种, 占鸟类总数的 11.90 %。

2) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 10 种，占评价区内鸟类总数的 23.81 %；属东洋界的有 24 种，占评价区内鸟类总数的 57.14 %；属广布种的有 8 种，占评价区内鸟类总数的 19.05 %。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

3) 居留类型

评价区内有留鸟 30 种，占鸟类总数的 71.43 %；夏候鸟 12 种，约占 28.57 %。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

4) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类生境类型简单的划分为 2 种。即森林、灌丛及草丛。

森林环境：主要为针叶林，树种主要为云杉、冷杉等。其中的鸟类常见为多数雀形目种类。如三趾啄木鸟、灰头灰雀、长尾山椒鸟等。

灌草丛环境：主要有杜鹃灌丛、悬钩子灌丛和亚高山草甸等。常见鸟类有灰背伯劳、黄腹山雀、绿背山雀等。

5) 保护物种

评价区内记录有国家 II 级重点保护鸟类雀鹰 (*Accipiter nisus*)，为资料或访问记录。

5.2.2.4 兽类分布情况

评价区共有兽类 19 种，隶 3 目 8 科。动物区系成分为古北种 P2 种、东洋种 17 种。据已有资料显示，评价区范围内未发现国家一、二级保护兽类。

表 5-11 评价区兽类及分布

目名	科名	中文种名	拉丁学名	保护级别	区系	分布型
食虫目	鼯科	长吻鼯	<i>Talpa longirostris</i>		O	S
		鼯鼯	<i>Uropsilus soricipes</i>		O	H
	鼯鼯科	川鼯	<i>Blarinella quadraticauda</i>		O	H
		纹背鼯鼯	<i>Sorex cylindricauda</i>		O	H
		四川短尾鼯	<i>Anourosorex squamipes</i>		O	S
	猬科	中国鼯猬	<i>Neotetracus sinensis</i>		O	S
啮齿目	鼠科	高山姬鼠	<i>Apodemus chevrieri</i>		O	S
		中华姬鼠	<i>Apodemus draco</i>		O	S
		川西白腹鼠	<i>Niviventer excelsior</i>		O	H

		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>		P	U
		社鼠	<i>Niviventer niviventer</i>		O	W
		黄胸鼠	<i>Rattus flavipectus</i>		O	W
		大足鼠	<i>Rattus nitidus</i>		O	W
		针毛鼠	<i>Rattus fulvescens</i>		O	W
	仓鼠科	黑腹绒鼠	<i>Eothenomys melanogaster</i>		O	S
	跳鼠科	四川林跳鼠	<i>Eozapus setchuanus</i>		P	P
	竹鼠科	普通竹鼠	<i>Rhizomys sindisis</i>		O	W
兔形目	鼠兔科	藏鼠兔	<i>Ochotona thibetana</i>		O	H
		间颅鼠兔	<i>Ochotona cansus</i>		O	P

注：区系：O, 东洋界 (Oriental realm); P, 古北界 (Palearctic realm); C, 广布种 (cosmopolitan species); 分布型：H-喜马拉雅-横断山型、S-南中国型、W-东洋型、U-古北型、O-广布型、P-高地型、X-东北华北型；

1) 分布型

评价区内有喜马拉雅-横断山区型 5 种，占兽类总数的 26.32 %；古北型 1 种，约占 5.26 %；东洋型 5 种，占兽类总数的 26.32 %；南中国型 6 种，占兽类总数的 31.58 %；高地型 2 种，占兽类总数的 10.53 %。

2) 区系分析

评价区内兽类中属古北界的有 2 种，占评价区内兽类总数的 10.53 %；属东洋界的有 17 种，占评价区内兽类总数的 89.47 %。调查评价区内兽类以东洋界占绝对优势。

3) 生态分布

根据评价区植被分布特点，将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型：

灌丛生境：主要为杜鹃灌丛、亚高山草甸。分布的兽类主要以啮齿类和部分食虫目为主，有长吻鼯、社鼠、川鼯等。

森林生境：主要为云杉林和冷杉林，分布于该生境的兽类主要有中华姬鼠、纹背鼯、藏鼠兔等。

4) 保护物种

评价区无国家级和省级保护野生兽类。

5.2.2.5 国家重点保护动物

评价范围内记录国家重点保护动物有国家Ⅱ级重点保护鸟类雀鹰 (*Accipiter nisus*)。以上保护动物为资料或访问记录, 本次调查中未发现。

1) 雀鹰 (*Accipiter nisus*)

雀鹰属小型猛禽, 体长 30-41 厘米。雌较雄略大, 翅阔而圆, 尾较长。雄鸟上体暗灰色, 雌鸟灰褐色, 头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色, 雄鸟具细密的红褐色横斑, 雌鸟具褐色横斑。尾具 4-5 道黑褐色横斑, 飞翔时翼后缘略为突出, 翼下飞羽具数道黑褐色横带, 通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带, 冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近, 尤其喜欢在林缘、河谷, 采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地活动。喜在高山幼树上筑巢。日出性。常单独生活。或飞翔于空中, 或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食, 也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类, 有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。分布于欧亚大陆, 往南到非洲西北部, 往东到伊朗、印度和中国及日本。越冬在地中海、阿拉伯、印度、缅甸、泰国及东南亚国家。



5.2.3 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。

5.3.4 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 3.61 hm²。充填站工业场新增永久占地面积 0.65hm², 占地类型林地。

5.3 区域地下水环境现状

本项目地下水现状引用于《老汞山磷矿扩建技改工程项目地下水分析专题报告》中相关章节。

5.3.1 地下水环境现状

据现场调查，项目区域位于山脊区域，地表水系不发育，仅在陡峭山体处形成季节性溪沟。据调查，场地周边无村民居住，无生活饮水需求。

5.3.2 地下水位特征

1、地下水水位统测

为查明评价区地下水水位分布情况，项目组收集了由四川省地质局二〇七地质队调查所钻探时的钻孔资料。根据统计结果如下。总体而言，将第四系孔隙潜水含水层作为表层地下水，该含水层主要受到地形条件控制和降雨影响。项目区地下水位统测结果如下表所示。

表 5-12 本项目评价区地下水水位统计表

编号	钻井类型	井口高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	所在地层	测定时间
JC1	水质监测井	2768.0	5.63	4.58	孔隙潜水含水层	2019.06
JC2	水质监测井	2731.0	6.43	5.47		2019.06
JC3	水质监测井	2722.0	6.12	4.88		2019.06
JC4	水质监测井	2686.0	5.35	4.24		2019.06
JC5	水质监测井	2597.0	5.37	3.13		2019.06
Q1	泉眼	2160.0	0	0	季节性下降泉	2019.04
ZK6-2	地质钻探孔	2714.32	414.40	384.0	基岩构造裂隙水	2015.04
ZK5-4	地质钻探孔	2676.04	281.96	248.0	基岩构造裂隙水	2015.04
ZK4-4	地质钻探孔	2579.45	36.23	10.67	孔隙潜水含水层	2015.01
ZK4-2	地质钻探孔	2732.03	253.04	237.0	基岩构造裂隙水	2015.04

2、地下水位动态特征

在收集矿区地下水水位分布资料的同时，项目组收集废石中转场下游钻探井所在 2015 年地下水水位变化亦进行了统计（见下表）。根据统计结果显示，受金口河地形气候原因，钻探井的地下水位变化如下表所示。

表 5-13 废石中转场下游钻探井地下水位动态变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ZK4-4	10.67	9.85	8.58	7.62	5.28	4.9	4.08	4.58	6.5	7.85	8.96	10.58
JC1	8.98	7.58	6.85	5.87	5.01	4.58	4.28	5.27	6.33	7.18	8.87	9.26

5.3.3 水文地质试验统计

本项目建设主要涉及第四系孔隙潜水含水层。为查明该含水层渗透性，项目组收集了废石中转场水文地质勘查的第四系孔隙潜水含水层抽水实验成果。根据试验结果统计，第四系孔隙潜水含水层的渗透系数 0.123~0.129m/d，平均值为 0.126m/d。抽水试验结果如下表所示。

表 5-14 第四系孔隙潜水含水层抽水试验成果表

钻孔编号	初始水位埋深(m)	含水层厚度(m)	井深(m)	水位降深(m)	抽水量(L/s)	单位涌水量(L/S·m)	影响半径R(m)	引用半径r(m)	渗透系数K(m/d)
JC1	4.58	30.00	5.63	1.26	158.78	28.20	52.48	2.50	0.125
JC3	4.88	30.00	6.12	1.38	154.24	25.20	57.85	2.00	0.123
JC5	3.13	30.00	5.37	1.85	152.12	28.33	56.85	2.00	0.129
均值	4.20	30.00	5.71	1.50	155.05	27.24	55.73	2.17	0.126

5.3.4 地下水化学特征

项目主要影响第四系松散岩类孔隙潜水含水层，为查明该含水层水化学特征，项目组于 2019 年 6 月委托四川省海蓝晴天环保科技有限公司对区域地下水进行了取样监测（编号 1#、2#、3#、4#和 5#）。

表 5-15 评价区地下水八大基本离子检测结果 单位：mg/L

编号	1#	2#	3#	4#	5#
Na ⁺	0.0833	0.106	0.112	0.106	0.082
K ⁺	0.415	0.468	0.449	0.471	0.388
Mg ²⁺	2.2	2.38	2.31	2.34	2.08
Ca ²⁺	5.2	4.53	4.48	4.79	4.02
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻	21.1	19.9	20.6	21.7	19.9
Cl ⁻	0.108	0.174	0.102	0.086	0.122
SO ₄ ²⁻	2.1	2.13	2.09	2.12	2.12
水化学类型	HCO ₃ -Ca-Mg				

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 7.12~7.21。本次取得水样中，1#、2#、3#、4#及 5#主要阳离子均为 Ca²⁺及 Mg²⁺，主要阴离子均为 HCO₃⁻，地下水类型为 Ca·Mg·(HCO₃)₄。

地下水基本离子分析结果见下表所示。

表 5-16 地下水水化学常量组分监测结果(mg/L)

样品编号	ph	检测项目	阳离子					阴离子					TDS
			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	合计	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	合计	
1	7.13	ρ _B mg/L	0.415	0.0833	5.2	2.2	7.8983	0	21.1	0.108	2.1	23.308	38
		c (1/ZB ^{z±}) meq/L	0.0106	0.0036	0.2600	0.1833	0.4576	0.0000	0.3459	0.0030	0.0438	0.3927	
		x (1/ZB ^{z±}) %	2.3254	0.7915	56.8187	40.0644	100.0000	0.0000	88.0843	0.7747	11.1410	100.0000	
2	7.13	ρ _B mg/L	0.4680	0.1060	4.5300	2.3800	7.4840	0.0000	19.9000	0.1740	2.1300	22.2040	33
		c (1/ZB ^{z±}) meq/L	0.0120	0.0046	0.2265	0.1983	0.4414	0.0000	0.3262	0.0049	0.0444	0.3755	
		x (1/ZB ^{z±}) %	2.7184	1.0440	51.3091	44.9285	100.0000	0.0000	86.8773	1.3053	11.8174	100	
3	7.12	ρ _B mg/L	0.4490	0.1120	4.4800	2.3100	7.3510	0.0000	20.6000	0.1020	2.0900	22.792	25
		c (1/ZB ^{z±}) meq/L	0.0115	0.0049	0.2240	0.1925	0.4329	0.0000	0.3377	0.0029	0.0435	0.3841	
		x (1/ZB ^{z±}) %	2.6596	1.1249	51.7462	44.4694	100.0000	0.0000	87.9166	0.7480	11.3354	100.0000	
4	7.21	ρ _B mg/L	0.4710	0.1060	4.7900	2.3400	7.7070	0.0000	21.7000	0.0860	2.1200	23.9060	30
		c (1/ZB ^{z±}) meq/L	0.0121	0.0046	0.2395	0.1950	0.4512	0.0000	0.3557	0.0024	0.0442	0.4023	
		x (1/ZB ^{z±}) %	2.6767	1.0215	53.0824	43.2195	100.0000	0.0000	88.4201	0.6021	10.9778	100.0000	
5	7.18	ρ _B mg/L	0.3880	0.0820	4.0200	2.0800	6.5700	0.0000	19.9000	0.1220	2.1200	22.1420	28
		c (1/ZB ^{z±}) meq/L	0.0099	0.0036	0.2010	0.1733	0.3878	0.0000	0.3262	0.0034	0.0442	0.3738	
		x (1/ZB ^{z±}) %	2.5651	0.9192	51.8245	44.6911	100.0000	0.0000	87.2662	0.9193	11.8146	100.0000	

阴阳离子平衡的检验参照公式

$$E = \frac{\sum m_c - \sum m_a}{\sum m_c + \sum m_a} \times 100\%$$

式中, E 为相对误差(%); m_c 及 m_a 分别为阳离子及阴离子的毫克当量浓度, meq/L。其中 Na^+ 和 K^+ 为实测值, E 应小于 5%。

$$1\#: E = \frac{0.4756 - 0.3927}{0.4756 + 0.3927} \times 100\% = 7.63\%$$

$$2\#: E = \frac{0.4414 - 0.3755}{0.4414 + 0.3755} \times 100\% = 8.07\%$$

$$3\#: E = \frac{0.4329 - 0.3841}{0.4329 + 0.3841} \times 100\% = 5.97\%$$

$$4\#: E = \frac{0.4512 - 0.4023}{0.4512 + 0.4023} \times 100\% = 5.72\%$$

$$5\#: E = \frac{0.3878 - 0.3738}{0.3878 + 0.3738} \times 100\% = 1.84\%$$

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。

5.3 环境质量现状监测及评价

5.3.1 地表水环境质量现状评价

5.3.1.1 地表水环境质量现状监测

地表水环境现状监测布点及监测因子见下表。

表 5-17 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	2019 年 5 月 29 日至 2019 年 5 月 31 日
2	监测因子	pH、化学需氧量 (COD _{Cr})、氨氮、悬浮物、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
3	地表水监测断面	1#项目所在位置上游 500m (103°0'39.57"E, 29°26'25.06"N) 2#项目所在位置上游 1500m (103°1'33.18"E, 29°26'28.52"N)
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	监测单位	四川省海蓝晴天环保科技有限公司

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II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 5-18 地表水环境质量现状监测布点及监测因子

日期	监测点位	监测项目	检测结果 (mg/L)	Pi	标准值	达标情况
2019. 5.29	1#	pH (无量纲)	7.17	0.085	6~9	达标
		化学需氧量	9	0.6	15	达标
		氨氮	0.108	0.216	0.5	达标
		悬浮物	9	/	/	达标
		总磷	0.05	0.5	0.1	达标
		硫化物	未检出	/	0.1	达标
		磷酸盐	未检出	/	/	达标
		氟化物	未检出	/	1.0	达标
		总铅	1.19×10^{-3}	0.119	0.01	达标

2019. 5.30		总锌	9.64×10^{-3}	9.64×10^{-3}	1.0	达标
		总铜	1.47×10^{-3}	1.47×10^{-3}	1.0	达标
		总砷	未检出	/	0.05	达标
		总汞	未检出	/	0.00005	达标
		总镉	未检出	/	0.005	达标
		总铬	9.1×10^{-4}	/	/	达标
		六价铬	未检出	/	0.05	达标
	2#	pH(无量纲)	7.19	0.095	6~9	达标
		化学需氧量	6	0.4	15	达标
		氨氮	0.198	0.396	0.5	达标
		悬浮物	14	/	/	达标
		总磷	0.04	0.4	0.1	达标
		硫化物	未检出	/	0.1	达标
		磷酸盐	未检出	/	/	达标
		氟化物	未检出	/	1.0	达标
		总铅	9.2×10^{-4}	0.092	0.01	达标
		总锌	5.37×10^{-3}	5.37×10^{-3}	1.0	达标
		总铜	8.6×10^{-4}	8.6×10^{-4}	1.0	达标
		总砷	未检出	/	0.05	达标
		总汞	未检出	/	0.00005	达标
		总镉	未检出	/	0.005	达标
		总铬	8.8×10^{-4}	/	/	达标
		六价铬	未检出	/	0.05	达标
		1#	pH(无量纲)	7.20	0.1	6~9
	化学需氧量		8	0.53	15	达标
	氨氮		0.161	0.322	0.5	达标
	悬浮物		12	/	/	达标
	总磷		0.06	0.6	0.1	达标
硫化物	未检出		/	0.1	达标	
磷酸盐	未检出		/	/	达标	
氟化物	未检出		/	1.0	达标	
总铅	1.02×10^{-3}		0.102	0.01	达标	
总锌	8.63×10^{-3}		8.63×10^{-3}	1.0	达标	
总铜	1.26×10^{-3}		1.26×10^{-3}	1.0	达标	
总砷	未检出		/	0.05	达标	
总汞	未检出		/	0.00005	达标	
总镉	未检出		/	0.005	达标	
总铬	7.8×10^{-4}		/	/	达标	
六价铬	未检出		/	0.05	达标	
2#	pH(无量纲)		7.19	0.095	6~9	达标
	化学需氧量	10	0.33	15	达标	
	氨氮	0.257	0.514	0.5	达标	
	悬浮物	16	/	/	达标	

		总磷	0.05	0.5	0.1	达标
		硫化物	未检出	/	0.1	达标
		磷酸盐	未检出	/	/	达标
		氟化物	未检出	/	1.0	达标
		总铅	1.23×10^{-3}	0.123	0.01	达标
		总锌	6.94×10^{-3}	6.94×10^{-3}	1.0	达标
		总铜	1.08×10^{-3}	1.08×10^{-3}	1.0	达标
		总砷	未检出	/	0.05	达标
		总汞	未检出	/	0.00005	达标
		总镉	未检出	/	0.005	达标
		总铬	1.05×10^{-3}	0.25	/	达标
		六价铬	未检出	/	0.05	达标
2019. 5.31	1#	pH (无量纲)	7.21	0.105	6~9	达标
		化学需氧量	13	0.87	15	达标
		氨氮	0.126	0.252	0.5	达标
		悬浮物	10	/	/	达标
		总磷	0.05	0.5	0.1	达标
		硫化物	未检出	/	0.1	达标
		磷酸盐	未检出	/	/	达标
		氟化物	未检出	/	1.0	达标
		总铅	1.11×10^{-3}	0.111	0.01	达标
		总锌	8.26×10^{-3}	8.26×10^{-3}	1.0	达标
		总铜	1.23×10^{-3}	1.23×10^{-3}	1.0	达标
		总砷	未检出	/	0.05	达标
		总汞	未检出	/	0.00005	达标
		总镉	未检出	/	0.005	达标
		总铬	8.6×10^{-4}	/	/	达标
		六价铬	未检出	/	0.05	达标
	2#	pH (无量纲)	7.19	0.095	6~9	达标
		化学需氧量	8	0.53	15	达标
		氨氮	0.216	0.432	0.5	达标
		悬浮物	13	/	/	达标
		总磷	0.04	0.4	0.1	达标
		硫化物	未检出	/	0.1	达标
		磷酸盐	未检出	/	/	达标
		氟化物	未检出	/	1.0	达标
		总铅	1.15×10^{-3}	0.115	0.01	达标
		总锌	6.69×10^{-3}	6.69×10^{-3}	1.0	达标
		总铜	9.0×10^{-4}	9.0×10^{-4}	1.0	达标
		总砷	未检出	/	0.05	达标
总汞	未检出	/	0.00005	达标		
总镉	未检出	/	0.005	达标		
总铬	1.06×10^{-3}	/	/	达标		

