

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目建设特点	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 评价工作过程	3
1.5 关注的主要环境问题	3
1.6 环境影响评价主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 环境影响识别与评价因子筛选	10
2.3 评价重点与评价时段	11
2.4 评价标准和功能区分	11
2.5 评价工作等级	17
2.6 评价范围及环境保护目标	26
3 原有工程评价	42
3.1 原有工程概况	42
3.2 原有工程工艺流程	56
3.3 原有矿山环境污染状况及治理措施	56
3.4 原有工程矿山“三废”污染物排放情况汇总	68
3.5 原有工程环保手续执行情况	68
3.6 探矿工程概况	70
3.7 现状矿山存在的主要环境问题及解决措施	72
4 本项目概况及工程分析	73
4.1 项目概况	73
4.2 资源与建设条件	84
4.3 工程分析	88
4.4 环境影响因素分析	111
4.5 改扩建前后污染物“三本账”分析	123
5 环境现状调查与评价	126
5.1 自然环境概况	126
5.2 环境质量现状	142
6 环境影响预测与评价	171
6.1 施工期环境影响分析	171
6.2 营运期环境影响分析与评价	173
7 土壤环境影响预测与评价	189
7.1 土壤现状调查与评价	189
7.2 土壤环境污染识别及预测评价	191

7.3 土壤环境影响预测分析与评价	193
7.4 土壤环境保护措施与对策	196
8 生态环境影响分析与保护措施	199
8.1 生态功能区划与保护目标	199
8.2 生态环境现状调查与评价	202
8.3 生态环境影响分析	215
8.4 生态环境保护和恢复措施	228
8.5 生态环境管理与监控	239
9 地下水环境影响评价	242
9.1 区域地下水污染源调查	242
9.2 矿区水文地质条件	242
9.3 地下水环境影响评价	252
10 环境风险影响分析	287
10.1 评价依据	287
10.2 环境敏感目标概况	288
10.3 环境风险分析	288
10.4 环境风险防范措施及应急要求	289
10.5 分析结论	292
11 环境保护措施及其可行性论证	293
11.1 施工期污染防治措施	293
11.2 营运期污染防治措施	295
12 环境影响经济损益分析	314
12.1 环保投资估算	314
12.2 工程经济效益分析	316
12.3 环境经济损益评价	317
12.4 小结	318
13 环境管理与环境监测计划	320
13.1 环境管理要求	320
13.2 企业环境信息公开	322
13.3 运营期环境管理体系	322
13.4 环境监测计划	324
13.5 污染物总量控制	329
13.6 环保设施竣工验收	330
14 相关规划及政策符合性分析	332
14.1 与产业政策符合性分析	332
14.2 与相关规划符合性分析	335
14.3 与林地保护相关政策符合性分析	350
14.4 与污染防治相关方案符合性分析	351
14.5 与非煤矿山综合治理意见的符合性分析	355

14.6 与“三线一单”相符性分析	358
14.7 与永久基本农田的相关政策符合性分析	363
15 结论	366
15.1 建设项目概况	366
15.2 环境质量现状评价结论	367
15.3 项目采取的环保措施及主要环境影响	368
15.4 环境影响经济损益分析	371
15.5 公众参与情况	371
15.6 评价综合结论	371

附图：

- 附图 1.1 杨杖子 2 区地形地质及矿区范围图
- 附图 1.2 杨杖子 2 区井上井下工程对照图
- 附图 1.3 杨杖子 2 区开拓系统垂直纵投影图
- 附图 2.1 杨杖子 3 区地形地质及矿区范围图
- 附图 2.2 杨杖子 3 区井上井下工程对照图
- 附图 2.3 杨杖子 3 区开拓系统垂直纵投影图
- 附图 3.1 杨杖子 4 区地形地质及矿区范围图
- 附图 3.2 杨杖子 4 区井上井下工程对照图
- 附图 3.3 杨杖子 4 区开拓系统垂直纵投影图

附件：

- 附件1：建设项目环评委托书
- 附件2：《关于<辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（辽自然资储备字〔2021〕022 号）
- 附件3：《<建平县德鑫矿业有限公司（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〔2021〕C044 号）
- 附件4：采矿许可证
- 附件5：营业执照
- 附件6：《中华人民共和国环境保护部关于<辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2017〕110 号）
- 附件7：《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》的批复（朝环函〔2006〕24 号）
- 附件8：用地情况查询说明（建平县国土资源局信息中心）
- 附件9：不涉及生态保护红线的说明（建平县自然资源局）
- 附件10：《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）涉及基本农田保护区及永久基本农田审核情况的报告》（朝阳市自然资源局）
- 附件11：矿山地质环境恢复治理验收合格证
- 附件12：国家公益林及自然保护情况的说明（建平县林业和草原局）
- 附件13：矿区范围调整的说明（建平县自然资源局）
- 附件14：搬迁说明
- 附件15：不占基本草原的说明
- 附件16：不占水源保护区的说明
- 附件17：三线一单管控单元申请查询表

附件18：废石淋溶实验检测报告

附件19：环境质量现状监测报告

附件20：放射性检测报告

附件21：全组份分析报告

附表

附表1：大气环境影响评价自查表

附表2：地表水环境影响评价自查表

附表3：土壤环境影响评价自查表

附表4：环境风险评价自查表

附表5：建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

建平县德鑫矿业有限公司铁矿位于建平县城叶柏寿镇向西北约 9.0km，距富山街道所在地西直距约 2.8km，行政区划隶属于辽宁省建平县富山街道管辖。

建平县德鑫矿业有限公司铁矿原属于建平新财矿业有限公司（国有企业）一矿，位于建平县富山街道涝泥塘子村范围内。2006 年建平新财矿业有限公司一矿获得该区采矿权，对本矿山开采期间采取露天开采方式。2006 年 5 月建平新财矿业有限公司委托朝阳市环境科学研究所编制完成《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》，于 2006 年 6 月 9 日取得了环评批复（朝环函〔2006〕24 号），但无环保验收相关手续。

2006~2013 年建平新财矿业有限公司对本矿山开采期间采取露天开采方式，共形成 9 个露天采坑。

2013 年进行采矿权分立，根据《〈辽宁省建平县富山—万寿地区矿业权设置方案〉矿业权设置方案评审意见书》（辽地会审字〔2012〕KS026 号），由建平新财矿业有限公司一矿分立出 4 个采区（杨杖子 2 区、3 区、4 区、上石金 3 区），整合为 1 个采矿权，辽宁省国土资源厅于 2016 年 12 月 23 日颁发采矿许可证，采矿权人建平县德鑫矿业有限公司，开采方式为地下开采，生产规模为 12.5 万吨/年，矿区面积 1.66km²，矿区范围由 18 个拐点圈定，开采深度由 620m~440m 标高。

建平县德鑫矿业有限公司取得采矿权后未施工，未进行环境影响评价。矿山 2013 年至今未进行过采矿作业。

根据建平县自然资源局 2020 年 12 月 31 日出具的《关于建平县德鑫矿业有限公司矿区范围的情况说明》：该矿山矿区范围内共有 4 个采区，其中上石金 3 区被新建赤峰至京沈高铁喀左站铁路项目压覆，矿山申请采矿权延续的同时进行采矿权缩界，将上石金 3 区矿区范围剔除。缩界后矿区由原杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区共 3 个采区组成，矿区总面积由原来的 1.66km²，调整为 1.255km²，减少 0.405km²。

由于矿区范围变更，致使矿区资源储量发生变化，因此，矿权人建平县德鑫矿业有限公司委托朝阳东盛地质有限公司对建平县富山下石金铁矿进行资源储量核实工作，朝阳东盛地质有限公司于 2020 年 12 月提交了《辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告》，该报告于 2021 年 5 月 19 日通过了辽宁省自然资源事务服务中心组织的专家评审，并出具了《辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告评审意见书》（辽储评（储）字〔2021〕033 号），辽宁省自然资源厅 2021 年 5 月 28 日对该评审意见书予以备案，出具了《关于<辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（辽自然资储备字〔2021〕022 号），核实报告确认：截止 2020 年 11 月 30 日，估算（控制+推断）资源量 98.350 万 t，矿石地质平均品位 TFe20.41%，mFe15.47%。

为办理采矿权延续、变更（因高铁压覆而缩减矿区范围）及提高生产规模，矿权人建平县德鑫矿业有限公司委托朝阳东盛地质有限公司编制开发利用方案，朝阳东盛地质有限公司于 2021 年 6 月提交了《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》，2021 年 7 月 6 日辽宁省自然资源事务服务中心出具《<建平县德鑫矿业有限公司（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〔2021〕C044 号），开发利用方案设计采用地下开采方式，开采矿种为铁矿，矿区范围由 14 个拐点圈定，由三个采区（杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区）组成，矿区总面积由原来的 1.6600km²，缩减为 1.2550km²，开采深度由 620m~440m 标高，生产规模提升至 30.0 万吨/年，服务年限 3.42 年，设计利用矿区范围内全部 10 条铁矿体，每个采区设 1 套地下开采系统，每套系统生产规模 10.0 万吨/年，本次设计利用资源量 95.152 千 t，平均采出矿石品位为 17.35%。

1.2 项目建设特点

设计变更的范围仅为原上石金 3 区去除，设计保留的三个采区范围与现有采矿证相同。

三个生产系统同时生产，每个采区设 1 套地下开采系统，每套系统生产规模 10.0 万吨/年，矿山总生产规模 30.0 万吨/年。杨杖子 2 区采用平硐开拓，杨杖子 3 区、杨杖子 4 区采用斜坡道开拓。

1.3 分析判定相关情况

（1）政策符合性

本项目为铁矿开采项目，对比《产业结构调整指导目录（2019 年本）》不属于其中的“限制类”和“淘汰类”，属于允许类项目。

（2）规划符合性

①《辽宁省矿产资源总体规划（2016~2020）》符合性

本项目开采矿种为铁矿，属于《辽宁省矿产资源总体规划》（2016~2020 年）中鼓励开采的矿种，矿区在矿产资源规划中的重点开采区范围之内，矿山开采规模和服务年限符合规划要求，本项目建设符合《辽宁省矿产资源总体规划》（2016~2020 年）相关要求。

②其他环境敏感区符合性

根据德鑫矿业提供的资料、主管部门开具的说明文件分析，本项目矿权范围、工业场地占地范围不在生态保护红线范围内，矿区范围不涉及自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、历史文物和名胜古迹所在地等，本矿区的杨杖子 3 区东南界内涉及有永久基本农田，经论证，地上设施和其他建设不涉及永久基本农田，地下开采活动不会影响永久基本农田内土地现状，不会对耕作层造成破坏。

1.4 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》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目需要进行环境影响评价，为此，建平县德鑫矿业有限公司于 2021 年 10 月 12 日委托辽宁唐龙技术咨询有限公司承担本项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后，仔细研究了本项目的资源储量核实报告、开发利用方案等设计资料，组织评价工作组到现场实地勘察，并对项目区域的环境空气、地下水、声环境质量和生态环境进行了现状调查，按的环境影响评价技术导则，编制了本项目的环境影响报告书。

1.5 关注的主要环境问题

矿区范围内永久基本农田、周围村庄居民为本次环评重点关注的环境保护目标。

主要关注环境问题为：矿山开采对区域生态环境的影响；废石去向；现有矿山生态破坏情况，生态恢复治理情况；井下排水及生活污水不外排的可行性；产生的粉尘对周围大气环境、基本农田土壤环境的影响；营运期风井场地、工业场地高噪声设备对周边居民声环境的影响。

1.6 环境影响评价主要结论

经本次环评预测，采取抑尘措施后，井下开采粉尘、装卸粉尘、运输扬尘等对环境贡献值较低，对周围大气环境影响程度轻微；通过水量匹配分析可知，项目矿井涌水可全部复用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，不外排，生活污水由防渗旱厕收集定期清掏，不会对周围地表水环境产生影响；在对工业场地高噪、振动设备采取相应降噪措施后，可保证工业场地场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求，周围村庄民宅噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准的要求；废石回填历史采坑、井下采空区，不再新设废石场；本项目开采方式为地下开采，对现有不利用的工业场地均进行有效的生态恢复，已恢复的露天采坑、废石场进行生态管护。

本次环评综合评价结论为：采取环评提出的污染防治及生态恢复措施后，项目建设及运营对区域环境的影响可以接受，从环保角度来看，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022.6.5；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (8) 《中华人民共和国森林法》，2020.7.1；
- (9) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009.8.27；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2020.1.1；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），2017.10.1；
- (12) 《土地复垦条例》（国务院第 592 号令），2011.3.5；
- (13) 《国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015.4.25；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (15) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (16) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号），2005.9.7；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），2015.4.16；
- (18) 《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），2016.5.28；
- (19) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 部令第 3 号）2018.8.1；
- (20) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

- (21) 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》的通知（环发〔2014〕197号）；
- (22) 《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；
- (23) 《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；
- (24) 《公路安全保护条例》（国务院令2011年第593号），2011.7.1。
- (25) 《自然保护区管理条例》（2018年修订）；
- (26) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）；
- (27) 关于发布河北昌黎黄金海岸等6处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环生态函〔2016〕131号）；
- (28) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号），2017年5月8日；
- (29) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016年9月22日国家林业局令第42号修改）；
- (30) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26）；
- (31) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.23）；
- (32) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）
- (33) 《国家重点保护野生植物名录》(第一批)；
- (34) 《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》（2000年8月1日以国家林业局令第7号发布实施）；
- (35) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》生态环境部公告2020年第54号，2021.1.1；
- (36) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号），2021年12月1日起施行。

2.1.2 地方相关法律法规及规划

- (1) 《辽宁省环境保护条例》，2020.3.30 修正；
- (2) 《辽宁省地下水资源保护条例》（2020.3.3 修正）；
- (3) 《辽宁省水污染防治条例》，2019.2.1；
- (4) 《辽宁省大气污染防治条例》，2020.3.30 修正；
- (5) 《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》；
- (6) 《辽宁省污染防治攻坚战三年专项行动方案（2018-2020 年）》；
- (7) 《关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政发〔2016〕58 号），2016.8.24；
- (8) 《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），2015.12.31；
- (9) 《辽宁省固体废物污染环境防治办法（2017 年修正）》，2017.11.16；
- (10) 《辽宁省实施<中华人民共和国森林法>办法》，2004.6.30；
- (11) 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》的通知（辽环综函〔2020〕380 号）；
- (12) 《关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》辽委发〔2018〕49 号；
- (13) 《关于印发辽宁省非煤矿山综合整治专项行动方案的通知》辽非煤矿山综治〔2018〕1 号；
- (14) 《辽宁省矿产资源管理条例》2019.9.27；
- (15) 《辽宁省矿山综合治理条例》2019.10.1；
- (16) 《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；
- (17) 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》的通知（辽环综函〔2020〕380 号）；
- (18) 《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；
- (19) 《辽宁省自然保护区名录》，2015.5.4；

- (20) 《关于推进辽宁省矿产资源管理改革若干事项的意见》(辽政办〔2020〕46号)；
- (21) 《朝阳市水污染防治工作方案》(朝政发〔2016〕5号)；
- (22) 《朝阳市2017年大气污染防治实施计划》(朝蓝天办发〔2017〕4号)；
- (23) 《朝阳市打赢蓝天保卫战三年行动方案》(2018-2020年)。

2.1.3 相关规划

- (1) 《辽宁省矿产资源总体规划(2016-2020)》；
- (2) 《辽宁生态省建设规划纲要(2006-2025)》；
- (3) 《辽宁省生态功能区划》2004.4；
- (4) 《辽宁省主体功能区规划》(2014年5月)；
- (5) 《建平县城市总体规划》(2006—2020)；
- (6) 《朝阳市土地利用总体规划(2006—2020年)》

2.1.4 导则及规范

- (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》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则·土壤影响(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)；
- (11) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298—2019)；
- (12) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7—2019)；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》环境保护部公告2017年第43号；

- (14) 《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）；
- (15) 《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行性技术指南（试行）》；
- (16) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (18) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），2021.5.1。

2.1.5 主要技术文件

- (1) 《环境影响评价委托书》建平县德鑫矿业有限公司，2021 年 10 月；
- (2) 《辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告》，朝阳东盛地质有限公司，2020 年 12 月；
- (3) 《<辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告>评审意见书》（辽储评（储）字〔2021〕033 号）；
- (4) 《关于<辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（辽自然资储备字〔2021〕022 号）；
- (5) 《关于建平县德鑫矿业有限公司矿区范围的情况说明》，建平县自然资源局，2020 年 12 月 31 日；
- (6) 《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》，朝阳东盛地质有限公司，2021 年 6 月；
- (7) 《<建平县德鑫矿业有限公司（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〔2021〕C044 号）；
- (8) 《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿山开采对永久基本农田影响论证报告》朝阳胜基地质矿产有限责任公司，2021 年 8 月；
- (9) 《建平县建平县德鑫矿业矿业有限公司（铁矿）涉及基本农田保护区及永久基本农田审核情况的报告》朝阳市自然资源局，2021 年 10 月 15 日；
- (10) 《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》及其批复文件（朝环函〔2006〕24 号）；
- (11) 《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020）环境影响报告书》及其审查意见，中国科学院沈阳应用生态研究所，2017.4；

(12) 《建平县德鑫矿业有限公司(铁矿)矿山地质环境恢复治理竣工自查报告》(建平县德鑫矿业有限公司, 2021.11);

(13) 企业提供的其他资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

本工程为改扩建工程, 根据企业的性质、内容、规模、污染物排放现状以及项目所在地的环境保护要求、主要环境敏感点的分布等, 确定评价主要关注的环境问题, 采用矩阵识别法对项目不同时期的环境影响因素进行识别。

表 2.2-1 环境影响因素识别

影响行为 环境要素		建设期	营运期				退役期	
		井巷工程 场地平整	井下 开采	运输	废石处 置	员工生 活	工业场 地拆除	复垦
自然 环境	环境空气	-1	-1	-2	0	0	-1	+1
	地表水	-1	-1	0	0	-1	0	+2
	地下水	-1	-1	0	0	0	0	+1
	声环境	-1	-1	-2	0	0	0	+1
	生态环境	-1	-1	0	+1	0	0	+2
	土壤环境	-1	+1	-1	0	0	-1	0

注: 表中数字代表影响程度, 0 代表基本无影响, 1 代表轻微影响, 2 代表中等影响。其中“-”代表不利影响, “+”代表有利影响。

施工期、运营期的环境影响主要是对生态、和大气的影 响, 对地表水、噪声不会产生明显影响。项目退役后, 随着复垦工程的实施, 本工程对自然环境的影 响会逐步得到恢复。

2.2.2 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，确定本项目的
评价因子如下：

表 2.2-2 评价因子筛选结果表

序号	环境要素	现状评价因子	影响预测因子
1	环境空气	TSP、PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO	颗粒物
2	地表水	pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总磷、硫化物、铁、锰、铜、镉、铅、锌及铬（六价）共 14 项监测因子。	/
3	地下水	地下水化学类型因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 8 项离子； 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、银、钼、钡、硼，共 30 项。	/
4	声环境	等效A声级	等效A声级
5	土壤环境	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、含盐量SSC、铁、锰及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018) 第二类用地45项基本项目风险筛选值	砷、铜、SSC
6	生态环境	土地利用、植被类型、景观环境等	
7	固体废物	生活垃圾、废石、废机油	

2.3 评价重点与评价时段

2.3.1 评价重点

根据矿区所在地环境状况及工程特点，结合环境影响识别的结果，本次评价工作将工程分析、环保措施对策可行性分析和生态环境影响评价作为评价重点。

2.3.2 评价时段

评价时段为施工期、营运期及退役期。施工期约 12 个月，营运期共 3.42 年。

2.4 评价标准和功能区划

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气：项目区内环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号），见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	浓度单位
			二级	
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
2	TSP	24 小时平均	300	
3	PM ₁₀	年平均	70	
4	PM _{2.5}	年平均	35	
5	NO ₂	年平均	40	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
7	CO	24 小时平均	4	mg/m ³

(2) 地表水环境：项目最近地表水体为第二牯牛河，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水质标准；

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	污染物名称	标准值
1	pH	6-9
2	化学需氧量	≤20
3	生化需氧量	≤4
4	氨氮	≤1.0
5	石油类	≤0.05
6	总磷	≤0.2
7	硫化物	≤0.2
8	铁	≤0.3
9	锰	≤0.1
10	铜	≤1.0
11	镉	≤0.005
12	铅	≤0.05
13	锌	≤1.0
14	铬（六价）	≤0.05

(3) 地下水环境：本项目区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

表 2.4-3 地下水质量标准

序号	污染物名称	标准值	单位
1	pH 值	6.5~8.5	——
2	氨氮	≤0.5	mg/L
3	硝酸盐氮	≤20.0	mg/L
4	亚硝酸盐氮	≤1.00	mg/L
5	挥发酚	≤0.002	mg/L
6	氰化物	≤0.05	mg/L
7	砷	≤0.01	mg/L
8	汞	≤0.001	mg/L
9	六价铬	≤0.05	mg/L
10	总硬度	≤450	mg/L
11	铅	≤0.01	mg/L
12	氟化物	≤1.0	mg/L
13	铁	≤0.3	mg/L
14	镉	≤0.005	mg/L
15	锰	≤0.1	mg/L
16	溶解性固体总量	≤1000	mg/L
17	耗氧量	≤3	mg/L
18	硫酸盐	≤250	mg/L
19	氯化物	≤250	mg/L
20	菌落总数	≤100	CFU/ml
21	总大肠菌群	≤3.0	MPN/100ml
22	石油类	≤0.3	mg/L
23	镍	≤0.02	mg/L
24	硫化物	≤0.02	mg/L
25	铜	≤1.00	mg/L
26	锌	≤1.00	mg/L
27	银	≤0.05	mg/L
28	钼	≤0.07	mg/L
29	硼	≤0.5	mg/L
30	钡	≤0.7	mg/L

注：石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中限值。

（4）声环境

项目所在地为农村，村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，1 类区标准等效声级为昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。

工业场地场界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,2类区标准等效声级为昼间 60dB(A),夜间 50dB(A)。

(5) 土壤环境

周边农田土壤环境评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)表1风险筛选值标准要求,矿区内工矿用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表1第二类用地风险筛选值标准要求,村庄执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中表1第一类用地风险筛选值标准要求。

表 2.4-4 农用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg (pH 除外)

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

表 2.4-5 建设用地土壤环境标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值第一类用地	风险筛选值第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20 ^①	60 ^①
2	镉	20	65
3	铬(六价)	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9

序号	污染物项目	风险筛选值第一类用地	风险筛选值第二类用地
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70

序号	污染物项目	风险筛选值第一类用地	风险筛选值第二类用地
石油烃类			
46	石油烃	826	4500

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

2.4.2 污染物排放标准

（1）废气：施工期扬尘执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中农村地区 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度限值要求；营运期的卸料粉尘、运输道路起尘、井下开采粉尘等，执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）废水：本项目废水主要是矿井涌水及生活污水。生活污水排至防渗旱厕，定期清掏，不排放；矿井涌水全部回用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，不外排。

回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水及道路清扫洒水标准。

（3）噪声：施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关标准限值；营运期工业场地场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

（4）固体废物：一般废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相关要求；危险废物按照《国家危险废物名录》（2021 年版）分类，并执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）的相关要求。

表 2.4-6 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	施工期	《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/ 2642-2016）	颗粒物	mg/m³	无组织 1.0	
	营运期	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中无组织排放浓度限制	颗粒物	mg/m³	无组织 1.0	
废水	/	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水及道路清扫洒水标准	pH 值	/	6-9	
			色度	倍	≤30	
			溶解性总固体	mg/L	≤1000	
			五日生化需氧量		≤10	
			氨氮		≤8	
噪声	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	厂界噪声	dB(A)	昼间	60
					夜间	50
	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关标准限值	厂界噪声	dB(A)	昼间	70
					夜间	55
固体废物	采矿区	固体废物贮存、处置执行一般废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相关要求；危险废物厂内贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规定及修改单要求。				

2.5 评价工作等级

2.5.1 环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级。

根据工程特点和污染特征，本项目主要大气污染源为风井粉尘、废石回填采坑粉尘、矿石周转场装卸粉尘、运输扬尘，均为无组织排放源，其中风井粉尘为连续排放，主要大气污染物为颗粒物，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中表 A.1 推荐模型适用情况表，AERSCREEN 模型用于评价等级及

评价范围判定，且该模型适用于连续源，选择回风井粉尘、中转场装卸粉尘为主要排放源，计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i ，计算公式如下：

$$P_{\max} = C_i / C_{oi}$$

式中： $P_{\max}$ —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

依据大气环境影响评价导则，评价工作等级判定标准见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级判定表

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

表 2.5-2 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
颗粒物	运营期	900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准日均值三倍

采用以《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模式 AERSCREEN 预测软件估算。

表 2.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	-
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		42.3(315.45k)
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-27.9(247.05k)
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		中等
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否

表 2.5-4 面源无组织污染源参数表

序号	面源名称	面源起点坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角	有效排放高度	年排放小时数	排放速率	源强	排放工况
		X	Y	m	m	m	°	m	h	kg/h	g/s	-
1	杨杖子 2 区矿石中转场	119°33'20.36838"	41°23'38.74182"	541	25	20	0	3	7920	0.016	0.004	正常
2	杨杖子 3 区矿石中转场	119°33'56.36577"	41°23'26.58658"	535	25	20	0	3	7920	0.014	0.004	正常
3	杨杖子 4 区矿石中转场	119°34'45.24420"	41°23'18.25575"	496	25	20	0	3	7920	0.014	0.004	正常

表 2.5-4 点源无组织污染源参数表

名称	回风井底部中心坐标 (2000 坐标)		排气筒底部 海拔高度	排气筒高度	排气筒出口 内径 φ	烟气流速	烟气烟温	年排放小时数	污染物排放 速率	排放工况
	X	Y	m	m	m	m³/s	℃	h	kg/h	
杨杖子 2 区回风竖井 FSJ	4585109	40462396	584	3.0	2.0	33	25	7920	0.0014	正常
杨杖子 2 区回风竖井 SJ2	4584944	40462886	602	3.0	2.0	33	25	7920	0.0014	正常
杨杖子 3 区回风竖井 (FSJ)	4584446	40463888	555	3.0	2.0	33	25	7920	0.0028	正常
杨杖子 4 区回风竖井 (SJ3)	4583579	40464367	498	30	2.5m	33	25	7920	0.0028	正常

表 2.5-5 主要污染源估算模型计算结果表

距离(m)	杨杖子 2 区矿石中转场		杨杖子 3 区矿石中转场		杨杖子 4 区矿石中转场		杨杖子 2 区回风竖井 FSJ		杨杖子 2 区回风竖井 SJ2		杨杖子 3 区回风竖井 (FSJ)		杨杖子 4 区回风竖井 (SJ3)	
	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)	预测浓度 (ug/m ³)	占标率 P(%)
1	24.75	2.75	24.75	2.75	24.75	2.75	8.28	0.920	8.28	0.920	16.56	1.840	16.56	1.840
25	33.11	3.68	33.11	3.68	33.11	3.68	6.43	0.714	6.43	0.715	12.86	1.430	12.86	1.430
50	31.07	3.45	31.07	3.45	31.07	3.45	3.24	0.360	3.24	0.360	6.49	0.720	6.49	0.720
75	25.86	2.87	25.86	2.87	25.86	2.87	1.96	0.217	1.96	0.218	3.91	0.435	3.91	0.435
100	22.67	2.52	22.67	2.52	22.67	2.52	1.34	0.148	1.34	0.148	2.67	0.295	2.67	0.295
200	13.98	1.55	13.98	1.55	13.98	1.55	0.52	0.058	0.52	0.058	1.04	0.115	1.04	0.115
400	7.758	0.86	7.758	0.86	7.758	0.86	0.20	0.022	0.20	0.023	0.40	0.045	0.40	0.045
800	3.561	0.40	3.561	0.40	3.561	0.40	0.08	0.008	0.08	0.008	0.15	0.015	0.15	0.015
1000	2.713	0.30	2.713	0.30	2.713	0.30	0.06	0.006	0.06	0.005	0.11	0.010	0.11	0.010
1300	1.954	0.22	1.954	0.22	1.954	0.22	0.04	0.004	0.04	0.005	0.08	0.010	0.08	0.010
1600	1.53	0.17	1.53	0.17	1.53	0.17	0.03	0.003	0.03	0.003	0.06	0.005	0.06	0.005
2000	1.125	0.13	1.125	0.13	1.125	0.13	0.03	0.003	0.03	0.003	0.05	0.005	0.05	0.005
2500	0.841	0.09	0.841	0.09	0.841	0.09	0.02	0.003	0.02	0.003	0.05	0.005	0.05	0.005
最大落地浓度 C _i ug/m ³	34.47		34.47		34.47		8.28		8.28		16.56		16.56	
最多落地浓度对应距离 m	22		22		22		1		1		1		1	
P _{max} (%)	3.83		3.83		3.83		0.92		0.92		1.84		1.84	

表 2.5-6 主要污染源估算模型计算结果表

产污环节	污染物	C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度对应距离 (m)	C_{oi} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	等级判据	评价等级
杨杖子 2 区矿石中转场	颗粒物	34.47	22	$300 \times 3 = 900$	3.83	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级
杨杖子 3 区矿石中转场	颗粒物	34.47	22	$300 \times 3 = 900$	3.83	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级
杨杖子 4 区矿石中转场	颗粒物	34.47	22	$300 \times 3 = 900$	3.83	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级
杨杖子 2 区回风竖井 FSJ	颗粒物	8.28	1	$300 \times 3 = 900$	0.92	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级
杨杖子 2 区回风竖井 SJ2	颗粒物	8.28	1	$300 \times 3 = 900$	0.92	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级
杨杖子 3 区回风竖井 (FSJ)	颗粒物	16.56	1	$300 \times 3 = 900$	1.84	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级
杨杖子 4 区回风竖井 (SJ3)	颗粒物	16.56	1	$300 \times 3 = 900$	1.84	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	二级

项目所在区域执行二级标准，本项目扬尘近距离内形成的 TSP 贡献值其 P_i 最大值为 3.83%，小于 10%，据此确定本项目大气评价等级确定为二级。

2.5.2 地表水环境评价等级

根据工程分析，本项目水污染源主要为矿井涌水及生活污水，井下涌水收集后全部回用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，不外排；生活污水经防渗旱厕处理后定期清掏，不外排。

本项目废水实行零排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中分析，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，主要分析项目生产及生活废水零排放的可行性。

2.5.3 地下水环境评价等级

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，施工期及运营初期设置废石回填历史采坑，采坑作为堆场，故地下水环境影响评价项目类别应为 I 类项目。

（1）建设项目地下水环境敏感程度

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 1 地下水环境敏感程度分级表和项目基本情况确定地下水环境敏感程度。地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。

本项目周围村民饮用地下水，采用村庄自打水井，为分散式饮用水源井，约 3-20 户村民用一个水井，水井大部分位于住户院内，开采含水层为潜水含水层，水位埋深 3.5~15m，井深 4~17m，主要用于饮水、旱时灌溉浇地，属于分散式饮用水水源区域，建设项目所在区域的地下水环境敏感程度为较敏感。

表 2.5-7 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、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、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。

（2）地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-8。

表 2.5-8 地下水评价工作等级分级表

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

综上所述，本项目属于 I 类建设项目，地下水环境敏感程度分级为较敏感，地下水环境影响评价工作等级为一级。

2.5.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的规定，声环境影响评价工作等级划分是依据项目所在区域的声环境功能区类别，项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响的人口数量而确定的。

本项目在生产运营过程中噪声源集中在采矿工业场地内，矿区区域为2类功能区，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，按《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）的有关规定，本工程噪声评价工作等级确定为二级。

2.5.5 生态环境评价等级

《环境影响评价技术导则 生态影响 HJ19-2011》评价工作分级规定依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围。

表 2.5-7 生态影响评价工作等级划分依据

影响区域敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2-20\text{km}^2$ 或长度 50-100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目提升了产能、开采方式为地下开采，矿区面积 1.255km^2 ，长度小于50km，本项目影响区域为一般区域。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）4.2.3章节要求“矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变的建设项目，评价工作应上调一级”。项目为矿山开采项目，会导致矿区内土地利用类型发生明显改变，评价工作上调一级。因此本项目生态影响评价工作等级为二级。

2.5.6 土壤环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），金属矿开采区为 I 类项目。本评价按生态影响型、污染影响型分别判定评价工作等级。

（1）生态影响型

项目所在地区属于低山丘陵区，现状调查土壤含盐量 $0.2\sim 0.5\text{g/kg}$ ， $7.45\leq\text{pH}<9.0$ ，属于土壤生态影响型较敏感区，根据生态影响型评价工作等级划分表，确定本项目土壤生态型影响评价等级为二级。

表 2.5-8 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a>2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{ m}$ 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 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{ m}$ 的，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	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq\text{pH}<9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

注：干燥度是指采用 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。

表 2.5-9 生态影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

(2) 污染影响型

土壤污染影响型是指因人为因素导致某种物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，导致土壤质量恶化的过程或状态。本项目产生的粉尘、井下涌水可能通过沉降及漫流作用进入土壤，属于污染影响型。

改扩建后工业场地总占地约 1.007hm^2 （小于 5hm^2 ），为小型，周边存在耕地，土壤环境敏感程度为敏感，评价等级为一级。

表 2.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.5.7 环境风险评价等级

本项目车辆外部加油站加油，不储存柴油，不设置油库；不设炸药库，爆破材料随用随配送，不储存；设一座危废暂存间，临时储存设备维修会产生的废机油、废油桶。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2.5-11。

表 2.5-11 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
危废暂存间	废机油	桶装	无	0.4	2500	0.00016
	废油桶	——	无	0.004	2500	0.0000016
井口区	硝酸铵	——	6484-52-2	0.03	50	0.0006
合计						0.00076

$Q=0.00076 < 1$ ，风险潜势为 I。

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

2.6 评价范围及环境保护目标

2.6.1 评价范围

根据评价等级，确定各环境要素评价范围，如下：

表 2.6-1 项目评价范围

环境要素	评价范围	评价等级
地表水环境	季节性沟谷矿界上游 500m，下游第二牯牛河涝泥塘子断面	三级 B
环境空气	评价范围以各采区工业场地为中心，各自边长为 5km 的矩形区域	二级
声环境	各开采系统工业场地外 200m 范围及运输道路两侧 200m 范围	二级
生态环境	矿区内及矿区边界外扩 500m 范围	一级
地下水环境	山脊分水岭作为地下水补给边界，沟谷及河道区域为地下水下游排泄区域，地下水由西北侧山脊区域补给，向东南侧河流流向，河流作为地下水排泄边界，最终确定评价范围为 21.8km ²	一级
土壤环境	矿界及外扩 1km 范围	污染影响型一级
	矿界及外扩 2km 范围	生态影响型二级
环境风险	——	简单分析

地下水评价范围及保护目标：

为确定项目区域水文地质情况，我们对两个采区附近 21.8km² 区域进行了水文地质调查及资料收集工作，调查范围主要包括周边村庄等。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）8.2.2.1 的“建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式法、查表法及自定义法确定”，由于本项目位于山区地带地质地势较为复杂，不适用于公式法（公式法适用于水文地质条件较为单一的平原区域）；查表法一级评价，评价范围应大于等于 20km²，由于本项目位于山区地带，浅层地下水流向由分水岭分割，山岭山脊为分水岭，下游排泄边界为河流，西北侧山岭区域地势较高，东南侧山前及河流区域地势较低，地形地势由西北侧山脊向东南侧河流逐渐降低，以山脊分水岭作为地下水补给边界，沟谷及河道区域为地下水下游排泄区域，地下水由西北侧山脊区域补给，向东南侧河流流向，河流作为地下水排泄边界，最终确定评价范围为 21.8km²。建设项目地下水环境评价范围图见图 2.6-1。

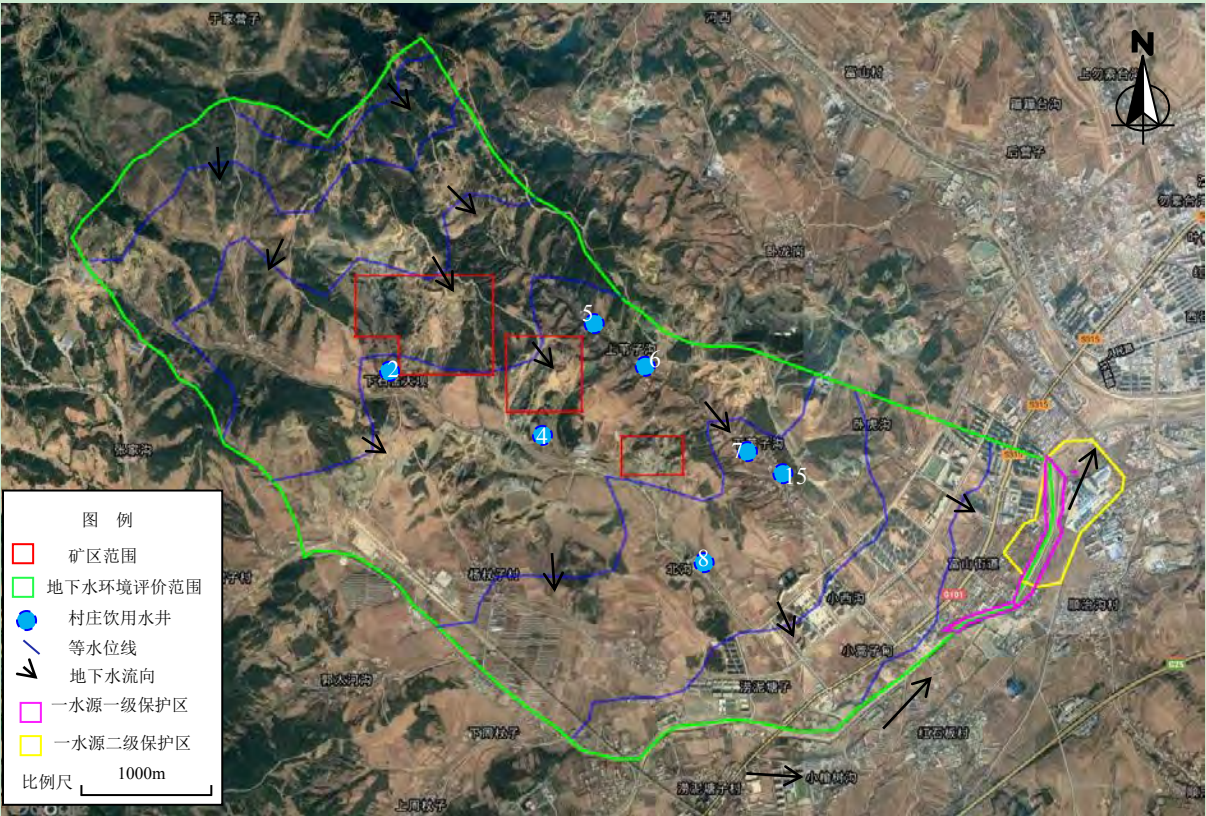


图 2.6-1 地下水评价范围及保护目标分布

建设项目下游村民饮水采用村庄自打水井，为分散式饮用水井，约 3-20 户村民用一个水井，水井大部分位于住户院内，开采含水层为潜水含水层，水位埋深 3.5~15m，井深 4~17m，主要用于饮水、旱时灌溉浇地。本次地下水环境影响评价保护目标是评价区潜水含水层、下游饮用水井，防止运营期对下游水井造成污染。

表 2.6-2 下游分散式水源井位置

名称	位置	编号(与现状监测点位编号相同)	方位	距矿界最近距离(m)	距工业场地距离(m)	坐标(东经、北纬)
分散水源井	下石金大坝	2#	杨杖子 2 区南侧	114	387	119.551156221°, 41.393752659°
	下石金大坝	4#	杨杖子 3 区南侧	212	245	119.564653097°, 41.388971619°
	上苇子沟	5#	杨杖子 3 区北侧	162	395	119.570339380°, 41.397696350°
	上苇子沟	6#	杨杖子 4 区北侧	460	626	119.576776682°, 41.393543395°
	下苇子沟	7#	杨杖子 4 区东侧	560	569	119.586260973°, 41.388166696°
	北沟	8#	杨杖子 4 区南侧	781	1011	119.581840693°, 41.379537291°
	下苇子沟	15#	杨杖子 4 区东侧	788	857	119.588685690°, 41.386025551°

2.6.2 环境保护目标调查

(1) 特殊敏感区

根据调查及查阅资料，评价区域范围内无自然保护区，附近无大的输电线路、水力设施，无风景名胜区。

距离本项目最近的水源保护区为本项目东南侧的“建平县一水源”饮用水水源保护区，矿界距一级保护区边界最近距离约为2.40km，矿界距二级保护区边界最近距离约为2.62km，本项目不位于该水源地的补给径流区。

距离本项目最近的自然保护区为建平县天秀山省级自然保护区，矿界距保护区边界最近约5.28km。

本项目西南侧约2.17km处为“牛河梁红山文化遗址”，为国家级文物保护单位。

表 2.6-3

本项目与保护区位置关系一览表

环境敏感区	面积(公顷)	主要保护对象	方位	与本项目矿界最近距离 (km)	与本项目工业场地最近距离 (km)
建平县天秀山省级自然保护区	建平天秀山省级自然保护区于2009年建立,保护区总面积2424.95hm ² ,其中核心区474.31hm ² 、缓冲1010.34hm ² 、实验区940.30hm ² 。	保护对象为暖温带半干旱季风气候条件下的石灰岩山地矮林生态系统。	SE	矿界距离保护区实验区边界最近约5.28km 矿界距离保护区缓冲区边界最近约5.39km 矿界距离保护区核心区边界最近约5.40km。	最近工业场地为杨杖子4区主工业场地。距离保护区实验区边界最近约5.89km,距离保护区缓冲区边界最近约5.95km,距离保护区核心区边界最近约6.04km。
牛河梁红山文化遗址	位于建平县和凌源市,面积 83.97km ² 。	国家级文物保护单位,古人类活动遗迹。	SW	矿界距离保护区边界最近约 2.17km。	最近工业场地为杨杖子2区主工业场地,最近距离2.48km。

辽宁省人民政府于 2018 年 11 月 1 日对朝阳市县级以上城市集中式饮用水水源保护区区划进行批复（批复文号辽政[2018]172 号），其中建平县一水源共包含 3 口水源井（6 号、7 号及 9 号）。

表 2.6-3 本项目与最近水源保护区位置关系一览表

水源名称	水源类型	水井数量（眼）	井号	地理位置	保护区划分方案		主要保护对象	方位	与本项目矿界最近距离（km）	与本项目工业场地最近距离（km）	
					一级保护区	二级保护区					
建平县一水源	地下水	3	6号	E119°37.015' N41°23.192'	以井为中心 30m 为半径的圆形区域。	第二牐牛河从 E119°38.844' N41°23.784'至 E119°36.175' N41°22.445'及 两岸外侧 50m 范围内的区域。	以井的一级保护区为边界向外径向 距离 270m 所围成的外包线区域，除去第二牐牛河一级保护区范围。	水质，主要为建平县城供水，服务人口数为 4.4 万人，设计供水量为 1.8 万 t/d。	SE	矿界距离一级保护区最近约 2.40km； 矿界距离二级保护区最近约 2.62km。	最近工业场地为杨杖子 4 区主工业场地。 距离一级保护区最近约 2.56km； 距离二级保护区最近约 2.73km。
			7号	E119°36.934' N41°23.053'							
			9号	E119°36.820' N41°22.867'							

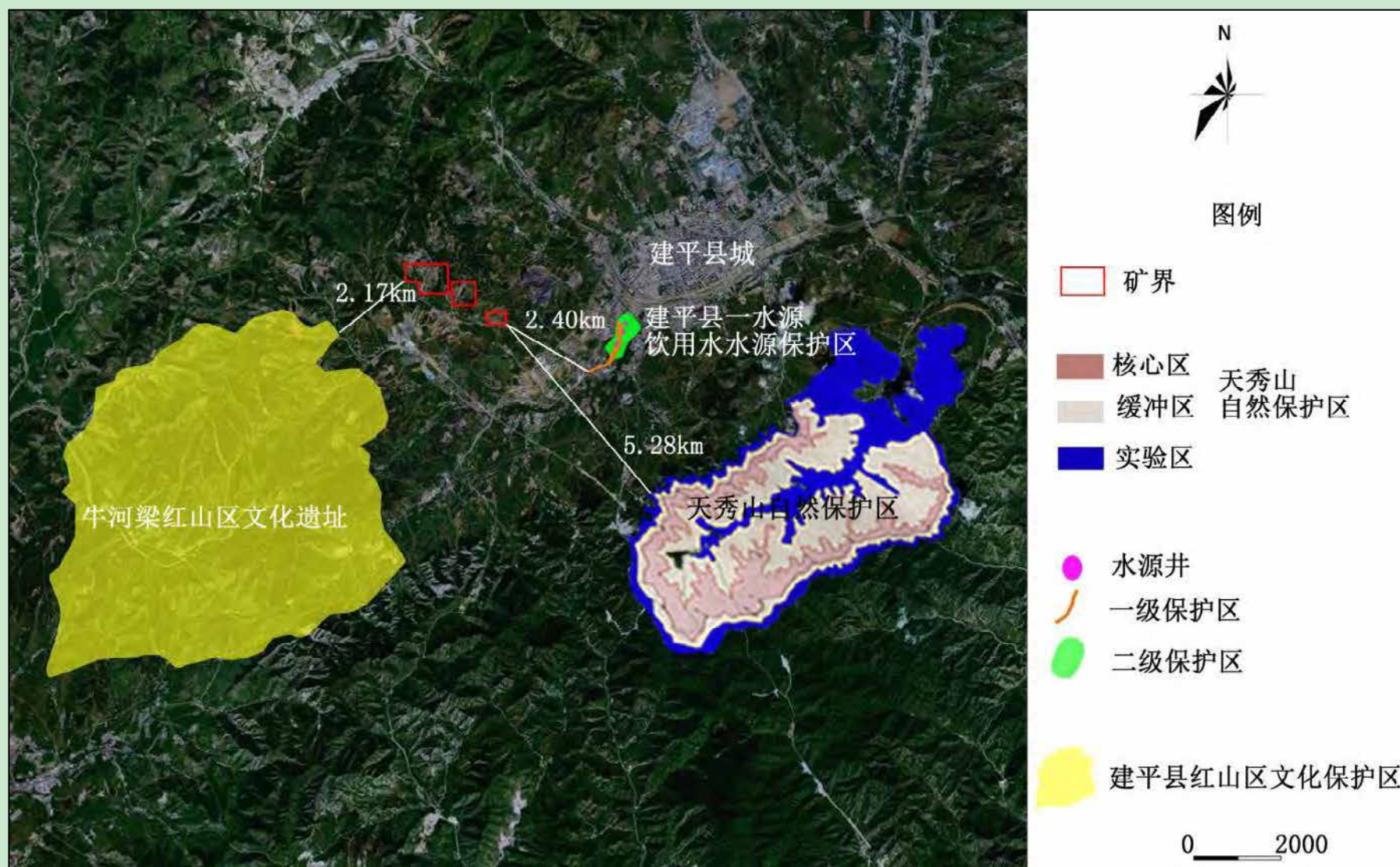


图 2.6-2 特殊敏感区与矿界位置关系图

（2）永久基本农田

根据《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿山开采对永久基本农田影响论证报告》（朝阳胜基地质矿产有限责任公司，2021年8月）：地表岩移范围距离永久基本农田最近230m，地表设施距离永久基本农田最近284m。

根据2021年10月15日朝阳市自然资源局出具的《建平县建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）涉及基本农田保护区及永久基本农田审核情况的报告》（详见附件10）：该矿矿区范围125.5公顷，3个采区，其中杨杖子3区涉及永久基本农田0.4666公顷，1个图斑，其他采区不涉及永久基本农田，现申请办理采矿权延续、变更，经建平县自然资源局充分论证、核实，该矿山采矿方式地下开采。矿区开采活动不会影响永久基本农田现状，不会对耕作层造成破坏，地上设施和其他建设不涉及永久基本农田。

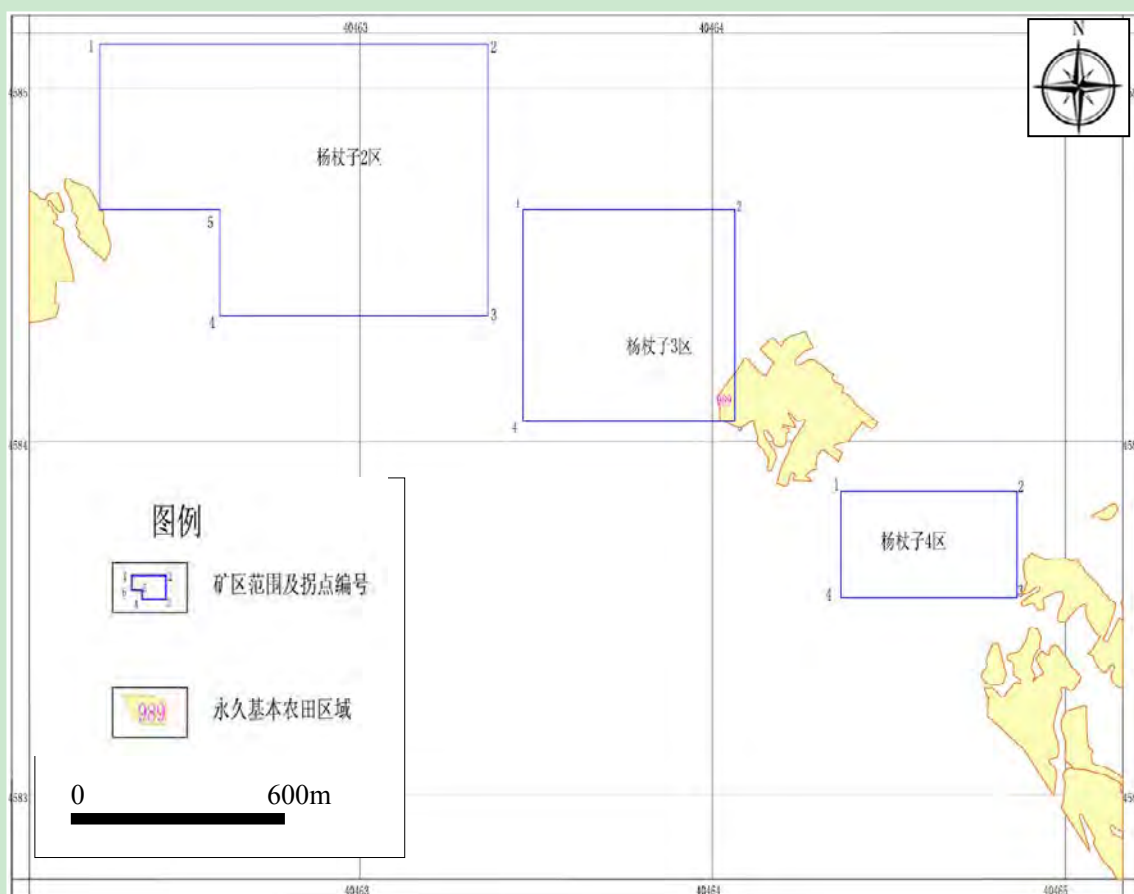


图 2.6-3 矿区范围与永久基本农田关系图

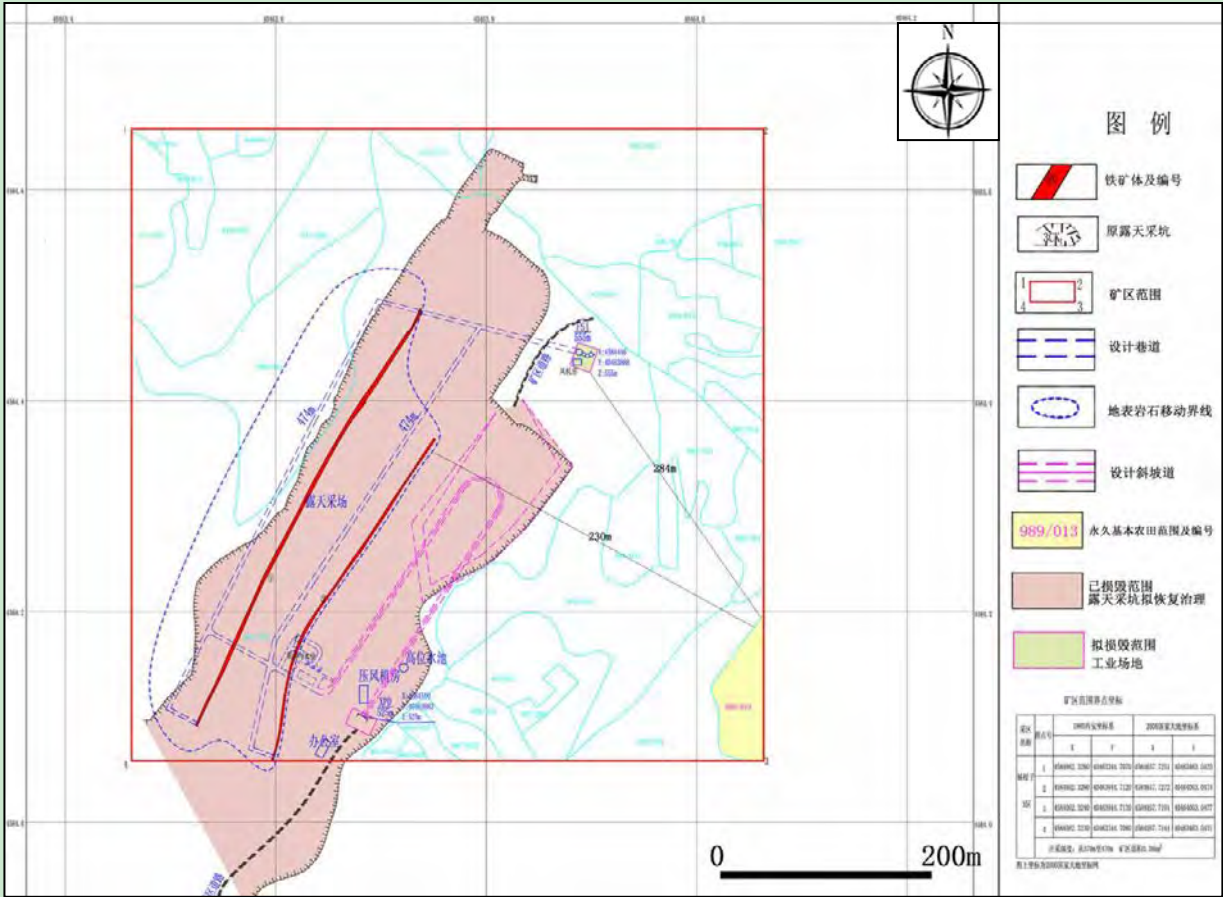


图 2.6-4 工程布置与永久基本农田关系

根据朝阳县林业和草原局 2021 年 10 月 26 日出具的“说明”：经核数据库，该矿区范围不涉及国有林场，杨杖子 2 区、杨杖子 4 区不涉及国家公益林，杨杖子 3 区涉及二级国家公益林。矿区内涉及面积 20245.40 平方米，不在岩移范围和井口、工业场地等地面工程区域内，岩移范围及地面工程建设均不涉及国家公益林。

项目区最近河流为第二牯牛河，位于矿区东南侧 2650m，由西南流向东北。矿区处于低山丘陵区，区内地表水系不发育，仅在雨季时有地表水径流，洪水沿较低洼的沟谷下泄，汇入第二牯牛河。

矿山运输道路均依托现有运输道路，为碎石路面，不新增占地，矿山道路与乡道（沥青路面）连接。

本工程主要环境保护目标为项目及周边的居民、生态环境、水环境、声环境、环境空气、永久基本农田及土壤环境等。

环境保护目标情况详见表 2.6-4。

地下水评价范围及环境保护目标分布见图 2.6-1，大气、生态、土壤等评价范围及环境保护目标分布见图 2.6-5，声环境评价范围及环境保护目标分布见图 2.6-6。

表 2.6-4 评价区内环境敏感区域及环境保护目标

环境要素	采区分布	环境保护目标			保护内容		与最近矿界的相对位置		与最近工业场地的相对位置		保护对象	环境功能区划及保护要求
		名称	最近点坐标		(户数)	(人口)	方位	最近距离(m)	对应井口名称、方位	最近距离(m)		
			X	Y								
环境空气	杨杖子2区	下石金大坝	119°33'14.26289"	41°23'35.00081"	103	309	S	28	PD、S	148	居民	二类区
		于家营子	119°32'37.49302"	41°25'8.25353"	41	123	N	2100	FSJ, N	2102	居民	
		上苇子沟	119°34'7.67962"	41°23'55.34055"	69	192	E	561	PD、E	1223	居民	
		下苇子沟	119°34'57.92920"	41°23'22.94680"	102	285	E	1786	PD、E	2292	居民	
		卧龙岗	119°35'1.94607"	41°24'2.93128"	304	850	SE	1882	PD、SE	2433	居民	
		杨家杖子	119°33'35.19699"	41°23'1.38712"	158	441	S	1062	PD、S	1163	居民	
		郭太河沟	119°33'2.55987"	41°22'24.11664"	80	240	S	2253	PD、S	2326	居民	
		祁家营子	119°32'34.13275"	41°22'53.33070"	115	345	S	1563	PD、S	1773	居民	

杨杖子3区	下石金大坝	119°34'3.2765 1"	41°23'24.27973 "	103	309	S	78	斜坡道、S	163	居民	环境空气质量 二类区
	上苇子沟	119°34'16.022 36"	41°23'45.08398 "	69	192	NE	55	斜坡道、NE	292	居民	
	下苇子沟	119°34'57.929 20"	41°23'22.94680 "	102	285	SE	1021	斜坡道、SE	1415	居民	
	卧龙岗	119°35'1.9460 7"	41°24'2.93128"	304	850	NE	1243	斜坡道、NE	1514	居民	
	杨家杖子	119°33'35.196 99"	41°23'1.38712"	158	441	S	821	斜坡道、S	896	居民	
	郭太河沟	119°33'2.5598 7"	41°22'24.1166 4"	80	240	S	2167	斜坡道、S	2255	居民	空气质量二类 区
	祁家营子	119°32'34.132 75"	41°22'53.33070 "	115	345	SW	1947	斜坡道、SW	2076	居民	
	富山村	119°35'35.741 90"	41°24'43.77793 "	169	473	NE	2622	FSJ、NE	2920	居民	
	后营子	119°36'21.009 01"	41°24'17.47466 "	30	90	NE	3185	FSJ、NE	3325	居民	
	卧龙沟	119°35'42.694 19"	41°23'23.93201 "	26	72	E	2076	FSJ、E	2449	居民	
	幸福小区	119°35'46.289 25"	41°22'52.01224 "	1656	4637	SE	2415	斜坡道、SE	2749	居民	

杨杖子4区	北沟	119°34'53.33296"	41°22'46.78104"	15	45	SE	1524	斜坡道、SE	1780	居民	
	涝泥塘子	119°34'29.84969"	41°22'31.24660"	623	1869	SE	1735	斜坡道、SE	1843	居民	
	下周杖子	119°34'3.31513"	41°22'21.45009"	61	183	S	1920	斜坡道、S	1930	居民	
	杨家杖子	119°33'35.19699"	41°23'1.38712"	158	441	S	799	斜坡道、S	885	居民	
	下石金大坝	119°34'2.69715"	41°23'18.94798"	103	309	E	526	SJ3、E	584	居民	环境空气质量 二类区
	上苇子沟	119°34'53.44883"	41°23'26.82965"	69	192	N	248	斜坡道、N	282	居民	
	下苇子沟	119°34'57.92920"	41°23'21.72978"	102	285	E	232	斜坡道、E	240	居民	
	卧龙岗	119°35'1.94607"	41°24'2.93128"	304	850	N	1363	斜坡道、N	1394	居民	
	杨家杖子	119°33'43.54278"	41°22'51.78040"	158	441	SW	1094	SJ3、SW	1096	居民	
	郭太河沟	119°33'2.55987"	41°22'24.11664"	80	240	SW	2256	SJ3、SW	2273	居民	
	祁家营子	119°32'34.13275"	41°22'53.33070"	115	345	SW	2601	SJ3、SW	2601	居民	

	富山村	119°35'35.741 90"	41°24'43.77793 "	169	473	N	2823	斜坡道、N	2864	居民
	后营子	119°36'21.009 01"	41°24'17.47466 "	30	90	NE	2793	斜坡道、NE	2826	居民
	卧龙沟	119°35'42.694 19"	41°23'23.93201 "	26	72	E	1275	斜坡道、E	1300	居民
	新城小区	119°36'18.887 75"	41°23'22.38190 "	486	1458	E	2113	斜坡道、E	2113	居民
	中等职业技 术学校	119°36'9.1545 5"	41°23'11.71819 "	1000		E	1889	斜坡道、E	1908	学生、教师
	幸福小区	119°35'46.289 25"	41°22'52.01224 "	1656	4637	E	1475	斜坡道、E	1577	居民
	北沟	119°34'53.332 96"	41°22'46.78104 "	15	45	E	694	SJ3、S	920	居民
	涝泥塘子	119°34'29.849 69"	41°22'31.24660 "	623	1869	E	1193	SJ3、S	1193	居民
	下周杖子	119°34'3.3151 3"	41°22'21.45009 "	61	183	E	1549	SJ3、S	1551	居民
	杨家杖子	119°33'45.860 21"	41°22'50.62117 "	158	441	E	1120	SJ3、S	1130	居民

续表 2.6-3

评价区内环境敏感区域及环境保护目标

环境要素	范围	名称	是否位于矿区内	保护对象及内容 (户数/人口)	方位	最近距离 (m)	环境功能区划及保护要求
声环境	杨杖子 2 区 场界外 200m 范围内	下金石大坝	否	48/135	S	矿界 28	按计划施工前完成搬迁
		上苇子沟	否	14/32	S	矿界 55	
	杨杖子 3 区 场界外 200m 范围内	下金石大坝	否	3/10	S	矿界 78	声环境质量 1 类区
	杨杖子 2 区 运输道路两侧 200m 范围	下金石大坝	否	19/59	运输两侧	道路 90	声环境质量 1 类区, 保证道路两侧民宅不受本项目过往声车辆影响
	杨杖子 3 区 运输道路两侧 200m 范围	下金石大坝	否	6/19	E	道路 163	
地下水	下游村庄分散式水源井, 饮用水潜水含水层和受采矿影响的基岩裂隙含水层			水环境/水质	/		III 类水体, 保证水质及功能不受影响
	建平县一水源			水环境/水质	SE	矿界距离一级保护区最近约 2.40km; 矿界距离二级保护区最近约 2.62km	III 类水体, 保证水质及功能不受影响
地表水	项目区最近河流为第二牯牛河, 位于由西南流向东北。矿区处于低山丘陵区, 区内地表水系不发育, 仅在雨季时有地表水径流, 洪水沿较低洼的沟谷下泄, 汇入第二牯牛河。			河流水质	SE	距离矿界 2650m	III 类水体, 保证水质及功能不受影响
生态环境	全矿区及周边 200m 内的耕地、永久基本农田、公益林、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, 矿区植被得到恢复, 永久基本农田不受本项目开采影响			及时进行生态恢复整治, 恢复生产力
土壤	矿区范围内及评价范围内农田			矿区及周边永久基本农田、耕地、林地、建设用地等土壤环境质量			满足土壤环境质量标准

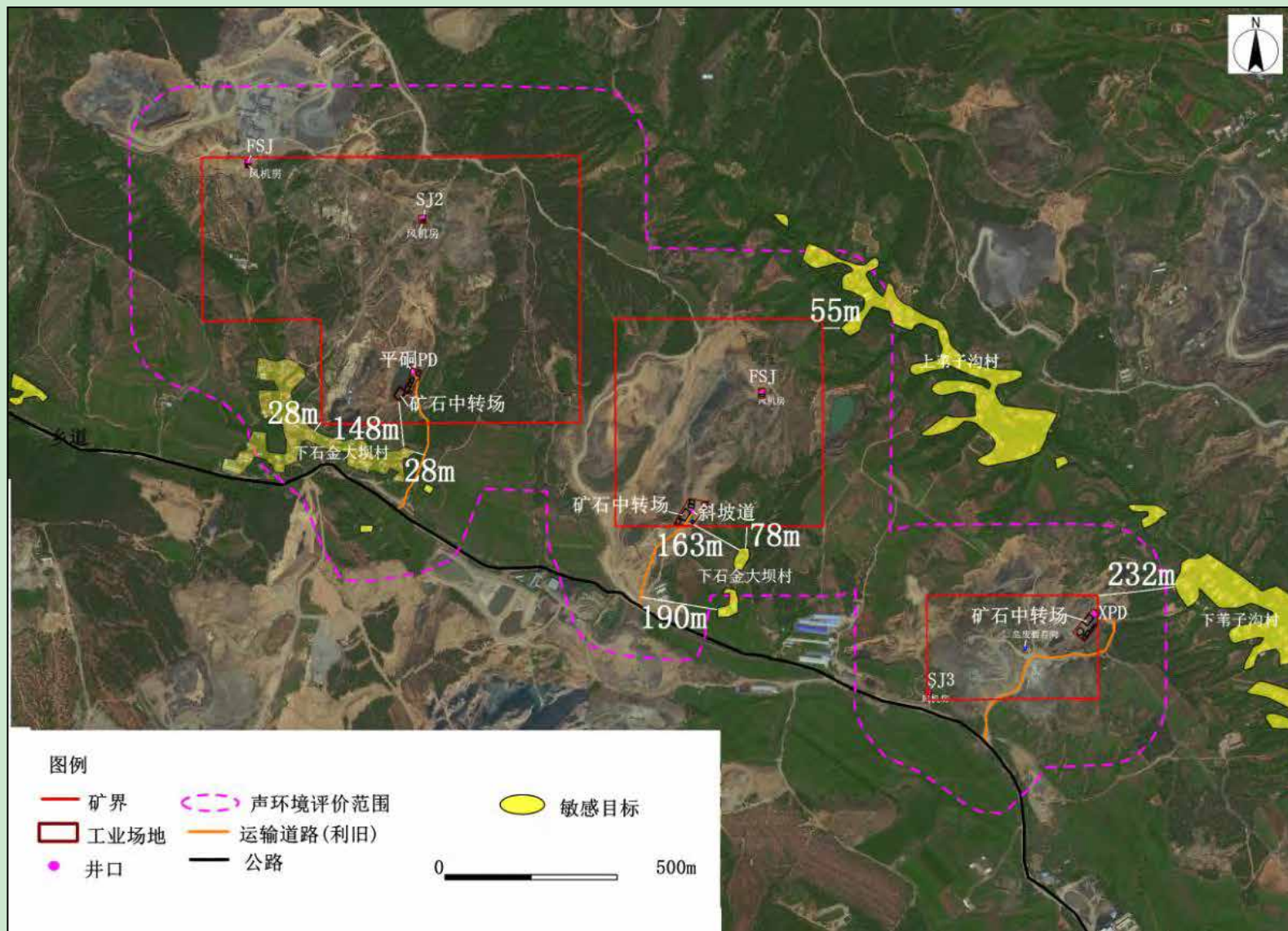


图2.6-6 声环境评价范围、运输路线及环境保护目标分布

3 原有工程评价

3.1 原有工程概况

3.1.1 矿山开采历史

2006 年，建平新财矿业有限公司一矿（国有企业）获得该矿山采矿权，建平新财矿业有限公司于 2006 年 5 月委托朝阳市环境科学研究所编制完成《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》，于 2006 年 6 月 9 日取得了环评批复（朝环函〔2006〕24 号），但无环保验收相关手续。

2006~2013 年建平新财矿业有限公司对本矿山开采期间采取露天开采方式，共形成 9 个露天采坑。

2013 年进行采矿权分立，根据《〈辽宁省建平县富山—万寿地区矿业权设置方案〉矿业权设置方案评审意见书》（辽地会审字〔2012〕KS026 号），由建平新财矿业有限公司一矿分立出 4 个采区（杨杖子 2 区、3 区、4 区、上石金 3 区），为 1 个采矿权，采矿权人为建平县德鑫矿业有限公司。建平县德鑫矿业有限公司于 2016 年 12 月 23 日取得采矿许可证，开采方式为地下开采，生产规模为 12.5 万吨/年，矿区面积 1.66km²，矿区范围由 18 个拐点圈定，开采深度由 620m~440m 标高。

2013 年至今矿山未进行过采矿作业，建平县德鑫矿业有限公司取得采矿权后未施工，未进行环境影响评价。

3.1.2 原有工程矿区范围

辽宁省国土资源厅于 2016 年 12 月 23 日颁发中华人民共和国采矿许可证。

证 号：C2100002015012120138333

采矿权人：建平县德鑫矿业有限公司

地 址：辽宁省朝阳市建平县富山街道涝泥塘子村

矿山名称：建平县德鑫矿业有限公司

开采矿种：铁矿

开采方式：地下开采

生产规模：12.50 万吨/年

有效期限：自 2016 年 12 月 16 日至 2017 年 4 月 16 日

发证机关：辽宁省国土资源厅

发证日期：2016 年 12 月 23 日

矿区范围由 18 个拐点圈定，共有 4 个采区，矿区面积 1.6600km²，开采深度：由 620m-440m 标高。原有工程矿区范围拐点坐标见表 3.1-1。

表 3.1-1 原工程矿区范围拐点坐标表（2000 国家坐标系）

分区	拐点	X	Y
杨杖子 2 区	1	4585127.7217	40462263.0288
	2	4585127.7325	40463363.0390
	3	4584357.7178	40463363.0412
	4	4584357.7136	40462603.0354
	5	4584657.7184	40462603.0340
	6	4584657.7150	40462263.0311
开采深度：从 620m 至 520m 矿区面积 0.745km ²			
杨杖子 3 区	1	4584657.7251	40463463.0425
	2	4584657.7272	40464063.0474
	3	4584057.7191	40464063.0477
	4	4584057.7144	40463463.0431
开采深度：从 570m 至 470m 矿区面积 0.36km ²			
杨杖子 4 区	1	4583857.7169	40464363.0489
	2	4583857.7230	40464863.0504
	3	4583557.7202	40464863.0488
	4	4583557.7141	40464363.0463
开采深度：从 500m 至 440m 矿区面积 0.15km ²			
上石金 3 区	1	4584157.7080	40462063.0321
	2	4584157.7112	40462763.0381
	3	4583257.6987	40462263.0384
	4	4583257.6974	40462063.0374
开采深度：从 560m 至 470m 矿区面积 0.405km ²			
开采深度标高：620m 至 440m 矿区面积：1.6600km ²			

上石金 3 区被新建赤峰至京沈高铁喀左站铁路项目压覆，根据建平县自然资源局 2020 年 12 月 31 日出具的《关于建平县德鑫矿业有限公司矿区范围的情况说明》：矿山申请采矿权延续的同时进行采矿权缩界，将上石金 3 区矿区范围剔除。缩界后矿区由原杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区共 3 个采区组成，矿区总面积由原来的 1.66km²，调整为 1.255km²，减少 0.405km²。

3.1.3 原工程平面布置

矿山原有 4 个采区，2006~2013 年建平新财矿业有限公司开采期间采取露天开采方式，历史共形成 9 个露天采坑，2 个探矿井口，现状平面布置图见图 3.1-1。

(1) 杨杖子 2 区

地表形成 5 个采坑，即 CK2-1、CK2-2、CK2-3，CK2-4、CK2-5；1 处工业场地，工业场地内主要是探矿井口 SJ2、设备间、办公室、破碎机；2 个探矿竖井 SJ1、SJ2，SJ1 位于采坑 CK4-2 内西侧，SJ2 位于工业场地内；探矿井口 SJ1 北侧有一个废弃矿房；形成 5 处排岩场，其中 2 处已恢复治理。

CK2-1 采坑位于矿区北西部，长 210m±、宽 70m±、深 5-20m；

CK2-2 采坑位于矿区北西部，长 138m±、宽 35m±、深 10m±；

CK2-3 采坑位于矿区北西部，长 90m±、宽 33m±、深 16m±；

CK2-4 采坑位于矿区南部，长 420m±、宽 70-160m、深 15-47m，部分区域现状已覆土治理；

CK2-5 采坑位于矿区北部，长 380m±、宽 50m±、深 14-28m；

SJ1 竖井：井深 94m，井口坐标（2000 大地坐标）X：4584582，Y：40462675，标高 567.0m。只是探矿工程，没有进行回采，没有形成采空区。

SJ2 竖井：井深 90m，井口坐标（2000 大地坐标）X：4584944.12、Y：40462886.03，地表标高 602.0m。只是探矿工程，没有进行回采，没有形成采空区。

(2) 杨杖子 3 区

地表形成 2 个采坑，即 CK3-1、CK3-2，其中采坑 CK3-1 长 560m、宽 180m、深 10-25m，采坑 CK3-2 长 200m、宽 150m、深 10-25m。1 处工业场地；形成 4 处排岩场，其中 1 处已恢复治理。

(3) 杨杖子 4 区

地表有 1 个较大采坑，即 CK4-1 采坑，长 200m，宽 370m、深 10-35m；2 处工业场地；形成 2 处排岩场。

(4) 上石金 3 区

地表有 1 个较大采坑，即 CK1-1，长 350m，宽 106m、深 5-20m，现状已覆土治理；形成 2 处排岩场。

表 3.1-2 露天采坑情况一览表

采区	采坑	长 (m)	宽 (m)	深 (m)	地表损毁面积 (hm ²)	容积 (万 m ³)	边坡 角 (°)	坑底标 高 (m)	是否有积水
杨杖子 2 区	CK2-1	210	70	5-20	2.2256	11.13	70-82	566.96	是
	CK2-2	138	35	10	0.4664	2.33	68-80	541.29	是
	CK2-3	90	33	16	1.1465	5.73	65-75	541.26	否
	CK2-4	420	70-160	15-47	6.2415	32.37	60-78	520	是
					0.2332	——	——	——	已覆土治理， 计划 2022 年 4 月植树
	CK2-5	380	50	14-28	2.2656	11.33	60-80	577.2	否
杨杖子 3 区	CK3-1	560	180	10-25	12.3881	61.94	60-80	512.3	是
	CK3-2	200	120	10-25	4.1202	20.60	60-80	511.2	是
杨杖子 4 区	CK4-1	200	370	10-35	13.4067	67.03	60-72	481.79	是
上石金 3 区	CK1-1	350	106	5-20	3.4741	——	——	——	已覆土治理， 计划 2022 年 4 月植树
合计	——	——	——	——	45.9679	212.47	——	——	——

表 3.1-3 排岩场情况一览表

采区	排岩场	地表损毁面积 (m ²)	堆存量 (万 m ³)	挡土墙、排水 沟设置情况	恢复治理情况
杨杖子 2 区	排岩场 2-1	0.1287	1.54	未设	未
	排岩场 2-2	2.6244	31.49	未设	未
	排岩场 2-3	0.6500	7.80	未设	未
	排岩场 2-4	1.0831	——	未设	已治理为灌木林地
	排岩场 2-5	2.7114	——	未设	已治理为灌木林地
杨杖子 3 区	排岩场 3-1	8.1675	98.01	未设	未
	排岩场 3-2	2.2213	26.66	未设	未
	排岩场 3-3	2.4950	29.94	未设	未
	排岩场 3-4	0.8950	——	未设	已治理为灌木林地
杨杖子 4 区	排岩场 4-1	5.9252	71.10	未设	未
	排岩场 4-2	2.3981	——	未设	已治理为灌木林地
上石金 3 区	排岩场 1-1	2.5171	30.21	未设	未
	排岩场 1-2	13.0640	156.77	未设	未
合计	——	44.8808	453.52	未设	未

表 3.1-4 原工程地表损毁情况

采区	露天采坑			废石场			运输道路	工业场地		废弃矿房 hm ²	现状损毁合计
	数量 (个)	现状损毁面积 hm ²	已恢复治理面积 hm ²	数量 (个)	现状损毁面积 hm ²	已恢复治理面积 hm ²	hm ²	数量 (个)	hm ²		
杨杖子 2 区	5	12.3456	0.2332	5	3.4031	3.7945	0.813	1	0.3579	0.02	16.9396
杨杖子 3 区	2	16.5083	——	4	12.8838	0.895	0.55	1	1.426	——	31.3681
杨杖子 4 区	1	13.4067	——	2	5.9252	2.3981	0.315	2	1.2435	0.03	20.9204
上石金 3 区	1	——	3.4741	2	15.5811	——	0.42	——	——	——	16.0011
小计	9	42.2606	3.7073	13	37.7932	7.0876	2.098	4	3.0274	0.05	85.2292
总计	现状损毁 85.2292hm ²										



杨杖子 2 区采坑 CK2-1



杨杖子 2 区采坑 CK2-2



杨杖子 2 区采坑 CK2-5



杨杖子 2 区采坑 CK2-4

杨杖子 2 区采坑 CK2-3

杨杖子 2 区工业场地

杨杖子 2 区排岩场 2-1

杨杖子 2 区排岩场 2-2

杨杖子 2 区排岩场 2-3

排岩场 2-4（已治理）



杨杖子 2 区排岩场 2-5（已治理）



杨杖子 3 区工业场地 3-1



杨杖子 3 区 CK3-1、排岩场 3-1

杨杖子 3 区 CK3-2

杨杖子 3 区排岩场 3-2

杨杖子 3 区排岩场 3-3

杨杖子 3 区排岩场 3-4（已治理）



杨杖子 4 区 CK4-1



杨杖子 4 区排岩场 4-1



杨杖子 4 区排岩场 4-2（已治理）



杨杖子 4 区工业场地 4-1

杨杖子 4 区工业场地 4-2

上石金 3 区采坑（已治理）

上石金 3 区排岩场

现场照片

3.1.4 原有项目组成

原工程四个采区，共计 14 条矿体，其中杨杖子 2 区内 6 条矿体，即①、②、③、④、⑤、⑥号矿体；杨杖子 3 区内 2 条矿体，即①、②号矿体；杨杖子 4 区内 2 条矿体，即①、②号矿体；上石金 3 区内 4 条矿体，即①、①-1、①-2、②号矿体。各采区露天开采，主要工程内容为露天采坑、排岩场、破碎站，现有工程组成见表 3.1-5。

表 3.1-6 原有项目组成一览表

类别	工程名称		工程内容
主体工程	总开采规模		12.5 万 t/a 铁矿，矿区总面积为 1.660km ² ，开采标高为 620m~440m，采用露天开采。
	杨杖子 2 区		5 个采坑。 CK2-1 采坑位于矿区北西部，长 210m±、宽 70m±、深 5-20m； CK2-2 采坑位于矿区北西部，长 138m±、宽 35m±、深 10m±； CK2-3 采坑位于矿区北西部，长 90m±、宽 33m±、深 16m±； CK2-4 采坑位于矿区南部，长 420m±、宽 70-160m、深 15-47m，北侧部分 0.2332hm ² 已覆土治理，计划 2022 年 4 月植树； CK2-5 采坑位于矿区北部，长 380m±、宽 50m±、深 14-28m。
	杨杖子 3 区		2 个采坑。 CK3-1 长 560m、宽 180m、深 10-25m；CK3-2 长 200m、宽 150m、深 10-25m。
	杨杖子 4 区		1 个较大采坑 CK4-1，采坑矿区内长 200m，宽 370m、深 10-35m。
	上石金 3 区		1 个较大采坑，即 CK1-1，长 350m，宽 106m、深 5-20m，现状已覆土治理，计划 2022 年 4 月植树。
	排岩场		原工程历史生产过程中共形成排岩场 13 处。 已恢复治理 4 处（杨杖子 2 区排岩场 2-4、排岩场 2-5，杨杖子 3 区排岩场 3-4，杨杖子 4 区排岩场 4-2），治理为灌木林地，治理总面积 7.0876hm ² ； 现有 9 处排岩场（杨杖子 2 区排岩场 2-1、排岩场 2-2、排岩场 2-3，杨杖子 3 区排岩场 3-1、排岩场 3-2、排岩场 3-3，杨杖子 4 区排岩场 4-1，上石金 3 区排岩场 1-1、排岩场 1-2），排放高度 5~10m，废石自然堆放，均为历史遗留，总占地面积 37.7932hm ² ，堆存废石量约 538.57 万 m ³ 。
储运工程	原矿堆放		原工程矿石在破碎区域临时堆放，定期装车外售，现状无矿石堆存。
	运输道路		矿区内车辆运输道路为沙石土路，采用自卸汽车运输，杨杖子 2 区运输道路长 400m，杨杖子 3 区运输道路长 1086m，杨杖子 4 区原属道路长 480m，上石金 3 区运输道路长 840m，路面宽约 3~6m。运输道路连接乡道。
辅助工程	工业场地	杨杖子 2 区	工业场地 1 处，位于采坑 CK2-5 东侧，主要是简易的办公室、设备间、探矿井口 SJ2、露天破碎站，破碎站内设破碎筛分设备一套，设置圆锥破碎机 1 台、颚式破碎机 1 台、给料机 1 台，总占地面积 3579m ² 。
		杨杖子 3 区	工业场地 1 处，布置在矿界外南侧，主要是简易的办公室、设备间、露天破碎站，破碎站内设破碎筛分设备一套，设置圆锥破碎机 2 台、颚式破碎机 2 台、给料机 1 台，总占地面积 14260m ² 。
		杨杖子 4 区	工业场地 2 处，布置在矿界内采坑南侧，主要是简易的办公室、设备间、露天破碎站，破碎站内设破

类别	工程名称		工程内容
			碎筛分设备一套，设置圆锥破碎机 1 台、颚式破碎机 1 台、给料机 1 台，总占地面积 12435m ² 。
公用工程	给水系统		生活用水采用罐车运输至场区内，露天开采生产用水采用露天开采矿坑积水。
	排水系统		生活污水：项目设有防渗旱厕，定期清掏。 采坑底部设置集水坑，收集采坑汇水，后回用生产。
	供电系统		当地供电所，通过输电线路将 10 kV 电能引到各采区。
	供热系统		矿山生产不供暖，办公区采用电采暖。
环保工程	废气治理	粉尘	湿式凿岩，爆破时喷水，运输道路砂石硬化，苫盖，定期洒水抑尘。
	废水治理	采坑积水	露天开采矿坑积水沉淀回用于湿式钻孔和道路洒水等生产。
		生活污水	设置防渗旱厕，定期清掏，不外排。
	噪声治理	噪声	设备基础减振，避免夜间爆破。
	固废治理	废石	矿山原开采过程中产生的废石全部运至排岩场堆存，恢复治理过程中部分回填原露天采坑（杨杖子 2 区 CK2-4、上石金 3 区 CK1-1），用于平整场地恢复治理。
		废机油、废油桶	暂存危废暂存间，委托有资质单位定期回收处理。
	复垦与绿化		现状历史采坑上石金 3 区采坑已覆土，计划 2022 年 4 月植树，杨杖子 2 区采坑 CK2-4 已覆土，计划 2022 年 4 月植树； 排岩场已恢复治理 4 处（杨杖子 2 区排岩场 2-4、排岩场 2-5，杨杖子 3 区排岩场 3-4，杨杖子 4 区排岩场 4-2），治理为灌木林地，排岩场治理总面积 7.0876hm ² 。

3.1.5 原有工程主要设备

表 3.1-7 矿山原有工程主要生产设备

采区	序号	设备名称	设备型号	数量（台）	备注
杨杖子2区	1	潜孔钻机	KQD-100	3	已废弃
	2	空气压缩机	LGY-12/13G	3	已废弃
	3	挖掘机	PC360	2	已废弃
	4	自卸汽车	10t	6	已废弃
	5	装载机	LG953	1	已废弃
	6	推土机	红旗-100	1	已废弃
	7	排水泵	TQ200QJW40-65	1	已废弃
	8	变压器	S ₁₁ -160/10	1	已废弃
	9	颚式破碎机	——	1	已废弃
	10	圆锥破碎机	——	1	已废弃
	11	筛分机	——	1	已废弃
	12	给料机	——	1	已废弃
杨杖子3区	1	潜孔钻机	KQD-100	3	已废弃
	2	空气压缩机	LGY-12/13G	3	已废弃
	3	挖掘机	PC360	2	已废弃
	4	自卸汽车	10t	6	已废弃
	5	装载机	LG953	1	已废弃
	6	推土机	红旗-100	1	已废弃
	7	排水泵	TQ200QJW40-65	1	已废弃
	8	变压器	S ₁₁ -160/10	1	已废弃
	9	颚式破碎机	PEF900*1200	1	已废弃
	10	圆锥破碎机	PYS-B1626	1	已废弃
	11	筛分机	——	2	已废弃
	12	给料机	1500*6000	1	已废弃
杨杖子4区	1	潜孔钻机	KQD-100	3	已废弃
	2	空气压缩机	LGY-12/13G	3	已废弃
	3	挖掘机	PC360	2	已废弃
	4	自卸汽车	10t	6	已废弃
	5	装载机	LG953	1	已废弃
	6	推土机	红旗-100	1	已废弃
	7	排水泵	TQ200QJW40-65	1	已废弃
	8	变压器	S ₁₁ -160/10	1	已废弃
	9	颚式破碎机	——	1	已废弃
	10	圆锥破碎机	——	1	已废弃
	11	给料机	——	1	已废弃
上石金3区	1	潜孔钻机	KQD-100	3	已废弃

采区	序号	设备名称	设备型号	数量（台）	备注
	2	空气压缩机	LGY-12/13G	3	已废弃
	3	挖掘机	PC360	2	已废弃
	4	自卸汽车	10t	6	已废弃
	5	装载机	LG953	1	已废弃
	6	推土机	红旗-100	1	已废弃
	7	排水泵	TQ200QJW40-65	1	已废弃
	8	变压器	S11-160/10	1	已废弃

3.1.6 原有工程材料、能源消耗

（1）公用工程

用电：电源引自附近变电所 10kV，用电量为 416 万 kwh/a。

用水：主要为生产用水和生活用水。

生产用水全部来自于矿坑积水，露天矿坑积水主要来源为大气降水和矿坑涌水，经沉淀处理后全部回用于矿山生产，不外排。

生活用水约 10.0t/d，生活用水外购，采用罐车运输至场区内，员工多为附近村民，不设食堂、洗浴，生活用水仅为洗漱用水、饮水，住宿仅为各系统设置的 1-2 名看守人员，设置防渗旱厕。

供热：冬季采用电暖气的电供暖方式。

（2）材料消耗

矿山生产所需材料主要为炸药、雷管、钎钢、机油、柴油等。

项目生产多以电力为动力，柴油为开采运输车、装卸车及洒水车等用油，外部油站供给。采矿设备的维修利用社会力量，不在矿山上进行加油或者维修，不设置油库。矿区内不设炸药库，爆破作业委托公安部门指定的单位负责炸药的运输及井下爆破工作。

表 3.1-8 原工程主要原辅材料消耗

序号	材料名称	单位	单位产品消耗	单位	本项目消耗	备注
1	炸药	kg/t	0.6	t/a	75	民爆公司派送
2	雷管	枚/t	0.5	枚/a	62500	
3	钎子钢	kg/t	0.07	t/a	8.7	当地
4	机油	-	-	t/a	0.3	市场采购，场内不储存
5	柴油	-	-	t/a	140	加油站加油，场内不储存
6	电量	kW·h/t	33.3	万 kW·h/a	416	农电网

