

内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿  
年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目  
环境影响报告书  
(报批版)

建设单位：内蒙古金辉稀矿股份有限公司

编制单位：内蒙古佳境环境咨询有限责任公司

2021 年 11 月

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号			
建设项目名称	内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿 年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目		
建设项目类别			
环境影响评价文件类型	环境影响报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	内蒙古金辉稀矿股份有限公司		
统一社会信用代码	9115080066407191XW		
法定代表人（签字）	韩文华		
主要负责人（签字）	闫裕磊		
主管负责的主管人员（签字）	闫裕磊		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（签章）	内蒙古佳境环境咨询有限责任公司		
统一社会信用代码	91150102070115428F		
<b>三、编制人员情况</b>			
1.编制主持人			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李菊娜	09351543508150129	BH033819	
2.主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李菊娜	总则、项目概况、工程分析、总结论和建议	BH033819	
肖婷	环境质量现状调查与评价、施工期环境影响分析、运营期环境影响预测、环境风险评价	BH033817	

# 目 录

概述.....	1
1 总则.....	13
1.1 编制依据.....	13
1.2 评价目的及原则.....	16
1.3 环境影响评价要素识别及评价因子筛选.....	16
1.4 评价标准.....	18
1.5 评价工作等级.....	24
1.6 评价范围.....	30
1.7 评价内容及评价重点.....	32
1.8 环境保护目标.....	32
2 项目概况.....	36
2.1 原有工程概况.....	36
2.2 改扩建工程概况.....	61
3 工程分析.....	87
3.1 一期采矿工程.....	87
3.2 公用工程.....	96
3.3 污染源及环境影响因素分析.....	99
4 环境概况.....	120
4.1 地理位置.....	120
4.2 地质环境条件.....	120
4.3 水文地质环境条件.....	124
5 环境质量现状调查和评价.....	135
5.1 大气环境质量现状调查和评价.....	135
5.2 地下水环境质量现状调查与评价.....	138
5.3 声环境现状监测与评价.....	148
5.4 土壤环境现状监测与评价.....	149
5.5 生态现状调查与评价.....	156
6 施工期环境影响分析及污染防治措施.....	170
6.1 施工期大气影响分析及污染防治措施.....	170
6.2 施工期废水影响分析及污染防治措施.....	172
6.3 施工期噪声影响分析及污染防治措施.....	173
6.4 施工期固体废物影响分析及污染防治措施.....	175
6.5 施工期生态影响分析及保护措施.....	176
7 运营期环境影响预测与评价.....	178
7.1 环境空气影响预测与评价.....	178
7.2 地下水环境影响预测及评价.....	189
7.3 噪声环境影响预测与评价.....	202
7.4 固体废物环境影响分析.....	208
7.5 土壤环境影响预测与评价.....	210
7.6 生态环境影响评价.....	216
7.7 环境风险评价.....	220

<b>8 环保措施及可行性论证</b> .....	229
8.1 大气污染防治措施及可行性.....	229
8.2 污水治理措施及可行性.....	230
8.3 噪声控制措施及可行性.....	233
8.4 固体废物污染防治措施及可行性.....	233
8.5 生态环境保护措施.....	234
8.6 土壤环境保护措施.....	235
<b>9 环境管理与监测</b> .....	236
9.1 环境管理的目的和意义.....	236
9.2 环境管理机构及职责.....	236
9.3 施工期环境管理和环境监理.....	237
9.4 环境监测计划.....	239
9.5 污染物排放口（源）规范化管理.....	240
<b>10 环境经济损益分析</b> .....	243
10.1 环境保护工程投资分析.....	243
10.2 环境经济损益分析.....	243
10.3 经济效益评价.....	244
10.4 环境经济损益评价.....	244
<b>11 总结论及建议</b> .....	245
11.1 环境质量现状.....	246
11.2 项目环境影响预测与评价.....	247
11.3 公众参与结论.....	249
11.4 总结论.....	249

# 概述

## 一、建设项目概况

内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，是一个以硫为主伴生铅锌的大型硫铁矿床，矿区面积 3.696km<sup>2</sup>，矿区 99.9%以上区域均位于乌拉特前旗范围内，仅矿区东北角 0.00105km<sup>2</sup> 范围属乌拉特中旗，该区域范围无查明矿产资源储量，无任何井下及地面工程，行政区划属大部分为乌拉特前旗大余太镇，极少部分归属乌拉特中旗石哈河镇。地理坐标：东经 109°08'15"~109°12'20"、北纬 41°10'49"~41°14'30"。

原山片沟硫铁矿项目始建于 2008 年，设计采选规模为 120 万 t/a，建设单独的硫铁矿和锌硫矿采选系统。矿山以董大沟为界，董大沟以西主要开采单硫铁矿，董大沟以东开采锌硫矿。2008 年 8 月 1 日，内蒙古自治区环境保护局以“内环审[2008]161 号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a 硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复。

原山片沟硫铁矿项目于 2013 年 8 月开工建设，由于工程巨大，投资较高，加之硫铁矿销路尚不落实等原因，建设过程中先期建设了董大沟以东的 20 万 t/a 锌硫矿的采选工程；董大沟以西的 100 万 t/a 硫铁矿采选工程暂停开发。原山片沟硫铁矿 2015 年 11 月竣工（仅完成东区锌硫矿建设 20 万 t/a 采选工程），并于 2016 年 8 月完成竣工环保验收。2016 年 8 月 2 日，巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39 号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a（一期：20×10<sup>4</sup>t/a）硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见。由于市场和技术原因，原山片沟硫铁矿于 2016 年 12 月停产至今，从试运行至停产，累计正常运行约 150 天。

为了更加合理开发利用矿产资源，业主于 2017 年重新委托中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司编制了《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿 150 万 t/a 采选工程初步设计》对现有工程进行调整，工程调整后分为两期建设，一期工程为锌硫矿采选 30 万 t/a（设计服务年限为 18.4a），二期工程硫铁矿采选 120 万 t/a（设计服务年限为 35a）。

本次评价仅针对一期扩建 30 万吨/年采矿工程，一期选矿工程需另行环评。矿

区以董大沟为界分为东区西区，一期开采东区 1260m~840m 之间的矿体。

原有工程采矿权平面范围由 9 个拐点组成，矿区面积 3.6802km<sup>2</sup>，未包括东斜井井口位置。本次设计矿区范围调整增加东斜井井口范围，新增拐点坐标 6 个，新增矿区面积 0.0158km<sup>2</sup>，最终矿区总面积 3.696km<sup>2</sup>，一期扩建 30 万吨/年采矿工程总投资为 3600 万元。

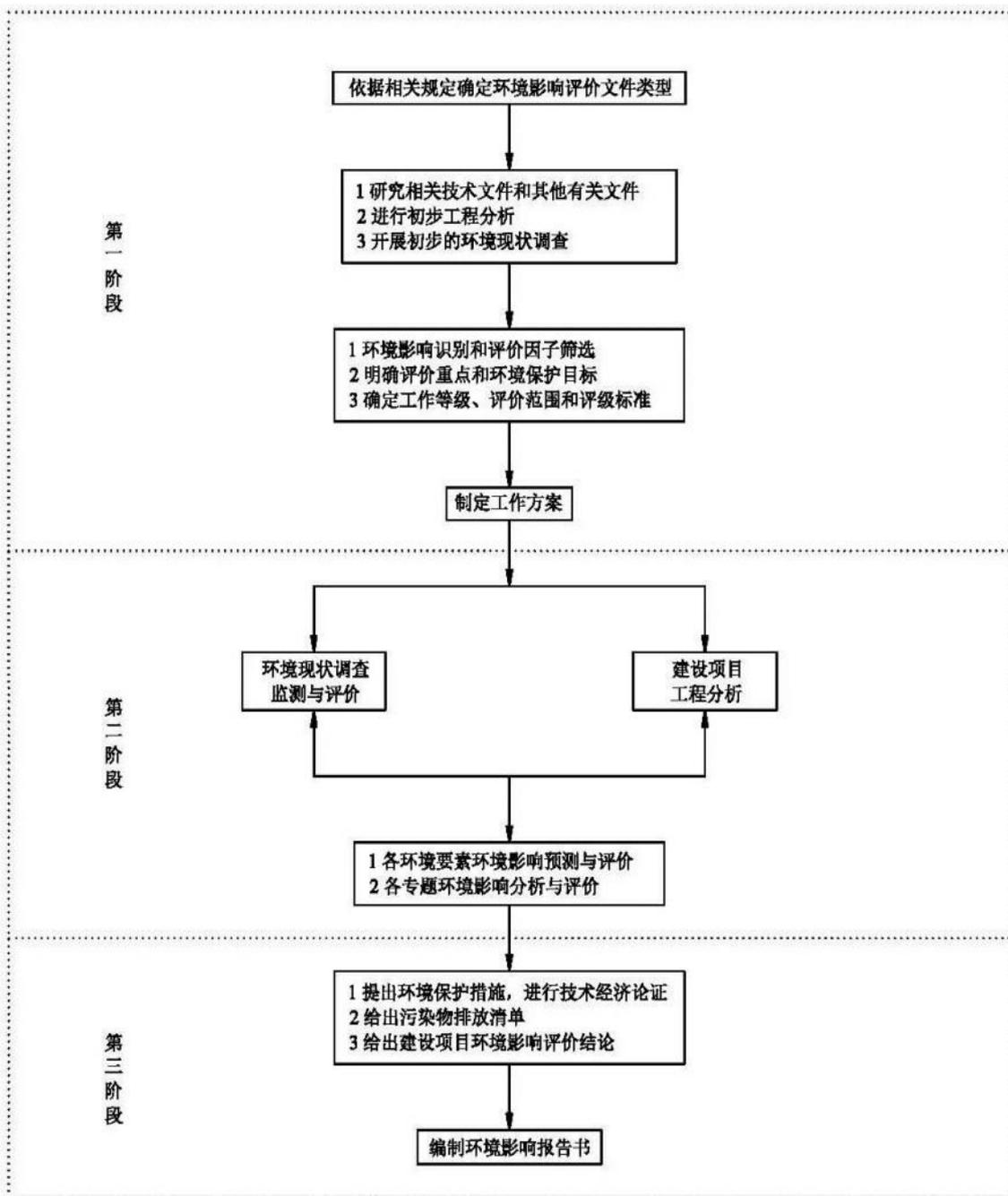
## 二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年 12 月 29 日第二次修正）》、《建设项目环境保护管理条例（2017 年 7 月 16 日修订）》（国务院令 682 号）等有关环保法律、法规的要求，该项目的建设需要进行环境影响评价。本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录 2021》中“八、非金属采矿业中 12 项化学矿开采 1021”及“七、有色金属矿采选业中 10 项常用有色金属矿采选 091”，故需编制报告书。

为此，内蒙古金辉稀矿股份有限公司委托我单位对本项目进行环境影响评价工作。接受委托后，评价单位立即组织课题组成员研究项目相关技术文件后赴现场进行实地调研等工作，了解项目周围主要污染状况，收集了当地水文、地质、气候、气象等资料，进行了工程和环境特征分析，并对环境影响因子和评价因子进行了筛选。

根据国家及省内有关规定进行评价等级确定，结合有关环境保护法规、评价标准、确定出本项目环境影响评价范围及工作内容。同时，环评单位根据工程特点和环境特征，编制了项目环境质量现状监测方案，并委托内蒙航峰监测技术服务有限公司对本项目所在区域环境质量现状进行了监测。环评人员根据评价技术导则、国家的法律法规要求及环境现状监测和调查结果开展了各专题工作，编制了《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目环境影响报告书》现将环境影响报告书呈报审查。

建设项目环境影响评价工作程序具体流程详见下图：



环境影响评价工作程序图

### 三、分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)3.3 的相关要求,分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性,并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单进行对照,作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

#### (1) 产业政策符合性

本项目属于化学矿及有色金属矿采选业。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,本项目既不属于鼓励类、也不属于限制类和淘汰类,符合产业政策。项目已于 2021 年 11 月 11 日取得乌拉特前旗工业和信息化局出具的《项目备案告知书》[乌工信备案 2021 第(24)号],项目建设符合当地产业政策要求。

#### (2) 与其他产业政策符合性分析

《中华人民共和国矿产资源法》第三十二条中规定“开采矿产资源,必须遵守有关环境保护的法律规定,防止污染环境;耕地、草地、林地受到破坏的,矿山企业应当因地制宜地采取复垦利用、植树种草或者其他利用措施”。

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中规定“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”。“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”。

本项目地下开采过程中穿孔爆破凿岩过程中均采用洒水抑制扬尘产生,堆存粉尘均采用洒水抑制扬尘;采掘废石属于 I 类一般工业固废,全部运至废石场进行堆放。为将废石场环境产生的不利影响降到最低,废石场库建设防渗措施按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中 II 类场要求运行和管理,防渗层结构(自上而下)依次为:①600g/m<sup>2</sup>黑色长丝土工布;②2.0mmHDPE 土工膜;③6000g/m<sup>2</sup>钠基膨润土垫(GCL);④0.3m 厚压实细粒土垫层。经过防渗处理后,其渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ,能起到较好的防渗作用。本次评价要求企业在井工开采结束前及时委托有资质的单位编制土地复垦方案,植树种草,进行治理,防治水土流失。上述措施符合《中华人民共和国矿产资源法》和《矿山生态环境保护与污染防治技术

政策》中的有关规定。

本工程位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，矿区面积 3.696km<sup>2</sup>，矿区 99.9%以上区域均位于乌拉特前旗范围内，仅矿区东北角 1050m<sup>2</sup> 范围属乌拉特中旗，该区域范围无查明矿产资源储量，无任何井下及地面工程，行政区划属大部分为乌拉特前旗大余太镇，极少部分归属乌拉特中旗石哈河镇。

根据自治区人民政府印发的《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发[2018]11 号），乌拉特前旗不在负面清单管理范围内；

乌拉特中旗负面清单涉及国民经济 5 个门类 26 大类 68 中类 117 小类。其中：限制类涉及国民经济 5 个门类 25 大类 59 中类 100 小类，禁止类涉及国民经济 3 个门类 7 大类 12 中类 17 小类。本项目属于锌硫矿采矿，涉及负面清单中“B-09-0912 铅锌矿采选、B-10-1020 化学矿采选”，要求该类项目现有矿山开展资源整合和技术改造工作，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平”。

同时根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发[2018]11 号）规定，负面清单发布之前已经取得探矿权申请采矿权的项目，在工艺技术、设备条件、清洁化生产达到国内先进水平前提下，经过行业主管部门组织评估论证通过后，允许依法办理采矿权。

本项目为化学矿及有色金属矿采矿改扩建环评项目，不属于新建项目。原山片沟硫铁矿项目始建于 2008 年，设计采选规模为 120 万 t/a。2008 年 8 月 1 日，内蒙古自治区环境保护局以“内环审[2008]161 号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a 硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复。原有工程于 2013 年 8 月开工建设，建设过程中先期建设了董大沟以东的 20 万 t/a 锌硫矿的采选工程；董大沟以西的 100 万 t/a 硫铁矿采选工程暂停开发。2016 年 8 月 2 日，巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39 号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a（一期：20×10<sup>4</sup>t/a）硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见。由于市场和技术原因，本项目 2016 年 12 月停产至今。

同时本工程在生产工艺技术、设备水平、清洁化生产均达到国内先进水平。因此，本项目符合负面清单管控要求。

### （3）“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）要求，判定本项目与“三线一单”符合性见表 1。

表 1 “三线一单”符合性分析

内容	要求	项目情况	符合性
生态保护红线	在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控	根据乌拉特前旗自然资源局文件《关于核查内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿项目是否位于生态保护红线的复函》（乌自然资函发[2021]28号）及乌拉特中旗自然资源局文件《关于内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿项目生态保护红线核查的说明》，内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目矿区面积 3.696km <sup>2</sup> ，大部分位于乌拉特前旗大余太镇，仅 1050m <sup>2</sup> 在乌拉特中旗石哈河镇境内，不在乌拉特前旗和中旗生态保护红线范围内	符合
资源利用上限	按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开发管控，提出的分区阶段资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求	项目不使用高能耗能源，各辅助材料均可以从当地市场上购买得到；本项目运营过程中消耗一定的电源和水资源等，生产水源主要来自处理后的矿井水涌水，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破资源利用上线。项目建设满足区域资源利用上线	符合
环境质量底线	按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区阶段环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求	根据项目所在地环境现状调查，乌拉山镇区域环境空气质量综合评价达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，区域空气质量现状达标；声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类用地筛选值以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中对应的筛选值；地下水除铁、锰超标外，其他均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。根据环境影响预测分析，在严格落实各项污染防治措施后，各污染物均达标排放，不会对环境产生明显不利影响。综上所述，本工程实施后不会改变项目所在区域功能区划，且不会降低环境质量底线	符合
生态环境准入清单	基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面禁止和限制的环境准入要求	目前，内蒙古自治区生态环境准入清单未公布，根据内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（内政发[2020]24号），本项目位于重点管控单元，该区域应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。同时，本项目充分依托现有设施并进行技术改造进一步严格环保措施，环境影响及环境风险可控；在生产工艺技术、设备水平、清洁化生产均达到国内先进水平。因此，本项目符合生态环境准入清单管控要求	符合

#### (4) 规划符合性分析

##### ①与《内蒙古自治区主体功能区规划》符合性

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》内容，将全区国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，划分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级划分为国家级和自治区级两个层面。

重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载力较强、发展潜力较大、集聚

人口和经济的条件较好，应重点进行工业化开发的城市化地区；限制开发区域分为两类，一类是农产品主产区，一类是重点生态功能区；禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要实施强制性保护的重点生态功能区，点状分布于重点开发和限制开发区域。

本项目位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，行政区划属大部分为乌拉特前旗大余太镇，极少部分归属乌拉特中旗石哈河镇，不在国家级和自治区级重点开发区域名录中，属于限制开发区域。根据《内蒙古自治区发展和改革委员会关于内蒙古自治区环境保护厅贯彻执行主体功能区规划有关问题的复函》（内发改办复字【2013】19 号），除禁止开发区域，限制开发区域农产品生产区，重点生态功能区、在不影响生态功能的前提下，国家允许科学开发矿产资源，也允许风电和公路、铁路等必要的基础设施开发建设。

本项目为改扩建环评项目，工程无新增占地，不会影响该地区主体功能。因此，本项目的建设符合《内蒙古自治区主体功能区规划》的要求

#### ②与《内蒙古矿产资源规划（2016-2020 年）》符合性分析

根据《内蒙古矿产资源规划（2016-2020 年）》，该规划文件分为鼓励开采资源有石油、天然气（煤层气）、铀矿、地热、铜、镍、铬、锰、钾盐、金、银及优质高效非金属矿产，鼓励清洁、高效利用煤炭资源。限制开采资源利用效益不抵生态环境破坏赔偿的矿产；限制开采湿地泥炭及非紧缺低品位矿产。对于砂石粘土等普通建筑材料矿产，应在盟市旗县规划划定的集中开采区、备选开采区开采，避免滥采乱挖破坏环境。禁止开采蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土、河道砂金、超贫磁铁矿。

同时该规划对于各类开采区进行了分区，分为重点矿区、限制开采区、禁止开采区。

重点矿区：以战略性矿产或区域优势特色矿产为主，选取自治区境内资源储量大、资源条件好、具有开发利用基础、对自治区以至全国矿产资源安全供应有重要作用的大（中）型矿产地和矿区 82 个，划定为自治区重点矿区，其中包括扎赉诺尔煤炭矿区、钱家店铀矿区、金厂沟梁金矿区等 51 个国家规划矿区。对于重点矿区，要统一规划，促进矿山合理布局，全面提高资源的规模化、集约化利用水平，鼓励延长产业链，生产高端产品，加强监督管理。以重点矿区为引导，有针对性的打造特色产业基地。

限制开采区：限制开采区主要是受国家产业政策调控，国家规定实行保护性开采的特定矿种分布区域，作为资源保护区进行管理，划定太仆寺旗白石头洼钨矿、东乌旗沙麦钨矿、白云鄂博稀土矿区 3 个限制开采区。限制开采区要严格控制采矿权的设置数量、矿山开采规模、开采总量，采矿权新立、变更要严格按照矿山准入条件，进行规划论证与审查。

本项目锌硫矿开采不属于限制开采资源范畴，同时不属于限制开采区和禁止开采区范围，因此项目符合内蒙古自治区矿产资源总体规划。

### ③与《巴彦淖尔市城市总体规划（2011-2030）》的符合分析

本项目位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，矿区面积 3.696km<sup>2</sup>，矿区 99.9%以上区域均位于乌拉特前旗范围内，仅矿区东北角 0.00105km<sup>2</sup> 范围属乌拉特中旗，该区域范围无查明矿产资源储量，无任何井下及地面工程。根据《巴彦淖尔市城市总体规划（2011-2030）》，规划范围分为市域城镇区、城市规划区和中心城区，本项目位于市域城镇区的阴山资源开发区，不在城市规划区和中心城区，符合《巴彦淖尔市城市总体规划（2011-2030）》要求。

### ④与《乌拉特前旗矿产资源总体规划（2016-2020 年）》符合性

根据《乌拉特前期矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，本项目不属于限制开采资源范畴，同时不属于禁止开采区范围。本项目符合乌拉特前旗矿产资源总体规划。

### ⑤与《乌拉特中旗矿产资源总体规划（2016-2020 年）》符合性

根据《乌拉特中期矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，本项目不属于限制开采资源范畴，同时不属于禁止开采区范围，符合乌拉特前旗矿产资源总体规划。

### （5）与“绿色矿山”要求符合性分析

山片沟于 2016 年开始规划建设绿色矿山，已按照相关规范的建设要求，实施绿色矿山建设，目前已具备绿色矿山申报条件，建设单位在积极收集整理相关资料，并于组织人员编制企业绿色矿山自评报告。

表 2 《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析

规定	项目情况	符合性
矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观	本项目矿区功能分布合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观	符合
厂址选择合理，尾矿库和废石场厂址应选择渗透性小的场地，防止对地下水的污染。设计应符合 GB 18599、GB 50988、GB 50863、GB 50421、GB 25465 以及危险废物贮存污染控制标准等规定的要求	本项目项目区不在城市规划区范围之内，未占用基本农田，符合地区发展规划、土地利用总体规划；项目区不涉及自然保护区、风景名胜、饮用水源地、文物古迹等受保护的敏感区域；项目区附近未发现有文物古迹存在，周围也无重要公路、大型水利枢纽等重点保护对象，故本项目的选址比较合理	符合
矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌符合 GB/T 13306 的规定；在道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合 GB 14161 的规定	本项目采取地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全，且在生产区明显的警示牌，且安全标志符合 GB 14161 的规定	符合
在矿山生产、运输、储存过程中应采取防尘保洁措施，在储矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，宜采取全封闭措施或采取机械除尘、喷雾降尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、废石场等应采用洒水或喷雾降尘。工作场所粉尘浓度应符合 GBZ2.1-2007 规定的粉尘容许浓度要求	井下开采采用湿式凿岩，并洒水抑尘；废石场采用洒水抑尘措施	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	本项目生活污水处理后全部回用，矿井涌水全部回用，不外排，生产废水全部回用不外排	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，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2-2007 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB 12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB 12523 的规定	本项目对噪声的控制首先从声源上着手，尽可能的选用低噪声设备；对产生气流噪声的设备如风机等进气管安装消声器，一般消声 15dB(A) 左右。其次是在噪声传播途径上采取措施加以控制，如井下隔声措施，隔声效果可达 10~15dB(A)，再通过合理布置产噪设施在厂内的位置，通过距离衰减，减小其对厂界声环境的影响	符合

<p>应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。具体要求如下：</p> <p>a、废石场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、尾矿库及矿山其他污染场地等的生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定。</p> <p>b、闭坑矿区(采区)压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。</p> <p>c、地表出现下沉且暂时难以治理的，应采取有效措施，把环境负效应控制在最低限度之内</p> <p>d、矿山经地质环境治理后的各类场地应安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用，区域整体生态功能得到保护和恢复</p> <p>e、矿山地质环境治理程度和土地复垦率达到备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求</p>	<p>a、本次评价要求企业在及时委托有资质的单位编制环境治理及土地复垦方案，按 HJ651 相关规定对废石场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区及矿山其他污染场地等进行恢复治理</p> <p>b、本项目为一期项目，不进行闭矿，同时将对服务期满的工业场地及废石场等及时进行恢复治理、土地复垦</p> <p>c、根据本项目初步设计方案，本项目主要采用采用分段凿岩的阶段矿房法与浅孔留矿采矿法，对地表沉陷影响较小</p> <p>d、本项目经过环境治理治理措施后，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染，与周边自然环境和景观相协调；能够恢复土地基本功能，可以实现实现土地可持续利用，区域整体生态功能得到保护和恢复</p> <p>e、本项目环境治理程度和土地复垦率达到备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求</p>	符合
<p>应建立环境监测与灾害应急预警机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。具体要求如下：</p> <p>a、对选矿废水、尾矿、废石场、废石堆场、采场粉尘、噪音等污染源和污染物实行动态监测。</p> <p>b、建立矿山地压、边坡、尾矿坝实时监测系统，预防矿山灾害的发生。</p> <p>c、开采中和开采后应建立、健全长效监测机制，对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测。</p>	<p>a、本项目将监测工作委托给当地有资质的第三方监测单位负责对废石堆场、采场粉尘、噪音等污染源和污染物实行动态监测</p> <p>b、本项目对矿山地压、边坡进行实时监测，预防发生矿山灾害</p> <p>c、开采中和开采后对土地复垦区稳定性与效果进行动态监测</p>	符合

### (6) 选址合理性分析

本项目位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，现有矿区范围已基本形成工矿用地，植被覆盖率较低，破坏植被量较小，本项目为改扩建环评，工业场地及主要生产设施全部沿用原有（已取得环评批复并通过环保验收），无新增占地，总占地面积 0.1864km<sup>2</sup>，不在城市规划区范围之内，未占用基本农田，符合地区发展规划、土地利用总体规划。

项目区不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源地，周围也无重要公路、大型水利枢纽等重点保护对象；矿区中部有部分秦汉长城遗址（河湾村长城 3 段和 5 段），本项目为井工开采，对生态环境主要为地表沉陷所造成的影响，通过采取对董大沟及长城两侧留设足够的保安矿柱后，可确保不对长城遗址造成影响；废石场不

在长城保护范围和建设控制带范围内，满足相关保护要求；同时，本项目为改扩建环评，工业场地及主要生产设施全部沿用原有（已取得环评批复并通过环保验收），无新建场地及产排污设施，根据内蒙古自治区文物局文件内文物函[2008]88 号《内蒙古自治区文物局关于内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿及矿库选址范围进行文物调查意见的批复》，山片沟硫铁矿矿区建设未涉及国家重点文物保护单位和自治区重点文物保护单位的问题，原则同意项目的建设。

项目区水、电供应充足，交通运输条件良好；现状监测结果表明，厂址周围环境空气、土壤、地下水环境和声环境监测因子基本满足相应标准要求，具有一定环境容量；矿山开发对生态环境有一定影响，按环评提出生态恢复措施，可使生态影响降至最低限度，不会影响当地生态环境的整体结构和主导服务功能。

本项目工业场地不在矿区地表岩石错动范围内；根据地勘报告，项目厂址地基承载力较好，不处在断层、断层破碎以及天然滑坡和泥石流影响区；根据乌拉特前旗自然资源局文件《关于核查内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿项目是否位于生态保护红线的复函》（乌自然资函发[2021]28 号）及乌拉特中旗自然资源局文件《关于内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿项目生态保护红线核查的说明》，本项目不在乌拉特前旗和中旗生态保护红线范围内。

综上所述，本项目建设不在水源地保护区、自然保护区等禁采区范围内，矿区不占用基本农田，矿区附近无其他风景名胜区、文物保护区，且不拟划定的生态红线范围内，且符合生态环境准入清单的要求，因此选址合理可行。

#### **四、关注的主要环境问题**

根据本项目工程特点及周围环境概况，确定本次评价主要关注的环境问题及环境影响为：

- (1) 燃煤锅炉废气、废石场扬尘对周边大气环境的影响。
- (2) 矿井水、生活污水全部回用的可行性；废石场对地下水的影响。
- (3) 大气沉降、地面漫流等对周围土壤环境的影响。
- (4) 厂区、废石场占地对生态环境的影响；井工开采引起的生态环境破坏及对浅层地下水的影响。

#### **五、报告书的主要结论**

根据前期准备调研、分析论证和预测评价结论，结合提出的环境保护措施，环

境影响报告书的主要结论如下：

本项目的建设符合国家产业政策，符合“三线一单”相关要求。工程采取了完善的环保治理措施，可以保证各类污染物达标排放，不会对周围环境产生明显影响。因此，项目在全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012 年 7 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2004 年 8 月 28 日；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法（2018）》，2018 年 10 月 26 日；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法（2018 修正版）》，2018 年 10 月 26 日；
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日；
- (14) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日；
- (15) 《中华人民共和国草原法》，2012 年 12 月 28 日；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订。

### 1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2020 年 1 月 1 日；
- (4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；
- (5) 《关于加强矿山生态保护工作的通知》，国土资发[1999]36 号；
- (6) 《关于加强工业节水工作的意见》，国经贸资源[2000]1015 号；

- (7) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，环发[2004]24 号；
- (8) 《关于发布〈矿山生态环境保护与污染防治技术政策〉的通知》，国家环境保护总局环发[2005]109 号；
- (9) 《土地复垦条例实施办法》，国土资源部第 56 号令，2013 年 3 月；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月 29 日；
- (11) 《关于发布〈燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策〉的通知》（国家环境保护总局，环发[2002]26 号）；
- (12) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》，发改环资〔2016〕1162 号，2016 年 06 月 02 日；
- (13) 《关于加强自然资源开发生态环境保护监管工作的意见》，环发[2004]24 号；
- (14) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发[2005]109 号；
- (15) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号；
- (16) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015 年 4 月 2 日；
- (17) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，2016 年 5 月 28 日；
- (18) 国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发[2005]152 号）；
- (19) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》，环土壤[2018]22 号。

### 1.1.3 地方有关法规及规范性文件

- (1) 《内蒙古自治区环境保护条例（2018 年修正）》，2018 年 12 月 6 日；
- (2) 《内蒙古自治区基本草原保护条例》，2016 年 3 月 30 日；
- (3) 《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》，内蒙古自治区人民政府，2017 年 11 月 1 日；
- (4) 《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区草原植被恢复费征收使用管理办法的通知》内政发[2012]8 号，内蒙古自治区人民政府，2012 年 1 月 20 日；
- (5) 《内蒙古自治区人民政府关于加强矿业生产管理依法保护环境保障民生的紧急通知》（内政发电[2011]10 号），2011 年 5 月 25 日；
- (6) 《内蒙古自治区人民政府关于进一步规范矿业开发秩序依法保护环境保障民生的指导意见》（内政发[2011]81 号），2011 年 7 月 13 日；

(7)《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11 号），2018 年 3 月 12 日；

(8)《内蒙古自治区党委自治区人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，2018 年 8 月 22 日；

(9)《内蒙古自治区大气污染防治条例》2019 年 3 月 1 日起施行；

(10)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发《内蒙古自治区水污染防治三年攻坚计划》的通知》（内政办发[2018]96 号，2018 年 12 月 29 日）；

(11)《内蒙古自治区实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》，2018 年 12 月 6 日修正；

(12)《内蒙古自治区主体功能区规划》，内蒙古自治区人民政府，2012 年 7 月；

(13)《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，（内政发[2020]24 号）。

#### 1.1.4 技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9)《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》（2015 年，第 25 号）。

#### 1.1.5 项目文件

(1)《环评委托书》，2020 年 8 月；

(2)《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿 150 万 t/a 采选工程初步设计说明书》，2018 年 12 月；

(3) 建设单位提供的其它技术资料。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

在对项目工程特征、环境质量现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析本项目建设是否符合国家、地方的产业政策及相关规划、环境保护政策要求；对项目建成后可能造成的环境污染和生态影响范围和程度进行预测评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放，并提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的最佳污染防治方案和生态影响减缓、恢复、补偿措施；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为领导部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

(1) 坚持环境影响评价为工程建设服务，为环境管理服务，注重环评的实用性原则。

(2) 从源头抓起，实行生产全过程控制，最大限度节约能源，降低物耗，减少污染物的产生和排放。

(3) 严格贯彻执行“达标排放”等环保法律、法规。

(4) 在确保环评质量的前提下，充分利用现有资料，尽量缩短评价周期，满足工程进度的要求。

(5) 评价内容主次分明，重点突出，数据可靠，结论明确。

## 1.3 环境影响评价要素识别及评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响要素识别

根据本项目主要污染源、污染因子及区域环境特征，将本项目对环境的影响要素列于表 1.3-1。

1.3-1 环境影响要素识别表

类别		自然环境					生态环境			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	植被	野生生物	农作物	水土流失
施工期	井下巷道施工	-1D	—	—	—	-1D	—	—	—	-1D
营运期	矿石开采	-2C	—	-2C	-2C	-2C	—	—	—	—

	矿石运输暂存	-2C	—	-1C	-3C	-3C	—	—	—	—
	废石处置	-2C	—	-1C	-1C	-2C	—	—	—	-1C

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响

由表 1.3-1 可知，本项目施工期不对地面进行扰动，施工期主要为井下巷道施工，对周围环境影响较小。营运期对环境的不利影响主要表现在环境空气、土壤环境、地下水环境和声环境四个方面。

### 1.3.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特征，结合项目所在区域的环境质量现状，通过对本项目实施后主要环境影响要素的识别分析，并对相关影响因素中各类污染因子的识别筛选，确定本次评价的现状影响评价因子，见表 1.3-2。

1.3-2 评价因子筛选一览表

要素	项目	评价因子
环境空气	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、TSP、O <sub>3</sub>
	污染源	颗粒物
	影响评价	PM <sub>10</sub> 、TSP、Pb
地下水环境	现状评价	pH 值、氨氮、挥发酚、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锌、硫化物、钠、碳酸盐、重碳酸盐、氟化物、氰化物、六价铬、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、砷、汞、铅、镉、钾、钙、镁
	污染源	Pb
	影响分析	Pb
声环境	现状评价	L <sub>eq</sub>
	污染源	
	影响分析	
土壤环境	现状评价	①建设用地评价因子：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍 ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间、对-二甲苯、邻-二甲苯 ③半挥发性有机物：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 ②农业用地基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍
	污染物	Pb
	影响评价	Pb

固体废物	污染源	采矿废石、锅炉灰渣、废机油、生活垃圾、污泥
环境风险	影响分析	危废暂存间
生态环境	现状评价	植被、土地利用、土壤侵蚀、景观类型、植被盖度、野生动植物
	影响分析	土地利用、景观类型、野生动植物、水土流失

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境功能区划

#### (1) 环境空气

矿区地处内蒙古中部，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，本地区环境空气质量功能为二类区。

#### (2) 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的分类要求，该区地下水功能适用于生活和工农业生产用水，地下水环境功能为III类区。

#### (3) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定及矿区周边环境状况，本项目所在区属 2 类声环境功能区。

#### (4) 生态环境

本项目位于内蒙古自治区乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，属于内蒙古生态功能区划中“阴山北麓农牧交错带防风固沙生态功能区”；属于乌拉特前旗生态功能区划中的“余太川水浇地生态功能区（荒漠草原区灌溉农业生态功能区）”。

### 1.4.2 环境质量标准

#### (1) 环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	执行标准
			二级标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	

3	PM <sub>10</sub>	年平均 24小时平均	70 150
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均 24小时平均	35 75
5	TSP	24小时平均	300
6	CO	24小时平均 1小时平均	4 (mg/m <sup>3</sup> ) 10 (mg/m <sup>3</sup> )
7	铅	年平均 季平均	0.5 1

## (2) 地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类水体标准。

表 1.4-2 地下水质量标准 (III 类)

序号	项 目	标准值
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5
2	总硬度 (mg/L)	≤450
3	高锰酸盐指数 (mg/L)	≤3
4	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
5	氨氮 (mg/L)	≤0.50
6	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤20.0
7	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤1.00
8	氟化物 (mg/L)	≤1.0
9	氯化物 (mg/L)	≤250
10	硫酸盐 (mg/L)	≤250
11	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0
12	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
13	挥发酚 (mg/L)	≤0.002
14	氰化物 (mg/L)	≤0.05
15	石油类 (mg/L)	≤2.00
16	六价铬 (mg/L)	≤0.05
17	铜 (mg/L)	≤1.00
18	铁 (mg/L)	≤0.30
19	锰 (mg/L)	≤0.10
20	汞 (mg/L)	≤0.001
21	砷 (mg/L)	≤0.01
22	镉 (mg/L)	≤0.005
23	铅 (mg/L)	≤0.01

## (3) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

表 1.4-3 环境噪声标准 单位: dB(A)

类别	标准值 dB(A)	
	昼间	夜间
2	60	50

## (4) 土壤环境

项目区建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类及第二类建设用地风险筛选值, 周边评价范围农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 风险筛选值。具体标准值见表 1.4-4, 表 1.4-5。

表 1.4-4 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行) 单位: mg/kg

序号	污染项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
<b>重金属和无机物</b>						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
<b>挥发性有机物</b>						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570

34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

表 1.4-5 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg

序号	项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.6	0.4	0.8
		其它	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其它	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其它	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其它	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其它	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其它	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

### 1.4.3 污染物排放标准

#### (1) 废气

本项目运营期废石场大气污染物排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466—2010）修改单中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限制”及“表 6 现有和新建企业边界污染物排放浓度限值”，有关标准限值见表 1.4-6、表 1.4-7；燃煤锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中标准限值，见表 1.4-8。

表 1.4-6 新建企业大气污染物排放浓度限值 单位：mg/m<sup>3</sup>

铅、锌工业污染物排放标准			
污染物	适用范围	排放浓度限值	污染排放监控位置

颗粒物	所有	80	车间或生产设施排气筒
-----	----	----	------------

**表 1.4-7 现有和新建企业大气污染物无组织排放浓度限值 单位: mg/m<sup>3</sup>**

污染项目	生产工序或设施	限值
颗粒物	废石场	1

**表 1.4-8 在用锅炉大气污染物排放标准 单位: mg/m<sup>3</sup>**

污染物项目	限值			污染物排放监控位置
	燃煤锅炉	燃油锅炉	燃气锅炉	
颗粒物	80	60	30	烟囱或烟道
二氧化硫	400	300	100	
氮氧化物	400	400	400	
汞及其化合物	0.05	-	-	烟囱排放口
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1			

## (2) 废水

项目水污染物执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表2相关限值，详见表1.4-9。矿井水及生活污水经处理后，全部回用不外排，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002），详见表1.4-10。

**表 1.4-9 铅、锌工业污染物排放标准限值 单位: mg/L（除 pH 外）**

序号	项目	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466—2010)		备注
		直接排放	间接排放	
1	pH	6~9		企业废水总排放口
2	SS	10	50	
3	COD	50	60	
4	氨氮	5	8	
5	总磷	0.5	1.0	
6	总氮	10	15	
7	总锌	1.0	1.0	
8	总铜	0.2	0.2	
9	硫化物	1.0	1.0	
10	氟化物	5	5	
11	总铅	0.2		车间或生产设施废水排放口
12	总镉	0.02		
13	总汞	0.01		
14	总砷	0.1		
15	总镍	0.5		
16	总铬	1.5		
单位产品 基准排水 量	选矿 (m <sup>3</sup> /t 原矿)	1.5		排水量计量位置与污染物排 放监控位置一致
	冶炼 (m <sup>3</sup> /t 产品)	4		

**表 1.4-10 再生水用作城市杂用水的水质指标限值 单位：mg/L（除 pH 外）**

序号	项目	公厕	道路清扫 消防	城市 绿化	车辆 冲洗	建筑 施工
1	pH	6.0~9.0				
2	色（度）≤	30				
3	嗅≤	无不快感				
4	浊度（NTU）≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体 ≤	1500	1500	1000	1000	-
6	BOD <sub>5</sub> ≤	10	15	20	10	15
7	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂 ≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁 ≤	0.3	-	-	0.3	-
10	锰 ≤	0.1	-	-	0.1	-
11	溶解氧≥	1.0				
12	总余氯	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群（个/L）≤	3				

### （3）噪声

施工期的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准；详见表 1.4-11 及表 1.4-12。

**表 1.4-11 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)**

昼间	夜间
70	55

**表 1.4-12 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB(A)**

厂界外声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
	2 类	60	50

### （4）固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的规定，并送有资质单位进行处理。

## 1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》关于评价等级的划分方法，确定以下评价等级：

### 1.5.1 大气环境影响评价等级

#### (1) 分级估算模式

估算模式 AERSCREEN 是基于 AERMOD 内核算法开发的单源估算模型，可计算污染源包括点源、带盖点源、水平点源、矩形面源、圆形面源、体源和火炬源，能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响，可以输出 1 小时、8 小时、24 小时平均、及年均地面浓度最大值，评价评价源对周边空气环境的影响程度和范围。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 有关规定，选择推荐模式中的估算模式 (AERSCREEN) 对项目的大气环境影响评价工作进行分级。结合项目的初步工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算污染物的最大影响程度和最远影响范围。然后按评价工作分级判据进行分级。

#### (2) 等级划分方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，大气环境影响评价级别判定方法见表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 大气环境评价等级判别表

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

$P_i$ ：最大地面浓度占标率（第 i 个污染物）；

$D_{10\%}$ ：第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离。

其中  $P_i$  定义为：
$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

$P_i$ ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{0i}$ ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$  一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环

境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

### （3）评价工作级别划分结果

本项目主要污染源产生的污染物的估算模式计算参数及计算结果见下表：

**表 1.5-2 估算模型参数表**

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	——
最高环境温度/℃		37.7℃
最低环境温度/℃		-31.8℃
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥
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/°	——

**表 1.5-3 燃煤锅炉有组织排放估算模式计算参数**

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)			
燃煤锅炉烟囱	109.151984	41.205229	1289.00	35.0	1.50	150.0	15.0	SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> 颗粒物 汞及其化合物	0.43 0.82 0.3 0.0002	kg/h

**表 1.5-4 有组织排放最大落地浓度及其占标率预测和计算结果**

污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	C <sub>max</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>max</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
燃煤锅炉烟囱	SO <sub>2</sub>	500.0	11.9200	2.3840	/
	NO <sub>x</sub>	250.0	22.7312	9.0925	/
	PM <sub>10</sub>	450.0	8.3163	1.8481	/
	汞	0.3	0.0055	1.8481	

**表 1.5-5 无组织排放估算模式计算参数**

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		长度	宽度	有效高度			

1 号废石场	109.196277	41.225147	1352	800	400	25	TSP	0.08	kg/h
--------	------------	-----------	------	-----	-----	----	-----	------	------

表 1.5-6 无组织排放最大落地浓度及其占标率预测和计算结果

污染源名称	评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{\text{max}}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\text{max}}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
1 号废石场	TSP	900.0	2.4462	0.2718	/

综合以上分析，本项目  $P_{\text{max}}$  最大值出现为燃煤锅炉烟囱排放的  $\text{NO}_x$   $P_{\text{max}}$  值为 9.0925%， $C_{\text{max}}$  为  $22.7312\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

### 1.5.2 地表水环境影响评价等级

本项目不设置排污口，产生的废水经处理后全部综合利用，正常情况下不存在对周围地表水环境的影响问题，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018，本项目地表水环境影响评价工作等级定为三级 B。

因此，本次地表水评价的重点是对矿井涌水和生活污水处理措施的有效性及其综合利用的可行性进行分析评价。

### 1.5.3 地下水环境影响评价等级

#### ①建设项目的类型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 的规定，本项目行业类别属 H 有色金属类别，小类属 47.采选（含单独尾矿库）类别，地下水环境影响评价项目类别根据附录 A 的规定，排土场为 I 类、采场和斜井风井等为 III 类，地下水环境影响评价项目类别根据附录 A 的规定为 I 类。

#### ②建设项目的地下水环境敏感程度

评价区不属于自然保护区范围，对自然保护区不会产生影响；无集中式饮用水水源地保护区；周边存在 4 眼生活用水井，分别为 S1（废石场西北 1520m、1 人）、S5（废石场西北方向 2150m，2 人）、S16（废石场东南 2820m、矿山饮用水水源井、200 人）、S23（废石场东南 4680m，1 人）。除此之外，项目影响范围内没有与地下水有关的保护区或环境敏感区。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境敏感程度分级表的规定，本项目地下水环境敏感程度属较敏感。

表 1.5-7 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）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、应急水源地，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它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 1.5-8 评价工作等级分级表

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

### ③评价工作等级的划分

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表 1、表 2 的规定，评价等级为一级。

### 1.5.4 噪声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中环境评价等级的划分原则，结合本项目特点，开采方式为井工开采，工业场地周边无村庄，项目所处的声环境功能区为 2 类区，项目建成后噪声级有一定的增加，但噪声级增加 $<3\text{dB}(\text{A})$ ，附近无敏感人群分布。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）有关的规定，确定本项目噪声评价等级为二级。

### 1.5.5 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），引起土壤的盐化、酸化、碱化为生态影响型，该地区土壤类型偏弱碱性，第四系孔隙潜水含水层岩性主要由第四系含砾中粗砂、中细砂组成，透水而不含水，厚度一般 2-8m，与深部构造裂隙水里联系弱，本项目为井工开采，且本次主要为深部开采，对第四系潜水破坏较小；矿区地下水主要为基岩裂隙水，含水层富水性弱，本项目产生的矿井涌水量较小，因此本项目开采基本不会导致地表潜水地下水水位的变化，基本不会引起土壤的盐化、酸化、碱化，故项目土壤环境属于污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），建设项目总占地  $18.64\text{hm}^2$ ， $50\text{hm}^2 > 18.64\text{hm}^2 > 5\text{hm}^2$ ，占地规模为中型。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，确定建设项目所属土壤环境影响评价项目类别为 I 类（矿区锌硫矿床属于以硫为主伴生锌铅，属于化学矿及金属矿采矿），然后根据土壤环境敏感程度进行分级，分级原则见表 1.5-9，最后根据表 1.5-10 进行建设项目土壤评价工作等级划分。

**表 1.5-9 污染影响型敏感程度分级表**

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

本项目植被类型为荒漠草原，占地类型为天然牧草地因此敏感程度为敏感。

**表 1.5-10 污染影响型评价工作等级划分表**

评价等级 敏感程度	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示不可开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表 4 的规定，本项目项目类别为 I 类、占地规模为中型、敏感程度划分为敏感，判定评价等级为一级。

### 1.5.6 生态环境影响评价等级

本次评价的山片沟一期工程为改扩建环评，无新增占地，总占地面积  $0.1864\text{km}^2$ 。矿区中部有部分秦汉长城遗址（河湾村长城 3 段和 5 段），本项目为井工开采，对生态环境主要为地表沉陷所造成的影响，通过采取对董大沟及长城两侧留设足够的保安矿柱后，可确保不对长城遗址造成影响；废石场不在长城保护范围和建设控制带范围内，满足相关保护要求。

本项目为改扩建环评，工业场地及主要生产设施全部沿用原有（已取得环评批复并通过环保验收），不新建场地及产排污设施，根据内蒙古自治区文物局文件内文物函[2008]88 号《内蒙古自治区文物局关于内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿及矿库选址范围进行文物调查意见的批复》，山片沟锌硫矿矿区建设未涉及国家重点文物保护单位和自治区重点文物保护单位的问题，原则同意项目的建设。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)评价工作划分原则,确定本项目的生态影响评价工作等级为三级。

表 1.5-11 评价工作等级分级表

影响区域 生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 长度50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

### 1.5.7 环境风险评价等级

#### (1) 风险调查

本工程为化学矿及有色金属矿开采,采用地下开采,存在的环境风险主要位于工业场地柴油加油站及采区地表塌陷和废石场垮塌等风险事故。

本项目涉及到的原辅材料较少,矿山爆破采取外委形式,火工器材直接由民爆公司提供,不涉及重大危险源。矿石开采机械设备所用柴油由场内一处柴油加油站提供,存在风险物质。

#### (2) 风险潜势初判

按照危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中对应临界量的比值 Q,计算公式如下:

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

式子:

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 每种危险物质的临界量, 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)  $Q \geq 100$ 。

本项目环境风险评价 Q 值判定结果见表 1.5-12。

表 1.5-12 建设项目 Q 值确定表

序号	名称	储存单元	储量 q (t)	临界量 Q (t)	类别	储量/临界量
1	柴油	加油站	40	2500	油类物质(矿物油类,如石油、汽油、柴油等,生物柴油等)	0.02

由表分析可知，本项目  $Q=0.02<1$ 。

### (3) 评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018) 规定，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，将评价等级划分为一、二、三级评价以及简单分析，评价等级划分见表。

根据 HJ169-2018 《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作级别划分原则见下表。

**表 1.5-13 环境风险评价工作等级划分表**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
重大危险源	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。见附录 A。

根据 HJ169—2018 《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目风险潜势划分为 I，因此确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

## 1.6 评价范围

根据各环境要素受影响程度及评价工作等级、保护目标的敏感程度，可将评价范围适当缩小或延伸的原则，各环境要素的评价范围见表 1.6-1，环境影响评价范围见图 1.6-1 及图 1.6-1。

**表 1.6-1 环境影响评价范围**

环境要素	评价级别	评价范围
环境空气	二级	边长 5km 矩形范围
地表水	三级 B	/
地下水	一级	本项目的地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，在公式法计算的基础上采用自定义法进行确定。 项目区下游迁移距离 L 值为 1884m，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 规定，下游距离不小于 1884m，上游及两侧不小于 942m。由于项目区位于中低山山间沟谷区，故根据实际水文地质单元及地形地貌特征，将评价范围确定为：上游外扩 2.8km，两侧根据分水岭分布情况，外扩 0.5-2.4km，下游垂直地下水流向方向，外扩 3.1km，最终确定评价区面积 26.71km <sup>2</sup>
噪声	三级	采矿工业场地外 200m 范围及运输道路两侧 200m 范围
土壤	一级	矿区向外扩展 1000m 范围，约 19.08km <sup>2</sup>
生态环境	三级	矿区及向外扩展 1000m 范围，约 19.08km <sup>2</sup>
风险评价	三级	项目环境风险潜势为 I，大气和地下水环境的风险评价范围与大气环境和地下水环境的评价范围一致。

注：本项目的地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，在公式法计算的基础上采用自定义法进行确定 L 值为 1884m。  $L=\alpha \times K \times I \times T / ne$

式中：L—下游迁移距离，m；

$\alpha$ —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取2；

K—渗透系数，m/d，根据抽水试验成果，渗透系数取6.21m/d；

I—水力坡度，根据参数计算为0.91%；

T—质点迁移天数，取值不小于5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，0.30。

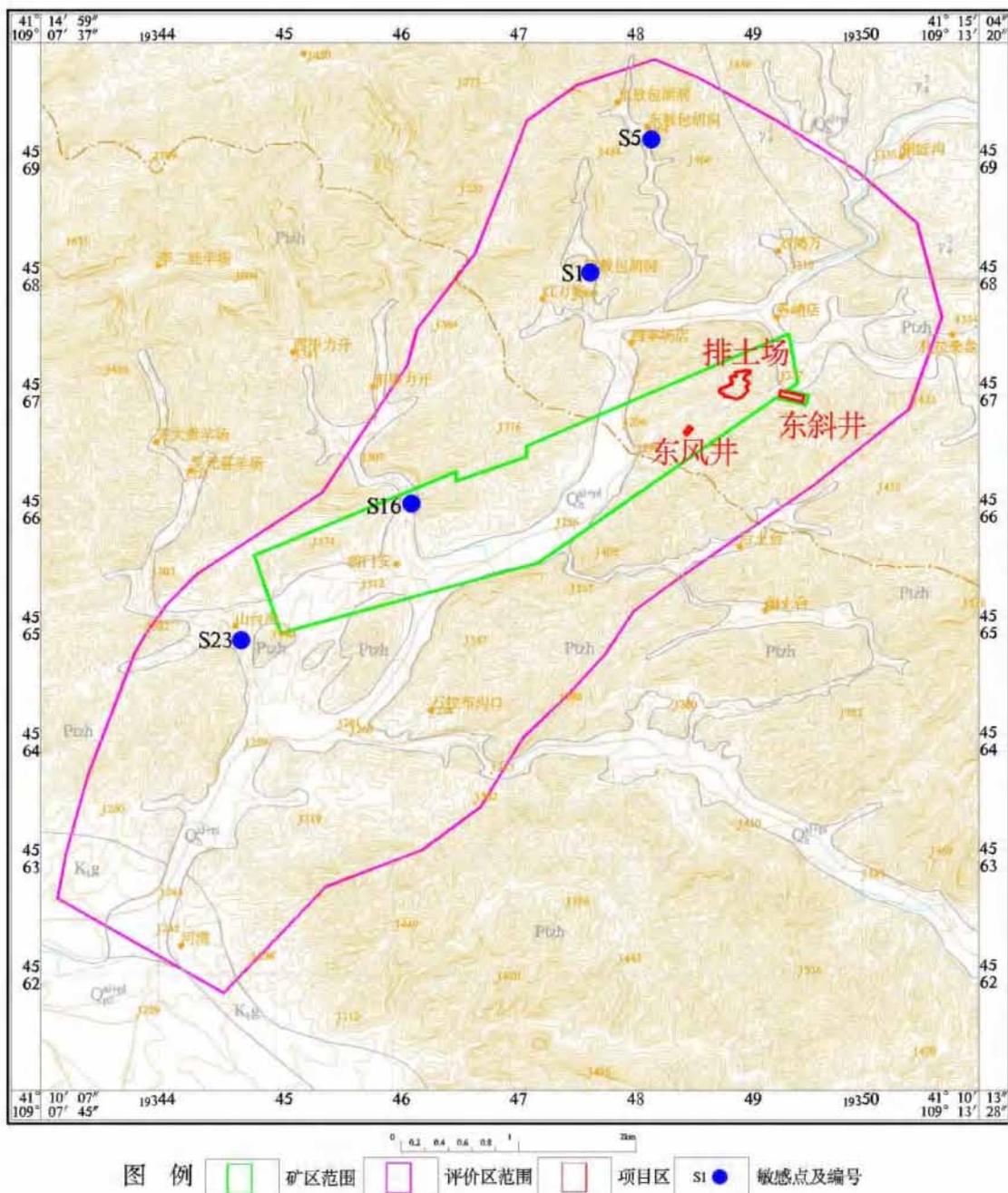


图 1.6-1 地下水环境影响评价调查评价范围及保护目标图

## 1.7 评价内容及评价重点

### 1.7.1 评价内容

根据拟建项目污染物排放特点，结合厂区周围环境及环境质量现状，本次评价的具体评价内容主要包括：项目概况及工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施的可行性分析、施工期环境影响分析、清洁生产分析、污染物总量控制分析、环境影响经济损益分析、环境管理及监控计划、公众参与、产业政策符合性及场址选择合理性以及总结论等。

### 1.7.2 评价重点

根据环境影响识别结果，本项目评价重点为：

(1) 在进行评价地区自然环境、生态环境调查及环境质量现场调查的基础上，完成环境质量现状评价。

(2) 对本项目运行过程中可能产生的污染进行详细分析，完成对本项目的工程污染源分析。

(3) 结合本项目特点和所在区域的环境状况，进行评价因子的筛选。

(4) 预测与分析本项目运行过程中对环境空气、声环境、地下水环境等方面的影响。

(5) 通过对污染防治措施的可行性分析，论证其预期的污染防治效果。

## 1.8 环境保护目标

根据项目的工艺特点及周围的环境现状，确定本评价的重点保护对象，具体见表 1.8-1，环境保护目标分布图 1.8-1。

表 1.8-1 评价区内环境保护目标表（项目一期工程地表移动带范围内无保护目标）

环境要素	保护目标	坐标		方位距离	保护原因	标准及保护要求
		E	N			
大气环境	郭金仓	109°10'3.75"	41°13'4.51"	矿区北 160m	居民点	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准
	郭满仓	109°11'30.27"	41°13'32.87"	矿区北 145m		
	董大沟牧户	109°10'32.18"	41°12'29.64"	矿区南 152m		
	矿区南牧户	109°9'3.80"	41°12'4.22"	矿区西南 380m		
地下水环境	S1 井	废石场西北 1520m		居民饮用水源 供水人数 2 人	主要保护目标为评价区范围内的第四系松散岩类孔隙水含水层以及项目区内居民饮用水井，保护地下水水质不因项目建设而改变，《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	
	S5 井	废石场西北 2150m		居民饮用水源 供水人数 2 人		
	S16 井	废石场东南 2820m		矿山饮用水源		
	S23 井	废石场东南 4680m		居民饮用水源 供水人数 1 人		
声环境	牧户	矿区西南 380m		运输道路两侧 50m 内	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准	
	项目采矿工业场地等设施周边 200m 范围内无保护目标					/
土壤环境	评价区内草地、耕地 郭金仓、郭满仓、董大沟牧户及矿区南牧户			可能受项目大气沉降的影响	建设用地土壤执行 GB36600-2018 第一类及第二类建设用地风险筛选值；农用地土壤执行 GB15618-2018 风险筛选值	
生态环境	矿区外扩 1km 范围内典型草原生态系统包括植被、土地资源及野生动物等			井工开采可能诱发的地表变动及项目占地导致破坏草原生态系统等	加强区域生态建设，防止评价区生态环境恶化	
	秦汉长城遗址（河湾村段）	东 I 风井工业场地南 300m 1 号废石场西南 750m 东斜井工业场地西南 1100 一期工程采区地表移动带外 130m		文物保护	本项目为井工开采，对生态环境主要为地表沉陷所造成的影响，通过采取对董大沟及长城两侧留设足够的保安矿柱后，可确保不对长城遗址造成影响；石场不在长城保护范围和建设控制带范围内，满足相关保护要求；本项目为改扩建环评，工业场地及主要生产	

			<p>设施全部沿用原有（已取得环评批复并通过环保验收），不新建场地及产排污设施，根据内蒙古自治区文物局文件内文物函[2008]88 号《内蒙古自治区文物局关于内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿及矿库选址范围进行文物调查意见的批复》，山片沟硫铁矿矿区建设未涉及国家重点文物保护单位和自治区重点文物保护单位的问题，原则同意项目的建设</p>
--	--	--	--

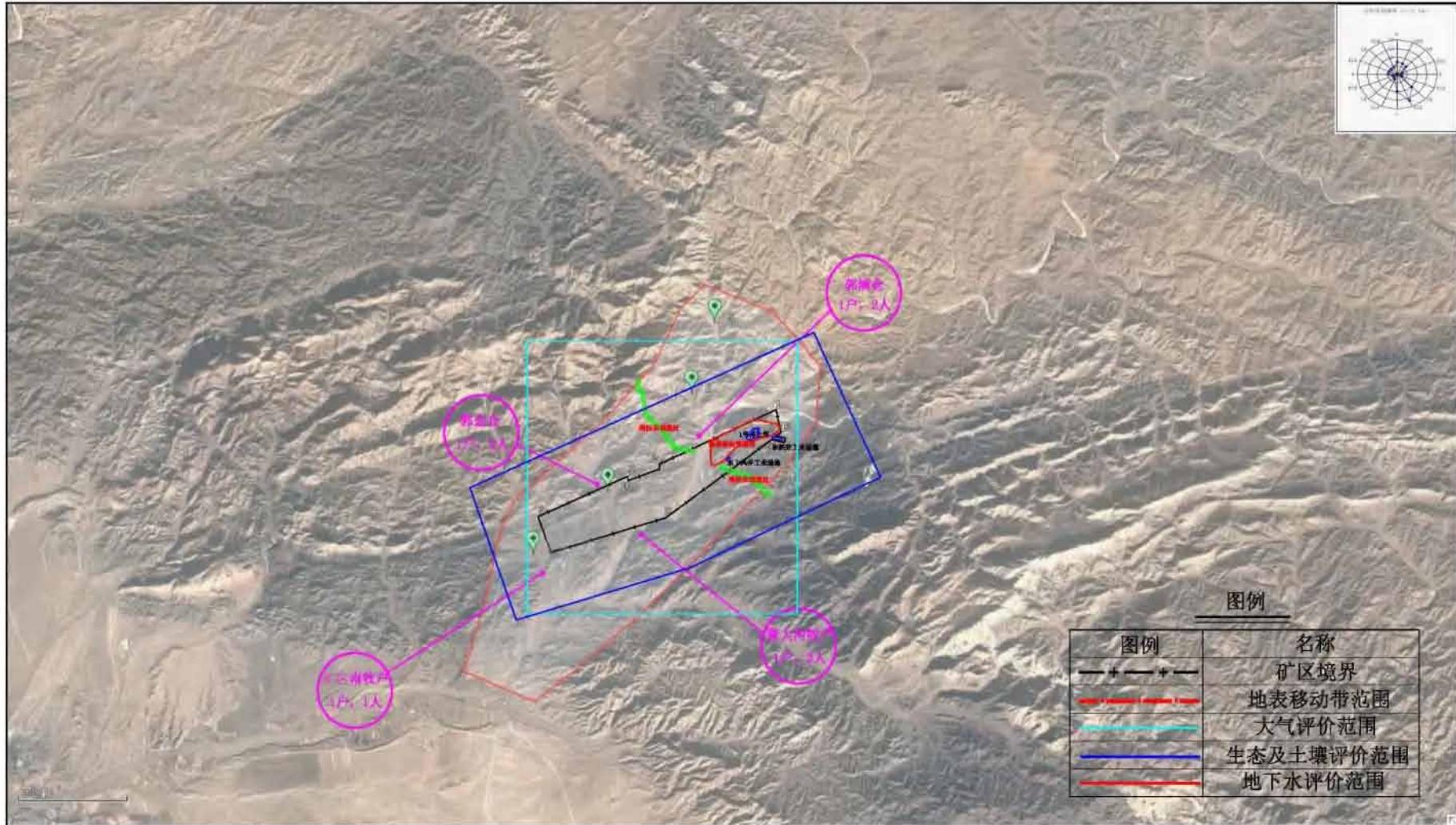


图 1.8-1 环境影响评价范围及敏感点分布图

## 2 项目概况

### 2.1 原有工程概况

#### 2.1.1 原有工程发展沿革及环评手续办理情况

山片沟硫铁矿前身归属乌拉特前旗四方矿业有限责任公司，始建于 1998 年。该公司由内蒙古党委机关服务中心、包头市委机关服务中心及内蒙古五勘院三方共同投资组建的股份企业。1999 年 9 月乌拉特前旗四方矿业有限责任公司办理《采矿许可证》，并于同年年底建成投产，生产规模 3 万 t/a，采用斜井开拓，采矿方法为浅孔留矿法。四方矿业有限责任公司在 I 号矿体 116~100 勘探线 1250m 标高以上已经开采了部分矿石，因采矿方法不当，致使该区域 1250m 标高以上矿体储量报废。2004 年 1 月 11 日，内蒙古金辉稀矿股份有限公司完成对乌拉特前旗四方矿业有限责任公司的收购。

原山片沟硫铁矿项目始建于 2008 年，设计采选规模为 120 万 t/a，建设单独的硫铁矿和锌硫矿采选系统。矿山以董大沟为界，董大沟以西主要开采单硫铁矿，董大沟以东开采锌硫矿。2008 年 8 月 1 日，内蒙古自治区环境保护局以“内环审[2008]161 号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a 硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复。

