

宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）

改扩建项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：宽甸博远矿业有限公司

环评单位：辽宁唐龙技术咨询有限公司

二〇二五年三月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价重点.....	5
1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	5
1.4 环境功能区划及评价标准.....	7
1.5 评价工作等级确定.....	13
1.6 评价范围.....	19
1.7 环境保护目标.....	23
2 现有工程回顾性评价.....	31
2.1 矿山由来.....	31
2.2 生产历史及现状.....	31
2.3 原工程概况.....	33
2.4 原工程分析.....	38
2.5 原工程污染源分析及环保手续履行情况.....	42
2.6 企业现存环境问题及“以新带老”措施.....	50
3 项目概况与工程分析.....	51
3.1 项目概况.....	51
3.2 项目工程分析.....	67
3.3 工程环境影响因素分析.....	77
3.4 本项目污染物汇总.....	86
3.5 项目污染物“三本帐”分析.....	87
4 环境现状调查与评价内容.....	88
4.1 区域自然环境概况.....	88
4.2 环境保护目标调查.....	99
4.3 环境质量现状.....	99
5 环境影响预测与评价.....	130
5.1 施工期环境影响预测与评价.....	130
5.2 运营期环境影响预测与评价.....	133

6 生态环境影响分析及保护措施	182
6.1 生态功能区划与保护目标	182
6.2 生态环境现状调查与评价	185
6.3 生态环境影响分析	220
6.4 生态环境保护与恢复措施	226
6.5 生态环境影响评价结论	233
6.6 生态环境管理与监控	233
7 环境保护措施及可行性分析	237
7.1 施工期污染防治措施	237
7.2 营运期污染防治措施	238
8 环境经济损益分析	252
8.1 环境保护工程投资分析	252
8.2 社会经济损失分析	253
8.3 环境经济损益评价	254
9 环境管理与环境监测计划	256
9.1 环境管理	256
9.2 环境监测计划	260
9.3 总量控制	261
10 政策规划相符性分析	263
10.1 产业政策符合性分析	263
10.2 专项规划符合性分析	265
10.3 环境管理政策相符性分析	272
10.4 项目与丹东市“三线一单”符合性分析	274
11 结 论	277
11.1 项目概况	277
11.2 环境质量现状	277
11.3 项目采取的环保措施	279
11.4 总量控制	280
11.5 公众参与采纳情况	280
11.6 总结论	281

附件：

附件 1 委托书

附件 2 《丹东市兴隆矿业有限公司年开采 1 万吨铅锌矿石扩建项目》环评批复及自主验收意见；

附件 3 原工程采矿证

附件 4 本项目不在青山沟风景名胜区范围内证明

附件 5 本项目不在宽甸水利主管保护的湿地范围内证明

附件 6 本项目不在宽甸双江河自然保护区等三处自然保护区、天华山等三处省级森林公园及辽宁省宽甸县蒲石河湿地的证明文件

附件 7 本项目所在区域内无历史文化遗址证明文件

附件 8 生态红线证明文件

附件 9 不涉及永久基本农田证明

附件 10 宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）涉及Ⅱ级保护林地的论证审查意见

附件 11 《辽宁省宽甸满族自治县博远铅锌矿资源储量核实报告》备案证明；

附件 12 《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书

附件 13 采矿许可证（年产 3 万 t）

附件 14 三线一单查询回执

附件 15 固体废物浸出检测报告

附件 16 矿石放射性检测报告

附件 17 环境质量现状监测报告（水、气、声、土壤）

附件 18 包气带监测报告

附件 19 《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》
专家组评审意见及修改说明

附件 20 矿山地质环境治理恢复验收合格证

附表：

附表 1：建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2：建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 3：建设项目环境风险评价自查表

附表 4：建设项目土壤环境影响评价自查表

附表 5：建设项目生态影响评价自查表

附表 6：建设项目声环境影响评价自查表

附表 7：建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概 述

1、项目由来

宽甸博远矿业有限公司铅锌矿位于宽甸满族自治县青山沟镇青山湖村，该矿山于1996年3月投资建设，最早由宽甸满族自治县地矿局核发采矿证，矿山名称为宽甸满族自治县太平哨发电厂实业开发总公司铅锌矿，属集体矿山企业，2002年11月由原辽宁省国土资源厅换发采矿许可证；2007年12月由原辽宁省国土资源厅进行采矿权延续登记，矿山名为丹东兴隆矿业有限公司，采矿权人丹东兴隆矿业有限公司，2012年4月9日由原辽宁省国土资源厅进行采矿权延续登记，采矿证号为C2100002009063120023340，有效期自2012年4月9日至2013年4月9日；2013年11月30日，由原辽宁省国土资源厅进行采矿权延续变更登记，采矿权人由丹东兴隆矿业有限公司变更为宽甸博远矿业有限公司，采矿证号为C2100002009063120023340，有效期自2013年11月30日至2015年11月30日，开采矿种为铅矿，开采方式为地下开采，生产规模为1万t/年，矿区面积0.5834km²。

丹东市兴隆矿业有限公司已于2007年12月委托丹东轻化工研究院编制完成《丹东市兴隆矿业有限公司年开采1万吨铅锌矿石扩建项目环境影响报告书》，并于2007年12月27日取得环评批复（宽环函[2007]51号）；宽甸博远矿业有限公司于2018年10月25日取得《丹东市兴隆矿业有限公司年开采1万吨铅锌矿石扩建项目竣工环境保护验收意见》。

为了有效的开采矿产资源，提高矿山企业的经济效益，宽甸博远矿业有限公司在现有采矿能力基础上进行扩建开采标高，提高产能，将现采矿规模1.0万t/a提升为3.0万t/a。需要说明的是，由于历史原因，原有采矿证登记的矿种为铅矿，但矿山自建矿至今，根据储量核实报告，矿区内储量资源一直为铅锌矿石，为共生矿。博远矿业已于2024年7月19日扩建后采矿证，登记开采矿种为铅矿、锌矿，生产规模3.0万t/a。

根据《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）矿产资源开发利用方案》及其审查意见，本项目为改扩建，矿区平面范围不变，仍为0.5834km²，深部扩界后开采标高为750m～190m，开采方式仍为地下开采。根据《宽甸博远矿业有限公司铅锌矿资源储量核实报告》及其评审备案证明，设计开采对象为矿区范围内的5条铅锌矿体，即I、II、III、

IV、V号矿体，采用平硐-盲竖井联合开拓，矿石回采率 85%，废石混入率 10%。截止 2014 年 5 月 31 日，扩界后矿区范围内保有铅锌矿矿石（332+333）类资源量 14.393 万吨，本次设计的设计利用矿量为 10.523 万 t（332+333），资源利用率为 73.11%，矿山服务年限为 3.13 年。建设项目投资 135.10 万元。

2、建设项目特点

矿山于 2016 年 10 月至今一直处于停产，本项目为已有矿山扩建，矿山早期为地下开采，本次仍为地下开采方式，已有工业场地利旧，井口利旧，并且有新建回风井口、高位水池、矿石暂存库等设施。原有废石场不再利用，扩建后井下掘进废石全部回填井下采空区。本项目采出矿石在井口工业场地矿石暂存库暂存后，定期由自卸汽车运至船上，运至浑江对岸，再进行外运。

3、分析判定相关情况

本项目为井下开采项目，开采矿种为铅锌矿，项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励、限制、淘汰落后类项目，属于“允许”类项目，符合国家相关产业政策。

本工程不涉及自然保护区、风景区、文物和名胜古迹等，不涉及永久基本农田、生态红线。

4、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》有关规定，本项目需进行环境影响评价，宽甸博远矿业有限公司于 2020 年 10 月 28 日委托辽宁唐龙技术咨询有限公司开展《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）改扩建项目》环境影响评价工作，我公司接受委托后，仔细研究了本工程的矿产资源开发利用方案、资源储量核实报告等设计资料，通过实地勘查项目所在区域涉及的环境敏感目标，最终确定项目周围村庄居民为本次环评重点关注的环境保护目标；根据项目主要污染源的污染物排放特性并结合区域环境质量现状，环评单位对项目在施工期及运营期对周围环境的影响进行预测，并最终编制完成了《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）改扩建项目环境影响报告书》。现将报告书提交环境保护主管部门进行审查。

5、关注的主要环境问题及环境影响

根据建设项目特点，本项目主要关注环境问题为：井下开采废气、矿石装卸粉尘及运输道路粉尘对周围大气环境的影响；井下排水及生活污水不外排的可行性；工业

场地高噪设备及运输车辆对周围声环境的影响；地下开采对区域生态、土壤环境的影响；运营期固体废物的处置情况；历史开采形成裸露区域的恢复治理情况。

经本次环评预测，井口排放废气对敏感点贡献值较低，敏感点可满足大气环境质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的一级标准要求；通过水量匹配分析可知，项目井下涌水全部复用于井下生产、防尘洒水等用水，生活污水排入防渗旱厕，定期清掏，不会对周围环境产生影响；矿井涌水全部回用不外排，不会对地表水及地下水环境造成影响。在对矿区高噪声设备采取相应降噪措施后，可保证矿界昼、夜间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准的要求，周围村庄民宅昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准的要求。运营期井下废石全部用于井下回填采空区不外排；危险废物暂存于危废贮存点，由有资质单位处置；生活垃圾送至指定地点处置，固体废物全部综合利用、合理处置；在施工期完成历史遗留的环境问题，矿山地表裸露区域最终全部复垦为林地，区域生态环境整体得到改善。

6、环评报告书的主要结论

本项目规模、工艺、产品及资源利用均符合国家产业政策和有关规划要求。在采用设计和环评提出的污染防治和生态治理恢复措施后，项目对环境的影响可降到当地环境能够容许的程度。项目建设符合国家和地方的产业政策及环境保护政策要求，可实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，从环保角度来看，该项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规依据

- (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) 《中华人民共和国草原法》2021.4.29;
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》2009.8.27;
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》2020.1.1;
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》2011.3.11;
- (13) 《基本农田保护条例》国务院令 第 257 号，2011.01.08;
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令 第 682 号令，2017.10.1;
- (15) 《土地复垦条例》国务院令 第 592 号令，2011.3.5;
- (16) 《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）;
- (17) 《关于加快推进生态文明建设的意见》2015.4.25;
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》部令 第 16 号，2021.1.1;
- (19) 《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 号文，2014.12.31;
- (20) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024.2.1;
- (21) 《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;
- (22) 《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录（2022 年版）》2022.8.16;
- (23) 《关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》国发〔2013〕37 号，2013.9.10;
- (24) 《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》国发〔2015〕17 号，2015.4.16;

- (25) 《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;
- (26) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》生态环境部令第 3 号, 2018.8.1;
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令第 4 号, 2019.1.1;
- (28) 《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;
- (29) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》环境部公告 2020 年 54 号;
- (30) 《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;
- (31) 《国家级公益林管理办法》林资发〔2017〕34 号;
- (32) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日国家林业局令第 35 号 2016 年 9 月 22 日国家林业局令第 42 号修改）, 2016.9.22;
- (33) 《关于建立建设用地土壤环境常态化监管机制的通知》辽环函〔2021〕70 号;
- (34) 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）, 2022.3.3;
- (35) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）, 2018.4.16;
- (36) 国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知, 国发〔2023〕24 号, 2023 年 11 月 30 日。

1.1.2 地方性相关法律法规

- (1) 《辽宁省环境保护条例》2022.4.21;
- (2) 《辽宁省固体废物污染环境防治条例》2024.12.1;
- (3) 《辽宁省地下水资源保护条例》2020.3.30;
- (4) 《辽宁省矿山综合治理条例》2019.10.1;
- (5) 《辽宁省大气污染防治条例》2022.4.21;
- (6) 《辽宁省水污染防治条例》2022.4.21;
- (7) 《辽宁省禁止提取地下水规定》辽宁省人民政府第 255 号令, 2011.3;
- (8) 《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;

(9) 《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；

(10) 《关于印发<辽宁省大气污染防治工作方案>的通知》，辽政发〔2014〕8号，2014.3.13；

(11) 《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；

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

(14) 《关于印发<辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案>的通知》（辽委发〔2022〕8号）；

(15) 《辽宁省空气质量持续改善行动实施方案》辽政发〔2024〕11号，2024年7月1日；

(16) 《关于进一步规范矿山类建设项目使用林地审批工作的通知》辽林草办字〔2022〕24号；

(17) 《关于地下开采矿业权审批涉及林地和草地审批事项的指导意见》（辽林草字〔2023〕47号），2023.12.25；

(18) 《丹东市人民政府办公室关于转发丹东市环境空气质量功能区划分方案》（丹政办发〔2014〕3号），2014.3.5

(19) 《丹东市人民政府关于印发丹东市声环境功能区划分方案的通知》（丹政办发〔2024〕10号），2024.12.26。

1.1.3 导则与技术规范

(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》（HJ2.4-2021）；

- (6) 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022）；
- (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) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (11) 《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；
- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》HJ651-2013；
- (13) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018），自然资源部 2018.10.1；
- (14) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (16) 《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 公告 2024 年第 4 号），2024.1.22。

1.1.3 相关规划及文件

- (1) 《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025）》；
- (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) 《关于印发<辽宁省“十四五”生态环境保护规划>的通知》辽政办发〔2022〕16 号；
- (5) 《辽宁省林地保护利用规划（2010-2020 年）》辽政发〔2014〕86 号；
- (6) 《丹东市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》；
- (7) 《宽甸满族自治县矿产资源总体规划（2021—2025 年）》；
- (8) 《丹东市十四五生态环境保护规划》。

1.1.4 相关技术文件

- (1) 《环境影响评价委托书》
- (2) 《丹东市兴隆矿业有限公司年开采 1 万吨铅锌矿石扩建项目环境影响报告书》及其批复文件， 2007.12；
- (3) 《丹东市兴隆矿业有限公司年开采 1 万吨铅锌矿石扩建项目竣工环境保护验收报告》及其验收意见， 2018.10；

(4) 《宽甸博远矿业有限公司铅锌矿资源储量核实报告》，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，2014.6；

(5) 《宽甸博远矿业有限公司铅锌矿矿产资源开发利用方案》，鞍钢矿山附企设计研究所，2014.9；

(6) 《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2015.9；

(7) 《丹东市兴隆矿业有限公司（铅锌矿）土地复垦方案》，沈阳天成规划设计有限公司，2013.3

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

(9) 企业提供的其他资料。

1.2 评价重点

根据采场所在地区的环境状况以及工程特点，同时结合环境影响识别的结果，本评价将生态影响分析及生态恢复、工程分析、污染防治对策、固体废物处置、土壤环境影响分析为评价重点，同时充分论证所采取的污染防治措施的可行性及稳定达标排放措施的可靠性，提出减少污染物排放量的对策和措施。

1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

影响行为	施工期				营运期				退役期
	井巷建设	设施建设	道路修缮	员工生活	井下开采	矿石铲装	运输	员工生活	土地复垦
环境空气	-1	-1	-1		-1	-1	-2		+2
地表水									
地下水	-1								
声环境	-1	-1	-1		-1	-1	-2		
生态环境	-1				-1				+3
固废	-2			-1	-1			-1	

注：表中数字代表影响程度，空格代表基本无影响，1 代表轻微影响，2 代表中等影响，3 代

表影响较大。“-”代表不利影响；“+”代表有利影响。

由表 1.3-1 可见，施工期、运营期的环境影响主要是对生态、噪声及大气的影响相对较大，对地下水产生的影响较小，对地表水基本不会产生明显影响。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。

1.3.2 评价因子确定

根据环境影响因素、污染物特征以及项目所在地的环境特点，确定各环境要素的评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子一览表

环境要素	评价类型	评价因子
地下水	现状评价	地下水化学类型因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类
	影响评价	COD、铅、锌
地表水	现状评价	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮、氟化物、六价铬、砷、铅、锌、镉、铜、汞、硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）、石油类
大气环境	现状评价	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、SO ₂ 、NO ₂
	影响评价	颗粒物
声环境	现状评价	连续等效 A 声级
	影响评价	
固体废物	影响评价	废石、废机油、废油桶、生活垃圾
土壤	现状评价	农用地土壤：pH 值、铅、铜、镉、汞、锌、铬、砷、汞。 建设用地土壤：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、茈、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、石油烃、铁、锰。
	影响评价	污染影响型：铅、锌、铜、砷、铬、隔 生态影响型：碱化、盐化

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

表 1.3-3 生态影响评价因子筛选表

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

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区域

环境空气功能区划：本项目距离双江河市级自然保护区最近距离 2m，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《**丹东市人民政府办公室关于转发丹东市环境空气质量功能区划划分方案的通知**》（**丹政办发〔2014〕3 号**），一类区和二类区之间设置

缓冲带，由一类区边界外延 300m，本项目位于缓冲带内，自然保护区属于一类区。

地下水环境功能区划分：项目地区地属于 III 类地下水环境功能；

地表水环境功能区划分：根据《丹东市地表水环境功能区划》项目区南侧为浑江，所在断面位于入宽甸处和太平哨电厂大坝之间，属于 II 类水体，为渔业用水区，故该区域浑江属于 II 类地表水环境功能；

声环境功能区划分：根据《丹东市人民政府关于印发丹东市声环境功能区划分方案的通知》（丹政发〔2024〕10 号），村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求，本项目所在位置为山区，故建设项目所在区域参照执行 1 类声环境功能区；

生态功能区域：评价区域在丹东市生态功能区划中属于北部中低山冷凉湿润生态带，该区域是丹东市的东北部的生态屏障，是水源涵养、蓄水供水的重要地区。

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

（1）根据《丹东市人民政府办公室关于转发丹东市环境空气质量功能区划划分方案的通知》（丹政办发〔2024〕3 号），一类区和二类区之间设置缓冲带，由一类区边界外延 300m，缓冲带内执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级浓度限值。本项目距离双江河市级自然保护区最近距离 2m，本项目矿区在双江河市级自然保护区边界外延 300m 范围内，因此本项目环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准浓度限值要求。

（2）地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准；

（3）地表水质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；

（4）场界及环境保护目标声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准要求；

（5）项目区居民区用地及建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一、二类用地筛选值标准要求；评价区内无农用地。见表 1.4-1。

1.4.2.2 污染物排放标准

（1）施工期扬尘排放标准执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）；

营运期矿山生产无组织粉尘执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单中表 6 现有和新建企业边界大气污染源（颗粒物）排放限值。

（2）本项目生产废水经高位水池沉淀后，复用于生产；生活污水排至旱厕定期清掏，无污废水排放。

（3）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关标准限值；营运期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准。

（4）固体废物污染控制标准：①废石执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定；②废机油、废油桶执行《国家危险废物名录（2025 年版）》分类，并执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；③危险废物转移按照《危险废物转移联单管理办法》（部令 23 号）执行转移联单制度。

表 1.4-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中一级标准	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	120
				24 小时平均	50
				年平均	20
		NO ₂		1 小时平均	200
				24 小时平均	80
				年平均	40
		PM ₁₀		24 小时平均	50
				年平均	40
		PM _{2.5}		24 小时平均	35
				年平均	15
		TSP		24 小时平均	120
				年平均	80
		O ₃		日最大 8 小时平均	100

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
				1 小时平均	160
		CO	mg/m ³	24 小时平均	4
				1 小时平均	10
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准	PH	/	6~9	
		COD	mg/L	≤15	
		BOD ₅		≤3	
		氨氮		≤0.5	
		高锰酸盐指数		≤4	
		总磷		≤0.1	
		总氮		≤0.5	
		氟化物		≤1.0	
		汞		≤0.00005	
		铅		≤0.05	
		锌		≤1.0	
		铜		≤1.0	
		砷		≤0.05	
		镉		≤0.005	
		六价铬		≤0.05	
		石油类		≤0.05	
地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	pH	/	6.5~8.5	
		氟化物	mg/L	≤1.0	
		溶解性总固体		≤1000	
		氯化物		≤250	
		挥发性酚类		≤0.002	
		砷		≤0.01	
		硫化物		≤0.02	
		氰化物		≤0.05	
		镉		≤0.005	
		六价铬		≤0.05	
		铅		≤0.01	
		汞		≤0.001	

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值		
			单位	数值	
		硝酸盐		≤20	
		亚硝酸盐		≤1.0	
		硫酸盐		≤250	
		耗氧量		≤3.0	
		氨氮		≤0.5	
		铜		≤1.0	
		铁		≤0.3	
		锌		≤1.0	
		总硬度		≤450	
		镍		≤0.02	
		锰		≤0.1	
		总大肠菌群	MPN/100ml	≤3.0	
		菌落总数	CFU/mL	≤100	
	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)	石油类	mg/L	≤0.05	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准	等效声级	dB (A)	昼间	55
				夜间	45

表 1.4-2 建设用地土壤污染风险筛选值一览表 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并(a)蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并(a)芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并(1, 2, 3-cd)芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
46	石油烃	-	826	4500

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

表 1.4-3 污染物排放标准

类别	污染源	时段	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
					单位	数值
废气	场界	运营期	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表 6	颗粒物	mg/m ³	无组织 1.0
	郊区及农村地区	施工期	《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）	颗粒物	mg/m ³	无组织 1.0

噪声	厂界噪声	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1 类标准	厂界噪声	dB(A)	昼间	55
						夜间	45
	场界噪声	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	场界噪声		昼间	70
						夜间	55
固体废物	采矿区	施工期、运营期	废石处置按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020) 相关规定；废机油、废油桶执行《国家危险废物名录 (2025 年版)》分类，并执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)。				

1.5 评价工作等级确定

1.5.1 生态环境

依据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2022)生态环境影响评价工作级别划分判据，本项目矿区范围不涉及生态红线、自然保护区等环境保护目标，评价范围内涉及双江河市级自然保护区和国家二级公益林，此外不涉及森林公园、饮用水水源保护区、国家重点保护文物及野生动物的重要栖息地、重要或特殊的植物群落的分布，因此本项目生态评价等级为一级。

表 1.5-1 生态影响评价工作等级判定识别

评级等级	生态敏感性	本项目情况	评价等级
一级	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	矿区距离双江河市级自然保护区最近约 2m，故涉及自然保护区	一级
二级	涉及自然公园	不涉及	/
不低于二级	涉及生态保护红线	矿区内无生态红线，评价区内涉及生态保护红线	二级
	属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	属于水污染影响型项目；且地表水评价等级为三级 B	/
	地下水水位或土壤影响评价范围内分布有天然林、公益林、湿地	土壤评价范围内存在国家二级公益林	二级
	占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）	项目占地 0.5338hm ² ，其中新增占地 0.016hm ²	/
三级	其他	/	/

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

1.5.2 环境空气

根据初步工程分析，本项目大气污染物主要为井口排放粉尘、矿石装卸粉尘及运输道路扬尘。

根据工程特点和污染特征以及周围环境状况，根据《环境影响评价技术导则-大气

环境》（HJ2.2-2018）采用估算模型（AERSCREEN）确定评价等级及评价范围，该模型适用于连续源的排放形式，本项目大气污染源主要为井口排放粉尘、矿石装卸粉尘和运输扬尘，因此选取井口排放的粉尘为核算因子，计算公式及评价工作级别表（表 1.5-2）如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准。

表 1.5-2 评价工作级别表

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

表 1.5-3 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源
总悬浮颗粒物（TSP）	24 小时平均	360	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准

估算模型参数见表 1.5-4。

表 1.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		34
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-30
土地利用类型		林地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/ km	-
	岸线方向/ $^{\circ}$	-

表 1.5-5 风井排放源排放参数

名称	面源起点坐标/m		海拔高度 m	排放高度 m	出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
	X	Y								
回风平硐 2	4539181	42441983	370	2.7	2.3×2.5m	1.7	20	7200	正常	0.018
回风平硐 3	4539267	42441888	400	2.7	2.4×2.7m	1.5	20	7200	正常	0.018

表 1.5-6 无组织排放源排放参数

污染源	中心坐标		源强 kg/h	面源有效高度 m	面源长 m	面源宽 m
	X	Y				
矿石暂存库	4539018.30	42441913.66	0.0024	9	25	20

表 1.5-7 主要污染源估算模型计算结果表

污染源名称	离源距离(m)	回风井粉尘 TSP	
		预测浓度 (μg/m³)	占标率(%)
回风平硐 2	10	28.542	7.93
回风平硐 3	10	28.542	7.93
矿石暂存库	15	3.9054	1.08

根据主要污染源估算模型计算表 1.5-6，可知：粉尘污染物的最大落地浓度 28.542μg/m³，占标率 $P_{\max}=7.93\%$ ，故 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价等级定为二级。

1.5.3 水环境

1.5.3.1 地表水

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目为铅锌矿地下开采项目，属于水污染影响型建设项目。本项目产生废水主要是矿井涌水及生活污水，生活污水主要是一般生活污水，全部排至旱厕定期清掏；矿井涌水排至地表高位水池，全部回用生产及防尘洒水，因此本项目生产废水不外排。根据 HJ2.3-2018 中表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定内容，本项目地表水评价等级为三级 B。

1.5.3.2 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水》（HJ610-2016）附录 A，本项目开采铅锌原

矿，行业类别为有色金属采选类，无排岩场，井下废石回填至采空区，属于III类建设项目。

项目区域周围居民供水采用分散式饮用水井，地下水环境属于较敏感，根据表 1.5-9 分析，本项目地下水评价等级应为三级。

表 1.5-8 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

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

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

表 1.5-9 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

1.5.4 声环境

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。

本项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大，但项目所在地声功能区划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 1 类地区，因此确定声环境影响评价等级为二级。

1.5.5 土壤环境

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

模；生态影响型对建设项目评价工作等级划分的主要依据为土壤环境敏感程度和建设项目类别。

（1）污染影响型分级

a 土壤环境敏感程度分级

项目场地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如表 1.5-9 所示。通过对项目场地周边环境敏感点现场调查和相关资料收集研读，该项目周边有居民区土壤敏感目标。因此本项目场地土壤环境敏感程度为敏感。

表 1.5-10 污染影响型敏感程度分级

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

b 建设项目行业分类

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

c 占地规模判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $\geq 5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）建设项目占地主要为永久占地。本工程占地面积为 0.7115hm^2 ，占地规模为小型。

d 建设项目土壤环境影响评价工作等级判定

结合前文对土壤环境敏感程度和项目类别的判定结果，依据建设项目评价工作等级分级判定标准（如表 1.5-11 所示），本项目土壤环境污染影响型评价工作等级判定为一级。

表 1.5-11 污染影响型评价工作等级分级表

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	-	-

（2）生态影响型分级

a 土壤环境敏感程度分级

建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，分级原则如表 1.5-11 所示。根据辽宁中天理化分析检测有限公司于 2024 年 10 月 18 日进行土壤采样监测，由监测结果可知，pH 在 6.64-8.19 之间；含盐量检测值在 0.1-0.2g/kg 之间，并且本项目位于山区。因此，本项目场地土壤环境敏感程度为不敏感。

表 1.5-12 生态影响型土壤环境敏感程度分级

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ ，且常年地下水水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ ，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 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	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

^a 是采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值

b 建设项目土壤环境影响评价工作等级判定

本项目生态影响型敏感程度为不敏感，项目类别为 I 类，依据建设项目生态影响型评价工作等级分级判定标准（如表 1.5-12 所示），本项目土壤环境生态影响型评价工作等级判定为二级。

表 1.5-13 生态影响型评价工作等级划分

项目类别 评价工作等级 敏感程度	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	—

1.5.6 环境风险

本项目为铅锌矿地下开采建设项目，根据生产工艺特点，项目涉及的危险物质为乳化炸药（主要成分为硝酸铵）、废润滑油，本项目不设置炸药库、油库等储存设施，井下生产炸药由当地爆破公司统一配送及使用，根据《建设项目环境风险评价技术导

则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，计算做涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。建设项目 Q 值计算见下表。

表 1.5-14 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	硝酸铵	6484-52-2	0.3	50	0.006
2	废机油	/	0.8	2500	0.00032
3	废油桶	/	0.3	2500	0.00012
项目 Q 值Σ					0.00644

根据上表，建设项目 Q 值<1，根据 HJ169-2018 风险评价工作等级划分（见表 1.5-15），本项目环境风险潜势为 I，进行简单分析即可。

表 1.5-15 评价工作等级划分表

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

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

1.6 评价范围

1.6.1 生态环境

根据工程项目组成、占地特点，考虑项目对生态因子的影响形式、程度，在涵盖项目直接影响区、间接影响区的基础上，结合项目所在水文地貌质单元、山脊沟谷走势，本次生态评价范围为矿界外扩 500m 的范围，生态环境影响评价范围面积为 291.15 hm²。具体评价范围见图 1.6-1。

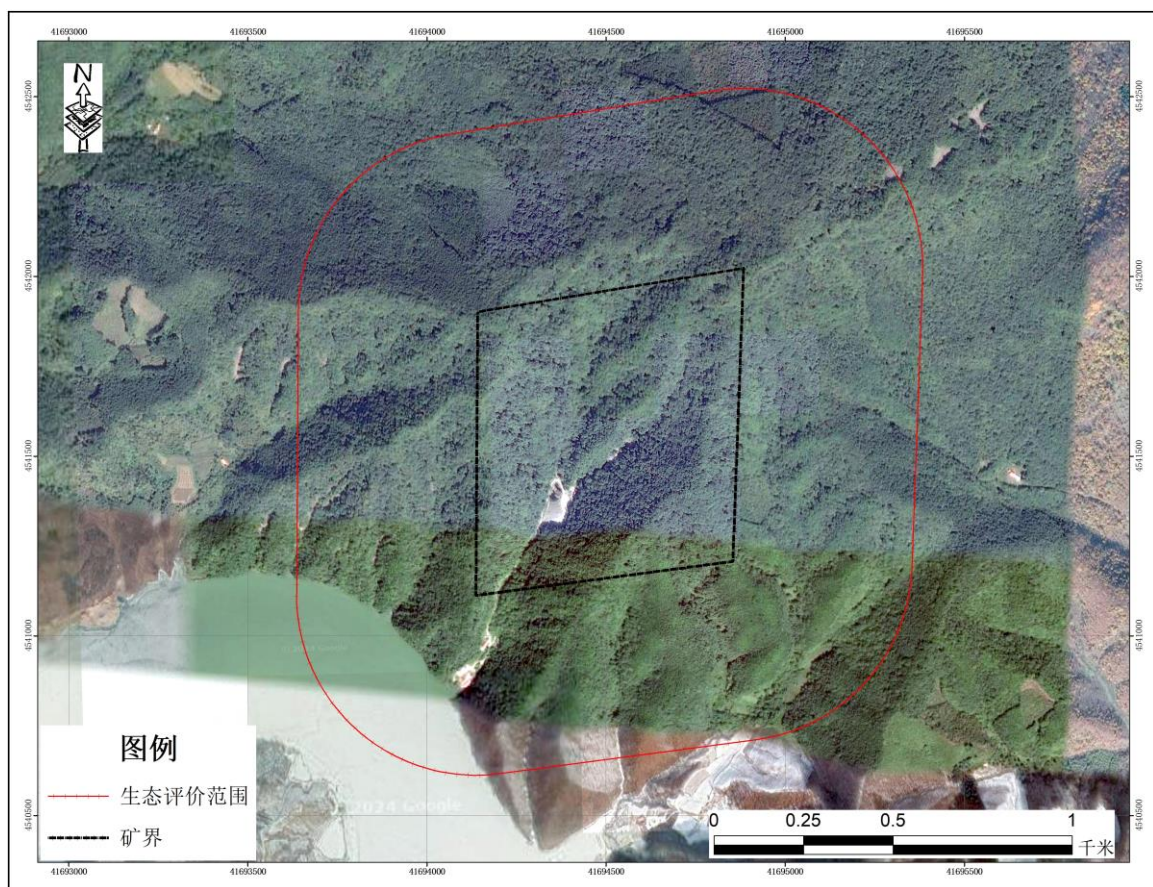


图 1.6-1 生态评价范围图

1.6.2 环境空气

大气评价范围为以矿界外扩 2.5km 的矩形区域。评价范围见图 1.7-2。

1.6.3 地表水环境

地表水无评价范围，重点分析项目污水不外排的可行性。

1.6.4 地下水环境

根据项目区域地形及地貌，选取同一水文地质单元作为评价范围，即东、西、北侧以山脊为界，西南侧以浑江为界，地下水流向沿沟谷自北向南径流，总面积约 4.63km²。

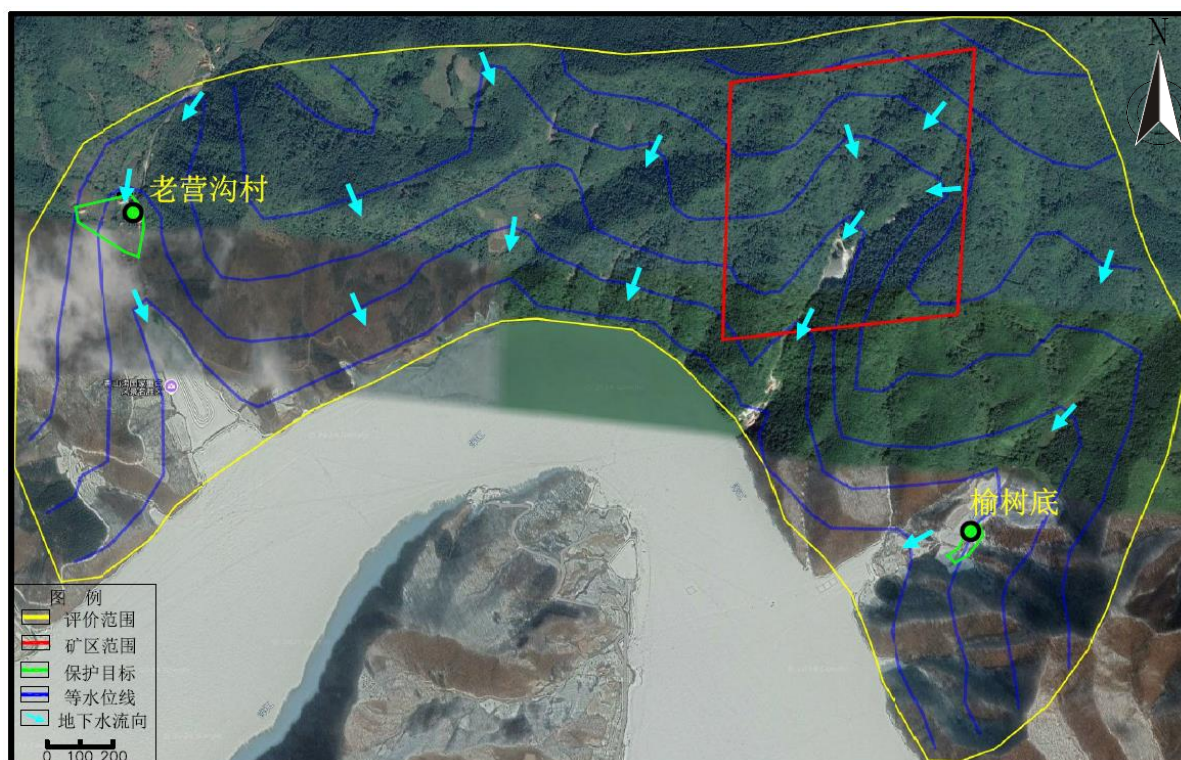


图 1.6-2 地下水环境评价范围图

1.6.5 声环境

工业场地外 200m 范围、运输路线评价范围由工业场地至浑江对面，矿石运输路线中心两侧外扩 200m 作为声环境评价范围。具体评价范围见图 1.6-3。

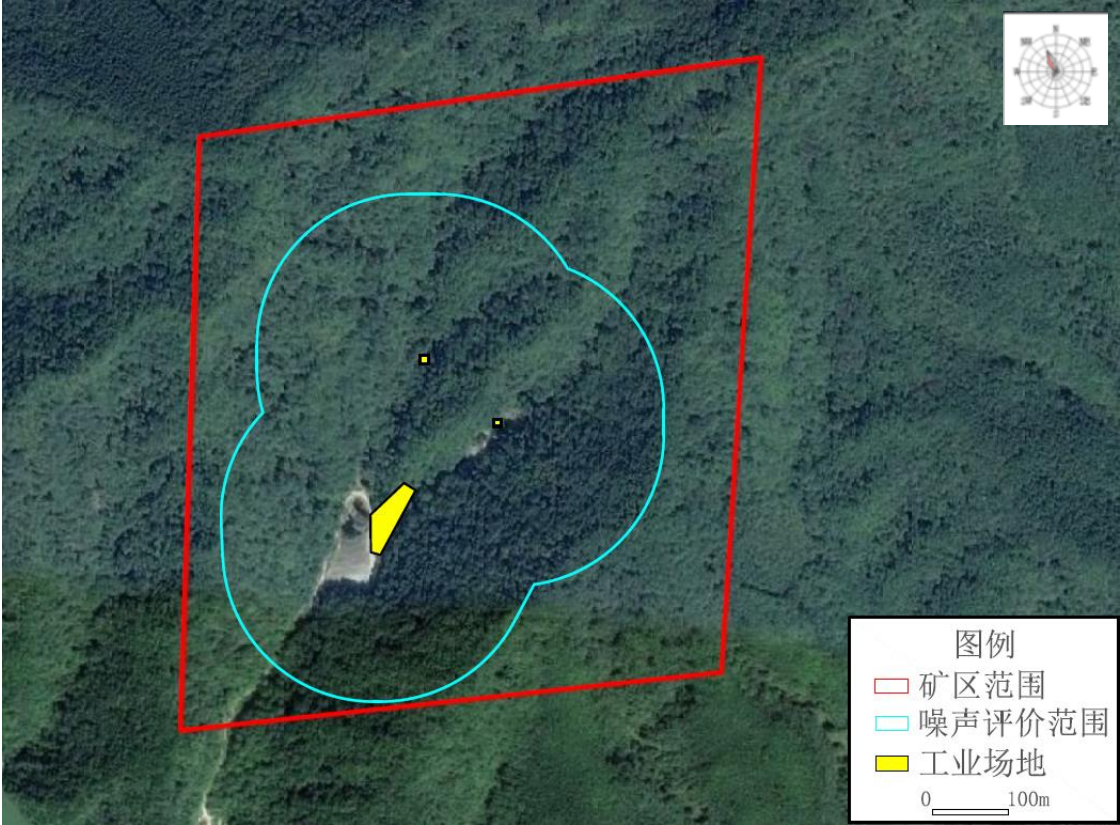


图 1.6-3 工业场地噪声评价范围图

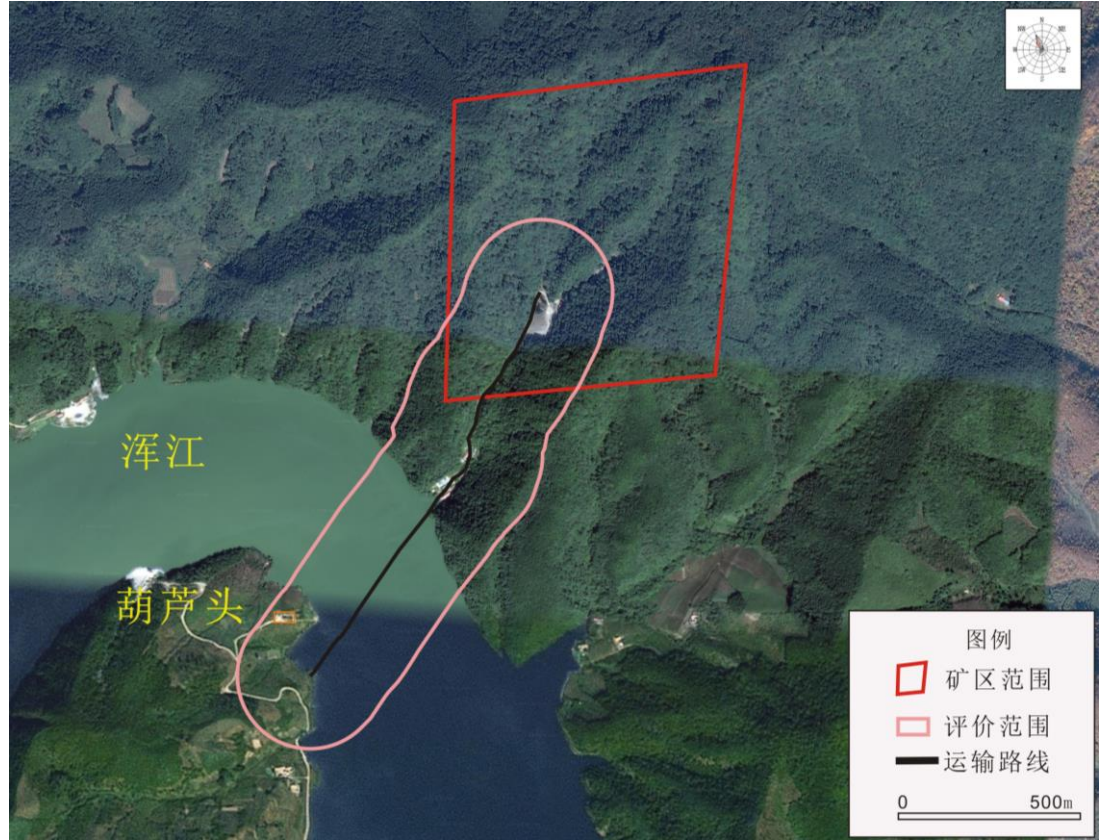


图 1.6-4 运输道路噪声评价范围图

1.6.6 土壤环境

因此本项目矿区生态影响型评价范围以岩移范围外扩 2km；工业场地污染影响型以占地范围外扩 1km。具体评价范围见图 1.6-5。

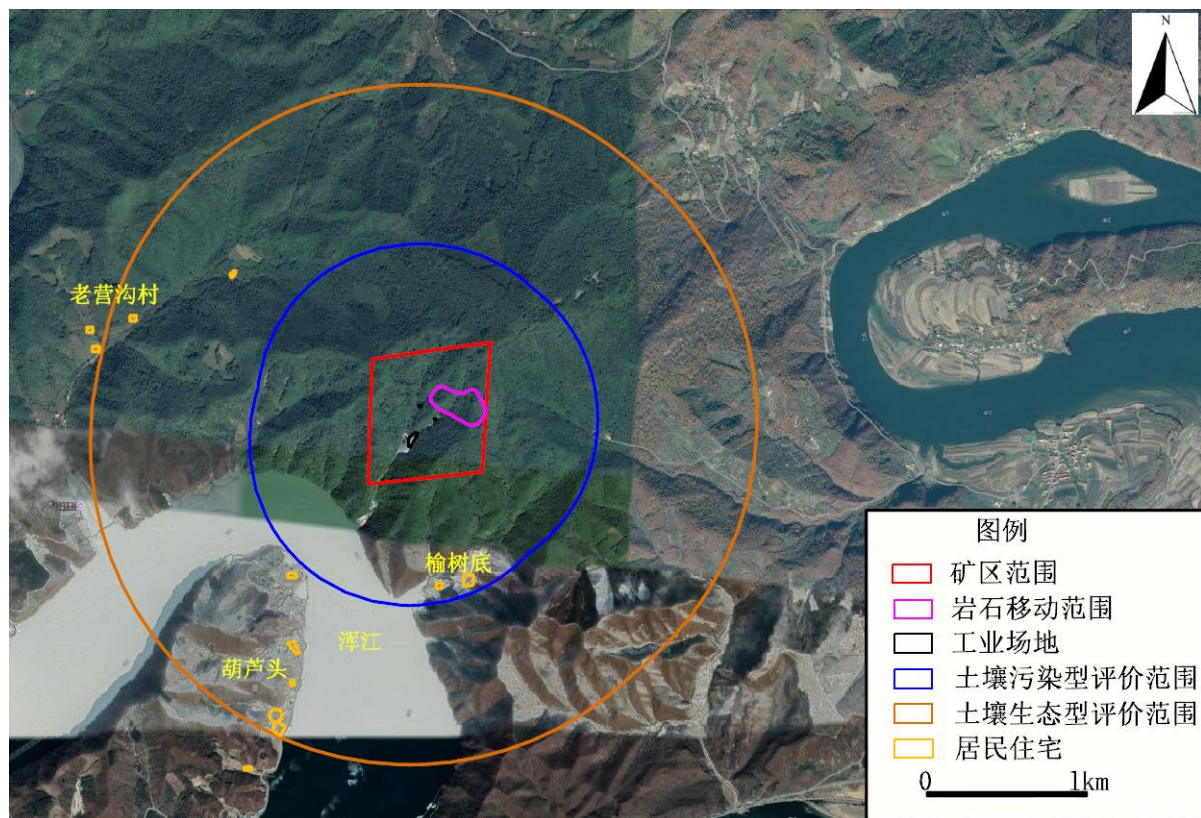


图 1.6-5 土壤评价范围图

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境敏感区

本项目矿区范围不涉及风景名胜区、湿地、历史文化遗址、集中饮用水水源地、自然保护区范围内。根据调查距离本项目最近环境敏感区为双江河市级自然保护区，双江河市级自然保护区保护对象为森林生态系统，行政区域归属于宽甸满族自治县，保护区总面积为 120914 公顷，共划分为核心区、缓冲区和实验区，本项目矿区范围距离其实验区边界最近 2m，距离缓冲区边界约 25km。位置关系见图 1.7-1。

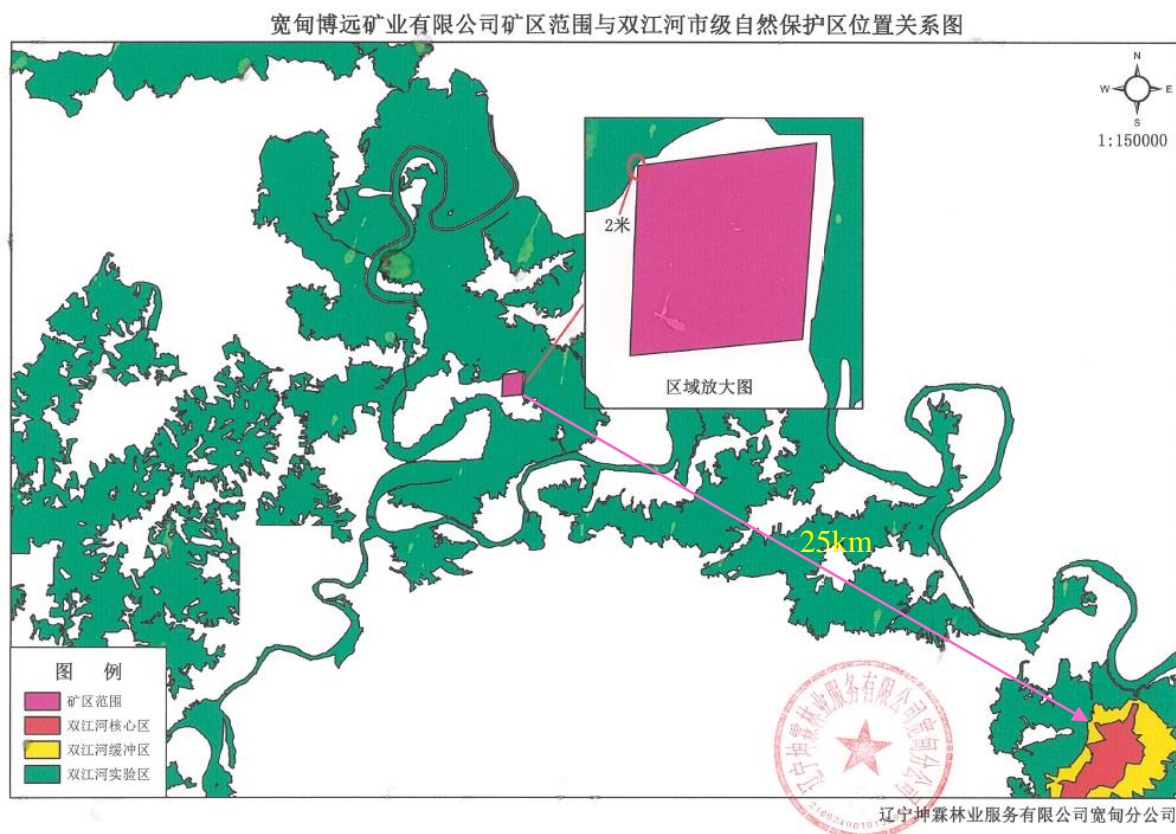


图 1.7-1 本项目与双江河市级自然保护区位置关系图

1.7.2 环境保护目标

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、环境空气及土壤环境等。

本项目矿区范围内无居民住宅，环境空气保护目标主要为污染源外扩 2.5km 矩形区域范围的居民住宅，包榆树底、葫芦头、老营沟村等；声环境保护目标为工业场地及运输道路中心线外扩 200m 范围，根据调查，主要声环境保护目标为葫芦头村；地下水保护目标主要矿区周边最近的村庄居民用水水井，根据调查周边村庄榆树底、葫芦头等居民饮用水来自居民自家深水井；本项目南侧为浑江，为Ⅱ类水体，禁止排放废水，因此本项目保证无生产废水外排，不会对地表水环境造成影响；宽甸博远矿业有限公司已经委托编制《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）矿产资源开发对矿区范围内涉及林地和草地影响论证报告》，根据专家评审意见，矿区范围不涉及草地、涉及Ⅱ级保护林地（国家二级公益林）面积 0.0536 公顷，岩石移动范围内不涉及国家二级公益林，该矿生产不造成矿区内Ⅱ级保护林地损毁且不破坏植被和林业生产条件；土壤环

境保护目标主要为评价范围内建设用地满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准，农用地满足《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 风险值标准要求。

环境保护目标见表 1.7-2 及图 1.7-2、1.7-3、1.7-4。

表 1.7-2

环境保护目标表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对矿界方位	相对矿界距离/m	相对工业场地距离/m	规模（户数，人口）
		经度	纬度							
环境空气	老营沟村	125.29289246	40.99136614	居住区	居民	缓冲区	东北	1025	平硐 3 工业场地/1471	21， 67
	葫芦头	125.30714035	40.97500572	居住区	居民	缓冲区	东南	694	平硐 1 工业场地/1014	19， 60
	大秋皮沟南岔	125.32464981	41.00911504	居住区	居民	缓冲区	北	1710	平硐 3 工业场地/2313	10， 35
	榆树底	125.31797647	40.97797033	居住区	居民	缓冲区	东南	629	平硐 1 工业场地/838	4， 15
	高台子	125.33752441	41.00237879	居住区	居民	缓冲区	西北	1615	平硐 3 工业场地/2412	15， 50
	双江河自然保护区	125.31271935	40.99075067	湿地生态系统级野生动植物		一类区	东北	2	平硐 3 工业场地/400	-
声环境	葫芦头	125.30720472	40.97857782	居民		I 类区	运输道路外扩 200m 范围内居民			
	-	-	-	-		-	工业场地外扩 200m 范围内无居民等环境保护目标			
地表水	矿区南侧浑江，与工业场地最近距离 570m					水质满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准				
生态	矿区外扩 500m 内的耕地、植被、土地资源、野生动物等					维持区域生态系统完整性和稳定性；对受破坏的耕地及时进行复垦整治，恢复生产力				
土壤	矿区范围内建设用地及居民区					居民区用地和建设用地分别满足《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 中第一、二类用地筛选值标准				

表 1.7-3			地下水保护目标一览表			
编号	保护目标	水源井类型	用途	与矿山地下水流向	与工业场地最近距离(m)	水井数量（个）
1#	老营沟村	自建深水井	饮用、灌溉	上游侧方向，与工业场地之间有山体相隔，不在一个水文地质单元，无水力联系	1463	21
2#	榆树底	自建深水井	饮用、灌溉	下游侧方向，与工业场地之间有山体相隔，不在一个水文地质单元，无水力联系	930	4

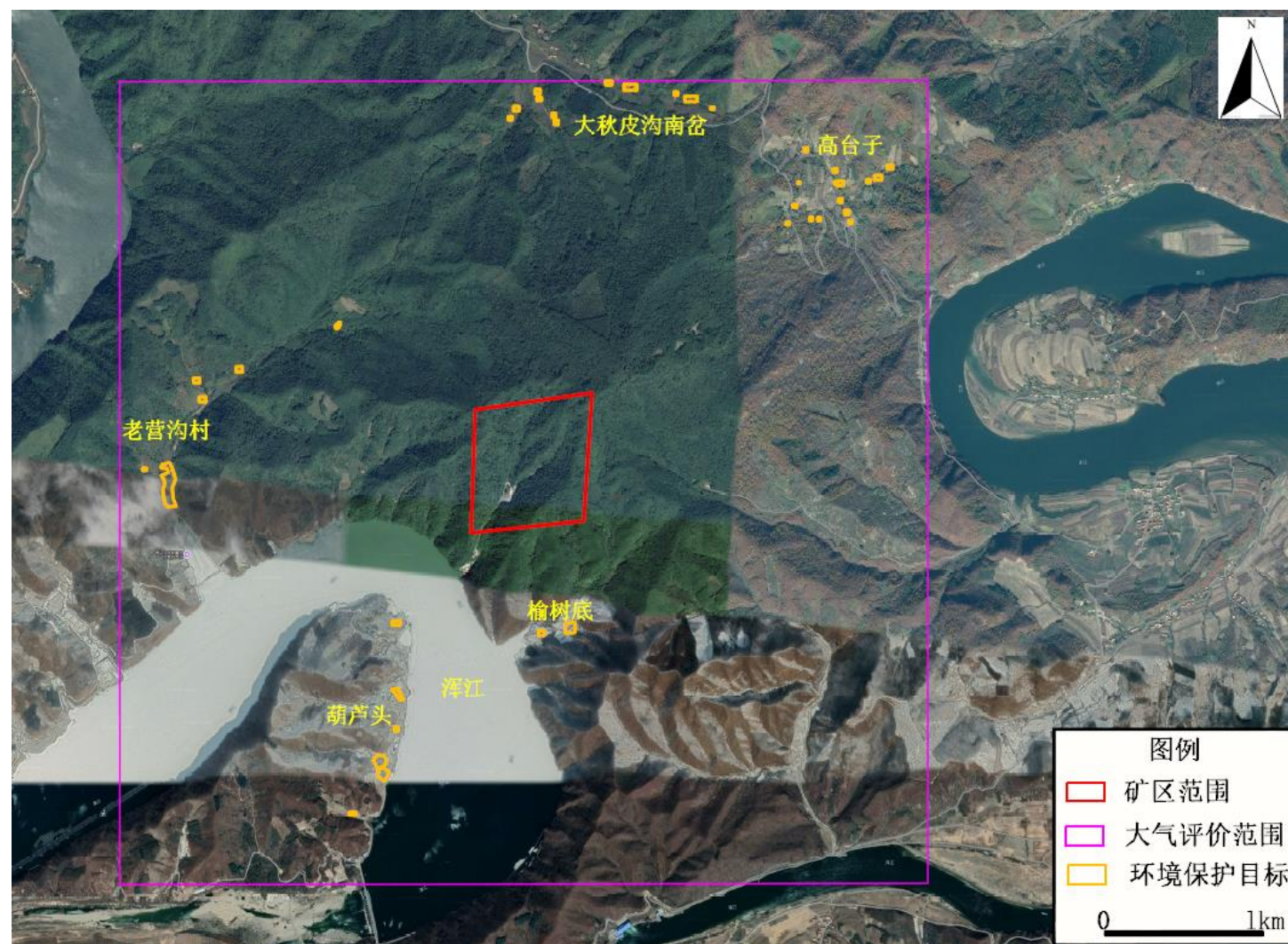


图 1.7-2 大气评价范围及环境保护目标图

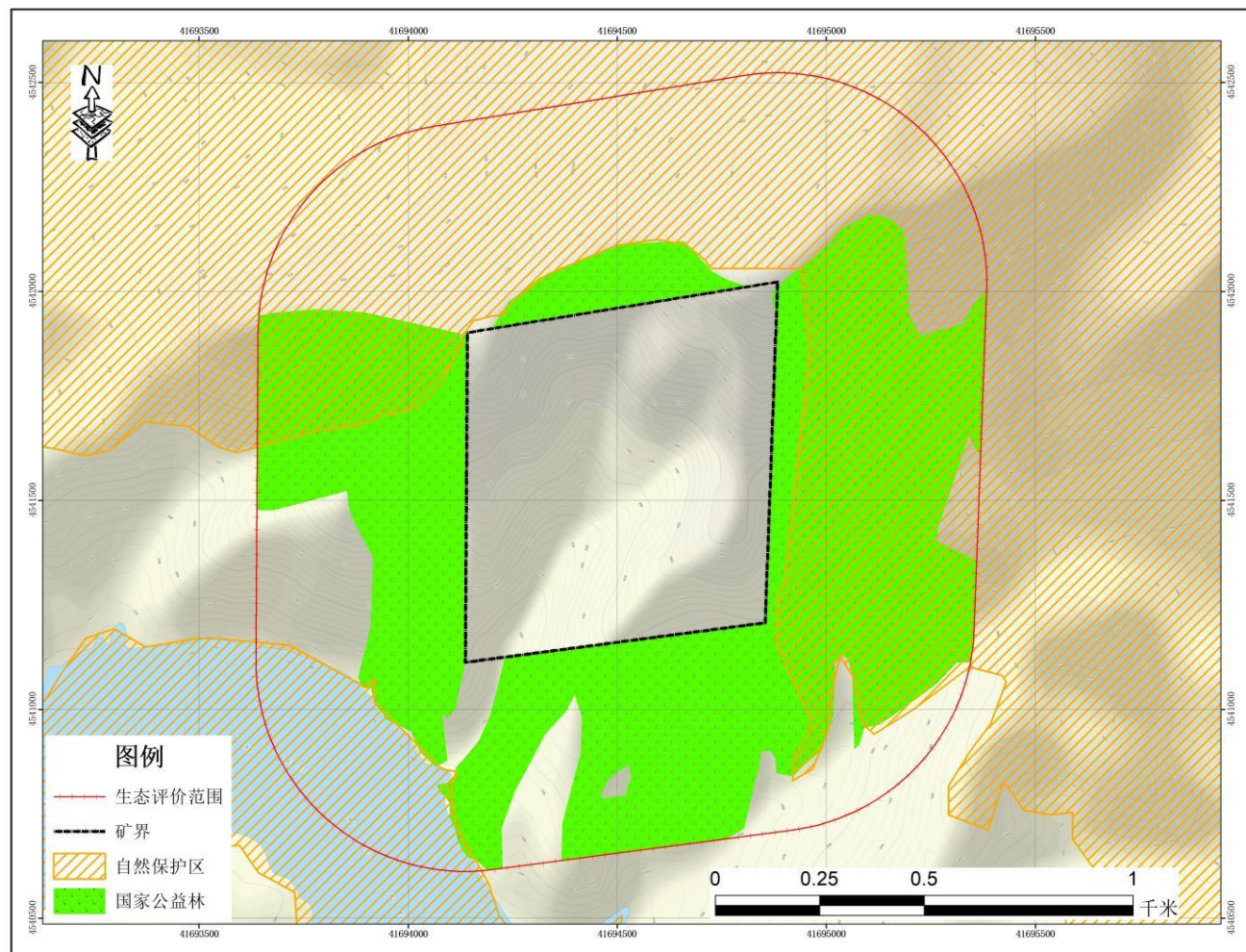


图 1.7-3 生态环境保护目标分布图

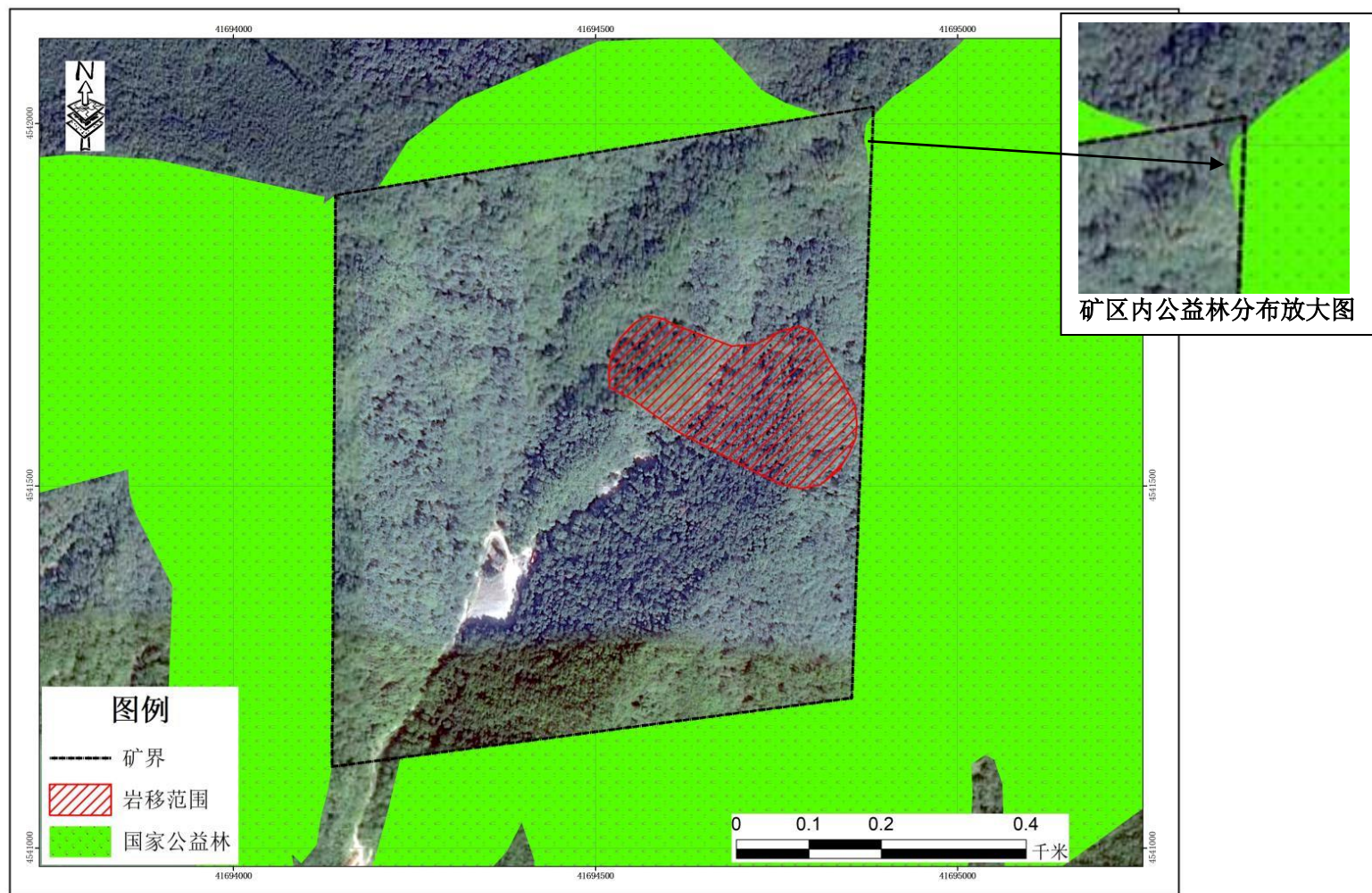


图 1.7-4 矿区范围内敏感目标图

2 现有工程回顾性评价

2.1 矿山由来

宽甸博远矿业有限公司铅锌矿位于宽甸满族自治县青山沟镇青山湖村，该矿山于1996年3月投资建设，最早由宽甸满族自治县地矿局核发采矿证，矿山名称为宽甸满族自治县太平哨发电厂实业开发总公司铅锌矿，属集体矿山企业，2002年11月由原辽宁省国土资源厅换发采矿许可证；2007年12月由原辽宁省国土资源厅进行采矿权延续登记，矿山名为丹东兴隆矿业有限公司，采矿权人丹东兴隆矿业有限公司，2012年4月9日由原辽宁省国土资源厅进行采矿权延续登记，采矿证号为C2100002009063120023340，有效期自2012年4月9日至2013年4月9日；2013年11月30日，由原辽宁省国土资源厅进行采矿权延续变更登记，采矿权人由丹东兴隆矿业有限公司变更为宽甸博远矿业有限公司，采矿证号为C2100002009063120023340，有效期自2013年11月30日至2015年11月30日，开采矿种为铅矿，开采方式为地下开采，生产规模为1万t/年，矿区面积0.5834km²。需要说明的是，由于历史原因，原有采矿证登记的矿种为铅矿，但矿山自建矿至今，矿区内储量资源一直为铅锌矿石，为共生矿。

