

目 录

概述.....	4
1 总则.....	8
1.1 编制依据	8
1.2 环境影响识别与评价因子筛选	13
1.3 评价等级和评价范围	15
1.4 评价标准	23
1.5 评价内容与评价重点	28
1.6 环境保护目标	29
2 原有工程回顾性评价	36
2.1 企业基本情况	36
2.2 矿区开发历史及开发现状	37
2.3 原有工程项目概况	38
2.4 原有工程分析	43
2.5 原有工程工艺流程	47
2.6 原有工程环境污染状况及治理措施	47
2.7 原有工程环保手续履行情况	53
2.8 现状存在的环保问题及“以新带老”措施	54
3 改扩建项目概况及工程分析	55
3.1 项目概况	55
3.2 资源赋存概况	64
3.3 矿产资源概况	66
3.4 工程分析	78
3.5 工程环境影响因素分析	88
3.6 项目污染物“三本账”分析	98
4 环境现状调查与评价	100
4.1 自然环境现状调查与评价	100
4.2 环境质量现状调查与评价	102
5 环境影响预测与评价	129
5.1 施工期环境影响预测与评价	129
5.2 运营期环境影响预测与评价	129
6 生态环境影响分析及保护措施	154
6.1 生态功能区划与保护目标	154
6.2 生态环境现状调查与评价	错误!未定义书签。
6.3 生态环境影响分析	错误!未定义书签。
6.4 生态环境保护 and 恢复措施	错误!未定义书签。

6.5 生态环境影响评价结论.....	错误!未定义书签。
6.6 生态环境管理与监控.....	错误!未定义书签。
7 地下水环境影响评价.....	177
7.1 区域自然概况.....	177
7.2 地下水环境影响评价.....	错误!未定义书签。
7.3 地下水环境保护措施与对策.....	错误!未定义书签。
8 环境保护措施及可行性分析.....	210
8.1 施工期污染防治措施.....	210
8.2 运营期污染防治措施.....	210
9 环境风险评价.....	218
9.1 评价依据.....	218
9.2 环境敏感目标概况.....	218
9.3 环境风险分析.....	219
9.4 环境风险防范措施及应急要求.....	222
9.5 分析结论.....	224
10 环境经济损益分析.....	225
10.1 环保投资估算.....	225
10.2 工程经济效益分析.....	226
10.3 环境经济损益评价.....	227
11 环境管理与监测方案.....	229
11.1 环境管理.....	229
11.2 环境监测计划.....	235
11.3 环境保护措施及“三同时”验收一览表.....	237
11.4 总量控制.....	239
12 政策规划相符性分析.....	241
12.1 与相关产业政策相符性分析.....	241
12.2 与相关规划相符性分析.....	244
12.3 项目建设与“三线一单”符合性分析.....	260
13 结论与建议.....	265
13.1 环境质量现状.....	265
13.2 环境影响分析及污染防治措施.....	266
13.4 总量控制.....	268
13.5 排污许可.....	268
13.6 环保投资.....	268
13.7 环境影响经济损益分析.....	268
13.8 公众参与情况.....	268
13.9 环境管理与监测计划.....	269

13.10 总结论269

附图：

- 附图 1：本项目矿区范围暨采区平面分布图
- 附图 2：一采区矿区终了范围图

附件：

- 附件 1：项目委托书；
- 附件 2：原采矿许可证；
- 附件 3：环境质量现状监测报告（环境空气、地下水、土壤、噪声）；
- 附件 4：包气带监测报告；
- 附件 5：废石浸出试验检测报告；
- 附件 6：矿石核素活度检测报告；
- 附件 7：废石核素活度检测报告。

附表：

- 附表 1：建设项目大气环境影响评价自查表；
- 附表 2：建设项目地表水环境影响评价自查表；
- 附表 3：环境风险评价自查表；
- 附表 4：土壤环境评价自查表；
- 附表 5：生态影响评价自查表；
- 附表 6：声环境评价自查表；
- 附表 7：建设项目基础信息表。

概述

1 项目由来

北票合兴实业有限公司位于辽宁省北票市宝国老镇马达营村、弥力营村、北四家乡上台子村境内，行政区划隶属于辽宁省北票市宝国老镇、北四家乡管辖。

该矿山始建于 2010 年 3 月，由辽宁省国土资源厅颁发采矿许可证，许可证号：C2100002010032110058644；采矿权人：北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模:15.00 万吨/年；矿区面积：1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：2010 年 3 月 23 日至 2015 年 3 月 23 日。并于 2009 年 9 月完成了《北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目》的环境影响评价工作，取得北票市环保局关于《北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目环境影响报告书》的环评批复（北环审〔2009〕202 号）。

2013 年 8 月，北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司变更企业名称为北票兴旺矿业有限公司，北票兴旺矿业有限公司申请并获得由辽宁省国土资源厅颁发的“北票兴旺矿业有限公司铁矿”采矿许可证。

2015 年 8 月，采矿许可证延续，辽宁省国土资源厅重新颁发采矿许可证，采矿权人：北票兴旺矿业有限公司；证号:C2100002010032110058644；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模:15 万吨/年；矿区面积:1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：2015 年 12 月 7 日至 2016 年 4 月 7 日。

2016 年 4 月，采矿许可证延续，辽宁省国土资源厅重新颁发采矿许可证，采矿权人：北票兴旺矿业有限公司；证号:C2100002010032110058644；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模:15 万吨/年；矿区面积:1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：2016 年 4 月 7 日至 2021 年 8 月 18 日。

2021 年 8 月，采矿许可证延续，辽宁省自然资源厅重新颁发采矿许可证，采矿权人更名为：北票合兴实业有限公司；证号:C2100002010032110058644；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模:15 万吨/年；矿区面积：1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：自 2021 年 8 月 18 日至 2027 年 1 月 18 日。

2024 年 12 月，朝阳胜基地质矿产有限责任公司为该矿编制《辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告》，该报告于 2025 年 7 月 18 日通过了辽

辽宁省自然资源事务服务中心组织的专家评审，出具了《辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告评审意见书》（辽储评（储）字[2025]28号），辽宁省自然资源厅于2025年7月21日出具了《关于<辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（辽自然资储备字[2025]28号），确认：截至2023年12月底，估算三个采区（矿界内+矿界外）保有铁矿石资源量418.47万吨，估算（矿界内+矿界外）保有磷铁矿石资源量28031.55万吨。

此次北票合兴实业有限公司为办理采矿权扩大矿区范围，避让保护区缩小矿区平面范围，增加矿种，提高矿山生产规模，2024年9月特委托相关单位编制《北票合兴实业有限公司磷、铁矿矿产资源开发利用方案》，并于2025年9月25日取得了辽宁省自然资源事务服务中心的审查意见书，（辽自然资事矿（开）审字[2025]C047号）。根据开发利用方案，北票合兴实业有限公司由3个采区组成，分别为1区，2区，3区。开发利用方案主要针对1区进行开发设计；2区、3区尚有矿产资源，但目前未达到详查程度，待以后达到详查程度再进行开发。本次对1区进行上部、深度扩界；开采深度发生变化，由431m至305m标高调整为500m至132m标高；增加开采矿种磷矿，设计开采磷、铁矿，开采两条铁矿体和1条磷矿体；开采方式不变，露天/地下开采，生产规模由15万吨/年提高至980.00万吨/年；1区西南侧界内涉及基本草原、2区西南侧界内涉及II级保护林地、3区东北侧界内有一处“青铜时代”古遗迹，为避让保护区，矿区面积及拐点坐标发生变化。平面缩界后的矿区面积由1.6643平方公里缩减至1.6565平方公里，23个拐点；开采深度调整到500m至132m标高。矿山服务年限为23年7个月。

2 关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注环境问题为：露天开采废气、排土场卸料粉尘、运输道路粉尘对周围大气环境的影响；露天采场汇水及生活污水不外排的可行性；露天采场内高噪设备及运输车辆对周围声环境的影响；开采对区域生态、地下水、土壤环境的影响；运营期固体废物的处置情况；闭矿后生态恢复治理措施。以及原有工程遗留的环境问题等。

3 分析判定相关情况

（1）产业政策

本项目为磷、铁矿开采项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类”中“八、钢铁，1.黑色金属矿山开采”，符合产业政策。

（2）规划符合性分析

本项目位于辽宁省北票市宝国老镇马达营村，矿区位于《辽宁省矿产资源总体规划》（2021~2025 年）中国家规划矿区（GK03 辽宁北票宝国-朝阳大庙）之内，北票合兴实业有限公司为已有矿山，本次扩产、缩小矿区平面范围，对 1 采区进行上部、深度扩界；根据北票市自然资源局出具的《关于北票合兴实业有限公司矿区范围保护地核查情况说明》本项目不涉及生态红线。

本项目开采矿种为磷、铁矿，为重点开采矿种；项目位于北票市，为露天开采，满足区域开发结构要求；本项目生产能力提高到980万t/a，三个矿区范围由23个拐点圈定，矿区面积变为1.6565平方公里，开采深度变为500m至132m标高，原为铁矿已有矿山，位于辽宁省矿产资源总体规划现状采矿权范围内和矿产资源重点开采区内，满足《辽宁省矿产资源总体规划(2021-2025年)》准入要求；本次工程按《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）建设，与《辽宁省矿产资源总体规划 (2021-2025年)》中的相关要求相符。

4 环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，项目需进行环境影响评价，因此，北票合兴实业有限公司委托辽宁唐龙技术咨询有限公司承担北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）露天开采建设项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后，对项目进行了详细分析，并组织技术人员进行现场踏勘，对项目范围内及周边环境现状进行了详细调查，在当地相关部门收集了资料，在此基础上编制完成了《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）露天开采建设项目环境影响报告书》。

5 环评报告的主要结论

经本次环评分析，露天开采废气、岩石装卸粉尘、运输道路粉尘等对敏感点贡献值较低，各敏感点 TSP 日均浓度值低于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准要求，对周围大气环境影响程度轻微；北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）露天开采建设项目位于北票市宝国老镇马达营村，矿区涌水回用于矿区生产、除尘洒水、绿化用水，生活污水排入旱厕后定期清淘，无污废水外排，不会对周围地表水环境产生影响。在对厂区高噪、振动设备采取相应降噪、减振措施后，可保证露天采场场界昼、夜间噪

声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准的要求。废石暂时堆存在排土场，定期外售，进行综合利用，生活垃圾送至指定地点处置，固体废物全部综合利用、合理处置。项目开采对评价范围内的土地利用、林地、土壤侵蚀及生态系统的影响是有限的。

综上所述，本项目符合国家和地方的产业政策和有关规划要求。在采用设计和环评提出的污染防治和生态治理恢复措施后，项目对生态环境影响较小，从环保角度来看，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2018年修正版），2018年10月26日；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法（2009年修正）》，2009年8月27日；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正版），2020年1月1日；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009年1月1日；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法（2018年修正）》，2018年10月26日；
- (12) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (13) 《中华人民共和国草原法》，2021年4月29日；
- (14) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日；
- (15) 《中华人民共和国森林法实施条例（2016年修正）》，2016年2月6日；
- (16) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月修订），2017年10月7日；
- (19) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2002年1月1日施行，2018年10月26日修正），2018年10月26日；
- (20) 《土地复垦条例》，（国务院第592号令）2011年3月5日；
- (21) 《环境影响评价公众参与办法》，（生态环境部令第4号）2019年1月1日；
- (22) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，（国家环保总局环发〔2005〕109

号）2005年9月7日；

（23）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；

（24）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号，2012年8月7日；

（25）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，国土资发〔2006〕225号，2006年9月30日；

（26）《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》，环保部2013第59号，2013年9月13日；

（27）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，发展改革委令2023年第7号，2024年2月1日；

（28）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），2015年4月2日；

（29）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日；

（30）关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号），2014年12月30日；

（31）《国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015年4月；

（32）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号），2015年4月；

（33）《钢铁产业发展政策》（发展改革委令第35号），2005年7月8日；

（34）《公路安全保护条例》（国务院令第593号），2011年7月1日；

（35）《国家林业局关于做好沙区开发建设项目环评中防沙治沙内容评价工作的意见》（林沙发〔2013〕136号）；

（36）《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

（37）《关于全面实施永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；

（38）《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

（39）关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（中华人民共和国

和国生态环境部公告 2020年第54号），2021年1月1日；

（40）《国家危险废物名录（2025年版）》，2025年1月1日；

（41）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），2021年1月1日；

（42）《关于加强和改进永久基本农田保护的实施意见》（辽自然资规〔2019〕1号）；

（43）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号），2018年8月1日；

（44）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），2017年11月14日；

（45）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012），2013年3月1日；

（46）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号），2018年6月16日；

（47）《市场准入负面清单》（2022年版），2022年3月12日；

（48）《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号），2015年5月1日；

（49）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号文），2022年8月16日；

（50）《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号），2021年11月2日；

（51）《“十四五”噪声污染防治行动计划》，2013年1月5日；

（52）国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14号），2025年12月27日；

（53）《辽宁省矿山综合治理条例》，2019年7月30日；

（54）《辽宁省环境保护条例》，2022年4月27日；

（55）《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽环综函〔2020〕380号），2020年6月23日；

（56）《辽宁省地下水资源保护条例》（2020年3月修正），2020年3月30日；

（57）《辽宁省人民政府关于继续加强天然林保护建设工作的通知》（辽政发〔2017〕

1号），2017年1月11日；

（58）《辽宁省林业和草原局关于优化林业和草原营商环境支持工程建设项目使用林地草地扶持意见》（辽林草字〔2021〕6号），2021年4月1日；

（59）《辽宁省禁止提取地下水规定》（辽宁省人民政府令第255号），2011年4月1日；

（60）《关于修改〈辽宁省矿产资源管理条例〉的决定》第五次修正，2018年10月11日；

（61）《辽宁省水污染防治条例》，2022年4月27日；

（62）《辽宁省固体废物污染环境防治条例》，2024年9月26日；

（63）《辽宁省大气污染防治条例》，2022年4月27日；

（64）《辽宁省固体废物污染环境防治办法》，2017年11月29日；

（65）《辽宁省防沙治沙条例》，2009年8月1日；

（66）《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发〔2022〕8号）；

（67）《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（朝政发〔2021〕13号）。

（68）《辽宁省空气质量持续改善行动实时实施方案》，2024年7月1日；

（69）《朝阳市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》；

（70）《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65号），2019年12月31日。

1.1.2 相关规划

（1）《辽宁省矿产资源总体规划（2021年-2025年）》；

（2）《辽宁省绿色矿山建设专项规划（2021年-2025年）》；

（3）《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》（辽政办发〔2022〕16号）；

（4）《辽宁省生态功能区划》（2004年4月）；

（5）《辽宁省主体功能区规划》（2014年5月）；

（6）《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（辽政发〔2021〕9号），2021年4月8日；

（7）《朝阳市矿产资源总体规划》（2021-2025），2023年3月。

1.1.3技术导则与规范

- (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·地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (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》(HJ2.4-2021);
- (6)《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018);
- (7)《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2022);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015);
- (10)《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298-2019);
- (11)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》(HJ651-2013);
- (12)《建设项目危险废物环境影响评价指南》环保部公告 2017年第43号;
- (13)《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0319-2018);
- (14)《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行性技术指南（试行）》(HJ-BAT-003)。

1.1.4主要技术文件

- (1)《环境影响评价委托书》，北票合兴实业有限公司，2026年1月；
- (2)《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）矿产资源开发利用方案》，北票合兴实业有限公司，2025年9月；
- (3)《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）矿产资源开发利用方案审查意见书》，辽自然资事矿（开）审字〔2025〕C047号，辽宁省自然资源事务服务中心，2025年9月25日；
- (4)《辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告》，朝阳胜基地质矿产有限责任公司，2024年12月；
- (5)《辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告评审意见书》，辽储评（储）字〔2025〕28号，辽宁省自然资源事务服务中心，2025年7月18日；
- (6)《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）矿区生态修复方案》，北票合兴实业有

限公司，2025年10月；

(7)《北票兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目竣工环境保护验收调查报告》(2021年3月)及验收意见(北票兴旺矿业有限公司2021年3月2日)；

(8)《辽宁省矿产资源总体规划(2021年-2025年)环境影响报告书》以及审查意见，2022年11月；

(9)企业提供的其他资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响识别

为确定本项目的主要环境影响并突出评价重点，根据建设项目的性质、内容及规模，采用矩阵识别法对项目在营运期产生的环境影响因素进行识别，结果见表1.2-1。

表 1.2-1 环境影响因素识别表

环境要素 \ 影响行为		营运期				退役期
		露天开采	排土	运输	矿坑水抽排	复垦
自然环境	环境空气	-1	-1	-1		
	地表水				-1	
	地下水		-2			
	声环境	-2	-1	-1		
	生态环境	-3	-2			+3
	土壤环境	-1	-1			+3

注：表中数字代表影响程度，空格代表基本无影响，1 代表轻微影响，2 代表中等影响，3 代表影响较大。“-”代表不利影响；“+”代表有利影响。

由表1.2-1可见，运营期的环境影响主要是对生态环境、声环境、土壤环境和大气环境的影响。项目退役后，随着复垦工程的实施，本工程对生态环境的影响会逐步得到恢复。

1.2.2 评价因子筛选

根据对环境影响因素的识别及项目所在区域环境要素的特征，确定各环境要素的评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目评价因子

环境要素	评价类型	评价因子
------	------	------

大气环境	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、TSP
	影响评价	颗粒物
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	
地下水	现状评价	八大离子 (K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻)、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬 (六价)、总硬度、铅、氟化物、铁、镉、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、石油类、镍、硫化物、铜、锌、总磷
	影响评价	汞、COD
固体废物	影响评价	废石、生活垃圾等
土壤环境	现状调查与评价	pH、砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺 1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、全盐量
	影响评价	铜、钴、镍、全盐量、土壤盐化、土壤碱化

本次评价的生态影响划分为运行期和闭矿期，通过受影响的对象，如生境、生物群落、生态系统、生物多样性等，筛选评价因子，具体如下：

表 1.2-3 生态影响评价因子

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式（直接、间接、累积生态影响）	影响性质（长期与短期、可逆与不可逆）	影响程度（强、中、弱、无四个等级）
运行期	生境	生境面积、质量、连通性等	露天开采，累积影响	长期，可逆影响	强影响
	生物群落	物种组成、群落结构等	露天开采，累积影响	长期，可逆影响	强影响
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	露天开采，累积影响	长期，可逆影响	强影响
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	露天开采，累积影响	长期，可逆影响	弱影响
闭矿期	生境	生境面积、质量、连通性等	矿区生态恢复，累积影响	短期，可逆影响	弱影响→无影响
	生物	物种组成、群落结构	矿区生态恢复，	短期，	强影响→无影响

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式（直接、间接、累积生态影响）	影响性质（长期与短期、可逆与不可逆）	影响程度（强、中、弱、无四个等级）
	群落	构等	累积影响	可逆影响	
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	矿区生态恢复，累积影响	短期，可逆影响	强影响→无影响
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	矿区生态恢复，累积影响	短期，可逆影响	弱影响→无影响

1.3 评价等级和评价范围

1.3.1 生态环境

（1）评价工作等级

本项目为改扩建项目，有新增占地，矿区范围及评价范围内不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、国家重点保护文物及野生动物的重要栖息地、重要或特殊的植物群落的分布。根据土壤评价调查分析结果，矿区范围外、土壤评价范围内存在国家二级公益林、天然林。依据《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2022）中的 6.1.2 章节分析，详见表 1.3-1，本项目评价等级为二级评价；另根据 6.1.5 章节“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，评价等级应上调一级”，考虑到本项目开采方式为露天开采，导致土地利用类型明显改变，所以本项目生态评价等级进行提高为一级。

表 1.3-1 生态影响评价工作等级判定识别

评级等级	生态敏感性	本项目情况
一级	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
二级	涉及自然公园	不涉及
不低于二级	涉及生态保护红线	不涉及
	属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	属于生态影响型，但不属于水文要素影响型；且地表水评价等级为三级B
	地下水水位或土壤影响评价范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	本项目影响区域有国家级公益林、天然林。
	占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）	新增占地面积69.0252hm ²
三级	其他	/

6.1.5章节：在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级

(2) 评价范围

根据工程项目组成、占地特点，考虑项目对生态因子的影响形式、程度，在涵盖项目直接影响区、间接影响区的基础上，依据项目所在地特点，分别以矿区和两个排土场为边界外扩 500m 为评价范围边界，确定项目生态环境影响评价范围面积为 512hm²。具体评价范围见图 1.6-1。

1.3.2 大气环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 5.3要求，选择推荐模型中的估算模型对项目的大气环境评价工作进行分级，计算公式及评价工作级别如下：

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

式中： P_i —第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1.3-2 评价工作等级判定表

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

根据工程特点和污染特征确定本项目主要大气污染源无组织排放源露天采场和三个排土场，主要大气污染物为颗粒物，具体评价因子和评价标准的筛选结果见表1.3-3，估算模型参数见表1.3-4，无组织排放源排放参数见表1.3-5，主要污染源估算模型计算结果见表1.3-6。

表1.3-3 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	1h 平均	3×300	《环境空气质量标准》(GB3095-2026)

备注：上表中 TSP 的 1h 平均浓度计算标准按日均标准的 300%计。

表1.3-4 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
最高环境温度/℃		37
最低环境温度/℃		-36.9
土地利用类型		农用地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
是否考虑岸线熏烟		否

表 1.3-5 无组织排放源排放参数

名称	面源长/m	面源宽/m	面源高/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(g/s)
露天采场	2259	521	25	7920	正常	0.7218
排土场 1#	150	124	10	7920	正常	0.0396
排土场 2#	356	278.75	10	7920	正常	0.0543
排土场 3#	1326	399.1259	10	7920	正常	0.119

注：排土场面源长度、宽度为作业区范围。露天采场内凿岩、铲装均在采坑内，粉尘基本在露天采场内沉降，基本无法到达采场外地表，本次估算取露天开采废气源强的 1%排入地表作为估算源强。

表 1.3-6 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离 m	露天采场 TSP		1#排土场粉尘 TSP		2#排土场粉尘 TSP		3#排土场粉尘 TSP	
	最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	最大预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
63	-	-	37.04	4.12	-	-	-	-
242	-	-	-	-	20.351	2.26	-	-
1170	53.536	5.95	-	-	-	-	-	-
1385	-	-	-	-	-	-	32.443	3.6

根据主要污染源估算模型计算表1.3-6，可知：粉尘污染物的最大落地浓度 $53.536\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 $P_{\max}=5.95\%$ ，故 $1\%\leq P_{\max}<10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价等级定为二级。

（2）评价范围

根据估算模式结果，按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），最终确定项目大气环境影响评价范围分别以露天采坑和三个排土场为中心区域，边长为5km

矩形区域。

1.3.3地表水环境

（1）评价等级

根据工程的特点及污染物排放状况的分析，水污染源主要为露天采坑涌水及生活污水。露天采坑涌水收集至露天采场内沉淀池，复用矿山凿岩、抑尘及绿化等。全部综合利用，不外排；生活废水排入旱厕，定期清掏不外排。

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ 2.3-2018）5.2评价等级确定表1“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”，分级原则见表1.3-7。

表 1.3-7 地表水环境敏感程度分级表

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/（无增量）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

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。

（2）评价范围

重点分析项目污水不外排的可行性。

1.3.4地下水环境

（1）评价等级

项目类别：依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于黑色金属采矿类，设置排土场，因此，本项目地下水环境影响评价项目类别为报告书 I 类，具体见表1.3-8。

表 1.3-8 本项目地下水环境影响评价行业分类表

项目类别 \ 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
G 黑色金属				
42、采选 (含单独尾矿库)	全部	/	排土场、尾矿库Ⅰ类，选 矿厂Ⅱ类，其余Ⅳ类	

根据导则评价工作等级划分，地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三

级。项目不在集中式饮用水水源地内，也不在其补给径流区域；项目周边无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区；本项目周围村民饮用地下水，属于分散式饮用水水源区域，项目敏感程度为较敏感。因此，本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。等级划分依据见下表。

表 1.3-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《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 1.3-10 地下水评价工作分级表

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

表 1.3-11 本项目地下水评价工作分级表

项目类别	环境敏感程度	评价工作等级
I 类（排土场）	较敏感	一级

（2）评价范围

根据项目区域地形及地貌，确定评价范围，北侧以山脊为界，南至老寨川河，东西两侧以山脊为界，地下水流向沿沟谷自北向南径流，总面积约30.64km²。地下水评价范围见下图。

图 1.3-1 地下水环境评价范围及保护目标位置示意图

1.3.5 声环境

（1）评价工作等级

本项目在生产运营过程中噪声源集中在露天采场，矿区所在地声功能区划为《声

环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的1类地区,采取噪声防治措施后,运营期周边敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A)),且受影响人口数量变化不大,根据《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2021)规定,判定本工程噪声环境影响评价工作等级为二级,详见表1.3-12。

表 1.3-12 声环境评价等级判定一览表

影响因素 评价等级		声环境功能区	评价范围内敏感 目标声级增量	影响人口变化
判别依据	一级	0类	>5dB	显著
	二级	1类, 2类	≥3dB; ≤5dB	较多
	三级	3类, 4类	<3dB	不大
本工程		1类	<3dB	无
根据以上确定本项目评价等级为二级				

(2) 评价范围

根据周围敏感目标的分布,确定评价预测范围为以一采区矿区边界外200m,运矿岩道路中心线两侧200m。

1.3.6 土壤环境

1.3.6.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本项目同时涉及污染影响类和生态影响型。按照导则要求,分别判定评价工作等级。污染影响型对建设项目评价工作等级划分的主要依据为土壤环境敏感程度、建设项目类别和占地规模;生态影响型对建设项目评价工作等级划分的主要依据为土壤环境敏感程度和建设项目类别。

(1) 污染影响型分级

a. 土壤环境敏感程度分级

项目场地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则如表1.3-13所示。通过对项目场地周边环境敏感点现场调查和相关资料收集,该项目周边有居民区土壤敏感目标。因此,本项目场地土壤环境敏感程度为敏感。

表 1.3-13 污染影响型敏感程度分级

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

不敏感	其他情况
-----	------

b.建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中“附录 A 项目类别”，本项目为“采矿业：金属矿开采”，因此土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

c.占地规模判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，建设项目占地规模分为大型 ($\geq 50\text{hm}^2$)、中型 ($\geq 5\sim 50\text{hm}^2$)、小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)，扩建后占地面积为 185.0024hm^2 ，占地规模为大型。

d.建设项目土壤环境影响评价工作等级判定

结合前文对土壤环境敏感程度和项目类别的判定结果，依据建设项目评价工作等级分级判定标准（如表 1.3-14 所示），本项目土壤环境污染影响型评价工作等级判定为一级。

表 1.3-14 工业场地评价等级判定一览表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

(2) 生态影响型分级

a.土壤环境敏感程度分级

建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，分级原则如表 1.3-15 所示。根据辽宁中天理化分析检测有限公司于 2026 年 3 月进行土壤采样监测，由监测结果可知，pH 在 7.78~8.90 之间；含盐量检测值在 0.1-0.3g/kg 之间，并且本项目位于丘陵区。因此，根据表 1.3-15 本项目场地土壤环境敏感程度为不敏感。

表 1.3-15 生态影响型土壤环境敏感程度分级

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ ，且常年地下水水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$

	水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ ，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域		
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	
^a 是采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值			

b.建设项目土壤环境影响评价工作等级判定

本项目生态影响型敏感程度为不敏感，项目类别为 I 类，依据建设项目生态影响型评价工作等级分级判定标准（如表 1.3-16 所示），本项目土壤环境生态影响型评价工作等级判定为二级。

表 1.3-16 生态影响型评价工作等级划分

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

1.3.6.2 评价范围

项目生态影响型评价范围为矿界和排土场外扩 2km ，评价面积约 30.10km^2 ；污染影响型评价范围以矿界和排土场外扩 1km ，评价面积约 13.43km^2 。

本项目附近有其他采矿企业，本项目土壤生态以及污染影响评价范围不考虑其他采矿企业的矿区范围、工业场地区域、采空区及岩移范围，即以上这些范围不属于本项目土壤影响范围。

表 1.3-17 现状调查范围

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

1.3.7 环境风险

本项目不设置炸药库、油库等储存设施，根据生产工艺特点，本项目涉及的危险

物质为乳化炸药（主要成分为硝酸铵）；本项目不设置炸药库、油库等储存设施，矿山生产炸药由当地爆破公司统一配送及使用，乳化炸药的最大存在量 1.1251t，柴油在矿区不储存，由当地加油站配送柴油至矿区柴油设备使用。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

建设项目 Q 值计算见下表。

表 1.3-18 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	危险物质 Q 值
1	硝酸铵	1.125	50	0.0225
2	柴油	10	2500	0.004
项目 Q 值Σ				0.0265

本项目涉及的主要风险物质为硝酸铵、柴油，其与临界量比值，即： $Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3$ ，经计算 $Q=0.0265<1$ ，因此该项目环境风险潜势为 I。

根据 HJ169-2018 风险评价工作等级划分，见表 1.3-19。本项目环境风险潜势为 I，则进行简单分析即可。

表 1.3-19 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 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的说明。

1.4 评价标准

本次环评执行的环境保护标准如下：

1.4.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	项目	标准值		
		单位	数值	
1	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500
			日平均	150
2	NO ₂		1 小时平均	200

			日平均	80
3	PM ₁₀		日平均	120
4	PM _{2.5}		日平均	60
5	TSP		日平均	300
6	O ₃		日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200
7	CO	mg/m ³	日平均	4
			1 小时平均	10

(2) 地下水环境质量标准

项目区域地下水质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准;

表 1.4-2 地下水质量标准 (mg/L, pH 除外)

序号	污染物名称	标准值
1	pH	6.5-8.5
2	总硬度	≤450
3	氯化物	≤250
4	硫酸盐	≤250
5	耗氧量	≤3.0
6	硝酸盐氮	≤20
7	亚硝酸盐氮	≤1.0
8	硫化物	≤0.02
9	氨氮	≤0.5
10	六价铬	≤0.05
11	砷	≤0.01
12	铁	≤0.3
13	锰	≤0.1
14	镉	≤0.005
15	铅	≤0.01
16	锌	≤1.0
17	铜	≤1.0
18	汞	≤0.001
19	镍	≤0.02
20	石油类	≤0.05
21	溶解性总固体	≤1000

序号	污染物名称	标准值
22	挥发性酚类	≤ 0.002
23	总大肠菌群 CFU/100mL	≤ 3.0
24	菌落总数 CFU/mL	≤ 100
25	氰化物	≤ 0.05
26	氟化物	≤ 1.0

注：上表中“石油类”参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)中标准要求。

(3) 声环境质量标准

本项目区域位于乡村，周边村庄声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区标准，厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区标准，标准值见表1.4-3。

表 1.4-3 环境噪声标准

地点类别		噪声限值[dB(A)]	
		昼	夜
1类区	周边村庄	55	45
1类区	厂界	55	45

(4) 土壤环境质量标准

农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)中风险筛选值标准，建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。环境质量标准限值见表1.4-4。

表 1.4-4 土壤环境质量标准 单位：mg/kg (pH 除外)

	评价因子	标准限值			
		风险筛选值		单位：mg/kg	
		pH ≤ 5.5	5.5<pH ≤ 6.5	6.5<pH ≤ 7.5	pH>7.5
农用地土壤环境质量标准（GB15618-2018）	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
	砷	40	40	30	25
	铅	70	90	120	170
	铜	50	50	100	100
	锌	200	200	250	300
	铬	150	150	200	250
	镍	60	70	100	190

表 1.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值一览表 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并〔a〕蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并〔a〕芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并〔b〕荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并〔k〕荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并〔a, h〕蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并〔1, 2, 3-cd〕芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
46	石油烃	-	826	4500

注：①具体地块土壤中污染物检测超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（3.6）水平的，不纳入污染地块管理。

1.4.2 污染物排放标准

（1）废气排放标准：运营期矿山开采、运输过程颗粒物无组织排放执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中“无组织排放监控浓度限值”。

（2）废水标准：本项目废水主要为生产废水和生活污水，其中生产废水为露天采场汇水和矿区涌水，沉淀后用于矿区洒水抑尘和绿化用水，项目废水全部综合利用，不外排。生产废水回用执行《铁矿石采选企业污水处理技术规范》（GB/T 33815-2017）表1道路浇洒、绿化灌溉标准，《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市绿化、道路清扫等水质标准限值和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中表1工业用水、产品用水标准限值和表2标准限值。生活污水排入旱厕，定期清掏不外排。

（3）噪声标准：运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准；

（4）固体废物：一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

表 1.4-6 污染物排放标准

类别	污染源	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
				单位	数值
废气	运营期	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）	颗粒物	mg/m ³	无组织 1.0

废水	营运期	《铁矿石采选企业污水处理技术规范》(GB/T 33815-2017)表 1 道路洒水、绿化灌溉标准	悬浮物	mg/L	70	
		《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)工艺与产品用水标准	PH	-	6.5~8.5	
			悬浮物	mg/L	-	
			BOD ₅		10	
			CODcr		60	
			氨氮		8	
			石油类		1.0	
			铁		0.3	
			锰		0.1	
		《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中道路清扫、城市绿化用水水质标准	PH	-	6~9	
			嗅	mg/L	无不快感	
			BOD ₅		10	
			DO		2.0	
			氨氮		8	
			铁		-	
			锰		-	

噪声	营运期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准	厂界噪声	dB(A)	昼间	55
					夜间	45

固体废物	营运期	固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。				
------	-----	---	--	--	--	--

1.5 评价内容与评价重点

1.5.1 评价内容

(1) 空气环境影响评价

空气污染物主要是露天开采穿孔爆破产生废气、铲装粉尘、排土场粉尘和汽车运输粉尘，评价中将按工程污染源分析确定的源强参数，结合该地区地面污染气象特征及空气环境质量现状的基础上，定性分析工程建设对区域空气环境可能带来的影响程度和范围，为空气污染防治措施提供依据。

(2) 地表水环境影响评价

根据本项目的生活污水及露天采场排水的水量及水质特征，通过工程分析和水平衡分析正常情况下生活污水、露天矿坑排水全部回用的可行性及可靠性。

（3）地下水环境影响评价

根据项目建设对地下水环境的影响特点，结合项目所在区域的地下水环境特征，进行地下水环境现状调查评价以及废石堆放进行影响预测分析，并提出相应的地下水环境保护措施。

（4）噪声环境影响评价

利用现状监测资料，分析评价区域声环境质量现状，预测露天开采各种机械设备噪声对评价区域声环境所造成的影响。

（5）土壤环境影响评价

利用现状监测资料，分析评价区域土壤环境质量现状，重点分析评价矿山开采过程含重金属粉尘大气沉降对土壤环境的影响以及矿山开采对土壤生态影响。

（6）生态环境影响评价

通过调查收集评价区土地利用、农业环境、动植物资源现状，结合工程特性，预测本项建设、开采对评价区域生态环境的影响。

（7）环境经济损益分析

估算工程建设环境保护投资，分析本项目的社会效益、环境效益和经济效益。

（8）污染防治方案论证分析

对拟采取的污染防治措施的可靠性，实用性和可操作性进行分析论证，提出补充方案。

1.5.2 评价重点

本次评价以生态环境影响评价、正常情况下露天矿坑排水全部回用的可行性、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、大气环境影响评价和工程分析为重点评价专题。

1.6 环境保护目标

1.6.1 特殊敏感区

根据现场调查和相关单位资料调查，本项目评价区域无自然保护区、风景名胜区，无国家重点保护的野生动植物，项目区域不涉及生态保护红线。

根据北票市自然资源局出具的《北票合兴实业有限公司磷、铁矿露天开采项目矿区

范围保护地核查情况的说明》，经核实，该矿区范围涉及马达营河道，不涉及永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区。

本项目距离最近的集中式饮用水水源保护区为北票市娄家店吉祥沟乡镇集中饮用水水源保护区，距矿界最近距离约10.348km。距离本项目最近的自然保护区为辽宁大黑山国家级自然保护区，距矿界最近距离约11.824km。距离本项目最近的森林公园为辽宁大黑山国家森林公园，距矿界最近距离约25.768km。详见表1.6-1，位置关系见图1.6-1。

表 1.6-1 距离本项目最近的保护区情况一览表

名称	保护级别	方位	距离km
辽宁大黑山国家级自然保护区	国家级	SW	11.824
辽宁大黑山国家森林公园	国家级	SW	25.768
北票市娄家店乡吉祥沟乡镇集中饮用水水源地保护区	-	NW	10.348

图 1.6-1 本项目与最近保护区位置关系图

1.6.2 其他环境保护目标

本项目不在自然保护区、风景名胜区、水源保护区内，附近无重点保护文物古迹，不涉及特殊及重要生态环境敏感区。

本项目主要大气、声环境保护目标为评价范围内居民等；生态环境保护目标为评价范围内的国家公益林、天然林、耕地、动植物、景观等，生物多样性保护，土壤、土地资源保护；土壤环境保护目标为评价范围内土壤。

地表水环境保护目标为马达营河，原从矿山一采区东南侧穿过，为季节性河流，现已干涸多年，原河道现已经修建成村路。

地下水环境保护目标为评价范围内分散式饮用水井，区域下游潜水含水层及具有饮用水开发利用价值的含水层。

本项目评价主要环境保护目标具体见表1.6-3，项目评价范围及环境保护目标图见图1.6-2，运输路线及噪声评价范围见图1.6-3。

1.6.3 环境保护目标公参调查

建设单位向周边可能受本项目建设影响的居民开展了公参调查，主要调查范围为矿区范围外运输道路最近的村庄大石匠沟里村、大石匠沟外村。共计 30 户居民，其中 23 户住宅在运输道路外扩 200 声环境评价范围内，本次总计发放 23 户公参调查表，收回公参调查表意见 23 户，全部同意本项目建设。公参发放对象见图 1.6-2。调查表内容详见《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）露天开采建设项目环境影响评价公众参与说明》。公众参与调查统计见表 1.6-2。

表 1.6-2 公众参与调查统计表

环境要素	环境保护目标名称		相对位置及距离		保护目标规模	公参表数量
声环境	运输道路外扩 200m 范围内	大石匠沟里	SW	距离运输道路最近一户 48m	评价范围内 13 户、35 人	调查 13 户、发放 13 份，收回 13 份
		大石匠沟外	SW	距离运输道路最近一户 16m	评价范围内 13 户、35 人	调查 10 户、发放 10 份，回收 10 份

表 1.6-3 评价区环境保护目标一览表

环境要素	名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对矿区方位	相对矿界距离/m	相对最近污染源距离/m	规模
			X	Y							
环境空气	一采区	大石匠沟里村	563029.91	4664832.34	居住区	居民	二类区	W	244	露天采场/217	10 户、35 人
		北沟村	564794.68	4666690.79	居住区	居民	二类区	SE	307	露天采场/307	8 户、24 人
		老西沟村	564377.86	4665839.52	居住区	居民	二类区	SE	529	露天采场/529	79 户、206 人
		上沟村	565403.01	4667966.64	居住区	居民	二类区	NE	1210	露天采场/1210	29 户、58 人
		大石匠沟外村	563355.05	4663837.20	居住区	居民	二类区	S	1370	露天采场/1370	21 户、57 人
		解家沟村	560539.06	4667636.11	居住区	居民	二类区	NW	2680	排土场/1570	31 户、69 人
		南营子村	565207.72	4665279.08	居住区	居民	二类区	SE	1320	露天采场/1320	57 户，163 人
声环境	道路	大石匠沟里村	563029.91	4664832.34	居住区	居民	I 类区	距离道路最近 37m			10 户，32 人
		大石匠沟外村	563355.05	4663837.20	居住区	居民	I 类区	距离道路最近 12m			20 户，81 人
		-					矿区外扩 200m 范围内无居民等环境保护目标				
地下水环境	评价区潜水含水层，区域浅层地下水，主要为矿区附近居民分散式饮用水源井，分散居民水井经纬度坐标如下：						III类	-			
	大石匠沟里村水井： E120°46'05.2073", N42°07'08.9034" （灌溉、饮用，供水规模35人）							位于一采区西南侧 244m			
	大石匠沟外村水井E 120°46'11.8506", N 42°06'23.0599" （灌溉、饮用，供水规模172人）							位于一采区南侧 1370m			
	北沟村水井E120°47'23.92", N42°08'06.08" （灌溉、饮用，供水规模24人）							位于一采区东南侧 307m			
	老西沟村水井E 120°47'29.48", N 42°07'34.51" （灌溉、饮用，供水规模206人）							位于一采区东南侧 529m			
	小石匠沟村水井： E120°47'22.1459", N 42°06'11.8269" （灌溉、饮用，供水规模158人）							位于一采区东南侧 2013m			

	马达营子1村水井：E120°48'00.31"，N 42°06'29.82" （灌溉、饮用，供水规模109人）		位于一采区东南侧 2736m
	马达营子2村水井：E120°48'23.9440"，N42°05'27.3478" （灌溉、饮用，供水规模356人）		位于一采区东南侧 4130m
土壤环境	矿区范围内建设用地及评价范围内农田、土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准和《土壤环境质量 农 用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选 值标准	
生态环境	全矿区及周边500m内的耕地、林地、植被、土地资源、野生动物等	维持区域生态系统完整性和稳定性；对受破坏的耕地及时进行复 垦整治，恢复生产力	

图1.6-2 本项目评价范围与环境保护目标图

图1.6-3 本项目运输路线与评价范围图

2 原有工程回顾性评价

2.1 企业基本情况

北票合兴实业有限公司成立于 2017 年 11 月 16 日，从事并发展铁矿石开采、加工及铁粉精选行业，公司前身为北票汇丰集团兴旺矿业铁矿厂，福建富贵鸟矿业有限公司于 2011 年 10 月收购北票兴旺矿业有限公司，新成立北票汇丰集团兴旺矿业有限公司，2012 年 7 月经工商核准名称变更为北票兴旺矿业有限公司（以下简称“兴旺矿业”），2020 年产权变更到北票合兴实业有限公司。

公司现有项目环保手续履行情况见下表。

表 2.1-1 公司现有项目环保手续履行情况

序号	文件名称	审批文号	审批时间
1	北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目环境影响报告书	北环审[2009]202 号	2009.12.29
2	北票兴旺矿业有限公司年产 100 万吨铁精粉扩建项目环境影响报告书	朝环审[2013]17 号	2013.2.4
3	北票兴旺矿业有限公司年产 100 万吨铁精粉扩建项目竣工环境保护验收报告	朝环验[2013]32 号	2013.8.13
4	北票兴旺矿业有限公司铁矿破碎系统技术改造项目环境影响报告表	北环审[2013]75 号	2013.9.24
5	北票兴旺矿业有限公司年产 100 万吨铁精粉东扩项目环境影响报告书	朝环审[2013]165 号	2013.12.30
6	北票兴旺矿业有限公司年产 60 万吨磷精粉改造项目环境影响报告书	朝环审[2013]166 号	2013.12.30
7	北票兴旺矿业有限公司年产 100 万吨铁精粉东扩项目竣工环境保护验收报告	朝环验[2014]40 号	2014.9.25
8	北票兴旺矿业有限公司年产 60 万吨磷精粉改造项目竣工环境保护验收报告	朝环验[2014]58 号	2014.12.26
9	北票兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目竣工环境保护调查报告	自主验收	2021.3
10	北票合兴实业有限公司 固定污染源排污登记回执	登记编号： 91211381MA0UNMN81E001Y	

2.2 矿区开发历史及开发现状

2.2.1 矿区开发历史

矿山始建于 2010 年 3 月，由辽宁省国土资源厅颁发采矿许可证，许可证号：C2100002010032110058644；采矿权人：北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：15.00 万吨/年；矿区面积：1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：2010 年 3 月 23 日至 2015 年 3 月 23 日。并于 2009 年 9 月完成了《北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目》的环境影响评价工作，取得北票市环保局关于《北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目环境影响报告书》的环评批复（北环审〔2009〕202 号）。

2013 年 8 月，北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司变更企业名称为北票兴旺矿业有限公司，北票兴旺矿业有限公司申请并获得由辽宁省国土资源厅颁发的“北票兴旺矿业有限公司铁矿”采矿许可证。

2015 年 8 月，采矿许可证延续，辽宁省国土资源厅重新颁发采矿许可证，采矿权人：北票兴旺矿业有限公司；证号：C2100002010032110058644；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：15 万吨/年；矿区面积：1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：2015 年 12 月 7 日至 2016 年 4 月 7 日。

2016 年 4 月，采矿许可证延续，辽宁省国土资源厅重新颁发采矿许可证，采矿权人：北票兴旺矿业有限公司；证号：C2100002010032110058644；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：15 万吨/年；矿区面积：1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：2016 年 4 月 7 日至 2021 年 8 月 18 日。

2021 年 8 月，采矿许可证延续，辽宁省自然资源厅重新颁发采矿许可证，采矿权人更名为：北票合兴实业有限公司；证号：C2100002010032110058644；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：15 万吨/年；矿区面积：1.6643km²，开采深度：431m~305m 标高；有效期限：自 2021 年 8 月 18 日至 2027 年 1 月 18 日。

矿山目前处于生产状态。主要对一采区进行了露天开采，开采矿种为铁矿，生产规模为 15 万吨/年。

2.2.2 矿山开发现状

建矿初始，矿山是以铁矿为开采矿种，主要的采矿活动在 1 区，开采对象为①号、⑤号铁矿体。①号铁矿体在采坑 CK3 进行了露天开采，开采对象是该区内展布的超贫磁铁矿，开采标高 394.50m~407.60m。⑤号铁矿体在采坑 CK1 及沿脉坑道（PD1）进行了露天开采，开采标高 378.80m~455.50m。井巷工程开拓最低（底板）至+355m，其中 378.88m 以上已露天剥离回采。355m 中段施工探矿巷道长度 58m，巷道规格为 2.4m×2.2m，没有进行采矿，该处井巷位于设计露天采场范围内。2016 年以前，1 采区的露天开采规模较小，形成多个大小不一，形态不规则的露天采坑。自 2016 年以后，矿山进行了较大规模开采。现 1 采区已形成一个长 2236m，宽 50~450m，最深约 85m 的露天采坑。矿山废石进入 1 采区西北侧有排土场，部分回填露天采坑及道路。

2 采区、3 采区并未进行开发，地表采坑是由 2010 年前民采所形成。矿山于 2018 年开始陆续对 2 采区和 3 采区内损毁区进行了治理，目前 2 采区内已全部治理完毕。3 采区仍有两处采坑 CK10、CK11 未治理。CK10 采坑损毁土地面积为 0.6546hm²，CK11 采坑损毁土地面积为 0.4664hm²，露天采坑总损毁土地面积为 1.1210hm²，为挖损损毁，矿山已将此部分列入生态恢复治理计划之中。

原有工程产生废石全部排入一采区外西北侧排土场，长 962m，宽 89~271m，占地面积约 2.6657hm²。矿区计划对其进行复垦。

2.3 原有工程项目概况

2.3.1 矿区范围

矿山原有矿区面积为 1.6643km²，矿区范围由 12 个拐点圈定 3 个采区，分别为一采区、二采区和三采区。开采深度为 431m-305m。矿区范围各拐点坐标详见表 2.3-1。

表 2.3-1 原矿区范围拐点坐标表(2000 年国家大地坐标系)

采区	拐点号	X 坐标	Y 坐标
1 区	1	4667368.4105	40564268.9570
	2	4666881.4107	40564477.9508
	3	4665246.3932	40563042.9400
	4	4665664.3921	40562662.9410
	矿区范围 1.1797km ² ，开采深度：由 431m 至 305m		
	1	4665408.3896	40562462.9390

2 区	2	4664808.3897	40562462.9351
	3	4664808.3869	40562112.9341
	4	4665408.3868	40562112.9367
	矿区范围 0.21km ² ，开采深度：由 431m 至 305m		
3 区	1	4663795.3936	40563242.9352
	2	4663178.3914	40563242.9354
	3	4663178.3893	40562797.9336
	4	4663795.3892	40562797.9343
	矿区范围 0.2746km ² ，开采深度：由 431m 至 305m		
全矿	矿区面积：1.6643km ² ，开采深度：由 431m 至 305m		

图 2.3-1 原有项目矿区范围图

2.3.2原有工程项目组成

矿山原有工程内容，矿山一采区已经进行露天开采，二采区、三采区历史遗留露天开采形成的采坑部分已完成恢复。

表 2.3-2 原项目组成一览表

工程名称		规模	备注
主体工程	采矿工程	原 1 采区，露天采矿系统，露天采场通过挖损山体形成近似矩形采坑，长 2236 米，宽 50 至 450 米，最大深度约 85 米。	-
		原 2 采区没有采矿，地表损毁单元均是由 2010 年前民采所形成。矿山于 2018 年开始陆续对采区内损毁区进行了治理，目前采区内已全部治理完毕。	已恢复
		原 3 采区没有采矿，地表损毁单元均是由 2010 年前民采所形成。矿山于 2018 年开始陆续对采区内损毁区进行了治理，采区内已部分治理完毕。目前采区内仍存在两处采坑 CK10、CK11 未治理。	计划恢复
储运工程	排土场	排土场 1 处，位于 1 采区外西北侧，占地面积为 2.6657hm ² ，该排土场目前已达到容量极限，计划封场及生态恢复	计划复垦
	运输道路	露天采场内矿山内部运输道路，宽度 12m，运输距离约 1060m	-
公用工程	供电	矿山电源引自附近的 10kV 供电线路上，采用单回路供电系统，采用变压器，年耗电量 45 万 kWh/a	-
	供水	生活用水采用罐车运输至场区内水箱存储使用	-
	采暖	电取暖	-
	排水	生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排；矿区涌水进入矿区沉淀池，全部用于矿区降尘和场区绿化，不外排。	-
环保工程	生态恢复措施	矿山 2021 年至 2024 年期间进行了矿山恢复治理工程，完成治理复垦竣工面积为 3.9723hm ² ，其中土地复垦面积 2.9876hm ² ，采场边坡治理面积 0.9847hm ² 。治理复垦对象为露天采坑和排土场，其中土地平整面积 2.9876hm ² 、覆土面积 2.9876hm ² ，覆土厚度 0.5m，其中恢复为乔木林地面积 2.9876hm ² ，栽植油松 7471 株，播撒草籽面积为 2.9876hm ² ，施有机肥 7.46 吨。	-

矿区目前现状照片如下所示：

1 采区现状

现有排土场现状

材料库现状

2.3.3 原有项目平面图布置及工程占地

2.3.3.1 原有工程平面布置

原有矿山设计采用露天/地下开采，矿区共由 3 个采区组成；目前现状为仅对 1 采区进行了露天开采，2 采区和 3 采区至今并未进行开采，但均有进行过民间露天开采，矿山于 2018 年开始陆续对 2 采区和 3 采区内损毁区进行了治理，目前 2 采区内已全部治理完毕。3 采区仍有两处采坑 CK10、CK11 未治理。矿山已将此部分列入生态恢复治理计划之中。

图 2.3-2 原有项目平面布置图

2.3.3.2 原有工程占地

原有工程占地149.8097hm²，主要为原有露天采场、排土场、工业场地等占地，原有占地情况表见表2.3-3。

表 2.3-3 原有矿山占地情况表			单位：hm ²
区域	土地利用现状	占地面积	合计
露天采场	采矿用地	113.3642	113.3642
排土场	排土场 FS1	34.2145	34.2145
材料库	工业场地	0.7	0.7
运输道路	运输道路	1.531	1.531
合计			149.8097

原有矿山未进行井下开采，没有形成井下采空区，2采区和3采区均未进行开发。

2.4 原有工程分析

2.4.1 开采方式及开拓系统

1采区现状开采方式为露天开采，并已经形成一个长2236m，宽50~450m，最深约85m的露天采坑。

2.4.2 主要产品与矿石性质

原有采矿工程铁矿开采量为 15 万吨 t/a，矿石中矿物成份简单、金属矿物以磁铁矿为主，偶见磁黄铁矿、黄铁矿及赤铁矿；脉石矿物以石英为主（含量 50%~55%），另含少量角闪石、辉石、石榴石、磷灰石、绿泥石、黑云母及碳酸盐矿物。

化学成份：SiO₂：56.58%、Al₂O₃：11.02%、CaO：7.44%、MgO：8.02%、K₂O：1.42%、Na₂O：0.25%、S：1.18%、P₂O₅：0.47%、V₂O₅：0.18%、TiO₂：0.84%、Fe₂O₃：1.82%、FeO：9.39%。

