特克斯千汇矿业有限责任公司
博故图金矿采选 1000 吨/天建设工程

环境影响报告书

新疆广清源环保技术有限公司

2020 年 7 月

目录

1 概述.....1

1.1 建设项目的特点.....1
1.2 环境影响评价的工作过程.....4
1.3 分析判定相关情况.....5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....25
1.5 影响评价的主要结论.....26

2 总则.....27

2.1 编制依据.....27
2.2 评价因子与评价标准.....32
2.3 评价工作等级和评价范围.....39
2.4 相关规划及环境功能区划.....56
2.5 主要环境保护目标.....57

3 建设项目工程分析.....62

3.1 建设项目概况.....62
3.2 采矿工程分析.....96
3.3 选矿工程工程分析.....126
3.4 公辅工程.....145
3.5 物料平衡和重金属平衡.....150
3.6 影响因素分析.....153
3.7 施工期污染源分析.....155
3.8 污染源源强核算.....156
3.9 污染物排放统计清单.....169
3.10 总量控制分析.....173
3.11 清洁生产分析.....173

4 环境现状调查与评价.....179

4.1 自然环境现状调查与评价.....179
4.2 环境保护目标调查.....189
4.3 环境质量现状调查与评价.....189

5 环境影响预测与评价.....256

5.1 施工期环境影响分析与预测评价.....256
5.2 运营期环境影响预测与评价.....261
5.3 服务期满后的影响分析.....336

6 环境风险评价.....338

6.1 环境风险评价原则.....338
6.2 评价工作程序.....338
6.3 环境风险调查.....339

6.4 风险识别 346
6.5 风险事故情形分析 352
6.6 风险预测与评价 357
6.5 风险防范措施 366
6.6 环境风险应急预案 372
6.7 小结 387
6.8 环境风险评价自查 389

7 环境保护措施及其可行性分析 391

7.1 施工期环境保护措施 391
7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证 395
7.3 服务期满环境保护措施 426

8 环境影响经济损益分析 428

8.1 环保投资 428
8.2 环境费用 429
8.3 环境效益 431
8.4 环境影响损益分析 432
8.5 小结 432

9 环境管理及监测计划 433

9.1 环境管理 433
9.2 环境监测计划 434
9.3 环境监理 441
9.4 污染源排放清单 442
9.5 排污口规范化管理 447
9.6 环境保护档案管理 449
9.7 排土场及尾矿库管理环境保护要求 449
9.8 信息公开 453
9.9 排污许可证制度 453
9.10 环境保护行动计划和“三同时”竣工验收 457
9.11 小结 460

10 环境影响评价结论 462

10.1 基本结论 462
10.2 环境影响评价总结论 473
10.3 建议 473

附表：建设项目环评审批基础信息表

附件：

1. 环境影响评价委托书；

2. 新疆特克斯县博故图金矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书（新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心）；

3. 关于〈新疆特克斯县博故图金矿勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明；

4. 新疆特克斯县博故图金矿勘探探矿权证（证号：T65120081202021858）；

5. 新疆维吾尔自治区国土资源厅划定矿区范围批复（新国土资采划〔2016〕043号）；

6. 关于对《特克斯千汇矿业有限责任公司新疆特克斯县博故图金矿矿产资源开发利用方案》专家意见的认定（新国土资开审发〔2017〕013号）；

7. 草原补偿协议；

8. 关于草场牧民的安置说明（特克斯草场监理所）；

9. 尾矿浸出毒性和腐蚀性报告；

10. 《关于特克斯千汇矿业有限责任公司在博故图萨伊沟建设拦水坝等工程请示的复函》（特水函〔2017〕10号，特克斯县水利局）；

11. 特克斯千汇矿业有限责任公司生态环境问题整改承诺函；

12. 历史遗留废矿石尾渣浸出毒性和腐蚀性报告；

13. 地表水、地下水和声监测报告

14. 土壤监测报告。

1 概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目由来

2017年9月北京矿冶研究总院编制了《特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选1000吨/天建设工程环境影响报告书》，并与2019年9月19日取得了新疆维吾尔自治区环境工程评估中心《关于特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选1000吨/天建设工程环境影响报告书的技术评估报告》（新环评估〔2017〕275号）。由于“三线一单”未确定，无法确定本项目是否在生态保护红线范围内，因此，2017年自治区环保厅未出具该项目环评批复。目前“三线一单”已基本完成，正在优化调整阶段，经向相关主管部门征求，自然资源部已初步将本项目涉及的矿区从红线范围内划出来，本项目不在新疆维吾尔自治区初步划定的生态保护红线范围内。见图1.1-1。

国家2018年修订了《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），并发布了《环境影响评价技术导则·土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；2017年编制的《特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选1000吨/天建设工程环境影响报告书》中相关评价内容均需按新导则重新编制。同时本工程开采对象由原来只开采Ⅰ号金矿群，调整为开采对象Ⅰ号、Ⅱ号、Ⅲ号、Ⅳ号金矿群。因此，特克斯千汇矿业有限责任公司2019年11月4日委托新疆广清源环保技术有限公司重新编制完成《特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选1000吨/天建设工程环境影响报告书》。

1.1.2 项目背景

特克斯千汇矿业有限责任公司准备开发的新疆特克斯县博故图金矿（以下简称“博故图金矿”）位于特克斯县城东北45°方向，伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，直距特克斯县城25km，行政区划属新疆特克斯县管辖，中心点地理坐标：。矿区交通比较便利，距伊宁－特克斯（S220）省道23km，由砂石路相通，可通行载重卡车。矿区正南另有一条长13km的简易公路通向特克斯县军

马场大桥中石油加油站。

博古图金矿在1999年-2001年属于巩留县矿业开发公司，在该段时间内产生有两个采坑，分别位于19-31线和4-32线之间，其中19-31线之间，采坑长约180m，宽50-75m，采深约15-20m，挖方量约10万m^3；0-32线之间采坑长约330m，宽20-40m，采深10-15m，挖方量约15万m^3。两个采坑挖方量合计约25万m^3，面积约1.5万m^2。勘查和采矿所修的道路全长约8km，其中约5km已经纳入特克斯县交通建设“十三五”规划，其余3km为现有运输道路，需要进行边坡修护、植被恢复。已有废石堆放面积约25483m^2；原有破碎站，根据特克斯县交通规划，该部分将进行拆除，变为规划道路。原有堆浸实验废渣场，占地16530m^2。

特克斯千汇矿业有限责任公司于2010年接手博古图金矿所有权进行勘探工作。矿山建有勘探营地，建设办公室、宿舍、食堂等彩钢结构房屋，占地面积736m^2。2012-2013年开展地质勘查期间所修的道路总长约32.42km，占地面积9.6万m^2；修建120个钻井平台（约4000m^2）；修建勘查施工探槽，约4359m^2。

2012年4月新疆天博勘查技术有限责任公司受千汇矿业委托，采用地形地质测量、化探土壤测量、磁法及激电中梯测量、槽探、硐探、钻探及分析化验等工作手段和方法，按勘探阶段的要求，以II、III类勘探类型对勘查区内的四个金矿群开展勘探工作。全区共圈定金矿体70条，其中22条参与了资源量估算。共求得Au矿石量706万t，Au金属量16.705t，伴生Ag金属量48.83t。其中（331）Au矿石量109万t，Au金属量3.291t；（332）Au矿石量205万t，Au金属量4.815t；（333）Au矿石量392万t，Au金属量8.599t。矿床平均金品位2.37×10^{-6}。

2014年10月，新疆天博勘查技术有限责任公司编制了《新疆特克斯县博故图金矿勘探报告》。

2014年11月27日，新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心出具了《〈新疆特克斯县博故图金矿勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（新国土资储评〔2014〕155号）。

2014年12月16日，新疆维吾尔自治区国土资源厅出具了《关于〈新疆特克斯县博故图金矿勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》。

2015年3月，新疆有色金属研究所编制了《新疆特克斯县博故图金矿选矿工艺暨扩大连续性试验研究报告》。

2015年4月7日，新疆维吾尔自治区国土资源厅授予特克斯千汇矿业有限责任公司“新疆特克斯县博故图金矿勘探探矿权证”（证号：T65120081202021858）。

2016年11月4日，新疆维吾尔自治区国土资源厅于出具了《新疆维吾尔自治区国土资源厅划定矿区范围批复》（新国土资采划〔2016〕043号）。矿区范围由10个拐点圈定，开采深度由2561m至1700m标高。矿区面积13.2433km^2。设计利用资源储量Au矿石总量706万t，Au金属量16.705t，伴生Ag金属量48.83t。Au平均地质品位2.70g/t。规模为30万t/a（1000t/d），矿山设计服务年限为12年。

2016年12月《特克斯千汇矿业有限责任公司新疆特克斯县博故图金矿开发利用方案》进行了评审会论证。

2017年4月7日，新疆维吾尔自治区国土资源厅出具了《关于对〈特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿资源开发利用方案〉专家意见的认定》（新国土资开审发〔2017〕013号）。

2017年5月，由兰州有色冶金设计研究院有限公司完成了《特克斯千汇矿业有限公司博故图金矿采选工程可行性研究》。

目前，该矿山尚未开发。

1.1.3 项目特点

本项目为新建工程，采选（原矿）规模1000t/d（30万t/a）。采矿工程为井下采矿，采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式。本项目选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，最终产品方案为金精矿。尾矿采用湿式自流输送排矿，主管采用Φ400mm高分子塑料复合管，由选厂车间沿尾矿库东侧山坡敷设至尾矿坝顶。尾矿排放为坝前排放，最小干滩长度约70m，尾矿排放点设置于尾矿初期坝坝顶，均匀分散排矿。

本项目主要包括：井巷工程、废石场、采矿工业场地、选矿工业场地（破碎车间、筛分车间、磨矿车间、浮选车间等）、尾矿库、生活区等。

本项目总投资29787.22万元，劳动定员221人。

本项目产生的主要污染物为废水，矿井涌水部分回用井下，剩余部分回用于

选矿生产；金精矿浓密废水、压滤废水等不外排，全部回用于选矿厂。

1.2 环境影响评价的工作过程

特克斯千汇矿业有限责任公司于2019 年11月委托新疆广清源环保技术有限公司承担项目的环境影响评价工作。本项目环境影响评价工作过程中，仔细研读了项目可研报告、开发利用方案等技术资料，结合最新环境影响评价技术导则和最新的环评管理规定，对本项目进行了仔细的梳理，进行了初步工程分析和初步环境现状调查；通过环境影响识别和评价因子筛选，明确了本项目评价重点和环境保护目标，确定了评价工作等级、评价范围和评价标准，制定了本项目环评工作方案。

通过委托第三方检测单位对项目所在区域进行了环境质量现状监测，完成了环境现状评价；通过本项目工程分析，分析了本项目完成后对环境的影响程度和范围，并进行了各环境要素的预测和评价；提出了本项目环境保护措施，进行了技术经济论证，给出了污染物排放清单，最后给出了本项目环境影响评价结论。

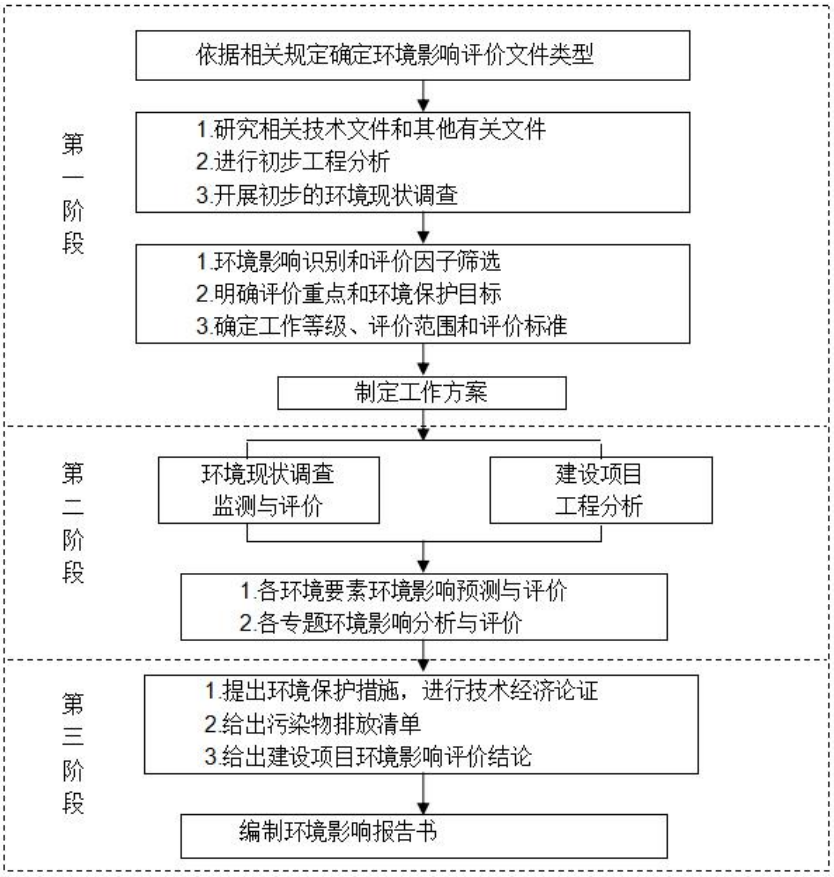


图 1.2-1　建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策和技术政策符合性

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析

本项目为黄金采选项目，规模30万t/a（1000t/d），最终产品为浮选金精矿，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类、淘汰类项目，未使用国家淘汰和限制使用的工艺及设备，符合国家产业政策。

1.3.1.2 与《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011 年本）》符合性分析

根据《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011年本）》，本项目与地方产业政策符合性对比见表1.3.1-1。

表1.3.1-1　项目与地方产业政策符合性对比一览表

类别		产业政策要求	本项目情况	符合性
有色金属行业	鼓励类	铜、铝、铅、锌、镍大中型矿山建设	--	不属于
	限制类	-	--	不属于
	淘汰类	-	--	不属于
黄金行业	鼓励类	1、低品位、难选冶金矿资源的开发利用； 2、黄金尾矿资源的开发再利用； 3、黄金矿石伴生有价元素综合回收技术开发及应用； 4、日处理矿石500吨及以上的黄金采选项目。	本项目日处理矿石1000吨及以上的黄金采选项目	属于
	限制类	日处理金精矿50吨以下的独立氰化项目	本项目采用浮选工艺，无堆浸工序。	不属于
	淘汰类	1、混汞提金工艺 2、小池浸、小堆浸、小冶炼工艺 3、未经国务院主管部门批准，无开采黄金矿产批准书、采矿许可证的采选项目		不属于

由上表可知，项目属于《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011年本）》中鼓励类产业，不属于限制类和淘汰类产业，符合地方产业政策要求。

1.3.1.3 与矿山生态环境保护与污染防治技术政策符合性分析

根据国家环保总局发布的环发〔2005〕109号《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，本项目与该技术政策要求符合情况见表 1.3.1-2。

表1.3.1-2　本项目与技术政策符合性情况表

项目	矿山生态环境保护与污染防治技术政策要求	本项目情况	满足技术政策要求情况
2015年实现目标	新、扩、改建有色金属系统选矿的水重复利用率应达到78%以上	选矿水重复利用率达到82%以上	符合
	尾矿的利用率达到15%以上	尾矿充填利用率达到85%	符合
	新建矿山破坏土地复垦率达到85%以上，历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到45%以上。	新建矿山破坏土地复垦率达到100%	符合
采矿	推广应用充填采矿工艺技术，提倡废石不出井，利用尾砂、废石充填采空区。	采用充填采矿法，利用尾砂、废石充填采空区	符合
	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用	矿坑水优先用于采选生产、除尘、道路洒水等	符合
	宜采取修筑排水沟、引流渠，防渗漏处理等措施，防治或减少各种水源进入地下井巷	在采场两侧山坡设置截水沟，减少各种水源进入地下井巷	符合
	宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染	采用湿式凿岩及爆堆、巷道洒水抑尘；地下破碎硐室破碎机设置湿式除尘机组等	符合
	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	尾矿库采取整体防渗措施，防止污染地下水体	符合
选矿	选矿废水应循环利用，力求实现闭路循环。	选矿废水闭路循环	符合
	宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防治破碎，筛分等选矿作业中的粉尘污染。	各产尘点均密闭，破碎、筛分车间设有布袋除尘器	符合
尾矿	应建造专用尾矿库，并采取措施防止尾矿库二次环境污染及诱发次生地质灾害。	设有专用尾矿库并防渗处理；尾矿库采取湿式分散放矿，干滩面绿化复垦，避免扬尘二次污染。	符合
废弃地复垦	废石场、尾矿库等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等	排土场、尾矿库服务期满后及时进行封场和生态复垦。	符合

由上表可知，本项目满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中各项环保措施和技术政策要求。

1.3.1.4 与《中华人民共和国河道管理条例》的符合性分析

《中华人民共和国河道管理条例》（2018年修正版全文）【国务院令第698

号修订】：

第十九条　省、自治区、直辖市以河道为边界的，在河道两岸外侧各十公里之内，以及跨省、自治区、直辖市的河道，未经有关各方达成协议或者国务院水利行政主管部门批准，禁止单方面修建排水、阻水、引水、蓄水工程以及河道整治工程。

第二十四条　在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。

根据特克斯县水利局《关于特克斯千汇矿业有限责任公司在博古图萨依沟建设拦水坝等工程请示的复函》（特水函〔2017〕10号）：“原则上同意在博故图萨依沟建设拦水坝，建设生产所需的蓄水池，用于选矿生产补充，以及占用部分河道，用于建设尾矿。为此特克斯县水利局要求贵公司在建设该项目的所有工程前必须来办理相关手续提供相材料：水资源论证报告书及批复；水土保持方案报告书及批复；办理取水许可手续及缴纳相关费用”。因此，本项目须获取上述相关手续后尚可施工。

1.3.1.5 与《新疆维吾尔自治区环境保护条例》的符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区环境保护条例》的符合性见表1.3.1-3。

表1.3.1-3　本项目与该条例符合性情况表

项目	《新疆维吾尔自治区环境保护条例》	本项目情况	满足条例要求情况
第十七条	各类开发和建设活动应当符合环境保护规划和生态功能区划的要求，严格遵守生态保护红线的规定。	本项目金矿采选过程中将严格按环境保护规划和生态区划的要求，严格遵守生态保护红线的规定	符合
第二十一条	建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。建设单位应当在开工建设前向有审批权的环境保护主管部门报批建设项目环境影响评价报告书、报告表。 未依法进行环境影响评价的建设项目，不得开工建设。	本项目正依法进行环境影响评价及报批手续	符合

项目	《新疆维吾尔自治区环境保护条例》	本项目情况	满足条例要求情况
第二十二条	建设单位对水利、交通、电力、化工、冶金、轻工、核与辐射和矿产资源开发等施工周期长、生态环境影响大的建设项目，以及环境影响评价批复文件要求开展环境监理的建设项目，应当自行或者委托具备相应技术条件的机构依法实施环境监理。	本项目属矿产资源开发建设项目，企业应自行或委托具备相应技术条件的机构依法实施环境监理	符合
第四十四	条企业事业单位应当履行下列环境保护工作责任： （一）建立并落实环境保护责任制，明确单位负责人和相关人员的环境保护责任；（二）建立内部环境保护工作机构或者确定环境保护工作人员；（三）制定完善内部环境保护管理制度、污染防治设施操作规程； （四）保证生产环节符合环境保护法律法规和技术规范的要求，保障污染防治设施正常运行；（五）建立环境保护工作档案；（六）建立健全环境应急和环境风险防范机制，及时消除环境安全隐患；（七）其他应当履行的环境保护工作责任。 其他生产经营者应当明确有关人员的环境保护责任，并按照环境保护法律法规和技术规范的要求从事生产经营活动。	本项目建设及运营过程中，将建立并落实环境保护责任制，明确单位负责人和相关人员的环境保护责任；建立内部环境保护工作机构或者确定环境保护工作人员；制定完善内部环境保护管理制度、污染防治设施操作规程； 保证生产环节符合环境保护法律法规和技术规范的要求，保障污染防治设施正常运行；建立环境保护工作档案；建立健全环境应急和环境风险防范机制，及时消除环境安全隐患；履行的环境保护工作责任，并按照环境保护法律法规和技术规范的要求从事生产经营活动。	符合
第四十七条	矿产资源勘探、开发单位，应当对矿产资源勘探、开发产生的尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣以及脱硫、脱硝、除尘等产生的固体废物的堆存场所进行整治，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施；造成环境污染的，应当采取有效措施进行生态修复。 对采矿使用的有毒有害物质，形成的有毒有害废弃物，应当进行无害化处理或者处置；有长期危害的，应当作永久性防护处理。	本项目批复后，建设单位将对产生的固废分类处置，对废石堆场、尾矿库等场所严格按要求建设，设置防扬散、防流失、防渗漏等设施；并采取有效措施进行生态修复；本项目采矿过程中不使用有毒有害物质。	符合
第五十三条	企业事业单位应当依法制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和其他相关部门备案，并定期进行演练。发生突发环境事件的，应当立即启动应急	本项目将依法制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和其他相关部门备案，并定期进行演	符合

项目	《新疆维吾尔自治区环境保护条例》	本项目情况	满足条例要求情况
	预案，采取应急措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向所在地县级人民政府及其环境保护、安全生产监督等有关部门报告。	练。发生突发环境事件的，应当立即启动应急预案，采取应急措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向所在地县级人民政府及其环境保护、安全生产监督等有关部门报告	

1.3.1.6 与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》的符合性分析

根据生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号），本项目与该意见符合情况见表1.3.1-4。

表1.3.1-4　本项目与该意见符合性情况表

项目	《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》要求	本项目情况	满足意见要求情况
四、严格环境准入	新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则。应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件	本项目为金矿采选，开采方式地下开采，采用浮选工艺，无堆浸工序。生产废水全部回用，无外排。无重点重金属污染物排放	符合

因此，本项目符合生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）的要求。

1.3.1.7 与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》的符合性分析

项目与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号）的符合性见表1.3.1-5。

表1.3.1-5　本项目与该通知符合性情况表

项目	《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》的相关要求	本项目情况	满足通知要求情况
（二）强化源头准入，严格控制尾矿库数量。			
1.严格实行总量控制。	各省（自治区、直辖市）要结合本地区国民经济和社会发展规划、土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等要求，采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控	本项目金矿采选项目拟配套新建1座尾矿库。该项目属国家战略性矿产矿山开发，符合“自2020年起，在保证紧缺和战略	符合

	制，自2020年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。要实行尾矿库基本情况公告制度，每年年初将上年度尾矿库数量、名称、地址、所属或管理单位等信息在当地政府和有关部门网站以及当地其他主流媒体上公告，主动接受新闻舆论和社会公众监督。	性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增”的要求	
2.严格准入条件审查。	鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选矿厂尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过200米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	本项目金矿采选项目拟配套新建1座三等尾矿库。该项目属国家战略性矿产矿山开发，将严格按新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面要求进行报批。 本项目尾矿库不属于“头顶库”（即初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径1km范围内有居民或重要设施的尾矿库），总坝高112m小于200m，距离特克斯河4km，满足准入条件	符合
3.严格控制加高扩容	各有关部门要严格尾矿库加高扩容工程项目行政审批，强化尾矿库加高扩容项目工程勘察、安全评价、水土保持、环境影响评价、工程设计、施工监理等工作，凡不满足国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严禁审批“头顶库”、运行状况与设计不符的尾矿库加高扩容项目。	本项目金矿采选项目拟配套新建1座三等尾矿库。同时企业计划在特克斯县与本项目同步投资建设“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”，对本项目产生的尾矿进行综合利用。尾矿库做到不加高扩容	符合
（三）强化责任落实，有效管控尾矿库安全风险。			
1.全面评估管控尾矿库安全风险	地方各级人民政府要按照分级监管原则，对无生产经营主体的尾矿库每年进行一次安全风险评估，研究制定有针对性的安全风险管控措施，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人。尾矿库企业要构建源头辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系。强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，	企业在尾矿库建设及运营、闭库期将构建源头辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系。强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人，	符合

	明确落实各项管控措施的责任部门和责任人，确保安全风险管控措施有效实施，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。尽量降低库内水位，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深等主要运行参数及排洪系统始终满足设计要求。	确保安全风险管控措施有效实施，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。尽量降低库内水位，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深等主要运行参数及排洪系统始终满足设计要求	
2.着力防范化解“头顶库”安全风险。	地方各级人民政府要将“头顶库”作为防范化解重大风险的重点对象，在2016年至2018年遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作的基础上，继续深入组织开展综合治理。对于具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，要尽快实施搬迁；不具备搬迁条件的，要组织对前期综合治理效果进行评估，及时查漏补缺，确保安全。对于前期已采用隐患治理方式进行治理但本质安全水平没有提高的“头顶库”，要督促企业进一步完善治理方案，采用闭库销号或升级改造、尾矿综合利用等方式进行治理，原则上2021年年底前完成治理任务。“头顶库”企业每年要对“头顶库”进行一次安全风险评估。尾矿库下游1公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。	本项目不属于“头顶库”，符合相关要求	符合
3.建立完善尾矿库安全风险监测预警机制	尾矿库企业要建立完善在线安全监测系统，并确保有效运行。到2022年6月底前，湿排尾矿库要实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控，干式堆存尾矿库要实现对坝体表面位移的在线监测。地方各级应急管理部门要建立完善尾矿库安全风险监测预警信息平台，实现与企业尾矿库在线安全监测系统的互联互通。各省（自治区、直辖市）尾矿库安全风险相关信息要接入国家灾害风险综合监测预警信息平台。应急管理部门牵头会同有关部门建立重大	本项目尾矿库建设过程中设置完善的在线安全监测系统，并确保有效运行。湿排尾矿库实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控；暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息制度，做好应急准备	符合

	安全风险会商研判机制，针对台风、暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息发布制度，及时向企业发出预警信息，并督促做好应急准备。		
4.完善尾矿库应急管理机制。	尾矿库企业要切实完善溃坝、漫顶、排洪设施损毁等事故专项应急预案、环境应急预案和现场处置方案，并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，立即启动应急预案并迅速报告。地方各级人民政府要进一步完善应急预案，强化与企业应急预案的合理衔接；定期组织尾矿库企业与政府有关部门、乡（镇）政府及下游居民联合开展应急演练，切实增强应急联动响应能力。国家综合性消防救援队伍和安全生产应急救援队伍要将尾矿库事故救援纳入重点设防范围，加强针对性训练和装备配备，提高专业救援能力。发生溃坝、漫顶等尾矿库生产安全事故，应急管理部门应及时向有关部门通报事故信息，参与事故抢救的部门和单位应当服从统一指挥，加强协同联动，采取有效的应急救援措施，防止事故扩大和次生灾害的发生，减少人员伤亡和财产损失。事故抢救过程中应当采取必要措施，避免或者减少对环境造成的危害	企业在设计、建设、运营过程中将严格按要求制定切实可行的溃坝、漫顶、排洪设施，制定切实可行的事故专项应急预案、环境应急预案和现场处置方案，并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，立即启动应急预案并迅速报告。一旦发生溃坝、漫顶等尾矿库生产安全事故，应急管理部门应及时向有关部门通报事故信息，参与事故抢救的部门和单位应当服从统一指挥，加强协同联动，采取有效的应急救援措施，防止事故扩大和次生灾害的发生，减少人员伤亡和财产损失。事故抢救过程中应当采取必要措施，避免或者减少对环境造成的危害	符合
（四）强化综合施策，切实减少尾矿库存量。			
1.加强尾矿库闭库治理和土地综合治理	尾矿库企业要严格落实已编制的土地复垦方案要求，及时向项目所在地自然资源部门申请验收。利用闭库销号后尾矿库的土地建设其他项目的，项目建设单位要按照有关规定报经相关部门批准，依法依规办理有关用地手续。	企业将编制土地复垦方案，严格落实土地复垦方案要求，及时向项目所在地自然资源部门申请验收。	符合
2.稳妥推	加大政策引导和支持力度，积极推广	本项目金矿采选项目拟	符合

进尾矿资源综合利用	尾矿回采提取有价组分、利用尾矿生产建筑材料、充填采空区等尾矿综合利用先进适用技术，鼓励尾矿库企业通过尾矿综合利用减少尾矿堆存量乃至消除尾矿库，从源头上消除尾矿库安全风险。建设一批尾矿综合利用典型示范项目，在尾矿产生和堆存集中的地区建设一批尾矿综合利用示范基地。尾矿回采再利用工程要符合安全要求，严格按照经审查批准的回采设计实施，确保安全。对尾矿库矿产资源的再利用，有生产经营主体的尾矿库由采矿权人实施，无生产经营主体的尾矿库由县级人民政府指定的管理部门组织实施。	配套新建1座三等尾矿库。同时企业计划在特克斯县与本项目同步投资建设“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”，对本项目产生的尾矿进行综合利用，其生产经营主体尾矿库由采矿权人实施	

因此，本项目符合《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号）的要求。

1.3.1.8 与《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》

项目与《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（安监总管一〔2012〕32号）的符合性见表1.3.1-6。

表1.3.1-6 本项目与该指导意见符合性情况表

项目	《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》的相关要求	本项目情况	满足指导意见要求情况

1.3.2 选址符合性分析

本次采矿工程为地下开采，采矿工业场地位于地表，占地面积约3.15hm^2。采矿工业场地、选矿厂、废石场、尾矿库场界外围1000m范围内无村庄，库址地基承载力较好，不在断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡和泥石流影响区，库址地质灾害危险性小，无大的不良工程地质条件。尾矿库防渗层的防渗系数小于1×10^{-7}cm/s，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中第Ⅱ类一般工业固体废物的处置场的要求。本项目选址可行。

1.3.3“三线一单”符合性分析

“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

（1）生态保护红线

目前“三线一单”已基本完成，正在优化调整阶段，经向相关主管部门征询，自然资源部已初步将本项目涉及的矿区从红线范围内划出来，本项目不在新疆维吾尔自治区初步划定的生态保护红线范围内。见图1.3.3-1。

因此，本项目符合新疆地区生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

根据本次环评的矿山周边环境监测结果可知，本项目周边的大气、地表水、地下水、声环境、土壤环境质量较好，本项目采取了可行的污染防治措施，能够满足项目区环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

2016年12月，《特克斯千汇矿业有限责任公司新疆特克斯县博故图金矿开发利用方案》进行了评审会论证。

2017年4月7日，新疆维吾尔自治区国土资源厅出具了《关于对〈特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿资源开发利用方案〉专家意见的认定》（新国土资开审发〔2017〕013号）。

本项目符合项目区资源开发利用规划，本项目严格按照新疆维吾尔自治区国土资源厅批复的开发利用方案进行金矿资源的开发利用，符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

根据《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单》中“特克斯县产业准入负面清单”相关内容见表1.3.3-1。

表1.3.3-1　特克斯县产业准入负面清单

序号	门类（代码及名称）	大类（代码及名称）	中类（代码及名称）	小类（代码及名称）	产业存在状况	管控要求	备注
限制类							
14	B采矿业	09有色金属	092贵金属矿	0921金矿采	规划发展产业	①新建项目仅限布局在不破坏草原等生态环境的区	《指导目

序号	门类（代码及名称）	大类（代码及名称）	中类（代码及名称）	小类（代码及名称）	产业存在状况	管控要求	备注
		矿采选业	采选	选		域，避开野生物种栖息地。 ②禁止露天开采。 ③禁止年处理矿石10万吨以下的独立堆浸场项目。 ④新建项目清洁生产标准达到国内先进水平以上。 ⑤对废弃矿坑进行生态修复。	录》中限制类

本矿位于特克斯县，属限制类金矿采选项目，产业存在状况为规划发展产业。本项目为井下开采，年采选金矿30万吨；自然资源部已初步将本项目涉及的矿区从红线范围内划出来，本项目不在新疆维吾尔自治区初步划定的生态保护红线范围内；不在野生物种栖息地范围内；项目为地下开采；不属于禁止的堆浸场项目；项目用地为矿山用地，本项目已制定生态治理恢复方案，对历史遗留问题正在治理；项目清洁生产水平达到国内先进水平以上，对废弃矿坑采取生态修复，建设了完善的工业三废污染防治措施，无废水外排，不向环境排放重金属等污染物，项目区全面监测了环境背景，环境质量本底良好，本项目投产不会对当地的环境质量产生较大的影响。项目建设符合《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单》中“特克斯县产业准入负面清单”中“092贵金属矿采选”管控要求。

1.3.4 规划符合性分析

1.3.4.1 与《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020年）相符性分析

新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020年）第五章：坚持绿色发展强化资源节约集约循环利用--第四节 大力推进矿山地质环境治理与矿区土地复垦：二、加强矿山地质环境治理恢复与土地复垦：在矿山地质环境调查成果的基础上，确定7个矿山地质环境和5个矿山土地复垦重点治理区，在重点治理区中部署矿山地质环境治理恢复和土地复垦重大工程，到2020年，力争完成治理恢复面积4000公顷，土地复垦面积1500公顷。明确矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作责任。突出重点，明确责任，创新机制，强化监管，加快推进矿山地质环境问题的综合治理。区分生产矿山、新建矿山和历史遗留。“专栏17--

矿山地质环境重点治理分布区：精河县－博乐市－霍城县－伊宁市－伊宁县－尼勒克县－新源县－昭苏县－特克斯县－察布查尔锡伯自治县煤矿、金矿、铁矿、铜矿、铅锌矿、钼矿、辉锑矿、非金属建材矿等矿山地质环境治理区。

本矿区位于特克斯县，属矿山地质环境治理区。本次项目建设以区域生态环境综合整治入手，着力推进矿山遗留生态环境问题恢复治理和生态环境改善；统筹矿区矿产资源开发与保护，大力发展绿色矿业，以绿色矿山建设为目标；在建设单位持续的生态环境保护投资下，区域矿山生态环境保护和治理恢复工作的力度将不断加大，矿山生态环境保护和恢复治理的成效将逐步显现；同时，以区域生态保护红线为基准，在解决历史遗留生态环境问题的同时，遵循保护优先、适度开发的原则，不断提高区域生态环境质量状况。2018年起，企业已着手进行矿山生态治理和恢复。本项目建设符合《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020年）相关要求。

1.3.4.2《伊犁哈萨克自治州矿产资源总体规划（2010-2015年）》符合性要求

《伊犁哈萨克自治州矿产资源总体规划（2010-2015年）》在伊犁州直划分的主要成矿带的基础上，充分考虑环境保护等因素，进一步划分了8个勘查规划分区，加强重点靶区矿产资源调查和潜力评价，进行地、物、化探等综合方法为主体的勘查工作，在成矿有利地段实施稀疏的深部工程验证，对重要矿产资源远景区进行整体评价，提供一批有一定找矿远景的矿化线索，为普查评价提供依据。

在伊犁州直地区矿产资源勘查规划分区表中，本项目博故图金矿列入新疆伊什基里克煤、石灰岩、铜、金（铁、重金石）勘查规划分区（详见表1.3.4-1）；在伊犁州直矿业经济区划分表中，本项目博故图金矿列入依什基里克能源、金、有色金属矿业经济小区（$Ⅳ_3$）（详见表1.3.4-2）。

表1.3.4-1　伊犁州直地区矿产资源勘查规划分区表

编号	名称	面积（km^2）	主要矿床
⑥	新疆伊什基里克煤、石灰岩、铜、金（铁、重金石）勘查规划分区	4276.5	**博故图金矿**、萨拉穷库尔石灰岩矿、萨尔布群石灰岩矿

表1.3.4-2　伊犁州直矿业经济区划分表

Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	范围	主要依托矿产地
西北经济大区	新疆经济区	伊犁能源金经济区	依什基里克能源、金、有色金属矿业经济小区（$Ⅳ_3$）	察布查尔县南部、巩留县、昭苏县北部、特克斯县北部	蒙其库尔、红海沟、达拉地铀矿、达拉地煤矿、察布查尔县煤矿、红石沟铜矿、**博故图金矿等**

因此，本项目博故图金矿开发符合《伊犁哈萨克自治州矿产资源总体规划》要求。

1.3.4.3《新疆维吾尔自治区主体功能区划》符合性分析

依据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》：

主体功能区与能源和矿产资源开发的关系。一些能源和矿产资源富集的区域往往同时是生态脆弱或生态重要的区域，被划分为限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的重点生态功能区或农产品主产区，并不是限制能源和矿产资源的开发，这类区域中的能源和矿产资源，仍然可以依法开发，资源开采的地点仍然可以定义为能源或矿产资源的重点开发基地，但应该按照该区域的主体功能定位实行“点上开发、面上保护”。

形成资源点状开发，生态面上保护的空间结构。针对阿尔泰山、塔里木盆地、准噶尔盆地等地的矿产资源富集区域的开发，要在科学规划的基础上，以点状开发方式有序进行，其开发强度控制在规划目标之内，尽可能减少对生态环境的扰动和破坏，同时加强对矿产开发区迹地的生态修复。

限制开发区域是指关系国家农产品供给安全和生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及国家永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。

禁止开发区域是指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、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面的禁止开发区域包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园。省级层面的禁止开发区域，包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地、重要湿地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

《新疆维吾尔自治区主体功能区划》中明确指出：新疆禁止开发区域的功能定位是：自治区保护自然文化资源的重要区域，珍稀动植物基因资源保护地。根据法律和有关方面的规定，作为新疆禁止开发区域的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等共有107处，新设立的省级以上自然保护区、风景名胜区、地质公园、重要湿地、湿地公园、水产种质资源保护区等，自动进入新疆禁止开发区域名录。

本项目所在地不再上述区域内。因此，本项目符合《新疆维吾尔自治区主体功能区划》的要求。

本项目开发矿种为金矿，新建项目，矿区所在位置为“水土保持区”（见图1.3.4-1），本着“点上开发、面上保护”的原则，本项目设置了完善的环境保护设施，矿山开发过程中考虑了废水全部回用，不外排；废气做到达标排放；尾矿库采用铺膜防渗；尾矿库下游设置截渗坝，滞污塘等措施，可保证对项目区周边环境影响较小。同时，本矿山开发过程中，会对该矿山现有历史遗留问题进行逐项解决，以新带老，保证在矿山开发过程中，对现存的区域内已被破坏的生态环境得到逐步改善。

1.3.4.4《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030年）》符合性分析

根据《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030年）》第三十九条特克斯河水环境容量为化学需氧量10485t/a，氨氮598t/a。

本项目工业废水、生活污水均不外排。

根据《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030年）》第四十条伊犁州直地区理想大气环境容量为51.81万t/a，氮氧化物30.42万t/a。伊犁州直地区共有伊伊察、乌奎独山子区、霍城及霍尔果斯、巩留、新源、昭苏、特克斯、尼勒克等8个大气总量重点控制区，面积2574.86km^2。大气重点控制区内二氧化硫、氮氧化物排放实施总量控制，年度排放总量不得增加。以电力及热力生产供应业、有色金属采选及冶炼业，石油加工及炼焦业、黑色金属采选及冶炼业、交通运输业为大气污染控制重点领域。

本项目为有色金属采选业，大气污染物仅有颗粒物，排放量为5.94t/a，不涉及二氧化硫和氮氧化物排放。因此，本项目符合《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030年）》的要求。

1.3.4.5《伊犁河流域生态环境保护条例》符合性分析

《伊犁河流域生态环境保护条例》第十三条规定“按照《新疆生态功能区划》基本框架，将伊犁河流域划为婆罗科努山南坡生物多样性保护生态功能区，哈尔克他乌-那拉提山水源涵养与生物多样性保护生态功能区，伊犁河谷平原绿洲农业生态功能区，喀什河、巩乃斯河河谷平原草原牧业、绿洲牧业生态功能区，昭苏盆地-特克斯谷地草原牧业生态功能区。生物多样性保护区、水源涵养区，应当采取人工造林、退耕还林（草）、封山抚育、森林管护等措施，恢复森林植被”。本工程位于昭苏盆地-特克斯谷地草原牧业生态功能区，金矿采选工程建设、运行会对区域草地、林地产生破坏和影响。本次项目建设以区域生态环境综合整治入手，着力推进矿山遗留生态环境问题恢复治理和生态环境改善；统筹矿区矿产资源开发与保护，大力发展绿色矿业，以绿色矿山建设为目标；在建设单位持续的生态环境保护投资下，区域矿山生态环境保护和治理恢复工作的力度将不断加大，矿山生态环境保护和恢复治理的成效将逐步显现；同时，以区域生态保护红线为基准，在解决历史遗留生态环境问题的同时，遵循保护优先、适度开发的原则，不断提高区域生态环境质量状况。2018年起，企业已着手进行矿山生态治理和恢复。

1.3.4.6 关于《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》有关适用问题的公告（公告〔2019〕23号）符合性分析

《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》从选址与空间布局、污染防治与环境影响两方面，对金属矿采选行业提出环境准入条件。该准入条件适用于自治区行政区域内新建、改建、扩建金属矿（铁、铜、镍、铅、锌、金、铬等）采选项目相关的环境管理活动。本项目的符合性详见表1.3.4-3。

表1.3.4-3 与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》符合性分析一览表

序号	《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》要求		项目情况	符合性
1	选址与空间布局	铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线两侧200m范围以内（禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采），重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施所在区域，军事管	本项目区周边200m内无铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线；周边1000m以内无重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施和军事管理区、机场、国防工程设施圈	符合

序号	《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》要求		项目情况	符合性
		理区、机场、国防工程设施圈定的区域居民聚集区 1000m 以内、伊犁河、额尔齐斯河等重要河流源头区、水环境功能区划为Ⅰ、Ⅱ类和具有饮用功能的Ⅲ类水体岸边 1000m 以内，其它Ⅲ类水体岸边 200m 以内，禁止新建或改扩建金属矿采选工程，存在山体等阻隔地形或建设人工地下水阻隔设施的，可根据实际情况，在确保不会对水体产生污染影响的前提下适当放宽距离要求	定的区域居民聚集区；本项目区附近特克斯河为Ⅱ类水体，项目选矿厂、尾矿库分别距特克斯河直线距离 4500m，4000m，满足文件规定的 1000m 距离要求。 本项目附近有一条小溪——博故图萨伊沟（当地又称铁热克提萨依沟），该溪流汇入特克斯河，该小溪无水体功能，本评价要求对该溪流的水质按照《地表水环境质量标准》Ⅱ类进行保护，本项目生产和生活污水均不外排，尾矿库进行铺膜防渗，尾矿库下游设置截渗坝和滞污塘，可保证博故图萨伊沟不被污染。 特克斯县水利局出具了《关于特克斯千汇矿业有限责任公司在博故图萨伊沟建设拦水坝等工程请示的复函》。该意见明确指出：原则上同意你公司在博故图萨伊沟建设拦水坝，建设生产所需的蓄水池，用于选矿生产补水，以及占用部分河道，用于建设尾矿库。	
2	选址与空间布局	尾矿库选址应依据《尾矿设施设计规范》（GB50863）、《尾矿库安全技术规程》（AQ2006）、《尾矿库安全监督管理规定（2015 年修正）》（国家安全生产监督管理总局令第 78 号）的相关要求。	尾矿库选址依照上述文件要求，进行了选址。尾矿库选择了 3 个备选方案进行比选，比选内容包括初期坝坝轴线底标高、初期坝坝顶标高、初期坝高、初期坝坝顶长度、初期坝土石方量、堆积坝坝顶标高、堆积高度、总坝高、总库容、服务年限、尾矿库等别、尾矿库防洪标准、库区汇水面积、排水斜槽断面、排水斜槽长度、拦洪坝工程量、溢洪道工程量、监测设施、初期防渗设施、后期防渗设施、尾矿库投资小计、尾矿库输送设施、尾矿库回水设施、输送回水投资小计、总投资、优缺点等 26 项指标。 综合考虑本项目实际情况，为减少矿山建设初期的安全、环保等方面压力，同时不影响矿山的后继发展，故选择投资最高，但汇水面积最小，同时有较大后续加高扩容余地的方案二，即把选矿厂下游约 1.0km 处的主	符合

序号	《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》要求		项目情况	符合性
			沟定为本项目尾矿库位置。	
3	选址与空间布局	废石及尾矿砂的场地选址要达到《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（2013年修正）》（GB18599）的标准，经鉴别不属于危险废物的按一般工业固体废物管理，属于危险废物的按危险废物依法进行管理，其贮存设施要符合《危险废物贮存污染控制标准（2013年修正）》（GB18597）。	本项目产生的废石和尾矿为一般工业固废。其中废石场满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）贮存第I类一般工业固体废物的相关要求，且坡脚处堆砌石稳定坡脚，设置拦渣坝，在废石场设置截水沟等。尾矿库坝型为碾压不透水堆石坝，在坝体上游坡面铺设土工布反滤层，上、下游均采用干砌石护坡，尾矿库全库区设置防渗层。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）第II类一般工业固废要求，防渗层的渗透系数不大于1.0×10^{-7}cm/s。	符合
4	选址与空间布局	禁止在居民区上游3km内建设山谷型或者傍山型尾矿库，超出上述规定的安全距离由设计单位确定。原则上不得在同一沟谷20km内重复建设尾矿库，超出上述规定的安全距离由设计单位确定。	本项目尾矿库下游3km范围内无居民区。尾矿库所在的沟谷20km范围内无其它尾矿库。	符合
5	选址与空间布局	废石、尾矿砂的场址应选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，应依据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	本项目所在区域主导风向为西北风和东南风，废石场位于采矿工业区的北侧，尾矿库位于工业场地南侧，均在工业厂区下风向，且废石场和尾矿库周边1km内无居民区。	符合
6	污染防治与环境影响	铝矿的采选执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465）、铅锌矿采选执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）、铜镍矿的采选执行《铜、钴、镍工业污染源排放标准》（GB25467）、稀土矿采选执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451）、铁矿采选执行《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661）、钒矿采选执行《钒工业污染物排放标准》（GB26452）。	本项目为金矿采选项目，大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准；生活污水处理后需满足《污水综合排放标准》（GB3838-1996）中的表4一级标准，全部回用，不外排；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；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；一般固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）；同时需执行《关于发布<一般工业固体废物贮	符合

序号	《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》要求		项目情况	符合性
			存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环境保护部公告 2013 年第 36 号）的要求。	
7	污染防治与环境影响	矿井涌水、矿坑涌水、选矿废水用于生产工艺、降尘、绿化等，综合利用率应达到 85%以上，若行业标准高于 85%，按行业标准执行。采选产生废水排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《污水综合排放标准》（GB8978）。生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978）。处理达标的废水根据当地实际情况用于绿化等。	本项目井下用水全部会用于生产；废石场淋溶水收集后全部用于废石场洒水降尘；采矿工业场地生活污水经过化粪池+生活污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化；选矿废水全部回用，不外排；选矿工业场地和生活区用水，经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化，冬季打入选矿厂 1000m^3 回水高位水池，回用于选矿生产；工业水重复利用率为 90.54%。 本项目废水全部回用，不外排，满足上述文件要求。	符合
8	污染防治与环境影响	采选活动矿石转运、破碎、筛分等粉尘产生工序，应配备抑尘、除尘设备，除尘效率不低于 99%，有效控制无组织粉尘排放。采选矿各环节废气排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）。	本项目井下生产废气包括井下凿岩、铲装、粗破碎等产生的粉尘、爆破产生的炮烟等，通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地表；采矿工业场地设置原矿堆场一座，在大风天气下会产生风蚀扬尘，通过采用防风抑尘网以减少扬尘产生；废石场的主要环保设施为在废石场设置截水沟，废石场坡脚处堆砌石稳定坡脚，废石场底部建设至少 1.5m 挡渣墙，设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等； 选矿产生的粗碎废气、筛分废气、细碎废气等均在相应位置设置集气罩，并设置除尘器，处理效率 99%，处理后达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准标后排放；选矿工业场地原矿堆场设置防风抑尘网以减少扬尘产生。 矿区工业场地运输道路硬化处理，限	符合

序号	《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》要求		项目情况	符合性
			制车速在15km/h以下，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘。 本项目废气治理设施完善，符合上述文件要求。	
9	污染防治与环境影响	噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。	本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准，符合上述要求。	符合
10	污染防治与环境影响	废石综合回用率达到55%以上，尾矿砂的综合利用率达到20%以上。一般固体废弃物应根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）进行管理，属危险废物的按危险废物相关要求依法进行管理，其贮存设施须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。生态环境良好区域，矿区生活垃圾拉运至就近城镇统一处置。生态环境质量一般区域可就地防渗无害化处置，处理率达100%，填埋地点及污染防治措施报当地环境保护主管部门备案。	本项目废石大量用于井下充填使用、尾矿库基础坝和采矿工业场地基建用石，基建期无法利用的废石提升至地表废石场，综合计算，本项目综合利用的废石占总废石量的67.87%。 千汇矿业计划在特克斯县与本项目同步投资建设“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”，对本项目产生的尾矿进行综合利用。“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”需另行立项、环评。可做到选矿尾矿的综合利用率为33.78%。 根据北京华测北方检测技术有限公司2017年7月对博古图金矿尾矿浸出毒性检测结果，可以确定本项目的尾矿性质为第Ⅰ类一般工业固体废物，并按照一般固体废物应根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）进行管理。矿区生活垃圾由特克斯县环卫部分定期清运和处置。 本项目废石、尾矿的处理处置和综合利用指标符合上述文件要求	符合
11	污染防治与环境影响	矿山生态环境保护和恢复要达到《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651）及其他有关环保法律法规的相关要求。	本项目按照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651）及其他有关环保法律法规的相关要求对施工期、运营期和服务期满均提出了生态保护措施，详见本评价“生态保护与恢复措施及其可行性分析”章节。	符合

综上，千汇矿业对博故图金矿的开发满足《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》（新环发〔2017〕1号）的要求。

1.3.4.7 与《新疆黑蜂遗传资源保护区总体规划》的符合性

根据《新疆黑蜂遗传资源保护区总体规划》：新疆黑蜂遗传资源保护区位于尼勒克县种峰场黑峰育种工作站以北狗熊沟区域（实地调查中新疆黑峰最密集的区域），东至阿热散河西岸；西界为沿着省道 S316 线、省道 S315 线及哈布期格河东岸；南至尼勒克县南边界（新源边界）；北至海拔 2800m 的高山区域。保护区地理坐标保护区地理坐标为。本项目距离保护区边缘最近距离约 32km，不在新疆黑蜂遗传资源保护区范围内。

1.3.5 环境影响可行性

本项目井下生产废气包括井下凿岩、铲装、粗破碎等产生的粉尘、爆破产生的炮烟等，通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地表；采矿工业场地设置原矿堆场一座，在大风天气下会产生风蚀扬尘，通过设置防风抑尘网以减少扬尘产生；废石场底部建设挡渣墙，设自动喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等；矿区工业场地运输道路硬化处理，限制车速在 15km/h 以下，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘；选矿产生的粗碎废气、筛分废气、细碎废气等均在相应位置设置 DYZD 型皮带除尘系统，处理后达标排放；选矿工业场地原矿堆场均分别设置防风抑尘网。

本项目井下涌水全部回用于生产；废石场淋溶水收集后全部用于废石场洒水降尘；采矿工业场地生活污水经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化；选矿废水全部回用，不外排；选矿工业场地生活区用水，经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，主要用于工业场地绿化；冬季打入选矿厂 1000m^3 高位回水池，回用于选矿生产。

本项目产生的废石属于第 I 类一般工业固废，基建期和生产期前 2 年废石经过平硐部分排入废石场，部分用于尾矿库基础坝、采矿工业场地基建；生产期 3-11 年产生废石通过斜井提升至上中段倒入采空区充填。为防止暴雨时洪水对废石场的冲刷，在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定，废石场堆排废石需分层碾压，稳定边坡，

在服务期满，进行复垦复绿；尾矿属于第I类一般工业固废，部分综合利用，其余堆存到尾矿库；选矿厂除尘灰属于第I类一般工业固废，全部返回选厂工艺流程，不外排；生活污水污泥定期抽吸外运至填埋场；废机油产生属于危险废物，暂存于选厂内部指定废油贮存场，装于空油桶内，定期由外委有资质的单位处置。

本项目通过设置设消声器，建隔音墙、设备加减振装置等防治措施，降低采矿、选矿过程对环境带来的噪声影响。

本工程的尾矿库能满足三等尾矿库500年一遇洪水的防洪要求；选矿工业场地和采矿工业场地内分别设置了500m^{3}事故池。

本项目在运营过程中只要加强周围生态环境的维护和管理，及时解决历史遗留生态问题，采取相应的水土保持措施、生态恢复措施、地质灾害防治措施，项目建设不会对周围生态环境带来较大的负面影响。

本项目通过采用废水污染物源头控制不外排，采选工业场地、废石场及尾矿库分区防渗等污染防控措施可保证项目对区域的地下水环境影响较小。

综上，本项目采用了可行的污染防治措施。投产后各类污染物均可以做到达标排放，对周边环境影响较小。

1.3.6 清洁生产

根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》分析，项目清洁生产各项指标可达国内清洁生产先进水平。

1.3.7 环境容量

《伊犁州直生态环境总体规划（2014-2030年）》中提出：伊犁州直地区理想大气环境容量为二氧化硫 51.81万t/a，氮氧化物 30.42万t/a。特克斯河水环境容量为化学需氧量10485t/a，氨氮598t/a。

本项目大气污染物仅涉及颗粒物。生产废水和生活污水全部回用，无外排。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）本项目为黄金矿山采选项目，采矿采用地下开采方式。项目所在区域历史上曾经历短暂的露天开采及堆浸实验工程，已造成一定程度的生态破坏，存在历史遗留生态问题。

（2）项目区周围分布有云杉、天山桦树、野猪等野生动植物以及天然牧场等，生态环境非常敏感。本次评价重点关注对野生动植物及草场的保护。

（2）项目南部为特克斯河，总体流向由东向西，均属伊犁河上游地区特克斯河流域的支流水系。根据《新疆水功能区划》，该流域规划为农业、生活饮用水水源，属Ⅱ类水体。根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，水源涵养型和生物多样性维护型区域的水质规划目标保持在Ⅰ类。本次评价重点关注项目实施对周围水体的影响。

（3）项目采矿场、选矿厂、排土场均离博古图萨依沟较近，尾矿库位于特克斯河北侧4.3km。一旦发生尾矿库溃坝、事故废水外排等事件，将对下游水体产生极为不利的影响。本次评价重点关注尾矿库选址的合理性、环境风险事故的影响及风险防范措施的可靠性

此外，本项目为新建项目，井下开采及选矿生产过程产生的废水、废气及固体废物也可能造成一定的环境影响。

1.5 影响评价的主要结论

特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选1000吨/天建设工程符合国家产业政策及“三线一单”要求，符合相关规划要求，工艺技术先进，采用国内先进的清洁生产工艺。工程建成后，具有良好的经济和环境效益。本工程在采取本评价报告所提出的各项环保措施与方案后，可实现大气污染物的稳定达标排放，生产废水、生活污水无外排，各类固废均采取了合理可靠的处理处置措施，工程所造成的环境影响较小。

综上所述，本项目从环保角度分析可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日施行）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日施行）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016年7月1日修订施行）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（10）《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；

（11）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修订施行）；

（12）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；

（13）《中华人民共和国水法》（2016年7月12日修订）；

（14）《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日修订）；

（15）《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；

（16）《中华人民共和国草原法（修订）》（2013年6月29日）；

（17）《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；

（18）《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修订）

（19）《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月31日修订，自2014年12月1日实施）；

（18）《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日修订）。

2.1.2 法规、规章

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单（环境保护部令第 44 号，2018 年 5 月 1 日施行）；

（3）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发改地区规〔2019〕1683 号，2020 年 1 月 1 日施行）；

（4）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令，2019 年 1 月 1 日）；

（5）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；

（6）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（7）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31 号；

（8）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

（9）《重点环境管理危险化学品目录》（环办〔2014〕33 号，2014 年 4 月 4 日）；

（10）《国家危险废物名录》（环境保护部令部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日施行）；

（11）《生态文明体制改革总体方案》（国务院公报 2015 年第 28 号，2015 年 9 月 21 日）；

（12）《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；

（13）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

（14）《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

（15）《国家重点保护野生动物名录》（1989 年 1 月 14 日施行）；

（16）《国家重点保护野生植物名录》（第一批和第二批）；

（17）《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，国务院 1999 年 8 月 4 日；

（18）《国务院关于全面整顿和规范矿山资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28 号，2005 年 8 月）；

（19）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号，2011年10月）；

（20）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》；

（21）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（部令〔2017〕4 号）；

（22）《黄金行业清洁生产评价指标体系》（中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国工业和信息化部）（公告2016年第21号），2016年10月8日；

（23）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月5日）；

（24）《土地复垦条例实施办法》，2012年12月11日通过，2013年3月1日起施行；

（25）《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》工信部节〔2010〕218号,2010年5月4日；

（26）《关于加强自然资源开发生态环境保护监管工作的意见》（国家环保总局，2004年2月12日）；

（27）《全国生态环境保护纲要》，2000年11月26日，国发〔2000〕38号；

（28）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，国家环境保护总局，环发〔2005〕109号，2005年9月7日；

（29）《关于涉及水土保持方案的环境影响报告书有关审批问题的通知》，国家环境保护总局，环发〔2002〕129号，2002年9月17日；

（30）《尾矿库安全监督管理规定》，安全监管总局令第38号，2011年7月1日实施；

（31）《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）（环办〔2010〕138号，2010年9月30日；

（32）生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号），2018.4.16；

（33）《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15号）；

（34）《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（安监总管一〔2012〕32号）。

2.1.3 地方性法规、规章

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（新疆维吾尔自治区人民政府，（修订）2017月1日施行）；

（2）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2018年11月30日）；

（3）《新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例》（1997年1月22日）；

（4）《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》(2017 年5月27日修订)；

（5）《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（2016年8月25日施行）；

（6）《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997年10月11日）；

（7）《新疆维吾尔自治区湿地保护条例》（2012年7月27日新疆维吾尔自治区第十一届人民代表大会常务委员会公告第54号公布，2012年10月1日起施行）；

（8）《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》（新政发〔2014〕35号，2014年4月17日）；

（9）《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发〔2016〕21号，2016年1月29日）；

（10）《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》(新政发〔2017〕25 号，2017年3月1日）；

（11）关于印发《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》的通知（新政发〔2018〕66 号，2018年9月20日）；

（12）《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》(新疆维吾尔自治区人民政府令第163号）（2010年5月1日）；

（13）《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(修订)》(新环发〔2017〕1号，2017年1月）；

（14）《伊犁河流域生态环境保护条例》（2011年9月1日）；

（15）《伊犁河谷生态环境保护条例》（2019年4月1日实施）；

（16）《伊犁哈萨克自治州打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案（2018年—2020年）》。

2.1.4 相关规划

(1)《“十三五”生态环境保护规划的通知》（2016年11月24日）；

(2)《新疆维吾尔自治区生态功能区划》（2005年7月4日）；

(3)《新疆维吾尔自治区主体功能区划》（2013年6月20日）；

(4)《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政函〔2002〕194号文，2002年11月16日发布）；

（5）《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》；

（6）《新疆维吾尔自治区环境保护“十三个”五年规划》；

（7）《伊犁州直生态环境保护总体规划》（2014-2030年）；

（8）《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划》（2016—2020 年）；

（9）《新疆环境保护规划（2018-2022 年）》；

（10）《新疆黑蜂遗传资源保护区总体（2020-2029）》。

2.1.5 技术依据

（1）《环境影响评价技术导则·总纲》（HJ 2.1-2016）；

（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》（HJ 620-2016）；

（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·生态环境》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则·土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（9）《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ 740-2015）；

（10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（11）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；

（12）《黄金行业清洁生产评价指标体系》（2015年6月24日）；

（13）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

（14）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2007）；

（15）《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）；

（16）关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（公告 2013 年第 36 号）；

（17）《排污许可证申请与核发技术规范 总则（HJ942-2018）》。

2.1.6 其他

（1）《新疆特克斯县博故图金矿勘探报告》（新疆天博勘查技术有限责任公司，2014 年 10 月）；

（2）《新疆特克斯县博故图金矿勘探报告》评审意见书〔新国土资储评〔2014〕155 号）；

（3）《新疆特克斯县博故图金矿选矿工艺暨扩大连续性试验研究报告》（新疆有色金属研究所，2015 年 3 月）；

（4）《新疆特克斯县博故图金矿矿产资源开发利用方案》（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2016 年 12 月）；

（5）《特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选工程可行性研究》（兰州有色冶金设计研究院有限公司，2017 年）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响要素的识别

根据项目生产工艺和污染物排放特征以及所处地区环境状况，采用矩阵法对可能受项目施工期和运营期影响的环境要素进行识别筛选，其结果见表 2.2-1。

表 2.2-1　项目环境影响因素识别表

影响因素 / 工程内容		生态环境			自然环境					社会生活环境					
		地形地貌	土壤植被	土地利用	地表水质	地下水质	地下水位	环境空气	声环境	移民安置	公共设施	工业发展	农业生产	人群健康	生活水平
基建期	井巷掘进	-1L					-1D	-1D	-1D			+2D		-1D	+2D
	道路运输		-1D					-1D	-1D					-1D	+2D
	施工场地	-1L	-1L	-1L				-1D	-1D		+1D	+1D			+1D
	选矿厂建设	-1L	-1L	-1L				-1D	-1D		+2D	+2D			+2D
	排土场建设	-1L	-1L	-1L				-1D	-1D		+2D	+2D			+2D
	尾矿库建设	-1L	-1L	-1L				-2D	-2D		+2D	+2D			+2D

	生活区建设	-1L	-1L	-1L				-1D	-1D		+2D	+1D			+1D
	尾矿管线	-1L	-2L	-2L				-1L	-1L				-1L	-1L	+2D
运营期	井下采矿						-2L	-1L	-1L		+2L	+2L		-1L	+2L
	选矿生产							-1L	-1L		+2L	+2L		-1L	+2L
	尾矿库运行							-1L			+2L	+2L		-1L	+2L
	道路运输							-2L	-1L				-1L	-1L	
	尾矿输送								-1L						
退役后	采场闭坑					+1L	+2L						+2L		+1L
	各工业场地迹地恢复	+1L	+1L	+1L									+2L		+1L
	矿区生态复垦工程	+2L	+1L	+2L							+1L		+2L	+1L	+1L

注：1 轻微影响 2 中等影响 3 较大影响 +有利影响 -不利影响 L 长期影响 D 短时影响

2.2.2 评价因子筛选

在上述环境影响要素识别的基础上，本评价对各环境要素的评价因子进行了筛选，筛选结果见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响评价因子筛选结果表

类别	现状调查与评价因子	影响预测因子	总量控制因子
环境空气	PM_{10}、TSP、SO_2、NO_2、CO、O_3	PM_{10}、TSP	TSP
地表水环境	pH、SS、溶解氧、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷、氟化物、氯化物、硫酸盐、石油类、铜、锌、铅、砷、镉、镍、汞、铬（六价）、硫化物、氰化物、挥发酚、硫化物共 23 项，同时测定河宽、水深、流速、流量	/	/
地下水环境	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、SS、pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、耗氧量、氰化物、硫化物、氟化物、铁、砷、六价铬、锰、铜、铅、锌、镉、细菌、大肠菌群，同时测量坐标、地下水位标高	COD_{Cr}、NH_3-N、Pb	/
土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并荧[b]蒽、苯并荧[k]蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、盐份、锌	/	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A	/

		声级	

2.2.3 评价标准

2.2.3.1 环境质量标准

（1）环境空气

评价范围内环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体标准限值详见表 2.2-3。

表 2.2-3　　环境空气质量标准

污染因子	环境质量标准			单位	依据
	1h 平均	24h 平均	年平均		
SO_2	500	150	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
NO_2	200	80	40		
TSP	/	300	200		
PM_{10}	/	150	70		
CO	10	4	--		
O_3	200	日最大 8h 平均 160	--		

（2）地表水

距离采矿区 9km 的特克斯河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准值；矿区附近的一条小溪——博故图萨伊沟（当地又称铁热克提萨依沟）汇入特克斯河，该小溪无水体功能，本评价要求对该溪流的水质按照《地表水环境质量标准》Ⅱ类进行保护。

《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准值见表 2.2-4。

表 2.2-4　地表水Ⅱ类环境质量标准（单位：mg/L，pH 为无量纲）

参数	Ⅱ类标准值	参数	Ⅱ类标准值
pH	6～9	总磷	≤0.1
BOD_5	≤3	NH_3-N	≤0.5
镍	≤0.02	COD_{cr}	≤15
DO	≥6	石油类	≤0.05
铜	≤1.0	挥发酚	≤0.002
锌	≤1.0	铅	≤0.01
六价铬	≤0.05	汞	≤0.00005
砷	≤0.05	氰化物	≤0.05
氟化物	≤1.0	镉	≤0.005
氯化物	≤250	硫化物	≤0.1

硫酸盐	≤250		

（3）地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准值详见表 2.2-5。

表 2.2-5　《地下水质量标准》Ⅲ类标准值（单位：mg/L，pH 为无量纲）

参数	Ⅲ类标准值	参数	Ⅲ类标准值
pH	6.5～8.5	总硬度	450
Cu	1.0	氟化物	1.0
Pb	0.01	氯化物	250
Zn	1.0	氨氮	0.5
As	0.01	硫酸盐	250
Fe	0.3	溶解性总固体	1000
Mn	0.1	挥发性酚类	0.002
Hg	0.001	氰化物	0.05
Cr^{6+}	0.05	硝酸盐（以 N 计）	20
Cd	0.005	亚硝酸盐（以 N 计）	1
耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	3.0	总大肠菌群	3.0 个

（4）声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，昼间噪声值 60dB（A）、夜间噪声值 50dB（A）。

（5）土壤

结合本项目采矿厂、选矿厂、废石堆场和尾矿库的用地性质及周边用地情况，本次评价确定项目采矿厂、选矿厂、废石堆场和尾矿库范围内土壤评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；详见表 2.2-6；项目周边区域土壤评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。详见表 2.2-7。

表 2.2-6　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（mg/kg）

序号	污染物项目	CAS	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
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172

序号	污染物项目	CAS	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
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-5-8	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
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, 206-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
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

序号	污染物项目	CAS	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
42	䓛	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
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	4500	5000	9000

表 2.2-7　评价区内农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（mg/kg）

项目	pH 要求	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn
其他	PH≤5.5	0.3	1.3	40	70	150	50	60	200
	5.5＜PH≤6.5	0.3	1.8	40	90	150	50	70	200
	6.5＜PH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
	PH＞7.5	0.6	3.4	25	170	200	100	190	300

2.2.3.2 污染物排放标准

（1）废气

工艺废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 二级标准，具体标准值详见表 2.2-8。

表 2.2-8　《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m^3）	最高允许排放速度（kg/h）			无组织排放监控点浓度限值（mg/m^3）
		15m	20m	30m	
颗粒物	120	3.5	5.9	23	1.0

（2）废水

正常生产情况下，企业生产废水和生活污水全部处理后回用，不外排。生活污水处理后需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，用于工业厂区绿化或返回选矿厂 1000m^3 高位水池。具体要求见表 2.2-9。

表 2.2-9　《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	pH	6～9	企业废水总排放口
2	COD_{cr}	≤70	
3	BOD_5	≤20	
4	氨氮	≤15	
5	石油类	≤10	
6	总锌	≤2.0	
7	总铜	≤0.5	
8	氟化物	≤10	

9	动植物油	≤10	
10	总镉	≤0.1	车间或生产设施废水排放口
11	总铅	≤1.0	
12	总砷	≤0.5	
13	总铬	≤1.5	
14	六价铬	≤0.5	

（3）噪声

①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，昼间噪声值 60dB（A）、夜间噪声值 50dB（A）。

②施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间噪声值 70dB（A）、夜间噪声值 55dB（A）。

（4）固体废物

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；一般固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）；同时需执行《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环境保护部公告 2013 年第 36 号）的要求。

2.2.3.3 其他标准

固体废物鉴别执行《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）和《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）（浸出液最高允许浓度）标准，有关标准限值见表 2.2-10。

表 2.2-10　　项目固体废物鉴别标准　　浓度单位：mg/L

<table>
<tr><td>《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）</td><td colspan="3">按照 GB/T15555.12-1995 制备的浸出液，PH≥12.5 或 PH≤2.0 时，该废物是具有腐蚀性的危险物</td></tr>
<tr><td rowspan="7">《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）</td><td colspan="3">浸出液中任何一种危险成分的浓度超过下列浓度值，则该废物是具有侵出毒性的危险废物。</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>危害成分项目</td><td>浸出液中危害成分浓度限值（mg/L）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>铜（以总铜计）</td><td>100</td></tr>
<tr><td>2</td><td>锌（以总锌计）</td><td>100</td></tr>
<tr><td>3</td><td>镉（以总隔计）</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>铅（以总铅计）</td><td>5</td></tr>
<tr><td>5</td><td>总铬</td><td>15</td></tr>
</table>

	6	铬（六价）	5
	7	烷基汞	不得检出
	8	汞（以总汞计）	0.1
	9	铍（以总铍计）	0.02
	10	钡（以总钡计）	100
	11	镍及其化合物（以总镍计）	5
	12	总银	5
	13	砷（以总砷计）	5
	14	硒（以总硒计）	1
	15	无机氟化物（不包括氟化钙）	100
	16	氰化物（以CN计）	5

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 大气环境

2.3.1.1 评价等级

本项目的大气污染物主要是采矿、尾矿库及选厂破碎筛分等产生的扬尘及粉尘，大气污染物主要为TSP。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，本次评价采用导则中推荐的估算模型AERSCREEN进行估算，选择粉尘作为主要污染物，计算粉尘的最大地面浓度占标率P_i（第i个污染物）及第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$D_{10\%}$。其中P_i定义为下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

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，mg/m^3；

C_{oi}---第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；一般选用GB3095-1996中1小时平均取样时间的二级标准浓度限值。

本项目预测因子为PM_{10}和TSP，标准值按导则要求选用日均值的3倍，取0.45mg/m^{3}和0.9mg/m^3。

《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级判据见表2.3-1。

表 2.3-1　评价工作等级分级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

本项目排放的主要大气污染物为 PM_{10} 和 TSP。根据 HJ2.2-2018 中推荐的大气评价工作等级划分原则，面源主要是尾矿库采矿原矿堆场、选矿原矿堆场、2000m 平硐口废石场、2350m 平硐口废石场、2400m 平硐口废石场和表土临时堆场，排放的大气污染物主要为 TSP；点源主要是选厂破碎筛分车间的排气筒，排放的大气污染物主要为 PM_{10}。预测参数见表 2.3-2，结果见表 2.3-3。

表 2.3-2　估算模式参数取值一览表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		36.7 °C
最低环境温度		-33.4°C
土地利用类型		低覆盖度草地
区域湿度条件		37.6%
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

采用估算模式分别计算各污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率。计算结果统计见表 2.3-3。

表 2.3-3　P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

序号	污染源参数			预测结果（PM_{10}）		
	污染源			下风向最大质量浓度	最大占标率 P_i[1]（%）	最远距离 $D_{10\%}$[3]
1	有组织	粗碎工序	PM_{10}	27.67	6.15	--
2		筛分工序	PM_{10}	36.89	8.2	--
3		细碎工序	PM_{10}	36.89	8.2	--
4	无组织	尾矿库	TSP	7.995	0.88	--
5		采矿原矿堆场	TSP	77.31	8.59	--
6		选矿原矿堆场	TSP	80.22	8.91	--
7		1 号废石场	TSP	52.93	5.88	--
8		2 号废石场	TSP	30.7	3.41	--

10		表土临时堆场	TSP	75.31	8.37	--

由表 2.3-3 可知，出现污染物浓度最大占标率的污染源为选矿场矿石堆场，污染因子为 TSP，出现距离为下风向 65m，其 TSP 的 P_{max}=8.91%，在 1%≤P_{Max}＜10%。按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）规定，确定本项目大气环境评价工作等级为二级。

2.3.1.2 评价范围

确定本次大气影响评价范围是以选矿厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域，总面积为 25km^2。见图 2.3-1。

2.3.2 地表水环境

2.3.2.1 评价等级

（1）水污染影响型

本项目废水主要有井下涌水、金精矿浓密溢流水、采矿及选矿工业场地生活污水、尾矿库回水等。井下涌水主要污染物为 SS，经沉淀后全部回用于矿山生产；金精矿浓密溢流水经处理后全部回用生产；生活污水共 46m^3/d，经化粪池预处理后进入地埋式生化反应器处理，处理后达标的污水用于绿化、道路降尘或回用；尾矿库回水入回水池后回用于选厂生产。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），间接排放建设项目评价等级为三级 B，因此确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，只需要对其简要分析。见表 2.3-4。

表 2.3-4　　水污染影响型建设项目环境评价工作等级判定表

项目	排放方式	水排放量（m^3/d）、水污染物当量数 W	评价工作等级
指标	间接排放	—	三级 B

（2）水文要素影响型

本项目拦河坝和尾矿库的建设属于水文要素影响型，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2（详见表 2.3-5），博故图萨依沟为常年性溪流，由泉水和大气降水汇聚而成。博故图萨依沟分布于区域伊什基里克山的支脉，库克美纳克山脊西北坡。源头位于矿区西部，标高 2425m。小溪自北东向西南再转折向西径流，流经一号矿体段面标高为 2391.25m，西部出矿区边界处标高为 2320m。每年 4-8 月为丰水期，流量一般为 6～11.752L/s；每年 9-10 月

为平水期，流量0.46L/s～6.016 L/s；每年11月-次年3月为枯水期，流量一般为0.4～1.3L/s，冬季源头部分冻结，水量较小。本项目正常运营时从博故图萨依沟取水平均为8.10L/s（700.06 m^3/d），占博古图萨依沟多年平均径流量（m^3/a）百分比γ=69%≥30%。因此，确定本项目地表水环境影响评价工作等级为一级，详见表2.3-5。

表2.3-5　水文要求影响型项目建设项目环境评价工作等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A_1/km^2；工程扰动水底面积A_2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%		工程垂直投影面积及外扩范围A_1/km^2；工程扰动水底面积A_2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或A_2≥1.5；或R≥10	A_1≥0.3；或A_2≥1.5；或R≥20	A_1≥0.5；或A_2≥3；
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季节调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A_1＞0.05；或1.5＞A_2＞0.2；或10＞R≥5	0.3＞A_1＞0.05；或1.5＞A_2＞0.2；或20＞R≥5	0.5＞A_1＞0.15；或3＞A_2＞0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.05；或A_2≤0.2；或R≤5	A_1≤0.15；或A_2≤0.5

注：

1. 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级；
2. 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级；
3. 造成入海河口（湾口）宽度速窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级；
4. 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影响长度大于2km时，评价等级应不低于二级；
5. 允许在一类海域建设项目，评价等级为一级；
6. 同时存在多个水文要求影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

2.3.2.2 评价范围

本项目水污染影响型评价等级为三级 B；水文要素影响型评价等级为一级。根据评价等级、项目特点、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等，确定本项目地表水的评价范围为博故图萨依沟尾矿库上游 500m 至博故图萨依沟入特克斯河处特克斯河下游 500m，约 6.0km。

2.3.3 地下水环境

2.3.3.1 评价等级

（1）建设项目分类

本项目为金矿采、选工程建设项目。根据 2016 年 01 月 07 日新发布实施的《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 H 有色金属—47 采选（含单独尾矿库）项目，其中废石场、尾矿库属“Ⅰ类”，选矿厂“Ⅱ类”，其余“Ⅲ类”。

（2）根据搜集的资料和现场实地调查，项目位于基岩山区，评价区范围内无在用、备用、应急和规划的集中式饮用水水源保护区，周边无村庄和居民点分布，项目不属于分散式饮用水源地。因此，确定项目的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ6l0-2016），本项目地下水环境影响评价等级详见表 2.3-6。

表 2.3-6　地下水评价等级分级表

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

废石场和尾矿库评价等级：项目类别为Ⅰ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为二级；

选矿厂评价等级：项目类别为Ⅱ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为三级；

采矿工程评价等级：项目类别为Ⅲ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为三级。

2.3.3.2 地下水评价范围

由项目所在区域水文地质调查结果可知,本项目所在区域水文地质条件简单，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ6l0-2016）中确定调查评价范围的查表法，确定本项目地下水评价范围为以区域内地下水由北向南径流的方向，以两侧和上游的分水岭为界线，下游以尾矿库向南外扩约 2km，评价区面积约 17.13km^2。见图 2.3-1。

2.3.4 声环境

2.3.4.1 评价等级

项目属于大型建设项目，工业场地周边 200m 范围内无居民。项目建成后，环境噪声水平将有所增加。同时考虑到工业场地周围为 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009），本项目声环境影响评价工作等级确定为二级。

2.3.4.2 评价范围

声环境评价范围为采矿工业场地、选矿工业场地及尾矿库周围 200m 范围内。见图 2.3-1。

2.3.5 生态环境

2.3.5.1 评价等级

本项目位于《全国生态功能区划》（修编版）中“天山水源涵养与生物多样性保护重要区”，及《新疆生态功能区划》中“天山山地温性草原、森林生态区”-“天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区”-“哈尔克他乌—那拉提山水源涵养与生物多样性保护生态功能区”，属重要生态敏感区。工程总占地面积为 0.4986km^2，小于 2km^2。判定生态评价等级为三级。由于矿山开采导致新增占地土地利用类型明显改变，根据导则第 4.2.3 款，评价工作等级上调一级，项目生态评价等级定为二级。划分依据见评价工作等级判别表 2.3-7。

表 2.3-7　　生态环境评价工作等级判别表

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域范围）		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2～20km^2 或长度 50～100km	面积≤2km^2 或长度≤50km

特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.3.5.2 评价范围

评价区域以中覆盖度草地和高覆盖度草地为景观基质，镶嵌有裸地、林地、地表水系等景观斑块，地表覆盖相对均质，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）的要求，考虑生态系统完整性及生态影响的联动关系，根据区域地形、地貌特征、敏感目标、土地利用与生态功能分区等，以矿区周围完整的山脊、山谷为界限，确定项目评价范围，面积约为 28.46km^2。见图 2.3-1。

2.3.6 土壤环境

2.3.6.1 评价等级

（1）项目类别

①根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目行业类别为采矿业，项目类别为金属矿--I 类项目，见表 2.3-8。

表 2.3-8 本项目土壤环境影响评价类别

行业类别	项目类别			
采矿业	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类
	金属矿、石油、页岩油开采	化学矿采选；石棉矿采选；煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩开采、煤层气开采（含净化、液化）	其他	

（2）识别建设项目土壤环境影响类型与影响途径、影响源与影响因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 B 表 B.1 识别，采矿区识别为生态影响型，选矿区、废石场及尾矿库识别为污染影响型。

土壤环境影响类型与影响途径识别见表 2.3-9。

表 2.3-9 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段		污染影响型				生态影响型			
		大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期				√					
运	采矿区								√

营期	选矿区	√							
	废石场			√					
	矿石堆场			√					
	尾矿库			√					
服务期满后				√					
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”									

表 2.3-10　　污染影响型建设项目土壤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	特征因子	备注
选矿区	选矿过程中产生的废气处理后排放	大气沉降	颗粒物	TSP 和 PM_{10}	
废石场	废石堆存过程中淋溶液	垂直入渗	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	
矿石堆场	废石堆存过程中淋溶液	垂直入渗	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	
尾矿库	尾矿砂堆存过程中淋溶液及	垂直入渗	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	

表 2.3-11　　生态影响型建设项目土壤环境影响途径识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
其他	水位变化	/	/

（3）等级划分

①污染影响型等级划分

a.本项目选矿区、废石场和尾矿库等属于污染影响型，为 I 类项目，占地面积为 37.22hm^2，5hm^2＜37.22hm^2＜50hm^2，占地规模属于中型。

b.污染影响型项目周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.3-10。

表 2.3-10　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他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目选矿区、废石场和尾矿库周边存在牧草地等土壤环境敏感目标，根据表 2.3-8，敏感程度分级为“敏感”。

C.污染影响型评价工作等级判定

建设根据项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.3-11。

表 2.3-11　　污染影响型评价工作等划分表

敏感程度 / 评价工作等级 / 占地规模	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：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

本项目为金属矿Ⅰ类项目，土壤环境程度为敏感，为中型建设项目，根据表 2.3-11，判别本项目选矿区、废石场和尾矿库土壤环境影响评价工作等级为一级。

②生态影响型等级划分

a.敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.3-12。

表 2.3-12　　生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 a＞2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量＞4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度＞2.5 或常年地下水位平均埋深＜1.5m 的平原区；或 2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5≤pH＜9.0
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。			

本项目土壤环境质量现状监测数据表明，各监测点土壤 PH 为 7.1～8.38，碱化表现为无酸化或碱化；全盐量 0.1～0.4，表现为未盐化；干燥度（蒸降比值）（EPR）约 3.8。由表 2.3-11 判定本项目采矿区的土壤环境敏感程度为不敏感。

b.生态影响型评价工作等级判定

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中评价工

作等级分级表的划分方法进行确定，其判定依据见表 2.3-13。

表 2.3-13　采矿区评价工作等级分级表

项目类别 / 评价工作等级 / 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目	评价工作等级
敏感	一级	二级	三级	二级
较敏感	二级	二级	三级	
不敏感	二级	三级	-	
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。				

本项目为金属矿Ⅰ类项目，采矿区土壤环境敏感为不敏感，根据表 2.3-13，判别本项目采矿区土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.3.6.2 评价评价范围

采矿区评价范围：以采矿区范围外扩 2km 为评价范围；

选矿区评价范围：以选矿区范围外扩 1km 为评价范围；

尾矿库评价范围：以尾矿库范围外矿 1km 为评价范围。见图 2.3-1。

2.3.7 风险评价

2.3.7.1 环境风险评价等级

拟建工程危险化学品有硝酸铵炸药等，存在潜在风险的生产单元为尾矿库、危险品运输、选矿工业区、尾砂输送管线和回水管线等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）、《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018）、《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行评价。

（1）环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^{+}$级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2.3-14 确定环境风险潜势。

表 2.3-14　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）

	极高危害（P_1）	高度危害（P_2）	中度危害（P_3）	轻度危害（P_4）
环境高度敏感区（E_1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E_2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E_3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险				

（2）P的分级确定

①危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中P级的确定原则，首先计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q=\frac{W_1}{W_1}+\frac{W_2}{W_2}+\cdots+\frac{W_n}{W_n}$$

式中：q_1，q_2，……，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

W_1，W_2，……，W_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目的环境风险潜势为Ⅰ；

当 Q≥1 时，将Q值划分为：1≤Q＜10；10≤Q＜100；Q≥100；

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），本项目尾矿库属重大风险源，本项目危险物质数量与临界量比值Q=112/30+20/50=4.13，本项目1≤Q＜10。

②所属行业及生产工艺特点（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.1的规定，见表2.3-15。本项目为金矿采选项目，生产工艺为“其他--涉及危险物质使用、贮存的项目”，项目的M值为5，用M_4表示。

表2.3-15　本项目行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	企业实际	得分
评估依据	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及此类工艺	0
	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程[a]	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险	5/套	液氨	5

	物质贮存罐区			
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	0
注[a]：高温指工艺温度≥300 ℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0 MPa； [b] 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P_1、P_2、P_3、P_4 表示。见下表。

表 2.3-16　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M_1	M_2	M_3	M_4
Q≥100	P_1	P_1	P_2	P_3
10≤Q＜100	P_1	P_2	P_3	P_4
1≤Q＜10	P_2	P_3	P_4	P4

本项目 Q 值为 4.13，1≤Q＜10，行业及生产工艺（M）为 M4，根据上表，得出本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

（3）各要素环境敏感程度（E）等级判定

①大气环境

大气环境敏感程度（E）等级判定见下表。

表 2.3-17　大气环境敏感程度分级（E）

敏感程度类型	大气环境风险受体情况
E_1	企业周边 5km 范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500m 范围内人口总数 1000 人以上；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E_2	企业周边 5km 范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上，5 万人以下，或企业周边 500m 范围内人口总数 500 人以上，1000 人以下；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E_3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据项目区域环境敏感目标调查，本项目大气环境敏感程度（E）等级为 E3。

②地表水环境

根据导则：依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型：E_1 为环境高度敏感区，E_2 为环境中度敏感区，E_3 为环境低度敏感区，分级原则见表 D.2。其中地表水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.3 和表 D.4。判别标准分见表 2.3-18 至表 2.3-20。

表 2.3-18 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F_1	F_2	F_3
S_1	E_1	E_1	E_2
S_2	E_1	E_2	E_3
S_3	E_1	E_2	E_3

表 2.3-19 地表水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F_1	排放点进入地表水域功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以上发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流量大流速时，24h 流经范围内涉及跨国界的；
较敏感 F_2	排放点进入地表水域功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类； 或以上发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流量大流速时，24h 流经范围内涉及跨省界的；
低敏感 F_3	上述地区之外的其他地区。

表 2.3-20 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S_1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S_2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域

S_3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

矿区周边主要地表水体为特克斯河，水域功能为Ⅱ类。本项目事故情况下最大环境风险为尾矿库溃坝风险。事故情况下尾矿砂泄漏到水体，环境敏感目标为 S_1，地表水环境敏感性为 F_1，因此，本项目地表水环境敏感程度等级为 E_1。

③地下水环境

根据导则，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E_1 为环境高度敏感区，E_2 为环境中度敏感区，E_3 为环境低度敏感区，分级原则见表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。判别标准分见表 2.3-21 至表 2.3-23。

表 2.3-21　地下水环境敏感程度分级（E）

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G_1	G_2	G_3
D_1	E_1	E_1	E_2
D_2	E_1	E_2	E_3
D_3	E_1	E_2	E_3

表 2.3-22　地下水功能敏感性分区（G）

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G_1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G_2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]
低敏感 G_3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 2.3-23　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D_3	$M_b \geq 1.0m$，$K \leq 1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定
D_2	$0.5m \leq M_b < 1.0m$，$K \leq 1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定 $M_b \geq 1.0m$，$1.0\times10^{-6}cm/s < K \leq 1.0\times10^{-4}cm/s$，且分布连续、稳定

D_1	岩（土）层不满足上述“D_2”和“D_3”条件
M_b：岩土层单层厚度。 K：渗透系数	

根据“5.3.3.4 项目区环境水文地质条件”：包气带垂直渗透系数的平均值为3.29×10^{-4}cm/s；本项目位于基岩山区，评价区范围内无在用、备用、应急和规划的集中式饮用水水源保护区，周边无村庄和居民点分布，项目不属于分散式饮用水源地。因此，确定项目的地下水环境敏感程度为“低敏感 G_3”。因此防污性能分级为 D_1。综合评判，地下水环境敏感程度分级为 E_2。

（4）各环境要素风险潜势判定

综上分析，项目大气环境敏感程度分级为 E_3，地表水环境敏感程度分级为 E_1，地下水环境敏感程度分级为 E_2；项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P_4，根据上表，本项目大气环境风险潜势为Ⅰ级，项目地表水环境风险潜势为Ⅲ级，项目地下水环境风险潜势为Ⅱ级。

根据导则：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，本项目环境风险潜势为Ⅲ级。

（5）环境风险评价等级

根据导则要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。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，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ,可开展简单分析。

对照评价工作等级划分表2.3-14，本项目为轻度危害P4，环境敏感程度取地表水E1，环境风险潜势为Ⅲ类。因此，本项目风险评价等级为二级。评价工作等级划分见表2.3-24。

表 2.3-24　项目环境风险评价等级

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

2.3.7.2 环境风险评价范围

（1）大气环境风险评价范围：以建设项目边界为起点，距建设项目边界5km；

（2）地表水环境风险评价范围：参照2.3.2地表水评价范围；

（3）地下水环境风险评价范围：参照2.3.3地下水环境评价范围；

（4）环境风险评价范围：参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）：尾矿坝风险影响评价范围为以尾矿坝为中心，下游10km以内的评价范围。见图2.3-1。

图 2.3-1 大气、地表水、地下水、噪声、生态、土壤评价范围图

2.4 相关规划及环境功能区划

2.4.1 相关规划

本项目建设地点位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州特克斯县城北东45°方向，涉及的相关规划见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1　　项目涉及的相关规划

序号	相关规划	规划内容概要
1	新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020年）	本矿区位于特克斯县，属矿山地质环境治理区。本次项目建设以区域生态环境综合整治入手，着力推进矿山遗留生态环境问题恢复治理和生态环境改善；统筹矿区矿产资源开发与保护，大力发展绿色矿业，以绿色矿山建设为目标；在建设单位持续的生态环境保护投资下，区域矿山生态环境保护和治理恢复工作的力度将不断加大，矿山生态环境保护和恢复治理的成效将逐步显现；同时，以区域生态保护红线为基准，在解决历史遗留生态环境问题的同时，遵循保护优先、适度开发的原则，不断提高区域生态环境质量状况。2018年起，企业已着手进行矿山生态治理和恢复。本项目建设符合《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020 年）相关要求
2	《伊犁哈萨克自治州矿产资源总体规划(2010-2015年）》	在伊犁州直地区矿产资源勘查规划分区表中，本项目博故图金矿列入新疆伊什基里克煤、石灰岩、铜、金（铁、重金石）勘查规划分区（详见表 1.3-4）；在伊犁州直矿业经济区划分表中，本项目博故图金矿列入依什基里克能源、金、有色金属矿业经济小区（Ⅳ3）（详见表 1.3-5）
3	《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030年）》	《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030 年）》第四十条伊犁州直地区理想大气环境容量为 51.81 万 t/a，氮氧化物 30.42 万 t/a。伊犁州直地区共有伊伊察、乌奎独山子区、霍城及霍尔果斯、巩留、新源、昭苏、特克斯、尼勒克等 8 个大气总量重点控制区，面积 2574.86km2。大气重点控制区内二氧化硫、氮氧化物排放实施总量控制，年度排放总量不得增加。以电力及热力生产供应业、有色金属采选及冶炼业，石油加工及炼焦业、黑色金属采选及冶炼业、交通运输业为大气污染控制重点领域。本项目为有色金属采选业，大气污染物仅有颗粒物，排放量为 13.39t/a，不涉及二氧化硫和氮氧化物排放。因此，本项目符合《伊犁州直生态环境保护总体规划（2014-2030 年）》的要求。

2.4.2 环境功能区划

（1）环境空气

根据《新疆维吾尔自治区环境空气质量功能区划》，项目所在地环境空气为二类区。

（2）地表水环境

根据《新疆维吾尔自治区水功能区划分方案》，项目区附近的特克斯河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准。矿区范围内的博故图萨依沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

项目所在区域地下水没有功能区划，按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的有关规定，确定为该标准中的III类功能区，执行III类水质标准。

（3）声环境

项目所在地属于新疆维吾尔自治区，声环境执行2类标准。

（4）生态环境功能区划

按照《新疆生态功能区划》，拟建项目区的生态功能区划见表2.4.2-1和图2.4.2-1。

表2.4.2-1　拟建项目区生态功能区划简表

项目	区 划
生态区	III 天山山地温性草原、森林生态区
生态亚区	III_2 西部天山草原牧业、针叶林水源涵养及河谷绿洲农业生态亚区
生态功能区	35．哈尔克他乌—那拉提山水源涵养与生物多样性保护生态功能区
主要生态服务功能	水源涵养、生物多样性维护、林畜产品生产、生态旅游
主要生态环境问题	水土流失、森林乱伐、草场退化、野果林破坏
生态敏感因子敏感程度	生物多样性及其生境极度敏感，土壤侵蚀轻度敏感
主要保护目标	保护水源、保护云杉林和野果林、保护山地草甸
保护措施	开发水能、控制森林采伐量、草原减牧、野果林封育保护、加强旅游资源管理
适宜发展方向	维护生物多样性，发挥自然资源优势，促进林牧业与旅游业协调发展

2.5 主要环境保护目标

2.5.1 环境功能保护目标

（1）环境空气

保护项目区施工期和运营期大气环境，不因本项目建设造成施工区周围环境空气质量下降，施工区周围大气环境达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境

本工程地表水环境保护目标为：距离采矿区9km的特克斯河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准值；矿区附近的一条小溪——博故图萨伊沟（当地又称铁热克提萨依沟）汇入特克斯河，该小溪无水体功能，本评价要求对该溪流的水质按照《地表水环境质量标准》Ⅱ类进行保护。

（3）地下水环境

本工程评价范围无特殊地下水资源保护区，地下水环境保护目标主要是维持

区域地下水水位及水质。

（4）声环境

保证项目区声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，昼间噪声值 60dB（A）、夜间噪声值 50dB（A）。

（5）土壤环境

保证项目区采矿厂、选矿厂、废石堆场和尾矿库范围内土壤环境满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；项目周边区域土壤环境满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

2.5.2 环境敏感保护目标

本项目拟选采矿工业场地、选矿厂位置曾经有牧民 9 户，其中选矿厂、尾矿库位置附近 7 户、采矿工业场地位置附近 2 户。千汇矿业于 2010 年就同该 9 户牧民签订了《草原补偿协议》，该协议明确了该 9 户牧民的草原补偿费和安置补偿费。该费用千汇矿业当年已经足额支付。现 9 户牧民已安置到特克斯县呼吉尔特乡牧民安置定居点。根据自治区十二五期间游牧民定居工程建设规划任务，特克斯县 2013 年游牧民定居工程的建设任务为 1070 户（其中：2013 年建设 600 户、2014 年建设 470 户），要求户均住房面积不低于 80m^2，暖圈面积不低于 100m^2，住房和棚圈设计满足抗震要求,项目总投资 9844 万元，户均投资 9.2 万元，其中申请中央预算内资金 3210 万元，自治区预算内补助资金 1070 万元，援疆资金 1605 万元，县级财政筹措资金 749 万元，游牧民自筹资金 3210 万元。

特克斯县草原监理所出具了《关于草场牧民安置情况说明》，对该 9 户牧民特克斯县呼吉尔特乡在安置情况进行了说明。

本项目尾矿库和博故图萨依沟毗邻，距离特克斯河直线距离 4000m；选矿厂距离博故图萨依沟直线距离 500m，距离特克斯河直线距离 4500m；采矿工业场地距离博故图萨依沟直线距离 50m，距离特克斯河直线距离 7500m；废石场距离博故图萨依沟直线距离 500m，距离特克斯河直线距离 8500m。无自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的环境敏感区域。见表 2.5.2-1 和图 2.5.2-1。

表 2.5.2-1　评价区内环境保护目标

类别	保护目标	规模（户）	相对厂址方位	直线距离（m）	功能区划	执行标准

环境空气	/	0	/	/	二类区	GB3095-2012，二级
地表水环境	博故图萨依沟	小河	W	0（距尾矿库）	Ⅱ类	GB3838-2002，Ⅱ类
	特克斯河	大河	S	4000（距尾矿库）	Ⅱ类	GB3838-2002，Ⅱ类
地下水环境	评价区内地下水环境				Ⅲ类	GB/T14848-2017，Ⅲ类
声环境	/	0	/	/	2 类	GB3096-2008，2 类
生态环境	厂址区域的动植物资源、生态环境				/	/
土壤环境	生态影响--土壤		采矿区范围内土壤		/	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中筛选值标准
	事故排污--土壤		工业场地、废石场地、选矿场地、尾矿库等地评价范围内土壤		/	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中筛选值标准
环境风险（参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）尾矿库下游 10km）	①喀拉达拉乡镇		尾矿库东南 8113m		约 10000 人	
	②喀拉达拉乡加朗村		尾矿库东南 11200m		约 1500 人	
	③喀拉达拉乡加尔阔拉村		尾矿库东南 6600m		约 3000 人	
	④喀拉达拉乡库木吐别克村		尾矿库东南 5400m		约 3000 人	
	⑤喀拉达拉乡翁格尔塔斯村		尾矿库东南 7105m		约 3000 人	
	⑥马场		尾矿库南 4000m		约 4000 人	
	⑦阔克苏乡阿克仓村		尾矿库南 4500m		约 1000 人	
	⑧科克苏乡		尾矿库西南 7360m		约 8000 人	
	⑨阔克苏乡		尾矿库西南 7876m		约 2000 人	
	⑩喀拉吐木斯克村		尾矿库西南 9936m		约 1000 人	
	⑪阔克苏乡提克卓勒村		尾矿库西南 11200m		约 1500 人	
	⑫萨日阿尔达村		尾矿库西南 8300m		约 1500 人	

	博故图萨依沟	0 （距尾矿库）	Ⅱ类	GB3838-2002，Ⅱ类
	和特克斯河	4000 （距尾矿库）	Ⅱ类	GB3838-2002，Ⅱ类
	地下水	评价区内地下水环境	Ⅲ类	GB/T14848-2017，Ⅲ类

备注：表中所列距离为企业厂界到敏感点的最近距离。

图 2.5.2-1　项目周边环境保护目标分布

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 基本情况

（1）项目名称：特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选 1000 吨/天建设工程；

（2）建设单位：特克斯千汇矿业有限责任公司；

（3）建设性质：新建；

（4）国民经济行业类型：金矿采选（B0921）；

（5）项目投资：本项目总投资 29787.22 万元，其中建设投资 28669.94 万元，铺底流动资金 408.73 万元；

（6）服务年限：矿山设计服务年限为 22.23a（22 年 3 个月）。其中Ⅰ号金矿群服务年限 12 年，达产年 10 年。设计尾矿库服务期为 16.5 年；

（7）生产规模：采选（原矿）规模 1000t/d（30 万 t/a）；

（8）开采标高：2561m 至 1700m 标高；

（9）开采方式：井下开采；

（10）开拓方案：平硐+明竖井开拓、平硐+盲竖井开拓、平硐开拓，平硐+盲斜井开拓方案。

（11）采矿方法：本项目采矿采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式。设计采矿回采率 85.00%，贫化率 10.00%。

（12）选矿方法：采用浮选方法，两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿两段分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，最终产品方案为金精矿。

（13）建设地点：新疆特克斯县博故图金矿（以下简称“博故图金矿”）位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州特克斯县城东北 45°方向，伊什基里克山中段，直距特克斯县城 25km，行政区划属新疆特克斯县管辖。矿区中心点地理坐标：。地理位置见图 3.1.1-1。

博故图金矿交通比较便利，距伊宁－特克斯（S220）省道 23km，有砂石路

相通，可通行载重卡车。矿区正南另有一条长 13km 的简易公路，通向特克斯县军马场大桥。

3.1.2 矿区范围

2016 年 11 月 4 日，新疆维吾尔自治区国土资源厅于出具了《新疆维吾尔自治区国土资源厅划定矿区范围批复》（新国土资采划〔2016〕043 号）。矿区范围由 10 个拐点坐标圈定，矿区面积为 13.2433km^2，开采深度由 2561m 至 1700m 标高，其拐点坐标见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1　划定矿区范围拐点坐标

点号	80 坐标		经纬坐标	
	X	Y	纬度	经度
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

3.1.3 建设规模和产品方案

建设规模：采选（原矿）规模 1000t/d（30 万 t/a）。

产品方案：金精矿 65.41t/d（19623t/a）（Au 品位 32.00g/t，Ag 品位 50.00g/t）。

3.1.4 建设内容及工程占地

3.1.4.1 建设内容

本项目由井下采矿区、采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库及生活区等部分组成。按主体工程、公辅工程、环保工程等分类描述。主体工程包括采矿与选矿两部分内容。开采方式为井下采矿，采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式；采选（原矿）规模 1000t/d（30 万 t/a）；选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程，产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，最终产品方案为金精矿，尾矿采用湿排工艺，经高分子塑料复合管输送于尾矿库堆存。公辅工程主要包括供水系统、排水系统、

供电系统、供热系统、运输系统、炸药库和办公生活区。环保工程主要包括废水、废气、固废、噪声、生态、环境风险等措施。主要建设内容见表 3.1.4-1 至表 3.1.4-3。

表 3.1.4-1　主体工程主要工程内容

工程名称			主要内容
采矿	Ⅰ号金矿群	2000m 主平硐	2000m 主平硐为单轨巷道，内设双轨错车道，硐口处 30m 采用 C20 砼 250mm 厚支护，其余不支护或采用 C20 喷砼 70mm 厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。
		主溜井工程	井下设两段溜矿井。 （1）1#溜井净直径Φ3.0m（2400m～2200m），溜矿段不支护，贮矿段Φ4.0 采用内衬 24kg 钢轨的钢筋砼支护； （2）2#溜井净直径Φ3.0m（2200m～2000m），溜矿段不支护，贮矿段Φ4.0 采用内衬 24kg 钢轨的钢筋砼支护。
		2200m 转运平硐	设计在 2200m 水平设转运平硐，平硐为单轨巷道，内设双轨错车道，硐口处 30m 采用 C20 砼 250mm 厚支护，其余不支护或采用 C20 喷砼 70mm 厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。
		一级盲斜井（2400m～2200m）	提升机硐室、配电硐室位于 2400m 中段，斜井倾角 25°，方位角 145°，斜井与中间各中段采用甩车场联接，井筒上部设有捞车器硐室，井筒内设踏步、扶手及躲避硐室。 提升机硐室、配电硐室采用 C20 砼支护，斜井井筒采用 C20 喷砼 70mm 厚支护。
		二级盲斜井（2200m～2000m）	提升机硐室、配电硐室位于 2200m 中段，斜井倾角 25°，方位角 158°，斜井与中间各中段采用甩车场联接，井筒上部设有捞车器硐室，井筒内设踏步、扶手及躲避硐室。 提升机硐室、配电硐室采用 C20 砼支护，斜井井筒采用 C20 喷砼 70mm 厚支护。
		2400m 平硐（1）	2400m 生产中段为单轨巷道，硐口处 20m 采用 C20 砼 250mm 厚支护，其余不支护或采用 C20 喷砼 70mm 厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。
		2400m 平硐（2）	2400m 生产中段为单轨巷道，硐口处 20m 采用 C20 砼 250mm 厚支护，其余不支护或采用 C20 喷砼 70mm 厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。
		2350 平硐	2350m 生产中段为单轨巷道，硐口处 20m 采用 C20 砼 250mm 厚支护，其余不支护或采用 C20 喷砼 70mm 厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。
		回风井（2400m～地表）	回风井位于崩落界线外 37 线附近，净直径Φ3m，井颈段 15m 采用钢筋砼支护，其余采用 C25 砼 200mm 支护，内设梯子间，可作为井下第二安全出口。井口设护栏，护栏高度 1.5m。
		采矿工业场地	采矿工业场地布置在 2000m 主平硐口附近，设坑口办公室（含调度室、排班室）、车场、矿车修理间、采场 10kV 变配电所、空压机房、综合仓库、坑口原矿堆场等布置。场地控制标高为 1992～2000m，占地面积约 3.15hm^2。
		原矿堆场（采矿）	原矿堆场（采矿）位于采矿工业场地内，占地面积约 9000m^2，可堆存原矿 9 万 t，可以满足 3 个月的矿石堆存量。