原山片沟硫铁矿项目于 2013 年 8 月开工建设，由于工程巨大，投资较高，加之生产出来的硫铁矿所制的硫酸销路尚不落实等原因，建设过程中先期建设了董大沟以东的 20 万 t/a 锌硫矿的采选工程；董大沟以西的 100 万 t/a 硫铁矿采选工程暂停开发。原山片沟硫铁矿 2015 年 11 月竣工（仅完成东区建设锌硫矿 20 万 t/a 采选工程），并于 2016 年 8 月完成竣工环保验收。2016 年 8 月 2 日，巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39 号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a（一期：20×10<sup>4</sup>t/a）硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见。由于市场和技术原因，原山片沟硫铁矿于 2016 年 12 月停产至今，从试运行至停产，累计正常运行约 150 天。

为了更加合理开发利用矿产资源，业主于 2017 年重新委托中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司编制了《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿 150 万 t/a 采选工程初步设计》对现有工程进行调整，工程调整后分为两期建设，一期工程为锌硫矿采选 30 万 t/a（设计服务年限为 18.4a），二期工程硫铁矿采选 120 万 t/a（设

计服务年限为 35a)。

本次评价仅针对一期扩建 30 万吨/年采矿工程，一期选矿工程需另行环评。矿区以董大沟为界分为东区西区，一期开采东区 1260m~840m 之间的矿体。

原有工程采矿权平面范围由 9 个拐点组成，矿区面积 3.6802km<sup>2</sup>，未包括东斜井井口位置。本次设计矿区范围调整增加东斜井井口范围，新增拐点坐标 6 个，新增矿区面积 0.0158km<sup>2</sup>，最终矿区总面积 3.696km<sup>2</sup>，一期扩建 30 万吨/年采矿工程总投资为 3600 万元。

山片沟硫铁矿项目发展沿革及环评手续办理情况详见表 2.1-1。

**表 2.1-1 山片沟硫铁矿项目发展沿革及环评手续办理情况**

时间	发展沿革及环评手续办理情况
1988 年 6 月	山片沟硫铁矿由内蒙古自治区一〇五地质二分队于 1980 年 4 月~1988 年 6 月进行了详细普查地质工作，1988 年 6 月提交《内蒙古乌拉特前旗山片沟硫铁矿矿区详细普查地质报告》
2008 年 8 月	2008 年 8 月 1 日，内蒙古自治区环境保护局于以“内环审[2008]161 号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10 <sup>4</sup> t/a 硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复
2013 年 8 月	2013 年 8 月蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10 <sup>4</sup> t/a（一期：20×10 <sup>4</sup> t/a）硫铁矿采选项目开工建设，2015 年 11 月竣工（仅完成一期建设 20×10 <sup>4</sup> t/a 采选工程）
2014 年 11 月	2014 年 11 月 19 日，乌拉特前旗环境保护局以“乌环发[2014]250 号”文同意本项目进行试生产
2016 年 8 月	2016 年 8 月 2 日，巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39 号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10 <sup>4</sup> t/a（一期：20×10 <sup>4</sup> t/a）硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见
2016 年 12 月	由于市场和技术原因，本项目 2016 年 12 月停产至今

### 2.1.2 原有工程基本情况

原山片沟硫铁矿项目，设计采选生产规模 120×10<sup>4</sup>t/a。由于工程巨大，投资较高，加之生产出来的硫铁矿所制的硫酸销路尚不落实等原因，建设过程中先期建设了董大沟以东的 20 万 t/a 锌硫矿的采选工程；董大沟以西的 100 万 t/a 硫铁矿采选工程暂停开发。实际建设为东区锌硫矿 20 万 t/a 采选工程，总投资为 3.0 亿元，其中环保投资 1026 万元，矿区面积 3.6802km<sup>2</sup>，开采深度由 1320m 至 680m 标高。原山片沟硫铁矿矿区拐点坐标见表 2.1-2。

**表 2.1-2 原山片沟硫铁矿矿区拐点坐标（2000 坐标系）**

序号	X	Y
1	4566642.4103	36600916.0463
2	4565602.4103	36598716.0934
3	4565510.0474	36598717.8871
4	4565277.4110	36598121.1065

5	4565362.4096	36598126.1057
6	4564582.4091	36596426.1419
7	4563922.4226	36596676.1430
8	4564602.4288	36598846.0995
9	4566222.4184	36601006.0482
面积: 3.6802km <sup>2</sup> , 开采深度: 1320m 至 680m 标高		

## (1) 资源储量情况

## ①硫矿体矿石地质资源/储量

根据 2008 年《内蒙古自治区乌拉特前旗山片沟矿区硫铁矿资源储量核实报告》，保有硫矿体矿石资源/储量（122b+333）为 7451.07 万 t，矿石平均品位 20.75%。其中控制的经济基础储量（122b）481.54 万 t，占总资源/储量的 6%，推断的内蕴经济资源量（333）6969.53 万 t，占总资源/储量的 94%。详见表 2.1-3。

表 2.1-3 山片沟硫矿体矿石地质资源/储量

资源/储量类别	资源/储量 (万 t)	平均品位 (S%)
122b	481.54	25.36
333	6969.53	20.64
合计	7451.07	20.75

矿山 2013 年开工建设，2016 年停产，期间利用旧开拓系统生产和建设新开拓系统时掘进副产出矿、新开拓系统建成试生产，累计动用推断的内蕴经济资源量（333）97.97 万吨（另外由于原四方矿业有限公司开采过程中由于采矿方法不当，致使少部分储量报废）。

根据《内蒙古自治区乌拉特前旗山片沟 2016 年度储量检测报告》，保有硫矿体矿石资源/储量（122b+333）为 7353.10 万 t，矿石平均品位 20.75%。其中控制的经济基础储量（122b）481.54 万 t，占总资源/储量的 7%，推断的内蕴经济资源量（333）6871.56 万 t，占总资源/储量的 93%。

## ②锌矿体矿石地质资源/储量

根据《内蒙古自治区乌拉特前旗山片沟矿区硫铁矿资源储量核实报告》，查明锌矿体矿石推断的内蕴经济资源量（333）为 1319.75 万 t，矿石平均品位 1.6%。其中工业品位矿石量资源量（333）1084.06 万 t，边界品位矿石资源量（333）235.69 万 t。详见表 2.1-4。

表 2.1-4 山片沟锌矿体矿石地质资源/储量

资源量类别	资源量 (万 t)	平均品位 (Zn%)
工业品位 (333)	1084.06	1.73
边界品位 (333)	235.69	0.94
合计	1319.75	1.60

矿山 2013 年开工建设，2016 年停产，期间利用旧开拓系统生产和建设新开拓系统时掘进副产出矿、新开拓系统建成试生产，累计动用锌矿推断的内蕴经济资源量（333）84.49 万 t（另外由于原四方矿业有限公司开采过程中由于采矿方法不当，致使少部分储量报废）。

根据《内蒙古自治区乌拉特旗前旗山片沟 2016 年度储量检测报告》，保有锌矿体矿石推断的内蕴经济资源量（333）为 1235.26 万 t，矿石平均品位 1.6%。其中工业品位矿石量资源量（333）999.57 万 t，边界品位矿石资源量（333）235.69 万 t。

### （2）采矿工程概述

采矿规模  $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山采用在矿体端部 124 号勘探线附近设胶带主斜井，采用斜井开拓，开拓系统主要由东斜井、东 I 风井组成。根据山片沟硫铁矿的地形条件和矿体的赋存条件，确定采用分段凿岩的阶段矿房法与留矿采矿法。

### （3）选矿工程概述

选矿厂位于矿体西端头 121 线与 132 线之间。锌硫原矿（500-0mm）由汽车从东斜井运至原矿仓，经惯性振动给料机给到颚式破碎机，粗碎后的物料经皮带机给入圆锥破碎机进行中碎，中碎后物料经皮带机运至筛分车间振动筛筛分，筛上产品经皮带机返回至中细碎车间进行细碎，细碎后产品与中碎产品一起用皮带机运输至筛分车间形成闭路；筛下产品（12-0mm）皮带机运至粉矿仓。粉矿仓中物料用电磁振动给料机给到号皮带机，进入磨浮工序。

磨选采用粗磨优先浮选流程。水力旋流器组与球磨机组成第一段闭路磨矿，一次分级溢流自流至 Pb 浮选机。Pb 粗选精矿抛尾，槽内产品 Zn-S 粗选分离，泡沫产品经一次 Zn 精选后，自流入再磨前浓密机，浓密机底流泵送入二段球磨机再磨，再磨合格产品自流回选锌作业，经七次精选后得最终锌精矿；Zn 粗选精选槽内产品进入选 S 作业，最终泡沫产品为硫精矿，槽内产品为最终尾矿。锌、硫精矿经浓密、过滤两段脱水作业后送至精矿仓贮存汽车外运；尾矿经浓密过滤脱水后的用自卸汽车运至选厂南侧干堆尾矿库内。选矿工艺流程见图 2.1-1。

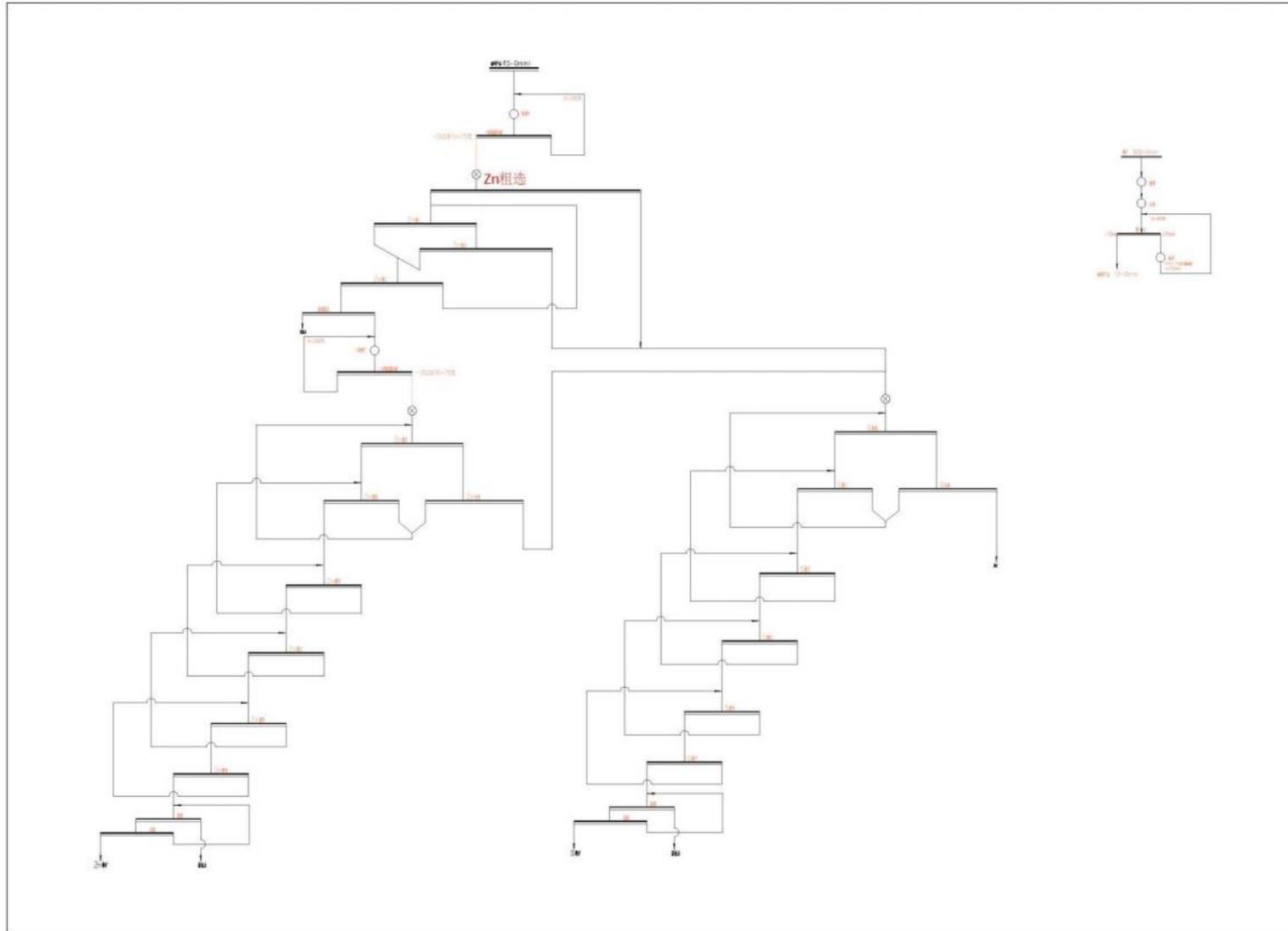


图 2.1-1 原有工程选矿工艺流程图

### 2.1.3 原有地面生产系统及配套设施现状

原山片沟硫铁矿项目地面生产系统及配套设施主要包括：采矿工业场地、废石场、炸药库、选矿厂、尾矿库及办公生活区，项目组成见表 2.1-5。

表 2.1-5 原山片沟硫铁矿项目组成及改扩建工程关系

工程类别	项目组成	原有建设情况	备注
主体工程	采矿工程概述	原山片沟硫铁矿项目于 2013 年 8 月开工建设，由于工程巨大，投资较高，加之生产出来的硫铁矿所制的硫酸销路尚不落实等原因，建设过程中董大沟以西的 100 万 t/a 硫铁矿采选工程暂停开发。先期建设了董大沟以东的 20 万 t/a 锌硫矿的采选工程，东区采用斜井开拓，开拓系统主要由东斜井、东 I 风井组成设计，开采深度由 1320m 至 680m 标高	一期采矿工程规模由 20 万 t/a 改扩建为 30 万 t/a；设计开采深度调整为 1260m~840m（采矿证准采标高不变 1320m 至 680m）
	东斜井工业场地	东斜井工业场地位于矿区的东南侧，距选矿厂约为 4.4km。东斜井工业场地南北长约 50m，东西长约 165m，占地面积 0.83hm <sup>2</sup>	改扩建工程继续使用
	东 I 风井工业场地	东 I 风井工业场地位于矿区的南侧偏东处，在选厂与东斜井工业场地之间，距选矿厂约 3.6km，距东斜井工业场地约 0.94km，占地面积 0.22hm <sup>2</sup> ，改扩建工程继续使用	改扩建工程继续使用
	选矿工程概述	选矿厂规模与先期建设的采矿规模一致，年处理 20 万 t 的锌硫矿石，采用破碎+磨矿+浮选工艺流程，产出锌精矿和硫精矿	改扩建 30 万 t/a 选矿工程另行环评
	选矿厂及选矿工艺	选矿厂建设内容： 选矿厂位于矿区西南侧，在地下采矿场错动区地表界限以外。选矿厂南北长约 390m，东西长约 450m，占地面积 13.9hm <sup>2</sup> 。选矿厂整体建设规模按 120 万 t/a 设计（预留了新建硫铁矿洗选设施的场地），建设完成 20 万 t/a 锌硫选矿工程，主要生产设施有：原矿石堆场、粗破碎车间、中细碎车间、筛分车间、磨选厂房、过滤车间及精矿尾矿浓缩池等 选矿工艺： 锌硫原矿（500-0mm）由汽车从东斜井运至原矿仓，经粗碎、中细碎及筛分后，进入磨浮工序。磨选采用粗磨优先浮选流程。水力旋流器组与球磨机组成第一段闭路磨矿，一次分级溢流自流至 Zn 浮选机。Zn 粗选精矿抛尾，槽内产品 Zn-S 粗选分离，泡沫产品经一次 Zn 精选后，自流入再磨前浓密机，浓密机底流泵送入二段球磨机再磨，再磨合格产品自流回选锌作业，经七次精选后得最终锌精矿；Zn 粗选精选槽内产品进入选 S 作业，最终泡沫产品为硫精矿，槽内产品为最终尾矿。锌、硫精矿经浓密、过滤两段脱水作业后送至精矿仓贮存汽车外运；最终尾矿，经浓密过滤脱水后的用自卸汽车运至选厂南侧干堆尾矿库内	改扩建 30 万 t/a 选矿工程另行环评
	尾矿库	原有工程尾矿库位于选矿厂东南侧的山沟内，该沟为一自然沟谷，为山谷型尾矿库。根据地形新建 3	改扩建工程继续使用

		座拦挡坝，尾矿堆积坝最终堆积标高 1314m，占地面积 5.6hm <sup>2</sup> ，总坝高 29m，计算总库容 66.7 万 m <sup>3</sup> ，服务年限约 9.7a；干排尾砂采用库中排矿方式，采用汽车将脱水后的干尾砂输送到尾矿库内，然后采用装载机进行摊平碾压；为防止尾砂内所含尾矿水下渗，在尾矿库库区铺设 PE 复合土工膜防做防渗层，防渗层渗透系数小于 1×10 <sup>-7</sup> cm/s，改扩建工程继续使用	
	废石场	原山片沟硫铁矿为地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，废石场设在东斜井工业场地西北侧 300m 处，用于堆存地下开采产生的岩石，该废石场占地面积 3.52hm <sup>2</sup> ，设计堆高 25m，有效大于容积 25.5 万 m <sup>3</sup> ，改扩建工程继续使用	改扩建工程继续使用
辅助工程	办公生活区	办公生活区布置于选矿厂西侧的开阔平缓地形处，占地面积 9000m <sup>2</sup> 。包括办公室、食堂、职工宿舍等，完全满足后续工程劳动人员的居住和生活	改扩建工程继续使用
	爆破材料库	位于矿区南部距选矿厂 1200m，炸药库容量为炸药 20t，雷管 10 万发	改扩建工程继续使用
	加油站	加油站独立布置于现状道路交叉口处，距选矿厂约为 200m，占地面积 0.17hm <sup>2</sup> ，加油站内设 20m <sup>3</sup> 卧式埋地双层柴油罐 2 个	改扩建工程继续使用
	事故水池	为防止发生选矿废水事故排放，建设容积 1360m <sup>3</sup> 事故水池	改扩建工程继续使用
	给排水	目前生活用水采用地下水（自备井），采矿生产用水和选矿生产用水均利用矿坑涌水 矿坑涌水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排；选矿废水闭路循环，不外排；生活污水经处理能力为 8m <sup>3</sup> /d 的地理式一体化污水处理站处理后，回用于绿化和降尘，全部利用，不外排	新建处理规模为 100m <sup>3</sup> /d 的地理式一体化污水处理站，可满足两期工程需要，其余无变化
	供电	由甲胜盘 35KV 变电站 10kV 侧引来一路 10kV 电源（922 甲南线支线），作为采矿工程的工作电源；由甲胜盘 35kV 变电站 10kV 侧引来一路 10kV 电源（911 支线）为选矿厂用电负荷供电	改扩建工程继续使用
	供热	选矿厂内设有一座锅炉房，内设三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖，锅炉配置了脱硫除尘器，锅炉房设置 3 根 15m 高排气筒，锅炉房煤库为露天建筑	改造原锅炉房锅炉房烟囱，设置一根高度不低于 35m 的烟囱；锅炉房煤库加盖顶棚
环保工程	井下废气	通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，污风经回风井排出	改扩建工程继续使用
	燃煤锅炉烟气	锅炉配置了湿法脱硫除尘器，锅炉房设置 3 根 15m 高排气筒，锅炉房煤库为露天建筑	改造原锅炉房锅炉房烟囱，设置一根高度不低于 35m 的烟囱；锅炉房煤库加盖顶棚
	选矿车间粉尘	选矿厂场内运输采用全封闭皮带走廊，在破碎给料机卸料处、胶带机受料处及给料处产尘点用钢板做成防尘密闭罩对粉尘加以控制捕集，选厂破碎筛分均在车间内进行，矿石破碎时采取加湿处理，同时	改扩建 30 万 t/a 选矿工程另行环评

		破碎筛分系统配套袋式除尘器，除尘后经15m高排气筒排放	
废石场粉尘		在废石场安装喷雾洒水装置，在废石含水率较低时洒水，采取喷雾洒水降尘措施后，扬尘量可降低80%以上，服务期满后即时覆土绿化	改扩建工程继续使用
尾矿库粉尘		尾矿库分块使用运行，尽量减少运行过程中尾矿的裸露面积；尾矿堆放过程采用逐步推进的方式，及时碾压；对达到设计标高的部分库区及时进行覆土恢复植被，种植适合当地生长条件的物种，减轻扬尘影响。尾矿库配备洒水设备，定期洒水，确保尾矿表面含水率不得低于5%	改扩建30万t/a选矿工程另行环评
生活污水		生活污水处理设施已建成，位于办公生活区西侧，处理规模为8m <sup>3</sup> /d，采用地理式污水处理，处理后的水用于绿化和洒水抑尘	新建处理规模为100m <sup>3</sup> /d的地理式一体化污水处理站，可满足两期工程需要
矿井水		验收监测期间涌水量为17.3m <sup>3</sup> /h，即416m <sup>3</sup> /d。矿井水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排	变化不大
选矿废水		一期工程采用浮选工艺，选矿过程中的废水主要有精矿浓缩机溢流、尾矿浓缩机溢流及主厂房地坪冲洗水等。选矿废水经浓密机、过滤机压滤处理后全部回用于选矿生产，闭路循环不外排	改扩建30万t/a选矿工程另行环评
废石		优先用于铺路、筑坝，后期井下形成采空区及废弃巷道后，考虑将部分废石充入井下空区及废弃巷道内，剩余部分全部运至1号废石场堆放	改扩建工程继续使用
尾矿砂		经浓缩压滤后全部运至干排尾矿库堆放	改扩建30万t/a选矿工程另行环评
生活垃圾		运至当地环卫部门指定地点统一处理	改扩建工程继续使用
锅炉灰渣			
污泥			
废机油		原有危废暂存间设计不规范，未做好“三防”措施(防扬散、防流失、防渗漏)，没有密闭建设且未设置围堰	改造原有危废暂存间，全封闭建设并增加围堰、防护栏及警示标志
噪声		选用低噪声设备；地面的高噪声设备如空压机、通风机等，安装在室内，利用墙壁隔声，并采用室内设置吸音材料及排气口安装消声器等措施降噪；破碎机采用减振、隔声等措施降低噪声；采取禁鸣措施降低交通噪声	改扩建30万t/a选矿工程另行环评

#### 2.1.4 原有工程污染源分析

原山片沟硫铁矿项目始建于2008年。2008年8月1日，内蒙古自治区环境保护局于以“内环审[2008]161号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿120×10<sup>4</sup>t/a硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复。

原山片沟硫铁矿项目于2013年8月开工，2015年11月竣工（仅完成一期

建设  $20 \times 10^4 \text{t/a}$  采选工程), 2016 年 7 月投入试运行, 并于 2016 年 8 月完成竣工环保验收。2016 年 8 月 2 日, 巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39 号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿  $120 \times 10^4 \text{t/a}$  (一期:  $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ) 硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见。

由于市场和技术原因, 原山片沟硫铁矿项目于 2016 年 12 月停产至今, 从试运行至停产, 累计正常运行约 150 天。山片沟硫铁矿项目发展沿革及环评手续办理情况详见表 2.1-1。

### (1) 污废水

#### ① 矿井水

原有工程一期, 矿井正常涌水量为  $220 \text{m}^3/\text{d}$ 。矿井水经井下水仓沉淀后泵入高位水池全部用作生产用水不外排。

#### ② 生活污水

原有工程一期劳动定员 100 人, 按人均用水量  $80 \text{L}/\text{d}$ , 生活污水产生量为用水量的 80% 计算, 产生生活污水  $6.40 \text{m}^3/\text{d}$ , 全年产生生活污水  $2112.00 \text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水处理设施已建成, 位于办公生活区西侧, 处理规模为  $8 \text{m}^3/\text{d}$ , 采用地埋式污水处理, 处理后的水用于绿化和洒水抑尘。

#### ③ 干堆尾矿库淋溶水

原有工程尾矿砂浸出液浓度均小于 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中浸出毒性鉴别标准值, 本项目尾矿不属于危险固体废物, 属于一般工业固体废物。浸出结果中 pH 值为在 6~9 之间, 且浸出浓度小于于《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第一类污染物最高允许排放浓度限值, 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 本项目尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。尾矿库建设时已对库区铺设 PE

(SN2/PE-7.5-500-0.3) 复合土工膜防做防渗层, 防渗层渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm}/\text{s}$ , 其防渗性能优于渗透系数为  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}/\text{s}$  且厚度为 0.75m 的天然基础层, 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中 I 类场技术要求。尾矿砂进行脱水干排, 将脱水后的干尾砂采用汽车输送到尾矿库内, 尾矿水通过脱水工艺进行回收利用, 无废水排放。

#### ④ 选矿废水

原有采用浮选工艺，选矿过程中的废水主要有精矿浓缩机溢流、尾矿浓缩机溢流及主厂房地坪冲洗水等。选矿废水经浓密机、过滤机压滤处理后全部回用于选矿生产，闭路循环不外排。同时各生产车间地面均已硬化防渗并设置选矿废水事故池，保证选矿废水事故情况不外排。

根据本次现场踏勘情况，矿井停产期间仍有少量矿井水涌出，环评要求停产期间应安排专人留守，将矿井水沉淀处理后用于降尘绿化，确保无矿井水外排。

## (2) 大气污染物

### ①燃煤锅炉

现有选矿厂内设有一座锅炉房，内设三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖，锅炉配置了脱硫除尘器，锅炉房设置 3 根 15m 高排气筒，锅炉房煤库为露天建筑，排气筒及煤库设置不符合相关环要求。

根据 2018 年 6 月乌拉特前旗环境保护监测站对山片沟矿区锅炉进行的监督性监测结果表明（监测报告见附件），该锅炉颗粒物排放浓度为  $71.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2$  排放浓度为  $123\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x$  排放浓度为  $65\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放速率为  $0.1\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{SO}_2$  排放速率为  $0.23\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{NO}_x$  排放速率为  $0.12\text{kg}/\text{h}$ 。锅炉烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 1 排放标准限值（颗粒物  $\leq 80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 400\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

本次环评提出整改措施，要求锅炉房只设置一根 35m 高烟囱，同时增加袋式除尘器，进一步降低颗粒物排放，同时应对现有煤库加盖顶棚。在对锅炉房烟囱和煤库进行整改后满足环保要求。

### ②选矿厂原矿石堆场

原山片沟硫铁矿在选矿厂北侧设原矿堆场，占地面积  $4500\text{m}^2$ 。根据原山片沟硫铁矿 2016 年 8 月完成的竣工环保验收调查报告及批复结合本次环评现场踏勘，原矿石堆场四周设置了防风抑尘网，长度为 410m，高度为 5m。

本次环评提出整改措施，要求设置全封闭原矿石堆场。

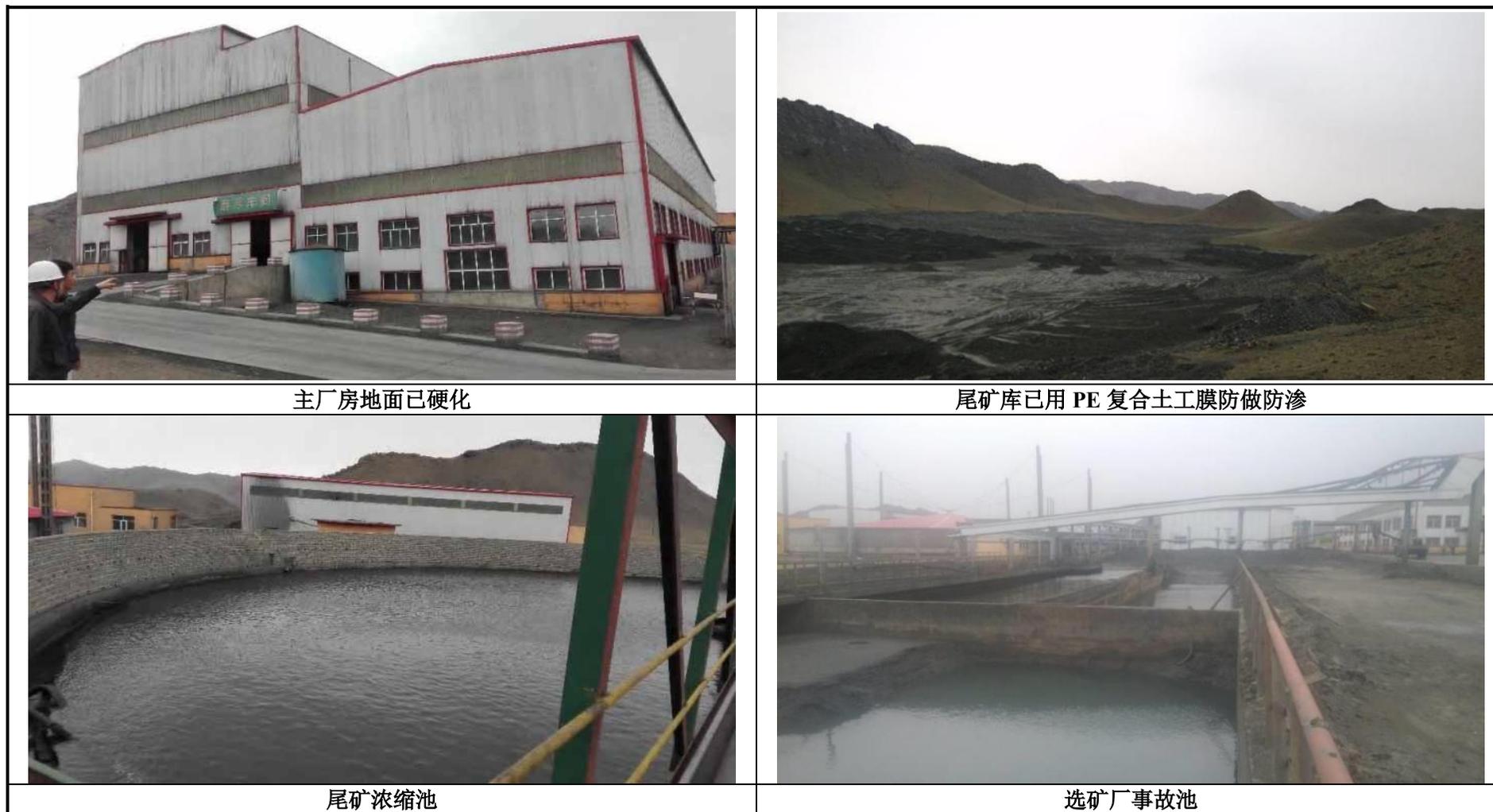


图 2.1-2 污废水现有环保措施情况

### ③选厂矿石破碎、筛分及转载等作业产生的粉尘

现有选矿厂在破碎给料机卸料处、胶带机受料处及给料处产尘点用钢板做成防尘密闭罩对粉尘加以控制捕集，选厂破碎筛分均在车间内进行，矿石破碎时采取加湿处理，同时破碎筛分系统配套袋式除尘器，除尘后经15m高排气筒排放。

根据2016年8月完成的竣工环保验收调查报告中对粗破碎、中细破碎工段除尘器和筛分工段除尘器的验收监测结果，粗破碎工段排气筒出口平均浓度为 $16.65\text{mg}/\text{m}^3$ 、中细破碎工段排气筒出口平均浓度为 $16.23\text{mg}/\text{m}^3$ 、筛分工段排气筒出口平均浓度为 $16.30\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘浓度均小于《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表5新建企业大气污染物排放浓度限值：车间或生产设施排气筒颗粒物最高允许排放浓度 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据原山片沟硫铁矿2016年8月完成的竣工环保验收调查报告及批复并结合本次环评现场踏勘，选矿厂生产系统无环境遗留问题。

### ④尾矿干堆库

原有尾矿干堆库位于选矿厂东南侧100m的山沟内，该沟为一自然沟谷，为山谷型尾矿库。根据地形新建3座拦挡坝，尾矿堆积坝最终堆积标高1314m，总坝高29m，占地面积 $5.6\text{hm}^2$ ，计算总库容66.7万 $\text{m}^3$ ，服务年限约9.7a，尾矿库设计等别为五等库。由于市场和技术原因，原山片沟硫铁矿项目于2016年12月停产至今，从试运行至停产，累计正常运行约150天。目前，尾矿干堆库剩余库容约63.3万 $\text{m}^3$ ，后续作为改扩建项目一期工程干排尾矿库。

尾矿砂经浓缩压滤后的用汽车运至尾矿库，尾矿砂含水率约为10%，基本无扬尘产生。尾矿库分块使用运行，尽量减少运行过程中尾矿的裸露面积；尾矿堆放过程采用逐步推进的方式，及时碾压，使尾矿表面形成具有一定厚度的壳体，这层壳体具有较强的抗风蚀作用；对达到设计标高的部分库区及时进行覆土恢复植被，种植适合当地生长条件的物种，减轻扬尘影响。尾矿砂在放置一段时间后会产生产生干坡面，当地表风速较大时，有少量粉尘排放，可能产生二次污染。

根据原山片沟硫铁矿2016年8月完成的竣工环保验收调查报告及批复并结合本次环评现场踏勘，尾矿库配备洒水设备，定期洒水，尾矿库无环境遗留问题。

### ⑤废石场

原山片沟硫铁矿为地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，废石场设在东斜井工业场地西北侧300m处，用于堆存地下开采产生的岩石，该废石场占地面

积  $3.52\text{hm}^2$ ，设计堆高 25m，有效大于容积 25.5 万  $\text{m}^3$ ，服务年限 18.4a，后续作为改扩建项目的 1 号废石场。

根据原山片沟硫铁矿 2016 年 8 月完成的竣工环保验收调查报告及批复并结合本次环评现场踏勘，废石场有少量废石堆存并配备洒水设备，废石已分区逐层堆放并压实。目前，废石场有少量废石堆放，已形成大约  $20\text{m}\times 50\text{m}\times 4\text{m}$  的废石堆，由于采矿刚刚开始外排即停产，废石场未达到设计标高，边坡未进行植被恢复。



选厂锅炉房及烟囱

三台 CLSG1.4-95/70-AII 锅炉

脱硫除尘器

图 2.1-3 锅炉房现有环保措施情况



粗破碎全封闭车间



粗破碎车间除尘器



粗破碎至中细破碎全封闭输送带



中细破碎全封闭车间



中细破碎车间除尘器



中细破碎至筛分全封闭输送带



筛分全封闭仓



中细破碎至筛分全封闭输送带



筛分车间除尘器

图 2.1-4 破碎筛分工段现有环保措施情况



图 2.1-5 大气无组织排放环保措施情况

### (3) 固废排放情况

原山片沟硫铁矿固废主要为废石、锅炉炉渣、生活垃圾、尾矿砂等，废石产生量约 1.3 万 t/a、锅炉炉渣产生量约 303t/a、生活垃圾产生量 26.4t/a、尾矿渣产生量约 14.02 万 t/a。

现场踏勘时，工业场地内遗留少量尾矿砂及废石约 4000t，少量生活垃圾和炉渣随意堆放于办公生活区内；已有危废暂存间建设不规范，未做好“三防”措施（防扬散、防流失、防渗漏），没有密闭建设且未设置围堰。

本次环评提出整改措施，要求项目改扩建期间将遗留废石综合利用，用于平整工业场地或修建进场道路和厂区道路，剩余部分运至废石场堆放；对现有散排的生活垃圾和炉渣集中收集运至环卫部门指定地点统一处置，同时在工业场地增设垃圾收集桶，集中收集定期运至环卫部门指定地点统一处置；尾矿渣全部运至尾矿库堆放；规范危废暂存间建设，建设全封闭危废暂存间同时在内测设置围堰。

### (4) 噪声影响

原山片沟硫铁矿采矿工程噪声主要为凿岩、爆破、采装、提升、运输、破碎及空压机等产生的噪声，其中大部分产噪设备均位于井下。地面噪声主要为有矿井空压机、通风机、交通运输车辆以及选厂破碎、筛分、浓缩、压滤等过程产生的机械噪声等。

根据原山片沟硫铁矿 2016 年 8 月完成的竣工环保验收调查报告及批复并结合本次环评现场踏勘，主要产噪设备已选用低噪声设备，地面的高噪声设备如空压机、通风机等均安装在室内，并采用室内设置吸音材料及排气口安装消声器等措施降噪；破碎机采用减振、隔声及阻尼处理等降噪措施，无环境遗留问题。

### (5) 原有生态破坏

原山片沟采选工程造成了植被、生物损失，降低了区域植被覆盖度和生物多样性指数；采矿区及办公生活区的建设与原有景观不协调，增加了景观的破碎度，降低了原景观的审美价值；各场地截排水沟等防护措施不够完善，遇降雨天气有水土流失；运输车辆存在有随意碾压草场的情况。原山片沟硫铁矿污染物排放情况及整改治理措施见表 2.1-6。

表 2.1-6 原山片沟硫铁矿污染物排放情况及整改治理措施

环境要素	污染源	污染物	产生量（排放量）		现有治理措施	环评提出整改治理措施	
环境空气**	废石场、尾矿库	粉尘	无组织排放，少量		分块使用、分层压实、定期洒水等	保证现有治理措施正常运行	
	原矿石堆场	粉尘	无组织排放，少量		四周设置了防风抑尘网	建设全封闭原矿石堆场，安装喷雾洒水装置	
	破碎筛分工段	颗粒物	0.09kg/h	16.65mg/m <sup>3</sup>	破碎筛分均在车间内进行，破碎时采取加湿处理，同时破碎筛分系统配套集气罩及袋式除尘器，除尘后经15m高排气筒排放，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）中有组织排放的排放浓度限值要求	保证现有治理措施正常运行	
	锅炉房*			烟气量：4000m <sup>3</sup> /h		锅炉配置了脱硫除尘器，锅炉房设置3根15m高排气筒，锅炉烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表1排放标准限值	改造原锅炉房锅炉房烟囱，设置一根烟囱，烟囱高度不低于35m
		颗粒物	0.1kg/h	71.4mg/Nm <sup>3</sup>			
SO <sub>2</sub>		0.23kg/h	123mg/Nm <sup>3</sup>				
	NO <sub>x</sub>	0.12kg/h	65mg/Nm <sup>3</sup>				
水环境	矿井水**	以SS、COD为主	水量：220m <sup>3</sup> /d		经地下水水仓沉淀后用作生产用水，不外排	保证现有治理措施正常运行，根据本次现场踏勘情况，矿井停产期间仍有少量矿井水涌出，环评要求停产期间应安排专人留守，将矿井水沉淀处理后用于降尘绿化，确保无矿井水外排	
			SS：200mg/L	16.06t/a			
			COD：50mg/L	4.02t/a			
	生活污水	以SS、BOD <sub>5</sub> 、COD为主	水量：6.4m <sup>3</sup> /d		经地理式一体化污水处理设备处理后用作厂区绿化及浇洒道路用水，不外排		
			SS：250mg/L	0.53t/a			
			COD：200mg/L	0.42t/a			
BOD <sub>5</sub> ：150mg/L			0.31t/a				
		NH <sub>3</sub> -N：15mg/L	0.03t/a				
声环境	采区地面设备及选矿厂设备噪声	机械噪声、空气动力噪声	75~100dB(A)		选用低噪声设备，地面的高噪声设备安装在室内，同时采取安装消声器、基座减震等措施	保证现有治理措施正常运行	
固体废物	废石	采掘废石	1.3万t/a		运至废石场堆放，目前厂区有少量堆存	综合利用，剩余部分用至废石场堆放	
	办公生活区	生活垃圾	26.4t/a		定期运至当地环卫部门指定地点统一处置	保证现有治理措施正常运行	
	锅炉房	锅炉炉渣	303t/a		定期运至当地环卫部门指定地点统一处置		
	选矿厂	尾矿渣	14.02万t/a		运至尾矿库堆放，目前厂区有少量堆存	运至尾矿库堆放	
生态环境	矿区内部道路部分未硬化；运输车辆存在碾压草场情况发生；工业场地截排水设施等防护措施不够完善，遇降雨天气有水土流失					硬化内部道路；严禁运输车辆碾压草场；规范建设截排水沟等	

\*：燃用低硫份、低灰份鄂尔多斯精煤东胜煤田精煤。\*\*：环境空气为排放量，其余环境要素为产生量。

### 2.1.5 矿区环境质量回顾性评价

原山片沟硫铁矿项目于2013年8月开工，2015年11月竣工（仅完成一期建设 $20\times 10^4\text{t/a}$ 采选工程），2016年7月投入试运行，并于2016年8月完成竣工环保验收。选矿厂、废石场及干排尾矿均正常运行状态一段时间，其中废石场、尾矿库一直保持正常运行。由于市场和技术原因，原山片沟硫铁矿于2016年12月停产至今，从试运行至停产，累计正常运行约150天。

#### (1) 矿区地下水环境质量变化情况

本工程评价区内无集中供水水源地，有零星的居民分散式开采井，开采水量较小，开采方式为矿区用水、农村居民生活用水，其次为牲畜用水、农业灌溉用水等。评价区共有水井27眼，目前仍在使用的19眼（其中S1、S5、S23为居民分散式开采井、S16号井为矿山水源井），井深一般6-30m，最浅为3.6m，以水泥管、钢管为主，开采层位以第四系松散岩类孔隙潜水为主，次为基岩裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水。本次评价对评价区内11眼井进行了布点，主要针对矿区地下水上下游、原山片沟选矿厂、废石场及尾矿库的上下游进行了取样监测。

根据监测结果，11口井所有水样，除铁、锰均超标外，其余指标均能满足《地下水环境质量标准》中III类水质标准，监测结果详见表5.2-4。同时根据水质监测报告，矿区上游S1、S2、S5、S6号井铁锰均超标，说明超标原因主要是区域铁锰元素较为富集所致，属地层本身原因，与原山片沟矿区生产无关联。

为了说明已建干排尾矿库对地下水环境的影响，本次改扩建环评编制过程中，对原山片沟选矿厂及尾矿库上游S14、S16水井及下游S26（选矿厂下游）、S27（尾矿库2号坝下游）、S28（尾矿库1号坝下游）及S29（尾矿库3号坝下游）监测井进行了取样监测，监测评价结果详见表2.1-8及表2.1-9。根据监测结果，六个监测点位水质除铁锰超标外，其他所有指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准，各项特征因子也无明显变化趋势，说明尾矿库现状基本未对地下水环境产生污染，影响不明显。

表 2.1-8 回顾性评价监测井检测结果

项目 单位: (mg/L)	标准值	S14 (选厂及尾矿库上游)		S16 (选厂及尾矿库上游)	
		实测值	标准指数	实测值	标准指数
pH 值	6.5-8.5	7.87		7.79	
氟化物	≤0.05	L	<1	L	<1
硫化物	≤0.02	L	<1	L	<1
氨氮	≤0.50	0.04	0.07	0.12	0.23
耗氧量	≤3.00	0.97	0.32	0.87	0.29
氟化物	≤1.00	0.93	0.93	0.94	0.94
氯化物	≤250.00	18.40	0.07	18.35	0.07
硝酸盐氮	≤20.00	18.45	0.92	18.35	0.92
硫酸盐	≤250.00	95.50	0.38	93.20	0.37
亚硝酸盐氮	≤1.0	L	<1	L	<1
挥发酚	≤0.002	L	<1	L	<1
总硬度	≤450.00	318.50	0.71	268.00	0.60
溶解性总固体	≤1000.00	463.50	0.46	422.50	0.42
六价铬	≤0.05	L	<1	L	<1
汞	≤0.001	L	<1	L	<1
砷	≤0.01	L	<1	L	<1
铅	≤0.01	L	<1	L	<1
镉	≤0.005	L	<1	L	<1
铁	≤0.30	0.32	1.07	0.44	1.45
锰	≤0.10	0.23	2.30	0.26	2.55
锌	≤1.00	L	<1	L	<1
钠	≤200.00	29.75	0.15	28.60	0.14
细菌总数 (CFU/mL)	≤100.00	70.50	0.71	61.00	0.61
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	L	<1	L	0.00

**表 2.1-9 回顾性评价监测井检测结果**

项目 单位: (mg/L)	标准值	S26 (选厂下游)		S27 (尾矿库下游, 2 号坝)	
		实测值	标准指数	实测值	标准指数
pH 值	6.5-8.5	7.67	<1	7.75	<1
氰化物	≤0.05	L	<1	L	<1
硫化物	≤0.02	L	<1	L	<1
氨氮	≤0.50	0.04	0.07	0.23	0.45
耗氧量	≤3.00	0.57	0.19	1.53	0.51
氟化物	≤1.00	0.97	0.97	0.93	0.93
氯化物	≤250.00	16.95	0.07	20.05	0.08
硝酸盐氮	≤20.00	17.50	0.88	18.30	0.92
硫酸盐	≤250.00	63.90	0.26	95.80	0.38
亚硝酸盐氮	≤1.0	L	<1	L	<1
挥发酚	≤0.002	L	<1	L	<1
总硬度	≤450.00	268.50	0.60	232.00	0.52
溶解性总固体	≤1000.00	357.00	0.36	409.00	0.41
六价铬	≤0.05	L	<1	L	<1
汞	≤0.001	L	<1	L	<1
砷	≤0.01	L	<1	L	<1
铅	≤0.01	L	<1	L	<1
镉	≤0.005	L	<1	L	<1
铁	≤0.30	0.42	1.40	0.33	1.10
锰	≤0.10	0.19	1.90	0.24	2.35
锌	≤1.00	L	<1	L	<1
钠	≤200.00	26.80	0.13	32.90	0.16
细菌总数 (CFU/mL)	≤100.00	60.00	0.60	65.00	0.65
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	L	<1	L	<1

表 2.1-9 回顾性评价监测井检测结果

项目 单位: (mg/L)	标准值	S28 (尾矿库下游, 1 号坝)		S29 (尾矿库下游, 3 号坝)	
		实测值	标准指数	实测值	标准指数
pH 值	6.5-8.5	7.35	<1	7.33	<1
氰化物	≤0.05	L	<1	L	<1
硫化物	≤0.02	L	<1	L	<1
氨氮	≤0.50	0.211	0.42	0.247	0.50
耗氧量	≤3.00	2.11	0.70	1.43	0.48
氟化物	≤1.00	0.952	0.95	0.917	0.91
氯化物	≤250.00	38.5	0.15	46.2	0.18
硝酸盐氮	≤20.00	9.13	0.46	9.66	0.47
硫酸盐	≤250.00	168	0.67	135	0.54
亚硝酸盐氮	≤1.0	0.045	<1	0.032	<1
挥发酚	≤0.002	L	<1	L	<1
总硬度	≤450.00	249	0.55	305	0.68
溶解性总固体	≤1000.00	425	0.43	621	0.62
六价铬	≤0.05	L	<1	L	<1
汞	≤0.001	$1.7 \times 10^{-4}$	0.01	$7 \times 10^{-5}$	0.01
砷	≤0.01	L	<1	L	<1
铅	≤0.01	L	<1	L	<1
镉	≤0.005	L	<1	L	<1
铁	≤0.30	0.41	1.4	0.40	1.3
锰	≤0.10	0.12	1.2	0.13	1.3
锌	≤1.00	L	<1	L	<1
细菌总数 (CFU/mL)	≤100.00	34	0.34	28	0.28
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	L	<1	L	<1

## (2) 矿区土壤环境质量变化情况

本次改扩建环评编制过程中，针对评价范围土壤类型及生产装置区分布情况，同时考虑入渗影响、地面漫流及大气沉降影响分别在山片沟矿区现有选矿厂、工业场地、废石场及干排尾矿库内部、周边、地下水上下游方向及主导风向上下风向等位置布设 16 个土壤监测点，根据导则要求对表层样及柱状样进行取样监测，监测结果显示，各监测点所有指标均满足且远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类建设用地风险筛选值和农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值。

为了充分说明已建干排尾矿库对周边土壤的影响，对其进行了加密布点，分别在 T2 尾矿库东北侧、T3 尾矿库西南侧（柱状样）、T11 主导风向上风向、T12 主导风向下风向、T13 尾矿库地下水流向上游及 T14 尾矿库地下水流向下游位置布点取样，监测评价结果详见表 5.4-2~5.4-4。

尾矿库建设用地 TT2、T3 监测点位各监测值低于 GB36600—2018 表 1 第一类用地风险筛选值及风险管制值；尾矿库区域农用地 T11、T12、T13 及 T14 监测点位各监测值均低于 GB15618—2018 表 1 风险筛选值，同时也低于 GB15618—2018 表 3 风险管制值，且上下游方向特征污染物监测值均差别不大，表明干排尾矿库现状未对周边土壤环境产生污染，影响不明显。干排尾矿库区域作为建设用地土壤污染风险低，对周边农用地土壤污染风险低。

改扩建项目只要认真落实各项提出的环保措施，加强对各工业场地、选矿厂及尾矿库的“三废”管理，尤其要注重各污水处理设施的运行管理，定期监测。本项目在正常运行情况下，基本不会对周边土壤造成污染。

## 2.2 改扩建工程概况

### 2.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目；

(2) 项目性质：改扩建；

(3) 建设单位：内蒙古金辉稀矿股份有限公司；

(4) 建设规模：一期 30 万 t/a 锌硫矿采矿（设计服务年限 18.4a）

(5) 建设地点：乌拉特前旗大佘太镇北 20km 的渣尔泰山中，矿区面积 3.696km<sup>2</sup>，矿区 99.9% 以上区域均位于乌拉特前旗范围内，仅矿区东北角 0.00105km<sup>2</sup> 范围属乌拉特中旗，该区域范围无查明矿产资源储量，无任何井下及地面工程，行政区划属大部分为乌拉特前旗大佘太镇，极少部分归属乌拉特中旗石哈河镇。地理坐标：东经 109°08'15"~109°12'20"、北纬 41°10'49"~41°14'30"。厂址拐点坐标详见表 2.2-2，地理位置详见图 2.2-1，项目与乌拉特前旗、中旗位置关系详见图 2.2-2；

(6) 项目投资：一期扩建 30 万吨/年采矿工程总投资 3600 万元。

## 项目地理位置图

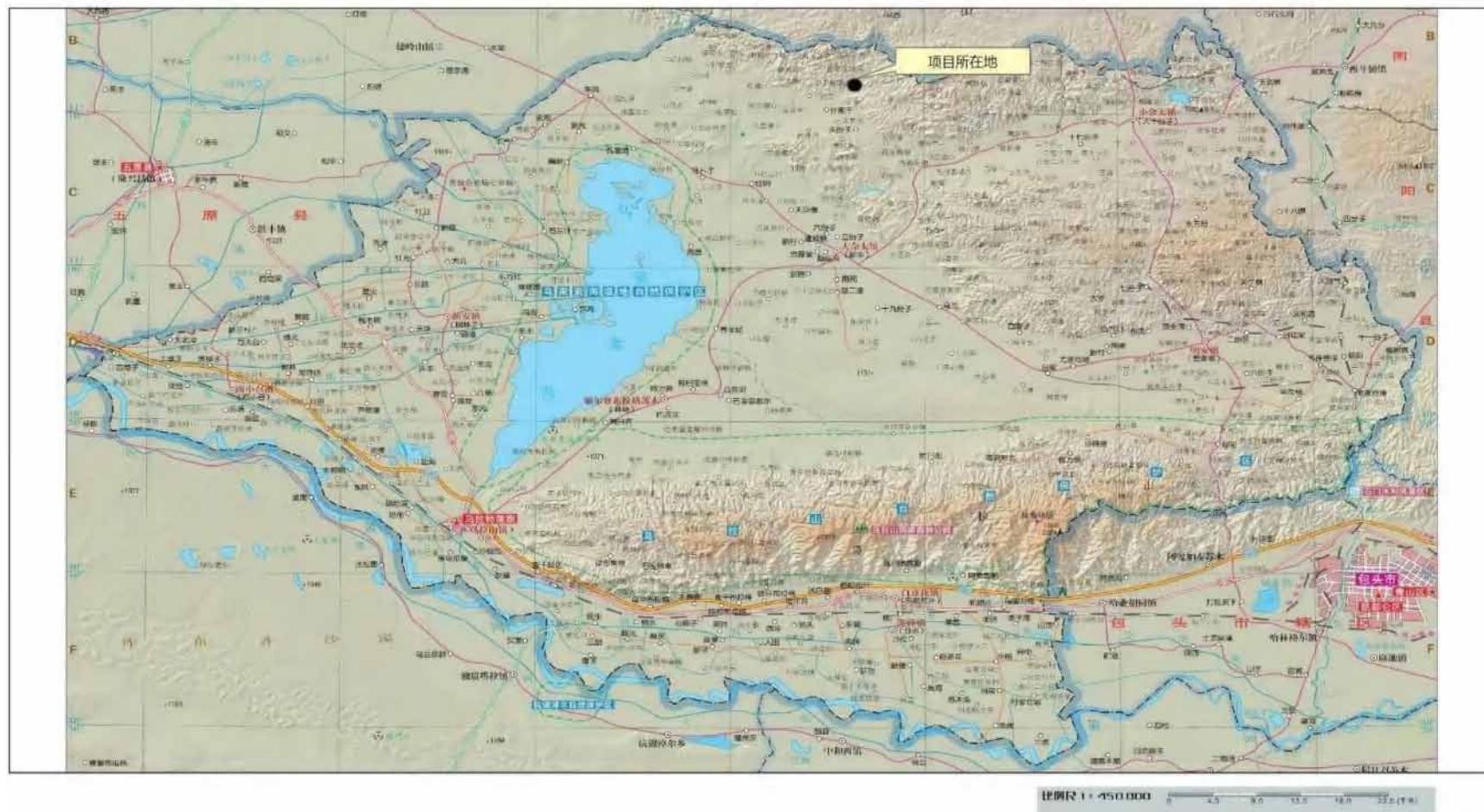


图 2.2-1 项目地理位置图



图 2.2-2 项目与乌拉特前旗、中旗位置关系图（乌拉特前旗国土资源局底图）

## 2.2.2 项目组成

项目组成包括主体工程、辅助工程、储运工程及公用工程。项目组成及主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成表

工程分类	项目组成	工程内容	备注
主体工程	一期工程开拓系统概述	矿区以董大沟为界分为东区西区。一期工程开采东区1260m~840m水平,可采地质矿量584.07万t,服务年限为18.4a。设计采用斜井开拓,开拓系统主要由东斜井、东 I 风井组成,当开采1020~840m水平时采用盲斜井延伸,增设盲斜井和与盲回风井与东斜井、东回风井形成接力系统	改造原有
	东斜井	东斜井井口坐标为: X=4566148, Y=36600895,井口底板标高Z=1337m,倾角为25°,方位角为284°,净断面8.13m <sup>2</sup> ,采用钢筋混凝土、混凝土和喷锚支护,内设踏步和扶手,用于提升井下矿石、废石、提升(下放)人员、下放设备、材料和进风等并兼做安全出口	利用原有
	东 I 回风井	东 I 风井井口坐标为: X=4564741, Y=36599950,井口底板标高Z=1318m,井筒净直径3m,采用混凝土支护型式。东 I 回风井担负矿山的回风任务,井内设梯子间兼做安全出口	利用原有
	盲斜井	开采1020~840m水平新增工程,位于48号~52号勘探线之间,其井口坐标为: X=4566126, Y=36600230,井口底板标高Z=1020m,倾角为25°,方位角为242°,净断面8.13m <sup>2</sup> ,采用钢筋混凝土、混凝土和喷锚支护,内设踏步和扶手,用于提升井下矿石、废石、提升(下放)人员、设备、材料和进风等并兼做安全出口	新建
	盲回风井	开采1020~840m水平新增工程,井筒中心坐标为: X=4565832, Y=36599859,井口标高Z=1020m,井筒净直径3m,井底标高840m。井筒采用混凝土支护型式,与东 I 风井倒段共同担负矿山的回风任务,井内设梯子间兼做安全出口	新建
	1号废石场	根据一期地下采矿工艺,岩石由东斜井提升至地表,故1号废石场设在东斜井工业场地西北侧300m处,用于堆存一期地下开采产生的岩石,一期岩石产生量均为1.8万t/a。1号废石场占地面积3.52hm <sup>2</sup> ,设计堆高25m,有效容积大于25.5万m <sup>3</sup> ,服务年限18.4a,满足需求一期工程设计需求。目前,废石场有少量废石堆放,已形成大约20m×50m×4m的废石堆	利用原有
辅助工程	爆破材料库	位于矿区南部,炸药库容量为炸药20t,雷管10万发	利用原有
	加油站	加油站独立布置于现状道路交叉口处,距现有选矿厂约为200m,占地面积0.17hm <sup>2</sup> ,加油站内设20m <sup>3</sup> 卧式埋地双层柴油罐2个	
	综合修理车间	钢结构,建筑面积540m <sup>2</sup> ,负责生产设备零部件的修理加工以及地表车辆的保养和小修	

	高位水池	东斜井工业场地设 1 座生产、消防高位水池，水池有效容积为 400m <sup>3</sup>		
储运工程	矿区道路	一期矿区道路长度约 8000m，占地面积 28000m <sup>2</sup> ，采用碎石路面，包括工业场地到废石场之间的连接道路		利用原有
	进场道路	采用汽车运输，利用现有砂石道路，环评要求道路硬化，改造为柏油路面，长 3km，宽 6m，连接选厂至外部已有公路		
公用工程	行政福利设施	生活区位于现有选矿厂西侧的开阔平缓地形处，占地面积 9000m <sup>2</sup> 。依托现有办公室、食堂、职工宿舍等，可以满足本项目劳动人员的居住和生活		利用原有
	供电	由甲胜盘 35KV 变电站 10kV 侧引来一路 10kV 电源（922 甲南线支线），作为采矿工程的工作电源；由甲胜盘 35kV 变电站 10kV 侧引来一路 10kV 电源（911 支线）为选矿厂用电负荷供电		利用原有
	供热	生活采暖	原山片沟选矿厂内设有一座锅炉房，内设三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖，锅炉配置了脱硫除尘器，锅炉房设置 3 根 15m 高排气筒，排气筒设置不符合相关要求。本次环评提出整改措施，要求锅炉房只设置一根 35m 高烟囱，同时增加袋式除尘器，进一步降低颗粒物排放，在对锅炉房烟囱进行整改后满足环保要求。	改造原有
		东斜工业场地	东斜井工业场地锅炉房设电加热锅炉 1 台，采暖期运行	新建
	给排水	生活用水采用地下水（自备井）作为供水水源；生产、防尘及消防用水取自经沉淀处理后的矿井涌水，不足部分由红山水库供给。矿坑涌水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排；新建处理规模为 100m <sup>3</sup> /d 的地理式一体化污水处理站，生活污水经处理后回用于绿化和降尘，全部利用，不外排。		改造原有
环保工程	废气	井下废气	通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，污风经回风井排出	改造原有
		燃煤锅炉烟气	锅炉房配置除尘效率为 99% 的袋式除尘器和脱硫效率为 70% 的脱硫塔，烟囱高度 35m	改造原有
		废石场粉尘	在废石场安装喷雾洒水装置，在废石含水率较低时洒水，采取喷雾洒水降尘措施后，扬尘量可降低 80% 以上，服务期满后即时覆土绿化	利用原有
	废水	生活污水	生活污水主要来自选矿厂办公生活区的办公楼、单身宿舍及食堂等，一期生活污水量为 9.65m <sup>3</sup> /d。生活污水经管网收集并通过隔油池、化粪池预处理后统一输送至办公生活区南侧生活污水站进行处置。环评要求新建处理规模为 100m <sup>3</sup> /d（同时满足两期工程处理规模），具有脱磷脱氮效果的一体化污水处理站，处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准，全部回用于绿化及降尘，不外排	新建
		矿井水	一期正常涌水量为 27.4m <sup>3</sup> /h，即 658m <sup>3</sup> /d。矿井水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排。	利用原有
	固废	废石	优先用于铺路、筑坝，后期井下形成采空区及废弃巷道后，考虑将部分废石充入井下空区及废弃巷道内，剩余部分全部运至 1 号废石场堆放	利用原有
		生活垃圾	运至当地环卫部门指定地点统一处理	利用原有

	锅炉灰渣 污泥	原有危废暂存间设计不规范，未做好“三防”措施（防扬散、防流失、防渗漏），没有密闭建设且未设置围堰。危废暂存间四周应设置防护栅栏及警示标志；业主应建立严格的管理制度，对于进出危废暂存间的危废严格登记；定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查。危险废物临时贮存场严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关要求设计施工，最终交由有资质单位定期处置	改造原有
	废机油		
噪声	选用低噪声设备；地面的高噪声设备如空压机、通风机等，安装在室内，利用墙壁隔声，并采用室内设置吸音材料及排气口安装消声器等措施降噪；采取禁鸣措施降低交通噪声。锅炉房鼓、引风机全部置于室内，并加消声减震装置。		利用原有

### 2.2.3 矿区境界

根据内蒙古自治区自然资源厅 2019 年 5 月 17 日颁发的乌拉特前旗山片沟硫铁矿，证号：C1500002009076220029850，采矿权平面范围由 9 个拐点组成，矿区面积 3.6802km<sup>2</sup>，未包括东斜井井口位置，为合理依法开发利用，根据相关部门文件要求调整增加东斜井井口范围，增加后采矿权新增拐点坐标 6 个，新增矿区面积 0.0158km<sup>2</sup>，开采深度不变，原采矿权拐点坐标与调整后采矿权拐点坐标相对关系见表 2.2-2。

表 2.2-2 原采矿权拐点坐标与调整后采矿权拐点坐标（2000 坐标系）

序号	X	Y	X	Y
1	4566642.4103	36600916.0463	4566642.4103	36600916.0463
2	4565602.4103	36598716.0934	4565602.4103	36598716.0934
3	4565510.0474	36598717.8871	4565510.0474	36598717.8871
4	4565277.4110	36598121.1065	4565277.4110	36598121.1065
5	4565362.4096	36598126.1057	4565362.4096	36598126.1057
6	4564582.4091	36596426.1419	4564582.4091	36596426.1419
7	4563922.4226	36596676.1430	4563922.4226	36596676.1430
8	4564602.4288	36598846.0995	4564602.4288	36598846.0995
9	4566222.4184	36601006.0482	4566087.9165	36600826.7151
10			4566048.6120	36601022.1980
11			4566065.3860	36601061.1950
12			4566125.8730	36601068.4440
13			4566154.0400	36600933.7060
14			4566136.4960	36600892.6490
15			4566222.4184	36601006.0482

开采深度：1320m 至 680m 标高	开采深度：1320m 至 680m 标高
原矿区面积：3.6802km <sup>2</sup>	调整后矿区面积：3.696km <sup>2</sup>

## 2.2.4 矿床地质特征

山片沟矿区为一大型硫矿床和一中型锌矿床，属隐伏矿床。矿床成因为沉积后受轻微改造的层控多金属矿床，即金属硫化物与地层同生，后被变质作用轻微改造发生重结晶和侧分泌作用，形成本矿床。矿区西起 132 线，东至董大沟 28 线，全长 5000m，含矿岩层于矿区中部变宽，最宽达 680m，向两端变窄，并渐近尖灭。

