

喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目

环 境 影 响 报 告 书

（征求意见稿）

建设单位：新疆喀拉通克矿业有限责任公司

评价单位：中科国恒（北京）生态环境技术有限公司

编制时间：二〇二五年十月

现场照片

目 录

1 前言	- 4 -
1.1 建设项目背景	- 4 -
1.2 环境影响评价工作流程	- 4 -
1.3 建设项目主要特点	- 6 -
1.4 分析判定有关情况	- 7 -
1.5 关注的主要环境问题	- 13 -
1.6 报告书结论	- 13 -
2 总则	- 15 -
2.1 评价目的与原则	- 15 -
2.2 编制依据	- 16 -
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	- 19 -
2.4 评价标准	- 20 -
2.5 评价等级与范围	- 25 -
2.6 环境功能区划	- 31 -
2.7 评价时段	- 31 -
2.8 评价内容与重点	- 32 -
2.9 环境保护目标	- 32 -
3 项目概况与工程分析	- 35 -
3.1 企业及现有工程概况	- 35 -
3.2 改扩建工程概况	- 70 -
3.3 工艺流程及产排污节点分析	- 83 -
3.4 污染源分析	- 85 -
3.5 清洁生产概述	- 100 -
3.6 总量控制	105
4 环境质量现状调查与评价	107
4.2 空气环境质量现状调查及评价	120
4.3 水环境质量现状调查与评价	123

4.4 声环境现状调查与评价	126
4.5 土壤环境现状调查与评价	127
4.6 生态环境现状调查及评价	132
5 环境影响预测与评价	- 137 -
5.1 施工期环境影响分析	- 137 -
5.2 运营期环境影响预测与评价	- 141 -
6 环境风险评价	- 177 -
6.1 概述	- 177 -
6.2 风险调查	- 178 -
6.3 环境风险潜势初判	- 181 -
6.4 环境风险识别	- 184 -
6.5 环境风险评价与分析	- 184 -
6.6 风险事故防范与应急措施	- 188 -
6.7 突发环境事件应急预案	- 191 -
7 环境保护措施及其可行性论证	- 196 -
7.1 生态保护与减缓措施	- 196 -
7.2 环境污染防治措施	- 201 -
8 环境影响经济损益分析	- 214 -
8.1 项目经济效益分析	- 214 -
8.2 项目社会效益分析	- 214 -
8.3 环境效益分析	- 215 -
8.4 项目环保投资估算	- 215 -
9 环境管理与环境监测计划	- 216 -
9.1 环境管理计划	- 216 -
9.2 环境监测计划	- 219 -
9.3 竣工环境保护验收	- 220 -
10 结论与建议	- 224 -
10.1 建设项目概况	- 224 -
10.2 产业政策及规划符合性	- 224 -

10.3 区域环境质量现状 - 225 -

10.4 环境影响分析结论 - 226 -

10.5 环境风险 - 227 -

10.6 公众参与 - 227 -

10.7 评价总结论 - 228 -

1 前言

1.1 建设项目背景

新疆喀拉通克矿业有限责任公司成立于 1999 年。2008 年被新疆有色集团新鑫矿业公司成功收购，是全疆唯一一家由自治区国资委监管的、隶属新鑫矿业公司旗下控股的全资子公司。公司拥有新疆第一大、全国第二大的铜镍矿资源储备。公司主要以生产销售铜、镍矿产品为主。

2007 年 7 月，新疆维吾尔自治区环境保护技术咨询中心编制完成《新疆喀拉通克铜镍矿采矿项目环境影响报告书》，同年 8 月，新疆维吾尔自治区环境保护厅以“新环监函[2007]320 号”对该采矿项目环境影响报告书予以批复；

2007 年 8 月，新疆维吾尔自治区环境保护技术咨询中心编制完成《喀拉通克铜镍矿 4000t/d 选矿项目环境影响报告书》，2008 年 5 月，新疆维吾尔自治区环境保护厅以“新环监函[2008]171 号”对该选矿项目环境影响报告书予以批复；

2008 年 5 月，取得了新疆维吾尔自治区国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号 6500000821511），有效期 2008 年 5 月至 2022 年 2 月；

2011 年 6 月采矿项目开工建设，2014 年 6 月竣工；2010 年 4 月选矿项目开工建设，2014 年 6 月竣工。2014 年 7 月新疆维吾尔自治区环境保护厅以“新环函[2014]856 号”批复原则同意“新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿采矿及选矿项目”投入试生产；

2016 年 7 月，新疆维吾尔自治区环境监测总站编制完成《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿采矿及选矿项目竣工环境保护验收调查报告》（新环验[HJY-2015-105]）；2016 年 8 月新疆维吾尔自治区环境保护厅出具了《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿采矿及选矿项目竣工环境保护验收合格的函》（新环函[2016]1193 号），予以通过验收，同意该项目正式投入生产。

为加快大型矿体开发进度，扩大企业经济效益，新疆喀拉通克矿业有限责任公司于 2024 年 12 月委托矿冶科技集团有限公司编制完成了《喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目初步设计（代可研）》，确定了本次改扩建具体内容。

1.2 环境影响评价工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的规定，本项目

属于“七、有色金属矿采选业—091 常用有色金属矿采选”类，需编制环境影响报告书。

2025 年 6 月 19 日，新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托中科国恒（北京）生态环境技术有限公司承担该建设项目的环境影响评价工作（见附件 1）。评价单位按照环境影响评价的有关工作程序，组织专业人员，对项目区现场实地踏勘、开展现状监测、收集资料及其他支撑性文件资料，对建设项目进行工程分析，根据环境各要素的评价等级及其相应评价等级的要求对各要素环境影响进行预测和评价，提出环境保护措施并进行经济技术论证，提出环境可行的评价结论（流程见图 1.2-1），在此基础上，编制完成了《喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目环境影响报告书》。报告书经环保部门审批后将作为项目建设、运营过程中环境管理的技术依据。报告书在编制过程中得到了新疆维吾尔自治区生态环境厅、阿勒泰地区生态环境局、阿勒泰地区生态环境局富蕴县分局的指导、支持，得到了建设单位的大力协助，在此表示衷心的感谢！

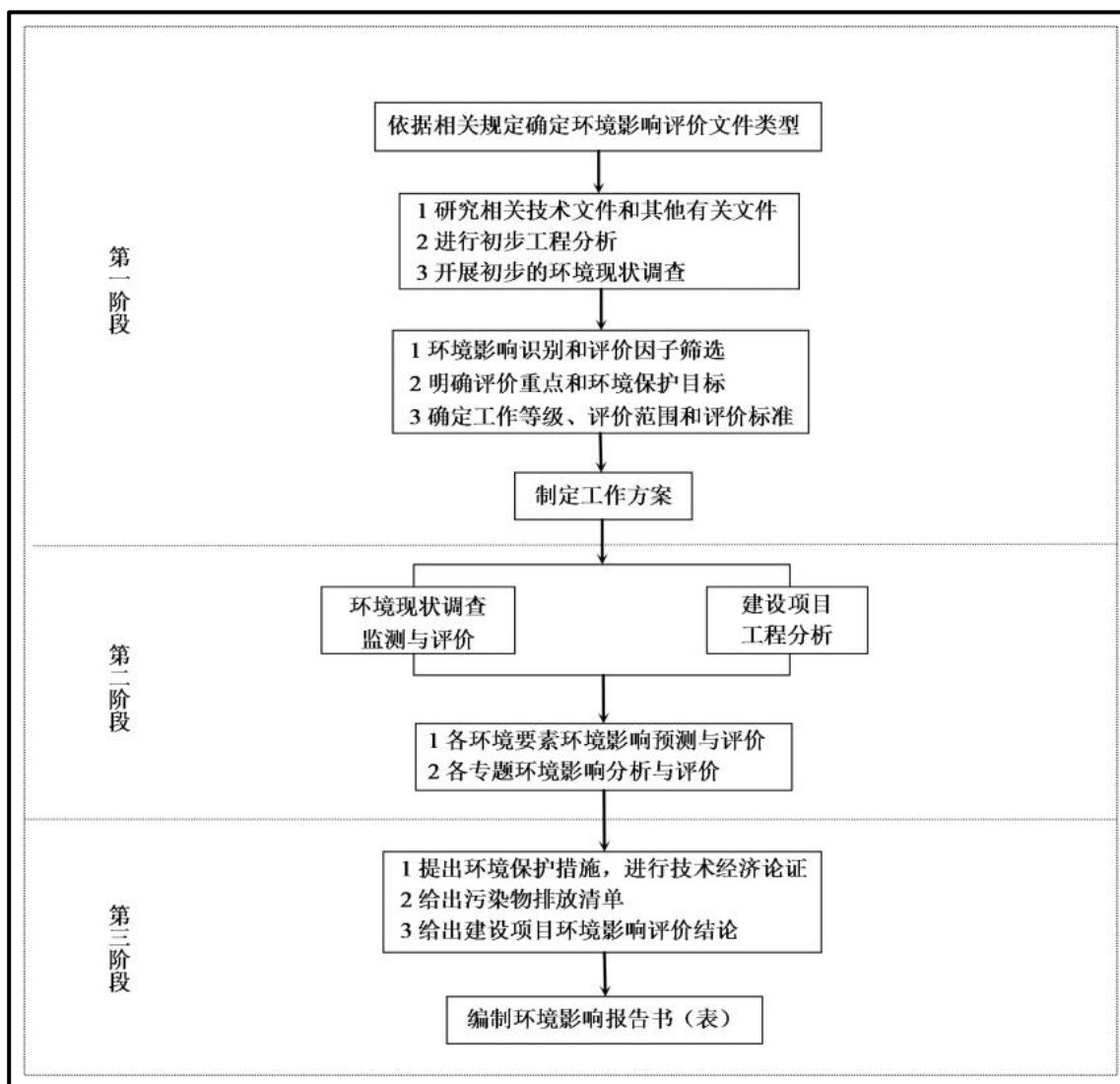


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 建设项目主要特点

(1) 本项目属于有色金属矿采选业、改扩建项目，改扩建后采矿规模为 150 万 t/a，分上下采区，上采区贫矿和下采区富矿同时开采。其中上采区沿用现行崩落采矿法及生产规模 104 万 t/at/a（4000t/d）；新增的下采区采用充填采矿法，生产规模 46 万 t/a（2000t/d），增设的下采区矿体仍采用地下开采方式；

(2) 考虑上采区开采安全因素，290m~150m 深部矿体只能采用充填采矿法。根据地质条件和开采技术现状，不同区域分别采用进路充填法、上向水平分层充填法和分段空场嗣后充填法 3 种充填采矿方法；

(3) 在选厂尾矿浓密池南侧，主副竖井工业场区北侧新建一座充填制备站，充填料浆制备能力 80~100m³/h，采用自流输送方式，根据充填采矿法生产能力计

算，日充填能力需达到 980m³/d；

(4) 矿山现有通风系统为副井进风，1#风井和 2#风井回风。本次改扩建项目 1#风井改造成辅助提升井后，矿山总回风井由 2#风井承担。

1.4 分析判定有关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

(1) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

本项目为铜镍矿井下开采改扩建工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于：第一类鼓励类中的“九、有色金属—1、有色金属现有矿山接替资源勘探开发，紧缺资源的深部及难采矿床开采”，本项目的建设符合国家产业政策。

(2) 与行业政策相符性分析

根据《关于印发<新疆维吾尔自治区非煤矿种（12 种）矿山最小生产规模和最低服务年限（暂行）>的通知》（新自然资发[2019]25 号），铜矿（地下开采）生产建设规模最低要求 6 万吨/年，最低服务年限 9 年。本项目改扩建后生产规模为 150 万 t/a（6000t/d），服务年限为 16 年，符合通知中的要求。

(3) 与《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》符合性分析

根据 2011 年 2 月 10 日由中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国科学技术部、国家安全生产监督管理总局联合编制的《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》，本项目改扩建后将符合《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》中的第 39 条：利用尾砂浓缩贮存装置，立式砂仓流态化（全）尾砂高浓度连续充填技术，充填矿山采空区，属于先进适用技术，改扩建后充填工艺技术可行。

1.4.2 环保、规划相符性分析

(1) 与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》的符合性

根据《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》中关于金属矿采选环境准入条件要求，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、大型水利设施、城镇市政设施所在区域，军事管理区、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。

根据《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》金属矿采选行业选址与空间布局要求：

1) 铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线两侧 200 米范围以内（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、大型水利设施、城镇市政设施所在区域，军事管理区、机场、国防工程设施圈定的区域，居民聚集区 1000 米以内、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 1000 米以内，其它 III 类水体岸边 200 米以内，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。

2) 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）。

3) 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。

本项目为铜镍矿井下开采改扩建工程，项目 200 米范围内无铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线；项目区周边无大型水源地、国家和省重点保护名胜古迹、国家和省重点保护野生动植物资源生长栖息地、重要湿地、重要设施区；项目区远离集中居民区。本项目西南侧直线距离 18km 处为 G312 国道，北侧 25km 处为 G7 高速公路，此外再无重要交通干线、工业区、河流等上述区域，符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》中关于金属矿采选环境准入条件要求。

（2）与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的符合性分析

该规划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和省级两个层面。

优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜和如何进行大规模、高强度的工业化城镇化开发为标准划分的。

本项目位于新疆阿勒泰地区富蕴县，为井下采矿工程改扩建，项目区行政区划隶属阿勒泰地区富蕴县管辖，矿区不属于限制开发区域、禁止开发区域，本项目符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中的相关要求。

（3）与《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》的符合性

根据《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》中的要求：落实国家资源安全战略部署，综合考虑自治区矿产资源禀赋、开发利用条件、环境承载力和区域产业布局等因素，建成油气、煤炭、铀矿、铁矿、锰矿、**铜矿**、铅锌矿、金矿、钾盐等 10 个国家级和 14 个自治区级矿产资源产业基地，作为国家资源安全供应战略核心区，纳入自治区国民经济和社会发展规划以及相关行业发展规划中统筹安排和重点建设。本项目位于阿勒泰地区东 230km，行政区划隶属于阿勒泰地区富蕴县双井子乡区管辖，所在区域南东与甘肃省接壤，东邻蒙古人民共和国。属于《新疆维吾尔自治区矿产资源勘查开发“十三五”规划》《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》划定的九大矿产资源开发区域中的“东天山金、黑色金属、**有色金属**、煤炭、化工、建材非金属矿产开发区域”。根据 2017 年 8 月原环境保护部《关于<新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书>的审查意见》（环审（2017）114 号），本项目不属于禁止开采区和限制勘查开采区，符合规划区金属矿产资源环保准入条件。

本项目项目建设符合《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016—2020 年）》第四章-坚持协调发展优化矿产开发保护格局发展要求和开采方向。其主要内容为：稳定疆内铁矿开发，**扩大铜、镍**、铅、锌等矿产开发规模，保护性开发钨等矿产，鼓励金、银等贵金属矿产开发，保障钾矿供给，推进重要功能性非金属矿产高效利用，加快煤炭产业结构调整与转型升级，大力推进煤层气、页岩气和油页岩开发利用。本项目为**铜、镍矿**开采项目，因此本项目符合该发展要求和开采方向。

重点矿区：加大《全国矿产资源规划（2016—2020 年）》划定的 35 个国家规划矿区开发力度。加强阿尔泰山，塔里木盆地、准噶尔盆地、吐哈盆地及周边，西准噶尔，东准噶尔，西天山，东天山，西南天山，西昆仑，阿尔金山等 9 大区域矿产资源开发。重点矿区内新建矿山必须符合国家、自治区产业政策和规划，达到国家有关矿山企业准入条件；矿山采矿规模不低于本规划确定的矿山最低开采规模，矿山占有矿石资源储量与矿山开采规模及矿山服务年限相匹配，具备与矿山开采规模相配套的人才、资金、技术和管理资质条件。统筹安排重点矿区内的矿产资源勘查开发活动，争取国家相关优惠政策，引导和支持各类生产要素聚集，加强矿产资源整合开发力度，优化布局和矿山企业结构，促进规模开采和集约利用。本项目属于重点矿区，因此本项目与《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016—2020 年）》符合性较好。

1.4.3 “三线一单”符合性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。现结合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》和《阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案》对本项目进行相符性分析，具体如下：

（1）《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

1) 生态保护红线

“生态保护红线”是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。新疆生态保护红线根据生态服务功能和生态环境敏感脆弱性划分为水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、土地沙化防控、水土流失防控 6 个生态保护红线类型，包括 27 个不同类型和地域的生态保护红线区，全疆共划分水源涵养生态保护红线区 6 个，生物多样性维护生态保护红线区 6 个，水土保持生态保护红线区 4 个，防风固沙生态保护红线区 5 个，水土流失防控生态保护红线区 2 个，土地沙化防控生态保护红线区 4 个。根据本项目实际建设地点结合新疆生

态保护红线及一般生态空间分布图分析识别,本项目既不位于生态保护红线区也不位于一般生态空间,本项目的建设能满足新疆维吾尔自治区关于“生态保护红线及生态分区管控”的要求。本项目结合新疆生态保护红线及一般生态空间分布图识别结果见图 1.4-1 所示。

图 1.4-1 新疆生态保护红线及一般生态空间分布图及本项目区位置示意图

2) 环境质量底线

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标,也是改善环境质量的基准线。

①大气环境质量底线

《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》将新疆各地(州、市)环境功能区中一类功能区划为大气环境优先保护区,主要包括自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域;大气环境重点管控区包括受体敏感区、高排放区、布局敏感区、弱扩散区。按照环境管控要求,其优先序列为受体敏感区>高排放区>布局敏感区>弱扩散区;大气环境优先保护区和大气环境重点管控区以外的其他区域作为大气一般管控区。本项目位于阿勒泰地区富蕴县喀拉通克铜镍矿区,根据自治区“三线一单”中新疆大气环境管控分区划分结果(图 1.4-2),识别项目区位于大气一般管控区。根据一般管控区要求:“贯彻实施国家和自治区大气污染相关各项标准,深化重点行业污染治理。实施防风固沙绿化工程、推进露天矿山综合整治。新(改、扩)建项目,满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,实行工业项目进园、集约高效发展。”本项目为井下采矿扩采项目,且本项目建成后废气排放量较小,不因本项目的建设而降低现有空气质量级别,满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求,故符合上述要求。

图 1.4-2 新疆大气环境分区管控划分和项目区位置示意图

②水环境质量底线

根据自治区“三线一单”,将新疆重要江河源头(含冰川)、饮用水水源保护区、湿地保护区等重要区域作为水环境优先保护区;根据水环境评价和污染源分析结果,将以工业源为主的控制单元、以城镇生活源为主的超标控制单元和以农业源

为主的超标控制单元作为水环境重点管控区；将新疆除水环境优先保护区、水环境重点管控区之外的其他控制单元划为一般管控区，主要分布在东疆吐哈片区、北疆准噶尔盆地荒漠地区以及南疆塔里木盆地沙漠地区。根据新疆水环境分区管控划定结果图（图 1.4-3）识别本项目水环境质量底线分区位于水环境一般管控区。根据管控要求：“要在合理发展的同时，严格水环境保护。依据水环境容量资源定人、定产，合理进行城市空间和产业布局，严格高耗能、高排放和产能过剩行业新上项目。因地制宜地开展农村面源污染治理，进一步改善水质，完善城镇生活污水管网和生活污水处理厂提标改造。”项目选址附近无地表水分布，且本项目矿井涌水全部回用于生产，不外排；项目为井下采矿工程，不属于高耗能、高排放和产能过剩行业，符合上述管控要求。

图 1.4-3 新疆水环境分区管控划分和项目区位置示意图

③土壤环境风险管控底线

根据自治区“三线一单”土壤环境分区防控底线，确定土壤环境风险管控目标，划定农用地优先保护区、土壤污染风险重点管控区和一般管控区域，实现土壤环境空间分区管控。“三线一单”中将本项目建设单位：新疆喀拉通克矿业有限责任公司已列入建设用地重点管控企业，故本项目土壤环境管控分区划为建设用地污染风险重点管控区。根据自治区“三线一单”建设用地污染风险重点管控区中关于建设用地污染风险重点管控企业土壤环境风险防控要求：“严格控制有毒有害物质排放，土壤污染重点监管单位应按年度向当地生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；落实企业自行监测制度。涉有毒有害物质及危险废物的工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用，须经场地污染监测调查、风险评估、修复治理，并满足后续场地再开发利用土壤风险管控要求。”本项目为井下采矿扩建工程，采矿废石属一般工业固废，不排放有毒有害物质。本项目符合上述要求。

综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

3) 资源利用上线

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目不涉及煤炭能源资源利用；生产用水来自抽至地表蓄水池

的矿井涌水，且根据“三线一单”新疆地下水禁采区、限采区分布图识别，项目区不位于地下水禁采、限采区；项目也不涉及岸线生态环境。综上，项目符合自治区“三线一单”资源利用上线及自然资源开发分区管控要求。

因此，项目资源利用满足要求。

4) 生态环境准入清单

新疆维吾尔自治区生态环境准入清单按照普适性与差异性相结合的原则，围绕空间布局约束、污染物排放管控、风险管控防控、资源开发利用效率四个维度，形成了自治区总体准入要求、七大片区总体准入要求、地（州、市）总体准入要求和区（县）生态环境管控单元准入要求四个层级。本项目位于东疆区域的吐哈片区，包括阿勒泰地区、吐鲁番市，区域内有吐哈能源基地，具有丰富的煤炭资源、石油资源、太阳能和风能资源。该片区城镇化水平较高，绿洲生态环境比较脆弱，矿产资源丰富但水资源非常匮乏。针对吐哈片区管控要求：“提出矿产资源开发要求；调整用水结构，支持节水灌溉；加大各类保护地保护力度。”本项目属于铜镍矿产资源开发，因此本项目应为生态环境准入允许类别。

1.5 关注的主要环境问题

本次环境影响评价以工程分析为基础，以环境影响评价为评价重点，预测项目对区域环境可能造成的影响范围、程度，论证污染治理措施的可行性和可靠性，从环保角度对项目的可行性提出明确的结论性意见。

主要关注的环境问题有以下几个方面：

- （1）从生态环境角度分析本工程充填采矿法，充填制备站的可行性；
- （2）矿井生产废水及生活污水对环境的影响，矿井涌水的处理、综合利用问题，分析项目开发对水资源的影响；
- （3）关注废石场及矿井开采造成的地表沉陷区域对生态环境的破坏，提出切合当地实际的生态治理与恢复措施；
- （4）矿区废气治理及固废污染防治及利用、“以新带老”问题的处理措施等方面，通过分析其影响及防控措施，达到保护环境的目的。

1.6 报告书结论

本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策，采矿技术路线符合相关技术政

策规定。从环境现状监测结果及环境预测结果看，在严格执行国家和自治区的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施的前提下，本项目废气、噪声能够实现达标排放，生产废水实现零排放，对区域环境质量的影响在可接受程度。通过公众参与公示调查，项目的建设得到公众的理解与支持。项目建设单位严格执行国家和地方的各项环保规章制度，切实落实本环评各项污染防治措施和风险应急预案，保证环保设施达到设计要求并正常运转，全面贯彻清洁生产的原则，制定环境管理与监测计划。

综上所述，建设单位在建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，落实设计和本环境影响评价中提出的各项环境保护措施及建议的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设可行。

2 总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

为了把喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目生产过程中对环境的不利影响减轻到最低限度，为建设单位做好各项环保工作及主管部门的环境管理提供科学依据，按照国家环境保护法和环境影响评价法、建设项目环境保护管理条例等国家法律法规的有关规定，要求对本项目进行环境影响评价，通过本评价主要达到以下目的：

（1）在对项目现有的工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家地方的有关法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和区域发展规划，生产工艺过程是否符合清洁生产和环境保护政策；

（2）通过项目区环境质量现状调查和监测，掌握项目区环境质量现状、存在问题、污染产生的原因及解决的措施；

（3）通过对本项目铜镍矿的开拓方式、采矿方法、选矿工艺、废石及矿井涌水的处置利用情况等分析，评价其清洁生产水平；

（4）对项目造成的污染和生态环境影响进行评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放；

（5）对存在的环境问题及环境影响提出技术可靠、针对性和可操作性强、经济合理的污染防治方案和生态环境减缓、恢复、补偿措施；

（6）通过清洁生产、达标排放、污染物总量控制的满足性分析，论证项目建设规模、工艺等环境可行性及与国家产业政策、相关规划的相符性；

（7）从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性及继续生产的必要性，为主管部门决策、环境管理及建设单位做好各项环保工作提供科学依据。通过环境影响评价，对建设项目最终应采取的污染防治及生态保护措施，提出明确意见，就建设项目环境可行性提出明确结论。

总之，通过环评完善环境保护手续，找出存在的环境问题，提出解决的方案，使企业走上正规、合法的生产轨道，实现生产与环境的良性互动，保证经济、社会、环境的协调发展。

2.1.2 评价原则

(1) 依据国家和新疆维吾尔自治区有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规定，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理思想和循环经济理念为指导，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，在满足区域总体发展规划和环境功能区划的总原则下，以科学的态度、实事求是的精神和严肃认真的工作作风开展各项环评工作。

(2) 该项目为铜镍矿资源开采项目，项目建设带来的环境问题除具有一般传统工业污染特征外，矿井涌水处理处置、废石外排以及地表沉陷引起的矿区范围水资源和生态破坏是本项目的主要特点，且影响延续时间较长、范围较大。因此，本次评价将密切围绕项目的重要特点开展各项环评工作。

(3) 贯彻“以人为本”和“可持续发展”的科学发展观，努力推动清洁生产工艺的実施，探讨矿井涌水、废石等固体废物的资源化利用途径及可行性，结合当地的实际情况提出矿区生态保护及生态综合整治方案，努力将本项目建设成资源节约型和生态友好型的矿井。

(4) 环评报告书的编制力求纲目条理清楚、论据充分、重点突出、内容全面、客观、结论明确。

2.2 编制依据

2.2.1 国家环保法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.11.13）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.09.01）；
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.11.14）；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.11.14）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；

(11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017.1.1）；

(12) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2002.1.1）。

2.2.2 环境保护规章

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院，2017.10.1）；

(2) 《大气污染防治行动计划》（国务院国发[2013]37号，2013.9.10）；

(3) 《水污染防治行动计划》（国务院国发[2015]17号，2015.4.2）；

(4) 《土壤污染防治行动计划》（国务院国发[2016]31号，2016.5.28）；

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

(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部，部令第16号，2021.1.1）；

(7) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令，2020.1.1）；

(8) 《国家危险废物名录（2021年版）》（2021.1.1）；

(9) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，部令第4号，2019.1.1）；

(10) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》（国务院，2018.1.1）；

(11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国务院国发[2016]31号，2016.5.28）；

(12) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国务院国发[2015]17号，2015.4.2）；

(13) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号）；

(14) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）。

2.2.3 地方环保法律法规

(1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（修订）（新疆维吾尔自治区十二届人大常委会公告[第35号]，2018.9.21）；

(2) 《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，2002.12）；

(3) 《新疆生态功能区划》（新疆维吾尔自治区人民政府，2005.07.14）；

- (4) 《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》（新疆维吾尔自治区人民政府，2018.9.27）；
- (5) 《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，2016.1.29）；
- (6) 《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》（新疆维吾尔自治区人民政府，2017.3.20）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997.10.11）；
- (8) 《新疆维吾尔自治区重点行业准入条件（修订）》 2017 年 1 月；
- (9) 《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》（新疆环保厅、新疆发改委，新环发[2017]124 号，2017.6.22）；
- (10) 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138 号）；
- (11) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019.01.01）。

2.2.4 环境保护技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）；
- (11) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

2.2.5 项目相关文件

- (1) 《喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目初步设计（代可研）》；

- (2) 《喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目环境质量现状监测报告》；
- (3) 《新疆喀拉通克矿业有限责任公司清洁生产审核报告》；
- (4) 《喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目环境影响评价委托书》。

《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿 2024 年矿山储量年度报告》（乌鲁木齐金辉永福矿业有限公司，2024 年 12 月 30 日）

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

确定工程项目的主要环境问题和影响评价因子，根据项目采用的生产工艺、排污特点和建设地区环境特征，采用矩阵法识别工程的环境影响因素及受其影响的环境要素和污染因子，结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 建设项目环境影响因素识别表

时段	环境因素		大气环境	水环境	声环境	生态环境
施工期	废气	土方开挖、物料运输、施工扬尘	-SA○▲	/	/	/
	废水	施工废水、生活污水	/	-SA○▲	/	/
	固废	生活垃圾、建筑垃圾	/	/	/	-SA○▲
	噪声	施工期机械、车辆噪声	/	/	-SA○▲	/
运营期	废气	颗粒物	-LA○△	/	/	/
	废水	矿井涌水、生产废水、生活污水	/	-LA○△	/	/
	固废	废石、生活垃圾、废机油、废包装物（絮凝剂）	/	/	/	-LA○△
	噪声	爆破噪声、设备振动噪声	/	/	-LA○△	/
	风险	物料泄漏、火灾爆炸等	-LA●▲	-LA●▲	-LA●▲	-LA●▲

注：“+”表示有利影响，“—”表示不利面影响，“L”表示长期影响，“S”表示短期影响，“A”表示可逆影响，“B”不可逆影响，○表示直接影响，●表示间接影响，△表示累积影响，▲表示非累积影响。

(1) 施工期：项目区位于荒漠戈壁，工程内容主要包括厂区的土建工程和管线、设备的安装等。施工期较长，但施工期对环境的影响是暂时的，会随着施工期的结束而结束。

(2) 运行期：主要关注采矿作业对地下水环境、生态环境的影响以及爆破、采矿时的噪声对环境的影响。且对环境影响周期较长，贯穿于整个运行期。

2.3.2 评价因子筛选

根据项目污染源特点及周边区域环境特征分析结论,确定各环境影响要素的评价因子,见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响评价因子筛选表

环境要素	项目	评价因子
水环境	现状评价	水质监测: pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、氰化物、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、六价铬、砷、汞、铁、锰、铜、铅、镉、镍、挥发酚、细菌总数、总大肠菌群、 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共计 29 项
	影响评价	氟化物、砷
环境空气	现状评价	SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 O_3 、TSP
	影响评价	PM_{10} 、TSP
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
土壤环境	现状评价	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、聚乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	影响评价	pH、水溶性盐总量
固体废物	影响分析	废石、生活垃圾、废机油、絮凝剂外包装物、废弃布袋、布袋集尘

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 空气环境质量标准

该项目所在区域属环境空气质量二类区,环境空气中基本污染物执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其 2018 年修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)中的二级标准。

表 2.4-1 环境空气质量评价标准

序号	污染物名称	取值时间	单位	标准限值	来源
----	-------	------	----	------	----

序号	污染物名称		取值时间	单位	标准限值	来源
1	二氧化硫 SO ₂		年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中二级
			24 小时平均	μg/m ³	150	
			1 小时平均	μg/m ³	500	
2	二氧化氮 NO ₂		年平均	μg/m ³	40	
			24 小时平均	μg/m ³	80	
			1 小时平均	μg/m ³	200	
3	颗粒 物	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	
			24 小时平均	μg/m ³	150	
		PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	
			24 小时平均	μg/m ³	75	
4	CO		24 小时平均	mg/m ³	4	
			1 小时平均	mg/m ³	10	
5	O ₃		1 小时平均	μg/m ³	200	
			日最大 8h 平均	μg/m ³	160	

(2) 水环境

矿区地下水属咸水或盐水,水化学类型为 Cl·SO₄—Na·Mg 型,矿化度 7~19g/L。项目所在区域地下水未进行功能区划,按《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的有关规定,确定项目所在区域地下水为Ⅲ类功能区,执行Ⅲ类水质标准,详见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水水质评价标准一览表

序号	监测项目	标准值	单位	标准来源
1	pH	6.5 ≤ pH ≤ 8.5	无量纲	GB/T14848-2017 Ⅲ类
2	总硬度	≤ 450	mg/L	
3	溶解性总固体	≤ 1000	mg/L	
4	硫酸盐	≤ 250	mg/L	
5	氟化物	≤ 1.0	mg/L	
6	氯化物	≤ 250	mg/L	
7	氰化物	≤ 0.05	mg/L	
8	耗氧量	≤ 3.0	mg/L	
9	硝酸盐氮	≤ 20.0	mg/L	
10	亚硝酸盐氮	≤ 1.00	mg/L	
11	氨氮	≤ 0.50	mg/L	
12	六价铬	≤ 0.05	mg/L	
13	砷	≤ 0.01	mg/L	
14	汞	≤ 0.001	mg/L	
15	铁	≤ 0.3	mg/L	

16	锰	≤ 0.10	mg/L
17	铜	≤ 1.00	mg/L
18	铅	≤ 0.01	mg/L
19	镉	≤ 0.005	mg/L
20	镍	≤ 0.02	mg/L
21	挥发酚	≤ 0.002	mg/L
22	菌落总数	≤ 100	CFU/mL
23	总大肠菌群	≤ 3.0	MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100mL
24	钠	≤ 200	mg/L

(3) 声环境

项目地处阿勒泰地区富蕴县，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类声环境功能区限值。

表 2.4-3 声环境质量评价标准一览表

评价因子	标准值 dB (A)		标准来源
	昼间	夜间	
等效连续 A 声级	65	55	GB 3096-2008 3 类

4) 土壤环境质量标准

土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 2.4-4 土壤环境质量评价标准一览表 单位：mg/kg

序号	监测项目	标准限值	标准来源
1	砷	60	GB36600-2018 表 1 第二类用地筛选值
2	镉	65	
3	铬	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1, 1-二氯乙烷	9	
12	1, 2-二氯乙烷	5	

序号	监测项目	标准限值	标准来源
13	1, 1-二氯乙烯	66	
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1, 2-二氯丙烷	5	
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	
25	聚乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1, 2-二氯苯	560	
29	1, 4 二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	
45	萘	70	

2.4.2 污染物排放标准

(1) 水泥仓粉尘排放浓度参照《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)表 1 中“散装水泥中转站及水泥制品生产--水泥仓及其他通风生产设备”浓度限值。卸矿点粉尘有组织排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB

25467-2010) 表 5 大气污染物排放限值, 无组织排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010) 表 6 中无组织排放监控浓度限值;

(2) 生活污水执行《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019) A 级标准;

(3) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011); 运行期场界噪声控制执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 3 类标准;

(4) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012) 和《新疆维吾尔自治区危险废物转移管理暂行规定》的相关要求。

表 2.4-5 污染物排放标准一览表

类别	标准名称及级(类)别		污染因子	标准值		备注
				单位	数值	
废气	无组织《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010) 表 6		TSP	mg/m ³	1.0	1 小时平均浓度
	水泥仓《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 表 1		颗粒物	mg/m ³	20	/
	卸矿点《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010) 表 5		颗粒物	mg/m ³	80	/
废水	生活污水	《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019) A 级标准	pH	无量纲	6-9	日均值
			COD _{Cr}	mg/L	60	
			SS	mg/L	30	
			粪大肠菌群	MPN/L	1000	
			蛔虫卵个数	个/L	2	
噪声	施工期噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	噪声	dB(A)	昼间 70	/
					夜间 55	
	运行期	《工业企业厂界环境噪声			昼间 65	/

					夜间	55	
固体废物	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《新疆维吾尔自治区危险废物转移管理暂行规定》的相关要求。						

2.5 评价等级与范围

2.5.1 评价等级

(1) 大气环境

1) 评价等级划分的依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价工作等级按表 2.5-1 的分级判定依据进行划分。

表 2.5-1 评价工作等级判定依据表

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

2) 最大地面空气质量浓度占标率

根据项目工程分析污染物参数，选取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型来计算污染物的最大落地浓度和最大落地浓度占标率（结果见表 2.5-2）。计算公式如下：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{i0}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

ρ_{i0} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

源强参数见第 5 章节大气环境影响分析章节，计算结果见表 2.5-2。

由表 2.5-2 可知，本项目各污染物中最大落地浓度占标率为 1.45%，小于 10%，按照大气导则规定，评价等级确定为二级。

表 2.5-2 大气污染物最大落地浓度及占标率估算结果一览表

污染源		污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	最大落地浓度对应距离 (m)
有组织废气	水泥仓等效排气筒	PM_{10}	2.62	0.58	24
无组织废气	井下开采废气	TSP	13.07	1.45	229
无组织废气	废石场扬尘	TSP	9.09	1.01	187

(2) 地表水环境

本项目建成后生产废水全部回用，不外排，且本项目评价范围内无地表水体，因此根据《环境影响评价技术导则·地面水环境》（HJ 2.3-2018）中评价工作分级原则，本项目不设地表水环境影响评价专题。

(3) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5-3，依照项目类别和敏感程度，评价等级判据见表 2.5-4。本项目依托现有尾矿库、选矿厂和废石场建设，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 分类表中“H 有色金属-47 采选（含单独尾矿库）”中 I 类建设项目，项目区地下水不属于“集中式水源区的准保护区、除集中水源地的国家或地方政府设定的地下水环境相关的保护区”，也不属于“集中式水源区的准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区”，区域地下水级别为“不敏感”，综上，地下水评价等级确定为二级。

表 2.5-3 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，在建和规划的饮用水水源地）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，在建和规划的饮用水水源地）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地，其保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

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

表 2.5-4 地下水等级分级表

项目类别 环境敏感	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

(4) 声环境

项目地处阿勒泰地区富蕴县,属于 3 类声功能区,项目的实施使区域的环境噪声水平增加不大,为 3dB(A) 以下,对周围环境噪声的影响贡献值较小,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009),本项目声环境影响评价为三级。

(5) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)进行识别,本项目涉及的危险物质为开采时爆破用炸药。各单元的最大存在总量及其临界量的比值 $Q=1$, $1 \leq Q < 10$ 。

1) 行业及生产工艺 (M)

本项目主要处理危险废弃物,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 表 C.1 对生产工艺进行评估,属于“涉及危险物质使用、贮存的项目”,M 值为 5,以 M4 表示。

表 2.5-5 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	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、电石工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	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(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
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(不含加油站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a: 高温指工艺温度 ≥ 300 摄氏度,高压指压力容器的设计压力 ≥ 10.0 MPa;

b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

2) 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), 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 C 表 C.2, 确定危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

表 2.5-6 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			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$0 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

3) 环境敏感程度 (E) 分级

项目区周边 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; 周边 500m 范围内人口总数小于 500 人, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 D 表 D.1, 大气环境敏感程度为 E3。

表 2.5-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	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大于 5 万人, 或其他需要特殊保护区域; 或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人。
E2	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大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人, 小于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人。
E3	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。

根据水文地质勘察可知, 项目区不属于地下水环境敏感区 (G3), 包气带防污性能中等 (D2), 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018) 附录 D 表 D.5, 地下水环境敏感程度为 E3。

表 2.5-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2

D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

4) 环境风险潜势

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，环境敏感性为 E3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）表 2 判定项目环境风险潜势为 I。

表 2.5-9 环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺ 为极高环境风险。

5) 评级等级判定

本项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 1，本次评价对项目环境风险开展简单分析。

表 2.5-10 环境风险评价工作级别划分

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说明。

（6）土壤环境评价工作等级

本项目为生态影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）表 2 土壤环境影响评价类别与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.5-11。

表 2.5-11 生态影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1) 土壤环境影响评价类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A 表 A.1 判定

本项目属于“采矿业 金属矿”，为I类建设项目。

2) 土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见表 2.5-12。

表 2.5-12 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。

建设项目所在地干燥度为 57.2 (>2.5) 且常年地下水位埋深大于 102.5m (≥1.5m)，项目区位于喀拉通克铜镍矿区地处天山南麓的低山丘陵地带，地势东北高，西南低，矿区相邻的北部为典型戈壁荒漠，属于地势平坦区域，根据现状监测报告，项目区土壤 pH 均值为 7.84，介于 5.5~8.5 之间，因此结合表 2.5-12 判定项目区敏感程度为较敏感。

根据表 2.5-11 判定，项目区土壤环境影响评价工作等级为二级。

(7) 生态环境

本项目为改扩建项目，新建充填站占地 1400m²，位于原矿厂界范围内，占地不属于特殊及重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，生态环境评价等级定为三级。

表 2.5-13 生态影响评价等级划分表

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 2km ² ~20km ² 或长度 50km~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
------	----	----	----

2.5.2 评价范围

根据导则要求,结合项目区周边环境,确定本项目各环境要素的评价范围见表 2.5-14。

表 2.5-14 各环境要素评价范围一览表

环境要素	范围
大 气	以采矿区中心为中心点,边长 5km 的正方形区域
地 下 水	以采矿区为中心,地下水流向为轴,上游外延 1km,下游外延 3km,两侧各外延 1km,面积 8km ² 的区域
声 环 境	厂界外延 200m
土壤环境	厂界外延 2km
生态环境	施工占地范围 0.0012km ² 及范围外 1km

2.6 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

本项目位于阿勒泰地区富蕴县喀拉通克矿区内,根据《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中环境空气功能区分类要求,确定项目区属于环境空气质量二类区。

(2) 水环境功能区划

项目区周边 5km 区域内无地表水体。

项目所在区域地下水未进行功能区划,按《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的有关规定,确定项目所在区域地下水为Ⅲ类功能区,执行Ⅲ类水质标准。

(3) 噪声环境功能区划

项目地处阿勒泰地区富蕴县,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 的有关要求,执行 3 类声环境功能区要求。

2.7 评价时段

根据项目本次改扩建的建设规模和性质,确定本工程的环境影响评价时段为施工期、运营期、闭矿期三个阶段。

2.8 评价内容与重点

2.8.1 评价内容

据《建设项目环境影响评价技术导则》要求，结合建设项目具体特点、周围区域环境现状、环境功能区划，确定本次评价内容包括建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。本次评价内容见表 2.8-1。

表 2.8-1 评价内容一览表

序号	评价专题	评价内容
1	工程分析	工程概况、公用工程、储运工程、结合工程特点给出项目污染源、污染物及污染控制措施、污染物排放情况及清洁生产等
2	环境现状调查与评价	自然环境、环境保护目标调查、环境质量现状调查（包括环境空气、地下水、声环境、土壤和生态环境）
3	施工期环境影响分析	对施工期扬尘、施工期废水、施工噪声、施工固废、生态环境等进行分析，并提出切实可行的减缓措施
4	运营期环境影响评价	环境空气影响分析、水环境影响分析、厂界噪声影响分析、固体废物处置影响分析、土壤环境影响分析、环境风险分析
5	环保措施及其可行性论证	主要针对废气、废水、噪声、固体废物控制措施进行论证
6	环境影响经济损益分析	从项目经济分析、环保投资合理性分析、环保投资效益分析等方面叙述
7	环境管理与环境监测计划	根据国家环境管理与监测要求，给出项目环境管理制度和日常监测计划，给出污染物排放清单、制定环保三同时验收一览表
8	结论与建议	根据上述各章节的相关分析结果，从环保角度给出项目可行性结论及建议

2.8.2 评价重点

根据本工程污染物排放性质及其排放方式、排放特点，结合厂址周围环境特征，确定本次环境影响评价的评价重点为工程分析、环境空气影响预测与评价、地下水环境影响预测与评价以及污染防治措施可行性分析。

2.9 环境保护目标

根据现场调查，项目所在区域为喀拉通克矿山开采区，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、居民区、学校、医院、食品加工企业、药品制造企业等环境敏感点，无地表水分布。根据现场调查，项目区西南侧直线距离

18km 处为 G312 国道，北侧 25km 处为 G7 高速公路。本项目环境敏感目标见表 2.9-1，评价范围内大气、声环境、地下水、土壤保护级别见表 2.9-2。

表 2.9-1 本项目涉及环境敏感目标

环境要素	保护目标	相对位置	保护对象	影响因素	保护要求
环境空气	办公生活区	采矿区西面 800m	办公生活区的环境空气	采矿粉尘 充填站废气	无明显影响，不产生卫生、健康等问题。环境空气质量维持二级
水环境	矿区地下水	采区及影响区	矿区范围地下水	铜镍矿开采	保护开采区域及影响范围内地下水环境
声环境	办公生活区	采矿区西面 800m	办公生活区人群	生产噪声	3 类区
生态环境	矿区及影响范围内土壤	评价区域内	塌陷影响区范围内的土壤造成的水土流失	地表塌陷	控制水土流失量
	矿区自然植被及野生动物	评价区域内	天然植被及野生动物	地表塌陷及占地	稳定及闭矿后复垦尽量恢复植被

表 2.9-2 污染控制

序号	环境要素	保护范围	保护目标对应标准控制值
1	环境空气	评价范围内	GB 3095-2012 二级
2	地下水	评价范围内	GB/T 14848-2017 III 类
3	声环境	评价范围内	GB 3096-2008 中 3 类
4	土壤	评价范围内	GB 36600-2018 第二类用地筛选值

图 2.9-1 项目位置与周边环境关系图

3 项目概况与工程分析

3.1 企业及现有工程概况

新疆喀拉通克矿业有限责任公司位于新疆富蕴县黑龙江富蕴工业园区有色金属加工组团。喀拉通克铜镍矿始建于 1985 年，2012 年 2 月，新疆新鑫矿业股份有限公司出资 12.3 亿元，成立新疆喀拉通克矿业有限责任公司，是新疆新鑫矿业股份有限公司的全资子公司，隶属新疆国资委管理的疆内大型国有企业--新疆有色集团。新疆喀拉通克矿业有限责任公司是目前新疆境内集采矿、选矿、冶炼为一体的大型有色金属联合企业，主要以开采铜和镍金属为主的有色金属矿石原料，终产品是水淬金属化高冰镍，属铜镍金属的半成品。

目前新疆喀拉通克矿业有限责任公司矿区面积 7.8877km²，分采矿、选矿和冶炼三部分，其中采矿部分的建设和生产，前后经历了四期工程，简述如下：

一期工程，1985 年 1 月破土动工，1989 年 8 月建成投产，开采对象是一号矿床的特富矿带，采矿方式为地下开采，开拓方案为竖井开拓，采矿方法为上向水平分层胶结充填法。开采深度 350m，年采矿量 7.55 万 t/a。

二期工程，于 1998 年 1 月开工建设，2001 年建成试生产，2003 年达产。开采对象是一号矿床的富矿带。二期工程开采方式仍为地下开采、开拓方案为竖井开拓，采用下向水平分层进路胶结充填法开采。最大开采深度 378m（标高 622m），生产能力为采、选矿 30 万 t/a。

三期工程，于 2005 年 10 月开工建设。扩建工程在一、二、三号矿床之间新建了斜坡道、2 号主井、2 号回风井、3 号进风井、4 号回风井，开采方式仍为地下开采，开拓方案为主副井、斜坡道联合开拓，采矿方法为下向水平分层进路胶结充填法，生产规模 104 万 t/a。

四期工程，自 2006 年开始，2007-2009 年进行矿山改扩建工程：矿山设计规模 5400t/d，矿山分前、后期两阶段建设。前期（前 7 年），保持 1#矿床 1000t/d 的老系统不变，新增开采二号矿床西段的特富矿 300t/d 和二号矿床东段的富矿 2000t/d；后期（第 8 年及以后）新增一号矿床的贫矿开采和二号矿床西段的富矿和贫矿的开采，同时考虑三号矿床的开采，总产量达到 5400t/d。四期扩建工程新建 2#主井、2#副井延深、2#风井、3#风井、220m-410m 胶带运输机斜井，并建设

2#充填站。2009年10月，矿山新建4#风井；2018年10月，建设410m~260m辅助斜坡道，增加分段空场嗣后充填采矿法，通风方式采用分区对角式通风，并建设3#充填站。2022年7月，技改设计将一、二、三号矿床合并为一个系统，设计规模为104万t/a。

根据上述，采矿部分经过多年的改扩建，目前已形成一号、二号、三号矿床完整生产系统，并已正常生产多年。矿山为地下开采，竖井+斜坡道开拓，有轨运输，主井箕斗提升矿石，副井罐笼提升人员、材料，斜坡道辅助材料、设备、人员出入；采矿采用充填法回采，已建立3座充填站，井下空区均及时处理，现状矿区未发现塌陷区；各矿床基本形成独立通风区域，采用对角式通风系统，排水采用二级排水，集中供水、供气，供配电系统完善。

目前矿山开采的主要对象是：一号矿床以富、贫矿为主，兼顾少量特富矿，二号矿床西段以特富矿为主，其余矿床均为富贫矿。

截止2024年11月30日，矿界范围内保有资源量(TM+KZ+TD)矿石量2704.97万t，铜金属量265143.9t，镍金属量152106.5t。其中一号矿床矿石量1022.27万t，二号矿床西段矿石量322.08万t，二号矿床东段矿石量734.44万t，三号矿床矿石量539.10万t。

九号距离一、二、三矿床较远，前期生产过一段时间，截至2021年末剩余(TM+KZ+TD)资源量19.49万t，暂停回采；七、八号矿床储量规模很小，合计约67.5万t，勘探程度仅为普查，暂未开发利用。

矿山现有工程叙述如下：

3.1.1 矿区位置

喀拉通克铜镍矿位于黑龙江富蕴工业园区有色金属加工组团，矿区中心地理坐标：东经89°41'48"，北纬46°45'03"，行政区划属新疆富蕴县管辖。矿区位于县城东南34km处，216国道从矿区西南侧2.6km处通过，矿区至乌鲁木齐市、阿勒泰市、富蕴县及青河县均有国道、省道相通，交通便利，矿区位置图见图3.1-1。