3.1.7 劳动定员及工作制度

原工程矿山人数共 80 人，其中生产工人 70 人，管理人员 10 人。

工作制度：年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

3.2 原有工程工艺流程

原有矿山开采方式为露天开采。采矿生产工艺排污环节分析见图 3.2-1。

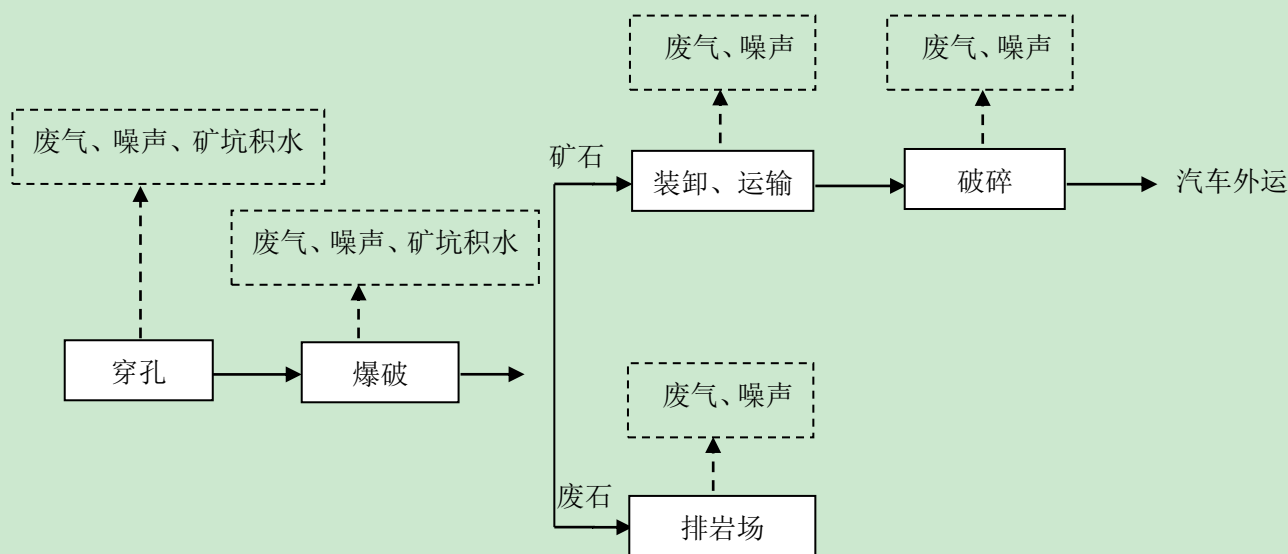


图 3.2-1 地下开采工艺排污环节图

开采工艺简述：

湿式凿岩：凿岩钻孔设备选用凿岩机，采用湿式凿岩。

爆破：矿石开采生产，需要进行定量爆破，爆破使用炸药、导爆管非电起爆系统，机械化装药。

分拣采装：采场内崩落的矿石和废石需要分选，矿石经破碎后由汽车外运，废石排至排岩场。

3.3 原有矿山环境污染状况及治理措施

现状矿山已停产多年，本次环评对于现状矿山现状污染源排放情况及治理效果的了解，通过监测数据及估算进行分析。

3.3.1 大气污染源

(1) 场界达标情况

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2021 年 10 月 29 日~11 月 3 日期间对项目区域各采区场界无组织排放粉尘浓度分别进行现状监测，每个采区连续监测 2 天，每天监测 3 次。根据监测数据杨杖子 2 区无组织排放粉尘浓度监测值为 0.127~0.322mg/m³，杨杖子 3 区无组织排放粉尘浓度监测值为 0.082~0.232mg/m³，杨杖子 4 区无组织排放粉尘浓度监测值为 0.112~0.262mg/m³，符合《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 1.0mg/m³ 要求。

大气污染源均属于无组织，现状停产多年，无验收数据，本次环评将对原工程污染源强进行估算。

(1) 露天开采、爆破产生的废气

露天开采粉尘包括凿岩粉尘、采坑内铲装、爆破粉尘、运输等，露天开采粉尘根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 公告 2021 年第 24 号）中“铁矿采选行业系数手册”进行源强核算，露天开采产污系数为 0.014kg/吨-产品，原露天开采 12.5 万 t/a 铁矿石，则露天开采粉尘产生量为 1.75t/a。

爆破采用乳化炸药，其主要成份为硝酸铵。爆破炮烟为瞬时源，持续时间短，爆破过程采用控制爆破技术，控制一次最大起爆量，爆破作业产生的炮烟自然通风外排，由于是间歇性排放，炮烟量较少。

表 3.3-1 露天开采粉尘排放情况表

作业量 采矿系统	年开采量 (万 t/a)	起尘系数 (kg/吨-产品)	年粉尘产生 (t/a)	控制措施	抑尘效果	年粉尘排放 (t/a)
露天开采	12.5	0.014	1.75	湿式作业	80%	0.26

(3) 装卸作业粉尘排放量估算

原工程破碎区域设有原矿堆场，现状已无原矿堆放，各采区设有排岩场，原工程运营期大气污染源主要为原矿堆场和废石场装卸时产生的落矿粉尘。

起尘量的预测采用武汉水运工程学院“秦皇岛码头煤炭装卸、堆放起尘规律及煤尘扩散规律的研究”中物料装卸起尘估算模式进行估算，经验公式如下：

$$Q = 0.03V^{1.6}H^{1.23} \bullet e^{-0.28W} \bullet G$$

式中：Q—装卸起尘量，kg/a；

V—平均风速，3.4m/s；

H—物料装卸平均高度，3m；

W—物料含水量，9%；

G—物料装载量，矿石装卸 12.5 万 t/a、废石装卸 56.25 万 t/a。

计算得矿石装卸起尘量 8.26t/a，废石装卸起尘量 37.16t/a，总装卸起尘量为 45.42t/a，通过采取洒水抑尘，抑尘效率可达到 80%，治理后总装卸扬尘量约 9.08t/a。

由于装卸粉尘产生量的大小除取决于物料含水率、卸料高度和风速等，还决定于物料本身的粒径大小及密度，本矿山开采矿种为铁矿，其粒径小于 0.35m 的岩石仅占中岩石量的 16%~23%，所排岩石粒度远大于煤炭粒度，密度也高于煤炭，实际排放量小于估算量。

(4) 道路运输起尘排放量估算

运输道路扬尘产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关，采区内运输道路设计时速按 15km/h，采用车辆运输道路扬尘经验公式计算道路扬尘量。选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的运输扬尘经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

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

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(15km/h)；

W—汽车载重 (10T)；

P—道路表面粉尘量，砂石路面不能持续保持湿润，按 0.4kg/m² 计。

原工程露天开采年外运矿石总量 12.5 万 t/a，年剥离废石量总计约为 56.25 万 t，废石运至排岩场。杨杖子 2 区矿石（3.5 万 t/a）运输距离 1626m、废石（15.75

万 t/a) 平均运距 500m; 杨杖子 3 区矿石 (3.0 万 t/a) 运输距离 1100m、废石 (13.5 万 t/a) 平均运距 500m; 杨杖子 4 区矿石 (3.0 万 t/a) 运输距离 630m、废石 (13.5 万 t/a) 平均运距 300m; 上石金 3 区矿石 (3.0 万 t/a) 运输距离 200m、废石 (13.5 万 t/a) 平均运距 840m。

最终计算得本项目汽车运输道路起尘量杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区、上石金 3 区分别为 11.77t/a、7.71t/a、5.15t/a、10.35t/a, 产生总量 35.97t/a, 通过采取路面硬化、车辆苫盖、洒水抑尘措施, 抑尘效率可达到 80%, 治理后杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区、上石金 3 区分别为 2.35t/a、1.74t/a、1.03t/a、2.07t/a, 治理后扬尘总排放量约 7.19t/a。

(5) 矿石破碎系统污染源

现状破碎筛分设备露天设置, 原工程采取洒水抑尘措施, 抑尘效率约 80%, 破碎筛分粉尘根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年第 24 号) 中“铁矿采选行业系数手册”进行源强核算, 破碎筛分产污系数为 0.66kg/吨-产品, 则破碎筛分粉尘排放量约为 16.5t/a。

表 3.3-2 现状矿石破碎系统粉尘排放情况

矿石破碎规模 (万 t/a)	颗粒物产生系数 (kg/吨-产品)	粉尘产生量 (t/a)	环保措施	粉尘排放量 (t/a)
12.5	0.66	82.5	洒水抑尘	16.5

3.3.2 水污染源

现状矿山产生的废水包括采坑积水、生活污水。

(1) 采坑积水

项目生产废水主要是露天开采过程产生的矿坑汇水, 露天采坑底部设积水坑, 矿坑汇水量最大总计为 475.0m³/d, 采坑废水经过积水坑沉淀后回用生产及洒水降尘, 项目矿坑废水全部复用不外排。

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2021 年 10 月 29 日对本项目采坑积水进行取样检测, 监测结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 井下涌水水质监测值

检测项目	检测结果	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化用水及道路清扫洒水标准	辽宁省地方标准《污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)表 1 直接排放的水污染物最高允许排放浓度	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准限值要求	单位	达标情况
	采矿区地下涌水					
	2021-10-29					
pH 值	7.4	6-9	6~9	6~9	无量纲	达标
悬浮物	13	——	20	70	mg/L	达标
总磷	2.45	——	——	——	mg/L	达标
总氮	7.87	——	15	——	mg/L	达标
石油类	0.11	——	3.0	5.0	mg/L	达标
铜	0.01L	——	——	0.5	mg/L	达标
锌	0.01L	——	——	2.0	mg/L	达标
铁	0.11	——	——	——	mg/L	达标
锰	0.04	——	——	2.0	mg/L	达标
硫化物	0.005L	——	0.5	1.0	mg/L	达标
氟化物	0.32	——	——	10	mg/L	达标
汞	4×10^{-5}	——	——	0.05	mg/L	达标
砷	0.0019	——	——	0.5	mg/L	达标
镉	0.01L	——	0.1	0.1	mg/L	达标
铬	0.03L	——	——	1.5	mg/L	达标
六价铬	0.007	——	0.5	0.5	mg/L	达标
铅	0.05L	——	——	1.0	mg/L	达标
镍	0.05L	——	——	1.0	mg/L	达标
色度	2	≤30	30	50	倍	达标
生化需氧量	1.6	≤10	10	20	mg/L	达标
化学需氧量	8	——	50	100	mg/L	达标
氨氮	0.196	≤8	8	15	mg/L	达标
硝酸盐氮	5.37	——	——	——	mg/L	达标
亚硝酸盐氮	0.009	——	——	——	mg/L	达标
耗氧量	0.5L	——	——	——	mg/L	达标
硫酸盐	79	——	——	——	mg/L	达标
总硬度	241	——	——	——	mg/L	达标
溶解性固体总量	451	≤1000	——	——	mg/L	达标

备注：检测结果小于检出限报检出限值加 L。

由监测结果可知，采坑积水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水及道路清扫洒水标准，满足回用要求。

（2）生活污水

员工多为附近村民，不设食堂、洗浴，住宿仅为各系统设置的 1-2 名看守人员，生活污水仅为洗漱用水，约 2.53t/d（759.0t/a），生活污水水质 COD 浓度约为 350mg/L，SS 浓度约为 300mg/L，氨氮浓度约为 45mg/L，生活污水排入防渗旱厕，定期清掏，不外排。

3.3.3 噪声

现有项目的噪声源主要为露天采矿和破碎过程中的机器设备，如钻机、破碎机、装载机、运输车辆以及矿岩破碎筛分设备等。

采场噪声源外 1m 声级值见表 3.3-4。

表 3.3-4 主要噪声源及其控制措施

序号	名称	数量	源强 dB (A)	声源特点	措施	特征
1	潜孔钻机	12	90-100	移动源	基础减震	间歇排放
2	空气压缩机	12	90-100			间歇排放
3	挖掘机	8	85-90			间歇排放
4	装载机	4	85-90			间歇排放
5	自卸汽车	24	85-90			间歇排放
6	破碎机	6	85-95	固定源	减振、隔声	连续排放
7	筛分机	3	85-95	固定源	减振、隔声	连续排放

工程运输车辆车流量不大，运输频率为约为 7 辆/h。

3.3.4 固体废物

本项目固体废物主要为采矿废石，此外还有废机油和员工生活垃圾。

（1）采矿废石

①废石属性判定

原工程露天开采矿石 12.5 万 t/a，年剥离废石量总计约为 56.25 万 t，废石比重 2.7t/m³，合计 20.83 万 m³/a。废石运至排岩场。

铁矿开采废石未列入《国家危险废物名录》（2021 版），环评期间委托辽宁康宁环境监测评价有限公司对矿山所排废石做了浸出试验。废石浸出实验检测报告见附件 16。

废石浸出实验获取浸出液按照《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）执行，检测结果见表 3.3-5。

表 3.3-5 废石硫酸硝酸法浸出试验结果表

样品名称	检测项目	单位	GB 5085.3-2007 浸出毒性鉴别标准值	检测结果	单项判定
废石	总铜	mg/L	100	ND	合格
	总锌	mg/L	100	0.05	合格
	总镉	mg/L	1	ND	合格
	总铅	mg/L	5	ND	合格
	总铬	mg/L	15	ND	合格
	铬（六价）	mg/L	5	0.008	合格
	总汞	mg/L	0.1	0.00015	合格
	总铍	mg/L	0.02	ND	合格
	总钡	mg/L	100	0.07	合格
	总镍	mg/L	5	ND	合格
	总银	mg/L	5	ND	合格
	总砷	mg/L	5	0.00316	合格
	总硒	mg/L	1	0.00051	合格
	无机氟化物（不包括氟化钙）	mg/L	100	0.14	合格
	氰化物	mg/L	5	ND	合格

备注：ND 表示检测结果低于检出限。

由上表数据可以看出：现状废石采用硫酸硝酸法浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过 GB 5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中浸出毒性鉴别标准值，不具有毒性，不属于危险废物。

废石浸出实验获取浸出液按照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）执行，监测结果见表 3.3-6。

表 3.3-6 废石水平震荡法浸出试验结果表

样品名称	检测项目	单位	GB8978-1996 最高允许排放浓度	检测结果	单项判定
废石	pH	-	6~9	8.06	合格
	总铜	mg/L	0.5	ND	合格
	总锌	mg/L	2.0	0.07	合格
	总镉	mg/L	0.1	ND	合格
	总铅	mg/L	1.0	ND	合格
	总铬	mg/L	1.5	ND	合格
	总汞	mg/L	0.05	ND	合格
	总镍	mg/L	1.0	ND	合格
	总银	mg/L	0.5	ND	合格
	总砷	mg/L	0.5	0.0006	合格
	CODcr	mg/L	100	86	合格
	氨氮	mg/L	15	0.387	合格
	硫化物	mg/L	1.0	0.023	合格
	苯并[a]芘	mg/L	0.00003	ND	合格
	总 α 放射性	Bq/L	1	ND	合格
	总 β 放射性	Bq/L	10	0.058	合格

备注：ND 表示检测结果低于检出限。

采矿废石采用水平振荡法浸出结果中各因子的浓度均低于 GB 8978-1996《污水综合排放标准》最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 在 6~9 之间，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），本矿废石判断为第 I 类一般工业固体废物，可以用于回填井下及采坑。

②废石处置措施

矿山原开采过程中产生的废石全部运至排岩场堆存，恢复治理过程中部分回填原露天采坑（杨杖子 2 区 CK2-4、上石金 3 区 CK1-1），用于恢复治理。

（2）废机油

机械设备维护过程中会产生废机油、废油桶。废机油产生量 0.2t/a，废机油桶产生量 2 个/a，属于《国家危险废物名录》(2021 年版)所列“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废机油废物代码为 900-214-08，为“车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”，具有毒性和易燃性，属于危险废物。

矿山杨杖子 2 区工业场地设置材料库一处（占地面积 50m²），用于暂存危险废物，材料库内现状已无危废。

本评价要求建设单位施工期按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，环保部公告 2013 年第 36 号修改）整改危废暂存间，满足防风、防雨、防晒措施要求，在贮存区域设置明显的警示牌标识，设置高度约 0.4m 围堰的，设置泄露液体导流收集措施，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，采取混凝土地面防渗及密闭措施，基础防渗材料渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，后续监管中中保证表面无裂缝，防止泄露事故，按重点污染防控区防渗监控，避免贮存的危险废物污染当地地下水和土壤；对危险废物的收集和管理，厂区应委派专人负责，定期对危险废物贮存设施进行检查，并做好登记记录，防止存放过程中的二次污染。

表 3.3-7 危险废物产生情况

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.2t/a	设备维护	液态	碳氢化合物	碳氢化合物	3~6 月	毒性	暂存，有资质单位处理
废油桶		900-249-08	2 个/a	设备维护	固态	碳氢化合物	碳氢化合物	3~6 月	毒性	暂存，有资质单位处理

（3）生活垃圾

现有矿山员工 80 人，生活垃圾产生量约 12.0t/a，在各自工业场地生活区内集中收集，定期由乡村环卫部门定点收集清运。

3.3.5 生态影响

3.3.5.1 生态现状

2021 年 11 月建平县德鑫矿业有限公司提交《建平县德鑫矿业有限公司(铁矿)矿山地质环境恢复治理竣工自查报告》，向朝阳市自然资源局申请矿山地质环境恢复治理验收，2021 年 11 月取得朝阳市自然资源部门、朝阳市林业和草原局联合出具的《矿山地质环境恢复治理验收合格证》，明确“经验收，你矿截至 2021 年 11 月，矿山地质环境保护和综合恢复治理达标规定标准，同意通过验收”。

根据现状调查及《建平县德鑫矿业有限公司(铁矿)矿山地质环境恢复治理竣工自查报告》，现有矿山已经开采多年，在 2013 年以前建平新财矿业有限公司历史开采过程中形成 9 处露天采坑、13 处排岩场，矿山总损毁土地面积 96.0241hm²，损毁方式主要是采坑、工业场地及运输道路对土地的占压损毁，矿山已对区内的 2 处露天采场和 4 处排岩场完成了地质环境恢复治理工程，治理工程包括废石回填、平整土地、覆土、种植树木、施肥、浇水等恢复治理工作，综合治理面积为 10.7949hm²。

表 3.3-8 现状损毁土地情况统计

采区	采坑 (hm ²)	废石场 (hm ²)	运输道路 (hm ²)	工业场地及零散废弃矿房 (hm ²)
杨杖子 2 区	9 个露天采坑， 现状损毁面积 42.2606hm ² ， 已恢复治理 3.7073hm ² 。	废石场 13 个， 现状损毁占地 37.7932hm ² ， 已恢复治理 7.0876hm ² 。	0.813	1 个，现有工业场地占地面积 为 0.3579hm ² ，其他废弃 矿房 0.02hm ²
杨杖子 3 区			0.550	1 个，现有工业场地总占地 面积为 1.4260hm ²
杨杖子 4 区			0.315	2 个，现有工业场地总占地 面积为 1.2435hm ² ，其他废 弃矿房 0.03hm ²
上石金 3 区			0.420	——
小计	现状损毁 80.0538hm ²		2.098	3.0774
总计	原损毁 96.0241hm ² ，已恢复治理 10.7949hm ² ，现状损毁 85.2292 hm ² 。			

恢复治理情况调查情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 恢复治理情况调查

采区	治理单元	治理面积 (hm^2)	治理方向
上石金 3 区	露天采坑 (CK1-1)	3.4741	林地 (种植沙棘)
杨杖子 2 区	已治理 1 (原排岩场)	2.7114	林地 (种植沙棘)
	已治理 2 (原排岩场)	1.0831	林地 (种植沙棘)
	已治理 3 (CK2-4 北角)	0.2332	林地 (种植沙棘)
杨杖子 3 区	已治理 1 (原排岩场)	0.8950	林地 (种植沙棘)
杨杖子 4 区	已治理 1 (原排岩场)	2.3981	林地 (种植沙棘)
合计		10.7949	

现工程形成的采坑、排岩场、矿区道路等占地，已经剥离了部分表土层，同时排岩场未设置挡土墙、截排水沟，占地破坏现有的地貌、土壤和植被，改变了土地利用类型，引起土地现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。



采坑 CK2-4 恢复治理

采坑 CK1-1 恢复治理



排岩场 4-2

排岩场 3-4

排岩场 2-4

排岩场 2-5

恢复治理现场照片

3.4 原有工程矿山“三废”污染物排放情况汇总

根据对矿山的污染现状进行分析，并参照验收报告，现有工程矿山污染物汇总见表 3.4-1。

8.26t/a，废石装卸起尘量 37.16t/a，

表 3.4-1 原有工程污染物产生及排放汇总情况一览表

类别	污染源	污染物名称	排放量	采取措施及达标情况
废气	露天开采粉尘	颗粒物	0.26t/a	湿式凿岩
	矿石装卸作业粉尘	颗粒物	1.65t/a	洒水降尘
	废石装卸作业粉尘	颗粒物	7.43t/a	洒水降尘
	道路运输扬尘	颗粒物	7.19t/a	路面硬化、车辆苫盖，洒水降尘
	破碎筛分粉尘	颗粒物	16.5t/a	洒水抑尘
废水	采坑积水 (475.0t/a)	SS	0	全部综合利用，不外排
	员工生活 (生活污水量 759.0t/a)	COD	0	防渗旱厕，定期清掏，不外排
		SS	0	
		氨氮	0	
类别	污染源	污染物名称	处置量	处置方式
固废	采矿	废石	56.25 万 t/a	矿山原开采过程中产生的废石 全部运至排岩场堆存
	生产设备维护	废机油	0.2t/a	委托有资质单位转移和处理
		废油桶	2.0 个/a	
	员工生活	生活垃圾	12.0t/a	运至环卫部门指定地点

3.5 原有工程环保手续执行情况

2006 年，建平新财矿业有限公司一矿（国有企业）获得该区采矿权，建平新财矿业有限公司于 2006 年 5 月委托朝阳市环境科学研究所编制完成《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》，于 2006 年 6 月 9 日取得了环评批复（朝环函〔2006〕24 号），但无环保验收相关手续。

2013 年建平新财矿业有限公司进行采矿权分立，建平县德鑫矿业有限公司取得采矿权后未施工，未进行环境影响评价。

表 3.5-1 环评手续履行情况表

建设单位	项目名称	环评批复	验收情况
建平新财矿业有限公司	建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目	2006 年 5 月建平新财矿业有限公司委托朝阳市环境科学研究所编制完成《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》，于 2006 年 6 月 9 日取得了环评批复（朝环函〔2006〕24 号）	未验收

现有工程各项环保措施落实情况见表 3.5-2。

表 3.5-2 环评批复环保措施落实情况

批文	环评批复要求	实际情况	落实情况
朝环函〔2006〕24 号	合理选择运输路线，避免噪声和扬尘对村民污染，必须穿过村庄路段时，则应采取有效措施，控制噪声和扬尘产生污染。	项目进行运输道路硬化，定期洒水。经过村庄路段禁止鸣笛，减速慢行。	按环评批复要求落实
	弃渣场必须采取严格措施防治滑坡等事故；采取措施防治扬尘污染；服务期满后，应及时封场和复垦，防治水土流失及风蚀扬尘等。	弃渣场自然堆存，恢复治理 4 个排岩场	排岩场均未设挡土墙、排水沟
	爆破最大用药量及时间必须满足环评提出的要求。	爆破最大一段用药量为 20kg	按环评要求落实
	评价中矿井涌水水质采取类比调查资料，投入使用后，应委托建平县环境监测站对排放水质进行监测，若超标，应补充治理措施，做到达标排放。	原生产过程中，采坑废水排至现有采坑，回用矿山生产用水点	未委托建平县环境监测站对排放水质进行监测，但是矿井涌水实现零排放
	采矿产生的废矿石应尽可能就近填充采空区或作为内排土处理。	原生产期间产生废石排至废石场，部分用于采坑回填治理	按环评批复要求落实
	矿山进行爆破作业，必须在距离村庄 80m 外进行，同时夜间不允许进行爆破作业。如果采矿作业距离村庄 80m 之内进行，必须在各采区边界外 80m 以内的村民动迁安置后实施。	夜间不进行爆破作业，并且控制爆破点周围 80m 范围内无村庄等敏感点。	按环评要求落实

3.6 探矿工程概况

根据《辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告》（2020 年 12 月），探矿采用现有采坑、竖井及钻孔测量，探矿损毁地表主要为竖井（共两个，SJ1、SJ2）、钻孔（共 9 个）施工损毁，损毁方式为挖损。

竖井 SJ1 位于原有采坑内，竖井 SJ2 位于原有工业场地内，不新增占地。

杨杖子 2 区钻孔 ZK4 在矿界外，现状土地类型为农村道路，ZK1、ZK6 钻孔在矿界内，现状土地类型为灌木林地，其余钻孔均在现状采坑内，现状为采矿用地。所施工的钻孔均采用小口径金刚石钻进，绳索取芯工艺，开孔直径 $\Phi 110\text{mm}$ 采用合金钻头，正常钻进为 $\Phi 75\text{mm}$ 为金刚石钻头，岩芯直径 50mm ，钻孔内第四系含水层、破碎带、矿体及其顶底板 5m 均用水泥封闭，孔口均设水泥桩。但个钻孔损毁土地 0.01m^2 ，钻孔损毁地表共约 0.09m^2 。损毁地表面积较小，不涉及林木砍伐。

钻孔终孔后采用了全孔封闭法，既从 0 米至终孔进行了封孔，封孔材料为水泥。

钻孔现状照片

SJ1 照片

SJ2 照片

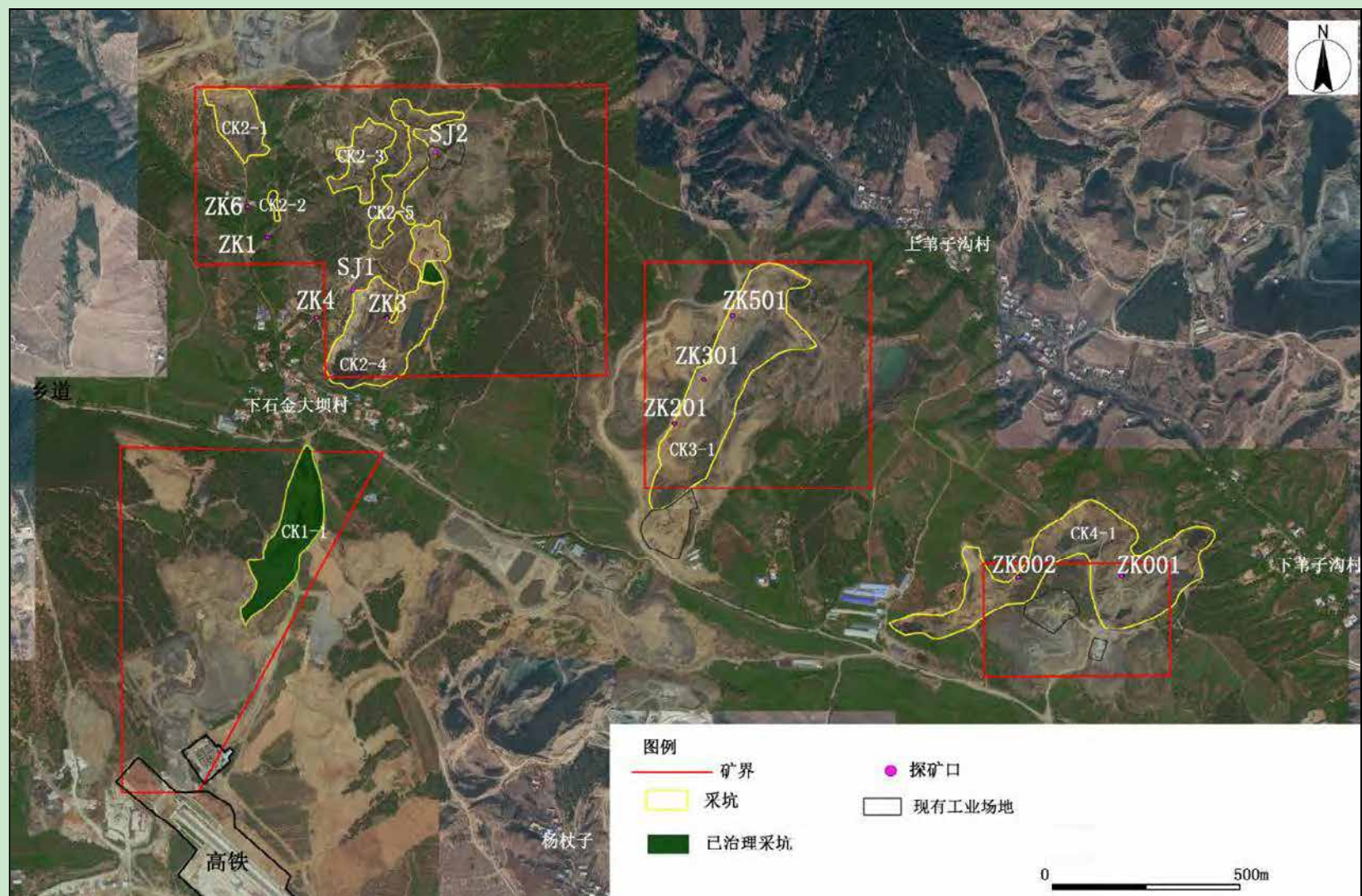


图 3.6-1 探矿工程布置图

3.7 现状矿山存在的主要环境问题及解决措施

表 3.7-1 本项目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	时限要求
1	废气治理	无洒水车	配备洒水车总计3辆各采区各配置一台。采用洒水车对运输道路、工业场地洒水抑尘，洒水频次为4小时1次，大风干燥天气2小时1次。	施工期完成
2		运输道路未全部碎石硬化	继续利用的现有运输道路全部碎石硬化，不再利用的场地平整、恢复治理为灌木林地，栽种沙棘。	施工期前完成
3		破碎筛分系统露天设置，无封闭、布袋除尘等抑尘措施	现状露天破碎、筛分系统全部拆除，场地平整，恢复治理为林地或灌木林地，栽种沙棘。	施工期前完成
4	排岩场	排岩场未设置挡土墙、截排水沟，未全部恢复治理	施工期将现有未恢复治理的排岩场中废石根据采坑复垦需要回填至采坑内（采坑为：杨杖子2区采坑CK2-1、CK2-2、CK2-3、CK2-5及CK2-4，杨杖子3区采坑CK3-1及采坑CK3-2，杨杖子4区采坑CK4-1），回填完毕后排岩场场地平整，恢复治理为灌木林地，栽种沙棘。上石金3区排岩场边坡治理、覆土、绿化。	2023.10-2024.9
5	历史采坑	历史采坑未全部治理	利用施工期及营运期第一年废石回填历史采坑采坑为：杨杖子2区采坑CK2-1、CK2-2、CK2-3、CK2-5及CK2-4矿界外区域，杨杖子3区采坑CK3-1矿界外区域及采坑CK3-2，杨杖子4区采坑CK4-1矿界外区域），采坑回填完毕后，修整边坡，恢复治理为灌木林地，栽种沙棘	2023.10-2025.9
6	废机油	矿山无危废暂存间	整改现有杨杖子4区材料库为危废暂存间，占地面积50m ² （有标记、防渗）。满足防风、防雨、防晒措施要求，在贮存区域设置明显的警示牌标识，设置高度约0.4m围堰，设泄露液体导流收集措施，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，采取混凝土地面防渗及密闭措施，基础防渗材料渗透系数小于1×10 ⁻¹⁰ cm/s，后续监管中中保证表面无裂缝。	2023.10-2024.9
7	工程	探矿竖井未封堵	不再利用的工业场地进行复垦	2023.10-2024.9

4 本项目概况及工程分析

4.1 项目概况

项目名称：建平县德鑫矿业有限公司铁矿地下开采建设项目

建设规模：设计规模为 30 万 t/a，设计总服务年限：3.42a（不含基建期）。

建设性质：改扩建

开采矿种：铁矿

开采方式：地下开采

建设地点：辽宁省朝阳市建平县富山街道涝泥塘子村

总投资：1858.30 万元

4.1.1 矿区范围

根据《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》及其审查意见，矿区由三个采区组成，由 14 个拐点圈定，矿区总面积 1.2550km²，开采深度 620m~440m 标高，本次由原露天开采转为地下开采。

表4.1-1 改扩建后采矿权范围拐点坐标（2000国家坐标系）

分区	拐点	X	Y
杨杖子 2 区	1	4585127.7217	40462263.0288
	2	4585127.7325	40463363.0390
	3	4584357.7178	40463363.0412
	4	4584357.7136	40462603.0354
	5	4584657.7184	40462603.0340
	6	4584657.7150	40462263.0311
	开采深度：从 620m 至 520m 矿区面积 0.745km ²		
杨杖子 3 区	1	4584657.7251	40463463.0425
	2	4584657.7272	40464063.0474
	3	4584057.7191	40464063.0477
	4	4584057.7144	40463463.0431
	开采深度：从 570m 至 470m 矿区面积 0.36km ²		
杨杖子 4 区	1	4583857.7169	40464363.0489
	2	4583857.7230	40464863.0504
	3	4583557.7202	40464863.0488
	4	4583557.7141	40464363.0463
	开采深度：从 500m 至 440m 矿区面积 0.15km ²		
	开采深度标高：620m 至 440m 矿区面积：1.2250km ²		

上石金 3 区被新建赤峰至京沈高铁喀左站铁路项目压覆，根据建平县自然资源局 2020 年 12 月 31 日出具的《关于建平县德鑫矿业有限公司矿区范围的情况说明》：矿山申请采矿权延续的同时进行采矿权缩界，将上石金 3 区矿区范围剔除。缩界后矿区由原杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区共 3 个采区组成，矿区总面积由原来的 1.6600km²，调整为 1.2550km²，减少 0.405km²。

表 4.1-2 改扩建前后矿区范围

采区	原矿区面积 km ²	改扩建后面积 km ²	变化情况 km ²
杨杖子 2 区	0.745	0.745	0
杨杖子 3 区	0.36	0.36	0
杨杖子 4 区	0.15	0.15	0
上石金 3 区	0.405	——	-0.4050
合计	1.6600	1.2550	-0.4050

4.1.2 改扩建后平面布置及占地情况

改扩建后，共 3 个采区，各采区分别设一个井下开采系统。运输平硐、斜坡道分别设一个主工业场地，各风井井口设一个回风机房。

改扩建后总平面布置示意图见图 4.1-1。

(1) 杨杖子 2 区

设一个地采系统，平硐开拓。

新建工程：新建 1 个运输平硐（PD），PD 附近设 1 处主工业场地，主工业场地内新建 1 个高位水池（有效容积 700m³）、1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个封闭矿石中转场，均位于原采坑 CK2-4 内；新建一个风井竖井 FSJ，风井井口设风机房 1 个，位于采坑 CK2-1 内。

利旧工程：利旧现有探矿井口 SJ2 为回风井，利旧竖井附近一处废弃矿房为风机房。

恢复治理工程：原有探矿竖井 SJ1 封堵，矿区界内其他废弃矿房拆除，SJ2 附近破碎场地拆除，场地平整。

(2) 杨杖子 3 区

设一个地采系统，斜坡道开拓。

新建工程：新建 1 个斜坡道（XPD），XPD 附近设 1 处主工业场地，主工业场地内新建 1 个高位水池（有效容积 700m³）、1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个封闭矿石中转场，均位于现状排岩场 3-3 内；新建一个风井竖井 FSJ，风井井口设风机房 1 个，位于采坑 CK3-1 内。

恢复治理工程：原有工业场地内建构筑物、破碎筛分设备拆除，场地平整。

（3）杨杖子 4 区

设一个地采系统，斜坡道开拓。

新建工程：新建 1 个斜坡道（XPD），XPD 附近设 1 处主工业场地，主工业场地内新建 1 个高位水池（有效容积 1300m³）、1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个封闭矿石中转场，均位于现状采坑 CK4-1 内；新建一个风井竖井 FSJ，风井井口设风机房 1 个，位于矿界内西南角，新增占地为旱地。

利用工程：整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间，占地面积 50m²。

恢复治理工程：原有工业场地内建构筑物、破碎筛分设备拆除，场地平整。

本矿山已开采多年，外部及内部运输道路已经全部形成，与乡道连接。改扩建后，本工程对现有拟继续利用的道路全部进行碎石硬化处理。

综上，改扩建后提升产能，矿区拐点坐标不变，由露天转为地下开采，共设 3 个地下开采系统，每个采区设一个主井工业场地。

表 4.1-3 改扩建后全矿区工业场地情况

采区	原工程		本次设计				
	现状工业场地	现状合计 hm ²	利旧	恢复治理工业场地 hm ²	新增占用现状采矿用地 hm ²	新增占用旱地 hm ²	合计 hm ²
杨杖子 2 区	现有工业场地 1 处，布置在探矿井 SJ2 附近，主要是简易的办公室、材料库、露天破碎筛分设备，总占地面积 0.3579hm ² ；采坑 CK2-4 西侧废弃矿房 1 个，占地面积约 0.02hm ²	0.3779	1 个风井场地（利旧）：原工业场地内 SJ2 利旧为回风竖井，利旧 SJ2 附近一个矿房，总占地 0.03hm²。	原工业场地内 SJ2 附近不利用场地 0.3279 hm ² 恢复治理；采坑 CK2-4 西侧废弃矿房拆除，治理面积约 0.02hm ²	1 个主工业场地（新建）： 新建 PD 处建 1 个工业场地，工业场地内新建建 1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个高位水池（700m ³ ）、1 处封闭矿石中转场（500m ² ）。位于现有采坑内，不新增占地。占地面积 0.21hm ² 。 1 个风井场地（新建）： 新建 FSJ 及风井场地，新建回风机房一个，位于现有采坑内，不新增占地。占地面积 0.03hm ² 。	——	0.27
杨杖子 3 区	现有工业场地 1 处，布置在矿界外南侧，主要是办公室、材料库、露天破碎筛分设备，占地面积为 1.4260hm ²	1.4260	——	现有工业场地内建构筑物全部拆除，场地平整，不再利用，治理面积 1.4260hm ²	1 个主工业场地（新建）： 新建 XPD 处建 1 个工业场地，工业场地内新建建 1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个高位水池（700m ³ ）、1 处封闭矿石中转场（500m ² ）。位于现有排岩场内，不新增占地。占地面积 0.454hm ² 。 1 个风井场地（新建）： 新建 FSJ 及风井场地，新建回风机房一个，位于现有采坑内，不新增占地。占地面积 0.03hm ² 。	——	0.484
杨杖子 4 区	现有工业场地 2 处，布置在排岩场 4-1 北侧，主要是办公室、材料库、露天破碎筛分设备，总占地面积为 1.2435hm ² ；工业场地外北侧有一废弃材料库，占地面积 0.03hm ²	1.2735	原工业场地外北侧有一个材料库， 利旧整改危废暂存间 ，危废间占地面积 50m ² ，场地占地面积 0.03hm ² 。	现有 2 个工业场地内建构筑物全部拆除，场地平整，不再利用，治理面积 1.2435hm ² 。	1 个主工业场地（新建）： 新建 XPD 处建 1 个工业场地，工业场地内新建建 1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个高位水池（1300m ³ ）、1 处封闭矿石中转场（500m ² ）。位于现有采坑内，不新增占地。占地面积 0.213hm ² 。	1 个风井场地（新建）： 新建回风竖井 SJ3 及风井场地，新建回风机房一个，新增占地面积 0.01hm ² ，占用旱地。	0.253
合计	3.0774hm ²		利旧原工业场地面积 0.06m ²	恢复治理面积 3.0174hm ²	占用现有采矿用地 0.937hm ²	新增占用旱地 0.01hm ²	1.007
	共 4 处工业场地		共 3 处主井工业场地，4 处回风井场地，总占地				

4.1.3 改扩建后项目组成

表 4.1-4 项目改扩建后工程组成一览表

类别	工程名称	改扩建后	备注
主体工程	开采规模	共 3 个采区，每个采区设 1 个井下生产系统，每个采区生产规模 10.0 万 t/a，三个生产系统同时生产，矿山总生产规模 30.0 万 t/a。矿山整体服务年限为 3.42 年。	
	杨杖子 2 区	年开采 10 万吨。服务年限 3.30 年。开采杨杖子 2 区的①、②、③、④、⑤、⑥号矿体。采用平硐开拓。本矿井一个 520m 中段生产。	——
		主运平硐 PD（新建）：硐口坐标 X=4584505、Y=40462875、Z=520m，平硐口标高 520m，平硐延长 140m，为三心拱巷道，规格 3.5m×3.5m，净断面 10.7m ² ，既是人员、矿石、废石和材料的运输通道，也是矿井的入风口，巷道一侧设人行道，作为矿山生产时的主要安全出口，入井电缆、供水、排水、压气管路也由此平硐接入井下。	新建
		回风竖井 FSJ（新建）：井口中心坐标：X=4585109，Y=40462396，Z=584m，井底标高 520m，井深 64m。圆形井，净直径 ø2.0m，净断面 3.14m ² ，井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。	新建
		回风竖井 SJ2（利旧，原为探矿形成）：井口中心坐标：X=4584944.12，Y=40462886.03，Z=602m，井下回风巷道标高 520m。圆形井，净直径 ø2.0m，净断面 3.14m ² ，井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。	利旧
	提升运输	矿山井下采用无轨运输方式，选择 UK-4 型矿用汽车。 中段采场采下的矿石通过 ZL-20 型装载机装入矿用汽车，运至地表矿石中转场（全封闭设计）。 中段掘进的废石通过 ZL-20 型装载机装入矿用汽车，运至地表采坑（开采第一年），井下形成采空区后，直接回填至井下。	新建
	通风系统	机械抽出（负压）方式，通风布置方式采用双翼式。平硐井口附近建空压机房，两个回风井附近设回风机房。	新建
	排水系统	井下采用自流式排水方式，涌水沿排水沟自流排至平硐口高位水池（一个，容积 700m ³ ）。 平硐、工业场地、竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟，并在地表岩石移动区之外设置截排水沟，使雨季地表水向岩石移动区外排放。	新建
	供水系统	井下供水采用 2 台型号 ISG40-250（流量 8.3m ³ /h，扬程 80m，功率 7.5kW，1 台工作，1 台备用）的加压泵供给，主供水管路采用 ø57×3.5 型无缝钢管，管路沿平硐壁敷设至井下各用水地点，水源为地表高位水池储水。	新建

类别	工程名称	改扩建后	备注
主体工程	杨杖子3区	开采规模 10.0 万吨/a。服务年限 3.42 年。开采杨杖子 3 区的①、②号矿体。只设计一个 474m 中段水平。	——
		斜坡道 XPD（新建）：井口中心坐标 X=X=4584100、Y=40463683、Z=525m，斜坡道直线段净断面为 3.5×3.5m²，弯道段净断面为 4.3×4.2m²。正常段坡度为 12%，线路总长度为 547m，高差 51m（525m~474m），运输方式采用无轨运输。 作为矿石、废石、材料、设备的运输通道。同时做为入风井，是矿井主要安全出口，在斜坡道一侧每隔 15-50m 设躲避硐室。	新建
		回风竖井 FSJ（新建）：井口中心坐标：X=4584446，Y=40463888，Z=555m，井底标高 474m，井深 81m。圆形井，净直径 ϕ2.0m，净断面 3.14m²。 井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。	新建
		通风行人天井布置在矿体内，444m 中段采用双顺路天井布置方式回采，采用局扇压入式通风，由一侧顺路天井压入，另一侧排出。	新建
		矿山井下采用无轨运输方式，选择 UK-4 型矿用汽车。 中段采场采下的矿石通过 ZL-20 型装载机装入矿用汽车，运至地表矿石中转场（全封闭设计）。 中段掘进的废石通过 ZL-20 型装载机装入矿用汽车，运至地表采坑（开采第一年），井下形成采空区后，直接回填至井下。	新建
		通风方法为抽出式通风，即机械负压通风。通风布置方式采用单翼对角式。斜坡道口附近建空压机房，回风井附近设回风机房。	新建
		矿井排水采用一段直排式排水方式。 水泵房、水仓设在斜坡道最低运输水平+474m 临近斜坡道底部错车道附近，井下水泵房配置 D25-25×5 型水泵 3 台（1 台工作、1 台备用、1 台检修），主排水管路选择外径 ϕ75×4.5 mm 无缝钢管制作，沿斜坡道壁敷设至地表高位水池。各中段的坑内涌水通过水沟自流到+474m 中段水仓（双仓式，容积 300m³），经排水管（2 条，一条工作、一条备用），沿斜坡道排至地表高位水池（一个，容积 700m³）。 在斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟，并在地表岩石移动区之外设置截排水沟，使雨季地表水向岩石移动区外排放。	新建
		地表高位水池储水，通过专用管道自流供到井下各用水地点，管路沿斜坡道一侧敷设至井下各中段。主供水管路采用 ϕ 57×3.5 型无缝钢管。	新建

类别	工程名称	改扩建后	备注
主体工程	杨杖子4区	开采规模 10.0 万吨/a，服务年限 3.03 年。开采杨杖子 4 区的①、②号矿体。一中段（444m）开采。	——
		斜坡道 XPD（新建）：井口中心坐标：X=4583800、Y=40464850、Z=500m，斜坡道直线段净断面为 3.5×3.5m ² ，弯道段净断面为 4.3×4.2m ² 。正常段坡度为 12%，线路总长度为 563m，高差 56m（500m~444m），运输方式采用无轨运输。作为矿石、废石、材料、设备的运输通道。同时做为入风井，是矿井主要安全出口，在斜坡道一侧每隔 15-50m 设躲避硐室。	新建
		回风竖井 SJ3（新建）：井口中心坐标：X=4583579、Y=40464367、Z=498m，井底标高 444m，井深 54m。圆形井，净直径 $\varnothing$ 5m，净断面 4.9m ² 。井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。	新建
		通风行人天井布置在矿体内，444m 中段采用双顺路天井布置方式回采，采用局扇压入式通风，由一侧顺路天井压入，另一侧排出。	新建
		矿山井下采用无轨运输方式，选择 UK-4 型矿用汽车。 中段采场采下的矿石通过 ZL-20 型装载机装入矿用汽车，运至地表矿石中转场（全封闭设计）。 中段掘进的废石通过 ZL-20 型装载机装入矿用汽车，运至地表采坑（开采第一年），井下形成采空区后，直接回填至井下。	新建
		通风方法为抽出式通风，即机械负压通风。通风布置方式采用单翼对角式。斜坡道口附近建空压机房，回风井附近设回风机房。	新建
		矿井排水采用一段直排式排水方式。 水泵房、水仓设在斜坡道最低运输水平+444m 临近斜坡道底部错车道附近，井下水泵房配置 D46-25×5 型水泵 3 台（1 台工作、1 台备用、1 台检修），主排水管路选择外径 φ 75×4.5 mm 无缝钢管制作，沿斜坡道壁敷设至地表高位水池。各中段的坑内涌水通过水沟自流到+444m 中段水仓（双仓式，容积 500m ³ ），经排水管（2 条，一条工作、一条备用），沿斜坡道排至地表高位水池（一个，容积 1300m ³ ）。 在斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟，并在地表岩石移动区之外设置截排水沟，使雨季地表水向岩石移动区外排放。	新建
		供水系统 地表高位水池储水，通过专用管道自流供到井下各用水地点，管路沿斜坡道一侧敷设至井下各中段。主供水管路采用 φ 57×3.5 型无缝钢管。	新建

类别	工程名称	工程内容	备注
储运工程	运输道路	矿区内车辆运输道路硬化为碎石路面,采用自卸汽车运输,矿石临时储存在封闭中转场定期外运,废石开采第一年回填采坑,后期形成采空区后直接回填井下,不升井。	利旧
辅助工程	工业场地	各采区主运输平硐或斜坡道分别设置主工业场地各 1 处,共 3 处;每个风井井口附近设置 1 个风机房,共 4 处回风井场地。 各主工业场地内新建 1 个空压机房、1 个变配电室、1 个办公室、1 个高位水池、1 处封闭矿石中转场(长宽高 50m×10m×5m)等。各矿石中转场地面硬化防渗,容积为 0.15 万 m ³ ,堆放高度 3m,最大储量 0.4 万 t,转运周期约 6 天。	3 处主井工业场地,4 处回风井口场地,详见表 4.1-5
公用工程	给水系统	生活用水外购周边村民民井。生产用水来自于地下涌水、不足部分外购。	——
	排水系统	杨杖子 2 区井下涌水自流至平硐口地表高位水池(1 个,容积 700m ³);杨杖子 3 区、杨杖子 4 区井下涌水经井下水仓收集,水泵抽至地表斜坡道附近高位水池(杨杖子 3 区 1 个,容积为 700m ³ ,杨杖子 4 区 1 个,容积为 1300m ³)。	新建
	供电系统	供电电源引自当地农电系统 10KV 架空线路接入矿配电室。 各采区各备用电源使用柴油发电机组一台,型号为 STC,做为备用供电电源。	新建
	供热系统	生产不供暖,办公区采用电采暖。	新建
环保工程	粉尘	井下采用湿式凿岩,爆破后对工作面进行清洗,装矿前对爆堆进行喷雾洒水,在卸矿处安装喷雾器喷雾除尘,对进风巷道要定期清洗。	新建
		采用工程设计的全封闭中转场,各全封闭中转场内各设 4 个洒水喷头,喷雾洒水防尘	新建
		各采区分别配洒水车 1 辆,运输道路全面采用碎石硬化覆盖并压实,运输车辆有效苫盖,制定抑尘制度,对工业场地及道路定期洒水抑尘,每 4 小时洒水 1 次,视天气状况适当调整洒水频率和洒水量。	新增
	井下涌水	各采区分别设高位水池 1 个,整个矿区共 3 个。 杨杖子 2 区井下涌水自流至平硐口地表高位水池(1 个,容积 700m ³);杨杖子 3 区、杨杖子 4 区井下涌水经井下水仓收集,水泵抽至地表斜坡道附近高位水池(杨杖子 3 区 1 个,容积为 700m ³ ,杨杖子 4 区 1 个,容积为 1300m ³),沉淀后供给井下生产、除尘以及用于地面防尘、绿化。	新建
	生活废水	各主工业场地设置防渗旱厕 1 个,定期清掏。	新建
	噪声	空压机、风机、变压器等设备均设置于设备间内,设置隔声、减振措施,空压机进气口加装阻抗复合式消声器,风机安装消声器;夜间 18:00-6:00 禁止运输,途经敏感点减速慢行,运输路面维护。	新建

类别	工程名称	工程内容	备注
环保工程	废石	利用施工期及营运期第一年废石回填历史采坑（杨杖子 2 区采坑 CK2-4 矿界内区域，杨杖子 3 区采坑 CK3-1 矿界内区域，杨杖子 4 区采坑 CK4-1 矿界内区域），后期形成采空区后废石直接回填井下采空区，不设废石场。	——
	生活垃圾	设置生活垃圾收集箱，集中收集，定期清运至环卫部门指定地点。	新建
	废机油、废油桶	整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间，占地面积 50m ² （有标记、防渗）。满足防风、防雨、防晒措施要求，在贮存区域设置明显的警示牌标识，设置高度约 0.4m 围堰，设泄露液体导流收集措施，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，采取混凝土地面防渗及密闭措施，基础防渗材料渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，后续监管中中保证表面无裂缝。	整改
	生态	施工期运输道路碎石硬化；废弃探矿井口 SJ1 封堵；废弃工业场地建筑物拆除，场地平整并恢复治理；施工期排岩场废石回填采坑（采坑为：杨杖子 2 区采坑 CK2-1、CK2-2、CK2-3、CK2-5 及 CK2-4 矿界外区域，杨杖子 3 区采坑 CK3-1 矿界外区域及采坑 CK3-2，杨杖子 4 区采坑 CK4-1 矿界外区域），回填完毕后采坑内、排岩场场地平整，修整边坡，恢复治理。 施工期及营运期第一年废石回填采坑（杨杖子 2 区采坑 CK2-4 矿界内区域，杨杖子 3 区采坑 CK3-1 矿界内区域，杨杖子 4 区采坑 CK4-1 矿界内区域），回填完毕后采坑恢复治理，形成采空区后废石回填井下，矿界内生态监控；闭矿后工业场地建筑物拆除、井口封堵、场地平整，工业场地恢复治理等。	恢复治理工程
	雨水	在平硐、斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟，并在地表岩石移动区之外设置截排水沟，使雨季地表水向岩石移动区外排放，防止外面雨水进入。	新建
	分区防渗	危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求建设“基础必须防渗，防渗层为至少 1.0m 厚黏土层（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$），或 2mm 厚的高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$”； 矿石中转场地面、高位水池、防渗旱厕按一般防渗区硬化防渗，当天然基层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然活人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能。	新建
	监控	在井口、工业场地、矿石中转场等处安装高清视频监控设施，对提升作业和运输过程进行记录，视频监控数据至少要保存三个月以上。	新建

4.1.4 矿山规模、服务年限

根据开发利用方案，矿山生产规模为年产矿石量为 30 万 t，服务年限总计为 3.42a（不含基建期），矿石回采率为 87%，废石贫化率为 15%。

矿山各个生产系统开采顺序及服务年限一览表 4.1-5。

表 4.1-5 矿山各个生产系统开采顺序及服务年限一览表

采区名称	设计年产量 (万吨/a)	合计利用资源储量 (万吨)	服务年限
杨杖子 2 区	10	32.195	3.30
杨杖子 3 区	10	33.382	3.42
杨杖子 4 区	10	29.575	3.03
合计	30	95.152	3.42

$$T = \frac{Q \times \alpha}{A(1-\beta)}$$

开发利用方案中服务年限计算公式

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用资源量，万 t；

A—年产矿石量，万 t/a，A=10.0 万 t/a；

α —矿石回采率，%， $\alpha=87\%$ ；

β —岩石贫化率，%， $\beta=15\%$ 。

4.1.5 工作制度与劳动定员

预计矿山总人数 160 人，其中生产工人 150 人，管理人员 10 人。

连续工作制，年工作 330 天，每天 3 班工作，每班工作 8 小时。

4.1.6 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 4.1-6。

表 4.1-6 矿山采矿综合技术经济指标

序号	项目	单位	指标
一	地质		
1	评审认定保有资源量	万 t	98.350
	其中：控制资源量	万 t	69.569
	推断资源量	万 t	28.781
2	矿石地质品位	TFe%	20.41
3	设计利用资源量	万 t	95.152
	其中：控制资源量	万 t	67.949
	推断资源量	万 t	27.203
二	采矿		
1	采区数量	个	3
2	矿山规模	万 t/a	30.0
3	服务年限	a	3.42
4	矿石回采率	%	87
5	矿石贫化率	%	15
6	采出品位	%	17.35
7	开拓方式		平硐、斜坡道开拓
8	采矿方法		浅孔留矿采矿方法 留矿全面采矿方法
三	成本与收入		
1	生产成本	元/t	56.00
2	年总成本	万元	1680.00
3	年销售收入	万元	3750.00
4	利税	万元	2070.00
四	经济效益		
1	增值税	万元	421.20
2	城建及教育附加税	万元	42.12
3	资源税	万元	300.00
4	所得税	万元	326.67
5	税后净利润	万元	980.01
五	建设投资		
1	建设投资	万元	1858.30
2	静态回收期	a	1.90

4.2 资源与建设条件

4.2.1 资源储量

依据《<辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告>评审意见书》（辽储评（储）字[2021]033号），确认：截止2020年11月30日，估算（控制+推断）资源量98.350万t，平均品位TFe20.41%，mFe15.47%，其中控制资源量69.529万t，推断资源量28.781万t，控制资源量占（控制+推断）资源量的70.74%。

4.2.2 设计利用资源储量

根据《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿产资源开发利用方案》及其审查意见书（辽自然资事矿（开）审字〔2021〕C044号），暂不利用量：杨杖子3区最低开采运输水平474m至下部矿界470m标高之间的①、②矿体，暂不利用量2.391万t；杨杖子4区最低开采运输水平444m至下部矿界440m标高的①、②矿体，暂不利用量0.807万t，合计暂不利用量为3.198万。

本次设计利用资源量为95.152万t，其中控制资源量67.949万t，推断资源量为27.203万t，设计利用率为96.75%。其中：杨杖子2区设计利用率100%，资源全部利用；杨杖子3区设计利用率为93.32%；杨杖子4区设计利用率为97.34%。

表 4.2-1 设计资源储量利用情况表

采区	矿体 编号	保有资源量（万 t）			设计资源量（万 t）			不利用 量	设计 利用 率（%）
		控制	推断	控制+ 推断	控制	推断	控制+ 推断	（万 t）	
杨杖子 2 区	①	0	1.151	1.151	0	1.151	1.151	0	100.00
	②	0	2.337	2.337	0	2.337	2.337	0	100.00
	③	7.141	2.154	9.295	7.141	2.154	9.295	0	100.00
	④	0.436	0.193	0.629	0.436	0.193	0.629	0	100.00
	⑤	0	1.02	1.02	0	1.020	1.020	0	100.00
	⑥	14.905	2.858	17.763	14.905	2.858	17.763	0	100.00
	小计	22.482	9.713	32.195	22.482	9.713	32.195	0	100.00
杨杖子 3 区	①	11.978	9.165	21.143	11.869	8.113	19.982	1.161	94.51
	②	12.601	2.029	14.63	11.601	1.799	13.400	1.230	91.59
	小计	24.579	11.194	35.773	23.470	9.911	33.382	2.391	93.32

杨杖子4区	①	16.514	4.972	21.486	16.413	4.919	21.332	0.154	99.28
	②	5.994	2.902	8.896	5.583	2.660	8.244	0.652	92.67
	小计	22.508	7.874	30.382	21.996	7.579	29.575	0.807	97.34
合计		69.569	28.781	98.35	67.949	27.203	95.152	3.198	96.75

4.2.3 矿体特征

矿体赋存于新太古界小塔子沟岩组磁铁石英岩中，矿体围岩为黑云角闪斜长片麻岩。区内共有10条矿体，其中：杨杖子2区内6条矿体，即①、②、③、④、⑤、⑥号矿体。杨杖子3区2条矿体，即①、②号矿体，杨杖子4区2条矿体，即①、②号矿体。

矿体与围岩界线清楚，矿与非矿易于鉴别，矿石平均体重为3.30（t/m³）。

表 4.2-2 矿体特征一览表

采区	矿体编号	矿体规模（m）				产状（°）		矿体形态	矿石品位		平均品位		控制工程
		延长	真厚度	平均真厚度	延深	倾向	倾角		TFe×10 ²	mFe×10 ²	TFe×10 ²	mFe×10 ²	
杨杖子2区	①	130	1.29-1.35	1.32	17	南西	40	似层状	20.82-21.87	16.27-17.63	21.33	16.93	CK1
	②	150	2.51-2.64	2.58	16	南西	40	似层状	21.12-23.34	18.37-20.90	22.27	19.32	CK1
	③	230	1.44-7.19	3.60	21	南西	37	似层状	19.64-25.97	17.27-22.84	22.44	19.24	CK2, ZK1, ZK6
	④	150	1.96-3.86	2.55	5	北西	33	似层状	20.75-28.82	16.93-24.49	23.30	19.84	CK4, SJ1, ZK4
	⑤	350	1.54-2.99	2.24	20	北西	40	似层状	19.14-24.20	16.68-20.57	20.09	17.21	CK4, ZK3
	⑥	370	1.77-3.68	2.42	74	北西	45	似层状	18.43-22.02	11.94-18.82	20.60	17.21	CK5, SJ2
杨杖子3区	①	446	1.82-3.76	2.49	65	30°	50-53	似层状	18.19~22.80	11.81~16.37	19.88	13.91	CK1、ZK301、ZK201、ZK501
	②	334	1.73-3.49	2.34	50	30°	41-60	扁豆状	18.92~25.06	12.43~18.67	21.94	17.63	CK1、ZK201、ZK301
杨杖子4区	①	234	4.50-5.97	5.47	60	北西	55~65	扁豆状	18.13~20.41	11.18~14.15	19.05	12.95	CK1、ZK001
	②	150	3.66-5.70	4.95	60	北西	65	扁豆状	17.26~21.32	11.76~13.83	19.16	12.59	CK1、ZK002

4.2.6 矿石质量

(1) 矿石矿物组成

矿石主要矿物成份为磁铁矿，含量一般 15~25%之间，其次为黄铁矿、赤铁矿、磁黄铁矿；脉石矿物主要为长石、石英，含量 40~55%，其次为角闪石、辉石、绿泥石、黑云母等。

矿石多具条纹条带状构造，花岗变晶、鳞片变晶结构。

(2) 矿石化学成分

根据《辽宁省建平县富山下石金铁矿资源储量核实报告》中组合样品分析结果：矿石中有益元素为全铁(TFe)，一般为 20~25%；有害元素含量二氧化硅(SiO₂)47.96-49.82%、硫(S)0.13-0.20%、磷(P)0.09-0.18%，该矿区内矿石属低硫(S)、磷(P)矿石。

根据中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所出具的《矿石成分监测报告》结合储量核实中矿石成分分析结果，矿石组分如下：

表 4.2-3 矿石成分分析表

类型	TFe	SiO ₂	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃	SFe	FeO	CaO	P ₂ O ₅	Cu	As
磁铁矿石	20.41	59.86	0.56	9.49	0.09	1.12	3.63	0.22	0.0016	0.0007
类型	Mn	MgO	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	S	P	L.O.I	
磁铁矿石	0.06	3.74	13.35	3.50	3.25	0.61	0.04	0.09	1.99	

(3) 矿体（层）围岩和夹石

区内铁矿体赋存于新太古界小塔子沟岩组，主要岩性为黑云角闪斜长片麻岩、磁铁石英岩，也是矿体的直接围岩。

(4) 矿石类型和品级

铁矿石的自然类型：为磁铁石英岩型。按矿石的矿物成分确定为磁铁矿石型。按矿石中主要脉石矿物种类确定为石英型。按矿石结构构造为条带状~条带状、致密块状铁矿石。

矿石工业类型:本区矿石品种单一，铁矿物主要有磁铁矿组成，因此本区铁矿石为含磁铁矿较低的贫铁矿石，属需选磁铁矿石。

(5) 矿石加工技术性能

选矿经济指标 3.50~5.0 吨左右矿石可生产一吨铁精粉，TFe 品位 65~66%铁精粉，选矿回收率约 93%±。S、P 等有害杂质多数进入尾矿，产品符合冶炼用铁精粉标准。产品质量稳定。

(6) 矿石辐射检测

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部 2020 年第 54 号）：“《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论”。

本项目为铁矿开采，已纳入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中。

表 4.2-4 矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录

序号	矿产类别	工业活动
1	稀土	各类稀土矿（包括氟碳铈矿、磷钇矿和离子型稀土矿）的开采、选矿和冶炼；独居石的选矿和冶炼
2	锆及氧化锆、铌/钽、锡、铝、铅/锌、铜、铁、钒、钼、镍、锑、钛、金	开采、选矿和冶炼
3	磷酸盐	开采、选矿和直接以磷酸盐矿为原料的加工活动
4	煤	开采、选矿

建平县德鑫矿业有限公司 2021 年 11 月委托核工业东北分析测试中心对本矿山中矿石、废石进行检测，检测结果详见附件 18。

矿石检测结果： ^{238}U 为 0.0028Bq/g， ^{232}Th 为 0.0050Bq/g， ^{226}Ra 为 0.0026Bq/g。

废石监测结果： ^{238}U 为 0.0030Bq/g， ^{232}Th 为 0.012Bq/g， ^{226}Ra 为 0.0034Bq/g。

检测结果表明矿石、废石中铀（钍）系单个核素活度浓度均未超过 1 贝可/克（Bq/g）。

4.2.7 矿区地质条件

水文地质条件：该矿区矿体大部赋存在当地最低侵蚀基准面（500m）以下，矿区水文地质勘探类型属于以裂隙含水层充水为主、顶底板直接进水、水文地质条件简单的裂隙充水矿床，矿坑水为重碳酸钙型水。

工程地质条件：矿区内无构造断裂，矿体围岩主要为黑云角闪斜长片麻岩，岩石饱和单轴抗压强度 $>30\text{MPa}$ ，部分在 60MPa 以上，属坚硬岩。其结构类型为整体块状结构，岩体质量分级中等，岩石稳固性较好。

露天采坑边坡为黑云角闪斜长片麻岩和斜长角闪岩属较坚硬-坚硬岩。基岩风化带厚度约 $20\sim 30\text{m}$ ，受风化作用影响表层基岩节理裂隙较发育，岩石不完整，强度降低，稳定性受到影响。风化带以下，特别是新鲜岩石节理裂隙不发育，岩石较完整，稳定性较强。

岩石稳定性调查发现，采坑底部存在崩塌堆积物，采坑边坡基岩表层风化带工程地质条件较差，易形成崩塌，应适当进行削坡处理。

井巷围岩为黑云角闪斜长片麻岩，岩石节理裂隙不发育，岩石较完整，稳定性较强。

矿区水文地质条件属简单类型，工程地质条件、环境地质条件属中等类型。根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）附录B的规定，矿区矿床开采技术条件属以工程地质环境地质问题为主的中等复杂类型矿床（II-4）。

4.3 工程分析

4.3.1 开拓方案

开发利用方案设计开采对象为区内10条矿体，全部为地下开采，3个开采系统。由于每个系统之间距离较远，生产系统为独立生产，因此工程分析部分将分别对每个采区的生产系统进行分析。

4.3.1.1 矿床开拓方案

本次开发利用方案的开采对象为矿区范围内的全部10条铁矿体，其中杨杖子2区开采①、②、③、④、⑤、⑥号矿体；杨杖子3区开采①、②号矿体；杨杖子4区开采①、②号矿体。矿体倾角 $33^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，厚度 $1.32\text{m}\sim 5.47\text{m}$ 。赋存标高 $552\sim 440\text{m}$ 。

按矿体赋存条件，开采方式采用地下开采方式。

杨杖子 2 区，矿体赋存较简单，适合平硐开拓，设计 1 套地下开采系统，生产规模 10.0 万 t/a；杨杖子 3 区设计 1 套地下开采系统，采用斜坡道开拓，生产规模 10.0 万 t/a；杨杖子 4 区设计 1 套地下开采系统，采用斜坡道开拓，生产规模 10.0 万 t/a。

开发利用方案设计开拓方案如下：

4.3.1.2 开拓工程布置

（1）杨杖子 2 区

开采顺序：本矿井一个 520m 中段生产。中段内西北部地段先开采①号矿体，后采②号矿体，最后开采③号矿体；中部地段先开采⑥号矿体，后采④号矿体，最后开采⑤号矿体。由矿体边界向主运平硐方向后退式回采。矿房内自下而上进行回采。

新掘主运平硐（PD）布置在⑤号铁矿体下盘端部（8 号勘探线上），岩石移动界线 36m 之外，为三心拱巷道，规格 3.5m×3.5m，净断面 10.7m²，井口中心坐标：X=4584505、Y=40462875、Z=520m，平硐口标高 520m，平硐延长 140m。既是人员、矿石、废石和材料的运输通道，也是矿井的入风口，巷道一侧设人行道，作为矿山生产时的主要安全出口，入井电缆、供水、排水、压气管路也由此平硐接入井下。

新掘回风竖井（FSJ）布置在②号铁矿体的下盘（1 号勘探线以北 55m 处），岩石移动界线 20m 之外。圆形井，净直径 $\phi 2.0\text{m}$ ，净断面 3.14m²，井口中心坐标：X=4585109，Y=40462396，Z=584m，井底标高 520m，井深 64m。井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。

利旧竖井（SJ2，原探矿竖井）作为回风井，布置在⑥号铁矿体的下盘（12 号勘探线与 13 号勘探线之间，岩石移动界线 20m 之外。圆形井，净直径 $\phi 2.0\text{m}$ ，净断面 3.14m²，井口中心坐标：X=4584944.12，Y=40462886.03，Z=602m，井下回风巷道标高 520m。井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。

通风行人天井布置在矿体内，520m 中段采用双顺路天井布置方式回采，采用局扇压入式通风，由一侧顺路天井压入，另一侧排出。

在建矿初期，矿山开凿了竖井（SJ2），并在 512.0m（越界）标高掘进了 245m 巷道，只是为了探明矿体赋存，没有进行回采，没有形成采空区。

（2）杨杖子 3 区

开采顺序：本矿井只设计一个 474m 中段水平。中段内先开采上盘的①号矿体，后开采下盘的②号矿体，中段内由矿体边界向斜坡道方向后退式回采。矿房内自下而上进行回采。

新掘斜坡道（XPD）布置在②号铁矿体下盘（1 号勘探线与 2 号勘探线之间），岩石移动界线 20m 之外，井口中心坐标：X=4584100、Y=40463683、Z=525m，斜坡道直线段净断面为 $3.5\times 3.5\text{m}^2$ ，弯道段净断面为 $4.3\times 4.2\text{m}^2$ 。正常段坡度为 12%，弯道段坡度为 5%；间距 100m 左右设一 20m 长缓坡错车段，缓坡错车段净断面为 $5.2\times 4.7\text{m}^2$ ，缓坡错车段坡度为 3%。线路总长度为 547m，高差 51m（525m~474m），合成坡度 10.7%。运输方式采用无轨运输。作为矿石、废石、材料、设备的运输通道。同时做为入风井，是矿井主要安全出口，在斜坡道一侧每隔 15-50m 设躲避硐室。

新掘回风竖井（FSJ）布置在②号铁矿体的下盘（5 号勘探线以东 70m 处），岩石移动界线 20m 之外。圆形井，净直径 $\varnothing 2.0\text{m}$ ，净断面 3.14m^2 ，井口中心坐标：X=4584446，Y=40463888，Z=555m，井底标高 474m，井深 81m。井筒内设有梯子间，作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。

通风行人天井布置在矿体内，474m 中段采用双顺路天井布置方式回采，采用局扇压入式通风，由一侧顺路天井压入，另一侧排出。

斜坡道与回风井通过中段运输巷、通风天井、回风石门联通，构成一个铁矿石开采的开拓运输通风系统。

（3）杨杖子 4 区

开采顺序：本矿井为一中段（444m）开采。中段内的①、②号矿体距离较远，同时开采，中段内由矿体边界向斜坡道方向后退式回采。矿房内自下而上进行回采。

新掘斜坡道(XPD)布置在①号铁矿体下盘(0号勘探线与2号勘探线之间),岩石移动界线22m之外,井口中心坐标: X=4583800、Y=40464850、Z=500m,斜坡道直线段净断面为 $3.5\times 3.5\text{m}^2$,弯道段净断面为 $4.3\times 4.2\text{m}^2$ 。正常段坡度为12%,弯道段坡度为5%;间距100m左右设一20m长缓坡错车段,缓坡错车段净断面为 $5.2\times 4.7\text{m}^2$,缓坡错车段坡度为3%。线路总长度为563m,高差56m(500m~444m),合成坡度10.1%。运输方式采用无轨运输。作为矿石、废石、材料、设备的运输通道。同时做为入风井,是矿井主要安全出口,在斜坡道一侧每隔15-50m设躲避硐室。

新建回风竖井(SJ3)矿区的西南端部,距离最近②号矿体的岩石移动界线157m之外,圆形井,净直径 $\phi 2.5\text{m}$,净断面 4.90m^2 ,井口中心坐标: X=4583579、Y=40464367、Z=498m,井底标高444m,井深54m。井筒内设有梯子间,作为矿山生产时的回风通道及应急安全出口。

通风行人天井布置在矿体内,444m中段采用双顺路天井布置方式回采,采用局扇压入式通风,由一侧顺路天井压入,另一侧排出。

斜坡道与回风井通过中段运输巷、通风天井、回风石门联通,构成一个铁矿石开采的开拓运输通风系统。

4.3.1.3 提升运输系统

矿山井下采用无轨运输方式,选择UK-4型矿用汽车(外形尺寸长4.70m,宽1.70m,高1.90m,功率55kW,载重量4t)。

中段采场采下的矿石通过ZL-20型装载机(外形尺寸长5.1m,宽1.6m,高1.70m,功率76kW)装入矿用汽车,运至地表封闭矿石中转场。

中段掘进的废石通过ZL-20型装载机装入矿用汽车,运至地表采坑(开采第一年),井下形成采空区后,直接回填至井下。

4.3.1.4 通风系统

(1) 杨杖子2区

通风方法为抽出式通风,即机械负压通风。通风布置方式采用双翼式。

①、②、③号矿体：在扇风机负压作用下，风流由主运平硐→520m 平巷→入风顺路天井→回采工作面→回风顺路天井→520m 平巷→回风石门→回风井 FSJ 排入大气。

④号矿体：风流由主运平硐→520m 平巷→入风顺路天井→回采工作面→回风顺路天井→520m 平巷→通达地表的行人回风天井→排入大气。

⑤、⑥号矿体：在扇风机负压作用下，风流由主运平硐→520m 平巷→入风顺路天井→回采工作面→回风顺路天井→520m 平巷→回风石门→回风井 SJ2 排入大气。

选用 K40-6-No16 型风机 3 台，主要技术参数：风量 $23.6\sim 51.4\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $197\sim 908\text{Pa}$ 。安装在回风竖井（FSJ、SJ2）地面风硐处及④号矿体端部的行人通风天井地表出口一侧。

选用 JK58-1-No4 型高效节能低噪声矿用局扇 6 台，电机功率 5.5kW ，用于加强辅助通风。

（2）杨杖子 3 区

通风方法为抽出式通风，即机械负压通风。通风布置方式采用单翼对角式。

在扇风机负压作用下，风流由斜坡道→474m 入风石门→474m 平巷→入风天井→回采工作面→回风天井→474m 平巷→474m 回风石门→回风井 FSJ 排入大气。

选用 K40-6-No16 型风机 1 台，主要技术参数：风量 $23.6\sim 51.4\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $197\sim 908\text{Pa}$ 。安装在地面回风竖井风硐处。

选用 JK58-1-No4 型高效节能低噪声矿用局扇 6 台，电机功率 5.5kW ，用于加强辅助通风。

（3）杨杖子 4 区

通风方法为抽出式通风，即机械负压通风。通风布置方式采用单翼对角式。

①号矿体：风流由斜坡道→入风平巷→入风顺路天井→回采工作面→回风顺路天井→444m 平巷→通达地表的行人回风天井→排入大气。

②号矿体：在扇风机负压作用下，风流由斜坡道→444m 平巷→入风顺路天井→回采工作面→回风顺路天井→444m 平巷→回风石门→回风井 SJ3 排入大气。

用 K40-6-No16 型风机 2 台，主要技术参数：风量 $23.6\sim 51.4\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $197\sim 908\text{Pa}$ 。安装在地面回风竖井 SJ3 风硐处及①号矿体端部的行人通风天井地表出口一侧。

选用 JK58-1No4 型高效节能低噪声矿用局扇 6 台，电机功率 5.5kW ，用于加强辅助通风。

4.3.1.5 供风系统

(1) 杨杖子 2 区

全部采用集中供风方式，空压机房建筑在主运平硐口附近。采用 BLY-100A/W 型空压机 3 台，2 台使用，1 台备用。风管路选用外径 $219\times 4.0\text{mm}$ 的无缝钢管制作，法兰连接，输气管路经主运平硐，主要运输巷道安装至各采掘工作面。

(2) 杨杖子 3 区

采用集中供风方式，空压机房建筑在斜坡道口附近。采用 BLY-100A/W 型空压机 3 台，2 台使用，1 台备用。风管路选用外径 $219\times 4.0\text{mm}$ 的无缝钢管制作，法兰连接，输气管路经斜坡道，主要运输巷道安装至各采掘工作面。

(3) 杨杖子 4 区

采用集中供风方式，空压机房建筑在斜坡道口附近。采用 BLY-100A/W 型空压机 3 台，2 台使用，1 台备用。风管路选用外径 $219\times 4.0\text{mm}$ 的无缝钢管制作，法兰连接，输气管路经斜坡道，主要运输巷道安装至各采掘工作面。

4.3.1.6 坑内排水、供水

根据开发利用方案，矿山各运输平硐、斜坡道口地表设高位水池。坑内采用集中供水，由井口供水管网输送到坑内各用水点。

根据开发利用方案，杨杖子 2 区夏季正常涌水量 $134\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量 $534\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季涌水量 $84\text{m}^3/\text{d}$ ；杨杖子 3 区夏季正常涌水量 $280\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量 $650\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季涌水量 $168\text{m}^3/\text{d}$ ；杨杖子 4 区夏季正常涌水量 $658\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季日最大涌水量为 $1300\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季涌水量 $310.0\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 4.3-1 设计供排水系统

序号	开采系统	排水系统	供水系统
1	杨杖子 2 区	井下采用自流式排水方式,涌水沿排水沟自流排至平硐口高位水池(一个,容积 700m³)。 平硐、工业场地、竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟,并在地表岩石移动区之外设置截排水沟,使雨季地表水向岩石移动区外排放。	井下供水采用 2 台型号 ISG40-250 (流量 8.3m/h,扬程 80m,功率 7.5kW,1 台工作,1 台备用)的加压泵供给,主供水管路采用 $\phi 57 \times 3.5$ 型无缝钢管,管路沿平硐壁敷设至井下各用水地点,水源为地表高位水池储水。
2	杨杖子 3 区	矿井排水采用一段直排式排水方式。 水泵房、水仓设在斜坡道最低运输水平 +474m 临近斜坡道底部错车道附近,井下水泵房配置 D25-25$\times$5 型水泵 3 台(1 台工作、1 台备用、1 台检修),主排水管路选择外径 $\phi 75 \times 4.5$ mm 无缝钢管制作,沿斜坡道壁敷设至地表高位水池。各中段的坑内涌水通过水沟自流到 +474m 中段水仓(双仓式,容积 300m³),经排水管(2 条,一条工作、一条备用),沿斜坡道排至地表高位水池(一个,容积 700m³)。 在斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟,并在地表岩石移动区之外设置截排水沟,使雨季地表水向岩石移动区外排放。	地表高位水池储水,通过专用管道自流供到井下各用水地点,管路沿斜坡道一侧敷设至井下各中段。主供水管路采用 $\phi 57 \times 3.5$ 型无缝钢管。
3	杨杖子 4 区	矿井排水采用一段直排式排水方式。 水泵房、水仓设在斜坡道最低运输水平 +444m 临近斜坡道底部错车道附近,井下水泵房配置 D46-25$\times$5 型水泵 3 台(1 台工作、1 台备用、1 台检修),主排水管路选择外径 $\phi 75 \times 4.5$ mm 无缝钢管制作,沿斜坡道壁敷设至地表高位水池。各中段的坑内涌水通过水沟自流到 +444m 中段水仓(双仓式,容积 500m³),经排水管(2 条,一条工作、一条备用),沿斜坡道排至地表高位水池(一个,容积 1300m³)。 在斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟,并在地表岩石移动区之外设置截排水沟,使雨季地表水向岩石移动区外排放。	地表高位水池储水,通过专用管道自流供到井下各用水地点,管路沿斜坡道一侧敷设至井下各中段。主供水管路采用 $\phi 57 \times 3.5$ 型无缝钢管。

4.3.2 采矿方法

开发利用方案设计矿界范围内的矿体开采方式全部采用地下开采方式。开采对象为矿区范围内的全部 10 条铁矿体，矿体倾角 $33^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，厚度 $1.32\text{m}\sim 5.47\text{m}$ ，赋存标高 $552\sim 440\text{m}$ 。矿体赋存于太古宙变质杂岩中，矿体顶、底板围岩为黑云角闪斜长片麻岩，属半硬岩—坚硬岩，岩石稳固性较好。矿石属坚硬类岩石。矿体附近无地表水体，地形条件有利于地表水自然排泄，只有少量沿断裂和裂隙渗透地下。

据矿体产状及围岩条件，设计倾角 $\geq 50^{\circ}$ 的矿体选用浅孔留矿采矿方法，倾角 $< 50^{\circ}$ 的矿体选用留矿全面采矿方法。

4.3.2.1 浅孔留矿采矿方法

1) 主要巷道布置

脉外运输巷道布置在矿体下盘，距矿体边界 12m ，并保证下盘沿脉在下中段开采岩石移动范围之外，采用顺路天井方式布置矿房。

2) 矿块构成要素

矿块沿走向布置，矿块宽度为矿体水平厚度，矿块长 50m ，矿块高度 $20\text{m}\sim 72\text{m}$ ，平底出矿结构，不留底柱，留顶柱和间柱，顶柱高度 3m ，间柱宽度 8m 。

3) 采准切割工程

主要采准、切割工程有：出矿川、人行通风天井、采场联络巷、切割平巷等。

在矿体下盘布置脉外中段运输巷道，每隔 7m 施工出矿川与矿体相通。沿矿脉底部拉开，作为切割平巷。在矿块两侧沿矿体下盘布置脉内行人通风天井。在行人通风天井上每隔 5m 开掘行人联络道通往矿房。

人行通风天井规格为 $1.5\times 2.5\text{m}$ 。联络道规格为 $1.5\times 2.0\text{m}$ 。在出矿川巷道断面为 $2.3\times 2.2\text{m}$ ，三心拱。切割巷道宽为矿体的水平厚度，长为矿块走向长。天井掘进采用 YT28 型凿岩机。采准切割巷道一般不支护，局部不稳定地段采用进行支护。

4) 矿房回采

回采工作主要包括凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶平场、大量放矿等工作。回采工作从拉底水平开始自下而上分层进行，分层高度一般为 $1.8\sim 2.0\text{m}$ ，回采工作面为水平梯段布置。回采凿岩采用 YT28 型凿岩机打上向炮眼，上向炮眼前倾

75°，炮孔直径 38~42m，最小抵抗线 1.0m。前后排炮孔交错布置，采用矿用乳化炸药，进行人工装药，秒差非电导爆管起爆。采场崩落的矿石依靠重力放出落矿量的三分之一左右，放矿时力求做到均匀放矿，以减少采场平整工作量，放矿后，采场工作面与暂留矿石之间要形成 1.8-2.0m 高的空间，以便于下一循环作业。然后进行撬顶、平场和二次破碎工作。矿房回采结束后，组织大量放矿工作，放出存留在矿房内的全部矿石。矿石经矿房下部的出矿川，采用 ZL-20 型装载机出矿，装入 UK-4 型矿用汽车外运。

二次破碎在采场内进行，采用液浸式快速静态破碎药卷，反应时间在 3-30 分钟，眼距在 300-700mm 之间效果较好，出矿块度 $\leq 350\text{mm}$ 。

5)采场通风

新鲜风流由中段运输巷道、采场人行通风天井，行人联络道进入采场，清洗工作面后，污风经中段回风巷道，最后由回风井排出地表。

为加强采场的通风排尘效果，在采场上部的采场穿脉内用局扇加强通风。

6) 地压控制

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板安全检查处理。此项工作应由有经验的安全工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场合的安全，根据地质资料和矿山生产实践来看，矿体及围岩条件整体较好，采场暴露面积约为 $100\text{m}^2 < 200\text{m}^2$ ，一般不需支护，但对局部不稳固地段应加强支护，可采用锚杆或锚杆金属网联合支护，以确保采场的稳定与安全。

7) 空区处理

利用顶柱及间柱支撑上下盘围岩，顶柱及间柱作为永久损失不回采。矿房开采完毕后，应封闭采空区入口，空区采用单墙封闭，墙体采用浆砌石结构，墙面抹灰平整，无凹凸，四边接茬严实，无漏风。并留设泄水孔及观察孔。

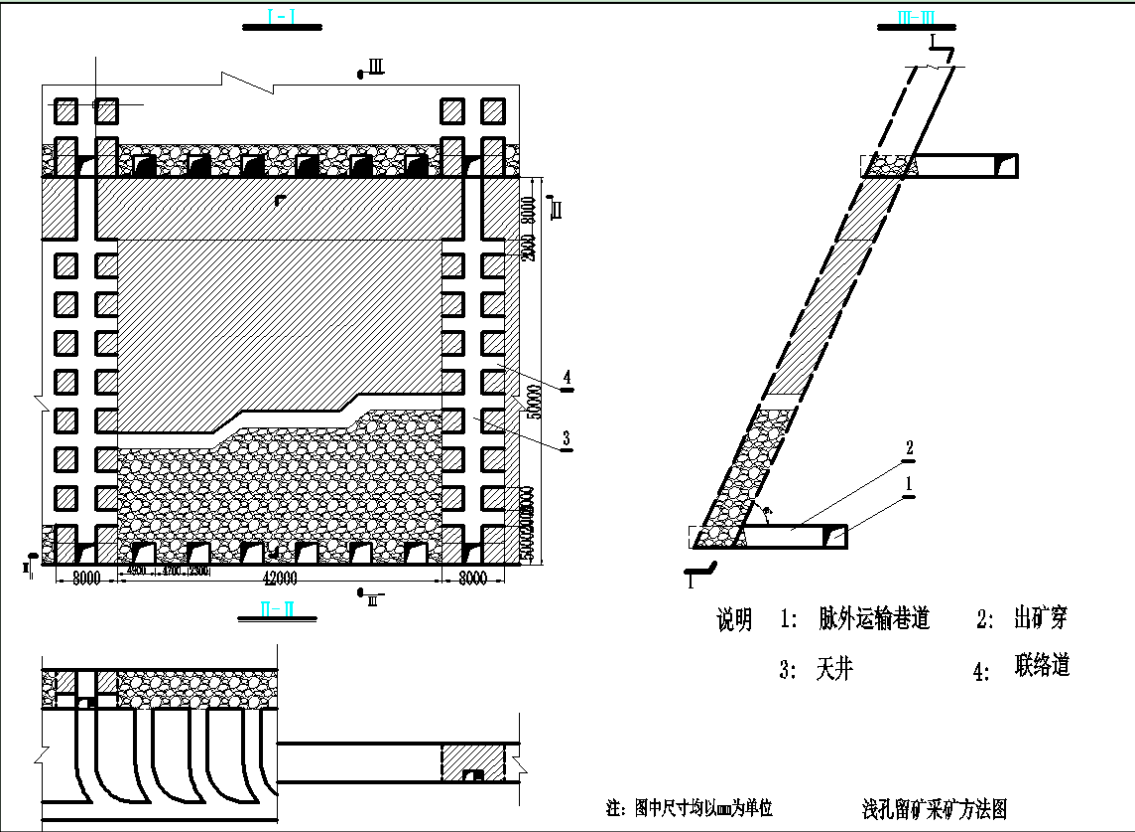


图 4.3-1 浅孔留矿采矿方法图

4.3.2.1 留矿全面采矿方法

1) 构成要素

矿块沿走向布置，矿块长度为 40~60m，矿块高度 20m~72m,矿块宽度为矿体厚度，底柱高度为 4.0m，间柱宽 8.0m，顶柱高 3m。矿块结构参数最终尺寸可结合矿体的具体情况进行调整。

2) 采准、切割工作

沿矿体走向在布置运输平巷，兼起探矿作用，每隔 50m 沿脉掘进一条采准天井，天井规格为天井规格为 2.5m×1.5m，天井两侧掘联络道与矿房相通，联络道规格为 2.0m×2.0m。底柱之上掘切割平巷，切割巷道高 2.0m，宽为矿体水平厚度。在切割平巷一端掘放矿溜井与出矿小穿相通。溜井规格为 $\phi 2.0\text{m}$ 的圆井。电耙布置在天井联络道内，电耙随着采场上采而上移。倾角较大时可在采场内溜矿井对应部位铺设溜槽以增加矿石流动性。倾角较小时可在溜井处矿体上盘岩石中再增设一台电耙子进行耙矿。

3) 回采

留矿全面采矿法的采矿工作面从切割平巷开始逆倾斜推进，工作面一般是呈直线型。采场使用 YT28 型气腿式凿岩机钻凿上向前倾炮孔落矿，上向炮眼前倾角度为 75-85°。凿岩爆破参数为：最小抵抗线 1.0-1.2m，炮孔间距 0.8-1.0m，孔深 1.8-2.2m，前后排炮孔交错布置，采用矿用乳化炸药进行人工装药，秒差非电导爆管起爆。然后进行撬顶、平场和二次爆破工作。爆破通风后使用 2JPB-55 型电耙采场集矿，经放矿漏斗放矿溜井装入汽车外运。

当矿石溜矿口上的倾斜距离越长时，由于矿体倾角较小，其矿石下放困难，应在其下部再布置一台 2JPB-55 型电耙，两个电耙配合出矿。

二次破碎在采场内进行，采用液浸式快速静态破碎药卷，反应时间在 3-30 分钟，眼距在 300-700mm 之间效果较好，出矿块度 $\leq 350\text{mm}$ 。

4) 采场通风

采场通风采用贯穿通风，新鲜风流由阶段运输巷道经矿房一侧的通风行人天井进入采场工作面，污风经矿房另一侧的通风行人天井排至采场上部回风巷，经回风石门至回风井由主扇排至地表。

5) 地压控制

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板安全检查处理。此项工作应由有经验的安全工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场合的安全，根据地质资料和矿山生产实践来看，矿体及围岩条件整体较好，采场暴露面积约为 $112\text{m}^2 < 200\text{m}^2$ ，一般不需支护，但对局部不稳固地段应加强支护，可采用锚杆或锚杆金属网联合支护，以确保采场的稳定与安全。

6) 空区处理

利用顶柱支撑上下盘围岩，顶柱作为永久损失不回收，间柱回收。

矿房回采结束后留下的间柱需有计划、有步骤及时进行回收，并编制矿柱回收安全措施，严格按安全措施施工，矿柱采用崩落法进行回收。在矿柱回采前要做好矿柱的维护和监测工作，为制定矿柱回采方案提供依据，在矿房大量放矿前，凿完矿房间柱中的炮孔。在矿柱回采的同时，要有计划的采取自然崩落或强制崩落围岩的方法处理采空区。采空区入口应及时封闭，空区采用单墙封闭，墙体采