### (1) 矿区地层

矿区出露地层有下元古界五台群、中元古界渣尔泰群、第四系。以渣尔泰群地层出露为主，约占矿区基岩总面积的 90%，其阿古鲁沟组第二、第三岩段为本区含矿层位。

渣尔泰群地层分为书记沟组、增隆昌组、阿古鲁沟组、刘洪湾组四个岩组。

书记沟组 (Pt<sub>2</sub>S)：主要分布在渣尔泰山复背斜核部，白音布拉沟及南阿路忽洞南一带，由变质含砾石英砂岩、石英岩、绢云母石英片岩组成，厚度大于 1000m，与下伏上太古界乌拉山群 (Ar<sub>2</sub>w<sup>1</sup>) 片麻岩呈不整合接触。根据岩性特征从下而上可分为三个岩段，前者为变质含砾石英砂岩夹变质砾岩、绢云石英片岩，厚度 950.00m；第二为白色石英岩、绢云母石英片岩，厚度 276.40m；后者为变质石英砂岩及石英岩，厚度 701.70m。

增隆昌组 (Pt<sub>2</sub>Z)：出露在甲生盘以南的红泊水沟中段及白音布拉沟一带，由硅质白云岩和粉砂质板岩组成，厚度 189.90m，含丰富的藻类化石，与书记沟组呈整合接触。据岩性特征由下而上分第一、第二两个岩段，前者为粉砂质板岩夹白云岩透镜体，厚度 47.40m；后者为硅质白云岩厚 142.50m。

阿古鲁沟组 (Pr<sub>2</sub>AG)：主要分布在矾场、道劳呼都格、董大沟、甲生盘等地。由暗色板岩、炭质板岩、含炭泥砂质白云岩及含炭粉砂质、白云质泥灰岩组成，厚 1443.10m，与增隆昌组整合接触，局部呈断层接触。按岩性特征由下至上分为第一、第二、第三三个岩段，前者分布在毕力克沟、董大沟南侧，厚度大于 308.60m，岩性为千枚状含炭砂质板岩组成（含炭较高），并含少量绢云母，其上与二岩段的泥砂质白云岩呈整合接触，其下未见底。第二东与甲生盘矿区相接，西沿 250°方向至矾场，长近 9km，南北宽 1km~2km，据岩性特征自下而上分三个亚段，一亚段上部为厚层状砂质白云岩，下部为含炭泥砂质白云岩夹泥砂质白云岩，厚度 259.00m；

二亚段上部为含炭泥砂质白云岩，下部为含炭泥砂质白云岩夹黄褐色含黄铁矿泥砂质白云岩，厚度 304.30m；三亚段为炭质白云质泥灰岩含炭砂质白云岩，厚度 461.24m，硫、锌矿体主要产在该层中，矿体分为 1 号矿层组、2 号矿层组及 3 号矿层组。

刘洪湾组 (Pt<sub>2</sub>L)：分布于大红山、二红山、董大沟、刘洪湾、甲生盘一带，上部为云母石英片岩，中部是白云岩，下部是变质长石石英砂岩，厚度 167.99m。

## (2) 矿区构造

矿区位于渣尔泰山复备斜北翼，总体为走向近东西向、倾向北西的单斜构造，沿倾向有小褶皱存在。

矿区断裂构造相当发育，受南北向的挤压，以近东西向的逆断层为主，其次为近南北走向的平推断层。

## (3) 矿床规模及矿体 (层) 特征

矿区内北而南依次分为 1 号、2 号、3 号三个矿层组，矿体均呈单斜构造，走向近东西，倾向 335°~340°，平均倾角 70°。

### ① 1 号矿层组

1 号矿层组位于 116 线~28 线间，走向长 4350m，主矿体在 36 线与 44 线间被 F<sub>8</sub> 断层错开，矿体均呈层状、似层状产出。矿层赋存在含炭白云质泥灰岩顶部，其顶板是含炭砂质板岩，仅在 116 线、102 线、72 线为一断续分布的厚 0~3m 的白云质泥灰岩。

该组矿层中有 9 个硫矿体，其中①、①<sub>5</sub>、①<sub>7</sub> 号硫矿体为主矿体，其余均为小矿体，各矿体特征见表 1-3；该组矿层中有 9 个锌矿体，其中 I<sub>1-4</sub>、I<sub>东-1</sub>、I<sub>7-1</sub> 为硫锌复合矿体中的锌矿体，I<sub>Zn1-3</sub> 为单锌矿体，I<sub>4</sub> 号锌矿体为主矿体，各矿体特征详见表 1-3。

### ② 2 号矿层组

2 号矿层组位于 116 线~56 线间，走向长 2964.50m，含矿层位厚 36.99m，各矿层间距 5m~10m，最大 15m，矿体均呈层状、似层状产出。矿层赋存于白云质泥灰岩中部。

该组矿层中有 17 个硫矿体，其中②、②<sub>9</sub> 号硫矿体为主矿体，其余均为小矿体，各矿体特征详见表 1-3；该组矿层中有 23 个锌矿体，均为小矿体，其中较大的锌矿

体为 II<sub>6</sub>、II<sub>8-1</sub>，各矿体特征详见表 1-3。

### ③3 号矿层组

矿层组位于 116 线~48 线间，走向长 3600m，矿体均呈层状、似层状产出。矿层赋存于白云质泥灰岩底部。

该组矿层中有 17 个硫矿体，均为小矿体，各矿体特征详见表 1-3；该组矿层中有 7 个锌矿体，均为小矿体，各矿体特征详见表 2.2-3。勘探线及矿体分布情况详见下图。

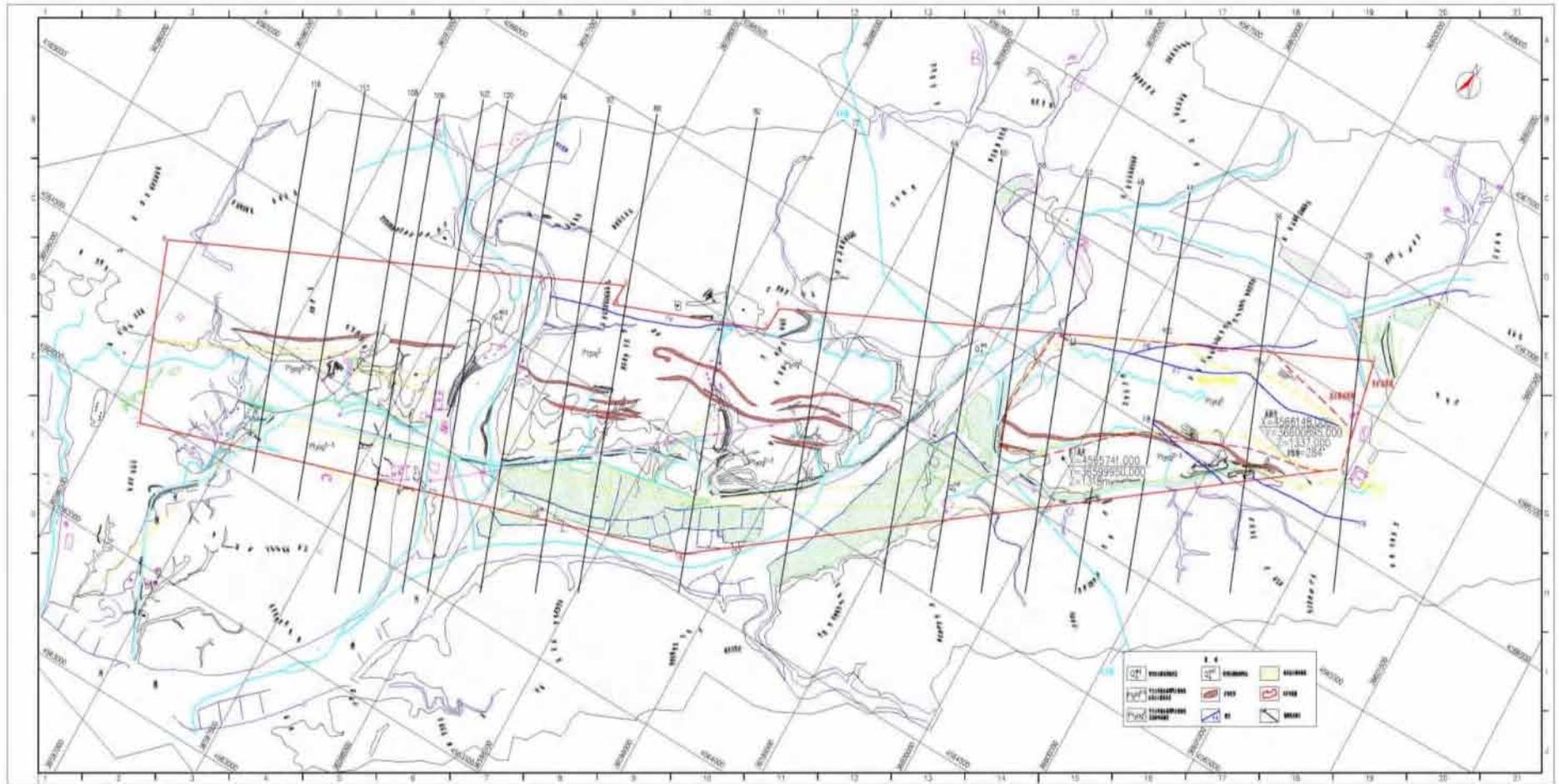


图 2.2-3 勘探线及矿体分布图

表 2.2-3 硫矿体特征一览表

矿体编号	分布范围 (勘探线)	矿体长度 (m)	矿体厚度 (m)			厚度 变化 系数 (%)	控制标高 (m)	产状		矿体形态	控制 钻孔 (个数)	矿体品位(S%)			品位变 化系数 (%)
			最大	最小	平均			倾向 (°)	倾角 (°)			最高	最低	平均	
①	116~28	4365	22.34	1.09	25.55	69	1280~880 108~221 (斜深)	337	78	层状、似层状	62	39.68	14.07	25.86	27
① <sub>1</sub>		200	1.18	1.18	1.18			330	56	层状、似层状	1	42.73	42.73	42.73	
① <sub>2</sub>		200	2.31	2.31	2.31			340	80	层状、似层状	1	14.44	14.44	14.44	
① <sub>3</sub>		412	17.55	3.59	8.34			336	64	层状、似层状	3	35.39	15.06	26.65	
① <sub>4</sub>		412	3.21	2.7	2.96			331	65	层状、似层状	2	31.19	15.44	23.99	
① <sub>5</sub>		390	3.9	1.88	2.68	29		338	80	层状、似层状	5	20.93	14.31	17.18	16
① <sub>6</sub>		200	4.41	4.41	4.41			340	75	层状、似层状	1	21.26	21.26	21.26	
① <sub>7</sub>		580	4.42	1.26	2.25	57		340	66	层状、似层状	8	36.14	14.47	20.69	35
① <sub>8</sub>		200	2.63	2.63	2.63			335	60	层状、似层状	1	23.72	23.72	23.72	
②	116~56	2964.5	36.99	1.1	6.09	113	1282.15 ~785	335	70	层状、似层状	29	21.6	13.61	15.35	13
② <sub>1</sub>		200	1.13	1.13	1.13			342	65	层状、似层状	1	19.36	19.36	19.36	
② <sub>2</sub>		400	12.58	1.13	4.63			342	65	层状、似层状	4	15.46	14.2	14.39	4
② <sub>3</sub>		302	8.26	1.03	3.51	85		340	60	层状、似层状	4	17.72	14.88	17.36	7
② <sub>4</sub>		200	1.65	1.35	1.47			333	60	层状、似层状	3	16.73	14.11	14.97	
② <sub>5</sub>		954	13.18	1	5.71	75		331	54	层状、似层状	11	30.93	14.35	22.45	29
② <sub>6</sub>		200	1.24	1.24	1.24			333	68	层状、似层状	1	15.89	15.89	15.89	
② <sub>7</sub>		200	1.39	1.39	3.58			339	67	层状、似层状	1	15.87	15.87	15.87	
② <sub>8</sub>		1212	5.55	1.43	3.47	38		334	69	层状、似层状	7	27.43	14.35	16.93	26
② <sub>9</sub>	80~102	1308	9	0.88	3.31	78	1195 ~776.95	347	81	层状、似层状	13	24.21	14.01	16.25	16
② <sub>10</sub>		200	1.13	1.13	1.13			335	69	层状、似层状	1	17.53	17.53	17.53	
② <sub>11</sub>		200	1.34	1.34	1.34			334	69	层状、似层状	1	8.92	18.92	18.92	
② <sub>12</sub>		996	7.68	1.05	3.77	76		333	60	层状、似层状	6	18.03	14.14	15.96	1

矿体 编号	分布 范围 (勘探线)	矿体 长度 (m)	矿体厚度 (m)			厚度 变化 系数 (%)	控制标高 (m)	产状		矿体形态	控制 钻孔 (个数)	矿体品位(S%)			品位变 化系数 (%)
			最大	最小	平均			倾向 (°)	倾角 (°)			最高	最低	平均	
② <sub>13</sub>		150	17.71	17.71	17.71			333	60	层状、似层状	1	17.87	17.87	17.87	
② <sub>14</sub>		150	6.5	6.5	6.5			333	60	层状、似层状	1	15.5	15.5	15.5	
② <sub>15</sub>		150	3.9	3.9	3.9			333	60	层状、似层状	1	20.57	20.57	20.57	
② <sub>16</sub>		200	1.7	1.7	1.7			333	60	层状、似层状	1	28.23	28.23	28.23	
③	116~64	2740	46.55	1.93	13.5	77	746.70~1260.30	341	70	层状、似层状	14	28.7	14.23	16.08	5.7
③ <sub>1</sub>		780	4.47	1.15	3.08	24		332	67	层状、似层状	5	23.29	14.51	18.07	22.1
③ <sub>2</sub>		193.27	10.89	10.89	10.89			329	64	层状、似层状	1	22.33	22.33	22.33	
③ <sub>3</sub>		145.19	5.29	1.37	1.37			338	66	层状、似层状	2	30.03	25.81	25.81	
③ <sub>6</sub>		1415	5.25	1.1	3.11	30		339	68	层状、似层状	5	29.97	14.55	20.15	21.2
③ <sub>7</sub>		769.51	1.56	1.47	1.52	3		342	71	层状、似层状	3	25.87	15.07	18.09	23.9
③ <sub>8</sub>		1490	8.36	1.04	4.25	44		343	71	层状、似层状	8	22.24	14.44	17.84	13.1
③ <sub>9</sub>		174.89	4.29	4.29	4.29			343	77	层状、似层状	1	14.58	14.58	14.58	
③ <sub>11</sub>		998.85	3.12	1.01	1.8	44		333	70	层状、似层状	3	24.71	15.67	17.38	21.9
③ <sub>13</sub>		1171.62	19.69	1.34	9.22	13		346	70	层状、似层状	7	23.59	14.22	17.65	10.2
③ <sub>14</sub>		200	2.57	2.57	2.57			346	70	层状、似层状	1	14.62	14.62	14.62	
③ <sub>15</sub>		200	3.86	3.86	3.86			346	70	层状、似层状	1	14.52	14.52	14.52	
③ <sub>16</sub>		200	5.72	5.72	5.72			346	70	层状、似层状	1	15.66	15.66	15.66	
③ <sub>17</sub>		200	1.68	1.68	1.68			346	70	层状、似层状	1	21.24	21.24	21.24	
③ <sub>18</sub>		200	22.31	22.31	22.31			346	70	层状、似层状	1	19.1	21.24	21.24	
③ <sub>19</sub>		148.68	1.15	1.15	1.15			300	65	层状、似层状	1	29.65	29.65	29.65	
③ <sub>21</sub>		148.68	2.84	2.84	2.84			300	65	层状、似层状	1	14.09	14.09	14.09	

表 2.2-3 锌矿体特征一览表

矿体 编号	分布 范围 (勘探线)	矿体 长度 (m)	控制 标高 (m)	延深(m)	矿体厚度 (m)			厚度 变化 系数 (%)	产 状		控制 钻孔 (个数)	矿体 形态	矿体品位 (Zn%)			品位 变化 系数 (%)
					最大	最小	平均		倾向 (°)	倾角 (°)			最高	最低	平均	
I <sub>-1</sub>		135.96		56			3.08		337	78	1	似层状			0.9	
I <sub>-2</sub>		299.42		76			0.51		337	78	1	似层状			2.38	
I <sub>-3</sub>		849.52		108.33			1.03		340	80	3	层状			2.13	
I <sub>-4</sub>	44~64	1364.37	1292 ~1113	102	3.92	1.18	3.03		340	80	5	层状	3.22	1.47	2.53	
I <sub>东-1</sub>		790.42		120			2.2		340	80	3	层状			3.77	
I <sub>7-1</sub>		386.54		99			2.7		340	67	1	似层状			1.8	
I <sub>Zn1</sub>		395.69		137			1.62		334	69	1	似层状			1.22	
I <sub>Zn2</sub>		402.72		85			2.37		334	81	1	似层状			0.92	
I <sub>Zn3</sub>		386.54		100			1.51		341	68	1	似层状			0.94	
II <sub>-1</sub>		335.95		109			2.41		335	79	1	似层状			1.05	
II <sub>-2</sub>		508.74		150.67			4.55		341	77	4	层状			2.33	
II <sub>-3</sub>		402.72		253			1.83		335	61	2	似层状			0.91	
II <sub>-4</sub>		626.32		106.5			1.47		335	79	2	层状			1.31	
II <sub>-5</sub>		290.37		110			2.32		335	78	1	似层状			1.15	
II <sub>-6</sub>	80~102	1389.27		135	4.47	1.12	3.03	68	335	69	5	层状	2.06	1.02	1.77	37.01
II <sub>-7</sub>		771.95		133			10.05		335	70	2	层状、似层状			1.82	
II <sub>1-1</sub>		789.36		175			4.13		342	63	3	层状			1.69	
II <sub>1-2</sub>		297.35		138			1.31		342	64	1	似层状			2.47	

II <sub>1-3</sub>		988.67		163			10.26		342	59	3	层状、似层状			1.2	
II <sub>4-1</sub>		789.36		96.5			1.66		333	66	2	层状			1.3	
II <sub>5-1</sub>		771.95		91			3.4		331	63	2	层状、似层状			1	
II <sub>6-1</sub>		798.6		128.5			4.48		333	63	2	层状			1.22	
II <sub>7-1</sub>		798.6		335			1.3		339	60	4	层状			1.02	
II <sub>8-1</sub>	102~72	1792.09	1236 ~899	71	4.11	1.09	3.13	55	334	68	6	层状	1.99	0.89	1.59	33.85
II <sub>9-1</sub>		299.42		76			2		337	78	2	似层状			1.21	
II <sub>Zn1</sub>		335.95		96			1.42		342	77	1	似层状			1.33	
II <sub>Zn2</sub>		789.36		102			1.32		332	67	2	层状			1.06	
II <sub>Zn3</sub>		402.72		109			1.59		336	65	1	似层状			0.81	
II <sub>Zn4</sub>		1674.79		167			1.27		337	75	7	层状			1.09	
II <sub>Zn5</sub>		402.72		95			1.59		337	68	1	似层状			0.92	
II <sub>Zn6</sub>		771.95		155			3.66		339	65	3	层状			0.94	
II <sub>Zn7</sub>		295.08		127			1.32		339	58	1	似层状			0.89	
III <sub>1-1</sub>		335.95		99			1.14		332	66	1	似层状			1.03	
III <sub>2-1</sub>		386.54		100			9.89		329	58	1	似层状			1.16	
III <sub>3-1</sub>		299.42		100			1.15		338	75	1	似层状			0.92	
III <sub>1</sub>		659.46		90.5			1.28		343	75	4	层状			1.47	
III <sub>12-1</sub>		136.85		137			2.24		342	67	1	似层状			0.95	
III <sub>13-1</sub>		335.95		104			1.95		346	66	1	似层状			1.18	
III <sub>18-1</sub>		297.35		145			1.69		300	64	1	似层状			1.94	

## 2.2.5 矿石特征

### (1) 矿石类型

#### ①自然类型

根据黄铁矿中矿物的共生组合及含量,可分为黄铁矿矿石、黄铁矿闪锌矿矿石、闪锌矿矿石。黄铁矿石为区内主要矿石类型,96 线~102 线间以磁黄铁矿为主,102 线以西以黄铁矿矿石为主;黄铁矿闪锌矿矿石集中在 40 线~108 线间;闪锌矿矿石在矿区内不多见。

根据矿石结构构造,可分条带状、条纹状、稠密浸染状矿石类型。

#### ②工业类型

矿石工业类型可分为单硫型、单锌型、硫锌复合型矿石。矿区的硫矿石品级可分三类: I 级品>35% (实际含硫为 36.74%~39.19%), II 级品 35%~25% (实际含硫 25.66%~26.67%), III 级品 25%~14% (实际含硫 14.01%~23.06%)。

### (2) 矿石矿物成分

矿石物质成份简单,金属矿物主要为黄铁矿 (10%~45%)、磁黄铁矿 (3%)、少量闪锌矿及方铅矿 (1%~3%)。脉石矿物主要有白云石、方解石 (30%~40%)、石英 (9%)、钾长石 (3%)、金云母 (2%),少量透闪石、电气石;氧化矿物有褐铁矿、铅矾、黄钾铁矾、针铁矿等。

黄铁矿:浅铜黄色,主要有三种类型,胶状聚粒、散状黄铁矿集合体,粒度< 0.01 mm,等粒状,主要呈斑杂条带状,斑杂条纹状,局部受构造影响,具角砾状或砾状;中粗粒黄铁矿,粒度多在 1mm~2mm 之间,最大可达 3cm,均为自形晶;细脉状黄铁矿,大多以 1mm 左右的细脉切穿岩石和矿石,细脉状黄铁矿发育处呈明显网络状构造。

磁黄铁矿:暗青铜色,粒状,粒度在 0.04mm~0.14mm 间,在矿石中多以它形不规则状出现,主要有斑杂条带状、残余层纹状、浸染状分布、多与闪锌矿、黄铁矿共生,局部富集形成磁黄铁矿矿石。

闪锌矿:棕褐色—黑色,含铁、锰质高、粒状、粒度多为 0.06mm~0.2mm,大部分与黄铁矿、磁黄铁矿、方铅矿共生。呈斑杂条带状、残余层纹状、浸染状分布在矿石中(呈它形)。

方铅矿:铅灰色、金属光泽强烈,粒状,粒度在 0.3mm~0.01mm 间,与黄铁矿、

磁黄铁矿、闪锌矿共生，以浸染状分布在矿石中。另一种是较粗粒的颗粒充填于早期结晶的粗粒黄铁矿晶粒间，粒度 $>0.3\text{mm}$ 。

### (3) 矿石化学成分

矿区黄铁矿矿石中，S 平均含量 17.35%，Zn、Pb 含量甚微（Zn、Pb 平均含量分别为 0.16%、0.08%）；在闪锌矿黄铁矿矿石或含闪锌矿方铅矿黄铁矿矿石中，S 的含量均高于单硫矿体，S、Zn、Pb 的含量呈正相关。矿石中化学成分及主要有益组分见表 2.2-4。

**表 2.2-4 矿石主要化学成分及主要有益组分含量表**

矿石类型	含量	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TFe	MnO	S	Pb	Zn	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
黄铁矿	平均	10.90	5.20	4.30	24.50	17.30	0.69	17.35	0.08	0.16	2.48	0.25
	最高	18.53	7.24	5.95	32.42	26.25	1.47	27.18	0.23	0.37	3.85	0.29
	最低	6.75	3.34	2.73	14.85	10.63	0.08	10.06	0.02	0.04	1.27	0.16
闪锌矿黄铁矿	平均	4.72	3.08	1.84	6.64	33.13	0.24	36.39	0.13	0.97	2.20	0.20
含闪锌矿方铅矿黄铁矿	平均	5.11	2.58	1.20	5.39	34.25	0.34	37.10	0.25	0.29	0.86	0.18

1 号矿层组 Ss/TS 平均为 94%，最低 72 线（①号矿体）Ss/TS 为 87%；最高 64 线、96 线（①号矿体）Ss/TS 高达 100%；2 号矿层组与 3 号矿层组 Ss/TS 平均为 87%，最低 102 线（③<sub>1</sub>号矿体）Ss/TS 为 59%，最高 72 线（②号矿体）Ss/TS 为 93%。区内各阶段矿石的平均品位，详见表 2.2-5。

**表 2.2-5 各阶段矿石平均品位表**

阶段标高 (m)	S (%)	Zn (%)	
		硫锌复合型	单锌
1260 以上	25.01	2.32	1.01
1200	24.66	2.37	1.30
1140	24.33	2.09	1.19
1080	22.64	3.06	1.27
1020	18.93	1.48	1.18
960	19.20	1.33	0.99
900	19.68	1.39	0.89
840	17.93	1.60	0.78
780	18.15	1.48	
780 以下	19.45	1.48	

## 2.2.6 矿产资源储量

### (1) 工业指标

#### ①硫 (S)

边界品位： $[\omega(S)] \geq 8\%$ ；工业品位： $[\omega(S)] \geq 14\%$ ；最低可采厚度：1m；最小夹石剔除厚度：2m。

#### ②锌 (Zn)

硫化矿：边界品位 $[\omega(Zn)] \geq 0.8\%$ ，工业品位 $[\omega(Zn)] \geq 1\%$ ；最低可采厚度：1m 最小夹石剔除厚度：2m。

### (2) 地质资源/储量

#### ①硫矿体矿石地质资源/储量

根据 2008 年《内蒙古自治区乌拉特前旗山片沟矿区硫铁矿资源储量核实报告》，保有硫矿体矿石资源/储量 (122b+333) 为 7451.07 万 t，矿石平均品位 20.75%。其中控制的经济基础储量 (122b) 481.54 万 t，占总资源/储量的 6%，推断的内蕴经济资源量 (333) 6969.53 万 t，占总资源/储量的 94%，详见表 2.2-6。

**表 2.2-6 山片沟硫矿体矿石地质资源/储量**

资源/储量类别	资源/储量 (万 t)	平均品位 (S%)
122b	481.54	25.36
333	6969.53	20.64
合计	7451.07	20.75

矿山 2013 年开工建设，2016 年停产，期间利用旧开拓系统生产和建设新开拓系统时掘进副产出矿、新开拓系统建成试生产，累计动用推断的内蕴经济资源量 (333) 97.97 万吨 (另外由于原四方矿业有限公司开采过程中由于采矿方法不当，致使少部分储量报废)。

根据《内蒙古自治区乌拉特旗前旗山片沟 2016 年度储量检测报告》，保有硫矿体矿石资源/储量 (122b+333) 为 7353.10 万 t，矿石平均品位 20.75%。其中控制的经济基础储量(122b)481.54 万 t，占总资源/储量的 7%，推断的内蕴经济资源量(333) 6871.56 万 t，占总资源/储量的 93%。

#### ②锌矿体矿石地质资源/储量

根据《内蒙古自治区乌拉特前旗山片沟矿区硫铁矿资源储量核实报告》，查明锌矿体矿石推断的内蕴经济资源量 (333) 为 1319.75 万 t，矿石平均品位 1.6%。其中工业品位矿石量资源量 (333) 1084.06 万 t，边界品位矿石资源量 (333) 235.69 万

t，详见表 2.2-7。

**表 2.2-7 山片沟锌矿体矿石地质资源/储量**

资源量类别	资源量 (万 t)	平均品位 (Zn%)
工业品位 (333)	1084.06	1.73
边界品位 (333)	235.69	0.94
合计	1319.75	1.60

矿山 2013 年开工建设，2016 年停产，期间利用旧开拓系统生产和建设新开拓系统时掘进副产出矿、新开拓系统建成试生产，累计动用锌矿推断的内蕴经济资源量 (333) 84.49 万 t (另外由于原四方矿业有限公司开采过程中由于采矿方法不当，致使少部分储量报废)。

根据《内蒙古自治区乌拉特旗前旗山片沟 2016 年度储量检测报告》，保有锌矿体矿石推断的内蕴经济资源量 (333) 为 1235.26 万 t，矿石平均品位 1.6%。其中工业品位矿石量资源量 (333) 999.57 万 t，边界品位矿石资源量 (333) 235.69 万 t。

### (3) 设计矿石资源/储量

根据《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿 150 万 t/a 采选工程初步设计》，矿区由北而南依次分出 1 号、2 号、3 号三个矿层组。本次设计范围为 1、2 号矿层组，由于 3 号矿层组大部分矿体处于董大沟河床内，现阶段暂不考虑开采，留设保安矿柱。

#### ① 硫矿体矿石资源/储量

设计计算硫矿体矿石资源量 (122b+333) 4877.58 万 t，其中控制的经济基础储量 (122b) 783.80 万 t，推断的内蕴经济资源量 (333) 4093.78 万 t。扣除董大沟保安矿柱量后，设计利用硫矿体矿石资源/储量 (122b+333) 为 3903.39 万 t，其中控制的经济基础储量 (122b) 703.92 万 t，推断的内蕴经济资源量 (333) 3199.47 万 t，详见表 2.2-8。

表 2.2-8 设计范围硫矿体矿石资源/储量表

阶段标高 (m)	矿石资源/储量 (万 t)														
	设计范围内			保安矿柱量 (董大沟)			设计利用								
							东区 (保安矿柱以东)			西区 (保安矿柱以西)			合计		
	122b	333	小计	122b	333	小计	122b	333	小计	122b	333	小计	122b	333	小计
1260 以上	22.73	127.02	149.75				0.55	4.65	5.20	22.18	122.37	144.55	22.73	127.02	149.75
1200	105.73	243.1	348.83	0.85	40.17	41.02	9.08	19.41	28.49	95.80	183.52	279.32	104.88	202.93	307.81
1140	126.87	524.52	651.39	9.75	125.24	134.99	13.15	23.27	36.42	103.97	376.01	479.98	117.12	399.28	516.4
1080	144.13	605.58	749.71	20.2	96.5	116.7	15.68	28.20	43.88	108.25	480.88	589.13	123.93	509.08	633.01
1020	198.53	713.16	911.69	20.98	99.88	120.86	7.53	54.67	62.20	170.02	558.61	728.63	177.55	613.28	790.83
960	147.29	798.44	945.73	10.63	139.3	149.93		44.04	44.04	136.66	615.10	751.76	136.66	659.14	795.8
900	35.08	612.89	647.97	14.03	186.28	200.31		3.89	3.89	21.05	422.72	443.77	21.05	426.61	447.66
840	3.44	320.16	323.6	3.44	114.08	117.52		0.78	0.78		205.30	205.30		206.08	206.08
780		108.33	108.33		57.65	57.65		0.42	0.42		50.26	50.26		50.68	50.68
780 以下		40.58	40.58		35.21	35.21					5.37	5.37		5.37	5.37
合 计	783.8	4093.78	4877.58	79.88	894.31	974.19	45.99	179.33	225.32	657.93	3020.14	3678.07	703.92	3199.47	3903.39

## ② 锌矿体矿石资源/储量

设计计算锌矿体矿石资源量（332+333）1279.84 万 t，其中控制的内蕴经济资源量（332）302.61 万 t，推断的内蕴经济资源量（333）977.23 万 t。扣除董大沟保安矿柱量后，设计利用锌矿体矿石资源量（332+333）为 998.02 万 t，其中控制的内蕴经济资源量（332）302.61 万 t，推断的内蕴经济资源量（333）695.41 万 t，详见表 2.2-9。

表 2.2-9 设计范围锌矿体矿石资源/储量表

阶段标高 (m)	矿石资源/储量 (万 t)														
	设计范围内			保安矿柱量 (董大沟)			设计利用								
							东区 (保安矿柱以东)			西区 (保安矿柱以西)			合计		
	332	333	小计	332	333	小计	332	333	小计	332	333	小计	332	333	小计
1260 以上	20.26	41.37	61.63				20.26		20.26		41.37	41.37	20.26	41.37	61.63
1200	36.90	147.50	184.40		73.96	73.96	36.90		36.90		73.54	73.54	36.90	73.54	110.44
1140	66.92	206.77	273.69		91.33	91.33	66.92		66.92		115.44	115.44	66.92	115.44	182.36
1080	55.69	178.33	234.02		47.00	47.00	55.69		55.69		131.33	131.33	55.69	131.33	187.02
1020	55.32	145.38	200.70		32.42	32.42	55.32		55.32		112.96	112.96	55.32	112.96	168.28
960	54.02	80.36	134.37		12.14	12.14	54.02	9.68	63.69		58.54	58.54	54.02	68.22	122.23
900	13.50	95.60	109.10		0.05	0.05	13.50	48.55	62.05		47.00	47.00	13.50	95.55	109.05
840		53.38	53.38		3.24	3.24		42.07	42.07		8.07	8.07		50.14	50.14
780		22.19	22.19		15.32	15.32		6.74	6.74		0.13	0.13		6.87	6.87
780 以下		6.36	6.36		6.36	6.36									
合 计	302.61	977.23	1279.84		281.82	281.82	302.61	107.03	409.64		588.38	588.38	302.61	695.41	998.02

### 2.2.7 开采技术条件

矿区位于内蒙古乌拉特前旗大余太镇北渣尔泰山中。自第四系以来，区内新构造运动明显，I、II、III级侵蚀堆积阶地及基座阶地，在沟谷两侧不同部位继续分布，III级阶地与河床谷底高差 40 余米。地貌形态完全受岩性、构造控制。在节理发育、倾角较陡的地段，常形成单面山陇；可溶岩区山势陡峻，并有不同形态的岩溶现象，主要岩溶形态有溶洞、溶隙。花岗岩区地形变缓，风化强烈，形成巨大的球状风化体。矿区最低侵蚀基准面位于山片沟、董大沟交叉处，高程 1270m。山片沟硫铁矿为沉积变质轻微改造层控多金属硫铁矿矿床，矿区西起 124 线，东至董大沟 28 线，全长约 5000m，含矿岩层于矿区中部变宽，最宽达 680m，向两端变窄，并渐近尖灭。矿体均呈单斜，与地层产状一致，倾向  $335^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，平均倾角  $70^{\circ}$ 。

据矿体平面展布特点及层位对比，由北而南依次分出 1 号、2 号两个矿层组。其中 1 号矿组层位稳定，矿化较连续，品位较高，2 号矿层组虽较稳定，矿化较连续，但品位较低。

矿区年降雨量 231mm，蒸发量 2088mm，降雨集中在 7、8、9 三个月。最低气温  $-31.8^{\circ}\text{C}$ ，最高气温  $37.7^{\circ}\text{C}$ ，最大冻结深度 1.97m，最早冻结时间 10 月 14 日左右，最迟解冻时间 5 月 12 日左右。

区内地表水系极不发育，仅表现为雨后暂时性洪流。董大沟是区内地表水、地下水的主要排泄通道，中上游地段常年流水。以董大沟为主形成一个独立的水系，流域全长 50km，宽 10 余千米，流域面积 600 多平方千米。

#### (1) 水文地质

矿区内无常年地表水体，地下水以大气降雨补给为主，第四纪地层较薄，矿坑涌水主要是大气降雨径流入渗、风化裂隙水和岩溶裂隙水。矿床水文地质条件属简单——中等类型。区内分布有一系列近东西走向的破碎带，其裂隙发育，常与各含水层沟通，形成较好的储水空间。

区内地表水极不发育，仅表现为雨后暂时性洪流。毕力克沟和董大沟两条沟谷穿过矿体，如不采取适当措施，地下开采引起的大面积地表塌陷或移动将会对两条沟谷造成破坏，暴雨来临时可能会使暂时性洪流通过裂隙进入矿坑，造成突水事故。

矿区主要充水含水层为岩溶裂隙含水层。矿区岩溶规模一般较小，但较发育于主要充水含水层中。含水层内风化裂隙和岩溶裂隙较为发育，矿山开采时一旦揭露

含水层，含水层的水可通过岩溶、裂隙直接进入矿坑，造成矿坑充水，影响矿山的开采。

### (2) 工程地质

区内矿体为陡倾斜产出，1 号矿体赋存在含炭白云质泥灰岩顶部，其顶板是含炭砂质板岩，矿体产出部位的岩石一般都比较破碎。2 号矿体赋存在含炭白云质泥灰岩中，其顶、底板为含炭白云质泥灰岩及白云岩。区内断裂构造较发育，矿体受后期断裂破坏作用较大，造成矿体不连续，形成了多个独立的矿带。钻孔揭露发现了若干条破碎带，破碎带中岩石破碎，岩石的稳固性大大降低。矿体及围岩均属于坚硬岩石，区内断裂褶皱发育，较大的破碎带有 F<sub>12</sub>、F<sub>14</sub> 断层，破坏了矿体及岩体的完整性，局部地段矿体顶底板不稳定。矿床以坚硬—中坚硬岩层为主，工程地质条件中等，工程地质勘探类型为二类二型。

### (3) 环境地质

山片沟矿区位于中低山区，四周群山环绕，山势陡峻，矿区东南山脊近东西走向，略显北东向，海拔高度 1200m~1300m，相对高差 100m~200m。矿区只有沟谷地带缓坡上覆盖了第四系残坡积物，其余地方岩石出露较好。矿区地处干旱区，植被不发育，生态环境脆弱。

区内基岩大部分裸露，残坡积覆盖很薄且不普遍，当地年降雨量小，基本无泥石流的危害。区内断层构造虽比较发育，但断层产状均很陡且都垂直或近垂山体走向，故出现滑坡问题的可能性比较小。

该区域构造活动和地震活动都相对强烈，地震烈度区划为 7 度。

综上，区内环境地质条件较简单。

## 2.2.8 选址及总平面布置

山片沟矿区一期工程的组成主要包括：地下采矿场（东区 1260m~840m 水平）、选矿厂（含办公生活区）、东斜井工业场地、东 I 风井工业场地、1 号废石场、加油站及炸药库等。本项目地形地质及总平面布置详见图 2.2-4。

### 2.2.8.1 项目选址与占地

#### （1）办公生活区

办公生活区位于矿区西南侧，在地下采矿场错动区地表界限以外。该场地自然地形坡度 2~10%，一般 5%左右。现有选矿厂南北长约 390m，东西长约 450m，占地面积 13.9hm<sup>2</sup>。

#### （2）东斜井工业场地

东斜井工业场地位于矿区的东南侧，在地下采矿场错动区地表界限以外，距选矿厂约为 4.4km。东斜井工业场地南北长约 50m，东西长约 165m，占地面积 0.83hm<sup>2</sup>。

#### （3）东 I 风井工业场地

东 I 风井工业场地位于矿区的南侧偏东处，在选厂与东斜井工业场地之间，距选矿厂约 3.6km，距东斜井工业场地约 0.94km，占地面积 0.22hm<sup>2</sup>。

#### （4）1 号废石场

根据采矿工艺，一期工程废石均从东斜井工业场地运出，综合考虑运输距离及周边地形，1 号废石场设在东斜井工业场地西北侧 300m 处。1 号废石场主要堆存一期地下开采产生的岩石，一期工程岩石产生量为 1.8 万 t/a，占地面积 3.52hm<sup>2</sup>，设计堆高 25m，有效容积 16.20 万 m<sup>3</sup>，服务年限 18.4a，满足一期工程需求。

#### （5）加油站

加油站独立布置于现状道路交叉口处，距现有选矿厂约为 200m，占地面积 0.17hm<sup>2</sup>。

**表 2.2-10 选址占地情况一览表**

序号	项目名称	数量	单位	备注
1	办公生活区	13.9	hm <sup>2</sup>	
2	东斜井工业场地	0.83	hm <sup>2</sup>	一期工程
3	东 I 风井工业场地	0.22	hm <sup>2</sup>	一期工程
4	1 号废石场	3.52	hm <sup>2</sup>	一期工程
5	加油站	0.17	hm <sup>2</sup>	一二期共用工程
合计		18.64	hm <sup>2</sup>	

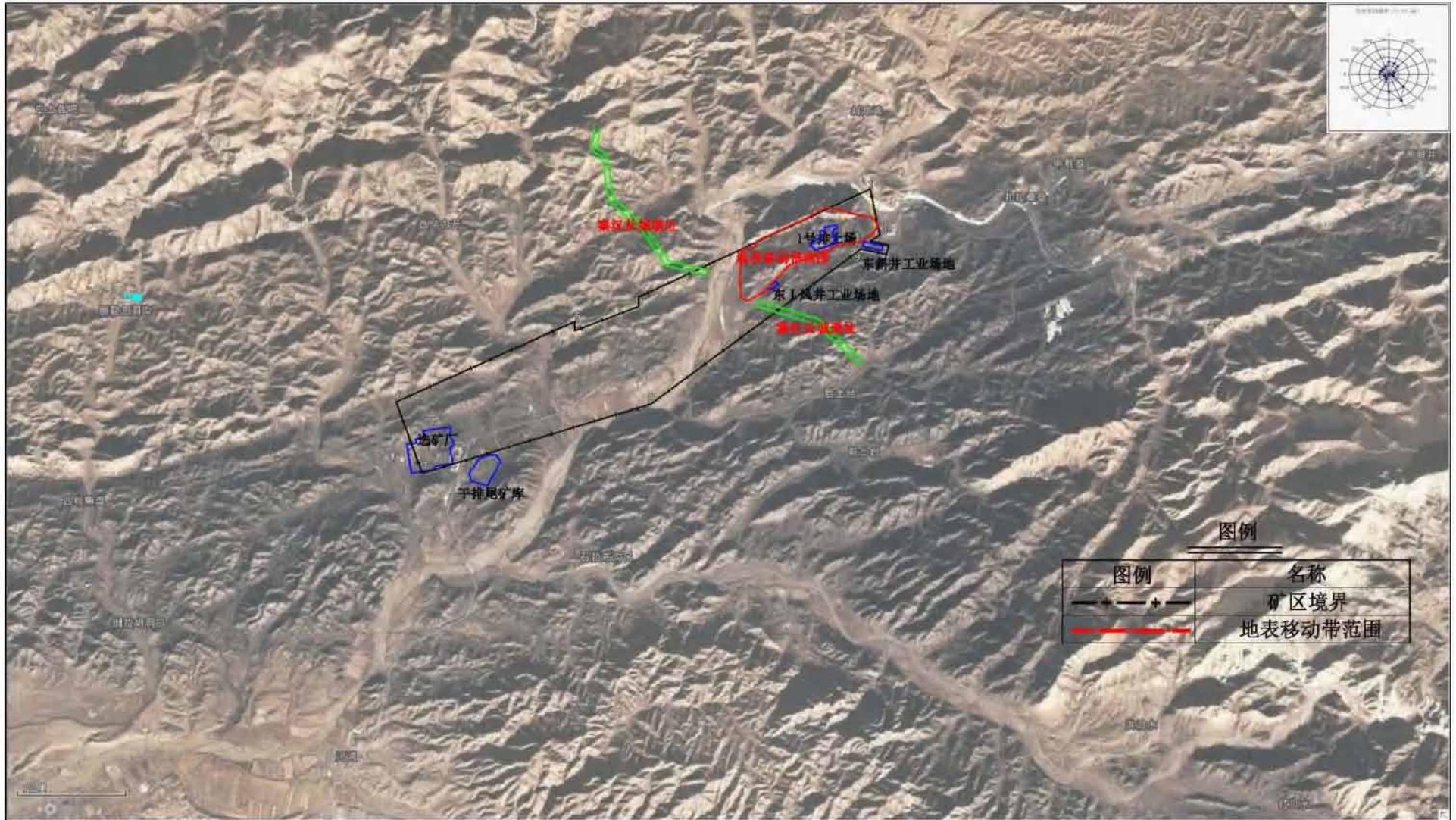


图 2.2-4 项目总平面布置图

### 2.2.8.2 主要工业场地总平面布置

原矿石堆场布置在选矿厂东北部。东斜井工业场地南北长约 50m，东西长约 165m，地势为东高西低。东斜井工业场地主要由提升机房、空压机站及配电室、采场设备修理间、信号室、锅炉房、400m<sup>3</sup> 生产消防高位水池等设施组成。

东斜井井口在场地西侧；提升机房布置在场地最东侧，正对东斜井井口，在场地北侧由东向西依次布置空压机站及配电室、采场设备修理间、信号室。地表窄轨铁路为两条，其中一条沿卷扬中心平行布置，用于矿岩运输，一条通至采场设备修理间用于设备检修。矿岩倒装场布置在地表窄轨铁路南侧，便于矿岩运输。400m<sup>3</sup> 生产高位水池布置在空压机站北侧的山坡上。

### 2.2.9 组织机构、劳动定员及工作制度

#### (1) 组织机构

山片沟硫铁矿实行矿长负责制，对企业进行管理。设矿长 1 名，副矿长 3 名，总工程师 1 名；下设地下采矿车间、机修车间、锅炉房、动力车间、生产技术管理部、人力资源部、财务部、办公室等管理机构。

#### (2) 劳动定员

本项目新增劳动定员 127 人。

#### (3) 工作制度

山片沟硫铁矿主要生产岗位采用连续工作制度，年工作 330 天，每日 3 班，每班 8 小时；辅助生产岗位采用间断工作制度，年工作 330 天，每日 1 班或 2 班，每班 8 小时。

### 2.2.10 建设计划

工程分为两期建设，本次评价仅针对一期扩建 30 万吨/年采矿工程。一期工程基建已基本完成，投产第一年即达到设计规模，一期服务年限为 18.4a。

## 3 工程分析

### 3.1 一期采矿工程

结合矿床赋存和市场情况，确定一期工程开采的对象为矿区范围内董大沟保安矿柱以东 1260m~840m 之间的矿体，设计规模为 30 万 t/a。由于矿体倾角较大、埋藏较深加之矿体分散，只适宜地下开采。因此，设计采用地下开采方式。

改扩建情况说明：一期采矿工程规模由 20 万 t/a 增加至 30 万 t/a；设计开采深度调整为 1260m~840m（采矿证准采标高不变 1320m 至 680m）。

#### 3.1.1 矿床开拓

##### （1）地表错动界线

根据同类矿山对比，采用类比法确定山片沟铁矿矿体上、下盘、端部岩石错动角均为 65°，第四系及风化带错动角为 45°。

设计对在地表新建的竖井、选厂等建（构）筑物布置在矿体地表岩石移动界线 20 m 以外。矿区内地表有董大沟自北向南穿过，虽然水系不甚发育，除降雨季节可见小溪外，其余时间基本不见流水。但考虑到降雨季节表现为雨后暂时性洪流，本次设计保留了部分矿体作为保安矿柱。设计根据河滩冲积层界线标高增加 5m~10m，作为安全矿柱划分界线，并获内蒙古乌拉特前期水务局批准。

##### （2）开拓系统

根据山片沟硫铁矿矿床地形地质特征，结合矿山现状，设计确定矿山一期采用斜井开拓，开拓系统主要由东斜井、东 I 风井组成，当开采 1020~840m 水平时采用盲斜井延伸，增设盲斜井和与盲回风井与东斜井、东回风井形成接力系统。开拓系统投影详见图 3.1-1。

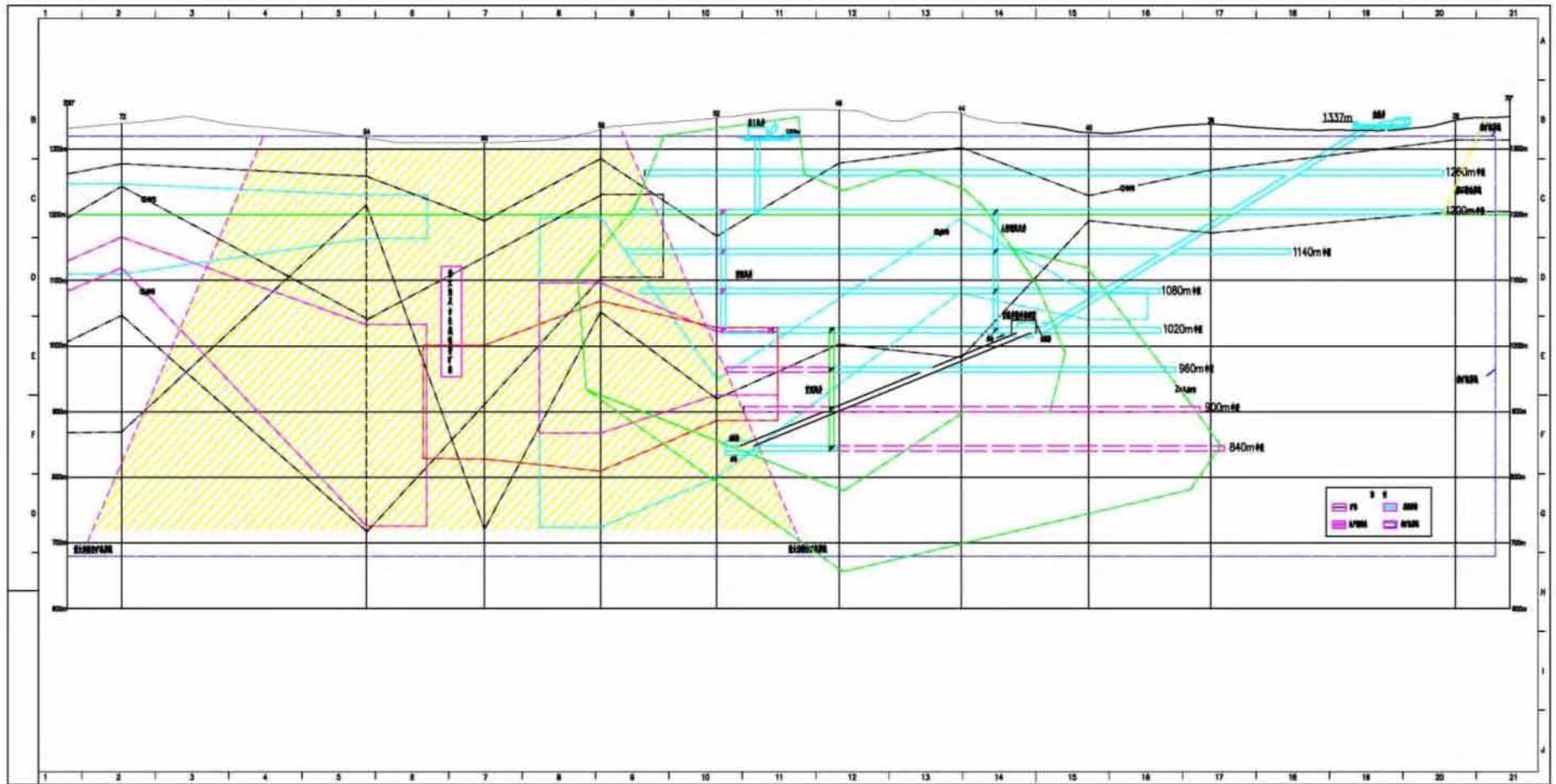


图 3.1-1 开拓系统纵投影图

### ①东斜井

东斜井布置在 28 线附近，其井口坐标为  $X=4566148$ ， $Y=36600895$ ，井口底板标高  $Z=1337\text{m}$ ，倾角为  $25^\circ$ ，方位角为  $284^\circ$ 。净断面  $8.13\text{m}^2$ ，根据需要采用钢筋混凝土、混凝土和喷锚支护，内设踏步和扶手，用于提升井下矿石、废石、提升（下放）人员、下放设备、材料和进风等并兼做安全出口。

### ②东 I 回风井

东 I 风井井筒中心坐标为： $X=4564741$ ， $Y=36599950$ ，井口标高  $Z=1318\text{m}$ ，井筒净直径  $3\text{m}$ ，井底标高  $1200\text{m}$ 。井筒采用混凝土支护型式，厚度  $300\text{mm}$ 。东 I 回风井担负矿山的回风任务，井内设梯子间兼做安全出口。

### ③盲斜井

盲斜井，开采  $1020\sim 840\text{m}$  水平新增工程，位于 48 号~52 号勘探线之间，其井口坐标为  $X=4566126$ ， $Y=36600230$ ，井口底板标高  $Z=1020\text{m}$ ，倾角为  $25^\circ$ ，方位角为  $242^\circ$ ，净断面  $8.13\text{m}^2$ 。根据需要采用钢筋混凝土、混凝土和喷锚支护，内设踏步和扶手，用于提升井下矿石、废石、提升（下放）人员、设备、材料和进风等并兼做安全出口。

### ④盲回风井

盲回风井，开采  $1020\sim 840\text{m}$  水平新增工程，井筒中心坐标为： $X=4565832$ ， $Y=36599859$ ，井口标高  $Z=1020\text{m}$ ，井筒净直径  $3\text{m}$ ，井底标高  $840\text{m}$ 。井筒采用混凝土支护型式，与东 I 风井倒段共同担负矿山回风任务，井内设梯子间兼做安全出口。

## (3) 中段高度及中段平面布置

一期工程开采东区  $1260\text{m}\sim 840\text{m}$  之间矿体，中段标高分别为  $1260\text{m}$ 、 $1200\text{m}$ 、 $1140\text{m}$ 、 $1080\text{m}$ 、 $1020\text{m}$ 、 $960\text{m}$ 、 $900\text{m}$ 、 $840\text{m}$ 。根据采矿工艺特点，井下设回风中段、凿岩分段、出矿（有轨运输）中段。

根据初步设计方案，确定出矿及运输段高为  $60\text{m}$ ，分段凿岩阶段空场采矿法凿岩分段高度为  $18\text{m}$ 。为了满足凿岩的需要，在  $60\text{m}$  中段高度内间隔  $18\text{m}$  设凿岩分段。凿岩分段标高自上而下分别为  $1236\text{m}$ 、 $1218\text{m}$ 、 $1176\text{m}$ 、 $1158\text{m}$ 、 $1116\text{m}$ 、 $1098\text{m}$  和  $1056\text{m}$ 、 $1038\text{m}$ 、 $996\text{m}$ 、 $978\text{m}$ 、 $936\text{m}$ 、 $918\text{m}$ 、 $876\text{m}$ 、 $858\text{m}$ 。凿岩巷道沿矿体走向脉内布置；出矿（运输）巷道沿矿体走向距离矿体  $15\text{m}$ ，利用出矿巷道联络道连接。

#### (4) 开采顺序

根据山片沟矿体的赋存形态,矿体在垂直方向上主要采用自上而下的回采顺序,先回采上部中段,后回采下部中段。一期范围内开采顺序如下:1200m中段→1140m中段→1080m中段→1020m中段→960m中段→900m中段→840m中段。

同一中段矿体沿走向由矿体中部向两翼推进。同一中段多层矿体时,开采顺序较为灵活,原则上先采上盘矿体,后采下盘矿体。

### 3.1.2 采矿方法

#### (1) 矿床开采技术条件

山片沟硫铁矿为沉积变质轻微改造层控多金属硫铁矿矿床,矿区西起124线,东至董大沟28线,全长约5000m,含矿岩层于矿区中部变宽,最宽达680m,向两端变窄,并渐近尖灭。矿体均呈单斜,与地层产状一致,倾向 $335^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ,平均倾角 $70^{\circ}$ 。

据矿体平面展布特点及层位对比,由北而南依次分出1号、2号两个矿层组。其中1号矿组层位稳定,矿化较连续,品位较高,2号矿层组虽较稳定,矿化较连续,但品位较低。

矿区只有沟谷地带缓坡上覆盖了第四系残坡积物,其余地方岩石出露较好。

区内有第四系孔隙含水层、沉积变质岩风化裂隙潜水含水层、岩溶裂隙含水层,以岩溶-裂隙含水层为主要含水层;矿床充水来源可分地表水及地下水,水文地质勘探类型为III类二型。

据甲生盘矿区资料,矿体及围岩均属于坚硬岩石;区内断裂褶皱发育,较大的破碎带有 $F_{12}$ 、 $F_{14}$ 断层,破坏了矿体及岩体的完整性,局部地段矿体顶底板不稳定。以坚硬、中坚硬岩层为主,属工程地质条件中等的矿床,工程地质勘探类型为二类二型。

#### (2) 采矿方法的选择

根据山片沟硫铁矿的地形条件和矿体的赋存条件,由于本矿的矿石品位较低,加上市场行情不佳,若采用贫化率较高的崩落法出矿,矿山的经济效益更差,为了提高矿山经济效益,提高矿石的出矿品位是最有效的途径。根据矿体开采技术条件,设计认为山片沟硫铁矿适合采用分段凿岩的阶段矿房法与留矿采矿法。

根据不同的矿体厚度和矿岩的稳定性采用不同的布置形式，当矿体厚度大于5 m时，采用阶段矿房法；当矿体厚度小于5 m时，采用浅孔留矿采矿方法。其中：采用分段采矿方法的产量比重为65%、浅孔留矿采矿方法的产量比重为35%。

在矿山基建期间，应进行采矿方法的试验研究，以进一步优化矿块结构参数，培训生产工人，为矿山顺利投产、达产创造条件。

### （3）采矿方法构成要素

分段采矿方法：矿块沿走向布置时，矿块长度50 m；宽为矿体厚，中段高60 m，分段高度18 m，矿块间留8 m宽的间隔矿柱；顶柱6 m，平底结构不留矿柱。

浅孔留矿采矿方法：矿块沿走向布置，矿块长度50 m、宽为矿体厚，中段高60 m，矿块间留8 m宽的间隔矿柱；顶柱4 m，底部采用平底结构不留矿柱。

### （4）矿块采准、切割

#### ①中厚矿体分段凿岩阶段矿房法

主要采切工程有通风天井、出矿巷道、装矿进路、凿岩巷道等。

通风天井采用脉内斜井，倾角与矿体倾角相适应，通风天井自通风天井联络道反掘施工。

分段凿岩巷道自通风天井向采场施工，每个中段设两条凿岩分段巷道，分段高度18 m，出矿中段巷道布置在矿体下盘脉外，距矿体15 m。装矿进路间距12 m，从出矿巷道内掘装矿进路，再从装矿进路端部开掘堑沟拉底巷道。

#### ②薄矿体浅孔留矿采矿法

主要采切工程有通风人行天井、装矿进路、天井联络道、通风平巷等。

装矿进路从出矿巷道中掘进。通风天井从出矿中段天井联络道开掘，再在天井中每隔6 m开凿人行联络道通往采场，采场两端联络道应错开布置。切割拉底工程从装矿进路中施工。

### （3）回采工艺

#### ①分段凿岩阶段矿房法

当矿房完成切割工作后，便进行回采，回采顺序是从矿房中间向两边后退式回采。在回采进路内用YGZ90型导轨式凿岩机，配FJ-25凿岩台架，钎头直径为55 mm~60 mm，钻凿垂直扇形中深孔，排距为1.5 m~2 m，孔底距为2 m~2.5

m；钻机效率 30 m/（台·班）。炮孔延米爆破量 8 t/m，炮孔利用率按照 95%考虑，年穿孔米数 23828 m。钻机效率按 3 万 m/台年计算，需 YGZ90 型潜孔凿岩机 1 台。炮孔装药采用 BQ-100 装药器，非电起爆系统双路起爆，每次爆破 1~2 排炮孔。

采用中深孔拉槽法形成切割天井，以切割天井为自由面形成切割槽，以切割槽为自由面侧向崩矿。回采落矿各分段崩矿自由面在垂直方向上保持一致或上分段超前下分段 1~2 排炮孔，回采炸药单耗 0.45 kg/t。生产前要进行爆破试验和研究，根据实验结果确定经济合理的炮孔、装药参数。

采场的出矿块度要求小于 500 mm，对于不合格的大块采场附近用 B87C 碎石机破碎。采场底部出矿进路内布置 Z-30W 型电动装岩机装矿。采场采用贯穿风流加局扇通风。

#### ②浅孔留矿采矿法

回采顺序至下而上分层掘进，落矿方式采用浅孔落矿，用 YSP-45 凿岩机钻凿上向炮孔或用 YT-27 凿岩机钻凿水平孔，钎头直径为 38 mm ~42 mm，人员站在留矿堆打眼，炮孔采用梅花型排列，炮孔间距 0.8 m，孔距 1.0 m，孔深 1.8 m~2 m。采用乳化炸药，非电雷管、导爆管起爆，起爆器引爆。出矿分局部出矿和大量出矿两个步骤，局部出矿一般约占 1/3 矿量，大量出矿约为 2/3 矿量，每一个工作循环包括：撬顶→平场→凿岩→装药→爆破→通风→少量放矿，待整个采场矿石全部采完后进行大量放矿。采场内大块采用 B87C 碎石机破碎。采场底部出矿进路设置耙岩机装矿。采场采用贯穿风流加局扇通风。

#### （4）矿柱回采

当本中段回采结束后，对矿岩比较稳定的矿块可以考虑回收部分矿柱。本矿可以回收的矿柱主要为间柱。间柱回采是在间柱中用中深孔凿岩机钻凿垂直扇形中深孔，当整个间柱凿岩全部完成后，一次装药分段微差爆破。爆破前需要封闭底柱上部的天井，爆破后利用矿块底部的出矿进路或天井联络道回收崩落的矿石；矿柱回采要与地压管理相结合，在积累生产实践经验的基础上进行矿柱回采，防止由于矿柱回采后对地表和地下的安全造成较大影响。

#### （5）覆盖层及地压管理

##### ①顶板管理

生产中对采场顶板应加强管理，及时处理顶板浮石，若遇到断层破碎带等不良地段，需加强支护，必要时要多留一些矿柱。同时利用现有的地压监测仪器，监测矿柱和井巷的地压情况，一旦发现危险信号应及时处理。

## ②空区处理

空区处理方法有崩、充、封。本矿属急倾斜矿床，具备废石充填的条件，生产期间废石尽可能地提升到上中段用于充填井下采空区。对顶板不能自行冒落的采空区除充填外要及时地放顶，此项工作是在出矿进路和中段巷道中用 QZJ100B 型深孔潜孔钻机钻凿深孔，爆破矿柱和放顶。使覆盖层的厚度保持在 20m 以上。然后及时封闭采空区。

## (6) 采矿方法论证

硫铁矿主要化学成分为  $\text{FeS}_2$ ，一般为浅黄铜色，强金属光泽，不透明，在与空气接触后，同时温度达到一定高度情况下就会发生自燃。在地下矿山中，含硫铁矿较高的采场内在采用留矿法采矿的过程中，其底部温度升高很快，采场在未做预防措施情况下极易发生自燃。

影响硫铁矿自燃的因素很多，井下含硫铁矿采场主要影响因素是：含硫量、采场温度、矿石块度、出矿过程与出矿顺序、回风量与风速及采场二次破碎次数与炸药量等。

山片沟硫铁矿矿石平均含硫量为 17%，自燃可能性为一般。综合本项目多次采矿实验结果及周边甲生盘硫铁矿矿区多年开采经验，未见自燃现象发生，综合判定本项目自燃性较小。通过采取以下措施，可大大缓解自燃可能性：

### ①分析矿物中硫的含量并及时进行调整

矿石性质可能发生变化，使得含硫量增高，从而使得矿石自燃可能性增大。当含硫量增大到 20% 以上后，应当适当出底部矿（因为底部矿存放时间较长，温度较高，发生自燃可能性最大），从而降低自燃可能性。