2.4.3 生产设备情况

矿区原有主要采矿生产设备见表2.4-2。

表 2.4-1 生产设备一览表

序号	名称	规格/型号	数量	单位
1	液压潜孔钻机	泰业 670	2	台
2	空压机	柳富达 29-23	2	台
3	自卸汽车	临工 MT96L	4	台
4	液压挖掘机	卡特 350	1	台
5	洒水车	32t	2	台

6	推土机	SD22W 型履带式	1	台
总计			11	-

原有项目一直处于生产状态，现有设备可以继续使用。

2.4.4 原辅材料消耗

现有项目原材料消耗情况见下表。

表 2.4-2 主要原辅材料及燃料消耗情况

序号	材料名称	单位	消耗量	材料来源	备注
一、原辅材料					
1	乳化炸药	t/a	110	外购	不设炸药库
2	雷管（非电）	万个/a	5	外购	不设炸药库
二、能源消耗					
1	电	万 kWh/a	45	农电网	-
2	水	t/a	1428	外购	水车运水

2.4.5 公用工程

2.4.5.1 供水

原有矿山用水主要包括采矿生产用水及生活用水。原有项目工人 119 人，均为附近村庄居民，矿区无食堂、宿舍，生活用水仅为一般生活用水。员工生活用水量为 4.76m³/d，1428m³/a，生活用水采用罐车运输至场区内水箱存储使用。

露天开采生产用水主要是露天采场工作面洒水、矿岩装卸抑尘用水、排土场抑尘用水、运输道路防尘洒水及绿化用水等。采场汇水作为主要生产水源，可满足项目生产需要。

2.4.5.2 排水

原有矿山产生的废水主要为矿区涌水及生活污水。

根据北票市地质相关资料分析，其地下涌水量较小，主要是大气降水补给，全部用于道路洒水降尘和绿化用水。

原有项目生活污水为 3.808m³/d，1142.4m³/a，生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。

2.4.5.3 供电

有动力线作为矿山生产用电。利用外部 10kV 供电电源。年耗电量 45 万 kWh/a。单位电耗为 3kWh/t 原矿。

2.4.5.4 供热

本项目冬季办公室值班人员采用电供暖。

2.4.5.5 运输

矿内外运输全部采用自卸汽车运输矿石和废石。矿石直接运至企业自有选厂内；采场内采出的废石通过装入自卸汽车，经运矿公路将废石运至矿区排土场。

岩石运输由自卸汽车沿采场内固定线路重车上坡经 413m 水平出入口接境界圈外的固定公路运至排土场进行堆放。交通便利。

2.4.6 工作制度与劳动定员

现有工程劳动定员共 119 人，生产制度为 300d/a，2 班/d，8h/班。

2.4.7 水平衡

原有工程工作天数 300 天，水平衡见图 2.4-1。本项目用水量计算见表 2.4-3，表 2.4-4。

表 2.4-3 原有项目用、排水量计算表（夏季）

序号	用水名称	用水量 m ³ /d	消耗量 m ³ /d	废水产生量 m ³ /d	备注
一	生活用水	-	-	-	排至旱厕，定期清掏
1	生活用水	4.76	0.952	3.808	
二	生产用水	-	-	-	采场汇水全部回用，不外排
1	工业场地地面洒水	100	100	0	
2	矿岩装卸洒水	50	50	0	
3	排土场洒水	100	100	0	
4	运输道路洒水	60	60	0	
5	绿化用水	110	110	0	
-	总计	424.76	420.952	3.808	

表 2.4-4 原有项目用、排水量计算表（冬季）

序号	用水名称	用水量 m ³ /d	消耗量 m ³ /d	废水产生量 m ³ /d	备注
一	生活用水	-	-	-	排至旱厕，定期清掏
1	生活用水	4.76	0.952	3.808	
二	生产用水	-	-	-	采场汇水全部回用，不外排
1	工业场地地面洒水	80	80	0	
2	矿岩装卸洒水	40	40	0	
3	排土场洒水	80	80	0	
4	运输道路洒水	40	40	0	
-	总计	244.76	240.952	3.808	

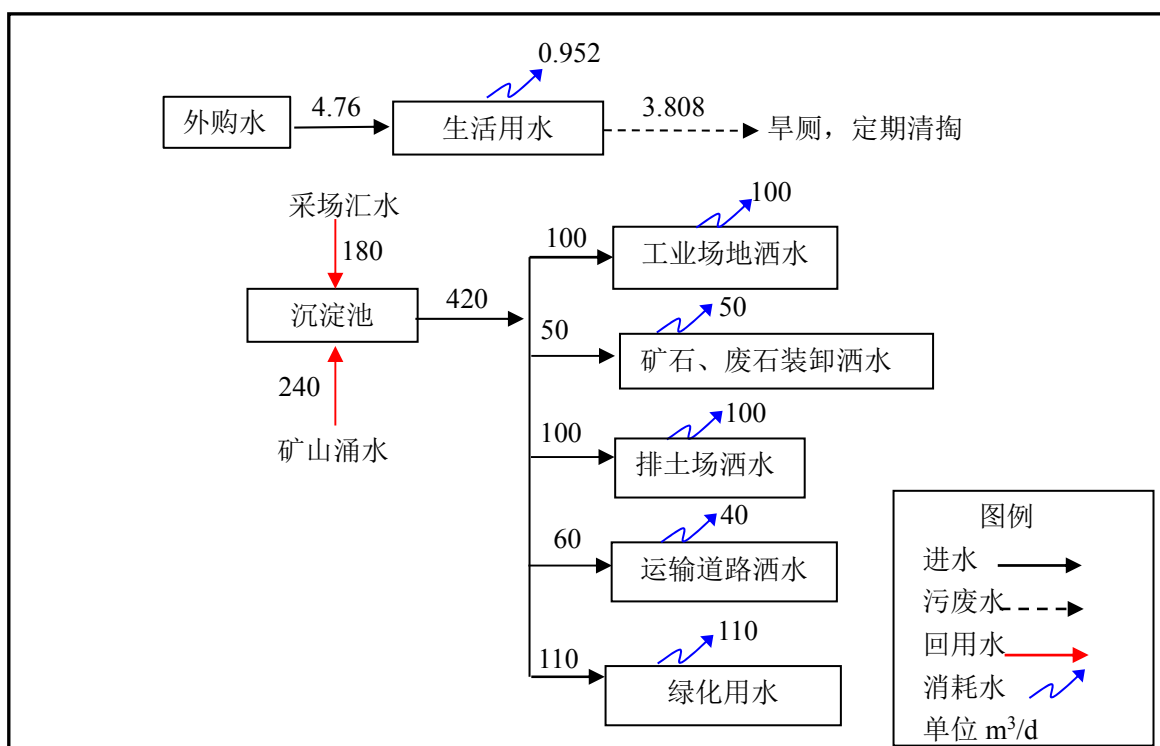


图 2.4-1 夏季水量平衡图

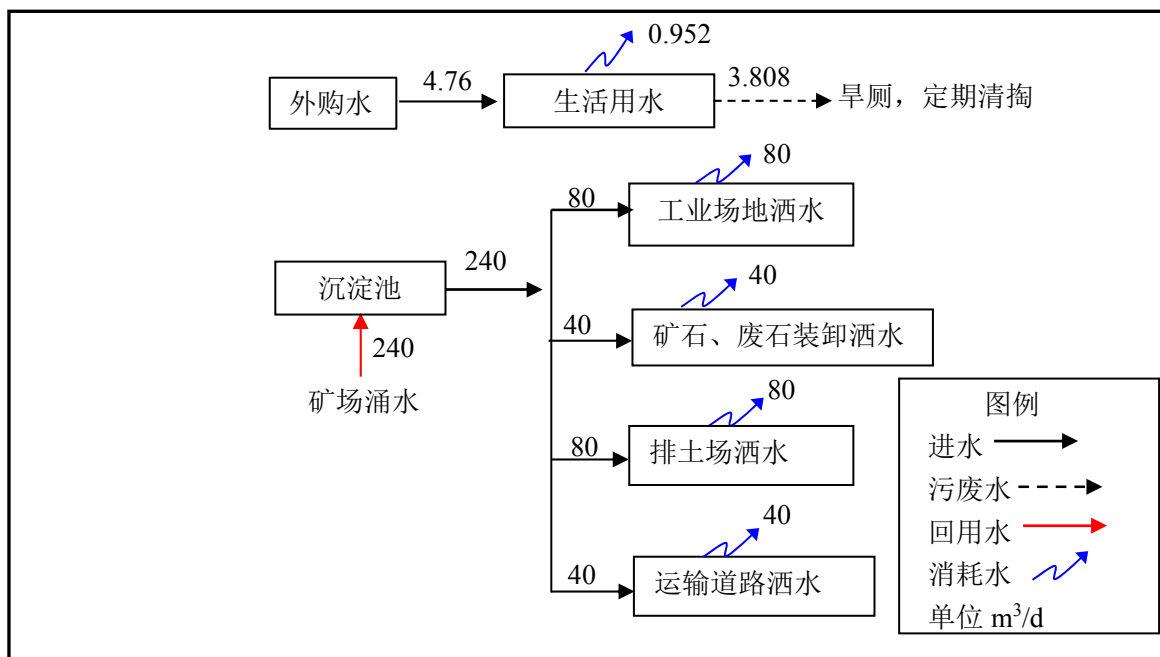


图 2.4-2 冬季水量平衡图

2.5 原有工程工艺流程

原有项目露天开采生产工艺流程及排污节点见图2.5-1。

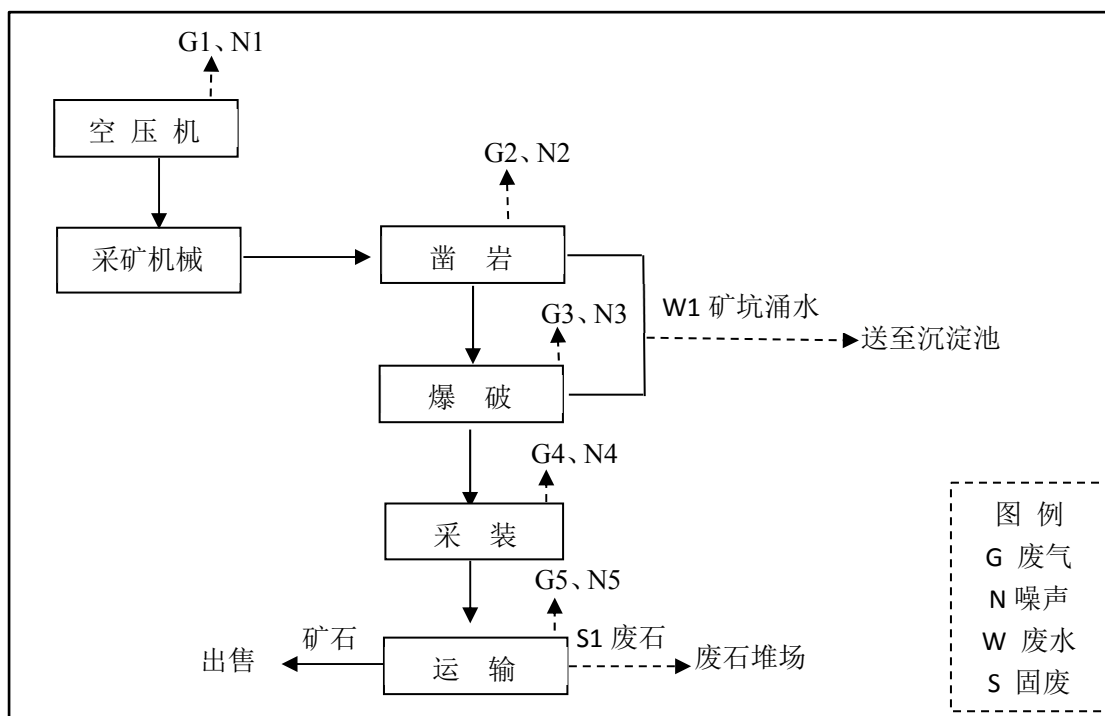


图 2.5-1 原有工程露天开采生产工艺流程及排污节点图

开采工艺简述

（1）凿岩、穿孔、爆破

采用潜孔钻机钻炮孔，装入炸药进行爆破。

（2）采装

采用装载机、挖掘机完成矿岩采装工作，装车和运输。

（3）运输

运输全部采用汽车运输矿石和岩石。

2.6 原有工程环境污染状况及治理措施

原有工程设计开采露天/地下开采方式，现矿区仅对 1 采区进行露天开采，原有工程环境污染状况回顾按照现状情况进行估算。

2.6.1 大气污染物

原项目露天开采运行过程中大气污染物主要包括露天开采粉尘、矿石装卸及落矿粉尘、道路运输起尘、排土场起风粉尘。

2.6.1.1 露天开采粉尘

采矿生产设备为非固定源，属于无组织排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，本项目参考“0810铁矿采选行业系数手册”产排污系数表，工业粉尘产、排污系数为0.014kg/t-产品，原有工程开采能力为15万t/a铁矿，经计算露天开采粉尘产生量为2.1t/a。钻机自带集气罩与布袋除尘装置，爆破后的松散矿堆、岩堆进行洒水抑尘，矿石堆保持一定的湿度，本项目在采用相应的抑尘措施后，排放的粉尘量可减少85%，粉尘排放量为0.315t/a。

爆破采用乳化炸药和铵油炸药，其主要成分为硝酸铵，炮烟主要污染物为CO、NO_x，爆破炮烟为瞬时源，持续时间短，属于间歇性排放，对地面环境空气影响较小。

2.6.1.2 采场矿岩铲装粉尘

本项目露天开采产生矿石和废石利用装载机铲装至汽车，进行运输。采场底部矿岩铲装作业产生粉尘系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“四、矿物的开采 卡车装料作业-碎石产生粉尘系数0.025kg/t”，本项目矿岩总量按照最大计约16.6万t/a，

经计算采场矿岩铲装粉尘产生量约4.15t/a，通过降低装卸高度、适量的洒水抑尘后，除尘效率为85%，因此经过治理后矿岩铲装粉尘排放量为0.6225t/a。

2.6.1.3 排土场粉尘

项目设置排土场，废石在卸料过程中会产生粉尘，物料卸车机械落差的起尘量采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的装卸起尘量的经验公式估算，经验公式为：

$$Q=0.03 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W} \times G \times \alpha$$

式中：Q—年起尘量（kg/a）；

H—装卸平均高度（m），本项目取1m；

G—年装卸量（t），1.6万t/a；

U—气象平均风速（m/s），平均风速取2.9m/s；

W—物料含水率（%），6%；

α—大气降雨修正系数，一般取1。

根据上述公式，计算得出废石装卸无组织粉尘产生总量为 2.12t/a，项目采取洒水抑尘的措施，根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 5 堆场类型控制效率，本项目排土场完成植被恢复，并采用洒水抑尘措施对粉尘的控制效率为 85%，因此经过治理的粉尘排放量为 0.318t/a。

2.6.1.4 道路运输粉尘

原有项目汽车道路扬尘量按经验下列公式估算：

$$Q_i = 0.0079V \cdot W^{0.85} \cdot P^{0.72}$$

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

式中：Q_i—每辆汽车行驶扬尘量(kg/km 辆)；

Q—汽车运输总扬尘量(kg/a)；

V—汽车速度(km/h)；

W—汽车重量(T)；

P—道路表面粉尘量(kg/m²)。

原有项目汽车速度 V 为 20km/h，汽车满载重量 W 为 60T，道路表面粉尘量 P 为 0.1kg/m²，矿石年运输量 15 万 t/a，运输距离 1km，岩石运输量 1.6 万 t/a，距离为 1.5km，最终计算得原有项目汽车运输道路起尘量为 2.7036t/a。项目单位采取禁止车辆超载，覆盖苫布，且运输减速慢行，保持出道路两侧的范围内的整洁，并通过场内采取洒水抑尘后，抑尘效率可达到 85%，因此通过洒水治理后扬尘量约 0.4055t/a。

2.6.1.5 矿区无组织排放达标情况

根据《北票兴旺矿业有限公司铁矿开采项目竣工环保验收报告》，辽宁中怍检测有限公司于 2020 年 1 月 13 日~14 日对无组织粉尘进行监测，监测结果均低于《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB 28661-2012）无组织排放监控浓度限值 1.0 mg/m³，粉尘无组织排放实测达标，对周围环境影响不大。

2.6.2 水污染物

原有矿山产生的废水主要包括生活污水、采场汇水。

（1）生活污水

原有工程共有员工 119 人，员工日常生活用水量按 40L/d·人计算，年生产 300 天，则生活用水为 4.76m³/d，1428m³/a。生活污水排放量为用水量的 80%，即 3.808m³/d，1142.4m³/a，生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。

（2）生产废水

现有项目生产废水主要为采场降雨汇水、矿区涌水汇水，根据建设单位提供资料，降雨时，日常平均汇水量为 180m³/d，枯水期时生产废水主要为矿场涌水汇水，汇水量为 240m³/d，采场汇水收集进入露天采场汇水沉淀池。用于生产过程的采场抑尘、矿岩装卸洒水抑尘、排土场洒水抑尘、场区道路洒水、绿化用水，全部回用不外排。

2.6.3 噪声污染

露天采矿噪声源主要为采矿过程中的大型机器设备，如钻孔机、推土机、运输车辆等。噪声源强 75dB(A)~90dB(A)。在生产过程中噪声对周边环境有一定影响，现状采取了以下噪声防治措施：

（1）采用低噪声设备；

（2）合理安排作业时间，夜间不生产；

（3）运输车辆不穿过环境敏感点，运输车辆限速行驶，禁止鸣笛，严禁夜间运输等最大限度减小运输噪声对周边居民的影响。

根据《北票兴旺矿业有限公司铁矿开采项目竣工环保验收报告》，辽宁中怍检测有限公司于 2021 年 1 月 13、14 日对项目露天厂界四周进行监测，监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，噪声经采取措施后对周围环境影响较小。

2.6.4 废石

现有矿山原矿石的年开采量为 15 万 t，采矿场废矿石产生量约为 1.6 万 t/a，矿山在开采过程中产生的废石在排土场堆存。

2.6.5 固体废物

原有工程产生的固体废物主要是开采过程中产生的凿岩收尘灰和生活垃圾。矿山所

需柴油、汽油统一由附近加油站送入，矿山不设汽油、柴油贮存设施，不产生危险废物；项目机械设备及车辆维修均到矿区外修理部进行维修，矿区内不产生废机油。

（1）凿岩收尘灰

原有工程凿岩采用布袋除尘，排放的粉尘量可减少80%，则收尘量为1.68t/a，与矿石一同外售。

（2）生活垃圾

原有矿山员工 119 人，员工生活产生生活垃圾，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，全年工作 300 天，则生活垃圾约 0.0595t/d、17.85t/a，在工业场地集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

2.6.6 生态影响

（1）生态现状

矿山在历史开采过程已经形成露天采场、排土场、工业场地及运输道路等，占地已经剥离了大面积表土层，破坏原有的地貌、土壤和植被，改变了土地利用类型，引起土地原有功能的丧失和地表植被的破坏，增加裸露面积。减弱了地表植被对雨水的蓄水、拦截作用，加剧了区域内水土流失，对水土保持有不利影响。

经现场踏勘、调查，矿区损毁土地主要损毁方式为挖损及占用，破坏了大量植被，改变了项目区的地形地貌景观，对土地形成挖损损毁及压占土地面积为150.9397hm²。

该矿山仅对一采区进行了露天开采，现已形成长2236米，宽50至450米，最大深度约85米的采坑。二采区、三采区均未进行开发，地表损毁单元均是由2010年前民采所形成。目前矿山已对二采区内采坑全部完成了生态恢复，三采区内采坑部分完成生态恢复，三采区内采坑CK10和CK11还未完全恢复。

表 2.6-1 原有工程已损毁土地一览表 单位：hm²

用地名称		面积	损毁类型
一采区露天采坑 CK1		113.3642	挖损
排土场 FS1		34.2145	压占
工业场地 G1		0.7	压占
运输道路		1.531	压占
三采区	采坑 CK10	0.63	挖损
	采坑 CK11	0.5	挖损
合计		150.9397	

(2) 生态恢复情况

根据企业提供资料，截止到目前，矿山已累计治理竣工验收总面积为 14.7673hm²（其中 2018~2019 年以往治理验收面积10.7950hm²、2021~2024 年期间治理竣工验收面积 3.9723hm²）。土地复垦面积2.9876hm²，采场边坡治理面积0.9847hm²。治理复垦对象为露天采坑和排土场，其中土地平整面积2.9876hm²、覆土面积2.9876hm²，覆土厚度0.5m，其中恢复为乔木林地面积2.9876hm²，栽植油松7471株，播撒草籽面积为2.9876hm²，施有机肥7.46吨，治理后的场地与周边地形相协调，地表稳固。恢复成林地，治理效果较好。并于2025年7月2日取得北票市自然资源局《矿山地质环境治理恢复验收合格证》。复垦效果如下：

表2.6-2		已完成的恢复治理工程汇总表		单位：hm ²
序号	采区	名称	工程内容	恢复面积
1	二采区	CK2	回填、覆土、种草、复垦为乔木林地	0.0572
2		CK6	回填、覆土、种草、复垦为乔木林地	0.4120
3		CK7	回填、覆土、种草、复垦为乔木林地	0.2294
4		CK8	回填、覆土、种草、复垦为乔木林地	0.7125
5		CK9	回填、覆土、种草、复垦为乔木林地	0.5102
6	三采区	CK10	回填、覆土、种草、复垦为乔木林地	0.3015
7		CK11	回填、覆土、种草，复垦为草地	0.4256
8		排土场P1	回填、覆土、种草，复垦为乔木	0.4361
9		排土场P2	回填、覆土、种草，复垦为乔木	0.6768
10		排土场P3	回填、覆土、种草，复垦为乔木	0.2110
合计				3.9723

图 2.6-1 一采区、二采区生态恢复情况

图 2.6-2 三采区生态恢复情况

2.6.7 原有工程污染源强汇总

原有矿山污染物汇总见表 2.6-3。

表 2.6-3 原有工程污染源强及治理措施汇总

类别	污染源	污染物名称	产生量 t/a	措施	排放量 t/a	排放去向
采矿	凿岩	粉尘	2.1	洒水抑尘	0.315	大气
	采场矿岩装料	粉尘	4.15	洒水抑尘	0.6225	
	排土场	粉尘	3.21	复垦、洒水抑尘	0.4815	
	道路运输	粉尘	2.7036	洒水抑尘	0.4055	
废水	采场废水	废水	夏季废水量为 420m ³ /d；冬季废水量为 240 m ³ /d	用于矿区洒水降尘，全部回用	0	不外排
	生活污水	废水	1142.4	排入旱厕，定期清掏，不外排	0	
采矿	露天采场	废石	16000	存放于排土场	0	合理处置
固废	凿岩粉尘	粉尘	1.68	与矿石一起外售	0	外售
	员工生活	生活垃圾	17.85	集中收集，定期交由当地环卫部门处理	0	合理处置
噪声	采矿设备、运输车辆	噪声	90-95dB(A)	减振	60-65dB(A)	达标排放

2.7 原有工程环保手续履行情况

原工程环保手续履行情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 环保手续履行情况

序号	项目	建设单位	环保手续履行情况
1	北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目	北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司	2009 年 11 月北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司委托相关单位编制完成《北票汇丰企业集团兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目环境影响报告书》，于 2009 年 12 月取得该项目环评批复（北环审[2009]202 号）；并于 2021 年 3 月编制完成了《北票兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目竣工环境保护验收调查报告》并提交了北票兴旺矿业有限公司铁矿开采建设项目竣工环保验收意见。

2.8 现状存在的环保问题及“以新带老”措施

（1）现有环保问题：

①现状三采区有历史原因遗留的露天采坑，矿山于 2018 年开始陆续对采区内损毁区进行了治理，部分治理已完成，但采区内仍存在两处采坑 CK10、CK11 未进行恢复治理。

②二采区没有采矿，地表损毁单元均是由 2010 年前民采所形成。矿山于 2018 年开始陆续对采区内损毁区进行了治理，目前采区内已全部治理完毕。治理复垦效果大部分较好，采区范围外北侧一处治理区植被成活率较低，需重新种植。

③排土场计划不再继续使用，目前已部分进行生态恢复，现状局部已恢复为草地，目前仍有边坡未种植植被。

④矿区道路未完全进行碎石硬化。

（2）“以新带老”措施：

①三采区未完成治理恢复的露天采坑 CK10、CK11 计划恢复治理。

②对二采区范围外治理效果不好的位置进行重新恢复。

③原有排土场列入恢复计划，并完成生态恢复。

④矿区道路进一步碎石硬化铺垫修整。

综上所述，本项目现有环保问题及以新带老措施见表 2.8-1。

表 2.8-1 矿山现存主要环保问题及“以新带老”措施

序号	现存主要环境问题	“以新带老”措施	投资估算（万元）	工程截止时间
1	三采区两处历史采坑 CK10、CK11 未进行恢复治理。	对三采区现有两处采坑进行生态恢复	7.6	2028 年 7 月
2	二采区范围外北侧一处治理区植被成活率较低，需重新种植	对二采区范围外北侧一处治理区成活率低的植被区重新种植	1.9	2028 年 7 月
3	原有排土场有部分未进行生态修复	对原有排土场未修复部分进行生态恢复	28.5	2028 年 2 月
4	矿区道路未完全进行碎石硬化	矿区道路进一步碎石硬化铺垫修整	2.8	2028 年 2 月

3 改扩建项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）露天开采建设项目

建设单位：北票合兴实业有限公司

建设性质：改扩建

建设规模：980万t/a

服务年限：23.7a

开采方式：一采区露天开采

总投资：500万元

建设地点：矿区位于辽宁省北票市宝国老镇马达营村、迷力营村、北四家乡上台子村境内，矿区行政区划隶属于辽宁省北票市宝国老镇、北四家乡管辖。

矿区中心地理坐标为：一采区：东经120°46'08"，北纬42°07'45"；

二采区：东经120°45'06"、北纬42°07'05"；

三采区：东经120°45'38"、北纬42°06'12"。

项目地理位置图见图3.1-1。

3.1.2 改扩建工程矿区范围

矿区此次调整为办理采矿权扩大矿区范围，避让保护区缩小矿区平面范围，增加矿种，提高矿山生产规模。根据《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）矿产资源开发利用方案》和辽宁省自然资源事务服务中心 2025 年 9 月 25 日对《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）矿产资源开发利用方案》的审查意见书辽自资事矿（开）审字[2025]C047 号文件可知，现矿区面积为 1.6643km²，一采区西南侧界内涉及基本草原、二采区西南侧界内涉及Ⅱ级保护林地、三采区界内东北侧有一处“青铜时代”古遗迹。本次矿区范围调整，3 个采区均进行了缩界避让，共缩减面积 0.0078km²。缩界后矿区范围不占用永久基本农田，不涉及生态红线，不在国家和省级划定的自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园等范围内。缩界后矿区面积为 1.6565km²，矿区范围由 23 个拐点

圈定，开采深度：由 500m 至 132m 标高。矿区范围各拐点坐标见表 3.1-1，矿区范围图见附图 1。

表 3.1-1 矿区范围拐点坐标表

分区	点号	2000 国家大地坐标系		备注
		X	Y	
一采区	1	4667368.4105	40564268.9570	原 1 号点
	2	4666881.4107	40564477.9508	原 2 号点
	3	4665246.3932	40563042.9400	原 3 号点
	4	4665664.3921	40562662.9410	原 4 号点
	5	4665801.1384	40562791.8228	
	6	4665819.2565	40562817.4156	
	7	4665832.0385	40562828.6282	
	8	4665848.8743	40562899.2410	
	9	4665897.0918	40562903.7279	
	10	4665909.6724	40562894.1148	
	一采区面积：1.1768km ² 开采深度标高：500-132m			
二采区	11	4665408.3896	40562462.9390	原 5 号点
	12	4664808.3897	40562462.9351	原 6 号点
	13	4664808.3871	40562133.0715	
	14	4664825.9509	40562112.9341	
	15	4665408.3868	40562112.9367	原 8 号点
	二采区面积：0.2098km ² 开采深度标高：431-305m			
三采区	16	4663795.3936	40563242.9352	原 9 号点
	17	4663679.9080	40563242.9352	
	18	4663679.9080	40563187.1910	
	19	4663595.9080	40563187.1910	
	20	4663595.9080	40563242.9352	
	21	4663178.3914	40563242.9354	原 10 号点
	22	4663178.3893	40562797.9336	原 11 号点
	23	4663795.3892	40562797.9343	原 12 号点
	三采区面积：0.2699km ² ， 开采深度标高：431- 305m			
全矿	矿区面积：1.6565km ² 开采深度标高：500-132m			

表 3.1-2 改扩建前后矿区范围对照表

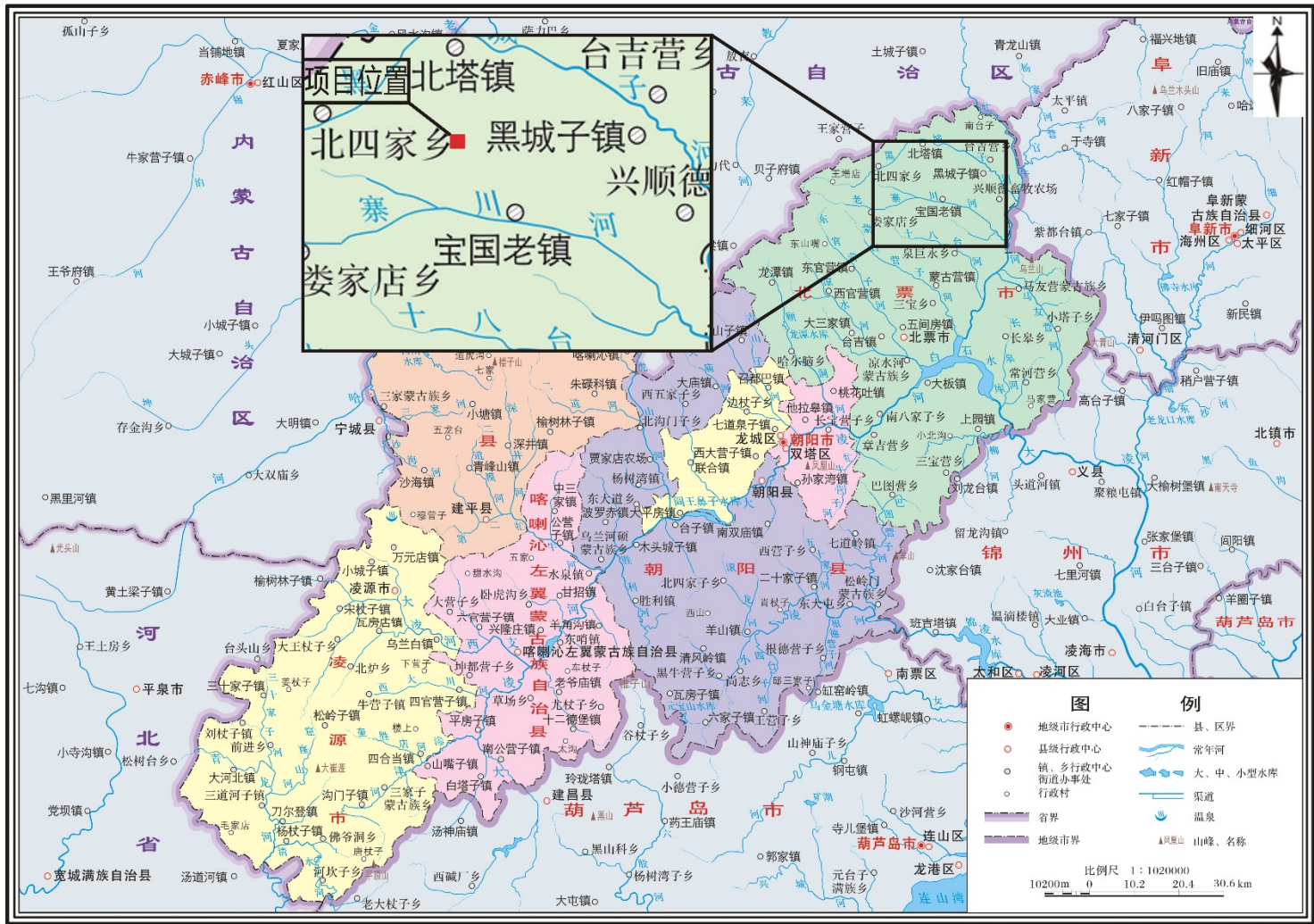
改扩建前			改扩建后		
项目	矿区面积	开采标高	项目	矿区面积	开采标高
一采区	1.1797km ²	431-305m	一采区	1.1768km ²	500-132m
二采区	0.21km ²	431-305m	二采区	0.2098km ²	431-305m
三采区	0.2746km ²	431-305m	三采区	0.2699km ²	431-305m
总计	1.6643km ²	431-305m	总计	1.6565km ²	500-132m

开采标高	431m~305m	500m~132m
------	-----------	-----------

3.1.3改扩建项目工程组成

按照主体工程、储运、辅助、公用以及环保等工程划分，项目组成及主要建设内容详见表3.1-3。

朝阳市地图



审图号：辽NS〔2018〕15号

辽宁省测绘地理信息局监制 辽宁省基础地理信息中心编制 2018年12月

图3.1-1 项目地理位置图

图3.1-2原项目矿区范围位置图

图 3.1-3 本项目矿区范围与原项目缩界位置图

表 3.1-3 本项目组成一览表

工程类别	工程内容		主要工程规模		建设情况
主体工程	一采区	采矿工程	采区面积为 1.1768km ² ，生产规模为 980 万 t/a，开采深度：由 500 米至 132 米，根据矿体赋存情况，开采现状等，本次设计采用露天开采，开拓方式采用公路开拓、汽车运输方式，采矿方法采用自上而下分台阶开采，露天剥离面积为 1.1768km ² ，采区面积为 1.1768km ² ，全境界剥离开采，境界口尺寸上部 2259m×521m，底部尺寸 905m×32m，露天境内矿石 23091.391 万吨，废石 9236.56 万吨，平均剥采比为 2.5t/t。		扩建
储运工程	运输道路		一采区内矿石运输道路宽 12m，碎石路面		利旧并新增
	排土场 1		占地面积为 1.8617 公顷，设挡土墙、排水沟，最大可堆存 30 万吨废石	废石在排土场堆存一个星期，购买方会在一个星期内全部清运	新建
	排土场 2		占地面积为 9.9354 公顷，设挡土墙、排水沟，最大可堆存 160 万吨废石		新建
	排土场 3		占地面积为 52.9241 公顷，设挡土墙、排水沟，最大可堆存 850 万吨废石		新建
辅助工程	工业场地		依托矿山现有工业场地，主要包括：采矿办公区、运输作业区等。		依托现有
公用工程	供水工程		生活用水：来自外购水，采用槽车运输进场		-
			生产用水：来自采场汇水		-

	供电工程		依托矿山现有供配电设施。	依托现有
	供热工程		冬季采用电供暖	-
环保工程	废气治理	露天开采	凿岩、爆破采取喷雾洒水降尘。	新建
		凿岩	凿岩使用自带除尘功能的潜孔钻车，其除尘效率为 80%。	新建
		矿石及岩石装卸	喷淋洒水；	新建
		表土场、排土场	表土场表面播撒草籽，表土预留用于生态恢复治理覆土。排土场定时洒水。	新建
		运输粉尘	运输道路硬化，车辆加盖苫布，运输道路每天洒水 4-8 次。	依托
	废水治理	生产废水	生产废水全部用于厂矿区回用，不外排	依托现有
		生活废水	生活污水进入旱厕，定期清掏不外排	依托现有
	噪声治理	噪声	机械设备设置隔声、减振和消声措施	利旧并新增
	露天开采	废石	废石暂时堆存在排土场，定期外售	新建
	固废治理	生活垃圾	设置生活垃圾箱，集中收集，定期清运	利旧
	其他	初期雨水池	设置初期雨水收集池 1 座，分别位于一采区工业场地、有效容积分别为 100m ³	利旧
	生态治理		报告书中制定生态恢复计划相关内容、企业编制“矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案”并通过相关部门评审通过及备案，项目单位将按照相关要求要求进行生态恢复治理。	-

3.1.4 总平面布置及工程占地

3.1.4.1 总平面布置

本项目为露天开采矿山，扩建在现有开采工程形成的露天采坑的基础上，进行上部和深部扩界。

扩建后项目组成包括：一采区露天采场、3 个临时排土场、材料库（依托现有）。扩建后矿区平面布置图见图 3.1-4。

（1）露天采场

本项目仅对一采区进行露天全境开采，露天采场终了占地范围 1.1768km²。

（2）排土场

露天采场北侧设置 3 个临时排土场，主要用于堆存露天采场剥离岩石。根据初步工程分析可知，本项目露天采场开采境界内需要剥离的岩石共有 9236.560 万 t，项目设置 3 个排土场占地面积分别为 1.8617 公顷、9.9236 公顷和 52.9241 公顷，矿山剥离废石临时堆存在排土场，定期外售，不长期贮存。

（3）工程占地

项目主要占地单元为露天采场、三个临时排土场、工业场地和运输道路等。本项目扩建后占地面积为 185.0024hm²，其中新增占地面积 69.0252hm²，本项目工程占地情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 工程占地情况一览表 单位：hm²

破坏单元	面积	占地类型						备注
		采矿用地	乔木林地	其他林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
露天采场	117.68	113.3642	1.6115	0.2415	0.7492	1.7136	-	扩建
排土场 1	1.8617	-	-	-	-	1.8617	-	新增
排土场 2	9.9236	-	-	-	-	9.9236	-	新增
排土场 3	52.9241	-	-	52.9241	-	-	-	新增
运输道路	1.913	-	-	-	-	0.382	1.531	扩建
材料库	0.7	-	-	-	-	0.7	-	利旧
合计	185.0024	113.3642	1.6115	53.1656	0.7492	14.5809	1.531	

图 3.1-4 本项目总平面布置图

3.1.6 产品方案及流向

矿山生产规模为 980 万 t/a 磷、铁矿石，铁矿采出品位 TFe29.64%。根据矿体赋存条件、设计利用矿量、矿山基建能力及矿山最低生产规模要求，本方案设计确定采用露天开采，1 套露天开采系统，开拓方式为公路开拓、汽车运输，采矿方法为自上而下分台阶开采。一采区共有 1 条磷铁矿体、2 条铁矿体，服务年限 23.7a，采出的矿石全部外售。

3.1.7 工作制度与劳动定员

本项目扩建后矿山总人数为 119 人，全部为原有矿山工作人员，其中管理技术人员 10 人，生产人员 109 人。年工作天数为 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。制定工作管理制度及计划，提高生产效率。

3.1.8 技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1-5。

表 3.1-5 矿山采矿综合技术经济指标

序号	项目	单位	指标
一	地质		
1	评审认定一采区（矿界内+矿界外）保有铁矿石资源量	万 t	25.776
	控制资源量	万 t	7.63
	推断资源量	万 t	18.146
2	评审认定一采区（矿界内+矿界外）保有磷、铁矿石资源量	万 t	28016.628
	探明资源量	万 t	5166.128
	控制资源量	万 t	10246.24
	推断资源量	万 t	12604.26
3	矿石地质品位	TFe%	29.64
4	设计利用资源量（铁矿+磷铁矿）	万 t	23091.391
	其中：探明资源量	万 t	4892.67
	控制资源量（铁矿+磷铁矿）	万 t	9145.136
	推断资源量（铁矿+磷铁矿）	万 t	9053.585
二	采矿		
1	采区数量	个	1
2	矿山规模	万 t/a	980.0
3	服务年限	a	23.7
4	矿石回采率	%	95
5	矿石贫化率	%	5

6	开拓方式		公路开拓、汽车运输
7	采矿方法		露天开采
三	成本与收入		
1	生产成本	元/t	94.35
2	年总成本	万元	72471.00
3	年销售收入	万元	92466.00
4	利税	万元	19995.00
四	经济效益		
1	增值税	万元	4902.74
2	城建及教育附加	万元	490.27
3	资源税	万元	4623.30
4	所得税	万元	3304.26
5	税后净利润	万元	9912.78
6	静态回收期	a	3.88

3.2 资源赋存概况

3.2.1 资源储量

3.2.1 资源储量估算结果

北票合兴实业有限公司提交的《辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告》通过了辽宁省自然资源事务服务中心组织的专家评审，并在辽宁省自然资源厅备案（辽自然资储备字[2025]28号），辽宁省自然资源厅2025年7月21日对该评审意见书予以备案，出具了《关于<辽宁省北票市老西沟北沟矿区铁矿、磷铁矿扩界资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（辽自然资储备字（2025）28号）。核实报告评审确认：矿区范围内3个采区共有5条铁矿体，其中一采区有2条铁矿体和1条磷、铁矿体。经估算，截止2023年12月底，采矿证内+深部扩界区（+137m标高以上）：保有铁矿资源量418.47千吨；其中控制资源量76.3千吨，占比18.23%；推断资源量342.17千吨，占比81.77%。界内+界外保有磷铁矿资源量28031.55万吨；其中，探明资源量5181.05万吨，占比18.48%；控制资源量为10246.24万吨，占比36.55%；推断资源量12604.26万吨，占比44.97%。

资源储量评审结果见表3.2-1。

表 3.2-1 铁矿资源量评审表

采区	位置	矿体编号	资源量类型	资源量	平均品位
				(Kt)	TFe (%)
一采区	界内	①	控制资源量	17.62	31.55

			推断资源量	34.18	32.86
			合计	51.80	32.41
		⑤	控制资源量	58.68	27.58
			推断资源量	133.22	27.66
			合计	191.90	27.66
		合计	控制资源量	76.30	28.47
			推断资源量	167.40	28.68
			合计	243.70	28.61
	二采区	12	推断资源量	131.47	31.64
	三采区	③	推断资源量	15.02	31.20
		11	推断资源量	14.22	26.90
一采区	界外	①	推断资源量	14.06	32.59
总计	界内	界内	控制资源量	76.30	28.47
			推断资源量	328.11	29.88
			合计	404.41	29.61
	界外	界外	推断资源量	14.06	32.59
			控制资源量	76.30	28.47
	界内+界外	界内+界外	推断资源量	342.17	29.91
			合计	418.47	29.64

表 3.2-2 磷铁矿资源量评审表

分区	资源量类型	资源量	平均品位 (%)			
		(万吨)	P ₂ O ₅	TFe	mFe	当量品位
界内	探明资源量	881.72	1.86	11.51	5.34	5.68
	控制资源量	3550.04	1.96	10.84	5.22	5.62
	推断资源量	2867.48	1.82	11.09	5.25	5.50
	合计	7299.24	1.90	11.04	5.26	5.59
界外	探明资源量	4299.33	1.86	11.57	5.36	5.69
	控制资源量	6696.20	1.90	10.35	5.63	5.53
	推断资源量	9736.78	1.90	11.12	5.28	5.47
	合计	20732.31	1.90	11.19	5.33	5.58
界内+界外	探明资源量	5181.05	1.86	11.56	5.36	5.69
	控制资源量	10246.24	1.92	10.52	5.49	5.56
	推断资源量	12604.26	1.88	11.11	5.27	5.48
	合计	28031.55	1.89	10.98	5.37	5.55

3.2.1.2 设计利用资源储量

本次设计为一采区露天开采。设计利用①、⑤号铁矿体全部进行随开采磷、铁矿一并开采，①、⑤号铁矿体保有资源量 25.776 万吨，设计利用资源量 25.776 万吨，全部利用，其中①号铁矿体设计利用资源量 6.586 万吨，⑤号铁矿体设计利用资源量 19.190 万吨。磷铁矿石保有资源量为 28016.628 万吨，磷铁矿石扣除边坡压矿量 4951.013 万吨，本次设计利用资源量 23065.615 万吨。本次磷铁矿、铁矿设计利用资源量总计为 23091.391 万吨，其中探明资源量为 4892.67 万吨，控制资源量 9145.136 万吨（铁矿 7.63 万吨+磷铁矿 9137.506 万吨），推断资源量 9053.585 万吨（铁矿 18.146 万吨+磷铁矿

9035.439 万吨)。设计利用率为 82.30%。

二采区的 12 号铁矿体，三采区的③、11 号铁矿体，因控制资源量占比较低，勘查程度未达到勘探程度，没有纳入设计开采范围，其中二采区铁矿石保有资源量 13.147 万吨，三采区铁矿石保有资源量 2.924 万吨，共 16.071 万吨铁矿石暂不利用，待后期增加勘查工作，达到勘探程度，再进行开发利用。

表 3.2-3 设计利用资源量一览表

采区	矿种	矿体编号	资源类型	保有资源量 (万 t)	设计利用资源 量 (万 t)	设计利用 率 (%)
一采区	铁矿	①、⑤	控制资源量	7.63	7.63	100.00
			推断资源量	18.46	18.46	100.00
			控制+推断	25.776	25.776	100.00
	磷、铁 矿	磷铁 I	探明资源量	5166.128	4892.67	94.71
			控制资源量	10246.24	9137.506	89.18
			推断资源量	12604.26	9035.439	71.69
			探明+控制+推 断	28016.628	23065.615	82.33
二采区	铁矿	12	推断资源量	13.147	0	0.00
三采区	铁矿	③、11	推断资源量	2.924	0	0.00
全矿	铁矿	①、⑤、 ③、11、 12	控制资源量	7.63	7.63	100.00
			推断资源量	34.217	18.46	53.95
			控制+推断	41.847	25.776	61.60
	磷、铁 矿	磷铁 I	探明资源量	5166.128	4892.67	94.71
			控制资源量	10246.24	9137.506	89.18
			推断资源量	12604.26	9035.439	71.69
			探明+控制+推 断	28016.628	23065.615	82.33
	合计				28058.475	23091.391

3.3 矿产资源概况

3.3.1 矿区地质特征

矿区大地构造位于柴达木～华北板块(Ⅲ)，华北陆块(Ⅲ-5)，华北北缘隆起带(Ⅲ-5-3)，建平晚古生代陆缘岩浆弧(Ⅲ-5-3-1)，建平凸起(Ⅲ-5-3-1-2-1)的北缘中段。

3.3.1.1 地层

矿区内地层展布有太古宙侵入岩-深层岩(Ar3gn δ o)、第四系全新统(Qh)。

太古宙侵入岩-深层岩(Ar3gn δ o)

主要呈条带状或不规则状展布于太古宙变质深成岩中，主要岩性为斜长角闪岩、磁铁石英岩，磁铁石英岩在区内构成鞍山式贫铁矿。

总体呈北东～南西方向展布，倾向南东，倾角 $45^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。延长最大 2244m，宽度 1.56m～3.08m。与区域片麻理方向协调一致，呈“整合状”接触。

磁铁石英岩：灰黑色，粒状变晶结构，条带状、块状构造。矿物组合为磁铁矿（30%～40%），石英（50%），角闪石、绿泥石、黑云母少量

斜长角闪岩：暗灰绿色、深灰色，粒状变晶结构，条带状、块状构造，主要矿物成分为角闪石、斜长石，次要矿物为黑云母。角闪石：灰绿色，多为它形粒状，也见有半自形粒状，含量 55%～60%；斜长石：灰绿色，半自形板状或它形粒状，略有定向特征，含量 30%～40%，黑云母：棕色，鳞片状，多数略有定向排列现象，含量 5%。

第四系（Q）

分布于区内沟谷及山前坡地，北西侧总体上呈北东向展布；区域中部呈近东西向展布。

上更新统（Qp）：主要为坡积砂土、粉粘土、含砾亚粘土。

全新统（Qh）：松散堆积，主要为砂砾石层，砂质粘土。

3.3.1.2 构造

矿区内构造表现为断层，规模较小，出现于一采区，编号为 F1。

地表出露长度 760m，为逆断层，沿走向有缓的波状起伏，断层中充填花岗斑岩脉。

F1 断层展布于一采区的南西侧，大部分处于采区之外，向北延至一采区之内。断层特征见表 3.3-1。

表 3.3-1 断层特征一览表

采区	断裂编号	断裂性质	地表延长	产状（°）		充填物
			（m）	倾向	倾角	
1 区	F ₁	逆断层	760	280	70	花岗斑岩脉

3.3.1.3 岩浆岩

矿区岩浆岩主要表现为华力西期侵入的闪长岩；其次为燕山期侵入的脉状花岗斑岩。

华力西期闪长岩（δ4）呈北东走向展布的长条带状岩株状侵入太古宙变质岩系中，贯穿 1 区，并且向北东方向仍有延展；向南西方向延到 2 区南侧。区域上延长约 11km，总体走向北东 42° ，倾向 312° ，倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。闪长岩与磷灰石矿的成矿密切相关。

岩相分带不明显。岩石呈灰色～浅灰黑绿色，矿物呈中粒～中细粒状，半自形粒状变晶结构，块状构造。

矿物组成：主要为斜长石、角闪石、石英，黑云母、磷灰石。常见金属矿物以磁铁矿为主，局部见少量黄铁矿。

斜长石：更-中长石，半自形粒状，粒径 0.5mm~3mm。

石英：半自形粒状，单偏光下无色，晶面洁净，粒径 0.2mm~0.4mm。

黑云母：片状，单偏光下褐色，分布于角闪石、斜长石裂隙中或颗粒间，粒径 0.2mm~0.6mm。

角闪石：柱状，单偏光下绿色/褐色，具角闪石式解理，具阳起石化。粒径 0.2mm~1.4mm。

磷灰石：自形到半自形，粒状、柱状。正中突起，干涉色一级灰，多包于长石、角闪石及黑云母中，含量 2%~3%。磷灰石颗粒 >1mm 且 <2mm。

磁铁矿：它形粒状，单偏光下灰色带粉色调，方向性分布于裂隙中，粒径 0.05mm~0.6mm。

黄铁矿：半自形~它形粒状，单偏光下黄色，呈浸染状，沿脉石裂隙分布，含量少，粒径 0.1mm~0.2mm。

岩石具绿泥石化、绿帘石化蚀变。

脉岩均为燕山期花岗斑岩脉，呈脉状，地表出露长度 48m~680m，较大的沿走向有缓的波状起伏。分布于 1 区和 3 区，1 区分布 6 条花岗斑岩脉，其中，规模最大的侵入于 F1 断层带内。岩脉地表出露长度 116m~760m，较大的沿走向有缓的波状起伏；3 区分布 6 条花岗斑岩脉，展布于采区的中南部，基本平行分布。

花岗斑岩岩石呈浅肉红色，斑状结构，块状构造，主要矿物成分以钾长石、斜长石、石英为主，黑云母次之。

斑晶：石英 0.5mm~2mm 熔蚀半自形柱状，钾长石和斜长石 0.3mm~2mm 半自形板状~半自形粒状，轻度泥化或绢云母化。基质：钾长石、斜长石和石英多呈 0.01mm~0.1mm，微粒状，部分呈隐晶状。斑晶：斜长石 5%，钾长石少量，石英 5%，基质：微粒状钾长石斜长石石英 50%，隐晶状长英质 40%，微粒状绿帘石少量，裂隙充填微粒状石英微粒状碳酸盐少量。

3.3.2 矿体特征

3.3.2.1 铁矿

矿区范围内 3 个采区共有 5 条铁矿体，均赋存于太古宙变质杂岩中，矿体为磁铁石英岩，呈条带状、透镜状，矿体与围岩界线清楚。一采区的⑤号矿体和二采区的 12 号矿体为主矿体。

（1）一采区：

区赋存二条铁矿体，分别编号为①号矿体、⑤号矿体。

①号矿体：

矿体为磁铁石英岩，似层状，矿体与围岩界线清楚；矿体走向 65° ，倾向 335° ，倾角 80° 。矿体在走向、倾向略呈舒缓波状，局部产状有变化。

矿体由一个采坑 CK3 及钻孔 ZK8 控制。矿体延长 127m，延深 144m，矿体真厚度 1.32m~2.58m，平均 1.83m；TFe 品位 29.23%~33.68%，平均 32.42%。

地表 345m 标高以上 CK3 采坑所在段局部采空。

保有矿体赋矿标高 419.98m~274.44m，最大埋深 121.43m，最小埋深 0m。矿体厚度变化系数 19.96%，TFe 品位变化系数 4.94%，厚度、品位稳定。