	六价铬	未检出	/	0.05	达标
--	-----	-----	---	------	----

从上表可以得出：2 个监测断面各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类水域标准限制要求。

因此，区域地表水环境质量良好。

5.3.2 地下水环境质量现状评价

5.3.2.1 地下水环境质量现状监测

地表水环境现状监测布点及监测因子见下表。

表 5-19 地下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	2019 年 5 月 31 日
2	监测因子	pH、悬浮物、耗氧量、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、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、硫酸盐、氯化物
3	地表水监测断面	1#充填站西北方 20m (102°59'58.50"E, 29°25'25.06"N) 2#充填站东南方 20m (103°0'0.90"E, 29°25'43.11"N) 3#充填站东南方 43m (103°0'1.89"E, 29°25'42.52"N) 4#矿口西南方 70m (103°0'27.23"E, 29°25'46.32"N) 5#矿口西南方 205m (103°0'28.88"E, 29°25'41.58"N)
4	监测技术要求	采样监测《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，分析方法按《水和废水监测分析方法》第四版增补版
5	监测单位	四川省海蓝晴天环保科技有限公司

5.3.2.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中规定的II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:

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

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

式中: S_{pH_j} ——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) 监测结果

地下水环境质量现状监测结果见下表。

表 5-20 地下水环境质量现状检测结果

日期	监测点位	检测结果 (mg/L)				
		1#	2#	3#	4#	5#
2019.5 .31	钾	0.415	0.468	0.449	0.471	0.388
	钠	0.0833	0.106	0.112	0.106	0.082
	钙	5.2	4.53	4.48	4.79	4.02
	镁	2.20	2.38	2.31	2.34	2.08
	碳酸盐浓度 (以 CO_3^{2-}) 计	0	0	0	0	0
	重碳酸盐浓度 (以 HCO_3^{2-}) 计	21.1	19.9	20.6	21.7	19.9
	硫酸盐	2.10	2.13	2.09	2.12	2.12
	氯化物	0.108	0.174	0.102	0.086	0.122
	pH (无量纲)	7.13	7.13	7.12	7.21	7.18
	悬浮物	6	5	7	6	6
	耗氧量	1.50	1.56	1.41	1.52	1.66
	铁	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	锰	3.4×10^{-4}	未检出	未检出	2.3×10^{-4}	未检出
	镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	氟化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	总硬度	21.6	20.4	19.1	20.0	19.4
氨氮	0.044	0.044	0.056	0.053	0.047	

硝酸盐氮	0.124	0.146	0.125	0.128	0.134
亚硝酸盐氮	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
溶解性总固体	38	33	25	30	28
总磷	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03

(4) 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 5-21 地下水环境质量现状评价结果

项目	Pi 范围	标准值	达标情况
钾	0.388~0.471	/	达标
钠	0.082~0.112	150	达标
钙	4.02~5.2	/	达标
镁	2.08~2.38	/	达标
碳酸盐浓度 (以 CO ₃ ²⁻) 计	0	/	达标
重碳酸盐浓度 (以 HCO ₃ ²⁻) 计	19.9~21.7	/	达标
硫酸盐	2.09~2.13	150	达标
氯化物	0.086~0.122	150	达标
pH (无量纲)	7.12~7.21	6.5~8.5	达标
悬浮物	5~7	/	达标
耗氧量	1.41~1.66	2.0	达标
铁	未检出	0.2	达标
锰	2.3×10 ⁻⁴ ~3.4×10 ⁻⁴	0.05	达标
镉	未检出	0.001	达标
砷	未检出	0.01	达标
铅	未检出	0.005	达标
汞	未检出	0.0001	达标
六价铬	未检出	0.01	达标
氟化物	未检出	1.0	达标
总硬度	19.1~21.6	300	达标
氨氮	0.044~0.056	0.10	达标
硝酸盐氮	0.124~0.146	5.0	达标
亚硝酸盐氮	未检出	0.10	达标
溶解性总固体	25~38	500	达标
总磷	0.03~0.06	/	达标

从上表可以得出：5 个监测断面各监测指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 的II类水域标准限制要求。

5.3.3 环境空气质量现状与评价

5.3.3.1 项目所在区域环境质量达标情况

本项目位于乐山市金口河区永胜乡，所在环境空气功能区属二类区，因此，环境空气质量现状评价采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单 (生态环境

部 2018 年第 29 号) 中的二级标准。根据 2017 年乐山市环境质量状况监测数据, 乐山市环境空气质量主要指标见表 5-22。

表 5-22 2017 年乐山市环境空气质量主要指标 单位:ug/m³, CO: mg/m³

行政区	二氧化硫	二氧化氮	PM ₁₀	PM _{2.5}	一氧化碳	臭氧
乐山市	16.2	24.6	83.7	55.3	1.4	129.4
标准	60	40	70	35	4	160

备注: 一氧化碳为第 95 百分位数平均浓度, 臭氧为第 90 百分位数平均浓度

由表 4-3 统计结果可知, 乐山市 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 均出现超标, PM₁₀ 和 PM_{2.5} 超标倍数分别为 1.20、1.58, 项目所在区域为环境空气质量不达标区。

根据 2017 年 7 月乐山市人民政府发布的《乐山市空气质量限期达标规划》, 乐山市通过采取产业和能源结构调整措施、大气污染治理的措施等一系列措施后, 在 2025 年底前实现空气质量 6 项主要污染物(二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧)全面达标。

本项目所在区域不达标指标 PM₁₀ 年平均质量浓度预期可达到小于 70μg/m³ 的要求, PM_{2.5} 年平均质量浓度预期可达到小于 35μg/m³ 的要求, 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准要求。

乐山市空气质量限期达标规划指标详下表。

表 5-23 乐山市空气质量达标规划指标

序号	环境质量指标单位: (μg/m ³)	2016 年 现状值	目标值		国家空气 质量标准	属性
			近期 2020 年	中远期 2025 年		
1	二氧化硫年均浓度	17.3	≤20		≤60	约束
2	二氧化氮年均浓度	34	≤40		≤40	约束
3	可吸入颗粒物年均浓度	80	—	力争 70	≤70	约束
4	细颗粒物年均浓度	53.7	≤45.5	力争 35	≤35	约束
5	CO 日平均值的第 95 百分位数 (mg/m ³)	1.7	≤2		≤4	约束
6	臭氧日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	143	≤160		≤160	指导

5.3.3.2 环境空气质量现状监测

为进一步了解区域内空气质量现状, 本项于 2019 年 5 月 25 日~2019 年 5 月 31 日对项目所在地进行了现状监测。

环境空气现状监测布点及监测因子见下表。

表 5-24 环境空气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	2019年5月25~31日
2	监测点位	1# 填充站 2#办公生活区
4	监测频次	监测7天, 1天1次
5	监测技术要求	按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
6	监测单位	四川省海蓝晴天环保科技有限公司

(1) 评价标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法评价拟建工程区域环境空气质量现状。标准指数 P_i 计算式如下:

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中: P_i —第 i 项污染物环境空气质量指数;

C_i — i 种污染物实测浓度值, mg/m^3 ;

C_{oi} — i 种污染物标准限值。

(3) 监测结果

表 5-25 环境空气质量现状监测结果

单位: mg/m^3

监测点位	总悬浮颗粒物						
	5.25	5.26	5.27	5.28	5.29	5.30	5.31
1# 填充站	0.060	0.071	0.057	0.034	0.031	0.032	0.051
2#办公生活区	0.040	0.056	0.046	0.026	0.023	0.021	0.033

(4) 评价结果

大气环境质量现状评价结果见下表。

表 5-26 环境空气质量现状评价结果 单位: mg/m^3

项目	监测点位	日均值			标准值	达标情况
		浓度范围	最大占标率	超标率		
1#	TSP	0.031~0.071	0.237	0	0.3	达标
2#	TSP	0.021~0.056	0.187	0	0.3	达标

从监测数据和单项污染指数分析, 区域环境空气中 TSP 未超标, 可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单(生态环境部 2018 年第 29 号)中的二级标准要求, 说明项目所在地大气环境质量现状较好。

5.3.4 声学环境质量现状与评价

5.3.4.1 声学环境质量现状监测

声环境现状监测布点及监测因子见下表。

表 5-27 声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	2019年5月25~26日
2	监测点位	1# 项目填充站东厂界外 1m 2#项目填充站南厂界外 1m 3#项目填充站西厂界外 1m 4#项目填充站北厂界外 1m 5#办公生活区东厂界外 1m 6#办公生活区南厂界外 1m 7#办公生活区西厂界外 1m 8#办公生活区北厂界外 1m
4	监测频次	监测 2 天，昼夜各 1 次
5	监测技术要求	按《声环境质量标准》(GB3096-2008)
6	监测单位	四川省海蓝晴天环保科技有限公司

5.3.4.2 声学环境质量现状评价

表 5-28 声环现状监测结果

监测日期	监测点位	等效 A 声级[dB (A)]		评价标准		评价结果
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2019.5.25	1#	50	42	60	50	达标
	2#	48	42			达标
	3#	50	42			达标
	4#	49	42			达标
	5#	50	43			达标
	6#	49	43			达标
	7#	51	42			达标
	8#	50	43			达标
2019.5.26	1#	51	42	60	50	达标
	2#	50	42			达标
	3#	51	42			达标
	4#	50	42			达标
	5#	51	42			达标
	6#	50	42			达标
	7#	50	43			达标
	8#	50	44			达标

根据监测及评价结果，所有监测土壤的监测值位均能满足《声环境质量标》(GB3096-2008)中2类标准要求。

5.3.5 土壤环境质量现状与评价

5.3.5.1 土壤环境质量现状监测

土壤环境现状监测布点及监测因子见下表。

表 5-29 土壤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	2019年4月22日
2	监测点位	1#: 项目废石场临时堆场附近, 0-20cm (103°0'15.01"E, 19°25'41.68"N) 2#: 项目填充站, 0-20cm (102°59'58.59"E, 29°25'44.54"N) 3#: 矿区范围, 0-20cm (103°0'6.78"E, 29°25'41.85"N)
4	监测频次	监测1天, 1天1次
5	监测技术要求	按《土壤环境质量》建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)
6	监测单位	四川省海蓝晴天环保科技有限公司

5.3.5.2 土壤环境质量现状评价

表 5-30 土壤环境现状监测结果

单位 (mg/kg)

监测项目	5月27日				
	1#	2#	3#	第二类建设 用地筛选值	第二类建设 用地管控制
pH	5.07	6.8	4.47	/	/
铅	12	36	36	800	2500
镉	0.10	0.14	0.10	65	172
砷	8.0	11.8	55.5	60	140
铜	12.8	14.1	29.4	18000	36000
镍	24	21	45	900	2000
汞	0.158	0.080	0.041	38	82
六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7	78
硝基苯	未检出	未检出	未检出	76	760
苯胺	未检出	未检出	未检出	260	663
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256	4500
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15	151
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5	15
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15	151
苯并[k] 荧蒽	未检出	未检出	未检出	151	1500
蒽	未检出	未检出	未检出	1293	12900
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	15
茚并[1,2,3-cd] 芘	未检出	未检出	未检出	15	151
萘	未检出	未检出	未检出	70	700
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	36
氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	10

氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	120
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	100
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	21
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	200
顺-1,2-二氯乙烯、	未检出	未检出	未检出	596	2000
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	163
二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	2000
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	100
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	50
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	183
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	15
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	20
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	5
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3
苯	未检出	未检出	未检出	4	40
氯苯	未检出	未检出	未检出	270	1000
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	560
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	200
乙苯	未检出	未检出	未检出	28	280
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	1290
甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	570
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	640

根据监测及评价结果，所有监测土壤的监测值位均能满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值和管控值要求。

总体来看，区域土壤环境质量良好。

5.3.6 沉积物质量现状与评价

5.3.5.6.1 沉积物质量现状监测

沉积物现状监测布点及监测因子见下表。

表 5-31 土壤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	2019年5月29日
2	监测点位	1# 项目所在位置上游 500m (103°0'39.57"E, 29°26'25.06"N) 2#项目所在位置上游 1500m (103°1'33.18"E, 29°26'28.52"N)
4	监测频次	监测 1 天, 1 天 1 次
5	监测技术要求	按《土壤环境质量》建设用地土壤污染风险管控标准 (试行) (GB36600-2018)

6	监测单位	四川省海蓝晴天环保科技有限公司
---	------	-----------------

5.3.5.6.2 沉积物质量现状评价

表 5-32 沉积物现状监测结果 单位 (mg/kg)

监测项目	5月27日			
	1#	2#	第二类建设用 地筛选值	第二类建设用 地管制值
pH (无量纲)	6.78	5.86	/	/
铅	19	20	800	2500
镉	0.44	0.60	65	172
砷	5.4	6.0	60	140
汞	0.016	0.034	38	82
六价铬	未检出	未检出	5.7	78
铜	11.0	12.8	18000	36000
镍	20	26	900	2000

根据监测及评价结果，所有监测沉积物的监测值位均能满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值和管控值要求。

5.4 区域敏感目标

5.4.1 瓦屋山国家森林公园

瓦屋山国家森林公园本项目北侧，与本项目最近距离为22km。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。

5.4.2 大瓦山国家湿地公园

大瓦山国家湿地公园位于本项目东南角，根据《四川商舟实业有限公司老汞山磷矿避让退出方案》可知：避让退出后保留矿范围距保护区边界 $\geq 15\text{m}$ ，距离东南炸药库约 250m。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 $102^{\circ}58'25''-103^{\circ}02'03''$ ，北纬 $29^{\circ}17'41''-29^{\circ}25'47''$ ，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 2160 公顷。

6 施工期环境影响分析

6.1 施工期水环境影响分析

6.1.1 地表水环境影响分析

本项目施工期水污染源主要为尾矿充填站施工废水和施工人员产生的生活污水。污染因子主要为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

1、施工废水

施工过程中的生产废水主要来源于机械的冲刷、地面的冲洗、构件与建筑材料的保潮、墙体的浸润、材料的洗刷以及桩基础施工中排出的施工废水等。施工废水中的主要污染物为悬浮物、石油类。对施工废水应由沉淀池进行相应处理后回用，严禁排放至附近地表水体。

2、生活污水

施工高峰期施工人员人数约 40 人，按每人每天用水 100L 计算，施工人员生活用水量为 4m³/d，污水排放系数按 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。生活污水依托现有化粪池收集后，定期交由周边农户清掏用作农肥，由于本项目施工期较短，故对地表水环境影响较小。

6.1.2 地下水环境影响分析

1、施工废水来源及水质分析

施工过程中的废水通常来源于以下几个途径：施工人员产生的生活污水，主要含 COD、BOD₅、氨氮、SS 等；工程施工中产生的生产废水，主要来源于混凝搅拌和搅拌机械的冲洗废水，并带有少量油污；施工机械设备如挖土机等产生的废水；基坑开挖过程中渗出的高浊度含泥沙废水等。

2、施工废水对地下水影响分析

经类比分析，预计工程施工及安装人员产生生活污水经收集后排入厂区生活污水处理设施处理。施工废水经沉淀、隔油、除渣后回用。施工机械保养冲洗水、含油污水，经隔油池和沉淀池处理后回用，不外排，对池内隔油段聚集的废油及时清除，则施工期废水不会影响到当地其他地表水和地下水水质。

6.2 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染物主要为施工场地扬尘、运输扬尘、施工机械尾气等。

6.2.1 扬尘影响分析

施工期扬尘主要来自工业场地开挖平整、施工活动扰动、散装施工材料如水泥、砂石料装卸、车辆运输等。

场地挖填方产生施工扬尘粉尘浓度随风力和物料、土壤干燥程度不同而有所变化，一般在 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。根据有关建设工程施工工地相关资料可知，施工场地扬尘影响范围主要是施工场地周围 100m；当风速大于 $2.4\text{m}/\text{s}$ 时，施工扬尘影响范围主要为其下风向 150m 之内，受影响区 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5 倍，扬尘影响范围随风速增加而有所扩大。

车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 $0.\text{kg}/\text{m}^2$ 时，道路扬尘影响范围约为 20~30m 之间，而道路积尘量为 0.6 时，汽车行驶时影响范围可达 120~150m。通过对路面洒水，可有效抑制扬尘的散发量，洒水降尘效果见表 6-1。

表 6-1 施工路段洒水降尘试验结果

距离路边的距离		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

根据对工程周围敏感点的调查，四周无居民点分布，通过洒水降尘，可有效抑制扬尘的产生量，扬尘对环境空气影响较小。

6.2.2 机车尾气影响分析

本工程施工机车尾气中污染物主要有 CO 和烃类。根据同类型工程各施工段施工机车尾气中污染物排放量预测可知：施工过程中施工机具尾气中 CO 和烃类污染物排放量小，工程建设过程中，项目区周围环境空气质量受施工机车尾气影响较小。

6.3 施工期噪声环境影响分析

施工期噪声源主要是施工机械及运输汽车产生的噪声，各噪声源噪声值见表 6-2。

表 6-2 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	85~90/3	电锯	103/3
挖掘机	84/5	混凝土搅拌机	91/3
装载机	85/3	振捣棒	87/5

载重车辆	95/5		
------	------	--	--

工程施工过程中，因施工期间噪声设备移动范围广，作业时间不确定，难以准确预测各施工厂界噪声值，评价仅预测不同施工机具连续作业时对环境的影响，预测采用点声源模式，不考虑障碍物阻隔等衰减。

预测模式：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：LA (r) —距声源 r 米处的声级值，dB(A)；

LA(r0)—距声源 r₀ 米处的声级值，dB(A)；

r —距声源的距离，m。

施工期噪声源声级值随距离衰减预测结果见表 6-3：

表 6-3 施工主要机械在不同距离处的贡献值

距离 机械名称	10m	20m	40m	60m	100m	150m	200m	250m
推土机	74.5	68.5	62.5	59.0	54.5	51.0	48.5	45.0
挖掘机	78.0	72.0	65.9	62.4	58.0	54.5	52.0	50.0
混凝土搅拌机	80.5	74.5	68.5	65.0	60.5	57.0	54.5	52.0
振捣棒	81.0	75.0	68.9	65.4	61.0	57.5	55.0	54.0
电锯	83.0	77.0	71.0	67.4	63.0	59.5	57.0	55.0
载重汽车	82.5	76.5	70.5	66.9	62.5	59.0	56.5	54.4

由表 6-3 可以得知，工程施工期在不考虑隔声、吸声作用，在距离噪声源 60m 处，各个噪声源产生的噪声值为 59~67.4 dB (A)，能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12513-2011) 昼间限值。在距离噪声源 250m，各个噪声源产生的噪声值为 45~55dB (A)，能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12513-2011) 夜间限值。根据现场踏勘，项目周围 500m 范围内无居民分布，因此施工噪声对环境影响较小。

6.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要是开挖废石、生活垃圾等。这些固体废物若随意倾倒和堆放会占用土地并污染周围环境。

根据可研报告，项目填充站基建工程量共计 5055m (30729m³)；土石方工程量为 9800m³，其中挖方 4400 m³，填方 5400m³，不足可用废石补充。

工程施工高峰人数为 40 人/d，垃圾产生量以 0.5 kg/d·人计，则施工人员产生生活垃圾约 20 kg/d。施工区的生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，对施工区环境产生不利影响。工程施工期生活垃圾经集中收集后，环卫部门统一收集。

综上所述，施工期固体废物在妥善处置后对环境的影响较小。

本次评价要求建设方应避开雨季进行施工，尽量减小当地的水土流失。

6.5 施工期生态环境影响评价

6.5.1 对陆生生态系统影响分析

工程区内林地生态系统受工程建设影响较为明显，主要影响途径是通过地表植被和土壤结构的破坏，导致植被覆盖率降低，植被种类减少及土层结构破坏，使林地生态系统的结构和功能下降，局部生态环境恶化，伴随水土流失和风沙活动加强。