工程名称				主要内容
		表土临时堆场		在采矿工业场地西侧利用深凹坑作为表土临时堆场，表土堆置高度 3.5m，坡面角 30°，下游设拦渣坝。堆场总占地 0.95hm^2，总库容 5.5 万 m^3。
采矿	Ⅱ号金矿群	2541m 平硐		布置在Ⅱ$_7$号勘探线以西 7m 处 m，断面 3.1m×3.05m。
		2491m 平硐		布置在Ⅱ$_0$号勘探线以西 10m 处，m，断面 3.1m×3.05m。
		2441m 平硐		布置在Ⅱ$_8$号勘探线以东 11m 处，，断面 3.1m×3.05m。
		盲竖井（罐笼井）		布置在矿体下盘Ⅱ31 号勘探线以西 35m 处，井筒中心坐标为：，井口标高 Z=2441m，井底标高 Z=2221m，井深 220m，出矿方位角 220°，井筒净直径φ3.5m，净断面 9.62m^2, 混凝土支护，支护厚度 300mm。 采用刚性罐道，井筒内装备一套 2a#单层单罐罐笼与平衡锤互为平衡提升系统，承担矿石、废石、人员、材料、设备的提升任务。内设梯子间，作为第一安全出口。
		通风		采用机械抽出式通风方式，2441m 平硐进风，2491m 平硐出风，形成对角式通风系统
采矿	Ⅲ号金矿群	Ⅲ-2 号金矿体	2180m 平硐	布置在矿体下盘Ⅲ2-1 号勘探线以西 20m 处，断面 3.1m×3.05m
			2141m 平硐	布置在矿体端部Ⅲ2-4 号勘探线以东 15m 处，m，断面 3.1m×3.05m
			2091m 平硐	布置在矿体端部Ⅲ2-4 号勘探线以东 65m 处，，断面 3.1m×3.05m
			2041m 平硐	布置在矿体端部Ⅲ2-4 号勘探线以东 155m 处，，断面 3.1m×3.05m
			通风	井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统
		Ⅲ-6 号金矿体	2134m 平硐	布置在矿体端部Ⅲ9-25 号勘探线以西 104m 处，，断面 3.1m×3.05m
			风井	布置在矿体端部Ⅲ9-25 号勘探线以东 45m 处，井筒中心坐标为：，井口标高 Z=2172m，井底标高 Z=2134m，井深 38m，井筒净直径φ2.0m，净断面 3.14 ㎡, 混凝土支护，支护厚度 300mm。井筒内设梯子间，作为矿山第二安全出口
			盲斜井	布置在矿体端部Ⅲ9-25 号勘探线以西 50m 处，井筒中心坐标为：，井口标高 Z=2134m，井底标高 Z=2084m，坡度 25°，井深 50m，井筒长度 118m，出矿方位角 272°，井筒断面 2.6m×2.6m，净断面 6.28 ㎡, 混凝土支护，支护厚度 100mm

工程名称				主要内容
			通风	井下通风采用机械抽出式通风方式，2134m 平硐进风，风井出风，形成对角式通风系统
		III-7号金矿体	2152m 平硐	布置在矿体III7-0 号勘探线以东 45m 处，断面 3.1m×3.05m
			2102m 平硐	布置在矿体III7-8 号勘探线以东 69m 处，m，断面 3.1m×3.05m
			2052m 平硐	布置在矿体III7-8 号勘探线以东 57m 处，m，断面 3.1m×3.05m
			盲斜井	布置在矿体III7-24 号勘探线以西 26m 处，井筒中心坐标为：，井口标高 Z=2052m，井底标高 Z=1952m，坡度 25°，井深 100m，井筒长度 236m，出矿方位角 71°，井筒断面 2.6m×2.6m，净断面 6.28 ㎡，混凝土支护，支护厚度 100mm
			通风	井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统
		III-19和III-19-2号金矿体	2460m 平硐	布置在矿体III9-5 号勘探线以东 15m 处，，断面 3.1m×3.05m
			2410m 平硐	布置在矿体III9-1 号勘探线以东 170m 处，，断面 3.1m×3.05m
			2360m 平硐	布置在矿体III9-1 号勘探线以东 266m 处，，断面 3.1m×3.05m
			盲斜井	布置在矿体III9-1 号勘探线以东 151m 处，井筒中心坐标为：，井口标高 Z=2360m，井底标高 Z=2260m，坡度 25°，井深 100m，井筒长度 236m，出矿方位角 161°，井筒断面 2.6m×2.6m，净断面 6.28 ㎡，混凝土支护，支护厚度 100mm
			通风	井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统
		III-20号金矿体	2266m 平硐	布置在矿体III9-8 号勘探线以东 60m 处，，断面 3.1m×3.05m
			2231m 平硐	布置在矿体III9-8 井下通风采用机械抽出式通风方式，2231m 平硐进风，2266m 平硐出风，形成对角式通风系统号勘探线以东 122m 处，，断面 3.1m×3.05m
			通风	井下通风采用机械抽出式通风方式，2231m 平硐进风，2266m 平硐出风，形成对角式通风系统
	III号金矿群矿石堆场			共设 12 个平硐口矿石堆场，分别为 2460m 平硐口矿场堆场、2360m 平硐口矿场堆场、2410m 平硐口矿场堆场、2266m 平硐口矿场堆场、2231m 平硐口矿场堆场、2134m 平硐口矿场堆场、2141m 平硐口矿场堆场、2091m 平硐口矿场堆场、2041m 平硐口矿场堆场、2152m 平硐口矿场堆场、2102m 平硐口矿场堆场和 2052m 平硐

工程名称				主要内容
				口矿场堆场
采矿	Ⅳ号金矿群	Ⅳ-4和Ⅳ-5号金矿体	2154m 平硐	布置在矿体Ⅳ4 号勘探线以东 6m 处，，断面 3.1m×3.05m
			2104m 平硐	布置在矿体Ⅳ8 号勘探线以东 13m 处，，断面 3.1m×3.05m
			盲斜井	布置在矿体Ⅳ4 号号勘探线以东 56m 处，井筒中心坐标为：，井口标高 Z=2104m，井底标高 Z=2001m，坡度 25°，井深 103m，井筒长度 244m，出矿方位角 74°，井筒断面 2.6m×2.6m，净断面 6.28 ㎡, 混凝土支护，支护厚度 100mm
			通风	井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统
废石场				该矿山开拓方式为地下开采，根据矿体的位置分布，需设置两个废石场： 1 号废石场在Ⅰ号金矿群主竖井东南侧冲沟内，距主竖井约 750m。废石场占地面积 5.6 万 m^2，堆高 10m，顶部平台标高 2360m，容积 56 万 m^3。 2 号废石场在Ⅲ号金矿群Ⅲ-7 金矿体 2052m 平硐口正南侧冲沟内，距 2052m 平硐口约 200m。废石场占地面积 0.6 万 m^2，堆高 10m，顶部平台标高 2050m，容积 6 万 m^3
选矿	选矿工业场地	总体情况		选矿工业场地由选矿厂及其辅助设施组成。场地控制标高为 1704～1743.20m，占地面积约 5.85hm^2。选矿工业场地由选矿厂及其辅助设施组成。 选矿厂从上至下依次布置有原矿堆场、原矿仓、破碎车间、缓冲矿仓、筛分车间、粉矿仓、磨矿车间、浮选车间、浓密压滤车间、精矿仓；35kV 总降压变电所布置在选厂南侧；药剂仓库及制备间靠近磨矿浮选间东侧建设、选厂仓库、选厂机修车间、化验室、实验室及技术检查站均布置在选厂南侧。 新建 600m^3新水高位水池、1000m^3回水高位水池，两池底标高均为 1756m，均布置在选厂北侧山坡上。
		破碎车间		矿山采出的矿石最大块度为 500mm，粗碎设备选用 PE600×900 颚式破碎机 1 台，细碎设备选用 HP200 圆锥破碎机 1 台。
		筛分车间		筛分采用圆振动筛 1 台。可满足碎矿最终产品粒度控制在 12mm 以下的要求。
		磨矿车间		选矿工艺流程采用一段闭路磨矿分级作业。磨矿设备采用 1 台 MQY3254 溢流型球磨机，分级设备采用 FX-350×4 水力旋流器组。
		浮选车间		浮选设备选用 XCFⅡ/KYFⅡ-16 浮选机 13 台；XCFⅡ/KYFⅡ-6 浮选机 8 台。
		浓密压滤车间		金精矿浓缩设备采用 NZS-15m 中心传动式浓缩机 1 台。压滤设备选用 CJZJ-U-1000-25m^2 高效自动压滤机一台。

工程名称			主要内容
		原矿堆场（选矿）	原矿堆场（选矿）位于选矿工业场地原矿仓附近，占地面积约 5000m^2，可堆存原矿 4..5 万 t，可以满足 1.5 个月的矿石堆存量。
		原矿仓	采用矩形矿仓。有效容积约 100m^3，贮矿时间 3h，采用棒条振动给料机排矿。
		缓冲矿仓	采用矩形仓，储矿时间约 0.45h，有效容积约 70m^3，以满足圆锥破碎机挤满给矿的要求，排矿采用带式给料机。
		粉矿仓	采用圆形矿仓。有效容积共计 865m^3，贮矿时间 24h。
		精矿仓	采用地面式矿仓。是选厂金精矿的短期贮存仓。有效容积为 260m^3、贮存量约 1000t，储矿时间约 15d。
		试验室及技术检查站	面积为 259.20m^2。主要进行指导选矿生产和流程改造的小型试验及负责选厂三班快速、标准样的采取和制备。
		化验室	面积为 302.40m^2。可进行金、银、硫、砷等元素的快速分析和标准分析，除负责选厂日常的化验分析外，还承担采矿、矿山地质样的化验分析以及外销精矿及部分生产考查和内检等样品。
	尾矿库	总体情况	尾矿库初期坝坝轴线底标高 1568m，坝顶标高 1600m，坝高 32m，坝顶宽 5m，坝轴线长 127.3m；最终堆积标高 1680m，堆积高度 80m，尾矿库占地面积约 23.5hm^2，尾矿库总库容为 417.82×10^{4}m^3。
		初期坝	尾矿初期坝坝轴线底标高 1568.0m，坝顶标高 1600.0m，坝高 32.0m，坝顶宽 5.0m，坝轴线长 127.3m，坝型为碾压式不透水土石坝，坝体上游坡面铺设土工膜防渗层，上、下游均采用干砌石护坡，上游坡比 1:2.5，下游坡比 1:2.5，下游坡面标高每隔 15m 设一 2m 宽的马道。
		尾矿堆积坝	尾矿堆积坝采用上游式，自初期坝顶标高 1600.0m 采用坝前粗尾砂堆积至 1680.0m，堆积坝平均堆积外坡坡比 1:5.0，堆积坝下游坡面上每升高 10m 设一条 5m 宽的马道，最终堆积标高 1680.0m,堆积高度 80.0m，尾矿坝总坝高 112.0m
		副坝	尾矿库西北侧设置一道副坝，副坝顶标高 1636.0m，坝高 44.0m，坝轴线 138.4m，坝顶宽度 5.0m，坝型为碾压式不透水土石坝，坝体上游坡面铺设土工膜防渗层，上、下游均采用干砌石护坡，上游坡比 1:2.5，下游坡比 1:2.5，下游坡面标高每隔 15m 设一 2m 宽的马道
		排洪系统	排洪系统由库内排水斜槽及库外拦水坝、溢洪道组成。 库内排水斜槽：排水斜槽采用钢筋混凝土结构，断面尺寸为 1.8m×1.8m，壁厚 0.4m，长 1000.0m，最缓段纵向坡降 6.0%。 拦水坝：在尾矿库上游设置拦洪坝，为防止尾矿从拦洪坝顶溢出，拦洪坝顶标高右侧为 1624.0m，左侧为 1630.0m，采用浆砌石结构，顶宽 9m，上下游坡比为 1:0.5，每 10m 高差设置一条宽 2.0m 马道。 溢洪道：溢洪道采用钢筋混凝土结构，断面 9.0m×4.0m，壁厚为 0.3m，底板下设 0.2m 厚混凝土垫层，纵向坡度

工程名称		主要内容
		为 1.0%。
管线工程	尾矿输送	尾矿采用自流输送。输送主管线全长 1100m，尾矿输送主管采用 φ400mm 高分子塑料复合管。管线由选厂车间沿尾矿库东侧山坡敷设至尾矿坝顶。 尾矿放矿主管沿尾矿坝顶敷设，每隔 15～20m 设置放矿支管。放矿时连续打开 3～5 个放矿支管进行放矿，并不断改变放矿段的位置。
	回水输送	尾矿库回水系统为坝后式回水泵站，回水由回水泵站加压输送至选厂浓密车间。回水泵站由回水水池（600m^3）和回水泵房（114.39m^2）组成。

表 3.1.4-2 公辅工程主要内容

工程名称	主要内容
供水系统	（1）采矿生产水源：井下 2200m 以上的矿井涌水汇集在 2200m 中段的井下 300m^3 的集水池中，经沉淀后，用多级离心泵接 1 根Φ108mm 的无缝钢管通过斜井（2200～2400m）将水扬至 2400m 中段的井下 200m^3 集水池中用于坑内生产用水。 （2）选矿生产水源：在博故图萨依沟距选厂西侧约 0.8km 处设拦水坝 1 座，坝内设集水池 1 座，池底标高：1593m，提升至选厂 600m^3 新水高位水池，然后自流至各用水点。 （3）生活水源：由博故图萨依沟供给。
排水系统	（1）矿井涌水经井下沉淀后，回用于井下生产，多余水泵送至选厂，回用于选矿工艺，无废水外排。 （2）选矿厂无废水外排。 （3）金精矿浓密溢流回水。金精矿浓密溢流水量 145m^3/d，全部自流至金精矿浓密池底 20m^3 回水水箱，再由回水加压泵输送选厂 1000m^3 回水高位水池，回用生产。 （4）尾矿库回水返回选矿工艺，无废水外排。回水由回水加压泵输送至选厂 1000m^3 回水高位水池，回用生产。 （5）生活污水处理后回用生产，生产废水循环使用不外排。
供电系统	距博故图金矿约 15km 有五乡 35kv 供配电站，自该供配电站引一路 35kv 高压架空线路至矿区，在矿区内部新建一座 35kv 总降变电所和一座 10kv 采矿变电所。
供热系统	本工程采、选厂生产厂房及其工业附属建筑采用电辐射版局部供暖，其余配套公共建筑及生活区建筑采用单体式空调供暖。采、选场及生活区未设置集中热水锅炉房供热系统。
运输系统	（1）矿石运输：由 7t 电机车一次牵引 12 辆 2m^3 侧卸式矿车运至坑口原矿堆场翻卸，再经装载机装入自卸汽车运至选厂原矿堆场翻卸。

工程名称	主要内容
	（2）废石运输：生产期废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理；基建期废石经过各阶段平硐排至硐口附近废石场。 （3）精矿运输：精矿由自卸汽车运至下游厂家。 （4）尾矿运输：选矿厂尾矿通过尾矿管线自流输送至尾矿库。 （5）辅助材料运输：矿山、选矿厂所需的原材料、备品、备件等的运输，均有厂家运送或外委车辆运输。井下生产所需的原材料、备品、备件等的运输，均由平硐、盲斜井运往井下。
炸药库	炸药库设置于 2000m 采矿工业场地东南方向直线距离约 600m 处的沟谷内，与外部道路及采矿工业场地之间有山梁相隔，布置有炸药库（20t）一座，雷管库一座，配套消防水池、炸药库值班室、防护土堤等。
办公生活区	办公生活区布置在选矿工业场地西侧约 600m 处，场地控制标高为 1633.5m~1641m，占地面积约 2hm^2。 包括综合办公楼、宿舍、食堂、浴室等生活附属设施。

表 3.1.4-3　环保工程主要内容

项目名称		建设位置	主要内容
废水	采矿井下涌水	地下采矿	井下涌水经过井下沉淀后，除井下回用外，多余部分抽排至选厂 1000m^3 高位水池，作选矿生产用水水源。
	废石场淋溶水	1 号废石场在Ⅰ号金矿群主竖井东南侧冲沟内，距主竖井约 750m；2 号废石场在Ⅲ号金矿群Ⅲ-7 金矿体 2052m 平硐口正南侧冲沟内	在 2 个废石场拦渣坝下游分别设 100m^3 淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。
	采矿工业场地生活污水	采矿工业场地	经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后（处理能力为 20m^3/d），用于厂区绿化。
	选厂金精矿浓密溢流回水	选厂	金精矿浓密溢流水全部自流至金精矿浓密池底 20m^3 回水水箱，再由回水加压泵输送至选厂 1000m^3 高位水池后，再利用高差输送，回用生产。
	尾矿库回用水	尾矿库、选厂	新建一座 600m^3 的地上式矩形钢筋混凝土水池，再利用泵输送至选厂 1000m^3 高位水池，回用生产。
	选矿工业场地生活污水	生活区、选厂	经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后（处理能力为 20m^3/d），部分用于厂区绿化，其余输送至选厂 1000m^3 高位水池，作选矿生产用水。
废气	回风井排风	地下采矿	井下生产废气包括井下凿岩、铲装、粗破碎等产生的粉尘；爆破产生的炮烟等，通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地

			表。
	原矿堆场（采矿工业场地）无组织排放	采矿工业场地	原矿堆场（采矿工业场地）外侧设置防风抑尘网，防风抑尘网高度至少高出原矿设计堆积高度 1m。
	矿区工业场地道路运输扬尘无组织排放		运输道路硬化处理，限制车速在 15km/h 以下，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘
	废石场无组织排放	采矿区地表	在废石场上游设置截水沟；废石场坡脚处堆砌石稳定坡脚；废石场底部建设至少 1.5m 高挡墙；设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。
	粗碎废气	选厂工业场地	DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）处理，后经 15m 排气筒达标排放。
	筛分废气		DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）处理，后经 15m 排气筒达标排放。
	细碎废气		DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）处理，后经 15m 排气筒达标排放。
	原矿堆场（选矿工业场地）无组织排放		原矿堆场（选矿工业场地）外侧设置防风抑尘网，防风抑尘网高度至少高出原矿堆积高度 1m。
	原矿仓无组织排放		采用封闭式原料仓，并喷雾洒水抑尘等措施
	其它无组织排放		松散物料运输采用密闭车辆运输；松散物料露天临时堆放表面进行遮盖等，选矿厂内道路定期洒水抑尘等。
固体废物	废石	采矿区	废石属于第 I 类一般工业固体废物。本项目设置有 2 个废石场，主要堆存基建期和前两年生产期的废石。 废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表。 废石场的主要环保设施为在废石场上游设置截水沟；废石场坡脚处堆砌石稳定坡脚；废石场底部建设至少 1.5m 高挡墙；高挡墙下游设置 100m^3 淋溶水收集池；设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。
	选矿厂尾矿	尾矿库	尾矿属于第Ⅰ类一般工业固废。 尾矿堆积坝体边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植灌木，进行绿化；尾矿库服务期满对库面复垦绿化；整个库区铺设人工防渗系统，防渗等级需达到《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599─2001）第Ⅱ类一般工业固废防渗要求。
	选矿厂除尘灰	选矿厂	属于第Ⅰ类一般工业固废，直接回用于生产。

	废机油	采矿工业场地 选矿工业场地	危险废物（HW08），设置专用贮存场，做到防雨、防渗、防风，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。
	生活污水处理站污泥	生活污水处理站	定期抽吸外运至填埋场。
噪声	设备降噪	采矿工业场地 选矿工业场地	隔声、减振、吸声、消声、室内安装
生态	绿化	采矿工业场地 选矿工业场地 运输道路两侧	按复垦方案进行采矿工业场地、选矿工业场地、道路两侧等绿化。
	土地复垦	尾矿库 废石场	随采矿进度，永久废弃地形成后，及时进行土地复垦。
地下水	尾矿库防渗	尾矿库库区	（1）整个库区铺设人工防渗系统，人工防渗系统分两期实施。 （2）一期铺至初期坝顶标高 1600.0m，以后逐年铺设； （3）人工防渗系统结构如下：尾矿—土工布—土工膜—纳基膨润土垫—土工排水网格—平整基础层。 （4）尾矿库全库区设置防渗层。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）第Ⅱ类一般工业固废要求，防渗层采用复合层，天然基础之上为导水层，导水层之上为粘土层，厚度不小于 1m，夯实，粘土层之上采用土工布防渗，防渗层的渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。
环境风险	废石场截水沟、挡渣墙等	1 号废石场和 2 号废石场	在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定。
	采矿工业场地初期雨水及应急事故池	采矿工业场地	在采矿工业场地内设置初期雨水及应急事故池，容积 500m^3。
	选矿工业场地初期雨水及应急事故池	选矿工业场地	在选矿工业场地内设置初期雨水及应急事故池，容积 500m^3。
	尾矿库上游拦水坝	尾矿库	在尾矿库上游设置拦水坝，防治暴雨季节，上游博故图萨伊沟洪水进入尾矿库。

	尾矿库坝下截渗坝、滞污塘	尾矿库	截渗坝：尾矿库初期坝下游约 100m 处设一截渗坝，坝高 10m，坝顶宽 3.5m，坝轴线长约 80m。 滞污塘：拦截坝坝顶以下形成一容积约为 6 万 m^3 滞污塘，作为事故状态下的尾矿渗滤液收集池。 该滞污塘可保证尾矿库的所有外渗尾矿水全部收集，避免进入博故图萨伊沟，从而有效的保护了特克斯河。另外，一旦尾矿库发生溃坝，该截渗坝也可以起到一定的阻滞尾矿泄流作用，启用防范尾矿库坝溃坝风险的作用。
	尾矿库溃坝	尾矿库	强化设计、加强管理

3.1.4.2 工程占地

本项目具体占地面积见表3.1-5。

表3.1-5 工程占地情况一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	采矿工业场地	hm^2	3.28	包括矿区生活区
2	选矿工业场地	hm^2	5.85	
3	生活区	hm^2	2.00	选矿厂生活区
4	尾矿库	hm^2	23.50	需复垦
5	废石场	hm^2	5.88	需复垦
6	水源地	hm^2	1.35	
7	炸药库	hm^2	1.00	
8	联络道路、管线及其他	hm^2	7.00	
9	合计	hm^2	49.86	

3.1.5 总平面布置

本项目由采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、生活区、道路运输、供水系统等组成。

（1）采矿工业场地

采矿工业场地布置I号金矿群的2399m主平硐口附近，布置有车场、坑口原矿堆场、采场综合仓库、坑口矿车修理间、采场10kV变配电所、空压机房等辅助设施。其中原矿堆场面积约9000m^2，可以满足3个月的矿石堆存量。

场地边坡采用挡土墙及浆砌片石护坡进行加固，平台之间采用挡土墙进行衔接，场地内设置0.4m×0.4m浆砌排水沟（岩石地基可不护砌），排除场地雨水。场地整平采用连续式进行平基，挖方石质边坡取1:0.50～1:0.75；土质边坡取1:1.0；填方边坡取1:1.5。

（2）选矿工业场地、尾矿库

选矿工业场地由选矿厂及其辅助设施组成，经纬度坐标为。选矿厂从上至下依次布置有原矿堆场、原矿仓、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿浮选间、浓密压滤间、精矿车间；35kV总降压变电所布置在选厂南侧；尾矿库位于选矿工业场地西南约500m，经纬度坐标为。

药剂仓库及制备间靠近磨矿浮选间东侧贴建、选厂仓库、选厂机修车间、化验室、实验室及技术检查站均布置在磨矿浮选间南侧，北侧为预留用地。

新建600m^3新水高位水池（池底标高1756m）、1000m^3回水高位水池（池

底标高 1756m）均布置在选厂北侧山坡上。

根据选矿工艺流程、地形坡度及物料运输方式，选矿工业场地竖向布置分多台阶布置，实现物料的重力输送。选矿厂原矿仓顶控制标高为 1740.20m，破碎车间控制标高为 1727.70m，筛分车间控制标高为 1724.50m，粉矿仓控制标高为 1714.00m，磨矿浮选间控制标高为 1708.50m，浓密压滤间控制标高为 1704.00m，精矿车间控制标高为 1704.00m。

各平台之间修筑挡土墙或者护坡进行场地边坡加固，在各平台布置 0.4m×0.4m 浆砌排水沟（岩石地基可不护砌），排除场地雨水。挖方石质边坡取 1:0.5～1:0.75；土质边坡取 1:1.0；填方边坡取 1:1.5。

（3）生活区

生活区布置有综合办公楼（含办公室、排班室、矿灯房、医务室）、职工食堂、职工宿舍等。新建 50m^3 生活高位水池（池底标高 1670m）布置在生活区北侧山坡上。

生活区采用台阶式布置形式，分两个台阶布置，平台之间修筑挡土墙或者护坡进行场地边坡加固，在各平台布置 0.4m×0.4m 浆砌排水沟（岩石地基可不护砌），排除场地雨水。挖方石质边坡取 1:0.5～1:0.75；土质边坡取 1:1.0；填方边坡取 1:1.5。

（4）内、外部运输量

①内部运输主要为原矿、尾矿的运输。其中，原矿由 7t 电机车一次牵引 12 辆 2m^3 侧卸式矿车运至坑口原矿堆场翻卸，再经装载机装入自卸汽车运至选厂原矿堆场翻卸；

尾矿通过尾矿管线输送至尾矿库（输送管线长度约 1.1km）。年运输量为：原矿 30×10^{4}t/a。

②外部运输均采用汽车运输。企业外部运输主要为备品、配件、原材料、辅助材料及生活用品的运入和产品的运出，均委托社会车辆运输。年运输量为 2.62×10^4 t/a。

（5）厂区道路

新建厂内道路总长约 2950m。主干道路面宽度 7.0m，路基宽 9.0m，次干道路面宽度 4.0m，路基宽 6.0m。最大坡度控制为 8.0%，主干道内侧最小转弯半

径为 12.0m。

新建场内联络道路总长约 5.95km。联络道路采用厂矿道路设计规范四级山岭重丘厂外道路标准。

厂外道路利用现有道路。

（6）绿化

本次设计绿化本着不影响生产，不影响车间采光，不影响管架和地下管线的铺设，不影响运输，保证道路视距的基本原则，尽量选用适于当地种植、与周边植被相适应的常绿树种和花草，起到吸尘、减噪、遮阴、美化的作用，为职工创造一个优美、洁净的工作环境。

采矿场总平面布置见图 3.1.5-1，选工业场地平面布置见图 3.1.5-2，尾矿库区平面布置见图 3.1.5-3。

图 3.1.5-1　采矿区平面布置图

图 3.1.5-2　选矿厂平面布置图

图 3.1.5-3　　尾矿库平面布置图

3.1.6 劳动定员、工作制度

（1）劳动定员

劳动定员 221 人，其中，矿山 100 人，选厂 106 人,管理及技术人员 15 人。

（2）工作制度

矿山实行 270d/a 工作制度，每天 3 班，每班 8 小时，年工作 6480h。

选厂实行 300d/a 工作制度，每天 3 班，每班 8 小时，年工作 7200h。

3.1.7 矿产资源量

3.1.7.1 矿体特征

根据博故图金矿矿体空间分布特征及产出环境，将工作区内的金矿（化）体划为四个矿群，自西向东编号分别是Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号金矿群，四个矿群中共控制和探明金矿体 70 条，其中有 22 条金矿体控制程度较高（至少为双线双工程以上控制），规模较大（40m 以上）。其余 58 条金矿体为地表槽探单工程或深部单工程控制矿体。

Ⅰ号金矿群为矿区内最大的金矿群（Ⅰ号金矿群占全区总工业矿石量的 84%，总工业金金属量的 80%，故本次设计优先开采对象为Ⅰ号金矿群，将Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号金矿群作为矿山开采的后续资源），同时也是本次工作中控制程度最高的矿群。Ⅰ号金矿群共探明 31 条金矿体，其中 13 条参加了资源量估算。位于勘查区西部，主矿体$Ⅰ_1$、$Ⅰ_2$呈北西-南东走向，倾向南西 225°，脉状产出，脉群所在蚀变带长约 1200m，宽约 600m。$Ⅰ_3$呈近东西走向，南倾，脉状产出，脉群所在蚀变带长约 1100m，宽约 300m。

Ⅱ号金矿群位于Ⅰ号金矿群北东 1000m，共探明 6 条金矿体，其中 1 条参加了资源量估算。矿体呈北西-南东走向，倾向南西 225°，脉状产出，脉群所在蚀变带长约 1700m，宽约 800m。

Ⅲ号金矿群位于Ⅱ号金矿群的东部，勘查区的中部，共探明 23 条金矿体，其中 6 条参加了资源量估算。矿体有北西向和近东西走向两组，规模不大，较分散，一般长约 100～500m 不等，宽约 1～8m 不等，脉状产出。

Ⅳ号金矿群位于Ⅲ号金矿群的东部，勘查区的北东部，共探明 10 条金矿体，其中 2 条参加了资源量估算。矿体均近东西走向，长约 50～150m 不等，宽约 1～

5m不等，脉状产出。

矿区西段矿体走向以北西－南东向为主，矿区东部矿体走向以近东西走向为主。矿体特征见表3.1.7-1。

表3.1.7-1　矿体特征表

矿体编号	赋矿岩性	分布区间		矿体形态	产状（°）		规模		平均厚度（m）	平均品位（$\times10^{-6}$）
		勘探线	标高（m）		倾向	倾角	长度（m）	斜深（m）		
I_1	石英钠长斑岩.蚀变破碎带	35～60	1766～2490	脉状	230	75	1050	666	4.37	2.09
I_1-1	石英钠长斑岩	12～60	1944～2424	脉状	235	52	540	450	1.88	1.47
I_1-2	石英钠长斑岩.蚀变破碎带	35～44	1988～2484	脉状	260	70	1000	471	4.37	1.34
I_1-3	石英钠长斑岩	20～60	2118～2336	脉状	240	48	320	116	3.55	2.08
I_1-4	石英钠长斑岩.蚀变破碎带	27～28	2000～2420	脉状	250	69	480	271	2.37	1.59
I_1-5	石英钠长斑岩	28～44	2141～2358	脉状	243	40	220	207	2.11	1.85
I_1-6	石英钠长斑岩	11～36	1832～2342	脉状	238	66	40	73	1.82	1.85
I_2	石英钠长斑岩	49～48	2100～2428	脉状	248	70	1100	129	5.59	1.64
I_3	石英钠长斑岩凝灰岩	I_38～I_351	1942～2416	脉状	190	69	1100	232	2.35	2.19
I_3-2	石英钠长斑岩	I_34～I_335	1700～2326	脉状	180	58	800	472	1.46	2.30
I_3-4	石英钠长斑岩凝灰岩	35～68	1828～2298	脉状	178	63	500	190	2.10	1.57
I_3-6	石英钠长斑岩凝灰岩	I_33～I_315	1728～2020	脉状	183	60	240	289	5.72	3.36
I_5	蚀变破碎带	35～68	2280～2434	脉状	245	50	240	173	2.23	2.58

矿石自然类型为硫化原生矿和氧化矿，以原生矿为主，仅有地表以下0～15m为氧化矿。矿石工业类型为破碎蚀变岩型金矿石类型。

3.1.7.2 矿石质量特征

（1）矿石结构

①自形粒状或板状结构矿石中的黄铁矿大部分具有自形粒状结构，毒砂大

多呈自形粒状或板状结构。

②不规则它形结构

部分黄铁矿、毒砂为它形粒状，常形成相对致密的不规则集合体分布。

③包含结构

矿石中的方铅矿、闪锌矿多呈细小微粒，包裹于黄铁矿中。

④胶状和土状结构

褐铁矿多呈土状集合体，充填分布于矿石的裂隙和孔隙中；臭葱石多为胶状集合体充填分布于矿石裂隙中，或保留毒砂的假象或充填于毒砂流失孔洞中。

⑤叶片状结构

少量黄铁矿、毒砂呈叶片状分布于毒砂和黄铁矿中。

⑥碎裂结构

部分黄铁矿晶体原地碎裂，形成大小不一的碎粒。

（2）矿石构造

矿石构造是以黄铁矿、毒砂、磁铁矿、褐铁矿等金属硫化物和氧化物及其集合体与非金属矿物之间的空间分布关系予以分类：

①星点状构造

金属硫化物呈细小粒状星点分布于矿石中。

②细粒浸染状构造

金属硫化物呈粒度较均匀的细小颗粒，局部密集浸染分布于在矿石中。

③细脉-网脉状构造

金属硫化物，主要以灰黑色细小它形的黄铁矿细网分布在矿石中，脉宽一般在0.5～2mm左右。

④斑状-团块状构造

黄铁矿呈它形细粒状聚合体成斑状及团块状产于矿石中，斑状体一般直径在2～5cm左右，甚至有5～10cm左右的团块。

（3）矿石类型

按矿石的成分、结构、构造可定为破碎蚀变岩型金矿石类型。

根据不同的矿化岩石类型，分为四种金矿石，即：黄铁矿化金矿石；黄铁矿化、硅化金矿石；黄铁矿化、毒砂化（臭葱石化）、硅化金矿石；褐铁矿化、

泥化（高岭土化）、绿泥石化金矿石。黄铁矿化、毒砂化、硅化金矿石为矿区最主要的矿石类型。

矿石中金属矿物种类简单，主要为黄铁矿，有少量毒砂，且含量不高，矿石属低硫低砷金矿石。

3.1.7.3 矿石元素分析

原矿的化学多元素分析结果见表3.1.7-2。

表3.1.7-2 原矿光谱分析结果（%）

元素	Fe	P	As	Ti	Cu	Pb	Ni	Co	Ba	Cd
含量	2.62	0.11	0.25	0.26	0.0023	0.054	0.0013	0.0014	0.016	未检出
元素	Mo	V	Cr	Sb	Zn	Mn	Au（g/t）	Ag（g/t）	Hg	
含量	0.0002	0.0062	0.0085	0.002	0.0079	0.047	2.32	3.60	未检出	

3.1.7.4 资源储量

2014年10月，新疆天博勘查技术有限责任公司编制《新疆特克斯县博故图金矿勘探报告》。

2014年11月27日，新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心出具了《〈新疆特克斯县博故图金矿勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（新国土资储评〔2014〕155号），评审结果显示：

金矿石量（331+332+333）类706万t，Au金属量16705kg，伴生Ag金属量48.83t。其中（331）类Au矿石量109万t，Au金属量3291kg；（332）类Au矿石量205万t，Au金属量4815kg；（331）类Au矿石量392万t，Au金属量8599kg。（331+332）类Au金属量占49%，矿床平均金品位2.37×10^{-6}。见表3.1.7-3。

表3.1.7-3 Ⅰ～Ⅳ号金矿群资源量汇总结果一览表

矿群号	储量/资源量类别	Au矿石量（万t）	Au金属量（kg）	矿体平均品位（g/t）	伴生Ag金属量（t）
Ⅰ号金矿群合计	331	89	2612	2.93	6.16
	332	190	4169	2.19	13.15
	333	343	7197	2.10	23.74
	331+332+333	622	13978	2.25	43.04
Ⅱ号金矿群合计	333	11	219	1.99	0.76
Ⅲ金矿群合计	331	15	408	2.78	1.02

	332	10	274	2.89	0.65
	333	29	766	2.65	2.00
	331+332+333	54	1448	2.73	3.67
Ⅳ金矿群合计	331	4	272	6.16	0.31
	332	6	372	6.21	0.41
	333	9	417	4.43	0.65
	331+332+333	19	1061	5.12	1.31
全区金矿群合计	331	109	3291	3.02	7.52
	332	205	4815	2.35	14.18
	333	392	8599	2.19	27.13
	331+332+333	706	16705	2.37	48.83

按照批准通过的工业指标划分工业矿石和低品位矿石分别为：

● （331+332+333）类工业矿石资源量463万t，Au金属量12978kg，金平均品位2.81×10^{-6}，伴生Ag金属量32.02t。其中（331）类矿石量85万t，Au金属量2820kg，（332）类矿石量136万t，Au金属量3730kg，（333）类矿石量241万t，Au金属量6428kg。见表3.1.7-4。

表3.1.7-4　Ⅰ～Ⅳ号金矿群工业矿资源量汇总结果一览表

矿群号	储量/资源量类别	Au矿石量（万t）	Au金属量（kg）	矿体平均品位（g/t）	伴生Ag金属量（t）
Ⅰ号金矿群合计	331	66	2140		4.60
	332	121	3089		8.37
	333	202	5189		13.96
	331+332+333	389	10418	2.68	26.92
Ⅱ号金矿群合计	333	4	96	2.58	0.26
Ⅲ号金矿群合计	331	15	408		1.01
	332	9	269		0.64
	333	27	731		1.84
	331+332+333	50	1408	2.79	3.49
Ⅳ号金矿群合计	331	4	272		0.31
	332	6	372		0.41
	333	9	411		0.62
	331+332+333	19	1055	5.43	1.34
全区合计	331	85	2820	3.30	5.92
	332	136	3730	2.74	9.42
	333	241	6428	2.67	16.68
	331+332+333	463	12978	2.81	32.02

● （331+332+333）类低品位矿石资源量210万t，Au金属量3074kg，低品位矿金平均品位1.46×10^{-6}，伴生Ag金属量14.53t。其中（331）类矿石量9万t，Au金属量143kg，（332）类矿石量57万t，Au金属量869kg，（333）

类矿石量144万t，Au金属量2062kg。见表3.1.7-5。

资源量估算标高：2561～1700m。

表3.1.7-5　Ⅰ～Ⅳ号金矿群低品位矿资源量汇总结果一览表

矿群号	储量/资源量类别	Au矿石量（万t）	Au金属量（kg）	矿体平均品位（g/t）	伴生Ag金属量（t）
Ⅰ号金矿群合计	331	9	143.1	1.65	0.62
	332	56.3	863.8	1.60	3.90
	333	134.5	1899.6	1.44	9.31
	331+332+333	200	2907	1.49	13.83
II金矿群合计	333	7	122	1.74	0.48
III号金矿群合计	332	0.3	4.86	1.62	0.02
	333	2.46	35.5	1.44	0.17
	332+333	2.76	40.36	1.46	0.21
Ⅳ金矿群合计	333	0.33	5.25	1.59	0.02
全区合计	331	9	143	1.59	0.62
	332	57	869	1.52	3.92
	333	144	2062	1.43	9.98
	331+332+333	210	3074	1.46	14.53

3.1.7.5 设计利用资源储量

本次设计利用资源储量Au矿石总量706万吨，Au金属量16705千克,伴生Ag金属量48.83吨。其中（331）Au矿石量109万吨，Au金属量3291千克；（332）Au矿石量205万吨，Au金属量4815千克；（333）Au矿石量392万吨，Au金属量8599千克。(331+332)Au金属量占49%，矿床平均金品位2.37×10^{-6}。

3.1.8 现有生态环境问题调查及整改措施

3.1.8.1 以往地勘工作

千汇矿业接手博故图金矿区以前，矿区内的各金矿点（带）均是在上世纪九十年代以后陆续发现的，地质工作程度较低。九十年代以前，区内的工作仅限于区域性的地质调查及小比例尺的化探扫面，对矿区基本未涉及普查找矿工作。

1993年，新疆地矿局九大队在工作区内开展低密度化探异常检查工作，发现了含金矿的地质体数十处，其中个别样品含金量较高，被证实为矿致异常。

1994 年，特克斯县国土资源局在新疆地矿局九大队发现的Ⅰ号金矿点（博故图金矿点）金品位较高的地段进行了工程揭露，地表剥离后在特克斯县境内发现了有一定规模、氧化程度较高的工业金矿体，并开始边采边探。

1995 年，新疆有色地勘局 703 队在博故图金矿西北部进行普查找矿，在已知金矿体的西北部发现了金矿体，并证实为南东部矿带的北西向延伸，进一步扩大了矿床远景，求得 D+E 级储量 2.5t。

1995～1998 年，新疆地矿局九大队在该矿区以东开展普查找矿工作，相继发现了 2～9 号金矿点，并进行了普查评价。同期，有色新疆鑫汇地质矿业公司在该区以西至苏阿苏一带开展了 1∶10 万水系沉积物化探测量和异常查证工作，先后发现了神泉、托斯啪、卡拉等一系列金矿（化）点，证实了工作区一带是伊什基里克铜、铅、锌、金、银多金属成矿带重要的金矿化集中区。

1997 年，新疆有色地勘局 703 队首次对博故图金矿Ⅰ$_1$号矿带的北西段进行了深部坑探、钻探工程控制。

1998 年 12 月，新疆有色金属研究所对博故图金矿Ⅰ$_1$号矿体原生矿石进行了选矿试验，推荐了选冶工艺流程。

1999～2001 年，巩留县矿业开发公司在Ⅰ$_1$（本次勘探报告中矿体编号）矿体 8～28 线间进行了地表氧化矿的开采，采矿深度在 5～15m 左右，采矿石约 2 万 t。

2004～2011 年，新疆国土资源规划研究院、新疆塔石矿业开发有限公司和福建天宝集团公司相继对博故图金矿进行勘查。并在 2009a 提交了新疆巩留县博故图金矿详查报告，提交了（332）+（333）金矿石量 95.67 万 t，金金属量 2959.40kg，伴生银 10.76t，其中：控制的经济基础资源量（332）矿石量 52.77 万 t，金金属量 1549.13kg，伴生组分银金属量 5.87t；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 42.90 万 t，金金属量 1410.27kg，伴生组分银金属量 4.89t（《新疆巩留县博故图金矿详查报告矿产资源储量评审意见书》（新国土资储评〔2009〕085 号）。

以上矿山开发过程无环评等相关环保手续。

3.1.8.1 历史遗留问题

特克斯千汇矿业有限责任公司于 2010 年接手博古图金矿所有权进行勘探

工作。目前存在的主要生态环境问题为原有巩留县矿业开发公司遗留生态环境问题和千汇矿业勘查期间产生的生态环境破坏问题。

博古图金矿在 1999 年-2001 年属于巩留县矿业开发公司，在该段时间内产生有两个采坑，分别位于 19-31 线和 4-32 线之间，其中 19-31 线之间，采坑长约 180m，宽 50-75m，采深约 15-20m，挖方量约 10 万 m^3；0-32 线之间采坑长约 330m，宽 20-40m，采深 10-15m，挖方量约 15 万 m^3。两个采坑挖方量合计约 25 万 m^3，面积约 1.5 万 m^2。勘查和采矿所修的道路全长约 8km，其中约 5km 已经纳入特克斯县交通建设十三五规划，其余 3km 为现有运输道路，需要进行边坡修护、植被恢复。已有废石堆放面积约 25483m^2；原有破碎站，根据特克斯县交通规划，该部分将进行拆除，变为规划道路。原有堆浸实验废渣场，占地 16530m^2。

特克斯千汇矿业有限责任公司于 2010 年接手博古图金矿所有权进行勘探工作。矿山建有勘探营地，建设办公室、宿舍、食堂等彩钢结构房屋，占地面积 736m^2。2012-2013 年开展地质勘查期间所修的道路总长约 32.42km，占地面积 9.6 万 m^2；修建 120 个钻井平台（约 4000m^2）；修建勘查施工探槽，约 4359m^2。

3.1.8.3 矿区拟采取以新带老措施

特克斯千汇矿业有限责任公司针对该矿山遗留的每个问题以及 2017 年 9 月北京矿冶研究总院编制的《特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选 1000 吨/天建设工程环境影响报告书》、2019 年 9 月 19 日取得的新疆维吾尔自治区环境工程评估中心《关于特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选 1000 吨/天建设工程环境影响报告书的技术评估报告》（新环评估〔2017〕275 号）中提出的对原有巩留县矿业开发公司等历史遗留生态环境问题和勘查期间产生的生态环境破坏问题进行整改的意见，按照整改实施方案、实施进度、时间节点，并自 2018 年起已着手解决博故图金矿的历史遗留生态环境问题，截止 2019 年，恢复运输道路边坡约 3.2km；对勘探道路植被恢复约 68000m^2，对钻机平台恢复 58 个，对施工的槽探恢复约 5400m^2 左右，对以前房屋周围进行了植被恢复。生态环境问题与厂区位置关系图见图 3.1.8-1；现有生态问题调查图详见图 3.1.8-2；已整改完成现场照详见图 3.1.8-3；存在问题、整改措施及整改完成情况详见表 3.1.8-1。

表3.1.8-1　博故图矿业生态环境问题整改方案及完成情况

项目	存在生态环境问题	整改实施方案	进度及时间及时间节点	整改完成情况	所需土石方量（万m^3）	来源及土石方量（万m^3）
历史遗留问题（巩留县矿业开发公司等）	①该矿山在 1999年-2001年属于巩留县矿业开发公司，在该段时间内产生有两个采坑，分别位于19-31线和 4-32线之间，其中 19-31线之间，采坑长约180m，宽 50-75m，采深约 15-20m，挖方量约 10万方；0-32线之间采坑长约 330m，宽 20-40m，采深 10-15m，挖方量约 15万 m^3。两个采坑挖方量合计约 25万 m^3，面积约 1.5万 m^2。	由于该两个矿坑正好位于本矿富矿区上方，如果采用废石、表土等进行填坑恢复，会对后续矿山开发造成影响。 所以企业计划在本矿开发完成后，统一进行土地复垦和植被恢复。	2032年12月前完成。		0.45	表土堆场，0.45
	②勘查和采矿所修的道路全长约8km。其中约5km已经纳入特克斯县交通建设“十三五“规划，其余 3km为现有运输道路，需要进行边坡修护、植被恢复。	对现有3km运输道路进行边坡修护、植被恢复	2020年12月前完成	截止2019年，针对运输道路边坡恢复约3.2km。恢复情况见照片1	0.84	表土堆场，0.84
	③已有废石堆放面积约25483m^2。	建设挡渣墙，规范废石场建设	2019年12月前完成		\	\
	④原有破碎站。根据特克斯县交通规划，该部分将进行拆除，变为规划道路。	对原有破碎站进行拆除，变为规划道路	2019年12月前完成		\	\
	⑤原有选矿试验区，属于矿山后续发展的尾矿淹没区。	尾矿库建设过程中完成			\	\
	⑥原有堆浸实验废渣场，占地16530m^2	经过对渣场的固废进行规范取样（将渣场分成两个大区，每个区取其中心点的表层	企业计划在本项目试生		0.5	表土堆场，0.5

项目	存在生态环境问题	整改实施方案	进度及时间及时间节点	整改完成情况	所需土石方量（万 m^3）	来源及土石方量（万 m^3）
		20cm、中层 60cm、深层 100cm 样本各一个，共取样本 6 个），进行浸出毒性性质鉴别，根据北京华测北方检测技术有限公司 2017 年 8 月对博古图金矿矿石尾渣浸出毒性检测结果显示：仅 pH 略高（9.28～9.51），其他污染物除氟化物、砷、总钡、总硒外均未浸出，氟化物、砷浸出浓度远低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准限值详见表 3.1-8 和附件 14。由于该废渣浸出液 pH 略高，可判定该废渣性质为第Ⅱ类一般工业固废，该废渣对环境的危害总体较小。 千汇矿业计划在该废渣场原址利用矿山建设过程中取得的表土进行规范的复土复垦，并在该废渣场周边设置截水沟等水土保持措施（**本次环评建议对原有堆浸实验废渣场转运至符合标准的处置或贮存场所**）。	产前完成该废渣综合治理项目。			
勘探期遗留生态环境问题（千汇矿业）	①千汇矿业在接手该矿山后进行矿山勘探工作，矿山建有勘探营地，建设办公室、宿舍、食堂等彩钢结构房屋，占地面积 736m^2。	在建设期可作为工人临时用房；进入生产期对造成的土地破坏进行生态恢复	2020 年 12 月前完成	截止 2019 年以前针对房屋周围进行了植被恢复	0.02	表土堆场，0.02
	②2012-2013 年开展地质勘查所修的道路总长约 32.42km（占地面积 96000m^2）。	其中约 10km 为矿区生产主干道路，需要进行边坡修护、植被恢复；其余 22.42km 为勘探道路，需要进行回填、植被恢复等工作。	2023 年 12 月前完成	截止 2019 年以前公司累计对勘探道路植被	1.32	路边堆存原修路时剥离的表

项目	存在生态环境问题	整改实施方案	进度及时间及时间节点	整改完成情况	所需土石方量（万m^3）	来源及土石方量（万m^3）
				恢复约68000m^2。恢复后情况见照片2、3、4、5、6。		土，1.32
	③120个钻机平台（约0.4万m^2）需要恢复。	钻井平台（约0.4万m^2）进行生态恢复	2023年12月前完成	截止2019年以前公司累计对钻机平台恢复58个。恢复后情况见照片7、8。	0.12	表土堆场，0.12
	④勘查施工的探槽，约4359m^2。	回填勘查施工的探槽（约4359m^2），并进行生态恢复	2023年12月前完成	截止2019年以前公司累计对施工的槽探恢复约5400m^2左右（包含部分前人施工的探槽）。恢复后见照片9	0.13	表土堆场，0.13
合计					3.38	3.38

表 3.1.8-2　遗留废渣样品浸出毒性试验结果

序号	项目	单位	浸出液分析结果						浸出液危害成分浓度限值标准（mg/L）	污水综合排放标准表 1 和表 4 中一级标准
			样品 1-1	样品 1-2	样品 1-3	样品 2-1	样品 2-2	样品 2-3		
1	总汞	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	0.1	0.05
2	总铜	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	100	0.5
3	总铅	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	5	1.0
4	总锌	mg/L	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	100	2.0
5	总镉	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	1	0.1
6	总铬	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	15	1.5
7	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	5	0.5
8	总砷	mg/L	0.258	0.218	0.180	0.257	0.247	0.288	5	0.5
9	氟化物	mg/L	0.69	0.67	0.62	0.57	0.60	0.62	100	10
10	氰化物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5	0.5
11	总铍	mg/L	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	0.02	0.005
12	总钡	mg/L	0.015	0.022	0.020	0.017	0.028	0.018	100	—
13	总镍	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	1.0
14	总银	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	5	0.5
15	总硒	mg/L	0.0031	0.0029	0.0027	0.0037	0.0033	0.0027	1	0.1
16	pH	—	9.51	9.40	9.32	9.33	9.35	9.28	≤2.0，≥12.5	6～9

图 3.1.8-1　现有生态环境问题与厂区位置关系图

图 3.1.8-2　　现有生态问题调查图

图 3.1.8-3　　已整改完成现场照

3.1.9 生产工艺简述

本项目采矿采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式。

本项目选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，最终产品方案为金精矿。

（1）碎矿流程

进入选矿厂的矿石最大块度为500mm，该矿矿石属于中等硬度，采用两段一闭路破碎流程，碎矿最终产品粒度控制在12mm以下。

（2）磨矿流程

本项目磨矿细度为70%-0.074mm，依据选矿厂工艺设计规范，磨矿产品中小于0.074mm粒级含量不大于70%时，应采用一段闭路磨矿分级流程。

（3）浮选流程

本项目浮选工艺流程主要根据选矿试验研究报告中的扩大连续选矿试验流程和采出矿石的品位综合确定，并充分考虑了原矿品位的波动范围。设计的流程为一次粗选、三次扫选（较扩大连续选矿试验增加一次）、三次精选的浮选工艺流程。

（4）脱水流程

浮选作业产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程。金精矿水分≤10%，脱水后的金精矿装车后外运销售。

3.2 采矿工程分析

3.2.1 开采方式

矿区植被发育，北坡以少量森林和大片草甸为主，有云杉及灌木、牧草等，属中山草甸区。矿体走向长、矿体薄、埋藏深，为保护地表植被，本项目采用地下开采方式。

3.2.2 开采范围及开采顺序

3.2.2.1 矿区开采范围

Ⅰ号金矿群（I_1、I_1-1、I_1-2、I_1-3、I_1-4、I_1-5、I_1-6、I_2、I_3、

Ⅰ$_3$-2、Ⅰ$_3$-4、Ⅰ$_3$-6、Ⅰ$_5$，共计13个矿体）位于矿区西部43～60勘探线、Ⅰ$_3$8～Ⅰ$_3$51勘探线之间，走向长1100m，开采影响标高范围2513～1700m。Ⅱ号金矿群Ⅱ$_2$号金矿体位于Ⅱ$_{32}$～Ⅱ$_{39}$勘探线之间，走向长800m，开采影响标高范围2574～2241m。Ⅲ号金矿群Ⅲ-2号金矿体位于Ⅲ2-4～Ⅲ2-5勘探线之间，走向长130m，开采影响标高范围2218～2041m。Ⅲ号金矿群Ⅲ-6号金矿体位于Ⅲ9-25～Ⅲ9-28勘探线之间，走向长180m，开采影响标高范围2204～2084m。Ⅲ号金矿群Ⅲ-7号金矿体位于Ⅲ7-3～Ⅲ7-36勘探线之间，走向长490m，开采影响标高范围2254～1952m。Ⅲ号金矿群Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体位于Ⅲ9-1～Ⅲ9-13勘探线之间，走向长235m，开采影响标高范围2523～2260m。Ⅲ号金矿群Ⅲ-20号金矿体位于Ⅲ9-2～Ⅲ9-8勘探线之间，走向长110m，开采影响标高范围2376～2231m。Ⅳ号金矿群Ⅳ-4和Ⅳ-5号金矿体位于Ⅳ$_7$～Ⅳ$_8$勘探线之间，走向长130m，开采影响标高范围2228～2001m。

矿山总体开采影响标高范围为：2574～1700m。

3.2.2.2 开采顺序

根据矿山矿体分布状况及储量情况，为保证矿山生产持续及安全稳定，遵循自上而下逐中段开采，各中段水平遵循先上盘后下盘，自矿体端部向主竖井或平硐口方向的后退式开采顺序，直至开采结束。

设计前期安排Ⅰ号金矿群（Ⅰ$_1$、Ⅰ$_1$-1、Ⅰ$_1$-2、Ⅰ$_1$-3、Ⅰ$_1$-4、Ⅰ$_1$-5、Ⅰ$_1$-6、Ⅰ$_2$、Ⅰ$_3$、Ⅰ$_3$-2、Ⅰ$_3$-4、Ⅰ$_3$-6和Ⅰ$_5$，共计13个矿体）、Ⅲ-19矿体和Ⅲ-19-2矿体首先开采，Ⅰ号金矿群为一个独立的开拓系统，资源量622万吨，占总资源量的88.10%。Ⅲ-19和Ⅲ-19-2矿体为一个独立的开拓系统，资源量29万吨，占总资源量的4.11%。Ⅰ号金矿群2234～2250m中段生产能力不能满足1000t/d，所以按800t/d的生产能力进行排布；Ⅲ-19和Ⅲ-19-2矿体按200t/d的生产能力进行排布，考虑采矿损失和贫化，Ⅲ-19和Ⅲ-19-2矿体可服务4.56年。即在矿山生产前4.56年，Ⅰ号金矿群生产能力800t/d（24万t/a），Ⅲ-19和Ⅲ-19-2矿体生产能力200t/d（6万t/a），共计生产能力1000t/d（30万t/a）。

在矿山生产4.56年后，Ⅰ号金矿群生产能力扩大至1000t/d（30万t/a），直到矿山生产13.42年后，Ⅰ号金矿群开始减产。在13.42年和13.73年之间，

Ⅰ号金矿群生产能力为900t/d（27万t/a）；在13.73年之后，直至矿山开采结束Ⅰ号金矿群生产能力为800t/d（24万t/a）。

$Ⅱ_2$、Ⅲ-6、Ⅲ-7和Ⅲ-20，共计四个矿体，资源量28万吨，占总资源量的3.97%。在矿山生产13.42年后，$Ⅱ_2$、Ⅲ-6、Ⅲ-7和Ⅲ-20四个矿体逐次开采，设计规模按100t/d（3万t/a）考虑，可服务8.81年。

Ⅳ-4、Ⅳ-5和Ⅲ-2，共计三个矿体，资源量27万吨，占总资源量的3.82%。在矿山生产13.73年后，Ⅳ-4、Ⅳ-5和Ⅲ-2三个矿体逐次开采，设计规模按100t/d（3万t/a）考虑，可服务8.50年。

3.2.3 采矿方法

3.2.3.1 采矿方法

本项目采矿采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式。

结合矿体特征及赋存条件，在空场类采矿方法中，浅孔留矿法用于厚度为0.8～4m的矿体，沿走向布置分段空场法用于4～12m的矿体，垂直布置分段空场法用于厚度大于12m的矿体，对于局部矿体厚度小于0.8m的矿体可采用削壁充填法回采。

3.2.3.2 采矿方法的比例和出矿块度

对矿体逐个剖面进行统计，浅孔留矿法、沿走向布置分段空场法和垂直走向分段空场法分别占出矿比例的45%、40%和15%。

浅孔留矿法损失率11%，贫化率为13%；沿走向布置的分段空场法的损失率14%，贫化率为14%；垂直走向布置的分段空场法的损失率16%，贫化率为18%；经计算，设计取综合损失率13%，综合贫化率为15%（围岩中含有Au品位0.8g/t）。

浅孔留矿法出矿块度≤350mm，分段空场法出矿块度≤500mm。

3.2.3.3 回采工艺

（1）矿块参数确定

矿块沿走向布置，矿块沿走向长50m，段高35～54m，宽为矿体厚，底部为有底柱漏斗放矿结构，其构成为拉底巷道加漏斗穿，用人工放矿至2.5m^3或0.7m^3侧卸式矿车，两端设6m间柱，顶柱3m，详见浅孔留矿采矿方法图F32CK-12。

（2）采准切割

留矿采矿法采切工程包括人行通风天井、联络道、拉底巷道、漏斗穿等。设计在矿体下盘沿脉掘进中段运输巷道，然后施工穿脉巷道，在穿脉巷道内向上掘进脉内人行通风天井，并与上中段穿脉巷道贯通，天井内设人行梯。在天井内沿走向方向每隔5m向两侧掘进联络道，采场两端联络道在高程上应错开布置，随着回采工作面的逐步提高，各联络道与两边矿房依次贯通。回采作业的全过程中，必须确保采场两侧的联络道有两个以上随时保持畅通，以满足作业人员进出采场及通风需要。在沿脉运输巷道中每隔5.0m靠近矿体下盘掘进出矿穿脉，穿过矿体厚度，然后掘进拉底平巷，作为备采工作面，拉底巷道高度为2.5m。

（3）回采

回采作业工序包括两个及部分：

①回采工作面检查及撬顶以清除浮石、采场平整、凿岩、装药、爆破及通风。矿房回采自下而上分层进行，浅孔凿岩，打水平或上向孔。孔径38～42㎜，孔距0.8m，排距为0.8m，孔深2.0m，梅花型布孔，起爆器＋导爆管＋炸药爆破。回采作业的主要质量问题是，一是严格控制开采界限，最大限度降低贫化；二是严格控制落矿块度，避免出矿时堵塞，造成出矿困难。

②矿房回采自拉底平巷开始，回采宽度为矿体厚度。矿石在爆破作用下破碎后，为了给采场凿岩、爆破及通风工作提供合适的作业空间，每次爆破后放出爆下矿石的三分之一左右，其余矿石暂留矿房作为回采凿岩时的工作平台，同时也可起到支撑顶底板的作用。出矿时矿石借自重溜放至出矿穿脉平巷，出矿作业时间应与采场回采作业时间错开，严禁同时作业，以避免发生采场作业人员埋没事故。

矿房顶柱留3m，间柱6m，在矿房顶板稳固性较差时，可在矿房内留若干矿柱，以保证顶底板稳定。

（4）出矿

矿房回采结束后时，应组织集中出矿，出矿采用人工集中进行。爆下矿石通过自重由漏斗穿放矿至1.2m^{3}或0.7m^{3}侧卸式矿车。出矿是浅孔留矿法采矿的重要环节，组织的好坏对出矿质量有很大影响，一般在回采结束后，立即组织，存窿矿量不宜存放时间过长，避免采场围岩因暴露时间过长塌落而引起矿石贫化，

或大块围岩塌落卡死，使采场中部分矿石无法放出、或放出不经济而引起的矿石损失。

（5）采场顶、底板管理

在矿房回采中采场支护视顶、底板围岩稳定性而定，若稳固性稍差者，在矿房中用锚杆或锚网加固；若稳固性好者，由间柱和底柱支撑即可。

（6）采空区处理和矿柱回收

空区处理视顶、底板围岩稳定情况，若空区过大，顶、底板围岩不好者，空区采用下中段掘进废石进行回填，或崩落顶板岩石充填采空区。矿柱的回收作为矿山后期的残采，要做专项矿柱回采设计，可考虑采用一次爆破，矿柱回采率一般不超过50%。

3.2.4 采矿主要技术指标

矿山设计主要技术经济指标见表3.2.4-1，其中I号金矿群采矿的主要技术指标见表3.2.4-2。

表3.2.4-1　矿山主要技术经济指标表

序号	指标名称		单位	指标	备注
1	设计纳入地质矿量				
	矿石量		万t	706	
	品位		g/t	Au2.37　Ag6.92	
2	采出矿量				
	矿石量		万t	666.78	
	采出品位		g/t	Au2.13　Ag6.23	
3	矿山生产能力		万t/a	30	
			t/d	1000	
4	矿山计算服务年限		a	22.23	22年3个月
5	基建工程量		m^3	81287.95	
6	基建时间		a	1.6	
7	三级矿量保有期	开拓矿量	a	96万t　3.2a	
		采准矿量	a	33.9万t　1.13a	
		备采矿量	a	17.4万t　0.58a	
8	矿床开拓			平硐+竖井开拓	
9	采矿方法			浅孔留矿采矿法	
10	矿山工作制度		d/a	300	每天工作3班，每班工作8小时
11	主要技术经济指标				
	总回采率		%	85	
	贫化率		%	10	
12	矿块生产能力		t/d	100	

13	凿岩机台班效率	m/台班	20	
	每米崩矿量	t/m	3.1	
14	生产时期的采掘比	m^3/kt	78.44	
15	日掘进量	m^3/d	78.44	
	日废石量	t/d	100	

表3.2.4-2　Ⅰ号金矿群采矿主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	浅孔留矿法	沿走向分段空场法	垂直走向分段空场法	综合
一	结构参数					
1	矿块长度	m	40	40	矿体厚度	
2	中段高度	m	50	50	50	
3	矿房宽	m	矿体厚度	矿体厚度	12	
4	顶柱高度	m	3	4	4	
5	底柱高度	m	5	6	6	
6	间柱宽度	m	6	6	8	
7	出矿间距	m	6	6	6	
二	技术指标					
1	采矿方法比重	%	45	40	15	100
2	矿块生产能力	t/d	100	200	250	163
3	采切比	m/kt	12.33	9.75	6.66	10.45
		m^3/kt	77.13	66.49	47.62	68.45
4	损失率	%	11.00	14.00	16.00	13
5	贫化率	%	13.00	16.00	18.00	15
三	回采设备					
1	凿岩设备		YT-28	YGZ-90	YGZ-90	
2	装药设备		人工	BQ-100	BQ-100	
3	出矿设备		Z-30B	Z-30B	Z-30B	

3.2.5 矿山正常生产时期掘采比

根据矿山确定的生产规模、采矿方法、开拓系统、探矿及采切工程的布置，计算出正常生产时期的采掘工程量为：

探矿比：4.00m/kt（16.00m^3/kt）

开拓比：7.72m/kt （60.15m^3/kt）

采切比：10.45m/kt （68.45m^3/kt）

掘采比：22.17m/kt（144.59m^3/kt）

正常生产时期的掘进量为：6650m（43378m^3/a）；22.17m（144.59m^3/d）。

3.2.6 采掘设备

3.2.6.1 Ⅰ号金矿群采掘设备

Ⅰ号金矿群主要采掘设备详见表3.2.6-1。

表3.2.6-1　　主要设备表

序号	设备名称	单位	数量			备注
			使用	备用	合计	
1	YT—28气腿式凿岩机	台	10	10	20	
2	FT160B型气腿	台	10	10	20	
3	YSP—45上向式凿岩机	台	6	6	12	
4	FT190型气腿	台	6	6	12	
5	YGZ—90凿岩机	台	3	1	4	
6	TJ25台架	台	3	1	4	
7	QZJ—100B潜孔钻机	台	1		1	
8	BQ—100装药器	台	2	1	3	
9	JG250混凝土搅拌机	台	1		1	
10	Z-30B电动装岩机	台	10	2	12	
11	HPH6型混凝土喷射机	台	2		2	
12	JJM1慢动绞车	台	2	1	3	
13	FK-1№4型局扇	台	5	1	6	
14	FK-1№3.5型局扇	台	8	2	10	
15	FKZ-6-№18型风机	台	1		1	

3.2.6.2 其他金矿群采掘设备

2434m、2399m、2391m、2350m、2300m、2294m、2250m、2200m等无轨运输，由于井下运距为500m左右，设计采用一台CA-8型矿卡运输矿石（一台备用），废石可满足配采各采区运输任务。矿石、废石矿卡拉运至平硐口堆场翻倒。

3.2.7 正常生产时期的材料消耗

正常生产时期的材料消耗件表3.2.7-1。

表3.2.7-1　　正常生产时期材料消耗量表

序号	材料名称	单位	掘进材料消耗		回采材料消耗		合计	
			日耗	年耗	日耗	年耗	日耗	年耗
1	炸药	kg	347.03	104108	490	147000	837	251108
2	导爆管雷管	发	606	181756	290	87000	896	268756

3	钎钢	kg	43.38	13014	35.00	10500	78.38	23514
4	坑木	m^3	0.07	22	4.00	1200	4.07	1222
5	风水管	kg	1.74	521	5.70	1710	7.44	2231
6	硬质合金	kg	4.34	1301	3.00	900	7.34	2201
7	水泥	t	2.17	651			2.17	651
8	砂石	m^3	3.33	998			3.33	998
9	机油	kg	1.45	434	5.00	1500	6.45	1934

3.2.8 矿山服务年限

矿山设计服务年限为22.23年（22年3个月），其中Ⅰ号金矿群设计服务年限12年。

3.2.9 开拓运输方案

Ⅰ号金矿群采用平硐+竖井开拓方案，Ⅱ号金矿群$Ⅱ_2$号金矿体采用平硐+盲竖井开拓方案，Ⅲ号金矿群Ⅲ-2和Ⅲ-20号金矿体采用平硐开拓方案，Ⅲ号金矿群Ⅲ-6、Ⅲ-7、Ⅲ-19、Ⅲ-19-2号金矿体和Ⅳ号金矿群Ⅳ-4、Ⅳ-5号金矿体采用平硐+盲斜井开拓方案。

3.2.9.1 地表移动范围的圈定

根据该项目开发利用方案：为使设计工程布置的稳妥合理，根据目前所掌握的地质资料、上下盘岩石物理力学性质和所选用的采矿方法，参照类似矿山实际资料，岩石移动角确定如下：

上盘岩石移动角：65°；

下盘岩石移动角：65°；

端部岩石移动角：70°。

3.2.9.2 开拓运输方案选择

根据开发利用方案：本次设计共有八个独立的开拓系统，分别为Ⅰ号金矿群（$Ⅰ_1$、$Ⅰ_1$-1、$Ⅰ_1$-2、$Ⅰ_1$-3、$Ⅰ_1$-4、$Ⅰ_1$-5、$Ⅰ_1$-6、$Ⅰ_2$、$Ⅰ_3$、$Ⅰ_3$-2、$Ⅰ_3$-4、$Ⅰ_3$-6、$Ⅰ_5$，共计13个矿体）开拓系统、Ⅱ号金矿群$Ⅱ_2$号金矿体开拓系统、Ⅲ号金矿群Ⅲ-2号金矿体开拓系统、Ⅲ号金矿群Ⅲ-6号金矿体开拓系统、Ⅲ号金矿群Ⅲ-7号金矿体开拓系统、Ⅲ号金矿群Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体开拓系统、Ⅲ号金矿群Ⅲ-20号金矿体开拓系统、Ⅳ号金矿群Ⅳ-4和Ⅳ-5号金矿体开拓系统。

（1）Ⅰ号金矿群（$Ⅰ_1$、$Ⅰ_1$-1、$Ⅰ_1$-2、$Ⅰ_1$-3、$Ⅰ_1$-4、$Ⅰ_1$-5、$Ⅰ_1$-6、$Ⅰ_2$、$Ⅰ_3$、$Ⅰ_3$-2、$Ⅰ_3$-4、$Ⅰ_3$-6、$Ⅰ_5$，共计13个矿体）开拓方案简述

采用平硐—溜井＋辅助盲斜井开拓方案。主平硐设在2000m标高，2200m设转运平硐。

Ⅰ1主矿体下盘施工2条盲斜井。一级盲斜井（2400～2200m），井口位于19线附近，方位角145°，倾角25°；井底车场与2200m转运平硐联通，斜井井筒与各中段采用甩车场方式联接。二级盲斜井（2200～2000m），井口位于12线附近，方位角158°，倾角25°，斜井井口车场与一级斜井及2200m转运平硐贯通，井底车场与2000m主平硐贯通。每条斜井配φ1.6m单卷筒提升机1台，电机功率200kW。

1#溜井（2400～2200m）位于Ⅰ1矿体28线，2#溜井（2200～2000m）位于Ⅰ3矿体11线。各中段生产的矿石由装岩机装入1.2m³侧卸式矿车，7t架线式电机车牵引至溜矿井，经曲轨卸入溜矿井，并通过1#、2#溜矿井下放至2000m主平硐，经振动放矿机装入1.2m³侧卸式矿车，最后由7t架线式电机车牵引至地表主平硐口堆场，经曲轨翻卸。矿石在地表经汽车运至选矿厂原矿仓。

人员、设备、材料通过2000m转运平硐、盲斜井提至各生产中段。

生产的废石也经盲斜井提至上中段排放到采空区。

中段采用下盘脉外平巷运输方式，溜井车场采用尽头式布置形式。2000m水平以下矿体拟采用盲斜井开拓。

（2）Ⅱ号金矿群$Ⅱ_2$号金矿体开拓方案简述

$Ⅱ_2$号金矿体倾角65°，矿体平均厚度1.56m，适合采用地下开采，设计采用平硐+盲竖井开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。盲竖井布置在2441m水平岩石错动带20m以外。

2541m平硐：布置在$Ⅱ_7$号勘探线以西7m处，，断面3.1m×3.05m。

2491m平硐：布置在$Ⅱ_0$号勘探线以西10m处，m，断面3.1m×3.05m。

2441m平硐：布置在$Ⅱ_8$号勘探线以东11m处，断面3.1m×3.05m。

盲竖井（罐笼井）：布置在矿体下盘Ⅱ31号勘探线以西35m处，井筒中心坐标为:，井底标高Z=2221m，井深220m，出矿方位角220°，井筒净直径Φ3.5m，净断面9.62㎡，混凝土支护，支护厚度300mm。

采用刚性罐道，井筒内装备一套$2_a^{\#}$单层单罐罐笼与平衡锤互为平衡提升系统，承担矿石、废石、人员、材料、设备的提升任务。内设梯子间，作为第一安全出口。

提升机：2JTP-1.6×1.2型单绳缠绕式提升机

电机功率：90kW。

井下水仓、水泵房、配电硐室等设在2241m中段盲竖井井底车场附近。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平硐运至地表矿石、废石堆场。

盲竖井井下各中段运输均采用有轨运输，设计确定运输矿石、废石均采用YFC0.7-6型翻转式矿车运输。

井下通风采用机械抽出式通风方式，2441m平硐进风，2491m平硐出风，形成对角式通风系统。

井下有2541m、2491m、2441m、2391m、2341m、2291m和2241m，共计7个中段，中段高度50m。

（3）Ⅲ号金矿群Ⅲ-2号金矿体开拓方案简述

Ⅲ-2号金矿体倾角56°，矿体平均厚度2.06m，适合采用地下开采，设计采用平硐开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。

2180m平硐：布置在矿体下盘Ⅲ2-1号勘探线以西20m处，X=4798544.362，Y=27585584.610，Z=2180m，断面3.1m×3.05m。

2141m平硐：布置在矿体端部Ⅲ2-4号勘探线以东15m处，，断面3.1m×3.05m。

2091m平硐：布置在矿体端部Ⅲ2-4号勘探线以东65m处，，断面3.1m×3.05m。

2041m平硐：布置在矿体端部Ⅲ2-4号勘探线以东155m处，，Z=2041m，断面3.1m×3.05m。

井下排水，考虑到井下中段距地表较近，井下存在涌水的可能性很小，若存在涌水时，井下涌水可通过平硐自流至地表。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平硐运至地表矿石、废石堆场。

井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统。

井下有2180m、2141m、2091m和2041m，共计4个中段，中段高度50m、39m。

（4）Ⅲ号金矿群Ⅲ-6号金矿体开拓方案简述

Ⅲ-6号金矿体倾角53°，矿体平均厚度1.63m，适合采用地下开采，设计采用平硐+盲斜井开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。盲斜井布置在2134m水平岩石错动带20m以外。

2134m平硐：布置在矿体端部III9-25号勘探线以西104m处，m，断面3.1m×3.05m。

风井：布置在矿体端部III9-25号勘探线以东45m处，井筒中心坐标为：，井口标高Z=2172m，井底标高Z=2134m，井深38m，井筒净直径Φ2.0m，净断面3.14㎡，混凝土支护，支护厚度300mm。井筒内设梯子间，作为矿山第二安全出口。

盲斜井：布置在矿体端部III9-25号勘探线以西50m处，井筒中心坐标为：，井口标高Z=2134m，井底标高Z=2084m，坡度25°，井深50m，井筒长度118m，出矿方位角272°，井筒断面2.6m×2.6m，净断面6.28㎡，混凝土支护，支护厚度100mm。

提升容器采用YCC0.7-6型0.7m^{3}侧卸式矿车，井筒内装备2辆YCC0.7-6型侧卸式矿车的单钩串车组提升系统，人员上下井选用XRC10－6/6型斜井人车一辆，该人车自重1702kg，载人数10人/车。该斜井担负采区矿石、废石、材料、设备和人员的提升任务。井筒内设人行踏步及扶手，作为第一安全出口。

提升机：JTP-1.2×1.2/24型单绳缠绕式提升机

电机功率：75kW。

井下水仓、水泵房、配电硐室等设在2084m中段盲斜井井底车场附近。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平硐运至地表矿石、废石堆场。

盲斜井井下各中段运输均采用有轨运输，设计确定运输矿石、废石均采用YFC0.7-6型翻转式矿车运输。

井下通风采用机械抽出式通风方式，2134m平硐进风，风井出风，形成对角

式通风系统。

井下有2134m和2084m两个中段，中段高度50m。

（5）Ⅲ号金矿群Ⅲ-7号金矿体开拓方案简述

Ⅲ-7号金矿体倾角69°，矿体平均厚度1.64m，适合采用地下开采，设计采用平硐+盲斜井开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。盲斜井布置在2052m水平岩石错动带20m以外。

2152m平硐：布置在矿体Ⅲ7-0号勘探线以东45m处，m，断面3.1m×3.05m。

2102m平硐：布置在矿体Ⅲ7-8号勘探线以东69m处，，断面3.1m×3.05m。

2052m平硐：布置在矿体Ⅲ7-8号勘探线以东57m处，，断面3.1m×3.05m。

盲斜井：布置在矿体Ⅲ7-24号勘探线以西26m处，井筒中心坐标为：，井口标高Z=2052m，井底标高Z=1952m，坡度25°，井深100m，井筒长度236m，出矿方位角71°，井筒断面2.6m×2.6m，净断面6.28㎡，混凝土支护，支护厚度100mm。

提升容器采用YCC0.7-6型0.7m^{3}侧卸式矿车，井筒内装备2辆YCC0.7-6型侧卸式矿车的单钩串车组提升系统，人员上下井选用XRC10－6/6型斜井人车一辆，该人车自重1702kg，载人数10人/车。该斜井担负采区矿石、废石、材料、设备和人员的提升任务。井筒内设人行踏步及扶手，作为第一安全出口。

提升机：JTP-1.2×1.2/24型单绳缠绕式提升机

电机功率：75kW。

井下水仓、水泵房、配电硐室等设在1952m中段盲斜井井底车场附近。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平硐运至地表矿石、废石堆场。

盲斜井井下各中段运输均采用有轨运输，设计确定运输矿石、废石均采用YFC0.7-6型翻转式矿车运输。

井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统。

井下有2152m、2102m、2052m、2002m和1952m，共计5个中段，中段高度50m。

（6）Ⅲ号金矿群Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体开拓方案简述

Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体倾角57～60°，矿体平均厚度3.12～4.42m。根据矿体赋存特征及矿山地形，有平硐开拓和平硐+盲斜井两个开拓方案，2460m、2410m和2360m三个中段适合采用平硐开拓。2310m和2260m中段的矿石量约为6万吨，矿石量较少，服务时间短，采用盲斜井开拓方案。

Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体设计采用平硐+盲斜井开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。盲斜井布置在2360m水平岩石错动带20m以外。

2460m平硐：布置在矿体Ⅲ9-5号勘探线以东15m处，，断面3.1m×3.05m。

2410m平硐:布置在矿体Ⅲ9-1号勘探线以东170m处,0m,断面3.1m×3.05m。

2360m平硐:布置在矿体Ⅲ9-1号勘探线以东266m处,m,断面3.1m×3.05m。

盲斜井：布置在矿体Ⅲ9-1号勘探线以东151m处，井筒中心坐标为：，井口标高Z=2360m，井底标高Z=2260m，坡度25°，井深100m，井筒长度236m，出矿方位角161°，井筒断面2.6m×2.6m，净断面6.28㎡，混凝土支护，支护厚度100mm。

提升容器采用YCC0.7-6型0.7m^{3}侧卸式矿车，井筒内装备2辆YCC0.7-6型侧卸式矿车的单钩串车组提升系统，人员上下井选用XRC10－6/6型斜井人车一辆，该人车自重1702kg，载人数10人/车。该斜井担负采区矿石、废石、材料、设备和人员的提升任务。井筒内设人行踏步及扶手，作为第一安全出口。

提升机：JTP-1.2×1.2/24型单绳缠绕式提升机

电机功率：75kW。

井下水仓、水泵房、配电硐室等设在2260m中段盲斜井井底车场附近。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平硐运至地表矿石、废石堆场。

盲斜井井下各中段运输均采用有轨运输，设计确定运输矿石、废石均采用YFC0.7-6型翻转式矿车运输。

井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统。

井下有2460m、2410m、2360m、2310m和2260m，共计5个中段，中段高度50m。

（7）Ⅲ号金矿群Ⅲ-20号金矿体开拓方案简述

Ⅲ-20号金矿体倾角65°，矿体平均厚度3.84m，适合采用地下开采，设计采用平硐开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。

2266m平硐：布置在矿体Ⅲ9-8号勘探线以东60m处，，断面3.1m×3.05m。

2231m平硐：布置在矿体Ⅲ9-8号勘探线以东122m处，m，断面3.1m×3.05m。

井下排水，考虑到井下中段距地表较近，井下存在涌水的可能性很小，若存在涌水时，井下涌水可通过平硐自流至地表。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平硐运至地表矿石、废石堆场。

井下通风采用机械抽出式通风方式，2231m平硐进风，2266m平硐出风，形成对角式通风系统。

井下有2266m和2231m两个中段，中段高度35m。

（8）Ⅳ号金矿群Ⅳ-4和Ⅳ-5号金矿体开拓方案简述

Ⅳ-4和Ⅳ-5号金矿体倾角68～73°，矿体平均厚度3.70～6.19m，适合采用地下开采，设计采用平硐+盲斜井开拓，平硐口布置在矿体地表岩石错动带20m以外。盲斜井布置在2104m水平岩石错动带20m以外。

2154m平硐：布置在矿体$Ⅳ_4$号勘探线以东6m处，，断面3.1m×3.05m。

2104m平硐：布置在矿体$Ⅳ_8$号勘探线以东13m处，断面3.1m×3.05m。

盲斜井：布置在矿体$Ⅳ_4$号号勘探线以东56m处，井筒中心坐标为：，井口标高Z=2104m，井底标高Z=2001m，坡度25°，井深103m，井筒长度244m，出矿方位角74°，井筒断面2.6m×2.6m，净断面6.28㎡，混凝土支护，支护厚度100mm。

提升容器采用YCC0.7-6型0.7m^3侧卸式矿车，井筒内装备2辆YCC0.7-6型侧卸式矿车的单钩串车组提升系统，人员上下井选用XRC10－6/6型斜井人车一辆，该人车自重1702kg，载人数10人/车。该斜井担负采区矿石、废石、材料、设备和人员的提升任务。井筒内设人行踏步及扶手，作为第一安全出口。

提升机：JTP-1.2×1.2/24型单绳缠绕式提升机

电机功率：75kW。

井下水仓、水泵房、配电硐室等设在2001m中段盲斜井井底车场附近。

井下平硐运输采用无轨运输，采用CA-8地下运矿车运输矿石、废石，由平

硐运至地表矿石、废石堆场。

盲斜井井下各中段运输均采用有轨运输，设计确定运输矿石、废石均采用YFC0.7-6型翻转式矿车运输。

井下通风采用机械抽出式通风方式，下中段平硐进风，上中段平硐出风，形成对角式通风系统。

井下有2154m、2104m、2055m和2001m，共计4个中段，中段高度49m、50m、54m。

主要井筒中心坐标见表3.2.9-1。

表3.2.9-1　主要井筒中心坐标

序号	井筒名称	X	Y	Z		出车方位角	井深（m）	净直径（m）
				井口	井底			
一	Ⅰ号金矿群							
1	主竖井			+2460	+1670	218°	790	φ5.0
2	1#风井			+2506	+2434		72	Φ3.5
3	2#风井			+2370	+2200		170	Φ2.5
二	Ⅱ号金矿群							
1	2541m平硐			+2541		65°		3.1m×3.05m
2	2491m平硐			+2491		55°		3.1m×3.05m
3	2441m平硐			+2441		130°		3.1m×3.05m
4	盲竖井			+2441	+2221	220°	220	Φ3.5
三	Ⅲ号金矿群							
	Ⅲ-2号金矿体							
1	2180m平硐			+2180		310°		3.1m×3.05m
2	2141m平硐			+2141		95°		3.1m×3.05m
3	2091m平硐			+2091		104°		3.1m×3.05m
4	2041m平硐			+2041		93°		3.1m×3.05m
	Ⅲ-6号金矿体							
1	2134m平硐			+2134		259°		3.1m×3.05m
2	风井			+2172	+2134		38	Φ2.0
3	盲斜井			+2134	+2084	272°	50	2.6m×2.6m
	Ⅲ-7号金矿体							
1	2152m平硐			+2152		144°		3.1m×3.05m
2	2102m平硐			+2102		170°		3.1m×3.05m
3	2052m平硐			+2052		169°		3.1m×3.05m
4	盲斜井			+2052	+1952	71°	100	2.6m×2.6m
	Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体							
1	2460m平硐			+2460		227°		3.1m×3.05m
2	2410m平硐			+2410		161°		3.1m×3.05m
3	2360m平硐			+2360		167°		3.1m×3.05m

4	盲斜井			+2360	+2260	161°	100	2.6m×2.6m
	Ⅲ-20 号金矿体							
1	2266m 平硐			+2266		135°		3.1m×3.05m
2	2231m 平硐			+2231		161°		3.1m×3.05m
四	Ⅳ号金矿群Ⅳ-4 和Ⅳ-5 号金矿体							
1	2154m 平硐			+2154		15°		3.1m×3.05m
2	2104m 平硐			+2104		55°		3.1m×3.05m
3	盲斜井			+2104		74°		2.6m×2.6m

3.2.9.3 基建工程量及三级矿量

（1）基建工程量

为形成矿山采矿 30 万 t/a（1000t/d）的生产能力并能保障矿山连续性生产，必须完成Ⅰ号金矿群和Ⅲ号金矿群Ⅲ-19 和Ⅲ-19-2 号金矿体的运输、通风、排水、安全出口等开拓工程，同时满足三级矿量的要求。根据设计生产能力及开采顺序安排，为此，基建开拓工程主要包括Ⅰ号金矿群主竖井、1#风井、2#风井、3#风井、4#风井、2434m 平硐、2399m 平硐、2391m 平硐、2350m 平硐、2300m 平硐 1、2300 平硐 2、2294m 平硐、倒段风井、1700 中段部分巷道及水泵房、水仓、变电硐室等工程；Ⅲ号金矿群Ⅲ-19 和Ⅲ-19-2 号金矿体 2460m 平硐、2410m 平硐等工程，同时完成相关采切工程。按上述原则确定的基建总工程量 7990m（81287.95m^3）。为保障矿山稳定生产，矿山需在生产 13 年后开始基建其他配采矿群。基建工程量见表 3.2.9-2 和表 3.2.9-3。

表 3.2.9-2 Ⅰ号金矿群和Ⅲ号金矿群Ⅲ-19 和Ⅲ-19-2 号金矿体基建工程量表

序号	工程名称	支护形式	支护厚度（mm）	断面（m^2）		总长（m）	开凿量（m^3）	支护量（m^3）	备注
				净断面 S1	掘进断面				
	Ⅰ号金矿群								
一	主竖井（Φ5.0m）								
1	锁口盘	砼	1000	19.63	38.47	5	192.35	94.20	
2	井颈	砼	500	19.63	28.26	5	141.30	43.15	
3	井筒	砼	300	19.63	24.62	780	19203.60	3892.20	
4	马头门	砼	300			240	1539.19	204.79	24 个
	小计					**1030**	**21076.44**	**4234.34**	
二	1#风井（Φ3.5m）								
1	锁口盘	砼	500	9.62	15.9	10	159.00	62.80	
2	井筒	砼	300	9.62	13.2	62	818.40	221.96	
3	风井石门	喷砼	100	8.78	9.61	223	2143.03	185.09	
	小计					**295**	**3120.43**	**469.85**	

三	2#风井（Φ2.5m）								
1	锁口盘	砼	500	4.91	9.62	10	96.20	47.10	
2	井筒	砼	300	4.91	7.54	160	1206.40	420.80	
3	风井石门	喷砼	100	8.78	9.61	70	672.70	58.10	
	小计					**240**	**1975.3**	**526**	
四	3#风井（Φ2.0m）								
	锁口盘	砼	500	3.14	7.07	10	70.70	39.30	
	井筒	砼	300	3.14	5.31	39	207.09	84.63	
	小计					**49**	**277.79**	**123.93**	
五	4#风井（Φ2.0m）								
	锁口盘	砼	500	3.14	7.07	10	70.70	39.30	
	井筒	砼	300	3.14	5.31	29	153.99	62.93	
	小计					**39**	**224.69**	**102.23**	
六	平硐工程								
1	2434m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	79.60	25.50	刷扩
2	2434平硐	喷砼	100	8.78	9.61	201	1254.24	166.83	刷扩
3	2434平硐	喷砼	100	8.78	9.61	276	2652.36	229.08	新增
4	2399m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	79.60	25.50	刷扩
5	2399平硐	喷砼	100	8.78	9.61	268	1672.32	222.44	刷扩
6	2399平硐	喷砼	100	8.78	9.61	584	5612.24	484.72	新增
7	2350m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
8	2350m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	852	8187.72	707.16	
9	2300m平硐硐口1	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
10	2300m平硐1	喷砼	100	8.78	9.61	898	8629.78	745.34	
11	2300m平硐硐口2	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
12	2300m平硐2	喷砼	100	8.78	9.61	230	2210.30	190.90	
13	2294m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
14	2294m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	102	980.22	84.66	
15	2391m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
16	2391m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	110	1057.10	91.30	
17	倒段风井	喷砼	100	9.62	10.75	134	1440.50	151.42	
						3725	**34422.48**	**3252.35**	
七	1700m中段								
1	车场	双轨	喷砼	100	12.82	13.79	80	1103.20	77.60	
2		单轨	喷砼	100	6.28	6.99	40	279.60	28.40	
3	信号室		喷砼		4.4	5.06	2	10.12	1.32	
4	水仓、水泵房、配、变电硐室							650	122	
	小计						**122**	**2042.92**	**229.32**	
八	采切						1800	11482.6		10个
	Ⅲ号金矿群									
九	III-19、III19-2									

1	2460m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
2	2460m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	272	2613.92	225.76	
3	2410m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
4	2410m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	398	3824.78	330.34	
	小计					690	6665.30	607.10	
	总计					**7990**	**81287.95**	**9545.12**	

表3.2.9-3　矿山生产后期配采矿群基建工程量表

序号	工程名称	支护形式	支护厚度（mm）	断面（m^2）		总长（m）	开凿量（m^3）	支护量（m^3）	备注
				净断面S1	掘进断面				
一	II2矿体开拓系统								
1	2541m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
2	2541m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	22	211.42	18.26	
3	2541m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	190	1825.90	157.70	
4	2491m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
5	2491m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	33	317.13	27.39	
6	2491m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	276	2652.36	229.08	
7	2441m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
8	2441m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	118	1133.98	97.94	
9	2441m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	233	2239.13	193.39	
10	倒段风井	喷砼	100	3.14	3.8	100	380.00	66.00	
	小计					**1002**	**9099.82**	**866.26**	
二	III-6矿体开拓系统								
1	2134m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
2	2134m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	91	874.51	75.53	
3	2134m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	151	1451.11	125.33	
4	风井								
	锁口盘	砼	500	3.14	7.07	10	70.70	39.30	
	井筒	砼	300	3.14	5.31	28	148.68	60.76	
5	盲斜井								
	斜井井筒	喷砼	100	6.28	6.99	118	824.82	83.78	
	卷扬机硐室						72.00	25.00	
6	2084m中段								
	2084m中段平巷	喷砼	100	6.28	6.99	66	461.34	46.86	
	水仓						10.00	1.00	
	小计					**474**	**4026.46**	**483.06**	
三	III-20矿体开拓系统								
	2266m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2266m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	61	586.21	50.63	
	2266m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	84	807.24	69.72	
	2231m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2231m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	138	1326.18	114.54	

	2231m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	74	711.14	61.42	
	小计					**377**	**3657.37**	**347.31**	
四	III-2矿体开拓系统								
	2180m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2180m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	67	643.87	55.61	
	2180m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	108	1037.88	89.64	
	2141m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2141m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	22	211.42	18.26	
	2141m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	131	1258.91	108.73	
	倒段风井	喷砼	100	3.14	3.8	39	148.20	25.74	
	小计					**387**	**3526.88**	**348.98**	
五	III-7矿体开拓系统								
	2152m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2152m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	40	384.40	33.20	
	2152m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	312	2998.32	258.96	
	2102m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2102m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	35	336.35	29.05	
	2102m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	524	5035.64	434.92	
	倒段风井	喷砼	100	3.14	3.8	50	190.00	33.00	
	小计					**981**	**9171.31**	**840.13**	
六	IV-4-5矿体开拓系统								
	2154m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2154m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	14	134.54	11.62	
	2154m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	175	1681.75	145.25	
	2104m平硐硐口	喷砼	100	8.78	11.33	10	113.30	25.50	
	2104m平硐	喷砼	100	8.78	9.61	82	788.02	68.06	
	2104m中段巷道	喷砼	100	8.78	9.61	175	1681.75	145.25	
	倒段风井	喷砼	100	3.14	3.8	50	190.00	33.00	
	小计					**516**	**4702.66**	**454.18**	
	总计					**3737**	**34184.50**	**3339.92**	

（2）三级矿量及保有期

基建工程量完成后，获得的三级矿量及保有年限为：

①开拓矿量：96万t，保有期：3.2a

②采准矿量：33.9万t，保有期：1.13a

③备采矿量：17.4万t，保有期：0.58a

设计三级矿量及保有期均符合国家对冶金矿山投产时三级矿量及保有期的有关规定。

3.2.9.4 基建进度计划

依据基建工程量，采用以下井巷工程掘砌指标：

竖井：60m/月；

平巷：100m/月；

采准工程：150m/月；

硐室工程：500m³/月。

由于矿山工程可实现多工作面同时施工，因此按上述安排，完成Ⅰ号金矿群和Ⅲ号金矿群Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体基建工程量7990m（81287.95m³）共需1.6年。**为了保障矿山生产连续性、稳定性，在Ⅰ号金矿群投产13年后，其他配采矿群基建工程开始施工。**

3.2.10 井巷工程

Ⅰ号金矿群矿山基建井巷工程主要包括：主溜井工程（2400m～2200m、2200m～2000m）、2200m转运平硐、2000m主平硐、一级盲斜井（2400m～2200m）、二级盲斜井（2200m～2000m）、2400m平硐（1）、2400m平硐（2）、2350平硐及回风井（2400m～地表）等。

（1）主溜井工程

井下设两段溜矿井，1#溜井净直径Φ3.0m（2400m～2200m），溜矿段不支护，贮矿段Φ4.0采用内衬24kg钢轨的钢筋砼支护；2#溜井净直径Φ3.0m（2200m～2000m），溜矿段不支护，贮矿段Φ4.0采用内衬24kg钢轨的钢筋砼支护。

（2）2200m转运平硐

根据矿体赋存情况及地形，设计在2200m水平设转运平硐，平硐为单轨巷道，内设双轨错车道，硐口处30m采用C20砼250mm厚支护，其余不支护或采用C20喷砼70mm厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。

（3） 2000m主平硐

2000m主平硐为单轨巷道，内设双轨错车道，硐口处30m采用C20砼250mm厚支护，其余不支护或采用C20喷砼70mm厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。

（4）一级盲斜井（2400m～2200m）

提升机硐室、配电硐室位于2400m中段，斜井倾角25°，方位角145°，斜井与中间各中段采用甩车场联接，井筒上部设有捞车器硐室，井筒内设踏步、扶手及躲避硐室。

提升机硐室、配电硐室采用C20砼支护，斜井井筒采用C20喷砼70mm厚支护。

（5）二级盲斜井（2200m～2000m）

提升机硐室、配电硐室位于2200m中段，斜井倾角25°，方位角158°，斜井与中间各中段采用甩车场联接，井筒上部设有捞车器硐室，井筒内设踏步、扶手及躲避硐室。

提升机硐室、配电硐室采用C20砼支护，斜井井筒采用C20喷砼70mm厚支护。

（6）2400m平硐（1）

2400m生产中段为单轨巷道，硐口处20m采用C20砼250mm厚支护，其余不支护或采用C20喷砼70mm厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。

（7）2400m平硐（2）

2400m生产中段为单轨巷道，硐口处20m采用C20砼250mm厚支护，其余不支护或采用C20喷砼70mm厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。

（8）2350平硐

2350m生产中段为单轨巷道，硐口处20m采用C20砼250mm厚支护，其余不支护或采用C20喷砼70mm厚支护，局部破碎地段，采用整体砼支护。

（9）回风井（2400m～地表）

回风井位于崩落界线外37线附近，净直径φ3m，井颈段15m采用钢筋砼支护，其余采用C25砼200mm支护，内设梯子间，可作为井下第二安全出口。井口设护栏，护栏高度1.5m。

3.2.11 矿山机械

矿山生产规模为30×10^4t/a ，废石产率为12%。工作制度：300d/a，3班/d，8h/班。矿石、废石的体重2.57t/m^3，松散系数1.55，采场出矿最大块度500mm。

采矿中段划分为2400m、2350m、2300m、2250m、2200m、2150m、2100m、

2050m、2000m、1950m、1900m、1850m、1800m共13个中段，其中2400m、2350m为基建中段，2200m中段为矿石转运平硐，主平硐标高2000m。

中段的矿石经溜井下放到2000m主平硐，用电机车牵引矿车组运至硐口矿石堆场。中段的废石用盲斜井提升到上一个中段运至采空区充填。

人员、材料和设备经辅助盲斜井提升或下放。

（1）坑内运输

坑内设2条矿石溜井，1#溜井2400m～2200m，2#溜井2200m～2000m。2400m、2350m两中段同时生产。单中段矿石最大运输量800t/d，采场装矿点至矿石1#溜井平均运距560m。1#溜井至2#溜井运距520m。

2400m、2350m中段矿石由采场装岩机装入YCC1.2-6型侧卸式矿车，用ZK7-6/550型架线式电机车一次牵引12辆1.2m^{3}侧卸式矿车运至1#矿石溜井经YCC1.2（6）QG型曲轨卸入下至2200m转运中段。再经1#矿石溜井底部的ZZF2.8×1.1-12°/4振动放矿机装入1.2m^{3}侧卸式矿车中，用7t电机车牵引矿车组运至2#矿石溜井经曲轨卸入2#溜矿井，并下放至2000m主平硐。

2400m、2350m每个中段每班1列机车工作运输矿石，运输时间5.5h/班。2200m转运中段每班2列7t机车工作运输矿石，运输时间6h/班。列车长度27.3m/列，有效装载量21.5t/列。

下放至2000m主平硐的矿石经2#矿石溜井底部的ZZF2.8×1×2-12°/4×2型振动放矿机装入1.2m^{3}侧卸式矿车中，用ZK7-6/550型电机车牵引矿车组运至主平硐外矿石堆场，经YCC2（6）QG曲轨卸载。2#溜井至地表矿石堆场运输距离约1400m，列车长度40.5m/列，有效装载量35.8/列，每班3列7t机车工作运输矿石，运输时间6.5h/班。

2400m以下中段的废石用7t架线式电机车一次牵引12辆0.7m^{3}翻转式矿车运至盲斜井中段车场，由φ1.6×1.5/20型单筒卷扬机提升至上一个中段运至采空区。2400m、2350m每个中段1列7t机车工作运输废石。

（2）列车配置

2400m中段：1列7t电机车运输矿石，1列7t电机车运输废石兼运材料和设备。

2350m中段：1列7t电机车运输矿石，1列7t电机车运输废石兼运材料和

设备。

2200m中段：2列7t电机车转运矿石兼运材料和设备。

2000m主平硐：3列7t电机车运输矿石。

坑内共需7t架线式电机车7台，其中6台工作，1台备用。

（3）人员、材料、设备运输

坑内人员、材料、设备由2000m主平硐口进入，经一级、二级盲斜井提升机提升至各中段。

（4）辅助盲斜井提升

坑内设2段盲斜井，一级盲斜井2400m～2200m，二级盲斜井2200m～2000m。每条斜井提升为单钩串车提升，主要承担2400m～2000m中段的废石、人员、材料和设备的提升。单条斜井斜长约473m，倾角25°，垂高200m。卷扬设备技术参数：一次串0.7m³翻转式矿车3辆，每次提升量2.95t，提升速度3.07m/s，最大静张力（差）45kN，钢丝绳型号6V×21，d=18mm，p=1.21kg/m，σ=1770MPa。钢丝绳安全系数废石8.0＞7.5，人员13＞9。

卷扬机硐室分别设在2400m和2200m水平，每个硐室内安装1台φ1.6×1.2/20型卷扬机，配1台交流变频电机，电机功率为200kW，电压380kV。设1台起吊重量3t的手动单轨小车和环链手拉葫芦。每条斜井，在距斜井口边坡点25m处设置一套常闭式网式捞车器，斜井井口平车场安装1台手动阻车器，井口与提升机之间设1台φ1.2m游动轮。斜井中每隔8m安装1个水平托辊，在各个中段甩车场第一号道岔处布置立辊。

（5）压气设施

采矿用气设备总耗气量约为120 m³/min。在2000m主平硐口附近设空压机站，站内安装4台（Q=45.8m³/min，P=0.7MPa）风冷式螺杆空压机，3台工作，1台备用，每台空压机配电机功率为250kW，电压10kV。站内设1台3t电动单梁起重机用于设备的安装和检修。

由空压机站接φ219×8mm压气主管沿2000m平硐进入，再沿盲斜井（2000～2400m）向上敷设至各中段，沿各中段敷设φ159×7mm干管和φ108×6mm支管至用气点。

3.2.12 矿山通风系统

3.2.12.1 Ⅰ号金矿群通风系统

本项目采用一翼进风另一翼回风的单翼对角式通风系统，抽出式通风方式。

新鲜风流经2000m—2200m平硐—盲斜井—各生产中段—采场—回风天井—回风中段—回风井（35线）—地表。风机硐室前期设在2400m中段回风巷道内，后期跟回采中段下移。