用浆砌石结构，墙面抹灰平整，无凹凸，四边接茬严实，无漏风。并留设泄水孔及观察孔。

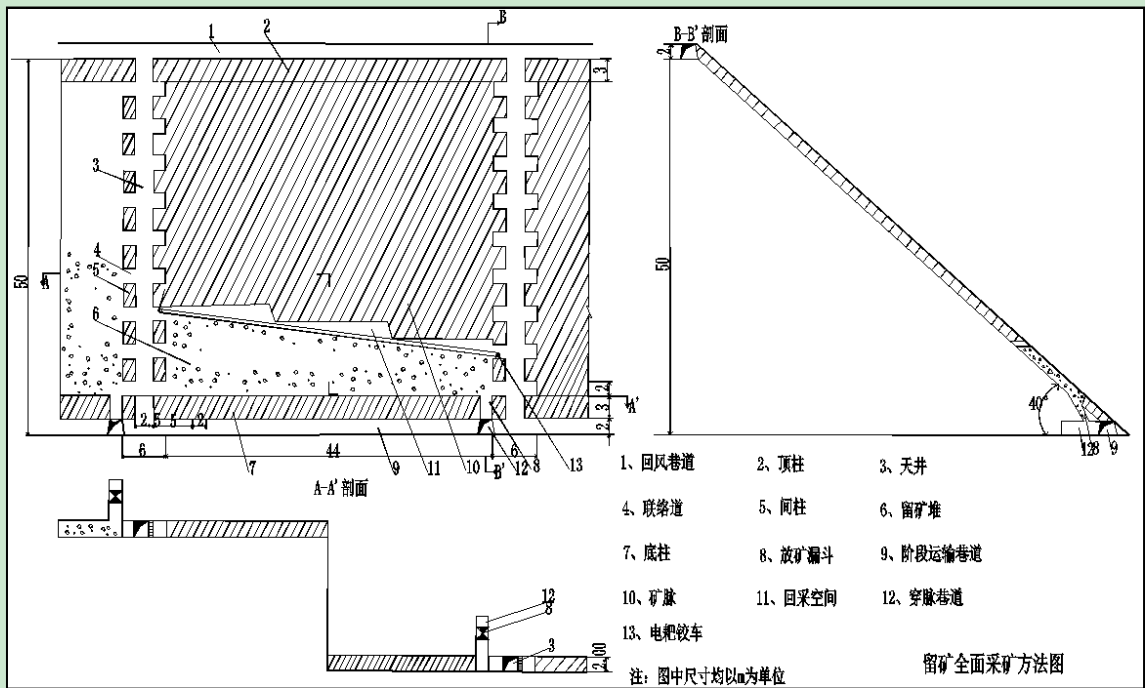


图 4.3-2 留矿全面采矿方法图

4.3.3 开采移动范围

根据开发利用方案中确定的岩移范围。

(1) 杨杖子 2 区

确定岩石移动角为：第四系 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ ，矿体下盘 $\alpha=33^\circ-45^\circ$ ，上盘 $\beta=65^\circ$ ，端部 $\gamma=70^\circ$ 。①号矿体最低开采标高 551m，②号矿体最低开采标高 552m，③号矿体最低开采标高 520m，④号矿体最低开采标高 520m，⑤号矿体最低开采标高 520m，⑥号矿体最低开采标高 520m。确定地表岩石移动范围结果详见井上下工程对照图及开拓系统垂直纵投影图。

(2) 杨杖子 3 区

确定岩石移动角为：第四系 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ ，矿体下盘 $\alpha=41-60^\circ$ ，上盘 $\beta=65^\circ$ ，端部 $\gamma=70^\circ$ 。①、②号矿体最低开采标高均为 474m。确定地表岩石移动范围结果详见井上下工程对照图及开拓系统垂直纵投影图。

(3) 杨杖子 4 区

确定岩石移动角为：第四系 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ ，矿体下盘 $\alpha=41-60^\circ$ ，上盘 $\beta=65^\circ$ ，端部 $\gamma=70^\circ$ 。①、②号矿体最低开采标高均为 444m。确定地表岩石移动范围结果详见井上下工程对照图及开拓系统垂直纵投影图。

4.3.4 开采设备

原有设备全部废弃，本次工程全部为新增设备。

表 4.3-3 各采区主要生产设备

采区	序号	设备名称	型号	单位	数量
杨杖子 2 区	1	矿用汽车	UK-4 型	台	5
	2	空压机	BLY-100A/W	台	3
	3	风机	K40-6-No16	台	3
	4	局扇	JK58-1N04	台	6
	5	凿岩机	YT28	台	10
	6	装载机	ZL-20 型	台	4
	7	凿岩机	YGZ-90	台	3
	8	变压器	S9-500-10/0.4、 KS9-315-10/0.4	台套	2
	9	发电机组	STC 型	台套	1
	10	潜水泵	150QJ5-50/7 型	台	6
	11	加压泵	ISG40-250	台	2
	12	洒水车	5 t	辆	1
杨杖子 3 区	1	矿用汽车	UK-4 型	台	5
	2	空压机	BLY-100A/W	台	3
	3	风机	K40-6-No16	台	1
	4	局扇	JK58-1N04	台	6
	5	凿岩机	YT28	台	10
	6	装载机	ZL-20 型	台	4
	7	凿岩机	YGZ-90	台	3
	8	变压器	S9-500-10/0.4、 KS9-315-10/0.4	台套	2
	9	发电机组	STC 型	台套	1
	10	水泵	D25-25×5	台	3
	11	洒水车	5 t	辆	1
杨杖子 4 区	1	矿用汽车	UK-4 型	台	5
	2	空压机	BLY-100A/W	台	3
	3	风机	K40-6-No16	台	2
	4	局扇	JK58-1N04	台	6

采区	序号	设备名称	型号	单位	数量
	5	凿岩机	YT28	台	10
	6	装载机	ZL-20 型	台	4
	7	凿岩机	YGZ-90	台	3
	8	变压器	S9-500-10/0.4、 KS9-315-10/0.4	台套	2
	9	备用柴油发电机组	STC 型	台套	1
	10	水泵	D46-25×5	台	3
	11	洒水车	5 t	辆	1

4.3.5 主要原辅材料及能源消耗

矿山生产所需材料主要为炸药、雷管、钎钢、机油、柴油等。

柴油为开采运输车、装卸车及洒水车等用油，该部分油料全部由外部油站供给；采矿设备的维修利用社会力量，不在矿山上进行加油或者维修，不设置油库；委托公安部门指定的单位负责运输及爆破工作，矿区不设炸药库。

表 4.3-4 主要原辅材料消耗

序号	材料名称	单位	单位产品消耗	单位	本项目消耗	备注
1	炸药	kg/t	0.6	t/a	180	民爆公司派送
2	雷管	枚/t	0.5	枚/a	150000	
3	钎子钢	kg/t	0.07	t/a	21	当地
4	机油	-	-	t/a	0.5	市场采购，场内不储存
5	柴油	-	-	t/a	250	加油站加油，场内不储存
6	电量	kW·h/t	33.3	万 kW·h/a	999	农电网

4.3.6 公用工程

4.3.6.1 供电

供电电源引自当地农电系统 10KV 架空线路接入矿配电室，各系统配备矿用变压器两台，备用柴油发电机一台。

4.3.6.2 供热

生产不供暖，冬季办公采用电暖气的供暖方式。

4.3.6.3 供水

(1) 水源

生活用水：本项目员工多为附近村民，不设食堂、洗浴，生活用水量很少，外购于周边村庄居民饮用水。总劳动定员 160 人，杨杖子 2 区、3 区分别为 53 人，杨杖子 4 区定员 54 人。总生活用水量约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

生产用水：主要来自于矿井涌水，不足时外购。生产用水主要是井下凿岩、防尘洒水、装卸洒水、道路洒水。

(2) 用水量

矿山用水包括生活用水、生产用水、抑尘用水。估算情况如下：

表 4.3-5 杨杖子 2 区用水量统计表

序号	用水名称	规模	单位	用水量标准	日用水量 m³/d		用水来源
一、生活用水							外购
1	一般生活用水	53	人	40L/人.d	2.1		
二、生产用水					冬季	夏季	井下涌水， 不足时外 购
1	YT28 凿岩机用水	10	台	2.4m³/台.d	24.0	24.0	
2	YGZ-90 凿岩机用水	3	台	9.6m³/台.d	28.8	28.8	
3	井下除尘用水	5	个喷头 ×10h	0.5m³/h.个	50.0	50.0	
4	矿石装卸抑尘	303	t/d	0.2m³/t	60.6	60.6	
5	废石回填洒水	127.3	t/d	0.1m³/t	12.7	12.7	
6	道路洒水	0.4	km×4 次/d	3L/(m·次)	0	4.8	
7	工业场地抑尘	2100	m²×2 次/d	3L/m²·次	0	12.6	
8	绿化用水	108778	m²	2L/m²d（春夏）	0	217.6	
生产用水小计		/	/	/	176.1	411.1	

注：枯水期为冬季。根据季节及天气情况用水量有一定变化。

表 4.3-6 杨杖子 3 区用水量统计表

序号	用水名称	规模	单位	用水量标准	日用水量 m³/d		用水来源
一、生活用水							外购
1	一般生活用水	53	人	40L/人.d	2.1		
二、生产用水					冬季	夏季	
1	YT28 凿岩机用水	10	台	2.4m³/台.d	24.0	24.0	井下涌水， 不足时外购
2	YGZ-90 凿岩机用水	3	台	9.6m³/台.d	28.8	28.8	
3	井下除尘用水	5	个喷头 ×10h	0.5m³/h.个	50.0	50.0	
4	矿石装卸抑尘	303	t/d	0.2m³/t	60.6	60.6	
5	废石回填洒水	127.3	t/d	0.1m³/t	12.7	12.7	
6	道路洒水	0.3	km×4 次/d	3L/(m·次)	0	3.6	
7	工业场地抑尘	4540	m²×2 次/d	3L/m²·次	0	27.2	
8	绿化用水	187760	m²	2L/m²d （春夏）	0	375.5	
生产用水小计		/	/	/	176.1	582.5	

注：枯水期为冬季。根据季节及天气情况用水量有一定变化。

表 4.3-7 杨杖子 4 区用水量统计表

序号	用水名称	规模	单位	用水量标准	日用水量 m³/d		用水来源
一、生活用水							外购
1	一般生活用水	54	人	40L/人.d	2.2		
二、生产用水					冬季	夏季	井下涌水， 不足时 外购
1	YT28 凿岩机用水	10	台	2.4m³/台.d	24.0	24.0	
2	YGZ—90 凿岩机用水	3	台	9.6m³/台.d	28.8	28.8	
3	井下除尘用水	5	个喷头 ×10h	0.5m³/h.个	50.0	50.0	
4	矿石装卸抑尘	303	t/d	0.6m³/t	181.8	181.8	
5	废石回填洒水	127.3	t/d	0.2m³/t	25.5	25.5	
6	道路洒水	0.63	km×4 次/d	3L/(m·次)	0	7.6	
7	工业场地抑尘	2130	m²×3 次/d	3L/m²·次	0	19.2	
8	绿化用水	177396	m²	2L/m²d （春夏）	0	354.8	
生产用水小计		/	/	/	310.1	691.6	

注：枯水期为冬季。根据季节及天气情况用水量有一定变化。

4.3.6.4 排水

(1) 矿井涌水

根据开发利用方案，杨杖子 2 区夏季正常涌水量 $134\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量 $534\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季涌水量 $84\text{m}^3/\text{d}$ ；杨杖子 3 区夏季正常涌水量 $280\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量 $650\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季涌水量 $168\text{m}^3/\text{d}$ ；杨杖子 4 区夏季正常涌水量 $658\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季日最大涌水量为 $1300\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季涌水量 $310.0\text{m}^3/\text{d}$ 。

杨杖子 2 区井下采用自流式排水方式，涌水沿排水沟自流排至平硐口高位水池（1 个，有效容积 700m^3 ）。

杨杖子 3 区、杨杖子 4 区采用一段机械排水方式，涌水经井下水仓收集，由井下水泵沿斜坡道排水管抽至地表高位水池，高位水池设置于斜坡道口附近，沉淀后供给井下生产除尘、地面防尘、绿化，不足时外购。

杨杖子 3 区井下水仓为双仓式，容积 300m^3 ，地表高位水池 1 个，容积 700m^3 。

杨杖子 4 区井下水仓为双仓式，容积 500m^3 ，地表高位水池 1 个，容积 1300m^3 。

(2) 生活污水

生活污水产生量为用水的 80%，本项目总生活用水量 $6.40\text{m}^3/\text{d}$ ，则本项目生活污水总量为 $5.12\text{m}^3/\text{d}$ 。厕所为防渗旱厕，定期清掏，不外排。

4.3.7 水平衡

4.3.7.1 杨杖子 2 区水平衡

改扩建后杨杖子 2 区水平衡如下。

表 4.3-8 杨杖子 2 区水平衡表（夏季涌水量） 单位：m³/d

序号	用水项目	用水量	供水水源		消耗	污废水产生量
			外购水	复用涌水		
一	生活用水					
1	生活用水	2.1	2.1	0	0.4	1.7
二	生产用水					
1	凿岩用水	52.8	0	52.8	52.8	0
2	井下防尘洒水	50.0	0	50.0	50.0	0
3	装卸抑尘	60.6	29.4	31.2	60.6	0
4	废石回填采坑	12.7	12.7	0	12.7	0
5	道路洒水	4.8	4.8	0	4.8	0
6	工业场地	12.6	12.6	0	12.6	0
7	绿化洒水	217.6	217.6	0	217.6	0
小计		411.1	277.1	134.0	411.1	0

注：生活污水排至防渗旱厕定期清掏，不外排；井下涌水 134m³/d 全部回用

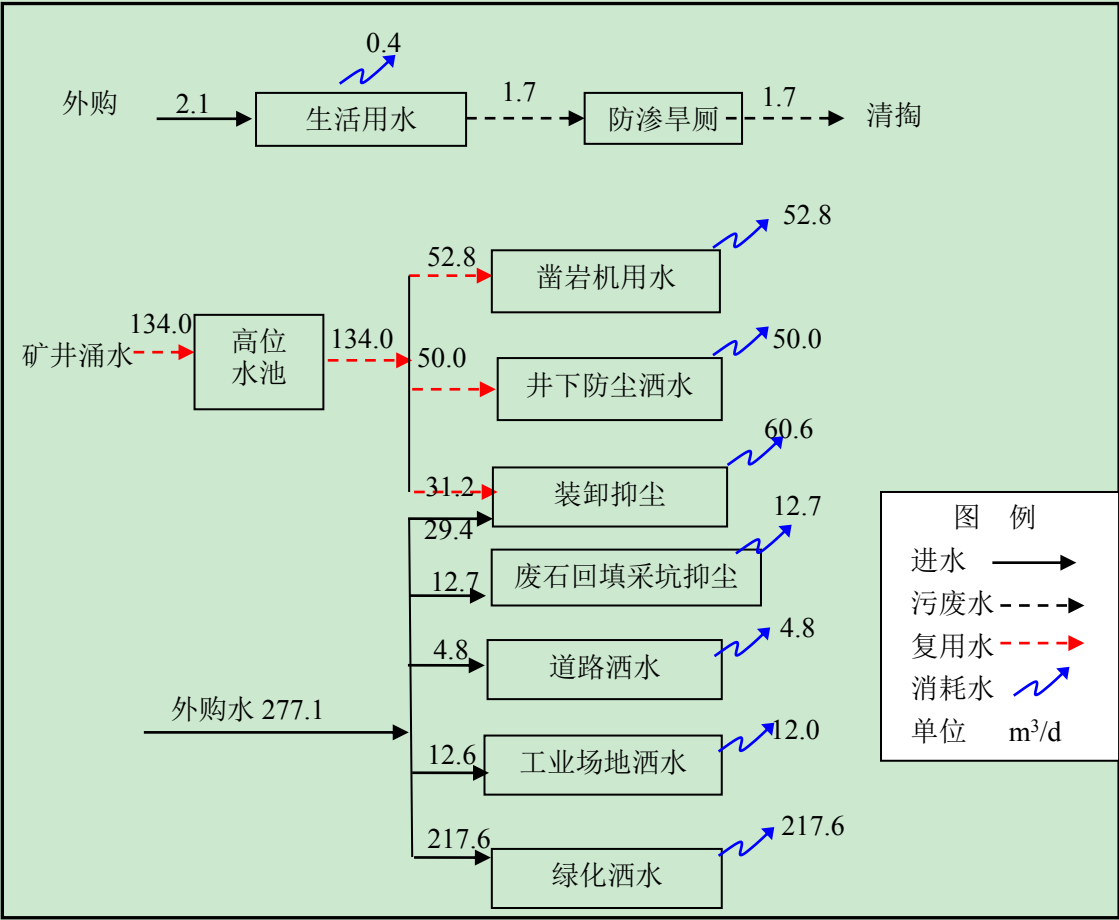


图 4.3-2 杨杖子 2 区水量平衡图（夏季涌水量） 单位：m³/d

表 4.3-9 杨杖子 2 采区水平衡表（冬季） 单位：m³/d

序号	用水项目	用水量	供水水源		消耗	污废水产生量
			外购水	复用涌水		
一	生活用水					
1	生活用水	2.1	2.1	0	0.4	1.7
二	生产用水					
1	凿岩用水	52.8	0	52.8	52.8	0
2	井下防尘洒水	50.0	18.8	31.2	50.0	0
3	装卸抑尘	60.6	60.6	0	60.6	0
4	废石回填采坑	12.7	12.7	0	12.7	0
小计		176.1	92.1	84.0	176.1	0.0

注：生活污水排至防渗旱厕定期清掏，不外排；井下涌水 84.0m³/d 全部回用

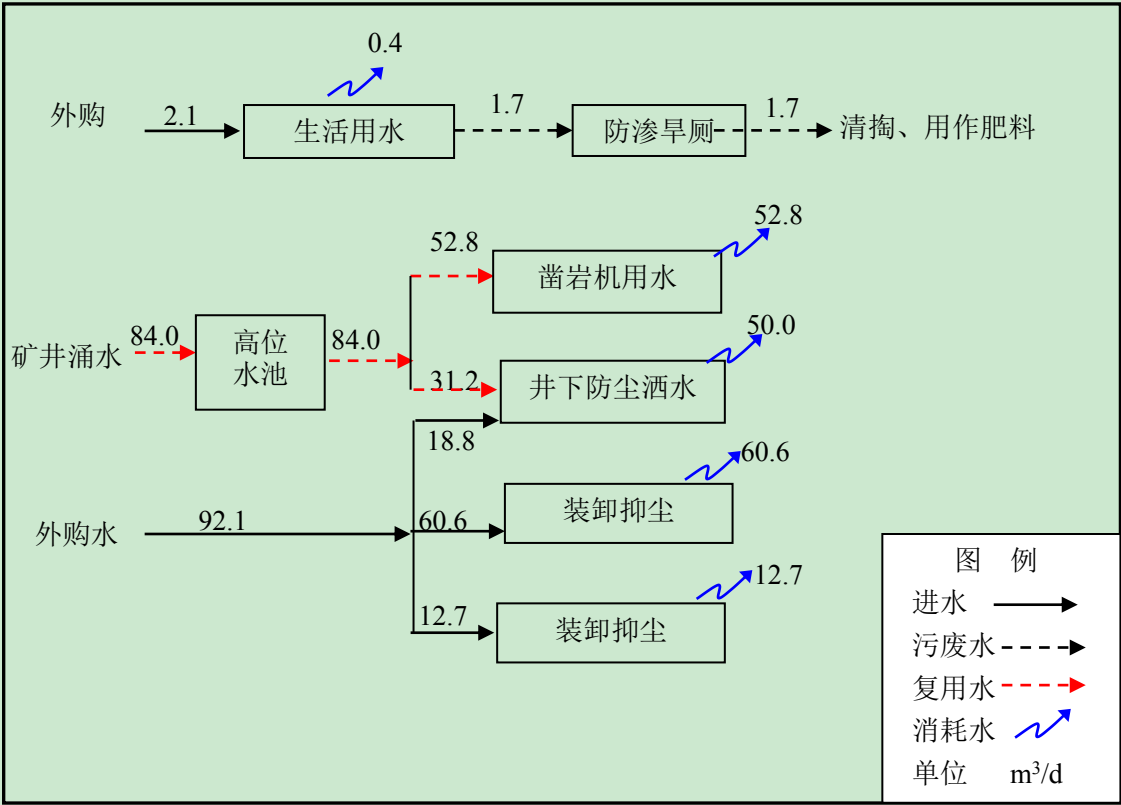


图 4.3-3 杨杖子 2 区水量平衡图（冬季） 单位：m³/d

4.3.7.2 杨杖子 3 采区水平衡

表 4.3-10 杨杖子 3 区水平衡表（夏季） 单位：m³/d

序号	用水项目	用水量	供水水源		消耗	污废水产生量
			外购水	复用涌水		
一	生活用水					
1	生活用水	2.1	2.1	0	0.4	1.7
二	生产用水					
1	凿岩用水	52.8	0	52.8	52.8	0
2	井下防尘洒水	50.0	0	50.0	50.0	0
3	装卸抑尘	60.6	0	60.6	60.6	0
4	废石回填采坑	12.7	0	12.7	12.7	0
5	道路洒水	3.6	0	3.6	3.6	0
6	工业场地	27.2	0	27.2	27.2	0
7	绿化洒水	375.5	302.5	73.0	375.5	0
小计		582.5	302.5	280.0	582.5	0

注：生活污水排至防渗旱厕定期清掏，不外排；井下涌水 280m³/d 全部回用

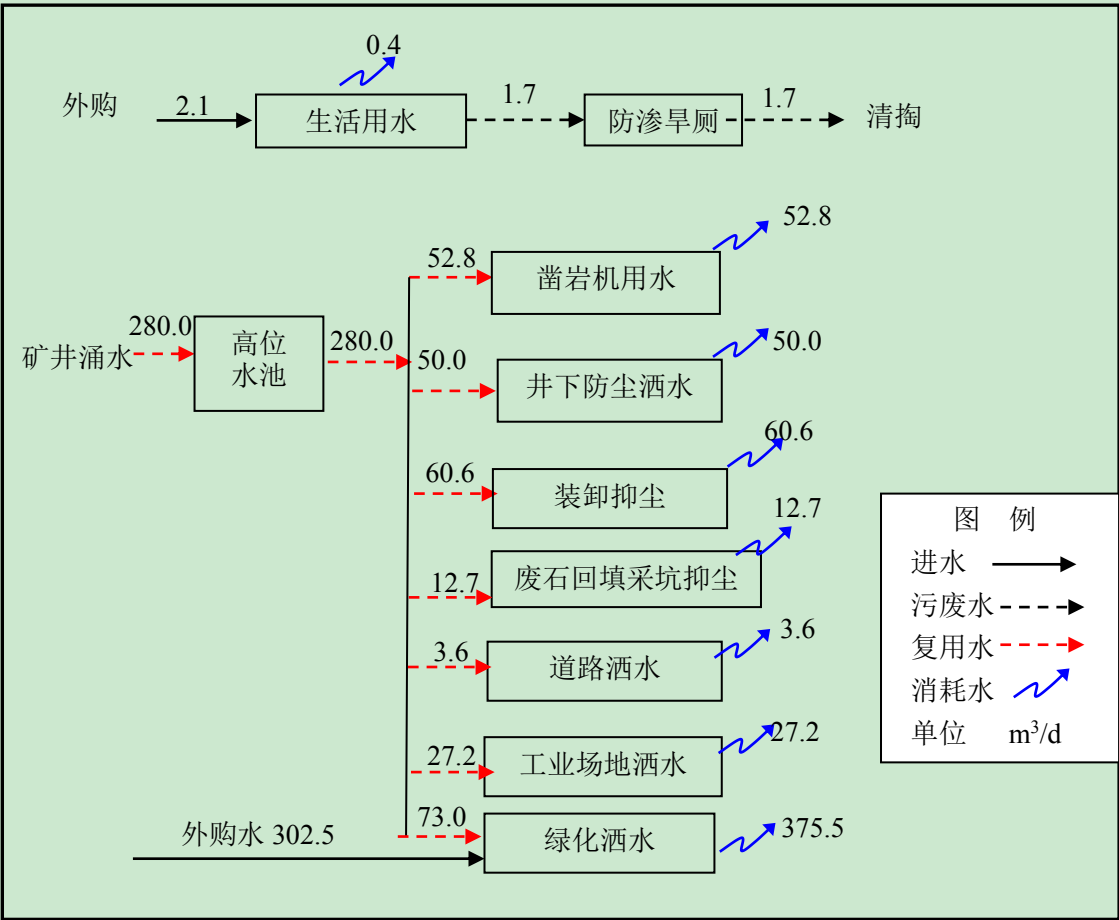


图4.3-4 杨杖子3区水量平衡图（夏季） 单位：m³/d

表 4.3-11 杨杖子 3 区水平衡表（冬季） 单位：m³/d

序号	用水项目	用水量	供水水源		消耗	污废水产生量
			外购水	复用涌水		
一	生活用水					
1	生活用水	2.1	2.1	0	0.4	1.7
二	生产用水					
1	凿岩用水	52.8	0	52.8	52.8	0
2	井下防尘洒水	50.0	0.0	50.0	50.0	0
3	装卸抑尘	60.6	0.0	60.6	60.6	0
4	废石回填采坑抑尘	12.7	8.1	4.6	12.7	0
小计		176.1	8.1	168.0	176.1	0.0
注：生活污水排至防渗旱厕定期清掏，不外排；井下涌水 168.0m³/d 全部回用						

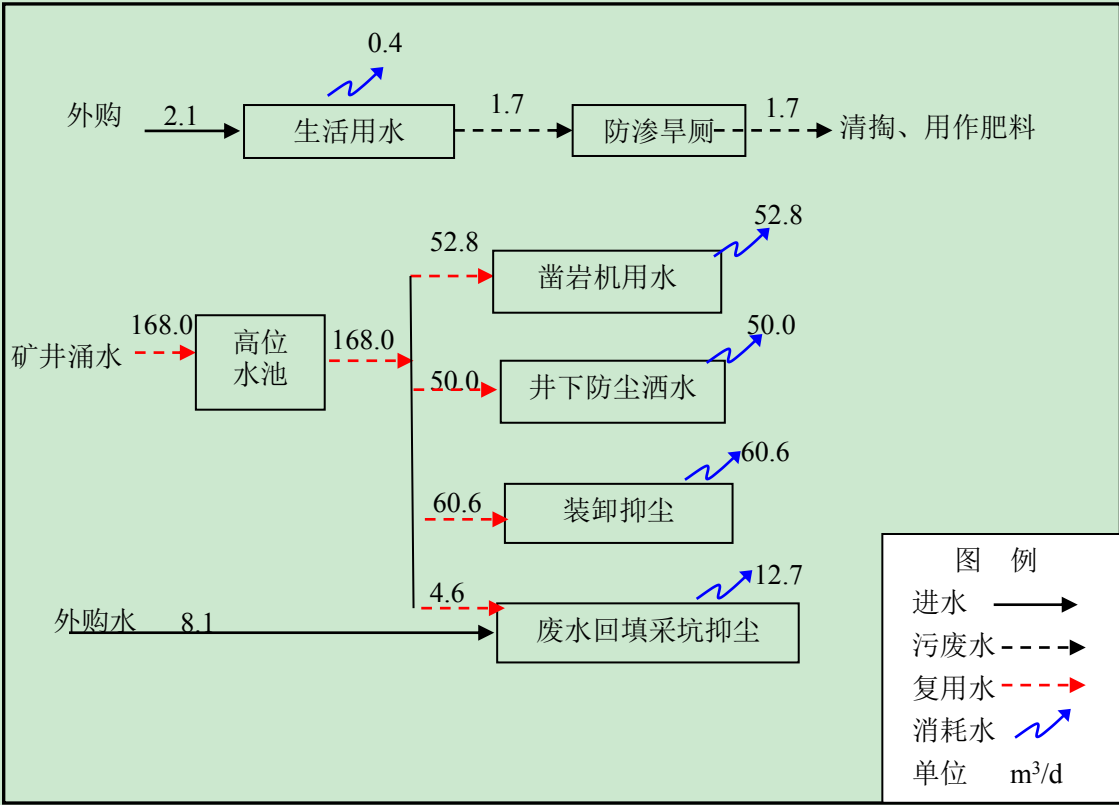


图 4.3-5 杨杖子 3 区水量平衡图（冬季） 单位：m³/d

4.3.7.3 杨杖子 4 区水平衡

表 4.3-12 杨杖子 4 区水平衡表（夏季） 单位：m³/d

序号	用水项目	用水量	供水水源		消耗	污废水产生量
			外购水	复用涌水		
一	生活用水					
1	生活用水	2.2	2.2	0	0.4	1.8
二	生产用水					
1	凿岩用水	52.8	0	52.8	52.8	0
2	井下防尘洒水	50.0	0	50.0	50.0	0
3	装卸抑尘	181.8	0	181.8	181.8	0
4	废石回填采坑	25.5	0	25.5	25.5	0
5	道路洒水	7.6	0	7.6	7.6	0
6	工业场地	19.2	0	19.2	19.2	0
7	绿化洒水	354.8	33.6	321.2	354.8	0
小计		691.6	33.6	658.0	691.6	0

注：生活污水排至防渗旱厕定期清掏，不外排；井下涌水 658.0m³/d 全部回用

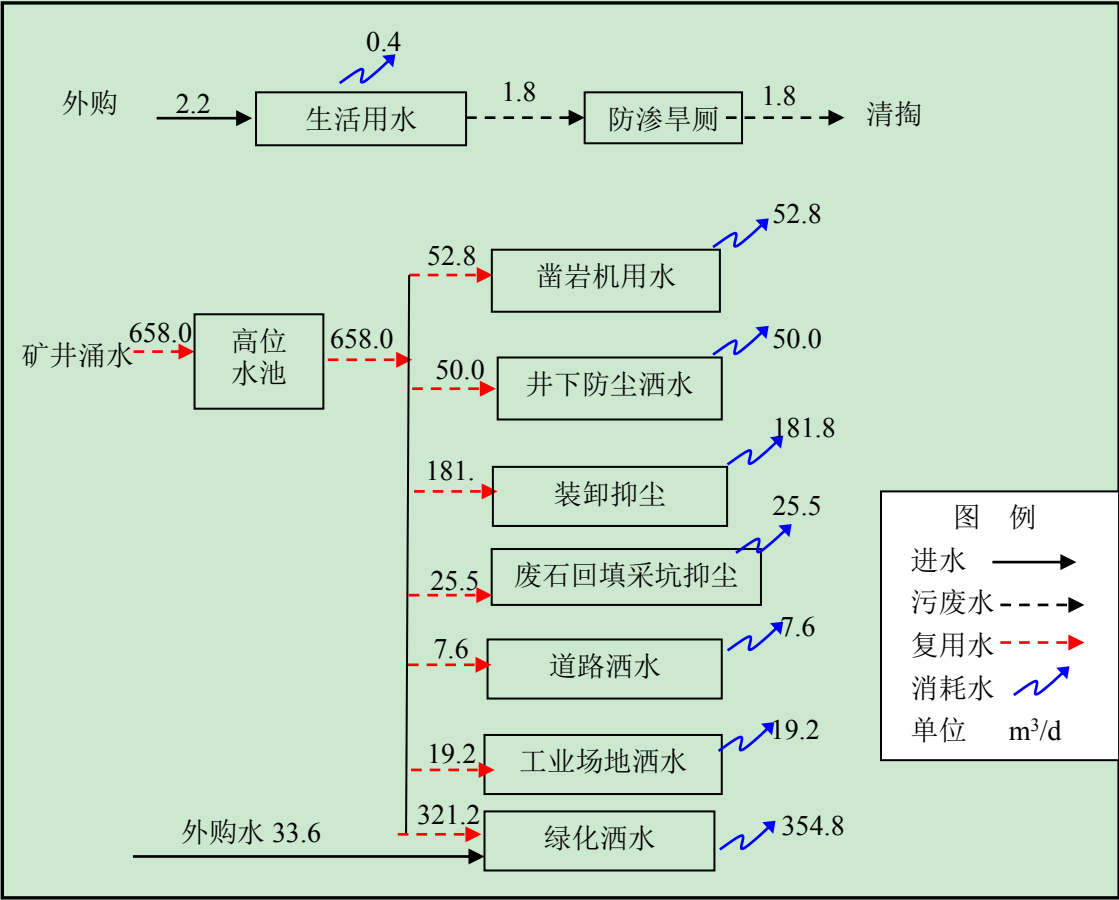


图 4.3-6 杨杖子 4 区水量平衡图（夏季） 单位：m³/d

表 4.3-13 杨杖子 4 区水平衡表（冬季） 单位：m³/d

序号	用水项目	用水量	供水水源		消耗	污废水产生量
			外购水	复用涌水		
一	生活用水					
1	生活用水	2.2	2.2	0	0.4	1.8
二	生产用水					
1	凿岩用水	52.8	0	52.8	52.8	52.8
2	井下防尘洒水	50.0	0.0	50.0	50.0	50.0
3	装卸抑尘	181.8	0.0	181.8	181.8	181.8
4	废石回填采坑	25.5	0.1	25.4	25.5	25.5
小计		310.1	0.1	310.0	310.1	0.0

注：生活污水排至防渗旱厕定期清掏，不外排；井下涌水 310.0m³/d 全部回用

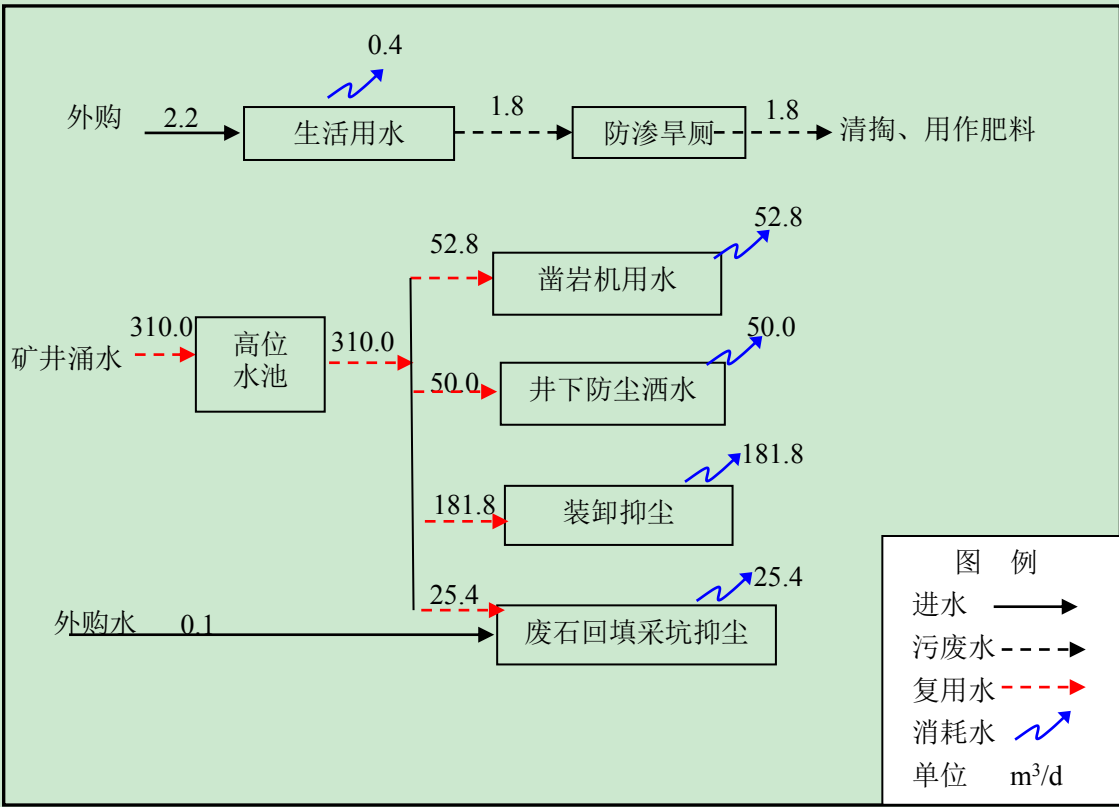


图 4.3-7 杨杖子 4 采区水量平衡图（冬季） 单位：m³/d

4.4 环境影响因素分析

4.4.1 施工期污染源分析

本项目建设期主要是平硐、斜坡道、风井及井下巷道的基建，预计施工工期为 12 个月。施工人数约为 20 人/d。需完成井巷长度 38630m，工程量 51676m³。

表 4.4-1 基建工程量表

采区	序号	项目名称	规格 (m ²)	长度 (m)	工程量 (m ³)
杨杖子 2 区	1	平硐	10.7	140	1498
	2	520m 运输巷	10.7	1050	11235
	3	520m 石门与回风巷	10.7	96	1027
	4	回风井 FSJ	3.14	64	201
	5	回风天井	3	150	450
	6	采准切割	4	400	1600
		小计		1900	16711
杨杖子 3 区	序号	项目名称	规格 (m ²)	长度 (m)	工程量 (m ³)
	1	斜坡道	12.5	547	6838
	2	474m 石门	10.7	172	1840
	3	474m 中段	10.7	440	4708
	4	474m 回风石门	10.7	200	2140
	5	回风竖井 FSJ	3.14	81	254
	6	水泵房及水仓	4.5	120	540
	7	天井	3	100	300
	8	采准切割	4	300	1200
		小计		1960	17820
杨杖子 4 区	序号	项目名称	规格 (m ²)	长度 (m)	工程量 (m ³)
	1	斜坡道	12.5	563	7038
	1	444m 石门	10.7	241	2579
	2	444m 运输巷	10.7	350	3745
	3	444m 回风石门	10.7	163	1744
	4	水泵房及水仓	4.5	120	540
	5	天井	3	100	300
	6	采准切割	4	300	1200
		小计		1837	17145
合计				3860	51676

4.4.1.1 大气污染源分析

施工期间对环境空气的影响主要表现为开挖土石、汽车运输、装卸等产生的工地道路扬尘，采取洒水抑尘措施。

建设期井下掘进废石量为 51676m^3 ，约合 13.95 万 t。施工期产生废石，用于回填采坑。地面运距平均约 400m，根据路面情况及时洒水，汽车道路扬尘量按 3.3.1 节中经验公式估算。采区内车速 V 选取为 15km/h，汽车载重 W 为 10T，道路表面粉尘量 P 为 0.4kg/m^2 ，需要运输频次为 27900 次（含空载返回），计算得本项目施工期运输道路起尘量为 4.83t。通过路面硬化、采取车辆苫盖、洒水抑尘后，抑尘效率可达到 80%，因此通过洒水治理后扬尘量约 0.97t。

施工期根据复垦需要将排岩场中废石约 28.24 万 t 及施工期废石约 13.95 万 t 回填至历史采坑内，废石装卸过程会产生粉尘，评价要求废石出井前进行洒水充分预湿，降低卸载高度，卸载过程同步洒水抑尘，可有效抑制粉尘排放，除尘效率约为 80%。起尘量的预测采用物料装卸起尘预测模式进行预测，计按 3.3.1 节中经验公式估算。计算得废石卸料过程起尘量为 16.93t。通过采取洒水措施抑尘、控制装卸高度在 3m 以下，抑尘效率可达到 80%，治理后施工期废石卸料过程粉尘排放量约 3.39t。

施工期粉尘全部为无组织排放。此外，施工车辆等燃油施工车辆排放的尾气中含有 SO_2 、 NO_x 、 CO 、烃类等污染物对大气环境也将有所影响。

4.4.1.2 水污染源分析

建设期施工场地主要为大型机械设备工作场所，大部施工人员集中在工业场地施工区，施工单位在施工区生活用水很少，施工期生活用水量按 30L/人d 计，施工人员 20 人，则生活用水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ 。排放系数按 0.8 计，则施工期生活污水的日排放量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，总排放量为 144m^3 ，主要污染物为 COD_{Cr} 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。施工人员较少，产生的少量生活污水用于场地绿化，施工期洒水抑尘，设置旱厕，定期清掏，对环境的影响很小。

施工废水用于施工混凝用水、场地降尘洒水等综合利用，不外排。

4.4.1.3 噪声污染源分析

建设期噪声污染源主要为工业场地及施工道路大型机械设备产生的机械噪声。噪声源强见表 4.4-2。

表 4.4-2 建设期噪声源强表

移动声源	推土机	挖掘机	起重机	自卸卡车
声级 (5m)	87	90	80	75

4.4.1.4 固体废物污染源分析

施工人员主要为附近村民，生活垃圾运至村庄集中垃圾收集点，环卫部门定期清运。

施工产生的固体废物主要是开拓掘进产生的废石，属于一般工业固体废物。根据开发利用方案，基建工程掘凿工程量约为 51676m³，约合 13.95 万 t。施工期产生废石，用于历史采坑回填。

此外，本项目施工人员约为 20 人，施工人员生活垃圾产生量按每人每日 0.2kg 计，施工期施工人员每日产生 0.004t，施工期产生生活垃圾总量为 1.2t，生活垃圾集中存放，运至环卫部门指定地点。

4.4.2 营运期污染源分析

采矿生产工艺排污环节分析见下图。

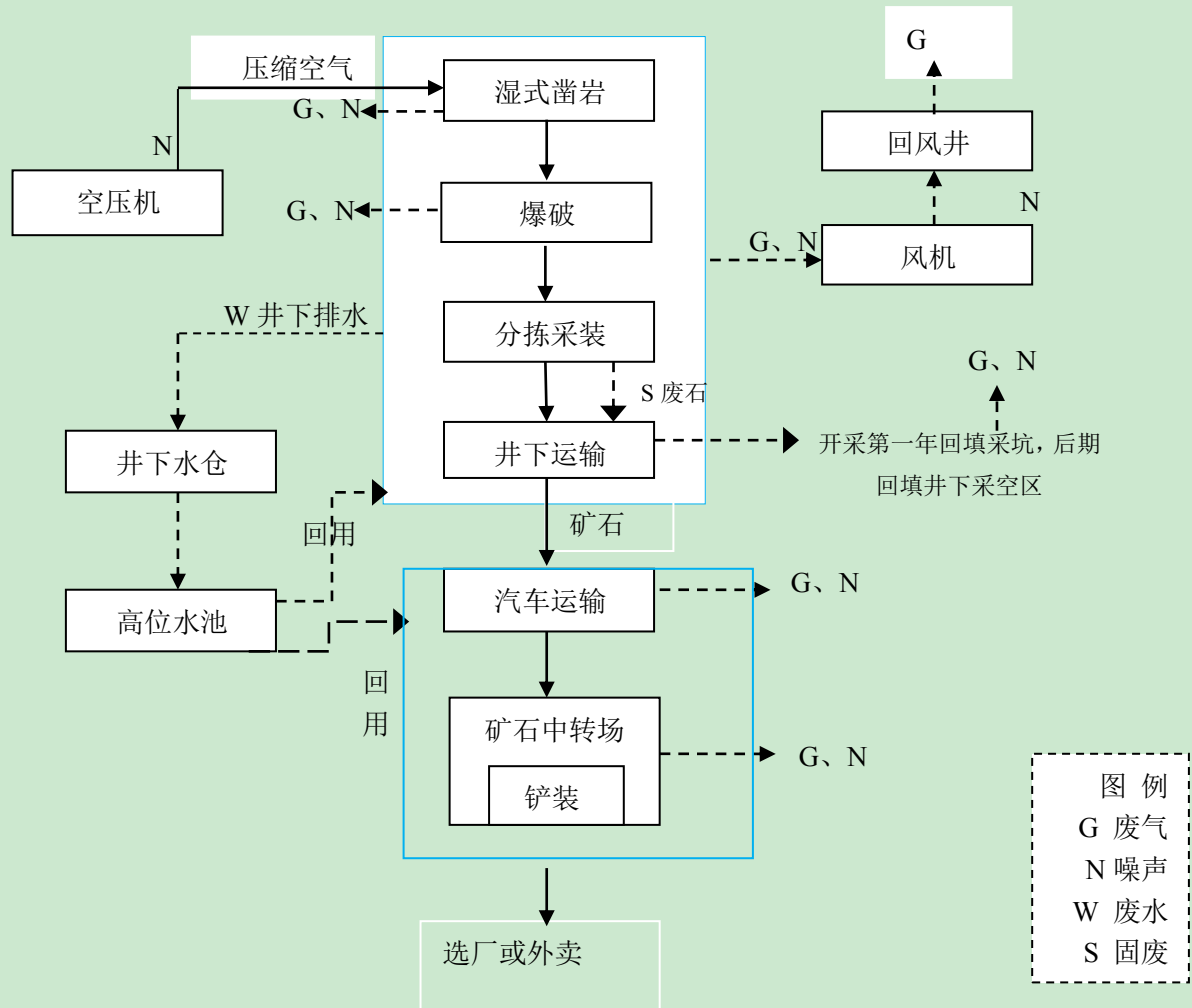


图 4.4-1 生产工艺流程及排污节点图

4.4.2.1 大气污染源分析

大气污染源主要是地下开采粉尘、矿石装卸粉尘、废石回填采坑扬尘、运输道路扬尘，全部为无组织排放。本项目共有三个采区，3 个生产系统独立，并且分布较远，每个采区生产规模 10 万 t/a，总开采规模 30 万 t/a。本节将分别对每个系统污染源进行分析。

（1）地下开采粉尘

采用地下开采方式，井下开采污染物主要为爆破、凿岩等产生的粉尘，采用湿式凿岩、爆破时配备洒水装置，地下开采活动产生粉尘量很少，经过出风口风机将其排至大气中扩散。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“铁矿采选行业系数手册”进行源强核算，地下开采粉尘产污系数为 0.0011kg/吨-产品，采区湿式凿岩、洒水抑尘等措施后，抑尘效率可达到 80%，则本项目地下开采粉尘排放量为 0.066t/a。

爆破采用乳化炸药，其主要成份为硝酸铵。爆破炮烟为瞬时源，持续时间短，爆破过程采用控制爆破技术，控制一次最大起爆量，爆破作业产生的炮烟自然通风外排，由于是间歇性排放，炮烟量较少。

表 4.4-3 地下开采粉尘排放情况表

作业量 采矿系统	年开采量 (万 t/a)	污染物	排放位置	起尘系数 (kg/吨-产品)	年粉尘产生 (t/a)	控制措施	抑尘效果	年粉尘排放 (t/a)	小时粉尘排放 (Kg/h)
杨杖子 2 区	10	颗粒物	风井	0.0011	0.11	湿式作业	80%	0.022	0.0028
杨杖子 3 区	10	颗粒物	风井	0.0011	0.11	湿式作业	80%	0.022	0.0028
杨杖子 4 区	10	颗粒物	风井	0.0011	0.11	湿式作业	80%	0.022	0.0028
总开采规模	30	颗粒物	风井	0.0011	0.33	湿式作业	80%	0.066	0.0083

各采区回风竖井排风量分别约为 3~33m³/s，风井井口粉尘排放浓度最大约为 0.23mg/m³，可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 1.0mg/m³。

（2）汽车运输起尘

运输设备主要是自卸汽车，在运输过程中将产生路面扬尘，运输道路扬尘产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关，采区运输道路设计时速按 15km/h，采用车辆运输道路扬尘经验公式计算道路扬尘量。选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的运输扬尘经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

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

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(采区 15km/h)；

W—汽车载重 (10T)；

P—道路表面粉尘量，砂石路面不能持续保持湿润，按 0.4kg/m² 计。

本工程年外运矿石总量 30 万 t/a，年剥离废石量总计约为 4.2 万 t，开采第一年废石回填采坑。

杨杖子 2 区矿石 (10 万 t/a) 运输距离 400m、废石 (1.4 万 t/a) 平均运距 400m；

杨杖子 3 区矿石 (10 万 t/a) 运输距离 300m、废石 (1.4 万 t/a) 平均运距 400m；

杨杖子 4 区矿石 (10 万 t/a) 运输距离 630m、废石 (1.4 万 t/a) 平均运距 400m；

最终计算得本项目汽车运输道路起尘量杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区分别为 3.95t/a、3.08t/a、5.94t/a，产生总量 12.98t/a，通过采取路面硬化、车辆苫盖、洒水抑尘措施，抑尘效率可达到 80%，治理后杨杖子 2 区、杨杖子 3 区、杨杖子 4 区分别为 0.79t/a、0.62t/a、1.19t/a，治理后扬尘总排放量约 2.60t/a。

表4.4-4 运输扬尘估算表 单位：t/a

采区	排放方式	矿石运输起尘量		废石运输起尘量		总粉尘量	
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
杨杖子 2 区	无组织	3.47	0.69	0.49	0.10	3.95	0.79
杨杖子 3 区	无组织	3.47	0.69	0.49	0.10	3.08	0.62
杨杖子 4 区	无组织	3.47	0.69	0.49	0.10	5.94	1.19
合计	无组织	11.52	2.30	1.46	0.30	12.98	2.60
总计		运输扬尘总排放量 2.60					

(3) 装卸作业粉尘及废石回填采坑扬尘

本项目矿石井下直接装车，运至井口矿石中转场，废石在第一年回填采坑，产尘点主要为矿石中转场装卸点、回填采坑点，不连续排放，只在装卸时产生。

起尘量的预测采用武汉水运工程学院“秦皇岛码头煤炭装卸、堆放起尘规律及煤尘扩散规律的研究”中物料装卸起尘估算模式进行估算，经验公式如下：

$$Q = 0.03V^{1.6}H^{1.23} \cdot e^{-0.28w} \cdot G$$

式中：Q—装卸起尘量，kg/a；

V—平均风速，3.4m/s；

H—物料装卸平均高度，2m；

W—物料含水量，9%；

G—物料装载量，t/a。

各采区装载矿石量均为 10 万 t/a、开采第一年废石回填采坑装卸 1.4 万 t/a。计算得矿石装卸起尘量各采区均为 4.57t/a、废石装卸起尘量各采区均为 0.56t/a。

项目工程设计全封闭的矿石中转场，堆放过程不会产生风起扬尘，评价要求矿石及废石出井前进行洒水充分预湿，装卸过程同步洒水抑尘，通过适量的洒水抑尘，可有效抑制粉尘排放，矿石装卸抑尘效率可达到 90%，废石装卸抑尘效率可达到 80%。计算得矿石装卸起尘量各采区均为 0.04t/a、废石装卸起尘量各采区均为 0.11t/a。

综上所述，大气污染物排放量如下：

表4.4-5 大气污染物排放量估算结果汇总 单位：t/a

采区	排放方式	地下开采粉尘		汽车运输起尘		矿石装卸作业粉尘		废石回填采坑粉尘	
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
杨杖子 2 区	无组织	0.11	0.022	3.95	0.79	4.57	0.46	0.56	0.11
杨杖子 3 区	无组织	0.11	0.022	3.08	0.62	4.57	0.46	0.56	0.11
杨杖子 4 区	无组织	0.11	0.022	5.94	1.19	4.57	0.46	0.56	0.11
合计	无组织	0.33	0.066	12.98	2.6	13.71	1.38	1.68	0.33
总计		最大排放量 4.376							

4.4.2.2 水污染源分析

本项目共有 3 个采区，共设置 3 套开采系统，各生产系统独立。本项目采用地下开采，因此废水主要是地下开采井下涌水以及生活污水。

(1) 矿井涌水

各采区运输平硐、斜坡道口设置高位水池，井下涌水收集及回用设施均为独立的系统。

根据 4.3.7 章节水平衡：

杨杖子 2 区正常生产时夏季用水量可达到 $411.0\text{m}^3/\text{d}$ ($>$ 夏季涌水量 $134.0\text{m}^3/\text{d}$)，冬季生产用水量为 $176.1\text{m}^3/\text{d}$ ($>$ 冬季涌水量 $84.0\text{m}^3/\text{d}$)，不足部分外购，井下涌水可全部回用于生产，不外排。

杨杖子 3 区正常生产时夏季用水量可达到 $582.5\text{m}^3/\text{d}$ ($>$ 夏季涌水量 $280.0\text{m}^3/\text{d}$)，冬季生产用水量为 $176.1\text{m}^3/\text{d}$ ($>$ 冬季涌水量 $168\text{m}^3/\text{d}$)，不足部分外购，井下涌水可全部回用于生产，不外排。

杨杖子 4 区正常生产时夏季用水量可达到 $691.6\text{m}^3/\text{d}$ ($>$ 夏季涌水量 $658.0\text{m}^3/\text{d}$)，冬季生产用水量为 $310.1\text{m}^3/\text{d}$ ($>$ 冬季涌水量 $310.0\text{m}^3/\text{d}$)，不足部分外购，井下涌水可全部回用于生产，不外排。

根据开发利用方案，全年涌水约 29.4 万 m^3/a ，矿井涌水主要污染物为 SS，根据现状监测，悬浮物沉淀后浓度为 4mg/L ，产生量约 1.16t/a 。由监测结果可知（详见 3.3.2.2 章节），井下涌水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水及道路清扫洒水标准。

（2）生活污水

本项目改扩建后劳动定员至 160 人，项目最大生活污水产生量为 5.12t/d 。生活污水主要污染物为 SS、COD、 $\text{NH}_3\text{-H}$ 等，预计污水水质为 $\text{COD}=350\text{mg/L}$ ， $\text{SS}=300\text{mg/L}$ ，氨氮= 45mg/L 。设置防渗旱厕，定期清掏，不外排。

4.4.2.3 噪声污染源分析

本项目主要的噪声源为地表工业场地机械设备噪声及装载运输车辆的噪声。

采矿过程为井下采矿，主要噪声设备有风机、空压机、提升机等。主要噪声源设备声级值及降噪措施见表 4.4-4。

表 4.4-4 设备噪声及降噪措施一览表

采区	序号	设备名称	源强噪声级 (dB(A)) 距声源 1m	数量	防治措施	采取措施后厂 房外 1m (dB(A))	工作特性	位置
杨杖子 2 区	1	空压机	100	3	基础减振、消 声、隔声机房	70	连续运行	工业 场地 内
	2	通风机	95	3		65	连续运行	
	3	变压器	85	2	基础减振+厂 房隔声	60	连续运行	
	4	装载机	92	4	基础减振	65	间断运行	
	5	运输车辆	80~85	5	限制车速、合理装载、禁止鸣笛、间断运行 75			
杨杖子 3 区	1	空压机	100	3	基础减振、消 声、隔声机房	70	连续运行	工业 场地 内
	2	通风机	95	1		65	连续运行	
	3	变压器	85	2	基础减振+厂 房隔声	60	连续运行	
	4	装载机	92	4	基础减振	65	间断运行	
	5	运输车辆	80~85	5	限制车速、合理装载、禁止鸣笛、间断运行 75			
杨杖子 4 区	1	空压机	100	3	基础减振、消 声、隔声机房	70	连续运行	工业 场地 内
	2	通风机	95	2		65	连续运行	
	3	变压器	85	2	基础减振+厂 房隔声	60	连续运行	
	4	装载机	92	4	基础减振	65	间断运行	
	5	运输车辆	80~85	1	限制车速、合理装载、禁止鸣笛、间断运行 75			

4.4.2.4 固体废物污染源分析

本项目固体废物主要包括采矿废石、废机油和员工生活垃圾。

(1) 废石处置

环评期间委托辽宁中天理化分析检测有限公司对矿山所排废石做了浸出试验。试验结果详见 3.3.4 章节。废石浸出实验检测报告见附件 16。

废石浸出试验结果表明，浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（一级标准）要求，且 pH 在 6~9 之间，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），本矿废石判断为第 I 类工业固体废物，可以用于回填采坑及井下采空区。

根据设计资料，营运期间年产生废石量约 4.2 万 t/a，废石总量约 5.06 万 m³（比重 2.7t/m³，合废石量 13.65 万 t）。开采第一年废石回填历史采坑，回填量 1.56 万 m³（合废石量 4.2 万 t），其余废石全部用于回填井下采空区。

本项目矿山各个系统服务年限内产生废石量情况见表 4.4-5。

表 4.4-5 矿山各采区产生废石一览表

采区	生产规模 万 t/a	服务年限 a	矿石总量	废石量			采矿岩 总量 万 t	废石排放 去向
				万 t/a	万 t	万 m ³		
杨杖子 2 区	10	3.3	32.20	1.4	4.62	1.71	36.82	开采第一年废石回填历史采坑，其余废石全部用于回填本项目井下开采形成的采空区
杨杖子 3 区	10	3.42	33.38	1.4	4.788	1.77	38.17	
杨杖子 4 区	10	3.03	29.58	1.4	4.242	1.57	33.82	
合计	30	3.42	95.15	4.2	13.65	5.06	108.80	

备注：废石比重 2.7t/m³。

表 4.4-6 运营期矿岩平衡表

开采			产出			废石去向
名称	数量 (万 t/a)	总量 (万 t)	名称	数量 (万 t/a)	总量 (万 t)	
矿岩	34.2	108.80	铁矿石	30	95.15	开采第一年废石回填历史采坑，其余废石全部用于回填本项目井下开采形成的采空区
			废石	4.2	13.65	
合计	34.2	108.80	合计	34.2	108.802	

(2) 危险废物

矿山设备使用机油外购，厂内无储存。设备机油用量较少，废机油产生量约为 0.4t/a，废机油和废油桶属于《国家危险废物名录》（2021 年版）所列“HW08 废矿物油与含矿物油废物”里的非特定行业，废机油代码为 900-214-08，为“车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”，具有毒性和易燃性，属于危险废物。

评价要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修改单）规定整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间，占地面积 50m²（有标记、防渗），满足防风、防雨、防晒措施要求，在贮存区域设置明显的警示牌标识，设置高度约 0.4m 围堰，设泄露液体导流收集措施，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，采取混凝土地面防渗及密闭措施，基础防渗材料渗透系数小于 1×10⁻¹⁰cm/s，后续监管中中保证表面无裂缝。并委托具有专业资质的危险废物处理单位进行转移和处理。

表 4.4-7 危险废物产生情况汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.4 t/a	车辆和机械设备维修	液态	碳氢化合物、重金属	碳氢化合物、重金属	3~6月	毒性	危废暂存间，有危废资质单位转移处理
2	废油桶		900-249-08	4 个/a		固态			3~6月	毒性	

(3) 生活垃圾

本项目员工共 160 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人d 计，生活垃圾产生约 26.4t/a。生活垃圾在矿区内集中收集，定期运至环卫部门指定地点，不随意排放。

4.4.3 建设项目“三废”排放汇总分析

表 4.4-8 改扩建项目“三废”排放总汇总表

类别	产生环节	污染物	核算方法	产生量 t/a	污染区防治措施	排放量 t/a	排放方式	排放去向
大气 污 染 物	开采井口	颗粒物	排污系数	0.33	采用湿式作业、配备洒水	0.066	无组织排放	环境 空气
	汽车运输		经验公式	12.98	路面硬化、车辆苫盖，减速慢行，定期洒水降尘	2.60	无组织排放	
	矿石装卸		经验公式	13.71	采用设计的全封闭中转场，各全封闭中转场内各设 4 个洒水喷头，喷雾洒水防尘	1.38	无组织排放	
	废石回填采坑		经验公式	1.68	洒水抑尘	0.33	无组织排放	
水污 染 物	开采 矿井涌水 （各采区涌水量 29.4 万 t/a）	SS	设计资料 监测值估算	1.16	经井口高位水池沉淀后回用于井下抑尘、地表抑尘、绿化用水等	0	不排放	不外排
	办公区 生活污水量 1690/a	COD	产生系数核 算	0.59	由防渗旱厕收集，定期清掏	0	不外排	
		SS		0.51				
		NH ₃ -N		0.08				
噪声	地面设备、车辆	等效声级	——	80-100dBA	减振、隔声等	60-70dBA	非连续排放	周围环境
固体 废 物	开采	废石	资料估算	4.2 万	开采第一年废石回填历史采坑，其余废石全部用于回填井下采空区	0	历史采坑、井下采空区	
	机械设备	废机油	产生量核算	0.4	危废暂存间暂存后，送至有资质单位处置	0	合理处置	有资质单位
		废油桶	产生量核算	4 个/a		0	合理处置	有资质单位
		生活区	生活垃圾	产生量核算	26.4	统一收集后运至环卫部门指定地点	0	合理处置

4.5 改扩建前后污染物“三本账”分析

本项目由露天开采转为地下开采，废石在第一年回填采坑，后期废石直接回填井下采空区，不升井，粉尘影响均较原工程降低；已对现有露天采坑、废石场逐步进行有效的生态恢复，不再新设废石场，生态破坏较原工程有较大幅度减小。

本项目实施后污染物排放“三本账”情况详见表 4.5-1 及表 4.5-2。

表 4.5-1 项目污染物“三本账”一览表

项目	污染物		改扩建前排放量		改扩建后				“以新带老” 削减量	改扩建后全厂 排放量		增减变化量	
					产生量	削减量	排放量						
大气 污染 源	露天开采粉尘	无组织 颗粒物(t/a)	0.26	33.03	0	0	0	4.376	-0.26	0	4.376	-0.26	-28.65
	破碎筛分粉尘		16.5		0	0	0		-16.5	0		-16.5	
	废石场装卸扬尘		7.43		0	0	0		-7.43	0		-7.43	
	井下开采粉尘		0		0.33	-0.264	0.066		0	0.066		+0.066	
	汽车运输粉尘		7.19		12.98	-10.38	2.6		-7.19	2.6		-4.59	
	矿石装卸粉尘		1.65		13.71	-12.33	1.38		-1.65	1.38		-0.27	
	废石回填采坑		0		1.68	-1.35	0.33		0	0.33		+0.33	
水 污 染 物	生活污水	COD（t/a）	0	0.59	0.59	0	0	0	0	0			
		SS（t/a）	0	0.51	0.51	0	0	0	0				
		NH ₃ -N（t/a）	0	0.08	0.08	0	0	0	0				
	矿井涌水	SS（t/a）	0	1.16	1.16	0	0	0	0				

注：“+”代表增加量，“-”代表削减量。

表 4.5-2 项目固废三本账”一览表

项目	污染物	改扩建前			改扩建后全厂			增减 变化
		产生量	处置量	处置方式	产生量	处置量	处置方式	
固体 废物	废石	56.25 万 t/a	56.25 万 t/a	矿山原开采过程中产生的废 石运至原废石场堆存	4.2 万 t/a	4.2 万 t/a	开采第一年废石回填历史采坑， 其余废石全部用于回填本项目 井下开采形成的采空区	0
	废机油	0.2t/a	0.2t/a	委托有资质单位处理	0.4t/a	0.4t/a	委托有资质单位处理	0

项目	污染物	改扩建前			改扩建后全厂			增减 变化
		产生量	处置量	处置方式	产生量	处置量	处置方式	
	废油桶	2 个/a	2 个/a	委托有资质单位处理	4 个/a	4 个/a	委托有资质单位处理	0
	生活垃圾	12.0t/a	12.0t/a	运至环卫部门指定地点	26.4t/a	26.4t/a	运至环卫部门指定地点	0

注：“+”代表增加量，“-”代表削减量。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）位于建平县城叶柏寿镇向西北约 9.0km，距富山街道所在地西直距约 2.8km，行政区划隶属于辽宁省建平县富山街道管辖。矿区北东 2km 处有叶柏寿—宁城线公路通过，有土路通往矿区，交通较方便。

矿区中心地理坐标：东经 119°33'42"、北纬 41°23'24"。

详见交通位置图 5.1-1。

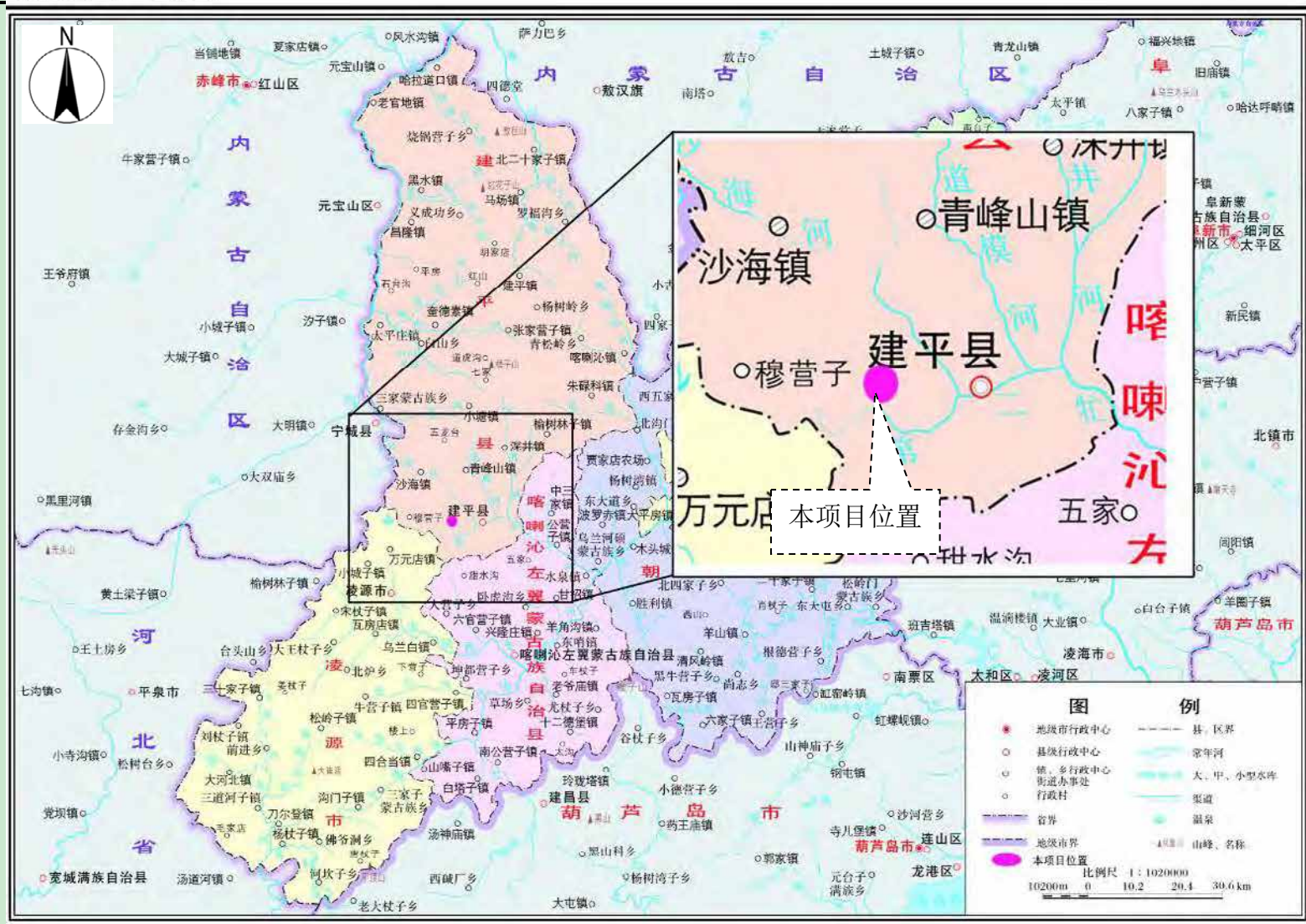


图 5.1-1 矿山地理位置图

5.1.2 地形地貌

建平县属于辽西山地丘陵区，山区面积占 30.4%，丘陵面积占 43.3%，平川面积占 26.3%。境内群山起伏，沟壑纵横。努鲁尔虎山脉纵横中部，自东北延伸西南，将全县分成南北两个不同的自然区，中部地势较高，是老哈河与大凌河的分水岭。

矿区位于冀北辽西中低山区之辽西低山丘陵区，矿区海拔 500m~620m，最大相对高差 120m。地形切割中常，植被较发育，覆盖面积较大。

矿区内最高点海拔 620m，最低侵蚀基准面标高 500m，地形切割中等，属浅切割区。山脉走向南北向，地势北高南低，植被较发育，岩石出露面积较大。属辽西构造剥蚀低山区，其中杨杖子 2 区海拔标高一般为 560~620m，杨杖子 3 区海拔标高一般为 515~575m，杨杖子 4 区海拔标高一般为 500~530m，矿区内最高点海拔 620m，最低侵蚀基准面标高 500m。



图 5.1-2 区域地形地貌

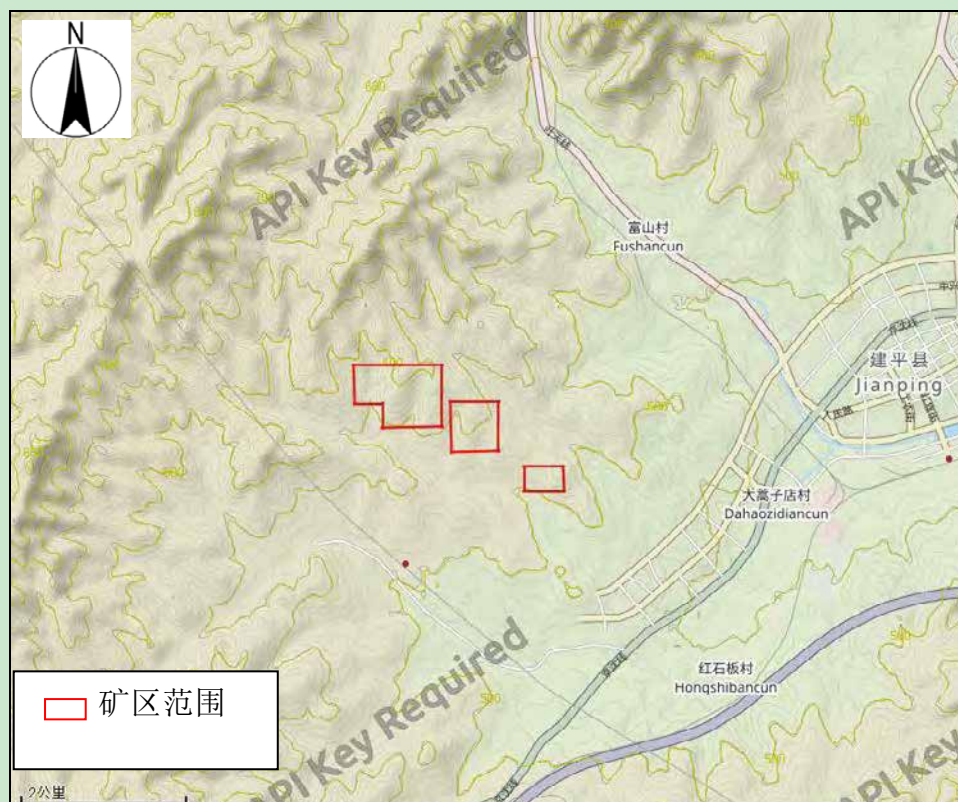


图 5.1-3 项目地势地形图

5.1.3 地表水系

建平县有中小河流 17 条，主要河流包括蹦河、二道河子河、第二牯牛河、深井河等，本项目所在区域为第二牯牛河流域。

评价区内水文网不发育，无常年性河流，在雨季时形成暴涨急消的季节性汇水区，多以地表径流排泄区外，少量补给地下水。当地最低侵蚀基准面 450m。

项目区最近河流为第二牯牛河，位于矿区东南侧 2650m，由西南流向东北。矿区处于低山丘陵区，区内地表水系不发育，仅在雨季时有地表水径流，洪水沿较低洼的沟谷下泄，汇入第二牯牛河。

第二牯牛河是大凌河左侧的一级支流，发源于辽宁省朝阳市建平县与凌源县交界的牛梁河，流经建平县富山乡、叶柏寿镇、万寿县、喀左县的公营子镇、塔子沟乡、水泉乡、朝阳县的乌兰河硕乡后汇入大凌河，第二牯牛河全长 49.69km，流域面积 1.096km²。第二牯牛河在建平县境内 27.6km，横穿建平县心老城区，河道常年干枯，每逢汛期集中降雨，河道内仅主河槽有径流。区域地表水系图见图 5.1-4。

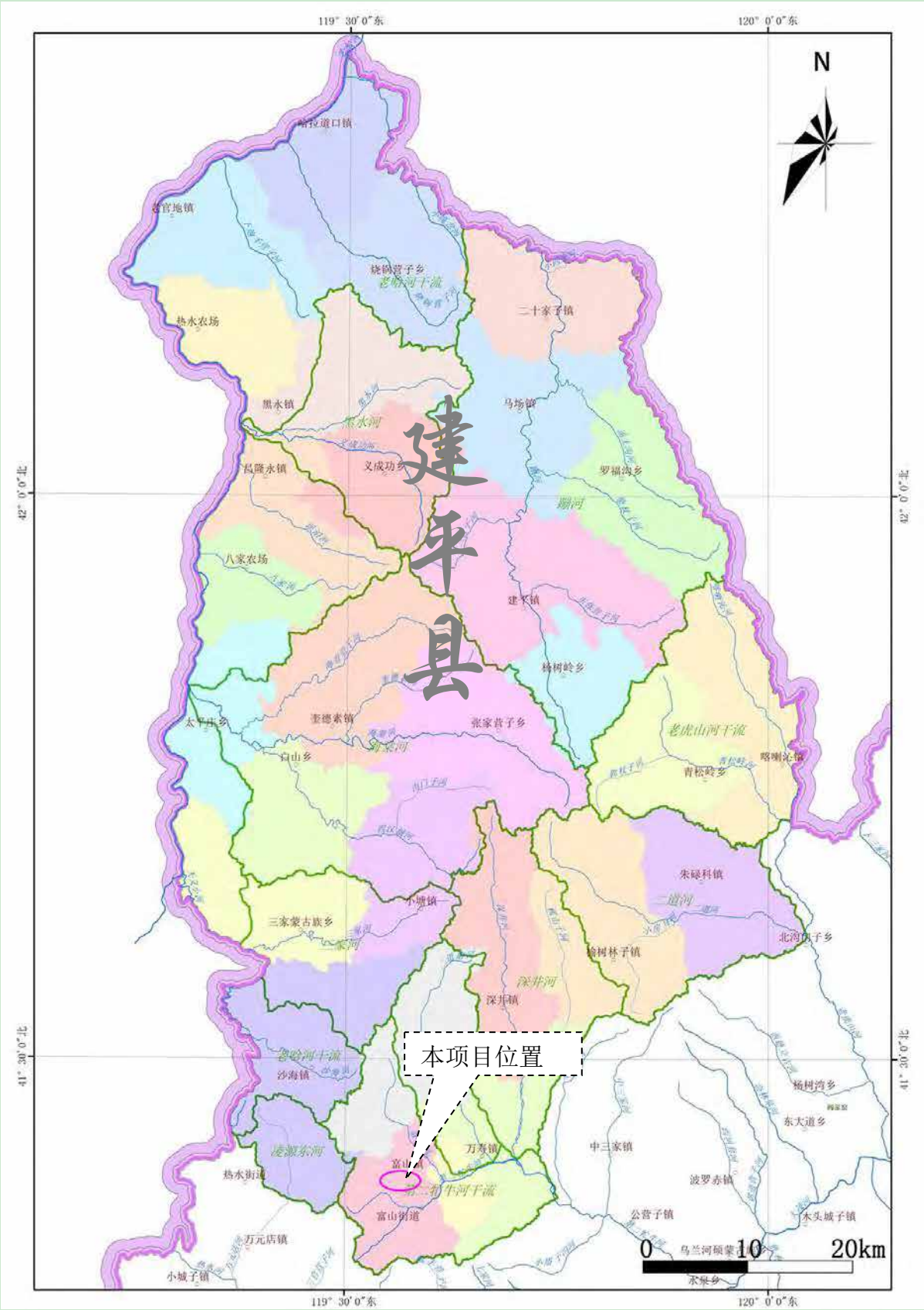


图 5.1-4 本项目在建平县地表水系的位置示意图

5.1.4 区域地质与地层构造

本区大地构造位置处于柴达木—华北板块（Ⅲ）、华北陆块（Ⅲ5）、华北北缘隆起带（Ⅲ53）、建平-旧庙隆起（Ⅲ53-2）。

1) 地层

区域出露地层为中元古界蓟县系雾迷山组、中生界侏罗系土城子组、白垩系义县组及第四系。

中元古界蓟县系雾迷山组（Pt22cw）：分布于区域东南角，面积较小，岩性为燧石条带白云岩。

中生界侏罗系上统土城子组（J31t）：主要出露在区域的北西角，岩性主要为凝灰质页岩、砂岩、粉砂岩、砾岩、泥岩。

中生界白垩系下统义县组（K11y）：主要出露在区域的北西角，岩性主要为安山岩、玄武岩、流纹岩夹角砾岩。

第四系（Q）：分布在区域的低洼地区、面积较大，主要岩性为砂质粘土、砂粒石、黄土状粘质砂土。

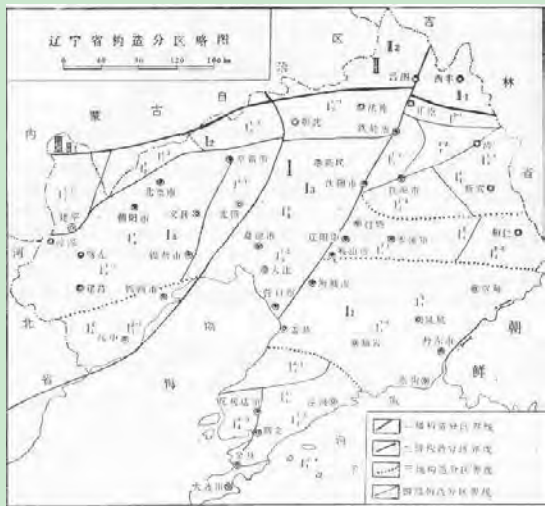


图 5.1-5 构造分区略图



图 5.1-6 深部构造图

2) 构造

区域北西部太古宙变质杂岩中见有 3 条断层，规模较小、东南角见有 1 条断层，为太古宙变质杂岩与长城系雾迷山组接触部位，规模较小。

3) 岩浆岩

区域岩浆活动较强，出露岩浆岩主要为中元古界黑云母石英正长岩（ $\xi o2$ ），燕山期花岗岩（ $\gamma 52-2$ ）、闪长岩（ $\delta 52-3$ ）。脉岩较发育，主要为花岗伟晶岩及辉绿岩。

4) 变质岩

区域出露的变质岩为新太古界小塔子沟组（ $Ar3x$ ），分布于区域大部分地区，由变质表壳岩和变质深成岩组成。变质表壳岩岩性主要为斜长角闪岩、磁铁石英岩及辉石角闪岩等。变质深成岩主要为黑云角闪斜长片麻岩、浅粒岩。

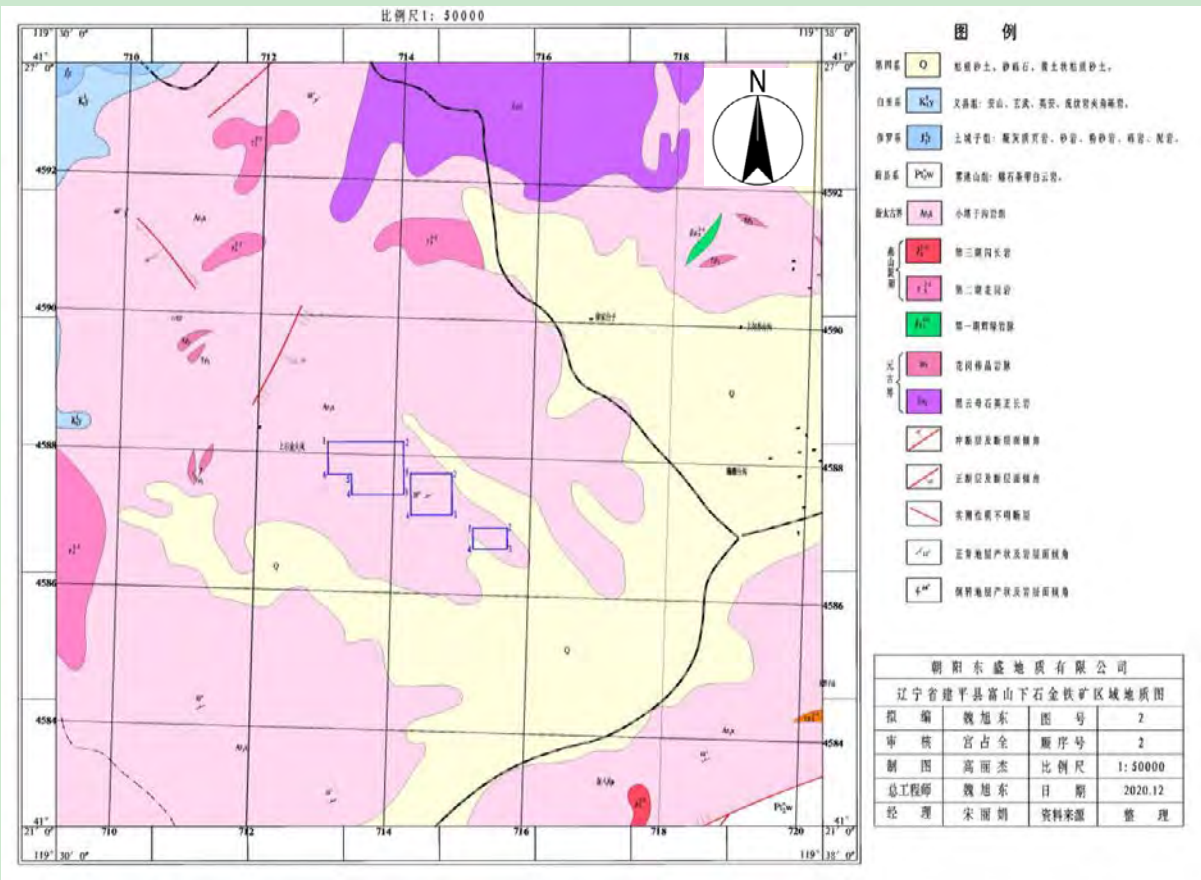


图 5.1-7 项目区域地质图（1:50000）

5.1.5 区域水文地质特征

5.1.5.1 含水层特征

根据工作区地下水含水介质条件，将区内地下水类型划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水及基岩裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于老哈河、蹦河、海棠河、三家子河、牯牛河、深井河等流域。其富水程度差异较大，老哈河一级阶地及漫滩区含水层上部为全新统冲积砂、砂砾石，下部为上更新统冲洪积砂砾卵石（含少量粘土）层，构成统一含水岩组，厚度15~35m，地下水位埋深4.0~10.0m，单井涌水量3000~5000m³/d。水化学类型为重碳酸钙型水，矿化度小于1.0g/L。

蹦河、牯牛河等各主要支流一级阶地、漫滩区含水层为全新统及其下伏上更新统冲洪积砂砾卵石层，厚度10~15m，地下水位埋深4.0~10.0m，单井涌水量1000~3000m³/d。在其支流上游地段，单井涌水量100~1000m³/d。水化学类型与重碳酸钙钠型，矿化度小于0.5g/L。

山前坡洪积扇裙区含水量水层为上更新统坡洪积砂砾石（碎）石混凝土层，厚度变化较大为2~21m。单井涌水量小于100m³/d。水化学类型为重碳酸钙型，矿化度小于0.5g/L。

（2）碎屑岩类裂隙孔隙水

主要分布在中西部章京营子一带，为中生代陆相碎屑岩含水岩系，组成岩性为砂岩，砾岩、砂砾岩，砂页岩等。多呈互层出现。受构造运动影响，形成了一些短轴构造向斜，地貌上呈现为低山和低缓丘陵，裂隙较发育。该含水岩组地下水除直接接受大气降水补给，还承受部分第四系孔隙水的补给。水位埋深8.5~53.65m，含水层厚度23.35~126.00m，单井涌水量2.42~253.61m³/d。水化学类型为重碳酸钙型，矿化度0.1~0.5g/L。

（3）基岩裂隙水

主要分布在区内的北部和中南部，其岩性主要为各时代的花岗岩、花岗斑岩、石英二长岩和建平群角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩等。它们在局部地区构造裂隙非常发育，在地质地貌充水条件有利部位成为较强的富水地段和构造充水带，但富水性极不均一。水位埋深12.00~47.20m，含水层厚度13.58~93.19m，单井涌水量5.36~609.72m³/d，水化学类型为重碳酸钙型水，矿化度0.1~0.49g/L。

5.1.5.2 隔水层特征

山前坡麓地段所沉积的厚度较大，连续性较好地段的残坡积粘土、坡洪积粉质粘土，均具有较好的隔水性能；由于古老的变质杂岩岩石长期受构造运动影响，

风化破碎，节理发育，无理想的基岩隔水性层。故将风化破碎带以下，脉状裂隙水的顶底板较完整段岩石视其为相对的隔水层。

5.1.5.3 地下水的补给、径流与排泄条件

本区的地下水主要来源于大气降水的渗入补给，根据地形、地貌、岩性、构造等条件的差异，可相对地划分出山区丘陵补给区、山前及山间谷地径流区、河谷排泄区。本区的地下水补给源为大气降水，大气降水通过裸露的风化岩石表面，以及松散的岩石表面渗入到地下潜水面，成为对地下水的补给源，此处地下水的埋深较深，蒸发作用很小，蒸发排泄可以忽略，此处地下水的主要排泄途径为地下径流排泄。

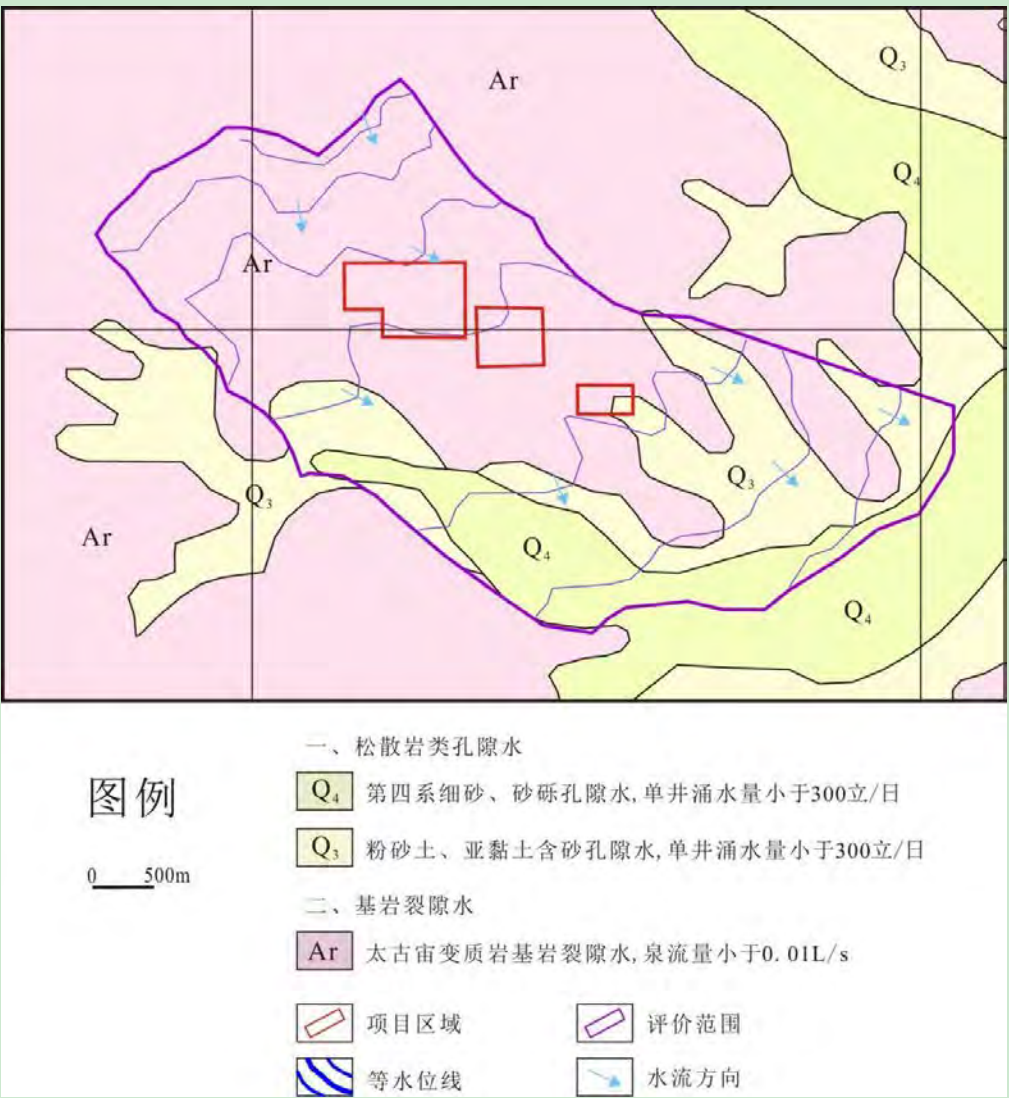


图 5.1-8 区域水文地质图 (1:50000)

5.1.4.4 地下水动态特征

(1) 地下水水位统测

根据本次地下水动态调查及工程地质勘探资料，丰水期受降雨影响河水补给地下水，枯水期河流量小，有地下水向河流补给趋势，但补给量不大。

(2) 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、灌溉等因素控制，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，但都显示为由北向南径流，丰、枯水期变幅在 1.0m 左右。

(3) 地下水化学类型分析

根据舒卡列夫分类法，地下水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ ($\text{Na}+\text{K}$)、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 将 Meq (毫克当量) 百分数大于 25% 的阴、阳离子进行组合，每种类型以阿拉伯数字为代号，共 49 类。舒卡列夫分类表见表 5.1-1。