图 3.1-1 矿区地理位置图

3.1.2 矿业权设置情况及矿区范围

喀拉通克铜镍矿采矿权首次设立于 1990 年 5 月，开采规模为 7.55 万 t/a，开采深度至 650m 标高，由中华人民共和国地质矿产部颁发。

1999 年 5 月 5 日采矿证变更，矿业权人变更，开采深度变更为 830-590m 标高，面积变更，由新疆维吾尔自治区地质矿产厅颁发。

2002 年 7 月 10 日采矿证变更，矿业权人变更。

2006 年 5 月 12 日采矿证变更，矿业权人变更，由于一期技改工程的完工，生产规模扩大至 32.00 万 t/a，主要开采特富矿+富矿。

2007 年 7 月 27 日采矿证变更，由于二期、三期技改工程的完工，一号、二号、三号及九号矿体被纳入开采范围，开采标高变更为 1013-257m，生产规模扩大至 104 万 t/a，主要开采特富矿+富矿+贫矿。

2013 年 11 月 14 日，中华人民共和国国土资源部核发了喀拉通克铜镍矿采矿许可证，证号：C10000020110832210116821，其详细信息如下：

采矿权人：新疆喀拉通克矿业有限责任公司；

地址：富蕴县铜镍矿区；

矿山名称：新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿；

开采矿种：镍矿、铜矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：104 万 t/a；

发证机关：中华人民共和国国土资源部；

有效期：2013 年 11 月 14 日至 2037 年 7 月 27 日；

矿区范围 7.8877 平方公里，其采矿权范围拐点坐标见表 3.1-1。

表 3.1-1 矿区范围拐点坐标表

3.1.3 相邻矿山及开采情况

据调查访问，矿山周边无其他开采类矿山，在矿区东北侧 300m 处有富蕴恒盛铍业有限责任公司，主要从事铍冶炼及铍合金加工。矿区周边无其他企业分布。

3.1.4 矿区资源储量

根据已通过新疆阿勒泰地区自然资源局核查批复（阿地自然资储核〔2025〕38

号)的《新疆富蕴县喀拉通克铜镍矿 2024 年矿山储量年度报告》(乌鲁木齐金辉永福矿业有限公司, 2024 年 12 月 30 日), 主要结论如下:

(1) 累计查明资源储量

截止 2024 年 11 月 30 日矿界范围内一、二、三号矿床累计查明资源量(TM+KZ+TD) 矿石量 4075.37 万 t, 铜金属量 493282.40t, 镍金属量 312032.50t。其中:

(TM) 矿石量 1029.30 万 t, 铜金属量 252460.70t, 镍金属量 165019.90t。

(KZ) 矿石量 2083.68 万 t, 铜金属量 170664.40t, 镍金属量 109341.30t。

(TD) 矿石量 962.39 万 t, 铜金属量 70157.30t, 镍金属量 37671.30t。

伴生矿产: 金金属量 6817.36kg, 银金属量 378.85t, 钴金属量 12467.97t, 铂金属量 3354.56kg, 钯金属量 4088.94kg, 硒金属量 396.64t, 碲金属量 98.66t, 硫矿石 3913.05 万 t

(2) 保有资源储量

截止 2024 年 11 月 30 日, 矿界范围内一、二、三号矿床保有资源量矿石量(TM+KZ+TD) 矿石量 2617.89 万 t, 铜金属量 250168.00t, 镍金属量 147588.90t。其中:

(TM) 矿石量 293.21 万 t, 铜金属量 63936.10t, 镍金属量 38827.20t。

(KZ) 矿石量 1362.29 万 t, 铜金属量 116075.00t, 镍金属量 71090.70t。

(TD) 矿石量 962.39 万 t, 铜金属量 70156.90t, 镍金属量 37671.00t。

伴生矿产: 金金属量 3665.55kg; 银金属量 210.23t; 钴金属量 6647.07t; 铂金属量 1809.68kg; 钯金属量 2351.28kg; 硒金属量 197.92t; 碲金属量 52.07t; 硫矿物量 2512.20 万 t。

3.1.5 矿山开采现状

目前, 矿山实际生产采出矿量为 80-90 万 t/a, 其中一号矿床近两年采出矿量为 40-45 万 t/a, 二号矿床东段近两年采出矿量为 16-18 万 t/a, 二号矿床西段近两年采出矿量为 10-14 万 t/a, 三号矿床近两年采出矿量为 4-8 万 t/a。

3.1.6 目前采矿方法

矿山主要采用下向进路胶结充填法, 部分区域采用分段嗣后充填法、上向进路充填法等, 且在进行采矿方法试验研究。

3.1.7 现有构筑物及设施

矿山地表设施已基本形成。

(1) 采矿工业区

包括 2#主井、2#副井、1#风井、1#进风井、2#风井、3#风井、4#风井、主井井塔、副井提升机房、井口房、空压机房、暖风机房、坑口机修及矿车修理间、风机房、总降压站、1#、2#、3#充填站、废石堆场等，矿山道路均已建成。

(2) 爆破材料库区

经富蕴县公安局等有关部门审核登记批准，喀拉通克矿区地表设有一座爆破材料库，地下设有两座爆破材料库。地表爆破材料库位于矿区东南，包括警卫室（建筑占地面积为 25m²）、炸药库（建筑占地面积 20m²，炸药最大储量 35t）和雷管库（建筑占地面积 15m²，雷管 8 万发），地表爆破材料库与各类生活生产设施距离均大于 500m。地下爆破材料库位于井下 830m 和 530m，炸药最大暂存量为 6 吨，雷管 1 万发。

(3) 生活区

已建成宿舍、办公室、会议室、食堂、浴室、库房、车库、锅炉房等，位于 2#主井西侧直线距离约 780m。

(4) 油料供应

喀拉通克铜镍矿矿区外建有中石油加油站，矿山不设油料库，加油站距离工业区 3.0km，加油设施齐全。

3.1.8 现有生产系统

3.1.8.1 开拓系统

矿山采用主副井+斜坡道开拓。

矿山现有 7 条竖井：即 2#主井、2#副井、1#风井、2#风井、3#风井、4#风井以及 1#进风井。

井下有 9 个中段水平：一号矿床设 830m、770m、710m、650m、590m 五个开采中段，其中 590m 为主运输中段。二号矿床西段设 530m、410m 两个开采中段，其中 410m 为主运输中段。二号矿床东段设 410m、350m、260m 三个开采中段，410m、260m 为主运输中段，224m 水平设运输系统皮带转运点。三号矿床设 530m、

410m 两个生产中段，410m 为主运输中段。

井下有两条斜坡道：开拓斜坡道目前从地表延伸至 530m 中段，净断面 4.1m×3.6m，垂深 462.5m（992.5m~530m），长度 4138.81m，平均坡度 15%。辅助斜坡道设计坡度平均 15%，原设计断面 3.6m×3.2m，目前扩刷至 4.1m×3.6m，垂深 270m（530m~260m），长度 2015m。

溜井：1 号矿床 590m 中段以上，共有 18 条溜井；2 号矿床西段，530m-410m 中段，有 7 个溜井；2 号矿床东段，有 7 个溜井；3 号矿床，有 6 个溜井；主井附近，设有两条主溜井；皮带转运系统，260m-220m 之间布设 2 个溜井。溜井规格有两种：Φ1.8m 和 Φ3.0，溜井上部均装有格筛，规格 350mm×350mm。

皮带斜井：皮带斜井宽 3.3m，高 3m，采用喷射混凝土支护，厚度 100mm。在 260m 水平设矿废石卸载站，经矿仓、装矿皮带装入斜井皮带运至 415m 水平，由分配皮带分别卸入富矿仓和废石仓。皮带采用尾部拉紧。驱动站设在 410m 水平。

3.1.8.2 坑内破碎系统

矿山目前主要采用进路法回采，采用浅孔爆破，矿石、废石块度较小，同时各中段溜井上口均设置有隔筛，隔筛尺寸 350mm×350mm，进入溜井及矿车内的矿石块度小于 350mm，井下采用移动破碎台车，专门处理溜井上口隔筛处堵塞的大块。

3.1.8.3 运输系统

一号矿床设置 590m 中段为主运输中段，由 10t 电机车牵引 2m³ 侧卸矿车，将 590m 以上矿、废石转运至 590m~410m 主溜井，卸载到 410m 水平矿仓。

二、三号矿床设 410m 和 260m 两个运输中段。410m 水平采用 14t 电机车双牵引 4m³ 矿车，将矿石和废石运到主副井间的矿、废石仓。260m 水平采用 14t 电机车牵引 4m³ 矿车运输，将矿石、废石转运至 260m 主溜井。

斜井胶带输送机将 260m 水平卸载的矿、废石转运至 410m 矿石、废石仓。斜井胶带长度 1050m，运输能力 400t/h。斜井皮带将矿石、废石运至 413.2m 水平，由分配皮带分别卸入矿石仓和废石仓，由箕斗提升至地表。

3.1.8.4 提升系统

罐笼井：提升容器为双层罐笼配平衡锤提升，提升机房内提升设备为 JKMD-2.8

×4P I 型多绳摩擦式矿用提升机,配电动机型号 JR1512-10 型电动机,功率 480kW,转数 588r/min, 电压 6000V。

箕斗井:箕斗采用 17m³ 底卸式箕斗配平衡锤,提升机为 JKM3.5×6P III 型多绳摩擦式矿用提升机,电动机型号 ZKTD250/56 型电动机,功率 1800kW,转数 53r/min, 电压 900V。

3.1.8.5 通风系统

矿山形成了一号矿床、二号矿床和三号矿床 3 个相对独立的通风区域,各独立通风区域采用对角式通风系统,通风方式为机械抽出式。

1#风井井口安装一台 FKCDZN₂₄ 型矿安标志通风机,其技术参数为:风量: 71~118m³/s, 风压: 960-2120Pa, 转速: 730r/min, 配套电机 N=2×160kW, 主要服务一号矿床。

2#风井井口安装一台 FBCDZN₂₆ 型矿安标志通风机,其技术参数为:风量: 78-116m³/s, 风压: 1500-3600Pa, 转速: 730r/min, 配套电动机 2×250kW, 主要服务二号矿床西段与东段。

4#风井井口安装一台 FKCDZN₁₉ 型矿安标志通风机,其技术参数为:风量 46-78m³/s, 风压 1000-2375Pa, 转速 980r/min, 配套电机 N=2×132kW, 主要服务三号矿床。

矿山现为分区式通风:分别为一号、二号、三号通风系统,其中二号矿床区域又分为独立的两个通风区域和 3 条独立的回风线路。

井下整体利用 1#进风井(原 1#主井)、2#副井、3#风井进风,斜坡道辅助进风,1#风井、2#风井和 4#风井出风。

(1) 一号矿床

分为四部分:新鲜风流通过 1#进风井、2#副井进风,通地表斜坡道辅助进风至中段,冲刷作业面后,污风由 1#风井回风。斜坡道进风区域风路为:斜坡道→926m 分段盘区→分段巷道→分段联络道→采场→1#风井。该风路服务 926m 水平采场。

830m 中段主要由 1#进风井进风,斜坡道辅助进风。1#进风井进风区域风路为:1#进风井→830m 中段、770m 中段、710m 中段、650m 中段平巷→斜坡道→分段

巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。该风路服务 650m 至 830m 水平采场，斜坡道辅助进风。

2#副井进风区域风路为：2#副井→590m 中段平巷→采准斜坡道→650m 中段各分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。该风路服务 650m 中段各采场。

2#副井进风区域风路为：2#副井→590m 中段平巷→590~710m 进风天井→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→上中段回风平巷→1#风井。该风路服务 710m 中段各采场。

(2) 二号矿床

1) 二号矿床西段通风区域

新鲜风流通过 2#副井进入到 530m 中段、410m 中段，再通过中段巷道进入采准斜坡道或通风天井到达各个分段巷道，再通过分段联络道，分层道进入采场，冲刷采场后，污风经过顺路充填回风井到达 530m 中段的二号矿床西段回风平巷，再经 2#风井排到地表。

风路为：2#副井→530m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→530m 回风平巷→2#风井。

风路为：2#副井→410m 中段平巷→采准斜坡道→分段巷道→分段联络道→分层道→采场→充填回风井→350m-530m 回风天井→530m 回风平巷→2#风井。

2) 二号矿床东段通风区域

新鲜风流通过 3#风井进入到 260m 中段，通过斜坡道进入 350m 中段、410m 中段的各个采场的分段巷道，再通过分段联络道，分层道进入采场，冲刷采场后，350m 中段各采场污风经过顺路充填回风井到达 350m 中段二号矿床东段回风平巷，然后再通过 350~530m 的回风天井到达 530m 中段的二号矿床东段回风平巷，再经 2#风井排到地表；410m 中段各采场污风经过顺路充填回风井到达 405m 分段回风平巷，然后再通过 405~530m 的回风天井到达 530m 中段的回风平巷，再经 4#风井排到地表。

风路为：3#风井→260m 中段→斜坡道→350m 中段各分段联络道→分段巷道→分段联络道→采场→充填回风井→350m 中段回风平巷→350~530m 回风天井→530m 中段回风平巷→2#风井。该风路服务 2#矿床东段采场。

风路为：3#风井→260m 中段→斜坡道→410m 中段各分段联络道→分段巷道→分层联络道→采场→充填回风井→405m 分段回风平巷→405~530m 回风天井→530m 中段回风平巷→4#风井。该风路服务 2#矿床东段采场。

(3) 三号矿床

新鲜风流经 3#风井进入 410m 中段巷道，从辅助斜坡道进入到分段联络道内，再进入分段运输巷道、分段凿岩巷道，清洗工作面后，由回风平巷、充填通风天井将污风排至 530m 中段回风平巷，由东端 4#风井排出地表。

另有一条风路：新鲜风流经 3#风井进入 410m 中段巷道，经 410m 中段平巷进入 410m-530m 中段进风天井，进入 530m 中段，从采区斜坡道进入到分段联络道内，再进入分段运输巷道、分段凿岩巷道，清洗工作面后，由回风平巷、充填回风天井将污风排至 530m 中段回风平巷，由东端 4#风井排出地表。风路为：3#风井→350m-410m-530m 中段及辅助斜坡道→分段联络道→分段运输巷道→分段凿岩巷道→回风平巷→充填通风天井→530m 中段巷道→4#风井。该风路服务 3#矿床 470m 水平以下采场。

风路为：3#风井→410m 中段平巷→410m-530m 进风天井→530m 中段平巷→采区斜坡道→分段联络道→分段运输巷道→分段凿岩巷道→回风平巷→充填回风天井→530m 中段回风巷道→4#风井。该风路服务 3#矿床 470m 水平以上采场。

3.1.8.6 排水系统

排水采用二段接力排水方式，一段排水水泵房设置两个，分别在 260m 中段和 410m 中段，两水泵房将 590m 以下各中段涌水排至 590m 中段水仓。

二段排水水泵房设在 590m 中段，将各中段井下涌水、凿岩废水、充填废水等排至地表。

260m 排水泵房：安装 3 台 MDS280-65×6P 型水泵，单台水泵排水量 280m³/h，水泵扬程 390m，配套电动机功率 N=630kW。

410m 排水泵房：安装 6 台 MD46-50×5（P）型水泵。单台水泵的排水量 Q=46m³/h，水泵扬程 250m，配套电动机功率 N=75kW。

590m 排水泵房：安装 6 台水泵。3 台 MD200-50×9（P）型水泵，单台水泵的排水量 Q=200m³/h，水泵扬程 450m，配套电动机功率 N=400kW；3 台 MDS280-65

×8P 型水泵,单台水泵排水量 $Q=280\text{m}^3/\text{h}$,扬程 520m,配套电动机功率 $N=710\text{kW}$ 。

3.1.8.7 压气系统

矿山在 2#副井口以南约 50m 处建有的空压机站内配备 6 台 SDW355-6K 型螺杆式空压机和一台阿特拉斯空压机 ZH900-9E。

SDW355-6K 型螺杆式空压机每台空压机排气量 $60\text{m}^3/\text{min}$,排气压力 0.8MPa,电机功率 355kW。阿特拉斯空压机 ZH900-9E 排气量 $158\text{m}^3/\text{min}$,电机功率 900kW。

正常一台阿特拉斯空压机 ZH900-9E 工作,其余 SDW355-6K 型螺杆式空压机作为检修和备用。

副井井筒内敷设 1 根 $\Phi 377\times 10\text{mm}$ 压气主管,中段平巷采用 $\Phi 200\times 5\text{mm}$ 的无缝钢管分风至各作业面附近,分风管至各采、掘工作面采用高压胶皮管输送。

3.1.8.8 供水系统

地表建有 2000m^3 高位水池,井下生产给水,一号矿床由 2#副井内水管送至 650m 各生产中段,二、三号矿床由 2#副井内排水管送至各生产中段,供水主管采用 $\Phi 377\times 10\text{mm}$ 无缝钢管,通过各中段向工作面采区供水。

3.1.8.9 充填系统

矿山有 3 个充填站,1#充填站位于 1#进风井附近,主要负责一号矿床采场充填;2#充填站位于 2#风井附近,主要负责二号矿床西段采场及二号矿床东段充填;3#充填站位于 3#风井附近,主要负责三号矿床采场充填(由 2#充填站制浆,3#充填站仅利用充填钻孔和充填管道)。

3.1.8.10 供配电

矿区主电源来自 1 座 35/6kV 总降压变电所;矿山在副井工业广场空压机站旁设坑口 6kV 主配电所,其电源进线采用双回路 6kV 线路引自本矿 35/6kV 总降压变电所 6kV 侧不同母线段,6kV 母线采用单母线

分段运行,6kV 出线放射式向空压机、主副井提升机、4#风井、充填搅拌站等本工程地表 6kV 高压负荷供电。所内主变容量 $2\times 630\text{kVA}$,6/0.4kV,低压侧单母线接线,向本所及附近低压负荷供电;另在 2#主井附近建有柴油发电站,三台 1650kW 柴油发电机组(单台柴油机功率为 1850kW,单台发电机功率为 1650kW),作为第三套应急供电。

井下变电硐室情况如下：

(1) 260m 中段变电硐室

变电硐室设置在 260m 中段 2#副井附近，硐室净宽 4.5m，净高 4.2m，净断面为 15.22m²，掘进断面 19.10m²，长度为 22m。变电硐室一端设变电硐室通道，通道内设栅栏门及防水防火两用门，另一端与水泵硐室共用大件道作为安全出口。水泵硐室与变电硐室之间设朝水泵硐室方向开启的防火栅栏两用门。

(2) 410m 中段变电硐室

变电硐室设置在 410m 中段 2#副井附近，断面为三心拱断面。变电硐室净宽 5.25m，净高 4.2m，净断面为 18.53m²，掘进断面 22.75m²，长度为 22m。变电硐室一端设变电硐室通道，通道内设栅栏门两用门，另一端与水泵硐室共用大件道作为安全出口。水泵硐室与变电硐室之间设朝水泵硐室方向开启的防火栅栏两用门。

(3) 590m 中段变电硐室

变电硐室设置在 590m 中段 2#副井附近，断面为三心拱断面。变电硐室净宽 4.8m，净高 4.2m，净断面为 16.11m²，掘进断面 20.12m²，长度为 42m。变电硐室一端及中间均设变电硐室通道，通道内设栅栏门及防水防火两用门，另一端与水泵硐室共用大件道作为安全出口。水泵硐室与变电硐室之间设朝水泵硐室方向开启的防火栅栏两用门。

3.1.8.11 维修硐室

(1) 电机车维修

井下在 590m 中段、410m 中段、260m 中段等有轨运输中段设置电机车维修硐室，590m 中段维修硐室位于 14 线，410m 中段维修硐室（W）8 线，260m 中段维修硐室位于 25 线。

机修硐室一端设机修通道，机修通道内设栅栏门；另一端设机修硐室人行通道，机修硐室人行通道内设栅栏门。机修硐室内设检修坑，检修坑净宽 0.8m，净深 1.6m，长度为 14.4m，检修坑内设集水坑，设有台阶。

(2) 无轨设备维修

一号矿床 810m-770m 斜坡道附近 30 线设置铲运机维修硐室；二号矿床西段 530m 中段 W5 线设置铲运机维修硐室。

二号矿床西段 324m 水平 48 线设置铲运机维修硐室。三号矿床 530m 中段 81 线设置铲运机维修硐室。

3.1.8.12 安全避险“六大系统”

(1) 监测监控系统

1) 视频监控：调度室二楼设有一间专门用于监控使用的机房。视频监控上可对井下马头门上下罐笼情况、井口安检情况、绞车房人员在岗情况在监控中显示；据统计，井上下现有监控点 316 个，主要分布于 1#进风井马头门、2#副井马头门、斜坡道、中段泵房、配电硐室、避灾硐室、炸药库、安全门、矿仓漏斗、溜槽、卸载站、皮带道、皮带驱动站等，此外地表提升机房、信号房、侯罐室、调度室、充填站、水池等位置均安装有监控设备。井下主要生产中段盘区入口、三岔路口、中段/分段斜坡道联络巷口、维修硐室、炸药库口部等位置，均安装有 8 段监控设备，共计 197 处。

2) 有毒有害气体在线检测仪：一氧化碳传感器 62 台，二氧化碳传感器 1 台，二氧化硫传感器 1 台，二氧化氮传感器 1 台，氧气传感器 1 台，矿用硫化氢传感器 1 台，矿用烟雾传感器 4 台。

3) 通风系统监测

井下风速传感器总计 56 个，分别安装在井下马头门、采场、矿仓口部、盘区入口、井下岔路口、错车硐室、充填巷道、主要穿脉巷、风井联络巷、炸药库回风巷等位置。

井下现有开停传感器共计 43 个，主要分布于生产分段，包括 530m 水平、350m 中段各分层、440m 中段盘区以及 379m 水平溜井处。地表 1#、2#、4#风井风机房主风机，均安装有开停传感器，井下在用局扇均应安装开停传感器。

矿用压力传感器 3 台，温湿度传感器 3 台，地表主风机房内，主风机安装 GPD5000F 型风压传感器各 1 台。

(2) 井下人员定位系统

井下设人员 KJ1767J 矿用人员定位系统，主机型号 DELL，双机备份，软件采用 KJ353 矿用人员管理系统；读卡分站型号为 KJ1557-F3 矿用本安型，井下现安装有 281 台，基本覆盖井下全部生产及人员作业位置，另需备用 30 台，下井人员

每人均配有识别卡，定位卡按照人员的 10%备用。

(3) 紧急避险系统

矿山 350m 中段的运输巷道内设置一个避险硐室，硐室设 2 道安全门，内部内设紧急供电，监控，通信，压风自救和供水施救装置，药品及其他应急物资，并安装有氧气、二氧化硫、一氧化碳、温度等传感器；在最低服务中段 260m 中段，新建一个避灾硐室。

矿山为入井人员提供不少于 30min 的自救器；各个人员集中点均悬挂避灾路线图；矿山编制有事故应急救援预案，已经通过当地应急救援管理部门评审备案，矿山定期组织人员进行应急演练；矿山井下各个安全出口均设置有警示标志和路标。

(4) 压风自救系统

矿山压气管道已安装至井下各个工作面，压气管道为无缝钢管，各个工作面均设置有法兰开关；压气系统为生产供气空压机，空压机储气罐旁边安装有油水分离器。井下安装有压风自救装置。

(5) 供水施救系统

生产供水要求为一般工业用水。井下作业人数最大班不超过 280 人，井下供水施救水源为斜坡道沿线新增设一趟消防管路，供井下供水施救系统使用。井下安装有供水施救装置。

矿山采用 ZYJ(A)/ZSJ 型矿井压风供水自救装置（ZYJ-M6），该设备整合压风、供水于一体，在井下主要生产中段、主要运输巷道、人员主要聚集区均有安装。

(6) 通讯联络系统

通讯联络系统：在调度室设置通讯联络主机，在中控室设置调度台，在井下单独使用通讯线缆，将各中段电话通过通讯线缆连接起来。通信通讯线缆一路自 2#副井井口入井、一路自一号进风井入井，线缆为阻燃材料。

在各中段马头门、各中段采场及井下水仓、配变电硐室、运输巷及主要安全出口处设置矿用电话，据统计，井下现有电话站共计 110 台。

另安装有语音广播，共计 26 个站点，分别位于各中段马头门、炸药库、水泵房、皮带室、驱动站、避险硐室、斜坡道等。

井下主要马头门、中段运输巷、水泵硐室、炸药库等区域，已经实现无线网络全覆盖，井下可以使用个人电子设备通讯。

3.1.9 矿山现有主要设备表

矿山现有的主要设备统计如表 3.1-2 所示：

表 3.1-2 矿山现有主要设备统计表

设备名称	型号	数量	功率/kW
铲运机	WJ-2	5	84
	WJ-3	6	130
	ACY307L	4	144
	ACY204C	1	84
	JCCY-2	14	84
人车	RU-10	2	95
	RU-9	4	95
	RU-05	1	64
	RU-9 (A)	3	95
	RU--6 (A)	1	88
运料人车	FL--0.5	5	95
	FL--1.5	4	64
	FL--0.5 (A)	3	64
爆破器材运输车	WCB-1.5	4	37
凿岩台车	B281	1	58
	K41	3	55
	K111	3	55
撬毛台车	xmpyt-45-450	5	45
锚网台车	CYTM45 (A) (BOLTECS10M)	2	55
	CYTM41/2	6	55
材料下放车	UQ-8	1	70
井下加油车	CY-1500	1	80
地下自卸车	00-08A	1	70
破碎台车	UPT-58/700	3	58
	WP120/2700T	2	74
	WJ-1PS	1	58
钻机	YT-28	50	
中深孔凿岩机	YGZ-90	4	
喷浆机器	PZ-6 防爆喷浆机	4	

3.1.10 现有选矿厂

伴随着喀拉通克铜镍矿采矿工程分期建设完成，喀拉通克公司铜镍矿选矿厂的建设也在逐步进行：

(1) 采矿一期工程于 1985 年 1 月~1989 年 8 月建设完成，规模 7~8 万 t/a，主要开采一号矿床的特富矿，该类矿石品位较高，无需选矿可直接进入冶炼环节，故未建选厂；

(2) 采矿二期工程 1998 年 1 月开工，2003 年达产，主要用于开采一号矿床富矿带矿石。为满足一号矿床富矿带矿石的冶炼入炉品位要求，同步建设了选厂，处理能力为 30 万 t/a（即 1000t/d）。选厂原则工艺为粗碎（井下）-自磨-螺旋分级-分级返砂球磨-分级溢流旋流器分级-闭路球磨-浮选工艺，其中浮选工艺为优先浮铜（一粗一扫）-铜镍混浮（一粗一扫三精），产出铜精矿和铜镍混合精矿；

(3) 采矿三期技改扩建工程 2005 年 10 月动工，主要针对采矿工程，设计采矿规模达到 104 万 t/a，选厂并无新增设施；

(4) 采矿四期扩建工程 2006 年开始，除了补增 2#矿体的采矿系统外，选矿厂新建了 60 万 t/a 生产线（其中碎磨 2000t/d，浮选预留了一定的余量，可达到 3000t/d），生产线于 2008 年建成投产，选厂工艺为粗碎（井下）-自磨-球磨螺旋分级机闭路-分级机溢流二段闭路磨矿-浮选工艺，其中浮选工艺沿用已有 1000t/d 工艺，只是不单独产出铜精矿，仅产铜镍混合精矿。彼时选厂总设计规模达 4000t/d。根据《新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿采选扩建工程环境影响报告书》及其批复，扩建后一次新建 4000t/d 选厂。

实际生产过程中采、选之间的生产制度不完全匹配，在上述多次技改扩能和流程优化之后，现有选矿厂总体选矿能力稳定在 3400t/d。

现状选矿采用半自磨碎磨、异步分选工艺，选矿产出的尾矿采用湿式排放。选矿厂占地面积约 14.7 万 m²，厂内设置选矿车间、精矿浓密池、尾矿浓密池、富矿暂存场、办公楼等。

(1) 选矿磨浮系统（磨矿车间、浮选车间）

1) 磨矿系统：选用 1 台 $\phi 6.1 \times 3\text{m}$ 半自磨机和 2 台 $\phi 3.25 \times 5.4$ 球磨机与一个 $\phi 400 \times 8$ 旋流器组组成闭路磨矿分级系统。半自磨机和 2 号球磨机排矿由砂泵扬送到旋流器

组，旋流器溢流（-0.074 占 82%）自流到 $\phi 3 \times 3\text{m}$ 搅拌槽进行搅拌后进入浮选作业，旋流器沉沙给入 3 号球磨机再处理。

2) 浮选系统：浮选为单系列，粗选Ⅰ精矿、粗选Ⅱ精矿、粗选Ⅲ精矿，三者合并为铜镍混合精矿通过管路输送至 45m 高效浓密机。扫选尾矿用砂泵扬送到尾矿 53m 浓密机。粗选Ⅰ精矿、粗选Ⅱ精矿、扫选均选用 30m³ 浮选机，扫选、精选使用 16m³ 浮选机。

（2）选矿精矿过滤系统（精矿、尾矿浓密池）

浮选出来的混合精矿经浓缩后（浓度 50%）用砂泵扬送到精矿过滤车间的 $\phi 4 \times 4\text{m}$ 高浓度搅拌槽，然后用砂泵给入 1 台智能压滤机。过滤后的精矿（水分<11%）用胶带输送机运送到冶炼制备工段投入生产。扫选的尾矿为最终尾矿。

（3）尾矿资料

选矿厂尾矿产率为 88%，尾矿比重 2.96t/m³，尾矿为Ⅰ类一般工业固废，尾矿成分见表 3.1-3，尾矿粒级见表 3.1-4。

表 3.1-3 尾矿成分组成

尾矿成分	Cu	Ni	Fe	SiO ₂	CaO	MgO	Co	S	Al ₂ O ₃
含量%	0.14	0.22	18.07	34.26	5.25	12.15	0.015	4.91	9.95

表 3.1-4 尾矿粒级组成

名称	+150 目 (%)	-150+200 目 (%)	-200+270 目 (%)	-270+325 目 (%)	-325+400 目 (%)	-400 目 (%)
浮选尾矿	17.66	11.03	8.24	7.35	6.89	48.85

（4）富矿暂存场

富矿暂存场位于矿区东侧、选矿厂东北侧，该暂存场用于堆放选矿厂设备检修和停机期间及选厂满负荷运行状态下暂时无法进入选厂的富矿，该暂存场面积为 2 万 m²。富矿在暂存过程中堆放高度约 3m，料堆采用防尘网覆盖。

（5）办公楼、休息室

选厂内设有办公楼和休息室，办公楼和休息室位于选厂西北侧，办公楼占地面积 264m²，建筑面积 528m²，地上 2 层；职工休息室，占地面积约 160m²，地上 1 层。

（6）本次采矿扩建后，选矿厂与采矿生产匹配说明

本次改扩建，采矿工程由现有生产规模 104 万 t/a（3466t/d）扩大至 150 万 t/a

(4546t/d)，而选矿厂目前实际处理矿石能力为 3400t/d，本次采矿工程扩建后选矿能力将无法满满足采矿扩建需求，建设单位将对选矿厂进行扩建，以满足本次采矿工程新增采出矿石的处理需求。目前选矿厂扩建工程已另立项，处于初步设计阶段，由于采矿扩建工程井下基建周期较长，根据建设单位建设时间规划，下采区基建期为 1 年，第 2 年投产并达到设计生产能力时，选厂将同步扩建完成，可较好衔接采矿扩建工程。

3.1.11 现有尾矿库

喀拉通克加乌尔尾矿库位于喀拉通克铜镍矿东北侧距离 4km 一开阔沟谷中，尾矿库库址地形起伏不大，地面高程 964.90~1017.00m，切割高差 20~35m，地势总体由南东向北西倾斜，场地坡降 1.5%。尾矿坝采取分期筑坝方式，初期坝坝顶标高为 985m，坝高 18m，尾矿库总库容 996.57 万 m³，有效库容 850.26 万 m³，尾矿库为四等库。2021 年 11 月，加乌尔尾矿库因库容不足，实施了“新疆喀拉通克矿业有限责任公司加乌尔尾矿库中期（985m-990m）工程”，该工程在加乌尔尾矿库初期坝基础上进行加高扩容，加高尾矿库设计最终堆积坝顶标高为 990m，较初期坝 985m 加高 5m。目前已完成并投产，加高扩容工程新增总库容 922.50 万 m³，新增有效库容 728.73 万 m³，可满足选矿厂 11.35 年尾矿排放堆存需求。

加乌尔尾矿库由尾矿坝、排洪系统、输送回水系统、监测系统、办公生活设施等组成。

(1) 尾矿坝

加乌尔尾矿库初期坝为堆石坝，坝顶标高 985m，坝高 18m，坝顶宽 4.0m，内坡坡比 1:2.0，外坡坡比 1:2.5，中期坝在初期坝基础上加高 5m，采用模袋法堆坝，坝顶标高 990m，坝顶宽 6.0m，坝顶长度 778.7m。

(2) 排洪系统

尾矿库上游截洪坝宽 2.0m，地上部分高 2.0m，坝顶标高 995.0m，截洪坝长 76.19m，为土石坝。尾矿库东北侧建设排洪沟（清污分流截洪沟），长约 4.5km，底宽 1.5m，深 1.2m，边坡坡度 1:1.0。库区东岸建有排洪系统，采用排洪斜槽+暗涵形式。综合考虑库内调洪库容足够大，可以容纳两次 200 年一遇洪水。

(3) 输送回水系统

尾矿库使用了两条热轧无缝钢管作为尾矿输送管，从选厂加压输送至尾矿库。尾矿库排放采用坝前均匀放矿。

尾矿库回水泵站布置于尾矿库东南侧，在尾矿库澄清区设置长约 100m 的引水暗渠，该引水暗渠深 4~5m，渠内铺设碎石，库内澄清水通过该水渠自流进入回水泵站后经水泵扬送通过回水管道输送至选厂。回水管道管径 DN258，长约 7km，管材采用 PE 管。回水管道沿地表敷设，约有 1km 沿地表单独架设，有 6km 架设在尾矿输送管支墩或支架返回选矿厂。

(4) 监测系统

尾矿库监测为在线监测，监测项目为表面位移、坝体浸润线监测、水位监测、降雨量监测及视频监控。其中表面位移 4 个剖面，基点 1 个，观测点 19 个，12 个人工位移观测点；浸润线观测点 9 个、水位观测点 1 个、降雨量观测点 1 个，视频监控点 6 处；渗水量监测点 1 个。

在尾矿库周围共设置 4 座水质监测井，其中：截洪坝上游布置本底井 1 座；截渗坝下游布置污染监测井 1 座，污染扩散监测井 2 座。

加乌尔尾矿库已安全运行多年，各项设施指标正常，至今未发生安全和突发环境事件。

(5) 库区办公生活设施

加乌尔尾矿库在坝体西侧坝肩山坡上设有值班室、配电室、员工生活用房及应急物资库，其中值班室面积 15m²（兼做在线监控室），配电室面积 12m²，员工生活用房面积 40m²。

(6) 库区供电、供暖

尾矿库距离选矿厂 4km，选矿厂架空引入尾矿库回水泵站配电室，供电采用 10kV 三相四线制接零系统（TN-C-S）。企业给员工均配备了移动电话，可以满足生产、生活需要。库区冬季供暖主要是对值班室、配电室和员工生活用房供暖，供暖采用电采暖。

(7) 供、排水

尾矿库工作人员生活用水从矿区生活区拉运，每周两次；库区生活区设有小型生活污水收集池，库区员工生活污水集中收集后定期采用吸污车运往新疆喀拉通克矿业有限责任公司生活区污水处理站进行集中处理；尾矿库澄清水回用于选矿厂回

水率为 80%，库内澄清水通过回水输送泵站加压后经回水输送管线输送至选矿厂地面 2#沉淀池自然沉淀后回用。

3.1.12 现有矿区道路

目前，喀拉通克矿区与国道 216 线间有长约 2km 的柏油路相通，该道路基本满足本矿外部运输需要。矿区内道路采用水泥混凝土路面，道路宽度按其性质和用途不同分为 8.0m 及 10.0m 两种。其中，8.0m 宽道路总长度约为 1730m，8.0m 宽道路总长度约为 1420m。道路均采用 5.0cm 厚水泥混凝土路面，20cm 厚水泥稳定层基层，25cm 厚天然砂砾石垫层。主要道路纵坡控制在 5% 以内，最小转弯半径为 9m；次要道路纵坡控制在 8% 以内，最小转弯半径为 6m。根据运输需要，在某些构筑物前设置了专用铺砌场地及加固场地。铺砌场地结构层为 5.0cm 厚沥青混凝土面层，18cm 厚水泥稳定层基层，25cm 厚天然砂砾石垫层；加固场地结构层为 15cm 厚级配碎石基层，25cm 厚天然砂砾石垫层。

3.1.13 现有废石堆场

矿区在选矿厂东北角、2#充填站南侧设有废石临时堆场一座，占地面积约 40000m²，现状采矿规模下，废石产生量约 27 万 t/a。现状废石场堆存废石量约 90 万 t。现状矿区固定的废石综合利用途径有两条：（1）充填井下采空区；（2）近两年开始开展废石加工建筑砂石料项目，具体如下：

为解决废矿石堆存问题，新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托新疆有色金属工业（集团）富蕴兴铜服务有限公司对废矿石进行处理，新疆有色金属工业（集团）富蕴兴铜服务有限公司于 2022 年 07 月委托新疆天恒环保技术有限公司编制了《新疆有色金属工业（集团）富蕴兴铜服务有限公司碎石加工建设项目环境影响报告表》，并于 2022 年 09 月 08 日取得了阿勒泰地区生态环境局《关于新疆有色金属工业（集团）富蕴兴铜服务有限公司碎石加工建设项目环境影响报告表的批复》（阿地环函〔2022〕89 号）。项目于 2023 年 4 月开工建设，于 2023 年 10 月建设完成，并于 2024 年 12 月完成了新疆有色金属工业（集团）富蕴兴铜服务有限公司碎石加工建设项目竣工环境保护验收工作。主要建设内容和建设规模：在喀拉通克铜镍矿采矿工业场地废石堆场北侧空地建设砂石料生产线，主要包括一条破碎、筛分生产线，成品临时堆场 1 处，防渗沉淀池 1 座，办公生活区依托新疆喀拉通克矿业有限

责任公司现有办公生活区。项目利用铜矿采选后废石进行破碎，得到建筑砂石料，年产砂石料 40 万 t(约 16 万 m^3)，成品分为 0.5~5mm、5~10mm、10~20mm、20~35mm 四种规格，成品优先售卖给周边建材企业，若有富裕用于充填骨料充填井下采空区。

以上废石利用项目环评阶段已对废矿石进行了检测鉴定，喀拉通克铜镍矿废石属于 I 类一般工业固体废物。

3.1.14 现有公用工程

(1) 供电

矿区现有 1 座 35/6kV 总降变电所，所内主变安装台数及容量分别为 2 台 4000kVA、1 台 5000kVA 和 2 台 20000kVA。35kV 进线为两回进线，分别引自铜镍矿 110kV 矿冶变电所不同母线（该 110kV 矿冶变电所现为 2 个独立 110kV 电源进线，2 台主变运行，可以满足本矿一级用电负荷的供电要求），线路长约 0.8km，35kV 及 6kV 母线均采用单母线分段方式。电源满足矿区供电需求。

(2) 供水

矿区生活用水来自黑龙江富蕴工业园区水厂，水厂位于矿区西北侧约 7km 处，水厂水源来自额尔齐斯河。

喀拉通克矿区生产用水一部分来自矿区东南侧水井，另一部分来自矿井涌水、尾矿库回水和冬季处理达标后的生活污水。其中充填站用水来自 1#水井和尾矿库回水，选矿用水来自矿井涌水、尾矿库回水和冬季处理达标后的生活污水。矿区井下共设 7 个沉淀池，总体积为 40 m^3 ，设 2 座地表沉淀池，其中一座为 1000 m^3 （1#老沉淀池），另一座为 2000 m^3 （2#新沉淀池），矿井涌水经井下沉淀池沉淀后上清液流至中央泵房通过井下排水设施排至地表 1#沉淀池沉淀后自流至 2#沉淀池沉淀后回用于井下生产和选矿厂生产；尾矿库回水经 2#沉淀池沉淀后回用于选矿厂产生。新疆喀拉通克矿业有限责任公司地下水水井取水已办理取水许可证。

(3) 排水

矿区矿井涌水经设在各段的井下沉淀池沉淀后上清液流至中央泵房通过井下排水设施排至地表沉淀池沉淀处理后回用于井下生产、堆场降尘及选矿厂生产，全部回用，无外排水。

矿区建有生活区，生活区内建有处理能力为 400 m^3 /d 的地理式一体化污水处理

设施，设施占地面积 492.5m²，采用 A²/O 处理工艺。矿区生活区、采矿场、选矿厂办公区生活污水通过矿区内管网排入生活区污水处理站处理，达标后的出水用于选矿厂绿化和道路降尘，冬季处理达标后的出水回用于选矿厂选矿。

（4）供暖

矿区建有供热站，内设 1 座燃煤锅炉房，用于矿区生活区、办公区、采矿车间、选矿车间、冶炼车间、动力车间等区域冬季供暖。锅炉房占地面积 10046m²，建筑面积 545.79m²，锅炉房内设 2 台 14MW（20t/h）燃煤热水锅炉。矿区建有热风机房，用于矿井区供暖，充填站则采用电热风幕供暖。

（5）机修、电修、汽修

喀拉通克铜镍矿已生产多年，机修、电修、汽修及辅助设施等设施均已建成。

维修主要承担全矿机电设备的日常维修（小修）、部分电修，并对汽车、风动工具等简单机械设备进行大修，对结构复杂的矿山设备均外委解决。

电修主要承担采区的小修任务，以及承担旧件修复；同时担负外协维修协调等工作。大型电机及复杂设备的维修皆由外委和厂家解决。

汽修的主要任务是承担矿山所有井下运输车辆的检修及小修。矿山采出矿石直接运至选矿厂，地表运输汽车汽修由社会力量解决。矿山已生产多年，汽修已由社会化服务解决。

（6）仓库

采区共建一座仓库，仓库为二级仓库，存放设备与备件、物料、金属材料、耐火材料、固体燃料、危险品、氧气瓶和乙炔瓶、劳保、五金、电器、化学药品等综合仓库。

（7）行政生活福利设施

宿舍、办公室、会议室、食堂、浴室、库房、车库等均位于矿区生活区范围，与 2#主井西侧直线距离约 780m，均已建成。

3.1.15 依托工程

喀拉通克矿区内生活污水的收集处理及生活垃圾的清运均依托新疆有色金属（集团）富蕴县兴铜服务有限公司完成。

新疆有色金属（集团）富蕴县兴铜服务有限公司在矿区生活区内建有一座处理

能力为 400m³/d 的地埋式一体化污水处理设施，专门用于处理矿区生活区及办公区产生的生活污水，污水处理站由该公司建设并负责运营。富蕴县兴铜服务公司配备专门的垃圾清运车对矿区内生活垃圾进行清运，将生活垃圾运往富蕴县生活垃圾填埋场进行填埋处理。

新疆有色金属（集团）富蕴县兴铜服务有限公司位于喀拉通克铜镍矿矿区内，系新疆有色金属工业（集团）有限责任公司的全资子公司。公司现有在册职工 21 人，由原铜镍矿行政科、服务公司、电视台、医院、学校合并组成。经营范围：污水处理；水暖及管路维修；餐饮、住宿；液化气销售；普通货物运输；房屋租赁；园林绿化；水洗砂、石英石销售；镁砂、镁粉销售；煤、焦炭、戈壁集料、砂石料、水泥、石灰、水渣销售；木材采购及销售；物流辅助服务；商务辅助服务；教育医疗服务。

3.1.16 现有工程环保手续履行情况

1986 年 4 月 19 日原新疆维吾尔自治区环境保护局以（新环自字〔86〕64 号）文出具《关于对新疆哈拉通克铜镍矿第一期工程环境影响报告书的批复》，工程于 1988 年 9 月投产，工程投产后矿山只采铜镍含量较高的特富矿，日处理矿石 250t。

1997 年 8 月 4 日原新疆维吾尔自治区环境保护局以（新环监字〔1997〕139 号）出具《对新疆喀拉通克铜镍矿二期扩建项目环境影响报告书的审批意见》，二期工程建成后，喀拉通克铜镍矿工程总占地 12.27 万 m²，采矿能力约 1000t/d，选矿能力为 1000t/d，冶炼生产能力为年产 7500t 高冰镍。选矿厂配套尾矿库占地 75 万 m²，尾矿库位于选矿厂南侧距离约 1.8km 处，该尾矿库于 1999 年开工建设，尾矿坝采取分期建设，初期库容 53.4 万 m³，服务期为 5a；二期主坝在原有一期主坝的基础上采用砂砾戈壁料堆筑，库容为 189.34 万 m³，最终服务年限为 17.5a。2004 年 12 月 15 日，原新疆维吾尔自治区环境保护局以（环验〔2004〕10 号）对该工程进行了环境保护竣工验收。工程于 2000 年 4 月投入试运行。

2006 年 5 月 23 日原新疆维吾尔自治区环境保护局以（新环监函〔2006〕238 号）出具《关于新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿采选扩建工程环境影响报告书的批复》，该扩建工程，矿山采取分期实施，原有采矿能力 1000t/d，项目建成后首期新增贫富矿 2000t/d，特富矿 400t/d，7 年后再增加 2000t/d 富矿，使矿

山开采规模达到 5400t/d；原有选矿能力 1000t/d，扩建后一次新建 4000t/d 选厂，初期 4 年生产 2000t/d，4 年后达到 4000t/d 的生产能力。由于现有尾矿库容积小，无法满足选矿厂扩产后尾矿排放需求，因此在选矿厂东北侧距离约 4km 处新建一座前期库容为 996.57 万 m³ 的尾矿库。2017 年 1 月，新疆维吾尔自治区环境监测总站对该工程进行了环境保护竣工验收，并编制《新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿采选矿改扩建工程竣工环境保护验收监测调查报告》（新环验（HJY）-2013-046），2017 年 8 月 23 日，新疆维吾尔自治区环境保护厅出具《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司（原新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿）采选改扩建工程竣工环境保护验收合格的函》（新环函〔2017〕1309 号）。

2014 年 3 月，新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托北京蓝颖洲环境科技咨询有限公司进行了“新疆喀拉通克矿业有限责任公司新建锅炉房集中供热项目”环境影响评价工作。该工程是对已建成的集中供热锅炉房的补充环境影响评价，工程已于 2011 年建成并运行。项目新建锅炉房一座，配套建设 2 台 14MW（20t/h）的水暖锅炉及其相关附属设施用于矿区生产和生活供暖需求，锅炉额定出水压力为 1.0Mpa，额定出水温度为 115℃，额定回水温度为 70℃。工程于 2014 年 4 月 10 日取得原阿勒泰地区环保局《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司新建锅炉房集中供热项目环境影响报告表的批复》（阿地环函〔2014〕61 号）。2016 年 2 月 26 日原阿勒泰地区环境保护局出具《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司新建锅炉房集中供热项目竣工环境保护验收意见》（阿地环函〔2016〕34 号）。

2018 年 10 月，新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托新疆煤炭设计研究院有限责任公司进行了“新疆喀拉通克矿业有限责任公司扩建采矿后期工程”环境影响评价工作。该工程开采对象为 1#矿床贫矿体和 3#矿体，两个矿体扩建后采矿规模合计为 2000t/d，61.2×10⁴t/a，采出的铜镍矿石供应本企业选矿厂处理。工程于 2020 年 5 月 15 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司扩建采矿后期工程环境影响报告书的批复》（新环审〔2020〕89 号）。该项目建成后于 2022 年 03 月 15 日，组织召开竣工环保验收评审会，通过自主验收，取得了验收意见。

2020 年 7 月新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托中科国恒（北京）生态环境技术有限公司进行了“新疆喀拉通克矿业有限责任公司加乌尔尾矿库中期

（985m-990m）工程”环境影响评价工作。该项目在加乌尔尾矿库初期坝 985m 基础上加高 5m，尾矿库总坝高 23m，新增总库容 922.50 万 m³，新增有效库容 728.73 万 m³，总库容 1978.38 万 m³。工程于 2021 年 10 月 12 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司加乌尔尾矿库中期（985m-990m）工程环境影响报告书的批复》（新环审〔2021〕167 号）。该项目建成后于 2022 年 4 月，委托新疆中禹诚环境技术检测有限公司编制完成了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司加乌尔尾矿库中期（985m-990m）工程竣工环境保护验收调查报告》，并通过了专家评审取得了验收意见。

2021 年 5 月新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托中科国恒（北京）生态环境技术有限公司进行了“新疆喀拉通克矿业有限责任公司充填系统技改工程”环境影响评价工作。该工程在 2#充填站增加尾砂高效浓缩系统，使其技改后能够实现 3 个矿体（1#、2#及 3#矿体）全尾砂（可部分添加冶炼渣）胶结充填需求，同时将 2#充填站建设为充填集中管控中心，服务于 1#、2#矿体及 3#矿体，1#充填站将不再生产，作为今后备用充填站，技改后实现一座充填站服务三个矿体的目的。工程于 2021 年 9 月 13 日取得阿勒泰地区生态环境局《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司充填系统技改工程环境影响报告书的批复》（阿地环函〔2021〕46 号）。该项目建成后于 2024 年 8 月 2 日，组织召开竣工环保验收评审会，通过自主验收，取得了验收意见。