①风量

本项目排尘风量见表3.2.12-1。

表3.2.12-1　按排尘风速计算风量表

序号	需风点	断面	风速	风量	数量	总风量	备注
		m^2	m/s	m^3/s	个	m^3/s	
一	采场凿岩						
1	浅孔留矿法	7.50	0.25	1.88	4	7.50	
2	沿走向分段空场法	7.84	0.35	2.74	2	5.49	
3	垂直走向分段空场法	7.84	0.35	2.74	1	2.74	
二	采场出矿（装岩机出矿）	6.25	0.30	1.88	5	9.38	
三	备采采场						
1	浅孔留矿法	7.50	0.15	1.13	2	2.25	
2	沿走向分段空场法	7.84	0.15	1.18	1	1.18	
3	垂直走向分段空场法	7.84	0.15	1.18	1	1.18	
四	巷道掘进	7.02	0.25	1.76	5	8.78	
五	硐室						
1	装、卸矿点			1.50	1	1.50	
2	变电硐室			2.00	1	2.00	
3	提升机硐室			2.00	1	2.00	
	小计					43.98	
六	外部漏风系数					1.15	
七	内部漏风系数					1.10	
	总计					55.64	

根据计算，矿山最大需风量为56m^3/s（按排尘风速）。

②风量分配及调节

风量分配是根据回采计划要求，按采掘工作面及硐室所需风量进行分配的，

并按最低排尘风速及最高允许风速进行校核。

在保证回采、掘进、出矿及各硐室需风的条件下，进回风网风量按自然分风，需风量强制分风。

为避免漏风及串风现象，在中段回风石门内安装风门及风墙，在采场及掘进工作面安设局扇，对风量进行调节。

③坑内通风除尘

坑内主要产尘点为溜井装矿硐室及掘进掌子面等，采用喷雾洒水降尘和湿式凿岩。

为减少内部漏风，对暂时不用或已废弃的天井、平巷等应及时封闭，应灵活应用风门、风墙及空气幕等通风设施调节风流，满足生产要求。

④通风设备

选取一台FKZ-6-No18型风机作为矿山抽出式主扇风机，前期置于2400m中段回风巷道中，后期跟着生产中段下移。

巷道掘进、回采和硐室采用局扇辅助通风，掘进选用FK-1№4型局扇。

采场工作面选用FK-1№4型局扇，硐室通风选用FK-1№3.5型局扇。

通风设备详见表3.2.12-2。

表3.2.12-2　通风设备明细表

序号	设备名称	单位	数量		
			工　作	备　用	总数
1	FK-1№4型局扇	台	5	1	6
2	FK-1№3.5型局扇	台	8	2	10
3	FKZ-6-№18型风机	台	1		1

3.2.12.2 Ⅱ号金矿群Ⅱ2号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流由2441m平硐进入，经2441m平巷进入盲竖井、中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经倒段风井并通过2441m中段回风巷道进入2441m中段通往2491m中段的倒段风井，通过2491m平硐，由2491m平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.12.3 Ⅲ号金矿群Ⅲ-2号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流由下中段平硐进入，经中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经上中段平硐，由上中段平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.12.4 Ⅲ号金矿群Ⅲ-6号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流由2134m平硐进入，经2134m平巷进入盲斜井、中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到2134m平巷，由风井井口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.12.5 Ⅲ号金矿群Ⅲ-7号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。

平硐开采时：新鲜风流由下中段平硐进入，经中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经上中段平硐，由上中段平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

盲斜井开采时：新鲜风流由2052m平硐进入，经2052m平巷进入盲斜井、中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经倒段风井并通过2102m中段回风巷道，通过2102m平硐，由2102m平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.12.6 Ⅲ号金矿群Ⅲ-19和Ⅲ-19-2号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。

平硐开采时：新鲜风流由下中段平硐进入，经中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经上中段平硐，由上中段平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

盲斜井开采时：新鲜风流由2360m平硐进入，经2360m平巷进入盲斜井、中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经倒段风井并通过2410m中段回风巷道，通过2410m平硐，由2410m平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.12.7 Ⅲ号金矿群Ⅲ-20号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流由2231m平硐进入，经中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经2266m平硐，由2266m平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.12.8 Ⅳ号金矿群Ⅳ-4和Ⅳ-5号金矿体通风系统

设计采用对角式通风系统，抽出式通风方式。

平硐开采时：新鲜风流由2104m平硐进入，经中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经2154m平硐，由2154m平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

盲斜井开采时：新鲜风流由2104m平硐进入，经2104m平巷进入盲斜井、中段石门及运输平巷进入回采工作面，清洗工作面后，污风由采场天井回到上中段平巷，经倒段风井并通过2154m中段回风巷道，通过2154m平硐，由2154m平硐口的主扇抽出地表，形成对角式通风系统。

3.2.13 供水设施

坑内2200m以上的涌水汇集在2200m中段的300m^{3}的集水池中，经沉淀后，用多级离心泵接1根φ108×6mm的无缝钢管通过斜井（2200～2400m）将水扬至2400m中段的蓄水池中用于坑内生产用水。

2200中段集水池旁设水泵硐室，安装2台MD25-30×8型耐磨多级离心泵，1台工作，1台备用。每台水泵流量Q=25m³/h，扬程H=240m，配电动机功率37kW，电压380V。

为了满足2400m中段生产用水压力要求，在本中段的蓄水池中设潜水泵2台，1台工作，1台备用。每台水泵流量Q=28m³/h ，扬程H=65m，配电动机功率5.5kW。

由2400m蓄水池接1根φ108×6mm的无缝钢管沿2400m中段敷设并沿斜井向下敷设至2400m以下各中段，再通过减压阀减压后沿中段敷设φ108×6mm干管和φ89×6mm支管至用水点。

3.2.14 矿山排水系统

（1）Ⅰ号金矿群矿山排水

主要在2200m水平坑道内设300m³集水坑，井下涌水经中段巷道水沟、一级盲斜井自流汇入集水坑内，经水泵扬至2400m水平坑内高位水池，沉淀后供各中段采矿工艺使用。

多余的井下涌水经盲斜井、2000m主平硐，排出地表，经管道自流输送至选矿厂1000m³回水高位水池，全部回用于选厂。

（2）Ⅱ号金矿群Ⅱ₂号金矿体开拓系统排水

根据开发利用方案:井下凿岩用水0.1t/t,每天10t,井下正常涌水10m³/d,最大涌水15m³/d。采区坑内正常涌水量为10m³/d，扑尘用水为10m³/d，故井下正常涌水量为20m³/d,本次设计考虑排水硐室设在2241中段罐笼井马头门附近，将井下各中段井下涌水经水泵扬送至2441m平硐口高位水池。

该水泵计算扬送高度为253m，计算流量为1m³/h。水泵硐室选用D6-25X11型水泵三台。单台水泵的排水量Q=6.3m³/h，水泵扬程H=275m，配带电动机功率N=18.5kW。一台工作，一台检修，一台备用。

采区坑内正常涌水时一台水泵工作3.17h可排完。最大涌水量时2台水泵工作2h可排完。

排水管选用Φ45×5的无缝钢管，沿主竖井筒敷设两条，一条工作，一条备用。

水泵房设两个安全出口。

（3）配采矿群排水

根据开发利用方案：配采矿群排水主要考虑斜井开拓的涌水排出，地质报告未提交各矿体的涌水量,考虑到安全,井下正常涌水20m³/d,最大涌水30m³/d。扑尘用水为20m³/d，故井下正常涌水量为40m³/d，最大涌水50m³/d。扬程按最大提升高度计算，最大斜井提升斜长244m，排水高度为：104m计，本次设计考虑排水硐室设在斜井井筒附近,将井下各中段井下涌水经水泵扬送至地表水仓。

水泵硐室设在斜井井底车场的附近，该水泵扬送高度为148.8m，水泵硐室选用D6-25×6型水泵三台。单台水泵的排水量Q=6.3m³/h，水泵扬程H=150m，配带电动机功率N=11kW。一台工作，一台检修，一台备用。

采区坑内正常涌水时一台水泵工作6.3h可排完。

排水管选用Φ45×4.5的无缝钢管，沿主竖井筒敷设两条，一条工作，一条备用。

水泵房设两个安全出口。

3.2.15 辅助设施

（1）爆破材料库

地表设20t爆破材料库一座，矿山炸药外购，坑内生产中段设爆破器材发放硐室。

（2）井下变（配）电硐室

在各生产中段设采区变电硐室，在2000m主平硐及各有轨运输中段设牵引变电硐室。

（3）其它辅助设施

采矿工业场地设坑口办公室（含调度室、排班室）、空压机房、综合仓库、电机车及矿车修理间等。

3.2.16 表土临时堆场

基建期采选工业场地、尾矿库等处开挖产生的表土共计$3.98\times10^4m^3$，基建期0.25万m^3表土作为工业场区等处绿化覆土土源，剩余3.73万m^3贮存于表土临时堆场，用于矿山退役后生态恢复的土源。表土挖填方平衡见表3.2.16-1。

表3.2.16-1　表土挖填方平衡表

项目	剥离（万m^3）	回填（万m^3）	堆置（万m^3）
采选工业场地	0.72	0.17	0.55
生活区	0.21	0.07	0.14
炸药库	0.07		0.07
废石场	1.5		1.5
尾矿库	0.98		0.98
道路	0.5	0.01	0.49
总计	3.98	0.25	3.73

表土场按松散系数按1.5，沉降系数按1.1，表土场所需容积为5.42万m^3。

在采矿工业场地西侧表土临时堆场，表土堆置高度3.5m，坡面角30°，下游设拦渣坝。堆场总占地0.95hm^2。

3.2.17 废石场

该矿山开拓方式为地下开采，根据矿体的位置分布，需设置两个废石场。

（1）1号废石场：Ⅰ号金矿群、Ⅱ金号矿群、Ⅲ号金矿群的Ⅲ-19、Ⅲ-19-2、Ⅲ-6、Ⅲ-20金矿体共计五个开拓系统，共用一个废石堆场，基建期废石量98071.6m^3，松散体积156914.56m^3。生产期间废石量62.99万t废石，体积248972.33m^3，松散体积398355.73m^3。废石松散总体积为555270.29m^3，考虑到岩土松散、下沉及有一定的富余容量，需要废石场容积约56万m^3。

根据废石场选址原则，设计1号废石场在Ⅰ号金矿群主竖井东南侧冲沟内，距主竖井约750m。废石场占地面积4.86万m^2，顶部平台标高2460m，容积56万m^3。

（2）2号废石场：Ⅲ号金矿群Ⅲ-2、Ⅲ-7金矿体和Ⅳ号金矿群Ⅳ-4、Ⅳ-5金矿体共用一个废石堆场，基建期废石量17400.85m^3，松散体积27841.36m^3。生产期间废石量36833t废石，体积14559m^3，松散体积23294m^3。废石松散总体积为51135.36m^3，考虑到岩土松散、下沉及有一定的富余容量，需要废石场容积约5.2万m^3。

根据废石场选址原则，2号废石场在Ⅲ号金矿群Ⅲ-7金矿体2052m平硐口正南侧冲沟内，距2052m平硐口约200m。废石场占地面积1.02万m^2，顶部平台标高2050m，容积5.20万m^3。

为防止暴雨时洪水对废石场的冲刷，在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡土墙，确保废石场的稳定，在服务期满，废石场停止排废后，进行刷坡，稳定边坡，达到水土保持的要求。

废石分层排弃，岩石排弃在底层，表土排弃在上层，以利土地复垦，恢复植被。

（3）废石运输

废石运输采用无轨和有轨矿车运输，1、2号废石场平均运距分别为1000m、800m，推土机配合作业。

设计选用1台推土机配合堆排废石。

（4）废石综合利用途径

本矿山废石综合利用的主要用途为尾矿库基础坝建设、填筑采矿工业场地，不出地表直接充填采空区，经过计算整个矿山运行周期内的废石综合利用率为67.87%。

为防止暴雨时洪水对废石场的冲刷，在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定，在服务期满，废石场停止排废后，进行复垦复绿。

3.2.18 采矿工业场地

采矿工业场地经过现场踏勘及调查研究，依据矿区所处自然地形和条件，采矿开采方式为地下开采，采矿工业场地靠近主平硐口最为合理，因此采矿工业场地厂址确定为主平硐口附近。

经采矿、地质、总图以及相关专业的再三经济技术论证，确定井下开采主平硐标高为：2000m标高。总图围绕2000m标高，经过技术经济论证初步确定上山公路东、西两个方案。现就这两个方案论证如下：

西侧方案优点：场地相对来说比较平坦；缺点就是场地过于狭窄，没有足够的场地来进一步布置采矿辅助车间以及原矿堆置场地。

东侧方案优点：地势相对比较开阔，能够满足原矿的堆置时间；缺点就是地形较陡，土方工程相对较大。

经过技术经济的论证，本次设计推荐上山公路东侧方案为本次设计采矿工业场地。

采矿工业场地布置在2000m主平硐口附近，设坑口办公室（含调度室、排班室）、车场、矿车修理间、采场10kV 变配电所、空压机房、综合仓库、坑口原矿堆场等布置。场地控制标高为1992～2000m，占地面积约3.15hm^2。

原矿堆场（转运）位于采矿工业场地内，占地面积约9000m^2，可堆存原矿9万t，可以满足3个月的矿石堆存量。

3.3 选矿工程工程分析

3.3.1 选矿工艺方案

本项目选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水

流程，最终产品方案为金精矿。

工艺流程具体描述

（1）破碎筛分流程：

采用两段一闭路破碎流程。原矿仓中的原矿经 GBZ1500×6000 重型板式给料机给入 CJ8050 颚式破碎机，粗碎产品由 1#带式输送机送至 2YAH2160 圆振动筛筛分，筛下合格产品由 3#带式输送机送至粉矿仓，筛上物由 2#带式输送机返回至 CC200MC 圆锥破碎机，细碎产品通过 1#带式输送机送至振动筛筛分，形成两段一闭路破碎流程。

（2）磨矿流程

采用一段闭路磨矿两段分级流程。磨矿仓下产品经电振给入 4-1#、4-2#胶带机运至 1#、2#磨机（型号 MQG2400×4500）。磨机排矿自流至 FG2400 双螺旋分级机，螺旋分级机返砂与磨机形成闭路，分级机溢流经渣浆泵泵至 FX250-4 旋流器组，旋流器沉砂自流至磨机，旋流器溢流自流至 1#矿浆搅拌桶进入浮选流程。

（3）浮选流程：

旋流器分级溢流自流到浮选作业，经一粗三精两扫作业，获得金精矿及最终尾矿。

（3）浓缩脱水流程

经过一粗、三精、两扫后，浮选金精矿经泵泵至Φ12m 高效浓缩池沉降后，底流泵至两台 HMZG400 压滤机，压滤后金精矿由 5#胶带机运入精矿库堆存，Φ12m 高效浓缩池溢流水回循环高位水池。浮选尾矿自流至尾矿库排放。

尾矿排放浓度 26.36%。

选矿工艺流程详见图 3.3.1-1。

图 3.3.1-1　选矿工艺流程图

3.3.2 产品方案及指标

选矿最终的产品为金精矿。

根据开发利用方案，本项目选矿设计指标（达产年平均）见表 3.3.2-1；选矿设计主要技术经济指标见表 3.3.2-2。

表 3.3.2-1 选矿设计指标（达产年平均）

产品名称	年产量（t/a）	产率（%）	品位（g/t）		回收率（%）	
			Au	Ag	Au	Ag
金精矿	19623	6.541	32.00	50.00	87.00	53.10
尾矿	280377	93.459	0.33	3.09	13.00	46.90
原矿	300000	100.00	2.406	6.16	100.00	100.00

表3.3.2-2　　选矿主要技术经济指标表

序号	项目		计量单位	数量	备注
1	年生产时间		天	300	
2	设备运转率		%	82.19	
3	日原矿处理量		t/d	1000	矿石
4	年原矿处理量		t/a	300000	矿石
5	原矿品位	Au	g/t	2.406	
		Ag	g/t	6.16	
6	精矿产率		%	6.541	
7	金精矿 Au 品位		g/t	32.00	
	金精矿 Ag 品位		g/t	50.00	
8	尾矿 Au 品位		g/t	0.33	
	尾矿 Ag 品位		g/t	3.09	
9	Au 回收率		%	87.00	
	Ag 回收率		%	53.10	
10	精矿年产量		t	19623	
11	干尾矿产率		%	93.459	
12	干尾矿年产量		万 t	28.0377	
13	金精矿水分		%	15	
14	尾矿水分		%	25	

3.3.3 主要药剂、材料消耗和动力消耗

主要材料消耗见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1　选矿主要材料和动力消耗

序号	项目	单耗		年耗		备注
		单位	单耗	单位	年耗	
一	药剂消耗					
1	碳酸钠	kg/t	1	t	300	提高可浮性
2	水玻璃	kg/t	1.3	t	390	提高浮选过程的选择性抑制作用,获得更好的选矿指标
3	2#油	kg/t	0.03	t	9	最大存储量 2 吨；起泡剂，易燃，刺激性气味
4	丁铵黑药	kg/t	0.07	t	21	活化剂，有效提高泡沫的稳定性
5	硫酸铜	kg/t	0.15	t	45	最大存储量 5 吨；金矿物捕收剂，有毒，刺激性气味，可燃烧
6	丁铵黄药	kg/t	0.16	t	49.8	最大存储量 5 吨；金矿物捕收剂，有毒，刺激性气味，可燃烧
二	材料及能耗					
1	衬　　板	kg/t	0.05	t	15	
2	钢　　球	kg/t	1	t	300	
3	浮选叶轮	kg/t	0.005	t	1.5	
4	润　滑油	kg/t	0.01	t	3	
5	黄　　油	kg/t	0.01	t	3	
6	输　送带	m^2/t	0.001	m^2	300	
7	筛　　网	m^2/t	0.00053	m^2	159	
8	滤　　布	m^2/t	0.067	m^2	20100	
三	水、电消耗					
1	新水	m^3/t	0.677	m^3	203118	
2	电	kW·h/t	31.002	kW·h	9300600	

3.3.4 选矿设备

选用的主要工艺设备如下：

破碎：PE600×900 颚式破碎机 1 台

破碎：HP200 圆锥破碎机 1 台

筛分：2YA2148 圆振动筛 1 台

磨矿：MQY3254 溢流型球磨机 1 台

分级：FX-350×4 水力旋流器 1 组

粗、扫选：XCFⅡ/KYFⅡ-16 充气机械搅拌式浮选机 13 槽

精选：XCFⅡ/KYFⅡ-6 充气机械搅拌式浮选机 8 槽

精矿浓缩设备：NZS-15 中心传动式浓缩机 1 台

精矿压滤设备：CJZJ-U-1000-25m^2 高效自动压滤机 1 台

尾矿浓密设备：NXZ30 型高效浓密机（中心传动），N=7.5kW1 台

尾矿压滤设备：2000 型程控自动液压式压滤机，F=800$m^2$3 台

泵：X65ZBYL-450 型渣浆压滤泵，Q=0～162m^3/h,3 台

搅拌：Φ×H=4.0m×4.0m 搅拌槽，N=45kW,3 台

3.3.5 选矿厂辅助设施

（1）矿仓

原矿仓：采用矩形矿仓。有效容积约 100m^3，贮矿时间 3h，采用棒条振动给料机排矿。

缓冲矿仓：采用矩形仓，储矿时间约 0.45h，有效容积约 70m^3,以满足圆锥破碎机挤满给矿的要求，排矿采用带式给料机。

粉矿仓：采用圆形矿仓。有效容积共计 865m^3，贮矿时间 24h。

精矿仓：采用地面式矿仓。是选厂金精矿的短期贮存仓。有效容积为 260m^3、贮矿量约 1000t，储矿时间约 15d。

（2）试验室、化验室及技术检查站

选矿厂设置有中型试、化验室及技术检查站一座，两层布置。

一层布置试验室及技术检查站，面积为 259.20m^2。包括破碎制样间、选矿试验室、技术检查站、贮存室及办公室等。主要进行指导选矿生产和流程改造的小

型试验及负责选厂三班快速、标准样的采取和制备。

二层布置化验室，面积为302.40m^2。包括化验间、电炉间、各元素分析间、标准液间、比色间、天平间、贮存间、副样间及办公室等。可进行金、银、硫、砷等元素的快速分析和标准分析，除负责选厂日常的化验分析外，还承担采矿、矿山地质样的化验分析以及外销精矿及部分生产考查和内检等样品。

（3）检修设施

为便于设备维修，选矿厂各主要车间均设有检修吊车和电动葫芦，并留有检修场地。碎矿间设10t电动单梁桥式起重机1台；筛分间设3t电动葫芦1台；粉矿仓设1t手拉葫芦1台。磨矿浮选车间设20t电动吊钩桥式起重机1台；压滤间设5t电动单梁起重机1台，药剂制备间3t电动葫芦1台。

3.3.6 选矿工业场地比选

选矿厂厂址经过现场踏勘及调查研究，依据选矿工艺要求及矿区所处自然地形及条件，初步拟定三个厂址方案。第一个厂址位于2000m 主平硐口东南侧约610m处；第二个厂址位于现有基地，距离2000m 主平硐口约3.7km（公路里程）；第三个厂址位于现有基地西北侧约600m处，距离2000m主平硐口约3.0km（公路里程）。现对这三个方案进行综合比选：

方案Ⅰ（主平硐东南侧厂址）：

选矿工业场地布置在2000m主平硐口东南侧约610m 处，地势北高南低，地形坡度较陡峭。选厂可利用面积约8.0hm^2，场地较为宽敞，可预留发展用地；厂房朝向为南北向；原矿运输距离较近，原矿运营费用较低；距离尾矿库较远，尾矿经营费用较高。

方案Ⅱ（基地厂址）：选矿工业场地布置在现有基地，地势东高西低，上陡下缓。选厂可利用面积约8.5hm^2, 场地较为宽敞，可预留发展用地；厂房朝向为南偏西；原矿运输距离远，原矿运营费用高；距离尾矿库最近，尾矿经营费用最低。

方案Ⅲ（基地西北侧厂址）：

选矿工业场地布置在现有基地西北侧约600m处，地势西高东低，上陡下缓。选厂可利用面积约8.0hm^2, 场地较为宽敞，可预留发展用地；厂房朝向为南偏东；原矿运输距离较远，原矿运营费用较高；距离尾矿库较近，尾矿经营费用较低。

表 3.3.6-1　选矿工业场地厂址方案技术条件比较表（按可比因素）

序号	项目名称	方案Ⅰ	方案Ⅱ	方案Ⅲ
1	厂址位置	布置在2000m主平硐口东南侧约610m处。	布置在现有基地位置，距离2000m主平硐口约3.7km。	布置在现有基地西北侧约600处，距离2000m主平硐口约3.0km。
2	可使用土地面积	可使用土地面积满足本次建设需求，预留发展场地。	可使用土地面积满足本次建设需求，预留发展场地。	可使用土地面积满足本次建设需求，预留发展场地。
3	地形和坡度	地势北高南低，地形坡度约为15°～40°，海拔高度1955～2000。	地势东高西低，地形坡度约为14°～30°，海拔高度1704～1744。	地势西高东低，地形坡度约为15°～35°，海拔高度1695～1740。
4	工程地质情况	良好，适宜建厂	良好，适宜建厂	良好，适宜建厂，有部分地段存在第四系覆盖层，地基承载力一般。
5	外部交通情况	外部交通条件较好，需新建联络道路约1500m。	外部交通条件较好，需新建原矿运输线路约950m。	外部交通条件较好，需新建原矿运输道路约600m。
6	总体布置情况	采场布置在2000m主平硐口附近，选厂布置在2000m主平硐口东南侧约610m处，生活区布置在采场西侧约200m处。	采场布置在2000m主平硐口附近，选厂布置在现有基地位置，生活区布置在选厂西侧约600m处。	采场布置在2000m主平硐口附近，选厂布置在现有基地西北侧约600处，生活区布置在选厂南侧。
7	原矿运输方式及运距	原矿为窄轨运输；运距约610m。	原矿为窄轨+公路运输；	原矿为窄轨+公路运输；
8	尾矿输送	尾矿输送距离约3.0km。	尾矿输送距离约0.8km。	尾矿输送距离约1.6km。
9	供电条件	供电线路2.80km。	供电线路0.60km。	供电线路0.30km。

表3.3.6-2 选矿工业场地厂址方案经济比较表

序号	项目	单位	方案Ⅰ		方案Ⅱ		方案Ⅲ	
			数量	金额（万元）	数量	金额（万元）	数量	金额（万元）
一	基建投资							
1	总图运输							
1.1	场地整平土方量	万 m^3	25	500	16	320	20	400
1.2	挡土墙	m^3	13000	520	9000	360	9500	380
1.3	机车及车辆	万元		42				
1.4	转运设备	台			2	60	2	60
1.5	原有道路改造	km	1.5	60				
1.6	新建道路	km	1.5	150	0.95	95.00	0.60	60.00
1.7	防洪设施	m^3	550	19.25	450	15.75	450	15.75
1.8	原矿运输窄轨线路	km	0.95	48.11	0.55	27.85	0.55	27.85
1.9	征地	m^2	24000	84	11500	40.25	14800	51.80
1.10	拆迁	户	7	35	10	50	12	60
2	给排水部分	万元		203.82		100.48		113.30
3	输电线路	km	2.80	112.00	0.60	24.00	0.30	12.00
4	总计	万元		1774.18		1093.33		1180.70
5	差值	万元		680.85		0		87.37
二	年经营费							
1	原矿窄轨运输	万元		3		0.60		0.60
2	原矿公路运输	万元		0		133.20		108.00
3	转运费用	万元		0		30.00		30.00
4	精矿运输	万元		5.05				
5	电费（尾矿回水）	万元		160.86		105.96		115.96
6	劳动定员	个		0	6	48	6	48
7	设备折旧费	万元		36.39		21.23		21.32
8	维检费	万元		49.57		28.93		28.83
9	合计	万元		254.87		367.92		352.71
10	差值	万元		-113.05		0		-15.21

表3.3.6-3 选矿工业场地厂址方案优缺点比较表

	方案Ⅰ	方案Ⅱ	方案Ⅲ
优点	1.原矿运输距离较近； 2.经营费用较低； 3.转运环节较少； 4.原矿运输受外界影响小。	1.基建投资相对最低； 2.场地较宽敞； 3.土方工程量较小； 4.供水管线距离较短； 5.尾矿运输距离最短。	1.基建投资相对较低； 2.场地较宽敞； 3.输电线路较短； 4.尾矿运输距离较方案Ⅰ短。
缺点	1.基建投资较大； 2.地形坡度陡峭， 土方工程量较大； 3.挡土墙工程量较大； 4.尾矿输送距离较远，回水成本较高。	1.原矿运输需要增加转运环节； 2.运输成本较大，运营费用较高； 3.增加劳动定员。	1.原矿运输需要增加转运环节； 2.运输成本较大，运营费用较高； 3.增加劳动定员； 4.供水管线较方案Ⅱ长。

基建投资：方案Ⅰ＞方案Ⅲ＞方案Ⅱ；

年经营费：方案Ⅱ＞方案Ⅲ＞方案Ⅰ；

综上所述，仅从基建投资比较看，方案Ⅱ投资最低，方案Ⅰ投资最高；从年经营费用比较方案Ⅰ最低，方案Ⅱ比方案Ⅲ稍多一些；从环保角度来看，方案Ⅱ尾矿输送距离最短，能源消耗最少，生态破坏也最小。考虑到上述多方面因素，本次设计推荐方案Ⅱ为选矿工业场地厂址方案。

3.3.7 尾矿库

3.3.7.1 尾矿库库址比选

本项目位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度2580m，最低1850m，相对高差较大，一般高差在100～200m，最大相对高差在400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多，北坡以草甸为主，南坡以针叶松林为主。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度2500m，最低2215m，南部冲沟发育。

在保护环境、节约基建投资的前提下，本次设计围绕选矿厂厂址，依据地形

图并结合现场踏勘，进行了尾矿库库址方案的技术经济比较。

在选矿厂附近可以作为尾矿库库址的沟谷有：选矿厂下游沟谷南侧支沟（方案一）、选矿厂下游约 1.0km 处的主沟（方案二）、选矿厂东南侧约 2.0km 的无名沟（方案三）。三库址方案流域特征参数、工程设施及投资比较见表 3.3.7-1。

表 3.3.7-1　　库址方案流域特征参数及工程设施比较表

序号	项目	单位	方案		
			方案一	方案二	方案三
1	初期坝坝轴线底标高	m	1600.0	1568.0	1677.0
2	初期坝坝顶标高	m	1634.0	1600.0	1720.0
3	初期坝高	m	34.0	32.0	43.0
4	初期坝坝顶长度	m	245.0	130.0	144.0
5	初期坝土石方量	10^4m^3	37.0	12.6	21.3
6	堆积坝坝顶标高	m	1690.0	1670.0	1770.0
7	堆积高度	m	56.0	80.0	50.0
8	总坝高	m	90.0	112.0	93.0
9	总库容	10^4m^3	275.7	417.82	340.2
10	服务年限	a	12	16.5	12
11	尾矿库等别		三	三	三
12	尾矿库防洪标准	年（洪水重现期）	500	500	500
13	库区汇水面积	km^2	0.29	0.4	1.38
14	排水斜槽断面	m^2	1.2×1.2	1.8×1.8	1.8×1.8
15	排水斜槽长度	m	680.0	1000.0	1250.0
16	拦洪坝工程量	m^3	无	54000.0	无
17	溢洪道工程量	m^3	无	1080.0	无
18	监测设施	万元	100.0	100.0	100.0
19	初期防渗设施	万元	469.7	573.7	660.0
20	后期防渗设施	万元	960.6	1177.6	1130.0
21	尾矿库投资小计	万元	3104.7	5059.7	4030.0
22	尾矿库输送设施		D299×10 L=600m，共 1200m	D299×10 L=1100m，共 2200m	D299×10 L=3000m，共 6000m
23	尾矿库回水设施		D155-67×8 卧式离心泵，2 台，回水输水管线采用焊接钢管，D245×10 L=600m。	D85-67×9 型卧式离心泵，3 台，回水输水管线采用焊接钢管，D245×10 L=1100m。	D155-67×7 卧式离心泵，2 台，回水输水管线采用焊接钢管，D245×10 L=3000m。

序号	项目	单位	方案		
			方案一	方案二	方案三
24	输送回水投资小计	万元	235.5	360.6	428.5
25	总投资	万元	3340.2	5420.3	4458.5
26	优缺点		①初期坝土石方量大；②排水斜槽最短；③汇水面积最小；④尾矿输送经营费用低，总体造价低；⑤沟底较缓尾矿防渗设施难度小；⑥后期增加库容余地小。	①初期坝土石方量最小；②排水斜槽最长；③汇水面积较小，需修建拦洪坝；④尾矿输送经营费用最高，总体造价较高；⑤有后续加高扩容余地。	①初期坝土石方量较大；②排水斜槽较长；③汇水面积大；④尾矿输送经营费用较高，总体造价较高；⑤后续加高扩容余地一般。
27	推荐方案			√	

由上表可知：

方案一汇水面积小，总体投资低，且位于支沟内，不影响主沟的水流流向，但后期增加库容余地小（考虑到该矿山本项目只开采Ⅰ矿体，后续还要开采Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ矿体，需要继续堆存尾矿）。

方案二初期坝土石方量最小，排水斜槽最长，汇水面积较小，需修建拦洪坝，尾矿输送经营费用一般，总体造价最高，有后续加高扩容余地。从环保的角度考虑，该方案从整个生产周期考量对生态破坏最小。

方案三初期坝土石方量较大，排水斜槽较长，汇水面积最大，尾矿输送经营费用最高，总体造价较高，有后续加高扩容余地一般。

综合考虑本项目实际情况，为减少矿山建设初期的安全、环保等方面压力，同时不影响矿山的后继发展，故选择投资最高，但汇水面积较小，从环保的角度考虑，该方案从整个生产周期考量对生态破坏最小，同时有较大后续加高扩容余地的方案二。

3.3.7.2 库址、库容及服务年限

设计尾矿库位于选矿厂西南侧约600m处。库区总体地势东北高西南低，植被覆盖率低。

该尾矿库初期坝库容为$70.4\times10^4m^3$，堆积坝形成总库容为$417.82\times10^4m^3$，尾矿库属于三等库，采用湿式排矿，尾矿排放为坝前排放，最小干滩长度约70m，尾

矿排放点设置于尾矿初期坝坝顶，均匀分散排矿。可满足堆放尾矿的要求。

尾矿库设计服务期为16.5年。

3.3.7.3 尾矿库等级

按《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）确定尾矿库等级：设计尾矿库为三等库，山谷型，防洪标准为500年一遇。总库容417.82×10^4㎥，选矿厂年排放入尾矿库的尾矿量28.17×10^4t/a，干容重1.35t/㎥，折合为20.87×10^4㎥/a，设计尾矿库服务期为16.5年。

3.3.7.4 初期坝

尾矿初期坝坝轴线底标高1568.0m，坝顶标高1600.0m，坝高32.0m，坝顶宽5.0m，坝轴线长127.3m，坝型为碾压式不透水土石坝，坝体上游坡面铺设土工膜防渗层，上、下游均采用干砌石护坡，上游坡比1:2.5，下游坡比1:2.5，下游坡面标高每隔15m设一2m宽的马道。

3.3.7.5 尾矿堆积坝

尾矿堆积坝采用上游式，自初期坝顶标高1600.0m采用坝前粗尾砂堆积至1680.0m，堆积坝平均堆积外坡坡比1:5.0，堆积坝下游坡面上每升高10m设一条5m宽的马道，最终堆积标高1680.0m,堆积高度80.0m，尾矿坝总坝高112.0m。

3.3.7.6 尾矿库副坝

尾矿库西北侧设置一道副坝，副坝顶标高1636.0m，坝高44.0m，坝轴线138.4m，坝顶宽度5.0m，坝型为碾压式不透水土石坝，坝体上游坡面铺设土工膜防渗层，上、下游均采用干砌石护坡，上游坡比1:2.5，下游坡比1:2.5，下游坡面标高每隔15m设2m宽的马道。

3.3.7.7 尾矿排放方式

本项目尾矿库属于三等库，采用湿式排矿，尾矿排放为坝前排放，最小干滩长度约70m，尾矿排放点设置于尾矿初期坝坝顶，均匀分散排矿。

3.3.7.8 尾矿输送及回水

博故图金矿选矿厂尾矿采用自流输送。输送主管线全长1100m，尾矿输送主管采用Φ400mm高分子塑料复合管。管线由选厂车间沿尾矿库东侧山坡敷设至尾矿

坝顶。

要求尾矿放矿主管沿尾矿坝顶敷设，每隔 15～20m 设置放矿支管。放矿时连续打开 3～5 个放矿支管进行放矿，并不断改变放矿段的位置。

尾矿库回水系统为坝后式回水泵站，回水由回水泵站加压输送至选厂浓密车间。回水泵站由回水水池和回水泵房组成。

年尾矿量 28.17 万吨，回水率 85%，回水水量 93m³/h。

回水水池：新建一座 600m³的地上式矩形钢筋混凝土水池。

回水泵站：新建框架结构泵房（泵房尺寸 12.3m×9.3×5.1m）内设置两台多级离心泵（Q=100m³/h，H=195m，N=90kW），一用一备。

管材：回水管选用 DN200mm 钢骨架聚乙烯复合管，P=3.0MPa，全长约 1100m。

敷设方式：管道采用沿地表敷设，做 100mm 厚玻璃丝棉保温，外包 0.5mm 厚的镀锌铁皮作为保护壳。

3.3.7.9 排洪系统

排洪系统由库外拦洪坝、溢洪道组成。该尾矿库能满足三等尾矿库 500 年一遇洪水的防洪要求。

（1）库内排水斜槽

排水斜槽采用钢筋混凝土结构，断面尺寸为 1.8m×1.8m，壁厚 0.4m，长 1000.0m，最缓段纵向坡降 6.0%。

（2）拦水坝

在尾矿库上游博故图萨伊沟内设置拦水坝，拦水坝顶标高为 1630.0m，采用浆砌石结构，顶宽 9m，上下游坡比为 1:0.5，每 10m 高差设置宽 2.0m 马道。

博故图萨伊沟被拦水坝截流以后，汛期沟内的雨洪水直接从山坡的垭口，进入西侧的吾日克萨依沟，垭口到吾日克萨依沟沟底需设置防冲刷的浆砌石泄水渠，将泄流平缓的引入吾日克萨依沟，经 4km 左右汇入特克斯河。正常情况下，雨水和融雪水全部存于坝下库内，供选矿生产用水。拦水坝坝顶高于垭口 2m 以上，坝底必须坐落于基岩上。

博故图萨依沟为常年性溪流。小溪自北东向西南再转折向西径流，（丰水期）最大流量为 11.752 L/s（42.3m³/h，1015.37m³/d）。冬季源头部分冻结，水量较小，对项目设置的拦水坝冲击较小。

拦水坝被破坏的原因除了地震等不可抗拒的自然因素外，主要是人为因素造成的，一般可以通过优化勘查设计、提高施工质量、加强管理等手段来加以避免的。影响拦水坝破坏的主要人为因素包括勘查设计、施工质量、日常管理等三方面，主要有：

①未按有关要求对拦水坝的选址进行充分的论证，致使选址存在明显不当；

②未按规范要求对拦水坝进行详细的工程地质和水文地质勘察，未查明拦水坝坝基存在软弱层或对软弱夹层未进行可靠的设计处理等；

③设计拦水坝时，坝坡比选择不当，坝高设计过高，安全系数低等；

④施工质量低劣，使坝体内存在软弱夹层，使坝体承受冲击负荷能力降低；

⑤筑坝材料选择不合理，对拦水坝稳定不利；未按要求施工拦水坝设施；

⑥业主、从业人员和政府部门监督人员没有经过专业培训，素质低，安全意识差，仅凭经验办事，对拦水坝不进行全过程长效的环境安全管理；

⑦安全生产责任制不落实，安全生产职责不清，监管不力，没有真正把好审批关，没能及时发现隐患；

⑧管理部门对安全生产领导不力，对拦水坝建设没有实施严格的安全生产审查，对拦水坝建设缺乏规划，盲目建设。

综上所述，特克斯金矿拦水坝按照相关规范设计，建设过程中严格控制施工质量，运行过程严格按照规范进行，可做到坝体稳定性良好，正常情况下不会发生破坏。

因此，在尾矿库上游博故图萨伊沟内设置拦水坝方案可行，该方案实施过程中必须加强设计、规范施工和运行，防止人为因素造成的破坏发生。

特克斯县水利局出具了《关于特克斯千汇矿业有限责任公司在博故图萨伊沟建设拦水坝等工程请示的复函》（特水函〔2017〕）10号），该意见明确指出：原则上同意你公司在博故图萨伊沟建设拦水坝，建设生产所需的蓄水池，用于选矿生产补水，以及占用部分河道，用于建设尾矿库。

图 3.3.7-1 尾矿库上游博故图萨伊沟设置拦水坝后泄洪走向

（3）溢洪道

溢洪道采用钢筋混凝土结构，断面 9.0m×4.0m，壁厚为 0.3m，底板下设 0.2m 厚混凝土垫层，纵向坡度为 1.0%。

3.3.7.10 截渗坝、滞污塘

截渗坝：尾矿库初期坝下游约 100m 处设一截渗坝，坝高 10m，坝顶宽 3.5m，坝轴线长约 80m，上下游坝坡均为 1:1.8。

滞污塘：拦截坝坝顶以下形成一容积约为 $6\times10^4m^3$ 滞污塘，作为事故状态下的尾矿渗滤液收集池。

该滞污塘可保证尾矿库的所有外渗尾矿水全部收集，通过回水泵，全部回用选矿厂，将有效避免尾矿库渗水进入博故图萨伊沟，从而有效的保护了特克斯河。尾矿库日渗出水定期泵送至选矿厂回用。

另外，一旦尾矿库发生溃坝，该截渗坝也可以起到一定的阻滞尾矿泄流作用，防范尾矿库坝溃坝造成的环境风险。

3.3.7.11 防渗设施

整个库区铺设人工防渗系统，人工防渗系统分两期实施，一期铺至初期坝顶标高 1600.0m，以后逐年铺设，人工防渗系统结构如下：

◆尾矿

◆ 300g/m^2 土工布

◆1.5mmHDPE 土工膜

◆ 6000 g/m^2 钠基膨润土垫

◆ 6.3mm 土工排水网格

◆平整基础层

尾矿库全库区设置防渗层。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）第Ⅱ类一般工业固废要求，防渗层的渗透系数不大于 $1.0\times10^{-7}cm/s$。

3.3.7.12 监测设施

根据《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）的相关要求，并参照新疆维吾尔自治区安全生产委员会办公室印发的《转发<国务院安委会办公室关于

深刻吸取山西襄汾“9.8”特别重大尾矿库溃坝事故教训进一步加强尾矿库安全生产工作的通知>的通知》新安办〔2013〕62号，新疆伊犁地区和阿勒泰地区四等及四等以上尾矿库必须设置尾矿库在线监测的规定，尾矿库设置在线监测和人工监测，为尾矿库及时预警提供可靠保障。监测设施以在线监测为主，坚持人工观测与在线监测相结合，及时掌握尾矿库生产运行情况。

人工监测包括坝体位移监测和浸润线监测。在线监测系统包括浸润线监测、坝体位移监测、库内水位监测、库区视频监测等。库内排水斜槽上安装水位监测探头，垂直发射信号，测得库内水面标高，适时精确地监测库水位变化情况。

在排水井进水口、排水隧洞出口、坝坡下游、库内放矿口等重要部位设置视频监测设置，通过现场摄像头实时拍摄并快速传输至控制室的显示屏幕上，能够直观地显现尾矿库生产放矿及筑坝运行等情况。

3.3.7.13 尾矿综合利用

特克斯千汇矿业有限责任公司计划在特克斯县与本项目同步投资建设“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”，对本项目产生的尾矿进行综合利用。“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”需另行立项、环评。目前，已经完成可行性研究报告初稿编制。经千汇矿业调研，目前国内的青岛市捷能新型材料有限公司（公司地址：青岛平度市三城路9号）已经建成年产砂加气混凝土砌块30万m^3项目，企业生产运行照片见图3.3.7-2青岛市捷能新型材料有限公司年产30万m^3砂加气混凝土砌块项目生产运行照片。

浇筑工序 **成型工序**

烧制工序 **成品吊装工序**

成品吊装工序 **产品堆场**

图3.3.7-2 青岛市捷能新型材料有限公司年产30万m^3砂加气混凝土砌块项目生产运行照片

利用金矿尾矿生产砂加气混凝土砌块项目可研内容简要摘要如下：

我国是一个人口众多、能源和土地紧缺的国家。以烧结实心粘土砖为主的传统建筑材料大量毁田取土，浪费土地资源、污染环境。因此，在城镇建设中禁止

使用实心粘土砖是国家实施可持续发展战略的重大决策。随着我国基础设施建设和住宅产业的蓬勃发展，以加气混凝土为代表的新型墙体材料也进入了快速发展时期。

加气混凝土是以硅质材料（砂、或粉煤灰、或其它含硅尾矿如黄金尾矿等）和钙质材料（石灰、水泥）为主要原料，掺加发气剂（铝粉），通过配料、搅拌、浇注、预养、切割、蒸压、养护等工艺过程制成的轻质多孔硅酸盐制品。因其经发气后含有大量均匀而细小的气孔，故名加气混凝土。该产品具有轻质、保温、隔热、节能、利废、施工快等优点，是符合国家环保产业政策的项目。

新疆维吾尔自治区作为西部重要地区，与东部尤其是沿海地区相比，很多方面还比较落后，在建材业领域差距也很明显。随着全国发展绿色建材事业的进一步实施，预计越来越多新疆的建材企业会加大这方面的投入开发，越来越多新疆制造的绿色建材产品将为新疆的发展建设服务。

特克斯千汇矿业有限责任公司是一家专门从事黄金开采的企业，企业生产过程中产生大量的黄金尾矿砂。对于这些尾矿砂，传统的处理方式既浪费大量的土地资源，还需要付出大量的环保资金。经过检测，黄金尾矿砂中，二氧化硅的含量大约为80%，而这一含量的尾矿砂是完全可以用于生产加气混凝土产品的。

生产能力：产品为砂加气混凝土砌块，计划产量为年产40万m^3。

产品规格：产品符合GB11968-2006规定的04～07级砌块要求。（见表3.3-8）

表3.3-8　加气混凝土砌块的一般规格

长度（mm）	高度（mm）	宽度（mm）	
600	200 250 300	60 120 180 240 （以60递增）	100 150 200 250 （以50递增）

原材料要求：生产所用原材料为尾矿砂、水泥、生石灰、石膏、铝粉膏等。

尾矿砂：砂中SiO_2含量大于70%，砂含泥量小于5%，年消耗量约为13.6万t/a

水泥：应符合现国家标准的425#普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥。

生石灰：应符合JC/T621-1996《硅酸盐建筑制品用生石灰》标准，品质指标：CaO≥80%；　消解时间: 8～15 分钟。

石膏：$CaSO_4 \cdot 2H_2O$>70%，品质符合加气混凝土生产要求。

铝粉膏：应符合JC/T407-91《加气混凝土用铝粉膏》标准。

稳泡剂：在当地就近采购，生产正常后可以不用。

基本配合比：砂：石灰：水泥：石膏=68：17：12 ：3

项目投资情况：包括土地购置费用，生产设备购置费，供水、供电等费用，生产设备的安装材料、安装人工费用，土建施工投资（包括各建筑物，场地、道路、围墙等设施）等，预计需要总投资1000万元。

本项目选矿工程尾矿产生量28.17×10^4t/a，属于第I类一般工业固体废物。如果“博故图金矿尾矿生产加气混凝土砌块项目”按照70%达产，可利用9.52万t尾矿用于生产加气混凝土砌块，尾矿综合利用率可达到33.78%。

3.4 公辅工程

3.4.1 水源及给排水

3.4.1.1 水源

本项目位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿床地形北高南低，最大海拔高度2500m，最低2215m。

矿区中博故图萨依沟有常年流水，水量较小，每年4-8月为丰水期，流量一般为6～11.752L/s；每年9-10月为平水期，流量0.46L/s～6.016 L/s；每年11月-次年3月为枯水期，流量一般为0.4～1.3L/s，冬季源头部分冻结，水量较小。

由于特克斯河距离矿山9.00km，距离较长；高差500.00m，高差过大；从特克斯河取水成本太高。因此，本项目选矿生产用水从博故图萨依沟取水，在沟内修拦水坝1座，将沟内丰水期选厂使用后剩余的水（约400m^3/d）存于坝内，供枯水期时矿山的生产用水。可满足小规模的生产、生活用水。

本项目采矿用水水源全部由井下涌水沉淀后直接供给，多余涌水经管道输送至选矿厂高位水池，供选矿生产用水。

生活用水考虑由采矿工业场地北侧博故图萨伊沟供给。

3.4.1.2 给水系统

给水系统分为生活给水系统、采矿工业纯水给水系统、选矿工业给水系统。

（1）生活给水系统

①采矿工业场地生活给水系统

采矿生活用水量22m³/d，水源取自采矿工业场地上游的博故图萨依沟，由加氯消毒间内生活水箱供给，供采矿工业场地生活用水。

②生活区及选矿厂生活给水系统

生活区及选矿厂生活用水量44m³/d，水源取自采矿工业场地上游的博故图萨依沟，生活区新建容积50m³新水高位水池1座，池底标高：1670.0m，采用加氯消毒，自流供给。

输水管选用DN100钢塑复合管3.00km；管道埋地敷设，埋深1.65m。

浴室由专用的洗浴电热水炉定时供给，其耗热量为189kW，设计小时热水量：4.10m³/h，电热水炉间设置于浴室内。

（2）采矿工业给水

采矿工业用水全部由井下涌水沉淀后直接供给，井下正常涌水量330m³/d，采矿工业用水量275m³/d，多余涌水55m³/d供选矿生产用水。

井下涌水量丰水期最大涌水量为430m³/d，除采矿工业用水外，可做到全部回用选矿生产，不外排。

在采矿工业场地设150m³高位水池，池底标高2030.0m，其中可满足储存2h、15L/s消防水量108m³的要求，由井下涌水沉淀后供给，与井下采矿用水系统共用一套加压泵。剩余井下涌水自流选厂1000m³回水高位水池，供选矿工艺使用，涌水输送水管选用D57×3.5焊接钢管3.0km，管道埋地敷设，埋深1.65m。

在采矿工业场地东南侧炸药库室外设200m³消防水池1座，水池池底标高高出炸药库场地30m，距离炸药库不大于100m，水源由采矿涌水自流供给。

（3）选矿工业给水

①新水

选矿厂2h室外消防用水量180m³；选矿厂室外消防水用量25L/s，3h室内消防用水量270m³，室内外消防用水量合计450m³。

选矿厂新水由600m³新水高位水池供给，池底标高1756.0m，同时也可满足

室内外消防用水量的要求。新水供水管采用钢丝网骨架塑料复合管，管线长度约为1.5km，管道埋地敷设，埋深1.65m。

②厂区浓密池回水

厂区浓密池溢流水1838m³/d。全部自流至100m³回水水池，再由回水加压泵输送至选厂1000m³回水高位水池。

③尾矿压滤回水

尾矿压滤回水858m³/d，自流至尾矿压滤车间内50m³回水水箱，再由回水加压泵输送至选厂尾矿浓密池。

④尾矿库回水

本项目尾矿库回水系统为坝后式回水泵站，回水由回水泵站加压输送至选厂浓密车间。回水泵站由回水水池和回水泵房组成。湿尾矿进入尾矿库后，年尾矿量28.17万吨，回水率85%，回水水量93m³/h。通过设置回水泵，将该部分尾矿回水回用于选矿厂。

⑤金精矿浓密溢流回水

金精矿浓密溢流水量145m³/d，全部自流至金精矿浓密池底20m³回水水箱，再由回水加压泵输送至选矿工艺各用水点使用。

回水加压泵设于金精矿浓密池底。回水输水管管长约为0.2km，明设。

⑥循环水

球磨机稀油站冷却水重复使用，循环水量共144.0m³/d。设10m³循环水箱1座。

3.4.1.3 排水情况

本项目排水系统采用清污分流、雨污分流、废水分质分类处理。

（1）矿山排水

采矿工业废水主要为井下涌水，井下正常涌水量330m³/d，井下用水量275m³/d，剩余涌水沉淀后输送至选厂600m³高位水池，无工业废水排放。

采矿工业场地每天生活污水产生量15m³/d，经过化粪池+生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表4一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季12月、1月、2月不生产，值班人员产生的少量生活污水，暂存，不外排。

（2）选矿厂排水

选矿工艺为闭路循环，尾矿实行湿式堆存，尾矿库回水返回选矿工艺，无工业废水排放。

选矿工业场地生活区用水量为44m^3/d，除部分损耗外，31m^3/d进入经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，全部用于工业场地绿化；冬季打入选矿厂1000m^{3}回水高位水池，回用于选矿生产。

（3）后期雨水排放

本项目雨水通过单独的系统收集，采矿工业场地和选矿工业场地各分别设置初期雨水500m^{3}收集池1个，对初期雨水分别单独收集，回用于生产。

后期雨水通过雨水管网排放，采矿工业场地和选矿工业场地分别设置雨水排放口1个。后期雨水就近排入博故图萨依沟。

3.4.2 供电

距博故图金矿约15km有五乡35kv供配电站，自该供配电站引一路35kV高压架空线路至矿区，在矿区内部新建一座35kv总降变电所和一座10kV采矿变电所。

（1）总降变配电站

在选矿厂磨选工段附近设一35kV总降压变配电所，内设S11-6300/35/10kV的变压器一台，35kV和10kV开关柜均采用手车式开关柜，室内双层布置，35kV采用单段母线运行，10kV采用单段母线分段运行。

（2）采矿场

在采区建一座采矿10kV变配电所，电源引自35kV总降压变电所内10kV出线柜，内设S11-1250/10/0.4kV变压器一台，GGD型电源配电屏，TSF低压电容补偿屏，供空压机等采矿地表负荷用电。

在采矿10kV变配电所附近设一柴油发电机房，柴油发电机的供电电源经开关柜接在采矿10kV变配电所10kV母线上。10kV采用双段母线分段运行。

在井下毗邻水泵房建一座中央变电所，电源用双回路引自采矿10kV变配电所，内设KS11-630/10/0.4kV矿用变压器两台，KYN28A-12型金属封闭铠装移开式开关柜，GGD型低压配电屏，TSF低压电容补偿屏，供井底水泵房及相邻中

段负荷用电。

（3）选矿厂

在破碎厂房旁建一破碎变电所，电源引自35kV总降压变配电所，内设S11-630/10/0.4kV变压器一台，GGD型低压配电屏，TSF低压电容补偿屏，供破碎车间负荷用电。

在主厂房旁建一变电所，电源引自35kV总降压变配电所，内设S11-1000/10/0.4kV变压器一台，GGD型低压配电屏，TSF低压电容补偿屏，供主厂房负荷用电。

高压负荷电源引自35kV总降压变配电所10kV出线柜。

3.4.3 供热及采暖

（1）热源

由于本工程地处新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，远离城镇，无集中供热，无工厂余热，并结合实地考察，本工程采、选厂生产厂房及其工业附属建筑采用电辐射板局部供暖（工艺要求的工作区域），其余配套公共建筑及生活区建筑采用单体式空调供暖。

采矿场在冬季最冷的12月、1月、2月为停产状态，无需在井下设置采暖系统。

（2）电热采暖系统

各生产车间及其工业附属建筑采用电热辐射板采暖，电热辐射板安装于生产车间门或窗上部，壁挂式安装。各车间值班室及控制室设置单体式空调系统，空调选用壁挂式或立式室内机，室外机就近安装。

3.4.4 爆破材料库

爆破材料库位于Ⅰ号金矿群东南侧，距离Ⅰ号金矿群主竖井1050m，包括炸药库、雷管库、导爆管库，炸药库值班室、炸药库消防泵房。

炸药贮存量10t，贮存期15天；雷管库贮存量20000发，贮存期25天。炸药库建筑面积60m^2，雷管库建筑面积40m^2，警卫室建筑面积50m^2，爆破材料库库区占地面积约12000m^2。

3.5 物料平衡和重金属平衡

3.5.1 物料平衡

本项目的物料平衡图见图3.5.1-1。

图3.5.1-1 本项目物料平衡图

3.5.2 水平衡

本项目总用水量为3426.64m^3/d，其中生产用水量为3198.64m^3/d，生活用水66m^3/d。

本项目用水环节主要为采矿、选矿、公用工程等生产用水以及生活用水，项目用水量平衡情况见表3.5.2-1。水平衡关系示意见图3.5.2-1。

表3.5.2-1 水平衡表（单位：m^3/d）

用水单位	总用水量	给水			排水						备注
		新水	矿井涌水	循环回用水	浮选金精矿带水	循环水	尾矿带水	损耗	绿化	去下一工序	
采矿工业用水量	330		330					275		55	
选矿工艺用水	2855.64	603.06		2252.58	153		2702.64				
球磨机稀油站冷却	151	7		144		144		7			
渣浆泵水封水量	24	24						24			
采矿工业场地生活用水	22	22						7	15		
选矿工业场地生活用水	44	44						13	31		
合计	3426.64	700.06	330	2396.58	153	144	2702.64	326	46	55	

图3.5.2-1 本项目水平衡图（单位：m^3/d）

3.5.3 矿区重金属平衡

本项目的重金属平衡图见图 3.5.3-1，重金属平衡表见表 3.5.3-1。

表 3.5.3-1　重金属平衡表（单位：t/d，除尘量除外）

名称		重量	Pb	As	Cr	Au	Ag	Cu	Ni
投入	矿石总量	1000	0.54	2.5	0.085	0.00232	0.0036	0.023	0.013
产出	金精矿	65.45	0.03534	0.16363	0.00556	0.00015	0.00024	0.00151	0.00085
	尾矿堆存	934.54	0.50465	2.33635	0.07944	0.00217	0.00336	0.02149	0.01215
	粉尘外排量（kg/d）	0.01	0.0054	0.025	0.00085	0.0000232	0.000036	0.00023	0.00013

图 3.5.3-　本项目重金属平衡图

3.6 影响因素分析

3.6.1 污染影响因素分析

本项目主要环境污染影响因素详见表3.6.1-1。

表3.6.1-1 环境影响因素一览表

工程类别	污染类型	污染源	主要污染物	产生规律	去向
采矿	废气	凿岩	粉尘	间歇	产生于井下，从风进口排出，对外环境影响较小
		爆破	粉尘、CO、NO_2	间歇	
		装卸	扬尘	连续	自然扩散
		运输	扬尘	连续	
	废水	矿井涌水	SS	连续	全部回用于生产用水
	噪声	采矿机械	等效连续A声级	连续	产生于井下，对地面影响较小
	固废	掘进、开采	采矿废石	连续	井下充填；废石场堆存；用于采矿工业场地、尾矿库基础坝用石等
选矿	废气	破碎、筛分	粉尘	连续	脉冲式袋收尘器处理后达标排放
	废水	选矿排水	SS	连续	循环用于选矿
	噪声	选矿设备	等效连续A声级	连续	选矿厂内
	固废	选矿	尾矿砂	连续	尾矿库
尾矿	废气	粉尘	TSP	连续	自然扩散
	废水	尾矿库渗滤水	SS、As、Pb	连续	回用于选矿
公用工程	废水	生活污水	COD、氨氮、SS、BOD_5	连续	采矿工业场生活污水经处理后用于工业场地绿化；选矿工业场生活污水经处理后用于选场工业场地绿化和回用于选矿厂
	固废	生活垃圾	职工生活垃圾	连续	采矿工业场地和生活区内设置生活垃圾集中堆放点，定期由特克斯县环卫部门清运和处置

3.6.2 生态影响因素分析

（1）开采对土地资源的侵占和破坏

本项目具体占地面积见表3.6.2-1。

表3.6.2-1 工程占地情况一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	采矿工业场地	hm^2	3.28	包括矿区生活区
2	选矿工业场地	hm^2	5.85	
3	生活区	hm^2	2.00	选矿厂生活区
4	尾矿库	hm^2	23.50	需复垦

5	废石场	hm^2	5.88	需复垦
6	水源地	hm^2	1.35	
7	炸药库	hm^2	1.00	
8	联络道路、管线及其他	hm^2	7.00	
9	合计	hm^2	49.86	

开采过程中，对生态环境的影响主要是矿石运输时抛洒、压占植被以及废石堆置造成的植被破坏和水土流失和机械设备运转、振动产生的噪声。开采过程中会产生大量废矿石，占压土地，加剧土壤侵蚀。运输抛洒所造成的压占植被，在一定程度上会造成新的水土流失。

表土临时堆场占压土地以及采场工业场地、选矿工业场地、运输道路、输水管线等工程建设开挖与占地，将改变地表形态和生态景观，破坏地表植被，引发新的水土流失，同时改变土地利用类型，造成土地利用结构和功能的变化。

（2）排土场及尾矿库对生态环境影响因素

采矿排弃的土层、废石排放在排土场，尾矿砂堆放于尾矿库。此外，建设期间地表剥离和大量的土石方搬移将形成新的水土流失。基建时期总排废土石量 $11.2\times10^4m^3$，约 28.8×10^4t，生产时期总排废量为 $12.3\times10^4m^3$，约 31.5 万 t。其中基建期和生产期废石优先利用作为工业场地基建用石和尾矿库基础坝用石，地表设置废石场 2 个；生产期废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表。

基建期采选工业场地、尾矿库等处开挖产生的表土共计 $3.98\times10^4m^3$，基建期 0.25 万 m^3 表土作为工业场区等处绿化覆土土源，剩余 3.73 万 m^3 贮存于表土临时堆场，用于矿山退役后生态恢复的土源。排土场松散的土岩石堆，易被雨水冲失，造成水土流失。地面设施建设也使原有地表受到扰动，造成水土流失。

此外，排土场及尾矿库停止排弃后开展矿区土地复垦，补偿因开采造成的环境损失。由于矿区土地复垦不适合进行人工绿化及农业生产，应通过自然恢复使该土地恢复至该场地原有使用功能。

3.6.3 闭矿后生态影响因素

到矿山最终服务期满退役后，污染影响因素大部分消失，生态影响因素依然存在。主要来自废石场、尾矿库等占地、地表沉陷问题等。

根据“谁造成破坏，谁负责治理”的原则，建设单位对停产后的矿山进行生态恢复

工作。并对矿山服务期满前已采取的生态保护措施的有效性和实施效果进行检查。

矿山退役后生态恢复措施主要包括采矿区地表沉降观测；工业场地、排土场、尾矿库、管线和道路等迹地恢复；废弃井巷、井口防护管理措施等。

3.7 施工期污染源分析

（1）噪声

施工期噪声源主要为各类施工机械。根据类比调查可知，井巷工程、工业场地和运输道路的施工机械主要是凿岩机、空压机、通风机、推土机、挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、压路机、起重机、平地机、拌和机、摊铺机、电锯等施工设备。

施工机械噪声源强依据《环境噪声与振动工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A表A_2的常见施工机械噪声源强。其噪声级类比调查结果见表。

表3.7-1　主要施工设备噪声源强表

施工机械的分类	机械名称	声级/距离〔dB（A）/m〕
土石方施工机械	推土机	83～88/5
	挖掘机	82～90/5
	装载机	90～95/5
	压路机	80～85/5
结构施工机械	搅拌机	85～90/5
	移动式吊车	82～88/5
	振捣机	80～88/5
设备安装施工机械	液压起重机	82～90/5

（2）废水污染

施工期水污染源主要为井下涌水、施工设备冲洗废水和施工人员产生的生活污水。冲洗废水主要污染物为SS；生活污水主要污染物为SS、COD、BOD等，施工人员生活污水设隔油池+化粪池收集后用于绿化，不随意外排，环评要求各施工营地使用环保厕所，定期清运至指定地点处理。矿井涌水水质较好，沉淀后作为采矿用水和选矿用水。冲洗废水设置简易沉淀池，沉淀后回用，不外排。

（3）废气污染

施工期的大气污染源主要为运输卸载产生的扬尘、临时物料堆场在大风气象条件下形成的风蚀扬尘、混凝土搅拌站产生的水泥粉尘、临时生活炉灶排放的烟气等，风蚀扬尘产生量与风力、含水率等因素有关，燃油设备产生燃油废气，废气中的污染物为NO_x、

CO等，废气污染物排放总量较小，随着施工期结束而停止。

（4）固体废物

施工期排放的固体废物主要是露天采场剥离的表土和废石，工业场地施工、道路施工产生的的渣土和建筑垃圾，以及施工人员生活产生的生活垃圾。

整个基建期井下掘进废石总产量约为基建期产生废石量约为$8.15\times10^4m^3$，基建期废石经过各阶段平硐排至硐口附近废石场。地表设置废石场2个。

（5）生态环境

工程占土地将改变土地利用方式，用地变为工矿用地。进行场地平整、压实，将破坏工程用地上的植被，造成人为水土流失，其水土流失类型以水蚀为主。

3.8 污染源源强核算

污染源参数主要依据项目可行性研究的设计参数确定，并结合同类生产工艺生产厂的实测值进行类比。

3.8.1 正常工况下污染源源强及产排污情况

3.8.1.1 废气

3.8.1.1.1 采矿工程

①井下废气

井下生产废气包括井下凿岩、铲装、粗破碎等产生的粉尘；爆破产生的废气等，通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地表。

采矿为湿式凿岩，对产生粉尘的作业面采用喷雾洒水；采用微差爆破，一次爆破后，集中通风，使井下粉尘浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》中的规定。

A.凿岩打孔、爆破

采用湿式凿岩。本项目在掘进及采矿过程中需对矿山进行凿岩打孔后爆破，在凿岩、爆破过程中会产生粉尘、CO、NO_x，此类废气通过扩散方式排入大气。

依据《环境统计手册》，每吨炸药爆炸时产生CO为44.7kg，NO_2为2.1kg，粉尘0.026kg，根据本项目开发利用方案中的设计数据，项目掘进和开采年使用炸药量约为251.108t。则以此估算爆破时污染物产生总量见表3.8.1-1。

表3.8.1-1　炸药爆炸产生的污染物统计表

污染物	单位产生量（kg/t）	爆炸药（t/a）	产生量	
			（t/a）	g/s
CO	44.7	251.108	11.225	0.48
NO_2	2.1	251.108	0.527	0.02
粉尘	0.026	251.108	0.007	0.0003

矿山井下爆破采用定时爆破，爆破后强制通风，即在爆破时，井下作业人员全部撤离至安全地带，待井下作业场所炮烟散尽后，作业人员才能进入作业场所进行井下生产作业。炮烟污染物排放为瞬时、间断排放，难以定量。炮烟污风排放时间在爆破后进行，炮烟为无组织排放。

井下通风风量在正常生产情况下污风和爆破工况下的污风排放量均相同，只不过正常生产情况下污风中污染物主要为井下无组织排放的粉尘，井下爆破工况下，井下通风中污风为炮烟，污染物主要为 NO_X 和 CO。

本项目对工作面采用湿式凿岩，喷雾洒水和定期清洗岩壁，可明显抑尘和降尘，并采用机械通风等措施，井下通风量为 56m^3/s（20.16 万 m^3/h），地下爆破废气经洒水除尘和巷道沉降后排出地面的废气中 CO 的浓度约 8mg/m^3，NO_2 的浓度约 0.4mg/m^3，粉尘排放浓度 0.0006mg/m^3。爆破粉尘浓度符合《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）中新污染源大气污染物排放限值的要求（颗粒物≤1mg/m^3）。

②原矿堆场（采矿）无组织排放

采矿工业场地设置原矿堆场一座，在大风天气下会产生风蚀扬尘。本项目通过采用防风抑尘网以减少扬尘产生，防风抑尘网高度至少高出原矿堆积高度 1m。

项目运营过程中，大风天气情况下，原矿堆场会产生风力扬尘，其扬尘量采用《中国环境影响评价》（培训教材）推荐的秦皇岛煤码头常用公式计算：

采用公式：$Q=11.7U^{2.45}\cdot S^{0.345}\cdot e^{-0.5\omega}\cdot e^{-0.55(W-0.07)}$

计算参数：Q——废矿堆场起尘量，（mg/s）；

W——物料湿度，（10%）；

ω——空气相对湿度，（67%）；

S——原矿堆场表面积，（9000m^2）；

U——地面平均风速（m/s），本区风速为 1.8m/s。

计算结果：原矿堆场产生的扬尘量为 803.84mg/s（25.35t/a），通过采用表面覆盖

织物、挡风网，同时设喷洒水装置，可降低堆场周围的扬尘，可以抑制扬尘量约95%，采取措施后扬尘量为0.04g/s（1.27t/a）。

③废石场无组织排放

该矿山开拓方式为地下开采，根据矿体的位置分布，需设置两个废石场。项目运营过程中，大风天气情况下，废石场会产生风力扬尘，其扬尘量采用《中国环境影响评价》（培训教材）推荐的秦皇岛煤码头常用公式计算：

采用公式：$Q=11.7U^{2.45}\cdot S^{0.345}\cdot e^{-0.5\omega}\cdot e^{-0.55(W-0.07)}$

计算参数：Q——废石堆场起尘量，（mg/s）；

W——物料湿度，（10%）；

ω——空气相对湿度，（67%）；

S——废石堆场表面积，（48600m^2和10200m^2）；

U——临界风速，（1.8m/s）。

计算结果：

A.1号废石场（占地面积约4.86hm^2）产生的扬尘量为1438.28mg/s（45.36t/a），通过采用表面覆盖织物、挡风网，同时设喷洒水装置，可降低堆场周围的扬尘，可以抑制扬尘量约95%，采取措施后扬尘量为0.07g/s（2.27t/a）。

B.2号废石场（占地面积约1.02hm^2）产生的扬尘量为839.31mg/s（26.47t/a），通过采用表面覆盖织物、挡风网，同时设喷洒水装置，可降低堆场周围的扬尘，可以抑制扬尘量约95%，采取措施后扬尘量为0.04g/s（1.32t/a）。

废石场的主要环保设施为在废石场设置截水沟；废石场坡脚处堆砌石稳定坡脚；废石场底部建设至少1.5m挡渣墙；设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。废石场堆存块状废石，扬尘量小，在采取上述措施后，厂界粉尘浓度能达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控颗粒物浓度限值要求。

④矿区工业场地道路运输扬尘无组织排放

本项目服务期采矿过程中矿石由7t电机车一次牵引12辆2m^3侧卸式矿车运至坑口原矿堆场翻卸，再经装载机装入自卸汽车运至选厂原矿堆场翻卸。

运采矿石的车辆在行驶过程中，造成的道路扬尘和物料的抛洒，其运输过程中产生的扬尘量采用以下经验公式计算（2005年及2006年国家环保局审查通过多部矿产开发

环评报告中均采用此经验公式）：

$Q_p=0.123\times（V/5）\times（M/6.8）^{0.85}\times（P/0.5）^{0.72}$

$Q_{p0}=Q_p\times L\times Q/M$

式中：Q_p——道路扬尘量，kg/km·辆；

Q_{p0}——总扬尘量，kg/a；

V——车辆速度，15km/h；

M——车辆载重，20t/辆；

P——路面灰土覆盖率，洒水后为0.5kg/m^3；

L——运距，km；

Q——运输量，t/a。

本项目服务期采矿过程中矿石运输量约为270000t/a，总运距约3.7km，经以上公式计算，运输过程中产生的扬尘量为46.11t/a。矿区工业场地运输道路硬化处理，限制车速在15km/h以下，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘。在采取道路洒水降尘、道路路面铺碎石等上述措施后，可以抑制扬尘量约95%，采取措施后运输扬尘量排放量为0.09g/s（2.31t/a）。

⑤表土临时堆场无组织粉尘

本项目基建期采选工业场地、尾矿库等处开挖产生的表土共计3.98×10^{4}m^3，拟在采矿工业场地西侧设置表土临时堆场，表土堆置高度3.5m，坡面角30°，下游设拦渣坝。堆场总占地0.95hm^2。表土场有无组织粉尘产生。扬尘量采用《中国环境影响评价》（培训教材）推荐的秦皇岛煤码头常用公式计算：

采用公式：$Q=11.7U^{2.45}\cdot S^{0.345}\cdot e^{-0.5\omega}\cdot e^{-0.55（W-0.07）}$

计算参数：Q——表土堆场起尘量，（mg/s）；

W——物料湿度，（10%）；

ω——空气相对湿度，（67%）；

S——原石堆场表面积，（9500m^2）；

U——临界风速，（1.8m/s）。

计算结果：

本项目表土临时场扬尘产生量为818.97mg/s（25.83t/a）。洒水抑尘后排放量减少

95%，则本项目表土临时堆场无组织排放量约为0.04g/s（1.29t/a）。

3.8.1.1.2 选矿工程

①粗碎废气

污染物的产生：粗碎工序转运站在皮带落料点在生产运行过程中会产生粉尘排放，产生浓度为1500mg/m^3。

污染治理设施及排放情况：在皮带落料点设置集气罩，并设置DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等），处理后废气经过15m高排气筒排放，粉尘排放浓度为15mg/m^3。

工作制度：300d/a，24h。

②筛分废气

污染物的产生：筛分工序设圆振动筛一台，在生产运行过程中会产生粉尘排放，产生浓度为2000mg/m^3。

污染治理设施及排放情况：在振动筛筛上与筛下皮带机落料点处各设集气罩一个，并设置DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等），处理后废气经过15m高排气筒排放，粉尘排放浓度为20mg/m^3。

工作制度：300d/a，24h。

③细碎废气

污染物的产生：细碎工序转运站在皮带落料点在生产运行过程中会产生粉尘排放，产生浓度为3000mg/m^3。

污染治理设施及排放情况：在皮带落料点设置集气罩，并设置DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等），处理后废气经过15m高排气筒排放，粉尘排放浓度为30mg/m^3。详见表3.8-2。

④原矿堆场（选矿）无组织排放

选矿厂的西侧设置原矿堆场一座，在大风天气下会产生风蚀扬尘。项目运营过程中，大风天气情况下，原矿堆场会产生风力扬尘，其扬尘量采用《中国环境影响评价》（培训教材）推荐的秦皇岛煤码头常用公式计算：

采用公式：$Q=11.7U^{2.45}\cdot S^{0.345}\cdot e^{-0.5\omega}\cdot e^{-0.55(W-0.07)}$

计算参数：Q——选矿厂内设置原矿堆场起尘量，（mg/s）；

W——物料湿度，（10%）；

ω——空气相对湿度，（67%）；

S——原石堆场表面积，（8500m^2）；

U——临界风速，（1.8m/s）。

计算结果：

选矿厂内设置原矿堆场（占地面积约8.5hm^2）产生的扬尘量为788.14mg/s（20.43t/a），通过采用防风抑尘网将原矿堆场围住，同时设喷洒水装置，可降低堆场周围的扬尘，可以抑制扬尘量约95%，采取措施后扬尘量为0.04g/s（1.02t/a）。

⑤原矿仓无组织排放

原矿仓位于选厂车间内，原矿在装入矿仓过程中会产生无组织排放。通过采用封闭式原料仓，并喷雾洒水抑尘等措施。在采取上述措施后，达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控颗粒物浓度限值要求。

⑦其它无组织排放

其它无组织排放扬尘包括其它松散物料装卸、露天临时堆放物料产生的扬尘，汽车倒运及选厂内运输道路扬尘等。

采取抑尘措施主要是：松散物料运输采用密闭车辆运输；松散物料露天临时堆放表面进行遮盖等，选矿厂内道路定期洒水抑尘等。

大气污染物有组织排放强度见表3.8.1-2，无组织排放强度见表3.8.1-3。

表 3.8.1-2　废气有组织污染源排放强度

序号	污染源名称	废气量（m^3/h）	污染物	产生情况		治理措施	处理效率（%）	排放情况		标准值		是否达标	作业时间 h/a	排放量 t/a	烟囱参数（高度、内径、温度）
				产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）			排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	标准浓度（mg/m^3）	标准速率（kg/h）				
1	选矿厂粗破工序	15000	粉尘	1500	22.5	DYZD 型皮带除尘系统	99.00	15	0.225	120.00	3.5	达标	7200	1.62	h=15m，Φ=0.7m，25℃
2	选矿厂筛分工序	15000	粉尘	2000	30	DYZD 型皮带除尘系统	99.00	20	0.30	120.00	3.5	达标	7200	2.16	h=15m，Φ=0.7m，25℃
3	选矿厂细碎工序	15000	粉尘	2000	30	DYZD 型皮带除尘系统	99.00	20	0.30	120.00	3.5	达标	7200	2.16	h=15m，Φ=0.7m，25℃

表3.8.1-3　废气无组织污染源排放强度

序号	污染源	污染因子	治理措施	直径（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	排放高度（m）	排放量（g/s）
1	井下废气	PM_{10}	井下强制通风，湿式作业、洒水抑尘	7.5	/		0	0.0003
		NOx	炮烟污染物排放为瞬时、间断排放，难以定量，每天仅排放1小时爆炸炮烟	7.5	/		0	0.02
		CO		7.5	/		0	48
2	1号废石场	PM_{10}	四周底部建设1.5m高挡墙，设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘。	/	1327	36	12	0.07
3	2号废石场	PM_{10}	四周底部建设1.5m高挡墙，设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘。	/	170	60	12	0.04
4	采矿工业场地原矿堆场	PM_{10}	建设防风抑尘网。	/	100	90	10	0.04
5	选矿工业场地原矿堆场	PM_{10}	建设防风抑尘网。	/	100	85	10	0.04
6	表土临时堆场	PM_{10}	建设防风抑尘网。	/	100	95	10	0.04
7	道路	PM_{10}	限制车速、路面硬化、定期洒水、车辆密闭运输。	/	/	/	/	0.09
8	其它（临时物料堆放等）	PM_{10}	密闭、遮盖、洒水等	/	/	/	/	/

3.8.1.2 废水

（1）采矿工程

①井下涌水

根据《特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选工程可行性研究报告》，正常情况井下涌水为330m^3/d，由井下中段水仓从主井区混合井泵至地表150m^3的高位水池，采矿工业用水量275m^3/d，多余涌水供选矿生产用水。井下涌水全部回用于生产用水。

井下涌水水质类比国内同类金矿的监测结果，评价标准采用《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水标准、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中标准，其水质及达标情况见表3.8.1-4。

表3.8.1- 4　矿坑涌水水质及达标情况

序号	污染因子	浓度值				
		浓度（mg/L）	工业用水水质标准限值	达标情况	绿地灌溉水质标准限值	达标情况
1	pH值（无量纲）	8	6.5～8.5	达标	6～9	达标
2	悬浮物①	47	-	-	-	-
3	化学需氧量	6	10	达标	-	-
4	氨氮	0.05	10	达标	20	达标
5	石油类	0.33	1	达标	-	-
6	总锌	<0.001	-	-	1.0	达标
7	总铜	<0.001	-	-	0.5	达标
8	总硒	<0.0001	-	-	0.02	达标
9	氟化物	<0.05	-	-	2.0	达标
10	总汞	<0.0001	-	-	0.001	达标
11	总镉	<0.001	-	-	0.01	达标
12	六价铬	<0.001	-	-	0.1	达标
13	总砷	<0.0001	-	-	0.05	达标
14	总铅	<0.002	-	-	0.2	达标
15	总镍	<0.001	-	-	0.05	达标

注：①悬浮物为经矿坑用水处理间处理后的浓度。

由上表可以看出，矿井涌水各项指标满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，可用做绿地灌溉用水；同时也满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923- 2005）中工艺与产品用水标准，可用做采选生产用水。

②废石场淋溶水

本项目废石属于第Ⅰ类一般固废，在2400m平硐口废石场、2350m平硐口、2200m平硐口废石场废石场挡渣墙下游分别设100m^{3}淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。

③采矿工业场地生活污水

采矿工业场地每天生活污水产生量15m^3/d，经过化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季12月、1月、2月不生产，值班人员产生的少量生活污水，暂存，不外排。

（2）选矿工程及生活区

矿山在选矿中需要用水，其中球磨机的磨矿废水随着矿浆一起进入选矿流程；选矿

流程中选矿废水少部分随着精矿外排，精矿经过陶瓷过滤后，过滤的精矿废水回用流程不外排；大部分选矿废水随着尾矿进入尾矿库，选矿废水不外排。

①金精矿浓密溢流水

金精矿浓密溢流水量145m³/d，全部自流至金精矿浓密池底20m³回水水箱，再由回水加压泵输送至选矿工艺各用水点使用。

金精矿浓密溢流水全部回用工艺，无废水外排。

②尾矿库回水

本项目采矿尾矿湿排，尾矿进入尾矿库后，会有大量渗滤水汇集，约2252.58m³/d，

尾矿库回水系统为坝后式回水泵站，回水泵站由回水水池和回水泵房组成。回水由回水泵站加压输送至选厂浓密车间，将该部分渗滤水全部回用于选矿厂。正常生产时，尾矿水全部回用不外排。类比同类浮选矿工艺的金矿，尾矿库回水水质见表3.8.1-5。

表3.8.1-5　尾矿库回水水质表

因子	COD	氨氮	Ni	Pb	Zn	As
浓度（mg/L）	60	0.23	0.04	0.08	0.015	0.06

③选矿工业场地生活区生活污水

选矿工业场地生活区用水量为44m³/d，除部分损耗外，31m³/d进入经过化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，全部用于工业场地绿化；冬季打入选矿厂1000m³回水高位水池，回用于选矿生产，由于水量较小，并没有对选矿流程产生明显的不利影响。

本项目生产废水和生活污水全部回用，无外排。根据类比调查，地埋式一体化生活污水处理设备出水水质及达标情况见表3.8.1-6。

表3.8.1-6　生活污水水质及达标情况表　浓度单位：mg/L（pH除外）

名称	pH	SS	COD	BOD_5	氨氮	动植物油
处理前	7.5～8.5	220	300	200	25	20
处理后	6～8	30	75	20	10	10
污水综合排放标准	6-9	70	100	20	15	10
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，项目污水处理站排放水质可满足出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表4一级标准后，全部用于工业场地绿化；冬季打入选矿厂1000m³

回水高位水池，回用于选矿生产，由于水量较小，并没有对选矿流程产生明显的不利影响。

3.8.1.3 固体废物

（1）废石

采矿工程产生固体废物主要是废石，属于一般工业固体废物。

基建期和生产期前2年废石约为$11.2\times10^4m^3$，约28.8万t，基建期废石经过各阶段平硐排至硐口附近废石场。基建期和生产期废石优先利用作为工业场地基建用石和尾矿库基础坝用石，地表设置废石场2个。

生产期产生废石量约为39420t/a，生产期废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表。

为防止暴雨时洪水对废石场的冲刷，在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定，在服务期满，废石场停止排废后，稳定边坡，并进行复垦复绿。

（2）尾矿

本项目选矿工程尾矿产生量281700t/a，属于一般工业固体废物。一部分综合利用，用于生产加气混凝土砌块；其余堆存到尾矿库。

（3）选矿厂除尘灰

选矿厂除尘器收集的除尘灰307.93t/a，属于一般工业固体废物，全部返回浮选工艺流程，不外排。

（4）生活污水处理站污泥

生活污水处理之后会产生少量污泥，预计污泥量为5t/a。定期抽吸外运至填埋场。

（5）废机油

选矿和采矿过程会有废机油产生，产生量约0.5t/a，属于危险废物（HW08-900-249-08），暂存于选厂内部指定的危废暂存间，装于空油桶内，定期由外委有资质的单位处置。

（6）生活垃圾

本项目采矿工业场地和生活区内设置生活垃圾集中堆放点，劳动定员221人，其中，矿山100人，实行270d/a工作制度；选厂106人,管理及技术人员15人，实行300d/a

工作制度；生活垃圾排放垃圾量按 0.6kg/人·d 计，生活垃圾产生量约 37.8t/a，采矿工业场地和生活区内设置生活垃圾集中堆放点，定期由特克斯县环卫部门清运和处置。

3.8.1.4 噪声

地下开采采矿凿岩、爆破作业均在地下，地面噪声源主要是空压机等设备产生的噪声。选矿噪声源主要集中在粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、选矿主厂房球磨机、过滤机设备运转噪声。

3.8.2 非正常工况主要污染源源强及产排污情况

3.8.2.1 废水

（1）尾矿库排洪

库外洪水通过尾矿库截水沟直接外排，不进入尾矿库。库内排水斜槽通过尾矿库调洪库容调洪后外排，进行调洪演算。

当尾矿堆积至堆积坝坝顶时，尾矿库调洪库容最小，其最小调洪库容为 V_t=2.08×10^{4}m^3，大于 500 年一遇一次洪水总量，满足泄洪要求。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 6.2.7 条规定，“尾矿库的一次洪水排出时间应小于 72h。”该排水斜槽的泄流能力为 8.27m^3/s，计算得排洪时间为 0.45h<72h，满足泄流要求。

库内排水斜槽泄流能力 8.27m^3/s，满足泄洪要求。

库外截水沟泄流能力为 Q=125.20m^3/s 大于库外洪峰流量 118.50m^3/s，满足泄洪要求。

综上，该尾矿库能满足三等尾矿库 500 年一遇洪水的防洪要求。

（2）尾矿事故跑矿

输送尾矿管道磨损破裂跑矿。本工程管道输送包括厂外输送和厂内输送两部分，对环境可能发生影响的主要是厂外输送。

其发生原因，一是由于矿石品位变化，造成尾矿干矿量大而引起的；二是抢产，大量排放尾矿引起超负荷作业；三是由外来异物（石块、木头）堵塞等等。此种事故排放浓度很高，必须及时控制。

为控制事故跑矿，主要采取以下措施：

①选用耐磨输送矿浆管道。

②设置滤石器，将大块矿石和其它杂物过滤清除，避免堵塞管道。

③选矿厂内设置 500m^3 事故池。

厂区内设事故池，池内设排污泵 2 台，将事故池收集的尾矿先暂存。输送管线事故池用于收集输送管线事故放矿及放空，人工不定期清理。

用以上措施避免、减缓跑矿事故对环境造成影响。

3.8.2.2 废气

（1）事故及非正常工况污染物排放原因

本工程事故及非正常工况大气排放源主要原因是堵塞等造成除尘器直排。具体如下：

除尘器堵塞，除尘效率未达到设计水平。由于管理方面的原因，除尘器损坏未及时修理，导致除尘效率降低。

（2）事故及非正常污染物排放强度估算

根据生产装备情况结合企业职工操作水平，并考虑到一定的安全因素，本工程按 4h 进行污染物事故排放强度估算。事故及非正常排放情况下，烟尘超标均非常严重，因此，必须要杜绝此类现象的发生。

事故及非正常工况排放污染物源强详见表 3.8.2-1。

表 3.8.2-1　事故及非正常工况大气污染物排放量

除尘器	事故原因	非正常工况及事故状态					备注
		除尘效率（%）	脱硫效率（%）	污染物名称	污染物排放浓度（mg/m^3）	污染物排放量（kg/h）	
粗碎除尘	除尘器故障等	0	/	粉尘	1500	22.5	短时间高浓度排放
细碎除尘	除尘器故障等	0	/	粉尘	2000	30	短时间高浓度排放
筛分除尘	除尘器故障等	0	/	粉尘	2000	30	短时间高浓度排放

注：事故及非正常状况排放以冬季考虑。

3.9 污染物排放统计清单

3.9.1 污染源源强核算表

3.9.1.1 废气排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算表见表 3.9.1-1；无组织排放量核算表见表 3.9.1-2；年排放量核算表见表 3.9.1-3。

表3.9.1-1 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（mg/m³）	核算排放速率限值（kg/h）	年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	15	0.225	1.62
2	DA002	颗粒物	20	0.30	2.16
3	DA003	颗粒物	20	0.30	2.16
主要排放口合计		颗粒物			
一般排放口					
/	/	/	/	/	/
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			5.94

表3.9.1-2 大气污染物无组织排放核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	/	井下凿岩打孔、爆破废气	TSP	井下强制通风，湿式作业、洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	0.007
			NOx	炮烟污染物排放为瞬时、间断排放，难以定量，每天仅排放 1 小时爆炸炮烟	/	/	0.527
			CO		/	/	11.225
2	/	1 号废石场	TSP	四周底部建设 1.5m 高挡墙，设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	2.24
3	/	2 号废石场	TSP				1.32

4	/	采矿工业场地原矿堆场	TSP	建设防风抑尘网	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	1.27
5	/	选矿工业场地原矿堆场	TSP	建设防风抑尘网	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	1.67
6	/	尾矿库	TSP	建设均匀洒水喷淋设施，定期喷淋	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	4.08
7	/	表土临时堆场	TSP	洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	2.00
8	/	道路	TSP	限制车速、路面硬化、定期洒水、车辆密闭运输	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1	2.31
无组织排放总计							
无组织排放总计			颗粒物			14.897	
			NOx			0.527	
			CO			11.225	

表3.9.1-3 本项目污染物年排放核算表

序号	污染物	有组织排放量	无组织排放量（t/a）	合计
1	颗粒物	5.94	14.897	20.837
2	NOx	/	0.527	0.527
3	CO	/	11.225	11.225

3.9.1.2 废水排放量核算

本项目选矿及尾矿库废水全部回用于选矿不外排。采矿工业场生活污水经处理后用于工业场地绿化；选矿工业场生活污水经处理后用于选场工业场地绿化和回用于选矿厂，污染物产排放情况见表3.9.1-4和表3.9.1-5。

表3.9.1-4 采矿工业场地生活污水水质情况表

项目	COD	氨氮	SS	BOD_5	动植物油	排水量（m^3/d）	排放去向
生活污水产生浓度（mg/L）	300	25	220	200	20	/	工业场地绿化
生活污水产生量（t/a）	1.35	0.11	0.99	0.9	0.09	15	
生活污水处理后浓度（mg/L）	75	10	70	20	10	/	
生活污水处理后排放量（t/a）	0.34	0.045	0.315	0.09	0.045	15	
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准	100	15.0	70	20	10	/	

表3.9.1-5 选矿工业场地生活污水水质情况表（pH无量纲，其他项目为mg/L）

项目	COD	氨氮	SS	BOD_5	动植物油	排水量（m^3/d）	排放去向
生活污水产生浓度（mg/L）	300	25	220	200	20	/	绿化、回用选矿厂
生活污水产生量（t/a）	2.79	0.233	2.046	1.86	0.186	31	
生活污水处理后浓度（mg/L）	75	10	70	20	10	/	
生活污水处理后排放量（t/a）	0.698	0.093	0.651	0.186	0.93	31	
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准	100	15.0	70	20	10	/	

3.9.1.3 固体废物核算

本项目固体废弃物来源、产生量及处置方式见表3.9.1-6。

表3.9.1-6 固体废物产生与处理量一览表

序号	名称	产生量（t/a）	来源	性质	防护设施	处置方式
1	废石	39420	地下采矿	一般工业固废	①大量用于井下充填使用；②基建期废石提升至地表废石场或用于矿山工业场地基建等；③废石场满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）贮存第I类一般工业固体废物的相关要求。并且坡脚处堆砌石稳定坡脚，在废石场设置截水沟	井下充填；废石场堆存；用于采矿工业场地、尾矿库基础坝用石等。
2	尾矿	281700	选矿厂	一般工业固废	坝型为碾压不透水堆石坝，在坝体上游坡面铺设土工布反滤层，上、下游均采用干砌石护坡	部分综合利用，剩余尾矿库内堆存。
3	选矿厂	307.93	选矿厂	一般工	设置专用贮存场，符合《一般	全部返回磨

序号	名称	产生量（t/a）	来源	性质	防护设施	处置方式
	除尘灰			业固废	工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001）要求	浮选工艺流程
4	生活污水处理站污泥	5	生活污水处理过程中产生	一般工业固废	定期抽吸外运至填埋场	定期抽吸外运至填埋场。
5	废机油	0.5	设备运转和机修	危险废物	设置专用贮存场，防雨、防渗、防风，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）	定期外委有危废处置资质单位处理。
6	生活垃圾	37.8	职工生活	生活垃圾	采矿工业场地和生活区内设置生活垃圾集中堆放点	定期由特克斯县环卫部门清运和处置

3.9.1.4 噪声

本项目各噪声源声级见表 3.9.1-7。

表 3.9.1-7　主要噪声设备一览表

车间	设备	声源强度 dB（A）	防治措施	控制后强度 dB（A）
空压机房	空压机	80～90	设消声器，置于机房内	70～80
回风平硐	通风机	95～105	置于井下	85～95
粗碎车间	颚式破碎机	98～100	置于室内、、设备加减振装置	88～90
中细碎	圆锥破碎机	98～100	隔音墙、设备加减振装置	88～90
筛分车间	圆振筛	98～100	隔音墙、设备加减振装置	88～90
磨矿车间	一段球磨	96～100	隔音墙，设备加减振装置	86～90
	二段球磨	96～100	隔音墙，设备加减振装置	86～90
除尘	除尘风机	90～95	设备加减振装置、安装消声器	80～85

3.9.2 污染物产排汇总

本项目污染源汇总见表 3.9.1-8。

表 3.9.1-8　　本项目“三废”产生排放情况汇总表

污染物名称				处理前浓度及排放量	处理后浓度及排放量	削减量
废气	矿井爆破废气机械废气		CO	11.225t/a	11.225t/a	0
			NO_2	0.527t/a	0.527t/a	0
			粉尘	0.007t/a	0.007t/a	0
	废石堆场	1 号废石场	粉尘	45.36t/a	2.27t/a	95%
		2 号废石场	粉尘	26.47t/a	1.32t/a	95%
	采场原矿堆场		粉尘	25.35t/a	1.27t/a	95%
	表土堆场		粉尘	25.83t/a	1.29t/a	95%
	道路运输		粉尘	46.11t/a	2.31t/a	95%
	选厂原矿堆场		粉尘	20.43t/a	1.02t/a	95%
	尾矿库		粉尘	81.64t/a	4.08t/a	95%

污染物名称			处理前浓度及排放量	处理后浓度及排放量	削减量
	粗碎	粉尘	1500mg/m^3,162t/a	15mg/m^3,1.62t/a	99%
	细碎	粉尘	2000mg/m^3,216t/a	20mg/m^3,2.16t/a	99%
	筛分	粉尘	2000mg/m^3,216t/a	20mg/m^{3}2.16t/a	99%
	生活污水	生活污水量（万m^3）	1.38	1.38	全部回用无外排
		COD	4.14t/a	1.04t/a	81%
		氨氮	0.345t/a	0.14t/a	80%
		SS	3.036t/a	0.97t/a	74%
		BOD_5	2.76t/a	0.28t/a	90%
固体废物	废石		39420	0	39420
	尾矿		281700	0	281700
	选矿厂除尘灰		307.93	0	307.93
	生活污水处理站污泥		5	0	5
	废机油		0.5	0	0.5
	生活垃圾		37.8	0	37.8

3.10 总量控制分析

本项目正常生产期间无废水外排，生产、生活供热全部采用电锅炉。本项目主要污染物排放总量因子为颗粒物，总量控制指标建议值为：颗粒物5.94t/a。

3.11 清洁生产分析

清洁生产是指将综合预防的环境保护策略持续应用于生产过程和产品中，以期减少对人类和环境的风险。清洁生产从本质上来说，就是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略，减少或者消除它们对人类及环境的可能危害，同时充分满足人类需要，使社会经济效益最大化的一种生产模式。

清洁生产评价等级共分为三级，一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。

根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》，项目清洁生产评价指标体系见表3.11-1、表3.11-2、表3.11-3。

表3.11-1　　黄金采矿（地下开采）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况	达到等级
1	生产工艺及装备指标	0.35	采矿工艺技术	/	0.25	采用充填法开采，优先采用国家鼓励类技术	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿公司。优先采用充填法或空场法开采	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	采用充填法开采，优先采用国家鼓励类技术	I
2			生产设备	/	0.25	采用机械化的生产设备。优先采用无轨开拓	优先采用机械化的生产设备	采用适合的一般生产设备	采用机械化的生产设备。优先采用无轨开拓	I
3			采空区处理	/	0.40	及时处理采空区，优先采用废石、尾矿等进行井下充填。优先采用高浓度全尾砂充填技术		采用适合的方法或措施，及时处理采空区	及时处理采空区，优先采用废石、尾矿等进行井下充填	II
4			环保措施或设施、设备配备	/	0.10	采矿生产全过程采取相应的矿井水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备，环保措施有效，设施、设备稳定运行			采矿生产全过程采取相应的矿井水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备，环保措施有效，设施、设备稳定运行	I
5	资源能源消耗指标	0.2	金矿开采单位产品能源消耗	kgce/t金矿石	0.80	符合附录B.1GB32032的要求			按附录B.1GB32032的要求建设	II

			*						
6			单位产品取水量	mg/t 金矿石	0.20	≤0.3	≤0.4	≤0.5	0.33	II
7	资源综合利用指标	0.20	开采回采率*	%	0.70	开采回采率指标根据具体情况，按附录 C 执行			符合附录 C 中 II 级基准值	II
8			废石综合利用率*	%	0.30	≥80	≥50	≥30	67.87	II
9	污染物产生指标	0.05	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m^3	1.00	≤1.0	≤2.5	≤4.0	0.13	I
10	生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.50	≥90	≥85	≥75	95.7	I
11			矿区绿化覆盖率	%	0.50	≥90	≥80	≥70	83.3	II

表 3.11-2　　黄金选冶（浮选）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	达到等级
1	生产工艺及装备指标	0.35	工艺及装备指标	/	0.65	采用国际先进适用的浮选工艺及技术，实现多破少磨，破碎粒度≤12mm，磨矿装备采用变频节能技术；采用尾矿干排技术，采用节能、高效的超细磨装备、重选装备及浮选装备	采用国内适用的浮选工艺及技术，磨矿装备采用变频节能技术	采用国内一般的工艺及装备	采用国内适用的浮选工艺及技术，磨矿装备采用变频节能技术	II
2			自动化控制指	/	0.35	采用现场总线控制系统	采用可编程逻	生产过程	采用可编程逻辑	II

			标			（FCS）、集散控制系统（DCS）、生产管理信息分析系统，生产全过程控制	辑控制器（PLC）、生产管理信息分析系统，主要单元过程控制	无自动化控制	控制器（PLC）、生产管理信息分析系统，主要单元过程控制	
3	资源能源消耗指标	0.20	单位产品综合能耗*	kgce/t原矿	0.60	≤3.5	≤4.2	≤6.5	3.1	I
4			单位产品取水量	m^3/t原矿	0.40	≤0.3	≤0.7	≤1.0	0.7	II
5	资源综合利用指标	0.25	金回收率*	%	0.35	≥95.0	≥85.0	≥75.0	86.47	II
6			共伴生矿产资源综合利用率* 共生矿产	%	0.10	≥60		有回收利用	/	/
7			共伴生矿产资源综合利用率* 伴生矿产	%		≥40		有回收利用	/	/
8			工业用水重复利用率	%	0.15	≥90.0	≥80.0	≥75.0	100	I
9			尾矿利用率	%	0.40	≥25.0	≥20.0	≥15.0	85	I
10	污染物产生指标	0.10	浮选废水产生量	m^3/t原矿	0.50	≤2.0	≤2.5	≤3.0	1.21	I
11			化学需氧量产生量	kg/t原矿	0.50	≤0.05	≤0.10	≤0.50	0	I

表3.11-3　　清洁生产管理指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	本项目情况	达到等级
1	清洁生产管理指标	0.1	产业政策执行情况	0.10	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策、外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，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”制度等；			生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策、外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，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”制度等	II
2			清洁生产管理制度	0.10	建立完善管理制度并严格执行			建立了完善管理制度并严格执行	I
3			清洁生产审核制度执行情况	0.15	按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核			按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核	II
4			清洁生产部门和人员配备	0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员		设有清洁生产管理部门和人员	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员	I
5			开展提升清洁生产能力的活动	0.10	每年开展清洁生产活动二次以上	开展清洁生产活动		开展清洁生产活动	II

6			环保设施运转率	0.15	环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%		环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%	I
7			岗位培训	0.10	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	所有岗位进行不定期培训	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	II
8			节能管理	0.05	实施低温余热利用、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员，并符合 GB17167 配备要求；建立能源管理体系并通过认证审核；	有降低能耗措施；设有节能管理人员，并符合 GB17167 配备要求；建立能源三级管理体系；		有降低能耗措施；设有节能管理人员，并符合 GB17167 配备要求；建立能源三级管理体系	II
9			原料、燃料消耗及质检	0.05	建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度；安装计量装置和仪表，对能耗、物料消耗及水消耗进行严格定量考核；			建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度；安装计量装置和仪表，对能耗、物料消耗及水消耗进行严格定量考核	I
10			环境应急预案有效性	0.10	编制体系的环境应急预案并定期开展环境应急演练		编制体系的环境应急预案并开展环境应急演练	编制体系的环境应急预案并定期开展环境应急演练	II

根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》分析，项目清洁生产各项指标可达国内清洁生产先进水平。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

特克斯县地处新疆维吾尔自治区西部，隶属新疆伊犁哈萨克自治州，位于天山北麓西部的特昭盆地，北依群岭绵延的乌孙山，南濒特克斯河。县域地理坐标东经，东西宽109km，南北长116km，总面积8352km^2。占新疆维吾尔自治区总面积的0.52%。

该县东接伊犁哈萨克自治州巩留县、巴音郭楞蒙古自治州和静县，西邻伊犁哈萨克自治州昭苏县，南连阿克苏地区拜城县，北邻伊犁哈萨克自治州察布查尔县、巩留县。特克斯县有220省道过境，距新疆首府乌鲁木齐公路里程815km，距伊犁哈萨克自治州州府伊宁市116km。

博故图金矿距伊宁－特克斯（S220）省道23km，有砂石路相通，可通行载重卡车。矿区正南另有一条长13km的简易公路，通向特克斯县军马场大桥。

本项目位于新疆维吾尔自治区特克斯县城北东45°方向，直距特克斯县城25km，行政区划属新疆特克斯县管辖，矿区中心点地理坐标：。地理位置见图3.1.1-1。

4.1.2 地形地貌

特克斯县四面环山，山地面积占全县总面积的93%，其余为河谷平原，总的地势南高北低，河谷平原自西向东倾斜。地形是南北高、中间低的“凹”字型。

特克斯县地质情况复杂多样，南为天山主脊，山势雄伟、群峰林立，山脊海拔在4200m以上，北部为阿拉哈尔他乌山及伊什格力山，海拔在1500～3500m左右，中部为东西走向的特克斯山，海拔900～1450m。根据地貌特征，全县可分为高山带、中山带、低山带及丘陵带和河谷盆地洪积平原。

县城位于特克斯县的西北，特克斯河的北岸，整个范围内地势比较平坦，东西坡度为0.7%，南北坡度为1.1%，县城内西北高，东南低。

矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度2580m，最低1850m，相对高差较大，一般高差在100～200m，最大

相对高差在400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多，北坡以草甸为主，南坡以针叶松林为主。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度2500m，最低2215m，南部冲沟发育。

4.1.3 地质概况

特克斯县总体上地处天山山脉西段，在区域地质构造上属于中天山和南天山隆起带及南北两侧天山褶皱带的一部分。

特克斯县境内地层的时间跨度较大，新旧地层序列较齐全，包括震旦亚界、古生界、中生界、新生界等地层。具体而言，境内出露的地层有长城系、蓟县系、青白口系、震旦系、志留系、石炭系、二叠系、侏罗系、第三系和第四系等。

