

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿
场、尾矿库及矿区配套设施建设项目
环 境 影 响 报 告 书

（送审稿）

u

建设单位：新疆托里润新矿业开发有限责任公司

编制单位：乌鲁木齐市金正禾源环保技术有限公司

编制日期：二〇二六年八月

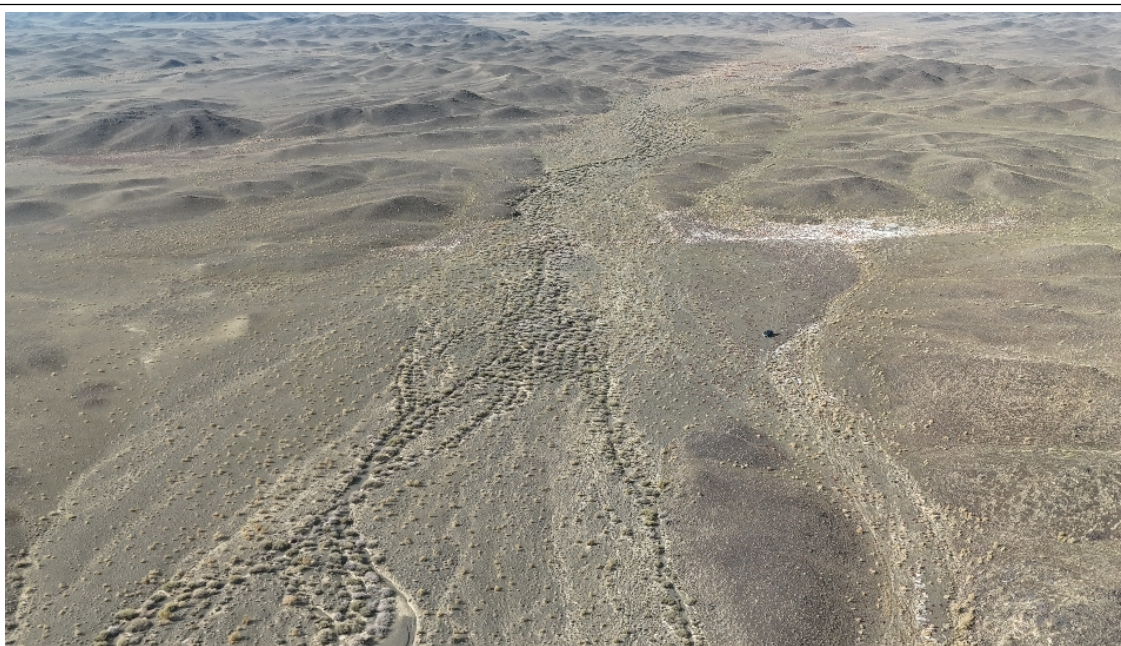
现场踏勘照片（尾矿库部分）



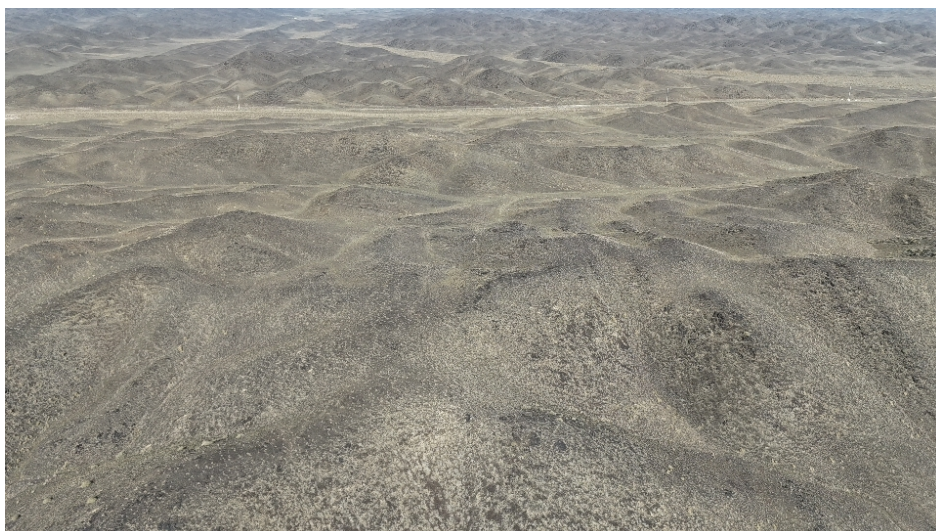
尾矿库全景图（平视）



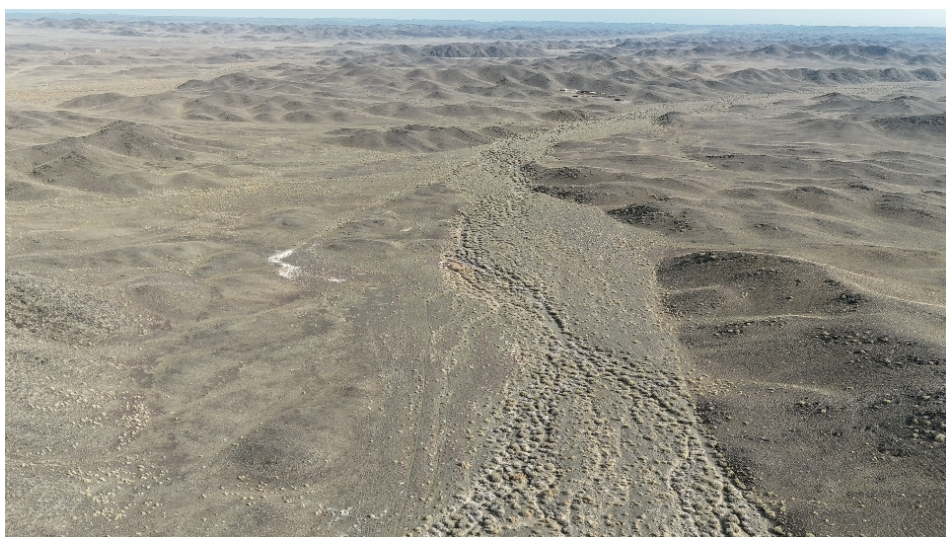
尾矿库全景图（航拍俯视）



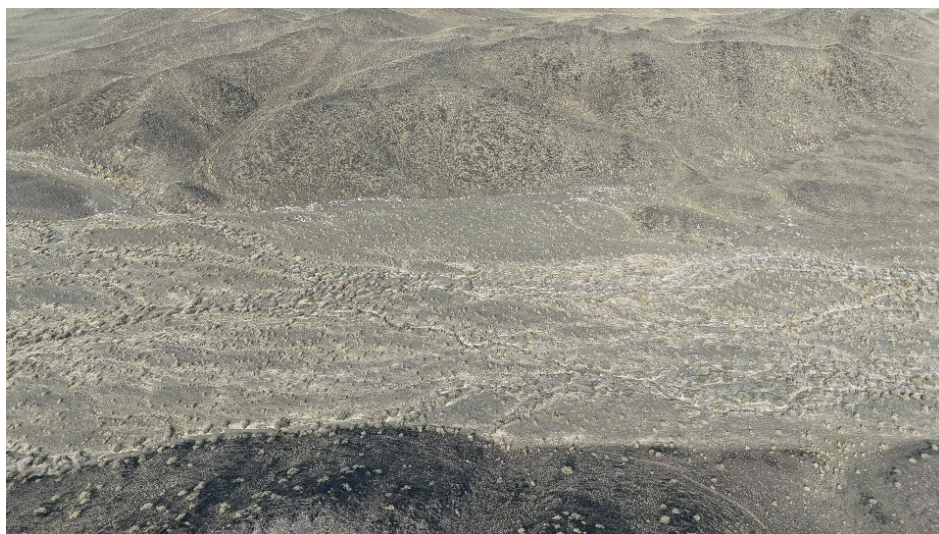
尾矿库北侧（航拍俯视）



尾矿库东侧（航拍俯视）



尾矿库南侧（航拍俯视）



尾矿库西侧（航拍俯视）



尾矿库中部



尾矿库中部



尾矿库四周



尾矿库道路现状



尾矿库南侧



现场调查



样方调查记录



现有植被情况





现场踏勘照片（选矿工业场地部分）



选矿工业场地全景图（平视）



选矿工业场地全景图（航拍俯视）



目录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	5
1.4 关注的环境问题及环境影响	26
1.5 环境影响评价主要结论	27
2 总则	28
2.1 编制依据	28
2.2 评价目的及评价原则	34
2.3 环境影响识别与评价因子筛选	35
2.4 环境功能区划及评价标准	37
2.5 评价工作等级及评价范围	46
2.6 评价重点及评价时段	64
2.7 污染控制与环境保护目标	64
3 工程概况与工程分析	67
3.1 工程概况	67
3.2 公用工程及辅助设施	78
3.3 工艺流程图及运营阶段污染影响因素分析	96
3.4 物料平衡与水平衡	100
3.5 选址及总图布置合理性分析	107
3.6 污染源强核算	112
3.7 清洁生产分析	129
3.8 总量控制核算	137
4 环境现状调查与评价	138
4.1 项目所在区域环境现状	138
4.2 环境质量现状调查与评价	145
5 施工期环境影响评价	193
5.1 建设阶段污染影响因素分析	193
6 运营期环境影响预测与评价	201
6.1 生态环境影响预测与评价	201
6.2 大气环境影响预测与评价	212
6.3 地表水环境影响预测与评价	219