充填系统技改工程于 2021 年 9 月中旬开工建设，通过充填工艺通管测试发现，技改后的 2#充填站充填 2#矿床东段及 3#矿床时，由于充填距离过远，充填连续性较差，容易发生堵管等事故，需要针对 2#矿床东段、3#矿床新建一座 3#充填站。2023 年 2 月，《新疆喀拉通克矿业有限责任公司 3#充填站建设项目环境影响报告书》由中科国恒（北京）生态环境技术有限公司编制完成。2023 年 03 月 15 日，阿勒泰地区生态环境局出具《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司 3#充填站建设项目环境影响报告书的批复》（阿地环函〔2023〕32 号）。取得环评批复后于 2023 年 04 月开工建设，于 2023 年 08 月 20 日完工。2023 年 10 月 17 日，组织召开竣工环保验收评审会，通过自主验收，取得了验收意见。

2022 年 3 月，新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托新疆中禹诚环境技术检测有限公司编制完成了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司一采选部分环境影响后评价

报告书》，报告书评价结论如下：新疆喀拉通克矿业有限责任公司采选部分在建设生产周期过程中，各项环境保护措施落实有效，对区域大气环境影响较小；地下水环境质量无明显变化；声环境质量较好；土壤环境质量保持稳定，无明显变化。2022年3月15日，新疆维吾尔自治区生态环境厅出具了《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司一采选部分环境影响后评价报告书备案意见的函》（新环环评函〔2022〕188号）。

2025年4月，新疆喀拉通克矿业有限责任公司委托乌鲁木齐天启环安环保科技有限公司进行了“新疆喀拉通克矿业有限责任公司采矿矿井涌水处置项目”环境影响评价工作。该项目主要新增处理量为3000m³/d矿井涌水处理站一座，采用“预沉调节池+高效澄清池+高效过滤池+清水池”处理工艺，对全矿采区矿井涌水收集后统一处理，设计处理能力为150m³/h，每天对矿井涌水抽排20h，年处理矿井涌水60万m³，处理后的矿井涌水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表1工艺用水标准限值和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后用于冶炼和选矿生产，不外排。该项目于2025年4月7日取得阿勒泰地区生态环境局《关于新疆喀拉通克矿业有限责任公司采矿矿井涌水处置项目环境影响报告表的批复》（阿地环函〔2025〕68号），目前该项目正在建设中，预计2025年8月建成试运行。

新疆喀拉通克矿业有限责任公司于2017年12月30日取得阿勒泰地区环境保护局发放的排污许可证（证书编号：91654322576210246Q001P），有效期限：自2017年12月30日至2020年12月29日止，期间对排污许可内容补充、变更，于2020年12月15日进行排污许可延续，延续后有效期限自2020年12月30日至2025年12月29日止。

新疆喀拉通克矿业有限责任公司于2022年2月编制了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司采矿、选矿厂突发环境事件应急预案》，并在阿勒泰地区生态环境局富蕴县分局备案，备案编号：654322-2022-05-L。

新疆喀拉通克矿业有限责任公司于2025年1月修编了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司采矿、选矿厂突发环境事件应急预案》，并在阿勒泰地区生态环境局富蕴县分局备案，备案编号：654322-2025-02-L。

喀拉通克采矿工程发展历程及环保手续办理情况详见表3.1-5。

表 3.1-5 喀拉通克采矿工程发展历程及环保手续办理情况一览表

序号	工程名称	环评执行情况			项目环保验收情况		
		审批时间	批准文号	审批部门	验收时间	验收文号	验收部门
1	新疆喀拉通克铜镍矿第一期工程	1986.4.19	新环自字(86) 64 号	新疆维吾尔自治区环境保护局	/	/	/
2	新疆喀拉通克铜镍矿二期扩建项目	1997.8.4	新环监字(1997) 139 号	新疆维吾尔自治区环境保护局	2004.12.15	环验(2004) 10 号	新疆维吾尔自治区环境保护局
3	新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿采选扩建工程	2006.5.23	新环监函(2006) 238 号	新疆维吾尔自治区环境保护局	2017.8.23	新环函(2017) 1309 号	新疆维吾尔自治区环境监测总站
4	新疆喀拉通克矿业有限责任公司新建锅炉房集中供热项目	2014.4.10	阿地环函(2014) 61 号	阿勒泰地区环保局	2016.2.29	阿地环函(2016) 34 号	阿勒泰地区环境保护局
5	新疆喀拉通克矿业有限责任公司扩建采矿后期工程	2020.5.15	新环审(2020) 89 号	新疆维吾尔自治区生态环境厅	通过自主验收, 取得了验收意见		
6	新疆喀拉通克矿业有限责任公司充填系统技改工程	2021.9.13	阿地环函(2021) 46 号	阿勒泰地区生态环境局	通过自主验收, 取得了验收意见		
7	新疆喀拉通克矿业有限责任公司加乌尔尾矿库中期(985m-990m) 工程	2021.10.12	新环审(2021) 167 号	新疆维吾尔自治区生态环境厅	通过自主验收, 取得了验收意见		
8	新疆喀拉通克矿业有限责任公司一采选部分环境影响后评价报告书	2022.03.15	新环环评函(2022) 188 号	新疆维吾尔自治区生态环境厅	/		
9	新疆喀拉通克矿业有限责任公司 3#充填站建设项目	2023.03.15	阿地环函(2023) 32 号	阿勒泰地区生态环境局	通过自主验收, 取得了验收意见		
10	新疆喀拉通克矿业有限责任公司采矿矿井涌水处置项目	2025.04.07	阿地环函(2025) 68 号	阿勒泰地区生态环境局	预计 2025 年 8 月建成试运行及开展竣工环保验收工作		

3.1.17 现有工程主要污染源及其治理情况

现有工程主要污染物排放情况采用《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿采矿及选矿项目竣工环境保护验收调查报告》（新环验[HJY-2015-105]）中的验收数据。

（1）废气

主要大气污染源为选厂破碎、筛分工艺产生含尘废气、燃煤锅炉烟气、卸矿粉尘，以及矿石开采、破碎、废石堆放粉尘无组织排放。

1) 有组织排放

① 破碎、筛分工段废气

选厂原矿破碎、筛分过程产生粉尘，含尘废气经 1 套 GC22-VI、1 套 GC24-VI 型湿式高效除尘器除尘处理后排放，排气筒高度分别为 20m、30m。

② 锅炉废气

矿山建有锅炉房两座，分别为矿区热风锅炉房和生活区中心锅炉房。生活区中心锅炉房原有 SZL4.2-1.6/110/70-A II 型热水锅炉两台，现已改为电锅炉，为选矿厂各车间、采矿工业区和生活区各建筑物冬季采暖和生活用热水提供热媒，年运行 3840 小时。

矿区热风锅炉房有 RFL2.8-100/20-A II 型热风锅炉两台，年运行 2880 小时。为井筒防冻提供热风。热风燃煤锅炉烟气治理措施：热风锅炉房内热风锅炉配套安装 2 台多管旋风除尘器，锅炉燃煤烟气经收尘处理后排放，烟囱高度 25m。

新疆维吾尔自治区环境监测总站于 2016 年 7 月编制完成了《新疆喀拉通克矿业有限责任公司喀拉通克铜镍矿采矿及选矿项目竣工环境保护验收调查报告》（新环验[HJY-2015-105]），该报告中对矿区破碎、筛分废气和热风锅炉废气进行了验收监测，具体排放情况如下：

监测结果显示，选厂破碎、筛分工段含尘废气经除尘器净化后，颗粒物最大排放浓度分别为 $13.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $19.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）中表 5（污染物净化设施排放口排放限值）标准要求，排放口高度分别为 20m、30m。

1#热风锅炉烟气主要污染物烟尘、 SO_2 最大排放浓度分别为 $170\text{mg}/\text{m}^3$ 、

59mg/m³；2#热风锅炉烟气主要污染物烟尘、SO₂最大排放浓度分别为150mg/m³、47mg/m³；符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2001）II时段限值要求，不符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表1在用锅炉大气污染物排放浓度限值要求，烟囱高度25m。

③ 破碎、筛分废气中重金属排放

根据矿区2019年重金属污染物基础排放核算结果，新疆喀拉通克矿业有限责任公司重金属污染物排放量为汞0.000926376kg、镉0.018348kg、铬116.3712kg、铅0.6006kg、砷0.130284kg，总重金属排放量约为117.12kg。矿区选矿厂通过选用符合公司现状的环保除尘设备，分别为4000吨破碎系统的北京矿迪科技有限公司生产的湿式高效除尘器2套（喷雾塔淋式），型号为GC22-VI，除尘效率为98%；3000吨破碎系统的北京矿迪科技有限公司生产的布袋式除尘器2套，型号为4-72No.10D，除尘效率为99.9%，完成重点重金属减排，2019年12月建设单位委托新疆地质矿产勘查开发局第六地质大队，对选厂的4个排放口进行重金属排放监测。根据监测结果验算后得出，新疆喀拉通克矿业有限责任公司2019年重点重金属排放量约为11.64831307kg，其中汞9.390895888kg、镉0.083645315kg、铬1.309277376kg、铅0.69336564kg、砷0.171128848kg。基础排放量117.1213584kg，实际排放量11.64831307kg，减排105.4730453kg，重点重金属排放完成减排约90%。

④ 卸矿粉尘

为提高矿区经济、环境效益，减少卸矿粉尘外排，提高产品回收率，新疆喀拉通克矿业有限责任公司于2020年8月在主井卸载站（卸矿点）第四层至第七层（21.5m、30.5m、37.6m、44.6m）共4层进行局部彩钢结构密封，在30.5m平台上提升机两侧设置集风罩，通过管路引至除尘器，除尘器放置在第五层30.5m平台上，收集的粉尘通过螺旋送至提升机旁溜槽，溜槽将粉尘直接转运至20m处矿仓内用于选矿制浆。除尘点按照提升机和矿仓两个点考虑，装备一台型号RDL144滤筒式脉冲除尘器一套，含除尘器、密闭卸灰阀、螺旋输送机、引风机、控制柜。引风机型号4-68No.10D，风量44026m³/h，全压3159Pa，转速 $n=1450r/min$ ，功率 $N=55kW$ 。除尘风管采用矩形等速风管设计，杜绝管道内粉尘沉降积灰。该除尘系统已应用于内蒙黄岗铁矿、和鑫矿业，具有除尘效率高（对0.5μm以上粉尘除尘效率可以达99.99%以上）、滤筒寿命长等优点。根据《新疆喀拉通克矿业有限责

任公司清洁生产审核报告》“主井扬尘治理--方案 F25 研制和可行性分析”核算处理前卸料口粉尘浓度为 $10\text{g}/\text{m}^3$ ，除尘器除尘效率 99.9%计，每天卸矿时间为 2h，则卸矿点粉尘产生量为 $290.57\text{t}/\text{a}$ ，经滤筒式除尘器除尘后排放量为 $0.29\text{t}/\text{a}$ 。

根据验收报告和实际核算，破碎、筛分工段、卸矿点和热风锅炉大气污染物排放量如表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 矿区大气污染物排放总量核算表

排放源	污染物名称	排放速率 kg/h	运行时间 h/a	年排放量 t/a
1#热风锅炉	SO_2	0.142	2880	0.41
	NO_x	0.138		0.40
	颗粒物	0.425		1.22
2#热风锅炉	SO_2	0.130		0.37
	NO_x	0.238		0.69
	颗粒物	0.387		1.11
破碎废气	颗粒物	0.56	7920	4.44
筛分废气	颗粒物	0.62		4.91
选厂破碎筛分重点重金属排放	汞	/		$9.3909\text{kg}/\text{a}$
	铬	/		$1.3093\text{kg}/\text{a}$
	砷	/		$0.1711\text{kg}/\text{a}$
	镉	/		$0.0836\text{kg}/\text{a}$
	铅	/		$0.6934\text{kg}/\text{a}$
卸矿废气	颗粒物	0.44	660	0.29
合计	SO_2			0.78
	NO_x			1.09
	颗粒物			2.62

2) 无组织排放

验收调查期间，无组织粉尘主要为矿石开采、装卸、运输、堆放及废石处理等过程产生的粉尘。治理措施：采取了设置密闭式料仓，采场、转载点、运输道路和废石场洒水降尘，物料采用密闭廊道输送等措施防治无组织粉尘污染。

验收期间，无组织废气监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 厂界无组织废气监测结果 单位： mg/m^3

监测项目	监测日期	采样时间	上风向	下风向	下风向	下风向
颗粒物	第一天	第一次	0.020	0.124	0.042	0.208
		第二次	0.020	0.102	0.082	0.061
		第三次	0.039	0.141	0.080	0.239

		第四次	0.096	0.436	0.477	0.353
	第二天	第一次	0.020	0.059	0.121	0.282
		第二次	0.041	0.219	0.104	0.188
		第三次	0.082	0.124	0.247	0.146
		第四次	0.060	0.352	0.291	0.496
	浓度最大值		0.096	0.436	0.477	0.496
	标准限值		1.0	1.0	1.0	1.0
	达标情况		达标	达标	达标	达标

监测结果表明，工业场地边界颗粒物无组织排放监控浓度最大值为 $0.496\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6（企业边界浓度限值）标准要求。

采矿过程中，井下凿岩、爆破、粗破碎、运输装卸矿过程会产生粉尘，爆破过程会产生粉尘、CO、NO_x 等有害气体，目前矿井回风量为 $201\text{m}^3/\text{s}$ 。

① 井下开采废气

在矿井中除了正常通风之外，本矿采取湿式凿岩，对产生粉尘的作业面采用喷雾洒水，各皮带给料点和受料点均设水力花管喷洒洒水雾除尘。主要运输巷道，经常用水清洗，井下凿岩及装车作业时产生的粉尘量较少。井下粉尘主要来自 119 水平破碎硐室，破碎采用 CJ412-C 型颚式破碎机，电机功率 110kW，破碎机最大生产能力 400t/h。在破碎给料点、受料点及出料点均设置有水力花管进行喷水雾降尘，矿山井下环境潮湿，其余粉尘通过回风井风机进行强制大风量稀释通风。

根据生态环境部于 2021 年 6 月 9 日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，铜矿坑采产尘系数是为 $3.8\text{g}/\text{吨产品}$ ，按照此系数，全年产尘量为 $5.016\text{t}/\text{a}$ ，通过湿式凿岩+洒水降尘+强制通风，井口排放量约为 $1.5048\text{t}/\text{a}$ 。按井下开采全年运行 330d，每天 24h 计，回风井总通风量为 $201\text{m}^3/\text{s}$ ，粉尘排放速率为 $0.19\text{kg}/\text{h}$ ，粉尘排放浓度为 $0.26\text{mg}/\text{m}^3$ 。

② 井下爆破废气

目前上采区炸药全年使用量约为 396t。根据万元林、黄忆龙《工程爆破中的灾害及其控制》一文¹，岩石炸药爆破废气产生量 CO 为 $6.3\text{g}/\text{kg}$ ，NO_x 为 $14.6\text{g}/\text{kg}$ 计算，目前井下 CO、NO_x 产生量分别为 $2.49\text{t}/\text{a}$ 、 $5.78\text{t}/\text{a}$ 。此类爆破污染物排放为瞬时无组织排放。矿山爆破后进行喷雾洒水、机械通风，待炮烟排净后方可进入工作

¹ 万元林，黄忆龙.工程爆破中的灾害及其控制[J].爆破器材，2001.10，30 卷（5 期）：30-33

面进行下步工作。

③ 废石堆场扬尘

矿山废石场位于主副井旁，占地 21.3ha。废石顺山沟向东部堆弃，最终堆置标高为 1005m，平均堆高为 15m。根据现场调查，废石场内废石堆高 10-15m，目前废石堆存面积约 7000m²。

废石场的大气无组织排放主要为汽车装卸废石时产生的扬尘和在大风天气下产生的扬尘，场内日常进行洒水降尘。本次评价采用环境保护部发布的《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》核算了目前废石场的无组织扬尘排放源强。废石场的扬尘源排放量是装卸、运输引起的扬尘与堆积存放期间风蚀扬尘的加和，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：

W_Y ----为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a。

E_h ----为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t。

m ----为每年料堆物料装卸总次数。

G_{Yi} ----为第 i 次装卸过程的物料装卸量，t。

E_w ----为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m²。

A_Y ----为料堆表面积，m²。

其中 E_h 、 E_w 估算公式如下：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0; & (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

$$u^* = 0.4u(z)/\ln(\frac{z}{z_0}) \quad (z > z_0)$$

式中：

E_h ----为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t。

k_i ----为物料的粒度乘数，查指南中的表 10 可得。

u ----为地面平均风速，m/s。

M ----为物料含水率，%，参考指南中表 11。

η ----为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，指南中表 12 给出了各控制措施的效率。多种措施同时开展的，取控制效率最大值。

E_w ----为堆场风蚀扬尘的排放系数，kg/m²。

k_i ----为物料的粒度乘数，见指南中表 13。

n ----为料堆每年受扰动的次数。

P_i ----为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m²。

u^* ----为摩擦风速，m/s。

u_t^* ----为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，m/s，参考值见指南中表 15。

$u(z)$ ----为地面风速，m/s。

z ----为地面风速检测高度，m。

z_0 ----为地面粗糙度，m，城市取值 0.6，郊区取值 0.2。

0.4----为冯卡门常数，无量纲。

项目区域气候干燥，废石含水量约为 6%； u 为区域地面风速 2m/s；因采用洒水降尘方式，对颗粒物的控制效率 η 可取 0.74，由此求得废石场装卸扬尘的排放系数为 0.0013kg/t；

查指南中表 15 得起尘的临界摩擦风速 1.33m/s，一般风力条件下由于废石阈值摩擦风速大于摩擦风速（当地面风速为 2m/s 时， $u^*=0.38m/s$ ），所以堆场不会产生风蚀扬尘；只有在大风天气（风速>17.2m/s 时）形成的摩擦风速（ $u^*=1.73m/s$ ）才能大于废石阈值摩擦风速，因而在此极端天气条件下堆场才会产生扬尘，由此求得 $E_w=0.0031kg/m^2$ 。

废石场占地面积 21.3 万 m²，废石场目前堆存面积 7000m²，废石年存入量 19.8 万吨，故计算可得，废石场无组织排放的最大扬尘源中颗粒物总排放量 W_Y 为 0.279t/a。

（2）生产废水和生活污水

水污染源主要为生产废水和生活污水，生产废水主要为矿井涌水、选矿废水。

1) 矿井涌水

矿区内现状开采井下出水点位于 150m 中段巷道。根据监测，矿山近三年 150m

水仓的涌水量监测每小时涌水量为 $12.24\sim 20.26\text{m}^3$ ，平均每小时 17.93m^3 ，每天涌水量为 $293.76\sim 486.26\text{m}^3$ ，平均每天为 430m^3 。主要污染物为 SS。矿井涌水先抽至地表 1 座 70m^3 中转水池，后泵入 2000m^3 高位水池，沉淀后全部回用选厂生产工艺。

2) 选矿废水

选矿工艺浮选出精矿后的尾矿由渣浆泵从浮选车间打入 4 座 $\phi 50\text{m}$ 浓密池进行浓缩，上清液溢流返回生产系统，底部尾矿浆送至尾矿库。尾矿废水经 2km 输送管道排入尾矿库，澄清、沉淀后经回水管道泵至 2000m^3 高位水池，沉淀后回用选厂生产工艺，不外排。

3) 生活污水

生活区生活污水产生量约 $96\text{m}^3/\text{d}$ ，此外厂区锅炉房和化验室废水产生量约 $6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水和锅炉房排污水、化验室废水集中排入生活污水处理站处理，根据 2016 年 8 月 24 日原新疆维吾尔自治区环境保护厅出具的《关于新疆喀拉通克矿业有限公司喀拉通克铜镍矿采矿及选矿项目竣工环境保护验收合格的函》，生活污水主要污染物排放浓度符合《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）二级标准要求，出水用于厂区区域绿化。生活污水处理站安装一套地埋式一体化污水处理装置，采用格栅-调节-生化-过滤处理工艺，设计处理能力 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理污水量 $102\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 固体废物

固废主要为采矿废石、选矿尾矿、锅炉灰渣、废油污和生活垃圾。

矿区设 1 个废石场，位于主副井东侧，占地面积 21.3万 m^2 ，现堆存废石量 10.5万 m^3 ，堆高 18m 。

选矿工艺浮选后尾矿浆经多级浓缩后，上清液溢流回用生产工艺，底部尾矿浆排入尾矿库，在尾矿库澄清、沉淀后废水回用选矿工艺，尾矿砂在尾矿库内存储。选矿工艺产生尾矿量约 83.2万 t/a 。目前矿山正在使用的尾矿库为二期尾矿库，尾矿库标高 925m ，全库容 205万 m^3 。

热风锅炉房年用煤量 200t ，灰渣产生量约 5t/a ，灰渣前期用于铺设道路和铺垫工业场地，后期在废石场堆放。

矿区开采、选矿机械设备的维修保养均会产生废机油，根据《国家危险废物名录》（2021 版）判断属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物 非特定行业/900-214-08

车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油 T, I”，属于危险废物，产生量约为 1.7t/a。矿区将废机油进行沉降等处理后用于井下运输轨道及轨枕各部螺栓处滴油保养（每半月或一月一次），综合利用量约为 0.7t/a，但是沉降后未能综合利用的油泥及未能综合利用的剩余废机油，同属危险废物，需要修建危废暂存间暂存后，交由有资质单位处理处置。

生活垃圾产生量约 120t/a，现状为在生活区西侧一处洼地定点填埋。选定的填埋地点已经原地区环境保护局确认（见附件 8）。

现有污染物排放统计表见表 3.1-5 所示。

表 3.1-5 现有污染物排放情况表

序号	类别	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理及排放方式
1	大气 污 染 物	热风锅炉	SO ₂	0.78	经收尘处理后排放，烟囱高度 25m
			NO _x	1.09	
			烟尘	1.24	
		破碎废气	颗粒物	4.91	GC22-VI湿式高效除尘器除尘处理后经 20m 高排气筒排放
		筛分废气	颗粒物	5.43	GC24-VI湿式高效除尘器除尘处理后经 30m 高排气筒排放
		破碎筛分 废气	汞	9.3909kg/a	高效除尘器除尘处理后排气筒排放
			铬	1.3093kg/a	
			砷	0.1711kg/a	
			镉	0.0836kg/a	
			铅	0.6934kg/a	
		卸矿废气	颗粒物	290.57	RDL144 滤筒式脉冲除尘器处理后，30.5m 高空排放
		无组织	颗粒物	1.7838	采场、转载点、运输道路和废石场洒水降尘，物料采用密闭廊道输送
2	水污染物	矿井涌水量	156950	0	抽至地表高位水池，沉淀后全部回用选厂生产工艺
		选矿废水量	5635600	0	沉淀后回用于选矿工艺
		生活污水量	37230	0	出水用于厂区区域绿化，不外排
3	固体废物	采矿废石	198000	198000	废石场堆存
		选矿尾砂	1269576	1269576	排入尾矿库
		锅炉灰渣	5	5	废石场堆存
		废污油	1.7	1	沉降等处理后用于井下运输轨道及轨枕各部螺栓处滴油保养

	生活垃圾	120	120	生活区西侧一处洼地定点填埋
--	------	-----	-----	---------------

3.1.18 存在的现有环境问题及“以新带老”

(1) 废石场

现状废石场未修建防护墙体，本次环评要求建设规范的废石场，修建防护墙体，废石场符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

3.2 改扩建工程概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目。

建设性质：改扩建。

建设地点：喀拉通克铜镍矿位于黑龙江富蕴工业园区有色金属加工组团，矿区中心地理坐标：东经 89° 40′ 34.601″，北纬 46° 45′ 22.526″。

建设单位：新疆喀拉通克矿业有限责任公司。

建设内容：本次工程通过调整采矿方法、运输系统，并采用增加采场、调整采场结构参数、增加运输车辆、调整矿石运输线路、调整提升参数、控制分区风量等措施，以达到拟设生产规模。

建设规模：喀拉通克铜镍矿经本次改扩建后的采矿规模将从 104 万 t/a(3466t/d) 增加至 150 万 t/a(4546t/d)，年工作天数由 300 天改为 330 天。

劳动定员：本次新增规模 46 万 t/a，不再新增管理服务人员，只新增生产人员。根据生产性质和现场条件，本次改扩建后项目年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。结合生产工艺技术要求以及企业的工作制度，本着精简高效的原则，连续生产的工人按“四班三运转”方式进行人员配备，初步确定新增在册职工人数为 321 人。

项目投资：建设项目总投资为 81797.70 万元，其中环保投资 1285 万元，占总投资的 9.44%。

产品方案：本次喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目最终产品方案为铜镍矿原矿石。一号矿床矿石平均品位镍：0.56%，铜 0.83%；二号矿床西矿石平均品位镍：0.72%，铜 1.28%；二号矿床东矿石平均品位镍：0.55%，铜 1.01%；三号矿床矿石平均品位镍：0.50%，铜 0.94%。

矿山服务年限：当前矿山一、二、三号矿床保有资源储量为 2617.89 万 t，根据 2024 年年度储量报告数据，目前矿山实际损失率及贫化率分别为 3.29% 和 5.06%，计算得服务年限为 17.76 年，考虑达产和减产期，设计矿山服务年限为 22 年，满足大型矿山最低服务年限要求。

3.2.2 主要工程内容

3.2.2.1 开采范围、开采方式及开采顺序

(1) 开采范围

本次技改扩建后开采范围为喀拉通克铜镍矿采矿权范围内一、二、三矿床各矿体，在矿山现有 104 万 t/a 基础上，增加的采矿生产规模为 46 万 t/a。

(2) 开采方式

根据矿区的地形地质条件和矿体赋存条件，矿山目前采用地下开采方式，本次扩建仍采用地下开采方式。

(3) 开采顺序

设计一、二、三矿床多中段同时回采。

中段内根据采矿方法的不同，可采用下向进路充填法、空场水平侧崩充填法自上而下回采，也可采用分段嗣后充填法、上向进路充填法自下而上回采。

在水平方向上，采用后退式回采，各分段/分层自回风端往进风端退采。

3.2.2.2 开拓系统

开拓系统不变，仍旧采用主副井+斜坡道开拓方式，各井筒及井内设施不变，本次设计继续利用现有开拓系统。三号矿床现有开拓工程严重不足，需加强开拓。同时增加掘进班组，形成较多的备采采场。

3.2.2.3 采矿方法方案

现状采矿方法单一，采用的主要采矿方法为下进路充填法，采场结构参数需在安全范围内增大（前期设计断面范围为 3.5m-5.0m×3.5m-5.0m），另需恢复使用分段空场嗣后充填法（占比约 5%）以及其他高效采矿方法（空场水平侧崩充填法 10%）。

2.2.2.4 坑内破碎系统

本次采矿改扩建设计规模 150 万 t/a，需要采用高效采矿方法，设计采用分段嗣后充填法回采，中深孔爆破会产生较多大块，继续利用移动破碎台车，台车使用率太高，且柴油设备能耗高，对井下作业环境影响大，因此新增破碎系统。

三号矿床、二号矿床东段生产规模扩大，此区域矿石、废石主要通过皮带斜巷转运至箕斗矿仓，因此破碎系统设置在 410m-260m 区间段溜井，主要破碎处理供给皮带运输系统的矿石、废石，年处理矿石约 66 万 t，废石 16.5 万 t。

设计在 410m-260m 中段间的 4#和 5#溜井加设 2 套破碎系统，溜井上部作为粗矿仓，承接 410m 中段卸载矿石、废石，粗矿仓底部安装 GZD1200×4200 振动喂料筛，给矿功率 13kw，给矿能力 200t/h，给矿系统下部安装 JC110A 破碎机，破碎功率 110kw，破碎处理能力 180-590t/h，出料粒径小于 200mm。破碎后的矿石下放至下部细矿仓，细矿仓下方安装振动放矿机，将破碎后的矿石、废石卸载到 260m 中段有轨运输列车，转运至皮带运输系统。

设计在井下 350m 中段 4#溜井、5#溜井中部设置破碎机硐室，破碎硐室尺寸为 12m×5.0m×6.2m（长×宽×高），采用混凝土浇筑支护，支护厚度 200mm。在硐室一侧施工回风联络道及回风井，联络道三心拱净断面 1.8×2.0m，回风天井断面净直径 ϕ 1.8m，联通至 305m 分层。

3.2.2.5 提升系统

现状主井提升系统提升速度设置小、各爬行阶段运行距离设置过长、现状井底存在“箕斗等矿”现象是影响主井提升能力的主要原因。在核实原提升系统建设施工图及井塔建设施工图与之配套的前提下，通过避免或优化现状中井底的“箕斗等矿”现象、调整主井提升各阶段运行参数及相应检测开关位置的措施，可满足 150 万 t/a 提升能力要求，提升系统基础设施不变更，可以继续利用。替换现有的“箕斗二次提升”缓解箕斗粘矿工艺，再次提高主井提升速度的方法可以进一步释放主

井提升能力。

3.2.2.6 运输系统

当生产规模扩大后，590m 中段运输能力仍可满足，260m 中段现运输系统需增加一组列车以满足 260m 中段运输需求，410m 中段须尽快恢复使用 4#、5#溜井，负责将三号矿床生产矿石、废石溜放至 260m 中段进行转运，同时 410m 中段须新增一组列车。

3.2.2.7 通风系统

(1) 井下通风调整

依据变更后的采矿方法及采场分布，现通风系统三台主风机通风能力满足 $291.37\text{m}^3/\text{s}$ 的通风需求，各风机承担的通风区域，风量及通风阻力也满足需求，无须更换主风机，需通过调节井下风流走向，控制各矿床风量。矿山现为分区式通风：分别为一号、二号、三号通风系统，其中二号矿床区域又分为独立的两个通风区域和 3 条独立的回风线路。井下整体利用 1#进风井（原 1#主井）、2#副井、3#风井进风，斜坡道辅助进风，1#风井、2#风井和 4#风井出风。

矿山生产规模为 150 万 t/a 时，井下生产需风量为 $291.39\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 1 号矿床需风量 $94.14\text{m}^3/\text{s}$ ，2 号矿床东段需风量 $51.51\text{m}^3/\text{s}$ ，2 号矿床西段需风量 $76.58\text{m}^3/\text{s}$ ，3 号矿床需风量 $69.16\text{m}^3/\text{s}$ 。根据设计文件计算，生产规模变更为 150 万 t/a，现有风机性能满足井下 $291.39\text{m}^3/\text{s}$ 供风要求，同时，各风机均满足通风阻力要求，风机工况点及风机工作效率均在合适范围之内。现有通风系统可满足要求。

本次改扩建调整，开拓斜坡道与 590m 以上中段石门连接时，前后两侧需设置风门隔离污风与新鲜风流，并掘进一条绕道连通回风巷与回风井。

一号矿床回风线路中的人行天井、溜井等工程，需设置盖板等措施减少漏风。

二号矿床西段、二号矿床东段及三号矿床 3 个相对独立的通风区域间设置双向调节风门，保证 3 个通风区域既可以独立运行，又能相互联系，具体调节通风构筑物按照生产实际需要布设。

(2) 井下暖风

矿区地表生活区及生产附属设施已建成，供暖设施和供热管网利旧，满足建筑物采暖需求。1#进风井进风预热已有设施为 3 台 720kW 电热风炉，总供热能力为

2160kW，满足井下进风预热采暖需求。3#风井进风预热已有设施为3台1000kW电热风炉，总供热能力为3000kW，满足井下进风预热采暖需求。斜坡道入口布置电热风炉，单台功率为500kW，总供热能力为 $2 \times 500\text{kW}$ ，满足井下进风预热采暖需求。2#副井3台电热风炉，单台功率为840kW，总供热能力为 $3 \times 840\text{kW}$ ，最大供热负荷为2520kW，在通风困难期，主要进风通道为2#副井，后期暖风设备能力不足，可调整将斜坡道入口处电热风炉，协助2#副井暖风。

3.2.2.8 井下供排水系统

(1) 供水系统

地表已建设2座2000m³高位水池，水源来自井下排水，供水管道已铺设完成，供水系统能力满足，本次不变更。

(2) 排水系统

现排水系统能力满足井下正常和最大涌水的排水要求，排水系统满足，本次技改扩建继续利用现有排水系统。

3.2.2.9 压气系统

现空压机总供风量远大于井下生产和压风自救需风量，压气系统满足，本次启动一台SDW355-6K型螺杆式空压机补充供气量，即可满足规模扩大后的压气需求。

3.2.2.10 充填系统

地表已建设在用1#、2#、3#充填站，1#充填站输送能力80m³/h（仅作为备用），2#充填站输送能力90-100m³/h，本次采矿生产规模扩大后，井下需充填空区约1486m³/d，通过核算，1#、2#两座充填站充填能力可满足井下生产需求，3#充填站充填1#、2#两座充填站充填能力范围外的矿区，本次技改扩建充填站设备设施不变更，根据井下生产区域进行管网布置即可满足井下采空区充填需求。

3.2.2.11 安全避险系统

现状井下已建立了完善的安全避险“六大系统”，包括监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、通讯联络系统。

本次技改扩建项目不改动现有安全避险“六大系统”，根据安全管理要求，现状安全避险系统可满足要求。

3.2.2.12 其他公用工程

其他公用工程如供电、供暖、机修、电修、汽修、生活区等，均依托现有不做改动。

本次技改扩建项目建设内容一览表见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目主要工程内容一览表

序号	工程类别	工程内容		备注
1	主体工程	开拓系统	开拓系统不变，仍旧采用主副井+斜坡道开拓方式，各井筒及井内设施不变，本次设计继续利用现有开拓系统。三号矿床现有开拓工程严重不足，需加强开拓。同时增加掘进班组，形成较多的备采采场。	依托
		破碎系统	三号矿床、二号矿床东段生产规模扩大，此区域矿石、废石主要通过皮带斜巷转运至箕斗矿仓，因此破碎系统设置在 410m-260m 区间段溜井，主要破碎处理供给皮带运输系统的矿石、废石，年处理矿石约 66 万 t，废石 16.5 万 t。设计在 410m-260m 中段间的 4#和 5#溜井加设 2 套破碎系统，溜井上部作为粗矿仓，承接 410m 中段卸载矿石、废石，粗矿仓底部安装 GZD1200×4200 振动喂料筛，给矿功率 13kw，给矿能力 200t/h，给矿系统下部安装 JC110A 破碎机，破碎机功率 110kw，破碎处理能力 180-590t/h，出料粒径小于 200mm。破碎后的矿石下放至下部细矿仓，细矿仓下方安装振动放矿机，将破碎后的矿石、废石卸载到 260m 中段有轨运输列车，转运至皮带运输系统。	新增
		提升系统	现状主井提升系统提升速度设置小、各爬行阶段运行距离设置过长、现状井底存在“箕斗等矿”现象是影响主井提升能力的主要原因。在核实原提升系统建设施工图及井塔建设施工图与之配套的前提下，通过避免或优化现状中井底的“箕斗等矿”现象、调整主井提升各阶段运行参数及相应检测开关位置的措施，可满足 150 万 t/a 提升能力要求，提升系统基础设施不变更，可以继续利用。替换现有的“箕斗二次提升”缓解箕斗粘矿工艺，再次提高主井提升速度的方法可以进一步释放主井提升能力。	改造
		运输系统	当生产规模扩大后，590m 中段运输能力仍可满足，260m 中段现运输系统需增加一组列车以满足 260m 中段运输需求，410m 中段须尽快恢复使用 4#、5#溜井，负责将三号矿床生产矿石、废石溜放至 260m 中段进行转运，同时 410m 中段须新增一组列车。	改造
		通风系统	依据变更后的采矿方法及采场分布，现通风系统三台主风机通风能力满足 291.37m³/s 的通风需求，各风机承担的通风区域，风量及通风阻力也满足需求，无须更换主风机，需通过调节井下风流走向，控制各矿床风量。	改造
		压气系统	现空压机总供风量远大于井下生产和压风自救需风量，压气系统满足，本次启动一台 SDW355-6K 型螺杆式空压机补充供气量，即可满足规模扩大后的压气需求。	改造

		充填系统	地表已建设在用 1#、2#、3#充填站，1#充填站输送能力 80m ³ /h（仅作为备用），2#充填站输送能力 90-100m ³ /h，本次采矿生产规模扩大后，井下需充填空区约 1486m ³ /d，通过核算，1#、2#两座充填站充填能力可满足井下生产需求，3#充填站充填 1#、2#两座充填站充填能力范围外的矿区，本次技改扩建充填站设备设施不变更，根据井下生产区域进行管网布置即可满足井下采空区充填需求。	依托
		安全避险系统	现状井下已建立了完善的安全避险“六大系统”，包括监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、通讯联络系统。 本次技改扩建项目不改动现有安全避险“六大系统”，根据安全管理要求，现状安全避险系统可满足要求。	依托
2	辅助工程	选矿	本次采矿工程改扩建后，采矿工程生产规模由 104 万 t/a（3466t/d）扩大至 150 万 t/a（4546t/d），而选矿厂目前实际处理矿石规模为 3400t/d，本次采矿工程扩建后选矿厂将不能满足新增采矿量的处理，目前选矿厂改扩建工程已另立项进行，本次环评不包括选矿厂改扩建内容。	依托
		废石场	现状废石临时堆场位于选厂东北角，占地 40000m ² ，现状废石场堆存废石量约 90 万 t。废石场设计容积为 189.76 万 m ³ ，在废石持续综合利用前提下，可满足矿山服务年限内废石堆存需求。本次采矿工程改扩建后，废石产生量约 30 万 t/a，全部运至现有废石堆场用于“新疆有色金属工业（集团）富蕴兴铜服务有限公司碎石加工建设项目”原料，该项目可年消耗 40 万 t 废石，得到建筑砂石料，年产砂石料 40 万 t（约 16 万 m ³ ），成品分为 0.5~5mm、5~10mm、10~20mm、20~35mm 四种规格，成品优先售卖给周边建材企业，若有富裕用于充填骨料充填井下采空区。	依托
		井下供排水	利用现有供排水系统。	依托
3	公用工程	供电	矿区现有 1 座 35/6kV 总降变电所，所内主变安装台数及容量分别为 2 台 4000kVA、1 台 5000kVA 和 2 台 20000kVA。35kV 进线为两回进线，分别引自铜镍矿 110kV 矿冶变电所不同母线（该 110kV 矿冶变电所现为 2 个独立 110kV 电源进线，2 台主变运行，可以满足本矿一级用电负荷的供电要求），线路长约 0.8km，35kV 及 6kV 母线均采用单母线分段方式。电源满足矿区供电需求。	依托
		供暖	矿区建有供热站，内设 1 座燃煤锅炉房，用于矿区生活区、办公区、采矿车间、选矿车间、冶炼车间、动力车间等区域冬季供暖。锅炉房占地面积 10046m ² ，建筑面积 545.79m ² ，锅炉房内设 2 台 14MW（20t/h）燃煤热水锅炉。矿区建有热风机房，用于矿井区供暖，充填站则采用电热风幕供暖。	依托
		维修	喀拉通克铜镍矿已生产多年，机修、电修、汽修及辅助设施等设施均已建成。 本次改扩建工程机修、电修、汽修等均依托现有。	依托

4		生活区	矿区已建成宿舍、办公室、会议室、食堂、浴室、库房、车库等均位于矿区生活区范围，与 2#主井西侧直线距离约 780m，本次依托。	依托
		道路运输	利用现有工程。	依托
	环保工程	废气治理	3 座充填站的水泥仓均在仓顶设置布袋式除尘器，处理后废气经 15m 高排气筒排放。	依托
		废水治理	矿井涌水泵送至地表沉淀池沉淀后全部回用于采选矿生产，不外排。充填过程清管废水回用充填不外排，生活污水依托生活区生活污水处理设施处置。	依托
		噪声治理	爆破均在地下进行；地表充填设备噪声源均设置减震装置，并利用建筑隔音。	依托
		一般固体废物	井下掘进废石未利用部分进现有废石场进行综合利用；生活垃圾依托矿区生活区生活垃圾收集设施收集，后由新疆有色金属（集团）富蕴县兴铜服务有限公司的垃圾清运车将生活垃圾运往富蕴县生活垃圾填埋场进行填埋处理。	依托
		危险废物	采矿过程产生的危险废物主要是设备维修过程废机油。2023 年 10 月新疆喀拉通克矿业有限责任公司在矿区冶炼厂东南角新建了一座规范的危险废物贮存库，建成的危废贮存库长×宽×高=42.6m×24.6m×4.95m，内部按危险废物种类分类、分区储存。库内分为硫化砷渣库、钒触媒库、废树脂库、废机油库，按照物料特性分区独立贮存，各堆存间设有防火隔墙，使整个危废贮存形成标准的综合库房。液体及半固体废物间均按照总储量 1/5 设置了应急收集池，应急收集池及地沟根据地形布置，库房内部均设防腐及防渗，地面下沉 0.2m，杜绝液体外流，整个危废库建筑维护封闭，防腐、防风、防渗、防雨、防晒。同步建成消防水池以及 12 个视频监控点：危废库 5 点、泵房 1 点、库区 6 点。 其中废机油库设计贮存库容为 31.68t，现状矿区采矿、选矿及冶炼工序总计产生废机油量 36.6t/a，规定的暂存周期为 3 个月，即每个季度委托有资质单位处置一次，实际库内废机油最大贮存量为 9.15t，废机油库剩余贮存库容较大，本次采矿工程危险废物废机油依托现有危险废物贮存库暂存及处置。	依托

3.2.3 主要采矿设备

本次采矿改扩建工程现有设备设计利用情况及新增设备统计见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有设备设计利用情况及新增设备统计表

序号	设备名称	型号	用途	数量				电动机功率(kw)	柴油机功率(kw)	备注
				利用台数	备用台数	合计台数	已有台数			
一、凿岩设备										
1	凿岩台车	B281	备用		1	1	1	58	58	
2		K41	掘进 2 台，采矿 1 台	3		3	3	55	55	
3		K111	采矿 3	3		3	3	55	55	
4	钻机	YT-28 钻机	掘进	11	4	15	50			气动
5			进路回采	9	3	12				气动
6			空场水平侧崩	6	2	8				气动
7	天井钻机	AT-3000L	天溜井掘进	1	1			168.5		新增 2 台
8	中深孔凿岩	YGZ-90	中深孔凿岩	3	1	4	4			气动
二、出矿设备										
1	柴油铲运机	3m³铲运机	采场出矿	6		6	10		130/144	
2		2m³铲运机	采场出矿	10		10	20		84	
三、运碴设备										
1	柴油铲运机	3m³铲运机	掘进出碴	1		1			130/144	
2		2m³铲运机	掘进出碴	3		3			84	
四、辅助设备										
1	撬毛台车	台 xmpyt-45-450	撬毛	3	2	5	5		45	
2	锚杆台车	CYTM45(A)(BOLTECS10M)	支护		2	2	2		55	
3		CYTM41/2	支护	4	2	6	6		55	
4	喷浆机器	PZ-6 防爆喷浆机	支护喷浆	3	1	4	4			
5	大块破碎机	UPT-58/700	溜井口破碎	3		3	3		58	

6		WP120/2700T	溜井口破碎	2		2	2		74	
7		WJ-1PS	溜井口破碎		1	1	1		58	
8	无轨人车	RU-10	辅助人员下井	2		2	2		95	
9		RU-9	辅助人员下井	4		4	4		95	
10		RU-05	辅助人员下井	1		1	1		64	
11		RU-9(A)	辅助人员下井		3	3	3		95	
12		RU--6(A)	辅助人员下井	1		1	1		88	
13	材料人车	FL--0.5	人员+材料下井	5		5	5		95	
14		FL--1.5	人员+材料下井	4		4	4		64	
15		FL--0.5(A)	人员+材料下井		3	3	3		64	
16	爆破器材运输车	WCB-1.5	爆破器材运输	3	1	4	4		37	
17	井下加油车	CY-1500	油料运输	1	1	2	1		80	新增 1 备用
18	材料、自卸车	00-08A	材料运输	1		1	1		70	
19		UQ-8	材料运输		1	1	1		70	
20	挖机	WPZC-45/16/1000L	巷道清理、辅助作业	1		1	1		45	
21		YC35-9	巷道清理、辅助作业	1		1	1		30	
22		YC22-9	巷道清理、辅助作业		2	2	2		22	

根据设计文件统计分析，采矿生产所需大部分设备均采购了足够的备用生产设备，分析本次改扩建时仅需新增 2 台天井钻机、1 辆备用的井下加油车即可满足年开采 150 万 t 矿石需求。

3.2.4 总平面布置及运输

喀拉通克铜镍矿为采选冶联合企业，矿山远离富蕴县城。矿区经过近 39 年的建设发展，已建成完善的生产生活设施，主要包括采矿工业场地、选矿工业场地、废石场和炸药库、冶炼厂、办公生活区、尾矿库及矿区道路等。矿区布置由西北向东南方向依次为办公生活区、采矿厂、选矿厂、冶炼厂、冶炼渣堆场、废石场、充填系统、炸药库，其中尾矿库位于喀拉通克铜镍矿东北侧距离 4km 一开阔沟谷中。

矿区总平面布置图见图 3.2-1 所示，开拓系统垂直纵投影图见图 3.2-2。

图 3.2-1 本项目矿区平面布置图

图 3.2-2 开拓系统纵投影图

3.2.5 主要原辅材料

本项目涉及的新增主要原辅材料量见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目年新增原辅材料量预估表

序号	材料名称	单位	现状年耗量	新增年耗量	年总耗量
一	辅助材料				
1	炸药	t	759.20	335.80	1095
2	电子数码雷管	万发	28.89	12.78	41.67
3	钎头	万个	2.34	1.04	3.375
4	钎杆	万 t	4.16	1.84	6
5	机油	t	9.36	4.14	13.5
6	轮胎	万条	0.03	0.01	0.0375
7	钢材	万 t	32.50	14.38	46.875
8	废石/尾砂/戈壁料	t/t	41.17	18.21	59.38
9	水泥	t/t	7.03	3.11	10.14
10	水	t/t	18.12	8.01	26.13
二	直接动力及燃料				
1	柴油消耗	t	1269.58	561.54	1831.1238
2	电力消耗	万 kWh	3037.13	1343.35	4380.48

3.2.6 水平衡及充填物料平衡

(1) 水平衡

本次改扩建工程依托矿区现有给排水系统，新鲜水来自矿区西北方向 55km 处的乌拉台水库，采用管线引水，由东天山水务公司供水，用于生活、井下开采生产用水，井下现有供水管路为 $\Phi 133 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管，沿副井敷设下井，将坑内用水送到井下各中段，经减压阀减压送达各用水点，井下采矿用水引自 2 座清水水池。矿井涌水平均 $430\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山现有开采工程生产用水量 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，下采区新增用水量 $210\text{m}^3/\text{d}$ ，新增生活用水量 $51.36\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化用水 $146\text{m}^3/\text{d}$ ，新建充填站用水均来自选厂输送至充填站的尾砂进入深锥浓密机的溢流回水，本项目水平衡见图 3.2-4~图 3.2-5 所示。

图 3.2-4 本项目水平衡图 (m^3/d)

(2) 充填物料平衡

本次改扩建后，新建充填站将采用部分废石（5%~20%，不出井）+全尾砂+水泥充填井下采空区，剩余废石进废石场堆存，实施生态修复方案时用于矿区现有塌陷区治理。具体充填物料平衡见图 3.2-6 所示。

图 3.2-6 充填站充填物料平衡图 (t/d)

3.3 工艺流程及产排污节点分析

3.3.1 施工期工艺流程及产污环节

本次矿山采矿扩建项目建设内容主要包括调整采矿方法、运输系统，并采用增加采场、调整采场结构参数、增加运输车辆、调整矿石运输线路、调整提升参数、控制分区风量等，以达到拟设生产规模。可以看出，依托现有已建成的地采设施、巷道、提升井等，在不停产的情况下，通过调整、增加、控制等措施，即可达到扩大采矿规模的目的，其中增加的设备及采场均在地表，施工期基本无基建内容，不涉及地表及地下土建工程，故本项目施工期基本无污染物产生和排放。

3.3.2 运营期采矿流程及产污环节

本次采矿工程改扩建在现有生产系统基础上扩大矿山生产能力，通过调整现有生产系统，矿山一、二、三矿床采区同时生产。现状采用的主要采矿方法为下进路充填法，根据矿体赋存特点，本次采取增大采场结构参数（安全范围内），矿山开采以充分利用矿产资源采用竖井开拓，分别采用下向进路胶结充填法、分段空场嗣后充填法等方法采矿，充分利用采场底部结构，利用重力在底部集中出矿等高效采矿方法。地下开采主要包括开拓一采准一切割一回采一充填过程。

开拓：掘进一系列巷道通达矿体，把矿井水泵出地表，新鲜空气送入地下，并把地下污浊空气排出地表，形成提升、运输、通风、排水以及动力供应的系统。

采准：开拓完毕后，掘进采准巷道，在矿块内创造行人、凿岩、放矿、通风等

条件。

切割：在已完成采准的矿块里，为大规模回采矿石开辟自由空间（拉底或切割槽），为采矿创造良好的爆破和放矿条件。

回采：完成切割后，就可以进行大量的采矿，借助凿岩、爆破方法崩落矿石，然后将矿石和废石通过机械铲运，经过装卸、溜矿、破碎、提升等过程提升至地表。主要设备有：凿岩机、装岩机等；主要用料有：钢材、水泥、炸药等。