从现场踏勘调查看，工程建设虽导致局部地区地表植被和土层破坏，但不会导致区域林地生态类型的生物多样性及其整体生态环境发生明显变化。

6.5.2 对植被的影响分析

6.5.2.1 对名木古树与珍稀濒危保护植物的影响

根据野外调查和资料查证，老汞山磷矿扩建技改工程项目评价区的野生植物中，没有《国家重点保护野生植物名录（第一批）》和《中国珍稀濒危保护植物名录（第一批）》中所列物种。因此，本工程项目不存在对国家野生重点保护植物和珍稀濒危植物影响。

调查发现，评价区域范围内未发现有挂牌的古树名木分布。

6.5.2.2 对重要资源植物的影响

老汞山磷矿扩建技改工程项目评价区内野生植物资源种类较少，有突出的资源优势 and 潜在开发价值的种类不多，且当地群众对这些资源植物的利用仅限于零星的采收或个别利用，没有在他们的经济生活中形成对某类物种的依存关系。这些植物包括：野生观赏、药用植物、野生果树植物等。

评价区野生观赏植物种类较多，但数量不大，呈零星分布，如：绒毛杜鹃、多脉报春、中国旌节花等。

野生药用植物数量也不大，较常见的如：铁仔、平车前等。

野生果树植物以蔷薇科植物为主，常见的有华中悬钩子、凉山悬钩子等。

因此，老汞山磷矿扩建技改工程项目评价区山地坡面及其山体上部蕴藏的资源植物较少，工程开发建设区直接影响的资源植物种类不多，重要资源植物种类更少，且个体数量十分有限，施工期结束后，不会对当地的资源植物造成严重影响。

6.5.2.3 对植物生物多样性的影响

老汞山磷矿扩建技改工程项目对评价区植物多样性的影响，主要集中在工程的临时与永久占地。影响的方式主要包括：工程占地、生境阻隔两个方面。

工程建设永久占地将使植被生境破坏，可能会将加深生境的隔离和片断化，使得某些植物物种的生长地逐渐缩小，影响这些物种在直接影响区的生存，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致了植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失或数量减少。项目区主要占地为充填站工业场新增永久占地，占地类型为林地，占地区主要乔木树种为：云杉，主要灌木树种为悬钩子、蔷薇、华西箭竹，主要草本植物为钝裂银莲花、委陵菜、双花堇菜、林地早熟禾以及一部分菊科植物。根据野外调查和资料考证，评价区的植物种类多属于广泛分布于评价区及其周边区域的常见物种，物种分布格局呈现随机分布的态势，几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。由于工程永久和临时占地的生境具有一定的可替代性，部分土地利用性质的改变不会引起特有物种生境的消失。因此，工程建设基本不会导致分布在该地块的物种消失。

施工占地的修建将会增加评价区域生境阻隔，增加评价区域内生境的破碎化程度，进而影响到植物的生长繁殖和生存，可能会造成对植物群落的切割，使其破碎化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响，产生一定的阻隔效应。由于评价区内的植物群落为常见类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且水热条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设导致的区域植被生境破碎化，并导致植物多样性受损的风险极小。

据此初步判定，本工程建设对评价区域的植物多样性的实质性影响相对较小，基本不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。为了更准确掌握老汞山磷矿扩建技改工程项目建设对评价区生物多样性的影响，建议在建设期和运行期适时开展必要的生态监测。

6.5.2.4 对区域植被类型的影响

本项目工程建设对陆生植被的影响，主要体现在建筑、挖掘、运输、堆占等。其中永久占地和临时占地对区域植被类型的影响最为明显。评价区内主要的植被类型（群系）有云杉林群落、冷杉林群落、绒毛杜鹃灌丛群落等分布，植被类型多样且分布较为分散，所以本项目工程建设用地对区域植被类型变化的影响较小。

6.5.2.5 植被生态系统生物量和生产力的损失估算

工程在建设工程中因为临时和永久占地等原因，会对评价区内现有植被组成破坏，并导致相应的陆生植被生物量损失。根据评价区内植被现状调查和相关文献，在计算各类项目占不同植被类型的面积基础上，乘以各种植被类型单位面积生物量数据，其中，我国针叶混交林平均生物量为 97.231 t/hm²。工程最主要的占地为充填站工业场永久占地，占地面积约 0.65km²，占地类型为林地，因此采矿场工程建设造成的生物量直接损失为 63.20 t，生产力损失为 21.07 t/hm²·a。按照项目建设方案，工程完工后将在临时占地区进行植被恢复，水土保持植被措施等。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施得到部分补偿。

表 6-4 工程建设对陆生植物生物量损失预算

项目名称	林地(hm ²)	生物量损失 t	生产力损失 t/hm ² ·a
充填站工业场	0.65	63.20	21.07
合计	0.65	62.20	21.07

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，老汞山磷矿扩建技改工程项目中对植被生物量损失最大的土地类型为林地。由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源和水土保持等方面发挥着重要作用，建议在施工过程中需要加强对现有自然植被，尤其是林地植被保护。

6.5.3对动物影响分析

项目施工期对野生动物造成的影响，主要表现为施工过程中产生的噪音、振动以及运输所产生的扬尘等。噪音主要为大型工程机械运转过程中产生的噪声，噪音对动物的影响主要表现在可能对动物产生惊扰，影响其正常的取食、求偶活动，甚至影响其选择栖息地；振动主要体现为工程车辆运输所产生的地面振动，这些振动主要会对穴居动物产生影响，甚至逃离洞穴；扬尘即在天气干燥的季节车辆运输过程中车轮卷起的扬尘，长期悬浮在空中，可能会对部分鸟类的活动造成不良的影响。

6.5.3.1 对两栖动物的影响

施工中对两栖类可能出现的影响有：工程占用和破坏其栖息地，使得两栖动物物种多样性下降。

工程占地：施工中充填站工业场等直接占地区域以及矿区辅助设施临时占地区域的植被将被清除，其原生环境将被破坏，工程对占地涉及的植被造成一定的破坏和水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小。

来往运输的车辆可能将使原有的两栖动物直接碾压导致死亡，尤以早晚居多。

施工噪音的影响主要表现在对两栖动物活动节律上的影响，特别是繁殖季节，可能会干扰其繁殖行为从而影响其成功繁殖，特别是夜间施工的噪音。

人为干扰：施工人员可能会捕获当地两栖动物，对经济两栖动物的影响可能比较严重。

6.5.3.2 对爬行类的影响

工程对蛇类、蜥蜴类等爬行动物的影响主要是占用其部分生境。

一方面，项目施工将会导致爬行动物远离施工建设区，以致很难再在施工区附近见到蛇的踪影。人的直接捕食蛇类，以及车辆直接压死蛇类，将降低评价区爬行动物的物种多样性。另一方面，各类临时或永久建筑的修建将造成占地区域植被破坏，将使项目四周的植被覆盖度降低，从而影响爬行动物的种群数量。

总体而言，爬行类将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，施工期对其造成一定惊扰，但影响是暂时的。

6.5.3.3 对鸟类的影响

施工期施工人员及车辆活动频繁，对鸟类生存环境的干扰大，鸟类较为敏感，影响表现在三个方面：

一是工程占地造成森林等类型的植被覆盖度减少，使各种鸟类适宜栖息地面积缩小，迫使原来生活在该区域的林灌丛鸟类等不得不开原来的栖息地。

二是开挖和施工爆破、机器震动、汽车运行等产生的噪声和人类干扰，影响鸟类在施工区域内的觅食、繁殖等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区暂时失去鸟类栖息地功能。施工中产生的废物、废水和生活废物，会污染环境，使得施工区附近的环境也不适合鸟类生存。

二是人类的捕杀，因部分雀形目鸟类个体大、可食、外观漂亮，施工人员可能捕食雀形目鸟类。

另外，一些在水体中或水体附近活动的鸟类，也会受到一定影响。

总体而言，由于鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的获得，项目的建设对它们都没有太大的影响，再加上没有仅在该区域内栖息的特有鸟类，因此，项目施工不致对鸟类的生存和种群延续造成很大的影响。

6.5.3.4 对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在：

(1) 永久占地和临时占地使各类动物栖息地面积缩小。如原在此区域林地环境栖息的小型兽类，其栖息地将被直接侵占，迫使其迁往临近新的栖息地。在这个过程中，将导致小型兽类将因栖息地改变和领地冲突而死亡；

(2) 各类施工活动可能直接破坏部分动物巢穴，使动物幼体死亡；

(3) 破坏工程区内的植被和各种植物，致使动物在该区域的觅食种类、活动面积减少；

(4) 工程活动和工作人员产生的污染物造成水体或固体污染，危害动物健康，重度污染甚至危及动物生命；

(5) 噪声惊吓动物，影响它们的繁殖及日常活动，迫使它们迁离。

评价区植被类型相对简单，人为活动强，工程直接影响区的大中型兽类很少，多为小型兽类，其中以半地下生活型的鼠类最多，工程对它们的影响相对较大。影响种类包括川西白腹鼠、巢鼠、褐家鼠、高山姬鼠等。

道路修建过程中，局部区域由于人类活动的加剧，垃圾、食物等会随之增加，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，可能造成这些区域鼠类的种群数量上升。

由于项目影响区域主要兽类为小型鼠类为主，其活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其生存有大的影响。加之这些种的分布范围较广，繁殖力也较强，且均具有较强的适应性，因此工程的施工对其影响也有限。

6.5.3.5 对珍稀野生保护动物的影响分析

经过实地调查、访问，并结合历史资料，评价区内有 1 种国家 II 级保护动物：雀鹰。这种鸟类有较大可能性会出现在评价区内的云杉林和冷杉林中。但项目工程区域，无适合这种鸟类繁殖的栖息地。且本次在评价区未观测到这种鸟类的实体。

工程在建设施工期间及运营期间对这 1 种重点保护鸟类有一定的影响。首先是由于施工建设和运行期间产生的废气、废水、固体垃圾等对环境的污染，进而影响保护动物的栖息环境，影响动物的取食和生存，施工运行期间产生的噪声也会惊吓保护鸟类，以及工程的灯光会改变鸟类的的生活习性和繁殖；其次是人为活动对保护鸟类的影

响，主要是人为捕杀鸟类、人为活动对鸟类的惊吓，影响鸟类信息的交流和传递等。但是由于评价区内的工程没有对这些保护鸟类的栖息地和食物源产生直接影响，随着工程完工和投入运用后，这种干扰会得到有效缓解，在采取有效保护措施的前提下，工程建设对重点保护鸟类的影响不大。但是在施工建设阶段和运行期间应加强重点鸟类的保护，宣传相关知识，严禁工作人员捕杀行为，由于周边环境类似的替代栖息地较为丰富，本区域保护物种均有较强迁移能力，不致对保护种群造成危害。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护鸟类栖息地，禁止捕杀和伤害珍稀鸟类等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，也不会导致重点保护野生动物数量的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

6.6 小结

施工期对环境的影响是暂时的，其主要影响为：

(1) 废气污染源主要是施工工地扬尘、施工机械燃烧柴油排放的废气以及大型运输汽车尾气；

(2) 施工期过程中对生态环境的破坏；

(3) 噪声污染源主要是高噪声施工机械及大中型运输车辆；

(4) 废水污染源主要是生活污水、泥浆水、地面径流以及车辆冲洗水等；

(5) 施工期还产生大量的建筑垃圾和工程渣土。

(6) 施工过程中场内弃土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

这些都不可避免地会对周围环境，特别是对生态和噪声、大气环境造成较大影响。施工期的环境管理是控制施工期环境影响的关键。建议建设单位在同施工单位签订合同时，按照国家和乐山市的有关规定，采取本环评所建议的防治措施，将有关内容作为合同内容明确要求，以控制、减少施工期的环境影响。

7 营运期环境影响评价

7.1 固体废物对环境的影响分析

7.1.1 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 7-1 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	7900	回填采空区
生活垃圾	I类一般固体废物	54	环卫部门收集
污泥	I类一般固体废物	0.5	送填充站
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		7955.5	

7.1.2 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 7900 t/a，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 II 类水域标准和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 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，定期清捞送填充站处理，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 54t/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。

综上所述，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。

7.1.3 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。

7.2 声环境影响预测

7.2.1 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。本次主要预测填充站地面设施。

表 7-2 填充站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	搅拌机	1	车间封闭、减震隔音	80	65
2	风机	3		95	70
3	空压机	2		95	70
4	水泵	4		85	65

7.2.2 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。

7.2.3 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： $L_i(r)$ —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： L_p —预测点上的噪声预测值〔 dB(A) 〕；

L_i —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。

7.2.4 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 7-3 填充站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
填充站	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		

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。

7.3 大气环境影响评价

7.3.1 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)。

7.3.2 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》（HJ 2.2-2018）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 7-4 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 7-5 估算模型参数表

参数		取值
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	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

1、有组织粉尘

本项目拟在充填站设置一套“集气罩+布袋除尘器+15m高排气筒”, 含尘废气经处理后由排气筒排出。

污染源参数列入下表:

表 7-6 大气污染源参数

污染源	排放参数			Q (m^3/h)	评价因子	污染物排放量 (kg/h)
	H (m)	D (m)	T ($^{\circ}\text{C}$)			
充填站水泥仓	15	0.4	10	5000	TSP	0.0564

预测结果见下表:

表 7-7 有组织排放粉尘估算模式计算结果表

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m^3)	最大地面浓度 占标率 P_i (%)	最大地面浓度 对应的距离 (m)	地面浓度达标 限值 10%时 对应的最远距 离 $D_{10\%}$ (m)
充填站	TSP	0.0079426	0.882511	167	/

2、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 7-8 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	400 (25*16)	5	0.0083kg/h	0.9
原矿堆场	TSP	300 (20*15)	5	0.0083kg/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 7-9 估算模式预测结果

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m ³)	最大地面浓度占 标率P _i (%)	最大地面浓度对 应的距离 (m)
废石场	TSP	0.024	2.65	28
原矿堆场	TSP	0.0257	2.786	27

经计算，本项目排放污染物最大地面浓度占标率为 2.786%，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。

7.3.3 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) 废石中转场和原矿中转场扬尘对环境空气的影响分析

本项目废石中转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。

4、充填站粉尘对环境空气的影响分析

本项目在水泥仓顶部设置集气罩+布袋除尘器处理，设计总风量为 $Q=5000\text{m}^3/\text{h}$ ，捕集率98%，除尘效率99.9%。含尘气体经处理后由高15m、内径0.8m的排气筒排入大气，粉尘的排放量为 $56.4\text{g}/\text{h}$ ，浓度为 $11.28\text{mg}/\text{m}^3$ 。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的影响较小。

7.3.4 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。

7.3.5 卫生防护距离

在生产过程中会产生无组织排放，将在近距离内造成一定的影响，本次环评拟设定卫生防护距离。卫生防护距离的计算方法采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法（GB/T1203-91）》所指定的方法。

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中： C_m —排放标准浓度限值（ mg/m^3 ）；

Q_c —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（ kg/h ）；

L —工业企业所需的卫生防护距离（ m ）；

R —有害气体无组织排放浓度所产生单位的等效半径（ m ）；

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算系数。

表 7-10 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.013			0.013		
	>2	0.02			0.035			0.035		
C	<2	1.83			1.76			1.76		
	>2	1.83			1.74			1.74		
D	<2	0.75			0.75			0.54		
	>2	0.81			0.81			0.73		

项目卫生防护距离情况见下表。

表 7-11 卫生防护距离情况

污染源	面源高度 (m)	无组织排放面积 m ²		近 5 年风速 (m/s)	标准值 (mg/m ³)	无组织排放量 (kg/h)	计算距离 (m)	卫生防护距离 (m)
		宽度 (m)	长度 (m)					
废石场	≤5	25	16	2.2	3×0.3	0.0083	10.91	50
原矿堆场	≤5	20	15	2.2	3×0.3	0.0083	12.94	50

根据表 7-7 计算结果可知，本项目分别以废石场、原矿堆场边界设置 50m 卫生防护距离。经现场勘查，在以上卫生防护距离范围内无集中居民区、医院、学校等敏感保护目标，也无农户居住，本项目周边可满足卫生防护距离要求。本项目卫生防护距离覆盖范围内不存在长期居住的居民，今后在本项目卫生防护距离覆盖范围内也不应修建居住区、学校、医院等环境敏感建筑物。

综上所述，本项目产生的粉尘和扬尘通过洒水降尘等措施治理后能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，不会对环境空气造成明显影响。

7.4 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，确定本项目地表水环评工作等级为**三级 B**。本根据工程分析，工程废水污染源主要来自井下涌水、采空区充填系统泌水、充填管道清洗废水、机修废水、废石中转场淋滤水和生活污水。

7.4.1 井下排水

本项目正常涌水量为 46.24m³/d，枯水期涌水量 17.62m³/d，丰水期涌水量为 85.88m³/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，不外排。

7.4.2 采空区充填系统泌水

各个充填空区充填泌水通过管道收集至充填泌水收集池内，通过设置潜水泵输送至 8 号风井井口设置沉淀池（150 m³）沉淀后送至充填站作为生产用水，不外排。对区域水环境影响甚小。

7.4.3 充填管道清洗废水

洗管废水经收集后，再泵送至 8 号风井井口设置沉淀池（150 m³）沉淀后送至充填站作为生产用水，不外排。对区域水环境影响甚小。

7.4.4 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 $Q_0=94.4\text{m}^3/\text{a}$ 、 $15.1\text{m}^3/\text{d}_{\text{max}}$

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，将淋滤水全部引入沉砂池（20 m³），经自然沉降处理后用于洒水除尘等，不外排。

7.4.5 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）+地埋式一体化二级生化污水处理设施”，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/T 18920-2002）中城市杂用水水质标准要求，通过回水管线输送至高位水池用于生产补充。

综上所述，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）中的 II 类水域标准。

7.5 生态环境影响分析

本项目为磷精矿地下开采。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。

7.5.1 对植被和植物多样性的影响

运营期会产生爆破粉尘、凿岩机作业粉尘等，粉尘降落到植物叶面，影响叶面对光照和水分的吸收，光合作用减弱，而使生长量降低；“三废”的排放会导致本区动植物体内一些有害物质的积累，但项目井下采用湿式凿岩，产尘较少。掘进及采场爆破产生尘量采用喷雾洒水除尘。因此，通过以上措施，动植物正常的生长和生存不会受到影响。

总体看来，随着植被恢复措施，植被覆盖率较施工期有所增加，运营期不会造成物种多样性和植被类型的减少和消失，对植物多样性和植被的影响较小。

7.5.2 对陆生动物的影响

运营期对野生动物的影响主要体现在生产中的开采、爆破以及产品运输产生的噪声、振动、灯光以及粉尘，运营期噪声对动物的影响主要表现在爆破过程中产生的噪声，噪声会对动物的觅食、求偶、交配信号及个体对抗信号的发送，报警信号的识别产生不利影响；对动物的栖息与繁殖产生一定的不利影响。例如，噪音将影响那些主要依靠鸣声传递信号的两栖动物，噪声也会对厂区四周的鸟类正常活动产生不利影响，可能影响鸟类繁殖率。振动主要是爆破以及产品运输过程中产生的振动，地面的振动主要影响穴居以及在路旁灌草丛中活动的小动物，会对他们产生一定的惊扰。灯光主要体现在夜晚产品运输时运输车辆的灯光，这些灯光可能会对夜间活动的动物造成影响；粉尘主要是爆破产生的扬尘，会悬浮在空中，对鸟类的活动造成影响。

7.5.3 景观影响预测与评价

7.5.3.1 景观生态系统类型

根据野外调查资料和遥感数据解析评价区内主要景观生态类型有：森林景观生态系统、灌丛景观生态系统、草地景观生态系统等自然景观生态系统，以及城镇和道路等人工生态系统。各类自然生态系统的面积及所占比例中，灌丛景观生态系统占比较大。