6.4	地下水环境影响评价	220
6.5	声环境影响预测评价	241
6.6	固体废物环境的影响评价	250
6.7	电磁环境影响预测分析	253
6.8	社会环境影响评价	256
6.9	服务期满后环境影响分析	257
7	环境保护措施	259
7.1	施工期环境保护措施	259
7.2	运营期环境保护措施	262
7.3	退役期环境保护措施	273
8	环境风险评价	276
8.1	评价目的和重点	276
8.2	评价工作程序	276
8.3	风险调查	277
8.4	环境风险潜势分析	278
8.5	环境风险评价等级确定	279
8.6	环境敏感目标概况	279
8.7	环境风险识别	279
8.8	环境风险分析	285
8.9	爆炸事故后果分析	287
8.10	尾矿库环境风险评价	288
8.11	风险防范措施	292
9	环境影响经济损益分析	298
9.1	社会效益分析	298
9.2	经济效益分析	298
9.3	环境效益分析	298
10	环境管理与监测计划	300
10.1	环境管理	300
10.2	环境监测	304
10.3	排污口规范化管理	306
10.4	企业环境信息公开	307
10.5	排污许可证申领要求	307

10.6 环境影响后评价	307
10.7 环保设施竣工验收管理	308
11 结论与建议	311
11.1 工程分析结论	311
11.2 环境现状评价结论	311
11.3 环境影响评价结论	312
11.4 水土流失评价结论	313
11.5 环境风险评价结论	313
11.6 清洁生产分析结论	313
11.7 总量控制指标结论	314
11.8 退役后环境影响评价结论	314
11.9 公众参与结论	314
11.10 社会环境影响评价结论	314
11.11 总体结论	315
11.12 建议	315

1 概述

1.1 项目背景

中国作为全球最大铜消费国，消费持续增长与矿产资源禀赋不足的结构性矛盾将长期存在。近五年国内铜精矿含铜产量稳定在 170 万-180 万吨，自给率不足 20%，对外依存度长期超 80%。这一生产现状决定了中国必须通过大规模进口铜精矿，才能有效平衡国内铜市场的供需缺口。铜精矿供应的瓶颈将会成为未来一段时期内市场的重要支撑，这是影响未来供应的最大隐患，也是支撑铜价上涨的最主要因素。钼产业链上游矿山主要负责钼矿的开采和钼精矿的生产，中游聚焦于钼矿的冶炼与加工，产出包括钼铁、钼酸铵、钼棒、钼丝等多种产品；下游广泛应用于钢铁、军工、石化等多个重要工业领域，其中钢铁行业是钼矿石主要应用领域。因此，从基本面上分析，无论国际、国内，铜矿及钼矿前景长期看好。

新疆托里润新矿业开发有限责任公司于 2005 年 7 月成立，企业注册资本 1 亿元人民币，新疆南方矿业有限责任公司持股 66%，新疆有色金属工业（集团）有限公司持股 34%。公司以有色矿产勘探、开发、矿产品加工及销售为主，兼风能、太阳能等清洁能源开发利用的矿业公司。新疆南方矿业有限责任公司及新疆有色金属工业（集团）有限公司有多年开发大规模露天矿山、地下矿山的经验，具有雄厚的技术实力和人才储备。自成立以来，新疆托里润新矿业开发有限责任公司投入勘探资金 7000 余万元，完成托里县包古图矿区呼的合铜矿详查报告、勘探报告、探明铜金属储量 65 万吨。2024 年 8 月取得采矿证，规模 600 万吨/年，露天开采，矿区面积 1.896 平方公里，采深+776.3m 至+285m。

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿历史勘察情况：1988-1989 年，新疆有色地质勘查局七〇一大队在包古图矿区的Ⅱ号、Ⅴ号岩体（呼的合铜矿）周围进行金矿预查。在岩体接触带部位发现了铜矿化。2001-2002 年，新疆有色地质勘查局地质研究所承担的“新疆托里县包古图地区斑岩型铜金矿预查”项目，在Ⅴ号岩体（呼的合铜矿）中发现了铜（金）矿体，求得 3341 类铜金属量 69469 吨，伴生金 4.04 吨。2003-2005 年，新疆有色地质勘查局地质研究所承担的“新疆托里县包古图地区斑岩型铜金矿普查”项目，在Ⅴ号岩体（呼的合铜矿）中发现了厚大的铜矿体。共求得 3341 类铜金属量 67.76 万吨。2006-2009 年，托里润新矿业开发有

限公司对呼的合铜矿开展详查。2009年6月提交《新疆托里县包古图呼的合铜矿详查报告》，并经自治区矿产资源储量评审中心评审通过。2010年11月2日，自治区国土资源厅以“新国土资储备字〔2010〕092号文”评审备案的资源量为：332+333类矿石量9082.9万吨，铜金属量36.25万吨，Cu平均品位0.4%。另有伴生矿产：钼5130.7吨，金10616.51千克，银197.6吨。2010年，中国瑞林工程技术有限公司对呼的合铜矿床进行了可行性研究，编制完成了《新疆托里润新矿业开发有限责任公司包古图矿区呼的合铜矿可行性研究报告》，认为“项目有一定的盈利能力，在财务上可行”，为后续工作提供了经济依据。2014年，新疆维吾尔自治区有色地质勘查局七〇一队对呼的合铜矿床进行了勘察，编制完成了《新疆维吾尔自治区托里县包古图呼的合铜矿勘探报告》，取得了新疆维吾尔自治区国土资源厅出具的《关于〈新疆维吾尔自治区托里县包古图呼的合铜矿勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》（新国土资储备字〔2015〕107号）文件批复。2014年委托新疆环境保护科学研究院编制了《新疆托里润新矿业开发有限责任公司包古图矿区呼的合铜矿（ $600\times 10^4\text{t/a}$ ）环境影响报告书》，同年7月召开项目技术审查会并形成审查意见，后续新疆环境保护科学研究院完成了该项目的修改说明及报批稿文件，截止本次环评工作开始前，该项目最终未取得环境影响评价批复文件。自2014年至今已过去近12年，新疆托里润新矿业开发有限责任公司人员更新频繁，未取得环评批复的原因未能了解。

2023年，乌鲁木齐天助工程设计院编制完成了《新疆托里润新矿业开发有限责任公司新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿矿产资源开发利用与生态保护修复方案》通过了专家评审（新自然咨三合一审发〔2024〕015号），并取得了采矿许可证（证号：C6500002024083210157375）。

2026年1月9日，项目取得了托里县发展和改革委员会的备案证，备案证号：，本次备案的内容为：。

本次环评根据长沙有色冶金设计研究院有限公司编制完成的《新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目可行性研究报告》开展工作。

1.2 环境影响评价的工作过程

（1）接受委托

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环保部令第 44 号）中的有关规定，本次项目铜矿采选属于“七、有色金属矿采选业 09—常用有色金属矿采选 091、稀有稀土金属矿采选 093—全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）”需编制环境影响评价报告书，因此本项目应开展环境影响评价工作，编制环境影响报告书。为此，2025 年 10 月新疆托里润新矿业开发有限责任公司委托乌鲁木齐市金正禾源环保技术有限公司承担该项目的环境影响评价工作。（备注：因新疆托里润新矿业开发有限责任公司包古图矿区呼的合铜矿采矿工程部分立项为核准制，不属于本次评价范围，因此采矿工程部分另行开展环境影响评价工作）

（2）组建项目主要编写人员

项目负责人根据建设单位提供项目有关资料，依据相关技术方法、导则的技术要求，就相关编写内容组建项目主要编写人员。

（3）资料收集

为做好本项目的环境保护工作，我公司在承担了该项目的环境影响评价工作后，按照环境影响评价工作程序，进行了现场初步踏勘和调查，收集了项目区及其相关地区的自然环境概况、社会经济概况和生态环境现状等基础资料。根据本项目的可行性研究报告，在现场初步调查和对本项目工程分析、环境影响识别等工作的基础上制定了环境影响评价工作方案。

（4）环境影响评价文本编制

通过对本项目资料收集和分析，环境现状监测资料分析与评价，依据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）对报告书总体编辑内容章节的安排与要求，根据相关环境影响评价的法律法规、技术要求及专项环境影响评价技术导则的编写技术要求，编制完成《新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目环境影响报告书》，其间分别于 2025 年 12 月 8 日、2026 年 2 月 5 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站开展了两次环境影响评价信息公示，并于 2026 年 2 月 5 日及 2 月 6 日在塔城日报进行了 2 次报纸公示。本报告编制过程中得到了地方生态环境主管部门、建设单位和设计单位的积极配合与大力支持，在此表示感谢！现将编制完成的环境影响报

报告书呈报予以审查，审批通过后作为项目建设部门及生态环境行政部门实施监督管理的依据。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。具体流程见图 1.2-1。