充填：充填工艺为粗骨料+尾砂膏体充填及全尾砂膏体充填，其中二号矿床实现地表至采场的全流程自流充填；一号矿床及三号矿床实现地表泵送+井下自流（倍线小区域）或地表一站泵送充填（倍线大区域），充填倍线计算见充填设施。选厂排放的总尾砂通过泵送系统输送至深锥浓密机浓缩后，采用底流泵输送至立式砂仓存储，充填时通过砂仓造浆系统活化造浆后采用管道输送至搅拌系统；粗骨料（尾砂、冶炼渣、废石（再破碎））采用胶带运输机计量及输送至搅拌系统；水泥通过外部水泥罐车运输至充填站，并采用风动系统输送至水泥仓进行存储，充填时通过微粉秤计量输送至搅拌系统；搅拌系统配置两段卧式搅拌槽，以上三种物料与调浓水共同进入一段卧式搅拌槽后，自流进入二段搅拌槽，经两段搅拌均匀后的膏体料浆通过溜槽进入充填钻孔，然后通过自流方式进入各中段充填区域。采用膏体泵送时只进行全尾砂膏体料浆制备，并输送至膏体泵内，通过膏体泵分别输送至1#及三号矿床充填。充填前，采场采用挡墙进行密闭。充填时，先行冲洗充填管道，见充填采场回复信号后，充填站内制浆系统再行启动，将合格充填料浆经管网输送至井下。采场充填预计将要结束时发出停止信号，充填站得到停止信号后，立即停止给灰和供砂，所剩砂浆流完后相继停车，用清水柱将管内剩余料浆输送至采场。

采矿整体工艺流程及排污节点图见图 3.3-1。

图 3.3-1 采矿工艺流程及排污节点图

3.4 污染源分析

3.4.1 施工期污染源分析

本项目为喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目，根据前述，本项目施工期基本无基建内容，不涉及地表及地下土建工程，故对周围环境的影响主要在运营期。

3.4.2 运营期污染源分析

根据本项目特点，识别运营期主要污染源与污染因子见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目污染源及污染因子识别

时段	污染源分类	污染源	污染因子
运营期	大气污染	充填站废气、采矿卸矿粉尘、废石场及原矿堆场扬尘、铲运扬尘	PM ₁₀ 、TSP
	废水	矿井涌水、生活污水	悬浮物、COD _{Cr} 、氨氮、SS、BOD ₅ 等
	噪声	凿岩爆破、采掘机械、铲运设备、空压机、风机、充填系统等	噪声
	固体废物	采矿废石	固废
		水泥仓除尘器废弃布袋	固废
		水泥仓布袋集尘	固废
		机械设备维修产生废油污	危废

3.4.2.1 大气污染源分析

根据工艺流程分析，本次采矿技改扩建项目运营期大气污染物主要为凿岩爆破破碎提升卸矿等采矿过程产生的废气颗粒物、废石场及原矿堆场扬尘、铲运扬尘和充填站水泥仓产生的废气。

(1) 有组织废气

本次采矿技改扩建项目，充填系统依托现有，因本次采矿项目改扩建后年生产天数由 300 天变更为 330 天，充填系统运营天数将同样变更为 330 天，加上充填采空区范围增加，各充填站水泥仓水泥使用量增加，导致充填站水泥仓排放的颗粒物增加。本次充填系统水泥仓颗粒物排放源强类比现状实测数据进行分析。

现状矿区共有三座充填站：1#充填站、2#充填站、3#充填站，其中 1#充填站在 2#充填站扩建后不再使用，仅留作备用，现状正常运行的充填站为 2#充填站和 3#充填站，本次采矿扩建工程不涉及充填站充填能力的扩建，仅充填时间延长 30d/a，根据《新疆喀拉通克矿业有限责任公司充填系统技改工程竣工环境保护验

收监测报告》（2024 年 08 月）、《新疆喀拉通克矿业有限责任公司 3#充填站建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2023 年 10 月），2#充填站、3#充填站水泥仓实测排放浓度及排放速率见表 3.4-2。

表 3.4-2 2#充填站、3#充填站水泥仓实测排放浓度及排放速率

2#充填站水泥仓实测排放浓度及排放速率					
采样日期	检测项目	实测排放浓度（mg/m³）	实测排放量（kg/h）	标准值	达标判定
2024.3.14	1#水泥仓 颗粒物	6.8	1.5×10 ⁻²	GB491 5-2013 20 mg/m³	达标
		5.2	1.2×10 ⁻²		达标
		7.7	1.8×10 ⁻²		达标
2024.3.14	2#水泥仓 颗粒物	6.9	1.1×10 ⁻²		达标
		7.2	1.1×10 ⁻²		达标
		8.9	1.4×10 ⁻²		达标
2024.3.15	1#水泥仓 颗粒物	6.4	1.2×10 ⁻²		达标
		5.3	1.0×10 ⁻²		达标
		5.4	1.0×10 ⁻²		达标
2024.3.15	2#水泥仓 颗粒物	7.6	2.4×10 ⁻²	达标	
		8.4	2.7×10 ⁻²	达标	
		8.8	2.8×10 ⁻²	达标	
3#充填站水泥仓实测排放浓度及排放速率					
采样日期	检测项目	实测排放浓度（mg/m³）	实测排放量（kg/h）	标准值	达标判定
2023.9.2	1#水泥仓 颗粒物	1.80	5.04×10 ⁻³	GB491 5-2013 20 mg/m³	达标
		1.55	4.34×10 ⁻³		达标
		2.05	5.74×10 ⁻³		达标
2023.9.3	1#水泥仓 颗粒物	1.38	3.30×10 ⁻³		达标
		1.80	4.30×10 ⁻³		达标
		1.59	3.80×10 ⁻³		达标
2023.9.2	2#水泥仓 颗粒物	1.05	2.28×10 ⁻³		达标
		1.40	3.04×10 ⁻³		达标
		1.35	2.93×10 ⁻³		达标
2023.9.3	2#水泥仓 颗粒物	1.52	4.64×10 ⁻³	达标	
		1.44	4.40×10 ⁻³	达标	
		1.07	3.27×10 ⁻³	达标	

由表 3.4-2 监测结果可知，2#充填站 2 座水泥仓有组织废气颗粒物实测排放浓度最高值为 8.9mg/m³，实测排放量最高值为 0.028kg/h，本次改扩建后充填系统新增运营 30d/a，24h/d，即年新增运营 720h，根据 2#充填站水泥仓有组织废气颗粒物实测排放量最高值计算，2#充填站 2 座水泥仓年新增排放量：0.028kg/h×720h×2

座=40.32kg，风机风量不变，排放浓度不变按实测最高值为 $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，水泥仓颗粒物均经布袋除尘器处理后再经 15m 高排气筒排放。年总计排放量 443.52kg。

由表 3.4-2 监测结果可知，3#充填站 2 座水泥仓有组织废气颗粒物实测排放浓度最高值为 $2.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，实测排放量最高值为 $0.006\text{kg}/\text{h}$ ，本次改扩建后充填系统新增运营 30d/a，24h/d，即年新增运营 720h，根据 3#充填站水泥仓有组织废气颗粒物实测排放量最高值计算，3#充填站 2 座水泥仓年新增排放量： $0.006\text{kg}/\text{h} \times 720\text{h} \times 2\text{座} = 8.64\text{kg}$ ，风机风量不变，排放浓度不变按实测最高值为 $2.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，水泥仓颗粒物均经布袋除尘器处理后再经 15m 高排气筒排放。年总计排放量 95.04kg。

(2) 无组织废气

采矿过程中，井下凿岩、采准切割、溜矿破碎、装卸矿提升运输等过程会产生粉尘，井下爆破过程会产生粉尘、CO、NO_x等有害气体，原矿及废石装卸、堆存过程产生扬尘。

① 井下开采废气

根据本项目设计文件，依据变更后的采矿方法及采场分布，现通风系统三台主风机通风能力满足 $291.37\text{m}^3/\text{s}$ 的通风需求，各风机承担的通风区域，风量及通风阻力也满足需求，无须更换主风机，需通过调节井下风流走向，控制各矿床风量。故改扩建后，井下风量不变，仍为 $291.37\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次改扩建后，在井下采区除正常通风外，继续采取湿式作业，对产生粉尘的作业面采用喷雾洒水，各皮带给料点和受料点均设水力花管喷洒水雾除尘。主要运输巷道，经常用水清洗，故井下作业时产生的粉尘量较少。本次新增采矿量 46 万 t/a（1080t/d），本次在 410m~260m 中段间的 4#和 5#溜井加设 2 套破碎系统，溜井上部作为粗矿仓，承接 410m 中段卸载矿石、废石，粗矿仓底部安装 GZD1200×4200 振动喂料筛，给矿功率 13kw，给矿能力 200t/h，给矿系统下部安装 JC110A 破碎机，破碎机功率 110kw，破碎处理能力 180-590t/h，出料粒径小于 200mm。破碎后的矿石下放至下部细矿仓，细矿仓下方安装振动放矿机，将破碎后的矿石、废石卸载到 260m 中段有轨运输列车，转运至皮带运输系统。在破碎给料点、受料点及出料点均设置水力花管进行喷水雾降尘，矿山井下环境潮湿，其余粉尘通过回风井风机进行强制大风量稀释通风，改善井下工作环境。

根据生态环境部于 2021 年 6 月 9 日发布的《排放源统计调查产排污核算方法

和系数手册》，铜矿坑采产尘系数是为 3.8g/吨产品，按照此系数，改扩建后，新增粉尘产生量为 1.748t/a，通过湿式凿岩+洒水降尘+强制通风，井口排放量约为 0.5244t/a，改扩建后全年粉尘产生量为 5.7t，井口排放量为 1.71t。按井下开采全年运行 330d，每天 24h 计，回风井回风量 291.37m³/s，粉尘排放速率为 0.216kg/h，粉尘排放浓度为 0.206mg/m³。

② 井下爆破废气

本次改扩建后，3 个采区炸药用量新增 335.8t/a，全年使用量约为 1085t。根据万元林、黄忆龙《工程爆破中的灾害及其控制》一文²，岩石炸药爆破废气产生量 CO 为 6.3g/kg，NO_x 为 14.6g/kg 计算，本项目改扩建后井下爆破工序新增 CO、NO_x 产生量分别为 2.12t/a、4.9t/a。此类爆破污染物排放为瞬时、间断、无组织排放。矿山爆破后进行喷雾洒水、机械通风，待炮烟排净后方可进入工作面进行下步工作。

③ 堆场堆存、装卸扬尘

矿区在选厂东北角、2#充填站南侧设有废石临时堆场一座，占地面积约 40000m²，原矿堆场位于废石场西侧，占地面积 8500m²。

废石场、原矿堆场的大气无组织排放主要为汽车装卸时产生的扬尘和在大风天气下产生的扬尘，堆场均采取防尘网苫盖、场内日常进行洒水降尘等措施。本次评价采用环境保护部发布的《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》核算 2 座堆场的无组织扬尘排放源强。堆场的扬尘源排放量是装卸、运输引起的扬尘与堆积存放期间风蚀扬尘的加和，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：

W_Y ----为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a。

E_h ----为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t。

m ----为每年料堆物料装卸总次数。

G_{Yi} ----为第 i 次装卸过程的物料装卸量，t。

E_w ----为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m²。

² 万元林，黄忆龙.工程爆破中的灾害及其控制[J].爆破器材，2001.10，30 卷（5 期）：30-33

A_Y ----为料堆表面积, m^2 。

其中 E_h 、 E_w 估算公式如下:

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0; & (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

$$u^* = 0.4u(z)/\ln(\frac{z}{z_0}) \quad (z > z_0)$$

式中:

E_h ----为堆场装卸扬尘的排放系数, kg/t 。

k_i ----为物料的粒度乘数, 查指南中的表 10 可得, TSP: 0.74。

u ----为地面平均风速, m/s 。

M ----为物料含水率, %, 参考指南中表 11。

η ----为污染控制技术对扬尘的去除效率, %, 指南中表 12 给出了各控制措施的效率。多种措施同时开展的, 取控制效率最大值。

E_w ----为堆场风蚀扬尘的排放系数, kg/m^2 。

k_i ----为物料的粒度乘数, 见指南中表 13。

n ----为料堆每年受扰动的次数。

P_i ----为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势, g/m^2 。

u^* ----为摩擦风速, m/s 。

u_t^* ----为阈值摩擦风速, 即起尘的临界摩擦风速, m/s , 参考值见指南中表 15。

$u(z)$ ----为地面风速, m/s 。

z ----为地面风速检测高度, m 。

z_0 ----为地面粗糙度, m , 城市取值 0.6, 郊区取值 0.2。

0.4----为冯卡门常数, 无量纲。

项目区域气候干燥, 原矿及废石含水量约为 6%; 富蕴县地面平均风速 u 为 $1.9m/s$; 因采用洒水降尘方式, 对颗粒物的控制效率 η 可取 0.74, 由此求得废石场装卸扬尘的排放系数 E_h 为 $0.0345kg/t$;

查指南中表 15 得起尘的临界摩擦风速 $u_t^*=1.33m/s$, 一般风力条件下由于矿石

及废石阈值摩擦风速大于摩擦风速（当地面风速为富蕴县平均风速 1.9m/s 时， $u^*=0.19\text{m/s} < u_t^*$ ），所以堆场不会产生风蚀扬尘；只有在大风天气（风速 $u > 13.02\text{m/s}$ 时）形成的摩擦风速（ $u^*=1.331\text{m/s}$ ）才能大于废石阈值摩擦风速，因而在此极端天气条件下堆场才会产生扬尘，由此求得 $E_w=0.025\text{kg/m}^2$ 。

废石堆场+矿石堆场合计占地面积 4.85万 m^2 ，按照全部堆满计算，本次改扩建新增开采规模 46万 t/a （ 1080t/d ），废石新增产生量 9.71万 t/a ，故计算可得，废石及原矿堆场扬尘源中无组织排放的颗粒物总排放量 W_Y 为 3.18t/a 。

（3）非正常工况污染物排放情况

梳理发现本项目的可能非正常工况发生在以下情况：充填站水泥仓除尘设施故障，致使粉尘超标排放。

假定非正常工况下 2#充填站水泥仓之一布袋除尘设施故障，粉尘超标排放，致使周边环境空气质量下降。非正常工段环保处理设施故障时排放统计见表 3.4-4。

表 3.4-4 非正常情况下大气污染物排放源强

编号	点源名称	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流量 (m^3/s)	烟气出口 温度/ $^{\circ}\text{C}$	单次持续时间/h	年发生 频次/次	源强(kg/h)
								颗粒物
1	2#充填站水泥仓排气筒	15	0.5	0.56	环境温度	1	1	5.60

（4）项目废气污染物排放情况汇总

本次采矿扩建项目废气排放汇总见表 3.4-5。

表 3.4-5 本项目废气排放汇总表

类别	污染源	排气筒编号	主要污染物	污染物排放情况				标准限值		治理措施
				产生浓度 mg/m³	排放浓度 mg/m³	排放量		浓度 mg/m³	速率 kg/h	
						kg/h	t/a			
有组织废气	2#充填站水泥仓	P1	颗粒物	—	8.9	0.028	0.4435			布袋除尘+15m排气筒
		P2	颗粒物	—	8.9	0.028	0.4435			布袋除尘+15m排气筒
	3#充填站水泥仓	P3	颗粒物	—	2.05	0.006	0.095			布袋除尘+15m排气筒
		P4	颗粒物	—	2.05	0.006	0.095			布袋除

										尘+15m 排气筒
无组织废气	井下爆破 开采	—	TSP	—	0.206	0.216	1.71			喷雾洒水、机械 通风
		—	CO	—	—	—	2.12			
		—	NOx	—	—	—	4.9			
	废石原矿 堆场堆存 装卸	—	TSP	—	—	—	3.18			防尘网 苫盖、洒水降尘
类别	点源名称	排气筒 高度/m	排气筒 内径/m	烟气流 量(m³/s)	烟气出口温 度/℃		单次持续 时间/h	年发生 频次/次	源强（kg/h）	
									颗粒物	
非正常工 况	2#充填站 水泥仓排 气筒	15	0.5	0.56	环境温度		1	1	5.60	

3.4.2.2 水污染源分析

本次采矿工程改扩建后，废水主要包括矿井涌水、生活污水。

(1) 矿井涌水

涌水量预测范围包含采矿权范围内一号、二号西段、二号东段、三号矿床。

1) 解析法

把整个矿坑系统作为一个“大井”，采用以下公式预测计算涌水量。其中一号、二号西段矿床倾角大于 45°，采用“大井法”计算公式，二号东段、三号西段矿床倾角小于 45°，采用“水平廊道法”计算公式。

$$Q = \frac{1.366K[(2s-M)M]}{\lg R_0 - \lg r_0} \quad (\text{承压转无压大井法计算公式})$$

$$Q = \frac{B \cdot K \cdot (2 \cdot s - M) \cdot M}{R} \quad (\text{承压转无压水平廊道法计算公式})$$

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 0.565\sqrt{F} \quad (\text{“}\pi\text{”大井” 引用半径计算公式})$$

$$R = 10 \cdot s \cdot \sqrt{K} \quad (\text{“}\pi\text{”大井” 影响半径计算公式})$$

式中：Q—矿坑涌水量，单位为立方米每天（m³/d）；

K—渗透系数，单位为米每天（m/d），本次采用矿区抽水试验成果均值，取 0.108m/d；

M—含水层厚度，单位为米（m），采用区内各矿床钻孔水文地质编录资料统计成果均值，取 46.77m；

s —水位降深，单位为米（m），采用各预测中段与矿区地下水静水位标高的差值；

r_0 —巷道系统（大井）引用半径，单位为米（m）；

R_0 —矿坑排水地下水引用影响半径，单位为米（m）， $R_0=R+r_0$ ；

F —预测中段井巷系统圈定的面积，单位为平方米（m²），各中段软件量取；

B —廊道水平长度，单位为米（m），软件量取。

预测一号、二号西段、二号东段（含三号西段）开采至相应底标高时，矿坑系统涌水量为 $6.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $8.8 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$ ，见表 3.4-6。

表 3.4-6 解析法预测涌水量计算表

矿床编号	预测中段	渗透系数 K	含水层厚度 M	水位降深 S	影响半径 R	引用半径 r_0	引用影响半径 R_0	廊道长度 B	矿坑涌水量 Q
	m	m/d	m	m	m	m	m	m	m ³ /d
一号	530	0.108	46.77	60	197.18	96.65	293.83	/	1.1×10^3
二号西段	410	0.108	46.77	180	591.54	62.74	654.28	/	2.1×10^3
二号东段（含三号西段）	260	0.108	46.77	330	1084.49	188.83	1273.32	1275	3.6×10^3
矿坑系统总涌水量：									6.8×10^3
矿坑系统最大总涌水量（预测矿坑最大涌水量按 1.3 倍取值）：									8.8×10^3

2) 比拟法

本矿 1989 年建成投产，至今已稳定开采 30 余年，在一定时期内，矿山正常生产条件下，从矿坑中排出的水量与同一时期矿山开采出的矿石质量成正比，称为富水系数（ k_p ）。矿山采用充填法，新开采地段为采区向下部的延伸，开采技术条件一致，故使用富水系数法预测矿坑涌水量。所用预测计算公式如下：

$$k_p = \frac{Q_0}{P_0}, Q = k_p \times P$$

式中： Q —新开采地段涌水量，单位为立方米每年（m³/a）；

P —新开采地段的设计矿石开采量，单位为吨每年（t/a）； k_p —富水系数，单位为立方米每吨（m³/t）；

Q_0 —矿坑排水量，单位为立方米每年（m³/a）；

P_0 —矿坑的矿石开采量，单位为吨每年（t/a）。

依据矿山 2021-2023 年度开采矿石数据，见表 3.4-7，590m 中段排水数据进行

统计分析，矿石开采量与矿坑涌水量数据有很强的对应关系。据此计算矿坑富水系数见表 3.4-8。

表 3.4-7 2021-2023 年度日均开采矿石量与涌水量统计表

统计时段	矿石量	涌水量	统计时段	矿石量	涌水量	统计时段	矿石量	涌水量	备注
2021.01	3243	4248	2022.01	2515	3634	2023.01	0	3902	整改期
2021.02	2711	3690	2022.02	1518	4540	2023.02	0	3699	
2021.03	2986	3726	2022.03	3165	4322	2023.03	0	3395	
2021.04	3723	3554	2022.04	3704	4245	2023.04	1966	3255	
2021.05	3844	3871	2022.05	3867	3157	2023.05	3987	2683	
2021.06	3898	3663	2022.06	4156	3205	2023.06	3396	2726	
2021.07	3319	3582	2022.07	4349	3320	2023.07	5070	2557	
2021.08	3756	3859	2022.08	4369	4196	2023.08	4679	2548	
2021.09	3809	3699	2022.09	5084	3779	2023.09	4643	2623	
2021.10	3461	3418	2022.10	3713	4383	2023.10	4113	2637	
2021.11	3491	3685	2022.11	1044	3558	2023.11	2633	2616	
2021.12	3406	3572	2022.12	1830	3797	2023.12	1902	2613	

表 3.4-8 矿坑富水系数计算统计

年度	开采矿石量 (t)	矿坑涌水量 (m ³ /a)	富水系数 k_p
2021 年	1268039	1355890	1.07
2022 年	1200233	1401833	1.17
2023 年	991407	1070520	1.08
均值	1153226	1276081	1.11

本次改扩建矿山生产规模为 150 万 t/a，矿山正常生产状态下，富水系数 k_p 均值为 1.11，预测正常生产条件下矿坑涌水量为 1650 万 m³/a，日正常涌水量为 5000m³/d，最大涌水量 6500m³/d。

3) 矿井涌水量预测结果评述

解析法预测结果与目前矿坑实际涌水量相差较大，分析原因，一是矿山现状开采方式为下向进路分层胶结充填法，充填体相对原始地层无明显的裂隙发育密集带，相当于降低了充水岩层的渗透性；二是井巷系统均已采用喷浆加固，影响了含水岩层向巷道的渗透途径；三是影响半径等均采用经验公式，存在一定误差。

富水系数法预测结果与目前矿坑实际涌水量相差较小，理论上较为适宜。但此方法基于矿山保持现有的开采状态，不进行大规模巷道开拓的情况，与矿山将要对扩大区三号东段矿床转采，合并提高开采规模的情况有所偏差。

4) 矿坑涌水量预测结果

综合考虑本次选择以解析法预测结果作为本次矿坑涌水量预测计算结果,即预测一号、二号西段、二号东段,三号西段矿床开采至相应底标高时,矿坑系统总涌水量为 $6.8 \times 10^3 \text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量为 $8.8 \times 10^3 \text{m}^3/\text{d}$ 。

5) 矿井涌水排水及回用

本次改扩建利用现有设施采用二段式接力排水将矿井涌水排至地表沉淀池,根据本项目设计文件核算结果,现有排水系统可满足改扩建后排水需求。一段排水分为 260m 至 590m 水平和 410m 至 590m 水平,排水泵房设在 260m 中段和 410m 中段。二段排水泵房设在 590m 中段 2#副井井底车场附近。各中段井下涌水经 260m、410m 中段水泵扬送至 590m 中段水仓,再由 590m 中段水泵排至地表。矿区井下 260m 水仓总容积 2520m^3 , 410m 水仓总容积 2175m^3 , 590m 水仓总容积 3280m^3 , 地表共设 2 座地表沉淀池,其中一座为 1000m^3 (1#老沉淀池), 另一座为 2000m^3 (2#新沉淀池), 井下、地表各沉淀池合计总容积大于矿井涌水日出水量,且出水均持续回用于采矿、充填、选矿、冶炼等生产用水不排放,储水设施利旧可行。

矿井涌水主要污染物为 SS。矿井涌水经井下水仓沉淀后上清液流至中央泵房通过井下排水设施排至地表 1#沉淀池沉淀后自流至 2#沉淀池沉淀后回用于井下生产、选矿厂生产及充填站充填用水。为增加矿井涌水利用途径,减少冶炼新鲜水用量,2025 年 3 月建成矿井涌水处置项目,采用“预沉调节池+高效澄清池+高效过滤池+清水池”联合工艺对矿井涌水进行处理,处理后的矿井涌水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)表 1 工艺用水标准限值和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,后用于矿区冶炼和选矿生产,矿井涌水均不外排。

(2) 生活污水

采矿厂现有职工人数 134 人,本次工程人员内部调配,不新增人员,项目生活用水量 $103 \text{m}^3/\text{d}$,则平均每天排放的生活污水约 $83 \text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水全部排入矿区已建生活污水处理站处理后回用。生活污水处理站处理工艺为 A^2/O 处理工艺,出水目标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级标准 A 标准,生活污水经污水处理站处理后灌溉季节用于项目区绿化,非灌溉季节用于选矿

喀拉通克生活区于 2023 年已建成一座设计日处理能力 700m^3 的生活污水处理站，生活区原有 $400\text{m}^3/\text{d}$ 的生活污水处理设施留作备用。 700m^3 的生活污水设施处理工艺采用：超细格栅—调节池—厌氧—缺氧—生物接触氧化—MBR—膜生物反应器—消毒工艺，处理完的出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准，灌溉季节全部用于矿区绿化，非灌溉季节用于选矿厂生产，不排放。

3.4.2.3 噪声污染源分析

采矿运营期噪声主要来自采场地表及地下采矿设施、设备运行时产生的噪声，根据前述，本次改扩建新增设备包括 2 台天井钻机、1 辆井下加油车，均为井下设备，井下设备噪声按照室内声源计，声源调查情况见表 3.4-9。

表 3.4-9 主要设备噪声情况表

序号	声源名称	声源源强	数量 /台	声源控 制措施	空间相对位置			距地表 距离/m	室内边界声 级 dB (A)	运行时段	建筑物插入 损失 dB (A)	建筑物外噪声	
		声压级/距声源 距离 dB (A) /m			X	Y	Z					声压级 dB (A)	地表外 距离
1	天井钻机	110/1	2	地下井 巷隔声	770	469	-590	590	110	昼间、夜间	25	85	1m
2	井下加油车	105/1	1	地下井 巷隔声	261	577	-590	590	105	昼间、夜间	25	80	1m

注：表中坐标以本项目厂界中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

3.4.2.4 固体废弃物污染源分析

本项目主要的固体废弃物有开采矿石产生的废石、新增职工产生的生活垃圾、机械设备维护保养产生的废机油及充填站废除尘布袋等。

(1) 采矿废石

根据本项目初步设计，本次改扩建新增下采区开采规模 46 万 t/a（2000t/d），废石新增产生量约 9.71 万 t/a，新增废石全部运至现有废石场暂存，后全部用于碎石加工项目原料，得到建筑砂石料，年产砂石料 40 万 t（约 16 万 m³），成品分为 0.5~5mm、5~10mm、10~20mm、20~35mm 四种规格，成品优先售卖给周边建材企业，若有富裕用于充填骨料充填井下采空区。

本次环评期间，委托新疆中检联检测有限公司按照采样规范在新疆喀拉通克矿业有限责任公司废石堆场进行采样检测，以明确矿区废石固废属性，检测结果见表 3.4-10。

表 3.4-10 新疆喀拉通克矿业有限责任公司废石固废属性检测结果

序号	检测项目	单位	检测结果					标准限值
			废石堆场东侧	废石堆场西侧	废石堆场南侧	废石堆场北侧	废石堆场中部	
1	pH	无量纲	7.2	6.6	7.1	7.6	6.8	6~9
2	总α放射性	Bq/L	0.255	0.138	0.243	0.145	0.289	1Bq/L
3	总β放射性	Bq/L	<0.015	0.102	<0.015	0.091	0.018	10Bq/L
4	总氟化物	mg/L	1.21	1.25	1.20	1.18	1.22	10mg/L
5	总氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.5mg/L
6	硫化物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1.0mg/L
7	水溶性盐总量	%	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	/
8	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.5mg/L
9	总砷	mg/L	0.0223	0.0442	0.0422	0.0348	0.00807	0.5mg/L
10	总镉	mg/L	0.00027	0.00061	0.00015	0.00045	<0.00005	0.1mg/L
11	总铅	mg/L	0.0147	0.0274	0.0175	0.0108	0.00153	1.0mg/L
12	总镍	mg/L	0.168	0.312	0.0722	0.340	0.402	1.0mg/L
13	总铬	mg/L	0.0470	0.0814	0.0420	0.0182	0.0209	1.5mg/L
14	总锰	mg/L	1.21	1.78	0.965	0.152	0.163	2.0mg/L
15	总铜	mg/L	0.147	0.281	0.0642	0.290	0.469	0.5mg/L
16	总银	mg/L	0.00009	0.00025	<0.00004	0.00022	0.00023	0.5mg/L
17	总硒	mg/L	0.0196	0.0368	0.0146	0.00301	0.00286	0.1mg/L

序号	检测项目		单位	检测结果					标准限值
				废石堆 场东侧	废石堆 场西侧	废石堆 场南侧	废石堆 场北侧	废石堆 场中部	
18	总铍		mg/L	0.00069	0.00094	0.00180	0.00009	<0.00004	0.005mg/L
19	总汞		mg/L	<0.00004	0.00008	0.00009	0.00005	0.00012	0.05mg/L
20	总锌		mg/L	0.478	0.466	0.335	0.328	0.329	2.0mg/L
21	苯并(a)芘		μg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.00003mg/L
22	烷基 汞	甲基汞	ng/L	<10	<10	<10	<10	<10	不得检出
		乙基汞	ng/L	<20	<20	<20	<20	<20	

注：浸出方法为《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）

根据表 3.4-9 检测结果，对照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中“第 I 类一般工业固体废物”定义：“按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物”进行判定，新疆喀拉通克矿业有限责任公司废石检测结果显示：矿区采选矿废石属于第 I 类一般工业固体废物。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020），铜镍矿采矿废石属于“采矿业产生的一般固体废物”-“其他尾矿”-“091-001-29”。

本次环评提出：废石场必须修建防护墙体，边坡梯级削坡处理，并分层压实堆放，增强废石场的稳固性，防治废石滑坡。

（2）生活垃圾

根据矿区统计，现有采矿工程劳动定员 134 人，生活垃圾的产生量约为 40.2t/a，本次改扩建新增生产人员 321 人，类比现有人员生活垃圾产生情况，新增人员新增生活垃圾量为 64.2t/a。

矿区在行政办公区、生活区等设立防渗垃圾箱，生活垃圾全部集中收集、集中处置，由富蕴县兴铜服务公司配备专门的垃圾清运车对矿区内生活垃圾清运往富蕴县生活垃圾填埋场填埋处理。

（3）废机油

依据现有采矿工程废机油产生情况估算，本项目新增机械设备运行维护产生的废机油约 0.4t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物 非特定行业/900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发

动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油 T, I” 危险废物, 产生量较少, 可依托矿区已建专门贮存矿区所有危险废物的危废库进行贮存后委托有资质单位处置。

(4) 水泥仓废弃除尘布袋

充填站水泥仓废弃除尘布袋属一般工业固体废物, 本次采矿改扩建后预计新增产生量为 256 个/3 年 (折合 85.33 个/年), 约 282kg/a, 全部收集后送至黑龙江富蕴工业园区固废填埋场填埋处置, 该固废填埋场位于矿区北侧, 运距约 12km。根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198—2020), 除尘器废布袋属于“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物” - “其他废物” - “900-999-99”。

本项目固废产生及排放情况见表 3.4-11。

表 3.4-11 本项目固废产生及处置、排放一览表

污染源	污染物	产生量 (t/a)	废弃物特性及代码	处置措施	排放量
采矿废石	废石	9.71 万	一般固体废物 091-001-29	全部废石场暂存, 后续用于建筑砂石料加工, 砂石料外售或充填	/
设备维修保养	废机油	0.4	危险废物 HW08-900-214-08	暂存于矿区危废库后委托有资质单位处置	/
充填站除尘器	废布袋	0.282	一般固体废物 900-999-99	收集后, 送至黑龙江富蕴工业园区固废填埋场填埋处置	0.72t/a
办公生活	生活垃圾	36	一般固体废物	由兴铜服务公司清运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋	36t/a

3.4.3 污染物排放“三本帐”

本次改扩建工程建成运营后, 生活污水处理量增加, 处理出水均回用于绿化不外排。充填站运行时间增长, 水泥仓废气排放量增加, 废气采用袋式除尘器+15m 排气筒高空排放。固体废物废石增加、废机油增加以及新增人员导致矿区生活垃圾增加。具体污染物排放情况“三本帐”见表 3.4-12。

表 3.4-12 污染物排放“三本帐”

类别	污染物	已有工程 产生量	扩建工程 产生量	“以新带老” 消减量	改扩建后 总产生量	产生增加 量
废气 (t/a)						
	无组织粉尘	15.87	10.58	0	26.45	+10.58
废水	生活废水量 (t/a)	30295	0	0	30295	0
	CODcr	1.5	0	0	1.5	0

	NH ₃ -N	0.15	0	0	0.15	0
	矿井废水量	1752000	803000	0	2555000	803000
	COD _{Cr}	87.6	40.2	0	127.8	40.2
	NH ₃ -N	8.76	4.0	0	12.76	4.0
固废	废石 (t/a)	18000	12000	0	30000	+12000
	生活垃圾 (t/a)	227.04	0	0	227.04	0
	废机油	3.5	1.8		5.3	+1.8

3.5 清洁生产概述

3.5.1 清洁生产水平分析

清洁生产是联合国环境规划署提出的环境保护由末端治理转向生产的全过程控制的全新污染预防对策，不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术和设备、通过改善管理及采取综合利用措施，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。其实质是一种物料和能源最少的人类生产生活的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或削减于生产过程中。它是实现经济和环境协调发展的最佳选择，可作为工业发展的一种目标模式。

目前暂无铜矿采选行业的清洁生产标准，本次环评清洁生产定量分析的主要依据为国家制订的中华人民共和国环境保护行业标准《清洁生产标准 铁矿采选行业》（HJ/T 294-2006）。该标准根据当前的行业技术、装备水平和管理水平而制订，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。

根据冶金矿山《清洁生产标准 铁矿采选行业》（HJ/T294-2006）中地下开采类的相关指标，对比本项目清洁生产指标情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 喀拉通克铜镍矿与铁矿采选行业清洁生产标准（地下开采类）对比情况

指标	一级	二级	三级	企业现状	水平
一、工艺装备要求					
凿岩	采用国际先进的信息化程度高、凿岩效率高、配有除尘净化装置的凿岩台车	采用国内先进的凿岩效率较高、配有除尘净化装置的凿岩台车	采用国产较先进的配有除尘净化装置的凿岩设备	目前采用国际先进的信息化程度高、凿岩效率高、配有除尘净化装置的凿岩台车 Boomer 282、Boomer 281 凿岩台车	一级
爆破	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术	采用国内先进的机械化程度较高的装药车，采用控制爆破技术	厚矿体采用机械化装药，薄矿体采用人工装药	采用 BQ-100 装药器	三级
铲装	采用国际先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内先进的效、能耗较低的铲运机、装岩机等装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内先进的高效、能耗较低的铲运机 3m³，配有除尘净化设施	一级
运输	采用高效、规模化、配套的机械运输体系，如电机车运输，胶带运输，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化运输体系，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化运输体系，配有除尘净化设施	采用高效、规模化、配套的电机车运输，胶带运输体系，配有除尘净化设施	一级
提升	采用国际先进的自动化程度高的提升系统	采用国内先进的自动化程度较高的提升系统	采用国内较先进的提升机系统	采用国际先进的自动化程度高的提升系统	一级
通风	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效节能的矿用通风机	采用大风量、低压、高效、节能的矿用通风机		采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效节能的矿用通风机	一级
排水	满足 30 年一遇的矿井涌水量排水要求	满足 20 年一遇的矿井涌水量排水要求	满足矿井最大涌水量排水要求	满足 30 年一遇的矿井涌水量排水要求	一级

二、资源能源利用指标					
回采率/%	≥90	≥80	≥70	80	二级
贫化率/%	≤8	≤12	≤15	12.24	三级
采矿强度/[t/(m ² ·a)]	≥50	≥30	≥20	45.6	二级
电耗/(kW·h/t)	≤10	≤18	≤25	11.63	二级
三、废物回收利用指标					
废石综合利用率/%	≥30	≥20	≥10	未利用	低于三级
四、环境管理要求					
环境法律法规标准		符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求		符合	一级
环境审核		按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照 ISO 14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	二级
生产过程环境管理	岗位培训	所有岗位进行过严格培训		所有岗位进行过严格培训	一级
	凿岩、爆破、铲装、运输等主要工序的操作管理	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 100%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98%	有较完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 95%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98%

	生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行	主要设备有具体的管理制度，并严格执行	主要设备有基本的管理制度，并严格执行	有完善的设备管理制度，并严格执行	一级
	生产工艺用水、用电管理	各种计量装置齐全，并制定严格计量考核制度	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	主要环节进行计量	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	二级
	各种标识	生产区内各种标识明显，严格进行定期检查			符合	一级
环境管理	环境管理机构	建立并有专人负责			符合	一级
	环境管理制度	健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理		较完善的环境管理制度	符合	一级
	环境管理计划	制定近、远期计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	制定日常计划并监督实施	符合	一级
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案		记录并统计运行数据	符合	一级
	污染源监测系统	对凿岩、爆破、铲装、运输等生产过程产生的粉尘进行定期监测			符合	一级
	信息交流	具备计算机网络化管理系统		定期交流	符合	一级
	土地复垦	1) 具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； 2) 土地复垦率达到 80%以上	1) 具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； 2) 土地复垦率达到 50%以上	1) 具有完整的复垦计划； 2) 土地复垦率达到 20%以上	具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理；土地复垦率达到 80%以上	一级
	废物处理与处置	应建有废石贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施			符合	一级
	相关方环境管理	服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境要求			符合	一级

通过综合分析，对企业清洁生产水平进行初判：上表各项指标中达到一级：国内清洁生产先进水平 19 项；达到二级：国内清洁生产先进水平 5 项；达到三级：国内清洁生产基本水平 2 项；未达三级国内清洁生产基本水平 1 项，企业需要在改善工作所环境、提高金属回收率及产品品位上加大资金和研发投入，清洁生产的潜力较大。

3.5.2 清洁生产管理体系及措施

（1）建立机构和组织培训

更新观念，把“预防”真正放在首位，把“末端治理”转向铁矿生产全过程的污染控制。在铁矿建立清洁生产机构，由矿长直接领导，有生产、技术、环保、安全、运销等部门参加，以推动项目清洁生产的顺利进行。适时开展组织培训，对铁矿负责人及职工进行清洁生产目的、意义、政策、技术、实施方法和运行机制方面的学习和培训。通过培训，克服各种思想障碍，提高认识、增强清洁生产自觉性。

（2）建立有效的环境管理制度

以 2003 年 1 月 1 日开始实施的《中华人民共和国清洁生产促进法》为基础，参照有关要求，制定了铁矿清洁生产的管理体系，主要包括清洁生产的推行、清洁生产的实施、鼓励措施及法律责任等方面内容，并切实将这些制度落实到企业的生产与建设中。

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

（3）清洁生产管理

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

3.5.3 清洁生产措施和建议

根据清洁生产审计的原则，对本项目生产全过程进行了初步的清洁生产预审

计，根据预评价结果，对其中一些环节的清洁生产潜力提出建议：

- （1）采用先进的工艺设备、先进的开采工艺，提高资源回采率和劳动生产率。
- （2）根据矿产储存情况和采矿工艺特点，选择恰当的采矿方法，降低矿石贫化率，提高回采率，尽可能地减少废石产生量。
- （3）各岗位操作规程和设备检修制度完善，设有专人严格监督执行情况，设备运转完好连续，对生产过程中产生的粉尘有相应的控制措施，并满足规定要求。
- （4）落实固体废物防治措施，采矿产生的废矿石暂未利用部分全部排入废石堆场，做好废石场的管理。
- （5）提高设备生产率，对主要工作岗位进行节能培训，提高操作水平，建立完善节能的奖惩制度
- （6）清洁生产涉及企业生产、技术和管理各个方面，需要全员参与，建议在全公司开展全员节能、降耗、减污、增效等清洁生产合理化建议活动，并制订切实可行的激励手段，鼓励员工提出合理化建议，组织力量研究、实施职工的合理化建议，争取尽快取得清洁生产成效，同时对职工进行清洁生产宣传教育和操作培训，提高员工的清洁生产意识和操作水平。

按《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319-2018）的有关要求进行合理规划及建设，尽量减少占地；项目施工过程中，剥离的表土作为复垦用土；要求加强运输调度管理，要充分利用探矿道路，禁止任意开辟施工道路，禁止车辆在非工作道路上到处碾压；科学合理地进行施工组织设计，尽量少挖方，少填方，最大限度地保持原有地貌；施工作业结束后，因地制宜地做好施工场地的恢复工作，并采取水土保持措施。

3.6 总量控制

项目大气污染物主要为粉尘；生产废水循环利用，不外排；生活污水由地埋式一体化污水装置处理达标后用于厂区绿化。根据《关于印发<新疆维吾尔自治区加强涉重金属行业污染防控工作方案>的通知》（新环发〔2018〕118号），铜镍矿采选属于重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等），需要申请重点重金属污染物（铅、汞、镉、铬和类金属砷）排放总量指标。但是通过和自治区生态环境厅相关部门沟通确定，目前采矿项目不需要申请重点重

金属排放总量指标，涉及选矿项目则需要申请重点重金属排放总量指标，本项目为采矿改扩建工程，不涉及选矿，故不提出重点重金属污染物排放总量指标申请。

4 环境质量现状调查与评价

4.1.1 地理位置

富蕴县位于新疆维吾尔自治区北部，阿尔泰山东段、南麓。东界青河县，西邻福海县，南面伸入准噶尔盆地与昌吉州的奇台、吉木萨尔、阜康等县毗邻；北靠蒙古人民共和国，边境线长达 205km。县境内东西最宽处 180km，南北最长处 413km。县城距自治区首府乌鲁木齐 483km。按历史上形成的习惯放牧线计算总面积为 54277.5km²，行政区划面积 33699.6km²。

黑龙江富蕴工业园区规划面积 37.07km²，其中保留城南已经建成的 2.19km²，保留喀拉通克工业园 9.17km²，在距离县城以南 17km 处、226 省道两侧规划布局 25.71km²，其中 226 省道西侧布局 3.34km²，226 省道东侧布局 22.37km²。

本次改扩建工程位于黑龙江富蕴工业园区新疆喀拉通克矿业有限责任公司采区内，地理坐标：东经 89°39'45"-89°43'15"，北纬 46°44'15"-46°46'00"。行政区划隶属新疆维吾尔自治区富蕴县管辖。北距喀拉通克乡政府 13km，东南距洪海尔村 9km，距自治区首府乌鲁木齐市 442km，西北距阿勒泰市 220km。216 国道在项目区西侧经过（2km 处）。本项目中心经纬度坐标为：北纬 46° 45' 2.88"、东经 89° 41' 56.25"。

4.1.2 地形地貌

全县地势自东向西渐次倾斜，由北向南呈明显的阶梯下降。按其地貌特征可分为山区、丘陵、盆地、戈壁、河谷、沙漠等六大类。在总面积中山区约占 28%，丘陵约占 24.3%，平原约占 34.4%，沙漠约占 12.5%。

北部山区以阿尔泰分水岭与蒙古人民共和国分界，南乌恰沟一线，全长约 90km，其间海拔在 1100~3860m 之间。境内沟谷纵横、森林稠密、雨量充沛、牧草茂盛，是富蕴县主要夏牧场。再往南是可可托海、喀依尔特、吐尔岷洪等山涧盆地及河谷，这一带水源充足，开发较早，水利设施较好，是富蕴县重要的经济活动区。

山区以南到乌伦古河之间是一条宽约 80km 的荒漠戈壁，是牧业的春秋牧场，乌伦古河由东向西横贯全县，沿河已成为富蕴县第二个经济活动区。

乌伦古河以南少数地区为戈壁、丘陵，其余都是准噶尔盆地大沙漠，是富蕴县

主要的冬牧场。

黑龙江富蕴工业园区海拔标高约 960m，地貌属戈壁及冲洪积平台地貌，地势平坦，地形简单。土地属于国有未利用荒漠。地势西南高，东北低，场地坡度 17‰。

项目区位于准噶尔盆地东北缘、乌伦古河与额尔齐斯河间地块的山前洪积平原上，紧邻阿尔泰山西南；地势略有起伏，是中山向盆地逐渐演变的过渡带，地势西北低东南高，海拔 800~1050m 左右，地形相对高差一般 20~30m。地貌属低山丘陵带、河间剥蚀残丘区，地势平缓，起伏较小，残丘间为宽阔的洼地。评价区地表孤立突起部位基岩裸露，具有岩石荒漠特点的剥蚀残丘，其余大片地带很平坦，被残坡积碎石和砂土所覆盖，为砾石荒漠，因此，评价区的地理景观应由荒漠向砾漠过渡型的荒漠。地表为戈壁滩，被抗风化能力较强的岩石坡积残积物及残坡积碎石所覆盖，形成垄状及岛状残丘，切割微弱，冲沟不发育。地形受岩层走向及构造走向控制，丘陵及谷沟大致沿南-北向展布。比高一般小于 50m 极个别的可达 100m 残丘间为宽阔的洼地。坡积残积物广泛分布。

4.1.3 工程地质

依据岩性和矿山生产实践，将矿床及其近矿围岩划为四个工程岩组，即致密块状岩组、碎裂岩组、块状岩组和层状岩组。前三者是 Y1 含矿基性杂岩体的组成部分，而后者则是该岩体的围岩。

（1）致密块状岩组

出现在 Y1 含基性杂岩体膨胀部位中下部的核心，由致密块状硫化物矿带~特富矿带组成。呈透镜状脉体，脉体共有四个，断续出现；总体走向北西，倾向北东，倾角从 50° 到直立。在 710 中段，出现在 22-32 线一带；在 650 中段，出现在 20~30 线一带；在 28 线，出现在高程 660-780m 处；在 24 线，出现在高程 630~720m 处。岩组中节理结构面 IV_1 发育，呈块状结构（ I_2 ），以扁平的块状体形态出现。岩石抗压强度 192.1MPa，抗拉强度 4.5MPa，抗剪强度 24.6MPa，弹性模量 5.8×10^4 MPa，泊松比 1.8，内聚力 8.6MPa 内摩擦角 32°，RQD 值为 21.6%。含裂隙水，但富水性极弱。

（2）碎裂岩组

主要出现在 Y1 含基性杂岩体膨胀部位中下部，前述致密块状岩组的周围；主

要由橄榄苏长岩，其次为辉绿辉长岩和苏长岩等组成，包括大部分富矿带和少量贫矿带、非矿岩体。总体呈脉状展布，有分枝，走向北西，倾向被北东，倾角 70° 左右。在 710 中段，出现在 18~33 线间，长 420m；在 650 中段，出现在 20~30 线间，长 270m；在 28 线，出现在高程 630~895m 处，高 265m；在 24 线，出现在高程 655~825m 处，斜深 210m。岩石抗压强度 124.2MPa，抗拉强度 5.8MPa，抗剪强度 30.3MPa，弹性模量 5.7×10^4 MPa，泊松比 0.27，内聚力 5.5MPa 内摩擦角 23° ，RQD 值为 22.2%。按结构面的发育状况，可将该岩组分成两个部分，即：

1) 断裂挤压破碎带，即 III 结构面断裂 $f_1 \sim f_4$ 通过的地段，由断层面、糜棱岩带和构造透镜体带组成，如前所述。呈散体结构 (IV)，以泥岩、岩粉、岩屑状态出现。基本不含水。

2) 碎裂岩带，即 III 结构面波及的地段，裂隙结构面 IV₂ 极其发育，呈碎裂结构 (III₃)，以形状不同大小不等的岩块状态出现。含裂隙水，富水性极弱。该带是岩组的主力。

在岩体膨大部位的上部，据钻孔资料，也出现一些呈透镜状的破碎岩，属于本岩组。但由于揭露程度很低，情况不明，甚至很不可靠。好在位于矿体之外，不是开采对象。

(3) 块状岩组

出现在 Y1 含矿基性杂岩体的上部、边部和根部，在碎裂岩组的外侧。其外界即是岩体的边界，由灰绿辉长岩、闪长岩、苏长岩和石英（钠长）斑岩组成，包括贫矿、表外矿、非矿岩体及少量的富矿。岩组中裂隙结构面 IV₂ 甚为发育，呈块状结构 (I₂)，以菱形块状和多角块状体形态出现。岩石抗压强度 126.8MPa，抗拉强度 6.9MPa，抗剪强度 14.2MPa，弹性模量 6.4×10^4 MPa，泊松比 0.28，内摩擦角 40° ，RQD 值为 21.0%。含裂隙水，富水性极弱。

(4) 层状岩组

为 Y1 基性杂岩体直接围岩，由以炭质沉凝灰岩为主体的 C_{1n3} 地层组成包括少量炭质泥板岩、硅质沉凝灰岩和细~粗屑沉凝灰岩等，岩组中层理结构面 III₃ 较为发育，呈层状结构 (II₁)，以板状体形态出现。岩石抗压强度 110.1MPa，抗拉强度 5.4MPa，抗剪强度 17.5MPa，弹性模量 2.9×10^4 MPa，泊松比 0.27，内摩擦角 45° ，RQD 值为 13.4%。含裂隙水，富水性弱。在 Y1 岩体上盘，临近 II 级结构面 F3 断

裂挤压破碎带，裂隙等Ⅳ级结构面渐多，岩体完整性变差，富水性相对变强。

4.1.4 地层岩性与地质构造

矿区处于准噶尔地槽褶皱系和阿尔泰山地槽褶皱系接合部位的准噶尔地槽褶皱系一侧，属于构造带边缘，地壳活动强烈、频繁，其次级构造位置处于卡依尔特一二台大断裂（ F_3 ）及玛因鄂博—额尔齐斯深断裂（ F_1 ）交汇点南西侧及乌伦古河大断裂（ F_2 ）以北，出露地层主要为泥盆系、石炭系、部分奥陶系、侏罗系、第三系和第四系。区内断裂构造发育，岩浆活动频繁，主要为海西早期至燕山期。岩性复杂，从超基性岩到酸性岩均发育，岩相自深成相、浅成相到喷发、喷溢相均有。