### ②加强采场温度控制、缩短采矿周期

当温度升高到物质自燃点时就会发生自燃，所以对采场内温度的监测与控制也是非常关键的。

应及时在监测到采场温度太高时，应当优先将采场内底部存矿装出。对此，建议多装振动斗，这样才能使得出矿按照由下向上的顺序。缩短采矿周期，可以

有效缩短矿石存放时间，从而需要增加采场充填次数，对此可以对规模较大、含较高硫铁矿的采场进行分析，合理缩短采矿周期。

### ③加强通风、建立良好通风系统

影响硫铁矿自燃最主要的因素是含氧量与风流量。对于含硫铁矿较高的采场，防止自燃最关键在于建立良好的通风系统。

在采场内风流量高，加快了采场内污气排放与热量的散失，可以将硫铁矿发生聚能反应产生的污气与热量更快地稀释掉，从而排出采场。采场必须要有良好的通风系统，尽量建立多而合理的进风与出风口，加大风流量，对一些风流量较小的采场应当装上抽出、压入式风机来提高风流量与风流速度

### ④控制矿石块度、减少二次破碎

严格控制矿石块度要求，尽量减少粉尘矿。采场内可能需要进行二次爆破，二次爆破过程中会产生大量热量与大量污气，从而使得含较高硫铁矿的采场自燃可能性加大。对此，采场回采矿体的过程中应当将炮孔适当布置得过密一点，减少爆破过程产生大块的现象，严格控制好大块块度。

## 3.1.3 主要采掘设备

一期工程主要采掘设备详见表 3.1-1。

**表 3.1-1 一期工程矿山主要采掘设备表**

序号	型号及名称	单位	数量		
			工作	备用	合计
一	主要采掘设备				
1	Z30 电动装岩机	台	3	5	8
2	P30B 耙斗装岩机	台	2	1	3
3	YT27 浅孔凿岩机	台	6	6	12
4	YGZ90 中深孔凿岩机	台	1		1
5	TJ25 台架	台	1		1
6	YSP45 上向凿岩机	台	2	2	4
7	QZJ-100B 潜孔钻	台	1		1
8	TG2A 型天井掘进工作台	台	1		1
二	运输设备				
1	XK2.5-6/48-1 电机车	台	5	1	6
3	MFC1.1-6 翻斗式矿车	辆	24	7	31
5	YPC5-6 型平板车	辆	3		3
6	YLC3-6 型材料车	辆	1		1
7	XRC-15 型人车	辆	1		1
三	辅助设备				

1	BQ100 型装药器	个	2	1	3
2	人员车厢	个	1		1
3	材料车厢	个	1		1
4	维修装备	套	1		1
5	B87C 碎石机	台	2		2
6	PZ-5A 型砷喷机	台	1	1	2
四	局扇	台			
	JK58-1No.4	台	17	6	23
	JK58-2No.4	台	2	1	3

### 3.1.4 井下运输

井下各中段采场采用分段凿岩阶段空场采矿法和留矿法开采，矿石由各自中段采场底部的出矿巷道内的装岩机装入矿车，中段巷道掘进废石则由耙岩机装入矿车。

一期工程矿山生产规模为 30 万 t/a，单个中段生产即可达到设计生产规模。井下矿、岩通过电机车牵引翻斗式矿车至东斜井井底车场，组车后串车组提升至东斜井地面。

#### (1) 矿石提升运输系统

各生产中段的矿石在采场底部出矿进路中由装岩机装入 1.1m<sup>3</sup> 翻斗式矿车，然后由 2.5t 蓄电池电机车双机牵引 12 辆 MFC1.1-6 型翻斗式矿车至东斜井井底车场，6 辆 1.1m<sup>3</sup> 翻斗式矿车组成一个串车组，然后通过东斜井提升机提升至地面；矿石在井口矿石堆场处卸载，装汽车运至选矿厂原矿仓卸载。

#### (2) 废石、人员、材料、设备提升运输系统

各生产中段及开拓中段工作面的废石由装岩机装入 1.1m<sup>3</sup> 翻斗式矿车，然后由 2.5t 蓄电池电机车单机牵引 6 辆 1.1m<sup>3</sup> 翻斗式矿车运至东斜井井底车场，组成串车组后由东斜井提升机提升到上中段充填采空区，或者提升到地表排入废石场。

东区地面工业场地的设备及材料在东斜井井口车场分别装入平板车、材料车，由东斜井提升机串车下放至各中段，再由电机车牵引至使用地点。下井人员在井口乘斜井人车下放至各中段，再步行到工作面。

### 3.1.5 井下通风

根据确定的开拓系统，一期工程矿井采用集中通风。采用单翼对角式布置，通风方式为机械抽出式。

新鲜风流从东斜井进入井下，经石门、中段巷道、人行材料天井到达各采掘工作面，清洗工作面的污风回到上中段运输巷道，经回风井石门进入东 I 号回井，由设在井口的风机排至地表。

### 3.1.6 井下排水

一期井下排水采用集中排水方式。在 1020m 中段东斜井和盲斜井 840m 中段附近设置水仓及排水泵房，经离心泵通过敷设在东斜井内的排水管排至地表。2016 年环保验收监测期间矿井涌水量为 17.3m<sup>3</sup>/h，即 416m<sup>3</sup>/d，一期工程设计预测矿井正常涌水量为验收期间的 1.6 倍。

一期井下涌水量见表 3.1-2。

表 3.1-2 一期井下涌水量

分期	地下水涌水量 (m <sup>3</sup> /d)	
	正常	最大
一期	658	3010

## 3.2 公用工程

### (1) 供电

本工程由甲胜盘 35KV 变电站 10kV 侧引来一路 10kV 电源（922 甲南线支线），作为采矿工程的工作电源。

### (2) 供热

#### ①选矿厂

改扩建项目一期工程对原锅炉房进行整改后，沿用原有三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖。锅炉房配置除尘效率为 99% 的袋式除尘器和脱硫效率为 70% 的脱硫塔，烟囱高度 35m，燃煤全部选用低硫份、低灰份鄂尔多斯精煤东胜煤田精煤，煤质数据见下表。

表 3.1-9 东胜煤质数据

工业分析/%			元素分析(daf)/%				
Mad	Ad	Vdaf	C	H	N	St	Hg
7.38	4.65	36.69	80.93	5.12	1.10	0.32	2.2×10 <sup>-3</sup>

#### ②东斜井工业场地

根据采矿工艺要求，冬季进入井口的空气温度应≥2℃，因此，需对进入井下的冷空气进行预热。室外进风计算温度为-26.6℃，室外冷空气经热风炉加热后，与其他进入室内的冷空气混合至温度≥2℃后，送至井下。东斜井进风量为

39.15m<sup>3</sup>/s，井口预热负荷为1617kW，送风加热比44%，送风量62.014m<sup>3</sup>/h，配置1台供热量为1620kW的电加热风炉。

### (3) 给水

生活用水采用地下水（自备井）作为供水水源；生产、防尘及消防用水取自经沉淀处理后的矿井涌水，不足部分由红山口水库供给。

一期工程生活用水量为40.27m<sup>3</sup>/d；一期工程生产用水量为930m<sup>3</sup>/d。

本项目生产、生活及消防用水量详见表3.1-8。一期水量平衡见图3.1-3。

**表 3.1-8 一期工程生产、生活、消防用水量**

序号	用水项目	用水人数	用水标准	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	备注
一	生活用水			40.27	
1	日常生活用水	127	20L/人	2.54	
2	单身宿舍用水	127	60L/人	7.62	
3	食堂用水	127	15L/ (人·餐)	1.91	2餐/ (人·d)
4	锅炉房用水			19.2	按锅炉蒸发量的40%计
5	未预见水量			9.0	1-4项之和的15%
二	生产用水			930	
1	井下生产及防尘用水		0.18m <sup>3</sup> /t原矿	153	848.49t/d原矿
2	地面防尘用水		0.5L/m <sup>2</sup> ·次	46	1次/d，尾矿库、废石场等
3	选矿厂补充水			672	
4	厂区绿化用水		1.5L/m <sup>2</sup> ·次	31	绿化系数15%，1次/d
5	浇洒道路用水		1L/m <sup>2</sup> ·次	28	2次/d
三	消防用水		室外20L/s 室内5L/s	468.0 m <sup>3</sup> /次	火灾延续时间室外按6h计，室内按2h计

### (4) 排水

矿坑涌水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排；生活污水经地理式一体化污水处理站处理后，回用于绿化和降尘，全部利用，不外排。

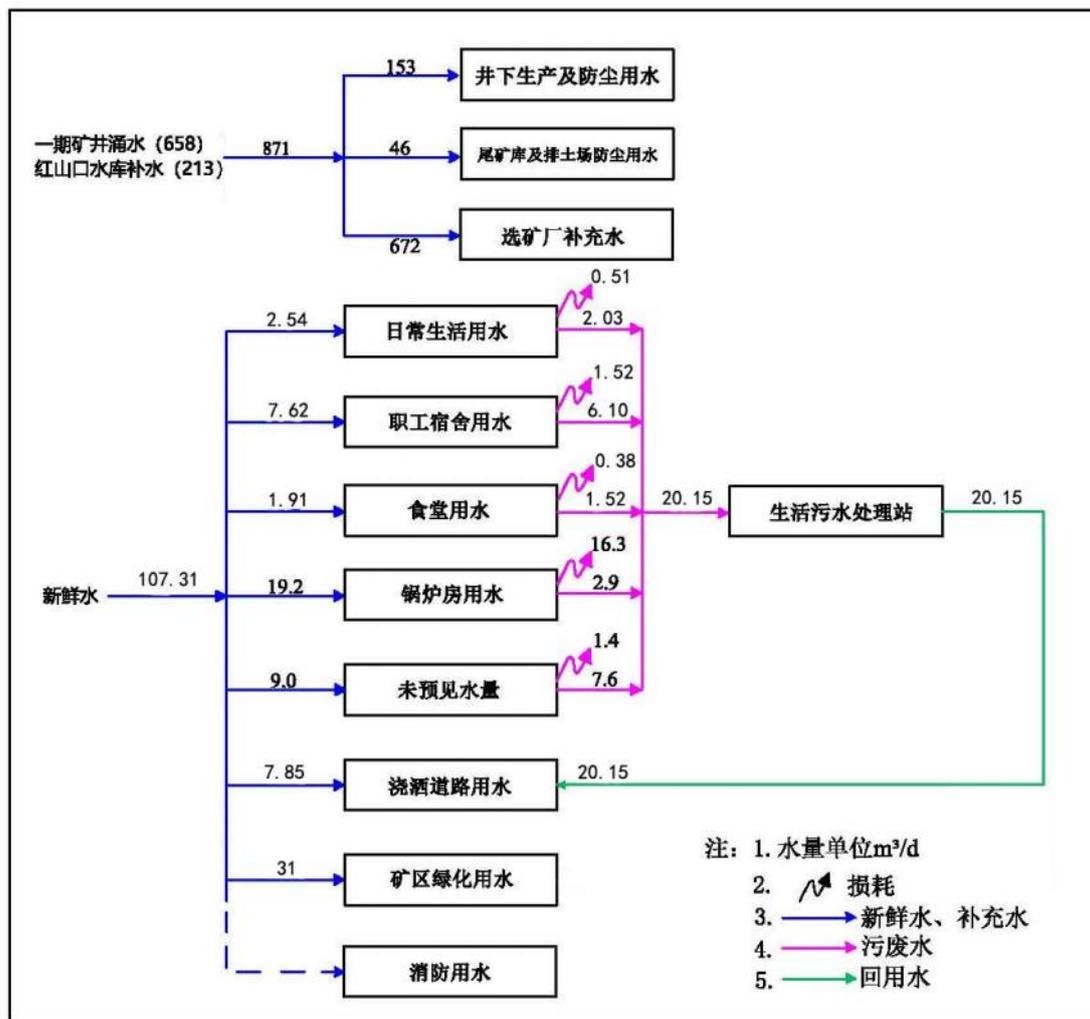


图 3.1-3 一期工程水量平衡图

### 3.3 污染源及环境影响因素分析

#### 3.3.1 拟建工程污染源分析

##### 3.3.1.1 施工期污染源分析

原山片沟硫铁矿项目始建于2008年，设计采选规模为120万t/a，建设单独的硫铁矿和锌硫矿采选系统，硫铁矿规模为100万t/a，锌硫矿规模为20万t/a。矿山以董大沟为界，董大沟以西主要开采单硫铁矿，董大沟以东开采锌硫矿。2008年8月1日，内蒙古自治区环境保护局以“内环审[2008]161号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿120×10<sup>4</sup>t/a硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复。

原山片沟硫铁矿项目于2013年8月开工建设，由于工程巨大，投资较高，加之生产出来的硫铁矿所制的硫酸销路尚不落实等原因，建设过程中先期建设了董大沟以东的20万t/a锌硫矿的采选工程；董大沟以西的100万t/a硫铁矿采选工程暂停开发。原山片沟硫铁矿2015年11月竣工（仅完成东区建设锌硫矿20万t/a采选工程），并于2016年8月完成竣工环保验收。2016年8月2日，巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿120×10<sup>4</sup>t/a（一期：20×10<sup>4</sup>t/a）硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见。由于市场和技术原因，本项目2016年12月停产至今。由于市场和技术原因，原山片沟硫铁矿于2016年12月停产至今，从试运行至停产，累计正常运行约150天。

工程调整后分为两期建设，一期工程为锌硫矿采选30万t/a（设计服务年限为18.4a），二期工程硫铁矿采选120万t/a（设计服务年限为35a）。本次评价仅针对一期扩建30万吨/年采矿工程，一期选矿工程需另行环评。矿区以董大沟为界分为东区西区，一期开采东区1260m~840m之间的矿体。

##### （1）施工内容

原有一期采选规模20×10<sup>4</sup>t/a，其中采矿工程采用斜井开拓，主要开拓系统均已建成，主要包括东斜井和东I风井，后续开采向下延伸，在原有工程基础上增加盲斜井、盲回风井。地面设施无变化全部沿用原有工程，其工业场地也均已建成。

一期工程后续施工内容主要为少量井巷施工及维护、改造锅炉房、新建生活污水处理站及危废暂存间等。后续施工内容见表 3.3-1。

**表 3.3-1 后续施工内容**

序号	施工项目	目前施工进展	后续施工内容
1	井下施工	基本完成	少量施工及维护,后期开采 1020m 以下水平时增加盲斜井、盲回风井
2	原矿石堆场	已建成	安装围挡及顶棚,四周设喷雾洒水装置
3	锅炉房改造	已建成	改造煤库、烟囱及加装除尘装置
4	生活污水处理站	未建设	主体工程建设及设备运行调试

## (2) 污染源分析及污染防治措施

施工期间将新增污染物,主要是井筒施工废水、施工人员的生活废水、生活垃圾、施工引起的扬尘、施工机械噪声以及土石方开挖对土地的植被的破坏和引发新的水土流失。

### ①生态影响

项目施工中永久和临时占地地表开挖使该区原有的水土流失加剧,将对原有的植被造成破坏,在施工中挖方与弃方将引起新的水土流失。

施工中对因矿区建设而裸露的土地应及时采取绿化措施,以防止水土流失;对于施工过程中砂石等材料,在降雨天气应加以覆盖;加强施工管理,尽量缩小施工影响占地,避免对周围植被的扰动。

### ②废水

施工期废水主要是矿区建设的施工废水和施工人员的生活排水。

施工期间井下会产生少量矿井水,矿井排水中污染物以 SS 为主,其浓度约为 200mg/L。施工期收集矿井水用作施工用水和降尘用水。

后续施工期内施工人数峰值按 60 人计,按照施工工人每天产生 60L 污水估算,生活污水产生量为 3.6m<sup>3</sup>/d,其中的主要污染物及浓度一般为 BOD<sub>5</sub>: 50mg/L~150mg/L, COD: 150mg/L~250mg/L、SS: 200mg/L~300mg/L、NH<sub>3</sub>-N: 10mg/L~30mg/L。生活污水的直接排放会对地表水环境产生一定影响。改扩建一期施工期,可利用原有生活污水处理站处理施工人员生活污水,处理后回用做降尘和绿化用水。

### ③废气

施工期间施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘，施工机械排放的尾气会对施工区周围大气环境产生一定的影响，其影响范围略大于工业场地范围，属可逆影响。

在工业场地施工时合理布局，施工期间施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘要采取洒水防尘和加盖篷布等措施，以减少建设期对周围环境空气的影响。

#### ④噪声

建设期噪声源主要包括施工场地运输汽车、搅拌机、振动棒、通风机和压风机噪声，施工期间应合理安排施工时间，在夜间尽可能不用或少用高噪声设备，合理布局施工现场，避免对周边敏感点造成影响。

#### ⑤固体废物

施工期产生的固体废弃物主要有挖掘土方、建筑施工和设备安装过程中建筑垃圾及生活垃圾等，可能对周围环境产生一定的负面影响。

本项目的废石场在封场时均需覆土恢复植被，因此应将建筑施工中挖掘的土方均集中堆存，作为以后覆土使用，以减少新的水土破坏；对单独堆放拟利用表土应妥善保存，其底部用编织袋装土修筑防护堤坝以防止水土流失，上部用篷布覆盖（堆存期较长的表土堆可以直接种植速生草本植物）以防止二次扬尘和防止土壤的风蚀；在施工过程产生的建筑垃圾尽量回收利用，不能回收的部分与生活垃圾一同集中收集后运往环卫部门指定地点处置。

### 3.3.1.2 运营期污染源分析

山片沟锌硫矿生产运行过程中，将会对周围环境产生一定的影响，其影响主要表现为对生态系统产生的影响以及废水、废气、固体废弃物和噪声等对环境的污染。运营期项目工艺流程和污染物产生环节见图 3.3-1。



### (1) 水环境污染物、污染源及治理措施

根据生产流程，本项目运营期废水主要来自矿井涌水、生活污水、废石场淋溶水等。

#### ① 矿井涌水

矿井水的主要污染物为 SS、COD 等，其中 SS、COD 的含量主要与开采强度、采矿方式有关。本次环评参考停产期间山片沟硫铁矿矿井水监测数据（见附件）并类比国内同类项目矿井水水质，最终确定矿井水水质的 SS 为 200mg/L，COD 为 50mg/L。原山片沟硫铁矿矿井水监测结果见表 3.3-2。

**表 3.3-2 山片沟硫铁矿矿井水监测及类比结果 单位：mg/L**

项目	山片沟硫铁矿矿井水监测水质		最终确定水质
pH 值（无量纲）	7.96	7.92	7.94
化学需氧量(mg/L)	42	45	200
硫化物(mg/L)	0.005L	0.005L	0.005
氨氮(mg/L)	1.00	0.961	0.98
悬浮物(mg/L)	22	27	50
石油类（mg/L）	0.06L	0.06L	0.06
氟化物(mg/L)	3.00	2.89	2.95
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004
汞(mg/L)	$4 \times 10^{-5}$ L	$4 \times 10^{-5}$ L	$4 \times 10^{-5}$
砷(mg/L)	$3 \times 10^{-4}$ L	$3 \times 10^{-4}$ L	$3 \times 10^{-4}$
铅(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2
镉(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05
铁(mg/L)	0.03L	0.03L	0.03
锌(mg/L)	1.03	1.03	1.03

山片沟硫铁矿一期正常涌水量为 27.4m<sup>3</sup>/h，即 658m<sup>3</sup>/d。矿井水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排。生活用水采用地下水（自备井）作为供水水源；生产、防尘及消防用水取自经沉淀处理后的矿井涌水，不足部分由红山口水库供给。

#### ② 生活污水

生活污水的主要污染物为 COD、SS、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N。参考国内同类项目工业场地生产、生活污水水质统计资料，确定生活污水水质为：COD=150mg/L，BOD<sub>5</sub>=100mg/L，SS=150mg/L，NH<sub>3</sub>-N=15mg/L。

本项目生活污水主要来自选矿厂办公生活区的办公楼、单身宿舍及食堂等，一期生活污水量为 9.65m<sup>3</sup>/d。生活污水经管网收集并通过隔油池、化粪池预处理

后统一输送至办公生活区南侧生活污水处理站进行处置。环评要求新建处理规模为 $100\text{m}^3/\text{d}$ （同时满足两期工程处理规模），具有脱磷脱氮效果的一体化污水处理站，处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准，全部回用于绿化及降尘，不外排。

### ③1号废石场淋溶水

一期工程利用原有工程已通过环保验收的1号废石场。根据原山片沟硫铁矿2016年8月完成的竣工环保验收调查报告及批复，判定项目废石为I类一般固体废物，废石场可按I类贮存场设置。

根据原山片沟硫铁矿2016年8月完成的竣工环保验收调查报告及批复，判定项目废石为I类一般固体废物。考虑到项目区天然基础层防污性能较弱，为了将废石场对环境产生的不利影响降到最低，根据改扩建工程初步设计，对废石场进行防渗处理，防渗层结构（自上而下）依次为：① $600\text{g}/\text{m}^2$ 黑色长丝土工布；② $2.0\text{mm}$ HDPE土工膜；③ $6000\text{g}/\text{m}^2$ 钠基膨润土垫（GCL）；④ $0.3\text{m}$ 厚压实细粒土垫层。经过防渗处理后，其渗透系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ ，其防渗性能优于渗透系数为 $1.0\times 10^{-5}\text{cm}/\text{s}$ 且厚度为 $0.75\text{m}$ 的天然基础层，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场技术要求

当地蒸发量远大于降雨量，仅在降雨季节有少量淋滤水，淋溶水主要污染物为SS，评价要求在废石场下游低洼处修的淋溶水沉淀池，淋溶水经沉淀后用作废石场防尘用水，不外排。

运营期废水污染源、污染防治措施及污染物产、排情况见表3.2-7。

## （2）环境空气污染源、污染物及治理措施

主要的环境空气污染源为燃煤锅炉产生的烟气；废石场、道路运输产生的扬尘。

### ①燃煤锅炉烟气

原山片沟选矿厂内设有一座锅炉房，内设三台CLSG1.4-95/70-A II型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖，锅炉配置了脱硫除尘器，锅炉房设置3根 $15\text{m}$ 高排气筒，排气筒设置不符合相关环要求。根据2018年6月乌拉特前旗环境保护监测站对山片沟矿区锅炉进行的监督性监测结果表明（监测报告见附件），该锅炉颗粒物排放浓度为 $71.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2$ 排放浓度为 $123\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x$ 排放浓度为 $65\text{mg}/\text{m}^3$ ，锅炉烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）

中表 1 在用锅炉大气污染物排放浓度限值。

本次环评提出整改措施，要求锅炉房只设置一根 35m 高烟囱，同时增加袋式除尘器，进一步降低颗粒物排放，在对锅炉房烟囱进行整改后满足环保要求。改扩建一期工程对原锅炉房进行整改后，延用原有三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖。锅炉房配置湿式除尘脱硫塔，烟囱高度 35m，燃煤全部选用低硫份、低灰份鄂尔多斯精煤东胜煤田精煤（煤质数据见表 3.3-3），耗煤量为 2448t/a。

表 3.3-3 东胜煤质数据

工业分析/%			元素分析(daf)/%				
Mad	Ad	Vdaf	C	H	N	St	Hg
7.38	4.65	36.69	80.93	5.12	1.10	0.32	$2.2 \times 10^{-5}$

燃煤锅炉会产生 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、灰渣等污染物，根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）的污染源核算方法，采用产污系数法，排污系数参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，燃煤锅炉通过低氮燃烧技术分级燃烧降低 NO<sub>x</sub> 产生，末端治理技术选用湿式除尘脱硫工艺，则 NO<sub>x</sub> 系数为 2.06kg/t，SO<sub>2</sub> 系数为 3.36Skg/t，烟尘系数为 0.16Akg/t，选用东胜煤为原料，经计算 NO<sub>x</sub> 排放量 5.04t/a，SO<sub>2</sub> 排放量 2.63t/a，烟尘排放量 1.82t/a，均通过排气筒有组织排放。汞及其化合物排放按照《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）物料衡算法计算，汞及其化合物排放量为 0.001t/a。则 SO<sub>2</sub> 排放浓度为 99.4mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 排放浓度为 190.5mg/m<sup>3</sup>，烟尘排放浓度为 68.8mg/m<sup>3</sup>，汞及其化合物排放浓度为 0.01mg/m<sup>3</sup>，污染物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）要求，计算结果详见 3.3-4。

表 3.3-4 燃煤锅炉污染物排放量

污染物	烟气量	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	汞及其化合物
产污系数	10804.95Nm <sup>3</sup> /t	3.36Skg/t	2.06kg/t	0.16Akg/t	/
排放浓度	/	99.4mg/m <sup>3</sup>	190.5mg/m <sup>3</sup>	68.8mg/m <sup>3</sup>	0.01mg/m <sup>3</sup>
排放量	$0.26 \times 10^8$ Nm <sup>3</sup> /a	2.63t/a	5.04t/a	1.82t/a	0.001t/a

### ②1 号废石场扬尘

一期工程利用原有工程已通过环保验收的 1 号废石场。根据一期地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，故 1 号废石场设在东斜井工业场地西北侧 300m 处，用于堆存一期地下开采产生的岩石。一期岩石产生量为 1.8 万 t/a，1 号废石场占地面积 3.52hm<sup>2</sup>，设计堆高 25m，有效大于容积 25.5 万 m<sup>3</sup>，服务年限 18.4a，满足需求一期工程设计需求。随着地下开采的进行，后期井下形成采空区及废弃

巷道后，考虑将部分废石充入井下空区及废弃巷道内。

本评价根据中国环境影响评价培训教材(作者：原国家环保总局管理司)中有关公式确定。

$$Q_p=2.1K \times (U-U_0)^3 \times e^{-1.023W} \times P$$

式中：

$Q_p$ —某种粒径颗粒的总起尘量，kg/a；

$K$ —经验系数；

$U$ —堆料高度处平均风速，m/s；

$U_0$ —起尘风速，m/s；

$W$ —含水率，5%；

$P$ —废石堆放量，t/a。

新排放废石含水率一般达6%，起尘风速为3m/s，当地月最大平均风速为3.4m/s，在风力的作用下废石堆场起尘量为3.39t/a，设计考虑在废石场安装喷雾洒水装置，在废石含水率较低时洒水，采取喷雾洒水降尘措施后，扬尘量可降低80%以上，废石场粉尘排放量为0.68t/a（0.08kg/h）。另外，对转运场周边进行绿化，有效防止起尘，一般情况下对环境影响较小。

根据2016年8月完成的竣工环保验收调查报告中对采矿场四周进行的无组织排放监测结果，监测点颗粒物贡献值最大浓度为0.366mg/m<sup>3</sup>，小于《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）表7现有和新建企业大气污染物无组织排放浓度限值1.0mg/m<sup>3</sup>。

运营期环境空气污染源、污染防治措施及污染物产、排情况见表3.2-5。

### （3）固体废物

主要固体废物有：采矿废石、生活垃圾、锅炉炉渣、生活污水处理站污泥和废机油等。

#### ①采矿剥离的废石

根据初步设计方案一期采用地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，运至1号废石场堆存，一期岩石产生量均为1.8万t/a。

#### ②生活垃圾

生活垃圾来源于职工的日常生活，主要是一些蔬菜茎叶、废纸、木片等有机物，以及玻璃碎片、金属碎片和灰土等无机物。

一期工程生活垃圾产生量约为20.96t/a。在工业场地设置垃圾桶，在分类收集基础上，运至环卫部门指定地点统一处置。

### ③锅炉灰渣

锅炉灰渣来源于燃煤锅炉，一期产生的灰渣量分别为 303t/a，运至环卫部门指定地点统一处置。

### ④生活污水处理站污泥

污水处理站污泥的主要成分是有機物质和挥发性物质，生活污水来源于工业场地内的生活服务设施，不含有工业废水，重金属等有害物质含量较低。生活污水处理站产生污泥约 3.3t/a。生活污水处理站产生的污泥与生活垃圾一并运至环卫部门指定地点统一处置。

### ⑤废机油

本项目综合修理车间机修时存在少量废机油，属危险废物。类比同类同规模矿井产生量约 0.5t/a，属危险废物，评价要求按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求在综合修理车间内设置专门的危废暂存间，危废暂存间需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单进行防渗建设和管理，并按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送交由有资质的单位进行处置并交由有资质的单位进行处置。

运营期固体废物污染源、污染防治措施及污染物产、排情况见表 3.6-4。

## （4）噪声源

改扩建项目一期工程除增加少量选铅设备外，采矿及选矿工程全部利用原有设备，主要噪声源基本无变化。

运营期采矿工程噪声主要为凿岩、爆破、采装、提升、运输、破碎及空压机等产生的噪声，其中大部分产噪设备均位于井下。地面噪声主要为有矿井空压机、通风机、交通运输车辆以及选厂破碎、筛分、浓缩、压滤等过程产生的机械噪声等，噪声值在 75~100dB(A)。

选用低噪声设备；地面的高噪声设备如空压机、通风机等，安装在室内，利用墙壁隔声，并采用室内设置吸音材料及排气口安装消声器等措施降噪；采取禁鸣措施降低交通噪声。锅炉房鼓、引风机全部置于室内，并加消声减震装置。

根据 2016 年 8 月完成的竣工环保验收调查报告中对采矿场厂界噪声监测结果，采矿场昼间噪声值在 51.5~54.6dB(A)之间，夜间噪声值在 42.1~43.5dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

运营期噪声污染源、污染防治措施及污染物产、排情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 一期工程运营期水污染源、污染源治理措施及污染物产、排情况

污染源	主要 污染物	处理前情况		处理措施	处理后情况		备注
		产生量 (t/a)	浓度 (mg/L)		排放量 (t/a)	浓度 (mg/L)	
矿井水	水量: 658m <sup>3</sup> /d			矿井水经井下水仓沉淀后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)标准, 泵入高位水池后全部利用不外排	排放量: 0		矿井水经沉淀后全部用于生产和降尘用水
	SS	48.03	200				
	COD	12.01	50				
生活污水	水量: 9.65m <sup>3</sup> /d			环评要求采用具有脱磷脱氮的地理式一体化污水处理设备, SS去除率≥90%; COD去除率≥85%; BOD <sub>5</sub> 去除率≥85%; NH <sub>3</sub> -N去除率≥50%, 出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)标准, 全部利用不外排	排水量: 0		生活污水经处理后全部用于绿化和浇洒道路用水
	SS	2.41	250				
	COD	1.93	200				
	BOD <sub>5</sub>	1.45	150				
	NH <sub>3</sub> -N	0.14	15				

表 3.3-6 一期工程运营期废气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况

污染源	污染物	处理前产生情况		污染防治措施	处理后排放情况		备注	
锅炉房	烟气量: 10804.95Nm <sup>3</sup> /t				①配置湿式除尘脱硫塔 ②改造原锅炉房锅炉房烟囱, 设置一根烟囱, 烟囱高度不低于 35m	烟气量: 10804.95Nm <sup>3</sup> /t		利用原有三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉 (采暖期两用一备), 处理前产生情况为锅炉房改造前验收监测排放数据
	颗粒物	1kg/h	238mg/Nm <sup>3</sup>	0.30kg/h		68.8mg/Nm <sup>3</sup>		
	SO <sub>2</sub>	1.43kg/h	331mg/Nm <sup>3</sup>	0.43kg/h		99.4mg/Nm <sup>3</sup>		
	NO <sub>x</sub>	1.17kg/h	271mg/Nm <sup>3</sup>	0.82kg/h		190.5mg/Nm <sup>3</sup>		
	汞	0.0002kg/h	0.01mg/Nm <sup>3</sup>	0.0002kg/h		0.01mg/Nm <sup>3</sup>		
1号废石场	颗粒物	随机、无组织排放		设置喷雾洒水装置	有少量扬尘, 有效控制 环保验收无组织监测采样点 TSP 的贡献值最大浓度为 0.366mg/m <sup>3</sup> , 小于无组织排放浓度限制 1.0mg/m <sup>3</sup>		一期采矿工程利用原有已通过环保验收的 1号废石场	
进场及场内道路	粉尘	随机、无组织排放		道路硬化 (进场道路硬化为柏油路面) 及维护, 洒水降尘, 每天洒水 4~5 次	有少量扬尘, 有效控制		排向环境空气	
运输车辆	粉尘	随机、无组织排放		加盖篷布, 控制装载量	有少量扬尘, 有效控制			

表 3.3-7 一期工程运营期固体废物污染源、污染防治措施与污染物产、排情况

污染物种类		污染源特征及属性	原始产生情况	污染防治措施	处理后排放情况	排放去向
污染源	污染物		产生量		排放量/处置量	
采矿工程	废石	采掘废石 第 I 类一般工业固体废物	1.8 万 t/a	优先用于铺路、筑坝，后期井下形成采空区及废弃巷道后，考虑将部分废石充入井下空区及废弃巷道内，剩余部分全部运至 1 号废石场堆放	1.8 万 t/a	定点处置
工业场地	生活垃圾	垃圾	20.96t/a	设置垃圾桶，定期清运，运至当地环卫部门指定地点统一处理	20.96t/a	定点处置
锅炉炉渣	灰渣	灰渣	303t/a	运至当地环卫部门指定地点统一处理	303t/a	定点处置
生活污水处理站	污泥	有机污泥	3.3t/a	运至当地环卫部门指定地点统一处理	3.3t/a	定点处置
综合修理车间	废机油	机油 危险废物	0.5t/a	委托有资质单位进行处理	0.5t/a	外运

表 3.3-8 一期工程运营期噪声污染源、污染防治措施与污染物产、排情况

噪声源		源强 dB(A)	防治措施	措施后噪声级 dB(A)	备注
工业场地	压风机房	95	设置在室内，空压机进出口安装消声器，设隔声门窗	75	间歇
	综合修理间	95	设置在室内，控制作业时间夜间不工作，减少冲击性工艺	75	间歇
	泵类	85	设置在室内，基座减振，泵类与进出口管道间安装软橡胶接头	70	连续
	通风机	100	设置通风机房，通风机进风道采用混凝土结构，出风道内安装阻性消声器	80	连续
运输车辆		80	禁鸣，降低行使速度	/	间歇

### 3.3.2 生态影响因素分析

#### (1) 建设占地对生态环境的影响

改扩建一期工程，工业场地利用现有场地，占地面积为 18.64hm<sup>2</sup>，无新增占地，占地类型均为原工矿用地，不会对地表造成扰动，工程实施后不新增占地，不改变现有土地利用性质，由于项目区植被类型为荒漠草原植被，植被覆盖度较低，没有重点保护野生植物，运营期对生态环境影响较小。矿山闭矿期后进行土地复垦、覆土恢复植被，在一定程度上改善了区域生态环境质量，对区域生态环境呈正面影响。

#### (2) 井下开采对生态环境的影响

井下开采，可使局部地表形态发生变化，可能发生地裂缝或滑坡等不良工程地质现象。同时井下开采，可能引起的地下水疏干、供水井干涸，可能导致植被减少、农业减产、水土流失加剧等生态环境问题。

### 3.3.3 总量控制

为减轻环境污染状况，根据国家的“十三五”国家总量控制指标相关规定及《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号），严格环境准入，各省（区、市）环保厅（局）要对本省（区、市）的所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目进行统筹考虑，现阶段进行总量控制的指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-N 及重点重金属污染物。

本项目矿井水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排；生活污水经管网收集并通过隔油池、化粪池预处理后经具有脱磷脱氮效果的一体化污水处理站处理后全部回用于绿化及降尘，不外排，不涉及 COD、NH<sub>3</sub>-N 的排放。

改扩建工程对原锅炉房进行整改后，延用原有三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖。锅炉房配置湿式脱硫除尘塔，烟囱高度 35m，燃煤全部选用低硫份、低灰份鄂尔多斯精煤东胜煤田精煤，燃煤烟气主要含有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。根据工程分析计算结果，申请总量指标见下表。

表 3.3-9 总量指标

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	SO <sub>2</sub>	2.63
2	NO <sub>x</sub>	5.04

### 3.3.4 改扩建项目三本账核算

本项目“三本帐”统计见表 3.3-10。

表 3.3-10 改扩建工程污染物排放“三本帐”统计一览表

类别	污染物		现有工程排放量 (t/a)	改扩建工程排放量 (t/a)	“以新带老”削减量 (t/a)	改扩建工程最终排放量 (t/a)	增减量 (t/a)
废气	燃煤锅炉	颗粒物	1.82	1.82	0	1.82	0
		NO <sub>x</sub>	5.04	5.04	0	5.04	0
		SO <sub>2</sub>	2.63	2.63	0	2.63	0
废水	生产废水		0	0	0	0	0
	生活污水		0	0	0	0	0
固体废物	采矿废石		1.3万t/a	1.8万t/a	0	1.8万t/a	+0.5万t/a
	生活垃圾		26.4	20.96	0	20.96	+47.36

### 3.3.5 清洁生产

清洁生产是以科学管理、技术进步为手段，通过节约能源、降低原材料消耗、减少污染物排放量，提高污染防治效果，降低污染防治费用，消除、减少工业生产对人类健康和环境的影响。其实质是一种物料和能源最少的人类生产活动的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或消灭于生产过程中。它是实现经济和环境协调发展的最佳选择，可作为工业发展的一种目标模式。

实施清洁生产主要途径是调整产业结构，生产清洁产品，把好原料选择及产品 设计关，不采用对环境有害的原料，不生产对环境有害的产品，防止对环境的不利影响；改革生产工艺，更新生产设备，最大限度地提高生产效率、减少污染排放，将排污工艺改革成少废或无废工艺；优先采用高效的生产设备，提高物料 转化率，不产生或少产生废物；建立生产过程的废物循环系统；加强生产全过程管理，完善企业管理的规章制度和 规范操作规程，优化生产组织，采用先进的管理方式，强化生产者责任心。

本项目为非金属（化学）矿开采项目，矿区硫铁矿床属于以硫为主伴生铅锌，化学矿无清洁生产行业标准，本次评价对参照铅锌矿行业清洁生产标准进行分析。

#### （1）清洁生产管理机制

##### ①建立有效的环境管理制度

清洁生产着眼于生产本身，以改进生产、减少污染产出为直接目标，直接采用技术改造，辅以加强管理；而 ISO14000 侧重于管理，是集内外环境管理经验于一体的、标准的、先进的管理模式，是以国家法律、法规为依据，采用优良的管理促进改造。因此，建议本矿山建立 ISO14000 环境管理体系，实施 ISO14000 管理。项目建设期间设 1~2 名环境保护人员与环境保护部门配合、协调，共同实施对工程建设的环境保护和治理；

工程投产后，设专职环境保护管理人员，负责处理生产中的环境保护与清洁生产问题，领导和组织本单位的环境监测，负责组织、落实、监督本单位的环境保护工作。

## ②清洁生产管理

工程投产后，尽快建立本工程原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标；制定从物料管理到产品质量管理，从生产操作管理、设备维修管理到环境保护管理的规章制度与管理人员岗位职责；提高管理水平，加强环境保护、清洁生产宣传、培训及对外交流；切实抓好原材料、产品质量、资源保护和污染物控制管理，保证生产的每道工序和每个环节都处于最佳运行状态，真正做到清洁生产，预防污染。

清洁生产是一个相对概念，它将随着经济的发展和技术的更新而不断完善，达到新的更高、更先进水平，因此清洁生产评价指标及指标的基准值，也应视行业技术进步趋势进行不定期调整，其调整周期一般为3年，最长不应超过5年。

## (2) 清洁生产水平分析

### ①主要生产设备装备水平

本工程大部分为国产定型设备，主要生产设备无国家明令淘汰的项目。矿山生产所用的设备是清洁生产强调污染预防技术的一个重要方面。本项目装备选择遵循“高效、大型、先进、耐用、低耗”的原则。项目所需装备凿岩机、挖掘机、装载机、破碎机、筛分机、运输汽车、振动筛、球磨机、浮选机、浓缩机、过滤机等设备均不属于国家明令规定淘汰的型号，符合国家环保、产业政策要求，采用国内外先进的采选、安全、贮运生产工艺和技术设备，各工艺装备得到了较好的配套，并配有除尘设施，装备水平达到了同类企业先进水平。经核实本项目设计中没有使用表3.3-11中被淘汰和限制的工艺设备。

**表 3.3-11 国家明令淘汰禁止使用的采矿设备**

文件	淘汰禁止使用的采矿设备
1999年1月22日国家经贸委第6号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第一批）》	3W-0.9/7(环球状)空气压缩机
	2V-0.3/7、V-0.3/7 空气压缩机
	2V-0.6/7、V-0.6/7 空气压缩机
	V-3/8、1V-3/8、VF-3/8、2V-3/7、2VF-3/8、WF-3/8、WF-3.2/7、1WG-3/7、1WG-3/8、V-6/8、2V-6/7、2V-6/8、VF-6/8、W-6/7、WF-6.3/7、2W-6/7、WF-9/7、DW-9/7 等往复式空气压缩机
	3t 直流架线式井下矿用电动机车
1999年12月30日国家经贸	1-10/8、1-10/7 动力用往复式空气压缩机

委第 16 号《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第二批）》	破坏资源和污染环境的土法采矿和选矿工艺及与矿区的矿产储量规模不相适应的小型矿山（包括采矿和选矿）
2002 年 6 月 2 日国家经贸委第 32 号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第三批）》	0.35m <sup>3</sup> 以下的气动抓岩机
	矿用钢丝绳冲击式钻机
	KJ1600/1220 单筒提升机

设备均采用正规厂家生产的产品，经查证、核实本采矿设备中没有国际明令淘汰禁止使用的采矿设备，设计中选择的工艺设备均为国家定型标准产品，并选用部分新型高效节能设备，在国内均属于较先进的生产设备。

#### ②工艺技术先进性

本次设计根据不同的矿体厚度和矿岩的稳定性采用不同的布置形式，当矿体厚度大于 5m 时，采用阶段矿房法；当矿体厚度小于 5m 时，采用浅孔留矿采矿方法。其中：采用分段采矿方法的产量比重为 65%、浅孔留矿采矿方法的产量比重为 35%。上述方法在我国硫铁矿（铅锌矿）开采中得到了广泛应用。采用以上采矿方法可以在最大程度上开采矿石资源。综上所述，本项目的采矿方法达到国内先进水平。

#### ③资源能源利用指标

本项目采矿回采率为 91%，因此，本项目矿石回采率较高，矿山的资源开发利用效益高；根据工程可行性研究报告，本项目采矿贫化率为 9%，因此本项目对资源的利用充分，矿石的实际价值较高；本项目采用井工开采，矿石开采过程采用洒水抑尘措施且通风环境良好；矿石采用封闭式原矿堆场及输送管廊输送，定期对道路采取洒水降尘，尾矿及废石排弃过程中定期洒水抑尘。工程选取低噪声设备，主要产噪设备均布置在全封闭厂房内，利用厂房隔声降噪；本项目生产、生活废水经处理后全部回用，不外排，废水回用率 100%；本项目产生的废物主要是开采过程中产生的废石及选矿产生的尾矿，废石优先用于铺路、筑坝，后期井下形成采空区及废弃巷道后，考虑将部分废石充入井下空区及废弃巷道内，剩余部分全部运至废石场堆放，尾矿经浓缩压滤后全部运至尾矿库堆放。

#### ④环境管理水平

本项目符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准，满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。本项目主要岗位进行过严格培训，建立完善的管理制度并严格执行。

本项目投产后企业应建立完备的环境管理制度，制定完善的岗位操作规程和各种设备检修制度，在公司和车间两级管理部门均应设有专人来监督这些规程和制度的执行情况；生产过程产生的粉尘将得到有效的控制。同时应设置专职的人员管理该矿区的环境保护工作，严格按照公司的管理规定，建立健全的环境管理制度，同时管理矿区各环保设施运行的原始记录及统计数据。

建议本项目矿山开采的表层土要全部回收，采终后受破坏植被恢复率 70%以上。矿区设置 1 名兼职环境管理人员，随时监督矿区环境保护措施落实情况，保证矿区环保工作的顺利开展和持续。

#### ⑤清洁生产评价指标体系分析

由于目前国家尚未颁布硫铁矿行业清洁生产的相关评价指标体系或标准，本次评价根据采矿工程的主要内容，从生产过程、生产规模，原辅材料、能源的使用和消耗情况，污染控制及产污、排污情况，产品特性、使用情况等方面，对本项目的清洁生产水平进行分析评述，并参考铅锌采选行业清洁生产评价指标体系（2015 年 第 25 号），参对用清洁生产情况进行，对照情况详见表 3.3-12。

对铅锌采选企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。本项目为清洁生产先进企业。

表 3.3-12 铅锌采矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
1	生产工艺及设备要求	0.30	凿岩	/	0.15	采用国际先进的高效、配有除尘净化装置及自动化程度高的凿岩设备	采用国内的先进高效、配有除尘净化装置的凿岩设备	采用国内较先进、凿岩效率高 的湿式凿岩设备
2			采矿工艺	/	0.15	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术		采用国内较先进的机械化装药设备，采用控制爆破技术
3			铲装	/	0.10	采用国内先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备		采用较先进的机械化铲装设备
4			运输	/	0.10	采用先进的高效的运输系统		采用较先进的机械化运输设备
5			提升	/	0.10	采用先进的自动化程度高的提升系统		采用较先进的的提升机系统
6			※通风	/	0.20	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机	采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机	
7			※排水	/	0.10	满足最大矿井涌水量 2.5 倍排水要求	满足最大矿井涌水量 2 倍排水要求	满足最大矿井涌水量排水要求
8			采空区	/	0.10	及时处理采空区		
9	资源能源消耗指标	0.15	电耗	k·Wh/t 原矿	0.50	≤15	≤20	≤25
10			采矿综合能耗	kgce/t 原矿	0.50	≤4.0	≤5.0	≤6.3
11	资源利用指标	0.30	矿石贫化率	%	0.20	≤8.0	≤9.0	≤10
12			※矿石损失率	%	0.40	≤8.0	≤9.0	≤10
13			矿井水利用率	%	0.20	≥80	≥75	≥70

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
14			废石综合利用率	%	0.20	≥90	≥70	≥50
15	污染物产生指标	0.10	废石产生量	m <sup>3</sup> /t 原矿	0.40	≤0.2	≤0.25	≤0.30
16			采矿作业场所粉尘浓度	g/m <sup>3</sup>	0.60	≤8.0	≤9.0	≤10
17	清洁生产管理指标	0.15	※环境法律法规标准执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排污许可证管理要求		
18			※产业政策执行情况		0.10	生产规模符合国家和地方产业政策要求，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		
19			开展清洁生产审核		0.10	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		
20			环境管理体系制度		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	
21			※建设项目环保“三同时”执行情况		0.10	严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度		
22			废水处理设施运行管理		0.10	建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台帐	建立废水处理设施运行台帐	
23			※污染物排放监测		0.10	对污染物排放实施定期监测		
24			废物的处理处置		0.10	设有矿坑水处理设施和排输管道，并达到回用或排放要求；采取湿式作业和洒水降尘措施；对不能综合利用的废石设专门的处置场所，一般固体废物按 GB 18599，危险废物按 GB 18598 等相关规定执行		
25			环境信息		0.10	按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开（试行）》第二十条要求公开环境信息	
26			环境应急预案		0.10	根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113 号）及环境保护法要求，制定企业突发环境事件应急预案		
注：带※的指标为限定性指标。								

### (3) 清洁生产管理要求

清洁生产是要求从原材料、生产工艺到产品服务的全过程的控制，彻底改变单纯的末端治理的污染防治模式，因此必须建立完善可靠的保障体系，把清洁生产管理放在首要位置，才能保障清洁生产的落实。评价建议拟建项目应采取以下清洁生产保障措施：

①遵守国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证的管理要求。

②成立清洁生产管理机构，建立奖惩考核目标责任制度。清洁生产管理机构应负责全矿各个生产环节的清洁生产管理工作，制定清洁生产管理规程和奖惩考核目标，把节能、降耗纳入到生产管理目标中。

③开展清洁生产审计工作。企业清洁生产审计是对企业现在的和计划进行的工业生产实行预防污染的分析 and 评估，是企业实行清洁生产的重要前提。在实行预防污染分析和评估的过程中，制定并实施减少能源、水和原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有毒物质的使用，减少各种废弃物排放及其毒性的方案。

④健全计量体系。矿区的各个生产单元或生产环节都应该设置有关水、电的计量装置，避免放任自流现象的出现，把节能、降耗工作落实到实处。

⑤加强业务培训和宣传教育工作。实现清洁生产的执行者是各个工作岗位的职工，只有使每个职工都牢固树立了节能意识、环保意识，才能保障清洁生产的目的顺利实现。

### (4) 清洁生产评价结论

通过以上分析可知，本项目符合国家产业政策，选用清洁的能源和原材料，从源头控制污染物的产生；在生产过程中采取先进的生产工艺和技术装备，且采取了多项节能降耗措施；环保设施较完善，污染控制水平较高，对产生的废水、固体废物等综合利用，减少污染物的排放。项目拟采用的生产工艺属国内同行采用的主流工艺，本项目在工艺、设备选择，资源能源利用，污染物排放及综合利用、产品和环境管理等方面可以达到清洁生产水平。

综上所述，本次改扩建项目在生产工艺技术、设备水平、清洁化生产均达到国内先进水平，清洁生产水平处于国内同类企业先进水平。为进一步实现节能、减排，提高清洁生产水平，提升企业的市场竞争力，同时按照《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54号）中“五个重金属污染防治重点行业的重点企业，每两年完成一轮清洁生产审核”的要求及地方生态环境局相关管理规定，本次评价要求建设单位应定期积极开展清洁生产审核工作。

## 4 环境概况

### 4.1 地理位置

内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，矿区面积 3.696km<sup>2</sup>，矿区 99.9% 以上区域均位于乌拉特前旗范围内，仅矿区东北角 0.00105km<sup>2</sup> 范围属乌拉特中旗，该区域范围无查明矿产资源储量，无任何井下及地面工程，行政区划属大部分为乌拉特前旗大余太镇，极少部分归属乌拉特中旗石哈河镇。地理坐标：东经 109°08'15"~109°12'20"、北纬 41°10'49"~41°14'30"。

### 4.2 地质环境条件

#### 4.2.1 地形地貌

评价区属中低山地形，海拔一般 1250~1450m，地势总体上呈东北高西南低的态势，最高点位于东敖包胡洞附近，最高海拔 1484m，最低点位于评价区西南部河湾附近，海拔 1245m，高差可达 239m。

评价区地貌较为简单，按成因类型可分为剥蚀地形、构造剥蚀地形和堆积地形，按形态类型又可分为中低山、台地、山间沟谷。划分结果详见地貌类型划分表 4.2-1。现分述如下：

表 4.2-1 地貌类型划分表

成因类型	代号	形态类型	代号
构造剥蚀地形	I	中低山	I
剥蚀地形	II	台地	II
堆积地形	III	山间沟谷	III

#### (1) 中低山 (I)

大面积分布于评价区范围内，一般海拔 1200~1500m，最高海拔 1484m，主峰呈东西向展布，山势陡峻，山体岩石裸露，组成岩性以中元古界渣尔泰群变质含砾长石石英砂岩、板岩和华力西晚期黑云花岗侵入岩为主。侵蚀切割强烈低洼处沟谷较发育，植被稀疏，覆盖率不足 20%。

#### (2) 台地 (II)

主要分布于评价区西南部，台地宽窄不一，一般 1-4km。台面平坦并向沟谷方向倾斜，坡角 3-5°，北东-南西向沟谷切割，其前缘与河谷阶地陡坎相接，台阶高 20-40m，海拔高度为 1250-1300m，由东北向西南降低，组成岩性为白垩系下统砂质泥岩、含砾砂岩、砂砾岩组成。植被覆盖率一般 30%左右。

### (3) 山间沟谷 (III)

主要分布于评价区沟谷内，由于构造运动的作用，谷壁一般形成陡坡和峭壁，受断裂的影响，沟谷走势较为弯曲，沟宽宽度一般为 80-300m，最宽度 890m 左右，沟谷一般呈“U”字型，支沟多呈“V”字型。沟深一般仅有几米，为泄洪通道，平时干涸无水，地层岩性为第四系冲洪积层灰黄色冲洪积粉土、砂砾石，分选磨圆较差。植被覆盖率低，不足 20%。

## 4.2.1 气象水文

评价区地处中温带，属于大陆性半干旱季风气候区，其总体特征是：一、风沙多、降水量少、蒸发强烈、空气干燥、温差大、无霜期短、灾害性天气频繁；二、日照时间长、光资源丰富、热量充足，可满足大多数温带植物的生长需要；三、年内降水分布不均匀，一年中 70%以上的降水量集中在 6~9 月。矿区年均降雨量 231mm，蒸发量 2088mm，最低气温-31.8℃，最高气温 37.7℃，最大冻结深度 1.97m，最早冻结时间 10 月 14 日左右，最迟解冻时间 5 月 12 日左右。

评价区属内陆水系，区内水系不发育。最大沟谷为北东-南西向发育的山片沟沟谷，沟宽一般 80-300m，最宽度 890m 左右，其次为各支沟，宽度一般 50-300m，深度为 5~6m。沟谷均为季节性沟谷，常年无水流，雨季有洪水通过，过后即干。

## 4.2.2 地层与构造

### (1) 地层

根据区域资料，结合本次水文地质测绘成果，评价区主要分布有中元古界渣尔泰群 (Pt1zh)、白垩系下统固阳组 (K1g) 及第四系冲洪积 (Qh1+pl) 地层，另外局部有零星岩脉发育。

#### ①中元古界渣尔泰群 (Pt1zh)

大面积出露于评价区，由一套区域变质程度较浅的变质含砾长石石英砂岩、板岩组成，局部受边缘混合岩化作用和构造变动的影 响而成片岩。评价区出露岩性主

要由板岩组成，岩石具显微鳞片花岗变晶结构，微片状构造。矿物成分为：绢云母，具定向性相对集中排列，或者于石英相间排列。石英，已受变晶该造，呈显微状或扁平体。另外，岩石中还有少量具条带状混合岩化的绿泥绢云母石英片岩，绿泥石英片岩和斜长角闪片岩夹条带状磁铁石英岩透镜体，组成本区中低山地貌类型。

### ②白垩系下统固阳组 (K1g)

主要分布在评价区南部的红壕、河弯一带，岩性主要为砂砾岩以及砂质泥岩，厚度一般 10-40m。

### ③第四系冲洪积层 (Q<sub>hal+pl</sub>)

主要分布于评价区山间沟谷内，为冲洪积地层。岩性主要由第四系全新统冲洪积粉土、中细砂、粗砂等组成，厚度一般 5-15m。

## (2) 岩浆岩

山片沟地区的区域变质（多属低级变质作用）非常普遍，形成绿片岩相的浅变质岩。除第四系及下白垩除外，其它各时代地层均受到不同程度的变质。变质最深的五台群岩石普遍重结晶及混合岩化，形成绢云绿泥石英片岩、斜长角闪岩及变粒岩；渣尔泰群中的岩石部分重结晶，形成片岩、千枚岩、板岩，结晶白云岩等变质岩；在大的断层带和挤压带附近可见糜棱岩。矿区仅见华力西晚期黑云花岗侵入岩（γ43），分布在评价区东北部铜匠沟附近，呈岩枝状，南北长近 700m，东西宽 200-300m，侵入到五台群中，主要由石英、钾长石、黑云母组成。

## (3) 构造

评价区大地构造单元属华北地台内蒙地轴北缘白云鄂博边缘凹陷渣尔泰山断褶皱束，地质力学观点为天山-阴山东西向巨型复杂构造带中段的狼山~渣尔泰山东西构造带与阿拉善弧狼山反射弧东翼的复合部位，区内构造复杂，褶皱、断裂都很发育。

### ①褶皱构造

本地区的构造变动可分为四个褶皱期即：五台褶皱期、吕梁褶皱期、华力西晚期褶皱期和燕山晚期褶皱期，区内下二叠统大红山组仅在局部地段零星分布，下白垩统固阳组多在山前分布，为大片第四系复盖。

### ②断裂构造

评价区地质构造较为复杂，褶皱和断裂构造比较发育，它们大多数在吕梁期形成，区内构造中褶皱起主导作用，断层是伴随褶皱而形成的。

区内断裂构造比较发育，绝大多数断裂可能在吕梁运动时期形成，它形成的时代一般较褶皱晚一些，致使部分褶皱受断层的破坏。断裂一般为近东西向或北东东向，它是伴随褶皱之后形成的，它的走向基本与地层走向一致或局部地段略有斜交，断层性质正断层和逆断层均有。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，库区地震动峰值为 0.15g，相当于地震基本烈度Ⅶ度。

#### 4.2.3 包气带特征

根据工程地质勘查资料，结合本次水文地质测绘成果，评价区位于中低山区，山区中部发育宽窄不一的山间沟谷，废石场、斜井、风井均位于中低山与沟谷接触带上，水位埋深一般 4.59-7.52m，包气带岩性自上而下分别为粉土层(厚度 0.5-1.5m)、强风化板岩(厚度 3.7-6.9m)。

总体上看，包气带岩性在平面上分布简单，地表均为粉土，根据渗水试验，粉土层的垂直渗透系数一般为  $2.96 \times 10^{-4}$ — $5.81 \times 10^{-4}$ cm/s。为了解项目区土壤包气带污染现状，在选厂及尾矿库周边(上下游方向)布设 4 个现状包气带监测点，对样品进行浸溶试验，检测结果详细下表。

表 4.2-2 包气带监测结果

检测项目	1#尾矿库上游 (0-20cm)	2#尾矿库下游 (0-20cm)	3#选矿厂上游 (0-20cm)	4#选矿厂下游 (0-20cm)
pH 值(无量纲)	7.62	7.68	7.77	7.72
氨氮 (mg/L)	0.955	0.191	1.02	1.49
氟化物 (mg/L)	0.418	0.335	0.584	0.447
氯化物 (mg/L)	4.34	3.07	4.88	12.1
硝酸盐氮 (mg/L)	3.14	1.23	4.51	17.7
硫酸盐 (mg/L)	25.4	6.97	20.1	81.2
砷 (mg/L)	$7 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$ L	$1.0 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-3}$
汞 (mg/L)	$9 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-4}$	$9 \times 10^{-5}$	$1.3 \times 10^{-4}$
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铅 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
镉 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
总硬度 (mg/L)	128	95.7	108	96.6
铁 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
锌 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镍 (mg/L)	$5 \times 10^{-3}$ L			

亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.004	0.001L	0.001L	0.007
溶解性总固体 (mg/L)	231	207	227	214
注：加注 L 表示未检出				

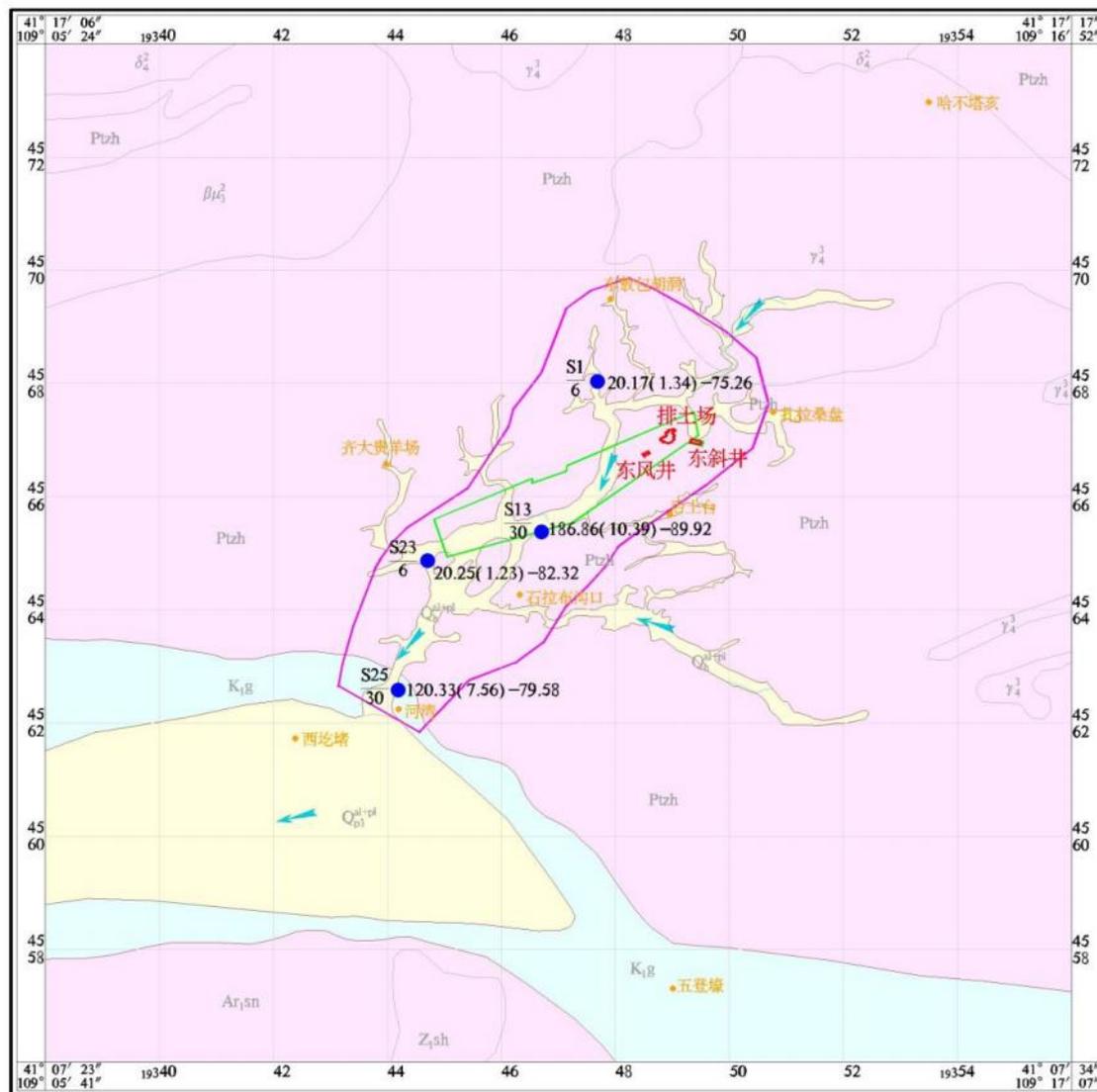
根据表 4.3-2 统计结果，包气带 1#、3#及 4#监测点除氨氮超标对包气带造成了一定的污染外，其余监测因子均符合相关标准，超标原因主要为周边牧民放牧等原因造成，目前项目区包气带未受到原山片沟硫铁矿生产影响。

## 4.3 水文地质环境条件

### 4.3.1 区域水文地质条件

#### (1) 区域地下水特征

评价区属于内蒙干旱半干旱水文地质区的一部分。其水文地质条件，受气象、水文、地貌、岩性、地质构造等各种因素的影响和制约。地质构造对地下水的形成和赋存起主导控制作用，中低山、沟谷、台地等地貌形态和基岩、松散岩类等地层的分布受构造控制，从而在不同地貌、构造单元上可赋存不同类型的地下水，大气降水是本区地下水的主要补给来源，大气降水的多少，地表径流条件的好坏，直接影响着地下水的形成和富水性，岩层的孔隙和基岩裂隙的发育情况，影响地下水的赋存程度。按照地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，区域上可划分为第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水三种类型。平面分布状况详见区域水文地质图 4.3-1。



图例

一、含水岩组富水性分级(8"口径、5m降深 单位: m<sup>3</sup>/d)