从板块构造的角度，县域范围内主要的地质构造为东西向，是一系列的东西向复式褶皱和断裂、东北向和西北向的扭性断裂、东西向追踪断裂和南北向张性断裂等和所夹岩块组成，归属于天山未向构造体系。

本项目博故图金矿大地构造位置处于伊犁亚板块，属伊什基里克石炭—二叠纪裂谷带，区域上为西天山伊什基里克多金属成矿带，受断裂构造影响，矿区内多数地质体呈东西向—北东向展布。见图4.1.3-1区域地质图。

4.1.3.1 地层

区域内出露地层由老到新有下石炭统大哈拉军山组（C_1d）、阿克沙克组（C_1a），上石炭统伊什基里克组（C_2y）、东图津河组（C_2dt）、科古琴山组（C_2k），下二叠统乌郎组（P_2w），侏罗系下统八道湾组（J_1b）、中侏罗统西山窑组（J_2x），新近系中新统（N_1）和第四系（Q_4）等，其中，下石炭统大哈拉军山组（C_1d）上段为矿区的赋矿地层。

矿区出露的地层主要有下石炭统大哈拉军山组上段（C_1d_2）、阿克沙克组第一段（C_1a_1），中侏罗统西山窑组（J_2x）和第四系（Q_4），由老到新分述如下。

下石炭统大哈拉军山组上段（C_1d_2）：矿区分布广泛，出露面积约占矿区面积的65%，为一套中酸性火山岩建造，近东西向展布，总体南倾，产状160°-190°∠40°-67°，矿区东南角地段因构造影响倾向北东，产状15°-20°∠25°-45°；层厚2467.24m，尚未见底；岩性以中酸性火山碎屑岩为主，

其次为少量的熔岩，岩石主要有火山角砾岩、岩屑晶屑凝灰岩、流纹质岩屑晶屑凝灰岩和安山岩等；上界与阿克沙克组第一段（C_1a_1）不整合接触。

下石炭统阿克沙克组第一段（C_1a_1）：分布于矿区西南角，产状 170°-190°∠35°-55°，层厚约 578m，岩性仅见灰白色灰岩，与大哈拉军山组上段呈不整合接触。该组中有丰富的早石炭世腕足类化石。

中侏罗统西山窑组（J2x）：出露于矿区西南部和东部Ⅳ号金矿群一带（即 F3 断裂附近），地层倾角约 25°或近于水平，个别地段可见小褶曲，层厚约 35m。上部为砂岩、粉砂岩夹碳质泥岩和薄煤层；局部见底砾岩，厚度约 30-50cm。其下伏地层为下石炭统大哈拉军山组，二者呈断层接触。

第四系（Q_4）：分布于山间洼地及河谷中，主要为黄土、沙土、砾石层、砂层、腐植土等。

4.1.3.2 构造

4.1.3.2.1 断裂

矿区构造以断裂构造为主，主要由近东西向及北西向断裂组成。

褶皱构造在矿区的东南部仅见一条紧闭向斜，褶皱轴向近东西。

（1）近东西向断裂

东西向断裂在矿区内由横贯全区的 F3、F5、F6 及 F7 断裂组成。

①F3 断裂

为一向南弧形展布的正断层（与区域大断裂 F4 一致），同时具有压扭性，上盘向西平移错动，下盘向东平移错动，错动距离不大，5～20m。矿区内出露长度大于 8km，宽度达数十米至百余米，产状 183～215°∠50～65°。岩性主要为构造角砾岩和糜棱岩，角砾成份主要为凝灰岩，少量安山岩。断裂破碎带内石英钠长斑岩脉发育，是矿区内主要的控岩及导矿-容矿构造，Ⅰ3 金矿体、Ⅲ号金矿群中的部分金矿体和Ⅳ号金矿群均赋存于本构造中。该断裂构造的西北向的次级断裂，是矿区内最主要的容矿构造之一。

②F5 断裂

F5 断裂与 F4 平行，位于 F4 断裂南 1km，为一正断层，该断裂长约 1750m，宽约 20m，产状 170～190°∠55～75°。地貌上多为鞍部和负地形，局部构成凝灰岩与英安岩的分界线。

③F6 断裂

F6 断裂与 F4 平行，位于 F5 南 300～400m，为一正断层，该断裂长约 1300m，宽约 50m，产状 180～185°∠65～70°。局部构成英安岩与安山岩的分界线。

④F7 断裂

F7 断裂（psd7 破碎蚀变带）位于Ⅲ号金矿床 F4 断裂北 300m 处，北东向展布，长约 500m，宽约 150m。为一正断层，产状 150～160°∠50～70°，断裂破碎带原岩为晶屑岩屑凝灰岩。

（2）北西向断裂

北西向断裂位于矿区西部，主要由 F1、F2 组成，断裂近于平行分布，为矿区的主要控矿及容矿构造。Ⅰ号和Ⅱ号金矿群产在该组断裂形成的破碎蚀变带中。

①F1 断裂

为压扭性断层，断裂破碎蚀变带地表出露长约 1700m，由南东向北西逐渐变窄直至尖灭，最宽处约 200m，在倾向上具有向上收敛、向下撒开、上盘缓下盘陡的特征，产状 215～245°∠50～75°。破碎带岩石中长石等矿物受应力挤压作用，出现明显的定向塑性变形，变形方向平行于构造走向方向，在破碎蚀变带中间部位发育多条糜棱岩化带。在矿区 31 线南东，破碎蚀变带内岩性主要为石英钠长斑岩，其次为火山角砾岩和岩屑晶屑凝灰岩。破碎带内蚀变极为发育，主要为硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化、褐铁矿化，上下盘岩石具较强的青磐岩化。该破碎蚀变带为本区最大的金矿体Ⅰ1 及Ⅰ2 赋存构造，其中的糜棱岩化带往往构成矿体或矿体的高品位段。

②F2 断裂

为压扭性断层，断裂破碎蚀变带地表出露长约 800m，向北西逐渐变窄直至尖灭，最宽处约 100m，产状 210～225°∠70～85°。在破碎蚀变带中间部位发育多条糜棱岩化带。破碎蚀变带原岩由石英钠长斑岩和凝灰岩组成，蚀变极发育，主要为硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化、褐铁矿化，上下盘岩石具较强的青磐岩化。经工程揭露控制 4 个低品位金矿体，矿体产状与破碎蚀变带产状一致。

4.1.3.2.2 褶皱构造

矿区的东南部见一期紧闭的、轴向近东西走向的向斜褶曲。褶曲的两翼地层均为下石炭统大哈拉军山组上段（C1d2），北翼地层产状130～160°∠35～75°，南翼地层产状340～10°∠27～45°。

4.1.3.3 岩浆岩

区域内侵入岩、火山岩及脉岩发育。

侵入岩多出露于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号金矿群附近，出露面积约0.01-0.1km^2，以酸性浅成岩为主，常被后期断裂构造切穿。岩性主要以石英钠长斑岩为主，其次为少量的基性岩。

火山岩出露于矿区南部，出露面积约5-6 km^2，以安山岩、英安岩为主。

脉岩出露较少，以辉绿岩脉为主，主要发育在矿床的四个矿群中，对矿体不具破坏作用，矿床中金矿体切穿辉绿岩脉。

总体来看，矿床中的金矿（化）体与断裂和石英钠长斑岩关系密切，与辉绿岩关系不大。

石英钠长斑岩：产于F_1断裂形成的破碎蚀变带中，呈岩脉状产出，为矿区内的主要赋矿岩性之一，主要出露在Ⅰ、Ⅱ号金矿群中，走向长约50-800m，地表出露宽约10-150m，产状220-245°∠45-65°。

4.1.3.4 围岩蚀变

矿区围岩蚀变主要有硅化、黄铁矿化，其次有高岭土化、绿泥石化、绿帘石化及碳酸盐化等。其中以硅化、黄铁矿化与金矿化关系密切。矿体与围岩无明显界线，要靠取样分析来划分其界线。

硅化：主要发育于石英钠长斑岩、岩屑晶屑凝灰岩中，为硅质热液充填交代围岩形成，其表现形式，一是围岩硅质增多，原岩结构构造被破坏，岩石致密坚硬；二是以石英细网脉、硅质脉穿插围岩中，脉宽一般1－3mm，硅化与金的关系十分密切。

黄铁矿化：主要为热液充填而成，黄铁矿化有三期，早期浅色立方体呈星散状分布，一般不含金；第二期以浸染状他形中－细粒黄铁矿为主，赋存于石英钠长斑岩中，含金较稳定，金矿化较连续；第三期以八面体、五角十二面体黄铁矿

为主，颗粒较粗大，叠加于第一期黄铁矿之上，含金少量。

4.1.4 水文地质

（1）地表水

特克斯县基本上属于山区，降水充沛，水系发达。全县年径流量近60亿m^3，占全疆水量的6%，占全伊犁地区的三分之一。境内有特克斯河和库克苏两条大河，另外有几条流量较大的山河，以及泉水、溪流等。从水系的平面分布来说，全县水系分布均匀，而水量主要集中在西部和南部，东北部水量最少。

特克斯县水系，枯洪十分悬殊，季节变化很大，洪水多集中在七月份，主要靠山区冰雪补给，属山河类型。含砂量大，输砂能力强，境内没有沉淤现象，二月份水量最少。

特克斯河属于伊犁河支流。蒙古语，"野山羊众多的河"。特克斯河源于汗腾格里峰北侧，由西至东流向喀德明山，位置处于东经82°，其后和巩乃斯河汇合，之后汇入伊犁河，再折向西流，与喀什河汇合，进入哈萨克斯坦，最终流入巴尔喀什湖。县内流长100km，落差500m，由昭苏入特克斯县境流量为102.49m^3/s，年径流量$32.32\times10^8m^3$，境内汇水面积3372km^2。特克斯河水能资源极为丰富，流域理论蕴藏量总计为792万kw，正常流量180 m^3/s，年径流量约60亿m^3，水量占全新疆的6%。在县境内延伸100km，落差500m。最大流量818 m^3/s，最小流量34.6 m^3/s。境内积水面积4554km^2，占全县总面积的57%，年径流量22.21亿m^3，占全县水量的39%，境内长度152km，正常流量为70 m^3/s，最大流量188.4 m^3/s，最小流量14.9 m^3/s。

特克斯河枯水期、洪水期流量变化较大，洪水多发生在6～7月份，最大洪水量818 m^3/s，最小（枯水期）流量34.60 m^3/s。年平均流量180 m^3/s。河水主要依靠山区冰川、积雪和降水补给，由山区向下游径流，境内落差500m。

特克斯县地下水资源不丰富，由于90%以上是山区，尽管降水丰富，但下渗的雨水以地表水或很快转化成地表水补给河流。地下水的补给主要依靠河流及田间渗漏，地下水主要集中在蒙布拉克和县城、河谷平原一带，表现为浅层水。县城区的地下水深度一般为15～20m，这一带的浅层地下水与大气降水和河水关系密切，夏季得到灌渠的大量补给。6～10月份地下水位高，冬季下降，相差2～3m。地下水水质优良，矿化度大部分小于0.5g/L，pH大多在7～8之间，为中性和弱碱性水。

博故图萨依沟溪流：博故图萨依沟分布于区域伊什基里克山的支脉，库克美纳克山脊西北坡。源头位于矿区西部，标高2425m。该常年性溪流由泉水和大气降水汇聚而成。小溪自北东向西南再转折向西径流，流经一号矿体段面标高为2391.25m，西部出矿区边界处标高为2320m。每年4-8月为丰水期，流量一般为6～11.752L/s；每年9-10月为平水期，流量0.46L/s～6.016 L/s；每年11月-次年3月为枯水期，流量一般为0.4～1.3L/s，冬季源头部分冻结，水量较小。

项目区地表水系见图4.1.4-1。

（2）水文地质

矿区地处西天山支脉伊什基里克山的中山区，区内海拔1865-2680m，相对高差一般为50-100m，地形总体北高南低、西高东低。冲沟、沟谷侵蚀切割强烈，沟谷多呈缓“V”字型；地形坡度一般多在10-20°间，局部达30-45°。

矿区位于伊什基里克山支脉的库克美纳克山，并以北西-南东走向横穿库克美纳克山分水岭。设计范围内为独立的水文地质单元，范围内当地最低侵蚀基准面为矿区南边界与3号泉水沟底交汇处,海拔标高2160m。设计范围内约70%以上工业矿体位于当地最低侵蚀基准面之上。

区内主要岩性由凝灰岩、熔结凝灰岩、凝灰质砂岩、碎屑岩夹砂岩、泥质灰岩、灰色灰岩、岩屑晶屑凝灰岩、砂岩、石英纳长斑岩等组成，地下水类型主要为基岩裂隙水。

矿区地层共划分为松散岩类透水不含水层（Ⅰ）、层状岩类含水层（Ⅱ）、碎裂岩类构造裂隙潜水弱含水岩组（Ⅲ）、块状岩类裂隙潜水弱含水岩组（Ⅳ）等4个含（隔）水层岩组，各岩组特征简述如下。

松散岩类透水不含水层（Ⅰ）：该层由第四系残坡积物(Q4cdP)、坡洪积物(Q4cPL)松散的砾砂、粗砂土、碎石土组成，主要分布于区内山间洼地和沟谷地带，厚度1.20-3.50m。虽透水性良好，但不具备储水条件，多为透水不含水层。

层状岩类含水层（Ⅱ）：该层细分为风化裂隙透水不含水层（Ⅱ-1）和风化裂隙潜水弱含水层（Ⅱ-2）两个亚层。地下水位埋深自山梁向坡脚由深渐浅，裂隙发育程度由浅至深渐弱，透水性亦随之变差，据调查，单泉流量0.11-0.27L/S，据Ⅰ号金矿群SHK1601抽水试验，钻孔单位涌水量（q）为0.001402 L/s·m，渗透系数（k）0.002752 m/d，富水性弱；下部为块状岩体，渗透性极弱。

风化裂隙透水不含水层（Ⅱ-1）：分布于松散岩类透水不含水层（Ⅰ）之下。该层地下水位以上地段，均具有透水不含特征，厚度随水位埋深变化而变化，一

般厚度在 10—76m；以地下水位为界，以上部分属于透水而不含水层。

风化裂隙潜水弱含水层（Ⅱ-2）：受区内 F1、F2 断裂影响，断裂带内风化带发育普遍较深，接受大气降水、冰雪消融水顺上部风化裂隙透水不含水层（Ⅱ-1）入渗补给及地下水的侧向补给，因上部无稳定隔水层，地下水以潜水形式赋存于裂隙中，并随深度增加略具承压性。

碎裂岩类构造裂隙潜水弱含水岩组（Ⅲ）：主要表现为北西-南东走向（F1、F2）断裂破碎蚀变带，平行分布于矿区西部，断裂破碎蚀变带本身不利于地下水的富集，透水性和含水性较弱，但邻近破碎蚀变带两侧区段，发育有与主干断裂斜交的 X 型张性裂隙和扭裂隙，这种裂隙比较密集，透水性好，常形成脉状裂隙水，与上覆风化裂隙水的水力联系密切，与富水性弱的蚀变岩带之间无明确界限，由于补给条件较好，富水性相对较好一些。

块状岩类裂隙潜水弱含水岩组（Ⅳ）：分布于层状岩类裂隙潜水弱含水组（Ⅱ）透水组之下，剖面上位于碎裂岩类弱含水岩组（Ⅲ）构造影响带的外围，间接构成矿体主要含矿层位顶、底板围岩；该层组由石英纳长斑岩、辉绿岩等组成；地表测得面裂隙率 2-5%，钻孔中测得线裂隙率 2-3%，部分裂隙被石英和方解石细脉充填或半充填，裂隙发育程度向深部变弱，富水性弱，在深部可视为相对隔水岩体；该层裂隙分布不均匀，裂隙长度只有几米，且纵横交错，与（Ⅱ-2）（Ⅲ）含水岩组无明显界线。

图 4.1.4-1　项目区地表水系图

4.1.5 气象特征

特克斯县属于山区县，93%的面积为丘陵地，特克斯县城海拔900-1200m，南部天山主脊海拔高度4902m，北部乌孙山海拔3500m，处于逆温带控制区，是典型的北温带大陆性气候，日光资源丰富。全县年平均气温5.3℃，极端最高气温36.7℃，极端最低气温-33.4℃，≥10℃有效积温2292.2℃，年均日照时数2732.2小时，最热月份（七月）平均气温为18.0℃，最冷月份（一月）-11.℃，相对湿度67%以上，年平均降水量375mm，无霜期118天，年降水量平均为382.8mm，年平均蒸发量为1456.8mm。无严寒酷暑、无干热，空气洁净，负氧离子含量高，无蚊虫、无污染，四季分明。

特克斯县年平均风速为1.8m/s。其分布特点是：河谷东部因峡管效应风速较西部为大，其次为山口间。县城11月至5月平均风速2.0-2.5m/s，6月至7月平均风速1.6-1.8m/s。

风速日变化的特点是：11月至5月夜间风速大，白天风速小，在河谷东部日落前风速增大，日出后开始减小，中午时风速较小；6月至10月一般是白天风速大，夜间风速小，大风多出现在午后至傍晚。在河谷地区以东风的风速最大，县城历年定时最大风速值为20m/s，其次为西北风，历年定时最大值为18m/s，东南风的风速最小，历年定时最大值为9m/s，各月风速以0-5m/s居多。

特克斯县处在四周是山地河谷中，特别是城镇附近，比较避风，故大风日数比较少，高山下牧场大风较多，如果入侵伊犁地区的冷空气深厚，也往往翻越北面伊什格里山下沉加速，会造成特克斯县偏北大风，而且持续时间较长。年平均大风日数为13天，最多年可达24天（1965年），最少年仅2天（1973年），大风多出现在五至八月，占全年的65%，十一月至二月占全年10%，其它月份占全年的25%。

矿区属大陆性山地气候，2007～2013年简易气象观测年平均气温5.8℃，昼夜温差大，夏季最高气温30℃，冬季最低气温-40℃。5～7月为雨季，年均降水量383.9mm，年蒸发量1370.8mm，多雷雨、冰雹，常导致洪水及小规模的泥石流或山体滑坡。每年的10月至来年3月为降雪期，10月份开始下雪，次年4月中旬积雪消融，年均无霜期约110天。春夏及秋冬交替季节常有西北风和东南风，风力一般在6级左右，最大风力可达10级。

4.1.6 动植物资源

特克斯县有天山马鹿、雪豹、棕熊、天山羚、北山羊、雪鸡、松鸡、石鸡等国家一、二级珍稀保护动物。人工饲养的动物主要有新疆细毛羊、哈萨克羊、新疆褐牛、西门塔尔牛、荷斯坦牛、伊犁马及鸡鸭鹅等家禽；有遍及山区草原的天然雪岭云杉，分布于沟壑小溪旁的野生胡杨、白桦树；有野生珍贵菌种阿魏菇、羊肚菌等；有天山雪莲、石莲、野生贝母、党参、甘草、沙棘、黑加仑、麻黄草、野蔷薇果等珍贵野生药材。

根据现场踏勘及有关资料的调查，项目所在区域，没有国家级、自治区级保护动物，仅有一些常见鸟类和啮齿类动物存在。项目区主要分布的植被为野生杂草及人工种植的植物，无国家级、自治区级保护植物，多分布有禾草、羊茅、羽衣草等。

4.2 环境保护目标调查

本项目环境保护目标详见“2.5.2 章节”。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目进行空气环境达标区的判定和区域各污染物的环境质量现状评价。本项目位于本项目位于新疆维吾尔自治区特克斯县，本次大气现状评价可获取的最近自动站点常规污染物大气监测数据来源于中国环境影响评价网的环境空气质量模型技术支持服务系统查询（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html），所使用的大气现状监测数据基本满足本项目的分析要求。特征污染物以补充现场监测为主。

4.3.1.1 空气质量达标区判定

项目所在行政区域为伊犁州，根据中国环境影响评价网的环境空气质量模型技术支持服务系统查询，2018 年伊犁州伊宁市环境空气质量见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1　伊犁州伊宁市 2018 年环境空气质量达标区判定结果（单位：μg/m³）

污染物	年评价指标	评价标准 μg/m³	现状浓度 μg/m³	占标率 %	超标倍数	达标情况

SO_2	年平均	60	21	35	/	达标
NO_2	年平均	40	34	85	/	达标
PM_{10}	年平均	70	79	112.9	0.129	超标
$PM_{2.5}$	年平均	35	50	142.86	0.429	超标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4	4.9	122.5	0.225	超标
O_3	日最大 8h 平均第 90 百分位数	160	130	81.25	/	达标

图 4.3.1-1　　2018 年规划区所在伊犁州达标区判定结果

由表 4.3.1-1 和图 4.31-1 可知，2018 年伊犁州 SO_2、NO_2、O_3等三项污染物达标，PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 等三项污染物不达标。因此，项目所在地区伊犁州空气质量判定为不达标区。PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 超标倍数分别为 0.129、0.429 和 0.225，超标原因可能与冬季、气侯有关。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

特克斯河河水主要依靠山区冰川、积雪和降水补给，由山区向下游径流。特克斯河位于项目区南侧约 4km处，该河段的水环境功能为饮用水源保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

博故图萨依沟分布于区域伊什基里克山的支脉，库克美纳克山脊西北坡。源头位于矿区西部，标高 2425m。该常年性溪流由泉水和大气降水汇聚而成，无具体的水体功能，因该溪流汇入特克斯河，因此，该溪流的水质需按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准进行保护。

博故图萨依沟小溪自北东向西南再转折向西径流，流经一号矿体段面标高为 2391.25m，西部出矿区边界处标高为 2320 m。每年 4-8 月为丰水期，流量一般为 6～11.752L/s；每年 9-10 月为平水期，流量 0.46L/s～6.016 L/s；每年 11 月-次年 3 月为枯水期，流量一般为 0.4～1.3L/s，冬季源头部分冻结，水量较小。

（2）监测断面布设

为了解项目区域的地表水水质状况，根据本项目评价等级、废水排放量、废水水质和相关的水文状况，在调查范围内共布设 5 个地表水监测断面，监测布点方案见表 4.3.2-1 和图 4.3.2-1。

表 4.3.2-1　地表水监测方案

序号	河流	监测点位置	布点原则
W1	博故图萨依沟	博故图萨依沟上游 500m	背景断面
W2	博故图萨依沟	尾矿库坝后 500m	削减断面

W3	特克斯河	博故图萨依沟入特克斯处，特克斯河上游 500m	背景断面
W4	特克斯河	博故图萨依沟入特克斯处，特克斯河下游 500m	控制断面
W5	博故图萨依沟	博故图萨依沟入特克斯处，博故图萨依沟上游 500m	削减断面

（2）监测项目

pH、SS、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、总磷、氟化物、氯化物、硫酸盐、石油类、铜、锌、铅、砷、镉、镍、汞、铬（六价）、硫化物、氰化物、挥发酚、硫化物共 23 项，同时测定河宽、水深、流速、流量。

（3）监测时间和频率

监测时间：2019 年 12 月 30 日，按导则要求布设取样点和分析水样，各断面采样一次，由新疆国清源检测技术有限公司负责实施。

（4）采样分析方法

按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《水和废水监测分析方法》（第四版）并结合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 4 规定的分析方法等要求进行。

（5）评价方法

①单项水质参数的标准指数计算式：

$$I=C/C_s$$

式中：I—某污染物的污染指数；

C—某污染物的实测浓度，mg/L；

C_s—某污染物的地表水水质标准，mg/L。

②pH 值标准指数的计算式：

I=（7.0－pH）/（7.0－pHsd）（当 pH≤7.0 时）

I=（pH－7.0）/（pHsu－7.0）（当 pH≥7.0 时）

式中：I—pH 值的污染指数；

pH—实测 pH 值；

pHsd—地表水水质标准中规定的 pH 值下限值；

pHsu—地表水水质标准中规定的 pH 值上限值。

③溶解氧的标准指数计算：

$$I_{DO_j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s},\qquad DO_f \geq DO_s$$

$$I_{DOj}=10-9\frac{DO_j}{DO_s},\qquad DO_f<DO_s$$

式中：I_{DOj}为 j 点的溶解氧浓度标准指数；

DO_{f}为饱和溶解氧浓度，计算式为：

$DO_f=\frac{468}{31.6+T}$（大气压力为 101kPa）；

T 为水温，℃；

DO_{j}为 j 点的溶解氧浓度；

DO_s为溶解氧的评价标准。

（6）监测结果

本次地表水环境监测数据见表 4.3.2-1，标准指数计算结果列于表 4.3.2-2。

表 4.3.2-1 博故图萨依沟、特克斯河环境质量现状监测统计结果

（单位：mg/L，pH 为无量纲）

序号	监测项目	单位	标准值	监测点位				
				W1	W2	W3	W4	W5
1	pH	无量纲	6～9	8.16	8.15	8.21	8.21	8.22
2	悬浮物	mg/L	/	52	21	60	20	55
3	氯化物	mg/L	≤250	15.1	22.6	23.1	13.7	20.1
4	CODcr	mg/L	≤15	<10	<10	<10	<10	<10
5	BOD_5	mg/L	≤3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
6	氨氮	mg/L	≤0.5	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
7	总磷	mg/L	≤0.1	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01
8	硫化物	mg/L	≤0.1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
9	氰化物	mg/L	≤0.1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
10	氟化物	mg/L	≤1	0.29	0.31	0.22	0.22	0.38
11	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
12	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
13	硫酸盐	mg/L	≤250	88	102	101	96	112
14	铜	mg/L	≤1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
15	锌	mg/L	≤1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
16	铅	mg/L	≤0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
17	镉	mg/L	≤0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
18	镍	mg/L	≤0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
19	石油类	mg/L	≤0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
20	汞	mg/L	≤0.00005	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
21	砷	mg/L	≤0.05	0.0019	0.0005	0.0005	0.0012	0.0005

表 4.3.2-2　博故图萨依沟、特克斯河各水质参数标准指数计算结果（单位：无量纲）

点号 监测项目	S1	S2	S3	S4	S5	超标率
pH	0.08	0.08	0.11	0.11	0.11	0
悬浮物	/		/	/	/	0
氯化物	0.06	0.09	0.09	0.05	0.08	0
CODcr	/	/	/	/	/	0
BOD_5	/	/	/	/	/	0
氨氮	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0
总磷	0.10	/	0.10	/	0.10	0
硫化物	/	/	/	/	/	0
氰化物	/	/	/	/	/	0
氟化物	0.29	0.31	0.22	0.22	0.38	0
挥发酚	/	/	/	/	/	0
六价铬	/	/	/	/	/	0
硫酸盐	0.35	0.41	0.40	0.38	0.45	0
铜	/	/	/	/	/	0
锌	/	/	/	/	/	0

铅	/	/	/	/	/	0
镉	/	/	/	/	/	0
镍	/	/	/	/	/	0
石油类	/	/	/	/	/	0
汞	/	/	/	/	/	0
砷	0.08	0.08	0.11	0.11	0. 11	0

6）评价结论

由表 4.3.2-2 可得出下列评价结论：

博故图萨依沟、特克斯河各监测断面处的所有水质参数标准指数均小于 1，说明博故图萨依沟、特克斯河在本项目调查范围内地表水环境质量良好，评价流域范围内均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，并且重金属铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、镍、砷含量极低，均处于检测下限水平。

4.3.3 地下水质量现状监测与评价

（1）评价工作范围

项目位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，属于基岩山区，水文地质条件相对简单，因此采用查表法确定其评价区。结合博故图金矿项目采选工业场地及尾矿库周边的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标。

大致以区域内地下水由北向南径流的方向，以两侧和上游的分水岭为界线，下游以尾矿库向南外扩约 2km，评价区面积约 17.13km^2，可以满足导则对二级评价的要求。

（2）地下水水位监测

为了全面反映评价区地下水环境质量，根据导则中地下水环境现状监测的布设原则，应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。

2017 年 6 月进行了野外水位统测，共测量了 8 个水位点，鉴于位于基岩山区，水位点数据有限，且都分布于沟谷中，具体水位监测数据及布点位置见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 地下水水位监测

水井位置	井深	水位埋深	含水层类型
	m	m	
废石场北	30	23	基岩裂隙水
采矿工业场地南	30	18.65	基岩裂隙水

沟谷中间	25	15.29	基岩裂隙水
生活区北	20	13.34	基岩裂隙水
尾矿库北	15	14.66	基岩裂隙水
尾矿库	15	8.72	基岩裂隙水
选矿场东南	15	12.36	基岩裂隙水
尾矿库南	12	6.23	基岩裂隙水

（3）地下水水质监测

本次由新疆国清源检测技术有限公司于 2019 年 12 月 30 日进行了水质监测，监测层位为基岩裂隙水。

①监测因子：根据项目特点和可能对地下水的影响，结合评价区地下水水化学特征，地下水现状监测因子选取以下 30 项：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、SS、pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、高锰酸钾指数、氰化物、硫化物、氟化物、铁、砷、六价铬、锰、铜、铅、锌、镉、细菌、大肠菌群。

特征因子：pH、氨氮、石油类、铁、砷、六价铬、锰、铜、铅、锌、镉。

②监测方法：按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准中有关规定执行，详见表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2　地下水监测方法一览表

序号	检测项目名称	检测方法	依据的标准名称、代号	检出限（mg/L）
1	K^+	火焰原子吸收分光光度法	GB11904-89	0.05
2	Na^+	火焰原子吸收分光光度法	GB11904-89	0.01
3	Ca^{2+}	原子吸收分光光度法	GB11905-89	0.02
4	Mg^{2+}	原子吸收分光光度法	GB11905-89	0.05
5	CO_3^{2-}	滴定法	DZ/T0064.49-1993	5
6	HCO_3^-	滴定法	DZ/T0064.49-1993	5
7	SO_4^{2-}	重量法	GB11899-89	10
8	pH	玻璃电极法	GB6920-86	0.1
9	溶解性总固体	重量法	《水和废水监测分析方法》第四版	10
10	总硬度	EDTA 滴定法	GB7477-87	0.05
11	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
12	硝酸盐氮	酚二磺酸光度法	GB7480—87	0.02
13	亚硝酸盐氮	分光光度法	GB7493—87	0.003
14	挥发酚	4-氨基安替比林萃取光度法	HJ503-2009	0.0003

15	高锰酸盐指数	高锰酸钾法	GB11892—89	0.5
16	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮比色法	GB7486-87	0.004
17	氟化物	离子选择电极法	GB7484-87	0.05
18	氯化物	硝酸银滴定法	GB11896-89	10
19	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.02
20	Fe	原子吸收分光光度法	GB11911—89	0.03
21	As	原子荧光分光光度法	HJ694-2014	3×10^{-4}
22	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-87	0.004
23	Mn	原子吸收分光光度法	GB11911—89	0.01
24	Cu	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.01
25	Pb	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.001
26	Zn	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.02
27	Cd	原子吸收分光光度法	GB7475—87	0.001
28	细菌总数	琼脂培养法	水和废水第四版	-
29	总大肠菌群	酶底物法	GB/T5750.12-2006	-

（4）地下水水质现状评价

①评价标准

本次评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准进行评价。上述标准未包括的石油类监测因子按《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的相关标准进行评价，K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}和 HCO_3^-没有相关评价标准而作为背景值保留。

②评价方法

采用单因子标准指数法对各污染物进行评价：

$$S_I=C_I/C_{I,S}$$

式中：S_I---第 i 种污染物的标准指数；

C_I---第 i 种污染物的实测值（mg/L）；

$C_{I,S}$---第 i 种污染物的标准值（mg/L）。

PH 标准指数计算公式为：

$$S_{PH}=7.0-PH/7.0-PH_{sd} \qquad PH\leq7.0$$

$$S_{PH}=PH-7.0/PH_{su}-7.0 \qquad PH > 7.0$$

式中：PH-实测值; PH_{sd}-PH 标准的下限值；PH_{su}-PH 标准的上限值。

水质参数的标准指数大于 1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

③监测和评价结果

地下水水质监测结果见表 4.3.3-3，标准指数法的评价结果见表 4.3.3-4。

表 4.3.3-3　地下水水质监测结果表

序号	编号	单位	标准值	S1	S2	S3	S4	S5
	取样地点			废石场上游	采矿场下游	尾矿库上游	选矿场下游	尾矿库下游
	地下水类型			基岩裂隙水	基岩裂隙水	基岩裂隙水	基岩裂隙水	基岩裂隙水
1	K^+	mg/L	/	0.2	3.9	0.4	3.5	0.8
2	Na^+	mg/L	/	3.3	4.1	2.5	5.0	4.1
3	Ca^{2+}	mg/L	/	26.5	89.1	31.8	24.9	52.2
4	Mg^{2+}	mg/L	/	3.6	11.1	4.6	12.3	6.3
5	CO_3^{2-}	mg/L	/	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	HCO_3^{2-}	mg/L	/	95.6	103.3	111.3	121.1	106.3
7	SO_4^{2-}	mg/L	≤250	5.5	127.1	17.2	108.5	19.3
8	pH	无量纲	6.5-8.5	7.18	7.21	7.46	7.75	7.38
9	溶解性总固体	mg/L	≤1000	104.3	368.5	131.5	368.8	169.1
10	氯化物	mg/L	≤250	1.8	11.9	2.0	1.9	5.5
11	总硬度	mg/L	≤450	83.5	269.3	100.3	270.1	105.7
12	氨氮	mg/L	≤0.50	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
13	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	1.7	4.2	6.3	4.1	3.8
14	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	0.015	0.015	0.016	0.019	0.026
15	挥发酚	mg/L	≤0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
16	耗氧量	mg/L	≤3.0	1.1	1.6	2.1	1.7	1.1
17	氰化物	mg/L	≤0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
18	硫化物	mg/L	≤0.02	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
19	氟化物	mg/L	≤1.0	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
20	石油类	mg/L	≤0.3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
21	Fe	mg/L	≤0.3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
22	As	mg/L	≤0.01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
23	六价铬	mg/L	≤0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
24	Mn	mg/L	≤0.10	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
25	Cu	mg/L	≤1.00	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
26	Pb	无量纲	≤0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
27	Zn	mg/L	≤1.00	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
28	Cd	mg/L	≤0.005	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
29	菌落总数	MPN/100mL	≤100	60	57	68	73	56
30	总大肠菌群	CFU/ml	≤3.0	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4.3.3-4　　地下水水质评价结果表

点号	S1	S2	S3	S4	S5	超标率

监测项目						
K^+	/	/	/	/	/	0
Na^+	/	/	/	/	/	0
Ca^{2+}	/	/	/	/	/	0
Mg^{2+}	/	/	/	/	/	0
CO_3^{2-}	/	/	/	/	/	0
HCO_3^{2-}	/	/	/	/	/	0
SO_4^{2-}	0.02	0.51	0.07	0.43	0.08	0
pH	/	/	/	/	/	0
溶解性总固体	0.10	0.37	0.13	0.37	0.17	0
氯化物	0.01	0.05	0.01	0.01	0.02	0
总硬度	0.19	0.60	0.22	0.60	0.23	0
氨氮	/	/	/	/	/	0
硝酸盐氮	0.09	0.21	0.32	0.21	0.19	0
亚硝酸盐氮	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0
挥发酚	/	/	/	/	/	0
耗氧量	0.37	0.53	0.70	0.57	0.37	0
氰化物	/	/	/	/	/	0
硫化物	/	/	/	/	/	0
氟化物	/	/	/	/	/	0
石油类	/	/	/	/	/	0
Fe	/	/	/	/	/	0
As	/	/	/	/	/	0
六价铬	/	/	/	/	/	0
Mn	/	/	/	/	/	0
Cu	/	/	/	/	/	0
Pb	/	/	/	/	/	0
Zn	/	/	/	/	/	0
Cd	/	/	/	/	/	0
菌落总数	0.60	0.57	0.68	0.73	0.56	0
总大肠菌群	/	/	/	/	/	0

现状监测结果显示：水质取样点处地下水各监测因子均未出现超标情况，可以满足《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，因此本区地下水水质较好。

（5）小结

根据新疆国清源检测技术有限公司于 2019 年 12 月 30 日进行的水质监测数据分析显示，水质取样点处地下水各监测因子均未出现超标情况，可以满足《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，因此本区地下水水质较好。

4.3.4 声环境现状监测与评价

4.3.4.1 监测布点

本次评价在矿区范围内、选矿厂范围内、尾矿库范围内各布置厂界监测点 4 个；共计 16 个监测点；监测点位见表 4.3.4-1，声环境现状监测布点图见 4.3.4-1。

表 4.3.4-1　声环境现状监测点位一览表

编号	名称	点位布设位置	布设意义
N1	矿区范围内东厂界	厂界外 1m	厂界
N2	矿区范围内南厂界	厂界外 1m	厂界
N3	矿区范围内西厂界	厂界外 1m	厂界
N4	矿区范围内北厂界	厂界外 1m	厂界
N5	采矿工业场地东厂界	厂界外 1m	厂界
N6	采矿工业场地南厂界	厂界外 1m	厂界
N7	采矿工业场地西厂界	厂界外 1m	厂界
N8	采矿工业场地北厂界	厂界外 1m	厂界
N9	选矿厂范围内东厂界	厂界外 1m	厂界
N10	选矿厂范围内南厂界	厂界外 1m	厂界
N11	选矿厂范围内西厂界	厂界外 1m	厂界
N12	选矿厂范围内北厂界	厂界外 1m	厂界
N13	尾矿库范围内东侧	厂界外 1m	厂界
H14	尾矿库范围内南侧	厂界外 1m	厂界
N15	尾矿库范围内西侧	厂界外 1m	厂界
N16	尾矿库范围内北侧	厂界外 1m	厂界

4.3.4.2 监测因子

等效连续 A 声级（Leq）。

4.3.4.3 监测时段与频率

新疆国清源检测技术有限公司于 2019 年 12 月 30 日对各监测点进行了现状监测。监测时段为昼间 6：00 至 22：00 之间的时段，夜间 22：00 至次日 6：00 之间的时段；监测频率为昼、夜各监测一次。

4.3.4.4 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测技术要求进行。

4.3.4.5 监测结果

监测结果及评价结果见表 4.3.4-2。

表 4.3.4-2　　厂界噪声监测及评价结果　　单位：Leq dB（A）

编号	名称	监测结果		达标评价	
		昼间	夜间	昼间	夜间
		2019.12.30	2019.12.30	2019.12.30	2019.12.30
N1	矿区范围内东厂界	24.6	23.4	达标	达标
N2	矿区范围内南厂界	25.2	24.1	达标	达标
N3	矿区范围内西厂界	24.9	23.4	达标	达标
N4	矿区范围内北厂界	25.2	23.4	达标	达标

编号	名称	监测结果		达标评价	
		昼间	夜间	昼间	夜间
		2019.12.30	2019.12.30	2019.12.30	2019.12.30
N5	采矿工业场地东厂界	24.1	23.3	达标	达标
N6	采矿工业场地南厂界	24.8	23.6	达标	达标
N7	采矿工业场地西厂界	25.1	23.9	达标	达标
N8	采矿工业场地北厂界	24.8	23.8	达标	达标
N9	选矿厂范围内东厂界	24.2	23.2	达标	达标
N10	选矿厂范围内南厂界	25.0	23.0	达标	达标
N11	选矿厂范围内西厂界	24.6	23.4	达标	达标
N12	选矿厂范围内北厂界	25.0	23.0	达标	达标
N13	尾矿库范围内东侧	24.1	23.5	达标	达标
H14	尾矿库范围内南侧	24.8	23.4	达标	达标
N15	尾矿库范围内西侧	24.2	23.8	达标	达标
N16	尾矿库范围内北侧	25.2	23.5	达标	达标
2 类标准值		60	50	60	50

由监测结果可知，各厂界测点中，采矿区范围内、采矿工业场地、选矿区厂界和尾矿库各边界的昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。总体来说当地声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

4.3.5.1 土壤类型现状调查

按照《中国土壤》和《新疆土壤》等著述的土壤分类系统，依据《新疆维吾尔自治区土壤类型图，1:50 万》，评价区域土壤类型包括高山土纲的黑毡土、淋溶土土岗的灰褐土、钙层土土岗的栗钙土和黑钙土；评价区及矿区内各土壤类型面积统计见表 4.3.5-1。土壤类型分布图见图 4.3.5-1。

表 4.3.5-1　评价区土壤类型面积统计表

土类	亚类	评价区		采场错动区		工程占地	
		面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	永久占地面积（km^2）	临时占地面积（km^2）
黑钙土	黑钙土	4.84	22.17	/	/	0.422	0.004
黑毡土	黑毡土	7.16	32.78	0.48	55.81	0.022	0.015
灰褐土	淋溶灰褐土	9.42	43.13	0.42	44.19	/	/
栗钙土	暗栗钙土	0.42	1.92	/	/	/	/
合计		21.84	100	0.86	100	0.444	0.019

评价区主要土壤类型描述如下：

（1）黑毡土

黑毡土剖面构型与草甸土相同，但草皮层较薄而松软，腐殖质层较厚，有机质含量较高，有机物的腐化程度也较强。黑毡土划分为典型黑毡土（亚高山草甸土）、薄黑毡土（亚高山草原草甸土）、棕黑毡土（亚高山灌丛草甸土和亚高山林灌草甸土）和湿黑毡土（亚高山湿草甸土）四个亚类。

黑毡土上的草场产草量较高，是优良的牧场。从现场调查情况来看，项目所处的中高山区虽然草场面积辽阔，但是超载现象严重，因而造成草质变劣，该区域应注意调节草地利用的季节平衡，同时注意分区轮牧，建立人工草场，增加冷季饲草储备。部分海拔过高及坡度过大耕地，应退耕种植多年生牧草作为割草场。

评价区黑毡土的面积约为 7.16km^2，占评价区 32.78%；采场错动区范围黑毡土的面积约为 0.022km^2；工程占地范围内黑毡土的面积约为 0.037km^2，其中永久占地 0.022 km^2，临时占地 0.015 km^2。

表 4.3.5-2　　黑毡土理化性质

采样深度（cm）	有机质（g/kg）	全氮（g/kg）	全磷（g/kg）	全钾（g/kg）	碱解氮（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	速效磷（mg/kg）	pH
0-7	155.5	7.14	1.13	12.9	292.9	1081.5	8.39	7.8
7-30	26.1	1.62	0.91	17.86	78.6	1405.8	3.27	7.9
30-48	7.2	0.45	0.76	5.42	40.2	172.5	4.06	8.0
48-95	4.1	0.28	0.55	1.26	39.1	92.7	0.65	8.1

黑钙土（chernozem）发育于温带半湿润半干旱地区草甸草原和草原植被下的土壤。其主要特征是土壤中有机质的积累量大于分解量，土层上部有一黑色或灰黑色肥沃的腐殖质层，在此层以下或土壤中下部有一石灰富积的钙积层。新疆境内由于地形复杂，黑钙土分布区各地的气候差别较大，其分布的海拔高度绝大多数是在 1500m 以上，属于山地气候类型，比较含量而湿润。伊犁河谷由于水分条件好，植被生长茂盛，在形成过程中具有明显的腐殖质累积过程和钙化过程。其基本发生层是由草层、腐殖质层、过渡层、钙积层、母质层组成。

评价区黑钙土的面积约为 4.84km^2，占评价区 22.17%；永久占地范围内绝大多数为黑钙土，面积约为 0.422km^2。

表 4.3.5-3　　黑钙土理化性质

采样深度（cm）	有机质（g/kg）	全氮（g/kg）	全磷（g/kg）	全钾（g/kg）	碱解氮（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	速效磷（mg/kg）	pH
0-12	96.9	4.91	1.72	22.8	252.7	1021.5	8.19	7.1
12-25	39.6	1.98	1.16	22.2	88.1	1105.8	3.25	6.9

25-68	16.9	0.89	1.01	20.8	45.2	182.5	4.26	7.5
68-100	8.0	0.50	1.18	18.8	32.1	94.7	1.68	7.8

（3）灰褐土

灰褐土也可叫灰褐色森林土，是温带山地旱生针阔叶混交林下形成的土壤。新疆的灰褐土主要分布在新疆的西部天山，帕米尔、西昆仑山等山地的阴坡、半阴坡部位。海拔高度大体在 1500～3000m 之间。灰褐土分布的范围虽广，但实际面积不大。灰褐土地区的气候比褐土地区凉爽、干旱，年平均气温 2～3℃，年降水量 300～600mm、属温带半湿润大陆性气候类型。灰褐土由于分布在山地上，一方面土层薄，坡度大，石块多，另一方面气温较低，发展农业生产不如褐土地区好。

灰褐土剖面分化明显，地表为一较厚的森林残落物层，腐殖质层厚约 20—30cm，黑褐色或棕褐色，粒状或团块结构，并有白色霉状物；淀积层厚约 30—80cm 或更厚，暗棕或浅褐色，质地较粘，紧实，块状或棱块状结构，结构体表面有时有黑褐色腐殖质块；向下一般过渡到钙积层，石灰多呈白色假菌丝状。表层有机质含量 10—20（25）%，胡敏酸与富里酸之比大于 1.5；全剖面呈中性至微碱性，pH 值 7.0—8.0，阳离子交换量为 20—60mg 当量，胶体为盐基饱和，且以钙离子为主；剖面中部粘化层粘粒含量比上下层高出 0.5—1 倍以上，土体硅铁铝率 4.6—5.2。在分类上，将它作为褐土与灰黑土间的过度类型。土壤肥力较高，适宜发展林业，是我国西北山地重要的林业生产基地。

评价区灰褐土的面积约为9.42km^2，占评价区43.13%；错动区范围内0.42km^2，占比例达到44.19%。

表 4.3.5-4　灰褐土理化性质

采样深度（cm）	有机质（g/kg）	全氮（g/kg）	全磷（g/kg）	全钾（g/kg）	碱解氮（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	速效磷（mg/kg）	pH
0-22	169.4	2.12	1.47	17.0	152.7	121.5	4.19	7.2
22-45	80.1	1.08	0.79	18.4	48.2	505.8	2.25	6.9
45-68	40.1	0.78	0.41	23.5	25.2	92.5	1.26	7.1
68-100	38.4	0.42	0.35	22.7	22.1	90.7	1.08	7.4

项目区土壤剖面调查

图 4.3.5-1　土壤类型分布图

4.3.5.2 土壤现状监测与评价

4.3.5.2.1 采矿区土壤现状监测与评价

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求识别采矿区为生态影响型，评价等级为二级，在采场占地范围内共设置 3 个表层样，采场占地范围外设置 4 个表层样。其监测点布设详见表 4.3.5-5。

表 4.3.5-5　　本项目生态影响型—采矿区现状监测点一览表

名称	监测点编号	采样类型	土壤类型	土地利用类型	取样深度	备注
占地范围内（矿区范围内）	T1#	表层样	黑毡土	采矿用地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	监测 45 项、PH 及全盐量
	T2#	表层样	灰褐土	采矿用地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	
	T3#	表层样	灰褐土	采矿用地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	
采场占地范围外（矿区范围外）	T4#	表层样	黑毡土	牧草地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	pH、SSC、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
	T5#	表层样	黑毡土	牧草地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	
	T6#	表层样	灰褐土	牧草地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	
	T7#	表层样	灰褐土	牧草地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	

（2）监测时间：2019 年 12 月 30 日，采样一次。

（3）监测因子：矿区占地范围内 T1#～T3#监测因子选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中基本项目，同时监测了 pH 值和土壤含盐量；采场占地范围外 T4#～T7#监测因子选取《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中基本项目，同时监测了 pH 值和土壤含盐量。

（4）监测方法：土壤的采集与分析按《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）》（GB15618-2018）中规定的方法执行。

（5）评价方法

采用单因子标准指数法。计算公式：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中：P_i——单因子标准指数；

C_i——污染物实测浓度值（mg/kg，μg/kg）；

S_i——评价标准值（mg/kg）。

（5）监测结果及评价

占地范围内的监测结果见表 4.3.5-6；占地范围外的各监测点土壤监测结果见表 4.3.5-7。

表 4.3.5-6　采矿区范围内土壤监测数据

项目		单位	T1#		T2#		T3#		标准	是否满足
			监测值 0-0.2m	植标准指数	监测值 0-0.2m	标准指数	监测值 0-0.2m	标准指数	筛选值	
重金属和无机物	砷	mg/kg	12.0	0.200	11.3	0.188	11.4	0.190	60	是
	镉	mg/kg	0.15	0.002	0.14	0.002	0.16	0.002	65	是
	铬（六价）	mg/kg	＜2	/	＜2	/	＜2	/	5.7	是
	铜	mg/kg	24	0.001	28	0.002	24	0.001	18000	是
	铅	mg/kg	12.9	0.016	20.9	0.026	17.7	0.022	800	是
	汞	mg/kg	0.016	0.000	0.017	0.000	0.022	0.001	38	是
	镍	mg/kg	52	0.058	45	0.050	49	0.054	900	是
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	＜0.03	/	＜0.03	/	＜0.03	/	2.8	是
	氯仿	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	0.9	是
	氯甲烷	μg/kg	＜1.0	/	＜1.0	/	＜1.0	/	37	是
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	9	是
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	5	是
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	＜0.008	/	＜0.008	/	＜0.008	/	596	是
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	54	是
	二氯甲烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	616	是
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	＜0.008	/	＜0.008	/	＜0.008	/	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	10	是
	1,1,2,2,-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	6.8	是
	四氯乙烯	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	840	是

挥发性有机物	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	2.8	是
	三氯乙烯	μg/kg	＜0.009	/	＜0.009	/	＜0.009	/	2.8	是
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	0.5	是
	氯乙烯	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	0.43	是
	苯	μg/kg	＜0.01	/	＜0.01	/	＜0.01	/	4	是
	氯苯	μg/kg	＜0.005	/	＜0.005	/	＜0.005	/	270	是
	1,2-二氯苯	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	560	是
	1,4-二氯苯	μg/kg	＜0.008	/	＜0.008	/	＜0.008	/	20	是
	乙苯	μg/kg	＜0.006	/	＜0.006	/	＜0.006	/	28	是
	苯乙烯	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	1290	是
	甲苯	μg/kg	＜0.006	/	＜0.006	/	＜0.006	/	1200	是
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	＜0.009	/	＜0.009	/	＜0.009	/	570	是
	邻二甲苯	μg/kg	＜0.02	/	＜0.02	/	＜0.02	/	640	是
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	＜0.09	/	＜0.09	/	＜0.09	/	76	是
	苯胺	mg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	260	是
	2-氯酚	mg/kg	＜0.04	/	＜0.04	/	＜0.04	/	2256	是
	苯并[a]蒽	mg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	15	是
	苯并[a]芘	mg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	＜0.2	/	＜0.2	/	＜0.2	/	15	是
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	151	是
	䓛	mg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	＜0.1	/	＜0.1	/	＜0.1	/	15	是
	萘	mg/kg	＜0.007	/	＜0.007	/	＜0.007	/	70	是

监测结果表明，各监测点各项指标均能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中的风险筛选值和管制值标准，采矿区土壤环境质量状况良好。

表 4.3.5-7　采矿区占地范围外土壤监测数据　（单位：mg/kg）

监测名称	级别 项目	监测值	标准		标准指数		是否满足	
		0-20cm	筛选值	管制值	筛选值	筛选值	筛选值	筛选值
T4	Cd	0.16	0.6	0.4	0.267	0.400	是	是

#	Hg	0.012	3.4	6.0	0.004	0.002	是	是
	As	9.08	25	100	0.363	0.091	是	是
	Pb	15.4	170	1000	0.091	0.015	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	27	100	/	0.270	/	是	是
	Ni	14	190	/	0.074	/	是	是
	锌	11	300	/	0.037	/	是	是
	PH	8.23	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.2	/	/	/	/	是	是
T5#	Cd	0.12	0.6	0.4	0.200	0.300	是	是
	Hg	0.021	3.4	6.0	0.006	0.004	是	是
	As	8.30	25	100	0.332	0.083	是	是
	Pb	15.4	170	1000	0.091	0.015	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	28	100	/	0.280	/	是	是
	Ni	28	190	/	0.147	/	是	是
	锌	120	300	/	0.400	/	是	是
	PH	8.38	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.4	/	/	/	/	是	是
T6#	Cd	0.13	0.6	0.4	0.217	0.325	是	是
	Hg	0.017	3.4	6.0	0.005	0.003	是	是
	As	9.98	25	100	0.399	0.100	是	是
	Pb	15.7	170	1000	0.092	0.016	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	39	100	/	0.390	/	是	是
	Ni	72	190	/	0.379	/	是	是
	锌	97	300	/	0.323	/	是	是
	PH	8.34	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.2	/	/	/	/	是	是
T7#	Cd	0.12	0.6	0.4	0.200	0.300	是	是
	Hg	0.48	3.4	6.0	0.141	0.080	是	是
	As	8.63	25	100	0.345	0.086	是	是
	Pb	14.8	170	1000	0.087	0.015	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	20	100	/	0.200	/	是	是
	Ni	7	190	/	0.037	/	是	是
	锌	100	300	/	0.333	/	是	是
	PH	8.35	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.1	/	/	/	/	是	是

监测结果表明，采矿区占地范围外各监测点各项指标均能达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准，采矿区占地范围外土壤环境质量状况良好。

（6）土壤盐化、酸化、碱化评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录D

土壤盐化、酸化、碱化分级标准，监测及分析结果见表 4.3.5-8。

表 4.3.5-8　　土壤盐化、酸化、碱化监测结果分析

监测点位	土壤含盐量（SSC）g/kg	分析结果	土壤 PH 值	分析结果
T1#	0.3	未盐化	7.19	无酸化或碱化
T2#	0.1	未盐化	7.10	无酸化或碱化
T3#	0.3	未盐化	7.32	无酸化或碱化
T4#	0.2	未盐化	8.23	无酸化或碱化
T5#	0.4	未盐化	8.38	无酸化或碱化
T6#	0.2	未盐化	8.34	无酸化或碱化
T7#	0.1	未盐化	8.35	无酸化或碱化

监测结果表明，采矿区范围内和占地范围外的各监测点表明，土壤表现为未盐化；碱化表现为无酸化或碱化。

4.3.5.2.2 选矿区、废石场及尾矿库土壤现状监测与评价

（1）监测布点

选矿区、废石场及尾矿库识别为污染影响型，评价等级为一级，占地范围内共设置 2 个表层样，5 个柱状样，占地范围外设个 4 个表层样。其监测点布设详见表 4.3.5-9。

项目土壤环境现状监测布点图详见图 4.3.5-2。

表 4.3.5-9　　本项目污染影响型土壤环境质量现状监测点一览表

监测点编号	监测点名称		采样类型	土壤类型	土地利用类型	取样深度	备注
T8#	占地范围内	采矿工业场地	柱状样	灰褐土	采矿用地	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取一个样	监测 45 项
T9#		炸药库	柱状样	黑毡土	采矿用地		
T10#		选矿工业场地	柱状样	黑钙土	采矿用地		
T11#		尾矿库	柱状样	黑钙土	采矿用地		
T12#		生活场地	柱状样	灰褐土	采矿用地		
T13#	占地范围内	尾矿库	表层样	黑钙土	采矿用地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	pH、SSC、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
T14#		选矿场	表层样	黑钙土	采矿用地		
T15#	占地范围外		表层样	黑钙土	牧草地	在 0-0.2m 取 1 个表层样	
T16#			表层样	黑钙土	牧草地		
T17#			表层样	黑钙土	牧草地		
T18#			表层样	黑钙土	牧草地		

（2）监测时间：2019 年 12 月 30 日，采样一次。

（3）监测因子：占地范围内 T8#～T12#监测因子选取《土壤环境质量建设

用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中基本项目；占地范围外 T13#～T18#监测因子选取《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中基本项目，同时监测了 pH 值和土壤含盐量。

（4）监测方法：土壤的采集与分析按《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）》（GB15618-2018）中规定的方法执行。

（5）评价方法

采用单因子标准指数法。计算公式：

$P_i=C_i/S_i$

式中：P_i——单因子标准指数；

C_i——污染物实测浓度值（mg/kg，μg/kg）；

S_i——评价标准值（mg/kg）。

（5）监测结果及评价

选矿区、废石场及尾矿库占地范围内柱状样的监测结果见表 4.3.5-10；占地范围内表层样的监测结果见表 4.3.5-11；占地范围外的各监测点土壤监测结果见表 4.3.5-12。

表 4.3.5-10　选矿区、废石场及尾矿库占地范围内柱状样土壤监测数据（1）

项目		单位	T8#						标准	是否满足
			监测值			标准指数				
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	筛选值	筛选值
重金属和无机物	砷	mg/kg	8.58	8.87	9.34	0.143	0.148	0.156	60	是
	镉	mg/kg	0.20	0.19	0.18	0.003	0.003	0.003	65	是
	铬（六价）	mg/kg	<2	<2	<2	/	/	/	5.7	是
	铜	mg/kg	18	72	30	0.001	0.004	0.002	18000	是
	铅	mg/kg	17.3	20.1	18.2	0.022	0.025	0.023	800	是
	汞	mg/kg	0.172	0.172	0.175	0.005	0.005	0.005	38	是
	镍	mg/kg	89	72	30	0.099	0.080	0.033	900	是
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	<0.03	<0.03	<0.03	/	/	/	2.8	是
	氯仿	μg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	/	/	/	0.9	是
	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	/	/	/	37	是
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	/	/	/	9	是
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	/	/	/	5	是

	1,1-二氯乙烯	μg/kg	＜0.01	＜0.01	＜0.01	/	/	/	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	596	是
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	54	是
	二氯甲烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	616	是
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	10	是
	1,1,2,2,-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	6.8	是
	四氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	840	是
挥发性有机物	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	2.8	是
	三氯乙烯	μg/kg	＜0.009	＜0.009	＜0.009	/	/	/	2.8	是
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.5	是
	氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.43	是
	苯	μg/kg	＜0.01	＜0.01	＜0.01	/	/	/	4	是
	氯苯	μg/kg	＜0.005	＜0.005	＜0.005	/	/	/	270	是
	1,2-二氯苯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	560	是
	1,4-二氯苯	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	20	是
	乙苯	μg/kg	＜0.006	＜0.006	＜0.006	/	/	/	28	是
	苯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	1290	是
	甲苯	μg/kg	＜0.006	＜0.006	＜0.006	/	/	/	1200	是
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	＜0.009	＜0.009	＜0.009	/	/	/	570	是
	邻二甲苯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	640	是
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	＜0.09	＜0.09	＜0.09	/	/	/	76	是
	苯胺	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	260	是
	2-氯酚	mg/kg	＜0.04	＜0.04	＜0.04	/	/	/	2256	是
	苯并[a]蒽	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	15	是
	苯并[a]芘	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	＜0.2	＜0.2	＜0.2	/	/	/	15	是
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	151	是
	䓛	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	15	是
	萘	mg/kg	＜0.007	＜0.007	＜0.007	/	/	/	70	是

表 4.3.5-10　选矿区、废石场及尾矿库占地范围内柱状样土壤监测数据（2）

项目	单位	T9#	标准	是否满足

			监测值			标准指数				
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	筛选值	筛选值
重金属和无机物	砷	mg/kg	7.39	7.14	10.3	0.123	0.119	0.172	60	是
	镉	mg/kg	0.20	0.22	0.22	0.003	0.003	0.003	65	是
	铬（六价）	mg/kg	＜2	＜2	＜2	/	/	/	5.7	是
	铜	mg/kg	40	35	17	0.002	0.002	0.001	18000	是
	铅	mg/kg	21.0	22.0	22.3	0.026	0.028	0.028	800	是
	汞	mg/kg	0.178	0.176	0.161	0.005	0.005	0.004	38	是
	镍	mg/kg	13	22	34	0.014	0.024	0.038	900	是
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	＜0.03	＜0.03	＜0.03	/	/	/	2.8	是
	氯仿	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.9	是
	氯甲烷	μg/kg	＜1.0	＜1.0	＜1.0	/	/	/	37	是
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	9	是
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	＜0.01	＜0.01	＜0.01	/	/	/	5	是
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	＜0.01	＜0.01	＜0.01	/	/	/	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	596	是
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	54	是
	二氯甲烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	616	是
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	10	是
	1,1,2,2,-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	6.8	是
	四氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	840	是
挥发性有机物	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	2.8	是
	三氯乙烯	μg/kg	＜0.009	＜0.009	＜0.009	/	/	/	2.8	是
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.5	是
	氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.43	是
	苯	μg/kg	＜0.01	＜0.01	＜0.01	/	/	/	4	是
	氯苯	μg/kg	＜0.005	＜0.005	＜0.005	/	/	/	270	是
	1,2-二氯苯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	560	是
	1,4-二氯苯	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	20	是
	乙苯	μg/kg	＜0.006	＜0.006	＜0.006	/	/	/	28	是
	苯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	1290	是

	甲苯	μg/kg	< 0.006	< 0.006	< 0.006	/	/	/	1200	是
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	< 0.009	< 0.009	< 0.009	/	/	/	570	是
	邻二甲苯	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	640	是
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	< 0.09	< 0.09	< 0.09	/	/	/	76	是
	苯胺	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	260	是
	2-氯酚	mg/kg	< 0.04	< 0.04	< 0.04	/	/	/	2256	是
	苯并[a]蒽	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	15	是
	苯并[a]芘	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	< 0.2	< 0.2	< 0.2	/	/	/	15	是
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	151	是
	䓛	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	15	是
	萘	mg/kg	< 0.007	< 0.007	< 0.007	/	/	/	70	是

表 4.3.5-10 选矿区、废石场及尾矿库占地范围内柱状样土壤监测数据（3）

项目		单位	T10#						标准	是否满足
			监测值			标准指数				
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	筛选值	筛选值
重金属和无机物	砷	mg/kg	9.07	8.86	8.94	0.151	0.148	0.149	60	是
	镉	mg/kg	0.23	0.23	0.25	0.004	0.004	0.004	65	是
	铬（六价）	mg/kg	< 2	< 2	< 2	/	/	/	5.7	是
	铜	mg/kg	22	36	17	0.001	0.002	0.001	18000	是
	铅	mg/kg	22.8	17.4	22.5	0.029	0.022	0.028	800	是
	汞	mg/kg	0.110	0.115	0.116	0.003	0.003	0.003	38	是
	镍	mg/kg	27	40	30	0.030	0.044	0.033	900	是
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	< 0.03	< 0.03	< 0.03	/	/	/	2.8	是
	氯仿	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	0.9	是
	氯甲烷	μg/kg	< 1.0	< 1.0	< 1.0	/	/	/	37	是
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	9	是
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	< 0.01	< 0.01	< 0.01	/	/	/	5	是
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	< 0.01	< 0.01	< 0.01	/	/	/	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	/	/	/	596	是
	反-1,2-	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	54	是

	二氯乙烯									
	二氯甲烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	616	是
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	10	是
	1,1,2,2,-四氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	6.8	是
	四氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	840	是
挥发性有机物	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	2.8	是
	三氯乙烯	μg/kg	＜0.009	＜0.009	＜0.009	/	/	/	2.8	是
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.5	是
	氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.43	是
	苯	μg/kg	＜0.01	＜0.01	＜0.01	/	/	/	4	是
	氯苯	μg/kg	＜0.005	＜0.005	＜0.005	/	/	/	270	是
	1,2-二氯苯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	560	是
	1,4-二氯苯	μg/kg	＜0.008	＜0.008	＜0.008	/	/	/	20	是
	乙苯	μg/kg	＜0.006	＜0.006	＜0.006	/	/	/	28	是
	苯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	1290	是
	甲苯	μg/kg	＜0.006	＜0.006	＜0.006	/	/	/	1200	是
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	＜0.009	＜0.009	＜0.009	/	/	/	570	是
	邻二甲苯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	640	是
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	＜0.09	＜0.09	＜0.09	/	/	/	76	是
	苯胺	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	260	是
	2-氯酚	mg/kg	＜0.04	＜0.04	＜0.04	/	/	/	2256	是
	苯并[a]蒽	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	15	是
	苯并[a]芘	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	＜0.2	＜0.2	＜0.2	/	/	/	15	是
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	151	是
	䓛	mg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	＜0.1	＜0.1	＜0.1	/	/	/	15	是

	萘	mg/kg	< 0.007	< 0.007	< 0.007	/	/	/	70	是

表 4.3.5-10　选矿区、废石场及尾矿库占地范围内柱状样土壤监测数据（4）

项目		单位	T11#						标准	是否满足
			监测值			标准指数				
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	筛选值	筛选值
重金属和无机物	砷	mg/kg	8.49	8.37	8.53	0.142	0.140	0.142	60	是
	镉	mg/kg	0.22	0.13	0.24	0.003	0.002	0.004	65	是
	铬（六价）	mg/kg	< 2	< 2	< 2	/	/	/	5.7	是
	铜	mg/kg	23	19	44	0.001	0.001	0.002	18000	是
	铅	mg/kg	21.8	20.5	22.3	0.027	0.026	0.028	800	是
	汞	mg/kg	0.169	0.172	0.172	0.004	0.005	0.005	38	是
	镍	mg/kg	42	30	98	0.047	0.033	0.109	900	是
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	< 0.03	< 0.03	< 0.03	/	/	/	2.8	是
	氯仿	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	0.9	是
	氯甲烷	μg/kg	< 1.0	< 1.0	< 1.0	/	/	/	37	是
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	9	是
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	< 0.01	< 0.01	< 0.01	/	/	/	5	是
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	< 0.01	< 0.01	< 0.01	/	/	/	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	/	/	/	596	是
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	54	是
	二氯甲烷	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	616	是
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	/	/	/	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	10	是
	1,1,2,2,-四氯乙烷	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	6.8	是
	四氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	840	是
挥发性有机物	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	2.8	是
	三氯乙烯	μg/kg	＜0.009	＜0.009	＜0.009	/	/	/	2.8	是
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.5	是
	氯乙烯	μg/kg	＜0.02	＜0.02	＜0.02	/	/	/	0.43	是
	苯	μg/kg	< 0.01	< 0.01	< 0.01	/	/	/	4	是
	氯苯	μg/kg	< 0.005	< 0.005	< 0.005	/	/	/	270	是
	1,2-二氯苯	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	560	是
	1,4-二氯苯	μg/kg	< 0.008	< 0.008	< 0.008	/	/	/	20	是
	乙苯	μg/kg	< 0.006	< 0.006	< 0.006	/	/	/	28	是

	苯乙烯	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	1290	是
	甲苯	μg/kg	< 0.006	< 0.006	< 0.006	/	/	/	1200	是
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	< 0.009	< 0.009	< 0.009	/	/	/	570	是
	邻二甲苯	μg/kg	< 0.02	< 0.02	< 0.02	/	/	/	640	是
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	< 0.09	< 0.09	< 0.09	/	/	/	76	是
	苯胺	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	260	是
	2-氯酚	mg/kg	< 0.04	< 0.04	< 0.04	/	/	/	2256	是
	苯并[a]蒽	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	15	是
	苯并[a]芘	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	< 0.2	< 0.2	< 0.2	/	/	/	15	是
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	151	是
	䓛	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	/	/	/	15	是
	萘	mg/kg	< 0.007	< 0.007	< 0.007	/	/	/	70	是

表 4.3.5-10 选矿区、废石场及尾矿库占地范围内柱状样土壤监测数据（5）

项目		单位	T12#		标准	是否满足
			监测值	标准指数	筛选值	筛选值
重金属和无机物	砷	mg/kg	6.36	0.106	60	是
	镉	mg/kg	0.20	0.003	65	是
	铬（六价）	mg/kg	/	/	5.7	是
	铜	mg/kg	19	0.001	18000	是
	铅	mg/kg	14.5	0.018	800	是
	汞	mg/kg	0.048	0.001	38	是
	镍	mg/kg	25	0.028	900	是
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	< 0.03	/	2.8	是
	氯仿	μg/kg	< 0.02	/	0.9	是
	氯甲烷	μg/kg	< 1.0	/	37	是
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	< 0.02	/	9	是
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	< 0.01	/	5	是
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	< 0.01	/	66	是
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	< 0.008	/	596	是
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	< 0.02	/	54	是
	二氯甲烷	μg/kg	< 0.02	/	616	是
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	< 0.008	/	5	是
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	< 0.02	/	10	是
	1,1,2,2,-四氯乙烷	μg/kg	< 0.02	/	6.8	是
	四氯乙烯	μg/kg	＜0.02	/	53	是
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	840	是
挥发	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	＜0.02	/	2.8	是
	三氯乙烯	μg/kg	＜0.009	/	2.8	是

性有机物	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	＜0.02	/	0.5	是
	氯乙烯	μg/kg	＜0.02	/	0.43	是
	苯	μg/kg	< 0.01	/	4	是
	氯苯	μg/kg	< 0.005	/	270	是
	1,2-二氯苯	μg/kg	< 0.02	/	560	是
	1,4-二氯苯	μg/kg	< 0.008	/	20	是
	乙苯	μg/kg	< 0.006	/	28	是
	苯乙烯	μg/kg	< 0.02	/	1290	是
	甲苯	μg/kg	< 0.006	/	1200	是
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	< 0.009	/	570	是
	邻二甲苯	μg/kg	< 0.02	/	640	是
半挥发性有机物	硝基苯	mg/kg	< 0.09	/	76	是
	苯胺	mg/kg	< 0.1	/	260	是
	2-氯酚	mg/kg	< 0.04	/	2256	是
	苯并[a]蒽	mg/kg	< 0.1	/	15	是
	苯并[a]芘	mg/kg	< 0.1	/	1.5	是
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	< 0.2	/	15	是
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	< 0.1	/	151	是
	䓛	mg/kg	< 0.1	/	1293	是
	二苯并[a,h]蒽	μg/kg	< 0.1	/	1.5	是
	茚并[1,2,3-cd]芘	μg/kg	< 0.1	/	15	是
	萘	mg/kg	< 0.007	/	70	是

监测结果表明，工业场地各柱状监测点各项指标均能达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中的风险筛选值和管制值标准，工业场地土壤环境质量状况良好。

表 4.3.5-11 选矿区、废石场及尾矿库占地范围内表层样土壤监测数据（单位：mg/kg）

监测名称	级别 / 项目	监测值	标准		标准指数		是否满足	
		0-20cm	筛选值	管制值	筛选值	筛选值	筛选值	筛选值
T13#	Cd	0.14	65	172	0.002	0.001	是	是
	Hg	0.017	38	82	0.000	0.000	是	是
	As	12.1	60	140	0.202	0.086	是	是
	Pb	14.3	800	2500	0.018	0.006	是	是
	Cr	/	5.7	78	/	/	是	是
	Cu	38	18000	36000	0.002	0.001	是	是
	Ni	45	900	200	0.050	0.225	是	是
	锌	102	/	/	/	/	是	是
	PH	7.59	/	/	/	/	是	是
	SSC	0.2	/	/	/	/	是	是
T14#	Cd	0.14	65	172	0.002	0.001	是	是
	Hg	0.015	38	82	0.000	0.000	是	是
	As	12.2	60	140	0.203	0.087	是	是
	Pb	13.3	800	2500	0.017	0.005	是	是
	Cr	/	5.7	78			是	是

	Cu	24	18000	36000	0.001	0.001	是	是
	Ni	214	900	200	0.238	1.070	是	是
	锌	161	/	/	/	/	是	是
	PH	7.34	/	/	/	/	是	是
	SSC	0.3	/	/	/	/	是	是

表 4.7-12　选矿区、废石场及尾矿库占地范围内表层样土壤监测数据（单位：mg/kg）

监测名称	级别 项目	监测值	标准		标准指数		是否满足	
		0-20cm	筛选值	管制值	筛选值	筛选值	筛选值	筛选值
T15#	Cd	0.13	0.6	0.4	0.217	0.325	是	是
	Hg	0.016	3.4	6.0	0.005	0.003	是	是
	As	7.43	25	100	0.297	0.074	是	是
	Pb	13.4	170	1000	0.079	0.013	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	29	100	/	0.290	/	是	是
	Ni	150	190	/	0.789	/	是	是
	锌	13.4	300	/	0.045	/	是	是
	PH	8.23	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.2	/	/	/	/	是	是
T16#	Cd	0.11	0.6	0.4	0.183	0.275	是	是
	Hg	0.023	3.4	6.0	0.007	0.004	是	是
	As	7.65	25	100	0.306	0.077	是	是
	Pb	15.4	170	1000	0.091	0.015	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	26	100	/	0.260	/	是	是
	Ni	140	190	/	0.737	/	是	是
	锌	96	300	/	0.320	/	是	是
	PH	8.31	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.3	/	/	/	/	是	是
T17#	Cd	0.12	0.6	0.4	0.200	0.300	是	是
	Hg	0.024	3.4	6.0	0.007	0.004	是	是
	As	6.46	25	100	0.258	0.065	是	是
	Pb	14.0	170	1000	0.082	0.014	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	24	100	/	0.240	/	是	是
	Ni	140	190	/	0.737	/	是	是
	锌	166	300	/	0.553	/	是	是
	PH	8.21	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.2	/	/	/	/	是	是
T18#	Cd	0.12	0.6	0.4	0.200	0.300	是	是
	Hg	0.058	3.4	6.0	0.017	0.010	是	是
	As	5.01	25	100	0.200	0.050	是	是
	Pb	12.6	170	1000	0.074	0.013	是	是
	Cr	/	250	1300	/	/	是	是
	Cu	23	100	/	0.230	/	是	是
	Ni	60	190	/	0.316	/	是	是

	锌	98	300	/	0.327	/	是	是
	PH	9.34	>7.5	>7.5	/	/	是	是
	SSC	0.3	/	/	/	/	是	是

（6）土壤盐化、酸化、碱化评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 土壤盐化、酸化、碱化分级标准，监测及分析结果见表 4.3.5-13。

表 4.3.5-13　　土壤盐化、酸化、碱化监测结果分析

监测点位	土壤含盐量（SSC）g/kg	分析结果	土壤 PH 值	分析结果
T13#	0.2	未盐化	7.59	无酸化或碱化
T14#	0.3	未盐化	7.34	无酸化或碱化
T15#	0.2	未盐化	8.23	无酸化或碱化
T16#	0.3	未盐化	8.31	无酸化或碱化
T17#	0.2	未盐化	8.21	无酸化或碱化
T18#	0.3	未盐化	8.34	无酸化或碱化

监测结果表明，选矿区、废石场及尾矿库各监测点表明，土壤表现为未盐化；碱化表现为无酸化或碱化。

4.3.6 生态环境质量现状监测与评价

4.3.6.1 矿区生态环境现状调查

本项目矿区不在生态保护红线范围内，采矿区周围为生态保护红线。无自然保护区等敏感生态区域，距离最近的新疆巩留野核桃自然保护区 18km，详见图 4.3.6-1。为了解矿区生态环境现状，把握矿区生态特点和生态保护关键因素，同时为生态影响评价提供基础数据，本次评价采用遥感解译和现场调查相结合的方法，进行生态现状评价。

4.3.6.1.1 现状调查

（1）基础信息数据收集

基础信息包括如下三个方面：

①自然环境要素：地质、地貌、气候、水文、土壤、植被等方面。

②社会经济条件：人口、经济发展、产业布局等方面。

③人类活动及其影响：土地利用、城镇分布、道路交通、污染物排放、环境质量状况等方面。

（2）遥感数据源的选择与解译

解译使用的信息源为美国陆地卫星 Landsat7TM 和 Landsat8OLI 遥感影像（轨道号 145/30），多光谱波段空间分辨率 30m，全色波段空间分辨率 15m。数据获取时间为 2008 年 7 月 26 日、2012 年 8 月 6 日及 2016 年 7 月 24 日，选取这三个时间段遥感数据，主要考虑该时间段地表信息相对丰富，有利于对各生态环境因子的读判。影像各谱段具体用途见表 4.3.6-2。

地面调查主要采取以实地调查为主，普查、详查相结合的方法。实地调查掌握项目区范围内自然生态环境的基本情况，特别是山地草原植被的类型、分布状况等。通过对技术人员、政府管理部门、农民等访问调查，了解生态现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设的规划与设想等。

现场调查使地形图和 GPS，在实地调查的基础上，结合卫星影像图，取得植被组成、土地利用现状、地形地貌、土壤类型、土壤侵蚀等第一手资料，经与林业局、土地局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后利用 ArcGIS 软件绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

现场调研核实如下信息：

①林地、草地等生态用地的分布及面积；

②生态敏感区的现状及动态变化；

③土地覆盖的动态变化；

④河流水系、道路交通等专题信息。

表 4.3.6-1　　TM 影像各谱段具体用途表

波长（μm）	分辨率（m）	功能
0.45～0.52 蓝绿谱段	30	绘水系图和森林图，识别土壤和常绿落叶植被
0.52～0.60 绿谱段	30	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
0.63～0.69 红谱段	30	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
0.76～0.90 近红外谱段	30	用于生物量和作物长势的测定
1.55～1.75 近红外谱段	30	土壤水分和地质研究，以及从云中间区分出雪
10.4～12.5 热红外谱段	120	植物受热强度和其他热图测量
2.08～2.35 近红外谱段	30	用于城市土地利用，岩石光谱反射及地质探测
0.50-0.68 全色波段	15	用于增强分辨率，提高分辨能力

遥感解译指从图像获取信息的基本过程。即根据各专业的要求，运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、

结构、功能等有关信息，并把它们表示在地理底图上的过程。遥感影像的解译标志是遥感图像上能直接反映和判别地物信息的影像特征。包括形状、大小、阴影、色调、颜色、纹理、图案、位置和布局。本次评价选用 Landsat5 的 RGB_432（即光谱段 4.3.2 组合）和 Landsat8 的 RGB_543 合成假彩色图像，三个时期的卫星影像图作为解译和矢量化标准。

4.3.6.1.2 地形地貌现状调查与评价

特克斯县地势东西低，南北高，自西向东倾斜，北部是中路天山，南部是南路天山，中间是特克斯河谷平地，特克斯河自西向东横贯全境。

矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度 2580m，最低 1850m，相对高差较大，一般高差在 100～200m，最大相对高差在 400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度 2500m，最低 2215m，南部冲沟发育。矿区冲沟较发育，冲沟、沟谷侵蚀切割强烈，冲沟横断面多呈缓“Ⅴ”字型，主要发育有 5 条沟谷，为博故图萨依沟及无名沟谷。

图 4.3.6-1 项目与周边自然保护区关系图

图 4.3.6-2 地形地貌图

4.3.6.1.3 土地利用现状评价

（1）土地利用分析系统

依据《中国科学院土地利用分类系统》，结合矿区土地利用现状图，同时项目组对矿区内土地利用状况进行了详细的实地调查，把评价区分为 3 个一级类，5 个二级类。

（2）图像处理

本研究采用野外调查与室内解译相结合的方法，首先通过野外实地考察，运用 GPS 定位技术，对土地利用现状和各种土地利用类型进行采点记录，然后在室内应用 ERDAS 等图像处理软件对上述 TM 影像数据进行分类，得到评价区的土地利用图。具体步骤分为：

①R4G3B2 和 R5G4B3 假彩色合成；

②利用评价区 1：5 万地形图进行几何精度校正；

③参考野外考察、GPS 数据以及相关资料，选取训练区；

④以最大似然法进行监督分类；

⑤根据野外考察、GPS 数据以及相关资料，修改混分和错分类结果；

⑥参考有关辅助图件，借助专家目视判读对分类图像进行精度检验；

⑦成图与土地覆盖利用类型面积统计。

（3）土地利用现状分析

矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度 2580m，最低 1850m，相对高差较大，一般高差在 100～200m，最大相对高差在 400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度 2500m，最低 2215m，南部冲沟发育。该区域气候寒冷，沟谷发育，多呈 V 型谷，泉水出露，水系发育，坡陡流急。生长有云杉，形成局部小片林带，草本植被发育较好。

评价区及矿区内各土地利用类型面积统计分别见表 4.3.6-2。

表 4.3.6-2　　土地利用类型面积统计表

土地利用类型		评价区		采场错动区		工程占地	
一级类	二级类	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	永久面积（km^2）	临时占地（km^2）
林地	有林地	4.48	20.51	/	/	/	/

草地	低覆盖度草地	1.46	6.68	/	/	0.2214	0.007
	中覆盖度草地	2.47	11.32	/	/	0.1661	0.012
	高覆盖度草地	12.53	57.37	0.71	82.56	0.0565	/
未利用地	裸地	0.90	4.12	0.15	17.44	/	/
合计		21.84	100	0.86	100	0.444	0.019

①林地

评价区内分布有一定面积的云杉林，在矿区内主要分布在地下开采错动界限及采场工业场地的西侧和东侧。评价区内林地类型面积 4.48km^2，占评价区面积的 20.51%；采场错动区及工程占地范围内无云杉林分布。

②草地

评价区内土地利用以高覆盖度和中覆盖度草地为主要类型，主要分布有禾草、天山羽衣草、杂草等。评价区内中覆盖度草地类型面积 2.47km^2，占评价区面积的 11.32%，高覆盖度草地 12.53km^2，占评价区面积的 57.37%；采场错动区内高覆盖度草地类型面积 0.71km^2，占错动区面积的 82.56%；工程占地范围内高覆盖度草地类型面积为 0.0565km^2，中覆盖度草地类型面积为 0.1661km^2，低覆盖度草地类型面积为 0.2214 km^2；工程临时占地为中覆盖度草地及低覆盖度草地分别为 0.0.012km^2 和 0.007km^2。

③未利用地

评价区内的未利用地为裸地，该部分裸地主要为矿区前期勘探、修路、开采等过程对地表进行的扰动，致使地表草场破坏，岩石或大块石砾裸露，呈片状穿插分布在评价区及矿区内，今后继续进行生态恢复。在评价区内，裸地面积 0.9km^2，占评价区总面积的 4.12%；在采场错动区范围内面积为 0.15 km^2，占错动区总面积的 17.44%；工程占地范围内无裸地分布。

图 4.3.6-3　土地利用类型分布图

4.3.6.1.4 植被现状评价

（1）植被调查

2017 年 5 月 8 日至 10 日，对本项目矿区植被进行了现场调查。本次调查采用样线结合样方的方式进行，设置植被调查样方 14 个，其中草本群落调查植被样方大小为 1m×1m，共 12 个；林地群落调查植被样方大小为 10 m×10m，2 个。样方内记录其经纬度、物种组成、建群种、群落高度及群落盖度，调查结果见表 4.3.6-3。

表 4.3.6-3　植被样方类型及特征表

编号	坐标	物种组成	植被样方调查照片	建群种	总盖度%
1		云杉		云杉	70
2		云杉		云杉	80

3		早熟禾、天山羽衣草、蒲公英		早熟禾	90
4		早熟禾、天山羽衣草		早熟禾	90
5		早熟禾、羽衣草		早熟禾	60

6		早熟禾、羽衣草		天山羽衣草	70
7		早熟禾、灰藜		早熟禾	50
8		早熟禾、车前草		早熟禾	75

9		禾草、羽衣草、蒲公英		早熟禾	45
10		禾草、羊茅、蒲公英		早熟禾	70
11		羽衣草、禾草、羊茅		羽衣草	65

12		早熟禾、沙穗、绢蒿		早熟禾	50
13		早熟禾、车前草、绢蒿		早熟禾	65
14		天山羽衣草、禾草		天山羽衣草	75

（2）植被类型

依据《中国植被区划图》，评价区属于干旱荒漠带温带荒漠区域，天山北麓山地寒温性针叶林、草原区。矿区属北温带大陆性半干旱山地气候，冬长夏短，温差随昼夜和季节变化较大，平均气温 5.8℃，昼夜温差大，夏季最高气温 30℃，冬季最低气温-40℃。5～7 月为雨季，年均降水量 383.9mm，年蒸发量 1370.8mm。主要气象灾害有大风、冰雹、霜冻、雪崩和寒流。调查表明，评价区以雪岭云杉

林、中高山草甸及部分未利用土地为主，多分布有禾草、羊茅、羽衣草等。区域生境总体一般，造成植被的总体特征是组成简单、类型单调。区域植被类型见表4.3.6-4。按照生态单元，项目区植被从山顶到山脚主要为禾草、雨衣草高山草甸植被带，雪岭云杉带，草甸草原带，每个带的植被群落都较为简单，植被类型较少。

项目区的主要植物群落：

禾草、雨衣草高山草甸植被带：这个群系出现于海拔 2000-2500m 的范围。以早熟禾（*Poa annua L*）和天山雨衣草（*Alchemilla tianschanica*）为建群种组成的草甸草原。伴生种有珠芽蓼（*Polygonum viviparum*）、蒲公英（*Tarascacum mongolicum*）、千叶蓍（*Achillea millefolium*）等。草层高度 3～15cm，总盖度 50%～80%，鲜草 5400 公斤/公顷。天山羽衣草和禾草是典型中生植物。喜潮湿，较能耐板硬土壤，生长较快，生活力强，分枝多，再生能力中等。4 月底返青，7 月开花，8 月结实，9 月枯黄。

雪岭云杉群丛组（*Drgopteris filixmas*）：该群组是具有极高生产力的森林群落。它分布在项目区北坡中山带，处于海拔 1700-2200m 之间的缓斜阴坡和半阴坡上。土壤是深厚的、强度淋溶的森林灰褐色土。这里的年降水量不低于 800mm。雪岭云杉在这种类型的群落中生长达到极大高度，成熟林木一般为 40m，甚至可达 50-60m 或更高，每公倾蓄积量最高达 800m3 以上。林冠郁闭度为 0.6-0.7。灌木层不甚明显，有忍冬与蔷薇等。草类层盖度 90-100%，由高大粗壮的欧洲鳞毛蕨（*Dryopteris filixmas*）构成了严密覆盖的上层草被，下层土壤深厚肥沃、富于氮素和湿润的条件。下层的草类主要是假报春、一支黄花、小花凤仙、林地早熟禾、粟草等。藓类成块状分布，不甚发达。

针茅群系（*Form. Stipa capillata*）：这个群系出现于海拔 1500-1800m 的范围。以针茅（*Stipa capillata*）为建群种组成的草甸草原中，以混生有大量中生禾草为特征。群落总盖度可达 50-70%。种类组成十分丰富，伴生的中生禾草有野大麦（*Hordeum*）、、猫尾草（*Phleum phleoides*）、鹅冠草等，旱生禾草有羊茅、扁穗冰草、洽草（*Koeleria gracilis*）、早熟禾等，杂类草有山糙苏、蓬子菜、草莓、、伏地龙胆（*Gentiana decumbens*）、勿忘草、唐松草、乌头（*Aconitum*）、老鹳草、火绒草、黄芪、蓍草（*Achillea*）等，还有苔草（*Carex pediformis*）。

群落中有时出现野蔷薇、绣线菊（*Spiraea*）等。

图 4.3.4-4　植被类型图

表 4.3.6-4　　矿区内植被群系及面积

植被类型	评价区		采场错动区		工程占地	
	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	永久占地面积（km^2）	临时占地面积（km^2）
细叶早熟禾、天山羽衣草草甸	6.46	29.57	0.20	23.26	/	/
细叶早熟禾、杂类草草甸	7.62	34.89	0.66	76.74	0.057	0.004
雪岭云杉林	4.52	20.70	/	/	/	/
细叶早熟禾、针茅杂类草草甸	3.24	14.84	/	/	0.387	0.015
合计	21.84	100	0.86	100	0.444	0.019

（3）植物资源

经现场踏勘及与特克斯县草原站调查核实，评价区以云杉、禾草、羽衣草较为普遍，部分区域分布有车前草、蒲公英、绢蒿等杂草。具体植物名录见表4.3.6-5。其中无《国家重点保护野生植物名录》中的重点保护植物、无新疆维吾尔自治区级保护植物。

表 4.3.6-5　　评价区常见植物名录

序号	中文名	拉丁学名	科属特征	
			科	属
1	早熟禾	*Poa annua L*	禾本科	早熟禾属
2	天山羽衣草	*Alchemilla tianschanica*	蔷薇科	羽衣草属
3	羊茅	*Festuca ovina L*	禾本科	羊茅属
4	云杉	*Picea asperata Mast*	松科	云杉属
5	蒲公英	*Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz*	菊科	蒲公英属
6	车前草	*Plantago depressa Willd*	车前科	车前属
7	伊犁绢蒿	*Seriphidium transiliense*	菊科	绢蒿属
8	沙穗	*Eremostachys moluccelloides Bunge*	唇形科	沙穗属
9	珠芽蓼	*Polygonum viviparum L*	蓼科	蓼属
10	无芒雀麦	*Bromus inermis Leyss*	禾本科	雀麦属
11	苔草	*Carex spp*	莎草科	薹草属
12	赖草	*Leymus secalinus （Georgi） Tzvel*	禾本科	赖草属
13	大蓟	*Cirsium japonicum Fisch. ex DC*	菊科	蓟属

4.3.6.1.5 动物现状评价

特克斯县有天山马鹿、雪豹、棕熊、天山羚、北山羊、雪鸡、松鸡、石鸡等国家一、二级珍稀保护动物。人工饲养的动物主要有新疆细毛羊、哈萨克羊、新疆褐牛、西门塔尔牛、荷斯坦牛、伊犁马及鸡鸭鹅等家禽。

根据现场踏勘及有关资料的调查，项目所在区域，没有国家级和自治区级保护动物，野生动物有野猪、旱獭、蝮蛇、老鼠、乌鸦及一些常见鸟类和啮齿类动物。

（1）野猪

野猪（*Sus scrofa*）属于哺乳纲，偶蹄目，猪科；野猪是非中国国家重点保护野生动物。该物种已被列入中国国家林业局2000年8月1日发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

体态特征：野猪平均体长为1.5-2m（不包括尾长），肩高90cm左右，体重90-200千克，不同地区所产的大小也有不同。有些地区野猪的体重可达200千克以上。幼猪的毛色为浅棕色，有黑色条纹。背上有长而硬的鬃毛。毛粗而稀，冬天的毛会长得较密。雄性野猪有两对不断生长的犬齿，可以用来作为武器或挖掘工具，犬齿平均长6cm，其中3cm露出嘴外；雌性野猪的犬齿较短，不露出嘴外，但也具有一定的杀伤力。野猪体躯健壮，四肢粗短，头较长，耳小并直立，吻部突出似圆锥体，其顶端为裸露的软骨垫（也就是拱鼻）；每脚有4趾，且硬蹄，仅中间2趾着地；尾巴细短；犬齿发达，雄性上犬齿外露，并向上翻转，呈獠牙状；野猪耳披有刚硬而稀疏针毛，背脊鬃毛较长而硬；整个体色棕褐或灰黑色，因地区而略有差异。

繁殖：野猪发情交配时间不太固定，雌性野猪年产2胎，一般每胎12-26只。

习性：野猪白天通常不出来走动。一般早晨和黄昏时分活动觅食，是否夜行性尚不清楚，中午时分进入密林中躲避阳光，大多集群活动，4～10头一群是较为常见的。活动范围一般8～12 km^2，大多数时间在熟知的地段活动。会在领地中央的固定地点排泄。每群的领地大约10km^2，在与其他群体发生冲突时，公猪负责守卫群体。野猪的食物很杂，只要能吃的东西都吃，包括草、果实、坚果、根、昆虫、鸟蛋、大家鼠、腐肉，甚至也会吃野兔和鹿崽等。野猪冬天喜欢居住在向阳山坡的栎树林中，因为阳坡温暖。阴坡山杨、白桦林、落叶松林、云杉林

也都是野猪夏季经常活动的良好场所。野猪的食物也丰富多了，青草、土壤中的蠕虫都是它的取食对象，有时还偷食鸟卵，特别是松鸡、雉鸡的卵和雏鸟。野猪不仅善于捕食兔、老鼠等，还能捕食蝎子和蛇，饿极了的雄性野猪会捕食幼年的豹、豺狗。当受到威胁时，公猪会用獠牙来保护自己，没有獠牙的母猪会咬对方。虽然并非致命的，但这样的攻击会导致严重创伤。

（2）旱獭

旱獭（*Marmota*），哺乳纲，啮齿目，松鼠科；非国家重点保护野生动物；但是，属于区域较常见的野生动物之一。

体态特征：旱獭，体长30-60cm，最大个体的体长近60cm，体重3-7kg，最大重达7.7kg以上。具一系列适于掘洞穴居的形态特征：体短身粗，无颈，四肢短粗,尾、耳皆短,头骨粗壮，眶间部宽而低平，眶上突发达，骨脊高起，身体各部肌腱发达有力。体毛短而粗，毛色有地区、季节和年龄变异。臼齿（包括前臼齿）在颌的两侧各为5/4，上臼齿5枚，前后肢间无皮翼。不冬眠。

繁殖：出蛰后不久即交配繁殖。幼獭于第3年性成熟。一年繁殖一次，出蛰后不久即进入繁殖期，开始交配，延续约1个月左右，个体活动极其频繁，经常串洞、追逐，以进行性活动为主，吃食时间很短，很少警戒，活动范围很大，其中尤以成年雄兽参与繁殖的个体的活动性最强。4月中旬即可发现怀孕的雌兽，怀孕期约为35天左右，每胎产1-9仔，而以4-6只为最多见。幼仔出生后，雌兽吃食时间与范围逐渐增加，为保护幼兽守望警诫增多，串洞和交往则显减少。6月底即可见到幼仔出洞活动，十分活跃，取食频繁。幼体与母兽一直生活至第2年的7月才分居出去，独立生活。3岁时达到性成熟。但每年参与繁殖的雌性个体，仅仅只占达性成熟雌性个体总数的50-60%。

习性：栖息于平原、山地的各种草甸和高山草甸。高山草甸山地的阳坡、山助、斜坡、阶地、谷地、山麓平原等环境。属于穴居动物，通常一个家族占据由各种类型的洞穴组成的洞群，称为家族洞群。由邻近数个家族共同组成一个群聚。家族之间的个体相互之间和睦相处。一个群聚中的个体活动小区及取食领地，可以互相重叠。个体之间的接触是相当频繁与密切的，彼此之间常常有互相迁入或迁出，同一个家族的各个洞口之间都有通道相连接，甚至相邻家族的洞群之间，也常有小通道连接在一起。此外，在它栖息的范围内，还常常分布着一些废弃的

洞穴，这是由于死亡或迁出之后遗留下来的，洞口有时杂草丛生，结有蛛网或塌陷，但不久就会有附近的其他个体迁入，或者被其他小型啮齿动物和野兔等占用。属于白昼活动的动物，尤以早晨和黄昏最为活跃。早上出洞的时间随季节而异，一般依太阳照射到洞口来确定。每次出洞之前总是先探出头来四处张望，觉得安全后，先露出半个身子，扒在洞口晒晒太阳，然后发出鸣叫声。此时，临近的同类立即响应，一起鸣叫。此后不久，即开始取食，除非是遇有敌害外，则在这以后的一天内完全不再发声鸣叫。日落之前进入洞中休息，夜间不再出来活动。主要以草本植物为食，喜欢吃带有露水珠的嫩草茎叶、嫩枝或草根，尤其是莎草科、禾本科和豆科植物的地上绿色的部分，偶尔也取食一些昆虫和小型啮齿动物。

表 4.3.6-6　评价区常见动物名录

序号	纲	目	科	种名	拉丁名
1	哺乳纲	偶蹄目	猪科	野猪	Sus scrofa
2	哺乳纲	啮齿目	松鼠科	旱獭	Marmota
3	鸟纲	雀形目	文鸟科	家麻雀	Passer domesticus
4	哺乳纲	啮齿目	跳鼠科	小地兔	Alactagulus pygmaeus
5	哺乳纲	啮齿目	仓鼠科	根田鼠	Microtus oeconomus
6	爬行纲	蛇目	蝰蛇科	蝮蛇	Agkistrodonhalys
7	鸟纲	雀形目	鸦科	乌鸦	Corvus frugilegus

4.3.6.1.6 土壤侵蚀现状评价

土壤侵蚀过程是一个自然生态系统被破坏的过程。土壤侵蚀程度的强弱也是生态环境质量的直接体现。矿区属大陆性山地气候，2007～2013 年简易气象观测年平均气温 5.8℃，昼夜温差大，夏季最高气温 30℃，冬季最低气温-40℃。5～7 月为雨季，年均降水量 383.9mm，年蒸发量 1370.8mm，多雷雨、冰雹，常导致洪水及小规模的泥石流或山体滑坡。每年的 10 月至来年 3 月为降雪期，10 月份开始下雪，次年 4 月中旬积雪消融，年均无霜期约 110 天。春夏及秋冬交替季节常有西北风和东南风，风力一般在 6 级左右，最大风力可达 10 级。

通过现场调查、遥感影像解释及《新疆荒漠化分级图》可以看出，该区域土壤侵蚀总体属于水力侵蚀。但是，项目区经过多年的开发及前期勘探，部分区域植被破坏、土壤裸露，致使土壤侵蚀加重。

评价区内水力侵蚀-轻度的土壤侵蚀模数大部分地区介于 200-500t/km^2.a 之间；水力侵蚀-中度的土壤侵蚀模数大部分地区介于 500-1000t/km^2.a 之间；水力侵蚀-强度的土壤侵蚀模数大部分地区介于 1000-5000t/km^2.a 之间，根据现场调

查，区域侵蚀模数选择 500t/km².a。土壤侵蚀现状评价模式为：

$$W_s = \sum_{i=1}^{n} M_{si} \cdot f_i$$

$$M_s = W_s / F$$

式中：W_s—所求区域的土壤侵蚀总量（10^4t）

M_{si}—土壤侵蚀模数（t/km²·a）

f_i—土壤侵蚀模数为 M_{si} 所对应的面积（km²）

M_s—所求区域平均土壤侵蚀模数（t/km²·a）

F—评价区总面积（km²）

$$F = \sum_{i=1}^{n} fi$$

经计算，评价区土壤侵蚀总量为 3770t/a，总体属于轻度-中度侵蚀水平。

根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，确定本工程项目区属于重点预防保护区，要加强植被保护，严禁乱垦滥伐，防止过牧和垦植坡地旱田造成水土流失；区域内要加强保护和治理措施。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.1 条规定，项目区为省级重点预防保护区，因此本工程建设区一般区域水土流失防治标准的执行等级为一级标准。

4.3.6.2 矿区生态环境现状评价

4.3.6.2.1 景观格局分析

本次采用景观生态评价法对评价区进行生态环境质量评价，用景观格局分析软件 FRAGSTATS 计算三个生态系统类型的 7 个景观格局指数，分别为优势度、斑块密度、最大斑块指数、景观形状指数、分维数、分布交叉指数和连通性指数。

表 4.3.6-7　　评价区景观生态评价指标

序号	土地利用类型	优势度（%）	斑块密度（n/100ha）	最大斑块指数（%）	景观形状指数	分维数	分布交叉指数（%）	连通性指数（%）
1	裸岩石砾地	6.96	0.0021	5.43	2.32	1.09	14.21	78.16
2	有林地	26.16	0.0213	27.12	7.42	1.54	34.25	27.24
3	低覆盖度草地	6.18	0.0018	8.24	1.17	1.12	15.74	85.12

4	中覆盖度草地	10.21	0.0125	15.46	1.33	1.38	25.67	97.8
5	高覆盖度草地	50.49	0.0436	46.57	5.93	1.58	63.21	86.97

就空间结构而言，高覆盖度草地景观优势度最大，为50.49%，最大斑块指数为46.57%，其指数最高，而且其连通性指数更是高达86.97，说明草地景观为景观基质；景观形状指数和分维数反应了系统边界的复杂程度，越复杂的边界，与系统外的交流越活跃，景观形状指数大小排列依次为有林地、高覆盖度草地、裸岩石砾地、中盖度草地、低覆盖度草地，其指数分别为7.42、15.93、2.32、1.33、1.17。与此同时，高盖度草地景观的分维数指数最大，其指数为1.58，其次为有林地，其分维数指数分别为1.54、中覆盖度草地为1.38，说明高、中覆盖草地景观为基质上系统间能量交换较频繁的斑块。

就景观功能与稳定性方面而言，首先，山地草甸为景观基质，连通性及优势度最高，占绝对优势，主导性及控制能力较强，由现场调查来看，高、中覆盖度草地景观系统开放程度高，对外的影响干预能力较强；其次，有林地的斑块密度具有一定破碎化程度，能量流及养分流在板块间迁移困难，不利于整个区域生态系统的稳定，而且其开放性弱，说明其不易受其他系统影响和干扰；整体来看，区域景观内廊道总体连通性差，天然廊道分布较少。

综上所述，评价区属于山地草甸为基质的景观类型，生态环境特征为植被覆盖度较高，但是生物多样性差。同时，系统开放性一般，本区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力一般。如果不采取一定的生态保护措施维持生态系统稳定，随着人类活动和开发的加大，也存在向低级别生态系统演变的可能。因此，项目在开发建设过程中，必须采取严格的防护措施和监测管理机制，以保障项目开发不会对区域生态稳定性产生大的影响。

4.3.6.2.2 生态系统完整性评价

本次评价从区域生物生产力、生态体系稳定状况和区域环境功能状况三方面综合分析评价区域生态系统的结构与功能。其中景观生态类型划分是以土地利用类型为基础，参照评价区域现状进行的。在综合研究区域地形地貌、土地覆盖、植被发育、气候气象及人类活动等主要景观要素的基础上，结合野外植被调查情况、参考国家《生态环境遥感调查分类规范》，对评价区域生态系统进行景观分类，现状年分类结果见表4.3.6-8。

表 4.3.6-8　现状年评价区域景观分类结果统计表

景观类型	土地类型	面积（km^2）	比例（%）
草地	低覆盖度草地	1.46	6.68
	中覆盖度草地	2.47	11.32
	高覆盖度草地	12.53	57.37
林地	有林地	4.48	20.51
未利用土地	裸地	0.90	4.12
合计		21.84	100