丹东市兴隆矿业有限公司已于2007年12月委托丹东轻化工研究院编制完成《丹东市兴隆矿业有限公司年开采1万吨铅锌矿石扩建项目环境影响报告书》，并于2007年12月27日取得环评批复（宽环函[2007]51号）；宽甸博远矿业有限公司于2018年10月25日取得《丹东市兴隆矿业有限公司年开采1万吨铅锌矿石扩建项目竣工环境保护验收意见》。

2.2 生产历史及现状

根据矿山原有采矿证，矿山矿区面积为0.5834km²，年开采铅锌矿1万t/a，采用地下开采，开采深度为420m-350m。但受地质环境条件等诸多因素限制，矿山始终没有形成稳定的生产能力，矿山于1996年至2001年断续开采，2002年至2005年停产，2006年恢复开采，自2016年至今一直处于停产状态。

博远矿业接手前已经开采多年，并且原矿方多年开采后，已经形成了超过采矿证开采标高，已形成地下开采系统，开拓方式为平硐-盲竖井开拓，矿山开采现有2个平

硐(PD1、PD2)，2条盲竖井，9个中段，最低开采标高为225m。矿区范围内共有5条铅锌矿体（编号为I、II、III、IV、V号矿体），其中：

I号矿体：开拓有PD1、PD2、4中段，但PD1以上矿体已基本采空，只有在PD1坑道的左侧部分没有进行开采，4中段部分地段采空，PD1标高为323m、4中段标高为289m；

II号矿体：开拓有PD1、PD2、4中段，但4中段以上矿体已基本采空，只有在PD1坑道的左侧部分没有进行开采；

III号矿体：开拓有PD1、PD2、4中段、7中段、9中段，4中段以上矿体已基本采空；

IV号矿体：开拓有PD1、PD2、4中段、7中段，PD1以上矿体已基本采空，4中段和7中段部分采空，7中段标高为258m；

V号矿体：开拓有PD2、7中段、9中段下，只在7中段部分采空，PD2以上全部采空，PD2标高为370m。

矿山原采用地下开采方式，分二个平硐，三个中段，标高分别为平硐1标高为323m、平硐2标高为370m、4中段标高为289m、7中段标高为258m和9中段标高为240m，共形成10多个采空区。

自2016年10月至今一直处于停产，矿区地表遗留2个平硐PD1、PD2及其工业场地、3座废石场（其中2座为原工程开采形成，已经治理、1座为历史开采形成，一直未进行恢复治理）、一处独立生活办公区和库房、一座废弃炸药库。



办公区

空压机房



平硐口 PD1



平硐口 PD2



库房



运输道路

2.3 原工程概况

2.3.1 原矿区范围

矿区面积为 0.5834km²，标高 420~350m。矿区范围由 4 个拐点坐标组成，矿区各个拐点坐标见表 2.3-1。

表 2.3-1 矿区范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4539568.2634	42441685.6381
2	4539664.2680	42442431.6525
3	4538850.2579	42442373.6517
4	4538780.2536	42441653.6389

2.3.2 原工程组成

原工程井下开采，设置一个系统。具体工程组成见表 2.3-2。

表 2.3-2 原工程内容组成表

工程名称		规模	备注
主体工程	主体工程	平硐 PD1: 硐口中心坐标 X= 4539106, Y= 42441839, 硐口标高 323m。井筒断面积 2.2×2.2m。作为出矿和入风井口。	依托原有
		平硐 PD2: 硐口中心坐标 X= 4539181, Y= 42441983, 硐口标高 370m。井筒净断面积为 2.3×2.5m。作为出风井口。	依托原有
		现有 1#盲竖井上口标高 323m, 下口标高 240m。	依托原有
		现有 2#盲竖井上口标高 240m, 下口标高 225m。	依托原有
	通风系统	采用机械通风方式, 主扇安装在风井井口内 (平硐 PD2), 选用离心式通风机, 新鲜风从平硐 PD1 进入经过中段运输巷道、采场作业面、人行通风天井, 污风经上部回风巷道、回风平巷 PD2 排至地表。	依托原有
	井下排水	平硐底部设置水仓, 平硐口设置地表沉淀池。井下涌水采用水泵排至地表沉淀池, 沉淀后复用生产。	依托原有
储运工程	废石场	原工程已经形成 2 座废石场, 废石场底部均设置挡土墙, 废石场 2 平台、边坡已经平整、覆土后进行植被恢复; 废石场 1 平台为平硐 PD1 工业场地地, 边坡覆土后进行植被恢复。 废石场 3 为历史开采形成, 原工程未进行利用, 占地面积约 0.012hm ² , 现有废石量约 0.05 万 m ³ , 目前尚未进行恢复治理。	恢复治理/ 待恢复
	矿石临时堆场	平硐 PD1 工业场地平台设置露天矿石临时堆场, 占地面积 500m ² , 矿石外运周期为 10-15 天一次。	/
	运输道路	进矿区至工业场地运输道路由原矿山修建, 采用碎石铺垫, 宽 3.5m, 长约 700m。矿区内已经形成风井平硐 1 至平硐 2 之间运输道路, 由碎石铺垫, 由于多年未进行生产, 目前该道路不能通车。	利旧
	矿石外运	矿石外运采用陆运及船运相结合方式。由平硐提升的矿石暂存在矿石临时堆场, 定期由 50t 自卸汽车运至船上后, 再运至浑江对面, 利用现有道路进行外运。	利旧
辅助工程	工业场地	平硐 PD1 工业场地占地面积约 960m ² , 设置硐口 1、空压机房、库房、车场、矿石临时堆场等; 平硐 PD2 工业场地, 设置硐口 2、主扇设置于硐口内。	利旧
	办公区	位于矿区最南侧, 与生产工业场地分开布局, 占地面积约 250m ² 。	利旧
	其他建筑	距离平硐口工业场地约 450m 处设置员工办公区, 办公区南侧有一处库房和一座废弃炸药库, 待拆除。	利旧、拆除
公用工程	供电	供电由当地电网提供, 厂区内设变压器, 配电压器总量为 150kw。	/
	供水	生活用水采用罐车运输至场区内水箱存储使用; 生产用水取自矿井涌水。	/
	采暖	电取暖	/
	排水	生活废水排入防渗旱厕; 井下涌水排至地表沉淀池后复用生产及矿山洒水。	/
环保工程	废气治理	井下采用湿式凿岩、运输道路及工业场地采用洒水车定期洒水抑尘。	/
	废水治理	井下涌水排至平硐口 PD1 外沉淀池 (10m ³) 后回用于生产过程的湿式凿岩, 以及洒水抑尘。	依托原有
		生活污水排入防渗旱厕, 定期清掏, 不外排。	依托原有
	噪声治理	机械设备设置隔声减振措施。	利旧/新增
	固废治理	废石: 原工程已经形成 2 座废石场, 废石场底部均设置挡土墙, 废石场 2 为建设期形成, 平台已经平整并复垦; 废石场 1 为运营期排放废	/

工程名称	规模	备注
生态	石形成，平台平整后作为平硐 PD1 工业场地，边坡均已治理。	
	生活垃圾：集中收集，由当地环卫部门清理。	/
	废石场 1、2 底部均设置挡土墙，废石场 1 平台平整后座位工业场地、边坡已经恢复治理；废石 2 平台、边坡已经恢复治理。矿区内运输道路两侧栽植杨树。	新增整治面积

2.3.3 现状总平面布置

原矿山为地下开采，由一个运输平硐 PD1 及一个风井平硐 PD2 构成开拓系统。工业场地布置比较集中，主要围绕运输平硐口建设，工业场地设置位于矿区的最南侧，运输平硐井口处设置材料库房、空压机、矿石临时堆场、废石场 2 以及办公区；风井 PD2 内设主扇，其南侧遗留一座废石场 1。距离平硐口工业场地约 450m 处设置员工办公区，办公区南侧有一处库房及遗留废弃炸药库一座，并且均全部位于矿界外。

矿山位于浑江的北侧，矿石外运采用矿山自有货船运至浑江的另一侧。进矿道路由原矿山建设期建设，运输道路由碎石铺垫，长约 700m，宽 3.5m。

矿山已损毁区域土地请见表 2.3-3。

表 2.3-3 矿区已损毁占地情况表

工程内容	破坏方式	占地面积 (hm ²)	备注
办公区	占压	0.0250	继续利用
平硐 PD1 工业场地(设置平硐 PD1 井口、库房、空压机房、矿石临时堆场、不包括废石场 1 平台)	占压、挖损	0.0960	平硐 PD2 井口挖损 0.0043，继续利用
平硐 PD2 工业场地	占压、挖损	0.0160	平硐 PD2 井口挖损 0.0022，继续利用
废弃炸药库及库房	占压	0.066	废弃，拟拆除平整进行复垦
废石场 1	占压	0.1401	平台作为工业场地，边坡已恢复治理
废石场 2	占压	0.0502	已恢复治理
废石场 3	占压	0.0120	未治理
运输道路	占压	0.2450	继续利用
合计		0.6503	

本矿山于 1996 年 3 月投资建设，宽甸博远矿业有限公司为后接手矿山，工业场地、井口等均利旧，工程占地为采矿用地。

矿山现状总平面布置见图 2.3-1。

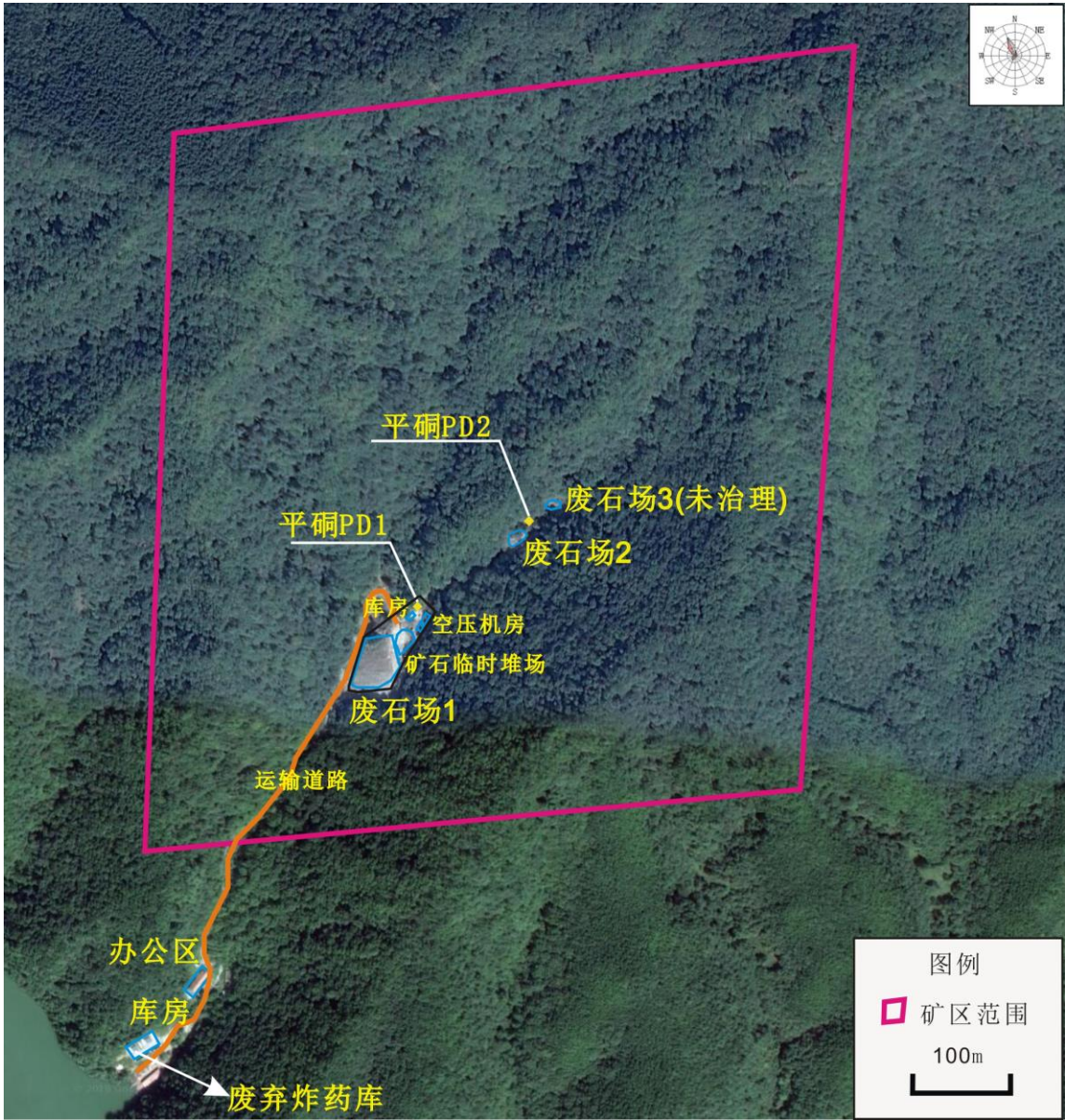


图 2.3-1 矿山现状平面布置图

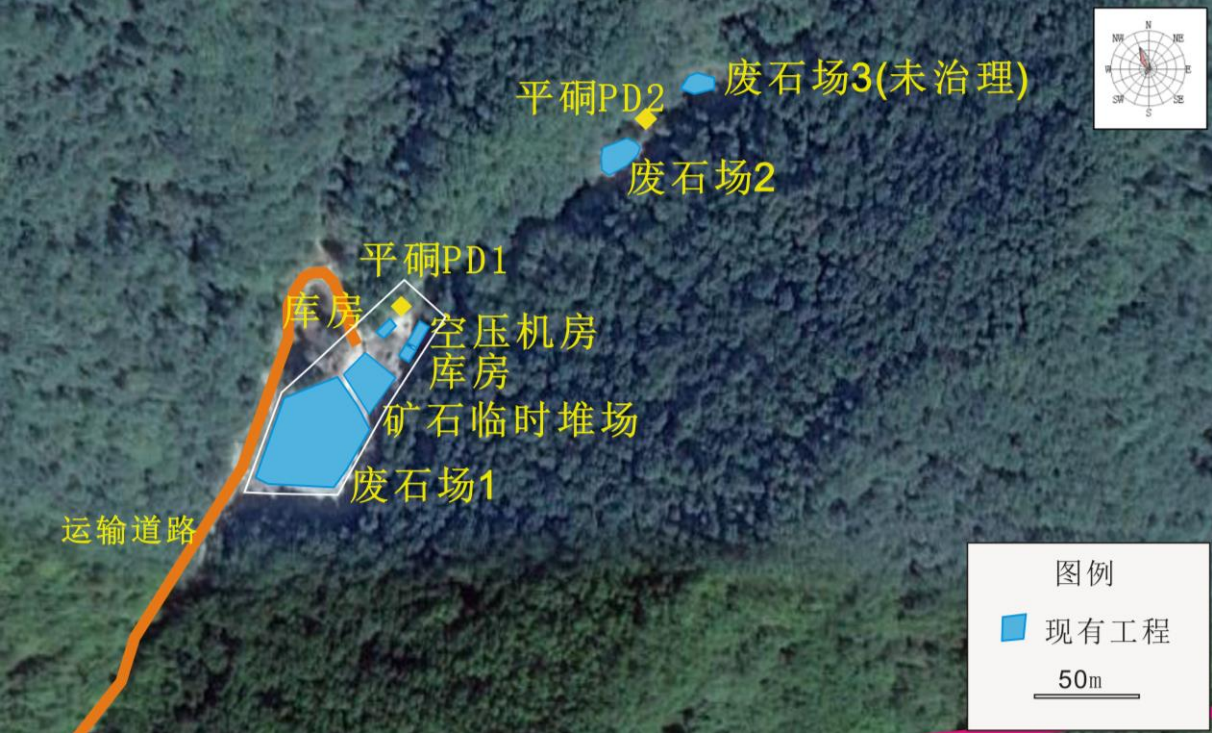


图 2.3-2 工业场地平面布置图

2.3.4 现有生产设备

原工程设备清单见表 2.3-4。

表 2.3-4 原工程主要设备清单表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	凿岩机	7655 型	台套	10
2	矿车	0.5m ³	台	20
3	提升绞车	JTP1.2×1.0	台	2
4	主扇	K40-8No13	台	1
5	局扇	JK55-2No3.5	台	6
6	变压器	S11-315/10	台	1
7	空压机	LGJ110	台	1
8	水泵	250GF	台	2
9	铲车	-	台	1
10	货船		台	1
11	自卸汽车	50t	台	1

2.3.5 工作制度与劳动定员

原有矿山总人数共 15 人，生产天数为 300d/a，1 班/d，8h/班。

2.3.6 主要原辅材料及能源消耗

原工程原有炸药库已经废弃，矿山爆破工作由当地爆破公司进行，本项目不设炸药储存设施。

车辆等使用柴油由供应商配送，即用即送；使用机油采取桶装外购，因此矿山生产所用的机油和柴油全部外购，矿山不设置油库、柴油储罐。

原工程主要原辅材料及能源消耗情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 主要原辅材料、能源消耗表

名 称	单耗	耗量	储存设施
岩石炸药	0.6kg/t	6000 kg/a	矿山不做储存，由当地爆破公司配送并使用。
雷管	0.8 个/t	8000 个/a	
钎钢	0.03kg/t	300kg/a	外购
钎头	0.03 个/t	300 个/a	
柴油	-	5t/a	由供应商配送，工业场地不设油库
机油（桶装，18L/桶）	-	1 t/a	外购，汽车运输至材料库贮存
水	-	180 t/a	采用运水车外购
电	-	60 万 kwh/a	市政

2.4 原工程分析

2.4.1 开采工艺流程及排污节点

原工程开采方式为地下开采。采矿生产工艺排污环节分析见图 2.4-1。

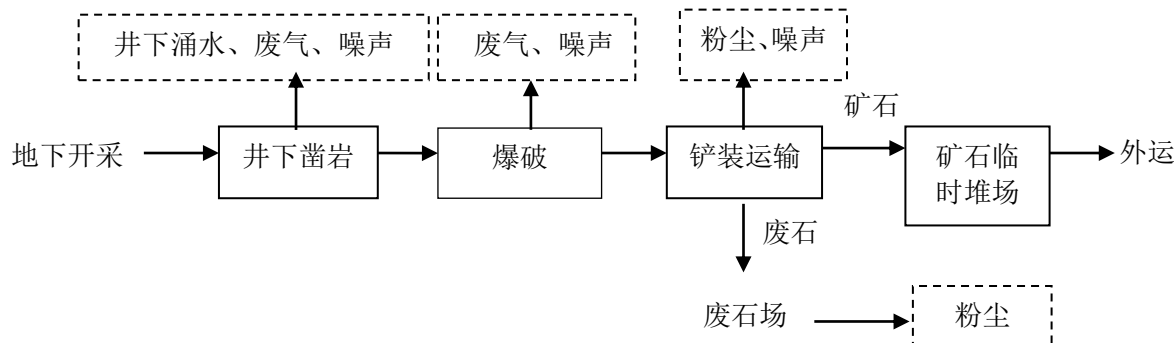


图 2.4-1 井下生产工艺排污环节图

2.4.2 生产工艺简述

矿山地下开采采用平硐+盲竖井开拓，采矿方法为浅孔留矿法，采用湿式凿岩机穿孔，爆破落矿，采场采下的矿石通过装入矿车，经运输平硐巷道采用人力推车运至井底车场，由平硐运至地表后，由人力推车运至矿石临时堆场，露天堆存。废石运至废石场。

2.4.3 公用工程

2.4.3.1 给供水

原工程劳动定员为 15 人，生活用水为一般生活用水。员工生活用水量为 $0.6\text{m}^3/\text{d}$ 。来自于外购水。

生产过程用水来自于井下涌水。原工程生产期间正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，全部用于生产用水，生产过程用水主要包括生产湿式凿岩、堆场、运输道路洒水抑尘用水以及绿化用水。

表 2.4-1 原工程夏季用、排水量统计表

序号	用水项目	用水参数	用水标准	总用水量 (m^3/d)	用水来源 (m^3/d)		消耗量 (m^3/d)	废水产生量 (m^3/d)
					外购水	循环水		
1	生活用水	15 人	40L/人·d	0.6	0.6	0	0.12	0.48
	生活用水小计			0.6	0.6	0	0.12	0.48
2	井下巷道防尘洒水	8 只喷头	$0.25\text{m}^3/\text{h}$ (每天 12h)	24	4	20	24	0
3	凿岩机用水	10 台	$4.3\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{d}$	43	43	0	43	0
4	工业场地洒水	300	$2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$	0.6	0.6	0	0.6	0
5	矿石铲装抑尘用水	30	$2.0\text{L}/\text{t}$	0.06	0.06	0	0.06	0
6	废石场洒水	1903	$2\text{L}/\text{m}^2$	3.81	3.81	0	3.81	0
7	运输道路洒水	2450	$1.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每天 4 次	14.7	14.7	0	14.7	0
	生产用水小计	-	-	86.17	66.17	20	86.17	0
	总计	-	-	86.77	66.77	20	86.29	0.48

原工程夏季生产总用水量 $86.17\text{m}^3/\text{d}$ ，其中矿井正常涌水量 $20\text{m}^3/\text{d}$ 全部利用，外购水量 $66.17\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2.4-2 原工程冬季用、排水量统计表

序号	用水项目	用水参数	用水标准	总用水量 (m ³ /d)	用水来源 (m ³ /d)		消耗量 (m ³ /d)	废水产生量 (m ³ /d)
					外购水	循环水		
1	生活用水	15 人	40L/人·d	0.6	0.6	0	0.12	0.48
生活用水小计				0.6	0.6	0	0.12	0.48
2	井下巷道防尘洒水水量	8 只喷头	0.25m ³ /h· (每天 12h)	24	4	20	24	0
3	凿岩机用水	10 台	4.3m ³ /台·d	43	43	0	43	0
生产用水小计		-	-	67	47	20	67	0
总计		-	-	67.6	47.6	20	67.12	0.48

原工程冬季生产总用水量 67m³/d，其中矿井正常涌水量 20 m³/d 全部利用，外购水量 47m³/d。

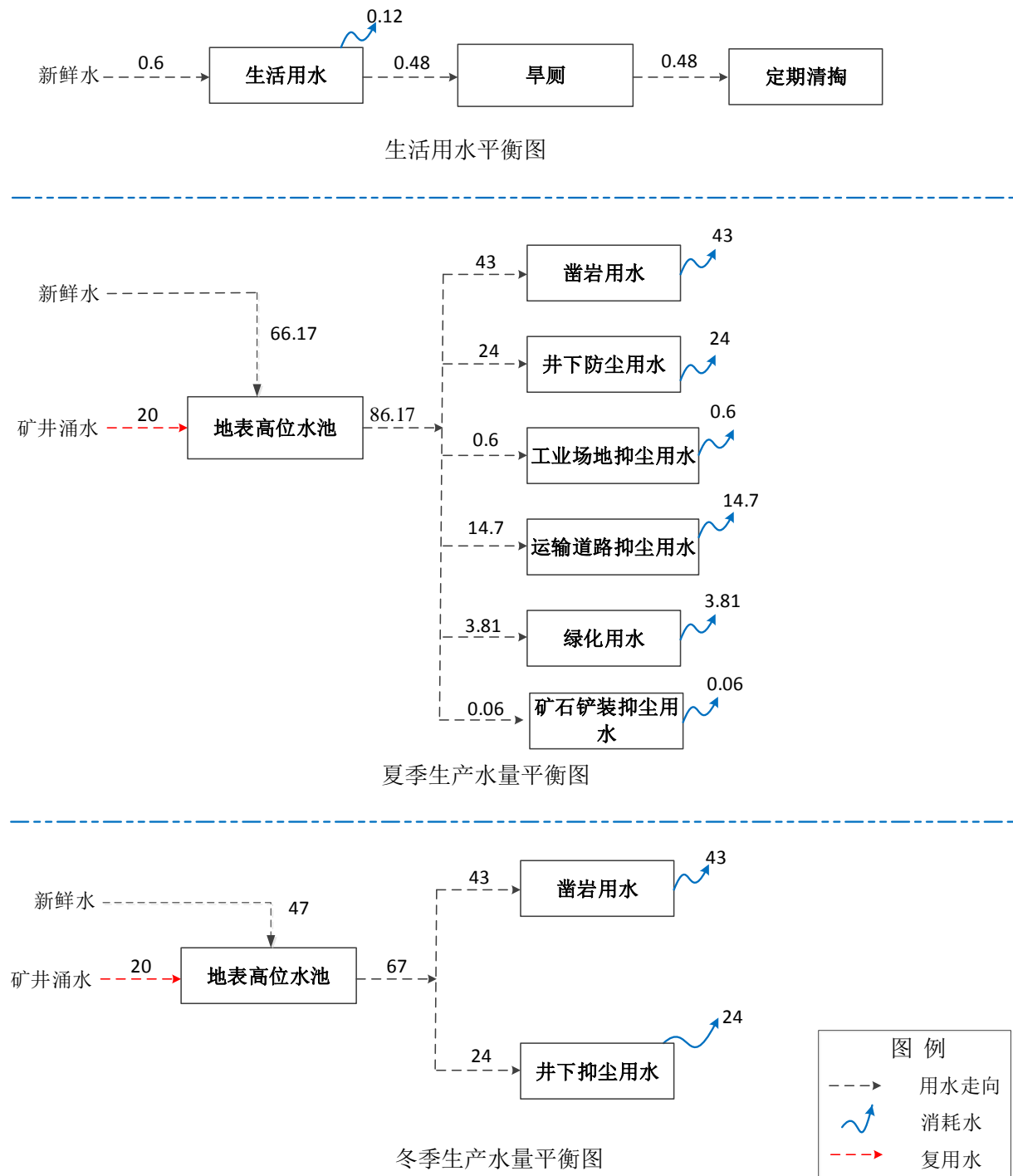


图 2.4-2 原工程用、排水平衡图

2.4.3.2 供电

矿山外部供电电源引自建一变电所 10KV 电压，经架空线路接入本矿区的变电所，对坑口设施及其它辅助设施采用放射式供电。用电量为 60 万 kwh/a。

2.4.3.3 供热

本项目每年生产 300 天，冬季采用电供暖方式。

2.5 原工程污染源分析及环保手续履行情况

2.5.1 原工程污染源分析

2.5.1.1 水污染源

原工程职工总人数 15 人,用水量按 40L/人计,生活污水产生量为生活用水的 80%,则生活污水为 0.48m³/d, 生活污水排入防渗旱厕, 旱厕定期清掏, 不外排。

原有工程生产废水主要是井下开采涌水, 平硐口 PD1 内 323m 水平设置水仓 2 座总容积为 138m³ (一座容积 120 m³、一座容积为 18 m³), 平硐口 PD1 外设置地表沉淀池。井下涌水采用水泵排至平硐口 PD1 外沉淀池 (10m³), 沉淀后供矿山生产、降尘洒水、绿化等。根据原工程验收调查报告, 原工程生产期间产生矿井涌水量 20m³/d, 全部回用, 不外排。

为了解本项目井下涌水水质情况, 委托辽宁中天理化分析检测有限公司于 2024 年 10 月 21 日对井下涌水进行监测, 监测结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 矿井涌水监测结果		单位: mg/L, pH 值除外
检测项目	检测结果	《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)
	矿区内井下涌水	绿化用水
pH 值	7.9	6-9
悬浮物	5	/
化学需氧量	12	/
生化需氧量	1.7	10
石油类	0.06L	/
氨氮	0.057	8
氟化物	0.20	/
总氮	0.23	/
六价铬	0.004L	/
铜	0.01L	/
锌	0.01L	/
铅	0.07	/
砷	0.0003L	/
镉	0.01L	/
锰	0.07	/
总硬度	202	/
铁	0.03L	/
硫酸盐	151	不大于 500

检测结果小于检出限报最低检出限值加 L。

根据表 2.5-1, 矿井涌水监测项目可满足《铅、锌工业污染物排放标准》

（GB25466-2010）修改单表 2 采矿废水直接排放限值，同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中绿化用水标准限值。因此矿山井下涌水经过沉淀处理后，可用于井下凿岩、防尘洒水、运输道路及绿化洒水等，不外排。根据水平衡可知，原工程矿井涌水量可全部复用。

2.5.1.2 大气污染源

根据现有工程内容分析，原矿区生产期间产生的主要大气污染源有井工开采产生废气、**矿石卸料和铲装粉尘**、废石卸料粉尘以及运输道路粉尘。

（1）井下开采粉尘

为了有效地控制粉尘，减轻对周围空气环境质量的影响，应贯彻“以预防为主”的方针，原工程井下采用湿式凿岩，爆堆和装卸作业点进行喷雾洒水，定期清洗岩壁，以降低空气中的粉尘浓度，根据原工程验收可知，原工程井口排放粉尘浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单表 6（ 1.0 mg/m^3 ）。原工程井下总风量为 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ ，则粉尘排放量 0.026 t/a 。

（2）矿石卸料和铲装粉尘

原工程年产 1 万 t 铅锌矿，露天堆至矿石临时堆场，再铲装至汽车外运，卸料和铲装时均产生粉尘。

本次环评装卸粉尘起尘量的预测采用物料装卸起尘预测模式进行预测，具体预测模式如下：

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

式中：Q—装卸起尘量，kg/a；

V—平均风速，m/s，

H—物料装卸平均高度，m；

W—物料含水量；

G—物料装载量，t/a。

因此本次预测平均风速取所在地区年平均风速 2.7m/s ，物料装卸高度取 2m ，物料含水率取 6% ，年卸料和铲装总量 2.0 万 t 。经计算矿石装卸粉尘产生量为 1.29t/a ，通过降低装卸高度、适量的洒水抑尘后，抑尘效率为 85% ，因此经过治理后矿石装卸粉尘排放量为 0.19t/a 。

（3）废石卸料粉尘

本项目年产生废石量约 0.1t，全部排至废石场 1，利用矿石装卸粉尘计算公式，废石卸料粉尘产生量为 0.028t/a，通过降低装卸高度、适量的洒水抑尘后，抑尘效率为 85%，因此经过治理后废石装卸粉尘排放量为 0.004t/a。

（4）道路运输起尘

矿石外运车辆在场内运输将产生一定量粉尘，汽车道路扬尘量按经验下列公式估算：

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

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

式中：Q_i—每辆汽车行驶扬尘量(kg/km 辆)；

Q—汽车运输总扬尘量(kg/a)；

V—汽车速度(km/h)；

W—汽车重量(T)；

P—道路表面粉尘量(kg/m²)。

因此本次预测选取汽车速度 V 为 30km/h，汽车重量 W 为 50T，道路表面粉尘量 P 为 0.8kg/m²，年产 1.0 万 t 矿石，每次运输距离（矿石临时堆场-上船）约为 700m，车辆往返总计运输 400 次/年，最终计算得本项目汽车运输道路起尘量为 1.53t/a，通过采取洒水抑尘后，抑尘效率可达到 85%，因此通过洒水治理后扬尘量约 0.23t/a。

2.5.1.3 噪声污染源

原工程主要噪声污染源见表 2.5-2。

表 2.5-2 主要噪声源及其控制措施

序号	设备	特征	源强	控制措施
1	空压机	固定声源	98	减振、设备用房隔声
2	主扇	固定声源	90	减振减振、设备用房隔声

工业场地与周围敏感点距离较远，噪声距离衰减效果较明显；机械设备采用减振、隔声等措施；运输路线选取远离村庄的路段，经过采取控制车速和禁止鸣笛、严禁夜间运输等措施后，对周围环境影响较小。

2.5.1.4 固体废物

原工程设备维修在当地维修站点，不在工业场地内，因此无废机油等危废。

原工程产生的固体废物主要是井下废石、生活垃圾。

（1）废石

原工程井工开采废石产生量为 0.1 万 t/a，全部排至废石场 1。

为了解本矿山产生废石的性质，对矿区内现有废石进行固体废物淋溶浸出试验，分别采用《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）及《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2009）对废石进行检测。监测结果如下：

由表 2.5-3 可知，本项目废石检测结果均未超过《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085/3-2007）浸出液中危害成分浓度限值，因此本项目废石为一般固体废物。由表 2.5-4 可知，本项目废石检测结果均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值，因此本项目废石属于 I 类一般固体废物。

表 2.5-3 废石浸出检测（硫酸硝酸法）结果 单位：mg/L

监测项目	监测结果	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085/3-2007）浸出液中危害成分浓度限值	是否超标
铜	0.01L	100	否
镉	0.01L	1	否
铅	0.03L	5	否
总铬	0.02L	15	否
铍	0.004L	0.02	否
钡	0.06L	100	否
镍	0.02L	5	否
银	0.01L	5	否
六价铬	0.004L	5	否
汞	0.000195	5	否
砷	0.00010L	5	否
硒	0.00010L	1	否
锌	0.13	100	否

表 2.5-4 废石浸出试验（水平振荡法）结果 单位：mg/L

监测项目	试验结果	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级	是否超标
pH 值（无量纲）	6.76	6~9	否
铜	0.01L	0.5	否
镉	0.01L	0.1	否

锌	0.01L	2.0	否
铅	0.03L	1.0	否
总铬	0.02L	1.5	否
锰	0.00001L	2.0	否
总银	0.01L	0.5	否
镍	0.02L	1.0	否
化学需氧量	20	100	否
石油类	0.06L	5	否
苯并[a]芘	0.000004L	0.00003	否
硫化物	0.005L	1.0	否
磷酸盐	0.01L	0.5	否
六价铬	0.004L	0.5	否

(2) 生活垃圾

原工程员工 15 人，生活垃圾以每人 0.5kg/d 计算，产生量为 2.25t/a。

原工程污染物产、排情况及防治措施汇总情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 原工程污染物产、排放情况及防治措施汇总表

污染物		产生量(t/a)	污染防治措施	排放量(t/a)	备注
大气污染源	井工开采粉尘	-	湿式凿岩，洒水抑尘	0.026	无组织
	矿石卸料和铲装粉尘	1.29	降低装卸高度，洒水抑尘	0.19	无组织
	废石卸料粉尘	0.028	降低装卸高度，洒水抑尘	0.004	无组织
	道路扬尘	1.53	路面硬化，洒水抑尘	0.23	无组织
水污染源	井下排水	20m ³ /d	沉淀后全部复用于矿山生产、降尘和绿化用水	0	全部综合利用
	生活污水	144	经旱厕处理后定期清运	0	全部综合利用
固体废物	井下废石	0.1 万	排至废石场堆存	0	合理处置
	生活垃圾	2.25	交由当地环卫部门处置	0	交环卫部门处置

2.5.1.5 生态环境

原工程为井工开采，已经形成平硐口 2 处及其工业场地、办公区、运输道路等。矿山已损毁区域土地请见表 2.5-6。


表 2.5-6 矿区已损毁占地情况表

工程内容	破坏方式	占地面积 (hm ²)	备注
办公区	占压	0.0250	继续利用
平硐 PD1	挖损	0.0043	继续利用
平硐 PD2	挖损	0.0022	继续利用
平硐 PD1 工业场地(设置材料库、空压机房、矿石临时堆场、不包括废石场 1 平台)	占压	0.0917	继续利用
废弃炸药库及库房	占压	0.066	废弃
废石场 1	占压	0.1401	平台作为工业场地，边坡已恢复治理
废石场 2	占压	0.0502	已恢复治理
废石场 3	占压	0.0120	未治理
运输道路	占压	0.2450	继续利用
合计		0.6365	

根据调查，矿区已损毁的土地总面积为 0.6365hm²，目前已经完成恢复治理区域面积总计约 0.3786 hm²。建设单位已经于 2022 年 8 月 19 日取得丹东市自然资源局发布的宽甸博远矿业有限公司矿山地质环境保护与恢复治理验收合格证。

已经完成的治理区域描述如下：

表 2.5-7 完成的生态恢复治理工作

<p>废石场 1 平台作为工业场地，边坡植被恢复；废石场 1 坡脚的运输道路修砌排水沟。治理面积总计 0.3282 hm²。</p>	
---	--

废石场 2 植被恢复治理，栽植刺槐。平台治理面积 0.0164 hm²、边坡治理面积 0.0340 hm²。



废石场 2 挡土墙。



<p>平硐 PD1 到 PD2 运输道路两侧，栽植刺槐。</p>	
----------------------------------	--

2.5.2 原工程环保手续履行情况

原工程环保手续履行情况见表 2.5-8。

表 2.5-8 环保手续履行情况

项目名称	环评手续	验收手续
<p>丹东市兴隆矿业有限公司年开采 1 万吨铅锌矿石扩建项目</p>	<p>丹东市兴隆矿业有限公司已于 2007 年编制完成《丹东市兴隆矿业有限公司年开采 1 万吨铅锌矿石扩建项目环境影响报告书》，并于 2007 年 12 月 27 日取得环评批复（宽环函[2007]51 号）。</p>	<p>宽甸博远矿业有限公司于 2018 年 10 月 25 日取得《丹东市兴隆矿业有限公司年开采 1 万吨铅锌矿石扩建项目竣工环境保护验收意见》。</p>

由于矿山多年来一直处于停产状态，矿山一直未编制应急预案和未进行排污许可登记。待矿山复产后建设单位再落实相关的手续。

原工程各项环保措施落实情况见表 2.5-9。

表 2.5-9 环评批复环保措施落实情况

序号	环评批复要求	实际落实情况	备注
1	<p>开采过程中不得产生新的破坏现场</p>	<p>验收期间，现场监测未发现新的生态破坏现场。</p>	<p>通过验收</p>
2	<p>矿山停采后，应及时恢复周边环境。</p>	<p>验收期间，此矿山未到闭矿期。企业根据相关要求，进行生态恢复及复垦。</p>	<p>通过验收</p>

2.6 企业现存环境问题及“以新带老”措施

通过现场实地调查，本项目主要存在的环境问题及“以新带老”措施见表 2.6-1。

表 2.6-1 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
1	未设置规范化地表高位水池	平硐 PD1 处新建高位水池一座（150m ³ ），内部防渗。
2	原工程矿石露天堆放	本次新建全封闭矿石暂存库
3	历史遗留废石场 3 边坡废石裸露，未进行治理	废石场 3 边坡进行覆土，进行植被恢复。
4	原工程未设置危废贮存点	位于平硐 1 工业场地原有库房处新建一座危废贮存点，进行防渗、防风、防雨、防晒，设置警示标识，并由专人负责日常检查及保管，并做好登记记录。

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

项目名称：宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）改扩建项目

地理位置：丹东市宽甸县城青山沟镇老营沟村，项目地理位置见图 3.1-1。

建设性质：改扩建

建设内容：设计一个地下开采系统，开采铅锌矿石 3.0 万 t/a。本项目总投资为 135.10 万元。

3.1.2 开采方案

根据《辽宁省宽甸满族自治县博远铅锌矿资源储量核实报告》评审备案证明（辽国土资储备字[2014]318 号），备案了 5 条铅锌矿体，分别为 I、II、III、IV、V 矿体，设计利用矿量为 10.523 万 t（332+333），资源利用率为 73.11%。平均品位 Pb 1.82%、Zn 3.29%，本次设计地下开采方式，采用平硐+盲竖井开拓。采出矿石全部外售。

经企业核实，企业停产时间实际为：自 2016 年 10 月至今停产。

根据 2014 年度储量台账，截止 2014 年 10 月 8 日 2014 年动用储量 0.55 万 t；根据 2015 年度储量台账截止 2015 年 9 月末，2015 年动用储量 0.034 万 t；根据 2016 年度储量台账截止 2016 年 9 月末，2016 年动用储量 0.0114 万 t。2017 年采矿证到期，矿山停产，至今未进行生产。故自 2014 年完成《辽宁省宽甸满族自治县博远铅锌矿资源储量核实报告》中储量核实工作后，矿山总计又动用储量合计 0.5954 万 t。

根据《辽宁省宽甸满族自治县博远铅锌矿资源储量核实报告》及其评审备案证明（辽国土资储字[2014]318 号），截止 2014 年 5 月 31 日，扩界后矿区范围内保有铅锌矿矿石（332+333）类资源量 14.393 万吨，根据《开发利用方案》，设计利用矿量为 10.523 万 t。扣除 2014 年之后矿山动用储量，剩余储量为 9.9276 万 t。

根据《开发利用方案》，服务年限的计算公式为：

$$N = \frac{Qa}{A(1-\beta)}$$

式中：

N—矿山服务年限，a；

Q—开采储量，取 9.9276 万 t；

α —矿石回采率，取 85%；

A—矿山年产量，3 万 t/a；

β —废石混入率，取 $\beta=10\%$ 。

经计算，矿山服务年限约为 3.13 年。

3.1.3 矿区范围

本次改扩建后，矿区平面范围不变，矿区面积为 0.5834km²，开采标高扩界后 750~190m。矿区范围各拐点坐标见表 3.1-1。

表 3.1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		开采深度
	X	Y	(m)
1	4539568.2634	42441685.6381	750~190
2	4539664.2680	42442431.6525	
3	4538850.2579	42442373.6517	
4	4538780.2536	42441653.6389	
矿区面积 0.5834km ² 。			



图 3.1-1 地理位置图

3.1.4 项目组成

改扩建工程组成情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目组成一览表

工程类别		工程内容		主要工程规模	备注
主体工程	采矿	开拓系统	平硐 PD1	硐口中心坐标 X= 4539106，Y= 42441839，硐口标高 323m。井筒断面积 2.2×2.2m。作为出矿和入风井口。 作为出矿的出口，利用电机车运至矿石暂存库内卸料。	依托原有
			平硐 PD2	硐口中心坐标X= 4539181，Y= 42441983，硐口标高370m。井筒净断面积为2.3×2.5m。作为通风井口。	依托原有
			平硐 PD3	硐口中心坐标X= 4539267，Y= 42441888，硐口标高400m，净断面为2.4m×2.7m（跨度2.4m、墙高1.9m，拱高0.8m）。用于370m水平生产时的回风。	新建
			1#盲竖井	井口中心坐标X=4539207，Y=42442043，井口标高323~240m，用于提升289m及其以下各水平生产时采出的矿石。	依托原有
		通风系统		地表新鲜空气从入风平硐进入坑内，经盲竖井、各水平沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到回风水平，再经回风水平穿脉巷道、沿脉巷道和回风平硐排到地表。	依托原有
		排水系统		设计确定 370m 水平和 323m 水平生产时，排水采用自流方式排水，汇入 323 水平水仓（共设置 2 个水仓，总容积 138m³）；289m 及其以下各水平生产时，采用机械接力排水方式将矿井涌水排到现有 323m 水平水仓，再由水仓排至工业场地高位水池，沉淀后复用生产。	新建地表高位水池
		井下运输		矿岩水平运输方式采用人工推小型矿车的窄轨运输方式，轨型 8—15kg/m，轨距 600mm，矿车容积 0.5m³。	新增运输巷道

储运工程	储存系统	矿石堆存	平硐 PD1 新建全封闭矿石暂存库，占地面积 500m ² ，长 25m、宽 20m、高 12m，正常情况下矿石外运周期为 10-15 天一次。在冬季 11 月份至 3 月末，不能运输期间，矿石全部暂存于矿石暂存库，1 月和 2 月不生产，需存 90 天矿石，共计产生量约 9000t(约 3600m ³)，涉及矿石暂存库容积约可容纳最大 4800 m ³ ，满足需求。	新建
		废石场	本项目不设置废石场，井下废石回填至采空区。	/
	运输	矿石外运	矿石外运采用陆运及船运相结合方式。由平硐提升的矿石暂存在矿石暂存库，定期由自卸汽车运至船上，由船将汽车运至浑江对岸，再利用现有道路外运。	/
		运输道路	进矿区至工业场地运输道路由原矿山修建，采用碎石铺垫，宽 3.5m，长约 600m。矿区内已经形成风井平硐 1 至平硐 2 之间运输道路，由碎石铺垫。	依托原有
辅助工程	工业场地		本项目工业场地共 3 处： 利用平硐 PD1 处工业场地，占地面积约 2318m ² ，空压机房、库房均利旧；新建矿石暂存库（500m ³ ）、危废暂存点（10m ² ）、初期雨水收集池（50m ³ ）；高位水池（150m ³ ）；利旧平硐 PD2 为工业场地，占地面积 160m ² ，设平硐口 2、内设主扇；新建平硐 PD3 工业场地，占地面积 160m ² ，设平硐口 3、内设主扇。	利旧并有新建
	办公区		位于矿区最南侧，与生产工业场地分开布局，占地面积约 250m ² 。	依托原有
公用工程	供水工程		生活用水来自于周边村庄；生产用水主要是井下凿岩、防尘洒水，主要来自井下涌水。	依托原有
	排水工程		利用井底设计的水仓收集，地表设置沉淀池，井下涌水采用水泵抽排至沉淀池后，回用于井下凿岩及井下洒水抑尘、堆场洒水等，无外排；生活污水经旱厕后，定期清掏，不外排。	新增地表储水池
	供电工程		通过输电线路将 10 KV 电能引到本矿变电所，矿山原有变压器 2 台，供电能力满足矿山生产建设需要。用电量为 54 万 kWh/a。	依托原有
	供热工程		冬季采用电供暖为矿山留守人员取暖。	依托原有
环保工程	废气治理	矿石卸料和铲装粉尘	本项目工业场地设计新建全封闭矿石暂存库，矿石卸料和铲装在封闭库房内，并且采用洒水抑尘措施。	新建

		工业场地和运输道路	定期洒水抑尘。	依托原有
		井下废气	采用湿式凿岩、喷淋洒水，井下设排风系统将废气排出。	依托原有
	废水治理	矿井涌水	矿井涌水汇集到井下水仓，在井下收集后，回用于井下凿岩及井下洒水抑尘，位于平硐口外约 20m 新建高位水池（1 座，有效容积 150m ³ /座）。	新建
		初期雨水	工业场地最低点设置一座初期雨水收集池，容积为 50m ³ ，长宽高为 5*4*2.5m，内部防渗，沉淀后复用矿山生产、洒水抑尘等。	新建
		生活废水	生活污水由农村专用旱厕后，定期清掏，不外排	依托原有
	噪声治理	噪声	机械设备设置隔声减振措施。	依托原有
	固废治理	废机油、废油桶	位于平硐 1 工业场地新建一座危废贮存点，建筑面积 10m ² ，危废储存有专用废油桶，危废贮存点防风、防雨、防晒、防盗，地面防渗，设置明显危险标识，设置台账及管理制度，并且由专人看管。定期委托有资质单位进行回收和处理。	新建
		废石	回填井下采空区。	/
		生活垃圾	集中收集，交由当地环卫部门处理。	/

3.1.5 本项目设备清单

本项目开采设备清单见表 3.1-3。

表 3.1-3 开采主要设备表

名称	型号（规格）	单位	需求量	现有	新增
凿岩机	YSP45	台	10	0	10
凿岩机	7655	台	10	10	0
提升绞车	JTP1.2×1.0	台	2	2	0
电机车	ZK3	台	2	0	2
主扇	K40-8No13	台	2	1	1
局扇	JK55-2No3.5	台	8	6	2
空压机	LGI110	台	2	1	1
矿车	0.5m ³	台	20	20	0
变压器	S11-315/10	台	1	1	0
柴油发电机	JHK-300GF	台	1	0	1
水泵	250GF	台	6	2	4
货船	-	艘	1	1	0
洒水车	0.5m ³	台	1	0	1
自卸汽车	50t	辆	2	1	1

3.1.6 劳动定员及工作制度

矿山劳动定员 30 人。年工作日数为 300 天，每天三班作业，每班工作八小时。

3.1.7 总图运输

3.1.7.1 总平面布置图

1、工业场地占地情况

本项目为井工开采，工程设计以利旧为主，办公区利旧，位于矿区外南侧；设计一个系统开采，平硐 1 和 2 利旧，新建平硐 3，平硐 1 工业场地利旧，设置空压机房、库房、高位水池、矿石暂存库、初期雨水收集池、危废贮存点等；平硐 2 工业场地利旧，设置平硐口 2，内置风机；新建平硐 3 及其工业场地，平硐口 2 内设风机。矿区总平面布置见图 3.1-2，工业场地平面布置见图 3.1-3。

本项目工程占地情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程占地情况表

工程内容	破坏方式	占地类型	占地面积 (hm ²)	备注
办公区	占压	采矿用地	0.0250	利旧
平硐 PD1 工业场地（库房、空压机房、矿石暂存库、高位水池、危废贮存点等）	占压、挖损	采矿用地	0.2318	利旧平硐 PD2 井口挖损 0.0043
平硐 PD2 工业场地	占压、挖损	采矿用地	0.0160	利旧平硐 PD2 井口挖损 0.0022
平硐 PD3 工业场地	占压、挖损	乔木林地	0.0160	新建平硐 PD3 井口挖损 0.0021
运输道路	占压	乔木林地	0.2450	利旧
合计			0.5338	

2、工业场地选址可行性分析

本项目共设置 3 个工业场地和一个独立办公区。平硐 PD1 工业场地占地面积 0.2318 hm²，为原有工程和废石场 1 平整后平台形成，占地类型为采矿用地，包含库房、空压机房、矿石暂存库、高位水池、危废贮存点等；平硐 PD2 工业场地利旧，占地面积 0.0160 hm²，占地类型为采矿用地，设施平硐 PD2 井口；平硐 PD3 工业场地为新建，占地面积 0.0160 hm²，占地类型为乔木林地，设置平硐 PD3 井口，内设风机；办公区位于矿区外，为历史形成，占地类型为采矿用地；办公区仅有一处办公用房，无需车场。

本项目用地性质以采矿用地为主，并且以利旧为主，新建平硐 PD3 井口占地面积较小，由于占地类型为乔木林地，因此施工方式选址，由井下掘进方式，由现有井下工程逐步向平硐口 PD3 位置掘进，由井下贯穿，直至地表，这样减少地表工程占地，尽量较少植被破坏。本项目占地不涉及国家公益林和永久基本农田，新征用地不涉及生态红线，在满足矿山生产要求的前提下尽量减少了占地造成的生态破坏，开采结束后对矿区占地恢复其现状用地性质，综上，井口及其工业场地选址合理。

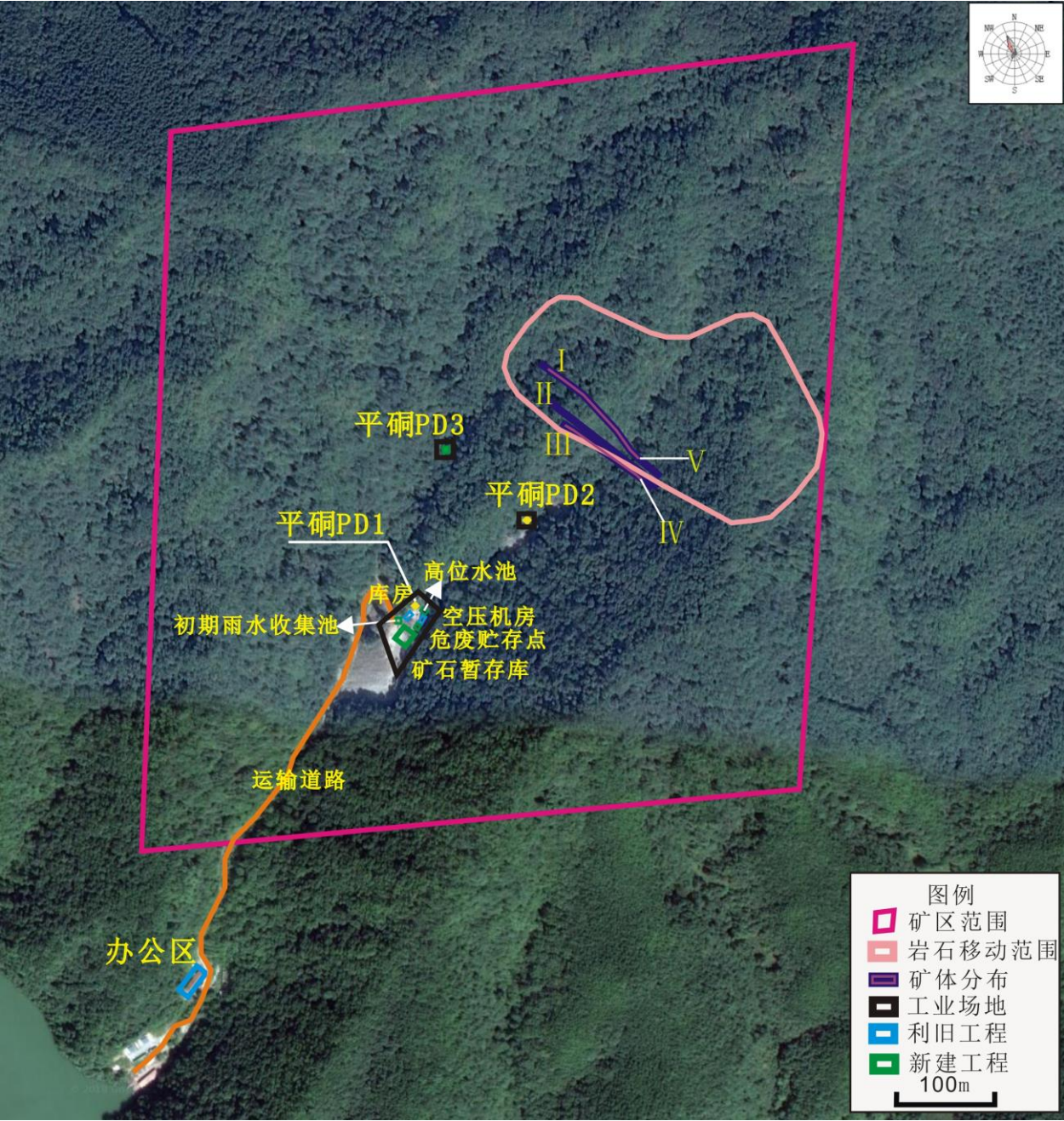


图 3.1-2 矿山总平面布置图



图 3.1-3 工业场地平面布置图

3.1.7.2 运输路线

矿石外运采用陆运及船运相结合方式。由平硐提升的矿石暂存在矿石临时堆场，定期由 50t 自卸汽车运至码头，由船将汽车运至浑江对岸码头，再经过现有的村路外运。

运输道路由工业场地至浑江对岸，汽车运输道路由原矿山修建，由工业场地至江边的道路采用碎石铺垫，宽 3.5m，长约 700m；船运输为矿山一侧至浑江对岸，总长约 400m。

根据运输路线图（图 1.7-3），运输路线两侧 200m 范围内无居民住宅等声环境保护目标。

3.1.8 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要技术经济指标表				
序号	指标名称	单位	指 标	备注

1	矿区范围			
	面积	km ²	0.5834	
	开采高度	m	750~190	
2	开采矿种		铅锌矿	
3	保有矿石资源储量	万 t	14.393	332+333
4	开采储量	万 t	10.523	332+333
5	资源利用率	%	73.11	
6	开拓方式	前期：平硐；后期：平硐-盲竖井		
7	采矿方法	浅孔留矿嗣后充填采矿法		
8	矿井通风方式	机械通风		
9	矿井排水	前期：自流；后期：机械接力排水		
10	设计生产能力	万 t/a	3	
11	矿山服务年限	a	3.13	
12	矿石回采率	%	85	
13	废石混入率	%	10	
14	基建投资	万元	135.10	
15	定员	人	30	

3.1.9 矿产资源

一、地层

区域上出露地层主要为下元古界辽河群盖县组，上元古界青白口系细河群，下古生界寒武系，中生界下白垩系-上侏罗系，其次为新生界第四系。自下而上叙述如下：

①下元古界辽河群盖县组

盖县组：根据变质岩石组合可划分为两个岩性段。

盖县组一段：主要含墨含石榴黑云变粒岩、斜长片麻岩、含墨透闪透辉变粒岩、含墨矽线二长黑云片岩、变质二云母石英砂岩。

盖县组二段：主要为石榴矽线黑云片岩。

②上元古界青白口系细河群（Qn）

根据岩石特征，可划分为钓鱼台组、南芬组、桥头组。

（1）钓鱼台组（Qnd）：主要岩性为白色粗粒石英岩、中细粒石英砂岩。

（2）南芬组（Qnn）：黄绿色页岩、含绿泥石紫色页岩、蛋青色薄层泥灰岩、钙质粉砂岩。

（3）桥头组（Qnq）：灰白色长石石英砂岩、粘土质粉砂岩、含绿泥石页岩。

③下古生界寒武系（Є）

根据岩石特征，可划分为上统、中统、下统。

（1）下统：碱厂组。

碱厂组：岩性主要为灰黄色薄层泥质条带灰岩、灰色含鲕粒泥晶灰岩、含铁质石英粉砂质岩。

（2）中统：张夏组和馒头组。

张夏组：岩性主要为灰色厚层鲕粒细晶灰岩、泥质条带泥晶灰岩、黑色页岩。

馒头组：可分为当十段、石桥段和大后海段。

当十段：岩性主要为灰绿色薄—中层长石石英细砂岩、鲕粒灰岩、黄绿色页岩。

石桥段：岩性主要为紫色含云母粉砂质页岩、含云母粉砂岩。

大后海段：岩性主要为灰色薄—中层生物碎屑微晶灰岩、泥质条带微晶灰岩、铁质钙质泥岩。

（3）上统为崮山组。

崮山组：岩性主要为灰色薄—中层泥质条带灰岩、结晶鲕粒薄团块灰岩、铁质页岩。

④中生界上侏罗系--下白垩系（JK）

区域内出露的岩组为小岭组，岩性主要为安山岩、角砾凝灰岩、凝灰质含砾砂岩、粉砂质粘土岩、炭质页岩、粗砂岩、玄武岩、粗面岩等。

⑤新生界第四系：为粘质砂土、砂砾石等。

二、构造

区域构造主要有北东向及北西向构造。

（1）北东向构造

为区域主要构造，主要由北东向的褶皱及压性断裂带组成。

（2）北西向构造

为区域主要构造之一，主要由北西向的短轴褶皱和断裂组成。主要为次生压扭性断裂带。

三、岩浆岩

区域内岩浆岩较发育，约占区域总面积的 80%。侵入时代为中元古代以及印支-燕山期。

中元古代侵入岩，呈零散状出露于区域中部，为坦甸子单元，主要岩性为黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma$ ）。

黑云母二长花岗岩：花岗结构，块状构造。矿物成分：斜长石（更-中长石），钾长石（以条纹长石为主，有少量微斜长石），石英，含少量黑云母、副矿物磁铁矿。

印支—燕山期侵入岩，呈大面积分布于区域的中部，岩性主要为花岗斑岩。

花岗斑岩（ $\gamma \pi$ ）：斑状结构，基质为显微隐晶质结构。斑晶由钾长石、斜长石、石英、暗色矿物普通角闪石等组成，基质为微斜长石、石英等组成。

另外，还有零星分布的脉岩，如闪长玢岩、斜长角闪岩、石英脉、伟晶岩等。

四、区域矿产

区域内矿产资源丰富，主要有硼矿、磁铁矿、铜矿、萤石矿、滑石和铅锌矿等。

3.1.10 矿体特征

在矿权区内共发现五条矿体，均产于北西向的断裂构造带内。由两个平硐、两个盲竖井及 9 个中段的采矿坑道控制。

矿体主要特征见表 3.1-6。

表 3.1-6 矿体特征一览表

矿体号	延长 (m)	水平厚度 (m)	赋存标高 (m)	产状		平均品位	
				倾向 (°)	倾角 (°)	Pb (%)	Zn (%)
I	118	1.29	398~261	37	83-65	1.92	3.37
II	82	1.16	398~346	37	81-66	1.88	3.23
III	82	1.30	289~215	37	83-63	2.02	2.82
IV	70	1.14	325~232	37	63	1.49	4.02
V	68	1.20	283~200	37	65	1.64	3.13

I 号矿体：由 PD1、PD2、4 中段采矿巷道控制。其中：PD1 以上已基本采空，控制矿体长 118m，平均真厚度为 1.17m，厚度变化系数为 12.42%，属稳定型。平均品位：Pb1.92%、Zn3.37%，品位变化系数：Pb15.31%、Zn15.42%。矿体产状：倾向 37°，倾角 83° -65°。

II 号矿体：由 PD1、PD2、4 中段采矿巷道控制，其中：4 中段以上已基本采空，控制矿体长 82m，平均真厚度为 1.06m，厚度变化系数为 0.00%，属稳定型。平均品位：Pb1.88%、Zn3.23%，品位变化系数：Pb0.00%、Zn0.00%。矿体产状：倾向 37°，倾角 81° -66°。

III 号矿体：由 PD1、PD2、4 中段、7 中段、9 中段采矿巷道控制，控制矿体长 82m，其中 4 中段以上矿体已基本采空，平均真厚度为 1.15m，厚度变化系数为 14.53%，属

稳定型。平均品位：Pb2.02%、Zn2.82%，品位变化系数：Pb9.27%、Zn32.21%。矿体产状：倾向 37°，倾角 83°-63°。

IV号矿体：由 PD1、4 中段、7 中段采矿巷道控制，其中：PD1 以上矿体已基本采空，控制矿体长 70m，平均真厚度为 1.02m，厚度变化系数为 13.27%，属稳定型。平均品位：Pb1.49%、Zn4.02%，品位变化系数：Pb16.26%、Zn7.67%。矿体产状：倾向 37°，倾角 63°。

V号矿体：由 7 中段、9 中段下采矿巷道控制，控制矿体长 68m，平均真厚度为 1.09m，厚度变化系数为 13.87%，属稳定型。平均品位：Pb1.64%、Zn3.13%，品位变化系数：Pb25.02%、Zn11.55%。矿体产状：倾向 37°，倾角 65°。

3.1.11 矿石质量

3.1.11.1 矿石成分及结构构造

（1）矿物成分：矿石矿物成分为方铅矿、闪锌矿，含有少量黄铜矿、黄铁矿。脉石矿物主要为石英、含有少量白云石、云母和石墨。

（2）矿石结构：自形、半自形粒状结构。

主要金属矿物闪锌矿、方铅矿在矿石中呈半自形-它形粒状，粒度不等，一般在 0.2-10mm 之间。

（3）矿石构造：为浸染状、呈细脉状、团块状构造。

浸染状构造：金属矿物呈细粒浸染状分布在脉石矿物（石英）中形成的结构。

细脉状构造：金属矿物闪锌矿、方铅矿等粒状集合体组成细脉状充填于脉石（石英）裂隙中形成的构造。

团块状构造：矿石中闪锌矿、方铅矿集中分布，和少量黄铁矿、黄铜矿一起，在脉石矿物（石英）中形成团块状构造。

3.1.11.2 矿石化学成分

通过本次采取的 140 件样品分析结果看：Pb 的含量在 0.00-3.93%之间、平均为 1.82%；Zn 的含量在 0.00-6.35%、平均为 3.29%。

表 3.1-7 矿石化学成分分析

元素	Pb	Zn				
含量 10 ⁻²	1.82	3.29				
元素	As	Bi	Cd	Co	Cu	Ga
含量 10 ⁻⁶	16.59	0.34	201.18	17.19	771.67	9.38

元素	Ge	Mo	S	Sb	Ti	
含量 10^{-6}	0.81	3.22	1056.6	127.59	0.01	

3.1.11.3 矿石放射性

依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》本项目为铅锌矿采矿类，已列入《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》进行管理，基于该文件要求，本项目应对采出的矿石及废石进行辐射检测分析。

本次检测样品来自于原工程开采产生的废石和矿石样品，委托盘锦检验检测中心对本项目矿石进行分析检测，经检测本项目矿石和废石放射性检测分析结果见表 3.1-8。

表 3.1-8 放射性检测分析表 单位：Bq/g

样品名称	检测项目	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
矿石	成分	0.000983	0.001589	0.000781
废石	成分	0.03721	0.046151	0.067053

本项目原矿中铀、钍、镭单个核素活度浓度均低于 1 Bq/g。根据生态环境部公告（2020 年第 54 号）无需编制辐射环境影响评价专篇。

3.1.11.4 矿石类型

矿石自然类型为硫化物石英脉型；工业类型为脉状铅锌矿。

硫化物石英脉：肉眼可见方铅矿、闪锌矿晶粒。镜下观察方铅矿、闪锌矿呈稀疏浸染状或星点状嵌布。为热液交代蚀变产物，原岩矿物成分及结构构造已经消失，个别还保留着原变粒岩矿物成分及残余结构构造特征。组成矿物由新生矿物石英、绢云母、白云母、方铅矿、闪锌矿及少量原生微斜长石、斜长石残晶等组成。石英可划分为两种产出形式：一种石英多呈细脉状，脉宽 3-5mm，沿脉壁向中心生长呈自形马齿状排列，交织穿插或组成网脉出现；另一种呈细粒状石英，强烈处形成交代石英岩块。局部可见原生微斜长石、斜长石残晶，大部分被绢云母、白云母等交代。方铅矿、闪锌矿，粒度大小在 0.2-10mm，呈稀疏浸染状或星点状嵌布在石英细脉中。