1、松散岩类孔隙水



2、碎屑岩类孔隙裂隙水



3、基岩裂隙水



二、控制性水点

S25  
30 ● 120.33(7.56)-79.58

民井编号  
井深 ● 实际涌水量(降深)-换算涌水量

三、界线及其它



地质界线

水文地质界线

地下水流向

矿区范围

评价区范围

项目区

图 4.3-1 区域水文地质图

①第四系松散岩类孔隙水

主要分布于北部山区内的山间沟谷及南部冲洪积平原内，地层主要由第四系全新统冲洪积物组成，岩性主要以中粗砂、砾砂、粉土等为主，在山间沟谷中部，第四系沉积厚度相对较厚，近山地带相对较薄，含水层岩性以第四系全新统中粗砂、

砾砂为主，厚度一般 2-8m，沟谷由于地势陡峻、含水层厚度薄，储水不利，富水性较差，单井涌水量一般（8"口径，5m 降深）小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。潜水因径流通畅，其水质较好，矿化度一般小于  $1\text{g/L}$ ，水化学类型  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型。是区域地下水的径流、排泄区。

### ②碎屑岩类孔隙裂隙水

呈条带状分布于南部中低山之间洼地内，含水层岩性由白垩系下统含砾砂岩、砂砾岩等组成。岩层顶部较松散，孔隙裂隙较发育，向下泥质胶结完好，泥岩、砂质泥岩为隔水层顶板，含水层厚度一般 10-20m。水位埋深一般 10m 左右，由于含水层泥质胶结，富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型一般为  $\text{SO}_4\text{—Ca}$  型水，矿化度一般小于  $1\text{g/L}$  左右。是区域地下水的补给、径流区。

### ③基岩裂隙水

大面积分布于中低山区，地层以华力西晚期黑云花岗侵入岩，中元古界渣尔泰群变质长石石英砂岩、炭质板岩等组成。含水层岩性以这些基岩风化裂隙带和构造裂隙带为主，厚度一般 10-25m，由于该区属于干旱的大陆性气候，降水量极少，补给来源不足，因而造成了基岩裂隙水较贫乏，含水层分布不均匀，连续性差，水量一般小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深一般为 5-10m，水质相对较好，矿化度一般小于  $1.0\text{g/L}$  左右，水化学类型为  $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$  型水。为区域地下水的补给区。

## (2) 地下水的补迳排条件

第四系松散岩类孔隙水主要接受大气降水的垂直入渗补给，同时也接受山区基岩裂隙水、台地的碎屑岩类孔隙裂隙水的侧向补给，地下水得到补给后，向下游径流，以蒸发、地下水径流和人工开采的方式排泄。为区域地下水径流、排泄区。

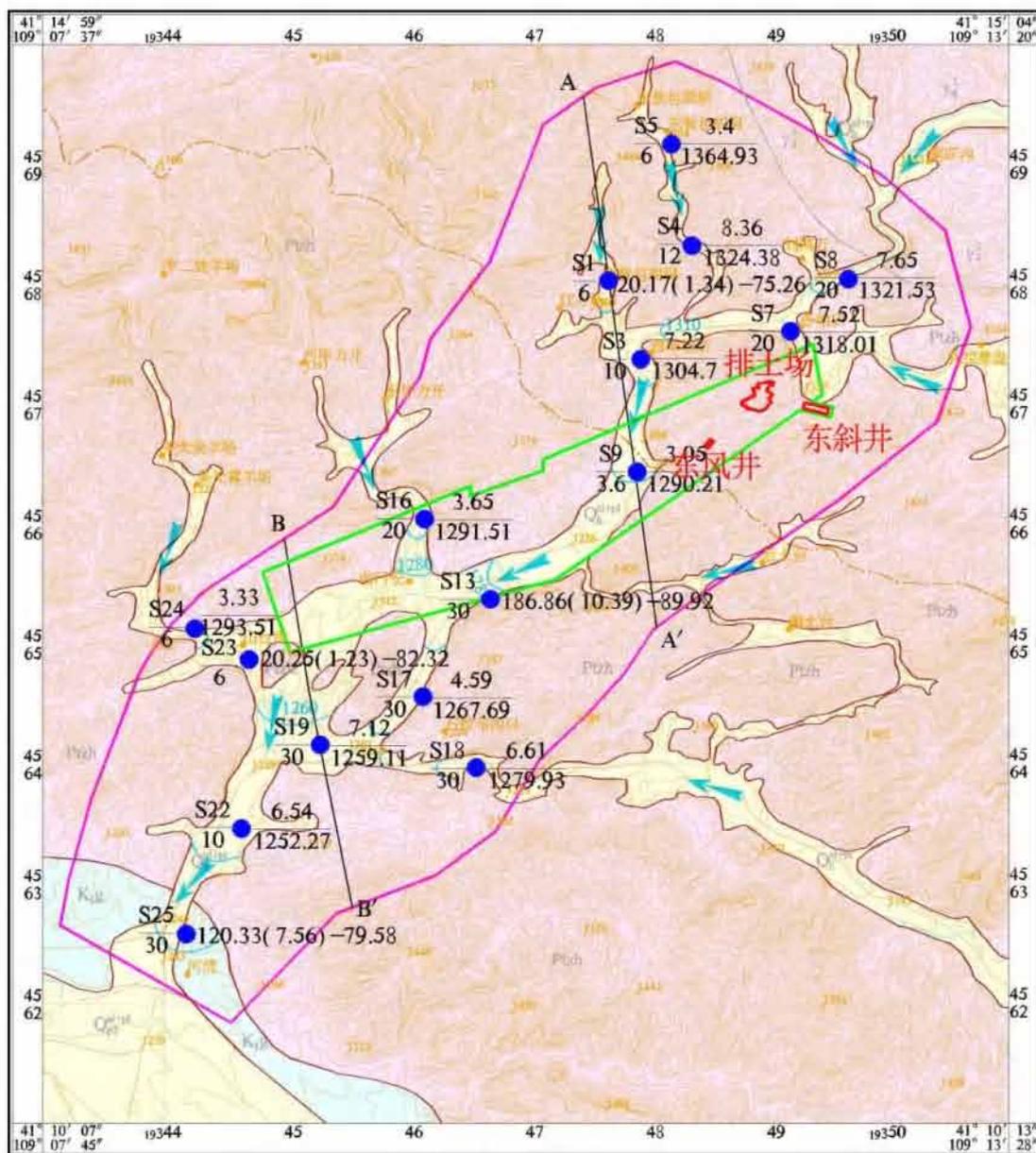
碎屑岩类孔隙裂隙水主要接受大气降水的直接渗入补给以及基岩裂隙水的侧向补给，向东南径流，主要以地下水径流及零星的人工开采方式排泄。为区域地下水补给、径流区。

基岩裂隙水主要接受大气降水的直接渗入补给，沿节理裂隙向地形低洼处径流，排泄主要以向地形较低处径流补给第四系松散岩类孔隙潜水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙水含水层及零星的人工开采。为区域地下水补给区。

### 4.3.2 评价区水文地质条件

#### (1) 评价区含水层分布特征

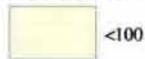
评价区位于狼山中低山区与台地交接地带，北部为中低山，南部为台地，地势总体北高南低，地下水总体自西北向东南迳流。根据分析，评价区地下水类型为基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和第四系松散岩类孔隙水，其中基岩裂隙水主要分布于北部中低山区，碎屑岩类孔隙裂隙水主要分布于南部台地区，第四系松散岩类孔隙水主要分布于山间沟谷内。含水层分布特征及平面富水性特征详见评价区水文地质图 4.3-2，垂向分布特征详见评价区水文地质剖面图 4.3-3、图 4.3-4。



图例

一、含水岩组富水性分级(8"口径、5m降深 单位: m<sup>3</sup>/d)

1、松散岩类孔隙水



2、碎屑岩类孔隙裂隙水



3、基岩裂隙水



二、控制性水点

S25  
30 ● 120.33(7.56) -79.58

民井编号 井深 ● 实际涌水量(降深)-换算涌水量

S3  
10 ● 7.22  
1304.7

民井编号 水位埋深  
井深 ● 水位标高

三、界线及其它



地质界线



水文地质界线



水文地质剖面线及编号



地下水流向



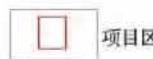
等水位线及数值



矿区范围



评价区范围



项目区

图 4.3-2 评价区水文地质图

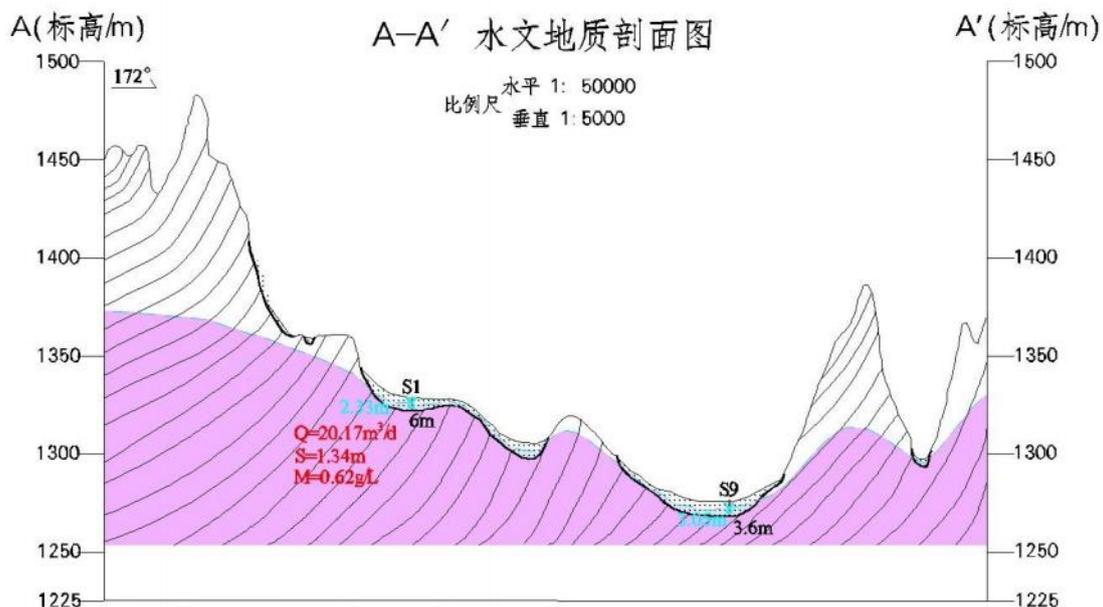


图 4.3-3 评价区 A-A'水文地质剖面图

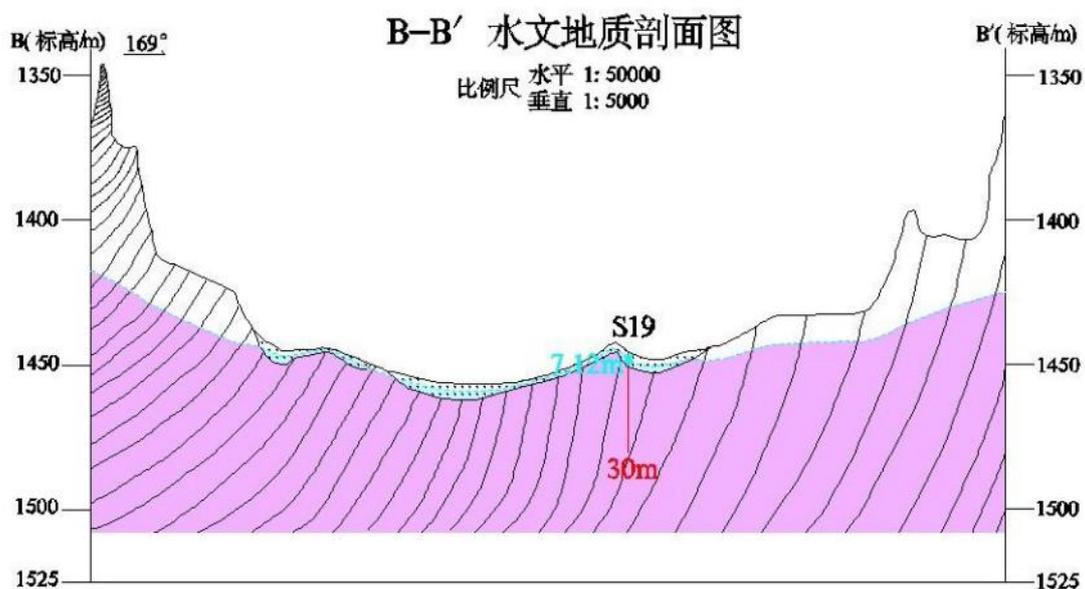


图 4.3-4 评价区 B-B'水文地质剖面图

### ①基岩裂隙水

主要分布于北部中低山区，地层岩性以中元古界渣尔泰群变质长石石英砂岩、炭质板岩及零星的华力西晚期黑云花岗侵入岩等为主，含水层岩性以上述基岩风化裂隙带和构造裂隙带为主，由于基岩长期裸露地表，遭受风化，形成风化裂隙带，同时，由于构造运动，形成了大量的构造带，而风化裂隙带和构造带的存在，为地下水的储存提供了空间，故分布有不连续的基岩裂隙水，因经历了多期构造变动和长期外力作用的结果，使地层产生强烈的褶皱和断裂，岩石节理裂隙发育，但基岩裂隙水整体富水性较差，且含水层位也不连续。水位埋深随地形而异，近分水岭地段埋深大，含水性随风化程度自上而下逐渐变弱，微风化带以下已基本不含水。含水层厚度一般 10-25m，低洼处较厚，山顶处较薄，水位埋深一般 4.59-8.36m，由于降雨入渗量较小，基岩裂隙水富水性差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m<sup>3</sup>/d，根据抽水试验数据，S13 号井含水层厚度 24.12m，水位埋深 4.50m，抽水试验降深 10.39m 时涌水量为 186.86m<sup>3</sup>/d，换算涌水量为 89.92m<sup>3</sup>/d，地下水流向自山顶向山间沟谷洼地径流，总体流向自东北向西南，水化学类型为 SO<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>-CaNa 型水，矿化度小于 1.0g/L，为地下水补给区。

### ②碎屑岩类孔隙裂隙水

主要分布于评价区南部台地区，含水层岩性由白垩系下统含砾砂岩、砂砾岩等组成。岩层顶部较松散，孔隙裂隙较发育，局部地段会形成小范围潜水层，水位埋深 7.65m，由于含水层泥质胶结，富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m<sup>3</sup>/d，根据抽水试验数据，S25 号井含水层厚度 16.06m，水位埋深 7.65m，抽水试验降深 7.56m 时涌水量为 120.33m<sup>3</sup>/d，换算涌水量为 79.58m<sup>3</sup>/d。地下水流向自东北向西南水化学类型一般为 SO<sub>4</sub>-Ca 型水，矿化度一般为 0.49g/L。是区域地下水的补给、径流区。

### ③第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水主要分布于评价区中部山间沟谷内。含水层主要由第四系全新统冲洪积物组成，岩性主要为中粗砂，局部有薄层砾砂，厚度较薄，一般 2.78-8.15m，水位埋深一般 2.33-7.12m，沟谷由于地势陡峻、含水层厚度薄，储水不利，富水性较差，单井涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d，根据抽水试验数据，S1 号井含水层厚度 3.67m，水位埋深 2.33m，抽水试验降深 1.34m 时涌水量为 20.17m<sup>3</sup>/d，换算

涌水量为  $75.26\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水流向自东北向西南。水质较好，水化学类型一般为  $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{—Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—CaNa}$ 、 $\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{—CaMg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{—CaMg}$  型，矿化度一般  $0.48\text{--}0.68\text{g/L}$ 。是地下水的径流、排泄区。

### (2) 项目区含水层分布特征

废石场、斜井、风井均位于中低山与沟谷接触带上，水位埋深一般  $4.59\text{--}7.52\text{m}$ ，包气带岩性自上而下分别为粉土层（厚度  $0.5\text{--}1.5\text{m}$ ）、强风化板岩（厚度  $3.7\text{--}6.9\text{m}$ ），下部为强风化板岩含水层，赋存基岩裂隙水。根据抽水试验数据，富水性均较差，单井涌水量一般小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水总体流向自东北向西南。水质较好，水化学类型一般为  $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{—CaNa}$  型，矿化度  $0.41\text{--}0.62\text{g/L}$  左右。是地下水的径流、排泄区。

### (3) 水力联系

根据分析，项目区主要赋存第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，其中第四系松散岩类孔隙水含水层岩性主要为中粗砂，局部有薄层砾砂，基岩裂隙水含水层为强风化板岩，两种含水层在山间沟谷一般均为直接接触，水力联系较密切。

### (4) 地下水补迳排条件

第四系松散岩类孔隙水主要接受大气降水的垂直入渗补给，同时也接受山区基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水的侧向补给，地下水得到补给后，向下游径流，以蒸发、地下水径流和人工开采的方式排泄。为区域地下水径流、排泄区。

碎屑岩类孔隙裂隙水主要接受上游地下水的侧向补给，向东南径流，主要以地下水径流及零星的人工开采方式排泄。为区域地下水径流区。

基岩裂隙水主要接受大气降水的直接渗入补给，沿节理裂隙向地形低洼处径流，排泄主要以向地形较低处径流补给第四系松散岩类孔隙潜水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙水含水层及零星的人工开采。为区域地下水补给区。

### (5) 地下水动态

本次野外工作期间进行了两次水位监测，监测时间为 2020 年 6 月和 2020 年 9 月，详见水文地质监测点信息及监测成果表 4.3-1。根据本次监测结果，结合收集的水位动态观测资料，评价区地下水主要为第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水，其中第四系松散岩类孔隙水主要分布于评价区山间沟谷内，其动态主要受气象及灌溉因素的控制，6—9 月为本区降水量最多的时期，是地下水位的上升期，每次降雨过后水位逐渐上升，上升过程持续的时间长短不一，降水量越

大，持续时间越长，上升高度越大，降雨期过后（9 月份以后），水位开始下降，翌年 4 月中旬—5 月底，由于积雪融化及地下水包气带内的冻结水开始融化，产生的融冻水补给地下水，使得该区地下水每年出现两个比较明显的水位峰，地下水水位年变幅 0.5-2.1m 左右；碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水受气象影响较明显，动态与第四系松散岩类孔隙水动态规律类似，但由于开采量小，基本无开采，不受开采影响，地下水水位年变幅 0.8-3.0m 左右。

**表 4.3-1 水文地质监测点信息及监测成果表**

点号	地面标高 (m)	监测层位	2020 年 6 月水位埋深(m)	2020 年 6 月水位标高 (m)	2020 年 9 月水位埋深 (m)	2020 年 9 月水位标高 (m)
S1	1315.51	第四系松散岩类孔隙水	2.33	1313.18	1.73	1313.78
S2	1311.92	基岩裂隙水	7.22	1304.7	6.51	1305.41
S3	1303.53	第四系松散岩类孔隙水	3.21	1300.32	2.39	1301.14
S4	1332.74	第四系松散岩类孔隙水	8.36	1324.38	7.46	1325.28
S5	1368.33	第四系松散岩类孔隙水	3.4	1364.93	2.67	1365.66
S6	1321.38	第四系松散岩类孔隙水	0.85	1320.53	0.76	1320.62
S7	1325.53	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	7.52	1318.01	6.56	1318.97
S8	1329.18	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	7.65	1321.53	6.76	1322.42
S9	1293.26	第四系松散岩类孔隙水	3.05	1290.21	2.15	1291.11
S10	1296.71	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	3.5	1293.21	2.9	1293.81
S11	1347.62	基岩裂隙水	-	-	-	-
S12	1287.24	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.91	1282.33	4.22	1283.02
S13	1277.91	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.5	1273.41	3.67	1274.24
S14	1275.66	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.78	1270.88	3.86	1271.8
S15	1285.19	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.66	1280.53	3.81	1281.38
S16	1295.16	第四系松散岩类孔隙水	3.65	1291.51	2.91	1292.25
S17	1272.28	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.59	1267.69	3.66	1268.62
S18	1286.54	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	6.61	1279.93	5.58	1280.96
S19	1266.23	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	7.12	1259.11	6.08	1260.15
S20	1263.38	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.31	1259.07	3.45	1259.93

S21	1262.19	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	4.16	1258.03	3.44	1258.75
S22	1258.81	第四系松散岩类孔隙水	6.54	1252.27	5.71	1253.1
S23	1283.53	第四系松散岩类孔隙水	3.57	1279.96	2.88	1280.65
S24	1296.84	基岩裂隙水	3.33	1293.51	1.27	1295.57
S25	1248.25	碎屑岩类孔隙裂隙水	7.65	1240.6	6.85	1241.40
S26	1284.36	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	5.13	1279.23	4.18	1280.18
S27	1286.68	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	3.65	1283.03	2.84	1283.84

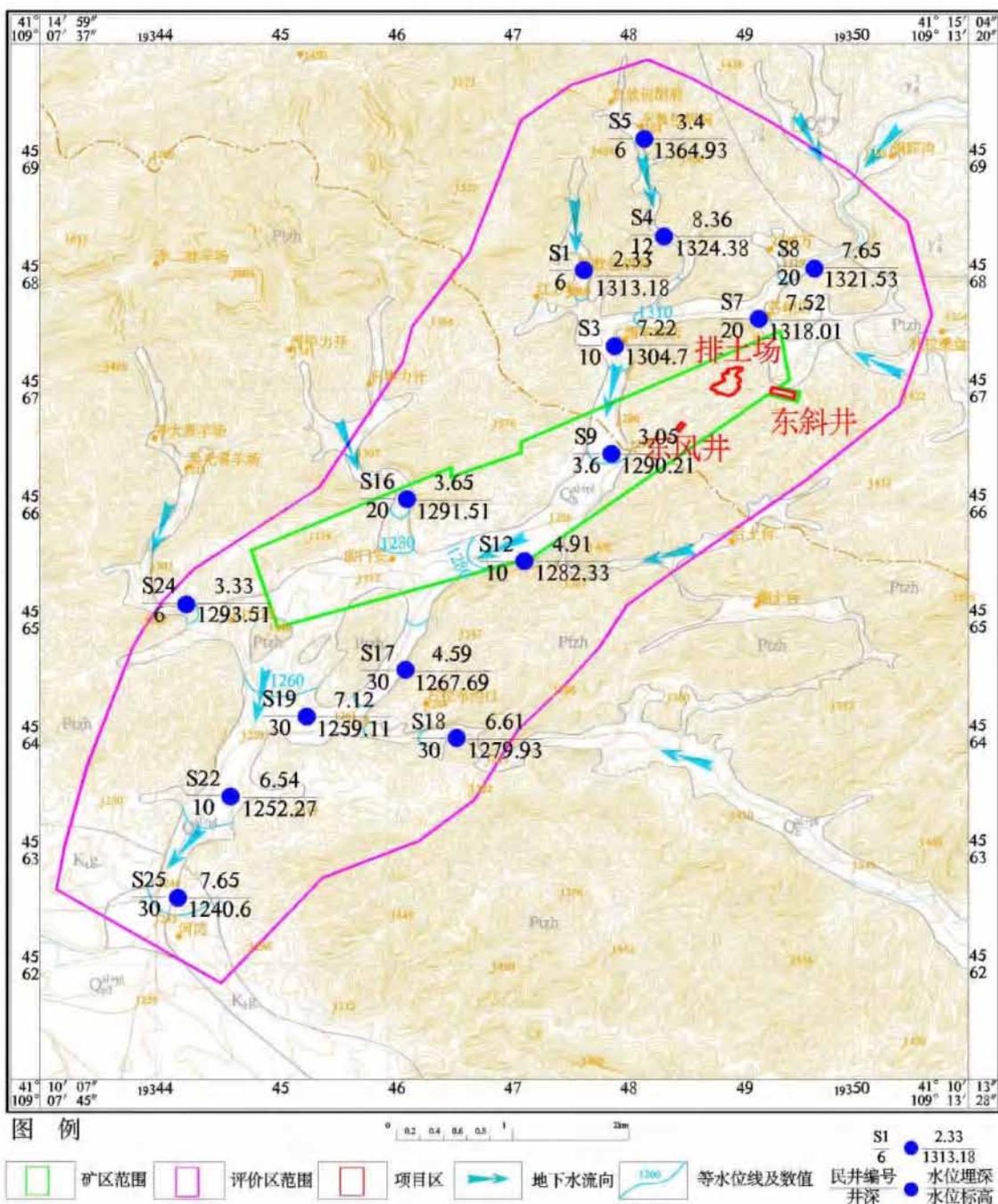


图 4.3-5 2020 年 6 月评价区地下水等水位线图

## 5 环境质量现状调查和评价

### 5.1 大气环境质量现状调查和评价

#### 5.1.1 区域环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，乌拉特前旗环境空气质量现状采用《乌拉山镇环境空气质量监测分析报告》2019年大气环境质量状况统计数据及结论。统计结果，乌拉山镇2019年度监测天数为357天，达标天数为307天，优良率为86%。

2019年乌拉山镇环境空气质量综合评价见表5.1-1。

表 5.1-1 2019年乌拉山镇环境空气质量综合评价表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

监测项目		监测结果	标准值	占标率	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	24	35	68.57	达标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	62	70	88.57	达标
SO <sub>2</sub>	年平均浓度	22	60	36.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	30	40	75	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1300	4000	32.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均第 90 百分位数	151	160	94.38	达标

根据区域环境空气质量现状评价表可知，2019年度乌拉山镇地区各项污染物浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。乌拉山镇区域环境空气质量综合评价达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，区域空气质量现状达标。

#### 5.1.2 特征污染物环境质量现状监测

##### （1）监测项目

特征污染物监测：TSP、铅及其化合物。

##### （2）监测时间及频次

受业主委托内蒙古航峰检测技术有限公司进行连续7天监测，同时观测风向、风速、气压、全云量等气象条件

##### （3）监测点设置

本项目共设2个监测点：1#项目厂址、2#厂址东南2.5km处。监测点位见表5.1-2，监测布点见图5.1-1。

表5.1-2 环境空气质量现状监测点位

编号	名称	坐标	相对厂址位置、距离
1#	项目厂址	经度 117°56'53.62"E 纬度：41°8'29.29"N	项目所在地
2#	厂址东南 2.5km 处	经度 117°57'20.22"E 纬度：41°8'42.54"N	项目所在地的西南 2.5km 处

## (4) 监测分析方法

采样及分析方法严格按照《环境空气质量监测技术规范（试行）》及国家相关监测技术规范。分析方法、依据及检出限见表 5.1-3。

表 5.1-3 分析方法、依据及检出限

监测项目	分析方法	来源	最低检出浓度
TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》	GB/T 15432-1995 及其修改单	0.001mg/m <sup>3</sup>
铅及其化合物	《环境空气铅的测定火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 15264-94 及修改单	5×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>

## (5) 监测结果

表 5.1-4 空气环境质量现状监测结果统计 单位：μg/m<sup>3</sup>

监测因子		监测点位	1#选矿厂	2#西南 2.5km 处
TSP	24 小时平均浓度	浓度范围	89-109	84-103
		标准指数	0.30-0.36	0.28-0.34
		超标率	0	0
		最大值超标倍数	0	0
铅及其化合物	24 小时平均浓度	浓度范围	未检出	未检出
		标准指数	/	/
		超标率	/	/
		最大值超标倍数	/	/

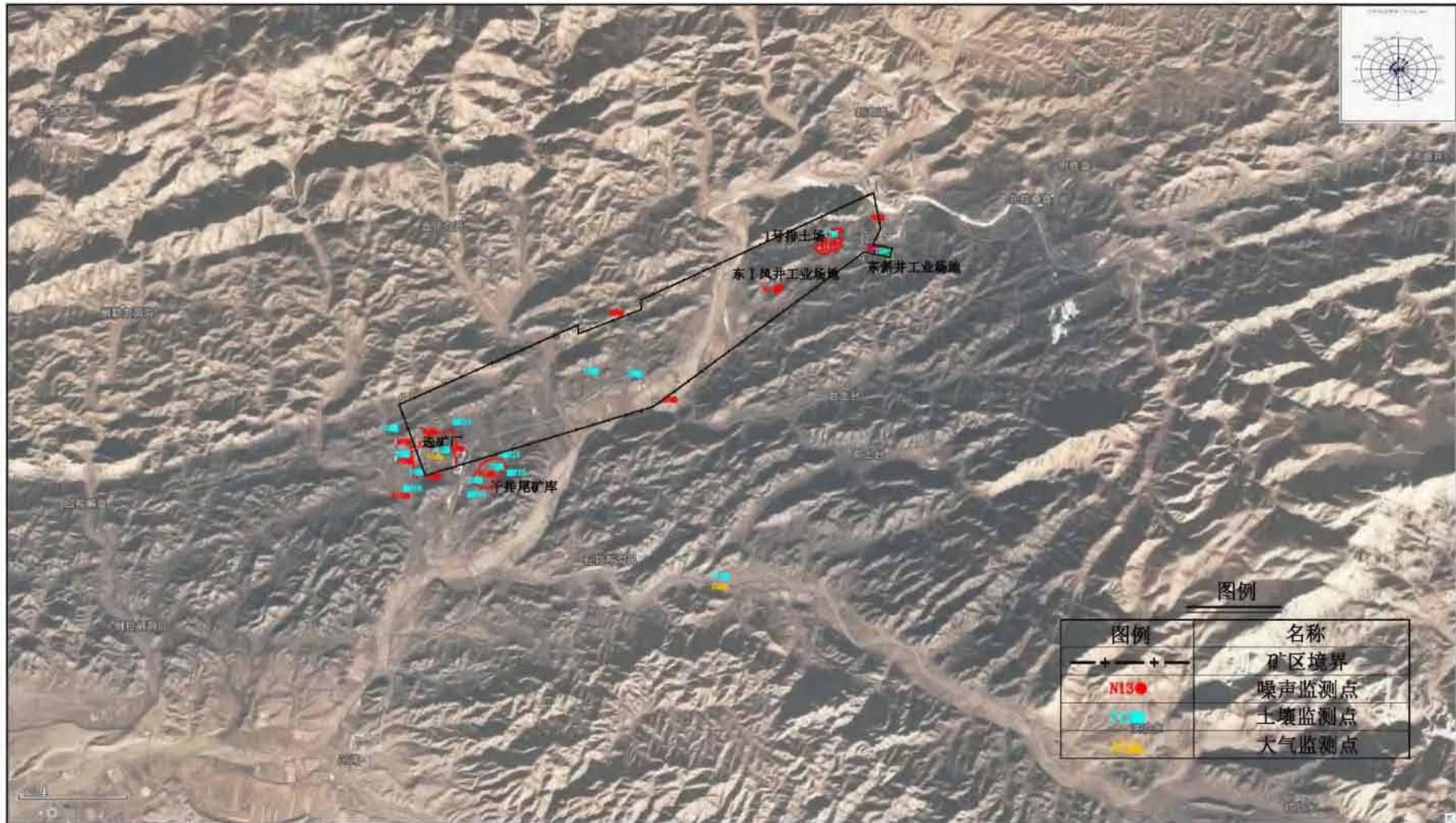


图 5.1-1 现状监测布点图

### 5.1.3 空气环境质量现状评价

#### (1) 评价方法

采用单因子指数法对大气环境质量现状进行评价，计算公式：

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

式中： $I_i$ — $i$  污染物的单因子标准指数

$C_i$ — $i$  污染物浓度 (mg/L)

$C_{oi}$ — $i$  污染物评价标准 (mg/L)

#### (2) 评价标准

TSP 环境质量现状评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。

#### (3) 评价结果

根据表 5.1-5 监测结果统计评价区域内所有评价因子的标准指数均小于 1，因此，该区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准，区域环境空气质量现状较好。

## 5.2 地下水环境质量现状调查与评价

### 5.2.1 地下水开采现状

本工程评价区内无集中供水水源地，有零星的居民分散式开采井，开采水量较小，开采方式为矿区用水、农村居民生活用水，其次为牲畜用水、农业灌溉用水等。评价区共有机民井 27 眼，目前仍在使用的 19 眼，其中 S1、S5、S23 为居民分散式开采井、S16 号井为矿山水源井，S26、S27 号井企业施工的监测井，井深一般 6-30m，最浅为 3.6m，以水泥管、钢管为主，开采层位以第四系松散岩类孔隙潜水为主，次为基岩裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水，本工程地下水开采分布情况见表 5.2-1 及图 5.2-1。

表5.2-1 评价区地下水开采井调查情况表

编号	与项目区关系	井深	结构	开采层位	用途
S1	废石场西北 1520m	6	石砌	第四系松散岩类孔隙水	居民用水
S2	废石场西北 810m	10	水泥	基岩裂隙水	灌溉
S3	废石场西北 990m	10	水泥	第四系松散岩类孔隙水	灌溉
S4	废石场西北 1310m	12	水泥	第四系松散岩类孔隙水	灌溉
S5	废石场西北 2150m	6	石砌	第四系松散岩类孔隙水	居民用水
S6	废石场东北 560m	10	水泥	第四系松散岩类孔隙水	灌溉
S7	废石场东北 420m	20	钢管	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S8	废石场东北 1070m	20	钢管	第四系松散岩类孔隙水、基岩	废弃
S9	废石场西南 1020m	3.6	水泥	第四系松散岩类孔隙水	废弃
S10	废石场西南 880m	10	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S11	废石场东南 340m	30	钢管	基岩裂隙水	矿井疏干
S12	废石场东南 2200m	10	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	废弃
S13	废石场东南 2640m	30	钢管	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S14	废石场东南 2970m	10	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	废弃
S15	废石场东南 2390m	20	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S16	废石场东南 2820m	20	水泥	第四系松散岩类孔隙水	矿山水源
S17	废石场东南 3640m	30	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S18	废石场东南 3780m	30	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S19	废石场东南 4500m	30	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S20	废石场东南 4740m	30	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S21	废石场东南 5220m	30	水泥	第四系松散岩类孔隙水、基岩	灌溉
S22	废石场东南 5520m	10	水泥	第四系松散岩类孔隙水	废弃
S23	废石场东南 4680m	6	石砌	第四系松散岩类孔隙水	居民用水
S24	废石场东南 4890m	6	石砌	基岩裂隙水	废弃
S25	废石场东南 64200m	30	水泥	碎屑岩类孔隙裂隙水	灌溉
S26	废石场东南 4240m	20	钢管	第四系松散岩类孔隙水	监测井
S27	废石场东南 4010m	20	钢管	第四系松散岩类孔隙水	监测井

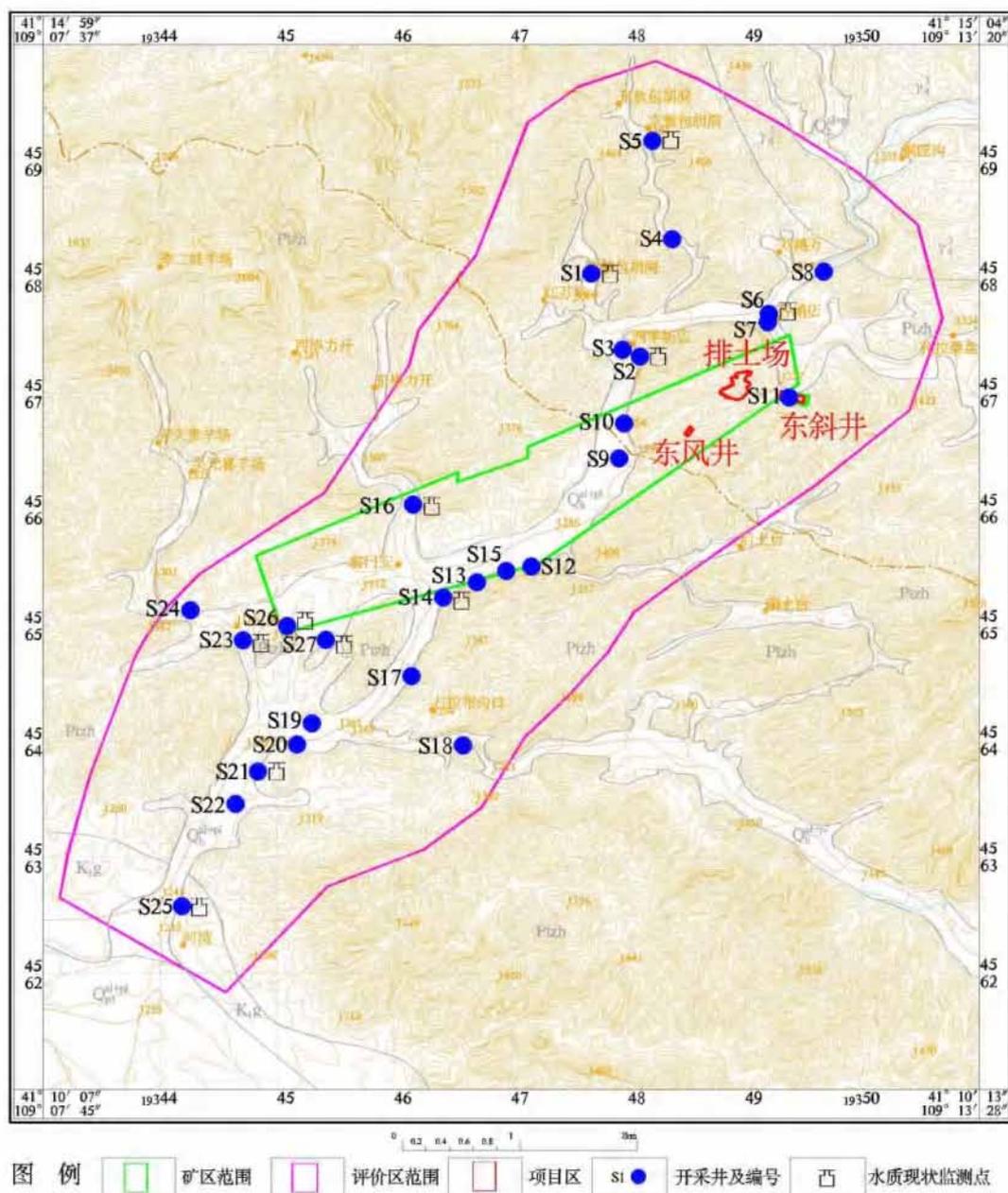


图 5.2-1 开采井及监测点分布图

### 5.2.2 水质现状监测

#### (1) 监测点位布设

根据项目特点及评价等级，本次在评价区内共设水质监测点 11 个，分别对评价区内的第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水进行水质监测，详见地下水环境监测点相对位置一览表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水环境监测点相对位置

分区	开采井编号	与项目区关系	井深 (m)	监测层位
评价区	S1	废石场西北 1520m	14	第四系松散岩类孔隙水
	S2	废石场西北 810m	11	第四系松散岩类孔隙水
	S5	废石场西北 2150m	15	第四系松散岩类孔隙水
	S6	废石场东北 560m	12	第四系松散岩类孔隙水
	S14	废石场东南 2970m	10	第四系松散岩类孔隙水
	S16	废石场东南 2820m	14	基岩裂隙水
	S20	废石场东南 4740m	24	基岩裂隙水
	S23	废石场东南 4680m	11	基岩裂隙水
	S25	废石场东南 64200m	14	第四系松散岩类孔隙水
	S26	废石场东南 4240m	13	基岩裂隙水
	S27	废石场东南 4010m	12	基岩裂隙水

### (2) 监测因子与方法

根据项目特点和可能对地下水的影响，本次监测因子为：pH 值、氨氮、挥发酚、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、锌、硫化物、钠、碳酸盐、重碳酸盐、氟化物、氰化物、六价铬、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、砷、汞、铅、镉、钾、钙、镁等。

采样分析按国家《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)等有关规定标准进行，大肠菌群分析方法为多管发酵法，方法来源于《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》

GB/T575012-2006，细菌总数分析方法为平皿计数法。各监测项目分析方法见表 5.2-3。

### (3) 监测时间与频率

根据地下水环评导则的要求，监测一次，时间为 2020 年 6 月。

表 5.2-3 地下水环境质量现状监测项目分析方法

项目	分析方法及方法来源	检出限
pH 值	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理指标(5.1 玻璃电极法) GB/T5750.4-2006	/
硫化物	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标(6.1N,N-二乙基对苯二胺分光光度法) GB/T5750.5-2006	0.02mg/L

氨氮	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标（9.1 纳氏试剂分光光度法）GB/T5750.5-2006	0.02mg/L
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法》有机物综合指标（1.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T5750.7-2006	0.05mg/L
氯化物	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》HJ84-2016	0.007mg/L
挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》HJ 503-2009	0.0003 mg/L
总硬度	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理指标（7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法）GB/T5750.4-2006	1.0mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理指标（8.1 称量法）GB/T5750.4-2006	/
硫酸盐	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》HJ84-2016	0.018 mg/L
碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年）第三篇第一章十二（一）酸碱指示剂滴定法（B）	/
重碳酸盐		/
细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T5750.12-2006 1.1 平皿计数法	/
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T5750.12-2006 2.1 多管发酵法	/
六价铬	《生活饮用水标准检验方法》金属指标（10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）GB/T5750.6-2006	0.004mg/L
氟化物	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》HJ84-2016	0.006mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标（4.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法）GB/T5750.5-2006	0.002mg/L
硝酸盐氮	《水质无机阴离子的测定离子色谱法》HJ84-2016	0.016mg/L
亚硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法》无机非金属指标（10.1 重氮偶合分光光度法）GB/T5750.5-2006	0.001mg/L
铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB11911-89	0.03 mg/L
锰		0.01mg/L
锌	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB7475-87	0.05mg/L
钾	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB11904-89	0.05mg/L
钠		0.01mg/L
钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》GB 11905-89	0.02mg/L
镁		0.002mg/L
砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	3×10 <sup>-4</sup> mg/L
汞		4×10 <sup>-5</sup> mg/L
铅	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB7475-87	0.01mg/L
镉		0.001 mg/L
水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定》GB13195-91	/

#### (4) 监测结果

监测结果见表 5.2-4（1），表 5.2-4（2），表 5.2-5，表 5.2-6。

## 5.2.2 地下水环境现状评价

### （1）评价标准

本次评价地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的III类标准，标准中没有的因子参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）。

### （2）评价结果

①感官性状指标：包括色、浑浊度、嗅、味、SS 等。

评价区内地下水水质良好，地下水一般呈无色、无嗅、无味、无肉眼可见物，无超标水样点，均符合标准，没有超标。

②一般化学性指标：包括 PH 值，高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、钾、钙、钠、镁、铁、锰、铜、锌、铝、重碳酸、碳酸、硫酸盐、氯化物等。评价区内地下水矿化度一般 357-624mg/L；PH 一般 7.28-7.87 之间；总硬度一般 232-422mg/L；钾一般 4.35-5.51mg/L；钠一般 56.8-55.8mg/L；钙一般 51.75-132mg/L；镁一般 20.4-43.0mg/L；重碳酸一般 143-261mg/L；碳酸一般为 0；硫酸盐一般 93-222mg/L；氯化物一般 16-28mg/L；氨氮一般小于 0.4mg/L；耗氧量一般 0.4-2.95mg/L，锰一般 0.15-0.24mg/L，全部超标；铁一般 0.31-0.44mg/L，全部超标；锌未检出。因此，评价区地下水锰和铁超标外，其他一般化学性指标均符合标准，见地下水常规水化学离子监测结果表 5.3-4（1），表 5.3-4（2），表 5.3-5。

③毒理指标：包括氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、镉、六价铬、铅。

评价区地下水氟化物一般 0.91-0.98mg/L；硝酸盐一般 7.67-19.45mg/L；亚硝酸盐、砷一般未检出；汞、镉、六价铬、铅含量均小于限值，地下水毒理学指标均符合标准，没有超标。

### ④超标原因分析

根据监测结果，所有水样铁、锰均超标，原因主要是矿区铁锰元素较为富集所致，属地层本身原因。同时根据水质监测报告，矿区上游 S1、S2、S5、S6 号井铁锰均超标，说明是区域性地层所致，与矿区开采无关联。

### ⑤地下水质量分类指标

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）分类指标，评价区基岩裂隙水、第四系松散岩类孔隙水除铁和锰为IV—V类外，其余指标均为I—III类，地下水质量较好。

表 5.2-4 (1) 地下水监测结果 单位: (mg/L)

项目	标准值	S1		S2		S5		S6		S14		S16	
		实测值	标准指数										
pH 值	6.5-8.5	7.39		7.28		7.68		7.59		7.87		7.79	
氰化物	≤0.05	L	<1										
硫化物	≤0.02	L	<1										
氨氮	≤0.50	0.40	0.80	0.39	0.78	0.04	0.07	0.03	0.05	0.04	0.07	0.12	0.23
耗氧量	≤3.00	2.27	0.76	2.41	0.80	1.04	0.35	0.98	0.33	0.97	0.32	0.87	0.29
氟化物	≤1.00	0.98	0.98	0.64	0.64	0.91	0.91	0.98	0.98	0.93	0.93	0.94	0.94
氯化物	≤250.00	28.40	0.11	28.75	0.12	19.10	0.08	18.90	0.08	18.40	0.07	18.35	0.07
硝酸盐氮	≤20.00	9.68	0.48	9.98	0.50	19.45	0.97	19.25	0.96	18.45	0.92	18.35	0.92
硫酸盐	≤250.00	216.50	0.87	222.50	0.89	97.35	0.39	97.40	0.39	95.50	0.38	93.20	0.37
亚硝酸盐氮	≤1.0	L	<1										
挥发酚	≤0.002	L	<1										
总硬度	≤450.00	421.00	0.94	378.50	0.84	276.00	0.61	366.50	0.81	318.50	0.71	268.00	0.60
溶解性总固体	≤1000.00	618.50	0.62	592.00	0.59	420.50	0.42	442.50	0.44	463.50	0.46	422.50	0.42
六价铬	≤0.05	L	<1										
汞	≤0.001	L	<1										
砷	≤0.01	L	<1										
铅	≤0.01	L	<1										
镉	≤0.005	L	<1										
铁	≤0.30	0.34	1.12	0.31	1.03	0.36	1.18	0.41	1.37	0.32	1.07	0.44	1.45
锰	≤0.10	0.15	1.50	0.16	1.60	0.20	1.95	0.20	2.00	0.23	2.30	0.26	2.55
锌	≤1.00	L	<1										
钠	≤200.00	55.25	0.28	55.80	0.28	28.75	0.14	30.30	0.15	29.75	0.15	28.60	0.14
细菌总数(CFU/mL)	≤100.00	54.00	0.54	59.50	0.60	66.50	0.67	60.50	0.61	70.50	0.71	61.00	0.61
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	L	0.00										

表 5.2-4 (2) 地下水监测结果 单位: (mg/L)

单位: (mg/L)	标准值	S20		S23		S25		S26		S27	
		实测值	标准指数								
pH 值	6.5-8.5	7.53		7.31		7.65		7.67		7.75	
氰化物	≤0.05	L	<1								
硫化物	≤0.02	L	<1								
氨氮	≤0.50	0.43	0.85	0.38	0.75	0.05	0.10	0.04	0.07	0.23	0.45
耗氧量	≤3.00	2.95	0.98	2.06	0.69	0.41	0.14	0.57	0.19	1.53	0.51
氟化物	≤1.00	0.95	0.95	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.93	0.93
氯化物	≤250.00	22.65	0.09	29.05	0.12	18.60	0.07	16.95	0.07	20.05	0.08
硝酸盐氮	≤20.00	7.67	0.38	9.96	0.50	18.20	0.91	17.50	0.88	18.30	0.92
硫酸盐	≤250.00	165.50	0.66	217.50	0.87	94.70	0.38	63.90	0.26	95.80	0.38
亚硝酸盐氮	≤1.0	L	<1								
挥发酚	≤0.002	L	<1								
总硬度	≤450.00	393.00	0.87	414.50	0.92	422.00	0.94	268.50	0.60	232.00	0.52
溶解性总固体	≤1000.00	587.00	0.59	624.00	0.62	491.00	0.49	357.00	0.36	409.00	0.41
六价铬	≤0.05	L	<1								
汞	≤0.001	L	<1								
砷	≤0.01	L	<1								
铅	≤0.01	L	<1								
镉	≤0.005	L	<1								
铁	≤0.30	0.32	1.05	0.38	1.27	0.37	1.23	0.42	1.40	0.33	1.10
锰	≤0.10	0.22	2.20	0.24	2.40	0.21	2.10	0.19	1.90	0.24	2.35
锌	≤1.00	L	<1								
钠	≤200.00	54.95	0.27	54.30	0.27	28.50	0.14	26.80	0.13	32.90	0.16
细菌总数(CFU/mL)	≤100.00	51.50	0.52	61.00	0.61	59.00	0.59	60.00	0.60	65.00	0.65
总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	L	0.00								

表 5.2-5 地下水常规水化学离子监测结果统计表

监测点位 项目	S1	S2	S5	S6	S14	S16	S20	S23	S25	S26	S27
K	5.50	5.50	4.36	4.35	4.38	4.36	5.48	5.50	4.35	4.35	4.42
Na <sup>+</sup>	55.3	55.8	28.8	30.3	29.8	28.6	55.0	54.3	28.5	26.8	32.9
Ca <sup>2+</sup>	127	108	57.2	67.2	59.0	52.3	99.6	112.5	132	69.4	51.8
Mg <sup>2+</sup>	27.4	28.3	28.3	43	43.6	30.2	30.7	32	20.4	23.3	25.1
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	226	177.5	177	220	226	176	256	210	261	184	143
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	217	223	97.3	97.4	95.5	93.2	166	218	95	63.9	95.8
Cl <sup>-</sup>	28.4	28.8	19.1	18.9	18.4	18.4	22.7	58.1	18.6	16.95	20.05

## 5.3 声环境现状监测与评价

### 5.3.1 声环境现状监测

#### (1) 监测点位

项目建成后，对声环境有所影响的区域主要为工业场地和运输道路，根据本工程周围的环境现状，共布置13个噪声监测点，具体位置见表5.3-1和图5.1-1。

#### (2) 监测项目

等效声级  $L_{Aeq}$ 。

#### (3) 监测工况

主工业场地地面设施均未运行。

#### (4) 监测时间和监测频率

监测时间：2020年8月23日至8月24日。

监测频率：监测期为2天，每天昼夜各监测一次，每次10分钟。

#### (5) 监测结果

噪声监测结果见表5.3-1。

**表 5.3-1 噪声监测结果 单位：dB(A)**

监测点	2020-8-23		2020-8-24	
	昼间	夜间	昼间	夜间
选矿厂东侧外1m处 N1	54.6	43.6	53.7	42.7
选矿厂南侧外1m处 N2	53.6	43.5	52.4	41.6
选矿厂西侧外1m处 N3	54.7	42.5	53.2	43.8
选矿厂北侧外1m处 N4	52.6	42.1	53.8	41.7
矿区东侧 N5	52.5	42.6	51.3	42.2
矿区南侧 N6	53.1	41.5	54.5	42.1
矿区西侧 N7	53.4	41.2	52.3	40.4
矿区北侧 N8	52.7	42.5	53.5	43.3
东斜井工业场地区域 N9	53.4	43.3	52.1	42.0
干排尾矿库区域 N10	52.5	42.7	55.3	43.6
东I风井工业场地 N11	51.5	41.8	50.6	42.3
废石场1号 N12	52.7	43.3	53.6	42.8
选厂南牧民家 N13	51.7	41.8	52.6	42.1

### 5.3.2 声环境现状评价

该项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

由表 5.3-1 可看出，各监测点昼间监测值在 50.6-54.7dB(A)之间，夜间噪声值在 40.4-44.5dB(A)之间，噪声值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

## 5.4 土壤环境现状监测与评价

### 5.4.1 土壤环境现状监测

#### (1) 监测点布置

本项目委托内蒙古航峰检测技术有限公司进行监测，布点情况见表 5.4-1。监测布点图见图 5.1-1。

表 5.4-1 土壤监测取样位置及特征

编号	样品描述、状态	取样位置	用地类型
37#T1	潮、少量根系物、壤土、棕色	选矿厂区域(0-20cm)	建设用地
38#T2	潮、少量根系物、砂壤、黄棕	尾矿库区域(东北侧)(0-20cm)(油脂库旁边)	建设用地
39#T3	干、少量根系物、壤土、黄棕	尾矿库区域(西南侧)(0-50cm)旁边	建设用地
39#T3	潮、无根系物、壤土、黄棕	尾矿库区域(西南侧)(50-150cm)旁边	建设用地
39#T3	潮、无根系物、壤土、黄棕	尾矿库区域(西南侧)(150-300cm)旁边	建设用地
40#T4	干、少量根系物、壤土、黄棕	选矿厂区域(西南侧)(0-50cm)	建设用地
40#T4	潮、无根系物、壤土、黄棕	选矿厂区域(西南侧)(50-150cm)	建设用地
40#T4	潮、无根系物、壤土、黄棕	选矿厂区域(西南侧)(150-300cm)	建设用地
41#T5	潮、无根系物、壤土、黄棕	东斜井工业场地(0-50cm)	建设用地
41#T5	潮、无根系物、壤土、黄棕	东斜井工业场地(50-150cm)	建设用地
41#T5	潮、无根系物、壤土、黄棕	东斜井工业场地(150-300cm)	建设用地
42#T6	干、少量根系物、壤土、黄棕	副井工业场地(0-50cm)	建设用地
42#T6	潮、无根系物、壤土、黑色	副井工业场地(50-150cm)	建设用地
42#T6	湿、无根系物、壤土、黑色	副井工业场地(150-300cm)	建设用地
43#T7	潮、无根系物、砂壤、黄棕	废石场区域1号(0-50cm)	建设用地
43#T7	潮、无根系物、砂壤、黄棕	废石场区域1号(50-150cm)	建设用地
43#T7	湿、无根系物、砂壤、黄棕	废石场区域1号(150-300cm)	建设用地
44#T8	干、少量根系物、壤土、黄棕	废石场区域2号(0-50cm)	建设用地
44#T8	潮、无根系物、壤土、黄棕	废石场区域2号(50-150cm)	建设用地
44#T8	潮、无根系物、壤土、黄棕	废石场区域2号(150-300cm)	建设用地
45#T9	潮、中量根系物、壤土、棕色	选矿厂区域外50m(0-20cm)	农用地
46#T10	潮、中量根系物、砂壤、黄棕	尾矿库外50m(0-20cm)	农用地
47#T11	潮、中量根系物、壤土、棕色	主导风向上风向(0-20cm)	农用地
48#T12	潮、中量根系物、壤土、棕色	主导风向下风向(0-20cm)	农用地

3#T13	无根系物、湿、砂壤、棕色	尾矿库（地下水流向上游）（0-20cm）	农用地
4#T14	无根系物、湿、砂壤、棕色	尾矿库（地下水流向下游）（0-20cm）	农用地
5#T15	中量根系物、潮、壤土、棕色	选矿厂（地下水流向上游）（0-20cm）	农用地
6#T16	中量根系物、潮、砂壤、棕色	选矿厂（地下水流向下游）（0-20cm）	农用地

## （2）监测项目

37#T1、38#T2 监测因子：pH 值、总砷、镉、铜、铅、总汞、镍、\*1,1,1,2-四氯乙烷、\*1,1,1-三氯乙烷、\*1,1,2,2-四氯乙烷、\*1,1,2-三氯乙烷、\*1,1-二氯乙烯、\*1,1-二氯乙烷、\*1,2,3-三氯丙烷、\*1,2-二氯丙烷、\*1,2-二氯乙烷、\*1,2-二氯苯、\*1,4-二氯苯、\*三氯乙烯、\*乙苯、\*二氯甲烷、\*反式-1,2-二氯乙烯、\*四氯乙烯、\*四氯化碳、\*氯乙烯、\*氯仿、\*氯甲烷、\*氯苯、\*甲苯、\*苯、\*苯乙烯、\*邻-二甲苯、\*间、对二甲苯、\*顺式-1,2-二氯乙烯、\*六价铬、\*2-氯苯酚、\*蒽、\*二苯并(a,h)蒽、\*硝基苯、\*苯并(a)芘、\*苯并(a)蒽、\*苯并(b)荧蒽、\*苯并[k]荧蒽、\*苯胺、\*茚并(1,2,3-cd)芘、\*萘。

39#T3、40#T4、41#T5、42#T6、43#T7、44#T8 监测因子：pH 值、镉、总汞、总砷、铅、\*六价铬、铜、锌、镍。

45#T9、46#T10、47#T11、48#T12 监测因子：pH 值、镉、总汞、总砷、铅、总铬、铜、镍、锌。

3#、4#、5#、6#监测因子：pH 值、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、六价铬、铅、锌、镍、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物。

## （3）取样方法

表层样及土壤剖面的土壤监测取样方法参照《土地环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）HJ25.2 执行。

## （4）评价方法

按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）要求，选取单项土质污染指数法评价。单项土质参数 i 的标准指数

$$P_i = p_i / S_i$$

式中：

$P_i$ —土质参数 i 的土质因子标准指数；

$p_i$ —土质参数  $i$  的监测浓度值, mg/L;

$S_i$ —土质参数  $i$  的土壤污染风险筛选值, mg/L。

若土质参数的标准指数  $>1$ , 表明该土质参数超过了规定的土质标准, 已经不能满足相应的使用要求。

### (5) 监测结果

各监测数据见表 5.4-2, 表 5.4-3, 表 5.4-4。

**表 5.4-2 建设用地土壤环境(重金属)现状监测结果 单位: mg/kg**

编号		监测项目								
		砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞	镍	pH 值 (无量纲)	锌
37#T1	监测值	0.18	0.21	0.9	2.11	1.54	0.023	9.48	7.73	—
	标准指数	0.003	0.003	0.158	—	0.002	—	0.011	—	—
38#T2	监测值	0.29	0.21	1.0	—	1.52	0.012	5.35	7.69	—
	标准指数	0.005	0.003	0.175	—	0.002	—	0.006	—	—
39#T3	监测值(0~0.5m)	0.24	0.11	1.1	1.52	3.04	0.004	6.82	7.45	24.2
	标准指数	0.004	0.002	0.193	—	0.004	—	0.008	—	—
	监测值(0.5~1.5m)	0.25	0.11	1.1	1.50	3.02	0.005	6.76	7.48	24.4
	标准指数	0.004	0.002	0.193	—	0.004	—	0.008	—	—
	监测值(1.5~3.0m)	0.25	0.11	1.1	—	3.02	0.003	6.76	7.52	24.4
	标准指数	0.004	0.002	0.193	—	0.004	—	0.008	—	—
40#T4	监测值(0~0.5m)	0.34	0.41	1.3	—	4.62	—	6.16	7.83	15.7
	标准指数	0.006	0.006	0.228	—	0.006	—	0.007	—	—
	监测值(0.5~1.5m)	0.38	0.42	1.1	1.27	3.14	—	5.53	7.81	15.8
	标准指数	0.006	0.006	0.193	—	0.004	—	0.006	—	—
	监测值(1.5~3.0m)	0.35	0.41	1.2	—	6.12	—	6.12	7.85	15.4
	标准指数	0.006	0.006	0.211	—	0.008	—	0.007	—	—
41#T5	监测值(0~0.5m)	0.13	0.31	1.2	—	3.02	—	3.13	7.78	38.7
	标准指数	0.002	0.005	0.211	—	0.004	—	0.003	—	—
	监测值(0.5~1.5m)	0.10	0.31	1.1	—	3.02	—	3.13	7.89	39.5
	标准指数	0.002	0.005	0.193	—	0.004	—	0.003	—	—
	监测值(1.5~3.0m)	0.08	0.31	1.1	—	4.57	—	3.16	7.75	39.9
	标准指数	0.001	0.005	0.193	—	0.006	—	0.004	—	—
42#T6	监测值(0~0.5m)	0.65	0.21	1.3	1.26	3.12	0.010	7.00	7.86	113
	标准指数	0.011	0.003	0.228	—	0.004	—	0.008	—	—
	监测值(0.5~1.5m)	0.61	0.21	1.1	1.22	4.53	0.009	8.22	7.84	110
	标准指数	0.010	0.003	0.193	—	0.006	—	0.009	—	—
	监测值(1.5~3.0m)	0.62	0.21	1.5	1.23	1.52	0.009	7.55	7.90	111
	标准指数	0.010	0.003	0.263	—	0.002	—	0.008	—	—
43#T7	监测值(0~0.5m)	0.17	0.21	1.6	2.06	1.50	—	6.74	7.56	37.6
	标准指数	0.003	0.003	0.281	—	0.002	—	0.007	—	—
	监测值(0.5~1.5m)	0.17	0.21	1.6	2.12	3.09	—	7.68	7.58	38.3
	标准指数	0.003	0.003	0.281	—	0.004	—	0.009	—	—
	监测值(1.5~3.0m)	0.17	0.21	1.5	2.12	3.09	—	7.67	7.54	37.9
	标准指数	0.003	0.003	0.263	—	0.004	—	0.009	—	—
44#T8	监测值(0~0.5m)	0.61	0.21	1.6	3.73	2.98	0.016	15.3	7.63	35.9

	标准指数	0.010	0.003	0.281	—	0.004	—	0.017	—	—
	监测值(0.5~1.5m)	0.59	0.11	1.4	3.49	3.02	0.016	14.0	7.58	36.4
	标准指数	0.010	0.002	0.246	—	0.004	—	0.016	—	—
	监测值(1.5~3.0m)	0.64	0.11	4.5	3.88	1.55	0.016	15.9	7.62	37.5
	标准指数	0.011	0.002	0.789	—	0.002	—	0.018	—	—
GB36600—2018 风险筛选值		60	65	5.7	18000	800	38	900	—	—
GB36600—2018 风险管制值		140	172	78	36000	2500	82	2000	—	—

表 5.4-3 建设用地土壤环境（挥发性及半挥发性有机物）现状监测结果

监测项目	编号		单位	标准指数	GB36600—2018 风险筛选值	GB36600—2018 风险管制值
	37#T1 监测 值	38#T2 监测 值				
四氯化碳	ND	ND	μg/kg	均低于检 出限, 远低 于风险筛 选值	2.8	36
氯仿	ND	ND			0.9	10
氯甲烷	ND	ND			37	120
1,1-二氯乙烷	ND	ND			9	100
1,2-二氯乙烷	ND	ND			5	21
1,1-二氯乙烯	ND	ND			66	200
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND			596	2000
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND			54	163
二氯甲烷	0.0503	0.0632			616	2000
1,2-二氯丙烷	ND	ND			5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND			10	100
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND			6.8	50
四氯乙烯	ND	ND			53	183
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND			840	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND			2.8	15
三氯乙烯	ND	ND			2.8	20
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND			0.5	5
氯乙烯	ND	ND			0.43	4.3
苯	ND	ND			4	40
氯苯	ND	ND			270	1000
1,2-二氯苯	ND	ND	560	560		
1,4-二氯苯	ND	ND	20	200		
乙苯	ND	ND	28	280		
苯乙烯	ND	ND	1290	1290		
甲苯	ND	ND	1200	1200		
间二甲苯+对二甲苯	0.0031	ND	570	570		
邻二甲苯	ND	ND	640	640		
硝基苯	ND	ND	76	760		
苯胺	ND	ND	260	663		
2-氯酚	ND	ND	2256	4500		
苯并[a]蒽	ND	ND	15	151		
苯并[a]芘	ND	ND	1.5	15		
苯并[b]荧蒽	ND	ND	15	151		
苯并[k]荧蒽	ND	ND	151	1500		