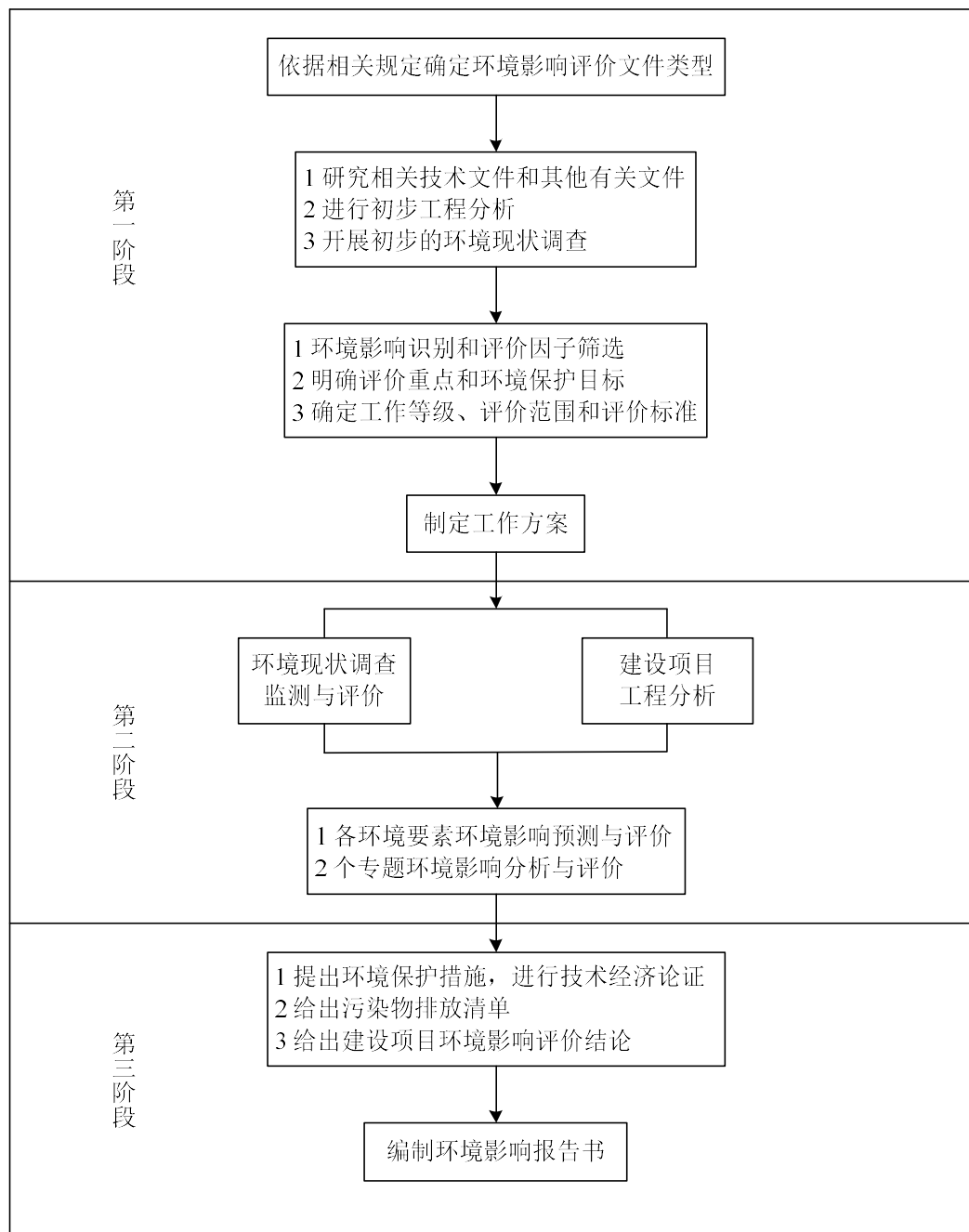


图 1.2-1 评价工作流程图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性分析

本项目为铜矿采选建设项目，系有色金属采选业，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令），本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且未使用国家淘汰和限制使用的工艺及设备。根据国务院《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40 号）第十三条“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，视为允许类”，故本项目为允许类，符合国家产业政策要求。

(2) 《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》的相符性分析

根据《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（2024 年第 28 号令）中“第二条西部地区新增鼓励类产业”中“新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）”中“第 19 条铁、锰、铜、镍、铅、锌、钨、锡、钛、锑、镁、稀有金属和稀散金属勘探、有序开采、精深加工、加工新技术开发及应用”。所以本项目属于西部地区鼓励类项目。

(3) 《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》的相符性分析

本项目为铜矿采选建设项目，属于《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》中金属矿采选行业，符合性分析见表 1.3-1。

表1.3-1 《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》符合性分析

类别	政策要求	本项目	是否符合
选址与空间布局	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（其中，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 1 千米以内，伊犁河、额尔齐斯河等重点河流源头区，国家及自治区划定的重点流域Ⅰ、Ⅱ类和具有饮用水取水口的Ⅲ类水体上游岸边 1 千米以内、其它Ⅲ类水体岸边 200 米以内，原则上不得建设涉及汞、镉、铬、铅、砷	矿区周边无重要交通干线（S221 线距本项目西侧 8.5km）、重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施、军事管理区、机场、国防工程设施圈定的区域、居民聚集区等，1000 米以内无重要河流源头区、水环境功能区划为Ⅰ、Ⅱ类和具有饮用功能的Ⅲ	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	等重有色金属矿采选的工业场地、露天矿或尾矿库。存在山体等阻隔地形或建设人工地下水阻隔设施和严格防尘措施的，可适当放宽距离要求，具体根据专业机构论证结论确定。其他水体根据矿产资源开发利用结论和环境影响评价结论管控。	类水体。本项目区内的地表水体为流经选矿工业场地西侧的季节性冲沟，该冲沟由南向北径流，冲沟距离选矿工业场地水平距离 20m，阻隔工程中已在冲沟与选矿工业场地之间设置了一道截水沟，该冲沟不属于其它Ⅲ类水体，其他水体为：距项目西南侧 11km 的柳树沟河。	
	尾矿库按《选矿场尾矿设施设计规范》（ZBJ1）、《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全规程》（GB39496）、《关于印发〈尾矿库环境应急管理工作指南（试行）〉的通知》（环办〔2010〕138 号）、《防范化解尾矿库安全风险工作方案》（应急〔2020〕15 号）、《尾矿库污染防治管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第 26 号）、《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740）等要求进行选址、建设、运行和闭库。	本项目尾矿库为湿排尾矿库，选址、建设、运行和闭库均符合相关要求。	符合
	废石周转场及尾矿库选址应达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）要求，对不明确是否具有危险特性的尾矿砂，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法进行鉴别，经鉴别属于危险废物的按危险废物依法依规管理，其贮存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。	本项目产生的尾矿砂为第Ⅰ类一般工业固体废物，选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。	符合
污染防治与环境影响	铜镍矿采选执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）	本项目执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及其修改单。	符合
	矿井涌水、矿坑涌水、选矿废水应优先用于生产工艺、降尘、绿化等，废水综合利用率应达到相关综合利用标准要求。采选废水排放有行业标准的应达到行业标准要求，无行业标准的应达到《污水综合排放标准》（GB8978）要求。生活污水处理达标后尽量综合利用，边远矿区的生活污水排放和综合利用可参照《农村生活污水处理排放标准》（DB65/4275）要求管控	本项目位于塔城地区托里县，属于边远矿区。项目选矿废水沉淀后回用于选矿生产，生活污水排入地埋式污水处理设施处理满足《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920- 2020）表 1	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

		绿化水质标准，绿化季节优先回用于生产车间地面冲洗、厂区道路清扫及绿化洒水降尘；非绿化季节处理出水优先满足生产区域地面冲洗用水需求，剩余水量全部输送至选矿场生产系统统一调配利用。	
	采选活动矿石转运、破碎、筛分等粉尘产生工序，应配备抑尘、除尘设备，除尘效率不低于 99%，有效控制无组织粉尘排放。采选矿各环节废气排放有行业标准的应达到行业标准要求，无行业标准的应达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297）要求。	在粗碎、顽石破碎及相关给料、输送转运点等产尘点均设置密封罩和抽风管道，尾矿库扬尘采用多点排矿方式，减少尾砂干滩面积，定期洒水或喷洒固化剂并采取喷雾、洒水降尘等措施。本项目行业标准执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及其修改单。	符合
	噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。	本项目噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。	符合
	鼓励对废石、尾矿砂进行多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高综合利用率，其处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。废石和尾矿砂应根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）进行管理，属危险废物的按危险废物相关要求依法依规进行管理，其贮存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。生活垃圾实现 100% 无害化处置。	尾矿砂为一般工业固体废物，输送至尾矿库堆存。尾矿库的选址及建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；选矿场各除尘器收尘（含重金属）收集后定期返回工艺重新回收利用、废机油收集至危险废物暂存库定期交给有相应处理资质的单位进行处置；生活垃圾统一收集，定期拉运至生活垃圾填埋场填埋。	符合
	矿山生态环境保护和恢复要达到《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651）及其他有关环保法律法规的相关要求。	本项目严格执行《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》中矿山生态环境保护与恢复要求。	符合

本项目符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》相关要求

（4）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的相符性分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析见表 1.3-2。