表 5.1-1 舒卡列夫分类表

含量 > 25%Meq 的离子	HCO_3^-	$\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$	$\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$	$\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^-$	SO_4^{2-}	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$	Cl^-
Ca^{2+}	1	8	15	22	29	36	43
$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$	2	9	16	23	30	37	44
Mg^{2+}	3	10	17	24	31	38	45
$\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+}$	4	11	18	25	32	39	46
$\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$	5	12	19	26	33	40	47
$\text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$	6	13	20	27	34	41	48
Na^+	7	14	21	28	35	42	49

按矿化度又分为 4 组：A 组矿化度 $< 1.5\text{g/L}$ ，B 组 $1.5-10\text{g/L}$ ，C 组 $10-40\text{g/L}$ ，D 组 $> 40\text{g/L}$ 。命名时在数字与字母间加连接号，如 1-A 型：指的是 $\text{M} < 1.5\text{g/L}$ ，阴离子只有 $\text{HCO}_3^- > 25\%\text{Meq}$ ，阳离子只有 Ca 大于 $25\%\text{Meq}$ 。49-D 型，表示矿化度大于 40g/L 的 $\text{Cl}-\text{Na}$ 型水，该型水可能是于海水及海相沉积有关的地下水，或是大陆盐化潜水。

通过区域内潜水八大离子监测结果可知，本项目所在区域地下水化学类型为 2-A 型 (HCO_3^- - Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 淡水，地下水总矿化度小于 1g/L，属于淡水，地下水矿化度较低，水质情况较好。

就现有资料分析，大部分地段的矿化动态并不大，但由于含水层深浅部位不同，外界影响因素的影响程度不等，矿化度的动态变化亦有差异。总的规律是：浅层水矿化度高于深层水。雨季到来后，降雨量增加，蒸发量减小，浅层水矿化度下降。春秋季节降雨量减少，蒸发量加大，矿化度逐渐升高。但总体年变化幅度不大。

5.1.6 土壤

建平县土壤分布类型主要有褐土、草甸土、棕壤和风沙土 4 个土类，12 个亚类，60 个土属，119 个土种。

褐土主要分布在丘陵上部、石质丘陵中下部、山前倾斜平原和高阶地上。成土母质主要是黄土和黄土性冲积物。土体中碳酸钙含量较高，土壤 pH 值在 7.0-8.0 之间，呈中性—微碱性反映，又分为 5 个亚类，即褐土、褐土性土、碳酸盐褐土、淋溶褐土、潮褐土。

棕壤土主要分布在海拔 50m-925m 之间。成土母质为酸性岩、基性岩、砂页岩等风化物及以粘黄土为主的松散沉积物。棕壤的有机质含量较低，平均值在 1.0%-1.5% 之间，pH 值多在 6.0-7.5 之间，呈中性—微酸性反应。根据成土因素、形成过程及发育程度划分为棕壤性土、棕壤和潮棕壤三个亚类。

草甸土主要分布在大凌河沿岸及河漫滩一级阶地上。风沙土表层厚度小于 30 cm，物理沙粒含量为 82%-100%，质地多为沙壤土，通透性强，养分含量低。

图 5.1-5 场区浅层岩性照片

5.1.7 气候气象

本项目所在地区属于北温带半干旱大陆性季风气候，四季分明，雨热同期，春秋晴日多，光照充足，风多雨少。根据附近建平县气象站 1981~2010 年近 30 年的气象资料统计，气象特征值为：年平均气温 8.3℃，极端最高气温 42.3℃，极端最低气温-27.9℃；无霜期 125d， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3298.3℃，多年平均日照数为 2865.5h。全县多年平均降水量为 473mm，6-9 月份降水量 402.05mm，占全年的 85%。10%频率 1 小时暴雨量 51 mm；10%频率 6 小时暴雨量 103.2mm；蒸发量 1852.8mm，多年平均冻结深度为 1.20m；主导风向西北风，多年平均风速约为 3.4m/s（1980 年-2009 年），最大风速为 17.0 m/s。无雪覆盖时期年均风日数 142d，年均沙尘日数 7d。项目区气候特征见表 4.1-1。

表 5.1-1 项目区气候特征表

序号	气象要素		单位	特征值
1	气温	年平均气温	℃	8.3
		极端最高气温	℃	42.3
		极端最低气温	℃	-27.9
2	无霜期		d	125
3	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温		℃	3298.3
4	年平均日照时数		h	2865.5
5	主导风向		/	SW
6	风速	多年平均	m/s	3.4
7	无雪覆盖时期年均风日数		d	142
8	降水量	多年平均	mm	473.00
		10%频率 1 小时	mm	51.00
		10%频率 6 小时	mm	103.2
9	多年平均冻结深度		m	1.20

建平县地下矿产种类繁多。其中膨润土、珍珠岩、硅灰石、花岗岩等非金属矿藏储量大，质量好，在国内外享有很高知名度，素有“中国膨润土之乡”之称；铁、金、磷、锰等金属矿藏在全省占据重要位置。境内已探明的有益矿藏 55 种，储量为 1.5 亿 t 的膨润土；储量 8 千余万 t 的铁资源，已得到初步开发利用，精深加工，潜力巨大。其中膨润土制品已经远销美、德、韩、日、泰、澳、台等国家和地区。

5.1.8 地震烈度

根据 2016 年 6 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，本地区地震反应谱特征周期为 0.35s，地震加速度值为 0.10g，（相当于原地震烈度 VII 度区）。由于本区内无活动断裂构造，历年来发生地震的次数很少。区域稳定性基本稳定。

5.1.9 植物资源

当地以农业为主，主要农作物有玉米、高粱、谷子。

项目区植被属于华北植物区系向内蒙古植物区系过渡带，地带性植被为北温带半干旱的中生落叶阔叶栎林和油松栎林等，山杏矮林、油松人工林、刺槐人工林，灌丛、灌草丛占据着广大低山丘陵。主要乔木树种有油松、侧柏、蒙古栎、辽东栎、小叶朴、元宝槭、鹅耳栎。主要灌木树种有荆条、酸枣、小叶白蜡、胡枝子、花木兰、绣线菊、丁香、百里香等，其中尤以荆条灌丛分布最广，是辽宁主要的蜜源植物；草本植物主要有黄白草、野古草、隐子草、蒿类及人工培养的紫花苜蓿、草苜蓿等；以大枣、大扁杏、山杏为主栽品种的经济林近几年发展速度较快；果树主要有苹果、梨、桃、李、杏等。

5.1.10 周边关系及保护目标调查

该矿矿界清晰无争议。矿区范围不在自然保护、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、矿山公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源保护区、水产资源保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等各类保护地内。

该矿山的原上石金 3 区采区西南端部建设有京沈客运高铁，受其影响该采区需去除，缩减后，杨杖子 2 区至高铁直距为 1.15km，杨杖子 3 区至高铁直距为 1.51km，杨杖子 4 区至高铁直距为 1.74km，符合“辽宁省委(辽委发[2018]49 号)文件”的要求，高铁与矿区位置关系情况详见平面布置图 3.1-1。

本矿区的杨杖子 3 区东南界内涉及有永久基本农田，距本区岩石移动界线直距 230m，地表设施不涉及永久基本农田，矿山开采对永久基本农田没有影响。

建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）周边居民活动主要以农业生产为主，距离建平县城直线距离最近 1.1km，周边存在多处矿山企业。

根据朝阳县林业和草原局 2021 年 10 月 26 日出具的“说明”：经核数据库，该矿区范围不涉及国有林场，杨杖子 2 区、杨杖子 4 区不涉及国家公益林，杨杖子 3 区涉及二级国家公益林。矿区内涉及面积 20245.40 平方米，不在岩移范围和井口、工业场地等地面工程区域内，岩移范围及地面工程建设均不涉及国家公益林。

本项目东南侧约 2.14km 处为建平县一水源二级保护区；本项目西南侧约 2.17km 处为“牛河梁红山文化遗址”，为国家级文物保护单位；本项目东南侧约 5.28km 处为建平县天秀山省级自然保护区。

（1）环境功能区划

环境空气功能区划：项目地区属于二类空气环境功能区；

地下水环境功能区划：III类地下水环境功能；

地表水环境功能区划：III类地表水环境功能；

声环境功能区划：2 类声环境功能。

（2）建平县一水源

根据《辽宁省人民政府关于朝阳市县级以上城市集中式饮用水水源保护区的批复》（辽政〔2018〕172 号）可知：

①一级保护区：

从粮库大桥西桥头 1001 号边界起始点（界桩），沿粮库大桥东南方向至粮库大桥东桥头加固坎下 1002 号边界点（界桩），沿南方向至建平县一水源 7 号井北围墙角外 1004 号边界点（界桩），沿粮库围墙外至粮库西南围墙角 1008 号边界点（界桩），沿河岸东外扩 50m 西南方向至建平县一水源 9 号井上游 1000m 处河

东岸 1025 号边界点（界桩），跨过河流西方向至建平县一水源 9 号井上游 1000m 处河西岸 1026 号边界点（界标），沿河流东北方向至马场东边坡坎上 1017 号边界点（界桩），沿草地北方向至粮库大桥西桥头边界起始点。

建平县一水源 7 号井西围墙角外 1028 号边界起始点（界桩），沿小路东北方向至建平县一水源 7 号井围墙角外 1029 号边界点（界桩），沿东南方向至建平县一水源 7 号井东围墙角外 1030 号边界点（界桩），沿西南方向至建平县一水源 7 号井南围墙角外 1031 号边界点（界桩），沿西北方向至建平县一水源 7 号井西南围墙外 1032 号边界点（界桩），沿小路北方向至建平县一水源 7 号井西围墙角外边界起始点。

②二级保护区：

从粮库大桥西桥头 2001 号边界起始点（交通警示牌），沿公路东北方向至公路交叉口 2002 号边界点（界标），跨河堤东方向至铁路大桥南侧 2004 号边界点（界桩），沿铁路东南方向至铁路拐角处 2006 号边界点（界桩），沿铁路南方向至建平县一水源 9 号井东南方向 300m 处铁路西侧 2009 号边界点（界桩），沿旱地跨河堤至建平县一水源 9 号西方向 300m 处 2014 号边界点（界桩），沿小路北方向至公路东头 2019 号边界点（界桩），沿坎北方向至粮库大桥西桥头边界起始点。建平县一水源保护区位置和范围图见图 4.2-1。



图 4.2-1 建平县一水源保护区位置和范围示意图

(3) 牛河梁红山文化遗址

牛河梁红山文化遗址位于建平县和凌源市，面积 83.97km^2 ，国家级文物保护单位，古人类活动遗迹。

(4) 建平县天秀山省级自然保护区

建平天秀山省级自然保护区于 2009 年建立，保护区总面积 2424.95hm^2 ，其中核心区 474.31hm^2 、缓冲 1010.34hm^2 、实验区 940.30hm^2 。保护对象为暖温带半干旱季风气候条件下的石灰岩山地矮林生态系统。

5.2 环境质量现状

辽宁中天理化分析检测有限公司受辽宁唐龙技术咨询有限公司委托，于 2021 年 10 月 29 日至 11 月 4 日对建平县德鑫矿业有限公司铁矿建设项目区域的环境质量现状进行了监测，现状环境监测报告见附件 17。

5.2.1 环境空气质量现状评价

5.2.1.1 区域达标评价

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 2020 年空气质量状况，朝阳市区环境空气中基本污染物统计结果见下表。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	15	60	0.25	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	0.525	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	66	70	0.94	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	1	达标
CO-95Per	24小时平均第95百分位数	1.8mg/m ³	4 mg/m ³	0.45	达标
O ₃ -8H-90Per	日最大8小时平均第90百分位数	154	160	0.96	达标

2020 年朝阳市累计达标天数 310 天，达标比例 84.7%，2020 年朝阳市环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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。

5.2.1.2 补充监测数据达标评价

（1）监测点位

常年主导风向为西南风，在评价范围内布设 4 个环境空气监测点。

表 5.2-2 环境空气质量监测点布设

位号	监测点名称	相对本项目位置		功能	监测项目	检测频率	功能区
		方位	距离m				
G1	杨杖子村	西南	100	上风向	TSP24 小时平 均值	每日监测1 次，连续7 日，每日采 样不少于连 续24小时	二类区
G2	矿区内	-	-	-			
G3	上苇子沟	东北	140	下风向			
G4	卧龙岗村	东北	1400	下风向			

各监测点位图见图 5.2-1。



图 5.2-1 大气监测点位图

(2) 监测时间及频率

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2021 年 10 月 29 日~11 月 4 日对项目区域环境空气质量进行监测。连续监测 7 天。TSP 的 24 小时平均浓度值每日应有 24h 采样时间。

(3) 监测分析方法

按国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的方法进行监测，环境空气监测项目分析方法详见下表：

表 5.2-3 环境空气监测项目分析方法

项目	采样仪器型号	分析方法	检出限	单位
TSP	电子天平 BSA224S LNZTLH-YQ-004	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 和修 改单	0.001	mg/m ³

(4) 监测结果统计分析及评价

对污染因子的监测数据进行整理,统计 TSP 的 24 小时平均浓度最小值、最大值、超标率、最大超标倍数等。环境空气质量监测统计分析与评价结果见下表:

表 5.2-4 TSP 监测浓度统计及评价结果

评价因子	监测点位	24 小时均值范围 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
TSP	杨杖子村	59~181	300	100	0	/
	矿区内	126-248		100	0	/
	上苇子沟	72-206		100	0	/
	卧龙岗村	51-215		100	0	/

(5) 环境空气质量现状评价结论

监测期间评价区域内各监测点位点 TSP 的 24 小时平均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求,监测期间区域空气环境质量很好。

5.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价期间现场监测

最近河流第二牯牛河,评价期间下游设一个监测断面,取样时间为 2021.10.29~2019.10.31,监测期间第二牯牛河均干涸无水。

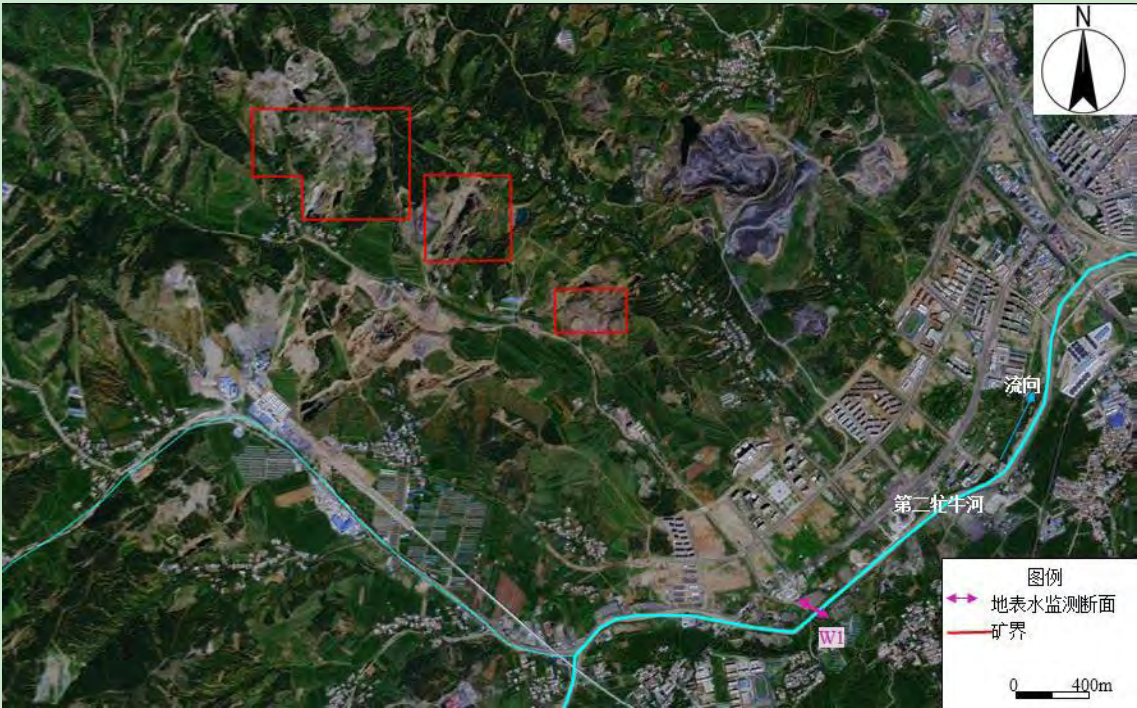


图 5.2-2 地表水监测断面图

(2) 例行监测

地表水监测项目、频率及时间见表 5.2-5。

表 5.2-5 地表水监测频率时间及监测项目

河流名称	监测频率	监测时间	监测项目
第二牯牛河	每日采样 1 次， 连续监测 3 天， 每天报一组有效 数据	2021.10.29~ 2019.10.31	pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、 总磷、硫化物、铁、锰、铜、镉、锌 及铬（六价）。采样同时测量河宽、 水深、水温、流速、流量等参数。

监测统计结果如下：

表 5.2-6 水质监测结果统计表 单位 mg/L (pH 值除外)

序号	检测项目	检测结果			标准值	达标情况	单位
		本项目上游 500m					
		2019-08-22	2019-08-23	2019-08-24			
1	水温	23	23	24	-	-	℃
2	pH 值	7.93	7.87	7.91	6-9	达标	——
3	化学需氧量	4	5	8	≤20	达标	mg/L
4	BOD ₅	0.5	0.9	1.5	≤4	达标	mg/L
5	氨氮	0.028	0.041	0.046	≤1	达标	mg/L

6	石油类	0.01 (L)	0.01	0.01 (L)	≤0.05	达标	mg/L
7	总磷	0.01	0.01	0.01	≤0.2	达标	mg/L
8	硫化物	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)	≤0.2	达标	mg/L
9	铁	0.03 (L)	0.03 (L)	0.03 (L)	≤0.3	达标	mg/L
10	锰	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	≤0.1	达标	mg/L
11	铜	0.001 (L)	0.001 (L)	0.001 (L)	≤1.0	达标	mg/L
12	镉	0.001 (L)	0.001 (L)	0.001 (L)	≤0.005	达标	mg/L
13	锌	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)	≤0.05	达标	mg/L
14	六价铬	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	≤0.05	达标	mg/L

备注：河宽 2.7m；水深 0.12m；流速 0.02m/s。

根据监测数据，河道水质较好，监测因子无超标，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

5.2.3 地下水环境质量现状评价

（1）地下水开发利用现状

目前评价区内村民饮用水源均为分散式饮用水井，水井功能为农田灌溉、居民饮水。评价区内各村屯的分散式备用民井埋深普遍较浅，约为 1.5~5m，开采层位均为第四系松散岩类孔隙水，单井开采量<300m³/d。

（2）监测点位

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2021 年 10 月 29 日对项目区域村民地下水井进行监测。根据矿区分布情况及周边地形情况，结合水文地质和环境地质条件，在区域内共布设 8 个地下水水质、水位监测点（1#-8#），8 个地下水单独水位监测点（9#-16#）。

表 5.2-7 地下水监测点位布设

序号	监测点名称	坐标（东经、北纬）	功能	方位	点位性质	项目
1#	矿区内	119.550276457°, 41.397648061°	饮用、灌溉	杨杖子 2 区内	敏感点	水质、水位
2#	下石金大坝 1	119.551156221°, 41.393752659°		杨杖子 2 区南侧	监控点	
3#	下石金大坝 2	119.554331957°, 41.392303896°		杨杖子 2 区南侧	敏感点	
4#	杨杖子三采区南侧	119.564653097°, 41.388971619°		杨杖子 3 区南侧	敏感点	
5#	上苇子沟 1	119.570339380°, 41.397696350°		杨杖子 3 区北侧	敏感点	
6#	上苇子沟 2	119.576776682°, 41.393543395°		杨杖子 4 区北侧	敏感点	
7#	下苇子沟 1	119.586260973°, 41.388166696°		杨杖子 4 区东侧	敏感点	
8#	北沟	119.581840693°, 41.379537291°		杨杖子 4 区南侧	敏感点	
9#	下石金大坝 3	119.551156221°, 41.392448774°		杨杖子 2 区南侧	敏感点	水位
10#	杨杖子村 1	119.560812174°, 41.381598149°		杨杖子 3 区南侧	敏感点	
11#	杨杖子村 2	119.560855089°, 41.379118671°		杨杖子 3 区南侧	敏感点	
12#	上苇子沟 3	119.573214708°, 41.395990129°		杨杖子 4 区北侧	敏感点	
13#	上苇子沟 4	119.578643499°, 41.392400481°		杨杖子 4 区北侧	敏感点	
14#	下苇子沟 2	119.583106695°, 41.389760435°		杨杖子 4 区东侧	敏感点	
15#	下苇子沟 3	119.588685690°, 41.386025551°		杨杖子 4 区东侧	敏感点	
16#	下苇子沟 4	119.589801489°, 41.383353046°		杨杖子 4 区东侧	敏感点	

(3) 监测时间、频率

监测 1 天，监测一次。

(4) 监测项目

地下水监测项目主要包括基本水质因子及特征因子，其中基本水质因子包括：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、银、钼、钡、硼，共 30 项。

同时监测地下水环境中的 K^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度，共 8 项。



图 5.2-3 地下水监测点位布设图

(5) 检验方法

表 5.2-8 地下水监测分析及检出限

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
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 第一章 六 (二) 便携式 pH 计法	——	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	0.01	mg/L
氰化物	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 氰化物的测定 HJ 484-2009	0.004	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	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法	0.04	$\mu\text{g/L}$

	度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	光法 HJ 694-2014		
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
铁	原子吸收分光光度计 (火焰) TAS-990 LNZTLH-YQ-001	水质 铁、锰的测定 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-990 LNZTLH-YQ-001	水质 铁、锰的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01	mg/L
溶解性固体 总量	电子天平 BSA224S LNZTLH-YQ-004	地下水水质检验方法 第 9 部分:溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	—	mg/L
	电热鼓风干燥箱 101-3A LNZTLH-YQ-015			
耗氧量	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
菌落总数	生化培养箱 SHX150III LNZTLH-YQ-032	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 1.1 平皿计数法	—	CFU/ml
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/L
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	ICP-OES 5100 LNZTLH-YQ-052	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.007	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 GB/T 16489-1996	0.005	mg/L
铜	原子吸收分光光度计 (火焰)	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

	TAS-990 LNZTLH-YQ-001			
锌	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990 LNZTLH-YQ-001	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
银	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990 LNZTLH-YQ-001	水质 银的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11907-1989	0.03	mg/L
钼	ICP-OES 5100 LNZTLH-YQ-052	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02	mg/L
硼	ICP-OES 5100 LNZTLH-YQ-052	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01	mg/L
钡	ICP-OES 5100 LNZTLH-YQ-052	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01	mg/L

(6) 监测结果

表 5.2-9

地下水监测结果统计表

检测项目	检测结果								单位	标准值
	矿区内 (1#)	下石金大坝 1 (2#)	下石金 大坝 2 (3#)	杨杖子三采 区南侧(4#)	上苇子沟 1 (5#)	上苇子沟 2 (6#)	下苇子沟 1 (7#)	北沟(8#)		
水温	3	8	7	7	8	6	7	3	℃	
钾离子	1.45	1.55	1.42	1.38	2.34	1.12	2.42	2.02	mg/L	
钠离子	23.2	23.4	18.5	21	23.3	10.1	55.4	24.3	mg/L	
钙离子	55.7	161	161	156	143	66	262	78	mg/L	
镁离子	13.9	32.8	30.6	31.2	35.3	15.6	53.5	20.1	mg/L	
碳酸根	6	13	6	5L	5L	5L	5L	5L	mg/L	
重碳酸根	167	297	382	355	394	158	445	223	mg/L	
氯离子	45.6	80.2	53.9	69.2	45.8	19	153	19	mg/L	
硫酸根离子	75.8	121	110	105	162	40	233	86.8	mg/L	
pH 值	7	6.9	6.9	6.9	6.8	6.9	7	7	无量纲	6.5~8.5
氨氮	0.131	0.025L	0.047	0.027	0.112	0.118	0.081	0.144	mg/L	0.5
硝酸盐氮	8.98	11.48	11.2	11.9	1.87	12.18	13.26	6.68	mg/L	20
亚硝酸盐氮	0.004	0.003L	0.012	0.003L	0.003L	0.494	0.004	0.003L	mg/L	1
挥发酚	6×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-4} L	3×10^{-4}	4×10^{-4}	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	mg/L	0.002
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	0.05
砷	0.0014	0.001	0.0018	0.0012	0.0015	0.0041	0.0015	0.0014	mg/L	0.01
汞	1.7×10^{-4}	2.0×10^{-4}	8.2×10^{-4}	8.7×10^{-4}	8.6×10^{-4}	5.7×10^{-4}	1.8×10^{-4}	7.3×10^{-4}	mg/L	0.001
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.005	mg/L	0.05

检测项目	检测结果								单位	标准值
	矿区内 (1#)	下石金大坝 1 (2#)	下石金 大坝 2 (3#)	杨杖子三采 区南侧(4#)	上苇子沟 1 (5#)	上苇子沟 2 (6#)	下苇子沟 1 (7#)	北沟(8#)		
总硬度	240	489	516	487	530	249	889	275	mg/L	450
铅	8.4×10^{-4}	6.4×10^{-4}	2.5×10^{-4} L	2.5×10^{-4} L	2.5×10^{-4} L	4.4×10^{-4}	3.8×10^{-4}	0.0011	mg/L	0.01
氟化物	0.32	0.34	0.52	0.56	0.56	0.56	0.48	0.53	mg/L	1
铁	0.05	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03	0.05	0.09	mg/L	0.3
镉	1.54×10^{-4}	1.36×10^{-4}	8.2×10^{-5}	7.41×10^{-4}	3.26×10^{-4}	2.5×10^{-5} L	3.76×10^{-4}	9.8×10^{-5}	mg/L	0.005
锰	0.01L	0.01L	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.07	mg/L	0.1
溶解性固体总量	372	710	648	696	676	295	1316	457	mg/L	1000
耗氧量	0.8	0.8	0.9	0.7	1.1	0.7	1.6	0.9	mg/L	3
硫酸盐	72	118	107	101	160	37	229	85	mg/L	250
氯化物	42	78	50	66	43	16	149	17	mg/L	250
菌落总数	1.1×10^4	2.5×10^3	3.4×10^3	2.7×10^3	3.0×10^3	2.9×10^3	1.1×10^4	1.4×10^4	CFU/ml	100
总大肠菌群	2	未检出	未检出	2	未检出	未检出	2	未检出	MPN/100ml	3
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	0.3
镍	0.011	0.009	0.008	0.007L	0.007L	0.007L	0.012	0.011	mg/L	0.02
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L	0.02
铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	1
锌	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L	1
银	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L	0.05

检测项目	检测结果								单位	标准值
	矿区内 （1#）	下石金大坝 1 （2#）	下石金 大坝 2 （3#）	杨杖子三采 区南侧（4#）	上苇子沟 1 （5#）	上苇子沟 2 （6#）	下苇子沟 1 （7#）	北沟（8#）		
钼	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.07
硼	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	mg/L	0.5
钡	0.07	0.39	0.17	0.17	0.15	0.09	0.16	0.08	mg/L	0.7
备注 1	井深 120m	井深 9m	井深 9m	井深 11m	井深 23m	井深 18m	井深 26m	井深 200m	——	
	埋深 60m	埋深 7m	埋深 6m	埋深 7m	埋深 15m	埋深 12m	埋深 20m	埋深 42m		
	井深、埋深数据由当地居民提供									
备注 2	检测结果小于检出限报最低检出限值加（L）。									

(7) 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。

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。

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：

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

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，该水质已超过规定标准，将会对人体健康产生危害。

(8) 地下水现状评价

根据标准指数法进行评价，由计算结果可知，本次地下水监测数据各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，区域地下水水质较好。

表 5.2-10 地下水水质评价结果统计表

序号	检测项目	标准指数							
		矿区内 (1#)	下石金大 坝 1 (2#)	下石金大 坝 2 (3#)	杨杖子三采 区南侧(4#)	上苇子沟 1 (5#)	上苇子沟 2 (6#)	下苇子沟 1 (7#)	北沟 (8#)
1	pH 值	0.00	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.00	0.00
2	氨氮	0.26	#VALUE!	0.09	0.05	0.22	0.24	0.16	0.29
3	硝酸盐氮	0.45	0.57	0.56	0.60	0.09	0.61	0.66	0.33
4	亚硝酸盐 氮	0.00	——	0.01	——	——	0.49	0.00	——
5	挥发酚	——	——	——	——	——	——	——	——
6	氰化物	——	——	——	——	——	——	——	——
7	砷	0.14	0.10	0.18	0.12	0.15	0.41	0.15	0.14
8	汞	——	——	——	——	——	——	——	——
9	六价铬	——	——	——	——	——	——	——	0.10
10	总硬度	0.53	1.09	1.15	1.08	1.18	0.55	1.98	0.61
11	铅	——	——	——	——	——	——	——	0.11
12	氟化物	0.32	0.34	0.52	0.56	0.56	0.56	0.48	0.53
13	铁	0.17	——	——	——	——	0.10	0.17	0.30
14	镉	——	——	——	——	——	——	——	——
15	锰	——	——	0.20	——	——	——	0.20	0.70
16	溶解性固 体总量	0.37	0.71	0.65	0.70	0.68	0.30	1.32	0.46
17	耗氧量	0.27	0.27	0.30	0.23	0.37	0.23	0.53	0.30
18	硫酸盐	0.29	0.47	0.43	0.40	0.64	0.15	0.92	0.34
19	氯化物	0.17	0.31	0.20	0.26	0.17	0.06	0.60	0.07
20	菌落总数	——	——	——	——	——	——	——	——
21	总大肠菌 群	0.67	——	——	0.67	——	——	0.67	——
22	石油类	——	——	——	——	——	——	——	——
23	镍	0.55	0.45	0.40	——	——	——	0.60	0.55
24	硫化物	——	——	——	——	——	——	——	——
25	铜	——	——	——	——	——	——	——	——
26	锌	——	——	——	——	——	——	——	——
27	银	——	——	——	——	——	——	——	——
28	钼	——	——	——	——	——	——	——	——
29	硼	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.04
30	钡	0.10	0.56	0.24	0.24	0.21	0.13	0.23	0.11

5.2.4 声环境质量现状评价

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2021 年 10 月 29 日-2021 年 11 月 1 日期间对本项目区域声环境质量现状进行监测，评价本项目的声环境质量。

(1) 监测布点

工业场地四周设厂界噪声监测点，最近敏感点设 3 个监测点。

表 5.2-11 噪声监测点位布设一览表

序号	监测点		位置	监测项目	时间
1	杨杖子 2区FSJ	工业场地东	工业场地 边界外1m	昼间等效声级 Ld（10：00）、 夜间等效声级 Ln（22：00）	连续 监测 2天
2		工业场地南			
3		工业场地西			
4		工业场地北			
5	杨杖子 2区SJ2	工业场地东			
6		工业场地南			
7		工业场地西			
8		工业场地北			
9	杨杖子 2区PD	工业场地东			
10		工业场地南			
11		工业场地西			
12		工业场地北			
13	杨杖子 3区	工业场地东			
14		工业场地南			
15		工业场地西			
16		工业场地北			
17	杨杖子 4区SJ3	工业场地东			
18		工业场地南			
19		工业场地西			
20		工业场地北			
21	杨杖子 4区	工业场地东			
22		工业场地南			
23		工业场地西			
24		工业场地北			
25	下石金大坝 （杨杖子2区矿界外最近居民）		最近居民 住宅窗外 1m	昼间等效声级 Ld（10：00）、 夜间等效声级 Ln（22：00）	连续 监测 2天
26	下石金大坝 （道路两侧最近居民）				
27	下石金大坝 （杨杖子3区矿界外最近居民）				
28	上苇子沟				

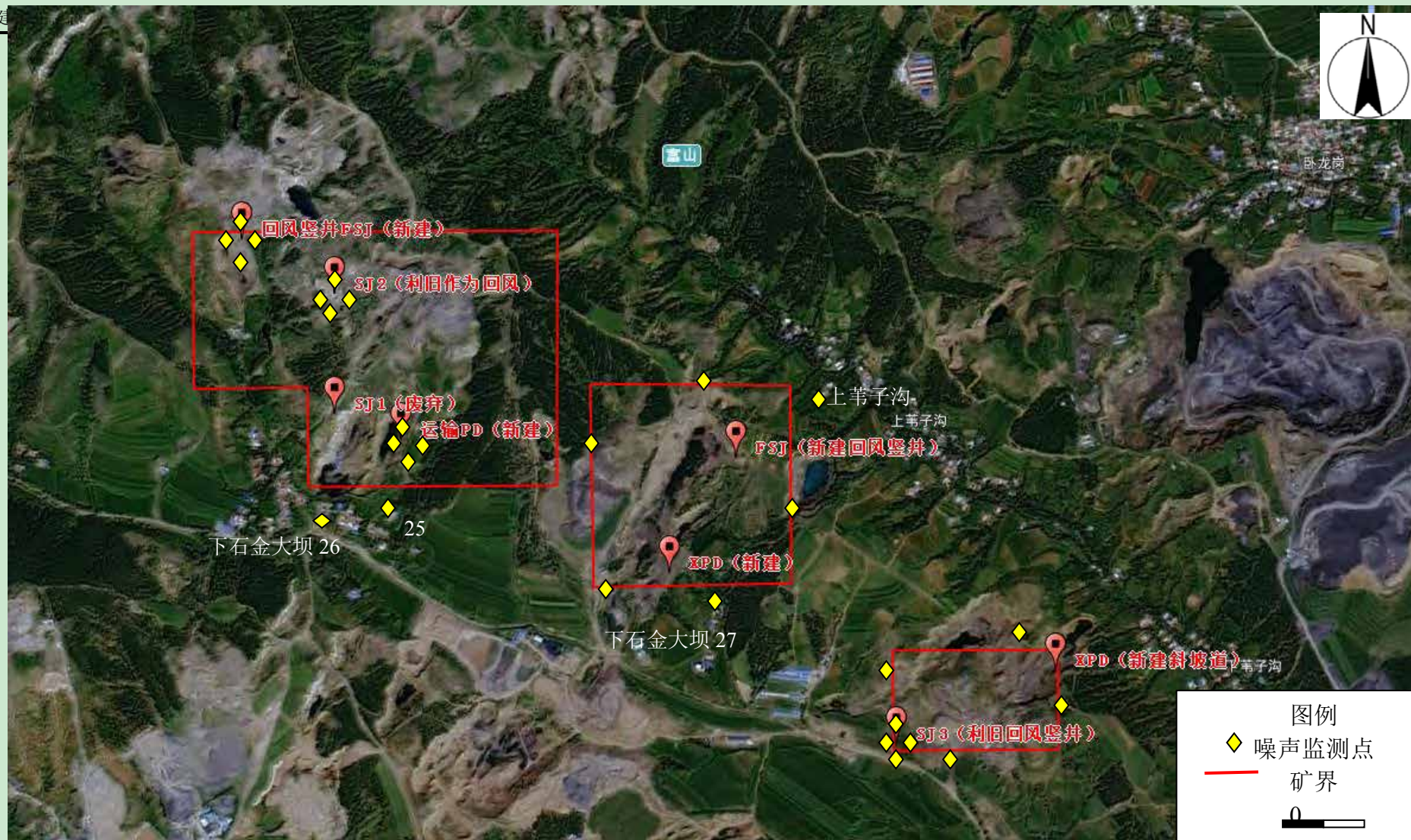


图 5.2-4 声环境监测点位图

(2) 监测时间及频率

每个点位连续监测两天，昼间监测 1 次，夜间监测 1 次。

(3) 监测因子及方法

监测方法依据国家标准采用《声环境质量标准》(GB 3096-2008)进行。测量仪器使用多功能声级计 AWA6228；LNZTLH-YQ-012 测量等效连续 A 声级。

(4) 评价标准：厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)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 5.2-12。

表 5.2-12 环境噪声现状监测结果 单位：dB(A)

检测点位		检测结果 L_{eq} dB(A)			
		2021-10-29		2021-10-30	
		昼间	夜间	昼间	夜间
杨杖子2区 FSJ	工业场地东	54	42	51	40
	工业场地南	54	42	50	43
	工业场地西	53	41	54	43
	工业场地北	52	44	49	44
杨杖子2区 SJ2	工业场地东	53	44	51	44
	工业场地南	52	43	54	40
	工业场地西	51	42	53	43
	工业场地北	53	41	51	39
杨杖子2区 PD	工业场地东	50	44	52	43
	工业场地南	54	43	53	44
	工业场地西	53	42	54	42
	工业场地北	52	41	52	43
杨杖子3区	工业场地东	51	40	54	42
	工业场地南	53	41	52	40
	工业场地西	51	42	54	44

	工业场地北	54	44	52	41
(GB3096-2008)1类标准		60	50	60	50
检测点位		检测结果 L_{eq} dB(A)			
		2021-10-31		2021-11-01	
		昼间	夜间	昼间	夜间
杨杖子4区 SJ3	工业场地东	53	42	53	42
	工业场地南	52	43	54	44
	工业场地西	53	43	52	44
	工业场地北	50	42	54	43
4杨杖子区	工业场地东	51	42	52	41
	工业场地南	53	44	54	42
	工业场地西	54	42	53	44
	工业场地北	53	41	53	41
(GB3096-2008)2类标准		60	50	60	50
下石金大坝（杨杖子2区矿界外最近居民）		53	42	49	44
下石金大坝（道路两侧最近居民）		52	41	52	42
下石金大坝（杨杖子3区矿界外最近居民）		53	44	50	42
上苇子沟		54	41	53	40
(GB3096-2008)1类标准		55	45	55	45

由上表的统计结果可以看出，场界昼夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求，敏感目标昼夜间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值要求。未见超标现象，声环境质量较好。

5.2.5 土壤环境质量现状评价

辽宁中天理化分析检测有限公司于2021年11月1日对本项目评价范围内耕地、建设用地土壤环境质量进行监测。

5.2.5.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位

评价区周边土地利用类型主要为采矿用地、耕地、林地、城乡建设用地，现状场地内设5个柱状样、4个表层样，现状场地外设4个表层样，一共设置13个监测点位。见图5.2-5。

表 5.2-13 监测点位布设一览表

序号	监测点位置	监测点名称	样品类型
1#	建设项目所在地范围内	矿区内 1	表层样
2#		矿区内 2	表层样
3#		矿区内 3	表层样
4#		矿区内 4	表层样
5#		矿区内 5	柱状样
6#		矿区内 6	柱状样
7#		矿区内 7	柱状样
8#		矿区内 8	柱状样
9#		矿区内 9	柱状样
10#	建设项目所在地范围外	矿区外农田 1	表层样
11#		矿区外农田 2	表层样
12#		矿区外居住地 1	表层样
13#		矿区外居住地 2	表层样

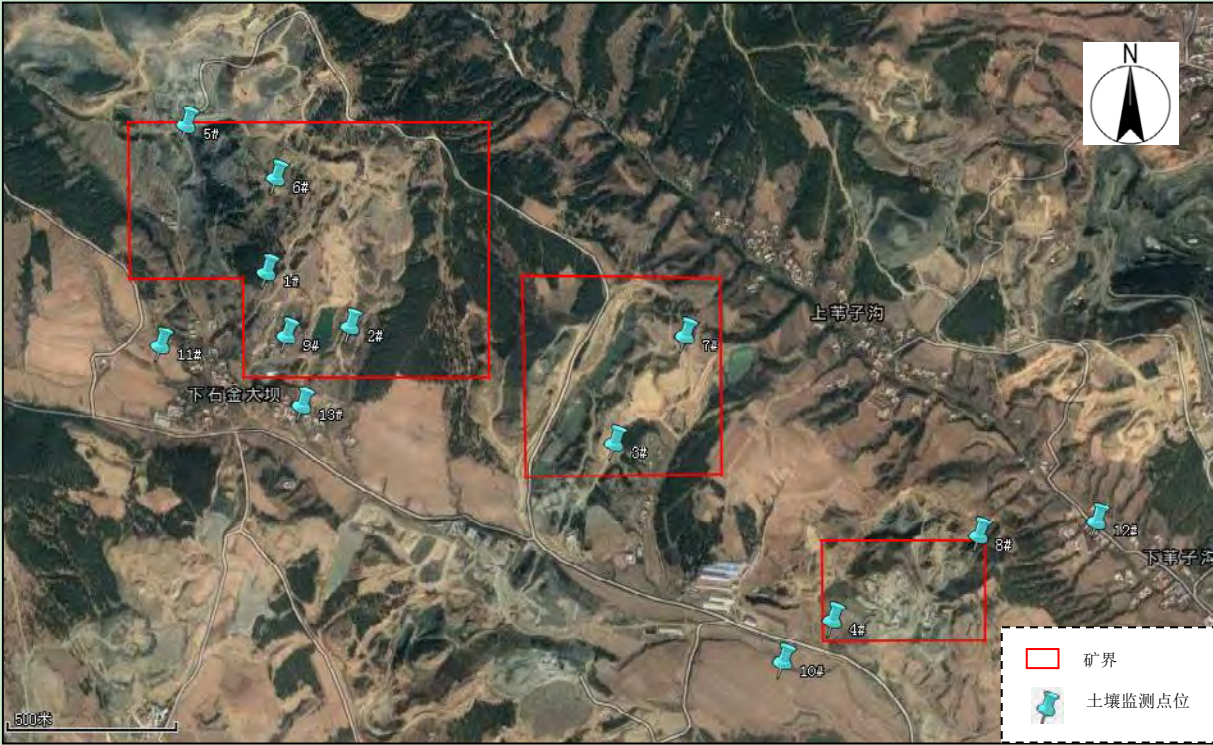


图 5.2-5 土壤监测点位图

(2) 监测频率和时间：2021 年 11 月 1 日监测 1 天，采样 1 次。

(3) 监测因子

表 5.2-14 监测因子

序号	监测点位置	监测点名称	样品类型	监测因子
1#	建设项目所在地范围内	矿区内 1	表层样	铬（六价）、镉、汞、砷、铅、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、pH、硫化物、锌、总盐，共 50 项。
2#		矿区内 2	表层样	
3#		矿区内 3	表层样	
4#		矿区内 4	表层样	
5#		矿区内 5	柱状样	pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌、石油烃、硫化物、总盐，共 12 项。
6#		矿区内 6	柱状样	
7#		矿区内 7	柱状样	
8#		矿区内 8	柱状样	

9#		矿区内 9	柱状样	
10#	建设项目 所在地范 围外	矿区外农田 1	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、 锌、石油烃、硫化物、总盐，共 12 项。
11#		矿区外农田 2	表层样	
12#		矿区外居住地 1	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、 锌、石油烃、硫化物、总盐，共 12 项。
13#		矿区外居住地 2	表层样	

（4）监测数据及评价结果

表 5.2-15 建设用地土壤环境现状监测值 单位: mg/kg (pH 除外)

序号	检测项目	检测结果						单位	建设用地土壤环境标准风险筛选值第二类用地
		2021-11-01							
		矿区内 5（5#）			矿区内 6（6#）				
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
1	pH 值	8.43	7.80	7.52	7.60	7.59	7.62	-	-
2	砷	0.22	0.23	0.24	0.70	0.57	0.50	mg/kg	60
3	镉	0.05	0.06	0.06	0.04	0.06	0.05	mg/kg	65
4	六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg	5.7
5	铜	79	82	82	82	73	88	mg/kg	18000
6	铅	9.2	10.4	9.7	10.1	9.7	12.8	mg/kg	800
7	汞	0.11	0.12	0.13	0.11	0.16	0.17	mg/kg	38
8	镍	153	153	157	127	136	142	mg/kg	900
9	锌	88	89	90	97	113	110	mg/kg	-
10	硫化物	2.11	1.92	1.57	1.50	1.34	0.48	mg/kg	-
11	含盐量	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3	g/kg	-
12	石油烃总量	124	200	173	100	81	100	mg/kg	4500

备注: 检测结果小于检出限报最低检出限值加 (L)。

表 5.2-16 建设用地土壤环境现状监测值 单位: mg/kg (pH 除外)

序号	检测项目	检测结果						单位	建设用地土壤环境标准风险筛选值第二类用地
		2021-11-01							
		矿区内 7（7#）			矿区内 8（8#）				
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
1	pH 值	7.73	7.45	7.46	7.51	8.60	7.95	-	-
2	砷	0.14	0.14	0.14	5.53	0.59	0.47	mg/kg	60
3	镉	0.09	0.08	0.08	0.06	0.08	0.06	mg/kg	65
4	六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg	5.7
5	铜	84	76	72	84	66	91	mg/kg	18000
6	铅	9.2	7.7	10.0	21.6	9.9	13.2	mg/kg	800
7	汞	0.05	0.03	0.04	0.17	0.04	0.14	mg/kg	38
8	镍	170	162	194	150	178	192	mg/kg	900
9	锌	104	97	112	83	100	101	mg/kg	-
10	硫化物	1.69	1.22	1.17	2.07	1.53	1.02	mg/kg	-
11	含盐量	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	g/kg	-
12	石油烃总量	73	140	236	201	241	146	mg/kg	4500

备注: 检测结果小于检出限报最低检出限值加 (L)。

表 5.2-17 建设用地土壤环境现状监测值 单位: mg/kg (pH 除外)

序号	检测项目	检测结果			单位	建设用地土壤环境标准风险筛选值第二类用地	
		2021-11-01					
		矿区内 9（9#）					
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m			
1	pH 值	8.70	8.40	8.80	-	-	
2	砷	1.14	2.98	1.36	mg/kg	60	
3	镉	0.06	0.06	0.06	mg/kg	65	
4	六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg	5.7	
5	铜	95	66	77	mg/kg	18000	
6	铅	13.2	23.0	13.0	mg/kg	800	
7	汞	0.03	0.05	0.01	mg/kg	38	
8	镍	122	178	124	mg/kg	900	
9	锌	92	92	87	mg/kg	-	
10	硫化物	2.30	1.99	1.89	mg/kg	-	
11	含盐量	0.3	0.3	0.2	g/kg	-	
12	石油烃总量	143	98	148	mg/kg	4500	

备注: 检测结果小于检出限报最低检出限值加 (L)。

表 5.2-18 建设用地土壤环境现状监测值

检测项目	监测结果				建设用地 土壤环境 标准风险 筛选值第 二类用地	单位
	0-20cm					
	矿区内 1 (1#)	矿区内 2 (2#)	矿区内 3 (3#)	矿区内 4 (4#)		
砷	5.36	0.87	1.56	1.42	60	mg/kg
镉	0.06	0.08	0.06	0.08	65	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	mg/kg
铜	28	76	71	54	18000	mg/kg
铅	16.7	15.2	15.6	10.7	800	mg/kg
汞	0.03	0.03	0.03	0.06	38	mg/kg
镍	52	128	124	65	900	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	ND	0.9	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	37	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	9	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	66	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	596	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	54	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	616	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	5	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	10	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	6.8	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	53	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	840	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	2.8	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	0.5	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.43	mg/kg
苯	ND	ND	ND	ND	4	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	ND	270	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	560	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	20	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	ND	28	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	1290	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	ND	1200	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	570	mg/kg
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	640	mg/kg

检测项目	监测结果				建设用地 土壤环境 标准风险 筛选值第 二类用地	单位
	0-20cm					
	矿区内 1 (1#)	矿区内 2 (2#)	矿区内 3 (3#)	矿区内 4 (4#)		
硝基苯	ND	ND	ND	ND	76	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	ND	260	mg/kg
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	2256	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	15	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	151	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	ND	1293	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	15	mg/kg
萘	ND	ND	ND	ND	70	mg/kg
pH值	8.62	8.73	8.86	8.34	-	-
硫化物	0.51	1.88	1.67	1.54	-	mg/kg
锌	57	84	87	74	-	mg/kg
石油烃	164	135	91	65	4500	mg/kg
全盐量	0.4	0.4	0.3	0.4	-	g/kg

注：ND 表示低于检出限。

表 5.2-19 农用地土壤环境现状监测值 单位: mg/kg (pH 除外)

序号	检测项目	检测结果 0-20cm		单位	农用地风险筛选值
		矿区外农田 1 (10#)	矿区外农田 2 (11#)		
1	pH 值	7.97	8.82	-	pH > 7.5
2	镉	0.07	0.10	mg/kg	0.6
3	汞	0.03	0.03	mg/kg	3.4
4	砷	1.60	4.29	mg/kg	25
5	铅	13.0	20.0	mg/kg	170
6	铬	99	34	mg/kg	250
7	铜	30	28	mg/kg	100
8	镍	59	57	mg/kg	190
9	锌	92	70	mg/kg	300
10	硫化物	0.94	0.57	mg/kg	-
11	全盐量	0.3	0.2	g/kg	-
12	石油烃	107	169	mg/kg	-

备注：检测结果小于检出限报最低检出限值加（L）。

表 5.2-20 建设用地土壤环境现状监测值 单位: mg/kg (pH 除外)

序号	检测项目	检测结果		单位	建设用地土壤 环境标准风险 筛选值第一类 用地
		2021-11-01			
		矿区外居住地 1 (12#)	矿区外居住地 2 (13#)		
1	pH 值	7.80	8.38	-	-
2	砷	5.69	6.86	mg/kg	20
3	镉	0.11	0.06	mg/kg	20
4	六价铬	0.5L	0.5L	mg/kg	3.0
5	铜	32	27	mg/kg	2000
6	铅	22.3	16.9	mg/kg	400
7	汞	0.12	0.03	mg/kg	8
8	镍	63	59	mg/kg	150
9	锌	73	55	mg/kg	-
10	硫化物	1.15	0.28	mg/kg	-
11	含盐量	0.2	0.4	g/kg	-
12	石油烃总量	139	87	mg/kg	826

备注：检测结果小于检出限报最低检出限值加（L）。

由上述监测结果可以看出，周边农田土壤满足《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，矿区内工矿用地土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)表 1 第二类用地风险筛选值标准要求，村庄内土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)中表 1 第一类用地风险筛选值标准要求。

5.2.5.2 生态影响型土壤环境现状监测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 土壤盐化、酸化、碱化分级标准，本次监测及分析结果如下：

表 5.2-21 土壤盐化、酸化、碱化监测结果分析

监测点位	土壤含盐量 (SSC) g/kg	盐化分级	土壤 pH	土壤酸化、碱化强度
1#	0.4	未盐化	8.62	轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
2#	0.4	未盐化	8.73	轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
3#	0.3	未盐化	8.86	轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
4#	0.4	未盐化	8.34	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
5#	0.4	未盐化	7.52~8.43	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
6#	0.5	未盐化	7.59~7.62	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
7#	0.5	未盐化	7.45~7.73	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
8#	0.3	未盐化	7.51~8.60	轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
9#	0.3	未盐化	8.4~8.80	轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
10#	0.3	未盐化	7.97	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
11#	0.2	未盐化	8.82	轻度碱化 $8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
12#	0.2	未盐化	7.80	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
13#	0.4	未盐化	8.38	无酸化或碱化 $5.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$

监测结果表明，开采区范围内的各监测点表明，土壤表现为未盐化、轻度碱化。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

改扩建工程主要是井口及井下巷道建设工程。基建期 12 个月。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期对环境空气的影响主要为井巷施工产生的扬尘；建筑材料的装卸、施工，造成短时间的扬尘；废石回填露天采坑的粉尘。

施工期间建筑工地扬尘对环境 TSP 浓度影响范围主要在施工范围外 100m 以内，即下风向一侧 0~50m 为重污染带、50~100m 为较重污染带，>100m 为较轻污染带。据有关资料统计，施工工地扬尘 60%以上为汽车运输扬尘。道路扬尘量有大小与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。在施工场地每天洒水抑尘 4~5 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m。

本项目建设期环境空气污染源主要集中于工业场地，距离工业场地最近居民为兰杖子村居民，最近距离 130m，施工区距离自然保护区最近距离 310m，故施工区与居民、自然保护区距离均大于 100m，距离远大于轻污染带，对敏感点影响较小。

本项目废石的颗粒较大、刚性较强、不易风化，颗粒沉降速度也较快，现状采坑低于周边海拔，不易受风力影响，所以即使在大风条件下，废石风面源扬尘也并不十分严重。对于废石扬尘，除采用洒水加湿的方法抑制粉尘，以阻止废石的粉尘扩散。

施工过程中加强施工环境管理，施工场地内运输通道应及时清扫、洒水，以减少汽车运输扬尘，运输车辆进入施工场地应限速行驶，避免起尘材料的露天堆放，多尘物料应使用帆布覆盖，采用商品混凝土施工，可有效的抑制扬尘的产生。施工期扬尘执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中农村地区 1.0mg/m³ 浓度限值要求。

项目施工期扬尘的影响是暂时的，随着施工结束而停止，在施工期间应充分利用现有设施，在施工期间合理安排作业时间，避开大风天气，加强施工管理，可以减轻对环境的影响。

6.1.2 施工期水环境影响分析

施工人员约 20 人，主要租赁附近民房，施工现场不设食宿，施工人员产生的少量生活污水排入现有矿山的防渗旱厕，定期清掏，由于施工人员数量相对于运营期工作人员数量很小，现有防渗旱厕的污水贮存要求完全可满足施工期污水排放的要求。

本项目加强施工管理，避免污废水随意排放，对区域地表水环境的影响较小。

6.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 噪声随距离衰减模式

采用预测模式为点声源几何发散衰减模式：

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

式中： $L_A(r)$ — 距点声源 r 处的 A 声级 (dB)；

r_0, r — 离点声源的距离 (m)；

$L_A(r_0)$ — 预测声源的源强 (dB)。

(1) 多声源叠加模式

$$L_0 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_0 ---- 叠加后总声压级，dB(A)；

n ---- 声源个数；

L_i ---- 各声源对某点的声压值，dB(A)。

建设期多台噪声设备在不同距离处的噪声预测结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要噪声设备噪声预测结果表 单位：dB(A)

机械名称	距噪声设备的距离 (m)									
	5	20	40	60	80	100	150	200	300	350
推土机	88	76	70	66	64	62	58	56	52	50
挖掘机	90	78	72	68	66	64	60	58	54	52
搅拌机	91	79	73	69	67	65	61	59	55	53
起重机	80	68	62	58	56	54	50	48	44	42
自卸卡车	76	64	58	54	52	50	46	44	40	38
叠加值	95	83	77	73	71	69	65	63	59	57

噪声预测表明：

在距离噪声源 100m 处，各设备同时施工时噪声叠加值为 63dB（A），此时噪声值可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）限值要求。

项目所在地居民点距工业场地最近距离 130m、自然保护区边界距离工业场地最近距离 310m，若施工设备在靠近工业场地边界同时施工，对敏感点影响较大。评价要求，项目建设期禁止夜间（18:00-次日 6:00）施工，施工场地设置围挡，高噪声设备避免同时施工，昼间施工合理安排大型设备工作时间及位置，主要设备尽量远离居民区，尽可能布置在居民点 200m 以外，孙杖子采区、大东沟采区施工时布置在远离保护区一侧，且避免同时施工，减少对保护区动物及周围居民生活的影响。工业场地周边有山体阻隔，且施工时间较短，施工结束影响即消失。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工产生的固体废物主要是挖掘产生的废石、建筑垃圾及生活垃圾。

施工期产生的废石量约为 5.17 万 m³，约合 13.95 万 t，全部用于回填历史采坑。

施工期利用现有排岩场废石（104.61 万 m³）、施工期废石（5.17 万 m³）回填采坑，营运期开采第一年废石（1.56 万 m³）回填采坑，回填总量 111.34 万 m³，采坑容积 211.30 万 m³，可满足回填容量需要。

施工期利用现有排岩场废石 0.02 万 m³ 平整道路、0.01 万 m³ 封堵废弃井口。现有排岩场废石未回填的仍在排岩场，回填完毕后排岩场、采坑做好护坡、截排水沟，覆土后恢复治理。

生活垃圾统一清运，送环卫部门集中处理，在外运过程中避免沿途洒落。

采取上述措施后，项目建设期废石及生活垃圾全部得到了妥善处置，不会对周围的环境造成明显影响。

6.2 营运期环境影响分析与评价

6.2.1 环境空气影响分析

（1）污染物排放量核算

根据 2.5.1 章节，本项目评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.1.2“二级评价不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算”。

核算过程详见 4.4.2.1 章节，污染物排放量核算结果见表 6.2-1。

表6.2-1 大气污染物排无组织放量核算表				单位: t/a		
序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限制	
一	井下开采	颗粒物	湿式凿岩、喷雾洒水抑尘	《铁矿采选工业污染物排放标准》 (GB28661-2012)	1.0	0.066
二	道路运输	颗粒物	路面碎石硬化, 车辆有效苫盖、道路洒水抑尘			2.60
三	矿石装卸作业	颗粒物	卸料口设洒水喷头一个、各全封闭中转场内各设一个洒水喷头, 喷雾洒水防尘			1.38
四	废石回填采坑	颗粒物	洒水抑尘			0.33
无组织排放量总计		颗粒物	4.376			

表 6.2-2 大气污染物年排放量核算表		
序号	污染物	年排放量
1	颗粒物	4.376t/a

根据工程分析，本项目大气污染源主要为井下开采粉尘、矿石装卸粉尘、运输道路粉尘，污染因子为颗粒物，均为无组织排放。

(2) 环境影响分析

①场界无组织排放粉尘达标分析

各采区主井工业场地粉尘为矿石装卸粉尘，采用全封闭工程设计矿石中转场，由于矿石颗粒较大且含水率较高，短时间存放起尘量较小，通过洒水后可有效抑尘，根据估算模式分析结果，矿石装卸粉尘最大落地浓度 $34.47\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地浓度对应距离为 22m，最大落地浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，故各工业场地场界亦可满足《铁

礦採選工業污染物排放標準》（GB28661-2012）中現有和新建企業邊界大氣污染源濃度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，可達標排放，對環境空氣影響較小。

各採區風井場地粉塵為井下開採粉塵，井下採用濕式作業，並在產塵點及通道洒水、提高坑內空氣濕度，經過井下巷道長距離沉降後，回風豎井排風量分別約為 $3\sim 33\text{m}^3/\text{s}$ ，井口粉塵排放濃度約 $0.02\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.23\text{mg}/\text{m}^3$ ，由通風機排出的粉塵含量降至 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。根據估算模式分析結果，各風井場地井口粉塵最大落地濃度為 $1.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地濃度對應距離為 1m ，最大落地濃度小於 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，故各風井場地場界亦可滿足《鐵礦採選工業污染物排放標準》（GB28661-2012）中現有和新建企業邊界大氣污染源濃度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，可達標排放，對環境空氣影響較小。

②運輸揚塵影響分析

主要是礦山碎石路面的汽車運輸揚塵，汽車運輸所引起的揚塵，其產塵量的大小與路面種類（產塵主要是碎石路面，柏油馬路或瀝青路面產塵量很少）、路面上積塵多少、季節乾濕、有無雨雪以及汽車行駛速度等因素有關。礦山運輸道路由碎石鋪設，其汽車揚塵主要是輪胎旋轉時從路面帶起的塵、車體運動形成的渦流卷起的塵、道路表面的浮塵在地面風速較高時由風力吹起的塵。由於道路揚塵的特徵是大粒徑顆粒占有較高比例，揚塵在遷移過程中濃度值下降很快，在一般氣象條件下，其重點污染範圍不會超過 200m （在風速小於 $4\text{m}/\text{s}$ 時，距路面 200m 處的濃度已接近本底值）。但是，當地面風速較大時，進入大氣環境的道路揚塵其沉降衰減速率必然較小，濃度的變化主要取決於擴散稀釋。所以，在大風天氣其濃度下降幅度較小，影響範圍較大。

本項目運輸道路全面碎石硬化，各採區分別設 1 輛洒水車，定期洒水抑塵，運輸車輛有效苫蓋，設計礦石中轉場全封閉，並控制車輛超載，採區內減速慢行（ $<15\text{km}/\text{h}$ ），保持道路兩側的範圍內的整潔，通過採取以上抑塵措施後，對周邊環境空氣的影響較小。

根據估算模式預測結果，各採區對最近敏感點影響分析如下：

表 6.2-3 各采区对最近敏感点影响分析结果

采区		距敏感点最近距离	敏感目标名称	颗粒物贡献浓度 ug/m ³		背景值 ug/m ³	叠加值 ug/m ³	标准 ug/m ³	达标情况
杨杖子2区	矿石中转场	148	下金石大坝	20.00	20.36	206	226.36	300	达标
	回风井FSJ	553		0.20					
	回风井SJ2	660		0.16					
杨杖子3区	矿石中转场	163	下金石大坝	2.02	2.02	206	208.02		达标
	回风井FSJ	306	上苇子沟	0.81	0.81		206.81		
杨杖子4区	矿石中转场	240	下苇子沟	12.31	12.46	206	218.46		达标
	回风井SJ3	794		0.15					

杨杖子 2 区最近敏感点为下金石大坝村，杨杖子 3 区主工业场地最近敏感点为下金石大坝、回风竖井最近敏感点位上苇子沟，杨杖子 4 区最近敏感点位下苇子沟村，各工业场地与敏感点中间均有山体阻隔，根据现状监测结果敏感目标内 24 小时均值本底浓度为 $0.206\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加后浓度为 $206.81\sim 226.36\text{mg}/\text{m}^3$ ，现状监测浓度已包括现状矿山污染物，故本项目大气污染物对敏感目标影响较小，可保证敏感目标 TSP 的 24 小时平均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

（3）环境空气影响评价结论

根据预测分析结果，采取措施后，工业场地场界可满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，敏感目标 TSP 的 24 小时平均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，对周边环境空气影响较小。

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

（1）矿井涌水

①正常工况下污染影响分析

根据 3.3.2.2 章节井下涌水监测因子监测数据可知，矿井涌水水质可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 8920-2020）中城市绿化用水及道路清扫洒水标准。

本项目矿井涌水经地表高位水池沉淀处理后全部复用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，根据水平衡分析，可以实现废水的零排放。因此，在运营期正常工况下对地表水环境质量不会产生影响。

②非正常情况下矿井排水影响分析

非正常工况主要为矿山停产检修、设备维护，矿井涌水无法复用于生产和矿井涌水突然增大，无法全部复用生产。

按最不利情况考率，最大涌水与降雨有关，矿井最大涌水量出现在夏季丰水期暴雨情况，根据开发利用方案，杨杖子 2 区雨季最大涌水量 534m³/d，地表高位水池一个，有效容积 700m³；杨杖子 3 区雨季最大涌水量 650m³/d，地表高位水池一个，有效容积 700m³；杨杖子 4 区雨季日最大涌水量为 1300m³/d，地表高位水池一个，有效容积 1300m³。

设计要求矿山做好雨季或非正常状态下的矿井防排水工作风险防范级应急措施，每年雨季前对矿井防治水工作进行一次全面检查，成立防洪抢险队伍，并储备足够的防洪抢险物资。

在雨季或非正常状态下，涌水量会在很短时间内突然增大，如果防排水系统不合理或者不通畅，涌水量超过排水能力，会造成淹没矿层，污染开采矿层的地下水水质，甚至会影响矿山安全生产。为了保证正常安全生产，矿方应提前建立好相关的地下水位监测系统和地面防排水系统。预先安排好井下的排水工作。

各采区高位水池有效容积均可满足最大涌水量排放下 1d 收集要求，即可满足非暴雨情况下正常涌水量收集要求，开停车、设备维护时间一般不超过 3 个小时，井下涌水可全部收集，沉淀后回用于井下生产、矿石周转场降尘洒水、运输道路洒水、绿化洒水等，保证废水不外排，对周边地表水影响较小。

（2）生活污水

本项目所产生的生活污水主要来自于办公生活区，生活污水产生量为 5.12t/d。生活污水主要污染物为 SS、COD、NH₃-H 等，生活污水由防渗旱厕收集，定期清掏，不外排，实现生活污水的零排放。因此对地表水环境的影响很小。

（3）矿坑突水防治措施

加强矿区水文地质工作，凡坑道通过可溶岩和构造破碎带时，必须先探后掘，探明是否有溶洞，并做好溶洞突水的应急预案。

地下水仓在满足矿坑正常涌水量汇集的前提适当扩大一定的容量，作预防较小规模矿坑突水的应急容量储备。

本项目在新开拓地下排水系统时，必须先探后掘，如遇软弱岩石应进行必要的支护工程，同时应做好突水的应急预案，以保证矿山的生产安全。

采取以上措施后矿坑突水对周边地表水影响较小。

6.2.3 固体废物环境影响分析与评价

6.2.3.1 固体废物排放情况

根据设计资料，营运期间年产生废石量约 4.2 万 t/a（废石松散密度 2.7t/m³），整个服务期废石总量约 5.06 万 m³（合废石量 13.65 万 t）。开采第一年废石回填历史采坑，回填量 1.56 万 m³（合废石量 4.2 万 t），其余废石全部用于回填井下采空区。

废机油产生量为 0.4t/a，废油桶产生量 4 个/a。

生活垃圾产生量约 26.4t/a。

6.2.3.2 固体废物处置措施及环境影响分析

（1）废石利用

通过废石浸出试验数据（详见 3.3.2.4 章节），废石不具浸出毒性，本矿废石判断为第 I 类工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中“尾矿、矿山废石等可在原矿山开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填”。可用于回填井下采空区及历史采坑。

废石产排情况如下：

表 6.2-4 矿山各采区产生废石一览表

生产系统	生产规模 万 t/a	服务年限 a	废石量				需要排岩空间		废石排放去向
			万 t/a	万 m ³ /a	万 t	万 m ³	万 m ³ /a	万 m ³	
杨杖子 2 区	10	3.3	1.4	0.52	4.62	1.71	0.73	2.39	开采第一年废石回填历史采坑，其余废石全部用于回填本项目井下开采形成的采空区
杨杖子 3 区	10	3.42	1.4	0.52	4.788	1.77	0.73	2.48	
杨杖子 4 区	10	3.03	1.4	0.52	4.242	1.57	0.73	2.20	
合计	30	3.42	4.2	1.56	13.65	5.06	2.18	7.08	

备注：松散系数 1.4。

表 6.2-5 矿山采坑回填计划

采区		采坑	容积 (万 m³)		现有排 岩场废 石量 (万 m³)	现有排岩场 废石回填量 (万 m³)	施工期废 石回填量 (万 m³)	营运期期废 石回填量 (万 m³)
						作业时间		
						施工期	施工期	营运期第一 年
1	杨杖子 2 区	CK2-1	11.13	61.73	40.84	20.0	1.67	0.52
		CK2-2	2.33					
		CK2-3	5.73					
		CK2-4	31.21					
		CK2-5	11.33					
	杨杖子 3 区	CK3-1	61.94	82.54	154.61	54.61	1.78	0.52
		CK3-2	20.60					
杨杖子 4 区	CK4-1	67.03	71.1	30	1.72	0.52		
小计		——	211.30	266.55	104.61	5.17	1.56	
2	平整道 路	——	——	——	0.02	——	——	
3	封堵废 弃井口 SJ1	——	——	——	0.01	——	——	
合计					104.64			

施工期利用现有排岩场废石（104.61 万 m³）、施工期废石（5.17 万 m³）回填采坑，营运期开采第一年废石（1.56 万 m³）回填采坑，回填总量 111.34 万 m³，采坑容积 211.30 万 m³，可满足回填容量需要。

施工期利用现有排岩场废石 0.02 万 m³ 平整道路、0.01 万 m³ 封堵废弃井口。现有排岩场废石未回填的仍在排岩场，回填完毕后排岩场、采坑做好护坡、截排水沟，覆土后恢复治理。

（2）废机油、废油桶

矿山机械设备检修过程中，产生废机油及废油桶，为危险废物中 HW08 废矿物油与含矿物油废物，一旦泄漏均会严重污染土壤和地下水环境。

评价要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修改单）规定整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间，占地面积 50m²，废机油收集在固定容器中存于暂存处，暂存处采取混凝土地面防渗及密闭措施，符合防风、防雨、防晒和防渗漏的环保要求，并设置警示标识，最后定期由有危废处置资质的单位定期处理。废机油产生量较少，采取措施后，可有效防止污染，对环境的影响较小。

（3）生活垃圾

在厂区内集中收集，定期运至环卫部门指定地点，由环卫部门清运处理，不随意排放。

6.2.3.3 固体废物影响评价结论

本项目产生的固体废物均得到有效的利用及妥善的处理，不向外界环境排放，因此对周边环境影响很小。

6.2.4 声环境影响分析与评价

6.2.4.1 噪声源强统计

本项目主要的噪声源为地表工业场地机械设备噪声及装载运输车辆的噪声。采矿过程为井下采矿，工业场地主要噪声设备有风机、空压机、变压器。

表6.2-5 设备噪声及降噪措施一览表

序号	设备名称	数量（台）	位置	防治措施	采取措施后 厂房外 1m (dB(A))	工作特性
1	空压机	各采区各设 3 台	工业场地	基础减振、消声、隔声机房	70	连续运行
3	变压器	各采区各设 2 台		基础减振+厂房隔声	60	连续运行
4	通风机	每个场地 1 台风机	风井场地	基础减振、消声、隔声机房	65	连续运行
5	装载机	各采区各设 4 台	工业场地	基础减振	60	间断运行
6	运输车	各采区各设 5 辆	限制车速、合理装载、禁止鸣笛、间断运行		75	间断运行

6.2.4.2 工业场地噪声评价方法与预测模式

采用《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2009）推荐的噪声传播衰减方法进行预测，计算中考虑了距离衰减，建构筑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。预测模式如下：

$$L_{AI}=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_{AI}——距声源 r 处的 A 声级；

L(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考位置距声源的距离，厂房外 1m；

各测点声压级按下列公式进行叠加：

$$L_{总} = 10 \lg \left(10^{0.1L_b} + \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：L_总——测点总的 A 声级，dB（A）；

L_i——第 i 个声源到预测点处的声压级；dB（A）；

L_b——环境噪声本底值；n——声源个数。

6.2.4.3 工业场地噪声预测结果及影响分析

根据工业场地平面布置确定各个噪声源及其与场界的相对位置，利用上述预测模式和确定的各噪声源经隔声、设备减振等措施后的声级值，对各场界和声敏

感点的噪声级进行预测计算。各工业场地噪声源强相似，各风井井口一个风机房，内设一个通风机。

根据敏感目标调查统计结果，杨杖子 4 区各工业场地、回风竖井声环境影响评价范围 200m 内均无居民；杨杖子 2 区工业场地周边最近居民点为下金石大坝村，距离工业场地最近距离 148m，200m 范围内 48 户；杨杖子 3 区工业场地周边最近居民点为下金石大坝村，距离工业场地最近距离 163m，200m 范围内 3 户。

表 6.2-6 项目主要设备噪声源统计

时段	设备名称		源强 dB(A)	叠加值 dB(A)	距工业场地场界最近距离 m			
					东场界	南场界	西场界	北场界
昼间/夜间	空压机	杨杖子 2 主井工业场地	70	71.5	28	33	43	53
	变压器		60		28	28	38	58
	装载机		65		33	36	28	33
	风机	杨杖子 2 回风井场地	65	65.0	13	13	13	13
	空压机	杨杖子 3 主井工业场地	70	71.5	28	28	28	28
	变压器		60		28	18	28	43
	装载机		65		34	33	38	53
	风机	杨杖子 3 回风井场地	65	65.0	13	13	13	13
	空压机	杨杖子 4 主井工业场地	70	71.5	48	23	18	33
	变压器		60		33	33	33	21
	装载机		65		28	28	38	28
	风机	杨杖子 4 回风井场地	65	65.0	13	13	13	13

表 6.2-7 噪声预测结果 单位：dB(A)

监测点		昼间 (dB(A))			夜间 (dB(A))		
		背景值	贡献值	预测值	背景值	贡献值	预测值
杨杖子 2	主工业场地东	——	42.8	42.8	——	42.8	42.8
	主工业场地南	——	41.0	41.0	——	41.0	41.0
	主工业场地西	——	41.5	41.5	——	41.5	41.5
	主工业场地北	——	39.5	39.5	——	39.5	39.5
	风井场地东	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地南	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地西	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地北	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7

杨杖子 3	主工业场地东	——	42.7	42.7	——	42.7	42.7
	主工业场地南	——	43.4	43.4	——	43.4	43.4
	主工业场地西	——	43.2	43.2	——	43.2	43.2
	主工业场地北	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地东	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地南	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地西	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地北	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
杨杖子 4	主工业场地东	——	40.7	40.7	——	40.7	40.7
	主工业场地南	——	42.3	42.3	——	42.3	42.3
	主工业场地西	——	44.2	44.2	——	44.2	44.2
	主工业场地北	——	43	43	——	43	43
	风井场地东	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地南	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地西	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
	风井场地北	——	41.7	41.7	——	41.7	41.7
(GB3096-2008) 2 类		昼间 60, 夜间 50					
下金石大坝 1		53	28.1	53.01	44	28.1	44.11
下金石大坝 2		53	27.2	53.01	44	27.2	44.09
(GB3096-2008) 1 类		昼间 55, 夜间 45					

注：敏感目标背景值取噪声现状监测结果中各敏感点最大值计。

图 6.2-1 等声级线预测图

噪声源考虑为整个矿山设备，运营期噪声源类似新建项目，场界达标情况采用噪声贡献值与评价标准值进行比较，敏感目标以贡献值与背景值叠加作为预测值分析。

从预测结果可知，项目运行后工业场地场界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；工业场地外最近居民兰杖子村、北地村可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，对敏感点声环境影响较小。

6.2.4.4 运输车辆噪声影响分析

（1）预测模式

矿区内道路均依托现有运输道路，矿路面做碎石硬化处理，不新增占地，矿区外道路依托乡道古北线。

根据运输路线，营运期矿山运输道路外扩 200m 范围内共有 25 户居民，运输道路途径下金石大坝，距离最近 28m，受本项目运输噪声影响较大。

本项目进矿道路与乡村道路相通，根据踏勘，运矿道路为现有道路，乡道同时是运输路线为必经道路，因此本项目交通运输噪声对上述村庄影响有一定影响。本项目废石不外运，开采规模为 30 万 t/a 铁矿石，汽车载重量 W 为 10T，夜间（18:00-6:00）禁止运输，尽量避开午休事件，每天运输约 10 个小时，运送车次约

为 10 次/h（含空载往返）。本项目矿石运输车辆噪声源强为 75dB（A），不满足公路噪声的预测要求（车流量≥48 车次/h），因此，载重汽车噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境（HJ2.4—2009）》中附录 A 噪声预测计算模式，i 型（大、中、小型车）车辆的小时等效声级计算公式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{oe}})_i + 10\lg(\frac{N_i}{V_i T}) + 10\lg(\frac{7.5}{r}) + 10\lg[\frac{\psi_1 + \Psi_2}{\pi}] + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级 dB（A）；

$(\overline{L_{oe}})_i$ —第 i 类车车速为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB；

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；

V_i —第 i 类车平均车速，km/h；

$\Psi_1 + \Psi_2$ —预测点到有限长路段两端的张角，rad；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 r 大于 7.5m 预测点的噪声预测；

T —计算等效声级的时间，取 $T=1h$ ；

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB（A）。

上式各计算参数见表 6.2-8。

表 6.2-8 计算参数

$(\overline{L_{oe}})_i$ (dB)	N_i (辆/h)	V_i (km/h)	ΔL (dB)
75	10	30	0

（2）环境噪声影响预测结果

载重汽车两侧的预测点噪声随距离衰减按轴线分布情况见下表。

表 6.2-9 载重汽车噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点与道路中心线的距离 (m)	10	20	30	50	150	200
现状值	53.0					
噪声贡献值	53.0	49.9	48.2	46.0	41.2	40.0
噪声预测值	56.01	54.73	54.24	53.79	53.28	53.21
标准值	2 类标准昼间 60					

注：预测值为叠加预测点白天背景噪声值后的预测结果，背景值取最高监测值 53.0dB(A)。

(3) 对敏感点影响分析

通过预测运输道路两侧最近敏感点为距离 10m 的居民噪声值确保满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准昼间 60dB (A)要求, 本项目实施后矿石外运噪声对环境噪声影响较小。

本评价要求建设单位禁止车辆在夜间(18:00~6:00)运输, 同时任何车辆通过居民点时禁鸣喇叭, 控制车速不得超过 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, 以减少噪声对沿路居民的影响。经过以上措施可以减少交通噪声对沿线村屯等环境保护目标的影响, 车流量较低, 对环境的影响较小。

6.2.5 爆破环境影响分析与评价

6.2.5.1 爆破振动安全标准

爆破振动安全标准引用《爆破安全规程》(GB6722-2014), 爆破保护对象主要为附近村庄及其他企业建构筑物(选矿厂、尾矿库)。

表 6.2-10 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V/(cm/s)		
		f≤10Hz	10Hz<f≤50Hz	f>50 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
	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
9	新浇大体积混凝土(C20)			
	龄期: 初凝~3d	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
	龄期: 3 d~7d	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~7.0
	龄期: 7d~28d	7.0~8.0	8.0~10.0	10.0~12

爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。

注 1: 表中质点振动速度为三个分量中的最大值, 振动频率为主振频率;

注 2: 频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取: 硐室爆破 f 小于 20Hz, 露天深孔爆破 f 在 10Hz~60 Hz

之间, 露天浅孔爆破 f 在 40Hz~100 Hz 之间; 地下深孔爆破 f 在 30Hz~100 Hz 之间, 地下浅孔爆破 f 在 60Hz~300Hz 之间。

6.2.5.2 爆破振动影响距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破振动安全允许距离按下式计算。

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

式中：R----爆破振动安全允许距离，m；

Q----炸药量，微差爆破取最大一段药量；取井下回采矿房时最大一段起爆药量为 150kg；

V----保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s，村庄为 2.5；

K、 α ----与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数。

表 6.2-11 爆区不同岩性的 K、 α 值

岩性	K	α
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 6.2-12 本项目参数选取结果

序号	参数	数值	备注
1	V (cm/s)	2.5	一般民用建筑
		4.2	选厂
		10	尾矿库
2	K	180	尾矿库与爆破点之间为山体，中硬岩石
3	α	1.65	

经计算，项目爆破振动安全允许距离为民宅：70.8m。

爆破点距最近民宅为下金石大坝 村，爆破点距离北地村水平最近距离约 92m，满足《爆破安全规程》要求。

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不会影响周边需保护的对象产生影响。

6.2.5.3 爆破作业噪声控制

本项目所在地声环境功能区划为 2 类区,根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)表 5 爆破噪声控制标准,昼间标准 100 dB (A),夜间标准 80 dB (A)。井下爆破噪声为瞬时噪声,强度一般为 110~120dB (A),采用地下爆破,严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量,实施多排孔延时爆破、毫秒迟发多段爆破、定时爆破措施,爆破噪声经地层阻隔、屏蔽后,传到地表后的声级较小,对地面声环境影响可忽略不计,不会对矿区附近居民等敏感点造成影响,符合《爆破安全规程》(GB6722-2014)表 5 爆破噪声控制标准要求。

7 土壤环境影响预测与评价

7.1 土壤现状调查与评价

7.1.1 区域土壤状况调查

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、潮褐土三个亚类。

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。

潮褐土亚类成土母质为坡洪积物或者淤积物，有的土体夹有砾石层、沙土层、粘土层或者黑土层，土质松软、粘沙适中，土壤中水气协调，适宜作物广泛，是粮食及经济作物的高产土壤。

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。环境中土壤含盐量在0.2~0.5g/kg之间，pH在7.45-8.86之间。

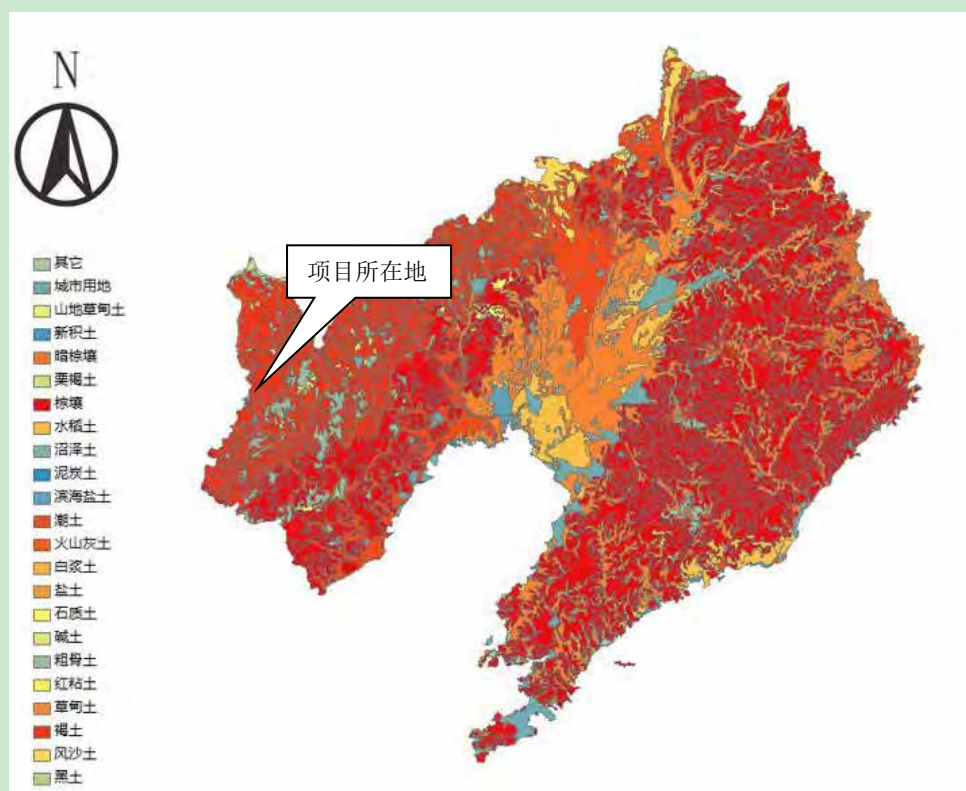


图 7-1 土壤类型图

7.1.2 土壤理化性质现状调查

对监测点位中进行土壤理化特性调查，调查结果如下：

表 7-1 土壤理化特性调查表

点号		5#		时间	2021.11.01	
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m		
现场记录	颜色	褐色	褐色	黄褐色		
	结构	块状	块状	块状		
	质地	砂质黏土	砂质黏土	砂质黏土		
	砂砾含量	13%	17%	20%		
	其他异物	无	无	无		
实验室测定	pH 值	8.43	7.80	7.52		
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	0.8L	0.8L	0.8L		
	氧化还原电位 (mv)	434	415	428		
	饱和导水率/ (cm/s)	1.27	1.21	1.25		
	土壤容重/ (g/m ³)	1.50	1.55	1.45		
	孔隙度 (%)	27	29	30		

表 7-2 土壤现场照片

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 ^a
T1			表层-砂质黏土
			中层-砂质黏土
			深层-砂质黏土
注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。			
^a 根据土壤分层情况描述土壤的理化特性。			

7.2 土壤环境污染识别及预测评价

7.2.1 土壤类型现状调查及质量现状调查

本项目土壤调查及评价区域，工业场地内及外扩 2km 范围内，土地利用类型主要为采矿用地、林地、耕地等，土壤性质主要以褐土为主。

厂区及厂区外各监测点位的各项监测指标，工业用地满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。区域土壤质量现状较好。

7.2.2 土壤影响污染型污染源识别

本项目为铁矿井下开采项目，矿石运输开采及装卸过程中会产生粉尘，本项目工业场地属于污染影响型，影响范围在矿区及周边范围。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。运营期土壤污染影响主要来源大气沉降及垂直入渗；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 7-3 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及垂直入渗而进入土壤环境。

本项目为井下开采项目，大气沉降主要为开采及装卸过程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。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；本项目主要工程在井下，地面工业场地占地较小，且场地周边设置截排水沟

等，地面漫流的可能性较小；能够产生垂直入渗区域为回填采坑区域，回填采坑区域为基岩裸露，无第四系包气带覆盖，产生淋溶水垂直入渗不会对包气带土壤造成垂直入渗影响。

表 7-4 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
井下开采、 废石装卸、 废水回填	废气无组织排放	大气沉降	粉尘	重金属	

7.2.3 土壤影响生态型污染源识别

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酸碱化。

(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。

本项目为井下开采项目，地表开挖主要在井口区域，影响范围较小。在井下开采过程中由于长期井下开采，可能导致区域地下水水位下降，饱水带中地下水不会由于矿山开采蒸发，土壤中富集离子较小，不会造成周边土壤环境盐化。

(2) 酸碱化：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 升高或降低，会造成局部酸碱化；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，且项目为井下开采项目，地表不设置废石场，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酸碱化。

7.3 土壤环境影响预测分析与评价

7.3.1 模拟预测情景

根据运营期污染分析，大气沉降对土壤造成影响的主要污染物为粉尘中含有的微量重金属，参考项目矿石全组分分析中重金属含量（详见下表），总排放量（井下开采 0.066t/a，矿石装卸 1.38t/a，废石回填 0.33t/a）为 1.776t/a，假设排放污染物全部排放在评价区区域，重金属污染物检出因子有 Cu 及 As，含量选取最大值进行计算，不考虑淋溶排出（ $L_s=0$ ）及径流排出（ $R_s=0$ ）。故评价区域土表层土壤中污染物 Cu 及 As 的增量（ I_s ）分别为 28.416g/a、12.432g/a。

表 7-5 矿石全组分分析一览表

样品	As	Cu
含量 $w(10^{-2})$	0.0007	0.0016

7.3.2 土壤中污染物增量（重金属累积）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：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \cdot A \cdot D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n ——持续年份，a。

本项目选取的特征污染物质为 Cu 及 As，各参数选取如下：

表 7-4 预测参数选取

预测参数	I_s	L_s	R_s	ρ_b	A	D	n
Cu	28.416g	0	0	1550kg/m ³	10192900m ²	0.2m	按 3.42a 计
As	12.432g	0	0	1550kg/m ³	10192900m ²	0.2m	按 3.42a 计

经过计算，单位质量土壤中某种物质的增量如下：

表 7-5 预测结果

预测结果	单位年份增量 g/kg	持续时间 a	质量现状 g/kg	叠加后 g/kg	二类用地筛选值标 准值 g/kg
Cu	+3.0756E-8	3.42	低于筛选值	≈现状值	18
As	+1.3456E-8	3.42	低于筛选值	≈现状值	0.06

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 Cu 及 As 对评价范围内土壤有一定影响，会导致土壤中 Cu 及 As 含量升高，根据预测结果，叠加本底值浓度，预测值区域浓度小于标准限值，建设项目对评价范围内土壤环境影响较小。

7.3.3 土壤生态影响型预测分析

(1) 土壤酸化

根据本项目土壤质量现状监测结果，矿区范围及周边地区大部分 pH 值在 5.5~8.5 范围内，现状无酸化及碱化，局部点位有高于 8.5，最高为 8.86 在合理范围内，现状土壤状况较好。本项目可能导致产生土壤碱化的途径较少，本项目的实施不会对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，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 7-6 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≥2.5	1.5≤GWD< 2.5	1.0≤GWD< 1.5	GWD<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）（EPR）	EPR<1.2	1.2≤EPR< 2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量（SSD）/ （g/kg）	SSD<1	1≤SSD<2	2≤SSD<4	SSD≥4	0.15

地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/l)	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、 砂粉土	0.10

表 7-7 土壤盐化评价表

土壤盐化综合评分值 (Sa)	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	Sa≥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 0.3-0.6，小于 1.2；土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）小于 1g/kg；地下水溶解性总固体（TDS）数据平均值小于 1g/l；地下土壤质地为粉砂土。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=0.6，因此矿区范围内盐化程度分为未盐化。矿区周边开采多年并未对本项目区域土壤造成盐化，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酸碱化及盐化影响。

7.4 土壤环境保护措施与对策

7.4.1 保护措施

土壤的保护即地下水环境中包气带的保护，按照按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的要求进行保护。

（1）源头控制措施

①建设项目产生固体废物应按照固体废物处置规定进行合理处理，确保不产生二次污染；

②产品及原料在运输过程中严格按照相关要求，制定专人看管，防治跑冒滴漏现象产生。

(2) 过程防控措施

对于入渗途径影响的，应采取分区防渗措施。

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》中规定，项目在进行过程中还应做到如下污染防控措施：

(1) 建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。

(2) 应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

(3) 建设单位应在隐患排查、监测等活动中发现工业用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

(4) 本项目突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。

突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

(5) 项目终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。

7.4.2 跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定，本次对厂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。

(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，同时监测 pH 值。

(3) 监测要求

本项目为为一级评价，建议 1 年开展 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。

运营期一旦发现工业场地及周边土壤环境质量发生趋势性恶化，应立即上报当地管理部门，采取对应措施，避免对周边土壤环境质量造成持续影响。

8 生态环境影响分析与保护措施

8.1 生态功能区划与保护目标

8.1.1 生态功能区划

评价区域在辽宁省生态功能区划中属于 IV1-2，一级功能属于 IV 辽西北半干旱沙化生态区，二级功能属于 IV1 辽西北沙化控制生态亚区，三级功能属于 IV1-3 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 8.1-1。