蒽	ND	ND	1293	12900
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	15	151
萘	ND	ND	70	700

表 5.4-4 农用地土壤环境现状监测结果 单位: mg/kg(pH 除外)

编号		监测项目																			
		pH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	总硬度	氨氮	氟化物	氯化物	硝酸盐氮	硫酸盐	亚硝酸盐氮	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量
45#T9	监测值	7.57	0.11	ND	0.16	1.52	ND	ND	4.61	22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	标准指数	—	0.183	—	0.006	0.009	—	—	0.024	0.075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
46#T10	监测值	7.77	0.11	ND	0.56	3.08	8.29	3.85	17.3	24.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	标准指数	—	0.183	—	0.022	0.018	0.033	0.039	0.091	0.082	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47#T11	监测值	7.52	0.11	ND	ND	4.68	ND	ND	5.49	20.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	标准指数	—	0.183	—	—	0.028	—	—	0.029	0.068	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
48#T12	监测值	7.51	0.11	0.005	0.37	3.03	ND	1.22	12.6	27.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	标准指数	—	0.183	0.001	0.145	0.018	—	0.012	0.066	0.091	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
T13#	监测值	8.66	0.001L	4×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	0.01L	0.004L	—	5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	89	0.20	0.469	3.44	3.43	23.4	0.001L	0.19	0.01	105	2.66
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T14#	监测值	8.75	0.001L	4×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	0.01L	0.004L	—	5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	42	0.27	0.364	2.59	1.08	4.66	0.001L	0.24	0.01L	87	2.41
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T15#	监测值	8.97	0.001L	4×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	0.01L	0.004L	—	5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	61	0.45	0.576	4.24	4.75	18.6	0.001L	0.03L	0.01L	99	2.91
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T16#	监测值	8.14	0.001L	4×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-4</sup>	0.01L	0.004L	—	5×10 <sup>-3</sup>	0.05L	193	0.21	0.415	10.0	18.3	79.3	0.001L	0.03L	0.01L	292	2.77
	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险筛选值	pH>7.5(其他)	—	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GB15618-2018 风险管制值	pH>7.5	—	4.0	6.0	100	1000	1300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：加注 L 表示未检出

## 5.4.2 土壤环境现状评价

该项目建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类建设用地风险筛选值，周边评价范围农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值。

由表 5.4-2，表 5.4-3，表 5.4-4 可见，区域建设用地 37#T1、38#T2、39#T3、40#T4、41#T5、42#T6、43#T7、44#T8、监测点位各监测值低于 GB36600—2018 表 1 第一类用地风险筛选值及风险管制值，表明本项目选矿厂、尾矿库、工业场地、废石场等场地作为建设用地土壤污染风险低；区域农用地 45#T9、46#T10、47#T11、48#T12、3#T13、4#T14、5#T15、6#T16 监测点位各监测值均低于 GB15618—2018 表 1 风险筛选值，同时也低于 GB15618—2018 表 3 风险管制值，表明区域农用地土壤污染风险低。

## 5.5 生态现状调查与评价

### 5.5.1 生态系统类型调查

#### （1）评价范围

项目矿区范围 369.91hm<sup>2</sup>，占地范围内不涉及自然保护区、重要湿地、原始天然林等特殊与重要生态敏感区，现状土地利用类型以草地为主；实施影响范围以占地范围及周边近距离区域为主，影响范围内亦无特殊与重要生态敏感区。在综合考虑所在区域生态环境现状特征、周边生态敏感保护目标分布情况以及开发建设时序的基础上，确定本次生态调查与评价的范围为矿区范围外扩 1000m，总面积 1907.69hm<sup>2</sup>。

#### （2）评价方法及数据来源

评价方法：采用定量评价与定性分析相结合的方法，主要包括图形叠置法、生态机理分析法、景观格局分析、生产力评价法以及生态效益分析法。

数据来源：解译使用的信息源主要为 Landsat-8 遥感影像，空间分辨率为 15m，数据获取时间为 2019 年 7 月。本次评价选用 RGB\_543（即影像波段 5，4，3 组合）合成分辨率 30m 的彩色图像，然后与波段 8 融合得到分辨率 15m 的标准假彩色图像，以此作为解译和矢量化标准。遥感影像图见图 5.5-1。

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是一年中最明显的时候，该时间段具有地物区分显著、地表信息丰富的特点，有利于对各生态环

境因子的研判。此外，充分利用现有的景观生态调查、土地详查、资源遥感调查等资料，与实地调查相结合，并采用综合的解译法进行分析。

评价范围内无国家级和地方重点保护野生动植物集中分布区或栖息地、国家级和自治区级自然保护区、生态功能保护区以及其它类型的保护区域。

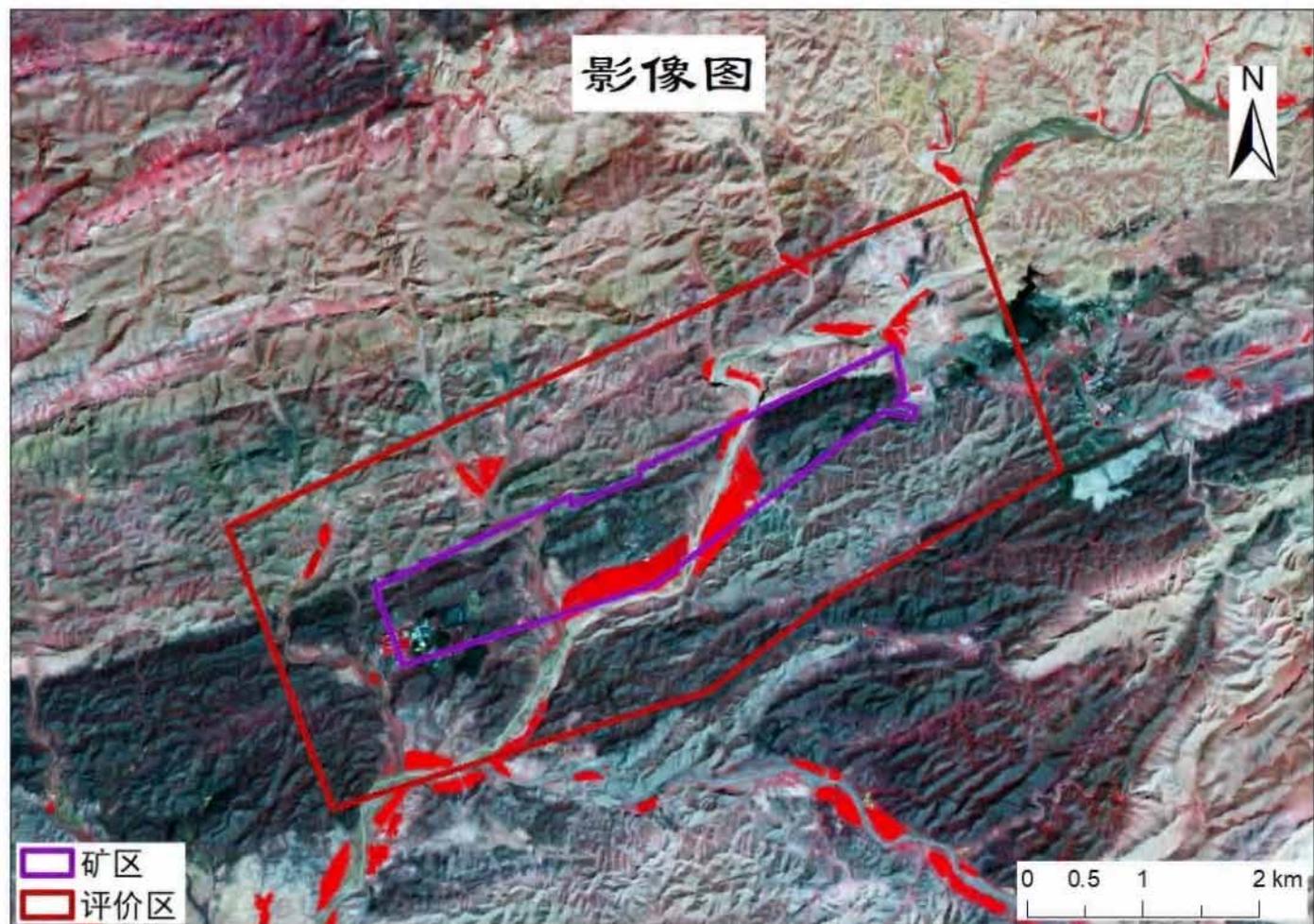


图 5.5-1 遥感影像图

## 5.5.2 植被类型及分布

### (1) 植物区系成分

本项目在内蒙古植物区系划分图中属于欧亚草原植物区-黄土高原草原植物省-阴南黄土丘陵州；在内蒙古植被地带划分图中属于中温型草原带-荒漠草原亚带。狼山的植被处于典型草原区向荒漠草原区的过度地带，项目区所在地受狼山山地的影响，形成了山地荒漠草原地带性植被，该地区的植物区系较丰富。乌拉特前旗境内共有种子植物 410 种（包括少量的栽培作物），分属 64 科、289 属。其中分布较为广泛的科属有禾本科、菊科、藜科、豆科、蔷薇科、蓼科、蒺藜科和百合科等。

项目区所在地位于狼山北麓，该区域的植物区系成分以禾本科、菊科、豆科、藜科占优势，此外蒺藜科、十字花科、榆科、松科也占一定的比例。

### (2) 植物种类组成分析

该项目所在地区的主要植被景观类型为山地荒漠草原景观，植物种类组成主要由丛生禾草和小灌木构成，伴生一些菊科、豆科和藜科植物，植物群落的优势种是短花针茅，主要伴生种有棘豆、无芒雀麦、虎尾草、狗尾草、蒙古岩黄芩等，偶见种有山榆、冷蒿、刺柏、芨芨草、麻花石、地榆等。

通过现场调查和相关资料的查阅，项目区范围及其周围 1km 的生态评价范围内植物均为广布种，无珍稀濒危植物种类。

### (3) 植被类型现状调查

根据现场调查，项目区所在地草场植被类型有草本植被和乔木组成。总体看来，该区域植被稀疏，群落结构简单，无明显的层次，山地荒漠草原草场地表裸露，草场生产力低下。植被盖度在 15% 左右。遥感解译植被类型调查结果见图 5.5-2 和表 5.5-1、5.5-2。

表 5.5-1 矿区植被类型情况

植被类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
小针茅+短花针茅	18	184.52	49.88
小针茅	10	105.96	28.64
农田	12	51.22	13.85
干河床	3	13.41	3.63
采矿用地	5	7.55	2.04
工业用地	2	4.16	1.12
交通用地	1	3.10	0.84
合计	51	369.92	100

表 5.5-2 评价区植被类型情况

植被类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
小针茅+短花针茅	76	726.14	38.06
小针茅	37	964.19	50.54
农田	26	101.10	5.29
干河床	9	84.19	4.41
采矿用地	9	21.13	1.10
工业用地	3	5.01	0.26
交通用地	2	5.92	0.31
合计	162	1907.69	100

调查结果显示,评价区内植被类型主要有荒漠草原及其他,各植被类型调查总对面积 1907.69 公顷。其中草原植被所占比例为 88.61%,农田植被所占比例为 5.29%,其他所占比例为 6.09%。通过调查统计结果可看出评价区范围内植被主要以荒漠草原植被为主,农田植被次之。

矿区范围内土地资源总面积为 369.92 公顷。草原植被比例最高,面积 290.47 公顷,占总面积的 78.52%;农田植被面积 51.22 公顷,占总面积的 13.85%;其它占地面积为 28.22 公顷,占总面积的 7.63%。

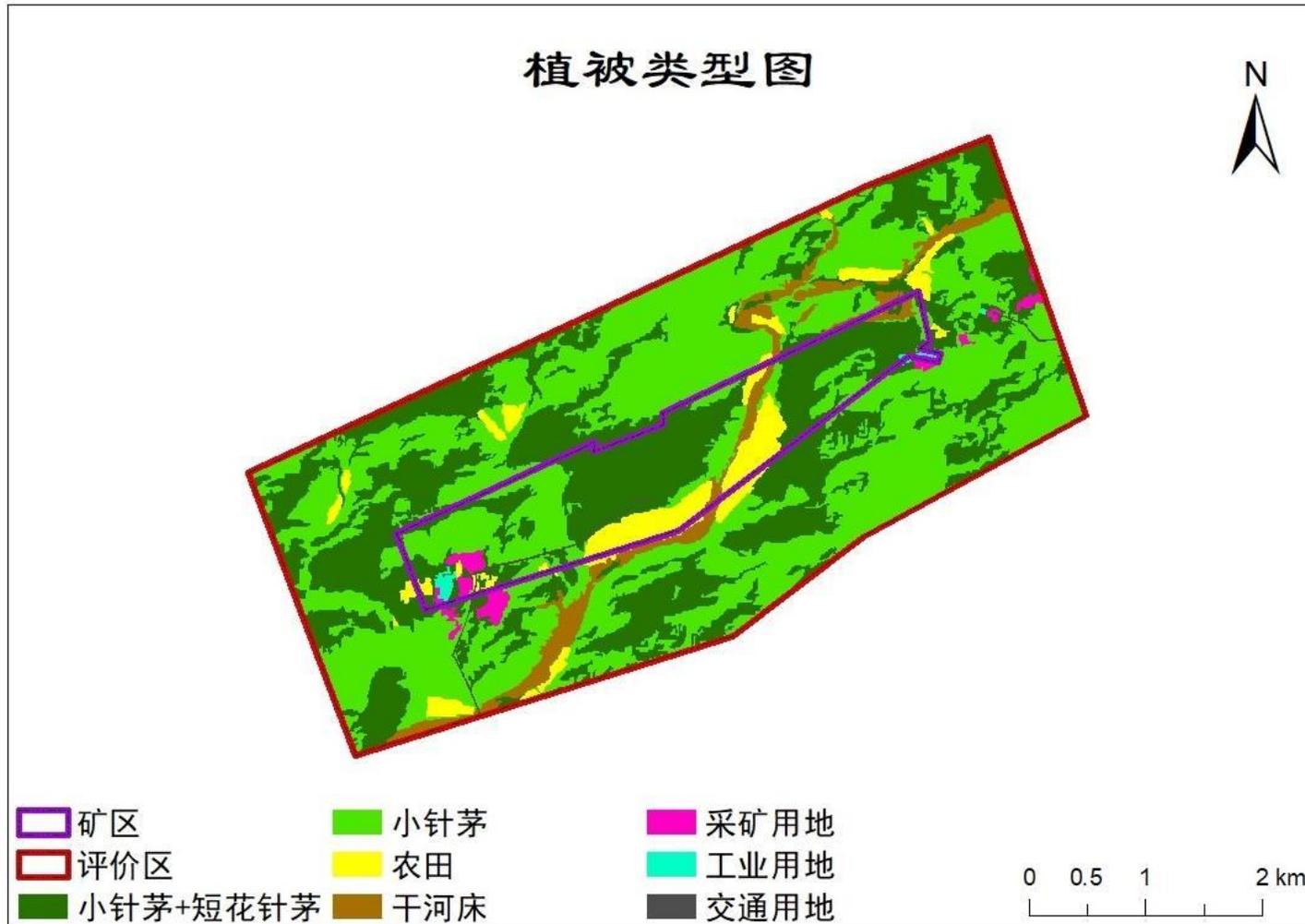


图 5.5-2 评价区植被类型图

#### (4) 植物资源现状

根据实地调查和资料记载，本区域植物主要属于禾本科、豆科、菊科等种类，植物种类均为广布种，没有珍稀濒危植物物种分布。

矿区所在地区常见植物名录见表 5.5-3。

**表 5.5-3 评价区植物名录表**

序号	名称	拉丁文
一、禾本科 <i>Gramineae</i>		
1	短花针茅	<i>Stipa brevi flora</i> Griseb.
2	克氏针茅	<i>Stipa krylovii</i> Roshev
3	本氏针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn
4	小针茅	<i>Stipa klemenzii</i> Roshev.
5	禾草	<i>Aneurolepidium chinense</i>
6	隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>
7	羊草	<i>Leymus chinensis (Trin.) Tzvel.</i>
8	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz
二、榆科 <i>Ulmaceae</i>		
9	灰榆	<i>Ulmus glaucescens</i> Franch.
三、杨柳科 <i>Populus davidiana</i> Dode		
10	杨树	<i>Poplar</i>
四、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>		
11	山杏	<i>Armeniaca sibirica (L.) Lam.</i>
12	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i> Lam.
五、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>		
13	松叶猪毛菜	<i>Salsola laricifolia</i> Turcz. ex Litv.
六、菊科 <i>Compositae</i>		
14	白莲蒿	<i>Artemisia. anethifolia</i>
15	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd.
16	沙蒿	<i>Artemisia desterorum</i> Spreng
七、桦木科 <i>Betulaceae</i>		
17	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>
八、豆科 <i>Leguminosae</i>		
18	柠条	<i>Caragana korshinskii</i>
九、鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>		
19	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>

### 5.5.3 野生动物现状调查与评价

#### (1) 野生动物现状调查

通过现场调查及收集已有资料，统计出评价区常见的野生动物。其中，哺乳动物主要有：蒙古兔、五趾跳鼠、花鼠、大仓鼠等；鸟类有家燕、乌鸦、石鸡、雉鸡、麻雀等。

#### (2) 野生动物现状

通过资料收集、分析结合现场观察和访问，区域内野生动物的种类不多，数量很少，评价区不涉及珍稀濒危野生动物及其栖息地、繁殖地等。

评价区常见野生脊椎动物名录见表 5.5-4。

**表 5.5-4 评价区常见野生动物名录**

序号	中文名	学名	分布生境类型
一、爬行纲 REPTILIA			
(一) 有鳞目 SQUAMATA			
1	荒漠沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	沙地、荒漠
2	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	沙地、荒漠
二、鸟纲 AVES			
(二) 鸡形目 GALLIFORMES			
3	石鸡	<i>Alectoris graeca(meisner)</i>	草地、灌丛
4	雉鸡	<i>Phasianus colchicus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
(三) 鸽形目 COLUMIFORMES			
5	毛腿沙鸡	<i>Syrrhaptes paradoxus(pallas)</i>	草地、灌丛
6	戴胜	<i>Upupa epops (Linnaeus)</i>	草地、沙地
(四) 佛法僧目 CORACILFORMES			
7	斑啄木鸟	<i>Dendrocopos martius(Linnaeus)</i>	草地、农田
(五) 雀形目 PASSERIIFORMES			
8	家燕	<i>Hirundo rustica linnaeus</i>	草地、农田
9	灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	草地、农田
10	树麻雀	<i>P.mentanus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
11	秃鼻乌鸦	<i>Cervus fruilegus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
三、哺乳纲 MAMMALTA			
(六) 兔形目 LAGOMORPHA			
12	蒙古兔	<i>Lepus capensis</i>	草地、沙地
(七) 猬形目 ERINACEIDAE			
13	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	草地、沙地
(七) 啮齿目 RODENTIA			
14	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	草地、沙地
15	花鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>	
16	大仓鼠	<i>Cricetulus tyiton de Winton</i>	
17	大林姬鼠	<i>Apodemus peninsulae</i>	

### 5.5.4 景观类型调查与评价

评价区景观类型及特征见表 5.5-6；矿区景观类型类型及特征见表 5.5-5。景观类型现状图见图 5.5-3。

**表 5.5-5 矿区景观类型现状**

景观类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
小针茅草原景观	28	290.47	78.52
农田景观	12	51.22	13.85
干河床景观	3	13.41	3.63
工矿景观	7	11.71	3.17
道路景观	1	3.10	0.84
合计	51	369.92	100

**表 5.5-6 评价区景观类型现状**

景观类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
小针茅草原景观	113	1690.33	88.60
农田景观	26	101.10	5.29
干河床景观	9	84.19	4.41
工矿景观	12	26.14	1.37
道路景观	2	5.92	0.31
合计	162	1907.69	100

调查结果显示，矿区范围内土地资源总面积为 369.92 公顷。小针茅草原景观比例最高，面积 290.47 公顷，占总面积的 78.52%；农田景观面积 51.22 公顷，占总面积的 13.85%；干河床景观占地面积为 13.41 公顷，占总面积的 3.63%；工矿景观面积 11.71 公顷，占总面积的 3.17%；道路景观占地面积为 3.10 公顷，占总面积的 0.84%。

评价区范围内土地资源总面积为 1907.69 公顷。小针茅草原景观比例最高，面积 1690.33 公顷，占总面积的 88.60%；农田面积 101.10 公顷，占总面积的 5.29%；干河床景观占地面积为 84.19 公顷，占总面积的 4.41%；工矿景观面积 26.14 公顷，占总面积的 1.11%；道路景观占地面积为 5.92 公顷，占总面积的 0.31%。

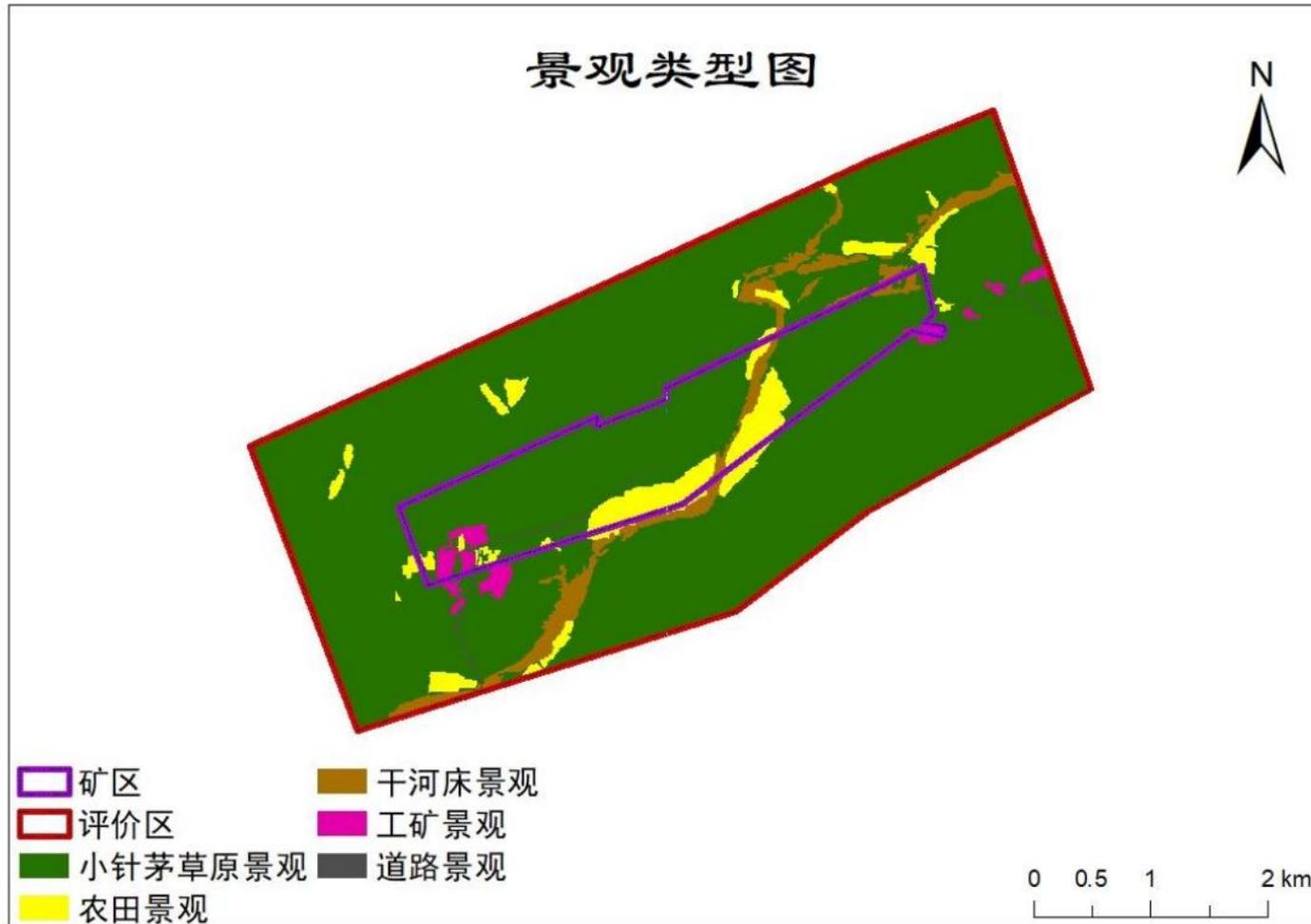


图 5.5-3 评价区景观类型图

### 5.5.5 土地利用现状调查与评价

评价区土地利用类型及特征见表 5.5-8; 矿区土地利用类型及特征见表 5.5-7。  
土地利用现状图见图 5.5-4。

**表 5.5-7 矿区土地利用现状**

土地利用类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
其他草地	28	290.47	78.52
耕地	12	51.22	13.85
内陆滩涂	3	13.41	3.63
采矿用地	5	7.55	2.04
工业用地	2	4.16	1.12
公路用地	1	3.10	0.84
合计	51	369.92	100

**表 5.5-8 评价区土地利用现状**

土地利用类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
其他草地	113	1690.33	88.60
耕地	26	101.10	5.29
内陆滩涂	9	84.19	4.41
采矿用地	9	21.13	1.10
工业用地	3	5.01	0.26
公路用地	2	5.92	0.31
合计	162	1907.69	100

土地利用情况:

矿区范围内土地资源总面积为 369.92 公顷。其他草地比例最高, 面积 290.47 公顷, 占总面积的 78.52%; 耕地面积 51.22 公顷, 占总面积的 13.85%; 内陆滩涂占地面积为 13.41 公顷, 占总面积的 3.63%; 采矿用地面积 7.55 公顷, 占总面积的 2.04%; 工业用地占地面积为 4.16 公顷, 占总面积的 1.12%; 公路用地占地 3.10 公顷, 占总面积的 0.84%。

评价区范围内土地资源总面积为 1907.69 公顷。其他草地比例最高, 面积 1690.33 公顷, 占总面积的 88.60%; 耕地面积 101.10 公顷, 占总面积的 5.29%; 内陆滩涂占地面积为 84.19 公顷, 占总面积的 4.41%; 采矿用地面积 21.13 公顷, 占总面积的 1.10%; 工业用地占地面积为 5.01 公顷, 占总面积的 0.31%; 公路用地占地面积为 5.92 公顷, 占总面积的 0.31%。

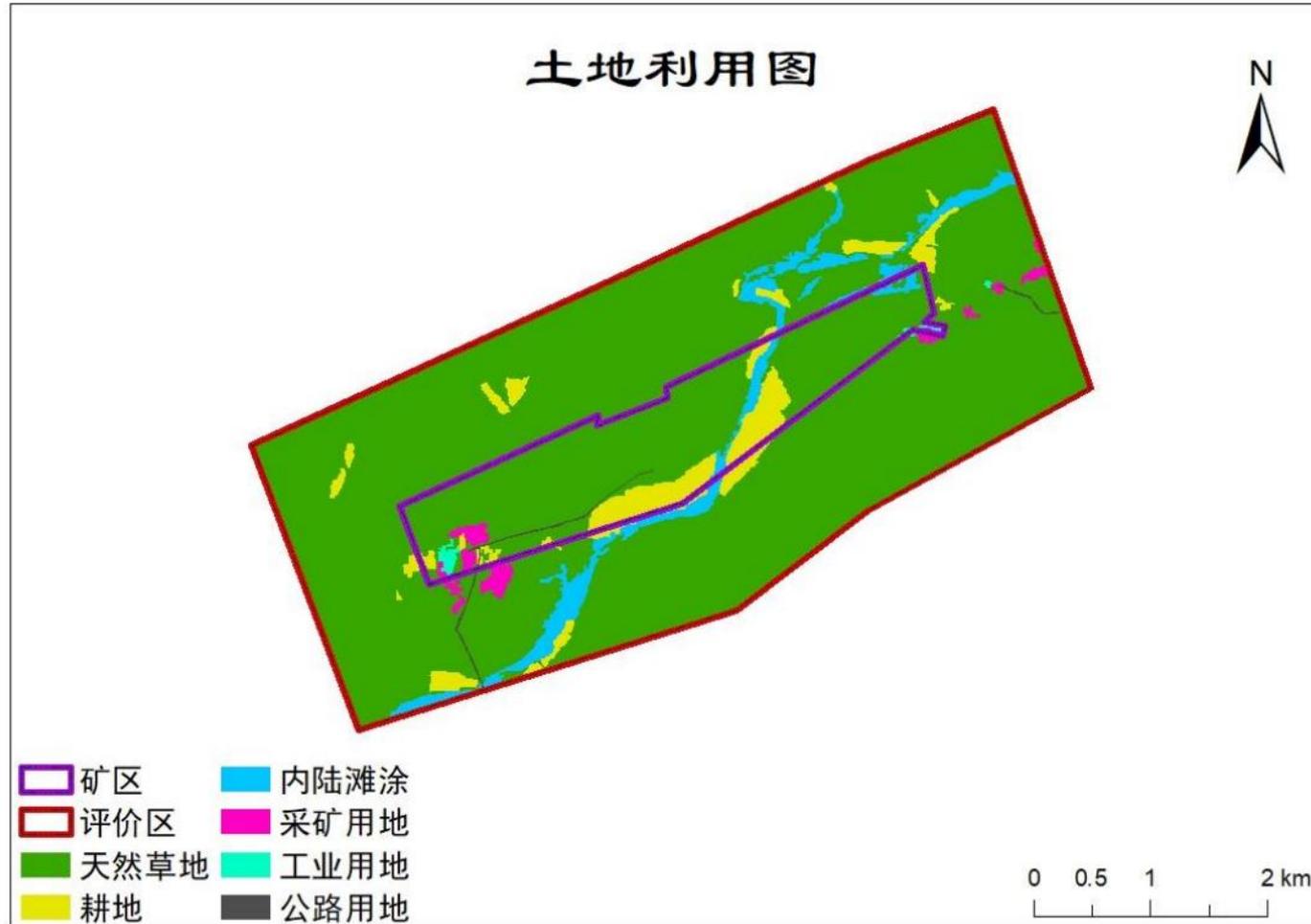


图 5.5-4 评价区土地利用类型图

### 5.5.6 土壤侵蚀现状调查与评价

评价区水土流失现状遥感解析判断结果见表 5.5-10；矿区土地利用类型及特征见表 5.5-9。土地利用现状图见图 5.5-5。

**表 5.6-9 矿区土壤侵蚀现状**

土壤侵蚀类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
轻度风力侵蚀	10	105.96	28.64
微度风力侵蚀	18	184.52	49.88
中度风力侵蚀	12	51.22	13.85
重度水力侵蚀	3	13.41	3.63
其它	8	14.81	4.00
合计	51	369.92	100

**表 5.6-10 评价区土壤侵蚀现状**

土壤侵蚀类型	斑块数	占地面积(公顷)	占评价范围(%)
微度风力侵蚀	37	964.19	50.54
轻度风力侵蚀	76	726.14	38.06
中度风力侵蚀	26	101.10	5.29
重度水力侵蚀	9	84.19	4.41
其它	14	32.06	1.68
合计	162	1907.69	100

土壤侵蚀情况：

矿区范围内土地资源总面积为 369.92 公顷。土壤侵蚀现状以微度风力侵蚀为主（184.52 公顷），占总面积的 49.88%；轻度风力侵蚀（105.96 公顷），占总面积的 28.64%；中度风力侵蚀（51.22 公顷），占总面积的 13.85%；重度水力侵蚀（13.41 公顷），占总面积的 3.63%；其它方式（14.81 公顷），占总面积的 4.00%。

评价区范围内土地资源总面积为 1907.69 公顷。土壤侵蚀现状以微度风力侵蚀（964.19 公顷），占总面积的 50.54%；轻度风力侵蚀为主（726.14 公顷），占总面积的 38.06%；中度风力侵蚀（101.10 公顷），占总面积的 5.29%；重度水力侵蚀（84.19 公顷），占总面积的 4.41%；其它方式（32.06 公顷），占总面积的 1.68%。

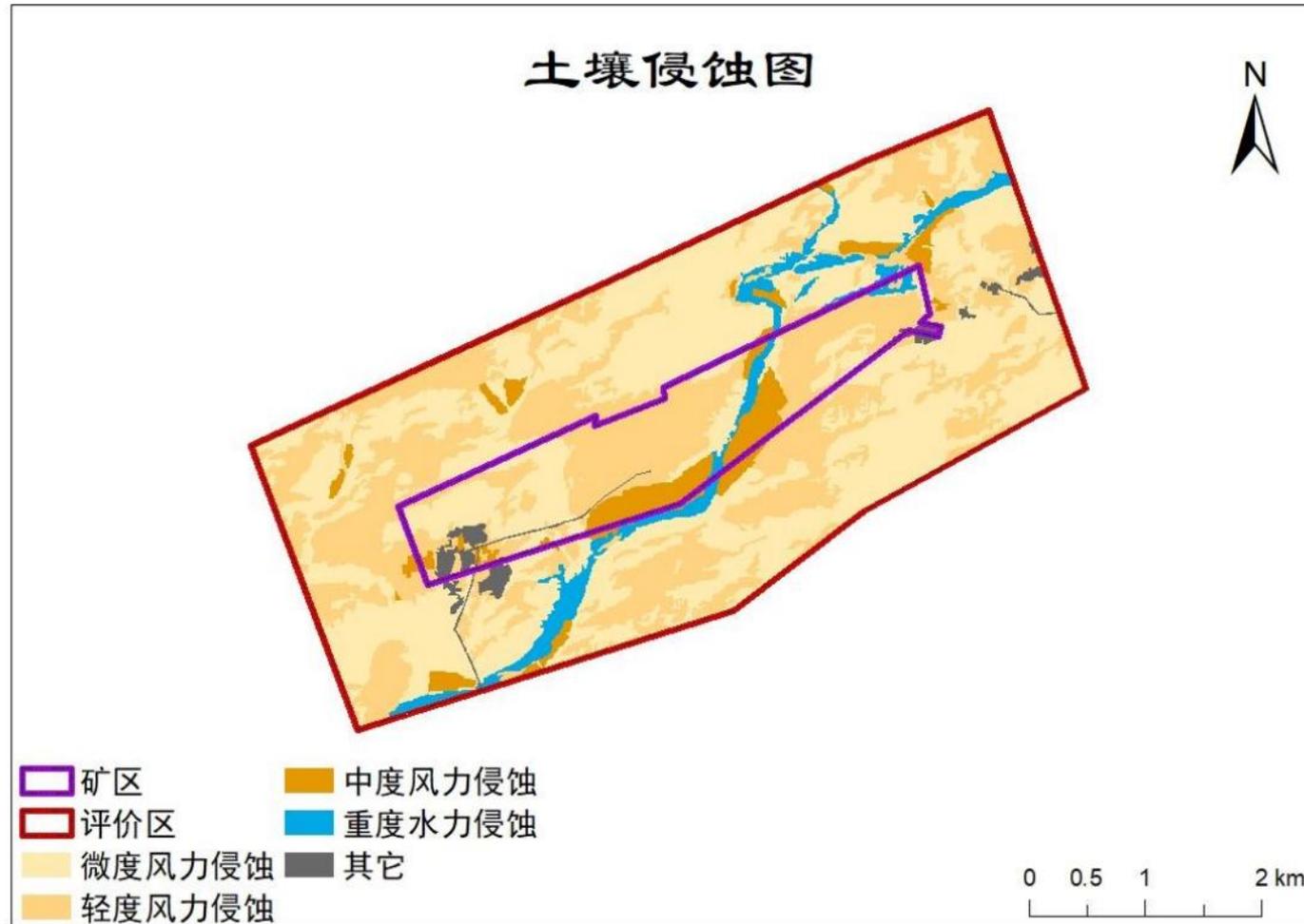


图 5.5-5 评价区土壤侵蚀图

## 6 施工期环境影响分析及污染防治措施

根据工程实际情况，在项目的施工期，对周围环境可能造成不利影响的因素主要包括：施工机械及设备尾气、机械运行噪声、施工废水及施工人员生活污水、施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾等固体废物。

### 6.1 施工期大气影响分析及污染防治措施

#### (1) 影响分析

项目在施工过程中的大气污染物主要为施工扬尘及施工机械产生的尾气。其中施工扬尘主要来自于施工作业面、交通运输、场地平整、散状物料堆放及交通运输。

#### ① 施工扬尘

施工期扬尘产生量与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关，是一个复杂较难定量的问题。雨季产尘量显然比干季小得多，尤其风速大小对扬尘的影响更为显著。在空气干燥、风速较大的气候条件下，会导致施工现场尘土飞扬，是空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风向区域及周围环境空气质量。扬尘主要是由于施工过程破坏了地表植被和结构，泥土发生松动、破碎及建筑材料使用被扰动等形成。

根据类比分析，在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，经类比 TSP 浓度监测结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工现场 TSP 浓度

施工内容	起尘因素	风速 (m/s)	距离 (m)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
土方	装卸	2.4	50	11.7
	运输		100	19.7
	现场施工		150	3.0
灰土	装卸	1.2	50	9.0
	混合		100	1.7
	运输		150	0.8
石料	运输	2.4	50	11.7

由表 6.1-1 监测结果分析可知，施工期土方阶段 TSP 污染严重，风速在 2.4m/s 时土方阶段运输影响尤为严重，距现场 100m 处环境空气中 TSP 浓度高达 19.7mg/m<sup>3</sup>，在 150m 处仍为 5.0mg/m<sup>3</sup>。在采取洒水抑尘、堆土覆盖等措施后，粉尘的浓度约为 0.9mg/m<sup>3</sup>，可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表

## 2 中无组织排放标准。

项目区年平均风速 2.7m/s，土方阶段运输及装卸过程扬尘影响最大。在工程施工、材料运输、拌料等过程中，不采取防尘措施，产生的粉尘会对项目周围 100m 范围产生较大的影响和污染；施工车辆在路面行驶时，将卷起大量扬尘会对沿线村庄及周围空气环境产生严重的污染。为控制扬尘的污染，工程中将采用商品混凝土，施工场地内不设置混凝土搅拌场，施工过程采取洒水措施、遮盖粉状料堆、及时平整场地、禁止大风天气施工、合理确定施工场所、对松散的场地及时压实和恢复植被等有效的防尘措施。采取上述措施后，粉尘影响和污染程度会明显减轻。

施工期产生的扬尘污染是短暂的，将随着竣工而结束。

### ②燃油机械及汽车尾气

施工机械废气属于点源无组织排放，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。燃油机械和汽车尾气中的污染物主要有二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、一氧化碳(CO)及碳氢化合物(CmHn)等。根据有关单位在市政施工现场测试结果表明：氮氧化物(NO<sub>x</sub>)的浓度可达 150μg/m<sup>3</sup>，其影响范围在下风向 200m 以内的范围。

这些污染物的排放会对施工人员的健康及施工区局部环境产生一定的影响，但不会对较远的地方造成影响。一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气在空气中经自然扩散和稀释后，对区域的空气环境质量影响不大。

### (2) 防治措施

①合理的施工组织，工程施工图设计，尽量做到土石方挖、填平衡，土石方开挖及时送至填方处，并压实，以减少粉尘的产生；场区地面的硬化与绿化应在施工期同步进行；

②在施工机械的选型上考虑相应的环保型产品，加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆、设备；对施工进度及进入厂区的车流量进行合理规划，防止施工现场车流量过大；使用优质燃油，减少机械和车辆有害气体排放；

③对开挖区域要加强地面的清扫，防止尘土四处洒落；运输车辆驶离作业点时，对车身进行清洗；严禁车辆超载超速行驶，以防止运输中的二次扬尘产生；

④施工过程中采用的生活炉灶应符合环保要求；

⑤施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，应贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放，对洒落的水泥等粉尘及时清扫。细颗粒物料运输采用密闭式槽车运输，装卸时要采取措施减少扬尘量；

⑥在扬尘较严重的施工面上采取湿法作业，在作业面上适量进行喷水，以保持一定的湿度，减轻施工的扬尘。定时对施工现场、扬尘区及道路洒水，风大时停止施工；

⑦在靠近水域施工场的周围设置一定的隔墙，防止沙土直接进入水体；

⑧对于建筑垃圾必须进行统一的收集、堆放，在容易产生扬尘的施工建筑垃圾堆放现场可采用彩条布等进行遮盖防尘。

施工中所产生的污染物均为无组织不连续排放，且影响将会随着施工的结束而结束。经过上述一系列措施后，可以将大气污染物对环境的影响降到最低。

## 6.2 施工期废水影响分析及污染防治措施

施工期废水主要是矿区建设的施工废水和施工人员的生活排水。

施工废水主要来自于混凝土养护及施工设备清洗，废水产生量约为  $3\text{m}^3/\text{d}$ ，混凝土养护水蒸发，设备清洗废水经收集于废水收集池，废水中主要污染物为 SS，经沉淀后全部回用于施工场地洒水降尘。

井下施工过程中也将产生一定量的井下排水。矿井井下施工主要是掘进巷道及其支护，一般不会形成破碎带和裂隙带，建井前期井筒建设期间矿井排水主要是井壁淋水和井下施工用水，水量较小，只有到了后期才会产生较大的井下涌水量，井下排水的主要污染物为 SS 为主，其浓度约为  $200\text{mg}/\text{L}$ 。环评要求施工场地设置井下涌水收集池，矿井涌水经沉淀后用于施工和降尘用水。

后续施工期内施工人数峰值按 60 人计，按照施工工人每天产生 60L 污水估算，生活污水产生量为  $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，其中的主要污染物及浓度一般为  $\text{BOD}_5$ ： $50\text{mg}/\text{L}\sim 150\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{COD}$ ： $150\text{mg}/\text{L}\sim 250\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}$ ： $200\text{mg}/\text{L}\sim 300\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ： $10\text{mg}/\text{L}\sim 30\text{mg}/\text{L}$ 。生活污水的直接排放会对地表水环境产生一定影响。施工期，均可利用原有生活污水处理站处理施工人员生活污水，处理后回用做降尘和绿化用水。

### (2) 防治措施

①施工场地设置井下涌水收集池，矿井涌水经沉淀后用于施工和降尘用水；

②将施工过程中产生的废水进行收集，收集方式是在施工现场主要排水部位：施工现场搅拌机前台、混凝土输送泵及运输车辆清洗处等，设临时的排水管或排水沟，将废水引入临时建设的沉淀池储存，经沉淀处理后回用于施工现场洒水、降尘，不外排；

③水泥、黄沙、石灰类的建筑材料均集中堆放，并采取防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，造成污染；

④为保护该地区地下水，禁止利用生活垃圾和废弃物回填沟、坑等，对现场垃圾堆放做好防渗处理，避免因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染；建材不得随意堆放，必要时设围栏，防止被雨水冲刷进入地下水。

采取上述措施后，施工废水对水环境影响较小。

### 6.3 施工期噪声影响分析及污染防治措施

#### (1) 影响分析

施工期噪声主要来自各种运输车辆及施工机械如推土机、挖掘机、搅拌机、打桩机、振捣机等产生的噪声。类比确定的这些机械、设备运行时的噪声值见表 6.3-1。

表 6.3-1 施工机械设备噪声值

序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)
1	载重车	80
2	推土机	82
3	翻斗车	79
4	挖掘机	76
5	打桩机	100
6	搅拌机	75
7	振捣机	73
8	砂轮机	70
9	切割机	83

施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源衰减模式，在只考虑几何发散衰减时，计算施工期离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处的频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置处的频带声压级，dB；

$r$ ——监测点距声源的距离，m；

$r_0$ ——参考位置距离，m。

根据上式计算出各类施工设施在不同距离处的噪声值见表 6.3-2。

表 6.3-2 施工噪声随距离衰减后的情况

施工阶段	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)								标准 dB(A)	
		10m	20m	30m	50m	100m	120m	200m	300m	昼间	夜间
运输	载重车	80	74	70	66	60	58	54	50	70	55
土方	推土机	82	76	72	68	62	60	56	52		
	翻斗车	79	73	69	65	59	57	53	49		
	挖掘机	76	70	66	62	56	54	50	46		
基础	打桩机	100	94	90	86	80	78	74	70		
结构	搅拌机	75	69	65	61	55	53	49	45		
	振捣机	73	67	63	59	53	51	47	43		
装修	砂轮机	70	64	60	56	50	48	44	40		
	切割机	83	77	73	69	63	61	57	53		

本项目施工机械为点声源，其噪声随与噪声源距离的增加而衰减，根据类比经验数据，昼间施工噪声影响的范围距施工场地 40-60m 以内，40-60m 以外的噪声值低于《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，夜间施工机械噪声影响的范围距施工场地 300m 以内，300m 以外区域的噪声值低于该标准。由于本项目周边 300m 范围内无居民点等环境敏感目标，且施工噪声具有短暂性，随着施工结束而结束，因此项目施工对周边的声环境影响较小。

## （2）防治措施

为减轻施工期噪声对环境的影响，项目施工已采取如下措施：

- ①合理布局施工场地，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；
- ②施工单位选用先进的、低噪声设备；
- ③对动力机械设备进行定期的维修、养护，闲置不用的设备应立即关闭，运输

车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；

④合理安排施工时间，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量，项目应在施工期间早6时前，晚22时后禁止施工；

⑤夜间车辆减速、禁鸣，加强运输车辆维护，杜绝夜间运输物料；

⑥高噪声环境下的施工人员每人每天工作时间不超过6小时，并配备必要的防护用品。

## 6.4 施工期固体废物影响分析及污染防治措施

### (1) 影响分析

施工期固体废物主要来自施工场所产生的建筑垃圾、井下掘进废石和生活垃圾。在施工过程中产生的建筑垃圾，长期堆置会因扬尘影响大气质量，同时影响景观。生活垃圾如不及时处理，可能会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，同时影响大气环境及水环境，影响景观。

### (2) 防治措施

①井巷工程掘进废石用于矿井场地填方，剩余应置于废石场处置，并采取填平压实措施，严禁随意堆放。

②施工场地内设置临时弃渣场，施工过程产生的弃土石方堆放于临时堆场，堆放过程中洒水降尘，并及时进行回填，剩余土方，施工结束后及时清运至建筑垃圾堆场堆放。

③施工场地设置固废临时堆放点，各建筑垃圾分类收集，能回用的，如废钢筋、废纸板等，收集后回卖给废品回收站；不能回用的，如废砖、瓦运，至城建部门制定堆放的建筑垃圾堆放场堆放。

④在施工场地和生活区设置垃圾桶，对生活垃圾定点堆存，分类收集利用。禁止随意丢弃、堆放、焚烧垃圾。

采取以上措施后，后续施工产生的固体废物对环境的影响较小。

## 6.5 施工期生态影响分析及保护措施

### (1) 对植被的影响

①施工期对植被的影响主要是施工清理现场、土石方开挖、机械碾压等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植被的损失，扰动了表土结构，导致地表裸露，土壤抗蚀能力降低。

②工程施工的土石方开挖将毁掉原来的生态系统，使区域绿地面积减少，生态功能减弱，同时施工期的尘土、噪声会对区域内的植物产生不良的影响，产生的粉尘将影响附近植物的光合作用。

③施工期间产生的建筑垃圾若随意堆放也会压埋植被。这些会降低项目区涵养水源、防风固沙、净化环境、保持土壤、减少侵蚀的生态服务功能。

由于该工程施工工期较短，施工过程中要加强管理、文明施工，施工期对当地植被的影响轻微，工程结束后其施工破坏面应采取人工绿化措施，加快植被恢复。

### (2) 对野生动物的影响

项目在施工过程中，机械作业、车辆运输对现有动物栖息生境产生扰动，对各类动物产生不同程度的影响。

在项目建设过程中，占用和破坏大面积草场，破坏了原有的草原动物的栖息地，减少了荒漠草原动物的食物资源。施工过程中一些施工噪声和人员活动等，将惊吓和驱赶施工区及周围一定范围内的野生动物，影响野生动物的活动和栖息。对区域野生动物有一定的不利影响。

根据现状调查结果，项目区野生动物很少，在项目区内没有国家级保护动物，也没有鸟类等野生动物保护区，故施工建设对项目区域的珍稀野生动物及生物多样性影响较少。

### (3) 水土流失的影响

在矿山建设的建筑场地的剥离平整、建筑原材料堆放覆盖、机械碾压、人为踩踏、取土弃渣、开挖回填等人为因素和生产过程中，矿石堆放、废石堆存、尾矿库堆存等覆盖草地，井下开采、运输碾压及生活、供水等工程对周边环境的干扰，破坏、扰动和影响了矿区及周边地区的地貌、地表结构，降低了地面植被覆盖度，使其丧失水土保持功能，引起矿区及周边地区水土流失增加，生态环境恶化。

### (4) 土壤和植被的保护及影响的减缓措施

①施工期要加强管理，制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，施工前应修好施工便道，规定施工运输车辆路线，禁止运输车辆在草原上随意行驶；施工中必须划定施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，尽可能不破坏原有的植被和土壤，严禁破坏施工区周边的草原植被。

②施工期临时用地等，在开挖地表、平整土地时，应将0~30cm表层土收集单独堆放，竣工后，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。

③施工中临时占用的草地和破坏的植被，在施工结束后要及时进行土地复垦和植被恢复工作。植被恢复应采取人工措施种植当地牧草以加速植被恢复。

④防止矿区在施工过程中破坏生态环境，造成矿区生态环境的恶化，应在施工期实施施工期环境监理。监督与管理环境保护措施的执行与落实，减缓施工过程中对生态环境的影响。

#### (5) 野生动物的保护措施

各种施工作业应尽可能的避开野生动物的栖息地，不得干扰和破坏野生动物的活动场所，严禁施工人员等滥捕滥猎野生动物。施工中加强野生动物的保护，尤其是鸟类和珍稀动物的保护。

#### (6) 土壤侵蚀的防治对策措施

①项目施工期应避免在春季大风季节及夏季暴雨时节施工作业，各种施工尽可能缩短施工时间，提高工程施工效率，减少自然植被的破坏和减少裸露地。防止土地风蚀、沙化。

②对于施工破坏区和临时占地，施工完毕，应及时对施工中被破坏、扰动的土进行平整，种植适合当地的牧草和灌木，以防止产生新的土壤侵蚀。

③井巷施工中产生的废石，要合理安置，不得将废石任意裸露弃置，排入规范建设的废石场，布设拦渣、护渣及导流设施。以免遇强暴雨引起新的水土流失。利用井巷施工废石铺设矿区内外道路的路面，形成稳定的运输线路，避免运输车辆在草原上随意行驶而破坏草原植被。

## 7 运营期环境影响预测与评价

### 7.1 环境空气影响预测与评价

#### 7.1.1 气象特征

根据乌拉特前旗气象站 1999-2018 年观测资料分析统计资料显示：乌拉特前旗属温带大陆性气候，其气候特征为：冬季寒冷而漫长，夏季炎热而短暂，冬春季节干旱少雨，春季多风沙，夏秋季节高温多雨，年降水量少而集中，该地区年蒸发量远大于降水量。

##### (1) 地面气象要素

乌拉特前旗年平均气温为 8.7℃；年平均相对湿度为 48.2%；年降水量为 219.7mm；年蒸发量为 2343.0mm；年平均风速为 2.7m/s，年最大风速为 4.3m/s，最大风速对应风向为 S；年最大冻土深度为 217cm，年最大积雪深度为 1.6m。

表 7.1-1 乌拉特前旗气象站近 20 年气象要素特征表

项目	数值	项目	数值
年平均气温	8.7℃	年平均降水量	219.7mm
年极端最高气温	34.5℃	年极端最高降水量	330.7 mm
年极端最低气温	-18.9℃	年最大风速，风向	4.3m/s,S
年平均相对湿度	48.2%	年平均风速	2.7m/s
年平均蒸发量	2343mm	年日照时数	3251.6h

##### (2) 地面气温变化特征

表 7.1-2 乌拉特前旗气象站 1998-2017 近 20 年各月平均气温的统计值，图 7.1-1 为乌拉特前旗近 20 年逐月平均气温变化曲线，由图、表可知，乌拉特前旗近 20 年的年平均气温为 8.7℃，全年最冷月为一月份，平均气温为-15.1℃，最热月出现在七月份，平均气温为 30.9℃。

表 7.1-2 乌拉特前旗气象站近 20 年各月、年平均气温数值 °C

月 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均气温	-10.1	-5.0	2.3	10.9	17.8	23.0	25.0	22.6	17.0	9.0	-0.02	-7.3	8.7

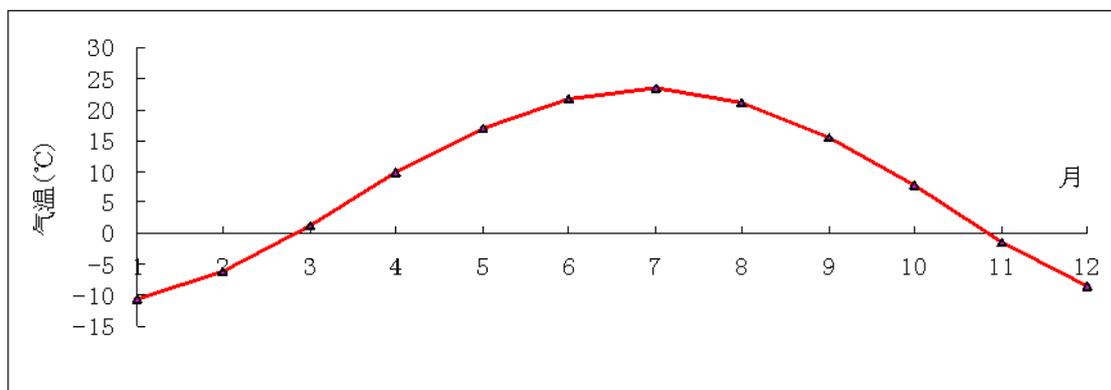


图 7.1-1 乌拉特前旗近 20 年逐月平均气温变化曲线

### (3) 地面风向、风速的统计特征

地面风向、风速的统计分析是污染气象中最基本的方面，其风况不但受季节变化的制约，而且还明显地受地形及地表状况的影响。虽然其风况具有较大的年际变化，但仍然具有较好的统计特征。

乌拉特前旗气象站地处内蒙古中部，该地地面风的变化规律：春季由于冷暖气团交绥，气旋活动频繁，地表覆盖度较差，故多风沙天气；夏季由于降水相对集中，当锋面过境可伴有雷雨和大风天气，瞬时风速较大；秋季虽为冷暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季风速相对较大。

### (4) 地面风向的基本特征

乌拉特前旗气象站 1999-2018 近二十年的地面平均风向频率统计（见表 7.1-3）可知，该地区年主导风向为 SSE 风，出现频率为 16.3%，S 风的出现频率也较高，为 9.9%，静风的年出现频率为 12.9%。全年以 SSE 方向的风平均风速最大，为 3.4m/s。乌拉特前旗全年风向频率玫瑰图见图 7.1-2。

表 7.1-3 乌拉特前旗近 20 年地面风向频率统计

风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	C
风向频率 (%)	7.3	6.7	6.17	2.87	1.87	2.67	10.3	16.3	12.9
风 向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
风向频率 (%)	9.9	3.0	2.4	2.2	4.6	4.2	3.8	4.4	

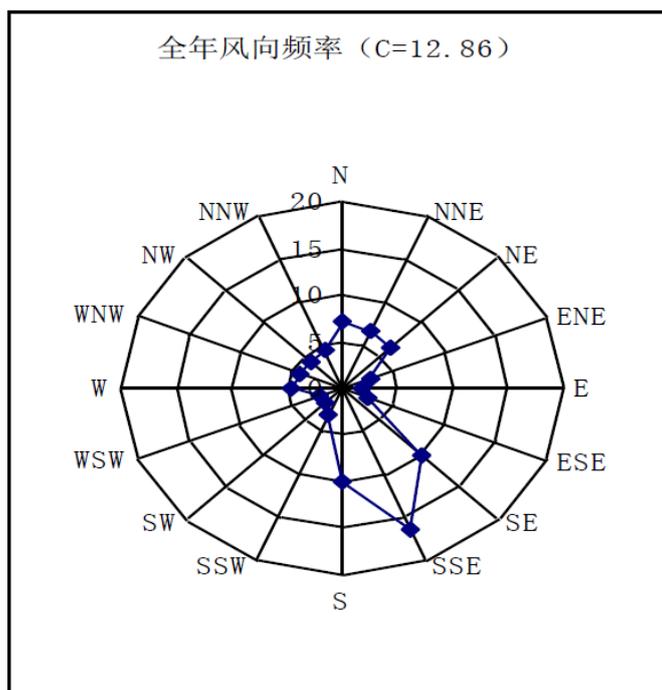


图 7.1-2 近 20 年全年风向频率玫瑰图

(5) 地面风速变化

从乌拉特前旗气象站 1999-2018 近 20 年平均风速的统计（见表 7.1-4）可以看出：该地区年平均风速为 2.7m/s。全年以春季风速最大，平均风速最小出现在一月份，平均风速均为 2.1m/s；风速的年相差为 1.2m/s（逐月平均风速变化曲线见图 7.1-3）。

表 7.1-4 乌拉特前旗气象站近 20 年各月、年平均风速数值 m/s

月 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速	2.1	2.4	3.1	3.4	3.2	2.9	2.6	2.6	2.6	2.4	2.6	2.3	2.7

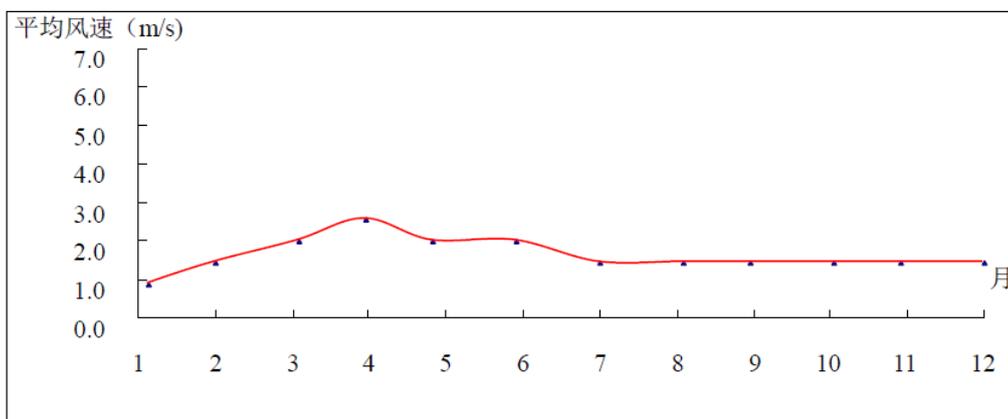


图 7.1-3 乌拉特前旗近 20 年逐月平均风速变化曲线

## (6) 地面风频的月变化

表 7.1-5 为乌拉特前旗 20 年各月风向频率统计表，图 7.1-4 为乌拉特前旗 20 年各月风向频率玫瑰图。

表 7.1-5 乌拉特前旗近 20 年各月风向频率统计表

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	7.4	9.5	6.4	3.7	1.5	1.9	8.5	12.2	7.2	2.2	2.4	2.3	4.0	3.8	3.8	4.2	19.2
二月	8.2	8.8	7.1	2.5	1.9	2.2	9.2	14.4	7.0	2.7	1.9	2.2	4.3	4.2	3.4	4.6	16.8
三月	7.6	8.2	6.4	2.8	1.5	2.2	9.4	14.6	7.8	3.2	2.6	2.4	6.5	5	4.4	4.8	11.2
四月	7.6	6.5	6.0	2.8	1.9	1.6	8.3	15.2	10.6	3.5	3	3.6	6.7	6.4	5	5.4	8.2
五月	9.2	6.5	6.2	2.7	1.8	3.3	7.8	14.0	11.2	3.6	3	2.4	5.2	5.6	5.7	4.6	7.8
六月	7.6	6.4	6	3.1	2.0	2.7	10.3	17.8	11.8	4.2	2.8	1.7	3.8	4.1	4.4	4.6	9.8
七月	6.3	5.0	7.0	2.3	2.9	3.2	13.2	18.8	11.2	2.9	2.8	1.5	3.0	3.2	2.8	4.8	10.4
八月	6.2	4.4	5.1	3.2	2.1	4.7	14.4	19.4	11.8	2.9	2.2	1.0	2.6	2.9	2.6	3.7	11.6
九月	6	5.7	6.2	3.6	2.1	3.9	13.7	20.0	11	3.4	1.8	2	2.7	2.6	2.7	3.4	12.4
十月	7.0	5.4	4.6	2.9	1.9	2.0	10.1	17.8	11.2	2.7	1.8	1.8	4.8	3.7	4.3	4.2	14.6
十一月	7.2	6.1	5.8	2.2	1.0	2.1	9.8	17	10.7	2.7	2.5	3.0	6.2	3.7	3.7	4.6	13.5
十二月	6.9	7.7	6.4	1.8	0.9	1.5	8.4	14.8	7.8	2.4	1.8	2.9	5.6	4.9	2.7	4.2	18.4
平均	7.3	6.7	6.17	2.87	1.87	2.67	10.3	16.3	9.9	3.0	2.4	2.2	4.6	4.2	3.8	4.4	12.8