⑤号矿体：

矿体为磁铁石英岩，似层状，矿体与围岩界线清楚；矿体走向 40° ，倾向 310° ，倾角 76° 。矿体在走向、倾向略呈舒缓波状，局部产状有变化。

由一个采坑 CK1 中二个采样工程、一个竖井（SJ2）中二层沿脉坑道（YD1、YD2）控制；地表 419m 标高以上 CK1 采坑采空。

矿体延长 215m，延深 112m，矿体真厚度 3.67m~3.91m，平均 3.83m；TFe 品位 26.12~30.02%，平均 27.66%。

保有矿体赋矿标高 419.06m~306.40m，最大埋深 112.60m，最小埋深 0m。矿体厚度变化系数 2.13%，TFe 品位变化系数 9.28%，厚度稳定、品位均匀型矿体。

（2）二采区：

区内分布一条铁矿体，为 12 号矿体。

12 号矿体：

展布于采区北侧，向南西延出区外。矿体为磁铁石英岩，似层状，矿体与围岩界线清楚；矿体走向 62° ，倾向 332° ，倾角 85° 。矿体在走向、倾向略呈舒缓波状，局部产状有变化。矿体由二个采坑 CK4、CK5 控制。

矿体延长 180m，延深 78m，真厚度 4.98m；TFe 品位 30.98~32.26%，平均 31.64%。
地表 CK4、CK5 采坑所地段局部采空。

保有矿体赋矿标高 424.70m~347.66m，最大埋深 76.23m，最小埋深 0m。矿体厚度无变化，TFe 品位变化系数 2.08%，厚度、品位稳定。

（3）三采区：

区内赋存二条铁矿体，编号为③号矿体、11 号矿体。

③号矿体：

展布于采区南侧，矿体为磁铁石英岩，似层状，矿体与围岩界线清楚；矿体走向近东西，倾向北，倾角 $74^{\circ} \sim 83^{\circ}$ 。矿体在走向、倾向略呈舒缓波状，局部产状有变化。

矿体由二个采坑控制，深部施工二个钻孔，未见矿。

地表出露长度 175m，矿体延长 200m，延深 32m。矿体真厚度 1.44m~1.73m，平均 1.59m；TFe 品位 27.65%~33.67%，平均 31.20%。地表采坑所在地段局部采空。

保有矿体赋矿标高 371.52m~340.99m，最大埋深 30.15m，最小埋深 0m。矿体厚度变化系数 0.38%，TFe 品位变化系数 35.80%，厚度、品位稳定。

11 号矿体：

展布于采区北侧，矿体为磁铁石英岩，似层状，矿体与围岩界线清楚；矿体走向 75° ，倾向 345° ，倾角 75° 。矿体由一个采坑取样工程控制。地表采坑所在地段局部采空。

矿体延长 104m，延深 61m。矿体真厚度 1.21m；TFe 品位 26.90%。

保有矿体赋矿标高 391.36m~330.60m，最大埋深 57.96m，最小埋深 0m。矿体厚度无变化，TFe 品位变化系数 1.09%，厚度、品位稳定。

铁矿体特征一览表 3.3-2。

3.3.2.2 磷铁矿

新增加的矿体，编号为磷铁 I 号矿体。展布于一采区，贯穿整个采区，并向两侧延出采区之外。该采区内的原来圈为超贫磁铁矿的 13、14、15、17、18 号超贫磁铁矿体均分布在其中。

矿体走向 42° ，倾向 312° ，剖面上，控制矿体的见矿工程所圈连的矿体倾角变化较大，南西段倾角较缓，北东段陡，剖面上圈连矿体边界倾角 $52^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

磷铁矿体地表由以基本勘查间距布设的勘探线上实施的 14 个地表采坑取样工程控制，其间，0~9 勘探线是 100m 间距，其余为 200m 间距。深部由 45 个钻孔进行控制。

矿体在采区内延长 2236m，延深至 137m 标高时，最大延深 283m，矿体真厚度 83m 至 367m，平均真厚度 232m。

矿体中有益组分主要为磷，矿物成分表现为磷灰石，分布较均匀，共生磁铁矿，磁铁矿在局部表现为钛磁铁矿，但分布不均匀，含量也较少。磷铁矿石为中～中细粒。磷灰石和磁铁矿矿物颗粒易于分离。

控制矿体的单工程中 P_2O_5 品位 1.16%～2.75%，矿体平均 1.90%；TFe 品位 8.14%～14.89%，平均 11.00%；mFe 品位 2.74%～8.00%，平均 5.31%

保有矿体赋矿标高 420m～137m，矿体埋深 0m～283m。矿体厚度变化系数 28.78%， P_2O_5 品位变化系数 16.13%，厚度、品位变化均较稳定。

地表形成了较大的采坑，主要为上次储量核实后，矿山生产开采形成。

磷铁矿体特征详见表 3.3-3。

表 3.3-2 铁矿体特征一览表

分区	矿体编号	矿体规模（m）			产状（度）			矿体形态	平均品位	厚度变化系数	品位变化系数	矿体埋深	赋矿标高	控矿工程		
									地表工程	井巷工程	钻探工程					
		延长	延深	平均真厚度	走向	倾向	倾角		TFe（%）	%	%			m	m	个
一采区	①	127	144	1.83	65	335	80	似层状	32.42	19.96	4.94	0~121.43	419.98~274.44	3	2	1
	⑤	215	112	3.83	40	310	76	似层状	27.66	2.13	9.28	0~112.60	419.06~306.40	2		
二采区	12	180	78	4.98	62	332	85	似层状	31.64	0.00	2.08	0~76.23	424.70~347.66	2		
三采区	③	200	32	1.59	90	360	74~83	似层状	31.20	0.38	35.80	0~30.15	371.52~340.99	2		2
	11	104	61	1.21	75	345	75	透镜状	26.90	0.00	1.09	0~57.98	391.36~330.60	1		

表 3.3-3 磷铁矿体特征一览表

分区	矿体 编号	矿体规模（m）			产状（度）			矿体 形态	平均品 位 （%）	厚度 变化 系数	品位 变化 系数	矿体 埋深	赋矿标高	控矿工程	
									地表采坑 取样工程	钻探 工程					
		延长	延深	平均 真厚度	走向	倾向	倾角		P ₂ O ₅	%	%			m	m
一采区	磷铁 I	2236	283	232	42	312	50~80	层状	1.90	28.78	16.13	0~283	420~137	14	45

3.3.3 矿石质量

3.3.3.1 矿石矿物成分

（1）铁矿石

矿石中金属矿物以磁铁矿为主，少见磁黄铁矿、黄铁矿、赤铁矿。脉石矿物主要为石英，含量 50%~55%，少量角闪石、辉石、石榴石、磷灰石、绿泥石、黑云母和碳酸盐矿物。

磁铁矿为矿石主要铁矿物，含量 20%~35%，呈它形晶或不规则半自形粒状，单偏光下灰色带粉色调，具方向性排列，沿岩石裂隙与脉石矿物相间分布，形成条带状构造，与石英有嵌晶现象，粒径 0.40mm~2.50mm。

石英呈它形粒状，颗粒直径 0.05mm~0.20mm，含量 50%~55%，与磁铁矿共生矿物形成镶嵌结构。

褐铁矿多分布在节理裂隙面上，呈粉末状。

按矿物结晶程度、粒度、分布形式和赋存状态，可划分为中粒变晶结构、自形~半自形细粒变晶结构和他形细粒变晶结构。磁铁矿在矿石中呈粒状、集合体呈团块状，分布于石英条带之间，镜下呈鳞片变晶和花岗变晶结构。

矿石主要表现为磁铁矿与脉石矿组成的条带状构造和致密块状构造。

（2）磷铁矿石

矿石中金属矿物以磁铁矿（4%~10%）为主，少量黄铁矿（<1%）；非金属矿物包括主要有用矿物磷灰石（2%~3%）、斜长石（67%~76%）、角闪石（12%~15%）、石英（2%），黑云母（2%~5%）。

斜长石：更-中长石，半自形粒状，粒径 0.5mm~3mm。

石英：半自形粒状，单偏光下无色，晶面洁净，粒径 0.2mm~0.4mm。

黑云母：片状，单偏光下褐色，分布于角闪石、斜长石裂隙中或颗粒间，粒径 0.2mm~0.6mm。

角闪石：柱状，单偏光下绿色/褐色，具角闪石式解理，具阳起石化。粒径 0.2mm~1.4mm。

磷灰石：自形到半自形，粒状、柱状。正中突起，干涉色一级灰，多包于长石、角闪石及黑云母中，含量 2%~3%。磷灰石颗粒 >1mm 且 <2mm。

磁铁矿：它形粒状，单偏光下灰色带粉色调，方向性分布于裂隙中，粒径 0.05mm～0.6mm。

黄铁矿：半自形～它形粒状，单偏光下黄色，呈浸染状，沿脉石裂隙分布，含量少，粒径 0.1mm～0.2mm。

矿石呈自形～半自形粒状结构、半自形～它自形粒状结构。

磷灰石在矿石中结晶外形完好或部分晶面完好，形成自形～半自形粒状结构；矿石中的磁铁矿少量保存部分晶面完好，多数以它形晶颗粒产出，不具完好晶面，形成半自形～它形粒状结构。

块状构造、浸染状构造。

块状构造：脉石矿物集合体及部分磁铁矿集合体呈致密块状构造

浸染状构造：矿石中的金属矿物，以粗细不等的粒状，嵌在脉石矿物中，形成浸染状构造。

3.3.3.2 矿石化学成分

（1）铁矿石

根据开发利用方案可知，铁矿石各元素平均值：SiO₂：56.58%、Al₂O₃：11.02%、CaO：7.44%、MgO：8.02%、K₂O：1.42%、Na₂O：0.25%、S：1.18%、P₂O₅：0.47%、V₂O₅：0.18%、TiO₂：0.84%、Fe₂O₃：1.82%、FeO：9.39%。

各元素测试项目总量 99.52%～100.62%之间。

SiO₂ 含量区间 54.94%～58.10%；S 含量区间变化较大，分布匀，0.36%～1.84%；P₂O₅ 含量区间 0.14%～0.89%。矿石中 SiO₂ 平均含量 56.58%，有害组分 S 平均含量 1.18%、P₂O₅ 平均含量 0.47%。

表 3.3-4 铁矿石全分析成果表

项目	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	S
含量	29.64	56.58	11.02	7.44	8.02	1.42	0.25	1.18
项目	P ₂ O ₅	V ₂ O ₅	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	V ₂ O ₅	FeO		
含量	0.47	0.18	0.84	1.82	0.18	9.39		

（2）磷铁矿石

根据开发利用方案可知，矿石主要化学成分平均值为：SiO₂：45.17%、Fe₂O₃：16.72%、

FeO: 2.57%、Al₂O₃: 13.98%、TiO₂: 0.57%、MnO 0.18%、CaO: 7.92%、Mg 6.31%、P₂O₅: 2.25%、Ni: 0.0057%、Cu: 0.0018%、V₂O₅: 0.006%、Co: 0.0049%、K₂O: 1.65%、Na₂O: 1.55%、H₂O⁺ 0.72%。

表 3.3-5 磷铁矿石全分析成果表

项目	TFe	mFe	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	Na ₂ O
含量	10.98	5.37	45.17	16.72	2.57	13.98	0.57	0.18	1.55
项目	CaO	Mg	P ₂ O ₅	Ni	Cu	V ₂ O ₅	Co	K ₂ O	H ₂ O ⁺
含量	7.92	6.31	2.25	0.0057	0.0018	0.006	0.0049	1.65	0.72

3.3.4 矿石结构、构造

3.3.4.1 矿石结构

矿石呈自形～半自形粒状结构、半自形～它自形粒状结构。

磷灰石在矿石中结晶外形完好或部分晶面完好，形成自形～半自形粒状结构；矿石中的磁铁矿少量保存部分晶面完好，多数以它形晶颗粒产出，不具完好晶面，形成半自形～它形粒状结构。

3.3.4.2 矿石构造

块状构造、浸染状构造。

块状构造：脉石矿物集合体及部分磁铁矿集合体呈致密块状构造

浸染状构造：矿石中的金属矿物，以粗细不等的粒状，嵌在脉石矿物中，形成浸染状构造。

3.3.5 矿体围岩与夹石

3.3.5.1 铁矿

铁矿体围岩主要为黑云角闪斜长片麻岩，局部含有磁铁矿。

黑云角闪斜长片麻岩岩性特征：岩石呈灰色～灰绿色，粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物为斜长石、石英、黑云母、角闪石。

矿体与围岩接触界线清楚。

矿体中少见夹石。

3.3.5.2 磷铁矿

磷铁矿体中见多层夹石。

夹石多为工程取样五氧化二磷小于 1%的闪长岩，局部地段（16 勘探线附近）见花岗斑岩、流纹斑岩脉体。夹石在 3 勘探线集中共 5 条，9 勘探线 4 条，7 勘探线 3 条、5 勘探线 2 条；0、1、4、12、16 勘探线各 1 条；8、13、17、20、21 勘探线无夹石。

夹石最大延长 390m，最小长度 52m。厚度 0m~36m 不等。

3.3.6 矿石类型

铁矿石的自然类型按组成矿石的主要铁矿物为磁铁矿石型。按矿石中主要脉石矿物种类为石英型。按矿石结构构造为条纹状~条带状、致密块状铁矿石。

根据矿体围岩及矿床地质特征，矿床成因类型为铁硅质沉积建造受区域变质而成，属受变质铁硅建造铁矿，通称“鞍山式”铁矿。

矿石工业类型属需选铁矿石。

3.3.7 矿石风(氧)化特征

3.3.7.1 铁矿

根据风（氧）化程度，磁铁矿石一般划分为三个带，地表氧化带为褐铁矿石，其下为混合矿石，再下为原生磁铁矿石带。

矿体近地表部分为氧化带（一般是残坡积层），厚度不大，0.80m~1.40m 左右，最大可达 2.40m。

带内赋存的为氧化铁矿石，沿地表不均匀分布，多数地段由于风化剥蚀及以往露天开采，仅见局部残留；残留的氧化矿石呈黄褐色、棕褐色，多见孔洞，磁铁矿多数氧化成褐铁矿，局部可见磁铁矿晶形。原岩结构多发生变化，较松散，硬度明显降低，易碎成土状，矿石磁性较弱。由地表向下，氧化程度降低，矿石逐渐完整，过渡到混合带。

混合带厚度一般 4m~12m，最大可达 15m。带内由上向下，岩矿石趋于完整，上部多为褐灰色，向下逐渐过渡为深灰色、黑灰色。磁铁矿呈钢灰色，少见褐铁矿。矿石磁性较强，向下过渡到原生带。

原生带的铁矿石大部分较为完整，裂隙不发育，呈钢灰色、黑灰色，质地坚硬，块状，磁铁矿无氧化，具有较强的磁性。

3.3.7.2 磷铁矿

根据风（氧）化程度，磷铁矿体一般划分为三个带，地表氧化带，其下为混合带，再下为原生带。

矿体近地表部分为氧化带（一般是残坡积层），厚度不大，0.80m~1.10m 左右，最大可达 1.80m。

矿体地表赋存的为氧化矿石，沿地表不均匀分布，多数地段由于风化剥蚀及以往露天开采，仅见局部残留；残留的氧化矿石呈灰褐色，原岩结构多发生变化，较松散的砂粒状，硬度明显降低。由地表向下，氧化程度降低，过渡到混合带。

混合带厚度一般 8m~12m，最大可达 15m。带内由上向下，岩矿石趋于完整，上部多为灰褐色，向下逐渐过渡为深灰色，向下过渡到原生带。

原生带矿石大部分较为完整，裂隙不发育，呈深灰色，质地坚硬，块状，一般铁矿物无氧化。具有较强的磁性。

3.3.8 共生伴生矿产

为赋存于太古界变质岩系中的“鞍山式”铁矿与岩浆期后分异的磷铁矿共生。

铁分为二种类型，一是沉积变质铁矿中的磁性铁，构成单独矿体，与磷铁矿共生；二是岩浆期后分异的磁铁矿，赋存于磷铁矿体中。

3.3.9 矿石加工技术性能

本区矿床属“鞍山式”铁矿床，在建平地区该类型矿床很多，虽没做过选矿试验，但根据多年的生产实践证明，矿山铁矿为易选矿石，选矿工艺为磁选、浮选。选矿终端产品为铁精粉、磷精粉，有害杂质多数进入尾矿。符合产品标准的铁精粉和磷精粉外售。

3.3.10 矿石核素活动浓度

根据生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（文号 2020 年 第 54 号），铁矿开采列为矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录，建设单位委托盘锦检验检测中心开展了矿石核素活度检测，根据该测试中心分析测试报告（2026.1.19），本项目矿石、废石核素活动浓度见下表，分析测试报告见附件。

表 3.3-6 矿石、废石核素活动浓度 单位: Bq/g

序号	样品名称	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
1	铁矿原矿	<0029	0.0032	0.0014
2	铁矿废石	<0.0041	0.012	<0.0008

由上表可以看出, 本项目矿石中铀(钍)系单个核素活度浓度均未超过1贝可/克(Bq/g), 根据公告要求, 本项目不再开展辐射环境影响评价。

3.4 工程分析

3.4.1 采矿工程

3.4.1.1 开采对象

本次开发利用方案的开采对象为矿区范围内一采区的3条矿体, 其中两条铁矿体, 分别为①号矿体、⑤号矿体, 1条磷铁矿体, 编号为 I 号矿体。

截止2024年12月底, 估算三个采区(矿界内+矿界外)保有铁矿石资源量41.847万吨, 其中一采区(矿界内+矿界外)保有铁矿石资源量25.776万吨, 控制铁矿石资源量占比61.60%。估算一采区(矿界内+矿界外)保有磷铁矿石资源量28016.628万吨, 探明资源量+控制资源量占总资源量的50%以上。

3.4.1.2 开采方式

由于一采区的磷铁矿体资源量属大型, 地质勘查工作达勘探程度, 根据矿体的赋存情况及开采技术条件, 在充分考虑水文地质、工程地质、环境地质因素的影响, 本次设计集中在一采区, 依据上述条件, 开采方式确定为露天开采。采用公路开拓、汽车运输开拓方式, 露天开采采取自上而下的开采顺序, 分台阶开采。开采一采区矿区范围内3条矿体: I 号磷铁矿体, ①、⑤号铁矿体。矿山生产规模980.00万吨/年。

3.4.1.3 露天开采境界确定原则

本次设计集中在该矿山的1区, 采用露天开采方式开采①、⑤号铁矿体及 I 号磷铁矿体, 缩减范围不涉及矿产资源量, 采用全境开采, 设计露天采场剥离范围与申请矿区范围一致, 符合矿业权设置规划。

(1) 尽可能多圈定矿石, 充分利用国家资源, 为矿山企业提供稳定的资源;

(2) 露天境界的结构参数要有利于最终边坡的稳定, 并与生产规模、矿岩物性参数、采掘设备技术性能相适应;

(3)圈定的境界尽量少占地,把矿山采矿活动对周围环境的影响降低到最低限度;

(4)境界剥采比 $\leq$ 经济合理剥采比的原则来圈定露天境界。

根据《北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）矿产资源开发利用方案》确定项目经济合理剥采比为7.8t/t,境界剥采比为4.2t/t,平均剥采比为0.4t/t。从以上的经济合理剥采比、平均剥采比的计算数据当中,可以看出,露天开采境界的选择是合理的。

3.4.1.4 露天开采终了境界边坡要素的确定

根据矿山规模和选用的装备水平以及矿岩物理、机械性质及边坡稳定性分析,确定露天开采境界参数如下:

- ①工作台阶高度12m,并段后台阶高度为24m(最下部一个台阶(137m)高度12m);
- ②台阶坡面角: 65° ;
- ③工作台阶坡面角: 70° ;
- ④安全平台宽4m,清扫平台宽8m,并段后设置安全清扫平台8m;
- ⑤运输道路路面宽12m;
- ⑥线路坡度为8%;
- ⑦最小工作平台宽50m。

3.4.1.5 露天采场圈定结果

最终露天开采境界圈定的结果见表3.4-1。露天开采终了见附图1。

表 3.4-1 露天开采最终境界参数和圈定结果表

序号	项目名称	单位	露天采场
1	采场上部尺寸	m×m	2259×521
2	采场底部尺寸	m×m	905×32
3	采场顶部标高	m	500
4	采场底部标高	m	137
5	露天开采深度	m	363
6	台阶高度	m	12(并段后台阶高度为24m)
7	清扫平台	m	8(并段后设置安全清扫平台8m)
8	安全平台	m	4
9	台阶坡面角	°	65
10	工作台阶坡面角	°	70
11	运输平台宽度	m	12

12	运输道路坡度		%	8
13	最小工作平台宽度		m	50
14	最大边坡高差		m	348(485m-137m)
15	境界内矿石量		万 t	23091.391
16	境界内岩石量		万 t	9236.56
17	境界内矿岩合计		万 t	32327.951
18	平均剥采比		t/ t	0.4
19	最终边坡角	上盘	°	50°~51°
		下盘	°	49°~51°
		端部	°	15°~48°

3.4.2 采矿工艺

露天采场采用自上而下水平分层开采法，台阶高 12m，按照从上至下逐水平分层爆破，直至露天境界底部。

3.4.2.1 穿孔、爆破

穿孔设备设计选用泰业 670 潜孔钻机（配套空压型号为柳富达 29-23），穿孔效率为 50m/台·班，穿孔直径 150mm，孔深 12.0m，超深约 1.0m。经计算，共需 20 台泰业 670 潜孔钻机（配套空压型号为柳富达 29-23）。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）相关规定，并结合矿山实际情况，确定矿山爆破警戒距离为 200m。

以上穿孔爆破参数可根据实际爆破条件进行优化设计、调整，改善爆破效果。

设计采用多排毫秒延时挤压爆破技术，采用乳化炸药。钻孔采用多排垂直孔布置形式。为提高压渣的效果，拟采用不耦合装药，装药密度 1050kg/m³。大块岩（矿）石采用液压气锤二次破碎后，方可装车。

3.4.2.2 采装与岩石运输

（1）采装设备选取

$$Q_c = \frac{3600EK_H T \eta}{tK_p}$$

$$Q_a = Q_c mn$$

$$N = \frac{A}{Q_a}$$

式中：

E—液压挖掘斗容， m^3 ；

t—挖掘机铲斗循环时间，s；

KH—挖掘机铲斗装满系数；

KP—松散系数；

T—班工作时间，h；

η —班工作时间利用系数；

m—年工作日，d；

n—日工作班数；

Q_c —挖掘机台班生产能力， m^3 ；

Q_a —挖掘机台年生产能力， m^3/a ；

A—年采剥量， m^3/a ；

N—挖掘机台数。

选用 $3.2m^3$ 挖掘机进行矿山剥离和采矿， $3.2m^3$ 挖掘机最小作业线长度为 150m。经计算，选用 $3.2m^3$ 挖掘机 6 台。

（2）矿岩运输

413m 以上为山坡露天，413m 以下为深凹露天，总出入沟口位于 1 采区西北侧，根据矿体的赋存条件，地表地形特点及运输矿石和排弃废石的走向等综合考虑，露天采矿场总出入沟设在 413m 水平标高，由于该矿为一已生产矿山，现有运输矿岩道路，故境界内的岩石就近经现有运输道路运至境界外，再经境界圈外的公路运至排土场进行堆放。采场转入深凹露天时，岩石运输由自卸汽车沿采场内固定线路重车上坡经 413m 水平出入口接境界圈外的固定公路运至排土场进行堆放。矿山采用自上而下分层开采法，台阶高度确定为 12m。工作面台阶坡面角 65° ；最小工作平盘宽度 50m；设计采用穿孔设备设计选用泰业 670 潜孔钻机穿孔；CL-351 液压潜孔钻机穿孔；多排毫秒延时挤压爆破技术爆破；选用 $3.2m^3$ 挖掘机进行矿山剥离和采矿，采用设计选用临工 MT96L 矿用自卸汽车运输矿石、岩石。矿石经汽车运出采场；岩石经汽车运输至位于露天采场北侧的排土场

排弃。

运输设备的选型及数量计算：根据矿山的生产规模及矿岩的运输距离，结合目前国内同类矿山的装备水平、道路通过密度、设计选用临工MT96L矿用自卸汽车担负运输任务。

表 3.4-2 运输车辆计算表

序号	计算项目	单位	计算符号及公式	运矿	运岩
1	矿山年产量	万 ^t	M	980	392
2	矿山年工作天数	天	S	330	330
3	矿山每天工作班数	班/天	C	3	3
4	汽车额定载重量	t	G	60	60
5	载重利用系数		K1	0.9	0.9
6	运输不均衡系数		K	1.2	1.2
7	平均单程运输距离	km	L	2	2
8	平均运行速度	km/h	V	12	12
9	装车时间	分	t _装	4	4
10	运行时间	分	$t_{运}=2L \times 60/V$	20	20
11	卸载时间	分	T _卸	1.5	1.5
12	调头及其它	分	T _{调等}	3.5	3.5
13	汽车周转一次时间	分	$t=t_{装}+t_{运}+t_{卸}+t_{调等}$	29	29
14	汽车实际载重	t	$Q1=GK1$	54	54
15	每班工作时间	h	T	8	8
16	班工作时间利用系数		K2	0.8	0.8
17	台班运输次数	次	$\eta=60 \times K2.T/t$	13.24	13.24
18	单车台班运输能力	t/台班	$A11=\eta.Q1$	714.96	714.96
19	矿山班产量	t	Q _班	9898.99	3959.60
20	汽车出车率	%	K3	80	80
21	单车台年运输能力	万 ^t /台年	$Q=A.S.C.K3$	56.62	56.62
22	实际作业台数	台	$N1=K.Q_{班}/A$	16.61	6.65
23	在册台数	台	$N=N1/K3$	20.77	8.31
24	实际作业台数合计	台	$16.61+6.65=23.26$ (取 24)	17	7
25	在册台数合计	台	$20.77+8.31=29.08$ (取 30)	21	9

选用临工 MT96L 矿用自卸汽车 30 台，可以满足矿山生产需要。

(3) 矿山运输道路

露天矿采场境界内与境界外主干线公路运矿行车路面宽度为双车道12m，道路纵向限制坡度为8%，最小曲线半径为25m，主干线为二级道路。

矿区内固定公路为碎石路面，移动线路为简易路面。为了保证路面的平整，应经常用压路机碾压维护，以改善行车条件，减少机械及轮胎磨损消耗，延长运输设备的使用寿命。采矿场内及排土场作业线的临时道路，须经推土机整平清理和碾压成路后方可行车。

3.4.2.3 露天采剥进度计划

本次设计露天开采服务年限为23.7年，采剥进度计划详见表3.4-3。

表 3.4-3 露天采场剥采工作进度表

年份	计划采矿量	计划剥岩量	矿岩合计
	(万 t)	(万 t)	(万 t)
第 1 年	980	392	1372
第 2 年	980	392	1372
第 3 年	980	392	1372
第 4 年	980	392	1372
第 5 年	980	392	1372
第 6 年	980	392	1372
第 7 年	980	392	1372
第 8 年	980	392	1372
第 9 年	980	392	1372
第 10 年	980	392	1372
第 11 年	980	392	1372
第 12 年	980	392	1372
第 13 年	980	392	1372
第 14 年	980	392	1372
第 15 年	980	392	1372
第 16 年	980	392	1372
第 17 年	980	392	1372
第 18 年	980	392	1372
第 19 年	980	392	1372
第 20 年	980	392	1372
第 21 年	980	392	1372
第 22 年	980	392	1372
第 23 年	980	392	1372
第 24 年	551.391	220.56	771.951
合计	23091.39	9236.56	32327.951

3.4.2.4 排土场

矿山新建三座临时排土场，分别是1#排土场占地面积1.83617公顷（北票市林业和草原局文件见附件），2#排土场占地面积为9.9236公顷（北票市林业和草原局文件见附件），3#排土场占地面积为52.9241公顷（北票市林业和草原局文件见附件）。

采用汽车运输排岩，选用SD22W型履带式推土机配合作业。以提高排岩效率和保证汽车卸载时的安全。

矿山排岩量为9236.56万t，岩石体重 2.7t/m^3 ，松散系数按1.60、岩石沉降系数按1.15计算，需占用3934.10万 m^3 的排土空间。由于本项目废石可进行售卖，为此，项目设置排

土场仅为售卖前临时堆放。

3.4.2.5 露天采场排水

为防止雨季时大气降水渗漏进入采坑内，露天采场四周外部设截水沟，将境界外的大气降水自流排出（截洪沟上口宽0.8m，下口宽0.6m，高0.7m，截面面积为0.49m²）。

矿山开采标高为500m至132m标高，413m以上为山坡露天，413m以下为深凹露天，采场汇水自流汇入矿山现有沉淀池中，综合利用用于矿山采矿降尘、绿化用；

本项目在采场内始终设置一个集水沉淀池，集水沉淀池位置不固定，位于采场底部，随着采场开采，集水沉淀池也随之降低。集水沉淀池内采取一般防渗措施。

根据本项目开发利用方案，采场排水来自大气降水，降水时，正常降水汇水量为488.7m³/d，暴雨最大汇水量为1794m³/d。

排水泵站设置在137m标高。根据计算扬程和流量，选择3台QKSG275-406-560型矿用排沙潜水泵，参数：流量275m³/h，扬程406m，配备电机功率560kW，电压10kV。敷设3条273×10mm的无缝钢管。正常涌水时1台水泵工作，2台作为备用；1条管路工作，暴雨时3台水泵同时工作，3条管路工作，均可以满足矿山的生产需要。

3.4.3 公用工程

3.4.3.1 给排水

（1）给水系统

生活用水水源：员工共计119人，人均用水量为40L/人.d，则生活用水量为4.76m³/d。全部外购。

生产用水水源：露天开采生产用水主要是露天采场工作面洒水、矿岩铲装抑尘用水、排土场抑尘用水、运输道路防尘洒水及绿化用水等。采场汇水作为主要生产水源，满足矿区生产用水需求。

表 3.4-4 本项目用水量统计表

序号	用水工序名称	规模	用水量标准	日用水量m ³ /d
一、生活用水				
1	生活用水	119人	40L/人.d	4.76
二、生产用水				

2	露天采场工作面洒水	-	200m ³ /d	200	
3	矿岩铲装洒水	41576t/d	2.5L/t	103.94	
4	排土场抑尘用水	夏季每天8h	25m ³ /h	200	-
		冬季每天6h	25m ³ /h	-	150
5	运输道路洒水	10000	2.5L/(m ² ·次), 夏季6次/d	150	-
			2.5L/(m ² ·次), 冬季4次/d	-	100
6	绿化用水	15000m ²	2L/(m ² ·次), 4次/d	120	-
7	小计	-	-	773.94	553.94
合计				夏季778.7	冬季558.7

(2) 排水系统

①露天采场废水

根据开发利用方案, 采场正常情况汇水量为773.94m³/d, 遇到暴雨天气采场最大汇水量约2176m³/d。采场内部的汇水量流入采场底部沉淀池（容积为3000m³）, 沉淀后全部作为矿山生产用水, 复用采场凿岩爆破洒水、矿岩装卸洒水、排土场洒水、运输道路洒水以及绿化用水等。

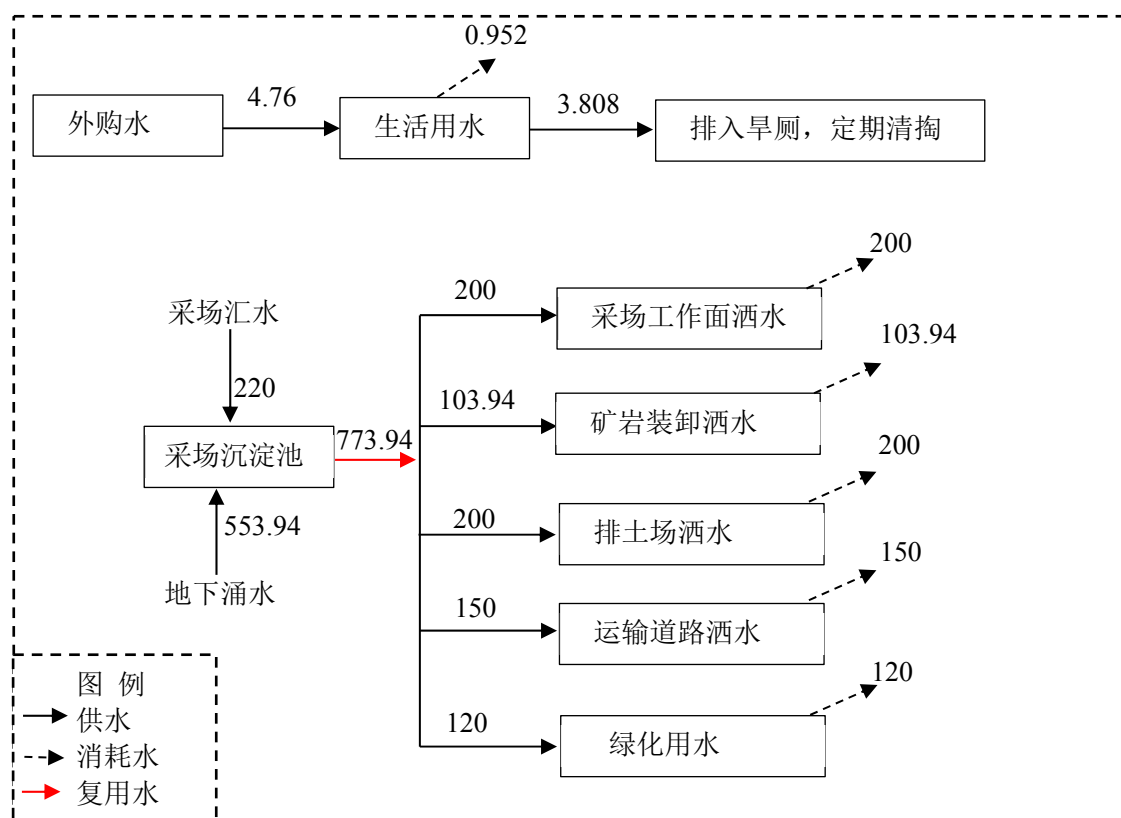
②生活污水产生量为3.808m³/d。全部排至旱厕定期清掏。

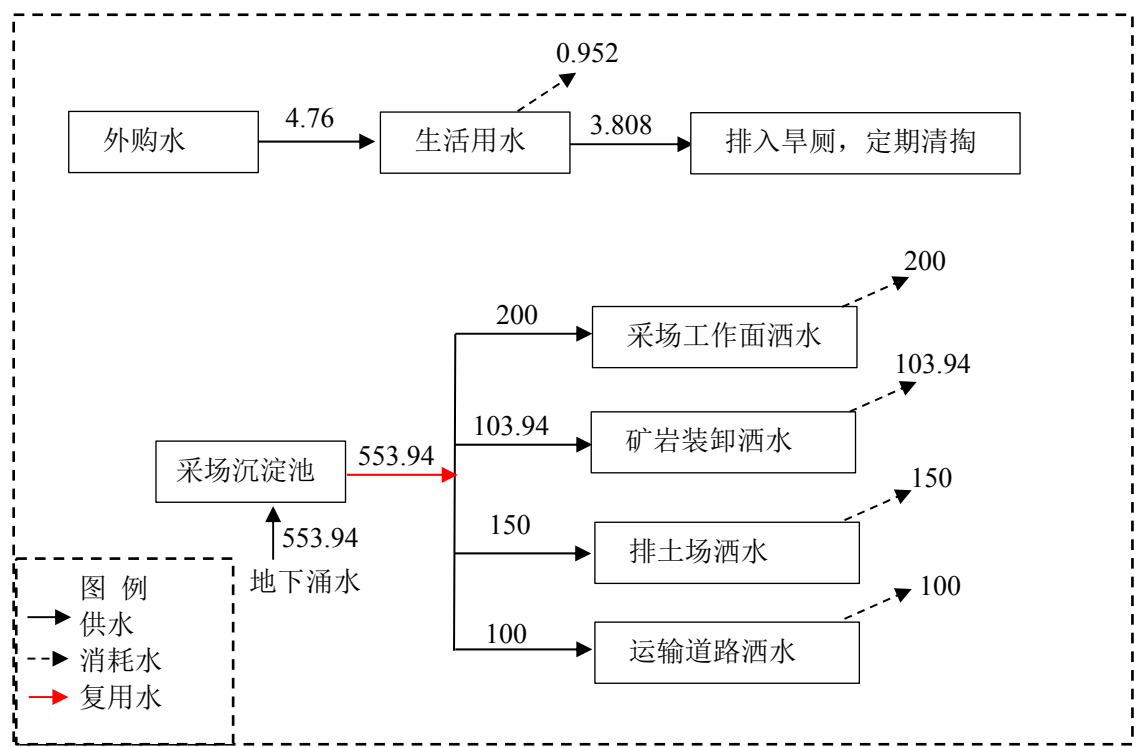
表 3.4-5 露天开采时夏季用、排水量统计表

序号	用水项目	总用水量(m ³ /d)	用水来源 (m ³ /d)		消耗量 (m ³ /d)	废水产生量 (m ³ /d)	备注
			新水	复用水			
1	生活用水	4.76	4.76	0	0.952	3.808	排至旱厕定期清掏
生活用水小计		4.76	4.76	0	0.952	3.808	
1	露天采场工作面洒水	200	0	200	200	0	采坑正常汇水和矿山涌水用于生产。
2	矿岩铲装洒水	103.94	0	103.94	103.94	0	
3	排土场抑尘用水	200	0	200	200	0	
4	运输道路洒水	150	0	150	150	0	
5	绿化用水	120	0	120	120	0	
生产用水小计		773.94	0	773.94	774.892	0	
总计		778.7	4.76	773.94	774.892	3.808	

表 3.4-6 露天开采时冬季用、排水量统计表

序号	用水项目	总用水量(m ³ /d)	用水来源 (m ³ /d)		消耗量 (m ³ /d)	废水产生量 (m ³ /d)	备注
			新水	复用水			
1	生活用水	4.76	4.76	0	0.952	3.808	排至旱厕定期清掏
生活用水小计		4.76	4.76	0	0.952	3.808	
1	露天采场工作面洒水	200	0	200	200	0	冬季无降雨，采坑涌水用于生产。
2	矿岩铲装洒水	103.94	0	103.94	103.94	0	
3	排土场抑尘用水	150	0	150	150	0	
4	运输道路洒水	100	0	100	100	0	
生产用水小计		553.94	0	553.94	553.94	0	
总计		558.7	4.76	553.94	554.892	3.808	

图 3.4-1 夏季水平衡图 单位：m³/d



3.4.3.2 供电

主供电源，由矿方选定引自农电网，供电采用10kV架空线路引至工业场地依托现有10kV变电站。

3.4.3.3 供暖

采用电采暖。

3.4.4 矿岩平衡

根据开发利用方案以及上述分析，服务年限 23.7 年内，本项目总矿岩平衡统计见表 3.4-7。

表 3.4-7 矿岩平衡表			单位：万 t		
剥采			产出		去向
矿体	数量	总量	名称	总量	
铁矿	25.776	32327.951	矿石	23091.391	外售
磷铁矿	23065.615		废石	9236.560	堆至排土场
合计		32327.951	合计	32327.951	/

3.5 工程环境影响因素分析

本节主要分析项目露天开采时运营期主要污染源及防治措施。露天开采生产工艺排污环节分析见图3.5-1。

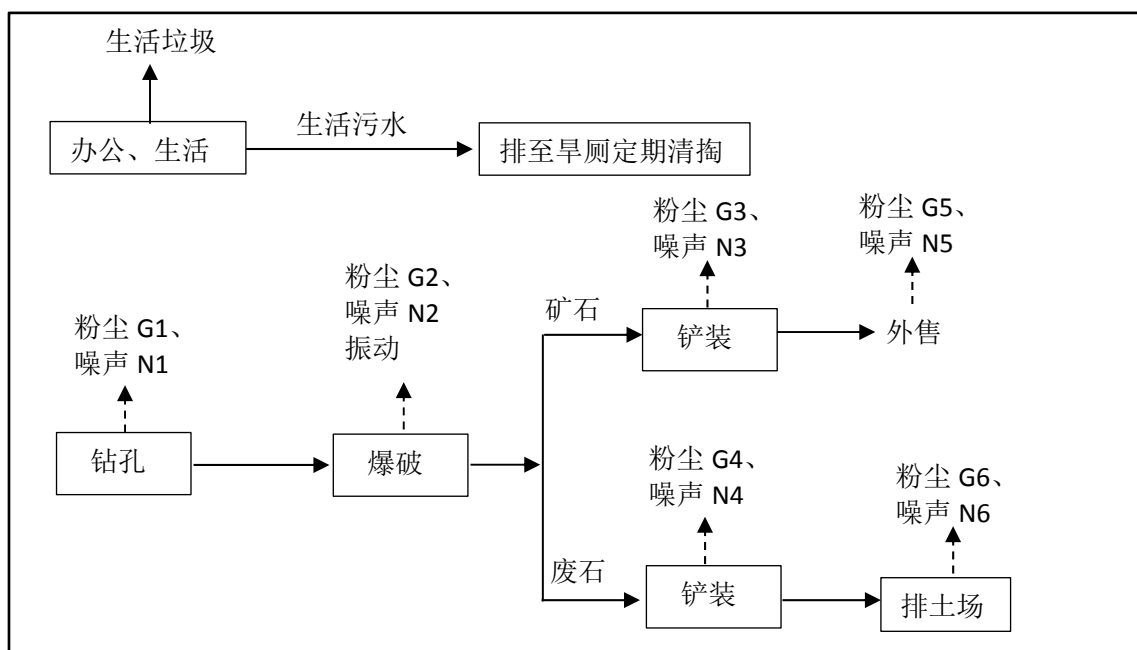


图 3.5-1 本项目露天开采工艺排污环节图

运营期产污环节见下表:

表 3.5-1 露天开采过程产污环节一览表

污染类型	排污编号	产污环节	主要污染因子
废气	G1	穿孔凿岩	粉尘
	G2	爆破	粉尘、CO、NOx
	G3、G4	铲装	粉尘
	G5	汽车运输	扬尘
	G6	排土	粉尘
废水	W1	露天开采矿坑排水	SS
噪声	N1-N6	爆破、机械设备运转、运输	噪声
固废	S1	露天采矿	废石
	S2	办公生活	生活垃圾

3.5.1 大气污染源

本项目废气主要是露天开采钻孔、爆破产生废气、矿岩铲装粉尘、排土场卸料粉尘、排土场堆存粉尘、运输粉尘。

3.5.1.1 露天开采粉尘

露天开采过程产生的废气主要有钻孔、爆破等生产环节产生的粉尘以及炸药爆破产

生的NO_x、CO等污染物，以粉尘为主。这些污染源主要在露天开采各作业面，以移动、瞬间污染源为主，作业面采用喷水降尘的方法抑尘，最大限度减少扬尘。炸药爆破产生NO_x、CO等污染物，爆破作业产生的炮烟采用自然通风外排，由于是间歇性排放，炮烟量较少。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，本项目参考“0810铁矿采选行业系数手册”产排污系数表，工业粉尘生产、排污系数为0.014kg/t-产品，项目开采能力为980万t/a磷铁矿，经计算露天开采粉尘产生量为137.2t/a。钻机自带集气罩与布袋除尘装置，采场钻孔、爆破后，利用雾炮机高空喷水，可有效降尘，粉尘去除效率可达85%，因此，露天开采爆破粉尘排放量为20.58t/a。

3.5.1.2 采场矿岩铲装粉尘

本项目露天开采产生矿石和废石利用装载机铲装至汽车，进行运输。采场底部矿岩铲装作业产生粉尘系数参考《逸散性工业粉尘控制技术》中“四、矿物的开采卡车装料作业-碎石产生粉尘系数0.025kg/t”，本项目矿岩总量按照最大计约1372万t/a，

经计算采场矿岩铲装粉尘产生量约343t/a，通过降低装卸高度、适量的洒水抑尘后，除尘效率为85%，因此经过治理后矿岩铲装粉尘排放量为51.45t/a。

3.5.1.3 排土场粉尘

本项目设置临时排土场。岩石采用汽车运输，卸料过程产生的扬尘采用物料装卸起尘预测模式进行预测，具体预测模式如下：

$$Q=0.03 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W} \times G \times \alpha$$

式中：Q—年起尘量（kg/a）；

H—装卸平均高度（m），本项目取1m；

G—年装卸量（t），392万t/a；

U—气象平均风速（m/s），平均风速取2.9m/s；

W—物料含水率（%），6%；

α—大气降雨修正系数，一般取1。

根据上述公式，计算得出废石装卸无组织粉尘产生总量为40.4718t/a，项目采取洒水抑尘的措施，根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录5堆场类型控制效率，采用洒水抑尘措施对粉尘的控制效率为85%，本项目废石装卸在排土场中进行，

因此,经过治理的粉尘排放量为 6.0708t/a。通过计算可知,1#排土场粉尘产生量 7.5375t/a,经过洒水抑尘可控制 85%,则 1#排土场粉尘排放量约为 1.1306t/a。2#排土场粉尘产生量 10.3218t/a,经过洒水抑尘可控制 85%,则排土场粉尘排放量约为 1.5483t/a,3#排土场粉尘产生为 22.6125t/a,经过洒水抑尘可控制 85%,则 3#排土场粉尘排放量为 3.3919t/a;则 3 个排土场粉尘总排放量为 6.0708t/a。

3.5.1.4 道路运输粉尘

汽车道路扬尘量按经验下列公式估算:

$$Q_i = 0.0079 \cdot V \cdot W^{0.85} \cdot P^{0.72}$$

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

式中: Q_i —每辆汽车行驶扬尘量(kg/km 辆);

Q —汽车运输总扬尘量(kg/a);

V —汽车速度(km/h);

W —汽车重量(T);

P —道路表面粉尘量(kg/m²)。

本次预测选取汽车速度 V 为 20km/h,汽车重量 W 为 60T,道路表面粉尘量 P 为 0.1kg/m²,矿山矿石外运量为 980 万 t/a,采场至外部道路长度约 1km,往返运输量为 163333 次(含空载),计算得矿石运输道路起尘量约 159.61t/a。采场产生废石最大量约 392 万 t/a,全部运输至排土场,采场至排土场道路长度约 1.5 km,往返运输量为 65333 次(含空载),计算得矿石运输道路起尘量约 63.84t/a。矿山运输扬尘产生量合计为 223.45 t/a。

加强道路路面碎石硬化措施,运输前后定期洒水抑尘,洒水频次增加至 4-8 次/d 抑尘效率可达到 85%,因此通过洒水治理后扬尘量约 33.5175t/a。

3.5.2 水污染源

3.5.2.1 采场排水

降雨时,露天采场正常平均汇水量约 220m³/d,采场汇水全部汇入采场沉淀池,根据开发利用方案矿区涌水量为 553.94m³/d,进入采场沉淀池,全部回用于露天采场降尘洒水、矿岩装卸洒水、排土场洒水、运输道路洒水及绿化用水。不外排。

根据开发利用方案，区内地表水系不发达，矿坑涌水主要靠大气降水的渗入补给，地下矿岩层不含水，本项目未来开采矿坑涌水水质情况进行监测，监测结果如下，监测报告见附件。

表 3.5-2 矿坑涌水检测结果

检测项目	一采区沉淀池	单位	《铁矿石采选企业污水处理技术规范》(GB/T 33815-2017)表 1 道路浇洒、绿化灌溉标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中表 1 城市绿化、道路清扫等水质标准	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024) 中表 1 工业用水、产品用水标准和表 2 标准限值
	2026-03-16				
pH 值	7.5	无量纲	-	6.0~9.0	6.0~9.0
化学需氧量	10	mg/L	-	-	50
生化需氧量	3.2	mg/L	-	10	10
氨氮	1.06	mg/L	-	8	5
悬浮物	5	mg/L	70	-	-
总硬度	282	mg/L	-	-	450
铁	0.03L	mg/L	-	-	0.5
锰	0.01L	mg/L	-	-	0.1
铜	0.01L	mg/L	-	-	-
锌	0.01L	mg/L	-	-	-
砷	0.0014	mg/L	-	-	-
六价铬	0.004L	mg/L	-	-	-
镉	0.01L	mg/L	-	-	-
铅	0.05L	mg/L	-	-	-
汞	4×10 ⁻⁵ L	mg/L	-	-	-
石油类	0.06L	mg/L	-	-	1.0
硫化物	0.01L	mg/L	-	-	1.0
氟化物	0.75	mg/L	-	-	2.0
总磷	0.01	mg/L	-	-	-

注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

由上表可见，矿坑涌水监测项目满足相关回用标准。说明矿坑涌水水质简单，本项目矿坑涌水由沉淀池收集后，经沉淀处理后，用于矿区湿式凿岩、防尘洒水及绿化用水等，实现废水不外排。

3.5.2.2 生活污水

生活污水产生量为 $3.808\text{m}^3/\text{d}$ ， $1256.64\text{m}^3/\text{a}$ 。主要污染物为 COD、 $\text{NH}_3\text{-H}$ 等，生活污水排入旱厕，定期清掏。

3.5.3 废石

根据采剥进度计划，露天采场开采境界内需要剥离的岩石 392万t/a ，服务年限内共产生岩石 9236万t/a 。

为了解矿山产生废石的性质，本次评价 2025 年委托辽宁中天理化分析检测有限公司对废石进行检测，监测因子为六价铬、铜、锌、镉、铅、镍、铍、汞、总磷、氟化物、氰化物、烷基汞、钡、银、硒、砷。

分别采用《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）及《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2009）进行检测。

表 3.5-3 废石浸出检测（硫酸硝酸法）结果 单位：mg/L

检测项目	2026-03-14	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085/3-2007)
	废石	
六价铬	0.005	5
铜	0.01L	100
锌	0.04	100
镉	0.01L	1
铅	0.03L	5
铬	0.02L	15
镍	0.02L	5
铍	0.004L	0.02
汞	0.00140	0.1
总磷	1.07	-
氟化物	0.18	100
氰化物	0.004L	5
甲基汞	$1.0 \times 10^{-5}\text{L}$	不得检出
乙基汞	$2.0 \times 10^{-5}\text{L}$	不得检出
钡	0.06	100
银	0.01L	5
硒	0.00010L	1
砷	0.00140	5

注 1：采用《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）进行前处理，制备浸出液。

注 2：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

由上表3.5-3可知，本项目废石检测结果均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085/3-2007）浸出液中危害成分浓度限值，因此本项目废石为一般工业固体废物。

表 3.5-4 废石浸出试验（水平振荡法）结果 单位：mg/L

检测项目	2026-03-14	单位	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)
	废石		
腐蚀性(pH)	7.27	无量纲	6-9
化学需氧量	7	mg/L	100
氨氮	0.251	mg/L	15
铜	0.01L	mg/L	0.5
锌	0.02	mg/L	2.0
六价铬	0.004L	mg/L	0.5
镉	0.01L	mg/L	0.1
铅	0.03L	mg/L	1.0
铬	0.02L	mg/L	1.5
锰	0.01L	mg/L	2.0
汞	0.00184	mg/L	0.05
镍	0.02L	mg/L	1.0
砷	0.00130	mg/L	0.5
铍	0.004L	mg/L	0.005
铁	0.05L	mg/L	-
石油类	0.06L	mg/L	10
硫化物	0.01L	mg/L	1.0
氟化物	0.05L	mg/L	10
总磷	0.01L	mg/L	0.1

注 1：采用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2010）进行前处理、制备浸出液。

注 2：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

由上表3.5-4可知，本项目废石检测结果均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准及最高允许排放限值，故本项目产生废石属于 I 类一般工业固体废物，可排至排土场暂时堆存，定期外售。

3.5.4 固体废物

露天开采产生的固体废物主要是生活垃圾。由于矿山设备维修全部到采场外维修部

进行维修，矿山所用柴油全部由矿山附近加油站配送，为此采场内不产生废机油、废油桶。

3.5.4.1 凿岩收尘灰

本项目凿岩采用布袋除尘，排放的粉尘量可减少80%，则收尘量为214.982t/a，与矿石一起外售。

3.5.4.2 生活垃圾

本项目劳动定员119人，年工作330d，生产工人每日工作3班，生活垃圾量以每人每天0.5kg计，则日生活垃圾量为59.5kg/d，19.635t/a。生活垃圾收集后送至环卫部门指定的垃圾收集点。