1、自然生态系统

从评价区的生态系统稳定性来看，森林景观生态系统和灌丛景观生态系统是

评价区的控制性生态系统类型，其面积和相对占比较大。

①森林景观生态系统

评价区内的森林生态系统主要由云杉、冷杉构成的亚热带常绿针叶林。

在森林类型中，云杉在本评价区分布最广，在山坡上部呈片状或块状分布。群落外貌呈绿色或暗绿色，林冠整齐，林内结构较为简单，郁闭度差异不大。冷杉林在评价区呈块状或片状分布。群落外貌呈暗绿色，群落结构比较简单。森林生态系统是本评价流域主要的生态类型，也是生产力较大的系统，拥有最丰富的植物多样性，为野生动物提供了良好的觅食、栖息条件。

主要植物种类有云杉、冷杉、峨眉蔷薇、木帚栒子、悬钩子、华西箭竹、大火草、钝裂银莲花、委陵菜、双花堇菜、林地早熟禾等。

主要动物种类有峨眉林蛙、三趾啄木鸟、长尾山椒鸟、高山姬鼠、纹背鼯鼠、藏鼠兔等。

②灌丛景观生态系统

评价区内的灌丛生态系统主要是以杜鹃灌丛为主。绒毛杜鹃占灌木层的绝对优势，盖度 0.25 左右。此外山光杜鹃、亮叶杜鹃、木帚栒子等其他多种灌木占灌木层 0.15 左右的盖度。草本层盖度一般在 0.3 左右，主要种类有锈毛金腰、嵩草、林地早熟禾。

主要植物种类有绒毛杜鹃、山光杜鹃、亮叶杜鹃、木帚栒子、悬钩子、锈毛金腰、嵩草、林地早熟禾等。

动物种类主要有中华蟾蜍、菜花原矛头蝮、灰背伯劳、黄腹山雀、绿背山雀、长吻鼯鼠、社鼠、川鼯等。

③草地景观生态系统

评价区内的草丛生态系统主要为亚高山草甸，分布在评价区内的上坡中上部。群落种类较单纯，层次极不明显。主要种类植物有钝裂银莲花、委陵菜、二裂委陵菜、楔叶委陵菜、短柄草、西南野古草等，其群落结构相对较单一，抗干扰能力和自身调节能力较弱。其间活动的动物种类主要有戴胜、社鼠、藏鼠兔等。委陵菜草丛群落，外貌秋季呈黄绿色，草丛生长密集，总盖度较大。

2、人工生态系统

矿区植被较为发育，主要为原始杂木、其次为杂草，地表为少量灌木，部分

区域为见杂草灌木丛。评价区内涉及的乡镇区域内的地表覆盖物以人工建筑、设施及道路等为主。

7.5.3.2 评价区斑块分析

各景观类型的斑块的面积、数量及平均面积如下表所示。

表 7-12 评价区各类景观类型斑块面积、数量及平均面积

斑块类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	斑块数量	斑块数量比例 (%)	斑块平均面积 (hm ² /块)
交通用地	9.68	1.52	7	10.45	1.38
建筑用地	1.80	0.28	7	10.45	0.26
有林地	181.69	28.57	22	32.84	8.26
灌木林地	343.69	54.03	23	34.33	14.94
草地	95.91	15.08	4	5.97	23.98
裸露石砾地	3.27	0.51	4	5.97	0.82
合计	636.05	100.00	67.00	100.00	9.49

对上表中各斑块类型进行单独分析可得，灌木林地为该评价区内所占面积最大的一类斑块，其面积为 343.69hm²，占评价区总面积的 54.03%。说明灌木林地为评价区内最主要的景观类型。从斑块数量上来看，灌木林地斑块数量也为最多，这也说明了灌木林地分布范围较广，镶嵌分布于各类型斑块之间。

有林地为该评价区第二大类斑块，面积为 181.69 hm²，占评价区总面积的 28.57%，从斑块数量上来看，有林地斑块数量较多，斑块平均面积仅次于灌木林地，这说明了有林地是评价区内较常见的景观类型。

草地为该评价区第三大类斑块，面积为 95.91hm²，占评价区总面积的 15.08%，从斑块数量上来看，草地斑块数量较少，这说明了评价区有较典型的亚高山草甸群落，且成分布较集中。

该评价区内裸露石砾地景观面积、斑块平均面积均为（除建筑及交通用地之外）最小，说明项目的实施对河滩地的影响较小。

建筑及交通用地为评价区内的人工景观，人工景观的出现会使该区域的生态景观出现了镶嵌类型，一定程度上破坏了该区域的生态景观的连续性。但其总面积较小，斑块数量及斑块平均面积均较小，总体呈现零星分布的特点，因此的对评价区内的生态景观影响程度不大。不过在项目进行的同时仍需在绿化上合理配置植物种类、及其不同需要的生态位植物类型，并在空间上加以优化，则可能弥

补由于人工景观的镶嵌作用在景观上出现的斑块。

7.5.3.3 基质的判定

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。采用植被生态学中确定植被重要值的方法来确定斑块在景观中的优势度，具体由3个参数计算而出，即密度（ R_d ）、频率（ R_f ）和景观比例（ L_p ）。前两个参数比较明确时，可认为相对面积较大，连通程度较高的斑块类型即控制着景观质量的基质。

景观优势度计算的数学表达式如下：

斑块密度 $R_d = (\text{斑块 } i \text{ 数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$

频率 $R_f = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$

景观比例 $L_p = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$

优势度值的定义是： $D_o = \{[(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2\} \times 100\%$

评价区内各类斑块的密度（ R_d ）、频率（ R_f ）、景观比例（ L_p ）和优势度值（ D_o ）所计算的优势度值见下表：

表 7-13 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
交通用地	10.45	3.21	1.52	4.18
建筑用地	10.45	3.54	0.28	3.64
有林地	32.84	21.08	28.57	27.76
灌木林地	34.33	25.22	54.03	41.90
草地	5.97	18.90	15.08	13.76
裸露石砾地	5.97	5.23	0.51	3.06

从上表可以看出，灌木林地的优势度值最高，为41.90%；其次是有林地和草地，分别为27.76%和13.76%，建筑用地的优势度最低，仅为3.64%。结合评价区内各斑块的具体分析来看，评价区域灌木林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质组合。

7.5.3.4 对景观环境的影响

本项目为地下开采，生态与景观的破坏是矿山对环境最重要的影响，随着开采的进行，原有地表的植被和景观可能被破坏和消失，恢复植被的工作应在开采

中期列入计划渐次进行，待开采终了后一段时间才能完成。矿山开采作业产生的粉尘，若能严格执行湿式凿岩、坚持废石场喷雾洒水降尘，则对作业人员及周围环境影响不大。

7.5.4 地表沉陷对周围环境的影响分析

7.5.4.1 对地表形态、地形地貌的影响

本工程开采后地表发生移动和变形，不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，亦不会出现大面的积水区域，地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响主要表现为造成局部区域的地表裂缝，陡峭山体出现崩塌等。因此，项目的建设对评价区内的地形地貌影响较小。

7.5.4.2 对房屋建筑的影响

通过对矿区范围、开采范围及周围影响区的调查，影响区内无房屋建筑，矿石开采对房屋建筑无明显影响。

7.5.4.3 对公路的影响

区域公路从矿区南侧边缘通过，地势低于采矿区，不在矿井开拓方向，且距离设计的较远，工程开采对该公路影响较小。但建设单位在开采过程中应加强对该道路的观测，对产生的裂缝及时修补，路面出现的塌陷坑应利用矸石回填并夯实，保证行车安全。对滑坡、崩塌等造成路面被毁的，应组织人员及时疏通。

7.5.4.4 对植物资源的影响

区域内植被类型以灌木林地为主。无重点保护的野生植物。开采后对矿区的地表植被的影响主要为沉陷区边缘、永久矿柱附近的植被倾斜、倒伏，甚至枯死，采取及时扶正、及时充填裂缝等手段可有效缓解采矿沉陷对乔木的影响。

综上所述，项目建设引起的地表沉陷会对地表植被产生影响，影响形式主要为占地破坏和地表沉陷对高大乔木的影响，但影响面积和程度小，影响时间短，一般为2~3个生长周期。随着对场地绿化和沉陷区治理，厂区植物资源能得到很好恢复。

7.5.4.5 对动物资源的影响

区域内动物主要有老鼠、蛇、麻雀等，无其他重点保护野生动物。根据前面地表沉陷对土地资源和植物资源影响分析可知，其影响较小，不会造成矿区范围内的土地利用类型改变和植物资源的面积、种类减少，野生动物的栖息环境不会受到较大的影响。因此，项目建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种

群数量也不会发生变化。

7.6 地下水环境影响预测与评价

7.6.1 预测方法及模型选择

7.6.1.1 矿山涌水量计算方法

(1) 地下开采矿体涌水量预测

根据《四川省金口河区老汞山磷矿区老汞山矿段一采区矿产资源开发利用方案》，该矿山矿权范围内只有一条矿体。根据《四川省峨边县花牛坪铜矿详查报告》，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 ）。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 。

7.6.1.2 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《四川省金口河区老汞山磷矿区老汞山矿段一采区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 。

7.6.1.3 矿山涌水量预测结果

根据四川商舟实业有限公司《老汞山磷矿扩建技改工程项目可行性研究报告》及《四川省金口河区老汞山磷矿区老汞山矿段一采区矿产资源开发利用方案》，预测 2780 中段、2740 中段、2700 中段、2675 中段、2660 中段及 2600 中段，矿体矿井涌水量如表 7-1 所示。由表 7-1 可知，6 个中段矿体正常涌水量合计 $46.24 \text{m}^3/\text{d}$ 。

每个月涌水量由下式计算，

$$Q_i = Q_{\text{正}} \times \delta_i \quad \text{式 7-3}$$

$$\delta_i = \frac{\alpha_i}{A_{\text{雨正}}} \quad \text{式 7-4}$$

上式中，

Q_i 为第 i 各月的涌水量， m^3/d ;

Q 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 ;

$A_{雨正}$ 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。由表 7-13、7-14 可知，六个平硐正常涌水量为 $46.24m^3/d$ ，枯水期涌水量 $17.62m^3/d$ ，丰水期涌水量为 $85.88m^3/d$ 。1-12 月的涌水量分别为 $8.91 m^3/d$ 、 $16.33 m^3/d$ 、 $24.82 m^3/d$ 、 $52.18 m^3/d$ 、 $67.66 m^3/d$ 、 $96.93 m^3/d$ 、 $169.25 m^3/d$ 、 $177.10 m^3/d$ 、 $91.41 m^3/d$ 、 $42.21 m^3/d$ 、 $21.42 m^3/d$ 、 $7.64 m^3/d$ 、 $17.62 m^3/d$ 及 $85.88 m^3/d$ 。

表 7-13 矿山洞采过程各平硐涌水量预测结果

平硐	渗透系数 K(m/d)	含水层厚度 度(m)	水位降深 S(m)	原平硐长 L(m)	扩建长度 L(m)	最终长度 L(m)	宽 B(m)	影响半径 R ₀ (m)	引用半径 r ₀ (m)	引用影响半径 R(m)	正常涌水量 Q(m ³ /d)
2780	0.005184	40	20	1056	600	1656	2.5	14.4	414	428.4	7.76
2740	0.005184	40	20	1300	450	1750	2.5	14.4	437.5	451.9	7.64
2700	0.005184	40	20	1780	525	2305	2.5	14.4	576.25	590.65	7.07
2675	0.005184	40	20	820	0	820	2.5	14.4	205	219.4	9.82
2660	0.005184	40	20	1466	850	2316	2.5	14.4	579	593.4	7.06
2600	0.005184	40	20	1660	860	2520	2.5	14.4	630	644.4	6.90
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	46.24

表 7-14 矿山洞采过程各月平硐涌水量预测结果 (m³/d)

平硐	正常涌水量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	枯水期	丰水期
2780 中段	7.76	1.50	2.74	4.17	8.76	11.36	16.27	28.41	29.73	15.35	7.09	3.60	1.28	2.96	14.42
2740 中段	7.64	1.47	2.70	4.10	8.62	11.17	16.01	27.95	29.25	15.10	6.97	3.54	1.26	2.91	14.18
2700 中段	7.07	1.36	2.50	3.79	7.97	10.34	14.81	25.87	27.07	13.97	6.45	3.27	1.17	2.69	13.13
2675 中段	9.82	1.89	3.47	5.27	11.08	14.36	20.58	35.93	37.60	19.41	8.96	4.55	1.62	3.74	18.23
2660 中段	7.06	1.36	2.49	3.79	7.96	10.33	14.79	25.83	27.03	13.95	6.44	3.27	1.17	2.69	13.11
2600 中段	6.90	1.33	2.44	3.70	7.79	10.10	14.46	25.26	26.43	13.64	6.30	3.20	1.14	2.63	12.82
合计	46.24	8.91	16.33	24.82	52.18	67.66	96.93	169.25	177.10	91.41	42.21	21.42	7.64	17.62	85.88

7.6.1.4 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644.4m，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 $46.24\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $16877.6\text{m}^3/\text{a}$ ，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 $177.10\text{m}^3/\text{d}$ ，而枯水期12月的涌水量仅为 $7.64\text{m}^3/\text{d}$ 。

(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+2825~+2600m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。

7.6.2 地下水水质预测

7.6.2.1 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。本项目地下水环境评价范围共计 9.36 km^2 。

预测重点包括：尾矿充填站事故池、废石中转场及其淋溶水沉淀池。



图 7-1 废石中转场预测评价范围

7.6.2.2 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中转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 11a,故本次预测时长取 15a,预测时段按经验设为项目建成运营后 100d、1000d、4015d、5475d。

7.6.2.3 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中转场淋溶水,因此,预测因子废石淋溶试验和尾矿淋溶试验结果进行选择。因此本项目中,

废石中转场以磷、铅、镍作为预测因子;

尾矿充填站以氟化物、镉、铅三种。

7.2.2.4 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：

$$\begin{cases} \mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (K_z \frac{\partial h}{\partial z}) + W \\ h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z) (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \\ h(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = h(x, y, z) (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ k \frac{\partial h}{\partial n}|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) (x, y, z) \in \Gamma_2, t > 0 \end{cases} \quad \text{式 7-5}$$

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。

7.6.3 水文地质概念模型

7.6.3.1 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7-2。



图 7-2 模拟范围示意图

7.6.3.2 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。

7.6.2.3 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。

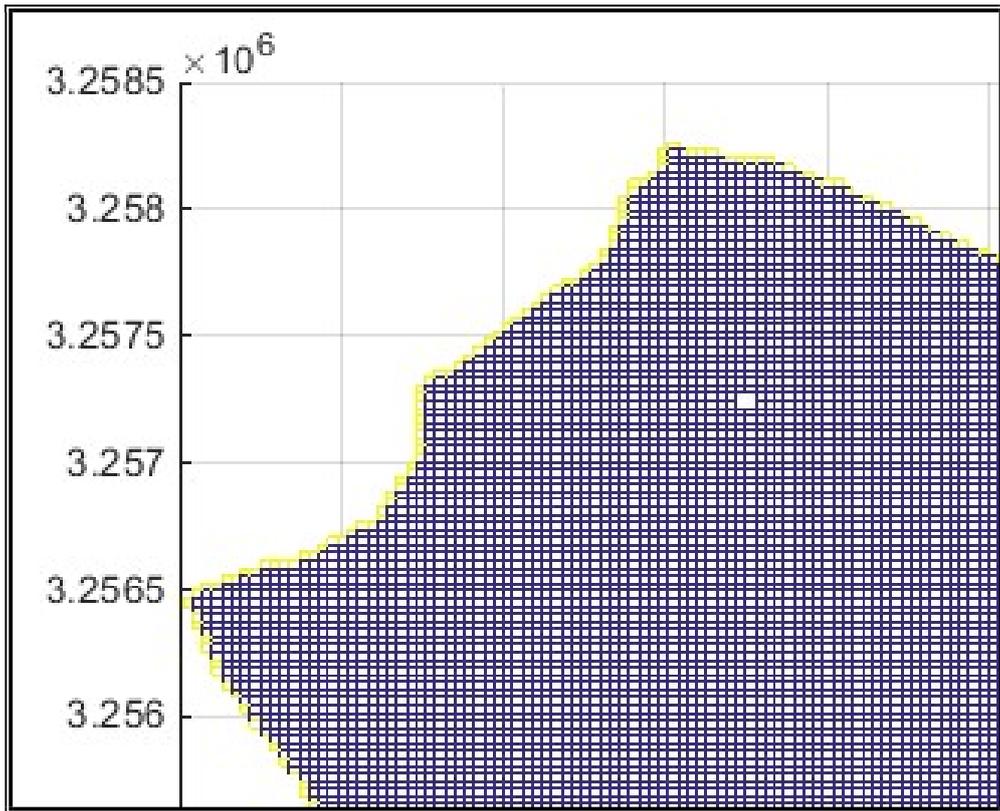


图 7-3 拟建项目区空间网格概化模型

(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 2134m。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。

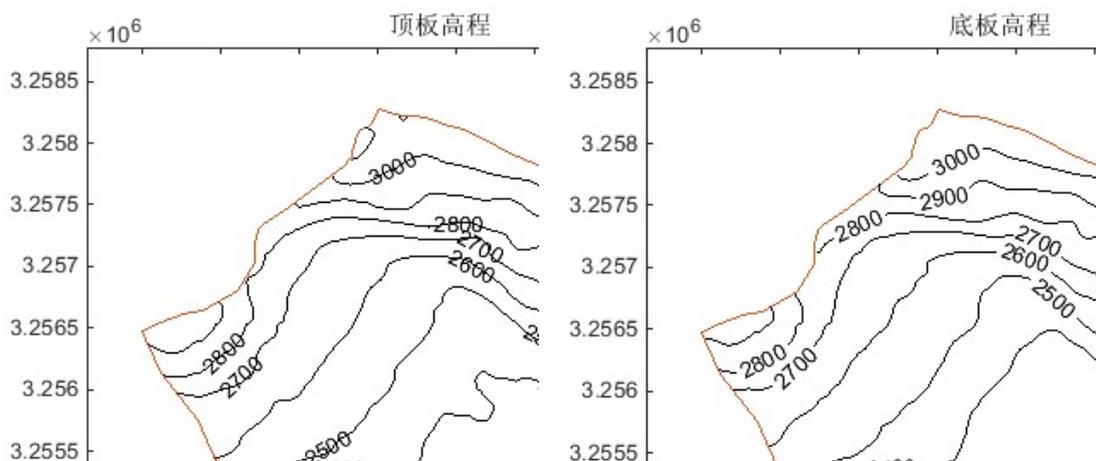


图 7-4 模拟区顶板、底板高程

7.6.2.4 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 7-15 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《四川商舟老汞山磷矿扩建技改可行性研究报告》和《四川省金口河区老汞山磷矿区老汞山矿段一采区矿产资源开发利用方案》，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。项目拟建废石中转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《四川省金口河区老汞山磷矿区老汞山矿段一采区矿产资源开发利用方案》及导则中的经验值，具体参数见下表。

表 7-16 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 层	0.126	0.126	0.0126	0.05	3.07	0.05	0.08	第四系孔隙潜水含水层

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。

① 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

① 尾矿充填站：根据四川省华检技术监测服务有限公司 2014 年川华检字(2014)第 00089-2 号检测报告、《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，本项目尾矿特征污染物为 Pb、Cd 和 F，其浓度分别为 0.054mg/L、0.009 mg/L、3.01 mg/L。