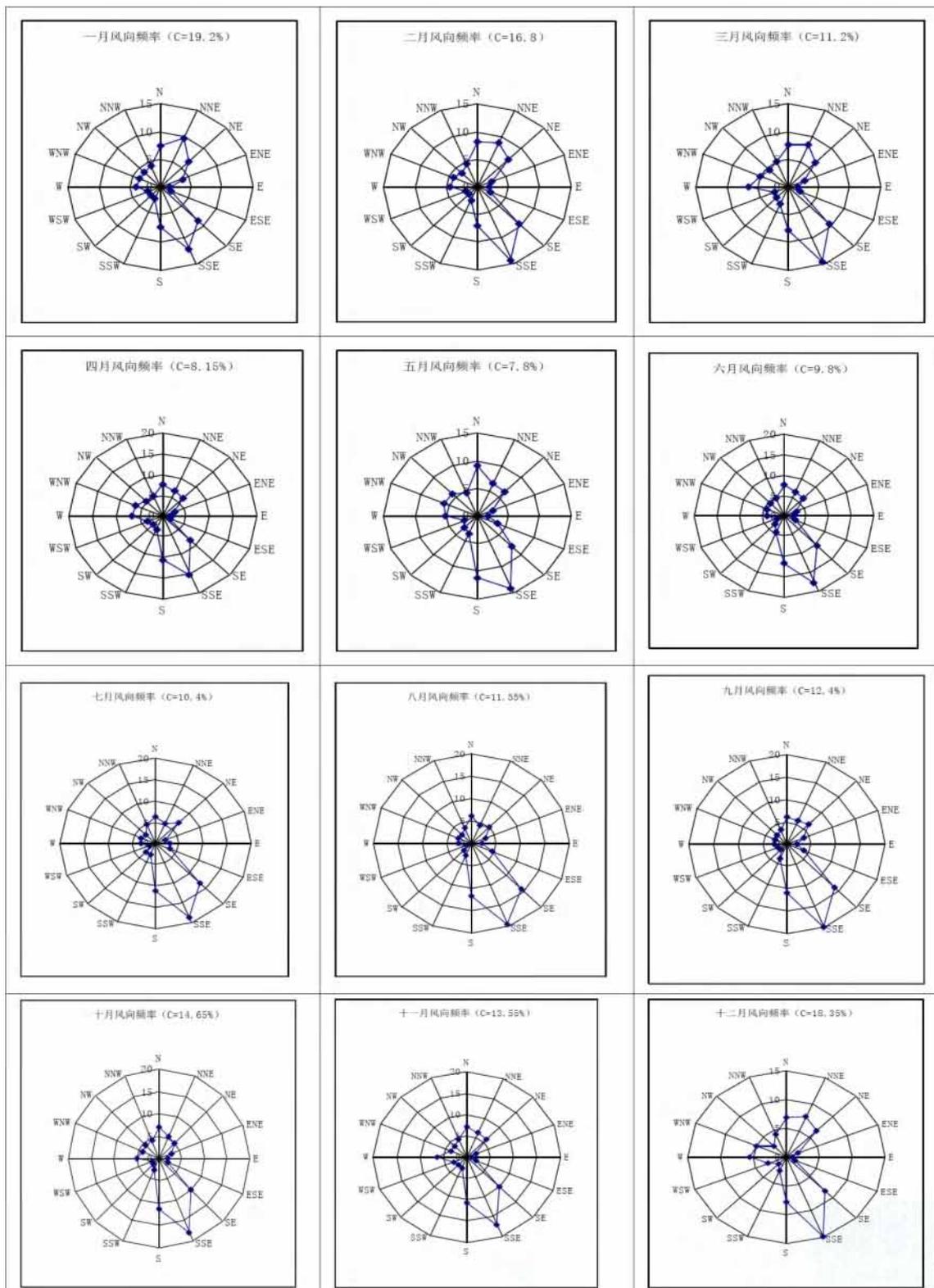


图 7.1-6 乌拉特前旗市近 20 年各月风向频率玫瑰图

### 7.1.2 预测内容

根据预测模式及参数，对建设项目竣工后各污染源排放的污染物进行最大落地浓度及其出现距离的估算，并对照环境空气质量标准，对估算结果进行环境影响分析。

### 7.1.3 大气环境影响估算

#### (1) 预测内容

本次大气环境评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，二级评价不进行进一步预测与评价，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模式(AERSCREEN)进行计算与分析，并对污染物排放量进行核算。

#### (2) 污染源参数

根据本项目大气污染物排放特征，确定本项目预测因子为NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>及TSP，污染源情况见表7.1-6、表7.1-7。

##### ①点源参数调查清单

表 7.1-6 点源参数调查清单

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)			
燃煤锅炉烟囱	109.151984	41.205229	1289.00	35.0	1.50	150.0	15.0	SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> 颗粒物 汞及其化合物	0.43 0.82 0.3 0.000 2	kg/h

##### ②面源参数调查清单

表 7.1-7 矩形面源参数调查清单(无组织排放)

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	TSP
1号废石场	109.196277	41.225147	1352.00	800.0	400.0	25.0	0.08

#### (3) 预测结果

使用计算软件 AERSCREEN 模型进行计算：

① 组织排放

本项目有组织排放源污染物浓度随距离变化的影响估算结果统计见表 7.1-8，表 7.1-9，表 7.1-10，表 7.1-11。

**表 7.1-8 一期工程燃煤锅炉有组织排放的污染物落地浓度随距离变化及估算结果**

下风向距离	燃煤锅炉							
	SO <sub>2</sub> 浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> 占 标率 (%)	NO <sub>x</sub> 浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> 占 标率 (%)	PM <sub>10</sub> 浓 度 (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> 占 标率 (%)	Hg 浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	Hg 占标 率(%)
50.0	0.8869	0.1774	1.6913	0.6765	0.6188	0.1375	0.0004	0.1375
100.0	0.6811	0.1362	1.2989	0.5196	0.4752	0.1056	0.0003	0.1056
200.0	0.8799	0.1760	1.6780	0.6712	0.6139	0.1364	0.0004	0.1364
300.0	1.2046	0.2409	2.2971	0.9189	0.8404	0.1868	0.0006	0.1868
400.0	0.9976	0.1995	1.9025	0.7610	0.6960	0.1547	0.0005	0.1547
500.0	0.6734	0.1347	1.2842	0.5137	0.4698	0.1044	0.0003	0.1044
600.0	0.7767	0.1553	1.4812	0.5925	0.5419	0.1204	0.0004	0.1204
700.0	1.4616	0.2923	2.7872	1.1149	1.0197	0.2266	0.0007	0.2266
800.0	11.7090	2.3418	22.3288	8.9315	8.1691	1.8153	0.0054	1.8153
900.0	10.6520	2.1304	20.3131	8.1252	7.4316	1.6515	0.0050	1.6515
1000.0	9.2093	1.8419	17.5619	7.0248	6.4251	1.4278	0.0043	1.4278
1200.0	7.8620	1.5724	14.9927	5.9971	5.4851	1.2189	0.0037	1.2189
1400.0	7.7088	1.5418	14.7005	5.8802	5.3782	1.1952	0.0036	1.1952
1600.0	6.8346	1.3669	13.0334	5.2134	4.7683	1.0596	0.0032	1.0596
1800.0	6.3625	1.2725	12.1331	4.8533	4.4390	0.9864	0.0030	0.9864
2000.0	5.0689	1.0138	9.6663	3.8665	3.5364	0.7859	0.0024	0.7859
2500.0	4.5754	0.9151	8.7252	3.4901	3.1921	0.7094	0.0021	0.7094
3000.0	4.2083	0.8417	8.0251	3.2101	2.9360	0.6524	0.0020	0.6524
3500.0	3.1375	0.6275	5.9831	2.3933	2.1890	0.4864	0.0015	0.4864
4000.0	3.3665	0.6733	6.4198	2.5679	2.3487	0.5219	0.0016	0.5219
4500.0	3.0482	0.6096	5.8128	2.3251	2.1267	0.4726	0.0014	0.4726
5000.0	2.4490	0.4898	4.6702	1.8681	1.7086	0.3797	0.0011	0.3797

10000.0	1.1848	0.2370	2.2594	0.9038	0.8266	0.1837	0.0006	0.1837
11000.0	1.1162	0.2232	2.1286	0.8514	0.7787	0.1731	0.0005	0.1731
12000.0	0.8333	0.1667	1.5891	0.6356	0.5814	0.1292	0.0004	0.1292
13000.0	0.7756	0.1551	1.4791	0.5917	0.5412	0.1203	0.0004	0.1203
14000.0	0.5599	0.1120	1.0678	0.4271	0.3907	0.0868	0.0003	0.0868
15000.0	1.0330	0.2066	1.9699	0.7880	0.7207	0.1602	0.0005	0.1602
20000.0	0.6674	0.1335	1.2727	0.5091	0.4656	0.1035	0.0003	0.1035
25000.0	0.3739	0.0748	0.7129	0.2852	0.2608	0.0580	0.0002	0.0580
下风向最大浓度	11.9200	2.3840	22.7312	9.0925	8.3163	1.8481	0.0055	1.8481
下风向最大浓度出现距离	817.0	817.0	817.0	817.0	817.0	817.0	817.0	817.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

根据预测结果，在燃煤锅炉烟囱出口的下风向距离为817m处SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、浓度达到最大值分别为11.92μg/m<sup>3</sup>、22.7312μg/m<sup>3</sup>，为标准值的2.38%、9.09%。可以看出，燃煤锅炉在采取脱硫除尘后经35m高烟囱排放后，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表2限值要求，对环境空气质量影响较小。

## ②无组织排放

本项目无组织排放源污染物浓度随距离变化的影响估算结果统计见表7.1-12、表7.1-13、表7.1-14、表7.1-15。

**表 7.1-12 1号废石场无组织排放的污染物落地浓度随距离变化及估算结果**

下风向距离	1号废石场	
	TSP浓度(μg/m <sup>3</sup> )	TSP占标率(%)
50.0	1.3364	0.1485
100.0	1.4937	0.1660
200.0	1.7960	0.1996
300.0	2.0836	0.2315
400.0	2.3576	0.2620
500.0	2.4445	0.2716
600.0	2.3686	0.2632
700.0	2.2674	0.2519
800.0	2.1613	0.2401

900.0	2.0577	0.2286
1000.0	1.9602	0.2178
1200.0	1.7862	0.1985
1400.0	1.6395	0.1822
1600.0	1.5176	0.1686
1800.0	1.4134	0.1570
2000.0	1.3251	0.1472
2500.0	1.1506	0.1278
3000.0	1.0604	0.1178
3500.0	0.9510	0.1057
4000.0	0.8854	0.0984
4500.0	0.8555	0.0951
5000.0	0.8272	0.0919
下风向最大浓度	2.4462	0.2718
下风向最大浓度出现距离	488.0	488.0
D10%最远距离	/	/

根据预测结果，项目1号废石场无组织排放在下风向距离为488m处TSP浓度达到最大值分别为 $2.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，为标准值的0.27%，满足《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)中大气污染物无组织排放浓度限值的要求，本项目粉尘无组织排放对环境空气质量影响较小。

#### (4) 无组织排放源大气环境保护距离

本项目无组织排放源主要为废石场，设计和环评已要求采取一定的污染防治措施，在采取相应的污染防治措施后，污染物的排放预计可达到相关标准的要求，本项目营运期无组织排放大气污染物对环境空气影响很小，经《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)大气环境保护距离推荐模式计算，本项目无超标点，不需设置大气环境保护距离。

### 7.1.4 污染物排放量核算

#### (1) 有组织排放量核算

项目有组织排放量核算详见下表：

表 7.1-13 一期工程大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ $(\text{mg}/\text{m}^3)$	核算排放速率/ $(\text{kg}/\text{h})$	核算年排放量/ $(\text{t}/\text{a})$
----	-------	-----	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

主要排放口					
1	1#排气筒 燃煤锅炉 烟囱	颗粒物	68.8	0.30	1.82
		SO <sub>2</sub>	99.4	0.43	2.63
		NO <sub>x</sub>	190.5	0.82	5.04
主要排放口合计		颗粒物			1.82
		SO <sub>2</sub>			2.63
		NO <sub>x</sub>			5.04
有组织排放总计		颗粒物			1.82
		SO <sub>2</sub>			2.63
		NO <sub>x</sub>			5.04

## (2) 无组织排放核算

项目无组织排放量核算详见下表：

**表 7.1-14 一期工程大气污染物有组织排放核算表**

序号	排污口	污染物	防治措施	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	年排放量 t/a
1	废石场	颗粒物	洒水降尘	1	0.68
无组织排放合计					
颗粒物					0.68

## (3) 项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算详见下表：

**表 7.1-14 大气污染物年排放量核算表**

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	2.50
2	SO <sub>2</sub>	2.63
3	NO <sub>x</sub>	5.04

## (3) 建设项目大气环境影响评价自查表

表 7.1-15 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			< 500 t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 ( ) 其他污染物 ( NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、颗粒物 )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2019) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 本项目非正常排放源 现有污染源		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、颗粒物、汞及其化合物 )			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 100%			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 30%			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C <sub>非正常</sub> 占标率 ≤ 100%		C <sub>非正常</sub> 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、颗粒物 )			有组织废气监测 无组织废气监测		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (2.63) t/a		NO <sub>x</sub> : (5.04) t/a	颗粒物: (2.50) t/a	VOC <sub>s</sub> : ( ) t/a		

注：“”为勾选项，填“”；“( )”为内容填写项

## 7.2 地下水环境影响预测及评价

### 7.2.1 预测参数计算

#### (1) 水文地质参数计算与选择

本次计算涉及到的水文地质参数主要有：渗透系数（K）、导水系数（T）、影响半径（R）等，通过井孔抽水试验资料及水位监测资料计算进行求取。计算公式为：

$$\begin{cases} K = \frac{0.733Q}{(H^2 - h^2)} \lg\left(\frac{R}{r_w}\right) \\ R = 2S\sqrt{KH} \end{cases}$$

其中：Q—涌水量（m<sup>3</sup>/d）；

S—水位降深（m）；

H—含水层厚度（m）；

h—动水位至含水层底板深度（m）；

r<sub>w</sub>—抽水井半径（m）。

根据上述公式对每个钻孔的参数均进行了计算，详见水文地质参数计算结果表见表 7.2-1。

表 7.2-1 水文地质参数计算结果表

钻孔号	涌水量(m <sup>3</sup> /d)	含水层厚度 H(m)	渗透系数 K(m/d)	导水系数 T(m <sup>2</sup> /d)	影响半径 R(m)
S1	20.17	3.67	6.21	22.79	100
S13	186.86	24.12	0.04	0.96	50
S25	120.33	16.06	0.87	13.97	100

根据计算结果，中低山区含水层岩性基岩风化裂隙带和构造裂隙带，渗透系数 0.04m/d，导水系数 0.96m<sup>2</sup>/d，由于抽水试验降深较小，计算的影响半径较小，本次采取经验值 50m；山间沟谷含水层以第四系冲洪积中粗砂为主，渗透系数 6.21m/d，导水系数 22.79m<sup>2</sup>/d，由于抽水试验降深较小，计算的影响半径较小，本次采取经验值 100m，台地含水层岩性为白垩系下统含砾砂岩、砂砾岩，渗透系数 0.87m/d，导水系数 13.97m<sup>2</sup>/d，由于抽水试验降深较小，计算的影响半径较小，本次采取经验值 100m。

#### (2) 包气带垂直入渗系数计算

污染物对地下水的影响主要是由于降水或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，而后在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。为了了解评价区内包气带的岩性及渗透性，需要进行渗水试验工作。本次渗水试验采用单环法进行，具体方法为：在试验土层中嵌入一个高为30cm，直径35.75cm的铁环，铁环入土深度大于10cm，试验开始后，持续向铁环内注入清水，使铁环内水柱保持在10cm高度上，系统记录每20分钟内的注水量，求得各个时间段内的平均渗透速度，渗透速度随时间逐渐减小，及至减小到趋于稳定，此时的渗透速度即为所求的渗透系数值。本次共完成2组渗水试验，在原建尾矿库下游和2号废石场下游各进行1组。根据上述试验方法，在野外试验中，均系统记录了每20分钟的注水量（即渗水量），求得各个时间段内的平均渗透速度，计算公式为：

$$V=Q/F$$

式中：V—时间段内的平均渗透速度（cm/20min）；

Q—时间段内的渗水量（cm<sup>3</sup>/20min）；

F—铁环底面积（cm<sup>2</sup>）。

根据要求，时间段内的平均渗透速度趋于稳定时的渗透速度即为所求的渗透系数值，渗水试验点位分布情况详见渗水试验点位分布见图7.2-1，计算结果详见渗透系数计算结果见表7.2-2。

**表 7.2-2 渗透系数计算结果表**

区域	序号	坐标		包气带岩性	渗透速度 (cm/s)
		X	Y		
项目区	渗1	4567645	19347783	砂砾石夹粘土	$5.81 \times 10^{-4}$
	渗2	4565563	19346390	砂砾石夹粘土	$2.96 \times 10^{-4}$

根据计算，项目区表层包气带的渗透系数一般为  $2.96 \times 10^{-4} \sim 5.81 \times 10^{-4}$  cm/s，岩性为粉土。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中包气带防污性能分级，包气带防污性能较弱。

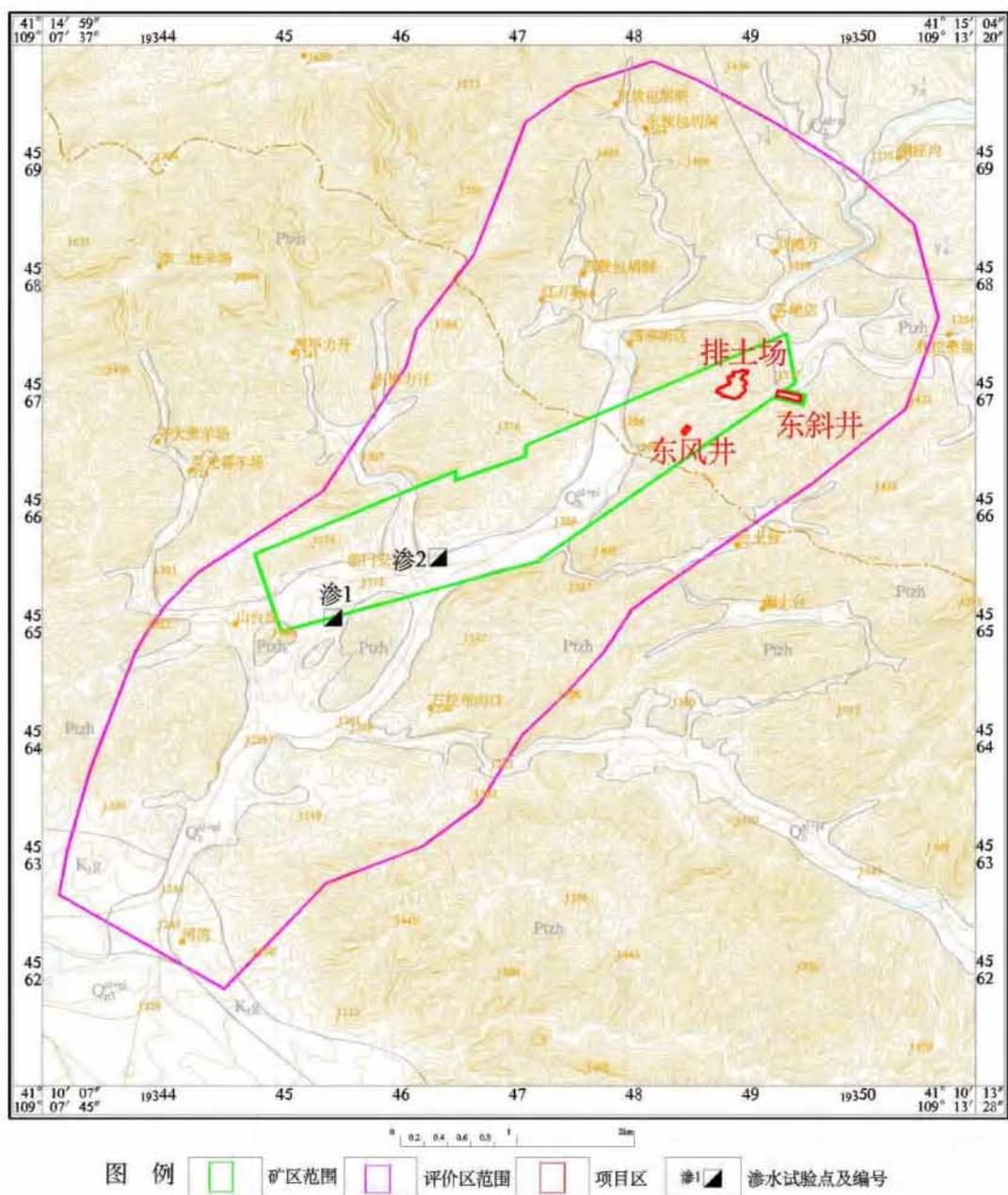


图 7.2-1 渗水试验点分布图

### 7.2.3 正常状况情景下地下水环境影响预测评价

根据现有工程对地下水影响回顾性评价结论，现有选厂、尾矿库现状未对地下水环境产生污染，影响不明显。采矿活动对地下水影响较小，废石场位于丘陵边缘地带，除大气降雨外，地下水无其他补给来源，对地下水产生影响的可能性也较小，但根据工程分析，废石场对地下水产生影响的可能性相对较大，本次以废石场为例进行预测评价。

正常状况情景下，即对废石场底部及侧围全部采取土工膜防渗处理，根据本次现场调查及矿区常年监测资料，由于该地区年降雨量不大，而蒸发量较大，降雨很难通过尾矿库、废石场入渗至地下。其渗漏量计算公式为： $Q=K_1 \times A_1 \times \Delta H/H$ ；

式中：

$Q$ ——正常状况情景下的的渗漏量， $m^3/d$ ；

$K_1$ ——防渗层渗透系数， $m/d$ ；

$A_1$ ——尾矿库区面积， $m^2$ ；

$\Delta H$ ——防渗层上下水位差， $m$ ；

$H$ ——包气带厚度， $m$ 。

根据公式计算，正常状况情景下，废石场渗漏量为  $1.67m^3/d$ ，该值是理论上的最大渗漏量，实际情况下，评价区地处中温带，属于大陆性半干旱季风气候区，年均降雨量仅  $231.00mm$ ，每次降雨后很快会蒸发消耗，能入渗下去的水量较少。污染物在向下迁移过程中，经包气带的对流、弥散和吸附等作用会迅速降解至达标含量，详见正常状况情景下尾矿库渗漏量计算结果表。故正常状况情景下对地下水环境影响较小。

### 7.2.3 非正常和事故状况情景下地下水环境影响预测评价

根据现有工程对地下水影响回顾性评价结论，现有选厂、旧尾矿库现状未对地下水环境产生污染，影响不明显，改扩建工程在加强选厂监测井监测的情况下，选厂对地下水影响不会太明显。

#### (1) 影响途径

在非正常和事故状况情景下，废石场的运营可能对区域地下水造成影响。其可能影响途径主要为：废石场防渗层发生破坏，铅等重金属离子污染地下水。根据2021年内蒙古金辉稀矿股份有限公司委托内蒙古航峰检测技术有限公司对废石场浸出毒性结果，总铅检测含量0.38mg/L，比地下水质量标准限值铅0.01mg/L超标，为38倍，总镍检测含量0.09mg/L，比地下水质量标准限值铅0.02mg/L超标，为4.5倍，由于铅含量超标倍数较大，据此，本次废石场以铅进行影响预测。

废石场浸出毒性数据统计结果

表 5-3

分析项目	检测结果 (mg/L)	GB/T14848-2017
pH	6.43	6.5-8.5
总铜	0.02L	≤1.00
总锌	0.57	≤1.00
总铅	0.37	≤0.01
总镉	0.05L	≤0.005
总镍	0.09	≤0.02
总砷	0.007L	≤0.01
六价铬	0.030	≤0.05
氟化物	0.22	≤1.00
总汞	0.00012	≤0.001
备注：PH 无量纲		

#### (2) 泄漏量

非正常状况情景下，假设废石场底部局部防渗膜发生破裂，废石场除大气降雨外，无其他入渗来源，风险较小，其泄露量取正常状况情景下泄露量的10倍进行预测，则为16.7m<sup>3</sup>/d。设定泄漏渗滤液中铅的浓度为0.38mg/L，根据地下水质量标准，其评价标准为0.01mg/L。根据监测频率，假设连续泄露时间为100天。

#### (3) 地下水数值模拟及预测

##### ①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求,本次预测采用数值法,利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的 modflow 2005 模块建立水流数值模型。Visual MODFLOW 是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完整且易用的专业地下水模拟软件。这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。Visual MODFLOW 在 1994 年 8 月首次推出并迅速成为世界范围内 1500 多个咨询公司、教育机构和政府机关用户的标准模拟环境,得到了世界范围内 90 多个国家的地下水专家的认可、接受和使用,包括美国地调局(USGS)和美国环境保护局(USEPA)都成为它的用户之一。

数学模型为:

1) 地下水水流模型

$$\frac{\partial}{\partial x}(K_{xx}\frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_{yy}\frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_{zz}\frac{\partial h}{\partial z}) - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

其中:

$K_{xx}$ ,  $K_{yy}$  和  $K_{zz}$  为渗透系数在  $x$ ,  $y$  和  $z$  方向上的分量。在这里,我们假定渗透系数的主轴方向与坐标轴方向一致,量纲为 (LT<sup>-1</sup>);

$h$ :水头 (L);

$W$ :单位体积流量 (T<sup>-1</sup>),用以代表流进汇或来自源的水量;

$S_s$ :空隙介质的贮水率 (L<sup>-1</sup>);

$t$ :时间 (T)。

边界条件

第 1 类边界 (水头边界):

$$h | \Gamma_1 = h_1(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Gamma_1$$

第 2 类边界 (流量边界):

$$K \frac{\partial h}{\partial n} | \Gamma_2 = q(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Gamma_2$$

第 3 类边界 (混合边界):

$$q(x,y,z) | \Gamma_3 = \frac{k'}{B'} \frac{h-h_0}{B'} \quad (x,y,z) \in \Gamma_3$$

式中  $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3$  分别表示 1,2,3 类边界。

初始条件

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

## 2) 地下水水质模型

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left( \theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C}$$

其中:

$$R - \text{迟滞系数, 无量纲。 } R = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} \frac{\partial \bar{C}}{\partial C};$$

$\rho_b$  - 介质密度,  $\text{kg}/(\text{dm})^3$ ;

$\theta$  - 介质孔隙度, 无量纲;

$C$  - 组分的浓度,  $\text{g}/\text{L}$ ;

$\bar{C}$  - 介质骨架吸附的溶质浓度,  $\text{g}/\text{kg}$ ;

$t$  - 时间,  $\text{d}$ ;

$x, y$  - 空间位置坐标,  $\text{m}$ ;

$D_{ij}$  - 水动力弥散系数张量,  $\text{m}^2/\text{d}$ ;

$v_i$  - 地下水渗流速度张量,  $\text{m}/\text{d}$ ;

$W$  - 水流的源和汇,  $1/\text{d}$ ;

$C_s$  - 组分的浓度,  $\text{g}/\text{L}$ ;

$\lambda_1$  - 溶解相一级反应速率,  $1/\text{d}$ ;

$\lambda_2$  - 吸附相反应速率,  $1/\text{d}$ 。

初始条件

$$C(x, y, z, t) = C_0(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Omega_1, t = 0$$

第一类边界-给定浓度边界

$$C(x, y, z, t) |_{\Gamma_1} = c(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0;$$

第二类边界-给定弥散通量边界

$$\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} |_{\Gamma_2} = f_i(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0;$$

第三类边界-给定溶质通量边界

$$\left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} - q_i C\right) \Big|_{\Gamma_3} = g_i(x,y,z,t) \quad (x,y,z) \in \Gamma_2, t \geq 0。$$

① 预测范围

地下水环境影响预测范围为本次评价区范围，面积 26.71km<sup>2</sup>（其中沟谷区面积为 5.43km<sup>2</sup>），见预测范围剖分图 7.2-2。

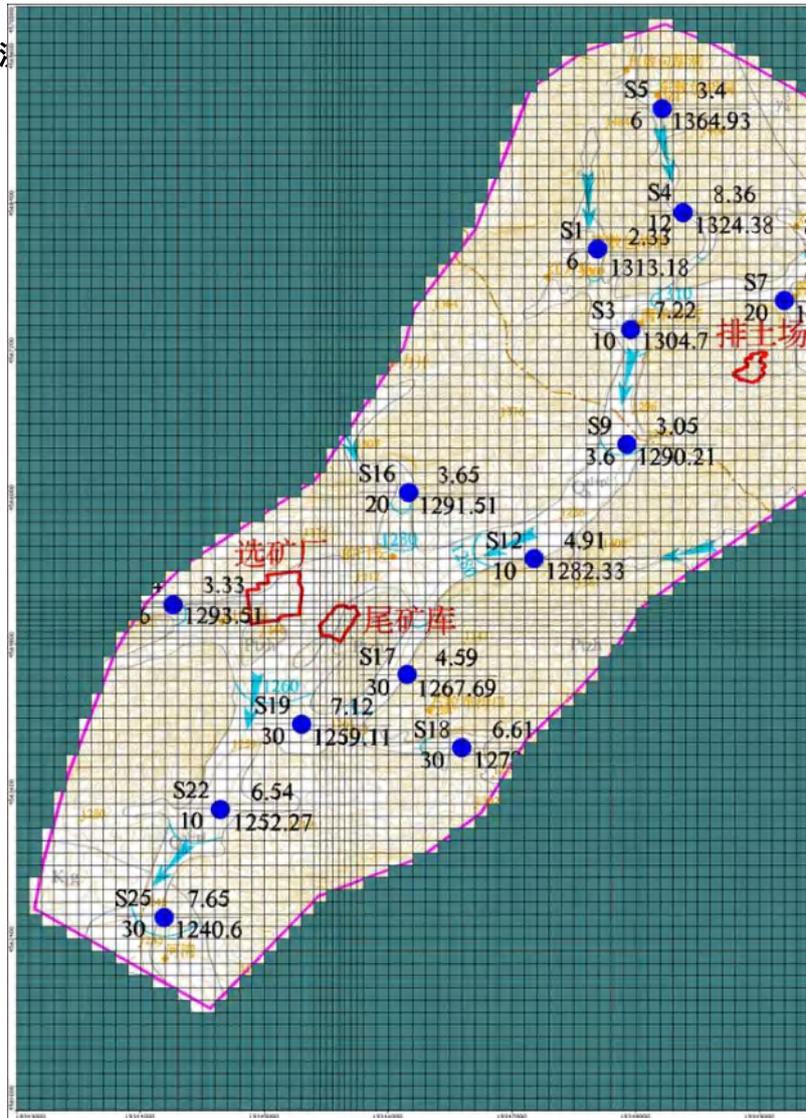
② 预测时段

本次模拟预测分别对地下水污染物在 100d、1000d 及 30 年的运移距离及影响范围进行模拟预测，其中铅超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水的要求给定，其值见表 7.2-4，模拟过程中地下水背景值取 0mg/L。

表 7.2-4 水质标准表

评价因子	铅
质量标准 (mg/L)	0.01

图 7.2-2 预测



#### ④预测模型概化

##### A 含水层概化

评价区含水层为第四系松散岩类孔隙含水层，将其作为本次模拟预测的目的层。区内地下水流动态存在季节变化性，但地下水等水位线形状在全年基本保持不变，决定污染物扩散的水流速度、水力梯度等参数年内基本保持不变，因此，本次为简化起见概化为稳定流。地下水径流符合平面顺层水平流规律，因此，本次模拟将地下水流系统概化为二维非均质稳定地下水流系统。

##### B 水文地质条件概化

模拟区内的冲洪积沟谷赋存第四系松散岩类孔隙水，地下水总体流向为东北至西南，评价区南边界为径流边界，可设为第一类边界，其余基本为沟头部位，可设定为零通量边界，北部、西部、东部均为分水岭，可设定为零通量边界。模拟区主要接受大气降雨入渗补给，排泄方式主要为人工开采、蒸发及地下水径流。

##### C 污染源概化

根据假设情景，可将项目的污染源概化为点状源。

##### D 水文地质参数

本次预测将评价区概化为非均质地下水流系统，依据评价区地层岩性和钻孔抽水试验资料，将评价区水文地质参数分为两个区，中低山区根据 S13 号井抽水实验数据计算，渗透系数取 0.04m/d；山间沟谷根据 S1 号井抽水实验数据计算，渗透系数为 6.21m/d，如表 7.2-6 所示。

表 7.2-6 水文地质参数分区一览表

参数分区	中低山区	山间沟谷区
渗透系数	0.04m/d	6.21m/d

#### ⑤模型验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上，才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则：

A 模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；

B 水位监测点监测数据要与模拟值接近，参加拟合的水位监测点至少有 75%

的点水位模拟值与计算值的偏差在 0.5m 以内；

C 稳定流模型源之总和与汇之总和相对误差在 5%以内；

D 识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证，通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

由图 7.2-3 和表 7.2-7 可知：评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好，80%的观测点模拟水位与实测水位差在 0.50m 以内，水位观测点拟合较好；由图 7.2-4 可知：经识别后实测流场（图中蓝色等水位线）和模拟流场（图中红色等水位线）拟合较好。

综上，所建立的模拟模型可以达到精度要求，符合水文地质条件，能够真实地反映地下水系统的水文特征，可靠性强，满足进行地下水环境影响评价的要求。在此基础上，建立溶质模型进行污染预测，可保证预测的精度与可靠性。

**表 7.2-7 观测点拟合结果一览表**

点号	监测水位	计算水位	计算值-监测值
S1	1313.18	1312.96	-0.22
S3	1300.32	1300.05	-0.27
S4	1324.38	1323.77	-0.61
S7	1318.01	1317.44	-0.57
S9	1290.21	1290.05	-0.16
S10	1293.21	1292.74	-0.47
S13	1273.41	1273.09	-0.32
S14	1270.88	1270.65	-0.23
S15	1280.53	1280.32	-0.21
S17	1267.69	1267.53	-0.16
S19	1259.11	1258.86	-0.25
S22	1252.27	1252.09	-0.18
S25	1240.6	1240.44	-0.16
S26	1279.23	1278.69	-0.54
S27	1283.03	1282.69	-0.34

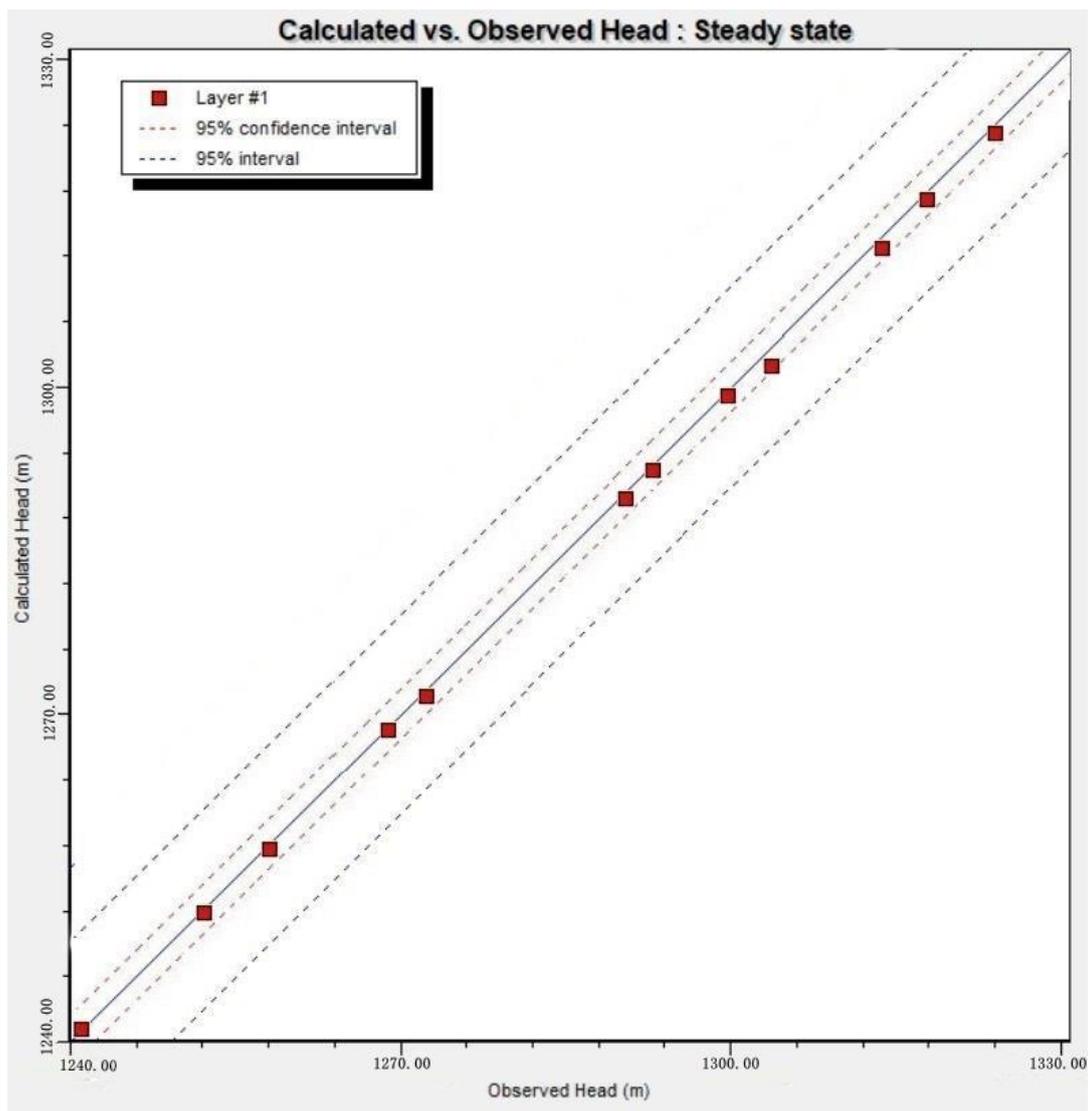


图 7.2-3 数值模型计算、观测水位对比图

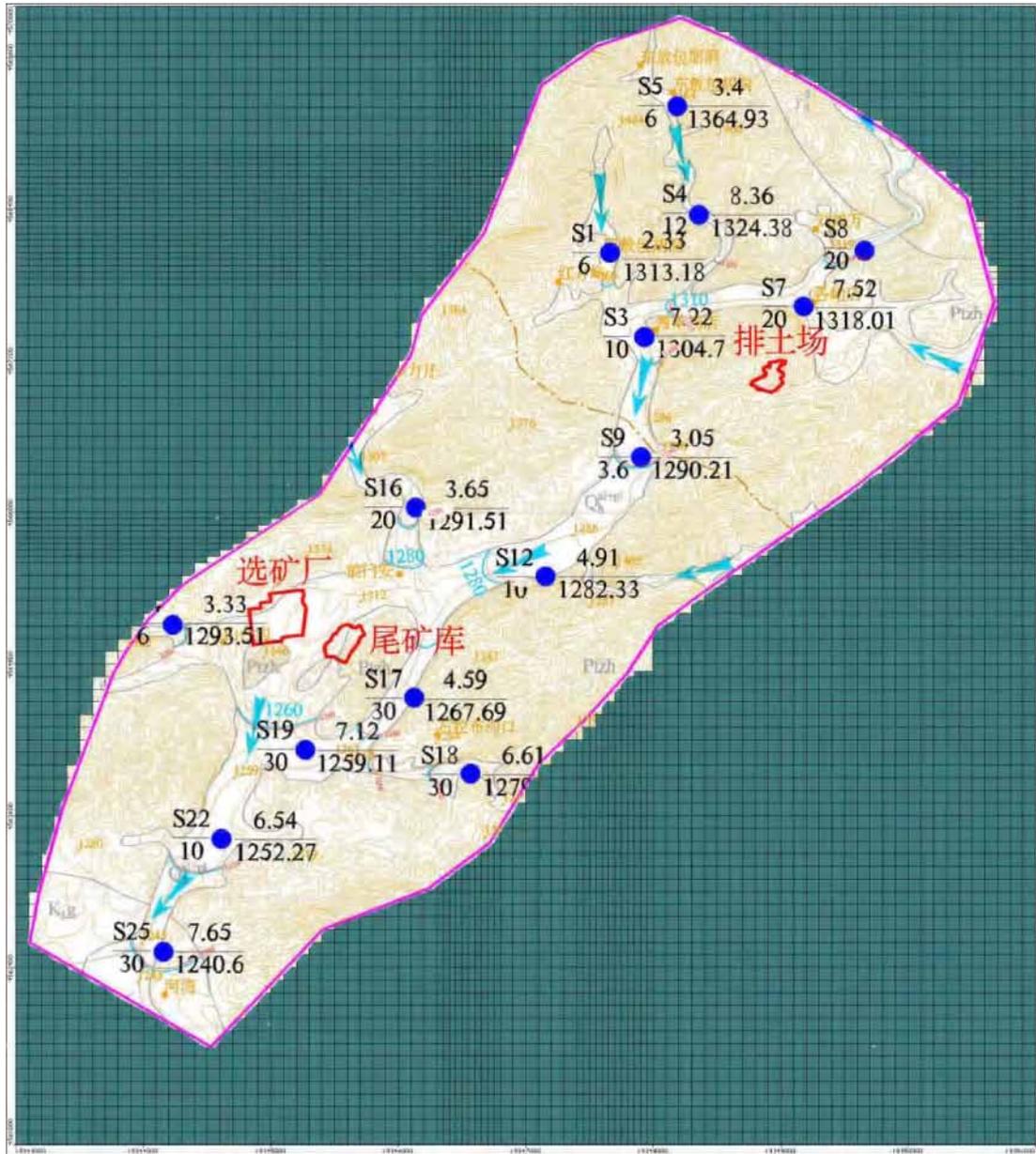


图 7.2-4 模拟地下水流程图

综上，模拟流场形态与调查监测的流场形态基本一致，通过模型计算的监测点水位与实际调查获取的水位比较接近，优化的水文地质参数分区及参数值符合勘查认识，表明所建模型对地下水系统的仿真性高，可靠性强，满足进行地下水环境影响评价的要求。在此基础上，建立溶质模型进行污染预测，可保证预测的精度与可靠性。

⑥预测及评价结果

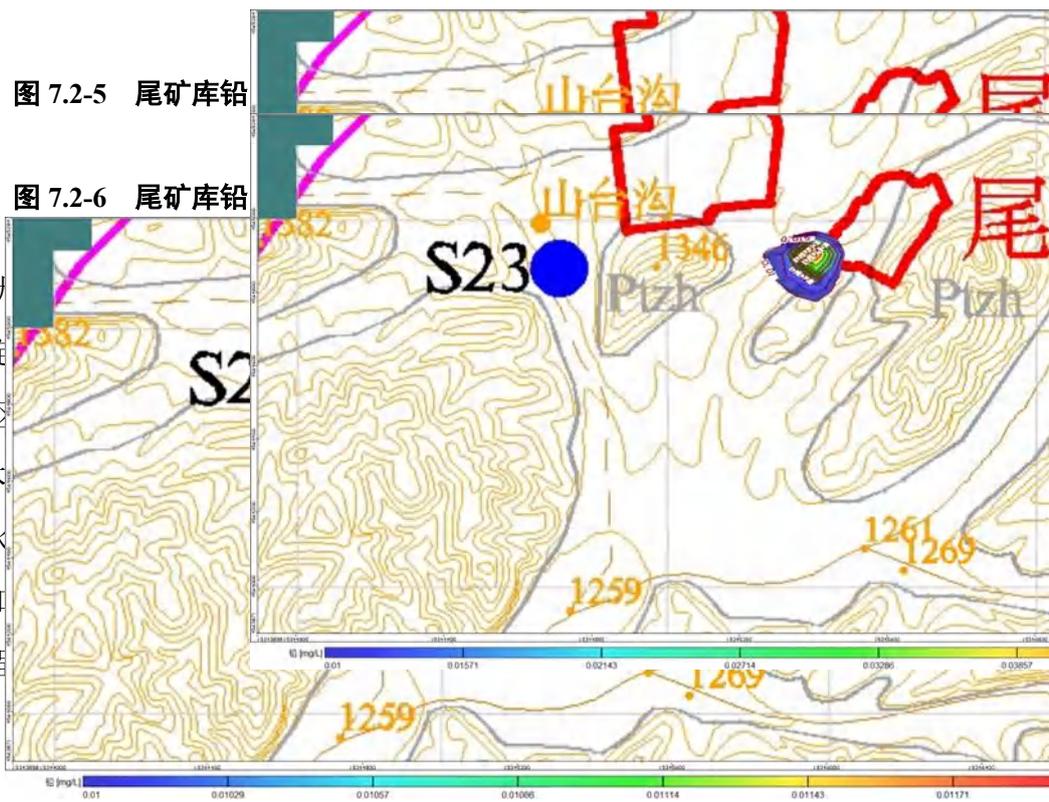
污染物下渗 100d 污染晕面积 8367.47m<sup>2</sup>，最大运移距离 81.67m，污染晕中心浓度 0.09mg/L；863 天污染面积达到最大为 29235.77m<sup>2</sup>，最大运移距离为 191.48m，污染晕中心浓度 0.05mg/L；1467d 后在距离尾矿库下游 261.73m 处消

失，地下水水质得到恢复（详见下图）。

图 7.2-5 尾矿库铅

图 7.2-6 尾矿库铅

根据上述在事故状  
地下水含水层造成一定  
敏感保护目标。且矿区  
标，因此，可以认为本  
化，也不会影响地下水  
下水，未考虑防渗层和  
过防渗层和包气带过程  
影响。



## 7.2.4 服务期满后地下水环境影响预测评价

废石场服务期满后，主要涉及封场期的环境保护。封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》（GB18599-2020）中的要求，按照国家相关规范要求，做好防渗措施，防渗层发挥作用，服务期满后不会对周边地下水环境产生影响。

废石场停用后填平废石场的低洼地段，然后用推土机平整废石场表面。在已平整好的废石场表面，覆盖一层厚度为0.5-1.0m的耕植土作为表土，在复土层上铺以5cm厚的腐植土。复土后的坡度不大于1%，以免地面径流冲刷表土。然后种草、种树，加强灌溉与管理。美化自然景观，改善矿区环境。为减少平整量，在堆弃废石时，就应注意把废石场的表面推平，把不适应植物生长的岩石尽量堆弃在废石场的下部。

## 7.3 噪声环境影响预测与评价

### 7.3.1 工业场地及选矿厂噪声影响评价

#### (1) 主要噪声及源强

运营期采矿工程噪声主要为凿岩、爆破、采装、提升、运输及空压机等产生的噪声，其中大部分产噪设备均位于井下。地面噪声主要为有矿井空压机、通风机、交通运输车辆噪声等，噪声值在75~100dB(A)。主要噪声源强统计及防治措施见表7.3-1。

表 7.3-1 运营期主要噪声源强统计及防治措施

噪声源		源强 dB(A)	防治措施	措施后 dB(A)	备注
工业 场地	压风机房	95	设置在室内，空压机进出口安装消声器，设隔声门窗	75	间歇
	综合修理间	95	设置在室内，控制作业时间夜间不工作，减少冲击性工艺	75	间歇
	泵类	85	设置在室内，基座减振，泵类与进出口管道间安装软橡胶接头	70	连续
	通风机	100	设置通风机房，通风机进风道采用混凝土结构，出风道内安装阻性消声器	80	连续
运输车辆		80	禁鸣，降低行使速度	/	间歇

#### (2) 影响预测

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）声预测模式。

## ①单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级  $L_{pI}$  可按公式

(1) 计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}$$

式中： $L_w$ —倍频带声功率级，dB；

$D_c$ —指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为0；

$A$ —倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ —地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$  时，相同方向预测点位置的倍频带声压级  $L_{pI}$  可按公式 (2) 计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

预测点的 A 声级  $L_{AI}$ ，可利用 8 个倍频带的声压级公式 (3) 计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (3)$$

式中： $L_{pi}$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式 (4) 做近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (4) \text{ 或}$$

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带估算。

## ②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处 (或窗户) 室内，室外某倍频带的声压级分别为  $LP_1$  和  $LP_2$ 。

若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频声压级可按下公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (5)$$

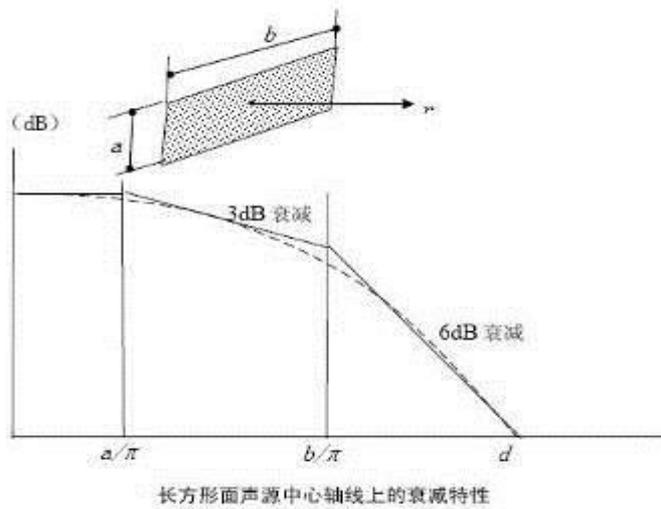
式中：TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③有限长线声源

$$L_p(r) = L_w + 10 \lg \left[ \frac{1}{r} \arctg \left( \frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8 \quad (6)$$

④面声源的几何发散衰减

导则 HJ/T2.4-2009 垂直声源要求的简化算法为：



$r < a/\pi$  时， $A_{div} \approx 0$ ；几乎不衰减

$a/\pi < r < b/\pi$  时，距离加倍时  $A_{div} \approx 3$ ；类似线声源 ( $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ )

$r > b/\pi$  时，距离加倍时  $A_{div} \approx 6$ ；类似点声源 ( $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ )

$r < a/\pi$  时， $A_{div} \approx 0$ 。

⑤噪声贡献值计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ ；则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为 ( $L_{eqg}$ )：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (7)$$

式中： $t_j$ —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

$t_i$ —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

由于预测点距声源远远大于声源本身的尺寸，各噪声源设备辐射的噪声在户外传播可视为点声源。因此采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的工业噪声室外声源预测模式和多声源噪声叠加公式进行预测。

预测点等效声级贡献值计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

$L_{eqg}$  ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值， $dB(A)$ ；

$L_{Ai}$  —— $i$ 声源在预测点产生的 $A$ 声级， $dB(A)$ ；

$T$  ——预测计算的时间段， $s$ ；

$t_i$  —— $i$ 声源在 $T$ 时间段内的运行时间， $s$ 。

预测点等效声级计算公式如下：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

$L_{eqg}$  ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值， $dB(A)$ ；

$L_{eqb}$  ——预测点的背景值， $dB(A)$ 。

### （3）预测结果及评价

评价采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中II类标准对场界噪声进行评价。对敏感点噪声，采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准进行评价。

改扩建项目一期工程采矿全部利用原有设备，主要噪声源基本无变化。

根据2016年8月完成的竣工环保验收调查报告中对选矿厂界噪声及采矿场厂界噪声监测结果，采矿场昼间噪声值在51.5~54.6dB(A)之间，夜间噪声值在42.1~43.5dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

本次环评声环境现状监测时，各场地地面设施均处于未运行状态。项目运营期采取评价提出的降噪措施后，改扩建项目一期各场地噪声预测结果分别见表7.3-2、7.3-3。

**表 7.3-2 一期工程东斜井工业场地厂界噪声贡献结果 单位：dB (A)**

预测评价点		现状值		新源贡献值	标准限制	超标情况
N1	厂界东	昼间	52.8	31.3	60	达标
		夜间	42.4	31.3	50	达标
N2	厂界南	昼间	52.8	33.7	60	达标
		夜间	42.4	33.7	50	达标
N3	厂界西	昼间	52.8	31.5	60	达标
		夜间	42.4	31.5	50	达标
N4	厂界北	昼间	52.8	32.1	60	达标
		夜间	42.4	32.1	50	达标

**表 7.3-3 一期工程矿区噪声贡献结果 单位：dB (A)**

预测评价点		现状值		新源贡献值	标准限制	超标情况
N1	矿区东	昼间	51.9	0	60	达标
		夜间	42.4	0	50	达标
N2	矿区南	昼间	53.8	0	60	达标
		夜间	41.8	0	50	达标
N3	矿区西	昼间	52.9	3.9	60	达标
		夜间	40.8	3.9	50	达标
N4	矿区北	昼间	53.1	0	60	达标
		夜间	42.9	0	50	达标

从预测结果可以看出，项目厂界昼、夜间均可达到工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表1中2类标准。项目运营后，项目厂界噪声达标排放。

### 7.3.2 运输道路噪声影响评价

#### (1) 交通噪声源强

本项目产品采用公路运输方式，考虑1.2的不均匀系数，最大日运量为1294t。按照载重20t的车辆白天运输10小时，夜间不运输计算，则运输车流量平均白天12辆/h（其中满载运输车辆为6辆/h，空载运输车辆为6辆/h）。根据类比资料，大型车辆时速为30km/h时，大型车辆距离7.5m处的能量平均A声级在75.6dB(A)左右。

#### (2) 影响预测

##### ①预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ24-2009）中推荐的公式进行预测。

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{LOE}) + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg(\psi_1 + \psi_2) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

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

$N_i$ ——昼间、夜间通过某个预测点第*i*类车平均小时流量，辆/h；

$r$ ——车道中心线到预测点的距离；

$v_i$ ——*i*类车的平均行驶速度，km/h；

$T$ ——计算等效声级的时间，1h；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，经计算后取0dB(A)。

### ③ 预测内容及结果

本次噪声预测包括运输道路两侧30m和10m车速为30km/h时的噪声值。运输道路噪声预测结果表见表7.3-5。

**表 7.3-5 运输车辆噪声影响预测结果**

噪声源	影响范围	影响值	标准 (dB)
时速 30km/h 等效声值	运输道路两侧 10m	58.2	2 类，昼间 60，夜间 50
	运输道路两侧 30m	55.7	

从表 7.3-6 可以看出，运输道路两侧 10m 范围时速为 30km/h 时的情况下昼间噪声满足声环境 2 类标准要求，运输道路两侧 30m 范围在时速为 30km/h 的情况下昼间噪声满足声环境 2 类标准要求，夜间噪声值均超标。

本项目运输道路两侧敏感点主要为选矿厂南侧牧户，在运输车辆时速30km/h的情况下，交通运输噪声对其的影响见表7.3-6。

**表 7.3-6 运输车辆噪声影响预测结果**

噪声源	敏感点	昼间	
		背景值	叠加值
运输公路	矿区南侧牧户	52.2	56.1
评价标准值：执行声环境 2 类标准			

从表 7.3-7 可见，矿井运输道路两侧的主要环境噪声敏感环境噪声昼间预测值未超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准。运输车辆主要集中在白天，运输时间为 10h/d (8:00~18:00)。因此，严格控制运输车辆通过居民

点时车速小于 30km/h，预计运输车辆对居民点两侧声环境影响较小。

运输车辆通过公路两旁居民点，对居民点会产生较大的瞬时汽车噪声，突发性汽车鸣笛噪声级为 85~100dB(A)，一般持续时间较短。为避免车辆运输噪声对沿途居民点的影响，应严禁经过敏感点时鸣笛。

## 7.4 固体废物环境影响分析

运营期固体废弃物主要有采矿剥离的废石、锅炉炉渣、生活垃圾和生活污水处理站的污泥。

### (1) 采矿剥离的废石

根据一期工程地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，故 1 号废石场设在东斜井工业场地西北侧 300m 处，用于堆存一期工程地下开采产生的岩石，一期岩石产生量为 1.8 万 t/a。1 号废石场占地面积 3.52hm<sup>2</sup>，设计堆高 25m，有效大于容积 25.5 万 m<sup>3</sup>，服务年限 18.4a，满足一期工程设计需求。

废石优先用于铺路和筑坝（尾矿坝、废石坝等），优先用于铺路、筑坝，后期井下形成采空区及废弃巷道后，考虑将部分废石充入井下空区及废弃巷道内，剩余部分全部运至废石场。剥离的废石主要是粉沙质板岩、闪长玢岩等，不在《国家危险废物名录》内，属于一般固体废弃物，废石场按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2020)中对一般工业固体废物贮存（非永久堆场）、处置场（永久堆场）的有关要求和规定规范建设。

废石堆放过程采用逐步推进的方式，及时碾压，对达到设计标高的部分区域及时进行植被恢复。在废石场的上游设截水沟，以防止大气降水对废石场的冲刷；在下游设截水沟，将废石场排水汇集排出废石场外；同时在废石场的下游设置拦渣坝拦截泥砂，防止水土流失。

采矿废石对环境的影响主要是采矿废石堆放对环境的影响，采矿剥离的石堆放可能产生扬尘和淋溶水对环境空气和地表水、地下水造成影响，也可能引起滑坡崩塌、泥石流等地质灾害。影响程度和范围与采矿废石的性质、废石场设置、堆放量及处理方式有关。

### (2) 生活垃圾

生活垃圾来源于职工的日常生活，主要是一些蔬菜茎叶、废纸、木片等有机物，以及玻璃碎片、金属碎片和灰土等无机物。一期工程生活垃圾产生量约为

20.96t/a，在工业场地设置垃圾桶，在分类收集基础上，运至环卫部门指定地点统一处置。

### （3）锅炉炉渣

锅炉灰渣来源于燃煤锅炉，一期工程产生量约 303t/a，运至当地环卫部门指定地点统一处理。

### （4）生活污水处理站污泥

污水处理站污泥的主要成分是有有机物质和挥发性物质，生活污水来源于工业场地内的生活服务设施，不含有工业废水，重金属等有害物质含量较低。一期工程生活污水处理站产生污泥约 3.3t/a，生活污水处理站产生的污泥与生活垃圾一并运至环卫部门指定地点统一处置。

### （5）机修含油废物

本项目机修车间机修时存在少量废机油，属危险废物。一期工程产生量约 0.5t/a，属危险废物，评价要求按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求在机修车间内设置专门的危废暂存间，危废暂存间需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单进行防渗建设和管理，并按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送交由有资质的单位进行处置并交由有资质的单位进行处置。

## 7.5 土壤环境影响预测与评价

### 7.5.1 影响识别及途径

#### (1) 项目类别

内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产150万吨硫铁矿采矿技改扩建项目位于乌拉特前旗大余太镇北20km的渣尔泰山中，是一个以硫为主伴生铅锌的大型硫铁矿床，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）

（HJ964-2018）附表A.1，本项目属于采矿业中“金属矿开采”和“化学矿采选”，项目类别为I类。

#### (2) 影响类型与影响途径

根据本项目工程分析，结合项目产生的污染源，本项目产生的各类废物不会对评价区范围内的土壤产生酸化、碱化或盐化现象，判断本项目土壤环境影响类型属于污染影响型。经分析，本项目施工期涉及的工程内容主要为井下生产系统、开拓运输系统，地面建筑的施工建设基本均已结束，施工期扬尘大幅下降，因此对土壤的污染影响很小。根据工程分析结果，本项目土壤环境影响类型与影响途径见表7.5-1。

表 7.5-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	/	/	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

本工程对土壤环境的影响主要集中在运营期，根据项目的排污特点，废气排放的颗粒物中含重金属Pb，随大气沉降后，也会对土壤造成一定影响。原矿石堆场采取全封闭结构、运输采用全封闭皮带、转载点及汽车装卸过程中采取洒水降尘措施后，基本无粉尘外逸。在采取相应环保措施后，大气沉降对土壤环境的影响很小。

生活污水处理达标后全部回用，生活污水处理系统采用钢筋砼结构；废石场设置满足GB18599—2020相关要求，淋滤水收集沉淀后回用于防尘洒水，不外

排。在采取相应环保措施后，项目正常生产过程不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。

本项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 7.5-2。

**表 7.5-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表**

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注
废石场	废石堆存 淋溶水	大气沉降	SS、Pb、Zn	/	事故
		垂直入渗		Pb、Zn	
		地面漫流		/	
		其它		/	

## 7.5.2 土壤环境影响预测及评价

### 7.5.2.1 颗粒物大气沉降影响分析

(1) 预测因子：Pb

(2) 预测工况与源强

正常工况：废气排放的颗粒物中含重金属 Pb，随大气沉降后，也会对土壤造成一定影响。项目原矿石堆场采取全封闭结构、运输采用全封闭皮带、转载点及汽车装卸过程中采取洒水降尘措施后，基本无粉尘外逸。在采取相应环保措施后，大气沉降对土壤环境的影响很小。重金属污染物随废气排入环境空气后，再通过自然沉降和降雨的淋洗进入项目周边土壤。

(3) 预测范围和时段

正常工况情景下预测范围为采矿工业场地外 1000m 范围。预测时段为污染可能发生的持续时间。

(4) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 E 土壤环境影响预测方法之 E.1.3 单位质量土壤中某种物质的增量及预测值公式进行土壤环境土质预测。

①单位质量土壤中某种物质的增量：

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

式中：

$\Delta S$ —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；

$\rho_b$ —表层土壤容重， $\text{kg/m}^3$ ；

$A$ —预测评价范围， $\text{m}^2$ ；

$D$ —表层土壤深度，m；

$n$ —持续年份，a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，在最不利不考虑输出量的情况下，上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值： $S = S_b + \Delta S$

式中：

$S_b$ —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

$S$ —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

#### (6) 预测结果及影响评价

本项目的预测评价范围为厂界周边 1km 范围，根据大气污染物扩散情况，假设铅及其化合物沉降至某一地块，设置不同的地块面积情形（分别占预测评价范围的 50%和 100%）和不同持续年份（分为 1 年、10 年、20 年、30 年）的情形进行土壤增量预测，其预测情形参数设置见表 7.5-3。

表 7.5-3 Pb 预测结果

n (年)	pb	A	D	IS	背景值	$\Delta S$	预测值	筛选值 (mg/kg)	预测达标情况
	(g/cm <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m)	(g)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)		
1	1.38	9538450	0.2	8000	6.12	0.001	6.121	GB36600-2018 第一类建设用地 400 第二类建设用地 800 GB15618-2018 其 他用地 70~170	达标
		19076900				0.0003	6.1203		
10	1.38	9538450	0.2	8000	6.12	0.005	6.125		
		19076900				0.003	6.123		
20	1.38	9538450	0.2	8000	6.12	0.01	6.13		
		19076900				0.005	6.125		
30	1.38	9538450	0.2	8000	6.12	0.02	6.14		
		19076900				0.01	6.13		

注：背景值采用评价范围内所有同种因子检测值最大值计，故Pb背景值为6.12mg/kg。

从上述预测结果表明，在正常工况最不利的情况下（不考虑土壤淋溶排出以及全部污染物均沉降在预测场景），项目运行1年、10年、20年和30年各个污染物进行累积影响预测值及叠加背景值未出现超标，均低于GB36600-2018和GB15618-2018中筛选值，对环境的影响较小。

### 7.5.2.2 地面漫流影响分析

(1) 预测因子：Pb、Zn

(2) 预测工况

①正常工况：生活污水处理达标后全部回用，生活污水处理系统采用钢筋砼结构；废石场设置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场技术要求，淋滤水收集沉淀后回用于防尘洒水，不外排。在采取相应环保措施后，项目生产过程不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。所以本项目不进行正常工况情境下预测。

②非正常工况：废石场淋滤水收集池出现泄露，淋滤水直接外排，影响土壤环境。

表 7.5-4 本项目各工况下污水排放水质

排放工况	Pb(mg/L)	Zn(mg/L)
废石场淋滤水外泄	0.4	0.61

注：污染物浓度按尾矿淋溶实验监测结果(硫酸硝酸法)

(3) 预测范围和时段

非正常工况情景下，预测范围为干排尾矿库场内及场地外1000m范围。预测时段为污染可能发生的持续时间。

(4) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录E土壤环境影响预测方法之E.1.3单位质量土壤中某种物质的增量及预测值公式进行土壤环境土质预测。

单位质量土壤中某种物质的增量：

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

式中：

$\Delta S$ —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；

$\rho_b$ —表层土壤容重,  $\text{kg/m}^3$ ;

A—预测评价范围,  $\text{m}^2$ ;

D—表层土壤深度, m;

n—持续年份, a。

单位质量土壤中某种物质的预测值:  $S=S_b+\Delta S$

式中:

$S_b$ —单位质量土壤中某种物质的现状值,  $\text{g/kg}$ ;

S—单位质量土壤中某种物质的预测值,  $\text{g/kg}$ 。

#### (6) 预测结果及影响评价

非正常工况, 排放 Pb、Zn 含量预测结果见表 7.5-7、表 7.5-8。

**表 7.5-7 非正常工况排放 Pb 含量预测表** 单位:  $\text{g/kg}$

项目位置	$\Delta S$	$S_b$	S	增加量比例 (%)
4#	0.824	0.297	1.121	277.44

**表 7.5-8 非正常工况排放 Zn 含量预测表** 单位:  $\text{g/kg}$

项目位置	$\Delta S$	$S_b$	S	增加量比例 (%)
4#	0.824	0.394	1.218	219.14

根据上述预测结果, 土壤环境受污染程度与非正常排放时的污染物浓度密切相关。非正常工况情况下, 尾矿库淋滤水直接进入土壤环境, 受影响区域内土壤中 Pb 含量增加 277.44%、Zn 含量增加 219.14%。