区域出露地层主要为泥盆系、石炭系、第三系及第四系，矿区内出露地层主要为下石炭统南明水组（ C_{1n} ），其次有中泥盆统蕴都哈拉组（ D_{2y} ）、下第三系古新一始新统红砾山组（ E_{1-2h} ）以及第四系全新统（ Q_4 ）。其中南明水组上段是区内主要含矿岩体侵入部位。

（1）地层岩性

1) 中泥盆统蕴都哈拉组（ D_{2y} ）

可分为上、中、下三个岩性段，矿区内仅见中、上段，出露于矿区西部。中段（ D_{2y2} ）下部为紫灰色安山岩、辉石安山岩，上部为黑紫色安山质角砾熔岩，厚度大于 300m；上段为灰绿色、黄褐色硅质泥板岩夹少量火山角砾岩。底部有薄层钙质胶结砾岩，厚 50~100m（未见顶），与上覆地层南明水组呈断层接触。

2) 下石炭统南明水组（ C_{1n} ）

可分为上、中、下三个岩性段，为矿区出露的主要地层，自下而上分为：

①下段（ C_{1n1} ）：出露于矿区西南，为紫色、灰绿色千枚岩化泥板岩夹透镜状薄层灰岩，厚约 100~250m。与上下层均呈断层接触。

②中段（ C_{1n2} ）：分布于矿区南、北两侧，出露宽 200~300m，底部为合砾中粗屑沉凝灰岩，向上渐变为中细屑沉凝灰岩、硅质沉凝灰岩、泥板岩、粉砂质沉凝灰岩，厚约 250m。

③上段（ C_{1n3} ）：分布于矿区中部，宽 1300~1700m，据岩性特征可分上、下两大层：

下层（ C_{1n3}^{3-1} ）：以炭质沉凝灰岩为主，间夹炭质泥板岩、硅质沉凝灰岩及细

一粗屑沉凝灰岩等，沉积韵律明显。该层岩性普遍含有炭质。

上层（ C_{1n}^{3-2} ）：以泥岩、泥质板岩为主，夹有沉凝灰岩、含砾沉凝灰岩、硅质沉凝灰岩等。

3) 下第三系古新--始新统红砾山组（ E_{1-2h} ）

呈残缺片状分布于矿区西侧及中部偏东沟谷中，由红色砂质粘土、粘土及砂砾层组成，厚约 10~30m。

4) 第四系全新统残坡积层、冲积层（ Q_4^{dl+al} ）

残坡积层分布广，由灰黄色、黄褐色亚砂土、粉砂土及碎石组成，厚 0.5~1.5m。冲积层分布在沟谷中，由灰色、土黄色粉砂、中粗砂和砾石组成，厚度大于 2m。

（2）地质构造

矿区位于萨尔布拉克--萨色克巴斯陶复向斜东偏南部位，由一系列褶皱和断裂组成。

1) 褶皱构造

主要是沿萨尔布拉克--萨色克巴斯陶复向斜两翼发育的次一级北西向展布的小褶皱，由南向北依次为：

①南部向斜：分布于矿区中部以南，宽 300~400m，延长约 2500m，轴向 $300^\circ \sim 310^\circ$ 。南翼倾向 $30^\circ \sim 45^\circ$ ，倾角 $40^\circ \sim 70^\circ$ ，北翼倾向 210° ，倾角 $20^\circ \sim 40^\circ$ 。

②南部背斜：紧邻南部向斜之北，轴向 310° ，长 2500~3000m，宽 300~500m。北翼被 F3 断层破坏。南翼倾向 220° ，倾角 $20^\circ \sim 30^\circ$ ；北翼倾向 $30^\circ \sim 40^\circ$ ，倾角 $10^\circ \sim 25^\circ$ 。二号含矿基性岩体就侵位于该背斜中段北翼中。

③中部向斜：位于矿区中部，区域上相当于萨尔布拉克--萨色克巴斯陶复向斜的轴部，规模较大，区内长 3500m，宽 500~650m，轴向 $300^\circ \sim 315^\circ$ ，向北西与东南延出区外。

④北部背斜：位置相当于六、七、八、九号岩体的连线上。轴向 303° ，微具“S”形弯曲，往东向南偏转变为 315° 延至四号岩体北，长约 3000m。

⑤北部向斜：位于矿区北部，轴向 300° ，长 2000m，北翼被 F10 断层破坏，南翼与北部背斜共轭。

2) 断裂

矿区断裂构造十分发育，数量众多，规模大小不等，主要为北西向（F3、F4、

F7、F9、F10、F11）、北北西向（F12、F13、F15、F16、F17、F18、F19）近东西向（F25、F26、F27、F28、F29、F30、F31）和北东向（F20、F21、1、F22、F24）四组，其中北西向断裂是主要的控岩构造。

①北西向断裂：走向与区域构造线方向基本一致，约 $290^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，倾向北东和南西，倾角变化大（ $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ），以逆冲断裂为主。规模一般较大，多数延出区外，是区内主要控岩、控矿构造。

②北北西向断裂：走向 $340^{\circ} \sim 355^{\circ}$ ，倾向北东，少数倾向南西，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，规模一般较大，延伸长，沿断裂面有酸性岩脉分布。

③近东西向断裂：走向 $72^{\circ} \sim 88^{\circ}$ ，倾角近直立，规模不等，矿区所见延长 200~1200m，对成岩、成矿有一定控制作用。

④北东向断裂：走向 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，倾向南东，倾角变化大。矿区所见长 200~1700m，对六、七、八、九号岩体有明显破坏作用。

（3）岩浆岩

1) 侵入岩

区内侵入岩主要为海西期侵入的中基性—超基性杂岩体，少数为燕山期的酸性脉岩。目前已发现基性岩体 11 个，均侵位于下石炭统南明水组地层中，按其产出特征及其与构造的关系，分为南北两个岩带。展布方向均为 310° ，与区域构造线方向一致。

南岩带分布于矿区中部偏南，由 Y1、Y2 和 Y3 岩体组成，为隐伏、半隐伏岩体，规模大，形态规则，断续延长约 4000m，宽 100~300m；北岩带分布于矿区中部偏北，与南岩带相距 400~600m，由 Y4、Y6、Y7、Y8、Y9 五个岩体组成，呈不规则—规则分枝脉状，规模小，断续延长 2.2km，宽 50~250m。Y11 岩体分布于矿区南部，岩性为辉长岩，由于覆盖严重，其规模、形态不清。

2) 脉岩

主要为中基性脉岩和酸性脉岩，产于下石炭统南明水组地层和基性岩体中。呈脉状、不规则脉状和不规则分枝脉状，北西向顺层或北北西向切层产出。中基性脉岩主要为闪长岩、辉绿辉长岩、斑点状辉绿岩和斜长闪煌岩。酸性脉岩为石英斑岩、钠长斑岩、花岗斑岩和少量石英脉。

3) 火山熔岩

主要分布于矿区中部，呈不规则似层状产出。岩性为安山岩、玄武岩、安山玄武岩等。

(4) 围岩蚀变

矿区内无变质岩类分布，在地表围岩中普遍见有碳酸岩化、硅化、褐铁矿化。深部因受岩体的热液影响，其接触带附近围岩多有程度不同的蚀变作用。其主要特征是碎屑的熔蚀、胶结物的重结晶。蚀变强烈时，多有新生矿物的产生，除长英质矿物外，还有绢云母、绿泥石、绿帘石、黝帘石、阳起石、透闪石、黑云母、白云母、石榴石等。结果形成了不同的角岩，有斜长角岩、长英角岩、黑云长英角岩、绿泥斜长角岩、黑云母阳起石角岩、石榴石黑云母长英角岩、碳酸盐化黝帘斜长角岩等。各种不同角岩，形成了围岩蚀变带，分布于岩体外围，围岩蚀变带宽度不等，多在几米至十几米之间。远离蚀变带，局部亦出现角岩化和其他蚀变类型岩石，这可能是岩体侵位时，部分热液沿裂隙延伸及蚀变的结果，部位多不稳定。矿体的围岩几乎全由辉长岩或辉长苏长岩组成，其蚀变以绿泥石化、绿帘石化为主，次为滑石化、硅化，其强度距矿体由近到远具逐渐变弱的趋势。

4.1.5 水文地质

(1) 区域水文地质特征

区域位于阿尔泰山与准噶尔盆地交接部位，按地形、地貌、水文、气候等特征，可将本区划为中山、斜地、残丘和戈壁四个地貌分区。中山分区系指卡拉选格尔山，位于本区东侧，走向北北西，为陡峻的构造剥蚀山，海拔 1200~2100m，相对高差 700m；斜地分区位于中山分区西侧，即卡拉先格尔山的山前冲积扇裙，扇面向西倾斜，坡度为 5~5~8%，海拔 1000~1400m；残丘分区位于本区北部和中部到西南角一带，地势平坦，西北高，东南低，海拔 900~1000m，为本区侵蚀基准面。

额尔齐斯河与乌伦古河的分水岭由耶森喀腊、朔沙克阔腊到特克勒一线通过，其北为额尔齐斯河流域，其南包括矿区在内的广大地区为乌伦古河流域。本区内除少数井泉和矿坑排水之外，地表无常年径流。

区域有两种含水层和两种隔水层。

1) 含水层

①第四系孔隙含水层。由矿石、角砾、砂及亚砂土等松散坡积、残积和洪积物

组成,风烛残年单一结构的潜水含水层。在中山分区和残丘分布在洼地和冲谷之中,厚度不等;在斜地分区构成冲积扇裙,厚度可达 50m,在扇缘处变薄,只有 2m;在戈壁分区分布广泛,厚度不大于 10m,一般小于 5m。第四系孔隙含水层富水性不一,斜地分区的冲积扇裙、堆积物松散厚大,又紧邻中山补给区。水量充沛,富水性最好,在白杨沟口的 59 号点单井涌水量可达 $205.54\text{m}^3/\text{d}$ 。中山分区富水性也很好,但分布面窄小,仅见于山间盆地和冲沟之中。残丘分区也偶有孔隙水。在戈壁分区第四系孔隙水分布广泛,但因含水层厚度不大,且越向西南蒸发量越大,补给越加不足,故水量贫乏,单井涌水量除了在马乌开的 15 号点为 $110.59\text{m}^3/\text{d}$ 外,其余均小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

②基岩裂隙含水层。基岩在中山分区由泥盆系火山碎屑、酸性侵入岩及轻度变质岩组成;残丘分区由泥盆系、石炭系以沉凝灰岩为主的地层及少量各类侵入岩体和岩脉组成。本区自华力西早期以来构造作用强烈,断裂和破碎带发育。著名的可可托海一二台大断裂就在中山区通过,至今尚在活动。本区断裂共分四组,其充水性以北东向张性者为最好,北西向压扭性者次之。本区基岩风化壳较厚,在残丘分区与戈壁分区尤甚,据矿区供水水源地和矿坑资料,其厚可达 40-50m。这些断裂和风化破碎带,为地下水的存在提供了巨大的空间,是本区地下水的运移通道和贮存场所。基岩残屑含水层富水性也因地而异。在中山分区,泉流量为 $0.07\sim 22.03\text{L/s}$,一般多为 $0.1\sim 1.0\text{L/s}$,总体看来属弱富水性。在残丘和戈壁分区据民井抽水试验,尝试小于 5m 的井涌水量为 $0.01\sim 0.20\text{L/s}$,一般单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$,渗透系数为 $0.034\sim 6.49\text{m/d}$,富水性更差。

2) 隔水层

①第三层红色泥岩,偶在残丘、戈壁分区的低洼处出现;有的时候,由于该隔水层的存在,而使其下的基岩裂隙水微具承压性。

②无充水裂隙基岩,位于基岩裂隙含水层之下。

(2) 矿床含(隔)水层(体)

矿床含水层的分布和富水程度,主要受地层的岩性、岩层的抗风化程度和构造断裂的影响,矿床上部风化裂隙与构造裂隙发育,且相互叠加,形成弱—中等富水裂隙潜水含水层;下部基岩受构造断裂和成岩作用的影响,形成弱—中等富水的裂隙含水层和破碎带脉状水,局部具有承压水。

矿区的含水层有两种类型：第四系孔隙水和基岩裂隙水，而第三系和无充水裂隙的基岩则是隔水层。第四系含水层和第三系隔水层仅见于 F12 和 F13 所在的宽谷及其他低洼处，此二者对矿床充水没有影响，基岩裂隙水为矿床充水的主要含水层。该带分成上下两大岩段，即上部的层状含水岩段和下部的脉状含水岩段。

1) 层状含水岩段

平均厚度为 46m，单位涌水量主井为 $0.015\text{L/s} \cdot \text{m} \sim 0.0035\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，富水性弱。该岩段充水裂隙互相交错、彼此沟通，形成了呈层状的有统一潜水面的地下水体。该岩段由以沉凝灰岩为主的地层 (C_{1n}^3) 和以含矿基性杂岩体 (Y1) 为主的岩浆岩组成。

2) 脉状含水岩段

为前述的构造裂隙下带，总体说来亦呈层状，已知厚度为 279.3m，而其总厚度还要更大一些。该岩段的充水裂隙与层状含水岩段不同，很少相互交错，彼此沟通，均呈脉状分布。根据富水性和岩性，该岩段分成三个亚段，即上盘亚段 (B1)、下盘亚段 (B2) 和岩体亚段 (B3)。

① 上盘亚段 (B1)

由含矿基性杂岩体上盘 (北东盘) 以沉凝灰岩为主的地层组成。由于地质构造十分发育，除了区域 F3 断裂带通过这里以外，还有断裂 F58、F59、F60 以及出现在地表和地下的诸多碎裂岩，为地下水的贮存和运移提供了场所；同时，来自北东方向的地下水又能被位于其南西侧的透水性差的含矿基性杂岩体所阻隔，致使该亚段富水性相对而言变强，成为该岩段的强下渗段。

② 下盘亚段 (B2)

由含矿基性杂岩体下盘 (南西盘) 以沉凝灰岩为主的地层组成。由于该亚段远离 F3 区域断裂带，构造不如上盘亚段发育，且在北东侧的含矿基性杂岩体阻隔了来自北东方向的地下水，故其富水性变弱，为该岩段的北下渗段。

③ 岩体亚段 (B3)。

由含矿基性杂岩体 (Y1) 组成。主、风井穿过了该亚段，其单位涌水量只有 $0.0003\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，应视其为隔水层。但是由于该亚段中存在着脉状充水裂隙，且通过天然和人工的通道与其上的层状含水岩段和两侧的上下盘亚段仍有不同程度的水力联系；特别是与其北东侧的上盘亚段 (强下渗段) 联系尤为密切，仍然把它当作

脉状含水段的组成部分，仍然视其为基岩裂隙含水带。

（3）地下水的补给、径流、排泄

基岩裂隙水主要以裂隙及断裂破碎带为通道、接受上游地下径流补给；春季融雪水的渗入，也是地下水补给来源之一。

径流总体受地势控制，从东南上游向西北下游方向缓慢径流。

排泄方式主要为以侧向径流方式排泄及矿井涌水被利用。

（4）矿床水文地质勘探类型

涌水点无一不与裂隙有关，且矿床能够充水的天然空间也只有裂隙--故为裂隙充水；矿坑中 94.4%的涌水量来自与矿体上盘直接接触的以沉凝灰岩为主的地层（强下渗段 B1）--故为上盘直接进水；矿床在矿区侵蚀基准面之下，但在范围之内没有地表水体，含水带富水性弱，地下水补给不足，地表很少有第四系覆盖--故为水文地质条件简单；

本矿床的水文地质勘探类型是：裂隙充水、上盘直接进水、水文地质条件简单的短脉状矿床，即二类、二式、一型矿床。

矿区水文地质图（含水文地质剖面图）见图 4.1-1 所示。

图 4.1-1 矿区水文地质图（含水文地质剖面图）

4.1.6 水资源概况

富蕴县境内有额尔齐斯河和乌伦古河两大水系，年径流量 43.5 亿 m^3 ，为水能建设和生产生活用水提供了良好的条件。地下水相对贫瘠，地表水分布不均，北丰南欠，季节差异悬殊，是水资源充分利用的不利因素。

地表水主要通过额尔齐斯河、乌伦古河两大水系的径流量来体现。

额尔齐斯河有喀拉额尔齐斯等八大支流，遍布北部广大地区，流域面积 12800 km^2 ，年径流量 33.9 亿 m^3 。该区气候湿润，雨水充沛，河溪成网，水质优良，矿化度 0.136g/L，但地势高峻，水流急湍，河谷切割很深，开发利用较困难。

乌伦古河源于青河县境内，横贯本县中部广大洪冲积平原区，流域面积 8000 km^2 ，年径流量 9.7 亿 m^3 。该区地势平稳，水质亦优，矿化度 0.231g/L，但气候干燥，年降水 100mm 左右，来水主要靠上游供给，并有上下游地区合理分配用水问题。据水电局基本资料，额、乌两河水系可利用水量为 25.66 亿 m^3 ，已开发灌溉草田 3.07 万 hm^2 ，实际利用水量 4.8 亿 m^3 ，有水能蕴藏量 96.5 万千瓦，已开发电站 5 处，装机容量 2.1 万千瓦。

地下水属贫水区，动储量每年 4004 万 m^3 。主要分布在吐尔洪、喀拉通克地区，以及额尔齐斯河以南广大戈壁区域。其中吐尔洪、喀拉通克地下水比较丰富，有 10~20 米的浅层潜水，水质也好，可采量 1855 万 m^3 ，已开发利用 51%，戈壁地区地下水很贫，水质亦差，无开采价值，曾开发牧业生产专用井 75 处，供人畜饮用。

喀拉通克铜镍矿主要工业用水由喀拉通克铜镍矿 1#地下水源和矿井涌水供给，水源地位于选厂南侧 2.5km 左右。地下水除了接受少量的大气降水之外，主要来自两个方面的侧向补给，一是东北侧的戈壁分区，二是东侧的斜地分区。戈壁分区的地热较高，接近南北两条大河（额尔齐斯河和乌伦古河）的分水岭，地下水贫乏，对项目区补给有限；斜地分区指白杨沟冲积扇前缘，这里水量充沛，是项目区地下水的主要补给源。项目区东南和西南两侧地势较低，与项目区的水力联系不大。受构造和地层岩性的控制，区域地下水分布状况，在东西向上，东部中山区是总的地下水形成补给区，山前洪积平原上部为径流区，洪积平原下部与洼地为排泄区。地下水流向总体是由东北向西南径流。区域上从东向西地下水类型可分为中山区基

岩裂隙水、山前倾斜平原覆盖型基岩裂隙水（上覆第四系透水不含水）、冲洪积平原孔隙-裂隙混合潜水和多层结构的上覆第四系潜水一下伏基岩裂隙承压水。富水性据区域水文地质资料分析，由东向西呈现出“较强-弱—强—弱”的变化规律。山区地下水以接受大气降水（包括冰雪消融水）入渗补给为主，降水充沛、裂隙发育、径流通畅，地下水富水性较强；山前洪积平原上部地下水径流速度快，富水性弱，平原区中部喀拉通克铜镍矿供水水源地带地下水最丰富，单井涌水量可达 $1885\text{m}^3/\text{d}$ （指实际涌水量，下同）；向西富水性逐渐变弱，单井涌水量由 $500\text{m}^3/\text{d}$ 逐渐变为 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。

4.1.7 气象及地震

县境处于欧亚大陆腹地，纬度偏北，属大陆性温带寒冷气候。其特征是：冬季寒冷漫长，年极端最低温度 -49.8°C ，（可可托海地区 1961 年曾出现 -51.5°C 最低值）冬长 157d，夏季不明显，比较温凉，最热平均气温 21.3°C 。春秋短暂，热量不足， 20°C 积温 3063.1°C 。年平均气温 1.9°C 。极端最高气温 38.7°C ，累年平均年较差 43.3°C 。自然降水少，年降水 158.3mm 。蒸发量大，年蒸发 1743mm ，日照丰富，年日照 2869.8 小时。气候干燥，年相对湿度 61%。无霜期短，年均 140d。

（1）地区气候

分为北部高、中山带气候，低山带、盆地丘陵气候，荒漠戈壁气候三类。对牧业生产有直接的影响。

北部高、中山带气候（海拔 1200m 以上）。5~9 月，夏凉，热量不足，光照短，年平均气温低于 -13°C 以下；日较差小，蒸发小。无霜期短，多阵性降雨、降雪和冰雹，雷电频繁；自然降水充沛，年降水 310mm 以上。10 月至次年 4 月为冬季，海拔 3000m 以上是常年寒冷的冰雪，最大积雪深度 8m，常发生雪崩。

低山带、盆地丘陵气候（海拔 800~1200m 之间）。4~10 月，夏季短暂凉爽，昼夜温差大，光照较强，蒸发较大，年均气温 2°C 左右。阵性降雨明显，年降水量 150~300mm 之间，无霜期 84~148 天。4~5 月间，气温加升快而不稳，易发生大风雪寒潮天气。11 月至次年 3 月为冬季，气候寒冷，年极端气温 -50°C 左右，风小，积雪 1m 左右。

荒漠戈壁气候（400~800m 之间）。4~10 月，夏季炎热干燥，年极端最高气

温在 40℃ 左右,年降水量 100mm 左右,年蒸发量 2350mm。常大风,年均风速 2.7m/s,年均大风日 20 天,热量充足,温差大,年均气温 4℃,平均最大日较差 28℃。光照强,年均日照 2905 小时。无霜期 163 天,冬季平均积雪 23cm。

(2) 主要气候特征

太阳辐射:年辐射量 133.8 千卡/m²,最大值出现在 6 月,为 18.4 千卡/m²,最小值出现在 12 月,为 3.8 千卡/m²。

日照:年均 2869.8 小时,最高年 3048.7 小时,最小年 2699 小时。4~9 月植物生育期,日照总时 1779.7 小时,占年日照时数 62%。5~8 月植物生长旺期,平均日照时数 315 小时。

气温:年均 1.9℃。北部高山年均-13℃以下,最高 5.8℃以下,南戈壁、丘陵、沙漠平原年均 4.3℃,最高 10.9℃以上。

无霜期:年平均 140 天。

降水:平均 158.3mm,北部山区 314mm 以上。南部戈壁丘陵沙漠平原 110mm 以下。最高年降水 272mm,最少年降水 83mm。

风速:年均 1.9m/s。大风由西北的东南方向经过本县阿魏戈壁以南广大区域,形成境内大风区。南部风速大,北部风速小。早晨风小,中午前后增大,傍晚减弱。主导风向西南风。

(3) 地震

项目所处地区属新疆地震活动比较强烈的区域之一。项目区所在地地震活动相对稀疏,属于区域稳定性较差的地区中相对稳定的地段。该区域地震基本烈度为 8 度。

4.2 空气环境质量现状调查及评价

(1) 项目所在区域环境空气质量达标区判定

本项目所在地为富蕴县,本次评价收集了由阿勒泰地区生态环境局富蕴县分局提供的富蕴县空气自动监测站 2024 年基准年连续 1 年的监测数据,基本污染物包括:SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃,进行项目所在区域环境空气达标判定和区域各污染物的环境质量现状评价,项目所在地富蕴县 2021 年环境空气中各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,属于

环境空气质量达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状评价

1) 数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，对基本污染物和特征污染物的环境质量现状进行评价。

本次评价采用由阿勒泰地区生态环境局富蕴县分局提供的富蕴县空气监测站2021年基准年连续1年的监测数据。

2) 评价标准

常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3) 评价方法

采用最大占标率法：

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

其中： P_i——污染物 i 的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——常规污染物 i 的年评价浓度（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度，CO 取 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃ 取日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度）；

C_{0i}——污染物 i 的环境空气质量浓度标准，μg/m³；

(3) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 大气质量及评价结果一览表

监测因子	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	最大浓度占 标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均值	3	60	5	达标
NO ₂	年平均值	14	40	35	达标
PM ₁₀	年平均值	16	70	23	达标
PM _{2.5}	年平均值	10	35	29	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.7 (mg/m ³)	4 (mg/m ³)	18	达标
O ₃	最大 8 小时平均 第 90 百分位数	102	160	64	达标

由表 4.2-1 可知，富蕴县 2024 年环境空气中各污染物平均浓度均优于《环境

空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，环境空气质量较好。

（4）特征污染物环境质量现状评价

1）数据来源

中科国恒（北京）生态环境技术有限公司委托新疆正则环宇检测科技有限公司对选矿厂周边大气质量进行了一期监测，监测时间为 2025 年 06 月 20 日~06 月 26 日连续 7 天监测，监测因子为 TSP。

监测点共设置 2 个，在矿区所在地主导风向（西北风）下风向处布设 2 个监测点，监测布点图见图 4.2-1。

2）监测项目

监测因子为：TSP 共计 1 项。

3）监测时间及频率

监测时间：2025 年 06 月 20 日~06 月 26 日，连续 7 天监测，每天连续监测 24 小时。

4）采样及分析方法

采样方法按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求执行，分析方法按《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法及其修改单》（GB/T 15432-1995/XG1-2018）中的要求进行。监测因子采样及分析方法详见表 4.2-2。

表 4.2-2 监测分析方法统计表

污染物名称	仪器设备	最低检出限 mg/m ³	分析方法（来源）
TSP	FA2004N 型万分之一电子天平	0.001	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法及其修改单 GB/T 15432-1995/XG1-2018

5）评价标准

特征污染物 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。

6）评价方法

采用占标率评价法，公式如下：

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

其中： I_i ——第 i 种污染物占标率， $I_i \leq 100\%$ ，达标； $I_i > 100\%$ ，超标；

C_i ——污染物 i 的实测浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——污染物 i 的评价标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

7) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 大气质量现状监测及评价结果一览表

监测点	监测因子	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	达标 情况
1#下风向	TSP	300	147~239	80	达标
2#下风向			157~232	77	达标

以上监测与评价结果表明：区域大气环境中监测因子 TSP24 小时均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域环境空气质量较好。

4.3 水环境质量现状调查与评价

本次评价范围内无地表水系，故本次不对地表水环境质量进行评价。地下水现状监测情况如下。

(1) 数据来源

本次环评引用“新疆喀拉通克矿业有限责任公司加乌尔尾矿库中期（985m-990m）工程”地下水进行监测的数据，作为本项目下游（3#点位）及两侧（2#点位）地下水环境质量的评价数据；同时引用“新疆新鑫矿业股份有限公司喀拉通克铜镍矿冶炼技改工程环境影响后评价”地下水进行监测的数据，作为本项目上游（1#点位）地下水环境质量的评价数据。加乌尔尾矿库为喀拉通克矿业有限责任公司尾矿库，距离本项目约 5.5km，冶炼技改工程环境影响后评价同为新疆喀拉通克矿业有限责任公司项目，距本项目约 800m，查阅矿区多年资料可知（地勘、环评等），矿区地下水径流方向是由东南向西北，因此，引用数据可行。

(2) 监测布点

引用数据的具体地下水环境监测点位布设见图 4.3-1 所示。

图 4.2-1 大气环境质量监测布点示意图

图 4.3-1 地下水环境质量现状监测点位示意图

(3) 采样时间

采样时间：采样时间分别为 2024 年 9 月 9 日和 2024 年 04 月 29 日。

(4) 监测因子

本次引用数据，2#、3#点位监测因子按照《地下水导则》要求选取基本因子+常规因子+特征因子的组合，共 28 项地下水现状监测因子。其中基本因子有 pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、挥发酚、氰化物、氟化物、硫酸盐、砷、汞、铅、铜、镉、铁、锰、镍、六价铬、总大肠菌群、菌落总数，共计 22 项（含项目特征因子氰化物、氟化物、氨氮、汞、砷、铅、镍、铜、六价铬等），常规指标 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- ，共计 6 项。

1#点位监测因子为 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氯化物、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、硫酸盐、氰化物、氟化物、铜、铅、砷、镉、汞、镍、锰、铁、六价铬、总大肠菌群共计 22 项。

监测频次：一天 1 次，共 1d。

(5) 地下水环境质量

1) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

2) 评价方法

地下水现状评价采用标准指数法：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ---第 i 种污染物的标准指数；

C_i ---第 i 种污染物的实测浓度值（mg/L）；

S_i ---第 i 种污染物的标准浓度值（mg/L）。

pH 标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = 7.0 - pH_i / 7.0 - pH_{sd} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = pH_i - 7.0 / pH_{su} - 7.0 \quad (pH > 7.0)$$

式中： P_{pH} ---pH 的标准指数；

pH_i ---i 点实测 pH 值；

pH_{sd} ---标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ---标准中 pH 值的上限值。

评价水质参数的标准指数 >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) 评价结果

项目区地下水环境质量现状评价结果详见表 4.3-1。

表 4.3-1 地下水现状监测及评价结果单位 mg/L (pH 无量纲)

监测点 监测项目	1#		2#		3#	
	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
pH	7.70	0.47	7.47	0.31	7.29	0.19
总硬度	222	0.49	320	0.71	300	0.67
溶解性总固体	455	0.45	762	0.76	741	0.74
氯化物	40.8	0.16	68.4	0.27	20.7	0.08
硝酸盐	2.98	0.15	2.70	0.13	0.870	0.04
亚硝酸盐	0.003	0.003	<0.005	0.005	<0.005	0.005
氨氮	<0.025	0.05	0.12	0.24	0.20	0.4
挥发酚	<0.0003	0.15	<0.0003	0.15	<0.0003	0.15
氰化物	<0.004	0.08	<0.002	0.04	<0.002	0.04
氟化物	0.712	0.712	0.684	0.684	0.490	0.490
硫酸盐	152	0.61	190	0.76	76.6	0.31
砷	0.0006	0.06	<0.0003	0.03	<0.0003	0.03
汞	<0.00004	0.04	<0.00004	0.04	<0.00004	0.04
铅	<0.0025	0.25	<0.0025	0.25	<0.0025	0.25
铜	<0.0075	0.0075	<0.05	0.05	<0.05	0.05
镉	<0.0005	0.1	<0.005	<1	<0.005	<1
铁	<0.025	0.08	<0.03	0.1	<0.03	0.1
锰	<0.025	0.25	<0.01	0.1	<0.01	0.1
镍	<0.005	0.25	<0.02	<1	<0.02	<1
六价铬	<0.004	0.08	0.005	0.1	0.004	0.08
总大肠菌群	未检出	0	未检出	0	未检出	0
菌落总数	/	/	未检出	0	未检出	0
钠	/	/	18.1	0.09	24.6	0.12

由上表可以看出:各项监测值均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值要求,各项目的标准指数均小于1。评价区域地下水水质较好。

4.4 声环境现状调查与评价

(1) 数据来源

为了解矿区声环境质量,本次环评委托新疆正则环宇检测科技有限公司对矿界

进行噪声实测，监测时间为 2025 年 06 月 20 日，昼夜各 1 次。监测点位示意图见图 4.4-1 所示。

图 4.4-1 1#充填站声环境质量监测点位示意图

(2) 评价标准

本工程属于选厂改扩建项目，声环境质量评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。标准值：昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

(3) 评价方法

监测值与标准值直接比对。

(4) 评价结果

监测及评价结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 声环境现状监测及评价结果一览表 单位：Leq dB（A）

测点 编号	相对位置	检测值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	矿区边界东侧	48.9	37.4	65	55
2#	矿区边界南侧	46.8	38.4		
3#	矿区边界西侧	45.6	35.8		
4#	矿区边界北侧	47.8	36.9		

由表 4.4-1 可知，区域声环境质量较好，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类限值要求。

4.5 土壤环境现状调查与评价

(1) 数据来源

本次土壤环境质量现状调查共布设 7 个点位，其中 T-1~3#，委托新疆正则环宇检测科技有限公司进行土壤监测，采样日期为 2025 年 06 月 21 日。具体点位设置情况及监测因子见表 4.5-1 所示。监测点位示意图见图 4.5-1。占地范围外的 T-4#~T-7#点位引用乌鲁木齐谱尼测试科技有限公司于 2025 年 03 月 27 日对《新疆喀拉通克矿业有限责任公司工业场地土壤环境调查土壤污染状况初步调查报告》进行土壤监测的 39 个监测点位中的 4 个点位，分别为 4#、15#、33#及厂界南侧点的监测数据。引用的土壤监测点位与本项目位置示意图见 4.5-2。

表 4.5-1 土壤环境监测布点、位置、因子情况一览表

监测点位		监测因子	点位位置
T-1#	表层样 0-0.2m 取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH、土壤含盐量共 9 项	拟建戈壁集料堆场
T-2#	表层样 0-0.2m 取样	GB36600-2018 中 45 项基本项目+pH、土壤含盐量。（执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值标准）	拟建冶炼渣堆场
T-3#	表层样 0-0.2m 取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH、土壤含盐量共 9 项	拟建 3#充填站附近
T-4#	表层样 0-0.5m 取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH	引用 04#
T-5#	表层样 0~0.5m 取样	GB36600-2018 中 45 项基本项目+pH	引用 15#
T-6#	表层样 0-0.5m 取样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH	引用 33#
T-7#	柱状样 0~0.5m 0.5m~1.5m 1.5~3m	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH	引用厂界南侧点

（2）评价标准

执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

（3）评价方法

采用单因子标准指数法对各监测因子进行评价，计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ ---单项土壤参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ---土壤参数 i 在 j 点的监测浓度，mg/L；

C_{si} ---土壤参数 i 的土壤环境质量标准，mg/L。

图 4.5-1 土壤环境质量现状监测点位示意图

图 4.5-2 引用的土壤监测点位与本项目位置示意图（04#、15#、33#、厂界南侧点）

(4) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 4.5-2、表 4.5-3。

表 4.5-2 土壤监测结果一览表 (01) [单位 mg/kg]

序号	监测项目	标准限值	T-2#	T-5#	评价结果
			0~0.2m	0~0.5m	
1	氯乙烯	0.43	<0.02	<0.02	达标
2	1, 1-二氯乙烯	66	<0.01	<0.01	达标
3	二氯甲烷	616	<0.02	<0.02	达标
4	反-1, 2-二氯乙烯	54	<0.02	<0.02	达标
5	1, 1-二氯乙烷	9	<0.02	<0.02	达标
6	顺-1, 2-二氯乙烯	596	<0.008	<0.008	达标
7	氯仿	0.9	<0.02	<0.02	达标
8	1, 1, 1-三氯乙烷 (μg/kg)	840	<1.3	<0.02	达标
9	四氯化碳	2.8	<0.03	<0.03	达标
10	1, 2-二氯乙烷	5	<0.01	<0.01	达标
11	苯	4	<0.01	<0.01	达标
12	三氯乙烯	2.8	<0.009	<0.009	达标
13	1, 2-二氯丙烷	5	<0.008	<0.008	达标
14	甲苯	1200	<0.006	<0.006	达标
15	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	<0.02	<0.02	达标
16	四氯乙烯	53	<0.02	<0.02	达标
17	氯苯	270	<0.005	<0.0039	达标
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	<0.02	<0.02	达标
19	乙苯	28	<0.006	<0.006	达标
20	间, 对-二甲苯	570	<0.009	<0.009	达标
21	邻-二甲苯	640	<0.02	<0.02	达标
22	苯乙烯	1290	<0.02	<0.02	达标
23	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	0.14	<0.02	达标
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	<0.02	<0.02	达标
25	1, 4-二氯苯	20	<0.008	<0.008	达标
26	1, 2-二氯苯	560	<0.02	<0.02	达标
27	氯甲烷 (μg/kg)	37	<1.0	<1.0	达标
28	硝基苯	76	<0.09	<0.09	达标
29	苯胺	260	<0.1	<0.1	达标
30	2-氯酚	2256	<0.06	<0.04	达标
31	苯并[a]蒽	15	<0.1	<0.004	达标
32	苯并[a]芘	1.5	<0.1	<0.005	达标
33	苯并[b]荧蒽	15	<0.2	<0.005	达标
34	苯并[k]荧蒽	151	<0.1	<0.005	达标

序号	监测项目	标准限值	T-2#	T-5#	评价结果
			0~0.2m	0~0.5m	
35	砷	1293	<0.1	<0.003	达标
36	二苯并[a, h]蒽	1.5	<0.1	<0.005	达标
37	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	<0.1	<0.004	达标
38	萘	70	<0.09	0.004	达标
39	砷	60	39.63	15.1	达标
40	铅	800	21	33	达标
41	汞	38	0.025	0.202	达标
42	镉	65	0.22	<0.01	达标
43	铜	18000	387	29	达标
44	镍	900	322	19	达标
45	六价铬	5.7	<2	<0.5	达标
46	pH 值, 无量纲	/	8.41	8.42	/
47	水溶性盐总量 g/kg	/	11.8	/	/

表 4.5-3 土壤监测结果一览表 (02) [单位 mg/kg]

监测点位	监测项目								
	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	pH	水溶性盐总量 g/kg
T-1#	13.06	0.21	<2	57	18	0.023	88	7.13	13.6
T-3#	12.56	0.20	<2	73	20	0.022	59	8.17	10.8
T-4#	10.0	0.04	<0.5	20	53	0.070	3	7.56	/
T-6#	11.0	0.04	<0.5	20	47	0.061	3	6.93	/
T-7# 0~0.5m	13.9	0.12	<0.5	54	35	0.088	17	7.63	/
T-7# 0.5~1.5m	8.33	0.12	<0.5	34	30	0.093	17	7.64	/
T-7# 1.5~3m	4.98	0.11	<0.5	35	46	0.073	18	8.45	/
标准限值	60	65	5.7	18000	800	38	900	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/

从评价结果可以看出, 相对于标准限值, 7 个监测点位的所有监测项目检测值均含量较低, 六价铬均低于检出限, 土壤环境质量可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中筛选值第二类标准限值。

4.6 生态环境现状调查及评价

4.6.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》, 本项目评价区属于 “I 阿尔泰—准噶尔西部山

地温凉森林、草原生态区” - “I₂ 额尔齐斯河—乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区” - “5.额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区”，本功能区主要生态服务功能为生物多样性维护、农牧产品生产、土壤保持。具体见表 4.6-1 所示。

表 4.6-1 项目所在区域生态功能区划

生态区	生态亚区	生态功能区	隶属行政区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	生态敏感因子敏感程度	保护目标	保护措施	发展方向
I 阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区	I ₂ 额尔齐斯河—乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区	5.额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区	哈巴河县 吉木乃县 布尔津县 阿勒泰市 福海县 富蕴县	生物多样性维护、农牧产品生产、土壤保持	河谷林破坏、绿洲土壤盐渍化和沼泽化、滥挖阿魏等药材、沙漠化危害	生物多样性及其生境高度敏感，土地沙漠化轻度敏感，土壤侵蚀中度敏感	保护河谷林，防止土壤盐渍化	河谷林封育、节水灌溉、健全排水措施、加强防护林建设、改变传统四季游牧方式	以牧为主，牧农结合，大力发展人工草料基地建设

4.6.2 生态环境现状

(1) 土地利用现状

新疆的土地资源类型可分为耕地、园林地、草地、城镇用地及工矿用地、交通用地、水域等，未利用土地占绝大部分，达到全区土地总面积的 63.85%，这些未利用土地包括沙漠、戈壁、裸岩、裸土等。

矿区占地为国有未利用地，本工程各类工程占地的土地利用现状为戈壁。根据现场踏勘及收集有关资料，采场和工业场地等均位于低山丘陵区，项目区土地以戈壁为主。其土地利用类型较为简单，土地利用类型详见图 4.6-1。

(2) 植被类型

富蕴县境内森林及草地资源丰富，森林资源大部分集中在北部阿尔泰山区，占林地总面积 99.1%。树种有新疆落叶松、西伯利亚云杉，白桦等，材质优良，是上等建筑用材。南部乌伦古河一带的次生林，占林地总面积 0.98%。树种有无性杂交杨、山杨、白桦、白柳等，对防风防沙，调节气候有重要作用。南部古尔班通古特大沙漠一带的灌木林，占林地总面积的 0.01%。树种有梭梭、沙枣、沙柳等，均是耐旱抗风沙盐碱的小灌丛植物。

草场植被类型主要有：山地草甸植被（包括高山、亚高山、森林草原）、山前丘陵草甸植被、河谷疏林草甸植被和荒漠植被。具体分 9 个大类，6 个亚类，125 个植被型。山地草甸植被主要有羊茅、苔草、早熟禾、鹅冠草、鸡脚草等；山地草原植被以小丛旱生禾草占优势，并混生相当多的荒漠小灌木和灌丛，主要以羊茅和苔草为主，其次有针茅、披肩草、旱麦、冷蒿等；草原化荒漠植被主要以旱生灌木为主，参与一定数量的旱生禾草，植被主要有冷蒿、三芒草、沙生针茅、芨芨草、羊茅等；荒漠草原植被主要以超旱生小半乔木，半灌木和灌木组成，主要植被有盐生假木贼、沙蒿、琵琶柴、梭梭柴、松叶猪毛菜、盐穗木、骆驼蓬等。

本项目区位于阿尔泰山南麓荒漠化丘陵地带，属典型的荒漠化草原植被类型。区域内的地带性植被以荒漠草原种类和数量占绝对优势，但受当地气候条件、地理位置、地形地貌等诸多环境因子的综合影响，区域内植被覆盖度较低，植被覆盖度 <15%，植物种类较贫乏，植被主要以芨芨草、羊茅、沙蒿、琵琶柴、骆驼蓬等为主。项目所在区域主要植物种类见表 4.6-2。

表 4.6-2 区域范围主要植物种类地位及生物学特征一览表

植物名称	植物生活型					出现度较大的种	优势种	保护植物	资源植物
	高位芽植物	地上芽植物	地面芽植物	地下芽植物	一年生植物				
多枝怪柳 <i>Tamarix arcenthoides</i>	√					√	√		
麻黄 <i>Ephedra przewalskii</i>	√					√	√	√	
盐生草 <i>Halogeton glomeratus</i>	√					√	√		
盐穗木 <i>Halostachys belangeriana</i>	√					√			
猪毛菜 <i>Salsola</i>				√		√			
梭梭 <i>H. Persicum</i>	√					√	√	√	
盐生假木贼 <i>Anabasis salsa</i>		√					√		
琵琶柴 <i>Reaumuria soongorica</i>	√					√	√		
骆驼刺 <i>Alhagi sparsifolia Schap</i>	√					√	√		

（3）野生动物现状

项目所在区域在中国动物地理区划分中属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、准噶尔盆地小区。该区域属草原化荒漠地带，其分布的野生动物种类以准噶尔盆地常见种为优势，以啮齿类和爬行类的种类和数量为最大；鸟类多分布于项目区所在区域外围农田区附近，数量较少，种类贫乏。区域内常见的物种有荒漠麻蜥、快步麻蜥、凤头百灵、旱獭、蜥蜴，鼠类等。

区域内少有珍稀濒危物种分布。在野生动物种类中，鸢和红隼等猛禽属国家二级保护动物，在该地域出现仅为游徙或飞过，且该类动物的原生栖息地不在评价范围内。项目所在区域主要动物种类见表 4.6-3。

表 4.6-3 区域主要动物种类

序号	中文名	学名
1	变色沙蜥	<i>Phrynocephalus versicolor</i>
2	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>
3	东疆沙蜥	<i>Phrynocephalus grumgrizimaloi</i>
4	黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>
5	红隼	<i>F. tinnunculus</i>
6	鹅喉羚	<i>Goitred Gazelle</i>
7	家麻雀	<i>Passer domesticus</i>
8	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>
9	根田鼠	<i>Microtus oeconomus</i>
10	小地兔	<i>Alactagulus pygmaeus</i>

根据现场踏勘发现，项目区域位于工业园区，区内存在人为扰动，目前已少见重点保护动物出没，仅有少量的小动物如麻雀、田鼠等出没。

图 4.6-1 项目区土地利用类型图

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境的影响

本项目建设期工程主要包括井巷工程、工业场地、辅助生产区地面生产系统的建设及通风井的改造。对大气造成的影响主要是上述行为过程中产生的扬尘、粉尘，汽车尾气。

(1) 施工扬尘

1) 运输扬尘

运输扬尘主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起的，引起运输扬尘的因素较多，主要与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。

道路表面由于其表面土层松散、车辆碾压频繁，也易形成尘源，采取洒水措施来减少扬尘。

施工过程中建设单位应要求施工单位经常洒水抑尘。目前国内常用于抑制路面扬尘的方法是洒水，实践验证该法抑制扬尘十分有效，具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

2) 物料堆场扬尘

物料堆场扬尘量与物料的种类、性质及风速有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响。石灰等易散失的施工材料如不加强管理也将产生大量的污染源。通过遮盖、洒水可有效的抑制扬尘量，可使扬尘量减少 90%。项目物料堆场均严格设置在工业场地内，并要求设置篷布覆盖，同时进行洒水抑尘，有效的减少了堆场扬尘的不良影响。

(2) 施工机械废气

施工机械废气主要为燃油机械设备运行产生的废气及运输车辆产生的废气，主要污染物为 SO_2 、 CO 、 NO_x 等。这些废气排放特点为无环保措施、无组织低空排放，会造成局部地区环境空气的污染。

评价要求施工单位加强施工场地管理，保证各生产设备正常运转，减少施工机械待机时间及运输车辆在施工场地内停留时间，能够有效减少废气产生量。由于施工期大气污染物的排放都是暂时的，只要合理规划、科学管理，施工活动不会对区域环境空气质量产生明显影响，而且随着施工活动的结束，施工期环境影响也将消失。

5.1.2 施工污（废）水对环境的影响分析

建设期对地下水环境的影响主要为：施工废水和生活污水排放对地下水水质的影响，这些影响主要在施工区范围内。

建设期生活污水经矿区现有生活污水处理设备处理后，回用于矿区绿化；施工废水在场地设置沉淀池，沉淀处理后回用于施工用水、道路降尘洒水。采取上述措施后对地下水环境影响较小。

从水文地质结构分析，发育深度 30—70m，地下水赋存其中，为矿区主要含水层，单位涌水量为 $0.0332\text{L/s} \cdot \text{m}$ 。地下水位埋深大于 102.5m。构造裂隙多为剪裂隙、劈理和片理等，多为闭合型裂隙，为相对隔水层，富水性差，不易受排水的入渗影响。

综上所述，项目建设期对地下水环境的影响环节及影响程度均较小，在采取合理环保措施后，这种不利影响是轻微的、短暂的，也是环境可接受的。

5.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 预测模式

1) 基准预测点噪声级叠加公式：

$$L_{pe} = 10 \times \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}} \right]$$

式中： L_{pe} —叠加后总声级，dB (A)；

L_{pi} —i 声源至基准预测点的声级，dB (A)；

n—噪声源数目。

用上述公式计算出各噪声源点至基准预测点的总声压级,然后以基准预测点的噪声强度为工程噪声源强。

2) 噪声源至某一预测点的计算公式

$$L_{pr_2} = L_{pr_1} - 20 \lg \frac{r_1}{r_2} - 8$$

式中: L_{pr_2} —受声点 r_2 米处的声压级, dB (A) ;

L_{pr_1} —声源的声压级, dB (A) 。

(2) 预测结果和分析

采用上述预测模式,结合类比资料,确定本工程各施工阶段的场界昼夜噪声排放情况,并与建筑施工场界噪声限值进行对比,结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 各施工阶段场界噪声与标准对比情况分析 单位: dB (A)

施工阶段	主要噪声源	场界噪声预测值		噪声限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75-85	75-85	75	55
结 构	振捣棒、电锯等	70-85	65-80	70	55
装 修	吊车、升降机等	60-70	60-70	65	55

由表 5.1-2 的预测结果可以看出,各施工机械昼间在场界产生的噪声值一般能够小于建筑施工场界噪声标准限值,但也有些施工机械产生的噪声在昼间超标,如在夜间施工,大部分机械噪声都将出现超标现象。因此,要求本工程在施工期间,对于高噪声机械设备应安装消音减振设施。

通过噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求,计算出施工机械噪声对环境的影响范围,预测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工机械噪声影响范围

声源名称	噪声源 dB (A)	影响距离及影响值								
		20m	40m	60m	80m	100m	120m	140m	160m	180m
推土机	90	64.05	58.37	55.63	52.74	49.98	48.50	47.12	45.36	44.97
挖掘机	95	68.98	62.96	59.44	56.94	55.00	53.42	52.08	50.92	49.89
装载机	95	68.98	62.96	59.44	56.94	55.00	53.42	52.08	50.92	49.89
重型卡车	85	59.04	52.69	50.03	47.31	44.92	41.32	38.12	35.81	34.37

从表 5.1-3 中数据可看出,施工机械本身的作业噪声较高,随着距离的增加,

噪声逐渐衰减。根据施工场界噪声限值标准的要求，施工机械噪声对周围环境的影响范围为白天 16m，夜间 100m，即可满足施工场界噪声限值标准的要求。

在合理安排施工时间和合理布置噪声设备位置的条件下，可将声值对人员影响降到最低，同时随着施工的结束，设备声值影响也随之消失。

5.1.4 施工固废对环境影响分析

本次下采区在建设时将产生井巷掘进废石和少量的生活垃圾，具体情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 建设期的固体废弃物排放情况预测

项目	种类	排放量	提出的处理措施
建设期	掘进废石	71878m ³	井巷掘进废石 71878m ³ ，约 5%~20%回填井下采空区不出井处置，剩余提升至地表废石场存放，后期用于治理修复塌陷区。
	生活垃圾	约 103t/a	施工时生活垃圾集中收集，拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。