表1.3-2 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

类别	政策要求	本项目	是否符合
矿产资源开发设计	1.应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。 2.应考虑低污染、高附加值的产业链延伸建设，把资源优势转化为经济优势。提倡煤—电、煤—化工、煤—焦、煤—建材、铁矿石—铁精矿—球团矿等低污染、高附加值的产业链延伸建设。 3.矿井水、选矿水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用。 4.选矿场设计时，应考虑最大限度地提高矿产资源的回收利用率，并同时考虑共、伴生资源的综合利用。 5.地面运输系统设计时，宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物。	本项目采用较为先进的选矿生产工艺技术，最大限度地提高了矿产资源的回收利用率，同时考虑共、伴生资源的综合利用。选矿水沉淀后全部回用于生产。	符合
矿山基建	1.对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理，以确保生产安全。 2.对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源，应优先采取就地、就近保护措施。 3.对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。 4.矿山基建应尽量少占用农田和耕地，矿山基建临时性占地应及时恢复。	选矿工业场地及尾矿库等均不占用农田及耕地，针对基建产生的表土分类堆存，先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。施工期对砾幕层单独剥离，存放，后期用于生态修复	符合
固体废物贮存和综合利用	1.对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。 （1）应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水； （2）宜采用水覆盖法、湿地法、碱性物料回填等方法，预防和降低废石场的酸性废水污染； （3）煤矸石堆存时，宜采取分层压实，粘土覆盖，快速建立植被等措施，防止矸石	尾矿砂输送至尾矿库堆存。尾矿库的选址及建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；选矿场各除尘器收尘（含重金属）收集后定期返回工艺重新回收利用、废机油收集至危险废物暂存库定期交给有相应处理资质的单位进行处置；生活垃圾统一收集，	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	山氧化自燃。 2.大力推广采矿固体废物的综合利用技术。 (1)推广表外矿和废石中有价元素和矿物的回收技术，如采用生物浸出一溶剂萃取—电积技术回收废石中的铜等； (2)推广利用采矿固体废物加工生产建筑材料及制品技术，如生产铺路材料、制砖等； (3)推广煤矸石的综合利用技术，如利用煤矸石发电、生产水泥和肥料、制砖等。	定期拉运至生活垃圾填埋场填埋。	
废弃地复垦	1.矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采（选）矿—排土（尾）—造地—复垦一体化技术。 2.矿山废弃地复垦应做可垦性试验，采取最合理的方式进行废弃地复垦。对于存在污染的矿山废弃地，不宜复垦作为农牧业生产用地；对于可开发为农牧业用地的矿山废弃地，应对其进行全面的监测与评估。 3.矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石周转场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。废石周转场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。 鼓励推广采用覆岩离层注浆，利用尾矿、废石充填采空区等技术，减轻采空区上覆岩层塌陷。 5.采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。	闭矿后，企业及时对尾矿库、内部运输道路等进行复垦，严格执行《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》中规范要求。	符合

根据以上分析结果，本项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中相关内容。

（5）《尾矿污染防治管理办法》的相符性分析

本项目与《尾矿污染防治管理办法》符合性分析见表 1.3-3。

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目
表1.3-3 与《尾矿污染防治管理办法》符合性分析

政策要求	本项目	是否符合
伴生放射性矿开发利用活动中产生的铀(钍)系单个核素活度浓度超过 1Bq/g 的尾矿, 以及铀(钍)矿尾矿的污染防治及其监督管理, 适用放射性污染防治有关法律法规的规定, 不适用本办法。	本项目伴生放射性矿开发利用活动中产生的铀(钍)系单个核素活度浓度低于 1Bq/g 的尾矿 (详见 4.2.6 矿石辐射监测结果及评价)	符合
尾矿污染防治坚持预防为主、污染担责的原则。产生、贮存、运输、综合利用尾矿的单位, 以及尾矿库运营、管理单位, 应当采取措施, 防止或者减少尾矿对环境的污染, 对所造成的环境污染依法承担责任。 对产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位实施控股管理的企业集团, 应当加强对其下属企业的监督管理, 督促、指导其履行尾矿污染防治主体责任。	本项目尾矿库: 矿库扬尘采用多点排矿方式, 减少尾砂干滩面积, 定期洒水或喷洒固化剂并采取喷雾、洒水降尘等措施, 采取防渗、渗滤液收集及导排, 拦渣截洪等措施, 减少对环境的污染	符合
尾矿库污染防治实行分类分级环境监督管理。国务院生态环境主管部门负责制定尾矿库分类分级环境监督管理技术规程, 根据尾矿所属矿种类型、尾矿库周边环境敏感程度、尾矿库环境保护水平等因素, 将尾矿库分为一级、二级和三级环境监督管理尾矿库, 并明确不同等级的尾矿库环境监督管理要求。省级生态环境主管部门负责确定本行政区域尾矿库分类分级环境监督管理清单, 并加强监督管理。设区的市级生态环境主管部门根据省级生态环境主管部门确定的尾矿库分类分级环境监督管理清单, 对尾矿库进行分类分级管理	本项目尾矿库为三等库	符合
产生尾矿的单位应当建立健全尾矿产生、贮存、运输、综合利用等全过程的污染防治责任制度, 确定承担污染防治工作的部门和专职技术人员, 明确单位负责人和相关人员的责任。	本项目明确单位负责人和相关人员的责任, 待项目投产运行前健全全过程的污染防治责任制度	符合
产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当建立尾矿环境管理台账。产生尾矿的单位应当在尾矿环境管理台账中如实记录生产运营中产生尾矿的种类、数量、流向、贮存、综合利用等信息; 尾矿库运营、管理单位应当在尾矿环境管理台账中如实记录尾矿库的污染防治设施建设和运行情况、环境监测情况、污染隐患排查治理情况、突发环境事件应急预案及其落实情况等信息。尾矿环境管理台账保存期限不得少于五年, 其中尾矿库运营、管理单位的环境管理台账信息应当永久保存。产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当于每年 1 月 31 日	本项目尾矿库运行期间将严格按照相关管理要求建立台账, 并定期信息公开	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

之前通过全国固体废物污染环境防治信息平台填报上一年度产生的相关信息。		
产生尾矿的单位委托他人贮存、运输、综合利用尾矿，或者尾矿库运营、管理单位委托他人运输、综合利用尾矿的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。	本项目新建尾矿库堆存尾矿砂，并自主运营管理	符合
新建、改建、扩建尾矿库的，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，落实尾矿污染防治的措施。尾矿库选址，应当符合生态环境保护有关法律法规和强制性标准要求。禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特别保护的区域内建设尾矿库以及其他贮存尾矿的场所。	本项目依法进行环境影响评价。尾矿库选址合理，不在生态保护红线区，没有占用基本农田及其它需要特别保护区域	符合
新建、改建、扩建尾矿库的，应当根据国家有关规定和尾矿库实际情况，配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理、环境监测、环境应急等污染防治设施。	项目尾矿库配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理（渗滤液输送回用至回用水池进行回用）、环境监测、环境应急等污染防治设施。	符合
尾矿库防渗设施的设计和建设，应当充分考虑地质、水文等条件，并符合相应尾矿属性类别管理要求。尾矿库配套的渗滤液收集池、回水池、环境应急事故池等设施的防渗要求应当不低于该尾矿库的防渗要求，并设置防漫流设施	本项目配套的渗滤液收集池、回水池、环境应急事故池等设施的防渗要求均不低于该尾矿库的防渗要求，并设置截洪设施	符合
新建尾矿库的排尾管道、回水管道应当避免穿越农田、河流、湖泊；确需穿越的，应当建设管沟、套管等设施，防止渗漏造成环境污染。	尾矿浓缩后通过管道泵送至尾矿库，回水管道均在场内地内	符合
采用传送带方式输送尾矿的，应当采取封闭等措施，防止尾矿流失和扬散。通过车辆运输尾矿的，应当采取遮盖等措施，防止尾矿遗撒和扬散。	本项目尾矿浓缩后通过管道泵送至尾矿库	符合
依法实行排污许可管理的产生尾矿的单位，应当申请取得排污许可证或者填报排污登记表，按照排污许可管理的规定排放尾矿及污染物，并落实相关环境管理要求。	尾矿浓缩后通过管道泵送至尾矿库	符合
尾矿库运营、管理单位应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，加强对尾矿库污染防治设施的管理和维护，保证其正常运行和使用，防止尾矿污染环境。	目尾矿库配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理、环境监测、环境应急等污染防治设施。并设置排洪设施	符合
尾矿库运营、管理单位应当采取库面抑尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染，美化环境。	本项目尾矿库尾矿坝建设边坡绿化等措施防止扬尘污染，美化环境。	符合
尾矿水应当优先返回选矿工艺使用；向环境排放	本项目为湿排尾矿库，尾矿浆	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

的,应当符合国家和地方污染物排放标准,不得与尾矿库外的雨水混合排放,并按照有关规定设置污染物排放口,设立标志,依法安装流量计和视频监控。污染物排放口的流量计监测记录保存期限不得少于五年,视频监控记录保存期限不得少于三个月。	尾矿浆液加压输送至尾矿库内,尾矿水全部返回选矿工艺使用,不外排,依法进行管理	
尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关标准和规范,建设地下水水质监测井。尾矿库上游、下游和可能出现污染扩散的尾矿库周边区域,应当设置地下水水质监测井。	本项目尾矿库区依规建设6口地下水水质监测井	符合
尾矿库运营、管理单位应当建立健全尾矿库污染隐患排查治理制度,组织开展尾矿库污染隐患排查治理;发现污染隐患的,应当制定整改方案,及时采取措施消除隐患。尾矿库运营、管理单位应当于每年汛期前至少开展一次全面的污染隐患排查。	环评要求企业建立尾矿库污染隐患排查治理制度	符合
尾矿库运营、管理单位在环境监测等活动中发现尾矿库周边土壤和地下水存在污染物渗漏或者含量升高等污染迹象的,应当及时查明原因,采取措施及时阻止污染物泄漏,并按照国家有关规定开展环境调查与风险评估,根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理修复等措施。生态环境主管部门在监督检查中发现尾矿库周边土壤和地下水存在污染物渗漏或者含量升高等污染迹象的,应当及时督促尾矿库运营、管理单位采取相应措施。尾矿库运营、管理单位应当按照国务院生态环境主管部门有关规定,开展尾矿库突发环境事件风险评估,编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案,建设并完善环境风险防控与应急设施,储备环境应急物资,定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练。	环评要求企业编制尾矿库环境风险应急预案,定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练。	符合

根据以上分析结果,本项目符合《尾矿污染环境防治管理办法》中相关内容。

1.3.2 “三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”符合性分析见表 1.3-4 :