（1）生物生产力

①区域自然生态系统本底生产能力分析

本测算所利用的迈阿密模型，其设计者认为生物的第一性生产力是受若干环境条件制约的在陆地上首先是温度和有效水分，如果人们能够在这些因子与第一性生产力间建立有效的相关模型，那么就有可能利用合理分布而又多年系统积累的气象资料来测算生物本底生产能力。其表达式如下：

$$Y_1 = \frac{3000}{1+e^{1.315-0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1-e^{-0.000664p})$$

式中：Y_1为根据年平均温度（t）估算的热量生产力，Y_2为根据年降水量（p）估算的水分生产力。

然后根据李比希的限制因子定律选取二者中最小值作为计算点的生物生产量值。

依据整理的气象资料，利用上式对评价区域各水系的热量生产力和水分生产力进行计算，其结果如表4.3.6-9所示。

表 4.3.6-9　评价区域自然体系热量生产力和水分生产力测算结果表

气象站	年均温	Y_1（热量生产力 $g/m^2•d$）	年降水	Y_2（水分生产力 $g/m^2•d$）
特克斯县气象局	5.8	1.8	383.9	2.04

生物生产力受年均降水量和热量共同的的制约，根据李比希的限制因子定律选取二者中最小值作为计算点的生物生产量值。因此可以判定评价区域的现状本底平均自然生产力为1.8g/m^2·d（657g/m^2·a）。根据奥德姆（Odum，1959）对生态系统净生产力的高低等级划分标准（生态系统总生产力最低为小于0.5g/m^2·d、较低为0.5-3.0g/m^2·d、较高为3-10g/m^2·d、最高为10-20g/m^2·d），评价区域的自然生态系统本底生产力水平为较低水平，相当于半干旱草原。

②区域自然生态系统现状生产能力分析

区域现状生产能力采用《非污染生态影响评价技术导则培训教材》生产力的计算公式，粗略计算得出评价区内各植被类型现状净生产力，再在前述陆生植物现状本底调查并结合“3S”技术的植被类型现状分析基础之上计算获得区域生态系统植被现状平均净生产力。

根据卫片能够达到的解译精度，评价区具体植被类型早熟禾草甸、天山羽衣草、细叶早熟禾、针茅杂类草草甸和云杉林。在GIS技术和收集该地区已有调查成果及其它相关资料基础上，用植被类型计算出评价范围内平均净生产力见表4.3.6-10。

表4.3.6-10　评价区域现状平均净生产力统计表

植被类型	面积（km^2）	比例（%）	平均净生产力	草场等级
细叶早熟禾、天山羽衣草草甸	6.46	29.57	146（$g/m^2•a$）	三等八级
细叶早熟禾、杂类草草甸	7.62	34.89	251（$g/m^2•a$）	三等七级
细叶早熟禾、针茅杂类草草甸	3.24	14.84	279（$g/m^2•a$）	三等五级
雪岭云杉林	4.52	20.70	500（$g/m^2•a$）	/
合计	21.84	100	$6.02*10^3t/a$	

由表4.3.6-10计算结果可知，评价区域现状平均净生产力为0.76$g/m^2·d$（275.63$g/m^2·a$），明显低于其本底生产能力1.8$g/m^2·d$（657$g/m^2·a$），区域平均净生产能力与本底生产能力相比下降明显。这主要是因为评价区域冬长夏短，温差随昼夜和季节变化较大，年平均气温5.8℃，昼夜温差大，夏季最高气温30℃，冬季最低气温-40℃。5～7月为雨季，年均降水量383.9mm，年蒸发量1370.8mm，积雪深度50cm-100cm，植物生长期限较短；同时，区域主要气象灾害有大风、冰雹、霜冻、雪崩和寒流，致使区域净生产力较低。虽然相对于自然生态系统本底的生产能力，评价区域现状平均净生产力较降低，但根据奥德姆（Odum，1959）对生态系统净生产力的高低等级划分标准可知，本区域仍处于生态系统中较低生产力水平，现状下依然可以维持本底生产力水平。

③自然体系生态承载力分析

生态承载力是客观存在的某种类型自然体系调节能力极限值，它是一种相对稳定状态叫亚稳定性，根据生态影响评价技术导则，第一性生产者抗御外力作用的限度是生态承载力的指示。

对地球上典型生态系统的第一性生产力，奥德姆（Odum，1959）将地球上

各种生态系统总生产力的高低划分为下列四个等级：最低：荒漠和深海，生产力最低，通常为0.1g/m^2·d或少于0.5g/m^2·d；较低：山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、半干旱草原、深湖和大陆架，平均生产力约为0.5～3.0g/m^2·d；较高：热带雨林、农耕地和浅湖、平均生产力为3～10g/m^2·d；最高：少数特殊的生态系统（农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林），生产力约10～20g/m^2·d，最高可以达25g/m^2·d。

以上等级划分给出了生态承载力的阈值，上述各系统的阈值可分别做为森林、灌丛、草地和荒漠等体系生态承载力的限值，当其平均生产力低于生态系统的下限时，生态系统发生退化。

草地生态系统生态承载力阈值为少于3g/m^2·d，评价区域本底净第一性生产力为1.8g/m^2·d，低于草地生态系统的水平。当评价区域自然系统中第一性生产力受到外力作用干扰，将导致现有的自然系统发生量变，有可能因此发生质变，从而过度到最低等级的荒漠生态系统。根据本次计算，矿区评价区域现状平均净生产力为0.76g/m^2·d，整体上评价区域生态系统处于草地生态系统偏低水平，生态承载力不高。

（2）稳定性分析

①恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，可采用植被平均净第一性生产力进行判断。植被平均净第一性生产力越低，系统被改变后返回原来状态需要的时间越长，其恢复稳定性也就越低。

由以上生物平均净生产力计算成果可知，评价区现状平均净生产能力与本底状况相比降低了很多，恢复稳定性在中、高山区及河谷等水热条件好的区域相对较强，但考虑到评价区气候条件恶劣，天气寒冷，覆雪时间较长，同时，区域还分布有一定面积裸岩石砾地等生物量极低的景观类型，恢复稳定性差。因此，总体来看，区域自然系统恢复稳定性一般。

②阻抗稳定性

对自然系统阻抗稳定性的度量，是通过对生态系统的异质性来度量的。异质性决定了自然体系的阻抗稳定性，异质性越高阻抗稳定性越强。评价区域大部分区域位于中高山山地区域，中低盖度草原是评价区域植被类型的主体，其空间结

构简单，这在很大程度上降低了区域植被的本底异质化程度。综合分析认为，评价区域自然生态系统的阻抗稳定性不高。

（3）区域生态环境质量现状评价

景观生态学是目前国内外生态环境影响评价学术领域中较先进的方法。其对生态环境质量状况的评判是通过两个方面进行的，一是空间结构分析；二是功能与稳定性分析。空间结构分析一般通过拼块、生态位、成层及排序状况等来反映。景观生态学认为景观结构与功能是相匹配的，景观的结构是否合理从一定程度上决定了该生态体系功能状况的优劣。对结构的合理性判断是从对模地的判断入手的，因为模地的类型与属性对生态体系的动态和完整性起主导作用。判断模地有三个标准，即相对面积大，连通程度高，有动态控制功能。判断模地的标准可选用优势度值（Dd），而优势度值由密度（Rd）、频率（Rf）、和景观比例（Lp）三个参数计算得出，其数学表达式如下：

密度：Rd=（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%

频率：Rf=（斑块 i 出现的样方数/总样方数） ×100%

景观比例：Lp=（斑块 i 的面积/样地总面积） ×100%

优势度值：Do=0.5×〔0.5×（Rd+Rf）+Lp〕 ×100%

其中，密度与景观比例可综合反映某一类斑块在景观体系中的连通程度，频率可反映某一种斑块在景观体系中分布的均匀程度，景观比例则可反映某一类斑块在景观体系中的相对面积大小。将密度、频率和景观比例 3 个参数一起考虑便可得出优势度值，当某一类斑块优势度值明显大于其它各类斑块的优势度值时，可以判断此类斑块是景观体系中的模地，进而可以认为景观体系中的生态特征是由此类模地的生态特征所主导，如果某区域的景观体系以林地为模地，则表明该区域的生态完整性较优。

本次评价对工程影响区进行景观生态学研究方法，利用“3S”技术手段，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的景观生态学指标，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。依据模地的判定步骤，可以认为其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。详见表 4.7-11。

表 4.3.6-11 数据显示，现状 2016 年，评价区域内资源性拼块草地类型用地景观的优势度值最高，为 66.88%，景观比例和分布频率也最高，分别为 72.7%

和75.37%，说明区域草地相对面积大、连通程度高，已经符合模地判定的标准，是该区的模地。其次评价范围内优势度值较高的是林地，其中林地优势度值为26.16%，景观比例和分布频率也较高，分别为18.2%和20.51%。裸地景观优势度值最低，为6.96%，其景观比例和分布频率分别为9.1%和4.12%，说明裸地破碎化程度比较高。根据景观分类数据成果，草地是该区域模地，林地优势度也较高，在评价区范围内分布较广，说明该区域景观自然生态体系的生态环境质量一般。

表4.3.6-11　评价区域各类景观优势度对比表

年份	景观类型	密度Rd（%）	频率Rf（%）	景观比例Lp（%）	优势度值Do（%）
2016年	林地	45.4	18.2	20.51	26.16
	草地	39.8	72.7	75.37	66.88
	裸地	10.5	9.1	4.12	6.96

4.3.6.2.3 生态环境质量评价

（1）生态环境质量评价方法

本次采用《生态环境状况评价技术规范》推荐的生态环境状况指数（EI）进行生态环境质量评价。

生态环境状况指数（Ecological Index，EI）是指反映被评价区域生态环境质量状况的一系列指数的综合。计算方法如下：

生态环境状况指数（EI）＝0.35×生物丰度指数＋0.25×植被覆盖指数＋0.15×水网密度指数＋0.15×（100-土地胁迫指数）＋0.10×（100-污染负荷指数）+环境限制指数。

（2）生态环境状况指数计算

①评价指数计算

采用中国环境监测总站取得全国生态状况评价归一化系数，具体如表4.3.6-12。

表4.3.6-12　　生态环境状况评价归一化系数

序号	项目		归一化系数
1	生物丰度（Abio）		101.41
2	植被覆盖度（Aveg）		122.84
3	水网密度	水资源（Ares）	31.42
		河流长度（Ariv）	46.43
		湖泊水库面积（Alak）	17.88
4	土地退化（Aero）		146.33
5	环境质量	二氧化硫（Aso_2）	0.06
		COD（Acod）	0.33

		固体废物（Asol）	0.07

生物丰度指数＝Abio×（0.35×林地＋0.21×草地＋0.28×水域湿地＋0.11×耕地＋0.04×建设用地＋0.01×未利用地）/区域面积

植被覆盖指数 =Aveg×（ 0.38×林地+ 0.34×草地+ 0.19×耕地+ 0.07×建设用地+ 0.02×未利用地）/区域面积

水网密度指数=A_{riv}×河流长度/区域面积＋Alak×湖库（近海）面积/区域面积＋Ares×水资源量/区域面积

土地退化系数=Aero×（ 0.05×轻度侵蚀面积+0.25×中度侵蚀面积+0.7×重度侵蚀面积）/区域面积

环境质量指数=0.4×（100-Aso_2×SO_2 排放量/区域面积 ＋0.4×（100-Acod×COD 排放量/区域年均降雨量）+0.2 （ 100-Asol×固体废物排放量/区域面积）

②生态环境指数计算

根据《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）规定，各项评价指数权重和计算结果，见表 4.3.6-13。

表 4.3.6-13 各项评价指标权重

指标	生物丰富指数	植被覆盖指数	水网密度指数	土地退化指数	污染负荷指数
权重	0.25	0.2	0.2	0.2	0.15
计算结果	23.99	42.20	47.16	9.97	0.26

EI 计算方法如下：

EI＝0.25×生物丰度指数＋0.2×植被覆盖指数＋0.2×水网密度指数＋0.2×（100-土地退化指数）＋0.15×环境质量指数=49.89。

③生态环境状况指数评价

根据生态环境状况指数，将生态环境质量分为五级，即优、良、一般、较差和差，见表 4.3.6-14。

表 4.3.6-14 生态环境状况分级

级别	优	良	一般	较差	差
指数	E_I≥75	55≤E_I＜75	35≤E_I＜55	20≤E_I＜35	E_I＜20
状态	植被覆盖度高，生物多样性丰富，生态系统稳定，最适合	植被覆盖度较高，生物多样性较丰富，基本适合人类生存。	植被覆盖度中等，生物多样性一般水平，较适合人类生存，但有不适人类生存的制约性因子	植被覆盖较差，严重干旱少雨，物种较少，存在着明显限制人类生存的因素。	条件较恶劣，多属戈壁、沙漠、盐碱地、秃山或高寒山区，人类生存环境恶劣。

	人类生存。		出现。		

根据生态环境质量分级标准，评价区目前生态环境质量属“一般”水平，生态环境特征表现为如下几个方面：

a.矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度2580m，最低1850m，相对高差较大，一般高差在100～200m，最大相对高差在400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多，北坡以草甸为主，南坡以针叶松林为主。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度2500m，最低2215m，南部冲沟发育。

b.从土地利用方面看，评价区位于天山山地温性草原、森林生态区，昭苏盆地—特克斯谷地草原牧业生态功能区。区内广阔的山地地形地貌及气候特点，致使项目区土地利用类型以草地、林地为主。草地为评价区内主要土地利用类型，占整个评价区75.37%；评价区内的未利用地为裸地，该部分裸地表层为岩石或大块石砾，呈片状穿插分布在评价区，大多分布在区域内的前期勘探及采矿干扰区域，占评价区总面积的4.12%；评价区内有一定面积的云杉林分布，面积为4.48 km^2，占评价区面积的20.51%。

c.从动植物调查情况来看，评价区属于干旱荒漠带温带荒漠区域，天山北麓山地寒温性针叶林、草原区。调查表明，评价区以中高山山地草甸及林地为主，多分布有禾草、针茅、羽衣草等。区域生境总体一般，造成植被的总体特征是组成简单、类型单调。经现场踏勘及与林业局调查核实，评价区没有《国家重点保护野生植物名录》中的重点保护植物。评价区植被发育，水草肥美，野生动植物种类多。野生动物有野猪、旱獭、蝮蛇、老鼠、乌鸦等。

d.从土壤类型方面看，评价区域划分为4个土类，黑毡土的面积约为7.16km^2，占评价区32.78%，黑钙土的面积约为4.48km^2，占评价区22.17%，灰褐土的面积约为9.42km^2，占评价区43.13%，栗钙土的面积0.42km^2，占评价区1.92%。

e.从土壤侵蚀方面看，矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，相对高差较大，地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。通过现场调查、遥感影像解释及《新疆荒漠化分级图》可以看出，该区域土壤侵蚀总体属于冻融侵蚀，区域侵蚀模数选择350t/km^2·a。

4.3.6.2.4 生态功能区生态功能评价

生态功能区生态功能状况是利用综合指数（生态功能区功能状况指数，FEI）评价生态功能区生态功能的状况，采用三级指标体系，包括3个指标、5个分指数和12个分指标。3个指标包括生态状况指标、环境状况指标和生态功能调节指标。自然生态指标包括生态功能指数、生态结构指数和生态胁迫指数，反映了生态功能区的功能、结构和压力，环境状况指标包括污染指数和环境质量指数，反映了生态功能区的污染负荷压力和环境质量状况。生态功能指数、生态结构指数和生态胁迫指数根据各类功能区功能特点而选择能够反映功能区特征的指标。生态功能调节指标指通过遥感监测生态功能区内重要生态类型变化和人为因素引起的突发环境事件对区域生态功能状况进行调节。该区域主要自然环境特征为降水丰沛，年均降水量380㎜以上。高寒草甸区冻土发育，植被稀疏。中山区森林、草甸草原植被覆盖度高，土壤肥沃，土层深厚，草原和森林生态系统较稳定，具有较强的水源涵养能力。该区域对应的主体功能：位于天山山地温性草原、森林生态区，昭苏盆地—特克斯谷地草原牧业生态功能区。

根据生态功能区生态功能指数和分级标准，评价区目前生态功能状况属“一般”水平，生态功能状况特征表现为如下几个方面：

（1）降水较丰沛，水资源丰富。年均降水量在380㎜以上，是全区年均降水量的1.5倍以上，涵养水源和保持水土能力较强。

（2）生物多样性一般。由于区域海拔较高，气候恶劣，造成区域生境总体一般，植被的总体特征是组成简单、类型单调。

（3）部分区域生态环境脆弱。区域所属的山地草原生态环境脆弱，易受自然和人为活动影响。且受破坏、退化后，不易恢复，易引发冰川加速消融、水土流失等生态环境问题，丧失原有生态环境功能。

4.3.6.2.5 区域生态环境制约因素分析

根据对矿区及其涉及周边区域的自然、社会环境现状分析评价，可以总结出区域存在的主要环境制约问题，包括：

（1）矿区生态环境较脆弱。矿区属大陆性山地气候，夏季最高气温30℃，冬季最低气温-40℃，年均气温5.8℃，昼夜温差大。7-9月为雨季，年均降水量383.90mm，年蒸发量1370.80mm。每年的10月至来年3月为降雪期，10月份

开始下雪，次年4月中旬积雪消融，最大冻土深度可达1.50m。年均无霜期约110天。春夏及秋冬交替季节常有西北风和东南风，风力一般在6级左右，最大风力可达10级。地表植被类型单一、冻融侵蚀分布较广，陡峭岩壁处基岩的物理风化产物广布，大面积地表塌陷可能会导致整个地表植被及土壤的破坏，为区域水土流提供更多的物质。因此，保护区域植被覆盖度及土壤质量是项目开发的首要任务。

（2）根据现场踏勘及有关资料的调查，项目所在区域，没有珍稀动物，只见一些常见鸟类和啮齿类动物。矿山开发必然占用或者破坏其目前的生境。因此，保护现有物种及其生境，是区域矿产资源开发的制约因素之一。

（3）区域生态功能脆弱

根据《新疆生态功能区划》，本项目属于昭苏盆地—特克斯谷地草原牧业生态功能区，其主要生态服务功能是“水源涵养、生物多样性维护、林畜产品生产、生态旅游”。主要生态环境问题“水土流失、森林乱伐、草场退化、野果林破坏”；主要生态敏感因子、敏感程度“生物多样性及其生境极度敏感，土壤侵蚀轻度敏感”；主要保护目标“保护水源、保护云杉林和野果林、保护山地草甸”；主要保护措施“开发水能、控制森林采伐量、草原减牧、野果林封育保护、加强旅游资源管理”；适宜发展方向“维护生物多样性，发挥自然资源优势，促进林牧业与旅游业协调发展”。

项目在开发建设过程中部分矿区建设压占草地，破坏植被，可能引发塌陷、滑坡等地质灾害，影响区域水源涵养能力。必须采取积极的植被恢复、水土保持等措施，确保区域水源涵养能力不降低。因此，保护区域水土资源，保障区域水源涵养能力不降低，将是区域矿产资源开发的制约因素之一。

4.3.6.2.6 区域生态资源承载力分析

生态承载支持能力大小取决于三个方面，分别为生态弹性能力，即生态系统的自恢复能力；资源承载能力，即生态系统主要要素的承载能力；承载压力度，即生态系统的负荷水平。因此反应生态承载力大小的生态承载指数也需从这三个方面确定，分别称为生态弹性力指数、资源承载指数和生态压力度指数。各指数评价分级标准见表4.3.6-15。

表4.3.6-15　各级评价分级表

项目	<20	21-40	41-60	61-80	>80

生态弹性	弱稳定	不稳定	中等稳定	较稳定	很稳定
资源承载	弱承载	低承载	中等承载	较高承载	高承载
承载压力	弱压	低压	中压	较高压	高压

（1）生态弹性度评价

生态系统弹性度衡量区域生态系统的自然承载能力。依据《可持续发展理论探索》（高吉喜，2001），影响生态系统弹性度的主要因素是地质地貌、气候、土壤、植被和水文，因此选择这五个指标进行评价。具体指标体系、权重及数值见表 4.3.6-16。

表 4.3.6-16　生态弹性度指标体系及计算表

目标层	准则层	指标层	权重	数值	打分
生态弹性度	气候	年>10℃积温	0.03850	2500℃	35
		年平均降水量	0.01284	720mm	70
		年干燥度	0.03049	16.09	23
		无霜期	0.01177	120 天	48
	地物覆盖	类型	0.07894	草地	50
		质量	0.03049	一般	50
	土壤	类型	0.05294	草甸土	50
		质量	0.03530	一般	50
	地形地貌	海拔高度	0.13035	2150-3650m	25
		地貌类型	0.13035	冻融地貌	30
	水文	地表径流	0.3734	有	30
		地下水	0.07469	有	30
生态弹性力指数			34.1		

评价区生态弹性力指数计算结果为 34.1，表明该区域为弱稳定区域，生态系统自恢复能力差，破坏后的生态环境需要人为的强烈干预、能量的持续输入才能得以恢复。

（2）资源承载能力评价

区域水系发育较发达，矿区开采必将导致大量地下水的排泄及地表水的损失。因此，从工业生产及区域生态恢复的角度来看，水资源是制约该区域生态系统的关键因素，由于水资源的时空分布，导致区域土地利用类型的转化，最终决定土地承载力，本次评价通过水资源承载力和土地资源承载力分析，来分析区域资源承载力状况。

水资源承载力分析：

（1）矿区水资源现状

博故图萨依沟溪流：博故图萨依沟分布于区域伊什基里克山的支脉，库克美纳克山脊西北坡。源头位于矿区西部，标高2425m。该常年性溪流由泉水和大气降水汇聚而成。小溪自北东向西南再转折向西径流，流经一号矿体段面标高为2391.25m，西部出矿区边界处标高为2320 m。每年4-8月为丰水期，流量一般为6～11.752L/s；每年9-10月为平水期，流量0.46L/s～6.016 L/s；每年11月-次年3月为枯水期，流量一般为0.4～1.3L/s，冬季源头部分冻结，水量较小。

（2）分值确定

根据《中国自然资源手册（程鸿，1990）》提供资料，我国单位面积年地表径流量在0.0002～0.0107亿m^3之间，据此我们将其分成10个段次，然后径流量大小赋予不同的分值，见表4.3.6-17。

表4.3.6-17　地表径流等级划分

径流量 $10^4m^3/km^2$	<0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	3.0-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0	6.0-7.0	7.0-8.0
分值	0-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	>90

降水分值的确定依据两个方面：一是我国全年的平均降水量水平，二是植物对水分的需求。根据统计资料表明，我国多年平均降水量高值区为1400～2200mm，低值区为35～100mm。大多数作物在生长期的需水量在500～800之间。根据这两方面情况，确定不同降水量的分值如表4.3.6-18。

表4.3.6-18　降水量分级表

降水量（mm）	<100	100-200	200-400	400-600	600-800	>800
分值	0-20	20-40	40-60	60-70	70-80	>80

（3）权重确定

水资源承载力的大小不仅决定于水资源的绝对数量，而且还决定于水资源的功效，因此在进行水资源承载指数分析时，必须对不同水资源给予重要性或功效值，即权重，该区域地表径流较发达，生态需水全部由降雨过程及地表水系补充，降雨量和地表径流的重要性基本均等，因为确定地表径流的权重为0.48，降雨量的权重为0.52。

（4）水资源承载力指数

评价区常年有地表径流，据本次工作动态观测，（丰水期）最大流量为11.752L/s,（平水期）最小流量为6.016 L/s。冬季源头部分冻结，水量较小，可满足矿山小规模的生产、生活用水。矿区内地下水天然露头较少，共发育有3个泉，单泉流量

为0.011～0.44L/s，因此，本次分析为其赋值为75，区域多年平均降雨量为380mm，为其赋值为60，加权平均后，该区域水资源承载力指数为67.2，因此评价区水资源属于较高承载水平。

土地资源承载力分析：

土地资源承载力是指土地的生产潜力大小，因此土地质量好，承载能力就高。所以通过衡量土地质量的高低来确定土地承载力大小。将土地按其生产潜力分成不同等级，具体见表4.3.6-19，权重通过该级土地占区域面积比例进行确定。

表4.3.6-19　不同等级土地分级表

等级	一级	二级	三级	四级	五级	六级	七级	八级
分值	100	90	80	70	60	50	40	<30

由土地利用现状可知，该区域草地占75.37%，裸地占4.12%以上，林地占区域的20.51%左右。区域总体土地质量等级属于五级水平，因此区域土地承载力属于中等承载力水平。

（3）承载压力度评价

承载压力度评价是对生态系统现有承载状况的直接反映。气候变化及人类活动给自然生态系统带来的风险和危害日趋增大，生态系统压力分析和评价是适应和减缓人为干扰的关键和基础。

①水资源压力度

水资源承载指数客观反映了一个区域的水资源相对丰富程度与承载水平，但并不能反映出该区域的水资源可供给情况，因为一个区域的水资源能否满足需要除取决于水资源的拥有量外，还取决于区域对水资源的需求压力。

评价区域在矿区开发前人烟稀少，不存在工业用水问题。区域水资源主要满足生态用水需求，依据《西北地区水资源合理配置和承载能力研究》（王浩等，2003），而该区域降雨量为380mm左右，以此计算，区域水资源压力度属于低压水平。但是，项目所在区域生态脆弱，承担着区域的生态功能需水，对水资源有着严格的保护规定。因此，从这个角度来看，本项目的建设及发展又具有较大的水资源压力。

②土地资源压力度

该区域为大面积的草地所覆盖，占75%以上，沿冲沟分布的植被及水流为少量野生生物提供食物来源，基本处于平衡状态，也不存在所谓的“过载”现象，

野生生物的种群完全取决于植被第一性生产力的供给量，因此该区域土地资源压力度总体也属于低压水平。

综上所述，评价区由于海拔较高，气候条件相对恶劣，生态环境质量一般，生态弹性度较低，自恢复能力较差；同时，从区域的生态服务功能来看，项目建设承受着较大的水资源压力，区域土地资源承载力属于中上等承载水平。

4.3.6.2.7 土地利用/覆盖（LUCC）变化

2010年，特克斯千汇矿业有限责任公司取得新疆特克斯县博故图金矿的探矿权，开始矿区勘探工作，至2015年年底结束前期勘查工作。因此，本次土地利用/覆盖变化分析评价选用遥感数据源为2008年7月26日、2012年8月6日及2016年7月24日，选取这三个时间段遥感数据进行土地利用变化分析，多光谱波段空间分辨率30m，全色波段空间分辨率15m，投影类型为高斯-克吕格投影。采用统一分类体系，分别制取2008年、2012年和2016年土地利用类型图。

从三期土地利用现状图可知，近8年，区内土地利用变化较大，最大变化主要是是低覆盖度草地由2008年的3.54km^2，到2012年的5.98km^2，再到2016年的1.46km^2；高覆盖度草地由2008年的5.61km^2，到2012年的3.84km^2，再到2016年的12.55km^2；裸地面积由2008年的0.22km^2，到2012年的0.48km^2，再到2016年的0.91km^2。经过现场调查及遥感影像对比，2008年到2012年期间，评价区域由于过度放牧，造成低覆盖度草地面积增加，2012年到2016年期间，评价区域在实行禁牧、轮牧等相关政策的保护下，生态环境质量总体在不断提高，高覆盖度草地面积大幅度增加。

但是，随着矿产项目的开发，人类干扰区域的裸地面积由2008年的0.22km^{2}增加到2016年的0.91km^2。说明区域人为扰动会造成一定面积的土地退化。随着矿区开发建设，各种基础设施及工业场地的增加，部分草地将变为建设用地、工业用地，区域土地利用格局会发生很大变化，对区域生态环境造成一定的影响。

4.3.6.3 小结

4.3.6.3.1 矿区生态环境现状

（1）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目属于昭苏盆地—特克斯谷地草原牧业生态功能区，其主要生态服务功能是“水源涵养、生物多样性维护、林畜产品生产、

生态旅游”。主要生态环境问题“水土流失、森林乱伐、草场退化、野果林破坏”；主要生态敏感因子、敏感程度“生物多样性及其生境极度敏感，土壤侵蚀轻度敏感”；主要保护目标“保护水源、保护云杉林和野果林、保护山地草甸”；主要保护措施“开发水能、控制森林采伐量、草原减牧、野果林封育保护、加强旅游资源管理”；适宜发展方向“维护生物多样性，发挥自然资源优势，促进林牧业与旅游业协调发展”。拟建项目区的生态功能区划见表2.4-1和图2.4-1。

（2）生态环境现状调查结果

地形地貌：矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度2580m，最低1850m，相对高差较大，一般高差在100～200m，最大相对高差在400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多，北坡以草甸为主，南坡以针叶松林为主。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度2500m，最低2215m，南部冲沟发育。

土地利用：整个评价区土地利用类型简单，区内土地利用以草地为主要类型，占评价区面积的75.37%，主要分布有禾草、天山羽衣草等；其次为林地，占评价区总面积的20.51%；评价区内裸地约占评价区面积的4.12%。

植被类型：依据《中国植被区划图》，评价区属于干旱荒漠带温带荒漠区域，天山北麓山地寒温性针叶林、草原区。调查表明，评价区分布的主要植物有禾草、羽衣草、针茅等杂草。区域植被的总体特征是组成简单、类型单调，生境总体一般，其中无《国家重点保护野生植物名录》中的重点保护植物。

动物资源：根据现场踏勘及有关资料的调查，项目所在区域，没有珍稀动物，只见一些常见鸟类和啮齿类动物。

土壤类型：按照《中国土壤》和《新疆土壤》等著述的土壤分类系统，依据《新疆维吾尔自治区土壤类型图，1:50万》，评价区域土壤类型包括属于高山土纲的黑毡土（32.78%），淋溶土土岗的灰褐土（43.13%），钙层土土岗的栗钙土（1.92%）和黑钙土（22.17）。

土壤侵蚀：根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，确定本工程项目区属于重点预防保护区，要加强植被保护，严禁乱垦滥伐，防止过牧和垦植坡地旱田造成水土流

失；区域内要加强保护和治理措施。通过现场调查、遥感影像解释及《新疆荒漠化分级图》可以看出，该区域土壤侵蚀总体属于水力侵蚀。

4.3.6.3.2 矿区生态环境质量评价结果

（1）景观格局分析：评价区属于山地草甸为基质的景观类型，生态环境特征为植被覆盖度较高，但是生物多样性差。同时，系统开放性一般，本区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力一般。如果不采取一定的生态保护措施维持生态系统稳定，随着人类活动和开发的加大，也存在向低级别生态系统演变的可能。

（2）生态环境质量评价结果：根据生态环境质量分级标准及评价结果，评价区植被覆盖度中等，生物多样性一般水平，有不适人类生存的制约性因子出现。目前生态环境质量属“一般”水平。

（3）生态功能区生态功能评价结果：根据生态功能区生态功能状况分级标准，评价区自然生态一般，存在一定的生态环境问题，生态功能相对较脆弱。生态功能状况属“一般”水平。

（4）区域生态环境制约因素分析：首先，评价区内虽然植被发育，但是组成简单、类型单调，生境总体一般，加之区域气候条件恶劣，导致整体生态环境较脆弱。其次，矿山开发必然占用或者破坏现有野生动物的生境。因此，保护重要物种及其生境，是区域矿产资源开发的制约因素之一。第三，部分矿区建设压占草地，破坏植被及土壤，可能引发塌陷、滑坡等地质灾害，影响区域水土保持能力。因此，保护区域水土资源，保障区域水源涵养能力不降低，将是区域矿产资源开发的制约因素之一。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与预测评价

5.1.1 大气环境的影响分析

5.1.1.1 废气源

（1）粉尘源

根据工程施工环节，主要产尘点为井巷开拓凿岩、爆破粉尘；混凝土搅拌机、往来作业机械及运输车辆造成的粉尘；建筑材料如水泥、沙子等在装卸、运输、堆放等过程中因振动、洒漏和风力作用造成的扬尘。

在施工期间，决定扬尘污染程度的主要因素有：施工作业方式，原材料堆放形式和风力大小等，其中受风力因素影响较大。

一般情况下，静态起尘主要与堆放材料粒径、表面含水率、地面粗糙度、地面风速等因素有关；动态起尘与材料粒径、地面风速、装卸高度、装卸强度等因素有关。

（2）其它源

燃油机械、炸药爆破排放的废气中含有少量CO和NO_x，以无组织的形式扩散到空气中。

5.1.1.2 粉尘影响分析

施工过程中凿岩爆破、铲装、汽车运输、散料堆置、表土堆存产生的粉尘、尾矿库扬尘，均属无组织扬尘，在时间和空间上较零散，其控制主要靠管理，施工单位须按规定采取抑尘措施。

（1）凿岩爆破湿式作业是当前采矿业常用的抑尘和降尘措施，可有效控制粉尘的产生，减轻对环境的影响。

（2）道路扬尘因其路面质量不同相差较大。有关调查显示，运输车辆车速越快，扬尘量越大。而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据道路洒水抑尘的试验结果，采取每天洒水4～5次进行抑尘，可有效地控制运输扬尘，将扬尘污染距离缩小到100m左右范围。限速行驶并定期洒水是减少施工及运输扬尘的有效手段。

（3）散装物料在采取围挡、遮盖等措施后产生的扬尘很小。

（4）燃油设备及炸药爆破产生的废气可迅速扩散，对环境空气质量影响不大。

5.1.2 施工废水对环境的影响分析

5.1.2.1 废水源

施工期废水污染源主要为井巷掘进矿坑涌水、混凝土保养及建材冲洗废水、施工营地生活污水，主要污染物为SS 、COD和油类。

5.1.2.2 施工废水影响分析

矿坑涌水、混凝土保养及建材冲洗废水、生活污水。冲洗废水主要污染物为SS，冲洗废水设置简易沉淀池，沉淀后回用，不外排；生活污水主要污染物为SS、COD、BOD等，施工人员生活污水设隔油池+化粪池收集后用于绿化，不随意外排，环评要求各施工营地使用环保厕所，定期清运至指定地点处理。施工期较短，且产生的废水量小，废水浓度低，且全部废水不外排。

因此，项目在建设期的生活、生产废水在采取环保措施后对地下水的影响很小。

5.1.3 施工期声环境影响分析

5.1.3.1 噪声源

井下施工设备布置在地下，对地表环境影响微弱。地表施工场地设备噪声强度见5.1.3-1。

表5.1.3-1　主要施工机械噪声强度表

序号	设备名称	测点距设备距离m	噪声强度dB（A）
1	挖掘机	5	90
2	侧翻装载机	5	90
3	自卸汽车	2	85～90
4	混凝土搅拌机	2	88
5	混凝土振捣器	1	100
6	推土机	5	86
7	夯土机	5	90

5.1.3.2 噪声影响分析

①预测模式

施工期噪声采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r=L_{r0}-20lg（r/r_0）$$

式中：L_r--距声源r处的A声压级，dB（A）；

L_{r0}--距声源r_0处的A声压级，dB（A）；

r--预测点与声源的距离，m；

r_0--监测设备噪声时的距离，m。

经模式计算，主要施工机械在不同施工阶段、不同距离处的噪声贡献值见表5.1.3-2。

表5.1.3-2　主要施工机械不同距离处的噪声值

序号	设备名称	测点距设备距离m	噪声强度dB（A）	不同距离处的噪声贡献值〔dB（A）〕							标准
				10m	30m	40m	60m	100m	200m	300m	dB(A)
1	挖掘机	5	90	84	74	72	68	64	58	54	昼75 夜55
2	侧翻装载机	5	90	84	74	72	68	64	58	54	
3	自卸汽车	2	90	76	66	64	60	56	50	46	
4	混凝土搅拌机	2	88	74	64	62	58	54	48	44	
5	混凝土振捣器	1	100	80	70	68	64	60	54	50	
6	推土机	5	86	80	70	68	64	60	54	50	
7	夯土机	5	90	84	74	72	68	64	58	54	

②施工噪声影响分析

昼间距施工现场30m处可达到施工场界噪声限值要求，夜间需300m衰减方可达标。从施工地分布情况可知，项目周边没有需要特殊保护的环境噪声敏感目标，施工噪声对声环境现状影响不大。

③爆破噪声影响分析

施工爆破噪声为瞬时噪声，采用微差爆破，持续时间短，且施工作业面基本都在地下，对周围声环境影响不大。

5.1.4 施工固废对环境影响分析

5.1.4.1 固废种类

项目施工过程中产生的固体废物主要有：采场基建工程排出的废石，各工业场地、尾矿库施工时产生的弃土、弃石、建筑废料等，以及施工人员产生的生活垃圾。

5.1.4.2 固废影响分析

根据卡特巴阿苏金（铜）矿废石固废浸出试验检测报告，矿山的废石全部为Ⅰ类固废，不会对地表水体产生较大影响。施工期收集的表土后期用做矿山生态恢复用土，建筑垃圾、生活垃圾均妥善处置，不会对环境产生不良影响。

5.1.5 施工期生态环境影响

5.1.5.1 施工期生态影响因子

（1）对植被的影响

各工业场地、联络道路、尾矿库防渗及管线铺设的建设过程中要进行地表开挖、植被清除，造成占地范围内地表植被的完全破坏。机械碾压、施工人员践踏等，也会使施工区周围植物受到不同程度的破坏。同时，地表受扰动后会增加水土流失量。

从植物种类来看，施工期作业场地被破坏或影响的植物为组成当地植物群落的建群种，比如早熟禾、天山羽衣草、蒲公英、千叶蓍等，这些植物在当地分布比较均匀，矿区建设的局部植被破坏，不会使评价区植物种群组成发生根本变化，也不会造成某一植物种在评价区范围内消失。植被调查表明，区内无任何珍稀濒危物种，也没有《中国植物红皮书》上的受威胁物种。

（2）对景观和地貌的影响

施工期临时用地包括施工便道、施工场地以及工程人员生活营地占地等，永久占地包括采选工业场地、平硐口工业场地、生活区及联络道路等，总占地约 109.53 hm^2。建设施工使局部草甸生态景观连续性及原有地貌受到较大破坏，施工道路和施工车辆对原有生态环境造成了切割。

（3）对动物的影响

矿区现状为天然草场，主要的人为活动为牧民放牧。野生动物以小型啮齿动物、爬行动物为主，大型野生动物极少。施工期车辆运输对动物栖息地造成了切割，但未形成完全的阻断。施工期工程建设和人员生活产生的扬尘、噪声、固废等都会改变土壤和空气理化条件，造成动物栖息地小环境和微环境的改变。

施工期各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、震动、以及人员活动会对周边野生动物造成回避，对局部范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的交配、繁殖及觅食、育幼等日常活动造成干扰。夜间施工和工程人员生

活照明则可能对一些夜食性食肉动物造成影响。同时由于可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物，或处于好奇追赶和接近动物，对其造成心理和身体上的损害。

施工期随着施工场地、施工便道的建成，运输和工程车辆进场，可能造成动物直接的生命损伤。这主要是由于在黄昏交替之际，光线条件差，司机视野不良，而又正直一些动物的活动高峰。但本项目施工道路多利用现有进场道路，且路面条件差，多崎岖坎坷，运输和工程车辆车速多在20~40km/h，动物有足够的反应和躲避时间，故直接交通致死率应较低。

5.1.5.2 施工期对生态环境的影响分析

植被调查表明，上述区域内无任何珍稀濒危植物物种，也没有《中国植物红皮书》上的受威胁物种。工程建设会使区域内局部植被破坏，这些植被为当地植物群落的建群种，少量的数量减少不会使建群种在评价区范围内消失。

由于长期的放牧生产活动，以及近年来的矿山勘探等人为活动的干扰，评价区域内大型野生动物稀少，当地的陆生动物主要为对人类敏感性相对较低的物种，以及啮齿目、食虫目的小型兽类，属于广布性物种，施工期对其种群的影响较小。

5.1.6 施工期土壤环境影响

项目建设活动中产生的废水、废气和废渣等典型污染物质，会对土壤产生严重负面影响。工业场地、废石场、尾矿库主要以占用和污染两种方式污损土壤。污染影响形式为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。

本项目建设期矿坑涌水水质较好，提升至地表高位水池，作为施工水源和道路、场地洒水抑尘用水；混凝土保养及建材（石料）冲洗废水，主要污染物为SS。环评要求施工单位在各施工现场设置一座临时废水沉淀池，收集施工中排放的各类废水，沉淀后循环使用；施工人员生活污水设隔油池+化粪池收集后用于绿化，不随意外排，环评要求各施工营地使用环保厕所，定期清运至指定地点处理。因此，矿区土壤施工期不会由于废水排放而造成污染。

建设期大气污染井巷开拓凿岩、爆破粉尘；混凝土搅拌机、往来作业机械及运输车辆造成的粉尘；建筑材料如水泥、沙子等在装卸、运输、堆放等过程中因振动、洒漏和风力作用造成的扬尘。而施工扬尘对环境的影响最为明显。

本项目凿岩爆破采用湿式作业，爆堆洒水；施工运输车辆行驶速度限制在15km/h以下，进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗或用苫布遮盖严实，并保证物料不遗撒外漏。运输道路定时洒水抑尘；散状建材应设置简易材料棚、围墙，在天气干燥、风速较大时，易扬尘的物料及渣土等应采用防尘网或防尘布覆盖，并停止土方施工等作业。卸料时尽量降低高度，对施工场地采取洒水抑尘措施，保持施工场地洁净、避免大风天气作业等防尘措施，且施工场地已经干化结实，起尘量很小。因此，本项目施工期产生的扬尘不会对土壤环境造成影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 气候气象资料调查与分析

特克斯县属于山区县，93%的面积为丘陵地，特克斯县城海拔900-1200m，南部天山主脊海拔高度4902m，北部乌孙山海拔3500m，处于逆温带控制区，是典型的北温带大陆性气候，日光资源丰富。全县年平均气温5.3℃，极端最高气温36.7℃，极端最低气温-33.4℃，≥10℃有效积温2292.2℃，年均日照时数2732.2小时，最热月份（七月）平均气温为18.0℃，最冷月份（一月）-11℃，相对湿度67%以上，年平均降水量375mm，无霜期118天，年降水量平均为382.8mm，年平均蒸发量为1456.8mm。无严寒酷暑、无干热，空气洁净，负氧离子含量高，无蚊虫、无污染，四季分明。

据特克斯县气象站长期地面气象观测资料，区域气象特征详见表5.2.1-1。

表5.2.1-1　　区域气候气象特征参数表

气象参数	参数值	备注
年平均气温（℃）	5.3	
最暖月（七月）平均气温（℃）	18	
最冷月（一月）平均气温（℃）	-11	
极端高气温（℃）	36.7	
极端低气温（℃）	-33.4	
年平均降水量（mm）	382.8	
年平均蒸发量（mm）	1456.8	

年平均风速（m/s）	1.8	
最大风速（m/s）	20	
主导风向	NW，SE	
最大冻土深度（mm）	150	

5.2.1.2 污染源强

根据工程分析，大气污染源主要污染物为粉尘，各污染源排放情况见表 5.2.1-2 和表 5.2.1-3。

表 5.2.1-2 大气有组织污染源排放情况一览表

污染源	污染因子	废气量（Nm^3/h）	排放浓度（mg/Nm^3）	排放速率（kg/h）	作业时间（h/a）	直径（m）	排气筒高度（m）	排气温度（℃）
粗破工序	PM_{10}	15000	15	0.225	7200	0.7	15	常温
筛分工序	PM_{10}	15000	20	0.30	7200	0.7	15	常温
细碎工序	PM_{10}	15000	20	0.30	7200	0.7	15	常温

表 5.2.1-3 大气无组织污染源排放情况表

序号	污染源	污染因子	直径（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	排放高度（m）	排放量（g/s）
1	回风井废气	TSP	7.5	/		5	0.0003
		NOx	7.5	/		5	0.02
		CO	7.5	/		5	0.48
2	尾矿库扬尘	TSP	/	723	325	70	0.13
3	1 号废石场	TSP	/	1325	37	12	0.07
4	2 号废石场	TSP	/	204	170	10	0.04
6	采矿工业场地原矿堆场	TSP	/	100	90	10	0.04
7	选矿工业场地原矿堆场	TSP	/	100	85	10	0.04
8	表土临时堆场	TSP	/	100	95	10	0.04

5.2.1.3 模式及参数

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，二级评价项目不进行进一步预测与评价，本次评价采用导则中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行估算，以 AERSCREEN 估算模式的计算结果作为预测与分析的依据。

根据工程分析及评价因子筛选，确定评价的主要大气污染物为 PM_{10} 和 TSP。

本项目估算模型参数选择见表 5.2.1-4。

表 5.2.1-4　　估算模型参数选择一览表

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/℃		36.7
最低环境温度/℃		-33.4
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏 烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.2.1.4 预测结果及分析

5.2.1.4.1 有组织排放大气环境影响预测结果及分析

（1）预测计算

有组织排放废气预测结果见表 5.2.1-5。

表 5.2.1-5　有组织废气（PM_{10}）估算模式（点源）计算结果

序号	距离（m）	粗碎工序		筛分工序		细碎工序	
		浓度（μg/m³）	占标率（%）	浓度（μg/m³）	占标率（%）	浓度（μg/m³）	占标率（%）
1	1	9.075	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00
2	25	7.429	1.65	12.1	2.69	12.1	2.69
3	50	12.81	2.85	9.905	2.20	9.905	2.20
4	75	22.61	5.02	17.07	3.79	17.07	3.79
5	100	22.57	5.02	30.15	6.70	30.15	6.70
6	200	17.29	3.84	30.09	6.69	30.09	6.69
7	300	14.23	3.16	23.05	5.12	23.05	5.12
8	400	12.37	2.75	18.97	4.22	18.97	4.22
9	500	7.117	1.58	16.49	3.66	16.49	3.66
10	1000	6.087	1.35	9.489	2.11	9.489	2.11
11	2000	4.976	1.11	6.634	1.47	6.634	1.47
12	3000	3.966	0.88	5.287	1.17	5.287	1.17
13	4000	3.195	0.71	4.26	0.95	4.26	0.95
14	5000	2.662	0.59	3.55	0.79	3.55	0.79
下风向最大落地浓度		27.67	6.15	36.89	8.20	36.89	8.20

最大浓度出现距离	130m	130m	130m

（2）预测结果分析

由表5.2.1-5可知，项目粗碎工序、筛分工序和细碎工序粉尘排放对周围造成的地面浓度贡献值均小于标准的10%，最大预测浓度出现在污染源下风向的130m处，为36.89μg/m³，占标率为8.20%。整体上看，本项目生产期有组织废气排放对外界环境的影响较小。

（3）对敏感点的影响

本项目运行后，对周边大气环境的最大影响范围为130m，在此范围内无环境空气敏感点，项目运行期对其影响较小。

5.2.1.4.2 无组织排放大气环境影响分析

无组织排放废气预测结果见表5.2.1-6～5.2.1-8。

表5.1-6 无组织废气（TSP）估算模式计算结果（尾矿库、采矿原矿堆场和选矿原矿堆场）

序号	距离（m）	尾矿库		采矿原矿堆场		选矿原矿堆场	
		浓度（μg/m³）	占标率（%）	浓度（μg/m³）	占标率（%）	浓度（μg/m³）	占标率（%）
1	1	4.602	0.51	38.31	4.26	39.62	4.40
2	25	4.869	0.54	52.82	5.87	55.04	6.12
3	50	5.141	0.57	68.48	7.61	72.08	8.01
4	75	5.407	0.60	74.69	8.30	76.11	8.46
5	100	5.665	0.63	68.36	7.60	69.52	7.72
6	200	6.642	0.74	50.92	5.66	51.96	5.77
7	300	7.508	0.83	41.92	4.66	42.53	4.73
8	400	7.838	0.87	35.7	3.97	36.06	4.01
9	500	7.208	0.80	31.21	3.47	31.45	3.49
10	1000	4.592	0.51	19.74	2.19	19.79	2.20
11	1500	3.437	0.38	14.74	1.64	14.76	1.64
12	2000	2.799	0.31	11.86	1.32	11.87	1.32
13	3000	2.159	0.24	8.681	0.96	8.682	0.96
14	4000	1.785	0.20	6.887	0.77	6.888	0.77
15	5000	1.534	0.17	5.719	0.64	5.72	0.64
下风向最大落地浓度及占标率		7.995	0.88	77.31	8.59	80.22	8.91
最大浓度出现距离		375m		68m		65m	

表5.2.1-7 无组织废气估算模式计算结果（废石场）

序号	距离（m）	1号废石场		2号废石场		表土临时堆场	
		浓度 μg/m³	占标率%	浓度 μg/m³	占标率%	浓度 μg/m³	占标率（%）
1	1	38.87	4.32	15.43	1.71	37.21	4.13
2	25	39.51	4.39	18.36	2.04	50.96	5.66
3	50	40.16	4.46	21.42	2.38	65.47	7.27
4	75	40.8	4.53	24.51	2.72	73.08	8.12
5	100	41.43	4.60	27.65	3.07	67.25	7.47
6	200	43.78	4.86	28.39	3.15	50.19	5.58
7	300	45.98	5.11	24.83	2.76	41.37	4.60
8	400	48.04	5.34	22.46	2.50	35.35	3.93
9	500	49.98	5.55	20.64	2.29	30.97	3.44
10	1000	30.25	3.36	14.43	1.60	19.67	2.19
11	1500	21.41	2.38	11.17	1.24	14.71	1.63
12	2000	17	1.89	9.179	1.02	11.85	1.32
13	3000	12.2	1.36	6.824	0.76	8.683	0.96
14	4000	9.723	1.08	5.469	0.61	6.889	0.77
15	5000	8.149	0.91	4.654	0.52	5.72	0.64
下风向最大落地浓度及占标率		52.93	5.88	30.7	3.41	75.31	8.37
最大浓度出现距离		662m		127m		68m	

本项目的尾矿库、废石场废石的装卸扬尘，以及其它松散物料装卸、道路运输等都有无组织废气的排放。

（1）尾矿库扬尘对周围环境的影响

尾矿库扬尘主要是尾矿风力扬尘。尾矿库风蚀扬尘与尾矿颗粒大小、干湿程度、风力大小等因素有关。尾矿库扬尘具有间歇性，受天气环境控制，尾矿在遇到大风天气容易产生风蚀扬尘。

尾矿采用定期洒水、保持尾矿湿度；尾矿坝边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽进行绿化；尾矿库服务期满对库面复垦绿化。根据同类矿山经验，在采取上述措施后，一般可有效控制尾矿的产生，不会对周边大气环境造成明显影响。

为有效控制尾矿扬尘，本评价建议加装水喷淋装置，保持尾砂表面的湿度，有效控制尾矿扬尘的发生。

（2）回风井排风对环境空气的影响分析

正常生产时矿井废气产生于坑道内凿岩、爆破、铲装、运输等作业过程，主要污染物为粉尘，其次为CO和NO_X。

本项目井下采取湿式凿岩作业，同时加强局部通风和系统通风。由于井下通风排放的炮烟具有间歇性，一般集中在爆破后 1h 左右，且井下通风排放的粉尘废气含湿量高，大部分降落在风井周围。由于井口周围无居民居住。

（3）道路扬尘对周围环境的影响

在精矿运输及其他松散物料运输时会产生无组织的道路扬尘，矿区针对无组织道路扬尘采取以下措施进行污染防治：

①对矿区运输道路采取洒水车洒水增湿降尘，可有效控制道路扬尘影响。该措施简单、效果好，粉尘的削减率能够达到 75%左右；

②运输道路进行硬化处理，减少扬尘；

③限制车速，车速在 15km/h 以下，可有效抑制粉尘的产生；

④加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载；

⑤为减少运输车辆对环境的影响，本次评价要求运输车辆严禁超载并要求运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，物料运输时尽可能采用密闭运输；

道路硬化、洒水抑尘、限制车速、车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车是常用的道路扬尘治理技术，在矿山使用普遍，效果明显，不会对周围环境造成明显影响。

（4）其他无组织排放对环境空气的影响分析

类比同类矿山的经验，原矿堆场、废石场等无组织排放，采用防风抑尘网和定时洒水抑尘等措施，抑尘效果较好，不会对周围环境造成明显影响。

5.2.1.5 环境防护距离

主要预测尾矿库环境防护距离。

（1）大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ/T2.2-2018），本项目无组织排放的颗粒物在厂界范围外无超标点，因而可认为本项目无特殊的大气环境防护距离要求。

结合当地环境功能区划、尾矿库所在的位置、环境风险因素及相关环境影响报告书的结论，确定尾矿库环境防护距离为 200m。

（2）卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中规

定的各类工业企业卫生防护距离计算公式，计算无组织污染源的卫生防护距离：

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

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离计算参数，见表 5.2.1-9。

表 5.2.1-9　卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速（m/s）	卫生防护距离 L.m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	＜2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	＞4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	＜2	0.01			0.0015			0.015		
	＞2	0.021			0.036			0.036		
C	＜2	1.85			1.79			1.79		
	＞2	1.85			1.77			1.77		
D	＜2	0.78			0.78			0.57		
	＞2	0.84			0.84			0.76		

计算结果见表 5.2.1-10。

表 5.2.1-10　卫生防护距离计算结果

污染源名称	面积（m²）	污染物	浓度限值（mg/m³）	年平均风速（m/s）	排放速率（g/s）	计算卫生防护距离（m）	确定卫生防护距离（m）
尾矿库	235000	TSP	0.9	2.0	0.06	38.329	50

可见，尾矿库卫生防护距离为 50m。尾矿库卫生防护距离内均无村庄，满足卫生防护距离的要求。

（3）环境防护距离

结合当地环境功能区划、尾矿库所在的位置、环境风险因素及相关环境影响报告书的结论，确定尾矿库环境防护距离为 200m，满足大气环境防护距离要求，满足卫生防护距离要求。可见，项目环境防护距离内均无村庄。

5.2.1.6 小结

（1）经估算模式预测后，项目粗碎工序、筛分工序和细碎工序粉尘排放对

周围造成的地面浓度贡献值均小于标准的 10%，最大预测浓度出现在污染源下风向的 130m 处，为 36.89μg/m³，占标率为 8.20%。整体上看，本项目生产期有组织废气排放对外界环境的影响较小。

（2）出现污染物浓度最大占标率的污染源为选矿场矿石堆场，污染因子为 TSP，出现距离为下风向 65m，为 80.22μg/m³,占标率为 8.91%。

（3）在尾矿库设 200m 的环境防护距离，尾矿库环境防护距离内无村庄等环境敏感目标，符合环境防护距离设置要求，该环境防护距离范围内不得规划学校、住宅等永久性环境敏感建筑。

5.2.1.7 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.2.1-11。

表 5.2.1-11　　建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="4">二级（</td><td>三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="4">边长 5～50km□</td><td>边长=5km（</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="4">500～2000t/a□</td><td><500t/a□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">基本污染物（PM_{10}、TSP）
其他污染物（　　）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$　□
不包括二次 $PM_{2.5}$（</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准（</td><td colspan="2">地方标准□</td><td>附录 D□</td><td colspan="3">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区□</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2019）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据（</td><td colspan="2">现状补充监测（</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区□</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源□
本项目非正常排放源□
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他（</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km□</td><td colspan="3">边长=5km（</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">预测因子（TSP、PM_{10}）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$　□
不包括二次 $PM_{2.5}$（</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="6">C 本项目最大占标率≤100%（</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率>100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献</td><td>一类区</td><td colspan="5">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率>10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="5">C 本项目最大占标率≤30%（</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率>30%□</td></tr>
</table>

	值				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		$C_{非正常}$占标率≤100%□	$C_{非正常}$占标率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	K≤50%□		K＞20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子（TSP、PM_{10}）		有组织废气监测（ 无组织废气监测（	无监测□
	环境质量监测	监测因子（TSP、PM_{10}）		监测点位数（2）	无监测（
评价结论	环境影响	可以接受（　　不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（-）厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO_2 （0） t/a	NOx （0） t/a	颗粒物 （29.997） t/a	VOCs（0）t/a

5.2.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.2.1 地表水评价等级、范围

5.2.2.1.1 评价等级

本项目废水主要有井下涌水、金精矿浓密溢流水、采矿及选矿工业场地生活污水、尾矿库回水等。

井下涌水量为 330m^3/d，主要污染物为 SS，经沉淀后全部回用于矿山生产；金精矿浓密溢流水经处理后全部回用生产；生活污水共 46m^3/d，经化粪池预处理后进入地埋式生化反应器深化处理，处理后达标的污水用于绿化、道路降尘或回用；尾矿库回水入回水池后回用于选厂生产。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018），本次地表水环境影响评价等级为三级。

5.2.2.2.2 评价范围

根据项目的排污状况和当地的环境特征，确定本项目地表水的评价范围为博故图萨依沟尾矿库上游 500m 至博故图萨依沟入特克斯河处特克斯河下游 500m，约 6.0km。

5.2.2.2 矿区周边水体及水环境敏感目标分析

根据现状调查，矿区周边主要地表水体为特克斯河。特克斯河从矿区南侧9km处穿过，属常年流水河流。其枯水期、洪水期流量变化较大，洪水多发生在6～7月份，最大洪水流量818m^3/s，最小（枯水期）流量34.6m^3/s，年平均流量180m^3/s。河水主要依靠山区冰川、积雪和降水补给。矿区最低侵蚀基准面海拔2000m（矿区南边界）。

博故图萨依沟分布于区域伊什基里克山的支脉，库克美纳克山脊西北坡。源头位于矿区西部，标高2425m。为常年性溪流，由泉水和大气降水汇聚而成。小溪自北东向西南再转折向西径流，流经一号矿体段面标高为2391.25m，西部出矿区边界处标高为2320.00m。每年4-8月为丰水期，流量一般为6～11.752L/s；每年9-10月为平水期，流量0.46L/s～6.016 L/s；每年11月-次年3月为枯水期，流量一般为0.4～1.3L/s，冬季源头部分冻结，水量较小冬季源头部分冻结，水量较小。

矿区周边无集中式饮用水水源地，无地表水环境敏感点，矿区范围内无居民。

5.2.2.3 矿区排水对地表水环境影响分析

5.2.2.3.1 矿区正常情况对地表水环境影响分析

（1）井下涌水

正常情况井下涌水为330m^3/d，经沉淀后回用于矿山生产，不外排。

（2）金精矿浓密水

本项目采用“两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、两次扫选、三次精选”的浮选工艺流程，最终产品为金精矿。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程。浓密水回用选矿生产，不外排。

（3）生活污水

采矿及选矿工业场地生活污水共46m^3/d，经新建的100m^3/d地埋式一体化处理设施处理后，达标的污水可用于绿化、道路降尘或回用，不外排。

（4）尾矿库回水

尾矿库回水全部回用于选矿生产，不外排。

综上可见，矿区生产废水和生活污水全部回用，无外排，正常情况下，矿区

生产不会对地表水体博故图萨依沟造成环境影响、同时对特克斯河也不会造成影响。

5.2.2.3.2 矿区非正常工况对地表水环境影响分析

选矿设备检修时，回用选厂的井下涌水全部打入高位新水池进行储存。井下涌水选厂回用为 55m^3/d，选矿厂新水高位水池和回水高位水池容积共 1600m^3，能储存 20 天以上的井下涌水，可满足设备检修需求。因此，井下涌水在非正常工况下有也不会进入地表水体，也不会对地表水环境造成明显不利影响。

5.2.2.4 博故图萨依沟截流改道后对水资源的影响分析

拦水坝的建设，使得博故图萨依沟在拟建尾矿库以下区域发生断流。博故图萨依沟改道后，一部分水量供给矿区的生产和生活用水，一部分水量汇入吾日克萨依沟。

根据设计内容及工程分析水平衡章节计算分析，工程正常运营时从博故图萨依沟取水平均为 8.10L/s（700.06m^3/d），远大于枯水期和平水期水量（每年 4-8 月为丰水期，流量一般为 6～11.752L/s；每年 9-10 月为平水期，流量 0.46L/s～6.016 L/s；每年 11 月-次年 3 月为枯水期，流量一般为 0.4～1.3L/s）。

结余水量存储于水源地蓄水池用于平水期和枯水期项目用水。因此，源头结冰、枯水期、平水期（每年 9 月-次年 3 月）基本无水量注入吾日克萨依沟，对吾日克萨依沟原有水文情势无影响，基本不会对其下游沿线的水生生态和陆生生态造成影响。博故图萨依沟丰水期（4～6 月）流量一般为 6～11.752L/s，除去工程正常用水及蓄水用量外，注入吾日克萨依沟的水量约为 1.8～3.6L/s。结合现场调查（丰水期，2017 年 7 月）工作，由于注入水量较小，对吾日克萨依沟原有水文情势影响较小，对其下游沿线的水生生态和陆生生态的影响在可接受范围内。

根据特克斯县水利局《关于特克斯千汇矿业有限责任公司在博古图萨依沟建设拦水坝等工程请示的复函》（特水函〔2017〕10 号）：“原则上同意在博故图萨依沟建设拦水坝，建设生产所需的蓄水池，用于选矿生产补充，以及占用部分河道，用于建设尾矿。为此特克斯县水利局要求贵公司在建设该项目的所有工程前必须来我单位办理相关手续提供相材料：水资源论证报告书及批复；水土保持方案报告书及批复；办理取水许可手续及缴纳相关费用”。

建设需要委托相关资质的单位编制有关水资源论证专题报告，并且报相关的

水利部门，由有关部门确认。因此，本项目对水资源的影响以水资源论证报告为主。

5.2.2.5 小结

（1）矿区生产废水和生活污水全部回用，无外排，正常情况下，矿区生产不会对地表水体博故图萨依沟造成环境影响、同时对特克斯河也不会造成影响。

（2）井下涌水在非正常工况下由矿坑涌水收集池收集，不会进入地表水体，也不会对地表水环境造成明显不利影响。

（3）地表水环境影响评价自查表。

表5.2.2-1 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型□；水文要素影响型（</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体（；</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他</td><td colspan="2">水温（；径流（；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物 □；pH 值□；热污染（；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温（；水位（水深）（；流速（；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级A（；三级B（</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级A（</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建（；其他（</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他（</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">调查时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期（；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（）</td><td>监测断面或点位个数（5）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（4）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类☑；Ⅲ类□；Ⅳ类□；Ⅴ类□
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（第二类）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目	
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标□； 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标□； 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□； 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□	达标区□ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（）	
	预测日期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景（	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□	

工作内容		自查项目				
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）		
		（）	（）	（）		
	替代源排放	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）				
防治措施	环保措施	污水处理设施（；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减（；依托其他工程措施 □；其他□				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动（；自动□；无监测□	手动（；自动□；无监测□		
		监测点位	（）	（）		
		监测因子	（）	（TSP、PM_{10}）		
	污染物排放清单	□				
评价结论		可以接受（；不可以接受（				
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 划分依据

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。

5.2.3.1.1 行业分类

本项目为金矿采、选工程建设项目。根据2016年1月7日新发布实施的《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于H 有色金属—47 采选（含单独尾矿库）项目，其中废石场、尾矿库属**“Ⅰ类”**，选矿厂**“Ⅱ类”**，其余**“Ⅲ类”**。

5.2.3.1.2 环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表5.2.3-1。

表5.2.3-1　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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水

	源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据搜集的资料和现场实地调查，项目位于基岩山区，评价区范围内无在用、备用、应急和规划的集中式饮用水水源保护区，周边无村庄和居民点分布，项目不属于分散式饮用水源地。因此，确定项目的地下水环境敏感程度为**“不敏感”**。

5.2.3.2 评价等级判定

建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表5.2.3-2。

表5.2.3-2 建设项目评价工作等级

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

废石场和尾矿库评价等级：项目类别为Ⅰ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为二级；

选矿厂评价等级：项目类别为Ⅱ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为三级；

采矿工程评价等级：项目类别为Ⅲ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为三级。

5.2.3.3 地质、水文地质条件概述

5.2.3.3.1 区域水文地质条件

（1）地下水赋存条件和分布规律

气象、水文因素是地下水形成、分布的先决条件，而地貌、地层、构造则是地下水赋存、运移、排泄的基本控制因素。区域位于天山褶皱系伊犁地块，由伊

斯基里克山和特克斯河谷组成。主要地层有石炭系、侏罗系和第四系。受后期区域构造的影响，地层岩性遭受变形和破坏，岩石构造、裂隙发育，为地下水的赋存提供储水空间，岩层的富水较好。区域水文地质图见图 5.2.3-2。

（2）地下水类型与含水岩组划分

根据出露地层岩性、岩石结构、构造以及地下水赋存、运移和空间的不同，划分了松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水和基岩裂隙水三个含水岩组：

① 松散岩类孔隙水

主要分布在伊斯基里克山北麓山前冲洪积扇和南部的特克斯河谷一带，其中山前冲洪积扇上部含水层为中-上更新统冲-洪积层，岩性上部为黄土状亚砂土、亚粘土，下部为粗砂和砾石层，含水层为潜水，厚度在 20～50m，单井涌水量 1000～3000m^3/d，渗透系数 5～15m/d，影响半径 50～100m；山前冲洪积扇扇缘地带含水层为上更新统-全新统冲-洪积层，其岩性为上部为黄土状亚砂土，下部为砂、沙砾与亚粘土互层。含水层以潜水为主，局部含承压水，潜水含水层单井涌水量在 2500m^3/d，渗透系数 1～7m/d，影响半径 50～150m；特克斯河谷低阶地及河漫滩一带，地势低洼，地形开阔，地下水赋水能力极强。含水层主要为现代河床冲积层，其岩性为沙砾层、亚粘土或亚粘土含砾石层。含水层厚度 60～100m，单井涌水量 600～3000m^3/d，渗透系数 7～9m/d，影响半径 100～200m。

②碎屑岩类裂隙孔隙水

特克斯县城以西和区域的中东部局部有分布，主要下伏于第四系潜水之下，含水层岩性为新近系泥岩、砂砾岩及泥质砂砾岩等红色岩组，为裂隙、孔隙层间承压水，一般富水性较差，水量贫乏，单井涌水量小于 50 m^3/d，个别地区裂隙相对较发育，径流条件较好，水量可达 500 m^3/d，水化学类型为 HCO_3-SO_4-Ca 型。

③基岩裂隙水

分布于伊斯基里克山一带及区域的东南部，岩层历经构造作用及岩浆侵入，使岩体受到严重的破坏和错动，为基岩裂隙水创造了有利的条件。就岩体结构特点又可分为层状岩类裂隙水和块状岩类裂隙水。

● 层状岩类裂隙水

分布于伊斯基里克山一带，岩性以中石炭统的砂岩、灰岩为主，发育有泉

水，单泉流量大于 1L/s，矿化度小于 1g/L，水化学类型为 HCO_3•SO_4-Ca•Na 型水。

● 块状岩类裂隙水

主要分布于区域东南部，岩性为华力西晚期的酸性花岗岩侵入体，经内外力地质营力作用，使岩石破碎成块状，其裂隙率在 3.6～6%间，单泉流量在 0.1～1L/s 间，矿化度小于 1g/L。

（3）地下水的补给、径流、排泄条件

区内气候、水文、地貌、地层、构造等自然因素对地下水的补给、径直流、排泄有很大影响，尤其对地表水与地下水相互转化产生一定的规律性。位于区域中部伊斯基里克高山区是地下水及地表水的总发源地和补给区；海拔高程 3200～1400m 的中山地带是地下水补给、径直流、排泄交替带；海拔高程 1400～800m 的低山丘陵带是地下水补给与排泄交替带；山前戈壁砾石带是地下水补给径直流带；河谷及山间沟谷为径直流排泄带。

5.2.3.3.2 评价区水文地质条件

评价区位于伊斯基里克山脉，断裂构造较发育，受区域构造运动的影响，地层岩性遭受变形和破坏，岩石构造、裂隙发育，根据含水岩层的岩性、岩性组合及其富水性等特点，确定评价区内含水岩组为基岩裂隙水。

（1）含水岩组的划分

评价区含水岩组主要为层状岩类基岩裂隙水，含水层主要为下石炭统阿克沙克下亚组，岩性以中石炭统的砂岩、砾岩、灰岩、凝灰砂岩和凝灰砾岩组成，地下水主要赋存于构造裂隙和基岩裂隙中，单井涌水量一般小于 500 m^3/d。

评价区内基岩风化裂隙带发育差异较大，风化裂隙带深度一般 0.5-39.6m，最大风化裂隙发育深度不超过 50m，其越近地表，岩石越破碎，风化裂隙越发育，浅部岩体发育较多的小裂隙，基本无充填，局部被泥砂质充填，深部岩石微张裂隙较多，连通性较好，风化裂隙富水性逐渐减弱。

构造裂隙一般显张性特征，无充填，其发育受区域构造控制。赋存于风化裂隙中的地下水除部分沿构造裂隙下渗外，大部分随地势由高处向低处径流，最终以地表水或地下径流排泄于沟谷中。评价区断裂构造发育，因此基岩区深部赋存有构造裂隙水，构成了矿区主要的充水水源。

基岩裂隙水沿着断层和裂隙带，从高处往低处流动，一般经过短途径流，在

条件适宜处以泉的形成溢出地表，排泄于沟谷中。单泉流量大于1L/s，矿化度小于1g/L，水化学类型为HCO_3•SO_4～Ca•Na型水。

（2）补、径、排条件

本区松散岩类孔隙水补给、径流及排泄条件受气象、水文、地形、岩性与人为因素的控制。

评估区全部为基岩山区，山体起着阻挡潮湿气流的作用，在山区形成比较丰沛的降水，并且在高山区分布大面积的冰雪，储存了巨大的固体水资源，每当春夏季，随着气温升高而大量融化，源源不断补给地下水。因此，大气降水和冰雪融水入渗，是山区地下水的两项重要补给源。在地形被地表水流剧烈切割的山区，基岩裂隙水沿着断层和裂隙带，从高处往低处流动，一般经过短途径流，在条件适宜处以泉的形成溢出地表，排泄于沟谷中。山区地下水的补给、迳流、排泄相互转化，而且溢出后往往再次渗入，再次排泄，几经反复，最终补给河水，水交替十分强烈。

（3）地下水动态特征

评价区地下水的动态变化与降水量密切相关。地下水位动态属降水入渗型，其主要受降水的影响并略滞后于降水时间。每年3-5月冰雪融化期，大量冰雪融水入渗补给地下水，地下水水位上升，形成4-6月高水位期，7-9月雨季，降水大量入渗补给地下水，地下水位上升，形成8-10月高水位期；期雨季过后，降水量减少，入渗量骤减，地下水主要为径流、蒸发消耗，水位呈下降过程，至翌年3月之前，降至最低点，因而出现11月至翌年3月的低水位期。故评价区地下水年内动态主要表现为丰水期和枯水期。

地下水位年变幅与降水多少、地下水位埋深密切相关。沟谷上游、地下水深埋带、靠近山前地带，地下水位年变幅大，沟谷中下游、地下水浅埋带及靠近沟谷地带，地下水位年变幅较小。

评价区地下水位升降与降水量密切相关，其水位动态随降水丰枯的变化。

图 5.2.3-2　区域水文地质图

5.2.3.3.3 项目区环境水文地质条件

（1）矿区环境水文地质条件

①自然地理

矿区总地势北高南低，最高海拔标高 2580m，最低海拔标高 2180m，相对高差 50～100m，最大相对高差 400m。地形起伏较大，由 4～5 个宽缓“Ⅴ”型谷和山脊组成矿区主体，沟谷切割强烈，地形缓坡 15～30°，陡坡 35～50°。

区内最高气温 30℃，最低气温-40℃，年均气温 5.8℃。10 月份开始下雪，次年 5 月中旬积雪消融，年均降水量约 383.9mm， 6～8 月为雨季，最大一次性降雨量 48mm，年均蒸发量 1370.8mm，最大冻土深度可达 1.50m。

在矿区西侧有季节性渗溪流，流经矿体处谷底海拔标高 2320m。实测最大流量为 11.752L/s，最小流量为 6.016L/s，水质较好。

②地层岩性

根据矿区的钻探资料，矿区地层主要为下石炭统大哈拉军山组，该组被酸性浅成岩侵入，以石英钠长斑岩和凝灰岩为主，局部还分布辉绿岩脉。矿区岩性分为岩屑晶屑凝灰岩、含角砾岩屑晶屑凝灰岩、角砾凝灰岩、火山角砾岩、石英钠长斑岩和辉绿岩，矿体主要赋存于石英钠长斑岩、晶屑岩屑凝灰岩中。

岩屑晶屑凝灰岩分布较广，浅灰色-浅肉红色、灰白-灰绿色。火山碎屑物主要由玻屑、岩屑、晶屑组成，玻屑凝灰结构，岩石裂隙发育。玻屑大小为 0.01×0.5mm，呈凹面状、弓状、管状、三叉状等，并已重结晶为霏细状长英质矿物、绢云母等，含量约 3～15%。岩屑多为火山灰凝灰岩，0.5×2mm，不规则状，星散状分布。晶屑主要由斜长石、少数石英构成，均匀分布。石英晶屑多呈它形粒状，粒度 1～3mm 左右，含量 15%；长石呈板柱状自形晶，灰白色一浅灰绿色，粒度在 1～2mm，含量 30%。岩屑呈不规则状、圆粒状，大小 2mm，含量 30%。

火山角砾岩呈灰黄-浅灰绿色，角砾状、火山碎屑结构，流纹状构造。岩石中存在砾径大小不等的各种火山角砾，呈棱角状、次棱角状，大小在 10～80mm 之间，大者达 15cm，含量 30～50%。填隙物为火山灰，颗粒极细。

石英钠长斑岩呈黄褐-灰白色，斑状结构，致密块状构造，石英斑晶 1～3cm，15～25%，长石斑晶以钠长石为主，10～30%，基质为长英质，40%，黄铁矿，

微细粒，五角十二面体、少量立方体、不规则状，聚晶，0.05～0.5cm，3～5%，少量的绢云母，褐铁矿、方解石。在破碎蚀变带中，岩石蚀变强烈，赋矿部位石英-黄铁矿细网脉发育，为矿区内的主要赋矿岩性。

辉绿岩脉呈黄褐-深灰绿色，辉绿结构。块状构造。灰白色斜长石1～3mm，5～9%，暗色辉石3～5mm，5～25%，多已蚀变成绿泥石，基质为暗色铁镁质50%。其它金属矿物有磁铁矿不规则状，1mm以下，少量的黄铁矿、钛铁矿，微量的方解石、葡萄石、榍石等约10%。根据深部钻孔资料，个别辉绿岩脉也产于石英钠长斑岩中，但一般没有金矿化，断裂通过辉绿岩后在其两侧有金矿化，因此，金的矿化与断裂和石英钠长斑岩关系密切，与辉绿岩关系不大。对矿体不具破坏作用，金矿体切穿辉绿岩脉。

③矿区工程地质条件

根据岩石组合、岩石工程力学强度、成因类型、结构面的分布及岩体变形破坏特征将矿区工程地质岩（土）组分为散体结构新近沉积土体、层状结构软弱-半坚硬岩组、碎裂结构软弱岩组及块状结构半坚硬-坚硬岩组。

散体结构新近沉积土体：由第四系残坡积、坡洪积物、近地表强风化带等组成，呈带状、条带状分布于矿区北西向丘间缓沟内，主要岩性为由松散砂、砂质粘土、碎石混合组成，厚度0.5-2.50m不等，散体结构，工程地质条件差。

层状结构软弱-半坚硬岩组：呈东西向或北西展布，岩性主要为晶屑岩屑凝灰岩、流纹质含角砾玻屑熔结凝灰岩，火山角砾岩等火山碎屑岩；岩组以似层状-薄层状结构为主，结构体多为组合板状体；岩石质量中等-好，岩体完整性属中等～较完整。该岩组构成博故图金矿体直接-间接顶、底板围岩。

碎裂结构软弱岩组：由风化带、构造蚀变破碎带两个亚组组成。其中碎裂结构风化软弱岩组岩石受构造-风化作用使岩石解体变成大小不一的岩石碎块，产生密集的风化裂隙，属软质岩类，软岩亚类，岩体完整性差-岩体破碎，岩石质量为劣-极劣的；碎裂结构蚀变带软-较软岩组由构造碎裂岩、构造角砾岩和糜棱岩、断层泥、石英碳酸盐脉等组成，破碎带既是赋矿层也是直接或间接顶、底板围岩，属软弱岩体，结构面结合力较弱，岩石质量中等-差，岩体完整性属中等～差。地下水给该层岩体结构面的结合力起到降低作用，对矿体围岩稳固性不利。

块状结构半坚硬-坚硬岩组：由华力西中期中酸性石英钠长斑岩和基性辉绿岩

脉等组成，多呈岩枝、岩床状侵入下石炭统大哈拉军山组第二段中，呈块状及碎裂块状构造，岩石表面和裂隙面有风化迹象，裂隙发育程度向深部明显减弱。岩石质量属中等，岩体中等完整。该岩组构成金矿体直接-间接顶、底板围岩。

总体来看，矿体顶底板围岩主要为石英钠长斑岩、晶屑岩屑凝灰岩、角砾凝灰岩。岩体完整性中等到好，岩石硬度较硬到较软，岩石质量由好到差；近地表及断层破碎带附近岩石片理、节理发育，岩体破碎，完整性差。总体评价，矿体顶底板围岩稳固性一般中等-较稳固，但在断层破碎带附近及局部岩石片理、节理裂隙发育地段，围岩稳固性较差，需支护。另外，地下水对围岩稳固性也有一定的影响，尤其凝灰岩遇水易泥化，

综上评价，矿区地层变化不大，但地质构造发育，矿体围岩岩性较复杂，岩体总体风化程度中等；局部软弱夹层、局部岩石节理、裂隙发育及构造破碎带影响矿岩的稳固性，因此矿区工程地质属中等复杂程度。

④矿区水文地质条件

矿区地下水主要为层状岩类基岩裂隙水，地下水主要赋存于基岩的风化裂隙和构造裂隙中。

A. 基岩风化裂隙水

B. 区内基岩风化带裂隙发育，其风化带含裂隙网状水，多呈滴水状，出露高差很大，没有连续的地下水面，其动态季节性变化很大，多在旱季枯竭，流量较小。

C. 基岩构造裂隙水矿区发育诸多断层，其中的一部分可起导水作用，使水沿未被充填的张裂面向深部运移是为矿床充水的构造因素。但由于水量较小，对矿床并不构成太大的影响。矿区地下水主要接受大气降水和冰雪融水的下渗补给。特别是春季冰雪融水，通过基岩裂隙补给地下水，在接受补给后，除少部分沿较大的裂隙向深部补给外，大部分在表层的松散堆积物中和基岩风化带中随地势由高向低径流，在径流过程中，也在随时接受新的降水的补给，同时部分地下水出露转成溪流，排泄方式主要向河谷排泄，或沿含水层向下游径流。

（2）采矿工业场地水文地质条件

①包气带特征

采矿工业场地地表为下石炭统大哈拉军山组的基岩出露，根据钻孔资料，

岩性主要为酸性凝灰岩，风化较强烈，地下水位埋深 15～20m。因此确定采矿工业场地包气带岩性主要为风化的凝灰岩，不适合进行渗水试验和室内土工试验，为求取包气带的渗透系数，本次调查在采矿工业场地进行了钻孔降水头注水试验，来求取包气带风化凝灰岩的垂直渗透系数，查明包气带的渗透性能，注水试验深度选择分别为 5.0m、10.0m 和 15.0m。

注水试验结果见表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3　钻孔降水头渗水试验成果表

试验深度（m）	5	10	15
水头降深（cm）	1	1	1
所需时间（s）	31	65	86
垂直渗透系数（cm/s）	5.38×10^{-4}	2.56×10^{-4}	1.94×10^{-4}

根据注水试验，求得包气带垂直渗透系数的平均值为 3.29×10^{-4}cm/s，渗透系数大于 1.0×10^{-4}cm/s。

②含水层特征

采矿工业场地含水岩组为层状岩类基岩裂隙水，含水层主要为下石炭统大哈拉军山组火山碎屑岩，岩性主要为风化的凝灰岩，地下水主要赋存于风化裂隙中，裂隙发育深度为 25-35m，平均厚度 20m 左右，其越近地表，岩石越破碎，风化裂隙越发育，局部被泥砂质充填，地下水位埋深 15-20m，富水性极差。

根据基岩山区野外抽水试验难度大，且含水层富水性较差的特点，本次调查工作在采矿工业场地进行了提筒简易抽水试验两组，来求取含水层渗透系数的概略值。提筒简易抽水试验结果见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-4　抽水试验计算成果表

钻孔	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	单位涌水量（L/s.m）
ZK1	0.26	8.23	0.25
ZK2	0.31	7.96	0.38
ZK3	0.22	7.48	0.19
平均值	0.26	7.89	0.27

根据野外抽水试验及原始数据处理，求得采矿工业场地含水层的渗透系数约为 0.26m/d。

（3）选矿工业场地和尾矿库水文地质条件

①包气带特征

选矿工业场地和尾矿库地表为中石炭统伊什基里克组的基岩出露，根据钻孔

资料，上部岩性主要为安山玢岩和流纹斑岩，风化较强烈，地下水位埋深5-12m。因此确定选矿工业场地和尾矿库包气带岩性主要为强风化的安山玢岩和流纹斑岩，不适合进行渗水试验和室内土工试验，为求取包气带的渗透系数，本次调查在采矿工业场地进行了钻孔降水头注水试验，来求取包气带风化凝灰岩的垂直渗透系数，查明包气带的渗透性能，注水试验深度选择分别为5.0m、10.0m和15.0m。

注水试验结果见表5.2.3-5。

表5.2.3-5　钻孔降水头渗水试验成果表

试验深度（m）	5	10	15
水头降深（cm）	1	1	1
所需时间（s）	31	65	86
垂直渗透系数（cm/s）	6.73×10^{-3}	1.12×10^{-2}	9.54×10^{-3}

根据注水试验，求得包气带垂直渗透系数的平均值为9.15×10^{-3}cm/s，渗透系数大于1.0×10^{-4}cm/s。

②含水层特征

选矿工业场地和尾矿库含水岩组为层状岩类基岩裂隙水，含水层主要为中石炭统伊什基里克组火山碎屑岩，岩性主要为风化的凝灰岩和砾岩，地下水主要赋存于风化裂隙中，裂隙发育深度为10～25m，平均厚度15m左右，其越近地表，岩石越破碎，风化裂隙越发育，局部被泥砂质充填，地下水位埋深6-10m，富水性差。

根据基岩山区野外抽水试验难度大，且含水层富水性较差的特点，本次调查工作在采矿工业场地进行了提筒简易抽水试验两组，来求取含水层渗透系数的概略值。提筒简易抽水试验结果见表5.2.3-6。

表5.2.3-6　　抽水试验计算成果表

钻孔	渗透系数（m/d）	影响半径（m）	单位涌水量（L/s.m）
ZK1	2.31	6.48	1.74
ZK2	1.89	5.96	1.33
ZK3	1.55	6.23	1.42
平均值	1.92	6.22	1.50

根据野外抽水试验及原始数据处理，求得采矿工业场地含水层的渗透系数约为1.50m/d。

5.2.3.4 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.3.1 区域地质条件

（1）地层

项目在区域地层划分属塔里木-南疆地层大区—中南天山-北山地层区—中天山-马鬃山地层分区—伊宁地层小区，出露地层主要分为第四系和石炭系（图5.3-1）。现由新到老分述如下：

①第四系（Q）：

主要分布在区域南部的特克斯河两侧及山间洼地和沟谷地带，出露地层为上更新-全新统冲积层（Q_{3-4}^{al}）和冲积-洪积层（Q_{3-4}^{apl}）及上更新统风积层（Q_3^{eol}）。

A.冲积层（Q_{3-4}^{al}）：沿特克斯河分布，为河流阶地，是一套未胶结的松散砾石、砂堆积物，上部被黄土覆盖。

B.冲积-洪积层（Q_{3-4}^{apl}）：为山前冲积-洪积堆积，出露比冲积层低20-40m，岩性由砾石、砂和粘土组成。

C.风积层（Q_3^{eol}）：为风成黄土，厚20-30m不等，黄土松散，由粘土和细砂组成，上部为腐植层，丛草生长茂盛，出露高度1600-1900m。

②石炭系（C）：

主要分布在区域中部和北部的伊什基里克山，出露地层又分为中石炭统伊什基里克组（C_2y）、下石炭统阿克沙克组（C_1a）和大哈拉军山组（C_1d）。

A.中石炭统伊什基里克组（C_2y）：由一套中酸性喷发岩和火山碎屑岩组成，上部为暗紫、灰紫色安山玢岩与砖红色流纹岩、流纹斑岩、霏细斑岩互层；下部为紫红色、灰绿色凝灰质砾岩、凝灰质砂岩、凝灰岩，次为细砾岩、砂岩夹紫色安山玢岩、玄武玢岩；底部为砾岩；不整合接触于下石炭统阿克沙克组之上。

B.下石炭统阿克沙克组（C_1a）：为一套正常沉积的陆-浅海相碎屑岩和浅海相碳酸盐岩，按岩性又可分为上、下两个亚组。

阿克沙克上亚组（C_1a^b）：本亚组主要为碳酸盐岩，富含各类生物化石，与上覆伊什基里克组呈不整合接触。上部为灰色薄-中厚层状石灰岩、泥灰岩、生物灰岩、钙质砂岩、粉砂岩；下部为灰岩、生物灰岩、砂质灰岩、白云灰

岩。

阿克沙克下亚组（C_1a^a）：为一套正常沉积的碎屑岩夹砂岩、泥质灰岩，角度不整合于大哈拉军山组之上，与上亚组整合接触，在特克斯北部出露较厚。上部为砂质灰岩夹灰岩、凝灰质砂岩及砾岩；下部为砂岩、钙质砂岩、砾岩、凝灰质砂岩夹火山灰凝灰岩。

C.下石炭统大哈拉军山组（C_1d）：为一套酸性熔岩，地层近东西向展布，总体南倾，因断裂切割，新地层的掩盖，出露不完全，均未见底。主要岩性为紫色、暗紫色、肉红色石英斑岩、流纹岩夹酸性凝灰岩，上界与阿克沙克组不整合接触。

（2）构造

本区在大地构造单元上属哈萨克斯坦-准格尔板块（Ⅱ）一级构造单元，伊塞克-伊犁古陆（$Ⅱ_4$）二级构造单元，特克斯地块（$Ⅱ_{4-2}$）亚级构造单元内。

①褶皱

乃尼沙依向斜：位于特克斯以东，乃尼沙依一带，由中石炭统伊什基里克组地层构成，北部不整合于下石炭统阿克沙克组和大哈拉军山组之上，南界为特克斯河边缘张扭性断裂，被辉绿岩穿破，向斜构造轮廓清晰，轴向北东东向，向东翘起，西段被断裂切割，仅留北翼，两翼倾角北陡南缓，北翼地层产状130～160°，倾角35～75°，南翼地层产状340～10°，倾角27～45°，轴面微南倾。

②断裂

构造以断裂构造为主，主要由近东西向及北西北东向断裂组成。

其中东西向断裂规模最大，形成时间最早，多数属于长期活动的基底断裂，且住往成群出现，具压性特征。

伊斯基里克山南坡断裂：大部分地段是隐伏的，石炭、二叠纪的岩浆活动受它控制沿线有酸性到基性的熔岩、火山角砾－集块岩、次火山岩和侵入岩分布。断裂具压性和张性的性质。该断裂规模大，活动时间长，控制沉积建造和岩浆活动，是基底断裂。

伊斯基里克山基底断裂：断裂横贯伊斯基里克山和恰普恰勒山中部，呈北西西至近东西向走向往东可能延伸至区外。该断裂发育华力西中期花岗岩

类侵入体，控侧沉积建造，岩浆活动和矿产的分布。该断裂规模大，属基底断裂。

伊斯基里克地区北发育北东东－北西西向断层组：切割大哈拉军山组、阿克沙克组、伊什基里克组，延伸几十公理，断层带破碎。北西西向断层的断层面北倾，倾角 70～75°，北东东向的断层面南倾，倾角 60°。断层具压扭性质。

（3）岩浆岩

区域内岩浆岩较发育，主要集中分布于伊斯基里克山区附近，分为侵入岩、火山岩及脉岩。侵入岩多以酸性浅成岩为主，呈岩体状侵入到地层中，常被后期断裂构造切穿。少量呈岩珠状、岩脉状产出。火山岩出露于矿区南部，以安山岩、英安岩为主。脉岩出露较少，以辉绿岩脉为主。

区域内大规模的岩浆侵入活动发生于华力西期，特别是华力西中期，侵入体分布广泛，第一次入侵岩性以中酸性为主，为花岗岩、花岗斑岩体，侵入于阿克萨克组和大哈拉军山组地层中，岩性为肉红色－灰白色，中－粗粒，二长花岗岩（$\eta\gamma_4^{3c}$）和花岗玢岩、黑云母花岗玢岩、钠质花岗玢岩（$\gamma\pi_4^{3e}$），花岗结构、斑状结构，块状构造。

石炭纪早期喷发强度大，形成巨厚的火山岩建造（大哈拉军山组），主要的岩性有中基性安山岩和中性英安岩、石英安山岩，火山岩总体展布方向为东西向，受东西向构造方向一致；晚期喷发强度较弱，形成伊斯基里克组，成分以中酸性火山岩为主。石炭系火山碎屑岩出露占石炭第出露火山岩的一半。火山岩出露于矿区南部，以安山岩、英安岩为主。脉岩出露较少，以辉绿岩脉（N_4^3）为主。浅成相的辉绿岩体，岩石呈深灰至灰黑色，块状构造，辉绿结构。

（4）区域地壳稳定性

①新构造运动

继中-新生代以来，沿特克斯河谷的相互扭动，是区域构造运动的主要特点，伴之出现局部的挤压和张引造成相对的升降。区域内北西向断裂切割特克斯河北东向断裂带，这里是东西向构造、北东向构造和北西向构造的交汇处，也是北西向断裂复合北西西向、东西断裂的部位，往往多构造复合的部位，恰是地能释放的地方，因此这里有可能是地震活动的中心。根据搜集的当地的地震资料统计，自 2000 年以来新疆特克斯县及周边震级大于 4 级地震发生

过 6 次，2007 年 7 月 20 日特克斯县发生了 Ms5.9 级地震；2010 年 1 月 14 日特克斯县发生 3.4 级地震；2012 年 5 月 28 日特克斯县发生 3.8 级地震，震源深度 8km；2012 年 12 月 10 日特克斯发生 ML1.9 地震；2013 年 6 月 25 日特克斯县发生ML3.3 地震；2014 年 7 月 27 日特克斯县发生 3.1 级地震。

②区域地壳稳定性

根据中华人民共和国质量监督检验检疫总局及中国国家标准化管理委员会于 2015 年 5 月 15 日联合发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区域地震动峰值加速度 0.30g，对应的地震烈度为Ⅷ度，建设项目区属地壳基本稳定区。

图 5.2.3-1　区域地质图

5.2.3.4.2 采矿工程地下水环境影响预测与评价

（1）采矿工业场地矿坑涌水预测分析

本次地下水环境影响评价采矿工业场为三级评价，采矿工业场对地下水环境的影响主要为矿体开采期间会疏干部分含水层中的地下水。

矿体多位于当地侵蚀基准面以上，矿床矿坑充水性质以基岩裂隙充水为主，主要靠大气降水和冰雪融水补给，富水性较差，因此会造成矿区含水层疏干的现象。根据矿山可研及开发利用方案，报告对矿体开采时的涌水量进行了预测，本次评价主要针对其可能的影响范围进行预测评价。

采矿导致的地下水疏干影响范围采用大井法的相关预测公式进行计算，计算公式如下：

对于潜水含水层，影响半径 R 采用如下公式计算：

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：R 为影响半径，m；

S 为降深，m；

H 为含水层厚度，m；

K 为含水层渗透系数，m/d。

根据地质报告中钻孔的统计数据，本次计算参数选择见表5.2.3-7。

表5.2.3-7　参数选择及影响半径计算结果

含水层	降深（m）	含水层厚度（m）	渗透系数（m/d）	影响半径（m）
基岩	20	20	1.263	201

①对周边敏感点的影响

根据工程分析及前文对敏感保护目标的分析，矿山运行后，采场周边无生活取水井等环境敏感目标，矿体开采后，只会对影响半径内的含水层造成影响，造成矿区部分含水层中的水被排出。

②对水资源量的影响

根据工程分析及可行性研究报告，矿体开采至最终标高，含水层向矿坑排出的水量为430m^3/d，该部分水经过井下水仓沉淀、地表沉淀池沉淀后全部回用于生产，不会造成水资源浪费。

③对生态用水的影响

矿区地下水主要赋存于基岩的风化裂隙和构造裂隙中，其中部分裂隙被石英和方解石细脉充填或半充填，裂隙发育程度不同，且纵横交错，分布不均匀，进而导致含水层连通性较差，所以开采矿体仅疏干局部含水层的地下水，并不会造成大规模的降落漏斗，从而导致裂隙水漏失，影响地表植被的生长，因此不会对矿山周边生态环境造成明显不利影响。

④对地表水体的影响

矿坑涌水水质较好，主要污染物为固体悬浮物，经过井下水仓沉淀、地表沉淀池沉淀后全部回用于生产，不外排，因此不会对矿山周边的地表水体水质造成影响。

（2）废石场预测分析

根据评价等级，废石场评价等级为二级，根据项目可研，可知废石为I类一般工业固体废物。

矿区所在区域年降水量较小，废石场产生淋溶水较少；同时由于矿区位于高寒区，废石基本不具备淋溶浸出重金属的条件。废石场设置淋溶水收集系统，将收集起来的淋溶水用于选矿生产，不外排，因此基本不会对当地的地下水造成影响。

5.2.3.4.3 选矿工程地下水环境影响预测与评价

（1）运营期正常工况下水环境影响分析评价

按照项目可行性研究报告进行分析评价。

矿山在选矿中需要用水，其中球磨机的磨矿废水随着矿浆一起进入选矿流程；选矿流程中选矿废水少部分随着精矿外排，精矿经过陶瓷过滤后，过滤的精矿废水回用流程不外排；大部分选矿废水随着尾矿进入尾矿库，选矿废水不外排。

金精矿浓密溢流水量145m^3/d，全部自流至金精矿浓密池底20m^3回水水箱，再由回水加压泵输送至选矿工艺各用水点使用。金精矿浓密溢流水全部回用工艺，无废水外排。

选矿工业场地和生活区用水量为44m^3/d，除部分损耗外，31m^3/d进入经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表4一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季打入选矿厂1000m^3回水高位水池，回用于选矿生产，由于水量较小，并没有对选矿流程

产生明显的不利影响。

以上分析表明，如果在选矿工业场地按设计要求采取防渗措施后，在建成后正常运行工况下，对地下水环境影响较小。

（2）运营期事故工况下水环境影响分析评价

①预测情景设定

建设项目对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水性、含水层和土壤层分布的各项异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上，预测不同情况下的污染变化。

选矿工业场地废水中，污染物浓度最大，水量最集中的为浓密池中的金精矿浓密溢流水，如发生泄漏，危害最为严重。因此，本次预测选取浓密池中金精矿浓密溢流水瞬时泄漏的情景。

②预测范围及年限

根据场地周边的地形地貌、水文特征、地质条件、水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的预测范围与评价范围一致。

③预测因子及标准

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析类比调查予以确定。

通过工程分析，主要污染物为 COD_{cr}、NH_3-N、石油类、SS 和少量的重金属（铜、锌、铅、砷）等，选矿厂包气带厚约 10m，其中 SS 松散地层中一般 1m 内就能在机械过滤和稀释作用下去除，一般很难到达含水层对地下水水质产生影响；石油类基本不溶于水，在随污废水通过包气带的时候，大多数被包气带吸附，难以达到含水层；重金属种类较多，相对含量低，故选取浓度最大的具有代表性的 Pb 进行考虑。因此，本次选取 COD、 NH_3-N、Pb 作为预测因子，其中 COD 预测以地表水环境质量Ⅰ类标准（COD≤15mg/L）为预测指标，NH_3-N、Pb 以地下水环境质量标准Ⅲ类标准（NH_3-N≤0.2 mg/L，Pb≤0.05mg/L）为预测指标，因为污水浓度远大于场地附近地下水污染物背景值，故预测时不再考虑其背景值。

④预测方法

本项目判定评价工作等级为二级，按照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法可以采用数值法或者解析法进行，由于场地所处的浅层含水岩组主要为基岩裂隙水，含水层相对较单一，水文地质条件相对简单，故选择解析解方法进行预测，完全能够满足二级评价的要求。

⑤预测层位选择

场地附近地下水主要为基岩裂隙水，一旦污水发生泄漏，污染物会在该含水层中沿地下水径流方向大致由北—南运移，进而污染下游的地下水。故本次预测层位主要为选矿工业场地附近及下游的基岩裂隙水。

⑥预测模型建立

选矿工业场地地下水流场较稳定，为一维稳定流，因此金精矿浓密溢流水时，污染物在含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$ （公式 5.2.3-1）

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C（x，y，t）—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，量纲为一；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

⑦预测参数选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

①外泄污染物质量 m 的确定：

本次预测建立在金精矿浓密溢流水瞬时泄漏的情况下，假设1天的污水量全部泄漏为145m^3，经过人工收集后，约有30%的地下水渗入地下进入含水层。渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。其中COD浓度为350 mg/L，NH_3-N浓度为3.5 mg/L，Pb浓度为2mg/L。

COD泄漏量为：350mg/L×145m^3×30%=15225g

NH_3-N泄漏量为：3.5mg/L×145m^3×30%=152.3g

Pb泄漏量为：2mg/L×145m^3×30%=87g

②水流速度（u）：

根据钻孔和水文地质资料，含水层主要为风化的凝灰岩和砾岩，孔隙度约为0.3，有效孔隙度一般比孔隙度小10%～20%，因此本次取有效孔隙度n=0.3×0.8=0.24，含水层渗透系数K=1.50m/d；据调查，选矿工业场地及下游附近地下水流向由西北—东南径流，水力坡度参考地形坡度约17%。

V=KI=1.50m/d×17%=0.26m/d，

平均实际流速u=V/n=1.06m/d。

③纵向x方向的弥散系数DL、横向y方向的弥散系数DT

根据2011年10月16日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考Gelhar等关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，结合评价区地下水流速等实际情况，确定考虑距选矿工业场地附近约500m的范围为研究区，模型计算中纵向弥散度选用5m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数：

DL=5×1.06m/d=5.3m^2/d；

横向y方向的弥散系数DT：

根据经验一般D_T/D_L=0.1，因此D_T取为0.53m^2/d。

④含水层厚度

根据水文地质调查结果及钻孔资料，选矿工业场地含水层平均厚度M约6m。

⑧地下水环境影响预测结果

根据对预测模型的公式推导，可以看出污染物对地下水的超标范围以椭圆的形式向外扩展，随时间推移范围不断扩大，至最大超标范围后，随着地下水的稀释作用，超标范围又慢慢减小，直至地下水中无污染物超标。将前面各水文地质参数的数值和预测因子的浓度代入模型（公式 5.2.3-1），求出各污染物瞬时泄漏时随时间浓度的变化情况。

A.COD 预测结果

事故工况瞬时泄露的情况下，在预测期限内，COD 污染超标范围经历了先增大后减小最后消失的过程，初期 COD 的超标范围以椭圆的形式向外扩展，即浓度超过 15mg/L 的范围不断增大，约 10 天后超标面积最大，为 255.34m^2，随后随着地下水的稀释作用，超标范围又缓慢减小，40 天后完全消失。

在预测期限内，其对下游的最大影响距离达到 39m，对地下水的污染影响范围有限。

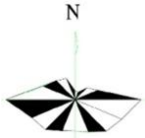
根据预测结果，绘制了污染源下游 10m 处 COD 污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，COD 污染物第 1 天开始超标，随后浓度逐渐增大，在第 4 天浓度达到最大值 80.824mg/L 后开始减小，直至第 31 天不再对该处地下水造成影响，持续污染时间 31 天。

各阶段 COD 在含水层中的浓度分布情况及运移距离见表 5.2.3-8，图 5.2.3-3、5.2.3-4。

表 5.2.3-8　COD 污染物影响情况表

天（d）	中心点距污染源的距离（m）	中心点浓度（mg/L）	X 方向最大影响范围（m）	Y 方向最大影响范围（m）	影响面积（m²）
1	1.06	478.10	-8～10	-3～3	86.55
10	10.6	47.81	-6～27	-5～5	255.34
20	21.2	23.91	7～36	-5～5	216.63
30	31.8	15.94	25～39	-2～2	56.69
40	42.4	11.95	0	0	0

图 5.2.3-3　瞬时泄漏 COD 污染晕示意图



.2.3-4 下游 10m 处含水层中 COD 浓度变化趋势图

B.NH_3-N 预测结果

事故工况瞬时泄露的情况下，在预测期限内，NH_3-N 污染超标范围经历了先增大后减小最后消失的过程，初期 NH_3-N 的超标范围以椭圆的形式向外扩展，即浓度超过 0.2mg/L 的范围不断增大，约 30 天后超标面积最大，为 606.23m^2，随后随着地下水的稀释作用，超标范围又缓慢减小，80 天后完全消失。