从表 5.1-4 可以看出，本项目施工时有大量的岩巷废石，岩巷废石填挖平衡后，剩余废石在矿区废石场堆存，后期可用于井下充填及塌陷区治理。

施工结束后，立即进行表层覆土植被恢复及绿化，否则在风雨天气，将引起扬尘和水土流失。植被恢复的表土，为工业场地挖方时的表土及剥离表土，要及时对各场地进行生态恢复。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

(1) 建设占用土地影响评述

本项目为现有矿区已有工程的改扩建，新建充填站占地面积约 1400m²，位于原有矿区范围内。不改变土地原有的使用性质。主要工程内容为扩大开采规模，其余采矿工程部分改造，选矿、生活区等均依托现有。地面主要建设内容为新建填充站、1#、2#风井改造、新建辅助提升井提升机房等。

新建地面工程会进行土方开挖和场地平整，开挖填平将改变原有地表形态，平整场地将破坏地表，同时还会破坏和扰动大面积的表土。此外，材料的堆放也会对地表产生一定的影响。如果施工安排在雨季和风速相对较大的时间，由于开挖土方使地表植被遭到破坏，在不采取任何措施的前提下，没有压实的填土等极易发生水

土流失现象，降低局部土壤抵抗雨蚀的能力。

由于本工程占地面积较小，占地影响仅局限于矿区占地范围之内，且矿区内大部分活动地区进行了地面硬化。项目的建设不改变当地土地利用结构，对周边区域生态环境影响范围有限。项目建成后，由于构筑物投运、绿化等的建成，可使得厂区及周边水土流失程度得到控制。

(2) 对动植物的影响分析

项目用地位于现有矿区内，无敏感动植物。项目周边以选厂和戈壁荒漠为主，主要的工程内容在下采区开拓，距离地面较远，项目施工过程中做好抑尘降噪工作，对周边的生态环境不利影响有限。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 区域气象资料

阿勒泰地区地处中纬度，位于欧亚大陆的腹地的盆地北部，属温带干旱性气候。主要气候特征为：日照充足，热量丰富，气温变化大，降水少，蒸发量大，气候干燥；春季增温较快，多大风，空气湿度小、干燥，降水较少。夏季高温酷热，可出现气温高于 35℃ 以上、日平均相对湿度小于 30% 的干热日，降水明显多于其它三季，占全年总降水量的一半以上。秋季凉爽，气温日较差大，有时日温差大于 20℃。冬季寒冷，积雪少。

根据气象站常规气象资料，气温、气压、风速、湿度、降水量和蒸发量等气象要素统计结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 多年气象要素统计表

项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温 ℃	平均	-10.1	-3.0	5.3	13.2	21.0	25.6	27.4	25.3	18.4	9.3	0.5	-9.0	10.3
	极端最低	-26.0	-19.3	-11.5	-6.0	4.0	9.4	11.5	9.8	0.3	-7.4	-12.5	-28.9	-28.9
	极端最高	4.5	13.6	26.6	31.7	38.5	39.5	42.3	42.0	37.5	29.0	16.8	6.0	42.3
气压 ℃	平均	940.6	937.0	932.3	929.2	926.0	921.0	919.4	922.3	928.5	934.5	938.2	943.4	931.0
	极端最低	921.7	919.3	915.0	909.3	912.6	912.6	910.0	906.1	912.7	921.4	923.0	925.7	906.1
	极端最高	953.6	954.3	951.8	951.0	938.7	932.2	930.2	932.8	941.7	953.1	952.5	960.5	960.5
平均风速 m/s		0.9	1.1	1.7	1.8	1.6	1.3	1.3	1.1	0.9	0.9	1.1	0.9	1.2
相对湿度 %		66.4	51.0	33.6	33.6	35.8	41.4	43.8	45.8	50.4	54.6	56.6	64.6	48.1

降水量 mm	平均	2.1	1.4	0.4	10.1	4.2	10.1	7.9	4.2	2.4	5.7	1.2	4.3	4.1
	最大 降水量	3.6	3.7	2.1	18.2	9.9	26.5	15.0	10.2	4.8	17.1	3.5	14.9	26.5
蒸发 量 mm	平均	26.7	58.0	167.1	1474	1499	1511	1526	1488	1437	130.7	57.9	23.2	783.2
	月最小	18.9	38.7	138.2	254.1	240.4	304.6	337.2	286.3	204.2	105.1	50.8	20.9	18.9

注：降水量、蒸发量在平均一栏中为年合计；各极值在平均一栏中为年极值。

5.2.1.2 风向、风速特征

根据气象站资料，阿勒泰地区主导风向东北（NE）风，出现频率为 14.8%，其次为东北偏东（ENE）风出现频率为 6.4%。全年各季的主导风向基本一致，只是出现频率略有差异。小于 1.0m/s 的静风频率全年平均达 35.8%，其中冬、秋季静风频率最高达 43.7%，春季静风较低为 23.3%。详见表 5.2-2 及图 5.2-1。

表 5.2-2 风向频率（%）及对应风速（m/s）

风向 项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WN W	NW	NN W	C
冬季	0.6	4.4	21.1	7.6	6.3	3.4	2.3	1.9	1.5	0.6	1.2	0.6	1.9	1.6	0.8	0.5	43.7
风速	1.8	1.5	1.6	1.6	2.1	2.0	1.6	1.3	1.2	1.3	1.6	1.0	1.3	1.6	2.2	1.0	/
春季	1.9	4.0	13.2	7.8	9.5	5.7	4.3	3.3	2.0	2.5	2.7	2.8	6.7	3.8	4.2	2.3	23.3
风速	2.5	2.0	2.8	2.1	2.1	3.2	2.8	2.1	1.5	2.1	1.7	1.8	2.1	1.6	1.8	2.0	/
夏季	4.4	5.0	11.6	6.3	5.5	7.6	3.7	3.2	0.6	1.3	1.2	1.8	1.2	2.7	4.2	3.4	36.3
风速	2.2	1.9	2.3	1.6	2.0	2.7	1.7	1.7	1.5	1.3	1.4	1.5	1.4	1.7	1.8	1.6	/
秋季	2.9	5.3	10.5	6.1	5.2	3.9	4.4	2.3	1.9	1.8	1.6	1.0	2.3	1.3	3.5	2.3	43.7
风速	1.6	1.4	1.5	1.3	1.7	2.2	2.0	1.9	1.8	1.6	1.9	1.3	1.0	1.6	1.2	1.4	/
年	1.8	5.1	14.8	6.4	6.2	4.8	4.3	2.8	1.7	1.6	2.0	1.6	2.9	2.6	3.3	2.3	35.8
风速	1.8	1.7	2.0	1.7	2.1	2.4	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	/

图 5.2-1 阿勒泰地区风频玫瑰图

5.2.1.3 污染源参数

本项目运行期间的废气包括充填站水泥仓袋式除尘器排气筒排放的粉尘、井下采矿废气和废石场扬尘。污染源详细参数见表 5.2-3。

表 5.2-3 污染源数据一览表

（正常工况）污染源	污染因子	排放速率（t/a）	参数
破碎筛分排气筒	PM ₁₀	0.17	H=17m, Φ=0.8m, T=20℃
车间无组织废气	TSP	0.7524	无组织面源
（非正常工况）污染源	污染因子	排放速率（t/a）	参数

仓布袋除尘设施	TSP	8.3	H=17m, $\Phi=0.8\text{m}$, T=20℃
---------	-----	-----	-----------------------------------

5.2.1.4 大气环境影响预测

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，只对污染物排放量进行核算”。故本次只对采用 AERSCREEN 模式预测的结果进行评价，不进行进一步预测。

（1）估算模型使用数据来源及预测结果

1）地形数据

估算模型使用的原始地形数据为美国 NASA 和 NIMA 联合测量并公布的全球 90m×90m 地形数据，自 CSI 的 SRTM 网站获取（<http://srtm.csi.cgiar.org>），符合导则要求。

2）地表参数

项目区周边 2.5km 范围内均为荒漠未利用用地，地表特征参数为该类型土地的经验参数，见表 5.2-4。

表 5.2-4 地表特征参数一览表

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-360	全年	0.3275	7.75	0.2625

3）气象数据

阿勒泰地区的气象数据详见表 5.2-5。

表 5.2-5 气象数据一览表

统计时间	最低温度	最高温度	最小风速	测风高度
20 年	-32℃	43.9℃	0.5m/s	10m

4）预测范围

本次预测范围与评价范围相同，自项目区中心向东南西北四向各外延 2.5km 的矩形区域。

5）预测模型参数

估算模型参数选择见表 5.2-6。

表 5.2-6 预测模型参数选择一览表

参数	取值
城市/农村选项	城市/农村

	人口数（城市选项时）/万人	/
	最高环境温度/℃	43.9
	最低环境温度/℃	-32
	土地利用类型	沙漠化荒地
	区域湿度条件	干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	（是 （否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	（是 （否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（2）预测结果

选用上述模型及相关参数对本项目各污染物大气环境影响进行预测，简要结果见表 5.2-7~5.2-8。

表 5.2-7 估算模式预测污染物浓度扩散简要结果（正常工况）

表 5.2-8 估算模式预测污染物浓度扩散简要结果（非正常工况）

估算模式分析预测结果表明，各废气污染物经治理后排放颗粒物浓度可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）中的排放限值要求，且项目区地域空旷，扩散条件良好，不会对周围环境产生明显影响。

由估算模式预测结果（非正常工况）可知，非正常工况时期，污染物的排放未出现超标情况，但是 TSP 直接排放将对周边环境的影响较大，为防止扩大污染及影响情况，应立即停止选矿生产并检修，确保设备正常运转以后，再投入运行，日常加强环保设施维护与检查。

5.2.1.5 大气环境保护距离

由预测结果可知，本项目污染物的排放对区域的贡献值较小，可满足环境质量标准要求，无超标点，不需设置大气环境保护距离。

5.2.1.6 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 5.2-8。

表 5.2-8 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐		边长=5~50km ☐	边长=5km ☒
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ）		包括二次 PM _{2.5} ☐	
		其他污染物（TSP）		不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☐	其他标准 ☐
现状评价	评价功能区	一类区 ☐		二类区 ☒	一类区和二类区 ☐
	评价基准年	（2024）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒	现状补充检测 ☒
	现状评价	达标区 ☐		不达标区 ☒	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒	拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☒	区域污染源 ☐
		本项目非正常排放源 ☐			
		现有污染源 ☒			

	预测模型	AERM OD ☐	ADMS ☐	AUSTAL 2000 ☐	EDMS/AE DT ☐	CALPU FF ☐	网格模型 ☐	其他 ☒
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐			边长 5~50km ☐		边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、TSP)				包括二次 PM _{2.5} ☐		
						不包括二次 PM _{2.5} ☒		
大气环境 影响预测 与评价	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒				C _{本项目} 最大占标率 $>100\%$ ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			C _{本项目} 最大占标率 $>10\%$ ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒			C _{本项目} 最大占标率 $>30\%$ ☐		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长		C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ ☒			C _{非正常} 占标率 $>100\%$ ☐	
		(7920) h						
	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} 不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ ☐				k $> -20\%$ ☐			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: (PM ₁₀ 、TSP)			有组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
					无组织废气监测 ☒			
	环境质量监测	监测因子: (PM ₁₀ 、TSP)			监测点位数 (4)		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		NO _x : (0) t/a		颗粒物: 9.95t/a		VOCs: (0) t/a

5.2.2 水环境影响预测与评价

5.2.2.1 地表水环境影响分析

项目所在区域周边无天然地表水体。本项目生产废水全部回用生产、生活污水均用于绿化，不外排，故不会对地表水环境造成污染影响。

5.2.2.2 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)，本项目采矿区域地下水环境评价等级为三级。地下水三级评价的基本要求为：

- (1) 了解调查评价区和场地环境水文地质条件。
- (2) 基本掌握调查评价区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状。
- (3) 采用解析法或类比分析法进行地下水影响分析与评价。
- (4) 提出切实可行的环境保护措施与地下水环境影响跟踪监测计划。

5.2.2.3 水文地质条件

(1) 矿区含水层特征

根据矿区内出露的地层结构，地质构造，地貌单元，地层岩性，地下水分布及埋藏特征将本区的含水层划分为：基岩裂隙含水层、构造裂隙含水层、松散岩类孔隙透水不含水层。

1) 第四系松散岩类孔隙不含水层

松散岩类孔隙水分布于矿区中部洼地内，层厚多在 0.5m 以下，为冲、洪积物，主要为砂砾石、含砾亚砂土组成，结构松散，透水性强。该层仅在区内低洼部位含少量地下水，地下水类型为第四系孔隙潜水，多受大气降水补给，但多以蒸发和径流方式进行了排泄。该层透水性强，含水性极弱，为透水不含水层。

2) 基岩裂隙含水层

矿区基岩裂隙有两种裂隙，基岩风化裂隙和构造裂隙，风化裂隙张开性较好，地下水赋存其中，为矿区主要含水层，单位涌水量为 $0.0332\text{L/s} \cdot \text{m}$ 。地下水位埋深大于 102.5m。构造裂隙多为剪裂隙、劈理和片理等，多为闭合型裂隙，为相对隔水层，富水性差，岩体两侧及内部有压扭性断层，规模较小，在断裂两盘影响带内岩石较破碎，向下延伸较深，富水性较好，单位涌水量为 $0.1459\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，形成构造破碎含水带，为矿床主要充水途径。

3) 构造裂隙水

主要分布在张性-张扭性断裂、裂隙中，勘查期间的水文地质调查中未发现出露泉点。根据对坑道钻探及巷道施工过程的监控调查，认为构造裂隙水在矿区内较不发育，主要集中分布在构造破碎带内。巷道施工中揭露的构造破碎带，构造裂隙水流量较小，总体呈弱富水性。

(2) 各含水层水力联系

区域各含水层间的水力联系较密切，主要方式为侧向径流、垂直下渗和排泄为

主，其补给关系取决于地形、地貌、地势的高低等条件，由地势高的含水层（组）补给地势低的含水层（组），最终排泄于溪沟河流。

（3）地下水的补给、径流和排泄

矿区地下水补给的基本来源主要是降水形成的暂时洪流的渗透补给。降水季节山区暴雨形成洪流自高向低径流，径流过程中下渗补给基岩裂隙以及构造断裂带，形成裂隙水，但是补给量极少，裂隙水通过岩层裂隙通道形成地下径流，在地势低洼处下渗形成排泄区，补给矿区低洼地带的第四系松散岩类形成孔隙水，以蒸发和蒸腾形式排泄，由此推断矿区地下水的径流方向是由南向北方向径流。根据地貌形态特征，大气降水大部分沿山坡直接以地表径流形式排泄，少部分呈裂隙水埋藏于地表浅部，经蒸发，挥发于大气之中。由于补给量极小蒸发量较大，所以矿区内没有泉的出露。由于地下水补给量极小，主要以静储量为主，地下水系统较为简单，矿床的开采对地下水的补、径、排影响不大。地下水的补给、径流、排泄的方式与开采前基本一致，无明显变化。

（4）矿床充水因素以及上部采空区对深部充水的影响

矿区出露的岩性主要以基性—超基性岩类和花岗岩类为主，地层主要岩性为细碧玢岩、粉砂岩、砂质灰岩和少量砂砾岩，含水层特征为基岩裂隙水，也是开采地段主要的含水层，同时又是主要的充水岩层；含水层主要接受大气降水、冰雪融水的补给，同时接受区外远途侧向地下径流的遥补，形成基岩裂隙水，通过基岩裂隙及断裂破碎带径流运动进入矿坑。因此可以确定矿床为裂隙充水矿床。矿床受地下水入渗补给，水量小，具有一定规模的断层破碎带及张性裂隙是地下水的主要充水通道。矿床开采可能形成的采矿裂隙是潜在充水通道。可以确定矿床属于直接充水的矿床。

大气降水：降雨量稀少，年平均降雨量 75~149.8mm，且集中在夏季。无长年性地表流水，偶有阵发性大雨形成季节性洪水。降水量贫乏，地下水的补给主要为春季融雪水和大气降水的渗入，补给量少。仅在暴雨过后有暂时性洪流从矿区沟谷通过，但一般流速快、水量小，对地下水的补给微弱，一般对矿床开采不会产生太大的影响。

围岩地下水：根据矿体位于当地侵蚀基准面以下，地下水的补给条件差，矿区附近无地表水存在，矿体与顶底板为统一的含水地层，经多年的开采，矿井内涌水

量极少，井下生产用水极缺，表明该矿区地层含水层富水性弱，地下水补给条件差，充水时地下水直接进入矿坑，为直接充水的矿床。因此，围岩地下水是矿床主要的充水来源。

采空区涌水情况：采空区含有极少量裂隙水，积水量极少，矿山在 150m 中段设水仓集中处置然后抽排至井上用于生产用水，对井下生产生活不会造成大的影响。

5.2.2.4 矿床水文地质类型

根据矿床充水含水层（组）岩性主要在基性-超基性岩体及石炭系地层基岩中，其容水空间为裂隙，所以确定矿区水文地质勘探类型为第二类。

矿区范围内侵蚀基准面为 891m，根据矿体位于当地侵蚀基准面以下，在矿区内无河流存在，不利于自然排水。矿区附近无地表水存在，地下水的补给条件差，充水含水层以裂隙为主，富水性差，确定矿床属裂隙充水的矿床，预测 150-450 中段水平巷道涌水量 19.36-20.36m³/h，矿区内第四系覆盖面积小且薄，矿坑疏干排水可能产生少量塌陷，水文地质边界较复杂。因此将矿床勘探的复杂程度划分为第二型，即水文地质条件中等的矿床。

喀拉通克铜镍矿区区域水文地质图见图 5.2-2 所示，区域水文地质剖面图见图 5.2-3 所示。

图 5.2-2 喀拉通克铜镍矿区水文地质图

图 5.2-3 喀拉通克铜镍矿区水文地质剖面图

5.2.2.5 涌水量预测

(1) 矿井涌水

根据目前开采现状来看，矿区内 530-490m 中段目前已开采或正在开采，本次矿区涌水量预测根据排水系统布置，针对开采设计最低的 150m 中段进行。地下开采矿坑涌水量由地下涌水量和降雨渗入量组成，分别估算。

1) 根据矿区水文地质条件，矿床充水因素及边界条件，采用大井法预测地下涌水量，使用无供水或隔水边界的潜水完整井计算公式。

$$Q = 1.366K(2H - S)S / (LgR_0 Lgr_0)$$

式中：Q---采场涌水量 (m³/d)

K---渗透系数 (m/d)

H---含水层厚度 (m)

S---水位降深 (m)

r₀---引用半径 (m)

R---影响半径 (m)

R₀---引用影响半径 (m)

表 5.2-11 地下涌水量计算参数

参数 中段	K (m/d)	H (m)	S (m)	r ₀ (m)	R ₀ (m)
150m	0.078	40	40	85	226.31

估算结果，150 中段地下涌水量 $Q \approx 400\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 降雨渗入量计算

矿区汇水面积需考虑采矿引起岩石错动的范围和外部汇水。矿床开采至 150m 中段时错动范围面积 382090m²，外部汇水面积约 10000m²。根据气象资料计算矿区 20 年一遇（5%频率）日最大降雨量 17.3mm。暴雨时渗入系数取 0.15，外部汇水的径流系数取 0.9。正常降雨量取暴雨渗入量的 5%。

降雨渗入量计算公式：

$$Q = F \cdot H \cdot \varphi$$

式中： Q ---降雨渗入量（ m^3/d ）；
 F ---汇水面积（ m^2 ）；
 H ---设计频率暴雨量（ m^3/d ）；
 ϕ ---地表径流渗入系数。

估算结果，矿床开采至 150m 中段时暴雨渗入量 $Q_{最大} \approx 990m^3/d$ ；暴雨时外部汇水渗入量 $Q_{外部} \approx 30m^3/d$ ；正常降雨渗入量 $Q_{正常} \approx 50m^3/d$ 。岩石错动范围外汇水方向设置截洪沟，避免暴雨时外部汇水进入坑内。

矿坑涌水量估算结果见表 5.2-12 所示。

表 5.2-12 矿坑涌水量计算结果表

中段	正常涌水量（ m^3/d ）	最大涌水量（ m^3/d ）
150m	450	1390

通过收集本矿区已开采中段矿区地下水情况显示，目前施工的竖井内及已开采的 530m、450m、350m、250m、150m 中段巷道内，无涌水现象，井壁干燥，巷道内局部地段仅含有微量裂隙水，呈点滴状态。根据矿区地层情况，已开采中段与本次预测的中段同属于同一个含水层整体，地下水相通，根据分层巷道观察，发现坑壁普遍较潮湿，由此推断 450-250m 中段地下水含水层为弱含水层，涌水量情况相比目前已开采的所有中段情况基本相同，对矿体的开采影响极小，450-250m 中段矿坑涌水量不大。矿区各个中段的水基本都汇集到 150m 中段。

2016-2018 近三年，每年两次对 150m 水仓实地测量，各年度测量数据如表 5.2-13 所示。

表 5.2-13 喀拉通克铜镍矿 150m 水仓近三年涌水量监测表

时间	水仓深 m	水仓长 m	水仓宽 m	每分钟平 均值 cm	水仓面积 m^2	水容积 m^3/min	水容积 m^3/min
2016.06	5.575	3.975	3.15	0.0125	19.861	0.204	12.24
2016.12	5.575	3.975	3.15	0.0165	19.861	0.33	19.66
2017.05	5.575	3.975	3.15	0.017	19.861	0.338	20.26
2017.11	5.575	3.975	3.15	0.015	19.861	0.29	17.48
2018.06	5.575	3.975	3.15	0.0158	19.861	0.31	18.60
2018.12	5.575	3.975	3.15	0.01625	19.861	0.32	19.36

根据监测，矿山近三年 150m 水仓的涌水量监测每小时涌水量为 12.24-20.26 m^3 ，平均每小时 17.93 m^3 ，每天涌水量为 293.76-486.26 m^3 ，平均每天为

430m³。

综上所述，本次正常涌水量预测结果基本符合矿山实际情况。

5.2.2.6 地下水水质

根据最早 1992 年 6 月由新疆地质矿产局第六地质大队编制的《新疆喀拉通克铜镍矿详查地质报告》水质描述可知：“矿区地下水的主要补给来源为大气降水，地下水交替作用极弱，径流及其缓慢，主要从低凹处湿地等蒸发排泄，地下水属咸水或盐水，水化学类型为 Cl·SO₄—Na·Mg 型，矿化度 7—19g/L。”勘探阶段无其它水质成果。

5.2.2.7 矿山开采、充填对地下水的影响

(1) 采矿对地下水水位的影响

矿山进一步的采矿活动使得矿区及周边开采标高以上同一含水层的水位下降，由于矿区内含水层相对封闭，不会导致周边区域内的其他含水层水位产生下降。采矿活动破坏了区内地下水资源的均衡，减少了地下水资源量，导致地下水位下降。由于含水层补给主要靠大气降水，矿山所在区域年降雨量在 75~149.8mm，但年均蒸发量 2237mm，蒸发量是降雨量的 57.2 倍，根据最早 1992 年 6 月由新疆地质矿产局第六地质大队编制的《新疆喀拉通克铜镍矿详查地质报告》中抽水实验可知：当时地下水水位 32.04m，水质描述：“矿区地下水的主要补给来源为大气降水，地下水交替作用极弱，径流及其缓慢，主要从低凹处湿地等蒸发排泄，地下水属咸水或盐水，水化学类型为 Cl·SO₄—Na·Mg 型，矿化度 7—19g/L。”勘探阶段无其它水质成果，根据本次环评期间建设单位矿区布设地下水监测井情况，打井至 102.5m 未见水，自 07 年喀拉通克铜镍矿建矿生产至今，受限于矿体埋藏，一直采用井下竖井开采方式，工作面在水位以下，须将涌水及时排出，采矿导致矿区形成漏斗形的地下水位，加之矿区大气降水补给严重不足，矿区范围地下水位下降属正常。并且根据调查访问，矿山开采 10 年来从未发生过矿坑突水事故或 150m 中段涌水点地下水疏干现象。因此，预测矿山开采对矿区含水层水量（水位）的影响较大，对矿区以外地区影响较小。

(2) 采矿对地下水水质的影响

矿井涌水主要含有固体颗粒物，经过沉淀处理后全部回用于选矿厂选矿用水，

生产用水不外排；员工生活污水依托矿区已建地埋式一体化污水处理装置处理，经处理达标后用于矿区绿化，不外排。

总体评价，根据现状监测，地下水水质较差，矿山开采对地下水水质造成了一定程度的影响，今后矿山开采过程中加强对含水层涌水量及水质监测。

(3) 井下充填对地下水环境的影响分析

充填工程对地下水环境的影响主要表现在对采空区充填后，可能存在封堵地下水滴水、溢水通道现象，使采空区保持水位逐渐上升，改变已形成的地下水流程。充填尾砂含有重金属并呈弱碱性，若充填料含水率较高，泌水在坑洞长期持续溢出，会在一定程度上改变区域地下水的水质。

针对矿区水文地质条件，结合本项目充填工程所采用的充填工艺，本次工作采用解析法结合数值法对矿区充填后的地下水流程及溶质运移过程进行分析。

1) 充填区脱水工艺流程及施工要求

① 采场密闭：下向进路充填采场，矿山采用木挡墙方式进行密闭，每次充填高度为 2m，待下部充填体凝固后再进行上部充填；嗣后空场充填采场设计采用钢骨架的柔性挡墙进行充填，每次充填高度为 2m，待下部充填体凝固后再进行上部充填，过完挡墙后方可进行大量充填。

② 采场脱水：矿山充填料浆泌水率较小，对于充填体泌水引流及洗管水采用三通阀门及脱水管进行排出采场。

充填单元周围采用密闭墙与其他相联通的空区分隔开来，使其形成相对独立的区域。在密闭墙和充填单元底部设置渗透滤水管及在充填单元内竖向布置溢流排水管来收集充填料浆泌水和管道冲洗水，收集到相应的中段集水池，经水泵回水至地表高位水池后，采用水泵回水至选厂或冲洗管道、清洗废水、井下抑尘用水等作为生产水循环使用，渗入补给地下水的量较小。

2) 充填过程对地下水流程的影响分析

充填料浆泌水渗入周围岩体的量可采用达西定律进行估算，其计算公式如下：

$$Q = vA = KJA$$

式中， Q 为下渗水量(m^3/d)；

v 为渗透速度(m/d)；

A 为充填单元底面积，按一天充填平均面积取值， $150m^2$ ；

K 为渗透系数(m/d)，按地勘报告抽水实验得数计，为 0.078m/d；

J 为水力坡度，查阅区域水文地质资料，取经验值 0.8。

根据《喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目初步设计（代可研）》中对全尾砂充填实验结果，改扩建后采用的充填方案充填体平均泌水率为 2.25%，通过核算，矿体每天累计充填 70%浓度的充填料约 980m³，可计算出泌水量为 0.64m³/d。若此部分泌水随着时间推移逐渐下渗矿区岩体，根据以上推荐公式计算得出，渗入岩体的水量会汇入地下水径流。下渗水量与大气降雨补给相比较小，对矿区整体的地下水水位的影响很小，因此尾砂充填过程对地下水水量及水位的影响较小。

且根据充填试验资料可知，充填料浆脱水较快，大约在 9~15 天左右就能脱水完全。在尾砂充填过程中，控制每次充填区浆体的充填高度（2m），对充填区进行交替充填，膏体有充足的泌水时间，充填料浆泌水和管道冲洗水大部分都能通过渗透滤水管和溢流排水管排出，渗入周围岩体的量很少。

3) 充填过程对地下水水质影响分析

① 预测因子

本次评价选取尾砂固废属性鉴定报告中检出含量最高的两种因子：氟化物、总砷，作为本次地下水环境影响预测因子。

② 预测源强

本次预测主要考虑井下充填体泌水未排至地表高位水池，或井下充填体泌水经排渗管排至地表集水池过程中发生渗漏造成地下水污染。根据试验分析和核算，充填料浆泌出水量为 0.64m³/d，选取新疆喀拉通克矿业有限责任公司尾砂固废属性鉴别报告里各污染物中两项最大污染物检测值计算，本次地下水预测源强详见表 5.2-14。

表 5.2-14 地下水预测源强

排放源	污染物	浓度
充填体泌水下渗	氟化物	1.84mg/L
	总砷	0.0177mg/L

③ 预测模式

根据本工程特征、水文地质条件及资料掌握情况。本项目尾砂经固废属性鉴别为第 I 类一般工业固体废物。据区域地质资料显示，无活动断裂，无不良地质作用，

区域水文地质条件简单，本项目建设不会造成地下水流场改变，选择采用解析法进行预测和评价。

本项目采用地下水溶质运移解析法中的一维稳定流动一维水动力弥散模式中的一端为定浓度边界模式进行预测及评价，预测模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x + ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：x—预测点至污染源强距离（m）；

C—t时刻x处的地下水浓度（mg/L）；

C₀—废水浓度（mg/L）；

D_L—纵向弥散系数（m²/d）；

t—预测时段（d）；

u—地下水流速（m/d）；

erfc（）—余误差函数。

④ 相关参数确定

本次预测选取尾砂固废属性鉴定报告中含量相对较高的监测因子作为预测因子，地下水预测参数见表 5.2-15。

表 5.2-15 本次地下水预测参数

X (m)	C ₀		D _L (m ² /d)	t (d)	u (m/d)
0-1000	氟化物	1.84mg/L	2	100、1000	0.5
	总砷	0.0177mg/L			

⑤ 预测结果

本次地下水预测结果见表 5.2-16 和表 5.2-17。图 5.2-2—5.2-5。

表 5.2-16 充填工程渗水对地下水影响预测结果一览表（100d）

X (m)	C (mg/L)	
	氟化物	总砷
0	1.84E+00	1.77E-02
10	1.83E+00	1.76E-02
20	1.78E+00	1.71E-02
50	1.06E+00	1.02E-02
100	1.60E-02	1.54E-04
200	6.32E-14	6.08E-16
300	0.00E+00	0.00E+00

400	0.00E+00	0.00E+00
500	0.00E+00	0.00E+00

表 5.2-17 充填工程渗水对地下水影响预测结果一览表 (1000d)

X (m)	C (mg/L)	
	氟化物	总砷
0	1.84E+00	1.77E-02
200	1.84E+00	1.77E-02
400	1.74E+00	1.67E-02
600	1.05E-01	1.01E-03
800	1.94E-06	1.86E-08
1000	2.66E-15	2.55E-17
1200	0.00E+00	0.00E+00
1400	0.00E+00	0.00E+00

图 5.2-2 氟化物浓度变化曲线图(100d) 图 5.2-3 总砷浓度变化曲线图(100d)

图 5.2-4 氟化物浓度变化曲线图(1000d) 图 5.2-5 总砷浓度变化曲线图(1000d)

由以上地下水影响预测结果可知, 充填工程井下渗滤水渗漏 100d 后对地下水影响的最远距离 106m, 渗漏 1000d 后对地下水影响的最远距离为 672m。预测水质因子均未超过地下水环境质量《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。且充填体泌水均采用三通阀门及泌水管排出至采场工作面蓄水池, 进一步排至地面水池回用, 渗入周围岩体的量很少, 预测井下充填采空区过程不会对项目区下游区域地下水水质产生明显影响。

5.2.3 声环境影响预测与评价

5.2.3.1 噪声源

本项目采取地下开采方式, 井下主要是爆破、凿岩机、水泵, 地面主要有空压机、风机以及提升绞车等产生的噪声, 主要噪声源详见表 5.2-18。

表 5.2-18 噪声影响预测分析 单位: dB (A)

环境要素	污染物种类				源强
	污染源			污染物	
	采场	爆破	地下	噪声	120

		提升系统	地表（室内）		85
		空压机	地表（室内）		100
		通风机	地表（室内）		90

此外，爆破振动也会带来不良影响，炸药爆破时先后产生冲击波、应力波和地震波，爆破震动的危害主要是使爆区周围的建筑物受损坏，并使人产生烦躁不安等不良影响。

5.2.3.2 采场噪声影响预测

本项目对周边声环境的影响主要来自空压机、提升机、通风机等地表设备的作业噪声，本次环评重点针对地表设备进行预测，分析其对矿区周边区域的环境影响。

(1) 预测模式

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2009）中预测点的预测等效声级计算公式，分别预测各声环境保护目标的噪声值（Leq）。

1) 声级的计算

① 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式：

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

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

L_{Ai} -----i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T-----预测计算的时间段，s；

T_i -----i 声源在 T 时间段内的运行时间，s。

② 预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

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

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

L_{eqb} ---预测点的背景值，dB（A）。

2) 室外单个点声源在预测点的 A 声级 LA(r)按下式估算：

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

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

式中： A-----倍频带衰减，dB；

A_{div} -----几何发散引起的倍频带衰减， $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ，dB；

Aatm----大气吸收吸收的倍频带衰减, dB;

Agr-----地面效应引起的倍频带衰减, dB;

Abar-----声屏障引起的倍频带衰减, dB;

Amisc---其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

3) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。声源所在室内声场为近似扩散声场, 其室外的倍频带声压级可按以下近似公式计算:

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

式中: TL ----隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB;

L_{p1} ---室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB。

4) 合成声压级采用公式为:

$$L_{pn} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pni}} \right]$$

式中: L_{pn} —n 个噪声源在预测点产生的声压级, dB(A);

L_{pni} —第 n 个噪声源在预测点产生的声压级, dB(A)。

5) 预测参数的确定

本项目噪声源衰减量包括遮挡物衰减量、空气吸收衰减量、地面效应引起的衰减量, 其中主要为遮挡物衰减量。空气和地面引起的衰减量与距离衰减相比很小, 故预测只考虑设备降噪和厂房围护结构引起的衰减量, 其衰减量通过估算得到。

(2) 预测结果及评价

利用以上预测公式, 使噪声源通过等效变换成若干等效声源, 然后计算出与噪声源不同距离处的理论噪声值, 再与现状监测值叠加, 得出设备运行时对矿界噪声环境的影响状况, 表 5.2-19。

表 5.2-19 噪声影响预测结果 单位: dB (A)

噪声源	矿区界东	矿区界南	矿区界西	矿区界北
预测值	37.4	42.7	38.6	41.4
评价标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类区标准: 昼间 65dB, 夜间 55dB			

从预测结果看，在采取了相应的降噪措施后，运营期噪声源对厂界贡献值均在 37.4-42.7dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准昼、夜间限值要求，矿界噪声可达标排放，对周围声环境影响较小。受采场噪声影响的主要为工业场地作业人员，由于强噪声源均位于室内，工人一般不长时间近机操作，因此受影响不大。

5.2.3.3 声环境影响评价结论

本项目设备噪声经过减振、隔声等措施降噪后，再经过距离衰减（本项目噪声评价范围内无噪声敏感点）可衰减噪声 40dB（A）以上，对项目区声环境影响不大，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类区标准：昼间 65dB，夜间 55dB，因此项目噪声对周围声环境不会产生较大的影响。

项目区周边 5km 范围内无集中或分散居住区，本项目建成前后受影响人口没有发生显著变化。

5.2.3.4 机械振动环境影响分析

本项目所用风机及泵均为功率较大的设备，运行时机械振动将对周围区域产生影响，另外运输、提升设备在装、卸矿石、废石过程中将会出现振动影响。为减轻振动影响，对风机、水泵等设备的基座加装减振垫，减少对周围环境的影响。风机的振动还和风扇的轴平衡性有关，应调整到最佳程度。加强设备的维护保养，使其处于最佳工作状态。这样不仅可减少振动对设备的损害，节约能源，还可以减少噪声及振动对周围的影响。运输、提升设备在装卸矿石时应轻装、轻卸，避免不文明装卸，造成振动过大。

本项目机械振动影响范围有限，振动源 30m 处人们基本不能感知。同时，本项目周围 5km 无人群集中居住区，因此，本工程机械振动对环境影响很小。

5.2.3.5 爆破振动对环境的影响分析

项目生产爆破主要为采矿爆破，爆破存在于矿山的整个服务期限内，频繁的采矿爆破作用形成的振动对岩体结构及边坡稳定有一定影响。爆破作用在振动区内所导致的现象和后果，称为爆破地震效应。爆破作用在振动区内所引起的振动强烈程度，随着一次爆破炸药量的多少而不同。大的振动将带来较大的危害，小的振动一般影响较小，若十分频繁亦将造成损害。这些危害包括：矿区内的建筑物、构筑物

可能遭致破坏；诱发边坡崩塌、滑动等。

爆破振动安全允许距离（m）根据以下公式可计算：

$$R = \left(\frac{k}{v} \right)^{\frac{1}{a}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

式中： R--爆破振动安全允许距离，m；

Q--炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，kg，此处 Q=950（kg）；

K、a--与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，应通过现场试验确定；参照《爆破安全规程》（GB 6722-2014）规定，此处取 k=200，a=1.5；

v--保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s，此处取 v 为 5。

经计算，爆破地振安全允许最小距离不小于 115m，爆破点距厂生活区直线距离 1km，爆破振动对其影响较小。

5.2.3.6 爆破振动评价

矿山开采爆破时，在距爆源 115m 以外的构筑物，其质点振动速度小于安全允许标准，而生活办公区距矿界直线距离 1000m，所以爆破地震波对选矿厂生活办公区内的建筑物设施没有影响。

为了降低爆破带来的振动影响，矿山爆破需采取以下防治措施：首先，减少每次爆破的用药量，每次爆破用药量应控制在 50kg 以下，且在采场四周多点爆破，增长爆破移管引爆间距；禁止在夜间进行爆破；采用小孔径钻机穿孔，多钻孔，少装药的微差爆破，靠帮时采用预裂爆破，以减小爆破地震波对边坡的影响。

5.2.4 固体废弃物环境影响评价

5.2.4.1 固体废物来源及产生量

项目生产运营期排放的固体废物主要有掘进废石、生活垃圾、絮凝剂外包装物、废机油、废除尘布袋和除尘布袋收集的粉尘。废石主要由顶底板围岩及低品位矿石组成，主要成分是石英，其次是方解石、绿泥石等，此类废石属一般固体废物。产生量见表 5.2-16。

表 5.2-16 新增固体废弃物排放情况预测

污染源	污染源特征	产生量 (t/a)	污染防治措施	排放量 (t/a)
采矿废石	废石	164000	新增废石部分 (5%~20%) 回填下采区, 未利用部分运至废石场堆存, 后期用于塌陷区治理恢复。	131200
员工	生活垃圾	64.2	生活垃圾拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。	64.2
絮凝剂	外包装物	0.0156	收集后外售	0
机械设备	废机油	0.5	危废暂存间暂存后交有资质单位处置	0
除尘器	废布袋	0.128	固废填埋场填埋处置	0
除尘器	收集粉尘	46.08	全部下放水泥仓回用, 不外排	0

5.2.4.2 固体废物环境影响分析

(1) 废石对环境影响分析

废石排放对环境的影响主要表现在对生态环境、空气、水体和景观等环境要素的影响, 其影响程度与废石的理化性质、废石产量、废石排放场地及处理方式有关。废石堆放场内现状滑坡灾害不发育, 今后井巷开拓和矿房回采产生的废石堆放于废石堆放场, 废石分层压实堆放, 堆放高度不大于 25 米, 每层堆放高度小于 3 米, 堆放前缘坡度不大于 45° 。预测评估废石堆放引发滑坡灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小。废石场现存废石已全部纳入正在编制的《喀拉通克铜镍矿矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案》中, 利用废石修复治理目前矿区存在的采空塌陷区, 预计新增废石利用率将达到 90% 以上, 累积影响将逐渐减小。

1) 对生态环境的污染

本项目废石在废石场堆放, 废石场西邻采矿工业场地, 占地 21.3ha。废石顺山沟向东部堆弃, 最终堆置标高为 1005m, 平均堆高为 15m。废石场设计容积为 319 万 m^3 。占用范围内土地永久丧失其原有的使用功能, 使得占地范围内的局部地形地貌、地表土层土壤结构、透气性等发生改变, 生产力降低, 导致占地蓄水保土功能降低。

项目闭场后, 要求对废石场分层、压实、覆土, 使地表植被得到恢复, 恢复原有景观, 将对生态环境影响降到最低。

2) 风蚀扬尘对环境空气的污染

废石场对大气环境的污染主要表现为堆场扬尘及总悬浮颗粒的影响。废石在自

然堆存时，若不及时对堆场进行碾压，在大风天气时，就会产生二次扬尘，为避免扬尘产生的大气污染影响，一定要加强废石场管理工作，及时压实，同时做好废石堆放场覆土和绿化及周围绿化工作。本次改扩建产生的废石优先用于井下充填（5%~20%），剩余未利用部分废石进入废石场堆存，后期用于矿区采空塌陷区治理修复，在做好废石场管理工作的前提下，对大气环境不会造成显著影响。

3）废石淋溶对环境污染的影响分析

根据喀拉通克铜镍矿矿区多年开采分析，废石主要由顶底板围岩及低品位矿石组成，主要成分是石英，其次是方解石、绿泥石等，此类废石属一般固体废物。其淋溶水中的各项污染物浓度含量低。不会对地下水产生污染。从评价区的气象资料来看，项目所在区域多年平均降水量为 39.1mm，多年平均蒸发量 2237mm，蒸发量是降雨量的 57.2 倍，蒸发强烈。

（2）生活垃圾对环境影响分析

本次改扩建新增生产人员 321 人，类比现有人员生活垃圾产生情况，新增人员新增生活垃圾量为 64.2t/a。

生活垃圾集中收集、集中处置，在行政办公区、生活区设立防渗垃圾箱，拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。所有生活垃圾进新建生活垃圾填埋场填埋处置，可避免形成二次污染，对外环境影响不大。

（3）絮凝剂外包装物

根据本项目使用的絮凝剂：聚丙烯酰胺产品技术规格表（表 3.2-1）可知，其中单体丙烯酰胺 $\leq 0.05\%$ ，故站内使用的絮凝剂外包装物可按照一般工业固废处置，该包装物年产生量约 15.6kg，充填站内计划收集后外售，不外排，对环境的影响不大。

（4）废机油

本项目新增机械设备运行维护产生的废机油约 0.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物 非特定行业/900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油 T，I”属于危险废物，产生量较少，可依托本次环评要求建设的专门贮存废机油的危废暂存间进行贮存后委托有资质单位处置，妥善处置后对环境的影响不大。

(5) 水泥仓废弃除尘布袋

水泥仓废弃除尘布袋属一般工业固体废物，产生量为 128 个/3 年（折合 42.67 个/年），约 128kg/a，收集后，送至富蕴县固体废物填埋场进行填埋处置。

(6) 水泥仓袋式除尘器收集粉尘

2 座水泥仓顶除尘器收集粉尘 46.08t/a，全部下放水泥仓回用，不外排。

5.2.5 土壤环境影响评价

5.2.5.1 土壤环境影响识别及评价因子筛选

(1) 土壤环境影响源与影响因子识别

本项目为采矿业中的金属矿采选，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目属于 I 类行业，属生态影响型项目。

该区对酸化以及碱化不敏感，矿山开采不会造成土壤酸化以及碱化；地下水水位埋深大于 102.5 米；地下水 pH 值 7.28~7.32，在局部地下水埋深较浅的区域在井下开采影响下可能造成承压水出露，在干燥度达 57.2 的强蒸发下，将造成局部地段的次生盐渍化，生态影响识别见表 5.2-17。

表 5.2-17 生态影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化/酸化/ 碱化/其他	物质输入/运移	——	——
	水位变化	由于井下开采造成地下水位埋深降低，可能导致蒸发加剧，盐分在地表集聚，在局部地区造成次生盐渍化。	开采范围内的天然植被

(2) 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目属于改扩建项目，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。影响途径识别见表 5.2-18。

表 5.2-18 生态影响型土壤影响途径识别

场地	时段 \ 类型	酸化	碱化	盐化
	时段	酸化	碱化	盐化
矿井	建设期	——	——	√
	运营期	——	——	√

5.2.5.2 建设期土壤环境影响分析

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。充填站、辅助提升井房主要以占用方式污损土壤。

施工期对土壤的影响主要是表土扰动造成水土流失后土壤肥力降低,以及土壤板结、碱化,施工期间的污废水排放,固体废物堆存及施工设备漏油等,造成污染物进入土壤环境。

本项目建设期污废水主要来源于施工人员生活污水和建筑施工废水。施工工地生活污水(主要为食堂污水和洗漱水)集中收集,矿区地埋式一体化污水处理系统处理后用于场地绿化,不随意外排;施工废水采取临时沉淀池处理后回用于工程施工不外排。因此,施工期废水对土壤环境造成影响有限。

建设期大气污染主要为施工扬尘和机械设备排放的尾气,而施工扬尘对环境的影响最为明显。由于施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、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对土壤环境造成影响甚微。

建设期固体废物主要为土地平整和施工产生的弃渣,弃渣为土石方,不含重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物,因此本项目施工期产生的弃渣对土壤环境造成影响甚微。

5.2.5.3 运行期土壤污染影响预测与评价

(1) 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。按项目正常运营和事故状态两种情形为预测情景。

(2) 预测评价因子

矿山预测评价因子:全盐量、pH。

(3) 预测评价方法及结果分析

1) 土壤盐化预测分析

铜镍矿开采后,井下开采造成的地表沉陷将引起地下水水位抬升,可能造成井田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)》(HJ 964-2018)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

根据下表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)。

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

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。

对照表 5.2-19 和表 5.2-20 得出土壤盐化综合评分预测结果。

表 5.2-19 土壤盐化影响因素赋值表

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

表 5.2-20 土壤盐化预测表

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

② 土壤盐化预测结果分析

本项目地下水位埋深大于 102.5m，干燥度（蒸降比值）（EPR）约 57.2，根据调查，本土壤本底含盐量（SSD）/（g/kg）均值 14.0，地下水溶解性总固体最大值 6380mg/L，土壤质地为砂质壤土，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 $Sa=3.9$ ，因此项目区范围内盐化程度为重度盐化。

③ 影响分析

矿山所在区域土壤环境为重度盐化，评价区土地利用类型主要为戈壁和裸岩石砾地，地下水水位埋深大于 102.5 米，井下开采产生的地表沉陷不会造成地下水位出露，也不会形成积水区或季节性积水，因此，铜镍矿开采不会加剧区域土壤盐化；同时，本项目开采区不排放酸、碱污染物，铜镍矿开采不会改变区域土壤环境质量背景现状。

本项目地表漫流对土壤的影响包括废石场地表漫流和粉尘地表漫流。本项目地

面漫流污染源主要为废石场降雨情况下汇入废石场的雨水会发生地面漫流,带出废石中的部分有毒有害物质。

项目所在区域多年平均降水量为 39.1mm, 多年平均蒸发量 2237mm, 蒸发量是降雨量的 57.2 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, 实际带出的污染物很少, 因此, 废石场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。

5.2.5.4 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 5.2-21。

表 5.2-21 土壤环境影响评价自查表

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 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(0.287) km ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、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	/				
	特征因子	/				
	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	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	4	0-0.2m	
	现状监测因子	柱状样点数				
现状评价	评价因子	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、pH 值				
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()				
	现状评价结论	项目所在区域土壤背景值良好, 土壤表现为无酸化或碱化				
影响预测	预测因子	全盐量、pH				
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☒ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围(矿区范围内) 影响程度 ()				

工作内容		完成情况			备注
测	预测结论	达标结论：a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ；b) ☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ；源头控制 ☒ ；过程防控 ☒ ；其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		7 个	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	每五年监测一次	
		信息公开指标			
评价结论		土壤环境影响可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

5.2.6 生态环境影响分析

(1) 矿井开采对当地生态环境的典型影响因素

根据现场调查及类比分析，矿井开采对当地生态环境造成的典型生态影响主要表现在以下方面，详见表 5.2-22。

表 5.2-22 矿山开采活动对生态的典型影响

活动方式	影响方式	有害	有利
地面建筑 地下开采	破坏地表覆盖物和植被层	√	
	破坏栖息地	√	
	丧失区域动植物	√	
	降低物种的多样性	√	
	破坏自然排水坡度	√	
	破坏地质结构	√	

(2) 生态环境影响特征

本项目建设的生态环境影响主要呈块状（工业广场等）分布，在对生态环境（如土壤、植被、野生动物等）产生影响的同时，也对区内原有景观结构产生影响。

本工程为改扩建工程，工程建设对区域内生态体系稳定性影响的主要途径是地表扰动，所有建设项目均在现有矿区范围内，且主体工程位于地下，故改扩建前后区域生态环境变化不大。

(3) 建设项目生态环境影响因素变化预测

1) 生态景观变化

矿区本次改扩建主要为开采区开采规模增大，矿区土地使用类型未发生变化，在矿区修建的充填站、辅助提升井房等地面建筑物将导致矿区范围景观在一定程度

上发生一些变化，使区域内景观的自然性程度降低，人文影响程度进一步增强。

2) 污染增加，环境质量下降

井下开采规模扩大、废石产生量加大和地面新增充填站等排放的污染物给生态环境会新增一定污染。

5.2.6.1 对土壤影响分析

(1) 工程占地对土壤的影响

工程占地主要发生在建设期，其影响上文已述，不再赘述。运营期的影响主要是随井下产生废石量的增加，废石堆场的面积会逐渐扩大，直至最终达到设计容积或采矿结束。

(2) 工程运行对土壤环境的影响分析

矿区具有水土保持功能的地表砾幕、植被被铲除，地面裸露，即使没有被冲刷，表土的温度变幅将增加，对土壤的理化性质即会有不利影响。其中，最明显的变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于植物生长。另外，因施工破坏和机械挖运，可能使土壤富集过程受阻，破坏了部分土壤结构，使局部土壤生产能力和稳定性受到一定影响，使原有自然生态系统的所有功能完全损失或削弱，导致蓄水保土功能降低或丧失。