② 废石中转场及其淋溶水沉淀池：根据四川省海蓝晴天环保科技有限公司 HLQT 检（201904）第 036 号检测报告、HLQT 检（201905）第 025 号检测报告、HLQT 检（201906）第 030 号检测报告、《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，本项目废石中转场区域特征污染物为 Pb、Ni 和 P，其浓度分别为 0.0104 mg/L、0.0204 mg/L、0.16 mg/L。

7.6.2.5 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。

7.6.2.6 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。

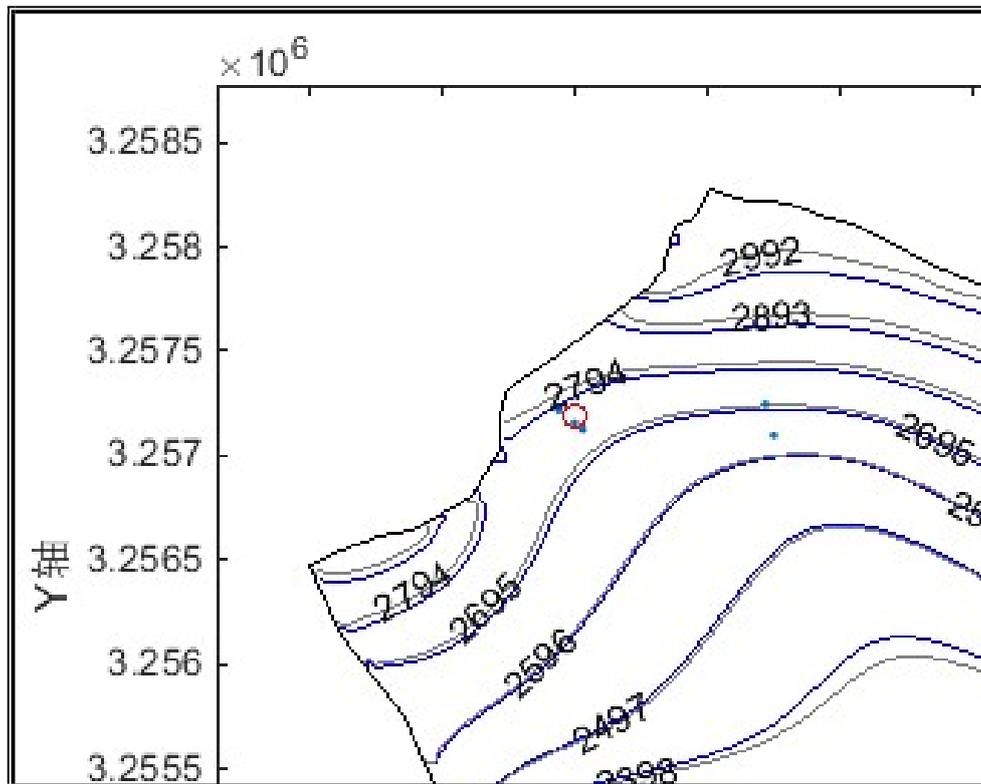


图 7-5 拟建项目区初始渗流场模拟结果

(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，同时在本次地下水监测井（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。

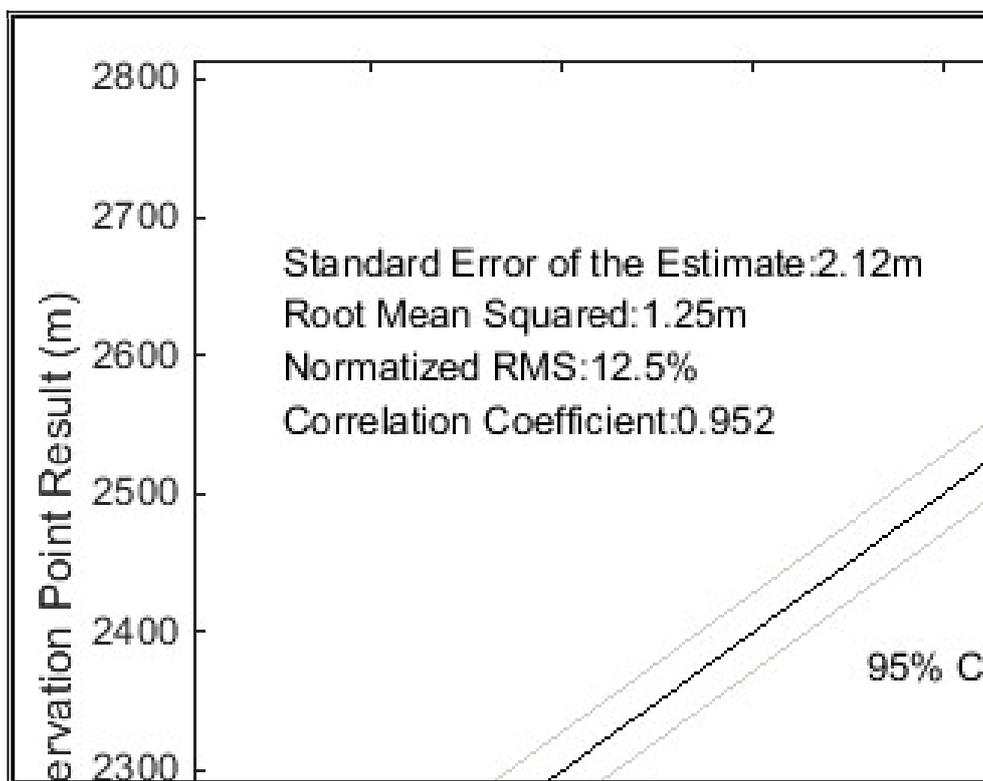


图 7-6 评价区模型观测井水位计算结果

7.6.4 地下水环境预测分析

7.6.4.1 情景设置及源强计算

(1) 正常情景设置

正常情况下，废石中转场底部 1.5m 厚的粉质粘土层后，铺设淋溶水收集系统，废石中转场最低点设置一个淋溶水调节沉淀池。正常情况下，废石中转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。

尾矿填充站采用 15cm 厚的 P8 级防渗混凝土进行硬化，在填充站四周修建集水沟，南侧低洼处集水沟处修建集水池，收集尾矿填充站运行过程中跑冒滴漏的废水。正常情况下，尾矿填充站废水不具备下渗的水力条件，对地下水的影响较小。

淋溶水调节沉淀池、尾矿充填站事故池等废水池，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尾矿充填站、废石中转场及其淋溶水调节池。

① 废石中转场

本工程废石中转场建设面积为 400m²。根据废石中转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、0.16mg/L**，磷矿采矿废石属 I 类一般工业固体废物。

本次评价假设废石中转场底部 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中转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。

废石中转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，废石中转场水力梯度取0.55；

A为废石中转场失效面积，m²，本项目取40m²。

因此，本项目废石中转场淋溶水非正常工况情景下渗量为**2.772m³/d**。

② 尾矿充填站

根据《四川商州实业有限公司尾矿井下充填综合利用项目初步设计》及图纸，整个尾矿充填站正常情况下无废水下渗条件。尾矿充填过程产生的泌水抽至沉淀池（150m³）沉淀处理后回用，不外排。事故池采取 30cm 厚 P12 级防渗混凝土结构，正常情况下无水力下渗条件。

假定 150m³ 沉淀池渗漏面积为池底面积的 10%（15m²），事故池中存储有尾矿充填产生的泌水，泌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。根据矿石尾渣毒性鉴定，确定 Pb、Cd、F 为尾矿充填站非正常情况下的特征污染因子，其浓度分别为 0.054 mg/L、0.009 mg/L、3.01mg/L。

事故池中存储有泌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：

$$Q = K \frac{H+D}{D} A \quad \text{式 9.4-8}$$

上式中：

Q—为渗入到地下水的淋溶水量， m^3/d ；

K—为地面垂向渗透系数， m/d ，参照试验结果取 $0.126\text{m}/\text{d}$ ；

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， m^2 ，本次取 15m^2 。

根据达西公式计算，本项目事故池非正常状况下废水下渗量为 $3.15\text{m}^3/\text{d}$ ，持续下渗时间为 90d （每季度例行监测时发现渗漏，进行整改）。

③ 淋溶水调节沉淀池

本项目设置 1 座淋溶水调节沉淀池 20m^3 ，主要用于收集沉淀废石中转场的淋溶水。假定 20m^3 调节沉淀池底部渗漏面积为池底面积的 10% （ 2m^2 ），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中转场的相关数据取值。

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， m^3/d ；

K—为地面垂向渗透系数， m/d ，参照试验结果取 $0.126\text{m}/\text{d}$ ；

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， m^2 ，本次取 2m^2 。

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 $1.575\text{m}^3/\text{d}$ ，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 7-17 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)
废石中转场	2.772	Pb	0.0104	0.03	270
		Ni	0.0204	0.06	
		P	0.16	0.44	
淋溶水调节池	3.15	Pb	0.0104	0.03	90
		Ni	0.0204	0.06	
		P	0.16	0.50	
充填泌水收集池	1.575	Pb	0.054	0.09	90
		Cd	0.009	0.01	
		F	3.01	4.74	

7.6.4.2 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/T 18599-2001)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 $M_b \geq 6.0\text{m}$,渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 粘土防渗层等效的厚度为 30cm 的 P10 (渗透系数 $0.177 \times 10^{-8}\text{cm/s}$) 混凝土防渗措施。

本项目的磷矿废石、尾矿充填站所用尾渣属于 I 类一般工业固废。项目磷矿废石中转场和尾矿充填站采用《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,废石中转场和尾矿充填站底部铺设一层厚 1.5m 的粉质粘土层进行防渗,其渗透系数在 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-8}\text{cm/s}$,即 $8.64 \times 10^{-4} \sim 8.64 \times 10^{-6}\text{m/d}$;废石中转场粉质粘土层上,设计修建淋溶水集排系统,将废石中转场淋溶水收集至下游淋溶水收集池存储;废石中转场北侧及东、西两侧修建截洪沟,将废石中转场外洪水截至废石中转场下游区域。

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。

7.6.4.3 非正常状况预测评价

(1) 废石中转场

① Pb 对地下水质的影响预测分析

项目废石中转场出现非正常状况时,污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、4015d 和 5475d 时, Pb 的浓度分布情况如图 7-7 所示。

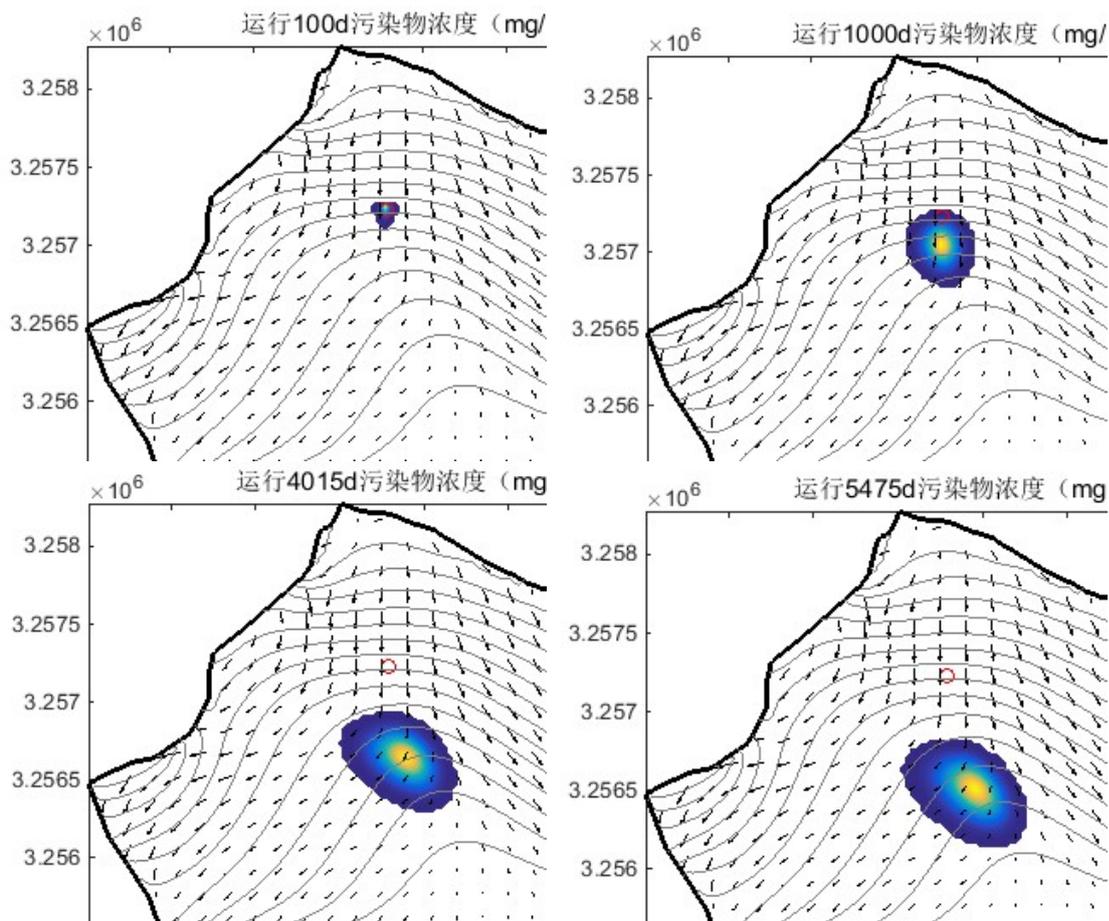


图 7-7 废石中转场 Pb 运移分布图

图 7-7 分别代表了废石中转场非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 后，淋溶水中 Pb 离子对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、4015d 及 5475d 后浓度可知，项目废石中转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中转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；4015d 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；5475d 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 7-17 废石中转场非正常状况运行 Pb 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
4015d	0.0008	0	636.28
5475d	0.0006	0	832.71

废石中转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。5475d 时 Pd 离子浓度下降至 0.00063mg/L。

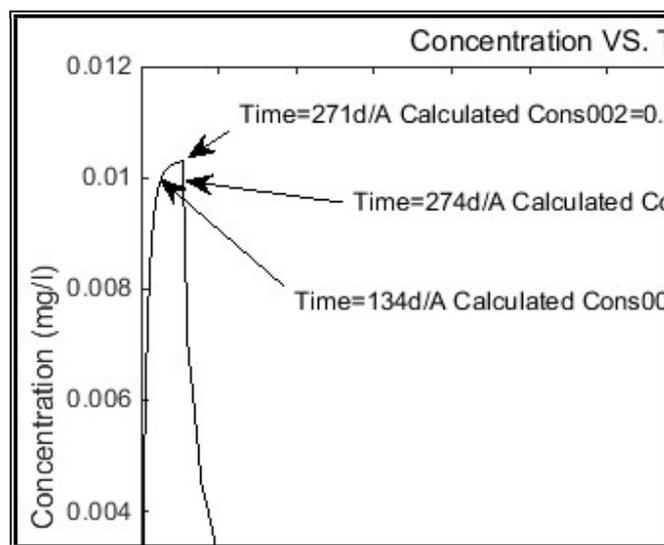


图 7-8 废石中转场非正常工况运行 Pb 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，废石中转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 $t=5475d$ 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

项目废石中转场出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、4015d 和 5475d 时，Ni 的浓度分布情况如图 7-18 所示。

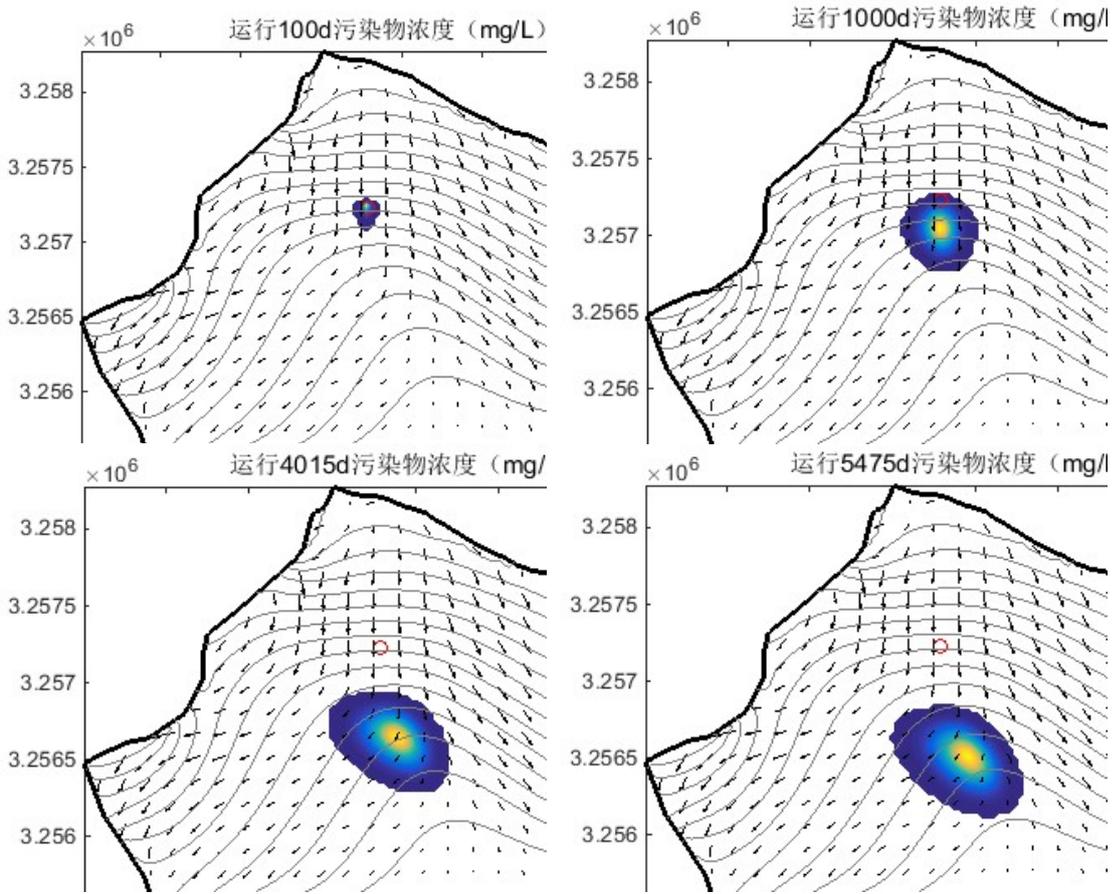


图 7-9 废石中转场非正常状况运行 Ni 运移分布图

图 7-9 分别代表了废石中转场非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 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、4015d 及 5475d 后浓度可知，项目废石中转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中转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；4015d 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；5475d 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 7-19 废石中转场非正常状况运行 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
4015d	0.0015	0	636.28
5475d	0.0013	0	832.71