在预测期限内，其对下游的最大影响距离达到了 81m，对地下水的污染影响范围有限。

根据预测结果，绘制了泄漏点下游 10m 处 NH_3-N 污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，NH_3-N 污染物当天开始超标，第 4 天浓度达到最大值 2.425mg/L 后开始减小，直至第 71 天不再对该处地下水造成影响，持续污染时间 51 天。

各阶段 NH_3-N 在含水层中的浓度分布情况及运移距离见表 5.2.3-9，图 5.2.3-5、5.2.3-6。

表 5.2.3-9　　NH_3-N 污染物影响情况表

天（d）	中心点距污染源的距离（m）	中心点浓度（mg/L）	X 方向最大影响范围（m）	Y 方向最大影响范围（m）	影响面积（m²）
10	10.6	1.43	-10～32	-7～7	459.40
30	31.8	0.48	8～56	-8～8	606.23
50	53.0	0.29	33～73	-7～7	433.82
70	74.2	0.21	68～81	-2～2	37.04
80	84.8	0.18	0	0	0

图 5.2.3-5　瞬时泄漏 NH_3-N 污染晕示意图

图 5.2.3-6 下游 10m 处含水层中 NH_3-N 浓度变化趋势图

C.Pb 预测结果

事故工况瞬时泄露的情况下，在预测期限内，Pb 污染超标范围经历了先增大后减小最后消失的过程，初期 Pb 的超标范围以椭圆的形式向外扩展，即浓度超过 0.05mg/L 的范围不断增大，约 50 天后超标面积最大，为 233.55m^2，随后随着地下水的稀释作用，超标范围又缓慢减小，80 天后完全消失。

在预测期限内，其对下游的最大影响距离达到了 81m，对地下水的污染影响范围有限。

根据预测结果，绘制了泄漏点下游 10m 处 Pb 污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，Pb 污染物第 3 天开始超标，第 7 天浓度达到最大值 0.482mg/L 后开始减小，直至第 24 天不再对该处地下水造成影响，持续污染时间 21 天。

各阶段 Pb 在含水层中的浓度分布情况及运移距离见表 5.2.3-10，图 5.2.3-7、5.2.3-8。

表 5.2-10　Pb 污染物影响情况表

天（d）	中心点距污染源的距离（m）	中心点浓度（mg/L）	X 方向最大影响范围（m）	Y 方向最大影响范围（m）	影响面积（m²）
10	106	0.38	-3～24	-5～5	69.10
30	31.8	0.13	16～47	-5～5	194.94
50	53.0	0.08	40～66	-5～5	233.55
70	74.2	0.05	67～85	-3～3	206.26
80	84.8	0.04	0	0	0

图 5.2.3-7　瞬时泄漏 Pb 污染晕示意图

图 5.2.3-8 下游 10m 处含水层中 Pb 浓度变化趋势图

5.2.3.4.4 尾矿库地下水环境影响预测与评价

（1）运营期正常工况下水环境影响分析评价

在正常工况下，尾矿库有严格的坝体排渗、排洪、库底防渗、库区排渗等措施。选矿废水全部回用不外排。

以上分析表明，如果在尾矿库按设计要求采取防渗措施后，建成后正常运行工况下，对地下水环境影响较小。

（2）运营期事故工况下水环境影响分析评价

①预测情景设定

建设项目对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水性、含水层和土壤层分布的各项异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上，预测不同情况下的污染变化。

尾矿库废水中，污染物浓度最大，水量最集中的为尾矿库回水，如发生泄漏，危害最为严重。因此，本次预测选取尾矿库回水持续泄漏的情景。

②预测范围及年限

根据场地周边的地形地貌、水文特征、地质条件、水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的预测范围与评价范围一致。

③预测因子及标准

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析类比调查予以确定。

通过工程分析，主要污染物为 COD_{cr}、NH_3-N、石油类、SS 和少量的重金属（铜、锌、铅、砷）等，选矿厂包气带厚约 10m，其中 SS 松散地层中一般 1m 内就能在机械过滤和稀释作用下去除，一般很难到达含水层对地下水水质产生影响；石油类基本不溶于水，在随污废水通过包气带的时候，大多数被包气带吸附，难以达到含水层；重金属种类较多，相对含量低，故选取浓度最大的具有代表性的 Pb 进行考虑。因此，本次选取 COD、 NH_3-N 和 Pb 作为预测因子，其中 COD 预测以地表水环境质量Ⅰ类标准（COD≤15mg/L）为预测指标，NH_3-N、Pb 以地下水环境质量标准Ⅲ类标准（NH_3-N≤0.2 mg/L，Pb≤0.05mg/L）为预测指标，因为污水浓度远大于场地附近地下水污染物背景值，故预测时不再考虑其背景值。

④预测方法

本项目判定评价工作等级为二级，按照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法可以采用数值法或者解析法进行，由于场地所处的浅层含水岩组主要为基岩裂隙水，含水层相对较单一，水文地质条件相对简单，故选择解析解方法进行预测，完全能够满足二级评价的要求。

⑤预测层位选择

场地附近地下水主要为基岩裂隙水，一旦污水发生泄漏，污染物会在该含水层中沿地下水径流方向由北—南运移，进而污染下游的地下水。故本次预测层位主要为尾矿库附近及下游的基岩裂隙水。

⑥预测模型建立

正常情况下，尾矿库底部发生破裂发生泄漏不易发现，其污染物运移可概化为连续注入示踪剂—平面连续点源的一维水动力弥散问题，取平行地下水流动的

方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C（x,y,t）=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2k_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\beta\right)\right]\quad（5.2\text{-}2）$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C（x，y，t）—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—单位时间注入的示踪剂质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

⑦预测参数选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

A.外泄污染物质量 m 的确定：

本次预测建立在尾矿库底部破裂，防渗膜出现破损的前提下。一般情况下，当裂缝面积小于总面积 3‰时，不易发觉。因此，假设尾矿库底部发生破裂，裂缝面积为总面积的 3‰，排入尾矿库的污水总量为 2692m^3/d，因此泄漏的污水量为 7.9m^3/d。各类污染物的浓度为 COD=400 mg/L，NH_3-N=3.5 mg/L，Pb=1.5 mg/L。渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后。

COD 泄漏量为：400 mg/l×7.9m^3/d =3160g/d

NH_3-N 泄漏量为：3.5mg/l×7.9 m^3/d =27.7g/d

Pb 泄漏量为：1.5mg/l×7.9 m^3/d =11.9g/d

B.水流速度（u）：

根据钻孔和水文地质资料，含水层主要为风化的凝灰岩和砾岩，孔隙度约为0.4，有效孔隙度一般比孔隙度小 10%～20%，因此本次取有效孔隙度 n=0.4×0.8=0.32，含水层渗透系数 K=1.50m/d；据调查，尾矿库及下游附近地下水流向由北—南径流，水力坡度参考地形坡度约 10%。

V=KI=1.50m/d×10%=0.15m/d，

平均实际流速 u=V/n=0.47m/d。

C.纵向 x 方向的弥散系数 DL、横向 y 方向的弥散系数 DT

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，结合评价区地下水流速等实际情况，确定考虑尾矿库附近约 1000m 的范围为研究区，模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数：

DL=10×0.47m/d=4.7m^2/d；

横向 y 方向的弥散系数 DT：

根据经验一般 $\frac{D_T}{D_L}=0.1$，因此 DT 取为 0.47m^2/d。

D.含水层厚度

根据水文地质调查结果及钻孔资料，尾矿库附近含水层平均厚度 M 约为 8m。

⑧地下水环境影响预测结果

根据对预测模型的公式推导，可以看出污染物对地下水的超标范围以椭圆的形式向外扩展，随时间推移超标范围逐渐扩大，如未及时发现并处理，超标范围会一直向南增大。

将前面各水文地质参数的数值和预测因子的浓度代入模型，求出各污染物在连续泄漏时随时间的浓度变化情况。

A.COD 预测结果

非正常工况持续泄露的情况下，在预测期限内 20 年内，地下水中 COD 浓度超标范围先不断的缓慢增加，第年逐步稳定下来，影响面积达到了最大值 9127.20m^2，其对下游的影响距离达到了 339m。

并根据预测结果，绘制了污染源下游 10m 处 COD 污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，COD 污染物第 3 天开始超标，然后随着时间的推移，浓度逐渐变大，最后趋向于泄露污水中的浓度值。

预测结果见表 5.2.3-11、图 5.2.3-9、图 5.2.3-10。

表 5.2.3-11　COD 污染物影响情况表

年（a）	Rx-上游影响距离（m）	Rx-下游影响距离（m）	Ry（m）	超标范围（m^2）
1	-15	147	-14～14	3570.06
2	-15	253	-16～16	6792.95
3	-15	321	-16～16	8707.10
4	-15	339	-16～16	9127.20
10	-15	339	-16～16	9127.20
20	-15	339	-16～16	9127.20

图 5.2.3-9 持续泄漏 COD 污染晕分布示意图

图 5.2.3-10　下游 10m 处含水层中 COD 浓度变化趋势图

B.NH_3-N 预测结果

非正常工况持续泄露的情况下，在预测期限内 20 年内，地下水中 NH_3-N 浓度超标范围不断的缓慢增加，影响面积达到了 73747.42m^2，其对下游的影响距离达到了 1073m。若不及时采取措施，随着时间的推移，污染影响范围将会进一步扩大，从而进一步持续污染下游的地下水。

根据预测结果，绘制了污染源下游 10m 处 NH_3-N 污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，NH_3-N 污染物第 3 天开始超标，然后随着时间的推移，浓度逐渐变大，最后趋向于泄露污水中的浓度值。

预测结果见表 5.2.3-12、图 5.2.3-11、图 5.2.3-12。

表 5.2.3-12　氨氮污染物影响情况表

年（a）	Rx-上游影响距离（m）	Rx-下游影响距离（m）	Ry（m）	超标范围（m^2）
1	-23	101	-23～23	4540.64
5	-23	482	-38～38	30451.45
10	-23	765	-40～40	49068.72
15	-23	1040	-40～40	69261.88
20	-23	1073	-40～40	73747.42

图 5.2.3-11　持续泄漏氨氮污染晕分布示意图

图 5.2.3-12　下游 10m 处含水层中氨氮浓度变化趋势图

C.Pb 预测结果

非正常工况持续泄露的情况下，在预测期限内 20 年内，地下水中 Pb 浓度超标范围不断的缓慢增加，影响面积达到了 112544.32m^2，其对下游的影响距离达到了 1470m。若不及时采取措施，随着时间的推移，污染影响范围将会进一步扩大，从而进一步持续污染下游的地下水。

根据预测结果，绘制了污染源下游 10m 处 Pb 污染物在含水层中随时间的浓度变化趋势图，Pb 污染物第 1 天开始超标，然后随着时间的推移，浓度逐渐变大，最后趋向于泄露污水中的浓度值。

预测结果见表 5.2.3-13、图 5.2.3-13、图 5.2.3-14。

表5.2.3-13　Pb污染物影响情况表

年（a）	Rx-上游影响距离（m）	Rx-下游影响距离（m）	Ry（m）	超标范围（m^2）
1	-24	105	-25～25	5033.53
5	-24	426	-42～42	29576.86
10	-24	805	-46～46	54675.29
15	-24	1162	-48～48	89667.83
20	-24	1470	-48～48	112544.32

图5.2.3-13　持续泄漏Pb污染晕分布示意图

图5.2.3-14 下游10m处含水层中Pb浓度变化趋势图

5.2.3.4.5 运营期地下水环境影响评价结果

①正常工况下

矿山在选矿中需要用水，其中球磨机的磨矿废水随着矿浆一起进入选矿流程；选矿流程中选矿废水少部分随着精矿外排，精矿经过陶瓷过滤后，过滤的精矿废水回用流程不外排；大部分选矿废水随着尾矿进入尾矿库，选矿废水不外排。

金精矿浓密溢流水量145m^3/d，全部自流至金精矿浓密池底20m^3回水水箱，再由回水加压泵输送至选矿工艺各用水点使用。金精矿浓密溢流水全部回用工艺，无废水外排。

选矿工业场地和生活区用水量为44m^3/d，除部分损耗外，31m^3/d进入经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表4一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季打入选矿厂1000m^3回水高位水池，回用于选矿生产，由于水量较小，并没有对选矿流程产生明显的不利影响。

选矿废水随着尾矿通过厂区回水、压滤尾矿回水等全部回用不外排。在正常工况下，尾矿库有严格的坝体排渗、排洪、库底防渗、库区排渗等措施。

以上分析表明，如果在选矿工业场地和尾矿库按设计要求采取防渗措施后，在建成后正常运行工况下，对地下水环境影响较小。

②事故工况下

一旦发生事故，污废水将会通过包气带渗入至地下水中，从而造成地下水污染，使地下水水质恶化。根据建立的污染预测模型分析可知：

选矿工业场地浓密池中金精矿浓密溢流水瞬时泄漏时，在预测期限内，COD、氨氮和Pb污染物影响范围分别达到了255.34m^2、606.23 m^{2}和233.55 m^2，对下游的最大影响距离分别为39m、81m和85m，对周边地下水的污染时间分别为31、71和74天，影响范围和时间有限，对当地的地下水的造成了一定的影响。

尾矿库底部破裂尾矿库回水发生持续泄漏时，在预测期限20年内，COD、NH_3-N和Pb污染物影响范围分别达到了9127.20m^2、73747.42m^{2}和112544.32 m^2，对下游的最大影响距离分别为339m、1073m和1470m。其中，COD污染物影响范围在5年内达到稳定不再继续向下游扩散，NH_3-N和Pb污染物超标范围将随着时间的推移不断扩大，进而污染下游的地下水。

小结：根据预测结果可知，一旦发生泄漏事故，防渗层出现破裂，如果不采取紧急处理措施，会对当地的地下水造成污染。

在实际运行过程中，如果做好地下水污染防治措施，污水泄漏是可以及时发现的。如泄漏发现及时，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）要求。

5.2.3.5 小结

（1）项目概况

博故图金矿位于新疆维吾尔自治区特克斯县城北东方向，直距特克斯县城25km，行政区划属新疆特克斯县管辖；矿区位于伊什基里克山中段，属于基岩山区，总体地势北高南低，地形起伏较大，沟谷切割强烈最高海拔标高2580m，最低海拔标高2180m，相对高差50～100m，最大相对高差400m。

（2）根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）有关规定：废石场和尾矿库项目类别为Ⅰ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为二级；选矿厂评价项目类别为Ⅱ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为三级；采矿工程项目类别为Ⅲ类，地下水环境敏感程度为“不敏感”，确定的评价工作等级为三级。

（3）环境水文地质特征

①矿区地层主要为下石炭统大哈拉军山组，该组被酸性浅成岩侵入，以石英钠长斑岩和凝灰岩为主，局部还分布辉绿岩脉。矿区地层变化不大，但地质构

造发育，矿体围岩岩性较复杂，岩体总体风化程度中等；局部软弱夹层、局部岩石节理、裂隙发育及构造破碎带影响矿岩的稳固性，因此矿区工程地质复杂程度为中等。矿区地下水主要为层状岩类基岩裂隙水，地下水主要赋存于基岩的风化裂隙和构造裂隙中。

②采矿工业场地地表为下石炭统大哈拉军山组的基岩出露，根据钻孔资料，岩性主要为酸性凝灰岩，风化较强烈，包气带垂直渗透系数的平均值为 3.29×10^{-4}cm/s。采矿工业场地含水岩组为层状岩类基岩裂隙水，含水层主要为下石炭统大哈拉军山组火山碎屑岩，岩性主要为风化的凝灰岩，地下水主要赋存于风化裂隙中，裂隙发育深度为 25～35m，平均厚度 20m 左右，其越近地表，岩石越破碎，风化裂隙越发育，局部被泥砂质充填，地下水位埋深 15-20m，富水性极差，含水层的渗透系数约为 0.26m/d。

③选矿工业场地和尾矿库地表为中石炭统伊什基里克组的基岩出露，根据钻孔资料，上部岩性主要为安山玢岩和流纹斑岩，风化较强烈，包气带垂直渗透系数的平均值为 9.15×10^{-3}cm/s。采矿工业场地含水岩组为层状岩类基岩裂隙水，含水层主要为中石炭统伊什基里克组火山碎屑岩，岩性主要为风化的凝灰岩和砾岩，地下水主要赋存于风化裂隙中，裂隙发育深度为 10～25m，平均厚度 15m 左右，其越近地表，岩石越破碎，风化裂隙越发育，局部被泥砂质充填，地下水位埋深 6～10m，富水性差，含水层的渗透系数约为 1.50m/d。

④根据新疆国清源检测技术有限公司于 2017 年 6 月 20 日进行了水质监测数据分析显示，水质取样点处地下水各监测因子均未出现超标情况，可以满足《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，因此本区地下水水质较好。

⑤选矿工业场地浓密池中金精矿浓密溢流水瞬时泄漏时，在预测期限内，COD、氨氮、Pb 污染物影响范围分别达到了 255.34m^2、606.23 m^2、233.55 m^2、对下游的最大影响距离分别为 39m、81m、85m，对周边地下水的污染时间分别为 31、71、74 天，影响范围和时间有限，对当地的地下水的造成了一定的影响。

尾矿库底部破裂尾矿库回水发生持续泄漏时，在预测期限 20 年内，COD、NH_3-N、Pb 污染物影响范围分别达到了 9127.20m^2、73747.42m^2、112544.32m^2、，对下游的最大影响距离分别为 339m、1073m、1470m。其中，COD 污染物影响范围在 5 年内达到稳定不在继续向下游扩散，NH_3-N、Pb 污染物超标范围将随

着时间的推移不断扩大，进而污染下游的地下水。

上述两种情景预测结果表明，一旦发生泄漏，污水会对场区附近的地下水造成影响，如果不及时采取措施，污染超标范围将会向下游扩散，很有可能污染到下游的地下水。

采矿：矿山运行后，采场周边无生活取水井等环境敏感目标，只会造成矿区部分含水层中的水被排出；由于地下水主要赋存于基岩的风化裂隙和构造裂隙中，其中部分裂隙被石英和方解石细脉充填或半充填，裂隙发育程度不同，且纵横交错，分布不均匀，进而导致含水层连通性较差，因此只会造成局部含水层疏干；矿坑涌水水质较好，主要污染物为悬浮物，经过井下水仓沉淀、地表沉淀池沉淀后全部回用于生产，不外排。因此基本不会对当地的地下水造成影响。

废石场：矿区所在区域年降水量较小，废石场产生淋溶水较少；同时由于矿区位于高寒区，废石基本不具备淋溶浸出重金属的条件。废石场设置淋溶水收集系统，将收集起来的淋溶水用于选矿生产，不外排，因此基本不会对当地的地下水造成影响。

上述表明，采矿场矿坑涌水和废石场雨水淋溶在采取措施后对当地地下水造成影响的较小。

因此，一定要做好项目的防渗和污染监控措施，制定严格合理的应急处置方案。如泄漏发现及时，严格按照应急预案处理，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）要求。

⑥项目在做好污染防治措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

⑦建议

a.企业应严格落实地下水污染监控措施，避免因管理不当、人为因素造成污染泄漏事故。

b.务必做好防渗工作，对污水输送管线、污水池、尾矿库和选矿厂各生产车间等必须采取可靠的防渗防漏措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

c.严格落实地下水污染监控措施，一旦发现水质出现异常，应及时通知有关

管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补，开展地下水污染治理工作。

d.当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理场集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

5.2.4 生态环境影响预测与评价

5.2.4.1 矿区开发对土地利用的影响分析

本项目总占地49.73hm^2。其中，永久占地47.83hm^2，主要包括采选工业场地、平硐口工业场地、废石场、尾矿库和联络道路等，占地类型均为草地。

工程临时占地主要包括采场大临设施场地、选厂、尾矿库大临设施场地、生活区大临设施场地、地表腐殖土堆存场地、供水管线等。其中采场大临设施场地利用采矿工业场地，选厂、尾矿库大临设施场地利用尾矿库后期场地、生活区大临设施场地利用生活区绿化及硬化场地。地表腐殖土堆存场地、供水管线临时占地为1.9 hm^2，临时占地在施工结束后及时进行迹地恢复。

项目47.83hm^{2}的永久占地在很多程度上影响到地表植被生长，使部分土地失去了原有的生物生产功能和生态功能，土地利用类型转变为工业用地和建设用地。

表5.2.4-1　矿区建设占地类型统计表单位（hm^2）

序号	名称	占地面积	占地性质		占地类型	备注
			永久占地	临时占地		
1	采矿工业场地	3.28	3.28		草地	四等6级草场
2	选矿工业场地	5.85	5.85		草地	四等6级草场
3	生活区	2.00	2.00		草地	四等6级草场
4	炸药库	1.00	1.00		草地	四等6级草场
5	尾矿库	23.50	23.50		草地	四等6级草场
6	废石场	5.88	5.88		草地	四等6级草场
7	尾矿输送及回水管线	0.50	0.50		草地	包括尾矿回水水池及泵站
8	生产水源地	1.35	1.35		草地	四等6级草场
9	供水管线	0.95		0.95	草地	草地复垦
10	场内联络道路及其它	4.6	4.6		草地	四等6级草场
11	采场大临设施场地				草地	利用采矿工业场地

12	选厂、尾矿库大临设施场地				草地	利用尾矿库后期场地
13	生活区大临设施场地				草地	利用生活区绿化及硬化场地
14	地表腐殖土堆存场地	0.95		0.95	草地	部分利用尾矿库后期场地
15	合计	49.86	47.96	1.90	草地	四等6级草场

在矿区开发土地利用过程中，应遵循如下原则：

（1）矿区范围内涉及的小面积林地，开发过程中应重视对林地的保护，应严格遵守国家和地方政府对林地保护的相关政策法规，采取相应的保护措施。

（2）工业场地及公用设施建设用地尽量选择能利用的裸地或者前期勘探已经占用的土地，道路建设要避绕林地及水草丰盛区域。

（3）对于确实无法避让的林草地的，依据实施《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国草原法》，需缴纳森林或草原植被恢复费。设立专项基金，由主管部门依照有关规定统一安排植树造林种草，恢复森林及草原植被，植树造林种草面积不得少于因占用、征用林地、草地而减少的植被面积。

（4）严格限制施工活动范围，禁止在施工场所外从事破坏草原植被的其他活动，对临时施工场地要及时恢复。

就直接占地而言，矿区开发导致区域工矿用地增加，使草地及部分未利用土地转变为工矿用地，这种占用降低了区域的生态生产能力，对区域景观造成了不可逆的影响；但是，同时也把一部分难利用的裸地建设为工矿区，对土地利用来说是有益的。矿区内交通道路及其他基础设施建设使原来的大部分草地转变为固定覆盖的可利用设施，对区域土地利用存在一定影响。矿区人工设施比例进一步提高，工矿用地将是区域开发后的主要土地利用形式，总体空间格局将发生很大程度的变化。

5.2.4.2 矿区开发对动植物资源影响分析

5.2.4.2.1 矿区开发实施对植被的影响分析

各工业场地、联络道路、尾矿库防渗及管线铺设的建设过程中要进行地表开挖、植被清除，造成占地范围内地表植被的完全破坏。机械碾压、施工人员践踏等，也会使施工区周围植物受到不同程度的破坏。同时，地表受扰动后会增加水土流失量。

从植物种类来看，施工期作业场地被破坏或影响的植物为组成当地植物群落

的建群种，比如早熟禾、天山羽衣草、蒲公英等，这些植物在当地分布比较均匀，矿区建设的局部植被破坏，不会使评价区植物种群组成发生根本变化，也不会造成某一植物种在评价区范围内消失。植被调查表明，区内无任何珍稀濒危物种，也没有《中国植物红皮书》上的受威胁物种。

评价区植被主要由禾草及多种杂草组成。据调查，该区域草高10-30cm，覆盖度60%左右。草地资源等级评价的原则及标准遵循中国北方《重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》，即以草地草群的品质之优劣确定草地的质况--“等”，以草群地上部分鲜草生产量的多少为指标确定草地的量况--“级”，用此来反映草地资源的经济价值。

按统一规定从目前实际出发，在确定草群品质的优劣时主要以组成草群植物的适口性特点为依据，通过野外的实地观察，向实际从事多年牧业生产的牧民群众访问了解和多年研究工作经验的积累，进行综合评价。按其适口性优劣划分为优、良、中、低、劣五类不同适口性级别的牧草。再以优、良、中、低、劣这五类不同品质牧草在各草群中所占的重量百分比例划分出不同“等”草地。各“等”草地划分的具体标准如下：

一等草地：优等牧草占60%以上；

二等草地：良等牧草占60%以上，优等及中等占40%；

三等草地：良等牧草占60%以上，良等及低等占40%；

四等草地：低等牧草占60%以上，中等及劣等占40%；

五等草地：劣等牧草占60%以上。

以草地草群生产量多少衡量草地状况是草地经济价值的另一重要体现。草群生产量的高低，不仅体现了草地生产力的载畜潜力的大小，而且也反映出了组成草地草群中各优、良、中、低、劣牧草的参与量及产量的比例构成。根据中国北方《重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》规定，以年内草地产量最高月份的测定值代表草地草群的自然生产力水平，并规定按单位面积产量高低确定和划分出不同的草地级，划分各级的标准如下：

第1级草地：每公顷产鲜草12000kg以上；

第2级草地：每公顷产鲜草12000～9000kg；

第3级草地：每公顷产鲜草9000～6000kg；

第4级草地：每公顷产鲜草6000～4500kg；

第5级草地：每公顷产鲜草4500～3000kg；

第6级草地：每公顷产鲜草3000～1500kg；

第7级草地：每公顷产鲜草1500～750kg；

第8级草地：每公顷产鲜草750kg以下。

根据上述标准，结合实地调查，主要植被是禾草、杂草草甸等植被，评价区草场属于四等6级草场。样方调查结果显示，工程所占土地的生物量在0.15-0.2kg/m^2，产草量约为1500 - 2000kg/hm^2，符合四等6级草场的生产力特征。

基于对评价区内植被分布现状情况的评价可知，矿区及其周围内植被覆盖度较高，所有工业场地及拟建生活设施、道路工程等都在不同程度的占用植物资源，特别是大面积的改变地表覆盖物类型，项目建设过程中造成的生物量损失为99.29。矿区建设占用植物资源及生物量估算见表5.2.4-2。

表5.2.4-2　　矿区建设占用植物资源估算

序号	名称	占地面积（hm^2）	占用植被类型	平均生物量（kg/m^2）	生物量损失估算（t/a）
1	采矿工业场地	3.28	细叶早熟禾、杂草草甸	0.15	4.92
2	选矿工业场地	5.85	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	11.70
3	生活区	2.00	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	4.00
4	炸药库	1.00	细叶早熟禾、杂草草甸	0.15	1.50
5	尾矿库	23.50	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	47.00
6	废石场	5.88	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	11.76
7	尾矿输送及回水管线	0.50	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	1.00
8	生产水源地及生活水源地	1.35	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	2.70
9	供水管线	0.95	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	1.90
10	场内联络道路及其它	4.6	细叶早熟禾、针茅、杂草草甸	0.20	11.10
11	地表腐殖土	0.95	细叶早熟禾、针	0.20	1.90

	堆存场地		茅、杂草草甸		
12	合计	49.86			99.48

对自然资源的长期开发活动会导致区域草地生态系统的退化。生产过程中连续不断的干扰及破碎将会显著地改变着植被的组成及结构，大面积的植被破坏不仅重塑着区域景观格局，还会带来严重的环境问题，加剧水土流失，加速生态系统的进一步退化。

矿区建设对于评价区植物产生的影响，主要体现在各种规划道路对植被的占用及破坏。因此，为尽可能降低对评价区内植物生长产生的不利影响，拟建交通道路在具体选线和施工过程中，应尽可能选择空地及利用已有道路。

5.2.4.2.2 矿区开发实施对动物资源的影响分析

矿区现状为天然草场，主要的人为活动为牧民放牧。野生动物以小型啮齿动物为主，施工期车辆运输对动物栖息地造成了切割，但未形成完全的阻断。施工期工程建设和人员生活产生的扬尘、噪声、固废等都会改变土壤和空气理化条件，造成动物栖息地小环境和微环境的改变。

施工期各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、震动、以及人员活动会对周边野生动物造成回避，对局部范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的交配、繁殖及觅食、育幼等日常活动造成干扰。夜间施工和工程人员生活照明则可能对一些夜食性食肉动物造成影响。同时由于可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物，或处于好奇追赶和接近动物，对其造成心理和身体上的损害。

施工期随着施工场地、施工便道的建成，运输和工程车辆进场，可能造成动物直接的生命损伤。这主要是由于在黄昏交替之际，光线条件差，司机视野不良，而又正直一些动物的活动高峰。但本项目施工道路多利用现有进场道路，且路面条件差，多崎岖坎坷，运输和工程车辆车速多在20～40km/h，动物有足够的反应和躲避时间，故直接交通致死率应较低。

矿区范围内草本植被发育，为较好的天然牧场。但由于矿区内本身没有动物繁殖地和栖息地，区域开发不会影响保护动物的种群特征，但是，矿区内河流、泉眼为野生动物重要水源，在矿山开采致使地表水、地下水发生变化的情况下，可能影响区域地表水、地下水的水质和水量，这样会对野生动物的生活造成一定影响。

但同时，评价区周围的水系也较为发达，区域动物具有较为宽广适宜的生活空间。因此，可以看出项目开采将对区域野生动物造成一定的影响，但影响程度有限。

5.2.4.4 矿区开发对水土流失的影响分析

根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，确定本工程项目区属于重点预防保护区，要加强植被保护，严禁乱垦滥伐，防止过牧和垦植坡地旱田造成水土流失；区域内要加强保护和治理措施。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.1 条规定，项目区为省级重点预防保护区，因此本工程建设区一般区域水土流失防治标准的执行等级为一级标准。

工程建设中扰动原地貌面积较大，除工程建筑物占地外，其余地区因土壤扰动及地表植被的破坏，将会降低地表抗蚀能力，在风力、水力及冻融的综合条件作用下，会加剧当地的水土流失；在工程运行期，由于矿山生产的不断产出，在各种临时堆场、废石场、不稳定边坡等周围的生产过程中，在各方作用下也会加剧水土流失。

基于区域植被覆盖状况较好的环境特点，评价提出矿区在开发建设过程中，需要采取积极有效的水土保持措施，以最大限度的减小由于矿区开采造成的水土流失量。具体的水保方案可根据矿区内各开发建设项目的特点分别制订，在项目的建设过程中，应严格参照执行。

5.2.4.5 矿区开采对地面沉陷的影响分析

矿石开采对岩石的破坏一般波及不到地面，因而地形变化不大。但随着开采范围的扩大，理论上地表有可能在局部范围内受到破坏，最终地表形态变化将形成与矿体走向一致的塌陷槽，四周将出现一些大小不等，深浅不一的裂缝。崩落线以内为受塌陷影响的区域，形状为缓慢下沉的下陷盆地或槽地。

对环境的影响主要表现在以下几个方面：

（1）项目区土地类型主要为草地，被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较零散，因此，尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类发生变化，也不会造成某种植物的消失。

（2）塌陷区由于坡度的改变，表土发生松动，遇暴雨会产生一定的水土流失，形成以塌陷区为中心，向四周会辐射出数条冲沟。

（3）矿区地表随着土壤的松动，天然植被生长短期内会受到一定不利影响。

（4）对地面建筑物影响：在矿界地质灾害危险性范围内除井口及工业场外，无其它建筑，采矿工业场、废石场与办公生活区分开布置，地面塌陷引起的山体、地表形态的变化不会对地面建筑物造成影响。本项目将废石场和竖井等，均布置在地表岩石错动范围之外。

随着矿山的进一步开发，采空面积的增大，容易造成塌陷，不能排除发生积水现象，对地表造成破坏，同时塌陷盆地积水下渗，对井下开采造成直接危害。地面塌陷主要威胁井下采矿人员生命安全，以及采矿设施、设备安全，还可能发生矿井充水。

综上分析：本项目矿山开采过程中可能诱发采空区地面塌陷，采区地面塌陷面积较小，主要表现为地形发生改变，建议在塌陷区稳定后采取回填、复垦等相关措施。

5.2.4.6 矿区开采对云杉林的影响分析

根据现场调查，评价区内分布有一定面积的云杉林，在矿区内主要分布在地下开采错动界限及采场工业场地的西侧和东侧，评价区内林地类型面积4.48km^2，占评价区面积的20.51%；采场错动区及工程占地范围内无云杉林分布。矿区占地范围与云杉林的关系图见图5.2.4-1。

矿区开发地面设施、构建筑、生活场所及公路布设原则上不占用林地。但是，矿区建设将会对林地产生一定的影响。矿区开采设计中应提出对林地分布区的保护措施，若矿山采掘活动涉及到此处将禁止开采或采取保护性开采。

对于矿区范围内分布的林地，在占用或开采活动中对林地产生影响，建设单位需要委托相关资质的单位编制有关林地占用及影响的专项报告，并且报相关的林业部门，由自治区有关部门确认是否可以接受，并按照林业部门的相关规定办理占用林地的相关手续，并且按规定进行相应的补偿。

5.2.4.7 矿区开发对自然景观的影响分析

由生态环境现状章节内容可看出，评价区内现状自然景观以原生的山地草甸

景观为主，项目实施后，将会在一定程度上改变项目直接实施区域内原生自然景观，人为活动的加剧促进景观破碎化的不断发展，具体影响包括以下几个方面：

（1）由于矿井的开采，对原地表形态、地层层序等造成直接的破坏，挖损产生的废弃岩土直接堆置于原地貌上，将使施工区域内的自然景观发生一定转变；

（2）对土地的永久占用，使评价区内局部原有自然景观类型变为容纳厂房、运输道路、生活场所、供电通讯线路以及给排水管道的工业广场；

（3）随着与项目建设同步实施的管线、道路等的建设，在路基施工中的填挖、取土、弃土等一系列的施工活动，形成裸露的边坡、取土坑、弃土场等一些人为的劣质景观，造成与周围自然景观不相协调；

（4）厂房、道路建成后，虽然会对原有景观进行分隔，造成景观生态系统在空间上的非连续性，对区域景观产生一定的影响。

5.2.4.8 矿区开发对区域生态功能区的影响

矿区开采活动的实施，导致区域植被、土壤、水资源的分布状况和质量均发生变化，加剧草原植被退化和虫害增加，草原生态系统稳定性下降，涵养水源和保持水土能力降低。具体表现在，部分矿区建设压占草地，破坏植被，引发塌陷、滑坡等地质灾害，影响区域水源涵养能力。生产及生活污水的排放和固体废物的堆存，污染土壤和水环境。选矿厂、尾矿库及危险化学品的运输、储存和使用，增大环境安全风险。

矿区生产对区域草原产生影响，改变地貌和水资源分布，降低植被覆盖度，影响系统内能量流动及养分循环，导致生态系统生产力的降低，使生态系统功能稳定性丧失，进而导致区域水源涵养能力下降。

5.2.4.9 矿区开发对流域水生生态和陆生生态的影响

博故图萨依沟为常年性溪流，由泉水和大气降水汇聚而成。小溪自北东向西南再转折向西径流，流经一号矿体段面标高为2391.25m，西部出矿区边界处标高为2320.00m。每年4-8月为丰水期，流量一般为6～11.752L/s；每年9-10月为平水期，流量0.46L/s～6.016 L/s；每年11月-次年3月为枯水期，流量一般为0.4～1.3L/s；冬季源头部分冻结，水量较小。博故图萨伊沟被拦水坝截流

以后，汛期沟内的雨洪水直接从山坡的垭口，进入西侧的吾日克萨依沟，经4km左右汇入特克斯河。正常情况下，雨水和融雪水全部存于坝下库内，供选矿生产用水。

工程建设对博故图萨依沟和吾日克萨依沟的水生生态和陆生生态影响主要为以下几个方面：

（1）对博故图萨依沟的生态影响

拦水坝的建设，使得博故图萨依沟在拟建尾矿库以下区域发生断流。经调查由于水量较小，博故图萨依沟内未发现有水生植物及水生动物。项目建成后，下游断水区域将逐渐向山地草甸生态系统演变，沟内将逐渐生长出细叶早熟禾、针茅及其他杂草类植被。区域植被类型属于干旱荒漠带温带荒漠区域，天山北麓山地寒温性针叶林、草原区，植被需水以自然降水为主，断流对区域植被生境影响较小，基本不会影响区域植被的生物多样性。水沟断流使得博故图萨依沟下游周围活动的野生动物的取水地点消失，使原来栖息于水沟周围的小型兽类，特别是小型啮齿动物和食虫类动物向食物、水源丰富的区域迁移，迫使区域各种野生动物寻找新的水源地。然而，由于项目区周围水草丰盛，断流区域的东西约0.5km-1km范围内基本上就可以找到替代取水点，因此，断流对区域的野生动物生存环境影响较小，基本不会危及各类野生动物种群生存环境，对区域物种多样性的影响较小。

（2）对吾日克萨依沟的生态影响

博故图萨依沟改道后，一部分水量供给矿区的生产和生活用水，一部分水量汇入吾日克萨依沟。根据设计内容及工程分析水平衡章节计算分析，工程正常运营时从博故图萨依沟取水平均为8.10L/s（700.06 m^3/d），远大于枯水期0.4～1.3L/s；平水期博故图萨依沟流量一般为6.016 L/s，除去工程正常使用的8.10L/s（700.06 m^3/d）外，结余水量存储于水源地蓄水池用于枯水期项目用水。因此，源头结冰、枯水期、平水期（每年11月-次年3月）基本无水量注入吾日克萨依沟，对吾日克萨依沟原有水文情势无影响，基本不会对其下游沿线的水生生态和陆生生态造成影响。博故图萨依沟丰水期（4～8月）流量一般为6～11.725L/s，除去工程正常用水及蓄水用量外，注入吾日克萨依沟的水量约为1.8～3.5L/s。结合现场调查（丰水期，2017年7月）工作，由于注入水量较小，对吾日克萨依沟原有水文情势影响较小，对其下游沿线的水生生态和陆生生态的影响在可接受范围

内。

项目涉及河沟现场调查见下图：

5.2.4.10 小结

（1）土地利用：矿区开发导致区域工矿用地增加，使草地及部分未利用土地转变为工矿用地，这种占用降低了区域的生态生产能力，对区域景观造成了不可逆的影响；矿区内交通道路及其他基础设施建设使原来的大部分草地转变为固定覆盖的可利用设施，对区域土地利用存在一定影响。矿区人工设施比例进一步提高，工矿用地将是区域开发后的主要土地利用形式，总体空间格局将发生很大程度的变化。

（2）动植物：矿区建设对于评价区植物产生的影响，主要体现在新建设施及各种规划道路对植被的占用及破坏。因此，拟建交通道路在具体选线和施工过程中，应尽可能选择空地，同时，严格限制临时占地的面积。项目施工人员及噪声对其在一定程度上形成干扰，但由于矿区内本身没有上述动物繁殖地和栖息地，区域开发不会影响保护动物的种群特征。由评价结果可以看出项目开采将对区域野生动物造成一定的影响，但影响程度有限。

（3）土壤：矿区开发对区域土壤环境产生的影响，主要表现在对土壤化学性质和土壤物理性质两个方面的影响。矿区建设过程中，各种施工活动对区域的土壤环境造成局地性破坏和干扰，不同程度地破坏了区域土壤结构，扰乱地表覆盖层。这种扰动虽然不会对土壤养分组成带来什么影响，但会极大增加地表的可侵蚀性，会造成一定程度的水土流失。运行期矿区对土壤的影响只要为：一是永久占地区域土地使用功能的改变，导致土壤物理性质的改变；二是矿区开采的废

石场、尾矿库等固体废物对土壤环境造成的污染；三是矿井水的涌出对土壤环境造成的影响。

（4）景观：评价区内现状自然景观以原生的山地草甸景观为主，项目实施后，将会在一定程度上改变项目直接实施区域内原生自然景观，人为活动的加剧促进景观破碎化的不断发展。

（5）生态功能：矿区开采活动的实施，导致区域植被、土壤、水资源的分布状况和质量均发生变化，加剧草原植被退化和虫害增加，矿区生产对区域草原产生影响，改变地貌和水资源分布，降低植被覆盖度，影响系统内能量流动及养分循环，导致生态系统生产力的降低，使生态系统功能稳定性丧失，进而导致区域水源涵养能力和水土保持能力下降。

5.2.5 土壤环境影响评价

5.2.5.1 土壤环境的影响识别

5.2.5.1.1 建设项目所属行业识别

本项目为金矿采选（0921），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，为 I 类项目。

5.2.5.1.2 土壤环境影响类型、影响途径、影响源与影响因子识别

本项目属于新建工程，通过对项目工程分析，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 B 表 B.1 识别，采矿区识别为生态影响型，选矿区、废石场及尾矿库识别为污染影响型。

根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响（服务期满后须另作预测，本次预测评价不包含服务期满后内容）。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物、尾矿库渗滤液等，本项目主要包括废采矿及采矿工业场地、选矿区、废石场及尾矿库等生产运营过程中对土壤产生的影响。

本项目对土壤的影响类型和途径及影响因子见表 5.2.5-1 至 5.2.5-3。

表 5.2.5-1　土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型	生态影响型

		大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期		√		√					
运营期	采矿区								√
	选矿区	√							
	废石场			√					
	矿石堆场			√					
	尾矿库			√					
服务期满后				√					
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”									

表 5.2.5-2　污染影响型建设项目土壤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	特征因子	备注
选矿区	选矿过程中产生的废气处理后排放	大气沉降	颗粒物	TSP 和 PM_{10}	
废石场	废石堆存过程中淋溶液	垂直入渗	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	
矿石堆场	废石堆存过程中淋溶液	垂直入渗	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	
尾矿库	尾矿砂堆存过程中淋溶液及	垂直入渗	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH	

表 5.2.5-3 生态影响型建设项目土壤环境影响途径识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
其他	水位变化	土壤盐化	

5.2.5.2 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，生态影响型评价时段为运营期和服务期满后；污染影响型评价时段为运营期。按项目正常运营和事故状态两种情形为预测情景。

5.2.5.3 预测评价因子

采矿区预测评价因子：全盐量、pH。

本项目采矿工业场地、矿石堆场、废石场、选矿区及尾矿库土壤污染以垂直入渗为主，预测评价因子选取本项目特征因子：即镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌、pH。

5.2.5.4 预测评价方法及结果分析

5.2.5.4.1 土壤盐化预测分析

博古图金矿开采后，地表沉陷将引起地下水水位抬升，可能造成矿内区域盐化进一步发育，本次评价采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录F 土壤盐化综合评价预测方法”进行预测评价。

（1）土壤盐化综合评分法

根据表5.2.5-4选取各项影响因素的分值与权重，采用下列公式计算土壤盐化综合评分值（Sa）。

$$S_a = \sum_{i=1}^{n} Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

Ix_i——影响因素i指标评分；

Wx_i——影响因素i指标权重。

表5.2.5-4 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深（GWD）/m	GWD≥2.5	1.5≤GWD＜2.5	1.5≤GWD＜1.5	GWD＜1.0	0
干燥度（EPR）	EPR＜1.2	1.2≤EPR＜2.5	2.5≤EPR＜6	EPR≥6	0
土壤本底含盐量（SSC）/（g/kg）	SSC＜1.2	1≤SSC＜2	2≤SSC＜4	SSC≥4	0
地下水溶解性总固体(TDS)/(g/L)	TDS＜1	1≤TDS＜2	2≤TDS＜5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	潮土	0.10

表5.2.5-5 土壤盐化预测表

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

（2） 土壤盐化预测结果分析

根据干燥度（蒸降比值）（EPR）约3.8，本次监测土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）最大值0.4，土壤质地为黑潮土，计算干燥度、土壤本底含盐量及土壤质地的权重及分值，计算得Sa=0.6，因此矿区范围内盐化程度为未盐化。

（3）地面漫流土壤污染环境影响分析

本项目地表漫流对土壤的影响包括尾矿库地表漫流和废石堆场地表漫流。

①尾矿库地表漫流对土壤环境的影响

本项目地面漫流污染源主要为尾矿库和废石场降雨情况下汇入尾矿库的雨水会发生地面漫流，带出尾矿砂中的部分有毒有害物质。

根据固废章节中表5.2.6-1可知，本项目废石溶液pH在6~9范围内；任何一种污染物的浓度均未超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放浓度。项目所在区域多年平均降水量为382.8mm，多年平均蒸发量1456.8mm，蒸发量是降雨量的3.81倍；气象条件决定不会有大量的径流，形不成淋溶实验的条件，实际带出的污染物远低于淋溶实验数据。因此，尾矿库冲刷形成的地表径流水质与天然条件下地表径流总体上变化不大，进入土壤并不会对周围土壤造成污染影响。

②废石堆场地表漫流对土壤环境的影响

根据《新疆特克斯县博故图金矿勘探报告》评审意见书〔新国土资储评〔2014〕155号）》，矿体中C、S、P、As、Sb等有害元素含量较低。根据土壤环境质量现状监测结果，矿区范围内土壤砷含量本底值在5.0～12.2 mg/kg，金矿石中砷含量低于区域本底值，因此废石地表漫流不会对土壤造成砷污染。

（4）垂直入渗土壤污染环境影响分析

工业场地土壤污染源包括采矿工业场地、选矿工业场地、生活区等等。危废暂存间、修理车间、矿井水处理站在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄露，通过垂直入渗进一步污染土壤。

本项目各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。项目产生的固体废物均在室内堆放，满足“防风、防雨、防晒”的要求，经收集后均进行妥善处理，不直接排入土壤环境。本项目设置危险废物暂存库，暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行设计建造。危险废物分类收集后，委托有资质的危险废物处置单位处置。整个过程基本上可以杜绝危险废物接触土壤，且建设项目场地地面会做硬化处理，对土壤环境不会造成影响。

运营期产生的大量废水、固体废物和危险废物等污染物均有妥善的处理、处置措施严格执行各项环保措施，则各种污染物对土壤环境的影响均处于可接受范

围内。

5.2.5.4.2 损失土壤资源及污染土壤环境

本项目在矿山开采过程中，开采矿山的尾矿粉尘飞扬进入土壤，经雨水冲刷、淋溶，极易将其中的有毒有害成分渗入土壤中，造成土壤的强酸污染与重金属污染。本项目污染土壤的重金属主要包括砷、镉、铅、铬等重金属生物毒性显著的元素，以及有一定毒性的锌、铜、镍等元素。土壤的纳污和自净能力有限，当污染物超过其临界值时，其自身的组成结构与功能也会发生变化，过量重金属可引起植物生理功能紊乱、营养失调，汞、砷能减弱和抑制土壤中硝化、氨化细菌活动，影响氮素供应。重金属污染的隐蔽性和不被生物降解性，通过食物链不断在生物体内富集，最后进入人体内蓄积，对人身体健康造成危害。

5.2.5.4.3 区域环境条件改变引发土壤退化和破坏

矿山采掘、剥离、开采改变了矿区的地质、地貌、植被等环境条件及自然风貌。如地表植被被遭到破坏，松散的泥土和岩石暴露在地表，大大加剧了土壤的侵蚀和风化。另外，矿山开采后，地下形成采空区，地表会形成沉降塌陷，较深的沉降长期形成湖泊，浅层的塌陷，地表出现裂缝，形成地下漏斗，进而地下水流失，对土地原有植被生长及其不利。

5.2.5.4.4 次生地质灾害加速土壤退化和破坏

矿山开采改变了原有的地质结构和形成大面积的采空区，可引发地震、崩塌、滑坡、泥石流等次生地质灾害。在采矿工业场地、选场工业场地及尾矿库建设过程中剥离的大面积表土与松散物等易诱发泥石流、滑坡等地质灾害，造成大面积的土壤损失。还会引起岩石移动和地压活动，造成地表塌陷等，造成矿区自然环境的破坏。

5.2.5.4.5 矿山水土污染

矿山开采、选矿生产中，排出的矿坑废水，及事故选矿废水，含有大量的矿物质和药剂，势必要污染矿区的水和土壤，如地表潜水、水体和土壤岩石。尤其在矿区和矿区下游的污染更为严重。

5.2.5.4.6 矿山废石堆积对环境的影响

矿山堆积废石堆、尾矿，在地表的堆放侵占草原，积物的风化物质成分水解，渗入土壤中和地下水中，堆积物在洪水暴雨时也可能产生泥石流。

5.2.5.5 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 5.2.5-1 和表 5.2.5-2。

表 5.2.5-1　土壤环境影响评价自查表（采矿区）

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型□；生态影响型（；两种兼有（				
	土地利用类型	建设用地（；农用地（；未利用地□				
	占地规模	（ 采矿区面积 48.8514km^2）				
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降（；地面漫流（；垂直入渗□；地下水位（；其他（）				
	全部污染物	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、PH、SSC				
	特征因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、PH、SSC				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类□；Ⅱ类√；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级（；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）（；b）（；c）（；d）（				
	理化特性	pH、土壤盐含量				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	4	0.2	
	现状监测因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、土壤含盐量				
现状评价	评价因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、土壤含盐量				
	评价标准	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15168-2018）》中相关标准				
	现状评价结论	（达标）				
预测	预测方法	类比分析				
	预测分析内容	影响范围：开采区，影响程度：较小				
	预测结论	达标 a）（；b）□；c）□				
		不达标结论：a）□;b）□				
防治措施	防控措施	源头控制（；过程防控（；土壤环境质量现状保障□；其他□				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监督频次		
		1	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1 次/5 年		
	信息公开指标	----				
评价结论		可接受（；不可接受□				

表5.2.5-2 土壤环境影响评价自评估表（各类工业场地等、尾矿库）

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型（；生态影响型（；两种兼有（				
	土地利用类型	建设用地（；农用地（；未利用地□				
	占地规模	（ 工业场地 28.61hm2，风井场地 0.79hm2，矸石周转场 6.81m2m^2）				
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降（；地面漫流（；垂直入渗（；地下水位（；其他（）				
	全部污染物	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH值10项				
	特征因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类□；Ⅱ类√；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级（；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a） （；b） （；c） （；d） （				
	理化特性	pH、土壤盐含量				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		柱状样	5	4	0-0.5,0.5-1.5,1.5-3m	
		表层样	2	4	0.2m	
	现状监测因子	PH、SSC、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并荧[b]蒽、苯并荧[k]蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、PH、SSC				
现状评价	评价因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、土壤含盐量				
	评价标准	场地内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）中相关标准；工业场地外执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15168-2018）》中相关标准				
	现状评价结论	（达标）				
预测	预测方法	类比分析				
	预测分析内容	影响范围：各场地内，影响程度：较小				
	预测结论	达标a） （；b）□；c）□				
		不达标结论：a）□;b）□				

防治措施	防控措施	源头控制（；过程防控（；土壤环境质量现状保障□；其他□			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监督频次	
		1	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1次/5年	
	信息公开指标	----			
评价结论		可接受（；不可接受□			

5.2.6 固体废物影响分析

本项目固体废物主要是废石、尾矿、除尘灰、废机油和生活垃圾等。

5.2.6.1 固体废物危险性质鉴别

为判断博古图金矿尾矿的固废类别，企业于2017年7月委托了北京华测北方检测技术有限公司对矿山产生的尾矿进行了腐蚀性鉴别与浸出毒性鉴别。

（1）危险废物鉴别取样

依据《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007），废石和尾矿各取5份样品，其中含1份空白样。

（2）鉴别标准

采用危险废物鉴别系列标准《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1～7-2007）对废石和尾矿进行腐蚀性、浸出毒性鉴别。

（3）鉴别结果

尾矿的腐蚀性、最大浸出毒性浓度鉴别结果见表5.2.6-1，其中浸出毒性鉴别标准为《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）浸出液浓度限值标准和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表4一级标准。

表 5.2.6-1 本项目尾矿样品浸出毒性试验结果

序号	项目	单位	浸出液分析结果					浸出液危害成分浓度限值标准	污水综合排放标准表 4 中一级标准
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5		
1	总汞	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	0.1	0.05
2	总铜	mg/L	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	100	0.5
3	总铅	mg/L	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	$<1\times10^{-3}$	5	1.0
4	总锌	mg/L	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	$<6\times10^{-3}$	100	2.0
5	总镉	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	1	0.1
6	总铬	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	15	1.5
7	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	5	0.5
8	总砷	mg/L	0.019	0.017	0.018	0.018	0.017	5	0.5
9	氟化物	mg/L	0.53	0.54	0.58	0.57	0.57	100	10
10	氰化物	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5	0.5
11	总铍	mg/L	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	$<5\times10^{-3}$	0.02	0.005
12	总钡	mg/L	9×10^{-3}	0.0118	0.0122	6×10^{-3}	4×10^{-3}	100	—
13	总镍	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5	1.0
14	总银	mg/L	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	—	—
15	总硒	mg/L	7×10^{-4}	7×10^{-4}	6×10^{-4}	6×10^{-4}	6×10^{-4}	—	—
16	pH	—	8.93	8.98	8.92	8.88	8.84	≤2.0，≥12.5	6～9

由上表可得出以下结论：

①尾矿浸出液的 pH 值 8.84~8.98，不在 PH≥12.5 或 PH≤2.0 范围内。故本项目尾矿不属于具有腐蚀性的危险废物。

②尾矿浸出液中各污染物均低于《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）浸出液浓度限值，因此本项目尾矿不属于具有浸出毒性的危险废物。

③尾矿浸出液中任何一种污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准最高允许排放浓度，且 PH 值在 6～9，根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），本项目尾矿均为第Ⅰ类一般工业固体废物。

（4）其他固废识别结果

根据环控〔1994〕345 号文《固体废物名称和编号（代码）对应表》识别及《国家危险废物名录》（2016），选矿车间除尘灰属一般Ⅱ类一般工业固体废物，废机油属于危险废物，生活垃圾为其他废物。

5.2.6.2 固体废物的处置及影响分析

（1）废石

采矿工程产生固体废物主要是废石，属于一般工业固体废物。

基建期和生产期前 2 年废石约为 $11.2\times10^4m^3$，约 28.8 万 t，基建期废石经过各阶段平硐排至硐口附近废石场。基建期废石提升至地表废石场，地表设置废石场 2 个。生产期 3-11 年产生废石量约为 $12.3\times10^4m^3$，约 31.5 万 t，生产期废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表。

基建期和生产期废石优先利用作为工业场地基建用石和尾矿库基础坝用石，本矿山废石综合利用率为 67.87%；废石场的主要环保设施为在废石场上游设置截水沟，防止暴雨时洪水对废石场的冲刷；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定；废石场坡脚处堆砌石稳定坡脚；废石场底部建设至少 1.5m 高挡墙；设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。各废石场拦渣坝下游分别设 $100m^3$ 淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘；在服务期满，废石场停止排废后，稳定边坡，并进行复垦复绿。

废石处置措施符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及环境保护部2013年第36号《关于发布一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（GB18599-2001）修改单的公告》。

（2）尾矿

本项目选矿工程尾矿产生量281700t/a，属于一般工业固体废物。部分尾矿综合利用，剩余尾矿堆存到尾矿库。

本项目拟建初期坝库容为70.4×10^4m^3，堆积坝形成总库容为417.82×10^4m^3，尾矿库属于三等库，采用湿式排矿，尾矿排放为坝前排放，最小干滩长度约70m，尾矿排放点设置于尾矿初期坝坝顶，均匀分散排矿。

本项目尾矿库采取防渗措施，详见3.3.7.9。尾矿堆积坝体边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植灌木，进行绿化；尾矿库服务期满对库面复垦绿化；整个库区铺设人工防渗系统。项目尾矿处置措施符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及环境保护部2013年第36号《关于发布一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（GB18599-2001）修改单的公告》的要求。尾矿库建设符合《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》（安监总管一〔2013〕58号）等政策文件的相关要求。

（3）选矿厂除尘灰

选矿厂除尘器收集的除尘灰307.93t/a，属于第I类一般工业固体废物，全部返回磨浮选工艺流程，不外排。

（4）废机油

选矿和采矿过程会有废机油产生，产生量约0.5t/a，属于危险废物，设专用容器及仓库收集和储存，定期由有资质的危废处理单位回收处置，危险废物必须按照国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597－2001）和新疆维吾尔自治区人民政府令（第163号）《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》中的规定进行收集、贮存。

在满足上述要求的前提下，本项目危险固废处置主要要求和建议如下：

（1）危险废物必须进行分类收集，临时贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行设置，并设立危险废物标志，贮存期限不得

超过国家规定，并办理相应的许可证，按有关规定进行管理；

（2）危险废物的运输应交由具有资质的危废处置单位统一运输、处置，在项目建成试运行前应签订危险废物处置合同；

（3）建立危险废物转移联单制度，并办理相关手续。

（4）危险废物临时贮存应满足以下要求：

①按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，危险废物储存间周边应设堵截泄漏设施；危险废物收集池底部应设具有渗透系数小于10^{-12}cm/s的垫衬进行防渗处理；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，防止产生二次污染。

②危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定。

③安全防护：危险废物贮存设施都必须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

（5）生活污水处理站污泥

生活污水处理之后会产生少量污泥，预计污泥量为5t/a。定期抽吸外运至填埋场。

（6）生活垃圾

本项目采矿工业场地和生活区内设置生活垃圾集中堆放点，生活垃圾产生量约37.8t/a，产生的生活垃圾定期由特克斯县环卫部门清运和处置。

本工程固废产生量及处置措施见表5.2.6-2。

表 5.2.6-2　　固体废物产生与处理量一览表

序号	名称	产生量（t/a）	来源	性质	防护设施	处置方式
1	废石	39420	地下采矿	第 I 类一般工业固废	①大量用于井下充填使用。②基建期废石提升至地表废石场或用于矿山工业场地基建等③废石场满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）贮存第 I 类一般工业固体废物的相关要求。并且坡脚处堆砌石稳定坡脚，在废石场设置截水沟。	井下充填；废石场堆存；用于采矿工业场地、尾矿库基础坝用石等。
2	尾矿	281700	选矿厂	第 I 类一般工业固废	坝型为碾压不透水堆石坝，在坝体上游坡面铺设土工布反滤层，上、下游均采用干砌石护坡。	部分综合利用，剩余尾矿库内堆存。
3	选矿厂除尘灰	307.93	选矿厂	第 I 类一般工业固废	设置专用贮存场，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）要求。	全部返回磨浮选工艺流程
4	生活污水处理站污泥	5	生活污水处理过程中产生	一般工业固废	定期抽吸外运至填埋场	定期抽吸外运至填埋场
5	废机油	0.5	设备运转和机修	危险废物	设置专用贮存场，防雨、防渗、防风，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。	定期外委有危废处置资质单位处理。
6	生活垃圾	37.8	职工生活		采矿工业场地和生活区内设置生活垃圾集中堆放点	定期由特克斯县环卫部门清运和处置

5.2.6.3 小结

本项目在生产过程中会产生废石、尾矿、选矿厂除尘灰、废机油等多种废渣，本评价提出了针对各种废渣的有效贮存和处置措施。只要加强管理，切实落实有关的防治措施，项目所产生的固体废物对环境的影响较小。

5.2.7 声环境和振动影响预测与评价

5.2.7.1 评价等级及评价范围

项目属于大型建设项目，工业场地周边 200m 范围内无居民。项目建成后，环境噪声水平将有所增加。同时考虑到工业场地周围为 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则•声环境》（HJ/T2.4-2009），本项目声环境影响评价工作等级确定为二级。

声环境评价范围为工业场地及其周围 200m 内。

5.2.7.2 声环境敏感目标

根据现场踏勘及工程分析的成果，建设项目运营期选场周边 200m 范围内无声环境敏感点。建设项目外部运输道路旁边无声环境敏感目标。

5.2.7.3 主要噪声源强及控制措施

根据项目区地形特点和开采方法，采矿为平硐开采，地下开采采矿凿岩、爆破作业均在地下，采矿地面噪声源主要是空压机等设备产生的噪声。选矿噪声源主要集中在粗碎车间、磨矿车间等设备运转噪声。主要噪声源设备情况见表 5.2.7-1。

表 5.2.7-1　主要噪声设备源强及其治理措施

车间	设备	声源强度 dB（A）	防治措施	控制后强度 dB（A）
空压机房	空压机	80～90	设消声器，置于机房内	70～80
回风平硐	通风机	95～105	置于井下	85～95
粗碎车间	颚式破碎机	98～100	置于室内、设备加减振装置	88～90
中细碎	圆锥破碎机	98～100	隔音墙、设备加减振装置	88～90
筛分车间	圆振筛	98～100	隔音墙、设备加减振装置	88～90
磨矿车间	一段球磨	96～100	隔音墙，设备加减振装置	86～90
	二段球磨	96～100	隔音墙，设备加减振装置	86～90
除尘	除尘风机	90～95	设备加减振装置、安装消声器	80～85

本工程噪声源较多，声级值已超过 85dB（A）以上，超过《工业企业噪声

卫生标准》限值要求，工人操作室及仪表控制室均设置为隔音间，操作环境的噪声值均在65dB（A）以下。

5.2.7.4 声环境影响预测与评价

（1）预测模式

评价采用《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源噪声叠加公式进行预测。

①室外声源预测模式

$$L_p（r）=L_w+D_c-A$$

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

式中：

L_w------倍频带声功率级，dB（A）；

D_c------指向性校正，dB（A）；

A ------倍频带衰减，dB（A）；

A_{div} ------几何发散引起的倍频带衰减，dB（A）；

A_{atm}------大气吸收引起的倍频带衰减，dB（A）；

A_{gr} ------地面效应引起的倍频带衰减，dB（A）；

A_{bar} ------声屏障引起的倍频带衰减，dB（A）；

A_{misc} ------其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB（A）。

②多声源叠加模式

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{L_{Aj}})\right]$$

式中：

L_{eqg}------拟建工程声源对预测点产生的贡献值，dB（A）；

L_{Ai} ------第i个室外声源在预测点产生的A声级，dB（A）；

L_{Aj} ------第j个室外声源在预测点产生的A声级，dB（A）；

t_i ------在T时间内i声源工作时间，s；

t_j ------在T时间内j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。

（2）厂界噪声预测结果及分析

本项目建成后噪声预测结果见表 5.2.7-2。

表 5.2.7-2　厂界噪声预测结果〔单位：dB（A）〕

编号	名称	监测结果		贡献值		预测值		达标评价	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	1#矿区范围内东厂界	24.5	23.3	25	25			达标	达标
N2	1#矿区范围内南厂界	25.1	24.0	25	25			达标	达标
N3	1#矿区范围内西厂界	24.7	23.5	25	25			达标	达标
N4	1#矿区范围内北厂界	25.3	23.7	25	25			达标	达标
N5	2#选矿厂范围内东厂界	24.2	23.4	35	35			达标	达标
N6	2#选矿厂范围内南厂界	25.0	23.0	35	35			达标	达标
N7	2#选矿厂范围内西厂界	24.8	23.6	35	35			达标	达标
N8	2#选矿厂范围内北厂界	25.1	23.0	35	35			达标	达标
N9	3#尾矿库范围内东侧	24.2	23.6	30	30			达标	达标
N10	3#尾矿库范围内南侧	24.9	23.5	30	30			达标	达标
N11	3#尾矿库范围内西侧	24.3	23.9	30	30			达标	达标
N12	3#尾矿库范围内北侧	25.1	23.4	30	30			达标	达标
2 类标准值		60	50	——	——	60	50	达标	达标

分析表 5.2.7-2 可知，项目正常生产时，在采取噪声治理措施后，本项目采矿区、选矿厂、尾矿库范围内东、南、西、北四界噪声贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。由所在项目总平面布置及周边声环境敏感点分布情况可见，厂界周边 1km 范围内均无居民分布。

根据预测结果，建设单位切实落实噪声治理措施，尽量避免夜间高噪声设备工作，同时做好环境噪声的监测工作，一旦发现对各敏感点造成了较大影响，应立即采取措施，对各产噪设备进行进一步减噪治理至声环境达标。

5.2.7.5 振动环境影响分析

地下矿山在爆破时炸药能量释放、传递，在极短暂的时间内，爆轰作用形成的应力波，由药包中心即爆炸中心向周围传播，当应力波通过破裂圈后，强度急速衰减，再也不能引起岩石破裂，而只能引起岩石质点产生弹性振动，并以弹性波的形式向外传播，传播到地表，将会引起地表振动。爆破振动对周围的环境、建（构）筑物、设施和居民会产生一定的影响。

5.2.7.5.1 爆破情况

采场中深孔爆破采用微差爆破，爆破炸药使用乳化炸药，每次爆破最大一段药量60kg左右。

5.2.7.5.2 爆破振动安全标准

爆破振动安全标准引用《爆破安全规程》，矿区爆破保护对象主要为附近居民房屋，具体见表5.2.7-3。

表5.2.7-3　安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速（cm/s）		
		＜10Hz	10Hz～50Hz	50Hz～100Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋[a]	0.5～1.0	0.7～1.2	1.1～1.5
2	一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物[a]	2.0～2.5	2.3～2.8	2.7～3.0
3	钢筋混凝土结构房屋[a]	3.0～4.0	3.5～4.5	4.2～5.0
4	一般古建筑与古迹[b]	0.1～0.3	0.2～0.4	0.3～0.5
5	新浇大体积混凝土： 龄期：初凝～3d 龄期：3d～7d 龄期：7d～28d	2.0～3.0 3.0～7.0 7.0～12		
注1：表列频率为主振频率，系指最大振幅所对应波的频率。 注2：频率范围可根据类似工程或现场实测波形选取。选取频率时亦可参考下列数据：硐室爆破＜20Hz；深孔爆破10Hz～60Hz；浅孔爆破40Hz～100Hz。				
a 选取建筑物安全允许振速时，应综合考虑建筑物的重要性、建筑质量、新旧程度、自振频率、地基条件等因素。 b 省级以上（含省级）重点保持古建筑与古迹的安全允许振速，应经专家论证选取，并报相应文物管理部门批准。				

5.2.7.5.3 爆破振动影响距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2003），爆破振动安全允许距离，可按下

式计算。

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

式中：

R--爆破振动安全允许距离，单位为米（m）。

Q--炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量，单位为kg；根据可行性研究报告，取60kg。

V--保护对象所在地质点振动安全允许速度，单位为（cm/s）；本项目爆破保护对象主要为一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物，加之深孔爆破主振频率为10Hz～60Hz，保护对象安全允许振速2.3-2.8cm/s，计算时取2.5cm/s。

K、*a*--与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数。本项目K值在50-150之间，a值在1.3-1.5之间，计算时分别取100和1.4。

经计算，新建工程爆破振动安全允许距离为55m。

5.2.7.5.4 振动影响分析

矿山回采落矿采用微差爆破，单段炸药量控制在60kg以内。距离采场最近的特克斯县居民约为9km。故认为在采取微差控制爆破，严格控制最大一段爆破药量的情况下，爆破振动对附近居民的影响在可接受范围内。

5.2.7.5.5 爆破振动控制措施要求

（1）严格控制单次爆破药量；

（2）要通过现场测试和长期实践来确定最优的炸药单耗；

（3）爆破设计时要选取比较合理的孔网参数，炮孔密集系数要尽量大于1，采用大孔距小排距爆破，减少炮孔超深，扇形中深孔孔口堵塞长度要合理，防止孔口药量集中，采用孔内间隔装药；

（4）尽可能选用低爆速、低威力的炸药；爆破采用微差控制爆破技术，减少一次爆破炸药量。

5.2.7.6 小结

（1）经预测，厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类声环境功能区标准（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））

限值要求，未出现超标现象。

（2）矿山回采落矿采用微差爆破。采场附近无居民，故认为在采取微差控制爆破，严格控制最大一段爆破药量的情况下，爆破振动对周边环境的影响在可接受范围内。

5.3 服务期满后的影响分析

5.3.1 采矿闭矿后的影响分析

采矿区服务期满后，随着人工排水系统的停运，如果采取了闭坑后平硐口、竖井等主要工程的封堵措施，地下水水位会逐步回升。在矿山运营期，矿坑排水可以在采矿和选矿工程中利用，不外排。但矿山闭坑后，人工排水系统停止使用，随着矿区地下水水位的上升，如果不采取措施，会出现地下水从硐口自然排出。如果采矿巷道工程长期暴露，可能会产生酸性矿坑排水。因此闭坑前应制定详细的闭坑计划，闭坑后应加强闭坑后的平硐口、竖井等主要工程的封堵措施，防止坑道排水，使地下水水位上升至天然状态，使巷道系统淹于地下水水面以下，减轻排水的酸化问题。另外，在采矿期采用合理的回填方法，也可有效的减小闭坑后的矿坑排水问题。

另外，闭坑后加强井田范围内地表变形监测，发现有裂缝、局部塌陷区域，应采取封堵、覆土等措施进行整治，并补植林木，减轻矿井开采地表变对浅层地下水的影响。

综上，采矿工程闭坑后对地下水环境的影响程度较小，在采取合理环保措施后，这种轻微和短期不利影响可以接受。

5.3.2 选矿工程服务期满后的环境影响分析

采选工业场地服务期满后，主要涉及到选厂关闭后场地的环境保护。在各选矿装置关闭和拆除后，除了地表可能存在的面源污染外，不再存在大型污染源对地下水的影响；而在场地原有地面不被破坏的情况下，面源污染物对地下水的影响极小。另外，随着场地转化为其它性质用地，地表土层可能会被开挖运走，原有的面源污染物也会被一并转移，面源污染物对本场地的影响进一步降低。

因此，采选工业场地服务期满后，无论场地用地性质如何转化，都不会对场

地周边环境产生明显影响。

5.3.3 尾矿库服务期满环境影响分析

尾矿库服务期满后，主要涉及到关闭与封场期的环境保护。关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》（GB 18599 – 2001）中的要求，按照国家相关规范要求，做好尾矿库防渗措施，以防止和降低尾矿库渗漏液和初期雨水渗入地下污染地下水的环境风险。

加强封场后的防雨措施。封场后如果防雨措施不到位，雨水将持续通过渗透性能较强的灰渣进入尾矿内，并携带淋溶出的污染物进入地下水中。封场后需要在表面铺设至少50cm厚度的粘土层，并设置雨水外排系统，降低灰场区域雨水的入渗量。

为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，封场时表面应覆土二层，第一层为阻隔层，覆20cm-45cm厚的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。

封场后，渗滤液及其处理后的排放水的监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。

只要采取了以上合理可行的措施，服务期满后尾矿库不会对周边环境产生明显的有害影响。

6 环境风险评价

6.1 环境风险评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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。

本项目为金矿采选项目，根据金矿采选工程的特点，环境风险类型主要包括尾矿库溃坝、爆破材料库引起的爆炸及有毒物质泄露引起的污染。

6.2 评价工作程序

评价工作程序见图 6.2-1。

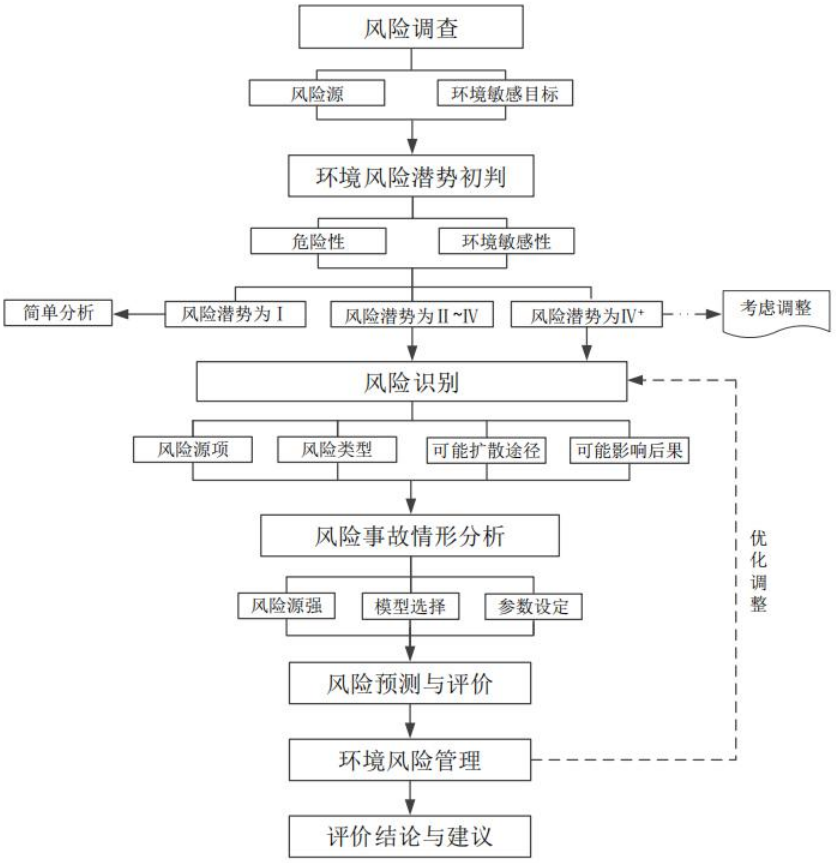


图 6.2-1　评价工作程序

6.3 环境风险调查

6.3.1 项目风险源调查

（1）本项目为金属矿采选项目，通过工程分析，项目涉及到的原辅材料主要为硝酸铵炸药、2#油、黄油、丁铵黑药和丁基钠黄药等，在其运输、储运和使用过程中均具有一定潜在风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）中附录 B“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”中硝铵炸药的临界量对拟建项目的危险物质存量进行危险源辨识，辨识结果见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 本项目化学危险物质的存在量及贮存量表

序号	物质名称	临界量（t）	实际最大存储量（t）	辨识结果
1	硝铵炸药	50	20	否
2	2#油	/	2	否
3	黄油	/	31.5	否
4	丁基钠黄药	/	5	否
5	丁铵黑药	/	5	否

（2）本项目存在潜在风险的生产单元为尾矿库、危险品运输、选矿工业区、尾砂输送管线和回水管线等，尾矿库参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）进行评价，尾矿库重大危险源判定结果见表 6.3.1-2。

表 6.3.1-2 尾矿库重大危险源辨识表

名称	临界量		实际量		是否构成重大危险源
	总坝高 m	全库容 m^3	总坝高 m	全库容 m^3	
尾矿库	30	100 万	112	417.82 万	是

6.3.2 环境敏感目标调查

本项目拟选采矿工业场地、选矿厂位置曾经有牧民 9 户，其中选矿厂、尾矿库位置附近 7 户、采矿工业场地位置附近 2 户。千汇矿业于 2010 年就同该 9 户牧民签订了《草原补偿协议》，该协议明确了该 9 户牧民的草原补偿费和安置补偿费。该费用千汇矿业当年已经足额支付。现 9 户牧民已安置到特克斯县呼吉尔特乡牧民安置定居点。

本项目尾矿库和博故图萨依沟毗邻，距离特克斯河直线距离 4000m；选矿厂距离博故图萨依沟直线距离 500m，距离特克斯河直线距离 4500m；采矿工业场地距离博故图萨依沟直线距离 50m，距离特克斯河直线距离 7500m；废石场距离

博故图萨依沟直线距离 500m，距离特克斯河直线距离 8500m。详见表 2.5.2-1 和图 2.5.2-1。

6.3.4 环境风险潜势初判

6.3.4.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.3.4-1 确定环境风险潜势。

表 6.3.4-1　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P_1）	高度危害（P_2）	中度危害（P_3）	轻度危害（P_4）
环境高度敏感区（E_1）	Ⅳ⁺	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E_2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E_3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ⁺为极高环境风险				

根据前文分析可知，本项目地表水环境为环境中度敏感区（ E_1 ），本项目危险物质及工艺系统危险性为 P_2 ，因此本项目环境风险潜势划分为Ⅲ级。

6.3.4.2 P 的分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中 P 级的确定原则，首先计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q = \frac{W_1}{W_1} + \frac{W_2}{W_2} + \cdots + \frac{W_n}{W_n}$$

式中：q_1，q_2，……，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

W_1，W_2，……，W_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目的环境风险潜势为Ⅰ；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q＜10；10≤Q＜100；Q≥100

参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），本项目尾矿库属重大风险源，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=112/30+20/50=4.13，本项目 1≤Q＜10。

（2）所属行业及生产工艺特点（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1 的规定，见表 6.3.4-2。本项目为金矿采选项目，生产工艺为“其他--涉及危险物质使用、迪存的项目”，项目的 M 值为 5，用 M_4 表示。

表 6.3.4-2 本项目行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	企业实际	得分
评估依据	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及此类工艺	0
	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 [a]	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 [a]、危险物质贮存罐区	5/套	液氨	5
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 [b]（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	0
注 [a]：高温指工艺温度≥300 ℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0 MPa； [b] 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P_1、P_2、P_3、P_4 表示。见下表。

表 6.3.4-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M_1	M_2	M_3	M_4
Q≥100	P_1	P_1	P_2	P_3
10≤Q＜100	P_1	P_2	P_3	P_4
1≤Q＜10	P_2	P_3	P_4	P_4

本项目 Q 值为 0.4，1≤Q＜10，行业及生产工艺（M）为 M_4，根据上表，得

出本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P_4。

6.3.4.3 各要素环境敏感程度（E）等级判定

（1）大气环境

大气环境敏感程度（E）等级判定见下表。

表6.3.4-4　　大气环境敏感程度分级（E）

敏感程度类型	大气环境风险受体情况
E_1	企业周边5km范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数5万人以上，或企业周边500m范围内人口总数1000人以上；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E_2	企业周边5km范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数1万人以上，5万人以下，或企业周边500m范围内人口总数500人以上，1000人以下；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E_3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

根据项目区域环境敏感目标调查，本项目大气环境敏感程度（E）等级为E_3。

（2）地表水环境

根据导则：依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型：E_1为环境高度敏感区，E_2为环境中度敏感区，E_3为环境低度敏感区，分级原则见表D.2。其中地表水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表D.3和表D.4。判别标准分见表6.3.4-5至表6.3.4-7。

表6.3.4-5　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F_1	F_2	F_3
S_1	E_1	E_1	E_2
S_2	E_1	E_2	E_3
S_3	E_1	E_2	E_3

表6.3.4-6　地表水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F_1	排放点进入地表水域功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以上发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流量大流速时，24h流经范围内涉及跨国界的；

较敏感 F_2	排放点进入地表水域功能为III类，或海水水质分类第二类； 或以上发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流量大流速时，24h 流经范围内涉及跨省界的；
低敏感 F_3	上述地区之外的其他地区。

表 6.3.4-7　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S_1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S_2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S_3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

事故情况下尾矿砂泄漏到水体，环境敏感目标为 S1，地表水环境敏感性为 F1，因此，本项目地表水环境敏感程度等级为 E1。

（3）地下水环境

根据导则，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E_2 为环境中度敏感区，E_3 为环境低度敏感区，分级原则见表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。判别标准分见表 6.3.4-8 至表 6.3.4-10。

表 6.3.4-8　地下水环境敏感程度分级（E）

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G_1	G_2	G_3
D_1	E_1	E_1	E_2
D_2	E_1	E_2	E_3
D_3	E_1	E_2	E_3

表 6.3.4-9　地下水功能敏感性分区（G）

敏感性	地下水环境敏感特征

敏感 G_1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G_2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]
低敏感 G_3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 6.3.4-10　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D_3	$M_b \geq 1.0m$，$K \leq 1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定
D_2	$0.5m \leq M_b < 1.0m$，$K \leq 1.0\times10^{-6}cm/s$，且分布连续、稳定 $M_b \geq 1.0m$，$1.0\times10^{-6}cm/s < K \leq 1.0\times10^{-4}cm/s$，且分布连续、稳定
D_1	岩（土）层不满足上述“D_2”和“D_3”条件
M_b：岩土层单层厚度。 K：渗透系数	

根据“5.3.3.4 项目区环境水文地质条件”：包气带垂直渗透系数的平均值为 $3.29\times10^{-4}cm/s$；本项目位于基岩山区，评价区范围内无在用、备用、应急和规划的集中式饮用水水源保护区，周边无村庄和居民点分布，项目不属于分散式饮用水源地。因此，确定项目的地下水环境敏感程度为“低敏感 G_3”。因此防污性能分级为 D_1。综合评判，地下水环境敏感程度分级为 E_2。

6.3.4.4 各环境要素风险潜势判定

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ$^+$级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 2（见表 6.3-3）中相关要求确定环境风险潜势。综上分析，项目大气环境敏感程度分级为 E_3，地表水环境敏感程度分级为 E_1，地下水环境敏感程度分级为 E_2；项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P_4，根据上表，本项目大气环境风险潜势为Ⅰ级，项目地表水环境风险潜势为Ⅲ级，项目地下水环境风险潜势为Ⅱ级。

根据导则：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，本项目环境风险潜势为Ⅲ级。

6.3.4.5 评价等级与评价范围

（1）评价等级

根据导则要求，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。

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，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。评价工作等级划分见表 6.3.4-11。

对照评价工作等级划分表 6.3.4-11，本项目为轻度危害 P4，环境敏感程度取地表水 E1，环境风险潜势为Ⅲ类。因此，本项目风险评价等级为二级。

表 6.3-13　　项目环境风险评价等级

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

（2）评价范围

本项目的环境风险评价范围具体如下：

①大气环境风险评价范围：以建设项目边界为起点，距建设项目边界 3km。

②地表水环境风险评价范围：参照 2.3.2 地表水评价范围。

③地下水环境风险评价范围：参照 2.3.3 地下水环境评价范围。

④环境风险评价范围：参照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）：尾矿坝风险影响评价范围为以尾矿坝为中心，下游10km以内的评价范围。见图2.3-1。

6.4 风险识别

6.4.1 物质危险性识别

本项目涉及到的原辅材料主要为硝酸铵炸药、2#油、黄油、丁铵黑药和丁基钠黄药等等，在其运输、储运和使用过程中均具有一定潜在风险。其理化性质及危害特性分析见表6.4.1-1至6.4.1-5。

表6.4.1-1　硝酸铵的基本特征

品名	硝酸铵	别名	硝铵		英文名	Ammonium nitrate
CAS号	6484-52-2	危规编号	51069		UN号	1942
理化性质	分子式	NH_4NO_3	分子量	80.05	熔点	169.6℃
	沸点	210℃	相对密度	1.72（水）	蒸气压	-
	外观气味	无色无臭的透明结晶或呈白色小颗粒，有潮解性。				
	溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚				
燃烧爆炸危险性	危险类别：第3.1类		有害燃烧产物：氮氧化物			
	爆炸极限（体积分数%）：2.5～13.0		稳定性：稳定			
	引燃温度（℃）：无意义		包装类号：053			
	禁忌物：强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末					
	危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。					
	燃爆危险：本品助燃，具刺激性。					
	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。					
	灭火剂：水、雾状水。					
毒性	LD_{50}：4820mg/kg（小鼠经口）；LC_{50}：— 最高允许浓度：中国MAC（mg/m^3）400					
健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。					
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。					

防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴乳胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄露处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。

表 6.4.1-2 起泡剂（2#油）的基本特征

化学品中文名称	松醇油	化学品俗名或商品名	2#浮选油、2#油，起泡剂	化学品英文名称	Terpenic oil
理化特性	外观与性状	浅黄色油状液体，具有松醇气味	PH	6	相对密度（水=1）	0.930
	沸点	214-224℃	相对蒸气密度（空气 m）		4.84
	饱和蒸气压（KPa）	2.67/51.4℃	临界压力（Mba）		376
	闪点	35℃	引燃温度		353℃
危险性概述	危险性类别	危险性类别：第 3.3 类　高闪点液体			
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收 健康危害：松醇油对人体一般没有危害			
	健康危害	松醇油对人体一般没有危害			
	环境危害	应注意松醇油对水体的污染百度			
	燃爆危险	松醇油是易燃品、遇明火能燃烧			
急救措施	皮肤接触：用流动的清水冲洗 眼睛接触：提起上下眼睑，用流动的清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸通畅 食入：喝足量的水、催吐，就医				
消防措施	危险特性：松醇油是易燃品，遇明火燃烧 有害燃烧产物：CO_2 灭火方法是灭火器：砂土、干粉灭火器 灭火注意事项：消防人员需戴防护用品，站在上风处				
泄漏应急处理	如发生泄漏，迅速疏散在场人员，建议应急人员进行现场隔离，切断火源，检查容器的密闭性。如小时泄漏，用砂土或用其他不燃材料吸附或吸收；如大量泄漏，构筑围堰或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低漏气灾害。用防爆泵转移至槽车或用收集器内，回收至废物处理场所处置				
操作注意事项	通风，远离火种、热源、工作场所严禁吸烟				
储存注意事项	密封包装、储存于阴凉、通风干燥的库房内				

接触控制/个体防护	工程控制	生产过程密闭，加强通风，提供安全淋浴和洗眼设备
	呼吸系统防护	佩戴过滤或防毒口罩
	眼睛防护	戴防护镜
	身体防护	穿纯棉工作服务
	手防护	戴橡胶防护手套
	其他防护	工作场所禁止吸烟、进食和饮水、工作结束后应清洗，注意个人卫生

表 6.4.1-3 黄油的基本特征

化学品中文名称	黄油	化学品俗名	润滑油	化学品英文名称	Lubricating oil
理化特性	外观与性状	白色固体，无气味或略带异味	相对密度（水=1）		<1
	闪点	76℃	引燃温度		248
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，无严重症状				
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸通通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医				
消防措施	危险特性：遇明火，高热可燃； 有害燃烧产物：CO、CO_2				
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、防洪沟等限制性空间。小量泄漏，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，大量泄漏，构筑围堰或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低漏气灾害。用防爆泵转移至槽车或用收集器内，回收至废物处理场所处置				
操作注意事项	密闭操作，注意通风。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物				
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				

表 6.4-4 捕收剂（丁基钠黄药）的基本特征

化学品中文名称	丁基钠黄药	化学品俗名	化学品英文名称	Sodium（potassium）buty xanthate	
理化特性	外观与性状	浅黄色粉，有难闻气味，溶于水、酒精中，能与多种金属离子形成难溶化合物		相对密度（水=1）	1.7
	分子式	$C_4H_9OCSSNa$	分子量	172	
	主要成份	正丁基黄原酸钠	溶解性	易溶于水、酒精中	

	主要用途	硫化矿的优良捕收剂，选择性好，捕收能力适中，特别适用于黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿等的浮选。还可用于湿法冶金沉淀剂及橡胶化硫促进剂
稳定性和反应活性	稳定性	不稳定
	禁配物	酸
	避免接触的条件	高温、潮气
	分解产物	C_4H_9OH 与 CS_2
毒理学	急性毒性	李辛夫曾用黄药对泥鳅胚胎发育进行毒性实验：黄药质量浓度>0.18ng/L 时能引起卵黄囊吸尽期仔鱼的死亡，质量浓度>0.32mg/L 时能诱发畸形。 黄药具有恶臭，嗅觉值为 0.005mg/L
	亚急性和慢性毒性	容易破坏生物中正常的生理生化过程，造成人体的慢性中毒
	刺激性	挥发刺激性臭味
危险性概述	危险性类别	刺激、腐蚀、中等毒性
	侵入途径	吸食、经皮、粘膜吸收
	健康危害	黄药对动物和人的毒害主要表现在对神经系统和肝脏等器密的损害。对肝脏的损害主要是由于黄药与金属离子的反应产物易在肝脏中积累，长期下去会导致肝脏病变；对神经系统的损害主要是由于进入动物或人体内的黄药在微酸条件下被分解，所得产生之一—二硫化碳属疏水亲脂的非极性物质，可通过血脑屏障进入大脑，使神经系统产生病症
	环境危害	黄药具有恶臭，可使水质发臭，导致水域中鱼虾减少，鱼体变形，鱼肉有异味且不宜烹调，并严重影响附近水域的生态平衡。会对周边生态环境产生一定的危害
	燃爆危险	本品易燃
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15min。就医
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 15min，就医；
	吸入	脱离现场至空气新鲜处，救护人员必须佩戴好防毒口罩，如呼吸困难，给输氧。就医
	食入	用品漱口，给饮牛奶或蛋清。就医
消防措施	危险特性	易燃，具有刺性臭味。低毒
	有害燃烧产物	有毒硫氧化物气体
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、防毒口罩
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防毒面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，罩于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置	
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服务，戴橡胶手套。避免产生粉尘。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，避免沸腾和	

	飞溅	
储存注意事项	产品应放在阴凉、通风处，防潮、防火、防曝晒	
接触控制/个体防护	呼吸系统防护	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救时或撤离时，应该佩戴空气呼吸器
	工程控制	生产密闭，加强中通风
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜
	身体防护	穿防毒物渗透工作服务
	手防护	戴橡胶手套
	其他防护	及时换洗工作服。保持良好的卫生习惯

表 6.4.1-5　捕收剂（丁铵黑药）的基本特征

化学品中文名称	丁铵黑药	化学品俗名	化学品英文名称	Dithiophosphate Ba	
理化特性	外观与性状	白色至灰色粉末，无臭，在空气中潮解，溶于水，化学性质稳定		相对密度（水=1）	1.2
	分子式	（C_4H_9）2PSSNH_4	分子量	186	
	主要成份	二丁基二硫化磷酸铵	溶解性	易溶于水	
危险性概述	危险性类别	刺激、腐蚀、低毒性			
	侵入途径	吸食、经皮、粘膜吸收			
	健康危害	本品对皮肤有轻微的刺激性，有轻微毒性			
	燃爆危险	本品易燃			
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15min。就医			
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 15min，就医；			
	吸入	脱离现场至空气新鲜处，救护人员必须佩戴好防毒口罩，如呼吸困难，给输氧。就医			
	食入	用品漱口，给饮牛奶或蛋清。就医			
消防措施	危险特性	易燃，有较弱的毒性			
	有害燃烧产物	有毒硫氧化物			
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、防毒口罩			
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防毒面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，罩于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置				
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服务，戴橡胶手套。避免产生粉尘。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，避免沸腾和飞溅				
储存注意事项	产品应放在阴凉、通风处，防潮、防火、防曝晒				
接触控制/	呼吸系统防护	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急			

个体防护		事态抢救时或撤离时，应该佩戴空气呼吸器
	工程控制	生产密闭，加强中通风
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜
	身体防护	穿防毒物渗透工作服务
	手防护	戴橡胶手套
	其他防护	及时换洗工作服。保持良好的卫生习惯

6.4.2 生产单元风险分析

根据本项目生产特点，在生产过程中存在潜在风险的生产单元为尾矿库、危险品运输、选矿工业区、尾砂输送管线和回水管线。

（1）尾矿库

新建尾矿库库址选择在位于选矿厂下游约1.0km处的主沟。该沟谷呈东北-西南向布置，北高南低，形状为“U”，尾矿库面积为49985.7m^2，初期坝库容为70.4×10^{4}m^3，堆积坝形成总库容为417.82×10^{4}m^3，尾矿库设计服务期为16.5年。

尾矿库风险主要为溃坝事故，主要表现为尾矿堆坍塌，尾矿外散，将对地表水、土壤、地下水及生态环境造成一定影响。

另外，尾矿库还存在渗漏风险。尾矿库设计采取防渗措施，防渗层一旦遭到破坏，含重金属的渗滤液就会泄漏到周围环境，将对土壤、地下水环境产生影响。

（2）选矿工业区

选矿生产工艺流程的选矿废水、地坪冲洗水和浓密池废水均可能含有重金属，一旦泄露会污染周围环境。

（3）管线

尾矿浆和选矿废水通过管线运输，输送管线可能发生泄漏事故，对泄漏点周边环境产生一定影响。可能影响的环境要素包括地表水、土壤、地下水和生态环境。

（4）危险品运输

本项目涉及到的危险品主要有炸药，危险品运输由有资质的专业部门承担，炸药由当地公安部门按需给与配送。

6.4.3 重大危险源识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）及《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2018）对危险物质临界量的界定，项目涉及的危险品重大危险源辨识见表6.4-6。

表6.4-6　　重大危险源辨识表

序号	物质名称	临界量（t）	实际最大存储量（t）	辨识结果
1	硝铵炸药	50	20	否
2	2#油	/	2	否
3	黄油	/	31.5	否
4	丁基钠黄药	/	5	否
5	丁铵黑药	/	5	否

由上表可知，本项目危险化学品实际贮存量低于规定的重大危险源临界量，不属重大危险源。

硝铵炸药库设置于2000m采矿工业场地东南方向直线距离约600m处的沟谷内，与外部道路及采矿工业场地之间有山梁相隔。

按照《关于开展重大危险源监督工作的指导意见》（安监管协调字〔2004〕56号文）中对尾矿库危险级别的界定，尾矿库和废石场重大危险源判定结果见表6.4-7。

表6.4-7　尾矿库重大危险源辨识表

名称	临界量		实际量		是否构成重大危险源
	总坝高 m	全库容 m^3	总坝高 m	全库容（万 m^3）	
尾矿库	30	100万	102	349.9	是

由上表可以看出，项目尾矿库库容超过重大危险源的临界值，属重大危险源。

6.5 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）的评价原则，采用类比的方法确定本项目的最大可信事故。尾矿库溃坝风险为本项目最大可信事故，确定本次风险评价对尾矿库溃坝的环境风险进行预测，对尾矿输送管线泄漏和炸药库爆炸也进行相应的分析。

6.5.1 风险事故情形设定内容

（1）爆破和火药爆炸事故

2004年6月15日，顺利沟银金矿发生安全事故。负责爆破的2名爆破员因在爆炸时没能撤出，导致一死一重伤。当时井下爆破作业共有3人，洪某点燃自己负责的炮引后提前撤出,刘某、杨某尚未撤出，就发生了爆炸。

2005年10月2日,潼关中金黄金矿业公司李家金矿发生一起重大伤亡事故。当爆破工装药完毕，离开现场将剩余爆破器材归库时，4名操作工中的3人擅自点炮，致使2人当场死亡，后1人因伤势过重抢救无效死亡。

2007年1月10日，位于伊宁县境内的阿希金矿发生爆破事故，造成一死一伤。在进行掘进爆破点火过程中,已点燃的炮孔突然提前爆炸，导致正在点火的1名爆破工当场死亡,同在工作面负责监视的另1名矿工被爆炸冲击波冲击致伤。

2007年5月22日，黄石大冶有色铜绿山矿井下425m掘进巷发生爆炸事故，3名负责爆破的民工被炸伤，其中一人在被送往医院抢救过程中死亡。当时填放好炸药，准备连续爆破30炮。负责点炮的人刚燃着一个炮引，原先要等2min才爆炸的炮，由于雷管不合格，不到5s就响了一炮。

2008年5月31日,某市一采石厂在填装爆破炸药过程中发生一起爆炸事故，造成三人死亡二人重伤。事故原因是由于机械钻机的三眼三相电线离已装药的炮眼太近，在移动中产生感应电流，并作用与电雷管或雷管连接脚线，感应电流作用于电雷管发生爆炸。

2005年6月15日，太原市万柏林区王封乡韦池煤矿的炸药库突然发生了爆炸，爆炸造成了32人受伤，方圆500m以内的房屋不同程度毁坏。

2010年7月31日，山西阳泉煤业集团刘沟煤业有限公司炸药库发生爆炸。该炸药库面积约20㎡，位于煤矿南边的山脚下，距离最近的矿工宿舍不过三四十米。爆炸地点形成一个直径 20m 左右、深达五六米的大坑。临近爆炸地点的6排矿工宿舍已全部被气浪推倒，导致17人死亡，7人重伤。

（2）尾矿库事故

尾矿库失事其主要灾害现象是溃缺崩塌继而形成泥石流，而崩塌和泥石流是我国10类31种灾害的二类事故。据对世界上98种自然灾害等级的划分，尾矿库对社会的危害位居第18位，且有超前发展的趋势。据不完全统计，我国每年

尾矿失事在5座以上，事故死亡人数达百人以上，直接经济损失达几千万元至上亿元，同时给环境造成巨大的破坏和污染。尾矿坝的失事大致有以下一些原因：

①因坝体稳定性差而失事。1962年9月26日，云南省新冠选矿厂火谷都尾矿坝因坝坡失稳而垮塌，造成下游村民伤亡、万亩良田被毁，矿山停产达3年之久，造成中国尾矿史上最大事故。2000年10月18日，广西南丹县大厂镇酸水湾鸿图选矿厂尾矿坝因坝体失稳，先缺口后崩塌，发生垮坝事故，造成多人死亡，48人受伤，下游坑道住宅区及民房被淹倒塌。

②因洪水漫顶溃坝而失事。1985年7月23日，湖南东坡铅锌矿尾矿坝因洪水漫顶而溃坝，下泄的泥石流将东坡区洗劫一空，造成49人死亡，200多户居民受灾，直接经济损失1300万元。1996年广西龙水金矿张公岭尾矿坝因洪水漫顶垮坝，造成该坝二次垮塌事故。矿浆毁坏了下游农田和公路，许多地方几年寸草不生，矿浆中残留的重金属给农田土壤造成了污染。

③因渗透流管涌流溃坝而失事。1986年4月30日，安徽黄梅山铁矿尾矿坝发生溃坝，主要由于库内干滩面距离坝体太近，坝首上升高度不够，形成库内澄清水倒渗坝体，使坝体变成软坝壳，在坝上修补上的构筑物及原坝体发生深水，产生沼泽化渗流破坏，导致溃坝，死亡19人，经济损失严重。2000年2月26日，广西武宣县锰锌矿朋村选矿厂尾矿坝在服役21年后发生溃坝崩塌，原因是库内水位线升高，填补的坝土不够密实，且孔隙多，又受坝内的积水长期渗润。

在此基础上进行坝体再加高，导致下层坝体不堪重负发生蠕动外移，最终受库内矿浆挤动溃坝。矿浆吞没了下游的农田、鱼塘，掩埋了施工用的推土机和铲车，矿区环境遭受重大的影响。

④因坝体无正规设计施工而失事。广西凌云县逻楼黄金堆浸厂尾矿坝，因无正规的充分论证，在小冲沟中用石块砌墙筑坝，基础不牢，墙体单薄，库内无排水设施，结果于1992年夏季终不堪重负连根崩塌，使下游的公路及房屋毁于一旦。湖南衡阳清山塘铅锌矿，利用河道截取堆放尾矿，雨季洪水暴发，将矿渣冲出坝外淹盖两岸农田。由于大量矿渣的流散，给生活饮用水也造成了严重污染。

⑤除以上集中情况外，还有尾矿坝的坝体液化失事和坝基过度沉陷失事事故。如首钢大厂河尾矿坝，当离矿15km的野鸡坨发生地震时，尾矿坝和尾矿沉积干滩发生裂缝，干滩面向澄清水域垮塌，形成液化，库内积水反渗坝体，再次

震动时，原坝体产生液化，软坝壳长时间几经崩塌，后经重金投入方才脱险。又如陕西金堆城钼矿栗西沟尾矿坝，1988年4月13日，因排洪隧道基础塌陷破坏造成库内尾砂大量外泄，使得选厂停产，直接经济损失3200多万元，尾砂污染了栗峪河、西麻坪河、石门河、伊洛河及洛河达440km河段。

从以上事例看出，尾矿坝溃坝失事的直接原因是多种多样的，在失事尾矿中有的服役时间长达30～40年，有的则是在矿山刚投产一两年；有的坝高100多米，有的则低到十几米；有的库容达100～200万t，有的只有十几万至几十万吨。

不论有色矿山或是非金属矿山，也不论是固体矿物矿山或液体矿物矿区均有尾矿坝失事事故的发生。在这些事故中，无论因何原因引起，也不论事故的大小，造成的主要根源在于尾矿坝没有经过精心设计和认真的管护、疏忽大意所致。实践证明，只要通过充分论证、精心设计、合理施工及经常性监控和科学维护管理，溃坝事故是可以避免的。对那些已经出现严重隐患的尾矿坝，只要因地制宜及时采取补救措施，仍可转危为安。

从历年尾矿坝实际发生事故的资料中统计得出，各类事故的机率为：洪水漫顶占28%，坝身渗漏（包括管涌）占19%，基础渗漏占22%，溢洪或泄水工程影响16%，其它占15%。由此说明在尾矿库失事中洪水漫顶和渗流破坏造成事故机率较大，是尾矿库遭受破坏的主要原因。又从事故分析中总结得出：属地基渗漏失事的多发生在4年坝龄以前，且有50%发生在投入运行的第一年里：坝身渗漏造成失事的，有接近一半发生在竣工投入运行后的5年之内；溢洪泄水构筑物遭受破坏失事的，有1/3发生在竣工后的1年半之内，而泄流失事的有60%在泄流时发生；坝坡或坝肩滑动而造成失事的，96%在竣工运行后15年才发生；

因坝体不均匀变形，贯穿性裂缝出现而失事的60%以上是在坝体竣工投入运行后很快就发生；停产数年后废弃的老坝仍会发生溃坝事故。尾矿坝失事，是一种非常可怕地灾害，犹如地震的恐惧、山体大滑坡的破坏程度以及对人畜洪水般的伤亡灾害。因此，搞好矿山尾矿坝的建设，加强对尾矿坝的管护，保障人民生命财产的安全，维护好生态环境和社会稳定，确保企业的正常生产，是工程项目和矿山企业的一项重要工作。

以下选择近几年发生的几起影响较大的尾矿库风险事故：

A.2006年4月30日18时24分，发生在陕西省商洛市镇安县黄金矿业有限责任公司尾矿库在加高坝体扩容施工时发生溃坝事故，外泄尾矿砂量约20万m^3，冲毁居民房屋76间，22人被淹埋，5人获救，17人失踪。至5月21日，已找到15名遇难者，还有2人下落不明。