本区位于辽西地区最北端，主要山脉为努鲁儿虎山，主要植被为小青杨、小叶杨、油松林、灌丛、羊草等，矿产、杂粮和畜牧业是本区的主导产业。

主要生态环境问题：本区三面接壤于内蒙，是全省最为干旱的地区，植被质量较差，风沙严重，山地丘陵及山间坡底，沟蚀和面蚀强烈，北部地区台地及沿河两岸土地沙化较为突出。

生态环境敏感性，沙漠化高度、中度敏感，土壤侵蚀高度、中度敏感。

主要生态服务功能为土壤保持与沙漠化控制。

保护措施与发展方向：以北部地区为重点，继续搞好综合治理，完善治沙、治土工程，加大封山育林和营造保护的工作力度，提高植被质量。有计划退耕还林还草，退化草场要开展围封。合理调整畜草比例，防止超载过牧，逐步实施圈养。开展小流域治理，加强水土保持。保护老虎洞山森林生态系统及珍稀动植物资源、火龙山甘草资源和牛河梁红山文化遗址。大力发展高效农业，培育有机食品基地。做好建平县城污水处理，减少对阎王鼻水库水质影响。规范矿产资源开发，禁止乱采滥挖，采取有效措施保护生态环境。在减少污染的同时，注意保护土地资源。鼓励发展地方特色产品。

本项目设计矿山采用井下开采，现有采坑全部恢复治理，地表设施占地面积很小，对现状采坑恢复治理后增加地表植被覆盖率，对周边森林景观产生有利影响。矿山的开采有利于吸纳周边村民就业，带动当地农村经济社会的发展，有利于缓解生态保护与居民经济需求之间的矛盾。

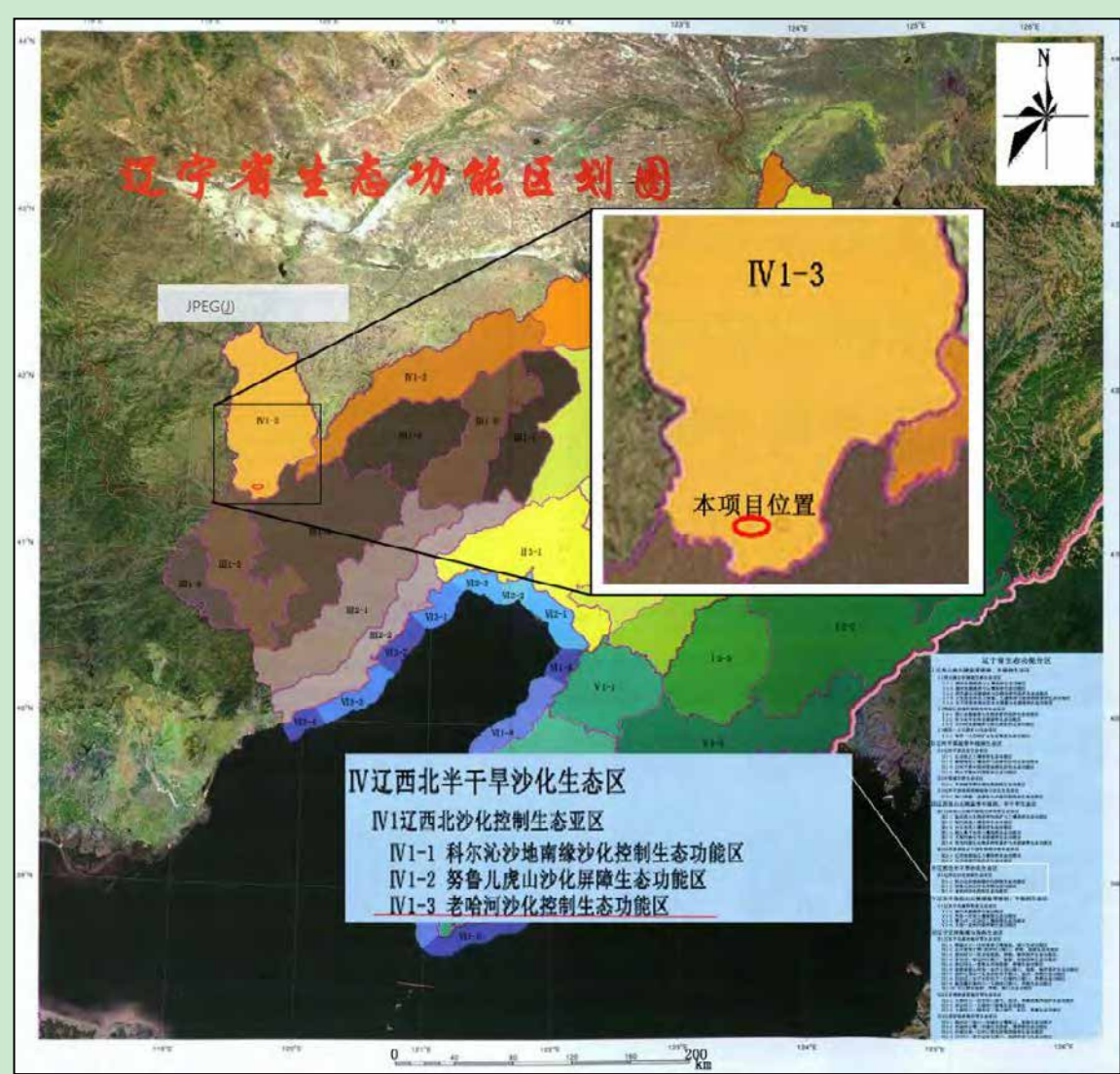


图 8.1-1 辽宁省生态功能区划图

评价区域在朝阳市生态功能区划中 VI4, 属于老哈河沙化控制生态功能区——建平县中南部中低丘陵宽谷平原水源涵养——水土保持——风沙防护区。

详见朝阳市生态功能区划图，即图 8.1-2。

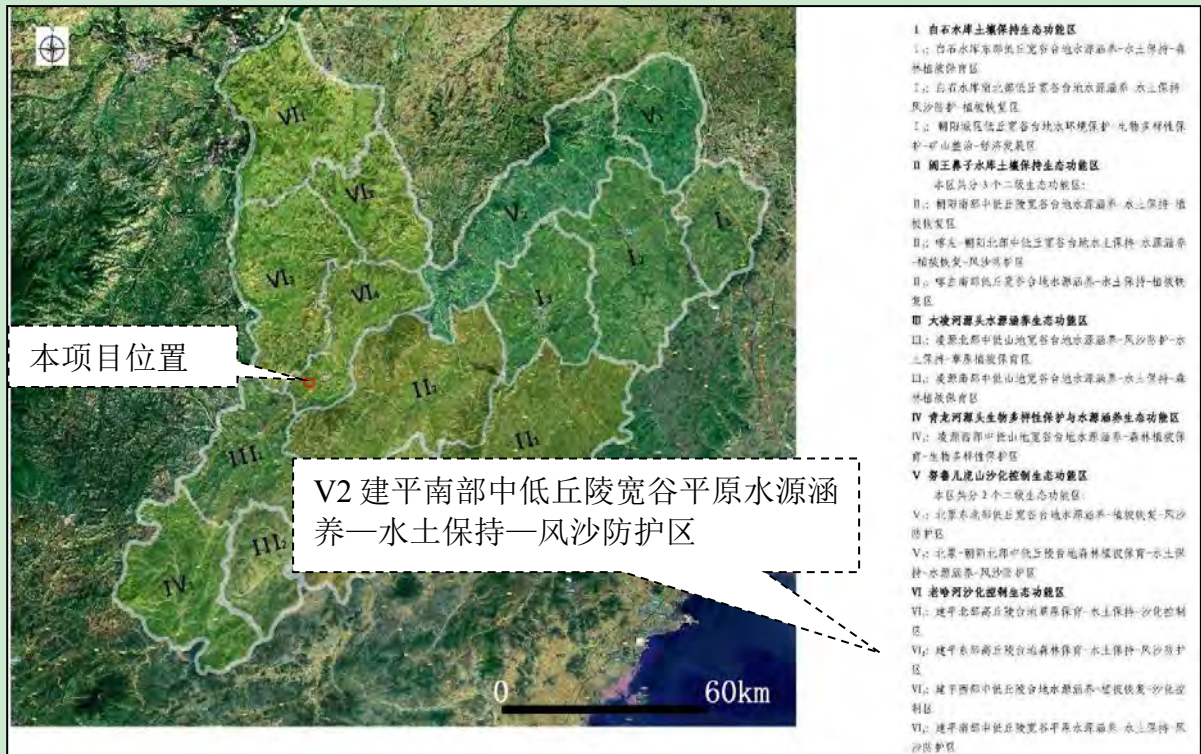


图 8.1-2 朝阳生态功能区划图

8.1.2 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) 该区域主要景观为森林景观、草地景观、旱地景观等，对当地的生态环境起着重要的作用；

(2) 生物多样性保护：矿区内及周边外扩 500m 范围内的野生植物及动物资源，人为干扰下的生物多样性保护；

(3) 土壤、土地资源保护：矿区内的表层土壤、水土保持设施，以及整个矿区范围内的土地资源保护。

8.2 生态环境现状调查与评价

解译使用的信息源为高分一号卫星遥感影像，其全色分辨率为 1m，多光谱空间分辨率为 4m，遥感图拍摄时间为 2020 年 5 月。

解译使用的信息源为 Landsat-8 卫星遥感影像，2013 年 2 月 11 日，美国航空航天局(NASA)成功发射 Landsat-8 卫星。Landsat-8 卫星上携带两个传感器，分别是 OLI 陆地成像仪（Operational Land Imager）和 TIRS 热红外传感器（Thermal Infrared Sensor）。

Landsat-8 在空间分辨率和光谱特性等方面与 Landsat1-7 保持了基本一致，卫星一共有 11 个波段，波段 1-7，9-11 的空间分辨率为 30 米，波段 8 为 15 米分辨率的全色波段，卫星每 16 天可以实现一次全球覆盖。

OLI 陆地成像仪有 9 个波段，成像宽幅为 185x185km。与 Landsat-7 上的 ETM 传感器相比，OLI 陆地成像仪做了以下调整：1.Band5 的波段范围调整为 0.845–0.885 μm ，排除了 0.825 μm 处水汽吸收的影响；2.Band8 全色波段范围较窄，从而可以更好区分植被和非植被区域；3.新增两个波段。Band1 蓝色波段 (0.433–0.453 μm) 主要应用于海岸带观测，Band9 短波红外波段(1.360–1.390 μm)应用于云检测。本项目选取 8–OLI 全色波段（15 米）遥感图。

Landsat-8 卫星遥感影像各波段说明见表 8.2-1。

表 8.2-1 Landsat-8 卫星遥感影像各波段说明

Landsat-8 OLI 陆地成像仪	波段	波长（微米）	分辨率（米）
	波段 1-气溶胶	0.43-0.45	30
	波段 2-蓝	0.45-0.51	30
	波段 3-绿	0.53-0.59	30
	波段 4-红	0.64-0.67	30
	波段 5-近红	0.85-0.88	30
	波段 6-SWIR1	1.57-1.65	30
	波段 7-SWIR2	2.11-2.29	30
	波段 8-全色	0.50-0.68	15
	波段 9-Cirrus	1.36-1.38	30

8.2.1生物多样性分析

8.2.1.1 植物资源

评价区处于暖温带落叶阔叶林带，植被区系为华北植物区系的山地亚地区，地带性自然植被已被破坏，该区地带性植被为暖温带半干旱的针叶矮林和落叶阔叶矮林，部分山地阴坡分布油松及蒙古栎林。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，蒙古区系植被成分部分由西北向东南渗入。油松为本区随遇的树种，目前多为人工栽培，天然老树几乎绝迹。矿区无国家级及省级重要保护生境。

对于植物资源采用样方调查的方法进行分析，样方调查面积采用标准的乔木 20×20 米、灌木 5×5 米、草本 1×1 米样方进行调查，记录样方内每种植物及相关信息，区域主要植物为人工乔木，乔木覆盖区域底部为灌木、草本。本次共调查 2 个乔木样方、2 个灌木样方、1 个草本样方，样方调查区域如图：

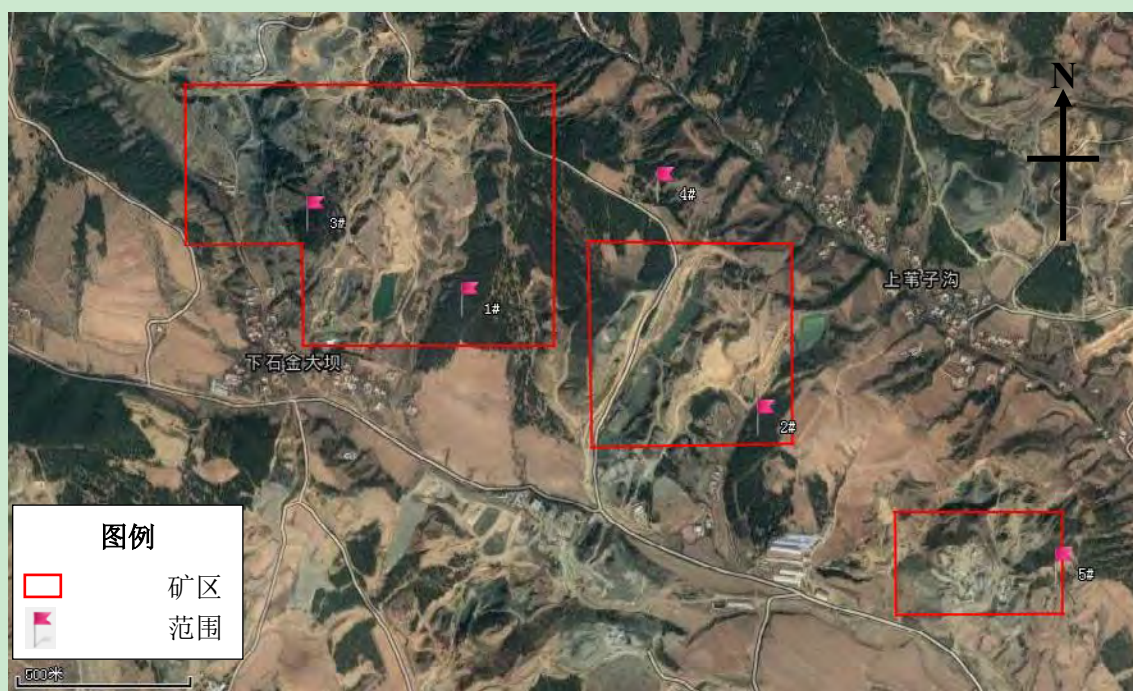


图 8.2-1 样方调查点位

一、样方调查结果如下：

表 8.2-2 乔木样方调查记录表

样方号	种类	胸径（cm）	高度（m）	株数	拉丁名
1#	油松	7	5	12	<i>Pinus tabulaeformis</i>
	蒙古栎	12	8	3	<i>Quercus mongolica</i>
2#	杨树	10	4	3	<i>PopulusL.</i>
	蒙古栎	13	9	2	<i>Quercus mongolica</i>
	油松	8	6	10	<i>Pinus tabulaeformis</i>

表 8.2-3 灌木样方调查记录表

样方号	种类	高度（m）	盖度（%）	株数	拉丁名
3#	荆条	0.5	25	3	<i>Vitex negundo L.var.heterophylla</i>
	蚂蚱腿子	0.4	5	3	<i>Myriopnois dioica</i>
4#	虎榛子	1.0	20	4	<i>Ostryopsis davidiana</i>
	朝阳丁香	1.0	10	2	<i>Syringa dilatata</i>
	荆条	0.5	25	3	<i>Vitex negundo L.var.heterophylla</i>

表 8.2-4 草本样方调查记录表

样方号	群落名称	总盖度	物种名称	高度（m）	盖度（%）	多度	拉丁名
5#	白羊草群落	65	长芒草	0.17	5	sol	<i>Stipa bungeana</i>
			白羊草	0.1	10	sp	<i>Bothriochloa ischaemum</i>
			糙隐子草	0.08	4	sol	<i>Cleistogenes squarrosa</i>

表 8.2-5 植被多度分级表

植被多度分级表	
多度级代号多度	特征
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互连接
COP3	植株遇见很多，但个体未完全衔接
COP2	植株遇见较多
COP1	植株遇见尚多
SP	植株散生，数量不多
SOI	植株只个别遇到
Un	在标准地内偶然遇到一、二株个别



图 8.2-2 样方调查照片

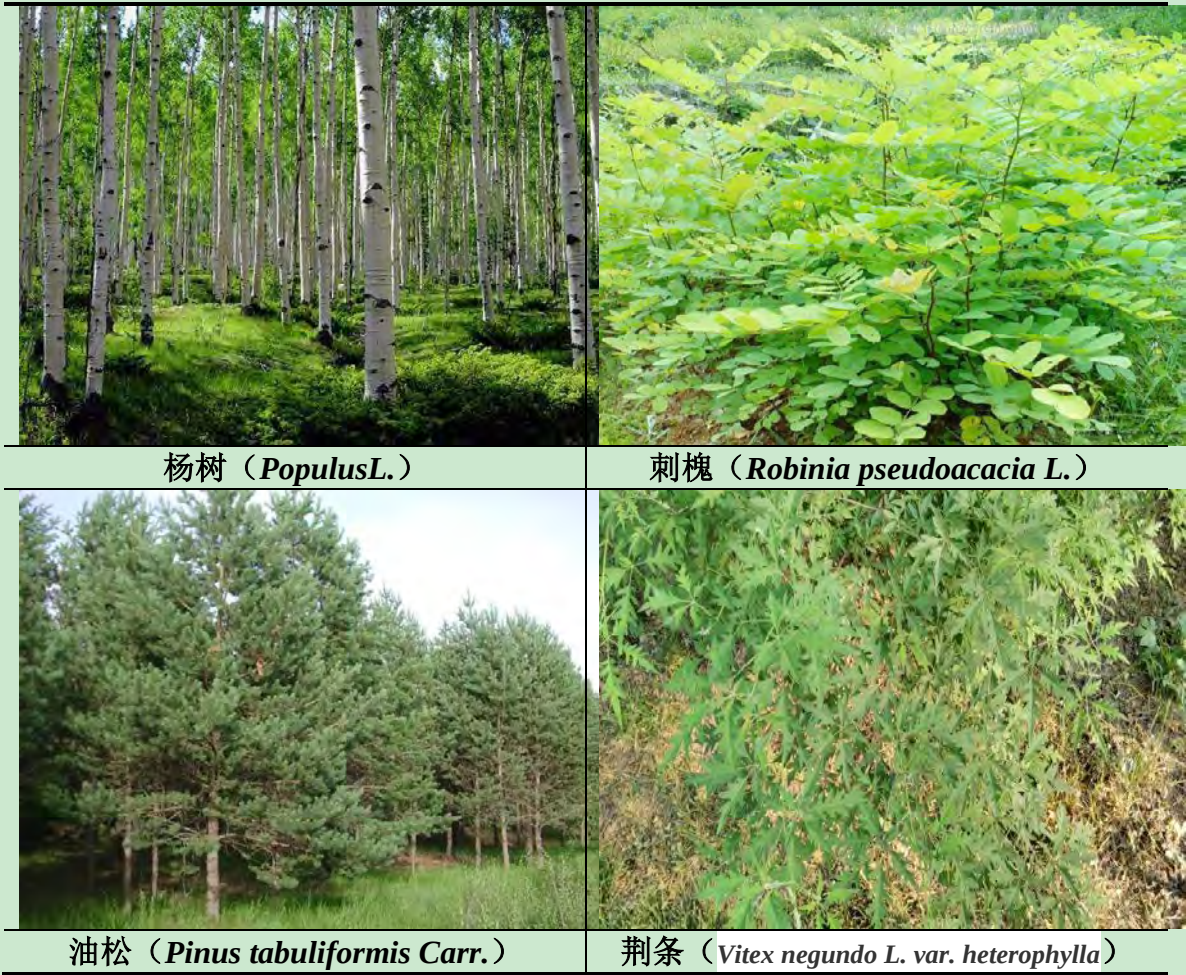


图 8.2-3 常见植物照片

二、调查结果分析

评价区域范围内的主要植被类型是油松林、蒙古栎林、杨树林、刺槐林、荆条虎榛子灌丛、糙隐子草白羊草草丛等群落。

表 8.2-6 评价区常见植物名录

名称	拉丁文	生活型	水分生	药用/饲草/绿化
一、菊科 <i>Compositae</i>				
1. 牡蒿	<i>Artemisia japonica</i>	多年生草本	中生	药用
2. 裂叶蒿	<i>Artemisia tanacetifolia</i>	多年生草本	旱生	药用
3. 蚂蚱腿子	<i>Myriopholis dioica</i>	小灌木	中生	绿化
二、禾本科 <i>Graminae</i>				
4. 羊草	<i>Aneurolepidium chinense</i>	多年生根茎禾	广幅旱生	饲草、绿化
5. 糙隐子草	<i>Cleistogenes kitagawae</i>	多样生丛生禾	旱生	饲草、绿化
6. 长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	多样生丛生禾	中生	绿化
7. 白羊草	<i>Bothriochloa ischcemum</i>	一年生根茎禾	中生	绿化
三、榆科 <i>Ulmaceae</i>				
8. 榆树	<i>Ulmus pumila</i>	木本	中生	绿化、用材
四、木犀科				
9. 朝阳丁香	<i>Syringa dilatata</i>	木本	中生	绿化
五、杨柳科 <i>Salicaceae</i>				
10. 小叶杨	<i>populussimoniicarr</i>	木本	中生	绿化、用材
11. 山杨林	<i>Populus davidiana</i>	木本	中生	绿化、用材
六、松科 <i>Pinaceae</i>				
12. 油松	<i>Pinaceae. tabuliformis</i>	木本	中生	绿化、用材
七、豆科 <i>Leguminosae</i>				
13. 刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	木本	中生	绿化、用材
14. 多花胡枝	<i>Lespedeza floribunda Bunge</i>	木本	中生	药用
15. 花木蓝	<i>Indigofera kirilowii Maxim.ex Palibin</i>	草本	中生	绿化、药用
八、桦木科 <i>Betulaceae</i>				
16. 虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>	小灌木	旱生	绿化
九、马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>				
17. 荆条	<i>Vitex negundo</i>	草本	旱生	绿化
十、鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>				
18. 酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>	半灌木	旱生	绿化、食用
19. 枣	<i>Ziziphus jujube</i>	木本	旱生	食用
十一、壳斗科 <i>Fagaceae</i>				
20. 蒙古栎	<i>Quercus mongolica</i>	木本	旱生	绿化

8.2.1.2 动物多样性调查分析

在系统查阅国家和地方动物志等资料的基础上，结合植物调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查，矿区范围较小，且人类活动较频繁，矿区及附近地区内野生动物较少，评价区范围内未发现国家珍稀动物、保护动物及省级保护动物，仅发现少量的鼠类、兔子等动物活动及少量灰喜鹊、麻雀及雉鸡等禽类活动，其中灰喜鹊及雉鸡为《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》保护动物，树麻雀为列入《世界自然保护联盟》（IUCN）2012 年濒危物种红色名录 ver 3.1--低危保护动物。此外，评价区域内还有大量的昆虫以及家畜、家禽等动物，评价区周围村庄居住区以家养动物为主，包括猪、牛、羊、马、鸡、鸭、鹅等。评价区内无野生动物集中栖息地。主要种类见表 8.2-7。

表 8.2-7 评价区内野生动物名录

纲	动物名称	拉丁文名
栖纲	林蛙	R.huanrensis
鸟纲	雉鸡	Phasianus colchicus
	灰喜鹊	Cyanopicacyanus
	树麻雀	P.montanus
哺乳纲	草兔	L.capensis
	松鼠	S.vulgaris
	小家鼠	M.musculus

8.2.2 植被类型及分布图

参考评价区图影像图（2020 年）及参编人员现场调查，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地区。

（1）针叶林

主要由油松组成。油松树干可割取松脂，提取松节油，树皮可提取栲胶，松节、针叶及花粉可入药，亦可采松脂供工业用；可供建筑、舟车、桥梁、枕木、电杆、家具、板材及木纤维工业原料等用材；

（2）针阔混交林

主要由油松、蒙古栎等组成。蒙古栎同属喜光耐寒树种，对温度和土壤均有很强适应性，无论是湿润肥沃阴坡还是干燥贫瘠阳坡和山脊均能生长成林。该类型混交林是多为原生植被遭到破坏后人工种植林，蒙古栎同为优势种，蒙古栎

20~40 年生的群落高为 10~15m，胸径 10~20cm。蒙古栎林生产力不高，但有较高经济意义，蒙古栎可做高级地板或培养木耳、猴头菌，叶可做鹿或羊的饲料。

（3）农业植被：农田为旱田，主要种植农作物为玉米。呈规则斑块状分布于评价区境内的丘间缓坡低地等处。

评价区和矿区植被类型面积统计见表 8.2-8，植被类型图见 8.2-4。

表 8.2-21 评价区、矿区植被类型面积统计表

植被类型	杨杖子 2 区		杨杖子 3 区		杨杖子 4 区		评价区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
针叶林	19.1	25.6	3.2	8.9	0.0	0.0	108.3	17.5
针阔混交林	10.4	14.0	2.9	8.0	0.1	0.6	83.6	13.5
农业植被	5.7	7.7	4.4	12.2	0.4	2.7	180.7	29.2
非植被用地	39.3	52.7	25.5	70.9	14.5	96.7	246.3	39.8
合计	74.5	100.0	36.0	100.0	15.0	100.0	618.9	100.0

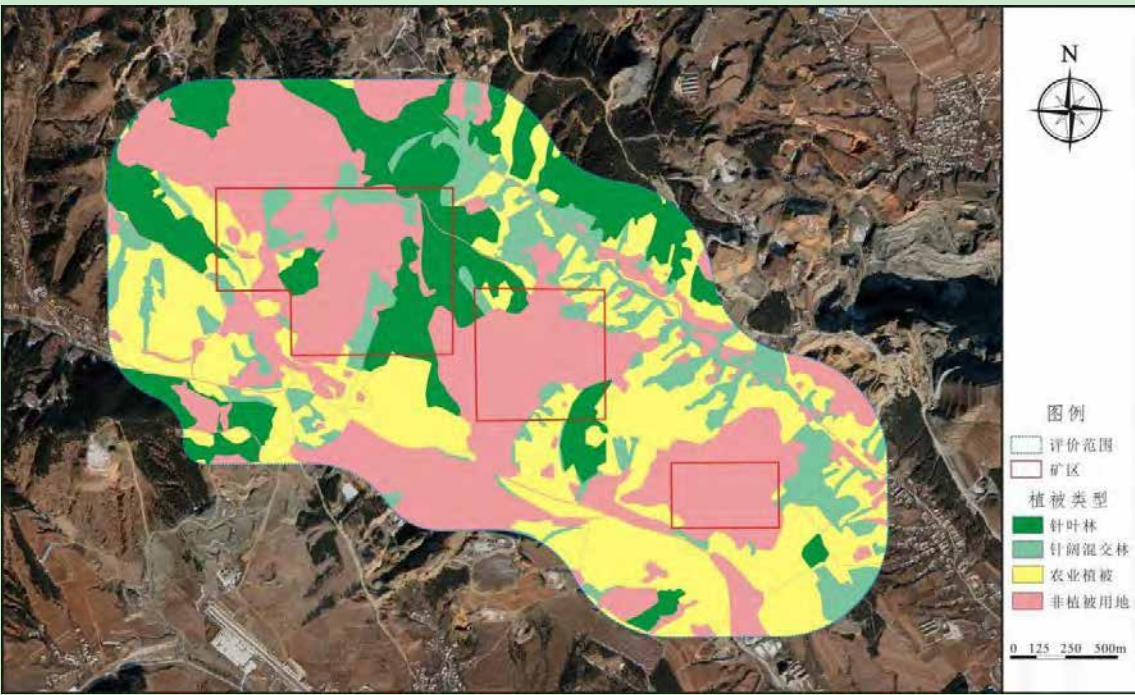


图 8.2-4 评价区及矿区植被类型图

8.2.3 土地利用现状调查与评价

参照全国土地利用现状调查技术规程《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），根据实地调查，将土地利用情况分为林地、耕地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地六个一级类；在此基础上再分为乔木林地、其他林地、旱地、采矿用地、工业用地、农村宅基地、农村道路、裸土地八种二级类型。评价区和矿区内土地利用及面积统计见表 8.2-9。评价区土地利用现状见图 8.2-5。

表 8.2-9 评价区、矿区土地利用类型面积统计表

土地利用类型	杨杖子 2 区		杨杖子 3 区		杨杖子 4 区		评价区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林地	19.1	25.6	3.2	8.9	0.0	0.0	108.3	17.5
其他林地	10.4	14.0	2.9	8.0	0.1	0.6	83.6	13.5
旱地	5.7	7.7	4.4	12.2	0.4	2.7	180.7	29.2
农村宅基地	0.3	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	21.7	3.5
裸土地	4.7	6.3	0.4	1.1	0.0	0.0	18.6	3.0
采矿用地	32.4	43.5	24.4	68.0	14.3	95.3	180.0	29.1
工业用地	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	8.7	1.4
农村道路	1.9	2.5	0.6	1.6	0.2	1.4	17.3	2.8
合计	74.5	100.0	36.0	100.0	15.0	100.0	618.9	100.0

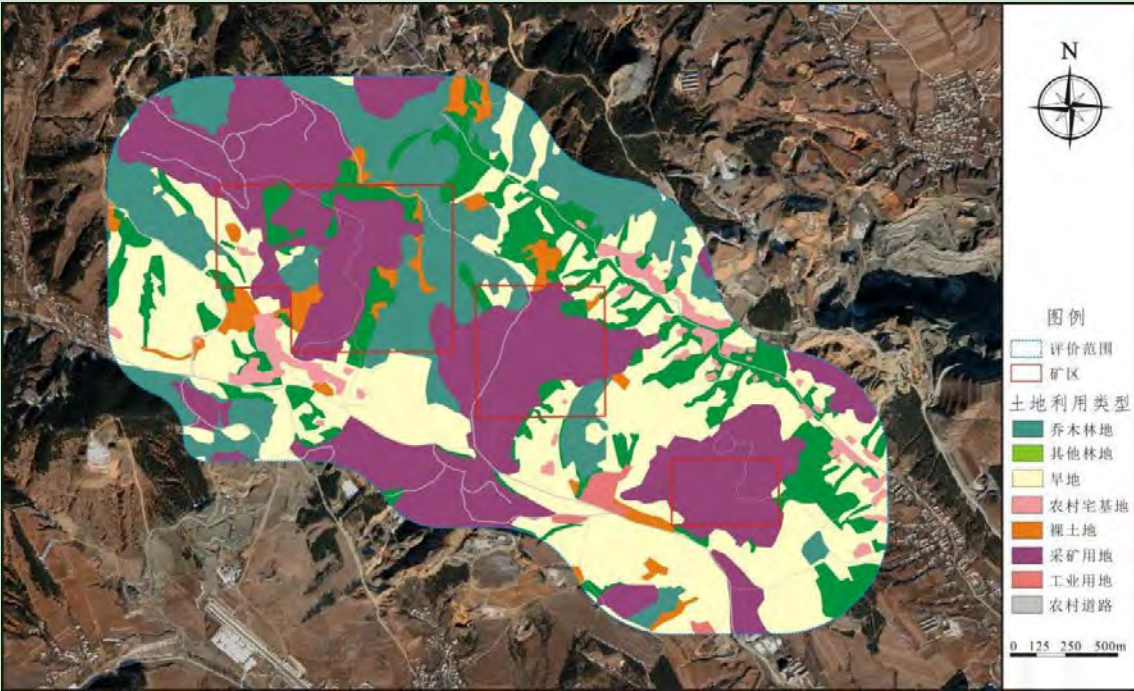


图 8.2-5 评价区及矿区土地利用类型图

8.2.4 土壤侵蚀类型

根据收集资料及现场调查结果，评价区内土壤类型主要为褐土。

褐土是在暖温带半湿润季风气候条件，干旱森林与灌木草原植被下，经过粘化过程和钙积过程发育而成的土壤，具有粘化 B 层的土壤。剖面中某部位有 CaCO_3 积聚，中性或微酸性，属半淋溶土。

褐土的土体结构为：腐殖质层—粘化层—钙积层—母质层。自然褐土腐殖质层有机质含量在 2—5% 之间，耕种褐土耕有机质含量在 1—3% 之间，有较明显的粘化层，粘粒含量多在 45% 以上；一般有较强的石灰反应，碳酸钙含量在 10—15%，钙积层新生体多以丝状为主，碳酸钙含量为 15% 左右，程微碱性反应。耕种土壤中有机质矿化和养分钙化随人为作用的加强而增强，熟化程度不断提高，耕层结构多以屑粒状和粒块状为主，但在新土层以下，仍保持褐土的主要特征。

褐土的典型的剖面构型为 A-Bt-Ck 或 A-Bt-C。各层剖面特征为：

A 层：一般厚度 20~25cm，或者更厚一些，暗棕色（10YR4/4~4/6），腐殖质含量 10~30k/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，植物或作物根系较多，向下逐渐过渡。

B 层：即心土层。厚度 50~80cm 左右，颜色棕褐，即所谓艳色的粘化层（7.5YR4/6—5YR4/4）。一般中壤—重壤，核状结构，较紧实，结构体外间或有胶膜，明显程度因亚类而异，在 Bt 展中有时有假菌丝状的石灰淀积，因此有可能将 Bt 层分为几个亚层。

C 层：根据母质类型而有较大的变异，如黄土状母质则疏松而深厚；如为石灰岩、沙岩等残积风化物质，则往往有石灰质残积；如为花岗岩等残积风化物质，则往往为微酸性。

因利用方式不同，褐土土壤养分含量差异较大，林地果园表层土壤养分含量较高，农田养分缺乏。一般农田耕层有机质含量为 0.85%，全氮 0.052%，全磷 0.015%，全钾 0.78%，碱解氮 41PPm，速效磷 2PPm，速效钾 52PPm。阳离子代换量每百克±11.13 毫克当量，碳酸钙含量较高，高达 15%。该土类含石砾较多，一般表层占 13%，底土层占 20% 以上，含物理性粘粒较少，仅占 12%—13%。

评价区土壤侵蚀以水蚀为主，地表多为农田植被、灌丛所覆盖，土壤侵蚀强度为较低，土壤侵蚀评价主要以年平均侵蚀模数为判别指标，评价标准与方法采用水利部发布的土壤侵蚀分类分级标准（SL190-96）（表 8.2-10）。

表 8.2-10 土壤侵蚀强度分级标准表

级别	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]			平均流失厚度（mm/a）		
	西北黄土高原区	本项目区域	南方红壤丘陵区/西南土石山区	西北黄土高原区	本项目区域	南方红壤丘陵区/西南土石山区
微度	<1000	<200	<500	<0.74	<0.15	<0.37
轻度	1000-2500	200-2500	500-2500	0.74-1.9	0.15-1.9	0.37-1.9
中度	2500-5000			1.9-3.7		
强度	5000-8000			3.7-5.9		
极强度	8000-15000			5.9-11.1		
剧烈	>15000			>11.1		

注：本表流失厚度系按土壤容重 1.35g/cm³ 折算，各地可按当地土壤容重计算之。

表 8.2-11 评价区、矿区土壤侵蚀类型面积统计表

侵蚀分级	杨杖子 2 区		杨杖子 3 区		杨杖子 4 区		评价区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
微度侵蚀	29.5	39.6	6.1	16.9	0.1	0.6	191.9	31.0
轻度侵蚀	5.7	7.7	4.4	12.2	0.4	2.7	180.7	29.2
中度侵蚀	0.3	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	21.7	3.5
强度侵蚀	39.0	52.3	25.4	70.7	14.5	96.7	224.6	36.3
总计	74.5	100.0	36.0	100.0	15.0	100.0	618.9	100.0

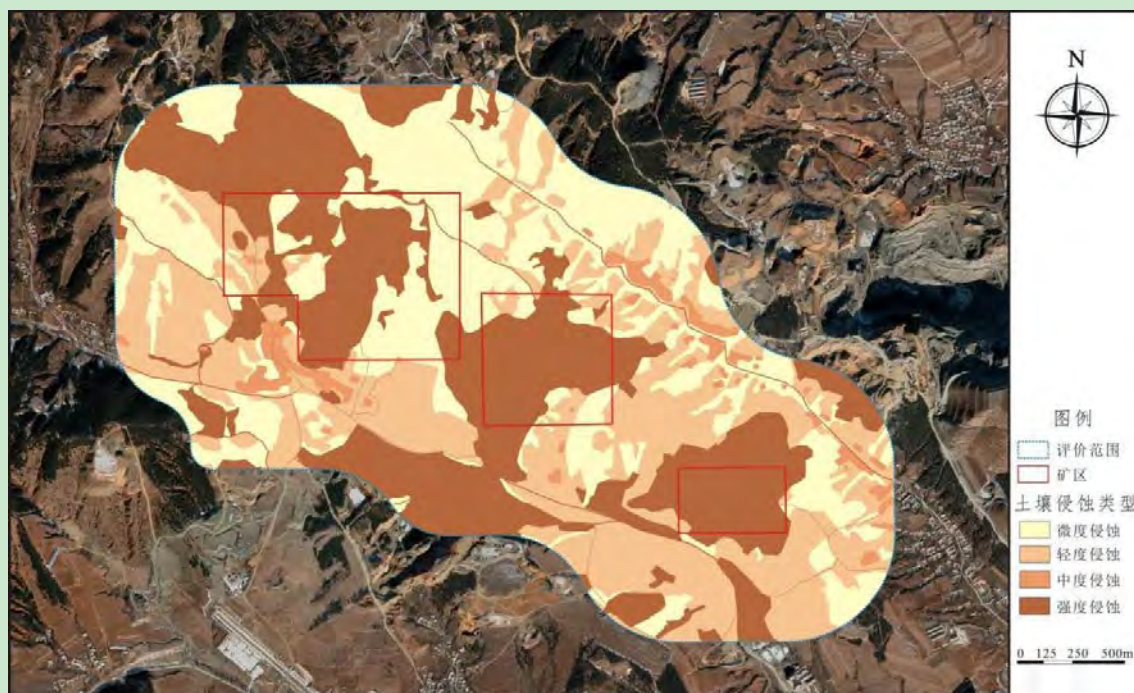


图 8.2-6 评价区及矿区土壤侵蚀现状图

①微度侵蚀区：在低矮丘陵、山地等沟坡沟道的草丛、灌丛地区。水土流失模数一般为小于 $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。评价区该区域面积为 191.9hm^2 ，占评价区总面积的 31.0%。

②轻度侵蚀区：在低矮丘陵等旱地为主，土壤侵蚀特征以细沟、冲沟侵蚀为主。水土流失模数一般为 $200\sim 2500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，为该项目评价区主要侵蚀类型。评价区该区域面积为 180.7hm^2 ，占评价区总面积的 29.2%。

③中度侵蚀区：在低山、丘陵区较为平缓的坡地，主要是工业场地等人类活动频繁地区，侵蚀特征以片状、浅沟状面为主。水土流失模数一般为 $2500\sim 5000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。评价区该区域面积为 21.7hm^2 ，占评价区总面积的 3.5%。

④强度侵蚀区：主要分布在采矿用地、工业用地、道路及裸土区域，该区域因工业活动造成大面积荒芜区域，几乎无植被覆盖，水土流失模数一般为 $5000\sim 8000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。评价区该区域面积为 224.6hm^2 ，占评价区总面积的 36.3%。

对不同程度的土壤侵蚀数据进行加权平均计算，得出评价区的平均土壤侵蚀模数约为 $2984.0\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由结果可以看出，评价区评价区土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主。

8.2.5生态环境现状评价

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。从景观生态学结构与功能相匹配的观点出发，结构是否合理可以决定景观功能状况的优劣。本次生态环境质量评价采用景观生态学理论来评价项目评价区的生态质量，采用传统生态学中优势度值法，通过计算各拼块的优势度，确定生态系统中的模地，对评价区环境质量状况作出判定，在景观的三组分（斑块、廊道和基底）中，模地是景观的背景区域，是一种重要的景观元素类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。判定模地有三个标准，即相对面积要大、连通程度要高、具有动态控制能力。对景观模地的判定一般采用生态学中重要值的方法决定某一缀块在景观中的优势（优势度值），其计算如下：

式中： $Do = \frac{(Rd + Rf) / 2 + Lp}{2} \times 100\%$

Do ——为优势度；

Rd ——拼块密度，其计算式为： $Rd = \frac{\text{拼块i的数目}}{\text{拼块的总数}} \times 100\%$

Rf ——频率，其计算式为： $Rf = \frac{\text{拼块i出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$ ，以 50m×50m 为一个拼块；

Lp ——景观比例，其计算式为： $Lp = \frac{\text{拼块i的面积}}{\text{拼块的总面积}} \times 100\%$

评价区景观生态格局分析见表 8.2-12，景观优势度计算结果列于表 8.2-13。

表 8.2-12 评价区主要缀块类型和面积

缀块类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林景观	191.9	31.0
旱地景观	180.7	29.2
人居景观	21.7	3.5
裸地景观	18.6	3.0
工矿景观	180.0	29.1
工业景观	8.7	1.4
道路景观	17.3	2.8
合计	618.9	100.0

表 8.2-13 评价区各类缀块优势度值

缀块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
森林景观	28.3	66.7	31.0	39.3
旱地景观	27.3	50.0	29.2	33.9
人居景观	4.3	13.9	3.5	6.3
裸地景观	5.2	22.2	3.0	8.4
工矿景观	28.6	47.2	29.1	33.5
工业景观	3.7	5.6	1.4	3.0
道路景观	2.6	44.4	2.8	13.2

注：Rd—密度；Rf—频率；Lp—景观比率；Do—优势度

由上表数据表明：

评价区在上述 7 种景观类型中，可见，评价区景观优势度最高的为森林景观，其次为旱地景观，其景观优势度分别达到 39.3 及 33.9%。斑块数量最多的为工矿景观，景观斑块密度均未超过 50%，且较为分散，说明区域受到人为干扰较大，现状景观较为破碎，生态环境现状一般。

工业开采对区域景观格局会造成较大的破坏。由于现有森林景观及草地景观其对环境质量具有较强的调控能力，现状景观破碎程度受到一定“制约”，本区域景观自然生态体系的稳定性与抗干扰能力较多的受人为因素控制，区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力比较强，若加强评价区工矿用地的植被恢复工作，提高森林、草地的覆盖率，按要求进行土地复垦，对现状景观影响较小。

8.2.6 评价区主要生态问题及建议

(1) 评价区域周边为传统的农业耕作区及次生林，主要是半自然生态系统（农田生态系统和森林生态系统）与人工生态系统在该区起主导作用。

(2) 由于地处低山丘陵地区，现有农业活动及采矿活动的大面积开展占用了大量的林地及荒地，区域植被覆盖度和生物多样性都呈现降低的趋势。评价区整体生态环境质量不高，区域内农田生态系统、森林生态系统、工矿生态系统的结构使整个评价区内系统稳定性较大的取决于人为的维护力度。

原矿山以及历史采坑占地破坏原地表植被，现状采坑、废石场均已恢复治理，将使引起土地原有功能的丧失和地表植被的破坏的原因较少。现状增加了的工矿

人工景观部分，企业及时采取有效的人工复垦和生态恢复措施，将最低程度的减少区域范围内的生态环境破坏。

本次工程集中整治本项目施工及运营过程中各种工业生产活动带来的对环境不良影响的行为，对环境的破坏严重地区依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则进行恢复与重建。

8.2.7小结

通过项目区土地利用、植被、生态系统的综合分析，项目区生态环境现状特点如下：

(1) 评价区植物组成简单，主要为乔木植被、其他林地植被、农作物为主，分别占到评价区面积的 17.5%、13.5%、29.2%。野生植被主要有油松、蒙古栎、荆条、酸枣、胡枝子等，以及道路两边的人工绿化林带。

(2) 由于矿区现有采矿工程，工业场地位置部分山体被破坏，植被锐减，地表裸露，植被覆盖度和生物多样性在周边破坏区域都呈现降低的趋势。

总体来说，项目所在区域环境现状由于农业活动及矿山开采的影响，破坏较严重，生态现状较一般，建设单位应尽快落实矿山地质环境保护与土地复垦方案中的各项生态治理措施，减少工矿活动对周边生态环境的进一步影响。

8.3 生态环境影响分析

生态环境影响因素识别采用矩阵法，影响因素矩阵见表 8.3-1。

表 8.3-1 生态环境影响因素分析

施工行为	施工期			生产期			恢复期		
	占地	表土剥离	弃土堆放	矿石开采	矿石堆放	机械运输	建筑拆除	复垦	绿化
地表植被	■					■	○	□	□
土壤	■	●			●			□	□
陆地动物	●							□	□
景观	■	■	●	■	●	■	□	□	□
地表形态	■	■	●	■	●		□		
生物量	■	■	●					○	□
生物多样性	■	■	●					○	□

注：■代表强不利影响，●代表弱不利影响，□代表强有利影响，○代表弱有利影响

8.3.1 施工期生态环境影响分析

本项目建设总工期为 12 个月。项目建设期主要是平硐、斜坡道、风井及井下巷道的基建，大部分依托现有工程，新增井口、工业场地在现有采矿用地内，杨杖子 4 区新建回风机房占用少量旱地。

采矿工业场地的、场外道路的施工建设，需要平整场地、开挖地表，造成直接施工区域内地表植被的完全破坏和施工区域一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械、材料的堆放、施工人员践踏、临时占地、弃土、弃渣的堆放等，还造成了一定区域内植被（林地）破坏和水土流失。

（1）项目建设占地对土地利用的影响分析

本项目施工期新建工程新增，部分设施仍依托现有工程，地表扰动较小，对生态环境造成影响较小。为最大限度减轻历史采矿活动对周围生态环境的影响，在施工期间需对现有采矿区域进行绿化及现有废弃工业场地、废弃井口治理，可将现有采矿活动造成的生态环境影响降至最小程度。

①矿山已形成多年，原损毁 96.0241hm²，已恢复治理 10.7949hm²，现状损毁 85.2292hm²，包括原采坑、废石场、工业场地、运输道路等，损毁方式主要是占压损毁。

②本次改扩建工程，矿山基建工程主要为井下工程，对原废石场、历史采坑进行恢复治理。

杨杖子 2 区，原有探矿竖井 SJ1 封堵，矿区界内其他废弃矿房拆除，SJ2 附近破碎场地拆除，场地平整，恢复为林地。

杨杖子 3 区，原有工业场地内建构筑物、破碎筛分设备拆除，场地平整，恢复为林地。

杨杖子 4 区，原有工业场地内建构筑物、破碎筛分设备拆除，场地平整，恢复为林地。

其余工程利用现有采矿用地。

③施工范围在工程拟选工业场地及现有采矿用地中进行，不另外新增占地。

施工期道路依托现有运输道路，不新增临时占地。

施工期结束及运营初期 1a 植被恢复面积 3.0174hm²，全部恢复为乔木林地，，林地生物量按 21.25t/hm² 计算，施工恢复后生物量较施工期增加 64.12t，加强绿化等生态保护和建设措施，对生态系统的影响可以降到最低的程度，本项目施工结束减少了采矿用地面积。

地表工程及设施的建设大部分是在工矿景观已经形成的并且相对稳定的范围内进行的，对区域景观生态功能造成的影响很小。

(2) 对农田的影响

改扩建后新增占用旱地约 100m²，不涉及永久基本农田，本项目工程建设导致粮食产量损失统计结果见下表：

表 8.3-2 拟建工程占地导致粮食损失统计表

占地性质	改扩建前后工程占耕地变化 (hm ²)	农作物	单产 (kg/hm ²)	年产量 (t)	施工期总损失 (t)	营运期总损失量 (t)
旱地	+0.010	玉米	11250	0.1125	0.1125	0.3848

注：玉米为评价对象；施工期 1 年，营运期 3.42 年。

本项目评价区农业以种植玉米为主，矿区内被占用的土地营运期暂时失去农业生产能力，按占补平衡相关要求，新增占用耕地通过委托补充的方式与乡镇签订委托补充耕地协议，协议中应规定建设方要按照省政府规定的标准按时缴纳耕地开垦费，由地方有关部门负责开垦与项目占用数量相等、质量相当的耕地。由于将进行耕地占补平衡和经济补偿，对耕地影响在可接受范围内。

矿山采矿活动形成的水土环境不影响评价区内农田现状，不会对农田耕作层造成破坏。

随着施工结束，工业场地内进行绿化，种植防护林带。本工程施工期结束将增加植被覆盖率，减少植被损失。

因此，在施工过程中要做好施工场地的规划，严格控制施工影响范围，施工结束后及时恢复植被后不会对区域生态环境造成大的影响。

(3) 对动物的影响

矿区的施工活动对评价区域内的动物扰动较大，但由于本矿山已开采运行多年，大多数动物已经迁离本项目所在区域；另一方面，随着项目的建成和投产，矿区内多数地区将恢复平静，预计原有未迁走的禽类、鼠类将恢复在矿区内及周

边的植被区范围活动。本工程的建设不会影响到整个地区的动物活动及迁徙。

(4) 施工期生态保护及恢复措施

①施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地不破坏现有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。对于植被生长较好的地段，尽量不要在这些地段设置工棚、料场、弃渣场等。

②对于临时占地及新开辟的临时便道等破坏区，项目建设结束后应按照国务院《土地复垦技术标准》进行土地复垦和植被重建工作。凡受到施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整、耕翻疏松（要求深翻表土 30~40cm），并在适当季节进行植树、种草工作（根据不同地段的生态环境特点选择适合于当地生长的树种、草种），保持地表现有的稳定状态，其造林成活率要达到 70%以上；植被总体恢复系数要达到 95%以上。

③应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意砍伐树木。对于施工过程中破坏的乔木和灌丛，要制定补偿措施，损失多少必须补偿多少，原地补充或异地补充。

④表土的保护及利用：耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在土壤较肥沃的地段建设永久性设施时，要保护和利用好表层土（主要为 0~30cm 的土层），为此，在施工前，首先要把表层土尽可能地推到合适的地方集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

⑤妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

⑥按恢复治理方案完成施工期恢复治理任务。对现有采坑、废石场及工业场地进行恢复治理，已恢复治理区域进行植被管护。

8.3.2 运营期生态环境影响分析

本项目在运营期会对生态环境产生一定的干扰与影响，运营期为井下开采，其对生态环境的影响内容见表 8.3-3。

表 8.3-3 运营期对生态环境的主要影响

开采方式	运营期	服务期满后
井下开采	交通运输、井下开采可能导致地表错动、地表植被破坏、水土流失、地下水位下降等，对生态环境有一定影响	地表错动、水土流失等对生态环境的影响将持续一段时间

8.3.2.1 地表岩移影响分析

(1) 岩移范围

根据开发利用方案，杨杖子 2 区：①号矿体倾角 40°，真厚度 1.29-1.35m，②号矿体倾角 40°，真厚度 2.51-2.64m，③号矿体倾角 37°，真厚度 1.44-7.19m，④号矿体倾角 33°，真厚度 1.96-3.86m，⑤号矿体倾角 40°，真厚度 1.54-2.99m，⑥号矿体倾角 45°，真厚度 1.77-3.68m；杨杖子 3 区：①号矿体倾角 50°~53°，真厚度 1.82~3.76m，②号矿体倾角 41°~60°，深部矿体倾角较小，真厚度 1.73~3.49m；杨杖子 4 区：①号矿体倾角 55°~65°，真厚度 4.50~5.97m，②号矿体倾角 65°，真厚度 3.66~5.70m。

按开采矿脉最低回采标高为界，向地表划定开采后岩石移动影响范围。地表岩石移动范围详见井上下工程对照图。岩移范围内无村庄，不涉及自然保护区、风景旅游区、文物古迹等特殊敏感区。

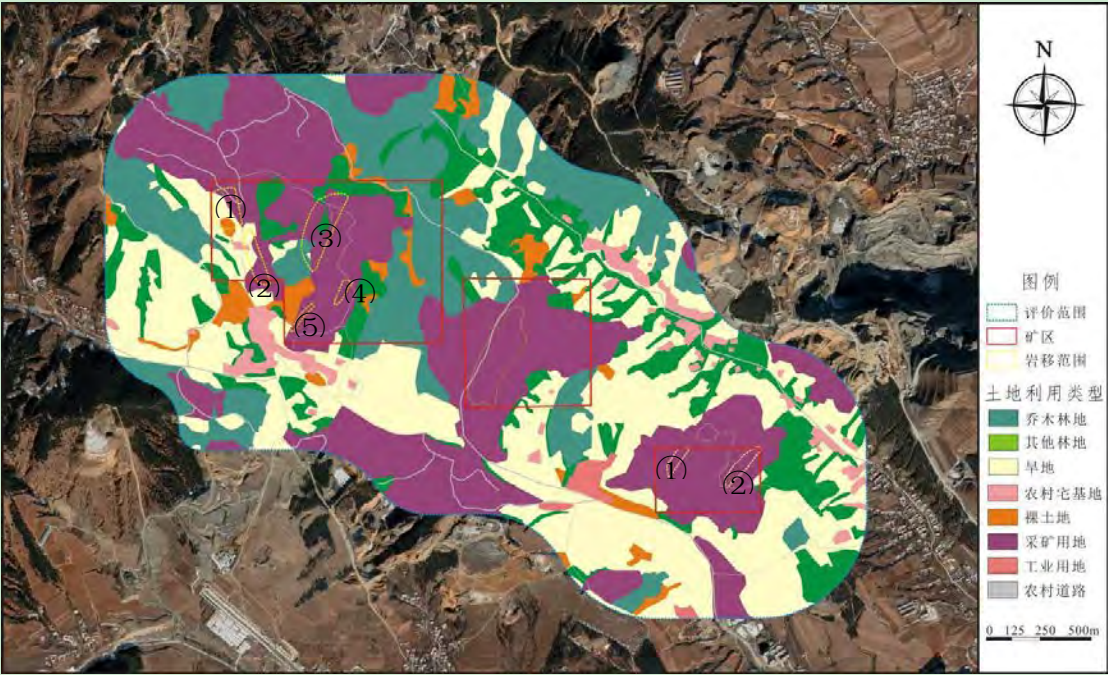


图 8.3-1 矿区岩移区所占土地利用类型图

表 8.3-4 岩移区土地利用性质一览表 (单位: hm^2)

土地利用类型		乔木林地	其他林地	旱地	采矿用地	裸土地	农村道路	合计
岩移范围	杨杖子 2 区-1	0	0	1.0	0.9	0.3	0	2.2
	杨杖子 2 区-2 内	0	0	0.6	0.7	0	0.1	1.4
	杨杖子 2 区-2 外	0	0	0	0	0	0.1	0.1
	杨杖子 2 区-3	0.5	0.5	0.1	2.9	0	0.1	4.1
	杨杖子 2 区-4	0	0	0	0.3	0	0.1	0.4
	杨杖子 2 区-5	0	0	0	0.3	0	0	0.3
	杨杖子 3 区内	0	0	0	6.3	0	0.2	6.5
	杨杖子 3 区外	0	0	0	0.1	0	0	0.1
	杨杖子 4 区-1	0	0	0	0.6	0	0	0.6
	杨杖子 4 区-2	0	0	0	1.0	0	0	1.0
合计		0.5	0.5	1.7	13.1	0.3	0.6	16.7

(2) 地表岩移的影响分析

项目矿山井巷建设和矿石开采过程矿石和岩渣从地下开采出来所形成的采空区使岩体天然应力平衡状态受到破坏, 在长期静荷载作用下产生局部应力集中, 当围岩强度不足以抵抗上覆岩体重力时, 顶板岩层内部形成的拉张应力超过岩层抗拉强度时产生向下的弯曲和位移, 进而发生断裂、破碎并相继冒落造成采空区地面塌(沉)陷灾害。

矿体开采后必将形成采空区, 由于采空其顶板围岩现有应力场发生变化, 围岩在脆弱带处受到破坏, 使天然应力场平衡破坏。根据现有采矿特点, 最后进行回采, 会使围岩失稳, 其顶板围岩强度不足以抵抗上覆岩体重力, 超过围岩抗拉张强度时, 使岩体在采空区首先崩落坍塌, 顶板崩落坍塌临空后, 受重力拉张及围岩节理裂隙或断裂破碎带的影响, 进一步形成裂隙发育并使岩体下沉, 波及地面形成塌(沉)陷, 其原因与采空区空间形态、采空区埋深、采空区顶部围岩岩

性、地层产状、岩石完整性即节理、裂隙、断裂发育程度有关，根据《岩土工程手册》，在正规采矿方法开采的条件下，当采深采厚比 $H/M > 25 \sim 30$ ，地表不易出现大的裂缝和沉陷坑，即出现连续的有规律的地表移动和变形；当采深采厚比 $H/M < 25 \sim 30$ ，地表可能出现大的裂缝和沉陷坑，易出现非连续的有规律的地表移动和变形。

本项目地下开采矿体赋存于 620m 至 440m 标高之间，最小采深采厚比可达 25 以上，且矿体倾角较大。综上，矿山采深采厚比较大，不易出现大面积塌（沉）陷区。

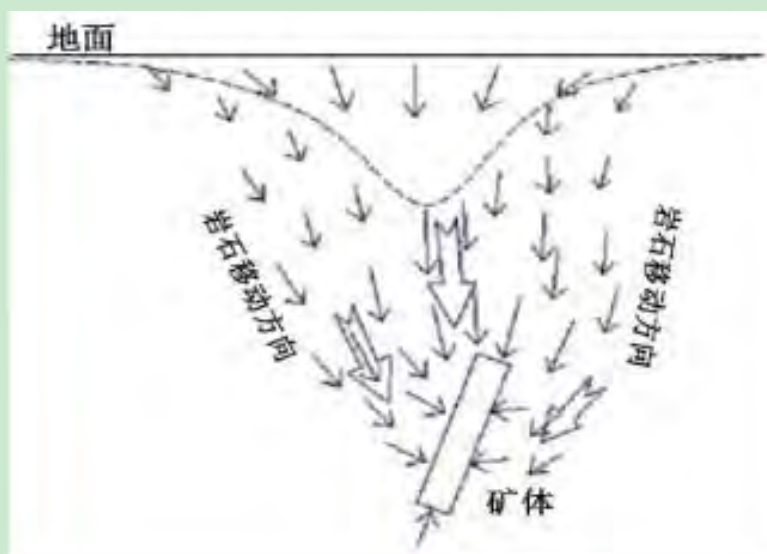


图 8.3-2 金属矿体沉陷预测模式示意图

依据地质剖面图及垂直纵投影图圈定地表沉陷范围。根据矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：

上盘： $\beta=65^\circ$ ，下盘： $\gamma=65^\circ$ ，端部： $\delta=65^\circ$ ，地表第四系： 45° 。

根据环境评价所要求的精度，其地表沉陷预测采用概率积分法模型。该模型描述如下：

1) 稳定态预计模型

在矿层中开采某单元 i ，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点 (x, y) 的下沉（最终值）为：

$$W_{eoi}(x,y) = (1/r^2) \cdot \exp(-\pi(x-x_i)^2/r^2) \cdot \exp(-\pi(y-y_i+l_i)^2/r^2)$$

式中：r 为主要影响半径， $r=H_0/\tan\beta$ ；

H_0 为平均采深；

$\tan\beta$ ，预计参数，为主要影响角 β 之正切；

$l_i=H_i \cdot \cot\theta$ ， θ ，预计参数，为最大下沉角；

(x_i, y_i) ——i 单元中心点的平面坐标；

(x, y) ——地表任意一点的坐标。

设工作面范围为：0~p，0~a 组成的矩形。

a) 地表任一点的下沉为：

$$W(X,Y) = W_0 \int \int W_{eoi}(X,Y) dx dy$$

式中： W_0 为该地质采矿条件下的最大下沉值，mm， $W_0 = mq \cos\alpha$ ，q，预计参数，下沉系数；

p 为工作面走向长，m；

a 为工作面沿倾斜方向的水平距离，m。

也可以写为：

$$W(x, y) = \frac{1}{W_0} \times W(x) \times W(y)$$

式中 W_0 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值， $W(x)$ 为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值， $W(y)$ 为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

根据下沉表达式，可推导出地表 (X, Y) 的其它移动变形值。注意：除下沉外的其它移动变形都有方向性，同一点沿各个方向的变形值是不一样的，要对单元下沉盆地求方向导数，然后积分。

b) 沿 φ 方向的倾斜 $i(x, y, \varphi)$

设 φ 角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为 (x, y) 的点沿 φ 方向的倾斜为下沉 $W(x, y)$ 在 φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为 φ 方向的方向导数，即为：

$$i(x, y, \varphi) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial \varphi} = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \varphi$$

可将上式化简为：

$$i(x, y, \varphi) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial \varphi} = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \varphi$$

c) 沿 φ 方向的曲率 $k(x, y, \varphi)$

坐标为 (x, y) 的点 φ 方向的曲率为倾斜 $i(x, y, \varphi)$ 在 φ 方向上单位距离的变化率，在数学上即为 φ 方向的方向导数，即为：

$$k(x, y, \varphi) = \frac{\partial^2 W(x, y, \varphi)}{\partial \varphi^2} = \frac{\partial^2 W(x, y, \varphi)}{\partial x^2} \cos^2 \varphi + \frac{\partial^2 W(x, y, \varphi)}{\partial x \partial y} \sin 2\varphi + \frac{\partial^2 W(x, y, \varphi)}{\partial y^2} \sin^2 \varphi$$

可将上式化简为：

$$k(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} [k(x) W(y) - k(y) W(x)] \sin^2 \varphi + i(x)$$

$$i(y) \sin^2 \varphi]$$

d) 沿 φ 方向的水平移动 $U(x, y, \varphi)$

$$U(x, y, \varphi) = [U(x) \cos \varphi + U(y) \sin \varphi]$$

5) 沿 φ 方向的水平变形 $\varepsilon(x, y, \varphi)$

$$\varepsilon(x, y, \varphi) = \{ [U(x) \cos^2 \varphi + U(y) \sin^2 \varphi + [U(x) \sin^2 \varphi + U(y) \cos^2 \varphi] \sin \varphi \cos \varphi \}$$

2) 最大值预计

在充分采动时：

a) 地表最大下沉值， $W_0 = mq \cos \alpha$

b) 最大倾斜值， $i_0 = W_0 / r$

c) 最大曲率值 $k_0 = \pm 1.52 \frac{W_0}{r^2}$

d) 最大水平移动 $U_0 = bW_0$ 。

e) 最大水平变形值 $\varepsilon_0 = \pm 1.52bW_0 / r$

3) 动态预计

动态模型必须考虑开采沉陷空间—时间的统一性。考虑开采在任意时刻引起地表的移动和变形情况，给出矿层开采引起地表沉陷的一些动态指标，评价时动态预计直接用开采沉陷软件进行计算。

表 8.3-5 地表移动变形预计参数

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	q		0.8	重复采动取 0.85
2	主要影响正切	$tg\beta$		2.5	重复采动取 3.0
3	水平移动系数	b		0.3	
4	拐点偏移距	S	m	0.15~0.25H	H 为平均采深
5	影响传播角	θ	deg	90—0.68a	

端部以矿体最突出部分为准，向上圈定。以每条矿体尖灭点为限，按上述参数在剖面上划定错动界线。在地质地形图上圈定开采错动范围。本项目在开挖充填后沉降最大值分别为 0.038m、0.078m 级 0.098m。

其中乔木林区域沉降最大值为 0.098m，旱田及草地区域沉降最大值为 0.078，边界区域沉降最大值为 0.038m。通过调查沉陷区对植被生长的影响，类比采煤项目及参考文献资料，乔木林地沉陷区影响深度不宜大于 1.5m，草本及农作物影响深度不宜大于 0.3m。本项目通过计算可知预测沉陷影响深度均小于 0.1m，对地表植被扰动较小，不会影响其植被生长，但仍需做好日常监管及监控，沉陷区设立警示牌，矿山运营井下开采期监管进入沉陷区的居民，做好例行地质监控，若发现沉陷时间，第一时间设置禁入区域，通知相关部门进行治理。矿山井下工程结束后，采空区充填废石，沉陷区恢复正常使用，但仍需至少 2 年期地质监控，需建设单位做好安排。

岩移范围详见平面布置图。岩移范围主要在矿区范围内，采区岩移范围部分出矿界，矿区岩移范围不涉及新建工业用地。

①对工业场地的影响

本项目井口工业场地建设在岩移范围外，井下开采可能产生的地表沉降不会对工业场地产生影响。

②沉陷范围内的土地利用影响

本项目岩移范围内不涉及村庄、工业场地等建筑、地表水体、乡村道路等，地表岩移范围内主要影响土地利用类型为旱地、林地及采矿用地。

本项目在矿山开采过程中采取地表岩移监测措施，一但发现地表裂缝、塌陷等，立刻进行警示，并给与相应的经济补偿。

岩移范围内的林木可能会发生倾斜，林木的长势会受到一定的影响，但是不会导致林木的死亡。因此及时对岩移区内的林木扶正，填充地表的裂缝，不会对林地产生较大的影响。

③对村庄居民的影响分析

本项目地表岩移范围涉及村庄居民区域在运营期前搬迁，项目区内工程地质条件简单，属简单类型，发生地面沉陷的地质环境条件不充分，且矿山开采时采用废石对采空区进行了及时回填，增强了顶部岩层的抗压变形能力，并进行地质监测，确保矿山开采引起明显的地表沉陷可能性较小，不会对周边村庄居民造成影响。

8.3.2.2 对土地利用的影响分析

现状地表已损毁土地施工期及运营初期 1a 内进行植被恢复，恢复为乔木林地，本项目施工结束减少了采矿用地面积，增加了林地面积。

本项目运营期将按恢复治理方案要求，尽量减少对周边生态环境的影响，对不利用的采坑、废石场、工业场地、井口占用土地进行全面恢复，恢复后的减少采矿用地面积，对周边生态环境影响较小。

8.3.2.3 对景观格局的影响分析

现有工程已改变了矿区现有自然景观状态，使评价区域内现有自然景观减少，反之增加了工矿等人工景观，如开采和废石堆置形成的凹陷和隆起人工地貌景观。项目由于历史开采原因，采区及工业场地已经形成，已经形成了现有的景观格局，本项目开采，工业场地及开采区域大部分位于现有采矿用地中，项目开采不破坏项目周边林地资源，且施工期及运营期会对周边进行植被恢复并养护，因此本项

目的工业场地等对于评价区土地利用结构不会产生较大影响。景观改变只是暂时的，随着与建设项目同步实施的生态保护与恢复措施，在运营期现有工业场地周边原植被破坏区域根据开采进度及植被恢复计划逐渐进行土地平整、植被种植等措施，分期分区域进行恢复，将逐渐形成新的林地生态系统，现有破坏的植被将得到恢复，绿化程度相应提高，增加本地区植被覆盖率。

地下开采岩移易使矿区内部形成下沉，使矿区边界地表受到牵动，但受错动影响而产生的地表下沉、岩石塌陷等现象的位置及受力方向不确定，但造成的地表不连续接触将对局部地区的景观完整性产生影响。本次项目地下采矿过程中形成的地表岩移影响较小，不会对评价区的景观格局产生较大的改变。

8.3.2.4 对地表植被的影响分析

地表植被根系一般只深入到孔隙水含水层中，项目地下开采疏排主要为深层的裂隙水含水层，并不直接影响地表植被根系所在的孔隙水含水层。从水文地质调查资料可知，项目所在区域孔隙含水层的补给来源主要为大气降水，其次才是裂隙含水层中浅循环地下水，且贡献极小，因此项目地下开采疏排水对地表植被生长影响较小，对努鲁儿虎山国家级自然保护区内地表植被生长影响较小。

综合分析，项目开采形成地面塌陷坑对植物资源生物量有一定影响，而项目开采疏排水以及可能产生的塌陷对植物影响不明显。另外，为达到土地复垦目标，项目服务期间在矿区内部采取以植被恢复为核心的生态恢复措施，恢复的植被也主要是本地物种；在项目退役后将开发利用土地复垦目标主要为林地，恢复其现有植被状况，因此矿山的开采对区域森林资源保护和林业生态建设的负面影响不大，对植物资源影响不大。

8.3.2.5 对林地资源影响分析

采矿沉陷将对矿区范围内的部分林地造成一定程度的影响。根据对其它矿产开发地表沉陷对林地的破坏状况调查，受沉陷影响的林地大部分经过必要的整治仍可以恢复原生态功能。沉陷发生后，对林木的损坏程度不大，可以采取扶正加固的方法对倾斜的树木进行保护。

由于该项目在采矿的同时采用废石填充采空区，因此不会造成严重的地表沉陷，对林地的破坏程度基本为轻度。如对沉陷的林地及时进行修复和治理的情况下，沉陷的林地很快会恢复原生态功能。因此，开采沉陷对耕地的影响是较小的。

8.3.2.6 对动物资源影响分析

矿山项目对动物资源的影响主要是在开采过程中爆破和掘进等作业会产生噪声和振动，交通运输和施工人员的活动及使用机械也会产生的噪声，将会对附近栖息在灌草丛中的小型野生动物如昆虫类、爬行类、鸟类及小型哺乳动物产生一定影响，对其正常生活产生干扰，造成其大部分迁离其原栖息地。由于项目所在矿区周边已有部分工业活动及人类活动，矿区及其周边地区人类活动频繁，对噪声和振动敏感的野生动物已经迁移出本区域，只剩下与人类活动较密切的动物在该区栖息。本次评价生态环境调查期间，并未发现有珍稀、濒危动物，也未在评价区域内观察到大型野生哺乳动物，只是偶见小型鸟类。此外，如前面分析，项目建设噪声和振动影响在采取必要治理措施后，对周边环境影响不大，也不会对矿区周边地区现有动物资源的造成明显影响。另外，项目工业场地和道路等大部分地面设施沿用现有工程设施，不会改变附近现存动物的生境和活动范围。综合分析，项目生产产生的噪声和振动以及工程占地，对区域内动物资源有一定影响，但影响范围是局部的，强度也不大，不会威胁到该区域野生动物的物种生存，动物资源在项目服务期满后逐步得到恢复。

8.3.3 服务期满后对生态环境的影响分析

当本项目服务期满后，将不会增加对生态环境产生的新影响，现有的影响将持续一段时间。但随着在生产过程逐步退役的生产设施，如采区工业场地等覆土复垦、绿化、植被等生态恢复措施的实施，无论是景观格局、水土保持、还是植被的恢复等方面均有大的改观，影响时间将会大大缩短。

在此，建议建设单位结合目前矿山开采现状，指定完善的矿区生态恢复与复垦规划，以便指导矿山的生态恢复工作。

8.3.4 生态环境影响评价结论

本项目利用现有的工业场地、运输道路等设施进行矿山开采，矿区现有的工况景观已经形成，本项目会增加区域内工况景观量，不会对区域现有景观生态功能和格局产生较大影响。

本项目扩建内容主要新建工业场地辅助设施，新增扰动土地类型主要为旱地，施工期及运营期占用旱地会造成 0.4973t 的生物量损失；土地利用结构的改变将增加工况景观面积 0.01hm²，对局部区域的景观格局与功能产生影响较小。

综上所述，本项目施工期结束后，地表结构发生一定的变化，水土保持能力有所下降，土壤侵蚀也增加，工况景观格局加强。项目建设造成部分区域自我调节能力降低，仅依靠生态系统的自我恢复不能完成全部恢复，因此需要采取人工干预，加速矿区生态系统的改良；积极采取生态恢复措施，项目服务期满后尽快落实土地复垦工作，使生态系统恢复加速完成，恢复生态系统。

8.4 环境保护和恢复措施

8.4.1 生态环境保护及恢复治理原则

矿山生态环境保护与恢复治理应遵循以下原则：

- (1) 严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，最大限度的减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题；
- (2) 遵循“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁出资谁受益”及“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”的原则；
- (3) 结合矿山实际、实事求是、注重可操作性的原则；
- (4) 开采和环境保护与恢复治理同步的原则；
- (5) 防治措施应根据环境问题的危险性和危害程度，结合矿山生产实际情况，因地制宜，统筹规划，分期实施，以最小投入获取最大经济、环境效益的原则。

8.4.2 现有生态恢复措施及恢复计划

- ①采场主要道路两旁以及山体等不稳定的区域，采取护坡工程治理。
- ②结合恢复治理工程的手段积极创造土壤条件，种植耐旱植物，具体实施过程中根据当地条件，宜灌则灌，宜草则草，灌草先行，乔灌草合理配置，使群落

具有成层结构，达到立体型生态系统的综合效益，使恢复后的区域绿化覆盖率达到现状水平。

③根据工业场地不同作业区的工作性质与生态需求，遵循以人为本、绿化美化作业区和安全防护的原则安排与布局生态恢复重建工程。在人员活动比较集中的办公区、生活区等功能区，生态工程主要以美化环境、防尘降噪为主要目标，选择生长快、枝叶繁茂、造型优美的绿化树种、灌木植物和草本植物，优化工人的工作环境。在扬尘比较严重装卸区，主要以安全防护为目标，进行防尘降噪的防护林建设，首选当地树种。最终使工业场地绿化系数达到 20%以上。

表 8.4-1 生态环境整治分区及整治内容

整治分区		整治内容
地表沉陷区	林地区	有林地主要采取单独树枝支护或扶正、裂缝填充。灌木林地已自然恢复为主，适当地段进行补植。补植植物物种类选用当地适生物种
	草地区	草地已自然恢复为主，重度区结合实际情况，防风固沙，播撒草籽恢复。
	裸地	以自然恢复为主，重度区结合实际情况，填充后最后和草地一起统一进行生态恢复
废弃井口及场地		不再继续利用的井口封堵，工业场地建筑物拆除、恢复治理
历史采坑及废石场		废石场废石清运至采坑回填，施工期废石进入采坑回填，将恢复之后采坑及废石场区域进行场地平整覆土，并进行植被种植

8.4.3生态保护措施

(1) 管理措施

①建设单位在招标文件的编制过程中应将环境影响缓解措施写入招标文件，并纳入工程承包合同中；施工过程中设专人负责施工期环境监理工作。

②加强施工期环境保护管理，做到边施工边进行环境保护，不仅要求环境保护资金管理到位，而且要做到环境保护措施的及时实施。如施工结束后，应立即对破坏的植被进行恢复，施工临时用地应在工程内容结束后立即拆除并恢复，缩短工程施工的破坏时间，减少扰动土壤的裸露时间，从时间角度降低工程对环境的破坏程度。

③加强对施工及工作人员的环保意识教育，做到自觉保护自然资源，不伤害野生动物，禁止捕食国家重点保护野生动物，不乱砍伐树木和破坏植被。施工车辆应走临时便道，以免损坏农田和其它植被。

(2) 植被保护措施

本项目主要占地为农田，会对周边生态环境产生一定影响，需对破坏耕地林地进行补偿。

根据耕地破坏的程度不同对受损农民进行经济补偿，补偿标准依照国家相关标准并通过协商确定，经济补偿的时间从受到破坏的当年起到土地复垦后恢复现有生产能力为止。

总之，通过经济补偿使耕地受损农民的生活质量不受影响，同时维持耕地的总量平衡。

(3) 野生动物的保护措施

提高施工及工作人员保护意识，在场地设置警示牌，以提醒施工人员和运行期管理及养护人员加强野生动物保护意识，不人为伤害野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

(4) 施工用地生态保护措施

①施工时严格控制施工占地，将施工区控制在工程征用的土地范围内。

②合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放时间，尽量避免雨季进行大量动土和开挖工程，减少水土流失。

③工程在进行施工前，应对耕层土壤进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。

(5) 井口区复垦及植被恢复措施

矿山闭坑后，首先对井筒回填，并将井口建筑物拆除，建筑垃圾回填至井筒内，井口处经回填封闭后，进行平整、穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木，复垦为林地，详见表 8.4-2。

表 8.4-2 井口区复垦及植被恢复措施工程

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	充填工程	废石回填
		土壤剥覆工程	覆土
		平整工程	表土平整
		生物化学工程	土壤培肥
		清理工程	建筑物拆除、清运、回填
二	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、剪枝及施肥等

(6) 运输道路复垦及植被恢复措施

复垦区现有运输道路主要功能是连接矿区及其周边公路的运输道路，在其他复垦工程结束后，将运输道路上的硬覆盖进行清理，穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木复垦为林地，详见表 8.4-3。

表 8.4-3 运输道路复垦及植被恢复措施工程

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		清理工程	清理硬覆盖
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、修剪及施肥等

(7) 办公生活区复垦及植被恢复措施工程

矿山闭坑后，将场地内的办公室及材料库等建筑物拆除，产生的建筑垃圾清运至指定地点。场地平整后，穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木复垦为林地，详见表 8.4-4。

表 8.4-4 办公生活区复垦及植被恢复措施工程

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		平整工程	表土平整
		生物化学工程	土壤培肥
		清理工程	建筑物拆除、清运回填
二	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、修剪及施肥

(8) 表土保护措施

对施工时开沟和挖方时应尽量将表土层与下层土分开，下层土用于平整场地，表层土用于回填，以利于植被恢复，对表土临时堆场采取坡脚沙袋围挡等措施防止表土流失，以便植被恢复需要。

(9) 现有采坑复垦措施

利用施工期废石对现有采坑区域进行回填。待回填工程结束，将场地进行平整、穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木复垦为林地，详见表 8.4-5。

表 8.4-5 现有采坑复垦及植被恢复措施工程

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	回填工程	废石回填
		土壤剥覆工程	覆土
		平整工程	表土平整
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	栽植乔木
三	配套工程	挡墙工程	挡土墙
四	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、修剪及施肥等

8.4.4生态恢复治理具体安排

本项目生态综合治理的总体目标为“生态系统稳定可持续发展”，生态综合整治目标与各典型地类整治质量要求作为生态验收的标准。矿山地质环境保护与治理恢复工程的实施，本次根据环评单位现场调查并结合矿区历史开采的具体情况，矿区生态环境综合治理进度时间安排如下：

第一阶段：2023.10-2025.9，现有排岩场废石清理、平整场地，露天开采废石回填以及周边区域进行恢复治理，对施工期边恢复边治理，整地工程及绿化工程的建设与巩固阶段，并对地表进行平整、覆土、栽植绿化。基本做到保持水土流失，巩固恢复现有生态环境的目的。

第二阶段：2025.10-2028.2，根据采区的开采进度，对第一阶段的生态恢复成果等进行抚育管护，确保达到恢复的预期效果。深化矿山生态环境恢复治理，逐步改善矿山生态环境，严格执行矿山生态环境治理工程质量验收标准，实现矿山生态环境保护与矿产资源开发利用的可持续协调发展。

第三阶段：2028.3-2030.2，待闭矿后，对废弃工业场地的建筑物进行拆除并进行土地复垦，运输道路等区域植被恢复治理及管护。所规划的各项生态工程内容全部实施到位，使矿区生态环境状况得到明显改善，生态开始良性循环，经济效益显著增加，日常生态环境监控范围覆盖率达到 100%。

本项目的生态恢复责任者为建平县德鑫矿业有限公司，生态恢复责任范围包括矿区范围用地历史遗留生态问题的恢复。主要有现有露天采坑、运输道路、工业场地、井口区域等。

环评建议矿山地质环境保护与治理恢复工程的实施，进度时间安排如下：

表 8.4-6 恢复治理和土地复垦年度实施计划表

复垦阶段	复垦年度	复垦区域	生态恢复	投资费用 (万元)
第一阶段	2023.10-2025.9	排岩场	废石清理、覆土、平整场地、植被恢复、施肥	8.9
	2023.10-2025.9	采坑	边坡治理、废石回填、覆土、平整场地、植被恢复、施肥	12.5
第二阶段	2025.10-2028.2	生态管护、地质监测		1.0
第三阶段	2028.3-2030.2	工业场地及矿井	井口封堵、建筑物拆除、覆土、平整场地、植被恢复、施肥	10.3
	2029.4-2029.8	运输道路	覆土、平整场地、植被恢复、施肥	1.1
合计				33.8

在了解了全矿区开采计划、矿区内受采矿影响的分阶段的复垦顺序、本项目土地复垦方案及现场调查等工作的前提下，制定本项目具体复垦时序、整治内容、投资估算等信息。



图 8.4-1 恢复治理方案图

8.4.5生态恢复治理植被要求

(1) 植被恢复基本原则

①认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

②以建立项目区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复垦因地制宜，做到适树种树、适草种草。

③把项目区水土流失与项目区环境绿化、美化相结合，使复垦后的项目区空气清新，环境幽雅，风景宜人。

(2) 植被物种选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

①适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

②生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

③根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

④播种、栽植容易，成活率高。

⑤所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，最终确定选择适宜复垦工程的乔木为顶芽饱满、根系发达，没有病虫害的2年生，地径0.5cm，高50cm以上的裸根刺槐苗。

(3) 复垦区植被配置模式

植被配置要适应当地的自然条件和立地条件，符合水土保持、防治地质灾害的要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。

(4) 造林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，参照（GB/T18337.3-2001）《生态公益林建设技术规程》的相关要求，同时结合项目区内植被的实际特点，确定复垦为有林地的复垦单元选择乔木树种为两年生刺槐，株行距选择为 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，树苗品字形排列。

（5）栽植及栽植后管理

具体的栽植方法是先将苗木扶正，放入坑内，用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木比原根径深 $0.1 \sim 0.15\text{m}$ ，灌木比原根深 $0.05 \sim 0.1\text{m}$ 。这样才能保证树苗扎根。种植过程应注意树苗的直立和培土后的踩实过程，在此过程必须有专业人员在场进行监督和验收工作，对于不合格苗木的种植进行返工。

为了提高树林的成活率，栽植过程中要检查是否种植过深或表面覆土过多，以免造成根系难以吸收养分，生长发育不良。检查树干及枝条是否有破损或修剪方法不当，以免病菌从伤口侵入树体内，造成树木衰弱。

在树坑周围用土筑成高于根颈 $0.1 \sim 0.15\text{m}$ 的浇水堰，筑实、底平，不应漏水。并及时进行浇水，浇水应缓浇漫渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树林倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

8.4.6 土地复垦及植被恢复可行性分析

（1）管理措施

强有力的组织管理是完成绿化方案的有力保证，本项目严格按照有关规定及项目设计和相关标准开展各项工作，建设单位须按照《土地复垦方案》中的相关治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成土地复垦、生态恢复的各项措施。本项目设生产安全环保科，负责矿山生态恢复的监督管理工作，下设绿化办公室，负责矿山生态恢复计划的实施。

（2）技术保证

本项目的复垦方案所应用的土地平整技术、植被恢复技术，排水系统等修建技术和生态恢复等各项技术在我国已广泛应用，属于较为成熟的矿山企业复垦工

程技术，在国内许多金属矿山的生态恢复工作中得到实践，并取得良好的土地复垦效果。可以说，本项目的生态恢复工作实施中，在技术上是有所保证的。

(3) 自然和社会经济因素综合分析

矿区位于处在低丘陵区，矿区地形西北高东南低，矿区内大部分地表植被现在已经被破坏，项目区主要土壤为褐土，土地利用类型主要为采矿用地，质地为轻粘或重壤。矿山具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

根据自然和社会经济分析可知，损毁土地的复垦方向应结合现有的土地利用类型，同时注重项目区生态环境的改善，防风固土，防止水土流失。

8.4.7 地表沉陷区保护措施

(1) 本矿开采所造成的地表沉陷并不明显，沉陷影响范围也有限，不会造成地表附属物的损坏。但是为了确保矿区内的人民及财产安全，以及防止沉陷区内植被的退化，在沉陷区沉稳以后，需对沉陷区内的林地进行管护和抚育。沉陷区地表裂缝的增多，可能导致地表植被长势放缓，重复采动区内的林木会受到较严重的影响。因此，在沉陷区沉稳以后，对沉陷区的林木进行抚育管理，补植、除草、培垄、修枝、施肥等。

(2) 及时观测和监测采矿造成的地面沉降的变化规律，研究矿体开采与地表移动的关系，做到“有疑必探，先探后掘”。如果地表出现裂缝要及时圈定，采取安全措施和设置警示标志，防止地表塌陷、岩层错动引发安全事故。

(3) 对于项目区内已稳定的、塌陷深度(裂缝深度) $\leq 2\text{m}$ 、本身坡度起伏不大的地块，采用机械或人工挖方取土，确定合适的标高和坡度，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内，同时进行复垦。

(4) 矿山应加大采空区的充填力度，凡是可以进行充填的采空区都应该采取充填技术。

(5) 建设单位应设立地表移动的长期观测点，适时观测，发现出现地表沉陷现象及时上报当地政府有关部门。

(6) 为了控制采矿境界范围内的地表沉陷以及可能造成的环境影响，建设单位必须严格控制采矿境界范围；在开采境界外围50m范围内周边设立明显的警示标志；建设单位应通知当地政府和周围村屯，严禁在该范围内建设永久性建筑物。

8.4.8对运输道路影响防治措施

矿区附近有村矿区运输道路，矿石运输过程对该部分道路有一定负面影响。对道路的影响主要表现在长期运输导致下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢，路面状况变差。国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实。本项目合理安排路线及运输时间，道路沉陷深度改变不大，只是地表轻微变形，不会对公路造成严重的影响，因此评价认为建设单位在生产运营期间应加强对运输范围内公路的监测和维护，一旦发现道路受损，应立即修复并竖列警示牌。

8.4.9闭矿后环境保护措施

矿山退役后环境保护措施主要包括地表错动区管理、工业场地和道路等整理、废弃井巷防护管理措施等。

(1) 地表错动区

地下开采生产带来的地表错动是生产过程中产生的，矿山服务期满后，伴随着生产的停止，其地质环境逐渐趋于稳定，区域生态系统也逐渐进入一个新的相对稳定的阶段，矿产开发对区域生态环境的影响已经减弱。其地表错动区管理主要是对塌陷部分填平补齐，复垦。

(2) 工业场地

闭矿后，工业场地按要求实施土地复垦等措施。

(3) 地下井巷

对地下井巷，实施井口、通道封闭，用废石充填井筒等措施。在井口设立警示标志，说明该井口深度、直径、原功能、封闭时间、注意事项等内容。

8.5 生态环境管理与监控

8.5.1 生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

- (1) 防止区域内生态系统生产能力进一步下降。
- (2) 防止区域内水资源破坏加剧。
- (3) 防止区域水土流失加剧。
- (4) 防止区域内人类活动给生态系统增加更大压力。
- (5) 开采结束后在岩移错动区四周设置围栏，并在围栏上安装警示标志，防止人畜进入。

8.5.2 管理计划

8.5.2.1 管理体系

该矿应设生态环保专人 1~2 名，负责工程的生态环保计划实施。

项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

8.5.2.2 管理机构的职责

- (1) 贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。
- (2) 对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。
- (3) 组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。
- (4) 组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。
- (5) 下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务。
- (6) 负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理。

(7) 做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

8.5.3 监测计划

施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等生态环境监测计划见表 8.5-1。

生态环境监管是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的重要组成部分。

表 8.5-1 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求
1	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。
		2.监测频率：施工结束后 1 次。
		3.监测点：各施工区。
2	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。
		2.监测频率：每年 1 次。
		3.监测点：施工区域 3~5 个代表点。
3	植 被	1.监测项目：林木成活率，植被覆盖率。
		2.监测频率：每年 1 次。
		3.监测点：项目实施区 3~5 个点。
5	环保工程竣工验收	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。
		2.监测频率：1 次。
		3.监测地点：项目所涉及区域。

本项目为地下开采，矿区范围内存在林地及耕地，虽然经分析地表岩移发生的可能行很小，环评要求在开采过程中，对可能的岩移范围进行监测，因此本项目需进行地表岩移监控：按岩层及地表移动观测规程要求，对采动影响的地表移动变形情况—下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形进行监测。地表变形监控一览表见表 8.5-2。

表 8.5-2 地表变形监控一览表

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次
地表移动	在岩移范围周围进行监测	地表移动错位监测：下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形	2 次/年
	林地、耕地区域		

9 地下水环境影响评价

9.1 区域地下水污染源调查

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）工业污染源调查

项目附近有其他采矿等工业活动（主要为原有盗采矿坑），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）农业污染源调查