原山片沟硫铁矿项目于 2013 年 8 月开工, 2015 年 11 月竣工 (仅完成一期建设  $20 \times 10^4 \text{t/a}$  采选工程), 2016 年 7 月投入试运行, 并于 2016 年 8 月完成竣工环保验收。选矿厂、废石场及干排尾矿均正常运行状态一段时间, 其中废石场、尾矿库一直保持正常运行。

本次改扩建环评编制过程中, 对山片沟现有选矿厂、废石场及尾矿库内部、周边及地下水下游方向土壤进行了取样监测, 监测结果显示, 各监测点所有指标均满足且远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类建设用地风险筛选值和农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 风险筛选值。根据现有工程对土壤影响回顾性分析, 现有选厂、旧尾矿库、废石场现状均未对土壤环境产生污染, 影响不明显。类比此次各场地土壤环境检测结果, 说明改扩建项目只要认真落实各项提出的环保措施, 加强对各工业场地、选矿厂及尾矿库的“三废”

管理，尤其要注重各污水处理设施的运行管理，定期监测。本项目在正常运行情况下，基本不会对周边土壤造成污染。

## 7.6 生态环境影响评价

本项目所在的区域，长期以来由于气候、地理、地质等自然条件与生物作用，已经形成以牧业生态系统为主的自然生态系统。系统中各个要素之间已经形成一种相对的平衡，可以协调发展。而项目的建设，必然要占地、开挖动土，产生采空区，扰动破坏植被、土壤等，人为打破现有生态系统的现有平衡状态，影响区域的生态环境。

本项目的实施虽然对生态环境的影响大部分都是长期性的和明显的，但全部是局部影响，在实施绿化和土地复垦措施后，可将工程影响降至最低限度，项目对当地生态环境的整体结构和主导服务功能影响较小。山片沟硫铁矿中主要工程项目对生态环境造成的影响，见表 7.6-1。

表 7.6-1 山片沟硫铁矿对生态环境影响

主要影响活动及项目	运营期影响
井下开采	工业场地占用土地，改变自然景观，影响土壤质量，加剧水土流失，减少野生生物的数量，形成新的生态环境。
汽车运输	汽车尾气、扬尘影响植物生长，噪声干扰野生动物的生存活动
废石场	占用土地，影响周围土壤的质量，无植被覆盖，水土流失严重影响周围草场的质量，生产力下降，使局部环境恶化
公路运输	改变自然景观，噪声干扰野生动物的生存活动，妨碍动物的迁徙路线。
辅助工程、公用工程	占用土地面积，改变已有的自然景观，影响野生生物的生存空间，建立新的系统结构，改变系统的功能

### (1) 对土地利用的影响分析

#### ① 土地利用结构与功能的变化

项目运营期对生态最直接的影响即是占地为 18.64hm<sup>2</sup>，这部分土地由原草地变为了工矿用地，土地利用性质发生了改变，原有生态服务功能消失，但同时土地利用价值也得了到提高。由于整个项目占地面积较大，永久占地类型基本上为低覆盖度草地，占地不在城市规划区范围之内，企业在当地政府的协调下已办理相关用地的使用手续，使项目的占地符合相关法律法规要求，符合地区土地利用规划。

#### (2) 井下开采对区域地形、地貌的影响

井下开采过程使采空区内的地形、地貌发生变化。这种形态上的变化，对区域性环境将产生一定的影响。

矿床地下开采后，矿体被采空，会造成地下水漏失和上覆岩土层结构破坏，使植物失去生存条件；开采过程中破坏了山体及地表植被，加速了水体流失；同时废石场等表面无植被覆盖时，极易遭受风蚀和水蚀，威胁废石场周围的草场，促进附近土壤的盐渍化进程，这一切都将加剧水土流失的发生。另一方面，开采结束后进行土地复垦，种草进行绿化，既可取得一定的经济效益，又能起到防治水土流失、美化环境的社会效益。

### (2) 对植被的影响

项目区内部及周围植被良好，项目区内没有珍稀濒危及受保护的植物，该项目运营对当地植被所造成的影响主要有：

①运营期项目永久占地  $18.64\text{hm}^2$ ，损失生物量为  $307.7\text{t}$ ；采矿废石和选矿尾矿砂的堆存，对植被造成一定的影响。

②运输过程中的粉尘附着于地表或植物叶片，影响到沿线植被正常的光合作用及生长发育，对工业场地及矿区道路附近的植被产生不良影响，由于井下采矿作业及扰动面积小，不会改变该地区植物群落结构。

③项目在运营期如果缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对项目区周围、矿区道路两侧植被造成碾压和践踏。但其影响范围和程度均较小，大多可自然恢复。

通过收集项目区当地资料并结合现场调查的情况来看，项目区周围没有珍稀濒危、药用植物以及资源性植物物种。项目运营后虽然对占地范围内的植被造成破坏，但由于破坏面积较小且集中，其中又没有珍稀濒危物种的分布，因此该项目的建设运营对整个项目区植被的群落组成、覆盖度、频率、密度以及连续性等影响很小。

### (3) 景观影响

本项目评价区的景观类型主要包括草原、工矿仓储用地和交通运输用地景观。项目建设将项目区原有的草原景观，改变为以道路和工矿等人工建设景观。

运营期永久占地  $18.64\text{hm}^2$ ，这部分草原景观将逐渐演变为以废石场、尾矿库和道路等为主的工矿景观，导致整个评价区的景观斑块数和斑块密度增加，工矿景观的数目、面积和优势度值均增加，而草原景观的面积和优势度值均减少。矿

区的建设占地将使植被减少、地表的完整性与平整性变差，使原来的自然景观类型变为容纳工矿用地、道路等人工景观，而且会对原来的景观格局进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人造的劣质景观，造成与周围自然环境的不相协调。

在运营期，该项目对采矿区边界外 1km 范围内景观格局的影响最大，其采矿作业系统涉及的区域的深度和广度均逐渐达到最大值，景观格局破碎化程度达最大值，景观基质的转化率达最大值，即在原来荒漠草原生态系统景观的基础上，扩大了废石场、道路等工矿景观。在这个过程中，如不加任何治理，天然草地的物种会逐渐减少，草群的生产力会逐年下降，草原土壤微结构趋于紧实，有效水分含量低，地表面干燥加剧。有些地区的土壤质地偏沙性，受风的侵蚀容易成为沙地。

#### （4）对动物资源的影响分析

本项目矿区所在区域内偶能见到家燕、乌鸦及麻雀等鸟类。项目运营期间的机械噪声、人为活动、植被破坏等干扰都将对项目区及其附近的啮齿类、爬行类动物、鸟类的栖息、繁殖产生影响。项目区周边无受保护和珍稀、濒危动物和鸟类，总体上而言，对动物和鸟类影响不大，该地区的动物和鸟类在种类和数量上不会发生变化。

#### （5）土壤环境影响分析

土壤是环境污染的承受者，土壤有一定的自净能力，所以也是净化环境的主要因素；评价区域内土壤的基本性质决定其具有一定的抗污、纳污能力，区内的绝大多数土壤属壤土及砂壤土，以天然草地为主；土壤中的有机质对铜、锌、铅等重金属有较强的吸附能力，能减轻重金属对植物的危害；重金属污染物大部分累积在表层土壤，不会通过土壤污染地下水。

矿山开发建设对地表土壤的破坏，使得地表土壤结构变化，并形成新的矿区土壤类型，地表无植被覆盖，极易发生土壤侵蚀。本项目区地表草地具有水土保持功能的植被被侵占后，地面裸露，对土壤的理化性质会有不利影响；最明显的变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于植物生长。由于施工破坏和机械挖运，可能使土壤富集过程受阻。通过矿区土地复垦、大面积恢复植被，可改善土壤环境。

根据采掘项目的建设特点，土壤侵蚀因素主要表现为破坏了地表原有的草地植被，形成裸露面，植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用丧失殆尽，极易

发生土壤侵蚀。山片沟硫铁矿土壤侵蚀特征主要表现为：①以风力侵蚀为主兼有水力侵蚀；②不同功能区土壤侵蚀强度存在着显著的差异；③呈片状集中分布或线型带状分布；④水土流失强度高，但时间短，范围小，易人为控制。

项目运营期随着土地复垦、生态恢复工程的实施，土壤侵蚀过程将得到有效控制，随着生态的改善，最终会使原来的土壤侵蚀得到有效的控制。

#### （6）对秦汉长城遗址（河湾村段）影响分析

秦汉长城遗址（河湾村长城3段和5段）位于本项目矿区中部，山片沟硫铁矿的建设可能对长城遗址造成不良影响。

本次评价的山片沟硫铁矿一期工程为改扩建环评，无新增占地，总占地面积0.1864km<sup>2</sup>，工业场地及主要生产设施全部沿用原有（已取得环评批复并通过环保验收），不新建场地及产排污设施，根据内蒙古自治区文物局文件内文物函[2008]88号《内蒙古自治区文物局关于内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿及矿库选址范围进行文物调查意见的批复》，山片沟硫铁矿矿区建设未涉及国家重点文物保护单位和自治区重点文物保护单位的问题，原则同意项目的建设。

根据《内蒙古自治区人民政府关于公布自治区境内长城保护范围和建设控制地带的通知》，项目区范围秦汉长城遗址（河湾村长城3段和5段），保护范围为遗存外缘向两侧外扩的100m距离，建设控制带范围为保护范围边界外扩500m范围。依照《内蒙古自治区文物保护条例》在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得进行下列活动：（一）存放爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等危害文物保护单位安全的物品；（二）从事爆破、射击、开山、掘土、移土、采砂、采石、挖塘、烧砖等活动；

本项目为井工开采，对生态环境主要为地表沉陷所造成的影响，通过采取对董大沟及长城两侧留设足够的保安矿柱后，长城遗址位于一期工程采区地表移动带外130m，可确保不对长城遗址造成影响；废石场等地面产排污设施均不在长城保护范围和建设控制带范围内，满足相关保护要求。

综上所述，在采取严格的环保措施后，可确保建设项目的实施不对长城遗址造成破坏。

## 7.7 环境风险评价

环境风险评价是对项目建设和运营期间发生的可预测突发事件或事故（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提出防范，应急与减缓措施。

本项目尽管在设计上采取了若干保护措施，采用成熟、先进的工艺，设备运行可靠，最大限度的避免了工艺上的灾难性突发事件发生。但是，由于运营时间的长期性、风险源项的多样性及管理的复杂性，仍有可能发生灾害性突发事件。本章节就其发生的概率、影响程度进行简要分析，有针对性的提出预防和应急措施，将风险的可能性和危害性降低到最小程度。

### 7.7.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 7.7.2 评价依据

#### 7.7.2.1 风险调查

本次环评环境风险影响评价的重点应是对地面环境要素产生严重影响的源项，本工程环境风险主要有：废石场滑坡、地表塌陷、柴油泄漏火灾、爆炸等，本次环评将对上述环境风险的影响进行分析。

#### 7.7.2.2 风险潜势初判

按照危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中对应临界量的比值  $Q$ ，计算公式如下：

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

式子：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 每种危险物质的临界量，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)  $Q \geq 100$ 。

本项目环境风险评价  $Q$  值判定结果见下表。

**表 7.7-2 建设项目  $Q$  值确定表**

序号	名称	储存单元	储量 $q$ (t)	临界量 $Q$ (t)	类别	储存量/临界量
1	柴油	加油站	40	2500	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等，生物柴油等）	0.02

由表分析可知，本项目  $Q=0.02 < 1$ 。

### 7.7.2.2 评价等级确定

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）规定，根据建设项目涉及 的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，将评价等级划分为 一、二、三级评价以及简单分析，评价等级划分见表。

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作级别划分原则见下表。

**表 7.7-3 环境风险评价工作等级划分表**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
重大危险源	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。见附录 A。

根据 HJ169—2018《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目风险潜势划分为 I，因此确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

### 7.7.3 环境敏感目标概况

根据项目涉及的危险物质可能的影响途径，本项目环境敏感目标见表 7.7-4。

**表 7.7-4 建设项目环境敏感目标**

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 2.5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	郭金仓	矿区北	160	居住	2
	2	郭满仓	矿区北	145	居住	2
	3	董大沟牧户	矿区南	152	居住	1
	4	矿区南牧户	矿区西南	380	居住	1
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					/
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感	环境敏感	水质目标	包气带防污	与下游厂

		区名称	特征		性能	界距离/m
	/	/	/	/	/	/
地下水环境敏感程度 E 值						E3

## 7.7.4 环境风险识别

### 7.7.4.1 主要危险物质及分布情况

本项目涉及到的原辅材料较少，矿山爆破采取外委形式，火工器材直接由民爆公司提供，不涉及重大危险源。矿石开采机械设备所用柴油由场内一处加油站加油，存在重大危险源。

作为矿山采矿项目，废石场是必不可少的重要组成部分，是矿山企业较大的环境保护工程，同时也是具有高势能的人造泥石流危险源，不仅直接关系到企业的正常生产、经济效益、矿产资源保存和下游人民生命财产安全，同时也是减少和避免环境污染和生态破坏的关键。因此，对本项目而言，废石场滑坡、地表塌陷等属于该项目的风险源，本采矿项目运行的环境风险识别因子见表 7.7-5。

表 7.7-5 环境风险识别结果

序号	风险源	风险事故概述
1	地面塌陷	随着地下开采的不断深入，有可能导致采空区塌陷、地面裂缝，诱发下陷。
2	废石场发生滑坡	废石场受暴雨、地震等因素影响，发生滑坡。
3	柴油加油站	柴油泄漏、火灾、爆炸

根据项目工程特点，工程产生的环境风险主要来自于地表塌陷和废石场垮塌风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），该标准不适用于生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价。

综合分析，本项目评价等级参照风险导则，判定为简单分析。重点分析废石场滑坡、地表塌陷导致的生态环境风险分析、风险防范措施及应急预案的制定。

### 7.7.4.2 可能的影响途径分析

空气、水体、土壤等环境要素是危险性物质向环境转移最基本的途径，同时各要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。本项目主要风险为：

#### 1、柴油

柴油储罐泄漏时进入土壤，污染土壤环境。通过地表径流的方式进入土壤、

地表水体、地下水，污染土壤及水环境。泄露遇明火燃烧产生次生污染物 CO、CO<sub>2</sub> 通过空气进行扩散污染大气环境。

## 2、废石场

废石场安全隐患往往来自于人为原因和自然原因。人为原因包括设计、施工、运行、管理等多个环节存在缺陷。自然原因包括超设计降雨、地震、泥石流等自然灾害。这些因素的单体或综合作用均可能引发堆体的失事，失事的形式主要有洪水、滑坡等。发生滑坡后，以地表径流方式进入土壤、地表水体、地下水，污染周边环境。

### 7.7.5 环境风险分析

#### 7.7.5.1 废石场滑坡风险影响分析

##### 1、废石场下游环境

根据现场调查，本项目 1#废石场下游 5000m 内无村庄。

1#废石场 1 下游为一天然形成的冲积扇，废石场位于冲积扇顶部的扇根，沉积坡度角较大，向下发育并形成充填沉积。至扇中地带，沉积坡度角变小，以辫状河道发育，分支河道及漫流沉积形成冲积扇区。扇缘地形平缓，以漫流沉积为主。

##### 2、废石场滑坡影响分析

滑坡危害主要表现在以下几个方面：

(1) 淤埋和漫流：滑坡发生后造成堆场下游设施损坏，泥砂漂砾停积在下游沟谷或耕地内。

(2) 冲刷和磨蚀：坡面滑坡造成山坡土层冲刷、植被剥光，流经面成为难以利用的荒坡。

(3) 堵塞泄洪沟：废石场下游为泄洪沟，滑坡事故严重时可能会使下游的泄洪沟堵塞。堵塞会使滑坡储存更大的能量，一旦溃决又会形成更大规模的滑坡或洪水灾害。

要求企业聘请相关资质部门对拟建废石场进行专业设计，并案要求修建挡渣墙和设置导流渠，防止废石场发生滑坡；采取以上措施后，废石场发生滑坡的可能性较小。

### 7.7.5.2 地表塌陷风险影响分析

矿山采矿方式为地下开采，随着开采的不断深入会形成采空区，导致岩体的相继失稳，整个覆岩都向采空区沉降，地表出现塌陷。

根据本项目矿产资源开发利用方案，矿山采用分段凿岩的阶段矿房法与留矿采矿法，故矿区内不会形成永久性采空区，地表移动带范围内无保护目标。因充填部分与顶板之间可能有空隙，使充填不够密实。随着矿体的全面开采，将形成临时采空区，采空区顶部岩层在自重及外营力作用下降产生地面塌陷。项目矿山采空区的塌陷表现形式主要是裂缝和的塌陷。一般情况是宽深的裂缝带发生在塌陷区的边缘地带，塌陷区往往是比采空区的范围要大。

### 7.7.5.3 柴油储罐风险影响分析

#### 1、火灾爆炸事故影响分析

火灾爆炸出现的频率较低，但其危害性较大，一旦出现瞬间即可完成，并且很难进行补救和应急，其后果十分严重。本加油站采用卧式油罐埋地设置，根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012(2014年版))，采用卧式油罐埋地设置比较安全。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置、发生火灾的几率很少。即使油罐发生着火，也容易扑救为了使环境风险降到可接受的程度，必须选择正确的事故安全防范措施或控制评价单元的危险，以提高整个加油站的安全可靠性。

#### 2、泄漏事故影响分析

##### 1) 对地下水和土壤的污染

储油罐和输油管线的泄漏或渗漏对地下水的污染较为严重，地下水一旦遭到成品油的污染，将使地下水产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用。由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的燃料油，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的燃料油还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样即便污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需要几十年甚至上百年的时间。项目对油罐、管道采取防渗、防腐措施；地面全部采取硬化措施，罐体周围进行细砂回填，油罐区整体采用渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的防渗结构，对站场地面采用粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。采取上述措施后，项目正

常生产过程中不会对地下水环境造成影响。

卸油采取快速接头、自流密闭式卸油方式。加油站储油区设置专业防渗层，一旦发生溢出与渗漏事故，油品将由于防渗层的保护作用，积聚在储油区，对该区域地下水不会造成影响。

## 2) 对大气环境的污染

根据国内外的研究，对于突发性的事故溢油，油品溢出后在地面呈不规则的面源分布，油品的挥发速度重要影响因素为油品蒸气压、现场风速、油品溢出面积、油品蒸气平均重度。

本项目采用地埋式储油罐工艺，加油站一旦发生渗漏与溢出事故时，由于项目采取了防渗检查孔等渗漏溢出检测设施，因此可及时发现储油罐渗漏，油品渗漏量较小，受罐的外层保护，渗漏出的成品油将积聚在储油区。储油区表面采用了混凝土硬化，较为密闭，设置卸油油气回收系统及加油油气回收系统，油品将主要通过储油区通气管及人孔井非密封处挥发，不会造成大面积的扩散，对大气环境影响较小。油品将主要通过储油区通气管及人孔井非密封处挥发，不会造成大面积的扩散，对大气环境影响较小。

综上所述，项目采取的风险防范措施较好，项目环境风险属于可接受水平。

## 7.7.6 环境风险防范措施及应急要求

### 7.7.6.1 废石场风险防范措施

1、聘请具有相应资质条件的技术服务机构设计废石场，并严格按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》进行建设和操作。

2、运营期企业应按照水土保持方案的要求建设挡渣墙、导流渠等。

3、废石场停止使用后，废石全部回填采空区，应对场地进行清理、平整。

### 7.7.6.2 采场塌陷风险防范措施

1、按照《矿山地质环境保护规定》规定的矿山地质环境保护“预防为主、防治结合”的原则，要求矿山严格按设计的开采工艺进行开采，矿体及围岩不稳固地段采取留设矿柱、充填采空区等措施，防止引发地面塌陷地质灾害。

2、地压活动跟踪监测：委托资质单位定期对矿区内存在采空区的区域进行地压活动跟踪监测，建立地压活动预测、预报和防治体系。

3、采用微差定向爆破技术爆破矿石，可有效控制崩落范围。

- 4、对于采空区采用尾砂胶结填充的方法处理。
- 5、对可能出现的采空区进行围栏防护，防止人、畜进入。
- 6、一旦发生地面塌陷及伴生地裂缝，未达到稳沉状态的，可采取监测、示警等措施，并及时采用废石进行回填、夯实；达到稳沉状态后，采取削高填低、回填整平等防治措施，消除地质灾害隐患。
- 7、矿山闭坑后，对地面塌陷区采取削高填低、回填整平措施，以使地面塌陷区与周围地形地貌景观尽可能的协调。

#### 7.7.6.3 柴油储罐风险防范措施

本项目油品储存量不构成重大危险源，但考虑汽油和柴油为易燃易爆物质，在罐区明显位置规范应设置警示标志。储油罐埋地设置，罐顶部覆土厚度不小于0.5m，埋地储油罐间净距不应小于0.5m，油罐进行防雷接地，接地点不少于两处。油罐还设置高液位报警功能的液位计。在贮罐区严格按安全、消防有关规范建设，并列为重点防范区，油罐采取防渗保护和检测设备，周边设置安全标识，配备必要的消防器材，贮罐安装避雷装置和自动检测报警装置，罐区一旦发生泄漏，能立即报警，及时对事故进行处理。

加强生产管理。严格按照操作规程作业，严格执行24小时执班制度和巡回检查制度，及时发现并向有关部门通报，并及时解除不安全因素。

储罐采用双层卧式钢制油罐，其钢板的标准不小于5mm，定期请具有资质的技术监督部门测试储罐的厚度、缝隙、压力等安全技术性能指标，及时更换腐蚀受损设备，根除事故隐患。

在厂内高处设置风向标，用于应急情况判断风向，指导人员疏散。

#### 7.7.6.4 风险应急预案

突发性环境污染事故发生后，一经发现，立即启动应急计划。有关人员应快速赶赴现场，对事故原因作出评估，依据实际情况迅速确定应急响应行动方案。采取切断污染源、消除污染物及善后处理、通报事故情况等措施。本项目的废石场、地表塌陷等均为风险源，企业应针对这些风险源，按《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知环发[2015]4号内容，制定环境风险应急预案，并报主管部门备案。一旦发生事故时，能够将环境影响规避或减缓。应急预案内容包括表7.7-19。

表 7.7-19 环境风险应急预案表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：采空区、废石场、柴油罐区
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

### 7.7.7 环境风险评价结论

该矿山事故风险环境风险源主要是：

(1) 废石场，若堆放不当或防洪系统出现故障，暴雨条件下可能诱发滑坡。危害对象为污染矿区地下水以及对下游地区造成局部掩埋的危害。

(2) 采空区沉降，地表出现塌陷。

(3) 柴油储罐泄露，柴油溢出整个防火堤，引起火灾，燃烧不完全产生的CO污染大气环境。

这些事故本身发生概率极低，在采取上述防治措施后可避免或大幅降低事故发生率；如有事故也可避免造成重大灾难性事件的发生，使事故的影响控制在有限区域。故本矿山的环境风险在可接受范围内。

表5.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产150万吨硫铁矿采矿技改扩建项目			
建设地点	内蒙古自治区	巴彦淖尔市	乌拉特前旗大余太镇北20km的渣尔泰山中	
地理坐标	经度	E 109° 10'36.496"	纬度	N41° 12'55.022"
主要危险物质及分布	本项目涉及的风险物质为柴油。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	本项目存在的环境风险类型主要为废石场滑坡、地表塌陷、柴油泄漏火灾、爆炸。空气、水体和土壤等环境要素是危险发生后直接影响要素。			
风险防范措施要求	<p>一、废石场风险防范措施</p> <p>1、聘请具有相应资质条件的技术服务机构设计废石场，并严格按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》进行建设和操作。</p> <p>2、运营期企业应按照水土保持方案的要求建设挡渣墙、导流渠等。</p> <p>3、废石场停止使用后，废石全部回填采空区，应对场地进行清理、平整。</p> <p>二、采场塌陷风险防范措施</p> <p>1、按照《矿山地质环境保护规定》规定的矿山地质环境保护“预防为主、防治结合”的原则，要求矿山严格按设计的开采工艺进行开采，矿体及围岩不稳固地段采取留设矿柱、充填采空区等措施，防止引发地面塌陷地质灾害。</p> <p>2、地压活动跟踪监测：委托资质单位定期对矿区内存在采空区的区域进行地压活动跟踪监测，建立地压活动预测、预报和防治体系。</p> <p>3、采用微差定向爆破技术爆破矿石，可有效控制崩落范围。</p> <p>4、对于采空区采用尾砂胶结填充的方法处理。</p> <p>5、对可能出现的采空区进行围栏防护，防止人、畜进入。</p> <p>6、一旦发生地面塌陷及伴生地裂缝，未达到稳沉状态的，可采取监测、示警等措施，并及时采用废石进行回填、夯实；达到稳沉状态后，采取削高填低、回填整平等防治措施，消除地质灾害隐患。</p> <p>7、矿山闭坑后，对地面塌陷区采取削高填低、回填整平措施，以使地面塌陷区与周围地形地貌景观尽可能的协调。</p> <p>三、柴油泄漏风险防范措施</p> <p>罐区明显位置规范应设置警示标志。储油罐埋地设置，罐顶部覆土厚度不小于0.5m，埋地储油罐间净距不应小于0.5m，油罐进行防雷接地，接地点不少于两处。油罐还设置高液位报警功能的液位计。在贮罐区严格按安全、消防有关规范建设，并列为重点防范区，油罐采取防渗保护和检测设备，周边设置安全标识，配备必要的消防器材，贮罐安装避雷装置和自动检测报警装置，罐区一旦发生泄漏，能立即报警，及时对事故进行处理。</p> <p>加强生产管理。严格按照操作规程作业，严格执行24小时执班制度和巡回检查制度，及时发现并向有关部门通报，并及时解除不安全因素。</p> <p>储油罐采用双层卧式钢制油罐，其钢板的标准不小于5mm，定期请具有资质的技术监督部门测试储油罐的厚度、缝隙、压力等安全技术性能指标，及时更换腐蚀受损设备，根除事故隐患。</p> <p>在厂内高处设置风向标，用于应急情况判断风向，指导人员疏散。</p>			
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)	本项目位于乌拉特前旗大余太镇北20km的渣尔泰山中。项目事故风险类型确定为地表塌陷、废石场垮塌风险及柴油泄漏风险。本项目的环境风险潜势为I，评价工作等级为：简单分析。			

## 8 环保措施及可行性论证

### 8.1 大气污染防治措施及可行性

本项目主要的环境空气污染源为燃煤锅炉产生的烟气；废石场、道路运输产生的扬尘。

#### (1) 燃煤锅炉

改扩建项目一期工程对原锅炉房进行整改后，延用原有三台CLSG1.4-95/70-A II型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖。锅炉房配置除尘效率为99%的袋式除尘器和脱硫效率为70%的脱硫塔，烟囱高度35m，燃煤全部选用低硫份、低灰份鄂尔多斯精煤东胜煤田精煤（煤质数据见下表）。颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度类比2018年6月乌拉特前旗环境保护监测站对山片沟矿区锅炉进行的监督性监测结果，锅炉房改造后颗粒物排放浓度为 $9.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2$ 排放浓度为 $123\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x$ 排放浓度为 $65\text{mg}/\text{m}^3$ ，锅炉烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中燃煤锅炉排放限值（颗粒物 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 300\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 300\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

#### (2) 废石场扬尘

新排放废石含水率一般达6%，起尘风速为 $3.0\text{m}/\text{s}$ ，当地年平均风速为 $2.7\text{m}/\text{s}$ ，低于起尘风速，设计考虑在转运场设洒水防尘措施，在废石含水率较低时洒水，在采取喷雾洒水降尘措施后，扬尘量可降低80%以上。另外，对废石场周边进行绿化，有效防止起尘，一般情况下对环境影响较小。

①废石场做好分层排弃工作，先从最底层开始堆放，随后由下向上逐层堆放；

②设洒水车及移动喷淋装置，定时向废石场洒水降尘，通过提高废石的含水率来有效控制废石堆扬尘排放量；

③废石在卸载过程中，规范堆放，尽量降低装卸高度，以抑制扬尘的产生，尽量及时对废石进行综合利用，控制废石堆放量，以减少扬尘；

④废石场服务期满后，首先整理边坡，使边坡稳固化；其次平整场地，覆盖碎石，并进行碾压，利用表土回覆，恢复尾矿库占地范围生态环境。植被恢复层厚度不应小于30cm，坡度不应超过1:2。植被恢复以自然恢复为主，同时根据具体情况采取人工辅助恢复植被措施，如在雨季播撒一些适宜本地区生长的耐寒耐旱草籽（蒙古冰草、披碱草等）。

采取以上措施后，废石场扬尘量可减小 90%，降低扬尘对周边大气环境的影响，其措施可行。

### (3) 车辆运输扬尘

- ①企业应做好场内运输道路平整、维修；
- ②汽车及其它运输工具卸载时尽量减小卸载的高度、合理增大物料的湿度；
- ③运输车辆加盖苫布，减少大风天气扬尘产生量；
- ④对运输道路定时进行洒水抑尘、降低路面扬尘；
- ⑤车辆行驶时尽量降低车速，减少运输扬尘；
- ⑥禁止随意碾压草。

## 8.2 污水治理措施及可行性

### (1) 生活污水治理措施可行性论证

生活污水主要污染物为：COD、BOD、SS、氨氮等，改扩建项目新建生活污水处理站处理能力 100m<sup>3</sup>/d，采用具有脱磷脱氮的工艺的一体化污水处理装置，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）标准，全部回用于绿化及降尘，不外排。

### (2) 生产废水治理措施可行性论证

本工程生产废水主要为矿井涌水，主要污染物为 SS，山片沟硫铁矿一期正常涌水量为正常涌水量为 27.4m<sup>3</sup>/h，即 658m<sup>3</sup>/d，矿井水经沉淀后回用于降尘及选矿厂补充水，全部利用，不外排。

一期选矿厂用水量为 6768m<sup>3</sup>/d（282m<sup>3</sup>/h），其中循环水量 6096m<sup>3</sup>/d（254m<sup>3</sup>/h），补充水量为 672m<sup>3</sup>/d（28m<sup>3</sup>/h）。工程同期选矿厂补水量大于矿井涌水量，因此选矿厂可消纳本项目矿井涌水，确保矿井水全部回用不外排。矿井涌水很大程度上满足了矿区生产用水及选厂用水需要，节约新水的使用量，提高了水资源的利用率，能够实现废水的零排放，矿井涌水的处理及利用措施可行。

### (3) 地下水污染防治措施

根据矿区初步设计，对 1 号废石场进行防渗处理，防渗层结构（自上而下）依次为：

- ① 600g/m<sup>2</sup> 黑色长丝土工布；
- ② 2.0mmHDPE 土工膜；

③6000g/m<sup>2</sup> 钠基膨润土垫 (GCL);

④0.3m 厚压实细粒土垫层。经过防渗处理后, 其渗透系数小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s, 能起到较好的防渗作用。

一般防渗区, 其防渗措施为采用厚度为 25cm 的混凝土防渗, 同时铺设 1.0mmHDPE 土工防渗膜, 保证渗透系数小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s;

简单防渗区为除事故水池、化验室之外的其它设施, 其防渗措施为在地面铺设混凝土防渗即可。

在采取上述措施后, 可以达到较好的防渗效果, 满足地下水防范要求。

#### (4) 地下水环境监测方案

##### ①监测点布置

本工程地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 的要求, 结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征, 考虑潜在污染源位置、环境保护目标等因素, 布置地下水监测点。

依据地下水监测原则, 参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 的要求, 结合项目区水文地质条件及评价级别, 根据导则要求, 废石场需布置 3 个以上监测点, 地下水监测孔位置及坐标、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等见下表及图 8.2-1。

表 8.2-1 一期工程地下水监测计划一览表

编号	地点及坐标	井深 (m)	井结构	监测层位	监测频率	监测项目
J1	废石场下游侧上游边界 x=4566983 y=19349048	30	监测井 建议孔径大于 146mm	第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水	丰、平、枯水期各监测一次	pH值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、钾、钙、钠、镁、重碳酸、氯化物、硫酸根、碳酸、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、钡、铁、锰、锌、六价铬、铅、砷、镉、汞、铜、细菌总数和大肠菌群等。
J2	废石场下游边界 x=4566937 y=19348845	30				
J3	废石场下游20m x=4566926 y=19348832	30				

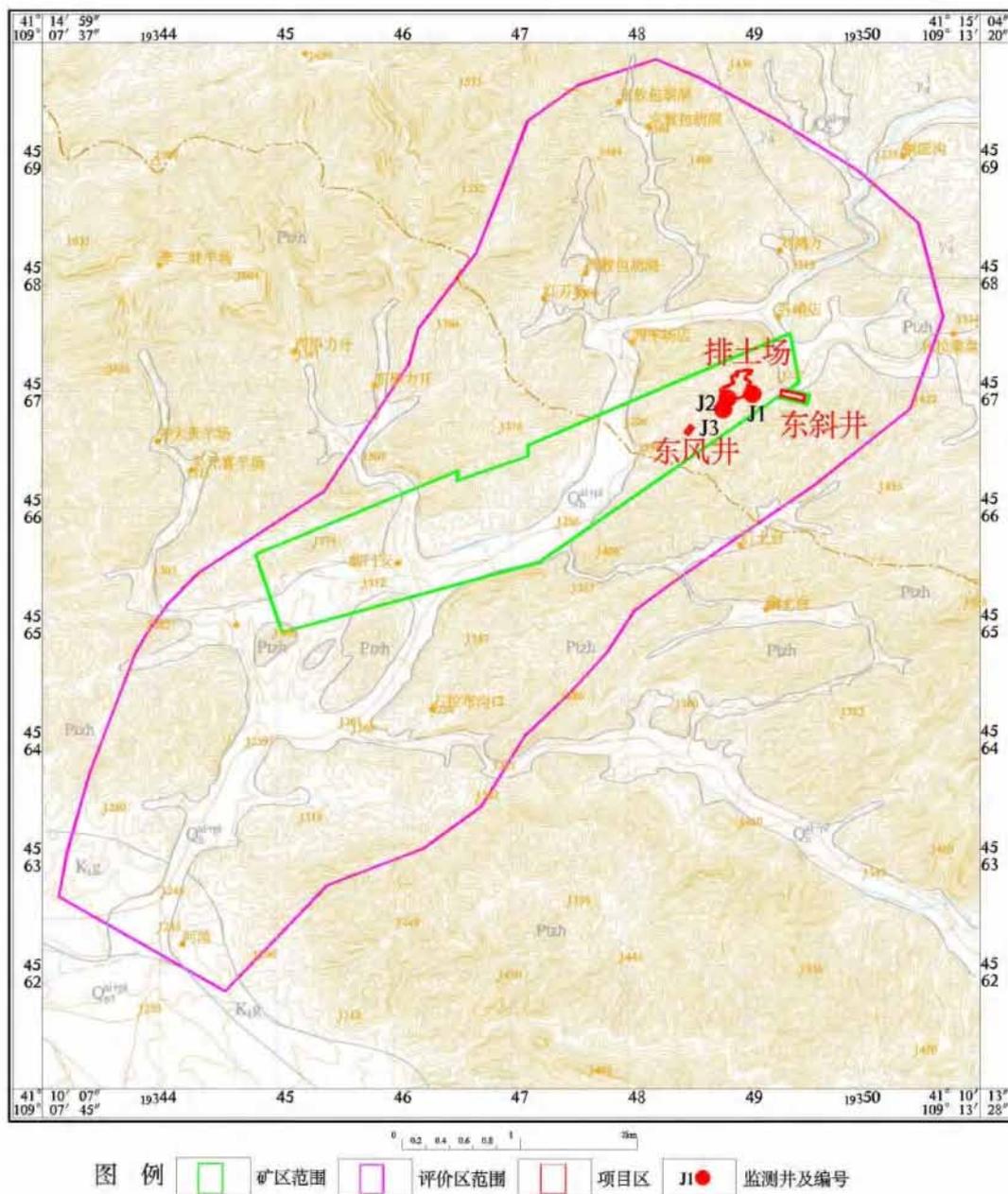


图8.2-1 监测井布置图

②监测机构、人员、设备建议及信息公开计划

建议尽快成立地下水环境监测办公室，办公室设主任 1 名、水文地质专业科 1-2 名，负责地下水环境监测及信息公开工作。监测设备主要包括小型水泵 9 台（每个监测井配备 1 台，并完成接电工作，每次取水样前需抽水 5-10 分钟后再行采取）、水样桶及细菌分析水样袋若干套，水样采取后，应在 24h 之内送往有检测资质的单位检测化验。采样分析应按国家《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）执行。

地下水环境监测信息公开工作由地下水环境监测办公室负责执行，主要包

括：1、项目排放污染物种类、数量、浓度；2、项目产生污染物的处理装置、事故应急装置等设施的运行情况、跑冒滴漏记录、维护记录；3、地下水环境监测数据，特别是项目特征因子的地下水环境监测值。

同时，地下水环境监测办公室需要制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。

### 8.3 噪声控制措施及可行性

运营期采矿工程噪声主要为凿岩、爆破、采装、提升、运输及空压机等产生的噪声，其中大部分产噪设备均位于井下。地面噪声主要为有矿井空压机、通风机、交通运输车辆噪声等，噪声值在75~100dB(A)。

在采取选用低噪声设备；地面的高噪声设备如空压机、通风机等，安装在室内，利用墙壁隔声，并采用室内设置吸音材料及排气口安装消声器等措施降噪；采取禁鸣措施降低交通噪声。锅炉房鼓、引风机全部置于室内，并加消声减震装置等一系列噪声防治措施后，根据验收及预测结果矿区四周噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类区标准限值，环保措施经济可行。

### 8.4 固体废物污染防治措施及可行性

运营期固体废弃物主要有采矿剥离的废石、锅炉炉渣、生活垃圾和生活污水处理站的污泥。

#### （1）采矿剥离的废石

根据一期地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，故1号废石场设在东斜井工业场地西北侧300m处，用于堆存一期地下开采产生的岩石，一期岩石产生量为1.8万t/a。1号废石场占地面积3.52hm<sup>2</sup>，设计堆高25m，有效大于容积25.5万m<sup>3</sup>，服务年限18.4a，满足一期工程设计需求。

#### （2）生活垃圾

生活垃圾来源于职工的日常生活，主要是一些蔬菜茎叶、废纸、木片等有机物，以及玻璃碎片、金属碎片和灰土等无机物。一期生活垃圾产生量约为20.96t/a，在工业场地设置垃圾桶，在分类收集基础上，运至环卫部门指定地点统一处置。

#### （3）锅炉炉渣

锅炉灰渣来源于燃煤锅炉，一期产生量约 303t/a，运至当地环卫部门指定地点统一处理。

#### (4) 生活污水处理站污泥

污水处理站污泥的主要成分是有有机物质和挥发性物质，生活污水来源于工业场地内的生活服务设施，不含有工业废水，重金属等有害物质含量较低。一期工程生活污水处理站产生污泥约 3.3t/a，生活污水处理站产生的污泥与生活垃圾一并运至环卫部门指定地点统一处置。

#### (5) 机修含油废物

本项目机修车间机修时存在少量废机油，属危险废物。一期工程产生量约 0.5t/a，属危险废物，评价要求按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求在机修车间内设置专门的危废暂存间，危废暂存间需要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单进行防渗建设和管理，并按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送交由有资质的单位进行处置并交由有资质的单位进行处置。

综上所述，本项目产生的固体废弃物得到妥善处置，处理和利用方案合理。

## 8.5 生态环境保护措施

### (1) 生态综合整治目标

根据中华人民共和国国土资源部发布的《金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0312-2018)要求贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山压占和损毁土地。根据分区原则采取相应的恢复治理措施。

### (2) 重点防治区治理措施

①废石场要采取先拦后弃，为了尽快恢复植被，对平台及边坡采取及时覆土措施。在平台工程措施基本结束之后，覆盖表层腐殖土，覆盖之后通过水平犁沟整地，翻松土壤，然后进行复种，期间可能会存在一定的养分流失，故在复垦初期的作物产量会较低，在恢复的过程中采取种养结合，通过施用有机肥等措施逐渐培肥土壤。在整治后的土地表面均匀撒播草籽，草种选择蒙古冰草、披碱草。

②为防止扬尘对周边环境的危害，在废石场四周设计紧密型结构的杨树防尘隔离带。

## (5) 次重点治理区恢复措施

服务期满后，对工业场地进行拆除、土地平整覆土和植被恢复，覆土厚度0.3m，播撒草种。

表 8.5-1 工程生态恢复计划一览表

序号	工程名称	工程措施	植物措施	数量(m <sup>2</sup> )	实施年限	资金安排(万元)	恢复目标
1	工业场地	对工业场地空地覆土种草，并点缀花灌木	种草，种植花灌木	500	2025年	1	对工业场地绿化点缀
2	废石场	废石场做好分层排弃工作，先从最底层开始堆放，随后由下向上逐层堆放，对达到设计标高的部分库区及时进行覆土恢复植被，种植适合当地生长条件的物种 废石场服务期满后，首先整理边坡，使边坡稳固化；其次平整场地，覆盖碎石，并进行碾压，利用表土回覆，恢复尾矿库占地范围生态环境。植被恢复层厚度不应小于30cm，坡度不应超过1:2	植被恢复以自然恢复为主，同时根据具体情况采取人工辅助恢复植被措施，种植披碱草、蒙古冰草、早熟禾	35200	运营期	40	绿化完成后覆盖度不低于现状
合计		—	—	35700	—	41	—

## 8.6 土壤环境保护措施

改扩建项目土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制。主要土壤污染防治措施包括源头控制措施及过程防护措施详见下表。

表 8.6-1 土壤污染防治措施一览表

污染源	工艺流程节点	污染途径	污染物	防控措施	备注
废石场	淋溶水	垂直入渗	SS、Pb、Zn	废石场库建设防渗措施按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中II类场要求运行和管理，防渗层结构（自上而下）依次为：①600g/m <sup>2</sup> 黑色长丝土工布；②2.0mmHDPE土工膜；③6000g/m <sup>2</sup> 钠基膨润土垫（GCL）；④0.3m厚压实细粒土垫层。经过防渗处理后，其渗透系数小于1×10 <sup>-7</sup> cm/s，能起到较好的防渗作用	源头控制 过程防控
		地面漫流			

## 9 环境管理与监测

### 9.1 环境管理的目的和意义

环境管理是协调经济、社会、环境有序发展的重要手段。环境管理就是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

山片沟硫铁矿项目建成后应加强环境管理工作，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理污染源，减少污染物的排放，以最大限度减少矿山生产带来的不利影响，使山片沟硫铁矿成为更清洁文明企业，实现经济效益和环境效益的统一。

### 9.2 环境管理机构及职责

#### 9.2.1 环境管理机构

山片沟硫铁矿应设有专门的环保管理机构，设专职环保管理人员 1~2 名，负责全矿的环境保护管理工作。

#### 9.2.2 环境管理职责

##### (1) 环境管理机构的职能

①严格把关，坚决执行“三同时”制度，确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，有效地控制污染；定期检查、维护矿山的环保设施，确保其正常运行。

②建立健全矿山的环境管理体系并通过认证，开展清洁生产审核；制定组织实施矿山的环境保护规划，年度计划与监测计划。负责向环保部门编报环境统计报表及考核报表，及时将有关部门的要求反馈给企业领导，并协助将有关环境保护的要求落到实处。

③建立详细、全面的环境保护基础资料及数据档案；包括：所有环保设施的

操作方法、运行状况及修理维护等方面资料；国家及地方颁发的有关环境保护标准、环保法律法规、各项规章制度及各主管部门下发的各类文件；各污染源的例行监测资料，包括监测结果及采样分析方法等，建立相应的环保档案。

④组织全体职工进行环保宣传教育工作，提高全体职工的环保意识，组织和推广实施清洁生产工作。

## （2）环保培训计划

企业应对有关人员进行如下培训：

①对全厂职工进行环保法律、法规教育，提高其环境保护意识；具体培训内容包括：环境保护、职业安全卫生、污染物的危害、安全操作规程、事故发生时的应急措施及自我保护等有关知识。

②对厂内环保管理人员进行培训的主要内容为：环境保护法律法规，环境管理与规划，废气、废水、固体废弃物的环境管理及污染控制方法，有关环境工程、环境监测等方面专业知识，环境保护与企业可持续发展战略的意义等知识和要求。

③对环保设施运行及维护人员进行培训的主要内容为：环保设施性能及其安全操作规程，设施运行的标准化作业程序及维护检修方法，设备安全、作业人员健康保护、环境保护一般常识等知识。

④对厂领导进行培训的主要内容包括：环境保护法律、法规，环境保护与国民经济可持续发展战略的意义等知识。

## 9.3 施工期环境管理和环境监理

### 9.3.1 施工期环境管理

（1）项目占地与后续施工期应高度重视对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在规划临时用地范围内，严禁超范围用地。并重视表层熟土的保护。

（2）项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发招标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理。

（3）项目建设必须严格执行“三同时”制度与竣工验收制度。

(4) 资金来源及管理：本工程环境保护工程与水土保持工程投资将全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

### 9.3.2 施工期环境监理

项目环境工程与水保工程实行施工监理制度，监理人员必须具有相关监理资质。目前山片沟硫铁矿已处于施工后期，矿方应严格按照相关要求加强并认真核查施工期间是否实施以上环境监理内容，若矿井未按以上要求执行，必须在施工中严格实施并加强施工期环境监理。

#### (1) 监理时段

从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理。

#### (2) 监理人员

配置环境监理专业人员 1 人，专业背景为环境工程。环境工程所需的其它专业监理人员在项目工程监理人员中解决。

#### (3) 监理内容

环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境管理，二是对环保工程进行设计和施工期的监理。

施工期环境监理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘和污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求，表层熟土的保护等。环保工程设计和施工阶段的监理主要内容是按照环评报告与环境工程竣工验收项目要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告书的要求。施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。

#### (4) 监理进度与监理规划要求

环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其它专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

#### (5) 建设期环境污染监控

- ①定期监测施工噪声，并按相应的制度，根据测试结果作出不同处理。
- ②定期监测扬尘，寻找超标原因，根据不同情况及时处理。
- ③严格管理制度，严防夜间施工噪声扰民。

## 9.4 环境监测计划

### 9.4.1 监测机构与设备配置

环境监测委托当地有资质的环境监测机构执行，矿区配备一定的监测仪器，负责日常污染源监测。地表变形观测委托当地地质部门承担，本矿环保管理机构进行必要的协调和配合。

### 9.4.2 环境监测计划

- (1) 环境监测计划见表 9.4-1。

表 9.4-1 山片沟硫铁矿营运期环境监测计划

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度	监督机构
污染源监测	环境空气污染源	1.监测点：在锅炉烟囱设置一个锅炉烟气监测点；废石场周界；矿区周界 2.监测项目：锅炉烟气监测因子为 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 和颗粒物、其他监控点监测因子为 TSP 3.监测频率：随机监测	山片沟硫铁矿	当地生态环境局
	水污染源	1.监测点：生活污水处理设施进水口和出水口 2.监测项目：pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N； 3.监测频率：随机监测		
	固体废物	1.监测项目：废石产生量、处置方式及去向 2.监测频率：随机监测		
	声源噪声	1.监测点：厂界 2.监测项目：声源噪声 3.监测频率：随机监测		
环境质量监测	环境空气质量	1.监测点：废石场下风向 2.项目：TSP 3.频率：每季 1 次		
	地下水环境	1.监测测点：共设 3 眼地下水监测井（在废石场侧上游沟谷设置 1 眼监测井，获取地下水背景值；在废石场下游设置 2 眼污染扩散监测井） 2.监测项目：pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、钾、钙、钠、镁、重碳酸、氯化物、硫酸根、碳酸、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、钡、铁、锰、锌、六价铬、铅、砷、镉、汞、铜、细菌总数和大肠菌群等 3.监测频率：每年丰、平、枯水期各 1 次		
	声环境质量	1.监测点：厂界外 1m 2.监测项目：环境噪声 3.监测频率：不定期监测		
	土壤环境	1.监测测点：矿区内 1 个点，矿区下游 500m 处 1 个点 2.监测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍 3.监测频率：每季 1 次		
	环保措施	1.监测项目：环保措施落实及运行情况；表层熟土的保护情况；绿化系数 20% 2.监测频率：不定期		

## 9.5 污染物排放口（源）规范化管理

排污口是山片沟硫铁矿投产后污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础性工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

### （1）排污口规划化管理的基本原则

①向环境排放污染物的排污口必须规范化。

②根据工程的特点，考虑列入总量控制指标的污染物、排放颗粒物的废气排污口为管理重点。

③排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

(2) 排污口的技术要求

①排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470号文件要求，进行规范化管理。

②污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在企业总排污口、污水处理设施的进水和出水口等处。

③设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

④废石场需有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

(3) 排污口立标管理

①污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）与GB15562.2-1995的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志的形状及颜色见表 9.5-1，环境保护图形符号见表 9.5-2。

表 9.5-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 9.5-2 环境保护图形符号

序号	提示图形序号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			危险废物	表示危险废物贮存、处置场
5			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

②污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志设置高度为其上缘距地面约 2m。

#### (4) 排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

## 10 环境经济损益分析

### 10.1 环境保护工程投资分析

本项目涉及的环保投资项目包括：大气污染防治、污废水治理、固体废弃物处置、噪声治理、固体废弃物处置、绿化费用、废石场覆土恢复植被费用、环境管理及监测费用等，预计环保项目投资为 354 万元，占项目建设总投资的 9.84%，详见下表。

表 10.1-1 环保投资估算一览表单位：万元

序号	环保工程项目		投资 (万元)	备注
1	污水处理	生活污水处理系统	60	
2	大气污染治理	锅炉脱硫除尘装置	50	
3	噪声控制	吸声结构、消声器、减震器等	30	
4	固体废物处置	锅炉炉渣、生活垃圾等收集清运	5	
		危废暂存间	20	
5	绿化	工业场地及道路两侧绿化	30	
6	生态恢复	废石场覆土植被恢复	127	
7	预备费		32	按以上费用 10%计
合计			354	

### 10.2 环境经济损益分析

#### 10.2.1 环境效益分析

尽管本项目采取了比较完善的环境保护措施，但投入运行后仍然存在三废和噪声排放，对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境质量会带来一定程度的负面影响。但本项目采用合理可行的污染物治理措施后，实现了达标排放，并尽可能实现废物的综合利用。本项目符合国家的产业政策和环保政策，具有积极的环保意义。

#### 10.2.2 社会效益分析

##### (1) 提供就业岗位

本项目劳动定员 127 人，大部分人员将从当地招聘。因此，本项目的建设能为当地下岗工人和社会青年提供部分的就业岗位，可缓解乌拉特前旗大余太镇人员的就业负担。

##### (2) 拉动相关行业经济的发展

本项目投产后，年消耗炸药、水泥、木材、钢材、石灰、原煤、备品备件等，以上物质均需外购，能够带动当地以及周边地区其他相关行业的发展。

因此，本项目的建设可以促进地方经济发展，提供的就业岗位，拉动地区相关行业经济的发展，具有显著的社会效益。

### 10.3 经济效益评价

本工程投产后，计算期内项目全部投资财务内部收益率（所得税后）为31.04%，大于基准收益率10%，按基准收益率10%计算的财务净现值（所得税后）为6569.48万元。表明本工程具有一定的盈利能力，在财务上是可以接受的。另外，根据损益表的计算，该项目的投资利润率为39.96%，说明本项目盈利能力较强。综合来看，本项目经济效益较好，从经济角度看本工程可行。

### 10.4 环境经济损益评价

本项目环保投资354万元，占项目总投资的9.84%。主要包括矿区、道路建设、污染治理措施及生态恢复等环保工程的费用；可恢复矿区生态环境，减轻了项目生产对环境的影响。

#### 8.3.1 直接经济效益

从矿山环境治理工程来看，是对企业在生产过程之中造成的生态环境破坏和水土流失等负效应的一种补偿，旨在防治水土流失，恢复生态平衡，是一种补偿性治理，不能产生直接经济效益。

#### 8.3.2 间接经济效益

环保投资虽不能为矿山创造直接的经济效益，但环保投资对维持矿山生产的正常和稳定起着重要作用。该项目的环境效益体现了环境保护的经济效果，通过环保投资来保证矿区经济建设的可持续发展，维护了当地的环境资源，保护了人民的健康，体现了“谁开发谁保护，谁污染谁治理”的环保政策方针。环保工程将项目建设对环境的影响降至最低，因此，环保投资是必要的。只有落实环境费用，才能控制该项目产生环境负效益的经济活动，做到经济效益、环境效益和社会效益的统一。

## 11 总结论及建议

内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产 150 万吨硫铁矿采矿技改扩建项目位于乌拉特前旗大余太镇北 20km 的渣尔泰山中，是一个以硫为主伴生铅锌的大型硫铁矿床，矿区面积 3.696km<sup>2</sup>，矿区 99.9%以上区域均位于乌拉特前旗范围内，仅矿区东北角 0.00105km<sup>2</sup> 范围属乌拉特中旗，该区域范围无查明矿产资源储量，无任何井下及地面工程，行政区划属大部分为乌拉特前旗大余太镇，极少部分归属乌拉特中旗石哈河镇。地理坐标：东经 109°08'15"~109°12'20"、北纬 41°10'49"~41°14'30"。

原山片沟硫铁矿项目始建于 2008 年，设计采选规模为 120 万 t/a，建设单独的硫铁矿和锌硫矿采选系统，硫铁矿规模为 100 万 t/a，锌硫矿规模为 20 万 t/a。矿山以董大沟为界，董大沟以西主要开采单硫铁矿，董大沟以东开采锌硫矿。2008 年 8 月 1 日，内蒙古自治区环境保护局以“内环审[2008]161 号”文对《内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a 硫铁矿采选项目环境影响报告书》予以批复。

原山片沟硫铁矿项目于 2013 年 8 月开工建设，由于工程巨大，投资较高，加之硫铁矿销路尚不落实等原因，建设过程中先期建设了董大沟以东的 20 万 t/a 锌硫矿的采选工程；董大沟以西的 100 万 t/a 硫铁矿采选工程暂停开发。原山片沟硫铁矿 2015 年 11 月竣工（仅完成东区锌硫矿建设 20 万 t/a 采选工程），并于 2016 年 8 月完成竣工环保验收。2016 年 8 月 2 日，巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2016]39 号”文对内蒙古金辉科技股份有限公司山片沟硫铁矿 120×10<sup>4</sup>t/a（一期：20×10<sup>4</sup>t/a）硫铁矿采选项目出具竣工环境保护验收意见。由于市场和技术原因，本项目 2016 年 12 月停产至今。

为了更加合理开发利用矿产资源，业主于 2017 年重新委托中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司编制了《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿 150 万 t/a 采选工程初步设计》对现有工程进行调整和改扩建。

工程调整后分为两期建设，一期工程为锌硫矿采选 30 万 t/a（设计服务年限为 18.4a），二期工程硫铁矿采选 120 万 t/a（设计服务年限为 35a）。

本次评价仅针对一期扩建 30 万吨/年采矿工程，一期选矿工程需另行环评。矿区以董大沟为界分为东区西区，一期开采东区 1260m~840m 之间的矿体。

原有工程采矿权平面范围由 9 个拐点组成，矿区面积 3.6802km<sup>2</sup>，未包括东斜井

井口位置。本次设计矿区范围调整增加东斜井井口范围，新增拐点坐标 6 个，新增矿区面积 0.0158km<sup>2</sup>，最终矿区总面积 3.696km<sup>2</sup>，一期扩建 30 万吨/年采矿工程总投资为 3600 万元。

## 11.1 环境质量现状

### (1) 大气环境

根据区域环境空气现状评价表可知，2019 年度乌拉山镇地区各项污染物浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。乌拉山镇区域环境空气质量综合评价达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，区域空气质量现状达标。

内蒙古航峰检测技术有限公司对项目区域特征污染因子 TSP、铅及其化合物进行现状监测，监测数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准限值。

### (2) 地下水环境质量现状

根据项目特点及评价等级，本次在评价区内共设水质监测点 11 个，分别对评价区内的第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水进行水质监测。

评价区内地下水水质良好，地下水一般呈无色、无嗅、无味、无肉眼可见物，无超标水样点，均符合标准，没有超标。评价区地下水氟化物一般 0.91-0.98mg/L；硝酸盐一般 7.67-19.45mg/L；亚硝酸盐、砷一般未检出；汞、镉、六价铬、铅含量均小于限值，地下水毒理学指标均符合标准，没有超标。根据监测结果，所有水样铁、锰均超标，原因主要是矿区铁锰元素较为富集所致，属地层本身原因。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）分类指标，评价区基岩裂隙水、第四系松散岩类孔隙水除铁和锰为Ⅳ—Ⅴ类外，其余指标均为Ⅰ—Ⅲ类，地下水质量较好。

### (3) 声环境质量现状

本项目采用内蒙古航峰检测技术有限公司于 2020 年 8 月 23 日至 8 月 24 日期间对本项目进行的噪声现状监测数据。

各监测点昼间监测值在 51.5~54.6dB(A)之间，夜间噪声值在 41.2~44.4dB(A)之间，噪声值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

## 11.2 项目环境影响预测与评价

### 11.2.1 环境空气影响评价

本项目主要的环境空气污染源为燃煤锅炉产生的烟气；废石场、道路运输产生的扬尘。

#### (1) 燃煤锅炉

改扩建项目一期工程对原锅炉房进行整改后，沿用原有三台 CLSG1.4-95/70-A II 型锅炉（采暖期两用一备）用于厂区供暖。锅炉房配置脱硫效率为 70% 的脱硫除尘塔，烟囱高度 35m，燃煤全部选用低硫份、低灰份鄂尔多斯精煤东胜煤田精煤。SO<sub>2</sub> 排放浓度为 99.4mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 排放浓度为 190.5mg/m<sup>3</sup>，烟尘排放浓度为 68.8mg/m<sup>3</sup>，汞及其化合物排放浓度为 0.01mg/m<sup>3</sup>，锅炉烟气排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放限值。

#### (2) 废石场扬尘

新排放废石含水率一般达 6%，起尘风速为 3.0m/s，当地年平均风速为 2.7m/s，低于起尘风速，设计考虑在转运场设洒水防尘措施，在废石含水率较低时洒水，在采取喷雾洒水降尘措施后，扬尘量可降低 80% 以上。另外，对废石场周边进行绿化，有效防止起尘，一般情况下对环境影响较小。

### 11.2.2 水环境影响评价

项目在正常工况下，矿井水经井下水仓沉淀后泵至地面高位水池，全部回用作生产和降尘用水，不外排；生活污水经处理后用作矿区绿化和浇洒用水，不外排。

本项目矿山开采强度较低，对含水层连续性和稳定性影响较小，基本不会引起含水层水位下降。矿山开采对评价区内的水井影响较小。若本项目在营运期间出现影响附近牧民饮用水的情况，业主承诺出资解决。

根据现有工程对地下水影响回顾性评价结论，现有选厂、旧尾矿库现状未对地下水环境产生污染，影响不明显，因此，可以认为本工程对地下水影响不明显，不会造成地下水环境质量的恶化，也不会影响地下水利用现状。

### 11.2.4 噪声环境影响评价

根据预测结果，各预测点昼、夜间噪声全部满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准的要求。项目运营后，项目厂界噪声达标。

### 11.2.5 固体废物环境影响分析

运营期固体废弃物主要有采矿剥离的废石、除尘粉尘、锅炉炉渣、生活垃圾和生活污水处理站的污泥。

#### (1) 采矿剥离的废石

根据一期地下采矿工艺，岩石由东斜井提升至地表，故 1 号废石场设在东斜井工业场地西北侧 300m 处，用于堆存一期工程地下开采产生的岩石，一期岩石产生量为 1.8 万 t/a。1 号废石场占地面积 3.52hm<sup>2</sup>，设计堆高 25m，有效大于容积 25.5 万 m<sup>3</sup>，服务年限 18.4a，满足一期工程设计需求。

#### (2) 生活垃圾

生活垃圾来源于职工的日常生活，主要是一些蔬菜茎叶、废纸、木片等有机物，以及玻璃碎片、金属碎片和灰土等无机物。一期生活垃圾产生量约为 20.96t/a，在工业场地设置垃圾桶，在分类收集基础上，运至环卫部门指定地点统一处置。

#### (3) 锅炉炉渣

锅炉灰渣来源于燃煤锅炉，一期产生量约 303t/a，运至当地环卫部门指定地点统一处理。

#### (4) 生活污水处理站污泥

污水处理站污泥的主要成分是有機物质和挥发性物质，生活污水来源于工业场地内的生活服务设施，不含有工业废水，重金属等有害物质含量较低。一期工程生活污水处理站产生污泥约 3.3t/a，生活污水处理站产生的污泥与生活垃圾一并运至环卫部门指定地点统一处置。

#### (5) 机修含油废物

本项目机修车间机修时存在少量废机油，属危险废物。一期工程产生量约 0.5t/a，属危险废物，评价要求按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求在机修车间内设置专门的危废暂存间，危废暂存间需要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单进行防渗建设和管理，并按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送交由有资质的单位进行处置并交由有资质的单位进行处置。

### 11.2.6 风险评价

本项目风险潜势划分为 I；本矿井环境风险主要有废石场滑坡、地表塌陷、柴油泄漏等。项目在运营期认真落实并严格执行本报告中关于风险防范等方面的措

施，并加强风险管理，杜绝违章操作，完善各类安全设备、设施，建立相应的风险管理制度和应急救援预案，严格执行并遵守风险管理制度和安全生产操作规程，将风险水平降至最低。

### 11.3 公众参与结论

在本报告书编制过程中，建设单位内蒙古金辉稀矿股份有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号）的有关规定组织开展了公众参与工作，分别于网站上2020年8月7日、2021年8月31日在众兴集团网站发布了《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产150万吨采选技改扩建项目环境影响评价公众参与网络平台第一次公示》、《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产150万吨采选技改扩建项目环境影响评价公众参与第二次公示》，公示时间均为10个工作日；于2021年8月31日、2021年9月7日在巴彦淖尔日报上进行了内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿150万t/a硫铁矿采选技改扩建项目环境影响评价公众参与第二次公示；于2021年8月31日在项目现场张贴了《内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产150万吨采选技改扩建项目环评信息公告表》。

网上公示、报纸公示及现场公示期间，无任何团体及个人对本项目的建设提出反馈意见。公众对项目建设的总体意见是支持的，没有提出反对意见，可认为同意其选址和项目建设。

内蒙古金辉稀矿股份有限公司山片沟硫铁矿年产150万吨采选技改扩建项目的公众参与包括采矿工程和选矿工程，由于选矿工程涉及重金属排放指标，内蒙古金辉稀矿股份有限公司暂时不开展选矿工程环评。

### 11.4 总结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合“三线一单”相关要求。通过采取有效的防治措施，使项目对地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境及周围敏感目标的影响降至最低。因此，项目在全面加强监督管理，执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。