事故发生后，党中央、国务院领导同志立即作出重要批示，要求大力搜救下落不明人员，防止环境污染，认真吸取事故教训，要提醒存在类似隐患的地方早做排查治理。陕西省委、省政府负责同志带领有关人员赶赴事故现场，和商洛市、镇安县党委、政府一起全力组织事故抢险和防治污染工作。国家安全监管总局、国家环保总局派出工作组赴现场指导工作。通过采取排放尾矿库积水、修筑围堰截渗，向污水中抛撒石灰和漂白粉中和氰化物等有效措施，尾矿库坝体没有发生进一步的溃决，环境污染得到控制。

镇安县黄金矿业有限责任公司原名镇安金矿，该厂尾矿库1993年建成并投入运行，按日处理矿石75t配套设计，初期坝高20m，后期两次加高达到34m，设计总库容27万m^3。后来经过3次擅自加高坝体扩容，尾矿库坝高50m，坝长164m，实际库容扩大为100余万m^3。2005年7月，陕西旭田安全技术服务有限公司对该尾矿库进行的安全评价，与事实不符，出具了“该尾矿库运行正常”的结论。从2006年4月1日开始，该公司按照未经审查批准的传真图纸擅自实施第六期加高扩容，截至事故发生时，仍在施工之中。

根据初步调查，该尾矿库存在的主要问题是：无正规扩容设计，未经批准违法实施加高坝体扩容工程；违规超量排放尾矿，库内尾砂升高过快，尾砂固结时间缩短；安全超高、排水不畅，干滩长度严重不足；忽视危库周边安全管理，下游民房离尾矿库过近。

B.2008年9月8日，山西襄汾新塔矿业有限公司塔儿山铁矿尾矿库发生溃坝事故，事故外泄流量26.8万m^3，过泥面积30.2hm^2波及下游500m左右的矿区办公楼、集贸市场和部分民宅，造成建筑毁坏人员伤亡。截止10日17时，共有128人遇难，35人受伤，其中重伤一人。经过调查，该尾矿库建于上世纪80年代，1992年已停产闲置。尾矿库位于铁矿办公区和生活区东部的半山腰，高于铁矿办公楼、集贸市场、居民区和乱石滩自然庄50m，距离最近的居民生活区仅有100余米。

C.2009年8月30日，陕西汉阴县观音河上游的黄龙金矿由于连日暴雨发生溃坝事件，导致矿渣中有毒物质进入下游观音河饮用水库区，自来水公司紧急停水，致使汉阴县老城区近两万人饮水困难。

6.5.2 源项分析

根据最大可信事故的定义：在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。

根据风险识别和尾矿库事故风险类比调查的结果，结合项目所在区域环境状况和周边环境特点，对本项目事故可能对周围环境的影响分析见表6.5.2-1。

表6.5.2-1　　金矿选矿厂事故环境影响

序号	主要事故名称	直接结果	环境影响
1	尾矿坝坍塌、溃坝	泥石流	水环境、生态环境、土壤
2	尾矿输送管道泄漏	尾矿泄漏	生态环境，土壤，固体废物
3	回水系统故障及管道泄漏	水污染	生态环境，土壤
4	截洪沟拥堵失效、溃坝	水污染	水环境、生态环境、土壤
5	爆破和火药爆炸	大气污染	大气环境、生态环境

根据对工程设计中环保措施的调查，可以看出，在矿山发生的事故风险中，尾矿库危害程度最大，因此，确定本项目的最大可信事故为尾矿库发生溃坝事故。

6.6 风险预测与评价

6.6.1 风险预测

6.6.1.1 炸药库爆炸事故影响分析

（1）炸药库场址合理性分析

硝铵炸药库设置于2000m采矿工业场地东南方向直线距离约600m处的沟谷内，与外部道路及采矿工业场地之间有山梁相隔。炸药库周围500m范围内没有村庄等敏感点，满足《爆破安全规程》（GB6722-2003）周围500m无居住区的要求，炸药库选址比较合理。

（2）炸药库爆炸影响范围预测

项目炸药库日常贮存炸药量为10t，按爆破器材库爆炸计算，当炸药爆炸时，冲击波超压值按《爆破安全规程》（GB6722-2014）中的推荐公式计算：

$$\Delta P = 14\frac{Q}{R^3} + 4.3\frac{Q^{2/3}}{R^2} + 1.1\frac{Q^{1/3}}{R}$$

式中：△P—— 空气超压波值 105 Pa

Q —— 炸药量，kg

R —— 保护对象距离，m

不同距离的冲击波强度如下：

表 6.6.1-1　　不同距离的冲击波强度

距离（m）	50	86.5	100	103	200	300	315	400	1000	1280
△P×10^5 Pa	2.39	0.76	0.58	0.55	0.19	0.11	0.10	0.07	0.03	0.02

参考《爆破安全规程》（GB6722-2014）表 4 的建筑物的破坏程度与超压的关系，当储量为 10t 的爆破器材库发生爆炸时，86.5m 处冲击波超压值为 0.757×105Pa，86.5m 以内属完全破坏等级，103m 处冲击波超压值为 0.546×105Pa，103m 以内属严重破坏等级，该范围内对建筑物造成严重破坏，对人员生命构成巨大威胁。在 103m～1280m 范围内的建筑物、人员将造成“次严重破坏、中等破坏、轻度破坏和次轻度破坏四种不同程度损失。

315m 处冲击波超压值为 0.10×10^5Pa，315m 为掩体中的作业人员安全允许距离。1280m 处冲击波超压值为 0.02×10^5Pa，1280m 以外空气冲击波超压能达到不设防的非作业人员的安全允许标准。

（3）环境敏感点安全性分析

本项目周边 2km 内无村庄等环境敏感点，炸药库发生爆炸后，对选矿厂厂区员工生活存在影响，但对人员造成伤害的影响相对较小。

在矿山运行期间应对爆破材料派专人保管、发放、运输，并配置消防设施，同时还应加强职工安全教育，提高安全意识，严格按照安全生产规范操作。在加强管理前提下，发生火灾、爆炸的可能性较小。

6.6.1.2 尾矿库溃坝事故环境影响分析

6.6.1.2.1 尾矿库溃坝事故原因分析

（1）自然因素

①洪水因素

洪水来时水量会占据库内容积，坝体浸润线增高，坝体抗滑能力下降。在暴

雨情况下，尾矿库的排水系统将库区内洪水排出库外，尾矿澄清水进入回水池，泵送至选厂高位水池重新利用。

②地质因素

依据勘察成果资料及工程地质测绘成果，坝址区无湿陷性土、无溶洞、人工洞穴及泉孔、无液化土层、无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用；无采空区和断层破碎带，岩石节理裂隙较发育。

总之，根据以上分析，场地工程地质条件较好，较稳定，无不良地质作用，适宜工程建设。

（2）人为因素

尾矿库溃坝的原因除了地震等不可抗拒的自然因素外，主要是人为因素造成的，一般可以通过优化勘查设计、提高施工质量、加强尾矿库管理等手段来加以避免的。影响尾矿库溃坝的主要人为因素包括勘查设计、施工质量、日常管理等三方面，主要有：

①未按有关要求对尾矿库的选址进行充分的论证，致使选址存在明显不当；

②未按规范要求对尾矿库进行详细的工程地质和水文地质勘察，未查明尾矿坝坝基存在软弱层或对软弱夹层未进行可靠的设计处理等；

③设计初期坝、堆积坝时，坝坡比选择不当，坝高设计过高，安全系数低等；设计的防排渗措施、防排洪措施不合理、防排洪能力不够等；

④施工质量低劣，使坝体内存在软弱夹层，使坝体承受冲击负荷能力降低；筑坝材料选择不合理，对尾矿坝稳定不利；未按要求施工防排渗设施、防排洪设施。

⑤业主、从业人员和政府部门监督人员没有经过专业培训，素质低，安全意识差，仅凭经验办事，对尾矿库不进行全过程长效的环境安全管理；

⑥安全生产责任制不落实，安全生产职责不清，监管不力，没有真正把好审批关，没能及时发现隐患；

⑦管理部门对安全生产领导不力，对尾矿库建设没有实施严格的安全生产审查，对尾矿库建设缺乏规划，盲目建设。

综上所述，尾矿库选址良好，坝体稳定性良好，建设过程中严格控制施工质量，运行过程严格按照规范进行，正常情况下不会发生溃坝。但遇到地震等不可

抗力时，溃坝的机率会增加，一旦溃坝就会造成损失。因此本次评价对尾矿库溃坝对环境的影响进行预测。

6.6.1.2.2 尾矿库溃坝影响预测

本项目对以下两种情景进行预测。

（1）尾矿库初期坝溃坝

情景一利用初期坝堆存尾矿，堆满时初期坝溃坝。本项目尾矿库初期坝坝高32m，有效库容为63.4万m^3。

①溃口宽度

$b=0.1KW^{0.25}B^{0.25}H^{0.5}$

上式中，W——下泄尾砂量，取有效库容的80%，50.72万m^3；

B——主坝顶长度，为127.3m；

H——坝高，为32m；

K——与坝体土质有关的经验系数，粘土取0.65。

计算结果b=33m。

②最大下泄流量

$$Q_M=\frac{8}{27}\sqrt{g}\left(\frac{B}{b}\right)^{1/4}bH_0^{3/2}$$

式中：b－溃口宽度，取33m；

B－尾矿库主坝长度，取127.3m；

g－重力加速度，9.8；

H_0－坝前上游水深，初期坝堆满时取2m。

通过计算可得，最大下泄流量为121.3m^3/s。

③溃坝尾砂流到达时间

采用黄委会水科所根据实验技术求得的传播时间计算公式：

$$t=k_2\frac{L^{1.4}}{W^{0.2}H^{0.5}h_m^{0.25}}$$

式中： k_2——经验系数（0.8～1.2），采用1.0；

h_m——最大流量平均水深，m，121.3÷4÷300=0.1m；

t——最大流量到达时间；

W——相应的库容；

L ——距坝址的距离。

通过计算可得，初期坝溃坝距坝址下游 4km 时洪峰下泄历时为 42min。

④最大流量沿程演进估算

尾砂流量由于受到溃坝历时、下游建筑物和地形等的影响，沿程逐渐减小，尾砂外泄量向下游演进至距坝址 L 处时的最大流量，可采用下式估算：

$$Q_L=W/（W/Qmax+LVK）$$

式中：Q_L为距坝址 L（m）控制断面溃坝最大流量，m^3/s;

W：尾砂外泄量，m^3；

L：控制断面距尾矿库坝址的距离，下游特克斯河距坝址 4km；

V：特大洪水的最大流速（山区取 3-5，丘陵地区取 2-3），本项目取 4m/s；

K:经验系数，山区取 1.1-1.5，取 1.3；

尾砂外泄量向下游演进至距坝址 4km 处时的最大流量约为 $20m^3/s$。

（2）尾矿库最终坝溃坝环境影响分析

情景二利用堆积坝堆存尾矿，尾矿库堆积达到最终标高 1680m 时发生溃败。尾矿库最终标高 1680m，总坝高 112m，总有效库容为 407.75 万 m^3。

①溃口宽度

$b=0.1KW^{0.25}B^{0.25}H^{0.5}$

上式中，W——下泄尾砂量，取有效库容的 80%为 326.2 万 m^3；

B——主坝顶长度，为 250m；

H——坝高，为 112m；

K——与坝体土质有关的经验系数，壤土取 1.3。

计算结果 b=232.5m。

②最大下泄流量

$$Q_M=\frac{8}{27}\sqrt{g}\left(\frac{B}{b}\right)^{1/4}bH_0^{3/2}$$

式中：b－溃口宽度，232.5m；

B－尾矿库主坝长度，为 250 m；

g－重力加速度，9.8；

H_0－坝前上游水深，堆积至最终标高时取 2m。

通过计算可得，最大下泄流量为 621.2m^3/s。

③溃坝尾砂流到达时间

采用黄委会水科所根据实验技术求得的传播时间计算公式：

$$t = k_2 \frac{L^{1.4}}{W^{0.2} H^{0.5} h_m^{0.25}}$$

式中： k2——经验系数（0.8～1.2），采用 1.0；

hm——最大流量平均水深，m，621.2÷4÷300=0.5m；

t——最大流量到达时间；

W——相应的库容；

L ——距坝址的距离。

通过计算可得，堆积坝溃坝距坝址下游 4km 时洪峰下泄历时为 10min。

④最大流量沿程演进估算

尾砂流量由于受到溃坝历时、下游建筑物和地形等的影响，沿程逐渐减小，尾砂外泄量向下游演进至距坝址 L 处时的最大流量，可采用下式估算：

$$Q_L=W/（W/Q_{max}+LVK）$$

式中：Q_L为距坝址 L（m）控制断面溃坝最大流量，m^3/s；

W：尾砂外泄量，m^3；

L：控制断面距尾矿库坝址的距离，下游特克斯河距坝址 4km；

V：特大洪水的最大流速（山区取 3-5，丘陵地区取 2-3），本项目取 4；

K:经验系数，山区取 1.1-1.5，取 1.3。

尾砂外泄量向下游演进至距坝址 4km 处的最大流量为 125m^3/s。

6.6.1.2.3 尾矿库溃坝影响分析

根据工程分析，本项目尾砂属于Ⅰ类一般工业固体废物，一部分综合利用，用于生产加气混凝土砌块，其余堆存到尾矿库。

尾矿库下游为博故图萨依沟，两侧为山体，下游无村庄、农田，沟谷下游约 4km 为特克斯河。溃坝影响预测考虑初期坝有效库容及堆积坝有效库容两种最不利情况下尾矿库发生溃坝，库内尾矿和水将沿博故图萨依沟下泄，并向沟谷下游延伸铺散，根据尾砂外泄量向下游演进估算结果，初期坝有效库容溃坝情境下距

坝址 4km 处最大下泄流量为 20m³/s，堆积坝有效库容溃坝情境下距坝址 4km 处最大下泄流量为 125m³/s。

本项目尾矿库下游博故图萨依沟下游无村庄、农田，尾矿库溃坝主要对下游地表植被和土壤环境产生影响。极端情况下，少量尾砂可能进入下游 4km 的特克斯河，对地表水环境产生影响。由于选厂产生的尾砂含有一定量水份，且平均粒径很小，在堆积压实过程中砂粒凝聚结合成较为结实的砂堆，在发生溃坝时由于重力和惯性作用，尾砂不可能全部泄漏，因此实际上发生风险事故时泄漏的尾砂量要比预测量少。

为减轻尾矿库溃坝对下游环境的影响，本项目将在尾矿库上游建设拦水坝，项目建成后博故图萨依沟为干沟，地表粗糙度较大，同时将在尾矿库初期坝下游约 100m 处设一座 10m 高拦截坝，拦截坝坝顶以下形成一容积约为 6 万 m³ 滞污塘，拦挡坝和滞污塘的设置能有效缩短下泄尾砂的演进距离。综合考虑地表粗糙度的影响及拦挡坝、滞污塘等措施的作用，溃坝尾砂流动能大幅度衰减，溃坝后的影响范围将得到有效控制，可进一步降低溃坝风险情况下尾砂进入特克斯河的可能性。项目建成后，建设单位还需将工作重点放在积极预防和杜绝事故发生上，从加强尾矿库的本质安全上下功夫，杜绝尾矿库溃坝事故的发生。

6.6.1.3 矿山地质灾害环境影响分析

本矿山采用地下开采，采矿活动不易引发滑坡、泥石流、地面沉降、岩体移动、地裂缝地质灾害，预测评估矿山施工及采矿活动遭受上述地质灾害的危害程度小，危险性小。但地下开采形成的采空区可能会引发地面塌陷地质灾害，因此在采矿场中的矿山设施及采矿活动可能会遭受地面塌陷地质灾害，矿山建成后采用地下开采，预测矿体采空区上方出现地面塌陷区，面积为 339800m²。地面塌陷将产生地表变形和沉降以及漏斗状地面塌陷坑，对原生的地形地貌景观的破坏程度大，依据矿山地质环境影响程度分级表，预测地面塌陷区对地形地貌景观破坏程度严重。区内可能引发的地质环境问题类型为地面塌陷地质灾害，威胁采矿设施和人员的安全，危害程度大，对含水层的破坏程度较轻，对地形地貌景观的破坏程度严重，对土地资源的损毁程度严重。

6.6.2 风险评价

6.6.2.1 库址及周边环境评价

依据《尾矿库安全技术规程》第 5.2.1 条及《选矿厂尾矿设施设计规范》第 2.0.1 条，对库址及周边环境单元采用安全检查表法，检查该项目库址选择是否合理，同时评价尾矿库对周边环境的影响，详见表 6.6.2-1。

表 6.6.2-1　库址及周边环境安全检查表

序号	安全检查内容	现场勘察相关情况	检查结果
1	不宜位于工矿企业、大型水源地、水产基地和大型居民区上游。	尾矿库周边无大型水源地、水产基地、大型居民区，该区以东北风为主，选厂位于尾矿库上风侧。	符合
2	应位于全国和省重点保护名胜古迹的上游。	尾矿库周边无全国和省重点保护的名胜古迹。	符合
3	应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	经工程地质初勘，库址地质构造简单，未见不良地质现象。	符合
4	不宜位于有开采价值的矿床上面	库区未见有开采价值的矿床。 符合	符合
5	水面积小，有足够的库容和初、终期库长。	尾矿库无周边汇水，仅需承接库面降雨。	符合
6	不宜位于大居民区及厂区最大频率风向的上风侧。	尾矿库周边无居民区，该区以西北风为主，选厂位于尾矿库上风侧	符合
7	不迁或少迁村庄。	尾矿库不涉及搬迁工作。	符合
8	筑坝工程最小，生产管理方便。	尾矿库最大坝高 102m，坝体工程量较大；尾矿库距选厂较近，管理方便。	符合
9	尾矿输送距离短，能自流或扬程小。	尾矿输送距离适中且区域地形起伏小，输送扬程不大。	符合

通过上表可知，该尾矿库除筑坝工程量较大外，库区防洪压力小、周边无居民区、无名胜古迹、铁路等重要设施，且库区周围地形平缓开阔，具备较大的减灾空间，尾矿库周边环境较好。

6.6.2.2 尾矿坝评价

尾矿坝预先危险性分析与评价见表 6.6.2-2。

表 6.6.2-2　　尾矿坝预先危险性分析表

序号	存在部位	危险有害因素	形成事故原因	危险级别	预防性对策措施

1	尾矿坝	溃坝	①工程地质不清，地基处理不到位，造成坝体不均匀沉陷，严重时坝体坍塌溃决。 ②坝体边坡过陡。 ③尾矿库防洪、泄洪能力不足。 ④尾矿库监测设施未按规定进行观测，坝体等存在事故隐患未能及时修复	Ⅳ	①按工勘要求合理处理坝体基础。 ②按规范要求堆筑坝。 ③合理设置排洪设施、加强维护管理。 ④按规定设置观测设，定期观测，发现问题及时处理。
2	尾矿坝	洪水漫顶	①设计防洪标准过低、洪水计算错误、尾矿库调洪计算有误、排水设施布置不当或尺寸不足导至设计泄洪能力不足。 ②排水设施后期维护管理不善损坏，丧失部分或全部泄洪能力。 ③库区水位控制不善，造成汛前库内水位过高。	Ⅲ	①按规范要求选取防洪标准，进行洪水计算、调洪计算，合理设计排水设施。 ②排水设施日常加强维护管理，出现问题及时修复。 ③按设计要求控制库区水位。
3	尾矿坝	渗流破坏	①尾矿坝防渗土工膜衔接施工质量不佳、破损。 ②坝体不均匀沉降、坝内裂缝塌陷导至土工膜破损形成集中渗流。	Ⅲ	①确保土工膜施工质量。 ②按规范要求处理坝基及进行筑坝，确保坝体填筑质量。
4	尾矿坝	坝坡失稳	①坝体地基处理不当，坝体填筑质量不佳、坝坡过陡。 ②纵向裂缝产生，导致坝体沿纵向裂缝面和沿下游软弱部位滑动。	Ⅲ	①合理处理坝体地基，按规范要求堆筑坝体，确保施工质量。 ②按要求堆筑坝体边。
5	沉积滩	扬尘	沉积滩在天气干燥、大风季节扬尘。	Ⅰ	多口均匀放矿，必要时对沉积滩喷淋洒水，保持滩面湿润，尾矿库停用后闭库恢复植被。

通过预先危险性分析，影响尾矿坝安全的因素涉及勘察、设计、施工及管理等各个方面，为确保尾矿坝在整个服务期内安全稳定运行，以下事项应引起注意：

①坝体设计按规范要求选择合理坝体构造及边坡坡度，安全专篇中通过渗流、抗滑稳定计算验证坝体按上述方案实施后的安全稳定性，施工中严格按施工规范及设计参数施工。

②施工过程中严格按设计、施工规范要求进行基础处理、坝体填筑碾压等施工工作，确保坝体及相关设施施工质量。

③做好放矿及库区水位控制工作，汛期前水位应满足防洪需要。

④按要求设置尾矿库观测设施，并对坝体位移、浸润线、库区水位等进行及时监测，记录相应数据，发现问题及时处理。

⑤为防止扬尘，应采用多口均匀放矿，必要时对沉积滩喷淋洒水，保持滩面湿润，尾矿库停用后闭库恢复植被。

6.5 风险防范措施

6.5.1 尾矿库溃坝风险防范措施

（1）尾矿库严格执行设计要求施工，加强施工质量，对所有构筑物，如尾矿坝、拦水坝、截洪沟、排水斜槽沟、排水涵管、回水池、事故池等要求按设计图纸施工，严防偷工减料，认真把好质量关，并建立尾矿库工程档案。

（2）尾矿库设置坝体位移观测设施、库区水位观测标尺、库区影像实时监测设施，全面提升尾矿库的安全监管和管理水平，增强对尾矿库危险的预警响应能力。

（3）未经技术论证和主管部门批准，尾矿库坝型、排洪系统等涉及尾矿库安全的工程不得变更。

（4）尾矿库使用期满而停止使用时，应进行闭库设计。

（5）严格控制库内水位，防洪高度满足设计的要求，不得在尾矿滩面或坝肩设置排水口，尾矿库实际情况与设计要求不符时，应及时通知设计部门，进行调整。

（6）建立和执行巡坝、护坝制度。定时观察坝体浸润线及逸出点位置，遇到坝体裂缝、滑坡以及浸润线骤升或渗漏等异常现象，要及时报告设计单位，查明原因并处置。库区严禁爆破、采石、挖土、滥挖尾矿等危害尾矿库安全的活动。

（7）建立尾矿库安全检查及巡查制度，及时排除隐患。检查内容主要包括：坝体坡面、库内水位是否满足要求，调洪能力是否有足够的安全超高；排洪设施是否堵塞；库内是否均匀放砂。汛期、暴雨后、地震后要加强检查。

（8）严防尾矿库在汛期发生重大事故，必须做好防汛排洪工作。

制定尾矿库安全度汛方案，必要时降低库内水位，增加调洪能力，明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查和下游居民撤离方案等各项制度，组建防洪抢险队伍。设置防洪高度标志，在水位观测标尺上标明正常运行水位和警戒水位。

汛前，必须对排洪系统进行全面检查，准备必要的抢险物资，发现问题，及时解决。汛期加强昼夜巡查，发现异常及时报告安全环保部门；及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保坝上道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

加强值班和巡视，密切注视库内水情变化、山体稳定、泥石流动态和坝体两侧沟谷地表径流动态，发现险情及时报告，采取应急措施，严防事态恶化。汛后，对坝体和排洪通道全面检查，发现损毁及时修复，清理洪水过后的淤积物。

（9）建立和严格执行尾矿库安全管理制度，按《尾矿库安全管理规定》（AQ2006-2005）进行管理，细化尾矿库安全管理规程，同时做好尾矿库运行记录档案管理，确保尾矿库安全运行。

（10）企业应按照编制尾矿库环境风险应急预案，建立尾矿库环境应急管理体系；制定应急风险处置方案并备齐应急物资，定期进行演练，一旦发生环境风险，立即启动应急响应，采取应急处置措施，将风险的影响降至最低。溃坝等尾砂泄漏事故发生时，应立即向环境主管部门报告，关闭下游饮用水源取水口。

（11）为了及时掌握尾矿库附近地下水的动态变化，需要在尾矿库上游、下游分别设置地下水监测井，随时了解渗漏情况，掌握尾矿库可能的渗漏对地下水的影响程度。尾矿坝的监测是尾矿库管理的重要组成部分，尾矿坝上设位移观测点，库区左右岸坡上适当位置设位移观测基点，以便对尾矿坝位移实施定期观测。库区初期坝前设水位标尺。

（12）在尾矿库初期坝下游设置事故池，收集尾矿库事故废水。事故缓冲池需配套的事故泵，避免事故废水污染周围环境。

（13）尾矿库初期坝下游约100m处设长80m，高10m的截渗坝，形成一容积约为6万m^3滞污塘，作为事故状态下的尾矿渗滤液收集池。可保证尾矿库的所有外渗尾矿水全部收集，避免外泄进入博故图萨伊沟。一旦尾矿库发生溃坝，该截渗坝也可以起到一定的阻滞尾矿泄流作用。

（14）尾矿输送和回水管线、泵等设施均应设置一备一用。

（15）库区周围设置围栏，设置警示牌，避免人、蓄误入库区造成事故。

（16）设置专职人员对尾矿库管理，安全部门定期与不定期检查，消除隐患，设应急抢险队，确保尾矿库安全。

（17）在尾矿库所在主坝下游，应建造应急物资储备场（库），储备砂袋、

水泥管、活性炭网箱及吸附物资等。

（19）本项目尾矿库监测应严格控制《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）要求，设置完善的在线安全监测系统，并确保有效运行。库矿库安全监测项目应包括巡视检查、坝体位移监测、堆积坝外坡比监测、渗流监测、库水位监测、干滩监测、降水量监测、排洪设施监测、视频监控、库区地质滑坡体位移监测等。必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量、混浊度，实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控；暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息制度，做好应急准备。尾矿库安全监测，应与人工巡查和尾矿库安全检查相结合。

（20）尾矿库监测应包含尾矿库及库区地质滑坡体安全监测。

（21）尾矿库的混凝土坝、浆砌石坝及挡水坝安全监测项目应符合《混凝土坝安全监测技术规范》（DL/5178-2016）和《土石坝安全监测技术规范》（sL551-2012）的有关规定。

（21）尾矿库的安全监测工作在不同阶段应做到:设计阶段应提出安全监测系统的设计方案、技术要求、仪器设备清单和投资概算；施工阶段应根据监测系统设计和技术要求，由设计单位提出施工详图，承建施工单位做好仪器设备的埋设、安装、调试和保护;工程竣工验收时，应将竣工图、埋设记录、施工期记录及整理分析资料等全部汇编成工程档案，移交建设单位；试运行阶段应缩短监测周期，验证所有检测设施、仪器运行的有效性和准确性，达到设计要求后投入正常运行，对不符合要求的仪器应调换更新；运行期间应做好监测系统和全部监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立。

（23）监测数据应及时整理，如有异常，应及时响应，当影响尾矿库运行安全时，应及时分析原因和采取对策，并上报主管部门。尾矿库监测设施不全、损坏、失效的，应根据情况予以补设或更新改造。当尾矿库进行除险加固、扩建、改建影响原监测系统时，应根据本规范做出相应的监测系统设计更新，并保持监测资料的连续性。当发生地震、洪水以及尾矿库工作状态出现异常等特殊情况时，对重点部位的有关项目加强监测。

（24）尾矿库在建设、生产运行、安全检查、安全度、闭库、再利用、安全

评价等方面应严格按照《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）要求建设运营和再利用。在用尾矿库进行回采再利用或经批准闭库的尾矿库重新启用或改作他用时，必须按照《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）第5章尾矿库建设的规定进行技术论证、工程设计、安全评价。在尾矿库再利用生产运行过程中必须按《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）第6章尾矿库生产运行的规定确保尾矿库安全。对在用尾矿库或对闭库尾矿库进行回采再利用的，必须严格按照批准的设计规划在库内进行回采、排沙和排水，对于继续使用原尾矿坝和排洪设施的，不得影响尾矿坝和原排洪设施的安全。尾矿库再利用生产完成后，应按《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）第9章尾矿库闭库的规定，进行闭库。

（25）尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，并须报省级以上安全生产监督管理部门审查。

6.5.2 管线泄漏风险防范措施

（1）尾矿浆输送管线采用耐磨材料，在弯头和法兰连接处增加管材厚度。

（2）尾矿管路设置止回阀，在输送管线低洼处设置事故池用以收集事故状况下泄漏的尾矿。

（3）操作和管理人员应该经常注意观察和巡视，一旦发现管线的泄漏，立即采取处理措施。

（4）管线支墩进行防冲、抗冲处理，保持管线的稳定性，在管线地段内设有标志，不可挖土采石。

（5）建立健全管线巡视制度，设置自动报警系统。管线应固定专人分班巡视检查，发现立即组织抢修。如发现渗漏应及时处理，将矿浆放至事故池，并调查事故影响范围，对农业生产造成损失的，应按国家有关规定进行经济赔偿。

（6）在选矿工业场地尾砂输送管线下游设置1个500m^{3}事故池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂。尾矿输送速率为145.42m^3/h，输送管道泄漏时间按3h计，输送管线下游事故池能完全收集泄漏尾矿量，不污染下游环境。

6.5.3 炸药库风险防范措施

（1）炸药库在设计上严格按照《建筑设计防火规范》（GBJ16－87）、《爆炸和火灾危险场所电力设计规范》（GBJ58－83）、《爆破安全规程》（GB6722－86）、《冶金矿山安全规程》〔（83）治安字第746号〕等有关安全规范进行

设计。

（2）根据《爆破安全规程》（GB6722-2003）相关规定，库址与村庄边缘的距离应大于500m。考虑到区域农民耕作的特点，应在炸药库外围500m处设置警示标识，禁止农民耕作或定居。

（3）按炸药库管理的有关规定对炸药库进行严格管理，由多专业组成的安全检查小组定期对炸药库进行检查，发现问题及时处理。

（4）库区设置封闭大院，院墙上装有防盗铁丝网。

（5）炸药库应健全防火安全制度，并明文规定各项禁火条例。

（6）炸药库应设避雷系统，并在夏季雷雨季经常进行检测和维护。

（7）炸药库应设防静电设施。

（8）库区安装红外监控镜头和硬盘录像系统。

（9）警卫室安装电话、报话机等通讯设备，安装报警器系统。

（10）炸药运输应由有资质的专业部门承担，运输车辆应严格按照行车路线行驶，不得擅自更改路线。

6.5.4 尾矿库三级防控体系

本项目选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。尾矿库坝下为博故图萨依沟，为Ⅱ类水体，顺着沟谷下游4km处汇入特克斯河，为Ⅱ类水体。为防止选矿废水污染下游地表水体，根据《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》，本项目设三级防控体系。

（1）车间级

①为防止生产流程中的选矿废水意外泄漏，在选矿厂内设置容积为500m^{3}的事故池，事故池配排污泵2台，随时将事故池内的尾矿浆和废水送至尾矿浓缩池，以备出现非正常的事故时使用；

②浓缩池安装检测自控系统，发现其运行异常，立即采取减少进矿量等措施。

（2）厂区级

①在尾矿库初期坝下游设置事故池，收集尾矿库事故废水。事故池（池容500m^3）需配套的事故泵，避免事故废水污染周围环境；

②为防止由于管线泄漏而造成尾砂外排，在尾砂输送管线下低洼处设置1

个500 m^3事故池，用于收集事故状况下泄漏的尾砂；

③尾矿库及周边外侧设置截排洪沟，减少坝外汇水进入尾矿库。

（3）流域级

根据《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）：三级防控是在流域的支流设置发挥拦截降解作用的设施，主要包括拦截坝、滞污塘等，并配置防控所需材料的物资储备库。水利设施和城市景观橡胶坝也可作为拦截设施。尾矿库发生废水泄漏，一、二级防控措施失败。防控措施：在尾矿库下游河道支流设计并建造拦截吸附坝基础工程。工程应以事故最大泄漏量，结合当地水文条件设计。拦截吸附坝数量与间距应按照当地实际情况选取。

在建造拦截吸附坝基础工程的同时，还应结合坝址周边地形和交通条件，同步设计建造应急物资储备场（库），并储备砂袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等。流域防控的工程类型包括滞污塘和截流断面两种（建议在流量较小的河流采用）。 除以上工程措施外，还可以利用水利设施和城市景观橡胶坝等作为流域防控设施。同时结合本地实际情况选取流域防控设施。

（1）滞污塘

①设在三级或更小一级的支流沟谷中。河道宽阔、河床窄小并且具有较为平坦宽广的低漫滩地形；

②不占耕地，交通方便；

③上游汇水面积不大且发生尾矿库突发环境事件的泄流量较小。

工程由蓄存池塘及控制区域组成。蓄存池塘建在河床一侧宽阔平坦的低漫滩上，因地而异呈不规则形状。塘内开挖一定深度后进行平整防渗处理，塘边构筑混凝土矮堤围堰，使之形成一个容积达数万至数十万立方米的蓄存空间。控制枢纽建在池塘的入口与河床交汇处。由闸门及相关导水设施组成。该工程启动时先将污水导入滞污塘内存储，根据污染物性质、浓度，针对性采取降解措施，水体处理达标后再输入河床。

（2）拦截坝

一般设在一、二级支流的山区河谷中，断面上游汇水面积较大或工矿企业较多，发生突发环境事件时泄流量较大。工程形成一般为垂直流向的开口堤堰，中间开口处为河床，经过修整断面呈箱型或梯型。启动时铺设水泥管和滤箱，河床

两侧构筑混凝土或砂粘土楔形矮堰，启动时根据情况而堆放砂袋。该工程主要适用于受化学污染的泄漏水体，一方面截堵一部分水体，一方面通过滤箱和水泥管进行降解排泄，达到消除或减轻污水对下游河水及环境敏感点的污染影响。

企业在尾矿库下游建造应急物资储备库，并储备砂袋、水泥管、石灰石等，并与新疆伊犁州和特克斯县相关应急部门保持联动，一旦发生尾矿库风险事故时，及时通报相关部门，在特克斯河下游启用洼地收集污水，避免大面积污染。目前矿区未建立流域级尾矿库防控体系，评价建议地方政府应严格按《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）的有关要求编制流域突发环境应急预案，按《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）的有关要求编制流域级防治规划，并定期进行演练。

6.6 环境风险应急预案

为应对项目可能产生的各类突发性环境污染事件以及生态破坏事故，建设单位应根据不同类型的环境风险，制订全面的、具体而细致的风险应急预案，并作为工程竣工环保验收的依据。

6.6.1 环境应急组织机构与职责

（1）环境应急工作领导小组职责

千汇矿业结合部门职能分工，成立以单位主要负责人为领导的应急预案工作组，并明确预案任务、职责分工和工作计划等，负责指导、协调突发环境事件的应对工作，该应急工作领导小组的主要职责如下：

①根据企业实际生产情况，制定本企业环境安全生产规章制度，组织相关人员学习和交流，建立起相应的监督机制，保障生产的安全运行；

②根据安全环保生产的要求，保障用于安全环保生产相关的设备设施投入和运行；

③建立环保安全检查组织，及时对安全环保生产进行监督和维护，预防和消除环保安全事故隐患；

④熟悉应急预案的具体要求，并根据应急预案提出的应急物资计划组织采购储备应急物资，从人员、财力、物力等方面保证突发环境事件应急方案的实施需要；

⑤发生环境事件后，参照本预案制定的时限，及时、详尽地向上级环境应急指挥部提供应急救援有关的基础资料，如实告知有关情况以及可能造成的污染,与上级主管部门的应急预案做好衔接；

⑥全权负责事故应急处置的组织指挥，并根据事故的性质、类别，采取应急措施，制定切实可行的救援处置方案；

⑦指挥调度事故救援所需要的人力、财力、物力，并根据事态发展，适时调整事故处置方案。

（2）环境应急工作领导小组人员

本企业的环境应急领导小组主要由矿长、副矿长及各科室主管领导组成，日常工作由企业安环科管理。发生较大事件时，以该矿环保领导小组为基础，组成突发环境事件应急领导小组，以矿长为指挥长，副矿长（厂长）为副指挥长，负责应急救援工作的组织和协调，指挥部设在后勤部办公室。突发环境事件应急领导小组组成及职责：

指挥长：矿长

副指挥长：副矿长

信息联络员：办公室主任

指挥长职责：组织协调应急救援指挥工作，发布抢险救援命令，对紧急情况进行决策、决断，协调副指挥长工作内容，负责向公司总部以及上级政府部门报告事故及对事故的处理情况。当事故发生时，若指挥长不在现场，现场指挥权自动授予副指挥长。

副指挥长职责之一：负责协助指挥长作好抢险现场救援工作的紧急组织，具体负责对各抢险队的指挥工作，向指挥长报告情况，落实指挥长发布的抢险命令。当事故发生时，若指挥长不在现场，立即担负起指挥长职责。

职责之二：根据相关技术规范和工艺情况，指挥技术人员制定切实可行的抢险、抢修作业方案，并随时向指挥长报告进展情况。负责协调义务消防队员和现场保卫人员的安排及人员的疏散，防止意外破坏情况发生。负责布置事后的现场保护、情况调查。

职责之三：根据实际情况决定车间设备是否停车，并向指挥长报告。协调物资保障和运输车辆，做好准备，随时待命。负责预备队员的组织及后勤保障，随

时补充抢险救援队伍。

联络员：负责联络各应急救援队的工作情况，随时向指挥长汇报。负责按指挥部命令进行上、下级的联系和各抢险队间的联系，作好抢险工作记录。协助检查预案执行情况，根据现场技术人员意见，随时向指挥部汇报。接待有关部门人员的询问。

（3）环境应急工作组职责

按照环境应急工作领导小组制定的方案，环境应急工作组各组之间协调配合，迅速、有效地实施先期处置，全力控制事故灾难发展态势，防止次生、衍生和耦合事故（事件）发生，果断控制并切断事故灾害链。

各应急工作组组长定期组织各组人员对突发环境事件应急预案的培训学习，通过认真学习，使各个小组成员熟练掌握突发环境事件应急预案的内容与作用。主要包括本企业环境危险源的位置、事故发生的可能性、应急方法的实用性；污染物的种类、数量及各类污染物的危害性；污染治理设施的运行要求、可能产生的突发环境事件等方面的内容。掌握生产工艺过程中突发环境问题的解决方案；掌握控险、排险、堵漏、输转的基本方法，防止污染物扩散；熟记现有消防器材、防护设备的放置位置及使用方法；掌握基本的人员急救方法；了解周围环境敏感点的位置、数量、类型，以及环境事件可能对其产生的影响；牢记企业内、外部联系电话。

（4）环境应急工作组人员

①抢险救援队

队长：生产厂长

副队长：副厂长

队员：车间在职员工，必要时增补其他员工。

职责：执行领导小组的命令、决定，结合事故现场实际情况，按照应急预案认真实施事故发生环节的抢险救援工作，防止事故的扩大蔓延，力求将损失降低至最低程度。

②物资保障和运输队

队长：仓库负责人

队员：仓管人员以及司机

职责：负责应急设备和所需物资的供应配发，保障现场抢险物资和运输用车的供给。随叫随到，协调有序。

（3）通讯和电力保障队

队长：电工班班长

队员：电工班成员

职责：负责现场用电和通讯设施的完好，保证指挥部与各队的联络顺畅，负责特殊情况下车间的紧急断电。

（4）环境监测队

队长：安环科科长

队员：安环科人员和化验室人员

职责：负责事故可能污染范围内的地表、地下水质和环境空气质量监测，记录好监测数据，并按照规定随时上报。

（5）医疗救护队

队长：医疗室负责人

队员：矿区医疗室人员

职责：负责抢险现场受伤人员的紧急抢救和对重伤员的转运。

（6）疏散隔离和安全保卫队

队长：安全员

队员：保卫人员

职责：负责在险情发生时，安全疏散人员，同时隔离现场，设置危险警示标志，严格限制无关人员出入。

（7）善后处理队

队长：管理厂长

成员：办公室人员

职责：负责事故的现场调查，组织事故分析和事故的上报。

本项目最大的风险源是尾矿库，根据《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）的管理程序进行尾矿库环境风险管理，构建尾矿库突发环境事件防范与应急处置体系，实现尾矿库环境应急管理的专业化。

6.6.2 预防和预警

根据选厂突发环境事件可能发生的部位、事故的严重性、紧急程度和可能波及的范围，对应危险源分级内容，将该企业突发环境事件的预警分为3级。预警级别由高到低，依次为1级预警（特别重大突发环境事件）、2级预警（重大突发环境事件）、3级预警（较大突发环境事件）和4级预警（一般突发环境事件）。每级预警方式主要通过固定电话和手机迅速进行，然后随事态的发展情况和采取措施的效果预警会升级、降级或解除。

本项目最大的风险源是尾矿库，故根据《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行），尾矿库应建立三级防控体系。

（1）一级防控

一级防控为车间级，主要防控措施为：

①在选厂向浓缩池排放尾矿的溜槽上设置滤石器，将大块矿石和其它杂物过滤清除，避免浓缩机堵塞；

②浓缩机安装检测自控系统，发现其运行异常，立即采取减少进矿量等措施；

③在选厂设置事故池，容积500m^3，可满足收集事故尾矿浆的需要。

（2）二级防控

二级防控为厂区级，主要防控措施为：

尾矿坝及坝周边外侧设置截排洪沟，减少坝外汇水进入尾矿坝。

（3）三级防控

三级防控为流域级。目前矿区未建立流域级尾矿库防控体系，评价建议地方政府按《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）的有关要求编制流域级防治规划，并定期进行演练。

6.6.3 预警响应

（1）预警响应程序

当企业收集到的有关信息能够证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，应按照本应急预案执行。

进入预警状态后，企业根据可能发生或者已经发生的突发环境事件的危害程度，企业各部门及当地政府相关部门应当迅速采取以下措施：

①立即启动相关应急预案；

②发布预警公告：事故发生后首先按照指挥部的命令通过电话、警铃或广播通知全厂人员，根据危险等级由对应的部门发布相应的预警通知：1级预警由县政府负责发布，2级预警由千汇矿业负责发布，3级预警由千汇矿业负责发布，4级预警由车间负责发布；

③抢险组及应急救援队伍应立即进入应急状态，现场负责人及监测人员根据事故变化动态和发展情况、监测结果，及时向指挥部领导报告现场情况；

④根据需要采取相应措施转移、撤离、疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；

⑤在事故发生一定范围内根据需要迅速设立危险警示牌（或设置隔离带），禁止无关人员进入，以免造成不必要的危害；

⑥及时调集突发环境事件应急所需物资和设备，确保应急物资运输保障工作。

（2）预警支持系统

预警支持系统设有预警监控支持系统、预警方式支持系统和预警管理支持系统三部分组成。

①监控支持系统

本企业的预警监控支持系统主要是指监控人员数量落实到位；监测设施、仪器及药品的种类完善，质量有保证。

本企业所有监控人员包括生产设施、设备监控人员；原料、产品储存监控人员、尾矿库监控人员；消防、防汛设施监控人员，环保设施监控人员等。正常生产时，各岗位不少于2人，其监控方式主要通过定期巡检设备及时发现问题，提出预警；巡检频率严格按照规程执行，正常生产情况下，每班检查一次并做好记录，特殊情况下，现场不能离人随时观察。

对于安装有温度计，压力表、液位计、电子视频等仪器的设备设施。通过电脑操控系统，随时观察液位和压力的变化情况，遇到特殊情况，应立即采取措施，并上报。

检测设施在化验室，化验室内设有化验台，化验仪器、药品应齐全。化验人员必须进行考核上岗，合格人员则进行定期的培训；监控、监测人员要严格按照

规程进行操作。正常情况下，选厂内饮用水水质必须定期监测，并做好监测资料记录。

②预警方式支持系统

预警方式支持系统的主要内容有通讯信息传递工具，即电话、广播、警铃；通讯工具的维修人员要保证通讯工具的畅通、完好，以使环境危险预警信息能快速、准确的传递，具体措施：

一般危险事件采用固定电话、手机、对讲机；较大和重大事件采用手机、对讲机、警铃、广播；若是火灾、爆炸和溃坝事故采用警铃、广播、火警电话、手摇报警器。

③预警管理支持系统

预警管理支持系统主要是企业要建立完善的管理制度和严格的操作规程，企业员工应严格按照各项规程进行巡检、操作，各单元负责人应加强监管力度，正常生产情况下保证每班全方位巡检一次，特殊情况下如暴雨、大风、高低温天气结合危险源监控情况加大巡检次数，最终保证预警信息及时、准确的传达、上报。

6.6.4 应急响应

（1）响应分级

按企业突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，将该企业突发环境事件的应急响应分四级，响应级别由高到低分别为Ⅰ级响应（特别重大突发环境事件）、Ⅱ级响应（重大突发环境事件）、Ⅲ级响应（较大突发环境事件）和Ⅳ级响应（一般突发环境事件）。

Ⅰ级响应：当企业发生特别重大或重大突发环境事件时，本企业启动相应应急预案，并立即上报州政府和公司，由县政府启动相应的应急预案；

Ⅱ级响应：当发生较大突发环境事件时，由车间负责人立即上报企业负责人，由企业负责人启动相应的应急预案，并立即上报公司和州政府。

Ⅲ级响应：当发生一般突发环境事件时，由事故发现人立即上报车间当班负责人，由车间当班负责人启动相应的应急方案。

根据事态发展，一旦事故超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动更高一级应急预案。

（2）应急程序

①响应程序

三级应急响应主要的程序包括相关人员发现突发环境事件，及时逐级上报，企业相关领导或政府部门担任指挥，并根据报告情况判断危险事故等级，下达应急命令，启动相应预案，迅速开展应急救援行动。

② 级响应过程

当企业发生特别重大或重大突发环境事件时，应急响应为Ⅰ级，对应的突发环境事件主要是尾矿库溃坝；具体的响应过程为：事故发生后，企业领导立即拉响警铃，启动本企业的应急预案，并上报州政府，由州政府决定启动相应的应急预案。

本企业的应急响应过程：车间负责人立即上报应急指挥长，指挥长立即拉响警铃，启动Ⅰ级和Ⅱ级应急预案，立即通知企业应急小组成员，在5min之内召集本企业的应急工作小组到事故现场待命，各应急专业队携带应急装备迅速赶赴事故现场，在外来救援队伍到来之前，坚决服从企业应急指挥长的统一指挥，立即进入抢险救援状态，进行必要的疏散、隔离和抢险工作；并对周围居民进行紧急疏散。

③Ⅱ级响应过程

发生较大突发环境事件的Ⅱ级响应过程（如储罐泄漏等），事故发现人立即报告车间负责人，车间负责人在5min之内观察现场后上报到应急领导小组，由应急领导小组指挥长决定启动Ⅱ级应急预案，通知各应急小队在事故现场集合，在应急指挥长统一指挥下，10min之内进入抢险工作。按照应急预案的程序与各自的任务与责任，展开紧急的救援活动，并上报州政府和公司。

④Ⅲ级响应程序过程

发生一般突发环境事件时的Ⅲ级响应过程（如管道的跑、冒、滴、漏等造成轻微的环境污染），由事故发现人及时上报给车间负责人，说明具体情况，车间负责人立即查看现场后报告企业领导，同时启动Ⅲ级应急预案，并按照Ⅲ级响应开始组织各应急小队及时的进行应急工作。

（3）应急指挥内容

企业环境应急指挥部指挥协调事故现场的主要内容包括：

①发生紧急事件，所有员工听从现场最高指挥者统一指挥、统一行动，有秩

序的进行应急响应，要对事故现场应急行动提出原则要求；

②企业内的所有物资、工具、车辆、材料均以突发事件为第一保证目标，可授权现场最高指挥者随机调动，事后报告和补办手续；

③发生突发环境事件后，应以严防危险品扩散、保护现场人员安全、减轻环境污染为主要原则，其次考虑尽可能减少经济损失；

④严格加强受威胁的周边地区危险源的监控工作；

⑤划定建立现场警戒区和临时保护区，确定重点防护区域；

⑥根据现场监测结果和救援情况，确定被转移群众的疏散距离及返回时间；

⑦以新闻发布形式向外界及时准确、客观公正地发布有关抢险救援进展情况和其它有关信息；

⑧及时向上级主管部门报告应急行动的进展情况。

6.6.5 应急响应的联动

当企业发生安全事故时，企业应当启动相应的安全应急预案；当突发的安全事故对环境产生了直接影响或次生灾害时，企业应启动相应的环境应急预案。当发生企业能够应对的一般性的突发环境事件，企业可在应急过程中或应急后向新疆伊犁州环保局、特克斯县环保局、州政府进行汇报，需要医疗机构帮助的可向当地医院求助。当随着事故对环境的危害程度逐渐增大，本企业已无法完全控制时，企业应向新疆伊犁州、特克斯县环保局、州政府报告，请求州县政府及环保局给予帮助。政府可通知相关部门协助企业实施救援，包括有医疗救护、消防队、物质供给、环境监测等。

6.6.6 现场处置措施

一旦发生突发环境事件，应急抢险队要在第一时间进入事故现场。针对事故源迅速、准确、有效的实施应急抢险和救援。结合本企业可能发生的环境突发事件，现场处置措施具体分：尾矿库应急处理措施，选厂车间现场处置措施等。

（1）尾矿库溃坝应急处置措施

尾矿库突发环境事件常见类型主要包括：输送系统泄漏、渗漏、裂缝、滑坡和溃坝等，下面详细介绍事件发生时的现场处置措施。

①尾浆输送管道泄漏现场应急处置措施

如果尾矿输送管道出现泄漏，及时进行管道堵漏，堵漏过程注意人员的防护；并对泄漏物进行收集和消解处理；对泄漏在地面上的尾浆和被尾浆污染的土壤进行收集，收集后运至尾矿库，运输过程中避免洒落；当尾浆泄漏在水体中时，及时进行围堵减少扩散，并对水质进行监测，根据监测情况，进行投加消解药剂漂白粉。

②尾矿库溃坝现场应急处置措施

当尾矿库发生漫坝或溃坝事件时，及时对居住点人群进行疏散，并投加石灰和漂白粉进行消解，并由监测部门对地表水水质进行监测，防止污染水体。

（2）选厂车间突发环境事件现场应急措施

①输送管道或阀门少量泄漏事件应急预案

输送管道或阀门发生少量泄漏事故时，现场发现人立即向车间当班负责人报告，车间当班负责人及时到达现场经仔细判断，由车间负责人启动III级响应和一般应急预案，应对泄漏事故。同时上报矿区应急领导小组，应急领导小组根据事故发展的情况，决定是否启动II级响应。

具体的应急过程为：维修人员做好自身防护后，对管道、阀门或循环泵泄漏处进行查看，拟定作业方案，然后进行有效堵漏。堵漏前首先要确定泄漏危险物是什么，明确泄漏物质的化学性质，选择正确的堵漏排险措施；不能及时堵漏的情况下，采取关闭源头阀门、停止作业或改变工艺流程等方法防止物料的再进入，最后采用合适的材料和技术手段堵住漏处。

对泄漏过程中的受伤人员，根据伤害情况，针对性的采取救治措施，救治措施参照人员急救方案。应急时必须穿防护服、戴防毒面具、防护手套等防护用品，并设立维修警示牌。

②生产设备设施或储罐大量泄漏应采取以下措施

当现场人员发现危险化学品或尾矿浆管道大量泄漏时，发现人员应立即上报，现场发现人员立即向事故所在车间当班负责人报告，车间当班负责人根据泄漏事故严重程度和波及范围在5min内向矿区应急领导小组报告，由应急指挥长决定启动II级响应和III级应急预案（由应急工作领导小组指挥长指挥协调整体应急抢险工作）。

现场处置：首先关闭泄漏设备的进口阀门，避免泄漏液料进一步增加；抢险

救援人员必须首先明确泄漏物料的性质，穿戴好防护服和防毒面罩等防护用品，在此基础上，快速实施救援，疏通导流渠，保证事故液料顺利排至事故池，尽可能控制事故进一步发展扩大，消除事故危害；并可通过耐腐蚀泵将漏液转移到备用储罐中。实在不能转移的泄漏物，根据泄漏物的性质不同采用不同的材料稀释、混合。

环境监测人员迅速赶到事故现场准确测定事故地周围空气、水体中污染物浓度，并详细记录好监测数据，以备应急领导小组参考。

紧急疏散：疏散隔离和安全保卫队迅速疏散、撤离污染区人员至安全区域，并立即建立警戒区，禁止无关人员进入污染区。

如涉及人员伤害，医疗救护队负责受伤人员急救及转移工作。

事故排除后，环境监测人员持续监测现场环境状况，机械设备抢修人员负责对设备进行全面的维修保养，确保环境与设备全部安全后方可恢复生产；善后处理队负责进行事故原因调查和全面的设备安全检查，询问事故发现人有关情况，包括设备运行情况、泄漏量、泄漏时间、部位、形式、扩散范围，如有必要向附近单位、居民了解所受影响情况。

6.6.7 应急监测

发生突发环境事件产生有毒有害物质时，企业应急指挥小组应及时将事故情况上报环境监测部门，并在地方环境监测机构专业分析人员到达事故现场后，企业应急小组应配合进行应急监测工作。同时根据监测结果，综合分析突发性环境事件污染变化趋势，预测并报告突发性环境事件的发展趋势和污染物的变化情况，作为突发性环境事件应急决策的依据，指导应急救援和现场洗消工作。应急监测方案包括确定监测范围、布设监测点位、确定监测项目、监测频次、现场采样、现场与实验室分析、监测过程质量控制、监测数据整理分析、监测过程总结等。

结合企业的实际情况，参考《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）确定，应急监测不但应对突发环境事件污染的区域进行采样，同时也应在不会被污染的区域布设对照点位作为环境背景参照，在尚未受到污染的区域布设控制点位，对污染带移动过程形成动态监测，并根据处置情况适时调整应急监测方案。涉及的废水监测布点应在事故发生点、事故发生点下游以及事故发生地上游一定

距离布设对照断面。

6.6.8 信息发布与公告

（1）报告人员与单位

责任报告人包括突发环境事件责任单位的负责人和事发地政府及有关部门负责人或工作人员。责任报告单位包括突发环境事件责任单位和事发地政府和有关部门。

（2）报告程序

突发环境事件发生后，事故发现人应尽快报告生产值班人员或报告车间负责人，由车间负责人观察现场后，判断事故性质，向环境应急领导小组报告。企业领导在组织救援的同时，应立即向州政府报告。

企业内部在紧急情况下，可以越级上报。应急小组根据事故事态的严重性，可立即向州政府报告。

（3）报告内容及方式。

突发环境事件的报告分为初报、续报和处置结果报告三类。初报在核实突发环境事件后上报，续报在查清相关基本情况后随时上报，处置结果报告在事件处理完毕后立即上报。

①初报内容。报告的主要内容为突发环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

②续报内容。既要报告新发生的情况，也要对初次报告的情况进行补充和修正，包括事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

③处置结果报告。在初报和续报的基础上，报告事件处置的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处置后的遗留问题，参加处置工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

（4）信息发布

及时建立企业突发环境事件信息统一发布制度，做好信息发布和舆论引导工作。要高度重视突发环境事件的信息发布、舆论引导和舆论分析工作，加强对相关信息的核实、审查和管理，为积极稳妥地处置突发事故创造良好的舆论环境。要坚持及时准确、主动引导的原则和正面宣传为主的方针，及时发布准确、权威

的信息，正确引导社会舆论。发布信息要做到准确、客观、公正，正确引导社会舆论。对较复杂的事故，可采取分阶段方式发布有关信息。

6.6.9 应急终止

（1）应急终止的条件

当对发生事故进行一系列处理后，符合下列条件之一，即满足应急终止条件：

①事故现场得到控制，事故威胁已经消除；

②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

③事故所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

④事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

⑤采取了必要的防护措施，保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理乃至尽可能低的水平。

（2）应急终止的程序

①现场救援指挥部根据应急事故的处理，当符合上述规定中任何一种情况，即可确认终止应急，或由发生事件的责任单位提出，经现场救援指挥部批准；

②现场救援指挥部可向所属各专业救援队伍下达应急终止命令；

③应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急指挥部应根据国务院有关规定和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其它补救措施无需继续进行为止。

（3）应急终止后的行动

①事故发生地相关政府和本企业有关部门查找事件原因，防止类似问题的重复出现；

②有关类别环境事件专业主管部门负责编制特别重大、重大突发环境事件总结报告，在应急终止后上报；

③根据实践经验，有关类别环境事件专业主管部门负责组织对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案，合理优化环境应急预案的事实内容；

④参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

⑤物资供应组应及时统计和增补应急物资，使之满足下次应急需要，并总结经验教训。

6.6.10 应急培训和演习

（1）桌面演习

桌面演习的特点是对演习情景进行口头演习，一般是在会议室内举行。指由应急组织的代表或关键岗位人员参加的，按照应急预案及其标准工作程序，讨论紧急情况时应采取行动的演习活动。其主要目的是锻炼参演人员解决问题的能力，以及解决应急组织相互协作和职责划分的问题。

具体到本矿区，可以由应急领导小组发起组织，指定副矿长负责具体实施。如由安环科负责制定口头演习计划，编写桌面演习方案和演习内容，演习参加人员，制定学习演习的时间安排，定期组织人员实际学习等。负责人还要将含有上述内容的计划方案报告应急领导小组，经批准后组织实施。实施结束，还应汇总所有参加人员为口头演习所作的书面报告，总结每次口头演习活动的经验和实效，对活动提出新的改进建议。以书面的形式报告应急领导小组，为功能演习和全面演习做准备。

（2）全面演习

全面演习是针对应急预案中全部或大部分应急响应功能开展的检验、评价，是对应急组织应急运行能力的演习活动。全面演习一般要求持续几个小时，采取交流互动方式进行。演习过程要求尽量真实，辐射的内容要尽可能全面，调用的应急人员和资源尽可能多。同时要对人员、设备、行动及其他相关方面开展实战性演习，以检验各部门间相互协调的应急响应能力。全面演习完成后，除采取口头评论、报告外，还应提交正式的书面报告。

6.6.11 保障措施

（1）通讯与信息保障

信息的及时传递对应急抢险顺利进行极其重要，因此，必须做好。该企业的通讯与信息保障主要由通讯和电力保障队负责。企业已经明确了参与应急救援的所有部门、人员的通讯方式，分级联系方式，以及周围企业和相关外部救援单位的联系方式，基本能够做到信息及时传递。

目前通讯设备主要是手机和固定电话。为了增强通讯联络的安全性和可靠性，需增加对讲机、警铃、广播等通讯设备，确保事故发生后，救援工作信息能

够多渠道、多方式，畅通无阻的上传下达。

（2）资金保障

企业应做好事故预防与应急救援所必须的资金准备。应急经费按照《财政应急保障预案》规定和《突发环境事件应急预案》的实施需要纳入每年的企业预算。为保证突发环境事件应急系统的正常运行，由环境应急工作小组办公室每年提出（包括应急基础设施建设及运行、应急装备、应急技术支持、培训及演练等）项目支出需求，财务科负责审核后，经矿长审批纳入企业预算，并作为专项资金使用。

（3）人力资源及技术保障

企业根据可能发生的突发环境事件类型和自身实际情况建立应急救援队伍。包括：抢险救援队、物资保障队、环境监测队、通讯电力保障队、疏散隔离队、医疗救护队和善后处理队等，逐步加强环境应急队伍的建设，提高应对突发环境事件的素质和能力。

定期邀请行业专家或专业救援人员进行授课和技能培训，并不定期进行应急处理知识和技能考核。突发性环境事件综合模拟演练一年至少开展一次，确保在突发环境事件发生后，企业应急救援人员能迅速参与并完成抢救、排险、疏散、监测等现场处置工作。

（4）物资装备保障

应急物资装备的储备和供应直接影响应急抢险的顺利进行，该项工作主要由后勤科及物资保障队负责，后勤科设置物资装备储备间，内储存沙袋、铁锹、漂白粉等应急物质。

建立应急物资装备管理条例，做好应急物资装备储备管理工作。其它各应急小组要充分发挥职能作用，在积极发挥现有应急监测设备作用的基础上，根据实际需要，对各类物资及时予以补充和更新，增加应急处置、快速机动、自身防护的装备物资，不断提高应急监测、动态监控的能力，保证在发生环境事件时能有效地防范对环境的污染。

（5）医疗保障

矿区有医务室并配备相应的应急药品，必要时可以直接与州医院取得联系，获取医疗救助。

（6）宣传、培训和演习

宣传、培训和演习工作主要由环境应急领导小组和工作小组负责，其主要工作内容如下：

①加强环境保护科普宣传教育工作，在企业内部进行广泛的知识宣传，扩大应急管理科普宣教工作覆盖面，普及突发环境事件的预防常识，增强职工的防范意识和相关心理准备，提高公众对事故的防范意识；

②加强突发环境事件专业技术人员日常培训和事故源工作人员的培训管理，培养一批训练有素的环境应急处置和救护队伍，培训频次每年最少1次；

③每年组织不少于1 次的环境应急实战演习和人员培训，主要演练事项为尾矿库突发环境事件；

④每年进行的演练应进行影像记录、总结并存档备案，供环保部门检查。

本突发环境事件应急演练可以与本厂每年一次的安全事故应急演练相结合，针对安全事件造成的次生环境污染事故进行演练。提高防范和处置突发环境事件的心理适应能力，应急技能，增强实战能力，全面提高公众预防、避险、自救、互救、减灾等知识和技能。

6.7 小结

6.7.1 结论

本项目生产运营过程中存在一定环境风险，在采取有效的风险防范措施和完善的风险应急预案后，可将环境风险降至最低，因此本项目的环境风险是可以接受的。

（1）根据重大危险源辨识，本项目尾矿库属于重大危险源。

（2）根据风险识别，本项目主要危险物质为炸药，主要生产设施风险为尾矿库，主要事故类型有火灾、尾矿库溃坝事故。

（3）尾矿库发生溃坝事故，在采取有效的安全和环境风险防范措施的前提下，其尾砂泄漏范围限制在博故图萨依沟范围内，不会对下游河水水质造成明显影响。

（4）尾矿浆输送管线和尾矿压滤液回水管线发生泄漏事故，在采取有效的安全和环境风险防范措施的前提下，不会使尾矿浆或尾矿压滤液进入下游水体，

管线泄漏事故的环境风险在可接受范围。

（5）炸药库选址比较合理，周围2km范围内没有村庄等敏感点，炸药库发生爆炸，对选矿厂厂区员工生活存在影响，但对人员造成伤害的影响相对较小。在矿山运行期间应对爆破材料派专人保管、发放、运输，并配置消防设施，同时还应加强职工安全教育，提高安全意识，严格按照安全生产规范操作。在加强管理前提下，发生火灾、爆炸的可能性较小。

6.7.2 建议

（1）要求建设单位针对可能发生的重大环境风险事故制定详细的环境风险应急预案，并经过专家评审，定期进行预案演练。

（2）建立企业环境风险应急机制，加强生产区、尾矿库的巡查、监视力度，强化风险管理。

（3）建设单位必须予以高度重视，采取有效的防范、减缓措施，并制定突发性事故应急预案，强化安全管理，降低事故发生的可能性，使危险等级降低到可接受水平。

（4）建设单位是防治尾矿库污染、防范和处置突发环境事件的责任主体。应按照《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》要求，严格履行责任，建立健全尾矿库环境应急管理体系。

（5）在尾矿库下游沟道有利地段修建拦截设施，并备足抗洪抢险和事故应急所需物资和器材。

（6）尾矿库安全防范的重点部位在尾矿坝和排洪系统。安全度汛是尾矿库安全防范的重点之一。

（7）因发生事故或其他突然事件，造成或者可能造成尾矿污染事故的，必须立即采取应急措施处理，及时通报下游可能受到危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门等报告，接受调查处理。

（8）建议地方环保部门按照《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》中职责要求，加强监管。

（9）建议当地规划部门在尾矿库溃坝可能造成危害的范围内，不得批准建设新的居民居住区。

6.8 环境风险评价自查

项目环境风险自查表见表 6.8-1。

表 6.8-1　　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="2">硝铵炸药</td><td>黄油</td><td>丁铵黑药</td><td>丁基钠黄药</td><td>2#油</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="2">20</td><td>31.5</td><td>5</td><td>5</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500 m 范围内人口数_0_人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数__<10000_人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每 km 管段周边 200 m 范围内人口数（最大）</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td>F2 □</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 □</td><td>S2 □</td><td colspan="2">S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td>G2 □</td><td colspan="2">G3□</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1□</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10 ☑</td><td>10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 □</td><td>M2 □</td><td>M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 □</td><td>P2 □</td><td>P3 □</td><td colspan="2">P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ □</td><td>Ⅲ ☑</td><td>Ⅱ□</td><td colspan="2">Ⅰ□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td>二级☑</td><td colspan="2">三级□</td><td colspan="2">简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害□</td><td colspan="4">易燃易爆□</td></tr>
<tr><td>环境风险类别</td><td colspan="3">泄漏□</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 □</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气□</td><td colspan="2">地表水 □</td><td colspan="2">地下水 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法□</td><td colspan="2">经验估算法 □</td><td colspan="2">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB □</td><td colspan="2">AFTOX □</td><td colspan="2">其他 □</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/_m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="7">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_/m
最近环境敏感目标 __/__，到达时间__/__h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="7">下游厂区边界到达时间__/__d</td></tr>
<tr><td colspan="7">最近环境敏感目标__/__ ，到达时间__/__d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="7">详见正文“6.5 风险防范措施”章节</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建</td><td colspan="7"></td></tr>
</table>

议	
注：□ 为勾选项，“”为填写项	

7 环境保护措施及其可行性分析

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期大气污染防治措施

（1）凿岩爆破采用湿式作业，爆堆洒水。

（2）施工运输车辆行驶速度限制在15km/h以下，进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗或用苫布遮盖严实，并保证物料不遗撒外漏。运输道路定时洒水抑尘，洒水频次宜4～5次/d，并视具体情况增加洒水次数。

（3）散状建材应设置简易材料棚、围墙，在天气干燥、风速较大时，易扬尘的物料及渣土等应采用防尘网或防尘布覆盖，并停止土方施工等作业。卸料时尽量降低高度，对施工场地采取洒水抑尘措施。

（4）在表土堆场固定坡面撒播草籽，恢复植被，抑制扬尘。

（5）尽量选择油耗经济的燃油设备，加强设备的保养维护，减少燃油使用量；优化爆破设计，减少炸药使用量。

7.1.2 施工期废水污染防治措施

（1）矿坑涌水水质较好，提升至地表高位水池，作为施工水源和道路、场地洒水抑尘用水。

（2）混凝土保养及建材（石料）冲洗废水，主要污染物为SS。环评要求施工单位在各施工现场设置一座临时废水沉淀池，收集施工中排放的各类废水，沉淀后循环使用。

（3）施工人员生活污水设隔油池+化粪池收集后用于绿化或道路洒水，不得随意外排。环评要求各施工营地使用环保厕所，定期清运至指定地点处理。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

①施工中选用低噪声施工机械，合理布置施工场地。

②合理安排施工时间，夜间禁止爆破及高噪声设备作业，施工期建材应避免夜间运输。

③加强机械维护保养。

采取噪声控制措施后，可有效降低施工噪声。

7.1.4 施工固废污染防治措施

施工期表土做为资源单独堆存至表土临时堆场，对固定坡面及时撒播草籽固土防尘。

采场基建工程排出的废石全部用于尾矿库筑坝等。施工产生的弃土、弃石用于路基修筑，建筑废料全部送当地垃圾填埋场填埋处理。

施工期生活垃圾集中收集，由环卫部门运往县垃圾填埋场集中处理。

7.1.5 施工期生态环境保护措施

矿区建设阶段主要进行采选工业场地、生活区、联络道路、炸药库、尾矿库等设施的建设，不可避免将对区域土壤、植被等生态环境造成影响，应从以下几方面采取相关保护措施，最大程度降低对周围的影响。

7.1.5.1 工业、生活场地生态环境保护措施

施工期对各类工业场地自然土壤进行采集，一般对表土层进行单独剥离。如果表土层厚度小于 20 cm，则将表土层及其下面紧挨的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离。土壤采集应尽量和生态恢复工作相衔接，将采集下来的土壤直接运往整治好的废弃场地上铺覆，用于后续的绿化用土。

工业场地绿化以乔、灌、草结合，乔木选择云杉、桦树等当地适宜生长的树木；草坪选择禾草等区域适宜性植物，工业场地场内雨水采用道路一侧设置的浆砌片石矩形明沟或矩形盖板沟进行有组织的排放。

生活区域绿化要把扩大绿地面积和增加景观有机结合起来，做到绿色成片，景色突出，营造出一个赏心悦目的工作环境。该区绿化应以美化环境为主，种植绿篱、草坪等，道路的绿化以种植行道树为主，选择松树、桦树，形成厂区道路的绿化带，保障该部分绿化率达到 30%以上。

7.1.5.2 专用道路生态环境保护措施

矿区建设期间需要修筑道路占地约为 5.55hm^2，道路修建过程中对自然土壤进行采集，一般对表土层进行单独剥离。如果表土层厚度小于 20 cm，则将表土层及其下面紧挨的心土层一起构成的至少 20cm 厚的土层进行单独剥离。土壤采集应尽量和生态恢复工作相衔接。

矿区专用道路用地应严格控制占地面积和范围。开挖路基及取弃土工程，均应根据道路施工进度有计划地进行表土剥离并保存，必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。矿区专用道路取弃土工程结束后，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。矿区专用道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种，尽量与原有地貌和景观协调。

7.1.5.3 临时堆场生态环境保护措施

矿区在建设过程中，工程临时占地主要包括采场大临设施场地、选厂、尾矿库大临设施场地、生活区大临设施场地、地表腐殖土堆存场地、供水管线等。在设计工程中，充分贯彻少占或者不占草地的思路，其中采场大临设施场地利用采矿工业场地，选厂、尾矿库大临设施场地利用尾矿库后期场地、生活区大临设施场地利用生活区绿化及硬化场地，尽量减少临时占地面积。地表腐殖土堆存场地、供水管线临时占地为1.9 hm^2。施工过程中，会产生一定的临时性边坡，不稳定边坡容易诱发滑坡、泥石流等。各类临时占地应充分利用区域内地形地貌、尽可能减少占地面积，减少对植被的破坏面积；减少挖方、填方量。临时占地施工过程中对自然土壤进行采集，一般对表土层进行单独剥离。如果表土层厚度小于20 cm，则将表土层及其下面紧挨的心土层一起构成的至少20cm厚的土层进行单独剥离。土壤采集应尽量和生态恢复工作相衔接。施工期避开雨雪及大风天气，减少区域水土流失。本次环评建议矿区不稳定边坡治理的主要方式为“修筑挡水墙+边坡绿化”，通过种植乔、灌、草，增强边坡的蓄水保土能力。

7.1.5.4 施工期尾矿库生态环境保护措施

（1）工程措施

①表土剥离：施工前对尾矿库区具备表土剥离条件区域进行表土剥离，剥离厚度0.30m。剥离的表土集中堆存表土堆场内，矿山闭矿后后用于复垦覆土。本项目在采矿工业场地西侧利用深凹坑作为表土临时堆场，表土堆置高度3.5m，坡面角30°，下游设拦渣坝。

②浆砌石排水沟：主体设计在尾矿坝下游坝面设置浆砌石坝坡排水沟，断面为矩形，尺寸B×H=0.3×0.3m，从中间坡向两侧，坡度0.10%。随着尾矿坝的分期加高，在下游坝面两侧分别设置浆砌石坝肩排水沟，断面为矩形，尺寸

B×H=0.5m×0.5m。

（2）临时措施

①临时拦挡：表土剥离完毕后，在表土堆体坡脚处采取临时拦挡防护措施，将装土编织袋按“品”字形码放于表土堆体坡脚处，断面为矩形，尺寸0.5m×0.8m，施工结束或闭矿后，对编织袋装土进行拆除。

②临时苫盖：尾矿坝基础开挖，将产生部分临时堆土。临时堆土抗蚀性差，遇大风和暴雨天气时，对临时堆土采取临时苫盖措施。临时苫盖采用彩条布铺设于临时堆土表面。

7.1.5.5 其他生态措施

（1）工程施工前按照相关法律法规的规定办理占用的各项审批手续，编制施工结束后生态恢复的可行性方案，获得相关主管部门批准后方可开始施工。

（2）开工前，施工单位对临时设施进行严格的规划，以达到既方便施工，又少占林地、草场的目的。

（3）施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐、乱捕乱猎野生动物，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

（4）确保施工人员和车辆在规定范围内作业，严禁砍伐森林植被作燃料；尽量减少对作业区周围植被的影响。

（5）要减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；不准随便破坏鸟类巢穴，严禁捕捉各种鸟类，划定其在非施工期间的活动范围。

（6）尽量缩短施工期，减轻对野生动物的干扰，并使土壤暴露时间缩短，施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，减少对生态景观的影响。

（7）应充分利用现有道路作为施工道路进行施工作业，尽量缩小活动范围，减少对地表的破坏。

（8）加大培训力度，提高全员环保意识。要把环境保护培训工作列为重要工作之一。在项目开工前，首先由各项目部聘请环保专家对全体职工进行环境保护有关法律、法规知识的培训；其次要求广大参建职工认真遵守，严格履行好自己的环保职责，确保全员环境保护意识进一步增强。

7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 大气污染防治措施及其可行性分析

（1）井下废气

井下生产废气包括井下凿岩、铲装、粗破碎等产生的粉尘；爆破产生的炮烟等，通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地表。

矿山井下爆破采用定时爆破，爆破后强制通风，即在爆破时，井下作业人员全部撤离至安全地带，待井下作业场所炮烟散尽后，作业人员才能进入作业场所进行井下生产作业。炮烟污染物排放为瞬时、间断排放，难以定量。炮烟污风排放时间在爆破后进行，炮烟为无组织排放，井下通风风量在正常生产情况下污风和爆破工况下的污风排放量均相同，只不过正常生产情况下污风中污染物主要为井下无组织排放的粉尘，井下爆破工况下，井下通风中污风为炮烟，污染物主要为 NO_X 和 CO。

该法为矿山企业普遍采用的措施，挤术成熟可靠，效果好，经济可行。

（2）粗碎粉尘

粗碎工序转运站在皮带落料点在生产运行过程中会产生粉尘排放，设置DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等），处理后废气经过15m高排气筒排放，粉尘排放浓度为10mg/m^3。

有组织粉尘处理的方法主要有以下四种方式：①机械式除尘器（旋风除尘器）；②滤筒式、袋式除尘器；③电除尘器；④湿式除尘器等。以上几种除尘器的性能比较见7.2.1-1。

表7.2.1-1　有组织粉尘除尘器性能一览表

除尘器类型	除尘效率（%）	适用范围	优点	缺点
旋风除尘器	83～90	小型机组	结构简单，制造安装费用低，耐高温，不耗水。适用于粗尘	除尘效率低，不能实现达标排放。
湿式除尘器	90～95	中小型机组	结构简单，造价低，维护管理方便，对 SO_2 气体有一定去除效果。适用于粗尘、细粉尘	需消耗一定的水量，需处理灰水，排烟温度低，湿灰不利于综合利用。

滤筒式、袋式除尘器	99～99.9	大中小型机组	除尘效率高。结构较简单，维护操作较方便。在同样高的除尘效率条件下，采用耐高温滤料时，可在≤200℃下运行。适用于各种尘粒（粗尘、细粉尘、超细粉尘）	体积与占地面积较大，压力损失大，滤筒、滤袋质量要求严格，造价较高，运行费用高。
电除尘器	98～99.9	大中型机组	除尘效率高。能耗低，处理烟气量大，耐高温，运行费用低。适用于各种尘粒	耗钢量大，占地面积大，一次性投资量大，对制造安装要求严格。应用范围受粉尘比电阻限制。适用于比电阻范围在1（10^4～5（$10^{11}\Omega\cdot cm$之间。

由7.2.1-1可知，只有滤筒式、袋式除尘器、电除尘器除尘效率能达到98%以上，矿山企业粉尘颗粒较大，而电除尘器能耗高，投资大，适合处理电厂等企业的细粒粉尘，滤筒和袋式除尘器体积与占地面积较大，压力损失大，滤筒、滤袋质量要求严格，容易烧袋、破损，需要定期更换，造价较高，运行费用高。本项目配套的DYZD型皮带除尘系统兼具湿式除尘、干法除尘和电除尘优点，技术可靠，经济可行，筛分废气和细碎废气也选择该除尘器。

（3）筛分废气

筛分工序设圆振动筛一台，在生产运行过程中会产生粉尘排放。在振动筛筛上与筛下皮带机落料点处各设集气罩一个，并设置DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等），处理后废气经过15m高排气筒排放，粉尘排放浓度为15mg/m^3。

拟建项目筛分废气粉尘治理措施选择DYZD型皮带除尘系统，工艺成熟，技术可靠，经济可行。

（4）细碎废气

细碎工序转运站在皮带落料点在生产运行过程中会产生粉尘排放。在皮带落料点设置集气罩，并设置DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等），处理后废气经过15m高排气筒排放，粉尘排放浓度为15mg/m^3。

拟建项目细碎废气粉尘治理措施选择DYZD型皮带除尘系统，工艺成熟，技术可靠，经济可行。

（5）废石场扬尘

废石场自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。废石场堆存块状

废石，扬尘量小，在采取上述措施后，厂界粉尘浓度能达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控颗粒物浓度限值要求。

该措施为国内堆场常用扬尘抑制措施，评价认为上述措施可行。

（6）原矿堆场（采矿工业场地）无组织排放

采矿工业场地设置原矿堆场一座，在大风天气下会产生风蚀扬尘。本项目采采用防风抑尘网将原矿堆场围住，防风抑尘网高度至少高出原矿设计堆积高度1m，以减少扬尘产生。

该法为矿山企业普遍采用的措施，挤术成熟可靠，效果好，经济可行。

（7）矿区工业场地道路运输扬尘无组织排放

矿区工业场地运输道路硬化处理，限制车速在15km/h以下，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘。

道路硬化、洒水抑尘、限制车速、车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车是常用的道路扬尘治理技术，在矿山使用普遍，效果明显。评价认为上述道路扬尘污染防治措施是可行的。

（8）原矿堆场（选矿工业场地）无组织排放

选矿厂的西侧设置原矿堆场一座，在大风天气下会产生风蚀扬尘。原矿颗粒（粒度）500mm左右，本项目采用防风抑尘网将原矿堆场围住，防风抑尘网高度至少高出原矿堆积高度1m，以减少扬尘产生。

该措施为国内堆场常用扬尘抑制措施，评价认为上述措施可行。

（9）原矿仓无组织排放

原矿仓位于选厂车间内，原矿在装入矿仓过程中会产生无组织排放。通过采用封闭式原料仓，并喷雾洒水抑尘等措施。在采取上述措施后，达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控颗粒物浓度限值要求。

该法为矿山企业普遍采用的措施，挤术成熟可靠，效果好，经济可行。

（10）其它无组织排放

其它无组织排放扬尘包括其它松散物料装卸、露天临时堆放物料产生的扬尘，汽车倒运及选厂内运输道路扬尘等。

采取抑尘措施主要是：松散物料运输采用密闭车辆运输；松散物料露天临时堆放表面进行遮盖等，选矿厂内道路定期洒水抑尘等。

7.2.2 废水污染防治措施及其可行性分析

矿山生产采用清污分流措施，提高各类废水的处理效果、效率，便于利用。本项目按照分质供水、分质排水、分质处理、分质利用的目标进行设计。

（1）井下涌水

正常情况井下涌水为 330m^3/d，由井下中段水仓从主井区混合井泵至地表 150m^3 的高位水池，采矿工业用水量 275m^3/d，多余涌水（55m^3/d）供选矿生产用水。井下涌水全部回用于生产用水。

生产废水的回用技术在各个企业内均已有成熟应用，且能够节约水资源，均有较好的环境效益，技术可行。

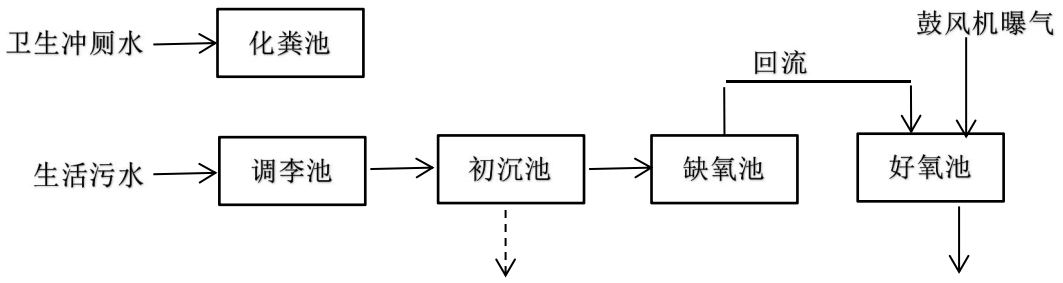
（2）金精矿浓密溢流水

金精矿浓密溢流水量 145m^3/d，全部自流至金精矿浓密池底 20m^3 回水水箱，再由回水加压泵输送至选矿工艺各用水点使用。金精矿浓密溢流水全部回用工艺，无废水外排。

（3）采矿工业场地生活污水

采矿工业场地每天生活污水产生量 15m^3/d，经过化粪池+生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化。

地埋式污水处理设施接受包括卫生冲厕（经化粪池处理后）、生活污水等综合废水，水量约 15m^3/d。这些废水共同点是各种污染物含量低，适合采用生化法处理。为节省投资及占地，综合废水采用地埋式一体化设备，主体工艺采用缺氧+接触氧化（A/O）工艺。工艺流程见图 7.2.2-1。



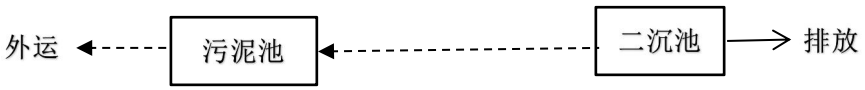


图 7.2.2-1　　生活污水处理工艺流程图

工艺说明：

卫生冲厕废水经化粪池处理后和其它生活污水直接进入废水调节池。废水经调节池均质均量后由自流至初沉池，去除部分 SS 后由泵提升至缺氧池。污水在缺氧池中，与回流混合液进行接触，吸附污水中的有机质，使之经历了一个高絮体负荷，有利于微生物的优化选择，回流混合液中的反硝化菌在缺氧环境下，将回流液中的 NO_3^-以及 NO_2^-反硝化生成 N_2 而释放入大气，达到了生物脱氮的功能。

接着污水自流入生物接触氧化池，该池是一种装填填料的淹没式生物滤池，是一种以生物膜法为主，兼有活性污泥法的生物处理装置，通过鼓风机提供氧源，池内采用聚乙烯弹性填料，该填料比表面积大，氧利用率高，不易使生物膜结成球团。采用微孔曝气软管进行鼓风曝气，其具有释放速率快，不易堵塞，价格低廉的特点。在好氧条件下，好氧微生物附着在弹性立体填料上，形成生物膜。在微生物膜的吸附与代谢和滤料截留的共同作用下，污染物在接触氧化池中的实际停留时间将超过废水的停留时间，提高了污染物的去除率。在接触氧化池中，有机污染物作为营养源被微生物利用来进行好氧新陈代谢，微生物得到增殖，污水中的有机污染物得以分解与去除。

污水经接触氧化池后进入二沉池，在二沉池中经过静置沉淀，完成泥水分离，处理达标的生活污水用于降尘、绿化等。初沉池及二沉池的剩余污泥由泵排入污泥池，定期抽吸外运至填埋场。

拟建项目生活污水处理设施为矿山常用生活污水处理设施，工艺成熟，技术可靠，经济可行。

（4）选矿工业场地和生活区生活污水

选矿工业场地和生活区用水量为 44m^3/d，除部分损耗外，31m^3/d 进入经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季打入选矿厂 1000m^3 回水高位水池，回用于选矿生产，由于水量较小，并没有对选矿流程产

生明显的不利影响。

拟建项目选矿工业场地和生活区生活污水处理设施与采矿工业场地生活污水采用同样方法处理，为矿山常用生活污水处理设施，工艺成熟，技术可靠，经济可行。

（5）废石场淋溶水

本项目废石废石属于第Ⅰ类一般固废，在2400m平硐口废石场、2350m平硐口废石场、2200m平硐口废石场挡渣墙下游分别设100m^{3}淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。

（6）尾矿回水

正常生产时，尾矿水全部回用不外排。生产废水的回用技术在各个企业内均已有成熟应用，且能够节约水资源，均有较好的环境效益，技术可行。

7.2.3 地下水污染防治措施及其可行性分析

7.2.3.1 地下水污染控制原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）分区防治措施

结合场区内各类污水池、污水输送管线和各类生产车间等布局，划分污染防治区，进行分区防渗，采取重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区防渗措施的防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖场区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污

染，并使污染得到治理。

7.2.3.2 防治措施

7.2.3.2.1 污染物源头控制措施

（1）对产生及处理的废水进行合理的回用和处理，尽可能在源头上减少污染物排放；

（2）对污水储存、收集、处理、排放设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止设备破损和“跑、冒、滴、漏”现象；

（3）污水处理池、调节池、液体储罐和污水输送管道均涂底漆和面漆，尽量避免其腐蚀导致污水外泄；

（4）污水输送管线尽量坚持“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染；

（5）定期对污水处理池、事故水池、液体储罐和管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决（建议一月一次）；

（6）污水输送管道试压要严格按照相应标准执行，一旦发现有“跑、冒、滴、漏”的现象，应及时进行修补，并重新试压，直至完全满足相关要求；

（7）对采选工业场地、生活区及尾矿库可能泄漏污染物的地面进行严格的防渗处理，防止污废水渗入地下；

（8）应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，可以及时发现，尽快将污水等直接流入事故水池等待处理。

7.2.3.2.2 分区防渗措施

（1）防渗原则及基础条件

污水在事故状态下泄漏，会下渗污染地下水，因此在制订防渗措施时须从严要求。地面防渗措施，为一般最主要的控制措施，主要包括项目内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，防渗原则如下：

①采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

②坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和

场区可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③污水输送管道坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏污水的收集和及时发现破损的防渗层。

④实施防渗的区域均设置检漏装置，特别是调节池、污水池和液体储罐的防渗要设置自动检漏装置。

⑤防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

根据导则要求，未颁布相关防渗标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗要求。污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级见下表7.2.3-1和7.2.3-2。

表7.2.3-1　　污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表7.2.3-2　　天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度Mb≥1.0m，渗透系数K≤10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度0.5m≤Mb<1.0m，渗透系数K≤10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度Mb≥1.0m，渗透系数10^{-7}cm/s<K≤10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
弱	**岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件**

根据钻孔资料，采矿工业场地包气带岩性主要为岩性主要为酸性凝灰岩，垂直渗透系数平均值为3.29×10^{-4} cm/s；选矿工业场地和尾矿库包气带岩性主要为岩性主要为安山玢岩和流纹斑岩，垂直渗透系数平均值为9.15×10^{-3}cm/s。渗透系数均大于10^{-4}cm/s，因此确定项目包气带防污性能为“弱”。

（2）分区防渗措施

根据污染控制难易程度和天然包气带防污性能，再结合项目规划布置情况，将场区分为重点防治区、一般防治区和非污染防治区。具体防治分区参照表7.2.3-3和图7.2.3-1。

表7.2.3-3　地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

图 7.2.3-1　项目分区防渗图

①重点防渗区：是指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括选矿厂各生产车间（如原矿堆场、原矿仓、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿浮选间、浓密压滤间、精矿车间等）底部区域、各类污水池、尾矿库及其回水池等。

A.污水池防渗：污水池的作用一般是收集一些对环境会造成污染的有害溶液，污水主要是含酸碱性，有毒有害物质，在水的储存和处理过程中还会产生温度变化，所以对污水池的防渗要求比较高。池体采用防渗钢筋混凝土，其壁厚不小于 250mm，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料，厚度不小于 1.0mm，污水池地基铺设一层 HDPE 土工膜。HDPE 土工膜具有成本低、防渗能力好、化学稳定性好、抗紫外光老化性良好以及微生物侵袭等优点，同时规避了渗漏的风险。

图 7.2.3-2　污水池防渗结构示意图

B.污水管道防渗：污水管道最好地面以上铺设，对于埋地管道防渗层从上往下需依次采用“中粗砂回填+砂石垫层+长丝无纺土工布+HDPE 膜+长丝无纺土工布+中砂垫层+原土夯实”的结构进行防渗。其中回填土的砂石最大粒径应小于 40mm；砂石垫层厚度不小于 200mm，碎石最大粒径小于 10mm；长丝无纺土工布规格不宜小于 600g/m^2；HDPE 膜厚度不小于 2mm；中砂垫层厚度不小于 200mm。

图 7.2.3-3　埋地管道防渗结构示意图

C.车间地面防渗

车间地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）+ 1.0m 厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。确保防渗性能应与 6m 厚的粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s）等效。

D.尾矿库：尾矿库的防渗比较特殊，需要一整套严格的防渗系统进行把控。

在尾矿库运营期，主要的污染防治措施包括：

a.防渗系统：根据七部委发布的《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》（安监总管〔2013〕58号），尾矿库全库区设置防渗层。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求，防渗层采用复合层，天然基础之上为导水层，导水层之上为粘土层，厚度不小于1m，夯实，粘土层之上采用土工布防渗，防渗层的渗透系数不大于1.0×10^{-7}cm/s。

为保障尾矿库及地下水环境安全，建议设置尾矿渗漏液初级、次级收集系统和主次两层防渗系统。

初级渗漏液收集系统位于上衬层表面和尾矿渣之间，用于收集和导排主防渗膜上的渗漏液，导出的渗漏液回收处理。次级渗漏液收集系统位于主防渗膜与次级防渗膜之间，用于检测和收集主防渗层的渗漏液。若主防渗膜发生渗漏，将通过次级防渗膜将渗漏液收集起来。主次两层防渗系统防渗膜渗透系数不大于10^{-10}cm/s，厚度不小于1.5mm。

尾矿库次级防渗层之下应铺设至少1m厚粘土层以保障防渗层不会在施工时遭破坏；同时施工时应进行有效的监督，避免防渗层受到重型机械破坏等事故，确保防渗层完整有效。

b.库内、库外、库底排水（洪）系统

尾矿库内要设计专门的排水系统，如排水沟-排渗层（褥垫）-排水井-排水隧洞构成的排水系统；对尾矿库上游河水及沟谷潜水需要进行拦截疏导，用作生产用水，在尾矿库周边设置导水明渠及雨水截留渠，以防止雨水等地表水进入尾矿库。

c.尾矿库回水系统

排洪系统的排水出口处设置回水池，正常运行期回水池内尾矿水回至选厂循环使用，回水池采用C25钢筋混凝土圆形结构。

d.尾矿库观测系统

- 尾矿库服务期观测

尾矿库设置在线监测和人工监测，为尾矿库及时预警提供可靠保障。监测设施以在线监测为主，坚持人工观测与在线监测相结合，及时掌握尾矿库生产运行

情况。

人工监测包括坝体位移监测和浸润线监测；在线监测系统包括浸润线监测、坝体位移监测、库内水位监测、库区视频监测等。

- 尾矿库服务期满后观测

尾矿库服务期满后，主要涉及到关闭与封场期的环境保护。关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》（GB 18599–2001）中的要求，按照国家相关规范要求，做好尾矿库防渗措施，以防止和降低尾矿渗漏液和雨水渗入地下污染地下水的环境风险。封场后如果防雨措施不到位，雨水将持续通过渗透性能较强的尾矿进入尾矿库内，并携带淋溶出的污染物进入地下水中。为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，封场时表面应覆土二层，第一层为阻隔层，覆20cm-45cm厚的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。

封场后，渗滤液及其处理后的排放水的监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。

一般防渗区：主要有废石场、车场、坑口原矿堆场、采场综合仓库、坑口矿车修理间等。

一般通过在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝、缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的。其中混凝土防渗层厚度应不小于100mm，铺砌砂石基层厚度不小于300mm，为保险期间在两层防渗层和基地上方都铺上至少50cm的压实粘土层，这样就能使渗透系数控制在小于10^{-7}cm/s，符合了防渗系数的技术要求。

图7.2.3-4　一般防渗区结构示意图

（3）简单防渗区：主要包括场区内的生活区、办公楼、绿化区等，按通常的工程要求进行夯实、一般地面硬化。

7.2.3.3 地下水应急预案及处理

7.2.3.3.1 应急预案

（1）在制定场区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应

急措施，并应与其它应急预案相协调。

（2）应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。详见表7.2.3-4。

（3）在场区污染源调查，周边地下水环境现状调查、地下水保护目标调查和应急能力评估结果的基础上，针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围，编制应急预案，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排，应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案相衔接。

表7.2.3-4　地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在场区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由场区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	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。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

序号	项目	内容及要求
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

7.2.3.3.2 应急措施

一旦发现地下水异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

（1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，必要时通知当地环保局和附近居民的地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查，重点排查各污水可能产生的环节和设施，结合污染监控井确定泄漏点的位置和污染范围，然后分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，迅速控制或切断事件灾害链，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护周边地下水水质安全，将损失降到最低限度。

（3）确定泄漏点后，参照污水泄漏的预测结果，分析污染事故的发展趋势，并采取下一步的预防和防治措施，不同情境下具体的应急措施如下：

①管道泄漏情景

立即关闭泄漏点上游阀门，切断污染源，并及时收集泄漏的污水，送往污水处理池处理或事故水池暂存。如果防渗层发生破裂，污水已经下渗，通常此种情景污水泄漏量不大，需挖除包气带污染土层换用未污染岩土层，并根据泄漏情况，采取监控井抽水的方式抽取污水即可，并随时化验各井水质，根据水质情况实时调整。

②污水池泄漏情景

立即将发生泄漏污水池内的污水抽出，送往事故水池或应急水池暂存处理，然后采取下游监控井抽水的方式抽取污水，送往事故水池暂存，并将包气带污染土层挖除换用未污染岩土层。如果泄漏情况严重，污水量大，应依据实际情况暂停生产中断污水的产生，然后在泄漏点下游多打几眼应急水井，通过排井抽水的方式抽取周边泄漏扩散的污水，最后将过量的污水送往园区污水处理厂处理。

（4）当发生重大泄漏事故对大范围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，需要在场区下游大规模打监测井，采取群井抽水的方式抽取周边泄漏扩散

的污水，通过大量抽取地下水，控制场区附近污染区地下水流场，防止污染物扩散，将抽取的污水送往厂区污水处理厂和园区污水处理厂处理。最后需对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

（5）如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

（6）注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①多种技术结合使用，治理初期先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复，地下水和土壤是相互作用的，由于雨水的林滤或地下水位的波动，污染物会进入地下水体，形成交叉污染。

7.2.3.4 地下水污染防控环境管理体系

为保证建立良好的环境保护机制，使其达到一致性、有效性、可行性和持久性，可建立由环保部门、环评机构、业主、公众共同参与、相互制约的体系，明确各方职能，确立公众对地下水保护的监管权利，提高公众参与的积极性。

充分认识地下水环境污染的系统性、复杂性、长期性、危害性及修复的艰难性，地下水污染超前预防与控制应是环境污染防控实施中的重要目标，地下水污染后的应急处理也应是体系内各方不可推卸的责任。

图 7.2.3-5　环境管理体系

7.2.4 噪声污染防治措施及其可行性分析

7.2.4.1 采矿工业场地噪声控制措施分析

井下生产作业设备位于井下，噪声影响的是作业工人，对外环境影响很小。采矿噪声主要控制措施：

（1）选择噪声小的采矿生产设备；

（2）对在高噪声环境工作的人员发放耳罩、耳塞等，以加强个人的防护工

作。

（3）将空压机等高噪声设备布置在室内，职工操作室及仪表控制室均设置有隔音间，操作环境的噪声值均在 65dB（A）以下。

评价认为上述噪声控制措施可行。

7.2.4.2 选厂噪声控制措施分析

选矿厂噪声主要控制措施：

（1）总图布置方面：将高噪声设备布置在选厂区远离人员集中的位置；

（2）声源控制措施：工艺设计对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如破碎机、振动筛、球磨机等大型设备考虑在基础安装方面采取防振减噪及隔声措施；设备选型时，选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备。

（3）为实现选厂厂界噪声达标排放，在破碎、筛分、球磨等设备四周采取设备噪音衰减隔音屏障封闭措施。封闭材料采用彩钢声屏障隔音墙，型号为 LRS-SPZ001，芯材为玻璃棉，材质为彩钢，规格为厚 96cm×高 500cm×长 1460cm，平均隔声量 37dB（A），吸声系数平均吸声系数 0.84。两个球磨机以长 10m，宽 9m，高 4.5m，进行四周封闭。中、细破碎机以长 12m，宽 10m，高 5m 进行封闭。

评价认为上述噪声控制措施可行。

7.2.4.3 道路交通噪声控制分析

道路交通噪声主要控制措施：

（1）外部运输安排在昼间，禁止夜间运输；

（2）加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳工况下行驶；

（3）矿区道路路面硬化，控制车速 15km/h 以下；

（4）外运车辆经过村庄附近时禁止鸣笛。

评价认为上述噪声控制措施可行。

7.2.5 固体废物处理处置措施及其可行性分析

（1）废石

采矿工程产生固体废物主要是废石，属于第 I 类一般工业固体废物。矿山废石量为生产后期产生废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表；基

建期和生产初期产生废石经过各阶段平硐排至硐口附近废石场。地表设置废石场 2 个。

废石场的主要环保设施为在废石场上游设置截水沟；废石场坡脚处堆砌石稳定坡脚；废石场底部建设至少 1.5m 高挡墙；设自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。废石场拦渣坝下游分别设 100m^3 淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。废石场满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）贮存第 I 类一般工业固体废物的相关要求。

（2）尾矿

选矿工程尾矿产生量 281700t/a，属于第 I 类一般工业固体废物。一部分综合利用，用于生产含气水泥砌块；其余堆存到尾矿库。尾矿坝坝型为碾压不透水堆石坝，在坝体上游坡面铺设土工布反滤层，上、下游均采用干砌石护坡。尾矿库满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）贮存第Ⅱ类一般工业固体废物的防渗相关要求。

（3）选矿厂除尘灰

选矿厂除尘器收集的除尘灰 307.93t/a，属于第 I 类一般工业固体废物，全部返回磨浮选工艺流程，不外排。设置专用贮存场，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599─2001）要求。

（4）生活污水处理站污泥

生活污水处理之后会产生少量污泥，预计污泥量为 5t/a。定期抽吸外运至填埋场。

（5）废机油

选矿和采矿过程会有废机油产生，约 0.5t/a，暂存于选厂内部指定废油贮存场，装于空油桶内，定期由外委有资质的单位处置。设置专用贮存场，防雨、防渗、防风，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

项目所有固体废物均能够得到妥善处置，其处理处置方式合理可行。

7.2.6 生态保护与恢复措施及其可行性分析

7.2.6.1 前期遗留生态环境问题恢复治理措施

矿区勘查工作已于 2015 年年底完成，本次生态环境保护与恢复方案确定在 2018～2023 年（分三阶段）对原有采坑、废石堆场、主干道路、勘探道路、钻

井平台、勘查施工探槽及已有生产、办公区域进行土壤、植被恢复工作。最终目标是草地覆盖率达100%，草场治理恢复到原有状况。具体工程内容如下：

7.2.6.1.1 道路生态环境保护工程

矿区已有主干道路应设置截排水沟、挡土墙、网格覆土等相关生态恢复措施。矿区专用道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调。

矿区已有勘探道路，进行覆土回填，土地平整，设置网格等措施进行生态恢复，主要有以下工作内容。

①采用废石、渣土进行回填、整平、压实。

②利用工程剥离的表土进行覆土，覆土厚度不小于20cm，整平、压实。

③对边坡易滚石处进行清理、对易滑坡处进行加固处理。

④对勘探道路边整平、压实后，采用网格固土；选用厚2cm、宽15cm左右木板制作1.2m*1.2m左右网格；对网格固定后，进行覆土、压实。

⑤土壤条件较好区域，经过网格、覆土、压实后，可以直接进行草种撒播，草种撒播密度为50-60公斤/公倾（草种选用当地易生种：如禾草等，或咨询当地草原站，购买易活、快速生长草种进行撒播），初期草地植被成活率不低于80%，后期通过补撒草种，草地植被成活率达90%。

⑥在所做示范区域外围进行铁丝网或者栏杆围挡，同时，设立“网格固土、植被恢复区”、“此处已撒播草种、注意保护”等相关警示牌。

7.2.6.1.2 已有采坑的生态恢复措施

①由于该两个矿坑正好位于本矿富矿区上方，如果采用废石、表土等进行填坑恢复，会对后续矿山开发造成影响。

②企业计划在本矿开发完成后，统一进行土地复垦和植被恢复，采用废石、渣土进行回填、整平、压实。

③采集自然土壤进行覆土，覆土厚度不小于20cm，整平、压实。

④对边坡易滚石处进行清理、对易滑坡处进行加固处理。

⑤经过网格、覆土、压实后，可以直接进行草种撒播，草种撒播密度为50-60公斤/公倾（草种选用当地易生种：如禾草等，或咨询当地草原站，购买易活、

快速生长草种进行撒播），初期草地植被成活率不低于80%，后期通过补撒草种，草地植被成活率达90%。

⑥在区域外围进行铁丝网或者栏杆围挡，同时，设立“网格固土、植被恢复区”“此处已撒播草种、注意保护”等相关警示牌。

7.2.6.1.3 已有废石堆场的生态恢复措施

①充分利用废石堆场的土石方对其他破坏区域进行回填。

②废石堆场的废石处理完毕后，采集自然土壤进行覆土，覆土厚度不小于20cm，整平、压实。

③对边坡易滚石处进行清理、对易滑坡处进行加固处理。

④经过网格、覆土、压实后，可以直接进行草种撒播，草种撒播密度为50-60公斤/公倾（草种选用当地易生种：如禾草等，或咨询当地草原站，购买易活、快速生长草种进行撒播），初期草地植被成活率不低于80%，后期通过补撒草种，草地植被成活率达90%。