根据调查结果可知，调查区范围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。

9.2 矿区水文地质条件

9.2.1 矿区地质

9.2.1.1 地层

矿区出露地层主要为第四系（Q）。

第四系（Q）：

分布于杨杖子 2 区、3 区沟谷及两侧和低缓的坡地，为亚粘土、砾石、砂、粉砂和黄土组成。

9.2.1.2 构造

矿区内构造不发育，未见有破坏矿体的断裂存在，矿区片麻理走向北东-北西、倾向北西-南西，属单斜构造。

9.2.1.3 岩浆岩

区内未见岩浆岩体产出，脉岩稀少，仅见有长英质脉岩。

9.2.2 礦區水文地質概況

礦區周圍無地表水体，地下水主要接受大氣降水及丘陵坡地基岩裂隙水側向補給，沿溝谷迳流排泄。地下水含水層有第四系孔隙水含水層，基岩風化裂隙含水層：

1、第四系松散岩類孔隙含水岩組

分布于溝谷及山前坡地。分布溝谷沖洪積粉質粘土和砂礫石、碎石混砂土組成，厚度 2.0~10.0m，含水層由砂礫石、碎石混砂土組成，含水層 0.5~3.0m，地下水埋深一般 7~8m。地下水滲透系數為 6.9~11.5m/d，富水性貧乏單井涌水量 10~100m³/d 等。分布于山前坡麓地帶由上更新統坡洪積含碎石亞粘土組成厚度 2.5~6.00m。含水層由含碎石亞粘土組成，多為含水透鏡體，含水層 0.5~0.8m，地下水埋深一般 2.3~5.5m，地下水滲透系數為 0.54m/d。地下水動態受季節控制明顯，主要接受大氣降水及側向基岩裂隙水補給，富水性極貧乏單井涌水量小於 10m³/d，水化學類型為重碳酸鈣型。礦化度 <1 克/升。

2、基岩裂隙含水岩組

分布于坡麓地帶及溝谷第四系地層以下各種基岩的風化裂隙帶中。基岩風化帶厚度約 30m，位于第四系地層下的基岩裂隙水常與第四系潛水構成統一含水体，富水性弱。主要接受大氣降水補給，隨季節性變化較大。由于近年區域性的地下水位下降，該含水層水量甚微。根據臨近礦區水文地質鑽孔抽水試驗資料，該含水層滲透系數為 0.028m/d，涌水量為 <0.01L/s·m。水化學類型為重碳酸鈣型。礦化度 0.56~0.68 克/升。

3、隔水層

礦區內無理想隔水層，可將深部基岩裂隙不發育段視為相對隔水層。

9.2.3 地下水補給、徑流、排泄條件

礦區位于低山區，地形高差較大，處地下水補給區的強迳流地段，降水是地下水的主要補給源，降水沿山坡迅速匯集谷底，大部分呈表流排泄出區外，且年降水量少、季節分布不均，溝谷發育，迳流條件好，使地下水接受補給受到影響，從而利于地下水的迳流與排泄。以人工開採和地下徑流方式排泄。

受氣候條件控制，降水總量少，且年內分配不均，地下水動態隨季節變化明顯，動態變幅較大。

9.2.4 地下水與地表水的水力聯系

矿区矿体大部赋存在当地最低侵蚀基准面以下，随着矿山以后开采深度的不断增加，开采对附近的地下水位有一定的影响，但由于该矿区矿体规模较小，采矿范围不大，且距附近村庄及地表水体较远，地下水位不会发生明显变化，地下水与地表水无直接水力联系。

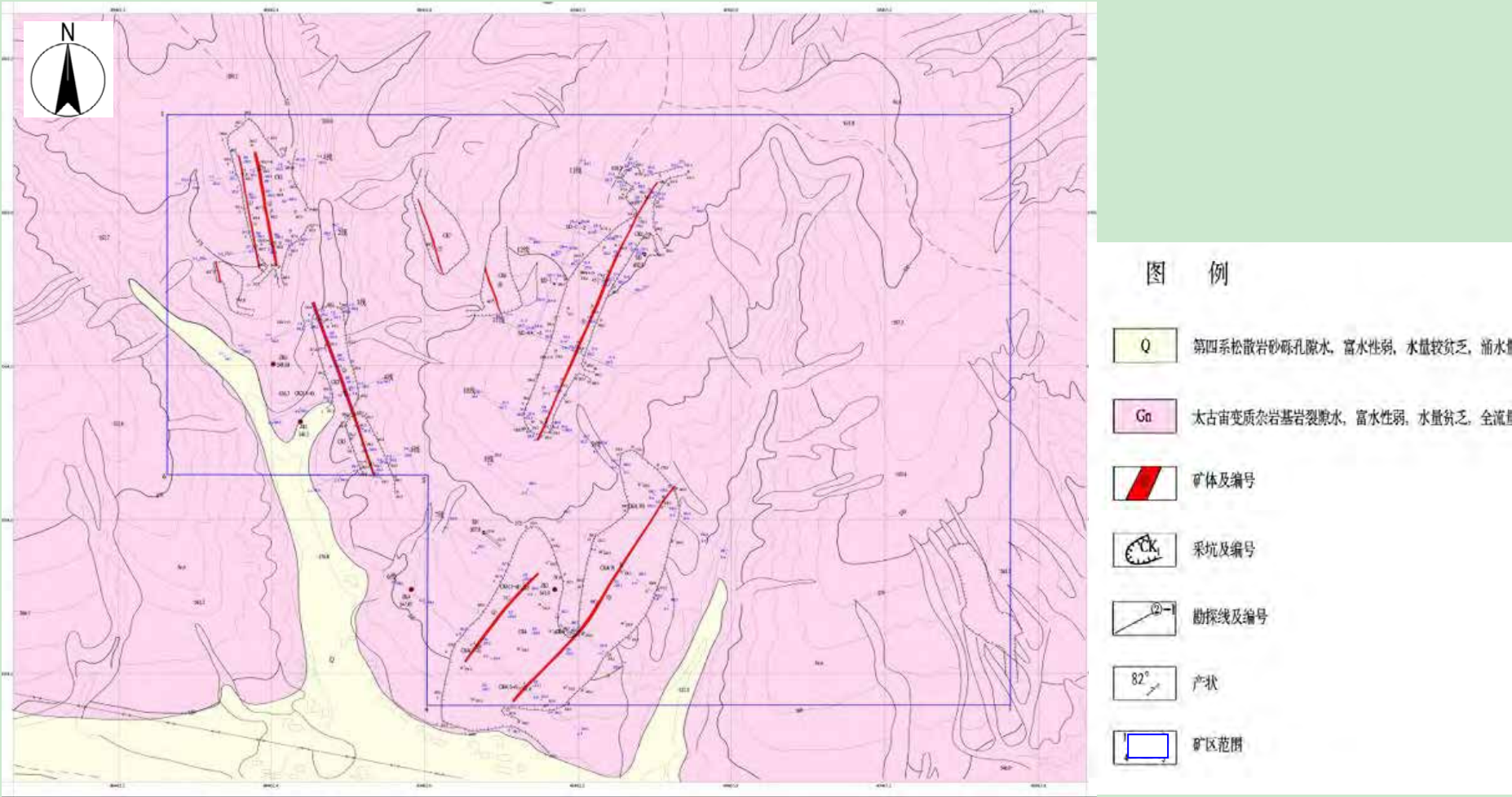


图 9.2-1 杨杖子 2 采区水文地质图（1:2000）

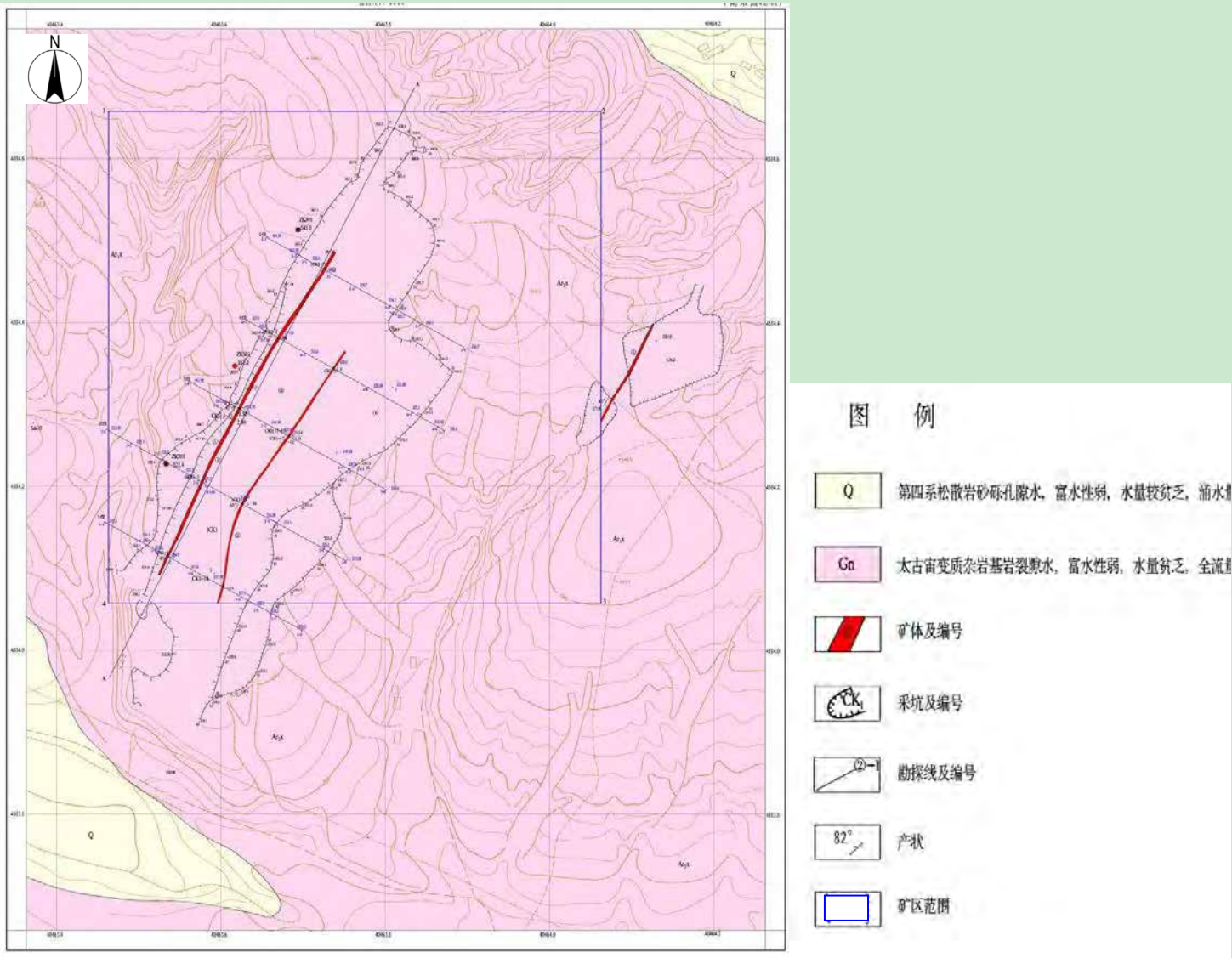


图 9.2-2 杨杖子 3 采区水文地质图（1:2000）

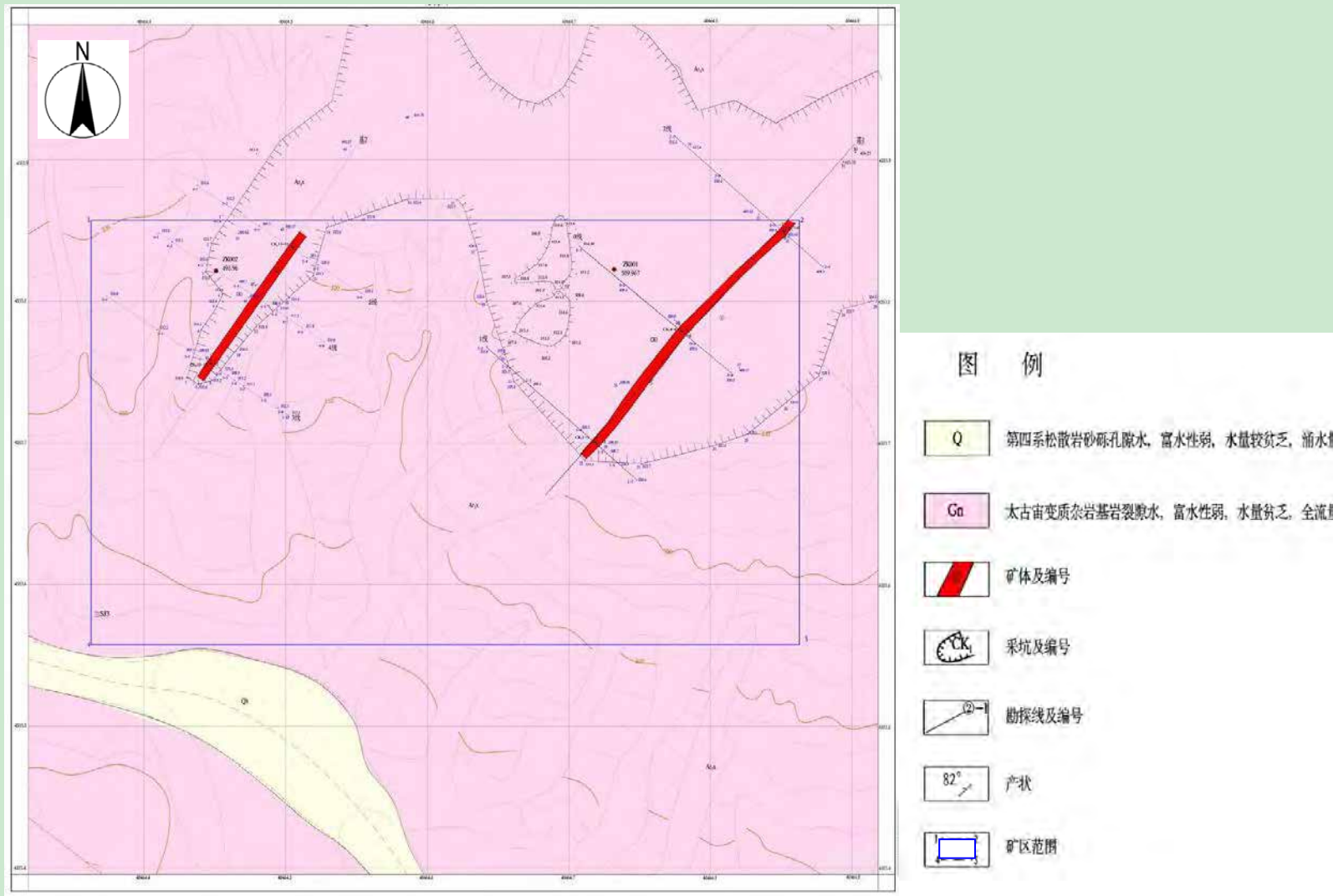


图 9.2-3 杨杖子 4 采区水文地质图（1:2000）

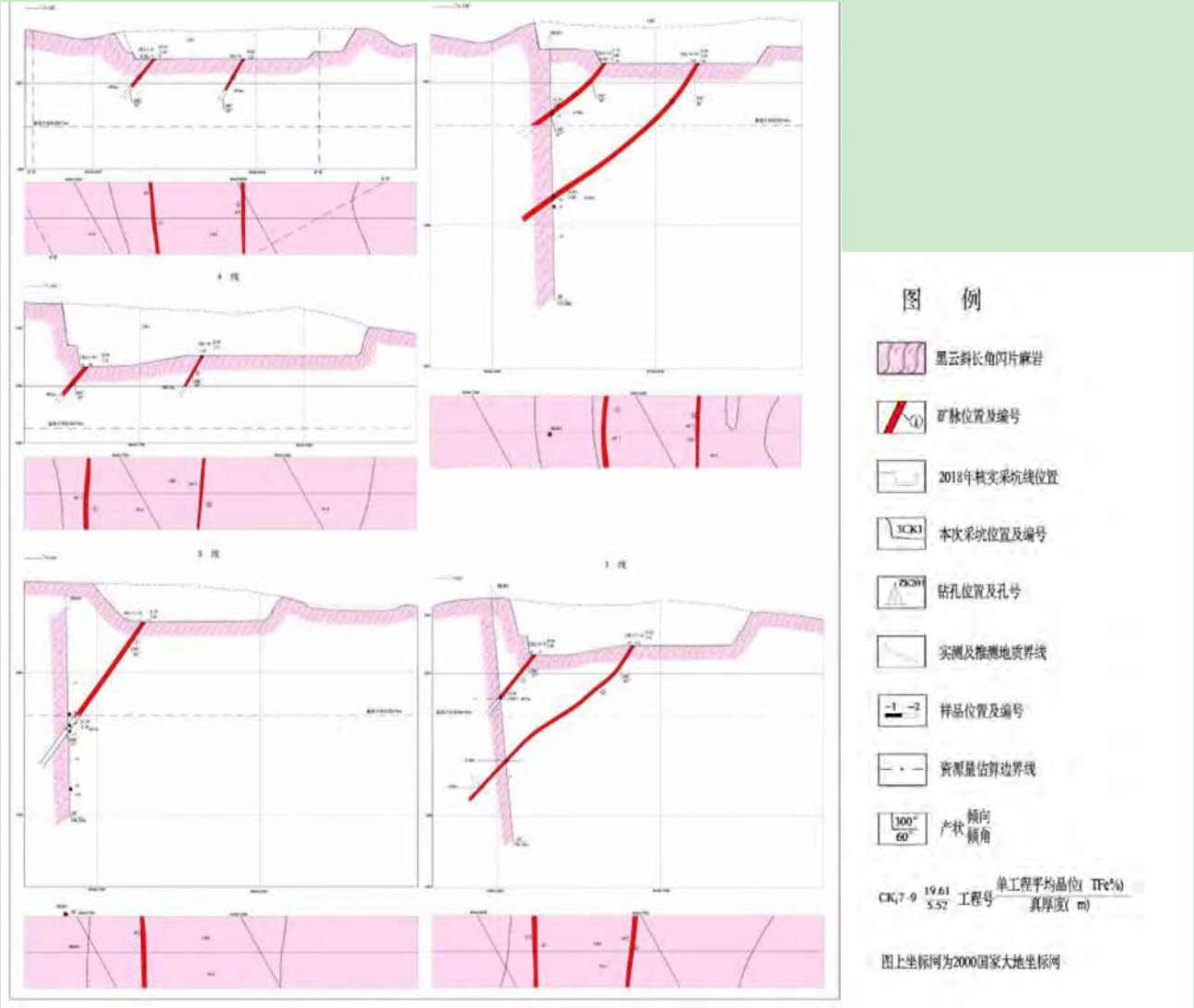


图9.2-4 采区地质剖面图

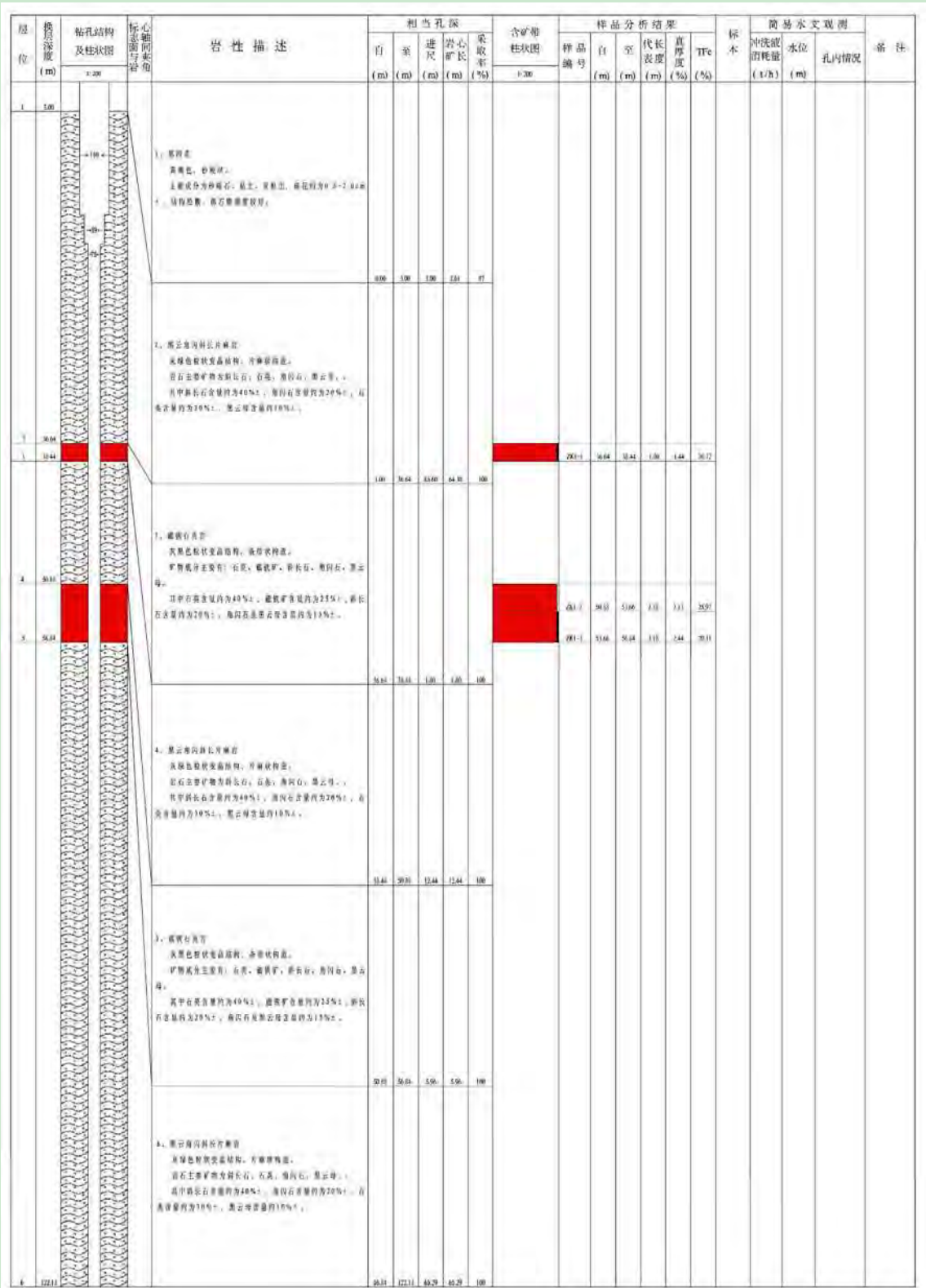


图9.2-5 钻孔柱状图

9.2.5 水文地质试验

渗水试验是测定非饱和带松散岩层饱和渗透系数的一种方法。目前，野外现场进行渗水试验的方法是试坑渗水试验，包括试坑法、单环法、双环法及开口试验和密封试验几种。

（1）渗水试验点布设

根据项目水文地质勘查补充试验方案，结合拟建项目现场情况，在矿区内选取 2 个渗水试验点位，获取矿区包气带渗透性能参数。

（2）渗水试验方法

本次渗水试验主要参照《水利水电工程注水试验规程》（SL345-2007）中渗水试验要求，采用单环注水。试坑单环注水试验适用于地下水位以上的砂土砂卵砾石等土层。

试验步骤如下：

- ①在选定的试验位置挖一个圆形试坑至试验层；
- ②在试坑底部再挖一个深注水试坑，坑底应修平并确保试验土层的结构不被扰动在，注水试坑内放入铁环环外用黏土填实确保四周不漏水；
- ③在环底铺 2-3cm 厚的粒径 5-10mm 的砾石或碎石作为缓冲层；
- ④向环内注水，当环内水深达到 10cm 时开始记录量测时间和注入水量。在试验过程中，应保持水深 10cm，波动幅度不应大于 0.5cm。
- ⑤水量量测精度应达到 0.1L，开始每隔 5min 量测一次，连续量测 5 次，以后每隔 20min 量测一次并至少连续量测 6 次，当连续 2 次量测的注入流量之差不大于最后一次流量的 10%时，试验即可结束，取最后一次注入流量作为计算值。

（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 3-4、3-5。

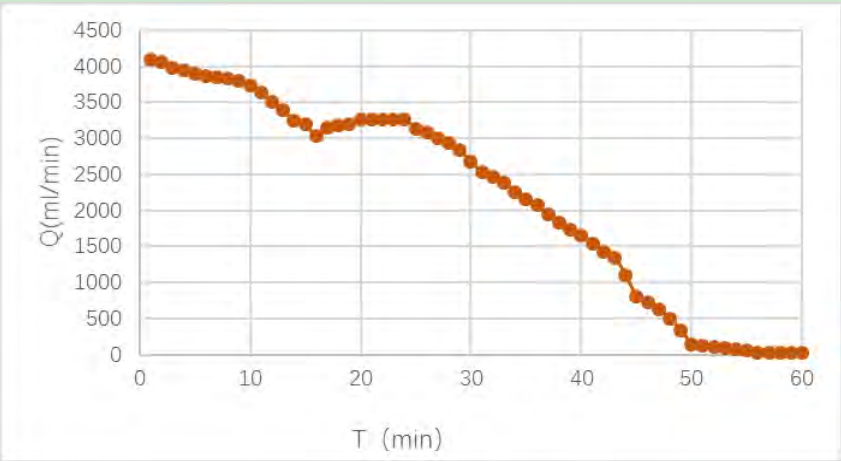


图 9.2-6 SK01 渗水试验 Q-t 曲线图

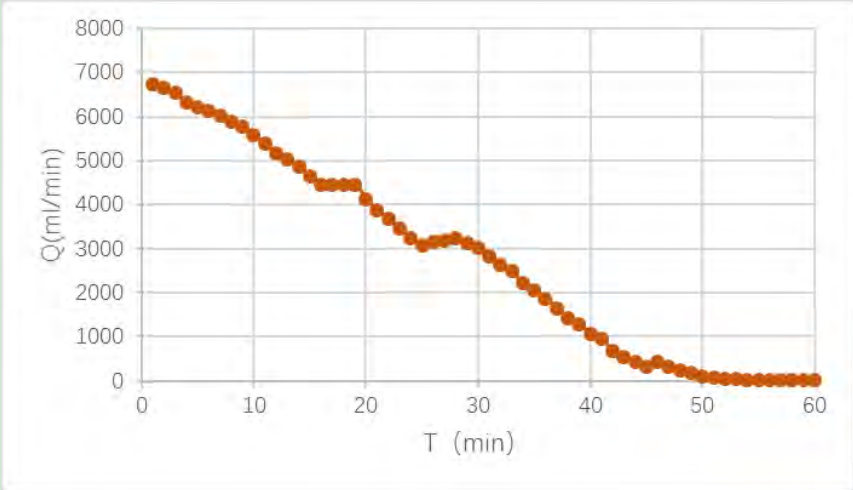


图 9.2-7 SK02 渗水试验 Q-t 曲线图

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。

由公式可计算出厂区包气带渗透系数值，见下表：

表 9.2-1 区内各层的水文地质参数统计表

含水岩层	试坑直径（cm）	延续时间 t（min）	渗透系数 （cm/s）
亚黏土	35.75	60	4.1×10^{-4}
细砂夹黏土	35.75	60	9.2×10^{-3}

9.2.6 矿区包气带特征

经现场勘察并结合项目水文地质资料，采区内出露的工程地质岩组有两种，一组是分布在沟谷及坡地上的第四系松散堆积物，另一组为黑云角闪斜长片麻岩及磁铁石英岩。第四系厚度 2.0~10m，砾卵石成分较杂，多为棱角、次棱角状，磨圆中等，分选性相对较差，砾卵石径大小不一，时而夹杂混含有土颗粒，具有二元结构。第四系坡洪积粉质粘土含碎石，厚度 2.5~6.0m，干—稍湿，结构松散—稍密，可塑—硬塑状态，压缩性中等。

建设项目场址包气带层厚 $Mb > 1.0m$ ，分布连续、稳定。根据天然包气带防污性能分级参照表划分，包气带岩土抗污性能分级为弱。

9.3 地下水环境影响评价

9.3.1 水文地质模型的概化

建设项目所在区域属于山区丘陵水文地质单元，本次评价以项目所在地山区为零流量边界，河流区域为排泄区域。区域内地下水主要接受降雨补给及径流补给。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 (m^3/d) ;

Z ——含水层底板标高 (m) ;

$h(x, y, t)$ ——地下水待求水位 (m) ;

$h_0(x, y, t)$ ——渗流场内初始水位值 (m) ;

$h_1(x, y, t)$ ——第一类边界水位值 (m) ;

$q(x, y, t)$ ——第三类边界的单宽流量 (m^3/d) ;

n ——第三类边界内法线方向单位向量;

Γ_1 和 Γ_3 ——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 (m^2/d) ;

D_{yy} —— y 方向上污染物的弥散系数 (m^2/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;

C_0 ——研究区污染物初始浓度 (mg/L) ;

C_1 ——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。

（1）含水层概化

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谷地地区含水层岩性以砂砾石、碎石混砂土为主，渗透系数 6.9-11.5m/d，含水层厚度 0.5-3.0m，山地及丘陵含水层岩性表层为基岩风化裂隙为主，富水性较弱，局部为不透水层，渗透系数 0.028m/d。根据评价区的水文地质条件，以天然界限为分区，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 9.3-1。

表 9.3-1 水文地质参数的确定

分区	K	u	降水入渗补给系数 α
谷地	6.9-11.5	0.20	0.21
山岭	0.028	0.08	0.10

根据区域调查报告，确定该项目场地环境水文地质参数如下：

- ①根据试验及调查资料结果，第四系孔隙水含水层渗透系数 6.9-11.5m/d；
- ②基岩裂隙含水层渗透系数取 0.028m/d；
- ③得到弥散系数为 1.478。
- ④根据本次地下水统测及资料收集，含水层的天然水力坡度 $1.2 \times 10^{-3} \sim 4.7 \times 10^{-3}$ 。
- ⑤第四系含水层富水性贫乏，单井涌水量小于 300m³/d。

（2）含水层水力特征概化

根据研究区域沉积条件以及含水层结构特点，假设上部与研究区域含水层之间不发生垂向的水力联系，下部不考虑与基岩裂隙水、溶隙水之间发生水力联系，含水层的天然水力梯度 $1.2 \times 10^{-3} \sim 4.7 \times 10^{-2}$ 。近似符合达西定律。

（3）溶质运移特征概化

本次计算主要关注三种离子的运移规律，假设这些离子不参与整个地下水流动过程中的地球化学作用。因此，离子的溶质运移过程符合对流—弥散原理，且弥散作用符合 Fick 定律，不发生离子交换吸附作用及其它地球化学作用。

（4）模型边界条件确定

根据研究区水文地质条件及周边水文地质条件确定本次模拟边界条件为：计算区范围内地下含水层上部边界为水量交换边界，主要为降水入渗补给；下部为相对隔水边界。侧向边界均概化为浓度边界。

（5）水文地质参数

根据前述地质、水文地质条件的分析，结合地形地貌、地下水流场特征及野外抽水、渗水实验的计算结果，对模拟区含水层渗透系数进行分区，本次模拟假定 $K_X = K_Y$ 。

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 100×80 个单元格，模拟范围约为 21.8 km^2 。所在区域分属同一水文地质单元内，去除无效部分，剩余模拟部分为有效区域。

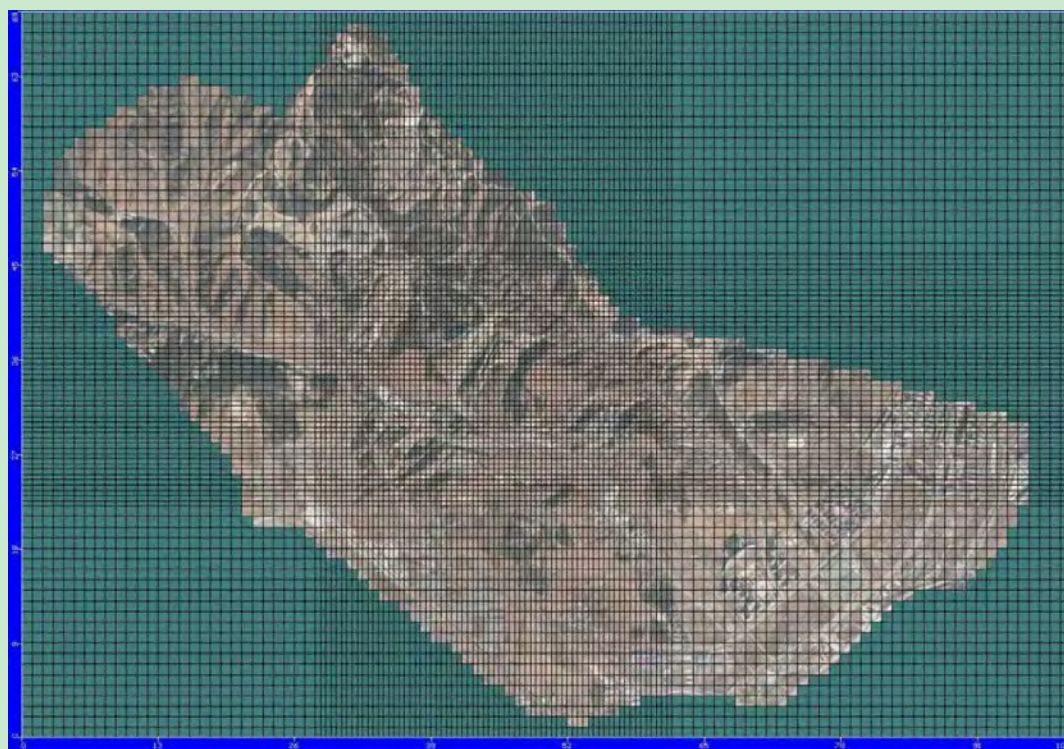


图 9.3-1 模拟预测区域网格剖分

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 10 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，地下水整体自西北山岭向东南河流径流，项目区地下水水位线拟合见图 9.3-2。



图 9.3-2 项目区地下水水位流场拟合图

9.3.2 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 9.3-3 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。

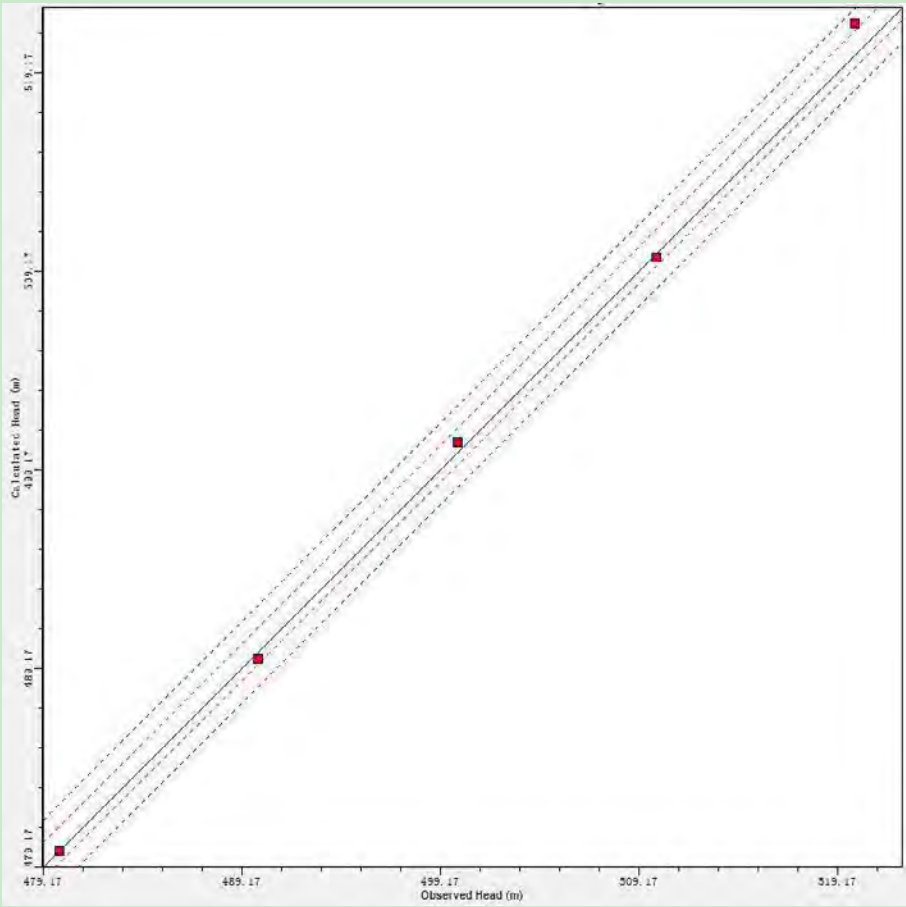


图 9.3-3 区域实测水位与模拟水位拟合

根据对模拟水位与模拟区域内五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。

9.3.3 情景设定及源强分析

项目运行阶段可能出现入渗并不能及时处理的部分主要为回填采坑废石淋溶水下渗，下渗为持续入渗。

根据回填采坑占地面积，区域降雨量及蒸发量计算，渗漏面积按回填采坑最大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渗漏预测，表层渗透系数取 0.5m/d，即回填采坑位置单位面积入渗量为 $0.0026\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}^2$ 。（年降雨量最大值*泄露面积*（1-蒸发系数）/365d，蒸发系数取 0.8。）假设渗漏发生 2a（施工期 1a 及运营初期 1a，即 730d），模型中设置渗漏时间为 730d，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。本项目参照淋溶实验结果，根据标准指数法排序，由于回填采坑淋溶水成分较为简单，仅包含重金属类物质，其他物质含量较少，淋溶结果中重金属检出因子中镍检出值超过地下水标准值，选取检出值作为预测浓度；根据组分分析，矿石中含有微量的砷，砷浸出检出值低于标准浓度值，其标准指数相对其他重金属因子较高，选取检出值作为预测浓度；其他物质中矿石还含有少量硫化物，则选取硫化物浸出值作为预测浓度，故本项目选镉镍、硫化物及砷作为预测因子进行模拟预测。模拟预测选择污染浓度最大浓度作为预测浓度，故镍源强选取为 0.07mg/L，硫化物源强选取为 0.023mg/L，砷源强选取为 0.00316mg/L（浸出结果中砷检出值低于标准值浓度，不会导致地下水中砷超标，故不会形成超标污染羽，但为了表示特征重金属污染物对地下水环境的影响程度，故使用检出限浓度 0.001mg/L 作为影响污染羽进行影响预测分析，影响污染羽仅表示污染物运移程度，不会对地下水环境产生污染）。

影响预测保护目标，主要是对下游村庄分散式饮用水水源井及建平一水源保护区进行预测分析。

9.3.4模型预测

（1）回填采坑镍预测

镍以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准（0.02mg/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。

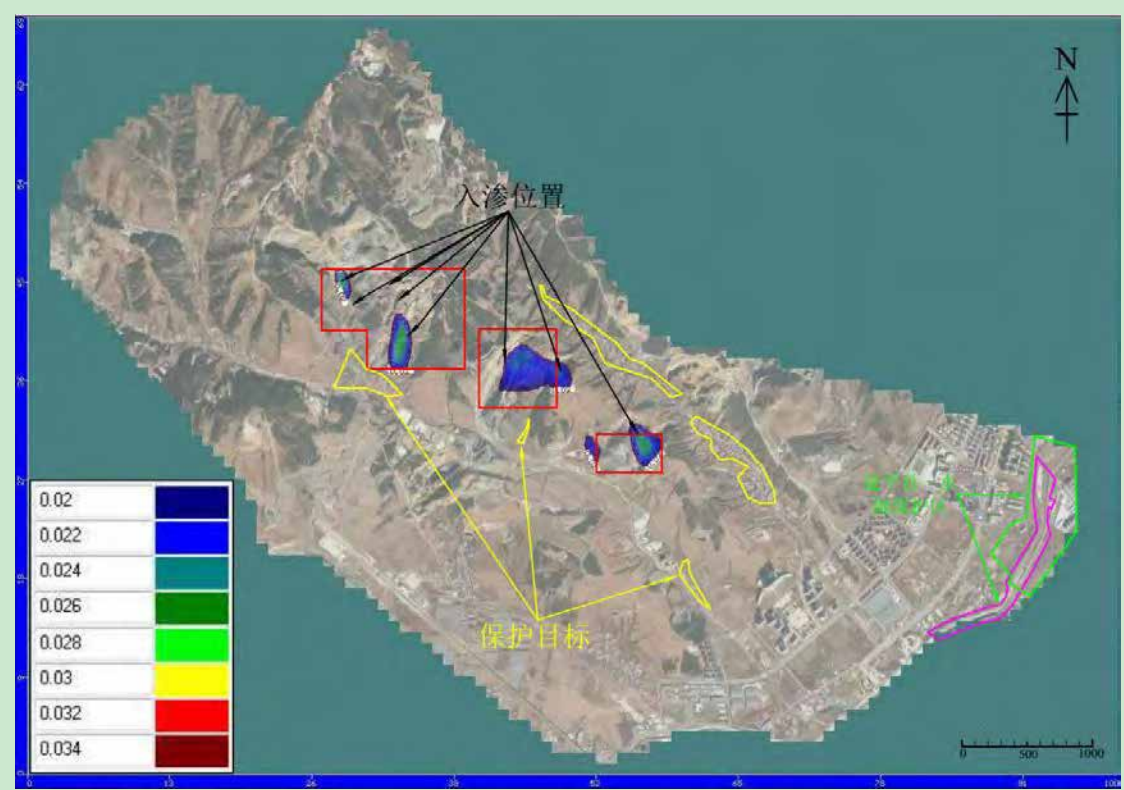


图 9.3-4 入渗 100 天污染影响范围（镍）

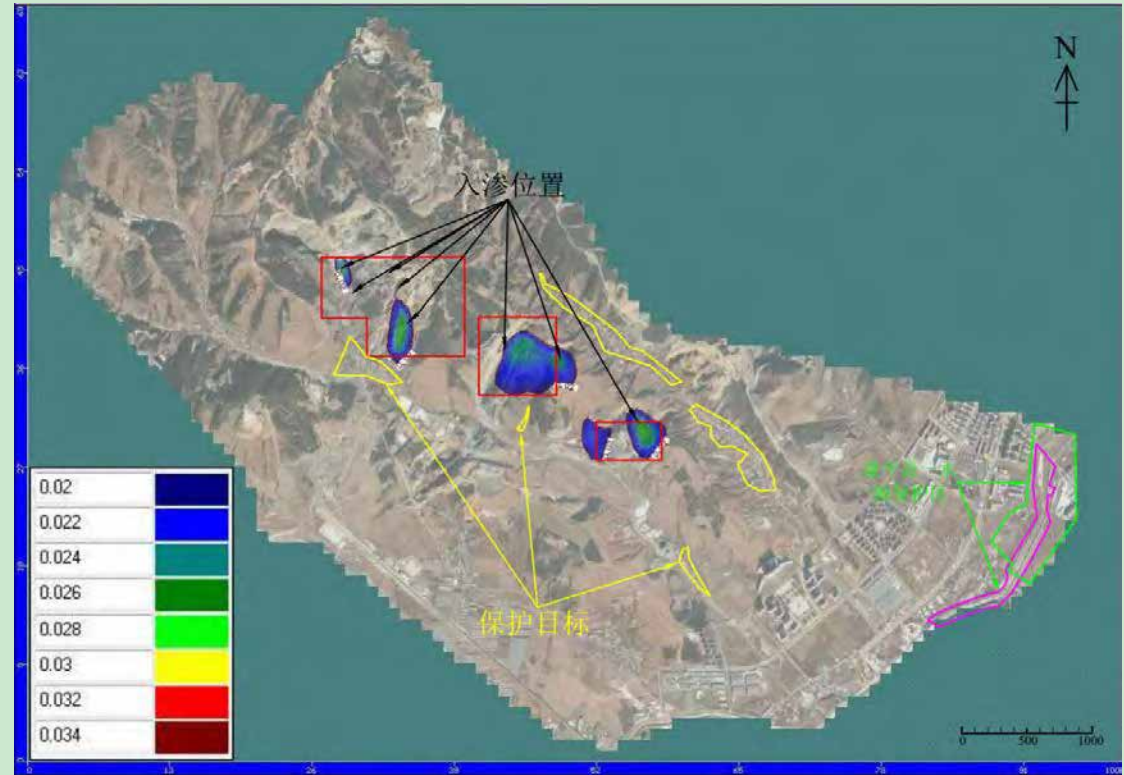


图 9.3-5 入渗 365 天污染影响范围（镍）

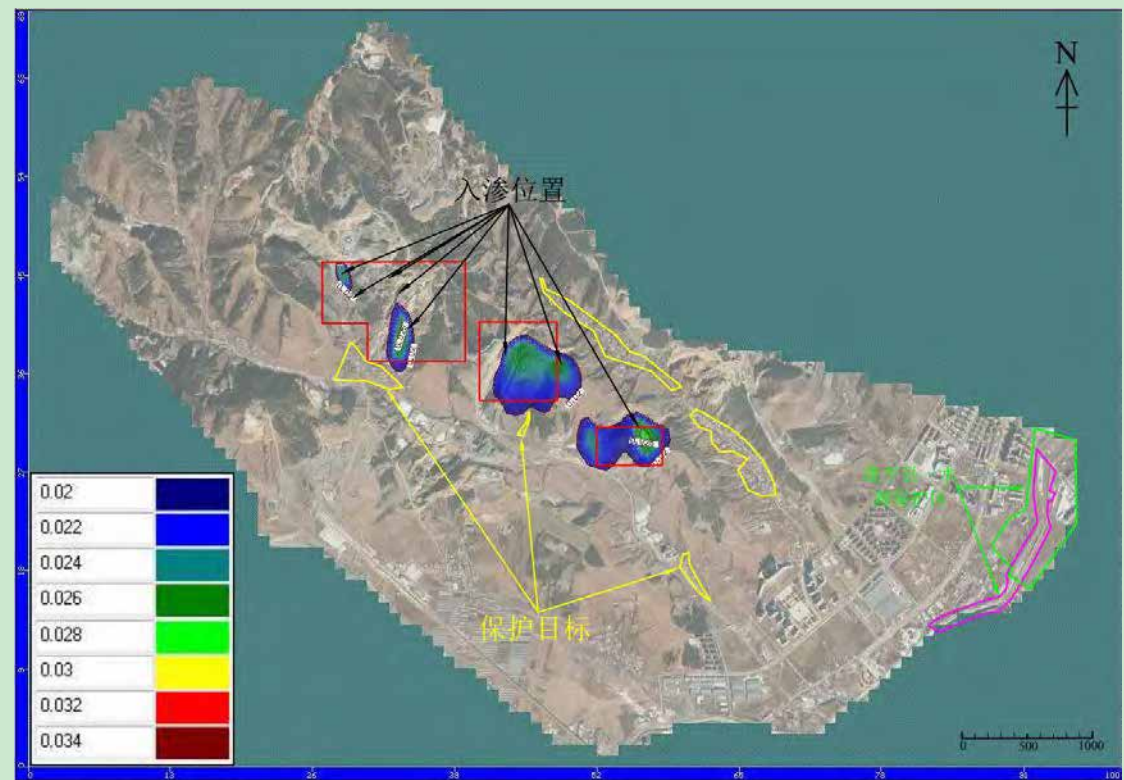


图 9.3-6 入渗 730 天污染影响范围（镍）

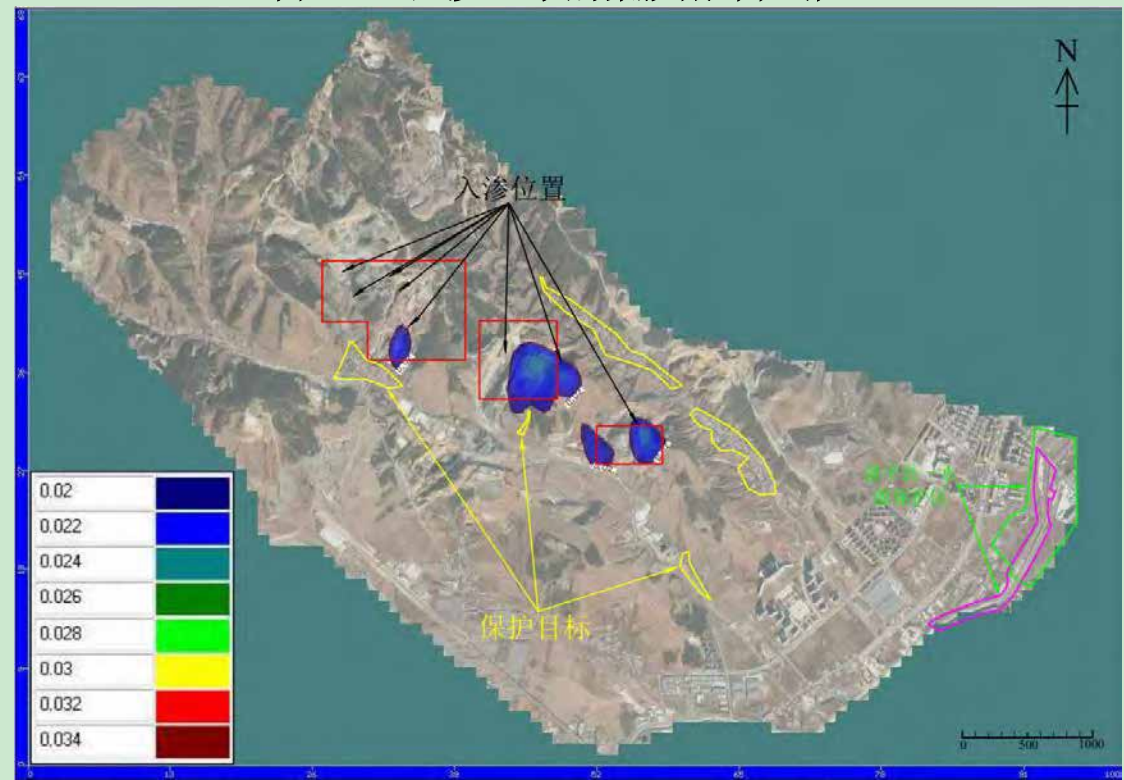


图 9.3-7 入渗 740 天污染影响范围（镍）

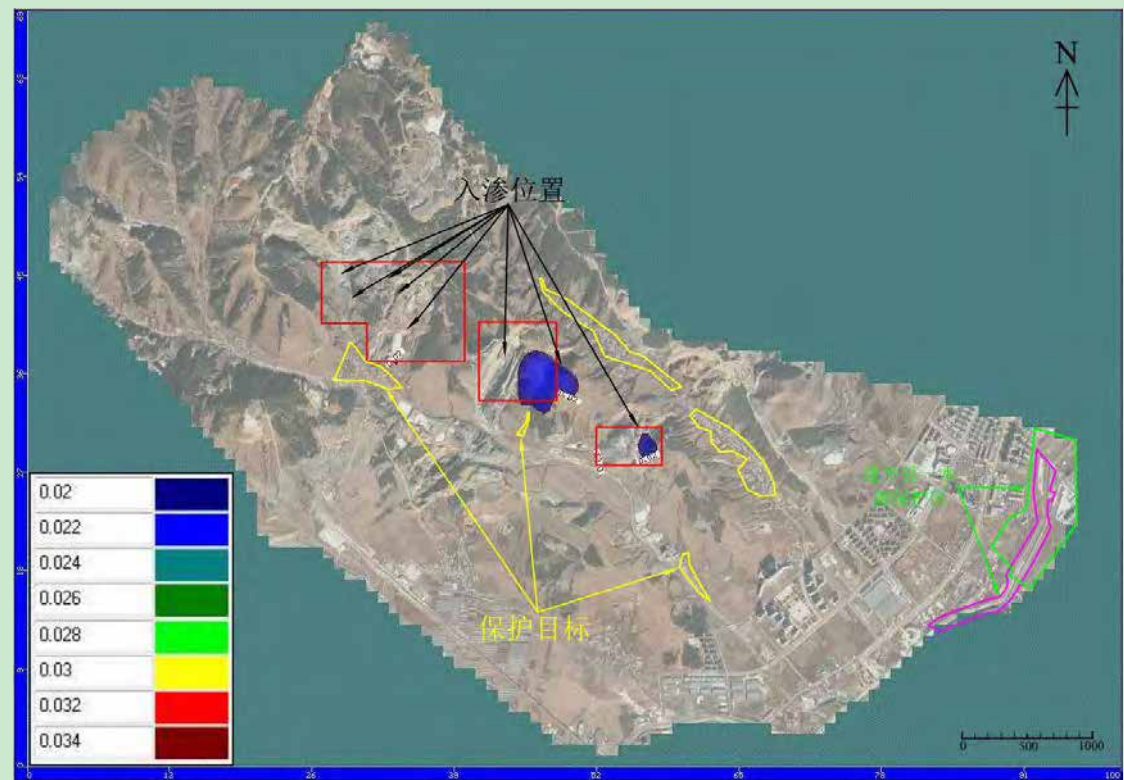


图 9.3-8 入渗 750 天污染影响范围（镍）

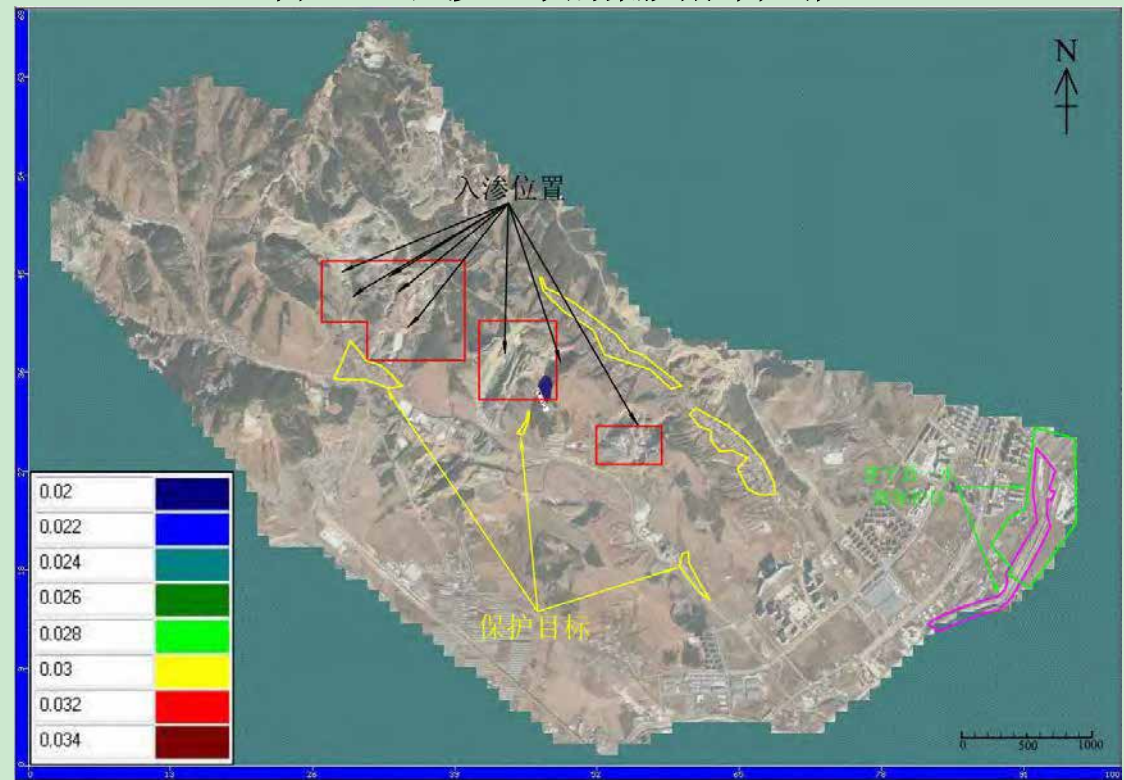


图 9.3-9 入渗 770 天污染影响范围（镍）

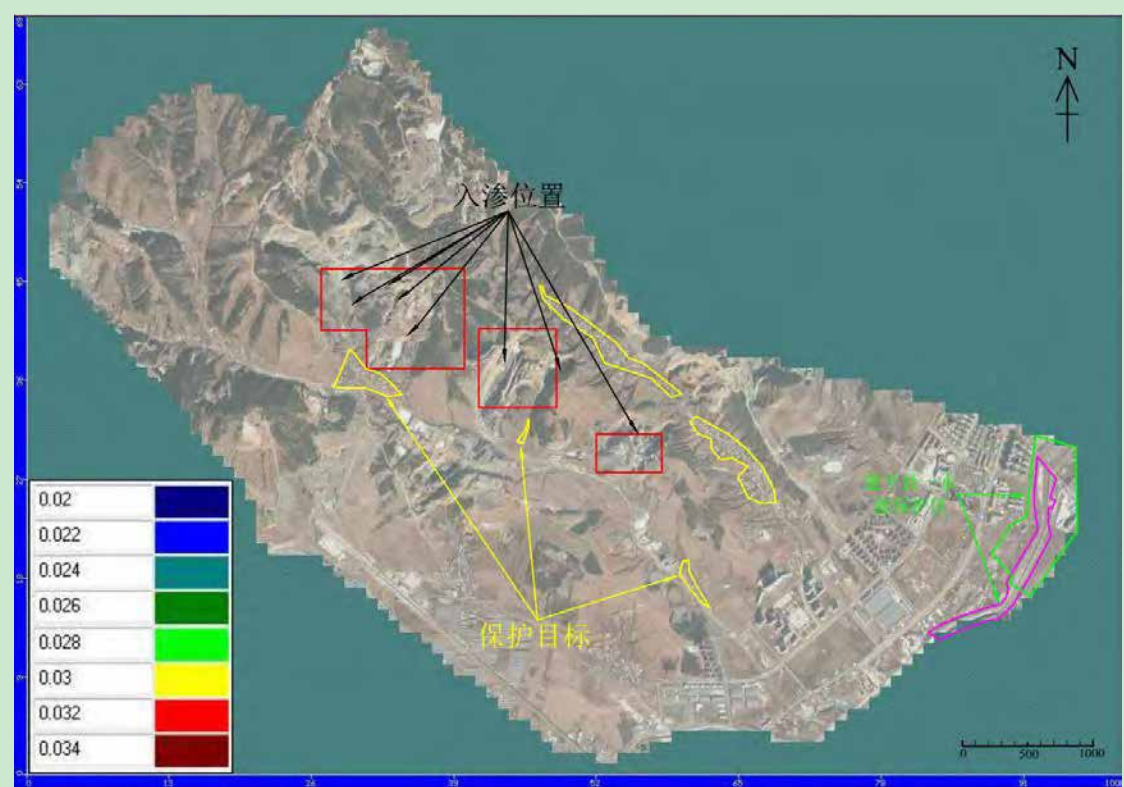


图 9.3-10 入渗 780 天污染影响范围（镍）

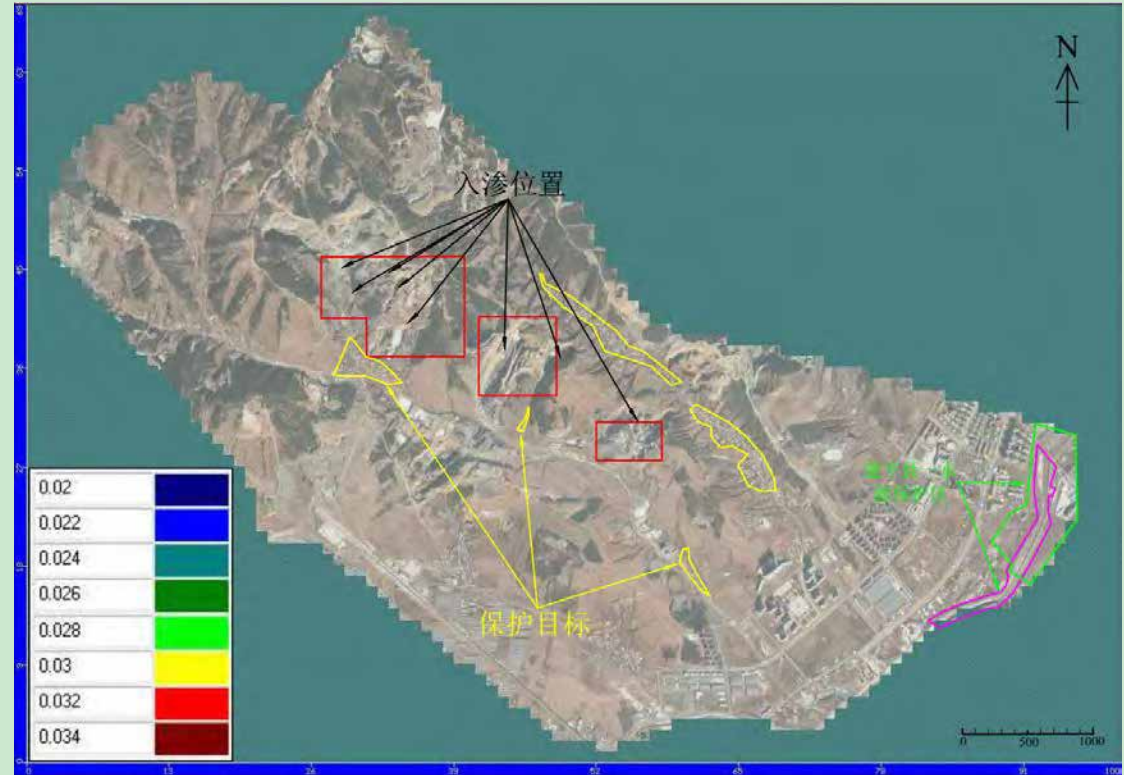


图 9.3-11 入渗 1000 天污染影响范围（镍）

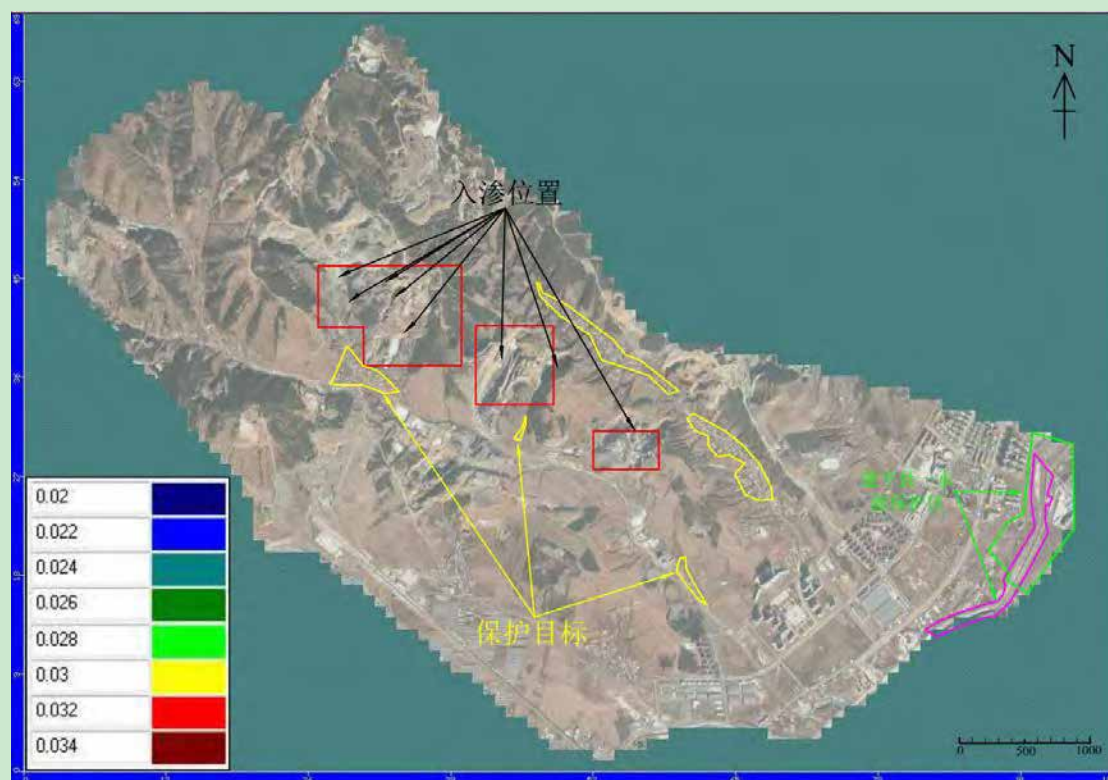


图 9.3-12 入渗 2000 天污染影响范围（镍）

模拟结果中，0.02mg/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回填采坑处，污染羽浓度最大值为 0.035mg/L。污染羽影响范围 298046m²，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 79m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于回填采坑处，污染羽浓度最大值为 0.035mg/L。污染羽影响范围 455217m²，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 66m。

入渗发生 730 天时，污染物浓度最大值仍位于回填采坑处，此时中心最大浓度为 0.035mg/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 623947m²，污染羽距离下游保护目标 21m。730 天时切断污染源。

入渗发生 740 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 0.025mg/L。污染羽影响范围为 395238m²，污染羽距离下游保护目标 24m。

入渗发生 750 天及 770 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 0.025mg/L 及 0.025mg/L，污染影响范围逐渐缩小，污染羽影响范围分别为 170313m² 及 17074m²，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 53m 及 116m。

至 780 天时，污染羽彻底消失。1000 天及 2000 天无污染羽出现。

由于污染物中镍超标倍数较高，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（镍标准执行《地下水质量标准》中的 III 类水体要求，标准浓度为 0.02mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 9.3-2 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	0.035mg/L	回填采坑	否	79m	—
365 天	0.035mg/L	回填采坑	否	66m	—
730 天	0.035mg/L	回填采坑	否	21m	—
740 天	0.025mg/L	矿区内	否	24m	—
750 天	0.025mg/L	矿区内	否	53m	—
770 天	0.025mg/L	矿区内	否	116m	—
780 天	—	—	—	—	—
1000 天	—	—	—	—	—
2000 天	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—

辽宁唐龙技术咨询有限公司

辽宁唐龙技术咨询有限公司

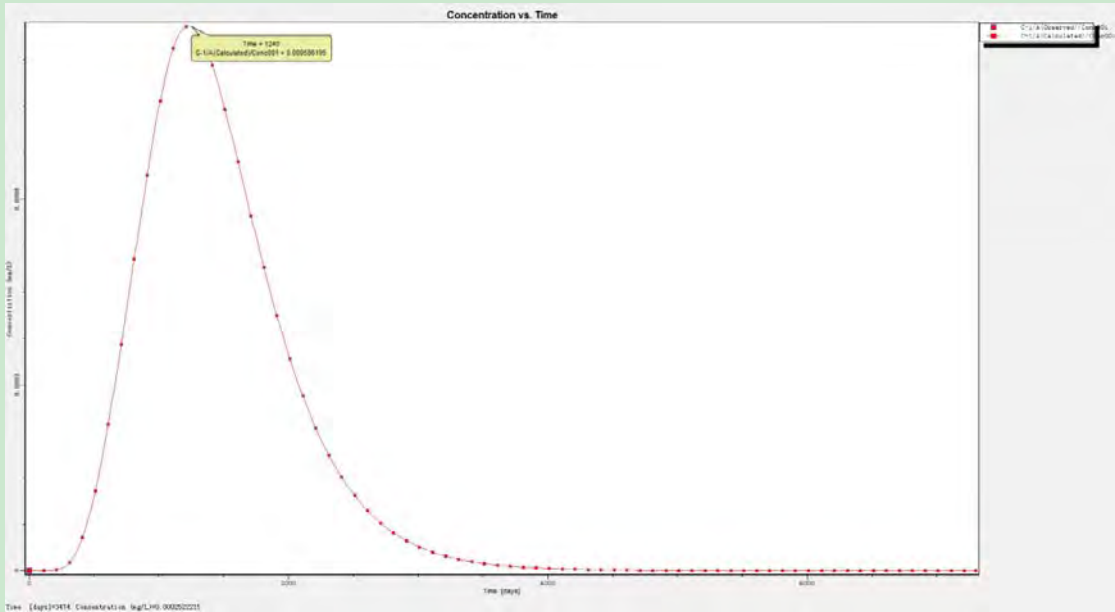


图 9.3-17 建平县一水源保护区二级保护区预测点浓度变化

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 730 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 780 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) 回填采坑硫化物预测

硫化物以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准（0.02mg/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。

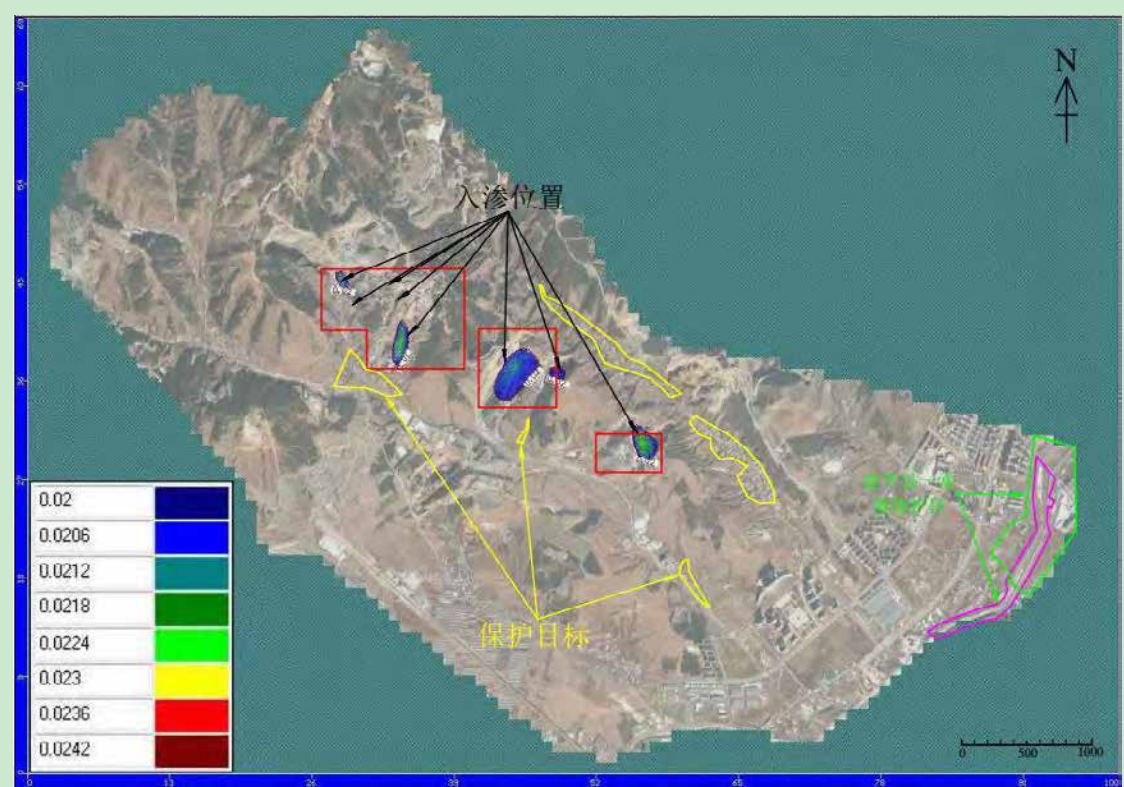


图 9.3-18 入渗 100 天污染影响范围（硫化物）

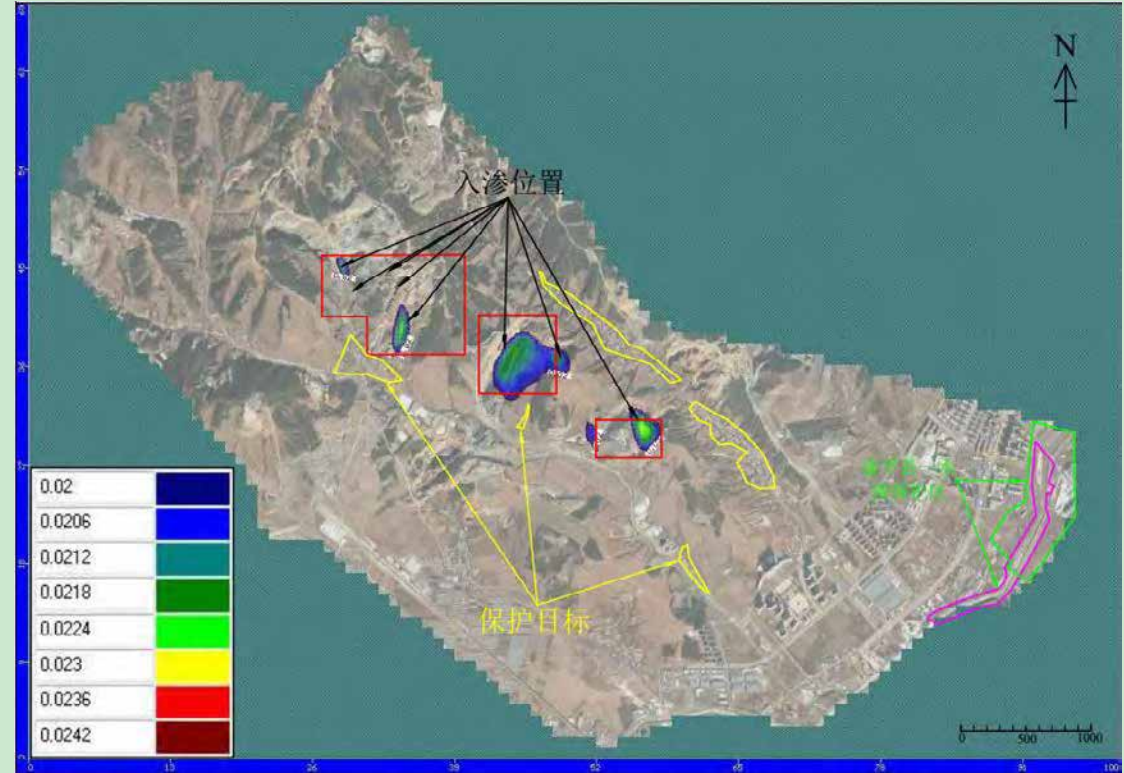


图 9.3-19 入渗 365 天污染影响范围（硫化物）

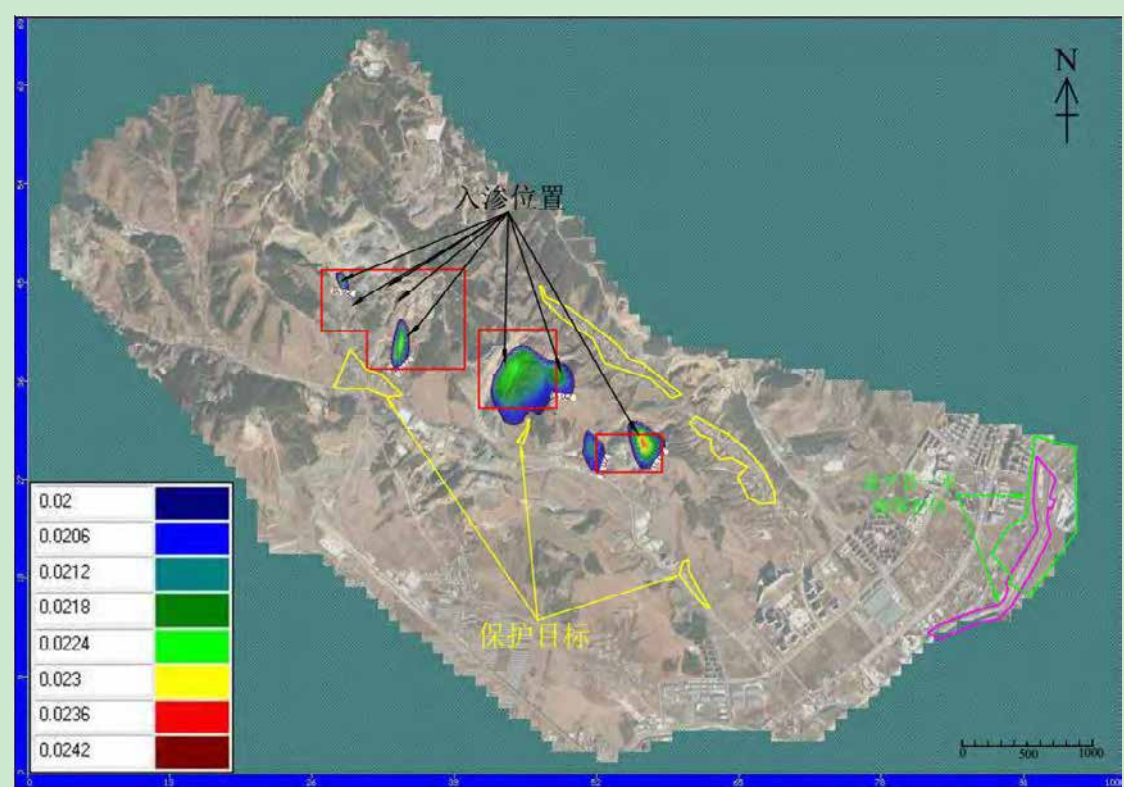


图 9.3-20 入渗 730 天污染影响范围（硫化物）

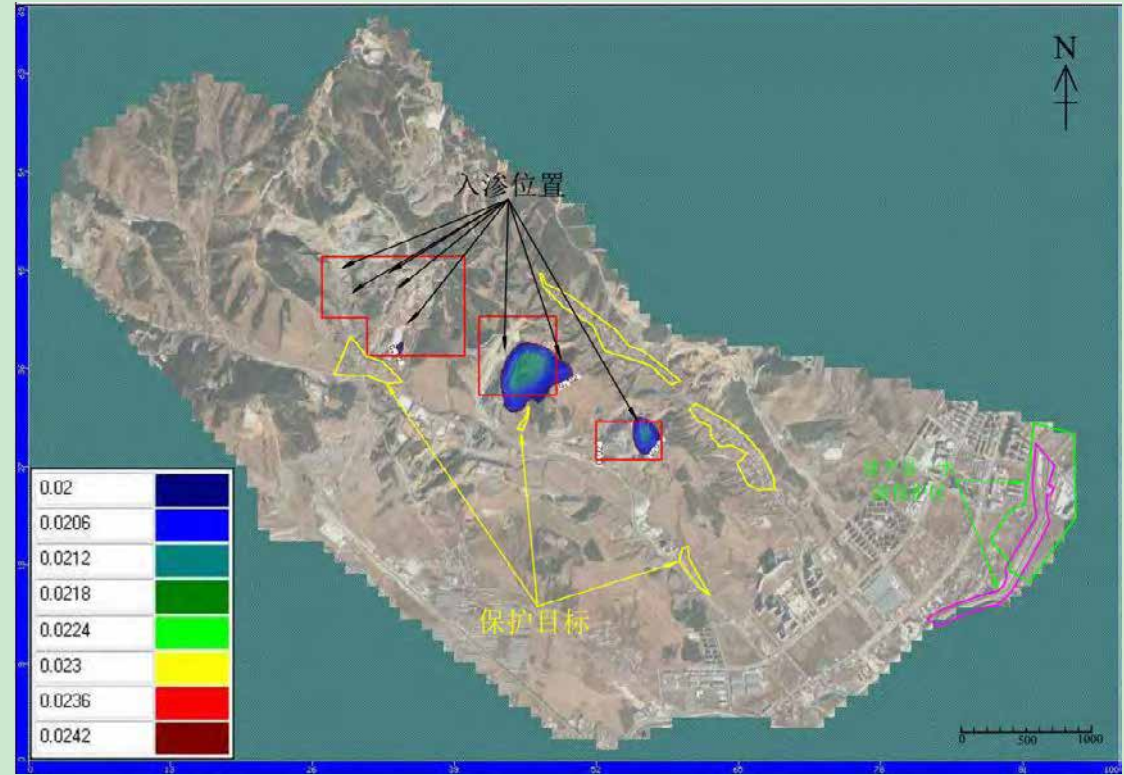


图 9.3-21 入渗 737 天污染影响范围（硫化物）

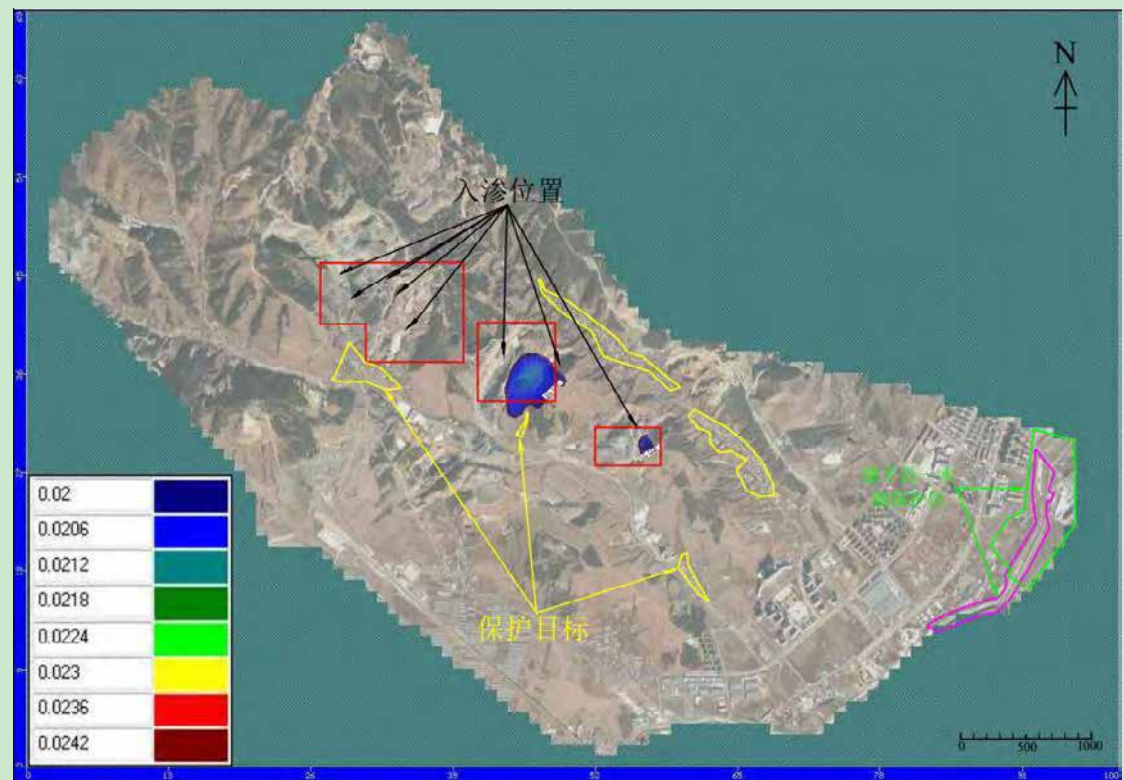


图 9.3-22 入渗 742 天污染影响范围（硫化物）

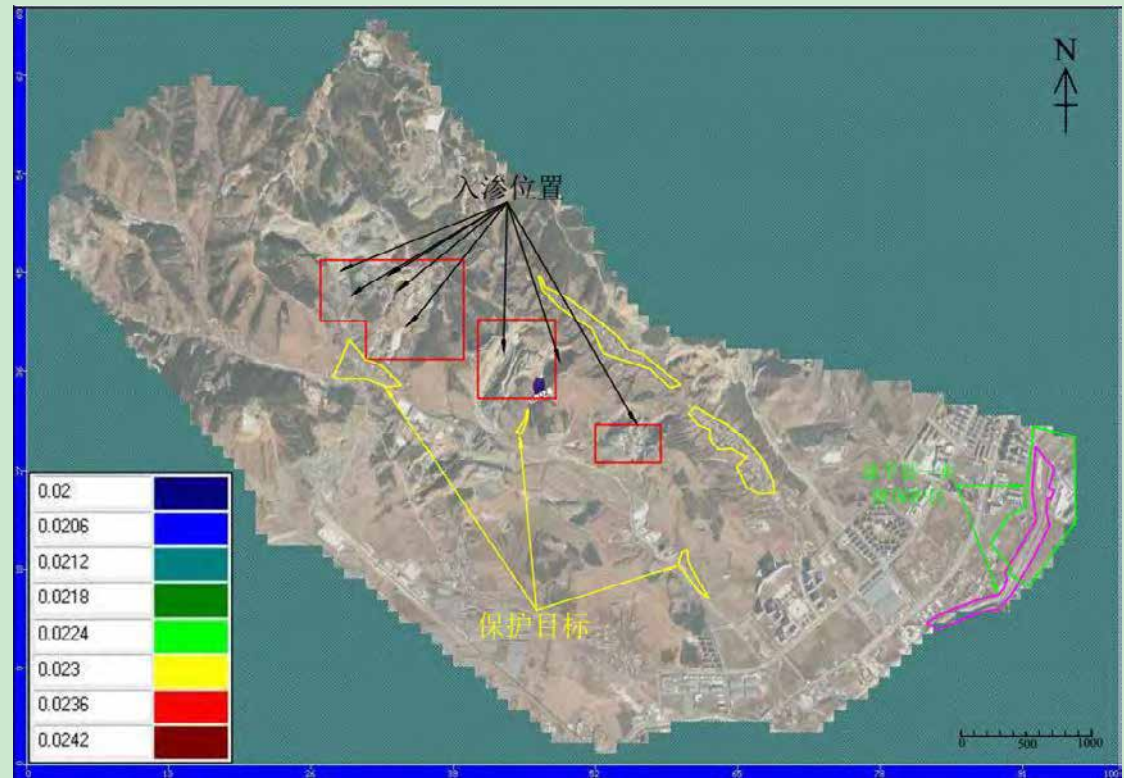


图 9.3-23 入渗 759 天污染影响范围（硫化物）

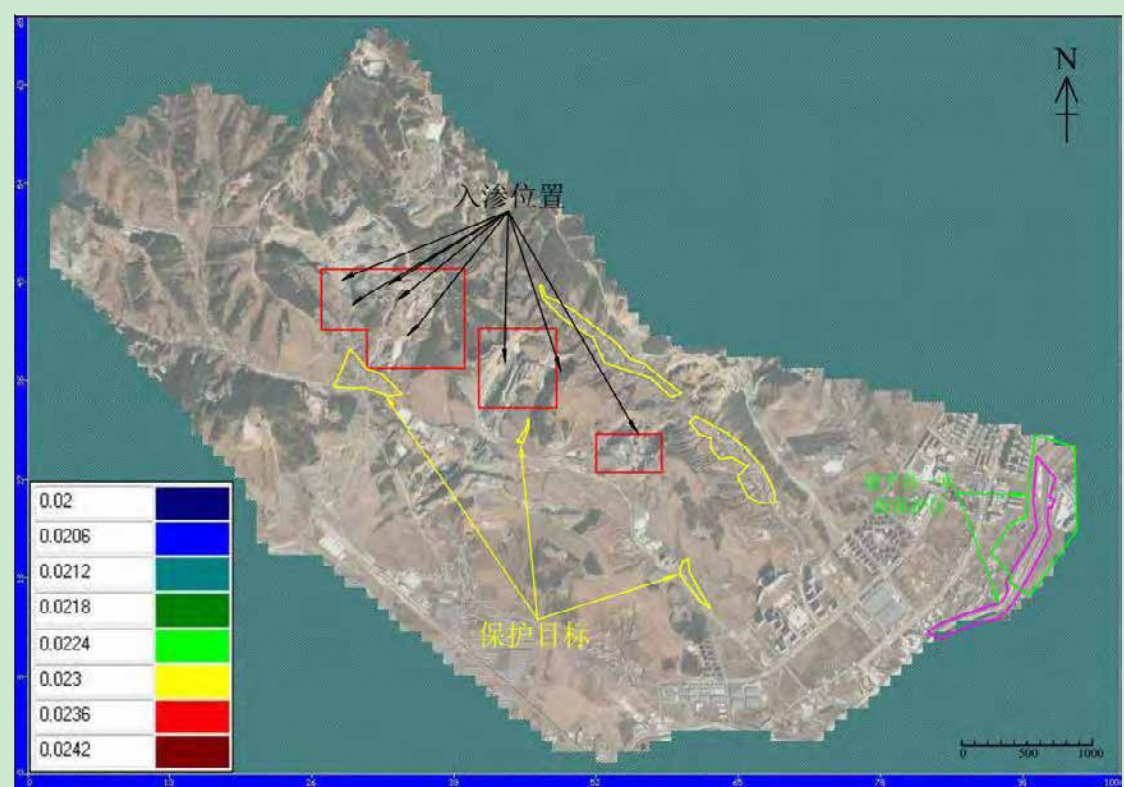


图 9.3-24 入渗 765 天污染影响范围（硫化物）

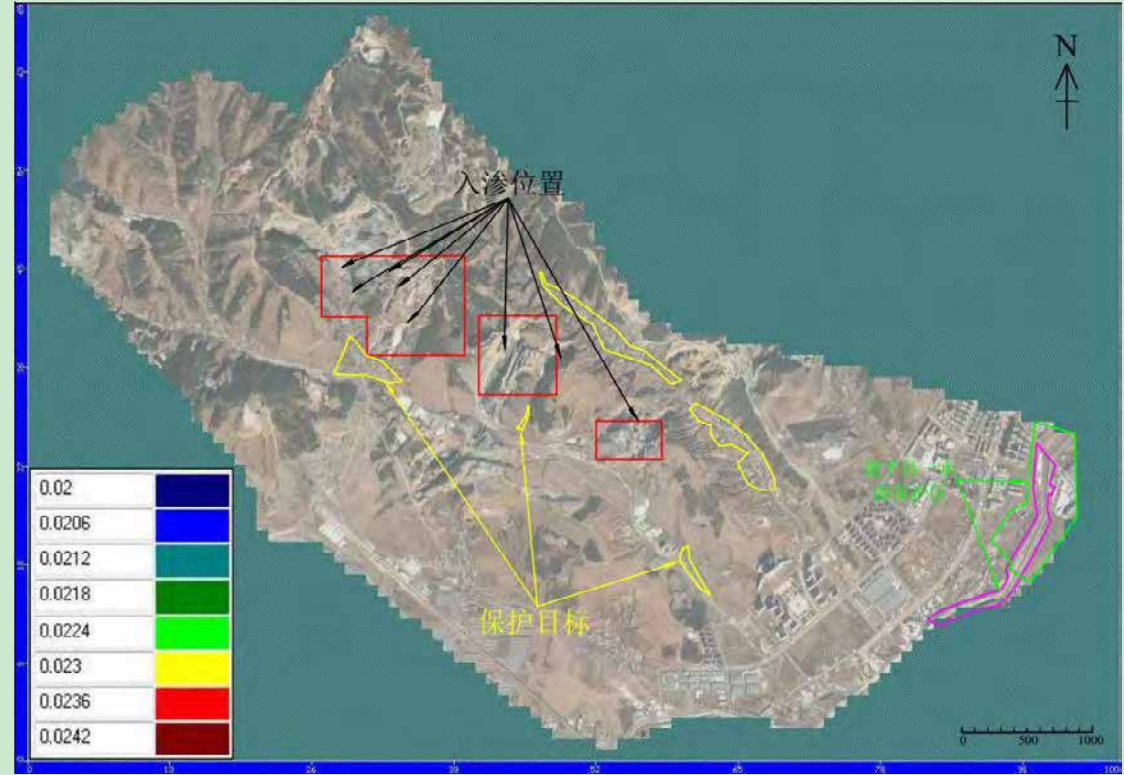


图 9.3-25 入渗 1000 天污染影响范围（硫化物）

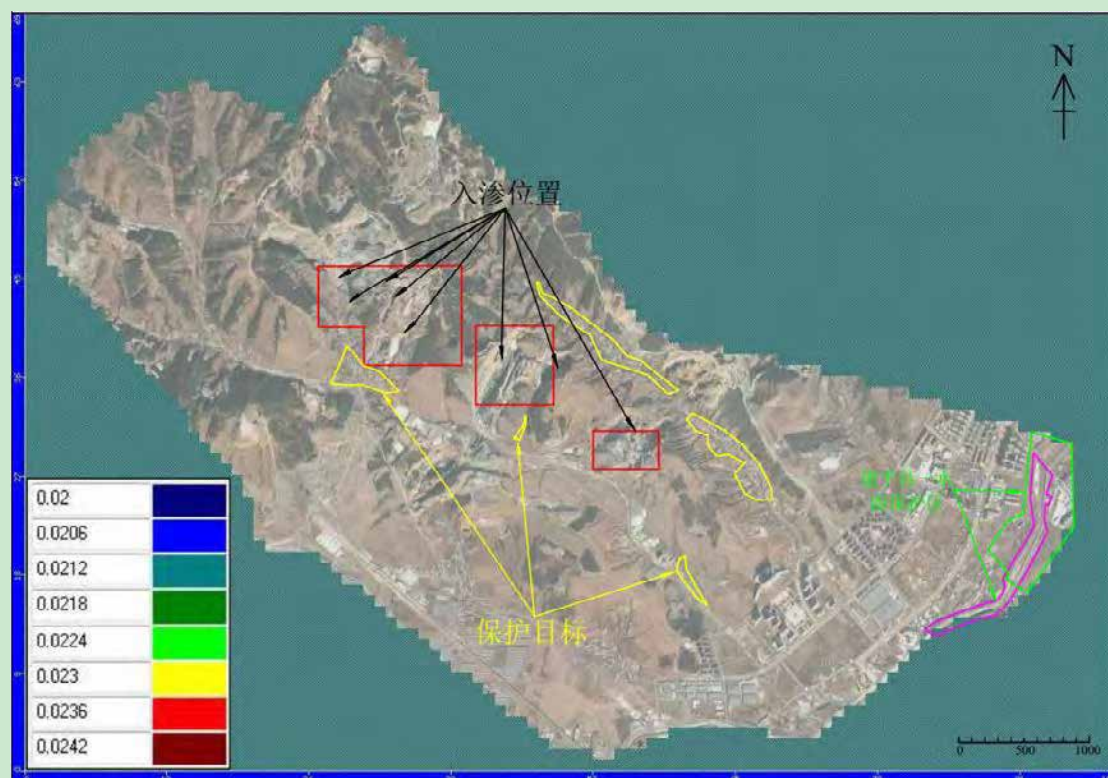


图 9.3-26 入渗 2000 天污染影响范围（硫化物）

模拟结果中，0.02mg/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回填采坑处，污染羽浓度最大值为 0.025mg/L。污染羽影响范围 179760m²，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 126m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于回填采坑处，污染羽浓度最大值为 0.025mg/L。污染羽影响范围 286514m²，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 109m。