项目产生固废详见表3.5-5。

表 3.5-5 固体废物产生处置情况

固废名称	产生量 t/a	废物类别	代码	处理措施
生活垃圾	19.635	生活垃圾	900-099-S64	由环卫部门统一清运

3.5.5 噪声

露天开采噪声源为矿山矿爆破噪声、机械设备噪声以及装载运输车辆噪声。

3.5.5.1 矿山爆破噪声

爆破噪声是由爆破源附近的空气冲击波形成的，属间歇性脉冲高噪声，持续时间短。据资料介绍及类比分析爆破所造成的突发性噪声强度与装药量、爆破方式密切相关。据同类露天开采矿山测定资料，爆破时产生的噪声在距爆破源20m处，其声压级为85~110dB(A)，爆破前必须同时发出音响和视觉信号，使危险区的人员都能清楚地听到和看到。爆破要严格控制装药量，夜间禁止爆破，尽量减少对周围声环境的影响。

3.5.5.2 机械设备及运输车辆噪声

露天采矿主要噪声设备有潜孔钻机、挖掘机、空压机等。主要集中于采场内及排土场，噪声级在90~100 dB(A)之间。主要噪声源设备声级值及降噪措施见表3.5-6。

表 3.5-6 噪声源源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			距声源 1m 处 声压级	声源控制措施	运行 时段	降噪后噪 声源强
			X	Y	Z				
1	液压挖掘机	卡特 350	/	/	/	82	无	昼间 16h	82

2	装载机	ZL50	/	/	/	73	无	昼间 16h	73
3	液压潜孔钻机	泰业 670	/	/	/	82	无	昼间 16h	82
4	空压机	柳富达 29-23	/	/	/	74	无	昼间 16h	74
5	推土机	SD22W 型履带式	/	/	/	79	无	昼间 16h	79
6	自卸汽车	临工 MT96L	/	/	/	75	减少怠速	昼间 16h	75
7	洒水车	32t	/	/	/	75	控制车速	昼间	75

注：以上设备均为移动噪声源。

3.5.6 土壤污染源

3.5.6.1 土壤污染型影响分析

本项目为磷铁矿露天开采项目，运营期开采过程中会产生粉尘，本项目露天采场属于污染影响型，影响范围在露天采场及周边。整个矿区开采活动属于生态影响型，主要影响整个矿区及周边范围。本项目可能对土壤造成影响在运营期，因此土壤污染影响主要来源大气沉降；生态影响主要是对土壤环境造成盐碱化影响。具体见建设项目土壤环境影响类型与影响途径表。

表 3.5-7 土壤环境影响类型与影响途径表

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

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过被污染物粉尘的大气沉降而进入土壤环境。

本项目为露天开采项目，大气沉降主要为矿区扬尘对土壤环境产生的影响。本项目废气污染物主要为颗粒物，污染物进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多数集中分布在表层。本项目矿石中矿物成分简单，由于矿石中有微量重金属产生，故本次对粉尘中含有的重金属进行预测分析。通过日常洒水抑尘等措施，产生粉尘仅在矿区范围内，对矿区范围外土壤影响不大。

表 3.5-8 建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
工业场地	露天开采及装卸过程	大气沉降	重金属类物质等	铅、砷、铜、汞、镉、铬、锌、镍	
排土场	排土场	垂直入渗	重金属类物质等	铅、砷、铜、汞、镉、铬、锌、镍	

3.5.6.2 土壤生态型影响分析

矿山开采区域影响类别属于生态影响型，根据对采矿类项目污染源识别，本项目对于土壤的影响主要分为盐化及碱化。

（1）盐化：矿山开采造成的土壤盐化主要原因是：①大面积地表开挖造成地下水露出地表，在蒸发作用下水分蒸发，剩余离子析出富集在土壤表面导致土壤局部盐化；②淋溶水地表漫流及金属离子大气沉降的作用下，漫流或飘散到周边土壤表层，导致周边土壤离子含量增高，导致土壤盐化。

本项目为露天开采项目，地表开挖区域较大，影响范围较大。可能导致区域地下水水位下降，饱水带中地下水由于矿山开采蒸发，土壤中富集离子较多，可能造成周边土壤环境盐化。

（2）碱化：土壤碱化的原因：①与土壤盐化成因一致，土壤表层中偏碱性的离子富集，造成土壤环境 pH 升高，会造成局部碱化；②大量施用氮肥及早厕渗漏，也会造成局部土壤 pH 升高。由于矿山开采过程中不会导致地下水裸露地表，碱性离子富集的可能性较小，矿山开采不会施用氮肥，旱厕做好防渗定期清掏，不随意倾倒生活垃圾，不会对造成周边土壤环境碱化。

3.5.7 生态影响

项目开采对于生态环境可能造成的影响，以及本次环评提出的恢复治理方案，详见第 6 章“生态影响分析”。

3.5.8 建设项目“污染物”排放汇总分析

表 3.5-9 项目“污染物”排放总汇总表

类别	污染源	污染物种类	污染物产生量(t/a)	治理措施	治理效率	污染物排放量(t/a)
大气污染源	露天开采	粉尘	137.2	爆破后，利用雾炮机洒水抑尘	85%	20.58
	采场矿岩铲装粉尘	粉尘	343	洒水抑尘	85%	51.45
	排土场粉尘	粉尘	40.4718	定期洒水抑尘	85%	6.0708
	运输道路扬尘	粉尘	223.45	运输道路硬化、运输车辆加盖苫布，运输道路洒水抑尘、限制车速等，抑尘效率为 85%	85%	33.5175
水污染源	生活污水 (1256.64m ³ /a)	COD (230mg/L)	0.289	一般生活污水进旱厕，定期清淘，不外排	100%	0
		NH ₃ -N (10mg/L)	0.0126			0
		SS (120mg/L)	0.1508			0
	采场汇水	SS	正常汇水量 220m ³ /d， 涌水量为 553.94m ³ /d	采场底部设置集水坑，容积为 3000m ³ 。沉淀后复用于矿山生产。	100%	0
噪声	设备、车辆	90-100dB(A)		消声、减震	-	62-65dB(A)
采场废石		废石	392 万 t/a	暂存在排土场，定期外售	100%	0
固体废物	生活设施	生活垃圾	19.635t/a	生活垃圾运至环卫部门统一处理	100%	0

3.6 项目污染物“三本账”分析

本项目污染物“三本账”情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目污染物“三本账”一览表

污染物类型	产物环节	污染物	单位	扩大产能 前排放量	本项目 产生量	本项目 削减量	本项目 排放量	“以新带 老”削减 量	总排放 量	增减量
大气污染物	露天采场	粉尘	t/a	0.315	137.2	116.62	20.58	0.315	20.58	+20.265
	采矿场铲装	粉尘	t/a	0.6225	343	291.55	51.45	0.6225	51.45	+50.8275
	排土场	粉尘	t/a	0.318	40.4718	34.401	6.0708	0.318	6.0708	+5.7528
	道路运输	扬尘	t/a	0.4055	223.45	189.9325	33.5175	0.4055	33.5175	+33.112
水污 染物	生活污水 (扩 建 前 1142.4t/a 扩建后 1256.64t/a)	COD 230mg/L	t/a	0.2628	0.289	0.289	0	0.2628	0	0
		NH ₃ -N 10mg/L	t/a	0.0114	0.0126	0.0126	0	0.0114	0	0
		SS 120mg/L	t/a	0.1371	0.1508	0.1508	0	0.1371	0	0
	露天采坑积水	SS	t/a	0	0	0	0	0	0	0
露天开采		废石	t/a	16000	3920000	3920000	0	16000	0	0
固体 废弃物	员工生活	生活垃圾	t/a	17.85	19.635	19.635	0	17.85	0	0

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目地理位置位于北票市宝国老镇马达营村、迷力营村、北四家乡上台子村境内，行政区划隶属于辽宁省北票市宝国老镇、北四家乡管辖。

该矿由三个采区组成，各采区中心位置地理坐标如下：

一采区：东经 $120^{\circ} 46' 08''$ ，北纬 $42^{\circ} 07' 45''$ ；

二采区：东经 $120^{\circ} 45' 06''$ ，北纬 $42^{\circ} 07' 05''$ ；

三采区：东经 $120^{\circ} 45' 38''$ ，北纬 $42^{\circ} 06' 12''$ 。

交通位置：矿区位于北票市城区正北方向37.5km，东距宝国老镇8km，各采区均有乡村公路与泉～保公路相接，交通便利。

4.1.2 地形地貌

矿区位于辽宁西部山区，为冀北辽西中低山区辽西低山区，属于燕山山系，努鲁儿虎山脉，多以低山为主要地形特征，山脉走向北东～北北东，与区域地质构造线基本一致。最高海拔500m，最低海拔390m，相对高差110m，当地侵蚀基准面为385m，地形切割较深，植被不发育，岩石裸露面积较大。

综上，矿区地貌类型条件复杂程度为中等。



图 4.1-1 本项目地形地貌图

4.1.3 气象水文

本区属于北温带大陆性气候，冬冷夏热，四季分明，雨量稀少，土壤较干燥。据气象部门统计资料；1月份平均最低温度为-11.5℃，7月份平均最高温度为+22.5℃，年最高气温+42℃，最低气温-27℃。受太平洋副热带高压影响，降雨带7月份推移至本区，雨量多集中在7、8月份，其中8月份最大，降雨量为115.6mm，蒸发量1600~1850mm，为年降雨量的2.9倍。年平均湿度52~59%，冰冻期为当年11月至翌年3月，冻结深度0.9~1.4m。

项目区水系属大凌河水系。项目区内无常年河流，在雨季大型沟谷中出现季节性流体，水系属大凌河水系。

矿山附近的马达营河道自西北向东南穿过 1 区，流向老西沟村方向。经现场调查，马达营河发源于宝国老镇马达营村，流经马达营村最终汇入老寨川河，河长7km，流域面积16km²，季节性河流，已干涸多年。该河道已成为老西沟村村民主要通行道路，并铺设混凝土路面。

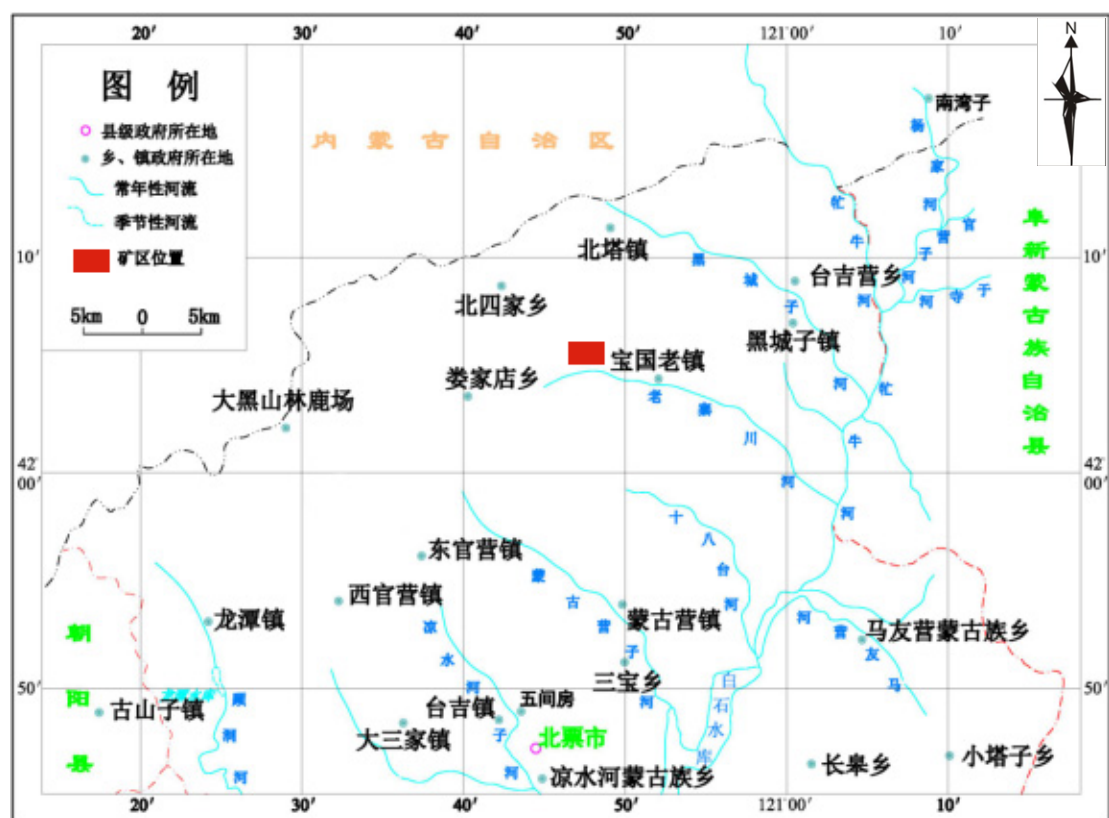


图 4.1-2 本项目所在区域地表水系的位置示意图

4.1.4 土壤植被

项目区的土壤成土母质为马兰黄土及残坡积物，土壤类型为褐土、淋溶褐土，其中以褐土为主，土层厚度 1~1.5m。质地为壤质粘土至粘土，小于 0.002mm 粘粒的含量 25%~45%，粉沙砾（0.02~0.002mm）30%~40%。一般表层容重为 1.3g/cm³ 左右，底层为 1.4~1.6g/cm³。破解氯 60~100mg/kg，供氮能力属中等水平；磷的有效形态低，一般水溶性磷 10mg/kg 左右，但无效形态的铝—磷和铁—磷居高，而石灰性褐土的钙—磷居高，有效钾元素均在 100mg/kg。土壤呈中性-微碱性，pH 值为 7.4-8.0，基本适合植物生长。

项目区植物区系属华北植物区系，区内植被发育较差，植被覆盖率较低，约 25%。地带性植物为侧柏、油松、辽东栎、蒙古栎、酸枣、虎榛子、山毛桃、荆条等，蒙古植物区系渗入的植物有油松、长芒草、贝加尔针茅、糙隐子草、百里香、草木犀、黄芪和线叶菊等。地带性植物群落多被破坏，代之以次生灌丛、灌草丛和人工林。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状评价

4.2.1.1 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，对基本污染物需进行区域达标判定，《朝阳市生态环境质量公报（2024 年）》中基本污染物环境空气质量数据为例行监测点位的平均值，统计方法与 HJ2.2-2018 规定的计算方法一致，北票市区域环境空气中基本污染物统计结果见下表。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ (mg/m ³)	标准值/ (mg/m ³)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	0.011	0.06	0.183	达标
NO ₂	年平均质量浓度	0.019	0.04	0.475	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	0.028	0.035	0.8	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	0.050	0.070	0.7143	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.4	4	0.35	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	0.146	0.160	0.9125	达标

由上表数据可知，2024 年朝阳市环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准及修改单要求，判定项目所在区为环境空气质量达标区。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状

辽宁中天理化分析检测有限公司对环境空气质量现状进行了补充监测，监测日期为于 2026 年 3 月 10 日-3 月 16 日。各监测点位图见图 4.2-2。

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测因子	监测时段	相对矿区方向	相对矿区位置	相对厂界距离/m
大石匠沟里	TSP	7d	NW	矿区西南侧	244
老西沟村	TSP	7d	SE	矿区东南侧	529

（1）监测时间及频率

连续监测 7 天。平均每日应有 24 小时采样时间。

（2）监测分析方法

按国家《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中规定的方法进行监测，环境空气质量监测项目分析方法详见下表 4.2-3：

表 4.2-3 环境空气监测项目分析方法

项目	分析仪器及型号	分析方法	检出限	单位
总悬浮颗粒物（TSP）	电子天平 SQP LNZTLH-YQ-025	环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法 HJ 1263-2022	7	ug/m ³
	恒温恒湿系统 RG-AWS LNZTLH-YQ-053			

（3）监测结果

表 4.2-4 环境空气现状监测结果表 单位：μg/m³

采样日期	检测结果（日均值）		单位
	总悬浮颗粒物（TSP）		
	大石匠沟里（1#）	老西沟村（2#）	
2026-03-10	145	150	μg/m³
2026-03-11	159	165	μg/m³
2026-03-12	119	123	μg/m³
2026-03-13	206	213	μg/m³
2026-03-14	94	97	μg/m³
2026-03-15	124	129	μg/m³
2026-03-16	101	105	μg/m³

（4）环境空气质量现状评价

评价方法采用单项污染指数法，计算公式如下：

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

式中： I_i — i 污染物的标准指数；

C_i — i 污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} — i 污染物的评价标准， mg/m^3 。

利用各监测点的监测数据，统计污染物日均值范围、超标率和最大超标倍数。采用单项污染指数法对环境空气质量监测结果进行评价，环境空气质量监测统计分析见表 4.2-5。

表 4.2-5 TSP 现状评价一览表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率	超标 率 /%	达标 情况
大石匠沟里	TSP	日均值	300	94-206	0.69	0	达标
老西沟村	TSP	日均值	300	97-213	0.71	0	达标

(5) 评价结果

由上表可以看出，项目区及评价区域内敏感目标处 TSP 环境空气质量均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准要求。

(6) 环境空气质量现状评价结论

由监测数据可以看出，各监测点位各监测因子的环境空气质量监测值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 标准要求，说明该地区空气环境质量很好。

4.2.2 地下水环境现状调查与评价

辽宁中天理化分析检测有限公司对本项目地下水环境质量进行了监测，监测日期为 2026 年 3 月 16 日，监测点位为 7 个，为枯水期；水位监测点位为 7 个。具体见附件。

(1) 监测点位

表 4.2-6 地下水监测点位布设一览表

监测点编号	监测点位	说明
1#	矿区内	水质水位
2#	选矿厂内 D2	
3#	大石匠沟里 D3	
4#	老西沟村 D4	

5#	大石匠沟外 D5	
6#	东沟 D6	
7#	马达营子村 D7	
8#	老西沟村 W1	水位
9#	马达营子北沟村 W2	
10#	大石匠沟里 W3	
11#	大石匠沟外 W4	
12#	小石匠沟 W5	
13#	朱家杖子 W6	
14#	东沟 W7	

(2) 监测时间、频率

监测 1 天，采样 1 次/点。

(3) 监测项目

地下水化学类型因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 八大离子；

基本水质因子：

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、铁、镉、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、石油类、镍、硫化物、铜、锌、总磷，共 27 项。

(4) 检验方法

表 4.2-7 地下水监测方法及方法来源

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
水温	SW-1 表层水温表 LNZTLH-YQ-151	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991 4.1 表层水温的测定	-	℃
钾离子	离子色谱仪 IC1800 LNZTLH-YQ-064	水质 可溶性阳离子（ Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02	mg/L
钠离子	离子色谱仪 IC1800 LNZTLH-YQ-064	水质 可溶性阳离子（ Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02	mg/L
钙离子	离子色谱仪 IC1800 LNZTLH-YQ-064	水质 可溶性阳离子（ Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.03	mg/L

镁离子	离子色谱仪 IC1800 LNZTLH-YQ-064	水质 可溶性阳离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02	mg/L
碳酸根	50ml 滴定管	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-2021	5	mg/L
重碳酸根	50ml 滴定管	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-2021	5	mg/L
氯离子	离子色谱仪 IC1826 LNZTLH-YQ-029	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007	mg/L
硫酸根离子	离子色谱仪 IC1826 LNZTLH-YQ-029	水质 无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	mg/L
pH 值	便携式 pH 计 PH850 LNZTLH-YQ-077	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	—	无量纲
氨氮	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L
硝酸盐氮	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02	mg/L
亚硝酸盐氮	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	mg/L
挥发酚	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L
氰化物	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002	mg/L
砷	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	$\mu\text{g/L}$
汞	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	$\mu\text{g/L}$
六价铬	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	地下水水质检验方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004	mg/L
总硬度	滴定管 50mL	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	mg/L

铅	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四增补版）国家环保总局（2002年）第三篇 第四章 十六（五）	0.25	μg/L
氟化物	离子计 PXS-270 LNZTLH-YQ-006	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05	mg/L
铅	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局（2002年）第三篇 第四章 十六（五）	0.25	μg/L
镉	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局（2002年）第三篇 第四章 七（四）	0.025	μg/L
铁	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990F LNZTLH-YQ-159	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03	mg/L
镉	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四增补版）国家环保总局（2002年）第三篇 第四章 七（四）	0.025	μg/L
锰	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990F LNZTLH-YQ-159	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01	mg/L
铜	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990F LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
锌	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990F LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
溶解性固体总量	电子天平 BSA224S LNZTLH-YQ-004 电热鼓风干燥箱 101-3A LNZTLH-YQ-015	地下水水质 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	—	mg/L
高锰酸盐指数	滴定管 50mL	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5	mg/L

硫酸盐	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342- 2007	8	mg/L
氯化物	滴定管 25mL	水质氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	10	mg/L
总大肠菌群	生化培养箱 SHX150III LNZTLH-YQ-032	《水与废水监测分析方法》 第四版增补版（国家环保总局 2002 年） 第五篇 第二章 五（一） 多管发酵法	——	MPN/ 100mL
石油类	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01	mg/L
镍	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990F LNZTLH-YQ-159	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989	0.05	mg/L
硫化物	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003	mg/L
锌	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990F LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
菌落总数	生化培养箱 SHX150III LNZTLH-YQ-032	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分： 微生物指标 GB/T 5750.12-2023 4.1 平皿计数法	——	CFU/mL

(5) 监测结果

表 4.2-8 地下水监测结果表（1）

检测项目	2026-03-16				单位
	矿区内 (1#)	选矿厂内 (2#)	大石匠沟里 (3#)	老西沟村 (4#)	
水温	5.6	4.9	5.8	4.6	℃
钾离子	0.12	2.27	4.27	4.32	mg/L
钠离子	3.19	34.7	34.3	40.1	mg/L
钙离子	3.09	52.9	147	142	mg/L
镁离子	0.12	21.1	28.6	24.9	mg/L
碳酸根	5L	5L	5L	5L	mg/L
重碳酸根	38	279	291	297	mg/L
氯离子	0.504	10.2	63.8	50.3	mg/L
硫酸根离子	1.55	81.8	204	124	mg/L
pH 值	7.2	7.3	7.3	7.0	无量纲

氨氮	0.026	0.051	0.179	0.177	mg/L
硝酸盐氮	4.72	0.13	4.35	19.49	mg/L
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.008	0.0007	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
砷	0.0006	0.0012	0.0007	0.0006	mg/L
汞	0.00027	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
总硬度	10	241	431	418	mg/L
氟化物	0.05L	0.28	0.27	0.28	mg/L
铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
镉	2.5×10 ⁻⁵ L	2.5×10 ⁻⁵ L	2.5×10 ⁻⁵ L	2.5×10 ⁻⁵ L	mg/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
锌	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
溶解性固体总量	24	328	578	612	mg/L
高锰酸盐指数	0.5L	0.5L	0.6	0.7	mg/L
硫酸盐	8L	77	213	138	mg/L
氯化物	10L	11	74	61	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	MPN/100ml
菌落总数	71	61	76	80	CFU/ml
镍	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L
磷酸盐	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L

注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

表 4.2-9 地下水监测结果表（2）

检测项目	2026-03-16			单位
	大石匠沟外 (5#)	东沟 (6#)	马达营子村 (7#)	
水温	5.2	4.3	4.2	℃
钾离子	2.82	4.50	2.66	mg/L
钠离子	35.7	37.4	19.9	mg/L
钙离子	160	182	106	mg/L
镁离子	26.0	31.6	17.9	mg/L
碳酸根	5L	5L	5L	mg/L

重碳酸根	298	327	319	mg/L
氯离子	65.8	20.2	17.6	mg/L
硫酸根离子	199	364	96.4	mg/L
pH 值	7.1	7.4	7.3	无量纲
氨氮	0.240	0.224	0.177	mg/L
硝酸盐氮	5.14	0.92	4.06	mg/L
亚硝酸盐氮	0.004	0.026	0.005	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
砷	0.0008	0.0008	0.0008	mg/L
汞	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	0.00020	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
总硬度	426	410	329	mg/L
氟化物	0.22	0.28	0.29	mg/L
铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
镉	2.5×10 ⁻⁵ L	2.5×10 ⁻⁵ L	2.5×10 ⁻⁵ L	mg/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
锌	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
溶解性固体总量	628	680	440	mg/L
高锰酸盐指数	0.6	1.2	0.9	mg/L
硫酸盐	214	374	89	mg/L
氯化物	78	20	19	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	MPN/100ml
菌落总数	74	70	61	CFU/ml
镍	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L
磷酸盐	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L

注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

表 4.2-10 地下水水位监测结果表

序号	点位名称	井深 (m)	埋深 (m)
1#	矿区内	35	15
2#	选矿厂内	33	13
3#	大石匠沟里	20	11
4#	老西沟村	25	10
5#	大石匠沟外	15	8
6#	东沟	19	10

7#	马达营子村	15	7
8#	老西沟村	20	9
9#	马达营子北沟村	18	8
10#	大石匠沟里	15	5
11#	大石匠沟外	20	9
12#	小石匠沟里	18	7
13#	朱家杖子	16	8
14#	东沟	17	6

（6）评价方法

依据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的规定，采用标准指数法进行地下水水质的评价。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

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

式中：

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

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

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

式中：

P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 的监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值。

$P_i \leq 1$ 为符合标准； $P_i > 1$ 为超标，说明该水质已超过规定标准，将会对人体健康产生危害。

（7）地下水现状评价

表 4.2-11 地下水水质评价结果统计表

项目	检测范围 (mg/L)	标准值 (mg/L)	标准指数	超标率 (%)	最大超标倍数
pH (无量纲)	7.0-7.4	6.5~8.5	0-0.27	0	0
总硬度	10-431	≤450	0.022-0.958	0	0
氨氮	0.026-0.240	≤0.5	0.052-0.48	0	0
硝酸盐氮	0.13-19.49	≤20	0.0065-0.9745	0	0
亚硝酸盐氮	0.003L-0.026	≤1	0.003-0.026	0	0
铁	0.03L	≤0.3	-	0	0
锰	0.01L	≤0.1	-	0	0
铅	0.00025L	≤0.01	-	0	0
汞	4×10 ⁻⁵ L- 0.00027	≤0.001	0.027	0	0
铬 (六价)	0.004L	≤0.05	-	0	0
镉	2.5×10 ⁻⁵ L	≤0.005	-	0	0
砷	0.0006-0.0012	≤0.01	0.06-0.12	0	0
溶解性总固体	24-680	≤1000	0.024-0.68	0	0
高锰酸盐指数	0.5L-1.2	≤3	0.4	0	0
石油类	0.01L	≤0.05	-	0	0
硫酸盐	8L-374	≤250	0-1.496	14.29	0.496
挥发酚	0.0003L	≤0.002	-	0	0
氰化物	0.002L	≤0.05	-	0	0
氟化物	0.05L -0.29	≤1	0.05-29	0	0
氯化物	10L-78	≤250	0.312	0	0
硫化物	0.003L	≤0.02	-	0	0
菌落总数 CFU/ml	61-80	≤100	0.61-0.8	0	0
总大肠菌群 MPN/L	未检出	≤3.0	-	0	0
镍	0.007L	≤0.02	-	0	0
铜	0.01L	≤1	-	0	0
锌	0.01L	≤1	-	0	0
磷酸盐	0.007L	-	-	0	0

由上表可知，地下水各指标除硫酸盐外，其余均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。地下水各点位均为矿区内或附近的村庄等位置的地下水井，硫酸盐超标的原因，可能由于周边村庄使用化肥农药 然后生活垃圾任意堆放 随

垃圾渗滤液下渗影响导致。

（8）地下水化学类型

根据上述地下水环境中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 八大离子的检测分析结果，本项目地下水化学类型为重碳酸盐硫酸盐-钙型水、重碳酸盐-钠钙型、重碳酸盐-钠钙镁型，矿化度小于 1.0g/L，水质良好，符合当地地下水情况。

表 4.2-12 八大离子检测结果（一）

检测项目	2026-03-16				单位
	矿区内 (1#)	选矿厂内 (2#)	大石匠沟里 (3#)	老西沟村 (4#)	
水温	5.6	4.9	5.8	4.6	℃
钾离子	0.12	2.27	4.27	4.32	mg/L
钠离子	3.19	34.7	34.3	40.1	mg/L
钙离子	3.09	52.9	147	142	mg/L
镁离子	0.12	21.1	28.6	24.9	mg/L
碳酸根	5L	5L	5L	5L	mg/L
重碳酸根	38	279	291	297	mg/L
氯离子	0.504	10.2	63.8	50.3	mg/L
硫酸根离子	1.55	81.8	204	124	mg/L

表 4.2-13 八大离子检测结果（二）

检测项目	2026-03-16			单位
	大石匠沟外 (5#)	东沟 (6#)	马达营子村 (7#)	
水温	5.2	4.3	4.2	℃
钾离子	2.82	4.50	2.66	mg/L
钠离子	35.7	37.4	19.9	mg/L
钙离子	160	182	106	mg/L
镁离子	26.0	31.6	17.9	mg/L
碳酸根	5L	5L	5L	mg/L
重碳酸根	298	327	319	mg/L
氯离子	65.8	20.2	17.6	mg/L
硫酸根离子	199	364	96.4	mg/L

（9）包气带监测

①监测点位

为了解项目区包气带情况，对矿区内外布设 3 个监测点位，进行包气带监测，监测点位见下表。

表 4.2-14

一采区矿区内包气带监测结果

检测项目	2026-03-14			单位
	一采区（1#）			
	0~0.2m	0.2~1.0m	1.0~3.0m	
pH 值	7.4	7.2	7.1	无量纲
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
氯化物	10L	10L	10L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
氟化物	0.09	0.09	0.08	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
铁	0.09	0.06	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
镉	0.000101	0.000103	2.5×10 ⁻⁵ L	mg/L
锌	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L
铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
汞	0.00068	0.00064	0.00066	mg/L
砷	0.0008	0.0008	0.0008	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
银	0.02L	0.02L	0.02L	mg/L

注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

表 4.2-15

原有排土场包气带监测结果

检测项目	2026-03-15			单位
	原有排土场（2#）			
	0~0.2m	0.2~1.0m	1.0~3.0m	
pH 值	7.4	7.3	7.2	无量纲
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
氯化物	10L	10L	10L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
氟化物	0.11	0.10	0.10	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
铁	0.06	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
镉	0.000105	2.5×10 ⁻⁵ L	2.5×10 ⁻⁵ L	mg/L
锌	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L
铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
汞	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	mg/L
砷	0.0012	0.0012	0.0012	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
银	0.02L	0.02L	0.02L	mg/L

注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

表 4.2-16 矿区外包气带监测结果

检测项目	2026-03-15			单位
	矿区外（3#）			
	0~0.2m	0.2~1.0m	1.0~3.0m	
pH 值	7.4	7.2	7.1	无量纲
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
氯化物	10L	10L	10L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
氟化物	0.10	0.09	0.09	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
镉	0.001339	0.000595	0.000198	mg/L
锌	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	mg/L
铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
汞	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	mg/L
砷	0.0006	0.0007	0.0007	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
银	0.02L	0.02L	0.02L	mg/L

注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

根据监测结果可知，本项目矿区内及矿区外监测点，监测值数据变化不大，故原有工程对地下水包气带影响不大。

4.2.3 声环境质量现状评价

辽宁中天理化分析检测有限公司对项目及附近声环境质量进行了监测，监测日期为 2026 年 3 月 10 日-3 月 11 日和 2026 年 3 月 12 日-2026 年 3 月 13 日。

（1）监测布点

本次噪声监测共布设 17 个噪声监测点，分别为矿区工业场地四周和村庄。各噪声监测点具体位置见图 3.3-2。

（2）监测时间及频率

连续监测 2 天，昼间监测 1 次，夜间监测 1 次。

（3）监测因子

LNZTLH-YQ-012-01 测量等效连续 A 声级。

（4）评价标准

工业场地周围执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类标准。

（5）监测结果分析与评价

噪声监测结果统计及评价见表 4.2-17，表 4.2-18。

表 4.2-17 噪声监测结果表

检测点位	检测结果 Leq dB(A)			
	2026-03-10		2026-03-11	
	昼间	夜间	昼间	夜间
露天采坑东场界（1#）	49	40	48	39
露天采坑南场界（2#）	50	40	50	38
露天采坑西场界（3#）	50	40	50	38
露天采坑北场界（4#）	49	40	51	41
2#排土场东场界（9#）	49	40	50	40
2#排土场南场界（10#）	49	39	51	37
2#排土场西场界（11#）	49	35	48	39
2#排土场北场界（12#）	50	37	47	40

表 4.2-18 噪声监测结果表

检测点位	检测结果 Leq dB(A)			
	2026-03-12		2026-03-13	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#排土场东场界（5#）	46	40	51	39
1#排土场南场界（6#）	50	41	50	40
1#排土场西场界（7#）	49	42	49	38
1#排土场北场界（8#）	50	39	51	40
3#排土场东场界（13#）	46	38	49	40
3#排土场南场界（14#）	47	37	48	38
3#排土场西场界（15#）	48	36	48	39
3#排土场北场界（16#）	47	37	50	40
大石匠沟里村临路一侧（17#）	47	39	47	39

由表 4.2-17，4.2-18 的统计结果可以看出，各监测点昼夜间噪声监测结果均符合的《声环境质量标准》1 类标准要求，未见超标现象。区域内声环境质量现状良好。

4.2.4 土壤现状调查与评价

4.2.4.1 土壤类型及理化特性调查

土壤区域分布是指由于中小地形、水文地质条件和成土母质等区域性成土条件的变化而引起的土壤有规律的变化。根据地貌和土壤组合特点，辽宁土壤的区域性分布可分为辽东山地丘陵区、辽西低山丘陵区、辽河平原区 3 种类型。本项目属于辽西低山丘陵区。

本区包括朝阳市的全部和阜新市、锦州市的西部。南部以松岭山脉为界，是棕壤与褐土的过渡地带，相互间呈镶嵌分布，甚至犬牙交错，全区土壤组合有 3 种类型。

（1）努鲁儿虎山和松岭山地西麓低山丘陵区

由于本区成土母质主要为富钙的石灰岩、钙质砂页岩和黄土母质，所以土壤呈以褐土为主的枝状分布。除较高山地上部有棕壤或棕壤性土分布外，一般的低山丘陵上部分布着褐土性土；下部为褐土、石灰性褐土；缓坡坡脚分布着潮褐土；河谷平原分布着潮土。

（2）医巫闾山和松岭山地东麓低山丘陵区

由于本区成土母质多为酸性结晶岩类和基性结晶岩类风化物及其黄土状母质，所以土壤呈以棕壤为主的枝头分布。低山丘陵上部分布着棕壤性土和粗骨土，下部分布着棕壤，坡脚平地分布窄条状潮棕壤，河流两岸河漫滩和河成阶地上分布着潮土。

（3）阜新、北票等山间盆地区

本区地貌类型为盆地，地形由四周向中心倾斜，所以由于成土条件、地形的变化，土壤类型也相应发生变化，土壤组合呈盆形分布。由盆地中心而外依次出现沼泽土、潮土、潮褐土、褐土或石灰性褐土。

项目区土壤区划处于褐土地带，可进一步划分为褐土性土和褐土二个亚类。褐土性土亚类大部分分布在石质低山丘陵的顶部，土体中砾石含量一般小于 20%，土层厚度 10~30cm，由腐殖层和母质层组成。特点是分布地势高、排水好、肥力低、不耐旱、生产性能差。

褐土亚类多发育在石质或者土质丘陵的中上部或者坡脚，成土母质为岩石风化物、坡积物及黄土，由腐殖层、粘化层、钙积层和母质层组成，土层深厚，由于水土流失严重，腐殖层大部分已经流失掉，造成土壤的有机质和营养元素不高。

矿区所在区域内土壤成土母质为各类母岩的风化物，主要为褐土，分布有较大面积

近代河相沉积物。土壤质地多为砂质粘土，土质疏松，多呈粒状结构，砾石含量较少。分布于谷地平原地带，土层深厚，土质疏松，土壤呈中性-微碱性反应，适合植物生长土。

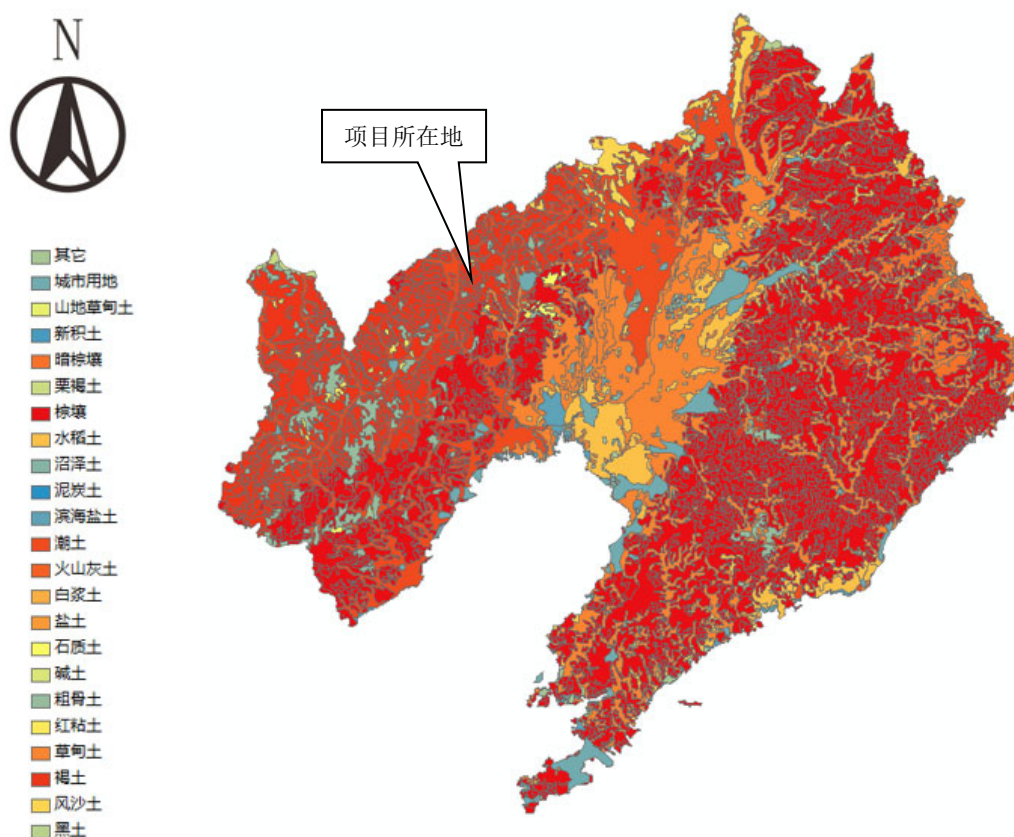


图 4.2-1 土壤类型图

4.2.5.2 土壤理化性质现状调查

项目所在区域的评估区土壤分类区划处于褐土地带，详细划分为褐土性土与褐土二个亚类。

褐土性土亚类主要分布于石质低山丘陵的上部，土体中砾石含量小于 20%，土层厚度 5~25cm，由腐质土与母质层组成，其特点是分布地势高、排水性好、肥力低、不耐旱，生产性差。

褐土亚类发育在石质山丘的中部或坡脚，成土母质为岩石风化物、坡积物及黄土，由腐殖层、粘化层、钙积层和母质层构成，土层较深，由于水土流失较严重，腐殖层大

部分已流失，造成土壤的有机质和营养元素不高。

表 4.2-19 土壤理化特性调查表

点号		4#		时间 2026-03-15
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	19%	21%	22%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.26	8.15	8.09
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	0.81L	0.81L	0.81L
	氧化还原电位 (mv)	512	512	512
	饱和导水率/ (cm/s)	1.22	1.23	1.25
	土壤容重/ (g/m³)	1.52	1.52	1.52
	孔隙度 (%)	19.2	19.3	19.4

注 1：根据 7.3.2 确定需要调查的理化特性并记录，土壤环境生态影响型建设项目还应调查植被、地下水位埋深、地下水溶解性总固体等。

注 2：点号为代表性监测点位。

表 4.2-20 土壤现场照片

点号	土壤剖面图	土壤景观图
土壤图片		

4.2.4.2 土壤利用现状调查及土壤影响源调查

本项目土壤调查及评价区域，矿区及排土场范围内，土地利用类型主要为林地、草地，矿区、排土场 1km 内及土壤生态影响区域 2km 范围内，土地利用类型主要为林地、旱地、采矿用地等，土壤类型主要以棕壤土为主。

4.2.4.3 土壤环境质量现状监测

委托辽宁中天理化分析检测有限公司于 2026 年 3 月 14 日、3 月 15 日对本项目土壤环境质量进行监测报告中的土壤监测结果，监测 1 次，监测报告见附件。

（1）监测点位：在本项目矿区内外共布设 14 个取样点，D1#-D10 为占地范围内点位；D11、D12 为占地范围外的村庄、D13、D14 为工业场地外的农田，见表 4.2-21-4.2-33，图 4.2-2-图 4.2-7。

表 4.2-21 一采区土壤监测点位布设一览表

序号	监测点名称	监测点位置	样品类型
1#	占地范围内	一采区矿区内（T1）	表层样
2#		1#排土场内（T2）	表层样
3#		3#排土场内（T3）	表层样
4#		一采区矿区内（T4）	柱状样
5#		一采区矿区内（T5）	柱状样
6#		一采区矿区内（T6）	柱状样
7#		1#排土场内（T7）	柱状样
8#		3#排土场内（T8）	柱状样
9#		原排土场内（T9）	表层样
10#		原排土场内（T10）	柱状样
11#	占地范围外	工业用地外居住地（T11）	表层样
12#		工业用地外居住地（T12）	表层样
13#		工业用地外农田（T13）	表层样
14#		工业用地外农田（T14）	表层样

（2）监测频率和时间：连续监测 1 次。

（3）监测因子：

表 4.2-22 土壤监测因子

监测点编号	监测因子
1#	53 项土壤监测包括：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间，对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯胺、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、全盐量、硫化物、铁、锰、锌、总磷
2#~14#	15 项土壤监测包括：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、硫化物、全盐量、铁、锰、锌、总磷

（4）监测数据及评价结果。

土壤环境监测结果见表 4.2-23-表 4.2-33。

表 4.2-23 一采区内表层样检测结果

检测项目	2026-03-14	单位
	一采区内（T1）	
	0-0.2m	
pH 值	8.24	无量纲
砷	2.93	mg/kg
镉	0.01	mg/kg
六价铬	0.5L	mg/kg
铜	46	mg/kg
铅	12.4	mg/kg
汞	2.90	mg/kg
镍	34	mg/kg
四氯化碳	1.3×10^{-3} L	mg/kg
氯仿	1.1×10^{-3} L	mg/kg
氯甲烷	1.0×10^{-3} L	mg/kg
1,1-二氯乙烷	1.2×10^{-3} L	mg/kg
1,2-二氯乙烷	1.3×10^{-3} L	mg/kg
1,1-二氯乙烯	1.0×10^{-3} L	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10^{-3} L	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	1.4×10^{-3} L	mg/kg
二氯甲烷	1.5×10^{-3} L	mg/kg
1,2-二氯丙烷	1.1×10^{-3} L	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} L	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} L	mg/kg
四氯乙烯	1.4×10^{-3} L	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	1.3×10^{-3} L	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10^{-3} L	mg/kg
三氯乙烯	1.2×10^{-3} L	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3} L	mg/kg

氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
苯	$1.9 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
氯苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
1,2-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
1,4-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
乙苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
苯乙烯	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
甲苯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
间,对-二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
邻二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	mg/kg
硝基苯	0.09L	mg/kg
2-氯苯酚	0.06L	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.2L	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	mg/kg
蒽	0.1L	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.1L	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	mg/kg
萘	0.09L	mg/kg
苯胺	0.03L	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	53	mg/kg
全盐量	2×10^2	mg/kg
硫化物	2.26	mg/kg
铁	2.01×10^5	mg/kg
锰	1.05×10^3	mg/kg
锌	17	mg/kg
总磷	5.06×10^3	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe₂O₃ 计。

表 4.2-24 1#、2#排土场表层样检测结果

检测项目	2026-03-14	2026-03-15	单位
	1#排土场内 (T2)	3#排土场内 (T3)	
pH 值	7.92	8.64	无量纲
砷	3.72	5.62	mg/kg
镉	0.02	0.03	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	69	72	mg/kg
铅	3.7	6.0	mg/kg
汞	0.219	0.078	mg/kg
镍	32	70	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	30	62	mg/kg
全盐量	1×10^2	2×10^2	mg/kg

硫化物	1.93	2.36	mg/kg
铁	3.77×10^5	2.02×10^5	mg/kg
锰	1.15×10^3	9.70×10^2	mg/kg
锌	78	54	mg/kg
总磷	1.96×10^3	2.14×10^3	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe_2O_3 计。

表 4.2-25 一采区柱状样检测结果（一）

检测项目	2026-03-15			单位
	一采区内（T4）			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH 值	8.26	8.15	8.09	无量纲
砷	10.9	7.83	6.55	mg/kg
镉	0.04	0.05	0.04	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	51	23	7	mg/kg
铅	10.9	10.0	10.9	mg/kg
汞	0.129	0.090	0.058	mg/kg
镍	63	32	17	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	149	50	6L	mg/kg
全盐量	3×10 ²	2×10 ²	1×10 ²	mg/kg
硫化物	1.69	0.95	0.37	mg/kg
铁	1.75×10 ⁵	1.47×10 ⁵	1.14×10 ⁵	mg/kg
锰	7.05×10 ²	4.10×10 ²	2.30×10 ²	mg/kg
锌	63	32	27	mg/kg
总磷	3.62×10 ³	3.38×10 ³	3.21×10 ³	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe_2O_3 计。

表 4.2-26 一采区柱状样检测结果（二）

检测项目	2026-03-14			单位
	一采区内（T5）			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH 值	8.34	8.24	8.16	无量纲
砷	2.47	1.92	1.07	mg/kg
镉	0.04	0.03	0.02	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	45	28	6	mg/kg
铅	6.1	6.6	5.8	mg/kg
汞	0.154	0.122	0.057	mg/kg
镍	53	37	11	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	92	23	6L	mg/kg
全盐量	2×10 ²	1×10 ²	1×10 ²	mg/kg

硫化物	1.13	0.63	0.21	mg/kg
铁	3.63×10^5	2.55×10^5	1.42×10^5	mg/kg
锰	1.03×10^3	5.43×10^2	3.06×10^2	mg/kg
锌	106	61	9	mg/kg
总磷	4.22×10^3	4.14×10^3	3.93×10^3	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe_2O_3 计。

表 4.2-27 一采区柱状样检测结果（三）

检测项目	2026-03-15			单位
	一采区内（T6）			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH 值	8.42	8.30	8.25	无量纲
砷	7.47	5.55	3.96	mg/kg
镉	0.05	0.05	0.05	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	74	45	8	mg/kg
铅	11.4	12.2	11.8	mg/kg
汞	0.081	0.051	0.020	mg/kg
镍	58	17	6	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	111	39	6	mg/kg
全盐量	2×10 ²	2×10 ²	1×10 ²	mg/kg
硫化物	1.58	0.80	0.38	mg/kg
铁	1.75×10 ⁵	1.27×10 ⁵	7.66×10 ⁴	mg/kg
锰	7.01×10 ²	3.71×10 ²	2.55×10 ²	mg/kg
锌	48	29	3	mg/kg
总磷	3.05×10 ³	3.01×10 ³	2.91×10 ³	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe_2O_3 计。

表 4.2-28 1#排土场柱状样检测结果

检测项目	2026-03-14			单位
	1#排土场内（T7）			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH 值	8.90	8.75	8.64	无量纲
砷	3.34	2.45	1.58	mg/kg
镉	0.05	0.05	0.03	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	53	31	7	mg/kg
铅	3.9	3.8	3.7	mg/kg
汞	0.212	0.134	0.114	mg/kg
镍	63	27	11	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -	93	35	14	mg/kg

C ₄₀)				
全盐量	2×10 ²	1×10 ²	1×10 ²	mg/kg
硫化物	1.97	1.11	0.53	mg/kg
铁	3.80×10 ⁵	2.94×10 ⁵	1.85×10 ⁵	mg/kg
锰	1.05×10 ³	5.93×10 ²	2.98×10 ²	mg/kg
锌	73	24	20	mg/kg
总磷	3.42×10 ³	3.25×10 ³	3.07×10 ³	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe₂O₃ 计。

表 4.2-29 3#排土场柱状样检测结果

检测项目	2026-03-15			单位
	3#排土场内（T8）			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH 值	8.51	8.35	8.15	无量纲
砷	5.08	4.17	2.44	mg/kg
镉	0.04	0.05	0.04	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	85	41	8	mg/kg
铅	8.2	6.8	7.8	mg/kg
汞	0.121	0.098	0.059	mg/kg
镍	94	69	32	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	134	96	14	mg/kg
全盐量	2×10 ²	1×10 ²	1×10 ²	mg/kg
硫化物	2.72	1.24	0.46	mg/kg
铁	2.01×10 ⁵	1.22×10 ⁵	5.16×10 ⁴	mg/kg
锰	8.83×10 ²	4.14×10 ²	2.35×10 ²	mg/kg
锌	127	80	40	mg/kg
总磷	3.98×10 ³	3.95×10 ³	3.84×10 ³	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe₂O₃ 计。

表 4.2-30 原排土场表层样检测结果

检测项目	2026-03-15	单位
	原排土场内（T9）	
pH 值	8.44	无量纲
砷	12.3	mg/kg
镉	0.06	mg/kg
六价铬	0.5L	mg/kg
铜	110	mg/kg
铅	16.5	mg/kg
汞	0.134	mg/kg
镍	22	mg/kg

石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	17	mg/kg
全盐量	2×10 ²	mg/kg
硫化物	1.75	mg/kg
铁	1.71×10 ⁵	mg/kg
锰	8.89×10 ²	mg/kg
锌	46	mg/kg
总磷	1.77×10 ³	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe₂O₃ 计。

表 4.2-31 原排土场柱状样检测结果

检测项目	2026-03-15			单位
	原排土场内（T10）			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	
pH 值	8.39	8.15	8.09	无量纲
砷	32.5	26.1	19.5	mg/kg
镉	0.04	0.04	0.02	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	87	49	12	mg/kg
铅	15.7	16.2	14.9	mg/kg
汞	0.058	0.034	0.002L	mg/kg
镍	32	27	6	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	52	20	8	mg/kg
全盐量	2×10 ²	1×10 ²	1×10 ²	mg/kg
硫化物	1.76	0.55	0.20	mg/kg
铁	1.47×10 ⁵	8.57×10 ⁴	5.28×10 ⁴	mg/kg
锰	8.86×10 ²	4.62×10 ²	2.17×10 ²	mg/kg
锌	35	33	19	mg/kg
总磷	3.70×10 ³	3.61×10 ³	3.54×10 ³	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe₂O₃ 计。

表 4.2-32 矿区附近村庄表层样检测结果

检测项目	2026-03-14		单位
	工业用地外居住地 (T11)	工业用地外居住地 (T12)	
pH 值	7.80	7.78	无量纲
砷	5.78	9.47	mg/kg
镉	0.06	0.09	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	mg/kg
铜	33	40	mg/kg
铅	15.8	19.4	mg/kg
汞	0.113	0.078	mg/kg
镍	32	32	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	139	163	mg/kg
全盐量	2×10 ²	2×10 ²	mg/kg

硫化物	0.84	0.76	mg/kg
铁	1.34×10^5	1.19×10^5	mg/kg
锰	5.90×10^2	0.520	mg/kg
锌	84	88	mg/kg
总磷	3.79×10^3	3.23×10^3	mg/kg

注 1：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。

注 2：铁以 Fe_2O_3 计。

表 4.2-33 矿区附近农田表层样检测结果

检测项目	2026-03-14	2026-03-15	单位
	工业用地外农田（T13）	工业用地外农田（T14）	
pH 值	7.78	7.84	无量纲
砷	2.72	6.98	mg/kg
镉	0.14	0.10	mg/kg
铬	147	75	mg/kg
铜	80	24	mg/kg
铅	16.3	18.9	mg/kg
汞	0.306	0.113	mg/kg
镍	17	43	mg/kg
锌	110	60	mg/kg
石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）	42	30	mg/kg
全盐量	2×10^2	1×10^2	mg/kg
硫化物	0.72	0.77	mg/kg
铁	1.28×10^5	1.86×10^5	mg/kg
锰	4.71×10^2	4.08×10^2	mg/kg
总磷	5.70×10^3	5.36×10^3	mg/kg