3.1.12 矿区资源、储量

1) 地质储量

根据《辽宁省宽甸满族自治县博远铅锌矿资源储量核实报告》及其评审备案证明（辽国土资储字[2014]318 号），确认的资源储量为：截止 2014 年 5 月 31 日，扩界后矿区范围内保有铅锌矿矿石（332+333）类资源量 14.393 万吨，平均品位 Pb 1.82%、

Zn 3.29%，铅金属量 2615.12t、锌金属量 4734.91t。其中：（332）矿石量 3.916 万吨，平均品位 Pb 1.82%、Zn 3.41%，铅金属量 713.73t、锌金属量 1335.33t；（333）矿石量 10.477 万吨，平均品位 Pb1.81%、Zn 3.24%，铅金属量 1901.39t、锌金属量 3399.58t。资源储量评审备案情况详见表 3.1-9。

表 3.1-9 资源储量评审认定结果表

矿体号	资源/储量类型	矿石量 (104t)	平均品位 (%)		金属量 (t)		备注
			Pb	Zn	Pb	Zn	
I	333	0.970	1.88	3.23	182.32	313.24	界内保有 资源量
II	333	2.118	1.88	3.23	398.21	684.17	
合计	333	3.088	1.88	3.23	580.53	997.41	
I	332	1.167	2.04	3.19	238.35	372.49	扩界新增 资源量
	333	2.362	1.88	3.51	444.98	828.35	
	332+333	3.529	1.94	3.40	683.33	1200.84	
II	333	0.126	1.88	3.23	23.68	40.68	
III	332	1.047	1.96	3.09	204.90	322.96	
	333	1.690	2.05	2.66	346.79	449.59	
	332+333	2.737	2.02	2.82	551.69	772.55	
IV	332	1.075	1.54	4.06	165.06	435.95	
	333	0.998	1.45	3.98	144.63	397.26	
	332+333	2.073	1.49	4.02	309.69	833.21	
V	332	0.627	1.68	3.25	105.42	203.93	
	333	2.213	1.63	3.10	360.78	686.30	
	332+333	2.840	1.64	3.13	466.20	890.23	
合计	332	3.916	1.82	3.41	713.73	1335.33	
	333	7.389	1.79	3.25	1320.86	2402.18	
	332+333	11.305	1.80	3.31	2034.59	3737.51	
I	332	1.167	2.04	3.19	238.35	372.49	扩界后 总资源量
	333	3.332	1.88	3.43	627.30	1141.59	
	332+333	4.499	1.92	3.37	865.65	1514.08	
II	333	2.244	1.88	3.23	421.89	724.84	
III	332	1.047	1.96	3.09	204.90	322.96	
	333	1.690	2.05	2.66	346.79	449.59	
	332+333	2.737	2.02	2.82	551.69	772.55	
IV	332	1.075	1.54	4.06	165.06	435.95	
	333	0.998	1.45	3.98	144.63	397.26	
	332+333	2.073	1.49	4.02	309.69	833.21	
V	332	0.627	1.68	3.25	105.42	203.93	
	333	2.213	1.63	3.10	360.78	686.30	
	332+333	2.840	1.64	3.13	466.20	890.23	
合计	332	3.916	1.82	3.41	713.73	1335.33	
	333	10.477	1.81	3.24	1901.39	3399.58	
	332+333	14.393	1.82	3.29	2615.12	4734.91	

2) 设计利用储量

矿山现有盲竖井位于地表岩石崩落界线之内，需要留设保护矿柱，保护矿柱内的矿量为本次设计不可采矿量，合计 3.87 万 t。因此，本次设计设计利用矿量为 10.523 万 t (332+333)，资源利用率为 73.11%。

3.2 项目工程分析

3.2.1 地下开采工程

3.2.1.1 开拓方式

根据矿体赋存情况，本方案设计开采对象为矿区范围内的 5 条矿体，即 I、II、III、IV、V 号矿体。

根据矿山地形地质条件、环境地质条件、矿体赋存条件及矿山现状等因素，本次设计确定沿用矿山现行的地下开采方式。

根据矿体赋存条件，设计确定：阶段高度为18m~47m，开拓水平自上而下依次为400m、370m、323m、289m、258m、240m和200m；其中：400m、370m和323m水平为基建开拓水平，其它水平为生产开拓水平。

本次设计矿山开拓工程主要包括现有平硐PD1、现有平硐PD2、新建平硐PD3、370m水平开拓运输工程和323m水平开拓运输工程等工程。

(1) 平硐 PD1

现有，硐口中心坐标 X= 4539106，Y= 42441839，硐口标高 323m，平硐 PD2 井口断面为三心拱形，巷道净断面尺寸 2.2×2.2m。主要运输矿石、材料等，兼做入风。

(2) 平硐 PD2

现有，硐口中心坐标X= 4539181，Y= 42441983，硐口标高370m，与+370m运输中段巷道相连。平硐PD2井口断面为三心拱形，巷道净断面尺寸2.3×2.5m，其中巷道宽度2.3m，墙高1.7m，拱高0.8m；巷道内设置人行道，人行道另一侧设置排水沟，排水沟采用梯形断面，水沟上宽300mm，下宽200mm，高200mm。设计用于+370m上部矿体的主要出矿平硐，同时作为主要安全出口。

(3) 平硐 PD3

新建，硐口中心坐标X= 4539267，Y= 42441888，硐口标高400m，净断面为

2.4m×2.7m(跨度2.4m、墙高1.9m,拱高0.8m),含水沟净断面为6.1m²,平硐长度120m,掘进工程量732m³。作为出风井口。

(4) 1#盲竖井

现有,井口中心坐标X=4539207,Y=42442043,井口标高323~240m,用于提升289m及其以下各水平生产时采出的矿石。

现有2#盲竖井上口标高240m,下口标高225m,本次设计2#盲竖井不利用,拟进行封堵。

井上井下对照图见附图 1。开拓系统纵投影图见图 3.2-1。

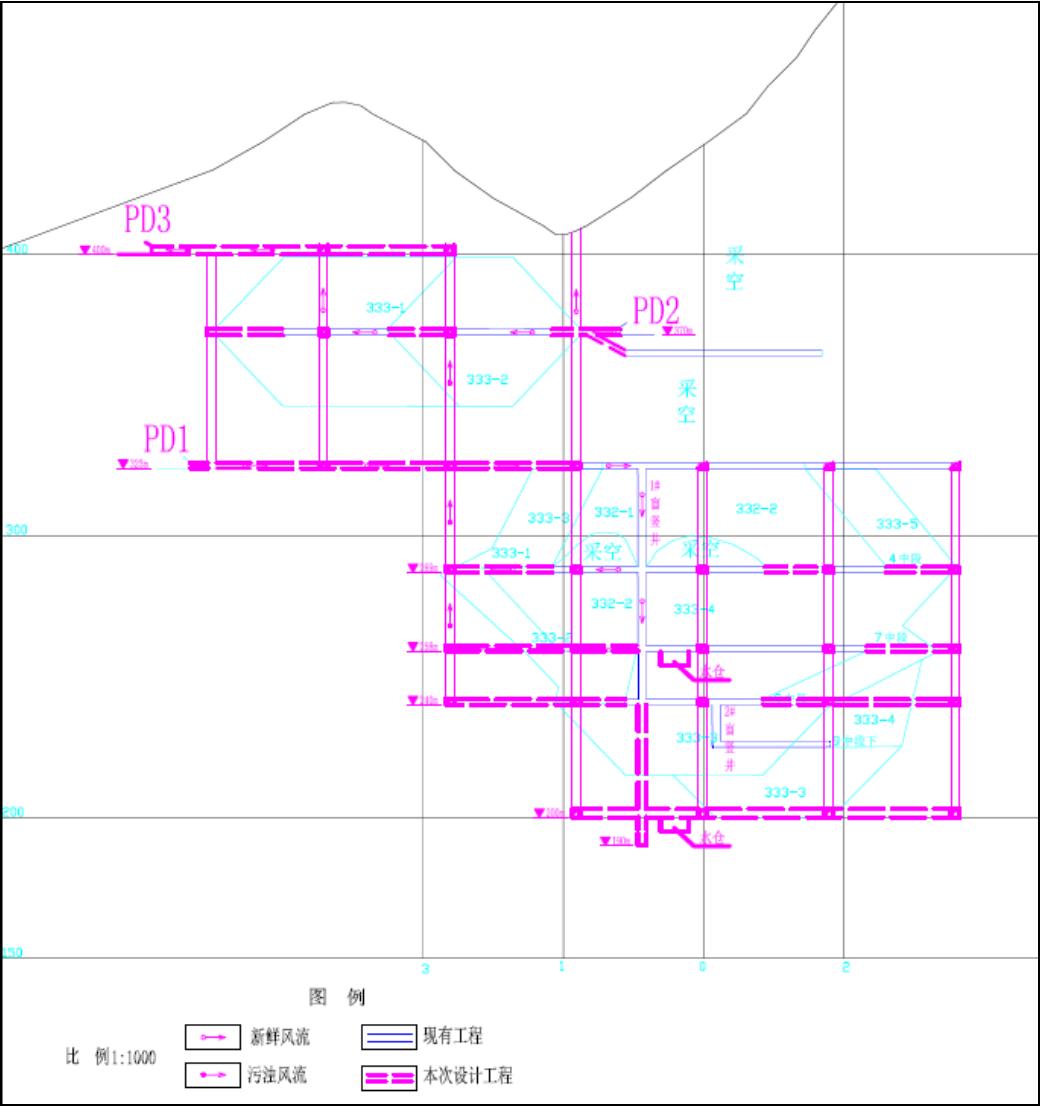


图 3.2-1 开拓系统纵投影图

3.2.1.2 开采顺序

对矿体来说，I 矿体在最上，V 矿体在最下，设计先开采 I 矿体，后开采 II、III、IV、V 矿体；中段之间的开采顺序为自上而下；同一中段各矿块之间的开采顺序为后退式，从矿体两端向 1# 盲竖井方向退采。

3.2.1.3 采矿方法

根据《宽甸博远矿业有限公司铅锌矿矿产资源开发利用方案》及审查意见书（辽地会审字〔2014〕C269 号），采矿方法为浅孔留矿法，企业根据现行管理相关要求对采矿方法进行调整，设计单位根据矿体赋存情况，给予重新设计。以下内容 by 设计单位提供：

本次设计开采矿体为 I、II、III、IV、V 号矿体，矿体倾角 $63-83^{\circ}$ ，矿体长 68-118m，厚度 1.06~1.16m。

矿体属急倾斜薄-极薄矿体，矿区水文地质条件中等、工程地质条件中等。采用浅孔留矿嗣后充填采矿法回采矿床。

浅孔留矿嗣后充填采矿法：

（1）构成要素

矿块沿走向布置，矿块长 40~50m，矿块高为中段高度。矿块顶柱高 3.0~5.0m。底柱高 5.0m，间柱宽 6.0~8.0m。两矿块间以采准天井相隔，天井供行人、通风。

（2）采准、切割工作

天井布置在矿块两侧矿体内，天井规格为 $1.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ 。天井通过联络道与采矿工作面联系。联络道规格为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。底柱上每隔 5.5m 掘一个放矿漏斗。漏斗规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。漏斗上部扩成喇叭口形状与切割巷道相通。切割巷道高 2.0m。沿走向布置时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 YSP-45 型凿岩机。

（3）矿房回采

采用 7655 型凿岩机在采场内沿走向分三个梯段打水平炮孔，炮孔直径 38~42mm，最小抵抗线 1.0m，每米炮孔崩矿量为 1.75t，一次采幅高度 1.8~2.2m。炸药采用粉状乳化炸药，药卷直径为 32mm。采用非电导爆管激发枪起爆。爆破后一次放出崩落矿量的 1/3 左右，其余的矿石则留在采场内作为下次凿岩的工作台。每次放矿时要注意观察工作面的情况，防止采场产生空洞。

爆破后进行采场通风，污风经由采场天井，通过回风巷道、导段天井及回风井排出地表。

工人进入工作面要先撬净工作面的浮石，对于一次爆破产生的大块要进行二次破碎以防卡斗。放矿后，采场工作面与暂留矿石之间要形成 1.8~2.2m 高的空间，以便下一循环作业。待矿块全部采完后，从矿房底部的漏斗将采下矿石全部放出。出矿工作采用井下小型装岩机出矿，通过装岩机将矿石装入矿车后运出。

（4）矿柱回采

为保证矿房整体安全可靠，本次设计矿柱不回采。

（5）采空区嗣后充填

采空区采用废石充填处理。当矿房回采至顶柱时，不进行大量放矿，人员站立在矿堆上在顶柱里向上施工废石充填溜井，溜井施工断面 2.0m×2.0m，与上中段装矿进路相贯通。矿房长度 40-50m，设计在顶柱里每隔 15m 施工一条废石充填溜井，每个矿房施工 3 条，溜井施工完毕后再大量放矿。

每个中段矿房大量放矿后，利用上中段脉外运输巷、装矿进路，将废石运输至废石充填溜井上口处，然后卸载废石至溜井内充填采空区，运输车辆卸载完毕后通过装矿进路退回至脉外运输巷，以次循环，直至采场空区充填完毕。

利用掘进脉外运输巷、回风巷、装矿巷道、充填巷道所产生的废石对空区进行充填，原工程已经开采多年，已有采空区，在新的空区没形成之前，废石可暂时留存在原有采空区内，保证废石不升井，地表不再新增废石场。

充填工作结束后，应对能够进入采空区的巷道进行封闭，封闭墙采用 1~1.5m 厚的混凝土挡墙，挡墙底部预留 2 个直径为 300mm 的泄水管，防止空区积水，上部留观察孔，以便掌握空区内状况，悬挂警示标识，保证人员及设备的安全。

每个中段矿房回采完毕后，对空区进行废石充填处理，上中段废石充填处理空区与下中段回采工作不能同时进行。

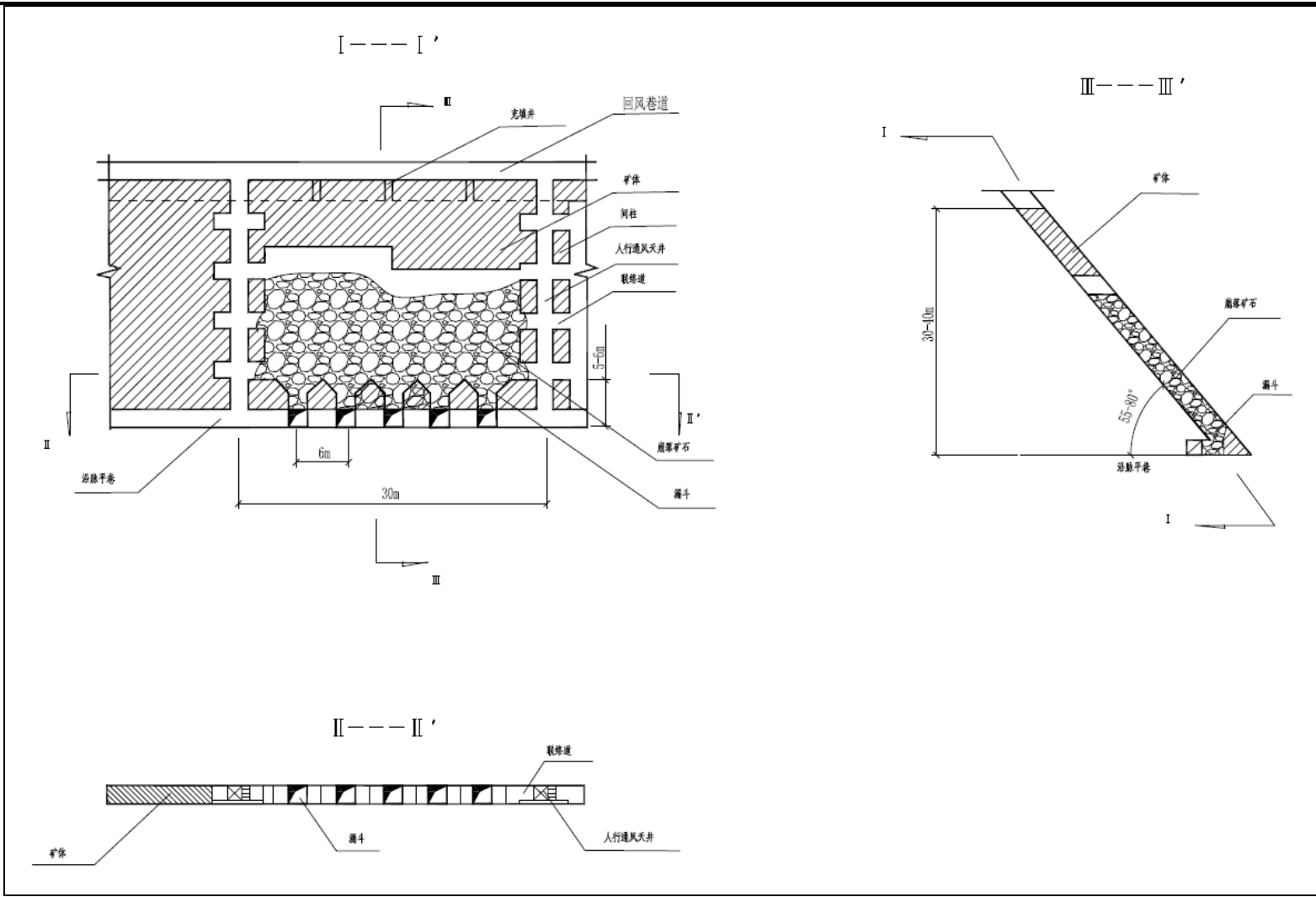


图 3.2-2 采矿方法示意图

3.2.1.5 运输系统

1 阶段高度、开拓水平及开采顺序

根据矿体赋存条件、未来矿山装备水平和开采现状，为了尽量减少矿山新增投资，设计确定：阶段高度为18m~47m，开拓水平自上而下依次为400m、370m、323m、289m、258m、240m和200m；其中：400m、370m和323m水平为基建开拓水平，其它水平为生产开拓水平。

对矿体来说，I矿体在最上，V矿体在最下，设计先开采I矿体，后开采II、III、IV、V矿体；中段之间的开采顺序为自上而下；同一中段各矿块之间的开采顺序为后退式，从矿体两端向1#盲竖井方向退采。

2 矿岩水平运输方式

根据矿井生产能力、设备装备水平、矿体走向长度和开采现状，设计确定：矿石水平运输方式采用电机车经平硐口1运至工业场地矿石暂存库，矿车容积0.5m³。

按照运距和平均车速估算，矿山需要20辆。矿山现有U型、0.5m³矿车20辆，数量足够，不需新增，新增电机车ZK3，2辆。

3 开拓运输方式

370m和323m水平生产时，采用平硐-盲竖井联合开拓方式，289m及其以下各水平生产时，采用平硐-盲竖井联合开拓方式。

新建一条平硐PD3，用于370m水平生产时的回风。利用现有1#盲竖井，用于提升289m及其以下各水平生产时采出的矿石。

3.2.1.6 矿井通风

370m水平生产时，地表新鲜空气从现有平硐PD2进入井下，经生产水平运输石门巷道、下盘沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到新建平硐PD3，再经新建平硐PD3排到地表。

323m水平生产时，地表新鲜空气从现有平硐PD1进入井下，经生产水平运输石门巷道、下盘沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到回风水平，再经370m回风水平穿脉巷道、沿脉巷道和回风竖井平硐2排到地表。

289m 及其以下各水平生产时，地表新鲜空气从 PD1 进入坑内，经盲竖井、各水平沿脉巷道、穿脉巷道和采场人行通风天井进入回采工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井回到回风水平，再经回风水平穿脉巷道、沿脉巷道和平硐 PD2 排到地表。

估算，矿井总风量为 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井最大通风阻力为 200Pa 。根据矿井总风量和矿井通风阻力，设计选择 1 台 K40-8-12 型通风机（备用 1 台同型号电动机）。另外，设计选择 3 台局扇，用于采场或掘进工作面的局部通风。K40-8-12 型通风机前期安装在新建平硐 PD3 的硐口内，后期安装在现有平硐 PD2 的硐口内，局扇安装在采场工作面或其附近的巷道内。

3.2.1.7 矿井排水

根据《开发利用方案》可知，本项目生产正常涌水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $150\text{m}^3/\text{d}$ 。

设计确定 370m 水平和 323m 水平生产时，排水采用自流方式排水，汇入 323 水平水仓（共设置 2 个水仓，一个容积为 120m^3 ，一个容积为 18m^3 ，总容积 138m^3 ）；289m 及其以下各水平生产时，采用机械接力排水方式将矿井涌水排到现有 323m 水平水仓，再由水仓排至工业场地高位水池，地表新建一座容积为 150m^3 高位水池，沉淀后复用生产。258m 水平设一级泵站，200m 水平设二级泵站，258m 水平泵站与 200m 水平泵站接力排水。根据矿井涌水量和排水高度，设计选择 125D-25 \times 4 型水泵 6 台（每个泵站 3 台，2 工 2 备 2 检，单台流量 $72\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 102.4m 、功率 40kW ）。

3.2.2 公用工程

3.2.2.1 给排水

（1）给水系统

生活用水水源：

本项目劳动人员雇佣周边村民，生活用水主要是一般生活用水，扩建后员工总计 30 人，用水量按照 $40\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，生活用水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。主要取自周边村庄居民饮用水水井，通过车辆运输至场区内使用。

生产用水水源：

本项目生产用水主要是井下凿岩用水、井下巷道防尘洒水、工业场地防尘洒水、

运输道路防尘洒水及绿化用水。

矿井涌水主要作为生产供水水源。井下巷道设置水仓（2 个，总容积 138m³），井下涌水通过水泵抽排至地表高位水池（容积 150m³），生产用水不足部分，采用汽车外购。

（2）排水系统

本项目产生废水主要生活污水和井下排水，井下排水主要为井下涌水。

根据开发利用方案，矿井正常涌水量为 100m³/d，最大涌水量为 150m³/d。涌水排至地表高位水池沉淀后可全部回用矿山井下生产、防尘洒水、地表洒水及绿化用水等，不外排。

生活污水按生活用水量 1.2m³/d 的 80% 计，总计 0.96m³/d，生活污水进入防渗旱厕，定期清淘，不外排。

本项目用、排水情况见表 3.2-1、表 3.2-2。水平衡见图 3.2-3。

表 3.2-1 夏季用、排水量统计表

序号	用水项目	用水参数	用水标准	总用水量 (m ³ /d)	用水来源 (m ³ /d)		消耗量 (m ³ /d)	废水产生量 (m ³ /d)
					外购水	循环水		
1	生活用水	30 人	40L/人·d	1.2	1.2	0	0.24	0.96
生活用水小计				1.2	1.2	0	0.24	0.96
2	井下巷道防尘洒水水量	20 只喷头	0.25m ³ /h· (每天 12h)	60	0	60	60	0
3	凿岩机用水	20 台	4.3m ³ /台·d	86	0	86	86	0
4	工业场地洒水	800	2L/m ² ·d	1.6	0	1.6	1.6	0
5	矿石铲装抑尘用水	100	2.0L/t	0.2	0	0.2	0.2	0
6	绿化洒水	2683	2L/m ²	5.37	3.17	2.2	5.37	0
7	运输道路洒水	2450	1.5L/m ² ·次， 每天 4 次	14.7	14.7	0	14.7	0
生产用水小计		-	-	167.87	17.87	150	167.87	0
总计		-	-	169.07	19.07	150	168.11	0.96

本项目夏季生产用水量 167.87m³/d，其中矿井涌水最大量 150 m³/d，外购水量 17.87 m³/d。故本项目夏季最大矿井涌水可全部复用。

表 3.2-2 冬季用、排水量统计表

序号	用水项目	用水参数	用水标准	总用水量 (m ³ /d)	用水来源 (m ³ /d)		消耗量 (m ³ /d)	废水产生量 (m ³ /d)
					外购水	循环水		
1	生活用水	30 人	40L/人·d	1.2	1.2	0	0.24	0.96
生活用水小计				1.2	1.2	0	0.24	0.96
2	井下巷道防尘洒水水量	20 只喷头	0.25m ³ /h· (每天 12h)	60	0	60	60	0
3	凿岩机用水	20 台	4.3m ³ /台·d	86	46	40	86	0
4	矿石铲装抑尘用水	100	2.0L/t	0.2	0.2	0	0.2	0
生产用水小计		-	-	146.2	46.2	100	146.2	0
总计		-	-	147.4	47.4	100	146.44	0.96

本项目冬季生产用水量 146.2m³/d, 其中矿井涌水量 100 m³/d, 外购水量 46.2 m³/d。

故本项目冬季正常矿井涌水可全部复用。

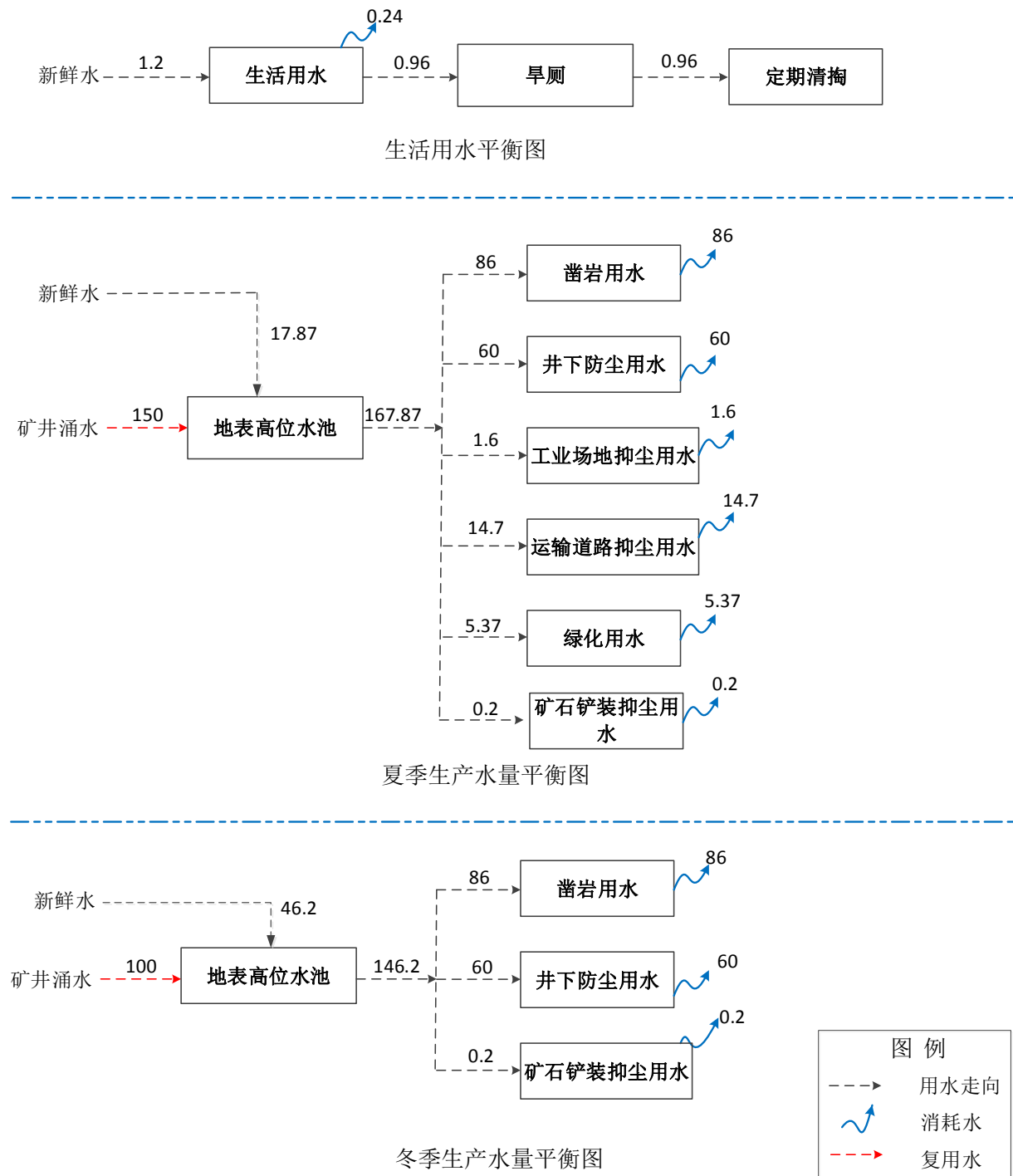


图 3.2-3 本项目用、排水量平衡图 单位: m³/d

3.2.2.2 供电

采用两路电源，一路 10kV 供电电源引自农电网，由架空输电线路至本矿井变电所，另一路由柴油发电机供电，以保证一级负荷的保安电源。

3.2.2.3 供暖

生产不需要供暖，办公区采用电采暖，不建设燃煤锅炉。

3.2.3 主要原辅材料及能源消耗

矿山爆破工作由当地爆破公司进行，本项目矿区内不设炸药储存设施。

柴油发电机及车辆等需要使用的柴油，车辆和设备保养使用机油。本项目车辆等使用柴油由供应商配送，即用即送；使用机油采取桶装外购，因此本矿山生产所用的机油和柴油全部外购，本矿山不设置油库。

本项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 主要原辅材料、能源消耗表

名 称	单位	耗量	储存设施
岩石炸药	t/a	112	矿山不做储存，由当地爆破公司配送并使用。
数码电子雷管	万发/a	14.45	
柴油	t/a	5	由供应商配送，工业场地不设油库
机油（桶装，18L/桶）	t/a	2	外购，汽车运输至材料库贮存
水	t/d	最大量71.08	采用运水车外购
电	万kwh/a	160	市政

3.3 工程环境影响因素分析

3.3.1 施工期污染源分析

工程施工期 12 个月，基建工程内容有新建平硐 PD3、井下穿脉巷道、硐室工程；地表新建高位水池、危废贮存点、矿石贮存库、初期雨水收集池等工程内容。

地表辅助设施主要在现有平硐 PD1 工业场地内建设，严控施工范围，不得超过现有工业场地；平硐口 PD3 位于矿区中部，现有平硐 PD1 和平硐 PD2 地表无道路通往 PD3，由于矿区内现有植被较好，本着不破坏地表林地的原则，地表不再新建道路，本项目采取井下掘进方式，由现有井下工程逐步向平硐口 PD3 位置掘进，由井下贯穿，直至地表。

工程施工影响范围主要为现有工业场地和拟建平硐口 PD3 位置。施工活动的影响主要为废气、废水、固体废物、噪声排放以及矿井生产设施建设对区域自然、生态环境及周围居民生活的影响。其中以施工噪声、废气及井筒掘进产生的废石对环境的影响及场地设施建设对区域生态环境的影响比较显著。

（1）施工噪声

阶段主要噪声源及其噪声级见表 3.3-1。

表 3.3-1 施工过程主要噪声源及噪声级

主要噪声源	噪声级 (dB(A))
挖掘机、铲车等	100-110
运输车辆	80-100

（2）废气

施工活动大气污染源主要为施工扬尘和施工车辆废气。施工扬尘的主要来源有：现场道路扬尘、恢复治理区废石土装卸产生的土方扬尘。施工废气的主要来源施工车辆等燃油车辆排放的尾气。

本项目新建一个井口，由井下掘进建设，工业场地设施利旧，新建辅助设施位于现有工业场地内，地表施工工程量较小。

（3）废水

施工场地主要为大型机械设备工作场所，施工人员集中在工业场地施工区，因此该项目施工期水污染源主要为工业场地内施工人员产生的生活污水。

施工期生活用水量按 30L/人·d 计，施工人员为 20 人，则生活用水量为 0.6m³/d。排放系数按 0.8 计，则施工期生活污水的日排放量为 0.48m³/d，施工期排放量为 175.2m³，主要污染物为 COD、SS、NH₃-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，矿山利旧防渗环保旱厕，清掏后作为农家肥进入农田，对环境的影响很小。

（4）固体废物

施工期固废主要为井巷掘进废石、新建工业场地表土和生活垃圾。

矿山基建井巷工程量总计为 640m、4724m³。详见表 3.3-2。本项目施工期不再设废石场，井下掘进废石较小，用于回填井下原有采空区。

表 3.3-2 施工期井筒开挖土石方产生量

序号	工程名称	断面 (m ²)		工程量	
		净	掘	m	m ³
1	新建平硐 PD3	6.1	6.1	120	732
2	370m 水平			250	1775
2.1	下盘沿脉巷道	7.1	7.1	150	1065
2.2	穿脉巷道	7.1	7.1	100	710

3	323m 水平			270	2217
3.1	下盘沿脉巷道	7.1	7.1	150	1065
3.2	穿脉巷道	7.1	7.1	120	852
3.3	硐室工程				300
	总计			640	4724

新建平硐 3 井口时会产生部分表土，暂存于井口处，后期用于生态恢复治理。

生活区设垃圾桶定点收集生活垃圾，生活垃圾产生量约 0.18t，统一收集后送当地环卫部门指定地点集中处理。

（5）生态环境

本项目新建一处平硐 3，其余设施全部利旧，新增占地面积约 0.0160 hm²，占地类型为林地，占地面积较小，平硐 3 主要作为回风平硐口，工业场地无工业活动，施工结束后，场地周边恢复绿化，施工期带来的影响也随之消失。对周围生态环境影响较小。

3.3.2 运营期污染源分析

本节主要分析项目生产运营期主要污染源及防治措施。采矿生产工艺排污环节分析见图 3.3-1。

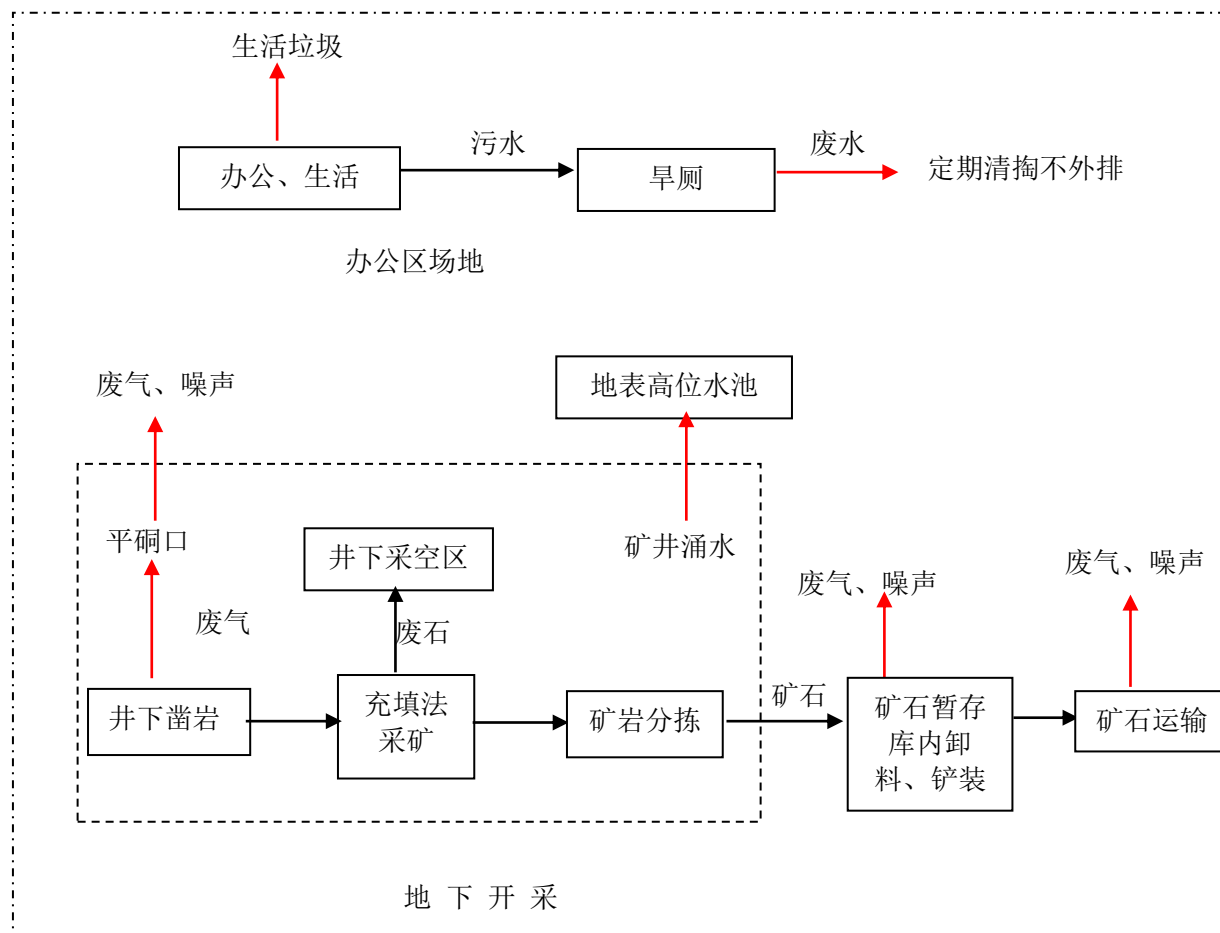


图 3.3-1 本项目工艺排污环节图

3.3.2.1 大气污染源

矿山生产无需供暖，办公区位于矿山外西北侧，冬季采用电采暖，不得设置燃煤锅炉房。因此本项目运行过程中环境空气污染源主要是井下开采粉尘、**矿石由平硐口运出至暂存库内卸料和铲装粉尘**、运输道路扬尘，均为无组织排放。

（1）井下开采粉尘

井下开采过程产生的废气主要有井下凿岩、爆破、矿岩装运等生产环节产生的粉尘以及炸药爆破产生的 NO_x 、 CO 等污染物，以粉尘为主。井下采用湿式凿岩，爆堆和装卸作业点进行喷雾洒水，定期清洗岩壁，以降低空气中的粉尘浓度，除粉尘去效率可达 85%，本项目矿井总风量为 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，粉尘排放浓度按 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 计，粉尘排放量 0.26t/a 。

（2）矿石卸料和铲装粉尘

矿石由平硐 PD1 运至暂存库内卸料、再定期铲装自卸汽车后外运，均产生粉尘。扩建后工程年产 3 万 t 铅锌矿，卸料和铲装总量合计 6 万 t/a。

本次环评装卸粉尘起尘量的预测采用物料装卸起尘预测模式进行预测，具体预测模式如下：

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

式中：Q—装卸起尘量，kg/a；

V—平均风速，m/s，

H—物料装卸平均高度，m；

W—物料含水量；

G—物料装载量，t/a。

因此本次预测平均风速取所在地区年平均风速 2.7m/s，但在全封闭的暂存库内风速取 1m/s，物料装卸高度取 2m，物料含水率取 6%，年装卸量 6.0 万 t。经计算矿石卸料和铲装粉尘产生量为 0.79t/a，本项目扩建后新建矿石暂存库，为全封闭库房，并且新增喷淋洒水设施，通过适量的洒水抑尘后，抑尘效率为 90%，因此经过治理后矿石装卸粉尘排放量为 0.08t/a。

（3）道路运输粉尘

汽车道路扬尘量按经验下列公式估算：

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

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

式中：Q_i—每辆汽车行驶扬尘量(kg/km 辆)；

Q—汽车运输总扬尘量(kg/a)；

V—汽车速度(km/h)；

W—汽车重量(T)；

P—道路表面粉尘量(kg/m²)。

本次预测选取汽车速度 V 为 30km/h，汽车重量 W 为 50T，道路表面粉尘量 P 为 0.8kg/m²，Q_i 计算得 2.58kg/km。矿山外运矿石 3 万 t/a，每次运输距离（井口矿石暂存库至上船）约为 0.7km，车辆往返总计运输 1200 次/年，计算得矿石运输道路起尘量约 4.71t/a。

加强现有道路路面碎石硬化措施，运输前后定期洒水抑尘，抑尘效率可达到 85%，

因此通过洒水治理后扬尘量约 0.71t/a。

（4）其他废气

运输汽车上船后运至浑江对岸，再进行外运。浑江宽约 400m，船舶再运输和停靠岸边时，才会发动，其余时间紧停靠在岸边，并且该船属于小型的简易船，船舶燃油排放的废气量极少，对周围环境影响较小，在此不作定量分析。

3.3.2.2 水污染源

（1）井下排水

井下排水主要为矿井涌水。

根据开发利用方案，矿井正常涌水量为 100m³/d，主要污染物为 SS，经沉淀处理后复用于井下凿岩用水、井下巷道防尘洒水、工业场地防尘洒水、绿化用水、运输道路防尘洒水。由水平衡分析可知，矿井涌水完全可以复用矿山生产用水。

根据表 2.5-1 可知矿山产生的矿井涌水水质可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单表 2 采矿废水直接排放限值，同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中绿化用水标准限值。因此本项目井下涌水经过沉淀处理后复用于生产是可行的。不会对地表水环境造成影响。

（2）初期雨水：

工业场地初期雨水考虑降雨形成地面径流后 15min 内，收集的工业场地受污染区域的地面雨水。降雨初期地面水与气象条件密切相关，具有间歇性、时间间隔变化大等特点。初期雨水量的计算如下：

初期雨水的计算选用丹东市地区暴雨强度公式和雨水径流公式计算。公式及参数选取如下：

$$q=1221(1+0.6681\lg P)/(t+7)^{0.605}$$

$$\text{初期雨水排放量 } Q=q \cdot F \cdot \varphi \cdot T$$

其中：q—暴雨强度(升/秒·公顷)，

P—重现期(年)，取 2a；

t—降雨历时，取 15min；

F—汇水面积(公顷)，汇水面积：工业场地 0.0917 公顷；

φ—径流系数，取 0.45；

T—取前 15min。

根据上式计算得暴雨强度结果为 $q=226.01\text{L/S}\cdot\text{hm}^2$ ；一次降雨工业场地最大初期雨水量约 33.57m^3 。本项目在工业场地最低处，设 1 座雨水收集池，容积为 50m^3 ，内部防渗，初期雨水主要污染物为 SS，沉淀后复用矿山生产、洒水抑尘等。

（3）生活废水

生活污水产生量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染物为 SS、COD、 $\text{NH}_3\text{-H}$ 等，生活污水排入防渗旱厕处理后，定期清掏，不外排。

3.3.2.3 固体废物

本项目产生的固体废物主要是采矿废石、废机油、废油桶和生活垃圾。

（1）废石

根据表 2.5-3 可知，本项目产生的废石属于 I 类一般固体废物，运营期废石产生量为 0.3 万 t/a，服务期满废石产生量总计为 1.38 万 t，可全部回填井下采空区。

（2）废机油、废油桶

类比同类型矿山，本项目年产废机油量为 0.8t/a 、废油桶 0.3t/a 。废机油和废油桶属于《国家危险废物名录》(2025 年)所列“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，为危险废物。废机油废物代码 900-214-08，为车辆、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；废油桶废物代码为 900-249-08，属于其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物，具有毒性和易燃性。危险废物产生量见表 3.3-3。

表 3.3-3 危险废物产生情况汇总

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.8	车辆和机械设备维修	液态	碳氢化合物	碳氢化合物	3~6 月	T 和 I	有危废资质单位处理
废油桶		900-249-08	0.3		固态					

在平硐 1 工业场地原有库房处新建一座危废贮存点，占地面积约为 10m^2 ，危废贮存点设置要求地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，安装防盗门窗，危废贮存点四周设置围堰；危废暂存要求分类存放，有专人管理，设置健全的储运制度。废机油由专用容器安置于危废贮存点内，委托有资质的危险废物处理单位进行转移和处理。

（3）生活垃圾

生产期间员工 30 人，生活垃圾以每人 0.5kg/d 计算，产生量为 4.5t/a。

3.3.2.4 噪声污染源

本工程井下凿岩、爆破作业点与地表井口的距离较远，其产生的噪声经巷道折挡及空气、距离等自然衰减后，到达井口处的噪声值较低，不会对地表声环境产生影响。地表主要噪声源为通风机、空压机和运输车辆等。其地表主要噪声源及治理措施见表 3.3-4。

表 3.3-4

工业场地噪声源强调查一览表（室内声源）

区域	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间位置/m			距离室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
平硐1工业场	空压机房	空压机	LGJ110	98	建筑隔声、基础减震、设消声器	13	10	323	2	92	昼、夜	20	72	1
平硐2工业场	平硐口内	通风机（主扇）	K40-8 No13	90	建筑隔声、基础减震、设消声器	1	1	370	3	80	昼、夜	20	60	1
平硐3工业场	平硐口内	通风机（主扇）	K40-8 No13	90	建筑隔声、基础减震、设消声器	1	1	400	3	80	昼、夜	20	60	1

注：表中坐标以各自工业场地中心为原点坐标（0,0）；办公区位于矿区外，并且办公区不设车场等，产生噪声主要是日常生产噪声，不进行噪声源统计。

表 3.3-5

工业场地噪声源强调查一览表（室外移动声源）

声源名称	型号	空间位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/dB(A)		
运输车辆	-	/	/	/	80	定期维护	昼
船	-	/	/	/	80	定期维护	昼

3.4 本项目污染物汇总

本项目运营期污染源、污染防治措施与污染物产、排情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目运营期污染源、污染防治措施与污染物产、排情况一览表

类别	污染源种类		污染源特征	原始产生情况	污染防治措施	处理后排放情况	排放方式	排放去向
	污染源	污染物		t/a		t/a		
大气污染物	井下开采	粉尘	面源	1.73	井下湿式凿岩，洒水降尘，抑尘效率为 85%	0.26	无组织排放	环境空气
	矿石卸料和铲装	粉尘	面源	0.79	井下中段设备封闭厂房，上料同时进行喷雾洒水，抑尘效率为 90%	0.08	无组织排放	
	道路扬尘	粉尘	面源	4.71	运输车辆加盖苫布，运输道路洒水抑尘、限制车速等，抑尘效率为 85%	0.71	无组织排放	
水污染物	井下涌水	SS	正常涌水	120t/d	经矿区内地表高位水池沉淀后回用于生产、地表抑尘、绿化用水等	0	不排放	/
	办公区	COD=230mg/L SS=120 mg/L NH ₃ -N=10 mg/L	/	水量：0.96m ³ /d，288t/a COD=0.07t/a SS=0.03t/a NH ₃ -N=0.003t/a	排入防渗旱厕，定期清掏	0	不外排	/
噪声	设备、车辆	等效声级	固定声源、流动声源	85-98dB（A）	消声、减震、建筑隔声	60-72dB（A）	非连续排放	周围环境
固体废物	采场	废石	I 类一般工业固体废物	0.3 万	全部用于井下充填	0	综合利用	不升井
	设备维修	废机油、废油桶	危险废物	1.1	暂存于危废贮存点，委托有资质单位进行收集及处理	0	合理处置	/
	生活区	生活区域	生活垃圾	4.5	环卫部门统一收集	0	合理处置	/

3.5 项目污染物“三本帐”分析

本项目污染物“三本帐”情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目污染物“三本帐”一览表

污染物类型	污染源	污染物	单位	扩建前 前排放量	本项目排 放量	以新带老 消减量	改扩建前 后增减量
大气污 染物	井工开采粉尘	粉尘	t/a	0.026	0.26	0	+0.234
	废石卸料粉尘	粉尘	t/a	0.004	0	-0.004	-0.004
	矿石卸料和铲装粉尘	粉尘	t/a	0.19	0.08	-0.11	-0.11
	道路运输	扬尘	t/a	0.23	0.71	0	+0.48
水污 染物	生活区	生活污水	m³/a	0	0	0	0
	井下开采	井下涌水	m³/a	0	0	0	0
固体 废物	井下开采	废石	万 t/a	0	0	0	0
	设备维修	废机油、废油桶	t/a	0	0	0	0
	员工生活	生活垃圾	t/a	0	0	0	0

4 环境现状调查与评价内容

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地形地貌

宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）位于宽甸县城东北 55°方向青山沟镇老营沟村，直距 50km，行政区划隶属于宽甸满族自治县青山沟镇老营沟村管辖。矿区至宽甸县城有丹集公路和水路相连，运输距离为 66km，交通运输尚属方便。

矿区位于辽东低山丘陵区，为长白山系南延部分，山脉总体近北西走向；评估区地貌类型为构造剥蚀中低山地貌，矿区范围内最高海拔标高 765m，最低沟谷海拔标高 250m，相对高差 515m，地形坡度较陡，属中浅切割区。山坡坡度一般在 15°~25°。见图 4.1-1。

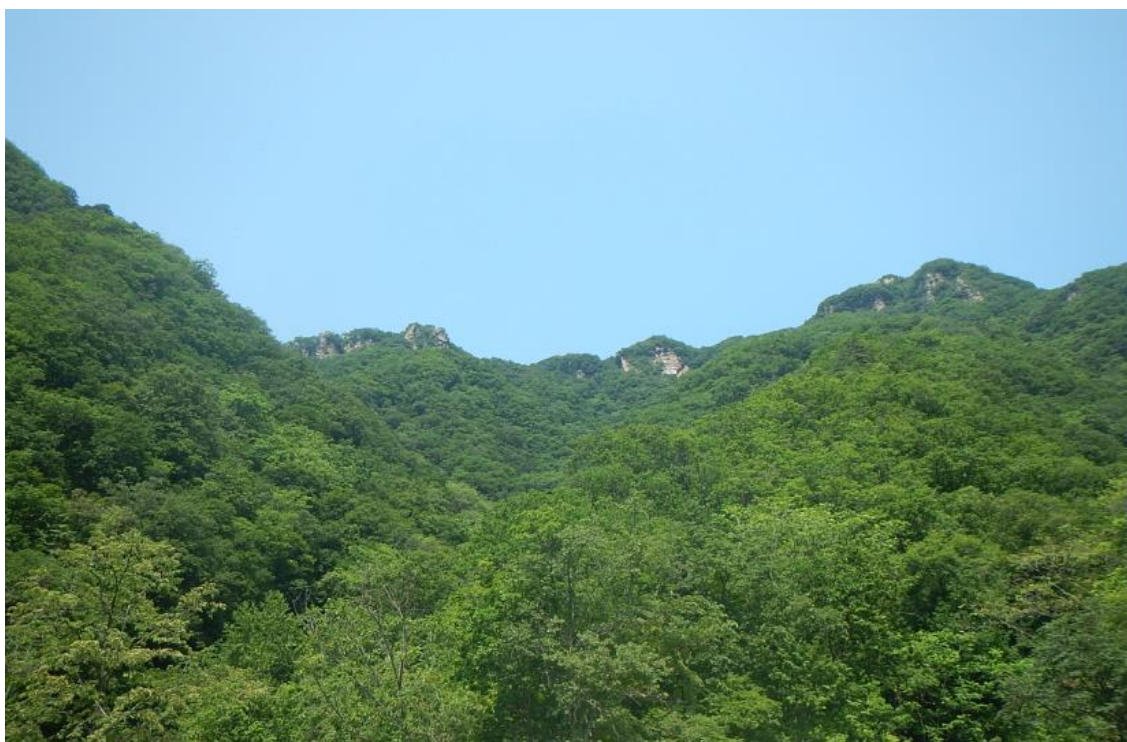


图 4.1-1 矿区地形地貌图

4.1.2 区域水文地质

4.1.2.1 区域地质概况

（1）区域构造

大地构造位置：位于中朝准地台（Ⅰ级）、胶辽台隆（Ⅱ级）、营口—宽甸台

拱（Ⅲ级）、凤城凸起（Ⅳ）的东端之草河口～太平哨复向斜南翼。

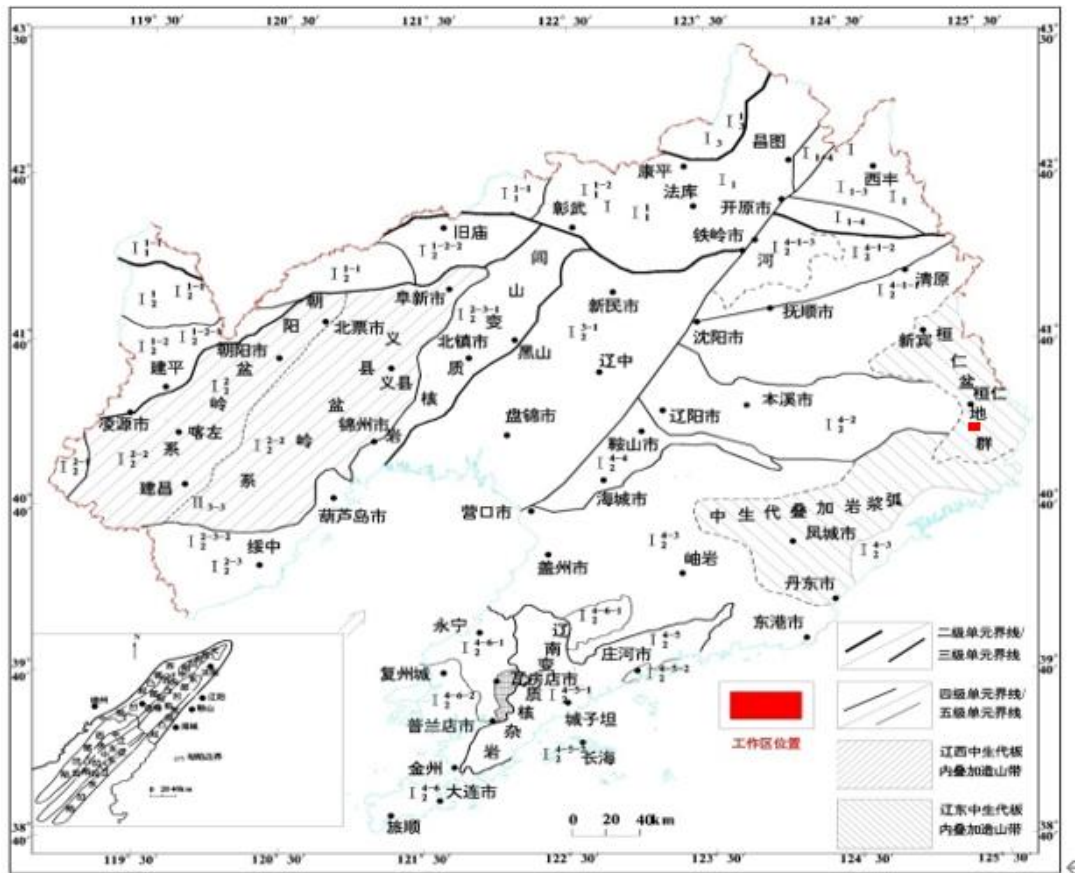


图 4.1-2 区域大地构造图

(2) 地层岩性

区域上出露地层主要为下元古界辽河群盖县组，上元古界青白口系细河群，下古生界寒武系，中生界下白垩系-上侏罗系，其次为新生界第四系。自下而上叙述如下：

①下元古界辽河群盖县组

盖县组：根据变质岩石组合可划分为两个岩性段。

盖县组一段：主要含墨含石榴黑云变粒岩、斜长片麻岩、含墨透闪透辉变粒岩、含墨矽线二长黑云片岩、变质二云母石英砂岩。

盖县组二段：主要为石榴矽线黑云片岩。

②上元古界青白口系细河群（Qn）

根据岩石特征，可划分为钓鱼台组、南芬组、桥头组。

1) 钓鱼台组（Qnd）：主要岩性为白色粗粒石英岩、中细粒石英砂岩。

2) 南芬组 (Qnn): 黄绿色页岩、含绿泥石紫色页岩、蛋青色薄层泥灰岩、钙质粉砂岩。

3) 桥头组 (Qnq): 灰白色长石石英砂岩、粘土质粉砂岩、含绿泥石页岩。

③下古生界寒武系 (Є)

根据岩石特征, 可划分为上统、中统、下统。

1) 下统: 碱厂组。

碱厂组: 岩性主要为灰黄色薄层泥质条带灰岩、灰色含鲕粒泥晶灰岩、含铁质石英粉砂质岩。

2) 中统: 张夏组和馒头组。

张夏组: 岩性主要为灰色厚层鲕粒细晶灰岩、泥质条带泥晶灰岩、黑色页岩。

馒头组: 可分为当十段、石桥段和大后海段。

当十段: 岩性主要为灰绿色薄—中层长石石英细砂岩、鲕粒灰岩、黄绿色页岩。

石桥段: 岩性主要为紫色含云母粉砂质页岩、含云母粉砂岩。

大后海段: 岩性主要为灰色薄—中层生物碎屑微晶灰岩、泥质条带微晶灰岩、铁质钙质泥岩。

3) 上统为固山组。

固山组: 岩性主要为灰色薄—中层泥质条带灰岩、结晶鲕粒薄团块灰岩、铁质页岩。

④中生界上侏罗系--下白垩系 (JK)

区域内出露的岩组为小岭组, 岩性主要为安山岩、角砾凝灰岩、凝灰质含砾砂岩、粉砂质粘土岩、炭质页岩、粗砂岩、玄武岩、粗面岩等。

⑤新生界第四系: 为粘质砂土、砂砾石等。

(3) 岩浆岩

区域内岩浆岩较发育, 约占区域总面积的 80%。侵入时代为中元古代以及印支-燕山期。

中元古代侵入岩, 呈零散状出露于区域中部, 为坦甸子单元, 主要岩性为黑云母二长花岗岩 (ηγ)。

黑云母二长花岗岩: 花岗结构, 块状构造。矿物成分: 斜长石 (更-中长石),

钾长石（以条纹长石为主，有少量微斜长石），石英，含少量黑云母、副矿物磁铁矿。

印支—燕山期侵入岩，呈大面积分布于区域的中部，岩性主要为花岗斑岩。

花岗斑岩（ $\gamma\pi$ ）：斑状结构，基质为显微隐晶质结构。斑晶由钾长石、斜长石、石英、暗色矿物普通角闪石等组成，基质为微斜长石、石英等组成。

另外，还有零星分布的脉岩，如闪长玢岩、斜长角闪岩、石英脉、伟晶岩等。

（4）区域构造

区域构造主要有北东向及北西向构造。

①北东向构造

为区域主要构造，主要由北东向的褶皱及压性断裂带组成。

②北西向构造

为区域主要构造之一，主要由北西向的短轴褶皱和断裂组成。主要为次生压扭性断裂带。



4.1.2.2 地下水的补给、迳流与排泄

大气降水是本区地表水、地下水主要的补给源。大气降水在中低山区分水岭附近主要以地表径流的形式迅速向丘陵沟谷汇集，很少一部分渗入基岩裂隙中，形成风化裂隙水。地表径流通过沟谷进入平原区，形成松散岩类孔隙水。该区地下水分布极不均匀，大部分富水性弱，只有第四系局部富水性可达中等。

4.1.2.3 区域地下水开发利用现状

根据现场调查，评价区地下水开发利用程度低，矿区周边只有少量农田及零星散户村民。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。对区内的污染源进行调查，最终调查结果如下：

（1）工业污染源调查

本项目附近无工业活动。

（2）农业污染源调查

根据调查结果可知，调查区范围内的主要为林地，无农田。

（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影响。

4.1.2.4 矿区水文地质条件

（1）矿区地质

1) 地层及岩性

矿区内出露地层为下元古界辽河群盖县组及新生界第四系。现由老至新分述如下：

下元古界辽河群盖县组一段（Lgx1）：岩性主要为黑云变粒岩、斜长片麻岩等组成。地层走向呈北西向，总体倾向 10°，倾角 73-80°。该地层为本区的赋矿层位。

①黑云变粒岩：

矿区内广泛出露，岩石呈灰白色，鳞片粒状变晶结构，条纹状构造。矿物成份斜长石 45%、石英 30%、黑云母 20%、电气石 3%，含少量铁质氧化物等。斜长石它形粒状，粒径一般小于 0.2mm；石英它形粒状，粒径小于 0.5mm；黑云母薄片状，片长小于 0.35mm；电气石粒状或柱状，柱长小于 0.35mm，铁质氧化物尘

点状分布。石英、长石和少量黑云母定向排列形成相对浅色条纹，黑云母断续排列形成相对暗色条纹，两者共同形成浅、暗相间条纹状。

②斜长片麻岩：

仅出露于矿区东北角，与下部黑云变粒岩整合接触。岩石呈灰白—灰绿色，中粒变晶结构，片麻状构造，矿物成分主要为石英、斜长石和少量黑云母。

（2）第四系全新统（Q4）

分布于沟谷地带，由亚粘土、粘土、砂及碎石、巨砾石、卵石等组成。厚度 1～3m 不等。

2）构造

（1）褶皱构造

矿区处于草河口～太平哨复向斜南翼，变质岩层呈单斜构造，总体倾向 10° ，倾角 $73-80^{\circ}$ 。

（2）断裂构造

区内断裂构造为一北西向断裂构造，断裂带长 110m-170m 之间，断裂带宽 20-80m，倾向 37° ，倾角 $81-66^{\circ}$ ，**断裂性质为压扭性断裂**，断裂带内充填有 5 条金属硫化物石英脉，为区内铅锌矿体的控矿构造。

3）岩浆岩

区内岩浆岩不发育，只在坑道内见有辉绿岩脉出现，一般为顺层产出，对矿体没有破坏。另外，在北西向断裂构造中充填有硫化物石英脉，为本区的铅锌矿赋存部位。

辉绿岩脉：岩石呈灰黑色，具辉绿结构，块状构造。组成矿物：由斜长石、绿泥石、磁铁矿、黄铁矿等组成。斜长石呈自形及半自形长板状，粒径 0.5-3mm，可显卡钠复合双晶，为基性斜长石杂乱交织，空隙间原生暗色矿物几乎全部被绿泥石取代，含有少量的磁铁矿形成的辉绿结构。

（2）区内水文地质

1）区内地下水赋存特征

根据地下水埋藏条件、含水介质等特点，矿区及采矿活动影响地区地下水类型可划分为第四系松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙水。

（1）第四系松散岩类孔隙水

主要来源于大气降水。矿区为低山丘陵地貌，第四系主要分布在丘间谷地，主要由表土、碎石土、砂土和砂砾石组成，厚度为 1.0-3.0m。其富水性差，降水大部分随地形自然坡度而排泄，单井水量小于 0.02L/s。水质良好，矿化度小于 0.65g/L，PH 值 7.05~7.4 属中性淡水，以 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Mg}$ 型水为主， NO_3 1.40~3.87mg/L，水质基本上未受污染。

（2）基岩风化裂隙水

主要赋存于基岩风化带中，因区内植被发育程度较好，基岩裸露较差，岩石抗风化能力不均匀，一般为 0.5-3.0m。因地表排泄条件较好，其含水微弱，仅含少量风化节理裂隙水。矿化度小于 0.30g/L，PH 值 6.5~8.5， NO_3 为 3.0mg/L。大部分属中性淡水，以 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Mg}$ 型水为主。

矿区内断裂构造为一北西向断裂构造，断裂性质为压扭性断裂，压扭性断裂不透水，不影响区内地下水流向。

4.1.2.5 地表水

丹东地区小河流 549 条，其中 10 公里以上 46 条，5 公里以上的有 133 条，水系总长 2798.7 公里，河网密度 0.45。主要过境江河有鸭绿江、浑江、叆河；主要境内江河有半拉江、蒲石河、北股河、南股河、小雅河、大安平河，俗称“三江六河”，统属鸭绿江水系。其共同特点为坡降陡、弯度大、流速快、河床高、易泛滥。境内地表经流以雨水补给为主，其枯丰变化与降水同步。每年 1、2、11、12 月为枯水期，3、4、5、9、10 月为平水期，6、7、8 月为丰水期。全县 75~80% 的经流，集中在 6~8 月雨季，而 3~5 月经流量仅占 12%。经流深度自东向西递减，东部沿江一带经流深 600~700mm，经流系数 0.5~0.6，变差系数 0.3。本项目矿界南侧 220m 邻浑江。