废石中转场非正常状态运行过程中，最大浓度变化如下图所示。

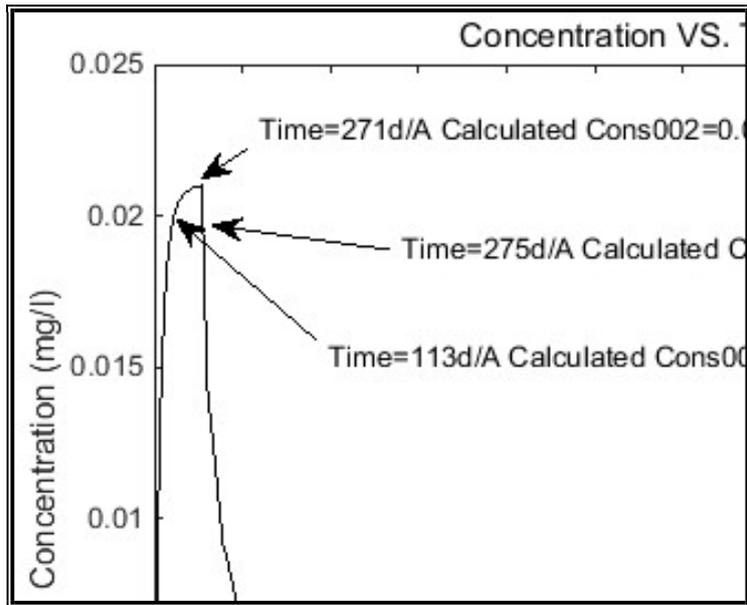
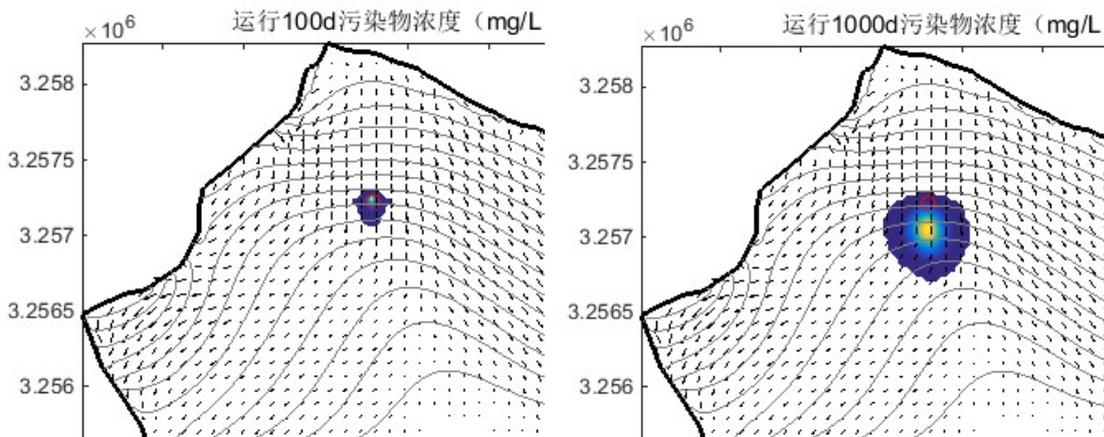


图 7-10 废石中转场非正常工况运行 Ni 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，废石中转场发生非正常状况后，Ni 离子最大浓度逐渐上升，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；当 $t=5475d$ 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

项目废石中转场出现非正常状况时，污染物在地下水系统中运移 100d、1000d、4015d 和 5475d 时，TP 的浓度分布情况如图 9-4.7 所示。



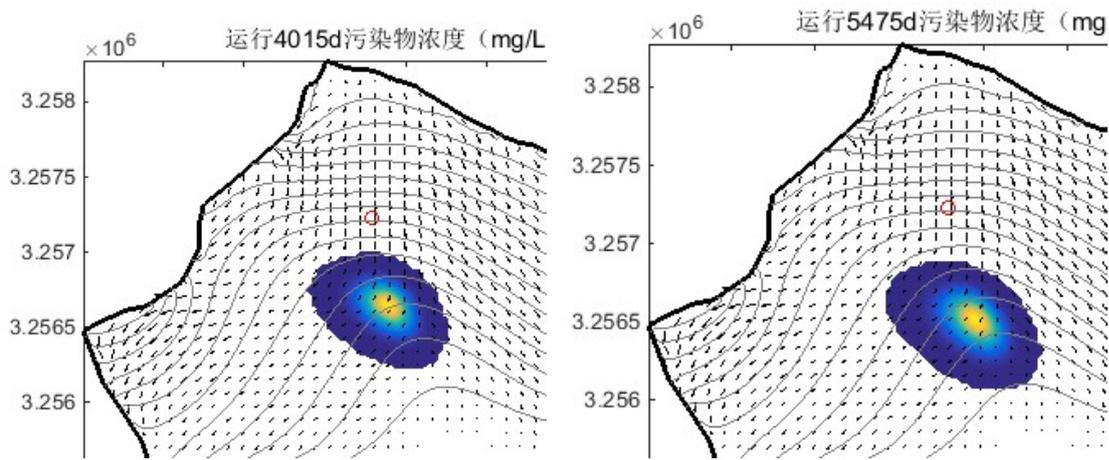


图 7-11 废石中转场 TP 运移分布图

图 7-11 分别代表了废石中转场非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 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、4015d 及 5475d 后浓度可知，项目废石中转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中转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；4015d 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；5475d 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 7-19 废石中转场非正常状况运行 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
4015d	0.0102	0	636.28
5475d	0.0088	0	832.71

废石中转场非正常状态运行过程中，TP 最大浓度变化如下图所示。

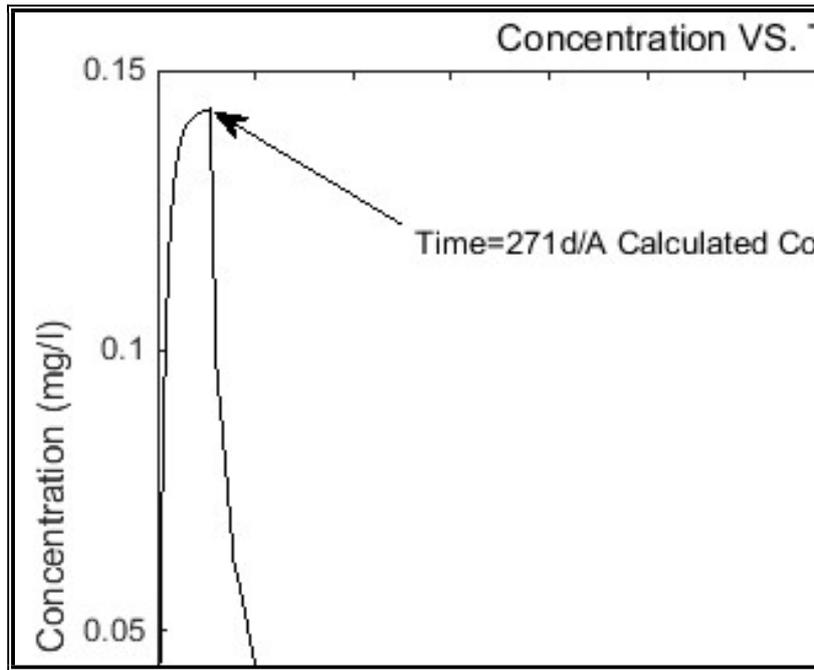


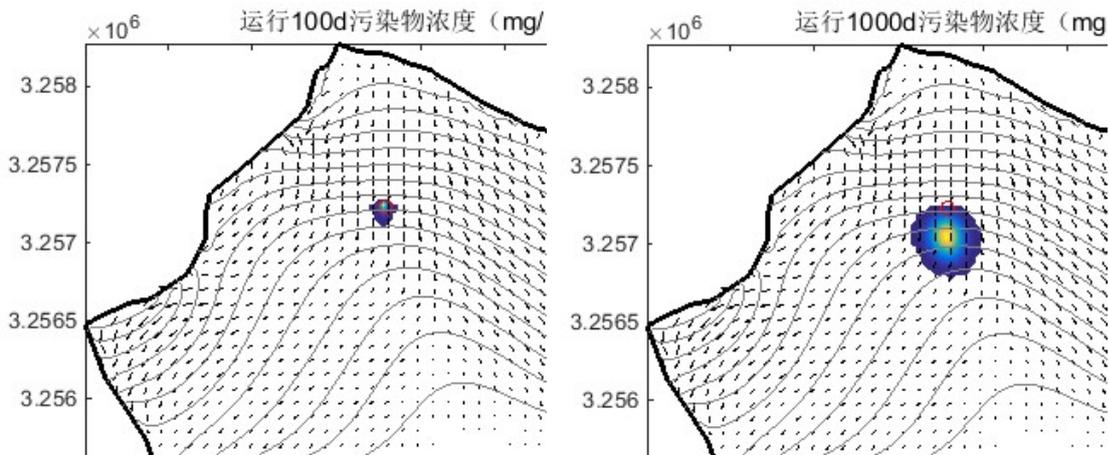
图 7-12 废石中转场非正常工况运行 TP 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，废石中转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 $t=5475d$ 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、4015d 和 5475d 时，Pb 的浓度分布情况如图 7-13 所示。



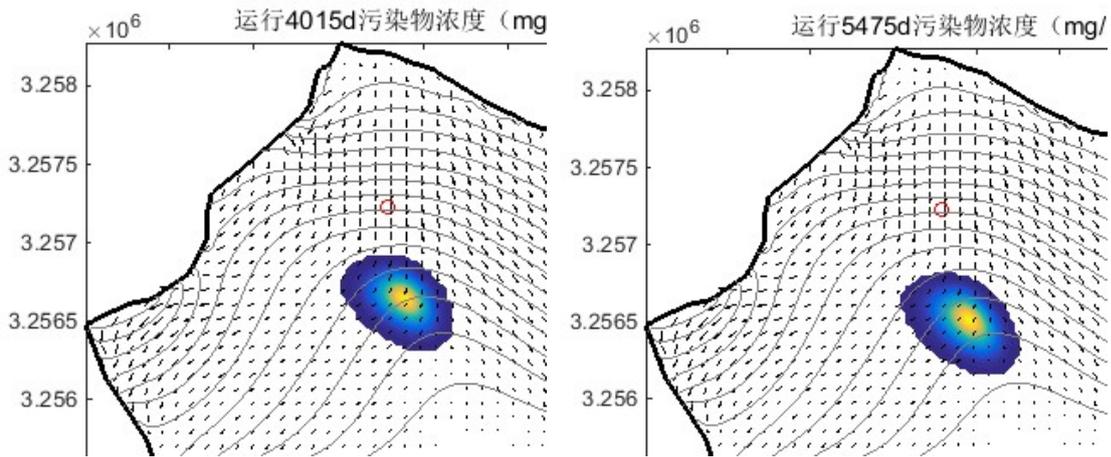


图 7-13 淋溶水调节沉淀池 Pb 运移分布图

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、4015d 及 5475d 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、4015d 及 5475d 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；4015d 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；5475d 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 7-20 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
4015d	0.0004	0	591.9
5475d	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。

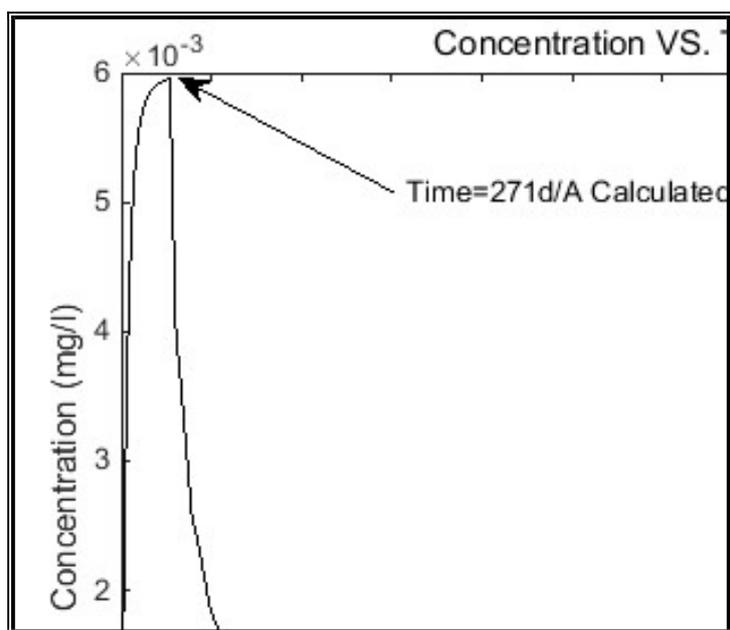
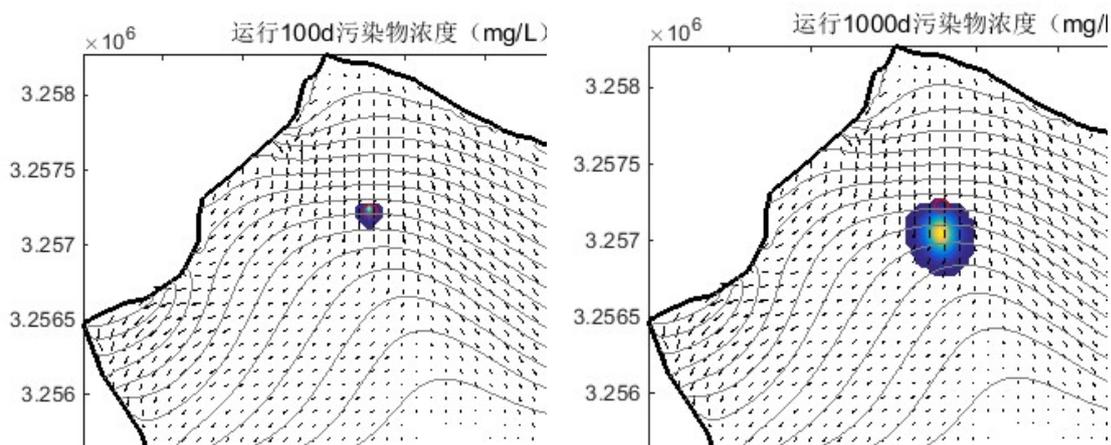


图 7-14 淋溶水调节沉淀池 Pb 最大浓度随时间变化曲线图

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 $t=5475d$ 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、4015d 和 5475d 时，Ni 的浓度分布情况如图 7-15 所示。



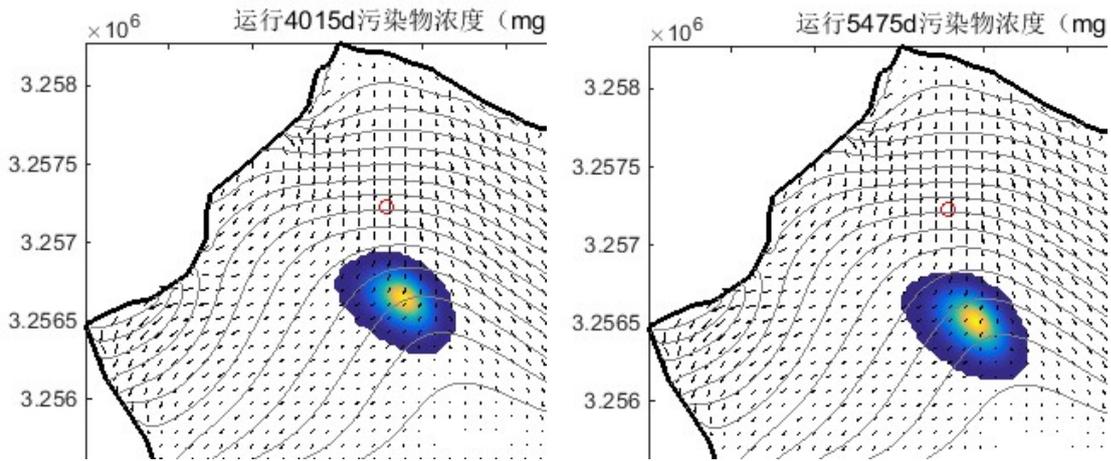


图 7-15 淋溶水收集沉淀池 Ni 运移分布图

图 7-15 分别代表了淋溶水调节沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 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、4015d 及 5475d 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；4015d 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；5475d 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 7-21 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
4015d	0.0008	0	591.9
5475d	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。

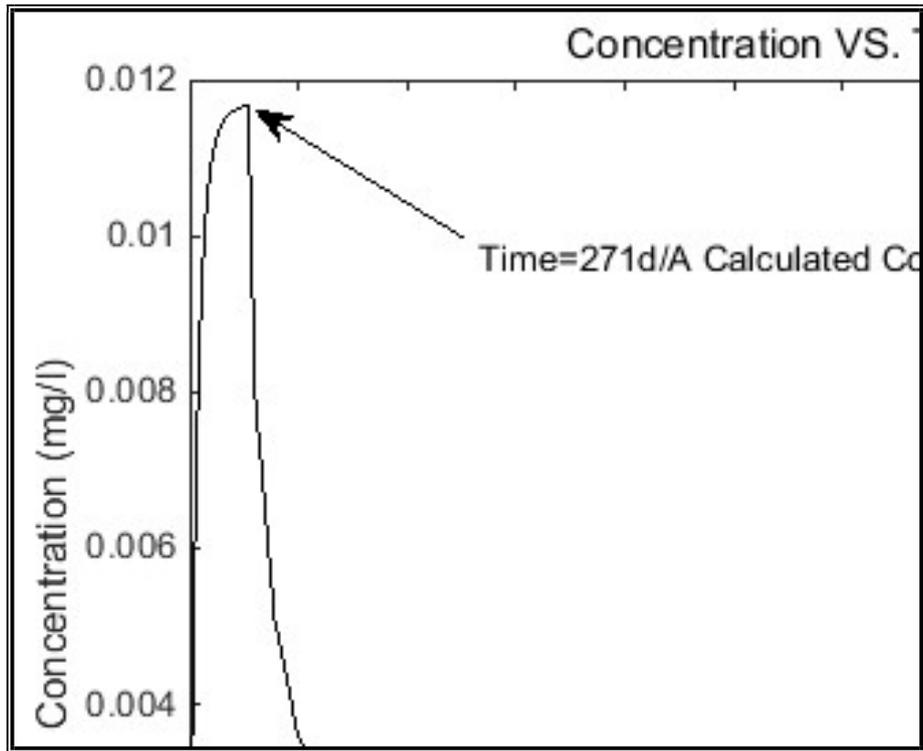
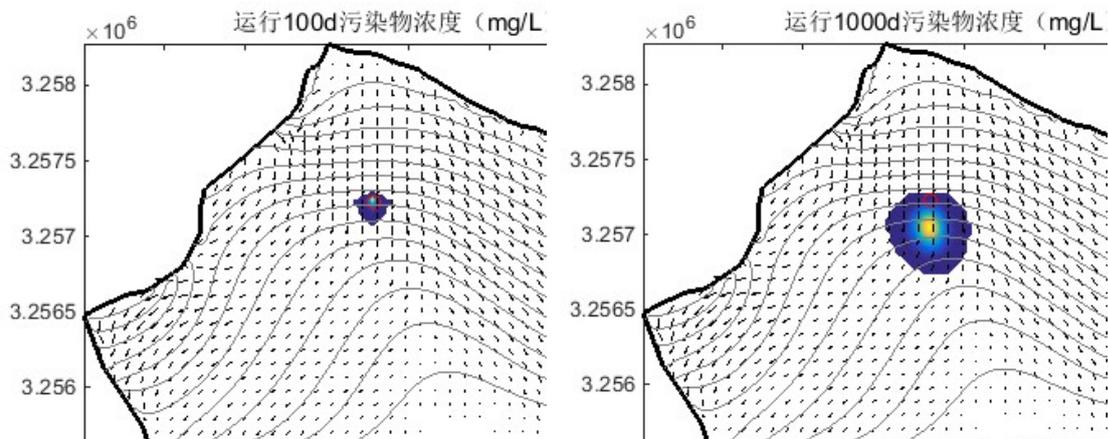


图 7-16 淋溶水调节沉淀池 Ni 最大浓度随时间变化曲线图

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 $t=5475d$ 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、4015d 和 5475d 时，TP 的浓度分布情况如图 7-17 所示。