注：铁以 Fe_2O_3 计。

由监测结果可以看出，矿区内土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值标准要求，矿区外农田土壤环境质量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB15618-2018)表 1 标准要求，矿区外居住地土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)表 1 第一类用地筛选值标准要求。

根据本项目土壤质量现状监测结果，矿区范围及周边地区 pH 值在 7.78-8.90 范围内，无酸化和碱化的现象。土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）介于 0.1-0.3g/kg 之间，小于 1；因此矿区范围内盐化程度分为未盐化。

4.2.4.4 土壤环境现状评价结论

通过监测结果，土壤现状质量较好，且用地范围内和周边农用地土壤无酸化或碱化，矿区范围内土壤为未盐化。

图 4.2-2 环境空气现状监测点位图

图 4.2-3 评价范围内地下水环境现状监测点位分布图

图 4.2-5 声环境现状监测点位图

图 4.2-6 土壤环境现状监测点位图

图 4.2-7 矿区包气带现状监测点位图

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

本项目为改扩建工程，在现有露天采场的基础上继续开采，不涉及基建期，因此不再进行施工期环境影响分析。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 运营期大气环境影响分析

5.2.1.1 露天开采大气环境影响分析

本项目运营期废气主要是露天开采钻孔、爆破废气、采场矿岩铲装粉尘、排土场卸料粉尘、排土场堆存起尘、运输粉尘，全部为无组织排放。

（1）露天开采粉尘影响分析

露天开采过程产生的废气主要有钻孔、爆破等生产环节产生的粉尘以及炸药爆破产生的 NO_x 、CO等污染物，以粉尘为主。露天凿岩爆破主要采取的措施为喷雾洒水，采场爆破时采取喷淋洒水，粉尘去除效率可达85%，因此露天开采爆破粉尘排放量为20.58t/a。

爆破产生的CO、 NO_x 属于间歇性排放，对地面环境空气影响较小，本次评价不进行核算。

（2）矿岩铲装粉尘

本项目露天开采产生矿石和废石利用装载机铲装至汽车，进行运输。通过降低装卸高度、适量的洒水抑尘后，除尘效率为85%，矿岩铲装粉尘排放量为51.45t/a。

（3）排土场粉尘

排土场废石堆存过程中，大风天气易产生粉尘，排土场使用期间，定时洒水，可以减少排土场堆存期间产生粉尘，降尘效率85%，排岩产堆存粉尘排放量为4.5225t/a。

（4）运输道路粉尘

矿区内和矿区外运输均利用现有道路，加强道路路面碎石硬化措施，运输前后定期洒水抑尘，洒水频次增加至4-8次/d抑尘效率可达到85%，道路运输粉尘排放量为33.5175t/a。

5.2.1.2 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境评价等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算

根据工程分析，本项目露天开采大气污染物无组织排放量核算见表5.2-1。

表 5.2-1 露天开采大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	露天开采	颗粒物 TSP	爆破后，利用雾炮机洒水抑尘	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表7无组织排放浓度限值	1.0	20.58
2	采场矿岩铲装粉尘	颗粒物 TSP	降低装卸高度，喷雾洒水抑尘，抑尘效率为 85%		1.0	51.45
3	排土场堆存起尘	颗粒物 TSP	排土场使用期间，定时洒水，对已完成排岩区域及时进行绿化复垦		1.0	6.0708
4	道路运输	颗粒物 TSP	运输道路硬化、运输车辆加盖苫布，运输道路洒水抑尘、限制车速等，抑尘效率为 85%		1.0	33.5175
无组织排放总计			颗粒物 TSP		111.6183	

表 5.2-2 大气污染物年排放核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	111.6183

5.2.1.3 大气防护距离

根据《大气环境防护距离标准计算程序 Ver1.1》计算得出结果为营运期露天采场及排土场粉尘均“无超标点”，即项目粉尘排放浓度较低无需设置大气环境防护距离。

5.2.1.4 卫生防护距离

本项目大气污染物无组织排放卫生防护距离参照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020) 中卫生防护距离初值计算公示。

计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： C_m ——标准浓度限值， mg/m^3 ；

L ——工业企业所需卫生防护距离，指无组织排放源所在的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间的距离， m ；

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m 。根据该生产单元占地面积 $S(\text{m}^2)$ 计算， $r = (S / \pi)^{0.5}$ 。

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数；

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 。

表 5.2-3 防护距离计算结果一览表

污染源	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离(m)
露天采坑	TSP	350	0.021	1.85	0.84	10.594	50
排土场 1#		350	0.021	1.85	0.84	3.946	50
排土场 2#		350	0.021	1.85	0.84	2.123	50
排土场 3#		350	0.021	1.85	0.84	1.995	50

经计算，本项目露天采坑和排土场涉及的污染物为 TSP，根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中 6.1.1 卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m。如计算初值小于 50m，卫生防护距离终值取 50m。现状环境防护距离内无居民、学校和医院等敏感点，未来不得新建居民点、学校、医院等敏感点。卫生防护距离包络线见图 5.2-1。

图 5.2-1 卫生防护距离包络线范围图

5.2.2运营期水环境影响分析与评价

5.2.2.1 正常工况污染影响分析

（1）生活污水

生活污水产生量为 $3.808\text{m}^3/\text{d}$ 。排至旱厕定期清掏。

（2）生产废水

生产废水主要为露天采矿汇水。根据开发利用方案，露天采坑废水量主要为大气降水落入量和矿区涌水量，采场正常情况夏季汇水量为 $220\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区涌水量为 $553.94\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目夏季生产用水量可全部复用。冬季无降雨量，矿区涌水量为 $553.94\text{m}^3/\text{d}$ 。可全部用于生产（露天采场洒水降尘、矿岩装卸洒水、排土场抑尘、运输道路洒水等），全部利用无外排。

本项目在采场内始终设置一个集水沉淀池，集水沉淀池为不固定，位于采场底部，随着采场开采，集水沉淀池也随之降低。废水经沉淀池处理后回用于矿区洒水抑尘和绿化等，不外排。因此在运营期对地表水环境质量不会产生影响。

5.2.2.2 非正常工况污染影响分析

（1）生活污水

由于本项目生活污水量很小，排入旱厕并定期清掏，旱厕采用防渗材料，避免泄漏对周围水体产生污染。

（2）生产废水

根据开发利用方案，按汇水面积测算最大暴雨频率降雨量，最大汇水量约 $2068\text{m}^3/\text{d}$ 。排水方式采用露天采场底部集中排水。采场内部的汇水量流入采场底部集水沉淀池，再使用机械吸水车辆将废水吸出，用于抑尘和绿化，本项目坑底设置集水池容积为 3000m^3 ，可满足汇水存贮空间。

降雨汇水预留用于矿山生产、降尘等，根据水平衡可知，本项目夏季期生产用水量为 $773.94\text{m}^3/\text{d}$ ，预计暴雨期最大汇水量可供矿山 3.9 天的生产用水量，4 天内亦可以全部消耗掉。

因此，非正常工况下，本项目产生的废水可全部处置和利用，对地表水环境影响较小。

5.2.3 声环境影响分析与评价

露天开采噪声源为露天矿爆破噪声、机械设备噪声以及装载运输车辆运输噪声。

（1）矿山爆破噪声

爆破噪声是由爆破源附近的空气冲击波形成的，属间歇性脉冲高噪声，持续时间短。据资料介绍及类比分析爆破所造成的突发性噪声强度与装药量、爆破方式密切相关。据同类露天开采矿山测定资料，爆破时产生的噪声在距爆破源 20m 处，其声压级为 85~90dB(A)，爆破前必须同时发出音响和视觉信号，使危险区的人员都能清楚地听到和看到。爆破要严格控制装药量，夜间禁止爆破，尽量减少对周围声环境的影响。

（2）机械设备噪声

采矿过程主要噪声设备有钻机等。改扩建后主要噪声源设备声级值及降噪措施见表 3.5-6。

（3）岩石运输车辆噪声

废石采用汽车运输至矿区排土场，运输车辆集中在昼间运输，夜间 18:00~次日 6:00 时段禁止运输，减轻运输噪声影响；行驶速度≤15 千米/小时，废石运输从西北侧出口直接运输至排土场，不途径村庄，运输道路外扩 200m 范围内无居民；岩石全部外售，运输从矿区西北侧出口经乡道进入娄坎线；中途经过大石沟匠里和大石匠沟外两个村庄，加强运输管理，运输车辆必须加强维修和保养，严禁超载、限速行驶、禁止鸣笛等措施。

5.2.3.1 矿区声环境影响分析

（1）噪声源强统计

由于本项目采用露天开采，项目生产的主要噪声污染源为矿山机械设备噪声等。噪声源状况参照工程分析中噪声源调查情况

（2）评价方法与预测模式

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的噪声传播衰减方法进行预测，可选择点声源预测模式，计算中考虑了距离衰减，建构物等围护结构的隔声和建筑物屏蔽效应，以及空气的吸收衰减。

①对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中：L₂——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L₁——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r₂——预测点距声源的距离，m；

r₁——参考点距声源的距离，m；

ΔL——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

②对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中：L_n——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_w——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_e——声源的声压级，dB；

r——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R——房间常数，m²；

Q——方向性因子；

TL——围护结构的传输损失，dB；

S——透声面积，m²

③对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (\sum 10^{0.1 L_i})$$

式中：L_{eq}-----预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i-----第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

④为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与区域噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg [10^{L_1/10} + 10^{L_2/10}]$$

式中：

L_{eq}-----噪声源噪声与背景噪声叠加值；

L1-----背景噪声，L2 为噪声源影响值。

(3) 噪声预测结果及影响分析

本次评价采用《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声室内声源预测模式、室外声源预测模式和多源噪声叠加公式进行预测。

项目声环境评价范围以矿区边界和 3 个排土场边界分别外扩 200m。

根据矿区总平面布置中所确定的各个高噪声源及其场界的相对位置，利用上述预测模式和确定的各噪声源的声级值，对各场界和声敏感点的噪声级进行预测计算。项目设备噪声计算结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 一采区露天采场设备噪声计算结果

	设备名称	源强 dB(A)	叠加值 dB(A)	贡献值 dB(A)			
				东	南	西	北
昼间	液压挖掘机	82	86.45	43	42	43	41
	装载机	73					
	液压装载机	82					
	空压机	74					
	推土机	79					
夜间	液压挖掘机	82	86.45	43	42	43	41
	装载机	73					
	液压装载机	82					
	空压机	74					
	推土机	79					

结合本项目特点，改扩建后全部机械设备进行预测，噪声预测结果见表 5.2-4。

表 5.2-5 噪声预测结果 单位：dB(A)

监测点	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
	贡献值	贡献值
厂界东	43	43
厂界南	42	42
厂界西	41	41
厂界北	43	43

本项目露天开采噪声源较为分散，并且为移动式噪声源，大部分噪声源布设在采场内部中心地带，且位于深凹坑内，本项目露天采场边界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

本项目矿区范围外扩 200m 范围内无声环境保护目标，因此本项目露天采场设备对

周边居民影响很小。

5.2.3.2 运输道路噪声环境影响分析

项目岩石汽车运输路线至露天采坑西北侧矿区排土场，不经过周边村庄，运输车辆运行过程中慢速行驶，并减少鸣笛，车辆必须加强维修和保养，保持技术性能良好，以减少噪声对周边环境的影响。

根据排产计划，运营期仅前几年少量岩石采用汽车运输至矿区排土场，运输道路不途径村庄且外扩 200m 范围内不涉及环境保护目标。要求运输车辆在运行过程中慢速行驶，并减少鸣笛，严禁超载，车辆必须加强维修和保养，保持技术性能良好，以减少对周围环境的影响。

（1）公路运量

运营期岩石汽车运输平均运输量为 1372 万 t/a，采用载重 60t 自卸汽车运输，日运量为 41575t，则日运岩石最大辆次约为 552 辆（含空载），平均车流量约为 46 辆/h（昼间 6:00-18:00 运输）。

（2）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式进行预测，预测模式如下：

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{0E})_i} + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB (A)；

$\overline{(L_{0E})_i}$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，dB (A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

t —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}}=10\lg(7.5/r)$, 小时车流量小于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}}=15\lg 7.5/r$ 距离;

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角 (弧度);

ΔL ——由其他因素引起的修正量, 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB (A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB (A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量, dB (A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB (A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB (A)。

评价路段平坦, $\Delta L_{\text{坡度}}=0$; 车辆的平均行驶速度取 15km/h, $\Delta L_{\text{路面}}=0$; 不考虑声波传播途径中空气吸收、声屏障及其它引起的衰减量和由反射等引起的修正; 道路两侧为林地, 按疏松地面考虑。

(3) 预测结果

车辆距路面中心 7.5m 处的平均辐射声级取 50dB (A), 车流量为 46 辆/h, 车辆的平均行驶速度取 5km/h, 背景值取现状监测最大值, 预测结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 运输道路噪声影响预测结果表

预测范围	背景值 (昼间)	预测值	叠加值 (昼间)
道路中心线外 10m	47	52.3	53.42
道路中心线外 30m		51.92	53.13
道路中心线外 50m		50.6	52.17
道路中心线外 100m		49.51	51.44
道路中心线外 150m		48.19	50.65
道路中心线外 200m		48.12	50.61

由表 5.2-5 可知, 道路边界 10m 昼间噪声可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类功能区标准限值要求。

根据运输路线，营运期矿山运输道路外扩 200m 范围内有环境保护目标（大石匠沟里村、大石匠沟外村），最近住宅约 27m，根据表 5.2-5 预测结果可知可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类功能区标准限值要求，运输道路噪声对周围声环境影响较小。

本项目要求矿石运输过程严禁超载，车辆必须加强维修和保养，保持技术性能良好。矿区内运输车速不得超过 30km/h，同时企业应将运输时间严格控制在昼间 8 点-18 点之间，经过敏感目标时禁止鸣笛，经过以上措施可以减轻交通噪声对周围环境敏感目标的影响。

5.2.4 爆破环境影响分析

爆破对环境影响表现在对振动环境的影响、冲击波对环境的影响、声环境的影响和大气环境的影响等几个方面。爆破的影响特点是对声环境和振动环境影响较大，但持续时间短。

5.2.4.1 爆破振动环境影响评价

（1）预测模式

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破振动安全距离可按下式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{1/3}$$

式中：R----爆破振动安全允许距离，m；

Q----炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量，kg；

V----保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s；

K、a----与爆破点至计算保护对象间的地形、地质有关的系数和衰减指数。

（2）参数的选取

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），参数选取标准见表 5.2-7 和表 5.2-8，本矿参数选取结果见表 5.2-9。

表 5.2-7 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速（cm/s）		
		< 10 Hz	10Hz~50 Hz	50 Hz~100 Hz

1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5
5	运行中的水电站及发电厂中心控制室设备	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.9
6	水工隧洞	7~8	8~10	10~15
7	交通隧道	10~12	12~15	15~20
8	矿山巷道	15~18	18~25	20~30
9	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
10	新浇大体积混凝土（C20） 龄期：初凝~3d 龄期：3d ~ 7d 龄期：7d ~ 28d	1.5 ~2.0 3.0~4.0 7.0~8.0	2.0 ~2.5 4.0~5.0 8.0~10.0	2.5 ~3.0 5.0~7.0 10.0~12.0

注 1：表列频率为主振频率，系指最大振幅所对应波的频率。

注 2：频率范围可根据类似工程或现场实测波形选取。选取频率时亦可参考下列数据：酮室爆破 <20 Hz；露天深孔爆破 10 H~60 Hz；浅孔爆破 40Hz~100 Hz；地下深孔爆破在 30 H~100 Hz；地下浅孔爆破在 60 H~300 Hz；

- a 选取建筑物安全允许振速时，应综合考虑建筑物的重要性、建筑质量、新旧程度、自振频率、地基条件等因素。
- b 省级以上(含省级)重点保护古建筑与古迹的安全允许振速，应经专家论证选取，并报相应文物管理部门批准。
- c 选取隧道、巷道安全允许振速时，应综合考虑构筑物的的重要性、围岩状况、断面大小、深埋大小、爆源方向、地震振动频率等因素。
- d 非挡水新浇大体积混凝土的安全允许振速，可按本表给出的上限值选取。

表 5.2-8 不同岩性的 K, a 值

岩性	K	a
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

表 5.2-9 本项目参数选取结果

参数	数值	备注
Q (kg)	1125	-
V (cm/s)	2.0	一般民用建筑物
K	200	混合岩，坚硬和半坚硬岩石
a	1.65	

(3) 预测结果

考虑爆破振动的影响，根据《爆破安全规程》(GB6722-2014) 爆破振动安全允许距离公式计算安全允许距离。参数选取根据矿山地质条件、爆破作业地点至保护对象的直线距离、保护对象的性质选取。计算安全允许距离如下：

表 5.2-10 计算结果表

保护对象	与爆破点实际距离 (m)	V (m/s)	K	a	实际最大药量 (kg)	安全允许距离 (m)
北沟居民点民房	307	2	200	1.65	1125	200
大石匠沟居民点民房	244	2	200	1.65	1125	200
新二号破碎站	262	2.5	200	1.65	1125	167

上述计算的安全允许距离均小于需要保护对象的实际距离，1 采区界外东侧 307m 为北票市宝国老镇马达营村北沟居民点，居民点位于爆破警戒线以外 107m，1 采区界外东南侧 244m 为北票市宝国老镇迷力营村大石匠沟居民点，居民点位于爆破警戒线外 44m。其他方向居民点距离均超过 500m；因此，1 区露天开采对居民点没有影响。

1 区西侧有该矿山的铁选车间距采场直线距离 59m、新一号破碎站位于露天采场边缘、老三号破碎站距采场直线距离 185m，新二号破碎站（距采场直线距离 262m），东侧有矿部距采场直线距离 155m 为矿部供电输电线路距采场直线距离 97m。除新二号破碎站位于爆破警戒线以外。铁选车间、新一号破碎站、老三号破碎站、矿部及供电线路位于露天爆破警戒范围内，要求矿山对上述设施进行拆除搬迁，供电线路改线。

该项目为采矿权上部、深部扩界项目，矿权清晰无争议。1 采区东侧直线距离 35m 为北票市盛达矿业有限公司，该矿开采方式为露天/地下，依据双方签署的安全协议（见附件），在临近矿界附近或爆破警戒线内进行爆破作业时，提前与相邻矿区进行信息传递，严格按照约定的时间进行爆破作业，在组织人员撤离的基础上做好警戒工作，在确保彼此安全的前提下实施爆破作业，按安全协议执行可保证彼此矿山安全生产。1 采区西侧直距 320m 为本矿山的 2 区，西侧直距 947m 为北票市腾远矿业有限公司老鹰窝铺

山铁矿老鹰窝山采区，东南侧直距 900m 为北票市晟鸿矿业有限公司，2 区西侧直距 360m 为北票市腾远矿业有限公司老鹰窝铺山铁矿东沟西山采区；上述项目与 1 采区距离较远，彼此没有影响。详尽周边矿权关系见图 5.2-1。

图 5.2-1 本项目周边矿权分布图

5.2.4.2 爆破冲击波的环境影响分析

在爆破过程中，装填在炮眼、深孔中的药包爆炸产生的高压气体，通过岩石中的裂缝或孔口泄露到大气中，急剧冲击和压缩周围的气体，在被压缩的空气中陡峻上升，形成了以超声速传播的空气冲击波。随着传播距离的增加，空气冲击波的波强逐渐下降而变成噪声和亚声。噪声的高频成分能量比亚声的低频成分能量更快的衰减，这种现象常常造成远离爆炸中心的地方出现较多的低频能量，这是造成远离爆炸中心的建筑物发生破坏的原因，它还能引起人体器官的损伤和心理反应，在露天台阶爆破中，空气冲击波容易衰减，波强较弱。它对人体的伤害主要表现在听觉上。评价要求，建设单位采矿过程中，要确保爆破点与最近的敏感点水平距离均大于爆破振动安全允许的距离，只要建设单位严格按照设计要求进行爆破作业，项目建设和生产中爆破振动对周边需保护的對象产生影响较小。

5.2.5 废石处置方式

根据废石浸出实验可知，本项目产生废石属于 I 类一般工业固体废物。废石的产生量为 392 万 t/a，矿山开采境界内需要剥离的岩石共有 9236.56 万 t，根据设计可知，岩石体重 2.7t/m^3 ，松散系数 1.6，岩石沉降系数按 1.15 计算，需占用 3934.10 万 m^3 的排土空间。本次扩建项目新设三个临时排土场，均位于露天采场北侧，1#排土场占地面积 1.8617 公顷，2#排土场占地面积 9.9236 公顷，3#排土场占地面积 52.9241 公顷，废石暂存在临时排土场，定期外售。

排土场不涉及生态保护红线、永久基本农田及其他特殊保护区域，并且距离周边居民较远。满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

5.2.6 固体废物环境影响分析与评价

5.2.7土壤环境影响分析与评价

5.2.7.1 土壤环境现状调查

对监测点位中工业场地内进行土壤理化特性调查，调查结果如下：

表 5.2-12 土壤理化特性调查表

点号		4#		时间 2026-03-15
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	19%	21%	22%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.26	8.15	8.09
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	13.1mol/kg	12.3mol/kg	11.8mol/kg
	氧化还原电位 (mv)	512	512	512
	饱和导水率/ (cm/s)	21.8	22.3	23.7
	土壤容重/ (g/m ³)	1370	1370	1370
	孔隙度 (%)	19.2	19.3	19.4

注 1：根据 7.3.2 确定需要调查的理化特性并记录，土壤环境生态影响型建设项目还应调查植被、地下水位埋深、地下水溶解性总固体等。

注 2：点号为代表性监测点位。

表 5.2-13 土壤现场照片

点号	土壤剖面图	土壤景观图
土壤 图片		

本项目土壤调查及评价区域，工业场地 1km 内及土壤生态影响区域 2km 范围内，土地利用类型主要为灌木林地、采矿用地及林地等，土壤类型主要以壤土为主。

5.2.7.2 土壤环境污染源识别

本项目为磷、铁矿露天开采项目，运营期开采过程中会产生粉尘，影响范围在露天开采区域及周边。整个矿区开采活动属于生态影响型，主要影响整个矿区及周边范围。对土壤造成影响在运营期，本项目为露天采场基岩裸露，且采场周边设置截洪沟等，不考虑地表漫流影响。运营期土壤污染影响主要来源大气沉降和垂直入渗；生态影响主要是对土壤环境造成盐碱化影响。具体见建设项目土壤环境影响类型与影响途径表。

表 5.2-14 土壤环境影响类型与影响途径表

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

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过被污染物粉尘的大气沉降、淋溶废水的地表漫流、以及淋溶废水的垂直入渗而进入土壤环境。

(1) 大气沉降

本项目大气沉降主要为露天采场粉尘、矿石装卸粉尘、排土场、等会对土壤环境产生的影响。本项目废气污染物主要为颗粒物，污染物进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多数集中分布在表层，粉尘中含有少量金属成分，经矿石组分及废石淋溶分析分析，所含重金属物质的量极少，矿石中主要成分是钛、铁及钒，少量矿石还有微量的铅，通过日常洒水抑尘等措施，产生粉尘仅在矿区范围内，对矿区范围外土壤影响不大。

（2）地面漫流及垂直入渗

本项目露天采坑表土剥离，基岩裸露没有集中的土壤包气带层，故在此不考虑采坑位置垂直入渗及地面漫流对土壤环境的影响；在排土场区域会有废石堆放，通过雨水产生少量淋溶水进入土壤环境中，会产生垂直入渗对土壤造成影响，主要影响因子为重金属离子。

表 5.2-15 建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子
露天采场	废气无组织排放	大气沉降	粉尘的重金属（含有部分铁、铬、镍、铜、）	镉、镍、钴
排土场	废石堆放	垂直入渗	重金属、硫化物等	铜

5.2.7.3 土壤生态型影响分析

矿山开采区域影响类别属于生态影响型，根据对采矿类项目污染源识别，本项目对于土壤的影响主要分为盐碱化。

矿山开采造成的土壤盐碱化主要原因是：①大面积地表开挖造成地下水露出地表，在蒸发作用下水分蒸发，剩余离子析出富集在土壤表面导致土壤局部盐化；②淋溶水地表漫流及金属离子大气沉降的作用下，漫流或飘散到周边土壤表层，导致周边土壤离子含量增高，导致土壤盐碱化。

本项目由于长期矿山开采活动，露天开采区域已经形成地下水漏斗，已经导致区域潜水地下水水位下降，潜水含水层上覆饱水带中地下水不会由于本项目露天深部开采而蒸发，土壤中富集离子较小，不会造成周边土壤环境盐碱化。

5.2.7.4 土壤污染型影响预测分析与评价

（1）大气沉降

①模拟预测情景

根据大气污染物排放量计算及矿石全组分分析结果，本项目开采、装卸、破碎、转运、排土场产生粉尘总量为 78.1008t/a，根据矿石全组分分析结果对标土壤环境质量标准，取最大值进行预测，计算预测因子大气沉降量，结果见下表，不考虑淋溶排出(Ls=0)及径流排出(Rs=0)。

表 5.2-16 大气沉降源强统计表

成分	铜	钴	镍
占比%	0.0018%	0.0049%	0.0057%
大气沉降量 g/a	1405.8144	3826.9392	4451.7456

②大气沉降土壤中污染物（重金属富集）增量预测分析

针对本项目污染类型特征，选取《土壤导则》中附录 E 的方法一进行预测分析评价，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式进行计算：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho b \cdot A \cdot D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρb——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n——持续年份，a。

本项目选取的特征污染物质为铜、钴、镍，各参数选取如下：

表 5.2-17 预测参数选取

预测参数	Is	Ls	Rs	ρb	A	D	n
铜	1405.8144g	0	0	1370kg/m ³	13430000m ²	0.2m	按 23.7a 计
钴	3826.9392g	0	0	1370kg/m ³	13430000m ²	0.2m	按 23.7a 计
镍	4451.7456g	0	0	1370kg/m ³	13430000m ²	0.2m	按 23.7a 计

经过计算，单位质量土壤中某种物质的增量如下：

表 5.2-18 预测结果

预测结果	单位质量增量 g/kg	持续时间 a	质量现状 g/kg	叠加值 g/kg	筛选值标准值 g/kg	
					建设用地 GB36600	农用地 GB15618
铜	$+9.0 \times 10^{-6}$	23.7	低于筛选值	≈现状值	2000-18000	50-100
钴	$+2.5 \times 10^{-5}$	23.7	低于筛选值	≈现状值	20-70	-
镍	$+2.9 \times 10^{-5}$	23.7	低于筛选值	≈现状值	150-900	60-190

针对矿区范围中污染物增量对土壤环境的影响进行分析预测，在运营期间铜、钴、镍对评价范围内土壤影响较小，根据预测结果，污染物铜、钴、镍在运营时间内增量叠加背景值后农用地土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB15618-2018)表 1 风险筛选值标准要求；铜、钴、镍在运营时间内增量叠加背景值后建设用地土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)筛选值标准，项目的实施不会较大程度改变表土区域本底值，建设项目对评价范围内土壤环境影响较小。

（2）垂直入渗

①源强

垂直入渗情景参照地下水章节中的情景设定及源强选取，铜源强选取 2.8mg/L。

②垂直入渗土壤中污染物影响深度预测分析

垂直入渗对土壤环境的影响，采用一维非饱和溶质运移模型进行预测：

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速度，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件:

$$c(z, t) = 0, t=0, L \leq z < 0$$

边界条件:

第一类 Dirichlet 边界条件:

连续点源:

$$c(z, t) = c_0, z=0$$

非连续点源:

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t \geq t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0, z=L$$

模型概化:

边界条件：模型上边界概化为有地表的大气边界条件，下边界为变压力水头。

土壤概化：结合本项目将土壤概化为一种类型，土壤剖面各分层的土壤参数略有不同。建设场地范围内包气带岩性为砂土，在评价区内分布，场地内钻孔揭露其厚度 2.0m，平均垂向渗透系数 $K=7.1 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，防污性能一般。

本次均选取建设场地内钻孔揭露厚度 2.0m 进行预测，2.0m 均为土壤相关参数见下表。

表 5.2-19 土壤水力参数

土壤层次/m	土壤类型	残余含水率 $\theta_r/\text{cm}^3/\text{cm}^3$	饱和含水率 $\theta_s/\text{cm}^3/\text{cm}^3$	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状 参数 n	渗透系数 $K_s/\text{cm/s}$	经验参数
0-2.0	砂土	0.19	0.27	0.008	1.16	7.1×10^{-2}	0.5

表 5.2-20 溶质运移及反应参数

土壤层次/m	土壤类型	土壤密度 $\rho/\text{kg/m}^3$	纵向弥散系数 DL/m	$K_d/\text{m}^3 \text{g}^{-1}$	Sinkwater r1 (d ⁻¹)	SinkSolid d1 (d ⁻¹)
0-2.0	砂土	1.55	2.0	0.05	0.005	0.005

表 5.2-21 污染物泄漏浓度

序号	污染物	浓度 (mg/L)
1	铜	2.8

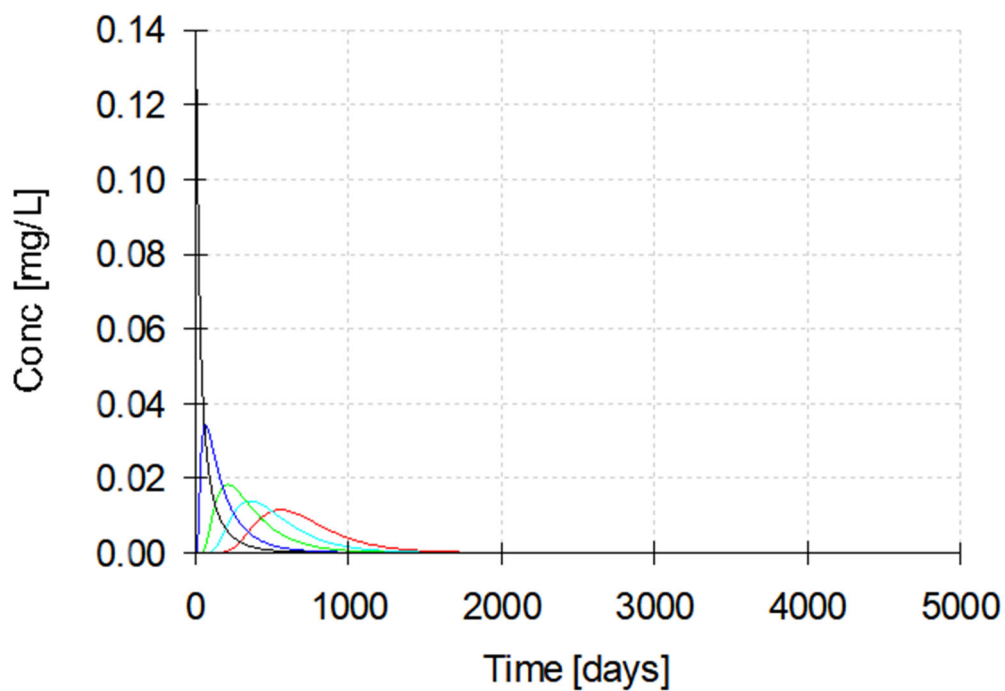


图 5.2-11 铜浓度-时间变化图

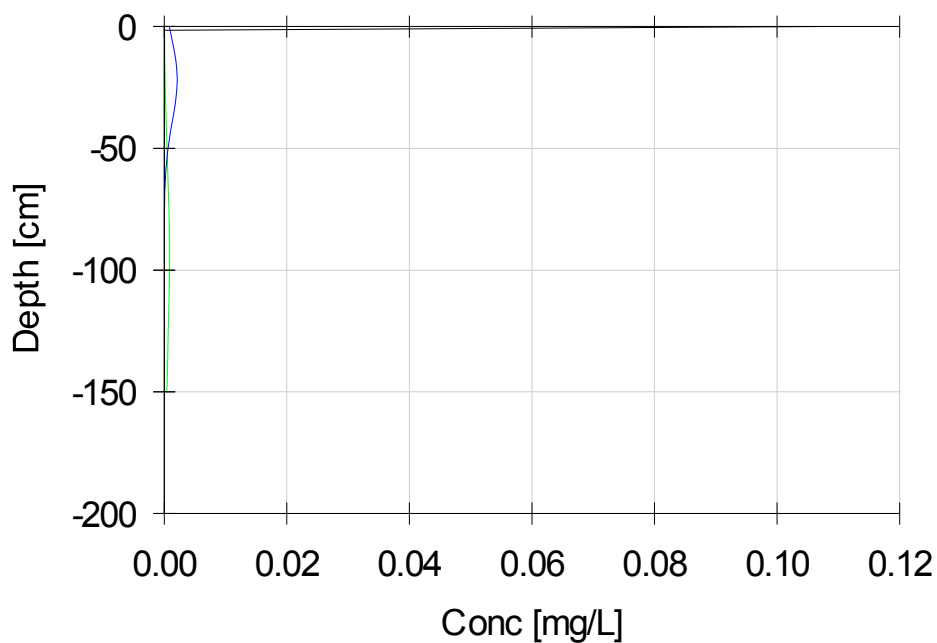


图 5.2-12 不同深度铜浓度变化图

根据模拟预测结果，主要影响第四系包气带在 2.0m 范围内，下渗污染物铜浓度在 10 天后 0.2m 表层处预测点浓度达到最大值 0.111mg/L，随后逐渐减少，在下层 0.5m 处最大影响浓度为 0.034mg/L。在 2.0m 以下受到影响较小，考虑到其对土壤环境的影响

程度可能影响整个包气带区域，结合地下水环境影响预测结果，对地下水影响程度详见地下水影响分析章节。

根据包气带调查，泄露对土壤环境会有一定影响，但污染物在土壤中会受到微生物的分解，且下渗至含水层影响地下水环境可能性较小，在污染影响一段时间后对周边土壤环境影响逐渐减小。

5.2.7.4 土壤生态影响型分析

矿山开采区域影响类别属于生态影响型，根据对采矿类项目污染源识别，本项目对于土壤的影响主要分为盐碱化。

（1）土壤碱化

根据本项目土壤质量现状监测结果，矿区范围及周边地区 pH 值在 7.82-8.90 矿区内及矿区外属于无酸化或碱化。

本项目露天开采矿坑汇水主要为大气降水和地下涌水，全部回用于生产，采场内无土层，岩层裸露，汇水不会对土壤造成影响；露天开采可能导致产生土壤碱化的途径较少，本项目的实施不会改变区域土壤酸碱度。

（2）土壤盐化

项目开采过程中可能引起的地下水水位变动及堆场淋溶水地表漫流，可能造成矿区开采区域盐化，可能造成矿区开采区域盐化，本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 土壤盐化综合评价方法进行分析评价。

表 5.2-22 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深 (GWD) / (m)	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq EPR < 6$	$EPR \geq 6$	0.25
土壤本底含盐量 (SSD) / (g/kg)	$SSD < 1$	$1 \leq SSD < 2$	$2 \leq SSD < 4$	$SSD \geq 4$	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/l)	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

表 5.2-23 土壤盐化评价表

土壤盐化综合 评分值 (Sa)	$Sa < 1$	$1 \leq Sa < 2$	$2 \leq Sa < 3$	$3 \leq Sa < 4.5$	$Sa \geq 4.5$
土壤盐化综合 评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

区域地下水类型主要为第四系孔隙水及基岩裂隙水，地下水位埋深大于 2.5m；根据已有文献和遥感数据估算，评价范围干燥度（蒸降比值）（EPR）约 0.5-0.9，小于 1.2；土壤本底含盐量均值（SSD）/（g/kg）小于 1.0g/kg；地下水溶解性总固体（TDS）数据平均值小于 1g/l；土壤质地按砂土计。分别计算干燥度、土壤本底含盐量及土壤质地的权重及分值，计算得 $Sa=0.2$ ，因此矿区范围内预测盐化程度分为未盐化，本项目的实施也不会造成区域土壤盐化。

整体来说，本项目的实施对土壤的生态影响较小，不会对区域土壤环境造成盐碱化影响。

5.2.7.4 现有工程及保护措施对土壤环境的影响分析

在矿山开采过程中，会侵占大面积的土地，进而损失了大面积的土壤资源。区域环境条件改变引发土壤退化和破坏。矿山采掘、剥离、开采改变了矿区的地质、地貌、植被等环境条件及自然风貌。现有工程将原地表植被破坏，现状松散的泥土和岩石暴露在

地表，大大加剧了现状土壤的侵蚀和风化。另外，原矿山露天开采，采坑形成区域开挖大量土方，地表也形成了采坑，较深的采坑现有积水，浅层的开挖岩层由于上层土壤剥离岩石裸露地表出现风化裂缝，对植被生长及其不利。

运营期对其土壤保护进行如下措施：

1、土壤与植被的保护和恢复措施。矿山开采过程中加强管理，要采取尽量少占地、少破坏植被的原则，将占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏。

利用矿区土壤改良技术，使土壤中的污染物转化为相对无害的物质。在矿山开采之前，将矿区开采范围内剥离表层土壤进行临时存放，待工程结束后放回原处，引进当地适合植物种子，为矿区生态恢复创造条件。根据矿区的气候、土壤条件及其植被品种的生物特性选择品种来进行土壤的恢复。

2、土壤污染的防治对策。向土壤中加入石灰、碱性磷酸盐、氧化铁、碳酸盐和硫化物等化学改良剂，加速有机物的分解，使重金属固定在土壤中，降低重金属在土壤及土壤植物体的迁移能力，使其转化成为难溶的化合物，减少农作物的吸收，以减轻重金属对土壤的毒害。

矿山开采过程中，对土壤环境一定会产生污染、破坏等影响，但可以采取一定的措施把破坏与污染降到最低。同时，矿山开采后土壤的恢复是一项长期工程，为了保证矿山土壤环境，需建立一系列的监控系统，对污染物排放量、水土流失、地质灾害等进行监测，确保各项措施落实到位，保证矿山企业的可持续发展。

5.2.7.5 闭矿后土壤环境影响分析

本项目闭矿后，将对矿区露天采场及工业场地进行治理和复垦，将损毁土地复垦为林地，通过以上种植植被等生态恢复措施，可以减少土壤酸碱性和重金属沉积，改善土壤结构，恢复土壤肥力和生物多样性，从而矿区的土壤质量可以得到显著改善。

6 生态环境影响分析及保护措施

6.1 生态功能区划与保护目标

6.1.1 生态功能区划

评价区域在辽宁省生态功能区划中，一级功能区为辽西北半干旱沙化生态功能区，二级功能区为辽西北沙化控制生态功能亚区，三级功能区为老哈河沙化控制生态功能区。项目在辽宁省生态功能区划中的位置见图 6.1-1。

该区内主要生态问题为：受气候影响，老哈河滩地沙化问题比较突出，森林植被覆盖率低于东部山区，不合理的山地开发利用及矿山露天开采导致丘陵山地的油松林破坏严重，地表裸露面积大幅增加，土壤侵蚀强烈，台地及沿河两岸土地沙化问题比较突出。

该区生态建设重点为：加强水源涵养功能，加强天然植被的保育和退耕还林还草，提高水源涵养能力和控制水土流失。在老哈河东岸构建土壤沙化控制屏障，要进一步整顿矿业开采秩序，进行生态环境综合整治等工程。

该功能区生态保护主要措施为：

- （1）加强 25°以上坡度的耕地退耕还林还草，保持水土，涵养水源；
- （2）在沟蚀地区，采取工程措施和生物措施，科学栽种，控制水土流失；
- （3）开展采矿废弃地的土地生态恢复和生态环境综合治理，协调矿产开发与生态保护的关系，恢复和重建退化植被；
- （4）改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展高效农业；
- （5）严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为土壤侵蚀，加大退化生态系统恢复与重建的力度。

6.1.2环境保护目标

生态环境的保护目标是项目所在区域生态系统的完整性，从而保障生态系统的整体功能和良性循环，使项目建设对生态环境所造成的影响或破坏控制在最低限度。具体如下：

（1）生态环境保护目标主要为位于评价范围内的永久基本农田、乔木林、灌木林等自然植被；

（2）生物多样性保护：评价范围内的野生植物及动物，人为干扰下的生物多样性保护。

图 6.2-2 评价区遥感影像图

图 6.2-3 土地利用现状图

6.2.3 植被现状调查与评价

6.2.3.1 植被类型现状调查

根据辽宁大学董厚德教授编撰的《辽宁植被与植被区划》(2011 年)、评价区图影像图及现场调查,本项目所在区域属于中国华北植物区系的华北平原和山地亚区,由于北邻内蒙古植物区系区,加之气候旱化和人为活动的影响,蒙古区系植物成分由西北向东南大量渗入。评价区植被类型共分为阔叶林、灌丛、草丛、农业植被等类型。

矿区内的农作物植被有高粱、玉米等,其余植被为乔木、灌木和草本类植物。乔木主要为油松、小叶杨、榆树等;灌木主要有荆条、酸枣灌丛;草本植物以白羊草、黄背草、蒿类等常见草类为主。评价区内主要植被类型如下:

(1) 油松针叶林

油松适应性强,在土壤瘠薄和比较干旱的山地上,生长也甚良好。群落所在地的土壤多为褐土。由于长期受人为破坏的影响,群落外貌不整齐,树木往往稀疏地生长在低山丘陵间。现存的油松林大部分为人工营造,而且多为中年林或幼年林,株数密度在 1650-2350 株/hm²,树高在 6-8m 之间。群落外貌比较整齐,生长发育良好,层次分明,一般多为纯林。在部分地段,林内伴生有山杨、榆树等阔叶树。林下灌丛主要种类有荆条、虎榛子、鼠李等。草本层种类不多,数量也少,常见的有黄背草、白羊草、野古草、狗尾草等。评价区内该植被类型面积 58.02hm²,占评价区面积的 17.77%。

(2) 荆条+酸枣+杂类草灌丛

荆条、酸枣和杂类草是较耐旱的灌木种类,由它们共同和独自形成的群落广泛分布于评价区山地丘陵地带。多生于阳坡褐土上,土层一般浅薄,养分贫瘠。

该植被群落中,乔木层以油松为主,分布稀疏,密度在 15~35 株/hm²。灌木层中,以荆条、酸枣、山杏、暴马丁香等灌木和小乔木为主,荆条一般高 0.8—1.2m 左右,酸枣高度 0.8—1.3m,覆盖度 30—50%。除荆条、酸枣外,次优势种有山杏、暴马丁香等,其它的灌木有鼠李、蚂蚱腿子、虎榛子等;草本植物主要有白羊草、蒿类、隐子草、黄背草、狗尾草、野古草等。荆条、酸枣和杂类草灌丛系落叶阔叶林退化形成的次生灌丛。该植被类型面积 36.93hm²,占整个评价区的 11.31%。

(3) 农田植被

集中分布在评价区北部的缓坡地上,主要种类有玉米、黍子、谷子、豆类等。评价

区内农田植被的面积 189.98hm²，占评价区总面积的 58.17%。

（4）无植被区

评价区内的采矿裸地、村庄等无植被面积为 41.62hm²，占评价区总面积的 12.33%。
主要为露天矿开采所形成的岩土裸露土地，地表几乎没有植被。

评价区和矿区植被类型面积统计见表 6.2-3，植被类型图见 6.2-4。

表6.2-3 评价区植被现状统计

植被类型	评价区		矿区	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
油松针叶林	58.02	17.77	5.60	15.71
荆条+酸枣+杂类草灌丛	36.93	11.31	6.58	18.46
农田植被	189.98	58.17	14.03	39.37
无植被区	41.65	12.33	9.43	26.46
合计	326.58	99.58	35.64	100.00

图 6.2-4 植被类型现状图

6.2.3.2 植被样方调查

依据评价区内主要植被分布情况，确定典型群落。在项目建设和生产过程中对植被直接影响的区域内，采用典型群落抽样方法，根据群落的区系组成、外貌、结构和生境等特点设置样地，2022年7月开展植被样方调查。乔木群落样方面积为 $20\times 20\text{m}^2$ ，灌木样方为 $10\times 10\text{m}^2$ ，草本样方为 $1\times 1\text{m}^2$ 。群落调查时记载生境特点，包括海拔、坡向、坡度、林分郁闭度等；乔木记录种名、树高、郁闭度等，对灌木和草本则记录种名、高度、盖度等内容。

（1）植被类型概述

按照《中国植被》分类原则，评价区的植被类型划分为4类植被型组，4个植被型，具体见下表。

表6.2-4 评价区主要植被类型

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积	占用比例
森林	常绿针叶林	温性常绿针叶林	油松针叶林	分布在二采区大部区域和一采区评价区的南部区域	0	0
灌丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	荆条+酸枣+杂类草灌丛	分布于二采区评价区的大部区域	0	0
农业植被	粮食作物	/	/	评价区广泛分布	0	0
无植被地段	/	/	/	主要为采矿形成的裸地和村庄等	/	/

（2）评价区植被样方布设

评价区植被样方位置布设的原则样方设置具有代表性，能体现生态评价区总体植被特征。评价区域植被总体特征；评价区的植被以人工植被和自然植被为主，其中农业植被和采矿复垦区的灌草丛植被为人工建植的植被；分布于评价区南部的杨树阔叶林和评价区内零散分布的灌丛和草地为自然植被。设置的样方点位涵盖各种典型植被类型和矿区人工恢复的植被，对于农业植被采用走访调查的方式，调查农业植被的作物种类和产量。本次样方调查共调查了9个样方，包括3个乔木样方、3个草本样方、3个灌木样

方。

1) 油松针叶林群系

油松针叶林主要分布在评价区内的大部山地，林木郁闭度一般为 0.7 左右，乔木高 9m~13m，胸径 21~28cm。灌木层主要为荆条、胡枝子及绣线菊。草本层发育较好，常见的有白羊草、黄背草、裂叶篙等，覆盖度可达 30%以上。

样方详细情况如下：

表6.2-5 林地样方1#基本情况

样方编号	林地 1#	海拔	546m
坐标/m	40486442;4612360	样地坡度	10°
样方大小	20m×20m	样地坡向	南坡
总盖度	95%	乔木层盖度	80%
灌木层盖度	10%	草本层盖度	60%

表6.2-6 林地1#样方调查表

样 方	分层	种名	胸径(cm)	株高(m)	株数(株)	冠幅(m ²)	郁闭度/盖度 (%)	种数
1	乔木层 (20×20 m ²)	油松	23	10.1	21	2.3×2.1	80	1
			18	10.6		2.1×2.7		
			25	9.4		2.5×2.1		
			17	9.5		2.2×1.7		
			19	8.7		2.5×2.1		
			19	10.6		2.3×2.7		
			21	8.6		2.1×2.5		
			14	8.7		2.4×2.1		
			21	9.4		2.1×2.1		
			16	9.4		2.0×2.6		
			19	10.6		2.1×2.7		
			18	9.3		2.2×2.2		
			21	9.4		2.1×2.1		
			19	10.6		1.6×2.7		
			13	7.9		2.5×2.4		
			21	9.4		2.5×3.1		
			19	8.7		2.5×3.1		
			22	8.5		2.6×2.8		
			21	9.2		2.0×2.5		
			13	7.9		1.6×1.5		
			19	7.4		1.1×2.5		
	灌木层 (5×5m ²)	绣线菊	/	1.4	3	1.6×0.9	5	2
		荆条	/	1.3	5	0.5×1.2	5	
	草本层 (1×1m ²)	白羊草	/	18 cm	24	/	30	4
		黄背草	/	12 cm	12	/	15	
		狗尾草	/	16 cm	12	/	10	
		裂叶蒿	/	37cm	3	/	5	

表 6.2-16 灌木样方 3#调查表

样方	分层	种名	株高(m)	株数(株)	灌幅(m ²)	盖度(%)	种数
3	灌木层 (5×5m ²)	荆条	1.3	16	0.5×0.4	10	7
		沙棘	1.75	4	1.3×1.2	15	
		绣线菊	1.12	6	1.2×1.1	5	
	草本层 (1×1m ²)	苍耳	0.34	4	/	15	
		狗尾草	0.29	12	/	10	
		白羊草	0.27	26	/	25	
		野古草	0.16	6	/	5	

3) 白羊草、黄背草草丛

白羊草、丛生隐子草草丛是原生植被破坏后退化形成的群落，多位于低丘阳坡地，土层瘠薄。群落植被盖度一般在 40-50%，以白羊草、丛生隐子草为建群种，高 10-40cm，期间混生有萎陵菜、黄背草、白头翁、野古草等。群落中混生的灌木有酸枣、荆条、绣线菊等。

表 6.2-18 草本样方 1#调查表

种名	株高(m)	株数(株)	盖度(%)	种数
狗尾草	0.14	28	15	5
白羊草	0.16	31	20	
糙隐子草	0.11	10	25	
丛生苔草	0.13	8	25	
野古草	0.16	6	10	

表 6.2-20 草本样方 2#调查表

种名	株高(m)	株数(株)	盖度(%)	种数
羊草	0.24	29	25	4
冷蒿	0.08	16	20	
糙隐子草	0.12	8	15	
野古草	0.15	10	15	

表 6.2-22 草本样方 3#调查表

种名	株高(m)	株数(株)	盖度(%)	种数
黄背草	0.17	29	30	4
青蒿	0.18	18	20	
白羊草	0.19	22	20	
野古草	0.15	15	15	

图 6.2-5 评价区植物样方分布图

6.2.3.3 植被盖度调查

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。通过对遥感影像的解译，计算沉陷区范围内的 NDVI 指数，并依据 NDVI 指数计算植被盖度。

采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

经统计计算，评价区植被覆盖<5%的区域面积 41.65hm²，占比 12.75%；植被覆盖度在 5%~30%之间的区域面积为 13.52hm²，占比 4.14%；植被覆盖度在 30%~60%之间的区域面积为 202.95hm²，占比 62.14%；植被覆盖度大于 60%的区域面积为 68.46hm²，占比 20.96%。评价区植被覆盖度分布见表 6.2-23 和图 6.2-6。

表 6.2-23 评价区植被盖度现状统计表

植被覆盖度	评价区		矿区	
	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
<5%	41.65	12.75	9.43	26.46
5%~30%	13.52	4.14	2.96	8.31
30%~60%	202.95	62.14	22.84	64.09
>60%	68.46	20.96	0.41	1.15
总计	326.58	100.00	35.64	100.00

图 6.2-6 评价区植被覆盖度图

图6.2-7 土壤侵蚀现状图

图6.2-8 动物

7 地下水环境影响评价

7.1 区域自然概况

7.1.1 气象与水文

7.1.1.1 气象

本区属阜新～朝阳辽西丘陵暖温带半湿润区，干旱～半干旱大陆性季风气候，干湿季节分明，干旱季节长，冬寒而夏酷，昼夜温差大，据气象部门统计资料：1月份平均最低温度-11℃，7月份平均最高温度+22.5℃，年最高气温+36℃（2004年），最低气温-27℃（1983年）。季节性风力多集中在春、秋二季，以西北风为主，风力3～6级，最大可达9级。

本区雨量较少，降雨多集中在7、8、9月份，其中8月份最高，降水量平均115.6mm，年降水量387mm～610mm，蒸发量1600mm～1850mm，为年降水量2.9倍，年平均湿度52%～59%。冰冻期为当年11月至翌年4月，第四系冻土层最大深度1.20m。

7.1.1.2 水文

矿区附近无常年性河流，在雨季大型沟谷中出现季节性水流体，水系属大凌河水系。老寨川河位于评价区南侧，为牯牛河支流。老寨川河河流长度37km，评价区内流经长度5.0km。

7.1.2 地形与地貌

矿区位于辽宁西部山区，为冀北辽西中低山区辽西低山区，属于燕山山系，多以低山为主要地形特征，山脉走向北东～北北东，与区域地质构造线基本一致。最高海拔500m，最低海拔390m，相对高差110m，当地侵蚀基准面为385m，地形切割较深，植被不发育，岩石裸露面积较大。

图 7.1-1 评价区地形图

7.1.3 区域地质概况

7.1.3.1 区域构造

矿区大地位置处于柴达木—华北板块(III)、华北陆块(III-5)、华北北缘隆起带(III-5-

3)、建平隆起(III-5-3-2)、建平凸起(III-5-3-2-1)的东段。

图 7.1-2 区域大地构造图

7.1.3.2 地层岩性

区域地层出露有太古宙、侏罗系、白垩系、第四系。

(1) 太古宙侵入岩-深成岩 (Ar3gnδσ)

多呈大小不一的透镜状、条带状及不规则状的包体残存于太古宙变质深成岩中，总体呈北东向展布，是区内最古老的地层。主要岩性为斜长角闪岩、富纤闪变粒岩、辉石岩、角闪黑云斜长片麻岩夹磁铁石英岩。