5.2.6.2 对动植物的影响分析

(1) 对动物的影响

根据本项目的特点，各种施工机械的噪声及施工人员的活动干扰，会使原来栖息在项目区附近的各种野生动物受到惊吓而迁移别处安身，且活动范围减小。矿区总面积 3.184km²，相对于当地野生动物的栖息地来说，比例很小，因此对于野生动物的栖息地来说不会产生大的影响，不会导致野生动物因丧失这部分栖息地而灭绝。矿区运营过程中应加强矿区工作人员的环保教育，在矿区设立警示标志，禁止猎杀野生动物。

(2) 对植物的影响

1) 对生物多样性的影响

本次改扩建利用厂区现有空地，不新增占地，对植物多样性影响轻微。

2) 对生态结构的影响

由于矿石开发量加大，废石量增加，废石占用了一定面积的土地，使现有植被面积减少。现有植被资源的减少，土地的超载负荷，将可能新增加水土流失量，影响现有生态系统的稳定发展。

5.2.6.3 自然景观影响分析

矿区新增地面建筑将使原来的自然景观类型变为充填站、提升井房、供电通讯线路等人为景观，而且会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人为的劣质景观，造成与周围自然环境的不相协调。

根据本矿山特点，要求在矿山服务后期，拆除所有建筑物、构筑物等，对地表进行清理，对废石场整理、固化等，对危险地带设置围栏等保护措施。

5.2.6.4 对地质结构影响分析

(1) 滑坡

矿山地处低山地带，海拔高程约 1000-1058m 左右，相对高差小于 10~50m，矿区北部地势平坦，南部切割稍大，植被稀少，为典型的大陆性干旱气候。区内无地表水系和常年性河流，仅有切割不深的干谷分布，雨季形成暂时性洪流，雨后三、五天即消失。区内大部分地段基岩裸露，植被发育较少。矿区地面坡向与岩层倾向大多数为斜交。自然边坡的岩体为块状，完整性较好，无软弱结构面，含水层富水性弱，滑坡灾害不发育。

废石堆放形成了 1 号（32 号混合井）和 2 号废石场（主、副井周边），根据现场调查及走访，2 处废石场内废石堆高 10-15m，采用分层压实堆放，坡体较稳定，内部无弱面结构，未出现滑坡灾害。

尾矿库位于选矿厂东北，南、北为比高 30~70m 的山丘，东西两端向中间倾斜，东高西低，东端最低标高约 935m，西端最低标高 923.56m，东段陡，西段缓。中间是个近 0.4km² 的小盆地，盆底标高 911m，比选厂低 90 多米。尾矿库南、北是山，中间洼地。公路最低标高 921.6m，比尾矿库设计标高（925m）低的公路长 566m，为防止洪水淹路，在路北距路 50~100m，沿小山梁，用当地土石筑坝，最大高度 5m，顶宽 4m，内外坡比 1:2。内坡铺土工膜，内、外坡及坝顶铺石防风，防冲刷。场区出露的地层为第四系坡积物和中石炭统干墩组硅质岩、硅质凝灰岩。场区经实地调查，喀拉通克深大断裂及次级断裂在尾矿库的北侧通过，第四系沉积

物主要沿沟谷分布,厚度不均匀,在 0.4~10m 之间。尾矿库现状堆积至标高+900m,尾矿库设施主要包括护路坝(尾矿坝)、尾矿库排洪系统、尾矿输送及回水系统等。现场踏勘,尾矿库整体稳定性较好,滑坡地质灾害不发育。

(2) 崩塌

矿区位于低山丘陵区,总体地势南、北高中间低,地形坡度 2-30°,区内海拔 1000-1058m,相对高差一般小于 30m,最大 50m,由残丘、垄岗和洼地组成,残丘顶部浑圆,斜坡坡度较缓,丘间洼地宽阔,残丘和垄岗顶部基岩裸露,地形切割不大,属浅切割区。自然形成的斜坡坡体基岩结构完整性好,山体岩质边坡坡向与岩层倾向多为斜交,裸露基岩部分裂隙弱发育,区域植被不发育,裸露基岩无掉块现象,整体性较;现场调查,区域自然边坡内多年未发现崩塌地质灾害。据现场调查,矿山为生产矿山,现状各工业场地均依地势建于较平缓的山脚处,现场调查未发现有削切坡工程,无崩塌灾害发生;办公及综合生活区、矿工宿舍、选矿厂及爆破器材库建于地势平缓的山前地带,无削切坡工程,无崩塌灾害发生,现状引发或加剧崩塌地质灾害的条件不充分。

(3) 泥石流

矿区所处位置地势平缓,矿区地理环境属低山丘陵区,由残丘、垄岗和洼地组成,残丘顶部浑圆,斜坡坡度较缓,丘间洼地宽阔,残丘和垄岗顶部基岩裸露。周边所处地区属暖温带大陆性荒漠干旱气候,干旱少雨,多风,夏季炎热、冬季寒冷,降水量稀少,蒸发量大,年降雨量 75-149.8mm,年蒸发量达 2160-3058mm,为降水量的 25 倍。夏季偶降暴雨,矿区内也很难形成积水和洪流,蒸发入渗迅速,稍纵即逝。

矿区内现状未发现泥石流灾害。矿区内冲沟发育,但规模较小,流程短,而地表第四系坡残积层厚度不大,坡谷堆积物稳定,缺少泥石流形成的地形、物质条件,因此不易发生泥石流地质灾害。但应高度注意堆放的采矿废石在适当的条件下产生泥石流的可能。

(4) 采空塌陷

地面塌陷主要由于地下采矿活动形成采空区,采空区顶板在振动、降雨和重力等作用影响下发生冒落,引起地表变形并形成地面塌陷坑。

1) 现状采空区特征

根据 2020 年新疆地质矿产勘查开发局第六地质大队编制的《新疆阿勒泰地区喀拉通克铜镍矿资源储量核实报告》，结合矿山开采现状调查与访问，矿山自 2012 年生产至今，主要开采动用了 32X-1、32X-2、34 号、及 103 号矿体，其他矿体均未开采动用。32 号矿体 700-800m 中段已采空，采空区分布在 1400-1565 线，34、矿体 600-850m 部分已采空，600 米中段以上已停止开采，大部分巷道已出现塌陷，34 号矿体采空区分布在 113-117 线，103 号矿体采空区分布在 123-124 线之间。东西的 32X 矿体在 1425-1525 线形成一个地下采空区，投影地面面积为 8926 平方米；矿体 503-600 中段大部分已采空，采空区分布在 113-120 线之间，现状南北向矿体在 113-121 线已形成一个地下采空区，投影地面面积为 32491 平方米；103 号矿体在 123-124 线形成一个采空区，投影地面面积为 1972 平方米；各矿体采空区地表投影叠加后总面积为 41850 平方米。现状采空区地表投影见图 5.2-6。

2) 现状地面塌陷特征

现状地面在 113-115 线已形成一个塌陷区，塌陷坑深 10-15m，最深处达 20m，塌陷面积 4440m²，略呈不规则长方形，由中心塌陷逐渐向南侧扩大，沿塌陷矿体走向分布，塌陷危害程度较大，发育程度中等，危险性等级中等。

图 5.2-6 现状采空区、塌陷坑及地裂缝地表投影示意图

现状在塌陷区周边伴生近 30 条裂缝，裂缝形态多为折线，构成的危岩体共计达 67300 立方米，裂缝走向主体为近东西向、南北为主，少部分北西、北东，地裂缝分布面积达 0.13km²，单裂缝长度由几米到上百米不等，裂缝宽一般 0.2-0.5m，最宽达 1.40-2.2m，裂缝深一般 0.3-0.5m，最深处达 4 米多。倾向分为四个方向，近东西的裂缝倾向 0-22°、180-202°，倾角 70-80 度，近南北向分布的裂缝倾向 100-113°、280-293°，倾角 80-85°，裂缝性质多为张性裂缝（照片 4-7、4-8）。分布范围 113-121 线，主要呈群分布在塌陷坑周围，根据井下开采方向的延伸而扩大。

3) 本项目改扩建后塌陷区变化趋势

本次改扩建后，喀拉通克铜镍矿下采区采用胶结充填采矿方法，充填采空区后，可有效遏止塌陷区范围扩大。目前已塌陷区采取铁丝网围栏、警示牌警示等措施。关于塌陷区治理恢复措施已纳入建设单位委托新疆华光地质勘察有限公司正在编制的《喀拉通克铜镍矿矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案》中，方案

中明确将利用废石回填塌陷区，回填后恢复原有地貌，经生态修复后，塌陷区将进一步得到治理恢复，塌陷区面积将大幅减少或得以消除。

(5) 地面沉降

矿区范围内不存在大规模抽取地下水或开采地下油（气）资源的活动，不具备发生地面沉降的地质环境条件，区内近五年平均沉降速率小于 10mm/a，地面沉降发育程度弱；矿区内新构造运动相对较弱，个别区域发现小断层；矿区含水层富水性弱，现状矿井涌水量 430-480m³/d，对含水层破坏较轻，区内不存在油气开采行为，地面沉降地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响小；据调查访问，以往未曾发生过地面沉降灾害，未曾因地面沉降灾害人员死亡事故和直接经济损失，现状评估地面沉降地质灾害发育程度弱，危害程度小、危险性小。

(6) 未来环境地质预测

1) 地面塌陷范围预测

根据矿体初步设计方案，矿体顶板和底板移动角均为 65°，端部移动角为 70°，矿体呈脉状、透镜状隐伏地下或出露地表，矿体斜深变化较大。所以，根据移动盆地理论，选用垂直矿体走向方向的勘探线剖面采用作图法确定岩石移动界线，走向方向上按照矿体开拓系统纵投影图采用作图法确定岩石移动界线，圈定矿体最终采空区地面塌陷范围。

矿体采空区在垂直走向方向上沿矿体顶部南北方向地面塌陷宽度 333-892m，采空区地面投影宽度 9-125m。

今后受采矿爆破振动、地震、重力等因素影响作用，矿区矿体采空区地面塌陷影响区易引发地面塌陷灾害，将会形成一个地面塌陷影响区。根据地面塌陷分级标准，预测地面塌陷规模为中型。地面塌陷变形特征为无规律、突变的非连续性变形，在地震、爆破振动或降雨、融雪水的浸渗影响下，可能导致地表岩土坍落，易形成地面塌陷灾害。地面塌陷灾害威胁井下采矿人员及设备的安全，可能造成的直接经济损失 100-500 万元（井下设备），受威胁人数 120 人（矿山地下开采每天 3 班，每班 40 人），预测评估其危害程度较严重，危险性中等。

2) 地质灾害预测

地质灾害预测评估：预测评估区内崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降和地裂缝灾害的危害程度小，危险性小。预测评估地下开采易引发地面塌陷灾害，地面塌陷灾

害的危害程度中等，危险性中等；地面塌陷坑周边伴生的裂缝区在雨季时洪水、雨水通过塌陷坑及裂缝渗入地下采空区，引发井下开采突水事故，预测其危害程度较严重，危险性中等。即地面塌陷威胁范围属于地质灾害风险中等的区域，生活区、工业广场、主副井及混合井废石场、选矿厂、尾矿库、变电站、炸药库、矿山道路等场地属于地质灾害风险小的区域。

3) 含水层破坏预测

根据《喀拉通克铜镍矿补充设计》、采矿许可证及矿山后期规划，矿山最低开采标高为-277m，近期5年将开拓至350m水平，矿山一期工程服务期内最终开拓至150m水平，150m标高以下矿体待探明后采用盲竖井、斜坡道开拓或其它开拓方案开拓，井巷进一步破坏隔水层和穿越导水断裂，成为地下水向深部运移的通道，成为深部矿床的充水通道，矿床充水主要含水层结构将进一步被切割破坏。

4) 地形地貌破坏预测

生活区、选矿厂、变电站、爆破器材库和垃圾掩埋场设在矿山中部地形平坦区域，修建过程中无削切坡工程，已建成投入使用多年，基本可满足本矿山生产需要，不需另建。压占土地类型为未利用地-裸岩石砾地。因此，预测生活区、办公区、选矿厂、矿山公里在未来对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

矿山经过多年开采已建成并投入使用的工业广场4个，分别为主、副井工业场地、32号混合井工业场地、32号风井工业场地、1号风、2号风井工业场地，已建成投入使用多年，基本可满足本矿山生产需要，不需另建。压占土地类型为未利用地-裸岩石砾地工业广场均修建于山顶处及山前斜坡带，场地内各设施修建于平缓处。废石场将继续堆放废石，工业场地原始地形地貌景观将不复存在，因此，预测工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

本次改扩建后，将利用尾砂+废石进行充填井下采空区。关于塌陷区治理恢复措施已纳入正在编制的《喀拉通克铜镍矿矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案》中，后续随方案的实施进行矿区生态修复。

5.2.7 矿产资源开发利用辐射环境影响分析

根据生态环境部2020年11月24日“关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告”（2020年第54号）附件，铜镍矿的采、选均在“矿产资

源开发利用辐射环境监督管理名录”中，故需要建设单位在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论。

本次环评期间就本采矿工程涉及到的原矿石、废石、尾矿中铀（钍）系单个核素活度浓度委托核工业二一六大队检测研究院进行了检测，根据检测结果，上述所有测样中铀（钍）系单个核素活度浓度均未超过 1 贝可/克（Bq/g）。

6 环境风险评价

6.1 概述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

6.1.1 评价原则

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建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.1.2 评价工作程序

其评价工作流程见图 6.1-1。

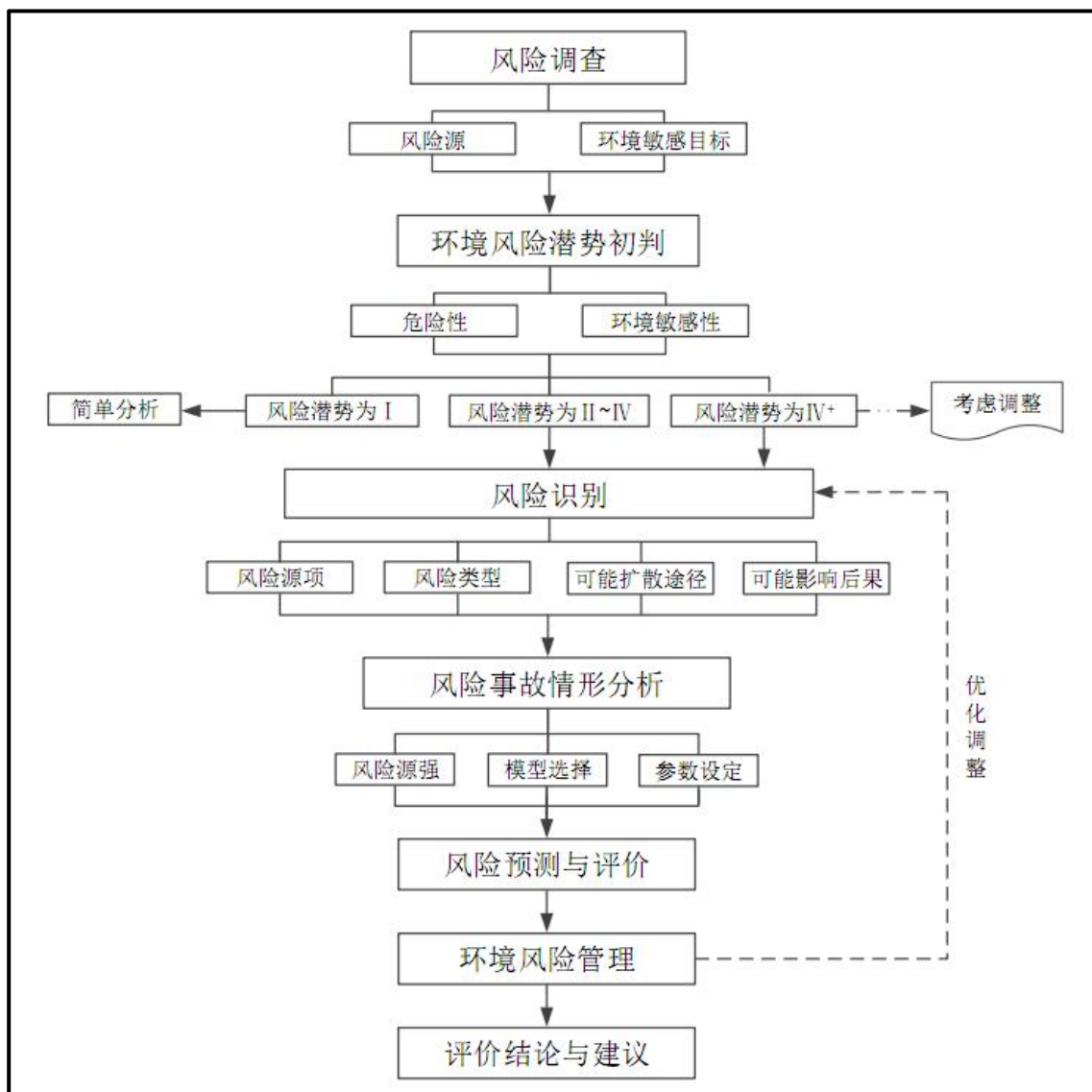


图 6.1-1 风险评价工作程序图

6.2 风险调查

6.2.1 风险源

本工程在运行过程中，不单独设炸药库和油料库，均依托矿区现有。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，本项目生产设施和设备所涉及存在风险的物质是爆破时使用的小剂量炸药，因此，本项目环境风险主要为：

（1）地质灾害风险，包括地表塌陷危害、地震、崩塌危害、滑坡、滑塌或泥石流、洪水危害等；（2）矿井开采的风险，包括矿井突水风险、崩塌风险；（3）炸药在运输及爆破使用过程因不慎或遇明火发生爆炸；（4）废石场垮塌；（5）废水事故排放风险。

6.2.2 物料的危险性识别

本项目为改扩建项目，在运行时，不单独设炸药库，依托矿区现有。炸药在生产场所每个爆破孔均为数公斤小剂量的使用。生产运行过程使用炸药主要成分为硝酸铵，其理化性质及基本特征情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 硝酸铵理化性质及基本特征情况

化学品中文名称	硝酸铵	化学品俗名	硝铵
化学品英文名称	ammonium nitrate		
CAS 号	6484-52-2	分子式	NH ₄ NO ₃
主要成分	纯品	外观性状	无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，有潮解性。
主要用途	用作分析试剂、氧化剂、致冷剂、烟火和炸药原料。		
沸点(°C)	210(分解)	熔点(°C)	169.6
相对密度(水=1)	1.72	相对密度(空气=1)	无资料
饱和蒸气压(kPa)	无资料	辛醇水分配系数的对数值	无资料
燃烧热(kJ/mol)	无意义	临界温度(°C)	无意义
溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚。	临界压力(MPa)	无意义
爆炸下限(V/V)	无意义	爆炸上限(V/V)	无意义
闪点(°C)	无意义	引燃温度(°C)	无意义
最小点火能(mJ)	无意义	最大爆炸压力(MPa)	无意义
危险特性	强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。		
灭火方法	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飞溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。		
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
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。		
皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。		
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	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
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尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：		

	收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
存储注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。
中国	未制定标准
前苏联	未制定标准
TLVTN	未制定标准
TLVWN	未制定标准
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	可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿聚乙烯防毒服。
手防护	戴橡胶手套。
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
稳定性	稳定
聚合危害	不聚合
禁忌物	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。
燃烧分解产物	氮氧化物。
LD50	4820 mg/kg(大鼠经口)
LC50	无资料
环境危害	该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。
废弃处置方法	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
危险货物编号	51069
UN 编号	1942
包装标志	氧化剂
包装类别	O53
包装方法	两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料编织袋、乳胶布袋；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
法规	化学危险物品安全管理条例(1987 年 2 月 17 日国务院发布)，化学危险物品安全

管理条例实施细则(化劳发[1992]677号),工作场所安全使用化学品规定 ([1996]劳部发 423 号)等法规,针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定;常用危险化学品的分类及标志 (GB 13690-92)将该物质划为第 5.1 类氧化剂。

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质,参见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M),按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性(P)等级进行判断。

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

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《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)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。对于长输管线项目,按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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):

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t;

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I;

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

按照上式计算本项目 Q 值,详细情况见表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 本项目依托炸药库炸药危险物质数量与临界量比值计算

序号	名称	最大储存量 (t)	临界值 (t)	Q
1	炸药库炸药 (硝酸铵)	50	50	1

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 判定,本项目 $Q=1$,属于 $1 \leq Q < 10$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 6.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.3-2 行业及生产工艺 (M) 判定

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	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 (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
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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 ≥ 300 °C, 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。

本项目只涉及上表中“其他-涉及危险物质使用、贮存的项目”,因此分值为 M=5,以 M4 表示。

(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 6.3-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P),分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.3-3 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)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上述计算,本项目 $1 \leq Q < 10$, $M=5$ 判定为 M4,故依据表 6.3-3,本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4。

6.3.2 环境敏感程度（E）的分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3-4 所示。

表 6.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	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大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 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大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	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

根据矿区现状实际情况，项目周边 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，且周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，故判定项目区大气环境敏感程度分级为 E3。

6.3.3 环境风险潜势划分

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 6.3-5 确定环境风险潜势。

表 6.3-5 本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（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据上表，确定本项目环境风险潜势为 I 级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

6.4 环境风险识别

根据本项目特点，对生产过程中所涉及物质风险因素进行识别。物质风险识别包括：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程排放的废水、废气、废渣污染物等。

6.4.1 项目环境风险识别

项目主要环境风险及最大可信事故见表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 项目主要环境风险

发生环境风险对象	风险类型	发生原因	产生危害
废石场	地质灾害	自然灾害、堆放不规范	滑坡、掩埋土地、破坏植被、环境污染
充填站水泥仓	废气超标排放	水泥仓顶部袋式除尘器设备故障等	废气颗粒物超标排放，造成区域大气环境污染

由表 6.4-1 分析可知，废石堆场滑坡会造成植被破坏、掩埋土地和环境污染；充填站废气排放将造成区域大气环境污染。

6.4.2 生产设施风险识别

项目开采中，炸药（依托矿区统一配送）在生产场所每个爆破孔均为数公斤小剂量的使用；其他过程物料不存在易燃易爆或有毒有害性，本项目具有环境风险性的生产设施主要有充填站水泥仓废气治理设施，类比国内其他矿区充填站可知，充填站环境风险性较小，因此是一个发生生产设施环境风险性较小的行业。但从实际情况来看，采矿行业的危险性主要来自采矿过程的风险事故，是矿难安全事故的多发行业，所以防范安全风险事故是该行业的重点。

6.4.3 爆破材料库风险识别

本次改扩建不再单独设置爆破器材库，项目使用炸药依托矿区原有炸药库统一配送。

6.5 环境风险评价与分析

6.5.1 废石场环境风险分析

（1）废石场垮塌事故源项分析

废石场垮塌事故的原因主要有坝体质量问题、管理不当问题以及废石滑坡等。

- 1) 坝体质量问题主要包括：坝体渗漏、坝体滑坡、基础渗漏、排水涵洞渗漏等；
- 2) 管理不当主要指：维护使用不良、无人管理；
- 3) 废石滑坡问题主要包括：无序排放废石、不碾压，渣面无防护和排水设施，废石场内排水不畅，超期使用、未复垦；
- 4) 自然灾害主要指：地震、冻融。

(2) 废石场垮塌风险影响分析

1) 废石场边坡稳定性分析

若考虑下沉因素，废石堆整体会发生下沉、竖向错位，由于废石场底部坡度较平缓，堆高较小，发生整体滑坡的可能性较小，废石可能发生滑坡的区域主要集中在废石堆放边坡。废石必须分层碾压，同时要加强截排水设施建设，在采取评价提出的措施后废石场发生滑坡的风险将会减小，并控制在可以接受的范围内。

2) 废石坝垮塌风险影响分析

废石场附近没有人群居住。如果发生废石滑坡事故，废石最大滑动距离约为50m，会占压土地造成一定的破坏，因此必须采取严格的防范措施，避免废石垮塌事故的发生。

(3) 废石场对水环境、土壤环境风险影响分析

废石如果露天堆放，因降雨或者上游来水会使废石浸水，废石中一部分有害物质会浸出，形成淋溶液，淋溶液如不加以处理进入水体或土壤会对水体水质或土壤产生污染，其影响程度取决于废石中污染物含量的高低、废石浸水时间的长短以及废石中污染物活性的高低。废石中污染物含量高、活性好、浸水时间长，则淋溶液中有毒有害物质的浓度就高，不处理进入水体或土壤对其的影响就大。

根据喀拉通克铜镍矿矿区多年开采分析，废石主要由顶底板围岩及低品位矿石组成，主要成分是石英，其次是方解石、绿泥石等，此类废石属Ⅰ类一般固体废物。其淋溶水中的各项污染物浓度含量低。不会对地下水产生污染。从评价区的气象资料来看，项目所在区域多年平均降水量为39.1mm，多年平均蒸发量2237mm，蒸发量是降雨量的57.2倍，蒸发强烈，废石场将不会产生大量淋溶液，对矿区地下水及土壤环境影响较小。

6.5.2 炸药爆炸环境风险分析

(1) 炸药爆炸事故因素分析

本项目在生产过程中涉及的主要环境风险为炸药的爆炸。由于炸药的敏感性和危险性，本工程所用炸药在运输、使用过程中的碰撞、摩擦、挤压以及遇明火条件下都会产生剧烈的爆炸。

(2) 炸药使用过程中风险影响评价

本工程存在炸药因装卸不慎或遇明火而发生爆炸，对周边矿工的安全构成威胁的风险。本工程爆破由经过专门培训有爆破许可证的工人负责，作业工人不得穿化纤类工作服进入作业现场，要认真检查，确认安全后方可作业。必须做好爆破前安全防范，并禁止外部人员随便进入矿区，否则一旦爆炸会造成重大伤亡。

爆破作业过程中的主要危险因素有：

- 1) 爆破器材质量不合格引起自燃、早爆、迟爆或拒爆；
- 2) 装药工艺不合理或违章作业、冒险作业；
- 3) 放炮安全距离不够、人员没有撤离到安全区域就起爆；
- 4) 未设放炮警戒或警戒不严，未及时通知有关人员撤离躲避；
- 5) 起爆工艺设计不合理或违章作业，爆破时使用不合格的起爆器材；
- 6) 点炮迟缓或导火线质量不良；
- 7) 爆破后过早进入现场；
- 8) 从事爆破作业人员无爆破作业证或虽有爆破作业证，但爆破作业人员违章作业、冒险作业；
- 9) 爆破现场未设置避炮设施。

矿区风险事故的发生对环境的主要危害是污染区域环境及造成附近地区设备破坏和人员伤亡。炸药爆炸、燃烧废气将直接排入大气对区域大气环境造成不良影响，在事故发生区域地表土层也将受到不同程度的影响。附近设施会受到损坏，人员会受到伤害。

6.5.3 采矿环境风险分析

本项目为井下采矿工程改扩建，建设及运行过程中存在以下环境风险：矿山地质灾害风险；矿山开采采空区的地表塌陷；贮存设施风险源主要是废石场，风险类

型为工程诱发的崩塌、滑坡、泥石流。

(1) 风险损害分析

矿井突水、崩塌安全隐患灾害对人体和环境的损害见表 6.5-1。

表 6.5-1 风险损害分析

风险类型	对人体与环境损害
地质灾害	山体滑坡、塌方危及坡下建(构)筑物的安全。地表裂缝会使影响范围内的建(构)筑物及天然地物受到破坏；行人、机械及车辆等误入错动区会受到损害；暴雨洪水汇入会危及井下安全
矿井突水	对井下人员和内、外环境造成损害，发生率较大，瞬间会发生淹井，造成人员伤亡，改变地下水环境原有状况、补给径流、排泄途径，局部影响与地下水的水力联系，并增加了排水量

(2) 地质灾害风险

1) 地表塌陷危害

本项目营运期至服务期满时，根据开发利用方案可能发生地表塌陷或沉降，影响范围内出现裂缝、地表沉降、塌陷坑，当暴雨洪水汇入塌陷区后，会通过裂缝渗入采区，会发生淹井事故，危及井下人员生命安全及造成财产损失。

地表塌陷主要表现为地形高度的改变、地裂缝、塌陷坑，主要危及地表和井下作业人员生命和生产设备，需采取防范措施，降低危害。本项目新建充填站，新增下采区开采将采用充填法，对下采区采空区进行充填，将大大降低地表塌陷危害。

2) 地震

在设计中应考虑防震因素，以避免地震造成井下设备、设施损害引发的一系列严重事故。

3) 滑坡、滑塌或泥石流

滑坡是因边坡开挖后，破坏了岩体内部初始应力的平衡引起岩体大规模位移的现象。按破坏形式，滑坡可分为塌落和倾倒式破坏。滑坡发生时对处于危险区的设备、设施可能造成破坏，对处于危险区人员可能构成伤亡。

引起滑坡的主要原因有：不良地质条件；地压过高；凿岩爆破不当；降水影响；维护加固不当；边坡过高过陡等。

废石在重力的作用下，有可能出现滑坡、塌方事件；本项目依托原有废石场选址为相对低洼地带，占地非泄洪通道，且上游修建截排水沟，可有效避免遇洪水对废石场的浸泡和冲刷，降低引发滑坡、泥石流的概率。本矿不形成废石山，也不堆

入沟谷阻挡泄洪通道，但因废石为松散的堆积物，在震动、地表径流冲刷等外力作用下存在发生废石堆体滑塌及泥石流的可能性极小。

项目废石场非废石山、非泄洪通道，在采取设计、开发利用方案和本环评中提出的防范措施后，可降低废石场发生滑坡和泥石流的可能性。

5) 洪水

矿区降水量小，发生洪水的可能性不大，根据对本矿的现场调查，在修建截排水渠、等防洪措施的前提下，不会对本矿工业场地、矿井构成严重威胁。为确保工业场地、矿井安全，设计在矿区(上游)设置截排洪沟，井口修筑围堰等防洪设施来防治洪水威胁。

(3) 矿井开采的风险事故分析

本矿井下安全事故一般有顶板冒落、矿井突水等。灾害发生后会造成井下人员伤亡，对井下工人的人生安全造成危害。

1) 矿井突水危害

井巷施工时，岩层中的地下水和与井下相通的地表水突然大量涌入井下，就可能发生水灾事故。

当矿井发生突水事故时，排水量急聚增大，约为正常排水量的 5~10 倍，水质比正常排水差，主要是悬浮物高。突水情况发生后，不仅会造成淹井事故，同时排出的涌水会对地面设施造成破坏，并产生污染事故。

2) 崩塌危害

巷道突然崩塌，主要危及进下作业人员危害，对地表环境影响不大。

6.6 风险事故防范与应急措施

6.6.1 地质灾害风险防范措施

- (1) 新增下采区采用充填法采矿。
- (2) 矿井设立地测机构，对采矿后地表的形态变化进行及时测定及预报。
- (3) 在开采过程中及时清理危岩，预防山体垮塌。
- (4) 对已确定的错动范围及时标识。

(5) 按设计方案做好工业场内的防洪工作，按地质环境评价要求，做好工业场地山体的防塌方工程。场外道路辟山修路段的两侧要完善维护工程，消除危石。

根据地质灾害的分布特点，本着“以防为主、及时治理、因地制宜”的原则，以及各灾种的特点、发展演化的过程和阶段、制约因素，采取不同的防治措施。再结合地质灾害防治区，采取的防治措施主要是不避让、监测预警、生物和工程措施。重点防治区主要是采场采空塌陷区、废石场。

采场主要地质灾害类型有采空塌陷、崩塌，其中采空塌陷、崩塌地质灾害危险性大，本区重点防治的地质灾害类型为采空塌陷，下采区采用充填法采矿。

废石场主要地质灾害类型泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。其中废石堆放引发泥石流地质灾害危险性大；废石场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，该区重点防治的地质灾害为泥石流。

6.6.2 矿井开采的风险事故防范措施

(1) 井下各采掘工作面设置指示警报器。

(2) 所有下井人员需配备自救器，并考虑了 10% 的备用量，所有下井人员必须携带自救器。

(3) 巷道掘进针对不同的岩体类别采用不同的施工方法，将爆破扰动围岩降到最低程度。此外，需要及时提供围岩临时支撑力，增强围岩表面强度。巷道开挖涉及到工作面的前方、后方及侧帮的巷道表面变形，按照本项目初步设计提出了迅速采用喷浆、喷射混凝土及时支护工作面端部侧帮部，对节理、片理及时充填微裂隙，提高围岩的表面强度。遇到不稳固岩层，采用喷射混凝土和锚杆支护。遇到软岩，采用钢支架支护或混凝土（钢筋混凝土）支护。

(4) 井下通风采用集中负压对角式通风系统，设计的通风机满足矿井通风总需风量。当地下发生事故时，10 分钟内可以实现返风操作，风机返风效率不低于 60%，在生产工作面通风条件差的地方采用加强局部通风，实现井下空气粉尘在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 和其他有害气体达标的要求。

(5) 本矿上部采用分段崩落及浅孔留矿法生产，深部采用充填法开采。空区面积虽然逐渐扩大，但由矿柱支撑，一般不做空区崩落或充填处理，地表也不会垮塌，本环评建议依据生产实际，地表岩石移动线四周采用排水沟，防止洪水进入采区和设相应护栏保护，防止人、牲进入，必要时利用对地表塌落区用废石进行充填处理。

(6) 矿井和回采工作面均设有两个安全出口，本矿设一个提升竖井装有两套提升设备双电源作为矿井主要的安全出口，另外还有回风井设有梯子间作为矿山第二安全出口。在中段间（100m）设有人行通风电梯井和采区斜坡道作为中段的安全出口，安全出口规范可靠。

(7) 炸药及起爆器材的存储、运输、加工等工作严格遵守《爆破安全规程》（GB 6722-2014）及储运要求中的有关规定。爆破工作必须由经过专门培训、持有爆破作业人员资格证书的工人进行。爆破后必须进行喷雾洒水或机械通风，待炮烟排净后方可进入工作面进行下步工作。生产期爆破工作由技术科设计，专管矿长批准后方可施工，爆破工作严格按《爆破安全规程》（GB 6722-2014）实施，遇有特殊情况及时报告矿长处理。

(8) 消防用水由地表 300m³ 和 2000m³ 高位水池经管道直接供水。井下供水系统充分考虑了消防用水，同时供水管直接到各用水点，主要硐室及需要灭火的工作点同时配备必要防火工具，如水桶、泡沫灭火器、铁锹等，严禁将消防用具挪作他用，要求定期检查消防器材的完好状况和专人管理。

(9) 视频监控系统：地面和井下各中段共设置了 45 台网络摄像机。本次改扩建要求在下采区 290m 中段和 250m 中段新增 15 台红外网络摄像机。

(10) 环境监测系统 主要包括：有毒有害气体监测和通风系统监测，通风系统监测主要设置传感器有：风速传感器、风压传感器、风机开停传感器。

(11) 掘进工作面必须坚持有疑必探、先探后掘的原则。掘进时应密切注意 观察探水孔中涌水量变化情况，并采取可靠的预防措施。

6.6.3 废石场风险事故防范措施

(1) 本工程废石场废石按照正确的方式堆放，不会因此而造成废石场滑坡现象发生。但要做好废石场四周的截排水工作，尤其在来水方向做好拦截水及导流沟渠，将偶发洪水及降水引流至废石场下游区域，避免水对废石场的冲刷。同时在废石场下游设置废水淋溶水收集池，避免对其地下水环境产生污染。

(2) 对于地质条件易造成滑坡或小范围岩层滑动的岩体，需采用抗滑桩、锚索、挡石坝的方法治理。

(3) 对局部受地质构造影响的破碎带，采取锚杆、钢筋网护面。

(4) 对深部体积较大危岩，采用深孔预应力锚索、长锚杆进行加固。

(5) 开采过程中必须严格按照安全规程的要求进行作业，并采取一定的保护措施，可以避免因爆破、震动造成的采场边坡滑坡、崩塌等地质灾害。

(6) 制定采场事故抢险急救应急预案，包括组织机构、过程控制、后续处理等。

6.7 突发环境事件应急预案

6.7.1 组织机构及职责

建设单位应设突发环境事件应急救援组织机构负责项目建设及运营期突发环境事件的处理处置。其职责包括：

(1) 负责统一协调突发环境事件的应对工作，负责应急统一指挥，同时还负责与项目区外界保持紧密联系，将事态的发展向外部的支持保障机构发出信号，并及时将反馈信息应用于事故应急的领导和指挥当中；

(2) 保证应对事故的各项资源，包括建立企业突发环境事件应急救援队，并与社会可利用资源建立长期合作关系；当建设单位内部资源不足、不能应对环境事故，需要区域外其他单位增援时，由突发环境事件应急救援组织机构的对外联络组向外部单位提出增援请求；

(3) 在事故处理终止或者处理过程中，要向公众及时、准确地发布反映环境安全事故的信息，引导正确的舆论导向，对社会和公众负责。

6.7.2 应急预案内容

为保证企业及职工生命财产的安全，防止突发性重大环境事故发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失。矿区应成立以主管安全领导为核心，安全环保机构为基础的事故状态下的应急救援队伍，并按照规定配备安全生产监控系统和必要的救援材料，负责应急预案的实施。

(1) 根据本项目生产过程可能发生的事故和非正常状况，制定一套完整、实用、有效、可行的《生产事故应急预案》，各关键岗位必须有现行版本，并组织人员按应急预案方案进行演习，使关键岗位人员掌握本岗位应急可能发生的事 故的本领。

(2) 《生产事故应急预案》应包括可能发生的事故岗位、事故类型、事故大

小、事故发生的原因、控制事故的措施、事故的危害及后果等，针对不同的事故制定完整有效的应急预案包括启动应急领导组，人员的组织、调动，使用的设备、来源，降低、控制和消除事故危害的程序，后果的反馈，事故的总结及上报等。

(3) 风险事故发生时，应急管理人员应各司其职，检查事故发生原因，按照《生产事故应急预案》的要求和操作流程，争取在最短的时间内排除故障。

(4) 发生严重事故时，必须及时疏散人群，组织人员抢救，尽量缩小事故影响范围；同时立即向单位领导、当地政府和环境主管部门的领导汇报。

(5) 根据本次改扩建项目对矿区现有的突发环境事件应急预案进行修编。

根据本环境风险评价的结果，对于本项目可能造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要见表 6.7-1，供项目决策人参考。

表 6.7-1 突发环境事件应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
2	应急计划区	采矿井下开采区、采矿区及临近地区。
3	应急组织	企业：成立公司应急指挥小组，由公司最高领导层担任小组长，负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。
4	应急状态分类 应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施 设备与材料	采矿井下开采区：防爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、灭火器、水泵、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散；中毒人员急救所用的一些药品、器材。临界地区：炸伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯 通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等。
7	应急环境监测 及事故后评价	由当地环境监测人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急状态中止 恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施。临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后回复措施。
9	人员培训 与演习	应急计划制定后，平时安排人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习；对职工进行安全卫生教育。

6.7.3 监督管理

(1) 预案演练

按照突发环境事件应急预案及相关专项应急预案，建设单位应定期组织不同类

型的环境应急实战演练，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

- 1) 单项演练由矿区各车间定期演练，每年 5 月组织 1 次。
- 2) 组织指挥演练由应急指挥部副指挥每年组织 1 次，在 9 月。
- 3) 综合演练由应急指挥部总指挥每年 3 月组织 1 次；
- 4) 在开展事故应急演练时，演练必须做到有方案、有记录、有总结、有考核；
- 5) 据实际演练情况，查找不足，总结经验，不断完善事故应急救援预案；
- 6) 各专业队伍要根据实际情况配备足额应急救援装备。应急装备的配备由需要专业队伍负责人提出，报应急办公室汇总，审批后交由采购采购。责任人要做好应急装备的管理。

(2) 宣传与培训

建设单位加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，编印、发放有毒有害物质污染公众防护“明白卡”，增强公众的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。企业内工作人员应积极主动接受日常培训，企业应对重要目标工作人员进行培训和管理。

(3) 监督与评价

为保障环境应急体系始终处于良好的战备状态，并实现持续改进，建设单位应在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核机制。监督和评价内容包括：应急机构的设置；应急工作程序的建立与执行情况；应急救援队伍的建设；应急人员培训与考核情况；应急装备使用和经费管理情况等。

综上分析，本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。项目环境风险简单分析内容表见表 6.7-2。环境风险评价自查表见表 6.7-3。

表 6.7-2 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目			
建设地点	(新疆) 省	() 市	(富蕴县) 区	喀拉通克铜镍矿区
地理坐标	经度		纬度	
主要危险物质及分布	主要危险物质：爆破用炸药（硝酸铵） 主要分布于井下采矿区、炸药库			
环境影响途径及危害	①大气环境：水泥仓废气颗粒物处理设施故障，废气进入环境造成影			

后果（大气、地表水、地下水等）	响；②土壤、地下水环境：废石场崩塌等。
风险防范措施要求	①新增下采区采用充填法采矿；②重视水泥仓布袋除尘器的维护及管理，防止处理能力减弱；③危险化学品运输、贮存及使用过程，应严格按照国家和地方有关危险化学品的法规、条例的规定和要求；④定期巡检炸药库，并执行最严格管理；⑤完善企业应急预案，并与区域应急预案衔接。

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：/

表 6.7-3 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	硝酸铵	废油污			
		存在总量/t	50	1.5			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5km 范围内人口数 <u><5 万</u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑	
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑	
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3☑	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100□	Q>100□	
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4☑	
P 值		P1□	P2□	P3□	P4☑		
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3☑			
	地表水	E1□	E2□	E3☑			
	地下水	E1□	E2□	E3☑			
环境分析潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I☑	
评价等级		一级□		二级□	三级□	简单分析☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害□			易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏□		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
	影响途径	大气☑		地表水□	地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法☑		
风险预测	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他☑		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> ，到达时间 <u> </u> / <u> </u> h					

与 评价	地下水	下游厂区边界到达时间___/___d
		最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___h
重点风险防范措施	根据《爆破安全规程》（GB 6722-2003）相关规定，加强危险物质的运输、储存及使用管理；炸药等爆破器材仓库要与周边建筑设置安全防护距离和防火距离；炸药等爆破器材仓库应取得国家有关部门核发的“爆炸物品储存许可证”，并设仓库负责人及相应的仓库管理人员和足够的保卫人员。保卫人员按公安部门规定配备必要的警用器具，设置固定岗哨和流动岗；门岗应建立严格的仓库进出检查制度；仓库要设有禁烟、禁火的标志，注意防火、防爆和防潮，专用仓库内严禁储存其他无关物品，严禁把其他容易引起燃烧、爆炸的物品带入专用仓库；从事爆破的工作人员，都必须经过培训后持证上岗，加强安全生产教育。	
评价结论与建议	本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。	

注：“□”为勾选项，“___”为填写项

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 生态保护与减缓措施

7.1.1 生态环境影响减缓措施

7.1.1.1 施工期生态环境影响减缓措施

(1) 充分利用区域内自然地形地貌，尽可能减少占地面积，减小对植被的破坏面积；减少挖方、填方量，尽量做到工程自身土石方平衡；

(2) 各施工场地施工时，在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施。挖方及时回填，不能立即回填的，堆放在指定场所，并做好临时防挡措施；

(3) 道路建设过程中必须将道路两侧的绿化同时考虑，种植当地易活耐旱、寒植被，并且要做好施工场地的防护措施，减少扬尘对周围环境的影响；

(4) 制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道；

(5) 对因项目建设过程中形成的裸露地表，应及时采取绿化措施，选择适宜当地生长的植被品种。

7.1.1.2 运营期生态环境影响减缓措施

(1) 被剥离的未利用岩石必须排卸至废石场，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；

(2) 进行绿化形成隔离带，减少扬尘、噪声、水土流失等的影响程度，岩石与矿石的装卸应严格控制在倒装场范围内，严禁占压外围土地。

7.1.1.3 矿山服务期满后采取的措施

为减轻矿山开采对区域生态环境的影响，要求按照边开采边恢复、终止采矿活动时必须恢复治理的原则，要做到预防为主，针对存在的问题，制定出预防措施，对生产中出现的问题要及时采取相应的措施予以解决，达到防灾、减灾的目的。

(1) 预留矿山恢复资金，闭矿后的资金问题是该期环境影响的关键，其资金因来源于开发利用该区域的生产企业，因此，企业对闭矿后的环境保护承担完全义务。在采矿运营阶段，应对闭矿后的环保资金预提，留足环保治理费用，用以矿山开采期满后的生态工程建设工作，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。具体额

度由设计部门核审。预留资金应设立专用账户，由相关部门监督使用；

(2) 开采结束即闭矿后的主要影响为采空区和废石场，区域地形地貌发生较大变化，同时也存在采空区地表塌陷、废石场泥石流等隐患，为减缓矿区闭矿后的影响，提出如下措施：

- 1) 项目闭场后，要求对废石场进行压实，对危险的边坡进行堆砌加固，表层用保存的表层剥离物覆盖等，加固废石场稳定性，防止滑塌伤人、畜或野生动物；
- 2) 在采空区和废石场等可能诱发的坍塌、塌陷、滑坡、泥石流的区域外围设立多文字的警示标志和防护网，禁止靠近；
- 3) 在矿区范围入口处设置标识，提示进入矿区的危险性。

(3) 建筑物、构筑物拆除

- 1) 拆除后期不需要的建筑物、构筑物；
- 2) 保留集水池等设施，以便生态管理人员能加以利用；
- 3) 将拆除产生的建筑垃圾等用于回填矿井；
- 4) 拆除矿山所有生产、辅助设施，全场整理，自然恢复植被。

闭矿后及时进行环境恢复治理和土地复垦工作尽可能恢复矿区环境和土地使用功能，保持矿山环境与周边生态环境相协调。

7.1.2 生态恢复措施

7.1.2.1 施工期生态恢复

施工队伍撤离现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始自然地貌的所有物品。施工结束后，道路路基两侧应及时采用片石、块石等工程措施，确保边坡的稳定，同时起到防风固沙的作用。

开挖路基及取弃土工程，应根据道路施工进度有计划进行表土剥离保存，必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。矿区专用道路使用期间，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行恢复。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。

采场、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离，厚度不少于 20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失。

7.1.2.2 运营期生态恢复

(1) 坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。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，恢复工作应在服务期满后两年内完成；

(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。该计划要纳入本项目矿山中的开采、排弃计划，其内容包括利用土地的方式、采矿复垦方法等，且与生产建设统一规划；

(3) 项目废石堆场应采取相应的环保措施防止二次污染，控制废石堆场对周围环境的污染；

(4) 建设单位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，使矿山开发对区域生态的影响控制在一定范围内，保持区域生态环境的平衡；

(5) 制定出生态补偿方案、实施计划和进度等，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；

(6) 《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资；

(7) 矿山在开采过程中尽量做到边开采边恢复，在开采作业面有恢复条件时应及时选种适宜当地生长的草种进行复绿；

(8) 按照边开采边恢复、终止采矿活动时完成恢复治理的原则，要做到预防为主，针对存在的问题，制定出预防措施，对生产中出现的问题要及时采取相应的措施予以解决，达到防灾、减灾的目的；

(9) 建设用地的生态恢复

建设用地的生态恢复只有在服务期满后实施，要求矿井在服务期满后及时拆除地表一切无用的建（构）筑物，清除固废，平整场地，恢复地貌，恢复原有景观及土地使用功能。

工业广场占在开拓运输道路和必要的工作带以外的区域进行覆土植草，覆土厚度为 0.4m，种植方式采取人工撒播草籽，草籽选用适于当地生长的草种。

废石场废石能用于回填的尽量用于回填，不能用于回填的堆存在废石场，废石

场在底部设置浆砌块石重力式挡渣墙，在墙前铺设铅丝笼护底。在废石场上游及两侧修建排水渠，渠道采用浆砌块石衬砌矩形断面。废石场土地复垦质量要求：

- 1) 首先应保证废石场区安全，杜绝地质灾害发生；
- 2) 有控制污染措施，保证安全；
- 3) 闭坑后场内废石回填采空塌陷区和井筒；
- 4) 进行土地平整，恢复原始地貌，有效控制水土流失。

7.1.2.3 闭矿期生态恢复

(1) 闭矿后必须按照矿山安全、水土保持、地质恢复、环境保护工作的有关规定拆除无用的地面建筑物，将破坏的地表推平，对受破坏的地表恢复原貌等工作。

(2) 闭矿期废石场的废石堆积高度应低于 4.5m 时，每一台阶宽度应在 2m 以上，台阶边坡坡度小于 35°，形成有利于原地貌恢复的地表条件。按要求对废石场进行分层、压实，覆土、播撒草籽绿化，对危险的边坡进行堆砌加固，防止滑塌伤人、畜或野生动物。

(3) 在可能诱发的崩塌、塌陷、滑坡、泥石流的区域外围设立多文字的警示标志和防护网，禁止靠近。在矿区范围入口处设置标识，提示进入矿区的危险性。

(4) 闭坑后及时进行环境恢复治理和土地复垦，应尽可能恢复矿区原有环境和土地使用功能，保持矿山环境与周边生态环境相协调。

采取以上措施后，矿区生态环境将逐步得到改善和恢复。

7.1.3 土地复垦

为使生产过程造成的生态破坏降到最低，使生产和环境协调发展，根据《中华人民共和国环境保护法》的规定要求，必须委托有资质的专业单位设计水土保持和土地复垦方案，使开采活动对生态环境的不利影响降低到最小程度。