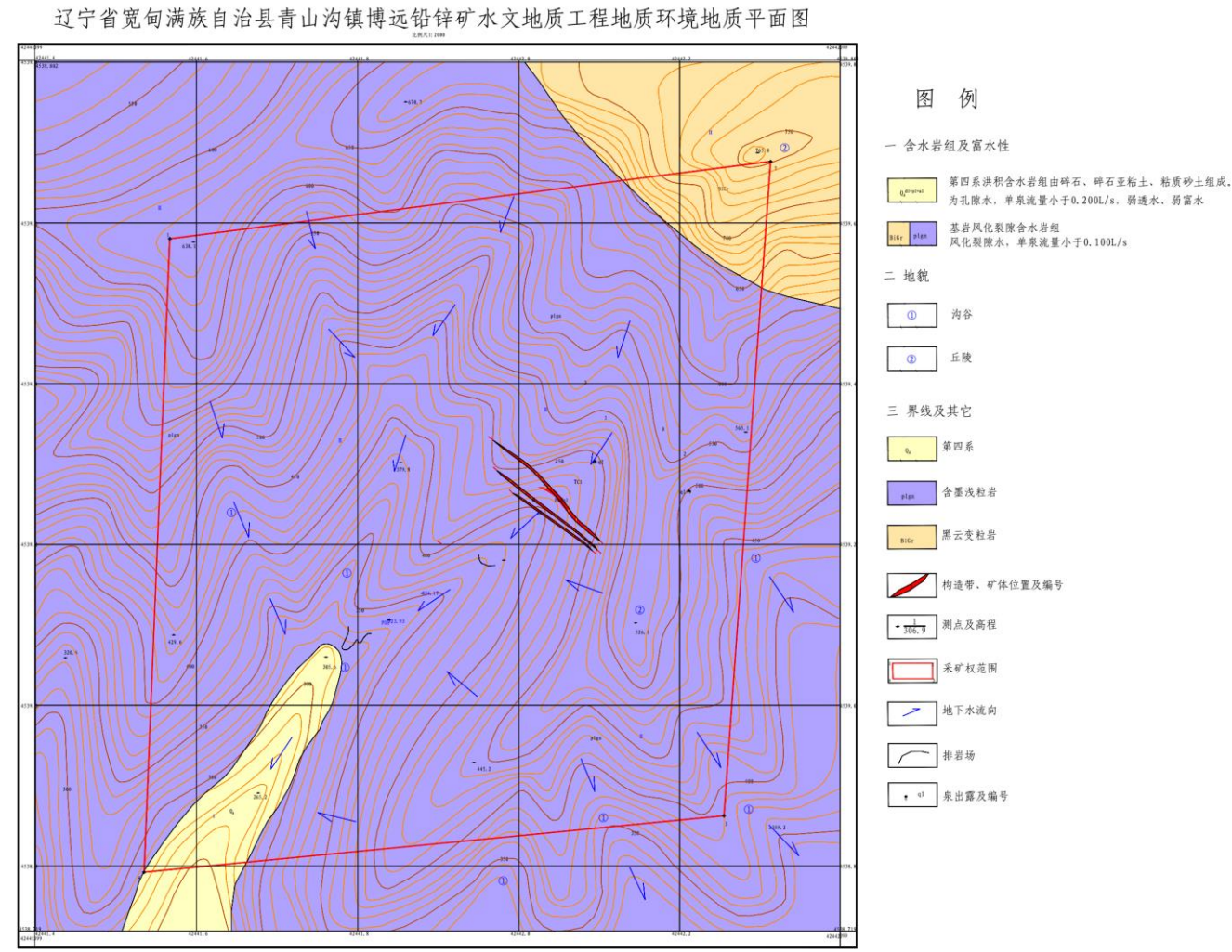


图 4.1-4 本项目矿区水文地质图

4.1.3 气候特征

该区属北温带季风型大陆性气候，冬季寒冷，夏季炎热，四季分明，年最高气温 34°，最低-30°，年平均气温 6.7°；霜冻期 150 天，最大冻深 1.3m；年降雨量 1150mm，蒸发量 1100mm 左右，雨量多集中在 7—8 月份，时有暴雨引发洪水。无霜期 145 天，年结冰期 168 天。冻土层深平均深度 0.8m，最大深度 1.3m。全年平均风速 2.7m/s，最大风速 21m/s，年主导风向为北西，夏季主导风向是南风。

4.1.4 土壤和植被

矿区主要以棕壤土为主，土层 0.5m 以下含有较多的碎屑石，土层厚度为 0.3~1.0m，土质较疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。土壤 PH 值在 6.5-7.0 之间。土壤(0~0.3m)有机质平均含量 34.77g/kg，氮平均含量 3.5 g/kg，磷含量 1.45 g/kg，钾含量 15.15 g/kg。

宽甸森林茂盛，林地面积 730 万亩，森林覆盖率 76.1%，木材蓄积量 2200 万立方米。山珍野果漫山遍野，山葡萄、山里红、山核桃、猕猴桃等野生干鲜果年产量达 5 万多吨，可以加工多种食品、饮料。山野菜中的珍品刺嫩芽、大叶芹、蕨菜等年产量可达 800 万公斤。名贵稀有的野生香菇、榛蘑、松伞蘑、黑木耳等产量可观，近年来人工栽培香菇、滑菇、木耳等食用菌产品年产达 2 万吨。境内药用植物 122 科，960 多种约占东北地区药用植物种类的 70%，素有“天然中草药库”之称。辽细辛、辽五味、人参等名贵药材，年总产量 100 多吨。驰名中外的“柱参”，产于县内振江镇石柱子村，至今已有 300 多年栽培历史，药效可与野山参相媲美。现有板栗 1100 万株，居全国县级第 6 位，年产板栗 11000 吨，居全国第 5 位，被确定为国家板栗生产基地县。

4.1.5 地震烈度

根据《中国地震烈度区划图》（国家地震局，2000 年出版的 1:400 万）划分，本区地震基本烈度为 VII 度区，属轻微地震破坏区；据《葫芦岛市城市抗震防灾规划》记载，葫芦岛地区历史上最大的地震为 M5.0 级地震，地震烈度达 VI 级。

4.2 环境保护目标调查

本项目矿区范围不涉及风景名胜区、湿地、历史文化遗址、集中饮用水水源地、自然保护区。根据调查距离本项目最近环境敏感区为双江河市级自然保护区，本项目矿区范围距离其实验区边界最近 2m。

项目的主要保护目标为周围的自然保护区、村庄、土地、植被等。生态环境保护目标为矿区外扩 200m 范围内耕地、植被、土地资源、野生动物等，评价范围内涉及国家二级公益林面积 122.54 公顷，广泛分布在评价区，其中在矿区内国家二级公益林面积为 0.0536 公顷，位于矿区的东北角。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1.1 区域环境质量达标情况

根据丹东市环境质量报告书（2023 年度），环境空气质量监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 2023 年丹东市环境空气质量监测结果

污染物	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	二氧化硫 (μg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)	一氧化碳 (μg/m ³)	臭氧 (μg/m ³)
年均浓度	26	46	10	18	-	-
年标准	35	70	60	40	-	-
超标倍数	-	-	-	-	-	-
24 小时百分位数浓度	70	112	24	44	1.4	128
24 小时浓度标准值	75	150	150	80	4.0	160
超标倍数	-	-	-	-	-	-

注：表中所有“24 小时平均”对于 O₃均为“日最大 8 小时平均”。

由上表可知，2023 年丹东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。

4.3.1.2 补充监测

辽宁中天理化分析检测有限公司对项目区域环境空气质量现状进行监测，监测时间为 2024 年 10 月 18 日-10 月 24 日，共监测 7 天。各监测点位图见图 4.3-1。

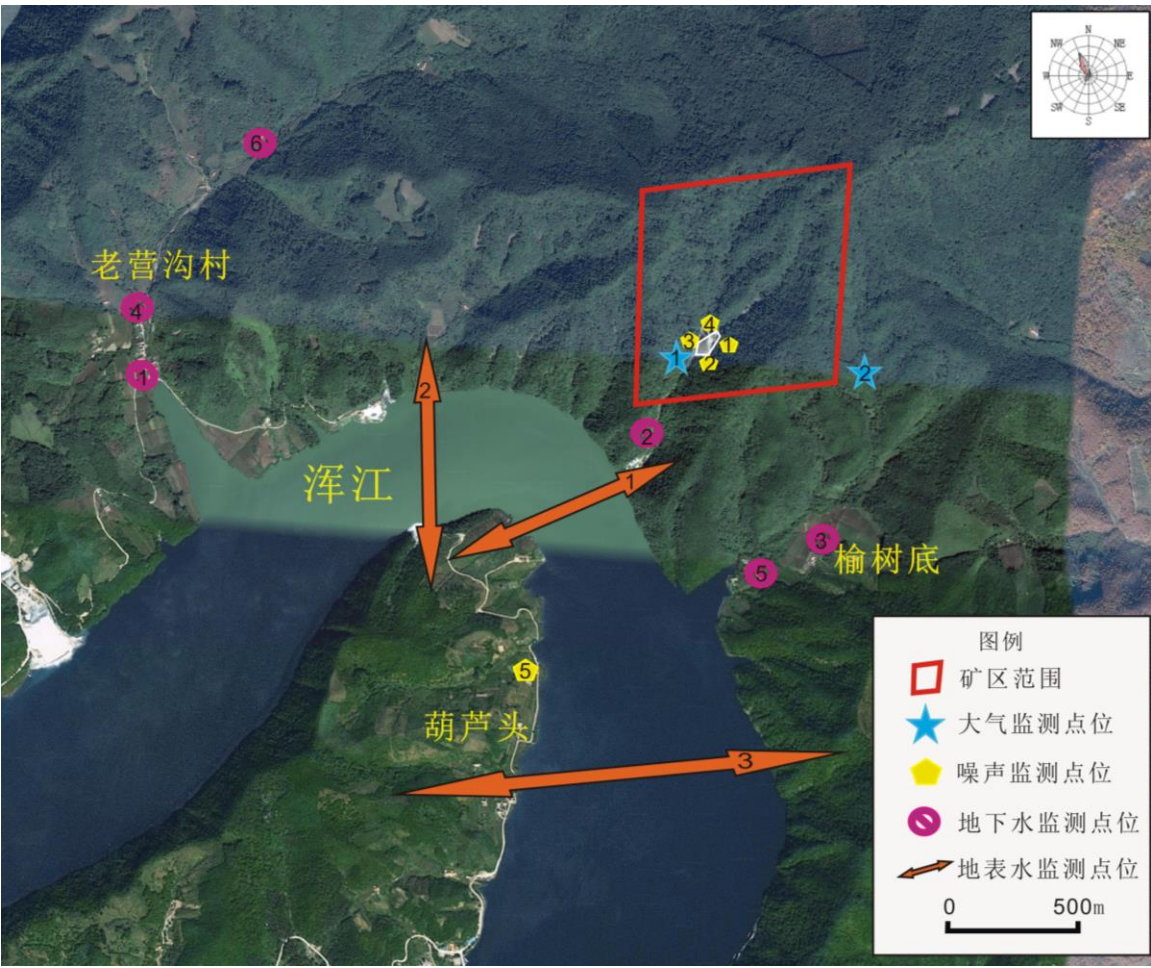


图 4.3-1 监测点位图

(1) 监测点布设和监测项目

根据该项目的用地范围，结合当地主导风向等因素，本项目环境空气现状监测共布设 2 个监测点。各监测点具体情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气质量监测点布设

监测点编号	监测点位置	与矿区相对位置	监测因子
1	矿区内	矿区内	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、24h 平均浓度值；SO ₂ 、NO ₂ 、CO 的 1h 平均浓度值、O ₃ 日最大 8h 平均值
2	双江河自然保护区	矿区东南	

(2) 监测频次

连续监测 7 天。

(3) 分析方法和检出限

表 4.3-3 分析方法及检出限

项目	分析仪器及型号	分析方法	检出限	单位
TSP	电子天平 SQP LNZTLH-YQ-025	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	0.007	mg/m ³
一氧化碳	——	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红 外法 GB 9801-1988	0.3	mg/m ³
PM ₁₀	电子天平 SQP LNZTLH-YQ-025	环境空气 PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ 618-2011 及修改单	0.010	mg/m ³
PM _{2.5}	电子天平 SQP LNZTLH-YQ-025	环境空气 PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ 618-2011 及修改单	0.010	mg/m ³
二氧化硫	紫外分光光度计 T6新世纪 LNZTLH-YQ-002	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收- 副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009 及修改单	0.007	mg/m ³
二氧化氮	紫外分光光度计 T6新世纪 LNZTLH-YQ-002	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧 化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度 法 HJ 479-2009 及修改单	0.005	mg/m ³
臭氧	紫外分光光度计 T6新世纪 LNZTLH-YQ-002	环境空气 臭氧的测定靛蓝二磺酸钠分 光光度法 HJ 504-2009 及修改单	0.010	mg/m ³

表 4.3-4 检测结果（一）

采样日期	检测结果（日均值）						单位
	矿区内			双江河自然保护区			
	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	
2024-10-18	0.095	0.047	0.026	0.093	0.045	0.023	mg/m ³
2024-10-19	0.067	0.032	0.018	0.066	0.031	0.016	mg/m ³
2024-10-20	0.076	0.035	0.020	0.069	0.034	0.017	mg/m ³
2024-10-21	0.062	0.030	0.017	0.061	0.029	0.015	mg/m ³
2024-10-22	0.051	0.024	0.013	0.051	0.022	0.012	mg/m ³
2024-10-23	0.062	0.028	0.016	0.054	0.027	0.014	mg/m ³
2024-10-24	0.095	0.047	0.026	0.093	0.045	0.023	mg/m ³

表 4.3-5 检测结果（二）

采样日期	检测结果（8 小时值）		单位
	臭氧		
	矿区内	双江河自然保护区	
2024-10-18	0.013	0.015	mg/m ³
2024-10-19	0.010L	0.010	mg/m ³
2024-10-20	0.010L	0.011	mg/m ³
2024-10-21	0.010L	0.010	mg/m ³
2024-10-22	0.010L	0.010L	mg/m ³

2024-10-23	0.010L	0.010L	mg/m ³
2024-10-24	0.013	0.015	mg/m ³

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

表 4.3-6 检测结果（三）

采样日期	检测结果（小时值）								单位
	二氧化硫								
	矿区内				双江河自然保护区				
	一次	二次	三次	四次	一次	二次	三次	四次	
2024-10-18	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³
2024-10-19	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³
2024-10-20	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³
2024-10-21	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³
2024-10-22	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³
2024-10-23	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³
2024-10-24	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	mg/m³

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

表 4.3-7 检测结果（四）

采样日期	检测结果（小时值）								单位
	二氧化氮								
	矿区内				双江河自然保护区				
	一次	二次	三次	四次	一次	二次	三次	四次	
2024-10-18	0.023	0.034	0.017	0.046	0.022	0.021	0.016	0.027	mg/m³
2024-10-19	0.016	0.023	0.011	0.031	0.015	0.014	0.011	0.018	mg/m³
2024-10-20	0.017	0.026	0.013	0.034	0.016	0.016	0.012	0.020	mg/m³
2024-10-21	0.015	0.022	0.011	0.029	0.014	0.013	0.010	0.017	mg/m³
2024-10-22	0.012	0.017	0.008	0.023	0.011	0.010	0.008	0.013	mg/m³
2024-10-23	0.014	0.020	0.010	0.027	0.013	0.012	0.009	0.016	mg/m³
2024-10-24	0.023	0.034	0.017	0.046	0.022	0.021	0.016	0.027	mg/m³

表 4.3-8 检测结果（五）

采样日期	检测结果（一次值）								单位
	一氧化碳								
	矿区内				双江河自然保护区				
	一次	二次	三次	四次	一次	二次	三次	四次	
2024-10-18	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m³
2024-10-19	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m³
2024-10-20	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m³
2024-10-21	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m³
2024-10-22	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m³
2024-10-23	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m³

2024-10-24	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/m ³
注：当监测结果低于方法检出限时，用“方法检出限”后加“L”表示，同“未检出”。									

(3) 监测结果分析

表 4.3-9 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 监测浓度统计结果

监测因子	监测点	日平均浓度			
		浓度范围 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	最大超标倍数	超标率 (%)
TSP	1#	0.051—0.095	0.12	0	0
	2#	0.051—0.093		0	0
PM ₁₀	1#	0.024—0.047	0.05	0	0
	2#	0.022—0.045		0	0
PM _{2.5}	1#	0.013—0.026	0.035	0	0
	2#	0.012—0.023		0	0

表 4.3-10 臭氧监测浓度统计结果

监测因子	监测点	8 小时值浓度			
		浓度范围 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	最大超标倍数	超标率 (%)
臭氧	1#	0.010L—0.013	0.16	0	0
	2#	0.010L—0.015		0	0

表 4.3-11 二氧化硫、二氧化氮监测浓度统计结果

监测因子	监测点	小时值浓度			
		浓度范围 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	最大超标倍数	超标率 (%)
二氧化硫	1#	0.007L	0.15	0	0
	2#	0.007L		0	0
二氧化氮	1#	0.010—0.046	0.2	0	0
	2#	0.008—0.027		0	0

表 4.3-12 一氧化碳监测浓度统计结果

监测因子	监测点	一次值浓度			
		浓度范围 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	最大超标倍数	超标率 (%)

一氧化碳	1#	0.3L	10	0	0
	2#	0.3L		0	0

由上表可知评价区监测因子浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准，环境空气质量良好。

4.3.2 声环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 监测点布设和监测频率

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2024 年 10 月 19 日-20 日对本项目工业场地四周及环境保护目标处进行噪声现状监测，共设 5 个监测点，详见表 4.3-13。监测点位图见 4.3-1。

表 4.3-13 噪声监测点位

点号	点 位		监测项目	监测频率
1	平硐口 PD1 工业场地	东	等效连续 A 声级	监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次
2		南		
3		西		
4		北		
5	葫芦头临近道路的一户住宅			

4.3.2.2 监测及评价结果

采用将监测结果与评价标准直接比较的方法对声环境现状进行评价，噪声监测结果统计及评价见表 4.3-14。

表 4.3-14 噪声现状监测统计结果 单位：dB(A)

检测点位	检测结果 Leq dB(A)			
	2024-10-19		2024-10-20	
	昼间	夜间	昼间	夜间
工业场地东	52	43	52	43
工业场地南	53	43	51	42
工业场地西	52	43	53	41
工业场地北	51	43	51	42
葫芦头临近道路的一户住宅	50	42	51	42
(GB3096-2008) 1 类标准值	55	45	55	45

由表 4.3-14 的监测统计结果可以看出，工业场地厂界及环境保护目标噪声值

均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区标准限值要求。

4.3.3 土壤环境现状监测与评价

辽宁中天理化分析检测有限公司于 2024 年 10 月 18 日对本项目区域土壤进行取样检测。

4.3.3.1 监测点位

工业场地内共布设 5 个柱状样监测点（1#~5#）及 3 个表层样监测点（6#~8#），工业场地外共布设 4 个表层样监测点（9#~12#）。监测点位图见 4.3-2。

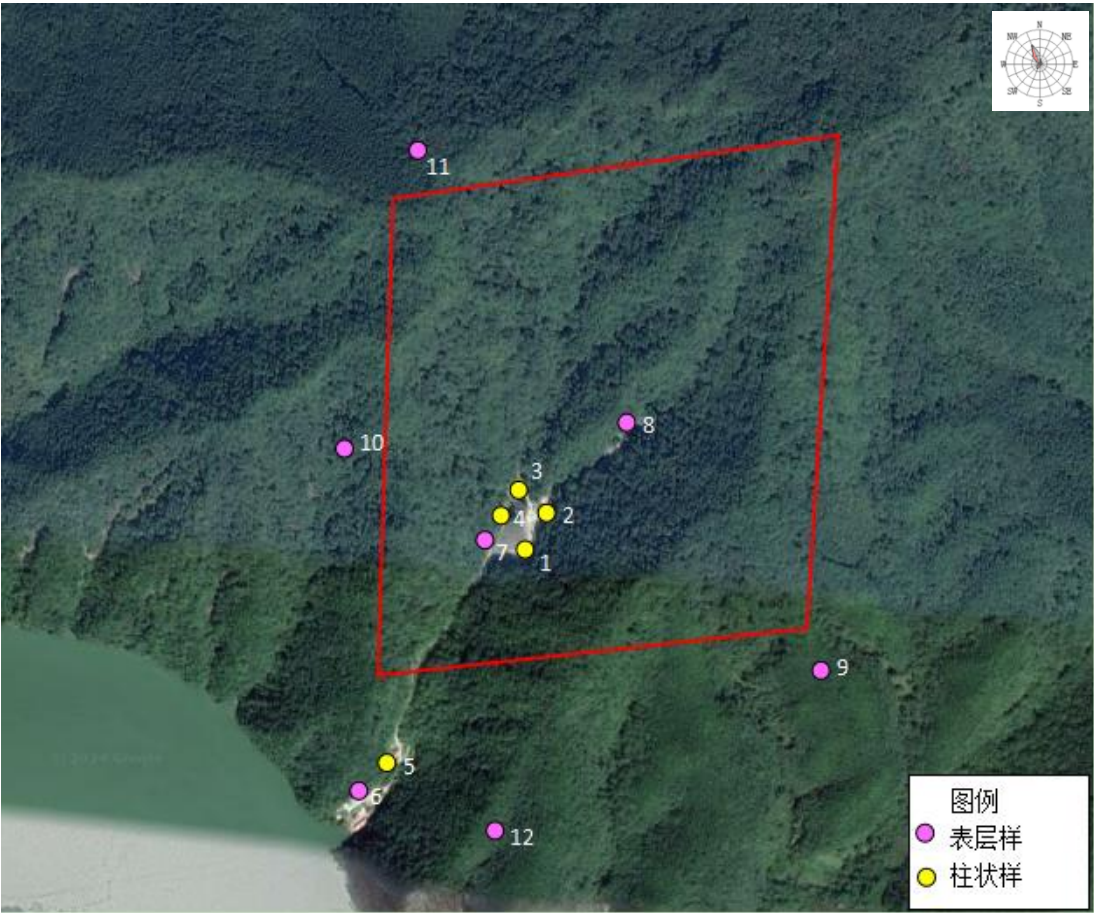


图 4.3-2 土壤监测点位图

表 4.3-15 本项目土壤监测点位布设

检测频次	1 次/天，共 1 天。		样品表观性状/特征
采样日期	采样点位		
2024-10-18	占地范围内 1（1#）	0-0.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		0.5-1.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		1.5-3m	灰色、多砂砾、无根系。
	占地范围内 2（2#）	0-0.5m	灰色、多砂砾、无根系。

		0.5-1.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		1.5-3m	灰色、多砂砾、无根系。
	占地范围内 3（3#）	0-0.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		0.5-1.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		1.5-3m	灰色、多砂砾、无根系。
	占地范围内 4（4#）	0-0.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		0.5-1.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		1.5-3m	灰色、多砂砾、无根系。
	占地范围内 5（5#）	0-0.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		0.5-1.5m	灰色、多砂砾、无根系。
		1.5-3m	灰色、多砂砾、无根系。
	占地范围内 6（6#）	0~0.2m	黑色、无砂砾、多根系。
	占地范围内 7（7#）	0~0.2m	黑色、无砂砾、多根系。
	占地范围内 8（8#）	0~0.2m	黑色、无砂砾、多根系。
	占地范围外 1（林地）（9#）	0~0.2m	黄色、少砂砾、少根系。
	占地范围外 2（林地）（10#）	0~0.2m	黄色、少砂砾、少根系。
	占地范围外 3（林地）（11#）	0~0.2m	黄色、少砂砾、少根系。
	占地范围外 4（林地）（12#）	0~0.2m	黄色、少砂砾、少根系。

4.3.3.2 监测项目

表 4.3-16 本项目土壤监测因子

监测点 编号	土地利用类型	监测因子
1#	工业用地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃、
2#	工业用地	
3#	工业用地	
4#	工业用地	
5#	工业用地	
6#	工业用地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃、含盐量
7#	工业用地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、含盐量
8#	工业用地	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、含盐量、石油烃
9#	林地	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、含盐量、石油烃

10#	林地	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、含盐量、石油烃
11#	林地	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、含盐量、石油烃
12#	林地	pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、含盐量、石油烃

4.3.3.3 检测方法

监测方法见表 4.3-17。

表 4.3-17

土壤检测分析及检出限

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
pH 值	酸度计 PHS-3G LNZTLH-YQ-007	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	——	无量纲
砷	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01	mg/kg
镉	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg
六价铬	原子吸收分光光度计（火焰）TAS-990 LNZTLH-YQ-159	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg
铜	原子吸收分光光度计（火焰）TAS-990 LNZTLH-YQ-159	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
铅	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg
汞	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002	mg/kg
镍	原子吸收分光光度计（火焰）TAS-990 LNZTLH-YQ-159	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	mg/kg
四氯化碳	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	μg/kg
氯仿	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	μg/kg
氯甲烷	气质联用机	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	1.0	μg/kg

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
	7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		
1,1-二氯乙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
1, 2-二氯乙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
1, 1-二氯乙烯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0	µg/kg
顺式-1, 2-二氯乙烯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
反式-1, 2-二氯乙烯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4	µg/kg
二氯甲烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	µg/kg
1, 2-二氯丙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	µg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
1, 1, 2, 2, -四氯乙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
四氯乙烯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.4	µg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
三氯乙烯	气质联用机	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	1.2	µg/kg

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
	7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011		
1, 2, 3-三氯丙烷	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
氯乙烯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0	µg/kg
苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.9	µg/kg
氯苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
1,2-二氯苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	µg/kg
1,4-二氯苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.5	µg/kg
乙苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
苯乙烯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	µg/kg
甲苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	µg/kg
间二甲苯+对二甲苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
邻二甲苯	气质联用机 7820A-5977B LNZTLH-YQ-050	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.2	µg/kg
硝基苯	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	mg/kg
2-氯苯酚	气质联用机	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	0.06	mg/kg

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
	8860-5977B LNZTLH-YQ-074	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017		
苯并[a]蒽	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
苯并[a]芘	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
蒽	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg
萘	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	mg/kg
苯胺	气质联用机 8860-5977B LNZTLH-YQ-074	半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/ 质谱法 US EPA 8270E	0.03	mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱仪 GC-A60 LNZTLH-YQ-068	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	mg/kg
锌	原子吸收分光光度计 (火焰) TAS-990 LNZTLH-YQ-159	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
全盐量	电子天平 BSA224S LNZTLH-YQ-004	土壤检测 土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	—	g/kg
铬	原子吸收分光光度计 (火焰) TAS-990	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ	4	mg/kg

检测项目	分析仪器及型号	方法标准	检出限	单位
	LNZTLH-YQ-159	491-2019		

4.3.3.4 监测结果及评价

土壤环境监测结果如下：

表 4.3-18 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	工业场地内柱状样 1#			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	9.99	3.61	0.11	60	0.1665	9.99	0.11	4.5700	4.0902	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.06	0.12	0.09	65	0.0018	0.12	0.06	0.0900	0.0245	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	-	-	-	-	-	0	0	0
4	铜	mg/kg	21	28	22	18000	0.0016	28	21	23.6667	3.0912	100%	0	0
5	铅	mg/kg	6.8	7.0	7.8	800	0.0098	7.8	6.8	7.2000	0.4320	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.178	0.120	0.093	38	0.0047	0.178	0.093	0.1303	0.0355	100%	0	0
7	镍	mg/kg	68	63	64	900	0.0756	68	63	65.0000	2.1602	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	275	117	40	4500	0.0611	275	40	144.0000	97.8196	100%	0	0

表 4.3-19 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	工业场地内柱状样 2#			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	22.8	7.83	2.61	60	0.3800	22.8	2.61	11.0800	8.5569	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.08	0.05	0.04	65	0.0012	0.08	0.04	0.0567	0.0170	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	-	-	-	-	-	0	0	0
4	铜	mg/kg	65	49	56	18000	0.0036	65	49	56.6667	6.5490	100%	0	0
5	铅	mg/kg	10.1	7.9	9.6	800	0.0126	10.1	7.9	9.2000	0.9416	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.150	0.104	0.043	38	0.0039	0.15	0.043	0.0990	0.0438	100%	0	0

7	镍	mg/kg	63	45	54	900	0.0700	63	45	54.0000	7.3485	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	329	103	25	4500	0.0731	329	25	152.3333	128.9169	100%	0	0

表 4.3-20 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	工业场地内柱状样 3#			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	18.4	7.86	0.29	60	0.3067	18.4	0.29	8.8500	7.4264	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.04	0.04	0.05	65	0.0008	0.05	0.04	0.0433	0.0047	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	-	-	-	-	-	0	0	0
4	铜	mg/kg	56	45	27	18000	0.0031	56	27	42.6667	11.9536	100%	0	0
5	铅	mg/kg	8.1	10.5	9.4	800	0.0131	10.5	8.1	9.3333	0.9809	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.076	0.055	0.044	38	0.0020	0.076	0.044	0.0583	0.0133	100%	0	0
7	镍	mg/kg	68	54	45	900	0.0756	68	45	55.6667	9.4634	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	189	57	6L	4500	0.0420	189	57	123.0000	66.0000	100%	0	0

表 4.3-21 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	工业场地内柱状样 4#			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	16.8	11.6	2.34	60	0.2800	16.8	2.34	10.2467	5.9803	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.04	0.05	0.04	65	0.0008	0.05	0.04	0.0433	0.0047	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	-	-	-	-	-	0	0	0
4	铜	mg/kg	28	28	21	18000	0.0016	28	21	25.6667	3.2998	100%	0	0
5	铅	mg/kg	7.3	8.7	6.6	800	0.0109	8.7	6.6	7.5333	0.8731	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.156	0.143	0.111	38	0.0041	0.156	0.111	0.1367	0.0189	100%	0	0

7	镍	mg/kg	54	26	21	900	0.0600	54	21	33.6667	14.5220	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	205	115	9	4500	0.0456	205	9	109.6667	80.1055	100%	0	0

表 4.3-22 土壤监测结果（建设用地柱状样）

序号	检测项目	单位	工业场地内柱状样 5#			标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
			0~0.5m	0.5m~ 1.5m	1.5m~ 3m									
1	砷	mg/kg	10.4	9.78	9.37	60	0.1733	10.4	9.37	9.8500	0.4234	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.10	0.10	0.10	65	0.0015	0.1	0.1	0.1000	0.0000	100%	0	0
3	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	-	-	-	-	-	0	0	0
4	铜	mg/kg	115	116	81	18000	0.0064	116	81	104.0000	16.2686	100%	0	0
5	铅	mg/kg	5.8	8.0	5.3	800	0.0100	8	5.3	6.3667	1.1728	100%	0	0
6	汞	mg/kg	0.101	0.067	0.046	38	0.0027	0.101	0.046	0.0713	0.0227	100%	0	0
7	镍	mg/kg	54	54	58	900	0.0644	58	54	55.3333	1.8856	100%	0	0
8	石油烃	mg/kg	350	136	53	4500	0.0778	350	53	179.6667	125.1195	100%	0	0

表 4.3-23 土壤检测统计结果（建设用地上层样）

序号	检测项目	单位	工业场地 内表层样 6#	工业场地 内表层样 7#	工业场地 内表层样 8#	标准值	Pimax	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超 标倍数
			0-0.2m											
1	砷	mg/kg	13.6	6.32	3.30	60	0.2267	13.6	3.3	7.7400	4.3232	100%	0	0
2	镉	mg/kg	0.04	0.10	0.10	65	0.0015	0.1	0.04	0.0800	0.0283	100%	0	0
3	铜	mg/kg	96	54	67	18000	0.0053	96	54	72.3333	17.5563	100%	0	0
4	铅	mg/kg	4.4	5.8	8.4	800	0.0105	8.4	4.4	6.2000	1.6573	100%	0	0

5	汞	mg/kg	0.110	0.216	0.133	38	0.0057	0.216	0.11	0.1530	0.0455	100%	0	0
6	镍	mg/kg	31	70	64	900	0.0778	70	31	55.0000	17.1464	100%	0	0
7	铬（六价）	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	-	-	-	-	-	0	0	0
8	石油烃	mg/kg	126	152	163	4500	0.0362	163	126	147.0000	15.5134	100%	0	0

表 4.3-24

土壤检测统计结果（建设用地表层样）

序号	检测项目	单位	工业场地内 表层样 7#	标准值	超标率	最大超标 倍数
1	四氯化碳	mg/kg	未检出	2.8	——	——
2	氯仿	mg/kg	未检出	0.9	——	——
3	氯甲烷	mg/kg	未检出	37	——	——
4	1, 1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	9	——	——
5	1, 2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	5	——	——
6	1, 1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	66	——	——
7	顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	596	——	——
8	反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	54	——	——
9	二氯甲烷	mg/kg	未检出	616	——	——
10	1, 2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	5	——	——
11	1, 1, 1, 2-四氯乙 烷	mg/kg	未检出	10	——	——
12	1, 1, 2, 2-四氯乙 烷	mg/kg	未检出	6.8	——	——
13	四氯乙烯	mg/kg	未检出	53	——	——
14	1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	840	——	——
15	1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	2.8	——	——
16	三氯乙烯	mg/kg	未检出	2.8	——	——
17	1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	0.5	——	——
18	氯乙烯	mg/kg	未检出	0.43	——	——
19	苯	mg/kg	未检出	4	——	——
20	氯苯	mg/kg	未检出	270	——	——
21	1, 2-二氯苯	mg/kg	未检出	560	——	——
22	1, 4-二氯苯	mg/kg	未检出	20	——	——
23	乙苯	mg/kg	未检出	28	——	——
24	苯乙烯	mg/kg	未检出	1290	——	——
25	甲苯	mg/kg	未检出	1290	——	——
26	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	未检出	163	——	——
27	邻二甲苯	mg/kg	未检出	222	——	——
28	硝基苯	mg/kg	未检出	34	——	——
29	苯胺	mg/kg	未检出	92	——	——

序号	检测项目	单位	工业场地内 表层样 7#	标准值	超标率	最大超标 倍数
30	2-氯酚	mg/kg	未检出	250	——	——
31	苯丙[a]蒽	mg/kg	未检出	5.5	——	——
32	苯并[a]芘	mg/kg	未检出	0.55	——	——
33	苯并[b]荧蒽	mg/kg	未检出	5.5	——	——
34	苯并[k]荧蒽	mg/kg	未检出	55	——	——
35	蒽	mg/kg	未检出	490	——	——
36	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	0.55	——	——
37	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	5.5	——	——
38	萘	mg/kg	未检出	25	——	——

表 4.2-25 矿区外检测结果

检测项目	2024-10-18				单位
	占地范围外 1 (林地) (9#)	占地范围外 2 (林地) (10#)	占地范围外 3 (林地) (11#)	占地范围外 4 (林地) (12#)	
pH 值	6.71	6.64	6.83	6.77	无量纲
砷	7.60	6.41	13.6	12.4	mg/kg
镉	0.04	0.04	0.04	0.04	mg/kg
铬	125	15	79	23	mg/kg
铜	26	13	13	30	mg/kg
铅	6.6	7.9	8.2	6.8	mg/kg
汞	0.178	0.137	0.098	0.174	mg/kg
镍	40	49	54	17	mg/kg
锌	61	63	27	61	mg/kg
石油烃 (C10-C40)	120	144	130	120	mg/kg

本项目工业场地内土壤监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018) 第二类用地筛选值。

工业场地外林地无对标准，预留本底值。

表 4.3-26 土壤环境质量含盐量检测结果一览表 单位 g/kg

检测因子	工业场 地内 6	工业场 地内 7	工业场 地内 8	工业场 地外 9	工业场 地外 10	工业场 地外 11	工业场 地外 12
全盐量	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2

根据表 4.3-26 可知，本项目检测点位中全盐量检测值在 0.1-0.2g/kg，小于 1 g/kg，根据 HJ964-2018 表 D.1 可知，本项目土壤未盐化。

表 4.3-27 土壤环境质量 pH 值检测结果一览表						单位 g/kg
检测因子	工业场地内 1	工业场地内 2	工业场地内 3	工业场地内 4	工业场地内 5	工业场地内 6
pH 值	8.19	7.96	7.64	7.29	7.83	6.63
检测因子	工业场地内 6	工业场地内 7	工业场地内 8	工业场地外 9	工业场地外 10	工业场地外 11
pH 值	6.82	6.95	6.71	6.64	6.83	6.77

检测点位 pH 检测值在 6.64-8.19 之间, 根据 HJ964-2018 表 D.2 可知, 本项目区域土壤未酸化或碱化。

4.3.4 地下水现状调查与评价

辽宁中天理化分析检测有限公司对本项目区域地下水现状进行监测, 监测点位图见 4.3-1。

(1) 监测布点

根据拟建项目场址所在地区的水环境特征, 结合水文地质和环境地质条件, 在项目区域内共布设 3 个地下水水质监测点, 6 个水位监测点, 地下水监测点位置见表 4.3-28。

表 4.3-28 地下水监测点位置一览表

序号	监测点位	坐标		检测项目
		经度	纬度	
1	老营沟村	125.28920703	40.98556135	水质、水位
2	矿区南侧	125.31332016	40.98236031	水质、水位
3	榆树底	125.31779050	40.97789609	水质、水位
4	老营沟村 2	125.28980918	40.98775069	水位
5	榆树底北侧	125.32076994	40.97825015	水位
6	老营沟村北侧沟里	125.29409409	40.99201399	水位

(2) 监测因子

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

基本水质因子: pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、

硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类。

（9）检测频次

采样一次。

（5）检测方法

表 4.3-29 地下水监测方法、标准及最低检出限

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	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	—	无量纲
氨氮	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	mg/L
硝酸盐氮	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02	mg/L
亚硝酸盐	紫外可见分光光度计	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003	mg/L

氮	度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	GB/T 7493-1987		
挥发酚	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	mg/L
氰化物	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 7.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002	mg/L
砷	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	μg/L
汞	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	μg/L
六价铬	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	地下水水质检验方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004	mg/L
总硬度	滴定管 50mL	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	mg/L
铅	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四增补版）国家环保总局（2002 年）第三篇 第四章 十六（五）	0.25	μg/L
氟化物	离子计 PXS-270 LNZTLH-YQ-006	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05	mg/L
铁	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990 LNZTLH-YQ-159	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03	mg/L
镉	原子吸收分光光度计（石墨炉） 240ZAA LNZTLH-YQ-051	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四增补版）国家环保总局（2002 年）第三篇 第四章 七（四）	0.025	μg/L
锰	原子吸收分光光度计（火焰） TAS-990 LNZTLH-YQ-159	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01	mg/L
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/T11896-1989	10	mg/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 HJ 1226-2021	0.003	mg/L
总大肠菌群	生化培养箱 SHX150III LNZTLH-YQ-032	《水与废水监测分析方法》第四版增补版(国家环保总局 2002 年) 第五篇 第二章 五(一) 多管发酵法	——	MPN/10 0ml
菌落总数	生化培养箱 SHX150III LNZTLH-YQ-032	生活饮用水标准检验方法 第12部分:微生物指标 GB/T 5750.12-2023 4.1 平皿计数法	——	CFU/ml
铜	原子吸收分光光度计(火焰) TAS-990 LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
锌	原子吸收分光光度计(火焰) TAS-990 LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
水温	SW-1 表层水温表 LNZTLH-YQ-151	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991 4.1 表层水温的测定	——	℃

(2) 地下水环境质量现状监测与评价

地下水水质环境质量现状评价采用单因子标准指数法进行，石油类评价标准参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2020)中标准要求(0.05mg/l)。其他因子评价标准依据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，本次水质评价结果见表 4.3-30。

单因子标准指数法计算公式：

$$Pi = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：Pi——第 i 项评价因子的单因子污染指数；

C_i ——第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi} ——第 i 项评价因子的评价标准，mg/L。

对于 pH 值标准指数用下式计算：

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

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

式中： S_{pHj} ——PH 在第 j 点的标准指数；

pH_{sd} ——水质标准中 pH 值的下限；

pH_{su} ——水质标准中 pH 值的上限；

pH_j ——第 j 点 pH 值的平均值。

$Pi \leq 1$ 为符合标准； $Pi > 1$ 为超标，说明该水质已超过规定标准。

表 4.3-30 单因子指数法地下水水质统计表 单位：mg/l(pH 无量纲)

监测项目	1#		2#		3#	
	监测值	单因子指数	监测值	单因子指数	监测值	单因子指数
pH 值	7.7	0.47	7.6	0.40	7.6	0.40
氨氮	0.102	0.20	0.078	0.16	0.123	0.25
硝酸盐氮	4.36	0.22	0.49	0.02	1.06	0.05
亚硝酸盐氮	0.004	0.004	0.007	0.007	0.003L	/
挥发酚	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
氰化物	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/
砷	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/
汞	$4 \times 10^{-5}L$	/	$4 \times 10^{-5}L$	/	$4 \times 10^{-5}L$	/
六价铬	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/
总硬度	112	0.25	108	0.24	58	0.13

铅	0.00025L	/	0.00025L	/	0.00025L	/
氟化物	0.05L	/	0.05L	/	0.05L	/
铁	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/
镉	4.5×10^{-5}	0.01	2.5×10^{-5} L	/	2.43×10^{-4}	0.05
锰	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
溶解性总固体	195	0.195	135	0.135	75	0.075
耗氧量	0.7	0.23	0.7	0.23	1.0	0.33
硫酸盐	52	0.21	56	0.22	34	0.14
氯化物	17	0.07	10L	/	10L	/
石油类	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
镍	0.007L	/	0.007L	/	0.007L	/
硫化物	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/
铜	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
锌	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	/	未检出	/	未检出	/
菌落总数 (CFU/ml)	50	0.50	87	0.87	63	0.63

注：检测结果小于检出限报最低检出限值加 L。

表 4.3-31 水位监测结果统计表

序号	监测点位	水位 (m)
1	老营沟村	22
2	矿区南侧	17
3	榆树底	20
4	老营沟村 2	20
5	榆树底北侧	21
6	老营沟村北侧沟里	19

评价结果可以看出，地下水监测点位石油类全部满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2020）标准要求。其他监测指标全部满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求。

4.3.5 地表水环境质量监测与评价

4.3.5.1 监测布点及监测项目

项目所在地主要地表水体矿区南侧的浑江，于 2024 年 4 月 10 日-22 日在矿区码头、浑江上游 500m 及下游 1000m 共设置 3 个监测断面。监测点位及监测项目见表 4.3-32。布点见图 4.3-1。

表 4.3-32 地表水监测布点及监测项目、监测频率一览表

点号	点 位	监测项目	监测频率
1#	矿区码头	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮、氟化物、六价铬、砷、铅、锌、镉、铜、汞、硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）、石油类	连续监测 3 天，每天监测一次。
2#	上游 500m		
3#	下游 1000m		

4.3.5.2 监测分析方法

地表水环境质量现状监测分析方法见表 4.3-33。

表 4.3-33 地表水监测分析方法

检测项目	分析仪器及型号	分析方法	检出限	单位
pH 值	便携式 pH 计 PH850 LNZTLH-YQ-077	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	——	无量纲
高锰酸盐指数	滴定管 50mL	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5	mg/L
化学需氧量	滴定管 50mL	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4	mg/L
生化需氧量	生化培养箱 SPX-250B LNZTLH-YQ-009	水质 生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	0.5	mg/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
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
总氮	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636—2012	0.05	mg/L
总磷	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01	mg/L
石油类	紫外可见分光光度计 UV2400	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01	mg/L

	LNZTLH-YQ-028			
六价铬	紫外可见分光光度计 UV2400 LNZTLH-YQ-028	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004	mg/L
铜	原子吸收分光光度计（火焰）TAS-990 LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
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
锌	原子吸收分光光度计（火焰）TAS-990 LNZTLH-YQ-159	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01	mg/L
汞	原子荧光分光光度计 AFS-230E LNZTLH-YQ-026	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	μg/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
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	μg/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
水温	SW-1 表层水温表 LNZTLH-YQ-151	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991 4.1 表层水温的测定	——	℃

4.3.5.3 监测结果

表 4.3-34 地表水现状监测结果（一）

序号	检测项目	矿区码头			单位
		2024-10-22	2024-10-23	2024-10-24	
1	水温	7.4	7.6	7.3	℃
2	pH 值	8.7	8.7	8.7	无量纲
3	高锰酸盐指数	1.8	2.0	2.1	mg/L
4	化学需氧量	8	10	11	mg/L
5	生化需氧量	1.1	0.7	2.0	mg/L
6	氟化物	0.07	0.09	0.12	mg/L
7	氨氮	0.057	0.053	0.073	mg/L

8	总氮	0.35	0.20	0.19	mg/L
9	总磷	0.02	0.01	0.04	mg/L
10	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
11	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
12	铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
13	镉	1.23×10^{-4}	2.5×10^{-5} L	2.5×10^{-5} L	mg/L
14	锌	0.01l	0.01l	0.01l	mg/L
15	汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	mg/L
16	铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
17	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18	硫酸盐	24	28	21	mg/L

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

表 4.3-35 地表水现状监测结果（二）

序号	检测项目	上游 500m			单位
		2024-10-22	2024-10-23	2024-10-24	
1	水温	7.2	7.5	7.4	℃
2	pH 值	8.6	8.7	8.6	无量纲
3	高锰酸盐指数	1.3	1.6	1.3	mg/L
4	化学需氧量	6	9	8	mg/L
5	生化需氧量	0.8	0.8	0.8	mg/L
6	氟化物	0.06	0.09	0.06	mg/L
7	氨氮	0.065	0.036	0.039	mg/L
8	总氮	0.20	0.16	0.22	mg/L
9	总磷	0.02	0.01L	0.02	mg/L
10	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
11	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
12	铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
13	镉	2.5×10^{-5} L	2.5×10^{-5} L	3.5×10^{-5}	mg/L
14	锌	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
15	汞	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	4×10^{-5} L	mg/L
16	铅	0.00025L	0.00025	0.00025L	mg/L
17	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18	硫酸盐	20	23	16	mg/L

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

表 4.3-36 地表水现状监测结果（三）

序号	检测项目	下游 1000m			单位
		2024-10-22	2024-10-23	2024-10-24	
1	水温	7.6	7.5	7.2	℃

2	pH 值	8.7	8.7	8.6	无量纲
3	高锰酸盐指数	1.8	1.6	2.0	mg/L
4	化学需氧量	13	10	12	mg/L
5	生化需氧量	0.9	0.9	1.4	mg/L
6	氟化物	0.12	0.08	0.14	mg/L
7	氨氮	0.120	0.073	0.061	mg/L
8	总氮	0.24	0.30	0.26	mg/L
9	总磷	0.04	0.01L	0.04	mg/L
10	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
11	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
12	铜	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
13	镉	$2.5 \times 10^{-5}L$	1.46×10^{-4}	3.85×10^{-4}	mg/L
14	锌	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
15	汞	$4 \times 10^{-5}L$	$4 \times 10^{-5}L$	$4 \times 10^{-5}L$	mg/L
16	铅	0.00025L	0.00025L	0.00025L	mg/L
17	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18	硫酸盐	32	24	23	mg/L

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

4.3.5.4 地表水环境质量现状评价

（1）评价方法

采用单因子指数法，对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准进行分析评价。

1) 一般水质因子：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中： S_{ij} —第 i 种污染物在 j 点的标准指数值；

C_{ij} —第 i 种污染物在 j 点实测浓度(mg/L)；

C_{sj} —第 i 种污染物标准浓度(mg/L)。

2) 特殊水质因子：

①pH 值：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sd} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sv}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中： S_{pHj}—pH 值的标准指数值；
pH_j—pH 值的实测值；
pH_{sd}—水质标准中的 pH 值上限；
pH_{sv}—水质标准中的 pH 值下限。

(2) 现状评价结果

标准指数评价结果见表 4.3-37。

表 4.3-37地表水现状评价结果一

检测项目	单因子指数			单因子指数		
	1#			2#		
	2024-10-22	2024-10-23	2024-10-24	2024-10-22	2024-10-23	2024-10-24
pH 值	0.85	0.85	0.85	0.80	0.85	0.80
高锰酸盐指数	0.45	0.5	0.525	0.325	0.4	0.325
化学需氧量	0.53	0.67	0.73	0.40	0.60	0.53
生化需氧量	0.37	0.23	0.67	0.27	0.27	0.27
氟化物	0.07	0.09	0.12	0.06	0.09	0.06
氨氮	0.11	0.11	0.15	0.13	0.07	0.08
总氮	0.70	0.40	0.38	0.40	0.32	0.44
总磷	0.20	0.10	0.40	0.20	/	0.20
石油类	/	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/	/
铜	/	/	/	/	/	/
镉	0.02	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	/	/	/
汞	/	/	/	/	/	/
铅	/	/	/	/	/	/
砷	/	/	/	/	/	/
硫酸盐	0.10	0.11	0.08	0.08	0.09	0.06

表 4.3-38地表水现状评价结果一

检测项目	单因子指数		
	3#		
	2024-10-22	2024-10-23	2024-10-24
pH 值	0.85	0.85	0.80
高锰酸盐指数	0.45	0.4	0.5
化学需氧量	0.87	0.67	0.80

生化需氧量	0.30	0.30	0.47
氟化物	0.12	0.08	0.14
氨氮	0.24	0.15	0.12
总氮	0.48	0.60	0.52
总磷	0.40	/	0.40
石油类	/	/	/
六价铬	/	/	/
铜	/	/	/
镉	/	/	/
锌	/	/	/
汞	/	/	/
铅	/	/	/
砷	/	/	/
硫酸盐	0.13	0.10	0.09

根据上表可知，浑江现状监测因子监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期建设内容主要是高位水池、矿石暂存库等建设、井下巷道掘进工程以及废石场、裸地等治理区域的施工。

地表建设内容工程量较小，建筑材料装卸及施工时间较短，可造成短时间的扬尘。

根据《辽宁省大气污染防治条例》（2017年）相关要求，建设单位与施工单位签订施工合同，应明确施工单位扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

施工期应做好防尘措施，具体如下：

- （1）工业场地、路面应进行硬化处理，并保持路面整洁；
- （2）高位水池等施工场地，应配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；
- （3）运输道路增加洒水防尘措施。

施工单位采取必要的防治措施，保证施工场地扬尘排放符合《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中郊区及农村地区的排放限值要求： $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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，可避免对环境造成的影响。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。

5.1.2 施工期水环境影响分析

5.1.2.1 施工期地表水影响分析

在施工场地工作生产时会产生一定量的污废水。旱厕贮粪池做好防渗、密闭措施，粪便定期清淘，进行无害化处理，其建筑及卫生要求应达到《农村户厕卫生规范》（GB19379-2012）。

施工时产生的生产废水经沉淀后，用于施工场地降尘洒水。通过良好的施工管理，不会对区域地表水环境的产生影响。

5.1.2.2 施工期地下水影响分析

本项目施工期产生的废水来源主要为施工区的冲洗废水、施工队伍产生的生活污水。

施工期的冲洗废水主要来源于石料等的洗涤及施工机械的冲洗，主要污染物为 SS 和油污等。施工期的生活污水来自施工队伍的生活活动，主要包括盥洗废水和粪便污水等。施工现场应建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，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处理后回用。本项目在建设期产生的冲洗废水及生活污水总量很小，不会对周边地下水产生明显的不良影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析

本项目施工期主要是井下工程掘进，废石场恢复治理，生产井口及辅助设备用房以利旧为主，新建高位水池及通风机房，涉及到的机械设备主要是自卸卡车、装载车等，主要施工范围为工业场地。

施工期施工机械为点声源，其噪声预测模式采用点源几何发散衰减模式：

(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)。

(2) 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)。

施工期多台噪声设备在不同距离处的噪声预测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1

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
钻孔机	91	79	73	69	67	65	61	59	55	53
装载车	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	91.5	79.5	73.5	69.5	67.5	65.5	64.5	59.5	55.5	53.5

噪声预测表明：在距离噪声源 60m 处，各声源叠加值为 69.5dB (A)，此时昼间噪声值可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相应限值要求（昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)）。

由于与本项目施工场地距最近民宅（榆树底）约为 863m，达到施工噪声的达标距离 100m，因此本项目施工噪声昼间对周围敏感点影响非常小。

经预测，在距离施工场地 100m 处噪声值可衰减低于 69dB (A)，昼间达标，同时环评要求项目施工期禁止夜间（夜间 22:00～次日凌晨 6:00）施工，因此项目施工期昼夜均不会产生扰民现象。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要为井巷掘进产生的废石、新建井口产生表土及生活垃圾。

本次设计基建开拓工程总计 640m，工程量合计 4724m³。根据开采利用方案可知，矿山目前采用地下开采方式，分 2 个平硐，3 个中段，标高分别为平硐 1 标高为 323m、平硐 2 标高为 370m、4 中段标高为 289m、7 中段标高为 258m 和 9 中段标高为 240m，共形成 10 多个采空区，采空区埋深在 60m 至 190m 之间，采空区总容积约 8400m³。施工期基建工程产生废石量约 4724m³，可实现全部回填井下原有采空区，不升井。

新建平硐 3 井口时会产生部分表土，暂存于井口处，后期用于生态恢复治理。

本项目施工施工期生活垃圾产生量约 0.27t。环评要求收集后由环卫部门统一处理，不会对环境产生明显影响。

采取上述措施后，项目施工期弃土方及生活垃圾全部得到了妥善处置，不会对生态环境造成明显影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响分析

5.2.1.1 污染物排放量核算

本项目环境空气污染源主要是井下废气、矿石卸料和铲装粉尘、运输道路扬尘，全部为无组织排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境评价等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

根据工程分析，本项目大气污染物无组织排放量核算见表 5.2-1。

表 5.2-1 大气污染物组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	井下凿岩	颗粒物 TSP	井下湿式凿岩，巷道洒水降尘，强制排风	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466-2010) 修改单中表 6 现有和新建企业边界大气污染源（颗粒物） 排放限值	1.0	0.26
2	矿石卸料和铲装粉尘	颗粒物 TSP	设置全封闭矿石暂存库，内置喷淋装置。			0.8
3	运输环节	颗粒物 TSP	道路硬化、运输车辆加盖苫布、洒水抑尘			0.71
无组织排放总计						
无组织排放总计			颗粒物 TSP		1.05	

根据表 5.2-1 本项目大气污染物无组织排放量总计为 1.05t/a。

5.2.1.2 大气环境影响分析

（1）井下开采粉尘影响分析

井下开采过程产生的废气主要有井下凿岩、爆破、矿岩装运等生产环节产生的粉尘以及炸药爆破产生的 NO_x、CO 等污染物，以粉尘为主。本项目井下采用湿式凿岩、巷道喷雾洒水，喷雾洒水后粉尘去除率达 85%，总排放量为 0.26 t/a，粉尘全部经回风平硐 2 和回风平硐 3 分别直接排放。

表 5.2-1 风井无组织排放颗粒物排放情况

污染源	预测点	无组织排放源风井 FJ1	
		与厂界距离 m	预测厂界排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
回风平硐 2	东厂界	20	51.01
	南厂界	20	51.01
	西厂界	20	51.01
	北厂界	20	51.01
回风平硐 3	东厂界	20	51.01
	南厂界	20	51.01
	西厂界	20	51.01
	北厂界	20	51.01
回风平硐 3	双江河自然保护区	距离井口最近一处约 400m	1.849

矿井总风量为 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，经预测各风井井口工业场地厂界颗粒物排放浓度可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中表 6 现有和新建企业边界大气污染源（颗粒物）排放限值（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；回风平硐 3 距离双江河自然保护区边界最近，约 400m，经预测最大落地浓度为 $0.001849\text{mg}/\text{m}^3$ ，自然保护区处颗粒物 TSP 环境本底最大浓度 $0.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，叠加环境本底最大浓度为 $0.094849\text{mg}/\text{m}^3$ ，自然保护区处颗粒物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准浓度限值要求（ $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

因此本项目井下产生粉尘经治理后通过风井排出后，对周围环境影响较小。

（2）矿石卸料和铲装粉尘

本项目出井后的矿石直接运至矿石暂存库内，为全封闭库房，内设喷淋洒水抑尘措施，装卸时采取喷淋洒水，降尘抑尘效率可达 90% 以上，粉尘排放量仅为 $0.08\text{t}/\text{a}$ ，对大气环境的影响很小。

（3）运输道路粉尘影响分析

汽车运输所引起的扬尘，其产尘量的大小与路面种类（产尘主要是碎石路面，柏油马路或沥青路面产尘量很少）、路面上积尘多少、季节干湿、有无雨雪以及汽车行驶速度等因素有关。本项目使用自卸汽车运输，矿山运输道路由碎石铺设，其汽车扬尘主要是轮胎旋转时从路面带起的尘、车体运动形成的涡流卷起的尘、道路表面的浮尘在地面风速较高时由风力吹起的尘。

本项目对运输道路采取洒水抑尘，运输车辆控制车速、加盖苫布及严禁超载。采取以上抑尘措施下，运输产尘量可大大降低，粉尘去除效率可达 85%，本项目运输扬尘对周围居民的影响较小。

（4）大气环境保护距离的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）计算模式和项目排放源参数进行计算，本项目各无组织排放源边界外均未出现超标现象，因此，本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.2 地表水环境影响分析

5.2.2.1 正常工况下污染影响分析

（1）生活污水排入矿区旱厕，定期清掏，不外排。

（2）生产废水

生产废水主要是矿井涌水，设计确定 370m 水平和 323m 水平生产时，排水采用自流方式排水，汇入 323 水平水仓（现共设置 2 个水仓，总容积 138m³）；289m 及其以下各水平生产时，采用机械接力排水方式将矿井涌水排到现有 323m 水平水仓，再由水仓排至工业场地高位水池，位于平硐 PD1 外 20m 处新建一座容积为 150 m³ 高位水池，高水水池为地下式，内部防渗，井下涌水排至高位水池，沉淀后复用生产。矿山正常涌水量为 100 m³/d，夏季正常生产用水 167.87m³/d，冬季用水 146.2 m³/d 均可在一天内全部消耗，高位水池容积可行满足需求，设置合理。

根据表 2.5-1 可知矿山产生的矿井涌水水质可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单表 2 采矿废水直接排放限值，同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中绿化用水标准限值。因此本项目矿井涌水复用于井下凿岩、防尘洒水、运输道路防尘、绿化等是可行的。

因此正常工况下本项目不会产生废水外排情况，对周边地表水影响较小。

5.2.2.2 非正常工况污染影响分析

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。根据开发利用方案，矿井正常涌水量为 100m³/d（4.17m³/h），最大涌水量为 150m³/d（6.25m³/h），本项目地表高位水池容积 150 m³ 可满足最大涌水量储存需求。夏季正常生产用水 167.87m³/d，高位水池内矿井涌水最多贮存时间为 1 天，可全部消耗，

高位水池容积可行满足需求，设置合理。

项目生产检修、设备维护时间不太持续太长，待复产后，经沉淀后的涌水可以复用生产，根据水平衡可知，井下涌水可用于井下凿岩、防尘洒水、运输道路防尘、绿化等，保证废水不外排。因此非正常工况下对地表水环境影响较小。

5.2.3 声环境影响分析

5.2.3.1 评价方法与预测模式

采用《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2021）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：

$$LA(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm})$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div} ——声波几何衰减引起的 A 声级衰减量；

点声源： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

式中： r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

A_{bar} ——声屏引起的 A 声级衰减量；

$$A_{bar} = -10 \lg \left[1 / (3 + 20N_1) + 1 / (3 + 20N_2) + 1 / (3 + 20N_3) \right]$$

式中： N_1 、 N_2 、 N_3 ——三个传播途径的菲涅尔系数。

$$n = 2\delta / \lambda$$

式中： δ ——声程差；

λ ——声波波长；

A_{atm} ——空气吸收衰减量；

$$A_{atm} = a(r - r_0) / 100$$

式中： a ——每 100m 空气吸收系数，dB (A) /100m；

各测点声压级按下列公式进行叠加：

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

式中： $L_{\text{总}}$ ——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。

5.2.3.2 运营期噪声源及治理措施

本项目为井工开采，井下开采噪声对地表基本无影响，因此运营期噪声主要来自工业场地地面产噪设备，主要噪声源及治理措施情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 工业场地主要固定噪声源及治理措施一览表

污染源	产噪设备	噪声源强 dB (A)	污染防治措施	措施后噪声 dB (A)
平硐 1 工业 场地	空压机	98	减震装置，设置全封闭隔声门窗	72
平硐 2 工业 场地	通风机 (主扇)	90	建筑隔声、基础减震	60
平硐 3 工业 场地	通风机 (主扇)	90	建筑隔声、基础减震	60

5.2.3.3 工业场地及环境保护目标预测

本项目为提升产能项目，但由于本项目处于停产状态，本次以工程所有噪声贡献值作为评价量，因此根据工业场地总平面布置中所确定的高噪声源及其与各个场界的相对位置，利用上述预测模式和确定的各噪声源的声级值，对工业场地各场界和敏感点詹家堡子村进行预测计算，预测结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 工业场地噪声预测结果 单位: dB(A)

工业场地	预测点	主要噪声源	距场界最近距离	贡献值	标准值	
					昼间	夜间
平硐 1 工业 场	东场界 1m	空压机	东 25m	44	55	45
	南场界 1m		南 63m	36		
	西场界 1m		西 34m	41		
	北场界 1m		北 42m	40		
平硐 2 工业 场	东场界 1m	风机	东 20 m	40	55	45
	南场界 1m		南 20m	40		
	西场界 1m		西 20 m	40		
	北场界 1m		北 20 m	40		
平硐 3 工业 场	东场界 1m	风机	东 20 m	40	55	45
	南场界 1m		南 20m	40		

	西场界 1m		西 20 m	40		
	北场界 1m		北 20 m	40		

由预测结果可见：本项目运营期各工业场地厂界贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准（即昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ ）的限值要求。

声环境评价范围为工业场地外扩 200m，评价范围内无村庄住宅等环境保护目标。因此本项目对周围声环境保护目标影响较小。

5.2.3.4 运输道路噪声环境影响分析

矿石外运采用陆运及水运相结合方式。由平硐提升的矿石暂存在矿石暂存库，定期由自卸汽车运至码头，由船将汽车运至浑江对岸码头，再经过现有的村路外运。

平硐口至码头总长约 700m，该运输道路两侧无居民等环境保护目标。船舶停靠至对岸时外扩 200m 范围有居民住宅 1 户。

建设单位严格控制矿石外运的时间，制定在白天 8 点~18 点之间运输矿石的计划，禁止车辆在夜间运输，船舶停靠浑江岸边卸车后，立刻开回矿山，减少在岸边停靠时长，经过以上措施可以减轻交通噪声对沿线村屯等环境保护目标的影响。

5.2.4 固体废物环境影响分析

根据工程分析，本项目运营期产生的固体废物主要是井下废石、废机油及生活垃圾。

（1）废石

本项目运营期产生废石主要井下掘进废石，产生量为 0.3 万 t/a，服务期满废石产生量总计为 1.38 万 t。本项目废石属于 I 类一般工业固体废物，本项目采矿方法为充填采矿方法，井下产生废石全部用于充填采空区，不升井。

（2）废机油、废油桶

根据工程分析可知，本项目产生废油量 0.8t/a、废油桶 0.3 t/a，均属于为危险废物，因此矿山设置危废贮存点一处（有标记、防渗），废机油存于专用容器和废油桶安置于危废贮存点内，由有资质的危险废物处理单位进行转移和处理。满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。危险废物得到妥善处置，

对周围环境影响很小。

（3）生活垃圾

产生量为 4.5t/a。评价要求在生活区内设置封闭式垃圾箱，并及时运至当地环卫部门指定地点处置。

综上，本项目产生固体废物全部得到妥善处置，不会对周围环境产生影响。

5.2.5 环境风险分析

建设项目环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到降低危险，减少公害的目的。

5.2.5.1 风险物质识别

（1）建设项目风险源调查

本项目矿山开采产品为铅锌矿石，产品不构成危险性；开采时使用的爆破材料均来自于民爆公司，需要爆破时，由民爆公司组织实施，将所需一次爆破量的爆破器材送至矿区，并由其进行爆破，矿区范围内不设置炸药库；生产所用车辆、船加油由加油车定时运送，车辆维修外委，矿山自身不设油库等设施。

本工程运输车辆及矿山设备使用的机油属于 HJ169-2018 附录 B 油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油、生物柴油等），项目危险废物贮存点内临时存放废机油、废油桶，最大存量为废机油 0.8t、废油桶 0.3t；炸药最大的使用量为 0.3t/次。