经过麻粒岩相和角闪岩相的区域变质作用。原岩为一套夹硅铁质的基性火山岩～火山沉积岩建造，为高级变质区残留的绿岩组合。

片麻理总体走向北东，北西倾，倾角 65°～82°。

(2) 侏罗系 (J)

侏罗系下统北票组 (J1b)

分布于区域东侧，呈北东向展布，岩性分为上、下两段：下段为黄褐、深灰色页岩、砂岩夹砾岩夹煤线，底部为砾岩，富含植物化石；上段为黄褐、灰黑色页岩、粉砂质页岩夹砂岩、粉砂岩及少许薄煤层，含植物和昆虫化石。全组厚 353m～1312m。

侏罗系中统海房沟组 (J2h)

分布于区域东部，呈北东向展布，岩性主要为黄褐色中粗粒砂岩，夹凝灰质砂岩、页岩，及安山岩、英安岩、砾岩等，产动、植物化石。全组厚 653.7m～1400m。

与上覆的髫髻山组为平行不整合接触。

侏罗系中统髫髻山组(J2t)

区域东部较大面积分布，岩性为玄武岩、安山岩夹砾岩、砂岩。全组厚 340m。

(3) 白垩系 (K)

下白垩统义县组(k1y)

见于区域南侧，呈小盆地状覆盖于花岗岩体之上；区域北西侧呈北东向条带状展布。岩性为安山岩、玄武岩、页岩、火山碎屑岩。全组厚 426m。

第四系 (Q)：分布于区内沟谷及山前坡地，北西侧总体上呈北东向展布；区域中部呈近东西向展布。

上更新统（Qp）：主要为坡积砂土、粉粘土、含砾亚粘土。

全新统（Qh）：松散堆积，主要为砂砾石层，砂质粘土。

7.1.3.3 岩浆岩

区内岩浆活动比较频繁，可划分为新太古代侵入岩及华力西期、燕山期二个旋迴岩浆岩。

（1）新太古代侵入岩

表现为变质深成岩。原岩主要为石英闪长岩。变质深成岩的岩石化学成分相当钙碱性系列。

变质程度为区域中高压~高压麻粒岩相，受后期区域构造变质作用影响，退变为角闪岩相和绿片岩相。

代表性岩石类型为黑云角闪斜长片麻岩。

（2）华力西期旋迴岩浆岩：

郝家沟闪长岩体（ $\delta 43$ ）：分布于区域西部，呈岩株产出，长轴方向呈北西，出露长约 6km，宽约 2km，主要岩性为闪长岩。

大庙鸡冠山花岗岩体（ $\gamma 43$ ）：分布于区域西、北西部，呈岩株状产出，长轴方向北东向，区内出露长度约 16km，宽约 5km，主要岩性为花岗岩。

（3）燕山期旋迴岩浆岩：

老爷庙岩体（ $\gamma 52$ ）：出露于区域东北部，岩体长轴走向北北东，长约 8km，宽 1.5km，出露面积约 10km²；岩体产出方式为岩株，部分被侏罗系地层覆盖，岩相简单，主体为中粒黑云母花岗岩，局部为黑云母石英二长花岗岩。

此外，区域内可见花岗斑岩、石英斑岩、流纹斑岩及伟晶岩脉，走向多北东或北西向侵入变质岩中。

图 7.1-3 区域地质图

图 7.1-4 区域水文地质图

7.1.4 区域水文地质概况

区域内主要赋存有两种类型地下水，即第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

（1）第四系松散岩类孔隙水：分布于谷地、河漫滩、阶地、山前坡洪积扇裙，该类型水受季节控制明显，6~8月水量较大，其余时段水量较小。

（2）基岩风化裂隙水，在工作区内占有面积较大，含水层岩性为黑云角闪斜长片麻岩和黑云斜长片麻岩，岩石呈层状、似层状产出，岩组厚度较厚，岩石结构致密坚硬。该含水岩组水位埋深一般30~35m，基岩裸露区段风化裂隙较发育，构成地下水的赋存空间，主要补给源为大气降水补给，局部上覆第四系孔隙水为垂直渗透补给。大气降水后，沿风化裂隙下渗形成风化裂隙水，由于裂隙发育随深度而减弱，加之地表坡度较大，大部分沿地表径流流失，即富水性受地形地貌及裂隙发育程度的控制。地下水赋存特征为：地形起伏变化大，基岩裸露，风化带的发育深度不大，地下水相互连通较差，其富水性较弱。

7.1.5 地下水的补给、迳流与排泄

矿区内地下水主要接受大气降水入渗补给。以地貌上的分水岭为汇水边界，基岩区坡麓地段为补给迳流区，沟谷地段为迳流排泄区，由于地形坡差较大，迳流条件良好。第四系松散堆积孔隙潜水含水层除接受大气降水外，还接受周边坡地基岩裂隙水补给，由高向低迳流排泄，除部分为人工开采利用外，多以地下迳流方式流出区外，地下水位枯、丰水期变化明显，年变化幅度一般2~3m。

7.1.6 区域地下水开发利用现状

区域地下水资源为第四系松散岩类孔隙水。区内可作为生活饮用水的地下水主要分布于矿区以南周边地区，主要作为农村分散式饮用水源（人畜饮水）。区域地下水为淡水，暂无集中式地下水开采规划，现均为民用水井，现地表河流不作为规划饮用水。

地下水污染源主要包括工业污染源、生活污染源和农业污染源。对调查区内的工业污染源，按原国家环保总局《工业污染源调查技术要求及其建档技术规定》的要求进行调查，最终调查结果如下：

（1）工业污染源调

项目附近有其他采矿等工业活动，主要污染是堆放废石产生的淋溶水下渗，下渗污染物主要为重金属物质（铁、锰、铅、镉、六价铬、汞、锌等）。

（2）农业污染源调

根据调查结果可知，评价区内的农业污染源主要为化肥的使用，如铵肥、磷肥和尿素等。调查区范围内有部分耕地，化肥施用量在 10-20kg/亩，化肥和农药的施用可能会对地下水造成污染。

（3）生活污染源

根据调查结果可知，评价区内零散地分布着一些村落，村庄生活污水排入旱厕定期清掏，污水量在 40L/人·天，村落居民生活垃圾的堆放、生活污水的排放以及厕所粪便淋滤渗漏皆对地下水造成污染。

7.2 场区水文地质条件

7.2.1 场区地质

7.2.1.1 地层及岩性

矿区内地层展布有太古宙侵入岩-深层岩（Ar3gnδo）、第四系全新统（Qh）。

（1）太古宙侵入岩-深层岩（Ar3gnδo）

主要呈条带状或不规则状展布于太古宙变质深成岩中，主要岩性为斜长角闪岩、磁铁石英岩，磁铁石英岩在区内构成鞍山式贫铁矿。

总体呈北东～南西方向展布，倾向南东，倾角 45°～80°。延长最大 2244m，宽度 1.56m～3.08m。与区域片麻理方向协调一致，呈“整合状”接触。

磁铁石英岩：灰黑色，粒状变晶结构，条带状、块状构造。矿物组合为磁铁矿（30%～40%），石英（50%），角闪石、绿泥石、黑云母少量

斜长角闪岩：暗灰绿色、深灰色，粒状变晶结构，条带状、块状构造，主要矿物成分为角闪石、斜长石，次要矿物为黑云母。角闪石：灰绿色，多为它形粒状，也见有半自形粒状，含量 55%～60%；斜长石：灰绿色，半自形板状或它形粒状，略有定向特征，含量 30%～40%，黑云母：棕色，鳞片状，多数略有定向排列现象，含量 5%。

（2）第四系（Q）

分布于区内沟谷及山前坡地，北西侧总体上呈北东向展布；区域中部呈近东

西向展布。

上更新统（Qp）：主要为坡积砂土、粉粘土、含砾亚粘土。

全新统（Qh）：松散堆积，主要为砂砾石层，砂质粘土。

7.2.1.2 构造

矿区内构造表现为断层，规模较小，出现于1区，编号为F1。

地表出露长度760m，为逆断层，沿走向有缓的波状起伏，断层中充填花岗斑岩脉。

F1断层展布于1区的南西侧，大部分处于采区之外，向北延至1区之内。

7.2.1.3 岩浆岩

岩浆岩主要表现为华力西期侵入的闪长岩；其次为燕山期侵入的脉状花岗斑岩。

7.2.2 区内水文地质

7.2.2.1 区内地下水赋存特征

根据矿区内出露岩性特征及地下水的赋存条件，本区地下水含水层有坡洪积孔隙潜水含水层、基岩裂隙含水层两种。

（1）坡洪积孔隙潜水含水层岩性主要为粉质粘土含砾、碎石，厚度2.0~15.0m，地下水埋深8.0~10.50m，富水性较弱，单井涌水量一般<100m³/d。含水层主要接受大气降水及侧向基岩风化裂隙水补给，多以地下迳流方式流出区外，局部为人工开采方式排泄。根据民井抽水试验调查资料，地下水渗透系数为1.20m/d，重碳酸钙及重碳酸、硫酸钙型水，矿化度0.49~0.87g/L。

（2）基岩裂隙潜水含水层岩性主要为闪长岩及太古界建平群小塔子沟组变质杂岩，闪长岩为矿体主要围岩。含水层受基岩裂隙发育控制，分布不均。基岩风化带厚度约20~35m，强风化带10~15m，地下水位埋深变化较大，一般15.0~20.0m。主要接受大气降水补给，随季节性变化较大。坡麓地段为补给迳流区，沟谷地段为迳流排泄区，由于地形坡差较大，迳流条件良好。据本次水文地质钻孔抽水试验资料，该含水层渗透系数K为0.0051~0.025m/d，单位涌水量0.004~0.007L/s·m，富水性弱。地下水水化学类型为重碳酸、硫酸钙型水。

图 7.1-5 矿区地质图

图 7.1-6 矿区水文地质图

7.2.2.2 区内地下水补给、迳流、排泄特征

矿区内地下水主要接受大气降水入渗补给。以地貌上的分水岭为汇水边界，基岩区坡麓地段为补给迳流区，沟谷地段为迳流排泄区，由于地形坡差较大，迳流条件良好。第四系松散堆积孔隙潜水含水层除接受大气降水外，还接受周边坡地基岩裂隙水补给，由高向低迳流排泄，除部分为人工开采利用外，多以地下迳流方式流出区外，地下水位枯、丰水期变化明显，年变化幅度一般 2~3m。受气候条件控制，降水总量少，且年内分配不均，地下水动态随季节变化明显，特别是浅层的孔隙水，动态变幅较大，显示出该区地下水动态变化的特征，而水化学类型及组分相对稳定。

7.2.2.3 地下水动态特征

（1）地下水水位动态特征

评价区浅层地下水水位动态主要受气象、水文等因素控制，其中大气降水是主要因素，它控制着地下水动态的季节变化和年变化。据丰、枯水期动态监测，评价区浅层地下水水位丰水期和枯水期有一定的变化，但大体都显示为由西北向东南迳流。丰水期和枯水期，在山前沟谷地带，地下水水位变幅在 2.0~3.0m；靠近丘陵及丘陵地段的基岩裂隙水水位变幅较大。

（2）地下水水质动态特征

评价区内地下水水化学类型相对比较简单，水化学类型相对稳定，水质较好，主要以重碳酸盐硫酸盐-钙型水居多（见表 3-1）。

（3）地下水水质监测

为了解项目区周边地下水水化学特征，由辽宁中天理化分析检测有限公司对各井的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 和 SO_4^{2-} 等进行了水质检测。根据舒卡列夫分类方法，评价区地下水类型为重碳酸盐硫酸盐-钙型水、重碳酸盐-钠钙型、重碳酸盐-钠钙镁型，矿化度小于 1.0g/L，水质良好。

表 7.2-1 地下水化学类型统计表 单位：
(meq%)

监测因子 点号	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	水化学类型
(1#)	93.06	0.00	2.12	4.82	1.00	45.29	50.45	3.27	HCO ₃ ⁻ -- Na ⁺ Ca ²⁺
(2#)	69.67	0.00	4.38	25.96	0.97	25.27	44.30	29.45	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻ -- Na ⁺ Ca ²⁺ Mg ²⁺
(3#)	44.10	0.00	16.61	39.29	0.97	13.16	64.85	21.03	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻ -- Ca ²⁺
(4#)	54.90	0.00	15.98	29.13	1.00	15.81	64.37	18.81	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻ -- Ca ²⁺
(5#)	44.88	0.00	17.03	38.09	0.61	13.16	67.85	18.38	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻ -- Ca ²⁺
(6#)	39.67	0.00	4.21	56.12	0.86	12.07	67.53	19.54	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻ -- Ca ²⁺
(7#)	67.62	0.00	6.41	25.97	0.88	11.20	68.61	19.31	HCO ₃ ⁻ SO ₄ ²⁻ -- Ca ²⁺

7.2.3 场区包气带特征

经现场勘查并结合项目水文地质资料，矿区第四系主要分布谷底，由残坡积层、碎石混土、砂石、砾石等组成。沿季节性河流展布，呈长带状分布。矿区内沿冲沟分布，其厚度变化较大，由山前向河谷逐渐增大。河谷地带主要为冲洪积层，山前为坡积扇裙，岩性结构松散。第四系平均厚度约 2~15m。下部基岩岩性为太古界变质杂岩，裂隙发育深度有限，且岩组厚度较厚，岩石结构致密坚硬，视为区内的相对隔水层岩层。

场区包气带层厚 $M_b > 1.0m$ ，分布连续、稳定。根据天然包气带防污性能分级参照表划分，包气带岩土渗透性能分级为弱。

包气带污染现状调查即含水层以上至地面土壤层污染状况调查，现状土壤环境现状调查在环境质量现状章节中已进行分析及地下水采样分析，各土壤现状因子均低于筛选值标准，现状包气带岩土体未受到污染。

7.2.4 水文地质试验

为查明场地环境水文地质问题和获取预测评价相关参数，本次根据评价内容需要，在场区内进行渗水试验，确定场区内包气带土层的渗透参数。

(1) 渗水试验点布设

本次试验根据现场条件所限仅对区内第四系松散岩类孔隙包气带进行了渗水试验。由于此类包气带组成岩性较为单一，为粘土砂土及砂砾土层，且在沟谷内分布较为连续、均匀，因而，在区内选择有代表性的点位及层位进行现场渗水试验，获取垂向渗透系数参数（k）。

（2）渗水试验方法

本次渗水试验采用单环注水。试坑单环注水试验适用于地下水位以上的粉质黏土、砂砾等土层。

表 7.2-2 渗水试验点位设置一览表

编号	包气带岩层	试验时间	气候条件	点位坐标
SK01	粘土砂砾	2026.4.24	晴	120.7681, 42.1209

图 7.1-7 渗水试验现场

（3）渗水试验成果

①渗水速率历时曲线

根据渗水试验过程中流量变化与时间关系，作出 Q-t 关系曲线图，见图 3-1、3-2。

②渗水试验计算结果

试验土层的渗透系数按下式计算：

$$K=16.67Q/F$$

式中：K-试验土层渗透系数，cm/s；

Q-注入流量，L/min；

F-试环面积，cm²。

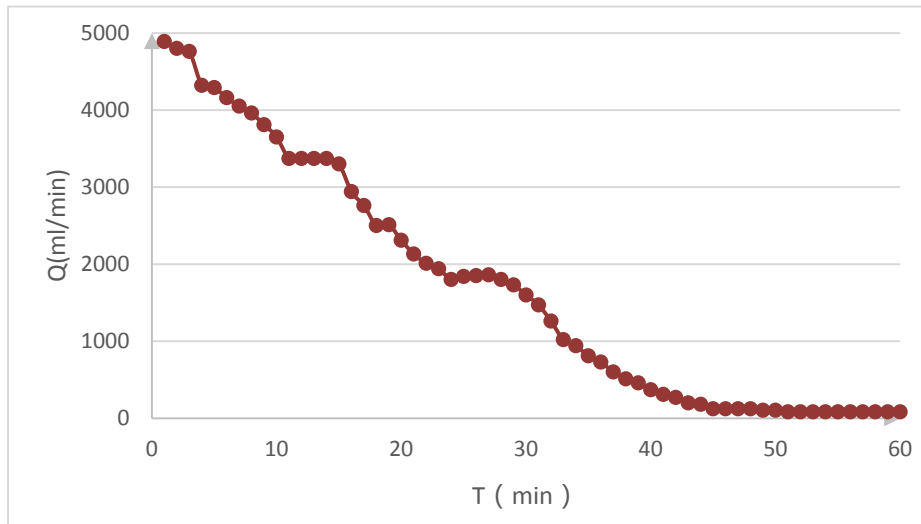


图 7.1-8 SK01 渗水试验 Q-t 曲线图

公式可计算出厂区包气带渗透系数值。（见表 7.2-3）

表 7.2-3 区内各层的水文地质参数统计表

编号	试坑直径（cm）	延续时间 t（min）	渗透系数（cm/s）
SK01	35.75	60	1.38×10^{-3}

7.3 地下水环境影响评价

7.3.1 水文地质模型的概化

建设项目所在区域属于丘陵水文地质单元，本次评价以项目所在地北边界山岭区域为地下水补给边界，东、西边界与地下水流动方向平行，为零通量边界，南侧河流为地下水排泄边界。区域内地下水主要接受降雨补给、灌溉及迳流补给。区内含水层地下水流动较小，属于层流运动，符合达西定律，流速矢量在 x 、 y 方向有分量，可以概化为二维流，地下水系统的输入和输出随时间、空间变化，水流为非稳定流，基本上符合达西定律。

由前述地下水系统的概念模型，可抽象地建立本研究区地下水运动的数学模型，其数学表达式：

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[k (h - z) \frac{\partial h}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[k (h - z) \frac{\partial h}{\partial y} \right] + W (x, y, t) - \sum_{j=1}^m Q_j \sigma (x - x_j, y - y_j) = u \frac{\partial h}{\partial t}$$

$$h (x, y, t)_{t=0} = h_0(x, y, t)$$

$$h (x, y, t)_{\Gamma_1} = h_1(x, y, t)$$

$$k(h-z)\frac{\partial h}{\partial n}\Gamma_3 = -q(x,y,t)$$

式中：x, y——空间坐标（m）；

K（x, y）——渗透系数（m/d）；

u——潜水含水层的给水度；

t——时间变量（d）；

W（x, y, t）——垂向补排强度（m/d）；

Q（x_j, y_j, t）——t 时第 j 号井抽水量（m³/d）；

Z——含水层底板标高（m）；

h（x, y, t）——地下水待求水位（m）；

h₀（x, y, t）——渗流场内初始水位值（m）；

h₁（x, y, t）——第一类边界水位值（m）；

q（x, y, t）——第三类边界的单宽流量（m³/d）；

n——第三类边界内法线方向单位向量；

Γ₁ 和 Γ₃——第一类和第三类边界；

本次模拟预测中地下水溶质迁移转化数学模型为：

$$D_{xx}\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_{yy}\frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + V_{xx}\frac{\partial C}{\partial x} + V_{yy}\frac{\partial C}{\partial y} = n_e \frac{\partial C}{\partial t}$$

$$C(x,y,z)|_{t=0} = C_0(x,y,z)$$

$$C(x,y,z,t)|_{\Gamma_1} = C_1(x,y,z,t)$$

式中：C——研究区污染物浓度，（mg/L）；

x, y, z——坐标（m）；

D_{xx}——x 方向上污染物的弥散系数（m²/d）；

D_{yy}——y 方向上污染物的弥散系数（m²/d）；

V_{xx}——x 方向上的渗透流速（m/d）；

V_{yy}——y 方向上的渗透流速（m/d）；

n_e——有效孔隙度；

C₀——研究区污染物初始浓度（mg/L）；

C₁——为研究区一类边界点的浓度值（mg/L）；

t——时间（d）；
 Ω ——研究区空间范围；
 Γ_1 ——研究区一类边界。

溶质在地下水中的运移模型通过给出的运动方程与水流模型耦合起来。

$$\begin{cases} V = -K \cdot \text{grad}H \\ V = u \cdot n_e \end{cases}$$

式中：V——溶质在地下水运移中的渗透速度（m/d）；
K——含水层渗透系数（m/d）；
gradH——地下水水力坡度；
u——溶质在地下水运移中的实际速度（m/d）；
 n_e ——有效孔隙度。

用于地下水流数值模拟的水文地质参数主要有两类，一类是用于计算地下水补排量的参数，如前述大气降水入渗系数、蒸发系数等；另一类是表征含水层特征的水文地质参数，包括含水层的渗透系数、给水度等参数。评价区项目所在地区中部丘陵及谷地地区含水层表层岩性以砂岩及中砂为主，渗透系数 1.2m/d，北侧山地及丘陵含水层岩性表层为砂岩，下部以强风化岩为主，渗透系数 15~20m/d。根据评价区的水文地质条件，以河流和阶地的天然界限为分区，对模型水文地质参数进行初步分区赋值，并在数值模型的参数识别阶段进行调参，具体参数赋值情况表 7.3-1。

表 7.3-1 水文地质参数的确定

分区	K	u	降水入渗补给系数 α
谷地	1.2	0.15	0.18
山岭	20	0.21	0.22

根据掌握的区域水文地质资料，利用 Visual MODFLOW 地下水模拟软件建立地下水模型，将预测区域划分为 100×111 个单元格，项目所在区域网格进行加密处理，模拟范围约为 30.64km²。

图 7.3-1 模拟预测区域网格剖分

进行污染物溶质运移前需要建立区域初始渗流场。以 2025 年 5 月测量水位值以及相关水文地质资料确定地下水初始水位。模拟未来 50 年内项目可能对地

下水水质造成的影响。

区域内地下水主要接受降雨补给，地下水自北向南迳流，项目区地下水水位线拟合见图 7.3-2。

图 7.3-2 项目区地下水水位拟合

7.3.2 模型识别与验证

模型的识别和验证是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地调整参数才能达到较为理想的拟合结果，使模型最大程度接近实际。

模拟值与实际观测值的比较结果如图 4-3 所示。

结果显示，模拟流场与实测流场拟合较好，反映出模拟模型与实际地下水系统在空间上基本吻合。因此，本次模拟建立的模型基本符合研究区水文地质条件，并能反映地下水系统的流场特征，利用该模型对建设项目的地下水环境影响进行预测和污染情景预报是可行的。

图 7.3-3 区域实测水位与模拟水位拟合

根据对模拟水位与模拟区域内十个点位的实际水位进行拟合的结果可知，模型准确性较好，置信区间达到 95%，判定模型基本可用。

7.3.3 情景设定及源强选择

本项目可能产生地下水污染源为排土场，废石产生淋溶水持续下渗会对地下水环境造成影响。排土场由于降雨的原因产生淋溶水，淋溶水随着裂隙下渗至地下水环境中。

根据排土场占地面积，区域降雨量及蒸发量计算，入渗面积按排土场占地面积计算进行预测，按表层亚黏土层、底层为强风化岩层进行入渗预测，入渗量=年降雨量最大值*入渗面积*(1-蒸发系数)/365d，根据地区年降雨量最大值，蒸发系数取 0.8，计算单位面积 (m²) 入渗量为 6.35E-5m³/d。假设排土场入渗发生 23.7a，模型中设置入渗时间为 23.7a，不考虑包气带吸附等作用，模拟污水全部进入地下水水体。

依据地下水导则，按重金属、持久性有机物和其他污染物选取预测因子。本项目参照废石淋溶实验结果，根据标准指数法排序，选取 COD、汞作为预测因

子, COD 源强选取为 7mg/L、汞源强选取为 0.00184mg/L。采矿过程中使用炸药, 故选取氨氮作为预测因子, 因氨氮未超标, 参考其他类似情况选取氨氮地下水标准 10 倍进行预测, 故氨氮源强选取为 5mg/L。浸出试验中大部分因子均为未检出状态, 检出物质浓度小于地下水标准浓度, 未检出因子中石油类浸出液限值高于地下水标准中石油类的浓度, 故本项目选取石油类浸出限值作为入渗浓度, 石油类源强选取为 0.06mg/L。

故本项目预测因子为 COD 源强选取为 7mg/L、氨氮源强选取为 5mg/L、汞源强选取为 0.00184mg/L、石油类源强选取为 0.06mg/L。

表 7.3-2 标准指数表

检测项目	检测结果	地下水 III 类标准	标准指数
化学需氧量	7	3	2.33333333
汞	0.00184	0.001	1.84
氨氮	0.251	0.5	0.502
砷	0.0013	0.01	0.13
锌	0.02	1	0.02
石油类	0.06L	0.05	-
铜	0.01L	1	-
六价铬	0.004L	0.05	-
镉	0.01L	0.005	-
铅	0.03L	0.01	-
铬	0.02L	-	-
锰	0.01L	0.1	-
镍	0.02L	0.02	-
铍	0.004L	0.002	-
铁	0.05L	0.3	-
硫化物	0.01L	0.02	-
氟化物	0.05L	0.05	-

7.3.4 模型预测

7.3.4.1 排土场 COD 预测

COD 以《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准 (3mg/L) 作为污染羽的最小值。将上述源强信息代入模型, 得出模拟结论。

图 7.3-4 入渗 100 天污染影响范围 (COD)

图 7.3-5 入渗 365 天污染影响范围（COD）

图 7.3-6 入渗 1000 天污染影响范围（COD）

图 7.3-7 入渗 3650 天污染影响范围（COD）

图 7.3-8 入渗 7300 天污染影响范围（COD）

图 7.3-9 入渗 8651 天污染影响范围（COD）

图 7.3-10 入渗 9300 天污染影响范围（COD）

图 7.3-11 入渗 9800 天污染影响范围（COD）

图 7.3-12 入渗 10880 天污染影响范围（COD）

图 7.3-13 入渗 10900 天污染影响范围（COD）

图 7.3-14 入渗 15000 天污染影响范围（COD）

图 7.3-15 入渗 20000 天污染影响范围（COD）

模拟结果中，3mg/L 作为污染羽最小值。根据模拟结果可知，非正常状况下发生入渗时，污染物质进入地下水，在水流作用下向地下水径流的下游方向运移，并不断向周边扩散，形成污染羽。

入渗发生 100 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 8mg/L。污染羽影响范围 917500m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染羽距离下游最近保护目标 677m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 8mg/L。污染羽影响范围 1008913m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染羽距离下游最近保护目标 657m。

入渗发生 1000 天、3650 天、7300 天及 8651 天时，污染物浓度最大值仍位于排土场处，此时中心最大浓度为 8mg/L。在此过程中污染羽影响范围在地下水径流及稀释的作用下趋于稳定，影响范围在 1008913m²，污染羽距离下游保护目标 657m。8651 天时切断污染源。

入渗发生 9300 天时，由于污染物已停止入渗，在地下水流稀释径流作用，

污染物浓度也逐渐降低，且中心污染物向下游运移，浓度最大值为 6mg/L。污染羽影响范围为 523204m²，污染羽距离下游保护目标 708m。

入渗发生 9800 天及 10880 天时，由于在地下水流持续稀释径流作用，污染物浓度越来越低，中心污染物向下游运移，浓度最大值分别为 5mg/L 及 3.5mg/L，污染影响范围逐渐缩小，污染羽影响范围分别为 267918m² 及 12267m²，由于污染羽逐渐消失，污染羽边缘逐渐远离保护目标，污染羽距离下游保护目标 785m 及 959m。

至 10900 天时，污染羽彻底消失。15000 天及 20000 天无污染羽出现。

污染物中 COD 超标倍数较小，入渗量较大，污水进入地下水体后形成污染羽较明显，并沿地下水径流向下游方向运移。由于污染源距离下游保护目标较近，污染羽距离下游保护目标较近，但超标污染羽（COD 标准执行《地下水质量标准》中的 III 类水体要求，标准浓度为 3mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 7.3-3 污染物运移情况

运移时间	污染羽中心浓度	污染中心位置	是否到达保护目标	污染羽与最近保护目标的距离	对保护目标影响范围
100 天	8mg/L	排土场	否	677m	—
365 天	8mg/L	排土场	否	657m	—
1000 天	8mg/L	排土场	否	657m	—
3650 天		排土场	否		
7300 天		排土场	否		
8651 天		排土场	否		
9300 天	6mg/L	矿区上游	否	708m	—
9800 天	5mg/L	矿区上游	否	785m	—
10880 天	3.5mg/L	矿区上游	否	959m	—
10900 天	—	—	—	—	—
15000 天	—	—	—	—	—
20000 天	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—

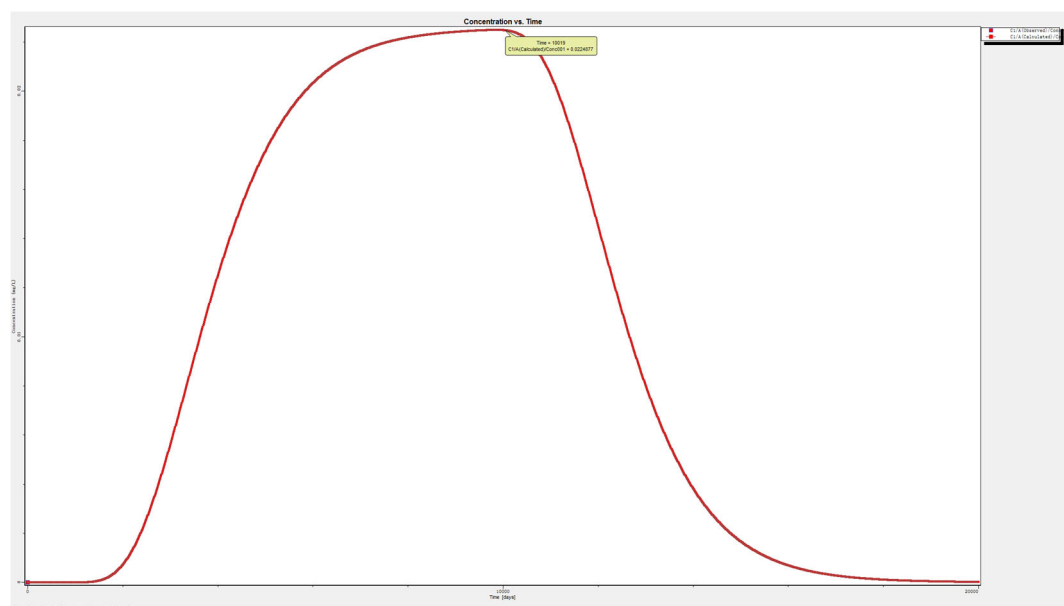


图 7.3-16 西侧排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

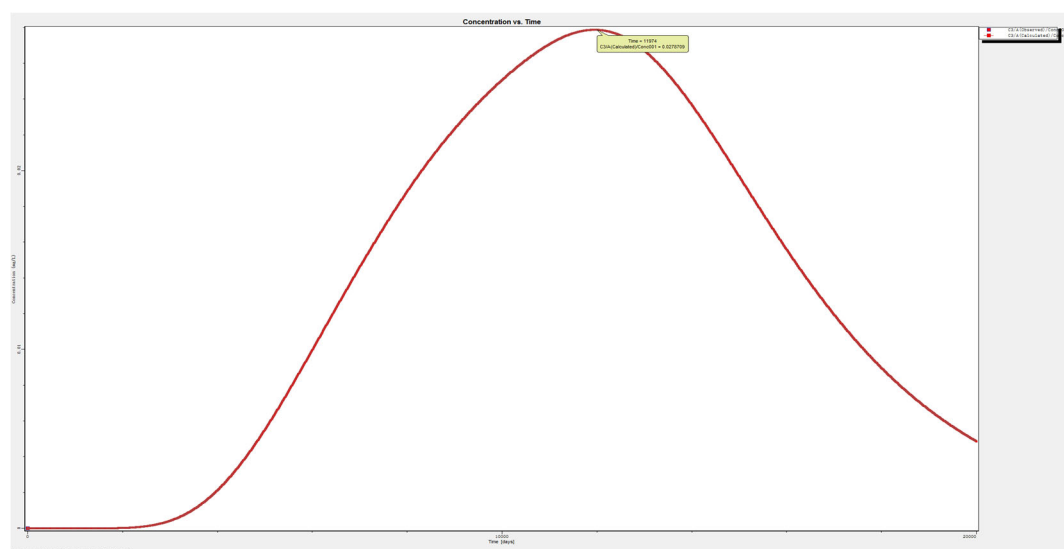


图 7.3-17 东侧排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

通过下游预测点浓度变化看出，由于污染源距离下游保护目标较远，入渗发生后污染物始终未到达预测点。当浓度逐渐升高时，到 365 天达到一定影响后，一直趋于稳定，在 8651 天后切断污染源，污染羽浓度迅速降低。这主要是因为地下水径流及补给的原因，导致污染物质不断向下游运移，最终在地下水稀释的作用下于 10900 天之后浓度最终达到标准值之下，污染羽消失，污染物继续向下游运移，在预测点处远远小于标准浓度，不对其产生影响。

(2) 排土场氨氮预测

氨氮以《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准 (0.5mg/L) 作为污

染羽的最小值。将上述源强信息代入模型，得出模拟结论。

图 7.3-18 入渗 100 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-19 入渗 365 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-20 入渗 1000 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-21 入渗 3650 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-22 入渗 7300 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-23 入渗 8651 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-24 入渗 9000 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-25 入渗 10000 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-26 入渗 11300 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-27 入渗 11320 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-28 入渗 15000 天污染影响范围（氨氮）

图 7.3-29 入渗 20000 天污染影响范围（氨氮）

模拟结果中，0.5mg/L 作为污染羽最小值。根据模拟结果可知，非正常状况下发生入渗时，污染物质进入地下水，在水流作用下向地下水径流的下游方向运移，并不断向周边扩散，形成污染羽。

入渗发生 100 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 1.8mg/L。污染羽影响范围 1096914m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染羽距离下游最近保护目标 613m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 1.8mg/L。污染羽影响范围 1190713m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染

羽距离下游最近保护目标 600m。

入渗发生 1000 天、3650 天、7300 天及 8651 天时，污染物浓度最大值仍位于排土场处，此时中心最大浓度为 1.8mg/L。在此过程中污染羽影响范围在地下水径流及稀释的作用下趋于稳定，影响范围在 1190713m²，污染羽距离下游保护目标 600m。8651 天时切断污染源。

入渗发生 9000 天时，由于污染物已停止入渗，在地下水流稀释径流作用，污染物浓度也逐渐降低，且中心污染物向下游运移，浓度最大值为 1mg/L。污染羽影响范围为 942455m²，污染羽距离下游保护目标 609m。

入渗发生 10000 天及 11300 天时，由于在地下水流持续稀释径流作用，污染物浓度越来越低，中心污染物向下游运移，浓度最大值分别为 0.6mg/L 及 0.6mg/L，污染影响范围逐渐缩小，污染羽影响范围分别为 368005m² 及 19304m²，由于污染羽逐渐消失，污染羽边缘逐渐远离保护目标，污染羽距离下游保护目标 724m 及 912m。

至 11320 天时，污染羽彻底消失。15000 天及 20000 天无污染羽出现。

污染物中氨氮超标倍数较小，入渗量较大，污水进入地下水体后形成污染羽较明显，并沿地下水径流向下游方向运移。由于污染源距离下游保护目标较近，污染羽距离下游保护目标较近，但超标污染羽（氨氮标准执行《地下水质量标准》中的 III 类水体要求，标准浓度为 0.5mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 7.3-4 污染物运移情况

运移时间	污染羽中心浓度	污染中心位置	是否到达保护目标	污染羽与最近保护目标的距离	对保护目标影响范围
100 天	1.8mg/L	排土场	否	613m	—
365 天	1.8mg/L	排土场	否	600m	—
1000 天	1.8mg/L	排土场	否	600m	—
3650 天		排土场	否		
7300 天		排土场	否		
8651 天		排土场	否		
9000 天	1mg/L	矿区上游	否	609m	—
10000 天	0.6mg/L	矿区上游	否	724m	—
11300 天	0.6mg/L	矿区上游	否	912m	—
11320 天	—	—	—	—	—
15000 天	—	—	—	—	—
20000 天	—	—	—	—	—

...	—	—	—	—	—
-----	---	---	---	---	---

图 7.3-30 1#2#排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

图 7.3-31 3#排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

通过下游预测点浓度变化看出，由于污染源距离下游保护目标较远，入渗发生后污染物始终未到达预测点。当浓度逐渐升高时，到 365 天达到一定影响后，一直趋于稳定，在 8651 天后切断污染源，污染羽浓度迅速降低。这主要是因为地下水径流及补给的原因，导致污染物质不断向下游运移，最终在地下水稀释的作用下于 11320 天之后浓度最终达到标准值之下，污染羽消失，污染物继续向下游运移，在预测点处远远小于标准浓度，不对其产生影响。

（3）排土场汞预测

汞以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准（0.001mg/L）作为污染羽的最小值。将上述源强信息代入模型，得出模拟结论。

图 7.3-32 入渗 100 天污染影响范围（汞）

图 7.3-33 入渗 365 天污染影响范围（汞）

图 7.3-34 入渗 1000 天污染影响范围（汞）

图 7.3-35 入渗 3650 天污染影响范围（汞）

图 7.3-36 入渗 7300 天污染影响范围（汞）

图 7.3-37 入渗 8651 天污染影响范围（汞）

图 7.3-38 入渗 9000 天污染影响范围（汞）

图 7.3-39 入渗 9700 天污染影响范围（汞）

图 7.3-40 入渗 10800 天污染影响范围（汞）

图 7.3-41 入渗 10820 天污染影响范围（汞）

图 7.3-42 入渗 15000 天污染影响范围（汞）**图 7.3-43 入渗 20000 天污染影响范围（汞）**

模拟结果中，0.001mg/L 作为污染羽最小值。根据模拟结果可知，非正常状况下发生入渗时，污染物质进入地下水，在水流作用下向地下水径流的下游方向运移，并不断向周边扩散，形成污染羽。

入渗发生 100 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 0.0025mg/L。污染羽影响范围 867793m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染羽距离下游最近保护目标 682m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 0.0025mg/L。污染羽影响范围 989797m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染羽距离下游最近保护目标 658m。

入渗发生 1000 天、3650 天、7300 天及 8651 天时，污染物浓度最大值仍位于排土场处，此时中心最大浓度为 0.0025mg/L。在此过程中污染羽影响范围在地下水径流及稀释的作用下趋于稳定，影响范围在 989797m²，污染羽距离下游保护目标 658m。8651 天时切断污染源。

入渗发生 9000 天时，由于污染物已停止入渗，在地下水流稀释径流作用，污染物浓度也逐渐降低，且中心污染物向下游运移，浓度最大值为 0.002mg/L。污染羽影响范围为 699479m²，污染羽距离下游保护目标 664m。

入渗发生 9700 天及 10800 天时，由于在地下水流持续稀释径流作用，污染物浓度越来越低，中心污染物向下游运移，浓度最大值分别为 0.0018mg/L 及 0.0012mg/L，污染影响范围逐渐缩小，污染羽影响范围分别为 301327m² 及 20645m²，由于污染羽逐渐消失，污染羽边缘逐渐远离保护目标，污染羽距离下游保护目标 789m 及 940m。

至 10820 天时，污染羽彻底消失。15000 天及 20000 天无污染羽出现。

污染物中汞超标倍数较小，入渗量较大，污水进入地下水体后形成污染羽较明显，并沿地下水径流向下游方向运移。由于污染源距离下游保护目标较近，污染羽距离下游保护目标较近，但超标污染羽（汞标准执行《地下水质量标准》中的 III 类水体要求，标准浓度为 0.001mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 7.3-5**污染物运移情况**

运移时间	污染羽中心浓度	污染中心位置	是否到达保护目标	污染羽与最近保护目标的距离	对保护目标影响范围
100 天	0.0025mg/L	排土场	否	682m	—
365 天	0.0025mg/L	排土场	否	658m	—
1000 天	0.0025mg/L	排土场	否	658m	—
3650 天		排土场	否		
7300 天		排土场	否		
8651 天		排土场	否		
9000 天	0.002mg/L	矿区上游	否	664m	—
9700 天	0.0018mg/L	矿区上游	否	789m	—
10800 天	0.0012mg/L	矿区上游	否	940m	—
10820 天	—	—	—	—	—
15000 天	—	—	—	—	—
20000 天	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—

图 7.3-44 1#2#排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

图 7.3-45 3#排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

通过下游预测点浓度变化看出，由于污染源距离下游保护目标较远，入渗发生后污染物始终未到达预测点。当浓度逐渐升高时，到 365 天达到一定影响后，一直趋于稳定，在 8651 天后切断污染源，污染羽浓度迅速降低。这主要是因为地下水径流及补给的原因，导致污染物质不断向下游运移，最终在地下水稀释的作用下于 10820 天之后浓度最终达到标准值之下，污染羽消失，污染物继续向下游运移，在预测点处远远小于标准浓度，不对其产生影响。

（4）排土场石油类预测

石油类以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准（0.05mg/L）作

为污染羽的最小值。将上述源强信息代入模型，得出模拟结论。

图 7.3-46 入渗 100 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-47 入渗 365 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-48 入渗 1000 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-49 入渗 3650 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-50 入渗 7300 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-51 入渗 8651 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-52 入渗 9000 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-53 入渗 9800 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-54 入渗 10880 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-55 入渗 10900 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-56 入渗 15000 天污染影响范围（石油类）

图 7.3-57 入渗 20000 天污染影响范围（石油类）

模拟结果中，0.05mg/L 作为污染羽最小值。根据模拟结果可知，非正常状况下发生入渗时，污染物质进入地下水，在水流作用下向地下水径流的下游方向运移，并不断向周边扩散，形成污染羽。

入渗发生 100 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 0.14mg/L。污染羽影响范围 886167m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染羽距离下游最近保护目标 672m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于排土场处，污染羽浓度最大值为 0.14mg/L。污染羽影响范围 1002868m²，污染羽有向下游运移的趋势，污染

羽距离下游最近保护目标 656m。

入渗发生 1000 天、3650 天、7300 天及 8651 天时，污染物浓度最大值仍位于排土场处，此时中心最大浓度为 0.14mg/L。在此过程中污染羽影响范围在地下水径流及稀释的作用下趋于稳定，影响范围在 1002868m²，污染羽距离下游保护目标 656m。8651 天时切断污染源。

入渗发生 9000 天时，由于污染物已停止入渗，在地下水流稀释径流作用，污染物浓度也逐渐降低，且中心污染物向下游运移，浓度最大值为 0.12mg/L。污染羽影响范围为 716273m²，污染羽距离下游保护目标 658m。

入渗发生 9800 天及 10880 天时，由于在地下水流持续稀释径流作用，污染物浓度越来越低，中心污染物向下游运移，浓度最大值分别为 0.09mg/L 及 0.06mg/L，污染影响范围逐渐缩小，污染羽影响范围分别为 265132m² 及 11339m²，由于污染羽逐渐消失，污染羽边缘逐渐远离保护目标，污染羽距离下游保护目标 789m 及 962m。

至 10900 天时，污染羽彻底消失。15000 天及 20000 天无污染羽出现。

污染物中石油类超标倍数较小，入渗量较大，污水进入地下水体后形成污染羽较明显，并沿地下水径流向下游方向运移。由于污染源距离下游保护目标较近，污染羽距离下游保护目标较近，但超标污染羽（石油类标准执行《地下水质量标准》中的 III 类水体要求，标准浓度为 0.05mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 7.3-6 污染物运移情况

运移时间	污染羽中心浓度	污染中心位置	是否到达保护目标	污染羽与最近保护目标的距离	对保护目标影响范围
100 天	0.14mg/L	排土场	否	672m	—
365 天	0.14mg/L	排土场	否	656m	—
1000 天	0.14mg/L	排土场	否	656m	—
3650 天		排土场	否		
7300 天		排土场	否		
8651 天		排土场	否		
9000 天	0.12mg/L	矿区上游	否	658m	—
9800 天	0.09mg/L	矿区上游	否	789m	—
10880 天	0.06mg/L	矿区上游	否	962m	—
10900 天	—	—	—	—	—
15000 天	—	—	—	—	—

20000 天	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—

图 7.3-58 1#2#排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

图 7.3-59 3#排土场下游最近保护目标预测点浓度变化

通过下游预测点浓度变化看出，由于污染源距离下游保护目标较远，入渗发生后污染物始终未到达预测点。当浓度逐渐升高时，到 365 天达到一定影响后，一直趋于稳定，在 8651 天后切断污染源，污染羽浓度迅速降低。这主要是因为地下水径流及补给的原因，导致污染物质不断向下游运移，最终在地下水稀释的作用下于 10900 天之后浓度最终达到标准值之下，污染羽消失，污染物继续向下游运移，在预测点处远远小于标准浓度，不对其产生影响。

7.3.5 地下水模拟预测结论

沉淀池渗漏可能会对下游地下水环境产生不良的影响，截止预测期间，入渗污染不会对保护目标地下水产生影响，污染羽始终未达到保护目标处，且随着时间所产生的污染物浓度逐渐减少，在包气带介质的吸附、降解等作用的影响，污染物质会得到不同程度的净化因此本项目做好防渗及日常监管，减少淋溶水入渗发生，对下游地下水的影响较小，下游无水源及居民，因此对水源地及居民造成威胁的可能性也较小。

需要特别说明的是，上述所有溶质运移的预测工作均是在假设污染物持续入渗的前提下，且计算模型中并未考虑包气带介质的吸附、降解等作用的影响，实际上，包气带介质中含有各种离子、有机物和微生物，污染物质在通过包气带向地下水迁移的过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等作用而得到不同程度的净化，因此污染羽的实际迁移情况将小于上述预测。

7.4 地下水环境保护措施与对策

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民

《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则确定。

7.4.1 保护原则

地下水污染的防治措施主要是将被动和主动控制两种方法相互结合起来考虑。

（1）主动控制，即控制污染的源头，主要是在生产、传输、储存的过程中尽量的减少入渗问题，被动控制，即管好末端的方法，主要做好污染区的防渗工作和应急措施。

（2）主要对特殊装置区要有严格的防渗措施，在一般的污染不大的地方也要做好防渗工作，主要重点在特殊装置区。

（3）进行污染物的监测，主要是对水池进行，要有完善的监测制度、先进的设备和装置，这种监测必须采用全面的覆盖的形式，这样才能更好的进行监测，使得监测结果更加的全面。

（4）应急响应措施，一旦发现有疑似污染的情况，需立即启动应急方案，对污染的地下水进行收集处理。

（5）污染区防渗措施的设计原则一般是建立地上和地下两种污染防治措施，尽可能做到地上的污染地上防，地下的污染地下防，这样能够更好的防止地下水的污染。

7.4.2 污染防治措施

①建设项目污染防治对策

A.源头控制措施。

根据水文地质条件分析，工业场地对周边地下水影响轻微。为进一步防止其可能对地下水水质造成影响，评价提出加强周边水井水质的监测，其次加强矿坑涌水的收集、管理与监控，淘汰落后的设备和管材，同时对可能对地下水环境产生影响的生产单元采取防渗、防漏措施，如矿坑沉淀池防入渗，降低水资源的无效消耗，减少地下水使用量。提高循环利用量，减少新水用水量。杜绝污水入渗进入地下水，杜绝生活垃圾等固废排入工业场地。

（1）控制废水排放量，加强污水处理及综合利用

评价区内含水层埋藏于包气带岩层覆盖层之下，不易受到污染，但项目矿坑涌水也要妥善处置，防止间接污染地下水环境。为绝对杜绝项目污水污染地下水、地表水环境的隐患，本项目严格执行污废水零排放。本项目的矿坑涌水、生活污水综合利用，既减少了新鲜水的提用量，也做到节能、降耗、减排。

（2）妥善处理生活垃圾及其它固废

生活垃圾及其他固废均应按要求处置或综合利用，禁止生产过程中的生活垃圾乱堆乱放，切断其可能污染地下水的源头。

（3）矿坑排水源于地下水，主要为风化带基岩孔隙-裂隙水，排水中含悬浮物等。矿坑的涌水得到充分利用，达到零排放。

（4）建立地下水观测机制

结合观测矿区地质、水文地质、地表水条件，以最少的点控制较大面积为原则，对第四系地下水和基岩孔隙-裂隙水进行长期观测，建立地下水监测网络和地应力监测系统。以掌握地下水位动态变化规律，有效预测矿坑涌水量，指导矿坑排水工作。若实际采掘过程中造成区域地下水水位严重下降，建设单位应及时组织水文地质专家，查找原因，针对性地制定工程防止措施和配套补救措施，对可能造成不良影响的给以经济补偿。并根据建设项目可能诱发的环境水文地质问题制定相应的监测方案。

B.地下水污染监控。

对于矿坑沉淀池等可能污染地下水水质的生产单元应设置对地下水水质监测井，项目运营期内定期派专人取水样化验分析。若发现水质数据异常应及时上报，并组织专家进行分析突变原因，同时采取有效措施防止水质进一步恶化。地下水监测井取样频率为平水期和枯水期每月1次，丰水期每月两次。

C.风险事故应急响应

设立应急救援领导小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，保证应急救援所需经费以及事故调查报告和处理结果的上报。应急救援领导小组人员应包括生产经营单位主要负责人员。

7.4.3 分区防渗

本项目为铁矿开采，地下水被动防治措施主要为防渗处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）给出不同分区的具体防渗技术要求，

应以水平防渗为主，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，按行业规范执行。根据厂区内各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表 7.4-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	本项目
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现处理。	矿坑沉淀池
易	对地下水环境有污染的物料或污染泄漏后，可以及时发现和处理。	其他

表 7.4-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。	无
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。	无
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	本项目天然包气带为弱级抗污

表 7.4-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1*10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行。
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类别	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1*10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB16889 执行。
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		

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
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据分析，本项目分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，其中矿坑沉淀池属于重点防渗区，初期雨水收集池属于一般防渗区，厂区道路、绿化带等属于简单防渗区。

表 7.4-4 工业场地地下水污染防控分区一览表

序号	污染防控分区	单元名称	污染防控区域	防渗要求
1	重点污染防控分区	矿坑沉淀池	地面、裙角	防渗性能不应低于 6m 厚的粘土层的防渗性能，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
2	一般防渗区	初期雨水收集池	地面、裙角	防渗性能不应低于 1.5m 厚的粘土层的防渗性能，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
3	简单防渗区	厂区道路、绿化带等	-	为防止污染区的污染物漫流到非污染防控区，需要采取有效的措施，如设置在地势较高处，或设置一定高度的围堰、边沟等。

7.4.4 地下水环境监测与管理

7.4.4.1 建立地下水环境监测管理体系

为及时而准确的掌握拟建项目区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，建设项目地下水污染监测工作应纳入到整个恢复区域的监测体系中。即建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备相应的监测人员、配置先进的监测仪器和设备、建立完善地下水监测制度。按照浅层地下水监测为主、上下游同步对比监测、抽水井与监测井兼顾和重点污染防控区加密监测的原则进行监测。

7.4.4.2 地下水跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，参照地下

水《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），在建设项目及周边地区设置一定数量地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

跟踪监测点布设

根据本项目的环境水文地质条件和建设项目特点设置 3 个地下水水质跟踪监测点，分别为地下水上游（背景值监测井）、矿区内水井（地下水环境影响跟踪监测点）、地下水下游（污染扩散监测点），由于大部分为民井，部分为多年前建成水井，现场受访人员对其详细情况并未知情，因此在水井结构及揭露地层方面无法获取准确信息。

（2）监测层位及井深：基岩裂隙含水层，井深 110-120m 左右；第四系松散岩孔隙水，井深 40-50m 左右。

（3）监测项目

确定地下水监测项目为：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氯化物、氟化物、铁、锰、铅、汞、六价铬、镉、砷、总大肠菌群、菌落总数、石油类、硫化物、总磷，同时监测地下水位、水温。水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

（4）监测频率

根据地下水《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）进行布置。

地下水监测计划、监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见下表。

表 7.4-5 地下水跟踪监测计划表

功能	点位	监测项目	监测层位	监测频率	监测单位
背景值监控点	矿区上游	pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氯化物、氟化物、铁、锰、铅、汞、六价铬、镉、砷、总大肠	基岩裂隙含水层	参照 DZ/T0308 每年枯水期一次	设立地下水跟踪监测小组，专人负责监测。
污染源监控点	矿区内		基岩裂隙含水层	要求每月进行一次监测	