入渗发生 730 天时，污染物浓度最大值仍位于回填采坑处，此时中心最大浓度为 0.025mg/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 421766m²，污染羽距离下游保护目标 27m。730 天时切断污染源。

入渗发生 737 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 0.025mg/L。污染羽影响范围为 247566m²，污染羽距离下游保护目标 22m。

入渗发生 742 天及 759 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 0.025mg/L 及 0.025mg/L，污染影响范围逐渐缩小，污染羽影响范围分别为 159035m² 及 9689m²，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 28m 及 125m。

至 765 天时，污染羽彻底消失。1000 天及 2000 天无污染羽出现。

由于污染物中硫化物超标倍数较高，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（硫化物标准执行《地下水质量标准》中的 III 类水体要求，标准浓度为 0.02mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 9.3-3 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	0.025mg/L	回填采坑	否	126m	—
365 天	0.025mg/L	回填采坑	否	109m	—
730 天	0.025mg/L	回填采坑	否	27m	—
737 天	0.025mg/L	矿区内	否	22m	—
742 天	0.025mg/L	矿区内	否	28m	—
759 天	0.025mg/L	矿区内	否	125m	—
765 天	—	—	—	—	—
1000 天	—	—	—	—	—
2000 天	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—

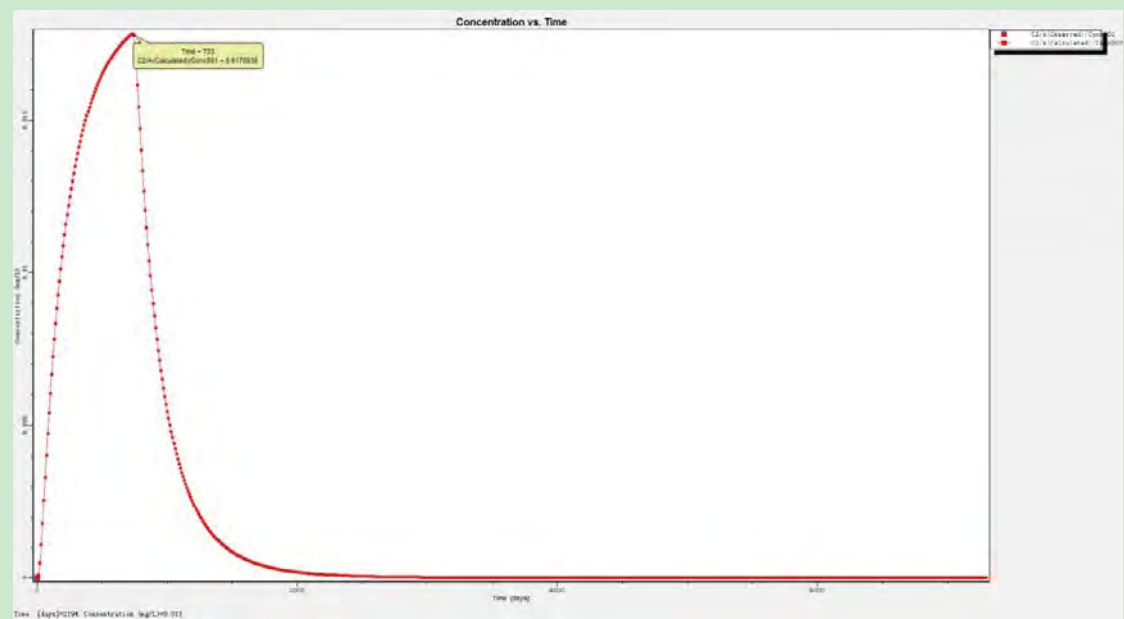


图 9.3-27 下游最近保护目标杨杖子 2 区浓度变化

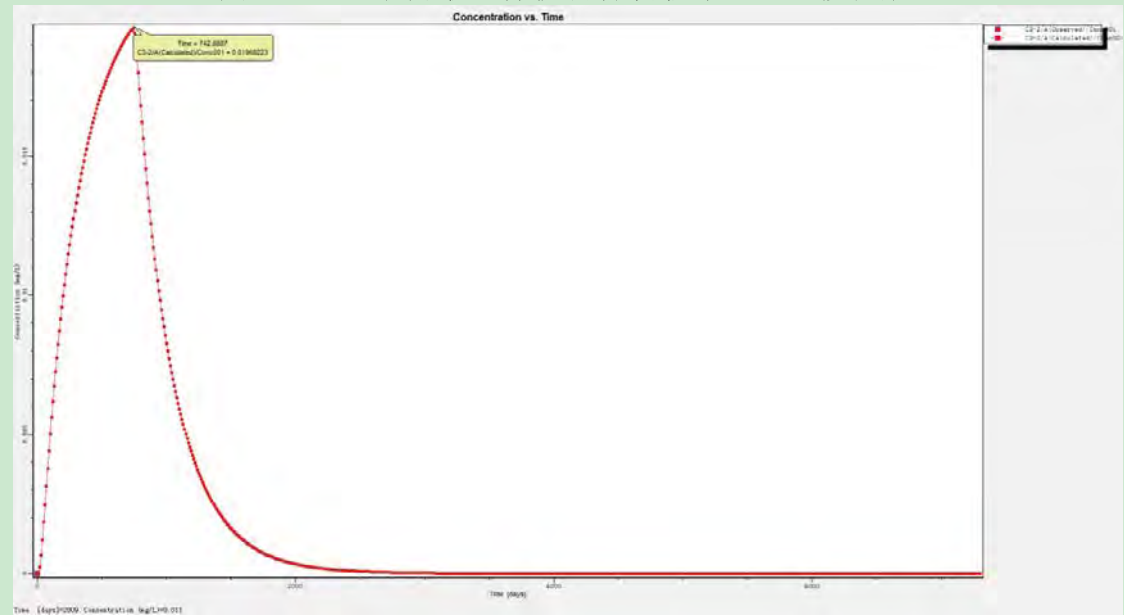


图 9.3-28 下游最近保护目标杨杖子 3 区浓度变化

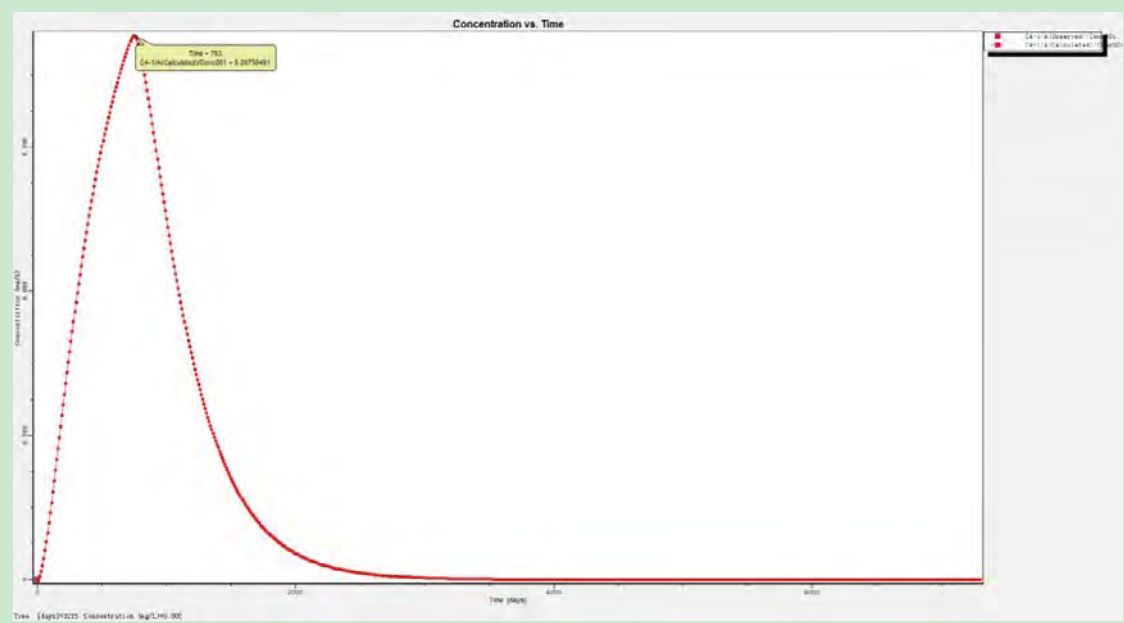


图 9.3-29 下游最近保护目标杨杖子 4 区浓度变化

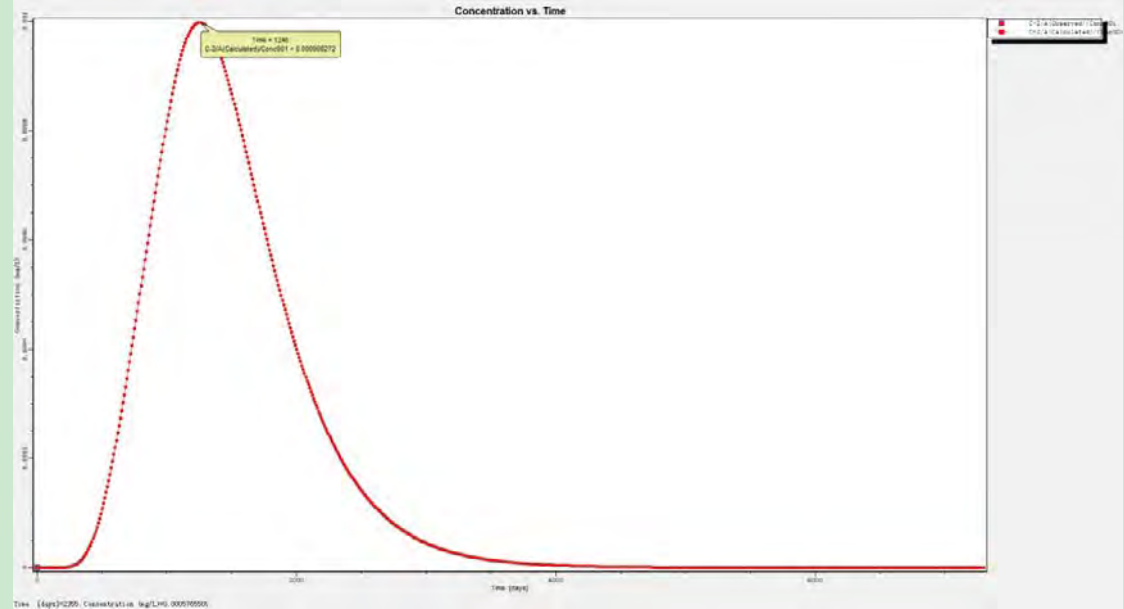


图 9.3-30 建平县一水源保护区一级保护区预测点浓度变化

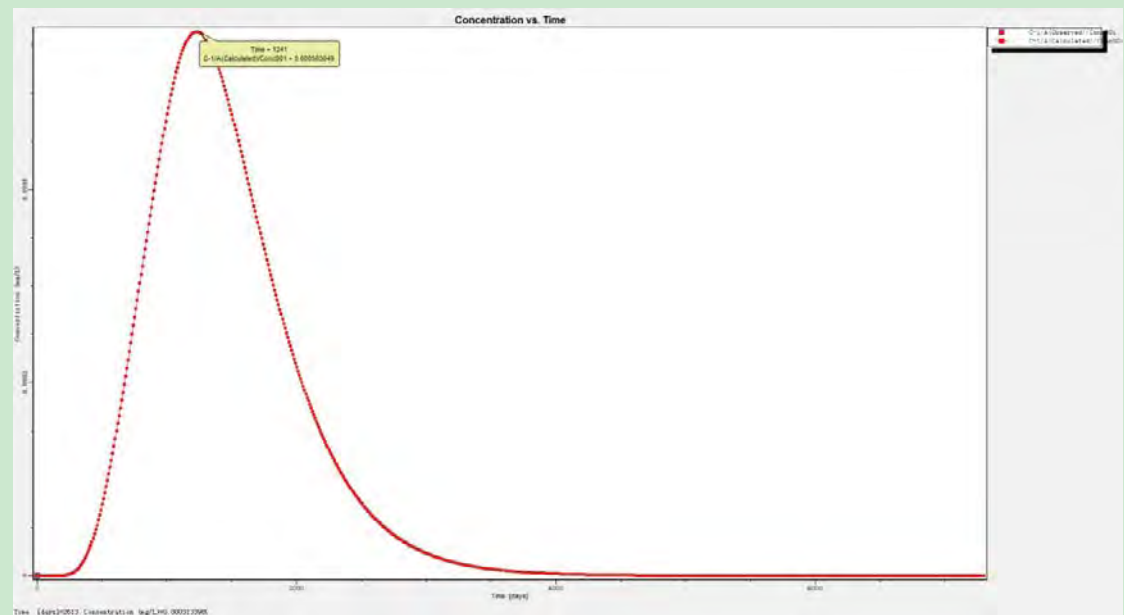


图 9.3-31 建平县一水源保护区二级保护区预测点浓度变化

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 730 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 765 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）回填采坑砷影响污染羽预测

砷以检出限值 0.001mg/L 作为影响污染羽的最小值。将上述源强信息代入模型，得出影响污染羽范围（影响污染羽仅代表污染物运移情况）。

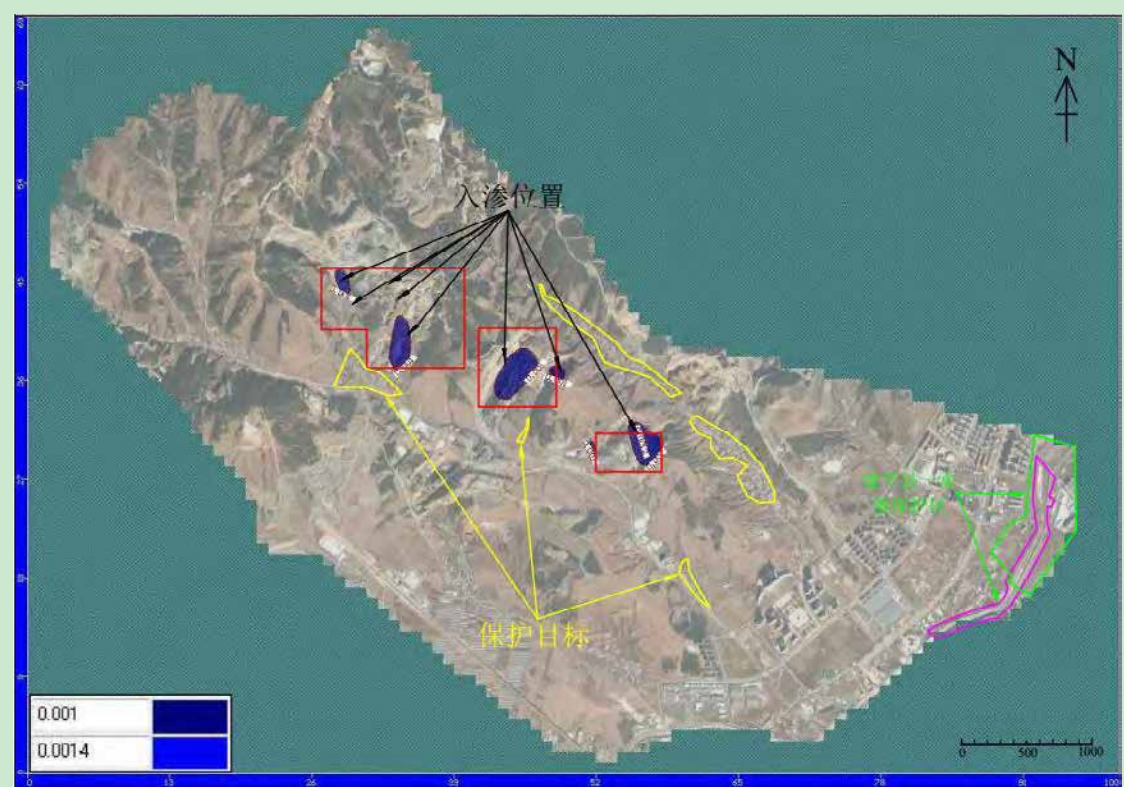


图 9.3-32 入渗 100 天污染影响范围（砷）



图 9.3-33 入渗 365 天污染影响范围（砷）



图 9.3-34 入渗 730 天污染影响范围（砷）



图 9.3-35 入渗 744 天污染影响范围（砷）



图 9.3-36 入渗 750 天污染影响范围（砷）



图 9.3-37 入渗 760 天污染影响范围（砷）



图 9.3-38 入渗 765 天污染影响范围（砷）



图 9.3-39 入渗 1000 天污染影响范围（砷）



图 9.3-40 入渗 2000 天污染影响范围（砷）

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回填采坑处，污染羽浓度最大值为 0.0014mg/L。污染羽影响范围 227536m²，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 90m。

入渗发生 365 天时，污染物浓度最大值主要位于回填采坑处，污染羽浓度最大值为 0.0014mg/L。污染羽影响范围 374448m²，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 80m。

入渗发生 730 天时，污染物浓度最大值仍位于回填采坑处，此时中心最大浓度为 0.0014mg/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 533825m²，污染羽距离下游保护目标 25m。730 天时切断污染源。

入渗发生 744 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 0.0012mg/L。污染羽影响范围为 184206m²，污染羽距离下游保护目标 26m。

入渗发生 750 天及 760 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 0.0012mg/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 79261m² 及 5472m²，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 47m 及 126m。

至 765 天时，污染羽彻底消失。1000 天及 2000 天无污染羽出现。

影响污染羽（影响浓度为 0.001mg/L）始终未达到下游保护目标处。

表 9.3-4 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	0.0014mg/L	回填采坑	否	90m	—
365 天	0.0014mg/L	回填采坑	否	80m	—
730 天	0.0014mg/L	回填采坑	否	25m	—
744 天	0.0012mg/L	矿区内	否	26m	—
750 天	0.0012mg/L	矿区内	否	47m	—
760 天	0.0012mg/L	矿区内	否	126m	—
765 天	—	—	—	—	—
1000 天	—	—	—	—	—
2000 天	—	—	—	—	—
...	—	—	—	—	—

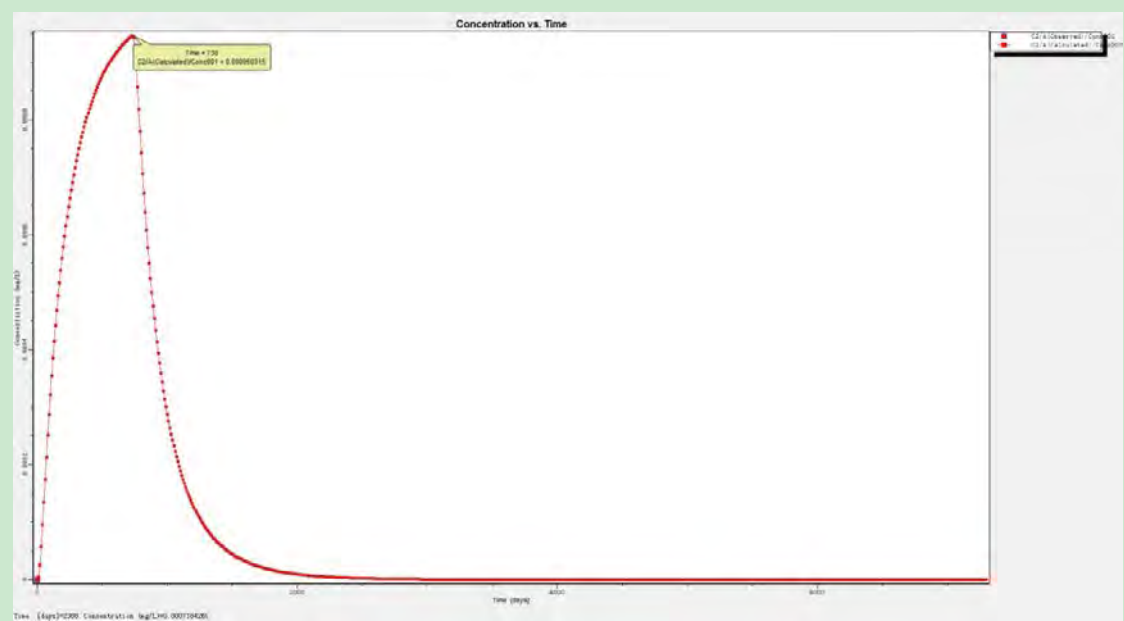


图 9.3-41 下游最近保护目标杨杖子 2 区浓度变化

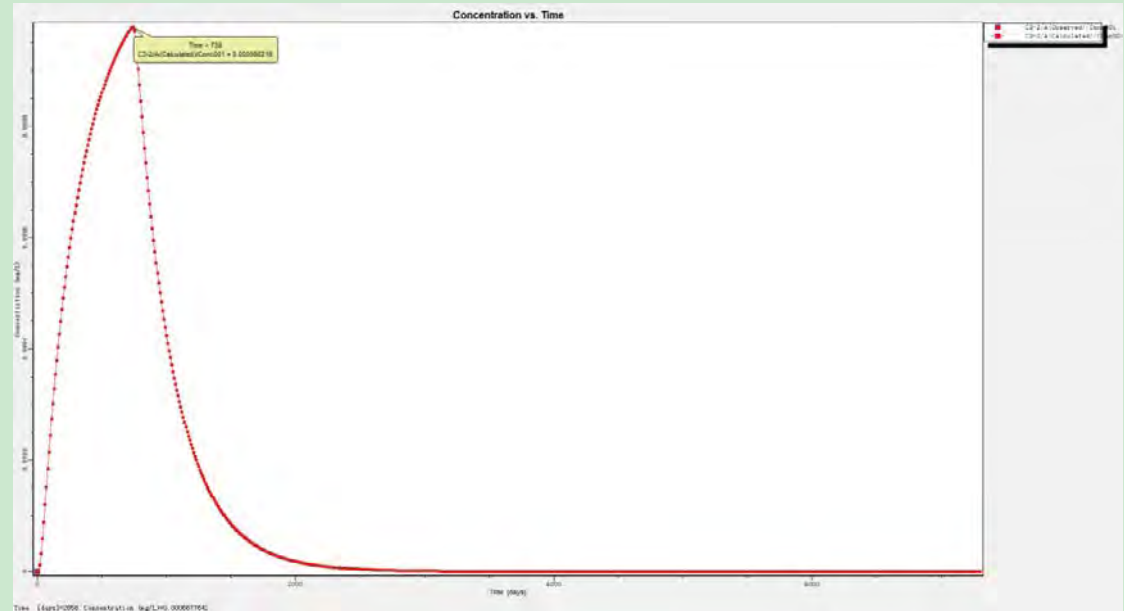


图 9.3-42 下游最近保护目标杨杖子 3 区浓度变化

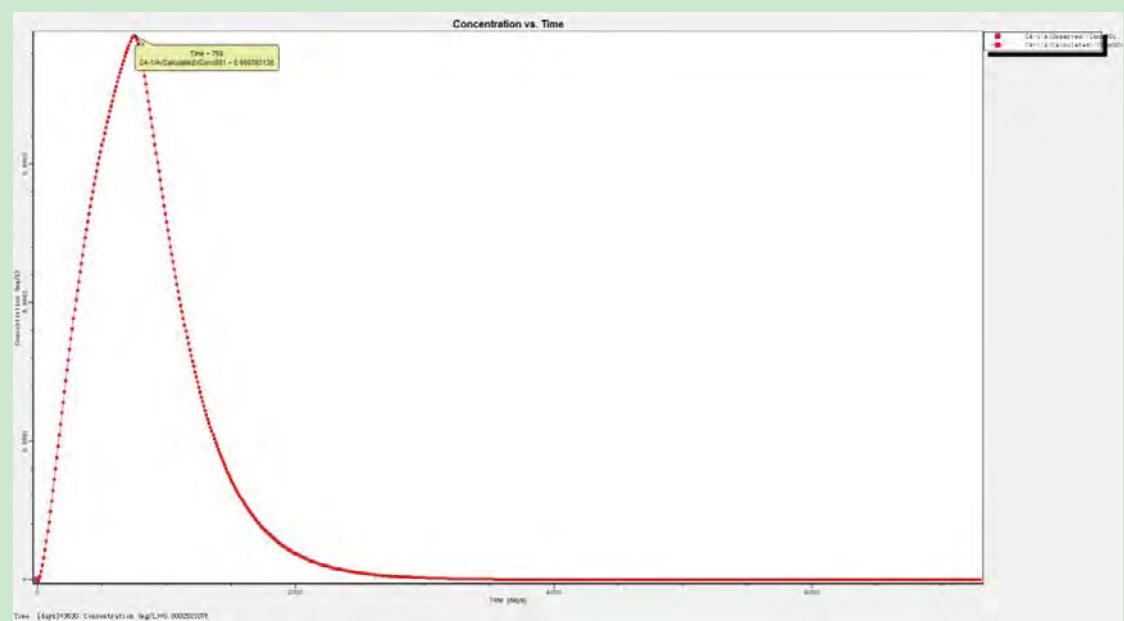


图 9.3-43 下游最近保护目标杨杖子 4 区浓度变化

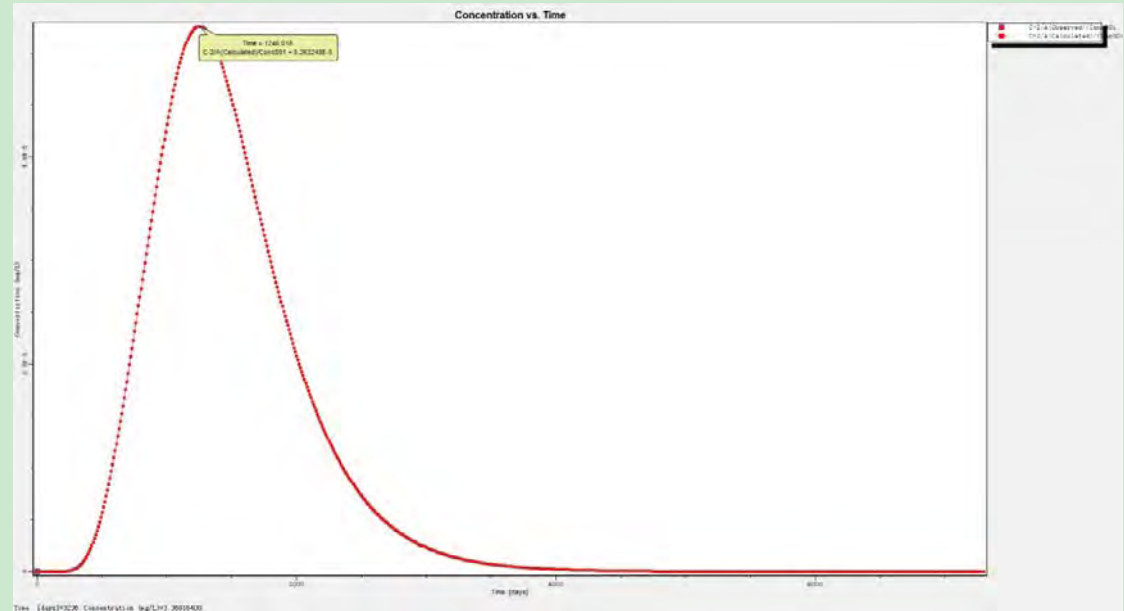


图 9.3-44 建平县一水源保护区一级保护区预测点浓度变化

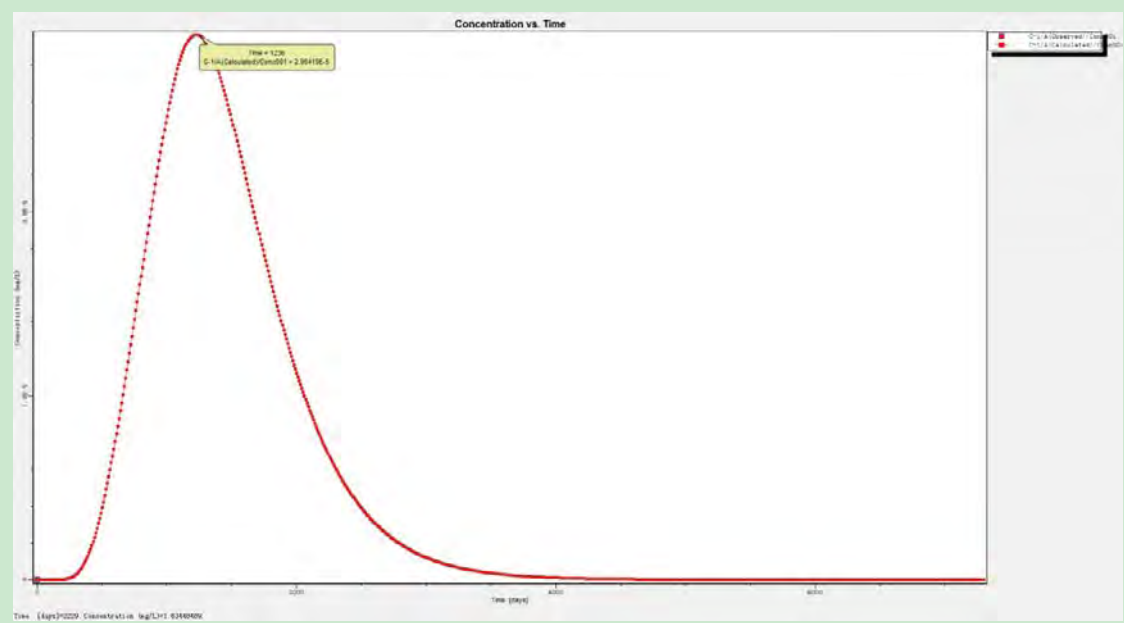


图 9.3-45 建平县一水源保护区二级保护区预测点浓度变化

影响污染羽对保护目标影响较小，下游预测点影响浓度较低，不会对下游保护目标造成影响。

9.3.5地下水模拟预测结论

在淋溶水持续入渗条件下，入渗淋溶水可能会对下游地下水环境产生不良的影响，且影响时间较长。截止预测期间，入渗污染会对保护目标地下水产生一定影响，但影响程度始终小于标准值浓度，超标污染羽始终未达到保护目标处，本项目不会对下游保护目标造成影响。污染羽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，减少入渗淋溶水发生，对下游地下水的影响范围有限，因此对下游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结果。

10 环境风险影响分析

本次评价在依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的基础上，同时落实了环发〔2012〕77号《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求和精神，进行环境风险评价。

10.1 评价依据

（1）风险调查

项目为井工开采，不进行危险物质的生产加工，工艺过程主要为机械开采为主。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量，本项目涉及的风险物质主要有矿石开采使用的炸药（主要成分为硝酸铵）、废机油。

本项目车辆外部加油站加油，不储存柴油，本项目不设置油库。

本项目工业场地内设置危废暂存间一个。

不设置炸药库，炸药由当地爆破公司统一配送，单次最大使用量为 30.0kg。

（2）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），对本项目装置区物料进行风险潜势初判， $Q < 1$ ，风险潜势为 I。

表 10.1-1 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	最大贮存或使用量(t)	临界量(t)	危险物质数量与临界量比值 Q
危废暂存间	废机油	桶装	无	0.4	2500	0.00016
	废油桶	-	无	0.004	2500	0.0000016
井口区	硝酸铵	-	6484-52-2	0.03	50	0.0006
合计						0.00076

（3）评价等级

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

表 10.1-2 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。

10.2 环境敏感目标概况

矿界周边存在多处村庄，矿区有农田分布。

10.3 环境风险分析

10.3.1 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录B，硝酸铵、润滑油为本项目主要的危险性物质。

表10.3-1 硝酸铵的特性及危险特性

理化性质	硝酸铵	废机油	废油桶
分子式	NH ₄ NO ₃	烷烃、环烷烃和芳香 烃混合物	烷烃、环烷烃和芳香 烃混合物
分子量	80.05	——	——
熔点	169.6℃	——	——
沸点	210℃	——	——
闪点	——	——	——
相对密度	1.72(水=1)	——	——
外观	无色透明结晶或白色颗粒	黑色液体	黑色液体
危险性	强氧化剂，300℃时有爆炸危险	毒性、易燃性	毒性、易燃性
毒理学资料	小鼠经口 LD504820mg/kg	——	——
CAS 号	6484-52-2	——	——
储存位置	——	危废暂存间	

(2) 生产系统危险性识别

①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，可供井下1-5天生产。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该矿使用的压力容器为空压机的风包，其介质不具有毒性，也不属于易燃介质，所以，该矿的压力容积不构成重大危险源。

③项目在危废暂存间进行少量的废机油、废油桶，其具有易燃性，但存储量较小，故发生环境风险的几率较低。

（3）危险物质向环境的转移途径识别

危废暂存间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。

炸药环境风险类型为火灾爆炸风险，环境转移的途径为经空气、消防水进入环境。

10.3.2 环境风险影响分析

（1）炸药爆炸对环境的影响

项目炸药发生爆炸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氮氧化物及爆炸粉尘。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。

（2）危废暂存环境风险分析

危险废物产生量较小，储存在固定容器内，且危废暂存间采取防风、防雨、防晒措施，泄漏的可能性极小，影响范围有限。

10.4 环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施

加强炸药管理。工业场地严禁明火，防止炸药遇到明火后发生事故；民爆器材的收发及配送严格执行《民用爆破器材企业安全管理规程》（WJ9049-2005）的相关规定，无违章作业。

危废暂存间 1 个，用于废机油、废油桶临时存放。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修改单）进行建设，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，基础必须防渗，基础防渗材料渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，设置危险废物识别标志，并定期对危险废物贮存设施进行检查，并委托具有专业资质的危险废物处理单位进行转移和处理。

加强对井下生产的运行安全管理，建立健全生产安全规章制度，定期检查井

下排水管道、泵房、水仓设置情况，确保可以安全生产。

矿山设立矿山环境风险管理机构，制定环境风险的检查、监测制度。对诸如报警器、通讯、监测、抢险、抢救等设施须保证其正常工作，发生灾害事故时及时发出信号，做到应急得力，保障矿区生产和周边村庄的安全。

制定环境风险事故应急预案，明确风险事故状态下应采取的关停、封闭、截流等措施，提出防止受污染的水体扩散和对受污染的水体进行治理的具体方案。

在制定应急预案的基础上，对相关人员进行培训，掌握必要的应急处置技能，组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，设置拦堵设施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，缩小对农田、地表水、地下水环境及人身、财产的影响。

加强管理并定期监测。如遇突发事故，应加密监测点地下水的取样频次，以便确定详细调查方案并确定污染范围。

设于防风、防雨、防渗置的危废暂存间，定期检查地面及裙角防渗情况；采用全封闭工程设计矿石中转场，地面进行硬化防渗处理，工业场地周边设截洪沟，防止雨水进入中转场地。

（2）应急要求

企业制定本工程事故状态周围居民紧急疏散方案，疏散方案内容应包括：拟计划撤离的受影响人口及分布、紧急疏散指挥组织机构、疏散方案层次、安置居所、疏散地基础设施保障能力、撤离路线和交通组织及撤离时限、人员抢救、生活安排措施。

受影响人口紧急疏散撤离采取以下原则：先近后远（优先下风向居民），先重后轻，先老人、儿童后年轻人，先易后难，先机关学校后企业。按照上述原则，在北票市应急指挥疏散现场指挥中心指挥下，治安、交通保障中心疏导下，使受影响人群及时、有序撤离影响区域。

企业应设置突发公共事业应急预案指挥部，指挥长为公司总经理，副指挥长为主管生产、安全的公司副总经理。成员由主管安全、环保、生产、调度等部门主管组成。指挥部下设应急预案办公室，办公室设在生产调度室，设值班电话和日常工作联系电话。对全公司员工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制。各项规定如下：

1、值班制度：建立 24 小时值班制度，发现问题及时处理。

2、检查制度：每季度由公司应急救援指挥部结合生产安全工作，检查应急救援工作情况，发现问题及时整改。

3、会议制度：每年度由突发公共事件应急预案指挥部组织召开一次指挥部会议，检查年度工作，并针对存在问题，积极采取有效措施，加以改进。

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，以及辽宁省生态环境厅发布的《辽宁省突发环境事件应急预案备案行业名录（试行）》（辽环综函【2020】192 号）要求，本次评价提出环境风险事故应急预案，主要内容和要求见表 9.4-1。

表 10.4-1 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）

序号	制定原则	内容和要求
		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。

本次评价要求建平县德鑫矿业有限公司应在本项目实施前编制完善的环境风险应急预案，并报环保部门备案。本项目环境事件应急预案编制应结合建平县、朝阳市、辽宁省和国家的突发环境事件应急预案编制，并与之相衔接，以实行有效的分类管理、分级响应和联动。

本项目一旦发生环境风险事故，应立即启动装置应急预案，与区、市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。

10.5 分析结论

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 10.5-1。

表 10.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	建平县德鑫矿业有限公司铁矿地下开采建设项目		
建设地点	辽宁省	建平县	叶柏寿镇
地理坐标	矿区中心地理坐标：东经 119°33'42"、北纬 41°23'24"		
主要危险物质及分布	硝酸铵主要分布于井口、井下巷道，废机油、废油桶分布于危废暂存间		
环境影响途径及危害后果	油类物质泄漏可能污染地下水，油类物质泄漏发生火灾产生的二氧化硫、一氧化碳可能污染周边大气，扑灭火灾产生的消防废水可能污染周边地表水		
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； 危险废物临时存放于危废暂存间，危废暂存间须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013年修改单）进行建设，设置危险废物识别标志，并委托具有专业资质的危险废物处理单位进行转移和处理。 编制应急预案，并及时演练。		

11 环境保护措施及其可行性论证

11.1 施工期污染防治措施

11.1.1 施工期环境空气污染防治措施

(1) 扬尘

严格执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中的相关治理措施。

施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，围挡高度不得低于 1.8m；

易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施；

运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；

地面建筑需使用水泥施工的要求必须使用商砼，采用混凝土罐车运送；

对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期洒水等措施；

建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工场地内设置临时堆场并采取遮盖等防尘措施；

废石运输路线洒水抑尘，运输车辆苫盖。

施工扬尘防治，关键要加强施工管理，管理到位，在采取相应措施后，可将本项目施工期的环境空气影响控制在最小范围内，可以有效减轻对环境的影响。

(2) 机动车尾气

机动车尾气主要来源于燃油施工机械和运输车辆等，主要污染物是 NO₂、CO 和 HC。一般情况下，此类污染物的排放量不大，并且项目所在地地域开阔，通过自然扩散后对周围环境的影响较小。

(3) 废石回填露天采坑的粉尘

本项目废石的颗粒较大、刚性较强、不易风化，颗粒沉降速度也较快，现状采坑低于周边海拔，不易受风力影响，所以即使在大风条件下，废石风面源扬尘

也并不十分严重。废石颗粒较大且含水率较高，短时间回填起尘量较小，通过适量的洒水抑尘后，对环境空气影响较小。

11.1.2 施工期水污染防治措施

施工人员生活区域为租住附近民房，施工人员饮水外购拉水使用防渗旱厕，无外排生活污水。项目工业场地内均设有防渗旱厕，实施定期清掏。

合理安排施工顺序，在工作面准备结束前地面矿井涌水处理系统和排水管道应建成并调试完毕，在矿井试生产阶段即可实现矿井涌水处理不外排。

井筒及大巷掘进过程中产生的涌水必须排入地面储水池中，与施工废水一并沉淀处理，处理后废水回用于施工或场地降尘洒水。

在降雨时对某些建筑材料及时遮盖以减少雨水冲刷产生污水，对污染较重的废污水应设临时储存及处理装置。

矿井井筒施工水局部地下水含水层结构破坏较大，会造成地下含水层水资源流失，通过采取科学合理的施工技术，井筒施工对地下水含水层的影响会大大减少。从保护地下水体的角度讲，井筒施工中应注意的有：

①对可能遇到不良地质及含水层段，应实施井筒冻结法施工，以减少岩体力学性质发生突变的可能性和非煤系地层含水层的涌水量；

②施工中所揭穿的含水层应及时封堵，尤其对在本区具有供水意义的第四系含水层，更应使用隔水性能良好且毒性小的材料。

11.1.3 施工期噪声污染防治措施

项目施工期产生的主要噪声源为各种施工机械，以及机动车辆产生的噪声，为减少以上噪声的影响，应采取下列措施：

(1)对各种施工的机械设备要定期进行维修保养，使机械设备保持正常运行，以减少由于设备不能正常运转所产生的噪声。

(2)对各种机动车辆在项目开工前要进行检查，机动车噪声达标后方可进入施工现场进行营运。

(3)严格控制施工时间，夜间 18:00-6:00 严禁高噪音作业和运输。

11.1.4 施工期固体废物污染防治措施

建设期掘进废石全部用于回填历史采坑。施工期利用现有排岩场废石平整道路、封堵废弃井口。现有排岩场废石未回填的仍在排岩场，回填完毕后排岩场、采坑做好护坡、截排水沟，覆土后恢复治理。

建（构）筑物施工产生的建筑垃圾经收集后运至环卫部门指定地点统一处理。

11.2 营运期污染防治措施

11.2.1 环境空气污染防治措施

本项目采用井下开采方式，因此本项目废气主要是地下开采井口废气、运输道路产生扬尘、装卸作业粉尘，均属于无组织扬尘。

1、防治措施

（1）地下开采井口废气

井下凿岩穿孔爆破采用湿式作业，在主要产尘点喷水除尘，装矿前对爆堆进行喷雾洒水，在装矿口安装洒水喷头喷水防尘，对进风巷道要定期清洗；对主要入风平巷、凿进工作面作业前和装矿时定期洒水，增加矿石含水率。

矿尘被水润湿后，尘粒间互相粘附凝聚成较大颗粒，增大尘粒与物体表面间的粘附力，从而在矿岩装运过程或受到振动和高速风流作用时，粉尘不易扬起。

（2）矿石装卸粉尘防治

为避免二次转运扬尘，采用工程设计全封闭矿石中转场，矿石升井后设计直接通过卸料口输送进入矿石中转场，矿石及时外运，矿石中转场地面硬化处理，各全封闭中转场内各设4个洒水喷头，喷雾洒水防尘；矿石出井前充分洒水预湿，装卸过程同步洒水抑尘；

矿石粒径较大，装卸及落矿粉尘排放浓度较低，降尘效率可达到90%。

（3）废石回填采坑装卸粉尘防治

配置1台洒水车对回填采坑过程中卸料粉尘进行喷洒，尽量降低卸料高度，回填完毕后及时复垦绿化。本项目废石的颗粒较大、刚性较强、不易风化，颗粒沉降速度也较快，现状采坑低于周边海拔，不利于粉尘向外扩散，所以即使在大风条件下，废石风面源扬尘也并不十分严重。

（4）道路运输起尘防治

矿山汽车运输路面扬尘浓度大小受风速、路面岩土性质、汽车行驶速度等多方面因素影响。矿区针对无组织道路扬尘采取以下措施进行污染防治：

a.工业场地及运输道路全面碎石硬化，配备 5t 洒水车共 3 辆，一个采区 1 辆，工业场地、运输道路定期洒水，至少每 4 小时洒水 1 次，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；

b.限制车速，采区内车速在 15km/h 以下，可有效抑制粉尘的产生；

c.加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载，汽车加盖苫布封闭运输；

d.对运输道路定期维护，保持路面平整，避免坑凹出现。

e.保持出入口通道及道路两侧的范围内的整洁，降低扬尘。

f. 运输道路沿线边坡和路两侧绿化，可起到防止水土流失、降尘作用。

（5）在井口、工业场地等处安装高清视频监控设施，对提升作业和运输过程进行记录，视频监控数据至少保存三个月以上。

2、环境空气污染防治措施可行性分析

（1）湿式凿岩、井下喷水防尘、道路洒水抑尘等措施，为广泛应用于地下开采矿山的通用治理技术，所用设备简单、操作方便、投资小，措施是合理可行的。

（2）原矿堆场和废石回填采坑无组织粉尘的产生量主要与天气状况有关，一般少雨、地面干燥、风速较大的天气容易风力起尘。一般抑制扬尘的简洁有效的措施是洒水，按季节对堆场实施洒水抑尘， 工程设计全封闭中转场，有无组织粉尘产生，一般抑制扬尘的简洁有效的措施是洒水，对堆场内实施喷淋洒水抑尘，可将粉尘污染距离缩小到 20-50m 范围内，洒水防尘可以有效地减少起尘，增加含水量 2.5%，起尘量减少一半；同样风速也能较少起尘，风速降低一半，起尘量可较少 70%。

（3）运输道路通过定期洒水和清扫，加强维护，保证路面处于完好状态等措施，可以大大减少扬尘量。

通过上述分析，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，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，经济上可行。本项目采取的大气污染防治措施合理可行。

11.2.2 废水污染治理措施

11.2.2.1 水污染防治措施

（1）生活污水

本项目生活污水由防渗旱厕收集，定期清掏，不外排。

（2）矿井涌水

井下排水经矿区内各系统主井井口高位水池（共3个，每个采区设1个）沉淀，再回用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，不外排。

（3）其他

为防止降雨至中转场内形成淋溶水，对矿区及下游产生影响，本工程采取如下措施：

①在斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟，并在地表岩石移动区之外设置截排水沟，使雨季地表水向岩石移动区外排放。

②采用工程设计的全封闭矿石中转场，地面按一般污染防渗区防渗，防止雨水进入该场地。

采取以上措施后，产生淋溶水可能性较小。

11.2.2.2 水处理措施可行性分析

（1）生活污水

本项目雇用工人均为周边村民，生活用水主要为饮用水及一般生活用水，外购拉水。废水中主要为人体代谢物。粪便可以用于农作物做有机肥，发酵腐熟后可直接使用，也可与土掺混制成大粪土作追肥，是一种农村常用的绿色肥料。项目所在地属于农村，周边分布有村庄，因此通过设置防渗旱厕，定期清掏的方式既可以避免生活无废水对环境的污染，又可以充分利用资源。建设单位应做好旱厕防渗、密闭措施。本项目采取的生活污水治理措施合理可行。

（2）矿井涌水

由于项目井下凿岩、装岩、运输等工序极易起尘，井下、地表需要经常洒水抑尘，恢复治理区域需洒水养护。通过工程分析章节水量平衡分析，矿井涌水可全部被项目自身所利用。

由于项目井下涌水水质简单，主要污染物为 SS，根据现状监测数据，矿井涌水监测数据符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水及道路清扫洒水标准要求。因此沉淀后的涌水完全可以复用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，不外排，处理方式可行。

矿山对井下涌水进行综合利用，不仅确保废水不外排，而且还综合利用水资源，环境效益和经济效益均十分显著，治理措施是有效的、可行的。

11.2.3 噪声防治措施

11.2.3.1 设备减噪措施

（1）风机：本项目选用低噪声通风机，通风机设于通风机房内，在风机出风口处安装消声器，风机底座需加装减震器，以减少风机的空气动力性噪声以及振动噪声的传播。

（2）空压机房：设于设备间内，设备采用基础减震，空压机进气口加装阻抗复合式消声器。

（3）钻机、凿岩机、空压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。水泵基础减震。

（4）装载机基础减震，注意维护。

（5）工业场地四周种植一定数量的阔叶乔木。

采取以上降噪措施，经距离衰减，噪声降低 40-50dB(A)，经预测工业场地场界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准要求。噪声防治措施可行。

11.2.3.2 运输噪声防治措施

项目车流量不大，矿石运输过程尽量避免经过村庄，控制车速（小于 30km/h），严禁超载，定期检验车辆工作状况，经过村庄等敏感目标时禁止鸣笛，严禁夜间（18:00-6:00）运输。

采取上述措施后可将道路运输噪声降至最低，对周边居民影响不大，噪声防治措施可行。

11.2.4 固体废物处置措施

(1) 废石

营运期间年产生废石量约 4.2 万 t/a（废石松散密度 2.7t/m³），开采第一年废石回填历史采坑，回填量 1.56 万 m³（合废石量 4.2 万 t），形成采空区后其余废石全部用于回填井下采空区。

营运期开采第一年废石（1.56 万 m³）回填采坑，施工期利用现有排岩场废石（104.61 万 m³）、施工期废石（5.17 万 m³）回填采坑，回填总量 111.34 万 m³，采坑容积 211.30 万 m³，可满足回填容量需要。

根据工程分析中浸出试验结果，本项目废石属于第 I 类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中“尾矿、矿山废石等可在原矿山开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填”。本项目废石用于回填采坑及回填井下采空区，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中要求，处置措施可行。

在井口、工业场地等安装视频监控设施，对矿石、废石提升作业和运输过程进行记录，视频监控数据至少要保存三个月以上。

本项目废石处置措施与《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）相符，详细分析见下表。

表 11.2-1 与《固体废物再生利用污染防治技术导则》相符性分析表

项目	《固体废物再生利用污染防治技术导则》	本项目情况	符合情况
总体要求	固体废物再生利用应遵循环境安全优先的原则，保证固体废物再生利用全过程的环境安全与人体健康。	回填采坑及井下	符合
	进行固体废物再生利用技术选择时，应在固体废物再生利用技术生命周期评价结果的基础上，结合相关法规及行业的产业政策要求。	本项目与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相符	符合
	固体废物再生利用建设项目的选址应符合区域性环境保护规划和当地的城乡总体规划。	本项目废石回填矿山现有采坑及生产期间形成的井下采空区，不涉及地表新建选址	符合
	固体废物再生利用建设项目的设计、施工、验收和运行应遵守国家现行的相关法规的规定，同时建立完善	本评价为导则中要求的环境影响评价	符合

项目	《固体废物再生利用污染防治技术导则》	本项目情况	符合情况
	的环境管理制度，包括环境影响评价、环境管理计划、环境保护责任、排污许可、监测、信息公开、环境应急预案和环境保护档案管理等制度		
一般规定	进行再生利用作业前应明确固体废物的理化特性，并采取相应的安全防护措施，以防止固体废物在消洗、破碎、中和反应等过程中引起有毒有害物质的释放。	根据浸出试验为一般固废	符合
	应根据固体废物的特性设置必要的防扬撒防渗漏、防腐蚀设施，配备废气处理、废水处理，噪声控制等污染防治设施，按要求对主要环境影响指标进行在线监测。	定期洒水抑尘，并在工业场地设视频监控	符合
	产生粉尘和有毒有害气体的作业区应采取除尘和有毒有害气体收集措施。扬尘点应设置吸尘罩和收尘设备，应采取大气污染控制措施，大气污染物排放应满足特定行业排放（控制）标准的要求。有特定行业污染排放（控制）标准的，应满足 GB 16297 的要求，特征污染物排放（控制）应满足环境影响评价要求。	满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 1.0mg/m ³	符合
监测	固体废物再生利用企业应在固体废物再生利用过程中，按照相关要求，定期对场所和设施周边的大气、土壤、地表水和地下水等进行采样监测，以判断固体废物再生利用过程是否对大气、土壤、地表水和地下水造成二次污染。	环评中设置了监测计划	符合

（2）危险废物

设备维护机油用量很少，废机油产生量为 0.4t/a，废油桶产生量 4 个/a，属于危险废物，对其管理按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关危险废物的管理条款执行。

评价要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修改单）规定整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间，占地面积 50m²，危险废物可暂时存放在危废暂存间内，定期委托具有专业资质的危险废物处理单位进行转移和处理。

建设单位要按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设计建造危险废物暂存间，废机油与废机油分区储存，地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，且表面无裂缝，应设计有堵截泄漏的裙脚，做好贮存区的防风、防雨、防晒工作，按重点污染防控区防渗监控，防渗层为至少 1.0m 厚黏土层（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚的高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。后续监管中保证表面无裂缝，防止泄漏事故，避免贮存的危险废物污染当地地下水和土壤，同时在贮存区域设置明显的警示牌标

识；对危险废物的收集和管理，厂区应委派专人负责，并做好登记记录，防止存放过程中的二次污染。

表 11.2-2 本项目危废贮存场所基本情况

贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险废物类 别	危险废物代 码	位置	占地 面积	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期
危废暂存 间	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	杨杖子 4 区	50m ²	集中 临时 贮存	1.0t	12 月
	废油桶		900-249-08			集中 临时 贮存		12 月

项目运营过程中加强对危险废物贮存的管理，企业内部建立危险废物产生、外运、处置及最终去向的详细台账，按照《危险废物转移联单管理办法》的要求做好危险废物转移联单填报登记工作。

综上，整改后本项目危废暂存设施可行。

(3) 生活垃圾

营运期间在生活垃圾产生量为 26.4t/a，生活垃圾在矿区内集中收集，集中收集后送当地环卫部门指定地点进行处置。

综上，本工程固体废物全部妥善处置，处置措施合理可行。实现了固废资源化、无害化，避免二次污染。

11.2.5 爆破环境影响控制

采用以下爆破控制技术可降低爆破产生的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) 此外为降低爆破对地表居民点影响，评价要求：

①严格控制单次爆破药量；

- ②尽可能选用低爆速、低威力的炸药；
- ③爆破采用微差控制爆破技术；
- ④按地震效应最小的原则确定微差时间。

11.2.6 地下水环境保护措施

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。

11.2.6.1 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。

11.2.6.2 建设项目地下水污染防治对策

(1) 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，其次加强井下涌水的收集、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，如高位水池、防渗旱厕防渗，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粘土层覆盖层之下，不易受到污染，但项目废水也要妥善处置，防止间接污染地下水环境。本项目的矿井涌水及地面生产、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矿井排水源于地下水，主要为风化带基岩孔隙-裂隙水，排水中含悬浮物等。矿井的涌水经沉淀后回用。

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，有效预测矿井涌水量，指导矿井排水工作。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。

⑤做好雨季或非正常状态下的矿井防排水工作

在雨季或非正常状态下，涌水量会在很短时间内突然增大，如果防排水系统不合理或者不通畅，涌水量超过排水能力，会造成淹没矿层，污染开采矿层的地

下水水质，甚至会影响矿山安全生产。为了保证正常安全生产，矿方应提前建立好相关的地下水位监测系统和地面防排水系统。根据需要预先安排好井下的排水工作。

为防止疏干排水导致地下水位突然过快下降，可采取逐层注浆方法进行全断面全封闭深孔注浆固结止水，切断地下水流通通道，保持围岩稳定，增强施工安全，大大降低地下水涌出量，防止地下水被疏干，减缓地下水下降速率，同时减少岩溶塌陷的发生。

从保护地下水体的角度讲，井筒施工中应注意的有：

a.对可能遇到不良地质及含水层段，应实施井筒冻结法施工，以减少岩体力学性质发生突变的可能性和非煤系地层含水层的涌水量；

b.施工中所揭穿的含水层应及时封堵，尤其对在本区具有供水意义的第四系含水层，更应使用隔水性能良好且毒性小的材料；

c.施工过程中所产生的淋水必须排入地面场地集水池中与施工废水一并处理后回用。

⑥矿坑突水防治措施

加强矿区水文地质工作，凡坑道通过可溶岩和构造破碎带时，必须先探后掘，探明是否有溶洞，并做好溶洞突水的应急预案。

地下水仓在满足矿坑正常涌水量汇集的前提适当扩大一定的容量，作预防较小规模矿坑突水的应急容量储备。

本项目在新开拓地下排水系统时，必须先探后掘，如遇软弱岩石应进行必要的支护工程，同时应做好突水的应急预案，以保证矿山的安全生产。

(2) 地下水污染监控

对于集水沉淀池等可能污染地下水水质的生产单元应设置对下水质监测井，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。

(3) 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。

11.2.6.3 建设项目地下水保护与环境水文地质问题减缓措施

A.控制资源开采过程中由于地下水水位变化诱发的含水层疏干等环境水文地质问题。

B.建立地下水监测系统，定期对地下水水位、矿井涌水量进行观测记录；并设立地下水水位和涌水量观测台帐，分析地下水水位发生较大突变的原因，并及时采区有效措施进行防范。

C.环境管理对策

环境管理用于全面指导项目建设期、营运期、恢复期的环境保护工作，符合环境法律法规的必要手段。

a.进行系统的地下水资源调查评价，利用先进、科学的方法建立地下水资源优化动态管理模型。在此基础上，杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏。建立各种健全的生产环保规章制度，严格在岗人员操作管理，操作人员须通过培训和定期考核，方可上岗，与此同时，加强设备、各项治污措施的定期检修和维护工作。杜绝废水进入地表水体。

b.对建设项目的污染源、影响区域、主要保护目标和与环保措施运行效果有关的内容提出具体的监测计划。

c.根据国家有关规定要求，为加强生产过程中的环境管理，建议成立环保管理专门机构，配备专职环境管理人员负责矿山环保具体工作。制定完善的环保管理制度、监测计划、风险防范措施和事故应急预案，并定期进行事故演练。

d.地下水长期动态监测是实行地下水资源科学管理的必不可少的重要方法，它是了解地下水资源动态的“眼睛”。应从法制上加强监测设施的保护，从资金上给予支持，加固和保护监测设施。

e.保证足够的环保资金，为保证矿山服务期满后矿区生态环境恢复措施的顺利实施，建设单位应向环境主管部门缴纳一定的生态环境恢复保证金。

f.企业必须取得采矿许可证后，方可正式进行采矿。开采时，必须在开采证规定、的范围内开采，严禁超范围开采作业。

g.企业必须接受当地环保部门的监管。

11.2.6.4 分区防渗

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一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等。

本项目为铁矿开采，地下水被动防治措施主要为防渗处理，有效防止污染物渗入地下。

表 11.2-3 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。	防渗旱厕、危废间、高位水池
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 11.2-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能	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 11.2-5 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 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类别 重金属、持久性	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 或参照 GB16889 执行。
	中-强	难		
	中	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
	强	易	有机物污染物	
简单防渗 区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

本次项目根据各生产装置、辅助设施及公用工程设施的布置，按照相关的要求，将厂区划分为非污染防控区、一般污染防控区和重点污染防控区，分别采取不同等级的防渗方案。

表 11.2-6 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	防渗要求
1	重点防渗区	危废暂存间	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中要求的“防渗层为至少 1.0m 厚黏土层（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ”防渗要求
		高位水池	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	矿石中转场	当天然基层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然活人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能
		防渗旱厕	
3	非污染防控区	厂区道路、办公区、绿化带、变配电站、机房等	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。

①一般防渗区

矿石中转场、防渗旱厕为一般防渗区：当天然基层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然活人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能。此外，工程设计全封闭矿石中转场，防止雨水进入该场地。

②重点防渗区

危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求建设“基础必须防渗，防渗层为至少 1.0m 厚黏土层（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），

或 2mm 厚的高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ”。

高位水池：防渗性能不应低于 6m 厚的粘土层的防渗性能，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，高位水池涂刷防渗防腐材料，定期监管，若发现跑冒滴漏等泄露情况，第一时间进行处理。

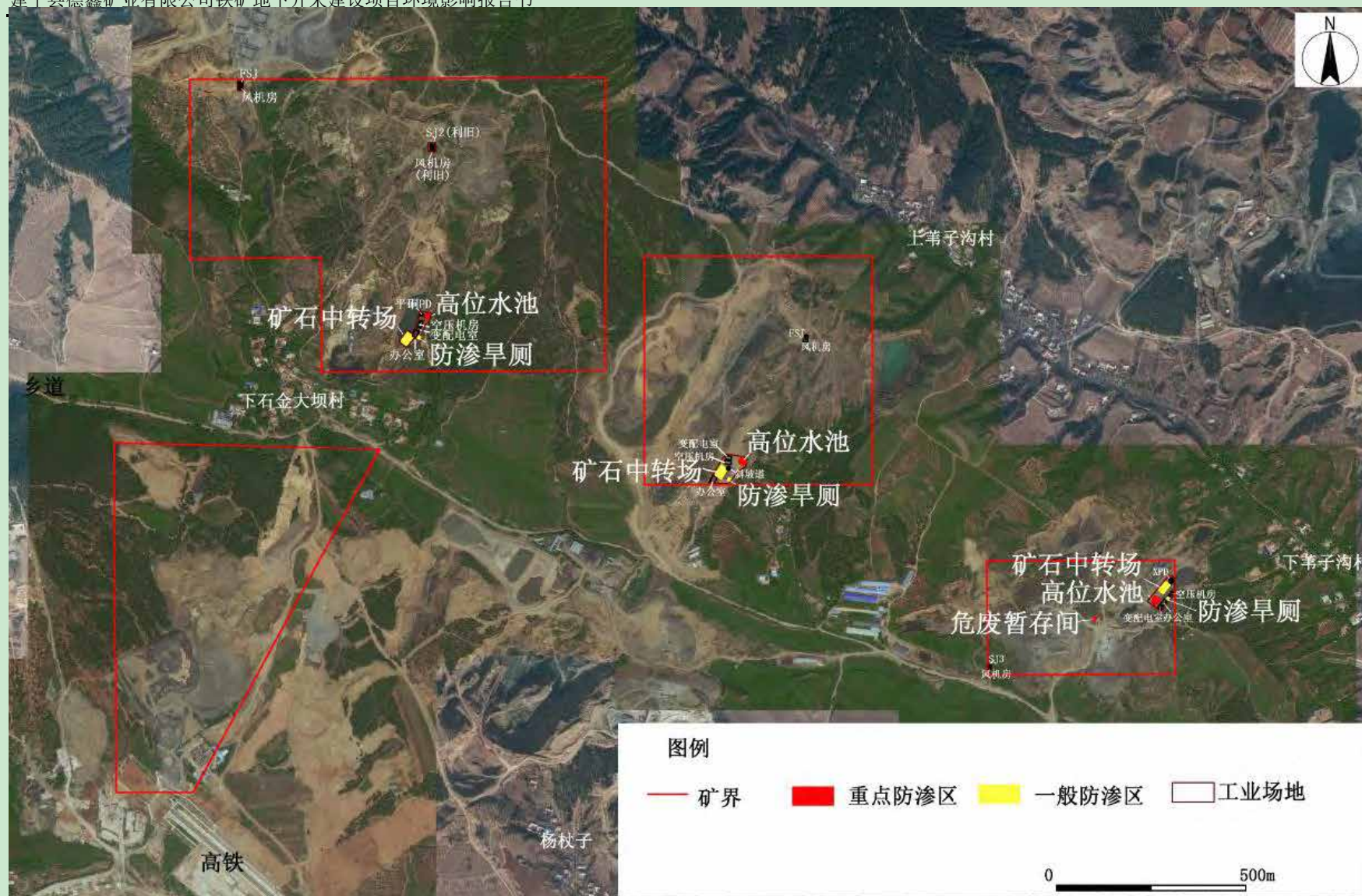


图 11.2-1 分区防渗图

11.2.6.5 地下水環境監測與管理

(1) 建立地下水環境監測管理體系

為及時而準確的掌握擬建項目區及周邊地下水環境質量狀況，發現問題及時解決，切實加強環境保護與環境管理，建設項目地下水污染監測工作應納入到整個恢復區域的監測體系中。即建立地下水環境監測管理體系，包括制定地下水環境影響跟蹤監測計劃、建立地下水環境影響跟蹤監測制度、配備相應的監測人員、配置先進的監測儀器和设备、建立完善地下水監測制度。按照淺層地下水監測為主、上下游同步對比監測、抽水井與監測井兼顧和重點污染防控區加密監測的原則進行監測。

(2) 地下水跟蹤監測計劃

根據《環境影響評價技術導則-地下水環境》（HJ610-2016）要求，參照地下水《地下水環境監測技術規範》（HJ164-2020），在建設項目及周邊地區設置一定數量地下水質污染監控井，建立地下水水質污染監控、預警體系。

跟蹤監測點佈設：擬佈設若干跟蹤監測點，佈置在礦區上游、下游等區域處。

監測層位及井深：基岩裂隙含水層，井深 30-50m 左右；第四系松散岩孔隙水，井深 20-30m 左右。

監測項目：pH、耗氧量、氨氮、硝酸鹽、亞硝酸鹽、揮發酚、氰化物、硫酸鹽、溶解性總固體、總硬度、氯化物、氟化物、鐵、錳、鉛、汞、六價鉻、鎘、砷、總大腸菌群、菌落總數、石油類、硫化物，同時監測地下水位、水溫。水質標準執行《地下水質量標準》（GB/T14848-2017）III 類標準。

監測頻率：根據地下水《地下水環境監測技術規範》（HJ164-2020）進行佈置。

地下水監測計劃、監測孔位置、孔深、監測井結構、監測層位、監測項目、監測頻率等詳見表 13.4-1。

（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。

（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。

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。

设置事故报警装置和快速监测设备。

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。

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。

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。

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。

11.2.7 土壤环境保护措施

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。

（1）开采区保护措施

本次项目对于土壤重点破坏区域（工业场地区域）以人工恢复为主，项目服务期满后保证地表植被覆盖率不减少。开采区土地类型以林地、农田为主，均为井下开采，不会对地表一般耕地及永久基本农田耕作层造成破坏。

（2）工业场地保护措施

①源头控制措施

矿井涌水全部进行综合利用，不外排；

旱厕采用防渗处理；

对高位水池、矿石中转场等可能产生污染源区进行防渗处理，可采用天然材料或人工材料构筑防渗层，防渗层厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行防渗处理；

在工业场地周边修建截（排）水沟，减小汇水面积；

采用工程设计的全封闭矿石中转场，不会产生淋滤水；

废石回填采坑及井下采空区，固体废物均得到妥善处置，不随意堆放，提高废石的综合利用率。

②过程防控措施

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。

（3）跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定，本次对项目周边土壤进行跟踪监测。

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中设置，设四个点位：杨杖子 2 区西南侧耕地、杨杖子 4 区内西南侧耕地、杨杖子 3 区工业场地内。

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、石油烃、含盐量，同时监测 pH 值。

监测要求：每年开展 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。

12 环境影响经济损益分析

112.1 环保投资估算

建设项目的环保投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设计的环保设施的投资，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。

本项目建设投资为 1858.30 万元，环保设施投资 117.0 万元，占总投资 6.30%。本项目环境恢复治理费用列入年度生产成本。环境保护投资见表 12.1-1。

表 12.1-1 项目环保投资一览表

项目	环保设施名称	数量	投资(万元)	备注
废气	各采区各配备洒水车 1 台, 共 5t 洒水车 3 台, 完善的洒水降尘工作制度	3 台	12.0	新增
	井下凿岩穿孔采用湿式作业, 在主要产尘点爆堆、卸矿处安装喷头喷雾除尘, 对进风巷道要定期清洗	——	3.0	新增
	工业场地全部碎石硬化, 运输道路全部碎石硬化, 路面维护, 运输车辆有效苫盖, 定期洒水	——	5.0	新增
	各采区设计全封闭矿石中转场各 1 个	3 个	——	纳入主体工程
	全封闭中转场内各安装 4 个洒水喷头, 喷雾洒水防尘, 地面按一般防渗区硬化防渗	——	18.0	新增
废水	各系统主工业场地分别设一个地表高位水池, 硬化防渗, 杨杖子 2 区内高位水池有效容积 700m ³ , 杨杖子 3 区内高位水池有效容积 700m ³ , 杨杖子 4 区内高位水池有效容积 1300m ³ , 按一般防渗区硬化防渗	3 个	30.0	新增
	各工业场地分别设防渗旱厕 1 个, 共 3 个, 按一般防渗区硬化防渗	3 个	6.0	新增
噪声	固定设备安装在设备间, 基础减振, 风机安装消声器, 空压机进气口加装阻抗复合式消声器	——	3.0	新增
固废	整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间, 占地面积 50m ² (有标记、防渗), 按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单要求建设, 防风、防雨、防晒、防渗等	1 处	6.0	新建
	各工业场地设置垃圾筒、箱	——	3.0	新增
工业场地	斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟, 并在地表岩石移动区之外设置截排水沟	——	30.0	新增
	在井口、工业场地等安装高清视频监控设施, 对提升作业和运输过程进行记录, 视频监控数据至少要保存三个月以上。	——	1.0	新增
小计			117.0	
生态	施工期运输道路碎石硬化; 废弃探矿井口 SJ1 封堵; 废弃工业场地建筑物拆除, 场地平整并恢复治理; 施工期排岩场废石回填采坑, 回填完毕后采坑内、排岩场场地平整, 修整边坡, 恢复治理。施工期及营运期第一年废石回填采坑, 回填完毕后采坑恢复治理, 形成采空区后废石回填井下, 矿界内生态监控; 闭矿后工业场地建筑物拆除、井口封堵、场地平整, 工业场地恢复治理等。	——	137.5	从本矿年度生产成本中列支

12.2 工程经济效益分析

12.2.1 经济效益估算

本项目建设投资为 1858.30 万元，年销售收入估算为 3750 万元，静态投资回收期 1.9 年。建设项目的经济指标见表 12.2-1。

表 12.2-1 项目主要经济指标

序号	项目	单位	金额
1	生产成本	元/t	56.00
2	年总成本	万元	1680.00
3	年销售收入	万元	3750.00
4	利税	万元	2070.00
5	增值税	万元	421.20
6	城建及教育附加税	万元	42.12
7	资源税	万元	300.00
8	所得税	万元	326.67
9	税后净利润	万元	980.01
10	建设投资	万元	1858.30
11	静态回收期	a	1.90

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。

12.2.2 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，完善了该区的生产和深加工产业链，增强了企业资源综合利用及减少污染的能力，企业产品向多元化发展，提高了企业的抗风险能力。

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。

12.2.3 环境效益分析

项目采用浅孔留矿法、留矿全面采矿法开采,矿石开采过程中造成的地表岩移较轻微,不会对耕地造成严重的影响。项目运营过程中实现污废水零排放,对周围地表水体影响较小。在采取环评提出的各项环保措施后,项目的大气污染物和噪声排放均能满足排放标准要求,具有积极的环保意义。

12.3 环境经济损益评价

12.3.1 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) $Et(O)$ 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,主要包括工业场地及道路两侧绿化、地表沉陷、水土保持等生态环境综合治理费用等。本项目外部费用总计 300 万元,矿山服务年限为 3.742a,分摊到每年的外部费用为平均 87.7 万元/年。

(2) $Et(I)$ 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 11.3-1 可知，项目环境保护基本建设费用为 117.0 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，运行费用按 10% 计算，本工程环保工程总运行费用为 11.7 万元。内部费用总计 128.7 万元，项目服务年限为 3.42a，分摊到每年内部费用为 3.76 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 125.3 万元/年。

12.3.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（ H_s ）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 and 区域环境规划的目标，对周围环境污染很小。

12.3.3 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 H_d 即是项目投入的年环境保护费用 E_t 和年环境损失费用 H_s 之和，即 $H_d = E_t + H_s$ 。经计算年环境代价 H_d 为 125.3 万元/年。

（2）环境成本的确定

环境成本 H_b 是指开发项目单位产品的环境代价，即 $H_b = H_d / M$ ， M 是产品产量，经计算，项目的年环境成本为 4.17 元/吨铁矿石。

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。

12.4 小结

综上所述，本项目应落实本环评提出的各项环境保护措施，保证项目的环境可行性，将具有较为良好的社会效益、经济效益及环境效益。项目的建设运行，有利于增强地方经济实力、财力，增加就业机会；增强企业的盈利能力和资源综合利用水平；有利于地方产业结构的调整；大大改善了环境资源的利用效率。因此，在社会效益、经济效益和环境效益三个方面都是可行的。此外，应当注意在生产过程中加强设备的管理、职工培训、严格操作规程，保证生产设备和环保设

施的正常运行，确保环境保护要求的防治措施得到实施，本项目的环境经济效益才能达到预期的效果。

13 环境管理与环境监测计划

13.1 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环境维持在相互可以接受的水平。

表 13.1-1 项目在不同时期环境管理要求

类型	分期环境管理要求		
	施工期	运营期	服务期满
环境空气	1、对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，施工道路应定时洒水抑尘； 2、施工现场运输车辆应控制车速，使之小于 15km/h；满足《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）	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）	根据生态环境问题对矿山环境进行恢复治理。
水	1、合理安排施工顺序，在工作面准备结束前地面矿井涌水处理系统和排水管道应建成并调试完毕 2、对含油量大的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后方可排放，砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置； 3、水泥、黄沙类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒上述建筑材料。	废水全部综合利用，不设排放口	
噪声	1、施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响，控制施工场界噪声不超过《建筑施工场界噪声标准限值》（GB12523-2011）； 2、精心安排，减少施工噪声影响时间。凡超过夜间噪声标准的设备，夜间必须停止使用； 3、施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。	首选低噪声设备，风机安装消声器，空压机房及提升机房安装封闭门窗，控制运输车辆车速及运载量，定期保养和维护设备，使工业场地边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求。	
固体废物	1、施工人员的生活垃圾要实行袋装化，每天由清洁员清理，集中送至指定堆放点。 2、尽量减少建筑材料在运输、装卸、施工过程中的跑、冒、滴、漏，建筑垃圾应在指定的堆放点存放，并由市政环卫部门拉走统一处理，不可随意倾倒。	在工业场地设置监控摄像头，废石回填采坑及井下采空区，监控数据保存一个月； 生活垃圾收集后定期送当地环卫部门统一处理。	
生态	项目占地与建设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。	依照第 8 章节要求对采区内相关区块进行逐年度进行生态恢复	

表 13.1-2 污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	污染物种类	污染物产生量 (t/a)	拟采取的环境保护措施	运行参数	污染物排放量 (t/a)	执行标准
大气污染源	开采井口	颗粒物	0.33	采用湿式作业、配备洒水	80%	0.066	《铁矿采选工业污染物排放标准》 (GB28661-2012) 中表 7 现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 1.0mg/m ³
	汽车运输	颗粒物	12.98	路面硬化、车辆苫盖, 减速慢行, 定期洒水降尘	80%	2.60	
	矿石装卸	颗粒物	13.71	采用设计的全封闭中转场, 各全封闭中转场内各设 4 个洒水喷头, 喷雾洒水防尘	90%	1.38	
	废石回填采坑	颗粒物	1.68	洒水抑尘	80%	0.33	
水污染源	矿坑排水 (涌水量 29.4 万 t/a)	SS	1.16	经井口高位水池沉淀后回用于井下抑尘、地表抑尘、绿化用水等	100%	0	不外排
		COD _{cr}	0.59	由防渗旱厕收集, 定期清掏	100%	0	不外排
	生活污水 1690t/a	SS	0.51				
		氨氮	0.08				
噪声	地面设备、车辆	等效声级	80-100dB(A)	出风口处安装消声器, 风机底座需加装减振器; 提升机、配电室、空压机、风机等均设于设备间内, 安装隔声门窗, 底座安装减振装置	/	60-70dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 2 类标准
固体废物	矿井	废石	4.2 万	开采第一年废石回填历史采坑, 其余废石全部用于回填井下采空区	100%	0	地面不设废石场
	生活区	生活垃圾	26.4	生活垃圾运至环卫部门统一处理	100%	0	/
	机械设备维护	废机油	0.4	工业场地危险废物暂存间暂存, 送至有资质单位处理	100%	0	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及其修改单位 (环保部公告 2013 年第 36 号)
		废油桶	4 个/a		100%	0	

表 13.1-3 工程组成和原辅材料的管理要求

名称	内容	要求
工程组成	本项目共有 3 采区生产, 3 个井下开采系统	合理布置, 充分利用零散空地、道路两旁空地进行绿化, 创造矿区良好的生态环境。
原辅材料	炸药、非电雷管、非电导爆管、钎钢、钎头等	随用随送, 严禁在工业场地储存。

13.2 企业环境信息公开

按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）等规定，企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。如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。企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本项目应公开如下环境信息：

表 13.2-1 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：建平县德鑫矿业有限公司 法定代表人：成连秀 项目地址：辽宁省建平县富山街道涝泥塘子村 联系人：张胜利 联系方式：13842148866 生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模：设计开采规模为 30 万 t/a，铁矿。设计总服务年限：3.42a（不含基建期）。
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地下开采废气、矿石装卸作业粉尘、废石回填采坑粉尘、道路运输起尘。 废水：主要为生活污水和矿井涌水 噪声：主要是采矿产生的噪声，各种机泵、空压机、风机及运矿汽车等。 固废：主要为采矿废石、废机油、废油桶和员工生活垃圾。
3	防治污染设施	废气污染治理措施：湿式作业、洒水抑尘。 废水污染治理措施：矿井涌水回用于井下凿岩、洒水抑尘、绿化；生活污水由防渗旱厕收集，定期清掏。 噪声治理措施：减震、设备间隔声、合理布设运输道路和禁止夜间运输等措施。 固废治理措施：井下开采废石回填历史采坑及井下采空区；危险废物暂存于工业场地危废暂存间，定期送至有资质单位进行处理；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。

13.3 运营期环境管理体系

13.3.1 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，本项目需设置环保负责人3人，负责整个项目环境管理工作，环境管理职责如下：

- (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。

13.3.2 环境管理内容

(1) 生产期间环境管理内容

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，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报表。

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。

(2) 矿山服务期满后的环境管理

① 矿山负责实施的环境管理内容如下：

进行土地整治，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 在闭矿前及早安排人员进行土地复垦、恢复植被等工作。

13.3.3 环境管理制度

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。

13.4 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，排污单位应开展自行监测，本矿山委托有资质的检（监）测机构代为开展自行监测，建立自行监测质量管理体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制，做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。监测方法参照国家有关技术标准和规范执行。

环境监测计划包括污染源监测计划、环境质量监测计划。

表 13.4-1 地下水环境质量跟踪监测计划表

功能	点位	孔号	孔深	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	1#、2#	30-50m	水位、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	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。
污染扩散监测点	矿区下游及保护目标	3#-7#	20-30m		第四系松散岩孔隙水	每季度取样一次,全年四次	
污染源监控点	回填采坑下游	8#-10#	30-50m		基岩裂隙含水层	要求每月进行一次监测	

表 13.4-2 污染源及地表水、土壤、声环境质量监测计划一览表

监测类别	序号	监测项目	监测点位	监测项目	监测频次
环境质量监测	1	地表水	第二牯牛河涝泥塘子断面	pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总磷、硫化物、铁、锰、铜、镉、铅、锌及铬（六价）	2 次/年(丰、枯水期各监测一次)
	2	土壤	杨杖子 2 区西南侧耕地 杨杖子 4 区西南侧耕地 杨杖子 3 区工业场地内	pH 值、铅、铜、镉、汞、锌、铬（六价）、砷、镍、石油烃类、含盐量	1 次/年
	3	声环境	下石金大坝、上苇子沟工业场地外最近居民 下石金大坝运输道路两侧最近敏感点	等效连续 A 声级	1 次/季度, (每次分昼、夜测定)
污染源监测	1	废水	高位水池矿井涌水	pH、悬浮物、总氮、总磷、石油类、锌、铜、锰、铁、硫化物、氟化物、汞、镉、铬、铬（六价）、砷、铅、镍、色度、五日生化需氧量、COD _{Cr} 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体。	1 次/季度
	2	废气	各主井工业场地、风井场场地界：上风向 1 个、下风向 3 个监测点	TSP 无组织监测	1 次/季度
	3	噪声	各主井工业场地、风井场场地界东南西北四周各 1 个	等效连续 A 声级	1 次/季度 (每次分昼、夜测定)
	4	固废	工业场地、井下采空区	废石回填井下情况	每月一次

表 12.4-3 生态监控及监测计划一览表

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次
地表岩移	在岩移范围周围进行监测	地表移动错位监测：下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形	2 次/年
	在永久基本农田与本项目距离最近点		