（2）风险物质危险性识别

本项目井下爆破使用的炸药主要成分为硝酸铵，根据《建设项目环境风险评

价技术导则》附录 B，硝酸铵、柴油为本项目主要的危险性物质，硝酸铵、废机油的危险特性见表 5.2-4、5.2-5。

表 5.2-4 硝酸铵的特性及危险特性

国标编号	1942	CAS 号	6484-52-2
中文名称	硝酸铵		
别名	硝铵		
分子式	NH ₄ NO ₃	外观与性状	无色无臭的透明结晶或呈白色小颗粒，有潮解性。
分子量	80.05	蒸汽压	—
熔点	-169.6℃ 沸点：210℃	溶解性	溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚
密度	相对密度(水=1)1.72	主要用途	用作分析试剂、氧化剂、致冷剂、烟火和炸药原料。
禁配物	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。		
健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。		
毒理学资料	LD ₅₀ : 4820mg/kg(小鼠经口) LD ₅₀ : —		
危险特性	危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。		
灭火方式	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火或引起剧烈的飞溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。		
泄漏应急处置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。		
处置与储存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易(可)燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。		

表 5.2-5 机油理化性质

化学品中文名	润滑油	化学品英文名	lubricating oil	其他中文名	机油
CAS	74869-22-0	纯品/混合	混合物	其他英文名	Lube

		物					oil
外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色， 无气味或略带异味		相对密度（水=1）		0.82-0.93	闪点 （℃）	>61
稳定性	稳定	禁配物	强氧化 剂	主要 用途	用于机械的摩擦部分，起润 滑、冷却和密封作用		
聚合危害	不聚合		废弃物性质		危险废物		
废弃处置方法	建议用焚烧法处置		废弃注意事项		处置前应参阅国家和地方有 关法规		
有害物成份 1	高分子烃类		浓度		无资料		
侵入途径	吸入。食入		环境危害		对环境有害		
燃爆危险	可燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物						
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。长期接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征， 呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。						
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。如有不适感，就医。						
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。						
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。 呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。						
	食入：饮足量温水，催吐。就医。						
危险特性	遇明火、高热可燃		有害燃烧产物		一氧化碳		
灭火方法：	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。						
灭火注意事项 及措施：	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从 火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容 器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。						
泄漏应急处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向 撤离至安全区。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防毒面具，穿一般作业 工作服。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭 性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料吸收或覆盖，收集于容器 中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。						
接触控制/个体 防护	工程控制：密闭操作，注意通风。						
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。						
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。						
	身体防护：穿防毒物渗透工作服。						
	手防护：戴橡胶耐油手套。						
	其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。						

(3) 生产系统危险性识别

根据工艺流程，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。单次最大使用乳化炸药（主要成分硝酸铵）为 0.3t/次。

本项目主要危险物质为井下爆破使用的炸药（主要成分硝酸铵），本项目工业场地不设置炸药的临时储存等场所，即运即用，全部委托当地爆破公司。根据分析，爆破炸药在工业场地内装卸转运过程中遇引爆源或组装操作不当导致的爆炸事故，结合国内其它同类项目遇到的类似风险，分析得出造成爆炸事故的主要原因如下：

- ①炸药的暴力装卸；
 - ②存在明火等引爆源；
 - ③炸药违章发放。
- （4）可能影响环境的途径

炸药爆炸后产生的有害物质主要氮氧化物、一氧化碳、爆炸粉尘，主要通过大气环境传播，对周围居民生活及大气环境带来污染。

5.2.5.2 环境敏感目标调查

本项目危险物质火灾、爆炸后，主要影响途径为大气，其周围环境敏感目标分布情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 本项目环境风险敏感目标表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对矿界方位	相对矿界距离/m	规模（户数，人口）
		经度	纬度						
环境空气	老营沟村	125.29289246	40.99136614	居住区	居民	缓冲 区	东北	1025	21，67
	葫芦头	125.30714035	40.97500572	居住区	居民	缓冲 区	东南	694	19，60
	大秋皮沟南岔	125.32464981	41.00911504	居住区	居民	缓冲 区	北	1710	10，35
	榆树底	125.31797647	40.97797033	居住区	居民	缓	南	629	4，15

						冲 区			
	高台子	125.33752441	41.00237879	居住区	居民	缓 冲 区	西北	1615	15, 50
	双江河 自然保 护区	125.31271935	40.99075067	湿地生态系统级 野生动植物		一 类 区	东北	2	-
地 表 水	矿区南侧浑江			水质满足《地表水质量标准》（GB3838-2002） 中的 II 类标准					

5.2.5.3 环境风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种环境风险物质与临界量的比值 (Q)，计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots$$

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ — 某种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ — 与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ，(2) $10 \leq Q < 100$ ，(3) $Q \geq 100$ 。

将本项目建成后厂区内所有风险物质与附录 B 中重点关注的危险物质及临界量进行对照，临界量参考表 B.2 中危害水环境物质推荐值，得到的建设项目 Q 值确定情况见表 5.2-7。

表 5.2-7 本项目危险物质及临界量辨识表

危险物质	每次使用量，t	临界量，t	Q 比值
炸药（硝酸铵）	0.3	50	0.006
废机油	0.8	2500	0.00032
废油桶	0.3	2500	0.00012
合计	-	-	0.00644

由上表可以看出，本项目环境风险物质与临界量的比值 $Q=0.00644$ ，属于 $Q < 1$ 。该项目环境风险潜势为 I。

5.2.5.4 环境风险识别

本项目主要危险物质为炸药，主要成分为硝酸铵，具有易燃易爆等危险特性。

本项目不设有炸药库，所需爆破材料均由有资质的公司配送，随用随送。本项目危险物质火灾、爆炸后，主要影响途径为大气。

本项目运营过程中主要可能发生的环境风险类型分别为：危险废物火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，产生 CO、NO_x 等大气污染物，污染大气环境。

5.2.5.5 环境风险影响简要分析

（1）对大气环境的影响

①炸药爆炸对环境的影响

本项目不设炸药库，井下生产炸药由当地爆破公司统一配送及使用，随用随配送，不储存，本项目在爆破过程中，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。本项目工业场地周围主要植被为玉米，硝酸铵爆炸释放的有害气体主要为 CO 和 NO_x，释放量较少，其对环境的影响是暂时的，随着时间的推移，其将会逐渐稀释甚至消失。随着爆炸事故的结束，爆炸粉尘可在短时间沉降到地面，在采用洒水等措施后，可对周围环境影响较小。

②废机油风险分析

本项目设备维护使用的少量机油，事故表现为项目运行机油使用过程中，泄漏遭遇明火或者电气及设备损坏时，发生火灾，可能对周围大气环境造成影响。

机油成分为碳氢化合物，分解产物为 CO、CO₂ 及 H₂O，其中完全燃烧时产生二氧化碳，不完全燃烧时产生 CO，CO 对人的主要危害就是引起组织缺氧，导致急性或者慢性中毒甚至有死亡的威胁。

（2）地表水环境风险分析

工业场地最大初期雨水量约 33.57m³。本项目在工业场地最低处，设 1 座雨水收集池，容积为 50m³，内部防渗，初期雨水主要污染物为 SS，沉淀后复用矿山生产、洒水抑尘等。其他雨水经山坡、道路两侧汇入地处。

项目工业场地矿石周转库全封闭，不设废石场，不会产生淋滤水，不会对周围地表水环境造成影响。

本项目正常生产时，项目矿井涌水通过井下水仓收集，经水泵提升排至地表高位水池，经沉淀处理后回用井下凿岩用水、抑尘用水、绿化用水及充填用水等，

全部回用不外排，可确保项目无井下涌水排放到环境中。

矿山最大涌水量为 $150 \text{ m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量 $100 \text{ m}^3/\text{d}$ ，323 水平共设置 2 个水仓，总容积 138 m^3 ，位于平硐 PD1 外 20m 处新建一座容积为 150 m^3 高位水池，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，开停产、设备维护时间一般不超过 5 个小时，井下涌水可全部收集，沉淀后回用于井下凿岩用水、抑尘用水、绿化用水等，矿山夏季正常生产用水 $167.87 \text{ m}^3/\text{d}$ ，冬季用水 $146.2 \text{ m}^3/\text{d}$ ，保证废水全部复用不外排，对周边地表水环境影响较小。

跟踪监测矿井水水量、水质变化情况，在矿井水存在外排风险时，应在确保安全的前提下立即停产并停止疏干排水作业，确保在非正常工况、事故状态下，矿井水、各类污（废）水均能得到妥善处置，不外排。

（3）土壤、地下水环境风险分析

油类物质桶在转运过程中以及储存过程中破裂，油类洒落至地面，可能进入地表水体，对地表水、地下水、土壤环境造成污染。贮存过程中，危险废物贮存点按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗漏措施，在危废贮存点内发生泄漏后及时收集处理，不会对周围环境产生污染。

（3）对周围居民的影响

本项目居民住宅距离工业场地及井口距离较远，地表发生爆炸时，对居民影响较小。废机油储存在固定容器内，且危废贮存点采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，泄漏的可能性极小，影响范围有限。

5.2.5.6 环境风险结论

本项目主要危险物质为炸药、废机油、废油桶，运营期可能发生的环境风险类型分别为：危险废物、炸药火灾、爆炸、泄露等引发的伴生/次生污染物排放，对区域大气环境、水环境、土壤环境产生一定的影响。本项目所采取的环境风险防范措施有效，企业应认真落实，加强环境风险管理，制定并落实突发环境事件应急预案，降低生产运行过程环境污染事故的发生概率，使企业的环境风险在可接受范围内。本项目环境风险简单分析内容见表 5.2-8。

表 5.2-8

建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）改扩建项目
--------	----------------------

建设地点	辽宁省	丹东市	宽甸县	青山沟镇老营沟村
地理坐标	经度	125.31709671	纬度	40.98598871
主要危险物质及分布	主要危险物质为硝酸铵、废机油、废油桶，主要分布于工业场地井口及井下巷道			
环境影响途径及危害后果	<p>炸药爆炸后产生的有害气体及粉尘主要对大气环境产生影响，由于本项目使用炸药量较小，爆炸产生的有害气体影响有限，由于是瞬间产生，随时间及空气传播，很快对周围环境影响消失。</p> <p>油类物质桶在转运过程中以及储存过程中破裂，油类洒落至地面，可能进入地表水体，对地表水、地下水、土壤环境造成污染。发生泄露后立即收集，可控制环境风险。</p>			
风险防范措施要求	<p>①炸药运输及装卸期间，工业场地严禁烟火，防治炸药遇到明火后发生事故；</p> <p>②严禁作业人员穿化纤衣服；</p> <p>③搬运和储存火工品必须符合有关规定并严禁撞击，摔打火工品；</p> <p>④事故状态下，安排专员进行疏散通道，并进行安置；炸药运输及装卸前，采用洒水车定期湿润地面，并安排洒水车在工业场地待命。</p> <p>⑤厂区内设消防通道，配备完善的消防灭火器材。</p> <p>⑥危废贮存点采取防渗措施，按照规定设施围堰。</p> <p>⑦建立巡检制度，出现事故立即采取处理措施并及时上报。</p>			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：年采3万t铅锌矿石				

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤现状调查

1. 土壤类型

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。本项目属于辽东山地丘陵区。

辽东山地丘陵区位于长大铁路以东，为长白山山脉的西南延续部分，包括大连、丹东、本溪、抚顺市的全部和铁岭、辽阳、鞍山、营口市的部分。全区可续分为东北部山地区和辽东半岛丘陵区 2 个类型。

（1）东北部中低山地区

本区山体较高，沟谷发育明显，水系多呈枝状伸展，沿水系自山顶至谷底发育的土壤多为枝状分布，土壤组合具有明显的规律性。山的中上部分布着酸性棕壤或棕壤性土，下部分布着棕壤，在坡脚或缓坡平地上，受侧流水和地下水的

影响，形成了潮棕壤，呈窄条带状，面积较少。河流两岸分布着草甸土。河滩洼地和河谷洼地分布着沼泽土和泥炭土。部分耕地在长期水耕熟化条件下形成了水稻土。低山丘陵缓坡和平地上有白浆化棕壤分布。

（2）辽东半岛丘陵区

本区主要为低山丘陵，由于山体不高，丘陵上部无酸性棕壤发育。相反，受地质过程以及人为活动的影响，大部分丘陵的上部植被稀少，岩石裸露，土壤侵蚀严重，发育着大量的棕壤性土、粗骨土或石质土，由丘陵中部向下至谷底，发育的土壤与辽东北山地区大体相同，依次为棕壤、潮棕壤、草甸土、沼泽土和水稻土。另外，在富钙的石灰岩风化物和部分黄土母质上还有褐土发育。所以，该区土壤主要为枝状分布，粗骨土、石质土和棕壤性土之间存在复区分布；由石灰岩残积物发育的褐土呈岛状分布。

参考项目场地附近现有工程地质勘察报告可知，项目场地包气带主要分布如下：

1.粉土：黄褐色，稍湿，可塑，干强度及韧性中等，夹少量碎石，碎石含量30%，可作为持力层。

2.粗砂层：杂色，稍湿，稍密，成分为石英、长石、云母等，粒径大于0.5mm的颗粒含量大于总质量的50%，分选性差，可作为持力层。

3.碎石层：杂色，稍湿，稍密，棱角形，成分为花岗岩、石英岩等，一般粒径20~80mm，含量大于50%，充填粘性土，可作基础持力层。

4.花岗岩层：强风化，黄褐色，岩芯呈碎块状，花岗结构，块状构造，成分为石英、长石等，岩石为软岩，节理裂隙发育，岩体破碎呈散体状，岩体基本质量等级为Ⅴ级，可作基础持力层。

本项目所在地土地类型为棕壤。

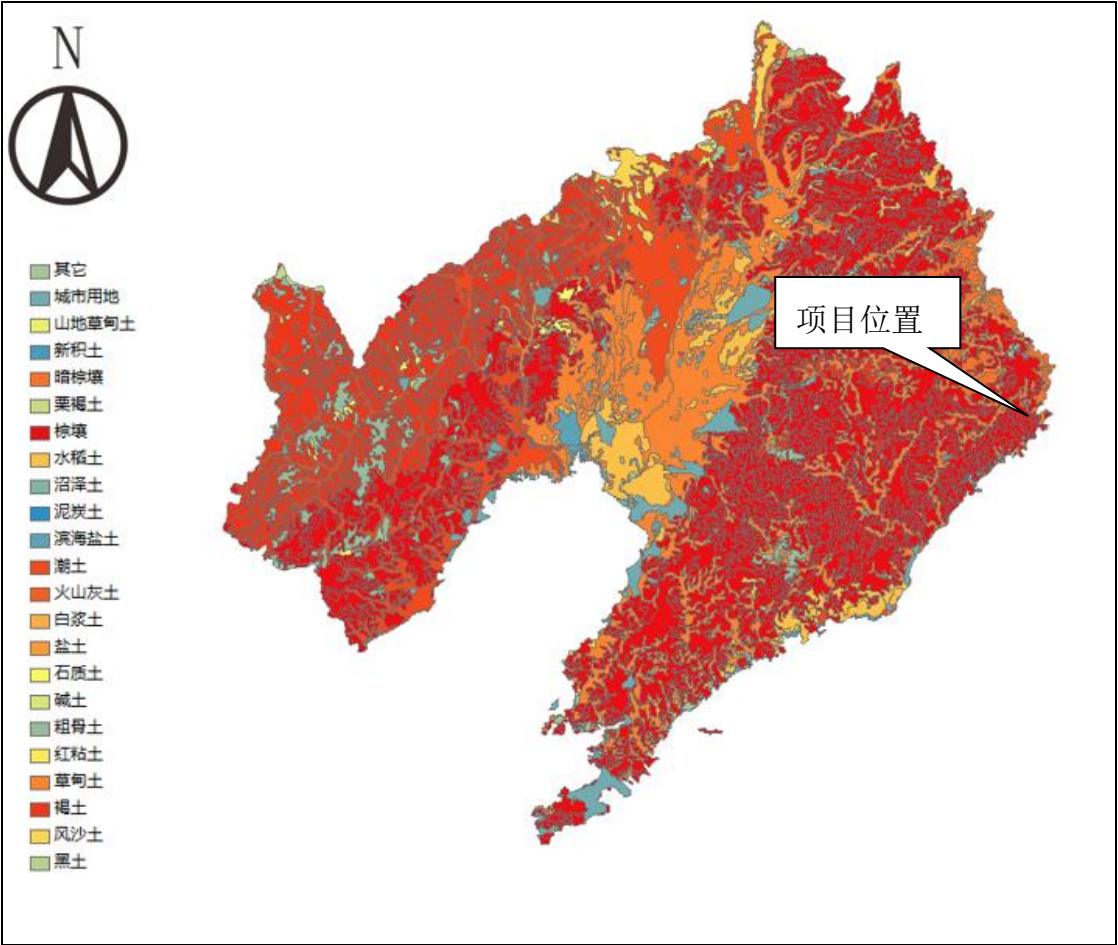


图 5.2-1 土壤类型图

2.土壤理化性质调查



对监测点位中工业场地内 1（T1）进行土壤理化特性调查，调查结果如下：

表 5.2-9 工业场地内 1 点位土壤理化特性调查表

点号		工业场地内 1		时间	2024.11	
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	-	-
现场记录	颜色	黄褐色	褐色	褐色	-	-
	结构	粉状	粉状	粉状	-	-
	质地	粉土	粉土	砂砾	-	-
	沙砾含量	8%	9%	25%	-	-
	其他异物	无根系	无根系	无根系	-	-
实验室测定	pH 值	6.81	6.75	6.90	-	-
	阳离子交换量	23.4mol/kg	23.5mol/kg	23.0mol/kg	-	-
	氧化还原电位	272	272	270	-	-
	饱和导水率/(mm/min)	35.5	34.8	30.4	-	-
	土壤容重/(kg/m³)	1400	1400	1400	-	-

	孔隙度	46.9	48.3	50.4	-	-
--	-----	------	------	------	---	---

表 5.2-10 土壤现场照片

点号	土壤现状及柱状图片
土壤表征图像	
土壤剖面	

3 土壤现状调查结论

本项目土壤调查及评价区域：工业场地 1km 内及土壤生态影响区域 2km 范围内，土地利用类型主要为林地，土壤类型为棕壤。

5.2.6.2 土壤环境污染源识别

本项目为铅锌矿井下开采项目，废石井下回填，项目不设废石堆场；工业场地设置矿石暂存库、高位水池；矿石卸料和铲装、运输及开采过程中会产生粉尘，本项目工业场地属于污染影响型，影响范围在工业场地及周边。整个矿区开采沉陷区域属于生态影响型，主要影响整个矿区沉陷区域及周边范围。

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、高位水池泄漏涉及的垂直入渗；生态影响主要是对土壤环境造成盐碱化影响。具体见建设项目土壤环境影响类型与影响途径表。

表 5.2-10 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								

本项目大气沉降主要为风井排风等会对土壤环境产生的影响。本项目废气污染物主要为颗粒物，污染物进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多数集中分布在表层，粉尘中含有少量金属成分，经矿石组分分析分析，所含重金属物质的量极少，矿石中主要含有金属物质为铅、锌、砷、铬、铜、钙等，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。

本项目主要对沉淀池发生泄漏，防渗层损坏，重金属垂直入渗进入土壤造成的影响进行识别和预测。根据主要建构筑物布置情况，对土壤污染源及影响因子识别。

表 5.2-11 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
井下开采、矿岩铲装	井下凿岩作业、工业场地内铲装	大气沉降	粉尘中的重金属（含铅、锌、砷、铬、铜、隔、钙等）	铅、锌、砷、铬、隔、铜
高位水池	池体泄漏、防渗层损坏	垂直入渗	矿井涌水（铅、锌、锰、砷、铬、铜、隔等）	铅、锌

5.2.6.3 土壤污染环境影响预测分析与评价

1、大气沉降影响预测分析

（1）预测因子及源强

根据运营期污染源分析，根据矿石组分分析结果可知，预测总粉尘量为 1.06t/a，根据矿石全组分分析，本项目矿石中以铅、锌、铜、砷、铬、隔重金属作为预测因子，其含量按最大成分分别为 3.93%、6.35%、0.077%、0.0017%、0.02%、0.0081%，则大气排放量分别为 41.658kg/a、67.31kg/a、0.8162kg/a、0.01802 kg/a、0.212kg/a、0.08586kg/a。

（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《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

（HJ964-2018）中附录 E 的方法一进行预测分析评价，预测方法如下。

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。

根据本项目矿石全组分分析报告数据分析，选取本项目特征因子铅、锌、铜、砷、铬、隔为本次预测因子，各参数选取如下：

表 5.2-12 预测参数选取

预测参数	I_s (kg/a)	L_s	R_s	P_b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	n
铅	41.658	0	0	1400	3867600	0.2	运营期 3.13a
锌	67.31	0	0	1400	3867600	0.2	
铜	0.8162	0	0	1400	3867600	0.2	
砷	0.01802	0	0	1400	3867600	0.2	
铬	0.212	0	0	1400	3867600	0.2	
隔	0.08586	0	0	1400	3867600	0.2	

经过计算，单位质量土壤中重金属的增量如下：

表 5.2-13 预测结果

预测结果	单位年份增量 g/kg	持续时间 a	总计增量 g/kg	质量现状（取 最大值） g/kg	叠加值 g/kg	标准值 g/kg
铅	3.84679E-08	3.13	1.20405E-07	0.0105	≈现状值	建设用地第二类用地筛选值 铅 0.8

锌	6.21556E-08	3.13	1.94547E-07	0.063	≈现状值	/
铜	7.53697E-10	3.13	2.35907E-09	0.116	≈现状值	建设用地第二类用地筛选值 铜 18
砷	1.66401E-11	3.13	5.20834E-11	0.0228	≈现状值	建设用地第二类用地筛选值 铅 0.06
铬	1.95766E-10	3.13	6.12746E-10	0.125	≈现状值	/
隔	7.9285E-11	3.13	2.48162E-10	0.0011	≈现状值	建设用地第二类用地筛选值 0.065

根据预测，在运营期间铅、锌、铜、砷、铬、隔污染物对评价范围内土壤有一定影响，根据预测结果，污染物与现状本底叠加，预测评价范围内的铅、铜、砷、隔浓度小于 GB36600-2018 标准中筛选值浓度；建设用地中锌、铬浓度限值要求，根据预测可知污染物增量较小，建设项目对评价范围内土壤环境影响较小。

2、垂直入渗影响预测

垂直入渗影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 E 推荐的一位非饱和溶质运移模型，预测污染物可能影响的深度。一位非饱和溶质运移控制方程如下：

①数学模型

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

式中：c——污染物介质浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

初始条件：

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

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件， $c(z,t)=C_0$ $t>0, z=0$ 适用于连续点源情景；

$$c(z,t) = \begin{cases} C_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad \text{适用于非连续点源情景。}$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

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

②软件介绍

Hydrus 是美国盐土实验室开发的模拟非饱和土壤中的水、热、溶质运移的系列软件，主要用于计算模拟饱和—非饱和带的水分运动和溶质运移，他在模拟土壤中水分运动、盐分、污染物和养分运移方面得到广泛应用。非饱和土壤水主要是 1 维垂向运动的形式，软件用于计算包气带水分、溶质运移规律，是可以计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。

③边界参数条件

模型上边界概化为有地表的大气边界条件，下边界为变压力水头。

④土壤概化

结合本项目将土壤概化为一种类型，土壤剖面各分层的土壤参数略有不同。建设场地范围内包气带岩性为壤土，在评价区内分布，场地内钻孔揭露其厚度 3.0m，平均垂向渗透系数 $K=7.9 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，防污性能较弱。

本次均选取建设场地内钻孔揭露厚度 3.0m 进行预测，3.0m 均为土壤相关参数见下表。

表 5.2-14 土壤水力参数

土壤层次 /m	土壤类型	残余含水率 $\theta_r/\text{cm}^3/\text{cm}^3$	饱和含水率 $\theta_s/\text{cm}^3/\text{cm}^3$	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状 参数n	渗透系数 $K_s/\text{cm/s}$	经验参数
0-3.0	棕壤	0.36	0.15	0.005	1.09	8×10^{-4}	0.5

表 5.2-15 溶质运移及反应参数

土壤层次/m	土壤类型	土壤密度 ρ /kg/m ³	纵向弥散系数 DL/m	K_d /m ³ g ⁻¹	Sinkwate r1 (d ⁻¹)	SinkSoli d1 (d ⁻¹)
0-3.0	棕壤	1220	2.05	0.05	0.005	0.005

表 5.2-16 污染物泄漏浓度

序号	污染物	浓度 (mg/L)
1	铅	0.01
2	锌	1

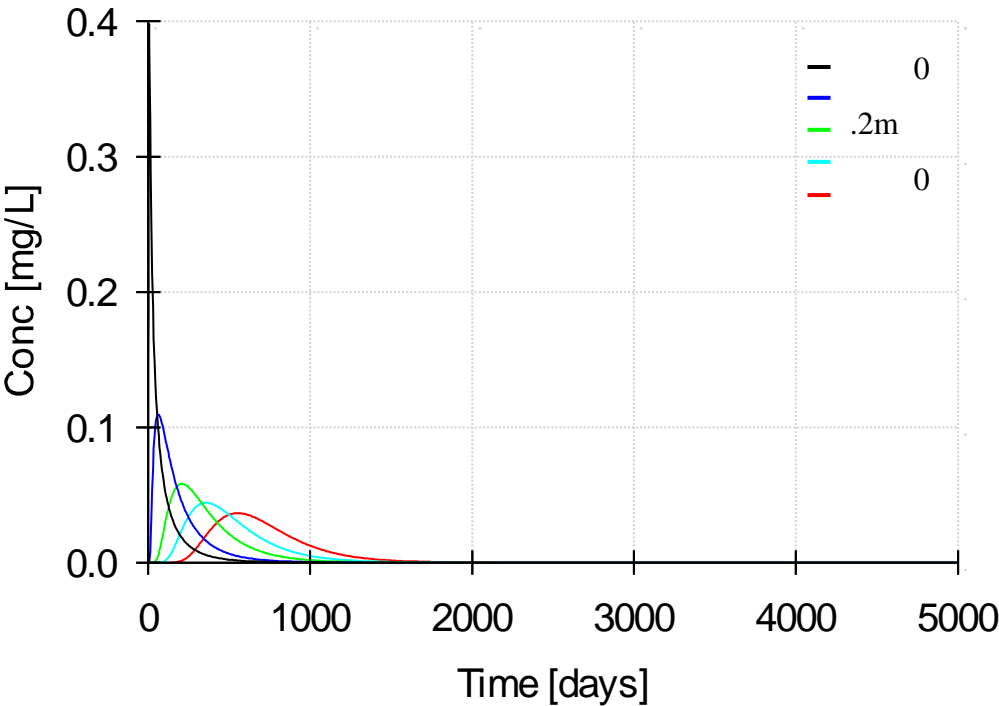


图 5.2-2 铅浓度-时间变化图

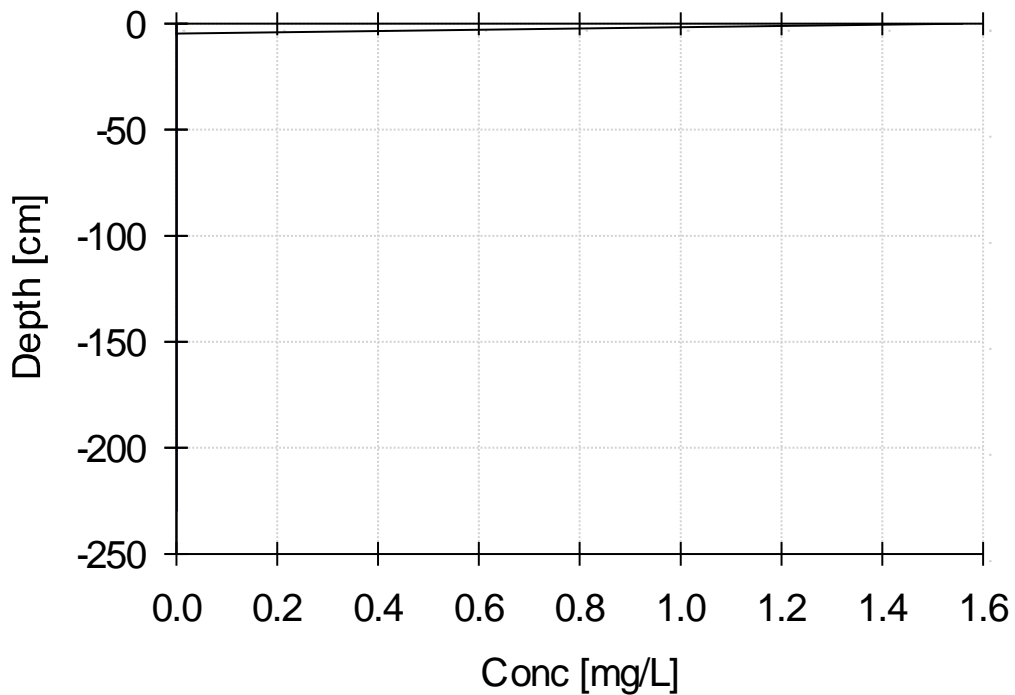


图 5.2-3 不同深度铅浓度变化图

根据模拟预测结果，主要影响第四系包气带在 2.0m 范围内，下渗污染物铅浓度在 30 天后 0.2m 表层处预测点浓度达到最大值 0.38mg/L，随后逐渐减少，在下层 3.0m 处最大影响浓度为 0.033mg/L。在 3.0m 以下地下水含水层受到影响较小，达到含水层中污染物较少，对地下水含水层造成影响较小。

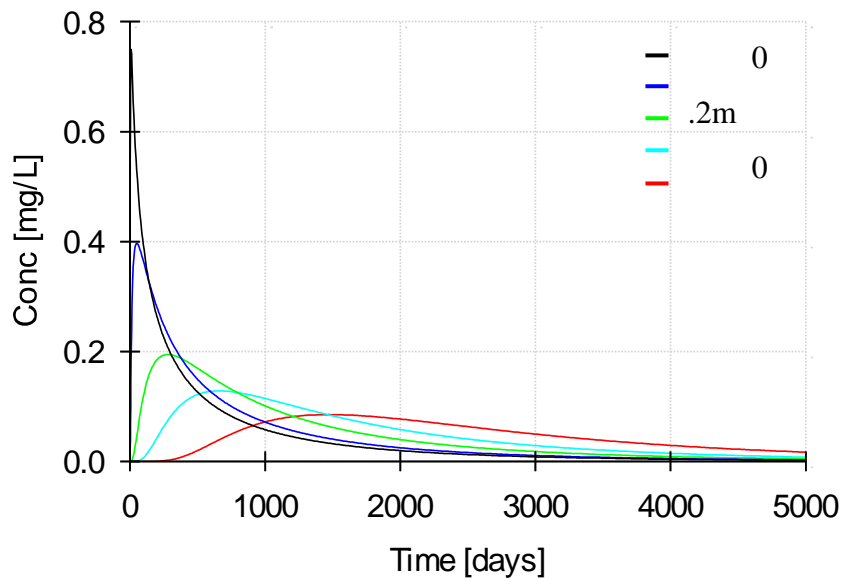


图 5.2-4 锌浓度-时间变化图

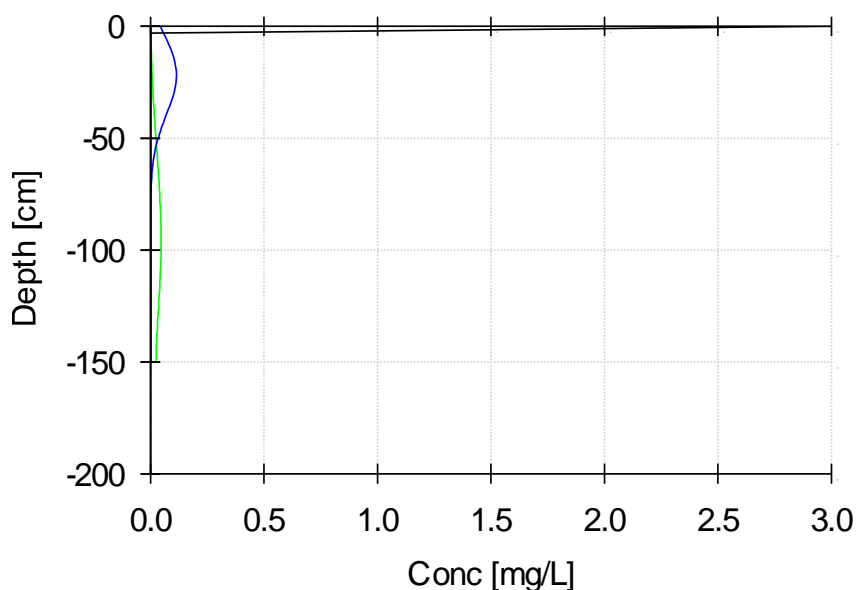


图 5.2-5 不同深度锌浓度变化图

根据模拟预测结果，主要影响第四系包气带在 3.0m 范围内，下渗污染物锌浓度在 7 天后 0.2m 表层处预测点浓度达到最大值 0.75mg/L，随后逐渐减少，在 1.0m 以下层数均影响较小，由于锌的浓度较低，在土壤中会随着雨水下渗至更深层处，但由于下渗过程中在雨水及地下水孔隙水的稀释作用下，浓度会逐渐降低，土壤环境影响范围较小，可至含水层的污染量较小，对整个包气带土壤影响较小。

根据包气带调查，产生的污染物质达到潜水含水层量较小，综合地下水影响预测评价，在全部下渗情况下对土壤环境有一定影响，但下渗至地下水含水层后被地下水稀释对周边环境的影响较小，且污染物在土壤中会受到微生物的分解，在污染影响一段时间后对周边土壤环境影响较小。

5.2.6.3 土壤生态影响型分析

(1) 土壤碱化

根据本项目土壤质量现状监测结果，矿区范围及周边地区 pH 值在 6.64-8.19 范围内，区域土壤未酸化碱化，区域整体现状土壤状况较好。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 5.2-17 土壤盐化影响因素赋值表

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

表 5.2-18 土壤盐化评价表

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

区域地下水类型主要为第四系孔隙水及基岩裂隙水，地下水位埋深大于 2.5m；根据已有文献和遥感数据估算，评价范围干燥度（蒸降比值）（EPR）约 0.3-0.5，小于 1.2；土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）介于 0.2-0.9g/kg 之间，小于 1；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。矿区开采多年并未对区域土壤造成盐化，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碱化及盐化影响。

5.2.7 爆破振动影响分析

5.2.7.1 预测模式

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

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

式中：R----爆破振动安全允许距离，m；

Q----炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量，kg；

V----保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s；

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

5.2.7.2 参数的选取

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），参数选取标准见表 5.2-19 和表 5.2-20，本矿参数选取结果见表 5.2-21。

表 5.2-19 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（cm/s）		
		≤ 10 Hz	10Hz~50 Hz	> 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	2.5~3.6	3.6~4.5	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	水工隧道	7~8	8~10	10~15
7	交通隧道	10~12	12~15	15~20
8	矿山巷道	15~18	18~25	20~30

9	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
10	新浇大体积混凝土（C20）： 龄期：初凝~3d 龄期：3d~7d 龄期：7d~28d	1.5~2.0 3.0~4.0 7.0~8.0	2.0~2.5 4.0~5.0 8.0~10.0	2.5~3.0 5.0~7.0 10.0~12

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行确定或按如下数据选取：硐室爆破 f 小于 20 Hz，露天深孔爆破 f 早 10 Hz~60 Hz 之间；露天浅孔爆破 f 在 40 Hz~100 Hz 之间；地下深孔爆破 f 在 30 Hz~100 Hz 之间，地下浅孔爆破 f 在 60 Hz~300 Hz 之间。

表 5.2-20 不同岩性的 K, a 值

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

表 5.2-21 本项目参数选取结果

参数	数值	备注
V (cm/s)	2.5	一般民用建筑
K	100	
a	1.5	

5.2.7.3 预测结果

根据项目设计，项目每次爆破最大炸药量为 300kg 左右，经计算得 R 为 77.5m，环评确定振动安全防护距离为 100m。

本项目为地下开采，地下爆破源距离地表居民住宅的最近水平距离为 950m，远超过安全防护距离，因此采用设计的最大炸药量 300kg，项目地下爆破不会对地表的村庄产生影响。

5.2.8 地下水环境影响分析

5.2.8.1 污染源强分析

项目发生渗漏并不能及时处理的情况为高位水池破裂，根据废石淋溶实验结果，其中 COD 检出结果超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，

其余各因子均未超标。为更好的模拟污染物渗漏对地下水的影响，选取 COD、铅、锌进行预测，COD 取值 20mg/L、铅浓度取检出限值为 0.03mg/L、锌浓度取地下水 III 类标准 10 倍 10mg/L。本次评价工作主要针对产生淋溶水中重金属等物质对含水层中地下水的影响。

5.2.8.2 预测方法选取

项目不向地表排放废水，也不抽取地下水，正常状况下不会对地下水流场产生明显影响，地下水补给、径流、排泄基本处于天然状态。该项目地下水环境影响评价适宜采用地下水解析模式进行分析评价，本次评价参照地下水环境影响评价导则要求采用二维弥散解析模式。将高位水池定义污染源连续排放点，解析法选择用连续注入示踪剂—平面连续点源型模式。

我们可将连续点源的作用视为无数瞬时点源作用之和，而瞬时点源的结果已有解（式 1-2），因而可通过积分得到所要求的解。其公式为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1-3)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (1-4)$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

mt—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

DL—纵向弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ —第一类越流系统井函数。

上式即为平面稳定连续注入点源的解。当 t 较长时，上式简化为

$$C(x, y) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} K_0 \left(\sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \right)$$

(1-5)

5.2.8.3 地下水影响预测

(1) 参数确定

根据水文地质调查和收集资料确定公式所需参数值：

M—含水层的厚度为 1-3m，本次预测取值为 3m；

n—区内含水层为基岩裂隙含水层，根据经验值及相似地区试验结果，取 0.2；

u—水流速度 $u=V/n=KI/n=0.2 \times 0.368 / 0.2 = 0.368 \text{m/d}$ ；

DL—纵向弥散系数， m^2/d ；根据《水文地质学》对于弥散系数的经验值，同时考虑地层结构、含水层岩性，参照室内弥散系数，确定论证区纵向弥散系数为 $1 \text{m}^2/\text{d}$ ；

DT—横向的弥散系数， m^2/d ；取为 $0.05 \text{m}^2/\text{d}$ 。

污染指标质量浓度标准根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准进行确定，各类污染物的检出下限值及检出精度参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）。

表 5.2-20 预测因子检出下限及其水质标准限值（mg/L）

预测因子	COD	铅	锌
标准限值	3	0.01	1
检出下限值	0.5	0.001	0.1
预测精度	0.1	0.001	0.1

(2) 预测结果

a.COD 预测

COD 运移的最低限定值定为标准限值，为 3mg/L 。预测时间包含渗漏 10 天、

30 天时及停止渗漏后 100 天、365 天、1000 天时，COD 预测浓度分布见图 5.2-2~5.2-6。

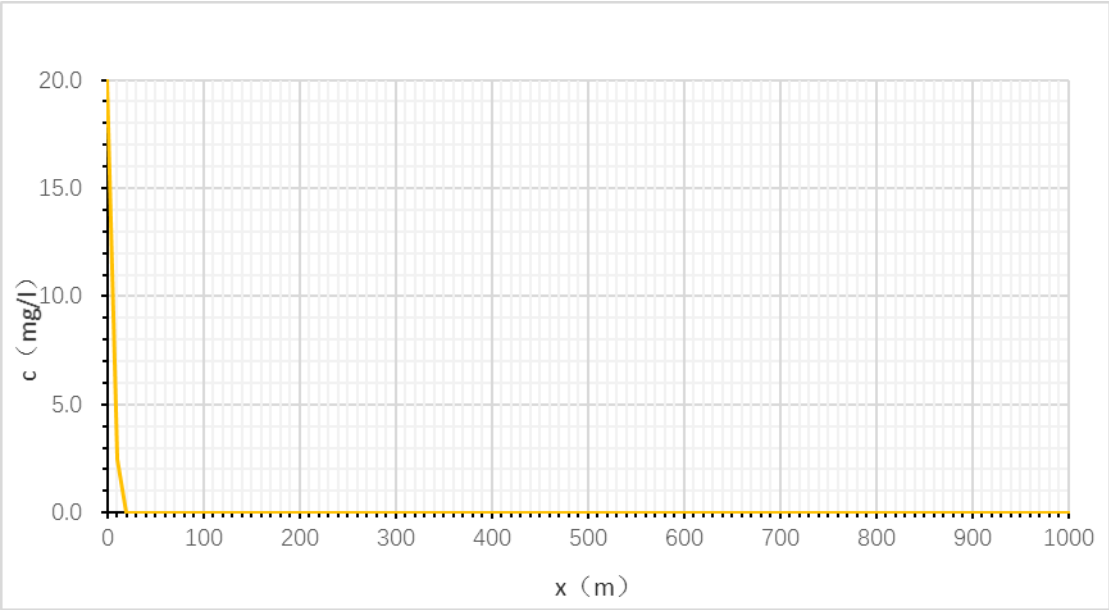


图 5.2-2 入渗 10 天时不同距离 COD 浓度变化预测图

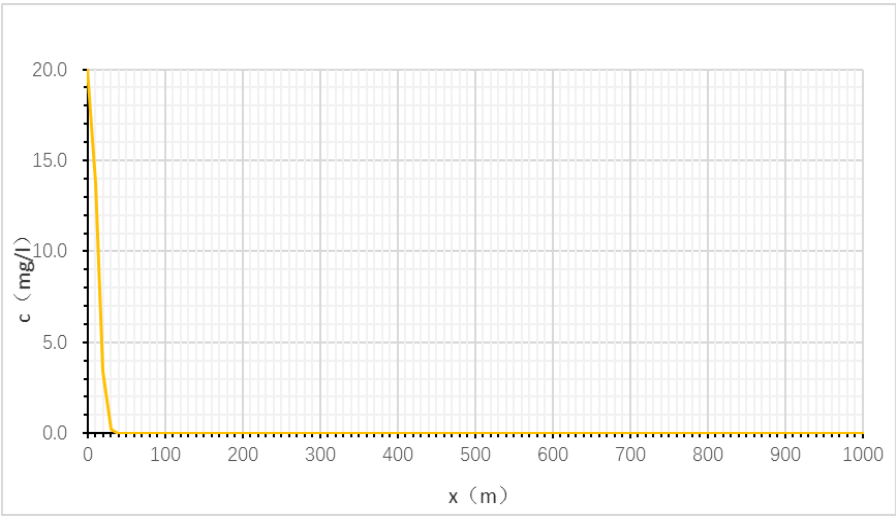


图 5.2-3 入渗 30 天时不同距离 COD 浓度变化预测图

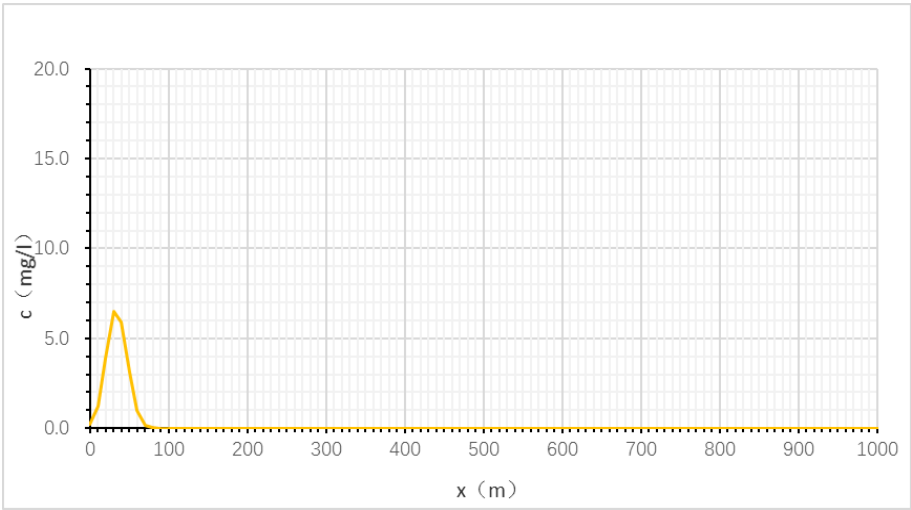


图 5.2-4 入渗 100 天时不同距离 COD 浓度变化预测图

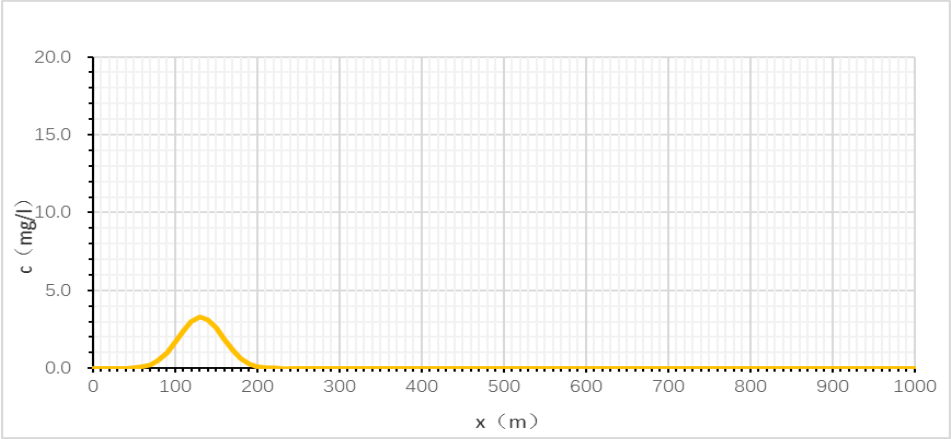


图 5.2-5 入渗 365 天时不同距离 COD 浓度变化预测图

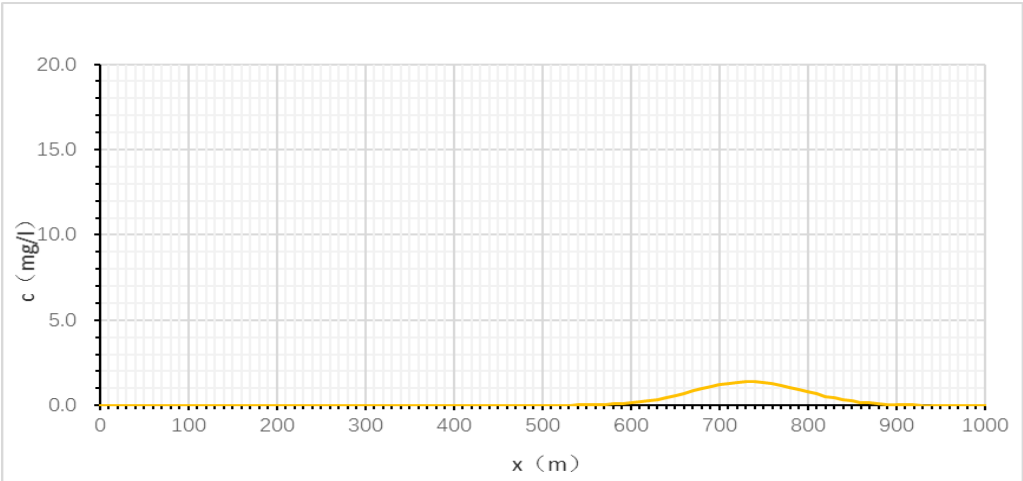


图 5.2-6 入渗 1000 天时不同距离 COD 浓度变化预测图

表 5.2-21 污染物 COD 运移预测结果（单位：mg/L）

运移距离 (m)	10 天	30 天	100 天	365 天	1000 天
0	2.00E+01	2.00E+01	2.02E-01	1.25E-05	2.22E-15
10	2.46E+00	1.37E+01	1.25E+00	7.87E-05	2.22E-14
20	4.51E-03	3.44E+00	3.92E+00	4.28E-04	1.40E-13
30	7.36E-08	2.17E-01	6.49E+00	2.01E-03	7.93E-13
40	4.44E-15	2.95E-03	5.92E+00	8.12E-03	4.30E-12
50	0.00E+00	8.29E-06	3.10E+00	2.84E-02	1.95E-11
60	0.00E+00	2.62E-09	9.71E-01	8.55E-02	9.97E-11
70	0.00E+00	2.91E-13	1.87E-01	2.23E-01	4.61E-10
80	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-02	5.01E-01	2.03E-09
90	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-03	9.76E-01	8.46E-09
100	0.00E+00	0.00E+00	7.87E-05	1.64E+00	3.36E-08
110	0.00E+00	0.00E+00	2.27E-06	2.40E+00	1.27E-07
120	0.00E+00	0.00E+00	4.04E-08	3.03E+00	4.53E-07
130	0.00E+00	0.00E+00	4.41E-10	3.32E+00	1.54E-06
140	0.00E+00	0.00E+00	3.18E-12	3.15E+00	4.98E-06
150	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-14	2.60E+00	1.53E-05
160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.86E+00	4.46E-05
170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E+00	1.24E-04
180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.25E-01	3.25E-04
190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-01	8.14E-04
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-01	1.94E-03
210	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.29E-02	4.37E-03
220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-02	9.39E-03
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.61E-03	1.92E-02
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.53E-04	3.71E-02
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-04	6.84E-02
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.17E-05	1.20E-01
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.98E-06	1.99E-01
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.85E-07	3.15E-01
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.22E-08	4.73E-01
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.62E-09	6.76E-01
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.89E-10	9.17E-01
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.32E-11	1.18E+00
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.76E-12	1.45E+00
340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.88E-13	1.69E+00
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-14	1.87E+00
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-15	1.97E+00
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.97E+00

380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.88E+00
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E+00
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E+00
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E+00
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.26E-01
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.84E-01
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.80E-01
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.21E-01
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-01
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-01
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.05E-02
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.85E-02
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-02
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.86E-03
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.63E-03
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-03
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.76E-04
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.54E-04
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E-04
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.96E-05
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.72E-05
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.69E-06
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-06
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.35E-07
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-07
630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.12E-08
640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-08
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.59E-09
660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.04E-10
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-10
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.80E-11
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.09E-12
700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-12
710	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.08E-13
720	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.55E-14
730	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E-15
740	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-15
750	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
760	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

770	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
780	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
790	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
810	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
820	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
830	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
840	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
850	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
860	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
870	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
880	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
890	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
910	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
920	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
930	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
940	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
950	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
960	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
970	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
980	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
990	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1010	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1020	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1030	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1040	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1050	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1060	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1070	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1080	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1090	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1110	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1120	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1130	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1140	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1150	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

1160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1210	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由图 5.2-2~5.2-6 可以看出，运营期 10 天时，预测超标距离为 9m；影响最大距离为 13m；运营期 30 天时，预测超标距离为 20m；影响最大距离为 27m；运营期 100 天时，预测超标距离为 50m；影响最大距离为 64m；运营期 365 天时，预测超标距离为 143m；影响最大距离为 183m；运营期 1000 天时，预测结果均未超

标；影响最大距离为 438m。

预测因子 COD 影响最大浓度在 30 天，影响最大浓度为 19.786mg/L，超标影响最大距离为 143m，影响最大距离为 438m。入渗停止后在地下水径流稀释的作用下，影响浓度迅速降低，根据预测结果 1000 天后对地下水环境无超标影响，影响范围较小，始终未对保护目标产生影响。

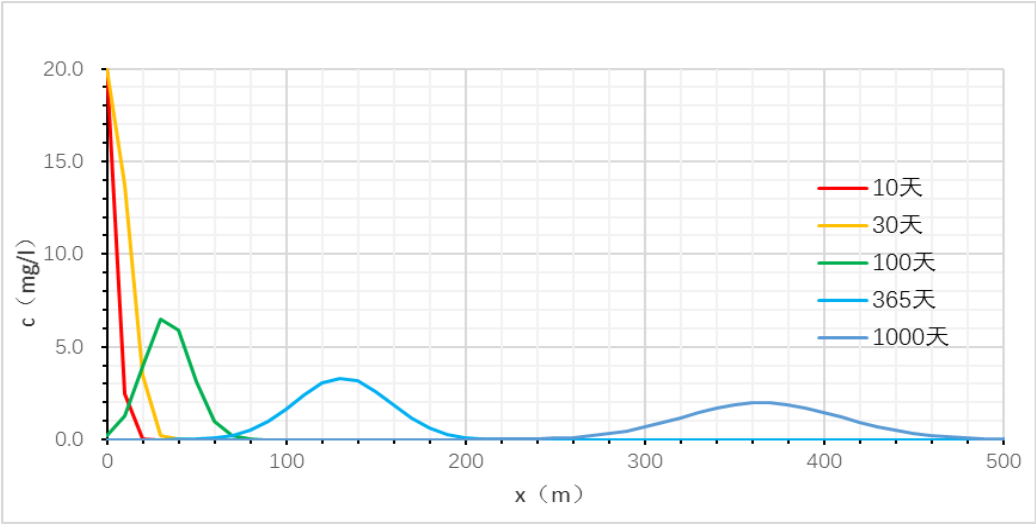


图 5.2-7 COD 浓度变化预测图

B.铅预测

铅运移的最低限定值定为标准限值，为 0.01mg/L。预测时间包含渗漏 10 天、30 天时及停止渗漏后 100 天、365 天、1000 天时，铅预测浓度分布见图 5.2-8~5.2-12。

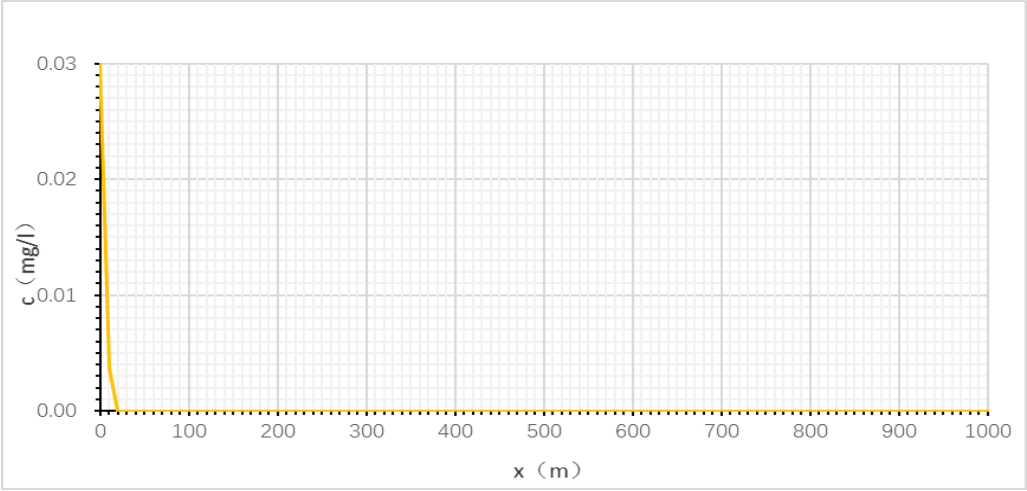


图 5.2-8 入渗 10 天时不同距离铅浓度变化预测图

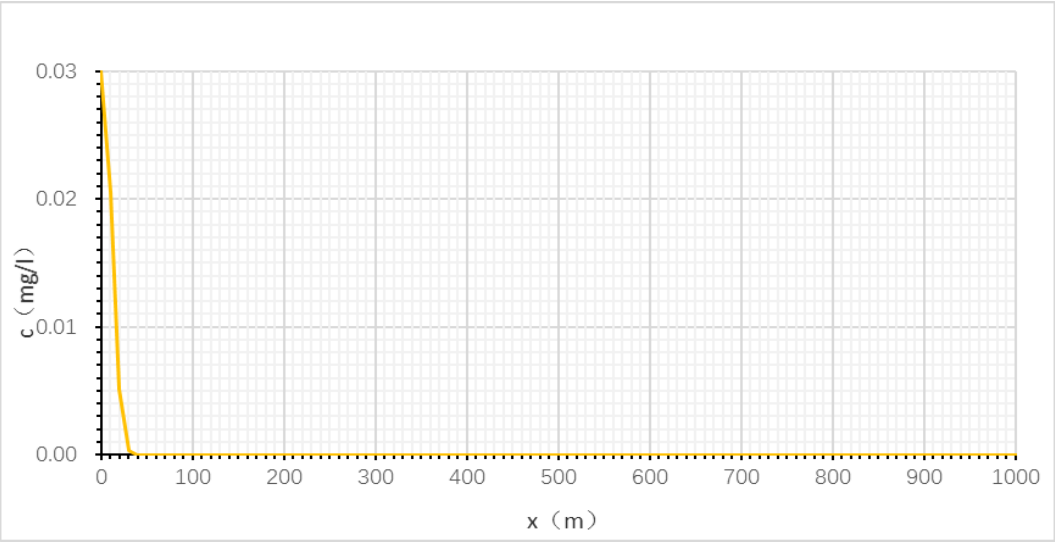


图 5.2-9 入渗 30 天时不同距离铅浓度变化预测图

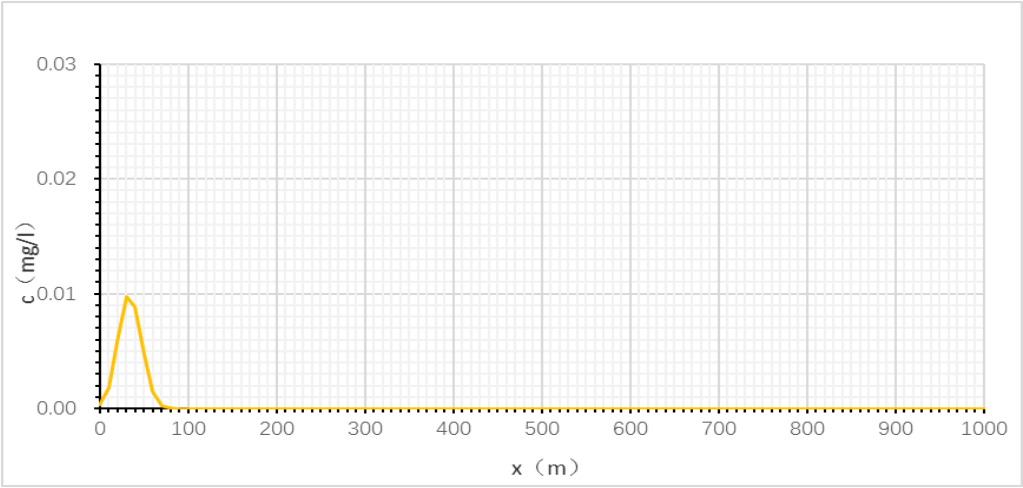


图 5.2-10 入渗 100 天时不同距离铅浓度变化预测图

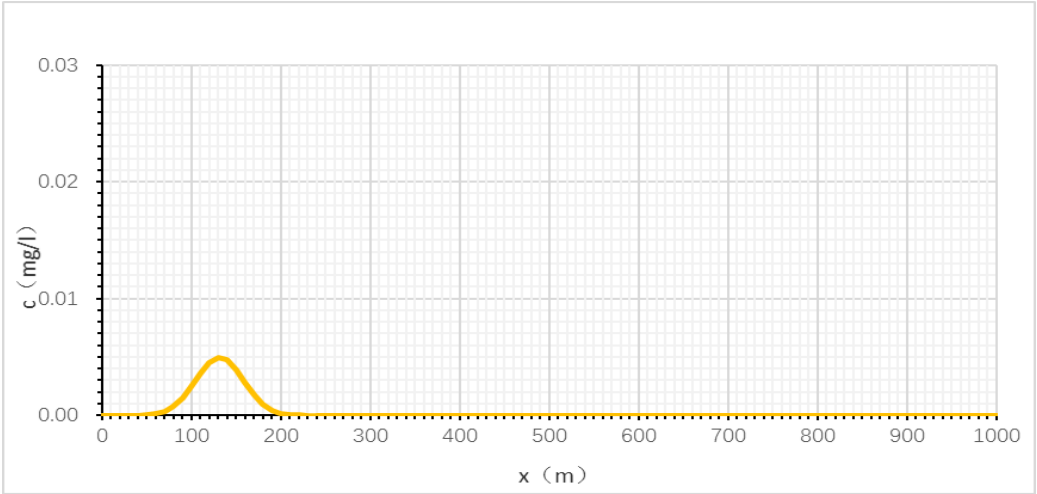


图 5.2-11 入渗 365 天时不同距离铅浓度变化预测图

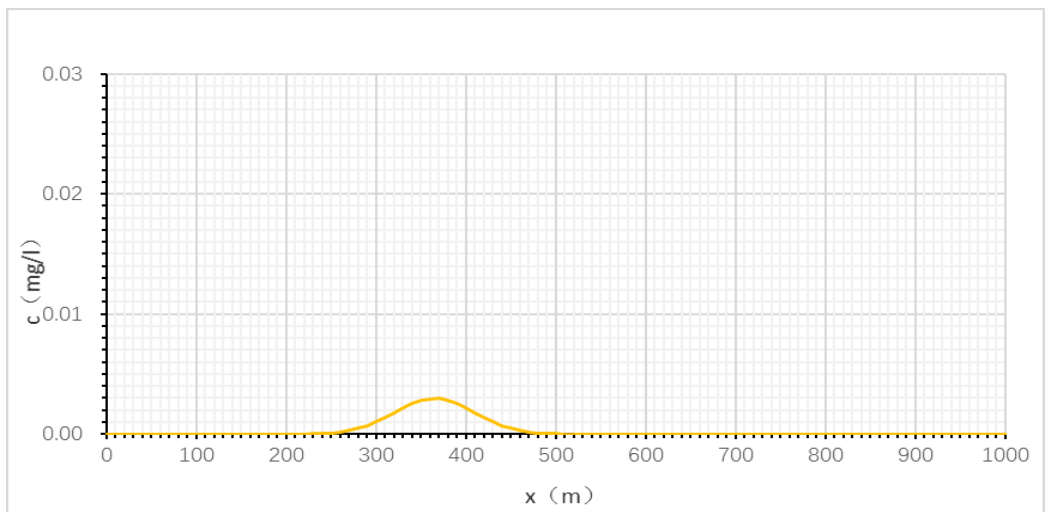


图 5.2-12 入渗 1000 天时不同距离铅浓度变化预测图

表 5.2-22 污染物铅运移预测结果（单位：mg/L）

运移距离（m）	10 天	30 天	100 天	365 天	1000 天
0	3.00E-02	3.00E-02	3.03E-04	1.87E-08	3.33E-18
10	3.69E-03	2.05E-02	1.87E-03	1.18E-07	3.33E-17
20	6.76E-06	5.16E-03	5.87E-03	6.42E-07	2.10E-16
30	1.10E-10	3.25E-04	9.74E-03	3.01E-06	1.19E-15
40	6.66E-18	4.42E-06	8.88E-03	1.22E-05	6.45E-15
50	0.00E+00	1.24E-08	4.65E-03	4.25E-05	2.93E-14
60	0.00E+00	3.92E-12	1.46E-03	1.28E-04	1.50E-13
70	0.00E+00	4.36E-16	2.81E-04	3.34E-04	6.92E-13
80	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-05	7.52E-04	3.04E-12
90	0.00E+00	0.00E+00	2.53E-06	1.46E-03	1.27E-11
100	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-07	2.47E-03	5.04E-11
110	0.00E+00	0.00E+00	3.41E-09	3.60E-03	1.90E-10
120	0.00E+00	0.00E+00	6.06E-11	4.55E-03	6.79E-10
130	0.00E+00	0.00E+00	6.62E-13	4.98E-03	2.31E-09
140	0.00E+00	0.00E+00	4.76E-15	4.73E-03	7.47E-09
150	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-17	3.90E-03	2.29E-08
160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.79E-03	6.69E-08
170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E-03	1.85E-07
180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.37E-04	4.88E-07
190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.41E-04	1.22E-06
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-04	2.90E-06
210	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.43E-05	6.56E-06
220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-05	1.41E-05
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.41E-06	2.87E-05

240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-06	5.57E-05
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.64E-07	1.03E-04
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.75E-08	1.80E-04
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.48E-09	2.99E-04
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-09	4.72E-04
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-10	7.10E-04
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E-11	1.01E-03
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-12	1.38E-03
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.48E-14	1.77E-03
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.14E-15	2.17E-03
340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.31E-16	2.53E-03
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-17	2.81E-03
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-18	2.95E-03
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.96E-03
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.81E-03
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.54E-03
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.19E-03
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-03
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-03
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-03
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.20E-04
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.81E-04
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.05E-04
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-04
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-04
490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.77E-05
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.00E-05
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.48E-05
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.94E-06
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.10E-06
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.31E-06
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.31E-07
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-07
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.44E-08
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.59E-08
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.54E-09
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.68E-09
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.02E-10
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E-10