污染扩散 监测点	矿区下 游	菌群、菌落总数、石 油类、硫化物、总磷	第四 系松 散岩 孔隙 水	每季度取样一次， 全年四次	
-------------	----------	------------------------	---------------------------	------------------	--

图 7.4-1 地下水跟踪监测点位图

7.4.4.3 地下水环境跟踪监测与信息公开

建设项目单位应委托具有相关资质的检测机构按照监测方案定期进行水质检测，明确地下水环境跟踪监测报告的内容，具体应包括：

A) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

B) 厂区区域日常记录、维护记录。

信息公开内容中应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

7.4.4.4 应急响应

制定风险事故应急预案，以在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。

(1) 在制定应急预案的基础上，对相关人员进行培训，使其掌握必要的应急处置机能。

(2) 设置事故报警装置和快速监测设备。

(3) 设置事故池等应急预留场所；必要时，设置危险废物泄漏处置设备。

(4) 设置全身防护、呼吸道防护等安全防护装备，并配备常见的救护急用物品和中毒救药品。

(5) 当发生地下水异常情况时，按照指定的地下水应急预案采取应急措施。

(6) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，如可能予以消除，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

（7）当通过监测发现对周围地下水造成污染时，采取控制地下水流场等措施，防止污染物扩散，如采取隔离措施、人工开采形成地下水漏斗、抽水等应急措施。

8 环境保护措施及可行性分析

8.1 施工期污染防治措施

本项目为已生产矿山，不存在施工期，因此，本次环评不对项目施工期环保措施进行分析。

8.2 运营期污染防治措施

8.2.1 大气污染防治措施

本项目废气主要是露天开采钻孔、爆破产生废气、矿岩铲装粉尘、排土场粉尘、运输粉尘。

8.2.1.1 环境空气污染防治措施

（1）露天开采废气

露天钻孔、爆破过程产生废气，主要是粉尘及少量 CO、NO_x，本项目采取爆破后利用雾炮机喷雾，湿润场地，尽可能减少粉尘排放。

（2）矿岩铲装粉尘、废石卸料粉尘

降低装卸高度，喷雾洒水抑尘。

（3）排土场粉尘

排土场定期洒水降尘、使用完成及时进行绿化复垦。

（4）道路运输起尘防治

运输道路主要为矿区内现有道路，路面进行硬化，道路两侧加强绿化。

矿山汽车运输路面扬尘浓度大小受风速、路面岩石性质、汽车行驶速度等多方面因素影响。针对无组织道路扬尘采取以下措施进行污染防治：

1) 对运输道路采取洒水车洒水降尘，视天气状况适当调整洒水频率和洒水量，在干旱大风天气增加洒水频次，可有效控制道路扬尘影响。

2) 限制车速，可有效抑制粉尘的产生。

3) 加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载；

4) 加盖苫布，防止矿石遗落；

5) 对运输道路定期维护，保持路面平整，避免坑凹出现；

6) 保持出入口通道及道路两侧范围内的整洁, 降低扬尘;

通过采取上述措施后, 矿石外运产生的扬尘对大气环境影响较小。

8.2.1.2 环境空气污染防治措施可行性分析

(1) 利用雾炮机喷雾洒水降尘, 为广泛应用于矿山开采的通用治理技术, 措施是合理可行的。

(2) 通过对有关堆场装卸起尘规律的研究与认证, 降低装卸高度可以有效地减少起尘, 装卸高度减少一半, 起尘量减少 52%; 增加矿石含水量也能有效抑制起尘, 增加含水量 2.5%, 起尘量可以减少一半。

(3) 运输道路硬化、洒水抑尘、限制车速、车辆加盖篷布以及车辆清洗是常用的道路扬尘治理技术, 在矿山使用普遍, 效果明显。在采取上述措施后, 矿石运输过程中产生的少量扬尘对道路沿线居民影响较小, 道路扬尘污染防治措施可行。

上述治理粉尘措施所用设备简单、操作方便、投资小。本项目针对开采过程产生的粉尘、扬尘所采用的防治措施均为目前矿山开采所采用的成熟的措施。其治理效果明显, 已经被矿山开采企业普遍认可, 技术上可行; 这些措施投资少, 运行效果可靠, 运行费用低, 企业可接受, 所以经济上可行。本项目采取的大气污染防治措施合理可行。

8.2.2 废水污染防治措施

本项目废水主要包括露天采坑积水、生活污水。

8.2.2.1 废水污染防治措施

(1) 生产废水

根据工程分析水平衡可知, 采场内正常汇水量可当天全部消耗。413m以上为山坡露天开采, 采用自流排水方式, 在边坡上构建排水沟, 沟底设置排水管道, 引导山坡流水并通过排水管排至坡低集水沉淀池(容积3000 m³), 沉淀后复用生产, 主要用于采场工作面洒水抑尘、排土场降尘、矿岩装卸抑尘、运输道路洒水抑尘以及绿化等用水点。

413m以下为深凹露天, 采用机械排水方式。采场内部的汇水量流入采场底部集水沉淀池(3000 m³), 再使用机械排水方式排水, 沉淀后复用生产, 主要用于采场工作面洒水抑尘、排土场降尘、矿岩装卸抑尘、运输道路洒水抑尘以及绿化等用水点。

本项目在采场内始终设置一个集水沉淀池, 集水沉淀池为不固定, 位于采场底部, 随着采场开采, 集水沉淀池也随之降低。

暴雨情况下，按汇水面积测算最大暴雨频率降雨量，最大汇水量约 $2068\text{m}^3/\text{d}$ 。排水方式采用露天采场底部集中排水，设泵站。采场内部的汇水量流入采场底部集水坑，再使用机械排水方式排水，本项目坑底设置集水坑容积为 3000m^3 ，可满足汇水存贮空间。沉淀后，复用矿山生产（包括钻孔、爆破喷雾洒水、矿岩装卸前后洒水、矿区内运输道路洒水以及绿化用水等）。根据水平衡可知，本项目夏季生产用水量为 $773.94\text{m}^3/\text{d}$ ，预计暴雨期最大汇水量可供矿山3.9天的生产用水量。冬季矿区用水量可满足矿区洒水抑尘需求。

对矿坑沉淀废水的综合利用，不仅减少了废水的排放，而且还综合利用水资源，环境效益和经济效益均十分显著。

（2）生活污水

生活污水产生量为 $3.808\text{m}^3/\text{d}$ 。排至旱厕定期清掏。

8.2.2.2 水处理措施可行性分析

（1）矿坑涌水

根据矿坑涌水水质检测结果，矿坑涌水水质简单，主要为 SS，并且通过矿坑沉淀池简单沉淀处理后，根据现状矿坑涌水检测结果，矿坑涌水污染物 SS 中各污染因子浓度可以满足《铁矿石采选企业污水处理技术规范》(GB/T 33815-2017)表 1 道路浇洒、绿化灌溉标准；其他污染因子浓度可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市绿化、道路清扫等水质标准限值 and 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中表 1 工业用水、产品用水标准限值和表 2 标准限值。因此矿坑涌水的水质可以回用于防尘洒水、运输道路洒水及复垦区域管护绿化用水水质要求，且矿坑沉淀池的容积大于矿坑涌水量，可满足涌水的暂存，由于朝阳地区属于干旱地带，比较缺水，矿山的生产、绿化等需要外购水，本项目生产、绿化等利用矿坑涌水，可实现资源的综合利用，减少外购水量，实现矿坑涌水的全部利用，避免废水的外排，综上，本项目生产废水可全部回用是可行的。

（2）生活污水

本项目员工生活污水排入旱厕，定期清掏；做好旱厕的防渗、密闭措施。

通过上述分析，本项目采取的生活污水治理措施合理可行。

（3）初期雨水

矿区范围外设置初期雨水收集池，地表径流初期雨水汇入雨水收集池中，沉淀后回

用于矿区生产和洒水抑尘。初期雨水考虑降雨形成地面径流后 15min 内，收集的受污染区域的地面雨水。降雨初期地面水与气象条件密切相关，具有间歇性、时间间隔变化大等特点。初期雨水量的计算如下：

$$q=1676(1+0.91gp)/(t+7.4)^{0.747}$$

$$\text{初期雨水排放量 } Q=q \cdot F \cdot \varphi \cdot T$$

其中：q—暴雨强度(升/秒·公顷)，

P—重现期(年)，取 1a；

t—降雨历时，取 60min；

F—汇水面积(公顷)，汇水面积为 0.13hm²；

φ—径流系数，取 0.45（碎石路面）；

T—取前 15min。

根据上式计算得暴雨强度结果为 $q=91.63\text{L/S} \cdot \text{hm}^2$ ；一次降雨最大初期雨水量合计约 62.35m³；汇入初期雨水收集池（矿区外设置一座容积 100m³ 的初期雨水收集池；沉淀后排至地表蓄水池，回用生产、洒水抑尘等，不外排。初期雨水池均做重点防渗处理，初期雨水经采取措施后对附近地表水环境及附近地下水环境影响不大。

8.2.3 噪声防治措施

（1）道路运输噪声防治措施

对于运输车辆需严格低速运行，车速不得超过 30km/h，严禁超载，车辆必须加强维修和保养，保持技术性能良好，以减少噪声对周围环境的影响。同时企业应将运输时间严格控制在白天 8 点-18 点之间，采取上述措施后可将本项目道路运输噪声降至最低。

（2）钻机等生产设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换。

（3）矿石及废石装卸噪声防治措施

选用低噪声装卸设备，优先选符合国标低噪装卸用的装载机机型，并可在发动机装隔声罩，定期维保设备，避免部件松动、磨损导致噪声加剧，保持设备处于稳定低噪运行状态。

优化装卸流程，减少矿石、废石碰撞、落差冲击：车厢内铺橡胶垫、设缓冲挡板，

控制卸料高度。

（4）由于露天开采为露天作业且噪声源大多为移动噪声源，难以采取有效的降噪措施，因此采取合理的作业周期时间，避免影响周围声环境。

（5）爆破噪声控制措施

环评要求爆破仅在昼间固定时间进行，同时为了让周围居民在爆破时不被惊吓，矿方应该对采场 1km 范围内可能影响的村庄进行公示，明确爆破时间、影响的范围和程度。

8.2.4 爆破振动污染防治措施

本项目进行爆破前必须编制爆破设计说明书，爆破说明书由单位总工程师或爆破工作领导人批准，矿山爆破严格按《爆破设计说明》进行。

（1）爆破控制技术

采用以下爆破控制技术可降低爆破产生的噪声、振动对周围环境的影响：

1) 微差爆破：以毫秒级的时间间隔，按一定顺序分段起爆，从而减少炸药消耗量，降低爆破振动。微差间隔时间由毫秒延期雷管实现，控制微差间隔时间在 15~75ms 范围内。

2) 压渣爆破：在裂隙密集、节理发育和台阶自由面贯通的地段，采用压渣爆破的方法，在台阶坡面前留部分爆堆渣体不采，使爆炸应力波的破碎效果充分作用在岩体内，避免爆生气体从裂隙中逸出。

3) 松动爆破：严格计算、控制炸药消耗量，使岩体只破裂和松动，几乎没有抛掷作用。

（2）洒水降尘

通过合理布置炮孔、正确选择爆破参数、向爆区洒水等都可以降低爆破工作的产尘量。

（3）设安全防护距离

本项目爆破安全警戒距离不小于 200m，因此将露天采场周围 200m 范围内为控制区域，不得新建居民等环境保护目标。

（4）村民住宅保护措施

根据调查，本项目爆破危险区界限内有无环境保护目标，本项目露天开采对周边

影响较小。

大石匠沟里距离采场最近为 244m，北沟村距离采场最近距离为 307m，可能会受到爆破冲击波的影响，因此需要采取相应保护措施。为防止爆破冲击波对村民住宅可能造成的有害影响，可从“预防产生强烈空气冲击波”和“削减空气冲击波传播”两方面采取措施。

1) 预防产生强烈空气冲击波

- ①合理布药，优化参数，严控最小抵抗线和单耗，限制单孔药量和一次起爆药量；
- ②精心施工，严控装药长度与单孔药量，确保填塞长度与密实度；
- ③采用分段延期起爆技术，最大限度地减少炸药能力无效损耗。
- ④采用分段延期爆破时，要对药包进行试爆，了解先爆药包其爆坑对后爆药包最小抵抗线方向、量值的影响，据此调整药包间距和装药量以及起爆时差；
- ⑤爆破体表面覆盖草袋、沙包等。

采取以上爆破控制技术措施，可有效降低爆破产生的冲击波强度。

2) 削减空气冲击波传播

①在爆破地点附近用各种材料（混凝土、岩石、金属和其它材料）构筑阻波墙，可使空气冲击波在形成的瞬间减小到 1/50 以上；

②在传播途径设置屏障。为降低采掘作业扬尘对村民住宅的影响，设计在露天采场靠近居民一侧边界设绿化带，选择既美化环境又能滞尘降噪的抗污染性强的树种，在降低扬尘影响的同时，也可有效的削减爆破冲击波，降低冲击波对附近村民住宅的影响。

8.2.5 废石

本项目运营期露天开采产生的废石总量估算为 9236.56 万 t，本项目设置 3 个临时废石场用于暂存废石，废石定期外售，

(1) 废石处置选址要求

对本项目产生的废石进行的废石浸出液检测，根据检测报告分析（见附件、表 3.5-2），本项目废石浸出液中各项指标均未超出《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中污染物最高允许排放浓度。因此根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），本项目采矿废石属于第 I 类一般工业固体废物。

本项目废石场 50m 范围内无村庄、无基本农田集中区域等敏感目标和特别需要保护的区域。

（2）废石处置合理性分析

本项目露天开采产生的废石总量估算为 9236.56 万 t，设置 3 个临时排土场用于暂存废石，废石定期外售可综合利用。

综上，在采取以上废石综合利用措施后，营运期废石不会对周围环境产生较严重的不良影响。

8.2.6 固体废物处置

（4）生活垃圾

矿山生产期间生活垃圾产生量为 19.635t/a，在矿区内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

8.2.7 土壤环境保护措施与对策

8.2.7.1 保护措施

土壤环境的保护同时保证地下水环境不受污染，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的要求进行保护。

本项目土壤质量现状较好，因此为保证项目进行过程中不对周边土壤环境造成影响，本项目建设运营过程中应注重土壤环境的污染防控工作，需从如下几个方面进行：

（1）源头控制措施

- ①建设项目弃土应按照固体废物处理规定进行合理处理，确保不产生二次污染；
- ②在采坑及排土场周边修建截（排）水沟，减小汇水面积，从而减少淋滤水的产生量；
- ③采矿用地服务期满后及时复垦绿化，减少淋滤水的产生量。

（2）过程防控措施

- ①对于大气沉积影响，在占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主；
- ②对于地面漫流影响及入渗途径影响的，应采取分区防渗措施，具体防渗方案见地下水部分。

8.2.7.2 跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定，本次对开采区土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

（1）监测点位设置

监测点位应布设在重点影响区和土壤敏感目标附近，重点影响区主要在项目工业场地区域及临近耕地区域，敏感目标主要在周边耕地及村庄用地中设置。详见图 8.2-1。

表 8.2-1 土壤跟踪检测点位布设表

序号	位置
1#	矿区范围内
2#	矿区外农田内
3#	矿区外村庄用地内

（2）监测指标

监测因子选取本项目特征污染因子，监测因子包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、银、铁、锰、石油烃、总磷，同时监测 pH 值。

（3）监测要求

本项目为一级评价，建议每 3 年内开展 1 次。跟踪监测应尽量在农作物收割后开展，取得监测数据要想社会公开，接受公众监督。

图 8.2-1 土壤跟踪监控点位图

9 环境风险评价

9.1 评价依据

（1）环境风险调查

本项目为磷、铁矿地下开采项目，根据生产工艺特点，本项目涉及的风险物质主要有矿石开采爆破使用的乳化炸药（主要成分为硝酸铵）；作业、运输车辆使用的柴油；以及机械维修产生的废机油。

本项目不设置炸药库、柴油库，炸药由当地爆破公司统一配送，柴油在矿区不储存，柴油车辆去加油站加油。车辆维修均到项目附近维修部修理，项目所在地不存放危险废物，因此，不设置危废暂存点。

（2）环境风险潜势初判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行风险潜势初判，识别结果见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目危险物质临界量一览表

装置及单元	危险物料	贮存方式	CAS 号	最大贮存量(t)	临界量(t)	危险物质数量与临界量比值 Q
作业设备及车辆	柴油	-	无	10	2500	0.004
露天矿区	硝酸铵	-	6484-52-2	1.125	50	0.0225

本项目涉及的各风险物质的最大贮存量与临界量比值，即： $Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3$ ，经计算 $Q=0.0265<1$ ，因此该项目环境风险潜势为 I。

（3）评价等级

根据 HJ169-2018 风险评价工作等级划分，见表 9.1-2。本项目环境风险潜势为 I，则进行简单分析即可。

表 9.1-2 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^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的说明。

9.2 环境敏感目标概况

本项目矿区周边最近敏感点为距一采区矿界外西南侧的大石匠里村居民和一采区

东北侧的北沟居民，大石匠沟里居民住宅距离矿区边界最近 244m，距离爆破警戒线最近 44m；北沟村居民住宅距离矿区边界最近距离为 308m，距离爆破警戒线最近 108m 矿区附近无水体分布。

9.3 环境风险分析

9.3.1 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

本项目井下爆破使用的炸药主要成分为硝酸铵，根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录B，硝酸铵为本项目主要的危险性物质，硝酸铵的危险特性见表9.3-1。

表9.3-1 硝酸铵的特性及危险特性

国标编号	CAS 号 6484-52-2		
中文名称	硝酸铵		
别名	硝铵		
分子式	NH ₄ NO ₃	外观与性状	无色无臭的透明结晶或呈白色小颗粒，有潮解性。
分子量	80.05	蒸汽压	—
熔点	-169.6℃ 沸点：210℃	溶解性	溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚
密度	相对密度(水=1)1.72	主要用途	用作分析试剂、氧化剂、致冷剂、烟火和炸药原料。
禁配物	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。		
健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。		
毒理学资料	LD ₅₀ : 4820mg/kg(小鼠经口) LD ₅₀ : —		
危险特性	危险特性: 强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。		
灭火方式	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂:水、雾状水。		

泄漏应急处置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏:小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏:收集回收或运至废物处理场所处置。
处置与储存	操作注意事项: 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易(可)燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。

本项目使用的炸药（硝酸铵）具有爆炸特性，但不是有毒有害物质。主要分布于井巷爆破点。

本项目部分设备及车辆使用柴油作为燃料，柴油具有易燃特性，但不具有易爆特性，不是有毒有害物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录B，柴油为本项目主要的危险性物质之一，柴油的危险特性见表9.3-2。

表9.3-2 柴油（0#）的特性及危险特性

1.物质的理化常数:			
密度（20℃）(kg/cm ³)	0.84~0.86	硫含量，%（m/m）	≤0.2
酸度， mgKOH/100mL	≤0.7	蒸余物残炭，% （m/m）	≤0.3
灰分，%（m/m）	≤0.01	铜片腐蚀（50℃，3h）	级≤1
水分，%（v/v）	≤痕迹	机械杂质	无
凝点，℃	≤10 5 0 -10 -20 -35 -50	沸点	180~370℃
运动粘度（20℃）mm ² /s	3.0~8.0（10、5、0、-10） 2.5~8.0（-20） 1.8~7.0（-35、-50）		
主要用途	广泛用于大型车辆、船舰、发电机，主要用作柴油机的液体燃料		

2.对环境的影响:

一、毒性介绍:

属低毒类。LD50、LC50 无资料。柴油的毒性相似煤油，但由于添加剂，如硫化酯类的影响，毒性可以比煤油略大些。

主要有麻醉和刺激作用。未见生产中职业中毒的报道。

二、健康危害: 柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸气所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入

后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。柴油废气，内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境。废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如 3,4-苯并芘。

三、侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。

工作场所职业接触限值中国 MAC（最高容许浓度）无规定

美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定

四、预防方法：严格遵守操作规程，正确使用个人防护用品，不能用口吸堵塞油管。工作后沐浴，更衣，保持良好卫生习惯

（2）生产系统危险性识别

①根据工艺流程和企业提供设计资料，本项目生产工艺涉及危险物质的单元主要是井下爆破，爆破一次，出矿量为150-200t。本项目单系统最大起爆炸药量为0.113t，本项目使用的炸药（硝酸铵）具有爆炸特性，但不是有毒有害物质。主要分布于井巷爆破点。

②本项目车辆外部加油站加油，不储存柴油。

（3）危险物质向环境的转移途径识别

①本项目主要危险物质为爆破使用的炸药（主要成分硝酸铵），本项目工业场地不设置炸药库。根据分析，可能影响环境的途径为爆破炸药在工业场地内遇引爆源或组装操作不当导致的爆炸事故，结合国内其它同类项目遇到的类似风险，分析得出造成爆炸事故的主要原因如下：炸药的暴力装卸；存在明火等引爆源；炸药违章发放。

②柴油使用环境风险类型为泄漏风险，环境转移的途径为经土壤进入环境。

9.3.2 环境风险影响分析

根据分析本项目炸药发生爆炸可能对周围环境产生影响，主要发生在工业场地装卸处或者井下巷道，乳化炸药遇到明火爆炸生产的有害气体主要是爆炸粉尘。爆炸后短时间内形成一定量的有毒有害气体，将导致大气环境中的有毒有害气体瞬时超标。由于本项目单次使用量最大为 0.113t，使用量较小，产生的有害气体也相对较少。短时间内对周围大气环境及周围居民生活带来污染。

（1）炸药爆炸对环境的影响

本项目位于农村地区，炸药爆炸为瞬间产生，本项目单次使用炸药量较小，产生的有害气体及粉尘也相对较小，对环境的影响是暂时的，随着时间的推移，其将会逐渐稀释甚至消失。短时间内对大气环境影响较小。

（2）柴油环境风险分析

柴油在矿区不设储存区，仅部分设备和车辆使用柴油，柴油作为设备和车辆燃料，泄露的可能性非常小，设备和车辆跑冒滴漏的影响范围不大。

（3）废水非正常排放后果分析

本项目正常生产时，露天采矿坑涌水量为 $553.94\text{m}^3/\text{d}$ ，全部进入矿区内沉淀池，用于矿区抑尘，道路运输洒水抑尘、绿化用水等；但如果露天开采遇到暴雨等非正常情况可能导致露天采场内汇水短时间内增量较大，届时停止生产，采场内设置 3000m^3 沉淀池，可满足，可确保项目无废水排放到环境中。矿坑涌水水质简单，矿坑涌水中主要污染物为 SS，且本项目附近无常年性河流，仅有一条马达营河道，为季节性河流，现已干涸多年，该河道已成为老西沟村村民主要通行道路，并铺设混凝土路面。综上，本项目矿坑涌水如果非正常排放对环境产生的影响不大。

9.4 环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施

扩建前后项目环境风险源一致，现已采取的环境风险防范措施如下：

- ①炸药运输及装卸期间，场地严禁烟火，防治炸药遇到明火后发生事故；
- ②严禁作业人员穿化纤衣服；
- ③搬运和储存火工品必须符合有关规定并严禁撞击，摔打火工品；
- ④事故状态下，安排专员进行疏散通道，并进行安置；
- ⑤目前已经采取的爆破开采风险防范措施可以满足爆破开采风险防范要求。
- ⑥目前已经采取的边坡稳定风险防范措施和设施基本可以满足风险管理及风险防范要求。
- ⑦目前已经采取的防泥石流措施和设施基本可以满足泥石流风险防范要求。

⑧一旦发生火灾爆炸事故，利用设置的火灾自动报警系统及电话向消防部门报警，同时采取设置的移动式消防器材及固定式消防设施进行灭火。一般建筑物火灾主要采用水灭火，利用消防栓、消防车、消防水枪并配合其他消防器材进行扑救。

扩建后项目继续采取以上环境风险防范措施，可有效避免发生环境风险后对周围环境的影响。

（2）应急要求

要求建设单位修订环境风险应急预案，并报当地生态环境部门备案。本项目一旦

发生环境风险事故，应立即启动装置应急预案，立即与地方政府突发环境事件应急预案实现对接和联动，当风险事故严重时，应联合社会应急组织一起抢险，使事故的范围、损失降至最小，确保现场职员和人民群众的生命安全。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，本次评价提出《环境风险事件应急预案》的原则和总体要求，作为建设单位在项目正式投产前制定《环境风险事件应急预案》的管理、技术依据。

本项目环境风险事故应急预案主要内容和要求见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目环境风险应急预案主要内容一览表

序号	制定原则	内容和要求
1	总则	①编制目的；②适用范围；③编制依据；④事件分级；⑤工作原则；⑥应急预案关系说明。
2	组织机构与职责	①组织机构；②职责。
3	预防与预警	①危险源监控；②预防与应急准备；③监测与预警。
4	应急响应	①响应流程；②分级响应；③启动条件；④信息报告与处置；⑤应急准备；⑥应急监测；⑦现场处置。
5	安全防护	①应急人员的安全防护；②受灾群众的安全防护。
6	次生灾害防范	制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员中毒或引发次生环境事件。
7	应急状态解除	①明确应急终止的条件；②明确应急终止的程序；③明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。
8	善后处置	①明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；②配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；③明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序。
9	应急保障	①应急保障计划；②应急资源；③应急物资和装备保障；④应急通讯；⑤应急技术；⑥其他保障。
10	预案管理	①预案培训；②预案演练；③预案修订；④预案备案。
11	附则	①预案的签署和解释；②预案的实施。
12	附件	①环境风险评价文件；②危险废物登记文件或企业危险废物名录；③企业应急通讯录；④应急专家通讯录；⑤企业环境监测应急网络分布；⑥企业环境监测机构联系人通讯录；⑦外部（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等）联系单位通讯录；⑧单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图、本单位及周边区域人员撤离路线；⑨单位重大危险源（生产及储存装置等）分布位置图；⑩应急设施（备）布置图；危险物质运输（输送）路线及环境保护目标位置图；企业雨水、清净下水和污水收集、排放管网图；企业所在区域地下水流向图、饮用水水源保护区规划图；各种制度、程序等，如突发环境事件信息报告（格式）表、应急预案启动（终止）令（格式）、应急预案变更记录表等；国家和地方相关环境标准目录；其他。

9.5 分析结论

风险评价通过对建设项目在生产过程中存在的物质风险识别，分析风险因素对项目周围人群和周边环境造成的不利影响程度，确定了乳化炸药（硝酸铵）、柴油为主要危险物质。系统阐述了可能导致该事故的原因，针对性的提出了环境风险防范措施，制定了环境风险应急预案要求。评价认为工程建设方按评价要求在采取了有效的防范措施基础上，对于不确定性及未可预见的风险发生采取相应的应急预案后，可将环境风险降低到最低程度，一旦发生风险，其环境影响程度是可控制的、有限的，从环境风险评价的角度上分析，该项目的风险水平及影响程度是可以接受的，项目建设是可行的。

本项目环境风险简单分析内容见表 9.5-1。

表 9.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	北票合兴实业有限公司磷、铁矿露天开采建设项目环境影响报告书			
建设地点	辽宁省	朝阳市	北票市	宝国老镇马达营村
地理坐标	经度	E120°46'08"	纬度	N42°07'45"
主要危险物质及分布	主要危险物质为硝酸铵，主要分布露天采场内；柴油分布于使用柴油的作业设备及车辆			
环境影响途径及危害后果	炸药爆炸后产生的有害气体及粉尘主要对大气环境产生影响，由于本项目 使用炸药量较小，爆炸产生的有害气体影响有限，由于是瞬间产生，随时间及空气传播，很快对周围环境影响消失。柴油由于某些原因导致泄漏，并且未得到及时有效的控制，造成泄漏污染事故以及接触明火造成火灾事故			
风险防范措施要求	工业场地严禁烟火，防止炸药遇到明火后发生事故；搬运和储存火工品必须符合有关规定并严禁撞击，摔打火工品；炸药运输及装卸前，采用洒水车定期湿润地面，并安排洒水车在工业场地待命。 加强用柴油设备及车辆的管理、维修，严格防止跑、冒、滴、漏现象发生。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：年采 980 万 t 磷、铁矿石。				

10 环境经济损益分析

10.1 环保投资估算

(1) 投资额估算

建设项目的环保投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的防治和减少环境污染，本项目将严格按照环保设施于主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”原则，建设环保设施。

建设项目总投资为 500 万元，环境保护总投资为 89 万元。占项目总投资的 17.8%。（采矿粉尘治理，纳入主体工程；生态恢复治理投资万元，列入年度生产成本；环境监测费用 20 万元，均不计入环保投资总额）。环境保护投资见表 10.1-1。

表 10.1-1 项目环保投资一览表

序号	环保项目	工程内容及技术要求	投资估算 (万元)	备注
一	污水处理			
1	生活污水处理设施	依托场区现有旱厕	-	利旧
2	露天矿坑涌水处理设施	露天采场内 3000m ³	25	改建
3	初期雨水收集设施	初期雨水池一座，有效容积 100m ³	10	新建 (三同时工程)
二	大气污染防治			
1	露天开采废气	爆破后进行喷雾，爆破区域进行喷水降尘	-	利旧
2	道路扬尘治理	矿区道路采用碎石硬化铺垫，洒水车	15	已有并新增 (三同时工程)
3	矿石装卸粉尘治理	地面硬化，设置围挡、苫布遮盖、装卸前后采取喷淋洒水抑尘	10	新建 (三同时工程)
三	固体废物处置			
1	生活垃圾处置	收集后送环卫部门统一处理，设置垃圾桶等收集装置	-	利旧 (“三同时”工程)
2	废石	设置 3 个临时排土场，采用车辆运输至排土场，废石定期外售	20	新建 (“三同时”工程)
四	噪声控制	隔声、隔振、消声措施	5	新建 (“三同时”工程)
五	监控	露天采场边坡、排土场等处安装高清视频监控设施，视频监控数据至	4	新建 (“三同时”工程)

		少要保存三个月以上。		
		合计	89	-
六、	生态恢复治理	2027.3-2028.12, 对原有废石场进行恢复治理和生态恢复。	-	新建 (纳入矿山生产成本)
		2028.12-2030.12, 对三采区遗留露天采坑进行恢复治理和生态恢复。		
		2030.12-2049.12, 边生产、边修复。		
		2049.12-2050.12, 闭矿后对不再利用的场地、1区采坑、排土场等进行复垦治理, 恢复为林地, 保证植被成活率和植被覆盖率。		
七	环境监测	按照环境监测计划定期进行环境监测	20	-
		合 计		-

10.2 工程经济效益分析

10.2.1 工程投资估算

建设项目总资金为 500 万元, 融资方式为企业自筹。主要经济指标详见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目主要经济指标

序号	指标名称	单 位	数量
1	项目投资	万元	500
2	环保投资	万元	89
3	环保投资占总投资的比例	%	17.8
4	开采方式	-	露天开采
5	矿石开采能力	万吨/年	980
6	年总成本	万元	72471.00
7	年销售收入	万元	92466.00
8	税后净利润	万元	9912.78

由以上经济指标列表可以看出, 项目的建设将会为企业带来较大的投资回报, 而且根据预测项目的盈亏平衡和风险分析, 本项目建设具有较强的平衡能力和抗风险能力。因此, 总体来看, 本项目建设在经济方面是可行的, 具有较高的投资价值。

10.2.2 社会效益分析

本项目产生的社会效益主要表现为以下几个方面:

a. 本采矿场开采矿石露天开采 980 万 t, 有利于增加地方财政收入, 增强地方经济实

力和产业技术水平，增加地区经济发展的活力。此外，企业稳定的发展及财政收入的增加，对地区就业和社会稳定有着积极的作用。

b.本项目可为企业带来较大的经济收入。

c.建设项目属于资源开发利用项目，将进一步增强该采矿场的生产率及转化能力。同时，在建设中进一步强调各类污染物综合防治，加大污染物排放的管理力度，完善各类环境保护设施，减小采矿所带来的环境污染，增强相应的环境保障率。并且在资源开发中把污染物的产生消灭在生产和处理过程中的出发点，有助于当地环境状况的改善和污染的减轻。

综上所述，本项目的建设具有良好的社会效益。

10.2.3环境效益分析

建设项目的环保投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置为防治和减少环境污染，本项目将严格按照环保设施于主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”原则，建设环保设施。

可见建设项目通过安装环保设施，可以使污染物对周围环境的影响降到最低，大大减轻对周围环境影响，通过水土保持和生态恢复的投资，使项目对周围生态环境的影响降至最低，具有较大的环境效益。

10.3 环境经济损益评价

10.3.1环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et(O)+Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用；

Et(O)——环境保护外部费用；

Et(I)——环境保护内部费用。

（1）外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要包括露天采场及道路两侧绿化等生态环境综合治理费用等。本项目外部费用总计 万元，矿山服务年限为 23.7a，分摊到每年的外部费用为平均 万元/年。

（2）内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分组成。

由表 10.1-1 可知，项目环境保护基本建设费用为 89 万元。运行费用是指项目各项环保工程、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用，矿山服务年限为运营期 23.7a，分摊到每年的内部费用为平均 3.8 万元/年。

（3）环境保护费用确定

由上述公式计算可知，项目年环境保护费用为 71.68 万元/年。

10.3.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指项目投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境污染很小。

10.3.3 环境成本和环境系数的确定与分析

（1）年环境代价

年环境代价 Hd 即是项目投入的年环境保护费用 Et 和年环境损失费用 Hs 之和，即 $Hd = Et + Hs$ 。经计算年环境代价 Hd 为 71.68 万元/年。

（2）环境成本的确定

环境成本 Hb 是指开发项目单位产品的环境代价，即 $Hb = Hd / M$ ，M 是产品产量（按设计利用储量 69.06 万 t），经计算，项目的年环境成本为 1.04 元/吨矿石。

总的看来，本项目由于采取了完善污染防治措施，付出的环境代价相对较低。

11 环境管理与监测方案

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理要求

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政等手段去约束人类的社会经济活动，使项目建设达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质生活需要，并使经济发展与生态维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好企业的环境问题，必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

11.1.2 环境管理机构及职责

根据《建设项目环境保护设计规范》的要求，本项目需设立环境管理机构，负责整个项目环境管理工作，设一名副矿长负责环保工作。环境管理机构职责：

- （1）贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准；
- （2）建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督；
- （3）拟定企业的环保工作计划，配合企业领导完成环境保护责任目标；
- （4）领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施运行状况，建立监控档案；
- （5）协调企业所在区域内环境管理；
- （6）开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；
- （7）组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；
- （8）负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

11.1.3 环境管理内容

矿山从施工建设到服务期满关闭，一般经历三个时期，即施工施工期、生产运营期和服务期满关闭。由于各时期生产建设的不同特点，其环境管理的要求和内容也有所不同。本章对施工期、生产运营期和服务期满关闭提出环保要求。

（1）施工期环境管理内容

- ①项目占地与施工期施工应高度重视对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限

定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地。

②项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染，以及新增水土流失，负责临时防护及治理。

（2）营运期环境管理内容

生产期间的环境管理内容如下：

编制矿山环境保护计划，制定环境管理目标，并与企业的生产目标进行综合平衡，将环境保护规划纳入企业生产发展规划。

负责全矿职工的环保教育及有关的技术培训，从防止环境污染角度对岗位操作规程进行审核。

负责全矿各污染源和环保治理设施的建立、保管等日常管理工作。

配合环境保护监测部门定期组织、实施污染源监测，矿山地质沉陷监控，做好监测数据统计和归档工作，逐月统计生产系统各类污染物排放量，编制污染物排放量统计表。

负责对环保治理设施进行考核，根据污染物排放指标的达标情况对环境污染事故隐患进行排查，并及时提出处理方案，将污染物排放量(或浓度)控制在较低水平，确保排放的各类污染物稳定达标。

（3）矿山服务期满后的环境管理

①矿山服务期满后，矿山负责实施的环境管理内容如下：

进行土地整治，并完善有关水土保持设施，确保服务期满后不致发生水土流失、塌方等灾害；

②在闭坑前及早安排人员进行土地复垦、恢复植被等工作。

（4）环境管理手段

经济手段：在企业内部把环境保护列入统计评分计奖的指标。

技术手段：在制定操作规程等工作中，把环境保护的要求统一考虑在内。

教育手段：开展环境教育，提高职工的环境意识，使广大职工自觉保护环境。

行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段监督、检查、

批评、表扬、奖励、惩罚，促使各科室和生产车间按要求完成环保任务。

企业所有岗位进行过严格培训；有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98%；主要设备有具体的管理制度，并严格执行；健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理；制定近期计划并监督实施；记录运行数据并建立环保档案；要求企业定期监测。

运营期环境管理要求见表 11.1-1。污染物排放管理见表 11.1-2。

表 11.1-1 项目在不同时期的环境管理要求

类型	分期环境管理要求	
	运营期	服务期满
环境空气	设备配套齐全并建有完善的洒水降尘工作制度，采取有效措施，满足《铁矿采选业污染物排放标准》（GB28661-2012）表6和表7	根据恢复治理方案要求进行全矿的恢复治理工作
水环境	露天采坑涌水全部综合利用，不设排放口；生活污水排入旱厕，定期清掏，不设排放口。	
噪声	边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1类标准要求	
固体废物	废石暂存在废石场，定期外售；生活垃圾收集后定期送当地环卫部门统一处理。	
生态	根据土地复垦计划，先完成历史遗留生态恢复治理和不使用废石场的生态恢复，营运期边开采边恢复，闭矿后完成矿山全面恢复治理	

表 11.1-2 污染物排放的管理要求

类别	产生环节	污染物	产生量	治理措施		排放浓度 mg/m ³	排放量	排放标准 mg/m ³	执行标准
				名称	效率%				
废气	露天开采	粉尘	137.2t/a	爆破后，利用雾炮机洒水抑尘	85	<1.0	20.58t/a	1.0	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准限值
	采场矿岩铲装	粉尘	343t/a	洒水降尘	85	<1.0	51.45t/a	1.0	
	排土场	粉尘	40.4718t/a	洒水降尘	85	<1.0	6.0708t/a	1.0	
	道路	粉尘	223.45t/a	运输道路硬化、运输车辆加盖苫布，运输道路洒水抑尘、限制车速、慢行等	85	<1.0	33.5175t/a	1.0	
废水	露天开采	露天采坑涌水	露天采坑涌水量丰水期 553.94m ³ /d，枯水期 220m ³ /d	进入露天采场内沉淀池，用于矿区洒水抑尘及绿化	100	-	0	-	综合利用、不外排 《铁矿石采选企业污水处理技术规范》（GB/T33815-2017）表 1 中道路浇洒，绿化、灌溉用水水质要求
	办公生活	生活污水	3.808m ³ /d	排入旱厕后定期清掏	-	-	0	-	不外排
噪声	开采设备、运输车辆	噪声	80-95dB(A)	安装减振装置、消声等措施	-	-	65-70dB(A)	-	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准
采矿	露天采矿	废石	392 万 t/a	暂存在排土场，定期外售	100	-	0	-	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

固废	日常生活	生活垃圾	19.635t/a	集中收集、环卫部门 定期处理	100	-	0	-	合理处理
----	------	------	-----------	-------------------	-----	---	---	---	------

11.1.4 企业环境信息公开

本项目须按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号对企业相关信息进行公开。

11.1.4.1 公开内容

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

此外，环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

表 11.1-3 本项目环境信息公开内容

序号	标题	详细内容
1	基础信息	单位名称：北票合兴实业有限公司磷、铁矿露天开采建设项目 法定代表人：许光 项目地址：辽宁省北票市宝国老镇马达营子村 联系方式：联系人—宋先生，联系电话—18742164400 生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模：设计规模为 980 万 t/a 磷、铁矿。
2	排污信息	主要拟排放的污染物及特征污染物名称： 废气：本项目排放的废气为露天开采粉尘、矿岩装卸粉尘、废石场粉尘、道路运输起尘。 废水：主要为生活污水和露天开采矿坑涌水 噪声：主要是采矿产生的噪声，空压机、装卸及运输噪声等。 固废：主要为采矿废石、以及员工生活垃圾。
3	防治污染设施	废气污染治理措施：湿式作业、洒水车洒水抑尘、运输道路硬化，车辆加盖苫布，道路洒水。 废水污染治理措施：采坑涌水全部用于降尘和绿化用水等，不外排；生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。 噪声治理措施：通过隔声、安装消声器、合理布设运输道路和禁止夜间鸣笛等措施。 固废治理措施：废石全部运至排土场暂存，定期外售；生活垃圾运至环卫部门统一处理。

排污单位应当在环境保护主管部门公布排污单位名录后九十日内公开环境信息；环境信息有新生成或者发生变更情形的，重点排污单位应当自环境信息生成或者变更之日起三十日内予以公开。法律、法规另有规定的，从其规定。

11.1.4.2 公开方式

可通过其公司网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

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

11.2 环境监测计划

11.2.1 环境监测机构

污染源监测和其它环境监测工作委托当地具有相关监测资质的第三方单位进行。

11.2.2 监测项目及监测计划

本项目属于以生态影响为主的建设项目，按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）制定环境监测计划，环境监测计划包括污染源监测计划、环境质量监测计划。详见表 11.2-1。生态监测计划见生态章节。

表11.2-1 污染源监测项目、环境质量检测项目频率一览表

	序号	类别	监测点位	监测项目	监测频次
污染源动态监测	1	废气	矿区四周设无组织排放监控点 (上风向 1 个、下风向三个)	颗粒物	每季一次
			矿区外道路两侧		
	2	废水	矿坑涌水	pH、挥发物、氰化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、镉、铬（六价）、汞、砷、铅、氟化物、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、镍、菌落总数、总大肠菌群、石油类、总磷	1 次/年
	3	噪声	矿区四周场界	LAeq	每季一次（每次分昼、夜测定）
			运输道路		
环境监测	4	地下水	大石匠沟里村、大石匠沟外村	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、镉、铬（六价）、汞、砷、铅、硫酸盐、铁、锰、锌、铜和石油类、总磷、水位	1 次/年（每次枯水期测定）
	5	土壤	矿区内 1 个点位及矿区外农田和村庄分别各设 1 个点	pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、石油烃、全盐量	1 次/3 年

11.3 环境保护措施及“三同时”验收一览表

表11.3-1 环境保护措施汇总及“三同时”验收一览表

序号	环保项目	工程内容及技术要求	验收要求
一	污水处理		
1	生活污水	设置防渗旱厕 1 座	防渗措施，符合环保要求
2	矿坑涌水处理设施	1 座容积 3000 m ³ 位于露天采场最低处，	具有防渗措施；采坑涌水不外排，并达到回用要求；建设容积符合环评要求
二	大气污染防治		
1	露天采场粉尘治理	洒水抑尘	符合环评要求，粉尘符合《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准
2	矿石装卸粉尘治理	装卸前后采取洒水抑尘	符合环评要求，抑尘水来源完善，粉尘符合《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准
3	排土场粉尘治理	洒水抑尘	符合环评要求，粉尘符合《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准
4	道路扬尘治理	矿区道路采用碎石硬化铺垫修整，配备洒水车（1 台）定时洒水抑尘	场内外运输路面均为碎石铺垫；洒水车数量满足要求，同时建有相关的洒水抑尘制度
三	固体废物处置		
1	生活垃圾处置	收集后送环卫部门统一处理	设有垃圾桶（箱）等收集装置
2	废石	设置 3 个排土场暂时存放废石，定期外售	符合要求
四	噪声控制	隔声、隔振、消声措施	厂界噪声符合 GB12348-2008 中 1 类标准要求；村庄噪声符合 GB3096-2008 中 1 类标准
五	其他	矿区边界、排土场和运输过程进行记录，视频监控数据最少保存 3 个月	符合要求

六	生态恢复治理	2027.3-2028.12，对原有排土场进行恢复治理和生态恢复。	满足该章节的“生态恢复区域、完成时间节点、工程内容”等生态恢复要求；
		2028.12-2030.12，对三采区遗留露天采坑进行恢复治理和生态恢复。	
		2030.12-2049.12，边生产、边修复。	
		2049.12-2050.12，闭矿后对不再利用的场地、一采区采坑、排土场等进行复垦治理，恢复为林地，保证植被成活率和植被覆盖率。	
七	环境监测	设置环境保护管理机构； 实施环境监测、地表沉陷监测	建有环境保护管理规章制度， 环境监测、地表沉陷监测费用已落实

11.4 总量控制

11.4.1 总量指标确认

在采取了设计和评价提出的完善的污染防治措施的基础上，评价最终核定的本项目污染物排放总量为：大气污染物 VOCx、NOx 排放量为零；水污染物：COD、总磷排放量为零。

11.4.2 总量控制污染因子

根据生态环境部关于印发《“十五五”污染减排工作方案编制技术指南》、《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》、和《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》的规定，提出“主要污染物是指国家实施排放总量控制的污染物”，“以化学需氧量、总磷、挥发性有机物、氮氧化物为重点，进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标的审核和管理，严控新增排放量”。

根据国家总量控制指标要求，并结合本项目污染物排放情况，确定本项目污染物总量控制因子如下：

大气污染物 VOCx、NOx；废水污染物：COD、总磷。

11.4.2 总量控制措施

冬季供热采用电采暖，不设锅炉房，因此项目无 VOCs 和 NOx 排放。露天采矿矿坑涌水经沉淀池沉降等处理后，回用于矿山洒水抑尘和绿化用水等，不外排。生活污水排至旱厕，定期清掏，不外排。实现零排放。

11.4.3 总量控制结果

在采取了设计和评价提出的完善的污染防治措施的基础上，评价最终核定的污染物排放总量见表 11.4-1。

表 11.4-1 污染物排放总量一览表

污染物（t/a）		预测总量指标
大气污染物	VOCs	0
	NOx	0
水污染物	COD	0
	总磷	0

本项目无 VOCs 及 NOx 大气污染物产生，废水污染物 COD、总磷排放量为零，则各总量指标为零。

12 政策规划相符性分析

12.1 与相关产业政策相符性分析

12.1.1 《产业结构调整指导目录》符合性分析

国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中关于钢铁部分的内容为：

1.鼓励类：

八：钢铁

黑色金属矿山开采、选矿及共伴生矿产综合开发利用，黑色金属矿山尾矿充填采矿工艺、技术及装备。

十一：石化化工

矿产资源开发：硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿和萤石矿的中低品位矿、选矿尾矿、伴生资源综合利用。

2.限制类：

十八：其他

矿产资源开采回采率、选矿回水率和共伴生矿产综合利用率未达到国家规定的项目。

3.淘汰类：

一、落后生产工艺装备：

（十七）采矿

- 1.集中铲装作业时人工装卸矿岩；
- 2.未安装捕尘装置的干式凿岩作业
- 3.主要无轨运输巷道及露天采场采用人力或蓄力运输矿岩；
- 4.地下矿山使用非阻燃电缆、风筒和输送带；
- 5.地下矿山主要井巷使用木支护；
- 6.地下矿山采用空场法采矿（无底柱采矿法）采场内人工装运作业；
- 7.地下矿山采用横撑支柱采矿法；
- 8.露天矿山采用扩壶爆破；
- 9.露天矿山采用掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”开采；

10.露天矿山使用爆破方式对大块矿岩进行二次破碎。

二、落后产品：未涉及矿山。

本项目属于国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中所列的鼓励类项目，采用的生产艺、设备和生产的产品不在该目录中所列的落后工艺、装备和产品之列，且符合国家相关法律、法规规定。

12.1.2 《钢铁产业发展政策》符合性分析

国家发展和改革委员会以第 35 号令于 2005 年 7 月 8 日经国务院授权颁布了《钢铁产业发展政策》，以指导钢铁产业的健康发展，在该产业政策第七章“第二十九条中指出：根据我国富矿少、贫矿多的资源现状，国家鼓励企业发展低品位矿采选技术，充分利用国内贫矿资源”。

本项目铁矿体平均品位 TFe29.64%，品位较低，属于贫矿类别，属于《钢铁产业发展政策》中的鼓励项目。

12.1.3 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》符合性分析

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）中关于本项目矿开采的要求：

表 12.1-1 满足“矿山生态环境保护与恢复治理技术规范”情况表

项目	矿山生态环境保护与污染防治技术政策	本项目情况	符合情况
选 址	禁止的矿产资源开发活动： 1、禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。 2、禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。 3、禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。 4、禁止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。	本项目矿区内无依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、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，不在法律规定的禁采区域内，不在法律禁止的重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内。	符合
	限制的矿产资源开发活动： 1、限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。 生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导	本项目不在限制开采区域内采矿，开采活动不影响功能区内主导生态功能。	符合

	生态功能。 2、限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。		
	“对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害”； “应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水”。	本项目露天开采时产生废石暂存在排岩场，定期外售，综合利用	符合
采 矿	历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85%以上	历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 50%以上，本项目复垦率计划达到 90%，满足要求	符合
	鼓励将矿井涌水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用	矿坑废水全部作为矿山主要生产水源	符合
	“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”；“宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防止破碎、转运等选矿作业中的粉尘污染”	露天开采采用湿式凿岩，铲装、运输采用定期洒水抑尘，粉尘达标排放。	符合
	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。 在干旱缺水地区，鼓励将外排矿坑水用于农林灌溉，其水质应达到相应标准要求。	暴雨时，露天矿汇水作为矿山生产主要水源，复用矿山生产。全部综合利用。	符合
	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天采坑等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡；废石场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等	生产过程中及服务期满后，对采场、工业场地等处分阶段开展生态恢复措施，满足要求	符合

综上，本项目满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）中的相关要求。

12.2 与相关规划相符性分析

12.2.1 《辽宁省主体功能区规划》符合性分析

《辽宁省主体功能区规划》将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家级和省级两个层面。

本项目位于北票市宝国老镇马达营子村，不属于《辽宁省主体功能区规划》中的禁止开发区，属于限制开发的国家级农产品主产区,见图12.2-1。

农产品主产区为耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障农产品安全的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。

农产品主产区区域功能定位：保障粮食等农产品供给的重要区域，重要的农产品深加工区，全省重要的现代农业和新农村建设示范区。

农产品主产区区域发展方向和开发原则：着力保护耕地，尤其是基本农田，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加强农村面源污染防治，加快社会主义新农村建设，保障农产品供给。

本项目为矿山露天开采扩建项目，矿区范围内无基本农田，且项目占地不占用耕地，不影响附近的农业生产，与农产品主产区的功能定位不冲突，符合《辽宁省主体功能区规划》的要求。

图 12.2-1 本项目与辽宁省主体功能区规划位置关系示意图

12.2.2 与《朝阳市市国土空间总体规划》符合性分析

《朝阳市国土空间总体规划》（2021-2035年）对朝阳市全域国土空间进行总体安排和综合部署，是朝阳市开展国土空间开发、保护、利用、修复和实施国土空间治理的行动纲领，是编制下位国土空间总体规划、市级详细规划和相关专项规划、实施国土空间用途管制的基本依据。

构建了朝阳市以生态优先、绿色发展为导向的国土空间新格局，描绘了2035年朝阳

城市发展的战略蓝图，为建设现代美丽幸福朝阳做好空间保障。

《规划》2.2强化底线约束，提出“以粮食安全为底线 优先划定永久基本农田776万亩”，包括大面积、集中连片、位于粮食主产区及蔬菜生产基地内、具备良好水利和水土保持设施的高质量耕地以及已建成的高标准农田等，主要分布在北票市、建平县和朝阳县等相对集中且较为宽阔的河谷地带。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途。本项目矿区不占用基本农田保护区，废弃物排放场地和运输道路均远离基本农田，不会破坏基本农田保护区和永久基本农田耕作层，因此本项目不存在占用或者擅自改变基本农田用途的情况。

《规划》2.2 强化底线约束，提出“以生态功能为基础 严格划定生态保护红线 4598 平方千米”，生态保护红线内严格禁止开发性、生产性建设活动，原则上自然保护区核心区禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。经与北票市自然资源局矿管股核实，本项目矿区范围不涉及“生态红线”，因此，本项目建设 and 生产不存在生态保护红线内的人为活动。

《规划》2.3严格国土空间用途管制，市域国土空间规划共有六中规划分区，包括生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区和矿产能源发展区，其中矿产能源发展区主要分布在努鲁儿虎山两侧重要的陆域采矿区和战略性矿产储量区。本项目矿区为努鲁儿虎山脉，不在《规划》的生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区内，属于矿产能源发展区。