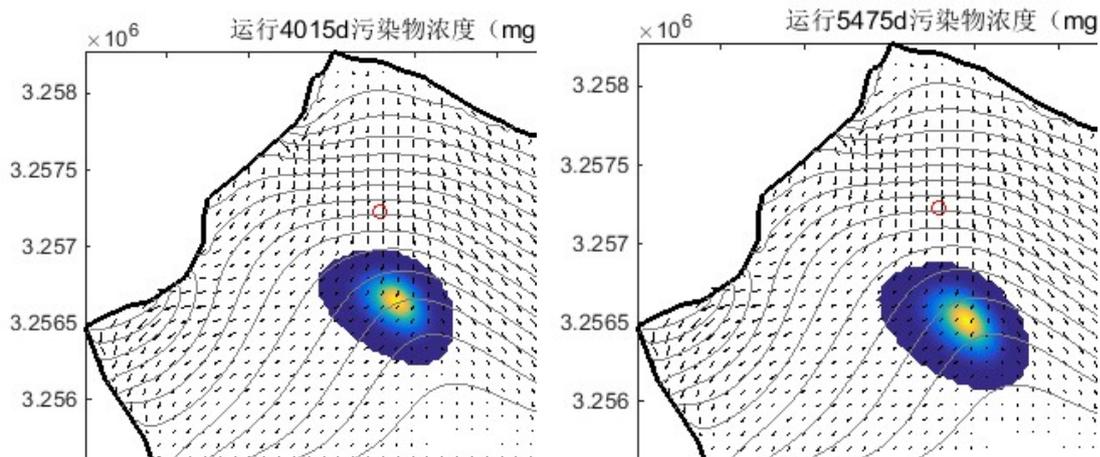


图 7-17 淋溶水调节沉淀池 TP 运移分布图

图 7-17 分别代表了淋溶水调节沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 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、4015d 及 5475d 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；4015d 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；5475d 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 9.4-11 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
4015d	0.0066	0	591.9
5475d	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。

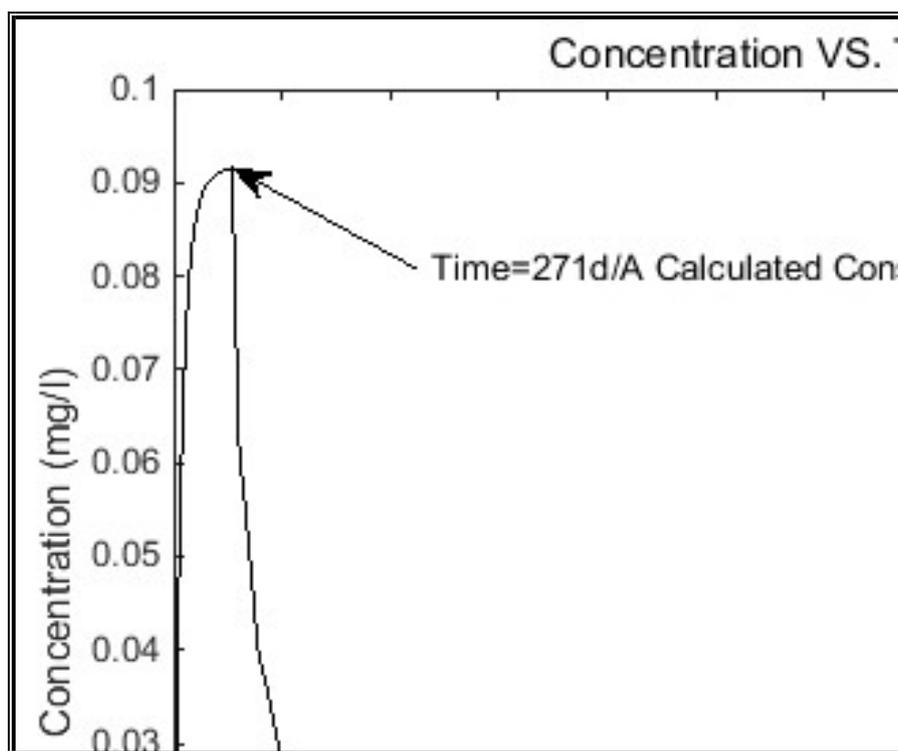


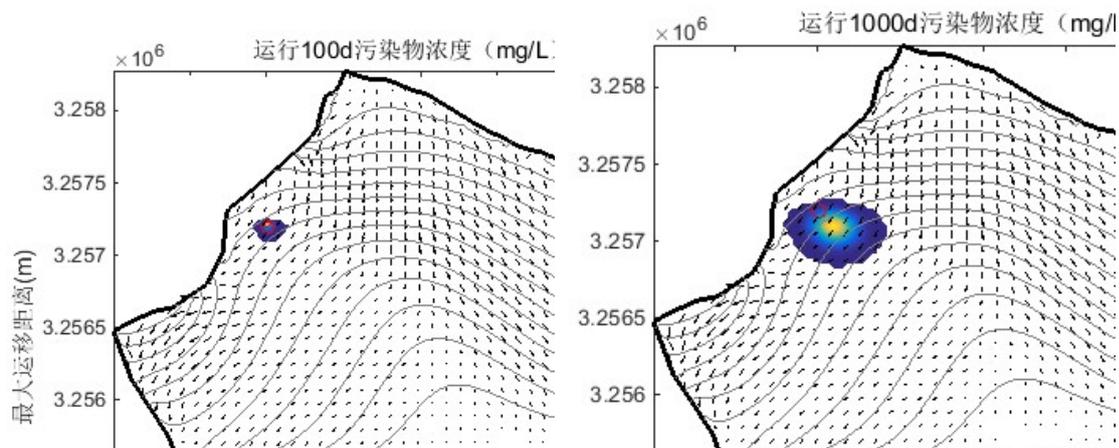
图 7-18 淋溶水调节沉淀池 TP 最大浓度随时间变化曲线图

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 $t=5475d$ 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。

(3) 尾矿充填站非正常状况

① Pb 对地下水质的影响预测分析

尾矿充填站的充填泌水收集池（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、4015d 和 5475d 时，Pb 的浓度分布情况如下图所示。



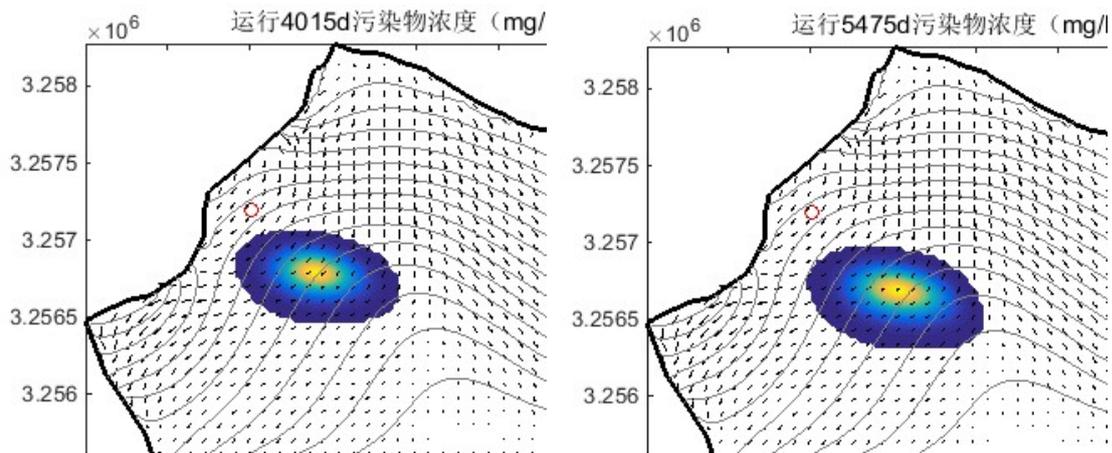


图 9.4-19 尾矿填充站沉淀池 Pb 运移分布图

图 7-19 分别代表了尾矿填充站沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 后，废水中 Pb 对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、4015d 及 5475d 后浓度可知，尾矿填充站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其地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，Pb 离子最大浓度为 0.0291mg/L，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 2.91 倍，最远迁移距离为 22.6m；1000d 后 Pb 浓度最大值为 0.0041mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 132.6m；4015d 后 Pb 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 556.8m；5475d 后 Pb 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 747.8m。

表 7-22 尾矿填充站沉淀池非正常状况运行 Pb 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	0.0291	900	22.6
1000d	0.0041	0	132.6
4015d	0.0016	0	556.8
5475d	0.0013	0	747.8

尾矿填充站事故池非正常状态运行过程中，Pb 最大浓度变化如下图所示。

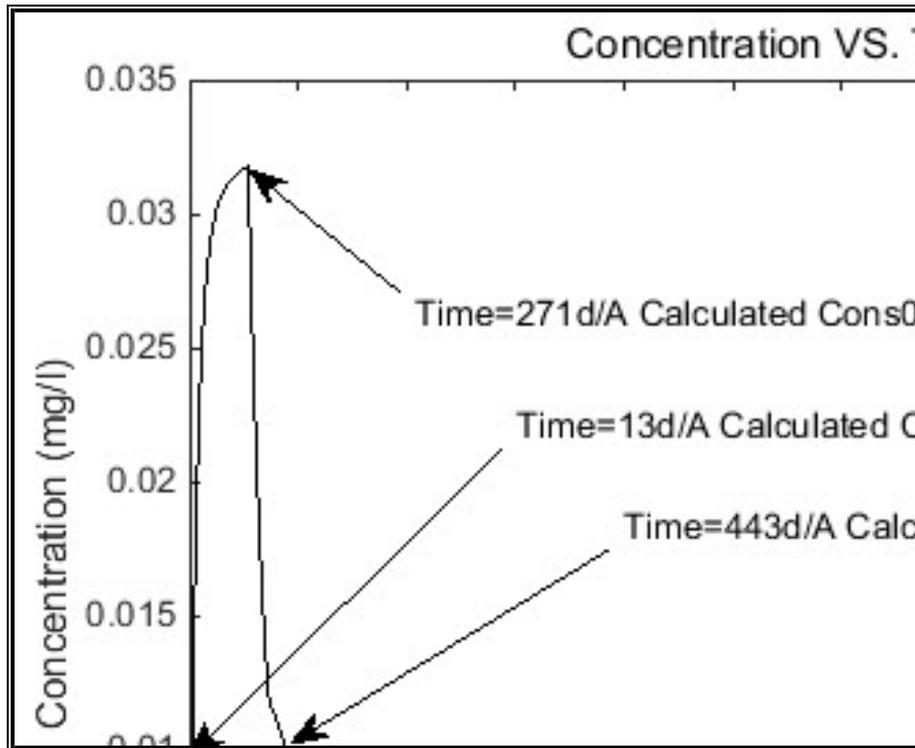


图 7-20 尾矿填充站沉淀池非正常工况运行 Pb 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，尾矿填充站沉淀池发生非正常状况后，Pb 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=14d$ 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 $0.03176mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 3.17 倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=443d$ 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 $t=5475d$ 时，Pb 浓度最大浓度为 $0.00128mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

② Cd 对地下水质的影响预测分析

项目尾矿填充站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、4015d 和 5475d 时，Pb 的浓度分布情况如下图所示。

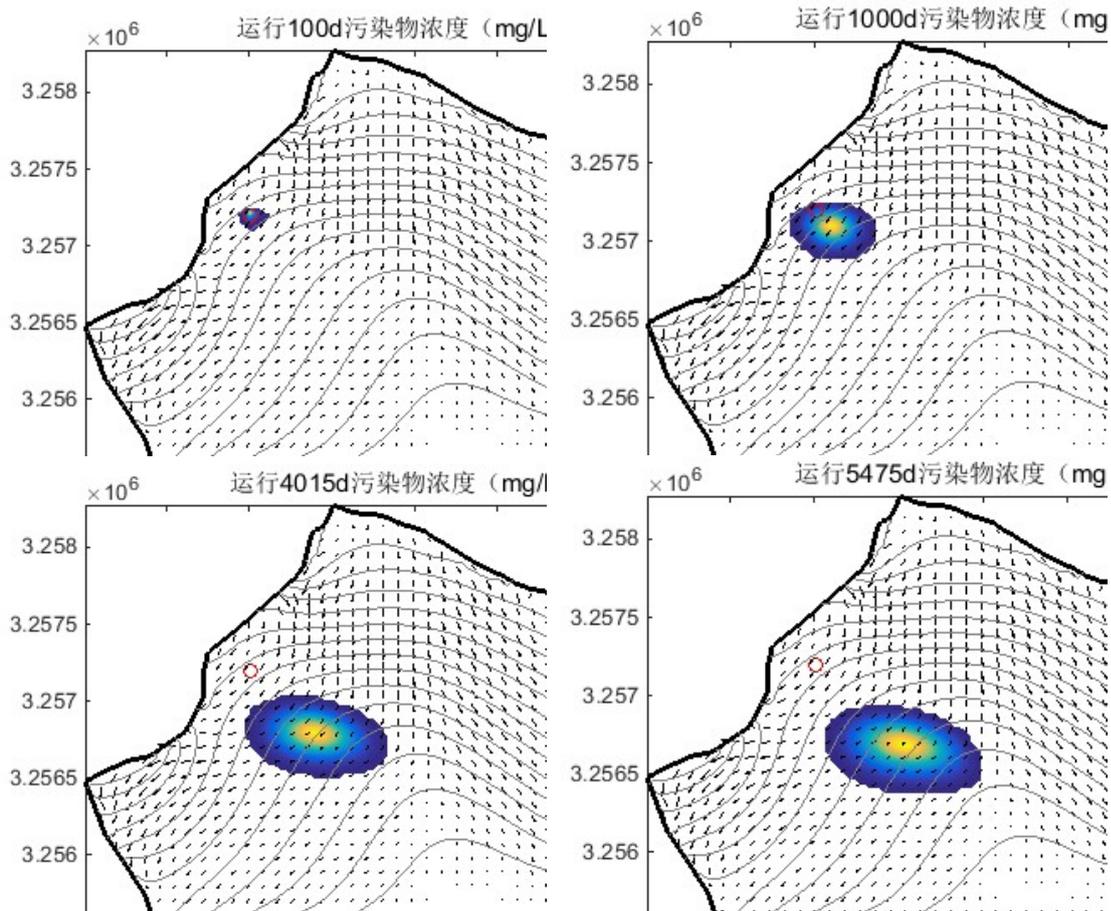


图 7-21 尾矿填充站沉淀池 Cd 运移分布图

图 7-21 分别代表了尾矿填充站沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 后，废水中 Cd 对评价区内地下水的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、4015d 及 5475d 后浓度可知，尾矿填充站事故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其地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，Cd 离子最大浓度为 0.0049mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 22.6m；1000d 后 Cd 浓度最大值为 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 132.6m；4015d 后 Cd 浓度值达到为 0.0003mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 556.8m；5475d 后 Cd 浓度值达到为 0.0002mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 747.8m。

表 7-23 尾矿填充站事故池非正常状况运行 Cd 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	0.0049	0	22.6
1000d	0.0007	0	132.6
4015d	0.0003	0	556.8
5475d	0.0002	0	747.8

尾矿填充站沉淀池非正常状态运行过程中，Cd 最大浓度变化如下图所示。

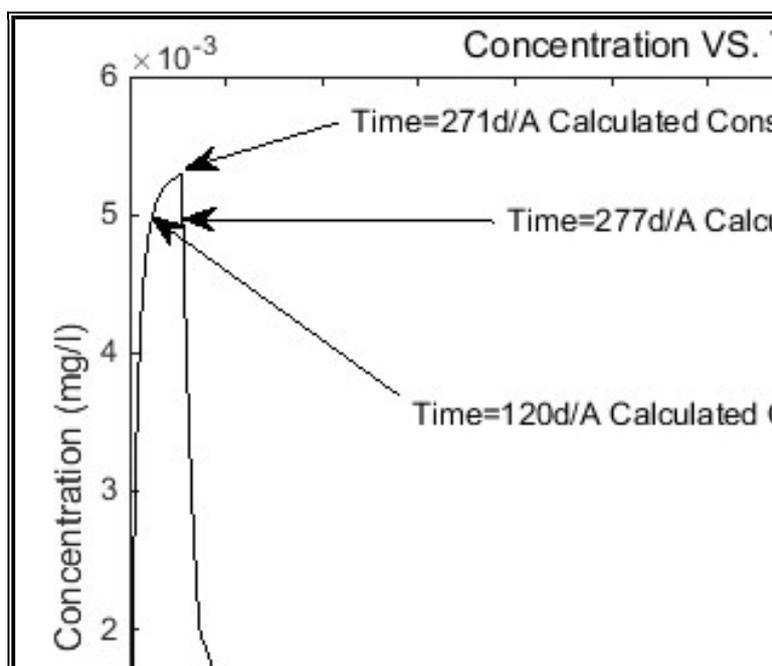
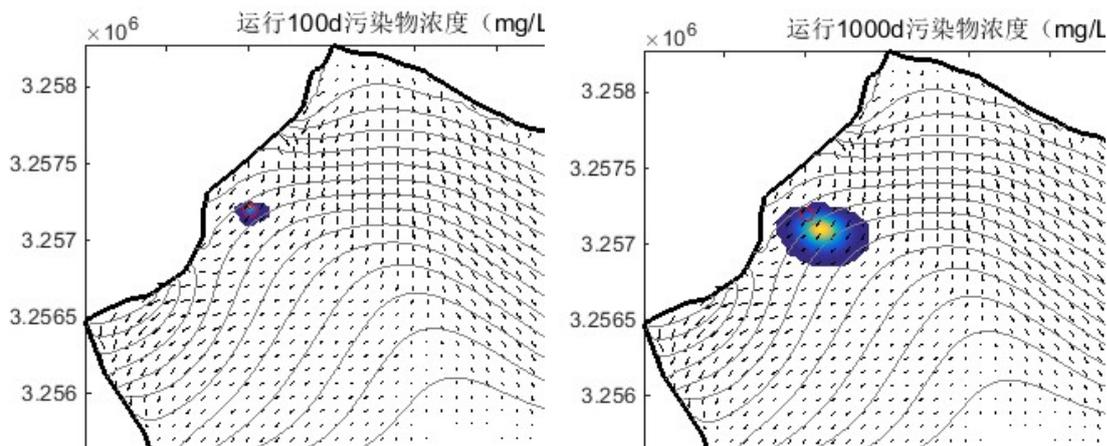


图 7-22 尾矿填充站沉淀池 Cd 最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，尾矿填充站沉淀池发生非正常状况后，Cd 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=120d$ 时，Cd 浓度最大为 $0.005mg/L$ ，刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017), $Cd \leq 0.005mg/L$)；当 $t=271d$ 时，Cd 浓度达到最大为 $0.00530mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 1.06 倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=277d$ 时，Cd 浓度最大浓度为 $0.005mg/L$ 刚好满足地下水标准限值要求；当 $t=5475d$ 时，Cd 浓度最大浓度为 $0.000212mg/L$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

③ F 对地下水质的影响预测分析

项目尾矿填充站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、4015d 和 5475d 时，Pb 的浓度分布情况如下图所示。



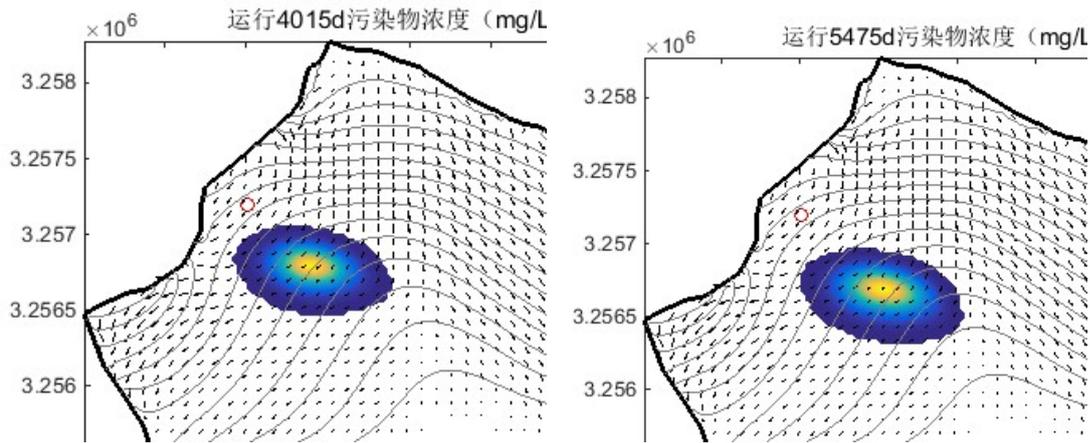


图 7-23 尾矿填充站沉淀池 F 运移分布图

图 7-23 分别代表了尾矿填充站沉淀池非正常状况运行 100d、1000d、4015d 及 5475d 后，淋溶水中 F 对评价区内地下水的的影响。对比预测结果图中 100d、1000d、4015d 及 5475d 后浓度可知，尾矿填充站事故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地下游方向扩散速度较快，在 100d 时，F 离子最大浓度为 1.6229mg/L，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 1.63 倍，最远迁移距离为 22.6m；1000d 后 F 浓度最大值为 0.2273mg/l，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 132.6m；4015d 后 F 浓度值达到为 0.0908mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 556.8m；5475d 后 F 浓度值达到为 0.0709mg/L，满足相应地下水质量标准限值要求，最远迁移距离为 747.8m。