表1.3-4 本项目与“三线一单”符合性分析

序号	“三线一单”要求		本项目情况
1	生态保护红线	相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目选址位于托里县城东南 91km 的低山丘陵地，行政区划属塔城地区托里县管辖。 项目中心地理坐标东经： 84°31'1.74"；北纬： 45°27'56.7"；
2	环境质量底线	有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	①本项目周边的大气、地下水、声环境、土壤环境质量较好，现状监测指标满足相应的标准限值，总体环境现状基本符合环境功能区划要求。 ②本项目产生的各污染物采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周边环境造成不良影响。
3	资源利用上线	相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目严格按照采矿许可证（证号：C6500002024083210157375）进行矿产资源的开发利用，符合资源利用上线要求。
4	环境准入清单	要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，项目不属于禁止准入类和许可准入类产业；也不属于《新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》、《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》中限制类和禁止类产业，项目建设符合要求

项目不在自然保护区、水源涵养地、野生物种栖息地；能耗清洁生产工艺达到行业中等以上水平，满足管控要求，本项目符合“三线一单”中的相关规定。

1.3.3 与《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157号）符合性分析

根据《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157号），自治区共划定1777个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

项目位于塔城地区托里县内，涉及1个新疆维吾尔自治区环境管控单元，环境管控单元编码ZH65422430001，环境管控单元名称：托里县一般管控单元01一般管控单元。相关管控要求符合性分析见表1.3-5。

表1.3-5 项目涉及环境管控单元一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	市	区县
ZH65422430001	托里县一般管控单元01一般管控单元	塔城地区	托里县



图 1.3-1 本项目与环境管控单元图位置关系

本项目位于一般管控单元的一般生态空间，项目占地类型为荒漠草地，位于托里县东南 91km，本项目不在生态保护红线区内，不在饮用水水源保护区、水源涵养区，项目区周边 1km 内无河流、湖泊、水库。建设单位生活区采取绿化措施，道路及厂区采取硬化措施，减少非必要的人为活动，减少土壤扰动以防止水土流失，对区域水资源及能源消耗较小，能够满足国家及自治区下达的控制目标。因此，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区生态环境分区动态更新成果》优先保护单元的要求。

1.3.4 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 年版）》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 版）》，全区共分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区。“.....吐哈片区包括吐鲁番市和哈密市。”

本项目位于塔城地区。本项目与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 版）》总体要求符合性分析见下表。

表1.3-6 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021年版）》总体要求符合性分析表

项目	总体要求	符合性分析
空间布局约束	严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业集聚区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。	本项目为铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目，不属于“三高”项目，项目不在水源涵养区、饮用水水源保护区内，项目区周边无湖泊及水库，项目位于托里县城东南 91km 的低山丘陵地，符合新疆维吾尔自治区托里县矿产资源规划。
污染物排放管控	深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化园区(工业集聚区) ”	项目生产废水全部回用于生产，不外排；生活污水执行《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920- 2020）表 1 绿化水质标准，绿化季节处理出水优先回用于生产车间地面冲洗、厂区道路清扫及绿化洒水降尘；非绿化季节处理出水

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。提升土壤环境监管能力，加强污染地块安全利用监管。强化工矿用地管理，严格建设用地土壤环境风险管控。加强农用地土壤污染源控制，科学施用化肥农药，提高农膜回收率。	优先满足生产区域地面冲洗用水需求，剩余水量全部输送至选矿场生产系统统一调配利用，对选矿工艺没有产生影响。为加强土壤及地下水污染防治，尾矿库采取了严格的防渗措施。
环境风险 防控	禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全	本项目不属于危险化学品生产项目，项目采取了严格的防渗措施，对区域地下水环境的影响较小。
资源利用 效率要求	优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污降碳。全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	尾矿库上清液经加压泵返回选矿场循环使用；生活污水执行《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920- 2020）表 1 绿化水质标准回用。资源回收利用效率高。

1.3.5 与《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案》及 2023 年生态环境分区管控动态更新成果符合性分析

项目位于新疆塔城地区托里县县辖荒漠草场，克拉玛依市以西 26km，托里县城东南 91km 处，根据《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案》（塔行发〔2021〕48 号）及 2023 年生态环境分区管控动态更新成果，项目所在区域位于清单中“托里县一般生态空间 01”，单元属性为一般管控单元，编码为 ZH65422430001。项目与《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案》及 2023 年生态环境分区管控动态更新成果符合情况见表 1.3-7。项目与塔城地区生态环境分区管控位置关系图见图 1.3-2。

塔城地区环境管控单元分布图

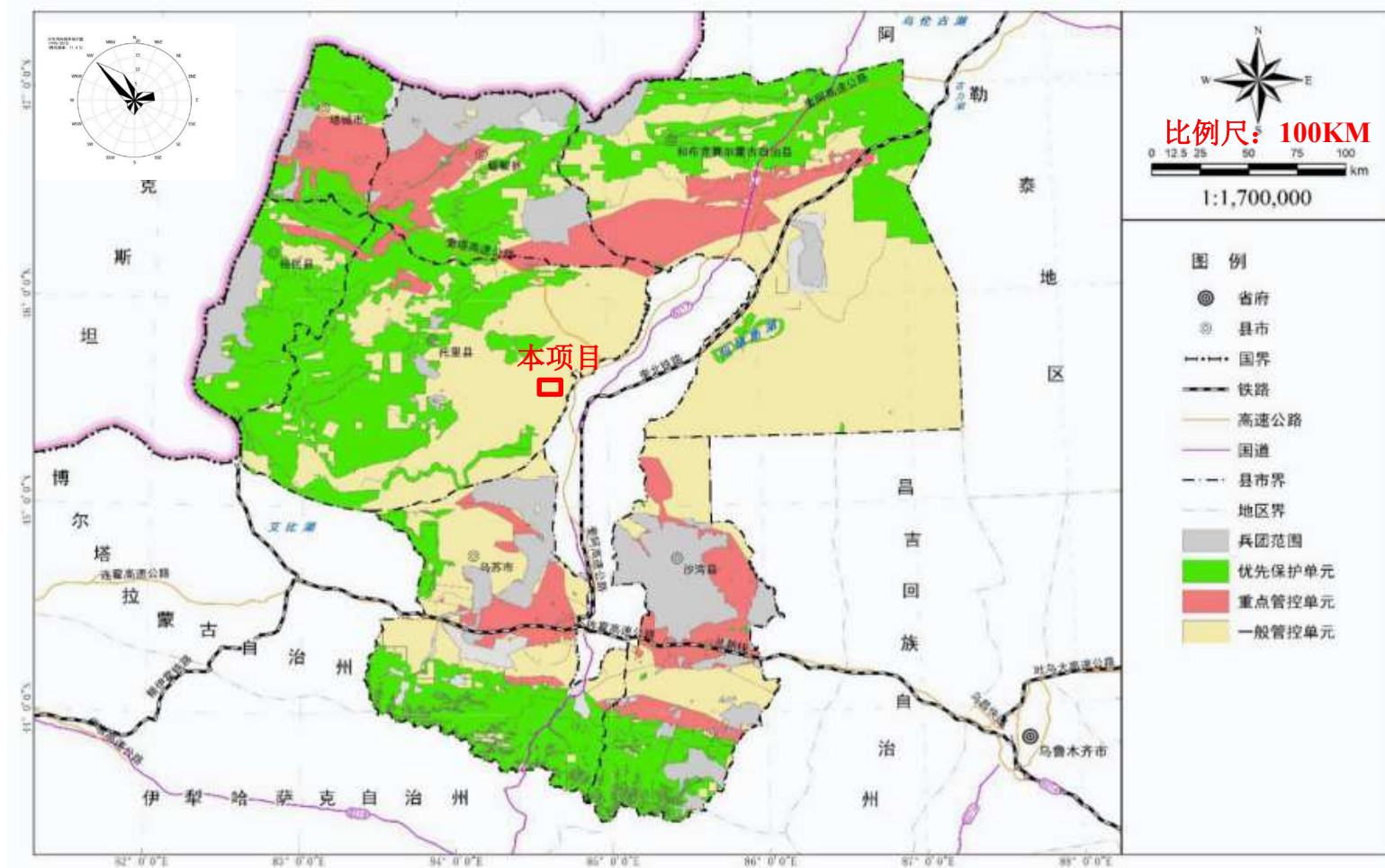


图 1.3-2 项目与塔城低于生态环境分区管控位置关系图

表1.3-7 本项目与塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案及2023动态更新成果的符合性分析

内容	要求	项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行自治区总体管控要求【A1.4-1】【A1.4-2】【A1.4-3】条要求。 2.执行自治区管控单元分区管控要求【A7.1-1】条要求。 3.合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿化隔离带	项目符合塔城地区土地利用规划等相关规划，不占用农田。	符合
污染物排放管控	1.执行自治区管控单元分区管控要求【A7.2-1】条要求。 2.执行塔城地区总体管控要求【2.1】【2.2】条要求。	项目各污染物均达标排放	符合
环境风险防控	1.执行自治区管控单元分区管控要求【A7.2-1】条要求。 2.执行塔城地区总体管控要求【2.1】【2.2】条要求。		符合
资源利用效率要求	1.执行自治区管控单元分区管控要求【A7.2-1】条要求。 2.执行塔城地区总体管控要求【2.1】【2.2】条要求。		符合

综上，项目符合《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案》及2023年生态环境分区管控动态更新成果要求。

1.3.6 与《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）（新发改规划〔2017〕1796号）》