《规划》4.3加强生态保护与修复，02推进生态修复治理提出“矿山生态修复：加强历史遗留的工矿废弃地以及交通、水利等基础设施废弃地复垦利用，有序实施工矿废弃地复垦工程”。本项目将按照《北票合兴实业有限公司磷、铁矿地质环境保护与土地复垦方案》对矿山历史遗留的露天采坑和不再使用排土场进行生态恢复治理和复垦，完成矿山历史遗留破坏的生态修复。

综上，本项目符合《朝阳市国土空间总体规划》（2021-2035年）的相关要求。

12.2.3 与《北票市国土空间总体规划》符合性分析

《北票市国土空间总体规划》（2021-2035年）是一定时期内北票市行政辖区范围内国土空间保护、开发、利用、修复的总体安排和综合部署，是对省、市级国土空间规划

和相关专项规划的细化落实，是实施市域国土空间规划用途分区管制的法定依据。

《规划》2.3开发保护战略，提出“两山生态战略”，坚持山水林田湖草生命共同体理念，加强生态系统保护与修复，强化矿山修复，保护大黑山、白石水库，塑造市域完整生态网络。本项目距离辽宁大黑山国家级自然保护区约11.824km，本项目对历史遗留生态破坏进行生态修复，并在闭矿后对不再利用的采坑、场地等进行复垦治理，将其复垦为林地，落实好矿山从建设期、营运期到闭矿后的生态修复。

《规划》3.4保护生态空间，提出“加强矿山生态修复与治理”，全面推进北票市重点矿山综合治理，积极探索矿山用地流转机制，加快治理尾矿、残留矿及废弃矿。因地制宜复垦利用，恢复和提升矿区生态功能，实现资源可持续利用。本项目对矿山历史遗留生态破坏进行生态恢复治理和复垦，实现矿山综合治理，对历史遗留露天采坑进行生态恢复，对不再利用排土场进行复垦，从而恢复和提升矿区生态功能。

综上，本项目符合《北票市国土空间总体规划》（2021-2035年）的相关要求。

12.2.4 《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性分析

2022年10月25日 辽宁省自然资源厅发布《关于发布实施辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）的通知》（辽自然资发〔2022〕127号），通知中表明《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》已经自然资源部批复。

一、加强矿产资源开发利用

强化开发方向差别管理。重点开采煤炭、煤层气、铁、金、硼、锰、铜、萤石、晶质石墨、滑石等矿产。限制开采湿地泥炭以及砂金等重砂矿物；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产；禁止开采砷和放射性等有害物质超过规定标准的煤炭项目。

实施优势矿产开采调控。根据省内产业保护政策，结合矿产资源赋存、市场供求状况、资源保障程度、产量产能现状等因素，对菱镁矿开采总量进行约束性控制，严格控制开采，防止资源过度开发；鼓励铁矿、硼矿、滑石矿开采，促进优质产能合理科学配置资源。各市县可按照出让登记管理权限，对论证后确定的本级管理权限的优势矿产，提出开采总量调控要求。

二、开采规模及年限

根据《辽宁省矿产资源总体规划(2021-2025年)》中“辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表”：新建（改扩建）铁矿地下开采小型矿山最低开采规模为10万t/a，改扩建

是指已有矿山整合或扩大矿区范围；铁矿已有矿山最低开采规模为10万t/a。开采服务年限无准入要求。

三、生态文明建设对矿业绿色发展提出新要求。辽宁省矿山开采历史悠久，部分矿区破坏严重，为实现矿业发展与生态环境保护相协调，矿业绿色高质量发展势在必行。以绿色矿山建设为先导，培育壮大“新字号”。全面实施绿色勘查，推进绿色矿山建设，引导矿山企业向智能化数字化转型升级，以矿业的绿色发展来构建“产业生态化、生态产业化”发展新模式，从而更好地服务和支撑生态文明建设。

四、优化矿山开发规模结构。鼓励矿山企业兼并重组和资源整合，提升矿业开发集中度，推动矿业转型升级，逐步提高大中型矿山比例结构，禁止建设技术落后、资源浪费严重、矿区环境问题突出、安全无保障的矿山。规划期内，全省矿山数量控制在2000个左右，大中型矿山比例提高到30%左右，鼓励辽东绿色经济区内岫岩县、凤城市、宽甸县、本溪县、桓仁县、抚顺县、新宾县、清原县、西丰县内新建（改扩建）矿山采用地下开采的方式进行开发。

五、强化推动矿产资源综合评价。矿山设计和生产要充分考虑共伴生资源和尾矿、废石等的综合开采和利用，鼓励矿山企业在采选主要矿产的同时，综合开采、综合分选达到综合利用工业指标要求的共伴生矿产资源，对暂难利用的主矿产及共伴生矿产，要采取有效保护措施。硼镁铁型资源开发利用要坚持以硼为主，促进硼矿综合高效利用与保护。

提高矿产资源综合利用水平。坚持节约优先，加大科技创新，推广矿产资源节约和综合利用先进适用技术，建立促进资源节约与综合利用的激励引导机制。加强低品位、难选冶、共伴生矿产资源及矿山尾矿、废石等固体废弃物的综合利用。继续开展硼镁铁矿中硼和铁分离工艺的研究。建立先进技术信息共享平台，畅通矿山企业先进技术信息获取渠道。

本项目开采矿种为磷、铁矿，铁矿为重点开采矿种，磷铁矿为共伴生关系；项目位于北票市宝国老镇，为露天开采，满足区域开发结构要求；本项目生产能力为980万t/a，符合辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划要求，该矿山由三个采区构成，此次缩界后，矿山面积为1.6565km²，开采深度变为500m至132m标高，为铁矿已有矿山，位于辽宁省矿产资源总体规划现状采矿权范围内和国家矿产资源规划区内，满足《辽宁省矿产资源总体规划(2021-2025年)》准入要求；本次工程按《冶金行业绿色矿山建设规范》

（DZ/T0319-2018）建设，与《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》中的相关要求相符。

12.2.5 《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

辽宁省自然资源厅委托辽宁省矿产勘查院有限责任公司同步开展《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》编制，于2022年11月18日取得审查意见（环审〔2022〕182号）（见附件3）。

表 12.2-1 项目与《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》符合性分析表

《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	本项目	符合性
优化矿产资源勘查开发总体格局： 加强国家规划矿区建设。在省域范围内（除大连市、营口市、盘锦市外）布局 12 个国家规划矿区，涉及煤炭、铁、锰、金、锌、硼等矿种，总面积 5042.2 平方千米。国家规划矿区内优先保障同类战略性矿产勘查开发，提高准入门槛，构建以大中型矿山为主体的开发格局，推动优质资源的规模化节约化开发利用，形成保障战略性矿产安全供给的接续区，其中对沈阳、阜新、铁法等 3 个煤炭国家规划矿区，加强煤系地层多种气源综合勘探开发力度；对本溪高官-柳木匠沟、北票宝国-朝阳大庙、凌源野猪沟-建平新城、抚顺傲牛-石棚子-毛公、清原二道沟等 5 个铁矿国家规划矿区，本着规模开发、集约利用、工艺先进、绿色环保的原则，加大中小铁矿整合力度，适度控制千米以深矿井和小规模低品位铁矿的开发。	本项目在国家规划矿区(GK3 辽宁北票宝国-朝阳大庙)内	符合
加强矿产资源开发利用： 强化开发方向差别管理。重点开采煤炭、煤层气、铁、金、硼、锰、铜、萤石、晶质石墨、滑石等矿产。限制开采湿地泥炭以及砂金等重砂矿物；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产；禁止开采砷和放射性等有害物质超过规定标准的煤炭项目。 实施优势矿产开采调控。根据省内产业保护政策，结合矿产资源赋存、市场供求状况、资源保障程度、产量产能现状等因素，对菱镁矿开采总量进行约束性控制，严格控制开采，防止资源过度开发；鼓励铁矿、硼矿、滑石矿开采，促进优质产能合理科学配置资源。各市县可按照出让登记管理权限，对论证后确定的本级管理权限的优势矿产，提出开采总量调控要求。 划定开采重点工作区域。统筹国土空间开发保护格局和现有矿产资源开发基础，聚焦煤炭、铁、金、锰、铜、硼、萤石、晶质石墨、菱镁等省内重要矿产，在大中型矿产地和重要矿产相对集中分布、资源和开发利用条件良好的区域，划定 19 个重点开采区，总面积 2523.3 平方千米。 加强开采规划区块管控。在能源资源基地和国家规划矿区内划定省级以上出让登记管理权限矿种 6 个开采规划区块，其他各级出让登记管理权限矿种的开采规划区块在市级规划中落实。原则上一个区块只设立一个开采主体，须与规划开采矿种一致，且具备详查	本项目开采矿种为铁、磷矿，为重点开采矿种。	符合

《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	本项目	符合性
且符合转采条件的地质勘查资料，市级出让登记管理权限矿种的区块范围不得与省级以上重点勘查开采区域重叠。各级登记管理权限矿种的开采规划区块纳入全省矿产资源总体规划数据库管理。各级自然资源行政主管部门应结合地区实际需求，制定采矿权年度投放计划，做到有序投放，并向社会公告。投放采矿权时，应以批复的开采规划区块为指导，且需符合规划准入条件。已设探矿权转采矿权的情形，视同符合开采规划区块要求。		
严格最低开采规模准入。按照矿山开采规模与矿区资源储量规模、矿山服务年限相适应的原则，结合矿产资源特点、开发利用情况和市场需求等实际，制定 27 类主要矿种新建（改扩建）矿山最低开采规模和 5 类矿种生产规模为小型的已有矿山最低开采规模。其他市级出让登记权限的矿种应在市级规划中予以明确落实。 优化矿山开发规模结构。鼓励矿山企业兼并重组和资源整合，提升矿业开发集中度，推动矿业转型升级，逐步提高大中型矿山比例结构，禁止建设技术落后、资源浪费严重、矿区环境问题突出、安全无保障的矿山。规划期内，全省矿山数量控制在 2000 个左右，大中型矿山比例提高到 30% 左右，鼓励辽东绿色经济区内岫岩县、凤城市、宽甸县、本溪县、桓仁县、抚顺县、新宾县、清原县、西丰县内新建（改扩建）矿山采用地下开采的方式进行开发。 强化推动矿产资源综合评价。矿山设计和生产要充分考虑共伴生资源和尾矿、废石等的综合开采和利用，鼓励矿山企业在采选主要矿产的同时，综合开采、综合分选达到综合利用工业指标要求的共伴生矿产资源，对暂难利用的主矿产及共伴生矿产，要采取有效保护措施。硼镁铁型资源开发利用要坚持以硼为主，促进硼矿综合高效利用与保护。 提高矿产资源综合利用水平。坚持节约优先，加大科技创新，推广矿产资源节约和综合利用先进适用技术，建立促进资源节约与综合利用的激励引导机制。加强低品位、难选冶、共伴生矿产资源及矿山尾矿、废石等固体废弃物的综合利用。继续开展硼镁铁矿中硼和铁分离工艺的研究。建立先进技术信息共享平台，畅通矿山企业先进技术信息获取渠道。	根据《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表：新建（改扩建）铁矿露天开采小型矿山最低开采规模为 30 万 t/a。改扩建是指已有矿山整合或扩大矿区范围。铁矿已有矿山最低开采规模为 15 万 t/a。本项目矿区范围缩小，增加开采矿种磷，为铁矿已有矿山，本项目矿山生产能力提高为 980 万 t/a，满足规模准入要求。 满足矿山企业在采选主要矿产铁的同时，综合开采达到综合利用工业指标要求的共伴生矿产磷矿资源要求。提高了资源的利用水平，规范了矿区的开发秩序。	符合
《规划》明确“符合生态保护红线管控的要求。加强规划功能区建设及勘查开发监督管理，严格落实国土空间管控要求，落实区域“三线一单”生态环境分区管控要求。 原则上不再新建露天矿山，位于省级规划确定的重点开采区除外。 严格重点开采区开采准入，新建矿山达到大型规模，强化开采秩序管理，推进绿色开发，提升开采技术水平，促进资源合理利用。矿产开发项目要符合产业政策，达到环境要求和公共安全标准，达到矿产资源开发利用“三率”指标要求。 新建矿产开发项目须对公共安全、生态环境影响、水土保持及矿山地质环境恢复等进行评估论证，并依法开展环境影响评价，论证和环评审批不通过，禁止开发。”把绿色勘查理念贯穿于地质勘查立项、设计、施工的全过程，项目部署充分考虑区域生态环境承载能力，全面推动绿色开发。明确采矿权人保护矿山生态环境的责任	本项目为现有采矿权延续，开采矿种为铁矿，为开采。满足“三线一单”管控要求。	符合

《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	本项目	符合性
和义务，全面加强矿山生态环境保护。 《规划》将开发利用对生态环境影响较大、破坏耕地资源的“高硫高灰煤、石膏、砂金、砂铁、泥炭、砖瓦用粘土、明化镇组地热、蓝石棉、汞矿”矿产确定为禁止勘查开采矿种，不再安排勘查工作，不得新设采矿权，已有的采矿权要严格监管并依法有序逐步退出。		
规划优化调整建议： 1、现状矿业权 现状矿业权中存在 225 个探矿权和 149 个采矿权与生态保护红线存在重叠，重叠面积 605.05km²，其中 47 个探矿权和 11 个采矿权与自然保护地核心保护区存在重叠，重叠面积 139.92km²。1115 个探矿权和 1778 个采矿权与辽宁省生态环境分区管控方案中划定的优先保护单元存在重叠，重叠面积 7217.2km²，其中 1024 个探矿权、1560 个采矿权与一般生态空间存在，重叠面积 88886.25km²。 位于自然保护地核心保护区内的现有 47 个探矿权、11 个采矿权，应停止探矿、采矿活动，停止办理延续、变更登记，停止办理探矿权转采矿权，制定退出方案，逐步有序退出。 位于自然保护地核心保护区以外的生态保护红线区域内的现有 13 个铜、1 个镍和 1 个钴探矿权，可办理探矿权登记，不得办理探矿权转采矿权（因国家战略需要开展开采活动的除外）；其余 163 个探矿权，除基础地质调查和战略性矿产远景调查等公益性活动外，应停止探矿活动，停止办理延续、变更登记，停止办理探矿权转采矿权，根据正式发布的生态保护红线（含自然保护地）范围，重新核实重叠情况，采取避让措施。 位于自然保护地核心保护区以外的生态保护红线区域内的现有 138 个采矿权，应停止采矿活动，停止办理延续、变更登记，根据正式发布的生态保护红线（含自然保护地）范围，重新核实重叠情况，采取避让措施。 位于一般生态空间内的现有 1024 个探矿权、1560 个采矿权，应严格执行一般生态空间管控要求，严格控制探矿、采矿活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采与矿山生态保护修复相关要求，保证单元生态系统结构和主要功能不受破坏，加强生态监测和跟踪评价。 2、绿色矿山 根据《辽宁省人民政府办公厅关于印发辽宁省绿色矿山建设三年行动方案（2022—2024 年）的通知》，自 2022 年起，对持有效采矿许可证的生产矿山全面启动绿色矿山建设。通过绿色矿山建设三年行动，70%矿山要达到绿色矿山建设要求，新建矿山投产后 1 年内要建成绿色矿山。其中，90%的菱镁和大中型建筑砂石土类矿山要达到绿色矿山建设要求。2022~2024 年全省每年新增省级绿色矿山 100 家。 3、矿山地质环境治理恢复与土地复垦 根据《辽宁省人民政府办公厅关于印发辽宁省“十四五”历史遗留矿山生态修复治理攻坚战行动计划的通知》（辽政办〔2022〕20 号），“十四五”期间，全省力争通过生态重建、辅助再生、转型利用、自然恢复等方式，完成历史遗留矿山生态修复面积 15 万亩；有责任主体的废弃矿山达到应治尽治，有效解决重点区域历史遗留矿山生态破坏问题，使矿区周边人居环境明显改善，废弃土地综合利用	1、本项目为现有采矿权，不在与生态保护红线重叠区域内，不在与自然保护区、森林公园、风景名胜區、地质公园、饮用水水源保护区、湿地公园等生态敏感区存在重叠的区域，位于一般管控单元内，严格控制采矿活动范围和强度，按绿色矿山标准建设，制定跟踪监测计划。 2、本项目按《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）建设。 3、建设单位对矿区内遗留的历史生态破坏等进行复垦和治理，逐步实现绿色矿山的建设要求。逐步改善矿区的生态环境质量，可有效减缓矿产资源开发对环境的影响和生态破坏。	符合

《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	本项目	符合性
价值明显提升，区域生态系统服务功能和环境质量逐步恢复。		
主要环境影响减缓措施要求 1、预防对策和措施 为有效预防规划实施后对生态环境的影响，规划应合理布局，规范矿产资源勘查开发空间秩序，有效避让或保护敏感区，促进矿产资源勘查有序发展；依据生态保护红线，以及未来城镇开发边界、永久基本农田，优化调整矿产资源勘查、开发分区布局，实现保护与开采并重。加强自然保护区探矿权、采矿权和取水权的管理；严格勘查、开采准入条件，优化矿产资源开发利用结构；强化矿区环境保护，创绿色发展格局。 2、影响最小化对策和措施：为实现规划实施后对环境的影响最小化目标，在矿产资源勘查、开发过程中，鼓励采用先进环保的勘查、开采技术和设备，大力推进矿产资源节约与资源综合利用，加强固体废物（磷石膏、煤矸石、赤泥、电解锰渣等）综合利用，回收烟尘、粉尘；提高采矿工艺和技术水平，提高矿产资源综合利用率；做好低品位矿产资源的保护和开发利用；提高原煤入选率；加强水资源综合利用；推进规模化开采，构建以大中型矿山为主体的开采格局，进一步做好资源整合与规模化开发；推行清洁生产审计，发展循环经济；选择合理的开发方法和施工方案；合理控制用地规模；严格执行用水总量控制，节约用水。 3、修复补救措施：规划实施后，对生态环境保护要遵循“避让-最小化-减量化-修复-重建”原则，严格控制矿产资源开发对环境造成的损害和污染，并贯彻“谁污染、谁治理、谁开发、谁保护”的原则，做好生态环境保护与恢复治理，推行清洁生产技术，从源头控制污染物排放，推行清洁生产，采用先进节能环保治理技术，做好勘查、开发过程中“三废”的收集和治理工作，及时对退出、关闭矿山进行土地复垦，实现再利用和恢复生产力，使生态环境效益和经济效益相协调。 4、环境准入条件及对建设项目环境影响评价的建议：严格项目环境准入，落实国家、辽宁省和本评价提出的项目相关环境准入条件，分区、分矿种实行差异化环境准入、矿产资源开采项目准入、矿产资源开发利用方向及结构等管理制度。 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。自然保护区核心保护区、生态保护红线内设置的探矿权、采矿权须符合相关管控要求，及时结合城镇开发边界、永久基本农田、辽宁省“三线一单”动态更新或调整成果及相关管控要求，进一步优化规划勘查、开发布局与结构。 规划部署相关项目在施工和运行过程中，应加强对生态环境和各类自然保护区的避让和保护，加强矿区内环境基础设施建设和污染防治工作，控制和治理矿区环境污染，缴存矿山地质环境恢复治理保证金。原则上未列入本规划的矿产资源勘查开发项目，不得建设实施。对于具体建设项目，如果项目的布设与规划所提出的方案一致或严格参考了规划环评提出的建议，在项目环评中可简要分析与其他规划或法律法规的相容性。对于煤层气、页岩气开发项目，应开展专项环境影响评价工作，特别是要充分论证项目实施与地区水资源、生态环境等承载力之间的协调关系，科学预测项目实施对区域生态环境的影响，并制定切实可行的环境保护措施及补救方	1、本项目矿区范围和新增排土场不占用生态保护红线、自然保护区，地表工程不涉及永久基本农田。 2、本项目改扩建后规模为 980 万 t/a，属于大型矿山。 3、根据复垦计划建设单位对已损毁区域进行复垦和治理，逐步实现绿色矿山的建设要求，污染物可全部满足达标排放，闭矿后按恢复治理方案进行土地复垦。 4、根据《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表：新建（改扩建）铁矿露天开采小型矿山最低开采规模为 30 万 t/a，其中改扩建是指已有矿山整合或扩大矿区范围。铁矿已有矿山最低开采规模为 15 万 t/a。 本项目为已有采矿权，扩建后露天开采规模为 980 万 t/a，满足开采规模准入要求，为重点开采矿种。 本项目满足“三线一单”准入要求。	符合

《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	本项目	符合性
案，将矿产资源勘查、开发对环境的影响降至最低。		

本工程露天开采，对露天开采过程采用洒水降尘的方法抑尘；定期对矿石运输道路进行洒水、压实平整和清扫路面；矿坑涌水回用于矿山生产、抑尘、绿化用水，废水零排放；营运期废石全部暂存在排土场，定期外售，综合利用；闭矿后，对工业场地、露天采坑及运输道路等进行土地复垦。因此，本项目符合规划环评中推荐的大气、水和固废污染减缓措施以及生态保护措施要求。

矿区位于《辽宁省矿产资源总体规划（2021~2025）》中国家规划矿区（GK3辽宁北票宝国-朝阳大庙）之内。本项目与辽宁省矿产资源总体规划位置关系图见图12.2-1、图12.2-2。不存在与自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水源保护区、湿地公园等生态敏感区等重叠的区域。满足《辽宁省矿产资源总体规划（2021~2025）》及其环境影响报告书的准入要求。

通过以上分析，本项目的选址、采取的环境保护措施和生态恢复措施均符合《辽宁省矿产资源总体规划（2021~2025）环境影响报告书》及审查意见提出的要求。则本项目符合辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）规划环评要求。

图 12.2-2 本项目与辽宁省矿产资源总体规划国家规划矿区位置关系图

图 12.2-3 本项目与辽宁省矿产资源总体规划现状采矿权位置关系图

12.2.6 《朝阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性分析

朝阳市人民政府 2023 年 4 月 13 日发布《关于发布实施<朝阳市矿产资源总体规划（2021-2025 年）>的通知》。本项目与《朝阳市矿产资源总体规划》（2021-2025 年）符合性分析如下：

一、重点开采区布局

划分重点开采区 8 处。其中，落实上级规划重点开采区 6 处，划分市重点开采区 2 处。加快构建以重点开采区为核心，以大中型矿山为主体的资源开发新格局，促进矿产资源开发与区域经济发展相协调。

加强能源资源安全保障：以战略性矿产为主，综合考虑资源优势、资源环境承载能力和产业布局，落实国家规划矿区 3 处。

二、空间准入。落实国土空间规划生态保护红线等三条控制线，充分发挥空间管控作用。禁止在三区三线内从事采矿活动，禁止在国家和省政府规定不得开采矿产资源的地区从事采矿活动。矿山建设和开采活动要符合绿色矿山建设要求，一个开采规划区块只设置一个采矿权。采矿权人要履行恢复治理和绿色矿山建设主体责任，及时进行治疗复垦，恢复使用功能和生态功能。

三、规模准入。落实国家和省新建矿山最低开采规模设计标准，坚持矿山设计开采规模与矿区资源储量规模相适应的原则，严禁大矿小开、一矿多开。产业政策准入门槛高于设计标准的，以产业政策为准。

四、资源利用技术准入。落实国家关于高效利用矿产资源产业政策，严格执行国家《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，优先选择环境友好型的地下开采及加工方式，禁止采用落后、浪费资源和造成生态环境不可修复的采选冶技术。鼓励矿山企业科技创新、管理创新和技术革新，为矿业高质量发展贡献朝阳技术。

五、开发利用方向与总量调控

重点开采地热等清洁能源矿产，铁、金、钼、锰、萤石、磷等战略性矿产，膨润土、石英岩、熔剂用灰岩、水泥用灰岩、珍珠岩、沸石、紫砂等优势矿产，矿泉水等液体矿产。限制湿地泥炭、砂金等矿产。

六、绿色矿业与矿区生态环境保护修复

全面落实省绿色矿山建设三年行动方案，新建矿山要全部达到绿色矿山建设标准，

生产矿山总体达到绿色矿山建设基本条件，全面完成行动方案绿色矿山建设任务。

本项目为已有矿山，开采矿种为磷、铁矿，为重点开采矿种，开采规模为980万 t/a，设计采用露天开采方式，不涉及生态保护红线区域，按绿色矿山要求建设，满足《朝阳市矿产资源总体规划》（2021-2025 年）准入要求。

12.2.7环境管理政策相符性分析

本项目与“水十条”、“土十条”、《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发〔2022〕8号）、《冶金行业绿色矿山建设规范》、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》、《辽宁省水污染防治条例》、《辽宁省大气污染防治条例》、《辽宁省矿山综合治理条例》、《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》、《辽宁省绿色矿山建设专项规划（2021年-2025年）》、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》、《辽宁省空气质量持续改善行动实时实施方案》和《朝阳市“十四五”生态环境保护规划》现行环境管理要求的相符性分析见表12.2-2。

表 12.2-2 环境管理政策相符性分析

名称	政策要求	说明	符合性
《水污染防治行动计划》（水十条）国发[2015]17号及《辽宁省人民政府关于印发辽宁省水污染防治工作方案的通知》（辽政发[2015]79号）	严控地下水超采。在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水，应进行地质灾害危险性评估。严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。依法规范机井建设管理，排查登记已建机井，未经批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律予以关闭。	本项目生活用水由汽车外运提供	符合
	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	本项目露天矿坑沉淀后回用于矿区洒水抑尘、排岩场洒水、绿化用水	符合
	推广示范适用技术，加快技术成果推广应用，重点推广饮用水净化、节水、水污染治理及循环利用，城市雨水收集利用，再生水安全回用，水生态修复，畜禽养殖污染防治等适用技术	项目生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排	符合
《土壤污染防治行动计划》（土十条）国发[2016]31号及《辽宁省人民政府关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政发	严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。	厂区内绿地不使用农药	符合
	加强未利用地环境管理，按照科学有序原则开发利用未利用地，防止造成土壤污染。加强对矿山、油田等矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要及时督促有关企业采取防治措施	根据项目矿区附近土壤监测结果，符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中的标准	符合

[2016]58 号)	严控工矿污染，加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并应社会公布，列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开	根据项目矿区附近土壤监测结果，符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的标准	符合
	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，水泥，冶炼渣，电石渣，铬渣，砷渣以及脱硫、脱销、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施，加强工业固体废物综合利用	项目矿山开采产生的废石暂存在废石场，定期外售，综合利用	符合
	减少生活污染。	生活垃圾集中收集后由环卫部门清运	符合
《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发[2022]8 号）	加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，推进低尘机械化清扫作业，……全面推进绿色矿山建设，开展绿色矿山建设三年行动（2022—2024 年）。	本项目无组织粉尘采用洒水抑尘抑制扬尘。	符合
	强化地下水污染协同防治。加强地表水与地下水污染、土壤与地下水污染、区域与场地地下水污染协同防治。以省级化工园区、垃圾填埋场、危险废物处置场为重点，持续开展地下水环境状况调查评估。划定地下水型饮用水水源补给区，分类制定保护方案。划定地下水污染防治重点区，强化污染风险管控。按照国家部署，分级分类开展地下水环境监测评价，在地表水和地下水交互密切的典型地区开展污染综合防治试点。	本项目矿坑涌水回用生产、抑尘及绿化，不外排，生活污水排入旱厕定期清掏、不外排；不会对地表水和地下水造成污染。	符合
	深入推进农用地安全利用。加强耕地土壤和农产品协同监测和评价，动态更新耕地土壤环境质量类别。加大黑土地等优先保护类耕地保护力度，确保面积不减少、土壤环境质量不下降。因地制宜制定受污染耕地安全利用方案，全面落实安全利用和严格管控措施。	通过环评提出的农用地保护措施，在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，开采中避免固体废弃物的随意排放，可避免项目评价范围内的耕地受到影响。	符合
	持续提升生态系统质量。深入推进绿满辽宁工程。加强辽西北地区防风治沙固土工程建设，科学推进土地沙化、荒漠化、水土流失综合治理，加强草原保护修复、防风固沙林建设，支持彰武草原生态恢复示范区建设，阻止科尔沁沙地南侵。加强辽宁东部山区绿色生态屏障建设，强化天然林保护修复，提升水源涵养能力。全面推行林长制，健全森林草原河流湖泊休养生息制度，持续开展国土绿化行动，加强矿山生态修复和综合治理，积极推进历史遗留矿山修复治理。……到 2025 年，森林覆盖率达到 42.5%，草原综合植被盖度稳定在 64.5%左右，湿地保护率	本项目积极推进历史遗留矿山生态环境问题的修复治理，已制定恢复治理计划，将不再利用废石场恢复治理地，并在本项目闭矿后进行矿山全面生态恢复治理，进一步加强矿山生态修复和综合治理。	符合

	达到 40.8%。		
冶金行业绿色矿山建设规范	应对已经闭库的尾矿库、露天开采矿山的排土场进行复垦及绿化，矿区主要运输道路两侧因地制宜绿化美化。	本项目无尾矿库，历史露天开采形成采坑、废石场均计划按照恢复治理方案进行恢复治理。	符合
	露天大型铁矿的矿山回采率不低于 95%的要求。	露天开采回采率为 95%	符合
	废水应优先回用，未能回用的应 100%达标排放；废石等固体废弃物应分类处理，持续利用，安全处置率应达到 100%	本项目矿坑涌水通过沉降等处理后，回用矿山，不外排；生活垃圾运至环卫部门统一处理，露天开采产生废石暂存在排土场，定期外售，综合利用。	符合
	应采取喷雾洒水措施，降低生产作业现场物料倒运点位的产生尘量，减少职业危害	项目采用湿式作业并洒水抑尘等措施，降低粉尘的产生量	符合
	废石场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、塌陷区、废石场、矿山污染场地等生态环境保护与恢复治理，应符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》	项目已编制恢复治理与土地复垦方案，确保各项指标满足生态环境保护与恢复治理和矿山地质环境保护与土地复垦方案的相关文件要求	符合
关于加快建设绿色矿山的实施意见	绿色矿山矿区环境： （一）矿区规划建设布局合理，标识、标牌等规范统一，清晰美观，矿区生产生活运行有序，管理规范。 （二）矿山生产、运输、储存过程中做好防尘保洁措施，确保矿区环境卫生整洁。 （三）生产过程中产生的废气、废水、噪声、废石、尾矿产生的粉尘等污染物得到有效处置。 （四）充分利用矿区自然资源，因地制宜建设“花园式”矿山，矿区绿化覆盖率达到可绿化面积的 100%，基本实现矿区环境天蓝、地绿、水净。	未完成复垦的历史遗留生态破坏问题进行复垦；生产、运输过程均采用洒水抑尘措施，各项污染物均能得到合理有效的处理处置。符合《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》的技术要求。 道路两侧因地制宜绿化。	符合

辽宁省水污染防治条例	第十七条企业事业单位和其他生产经营者应当保持水污染防治设施的正常运行，不得擅自拆除或者闲置水污染防治设施，并不得有下列行为：（一）将部分或者全部污水不经过水污染防治设施处理而直接排入环境；（二）将未处理达标的污水从水污染防治设施的中间工序引出直接排入环境；（三）无正当理由将部分或者全部水污染防治设施停止运行；（四）违反操作规程使用水污染防治设施，或者不按照规程进行检查和维修，致使水污染防治设施不能正常运行；（五）其他不正常运行水污染防治设施排放水污染物的行为。	本项目为改扩建项目，矿坑涌水和生活污水不外排，其中矿坑涌水排至沉淀池沉淀后，回用于矿区生产，不外排，项目矿坑涌水综合利用；生活污水排入旱厕，定期清掏，不外排。	符合
辽宁省大气污染防治条例	第四十五条矿产资源开采、加工企业应当按照国家和省有关规定，实施矿山生态环境保护与恢复治理，采用抑尘工艺、技术和设备，控制粉尘排放和扬尘污染。	本项目已编制《地质环境恢复治理与土地复垦方案》，确保各项指标满足生态环境保护与恢复治理和矿山地质环境保护与土地复垦方案的相关文件要求。	符合
	第四十六条矿山、码头、填埋场和消纳场应当实行分区作业，堆放易产生扬尘物料的，应当遵守下列防尘规定： （一）场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁； （二）周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施，大型堆场应当配置车辆清洗专用设施； （三）对物料应当采取相应的覆盖、喷淋等防风抑尘措施； （四）露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施，密闭输送物料应当在装卸处配备吸尘、喷淋等设施。	本项目矿区内运输道路采用碎石硬化；道路运输采用洒水车洒水抑尘。	符合
《辽宁省矿山综合治理条例》	矿山企业应当加强尾矿、废石、废水的综合利用，减少矿产资源在开发过程中对生态环境的影响。	本项目废石全部暂存在排土场，定期外售，综合利用。	符合
《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》	强化扬尘综合治理和秸秆禁烧管控.全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场、裸地、露天矿山和港口码头扬尘精细化管控,实施网格化降尘量监测考核.落实建筑施工现场扬尘治理六个百分百要求,提升绿色施工水平.推进低尘机械化湿式清扫作业,加大城市出入口、城乡结合部等重要路段清扫保洁力度.强化秸秆禁烧管控,建立秸秆焚烧监控体系	本项目为露天开采矿山,矿石装卸、道路运输等粉尘采用洒水抑尘降尘,有效降低粉尘排放	符合
	加强空间布局管控.根据土壤污染状况和风险合理规划土地用途,永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目,居住区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周	本项目为改扩建项目,不涉及可能造成土壤污染的毒有害物质。	符合

	边,禁止新(改、扩)建可能造成土壤污染的建设项目.新(改、扩)建涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目,提出并落实土壤和地下水污染防治要求		
	持续推进矿山综合治理与修复.加强矿产资源勘查、开发利用和保护的统一规划.以绿色矿山建设引领矿业转型发展,新建矿山100%达到绿色矿山建设要求,生产矿山加快升级改造,逐步达到要求.开展废弃矿山、政策性关闭矿山等历史遗留矿山修复专项整治工作,加大生态修复力度	本项目持续推进矿山综合治理与修复,并在本项目闭矿后进行矿山全面生态恢复治理,从而完善全矿山生态环境问题的修复治理。	符合
《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》	改扩建项目的环境影响评价,应当将排污许可证执行情况作为现有工程回顾评价的主要依据。现有工程应按照相关法律、法规、规章关于排污许可实施范围和步骤的规定,按时申请并获取排污许可证,并在申请改扩建项目环境影响报告书(表)时,依法提交相关排污许可证执行报告。	本项目为矿山开采项目,已进行排污许可登记管理,登记编号91211381MA0UNMN81E001Y。	符合
《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资源〔2024〕14号)	压实矿山企业的主体责任。依法从事矿产资源开发的矿山企业,是绿色矿山创建的责任主体,应当牢固树立和践行绿水青山就是金山银山理念,严格按照标准规范,在矿产资源开发全过程中,对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内,建设矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、矿区社区和谐化的绿色矿山。矿山企业要落实矿山开发利用、生态修复、环境保护等方案,明确绿色矿山建设任务和进度,落实“边开采、边修复”等要求,及时向社会公开。生态保护红线内、自然保护地核心保护区外依法开采的矿山,要执行最严格标准规范,严格落实绿色开采及矿山环境生态修复相关要求,全面做好减缓生态环境和自然保护地影响的措施。建立申诉回应机制,畅通与受矿山影响的社区等利益相关者的交流互动,主动接受社会监督,树立良好企业形象。	企业已委托编制《北票市合兴实业有限公司磷、铁矿山地质环境保护与土地复垦方案》,对矿区历史遗留生态破坏进行复垦修复;边开采,边复垦,并对历史遗留生态破坏已治理区植被进行管护;在闭矿后,对不再利用的露天采坑进行恢复、对工业场地、运输道路等地表工程进行土地复垦和恢复治理工作,严格落实矿山开发利用、生态修复、环境保护等方案。	符合

12.3 项目建设与“三线一单”符合性分析

12.3.1 生态保护红线符合性分析

根据《情况说明》可知，经与北票市自然资源局矿管股核实，本项目矿区范围不涉及“生态红线”。

12.3.2 环境质量底线符合性分析

本项目运营期采暖为电采暖，不设燃煤锅炉，主要污染物为开采及运输无组织排放粉尘，在采取环评提出的污染防治措施后，对环境空气质量贡献值较小，项目各场地厂界粉尘、噪声均达排放标准要求，废水处理全部回用不外排，固体废物外售，全部综合利用。因此，本项目的建设不会改变区域环境质量现状，能够满足《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）文件中“环境质量底线”的要求。

12.3.3 资源利用上线符合性分析

本项目仅生活用房采暖，为电采暖；生活用水来自外购水，消耗量较小；生产用水使用沉淀后的矿坑涌水，供电依托农用供电，用电量不会对区域电网造成较大负荷。各项资源量在区域的可承受范围内，不逾越资源利用上线。

12.3.4 与朝阳市“三线一单”的符合性分析

为贯彻落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）和《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6号）文件精神，推动全市经济社会高质量发展和生态环境高水平保护，朝阳市人民政府就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单生态环境分区管控，提出了《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（朝政发〔2021〕13号）。

根据关于发布《朝阳市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的通告。朝阳市将环境管控单元划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。

根据辽宁省三线一单数据应用系统查询结果可知，本项目一采区范围、3#排土场范围位于ZH21138130005朝阳市北票市一般管控区5——环境管控单元。1#2#排土场范

围位于 ZH21138130002 朝阳市北票市一般管控区 2——环境管控单元。

本项目矿界范围不涉及自然保护区，不涉及生态保护红线范围，不涉及饮用水源保护区，本项目为露天开采，废石外售综合利用，对比原工程减少了污染物排放。项目的建设符合《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（朝政发[2021]13 号）和《朝阳市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的管控要求。

本项目对照朝阳市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）中朝阳市生态环境准入管控要求，符合性格分析见下表：

表 12.3-1 朝阳市管控单元生态环境准入清单

管控类别	管控要求	本项目实施情况	符合性
ZH21138130005 朝阳市北票市一般管控区 5——环境管控单元			
空间布局约束	1.严格遵守《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》，生态保护红线以外的生态空间原则上按照限制开发区域管理，从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间；依法控制新增建设占用生态保护红线外的生态空间；严格限制农业开发占用生态保护红线外的生态空间，符合条件的农业开发项目，须依法由县级及以上地方人民政府统筹安排。 2.调整和优化产业结构，严格按照区域水环境承载能力，合理规划居住区和产业功能区；禁止非法占用水域；不得影响河道自然形态和河湖水生态功能；加快环保基础设施建设。 3. 基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	1.根据《情况说明》可知，根据北票市自然资源局关于北票合兴实业有限公司矿区范围保护地核查情况的说明，不涉及“生态保护红线”； 2.本项目为改扩建矿山项目，不属于城镇、农业开发项目。 3. 根据水务局情况说明可知，本项目一采区涉及马达营河，属于季节性河流，已干涸多年，目前该河道已成为老西沟村村民主要通行道路，并铺设混凝土路面。市水务局同意开展河道岸线调整技术审查，通过后将马达营河岸线调整出采区，并报上级水利部门备案。矿山会在调整河道之前，对露天采坑封闭圈砌筑截排水沟，合理引流降水，避免雨季降雨量过大而导致突发洪水，及时监测降雨变化情况，同时针对应急预案针对不同情况所判定的级别来采取相应的防范措施，确保安全生产。 4.根据北票市自然资源局关于北票合兴实业有限公司矿区范围保护地核查情况的说明，可知矿区范围不涉	符合

		及永久基本农田。	
污 染 物 排 放 管 控	1.推进城乡生活污水治理，保障污水达标排放；深入推进农业面源污染治理，重视城镇面源污染防治。 2.从 2021 年 1 月 1 日起，全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值；推进清洁取暖改造，推广使用天然气、液化石油气、太阳能、电能等清洁能源；推进柴油货车等高排放车辆深度治理；综合整治扬尘污染。 3.加强农业面源污染防治，加大种养业特别是规模化畜禽养殖污染防治力度，引导农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，对农药包装进行无害化处理；秸秆综合利用率达到 87%以上；主要农作物实现化肥农药使用零增长。	1.本项目生活污水排入化粪池处理后定期清掏、不外排，矿坑涌水全部回用不外排； 2.大气防治采用湿式凿岩，运输车辆封闭运输并洒水抑尘，从源头综合治理扬尘，经分析污染物可达标排放； 3.不涉及农业。	符合
环 境 风 险 防 控	1.加大执法检查力度，推动辖区内化工企业落实安全生产和环境保护主体责任，提升突发环境事件风险防控能力。 2.对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查。 3.优先保护耕地土壤环境，强化乡镇工业污染场地治理，开展土壤污染治理与修复试点工作。	1.本项目环评要求企业指定突发环境事件应急预案，防控环境风险； 2.矿山现有废气排放主要为颗粒物，企业定期洒水抑尘，可减少颗粒物的排放；	符合
资 源 开 发 效 率 要 求	1.推动能源结构优化，加快发展清洁能源、可再生能源。 2.加快供水管网改造，降低人均生活用水量；加强农业节水，提高农业灌溉用水效率。 3.推进畜禽粪污、餐厨废弃物等垃圾集中处理和资源化利用。 实行最严格耕地保护和节约集约用地制度，严控生态保护红线管控区内土地用途，强化存量用地处置。在开发利用时要注意林地、自然保护区、水域等禁止开发要求，重视生态和环境保护，提升防风固沙功能红线区内禁止新建、扩建建设用地占用防风固沙林地、草地，已有重污染企业逐步退出	1.本项目不使用煤等燃料，冬季采用电供暖； 2.本项目为矿山开采，不涉及供水管网，生活用水来自于外购水，通过车辆运输； 3.本项目不涉及畜禽粪污污染，生活垃圾集中收集定期清运；矿区不在生态红线管控区；不在林地、自然保护区、水域等禁止开发区内，不在防风固沙功能红线区内。	符合
ZH21138130002 朝阳市北票市一般管控区 2——环境管控单元			

空间布局约束	1.禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。2.在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。3.饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由省、市、县人民政府责令拆除或者关闭；已有的工业和生活排污口，由省、市、县人民政府责令拆除、关闭或者迁出；已有的农业种植和经济林，省、市、县人民政府及其有关部门应当严格控制化肥、农药等非点源污染，并引导其逐步退出。4.经济信息化部门对高能耗、高污染企业落后生产设备和工艺的淘汰，重点监管行业企业搬迁改造等方面实施监督管理。5.基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	1.本项目不在饮用水水源一、二级保护区内； 2.本项目为矿山改扩建项目，不属于两高企业； 3.矿区不占用基本农田，基本农田面积不减少、不会造成土壤环境质量下降。	符合
污染物排放控制	1.在饮用水水源准保护区内改建建设项目，不得增加排污量。2.从2021年1月1日起，全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值；推进清洁取暖改造，推广使用天然气、液化石油气、太阳能、电能等清洁能源；推进柴油货车等高排放车辆深度治理；综合整治扬尘污染。3.加强农业面源污染防治，加大种养业特别是规模化畜禽养殖污染防治力度，引导农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，对农药包装进行无害化处理；推进畜禽粪污资源化利用。	1.本项目不在饮用水水源准保护区内； 2.本项目办公采用电采暖；定期洒水抑尘，运输车辆封闭运输，从源头、储运等过程综合治理扬尘，经分析污染物可达标排放	符合
环境风险控制	1.省、市、县人民政府及其有关部门应当根据保护饮用水水源的实际需要，在穿越饮用水水源保护区及其相邻的公路、航道、铁路、输油及输气管道上，采取必要的安全防护措施，防止运输危险化学物品的车辆、船舶和管道发生事故污染饮用水水体。2.饮用水水源汇水区内的矿山企业应当规范尾矿库建设和管理，防止对饮用水水体造成污染。3.对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查。4.对拟收回土地使用权的，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，由土地使用权人委托开展土壤环境状况调查评估。	1.本项目不涉及； 2.本项目为矿山开采类项目，不涉及尾矿建设和管理。矿坑涌水全部回用，不外排； 3.矿区现有废气排放主要为颗粒物，企业定期洒水抑尘，可减少颗粒物的排放； 4.不涉及。	符合
资源利用效率要求	1.推动能源结构优化，加快发展清洁能源、可再生能源。2.加快供水管网改造，降低人均生活用水量；加强农业节水，提高农业灌溉用水效率。3.推进畜禽粪污、餐厨废弃物等垃圾集中处理和资源化利用。	1.本项目不使用煤等燃料，冬季采用电供暖； 2.本项目为矿山开采，不涉及供水管网，生活用水来自于外购水，通过车辆运输； 3.本项目不涉及畜禽粪污	符合

		染，生活垃圾集中收集定期 清运。	
--	--	---------------------	--

由上表可知，本项目的建设符合《朝阳市生态环境分区管控动态 更新方案（2023年）》的通告中的准入清单管控要求。

13 结论与建议

北票合兴实业有限公司（磷、铁矿）位于北票市宝国老镇马达营村，行政区划隶属于辽宁省北票市宝国老镇、北四家乡管辖。为已有矿山，为办理采矿权扩大矿区范围（上部、深部扩界），避让保护区缩小矿区平面范围，增加矿种（磷矿），提高矿山生产规模进行此次调整。矿山由三个采区组成，矿区中心坐标为：一采区：东经 $120^{\circ} 46' 08''$ ，北纬 $42^{\circ} 07' 45''$ ；二采区：东经 $120^{\circ} 45' 06''$ ，北纬 $42^{\circ} 07' 05''$ ；三采区：东经 $120^{\circ} 45' 38''$ ，北纬 $42^{\circ} 06' 12''$ 。矿区面积原为 1.6643 km^2 ，调整后矿区面积为，矿区原生产规模为 15 万吨/年铁矿石，调整后矿区生产规模为 980 万吨/年。原开采深度为 431m-305m，调整后开采深度为 500m~132m。矿区目前仅对一采区进行了露天开采，此次调整后，矿山仍对一采区进行露天开采，二、三采区暂不开采。矿山服务年限为 23.7 年。

13.1 环境质量现状

13.1.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，对基本污染物需进行区域达标判定，根据朝阳市生态环境局发布的朝阳市 2024 年空气质量状况，2024 年朝阳市环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准及修改单要求，判定项目所在区为环境空气质量达标区。

本次环境空气质量补充监测点设置2个，分别位于附近村庄，根据评价结果评价区监测因子TSP浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准。

13.1.2 地下水

本项目地下水质量现状指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

13.1.3 声环境

本次噪声监测共布在工业场地四周及附近村庄，各监测点昼夜间噪声监测结果均符合《声环境质量标准》1 类标准要求，未见超标现象，区域内声环境质量现状良好。

13.1.4 土壤环境

在本项目共布设 14 个取样点，为矿区、排土场和周边农田、村庄，矿区及排土场土壤各项目指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 标准要求；项目附近农田满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准要求。

13.1.5 生态环境

（1）评价区植物组成较为单一，主要植被型为小叶杨、春榆、刺槐阔叶林植被和油松针叶林植被，分别占到评价区面积的 32.32%和 28.79%；其次为农田植被，占比为 18.89%，其次为荆条+酸枣灌丛，占比为 6.15%，山杏阔叶林植被占比 3.81%，白羊草+黄背草草丛占评价区面积为 2.80%。由于矿山的开采，造成林地及灌草地的减少，但是通过土地复垦和自然恢复，采矿用地的植被盖度逐渐提升，目前矿方加强对矿区内的采矿用地进行复垦，逐步恢复矿区生态系统。

（2）评价区土壤侵蚀主要以水蚀为主。土壤侵蚀以中度为主，平均土壤侵蚀模数约为 $3217\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，微度侵蚀面积占评价区面积的 7.77%，轻度侵蚀面积占评价区面积的 18.75%，中度侵蚀面积占评价区面积的 67.69%，强度侵蚀占整个评价区的 5.79%。

（3）评价区的土地利用现状类型主要分为 9 个二级类型，以乔木林地、其他林地和旱地为主，分别占评价区总面积的 28.79%、32.32 和 18.89%；其次为灌木林地，占评价区总面积的 6.15%；采矿用地占评价区总面积的 5.79%；其它草地、乡村道路、村庄宅基地等占比均在 5%以下。

13.2 环境影响分析及污染防治措施

13.2.1 大气环境影响及污染防治措施

本项目废气主要为露天开采穿孔、爆破、装铲产生的粉尘，汽车运输粉尘，排土场粉尘。

（1）露天采场穿孔、爆破、铲装废气

露天开采穿孔时采用湿式凿岩，洒水降尘；。

对于爆破过程产生粉尘采取洒水，以降低无组织粉尘排放，把对环境空气的影响降到最低。爆破后进行洒水抑尘。铲装过程采取洒水车洒水抑尘措施；采取措施后无组织

粉尘可达标排放，对周围环境影响不大。

(2) 排土场粉尘

排土场定时洒水抑尘；

(3) 运输道路扬尘

运输道路硬化，车辆加盖苫布，运输道路定期洒水和清扫，加强维护，在矿区道路每天洒水抑尘作业 4-8 次，保证路面处于完好及湿润状态，可以大大减少扬尘产生。

13.2.2 水环境影响及污染防治措施

本项目废水主要为露天采坑积水、生活污水；

露天采场矿坑涌水全部进入采坑沉淀池沉淀后回用于采矿生产、洒水抑尘、绿化用水，沉淀池容积为 3000m³，可满足生产需求，废水不外排。

生活用水全部排入旱厕，旱厕定期清掏，不外排。采取措施后，项目废水对周围环境影响较小。

13.2.3 废石环境影响及污染防治措施

本项目产生废石全部运至排土场暂存，定期外售，综合利用。废石综合利用后对环境产生影响较小。

12.3.4 固体废物影响及污染防治措施

本项目固体废物主要为生活垃圾；

生产期间生活垃圾集中收集运至环卫部门统一处理；

采取措施后，项目固体废物对周围环境影响较小。

13.2.5 噪声环境影响及防治措施

露天采场、排土场昼、夜间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中 1 类标准的要求。

道路运输车辆减速慢行，禁止鸣笛，其噪声对周围环境影响很小。

13.2.6 土壤环境影响及污染防治措施

根据预测结果，重金属污染物与现状本底叠加，预测评价范围内的各重金属污染物浓度小于 GB36600-2018 标准中重金属的筛选值浓度，建设项目对评价范围内土壤环境

影响较小。

13.2.7 生态环境影响及污染防治措施

运营期露天开采可能导致基岩裸露、地表植被破坏、水土流失等，对生态环境有一定影响。建设单位须按照《土地复垦方案》及环评提出的生态恢复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成土地复垦、生态恢复，采取措施后矿山开采对生态环境影响较小。

13.4 总量控制

本项目污染物排放总量为：大气污染物 VOCx、NOx 排放量为零；水污染物：COD、总磷排放量为零。

13.5 排污许可

本项目为矿山开采项目，已进行排污许可登记管理，排污许可登记编号为 91211381MA0UNMN81E001Y。

13.6 环保投资

项目总投资为500万元，环境保护总投资为89万元，占项目总投资的17.8%。

13.7 环境影响经济损益分析

本项目在社会效益、经济效益和环境效益三个方面都是可行的。

13.8 公众参与情况

建设单位于 2026 年 1 月 12 日委托进行环境影响评价工作，在确定环评单位后 7 个工作日内，企业于 2025 年 1 月 12 日，将本项目环境影响相关情况进行首次公示，首次公示在公司网站进行。于 2026 年 6 月日起，将本项目环境影响报告书征求意见稿进行公示，公示期为 10 个工作日，征求意见稿形成后公示在公司网站、辽沈晚报和北票市宝国老镇同步进行。并对矿石运输道路两侧村民进行了公众意见调查，共进行了 2 份公参调查，调查的居民无意见，此外，公示期间未收到公众质疑。

企业编制公众参与说明并与本环境影响报告书一并上报审批部门。

13.9 环境管理与监测计划

本项目应按环评要求严格落实环境管理，并按监测计划定期执行环境监测。

13.10 总结论

北票合兴实业有限公司磷、铁矿露天开采建设项目，符合国家产业政策及相关规划要求。当建设单位严格执行本次环评所提出的保护措施后，项目投产后各污染物达标排放，开采对环境空气、水环境、声环境、土壤环境以及生态环境影响不大。建设单位在项目建设阶段应严格贯彻“三同时”要求，保证环评中污染防治设施的建设与总体施工进度相同步；及时进行环保措施验收工作，保证项目环保措施的有效落实。

综上所述，在严格执行本次评价提出的各项污染防治措施、生态恢复措施及环境管理要求的前提下，项目建设所引发的不利环境影响能够得到有效缓解和控制，从合理利用资源和环境保护角度分析，本项目建设可行。