630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.17E-11
640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-11
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.89E-12
660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.06E-13
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.99E-13
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.21E-14
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.14E-15
700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E-15
710	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.11E-16
720	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.33E-17
730	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.99E-18
740	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-18
750	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
760	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
770	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
780	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
790	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
810	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
820	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
830	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
840	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
850	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
860	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
870	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
880	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
890	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
910	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
920	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
930	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
940	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
950	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
960	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
970	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
980	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
990	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1010	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

1020	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1030	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1040	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1050	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1060	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1070	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1080	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1090	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1110	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1120	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1130	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1140	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1150	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1210	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

1410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由图 5.2-8~5.2-12 可以看出，运营期 10 天时，预测超标距离为 7m；影响最大距离为 12m；运营期 30 天时，预测超标距离为 16m；影响最大距离为 26m；运营期 100 天时，预测超标距离为 34m；影响最大距离为 62m；运营期 365 天时，预测结果均未超标；影响最大距离为 179m；运营期 1000 天时，预测结果均未超标；影响最大距离为 430m。

预测因子铅影响最大浓度在 30 天，影响最大浓度为 0.0296mg/L，超标影响最大距离为 34m，影响最大距离为 430m。入渗停止后在地下水径流稀释的作用下，影响浓度迅速降低，根据预测结果 1000 天后对地下水环境无超标影响，影响范围较小，始终未对保护目标产生影响。

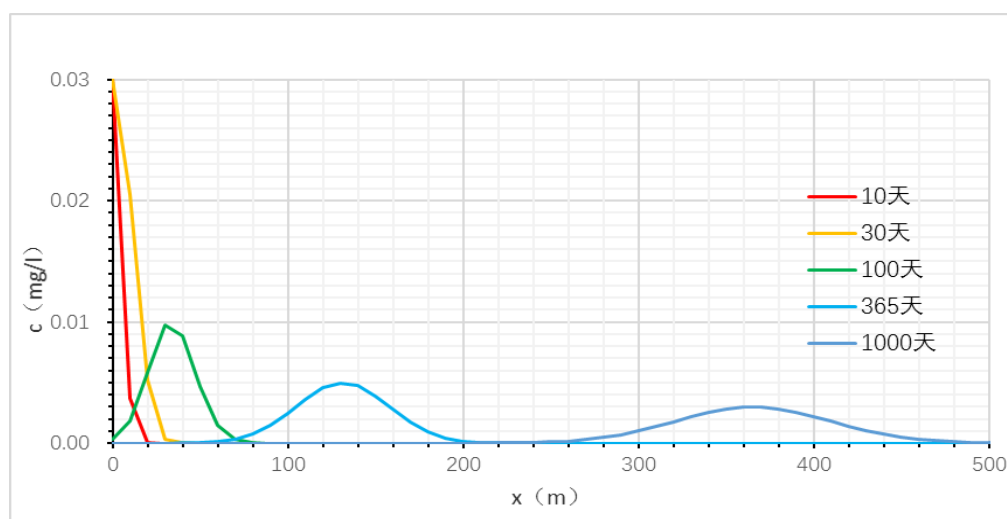


图 5.2-13 铅浓度变化预测图

C. 锌预测

锌运移的最低限定值定为标准限值，为 1mg/L。预测时间包含渗漏 10 天、30 天时及停止渗漏后 100 天、365 天、1000 天时，锌预测浓度分布见图 5.2-14~5.2-18。

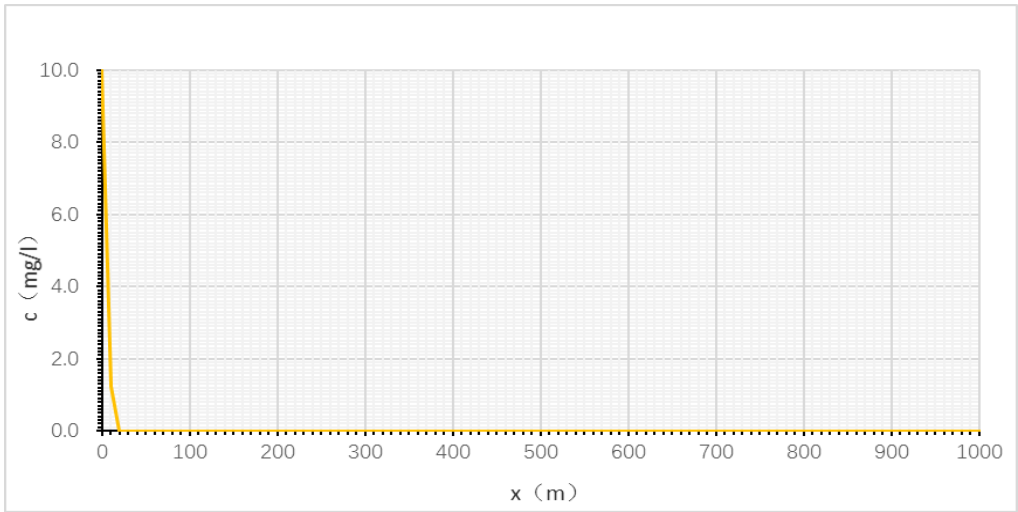


图 5.2-14 入渗 10 天时不同距离锌浓度变化预测图

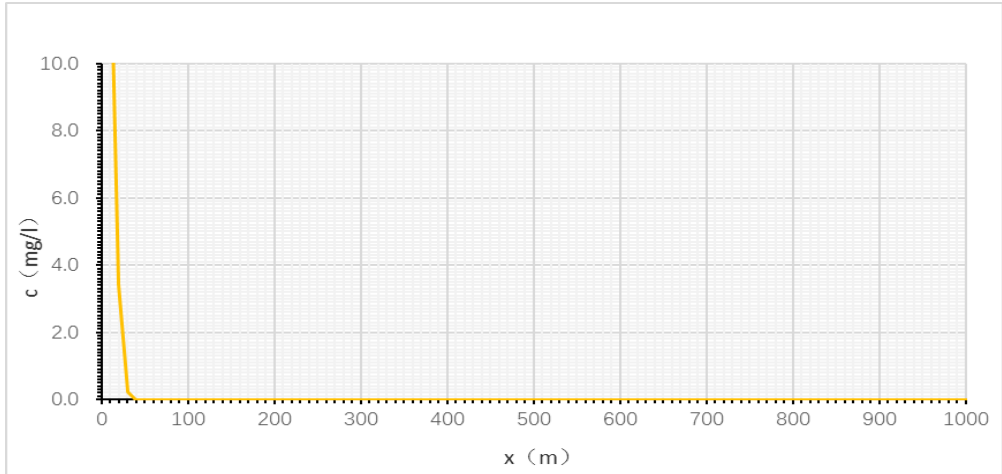


图 5.2-15 入渗 30 天时不同距离锌浓度变化预测图

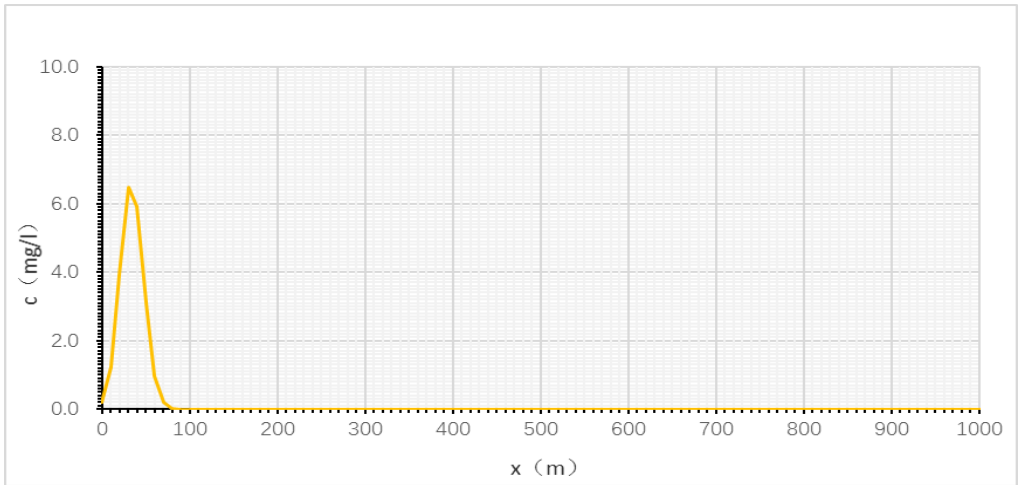


图 5.2-16 入渗 100 天时不同距离锌浓度变化预测图

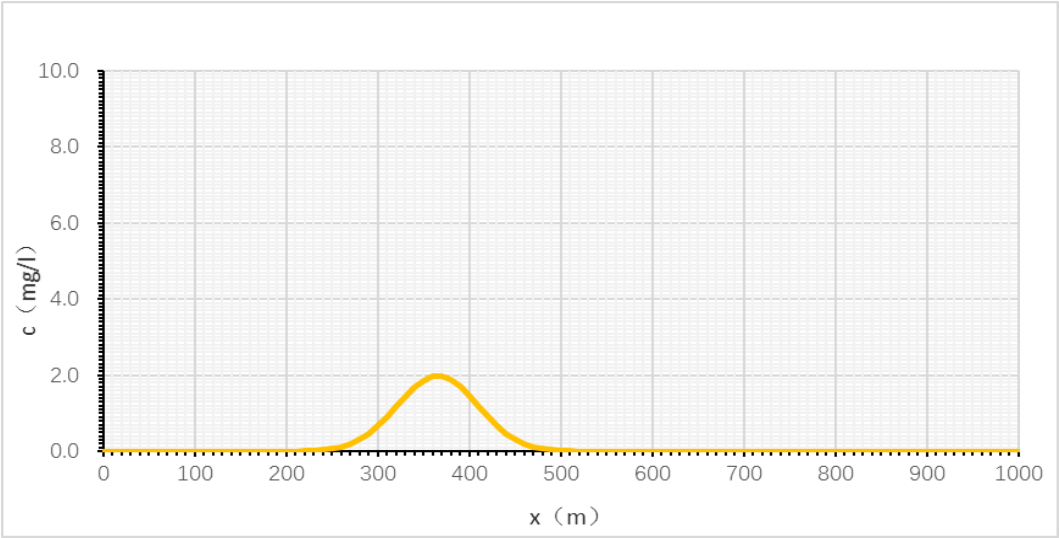


图 5.2-17 入渗 365 天时不同距离锌浓度变化预测图

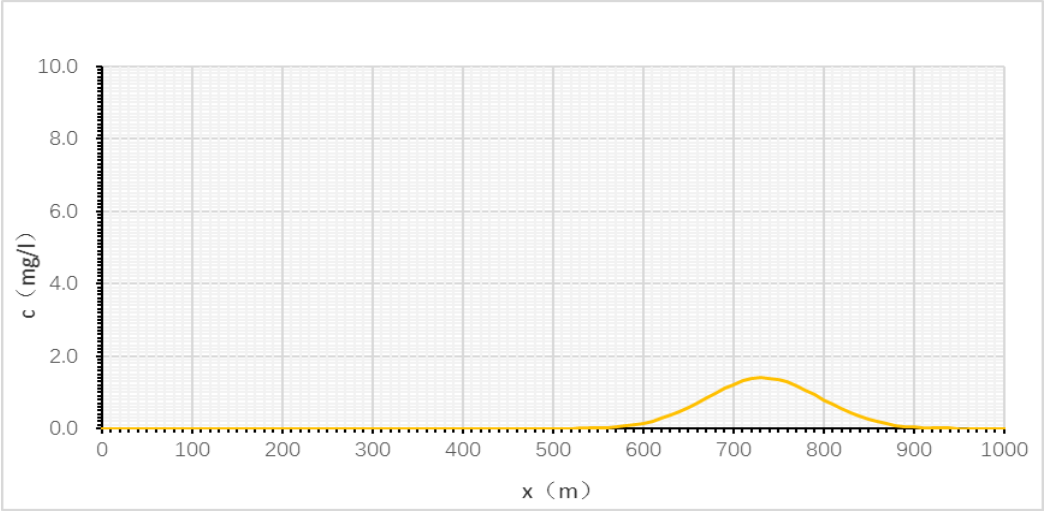


图 5.2-18 入渗 1000 天时不同距离锌浓度变化预测图

表 5.2-23 污染物锌运移预测结果（单位：mg/L）

运移距离（m）	10 天	30 天	100 天	365 天	1000 天
0	1.00E+01	1.00E+01	1.01E-01	6.23E-06	1.11E-15
10	1.23E+00	6.84E+00	6.24E-01	3.94E-05	1.11E-14
20	2.25E-03	1.72E+00	1.96E+00	2.14E-04	6.99E-14
30	3.68E-08	1.08E-01	3.25E+00	1.00E-03	3.96E-13
40	2.22E-15	1.47E-03	2.96E+00	4.06E-03	2.15E-12
50	0.00E+00	4.15E-06	1.55E+00	1.42E-02	9.77E-12
60	0.00E+00	1.31E-09	4.85E-01	4.27E-02	4.98E-11
70	0.00E+00	1.45E-13	9.36E-02	1.11E-01	2.31E-10
80	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-02	2.51E-01	1.01E-09
90	0.00E+00	0.00E+00	8.43E-04	4.88E-01	4.23E-09

100	0.00E+00	0.00E+00	3.93E-05	8.22E-01	1.68E-08
110	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-06	1.20E+00	6.33E-08
120	0.00E+00	0.00E+00	2.02E-08	1.52E+00	2.26E-07
130	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-10	1.66E+00	7.70E-07
140	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-12	1.58E+00	2.49E-06
150	0.00E+00	0.00E+00	6.66E-15	1.30E+00	7.64E-06
160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.29E-01	2.23E-05
170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.78E-01	6.18E-05
180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.12E-01	1.63E-04
190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-01	4.07E-04
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.01E-02	9.68E-04
210	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.14E-02	2.19E-03
220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E-03	4.69E-03
230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-03	9.58E-03
240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.26E-04	1.86E-02
250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.80E-05	3.42E-02
260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-05	5.99E-02
270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.49E-06	9.96E-02
280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.42E-07	1.57E-01
290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.11E-08	2.37E-01
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.31E-09	3.38E-01
310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.95E-10	4.58E-01
320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-11	5.91E-01
330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-12	7.25E-01
340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-13	8.45E-01
350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.77E-15	9.36E-01
360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.55E-16	9.85E-01
370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.86E-01
380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.38E-01
390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.48E-01
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.29E-01
410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.96E-01
420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.63E-01
430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.42E-01
440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.40E-01
450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.60E-01
460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-01
470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.14E-02
480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.53E-02

490	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E-02
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.99E-03
510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.93E-03
520	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.31E-03
530	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-03
540	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.38E-04
550	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.77E-04
560	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.79E-05
570	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-05
580	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.62E-06
590	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.85E-06
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.95E-07
610	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.67E-07
620	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.61E-08
630	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-08
640	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.30E-09
650	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-09
660	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.02E-10
670	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.64E-11
680	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-11
690	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.05E-12
700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.77E-13
710	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-13
720	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E-14
730	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.33E-15
740	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.55E-16
750	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
760	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
770	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
780	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
790	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
810	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
820	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
830	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
840	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
850	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
860	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
870	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

880	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
890	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
910	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
920	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
930	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
940	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
950	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
960	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
970	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
980	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
990	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1010	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1020	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1030	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1040	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1050	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1060	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1070	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1080	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1090	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1110	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1120	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1130	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1140	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1150	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1160	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1170	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1180	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1190	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1210	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1220	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1230	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1240	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1250	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1260	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

1270	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1280	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1290	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1310	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1320	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1330	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1340	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1350	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1360	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1370	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1380	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1390	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1410	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1420	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1430	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1440	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1450	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1460	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1470	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1480	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由图 5.2-14~5.2-18 可以看出，运营期 10 天时，预测超标距离为 10m；影响最大距离为 14m；运营期 30 天时，预测超标距离为 22m；影响最大距离为 30m；运营期 100 天时，预测超标距离为 54m；影响最大距离为 69m；运营期 365 天时，预测超标距离为 158m；影响最大距离为 194m；运营期 1000 天时，预测结果均未超标；影响最大距离为 460m。

预测因子锌影响最大浓度在 30 天，影响最大浓度为 9.893mg/L，超标影响最大距离为 158m，影响最大距离为 460m。入渗停止后在地下水径流稀释的作用下，影响浓度迅速降低，根据预测结果 1000 天后对地下水环境无超标影响，影响范围较小，始终未对保护目标产生影响。

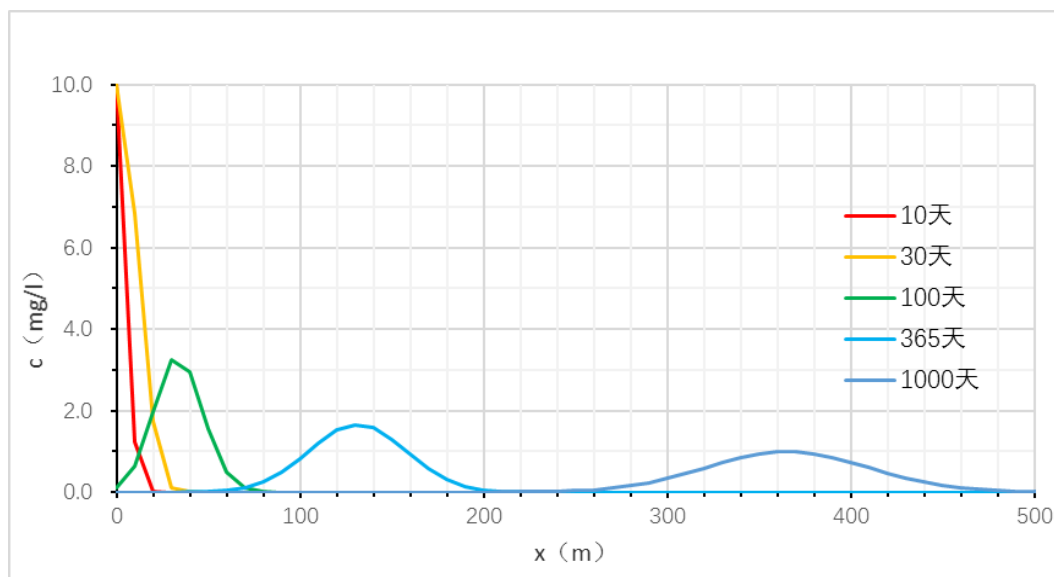


图 5.2-19 锌浓度变化预测图

5.2.8.4 地下水模拟预测结论

高位水池废水下渗可能会对下游地下水环境产生不良的影响，但始终未到达保护目标处，对周边地下水环境影响主要在厂区区域，影响范围较小，且随着时间所产生的污染物浓度逐渐减少，在包气带介质的吸附、降解等作用的影响，污染物质会得到不同程度的净化因此本项目做好防渗及日常监管，减少非正常状况下的废水外漏，对下游地下水的影响较小，因此对下游居民造成威胁的可能性较小。

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。

6 生态环境影响分析及保护措施

6.1 生态功能区划与保护目标

6.1.1 生态功能区划

评价区域在辽宁省生态功能区划中，一级功能属于辽宁低山丘陵暖温带湿润、半湿润生态区，二级功能属于鸭绿江流域针阔混交林生态亚区，三级功能属于浑江水源涵养与生物多样性保护生态功能区。项目在辽宁省生态功能区划中的位置见图 6.1-1。

评价区域在丹东市生态功能区划中属于北部中低山冷凉湿润生态带，该区域是丹东市的东北部的生态屏障，是水源涵养、蓄水供水的重要地区，详见丹东市生态功能区划图，即图 6.1-2。

该功能区东北高西南低，多丘陵谷地，气候温和湿润，水系丰富，属于鸭绿江水系，是丹东地区主要的水源涵养区。主要植被有长白落叶松林、蒙古栎阔叶林为主。

主要生态功能：水土保持、水源涵养、生物多样性保护。

主要生态问题：植被条件较差，流域周边地区人为活动加剧，不合理开发影响水源涵养和生物多样性保护。

保护建设方向：以水源保护为重点，周边地区限制开发，提高防护能力，保障库区安全，加强生态系统水源涵养功能；调整丘陵坡地种养结构，完善坡耕地和蚕场治理工程，防治水土流失；合理布局企业项目，淘汰污染落后产能项目，控制环境污染。



图 6.1-1 辽宁省生态功能区划图



图 6.1-2 丹东市生态功能区划图

6.1.2 环境保护目标

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

（1）生态环境保护目标主要为位于评价范围内的国家公益林、双江河自然保护区，此外还有周边的乔木林等自然植被；

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

6.1.2.1 矿区内国家公益林情况

评价范围内涉及国家二级公益林面积 122.54 公顷，广泛分布在评价区，其中在矿区内国家二级公益林面积为 0.0536 公顷，位于矿区的东北角。

6.1.2.2 双江河市级自然保护区情况

双江河市级自然保护区位于丹东市宽甸满族自治县，面积 120914 公顷，保护目标为湿地生态系统及野生动植物。本项目矿区范围及工程占地均不涉及双江河市级自然保护区，距离保护区最近距离为 2m。

6.2 生态环境现状调查与评价

6.2.1 遥感数据源的选择与解译

解译使用的信息源为高分一号遥感卫星，获取时间为 2024 年 7 月。选取这一时间段遥感数据，主要考虑到这一时期的地表类型差异在一年中最为明显，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对各生态环境因子的读判。高分一号遥感卫星全色波段空间分辨率为 2m，多光谱波段空间分辨率为 8m。高分一号卫星遥感影像各谱段具体用途见表 6.2-1。专题信息获取流程见图 6.2-1。

表 6.2-1 高分一号卫星遥感影像各谱段具体用途表

参 数	2m分辨率全色/8m分辨率多光谱相机		
	波长		功能
光谱范围	全色	0.45—0.90μm	地物分辨
	多光谱	0.45—0.52μm	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被

		0.52—0.59μm	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
		0.63—0.69μm	进行植被分类，鉴别人工建筑物、水质
		0.77—0.89μm	用于生物量和作物长势的测定，绘制水体边界
空间分辨率	全色	2m	
	多光谱	8m	

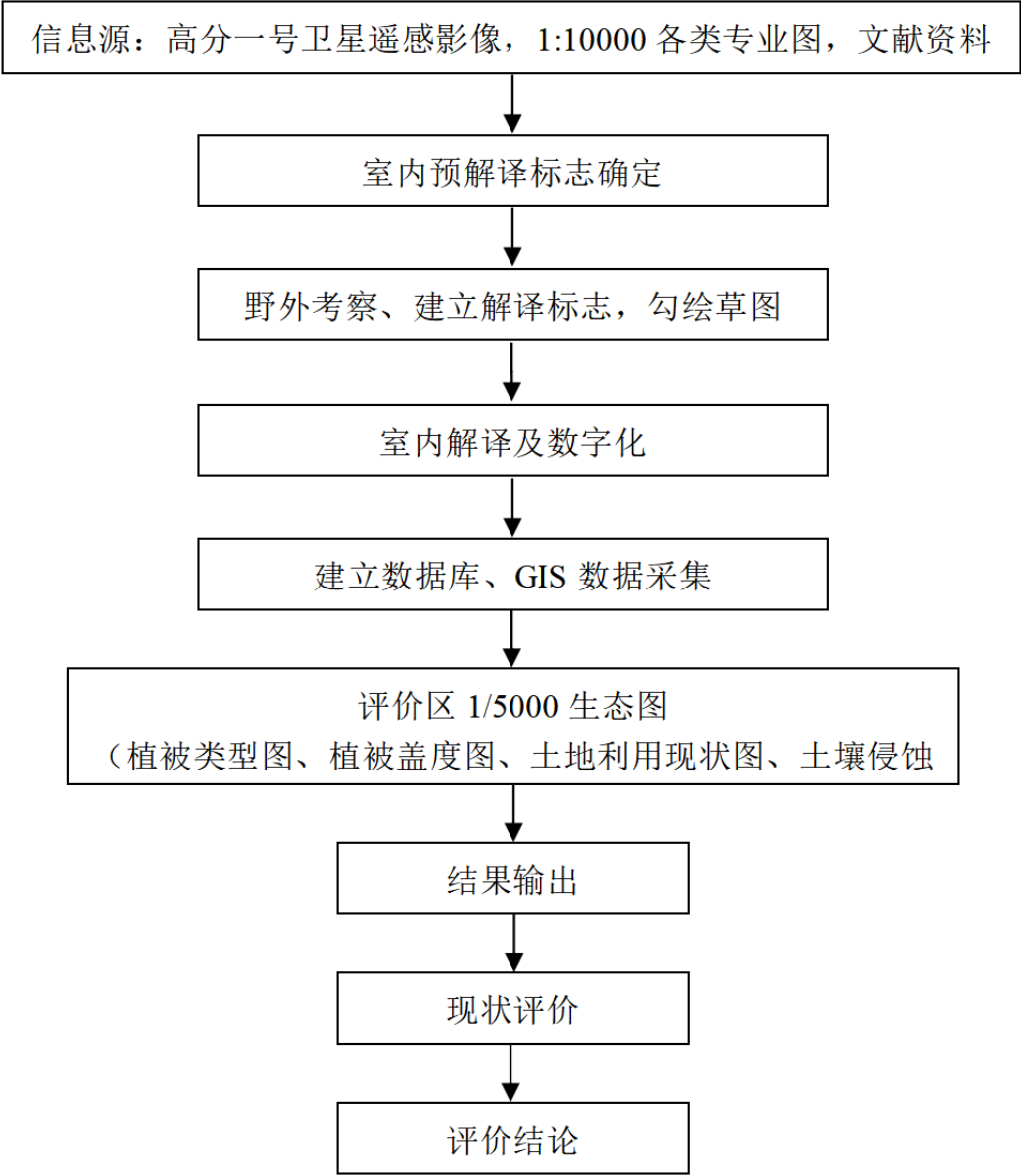


图 6.2-1 调查方法于技术路线框图

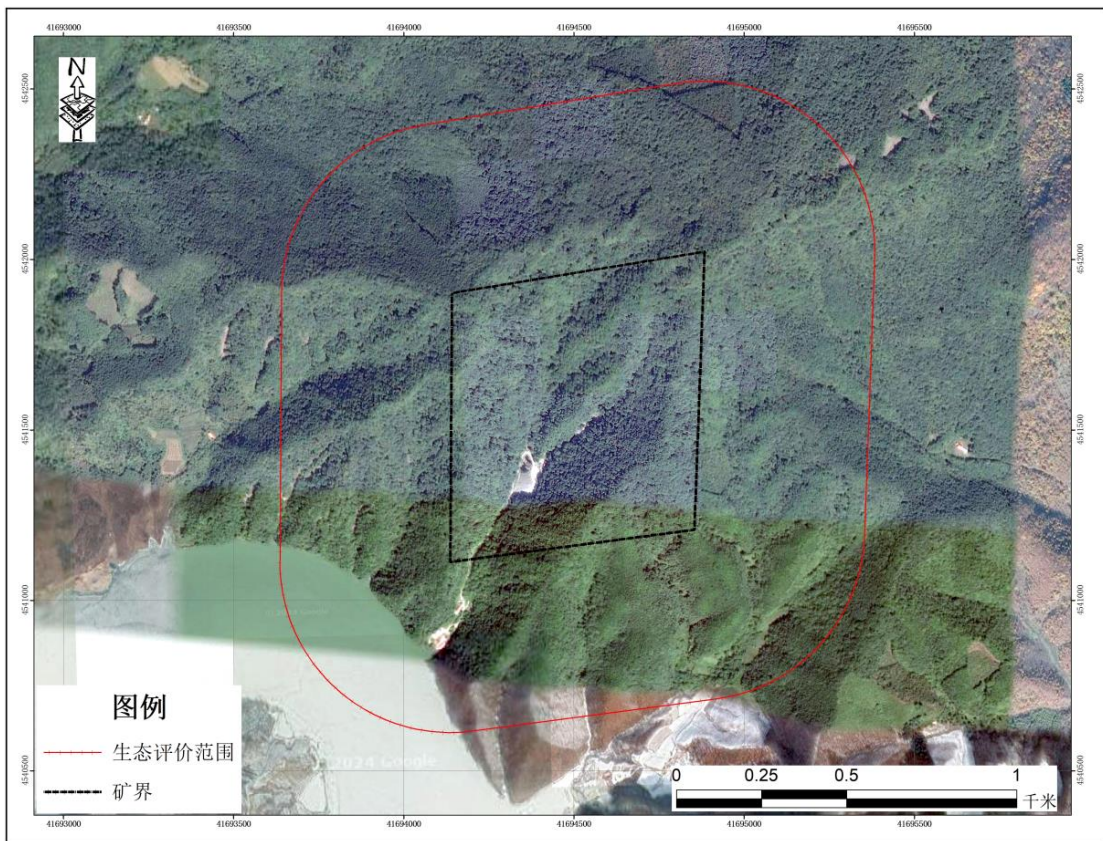


图 6.2-2 评价区遥感影像图

6.2.2 土地利用现状调查与评价

评价区土地利用主要以林地为主，其次为采矿用地。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乔木林地、采矿用地、河流水面 3 种类型。

评价区和矿区内土地利用及面积统计见表 6.2-2。评价区土地利用现状图见图 6.2-3。

表 6.2-2 评价区土地利用现状统计表

土地利用类型	评价区		矿区	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
乔木林地	275.75	94.71	57.47	98.51
采矿用地	1.18	0.41	0.87	1.49
河流水面	14.22	4.88	0.00	0.00
合计	291.15	100.00	58.34	100.00

6.2.3 植被现状调查与评价

6.2.3.1 植被类型现状调查

参考辽宁大学董厚德教授编撰的《辽宁植被与植被区划》（2011 年），本项目位于辽东半岛北部蒙古栎、麻栎、辽东栎人工矮林及暖温性蒙古栎林区，代表植物为麻栎、辽东栎。评价区植被类型共分为长白落叶松针叶林、辽东栎阔叶林 2 种类型，评价区内主要植被类型如下：

（1）长白落叶松针叶林

长白落叶松为冷温性的阳性树种，多为人工纯林，种植在土层厚而湿润的阴坡，长势良好。林分的郁闭度为 0.8 以上，树高 10m~12m 之间，胸径 15~20cm，林分密度为 2800 株/hm² 左右，为人工种植的用材林。该植被类型面积 48.40hm²，占整个评价区的 30.31%。

（2）辽东栎阔叶林

辽东栎阔叶林是由辽东栎林平茬和采伐后形成灌木林状树林，高 1.2-2.0m。植被盖度 40%-70%，林中含有榆树、槲栎、麻栎等，高度可达 1.5m。灌木主要有榛子、花木兰、新安胡枝子等，伴生种有东北鼠李、铁杆蒿、卫矛等，草本层以苔草为主，主要有矮生苔草、羊胡子苔草、乌苏里苔草、大油芒、狼尾草等。此类辽东栎矮林生产力不高，但有较高的经济意义，辽东栎可以用于放养柞蚕，叶可以做饲料。对此类辽东栎林可通过人工造林、抚育管理，恢复为辽东栎林。该植被类型面积 227.35hm²，占整个评价区的 64.40%。

（3）无植被区

评价区内的采矿裸地等无植被面积为 1.18hm²，占评价区总面积的 0.41%。主要为矿山开采所形成的岩土裸露土地，地表几乎没有植被。

评价区和矿区植被类型面积统计见表 6.2-3，植被类型图见 6.2-4。

表6.2-3

评价区植被现状统计

植被类型	评价区		矿区	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
长白落叶松针叶林	48.40	30.31	0.00	31.52
辽东栎阔叶林	227.35	64.40	57.47	66.99

无植被区	1.18	0.41	0.87	1.49
河流	14.22	4.88	0.00	0.00
合计	291.15	100.00	58.34	100.00

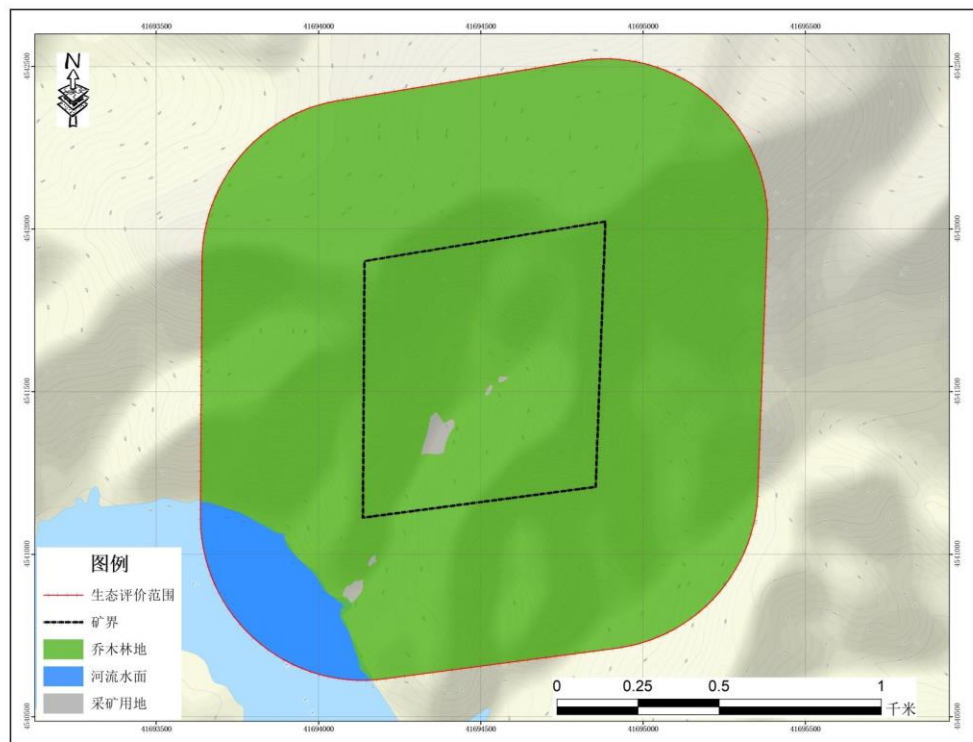


图 6.2-3 土地利用现状图

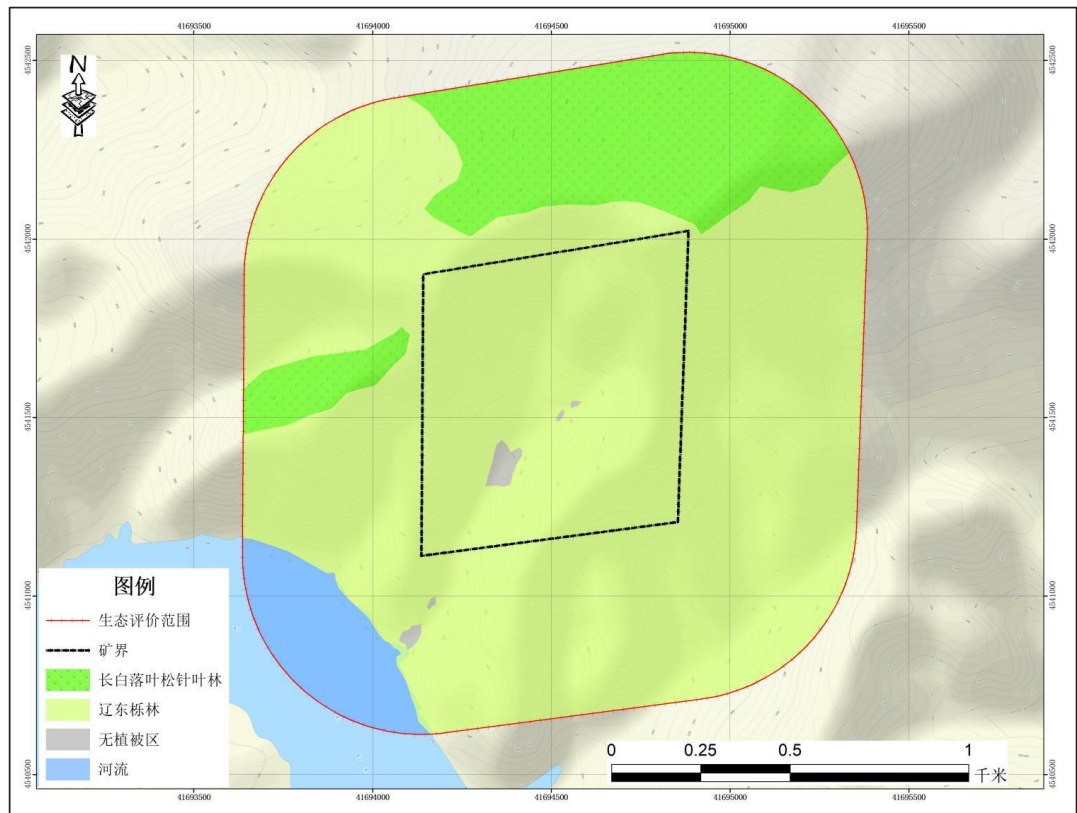


图 6.2-4 植被类型现状图

6.2.3.2 植被样方调查

依据评价区内主要植被分布情况，确定典型群落。在项目建设和生产过程中对植被直接影响的区域内，采用典型群落抽样方法，根据群落的区系组成、外貌、结构和生境等特点设置样地，2024 年 8 月开展植被样方调查。乔木群落样方面积为 20×20m²，灌木样方为 10×10m²，草本样方为 1×1m²。群落调查时记载生境特点，包括海拔、坡向、坡度、林分郁闭度等；乔木记录种名、树高、郁闭度等，对灌木和草本则记录种名、高度、盖度等内容。

(1) 植被类型概述

按照《中国植被》分类原则，评价区的植被类型划分为 1 类植被型组，3 个植被型，5 个群系，具体见下表。

表 6.2-4 评价区主要植被类型

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积	占用比例
森林	落叶针叶林	暖性落叶针叶林	长白落叶松林	分布在评价区的北部	0	0

	落叶阔叶林	温性落叶阔叶林	辽东栎阔叶林	分布在评价区的大部	21m ³	0.0007%
无植被地段	/	/	/	主要为采矿形成的裸地	/	/

(2) 评价区植被样方布设

评价区植被样方位置布设的原则样方设置具有代表性,能体现生态评价区总体植被特征。设置的样方点位涵盖各种典型自然植被类型,本次样方调查共调查了 15 个样方,包括 5 个乔木样方、5 个草本样方、5 个灌木样方。

1) 乔木样方

长白落叶松为冷温性的阳性树种,多为人工纯林,种植在土层厚而湿润的阴坡,长势良好。林分的郁闭度为 0.8 以上,树高 10m~12m 之间,胸径 21~26cm,为人工种植的用材林。灌木层主要为辽东栎、榛子、鼠李、胡枝子及绣线菊。草本层发育较好,常见的有矮生苔草、委陵菜、地榆等,覆盖度在 30%左右。样方详细情况如下:

表 6.2-5 林地样方 1#基本情况

样方编号	乔 1#	样方面积	20×20m	坐标	41694300; 4542169		
海拔	423m	坡向	南	坡位	上坡位	坡度	10°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	针叶林	人为干扰因素	采矿
总盖度	95%	乔木层盖度	90%	平均高度	12	平均胸径	24
灌木层盖度	10%	平均高度	1.4m	草本层盖度	20%	平均高度	0.29m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径 (cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
长白落叶松	Larix olgensis		43	24	12	90	
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
绣线菊	Spiraeasalicifolia				0.47	5	
胡枝子	Lespedeza bicolor				0.29	5	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
矮生苔草	Bothriochloa ischaemum				0.4	5	


地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0.32	5
南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	2.61	5
丹东蒲公英	<i>Taraxacum antungense</i>	0.08	5
现场照片			

表 6.2-6 林地样方 2#基本情况

样方编号	乔 2#	样方面积	20×20m	坐标	41694589; 4541874		
海拔	403m	坡向	西	坡位	上坡位	坡度	35°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	阔叶林	人为干扰因素	采矿
总盖度	95%	乔木层盖度	85%	平均高度	8	平均胸径	19
灌木层盖度	10%	平均高度	0.37m	草本层盖度	20%	平均高度	0.28m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径 (cm)	平均高度(m)		盖度(%)
辽东栎	Quercus wutaishansea		39	19	8		85
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)		盖度(%)
三裂绣线菊	Spiraea trilobata				0.48		5
胡枝子	Lespedeza bicolor				0.30		5
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)		盖度(%)
矮生苔草	Bothriochloa ischaemum				0.35		5
地榆	Sanguisorba officinalis				0.32		5
南蛇藤	Celastrus orbiculatus				2.61		5
委陵菜	Potentillae chinensis				0.05		5

现场照片



表 6.2-7 林地 3#样方调查表

样方编号	乔 3#	样方面积	20×20m	坐标/m	41694341; 4541674		
海拔	334m	坡向	南	坡位	上坡位	坡度	25°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	阔叶林	人为干扰因素	采矿
总盖度	95%	乔木层盖度	80%	平均高度	8	平均胸径	23
灌木层盖度	25%	平均高度	0.34m	草本层盖度	25%	平均高度	0.29m

乔木层物种记录(无)

物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)
辽东栎	<i>Quercus wutaishansea</i>	28	26	7.5	65
槲树	<i>Quercus dentata</i>	3	18	8	10
枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	1	23	9	5

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	0.64	10
鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>	0.52	10
新安胡枝子	<i>Lespedeza daurica</i>	0.53	5

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.34	15

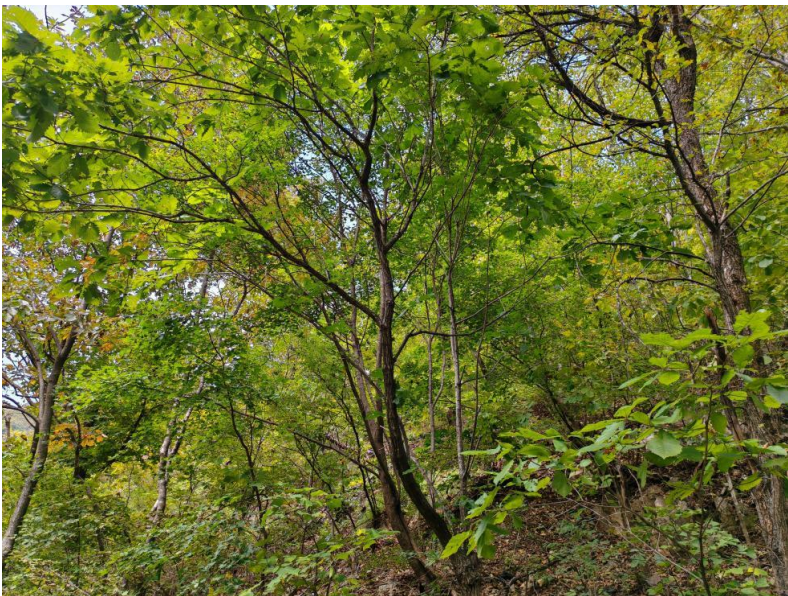
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	0.15	5
葎草	<i>Humulus scandens</i>	2.3	5
现场照片			

表 6.2-8 林地 4#样方调查表

样方编号	乔 4#	样方面积	20×20m	坐标/m	41694460; 4541392		
海拔	364m	坡向	南	坡位	上坡位	坡度	30°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	阔叶林	人为干扰因素	采矿
总盖度	95%	乔木层盖度	80%	平均高度	7.5	平均胸径	18
灌木层盖度	15%	平均高度	0.36m	草本层盖度	15%	平均高度	0.39m

乔木层物种记录(无)

物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度(m)	盖度(%)
辽东栎	<i>Quercus wutaishansea</i>	31	19	7	55
刺楸	<i>Kalopanax septemlobus</i>	5	16	6	15
枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	2	21	8	10

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	0.24	10
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	0.53	5

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
-----	-----	---------	-------


矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.34	5
地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0.36	5
南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	2.64	5
现场照片			

表 6.2-9 林地 5#样方调查表

样方编号	乔 5#	样方面积	20×20m	坐标/m	41694229; 4541033		
海拔	304m	坡向	南	坡位	上坡位	坡度	20°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	阔叶林	人为干扰因素	采矿
总盖度	95%	乔木层盖度	85%	平均高度	6.5	平均胸径	13
灌木层盖度	15%	平均高度	0.37m	草本层盖度	15%	平均高度	0.31m

乔木层物种记录(无)

物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度(m)	盖度(%)
辽东栎	<i>Quercus wutaishansea</i>	35	16	7	65
刺楸	<i>Kalopanax septemlobus</i>	8	12	6	20

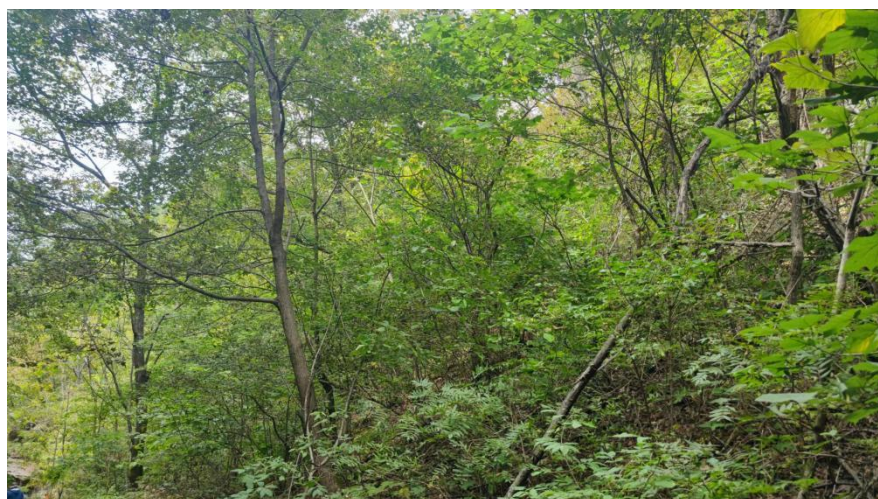
灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	0.24	10
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	0.53	5

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.34	5
南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	2.64	5
铃兰	<i>Convallaria majalis</i>	0.29	3
大油芒	<i>Spodiopogon sibiricus</i>	0.16	2

现场照片



2) 灌丛样方

评价区以森林生态系统为主，灌丛主要为林下伴生灌丛，主要为胡枝子、花木兰、鼠李、卫矛等，灌木层盖度 30%~60% 之间。

表 6.2-10 灌木样方 1#基本情况表

样方编号	灌 1#	样方面积	10m×10m	坐标	41694433; 4541748		
海拔	338m	坡向	南	坡位	中坡位	坡度	40°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	次生灌丛	人为干扰因素	采矿
灌木层盖度	40%	平均高度	1.25	草本层盖度	50%	平均高度	0.48m

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度 (m)	盖度 (%)
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	1.46	25
鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>	1.2	10
新安胡枝子	<i>Lespedeza daurica</i>	0.5	5

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度 (m)	盖度 (%)
矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.35	25
葎草	<i>Humulus scandens</i>	2.3	10
青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	1.05	5
大油芒	<i>Spodiopogon sibiricus</i>	0.17	10

现场照片

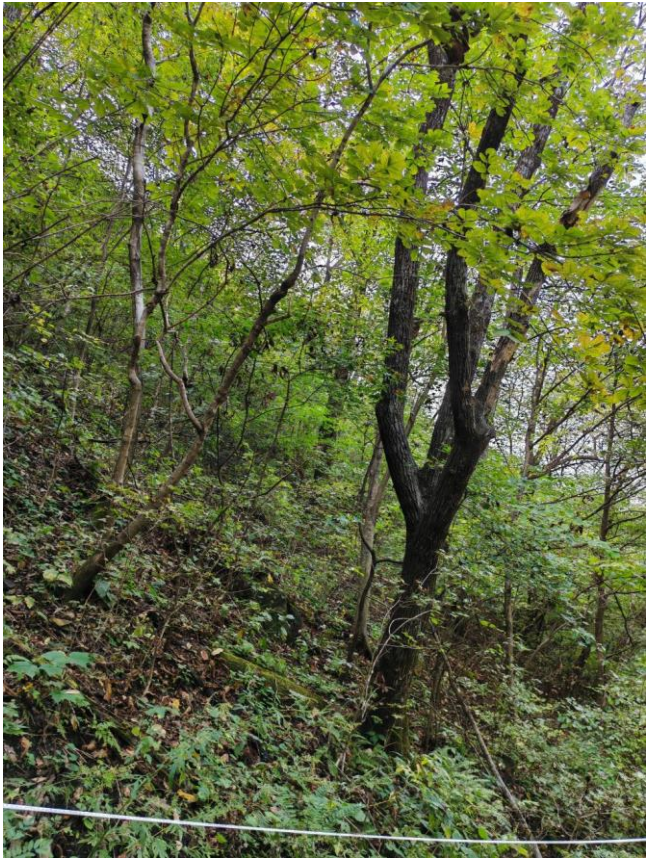


表 6.2-11 灌木样方 2#基本情况表

样方编号	灌 2#	样方面积	10m×10m	坐标	41694378; 4541538		
海拔	332m	坡向	南	坡位	中坡位	坡度	20°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林下灌丛	人为干扰因素	采矿
灌木层盖度	65%	平均高度	1.34	草本层盖度	40%	平均高度	0.23m

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	1.94	5
新安胡枝子	<i>Lespedeza daurica</i>	0.65	25
李叶溲疏	<i>Deutzia hamata</i>	1.69	20
卫矛	<i>Euonymus alatus</i>	1.55	15

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos</i>	0.17	20
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	0.21	15
委陵菜	<i>Potentillae chinensis</i>	0.19	5

现场照片	
------	--

表 6.2-12 灌木样方 3#基本情况表

样方编号	灌 3#	样方面积	10×10m	坐标	41694239; 4541229		
海拔	341m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	10°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林下灌丛	人为干扰因素	采矿
灌木层盖度	55%	平均高度	1.78m	草本层盖度	35%	平均高度	0.24m

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	1.9	25
李叶溲疏	<i>Deutzia hamata</i>	1.68	30

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.41	10
地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0.24	15
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	0.25	5
委陵菜	<i>Potentillae chinensis</i>	0.09	5

现场照片



表 6.2-13 灌木样方 4#基本情况表

样方编号	灌 4#	样方面积	10×10m	坐标	41694663; 4541589		
海拔	361m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	5°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林下灌丛	人为干扰因素	采矿
灌木层盖度	45%	平均高度	1.08m	草本层盖度	25%	平均高度	0.26m

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
照白杜鹃	<i>Rhododendron micranthum</i>	0.58	10
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	1.24	20
新安胡枝子	<i>Lespedeza daurica</i>	0.72	15

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.31	10
地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0.35	5
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	0.21	5
委陵菜	<i>Potentillae chinensis</i>	0.09	5

现场照片



表 6.2-14 灌木样方 5#基本情况表

样方编号	灌 5#	样方面积	10×10m	坐标	41694290; 4541358		
海拔	369m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	25°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林下灌丛	人为干扰因素	采矿
灌木层盖度	45%	平均高度	1.14m	草本层盖度	30%	平均高度	0.26m

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
乌苏里鼠李	<i>Rhamnus ussuriensis</i>	0.78	25
花木蓝	<i>Indigofera kirilowii</i>	1.24	20

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
矮生苔草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	0.31	10
黄背草	<i>Themeda japonica</i>	0.28	5
牡蒿	<i>Artemisia japonica</i>	0.48	5
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	0.21	5
大油芒	<i>Spodiopogon sibiricus</i>	0.23	5

现场照片



3) 草本样方

评价区以森林生态系统为主，没有单一的草地植被类型，草地主要分布在森林内的草本层，或者在林地和采矿用地过度的边缘地带。

表 6.2-15 草本样方 1#基本情况表

样方编号	草 1#	样方面积	1m×1m	坐标	41694572; 4541542		
海拔	327m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	10°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林地	人为干扰因素	采矿
草本层盖度		55%		平均高度		0.19m	
草木层物种记录							
物种名	拉丁名					平均高度(m)	盖度 (%)
矮生苔草	Bothriochloa ischaemum					0.23	10
委陵菜	Potentillae chinensis					0.09	35
唐松草	Thalictrum aquilegiifolium					0.21	10

现场照片



表 6.2-16 草本样方 2#调查表							
样方编号	草 2#	样方面积	1m×1m	坐标	41694395； 4541385		
海拔	313m	坡向	南	坡位	中坡位	坡度	5°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林地	人为干扰因素	采矿
草本层盖度		85%		平均高度		0.21m	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度 (%)	
矮生苔草	Bothriochloa ischaemum				0.23	45	
豚草	Ambrosia artemisiifolia				0.28	20	
地榆	Sanguisorba officinalis				0.24	15	
委陵菜	Potentillae chinensis				0.08	5	

现场照片



表 6.2-17 草本样方 3#基本情况表							
样方编号	草 3#	样方面积	1m×1m	坐标	41694341； 4541335		
海拔	321m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	15°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	荒草地	人为干扰因素	采矿
草本层盖度		45%		平均高度		0.24m	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度 (%)	
地榆	Sanguisorba officinalis				0.32	5	
委陵菜	Potentillae chinensis				0.08	5	
小叶樟	Deyeuxia langsdorffii				0.15	10	
矮生苔草	Bothriochloa ischaemum				0.21	15	
山萝花	Melampyrum roseum				0.25	5	
歪头菜	Vicia unijuga				0.08	5	

现场照片



表 6.2-18 草本样方 4#基本情况表							
样方编号	草 4#	样方面积	1m×1m	坐标	41694137；4540907		
海拔	346m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	25°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林地	人为干扰因素	采矿
草本层盖度		55%		平均高度		0.16m	
草木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度 (%)	
矮生苔草	Bothriochloa ischaemum				0.21	25	
胡枝子	Setaria viridis				0.26	10	
酢酱草	Oxalis corniculata				0.08	10	
土三七	Phedimus aizoon				0.12	5	
歪头菜	Vicia unijuga				0.08	5	

现场照片



表 6.2-19 草本样方 5#基本情况表

样方编号	草 5#	样方面积	1m×1m	坐标	41694416; 4541637		
海拔	346m	坡向	南	坡位	下坡位	坡度	15°
土壤类型	棕壤	小地形特点	山地	地表特征	林地	人为干扰因素	采矿
草本层盖度		80%		平均高度		0.23m	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度 (%)	
委陵菜	Artemisia carvifolia				0.07	20	
聚花风铃草	Campanula glomerata				0.18	10	
酢酱草	Oxalis corniculata				0.08	25	
山茄子	Brachybotrys paridiformis				0.15	25	

现场照片



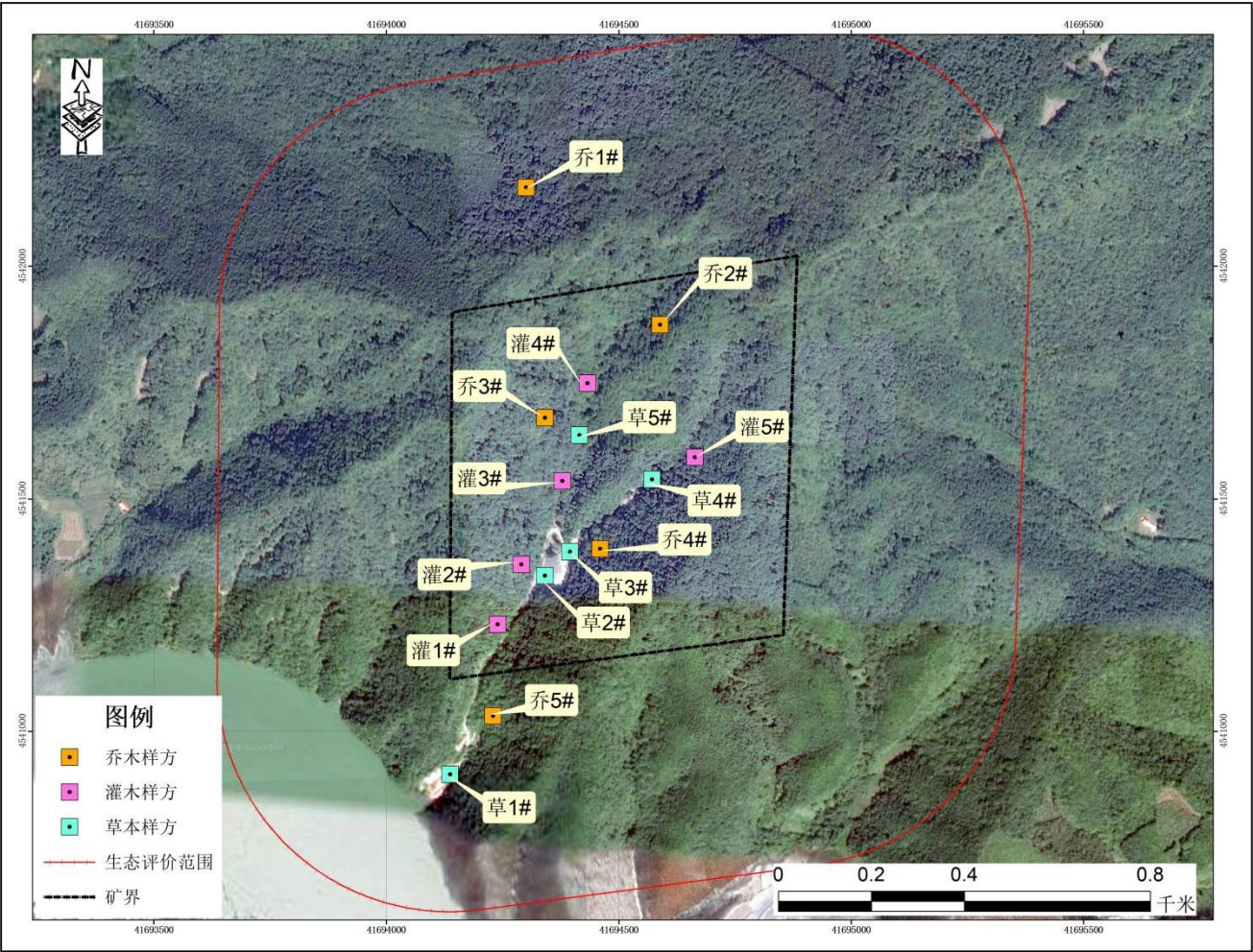


图 6.2-5 评价区植被样方分布图

6.2.3.3 植被盖度调查

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

采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

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

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

经统计计算，评价区植被覆盖<5%的区域面积1.01hm²，占比0.35%；植被覆盖度在5%~60%之间的区域面积为33.02hm²，占比11.34%；植被覆盖度在60%以上的区域面积为256.12hm²，占比88.31%。评价区植被覆盖度分布见表6.2-20和图6.2-6。

表6.2-20 评价区植被覆盖度现状统计表

植被覆盖度	评价区		矿区	
	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
<5%	1.01	0.35	0.87	1.49
5%~60%	33.02	11.34	8.65	14.83
>60%	257.12	88.31	48.82	83.68
总计	291.15	100.00	58.34	100.00

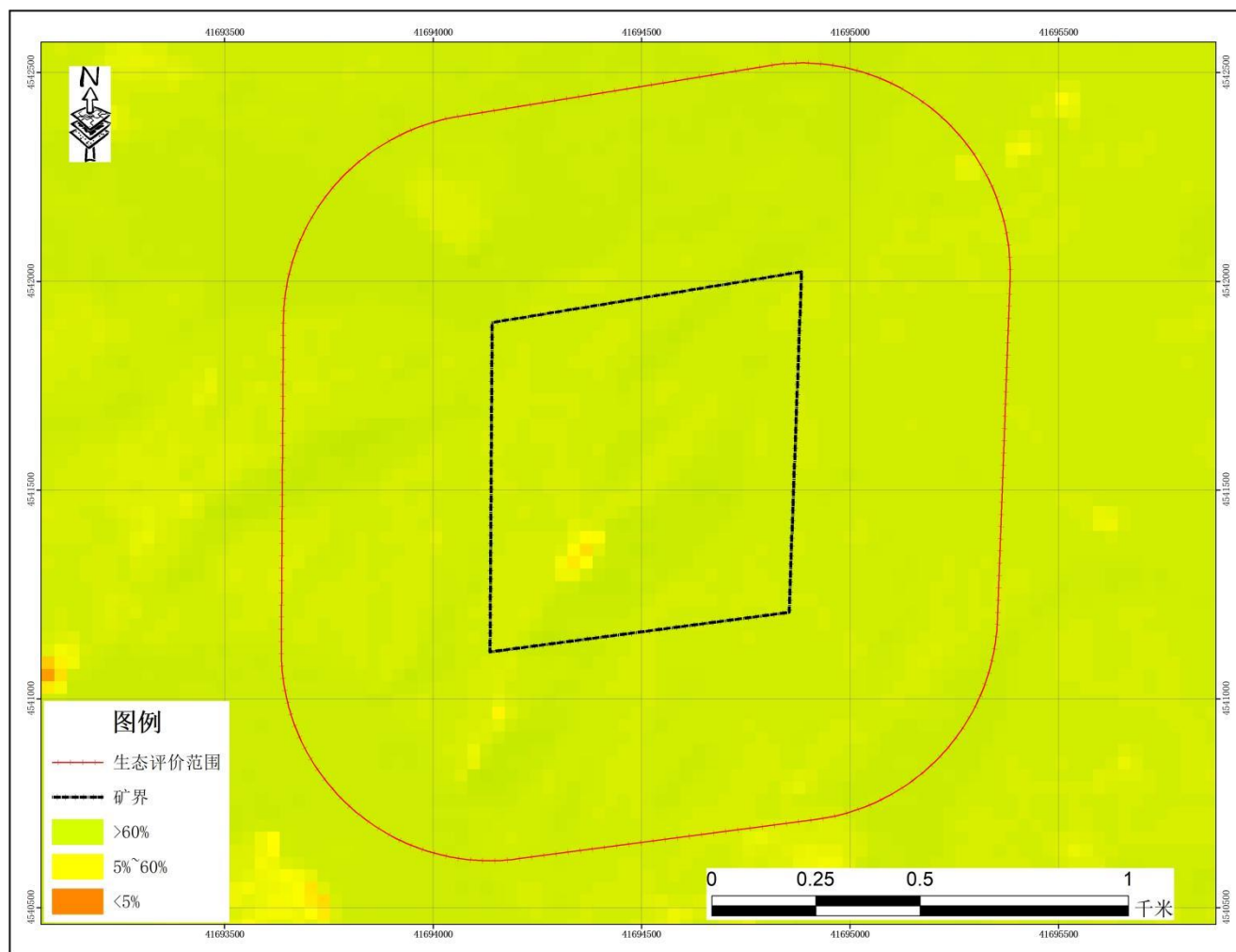


图 6.2-6 评价区植被覆盖度图

6.2.4 NPP 植被生产力评价

(1) NPP 估算方法

净初级生产力 (Net Primary Production, NPP) 是指绿色植物通过光合作用的净固碳量, 是单位时间单位面积上由光合作用产生的有机物质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分。本次评价利用植被所吸收的太阳辐射以及其他调控因子来估计植被净初级生产力。光合有效辐射 (PAR) 是植物光合作用的驱动力, 对这些光能的利用是植物维持生存的必要条件。可以看出, 光合有效辐射是植物 NPP 的一个决定因子, 光能利用率模型正是以植物吸收的光合有效辐射 (APAR) 为基础的, 由遥感光谱分解获得对光合有效辐射吸收的植被组分, 由遥感反演或气候资料确定植被对到达地表的入射太阳辐射及光合有效辐射吸收效率。并通过能量转换系数估算 NPP。模型中还考虑温度、土壤水分状况, 植物呼吸作用对植被同化的影响。

根据 NPP 与植物吸收的光合有效辐射 (APAR) 和植物将所吸收的光合有效辐射转化为有机物的关系构建基于遥感卫星数据的 NPP 估算模型, 即 NPP 可以由植物吸收的光合有效辐射 (APAR) 和光利用率 (ε) 2 个因子来表示, 其估算公式如下:

$$NPP(x, t) = APAR(x, t) \times \varepsilon(x, t)$$

式中, t 表示时间, x 表示空间位置; $APAR(x, t)$ 表示像元 x 在 t 月份吸收的光合有效辐射 ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{月}$); $\varepsilon(x, t)$ 表示像元 x 在 t 月份的实际光能利用率 (g/MJ)。

植被吸收的光合有效辐射取决于太阳总辐射和植物本身的特征, 光合有效辐射 (APAR) 的估算用下式计算。

$$APAR(x, t) = SOL(x, t) \times FPAR(x, t) \times 0.5$$

式中: $SOL(x, t)$ 表示 t 月在像元 x 处的太阳总辐射量 (MJ/m^2); $FPAR(x, t)$ 为植被层对入射光合有效辐射的吸收比例; 常数 0.5 表示植被所能利用的太阳有效辐射 (波长为 $0.38 \sim 0.71 \mu\text{m}$) 占太阳总辐射的比例。