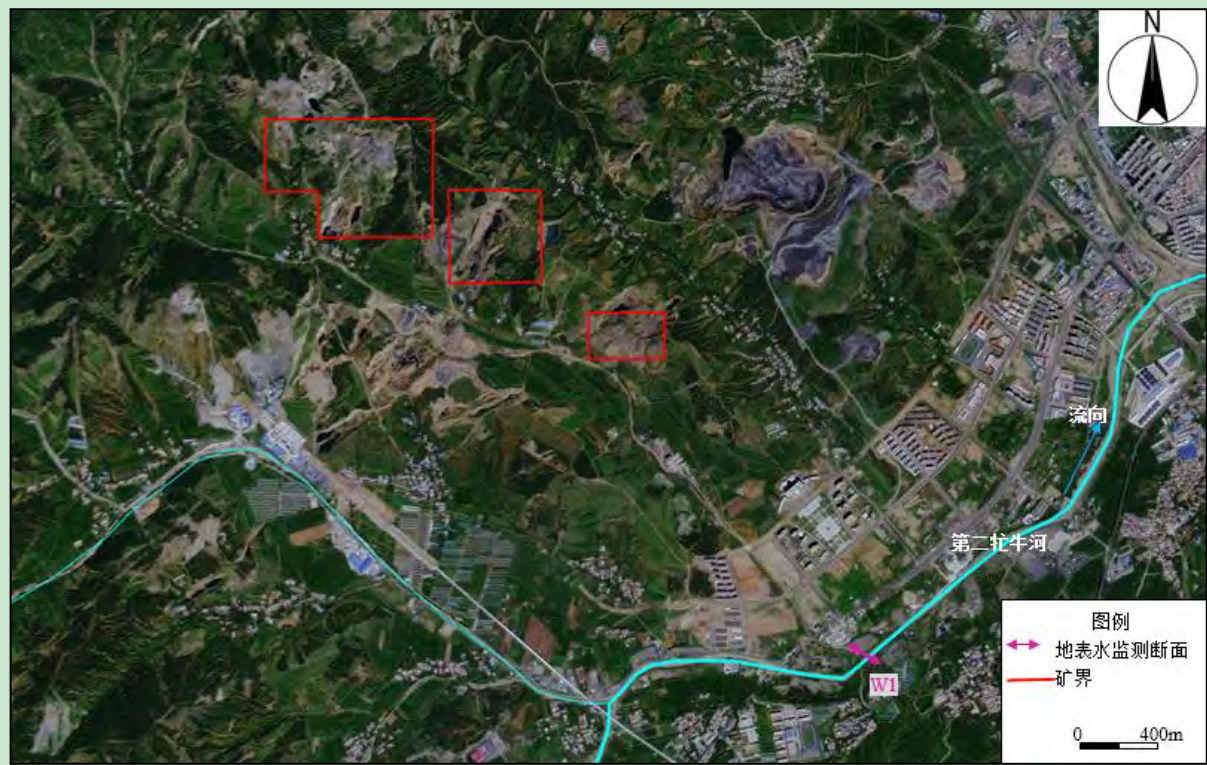


图 13.4-1 地表水跟踪监测断面

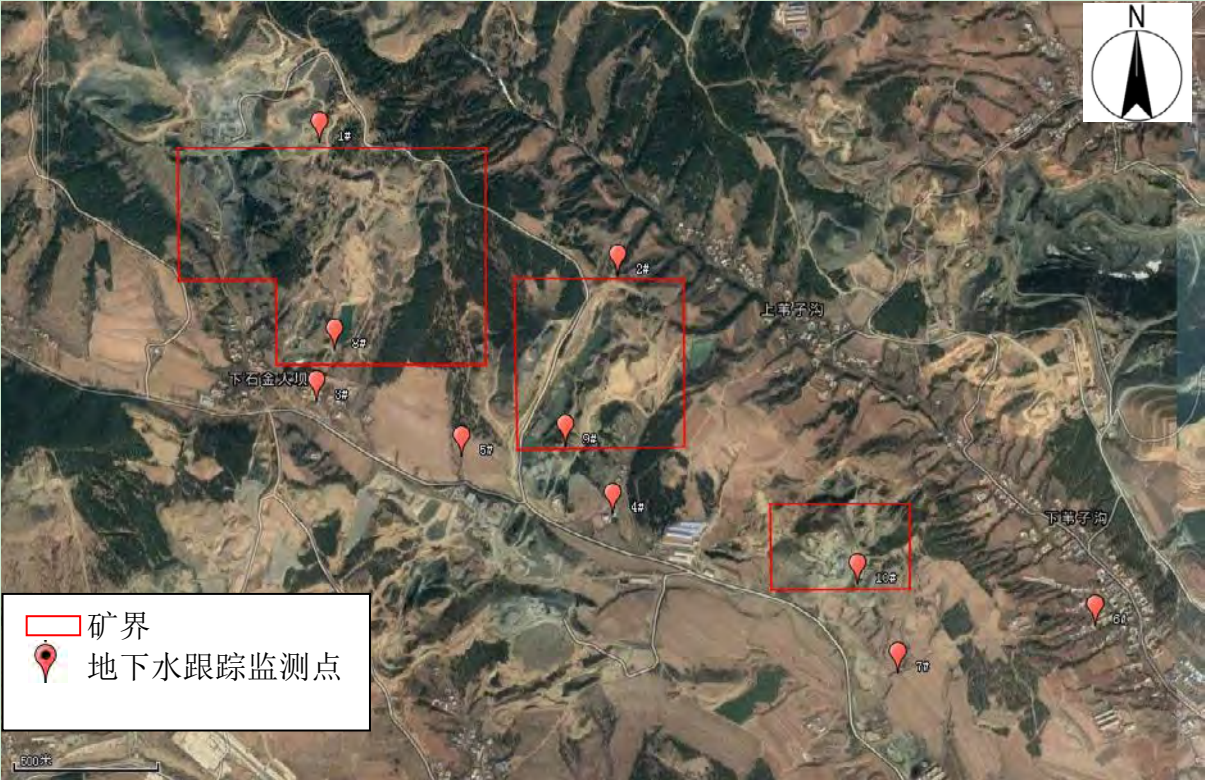


图13.4-2 地下水监控井点位

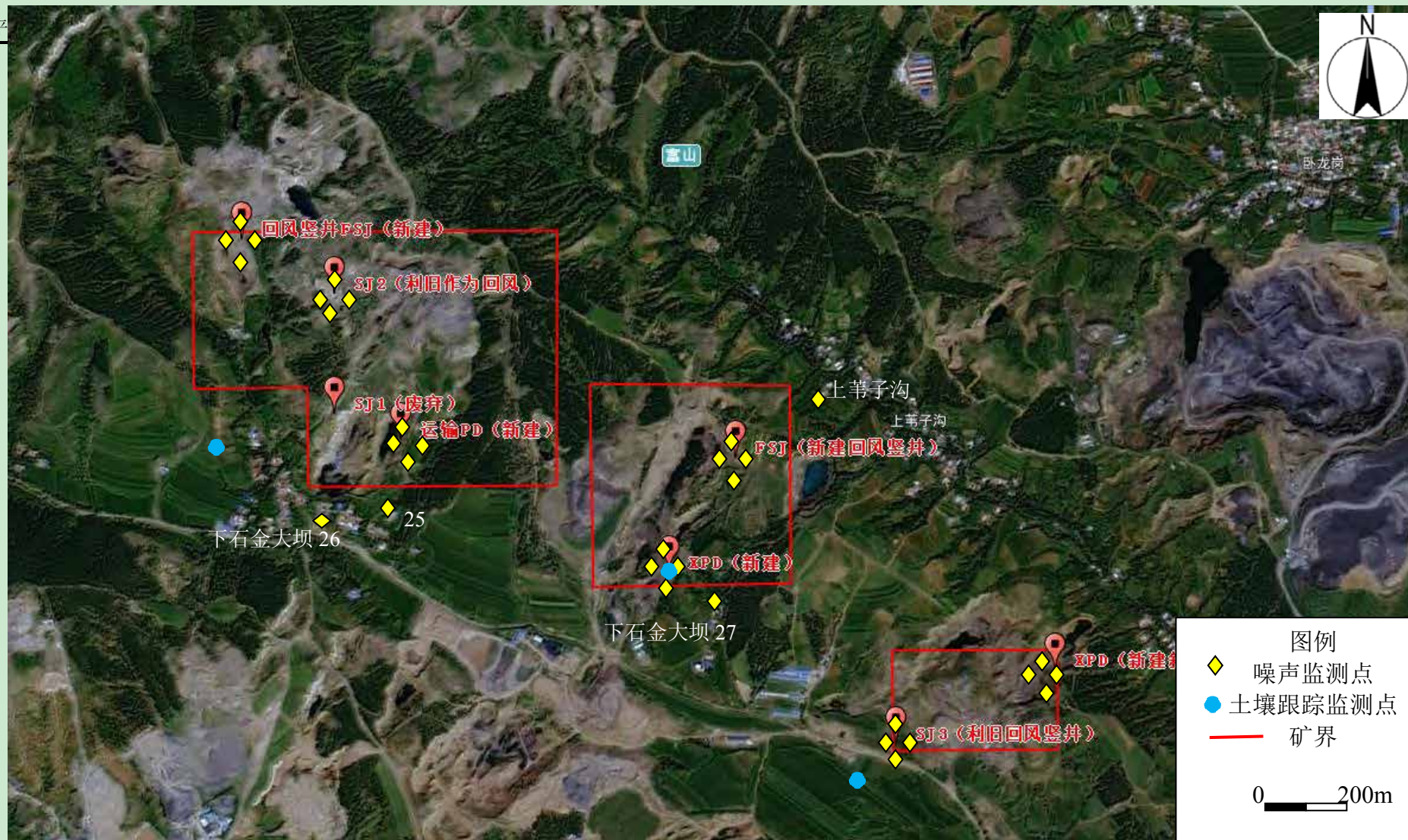


图 13.4-3 监测计划点位图

13.5 污染物总量控制

13.5.1 总量控制因子

根据国家环境保护部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发〔2014〕197号），和辽宁省环保厅关于《贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（辽环发〔2015〕17号）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、氨氮、二氧化硫、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”“省级审批建设项目适时实行烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物等指标的总量控制”。

矿山员工主要为附近村庄居民，仅有管理人员留守矿区，冬季采用电采暖，项目无 VOCs 和 NO_x 排放；本项目井下涌水收集后全部回用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水，不外排；生活污水由防渗旱厕收集定期清掏，不外排。

13.5.2 总量控制措施

本项目生产、生活废水 100%资源化利用，实现了零排放。

本项目采暖采用电采暖，不新建锅炉，无大气污染物 VOCs 和 NO_x 产生。根据工程分析，本项目大气污染源主要为井下开采废气、矿石装卸粉尘、废石回填采坑粉尘、运输道路粉尘，污染因子为颗粒物，均为无组织排放。

13.5.3 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大气污染物 VOCs、NO_x 排放量为零，废水污染物 COD_{Cr}、NH₃-N 排放量为零。

13.6 环保设施竣工验收

表 13.6-1 本项目“三同时”验收一览表

项目	污染源	治理措施	治理效果
废气	井下开采粉尘	井下凿岩穿孔采用湿式作业，在主要产尘点爆堆、卸矿处安装喷头喷雾除尘，对进风巷道要定期清洗	《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中表 7 标准及表 6 现有和新建企业边界大气污染源浓度限值 1.0mg/m ³
	运输道路起尘	各采区各配备 5t 洒水车 1 辆，共 3 辆，对运输道路、工业场地洒水抑尘；完善洒水降尘工作制度，洒水车一台，每 4 小时洒水为 1 次，干燥大风天气每 2 小时洒水为 1 次；工业场地、运输道路全部碎石硬化，路面维护，保证路面平整，运输过程车辆苫盖；	
	装卸粉尘	各采区分别设计 1 个全封闭矿石中转场，共 3 个；全封闭中转场内各设 4 个洒水喷头，进行喷雾洒水抑尘；矿石出井前洒水预湿	
废水	矿井涌水	井下设排水泵房及水仓，各系统主工业场地分别设 1 个地表高位水池，共 3 个。杨杖子 2 区内高位水池有效容积 700m ³ ，杨杖子 3 区内高位水池有效容积 700m ³ ，杨杖子 4 区内高位水池有效容积 1300m ³ ，按一般防渗区硬化防渗	具有防渗性能，不外排
	生活污水	各工业场地各设 1 个防渗旱厕，定期清掏。	
固废	开采废石	开采第一年废石回填历史采坑，其余废石全部用于回填本项目井下开采形成的采空区	地表不设废石场，固体废物按照环评要求得到妥善处置
	废机油	整改现有杨杖子 4 区材料库为危废暂存间，占地面积 50m ² （有标记、防渗），危废定期委托有资质单位定期回收处理，暂存间采取混凝土地面防渗及密闭措施，符合防风、防雨、防晒和防渗漏的环保要求，并设置警示标识	符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）标准要求单
	职工生活垃圾	各工业场地设置垃圾筒、箱，运至环卫部门指定地点。	不外排
噪声	机械设备、运输车辆	固定设备厂房隔声、采取减振措施；风机设消声器，空压机进气口加装阻抗复合式消声器；运输车辆禁止夜间运输，限制车速 30km/h	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准

其他	斜坡道、工业场地、回风竖井的周边和地表原露天采坑外侧设好排洪沟，并在地表岩石移动区之外设置截排水沟； 在井口、工业场地等安装视频监控设施，对矿石、废石提升作业和运输过程进行记录，视频监控数据至少保存三个月以上。	有效运行
分区防渗	分区防渗： 高位水池、矿石中转场、防渗旱厕硬化防渗处理，采用天然活人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能； 危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求建设“基础必须防渗，防渗层为至少 1.0m 厚黏土层（渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$），或 2mm 厚的高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$”。	防止污染地下水
生态	施工期运输道路碎石硬化；废弃探矿井口 SJ1 封堵；废弃工业场地建筑物拆除，场地平整并恢复治理；施工期排岩场废石回填采坑，回填完毕后采坑内、排岩场场地平整，修整边坡，恢复治理。施工期及营运期第一年废石回填采坑，回填完毕后采坑恢复治理，形成采空区后废石回填井下，矿界内生态监控；闭矿后工业场地建筑物拆除、井口封堵、场地平整，工业场地恢复治理等。	生态整治专用投资，每年投入的治理费用列入运行费用中；满足恢复治理与土地复垦方案要求；满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》相关要求
环境监测	设置环境保护管理机构；按监测计划实施环境监测	建有环境保护管理制度及土地复垦计划，落实环境监测费用

14 相关规划及政策符合性分析

14.1 与产业政策符合性分析

14.1.1 与《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（2019 年本）》中关于钢铁部分的内容为：

1.鼓励类：

黑色金属矿山接替资源勘探及关键勘探技术开发，低品位难选矿综合选别和利用技术，高品质铁精矿绿色高效智能化生产技术与装备。

2.限制类：未涉及铁矿山。

3.淘汰类：

（1）落后生产工艺装备

集中铲装作业时人工装卸矿岩；

未安装捕尘装置的干式凿岩作业；

主要无轨运输巷道及露天采场采用人力或畜力运输矿岩；

地下矿山使用非阻燃电缆、风筒和输送带；

地下矿山主要井巷使用木支护；

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；

地下矿山采用横撑支柱采矿法。

（2）落后产品：未涉及矿山。

本项目为铁矿开采，不属于国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中所列的鼓励类、限制类和淘汰类项目，采用的生产工艺、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。

本工程属于允许类，符合国家相关产业政策。

14.1.2 《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”。

本项目矿石品位较低，TFe 含量一般在 20%~25%之间，属于贫铁矿类别，该项目为《钢铁产业发展政策》中的鼓励项目。

14.1.3 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）中要求，分析如下：

表 14.1-1 与矿山生态环境保护与恢复治理技术政策相符性分析表

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
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	已取得上一年度恢复治理验收合格证，施工期间历史问题逐步恢复治理	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”	本项目采用湿式凿岩，并对无组织粉尘洒水抑尘，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。	矿井涌水不外排，全部用于井下生产及矿山防尘洒水、绿化用水。	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；废石中转场地服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等	本项目不设废石场，在生产过程中及服务期满后对采场、工业场地等处分期开展生态恢复措施，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。

14.1.4 与绿色矿山建设规范符合性分析

根据自然资源部发布《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）。本项目与规范符合性分析见表 14.1-2：

表 14.1-2 与《冶金行业绿色矿山建设规范》相符性分析表

项目	冶金行业绿色矿山建设规范	本项目情况	符合情况
矿区环境	基本要求	本项目矿区整体环境整洁有序，规范管理生产、运输和贮存等一系列环节	符合
	矿容矿貌	矿区生活区与生产区、生态区界限分明。 矿区道路、供水、供电、卫生、环保等配套齐全。 运输道路、井下开采定期洒水。 高噪音设备减振、隔声。	符合
	矿区绿化	矿区未利用地全部绿化，道路两侧设置绿化带。	符合
	废弃物处置	废石回填历史采坑、井下采空区。处置率 100%。 井下涌水全部回用于矿区及洒水抑尘、绿化用水。	符合
资源开发方式	绿色开发	应采用绿色开采工艺技术.....实现地面无废石堆场..... 开采回采率、选矿回收率等指标应符合附录 A.1 相关要求中地下开采稳固矿体最低回采率 81%	符合
	矿区生态环境保护	应编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，严格执行。 设置监测部门及相关监测计划。	符合
资源综合利用	固体废物利用	废石回填历史采坑、井下采空区。处置率 100%。	符合
	废水利用	矿井水全部回用于洒水抑尘等。 矿井水利用率达到 100%。	符合

14.2 与相关规划符合性分析

14.2.1 《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。

本项目位于朝阳市建平县，不属于《辽宁省主体功能区规划》中的禁止开发区域，属于限制开发区域的国家级农产品主产区。

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。

本次项目改扩建平面范围不变化，新增占地 100m²，不涉及永久基本农田，杨杖子 3 区涉及永久基本农田 0.4666 公顷，1 个图斑，其他采区不涉及永久基本农田，经建平县自然资源局充分论证、核实，该矿山采矿方式地下开采，矿区开采活动不会影响永久基本农田现状，不会对耕作层造成破坏，地上设施和其他建设不涉及永久基本农田。因此在开采过程中不会影响附近的农业生产，与农产品主产区的功能定位不冲突，不违背《辽宁省主体功能区规划》要求。

详见图 14.2-1。

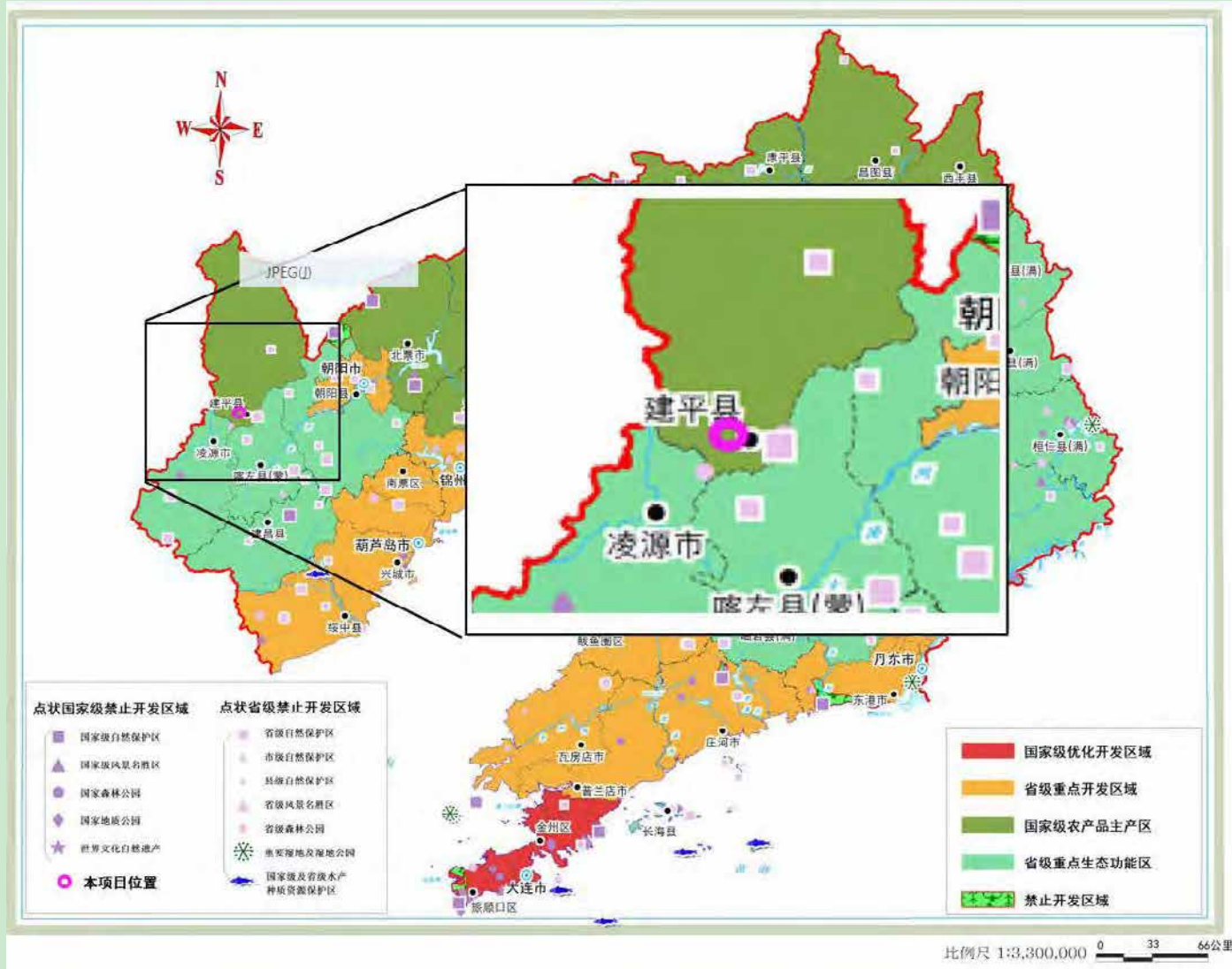


图 14.2-1 项目与辽宁省主体功能区规划位置关系图

14.2.2 与矿产资源规划符合性分析

14.2.2.1 与《辽宁省矿产资源总体规划(2016-2020 年)》符合性分析

(1) 开发利用方向

鼓励开采——石油、天然气、煤层气、油页岩、地热、干热岩、油页岩、油砂、铁、锰、铜、铅、锌、镍、钨、钴、金、银、“三稀矿产”（稀有、稀土、稀散）、金刚石、普通萤石、长石、磷、晶质石墨、硅灰石、硫铁矿、石膏、方解石、水镁石、溶剂用灰岩、优质高岭土、优质膨润土、饰面用花岗岩、陶瓷土、沸石、矿泉水等矿产。

限制开采——钼、菱镁矿、硼等矿产。

禁止开采——砖瓦用粘土等矿产。

本项目为铁矿开采项目，在辽宁省矿产资源总体规划中属于鼓励类开采矿种。

(2) 开采规划分区

以战略性矿产或区域优势特色看矿产为主，全省划定了资源储量大、资源条件好、具有开发利用基础、对全国资源开发具有举足轻重作用的 25 个重点矿区，总面积 22161.55 平方公里，其中落实 6 个国家规划矿区。

重点矿区是指在矿产资源比较集中、资源禀赋和开发利用条件好的地区，为加强对矿产资源勘查开发利用过程的调控管理，在充分考虑区域内矿产资源特点、勘查程度、开发利用现状、矿山地质环境保护等因素及其动态变化的基础上，划定的进行重点规划和统筹安排的区域。

限制开采区：根据国家产业政策、经济社会发展及资源环境保护的要求或国家特殊需要等，全省划定 3 个限制开采区，为本溪-桓仁煤矿限制开采区、赛马-爱阳煤矿限制开采区、南票煤田限制开采区，总面积 1276km²，涉及的矿种主要是煤炭。

禁止开采区：包括自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质遗迹保护区、地质公园、国家矿山公园、世界文化遗产、国家级重点文物、饮用水水源地等地区。全省划定 12 个禁止开采区，总面积 2331.92km²。

本项目位于建平县，开采矿种为铁矿，位于建平铁、金矿重点矿区。矿山不在重点矿区与重要生态保护地重叠区域。本项目在辽宁省矿产资源开发利用与保护规划图中的位置见图 14.2-3。

表 14.2-1 辽宁省规划重点矿区 单位：平方公里

序号	名称	主要矿种	面积
ZK001	西鞍山铅矿、锌矿（国家规划矿区）	铅矿、锌矿	8.80
ZK002	本溪市贾家堡子铅矿、锌矿（国家规划矿区）	铅矿、锌矿	4.35
ZK003	本溪市孟家堡子铅矿、锌矿（国家规划矿区）	铅矿、锌矿	4.20
ZK004	沈北煤田（国家规划矿区）	煤	241.92
ZK005	沈南（红阳）煤田（国家规划矿区）	煤	833.17
ZK006	阜新-锦州煤田（国家规划矿区）	煤	1664.47
ZK007	抚顺-红透山铜矿重点矿区	铜、锌、金	1204.4
ZK008	宽甸硼海镇硼矿重点矿区	硼	216.78
ZK009	翁泉沟硼铅矿、锌矿重点矿区	硼	5.30
ZK010	阜新排山楼地区金矿重点矿区	金	178.00
ZK011	杨家杖子-钢屯钼矿重点矿区	钼	516.86
ZK012	铁法煤田重点矿区	煤、煤层气	2014.29
ZK013	海城菱镁、滑石矿重点矿区	菱镁矿、滑石	527.4
ZK014	鞍山-本溪铅矿、锌矿重点矿区	铁、石灰岩	2791.68
ZK015	抚顺煤田重点矿区	油页岩、煤层气	236.62
ZK016	岫岩-凤城铅、锌多金属矿重点矿区	铅、锌、金	2569.81
ZK017	瓦房店金刚石矿重点矿区	金刚石	238.61
ZK018	蓉花山地区石英岩矿重点矿区	玻璃用石英岩	19.27
ZK019	复州湾-八家子铅、锌、铜、锰矿重点矿区	铅、锌、铜、锰	3247.24
ZK020	高桥-八家子铅、锌、铜、锰矿重点矿区	铅、锌、铜、锰	3247.24
ZK021	长安-五龙金、高岭土矿重点矿区	金、高岭土	290.34
ZK022	瓦房子锰矿重点矿区	锰	103.9
ZK023	朝阳-北票石灰岩矿重点矿区	水泥用石灰岩	583.97
ZK024	朝阳-北票铁、金矿重点矿区	铁、金	1297.16
ZK025	建平铁、金矿重点矿区	铁、金	1839.82
	合计		22161.55

（3）开采规模准入

《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》附表 9 辽宁省主要矿产矿山最低开采规模规划表中规定，小型矿山最低开采规模 10 万 t/a。

严格执行新建矿山准入条件，矿山开采规模必须与矿床的储量规模相适应。对于新建（改扩建）矿山，必须符合矿山最低开采规模的要求；对于不实行改扩建的已有矿山，根据开发利用方案和有偿延续年限，实行正常延续。通过整合、重组、关停等途径，压缩小矿山数量。

本项目总开采规模 30 万 t/a，三个采区，每个采区设一套生产系统，每个系统开采规模为 10 万 t/a，服务年限 3.42 年，三个采区同时开采。本项目符合《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020）》中每套生产系统应当不低于规划最低开采规模要求。

（4）矿产资源开发利用布局

紧密结合振兴东北老工业基地与加快沿海开放开发，实现辽宁振兴的战略布局，与国家和省主体功能区做好衔接，统筹工业、经济区划与矿产资源分布、矿业经济区划、扶持形成新的矿业产业集群。根据全省矿产资源分布与赋存特点、工业布局与区域经济发展水平，以市场为导向，以资源为基础，以矿产后续加工业为依托，依靠科技进步与创新，构筑与全省产业布局相协调的“一中心、一带、三区”的矿产资源开发利用格局。一中心指中部城市群矿业经济发展中心，一带指沿海矿业经济发展带，三区指辽东、辽西、辽北矿业经济发展区。辽宁矿业将以中部城市群地区为重振雄风的主战场，以沿海为对外开放的前沿阵地，以三区为羽翼，与时俱进，协调发展。

辽西矿业经济发展区包括阜新、朝阳二市。具有比较优势的矿产有金、锰、钼、铁、煤、水泥石灰石、膨润土、沸石、珍珠岩、玛瑙、绿柱石等。该区矿业经济的发展方向为：巩固和发展水泥、钢铁、有色等资源产业；培育发展金、膨润土等新的优势矿业；做好阜新、北票、南票等资源枯竭型城市（镇）的经济转型工作；组织膨润土、沸石、珍珠岩等矿产品的深加工；加强低品位磷铁矿、地热、矿泉水、玛瑙和绿柱石等矿产的开发利用。

本项目位于朝阳市建平县，属于辽西矿业经济发展区内优势的矿产，建平县德鑫矿业有限公司位于《辽宁省矿产资源总体规划基础研究报告附表（2016~2020年）》附表4（规划基期辽宁省主要矿产采矿权现状表）中，序号为3389。符合《辽宁省矿产资源总体规划(2016-2020年)》内容。

序号	采矿许可证号	采矿权人	矿山名称	经济类型	开采矿种	开采方式	资源储量单位	登记资源储量	生产规模	登记面积 (Km ²)	登记拐点坐标	采矿权有效起止时间
3389	C2100002015012120138333	建平县德鑫矿业有限公司	建平县德鑫矿业有限公司	有限责任(公司)	铁矿	地下开采	矿石 千吨	278.50	小型	1.66		20141016-20150416

图 14.2-2 规划基础研究报告附表截图

(5) 矿产资源开发管理

新建、改扩建矿山严格执行地质灾害危险性评估制度与矿山地质环境保护与综合治理制度，单独编制环境影响评价报告，经批准的矿山地质环境评估报告和矿山生态环境保护与恢复治理方案，作为采矿权审批的必备要件。

本项目正在编制环境影响报告，符合要求。

14.2.2.2 与《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》符合性分析

原辽宁省国土资源厅委托中国科学院沈阳应用生态研究所同步开展《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》编制，于 2017 年 7 月 21 日取得审查意见（环审〔2017〕110 号）（见附件 6）。报告书中相关内容如下：

一、矿产开发准入管理：

新建、改扩建和延续开采矿山除要符合矿产资源法及有关法律法规外，还必须具备以下准入条件：

- ①开采矿种准入。严格控制新建、改扩建属限制开采矿种的矿山数量，确需设置须经评估论证。
- ②开采布局准入。一个开采规划区块原则上只设一个开采主体；除省级以上人民政府批准外，禁止在规划划定的禁止开采区内进行采矿活动，禁止在禁止开采区内新建矿山；禁止开采区内已有矿山。由当地政府制定关闭退出计划，依法有序退出。限制开采区内新建、改扩建矿山应严格执行环境保护等相关规定。

③开采规模准入。矿山开采规模必须与矿床的储量规模、矿山服务年限相适应，严禁低于规划确定的相应矿山的最低开采规模。矿山服务年限是：大型矿山不低于 20~30 年，中型矿山一般不低于 10~20 年，小型矿山一般不低于 5~10 年。

④利用效率准入。新建、改扩建开采矿山应满足和达到批准的矿山设计的开采回采率、选矿回收率、共伴生资源综合利用率、废弃物回收利用的要求。生产矿山要限制达到规定的资源利用率水平。

⑤环境保护准入。新建、改扩建矿山严格执行地质灾害危险性评估制度与矿山地质环境保护与综合治理制度，单独编制环境评价影响报告，经批准的矿山地质环境评估报告和矿山生态环境保护与恢复治理方案，为采矿区审批必备要件。

本项目开采矿种为铁矿为鼓励类开采矿种；本项目位于重点开采区，且不在重点矿区与重要生态保护地重叠区域；设计生产能力 30 万 t/a，根据《辽宁省矿产资源总体规划(2016-2020 年)》附表 9 辽宁省主要矿区最低开采规模规划表，建平县德鑫矿业有限公司属于小型矿山。严格执行开发利用方案的矿山综合技术经济指标要求，评级要求编制矿山地质环境评估报告和矿山生态环境保护与恢复治理方案，满足开采矿种准入、开采布局准入、开采规模准入、利用效率准入和环境保护准入的要求。

二、矿山地质环境恢复及矿区土地复垦

实现规划确定的“44 个矿山地质环境重点治理区为重点，到 2020 年新建和生产矿山（改扩建）的土地复垦率达到 50%；积极争取国家财政资金，引导外部资金，坚持“谁投资、谁受益”的原则，鼓励开展历史遗留矿山废弃土地复垦。到 2020 年，历史遗留矿山废弃土地复垦率达到 30%以上”目标。

根据 2021 年 12 月朝阳市自然资源局、朝阳市林业和草原局出具的矿山地质环境恢复治理验收合格证，截至 2021 年 11 月矿山已按要求按期完成地质环境保护和综合治理任务，详见附件 11。

三、环境影响报告书中提出的相关环境影响减缓措施

通过表 14.2-2 中分析，本项目采取的环境保护措施、生态恢复措施均符合《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》中要求。

表 14.2-2 项目与规划环评报告书中环保措施及相关要求符合性

序号	规划环评中环保措施及其他相关要求	本项目情况	是否符合
1	大气环境影响减缓措施： 开展矿山粉尘防治专项行动，全面落实相关规定。各类矿山企业必须配套建设或改造矿山粉尘防治设备设施，改进生产工艺技术，加强矿产开发利用过程中爆破、破碎、储运等重点环节的粉尘防治，加大对矿山运输车辆、运输道路的扬尘防治，确保粉尘防治达标。 金属、非金属矿开采要严格执行扬尘防治措施，切实减缓大气颗粒物污染。可向固体废物堆表层覆盖石块、泥土、种植植物或对表层化学处理，使固体废物堆稳定，减少二次污染。对于废弃的矸石山，在其堆积到一定程度后堆成平顶形，分层压实，再用泥浆覆盖后种植树木、花草，构建生态景观。	矿石开采对掘进凿岩机与采矿凿岩机及爆破产生的粉尘采用喷水降尘的方法抑尘；封闭车辆运输，废石回填历史采坑及井下采空区，矿石设封闭储存间、并进行洒水降尘；矿区内部道路进行压实平整和清扫路面，减少道路扬尘。	符合
2	水环境污染减缓措施： 制定矿山开采废水排放方案，减少对环境的不利影响，减少次生地质灾害的发生。采用先进的工艺、技术、设备和管理措施，提高污水处理率和水重复利用率，减少废水排放总量。矿山废水必须按国家或省的标准做到达标排放。矿山开采可以采用矿井水处理，实现矿井水资源化。	本工程矿井涌水作为矿山开采、道路抑尘、绿化用水综合利用；生活污水防渗旱厕，定期清掏。	符合
3	固体废物污染减缓措施： 大力推进矿业领域循环经济，加强废弃资源综合回收利用，按照“减量化、再利用、资源化”原则，加强矿山剥离表土、低品位矿、废石、尾矿等固体废弃物综合利用。加强清洁生产，提升矿山企业节能减排水平，促进矿产资源最合理开采、最高效利用和最低化排放，提高资源环境承载力。通过提高现有的采选矿技术，减少采剥比，提高采矿效率，采用先进、合理的矿山资源综合利用技术，减少固废物的产生，从源头上解决矿山废弃物问题。 总体上在矿产资源勘查、矿山设计和矿产开发规划等先期工作中，将矿山固体废弃物作为“二次资源”加以利用，实现从源头的最佳资源利用，是矿山废物产生后处理的最佳途径。	本项目不设排土场，基建期废石和运营期废石回填至井下、历史采坑。及时对采坑及边坡进行生态恢复，减少对植被的破坏。	符合
4	开采作业生态保护措施： 矿山施工满足生态保护。施工中尽量减少扰动地面，平衡挖填方量，并按计划安排好挖方量	本项目不设排土场，基建期废石和运营期废石回填至井下、历史采坑。	符合

	和填方量。挖方量要及时运至填方地点，并及时铺平压实，减少风蚀、水蚀。避免在雨季进行开挖施工，取土、石场必须及时平整压实，并植草覆盖。按照水土保持方案确定施工顺序，以先地下后地面，先深后浅，先干线的原则，做到一次到位。对沟渠填土除应填好压实外，表面层应设置防水层。对一时无用弃土应妥善堆存，设置围栏，不能随意丢弃。 弃土石应在废石场集中处理，减少压占地表植被。主要包括排土场的稳定化、排土场和尾矿库的熟土覆盖、采矿场边坡削坡处理、填埋及利用等。建设包括排土场周边挡渣墙、截流沟、拦洪坝及地表排水系统等。在开采过程中对其进行削坡处理，以保证稳定性。开采结束后对其进行填埋，或对其进行防渗处理。 生物措施：需要依据废弃地的立地条件、土壤理化性质、灌溉条件及植物种适应性等，选择直接植被或覆土植被。可采取再造土壤覆土植被措施，创造一定的灌溉条件，先种植耐贫瘠的物种恢复，在群落结构配置上宜先恢复灌木草本植物，待土壤改善再种植乔木植被。 应该重视采矿点及配套（辅助）工程（选矿、加工等）、公用工程（供水、供电、通讯、交通和生活服务设施等）建设对地表扰动、土壤破坏问题，可采用回填表土直接植被措施。	及时对采坑及边坡进行生态恢复，减少对植被的破坏。	
5	必须落实的环境影响避免措施 规划环评中提出“按照水环境影响评价结果，重点矿区开采对重要水源地产生重度影响的有：抚顺-红透山铜矿重点矿区，长安-五龙金、高岭土矿重点矿区，铁法煤田重点矿区、岫岩-凤城铅、锌多金属矿重点矿区，矿山-本溪铁矿重点矿区等 5 个重点矿区。在规划实施开采中要进行避让。	本项目不在重点矿区与重要水源地重叠区域内。	符合
	规划环评中提出“按照生态环境保护环境影响评价结果，重点矿区开采产生重度影响的有：抚顺-红透山铜矿重点矿区，铁法煤田重点矿区，朝阳-北票石灰岩矿重点矿区，高桥-八家子铅、锌、铜、锰矿重点矿区等 4 个重点矿区，在规划实施开采中要进行避让。”	本项目不在需避让的重点矿区内。	符合

14.2.2.3 与《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》审查意见符合性分析

《辽宁省矿产资源总体规划（2016~2020）环境影响报告书》于 2017 年通过了由国家环保部主持召开的审查会，国家环保部以环审〔2017〕110 号文出具了审查意见，本项目与规划环评审查意见相符性分析见表 14.2-3。

表 14.2-3 本项目与规划环评审查意见相符性分析

环审〔2017〕110 号文相关要求	本项目情况	相符性
坚持生态优先、绿色发展的规划理念。结合区域生态系统保护和环境质量改善要求,明确《规划》的环境目标,将规划期重点勘查、开发区域的生态环境质量底线,作为《规划》实施的硬约束,推动环境目标与资源开发目标同步实现,加快结构调整和转型升级	废水全部回用,废石回填历史采坑及井下采空区,提高了资源的利用水平,规范了矿区的开发秩序,矿山运营期间通过治理及复垦土地实现资源开发和环境保护目标的同步实现。	符合
严格保护生态空间,引导优化《规划》空间布局。加强森林、草地、湿地等生态系统保护,落实生态保护红线管控要求,依法实施强制性保护。结合《报告书》识别分析结论,对与生态保护红线存在空间冲突的矿产资源勘查开发,有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》,重点优化朝阳一北票石灰岩重点矿区,高桥一八家子铅、锌、铜、锰矿重点矿区,抚顺一红透山铜矿重点矿区,铁法煤田重点矿区,鞍山-本溪铁矿重点矿区、岫岩一凤城铅、锌多金属矿重点矿区,长安一五龙金、高岭土矿重点矿区等与生态保护红线重叠的重点矿区空间布局;区域内已存在的矿产开发,应依法有序退出并及时开展生态修复	本项目不在重点矿区等与生态保护红线重叠区。 矿区范围不在生态保护红线范围。	符合
严格矿产资源开发的环境准入条件,降低环境影响范围和程度。对临近重要环境敏感区的矿产资源开发,应采取有效措施,避免影响生态服务功能和环境质量改善。应针对突出环境问题,提出降低污染排放强度、提高矿区矸石及尾矿综合利用率和防控环境风险等差别化对策措施,避免对辽河、浑河、太子河等产生污染,有效减缓矿产资源开发的环境影响和生态破坏。对存在重金属污染的区域,应严格限制涉重金属矿产资源开发活动,控制开采规模和污染物排放总量。加强矿产资源综合利用,提高资源节约集约利用水平	本矿山开采铁矿,生产规模为 30 万 t/a,符合矿产资源开发的环境准入条件。 本项目占地范围内无自然保护区、水源保护区、风景名胜区等环境敏感区。项目采取了严格的污染物控制措施,有效的降低了污染物排放量。本项目废水零排放,不会对地表水河流造成影响。废石回填历史采坑及井下采空区,不新建排土场。	符合

加强矿区生态修复和环境治理。针对环境质量改善目标和突出环境问题，分区域、分矿种完善矿山生态修复和环境治理的总体安排，进一步明确矿山生态修复和环境治理目标任务提出现有采矿区环境整治及生态修复要求。对已造成水环境、土壤环境污染，以及生态破坏等环境问题的矿区，进一步加大治理投入，明确和落实修复任务	评价要求矿山编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，并制定详细的土地复垦计划	符合
--	--------------------------------------	----

因此，本项目的建设符合《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》环境影响报告书审查意见的相关要求。

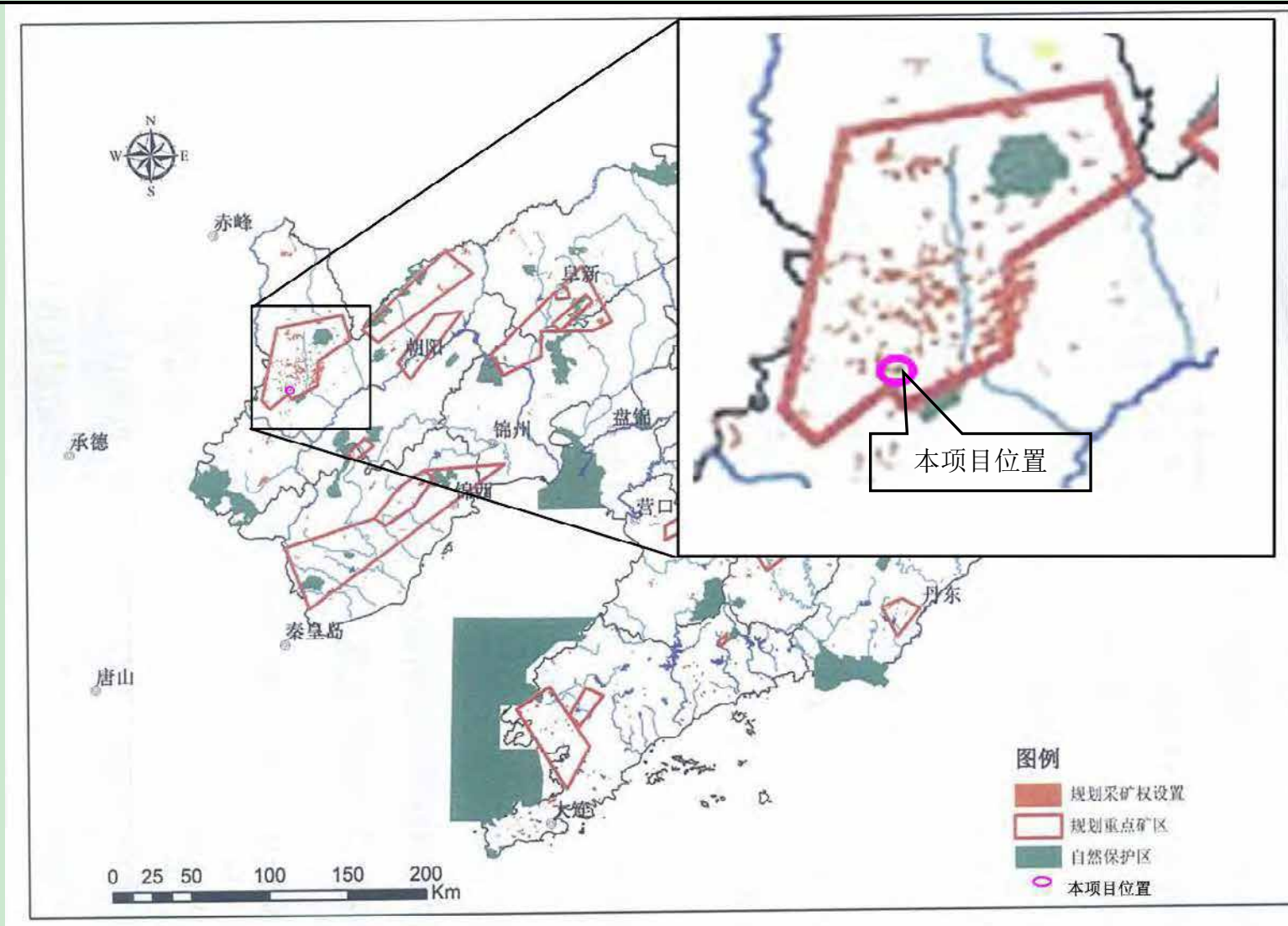


图 14.3-2 本项目与辽宁省矿产资源总体规划位置关系图

14.2.3 与《辽宁省生态建设规划纲要》的符合性分析

《辽宁省生态建设规划纲要》提出：“在重点行业推进清洁生产。积极开发推广清洁生产技术、工艺和成套设备，不断提高资源利用率和降低污染排放量，选择冶金、石化、电力、煤炭、建材、造纸等行业，开展废水处理后回用，实现洗煤废水、矿井水、选矿废水、轧钢冷却水、电厂冲灰水和再生纸废水的零排放”。“建立和完善矿产资源综合利用机制。依靠科技进步，研究开发新的资源利用技术，提高矿产资源的开采率、采选回收率。倡导绿色开采，鼓励矿产资源综合回收利用和科学处置，提高回采率和综合回收率，推进尾矿、废石综合利用，推进矿产资源深加工开展矿产废渣、废水、废气的综合利用和二次利用”。

本矿山采用较先进的设备，涌水经沉淀处理后回用于矿山生产抑尘、绿化，全厂生产废水不外排，矿区生活污水排入防渗旱厕，定期清掏；采矿产生的废石回填历史采坑及井下采空区，固体废物全部有效处置。综上所述，本项目建设符合《辽宁生态省建设规划纲要》的要求。

14.2.4 与《辽宁省环境保护“十三五”规划》符合性分析

《辽宁省环境保护“十三五”规划》中规定：“强化资源开发建设生态环境监管。严格矿产资源开发生态环境监管，监督企业对矿山和取土采石场等资源开发区开展生态恢复，加强生态恢复工程实施成效的检查与监督。强化旅游资源开发活动的生态保护，加强生态风电场建设工作。综合治理水土流失，结合青山工程，开展闭坑矿生态治理、“小开荒”还林还草、退坡地还林还草工程、封山禁牧（工程封育）、公路建设破损山体生态治理等生态修复工作。”

本项目为铁矿开采项目，项目建设执行了环境影响评价和矿山恢复治理方案编制制度，运行期间需落实生态保护措施，开展生态环境监测，符合辽宁省环境保护十三五规划要求。

14.2.5 《朝阳市土地利用总体规划（2006—2020 年）》符合性分析

根据朝阳市土地利用总体规划要求：继续进行矿山综合整治，依法治理尾矿对河流的污染，在矿山资源开采区破坏严重的地区积极开展生态复垦，逐步恢复生态功能。到 2010 年和 2020 年，复垦工矿废弃地分别达到 165 公顷和 1194 公顷，复垦出耕地分别为 35 公顷和 200 公顷。

本项目为铁矿地下开采，本评价要求项目单位制定矿山地质环境保护与恢复治理方案，对道路、工业场地和井口等分别实施相应的土地复垦恢复措施，全部恢复成有林地。因此，本项目符合《朝阳市土地利用总体规划（2006—2020 年）》。

14.2.6 与建平县城市总体规划相符性分析

根据《建平县城市总体规划（2006-2020 年）》相关内容及规划图可知，本项目不在城市总体规划范围之内，但矿山所在区域为防护绿地。根据规划得知，矿山所在区域远期规划为森林公园或特色植物园，因该矿山为历史遗留矿山，且正处于开发阶段，根据建平县人民政府出具的相关情况说明（该说明为 2016 年编制《建平县隆新矿业有限公司卧龙岗铁矿露天/地下开采项目环境影响报告书》阶段开具，由于本项目矿区范围较之前未变，相关情况说明同样有效）（见附件），该区域待矿山开发结束且生态恢复完成后再进行森林公园及特色植物园的规划及建设。故矿址的选择违背《建平县城市总体规划（2006-2020 年）》的总体要求，城市总体规划见图 14.2-4。

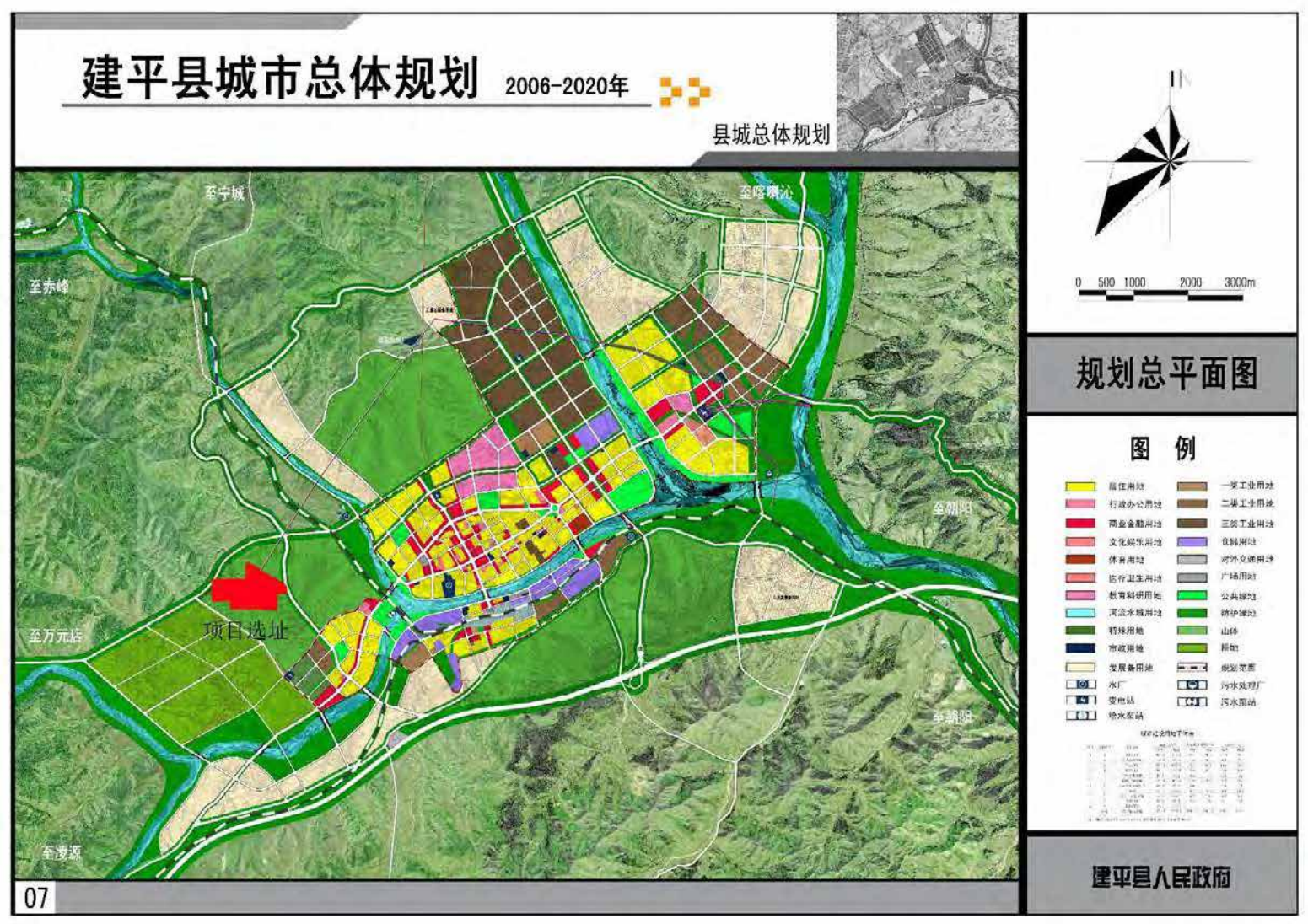


图 14.2-3 本项目与建平县城市总体规划的位置关系图

14.3 与林地保护相关政策符合性分析

根据朝阳县林业和草原局 2021 年 10 月 26 日出具的“说明”：经核数据库，该矿区范围不涉及国有林场，杨杖子 2 区、杨杖子 4 区不涉及国家公益林，杨杖子 3 区涉及二级国家公益林。

矿区内涉及面积 20245.40 平方米，不在岩移范围和井口、工业场地等地面工程区域内，岩移范围及地面工程建设均不涉及国家公益林。

本项目与国家公益林的位置关系图：

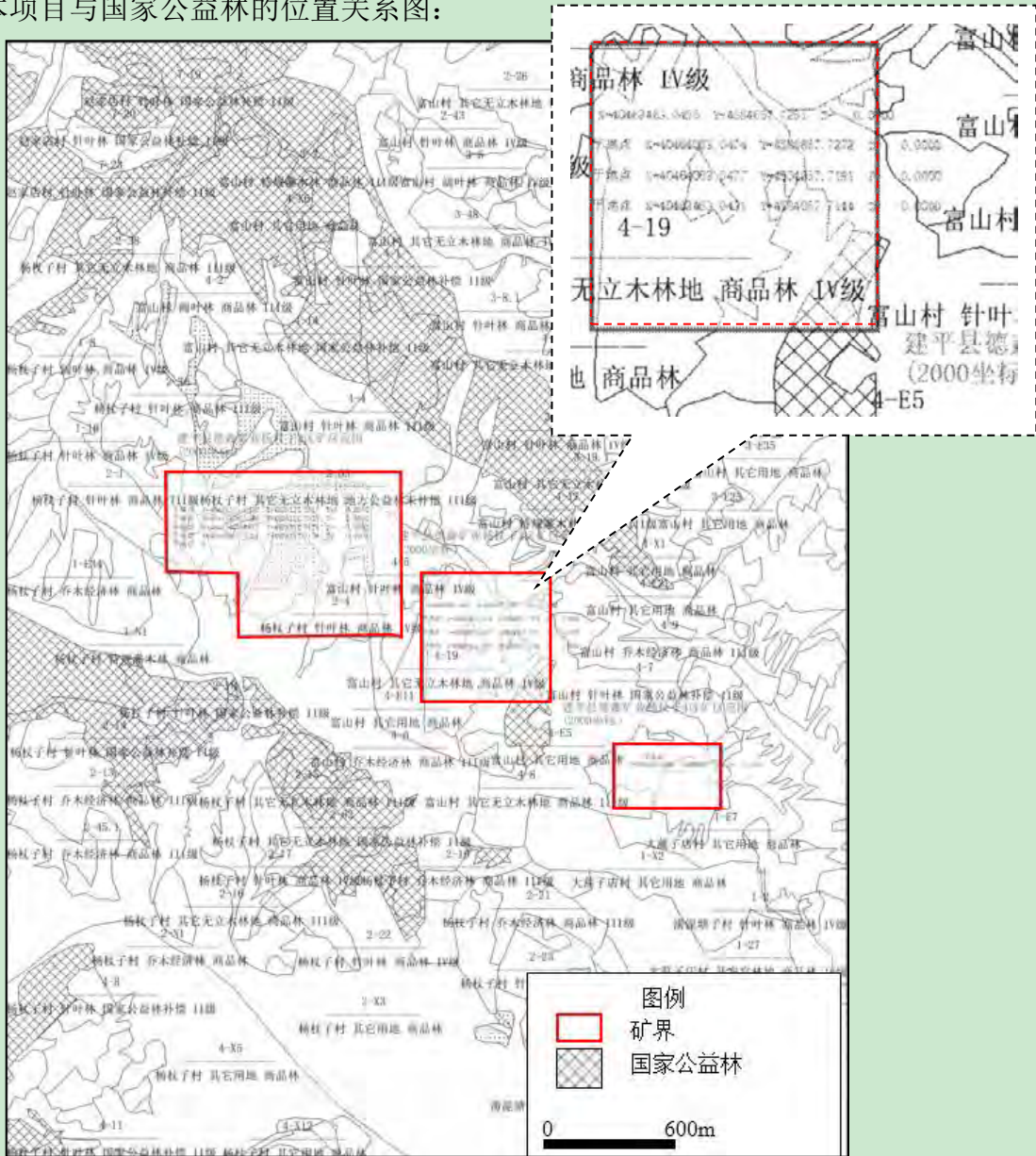


图 14.3-1 与国家公益林的位置关系图

与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）、《建设项目使用林地审核审批管理办法》相符性分析。

表 14.3-1 建设项目林地使用与相关政策符合性分析

名称	政策要求	本项目情况	符合情况
《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）	第九条：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。	根据本项目地表占地不涉及国家公益林。新增地表占地不砍伐林地。	符合
	第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。		符合
《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016年9月22日国家林业局令第42号修改）	第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。 战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。	矿区范围不含国家一级公益林，含国家二级公益林20245.40平方米，但岩移范围、地上设施和其他建设均不涉及征占国家公益林。	符合
	第五条 建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。		符合
	第七条 占用林地和临时占用林地的用地单位或者个人提出使用林地申请，应当填写《使用林地申请表》，同时提供下列材料： （一）用地单位的资质证明或者个人的身份证明。 （二）建设项目有关批准文件。包括：可行性研究报告批复、核准批复、备案确认文件、勘查许可证、采矿许可证、项目初步设计等批准文件；属于批次用地项目，提供经有关人民政府同意的批次用地说明书并附规划图。		符合
	第十五条 建设项目需要使用林地的，用地单位或者个人应当一次申请。严禁化整为零、规避林地使用审核审批。 采矿项目总体占地范围确定，采取滚动方式开发的，可以根据开发计划分阶段按照规定权限申请办理使用林地手续。		符合

14.4 与污染防治相关方案符合性分析

辽宁省污染防治相关方案与本项目相关内容及相符性分析如下：

表 14.4-1 环境管理政策相符性分析

名称	政策要求	本项目 实施情况	符合 性
《辽宁省污染防治攻坚战三年专项行动方案》 (2018-2020 年)	全力淘汰燃煤小锅炉。全面淘汰县(市)建成区和工业园区 10 吨及以下燃煤小锅炉,推动集中供热覆盖范围内的燃煤锅炉淘汰和高效节能锅炉推广工作。到 2020 年,全省城市建成区淘汰 20 吨及以下燃煤锅炉。严控高污染燃料使用,在条件允许的情况下,逐步扩大禁燃区面积。	本项目不设燃煤锅炉	符合
	加强危险废物环境监管,建立产废企业生产者责任延伸、危险废物产生处理信息公开等制度,落实企业主体责任。加强危险废物规范化管理。	本项目产生废机油、废油桶设置危废暂存间暂存,并委托有危废处置资质的单位进行处置	符合
	划定并严守生态保护红线。	本项目不涉及生态保护红线	符合
	加强生产矿山地质环境保护与恢复治理;加大废弃矿山保护力度	本项目要求企业落实生态恢复措施	符合
《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案》 (2018-2020 年)	深入治理扬尘污染:加强道路扬尘综合整治……重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目。	运输道路硬化、定期洒水抑尘,无露天开采	符合
	深入实施燃煤锅炉治理。加大燃煤小锅炉(包括燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施)淘汰力度	本项目不设燃煤锅炉,冬季采用电供暖	符合
	积极推行区域、规划环境影响评价,新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价,应满足区域、规划环境影响评价要求。	本项目为铁矿金属采选,满足《辽宁省矿产资源总体规划(2016-2020 年)环境影响报告书》要求	符合
	对物料(含废渣)运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理。	本项目矿石装卸、运输产生的无组织粉尘采取洒水抑尘治理措施,矿石设置封闭中转场,治理效率达 90%	符合

名称	政策要求	本项目 实施情况	符合 性
	加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。建筑工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、工地湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。严格执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》	加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。建筑工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、工地湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。严格执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》	符合
《水污染防治行动计划》 (国发〔2015〕17号)及《辽宁省水污染防治工作方案》 (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。	生活用水由汽车外运提供	符合
	落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度,加强污染治理设施建设和运行管理,开展自行监测,落实治污减排、环境风险防范等责任。中央企业和国有企业要带头落实,工业集聚区内的企业要探索建立环保自律机制。	矿井涌水全部回用于井下生产抑尘、地面防尘洒水、绿化用水,不外排	符合
国发〔2016〕31号及《辽宁省土壤污染防治工作方案》 (辽政发〔2016〕58号)	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
	减少生活污染。	生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定地点	符合
《辽宁省大气污染防治条例》 (2017年)	第二十三条 市、县人民政府应当依法对严重污染大气环境的工艺、设备和产品实行淘汰制度。 第二十九条 省、市人民政府应当制定推进清洁供热实施方案,按照企业为主、政府推动、居民可承受的原则,发展天然气、电等清洁能源供热,逐步降低燃煤供热比重。	本项目无落后淘汰工艺设备,冬季采用电供暖,不设永久堆场,工业场地地面硬化,定期洒水抑尘。	符合

名称	政策要求	本项目 实施情况	符合 性
	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： 场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁； 对物料应当采取相应的覆盖、喷淋等防风抑尘措施； 露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施。	本项目矿石装卸、运输产生的无组织粉尘采取洒水抑尘治理措施，矿石设置封闭中转场，运输车辆有效苫盖，废水回填采坑过程洒水抑尘	
辽宁省水污染防治条例（2019年）	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。	本项目无废水外排	符合
	第三十四条 进行地下勘探、采矿、工程降排水、地下空间开发利用等可能干扰地下水含水层的活动，或者从事地下水资源开发利用、使用地源热泵技术的，应当采取有效防护性措施，防止造成地下水污染。报废矿井、钻井或者取水井等所属单位或者施工单位，应当采取合理的措施和工艺进行封井或者回填。	矿井涌水全部回用，按规范要求开采，对防渗旱厕采取严格的防渗措施，防止污染地下水	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。	本项目废石回填历史采坑及井下采空区，涌水全部回用	符合
《朝阳市水污染防治工作方案》（朝	加强工业水循环利用。推进选矿水综合利用，矿区补充用水、周边地区生产和生态用水优先使用选矿水，加快选矿废水循环	涌水全部回用，不外排	符合

名称	政策要求	本项目 实施情况	符合 性
政发〔2016〕5号)	利用。达标的建筑施工排水优先用于生态补水。鼓励高耗水企业废水深度处理回用，不断提高中水回用率，提高水循环利用率。引导工业集聚区通过专业化运营模式，加快推进国家级、省级循环化改造试点园区建设进程，实现统一供水和废水集中治理，实现水资源梯级优化利用。		
	严控地下水超采。	不开采地下水，回用涌水及外购	符合
《朝阳市2017年大气污染防治实施计划》(朝蓝天办发〔2017〕4号)	实施清洁能源推广工程，积极推广太阳能利用等清洁能源技术，推进供热计量改革，推广“弃风电、弃核电”、工业余热等清洁能源供暖。	本项目电供暖	符合
《朝阳市打赢蓝天保卫战三年行动方案》(2018-2020年)	推行清洁取暖，宜电则电，宜气则气。	本项目采用电采暖	符合

通过上表分析可知，本项目符合辽宁省、朝阳市污染防治相关方案的相关要求。

14.5 与非煤矿山综合治理意见的符合性分析

矿山现状各系统均未达到最低开采规模要求，本次采矿权延续，整改提升产能，现状环保手续齐全，已通过验收。

《关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》（辽委发〔2018〕49号）中与本项目相关内容及相符性分析如下：

表 14.5-1 与非煤矿山综合治理意见相符性分析

名称	政策要求	兴泰铁矿	符合性
三、构建严格非煤矿业权管理的政策体系			
(一) 严格新立矿业权准入	1.申请新建、扩建、改建非煤矿山项目必须依法符合下列条件 (1)符合生态保护、矿产资源规划及国家产业政策等要求。 (2)多个生产系统的矿山，每个生产系统须达到规划确定的最低开采规模。 (3)探矿权转采矿权划定矿区范围前或采矿权出让前，依据评审通过的矿产资源开发利用方案，编制环境影响评价报告书，并获得环保部门批准文件（法律另有规定的除外）。 (4)根据审批权限，拟出让矿产地，由当地政府组织相关部门、专家和于部群众代表对资源利用效益、社会效益、公共安全、生态环境影响、水资源影响及生态恢复成本等方面进行评估论证。 (5)资源储量规模为大型的非煤矿山依据的矿产资源储量勘查程度应当达到勘探程度，其他矿山（第三类矿产除外）应当达到详查及以上程度。 (6)矿业权人未列入勘查开采信息公示严重违法名单。 (7)申请人履行矿山环境恢复治理义务，按时完成《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理规划(2018-2022 年)》的年度治理任务。未纳入矿业权人异常名录或严重违法失信名单。 (8)法律、法规规定的其他条件。	本项目为改扩建工程；符合产业政策；产能符合要求。	符合
	2.存在以下情形之一，不得新立采矿权和商业性探矿权： (1)生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、矿山公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区、青山规划禁止开发区及限制开发区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等各类保护地内（下文简称各类保护地）。(2)村庄、重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施、重要河流、堤坝、石油天然气输送管道和高压输电线路等安全距离不符合有关法律法规标准规程规范规定的。(3)铁路、高速公路、国道两侧各 1000 米范围内及 1000 米外可视范围内。(4)与已有采矿权间距不符合保留安全间距要求，或与相邻的露天采石场采矿许可证范围之间最小距离小于 300 米。(5)港口、机场、回防工程设施圈定地区内。(6)国家及省规定不得开采矿产资源的其他地区。		

名称	政策要求	兴泰铁矿	符合性
(二)严格矿业权延续	矿业权在垂直投影范围内不得重叠	无重叠	符合
	已有非煤矿山，不符合矿产资源规划确定的最低开采规模，在 2020 年前未整改到位的，不予延续。	现状各系统均未达到最低开采规模要求，本次设计各系统均达到 10 万 t/a。	符合
	未按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》完成恢复治理任务，……责令限期整改，逾期不整改或整改不到位的，不予延续。	已取得自然资源部门颁发的土地复垦履行情况说明，按年度复垦	符合
	对因历史原因缺少环境影响评价审批手续以及污染防治、生态保护措施不符合有关要求，造成严重污染和生态破坏的非煤矿山，责令整改。，当年未整改的，不予延续。	现状环保手续齐全	符合
	不符合安全生产法定条件的，不予延续	现有安全生产许可证	符合
	对小型以下矿山，……剩余储量按照设计生产规模开采不满 3 年的，依法不予延续。	开采年限 3.42 年	符合
(五)严格执行矿业权退出	1.全省各级各类保护区内矿业权，按照国家及省分类处置意见，依法应退尽退。 2.全省生态保护红线内的非煤矿山，按照《生态保护红线管理办法》有关要求，依法有序退出。 3.全省永久基本农田内采取地下开采方式的非煤矿山，经论证破坏耕作层的，依法退出。	本矿界不涉及自然保护区，不涉及生态红线，经论证不会对永久基本农田耕作层造成破坏	符合
(十)严格热点矿种的矿业权管理	1.加强铁矿管理。停止新建露天矿山；新建地下矿山必须达到规划确定的最低开采规模和绿色矿山建设标准；已有露天矿山禁止平面扩大范围，允许深部扩大范围，但开采方式必须由露天变更为地下；已有矿山在 2020 年年底前必须达到规划确定的最低开采规模，逾期未达到的，不予延续；已有矿山经国土、林业、环保、财政部门联合实地踏勘核查，未通过验收的，不予延续。	本次为地下开采，生产规模提升至 30 万 t/a，已取得恢复治理验收合格整	符合

14.6 与“三线一单”相符性分析

14.6.1 与生态保护红线符合性分析

根据朝阳市自然资源局于 2021 年 10 月 22 日出具的《说明》（编号：2021-130 号）：依据建平县德鑫矿业有限公司提供的 2000 数据坐标范围，经核实该项目位于富山街道泥涝塘子村，用地范围不在建平县预划定的生态红线（初稿）内。

详见附件 9。

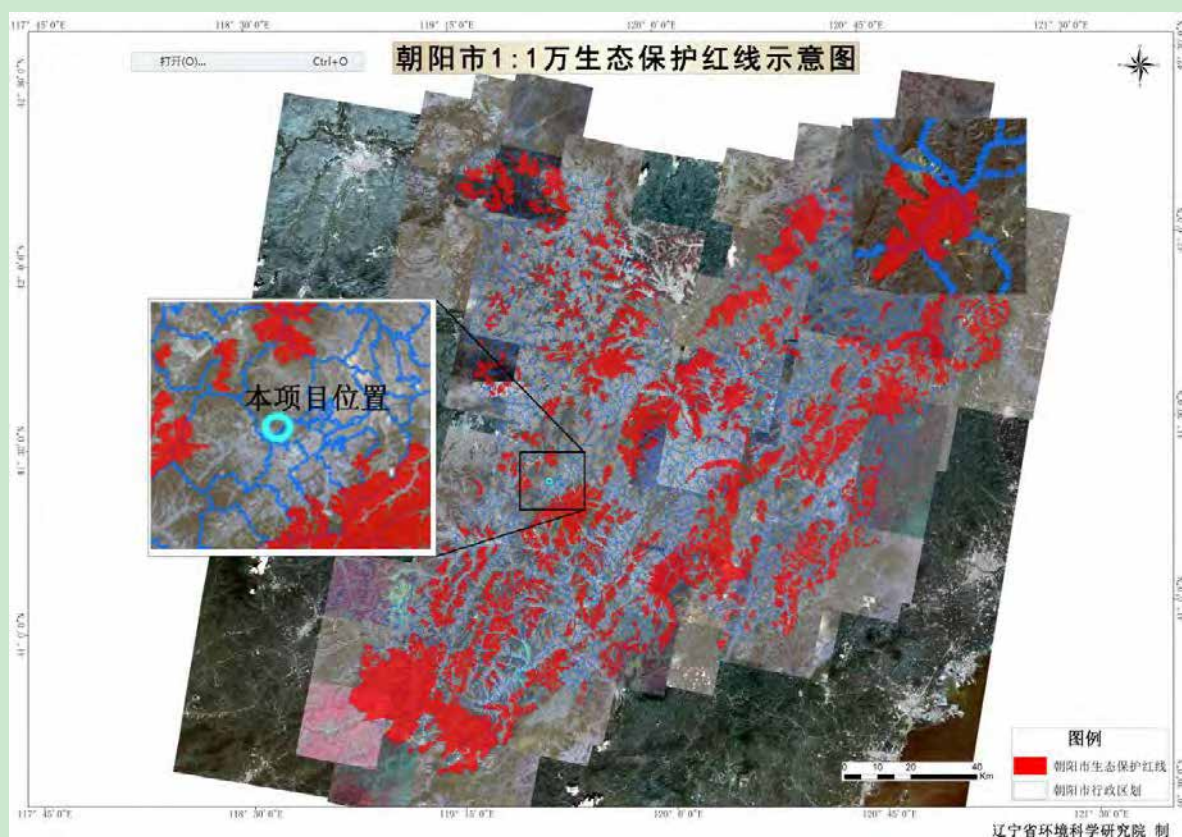


图 14.6-1 生态红线位置关系图

14.6.2 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，项目各场地场界粉尘、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。

14.6.3 资源利用上线符合性分析

本项目为铁矿开采项目，不属于高污染、高耗能行业，与《辽宁省矿产资源总体规划（2016-2020）》要求相符。目前朝阳市市尚无正式的资源利用上限相关文件，本项目以资源能源利用为分析指标，从能源利用上，项目能源结构主要为电，为清洁能源，项目建成运行后通过内部管理和污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效控制污染。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

14.6.4 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“朝政发[2021]13号”文，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。

根据朝阳市环境管控单元分布图及管控单元生态环境准入清单，本项目位于朝阳市建平县一般生态空间-优先保护单元 ZH21132210004，属于以生态环境保护与生态恢复为主的区域。

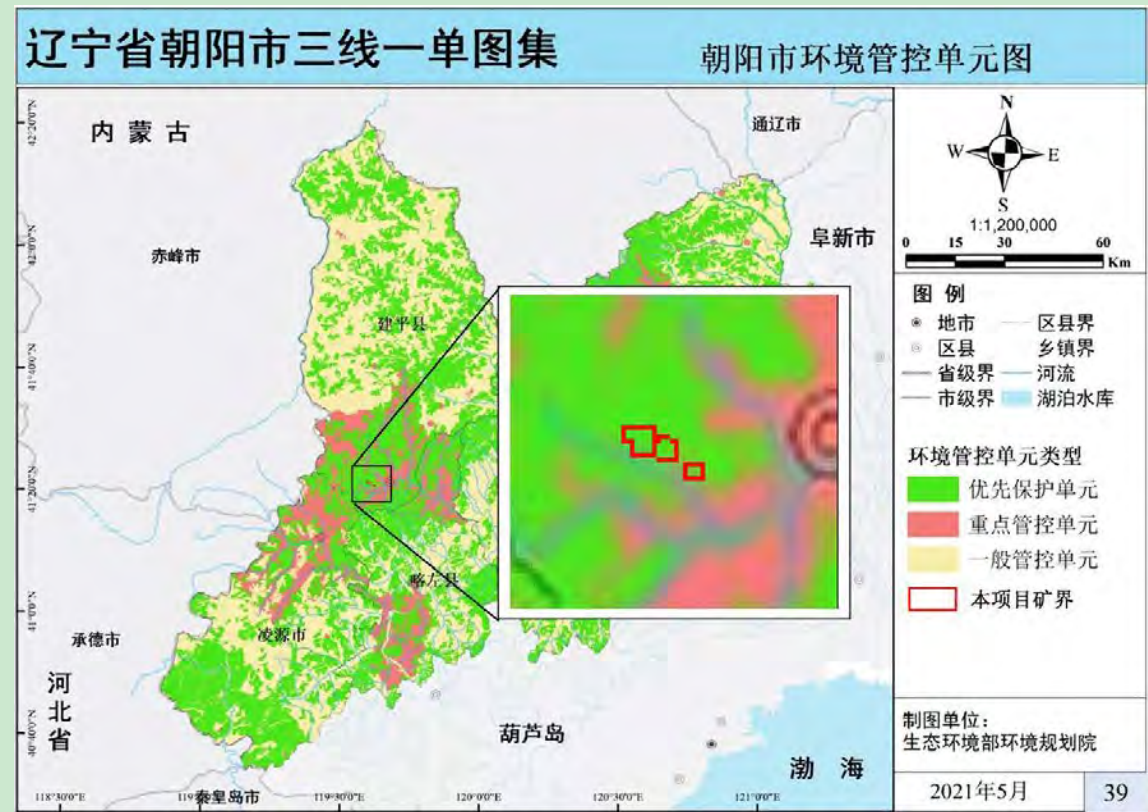


图 14.6-1 与朝阳市环境管控单元图位置关系

根据本项目相关附件，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，本项目对历史采坑、废石场等全面进行恢复治理，本次转为井下开采，井下形成采空区后废石不升井，回填井下采空区，减少污染物排放，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》的管控要求。

本项目对照朝阳市生态环境准入管控要求，对照情况如表 14.6-1。

表 14.6-1 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
朝阳市建平县一般生态空间-优先保护单元 ZH21132210004			
空间布局 约束	遵守《自然生态空间用途管制办法（试行）》《辽宁省污染防治与生态建设和保护攻坚行动计划（2017-2020 年）》。 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。严格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，须依法由市县级及以上地方人民政府统筹安排。	根据朝阳县自然资源局出具的证明，本项目矿界范围不涉及生态保护红线范围； 本项目为改扩建矿山项目，不是新增建设项目，本工程设计地表工业场地尽可能利旧，建设期对废弃井口封堵、不利用的工业场地、运输道路等恢复治理为林地，恢复治理总面积 0.63hm²，本项目施工结束对比现状减少了采矿用地面积；本项目严格控制新增占地范围，设计工业场地不可避免新增占用旱地（非永久基本农田）0.025hm²、新增占用乔木林地 0.015hm²、灌木林地 0.18hm²，根据朝阳县林业和草原局证明，本项目占用的林地符合矿山征占用林地条件。项目建成后对比现状增加了区域林地面积 0.41hm²。	符合
	对禁（限）养区内养殖场户实施搬迁关闭整治工作。	不涉及	符合
	工业企业全部入园。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	不涉及	符合
	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。	根据《关于辽宁省朝阳县兴泰矿业有限公司(铁矿)涉及基本农田保护区及永久基本农田审核情况的报告》，经论证，本项目地上设施和其他建设不涉及永久基本农田，今后地下开采活动不会影响永久基本农田，不会对耕作层造成破坏。	符合
污染物排放管控	畜禽养殖场、养殖小区应当按照国家和省有关规定将畜禽粪便、废水进行综合利用或者无害化处理。规模化畜禽养殖场、养殖小区应当配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，推进粪便污水	本项目为采矿项目，不涉及	符合

管控类别	管控要求	本项目实施情况	符合性
	资源化利用。养殖专业户应当建设防雨、防渗、防漏、防外溢的粪便污水收集贮存设施，采用堆肥处理等措施实现粪便污水综合利用。		
	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；新上天然气锅炉配套低氮燃烧设施。以火电、钢铁、水泥、燃煤锅炉等行业为重点推进污染治理设施升级改造，逐步推进生物质燃料锅炉污染治理设施升级改造，工业污染源全面达标排放。 加强堆场扬尘和施工扬尘治理。热电企业完成超低排放改造和无组织排放深度治理；实施钢铁企业超低排放改造和无组织排放深度治理，推进挥发性有机物综合整治；完成建材企业清洁生产改造和无组织排放深度治理。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。	本项目采用电采暖； 施工期扬尘严格治理，湿式凿岩、矿石出井前充分预湿，矿石中转场封闭，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，对比现状减少了扬尘排放源，经分析污染物可达标排放。	符合
	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。 加强生活垃圾回收处理设施建设，强化对垃圾分类、收运、处理的管理和督导，提升城市生活垃圾回收处理水平。全面推进农村垃圾治理，普遍简历村庄保洁制度，推广垃圾分类减量和就近资源化利用。到 2020 年，90% 以上行政村的生活垃圾得到有效治理。	本项目为采矿项目，生活垃圾设置垃圾箱，集中收集，运至环卫部门指定地点	符合
环境风险 防控	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。 严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。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。	本项目危险废物主要为废机油，设置危险废物暂存间，并按照《危险废物贮存污染控制标准》建设，危险废物的转运严格按照有关规定实行转移联单制度。 大气污染物可达标排放，不新增总量控制指标，严格执行环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。	符合

管控类别	管控要求	本项目实施情况	符合性
资源利用效率要求	加快发展清洁能源、可再生能源；实行煤炭消费总量控制，降低煤炭消费比例。加快供水管网改造，降低人均生活用水量；推广农田节水技术和设施，提高灌溉水利用效率。推进畜禽粪污、餐厨废弃物等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。	本项目依托当地电网供电，采暖使用电采暖，涌水全部回用； 根据永久基本农田审核情况的报告，经论证，本项目地上设施和其他建设不涉及永久基本农田，今后地下开采活动不会影响永久基本农田，不会对耕作层造成破坏； 本项目矿界范围不涉及生态保护红线范围、不涉及自然保护区、不涉及饮用水源保护区，不涉及防风固沙功能红线区。	符合

14.7 与永久基本农田的相关政策符合性分析

根据《基本农田保护管理条例》中“**第六条 国务院土地行政主管部门和农业行政主管部门按照国务院规定的职责分工，依照本条例负责全国的基本农田保护管理工作**”的要求。

建设单位于 2021 年 8 月委托朝阳胜基地质矿产有限责任公司编制了《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿山开采对永久基本农田影响论证报告》，根据论证报告：经核实，该矿矿区范围 125.5 公顷，3 个采区，其中杨杖子 3 区涉及永久基本农田 0.4666 公顷，1 个图斑，其他采区不涉及永久基本农田，地表岩移范围距离永久基本农田最近 230m，地表设施距离永久基本农田最近 284m。

14.7.1 与《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》符合性分析

自然资源部、农业农村部于 2019 年 1 月 3 日联合发布《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（以下简称“1 号文”），该文件相关要求如下：

（1）“处理好涉及永久基本农田的矿业权设置。矿产资源规划确定的**战略性矿产**，区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况，在保护永久基本农田的同时，做好矿产资源勘查和开发利用”。

根据《全国矿产资源总体规划 2016-2020》中“六、强化矿产资源宏观管理”的相关论述内容，战略性矿产主要包括：铁、铬、铜、铝、金、镍、钨、锡、钼、锑、钴、锂、稀土、锆等金属矿种。

(2) 煤炭等非油气战略性矿产，矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，根据露天、井下开采方式实行差别化管理。对于露天方式开采，开采项目应符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求；对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施。井下开采方式所配套建设的地面工业广场等设施，要符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求。

本项目开采矿种为铁矿，属于《全国矿产资源总体规划 2016-2020》规划中的**战略性矿产中的矿种**。评审及论证报告中明确：该矿矿区范围 125.5 公顷，3 个采区，其中杨杖子 3 区涉及永久基本农田 0.4666 公顷，1 个图斑，其他采区不涉及永久基本农田，现申请办理采矿权延续、变更，经建平县自然资源局充分论证、核实，该矿山采矿方式地下开采。矿区开采活动不会影响永久基本农田现状，不会对耕作层造成破坏。地上设施和其他建设不涉及永久基本农田。

综上，本项目的建设符合《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 号文件的相关要求。

14.7.2 与《关于加强和改进永久基本农田保护的实施意见》符合性分析

辽宁省自然资源厅、辽宁省农业农村厅于 2019 年 12 月 12 日联合发布《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，根据该文件相关要求，矿业权范围涉及永久基本农田，按以下要求办理：

(1) 申请人申请非油气战略性矿产划定矿区范围（新立、扩大矿区范围）、采矿权新立、采矿权变更开采矿种和开采方式登记时，申请范围涉及永久基本农田的，需由县级自然资源管理部门组织论证审查、市级自然资源主管部门审核。

(2) 地下开采的，应对开采活动、地上设施和其他建设是否涉及永久基本农田进行论证，不涉及永久基本农田或者其不会影响永久基本农田土地现状，或者符合占用永久基本农田重大建设项目用地要求的，可依法申请采矿权登记。

本项目：开采矿种为铁矿，为《全国矿产资源总体规划 2016-2020》中的战略性矿产，建设单位于 2021 年 8 月委托朝阳胜基地质矿产有限责任公司编制了《建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）矿山开采对永久基本农田影响论证报告》，朝阳县自然资源局组织相关专家进行了评审，并形成评审论证意见，2021 年 10 月 15 日朝阳市自然资源局出具《建平县建平县德鑫矿业有限公司（铁矿）涉及基本农田保护区及永久基本农田审核情况的报告》（详见附件 10）。评审及论证报告中明确：该矿矿区范围 125.5 公顷，3 个采区，其中杨杖子 3 区涉及永久基本农田 0.4666 公顷，1 个图斑，其他采区不涉及永久基本农田，现申请办理采矿权延续、变更，经建平县自然资源局充分论证、核实，该矿山采矿方式地下开采。矿区开采活动不会影响永久基本农田现状，不会对耕作层造成破坏。地上设施和其他建设不涉及永久基本农田。

综上所述，本项目符合《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）文件要求。

15 结论

15.1 建设项目概况

建平县德鑫矿业有限公司铁矿辽宁省建平县富山街道管辖。

建平县德鑫矿业有限公司铁矿原属于建平新财矿业有限公司（国有企业）一矿，2006年5月建平新财矿业有限公司委托朝阳市环境科学研究所编制完成《建平新财矿业有限公司一矿铁矿资源开发利用项目环境影响报告书》，于2006年6月9日取得了环评批复（朝环函〔2006〕24号），但无环保验收相关手续。

2013年进行采矿权分立，由建平新财矿业有限公司一矿分立出4个采区（杨杖子2区、3区、4区、上石金3区），整合为1个采矿权，辽宁省国土资源厅于2016年12月23日颁发采矿许可证，采矿权人为建平县德鑫矿业有限公司，开采方式为地下开采，生产规模为12.5万吨/年，矿区面积1.66km²，矿区范围由18个拐点圈定，开采深度由620m~440m标高。该工程2013年至今未施工，未进行过采矿作业。未进行环境影响评价。

根据建平县自然资源局2020年12月31日出具的《关于建平县德鑫矿业有限公司矿区范围的情况说明》：上石金3区被新建赤峰至京沈高铁喀左站铁路项目压覆，矿山申请采矿权延续的同时进行采矿权缩界，将上石金3区矿区范围剔除。缩界后矿区由原杨杖子2区、杨杖子3区、杨杖子4区共3个采区组成，矿区总面积由原来的1.66km²，调整为1.255km²，减少0.405km²。

本次工程拟提高矿山生产规模，根据《<建平县德鑫矿业有限公司（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〔2021〕C044号），设计采用地下开采方式，开采矿种为铁矿，矿区范围由14个拐点圈定，由三个采区（杨杖子2区、杨杖子3区、杨杖子4区）组成，矿区总面积1.2550km²，开采深度由620m~440m标高，生产规模提升至30.0万吨/年，服务年限3.42年，每个采区设1套地下开采系统，每套系统生产规模10.0万吨/年，设计利用矿区范围内全部10条铁矿体，设计利用资源量95.152千t，平均采出矿石品位为17.35%。

15.2 环境质量现状评价结论

15.2.1 环境空气

2020 年朝阳市累计达标天数 310 天，达标比例 84.7%，2020 年朝阳市环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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。

本项目排放污染物为颗粒物（TSP），不属于例行监控点中超标污染物，项目采取洒水抑尘等有效措施，不会使细颗粒物现状浓度恶化。补充监测各监测点位 TSP 的 24 小时平均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

15.2.2 地表水

距离项目最近河流第二牯牛河，评价期间下游设一个监测断面，取样时间为 2021.10.29~2019.10.31，监测期间第二牯牛河均干涸无水。

15.2.3 地下水

本次地下水监测数据各项监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，区域地下水水质较好。

15.2.4 声环境

场界噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类相应的标准限值要求，敏感目标噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类相应的标准限值要求，未见超标现象，声环境质量现状良好。

15.2.5 土壤环境

监测结果表明，周边农田土壤满足《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，矿区内工矿用地土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)表

1 第二类用地风险筛选值标准要求，村庄内土壤满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)中表 1 第一类用地风险筛选值标准要求。

15.2.6 生态环境

评价区以低山丘陵地貌为主，植物组成主要为常绿针叶林、灌草植被、裸地为主，野生植被主要有油松、荆条、酸枣、小叶白蜡、胡枝子、花木兰、绣线菊等，以及道路两边的人工绿化林带。

矿区区域早期进行了露天矿产资源的开采，山体被破坏，植被锐减，地表裸露，植被覆盖度和生物多样性都呈现降低的趋势。

评价区生态环境主要是人为破坏后自然恢复结果，区域景观自然生态体系的稳定性与抗干扰能力较多的受人为因素控制，区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力比较强。

15.3 项目采取的环保措施及主要环境影响

15.3.1 废气

根据“三本账”分析，本次改扩建项目对比原工程粉尘有所削减，较原工程对环境产生的影响减小。

本项目井下凿岩采用湿式作业，每个采区设一辆洒水车，采坑回填、工业场地装卸、运输道路等定期洒水降尘。采用工程设计全封闭矿石中转场，矿石装卸过程中洒水抑尘，运输车辆有效苫盖、运输道路全部碎石硬化处理。通过以上措施，对外环境产生的扬尘影响很小。

在井口、工业场地等安装高清视频监控设施，对提升作业和运输过程进行记录，视频监控数据至少保存三个月以上。

15.3.2 废水

15.3.2.1 地表水污染防治及影響

(1) 礦井涌水：井下涌水排至地表高位水池沉淀，回用於井下生產抑塵、地面防塵洒水、綠化用水，不外排。

(2) 生活污水：生活污水由防滲旱廁處理，定期清掏，不外排。

15.3.2.2 地下水污染防治及影響

(1) 對地下水的影響：本項目為地下開採方式進行礦產開採，地下採礦期間，廢水主要為礦井涌水及生活污水。礦井涌水經沉淀處理後，全部回用於啗岩及降塵、綠化用水，不外排；生活污水經防滲旱廁定期清掏，所有廢水均不外排。擬建項目無廢水排放，對地下水污染較小，正常狀況下建設項目運行對地下水環境影響很小。

(2) 地下水保護措施：環評提出的地下水環境保護措施主要包括：加強污廢水處理及綜合利用，充分利用礦井水；做好地下水監控措施；做好雨季或非正常狀態下的礦井防排水工作。在採取相應的地下水保護措施後，礦山開採對地下水環境的影響程度將明顯減弱。

15.3.3 固體廢物

(1) 廢石

運營期產生的廢石總量估算為 4.2 萬 t/a。開採第一年廢石回填歷史採坑，回填量 1.56 萬 m³（合廢石量 4.2 萬 t），形成採空區後其餘廢石全部用於回填井下採空區。施工期利用現有排岩場廢石、施工期廢石回填採坑，回填總量 111.34 萬 m³，採坑容積 211.30 萬 m³，可滿足回填容量需要。根據浸出試驗結果，廢石屬於第 I 類一般工業固體廢物，滿足《一般工業固體廢物貯存和填埋污染控制標準》（GB18599-2020）中充填及回填利用污染控制要求，處置措施可行。

(2) 危險廢物

廢機油及廢油桶在危廢暫存間暫存，並委託有資質單位定期回收處理。由專人負責日常檢查及保管，並做好登記記錄。

(3) 生活垃圾

生活垃圾在礦區內集中收集，定期由環衛部門清運處理，不隨意排放。

15.3.4 噪聲

選用低噪風機，並在風機出風口處安裝消聲器，風機底座需加裝減震器，降低風機噪聲；空壓機房、配電室及提升機房等固定設備廠房隔聲、加減震墊進行減震，場界及運輸道路兩側加強綠化，路面維護，保證路面平整，途徑敏感點禁止鳴笛，車輛需嚴格控制車速（30km/h 以內）夜間（18:00-6:00）禁止運輸。採取上述措施後，本項目工業場地場界噪聲符合《工業企業廠界環境噪聲排放標準》（GB12348-2008）2 類標準。

15.3.5 生態

項目建設造成的生態影響主要產生於兩個方面，一方面是工程占地，另一方面是開採造成地表岩移，其它生態影響主要是由這兩個方面誘發產生的。本項目評價區生態變化主要為項目占地造成的，造成的地表岩移影響較小。

（1）土地利用格局的影響

項目總平面布置由以下分區組成：井口、工業場地，主要占地類型為工礦用地。本項目建成後工業場地較現狀占地面積減小，岩移範圍內地表沉陷的幅度很小，不會改變沉陷區的土地利用性質。

（2）對植物資源的影響

原恢復治理工程進行管護，原廢棄井口封堵、建築物拆除、工業場地恢復治理，實施後通過土地復垦工程，恢復了現有裸土地上的森林植被，可以提高評價區生物量。

（3）對野生動物的影響

評價區的野生動物多為廣布種，無大型野生哺乳動物、稀有種。礦區由於長期開採及人為活動影響，已沒有野生動物活動的跡象。在項目開採結束後在採礦用地進行復垦，隨著森林植被的逐漸恢復，野生動物的棲息環境得到恢復，野生動物的活動範圍也將擴展到礦區內，豐富了礦區內野生動物的數量和種類。

（4）水土流失的影響

评价区属轻度侵蚀区，生产运行期矿区产生的水土流失总量不会增加，且随着复垦工程的稳步实施，矿区水土流失情况得到改善，水土流失被遏制，土壤侵蚀程度将下降到轻度。

（5）景观格局的影响

本项目多为利用现有的工业场地、运输道路等设施进行开采，矿区工况景观基本已经形成，不会对区域现有景观生态功能和格局产生较大影响。

综上所述，该项目对评价区内的土地利用、农业、林地、土壤侵蚀的影响是有利的，只要做好了采矿用地的复垦工作，矿区的生态环境将得到根本的改善。

15.4 环境影响经济损益分析

本项目的建设运行，有利于增强地方经济实力、财力，增加就业机会；增强企业的盈利能力和资源综合利用水平；有利于地方产业结构的调整；大大改善了环境资源的利用效率。因此，在社会效益、经济效益和环境效益三个方面都是可行的。此外，应当注意在生产过程中加强设备的管理、职工培训、严格操作规程，保证生产设备和环保设施的正常运行，确保环境保护要求的防治措施得到实施。

15.5 公众参与情况

根据建平县德鑫矿业有限公司提供的公众参与说明文件，建平县德鑫矿业有限公司按《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)要求开展了环境影响评价公众参与。于2021年10月12日将本项目环境影响相关情况在建平县人民政府网站进行建设项目环境影响评价首次公示；于2022年1月21日起通过建平县人民政府网站、朝阳日报、附近村委会公示栏等三种方式进行公示，公开征求意见稿网络连接及查询方式等。网络平台及张贴公告持续公开10个工作日，朝阳日报10个工作日内公开信息2次，与《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求相符，并以此编制“建设项目环境影响评价公众参与说明”文件。

公示期间未收到公众意见。

15.6 评价综合结论

建平县德鑫矿业有限公司铁矿地下开采建设项目的建设符合国家产业政策及相关规划要求，建设单位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，对环境影响较小，从环境保护角度分析，本项目建设可行。