符合性分析

根据〔2017〕1796号文件可知，托里县属生物多样性维护型生态功能区，本项目为铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目，对照托里县产业准入负面清单，相关符合性见表1.3-8：

表1.3-8 本项目与《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》符合性分析

门类 （代码及名称）	大类 （代码及名称）	中类 （代码及名称）	小类 （代码及名称）	产业存在状况	管控要求	项目情况	符合性
B 采矿业	09 有色金属矿采选	091 常用有色金属矿采选业	0911 铜矿采选	现有主导产业	1.新建项目禁止在自然保护区、水源涵养地、野生生物种栖息地布局。2.新建项目能耗	本项目占地及影响范围内不涉及自然保护区及	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	业				清洁生产工艺达到国内先进水平 3.对废弃矿坑进行生态修复	水源涵养地，有部分野生动物栖息。但较为分散且流动性大，不属于天然集中栖息地；项目能耗清洁生产工艺达到国内先进水平；采矿不属于本次评价内容，废弃矿坑不在本次评价内容。	
--	---	--	--	--	------------------------------	--	--

根据表 1.3-8 可知，本项目符合《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》的相关要求。

1.3.7 与《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》符合性分析

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（生态环境部 公告 2020 年 第 54 号）：

表 1.3-9 矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录

矿产类别	工业活动
锆及氧化锆、铌/钽、锡、铝、铅/锌、铜、铁、钒、钼、镍、锆、钛、金	开采、选矿和冶炼

本项目属于铜、镍矿的选矿活动，已委托核工业北京地质研究院分析测试研究中心对矿石中铀（钍）系单个核素活度浓度进行了测定（监测报告见附件），测样中铀（钍）系单核素活度浓度均未超过 1 贝可/克（Bq/g）（详见 4.2.6 矿石辐射监测结果及评价），属低放射性区，因此本区无放射性危害，符合《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》要求，不需设置单独的放射性环境影响篇章。满足《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》要求。

1.3.8 与《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录（2025 年版）》

符合性分析

根据《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录（2025 年版）》自然资源部 2025 年第 64 号，本项目部分符合第 203 项高次生铜大型斑岩铜钼矿铜钼分离关键技术：

表 1.3-10 矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录

序号	技术名称	适用范围	基本原理	工艺技术或装备	推广前景
203	高次生铜大型斑岩铜钼矿铜钼分离关键技术	高次生斑岩铜钼矿选矿。	铜钼混合精矿经过陶瓷过滤机脱水脱药，重新调浆进入分离流程，降低捕收剂对铜矿物的活化，减少分离中抑制剂用量，降低精矿产品矿浆碱度和过滤机工作负荷，提高整个分离流程稳定性。对分离浮选工艺参数的优化，使精矿品位和回收指标更加稳定。优化药剂制度，使用 XY751 代替硫化钠作为抑制剂，解决药剂制备和添加困难问题，保证药剂的连续添加。	1.铜钼分离工艺矿物学技术。 2.铜钼分离混合精矿脱药技术。 3.分离流程优化设计与改造。 4.分离浮选工艺参数优化。 5.铜钼分离药剂制度优化。	该项技术能解决高次生铜条件下铜钼分离困难，钼回收率低的难题，能大大增加铜钼矿床中伴生钼的回收，可推广至大型低品位铜钼伴生矿山。

根据上表，本项目属于规模较大的斑岩型铜钼伴生矿选矿项目，采用“铜钼混合浮选—混合粗精矿再磨—四次精选—铜钼分离”的选矿流程，铜钼分离采用“一粗两扫八精”流程，并配置浮选机和浮选柱组成的机柱联合设备，设置粗精矿再磨，控制再磨细度为 0.045mm 占 93%，同时采用程控自动给药机进行药剂定量添加。上述工艺在铜钼分离工艺矿物学应用、分离流程优化、部分浮选参数控制以及药剂连续添加方面，与《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录（2025 年版）》第 203 项技术的部分技术思路基本一致。

但本项目铜钼混合精矿经混合精选后直接进入搅拌槽调浆和铜钼分离系统，未设置陶瓷过滤机进行混合精矿脱水脱药，也未采用 XY751 替代硫化钠，仍以硫化钠作为铜钼分离药剂。因此，本项目部分工艺和装备与第 203 项技术相符。

1.3.9 与《有色金属行业稳增长工作方案（2025-2026 年）》符合性分析

根据<工业和信息化部等八部门关于印发《有色金属行业稳增长工作方案（2025—2026 年）》的通知>（工信部联原〔2025〕191 号）：加强铜等矿产资源开发利用，支持低品位、共伴生资源绿色高效采选，提高选矿回收率和综合利用率，并推进有色金属行业绿色化、数字化升级。

本项目为大型铜钼矿选矿项目，采用铜钼混合浮选、粗精矿再磨和铜钼分离工艺，生产铜精矿和钼精矿，并综合回收伴生金、银等有价值元素；生产废水、浓密机溢流水及尾矿库回水循环使用，主要设备实现大型化、连续化和自动加药控制。项目建设有利于提高铜钼资源综合利用水平，符合该方案关于资源高效利用、绿色化改造和数字化转型的相关要求。

1.3.10 与《铜产业高质量发展实施方案（2025-2027 年）》符合性分析

根据<工业和信息化部等十一部门关于印发《铜产业高质量发展实施方案（2025—2027 年）》的通知>（工信部联原〔2025〕18 号）：推进新疆等重点地区铜矿资源基地建设，加强钼、金、银等伴生资源综合利用，推广大型选矿设备和低品位铜矿绿色高效选矿技术，推动铜矿企业绿色化、智能化升级。

本项目年处理铜矿石 600 万 t，采用大型化、连续化的铜钼混合浮选及铜钼分离工艺，生产铜精矿和钼精矿，并综合回收伴生金、银资源；生产废水和尾矿库回水循环利用，药剂采用程控自动定量添加。因此，项目符合该方案关于加强铜资源开发、提高共伴生资源综合利用水平以及推进绿色化、智能化发展的相关要求。

1.3.11 相关技术政策及规范符合性分析

（1）《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）符合性分析

表 1.3-9 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）

类型	建设规范要求	本项目情况	符合性
矿区环境	矿区功能分区布局合理，应绿化和美化矿区，使矿区整体环境整洁美观厂址选择合理，排土	矿区分区布局合理，各区域均设计有绿化，尾	符合

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	场等厂址应选择渗透性小的场地。生产、运输、贮存等管理规范有序。矿区按照生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB50187 的规定，应运行有序、管理规范。矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌，标牌应符合 GB/T13306 的规定。在生产、运输、储存过程中，应采取防尘保洁措施，在储矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，宜采取全封闭措施或采取机械除尘、喷雾降尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾降尘。矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放。应采用合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理。矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 100%在矿区专用道路两侧，因地制宜地设置隔离绿化带。	矿库选址符合要求。在 p 仓、破碎机、振动筛、中间储矿仓、带式输送机转运点等产尘点均设置密封罩和抽风管道，尾矿库扬尘采用多点排矿方式，减少尾砂干滩面积，定期洒水或喷洒固化剂并采取喷雾、洒水降尘等措施。项目选矿废水沉淀后回用于选矿生产，生活污水排入地理式污水处理设施处理满足《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 绿化水质标准回用，可实现生活污水全量回用、零排放；采用了低噪音设备，设备厂房隔声等措施。	
矿石生态保护	认真落实矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求：a) 排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地等的生态环境保护与恢复治理，应符合有关规定。b) 土地复垦质量应符合 TD/T1036 的规定。c) 恢复治理后的各类场地与周边自然环境和景观相协调：恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。d) 矿山地质环境治理程度和土地复垦符合矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。建立环境监测机制，配备专职管理人员和监测人员。	设置监测计划并配备专职管理人员和监测人员。	符合
资源综合利用	固体废物处理与利用：废石等固体废弃物堆放应符合相关规定。企业宜开展废石、尾矿中的有用组分回收和尾矿中稀散金属的提取与利用，以及针对废石、尾矿开展回填、筑路、制作建筑材料等资源化利用工作	选矿生产线废石（破碎前人工初选产生的废石）部分回填，剩余弃土和废石用作尾矿库筑坝；尾矿砂输送至尾矿库堆存。	符合
	废水与废气处理与利用：采用先进的节水技术，	项目选矿废水沉淀后回	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	建设规范完备的矿区排水系统和必要的水处理设施。应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水、选矿废水。宜充分利用矿井水，选矿废水应循环重复利用。应设废气净化处理装置，净化后的气体应达到排放标准。	用于选矿生产，生活污水排入地理式污水处理设施处理《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 绿化水质标准后回用，可实现生活污水全量回用、零排放；	
节能 减排	采矿能耗要求：应通过综合评价资源、能耗、经济和环境等因素，合理确定开采方式，降低采矿能耗；应采用节能降耗的新技术、新工艺和新设备，降低采矿能耗。	矿山采选工艺技术与装备均为国内较先进的回收率较高、能耗较低的工艺和设备	符合
	废水排放：矿区应建立废水处理系统，实现雨污分流、清污分流。排土场（废石堆场）等应建有雨水截（排）水沟，淋溶水经处理后回用或达标排放。	尾矿库尾矿库设置防渗系统、渗滤液收集和导排系统，雨污分流系统、防洪沟等。	
	固体废弃物排放：优化采选技术与工艺，综合利用废石等固体废弃物。宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料或进行二次利用等。露天矿剥离的表土应单独堆存，用于复垦。	初期坝筑坝材料暂考虑为矿山剥离的废石尾矿；尾矿砂输送至尾矿库堆存。	