以遥感影像为数据源，结合区域气象资料，利用上述模型，计算得出评价区植被净初级生产力。见下表。

表 6.2-21 评价区植被净初级生产力

植被类型	评价区		矿区	
	NPP 总量 (10^8gC/a)	NPP 均值 (gC/m^2)	NPP 总量 (10^8gC/a)	NPP 均值 (gC/m^2)
长白落叶松针叶林	1.37	282.67	0.00	279.85
辽东栎阔叶林	6.02	264.83	1.52	263.72
合计	7.39	267.96	1.52	263.72

从表中可以看出，评价区植被生产力最高的为辽东栎阔叶林，其次为长白落叶松林，森林植被为评价区贡献了主要的生物量。因此，要加强对森林植被的保护，提高森林的质量。

6.2.5 土壤侵蚀现状调查与评价

本次调查采用遥感与 GIS 技术，通过对评价区的植被、地形等因素分析后，将植被类型和地形坡度进行图形叠加处理，根据植被盖度、坡度等指标，参照第二次全国土壤侵蚀遥感调查中的土壤侵蚀强度分级标准对本区土壤侵蚀进行分类评价，绘制出评价区土壤侵蚀现状图。土壤侵蚀强度分级标准见表 6.2-22。

表6.2-22 土壤侵蚀强度分级标准

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	东北黑土区/北方土石山区	南方红壤丘陵区/西南土石山区	西北黄土高原区	东北黑土区/北方土石山区	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/cm^3 折算，各地可按当地土壤容重计算之。

(3) 统计结果

评价区的土壤侵蚀以微度侵蚀和强度侵蚀为主，具体内容如下：

微度侵蚀区：在评价区的植被覆盖较高的乔木林地，该区域植被覆盖度较高，水土流失模数一般为小于 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。评价区该区域面积为 127.12hm^2 ，占评价区总面积的 43.66%。

轻度侵蚀区：在评价区的乔木林地和草地，该区域植被覆盖度较高，水土流失模数一般为小于 $200\sim 2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。评价区该区域面积为 163.02hm^2 ，占评价区总面积的 55.99%。

强度侵蚀区：主要分布在矿山开采区域，多为废石场和采矿工业场地，地表坡度较大，因工业活动造成土地荒芜区域，几乎无植被覆盖，水土流失模数一般为 $5000\sim 8000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。评价区该区域面积为 1.01hm^2 ，占评价区总面积的 0.35%。

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 $282\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由结果可以看出，评价区评价区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

表6.2-23 评价区土壤侵蚀现状统计表

侵蚀分级	评价区		矿区	
	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)
微度侵蚀	127.12	43.66	23.82	40.83
轻度侵蚀	163.02	55.99	33.65	57.68
强度侵蚀	1.01	0.35	0.87	1.49
总计	291.15	100.00	58.34	100.00

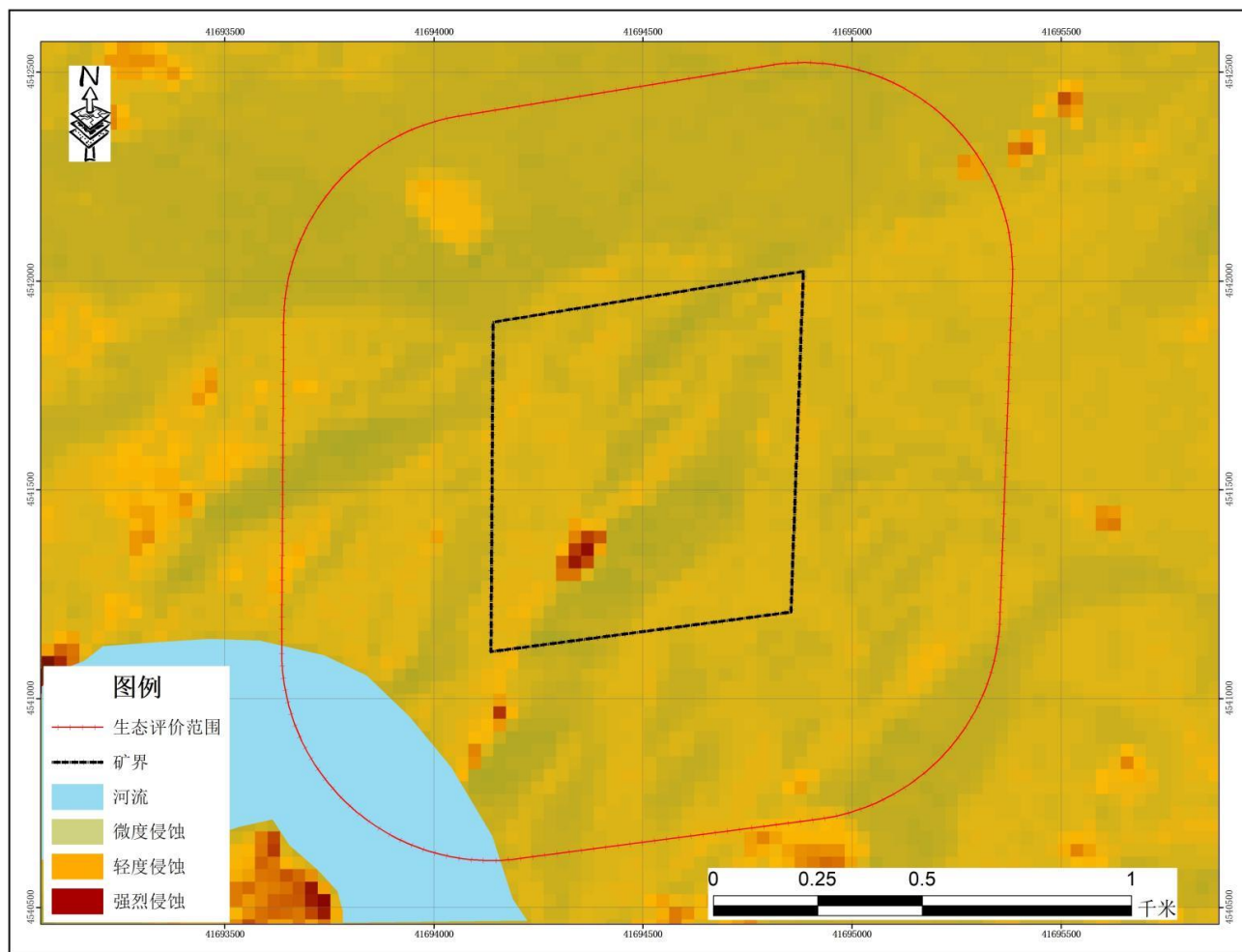


图6.2-7 土壤侵蚀现状图

6.2.6 动植物资源现状调查

采用样线法对评价区内的野生动物进行调查，共布设了 5 条样线，均匀分布在评价区范围内，每条样线长度不少于 500m。在调查中，沿样线步行，调查样线两侧的野生动物，发现个体时，记录其名称、数量、小生境、距离样线中线的垂直距离、坐标等信息，同时记录样线调查的行进航迹。

评价区野生动物种类少，大型野生动物已不见，当地的陆生动物主要为广布性物种，主要有东北铃蟾、东北粗皮蛙、白条草蜥、虎斑游蛇，此外还有常见的一些鸟类活动，具体见表 6.2-25。

评价区范围内人类活动相对频繁、干扰强度较大，不是重点保护野生动物的典型栖息地，现场踏勘时也未发现重点保护动物和珍惜濒危保护动物的活动踪迹。

表6.2-24 评价区动物调查统计表

样线	生境	发现的动物
1 号	乔木林地	花鼠、松鼠、大苇莺
2 号	乔木林地	黑线姬鼠、松鼠、白条草蜥
3 号	乔木林地	圆腺蟾蜍、麻雀、花鼠、虎斑游蛇
4 号	乔木林地	大苇莺、麻雀、松鼠、白条草蜥
5 号	乔木林地	圆腺蟾蜍、麻雀、花鼠、白条草蜥

表 6.2-25 野生动物名录

纲	动物名称	拉丁文名
兽纲	东北兔	<i>Lepus mandshuricus</i>
	松鼠	<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus
	花鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>
	林姬鼠	<i>Apodemus sylvaticus</i>
	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>
	家鼠	<i>Mus musculus</i>
两栖纲	东北铃蟾	<i>Bombina orientalis</i>
	中华大蟾蜍	<i>Bufo bufo gargarizans</i>
	东北粗皮蛙	<i>Rana emeljanovi</i>

	圆腺蟾蜍	<i>Bufo stejnegeri</i>
爬行纲	白条草蜥	<i>Takydromus wolteri</i>
	虎斑游蛇	<i>Rhabdophis tigrina</i>
鸟纲	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>
	乌鸦	<i>Corvus Linnaeus</i>
	大苇莺	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
	芦莺	<i>Phragamalicola aedon</i>
	麻雀	<i>Passer montanus</i>

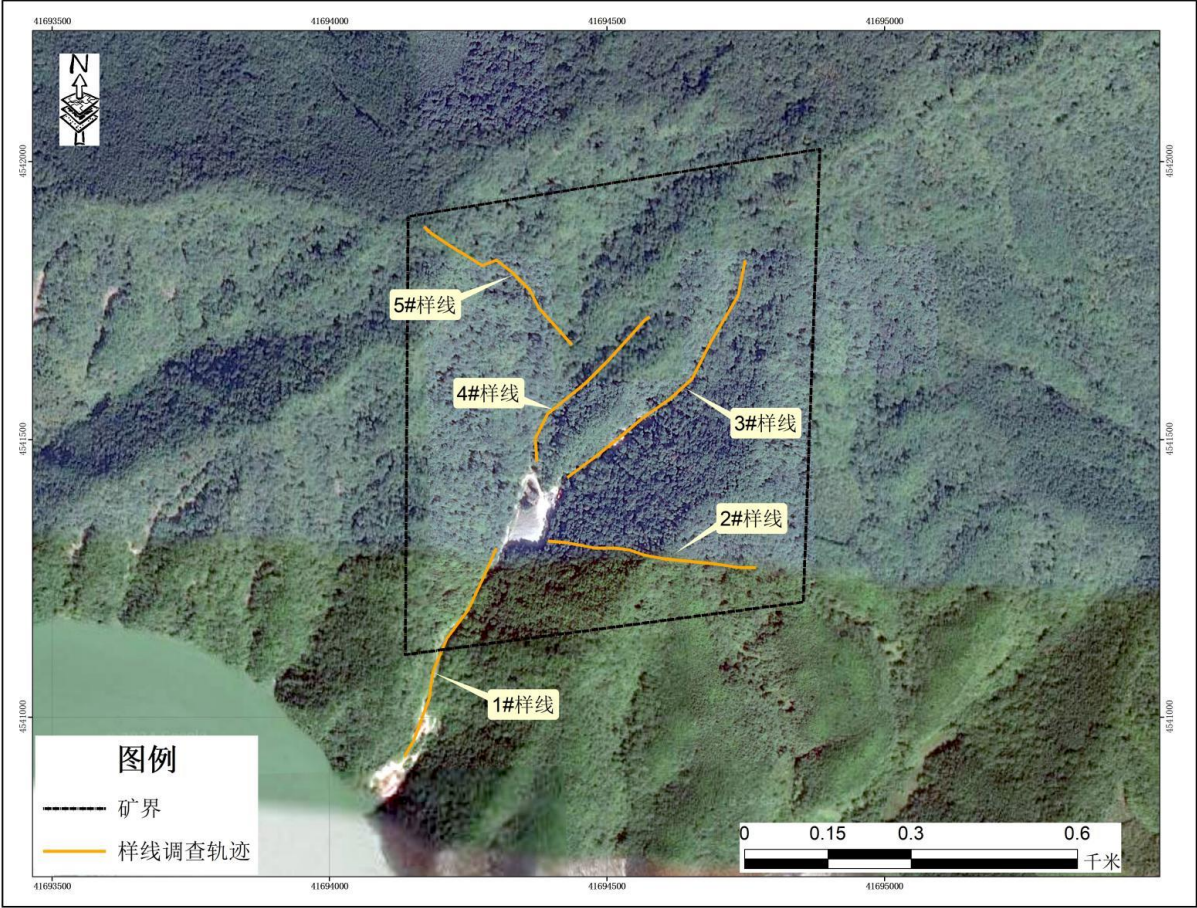


图 6.2-8 动物调查样线图

6.2.7 生态系统类型及特征

根据遥感影像解译和实地调查，评价区内主要有 3 种生态系统类型：森林生态系统、城镇生态系统、水域生态系统。评价区生态系统类型及特征见表 6.2-26。

表6.2-26 评价区生态系统类型及面积

生态系统		评价区		矿区	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)	面积 (hm ²)	百分比 (%)
森林生态系统	针阔混交林	275.75	94.71	57.47	98.51
水域湿地生态系统	河流	14.22	4.88	0.00	0.00
城镇生态系统	工矿交通	1.18	0.41	0.87	1.49
合计		291.15	100.00	58.34	100.00

(1) 森林生态系统

森林生态系统是评价区内的主要生态系统，主要植物为长白落叶松、辽东栎、蒙古栎等，灌草层的植物为榛子、花木兰、新安胡枝子、矮生苔草、羊胡子苔草等。该生态系统主要功能主要为水源涵养和水土保持。该生态系统的面积为 275.75hm²，占评价区面积的 94.71%。

(2) 城镇生态系统

原矿山开采形成了废石场和工业场地，造成了森林生态系统的破坏，转变为城镇生态系统。该生态系统的面积为 1.18hm²，占评价区面积的 0.41%。

(3) 水域湿地生态系统

水域湿地生态系统主要分布在矿区外，西南部，为浑江，距离矿区最近距离为 228m。该生态系统的面积为 14.22hm²，占评价区面积的 4.88%。

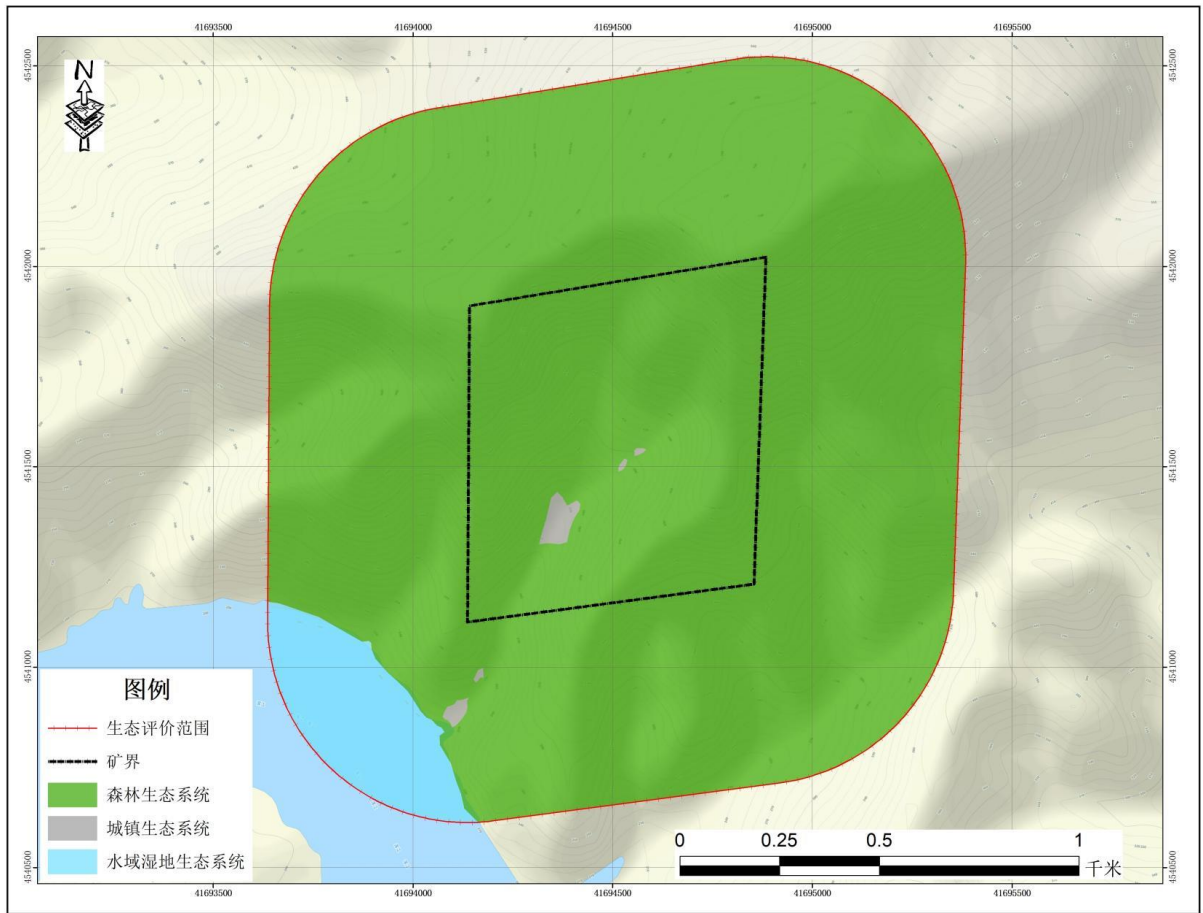


图 6.2-9 评价区生态系统分布图

6.2.8 景观格局分析

依据景观生态学理论对评价区进行景观生态学研究，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的景观生态学指标。模地质量的判定有三个标准，即相对面积、连通程度、动态控制功能。对模地质量的判定可以采用优势度值（Do），优势度值由三种参数计算得出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），计算公式如下：

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

频率 $R_f = (\text{缀块} i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$ ，采用网格法，以 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 的样方对评价区取样计算。

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

$$\text{优势度} D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2 \times 100\%$$

评价区优势度值计算结果见表6.2-26。

表6.2-26 各类缀块优势度值

缀块类型	R _d (%)	R _f (%)	L _p (%)	D _o (%)
森林景观	72.22	71.23	94.71	83.22
工矿景观	22.22	9.50	0.41	8.13
河流景观	5.56	9.55	4.88	6.22

注：R_d—密度；R_f—频率；L_p—景观比率；D_o—优势度

在上述景观类型中，植被景观中森林景观的优势度最高，为 83.22%；其次为工矿景观，优势度为 8.13%；河流景观优势度为 6.22%，说明区域原有的森林景观受到人为干扰较小，景观格局较为完整。

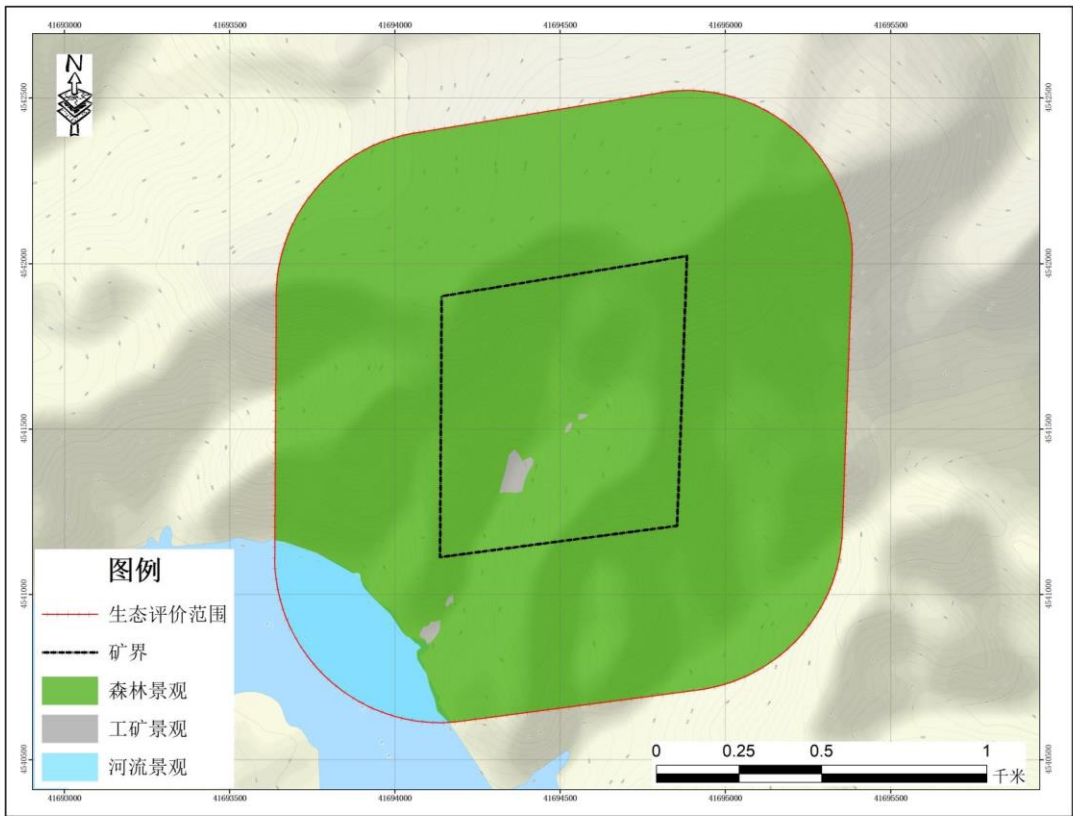


图 6.2-10 评价区景观类型分布图

6.2.9 生态环境存在问题分析

(1) 矿区已损毁土地调查

矿区在之前的开采过程中，工业场地和废石场对土地的压占造成 0.6365hm² 的损毁土地，损毁土地利用类型主要为乔木林地。



现有的平硐场地



现有废石场 3

(2) 复垦情况调查

由于当地生态环境较好，停产多年后的平硐周边已经生长茂密的植被，废石场等区域已恢复治理 0.3786hm^2 。在本项目实施后，会对矿区内历史遗留的废石场 3 进行复垦，计划复垦的采矿用地面积为 120m^2 ，其余工业场地和井口继续作为本项目的生产建设用地，以减少新增占地。

6.2.10 小结

通过项目区土地利用、植被、土壤侵蚀现状、生态系统的综合分析，项目区生态环境现状特点如下：

(1) 评价区植物组成较为单一，主要植被型为长白落叶松针叶林和辽东栎林，其中长白落叶松针叶林面积占评价区面积的 30.31%，辽东栎矮林占评价区面积的 64.40%。

(2) 评价区土壤侵蚀主要以水蚀为主。土壤侵蚀以轻度为主，平均土壤侵蚀模数约为 $282\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，微度侵蚀面积占评价区面积的 43.66%，轻度侵蚀面积占评价区面积的 55.99%，强度侵蚀占整个评价区的 0.35%。

(3) 评价区的土地利用现状类型主要分为 3 个二级类型，以乔木林地为主，

占评价区总面积的 94.71%，其次为采矿用地和河流水面等，占比较低。

总的看来，评价区森林植被覆盖度 94.71%，森林覆盖率较高，受矿山开采的影响较小，水土流失较轻，生态系统完整且质量较高。因此，在项目投产后应加强生态监测和保护工作，加强水土保持措施，减少地面土方工程，加大生态环境的改良力度。

6.3 生态环境影响分析

6.3.1 生态影响因素与途径分析

（1）施工期对生态环境的影响因素与途径

项目施工期间主要为回风平硐的建设，对生态环境的影响主要表现为土地利用类型的改变、景观的改变、地表植被的破坏以及对地表的扰动。

（2）运营期对生态环境的影响因素与途径

项目运营期间，采用地下开采的方式，采矿形成的岩移可能会对地表的土地造成影响。

6.3.2 建设期生态环境影响分析

本项目总建设期为从 2026 年 4 月~2027 年 3 月，共 12 个月。

6.3.2.1 建设期各工程对环境的影响分析

工程施工期 12 个月，基建工程内容有新建平硐 PD3、井下穿脉巷道、硐室工程；地表新建高位水池、危废贮存点、矿石贮存库、初期雨水收集池等工程内容。

地表辅助设施主要在现有平硐 PD1 工业场地内建设，严控施工范围，不得超过现有工业场地；平硐口 PD3 位于矿区中部，现有平硐 PD1 和平硐 PD2 地表无道路通往 PD3，由于矿区内现有植被较好，本着不破坏地表林地的原则，地表不再新建道路，本项目采取井下掘进方式，由现有井下工程逐步向平硐口 PD3 位置掘进，由井下贯穿，直至地表。

本项目工业场地利用现有工业场地，建设期的地表新建工程主要在现有的采矿用地范围内进行，仅平硐 3 新增占地面积 0.0160hm²，为建设期永久占地，无新增临时占地。

为最大限度减轻项目建设对周围生态环境的影响，在施工完成时，及时做好恢复和补偿工作，加强绿化，加大对现有采矿用地的生态恢复力度，可将施工期

的生态环境影响降至最小程度。

6.3.2.2 建设期占地影响分析

本项目总占地面积 0.5338 hm^2 ，其中新增占地面积 0.0160 hm^2 ，占地类型为乔木林地，占地类型为乔木林地，生物量按 6.59 t/hm^2 计，造成生物量损失为 0.105 t ；其余全部利旧，工程无新增临时占地，占地为永久占地。

表 6.3-1 项目建设期占地面积统计 单位： hm^2

用地名称	面积	占地类型		备注
		采矿用地	乔木林地	
办公区	0.0250	0.0250	0	利旧
平硐 PD1 工业场地	0.2318	0.2318	0	利旧
平硐 PD2 工业场地	0.0160	0.0160	0	利旧
平硐 PD3 工业场地	0.0160	0	0.0160	新增
运输道路	0.2450	0.2450	0	利旧
合计	0.5338	0.5338	0.0160	

施工机械、材料的运输、施工人员践踏、弃土等也将占用平硐 PD1 现有工业场地，不新增破坏植被。

由于项目新增占地不大，且施工期的影响持续时间较短，对矿区的生态环境的影响是有限的和局部的。随着生态恢复工作的进行，在施工完成时，及时做好恢复和补偿工作，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。

6.3.2.3 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，将占地面积控制在最低限度，禁止破坏用地范围外地表植被和土壤，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 $30 \sim 40 \text{ cm}$ ），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），保持地表原有的稳定状态，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。

6.3.3 运营期生态环境影响分析

6.3.3.1 地表岩移影响分析

（1）地表岩移范围

根据《开发利用方案》，本项目开采可能形成的地表岩移范围合计为 5.20hm^2 ，地表岩移范围见图 6.3-1。

（2）岩移范围内生态调查

本项目的开采对象为 I、II、III、IV、V 矿体，矿体均为急倾斜、薄矿体，矿山多年来一直采用地下方式开采，目前地表没有发生塌陷、裂缝等情况。根据开发利用方案对开采矿体的地表岩移范围预测可知，本项目岩移范围面积为 5.20hm^2 ，地表的土地利用类型为乔木林地，此外岩移范围内无地表建筑、生态红线、基本农田、公益林等敏感目标。

（3）地表岩移的影响分析

项目矿山井巷建设和矿石开采过程中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。

根据井上井下对照图，本项目主要开拓井巷工程及地表工业设施位于开采岩移范围 20m 之外；井下工程周边无村民，地表为乔木林地。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，减小对地表乔木林及其生态系统的影响，建设单位必须严格控制采矿境界范围；在开采过程中，利用井下开采废石充填井下采空区，并对岩移围进行监测，发现塌陷和林木倒伏及时进行治疗。

本项目地表岩移范围内无村庄、基本农田、井口、建筑物、公路和水利设施，本项目矿产资源开发利用对地表影响不大。

（5）地表岩移对国家二级公益林的影响分析

由预测的岩移范围可知，开采岩移范围内地表为乔木林地，没有国家二级公益林分布，岩移边界距离国家二级公益林最近距离为 7m。故本项目对国家公益

林无影响。

开采矿体的围岩为黑云变粒岩，围岩坚硬，根据矿区以往的开采经验，矿体开采后地表没有发生塌陷和裂缝的情况，地表的森林植被没有受到岩移的影响。矿山在开采过程中，加强对森林植被进行监测，如果发现受到岩移破坏，立即采取植被恢复措施，确保国家二级公益林的森林植被组成和植被覆盖率不降低。

为了控制采矿境界范围内的地表岩移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；在开采过程中，对岩移范围进行监测，发现岩移及时进行治理。

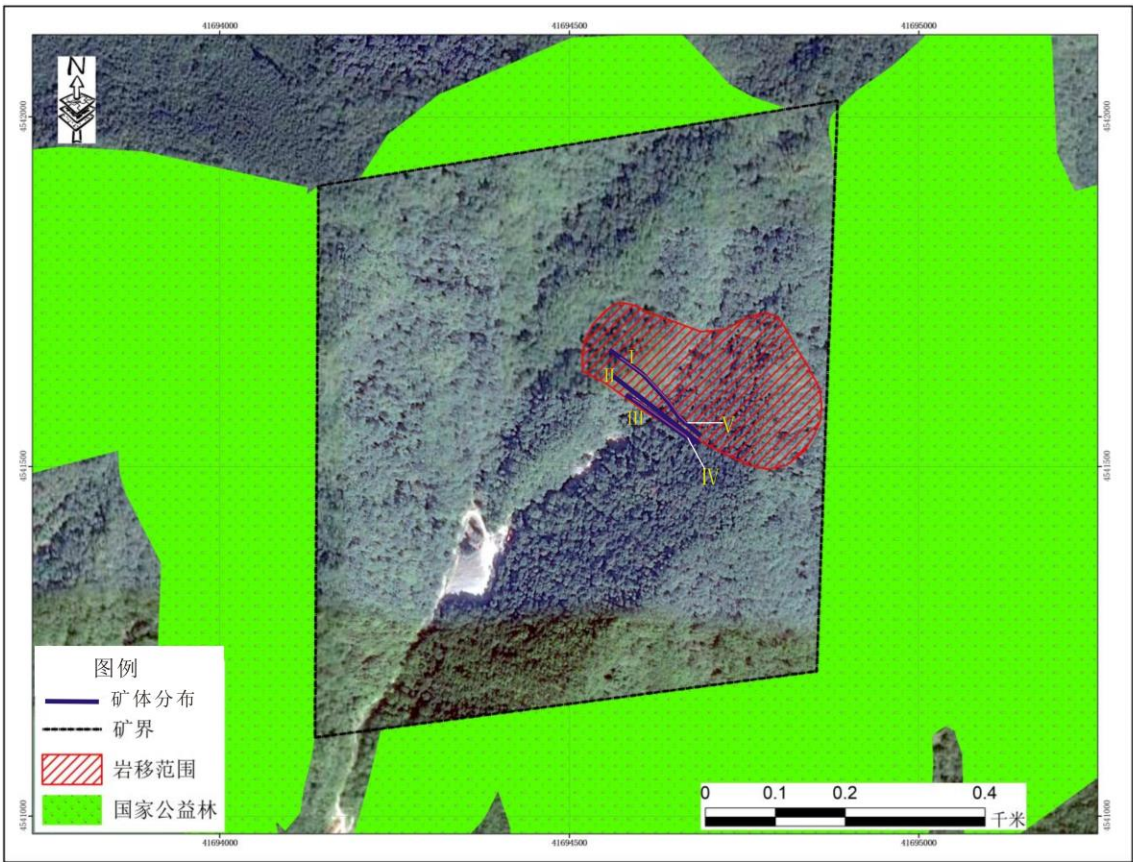


图 6.3-1 地表岩移范围分布图

6.3.3.3 对土地利用的影响

一、项目地表岩移对土地利用的影响

根据统计，本项目岩移范围内土地利用均为乔木林地。由于本项目矿体较薄，一般不会在地表表现出来塌陷和裂缝，对地表的土地利用格局没有影响。

二、土地利用结构的变化

建设期的所有新建工程均已完成，运行期不再新增占地，因此不会对原有土地利用结构造成影响。

在矿山的地下开采过程中，地表会发生岩移，岩移范围面积为 5.20hm²，岩移范围内为乔木林地。地表岩移不会改变地表乔木林地的土地利用类型，建设单位加强对岩移范围监测，一旦出现地表裂缝、塌陷等迹象，应及时治理，并对可能影响的长白落叶松等树木采取扶正等措施。

在矿山的开采过程中，矿山严格落实土地复垦责任，按照要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，在闭矿后对采矿工业场地进行复垦。

表 6.3-4 矿区土地复垦后的土地利用变化

土地利用类型	复垦前		复垦后		变化	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
乔木林地	275.75	94.71	275.95	94.78	0.20	0.07
采矿用地	1.18	0.41	0.98	0.34	-0.20	-0.07
河流水面	14.22	4.88	14.22	4.88	0.00	0.00

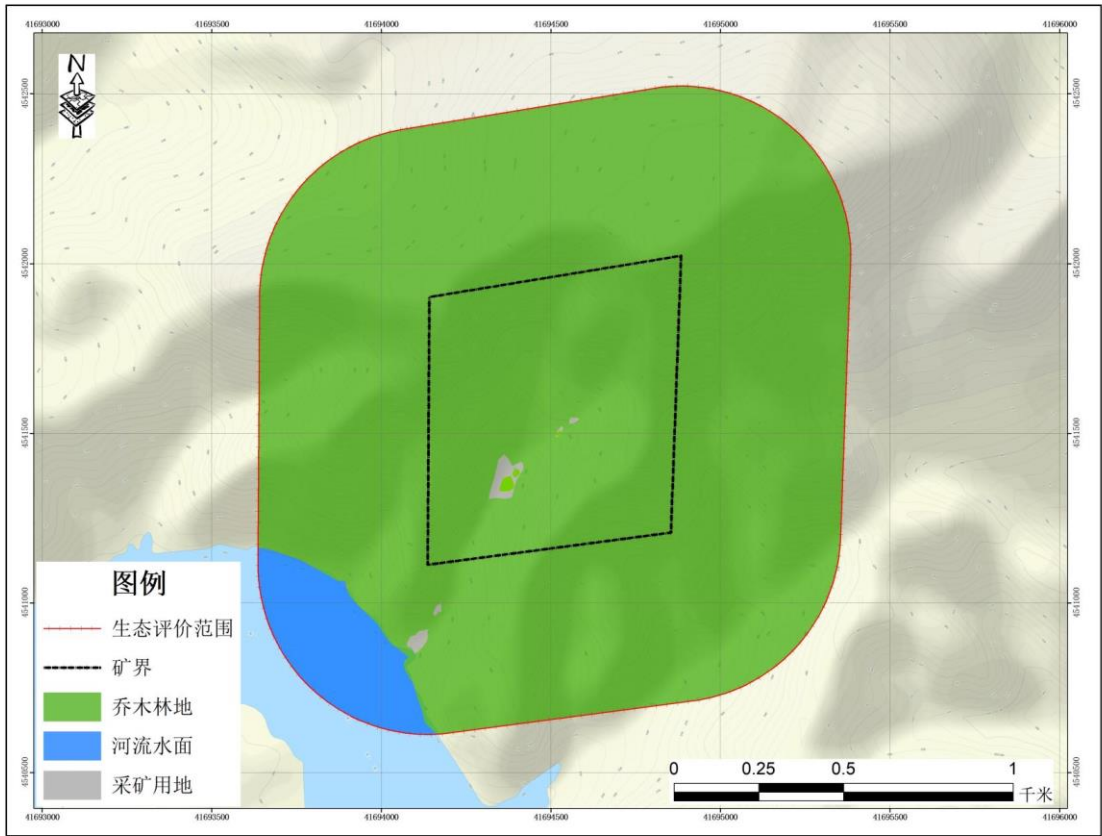


图 6.3-2 评价区土地利用预测图

6.3.3.3 对植被的影响分析

岩移范围内均为乔木林地，具有保持水土、涵养水源的生态功能。由于矿体采厚较小，且顶板较为坚硬，地面下沉轻微，不会对辽东栎阔叶林植被造成严重的破坏。

矿山通过对现有的废石场进行生态恢复，重建地表植被，在建设期末将会新增复垦乔木林 0.012hm²，区域植被盖度将有所提高，矿山地表植被得到恢复。

6.3.3.4 对土壤侵蚀的影响分析

项目运行期各分项建设工程对直接影响区产生的影响将逐渐消失，土壤流失降低到现状年水平或以下，并通过对裸露土地的复垦和生态恢复工程，地表植被覆盖逐渐增加，水土流失逐渐减少。评价区土壤侵蚀程度见表 6.3-6。

经预测，评价区土壤侵蚀程度改善，其中强度侵蚀区域的面积减少了 0.2023hm²，转化为轻度侵蚀。

表 6.3-6 评价区土壤侵蚀变化

侵蚀分级	复垦前		复垦后		变化	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
微度侵蚀	127.12	43.66	127.32	43.73	0.20	0.07
轻度侵蚀	163.02	55.99	163.02	55.99	0.00	0.00
强度侵蚀	1.01	0.35	0.81	0.28	-0.20	-0.07

6.3.3.5 对动物资源影响分析

本项目为井工矿且占地面积较小，对地表植被扰动少，因此，对陆生动植物的影响较小，对评价区内动植物物种的繁衍和生存影响较小，对评价区陆生生物多样性的影响较小。并且通过矿区土地复垦工程，恢复了地表植被，为野生动物提供了栖息环境，将会提高矿区的野生动物活动范围，有利于野生动物的繁殖和栖息。

6.3.3.6 对景观格局的影响分析

本项目地表岩移影响轻微，不会改变地表的森林景观格局。且通过对不再利用的采矿用地的复垦，矿区内工矿景观减少，森林景观增加。采矿景观会转变为以刺槐、辽东栎为主的森林景观。运行期评价区的景观格局，见表 6.3-7。

表 6.3-7 运营期各类缀块优势度值

缀块类型	R _d (%)	R _f (%)	L _p (%)	D _o (%)
森林景观	76.47	71.23	94.78	84.32
工矿景观	17.65	7.57	0.34	6.47
河流水域景观	5.88	9.68	4.88	6.33

注：R_d—密度；R_f—频率；L_p—景观比率；D_o—优势度

6.3.3.7 对双江河自然保护区的影响分析

双江河自然保护区环绕矿区，矿区范围内不涉及保护区，保护区边界距离矿区平硐工业场地最近距离 400m，距离岩移范围最近距离 69m，矿区地表岩移范围内不涉及保护区，矿山开采不会对该自然保护区造成影响。由于矿山和保护区均位于山区，视线受到山体的阻隔，可视性差，矿山开采形成的采矿用地不会影响保护区的景观。

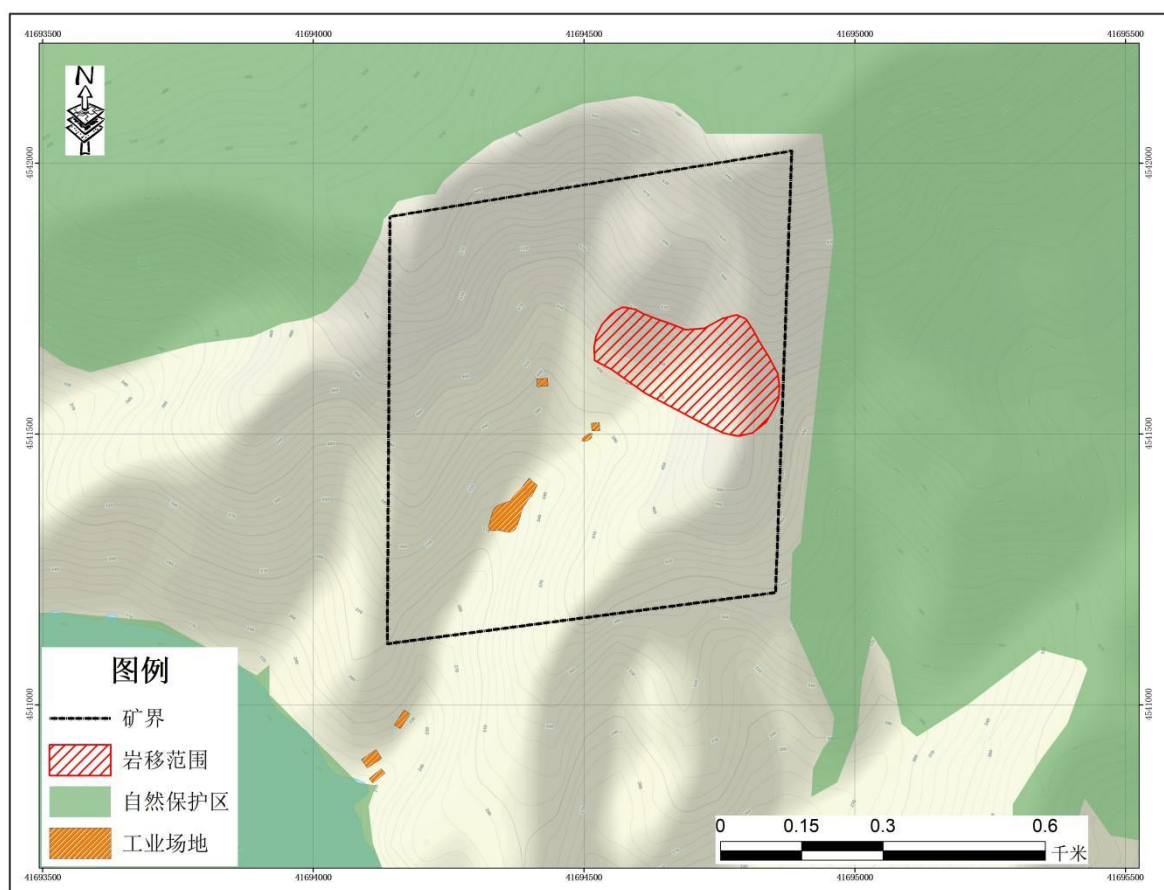


图 6.3-3 双江河自然保护区与矿区岩移范围关系图

6.4 生态环境保护 and 恢复措施

6.4.1 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。

6.4.2 生态复垦目标

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，制定乔木林地复垦标准如下：

1) 有效土层厚度 0.5m 以上；

2) 土壤 pH 值在 6.5~7.0 之间，有机质含量 $\geq 2\%$ ；

3) 土壤容重 $1.10\sim 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂质粘土，砾石含量小于 10%；

4) 排水设施满足场地要求，防洪设施满足 20 年一遇的防洪标准；

5) 植树后加强管理，当年造林成活率 95% 以上，三年后植树存活率达 80%，郁闭度 0.3 以上。

6.4.3 土地复垦及生态恢复措施

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。根据工程施工工艺、时序，结合土地复垦适宜性分析，对现有的不再利用的工业场地等进行复垦；矿山闭矿后对工业场地地表设施拆除、清运，井口回填、封堵，平整，覆盖表土等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。

(一) 工程技术措施

1、工业场地复垦措施

开采结束后，对于不再利用的工业场地，拆除建构筑物，并对废弃的平硐进行封堵，平整场地，全面客土，覆土厚度为自然沉实 50cm，然后种植刺槐、辽东栎，株行距为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。

2、废石场复垦措施

对废石场的废石进行清理，然后平整压实后覆土，覆土厚度不低于 0.5m，然后开挖种植穴，坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，对复垦方向为林地地块施加有机肥，提高土壤肥力，施肥标准为 15t/hm^2 。栽植刺槐 1 年生，一级苗，地径 0.6m 以上，植树间距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，每穴一株。林间播撒草籽，播撒量为 30kg/hm^2 。

3、岩移范围内的监测和治理措施

对于矿区岩移范围进行例行监测，确保一旦发生地表塌陷和裂缝能够及时发现和进

行治理，对于塌陷裂缝区的具体复垦措施如下：剥离裂缝地周围和需要削高垫底部位的表层土壤并就近堆放，剥离厚度为 0.5m。利用废石作为充填物，将废石装运至充填地点对沉陷裂缝进行填充，在充填部位或削高垫低部位覆盖表层土壤。覆盖土壤应略比周围高出 5~10cm，待其稳定沉实后可与周围地面基本齐平；在充填裂缝距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 左右分层应用木杠或夯石分层捣实，直至与地面平齐。表土土层自然沉实厚度 0.5m，栽植刺槐、辽东栎，坑穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2m×2m，每公顷施肥 1.5t，林下播撒草籽，复垦为有林地，夏季对树木植被进行灌溉。

（二）生物化学措施

1) 土壤改良与培肥措施

① 恢复土壤措施

矿区开采前进行表土剥离，堆放在矿区的表土堆放场内，矿区采用覆土的方式达到恢复土壤的目的。

② 土壤改良措施

对复垦后的土地适当施用有机肥以提高土壤中有有机质的含量，改良土壤结构，改善土壤的理化性质。施肥量为穴状覆土 0.5kg/穴有机肥，全面覆土 1.5t/hm² 有机肥，施肥为植物的生长提供有利条件。

2) 植被重建工程

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：

——具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。同时对粉尘污染、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。

——根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

——播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易。

——具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水份、阻挡水土流失和固持土壤。

根据当地的种植经验及气候特点，采用乔草植物相搭配的方式进行绿化美化，形成立体生态防护网络。

方案选择乔木为长白落叶松、刺槐，草本植物选苔草、白三叶，藤类选地锦。

按照相关技术要求，为提高树木成活率，全面覆土，进行抚育、管理，以求尽快恢复植被，提高项目区林地覆盖率，发挥其改善生态环境的功能。

（3）种植方式

1）种植规格

林木种植采用坑栽，挖掘坑穴过程中将表土堆放在一起，心土堆放在一起。栽种树苗时，坑穴底先放少量底肥（有机肥）。填土时先将表土填入，再将心土填入。

2）种植规格

种植乔木时，种植株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴一株；种植地锦时，种植株行距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每穴两株，种植行道树时株距为 2m ，每穴一株。

3）树坑规格

覆土沉实后，进行植被恢复。采用穴状整地种植，树坑规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 。

4）种植方式

根据当地的小气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，然后向坑内填入适量肥料，再用土进行回填。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，乔木和原根颈一平。此外，洒播草籽时，要注意条带均匀撒播，草种撒好后，要立即覆土，厚度约 $1\text{-}3\text{cm}$ ，并进行滚压。大面积撒播时，可用细齿耙，往返拉松表土面，使草籽被土覆盖。

栽植后管理：在树坑周围用土筑成高于根茎 $10\text{-}15\text{cm}$ 的浇水堰，筑实、底平，不应漏水。并及时进行浇水，浇水应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

6.4.4 地表岩移区保护措施

1）本矿开采所造成的地表岩移影响范围有限，岩移范围内土地利用类型为采矿用地和乔木林地，没有建构筑物，对地表的影响较小。为了防止岩移区内植被的退化，在

岩移区沉稳以后，需对岩移区内的林地进行管护，对岩移区的林地进行抚育管理，确保植被盖度不降低。

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) 岩移范围内为山地，地势较为陡峭，且没有道路，在岩移影响不大的情况下，应采用自然恢复的措施，避免复垦施工过程对林地造成新的破坏。

6.4.5 生态恢复治理方案

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。本项目生态恢复治理措施划分为三个治理阶段。矿区生态环境综合治理进度时间安排如下：

第一阶段(2026 年 4 月～2027 年 3 月)：建设期，对矿区内不再利用的废石场进行复垦、管护，确保植被成活率和覆盖率；对工业场地进行绿化，确保工业场地绿化率 20% 以上。

第二阶段(2027 年 4 月～2030 年 6 月)：运营期，建立矿山地表岩移监测系统，着重对采空区地表岩移进行监测，确保森林植被不受影响。

第三阶段(2030 年 7 月～2033 年 6 月)：闭矿期，对工业场地和硐口进行治理和复垦，拆除建构筑物，封堵硐口，将其复垦为林地。

生态环境综合整治工程实施计划见表 6.4-1 及图 6.4-1。

表 6.4-1 生态环境综合整治工程实施计划及预算表

阶段	时间安排	治理区域及主要工程措施		工程量		复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)
				计量 单位	工程量		
第一阶段	2026 年 4 月～2027 年 3 月	遗留废石场	土地平整	hm ²	0.0120	0.012	0.83
			栽植刺槐	株	30		
			种植灌木	株	8		
			撒播草籽	kg	0.38		
第二阶段	2027 年 4 月～2030 年 6 月	地表沉陷、土地损毁监测		次	3	/	6.00
		治理区植被管护		hm ²	0.20	/	0.40
第三阶段	2030 年 7 月～2033 年 6 月	地表沉陷、土地损毁监测		次	3	/	6.00
		地采井口工业场地	回填废石	m ³	600	0.43	6.45
			封堵井口	m ²	60		
			拆除建筑	m ³	240		

			土地平整	hm ²	0.43		
			土地翻耕	hm ²	0.43		
			栽植刺槐	株	1075		
		植被管护		hm ²	0.43	/	0.86
合计			/	/	/	20.54	

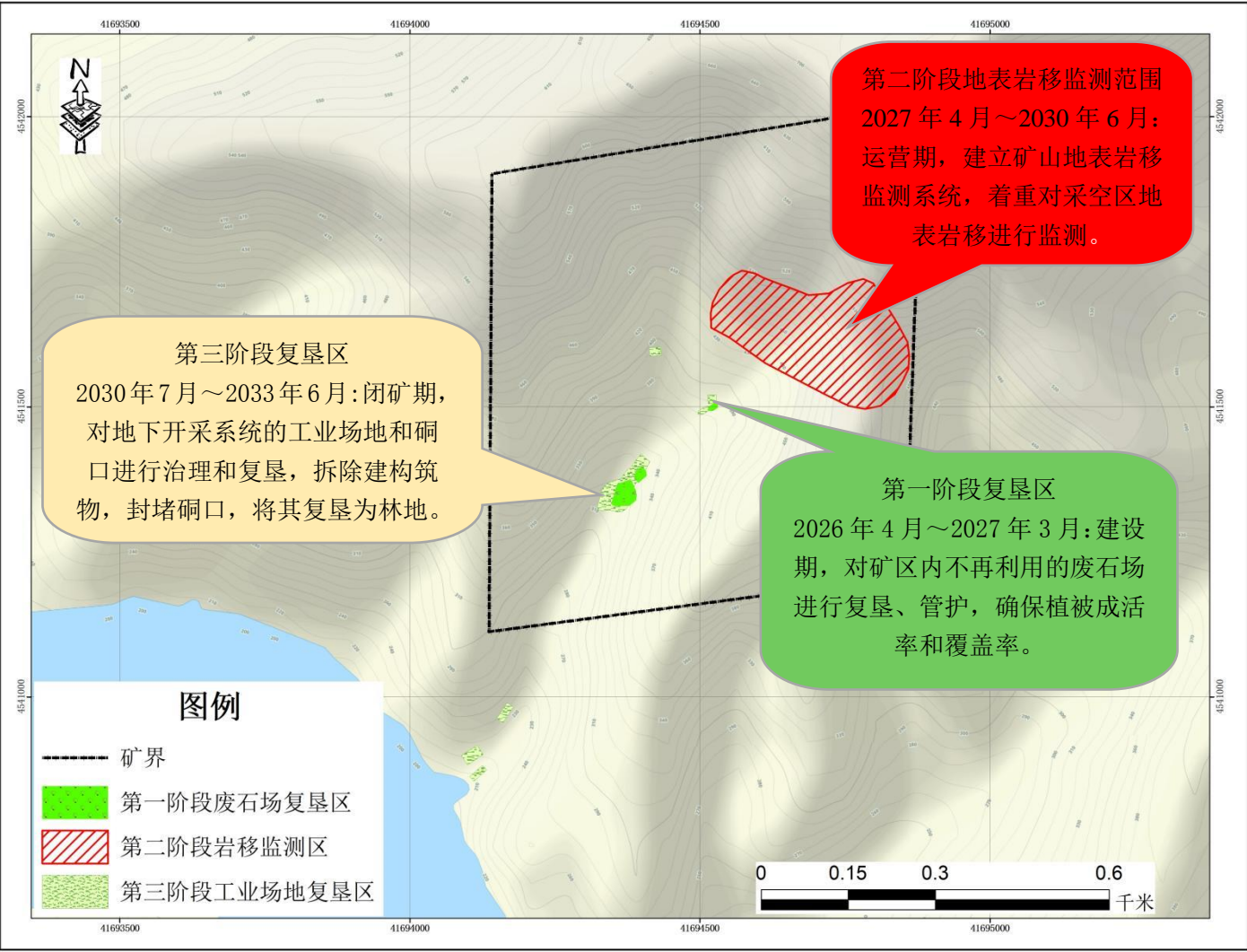


图 6.5-1 生态恢复治理措施布置图

6.5 生态环境影响评价结论

项目的建设将会对区域内的动物生境造成一定影响，随着工程的不断建设，施工惊扰会使周围野生动物迁徙到较远的地方，一些动物也会适应人类的活动而继续栖息在矿区周边。随着矿山生态恢复工程的实施和完成，矿区的生态环境得到恢复，野生动物的多样性和数量均会有所提高。

评价区现有植物为广布种和常见种，且分布也较均匀，在评价区内未发现省级和国家级保护植物等特殊保护的种类。矿山开采损毁区域的生态系统自我调节能力降低，仅依靠生态系统的自我恢复是不能完全恢复的，因此需要采取人工干预，加速矿区生态系统的改良；积极采取生态避免、减缓及恢复措施，项目服务期满后落实土地复垦工作，使生态系统恢复加速完成，促使以人类干扰为主的矿区景观格局逐步向原有自然景观格局方向演替。

6.6 生态环境管理与监控

6.6.1 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。

6.6.2 管理计划

6.6.2.1 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。

6.6.2.2 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员工的生态环保意识和管理水平。

（4）组织、领导项目在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術。

（5）下达项目在营运期的生态环境监测任务。

（6）负责项目在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。

6.6.3 监测计划

本项目为采掘类项目，应开展项目的全生命周期生态监测，监测项目主要为地表岩移监测、复垦区土壤质量监测、植被监测、植物多样性监测。

（一）地形变化监测

（1）监测内容

监测地表岩移范围内的地表塌陷情况等。

（2）监测方法

①人工现场调查、量测方法

将此项工程与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录地表高程的变化、地形的改变以及植被的破坏情况等数据，根据测量结果计算出岩移范围内的地表塌陷情况。

②遥感技术方法

采用多波段、多时相和高分辨率遥感影像，对项目区内的微地貌类型进行解译和判读，建立基于遥感波谱的具有一定精度保证的主要矿山地物类型、土地与植被破坏等自动识别模型与方法，实现地物面积变化自动监测。

购买的遥感影像可选取高分辨率卫星影像(QuickBird、IKONOS) 数据，或者选取具有较高分辨率的各类航空遥感像片，遥感时段最好为每年 5~10 月。

收集研究区 1:25 000~1:500 00 地形图数据，将遥感影像配准到 1:250 00~1:50000 地形图上，采用目视解译、人机结合解译和计算机自动提取等方法将解译的内容按实际规模大小标在地形图上，并填写遥感解译记录表。最终实现对地形地貌景观影像破坏情况的宏观监测。

每年需购买遥感影像数据 0.5km²，遥感信息提取 0.5km²。

(3) 监测频率：每年一次。

(二) 土壤质量监测

主要针对复垦区质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；由于矿区内复垦土地面积较小，因此设置 2 个监测点，监测频率为每年一次。

表 6.6-1 复垦区土壤质量监测方案

监测内容	年监测频率（次）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
地面坡度	1	2	3
客土厚度	1	2	3
pH	1	2	3
有效土层厚度	1	2	3
土壤质地	1	2	3
土壤砾石含量	1	2	3
土壤容重（压实）	1	2	3
有机质	1	2	3
全氮	1	2	3
有效磷	1	2	3
有效钾	1	2	3
土壤侵蚀	1	2	3

(三) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。在服务年限内，设置 2 个复垦植被监测点，每年监测 1 次，监测至闭矿后三年。

(四) 植物多样性监测

在复垦区域内设置 100m×100m 的永久样方 5 个，在样方边界四角设置界桩，以便于长期监测。每年在 5 月和 7 月对样方进行植物调查，记录样方内所有植物的

种类、数量、胸径（乔木）、地径（灌木）、树高、株高、冠幅、草本植物盖度、生长状况、枯枝落叶层的厚度等，以监测复垦区域的植物多样性的变化情况，监测至闭矿后三年。

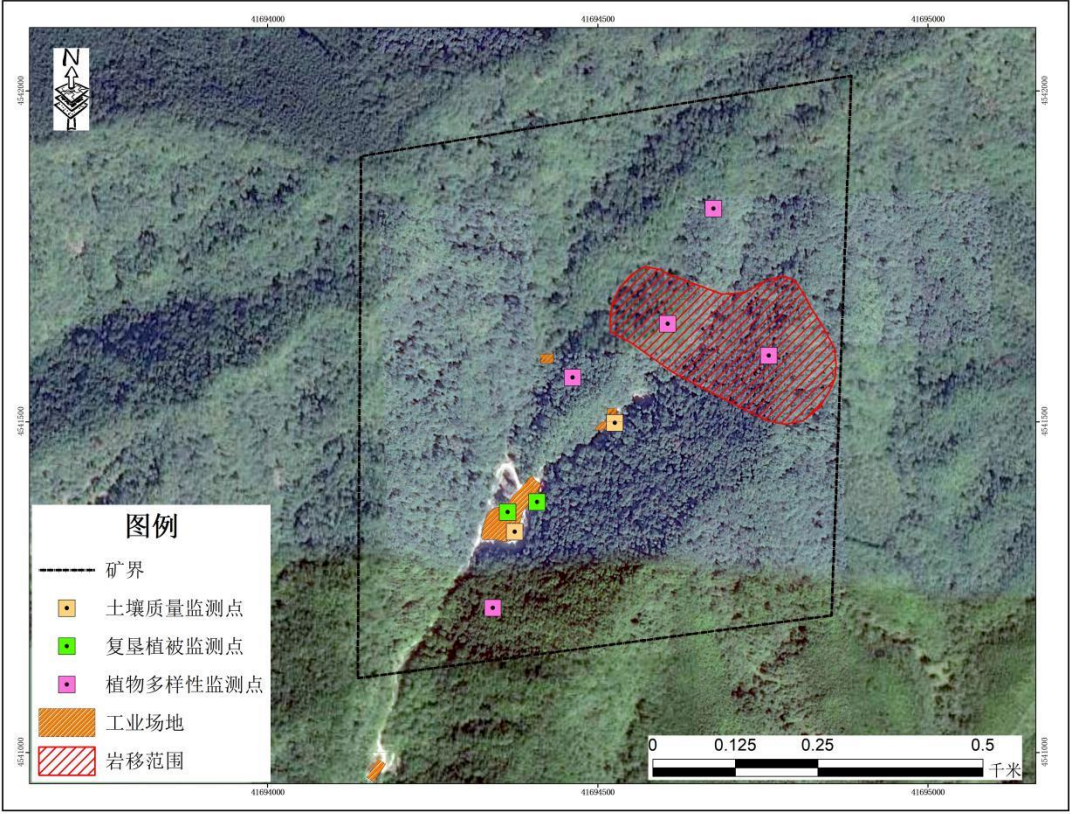


图 6.6-1 生态监测布点图

7 环境保护措施及可行性分析

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期应做好防尘措施，具体如下：

- （1）工业场地、路面应进行硬化处理，并保持路面整洁；
- （2）施工场地，应配备高于堆存物料的围挡设施；
- （3）对物料采取喷淋洒水抑尘措施，大风天气减少物料的装卸；
- （4）运输道路增加洒水防尘措施。

施工单位采取必要的防治措施，保证施工场地扬尘排放符合《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中郊区及农村地区的排放限值要求： $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.1.2 施工期水环境保护措施

对于施工期产生的污废水，评价提出如下减轻水污染防治措施：对设备和车辆冲洗废水单独收集并建临时沉淀池沉淀处理后循环利用或者用于场地喷洒；施工期间应使用防渗厕所，设化粪池，定期清掏。施工过程中要避免向水体倾倒垃圾、废液，防止机械设备漏油。

7.1.3 施工期声环境保护措施

做好施工期的组织规划工作，合理布置施工场地，使强噪声源尽量远离村庄和施工人员生活居住区。施工设备选用低噪声设备；严格操作规程，降低人为噪声；严格控制施工时段，高噪声设备要避免夜间作业。

7.1.4 施工期固废处置措施

施工期排弃的固体废物主要为巷道开凿排出的废石，新建井口产生表土和少量生活垃圾。

项目施工期所产生的废石用于回填现有井下采空区；新建平硐 3 井口时会产生部分表土，暂存于井口处，后期用于生态恢复治理；少量施工人员生活垃圾，收集后由环卫部门统一处置。

7.2 营运期污染防治措施

7.2.1 环境空气污染防治措施

本项目大气污染主要包括井下凿岩开采废气、矿石卸料和铲装粉尘及运输道路粉尘。

（1）环境空气污染防治措施

①井下凿岩开采废气

本项目地下开采采用湿式作业，采取湿式凿岩钻孔降低地下开采粉尘。

其中井下矿石的爆破、开采产生的粉尘和炮烟主要是由主扇风机通过井下通风并排至地面环境空气当中。该粉尘的治理可通过控制井下各开采工作界面以减少粉尘的产生量。本项目井下采矿拟采用矿区井采的普遍作业方式即湿式作业方式，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾作业，提高井下空气的含水率，另外保持井下合理通风等一系列措施，可有效降低井下粉尘含量。针对井下开采不同的产尘部位采取了不同的治理措施如下：

a 凿岩采用中心供水式的湿式凿岩，将压力水通过钻机中心水针经钎杆由钎头孔喷出，冲洗眼底，湿润岩粉，以避免凿岩过程产生大量粉尘，同时采用锋利的一字型钎头和柱齿钎头，并尽量打深孔，以减少粉尘产生量。

b 爆破时采用装水喷雾器和爆破波自动水幕等方法进行防尘，也可采用装水塑料代替一部分炮泥装入炮眼的水封爆破，爆破时，水袋破裂形成细小水雾，以达到防止粉尘飞扬的目的。

c 爆堆和装卸作业点要经常进行洒水。

②矿石卸料和铲装粉尘

本项目设置全封闭矿石暂存库，内置喷淋洒水装置，可减少铲装过程扬尘排放。

③道路运输起尘防治

原工程已运行多年，矿区道路已经形成，本项目利用原有道路进行硬化，道路两侧加强绿化。

矿山汽车运输路面扬尘浓度大小受风速、路面岩石性质、汽车行驶速度等多方面因素影响。针对无组织道路扬尘采取以下措施进行污染防治：

1) 对运输道路采取洒水车洒水降尘，视天气状况适当调整洒水频率和洒水量，在

干旱大风天气增加洒水频次，可有效控制道路扬尘影响。

- 2) 限制车速，可有效抑制粉尘的产生。
- 3) 加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载；
- 4) 加盖苫布，防止矿石遗落；
- 5) 对运输道路定期维护，保持路面平整，避免坑凹出现；
- 6) 保持出入口通道及道路两侧范围内的整洁，降低扬尘；

(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、投资少，措施是合理可行的。

②运输道路硬化、洒水抑尘、限制车速、车辆加盖篷布以及车辆清洗是常用的道路扬尘治理技术，在矿山使用普遍，效果明显。在采取上述措施后，矿石运输过程中产生的少量扬尘对道路沿线居民影响较小，道路扬尘污染防治措施可行。

本项目针对开采过程产生的粉尘、扬尘所采用的的防治措施均为目前矿山开采所采用的成熟的措施。其治理效果明显，已经被矿山开采企业普遍认可，技术上可行；这些措施投资少，运行效果可靠，运行费用低，企业可接受，所以经济上可行。本项目采取的大气污染防治措施合理可行。

7.2.2 废水污染防治措施

(1) 生活污水

本项目生活污水进入防渗旱厕，定期清淘，不外排。

由于本项目所雇用工人均为周边村民，设有办公区、休息室，因此生活用水主要为一般生活用水。一般生活主要的排水为人体代谢物，即粪便。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。定期清淘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。环评要求做好旱厕防渗、密闭措施。

通过上述分析，环评认为本项目采取的生活污水治理措施合理可行。

(2) 生产废水

本项目生产废水主要是井下涌水，井下设置水仓（2个，总容积138m³）、地表设置高位水池（150m³），井下废水抽排至高位水池沉淀后，复用于井下凿岩、巷道洒水、

工业场地洒水、运输道路降尘以及绿化等用水。

根据表 2.5-1 可知矿山产生的矿井涌水水质可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单表 2 采矿废水直接排放限值，同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中绿化用水标准限值。因此本项目井下涌水经过沉淀处理后复用于生产是可行的。