⑤在区域外围进行铁丝网或者栏杆围挡，同时，设立“网格固土、植被恢复区”“此处已撒播草种、注意保护”等相关警示牌。

7.2.6.1.4 钻井平台、勘查施工探槽的生态恢复措施

①钻机平台平缓地带处直接进行覆土、整平、压实。

②充分利用废石堆场的土石方对破坏较大区域进行回填。

③采集自然土壤进行覆土，覆土厚度不小于20cm，整平、压实。

④对边坡易滚石处进行清理、对易滑坡处进行加固处理。

⑤经过网格、覆土、压实后，可以直接进行草种撒播，草种撒播密度为50-60公斤/公倾（草种选用当地易生种：如禾草等，或咨询当地草原站，购买易活、快速生长草种进行撒播），初期草地植被成活率不低于80%，后期通过补撒草种，草地植被成活率达90%。

⑥在区域外围进行铁丝网或者栏杆围挡，同时，设立“网格固土、植被恢复区”、“此处已撒播草种、注意保护”等相关警示牌。

7.2.6.1.5 临时性边坡生态环境保护工程

矿区在原有生产过程中产生一定的临时性边坡，不稳定边坡容易诱发滑坡、泥石流等。本次方案确定矿区不稳定边坡治理的主要任务为“修筑挡水墙+边坡

绿化”，通过种植乔、灌、草，增强边坡的蓄水保土能力。

①修筑挡水墙，阻止平台径流汇入边坡，杜绝切沟和冲沟的发生，挡水墙设计如下：

A.设计的墙轴线和现场定位，确定挡水墙的顶底面标高。砌筑前应测量放样，施工时应用样板控制，并经常复核验证，以保持线形完整，砌体平整。

B.应对开挖基槽检验，是否达到稳定的持力层位，基槽开挖深度及宽度均要满足要求。

C.选择挡水墙的石料：石料质量、砂浆强度及墙体尺寸要求如下：石料的强度及块径应符合要求，块径应大于 30cm，无风化石；砂浆强度 M7.5～M10，砂浆应饱满；墙体尺寸应达到设计要求。

D.设计挡水墙的泄水孔，一般采用Φ60～Φ80PVC 管，外倾 5%，泄水孔间隙 2m，上下交错排列，使泄水孔与坡脚排水渠系连接。

②坡脚堆放大石块，拦截坡面下移泥沙，保护坡脚排水渠系；

③坡面不覆厚层黄土，而是土石混堆后立即种植，或者薄层覆土作为备用土，种植时覆土沿坡逐坑下移覆土后立即种植，遇到局部砂、页岩的坡，可客土种植。

7.2.6.2 建设期生态环境恢复方案

厂区的建设需要修建公路、新建厂房和剥离岩土等，不可避免地破坏了原有的植被，占用一定的草地、林地等，公路的建设、场地的整平，造成了许多边坡开挖，破坏植被，造成植被覆盖度下降。破坏土壤结构，造成土体抗冲抗蚀能力下降。

基建期纳入本方案防治措施体系的各项生态环境保护措施汇总见表 7.6.2-1。

表 7.6.2-1　　基建期生态环境保护措施汇总表

分区	项目	生态恢复措施	措施类型
采矿工业场地	场地整平及边坡开挖	修筑挡土墙、护坡、排水沟、截水沟、场地绿化	工程措施 植物措施
选矿工业场地	场地整平及边坡开挖	修筑挡土墙、护坡、排水沟、截水沟、场地绿化	工程措施 植物措施
炸药库	场地整平及边坡开挖	修筑护坡、排水沟、截水沟、场地绿化	工程措施 植物措施
生活区	场地整平及边坡开挖	修筑护坡、排水沟、截水沟、场地绿化	工程措施 植物措施
尾矿库	尾矿坝坝体	修建截水沟、坡面绿化、终期复垦绿化	工程措施 植物措施

水源地	场地整平及边坡开挖	修建坝体、排水沟、场地绿化	工程措施 植物措施

7.2.6.3 运营期生态环境保护措施

运营期开采矿石岩层时，被剥离的岩石、弃土必须堆存在指定地方，禁止随意排弃废石，避免在矿区内增加新的地表扰动和水土流失。废石场、堆场等应严格采取以下生态环境保护措施。

7.2.6.3.1 表土收集

对生产过程中拟占用场地的自然土壤采集，采集的土壤不能立即铺覆到整治好的场地上时，应选择合适的场地将其堆存。土壤堆放场地应防止机器和车辆等的进入，以免造成土壤的压实。土堆边坡不宜太陡，并采取临时围护措施，防止水土流失，土壤堆存高度一般不超过5m，应在土堆上播种一年生或多年生的草类。土壤采集应尽量和生态恢复工作相衔接，将采集下来的土壤直接运往整治好的废弃场地上铺覆。

7.2.6.3.2 废石场生态环境保护工程

周围截水沟，山坡废石场周围应设置截水沟或排洪渠拦截山坡汇水。截水沟的设计标准为可拦蓄或通过15～25年一遇24 h最大降雨量所产生的径流。废石场内排水，在废石场平台上修筑排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水。废石场内地表排水沟设计排水标准为可拦蓄或通过15～25年一遇24 h最大降雨量所产生的径流。废石场基底排水，当废石场原地面范围内有出水点时，必须在排土之前在废石场沟底修筑疏水暗沟、疏水涵洞等将水疏出。

合理安排排土顺序，应将大块石堆置在最底层以稳定基底；边坡底部排弃较坚硬的大块岩石，覆盖坡脚，以利边坡稳定。控制废石场堆置高度和台阶高度。采用多点排弃方法，延长废石场各部位沉降压缩过程。

各类边坡防护应根据实际情况分别采取修建挡墙、削坡开级、工程护坡、植物护坡、坡面固定和滑坡防治专门措施等措施进行边坡防护。

拦渣：在废石场下方应建设拦渣设施，拦渣设施应在废石场基底清理之前建设完成。拦渣设施的设计应满足相应的标准要求。当废石场全部进行了生态恢复、水土流失得到有效控制、拦渣设施不再需要用来拦挡泥沙时，应将其拆除，并进行生态恢复。

7.2.6.3.3 尾矿库生态环境保护工程

运行期生态环境保护持措施主要为场地整治、表土覆盖及植被措施。依据尾矿库所在区域的地形环境条件，及时整治平台和边坡；在边坡形成期间和形成之后，应定期监测边坡的位移变形情况，当发现某一部位变形异常，立即进行修整边坡，使达到安全状态。尾矿库堆积坝边坡形成后，及时对尾矿库堆积坝边坡进行复垦，复垦为草地。尾矿库闭库后复垦还地，恢复植被。

尾矿库沉积滩风蚀是其最普遍、最重要的水土流失形式。并且随着尾矿堆积面积不断升高，风蚀程度会愈加严重。在尾矿库运行过程中应加强尾矿库的管理和放矿管理，特别是汛期加强尾矿库的巡检和在线监测，保持排洪设施畅通。

7.2.6.3.4 工业场地生态环境保护工程

工业场地绿化是矿区绿化的一个重要组成部分，工业场地是矿区的主要办公区，其良好绿化的实现，不仅可以提高矿区周围的环境质量，还可以为矿区职工休闲提供一个良好的环境。工业场地在建设过程中应进行平整土地，排水设施、硬化等水土保持措施以及绿化措施。

①水土保持方案

对工业场地自然土壤的采集，一般对表土层进行单独剥离。如果表土层厚度小于20 cm，则将表土层及其下面紧挨的心土层一起构成的至少20cm厚的土层进行单独剥离。土壤采集应尽量和生态恢复工作相衔接，将采集下来的土壤直接运往整治好的废弃场地上铺覆，用于后续的绿化用土。

工业场地场内雨水采用道路一侧设置的浆砌片石矩形明沟或矩形盖板沟进行有组织的排放，矩形明沟排水沟断面0.4m×0.4m长210m矩形盖板。

②绿化、硬化、治理方案

场地的绿化设计主导思想是简洁、大方尹通过对矿区环境景观整体和各要素的合理组构、将其建设成环境美化、绿化和建筑相互融合相辅相成的园林型办公厂区。充分发挥绿地效益，美化环境，满足厂区员工的环境舒适要求，创造一个幽雅的环境，陶冶情操。

采选工业场地和平硐工业场地绿化率应达到30%以上，场地绿化以乔、灌、草结合常绿、落叶结合的方式进行绿化。乔木选择云杉、桦树等当地适宜生长的树木；草坪选择高羊茅草坪、高羊茅的生长具有广泛的适应性、其耐寒能力和耐

热、耐旱及耐潮湿能力均很强，在pH值为4.7~9.0的土壤上都能生长良好。这种草坪外观饱满密度大、无杂草。

7.2.6.3.5 采矿塌陷区生态环境保护工程

矿床地下开采中井巷冒顶、塌陷均会对地面产生一定的影响：金矿体主要赋存于石英钠长斑岩和晶屑岩屑凝灰岩中，矿床开拓后，矿区水环境状态的改变，地表或地下水对区内节理裂隙面的重新渗透等，易引起巷道冒顶和井巷壁垮塌，矿体开采放顶后，上部矿体围岩的崩落易引起地面的塌陷或沉降，在采空区附近地区形成较为宽大的张性裂缝，引起环境地质的改变，引发地质灾害。因此建议采用充填法采矿，可以有效防止上部矿体围岩崩落引起地面的塌陷或沉降，防止地质灾害的发生。

为做好预防预报工作，在地表设立沉降观测点，定期测量地表岩体移动情况，发现地面有沉降征兆时，及时分析原因，采取相应措施，防止地表沉降发生。一旦发生地表沉降或者裂缝等生态破坏，应及时按照以下措施进行修复。

综合考虑当地实际情况，在保证重建生态系统不退化的前提下，因地制宜弋因害设防、宜草则草、宜林则林、优化配置复垦土地保护和改善生态环境弋形成草灌、带片网相结合的植物生态结构。

生态恢复具体方案：

（1）对地表出现100mm以下裂缝或高差小于200mm的沉陷破坏，不影响植被生长的，只做简单的土地平整和裂缝填堵。对土层较厚、裂缝未贯穿土层的尤采用土填堵方法。

（2）对地表出现100-200mm裂缝或高差在200-350mm的沉陷破坏，影响植被种植的，人工进行裂缝填堵，平整土地，恢复植被。对破坏程度严重、裂缝透穿土层的按反滤层的原理填堵裂缝。即先用粗砾石填堵孔隙，其次用次粗砾，最后用砂、细砂、土填堵。裂缝填充后，对取土处和裂缝周边土地适当平整后即可恢复植被种植，重塑生态面貌。具体措施应根据当地的气象条件，选择适宜生长的物种、草种尤通过合理配置和标准的栽培技术尤恢复原生态地貌。

（3）对地表出现200mm以上的裂缝或高差在350-500mm的沉陷破坏，严重影响植被种植的人工进行裂缝充填、平整土地、恢复植被。

（4）操作方法：轻微、中等裂缝可直接用土填充弋直接将裂缝两侧的土填

入裂缝即可。严重裂缝区域需先填入废弃石料，再将裂缝两侧表土填入，弃石充填裂缝的具体流程如下所示：①先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各0.3~0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧，剥离厚度为表层土壤厚度，平均为0.3m。②充填裂缝、平整土地，可用工程车向裂缝中倒弃石，当充填高度距地表1m左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填40cm左右捣实一次，直到略低于原地表再将之前剥离的表土覆于其上。

7.2.6.3.6 生活场地生态环境保护工程

职工宿舍、食堂、场区道路等区域的建设过程中，对自然土壤进行采集，一般对表土层进行单独剥离。如果表土层厚度小于20 cm，则将表土层及其下面紧挨的心土层一起构成的至少20cm厚的土层进行单独剥离,用于后续的绿化工作。

绿化要把扩大绿地面积和增加景观有机结合起来，做到绿色成片，景色突出，营造出一个赏心悦目的工作环境。该区绿化应以美化环境为主，种植绿篱、草坪等，道路的绿化以种植行道树为主，选择松树、桦树，形成厂区道路的绿化带，保障该部分绿化率达到30%以上。

7.2.6.3.7 临时性边坡生态环境保护工程

矿区在建设生产过程中，会产生一定的临时性边坡，不稳定边坡容易诱发滑坡、泥石流等。本次方案确定矿区不稳定边坡治理的主要任务为“修筑挡水墙+边坡绿化”，通过种植乔、灌、草，增强边坡的蓄水保土能力。工程方案设计：

（1）修筑挡水墙，阻止平台径流汇入边坡，杜绝切沟和冲沟的发生，挡水墙设计如下：

①设计的墙轴线和现场定位，确定挡水墙的顶底面标高。砌筑前应测量放样，施工时应用样板控制，并经常复核验证，以保持线形完整，砌体平整。

②应对开挖基槽检验，是否达到稳定的持力层位，基槽开挖深度及宽度均要满足要求。

③选择挡水墙的石料：石料质量、砂浆强度及墙体尺寸要求如下：石料的强度及块径应符合要求，其强度应在M30以上，块径应大于30cm，无风化石；砂浆强度M7.5～M10，砂浆应饱满；墙体尺寸应达到设计要求。

④设计挡水墙的泄水孔，一般采用Φ60～Φ80PVC管，外倾5%，泄水孔间隙2m，上下交错排列，使泄水孔与坡脚排水渠系连接。

（2）坡脚堆放大石块，拦截坡面下移泥沙，保护坡脚排水渠系；

（3）坡面不覆厚层黄土，而是土石混堆后立即种植，或者薄层覆土作为备用土，种植时覆土沿坡逐坑下移覆土后立即种植，遇到局部砂、页岩的坡，可客土种植。

7.2.6.4 生态功能区保护措施

在《新疆生态功能区划》中，该区域为昭苏盆地—特克斯谷地草原牧业生态功能区，其主要生态服务功能是“水源涵养、生物多样性维护、林畜产品生产、生态旅游”。项目建设尽量少占草场，规范施工作业，避免损坏林地的行为发生。设置一定数量的保护柱，避免地面沉陷破坏植被。各管线施工完毕后及时洒水封育恢复植被。对占用草场或林地造成一定经济损失的，建设方应于当地草原部门协商予以经济补偿或采取其它补偿措施。

重视景观生态的保护，尽量避免露天储矿、地面生产应尽量密闭作业避免扬尘，优化矿区建筑及道路，从设计、施工、运营等各个环节充分考虑对景观的保护。大力进行矿区人工绿化，在不影响运输、消防的前提下，绿化区域主要放在办公区、未被建（构）筑物覆盖的地表及矿区道路两侧，同时包括矿区范围的堆场、填埋场地及其它一些裸地。矿区工业场地绿化方式选择种草、种树都可，房屋前后可种植人工草坪及花卉。矿区灌溉季节可利用生活排水和矿井排水作为绿化水源，并最大限度地使用这些废水进行绿化。

鉴于矿区运营期及闭矿期生态修复任务巨大，不可预见的生态损害因素较多，建议地方政府按照按价补偿的原则，以不少于5‰计征，提出单位产品生态补偿方案。

7.2.6.5 对区域内林地的保护措施

矿区内的林地保护，应遵守以下规定：

根据中华人民共和国森林法第十八条规定：“进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或少占林地；必须占用或征用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植

树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。上级林业主管部门应当定期督促、检查下级林业主管部门组织植树造林、恢复森林植被的情况。”

环境保护措施：

①根据法律法规以及矿区开发实际情况，对于林区不得进行矿产勘探、开发活动；矿区道路、管线工程等选址选线应本着尽量不占或少占国家级林地的原则，进行多方案比选确定选址、选线方案。如果确需征占用林地，必须按照国家的相关规定，建设单位应当委托有资质的单位编制林业影响方面专题报告，确认是否可以接受，并按照林业部门的相关规定办理占用林地的相关手续，并且按规定进行相应的补偿。依法向当地林业主管部门办理审批手续后方可实施。

②矿区开采沉陷若对林地植被造成一定影响，矿区开采过程中应及时采取措施进行扶植，并及时填充地表裂缝，进行生态整治。

③同时，对于受采矿影响造成的林地损失，按照自治区《关于进一步明确我区森林植被恢复征收标准的通知》（新林计字〔2006〕503 号）规定：各项工程建设征占用已纳入中国森林生态效益补偿基金补偿范围的国家重点防护林和特种用途林林地，一律按照每 10 元/m^2 收取森林植被恢复费。由林业主管部门根据“占一补一，占补平衡’的原则”，依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。确保矿区林地的数量和质量不因矿区开发而减少，最大程度的减少对区域生态环境的影响。

④对厂址周围的云杉林设置围护设施，增设警示牌，采取就地保护，禁止一切人员砍伐、损毁。同时，安排专职人员定时对矿区林地进行巡视、防护，做好宣传教育工作，加强职工保护生态环境的意识。

7.2.6.6 对草地的补偿措施

矿区采矿对草地造成破坏，应及时进行土地复垦措施，同时应根据牧草地破坏的程度不同对受损农牧民进行经济补偿，补费标准根据《中华人民共和国草原法》及自治区实施《草原法》有关办法有关条款，农业部 58 号、新价非字（99）3 号、新发改收费〔2010〕2679 号等文件要求：二等二级草原补偿费为 888～1480 元，安置补偿费 592～888 元；二等三级草原补偿费为 540～900 元，安置补偿费 360～540 元；三等二级和三等三级草原补偿费为 528～880 元，安置补偿费 352～

528 元；三等四级草原补偿费为 300～500 元，安置补偿费 200～300 元。补偿和安置费用由开发企业全额支付，保证受损农牧民的生活质量不降低。经济补偿的时间从受到破坏的当年起到土地复垦后恢复原有生产能力为止。

7.2.6.7 矿山生态环境保护目标及限制要求

（1）矿区开采整治目标

①扰动土地治理率达到 95%。

②水土流失总治理度达到 90%。

③土壤流失控制比达到 0.8。

④拦渣率达到 98%。

⑤植被恢复系数达到 98%。

⑥矿区植被破坏土地治理率或复垦率达到 80%以上。

⑦沉陷土地治理率达到 100%。

⑧危险性滑坡、裂缝沉陷灾害的治理率达到 100%。

（2）矿区发展限制要求

①矿区开发不影响区域侵蚀模数，不增加土壤侵蚀量。

②矿区开发不影响地表植被生态系统。

③矿区开发不引起区域草地大面积破坏。

④矿区开发不影响区域生态功能要求。

7.2.6.8 生态环境治理分区

矿区生态环境治理分区：本次生态环境治理分区按废石场、尾矿库、矿山沉陷区、选矿厂、生活区、连接道路等辅助工程等进行分区。根据采矿活动对生态环境所造成的破坏和影响类型、程度等特征，明确矿区内的重点治理区、次重点治理区以及一般治理区，具体分区方案详见表 7.6-1，典型生态保护措施平面示意图见图 7.2.6-1。

图 7.2.6-1 典型生态保护措施平面示意图

表7.2.6-1　矿区治理分区

序号	治理项目	主要工程内容	治理分区级别
1	矿山沉陷区	以废石、弃土填充、植被恢复为主	重点治理区
2	尾矿库	以库区整治、覆土、植被恢复为主	
3	废石场	以人工削坡、平整、植被恢复为主	
4	道路	以边坡防护、植树、种草为主	
5	钻井平台	以覆土、平整、削坡、植被恢复为主	
6	采矿区、选矿区	以边坡治理、厂区硬化、植树、种草为主	次重点治理区
7	炸药库	以厂区硬化、植树、种草为主	
8	生活区	以厂区硬化、植树、种草为主	
9	供排水、电力、通讯等辅助工程	对施工期占地、植被破坏等进行恢复为主	一般治理区

7.2.6.9 生态管理

生态管理与监控是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。

7.2.6.9.1 生态管理及监控内容

根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

①防止区域内生态系统生产能力进一步下降。

②防止区域内土壤、植被资源破坏加据。

③防止区域水土流失加据。

④防止区域内人类活动生态系统增加更大压力。

7.2.6.9.2 生态环境管理计划与目标

（1）管理计划

矿区应设生态环保专人1～2 名，负责工程的生态环保计划实施。项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。管理机构有以下职责：

①贯彻执行国家及新疆维吾尔自治区、伊犁州的各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

③组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

④组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。

⑤下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务。

⑥负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理。

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

（2）管理目标

评价根据项目区自然环境条件以及生态系统各要素的特征，提出如下管理目标。

①防止区域水土流失日趋严重。

②严格控制区域内人类活动给自然体系增加更大的压力。

③保护区域的生态功能。

评价根据项目区的自然环境条件以及自然生态体系中各个要素的特征，提出管理指标：

①因项目建设减少的生物量损失在3～4年间得到补偿。

②5年后水土流失强度维持现有水平。

③5年后水源涵养能力恢复到现有水平。

7.2.6.9.3 生态环境监测计划

生态环境监管是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。生态环境监测计划中对施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等进行了说明，以便为制订更具有针对性的生态恢复措施奠定基础。生态环境监测计划见表7.6-2，生态监测布点图见图7.2.6-2。

图 7.2.6-2　生态监测布点图

表 7.2.6-2　矿区生态环境监测计划

序号	监测内容	主要技术要求	监测点位	监测时段与频次	成果形式	监督机构
1	植被	根据遥感解译出区域主要植被，掌握植物资源生长状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布；植被物种及其所占比例、面积、物候期、株高、优势度、覆盖度、天然更新状况等。	每个群系进行1-3个样方调查	施工期（2018年、2019年）和运营初期（3-5年）；施工期监测频次为每年8月监测一次，运营初期每年8月监测一次。	施工期编制监测结果分析报告，运营期每年编制监测结果分析报告，提交主管部门	环保部门
2	土地利用	根据遥感解译出区域各个时期土地利用各类型的变化趋势、转换面积等。	工业场地、生活区、废石场、尾矿库等重点干扰区域	施工期（2018年、2019年）和运营初期（3-5年）；施工期监测频次为每年8月监测一次，运营初期每年8月监测一次。	施工期编制监测结果分析报告，运营期每年编制监测结果分析报告，提交主管部门	环保部门
3	土壤、水土流失	结合遥感解译数据，监测土壤侵蚀类型、程度、侵蚀模数、侵蚀面积等。	工业场地、生活区、废石场、尾矿库等重点干扰区域	施工期（2018年、2019年）和运营初期（3-5年）；施工期监测频次为每年8月监测一次，运营初期每年8月监测一次。	施工期编制监测结果分析报告，运营期每年编制监测结果分析报告，提交主管部门	环保部门

7.2.7 小结

本项目采用先进、成熟、可靠的生产工艺和技术装备，在地表水、地下水、气、固废、生态及噪声控制方面配备比较完善的治理设施。通过采用本评价提出的污染防治措施，本项目污染物排放要求满足国家和地方的排放标准，最大限度地减少污染物排放量，其污染控制技术在国内处于先进水平。

7.3 服务期满环境保护措施

7.3.1 生产与生活区

按照矿区规划，矿区建成集“环保矿山、生态矿山、旅游矿山、安全矿山、智能矿山和花园工厂”等要素相融合的新型绿色矿山。闭矿后，应开展污染场地调查、风险评估与修复治理。治理达标后，原有生活区、厂区可以经过改造后作

为生态矿山、旅游矿山的生活集聚区和休闲娱乐区。

7.3.2 废石场、尾矿库

矿山闭坑后，废石场应分层修筑绿化平台，周边设置排水系统，坡顶场地和平台覆土、栽种耐寒植被，形成永久植被覆盖。

尾矿库闭库后，坝体和坝内应视尾矿库所处地区气象条件、尾矿污染物毒性、植被恢复方式、土源情况进行不同厚度覆土，因地制宜进行植被恢复和综合利用，恢复植被的覆土厚度应不低于10cm。如果尾矿库恢复后用于农牧业生产的，应对尾矿库覆盖土壤进行污染物检测与农产品安全评估，根据评估结果确定农牧业利用方式。

项目服务期满后应进行客土回填、平整等工程技术措施，最后种植适合当地生长的牧草。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

①客土回填：尾矿库闭库后，尾矿的排放压占，并且尾矿主要粉质矿石，无法进行植被种植生产，根据相关技术标准和复垦标准，需将前期存放表土及外运客土作为复垦的表土层，覆土厚度为30cm。

②平整：项目占压土地后，使原有的土地形态发生改变，导致原有土地的表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。根据相关标准，需对区域进行土地平整，使平整后的地面坡度不超过5°。

③植被：复垦区土壤有机质含量较低、土壤改良期内，采用绿肥的种植结构，基肥以有机肥为主，最好是腐熟的堆厩肥，要合理施用化肥，提倡平衡施肥，以达到培肥土壤的目的。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价估算项目的建设可能造成的环境影响损失以及采取必要的环保措施后可能获得的环境效益。因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资的费用外，同时还要核算可能造成的环境损失和获得的环境经济效益。

本项目的开发会带来显著的经济效益的同时，在建设和生产的过程中也会对周围环境产生一定的不利影响。因此必须从环境经济损益角度对本项目的工程效益进行综合评价才能比较出总的得失。

下面就本项目开发带来的环境效益进行综合分析，着重分析项目可能造成的环境损失和应采取的必要的环保措施可带来的环境效益，并采用费用—效益分析法对项目开发的环境经济可行性进行评价。

8.1 环保投资

本项目总投资29787.22万元，环保工程投资5323.34万元，占总估算投资的17.87%，主要环保、生态措施投资情况见8.1-1。

表8.1-1　主要环保、生态措施投资情况一览表

序号	项目名称	治理措施	环保投资（万元）
1	**大气治理措施**		
1.1	粗破碎	DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）	50
1.2	筛分车间	DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）	50
1.3	中细碎车间	DYZD型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）	50
1.4	采矿工业场地原矿堆场	防风抑尘网	14
1.5	采矿工业场地原矿堆场	防风抑尘网	10
1.6	1号废石场	废石堆场设置一套喷雾洒水抑尘装置	20
1.7	2号废石场	废石堆场设置一套喷雾洒水抑尘装置	10

序号	项目名称	治理措施	环保投资（万元）
小计			204
2	**废水污染物治理措施**		
2.1	废工期生活污水	环保厕所+定期清掏	2
2.2	采矿工业场地生活污水	化粪池+地埋式一体化设备	59
2.3	选矿工业场地生活污水	化粪池+地埋式一体化设备	59
2.4	尾矿库回水	回水池、输送管道等	100
2.5	井下涌水	沉淀池、输送管道等	100
小计			320
3	**地下水污染物治理措施**		
3.1	工业场地	防渗处理	100
3.2	尾矿库	尾矿库铺膜防渗	1000
3.3	废石场	防渗处理	100
小计			1200
4	**固体废物处理处置**		
4.1	废石	废石场拦渣坝、截水沟等	500
4.3	废矿物油	危险废物暂存间	205
小计			705
5	**噪声污染防治措施**		
5.1	空压机	隔声、降噪、减振措施	54
5.2	风机	消声、隔离、降噪措施	60
5.3	破碎、磨矿设备	隔声、降噪、减振措施	90
小计			204
6	**生态环境保护措施**		
6.1	复垦绿化	历史遗留废弃地、探矿、采矿工程生态恢复等	564
6.2	地表变形	地表变形观测	77
6.3	生态恢复	闭矿期生态环境恢复	1776.38
小计			641
7	**环境风险保护措施**		
7.1	采矿工业场地	采矿工业场地初期雨水及事故应急池	32
7.2	选矿工业场地	选矿工业场地初期雨水及事故应急池	30
7.3	尾矿库上游	尾矿库上游拦水坝	70
7.4	尾矿管线	尾矿管线沿线事故池及配套泵站	70
7.5	尾矿库泄漏水	尾矿库下游建设截渗坝、滞污塘	70.96
小计			272.96
合计			5323.34

8.2 环境费用

环境费用主要包括环境代价和环境成本两部分。

（1）环境代价

本项目建设在给当地带来经济、社会效益的同时，也带来环境污染问题，其投产后产生的污染对环境的经济代价按下式估算：

环境代价 ＝A+B

式中：A—排污费；

B—人群健康损失代价。

①排污费（A）

本项目废水零排放，噪声达标排放，尾矿库、临时废石周转站符合一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准，因此排污费主要是大气污染物排污费。本项目排放烟（粉）尘约13.39t/a，根据国务院《中华人民共和国环境保护税法》（主席令第61号），新疆维吾尔自治区大气污染物烟尘、NO_2和SO_2的污染物当量值分别为 4.0、0.95、0.95，适用税额为1.2元/污染物当量（kg）。

污染物当量数=污染物排放量/污染物当量值；

应纳税额=适用税额×污染物当量数

=1.2×（13390÷4.0）=4017元

排污收费估算为0.4017万元/年。

②人群健康损失代价（B）

本项目大气污染物主要来源于选矿破碎、筛分等过程中产生的粉尘污染。其中无组织排放粉尘对操作工人工作环境的条件影响是主要的，会引起工作人员呼吸系统、消化系统的疾病。根据一般情况估计，职工的医疗检查、保健和药物使用的需要，以500元/人·年计，全矿职工总人数221人，则人群健康损失代价为11.05万元/a。

经合计，环境代价为11.4517万元/a。

（2）环境成本

环境成本主要指环境保护工程折旧费和环保工程运行管理费用两项内容。

①环境保护设施折旧费

环保设备设计年限为10年，残值率按5%计，按等值折旧计算，其折旧费为：

$$C_1=\frac{\alpha(1-\beta)}{n}$$

其中：α–环保工程投资费用，3546.96万元；

n–设备折旧年限；

β–残值率。

由上式计算出环保设备折旧费约为336.96万元/年。

②环保工程运行管理费用

环保工程运行管理费用主要包括设备维修费、材料消耗费、管理费等。

a．设备维修费取环保工程投资的1.5%，即53.20万元/年。

b．能源材料消耗：主要为水、电、汽等消耗，类比估算为50万元/年。

c．管理监测费：科研咨询费及环保设备管理费取20万元/年。

环保工程运行管理费用总额123.2万元/年。

③环境成本

经合计，环境成本为460.16万元/年。

（3）环境费用

经计算，环境代价为11.4517万元/年，环境成本为460.16万元/年，则环境费用为471.6117万元/年。

8.3 环境效益

环境效益是指采取环保治理措施获取的直接、间接经济效益。

环保效益指标包括直接经济效益和间接经济效益。环保效益指标由下式计算：

$$R=\sum^{n}M_i+\sum^{n}S_i$$

式中：R—环保效益指标；

M_i—减少排污的经济效益；

S_i—废物利用的经济效益；

i—各项效益的种类。

（1）本工程为节约用水，采取废水回用及综合利用措施，回水用量2836m³/d，每年总回用水85.08万m³，按当地工业用水收费标准3元/m³计，节约水资源价值255.24万元/年。

（2）土地复垦、绿化等生态措施的实施带来的相关生态效益约为40万元/

年（类比计算）。

本项目总体环境效益为以上各效益之和为295.24万元/年。

8.4 环境影响损益分析

（1）环保投资占工程建设总投资的比例

环保投资/工程建设总投资=3546.96/29787.22×100% =11.91%。

（2）环保投资费效比

环保效益与费用比=环保效益/环保费用＝295.24/471.6117＝0.626。

本项目的环保投资费效比为0.626，即环保效益和环保费用大体持平。因此本项目的环境污染控制、生态保护措施在经济上可行。环境经济各项参数指标汇总见表8.4-1。

表8.4-1　环境经济各项参数指标汇总

参数	金额（万元）
工程建设总投资	29787.22
环保投资	3546.96
环境代价	11.4517
环境成本	460.16
环境费用	471.6117
环境效益	295.24
环保效益费用比	0.626
环保投资占工程总投资（%）	11.91

8.5 小结

环保投资的效益首先表现为能使“三废一噪”达标排放：废水循环利用；废气达标排放；固体废物综合利用；厂区绿化、美化得以落实；矿山退役后土地得到及时复垦，生态环境走向良性循环。其次表现“三废”综合利用产生的间接效益。

综合以上经济及环境效益分析，结果表明，该项目具有经济合理性，项目在经济角度上可行；项目具有较好的环境效益，环保设施的运行将污染物排放量控制在允许的限度，同时废物综合利用水平较高，项目在环境经济角度上是可行的。

9 环境管理及监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理指导思想和工作方针

（1）环境管理指导思想

坚持以全面落实科学发展观为指导思想，注重以人为本，协调发展，用系统科学的方法解决影响企业发展的环境问题，实现企业经济“又好又快”发展。

（2）环保工作方针

贯彻“预防为主、综合治理”的环保工作方针，将环境保护工作纳入企业发展的综合决策和科学规划，全力推进循环经济和清洁生产审核，认真落实污染治理和生态保护基础设施建设，开展环保宣传不断提高员工的环境保护意识。

9.1.2 环保机构及职责

千汇矿业环境管理实行矿长负责制，由一名副矿长直接负责生产、安全和环保工作。千汇矿业环境管理机构由安全环保部负责。管理机构见图9.1-1。

图9.1-1　千汇矿业环保管理体系

9.1.3 环境管理制度

根据《中华人民共和国环境保护法》“认真执行全面规划，合理布局，综

合利用，化害为利，保护环境，造福人民”的环境保护方针，公司现状已经开始制定环境管理制度。

公司环境管理工作的主要负责部门为安全环保部，环境管理主要任务为：宣传和执行环境保护法律、法规及有关规定，充分、合理的利用各种资源、能源，控制和消除污染，促进公司健康发展，为职工创造良好的工作环境，减少对周围环境的污染。

厂内安全环保部门根据国家制定的环境保护规划编制本厂的环境保护规划，并将其纳入企业经济发展规划；各部门对本单位区域的环境质量负责，根据环境保护规划制定环境保护任期目标和年度计划，并认真组织落实；实行环境保护行政主要负责人负责制，并将辖区环境质量作为考核部门主要负责人工作政绩的重要内容；各部门建立长期固定的资金以作为污染防治费用，并建立相应的考核制度；由安全环保部对各单位区域内的环境保护情况进行专门检查，定期公布各部门的环境状况。

9.1.4 环境管理职责

公司环境管理部门（安全环保部）具体职责为：

（1）认真贯彻执行国家、上级主管部门，有关环保方针、政策和法规，负责公司环保工作的管理、监察和测试等；

（2）对环保工程进行审查，参与竣工验收工作，贯彻监督工程项目“三同时”的方针；

（3）监督环保设施的正常运行，对造成环境污染的部门限期治理，协助制定并督促治理方案的实施；

（4）负责全厂的环境监测工作，监督各排污口污染物达标排放情况，保证监督质量及监测数据的可靠性；

（5）负责全厂的环保统计工作及统计报表的正确性；

（6）负责全厂的环保宣传、教育工作，推广环保新经验及新技术。

9.2 环境监测计划

9.2.1 环境监控计划的目的

通过对建设项目实行全过程的监控，准确了解工程项目施工期和营运期对

生态环境、地下水环境等环境要素造成污染影响的程度和范围，掌握废气、废水、噪声等污染源对环境的影响能否符合国家或地方标准的要求。同时对废气、废水、噪声防治设施监督检查，保证正常运行。

9.2.2 环境监测机构

千汇矿业在公司内不设置专门的环境监测机构，由安全环保部代表公司委托并协助当地有资质监测单位对公司生产产生的废气、废水、噪声和环境质量等，按照污染源监测技术规范等要求开展环境监测工作；委托并协助水利、地质等部门开展水土流失、水文地质监测工作；为持续改进污染控制措施和生态恢复效果提供依据。

9.2.3 环境监测计划

9.2.3.1 施工期监测计划

本项目施工期的环境监测用于监督建设期环境管理的执行情况，以保证建设期环境管理内容全部落实。监测系统的具体监测内容：

（1）监测对象

施工期可能产生的环境问题—主要是施工机械产生的噪声和施工场地的扬尘，因此确定噪声和粉尘为监测对象。

（2）粉尘监测

监测项目：粉尘浓度。

监测频率：每季监测一次。

监测点位：主要产尘点。

（3）噪声监测

监测项目：等效连续 A 声级。

监测位置：选厂厂界 4 个厂界噪声。

监测频率：半年测一次。

9.2.3.2 运营期监测计划

项目建成投运后，由有资质的环境监测单位负责实施营运期环境监测计划。环境监测计划分为污染源监测计划和环境质量监测计划。

9.2.3.2.1 运营期环境监测方案

本项目运营期环境监测方案包括：

①现场监督检查

公司专职环保人员通过便携式监测仪、摄像等方式在矿区内进行流动检查，发现问题，及时处理。

②监测信息反馈

对监测、检查结果进行统计汇报，如有异常，及时反馈生产部门，查找原因，及时解决。环境监测结果如实向环境保护行政主管部门汇报。

③建立地下水长期动态监测网

建立矿区地下水长期动态观测网，对地下水进行长期动态观测，对地下水水井水位、水质进行监测评估，为矿山实施供水应急预案提供决策依据。

④建立地表变形的动态观测网

建立矿区地表变形观测网，对地表变形进行长期动态观测，定期提供地表变形评估报告，为矿山实施地表变形控制措施提供决策依据。

9.2.3.2.2 污染源监测计划

本项目运行期污染源监测计划见表9.2-1。

表9.2-1 污染源监测计划一览表

监测类别	序号	监测地点	监测点位	监测项目		监测频次
废气	1	选矿厂粗破工序	除尘器进、出口	有组织排放	颗粒物	2次/年
	2	选矿厂筛分工序	除尘器进、出口		颗粒物	
	3	选矿厂细碎工序	除尘器进、出口		颗粒物	
	4	采矿区周边	采矿工业场地场界	企业边界污染物浓度限值	颗粒物	
	5	废石堆场周边	废石堆场边界		颗粒物	
	6	选矿厂周边	选矿厂边界		颗粒物	
	7	尾矿库周边	尾矿库边界		颗粒物	
废水	1	井下涌水	井下排水出水口	pH、COD、NH_3-N、SS、石油类、总铜、总锌、总铅、总砷		2次/年
	2	尾矿库回水	回水池			
	3	采矿工业场地生活污水处理站	生活污水处理站出水	pH、COD、NH_3-N		
	4	生活区及选矿工业场地生活污水处理站	生活污水处理站出水	pH、COD、NH_3-N		2次/年
噪声	1	采矿工业场地	采矿工业场地边界（东、南、西、北）	等效连续A声级		1次/年（昼、夜）

	2	选矿厂	选矿厂边界（东、南、西、北）		
土壤	1	采矿区周边	采矿工业场地场界	pH、SSC、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	
	2	废石堆场周边	废石堆场边界		
	3	选矿厂周边	选矿厂边界		
	4	尾矿库周边	尾矿库边界		

9.2.3.2.3 环境质量监测计划

（1）环境空气质量监测

监测点位、监测项目、监测频次详见表 9.2-2。

表 9.2-2　环境空气监测点位布置一览表

序号	监测区域	监测项目	监测频次
A_1	采矿工业场地	PM_{10}、TSP	1 次/年
A_2	选矿工业场地	PM_{10}、TSP	1 次/年
A_3	尾矿库	PM_{10}、TSP	1 次/年

（2）地表水质量监测

监测点位、监测项目、监测频次详见表 9.2-3。

表 9.2-3　地表水监测点位布置一览表

序号	监测断面	监测项目	监测频次	原则
W_1	博故图萨依沟尾矿库上游 500m	pH、化学需氧量、氨氮、石油类、SS、总铜、总锌、总铅、总砷	1 次/年	背景断面
W2	博故图萨依沟尾矿库坝后 500m		1 次/年	控制断面
W_3	博故图萨依沟入特克斯处，特克斯河上游 500m		1 次/年	背景断面
W_4	博故图萨依沟入特克斯处，特克斯河下游 500m		1 次/年	削减断面

（3）地下水环境质量监测

①监控井布设

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。项目附近地下水流向主要由北向南流，因此只需要在上游、项目区及下游布设地下水监测井就可满足要求。井地下水监测井布置图 9.2-1。

图 9.2-1　跟踪监测井布点图

地下水监测井布置功能如下：

a.在废石场上游设 1 眼监测井（废石场北约 30m 处），对当地地下水的背景值进行监测。

b.在采矿工业场地下游设 1 眼监测井（采矿工业场地南约 10m 处），以监测采矿工业场地污水泄漏情况。

c.在选矿工业场地和尾矿库上游设 2 眼监测井（选矿工业场地和尾矿库北约 30m 处），对选矿工业场地和尾矿库上游地下水的背景值进行监测。

d.在选矿工业场地和尾矿库下游设 2 眼监测井（选矿工业场地和尾矿库南约 10m 处），以监测选矿工业场地和尾矿库污水泄漏情况。

②监测层位、因子及频率

监测层位：以基岩裂隙水为主要监测对象。

监测频率：地下水流向上游一季度或半年一次；下游两个月一次。

监测因子：SS、pH、氨氮、石油类、铜、锌、铅、砷等，并同时进行水位测量。地下水环境质量监测计划见表 9.2-4。

表 9.2-4　地下水环境质量监测点设置情况一览表

监测孔位置	孔号	监测项目	监测层位	监测频率	监测单位
废石场北	JC1	SS、pH、氨氮、石油类、铜、锌、铅、砷等及水位测量	基岩裂隙水	半年一次	委托有资质单位监测
采矿工业场地南	JC2			半年一次	
尾矿库北	JC3			半年一次	
选矿工业场地北	JC4			半年一次	
选矿工业场地南	JC5			半年一次	
尾矿库南	JC6			半年一次	

③地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

A.管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③应按时（宜两月一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，各生产车间、污水池、尾矿库等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本项目环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

B.技术措施：

①按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解项目生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对场区污水处理池、循环水池、液体储罐和污水管道等进行检查。

（4）土壤环境

本项目土壤环境监测计划详见表9.2-5。

表 9.2-5　土壤环境监测点设置情况一览表

监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
采矿场	PH、SSC、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	五年一次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/36600-2018）
废石场		三年一次	
采矿工业场地		三年一次	
选矿工业场地		三年一次	
尾矿库		三年一次	

9.2.3.3 生态监测计划

生态监测应以宏观监测为主，微观监测为辅。监测对象主要针对采矿区及尾矿库建设与运行对所在区域生态系统影响范围内的动态变化情况。分析描述生态系统结构和功能状况，预测发展趋势，为区域生态保护、生态建设提供依据。评价区生态环境监测以现场调查方法为主。生态环境监测计划见表 9.2-6。

表 9.2-6　矿区生态环境监测计划表

序号	监测内容	主要技术要求	监测点位	监测时段与频次	成果形式	监督机构
1	植被	根据遥感解译出区域主要植被，掌握植物资源生长状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布；植被物种及其所占比例、面积、物候期、株高、优势度、覆盖度、天然更新状况等。	每个群系进行1-3个样方调查	施工期和运营初期（3-5年）；施工期监测频次为每年8月监测一次，运营初期每年8月监测一次。	施工期编制监测结果分析报告，运营期每年编制监测结果分析报告，提交主管部门	环保部门
2	土地利用	根据遥感解译出区域各个时期土地利用各类型的变化趋势、转换面积等。	工业场地、生活区、排土场、尾矿库等重点干扰区域	施工期和运营初期（3-5年）；施工期监测频次为每年8月监测一次，运营初期每年8月监测一次。	施工期编制监测结果分析报告，运营期每年编制监测结果分析报告，提交主管部门	环保部门
3	水土流失	按批复的水土保持方案报告书实施			施工期编制监测结果分析报告，运营期每年编制监测结	水务部门

			果分析报告，提交主管部门	

9.3 环境监理

9.3.1 环境监理工作目标

（1）环境工程监理依据：国家相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及本工程经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。

（2）工作目标：按环境工程监理服务的范围和内容，履行环境工程监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境工程监理，使工程在设计、施工、运营等方面达到环境保护的要求。

9.3.2 环境监理遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理师“第三方”的原则，将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境工程监理要纳入工程监理的管理体系，并强化环境工程监理的地位。环境监理单位在监理工作中要理顺、协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系。

监理单位要根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

9.3.3 环境监理范围

本工程所在区域及工程影响区域范围，包括：采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、尾砂输送管线、尾矿库回水管线、井下排水回用管线等；上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

9.3.4 环境监理时段

本次评价将建设期确定为环境监理时段。

9.3.5 环境监理一般程序

1）编制工程施工建设期环境工程监理规划；

2）按工程建设进度及配套的各项环保措施编制环境工程监理细则；

3）按照环境工程监理细则进行施工建设期环境监理：

4）参与工程环保验收，签署环境工程监理意见；

5）监理项目完成后。向项目法人提交环境工程监理档案资料。

9.3.6 环境监理工作方法

1）审查经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施在工程初步设计、施工图设计中的落实情况；

2）协助建设单位组织对施工、设计、管理人员的环境保护培训；

3）审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

4）对施工建设过程中减少工程环境影响的环境措施保护工程（包括生态、水、气、声环境）施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

5）系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

6）及时向公司基建处反映有关环境保护设计和施工问题，并提出解决建议；

7）负责起草工程环境监理工作计划和总结。

9.3.7 环境监理工作制度

环境工程监理应建立工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

建设期的环境监理由建设指挥部委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。建设单位应在委托监理时应与监理单位签订建设期的环境监理合同。环境监理单位应收集金矿的有关资料，包括项目的基本情况、环境影响评价报告书（包括水土保持方案）、环境保护设计、施工和生产企业的设备、生产方式及管理、施工和生产现场的环境情况、施工和生产过程的排污规律、防治措施等。

9.4 污染源排放清单

为便于当地行政主管部门管理，便于对社会公开项目信息，根据导则要求，制定项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。项目污染物排放清单具

体见表 9.4-1。

表 9.4-1　项目污染源排放清单

<table>
<tr><td rowspan="8">单位基本情况</td><td>单位名称</td><td colspan="6">特克斯千汇矿业有限责任公司</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="6">916540276792775311</td></tr>
<tr><td>单位住所</td><td colspan="6">伊犁州特克斯县城境内</td></tr>
<tr><td>建设地址</td><td colspan="6">伊犁州特克斯县城境内</td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td colspan="2">苗海盐</td><td>联系人</td><td colspan="2">杨亚军</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td colspan="2">18399309666</td><td>所属行业</td><td colspan="2">B0921 金矿采选</td></tr>
<tr><td colspan="3">项目所在地所属环境功能区划</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">排放重点污染物及特征污染物种类</td><td colspan="3">颗粒物</td></tr>
<tr><td rowspan="3">项目建设内容概况</td><td>工程建设内容概况</td><td colspan="6">新建金矿采选（原矿）规模 1000t/d，年 30 万 t/a</td></tr>
<tr><td rowspan="2">产品方案</td><td colspan="3">产品名称</td><td>产量（t/a）</td><td>备注</td></tr>
<tr><td colspan="3">金精矿</td><td>60.3</td><td>干重、Au 品位 30.50g/t，Ag 品位 91.85g/t</td></tr>
<tr><td rowspan="8">主要原辅材料情况</td><td>序号</td><td>原料名称</td><td>单位</td><td>消耗量</td><td colspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td>碳酸钠</td><td>t/a</td><td>240</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>2</td><td>水玻璃</td><td>t/a</td><td>312</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>3</td><td>2#油</td><td>t/a</td><td>7.2</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>4</td><td>丁黄药</td><td>t/a</td><td>39.84</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>5</td><td>硫酸铜</td><td>t/a</td><td>36</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>6</td><td>丁铵黑药</td><td>t/a</td><td>16.8</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>7</td><td>钢球</td><td>t/a</td><td>240</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染物排放要求</td><td colspan="6">排污口/排放口设置情况</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>污染源</td><td colspan="2">排放去向</td><td>排放方式</td><td>排放时间</td></tr>
<tr><td>1</td><td>选矿厂粗破工序</td><td colspan="2">DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒</td><td>连续排放</td><td>昼夜</td></tr>
<tr><td>2</td><td>选矿厂筛分工序</td><td colspan="2">DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒</td><td>连续排放</td><td>昼夜</td></tr>
<tr><td>3</td><td>选矿厂细碎工序</td><td colspan="2">DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒</td><td>连续排放</td><td>昼夜</td></tr>
</table>

	4	原矿堆场及原矿仓扬尘	原矿堆场及原矿仓周边，无组织排放	间歇，无组织排放	昼夜
	5	废石场扬尘	废石堆场周边，无组织排放	间歇，无组织排放	昼夜
	6	选矿厂扬尘	选矿厂周边，无组织排放	间歇，无组织排放	昼夜
	7	尾矿库扬尘	尾矿库无组织排放	间歇，无组织排放	昼夜
	8	矿井涌水	用于采矿及选矿，不外排	/	/
	9	生活污水	经过化粪池+生活污水处理设施处理后全部用于工业场地绿化。冬季用于选矿生产	/	/
	10	尾矿库回水	进入选厂回水高位水池后全部用于选矿生产	/	/
	11	废石场淋溶水	各废石场下设置淋溶水收集池，收集后用于废石场抑制扬尘	/	/

污染物排放情况

污染源	污染因子	排放量（t/a）	浓度	排放标准	
				浓度限值（mg/m³）	标准名称
选矿厂粗破工序	颗粒物	2.59	24	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源的二级标准
选矿厂筛分工序	颗粒物	5.40	30	120	
选矿厂细碎工序	颗粒物	5.40	30	120	
井下排水、生活污水、尾矿库回水、废石场淋溶水	废水量	0	/	/	生活污水处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4一级标准回用于生产或绿化
	COD_{Cr}	0	/	/	
	NH_3-N	0	/	/	

污染物排放特别控制要求

排污口编号	无特别控制要求
/	/

固废处置利用要求

一般工业固体废物利用及处置要求

序号	固体废物名称	产生量基数（t/a）	利用处置方式
1	废石	36000	建设尾矿库初期坝、采矿场工业场地建设、井下直接充填、废石场堆存
2	尾矿	281700	尾矿库堆存，综合利用做加气混凝土砌块
3	生活污水	5	定期抽吸外运至填埋场

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="2">处理污泥</td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">选矿厂除尘灰</td><td>307.93</td><td colspan="3">全部返回浮选工艺流程，不外排。</td></tr>
<tr><td colspan="8">危险废物利用处置要求</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">序号</td><td rowspan="2">废物类别</td><td rowspan="2">废物代码</td><td rowspan="2">产生量基数（t/a）</td><td colspan="3">利用处置要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">利用处置方式</td><td>是否符合要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td>废机油</td><td>HW08</td><td>0.5</td><td colspan="2">按照国家相关规定进行安全暂存，定期委托有资质单位处理</td><td>符合</td></tr>
<tr><td rowspan="3">噪声排放控制要求</td><td colspan="2">序号</td><td colspan="3" rowspan="2">边界处声环境功能区类型</td><td colspan="3">工业企业厂界噪声排放标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">昼间</td><td>夜间</td></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td colspan="3">2</td><td colspan="2">60</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="15">污染治理措施</td><td>序号</td><td>污染源名称</td><td colspan="4">治理措施</td><td>主要参数/备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td>选矿厂粗破工序</td><td colspan="4">DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒</td><td>/</td></tr>
<tr><td>2</td><td>选矿厂筛分工序</td><td colspan="4">DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒</td><td>/</td></tr>
<tr><td>3</td><td>选矿厂细碎工序</td><td colspan="4">DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒</td><td>/</td></tr>
<tr><td>4</td><td>原矿堆场及原矿仓</td><td colspan="4">原矿堆场四周设+防风抑尘网，定期洒水降尘</td><td>/</td></tr>
<tr><td>5</td><td>废石堆场周边</td><td colspan="4">定期喷雾洒水抑尘。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>6</td><td>选矿厂周边</td><td colspan="4">地面硬化、加强绿化。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>7</td><td>尾矿库周边</td><td colspan="4">建设洒水喷淋设施，定期喷淋，保持尾砂表面湿度；尾矿堆积坝体边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植灌木，进行绿化。尾矿库底部防渗。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>矿井涌水</td><td colspan="4">由井下中段水仓从主井区混合井泵至地表的高位水池。用于采矿及选矿，不外排。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>10</td><td>生活污水</td><td colspan="4">经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季用于选 1996 矿生产。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>11</td><td>尾矿库回水</td><td colspan="4">进入选厂 1000m³ 回水高位水池后全部用于选矿生产。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>12</td><td>废石场淋溶</td><td colspan="4">废石场拦渣坝下游分别设 100m³ 淋溶水</td><td>/</td></tr>
</table>

		水	收集池，2 个废石场共设 2 个淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。	
	13	噪声	（1）车间墙体为砖混结构，尽可能减少噪声外扬。 （2）高噪声设备加装减震基础，电机加装隔声罩。 （3）建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声。	厂界噪声贡献值满足 GB12348-2008 中的 2 类标准要求
	14	固废	见上文“固废处置利用要求”	/

排污单位重点污染物排放总量控制要求				
排污单位重点水污染物排放总量控制指标				
重点污染物名称		年许可排放量（吨）	减排时限	减排量（吨）
废水		0	/	/
COD		0	/	/
NH_3-N		0	/	/
排污单位重点大气污染物排放总量控制指标				
重点污染物名称		年许可排放量（吨）	减排时限	减排量（吨）
SO_2		0	/	/
NOx		0	/	/
颗粒物		13.39	/	/

环境风险防范措施	环境风险源	环境风险防范措施	效果
	采矿工业场地初期雨水及事故池	在采矿工业场地内设置容积 500m³ 应急事故池 1 个。	防范于未然，减少事故发生，当事故发生时能尽快控制，防止蔓延
	废石场截水沟、挡渣墙等	在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定。	防范于未然，减少事故发生，当事故发生时能尽快控制，防止蔓延
	选厂初期雨水及事故池	在选厂内设置容积 500m³ 应急事故池 1 个。	防范于未然，减少事故发生，当事故发生时能尽快控制，防止蔓延
	尾矿库上游拦洪坝	在尾矿库上游设置拦洪坝，防治暴雨季节，上游博故图萨伊沟洪水进入尾矿库。	
	截渗坝、滞污塘	截渗坝：尾矿库初期坝下游约 100m 处设一截渗坝，坝高 10m，坝顶宽 3.5m，坝轴线长约 80m。 滞污塘：拦截坝坝顶以下形成一容积约为 6 万 m³ 滞污塘，作为事故状态下的尾矿渗滤液收集池。	

环境监测	类别	监测点位	监测项目	监测频率	监测单位
	废气	选矿厂粗破工序	颗粒物	2 次/年	委托有资质的
		选矿厂筛分工序	颗粒物	2 次/年	

	监测	选矿厂细碎工序	颗粒物	2 次/年	检测公司进行检测
		原矿堆场（采矿）、原矿堆场（选矿）及原矿仓无组织排放	颗粒物	1 次/年	
		废石堆场无组织排放	颗粒物	1 次/年	
		选矿厂周边无组织排放	颗粒物	1 次/年	
		尾矿库周边无组织排放	颗粒物	1 次/年	委托有资质的检测公司进行检测
	废水监测	井下排水	pH、COD、SS、石油类、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬等	2 次/年	
		废石场淋溶水	pH、COD、SS、石油类、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬等	2 次/年	
		生活污水	pH、COD、NH_3-N、总氮、总磷等	2 次/年	
		尾矿库回水	pH、COD、SS、石油类、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬等	2 次/年	
	噪声	四厂界	L_{Aeq}	1 次/年	
	土壤	选矿厂周边	pH、SSC、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr、Ni	1 次/年	
		尾矿库周边	pH、SSC、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr、Ni		
	地下水	厂区周边 6 个监测点	pH、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数、氟化物、Cu、Pb、Zn、As、Cd、Hg	2 次/年	

9.5 排污口规范化管理

按照国家环境保护总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）的有关规定，对各污染源排放口进行的规范化建设。

（1）污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形标志

污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.1-1995 执行。

（2）固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.2-1995 执行。

厂区“三废”排放口、排放源及固体废物贮存、处置场处设置明显的环保图形标志及形状颜色见表 9.5-1、表 9.5-2。

表 9.5-1　环保图形标志

序号	提示性图形符号	警告图形符号	排放口及贮存、处置场	项目
1			污水排放口	/
2			噪声排放源	选厂厂房、空压机房
3			一般固体废物	尾矿库、废石场
4			危险废物	废机油暂存间

表 9.4-2　环保图形标志形状、颜色

	形状	背景颜色	图形颜色
提示性图形符号	正方形边框	黄色	黑色
警告图形符号	三角形边框	绿色	白色

9.5.1 排污口立标

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

9.5.2 排污口管理

（1）管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，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。

具体管理原则如下：

A.向环境排放污染物的排放口必须规范化。

B.列入总量控制的污染物排放源列为管理的重点。

C.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

D.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

E.工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

（2）排放源建档

A.本项目应使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

B.根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

9.6 环境保护档案管理

安环部负责项目的环境保护档案管理工作，环保档案实行专人管理责任到人。企业的所有环保资料应分类别整理、分类存档、科学管理，便于统计、查阅。在环境保护档案管理中，应建立如下文件档案：

与本项目有关的法规、标准、规范和区域规划等；项目建设的有关环境保护的报告、设计方案及审查、审批文件；项目环保工程设施的设计、施工、安装的基础资料及验收资料；公司内部的环境保护管理制度、人员环保培训和考核记录；生态恢复工程、污染治理设施运行管理文件；环境监测记录技术文件；所有导致污染事件的分析报告和检测数据资料等。

9.7 排土场及尾矿库管理环境保护要求

依据《中华人民共和国安全生产法》第二章第十五条“矿山建筑单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员”的要求，设置专门的安全生产管理机构和专职安全管理人员。单位主要负责人对企业安全生产工作全面负责，遵守安全生产法和其他有关安全生产的法律法规，加强安全生产管理，建立健全安全生产责任制度，制定安全生产规章制度和操作规程，完善安全生产条件，确保安全生产。

尾矿库安全管理必须严格按中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令第6号令《尾矿库安全监督管理规定》（2006年6月颁发）、中华人民共和国安全生产行业标准《尾矿库安全技术规程》（AQ 2006-2005）及《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2001）的相关规定执行。

9.7.1 排土场及尾矿库运行管理环境保护要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001），排土场应遵循以下运行管理要求。

①必须经原审批环境影响报告书的环境保护行政主管部门验收合格后，方可投入生产或使用。

②排土场禁止危险废物和生活垃圾混入。

③建设单位应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

④建设单位应建立档案制度，应矿区一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。A.各种设施和设备的检查维护资料。B.地基下沉、坍塌、滑坡等的观测和处置资料。C.渗滤液及其处理后的水污染物排放和大气污染物排放等的监测资料。

⑤排土场的环境保护图形标志，应按 GB15562.2 规定进行检查和维护。

⑥禁止Ⅱ类一般工业固体废物混入。

9.7.2 排土场及尾矿库关闭与封场的环境保护要求

（1）封场环境保护要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001），排土场和尾矿库关闭与封场应遵循以下环境保护要求。

①服务期满或因故不再承担新的贮存、处置任务时，应分别予以关闭或封场。关闭或封场前，必须编制关闭或封场计划，报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准，并采取污染防止措施。

②关闭或封场时，表面坡度不超过33%。标高每升高3m-5m，需建造一个台阶，台阶应有不小于1m的宽度、2%-3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。

③关闭或封场后仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开

裂，致使渗滤液量增加，防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。

④关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时的注意事项。

（2）封场的其他环境保护要求

为便于恢复植被，关闭时表面一般应覆一层天然土壤，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。

9.7.3 各种构筑物的检查内容

（1）当尾矿设施遇到特殊运行情况或遭受严重外界影响时，例如放矿初期，暴风雨、温度骤变或地震等，对工程的薄弱部位和重要部位，应特别仔细检查，发现威胁工程安全的严重问题，必须昼夜连续监视，并采取有效措施。

（2）对尾矿坝和其他土工构筑物的检查应注意它们有无裂缝、塌陷、隆起、流土、管涌、滑裂或滑落等现象，坝顶高程是否一致，滩面是否平整、坡比是否符合设计要求，坝坡有无冲刷，渗水是否出逸，排渗设施是否完善等。

（3）对于混凝土构筑物应针对不同工程的结构特点，注意检查结构有无裂缝，表面有否剥蚀、脱落，有无冲刷、渗漏。对于井应着重检查是否倾斜，联结部位有无异常等。

9.7.4 尾矿库工程观测应满足下列基本要求

（1）尾矿库工程观测必须按设计和管理规定的内容和时间进行全面、系统和连续的观测，相关的观测项目应配合进行。

（2）为监控渗滤液对地下水污染，贮存、处置场周边设置三口地下水质监控井。一口沿地下水流向设在贮存、处置场上游，作为对照井；第二口沿地下水流向设在贮存、处置场下游，作为污染监视监测井；第三口设在最可能出现扩散影响的贮存、处置场周边，作为污染扩散监测井。当地质和水文地质资料表明含水层埋藏较深，经论证认定地下水不会被污染时，可以不设置地下水质监控井。

（3）专业技术人员应对观测成果及时进行整编分析、绘制图表。如有异常现象时应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

（4）尾矿设施的观测项目应根据运行要求、结构物特点、工程规模和技术水平等实际情况确定。

（5）检查观测都应详细记录，交专业技术人员审阅分析后存档。

（6）定期检查、特别检查和安全鉴定的技术文件，观测结果的分析意见和主要参数，都应做出书面报告，除本单位存档外，同时报上级主管部门和监督站。

9.7.5 抗震

抗震工作应贯彻预防为主的方针。当接到震情预防时，应根据实际情况做出防震、抗震计划和安排，其内容应包括：

（1）按照设计文件的要求进行尾矿库抗震检查，根据检查结果，采取预防措施。措施如下：考虑足够的地震浪涌高度和地震沉降：适当放缓上下游坝坡：适当加宽坝顶、降低坝顶地震力作用：适当提高坝壳料压实标准。

（2）做好人员组织、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等各项抗震准备工作。

（3）组织动员尾矿坝下游居民做好防震准备，以便发生险情时，及时疏散，撤离险区。

（4）加强震前值班、巡坝工作。

9.7.6 尾矿库溃坝风险预警与响应

选矿厂必须根据企业实际情况，建立一套完整的风险事故应急预案，当有风险事故发生时，立即启动应急预案，把事故带来的损失降低到最小。本项目尾矿库溃坝风险预警与响应可分为观测与监测、通告、风险隐患判定与抢修、紧急应对措施和事故处理及补偿五部分：

观测与监测：按报告书和可研设计建立尾矿库坝体定期观测和监测机制，及时发现坝体不稳定性隐患和其他可能发生的溃坝隐患。

通告：建立尾矿库运行和稳定性情况定时通告机制，定期通告项目应急指挥部，如在观测和坝体稳定性监测中发现的事故隐患要第一时间通告项目应急指挥部。

风险隐患判定与抢修：项目应急指挥部应根据通告中情况及时对坝体的稳定性做出判定，对不确定情况应进行坝体稳定性专门的实地监测和测试，并组织人员对存在事故隐患坝体进行修复，消除事故隐患。

紧急应对措施：一旦发现存在不可抢救的溃坝风险或不能完全消除的事故隐

患，在事故现场、临近区域、控制区域设置控制和清除污染措施和相应设备。应急指挥部应根据可能溃坝方向和溃坝规模及时通知影响范围内居民和各行政单位采取疏散撤离措施，并采取修建应急围堰、多层洪水减力坝等措施控制事故影响范围和程度。

事故处理及补偿：溃坝事故后应第一时间通告特克斯县和伊犁地区环保、水利、土地等行政主管部门，并对事故造成的环境影响、人身伤害和经济财产损失进行评估和通告。对事故现场做好善后处理，并对受灾居民进行妥善的安置、对财产损失进行经济补偿以及对影响区内的土地、植被等采取恢复措施。

9.8 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号），本项目应当采取主动公开和申请公开两种方式及时、如实地公开其环境信息。

（1）主动公开

主动向社会公开的信息内容包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。主动公开的环保信息，主要通过当地政府门户网站、生态环境局网站公开，同时，根据政府信息内容和特点通过报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公开。

（2）依法申请公开

公民、法人和其他组织依照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向特克斯县环境局和伊犁地区生态环境局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

9.9 排污许可证制度

根据《排污许可证管理暂行规定》，企业排放的大气污染物、水污染物均应实施排污许可管理，因此，本工程应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。

（1）申请与核发

排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理

信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于5日。

排污单位应当在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：

①排污许可证申请表，主要内容包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准。

②有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等。

③排污单位按照有关要求进行排污口和监测孔规范化设置的情况说明。

④建设项目环境影响评价批复文号。

⑤法律法规规定的其他材料。

核发机关收到排污单位提交的申请材料后，对材料的完整性、规范性进行审查，按照下列情形分别作出处理：

（一）依据《排污许可证管理暂行规定》不需要取得排污许可证的，应当即时告知排污单位不需要办理。

（二）不属于本行政机关职权范围的，应当即时作出不予受理的决定，并告知排污单位有核发权限的机关。

（三）申请材料不齐全的，应当当场或在五日内出具一次性告知单，告知排污单位需要补充的全部材料。逾期不告知的，自收到申请材料之日起即为受理。

（四）申请材料不符合规定的，应当当场或在五日内出具一次性告知单，告知排污单位需要改正的全部内容。可以当场改正的，应当允许排污单位当场改正。逾期不告知的，自收到申请材料之日起即为受理。

（五）属于本行政机关职权范围，申请材料齐全、符合规定，或者排污单位按要求提交全部补正申请材料的，应当受理。

核发机关应当在国家排污许可证管理信息平台上作出受理或者不予受理排

污许可申请的决定，同时向排污单位出具加盖本行政机关专用印章和注明日期的受理单或不予受理告知单。

（2）许可排放限值

许可排放限值包括污染物许可排放浓度和许可排放量，原则上按照污染物排放标准和总量控制要求确定。执行特别排放限值的地区或有地方排放标准的，按照从严原则确定。

对于大气污染物，以生产设施或有组织排放口为单位确定许可排放浓度和许可排放量。对于水污染物，按照排放口确定许可排放浓度和许可排放量。企业填报排污许可限值时，应在排污许可申请表中写明申请的许可排放限值计算过程。

（3）自行监测管理要求

企业制定自行监测管理要求的目的是证明排污许可证许可的产排污节点、排放口、污染治理设施及许可限值落实情况。企业在申请排污许可证时，应当按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）及该行业排污许可证申请与核发技术规范发布后的要求中确定的产排污环节、排放口、污染物及许可限值等要求制定自行监测方案，并在全国排污许可证管理信息平台申报。

（4）环境管理台账记录与执行报告编制规范

企业开展环境管理台账记录、编制执行报告目的是自我证明企业的持证排放情况《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》及相关技术规范性文件发布后，企业环境管理台账记录要求及执行报告编制规范以规范性文件要求为准。

①环境管理台账记录要求

企业应按照“规范、真实、全面、细致”的原则，依据技术规范要求，在排污许可证管理信息平台申报系统进行填报；有核发权的地方环境保护主管部门补充制订相关技术规范中要求增加的，在技术规范基础上进行补充；企业还可根据自行监测管理的要求补充填报其他必要内容。企业应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

为实现台账便于携带、作为许可证执行情况佐证并长时间储存的目的以及导出原始数据，加工分析、综合判断运行情况的功能，台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存期限不得少于三年。

排污许可证台账应按生产设施进行填报，内容主要包括基本信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等内容，记录频次和记录内容要满足排污许可证的各项环境管理要求。其中，基本信息主要包括企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；污染治理设施台账主要包括污染物排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。监测记录信息按照自行监测管理要求实施。

②执行报告编制规范

企业应按照排污许证规定的时间提交执行执行，实行重点管理的排污单位应提交年度执行报告和季度执行报告，实行简化管理的排污单位应提交年度执行报告。地方生态环境主管部门根据环境管理需求，可要求排污单位上报季度/月度执行报告，并在排可证中明确。

对于执证时间超过三个月的年度，报告周期为当年全年（自然年）；对于持证时间不足三个月的年度，当年可不提交年度执行报告，排污许可证执行情况纳入下一年度执行报告。

对于持证时间超过一个月的季度，报告周期为当季全年（自然季度）；对于持证时间不足一个月的季度，该报告周期内可不提交季度执行报告，排污许可证执行情况纳入下一季度执行报告。

排污单位应对提交的排污许可证执行报告中各项内容和数据的真实性、有效性负责，并承提相应法律责任；应自觉接受生态环境主管部门监管和社会公众监督，如提交的内容和数据与实际情况不符，应积极配合调查，并依法接受处罚。

年度执行报告包括企业基本生产信息、污染防治运行情况、自行监测、台账管理情况、实行排放情况及达标判定分析、信息公开情况、排污单位内容环境管理体系建设与运行情况；其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等相关内容。

季度执行报告应包括污染物实际排放浓度（速率）和排放量、合规判定分析、超标排放或污染防治设施异常情况说明等内容，以及各月度生产小时数、主要产品及其产量、主要原料及其消耗量、新水用量及废水排放量、主要污染物排放量等信息。

9.10 环境保护行动计划和“三同时”竣工验收

本项目的环境保护行动计划见表9.10-1，三同时竣工验收一览表见表9.10-2。

表9.10-1　生态保护与水土流失环保行动计划一览表

环境问题		措施概述	备注
运营期环保措施实施阶段	生态	①应做好本工程的施工组织规划工作，明确工程可能扰动和破坏的范围，要做到少占地。 ②废石堆置地和矿区废弃地必须进行恢复生态的措施。 ③本建设项目产生的生态影响的防护和恢复应按照“避免→消减→补偿”的顺序最大限度地减少人为开发活动对自然资源和生态环境的破坏，以实现“开发中保护、保护中开发”的目标。 ④加强道路设施的维护，养护中所需砂石料可以取废石场的废石，养护过程中产生的废渣必须清运，妥善处置。 ⑤建设单位应加强矿区绿化与复垦意识，做好复垦规划与计划，落实措施。有条件时，即实行复垦，恢复并改善生态环境质量。	
	水土保持	采矿区在开采几年中处于非稳定期，不便进行各种工程措施。矿区开采结束后尽量恢复矿区原有生态环境	

服役后期保措施实施阶段	生态恢复方案	1．矿床开采过程中采出大量的矿石和岩石，必然会出现一定范围的采空区、废石堆场，将破坏采矿场地范围内的土地，使这部分土地失去原先的用途；同时对采矿场范围外的土地利用也会带来严重的危害。根据《中华人民共和国土地管理法》（1986.6.25）第三章第三十条规定，“采矿、取土后能够复垦的土地，用地单位或者个人应当负责复垦，恢复利用”。国务院还颁布了《土地复垦规定》（1988.10.21），制定了“谁破坏、谁恢复”的原则。因此，必须做到生产期间尽可能不断地恢复被破坏的土地，消除各种污染源的危害，在采矿结束后（即矿山服务期满后）对被遗弃的土地进行全面的恢复工作。 2．根据采矿地质条件、发展远景及当地具体情况，制定矿山土地复垦计划。该计划要纳入矿山设计中的开采、排弃计划，其内容包括利用土地的方式、采矿复垦方法、回填岩石顺序等，且与生产建设统一规划，边开采边复垦。 3．废石堆场复垦就是整治废石堆场，恢复土地，控制废石堆场对周围环境的污染。 4．废石场填平洼地，将在矿体周围形成平台。 5．利用储存的废石土，回填最后废弃的矿坑。 7．矿山闭坑后生产、生活设施地尽可能恢复原貌。 8．建设单位必须留有足够的资金用以矿山开采期满后的生态恢复工程的建设工作，使被挖损的和堆填的土地恢复其本来功能，使矿山开发对区域生态的影响控制在一定的范围内，保持区域生态环境的平衡。 9．加强矿山的管理 矿山的生态恢复是采掘行业环境保护工作的重要内容之一，企业领导一定要将矿山的生态恢复工作落实到实处。 首先要制定出生态补偿设计方案、实施计划和进度安排，并给予资金上的保证。其次是建立相应的监督管理制度，负责生态恢复计划的落实，对生态恢复的效果及时进行检查和总结，推广成绩，改正不足。 10．矿山复垦费用 《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列支；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。	

表 9.10-2　项目环境保护“三同时”验收一览表

类别	污染源		采用的主要环保措施	备注
废气	选矿工业场地	选矿厂粗破废气	DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒	
		选矿厂筛分废气	DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒	
		选矿厂细碎	DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）+15m 高排气筒	
		原矿堆场（选矿工业场地）无组	四周设防风抑尘网。	

		织排放		
		原矿仓无组织排放	采用封闭式原料仓，并喷雾洒水抑尘等措施	
		其它无组织排放	松散物料运输采用密闭车辆运输；松散物料露天临时堆放表面进行遮盖等，选矿厂内道路定期洒水抑尘等。	
	尾矿库	无组织排放	尾矿库建设洒水喷淋设施 1 套；尾矿堆积坝体边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植灌木，进行绿化。	
	采矿工业场地	污风井排风	井下生产废气包括井下凿岩、铲装、粗破碎等产生的粉尘；爆破产生的炮烟等，通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地表。	
		原矿堆场(采矿工业场地)无组织排放	四周设防风抑尘网	
		矿区工业场地道路运输扬尘无组织排放	运输道路硬化处理，限制车速在 15km/h 以下，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘	
		1 号废石场无组织排放	废石堆场设置一套喷雾洒水抑尘装置	
		2 号废石场无组织排放	废石堆场设置一套喷雾洒水抑尘装置	
废水	采矿工业场地	采矿井下涌水	井下涌水经过井下沉淀后，除井下回用外，多余部分抽排至选厂 1000m^3 高位水池，作选矿生产用水水源。	
		废石场淋溶水	在三个废石场拦渣坝下游分别设 100m^3 淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。	
		采矿工业场地生活污水	经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后，用于厂区绿化	
	选矿工业场地	选厂金精矿浓密溢流回水	金精矿浓密溢流水全部自流至金精矿浓密池底 20m^3 回水水箱，再由回水加压泵输送至选厂 1000m^3 高位水池后，再利用高差输送，回用生产。	
		选矿工业场地生活污水	经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后，部分用于厂区绿化，其余输送至选厂 1000m^3 高位水池，作选矿生产用水	
		初期雨水	收集运输道路和管线区初期雨水。	
	生活区	办公生活区生活污水	经化粪池+地埋式一体化生活污水处理设施处理后，部分用于厂区绿化，其余输送至选厂 1000m^3 高位水池，作选矿生产用水	
	尾矿库	金精矿浓密溢流回水	金精矿浓密溢流水量 145m^3/d，全部自流至金精矿浓密池底 20m^3 回水水箱，再由回水加压泵输送至选矿工艺各用水点使用。	
		尾矿库回水	尾矿库回水系统为坝后式回水泵站，回水由回水泵站加压输送至选厂浓密车间。回水泵站由回水水池（600m^3）和回水泵房（114.39m^2）组成。	
噪声	采矿工业场地、	设备噪声	室内布置、隔声、减震、围墙等措施。	

	选矿厂			
固体废物	废石	该矿山开拓方式为地下开采，根据矿体的位置分布，需设置两个废石场： 1 号废石场在Ⅰ号金矿群主竖井东南侧冲沟内，距主竖井约 750m。废石场占地面积 5.6 万 m^2，堆高 10m，顶部平台标高 2360m，容积 56 万 m^3。 2 号废石场在Ⅲ号金矿群Ⅲ-7 金矿体 2052m 平硐口正南侧冲沟内，距 2052m 平硐口约 200m。废石场占地面积 0.6 万 m^2，堆高 10m，顶部平台标高 2050m，容积 6 万 m^3	
	尾矿	尾矿属于第Ⅰ类一般工业固废。 尾矿堆积坝体边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植灌木，进行绿化；尾矿库服务期满对库面复垦绿化；整个库区铺设人工防渗系统，防渗等级需达到《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）第Ⅱ类一般工业固废防渗要求。	
	废机油	属于危险废物（HW08），设置专用贮存间，做到防雨、防渗、防风，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。	
生态	采矿、选矿及尾矿库	①占地是否控制在允许范围内。 ②是否完善了坝体护坡及排水工程。 ③施工固废是否完全消除； ④闭库后是否采用碎石覆盖的防尘措施及采取生态恢复措施，恢复地表形态； ⑤严格落实报告书中所提出的关于生态环境保护相关措施	
土壤	采矿、选矿及尾矿库	严格落实报告书中所提出的关于土壤环境保护相关措施	
环境风险	采矿工业场地初期雨水及应急事故池	在采矿工业场地内设置初期雨水及应急事故池，容积 500m^3。	
	选矿工业场地初期雨水及应急事故池	在选矿工业场地内设置初期雨水及应急事故池，容积 500m^3。	
	废石场截水沟、挡渣墙等	在废石场周边设置截水沟，将山坡雨水引至废石场外；在废石场坡脚沿沟修建挡渣墙，确保废石场的稳定。	
	尾矿库上游拦水坝	在尾矿库上游设置拦洪坝，防止暴雨季节，上游洪水进入尾矿库。	
	截渗坝、滞污塘	截渗坝：尾矿库初期坝下游约 100m 处设一截渗坝，坝高 10m，坝顶宽 3.5m，坝轴线长约 80m。 滞污塘：拦截坝坝顶以下形成一容积约为 6 万 m^3 滞污塘，作为事故状态下的尾矿渗滤液收集池。	

9.11 小结

对本项目的环境管理提出了基本的原则要求，明确了环境管理的机构设置及相应的各部门的职责，提出了本项目污染源排放清单和排污规范化的要求，最后

提出了本项目环境监理和竣工环保设施验收清单。

10 环境影响评价结论

10.1 基本结论

10.1.1 项目概况

千汇矿业位于新疆伊犁州特克斯县，性质为民营企业。该公司成立于 2008 年 10 月，主要业务为矿山勘探，矿业投资，矿产品加工和销售。博故图金矿采选 1000 吨/天建设工程建设地点在新疆维吾尔自治区特克斯县城境内。

本项目采矿采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式；选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，最终产品方案为金精矿。产品为金精矿 60.3t（干重，Au 品位 30.50g/t，Ag 品位 91.85g/t）。

本项目总投资 29787.22 万元，其中环保工程投资 5323.34 万元，占总估算投资的 17.87%。劳动定员 221 人，其中，矿山 100 人，选厂 106 人。管理及技术人员 15 人。矿山实行 270d/a 工作制度，每天 3 班，每班 8 小时。选厂实行 300d/a 工作制度，每天 3 班，每班 8 小时。矿山设计服务年限为 22.23a（22 年 3 个月）。其中Ⅰ号金矿群服务年限 12 年，达产年 10 年。设计尾矿库服务期为 16.5 年。

矿山为新建矿山，建设单位于 2010 年接手矿山所有权进行勘探工作。该矿山目前存在的主要生态环境问题主要为 2010 年以前原有巩留县矿业开发公司等少量开采造成遗留生态环境问题及千汇矿业勘查期间产生的生态环境破坏问题，针对这些生态问题，千汇矿业提出了整改方案和时间表，截止 2019 年，恢复运输道路边坡约 3.2km；对勘探道路植被恢复约 68000㎡，对钻机平台恢复 58 个，对施工的槽探恢复约 5400㎡左右,对以前房屋周围进行了植被恢复。

10.1.2 工程分析

（1）采矿工程

本项目采用地下开采方式。矿山总体上采用中段间自上而下，中段内先上盘后下盘、自一翼至另一翼的后退式回采顺序。本项目采矿采用空场采矿法和浅孔留矿法相结合的方式。

矿山生产规模为 30×10^4t/a ，废石产率为 12%。矿山设计服务年限为 22.23a

（22 年 3 个月）。其中Ⅰ号金矿群服务年限 12 年，达产年 10 年。

采用平硐—溜井＋辅助盲斜井开拓方案。

基建期废石经过各阶段平硐排至硐口附近废石场，部分用于尾矿库初期坝建设和采矿工业场地建设。地表设置废石场 2 个。生产期废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表；

采矿工业场地布置在 2000m 主平硐口附近，布置有车场、坑口原矿堆场、采场综合仓库、坑口矿车修理间、采场 10kV 变配电所、空压机房等辅助设施。其中原矿堆场（采矿）面积约 9000m^2，可以满足 3 个月的矿石堆存量。

（2）选矿工程

选矿工业场地由选矿厂及其辅助设施组成。选矿厂从上至下依次布置有原矿堆场（选矿）、原矿仓、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿浮选间、浓密压滤间、精矿车间；35kV 总降压变电所布置在选厂南侧；药剂仓库及制备间靠近磨矿浮选间东侧贴建、选厂仓库、选厂机修车间、化验室、实验室及技术检查站均布置在磨矿浮选间南侧，北侧为预留用地。新建 600m^3 新水高位水池（池底标高 1756m）、1000m^3 回水高位水池（池底标高 1756m）均布置在选厂北侧山坡上。

本项目选矿工艺流程为：两段一闭路碎矿，一段闭路磨矿分级，一次粗选、三次扫选、三次精选的浮选工艺流程。产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，最终产品方案为金精矿。尾矿采用湿排工艺。

尾矿库库址选择在选矿厂下游约 0.6km 处的主沟内，该尾矿库初期坝库容为 70.4×10^{4}m^3，尾矿库占地面积约 23.5hm^2，总坝高 112.0m,堆积坝形成总库容为 417.82×10^{4}m^3，可满足本项目堆放尾矿的要求。属于三等尾矿库。

尾矿库全库区设置防渗层。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）第Ⅱ类一般工业固废要求，防渗层的渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。

生活区布置有综合办公楼（含办公室、排班室、矿灯房、医务室）、职工食堂、职工宿舍等。

（3）环保工程

①采矿过程产生的废气主要有回风井排风、原矿堆场（采矿）无组织排放、废石场无组织排放、矿区工业场地道路运输扬尘无组织排放等。

- 回风井排风废气通过湿式作业、洒水降尘、局部通风、系统通风等措施，由矿区明竖井排至地表；
- 原矿堆场（采矿）无组织废气通过采用防风抑尘网以减少扬尘产生；
- 废石场无组织排放设通过设置自动洒水喷淋装置，装、卸作业时进行洒水抑尘等。
- 矿区工业场地道路运输扬尘无组织排放通过限制车速，严禁超载，运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车，对矿区运输道路定期采取洒水车洒水，增湿降尘。

②选矿过程主要产生粗碎废气、筛分废气、细碎有组织废气；原矿堆场（选矿）、原矿仓等无组织排放。

- 粗碎废气、筛分废气、细碎废气通过 DYZD 型皮带除尘系统（包含：密封装置、高磁静电除尘系统、高频雾化水喷雾系统及单机滤筒式除尘器等）处理，后经 15m 排气筒达标排放。
- 原矿堆场（选矿）无组织废气通过采用防风抑尘网以减少扬尘产生；
- 原矿仓无组织排放通过通过采用封闭式原料仓，并喷雾洒水抑尘等措施降尘。
- 尾矿堆积坝体边坡形成后及时覆盖表土，撒播草籽、种植灌木，进行绿化；尾矿库服务期满对库面复垦绿化等措施控制。
- 其它无组织排放扬尘包括其它松散物料装卸、露天临时堆放物料产生的扬尘，汽车倒运及选厂内运输道路扬尘等。通过松散物料运输采用密闭车辆运输；松散物料露天临时堆放表面进行遮盖等，选矿厂内道路定期洒水抑尘等措施控制。

③采矿废水主要有井下涌水、废石场淋溶水、采矿工业场地生活污水。

- 井下涌水由井下中段水仓从主井区混合井泵至地表的高位水池，部分回用于井下采矿，多余涌水供选矿生产用水。
- 废石场淋溶水：通过废石场挡渣墙下游分别设 100m^3 淋溶水收集池，收集的淋溶水全部用于废石场洒水降尘。
- 采矿工业场地生活污水经过化粪池+生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工

业场地绿化。

④选矿工程及生活区主要产生金精矿浓密溢流水、尾矿库回水、选矿工业场地和生活区生活污水。

- 金精矿浓密溢流水全部回用工艺，无废水外排。
- 尾矿库回水由尾矿库坝下设 600m³回水水池经泵加压输送至选厂 1000m³ 回水高位水池。正常生产时，尾矿水全部回用不外排。
- 选矿工业场地和生活区生活污水经过化粪池+地埋式生活污水处理设施处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的表 4 一级标准后，全部用于工业场地绿化。冬季打入选矿厂 1000m³ 回水高位水池，回用于选矿生产。

⑤本项目产生的固废主要有废石、尾矿、选矿厂除尘灰、生活污水处理站污泥、废机油等。

- 废石属于第 I 类一般工业固体废物，生产后期废石通过斜井提升至上中段倒入采空区处理，不出地表；基建期和生产初期产生废石经过各阶段平硐排至硐口附近 2 个废石场。
- 尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。部分尾矿综合利用，剩余尾矿堆存到尾矿库。
- 选矿厂除尘灰属于第 I 类一般工业固体废物，全部返回磨浮选工艺流程，不外排。
- 生活污水处理站污泥定期抽吸外运至填埋场。
- 废机油属于危险废物，暂存于选厂内部指定废油贮存场，装于空油桶内，定期由外委有资质的单位处置。

⑥噪声控制措施：地下开采采矿凿岩、爆破作业均在地下，地面噪声源主要是空压机等设备产生的噪声。选矿噪声源主要集中在粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、选矿主厂房球磨机、过滤机设备运转噪声。通过置于室内、设消声器、设备加减振装置等措施减低噪声。

⑦生态恢复措施：本项目在运营过程中只要加强周围生态环境的维护和管理，及时解决历史遗留生态问题，采取相应的水土保持措施、生态恢复措施、地质灾害防治措施，项目建设不会对周围生态环境带来较大的负面影响。

⑧地下水污染防治措施：本项目通过采用废水污染物源头控制不外排，采选工业场地、废石场及尾矿库分区防渗等污染防控措施可保证项目对区域的地下水环境影响较小。尾矿库下游设置截渗坝、滞污塘，可拦截尾矿库所有的渗出水，不对下游水体造成污染。

10.1.3 环境质量现状

10.1.3.1 大气环境质量现状

2018年伊犁州SO_2、NO_2、O_3等三项污染物达标，PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO等三项污染物不达标。因此，项目所在地区伊犁州空气质量判定为不达标区。PM10、PM2.5、CO超标倍数分别为0.129、0.429和0.225，超标原因可能与冬季、气侯有关。

10.1.3.2 地表水环境质量现状

博故图萨依沟各监测断面处的所有水质参数标准指数均小于1，说明博故图萨依沟在本项目调查范围内地表水环境质量良好，评价流域范围内均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，并且重金属铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、镍、砷含量极低，均处于检测下限水平。

特克斯河各监测断面处的所有水质参数标准指数均小于1，说明特克斯河和在本项目调查范围内地表水环境质量良好，评价流域范围内均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，并且重金属铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、镍、砷含量极低，均处于检测下限水平。

10.1.3.3 地下水环境质量现状

各水质取样点处地下水各监测因子均未出现超标情况，可以满足《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）III类标准，因此本区地下水水质较好，重金属指标基本处于检测下限的水平。

10.1.3.4 声环境质量现状

对项目矿山、选厂和尾矿库周边共12个声环境监测点进行了昼、夜各监测一次进行了监测。监测结果显示，采矿、选矿工业场地和尾矿库厂界昼、夜间各厂界噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。

10.1.3.5 土壤环境质量现状

根据调查情况及监测结果看：本项目采矿厂、选矿石、废石堆场、尾矿库监测点现状监测值均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），标准指数均小于1，没有超标状况；采矿厂、选矿石、废石堆场、尾矿库周边区域土壤均符合所执行的《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1农用土壤污染风险筛选值（基本项目），标准指数均小于1，没有超标状况。说明本项目所在区域土壤环境质量状况良好。

10.1.3.6 生态环境质量现状

（1）生态环境现状调查结果

地形地貌：矿区位于新疆特克斯县的北东部伊什基里克山中段，区内地形起伏较大，最大海拔高度2580m，最低1850m，相对高差较大，一般高差在100～200m，最大相对高差在400m，为中高山区。地貌北高南低，以陡坡高山地貌最为发育。矿区以南北向冲沟较多，北坡以草甸为主，南坡以针叶松林为主。矿区外围整体地貌为中高山针叶林草甸景观。矿床地形北高南低，最大海拔高度2500m，最低2215m，南部冲沟发育。

土地利用：整个评价区土地利用类型简单，区内土地利用以草地为主要类型，占评价区面积的75.37%，主要分布有禾草、天山羽衣草等；其次为林地，占评价区总面积的20.51%；评价区内裸地约占评价区面积的4.12%。

植被类型：依据《中国植被区划图》，评价区属于干旱荒漠带温带荒漠区域，天山北麓山地寒温性针叶林、草原区。调查表明，评价区分布的主要植物有禾草、羽衣草、针茅等杂草。区域植被的总体特征是组成简单、类型单调，生境总体一般，其中无《国家重点保护野生植物名录》中的重点保护植物。

动物资源：根据现场踏勘及有关资料的调查，项目所在区域，没有国家级和自治区级保护动物，只见一些常见鸟类和啮齿类动物。

土壤类型：按照《中国土壤》和《新疆土壤》等著述的土壤分类系统，依据《新疆维吾尔自治区土壤类型图，1:50万》，评价区域土壤类型包括属于高山土纲的黑毡土（32.78%），淋溶土土岗的灰褐土（43.13%），钙层土土岗的栗钙土（1.92%）和黑钙土（22.17）。

土壤侵蚀：根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，确定本工程项目区属于重点预防保护区，要加强植被保护，严禁乱垦滥伐，防止过牧和垦植坡地旱田造成水土流失；区域内要加强保护和治理措施。通过现场调查、遥感影像解释及《新疆荒漠化分级图》可以看出，该区域土壤侵蚀总体属于冻融侵蚀，此外，还包括极少部分的风力和水力侵蚀。

（2）矿区生态环境质量评价结果

①景观格局分析：评价区属于山地草甸为基质的景观类型，生态环境特征为植被覆盖度较高，但是生物多样性差。同时，系统开放性一般，本区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力一般。如果不采取一定的生态保护措施维持生态系统稳定，随着人类活动和开发的加大，也存在向低级别生态系统演变的可能。

②生态环境质量评价结果：根据生态环境质量分级标准及评价结果，评价区植被覆盖度中等，生物多样性一般水平，有不适人类生存的制约性因子出现。目前生态环境质量属“一般”水平。

③生态功能区生态功能评价结果：根据生态功能区生态功能状况分级标准，评价区自然生态一般，存在一定的生态环境问题，生态功能相对较脆弱。生态功能状况属“一般”水平。

④区域生态环境制约因素分析：首先，评价区内虽然植被发育，但是组成简单、类型单调，生境总体一般，加之区域气候条件恶劣，导致整体生态环境较脆弱。其次，矿山开发必然占用或者破坏现有野生动物的生境。因此，保护重要物种及其生境，是区域矿产资源开发的制约因素之一。第三，部分矿区建设压占草地，破坏植被及土壤，可能引发塌陷、滑坡等地质灾害，影响区域水土保持能力。因此，保护区域水土资源，保障区域水源涵养能力不降低，将是区域矿产资源开发的制约因素之一。

10.1.4 环境影响预测

10.1.4.1 空气环境影响预测与评价

（1）经估算模式预测后，粗碎工序 PM_{10} 的最大落地浓度 13.19μg/m^3，占标率为 2.93%，最大占标距离为 16m；筛分工序和细碎工序 PM_{10} 的最大落地浓度

20.6μg/m^3，最大占标率为4.58%，最大占标距离为16m。经预测，选厂的粗碎工序、筛分工序和细碎工序产生的粉尘对周边环境空气不会造成明显不利影响。

（2）在尾矿库设200m的环境防护距离，尾矿库环境防护距离内无村庄等环境敏感目标，符合环境防护距离设置要求，该环境防护距离范围内不得规划学校、住宅等永久性环境敏感建筑。

10.1.4.2 地表水环境影响预测与评价

本项目生产废水和生活污水均可以全部综合利用不外排，正常工况下不会对地表水环境造成影响。

非正常工况下，井下涌水全部泵入高位水池，回用于选矿生产，不会对地表水环境造成明显不利影响。

10.1.4.3 地下水环境影响预测与评价

选矿工业场地浓密池中金精矿浓密溢流水瞬时泄漏时，在预测期限内，COD、氨氮、Pb污染物影响范围分别达到了255.34m^2、606.23 m^2、233.55 m^2、对下游的最大影响距离分别为39m、81m、85m，对周边地下水的污染时间分别为31、71、74天，影响范围和时间有限，对当地的地下水的造成了一定的影响。

尾矿库底部破裂尾矿库回水发生持续泄漏时，在预测期限20年内，COD、NH_3-N、Pb污染物影响范围分别达到了9127.20m^2、73747.42m^2、112544.32m^2、，对下游的最大影响距离分别为339m、1073m、1470m。其中，COD污染物影响范围在5年内达到稳定不在继续向下游扩散，NH_3-N、Pb污染物超标范围将随着时间的推移不断扩大，进而污染下游的地下水。

上述两种情景预测结果表明，一旦发生泄漏，污水会对场区附近的地下水造成影响，如果不及时采取措施，污染超标范围将会向下游扩散，很有可能污染到下游的地下水。

采矿：矿山运行后，采场周边无生活取水井等环境敏感目标，只会造成矿区部分含水层中的水被排出；由于地下水主要赋存于基岩的风化裂隙和构造裂隙中，其中部分裂隙被石英和方解石细脉充填或半充填，裂隙发育程度不同，且纵横交错，分布不均匀，进而导致含水层连通性较差，因此只会造成局部含水层疏干；矿坑涌水水质较好，主要污染物为悬浮物，经过井下水仓沉淀、地表沉淀池沉淀后全部回用于生产，不外排。因此基本不会对当地的地下水造成影响。

废石场：矿区所在区域年降水量较小，废石场产生淋溶水较少；同时由于矿区位于高寒区，废石基本不具备淋溶浸出重金属的条件。废石场设置淋溶水收集系统，将收集起来的淋溶水用于选矿生产，不外排，因此基本不会对当地的地下水造成影响。

上述表明，采矿场矿坑涌水和废石场雨水淋溶在采取措施后对当地地下水造成影响的较小。

因此，一定要做好项目的防渗和污染监控措施，制定严格合理的应急处置方案。如泄漏发现及时，严格按照应急预案处理，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》要求。

本项目在做好污染防治措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

10.1.4.4 生态环境影响预测与评价

（1）土地利用：矿区开发导致区域工矿用地增加，使草地及部分未利用土地转变为工矿用地，这种占用降低了区域的生态生产能力，对区域景观造成了不可逆的影响；矿区内交通道路及其他基础设施建设使原来的大部分草地转变为固定覆盖的可利用设施，对区域土地利用存在一定影响。矿区人工设施比例进一步提高，工矿用地将是区域开发后的主要土地利用形式，总体空间格局将发生很大程度的变化。

（2）动植物：矿区建设对于评价区植物产生的影响，主要体现在新建设施及各种规划道路对植被的占用及破坏。因此，拟建交通道路在具体选线和施工过程中，应尽可能选择空地，同时，严格限制临时占地的面积。项目施工人员及噪声对其在一定程度上形成干扰，但由于矿区内本身没有上述动物繁殖地和栖息地，区域开发不会影响保护动物的种群特征。由评价结果可以看出项目开采将对区域野生动物造成一定的影响，但影响程度有限。

（3）景观：评价区内现状自然景观以原生的山地草甸景观为主，项目实施后，将会在一定程度上改变项目直接实施区域内原生自然景观，人为活动的加剧促进景观破碎化的不断发展。

（4）生态功能：矿区开采活动的实施，导致区域植被、土壤、水资源的分

布状况和质量均发生变化，加剧草原植被退化和虫害增加，矿区生产对区域草原产生影响，改变地貌和水资源分布，降低植被覆盖度，影响系统内能量流动及养分循环，导致生态系统生产力的降低，使生态系统功能稳定性丧失，进而导致区域水源涵养能力和水土保持能力下降。

综合考虑本项目占用土地、占用水资源、废气排放，新建项目对周边动植物及多样性的影响以及生态系统类型和完整性影响等因素，结合当地生态环境现状，评价认为生产期间，在保证废水、废气处理设施正常运作的前提下，新建项目排放的“三废”污染物对区域生态环境的影响是可以接受的，不会对周边的生态系统环境造成明显影响。

10.1.4.5 固体废物环境影响分析

本项目在生产过程中会产生废石、尾矿、选矿厂除尘灰、废机油等多种废渣，本评价提出了针对各种废渣的有效贮存和处置措施。只要加强管理，切实落实有关的防治措施，项目所产生的固体废物对环境的影响较小。

10.1.4.6 声环境和振动影响预测与评价

（1）经预测，厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类声环境功能区标准（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））限值要求，未出现超标现象。

（2）矿山回采落矿采用微差爆破。采场附近无居民，故认为在采取微差控制爆破，严格控制最大一段爆破药量的情况下，爆破振动对周边环境的影响在可接受范围内。

10.1.4.7 环境风险评价

本项目生产运营过程中存在一定环境风险，在采取有效的风险防范措施和完善的风险应急预案后，可将环境风险降至最低，因此本项目的环境风险是可以接受的。

（1）根据《关于开展重大危险源监督工作的指导意见》（安监管协调字〔2004〕56号文）中对尾矿库危险级别的界定，本项目尾矿库属于重大危险源。

（2）根据风险识别，本项目主要危险物质为炸药，主要生产设施风险为尾矿库，主要事故类型有火灾、尾矿库溃坝事故。

（3）尾矿库发生溃坝事故，在采取有效的安全和环境风险防范措施的前提下，其尾砂泄漏范围限制在博故图萨依沟范围内，不会对下游河水水质造成明显影响。

（4）尾矿浆输送管线和尾矿压滤液回水管线发生泄漏事故，在采取有效的安全和环境风险防范措施的前提下，不会使尾矿浆或尾矿压滤液进入下游水体，管线泄漏事故的环境风险在可接受范围。

（5）炸药库选址比较合理，周围2km范围内没有村庄等敏感点，炸药库发生爆炸，对选矿厂厂区员工生活存在影响，但对人员造成伤害的影响相对较小。在矿山运行期间应对爆破材料派专人保管、发放、运输，并配置消防设施，同时还应加强职工安全教育，提高安全意识，严格按照安全生产规范操作。在加强管理前提下，发生火灾、爆炸的可能性较小。

10.1.5 环保措施技术经济可行性论证

本项目采用先进、成熟、可靠的生产工艺和技术装备，在地表水、地下水、气、固废、生态及噪声控制方面配备比较完善的治理设施。通过采用本评价提出的污染防治措施，本项目污染物排放要求满足国家和地方的排放标准，最大限度地减少污染物排放量，其污染控制技术在国内处于先进水平。

10.1.6 总量控制

本项目正常生产期间无废水外排，生产、生活供热全部采用电锅炉。本项目主要污染物排放总量因子为颗粒物，总量控制指标建议值为：颗粒物5.94t/a。

10.1.7 公众参与

本项目公众参与采用项目网上、报纸、张贴公示的方式进行。公示过程中，没有收到任何社会团体及个人对本项目建设的意见，具体内容见本项目公参说明。特克斯千汇矿业有限责任公司承诺公众参与过程客观、真实，请各级生态环境管理部门及公众对此项工作进行监督。

10.1.8 环境影响经济损益分析

环保投资的效益首先表现为能使“三废一噪”达标排放：废水循环利用，废气达标排放，固体废物合理处理处置及综合利用，厂区绿化、美化得以落实，矿

山退役后土地得到及时复垦，生态环境走向良性循环。

综合以上经济及环境效益分析，结果表明，该项目具有经济合理性，项目在经济角度上可行；项目具有较好的环境效益，环保设施的运行将污染物排放量控制在允许的限度，同时废物综合利用水平较高，项目在环境经济角度上是可行的。

10.1.9 环境管理与监测计划

对本项目的环境管理提出了基本的原则要求，明确了环境管理的机构设置及相应的各部门的职责，提出了本项目污染源排放清单，并提出了排污规范化的要求，最后提出了本项目环境监理和竣工环保设施验收清单。

10.2 环境影响评价总结论

特克斯千汇矿业有限责任公司博故图金矿采选1000吨/天建设工程符合国家产业政策，工艺技术先进，采用国内先进的清洁生产工艺，厂址位置符合当地发展规划和环保要求，项目满足“三线一单”和相关规划的要求。工程建成后，具有良好的经济和环境效益。本工程在采取本评价报告所提出的各项环保措施与方案后，可实现大气污染物的稳定达标排放，生产废水、生活污水无外排，各类固废均采取了合理可靠的处理处置措施，工程所造成的环境影响较小。

综上所述，本项目从环保角度分析可行。

10.3 建议

（1）在工程建设及生产过程中，应切实落实好各项环保设施的建设，加强对各项污染治理措施的运行管理，确保其正常运行。

（2）为减少施工期的水土流失，开挖土方应避免在雨季进行，施工后应及时绿化，缩短地表裸露时间。