综上，项目建设符合《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）满足该通知的相关要求。

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

根据该通知要求：“自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，全国尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的‘头顶库’。到 2022 年年底，尾矿库安全生产责任体系进一步完善，安全风险管控责任全面落实；完成所有尾矿库“一库一策”安全风险管控方案编制，安全风险管控措施全面落实；尾矿库安全风险监测预警机制基本形成；坚决遏制非不可抗力因素导致的溃坝事故。”。

本项目为铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目，由于目前国内原生铜供给率仅能达到 70%，属于国家的战略性矿产资源，因而该项目的建设有助于缓解国内铜产业链上游原料紧缺的问题；同时由于矿山地处偏远山区，产出的尾矿目前不具备综合利用和长途外运的贮存条件，因而新建尾矿库就成为该工程必

须的开发建设内容。新建尾矿库为周边 1 公里范围内没有居民或重要设施，该尾矿库整体地形较为平整，设置在线安全监测系统，对表面位移、库水位、干滩高程、降雨量等进行在线监测和视频监控。同时配以人工巡视检查表面位移、浸润线、干滩长度及坡度观测等。库址根据初勘地表没有溶洞及不良地质现象，工程地质情况良好，相对安全稳定，适宜建设。本次设计尾矿库防洪标准按二等库的上限 500 年一遇设防。故由于暴雨形成的滑坡或溃坝自然灾害基本不会出现。综上，满足该通知的相关要求。

（3）国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24 号）符合性分析

根据该通知要求：（十九）推进矿山生态环境综合整治。新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。到 2025 年，京津冀及周边地区原则上不再新建露天矿山（省级矿产资源规划确定的重点开采区或经安全论证不宜采用地下开采方式的除外）。对限期整改仍不达标的矿山，根据安全生产、水土保持、生态环境等要求依法关闭。

本项目为铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目，内部运输主要采用皮带，矿石通过封闭皮带进出至选矿场各个车间。尾矿输送采用尾矿泵与耐磨管道，加压湿排湿堆处置方案。项目符合《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24 号）相关要求。

1.3.12 分析判定结论

综合以上分析判定，本项目符合国家产业及行业相关政策，建设内容符合相关规划、符合“三线一单”相关要求，经分析判定具备开展环境影响评价工作的前提和基础条件。

1.4 关注的环境问题及环境影响

本项目属于铜矿采选项目，此次环评关注的主要环境问题如下：

施工期：

施工扰动地表土壤，造成水土流失，改变项目区原有的地形地貌，工程永久占地破坏植被，施工对项目区域内野生动物生存环境的影响，对区内生态系统产生的影响。

运营期：

本项目选矿工艺采用“粗碎+半自磨+顽石破碎+球磨分级”的 C+SABC 碎磨工艺，主要环境问题包括生态破坏、大气污染、水污染、噪声污染和固体废弃物污染。

选矿生产线在破碎、磨矿分级及尾矿处置环节会产生粉尘，原矿堆场及尾矿库干滩产生扬尘，加油站产生非甲烷总烃。

废水主要为磨矿分级环节清洗废水、浮选环节清洗废水、尾矿处置环节尾矿库溢流水、机修车间设备清洗、地面冲洗产生含油废水及生活污水等。

固体废物主要为破碎筛分产生的废衬板、废筛网、除尘粉尘；磨矿分级产生的废钢球、废衬板；浮选环节产生的废矿泥；精矿脱水产生的废滤布、除尘粉尘；尾矿处置产生的尾矿、粗颗粒尾砂；机修车间废旧零部件、废机油；实验室的实验废液；加油站清罐油泥；以及生活垃圾。

其他环境影响包括植被破坏、扰动土壤、表土破坏以及由此引起的生态破坏及水土流失等问题。同时，生产活动中，由于噪声、扬尘的产生，对周围动植物也产生不良影响。

1.5 环境影响评价主要结论

《新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目》建设符合国家产业政策、国家和地方发展规划。本项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废气满足达标排放要求。废水均循环利用，不外排。固体废物全部合理处置。项目产生的各类污染物均采取了有效的防治措施，可达标排放并符合污染物总量控制要求。经定量或定性预测分析，拟建项目投产后不会对周围环境产生明显影响，环境风险水平在可接受程度内。按国家信息公开的相关要求本项目主动开展了公众参与、信息主动公开等工作。项目建设过程中认真落实环境保护“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，该项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修改，2020 年 1 月 1 日施行）
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日施行）
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）
- (5) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）
- (6) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）
- (8) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修正，2021 年 9 月 1 日施行）
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日实施）
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订，2025 年 7 月 1 日施行）
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 10 月 30 日修订，2023 年 5 月 1 日施行）
- (12) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修正并施行）
- (13) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修正，2016 年 9 月 1 日施行）
- (14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 11 月 1 日施行）
- (15) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）
- (17) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令 687 号，2017 年 10 月 07 日）
- (19) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 743 号，2021 年 09 月 01 日）

- (20) 《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》（国务院令 687 号，2017 年 10 月 07 日）
- (21) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 466 号，2006 年 09 月 01 日）
- (22) 《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 02 月 22 日）
- (23) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令 4 号，1996 年 10 月 30 日）
- (24) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令 653 号，2014 年 07 月 29 日）
- (25) 《生态保护补偿条例》（2024 年 6 月 1 日起施行）
- (26) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）
- (27) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年修订，2011.1.8）

2.1.2 部委规章

- (1) 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令 241 号，2014 年 07 月 09 日）
- (2) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）
- (4) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2024 年第 7 号）
- (5) 《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2023〕80 号）
- (6) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行
- (7) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）
- (8) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号，2016 年 11 月 10 日发布并实施）
- (9) 中共中央办公厅国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017 年 2 月 7 日）
- (10) 《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会

委员会令 2024 年第 28 号

- (11) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行）
- (12) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）
- (13) 国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24 号）
- (14) 《排污许可证管理办法》（生态环境部令第 32 号），2024 年 1 月 10 日
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）
- (16) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 25 日起施行
- (17) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环环评〔2016〕150 号，原环境保护部办公厅 2016 年 10 月 27 日印发
- (18) 《企业环境信息依法披露管理办法》（〔2021 年 11 月 26 日生态环境部令第 24 号公布，2022 年 2 月 8 日起施行）
- (19) 《关于加强企业环境信用体系建设的指导意见》（环发〔2015〕161 号，2015 年 12 月 10 日
- (20) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号
- (21) 《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》（环发〔2013〕74 号，2013 年 7 月 21 日起施行
- (22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号
- (23) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）
- (24) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日起施行
- (25) 《突发环境事件应急管理办法》原环境保护部部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行

- (26) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）
- (27) 关于印发《环评与排污许可监管行动计划（2021-2023）》、生态环境部2021年度环评环评与排污许可监管工作方案》的通知，环办环评函〔2020〕463号
- (28) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4号）
- (29) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）
- (30) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部公安部交通运输部部令第23号）（2022年1月1日施行）
- (31) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年）》（生态环境部部令第11号）
- (32) 《国家危险废物名录》（2025年版）
- (33) 《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）；
- (34) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）
- (35) 《国家重点保护野生植物名录（2021）》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第15号）
- (36) 《国家重点保护野生动物名录（2021）》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第3号）
- (37) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）

2.1.3 地方法规、政策

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21修正）
- (2) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日施行）
- (3) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》（新疆维吾尔自治区人民政府令第163号，自2010年5月1日）
- (4) 《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发〔2016〕21号，2016年1月29日）
- (5) 《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发〔2017〕25号，2017年3月1日）
- (6) 关于印发《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》的通

知新环环评发〔2024〕93号

- (7) 《新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》（自治区发展和改革委员会 2017 年 6 月）
- (8) 《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》（自治区发展和改革委员会 2017 年 12 月）
- (9) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2013 年 10 月 1 日）
- (10) 《关于贯彻落实环境保护部<突发环境事件应急预案管理办法>有关工作的通知》（新环监发〔2011〕696 号，新疆维吾尔自治区环境保护厅，2011 年 12 月 16 日印发）
- (11) 《中国新疆水环境功能区划》（新疆维吾尔自治区人民政府，新政函〔2002〕194 号文，2002 年 11 月 16 日）
- (12) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，自治区发改委，2012 年 12 月 27 日）
- (13) 《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅转发自治区环保局〈新疆维吾尔自治区贯彻国务院〈建设项目环境保护管理条例〉实施意见〉的通知》，新政办发〔2002〕03 号，2002 年 1 月 4 日
- (14) 《<新疆维吾尔自治区 2025 年空气质量持续改善行动实施方案>的通知》
- (15) 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要
- (16) 《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新政发〔2024〕157 号）
- (17) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》，2021 年 12 月 24 日
- (18) 《新疆生态功能区划》（新政函〔2005〕96 号，2005 年 07 月 14 日）
- (19) 《新疆国家重点保护野生植物名录》（新林护字〔2022〕8 号，2022 年 03 月 09 日）
- (20) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号，2022 年 09 月 18 日）
- (21) 转发《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（新环办发〔2018〕80 号，2018 年 03 月 27 日）

- (22) 自治区党委、自治区人民政府印发《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》的通知（新党发〔2018〕23号，2018年09月04日）
- (23) 《关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知》（新环环评发〔2020〕162号，2020年09月11日）
- (24) 《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，2020年09月04日）
- (25) 《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4号，2019年01月21日）
- (26) 关于印发《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（2021年版）的通知（新环环评发〔2021〕162号，2021年07月26日）
- (27) 《塔城地区“三线一单”生态环境分区管控方案》（塔行发【2021】48号，2021年6月26日）及2023年生态环境分区管控动态更新成果
- (28) 《新疆维吾尔自治区塔城地区矿产资源总体规划（2021-2025年）》，2022.10
- (29) 《新疆维吾尔自治区托里县矿产资源规划》（2016-2020年）