表 7-24 尾矿填充站沉淀池非正常状况运行 F 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	1.6229	900	22.6
1000d	0.2273	0	132.6
4015d	0.0908	0	556.8
5475d	0.0709	0	747.8

尾矿填充站沉淀池非正常状态运行过程中，F 最大浓度变化如下图所示。

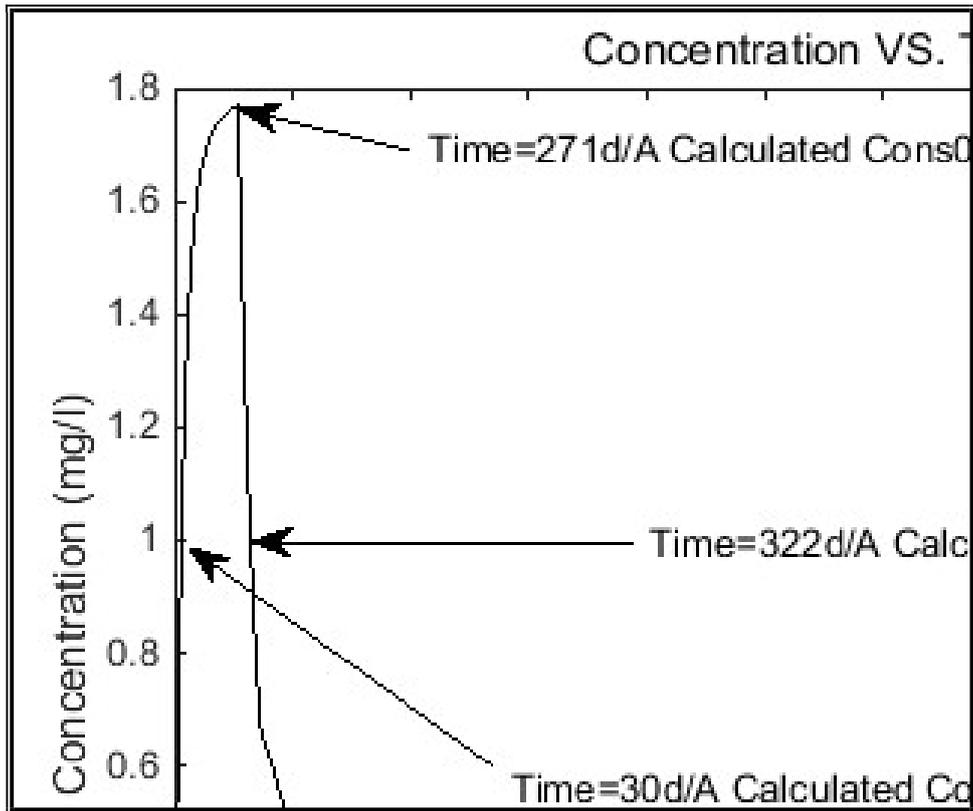


图 9.4-24 尾矿填充站事故池 F 离子最大浓度随时间变化曲线图

由上图可知，尾矿填充站事故池发生非正常状况后，F 离子最大浓度逐渐上升，当 $t=30d$ 时，F 离子浓度最大为 $1.0mg/L$ ，刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017)， $F \leq 0.010mg/l$)；当 $t=271d$ 时，F 离子浓度达到最大为 $1.77mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 1.77 倍；渗漏停止后，污染源的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=322d$ 时，F 离子浓度最大浓度为 $1.0mg/L$ 刚好满足地下水标准限值要求；当 $t=5475d$ 时，F 离子浓度最大浓度为 $0.0709mg/l$ ，可以满足地下水质量标准限值要求。

7.6.5 地下水环境影响评价

7.6.5.1 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+2825~+2600m 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。

7.6.5.2 矿山开采对地下水的影响评价

(1) 废石中转场对地下水环境影响评价

本项目废石中转场采取堆体整形、修筑截洪沟、废石中转场周边导流沟等措施，废石中转场采用1.5m厚的粉质粘土层进行防渗。正常情况下，废石中转场无下渗水力条件，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，废石中转场场外截洪沟损毁，场区外集雨区降雨均汇入废石中转场，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中转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 将在废石中转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 将在废石中转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 $t=5475d$ 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 $t=5475d$ 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 $t=5475d$ 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 $t=5475d$ 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。

(3) 尾矿充填站事故池对地下水环境影响评价

尾矿充填站采用 $15cm$ 厚的 P8 级防渗混凝土进行防渗，事故池采用 $30cm$ 厚的 P12 级防渗混凝土，正常状况下尾矿充填站不具备废水下渗的水力条件，不会影响地下水。

事故池出现非正常状况，其池底 10%面积的破损，防渗层部分失效，废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。当 $t=14d$ 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)， $Pb \leq 0.010mg/l$)，随后 Pb 离子浓度逐渐上升， $t=271d$ 时，Pb 浓度达到最大为 $0.03176mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 3.17 倍。随后渗漏停止后，Pb 离子的浓度随着时间逐渐降低，当 $t=443d$ 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：非正常状况后，**14-443d 将在尾矿充填站事故池地下水下游方向造成 Pb 离子浓度超标。**

当 $t=120d$ 时，Cd 浓度最大为 $0.005mg/L$ ，刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017)， $Cd \leq 0.005mg/l$)，随后 Cd 离子浓度逐渐上升， $t=271d$ 时，Cd 浓度达到最大为 $0.00530mg/L$ ，不满足相应地下水质量标准限值要求，超标 1.06 倍；随后渗漏停止后，Cd 离子浓度随着时间逐渐降低，当 $t=277d$ 时，Cd 浓度最大浓度为 $0.005mg/L$ 刚好满足地下水标准限值要求。即：非正常状况后，**120-277d 将在尾矿充填站事故池地下水下游方向造成 Cd 离子浓度超标。**

当 $t=30d$ 时, F 离子浓度最大为 $1.0mg/L$, 刚好满足地下水标准限值要求(《地下水质量标准》(GB14848-2017), $F \leq 0.010mg/l$), 随后 F 离子浓度逐渐上升, $t=271d$ 时, F 离子浓度达到最大为 $1.77mg/L$, 不满足相应地下水质量标准限值要求, 超标 1.77 倍; 随后渗漏停止后, F 离子浓度随着时间逐渐降低, 当 $t=322d$ 时, F 离子浓度最大浓度为 $1.0mg/L$ 刚好满足地下水标准限值要求。即: 非正常状况后, **30-322d** 将在尾矿填充站事故池地下水下游方向造成 F 离子浓度超标。

8 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。

8.1 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。

8.2 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。

9 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物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

9.1 风险调查

9.1.1 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》，本项目涉及的危险物质为硝酸铵(炸药)和油类物质（废矿物油等）其中硝酸铵(炸药)属于目录中“324、硝酸铵”，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，尾矿运输过程中的泄露。

9.1.2 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。

9.2 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 9-1 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
炸药	50	9.8	0.196
废矿物油	2500	0.5	0.0002
总计			0.1962

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 $Q = 0.1962 < 1$ ，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 9-2 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。

9.3 风险识别

9.1.1 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 9-3 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	炸药库	炸药	爆炸	
2		废石场		地质灾害、溃坝	
3	环保 设施	废水处理系统	TP、COD 等	泄漏	事故 排放

9.1.2 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 9-4 项目主要物理理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

9.1.3 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 9-5。

表 9-5 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

综上分析可以看出, 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。

9.1.4 储运系统风险分析

1、储存

本项目贮存的主要物料为炸药，设置炸药库。在贮存过程中若不按规定要求贮存，设施不符合要求等有可能发生事故。

项目物料主要采用库存，贮存过程中的风险主要是不按规定进行装卸、贮存设备不符合设计技术要求及设备损坏而引起的物料燃爆事故；可燃物质等物质接触引起燃烧事故。根据本项目特点并结合物质性质，炸药库为评价重点。

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。

9.1.5 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。

9.4 风险事故防范措施

9.4.1 矿山风险防范措施

1、爆破器材运输事故的防治措施

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子 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。

9.4.2 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水平和，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。

9.4.3 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。

9.4.4 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。

9.4.5 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。

9.5 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。

10 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。

10.1 生态保护措施

10.1.1 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。

10.1.2 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，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。

10.1.3 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《金属非金属矿山排土场安全生产规则》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。

10.2 大气污染防治措施

10.2.1 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排土场；
- (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。

10.2.2 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生尘量。

③井下人员需配备个体防护的防尘用具。

(2) 废石中转场扬尘

废石中转设置挡墙、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 0.02t/a。

(3) 原矿中转场粉尘

原矿堆场设置挡墙、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 0.02t/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) 充填站粉尘

本项目在水泥仓顶部设置集气罩+布袋除尘器处理，设计总风量为 $Q=5000\text{m}^3/\text{h}$ ，捕集率98%，除尘效率99.9%。含尘气体经处理后由高15m、内径0.8m的排气筒排入大气，粉尘的排放量为56.4g/h，浓度为 $11.28\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(6) 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。

10.3 废水污染防治措施

10.3.1 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。

10.3.2 营运期废水防治措施

1、井下涌水

本项目正常涌水量为 $46.24\text{m}^3/\text{d}$ ，枯水期涌水量 $17.62\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期涌水量为 $85.88\text{m}^3/\text{d}$ ，经过沉淀后用于湿式凿岩和井下工作面降尘等生产用水，不外排。

在3号井工业场地设矿坑涌水处理站（处理规模 $90\text{m}^3/\text{d}$ ）采用“絮凝+沉淀”处理后回用，不外排。

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，一同进入一体化二级生化污水处理设施处理后回用。

因此，环评认为本项目提出的废水处理措施基本可行。

10.4 地下水环境保护措施

10.4.1 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。

10.4.2 分区防控措施

10.4.2.1 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 10-1 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、废石中转场、淋溶水调节沉淀池、高位水池、尾矿充填站事故池	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	污染物质跑冒滴漏于地下，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 10-2 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 10-3 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	弱	难	重金属、持	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，	原矿中转场、危废暂存间	

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
区	中-强	难	久性有 机污染 物	$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或 参照 GB18598 执 行	淋溶水沉淀池、 尾矿充填站沉淀 池	/
	弱	易			/	/
一般 防渗 区	弱	易-难	其它 类型	等效粘土防渗 层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	高位水池 废石中转场	废石中转场属 于 I 类一般工 业固废
	中-强	难			机修车间	/
	中	易	重金 属、持 久性有 机污染 物		/	/
	强	易			/	/
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	/

10.4.2.2 重点防渗区

原矿中转场、危废暂存间、淋溶水沉淀池、尾矿充填站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 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。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。

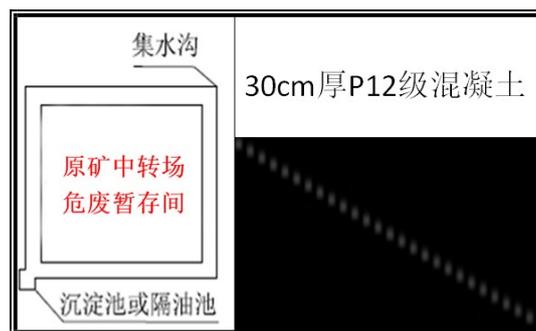


图 10-1 临时堆矿场、危废暂存间防渗结构示意图

(2) 水池防渗

项目涉及的水池有淋溶水收集沉淀池、尾矿填充站沉淀池等。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 10-2 淋溶水收集沉淀池、尾矿填充站事故池地面防渗结构示意图

10.4.2.3 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废石中转场：废石中转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。

环评要求废石中转场底部场地平整后，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。废石中转场底部防渗结构如图 10-3 所示。

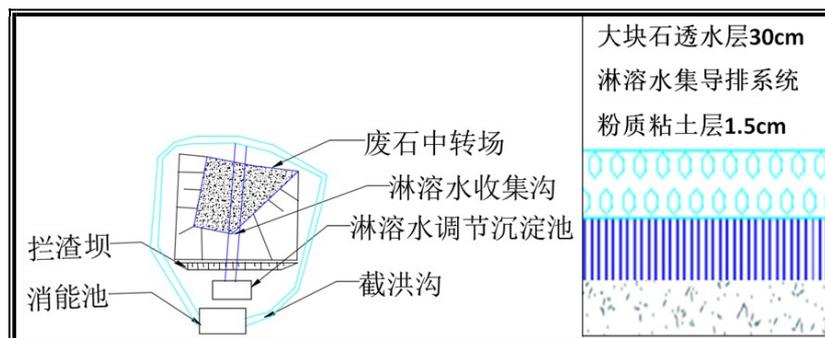


图 10-3 废石中转场防渗结构示意图

10.4.2.4 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。

10.5 噪声污染防治措施

10.5.1 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。

10.5.2 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。

10.6 固废污染防治措施

10.6.1 施工期固废防治措施

根据可研报告，项目填充站基建工程量共计 5055m³ (30729m³)；土石方工程量为 9800m³，其中挖方 4400 m³，填方 5400m³，不足可用废石补充。

10.6.2 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 54t/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，送填充站处理。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。

10.7 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。

10.8 环保投资估算

本项目总投资 7204.03 万元，环保投资为 118 万元，占总投资的 1.7%。

表 10-4 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	20	
	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	施工弃土及时清运 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	
运营期	废气	采场	湿式凿岩、通风等	10
		废石场	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	5
		原矿堆场	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	5
		充填站	1套集气罩+布袋除尘器+15m排气筒	30

	运输	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	矿坑涌水处理站（处理规模 90 m ³ /d）采用“絮凝+沉淀”处理后回用	20	
	充填系统泌水	设置沉淀池（150 m ³ ）沉淀后回用	5	
	管道清洗废水			
	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（20m ³ ），经自然沉降后用于堆场、道路等降尘用水	5	
	生活废水	隔油池（食堂废水）+地理式一体化二级生化污水处理设施”，处理规模 30 m ³ /d	10	
地下水	矿井水处理池、废石场沉砂池等采取分区防渗		20	
	地下水动态监测和沉降监测			
生态	植被恢复等措施		/	
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		/	费用计入主体工程
退役期	工业广场、废石场等进行水土保持和复垦		/	
合计			118	

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。

10.9 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。

11 环境影响经济损益分析

11.1 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，对环境产生影响的力度可能增强。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：

11.2 项目环境效益分析

11.2.1 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。

11.2.2 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。

11.2.3 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。

11.3 项目经济效益分析

项目评价期内，年平均销售收入为 10619.47 万元，年均上缴增值税 926.69 万元，年均企业所得税 343.88 万元，税金及附加 942.23 万元；年平均总成本费用 8301.72 万元，年平均经营成本 7008.31 万元，年平均利润总额为 1375.52 万元，年平均净利润为 1031.64 万元。总投资收益率 9.41%，资本金净利润率 7.06%，税后项目财务内部收益率 12.94%，税后项目财务净现值（ $i=9\%$ ）2601.88 万元，税后项目投资回收期 6.99a（含建设期 1a），以上指标表明项目具有一定的盈利能力。

11.4 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。

12 环境管理和监测计划

12.1 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第 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。

12.2 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。

12.3 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 12-1 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尾矿库进行建设，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 营运期		
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，确保尾矿库安全
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，确保尾矿库防渗措施运行正常，地下水水质正常

12.4 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。

12.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单如下：

表 12-4 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	0.02t/a	
	原矿堆场	TSP	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水	<1.0mg/m ³	0.02t/a	
	充填站	TSP	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒	11.28mg/m ³	0.04t/a	
	运输	TSP	洒水、控制车速等措施		1.7t/a	
废水	矿井涌水	SS 等	絮凝+沉淀处理	回用生产，不外排		
	充填系统泌水	SS 等	沉淀处理	回用生产，不外排		
	管道清洗废水	SS 等	沉淀处理	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）+地埋式一体化二级生化污水处理设施	回用生产，不外排		
固废	矿山	采矿废石	外售和回填采空区	/	0	/
	沉淀池	污泥	送充填站	/	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	/

12.6 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

建议于尾矿充填站上游设一个点，尾矿充填站下游和废石中转场下游处各设置一个监测点，监测点布设如表 12-1。

表 12-1 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	充填站西北方 20m	102°59'58.50"E 29°25'45.30"N	已有井	2768.00	Pb、Cd、F
	JC02	跟踪监测点	充填站东南方 20m	103°0'0.90"E 29°25'43.11"N	已有井	2731.00	
	JC03	跟踪监测点	4 号井井口南方 207m	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

(4) 环境空气及污染源监测

位置：填充站排气筒

项目：污染物 TSP

监测周期：每年监测一次。

(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。

12.7 环境质量监测机构及监测方法

12.7.1 监测机构

工程外排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。

12.7.2 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。

12.7.3 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。

12.8 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。

12.9 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 12-2 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	顶棚遮盖、设置拦挡、定期洒水		周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$
	充填站	充填站	颗粒物	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒		浓度最 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$
污废水	矿井涌水	处理站	-	处理规模 90 m^3/d , 絮凝+沉淀处理池	-	不外排
	充填系统泌水	沉淀池	-	沉淀处理池 (150 m^3)	-	不外排
	管道清洗废水	沉淀池	-		-	不外排
	机修废水	沉淀池	-	隔油+沉淀处理 (1 m^3)	-	不外排
	废石场淋滤水	沉淀池	-	沉淀处理 (20 m^3)	-	不外排
	生活污水	污水站	-	隔油池 (食堂废水)+地理式一体化二级生化污水处理设施	-	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	送至充填站	-	送至充填站
	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

13 结论与建议

13.1 环境影响评价结论

13.1.1 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(2011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。

13.1.2 规划符合性

工程程建设符合《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。

13.1.3 选址合理性

本次扩建新增充填站，厂址布置在 8 号井西南侧坡地上，场地设计标高 2735.00m~2740.50m。该场地中心点距风 8 号井（风井）约 433m，运输方便。充填站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。充填站厂距瓦屋山国家森林公园约 210m，距离大瓦山国家湿地公园约 720m。

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，充填站厂选址从环境保护角度分析可行。

13.1.4 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 II 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 II 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。

13.1.5 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回用,不外排;少量生活污水采用地埋式二级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。

13.1.6 项目对环境的影响

13.1.6.1 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。

13.1.6.2 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II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。

13.1.7 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。

13.1.8 公众参与

调查过程严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关要求进行，采用2次网上公示和发放调查表形式。具有“合法性、有效性、代表性和真实性”。环评单位及建设单位在进行环评公示期间未收到公众的反对意见。另外，从调查结果分析可以得出，本项目公众反应是良好的，项目的建设是得到当地大多数群众的拥护和支持。

13.1.9 总量控制

根据项目特点和国家总量控制原则，本项目充填站水泥仓有组织粉尘预测排放量为 0.04t/a。

13.2 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风险防范措施及应急预案，则本项目扩建从环保角度是可行的。

13.3 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，保护工作人员的生身体健康。

(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”。