结合项目区的自然条件、自然资源、社会经济状况和区域经济的开发、建设、发展对环境保护综合治理的要求，按照因地制宜、因害设防、科学治理、保护开发并举，遏制废石排放导致的生态环境的恶化，减少各种自然灾害的发生。

项目区生态恢复主要指林、牧、农业、土地整理的生态建设。在综合考虑区域地理位置、气候条件以及周边整体自然概貌等情况，须充分考虑临时占地和永久占地的地表恢复。

根据本工程建设对场地的破坏方式及破坏程度，并结合周边水文气象条件、土壤条件、水文工程地质条件、地形地质、社会经济等条件，确定本项目服务期结束后恢复方向为尽量恢复原有地貌景观或与周边地貌景观相协调，恢复土地的荒漠生态使用功能。

土地复垦工作进度安排：根据项目建设及运行工艺、矿区服务年限、开采顺序及进度和土地破坏程度等，应委托相关部门编制矿山水土保持方案，其中应制定出土地复垦工程进度，以保证尽快及时复垦被破坏的土地。

采矿前无待复垦土地；采矿过程中各设施场地均无要利用、可复垦土地；所有复垦工程均在终止采矿时进行。

评价根据矿区特征和土地利用规划，提出土地整治原则如下：

(1) 土地复垦与矿井开采计划相结合，合理安排，实施边开采、边复垦、边利用；

(2) 土地复垦与当地农业规划相结合，与气象、土壤条件相适应，与当地的城镇、道路等建设及生态环境保护统一规划，进行地区综合治理，与土地利用总体规划相协调，以便做到地区建设布局的合理性和有利生产、生活的美好环境，促进生态的良性循环；

(3) 沉陷区复垦以非充填复垦为主，采取对沉陷区进行综合整治，充填堵塞裂缝、平整土地、植被绿化等，恢复土地的使用功能；

(4) 沉陷对裸岩石砾地的影响较小，对矿区主要采取填补裂缝，台阶平整等措施进行治理。

对不同类型的沉陷土地应采取不同的治理方法进行综合整治。沉陷表现形式主要是下沉盆地和地表裂缝。地表裂缝发生的地段主要集中发生在矿柱、采区边缘的边缘地带，以及矿层浅部和地表较陡的土坡边缘地带。生态恢复与综合整治主要是地表裂缝填堵与整治，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防止水土流失为目的。对矿区一般保持原地貌，适当予以补植。

目前，建设单位已委托第三方咨询机构编制了《喀拉通克铜镍矿矿山矿产资源开发利用与生态保护修复方案》，后续将持续按照方案开展相关生态环境保护修复治理工作。

7.1.4 防沙治沙措施

在防沙、治沙方面，要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源。

具体措施有：

(1) 项目区强化封禁保护，实行“三禁”制度（禁牧、禁垦、禁伐）。切实汲取存在的边治理、边破坏的教训，杜绝滥垦、滥牧、滥采等破坏行为，遏制沙地活化，保护沙区植被；

(2) 项目区采取植树种草措施，迅速恢复沙区林草植被。通过加强项目区绿化管理治理等措施，维持及扩大区域林草植被面积，并遏制新的沙化形成；

(3) 采取合理的水资源管理措施，通过节水灌溉和水源工程配套措施，促进生活、生产、生态用水的合理分配和协调利用，提高水资源的利用率。

7.2 环境污染防治措施

7.2.1 施工期环境保护措施

7.2.1.1 大气污染防治措施

(1) 施工过程中，避免在春季大风天气剥离地面，在平整场地时，设置洒水措施，保证地面有一定湿度；土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土方应及时运到需要填方的低洼处，或临时堆放在施工生活区主导风向的下风向，减轻对施工生活区的影响，同时防止水土流失；对施工现场要及时清理，定时洒水，保持清洁和相对湿度。

(2) 建筑材料装卸和堆放时，设置临时工棚，对堆放材料设施临时遮盖措施，为防止运输过程产生的二次扬尘污染，要对施工道路定时洒水，并且在大风天气（风速 $\geq 6\text{m/s}$ ）下，停止土石方施工，并对容易产生二次扬尘污染的重点施工现场进行遮盖。

(3) 控制运输汽车装载量，运输沙石、水泥等物料的车辆必须加盖蓬布，防止物料在运输过程中抛洒，以减少道路扬尘。运输车辆采取限速措施，尤其是在场地尚未平整阶段。

7.2.1.2 水污染防治措施

施工过程中产生的施工废水和生活废水，应该有必要的处理措施：

(1) 施工废水主要是含有沙粒废水，可以建立一个临时沉沙池，沉淀后回用于施工、生产或洒水降尘。

(2) 生活污水可通过现有的生活污水处理装置处理后用于绿化生活区内植被，严禁随意排放。

7.2.1.3 噪声污染防治措施

(1) 采用低噪声机械设备和运输车辆，使用过程中经常检修和养护，保证其正常运行。

(2) 噪声较大的设备应采取一定的吸声、消声、隔声、减振等措施，同时其操作人员应该采取必要的防护措施。

(3) 合理安排施工作业时间，控制高噪声设备的作业时间，由于项目区周边无声环境敏感点，因此仅考虑对项目区施工人员夜间造成影响。

(4) 施工区噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关限值要求尽量采用低噪声机械设备，限制施工噪声的污染。

(5) 加强施工机械的维修保养，避免施工机械故障运转所产生的高噪声。

7.2.1.4 固体废物防治措施

(1) 对施工人员产生的生活垃圾应集中收集后，拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。

(2) 巷道开拓掘进废石用于地表工业场地和道路建设，未利用部分进废石场堆存。

(3) 施工结束后，立即进行表层覆土植被恢复及绿化，否则在风雨天气，将引起扬尘和水土流失。植被恢复的表土，为工业场地挖方时的表土及剥离表土，要及时对各场地进行生态恢复。

(4) 加强施工期固废处置的管理，不准任意抛弃土石料。

7.2.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

7.2.2.1 大气污染防治措施

根据工艺流程分析，本次采矿工程改扩建后大气污染物主要为凿岩爆破、通风

等采矿过程产生的废气颗粒物、废石场扬尘和充填站水泥仓产生的废气。

(1) 有组织废气

1) 充填站水泥仓废气

本次采矿工程改扩建，充填站为新建，因此新增充填站粉尘排放量。

充填站粉尘主要来源于 2 座水泥仓，为防止水泥仓水泥粉尘外逸，在 2 座水泥仓仓顶均设置布袋式除尘器，维持水泥仓负压，收集的粉尘直接落入水泥仓。

袋式除尘器具有效率高、性能稳定可靠、操作简单等优点，而得到广泛应用，目前国内绝大多数矿山充填站均采用仓顶袋式除尘器进行粉尘的治理。本项目充填站矿体充填所需水泥总量为 43758t/a，充填站 2 座水泥仓中水泥总起尘量按生态环境部于 2021 年 6 月 9 日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造）行业系数表”计，水泥物料输送贮存废气颗粒物产污系数为 0.19 千克/吨-产品，则总起尘量为 8314.02kg/a，袋式除尘效率为 98%计，袋式除尘器排风量 2800m³/h，通过除尘器除尘后，水泥仓外排废气总量为 166.02kg/a，0.042kg/h（水泥仓工作时间为 12h/d，充填站年工作 330 天），计算可得，水泥仓排放颗粒物浓度为 14.97mg/m³。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）附录中相关内容，本环评将该项目 2 座水泥仓排气筒合并视为一根等效排气筒。污染物等效排放速率为各排气筒速率之和，本项目 2 座水泥仓布设集中，相互之间距离不超几何高度之和，排放污染物均为颗粒物，故 2 座水泥仓排气筒应合并视为一根等效排气筒，根据前述计算，水泥仓粉尘排放量为 166.02kg/a，0.042kg/h（水泥仓工作时间为 12h/d，充填站年工作 330 天），计算可得，等效排气筒排放速率 0.084kg/h，等效排气筒高度为 17m（水泥仓高 14m，仓顶除尘器+排气筒高 3m），排放颗粒物浓度为 14.97mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 1 中“散装水泥中转站及水泥制品生产--水泥仓及其他通风生产设备”浓度限值。

2) 卸矿点废气

新疆喀拉通克矿业有限责任公司于 2020 年 8 月在主井卸载站（卸矿点）第四层至第七层（21.5m、30.5m、37.6m、44.6m）共 4 层进行局部彩钢结构密封，在 30.5m 平台上提升机两侧设置集风罩，通过管路引至除尘器，除尘器放置在第五层 30.5m 平台上，收集的粉尘通过螺旋送至提升机旁溜槽，溜槽将粉尘直接转运至

20m 处矿仓内用于选矿制浆。除尘点按照提升机和矿仓两个点考虑，装备一台型号 RDL144 滤筒式脉冲除尘器一套，含除尘器、密闭卸灰阀、螺旋输送机、引风机、控制柜。引风机型号 4-68No.10D，风量 44026m³/h，全压 3159Pa，转速 $r=1450r/min$ ，功率 $N=55kW$ 。除尘风管采用矩形等速风管设计，杜绝管道内粉尘沉降积灰。

本次改扩建后，新增卸矿量 46 万 t/a，根据《新疆喀拉通克矿业有限责任公司清洁生产审核报告》“主井扬尘治理--方案 F25 研制和可行性分析”核算处理前卸料口粉尘浓度为 10g/m³，除尘器除尘效率 99.9%计，每天卸矿时间比改扩建前增加 1h，则卸矿点新增粉尘产生量为 145.28t/a，新增粉尘排放量为 0.14t/a，粉尘排放总量 0.43t/a，排放速率 0.43kg/h，排放浓度 0.01g/m³，排放高度 30.5m，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 规定的大气污染物排放限值。

（2）无组织废气

1) 井下开采废气

本次改扩建后，在矿井中除了正常通风之外，继续采取湿式凿岩，对产生粉尘的作业面采用喷雾洒水，各皮带给料点和受料点均设水力花管喷洒水雾除尘。主要运输巷道，经常用水清洗，井下凿岩及装车作业时产生的粉尘量较少。下采区新增采矿量 46 万 t/a（2000t/d），粗破碎依托目前 119 水平破碎硐室，故井下粉尘主要来自 119 水平破碎硐室，破碎采用 CJ412-C 型颚式破碎机，电机功率 110kW，破碎机最大生产能力 400t/h。在破碎给料点、受料点及出料点均设置有水力花管进行喷水雾降尘，矿山井下环境潮湿，其余粉尘通过回风井风机进行强制大风量稀释通风。

② 井下爆破废气

本次改扩建后，炸药用量新增 442.2t/a，上、下采区全年使用量约为 838.2t。根据万元林、黄忆龙《工程爆破中的灾害及其控制》一文，岩石炸药爆破废气产生量 CO 为 6.3g/kg，NO_x 为 14.6g/kg 计算，本项目新增 CO、NO_x 产生量分别为 2.79t/a、6.46t/a。此类爆破污染物排放为瞬时无组织排放。矿山爆破后进行喷雾洒水、机械通风，待炮烟排净后方可进入工作面进行下步工作。

③ 废石堆场扬尘

矿山废石场位于主副井旁，占地 21.3ha。废石顺山沟向东部堆弃，最终堆置标高为 1005m，平均堆高为 15m。废石场的大气无组织排放主要为汽车装卸废石时

产生的扬尘和在大风天气下产生的扬尘，场内日常进行洒水降尘。废石场占地面积 21.3 万 m^2 ，按照后期全部堆满计算，本次改扩建新增下采区开采规模 46 万 t/a （2000 t/d ），废石产生量 16.4 万 t/a ，故计算可得，废石场无组织排放的最大扬尘源中颗粒物总排放量 W_Y 为 0.87 t/a 。

井下开采产生的粉尘、 CO 、 NO_x 等有害气体，经排入污风井再排放到地面大气环境中，通过通风回路空气稀释后，从井口排出气体中的粉尘浓度也有所降低，矿区边界无组织气体中含尘浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）企业边界总悬浮颗粒物排放限值要求。

上述措施在各矿山广泛采用，效果显著，措施切实可行。

7.2.2.2 水污染防治措施

（1）矿井涌水

根据前章节所述，矿山近三年 150m 水仓的涌水量监测每小时涌水量为 12.24-20.26 m^3 ，平均每小时 17.93 m^3 ，每天涌水量为 293.76-486.26 m^3 ，平均每天为 430 m^3 。

矿井涌水主要污染物为 SS。井下采用两段接力排水方式，第一段排水泵房设在 150m 中段副井附近，通过水泵将水排到 550m 中段副井附近的水仓，由该段排水泵将水排到地表 1 座 70 m^3 中转水池，后泵入 2000 m^3 高位水池，沉淀后全部回用于选厂生产工艺，不外排，对地下水环境污染较小，措施可行。

（2）生活污水

现状生活区生活污水产生量约 96 m^3/d ，当时劳动定员 600 人，即人均每日用水量 0.16 m^3 。

本次改扩建，项目新增工作人员 321 人，新增人员均为生产人员，新增人员用水量可按矿区现有工作人员用水量计，即 0.16 $\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{人}$ 。故新增生活污水量为 51.36 m^3/d 。本次改扩建后，整个矿区生活污水量达到 153.36 m^3/d ，矿区建有一套地埋式一体化生活污水处理装置，设计处理能力 200 m^3/d ，采用格栅-调节-生化-过滤处理工艺，目前实际处理污水量 102 m^3/d （生活区生活污水 96 m^3/d +锅炉房和化验室废水 6 m^3/d ），剩余处理规模满足本次改扩建后新增生活污水量。

根据此前验收报告，生活污水主要污染物排放浓度符合《污水综合排放标准》

(GB 8978-1996) 二级标准要求, 出水用于厂区区域绿化。现生活污水主要污染物排放已不满足最新针对回用于绿化的排放标准, 本次环评要求建设单位对矿区生活污水处理设施进行提标改造, 经改造后的生活污水处理设施, 处理生活污水后水质须满足新疆维吾尔自治区地方标准《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019) A 级标准要求后, 夏季全部用于矿区绿化, 冬季用于选矿生产, 根据气象资料, 矿区冰冻期按 4 个月、120 天计, 本次改扩建后, 整个矿区生活污水量达到 $153.36\text{m}^3/\text{d}$, 冬季全部回用选矿厂生产用水, 不外排。

(3) 充填站废水

在充填站建设尾砂浓缩系统, 采用深锥浓密机浓缩方案, 主要包括絮凝剂自动添加系统、仓顶自稀释进料系统、进料井、底流排料系统及浓密机筒体等。日充填所需尾砂量设计为 $91\text{t/h}\sim 114\text{t/h}$, 平均按 102.5t/h 计算。充填作业时尾矿分流输送进入浓密机, 充填结束后, 尾矿从分流桶全部排放至尾矿库。根据项目初步设计, 按照深锥浓密机入料浓度 20%, 底流浓度 65%, 浓密机最大处理量 114t/h 计算, 溢流量为 $393.3\text{m}^3/\text{h}$ 。浓密机溢流水排放口的标高约为 1013m, 原浓密池的标高约为 994m, 因此, 浓密机溢流水可通过自流排放至原浓密池(二级)中, 回用于选厂及充填用水, 不外排, 措施可行。

地面设备清洗所产生的废水由排水沟引至充填搅拌槽, 充填至井下采场, 在充填过程中固结形成充填体。地下清洗管路用水经工作面排水管排到采区沉淀池, 再由矿井排水系统排到地面复用, 两部分管路清洗废水日均产生量 4m^3 , 均不外排。采空区井下充填体泌水率较小, 泌水量 $0.64\text{m}^3/\text{d}$, 引流采用三通阀门及泌水管排出至采场工作面蓄水池, 进一步排至地面水池回用, 不外排, 措施可行。

(4) 事故状态水环境保护措施

矿区充填站配套建设事故池一座, 容积为 324m^3 , 可暂存充填站的事故废水, 事故池设置有事故池吊泵, 吊泵 $Q=65\text{m}^3/\text{h}$, 扬程 30m。

参考其他行业事故池设置依据, 事故池有效容积按照污染物排放量 100%考虑, 本项目事故池主要接纳深锥浓密机事故状态下浓密机底部压缩层(若压缩层的物料不及时排出将可能损坏设备)的尾砂料, 一般压缩层高度在 6.5 米, 深锥浓密机直径 12m, 因压缩层高度有波动, 取校核系数为 1.2 进行计算压缩层体积。

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \times H \times \phi$$

式中：H--压缩层高度，6.5m；

r--浓密机半径，6m；

ϕ --压缩层高校核系数，1.2。

由上式计算可得，压缩层体积 $V=293.9\text{m}^3$ ，事故池设置容积为 324m^3 可满足事故状态下深锥浓密机一次排料需求。

此应急池作为深锥浓密机事故的排料及膏体泵事故的排料应急处置池。事故应急池的清理采用铲车清理，减少人员劳动力。事故池安装一台吊泵及底部装有自动风水联动清洗系统。当事故池存储满后，开启清洗系统，并通过吊泵将物料排至充填溜槽，随同充填料浆一起进入井下充填。

矿山现有的接力排水系统，第一段 150m 中段排水泵房的 5 台 D46-50/84×9 型水泵，正常涌水时 2 台工作，2 台备用，1 台检修；最大涌水时 3 台工作，1 台备用。第二段 530m 中段排水泵房 5 台 D46-50/84×11 型水泵，正常涌水时 2 台工作，2 台备用，1 台检修；最大涌水时 3 台工作，1 台备用。均能满足矿山事故状态下井下排水要求。矿区须加强水处理设施的维护与日常管理，尽量避免事故的发生，一旦发生事故应及时采取维修措施，要保证水处理设施在最短的时间内恢复正常运行。

（5）防渗措施

本评价建议建设单位拟采取防止地下水污染的保护措施如下：

1) 分区防渗方案

按照《中华人民共和国水污染防治法》以及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本项目应按照“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、应急响应进行控制。

2) 污染防治区划分

根据工程区各生产、生活功能单元可能产生废水的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区，除污染区外的其余区域均为非污染防治区，非污染防治区不需采取防渗措施。

3) 重点污染防治区（重点防渗区）

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相关规定，重点污染防治区防渗层防渗区防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB 18598 执行。本项目重点防渗区主要有：充填站深锥浓密机布置区域、事故池区域、危废暂存间。

4）一般污染防治区（一般防渗区）

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相关规定进行防渗，一般防渗区防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB 16889 执行。本项目一般污染防治区主要包括：机修间、空压机房等。

项目分区防渗图见图 7.2-1 所示。

图 7.2-1 项目分区防渗图

(6) 监控井设置

根据矿区水文地质剖面图，矿区上层岩层主要由角闪二辉橄榄岩、角闪二辉橄榄岩和角闪二辉辉石岩构成，厚度超过 100m，分布于整个矿区，岩石岩层渗水性差，1.0-2.0m 中等风化带渗透系数在 1.5×10^{-8} — 2.1×10^{-8} cm/s，属于较难布置监测井的基岩山区，且本次环评期间，建设单位在矿区影响边界地下水上下游及两侧进行打井至 102.5m，共打井 5 眼（监测点点位、井深、井结构等参数见附件 9），均未见出水，打井施工单位出具有打井未见出水说明（附件 9）。

7.2.2.3 噪声污染防治措施

本工程设备主要噪声源为空压机、凿岩机、装载机、运输车辆等运行时产生的噪声，井采生产设备设置在矿井内部，产生的噪声经地层隔声后，对地表的声环境影响不大。

(1) 设备噪声

在满足生产工艺要求的前提条件下，从设备选型上尽量选用质量好、技术先进低噪声设备。

采用消声、隔声、减振等措施。如风机、空压机等应安装隔音罩、消音器等，使降噪效果达到 10~20dB(A)。设置隔声操作间，降噪效果约 5~20dB(A)。

对凿岩机等气流噪声采用加装消声器等措施，禁止私下拆下消声器。

对设备及时保养和维修，使设备处于良好的技术状态。

在噪声传播途径上采取措施加以控制，在对强噪声源采用封闭式控制室。

对无法采取措施的作业场所又必须接触高噪声的人员必须佩戴隔声耳罩、耳塞、头盔等，并尽量减少接触强噪声的时间，加强个人防护。

(2) 爆破噪声

爆破噪声的声级较高，瞬时源强高达 120dB(A)左右，井下开采爆破时，由于有岩层阻隔，传到地表后的声级也降低到 55dB(A)左右，再经距离衰减、空气吸收等的衰减作用后，对矿区边界的声环境影响较小。通过合理安排放炮时间，采取定时集中爆破，对周边环境的影响较小。

(3) 交通噪声

为减轻交通噪声对企业员工的影响，应将运输安排在白天进行，禁止夜间运输，

运输时应慢行、禁止鸣笛，以减少交通噪声影响。

本项目所采取的噪声污染防治措施为目前通用的、易操作、效果较好的措施，经济合理可行。矿区边界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准的限值要求。

7.2.2.4 固体废物防治措施

(1) 废石防治措施

1) 废石

本项目废石在废石场堆放，废石场西邻采矿工业场地，占地 21.3ha。废石顺山沟向东部堆弃，最终堆置标高为 1005m，平均堆高为 15m。废石场设计容积为 319 万 m³，可满足矿山服务年限的要求。

本次改扩建新增下采区开采规模 46 万 t/a (2000t/d)，废石产生量 16.4 万 t/a，为了考虑充填井下采空区充填体强度达到安全要求，新增废石约 5%~20% (0.82~3.28 万 t/a) 回填井下采空区不出井处置，新增废石未利用部分运至废石场堆存。

2) 废石堆场污染防治措施

① 废石场周围设置完整的排水系统，上游及两侧完善截排洪工程，堆放时要控制高度；

② 在废石场四周修建防护墙体，边坡梯级削坡处理，并分层压实堆放，增强废石场的稳固性，防治废石滑坡；

③ 采用自上而下逐层放缓台阶形边坡。各平台还应有 2%~3% 的逆坡，使场内雨水流向坡脚处（平台眉线与山坡交汇线）的排水沟。在场地地势较陡的地段要局部挖出台阶，以利于废石的稳定。

(2) 生活垃圾

生活垃圾集中收集、集中处置，在行政办公区、生活区等设立防渗垃圾箱，拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。

(3) 絮凝剂外包装物

站内使用的絮凝剂外包装物可按照一般工业固废处置，该包装物年产生量约 15.6kg，充填站内计划收集后外售，不外排，对环境影响不大。

(4) 废机油

本项目新增机械设备运行维护产生的废机油约 0.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物 非特定行业/900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油 T，I”属于危险废物，产生量较少，可依托本次环评要求建设的专门贮存废机油的危废暂存间进行贮存后委托有资质单位处置，妥善处置后对环境的影响不大。

(5) 废弃除尘布袋

废弃除尘布袋属一般工业固体废物，产生量为 128 个/3 年（折合 42.67 个/年），约 128kg/a，收集后，送至富蕴县固体废弃物填埋场进行填埋处置。

(6) 袋式除尘器收集粉尘

除尘器收集粉尘 46.08t/a，全部回用选矿生产，不外排。

落实上述固废处置措施后，固废对环境影响很小，固废处置措施可行。

7.2.3 闭矿期污染防治措施

为减轻矿山开采对区域生态环境的影响，要求按照边开采边恢复、终止采矿活动时必须恢复治理的原则，要做到预防为主，针对存在的问题，制定出预防措施，对生产中出现的问题要及时采取相应的措施予以解决，达到防灾、减灾的目的。

(1) 预留矿山恢复资金，闭矿后的资金问题是该期环境的关键，其资金来源源于开发利用该区域的生产企业，因此，企业对闭矿后的环境保护承担完全义务。在采矿运营阶段，应对闭矿后的环保资金预提，留足环保治理费用，用以矿山开采期满后的生态工程建设工作，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。具体额度由设计部门核审。预留资金应设立专用账户，由相关部门监督使用；

(2) 开采结束即闭矿后的主要影响为采空区和废石场，区域地形地貌发生较大变化，同时也存在采空区地表塌陷、废石场泥石流等隐患，为减缓矿区闭矿后的影响，提出如下措施：

1) 项目闭场后，要求对废石场进行压实，对危险的边坡进行堆砌加固，表层用保存的表层剥离物覆盖等，加固废石场稳定性，防止滑塌伤人、畜或野生动物；

2) 在采空区和废石场等可能诱发的坍塌、塌陷、滑坡、泥石流的区域外围设立多文字的警示标志和防护网，禁止靠近；

3) 在矿区范围入口处设置标识，提示进入矿区的危险性。

(3) 建筑物、构筑物拆除

1) 拆除后期不需要的建筑物、构筑物；

2) 保留集水池等设施，以便生态管理人员能加以利用；

3) 将拆除产生的建筑垃圾等用于回填矿井；

4) 拆除矿山所有生产、辅助设施，全场整理，自然恢复植被。

闭矿后及时进行环境恢复治理和土地复垦工作尽可能恢复矿区环境和土地使用功能，保持矿山环境与周边生态环境相协调。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目属于有色金属采选行业，为改扩建项目，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，特别是对生态环境所造成的影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

8.1 项目经济效益分析

本次改扩建后，矿山规模达到 150 万 t/a，其中改造前规模 104 万 t/a（Ni: 0.36%，Cu: 0.23%），新增规模 46 万 t/a（Ni: 0.57%，Cu: 0.38%）。

改扩建前，矿山实际经营成本为 73 元/t 矿石。原有资产净值为 90704 万元。

经计算，改扩建后，达产年均销售收入 26964 万元。达产年均利润总额 5976 万元，达产年均净利润 4482 万元。项目税后投资财务内部收益率为 8.55%，全投资回收期（含建设期）为 11.73 年。

从项目整体来看，在设定的原矿价格水平上，改造后矿山整体具有盈利能力，因项目利旧资金额度较大，且改造前矿石品位较低，项目整体盈利能力一般。

8.2 项目社会效益分析

该项目的建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、建材、商业、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速该地区的经济发展。同时，项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，提高铜镍矿矿开采量，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

该项目在建设期内需要大量的劳动力参与生产建设活动，将为项目区提供大量的就业机会，有利于安置社会富余劳力和下岗分流人员，同时，建成投产后又能解决当地部分人员的就业问题，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

8.3 环境效益分析

尽管本项目采取了比较完善的环境保护措施，但投入运行后仍然存在“三废”和噪声排放，因此，对周围环境空气、地下水、声环境、生态环境质量会带来一定程度的负面影响。但在采用设计和环评提出的完善的污染治理方案、生态恢复措施和资源综合利用方案后，项目开发建设对生态环境、声环境和局部空气的影响较小，实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一。

8.4 项目环保投资估算

环保投资是与治理、预防污染有关的基建工程的投资，它既包括治理污染，保护环境的设施费用，又包括既为生产所需又为治理污染服务费用，但主要是指用于改善环境质量设施的费用。本项目环保投资包括充填站水泥仓除尘、设备噪声防护等各项治理措施的投资。各项环境措施本报告书有详细叙述，其主要费用估算见表 8.4-1。

表 8.4-1 本项目环保投资估算

序号	环境保护工程项目名称	投资(万元)
一	大气污染防治工程	165
1	地面充填站水泥仓除尘	35
2	燃煤热风锅炉改电锅炉	20
3	废石场治理	45
4	生活污水处理设施提标改造	30
5	危废暂存间	35
二	噪声治理	40
三	环境治理恢复基金	1080
合计		1210

由表 8.3-1 可以看出，本次改扩建总投资 13614.47 万元，环保投资 1285 万元，占总投资的 9.44%。

综上所述，本项目具有较好的经济效益和社会效益，同时也对环境造成一定的负面影响。因此，一定要重视建设项目的环境保护工作，落实环境保护治理投资。尽管环保设施投资所产生的直接经济效益不明显，但却获得了较好的环境效益和社会效益，其长期效益是显著的。

9 环境管理与环境监测计划

9.1 环境管理计划

本矿区环境管理的基本任务是要在区域环境质量的要求下,最大限度地减少污染物的排放,避免对环境的损害,通过控制污染物排放的科学管理,促进企业减少原料、燃料、水资源的消耗,降低成本,提高科技水平,促进消除污染、改善环境,保证人民身体健康,减轻或消除社会经济损失,从而得到最佳的经济、社会和环境效益。

9.1.1 环境管理机构设置

为了全面落实本项目的环境保护措施,建设单位应依托现有的环境保护管理机构--安全环保部,组成一个生产与环保、兼职与专职相结合的环保工作网络,形成以主管生产的矿长为首,下联各个车间主任,管理科室负责人,直至岗位工作人员层层负责,齐抓共管的环保工作体系。环境监测工作可委社会上有资质的环境监测单位进行。

9.1.2 环境管理内容

为防治本项目运行过程中的污染问题,要依托矿区现有的安全环保部进行本项目的环境管理,环境管理的内容如下:

- (1) 组织贯彻国家以及行业主管部门有关环境保护的法律、法规、方针政策,配合当地环保部门做好本项目的环境管理工作;
- (2) 执行上级主管部门建立的各种环境管理制度,制定相关的管理计划并切实实施;
- (3) 定期检查和维修除尘设施、污水处理设施、消音设施等环保设施及相关设备,确保其正常运行,并对环保措施的执行情况和效果进行监督检查;
- (4) 制订各项环保规章制度,目标管理制度,各级人员的分工负责制度,环保事故预防及处理制度,各种奖罚制度等;
- (5) 调查、处理与本项目有关的污染纠纷;
- (6) 提出以环保为主要内容的技术改造方案;
- (7) 负责矿区绿化和其它环保工作,定期对工作人员进行环境知识的培训,

使其进一步了解环境保护的相关知识，定期上报环保工作情况。

9.1.3 环境管理职责

环境管理机构的主要管理职责，根据不同时期工程内容，环境管理的侧重点不同。根据本矿工程情况，可将环境管理职责分为运营期和退役期。

(1) 运营期管理

运营期间，本矿应该设立环境管理机构，负责本项目的环保管理和环境监测工作。其主要环境管理职责如下：

- 1) 制定环境监测和污染治理方案；
- 2) 制定并组织实施本矿的生态建设环境保护计划，负责植被恢复的监督管理；
- 3) 对监测指标异常的污染物要及时上报有关部门；
- 4) 建立环境科技档案和管理方案，实行环境保护工作动态管理；
- 5) 编制污染监测及环境指标考核报表，及时送交有关部门；
- 6) 每季度对全矿各环保设施运行情况进行全面检查，并确保无重大环境污染、泄漏事故发生；
- 7) 组织和开展本单位的环境保护专业技术培训，提高环保工作人员的素质，推广应用环境保护先进技术和经验，组织环保宣传教育工作；
- 8) 处理本矿内有关环保的生产事故。

(2) 退役期管理

项目进入退役期，应由环境管理机构负责相关环境生态恢复的建设工作，待占用土地完全恢复使用功能后移交。

9.1.4 排污口规范化

(1) 按照国家相关的规定，应如实向环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物或产生公害的种类、数量、浓度、排放去向等情况；

(2) 对于固体废弃物，应当设置暂时贮存或堆放场所，堆放场地或贮存设施必须有防雨水淋洗冲刷、防流失、防渗漏等措施，贮存（堆放）处进路口应设置标志牌。

(3) 本项目的工程设计在污染物排放口（源）设置监测用的采样口，采样口的设计应符合《污染源监测技术规范》要求并便于采样监测。同时必须按《环境保

护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）规定的图形，在各气、水、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB 15562.1—1995）中有关规定，在本工程的“三废”及噪声等污染排放点设置明显标志，规范排污口的标志，排放口图形标志见图 9.1-1。

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5			危险废物	危险废物贮存识别标签及标志

图 9.1-1 排放口图形标志

9.1.5 本次工程污染排放清单

本工程污染物排放自查表见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目污染物排放自查表

项目	排放源	污染物名称	措施	排放量
大气污染物	破碎筛分工序	颗粒物	采取集气罩+布袋除尘器+15m 高排气筒	0.17t/a
	卸矿点	颗粒物	RDL144 滤筒式脉冲除尘器处理后，30.5m 高空排放	0.43t/a
	井下采矿	TSP	本项目除加强井下通风外，还须采取喷雾洒水、湿式作业、	0.7524t/a

			定期对主要入风巷道进行洒水等降尘措施。	
	废石场	TSP	规范废石场建设，日常洒水降尘	0.87t/a
水污染物	矿井	矿井涌水量	矿井涌水主要污染物为 SS。井下采用两段接力排水方式，第一段排水泵房设在 150m 中段副井附近，通过水泵将水排到 550m 中段副井附近的水仓，由该段排水泵将水排到地表 1 座 70m ³ 中转水池，后泵入 2000m ³ 高位水池，沉淀后全部回用于选厂选矿生产工艺，不外排，对地下水环境污染较小。	0
	浓密机	溢流回水量	回用选厂，不外排	0
	生活区	生活污水量	本次改扩建后，整个矿区生活污水量达到 153.36m ³ /d，矿区建有一套地埋式一体化生活污水处理装置，设计处理能力 200m ³ /d，采用格栅-调节-生化-过滤处理工艺，目前实际处理污水量 102m ³ /d（生活区生活污水 96m ³ /d+锅炉房和化验室废水 6m ³ /d），剩余处理规模满足本次改扩建后新增生活污水量。	0
	充填站	充填废水量	回用生产、填充，不外排	0
固体废物	废石场	固废	本次改扩建新增下采区开采规模 46 万 t/a（2000t/d），废石产生量 16.4 万 t/a，新增废石首选回填下采区，未利用部分运至废石场堆存，后期用于塌陷区治理修复。	131200t/a
	办公区	生活垃圾	生活垃圾集中收集、集中处置，在行政办公区、生活区等设立防渗垃圾箱，拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。	64.2t/a
	絮凝剂	外包装物	收集后外售	0
	机械设备	废机油	危废暂存间暂存后交有资质单位处置	0
	除尘器	废弃布袋	固废填埋场填埋处置	0.003
	布袋集尘	固废	全部回用选矿生产，不外排	0

9.2 环境监测计划

环境监测目的是了解建设项目在运行期的排污和影响情况，并制定相应措施，使其影响减少到最低程度。同时通过监控数据的调查分析，制定出相应的项目管理政策和提供决策依据。根据本项目污染源和厂址区域环境特点，按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）制定环境监测方案。

本次改扩建建设工程利用现有工作面在 290m、150m 中段同时开展，估算下采区基建期为 2 年，第 3 年投产并达到设计生产能力。施工期、运营期和闭矿期环境监测分为污染源监测和环境敏感因素监测，由建设方委托社会上有相应资质的监测单位进行监测。本项目环境监测的主要因子、点位及监测频率等情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测内容及计划一览表

环境要素	监测点位	监测因子	监测频次
施工期			

环境空气	厂界	TSP	一年一次
运行期			
废气污染源	破碎筛分排气筒	颗粒物 (PM ₁₀)、TSP	每年一次
	卸矿点排气筒		
	井下开采回风井		
	废石场		
水污染源	生活污水排水口	COD、氨氮、SS、BOD、总磷、总氮、动植物油、阴离子表面活性剂	每季度一次
噪声	厂界四周	等效连续 A 声级	每季度一次
生态	地面沉陷	植被生物量、沉陷范围、深度	每年监测一次
土壤	矿区范围内	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	每年监测一次
闭矿期			
生态恢复	工业场地、矿区道路等	生态恢复率	一年一次（服务期满一年内）

9.3 竣工环境保护验收

9.3.1 验收范围

- (1) 与本项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；
- (2) 本项目环评文件和有关设计文件规定应采取的其它各项环保措施。

9.3.2 验收内容

本项目环保工程竣工验收内容见表 9.3-1。

表 9.3-1 改扩建项目竣工环保“三同时”验收一览表

项目类别		环保措施	执行标准	治理效果
施工期	废水	施工现场设置临时废水沉淀池，收集施工中所排放的各类废水，废水经沉淀池处理后回用于施工；生活污水产生量较少，依托矿区现有污水处理站进行处理。	/	影响较小
	废气	定时对道路洒水抑尘，施工运输车辆行驶速度限制在 15km/h 以下，既可减少扬尘量，又可降低车辆噪声，同时有利于施工现场安全。卸料时，应尽量降低高度，对散状物如沙子、石子堆场也可采取洒水抑尘措施；为防止物料堆场扬尘的污染，散状建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用帆布或物料布覆盖。对有包装的建材应设置材料库堆放，避免露天堆放造成环境污染；道路施工中的材料堆放场地建议利用工业场地，并尽可能远离矿区办公生活区，以免影响居住环境。车辆行驶较多的临时性道路，须经常洒水，减少行驶中尘土飞扬。	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值	达标排放
	噪声	施工过程中尽量选用低噪声施工机械，并保持其良好的运行状态；对室外的搅拌机、起重机以及其他建筑施工设备，尽量避免多台设备同时运转，以减少噪声对敏感点的叠加影响；施工单位合理安排施工作业时间，施工尽量安排在白天进行，夜间特别是 22：00 后严禁高噪声设备施工，以免影响施工场地周围居民的休息；施工时应尽量减少强噪声源的使用数量，减轻对居民点环境噪声的影响，施工中应随时对机械噪声进行监控，超过限值必须调整施工强度，夜间应禁止施工，以确保居民点不受施工噪声干扰。	建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	达标排放
	固废	生活垃圾分类回收，严禁随地丢弃，做到日产日清，收集后委托环卫部门定期清运；基建期时产生的少量废石，全部作为工业场地和道路路基填筑材料，未利用部分进废石场堆存；施工现场废弃的建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙等建筑垃圾，应及时收集作为地基的填筑料。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	综合利用
	生态环境	施工中应尽可能减少对土地的占用，减少破坏植被。施工便道、材料堆放场等尽量利用荒地、闲地，道路施工的材料堆放等临时用地应依托工业场地，尽量减少土地占用。做好施工阶段的水土保持工作：工业场地施工前应首先在四周修建围墙以防止表土扰动后的水土流失，并应根据总平面布置及早进行绿化以减少裸露地面，道路路基填筑后，开挖面、路基边坡等裸露土地，应及时植树种草进行同步绿化；对受破坏的植被及时进行恢复，防止水土流失，逐步改善生态环境	/	生态环境影响较小
运营	废气	有组织废气：破碎筛分工序设置集气罩+袋式除尘器+15m 高排气筒；主井卸矿点废气经集气罩收集后，过滤式除尘器除尘经 30.5m 高空达标排放。	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5	达标排放

项目类别	环保措施	执行标准	治理效果
期	无组织废气：2#回风井废气，本项目除加强井下通风外，还须采取喷雾洒水、湿式作业、定期对主要入风巷道进行洒水等降尘措施；废石场规范建设，日常洒水降尘。	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6 限值	厂界达标
废水	矿井涌水采用两段接力排水方式，泵入地表 2000m ³ 高位水池，沉淀后全部回用于选厂选矿生产工艺，不外排； 充填站浓密机溢流水可通过自流排放至原浓密池（二级）中，回用于选厂用水，不外排； 地面设备清洗所产生的废水收集后回用于充填搅拌槽，充填至井下采场；地下清洗管路用水经工作面排水管排到采区中段沉淀池，再由矿井排水系统排到地面复用，两部分管路清洗废水日均产生量 4m ³ ，均不外排。采空区井下充填体泌水率较小，泌水量 0.64m ³ /d，引流采用三通阀门及泌水管排出至采场工作面蓄水池，连同矿井涌水进一步排至地面高位水池回用。 本次改扩建，新增生活污水量为 51.36m ³ /d。本次改扩建后，整个矿区生活污水量达到 153.36m ³ /d，本项目生活污水依托矿区现有的一套地埋式一体化生活污水处理装置，设计处理能力 200m ³ /d，采用格栅-调节-生化-过滤处理工艺，目前实际处理污水量 102m ³ /d，剩余处理规模满足本次改扩建后新增生活污水量，出水夏季用于矿区绿化等，冬季回用于选矿生产，不外排。	《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准	生产废水、生活污水均不外排
噪声	采矿及掘进爆破选用低噪声设备，同时在作业过程中加强设备的维护和保养，对于陈旧设备及时更新，从而避免了开采过程不正常噪声的产生；通风风机安装时进行基础减震；矿内运输汽车限制车速在 15km/h 以内，同时禁止鸣笛。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类	厂界达标
固体废物	一般固废：本次改扩建新增下采区开采规模 46 万 t/a（2000t/d），废石产生量 16.4 万 t/a，新增废石部分（5%~20%）回填下采区，未利用部分运至废石场堆存，后期用于矿区塌陷区治理修复。 生活垃圾集中收集后，拉运至富蕴县生活垃圾填埋场填埋。 絮凝剂外包装物充填站内计划收集后外售；废弃除尘布袋属一般工业固体废物，收集后，送至当地固废填埋场进行填埋处置；布袋收集粉尘全部回用选矿生产不外排。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I 类场标准	/
	危险废物：新增机械设备运行维护产生的废机油约 0.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08”危险废物，依托现有危废库贮存后委托有资质单位处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）《新疆维吾尔自治区危险废物转移管理暂行规定》	/

项目类别		环保措施		执行标准	治理效果
生态环境	服务期	合理规划工业场地等的布置，矿山开采和其他活动必须在规定的范围内进行，采矿活动应尽量减少和控制生态环境的影响范围和程度；尽量减少对矿区内植被的破坏；废石应首先用于道路维护、井下填充和考虑综合利用，减少废石堆放量。堆场四周修建防护墙体，边坡梯级削坡处理，并分层压实堆放，防治废石滑坡。		/	影响较小
	服务期满	对于开采区应先进行采坑回填、坡面修整、建筑物拆除整理，然后覆盖 50cm 耕作土，再进行人工精细平整，最后种植复垦植被，恢复开采区的生态环境；对于工业场地应先进行建筑物拆除整理，然后覆盖 50cm 耕作土，再进行人工精细平整，最后种植复垦植被，恢复工业场地生态环境。		/	影响较小
	水土保持	在主体工程建设过程中，施工单位要做好水土流失的预防工作，并尽量做到土石方综合利用，减少施工过程中人为造成的水土流失；另外，施工单位要加强对施工现场、施工机械的管理，临时工程等工程尽量控制在征占地范围内，以减少对项目区周边土壤和地表植被的破坏。		/	影响较小
闭矿期	(1) 项目在闭矿后对井口封闭，井口用斜石水泥密闭墙封闭，墙体厚度不小于 0.6m，确保无矿井涌水外排，并标危险警示，落实闭矿后的生态恢复（包括植被恢复和土地复垦），按经自然资源部门批准的矿山土地复垦方案进行。 (2) 工业场地应进行复垦，灌、草合理配置，以尽快恢复植被，保持水土。 (3) 矿山污水处理站、高位水池等利用废弃矿渣、石料、表土回填，力争回填后池平渣尽，并恢复植被。 (4) 矿山内部临时道路、生活区及辅助设施回填表土、撒播草籽等工程措施，将其恢复地貌。 (5) 在确定复垦后土地用途时征求土地所有权人的意见，保证矿山工作的顺利开展，也保障复垦后当地群众的土地权益不受侵犯，避免引起土地权属纠纷。			/	生态恢复

10 结论与建议

10.1 建设项目概况

项目名称：喀拉通克铜镍矿采矿技改扩建项目。

建设性质：改扩建。

建设地点：喀拉通克铜镍矿位于黑龙江富蕴工业园区有色金属加工组团，矿区中心地理坐标：东经 $89^{\circ} 40' 34.601''$ ，北纬 $46^{\circ} 45' 22.526''$ 。

建设单位：新疆喀拉通克矿业有限责任公司。

建设内容：本次工程通过调整采矿方法、运输系统，并采用增加采场、调整采场结构参数、增加运输车辆、调整矿石运输线路、调整提升参数、控制分区风量等措施，以达到拟设生产规模。

建设规模：喀拉通克铜镍矿经本次改扩建后的采矿规模将从 104 万 t/a(3466t/d) 增加至 150 万 t/a(4546t/d)，年工作天数由 300 天改为 330 天。

劳动定员：本次新增规模 46 万 t/a，不再新增管理服务人员，只新增生产人员。根据生产性质和现场条件，本次改扩建后项目年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。结合生产工艺技术要求以及企业的工作制度，本着精简高效的原则，连续生产的工人按“四班三运转”方式进行人员配备，初步确定新增在册职工人数为 321 人。

10.2 产业政策及规划符合性

10.2.1 产业政策相符性

本项目为铜镍矿井下开采改扩建工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于：第一类鼓励类中的“九、有色金属—1、有色金属现有矿山接替资源勘探开发，紧缺资源的深部及难采矿床开采”，本项目的建设符合国家产业政策。

根据《关于印发〈新疆维吾尔自治区非煤矿种（12 种）矿山最小生产规模和最低服务年限（暂行）〉的通知》（新自然资发[2019]25 号），铜矿（地下开采）生产建设规模最低要求 6 万吨/年，最低服务年限 9 年。本项目改扩建后生产规模为 150 万 t/a（6000t/d），服务年限为 16 年，符合通知中的要求。

根据 2011 年 2 月 10 日由中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国科学技术部、国家安全生产监督管理总局联合编制的《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》，本项目改扩建后将符合《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》中的第 39 条：利用尾砂浓缩贮存装置，立式砂仓流态化（全）尾砂高浓度连续充填技术，充填矿山采空区，属于先进适用技术，改扩建后充填工艺技术可行。

10.2.2 环保、规划相符性

项目符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《新疆维吾尔自治区阿勒泰地区矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《地区国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》以及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）《阿勒泰地区富蕴县总体规划（2019-2035）》、《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》、《关于印发新疆维吾尔自治区加强涉重金属行业污染防控工作方案的通知》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》、《冶金行业绿色矿山建设规范》、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》中的具体要求。

项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》和《阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

10.3 区域环境质量现状

10.3.1 大气环境

本项目所在地为富蕴县，本次评价收集了由阿勒泰地区生态环境局富蕴县分局提供的富蕴县空气自动监测站 2024 年基准年连续 1 年的监测数据，基本污染物包括：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，进行项目所在区域环境空气达标判定和区域各污染物的环境质量现状评价，项目所在地富蕴县 2021 年环境空气中各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气质量达标区。

10.3.2 水环境

评价区各项监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值要求，各项目的标准指数均小于1。评价区域地下水水质较好。

10.3.3 声环境

监测结果表明，矿界及各工业场地点位现状监测结果均可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的3类标准要求，区域声环境质量现状较好。

10.3.4 土壤环境

从评价结果可以看出，相对于标准限值，7个监测点位的所有监测项目检测值均含量较低，六价铬均低于检出限，土壤环境质量可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类标准限值。

10.4 环境影响分析结论

10.4.1 大气环境影响结论

本次改扩建，对大气环境造成影响的主要有破碎筛分工序排气筒、主井卸矿点扬尘、井下开采废气和废石场扬尘。本项目废气均可实现达标排放。项目排放的废气对区域大气环境贡献值较小，对附近大气环境空气敏感点影响很小。

10.4.2 水环境影响结论

通过认真落实并且严格执行前述废（污）水防治措施后，本项目运营期间产生废（污）水对项目区及周边区域水环境产生影响较小。

10.4.3 声环境影响结论

本项目主要噪声源有空压机、提升设备、装载机等矿山生产设备，类比矿区现有生产设备分析，机械设备噪声源强一般在85~90dB(A)之间。衰距离减后的厂界噪声远远低于标准要求。又因矿区远离城镇、居民点，因此噪声主要影响采场作业人员，而对周围环境影响不显著。

爆破噪声的声级较高，瞬时源强高达115dB(A)左右，井下开采爆破时，由于有岩层阻隔，传到地表后的声级也降低到55dB(A)左右，再经距离衰减、空气吸收等的衰减作用后，对矿区边界的声环境影响较小。通过合理安排放炮时间，采取定

时集中爆破，对周边环境影响较小。

10.4.4 固废对环境影响分析结论

落实前述固废处置措施后，固废对环境影响很小，固废处置措施可行。

10.4.5 生态环境影响评价结论

项目运行期对生态环境的影响因素主要体现在地表植被破坏、土地利用类型改变、水土流失、土壤影响、地表形态变化和景观变化等方面。

项目在营运过程中，建设单位应按照本评价要求，加强环境保管理工作，安排资金和部门落实生态环境保护措施，做好水土保持工作；项目服务期满后立即进行生态恢复，恢复项目区原有的生态功能，那么本项目对生态环境的影响在可接受范围内。

10.5 环境风险

项目开采中，炸药（依托矿区统一配送）在生产场所每个爆破孔均为数公斤小剂量的使用；其他过程物料不存在易燃易爆或有毒有害性，本项目具有环境风险性的生产设施主要有充填站水泥仓废气治理设施，类比国内其他矿区充填站可知，充填站环境风险性较小，因此是一个发生生产设施环境风险性较小的行业。但从实际情况来看，采矿行业的危险性主要来自采矿过程的风险事故，是矿难安全事故的多发行业，所以防范安全风险事故是该行业的重点。

建设单位须严格按照设计要求施工，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施后，可把事故发生的几率降至最低。采取有效的风险应急预案，对工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。

10.6 公众参与

2025年07月10日，该项目环评第一次公示在新疆有色金属工业（集团）有限责任公司网站上发布，公开了项目建设基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响评价机构的名称和联系方式、公众意见表的网络链接以及提交公众意见表的方式和途径。

两次公示期间，均未收到任何反对意见，表明公众认为该项目建设可行。

10.7 评价总结论

综合分析结果表明，本项目符合规划、符合产业政策；生产工艺和装备先进成熟；各项污染物能够达标排放；环境风险水平在可接受的程度内；通过公众参与分析，当地群众支持该项目建设。

但考虑项目在建设过程中的不确定因素，项目建设过程中须认真落实环境保护“三同时”，严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施和环境保护措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。在落实并保证以上条件实施的前提下，从环保角度分析，该项目建设是可行的。