对矿井涌水的综合利用，不仅减少了废水的排放，而且还综合利用水资源，环境效益和经济效益均十分显著。目前我国矿山地下开采涌水综合利用较为普遍。涌水的综合利用方案是有效的、可行的，确保废水零排放。

7.2.3 噪声防治措施

本工程产生的噪声主要是由于机械的撞击、摩擦、转动等而引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气体动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源为各种传输机械、风机运行、各种泵类等。该工程对噪声的控制主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相接合的办法，以控制噪声对周围环境的影响。本工程噪声控制措施如下：

（1）总平面布置已将生产区与生活区分开布置，两区相距较远，并考虑地形、声源方向性、噪声强弱和绿化等因素，利用地形、辅助厂房、树木等阻挡噪声的传播；

（2）从设备降噪考虑，设计将高噪声设备置于室内，利用建筑物隔声；

（3）尚未购置安装的设备，尽量选用低噪声型号及对环境影响小的产品，使本工程运行噪声对环境的影响达到规定标准；

（4）水泵、风机基础选用高隔振系数材料，设计选用钢弹簧与橡胶复合串联式隔振基础，减少向楼板等支承结构传振；

（5）水泵房各种水泵进出口连接管采用柔性连接方式，防止振动传播造成危害；

（6）建设单位严格控制矿石外运的时间，制定在白天 8 点~18 点之间运输矿石的计划，禁止车辆在夜间及居民休息时间通过居民点，车辆通过居民点时禁鸣喇叭、车速控制在 30km/h 以下，经过以上措施可以减轻交通噪声对沿线村屯等环境保护目标的影响。

7.2.4 固体废物防治措施

（1）废石

本次改扩建后，运营期产生废石用于充填井下采空区。

根据《固体废物鉴别标准-通则》（GB34330-2017）“6.2 按照以下方式进行处置后的物质，不作为固体废物管理：

a) 金属矿、非金属矿和煤炭采选过程中直接留在或返回到采空区的符合 GB 18599 中第 I 类一般工业固体废物要求的采矿废石、尾矿和煤矸石。但是带入除采矿废石、尾矿和煤矸石以外的其他污染物质的除外”。

b) 工程施工中产生的按照法规要求或国家标准要求就地处置的物质。

此外，本项废石回填符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的“第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业——c 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。”的相关要求。因此本项目井下掘进废石处理措施可行。

（2）废机油、废油桶

废机油产生量约为0.8t/a、废油桶产生量为0.3 t/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。项目拟采用有资质单位进行回收再处理的方式，以确保其达标排放。危险废物在转移到相应处理机构前，在矿区特定区域设置危废贮存点统一存放，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定，危废贮存点占地面积约10m²，采取地面防渗处理、防盗门窗、四周设置围堰，符合防风、防雨、防晒和防渗漏的环保要求，并设置警示标识。废机油收集在固定容器中和废油桶一同存于危废贮存点，定期由有危废处置资质的单位定期处理。危险废物贮存场所（设施）基本情况见表7.2-1。

表 7.2-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

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
危废贮存 点	废机油	废矿物 油与含 矿物油 废物	900-214-08	工业 场地	10m ²	废机油收 集在固定 容器中存 于贮存点	3.0t	3-6 个月
	废油桶	废矿物 油与含 矿物油 废物	900-249-08	工业 场地	10m ²	废油桶存 于贮存点	3.0t	3-6 个月

本项目危废标识按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中危险废物贮存设施标注设置要求：贮存、利用、处置设施均在设施附近或场所的入口处设

置相应的危险废物贮存设施标志、危险废物利用设施标志、危险废物处置设施标志。

采用以下运行管理措施：可以降低危险废物污染土壤的风险，包括但不限于：

- ①运输过程有严格的管理流程和条例
- ②运输区域有日常巡查记录；
- ③产生事故时有专业人员和设备进行应对等。

经以上措施，危险废物可妥善处置。

（3）生活垃圾

生产期间在生活垃圾交至环卫部门统一处理。

7.2.5 环境风险防治措施

7.2.5.1 环境风险防范措施

1) 炸药的风险防范措施：

- ①炸药运输及装卸期间，工业场地严禁烟火，防治炸药遇到明火后发生事故；
- ②严禁作业人员穿化纤衣服；
- ③搬运和储存火工品必须符合有关规定并严禁撞击，摔打火工品；
- ④事故状态下，安排专员进行疏散通道，并进行安置；
- ⑤炸药运输及装卸前，采用洒水车定时湿润地面，并安排洒水车在工业场地待命，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。

2) 危险废物风险防范措施

本项目一旦发生漏油事故，则将可能给周边生态环境带来破坏影响。尽管发生的几率很低，但仍须高度重视对该类突发性事故的防范及应急处理，实行“预防为主、平灾结合、常备不懈”的方针，以最大限度地减轻事故的危害与损失。

①建设单位应加强管理，努力提高安全意识，加强员工岗位培训，正确操作。同时运输车在营运前应提前编制有关防灾防险预案，并要普及防灾、抗灾知识，定时举行临战演练。培训职工对突发性事故的应变能力。

②机油运输及使用期间，工业场地严禁烟火，防止遇到明火后发生事故。加强用机油设备及车辆的管理、维修，严格防止跑、冒、滴、漏现象发生。

③事故状态下，安排专员进行疏散通道，并进行安置。

④新建一座危废贮存点，用于废机油、废油桶临时存放，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐，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 $1\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，分区贮存，设置危险废物识别标志，定期检查地面及裙胶防渗情况，容器和包装物满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求，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。

3) 火灾事故处置措施

①一旦发生火灾事故，应立即报警，并同时展开切断电源、抢救伤员、疏散人员、灭火等措施以将火灾事故的损失降到最低点；

②在确保安全的前提下，将起火点附近的可燃物和其他物品搬移至安全地带；

③火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火，核定火灾损失，查明火灾责任。

4) 爆炸事故处置措施

①发生爆炸事故，必须及时地、科学地进行现场救护；

②在爆炸事故发生中，应迅速开展自救、互救和抢救。以减少伤亡和损失。

5) 涌水风险防范措施

采用全封闭工程设计矿石周转库，地面进行硬化防渗处理，工业场地设截洪沟，防止雨水进入场地产生淋滤水。

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。

当地表高位水池、输送管路等发生故障时应立即维修。

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。

跟踪监测矿井水水量、水质变化情况，在矿井水存在外排风险时，应在确保安全的前提下立即停产并停止疏干排水作业，确保在非正常工况、事故状态下，矿井水、各类污（废）水均能得到妥善处置，不外排。

6) 危废贮存点防范措施

工业场地新建一座危废贮存点，用于废机油和废油桶临时存放。危废贮存点按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造，基础防渗材料渗透系数满足小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，设置危险废物识别标志，容器和包装物满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求，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。

7) 环境风险管理机构及规章制度

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。

8) 环境风险事故应急预案

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。

9) 检查与监测制度

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、防渗置的危废贮存点，定期检查地面及裙角防渗情况。

7.2.5.2 应急要求

本项目一旦发生环境风险事故，应立即启动装置应急预案，一旦发生事故应立即与地方政府突发环境事件应急预案实现对接和联动，当风险事故严重时，应联合社会

应急组织一起抢险，使事故的范围、损失降至最小，确保现场职员和人民群众的生命安全。

7.2.6 土壤防治措施

7.2.6.1 保护措施

本项目将做到生活污水、井下涌水不外排；固体废物均得到合理有效处理、处置，不随意堆放。旱厕采用防渗处理，危废贮存点按照相关要求要求进行防渗处理。

7.2.6.2 跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定，本次对开采区土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

（1）监测点位设置

监测点位应布设在重点影响区和土壤敏感目标附近，重点影响区主要在项目工业场地区域及矿区外林地。

（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、石油烃，同时监测 pH 值。

（3）监测要求

本项目为一级评价，每 3 年内开展 1 次。跟踪监测应尽量在农作物收割后开展，取得监测数据要想社会公开，接受公众监督。



图 7.2-1 土壤跟踪检测点位图

7.2.7 爆破振动防治措施

可采用微差爆破控制技术来降低爆破产生的振动影响。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。控制微差间隔时间在 15～75ms 范围内。

7.2.8 地下水保护措施

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。

7.2.8.1 保护原则

地下水污染的防治措施主要是将被动和主动控制两种方法相互结合起来考虑。

（1）主动控制，即控制污染的源头，主要是在生产、传输、储存的过程中尽量的较少入渗问题。被动控制，即管好末端的方法，主要做好地下水污染风险区域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，主要是对地表高位水池进行，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。

7.2.8.2 污染防治措施

（1）建设项目污染防治对策

A.源头控制措施。

根据水文地质条件分析，工业场地对周边地下水影响轻微。为进一步防止其可能对地下水水质造成影响，评价提出加强周边水井水质的监测，其次加强井下涌水的收集、管理与监控，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，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遗留露天采坑。

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。为绝对杜绝项目污水污染地下水、地表水环境的隐患，本项目严格执行废水零排放。本项目的矿井涌水及地面生活污水综合利用，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。

矿井的涌水得到充分利用，达到零排放。

4) 建立地下水观测机制

结合观测矿区地质、水文地质、地表水条件，以最少的点控制较大面积为原则，对第四系地下水和基岩孔隙-裂隙水进行长期观测，建立地下水监测网络和地应力监测系统。以掌握地下水位动态变化规律，有效预测矿井涌水量，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，矿坑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，会造成淹没矿井，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地面和井下的排水工作。

B.地下水污染监控。

对于高位水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。

C.风险事故应急响应

设立应急救援领导小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，保证应急救援所需经费以及事故调查报告和处理结果的上报。应急救援领导小组人员应包括生产经营单位主要负责人员。

(2) 分区防渗

本项目地下水被动防治措施主要为防渗处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）给出不同分区的具体防渗技术要求，应以水平防渗为主，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，按行业规范执行。根据厂区内各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和非防渗区。

表 7.2-2 工业场地地下水污染防控分区一览表

序号	污染防控分区	单元名称	污染防控区域	防渗要求
----	--------	------	--------	------

1	重点污染 防控分区	危废贮存点	地面、 裙角	防渗层为至少 1.0m 厚黏 土层（渗透系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ）	地面防渗层可采用粘土、 抗渗混凝土或其他防渗 性能等效的材料。 内表面可涂刷水泥基渗 透结晶型防水涂料，或在 混凝土内掺加水泥基渗 透结晶型防水剂，或铺高 密度聚乙烯（HDPE）膜、 钠基膨润土防水毯等
2	一般防渗 区	地表高位水池、矿 石暂存库、初期雨 水收集池		防渗性能不应低于 1.5m 厚的粘土层的防渗性能，渗 透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$	
3	简单防渗 区	设备间等	-	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，或设置围堰、 边沟等	



图 7.2-1 分区防渗图

7.2.8.3 地下水环境监测与管理

(1) 建立地下水环境监测管理体系

为及时而准确的掌握拟建项目区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，建设项目地下水污染监测工作应纳入到整个矿山的监测体系中，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、建立完善地下水监测制度。按照浅层地下水监测为主、上下游同步对比监测的原则进行监测。

（2）地下水跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，参照地下水《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），在建设项目及周边地区设置一定数量地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

1) 跟踪监测点布设

布置在下游等区域处。

2) 监测层位及井深：基岩裂隙含水层，井深 40-80m 左右；第四系松散岩孔隙水，井深 20-30m 左右。

3) 监测项目

确定地下水监测项目为：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氯化物、氟化物、铁、锰、铅、汞、六价铬、镉、砷、总大肠菌群、菌落总数、石油类、硫化物，同时监测地下水位、水温。水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

4) 监测频率

根据地下水《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）进行布置。

地下水监测计划、监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 7.2-4。

表 7.2-3 地下水跟踪监测计划表

功能	点位	孔号	孔深	监测项目	监测层位	监测频率	监测单位
污染源监控点	工业场地下游	1#	40-80m	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、	基岩裂隙含水层	每年 2 次	设立地下水跟踪监测小组，专人负责监测。

				砷、总大肠菌群、 菌落总数、石油 类、硫化物			
--	--	--	--	------------------------------	--	--	--



图 7.2-3 地下水跟踪检测点位图

8 环境经济损益分析

8.1 环境保护工程投资分析

本项目工程建设投资估算为 135.10 万元，环保投资金额为 30.8 万元，占工程投资的 22.8%。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本项目环境恢复治理与土地复垦费用总计 20.54 万元，列入矿山生产成本。

表 8.1-1 环保投资估算表 单位：万元

序号	环保项目	工程内容	投资估算	备注
一、废水治理				
1	生活污水处理	环保旱厕	/	原有
2	井下排水处理及利用	井下涌水排至高位水池沉淀后回用，供给矿山采矿场地、道路等的降尘洒水。新建地表高位水池 1 个，容积为 150m ³ 。	6	新增
3	初期雨水收集	工业场地设置初期雨水收集一座，容积为 50 m ³ 。	3	新增
二、大气污染防治				
1	道路扬尘治理	运输道路路面硬化；运输车辆加盖苫布、减速慢行；道路抑尘配备 1 台洒水车。	2.5	新增
2	矿石卸料和铲装粉尘	矿山暂存库内设喷淋洒水装置	6	新增
3	井下废气	湿式凿岩、巷道喷雾洒水	6	新增
三、噪声防治措施		吸声、减震、消声等措施	2.8	新增
四、固体废物处置				
1	废机油、废油桶	新建危废贮存点，要求地面防渗，并有明显标识。定期委托有资质单位进行回收及处理	4.5	新增
2	生活垃圾处置	设置垃圾筒、箱，由当地环卫部门收集处置	/	已有
3	井下废石	回填井下采空区	/	/
五、环境恢复治理与土地复垦		原有环境问题恢复治理、地表岩移预防治理及闭矿生态恢复	20.54	列入生产成本
合计			30.8（不含第五项）	新增

8.2 社会经济损益分析

8.2.1 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：

（1）矿山年开采铅锌矿 3 万吨，每年可上缴税金 80.76 万元，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。

（2）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。

（3）本项目劳动定员 30 人，投产后能解决当地部分人员的就业问题，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

（4）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。

8.2.2 经济效益分析

建设项目的经济效益结果见表 8.2-1。由表可以看出：矿山生产规模 10 万吨/年，矿石销售价 135 元/t，年销售收入为 405 万元，上交各种税费 80.76 万元，年税后净利润为 60.57 万元。企业有一定的经济和社会效益的。企业通过加强管理，降低生产成本，企业经济效益将会有所提高。本项目投资收益较好。

表 8.2-1 项目经济效益结果表

序号	指标名称	单位	数量
1	矿石销售价	元/t	135
2	年销售收入	万元	405
3	年矿石总成本	万元	225
4	年利税	万元	80.76
5	税后利润	万元	60.57
6	投资回收期	年	2.23

8.3 环境经济损益评价

8.3.1 环境保护费用的确定和估算

环境保护费用一般可分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et=Et(O)+Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用；

Et(O)——环境保护外部费用；

Et(I)——环境保护内部费用。

（1）外部费用的确定与估算

外部费用是指由于项目开发形成对环境损害所带来的费用，主要包括工业场地及道路两侧绿化以及地表岩移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 20.54 万元，矿山服务年限为 3.13a，分摊到每年的外部费用为平均 6.2 万元/年。

（2）内部费用的确定与估算

内部费用是指项目开发过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分组成。

项目环保投资为 30.8 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 15% 计算，本工程环保工程总运行费用为 4.62 万元。内部费用总计 35.42 元，项目服务年限为 3.13a，分摊到每年内部费用为 10.7 万元/年。

8.3.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即指项目投产后，每年资源的流失和“三废”及噪声排放对环境造成的损失，一级原环境功能发生改变等原因带来的损失。由于本项目排放的“三废”均通过比较完善的污染控制工程进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标。本项目环境损失主要为地面岩移监测测费、监测与管护费等其他费用。

年环境损失费用为 25 万元，项目服务年限为 3.13 年，分摊到每年为 7.55 万元/年。

8.3.3 环境成本和环境系数的确定与分析

（1）年环境代价

年环境代价 Hd 即是项目投入的年环境保护费用 Et 和年环境损失费用 Hs 之和，即

$H_d = E_t + H_s$ 。经计算年环境代价 H_d 为 16.51 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 5.5 元/吨矿石。

总的看来，本项目由于采取了完善污染防治措施，付出的环境代价相对较低。

（3）环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 $H_x = H_d / G_e$ 。

经计算，本项目环境系数为 743.7，说明项目创造 1 万元的产值，付出的环境代价为 743.7。

综上所述，项目环境损益分析表明本项目的环保措施能大幅度减少污染物的排放量；另外将生产过程中产生废物综合利用，也可以取得较好的经济效益。本项目其社会效益、环境效益是良好的。

9 环境管理与环境监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境保护措施竣工验收

本项目竣工验收汇总情况见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环境保护措施汇总及竣工验收一览表

序号	环保项目	工程内容及技术要求	验收要求	备注
废水	生活污水处理	环保旱厕收集，定期清掏，不外排。	不外排	“三同时”工程
	井下排水处理及利用	生产废水主要为矿井涌水，扩建工程涌水排至高位水池沉淀后回用，供给矿山采矿场地、道路等的降尘洒水以及绿化。新建地表高位水池 1 个，容积为 150m ³ 。	不外排	“三同时”工程
	初期雨水收集	工业场地设置初期雨水收集一座，容积为 50m ³ 。	工业场地前 15 分钟初期雨水收集，并回用	“三同时”工程
废气	井下废气	采用湿式凿岩，巷道洒水喷雾降低粉尘的产生量。	满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中表 6 现有和新建企业边界大气污染源（颗粒物）排放限值	“三同时”工程
	矿石产转粉尘	设置全封闭矿石暂存库，内设喷淋洒水装置		
	道路扬尘治理	运输道路路面硬化；运输车辆苫盖、限速行驶；道路抑尘配备洒水车 1 台	设备配套齐全并建有完善的洒水降尘工作制度	“三同时”工程
噪声	噪声防治措施	吸声、减震、消声、隔声等措施	边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求	“三同时”工程
固体废物	废石	废石用于井下充填	不外排	“三同时”工程
	废机油废油桶	设置一处危险废物贮存点，由有资质单位进行回收和处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	“三同时”工程
	生活垃圾处置	设置垃圾筒、箱，由当地环卫部门收集处置	设备齐全，生活垃圾收集后定期送当地环卫部门统一处理	“三同时”工程
生态防治、恢复、监测	生态环境综合整治	原工程遗留的生态环境问题治理、地表岩移预防治理及闭矿生态恢复（详见生态恢复章节）	生态整治专用投资，每年投入的治理费用列入运行费用中	列入年度生产成本

9.1.2 运营期环境管理

9.1.2.1 环境管理机构及职责

本项目需设立环境管理机构，负责整个项目环境管理工作，设一名副矿长负责环保工作。环境管理机构职责：

- （1）贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准；
- （2）建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督；
- （3）拟定企业的环保工作计划，配合企业领导完成环境保护责任目标；
- （4）领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施运行状况，建立监控档案；
- （5）协调企业所在区域内环境管理；
- （6）开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；
- （7）组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；
- （8）负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

9.1.2.2 环境管理内容

①生产期间的环境管理内容如下：

编制矿山环境保护计划，制定环境管理目标，并与企业的生产目标进行综合平衡，将环境保护规划纳入企业生产发展规划。

负责全矿职工的环保教育及有关的技术培训，从防止环境污染角度对岗位操作规程进行审核。

负责全矿各污染源和环保治理设施的建立、保管等日常管理工作。

配合环境保护监测部门定期组织、实施污染源监测，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，矿山负责实施的环境管理内容如下：

在闭坑前及早安排人员进行土地复垦、恢复植被等工作。

进行采矿区、工业场地等区域恢复治理，对治理区域进行生态环境管护，确保植被成活率。

9.1.2.3 环境管理

企业所有岗位进行过严格培训；有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98%；主要设备有具体的管理制度，并严格执行；健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理；制定近期计划并监督实施；记录运行数据并建立环保档案；要求企业定期监测。

运营期环境管理要求见表 9.1-2。污染物排放管理见表 9.1-3。

表 9.1-2 运营期环境管理要求

环境要素	环境管理要求	
	运营期	服务期满
环境空气	设备配套齐全并建有完善的洒水降尘工作制度，采取有效措施，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中表 6 现有和新建企业边界大气污染源（颗粒物）排放限值	按照《矿山环境恢复治理与土地复垦方案》相关要求开展矿山恢复治理工作。
水环境	废水全部综合利用，不设排放口	
噪声	边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求	
固体废物	废石用于井下充填； 废机油等危废暂存于危废贮存点，由有资质单位定期转移、处置。 生活垃圾收集后定期送当地环卫部门统一处理	
生态	历史遗留的环境问题得到有效治理。 对地表岩移范围设置监控设施。	

表 9.1-3 污染物排放的管理要求

类别	产生环节	污染物	产生方式	产生量	治理措施		排放量	排放 标准 mg/m ³	执行标准
				t/a	名称	效率%	t/a		
废气	井下凿岩开采	粉尘	正常工况 无组织	1.73	湿式作业，巷道洒水	85	0.26	1.0	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）修改单中表 6 现有和新建企业边界大气污染源（颗粒物）排放限值
	矿石卸料和铲装	粉尘	正常工况 无组织	0.79	涉及封闭厂房，装卸和卸料喷雾洒水	90	0.08	1.0	
	道路运输	粉尘	正常工况 无组织	4.71	运输道路硬化，车辆加盖苫布，减速慢行，路面加强洒水抑尘	85	0.71	1.0	
废水	矿井涌水	SS	正常工况	100t/d	回用于井下凿岩及洒水抑尘	-	0	-	不外排
	生活污水	SS、COD、氨氮	-	288	旱厕处理后定期清掏	-	0	-	不外排
噪声	主扇、空压机、提升机	噪声	-	85-98dB（A）	设备用房安装隔声门窗，空压机底座安装减振装置、消声等措施	-	60-72dB（A）	-	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准
固废	采矿	废石	-	0.3 万	回填井下采空区，不升井	100	0	-	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	设备维修	废机油、废油桶	-	1.1	暂存于危废贮存点，委托有资质单位进行收集及处理	100	0	-	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	日常生活	生活垃圾	-	4.5	集中收集、环卫部门定期处理	100	0	-	合理处理

9.1.2 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 9.1-4 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：宽甸博远矿业有限公司 建设地点：丹东市宽甸县城青山沟镇老营沟村 法人代表：林富 统一社会信用代码：91210624598071291Y 生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模：开采铅锌矿石 3.0 万 t/a，服务年限为 3.13 年。
2	排污信息	主要拟排放的污染物及特征污染物名称： 废气：井下废气、矿石卸料和铲装粉尘、道路运输过程产生粉尘。 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、运矿汽车及地下采矿爆破噪声等。 固废：主要为井下废石、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：湿式凿岩、巷道洒水抑尘；设全封闭矿石暂存库，内置喷淋洒水；运输道路硬化，车辆加盖苫布，道路洒水。 废水污染治理措施：生活污水排入防渗旱厕，定期清掏。井下涌水排至地表水池，回用生产及洒水降尘。 噪声治理措施：通过隔声、建筑隔声和禁止夜间鸣笛等措施。 固废治理措施：地下开采废石回填采空区不升井；生活垃圾运至环卫部门统一处理；设置危废贮存点，用于储存废机油和废油桶，定期委托有资质单位回收及处理。

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。

9.2 环境监测计划

本项目属于以生态影响为主的建设项目，环境监测计划包括污染源监测计划、环境质量监测计划、生态监测方案。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），根据本项目为采矿业确定无组织废气监测频次；本项目废水不外排，参照其他监测指标确定监测频次；厂界环境噪声按总则要求确定监测频次；环境质量监测频次按总则和环境要素导则确定监测频次。详见表 9.2-1。

表 9.2-1 污染源及环境质量监测项目、频率一览表

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	声环境	最近居民住宅	A 声级	1 次/季
	2	地下水	工业场地下游（污染监控点）	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	每年 2 次
	3	土壤	矿区内工业场地	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃	1 次/3 年
			矿区外周边林地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、石油烃	1 次/3 年
污染源监测	1	废气	工业场地边界	颗粒物	1 次/季
	2	噪声	工业场地边界四周	连续等效 A 声级	1 次/季（每次分昼、夜监测）
	3	矿井涌水	高位水池	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、总硬度、氟化物、高锰酸盐指数、硫酸盐、氨氮、总氮、铁、锰、铜、铅、锌、砷、镉、铬（六价）、石油类、悬浮物。	1 次/年

9.3 总量控制

9.3.1 总量控制污染因子

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、挥发性有机物、氮氧化物为重点，进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标的审核和管理，严控新增排放量”。

本项目不建锅炉，冬季留守人员电供暖，则本项目不新增大气污染物 VOC_x、NO_x。

根据国家总量控制指标要求，并结合本项目污染物排放情况，确定本项目污染物总量控制因子如下：

废水污染物：COD、NH₃-N。

9.3.2 总量控制措施

本项目采暖采用电采暖，不新建锅炉，无锅炉大气污染物 VOC_x 和 NO_x 产生。本项目井下开采的井下涌水经沉淀处理后复用于井下生产及洒水抑尘；生活污水经旱厕处理后定期清掏，不外排。即本项目生产、生活废水 100%资源化利用，实现了零排放。

9.3.3 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污染物排放总量为：大气污染物 VOC_x 、 NO_x 排放量为零；水污染物： COD 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。排放量为零。

10 政策规划相符性分析

10.1 产业政策符合性分析

10.1.1 《产业结构调整指导目录》符合性分析

根据国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的内容，本项目不属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中所列的淘汰类和限制类项目，采用的生产艺、设备和生产的产品不在该目录中所列的落后工艺、装备和产品之列，且符合国家相关法律、法规规定。

10.1.2 《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：

表 10.1-1 满足“矿山生态环境保护与污染防治技术政策”情况表

项目	矿山生态环境保护与污染防治技术政策	本项目情况	符合情况
选址	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。	项目选址不在上述各类保护区之内	符合
	“对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害” “应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水”	本项目运营期产生废石回用于井下充填采矿，不升井。	符合
	历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45% 以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85% 以上	历史遗留矿山开采破坏土地复垦率可达到 100%，满足要求。	符合
采矿	鼓励将矿井涌水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用	矿井涌水全部作为井下生产用水重复利用。	符合
	宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷	本项目采用地下开采方式，地表不设置废石场，井下巷道设施引流渠，水仓，防治或减少废水进入井巷	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”	井下开采采用湿式凿岩，铲装、运输采用定期洒水抑尘，粉尘达标排放	符合
	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。 在干旱缺水地区，鼓励将外排矿坑水用于农林	地下涌水不外排，全部回用于生产	符合

	灌溉，其水质应达到相应标准要求。		
	对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。 对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。	基建产生的掘进废石回填井下原有采空区	符合
	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天采坑等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡；废石场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等	扩建工程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，本工程满足《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。

10.1.3 《有色金属行业绿色矿山建设规范》相符性分析

根据《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0.320-2018）中关于矿山的建设要求：

表 10.1-2 满足“有色金属行业绿色矿山建设规范”情况表

项目	有色金属行业绿色矿山建设规范要求	本项目情况	符合情况
矿区环境	在矿山生产、运输、储存过程中应采取防尘保洁措施，道路、采区作业面、排土场等应采取洒水或者喷雾降尘。	本项目矿山采取洒水抑尘措施，井下采取湿式凿岩，设置全封闭矿石暂存库，内设喷淋洒水抑尘措施。	符合
	应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定。	产噪设备主要是空压机、通风机，采取基础减震、消声器、建筑隔声等措施，根据预测厂界噪声可以满足 GB12348 的 I 类标准要求	符合
	矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100% 达标排放。	本项目生活污水排至旱厕，定期清掏；生产废水主要井下涌水，全部回收沉淀后回用矿山生产、防尘洒水等，不外排。	符合
资源开发方式	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。	本项目为扩建项目，采矿方式为地下开采，充分利用已有的工业场地、井口，减少对环境的破坏。	符合
	应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	矿山对不利用废石场进行恢复治理，并制定恢复治理计划。	
资源综	矿山废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%。	本项目井下废石全部回填井下采空区不升井。	符合
	宜充分利用矿井水	本项目地表设置高位水池，井下涌水沉淀后回	符合

合 利 用		用生产、井下防尘、地表洒水降尘等，不外排。	
-------------	--	-----------------------	--

根据表 10.1-2 可知，本矿山建设基本符合《有色金属行业绿色矿山建设规范》中的建设要求。

10.1.4 《辽宁省矿山综合治理条例》符合性分析

对照《辽宁省矿山综合治理条例》，本项目符合性分析见下表：

表 10.1-3 满足“辽宁省矿山综合治理条例”情况表

“辽宁省矿山综合治理条例”	本项目情况	是否符合
矿山企业对其排放污染物的行为以及造成的环境污染和生态破坏承担主体责任。矿山企业应当建立生态环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的责任，依法采取有效措施防治环境污染和生态破坏。	宽甸博远矿业有限公司为矿山恢复治理主要责任主体，博远矿业自取得矿权至今对矿区对历史开采形成的废石场进行生态恢复治理。	是
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	矿山扩建后产生的废石回填井下采空区，全部利用不外排；产生废水主要为矿井涌水，全部作为矿山生产水源，全部利用。	是
禁止在矿山保护和治理恢复过程中，对治理恢复区域周边的生态环境造成新的破坏。	已经完成恢复治理区域不再利用，不进行破坏。	是

10.2 专项规划符合性分析

10.2.1 《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。

重点生态功能区定位：保障全省生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。其中水土保持型功能定位：全省重要的生态修复区，杂粮、花卉等特色农产品生产基地。大力发展节水灌溉，发展节水农业。加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被。加强对矿产资源开发的管理，加大矿山环境整治和生态修复力度。

开发管制原则：对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到天然林地、水库水面、河流水面等

绿色生态空间面积不减少。在有条件的地区之间，要通过水系、绿化带等构建生态廊道。严格控制开发强度，逐步减少农村居民点占用的空间，腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环。城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。

本项目为铅锌地下开采项目，位于丹东市宽甸县城青山沟镇老营沟村，本项目所在地位于《辽宁省主体功能区规划》中的省级重点生态功能区域内，本项目不在自然保护区范围内、不在生态保护红线范围内，符合省重点生态功能区规划。详见图 10.2-1。

本项目开采期采取可行的污染防治措施，实现污染物少排放或零排放（如废石回填井下采空区；矿井废水沉淀后回用生产、洒水降尘等）；并且在项目运营及闭矿后，均采取恢复治理整治措施，生态系统得到有力的恢复。因此本项目与重点生态功能区的定位不冲突，符合《辽宁省主体功能区规划》的要求。

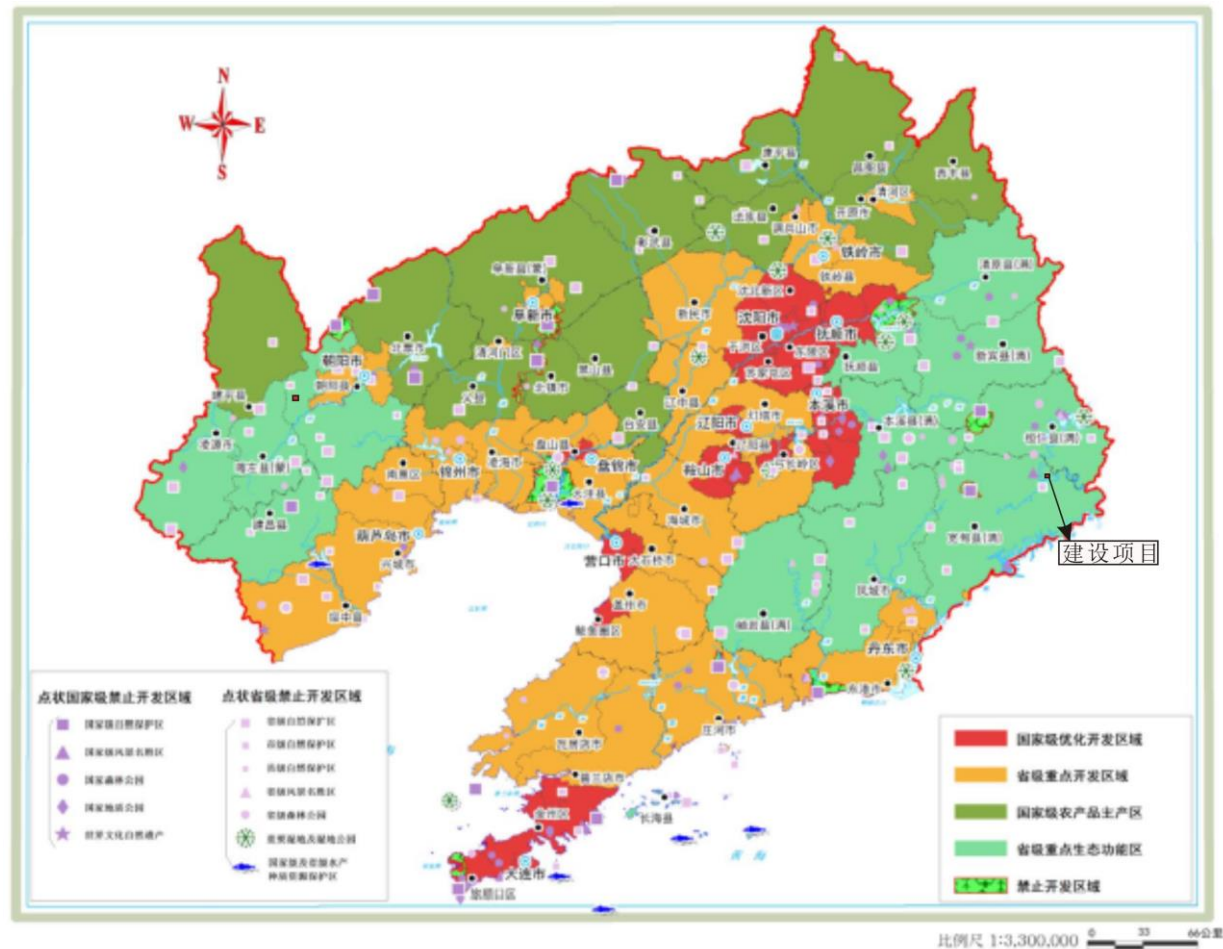


图 10.2-1 辽宁省主体功能区划图

10.2.2 《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》的相符性

根据辽宁省人民政府办公厅关于印发《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》的通知（辽政办发〔2022〕16号），通知中明确指出“持续推进矿山综合治理与修复。加强矿产资源勘查、开发利用和保护的统一规划。以绿色矿山建设引领矿业转型发展，新建矿山100%达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快升级改造，逐步达到要求。开展废弃矿山、政策性关闭矿山等历史遗留矿山修复专项整治工作。”

本项目为铅锌矿开采提升产能项目，不属于新建矿山。本项目产生的废气主要为井下开采粉尘、矿石卸料和铲装粉尘、运输扬尘，项目采取井下湿式凿岩作业、设置全封闭矿石暂存库、运输道路硬化、工业场地等区域洒水抑尘措施等，从源头减少排放粉尘；井下产生的废石用于治理井下采空区，不设置废石场。矿山开发同时对历史开采遗留的废石场等区域进行全面复垦，制定了生态环境保护与恢复计划，因此本项目建设符合《辽宁省十四五生态环境保护规划》的要求。

10.2.3 《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性分析

根据《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》第六章 强化矿产资源开发利用与保护：第一节 加强矿产资源开发利用：强化开发方向差别管理。重点开采煤炭、煤层气、铁、金、硼、锰、铜、萤石、晶质石墨、滑石等矿产。限制开采湿地泥炭以及砂金等重砂矿物；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产；禁止开采砷和放射性等有害物质超过规定标准的煤炭项目。

实施优势矿产开采调控。根据省内产业保护政策，结合矿产资源赋存、市场供求状况、资源保障程度、产量产能现状等因素，对菱镁矿开采总量进行约束性控制，严格控制开采，防止资源过度开发；鼓励铁矿、硼矿、滑石矿开采，促进优质产能合理科学配置资源。各市县可按照出让登记管理。

本项目开采矿种为铅锌矿，不在重点开采矿种之类，不属于限值开采和禁止开采矿种，符合规划要求。

第三节 推进矿产资源节约集约利用

严格最低开采规模准入。按照矿山开采规模与矿区资源储量规模、矿山服务年限相适应的原则，结合矿产资源特点、开发利用情况和市场需求等实际，制定27类主要

矿种新建（改扩建）矿山最低开采规模和 5 类矿种生产规模为小型的已有矿山最低开采规模。其他市级出让登记权限的矿种应在市级规划中予以明确落实。

根据辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表可知，开采铅锌矿种已有矿山无最低开采规模准入要求，本项目为已有矿山，并于 2024 年 7 月 19 日取得年开采 3 万 t 采矿证。

提高矿产资源综合利用水平。坚持节约优先，加大科技创新，推广矿产资源节约和综合利用先进适用技术，建立促进资源节约与综合利用的激励引导机制。加强低品位、难选冶、共伴生矿产资源及矿山尾矿、废石等固体废弃物的综合利用。

本项目井下掘进废石全部用于充填井下采空区。

第七章 推进矿业绿色发展和矿区生态修复：第三节 强化矿区生态保护修复

规划期内，矿山生态环境得到有效保护和及时治理，落实保护和修复治理责任，构建形成源头预防、过程控制、损害赔偿、责任追究的矿山生态环境保护与修复制度体系。

落实生产矿山生态修复主体责任。按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，矿山企业应当依据经审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案，开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。地方各级自然资源主管部门要强化对方案编制审查工作的组织领导，完善方案评审程序，加强对方案实施情况的监督管理，督促矿山企业切实履行地质环境保护与土地复垦义务。矿山生态修复应因地制宜，充分考虑矿山和周边生态本底、承载力和恢复能力。

本项目矿山生态修复主体明确，为宽甸博远矿业有限公司，历史遗留环境问题以及闭矿期生态修复治理全部由宽甸博远矿业有限公司负责。目前已经编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并按照计划完成废石场生态修复治理工作，已经取得阶段性恢复治理工作验收合格证。

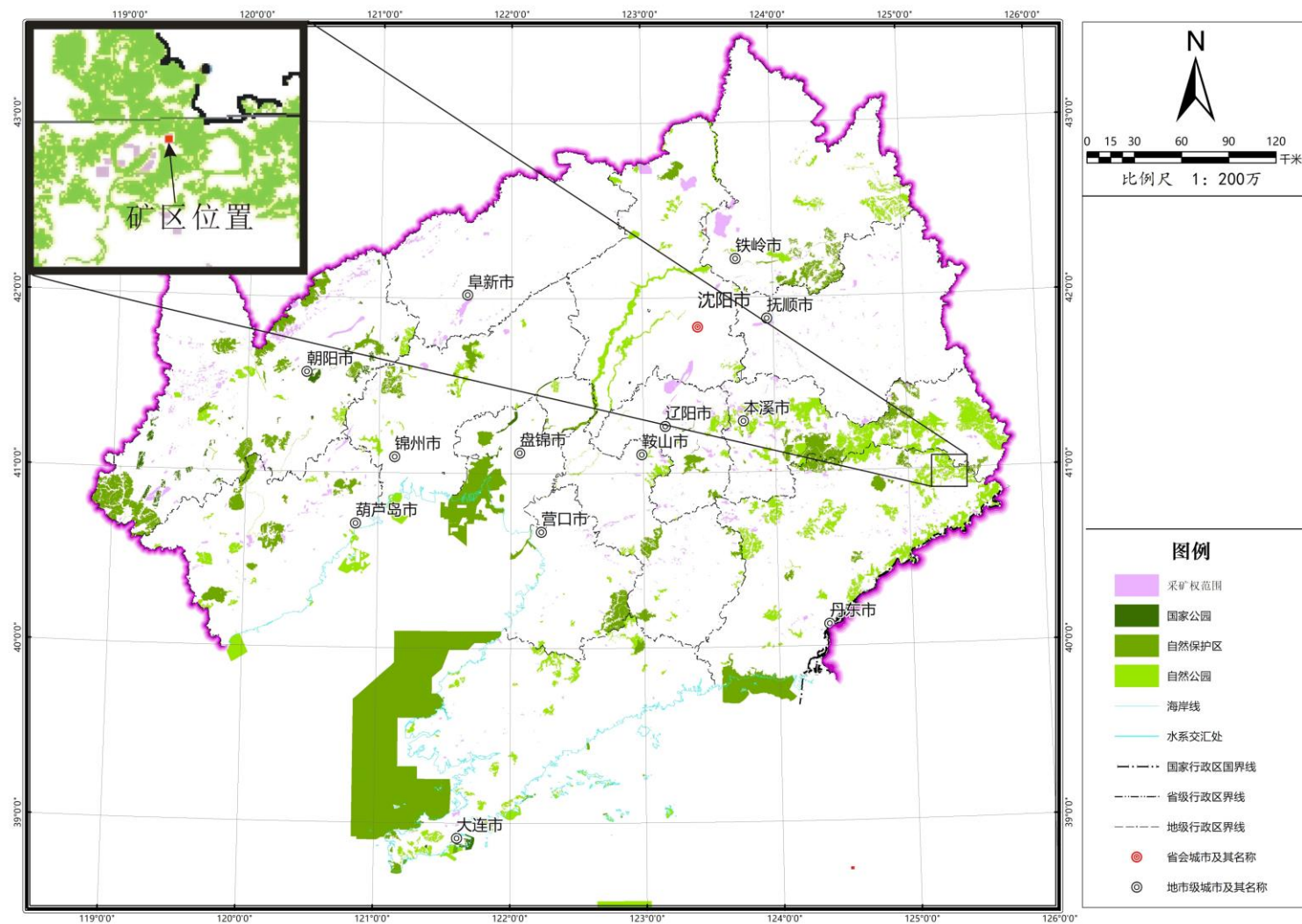


图 10.2-3 本项目与规划设置采矿权的位置关系图

10.2.4 《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

2022 年 10 月 18 日，《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》通过了中华人民共和国生态环境部的审查，审查意见文号为“环审〔2022〕182 号”，本项目建设与该审查意见的符合性见下表。

表 10.2-2 与环境影响报告书审查意见的符合性

《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》审查意见	本项目	符合性
<p>（一）坚持生态优先、绿色发展。</p> <p>坚持以习近平生态文明思想为指导，立足生态环境质量改善，合理控制矿产资源开发规模与强度，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系。结合“十三五”未完成指标任务和“十四五”新要求，加强生物多样性保护，优先避让生态环境敏感区，不得占用依法禁止开发的区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的大中型矿山比例、矿山“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平、绿色矿山比例等绿色开发的相关目标和指标作为《规划》实施的强约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”水平标准，在符合国家相关规定的基础上，推动提升铁矿、硼矿、萤石矿、菱镁矿开发利用水平，确保铁矿选矿回收率不低于 70%、尾矿综合利用率不低于 20%。合理确定布局、规模、结构和开发时序，严格落实《规划》提出的全省矿山总数控制在 2000 个左右、大中型矿山比例达到 30%等要求，新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，有效生产矿山的绿色矿山建成率不低于 75%。加快结构调整和转型升级，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色低碳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。</p>	<p>本项目矿区及岩移范围不涉及生态保护红线、自然保护区范围，工业场地不涉及永久基本农田。</p> <p>本项目为铅锌矿，回采率 85%，废石全部回填井下，综合利用率 100%，满足《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0.320-2018）中回采率指标要求（硫化矿矿体厚度小于 5mm，品位低于 4.5%，回采率大于 75%）。</p>	符合
<p>（二）严格保护生态空间，优化《规划》布局。</p> <p>严守生态保护红线，进一步优化矿业权设置和矿产资源开发布局，依法依规对生态空间实施严格保护。与生态保护红线存在空间冲突的 3 个能源资源基地、10 个国家规划矿区、30 个重点勘查区、16 个重点开采区等，应优化空间布局，避让生态保护红线，确保满足相关管控要求。</p> <p>与一般生态空间存在空间重叠的 3 个能源资源基地、12 个国家规划矿区、33 个重点勘查区、15 个重点开采区、7 个勘查规划区块、4 个开采规划区块等，应严格执行一般生态空间管控要求，优化布局 and 开发时序，并严格控制矿产资源勘查开发活动范围和强度。</p> <p>与自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水水源保护区、湿地公园等生态敏感区存在重叠的 3 个能</p>	<p>本项目不在与生态保护红线重叠区域内。不在与自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水水源保护区、湿地公园等生态敏感区存在重叠的区域。</p> <p>位于重点管控区（ZH21062420015），严格控制采矿活动范围和强度，本次扩能后利用已有井口和工业场地等，新增占地面积 0.0160hm²，占地类型为乔木林地。</p>	符合

<p>源资源基地、10 个国家规划矿区、31.个重点勘查区、8 个重点开采区等，应依法依规优化布局和开采方式，确保符合生态敏感区管控要求。</p>	<p>不设永久性废石场，废水全部回用，不利用区域逐步恢复治理，逐步改善矿区的生态环境质量，可有效减缓矿产资源开发对环境的影响和生态破坏。</p> <p>根据 10.4 章节分析满足“三线一单”管控要求。</p>	
<p>（三）严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。</p> <p>严格落实《规划》提出的 27 类主要矿种新建(改扩建)矿山最低开采规模、5 类矿种已有小型矿山最低开采规模、菱镁矿高质量开发利用、规范普通建筑用砂石土矿开发利用等要求。加大落后产能淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重、限期整改仍不符合环保和安全要求的矿山。逐步关闭退出安全隐患突出、生产不规范、违法违规问题多的矿山。限制开采湿地泥炭以及砂金等重砂矿物，禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产，禁止开采砷和放射性等有害物质超过规定标准的煤炭。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。</p>	<p>本项目为已有矿山，根据《辽宁省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》已有矿山铅锌矿开采无最低开采规模要求。</p> <p>现状已取得恢复治理验收合格，已进行自主验收，满足环保要求。</p>	符合
<p>（四）严格环境准入，保护区域生态功能。</p> <p>按照辽宁省生态环境分区分管方案、生态环境保护规划等要求，严格执行相应管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度。强化对关闭煤矿、废弃矿山及重金属矿山的环境治理与生态修复，强化土壤、地表水、地下水等环境风险的防范。对存在重金属污染的区域，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，对涉重金属矿严格执行重金属污染物特别排放限值。严查各类矿区、矿山、尾矿库等开发活动的环境风险隐患，防范环境风险。加强矿产资源开采过程中的扬尘污染控制。</p>	<p>根据 10.4 章节分析满足“三线一单”生态环境分区管控要求；</p> <p>本次扩能后利用已有井口和工业场地等，新增占地面积 0.0160hm²，新增占地面积较小；建设单位对矿区内遗留的废石场等进行复垦和治理，逐步实现绿色矿山的建设要求。</p> <p>现状监测结果表明土壤环境质量均达标，废水全部回用不外排，本项目不设废石场，开采和运输采取洒水抑尘，有效控制扬尘排放。</p>	符合
<p>（五）加强矿山生态修复和环境治理。</p> <p>结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，制定完善分区域、分矿种的矿山生态修复和环境治理方案。强化矿山关闭的生态环境管控要求，明确污染治理、生态修复的任务、要求和措施，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积达到 10000 公顷以上。优化露天矿开采布局，控制规模，并采取有效措施减缓对区域生态系统结构、功能的破坏。</p>	<p>本项目为井下开采矿山，建设单位对矿区内遗留的废石场等进行复垦和治理，逐步实现绿色矿山的建设要求，项目投产后，矿区历史遗留矿山地质环境问题治理率和土地复垦率可逐步提高。闭矿后按恢复治理方案完成治理。</p>	符合
<p>（六）加强生态环境监测和预警。</p> <p>结合生态保护、饮用水水源保护区和水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，明确责任主体、强化资金保障。在用尾矿库</p>	<p>本项目制定环境跟踪监测计划。</p>	符合

100%安装在线监测装置，组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。		
---	--	--

因此，本项目的建设符合《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》环境影响报告书审查意见的相关要求。

10.2.5 《宽甸满族自治县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析

根据《宽甸满族自治县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》：

第六章 加强矿产资源开发利用与保护

第一节 控制开发利用强度

差别管理。根据省内产业保护政策，重点开采铁、金、硼、铜、铅、锌、晶质石墨、滑石、石英（砂）岩、饰面石材等矿产；限制开采湿地泥炭以及砂金等重砂矿物；禁止开采可耕地的砖瓦用黏土等矿产；禁止开采砷和放射性等有害物质超过规定标准的煤炭项目。**本项目为铅锌矿开采，属于重点开采矿种。**

第三节 严格准入管理

严格最低开采规模准入。按照矿山开采规模与矿区资源储量规模相适应的要求，结合矿产资源特点、开发利用情况和市场需求等实际，参考上级规划指标，确定 29 类主要矿种新建（改扩建）矿山最低开采规模和 7 类矿种生产规模为小型的已有矿山最低开采规模。根据专栏七 宽甸县重点矿种矿山最低开采规模表，开采铅矿和锌矿的已有矿山，无最低开采规模要求，**本项目为铅锌矿开采，并且为已有矿山，提升产能后开采规模为 3 万 t/a，与规划准入规模要求相符。**

综上分析，本项目与《宽甸满族自治县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》要求相符。

10.3 环境管理政策相符性分析

本项目与“水十条”和“土十条”、与《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发〔2022〕8 号）、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）等现行环境管理要求的相符性分析见表 10.3-1。据表可知本项目与现行环境管理要求的相符。

表 10.3-1 环境管理政策相符性分析

名称	政策要求	说明	符合
----	------	----	----

			性
《水污染防治行动计划》国发（2015）17号及《辽宁省人民政府关于印发辽宁省水污染防治工作方案的通知》（辽政发〔2015〕79号）	严控地下水超采。在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水，应进行地质灾害危险性评估。严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。依法规范机井建设管理，排查登记已建机井，未经批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律予以关闭。	本项目生活用水由外购供应	符合
	推进循环发展，加强工业水循环利用，推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水，周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用	本项目矿井涌水用于洒水抑尘和厂区绿化，不外排，项目矿井水综合利用。	符合
	推广示范适用技术，加快技术成果推广应用，重点推广饮用水净化、节水、水污染治理及循环利用，城市雨水收集利用，再生水安全回用，水生态修复，畜禽养殖污染防治等适用技术	项目生活污水排入防渗旱厕处理，定期清掏，不外排	符合
《土壤污染防治行动计划》国发（2016）31号及《辽宁省人民政府关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政发〔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
	加强未利用地环境管理，按照科学有序原则开发利用未利用地，防止造成土壤污染。加强对矿山、油田等矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要及时督促有关企业采取防治措施	根据项目矿井附近土壤监测结果，符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中的标准	符合
	严控工矿污染，加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并社会公布，列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开		
	加强工业废物处理处置，全麦整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏，粉煤灰，水泥，冶炼渣，电石渣，铬渣，砷渣以及脱硫、脱销、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施，加强工业固体废物综合利用	废机油、废油桶存于危废贮存点	符合
	减少生活污染	生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门进行处理	符合
辽宁省水污染防治条例	第三十八条 在饮用水水源准保护区内禁止下列行为： （一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目； （二）改建增加排污量的建设项目； （三）设置易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站 （四）新设商业性探矿权、采矿权（不含探转采）； （五）破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动； （六）法律、法规规定的其他可能污染准保护区	本项目建设性质为改扩建，矿井涌水和生活污水不外排，不会对水体产生影响；设置危废贮存点由于贮存废机油、废油桶。	符合

	内饮用水水体的活动。已建成的对水体污染严重的建设项目，由省、市、县人民政府组织制定迁出方案并逐步实施。		
《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》(辽委发〔2022〕8号)	持续提升生态系统质量。——全面推行林长制，健全森林草原河流湖泊休养生息制度，持续开展国土绿化行动，加强矿山生态修复和综合治理，积及推进历史遗留矿山修复治理。	本项目为铅锌矿开采，历史遗留的废石场等区域，将在本项目的建设过程中对其进行生态恢复治理，最终复垦率达到 100%。	符合
《关于进一步加强重金属污染防治的意见》(环固体〔2022〕17号)	五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。	本项目为铅锌矿提升产能建设项目，不属于该意见中的重点行业建设项目。但根据分析，本项目符合“三线一单”、产业政策、规划环评和行业环境准入管控要求。	符合
《关于加强涉重金属行业污染防治的意见》(环土壤〔2018〕22号)	四、严格环境准入 新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。	本项目为铅锌提升产能建设项目，不属于该意见中的重点行业建设项目。本项目总量申请均为零，不违背该意见要求。	符合
	五、开展重金属污染整治 加强铅锌采选等有色金属采选行业选矿环节、产品堆存场所等的无组织排放的治理	本项目扩建后工业场地硬化，设置原矿暂存库，为全封闭库房，铲装在库内，可有限控制粉尘排放。	符合

10.4 项目与丹东市“三线一单”符合性分析

根据环保部发布的《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》（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

（1）生态红线

“生态保护红线”是“生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据 2023 年 12 月 27 日宽甸满族自治县自然资源局出具的证明文件，

宽甸博远矿业有限公司矿区范围不在已划定的生态红线范围之内，见附件。

（2）环境质量底线

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目属于二类功能区，自然保护区属于一类区，根据《丹东市人民政府办公室关于转发丹东市环境空气质量功能区划划分方案的通知》（丹政办发〔2024〕3号），一类区和二类区之间设置缓冲带，由一类区边界外延300m，缓冲带内执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级浓度限值。本项目距离双江河市级自然保护区最近距离2m，本项目矿区在双江河市级自然保护区边界外延300m范围内，因此本项目环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准浓度限值要求；根据环境空气质量现状的监测数据，项目选址区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，空气质量好，尚有容量进行项目建设，同时本项目建成后企业废气排放量小，能满足《环境空气质量标准》一级标准的要求；矿区范围内无河流，矿区南侧为浑江，为二类水体，根据现状监测，监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，水质较好。本项目污水全部综合利用，污水不排放。项目建成后对地表水的环境质量影响较小；项目所在地区为农村地区，农村居住环境为1类声环境功能区，建设项目所在区域执行1类声环境功能区，根据环境噪声现状监测结果，工业场地边界和环境保护目标噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区标准的限值要求。本项目建设运营不会改变项目所在区域的声环境功能，因此项目建设声环境质量是符合要求的。综上，本项目建设符合环境质量底线要求的。

（3）资源利用上线

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目为黑色金属矿开采项目，营运过程中水资源、电力等资源消耗量相对区域资源利用总量较少。

（4）环境准入负面清单

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，丹东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《丹东市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（丹政发[2021]8 号）。根据《丹东市生态环境分区管控动态更新成果》的通知，本项目属于重点管控区（ZH21062420015），根据《丹东市生态环境准入清单》（2023 版）的管控要求，符合性分析如表 10.3-1。

表 10.3-1 丹东市生态环境准入清单对照情况表

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，“散乱污”企业实施分类处置与动态管理机制。全面完成“散乱污”企业整治工。严格规范“两高”项目行政审批行为，强化“两高”项目能耗双控管理，推进“两高”行业减污降碳协同控制。	不涉及	符合
污染物排放管控	1.加大燃煤小锅炉淘汰力度。提高淘汰燃煤锅炉 标准，扩大实施范围。到 2025 年，城市建成区 基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。	本项目无燃煤锅炉，供暖采用电采暖。	符合
	2.实施散煤替代。对暂不具备清洁能源替代条件的地区积极推广洁净煤和节能环保炉具，同时加强煤炭市场监管，严格执行销售煤炭质量标准，逐步取缔散煤销售网点。	本项目无燃煤锅炉，供暖采用电采暖。	
	3.防治畜禽养殖污染，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户，新建、改建、扩建规模化养殖场（小区）要实施雨污 分流、粪便污水资源化利用，不得向水体排放。	本项目不涉及	符合
	4.控制农业面源污染，主要农作物测土配方施肥覆盖率达 90%以上，畜禽粪污综合利用率稳定在 80%以上，机械施肥占主要农作物种植面积 的 45%以上，主要农作物肥料利用率达到 40% 以上，力争实现主要农作物化肥使用总量零增长。	本项目不涉及	符合
环境风险防控	1.制定完善重污染天气应急预案。	重污染天气情况下，停止生产。	符合
	2.防控土壤环境风险，有效保障农用地和建设用地土壤环境安全。	本项目制定土壤环境监测跟踪计划，发现问题，及时处理。	符合
资源开发效率要求	加强农业灌溉机井的管理，严格控制漫灌等粗放型灌溉用水，推广渠道防渗输水灌溉、管道输水灌溉、喷灌、滴灌、微灌等节约用水技术和措施。	本项目不涉及。	符合

11 结 论

11.1 项目概况

宽甸博远矿业有限公司铅锌矿位于宽甸满族自治县青山沟镇老营沟村，于 1996 年 3 月投资建设，最早由宽甸满族自治县地矿局核发采矿证，矿山名称为宽甸满族自治县太平哨发电厂实业开发总公司铅锌矿，2007 年 9 月采矿权属变更为丹东市兴隆矿业有限公司，于 2012 年由宽甸博远矿业有限公司取得矿山的采矿所有权。

为了有效的开采矿产资源，提高矿山企业的经济效益，宽甸博远矿业有限公司在现有采矿能力基础上进行深部扩界，提高产能，将现采矿规模 1.0 万 t/a 提升为 3.0 万 t/a，开采矿种为铅锌矿。根据《宽甸博远矿业有限公司（铅锌矿）矿产资源开发利用方案》及其审查意见，本次宽甸博远矿业有限公司铅锌矿为改扩建，矿区平面范围不变，仍为 0.5834km²，深部扩界后开采标高为 750m~190m，开采方式仍为地下开采。根据《宽甸博远矿业有限公司铅锌矿资源储量核实报告》及其评审备案证明，设计开采对象为矿区范围内的 5 条矿体，即 I、II、III、IV、V 号矿体，采用平硐-盲竖井联合开拓，矿石回采率 85%，废石混入率 10%。截止 2014 年 5 月 31 日，扩界后矿区范围内保有铅锌矿矿石（332+333）类资源量 14.393 万吨，本次设计的设计利用矿量为 10.523 万 t（332+333），资源利用率为 73.11%，矿山服务年限为 3.13 年。建设项目投资 135.10 万元。

11.2 环境质量现状

11.2.1 环境空气质量现状

根据丹东市环境质量报告书（2023 年度），2023 年丹东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。

本次环境空气监测点设置 2 个，分别位于矿区和双江河自然保护区，根据评价结果评价区监测因子浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一级标准，环境空气质量良好。

11.2.2 地下水环境质量现状

评价结果可以看出，监测指标全部满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

III类标准的要求，地下水监测点位石油类全部满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2020）标准要求。

11.2.3 声环境质量现状

工业场地及居民住宅噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准的限值要求。

11.2.4 土壤环境质量现状

本项目矿区内点位土壤现状满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

矿区外土壤监测点位满足《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。

11.2.5 地表水环境质量现状

项目所在地主要地表水体矿区南侧的浑江，浑江现状监测因子监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

11.2.6 生态环境质量现状

通过项目区土地利用、植被、土壤侵蚀现状、生态系统的综合分析，项目区生态环境现状特点如下：

（1）评价区植物组成较为单一，主要植被型为长白落叶松针叶林和辽东栎林，其中长白落叶松针叶林面积占评价区面积的30.31%，辽东栎矮林占评价区面积的64.40%。

（2）评价区土壤侵蚀主要以水蚀为主。土壤侵蚀以轻度为主，平均土壤侵蚀模数约为 $282\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，微度侵蚀面积占评价区面积的43.66%，轻度侵蚀面积占评价区面积的55.99%，强度侵蚀占整个评价区的0.35%。

（3）评价区的土地利用现状类型主要分为3个二级类型，以乔木林地为主，占评价区总面积的94.71%，其次为采矿用地和河流水面等，占比较低。

总的看来，评价区森林植被覆盖度94.71%，森林覆盖率较高，受矿山开采的影响较小，水土流失较轻，生态系统完整且质量较高。因此，在项目投产后应加强生态监测和保护工作，加强水土保持措施，减少地面土方工程，加大生态环境的改良力度。

11.3 项目采取的环保措施

11.3.1 废气

- ①井下开采：采取湿式凿岩，巷道洒水降尘。
- ②设置全封闭矿石暂存库，内设喷淋洒水装置，铲装时进行喷淋洒水。
- ③运输道路扬尘：运输道路硬化，车辆加盖苫布，运输道路定期洒水和清扫，加强维护，在矿区道路每天洒水抑尘作业 2-4 次，保证路面处于完好及湿润状态，可以大大减少扬尘产生。

11.3.2 废水

本项目生产废水主要是井下涌水，其水质特点为悬浮物较高，涌水量经过井底水仓及地表高位水池，沉淀后预计排水水质 $SS \leq 30\text{mg/L}$ ，全部复用于井下生产，不外排。

生活污水排至旱厕定期清掏。

11.3.3 固体废物

- ①废石：本项目运营期废石不升井，直接用于井下充填采矿。
- ②废机油、废油桶：设置危废贮存点一座，用于储存废机油、废油桶，定期委托有资质单位回收及处理。
- ③生活垃圾运至环卫部门统一处理。

11.3.4 声环境

选用低噪声设备，对各主要产噪设备采取安装消音器、减震基础、隔振和封闭等形式。设备用房设吸声材料。

矿山严格控制矿石外运的时间，制定在白天 8 点~18 点之间运输矿石，禁止车辆在夜间及居民休息时间通过居民点，车辆通过居民点时禁鸣喇叭、车速控制在 30km/h 以下，经过以上措施可以减轻交通噪声对沿线村屯等环境保护目标的影响。

11.2.5 土壤影响

本项目将做到生活污水、井下涌水不外排；固体废物均得到合理有效处理、处置，不随意堆放。旱厕采用防渗处理，危废贮存点按照相关要求进行了防渗处理。

11.2.6 生态恢复治理

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，本次根据现场调查并结合本项目《恢复治理与土地复垦方案》，矿区生态环境综合治理进度时间安排如下：

第一阶段(2025 年 4 月~2026 年 3 月)：建设期，对矿区内不再利用的废石场进行复垦、管护，确保植被成活率和覆盖率；对工业场地进行绿化，确保工业场地绿化率 20% 以上。

第二阶段(2026 年 4 月~2029 年 10 月)：运营期，建立矿山地表岩移监测系统，着重对采空区地表岩移进行监测，确保森林植被不受影响。

第三阶段(2029 年 11 月~2032 年 10 月)：闭矿期，对工业场地和硐口进行治理和复垦，拆除建构筑物，封堵硐口，将其复垦为林地。

11.4 总量控制

本项目污染物排放总量为：大气污染物 VOCx、NOx 排放量为零；水污染物：COD、NH₃-N。排放量为零。

11.5 公众参与采纳情况

宽甸博远矿业有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）开展了环境影响评价首次网络公示，并对环境影响报告书征求意见稿同时开展了网络、报纸及公告公示。

2020 年 11 月 3 日，宽甸博远矿业有限公司在自有网站进行了环境影响评价第一次公示，公示主要内容为项目概况、环境影响评价工作程序及主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见主要方式、建设单位和环评单位信息及联系方式等。

2025 年 1 月 14 日，环境影响报告书主要内容编制完成后，宽甸博远矿业有限公司在公司自有网站进行了环境影响评价第二次公示，公示主要内容为环境影响报告书征求意见稿全文网络链接及查询纸质报告书的方式和途径、建设单位名称和联系方式、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的起止时间等，公示有效期为 10 个工作日。在网络公示期间，通过《辽沈晚报》（2025 年 1 月 12 日、2025 年 1 月 17 日）、周边村子门前现场张贴公告的形式对本项目环境影响报告书进行同步公示。公示期间未收到广大公众的反对意见。

11.6 总结论

宽甸博远矿业有限公司铅锌矿改扩建项目，符合国家和辽宁省的产业政策要求，符合矿产资源规划；项目采用充填采矿方法，最大限度的减少开采所引发的地表岩移；运营期产生的废石用于充填采矿；生产中充分利用矿井涌水，全部回用生产，不外排；项目选址符合当地环境与发展规划；项目生态保护与污染防治措施完善、具体可行；经预测评价，项目投产后各项污染物达标排放，对当地环境影响较小。综上所述，在严格执行本次评价提出的环保措施及环境管理要求的条件下，项目建设所引发的不利环境影响能够得到有效缓解和控制，从合理利用资源和环境保护角度分析，本项目建设可行。