2.1.4 环境保护技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；
- (8) 《建设项目环境风险技术导则》（HJ169—2018）；
- (9) 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）
- (10) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042—2014）；
- (11) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）
- (12) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）
- (13) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）

2.1.5 相关技术规范

- (1) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (2) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (3) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (4) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (5) 《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T223-2007）；
- (6) 《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》(HJ652-2013)；
- (7) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.6-2008）；
- (8) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》；
- (9) 《危险废物污染防治技术政策》；

2.1.6 相关文件

- (1) 《新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目可行性研究报告》（长沙有色冶金设计研究院有限公司，2025 年 9 月）；
- (2) 《新疆托里县包古图呼的合铜矿勘探报告》，新疆维吾尔自治区有色地质勘查局七〇一队，2014 年 3 月；
- (3) 《新疆托里县包古图呼的合铜矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资储评〔2015〕107 号）；
- (4) 《新疆托里县包古图呼的合铜矿勘探报告》矿产资源储量备案证明(新国土资储备〔2015〕107 号)；
- (5) 《托里县包古图呼的合斑岩铜矿选矿工艺研究报告》，北京矿冶研究总院，2008 年 9 月；
- (6) 《新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿扩大连续选矿试验研究报告》，矿冶科技集团有限公司，2025 年 8 月；
- (7) 环境影响评价委托书；
- (8) 建设单位提供项目有关的其它技术资料。

2.2 评价目的及评价原则

2.2.1 评价目的

- (1) 通过本次环评对选址在环境保护方面的合理性给出明确意见。

(2) 通过现状调查, 掌握项目所在区域内的自然环境, 了解项目区环境质量现状和现有的污染现状, 评价本项目所在区域的环境质量背景状况和主要环境问题。

(3) 通过工程分析, 明确本项目的主要污染源、污染物种类、排放强度, 并对污染物达标排放进行分析。

(4) 论证本项目采取的环境保护措施的可行性及合理性, 并针对存在的问题, 提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。

(5) 论证项目与产业政策的符合性、与当地建设规划的相容性、资源利用可行性以及环境可行性。

(6) 分析本项目可能存在的事故隐患, 预测可能产生的环境风险程度, 提出具体的环境风险防范措施。

通过上述评价, 论证项目在经济方面的可行性, 给出环境影响评价结论, 为环境保护主管部门提供决策依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用, 坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等, 优化项目建设, 服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法, 科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点, 明确与环境要素间的作用效应关系, 对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

根据项目污染物排放特征及所在区域的环境特征, 本项目环境影响识别情况见表 2.3-1。

表2.3-1环境影响因素识别表

评价时段	污染因素	环境要素					
		环境空气	地表水	地下水	土壤环境	声环境	生态环境
施工期	施工扬尘	-S1D	/	/	-S1D	/	-S1D
	施工废水	/	/	-S1D	/	/	/
	施工噪声	/	/	/	/	-S1D	/
	渣土垃圾	-S1D	/	-S1D	-S2D	/	-S2D
运营期	废气排放	-L1D	/	/	/	/	-L1D
	废水排放	/	/	-L1D	-L1D	/	-L1I
	噪声排放	/	/	/	/	-L2D	/
	固体废物	-L1D	/	-L1D	-L1D	/	-L2D
	事故风险	-S1D	/	-S2D	-S2D	/	-S2D
服务期满	水土流失	/	/	-L1D	-L2D	/	-L2D
	生态恢复	+L1I	+L1I	+L1I	+L2D	/	+L2D

注：“+和-”分别表示有利、不利影响；“L 和 S”分别表示长期、短期影响；“0 至 3”分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响；“D 和 I”分别表示直接、间接影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据工程排污特征及厂址所在区域的环境状况，选择对环境影响较大以及本项目的特征污染因子，同时考虑区域环境质量状况及各类污染因子的相应控制标准，确定以下因子作为本项目的现状及影响评价因子，见表 2.3-2。

表2.3-2环境影响评价因子筛选结果表

实施期	环境要素		评价因子
施工期	环境空气		扬尘
			NO _x 、CO
	水环境		COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
	声环境		机械噪声
	固体废物		建筑垃圾、生活垃圾、表土、废石
	生态环境		①物种：分布范围、种群数量、行为 ②生物群落：物种组成、群落结构 ③生态系统：植被覆盖度、生物量 ④生物多样性：物种丰富度 ⑤生态敏感区：主要保护对象及生态服务功能
运营期	环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP
		影响分析	PM ₁₀ 、TSP、NMHC

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	地下水环境	现状评价	pH、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、氟化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐、六价铬、氰化物、钠、钙、镁、铅、铁、氯化物、硫酸盐、氨氮、锰、砷、汞等项
		影响分析	砷
	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		影响分析	等效连续 A 声级
	固体废物	现状评价	/
		影响分析	废衬板、废矿泥、除尘器收集尘、生活垃圾、废机油等
	土壤	现状评价	pH 值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、镉、钴及基本因子 45 项
		影响分析	pH 值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、镉、钴等
	生态环境	现状评价	土壤侵蚀强度、土壤类型、土地利用现状、植被类型、野生动物
		影响分析	①物种：分布范围、种群数量、行为 ②生物群落：物种组成、群落结构 ③生态系统：植被覆盖度、生物量 ④生物多样性：物种丰富度 ⑤生态敏感区：主要保护对象及生态服务功能
闭矿期	环境风险	现状评价	/
		影响分析	尾矿库、储油库
闭矿期	生态环境	影响分析	景观恢复、水土流失

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）及《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中环境空气质量功能区分类方法，项目所在区域环境空气质量功能区类别为二类区。

(2) 水环境功能区划

矿区及其周边评价范围内无地表水体，最近的地表水为矿区西南 11km 处的柳树沟河，为Ⅱ类水体。本项目生活污水绿化季节处理出水优先回用于生产车间地面冲洗、厂区道路清扫及绿化洒水降尘；参照新疆有色金属工业（集团）有限公司下属西部黄金克拉玛依哈图金矿有限责任公司同类工程成熟经验成熟运行经验，非绿化季节处理出水优先满足生产区域地面冲洗用水需求，剩余水量全部

输送至选矿场生产系统统一调配利用，对选矿工艺没有产生影响，可实现生活污水全量回用、零排放，不与柳树沟河发生水力联系。

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/T14848-2017）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）声环境功能区划

项目为铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目，位于矿山区域，周边无声环境敏感目标，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区。

（4）生态环境功能区划

根据《新疆生态功能区划》（2005年本），本项目所在地属于Ⅰ阿尔泰-准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区，Ⅲ准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区，10巴尔鲁克山—加依尔山草原牧业、生物多样性保护生态功能区。项目所在区域生态功能区划图见图4.2-2。

（5）土壤环境功能区划

项目位于矿产用地区域，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本项目属于第二类用地中的工业用地（M）。

2.4.2 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目选矿工业场地、尾矿库等所在区域空气环境属二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准，NMHC执行《大气污染物综合排放标准详解》，见表2.4-1。

表2.4-1环境空气质量标准单位：μg/m³

污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值	标准来源
二氧化硫(SO ₂)	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)中二级标准
	24小时平均	150μg/m ³	
	1小时平均	500μg/m ³	
二氧化氮(NO ₂)	年平均	40μg/m ³	
	24小时平均	80μg/m ³	
	1小时平均	200μg/m ³	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度 限值	标准来源
颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24 小时平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4 mg/m^3	
	1 小时平均	10 mg/m^3	
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
TSP	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NMHC	1 小时平均	2 mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》 具体第 244 页

(2) 水环境质量标准

地下水质量评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准, 见表 2.4-2。

表2.4-2地下水质量标准(III类) 单位: mg/L, pH除外

序号	监测项目	III类标准限值	标准来源
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤450	
3	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	
4	硫酸盐(mg/L)	≤250	
5	氯化物(mg/L)	≤250	
6	铁(mg/L)	≤0.3	
7	锰(mg/L)	≤0.10	
8	挥发性酚(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002	
9	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.3	
10	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)(mg/L)	≤3.00	
11	氨氮(以 N 计)(mg/L)	≤0.50	
12	硫化物(mg/L)	≤0.02	
13	总大肠菌群(MPNb/100mL 或 CFUe/100mL)	≤3.0	
14	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤1.00	
15	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20.0	
16	氰化物(mg/L)	≤0.05	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

17	氟化物 (mg/L)	≤1.00	
18	汞 (mg/L)	≤0.001	
19	砷 (mg/L)	≤0.01	
20	镉 (mg/L)	≤0.005	
21	铬 (六价) (mg/L)	≤0.05	
22	铅 (mg/L)	≤0.01	
29	铜 (mg/L)	≤1.00	
30	锌 (mg/L)	≤1.00	

(3) 声环境质量标准

声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)的3类标准：昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。

(4) 土壤环境质量标准

评价范围内土壤质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，项目区外的草地、林地等土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准，见表2.4-3，表2.4-4。

表2.4-3建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60 ^①	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8	20
24	1,2,2-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并(α)蒽	56-55-3	15	151
39	苯并(α)芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并(a, h)蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于				

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

表2.4-4农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）单位mg/kg

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

a 重金属和类金属砷均按元素总量计
b 对于水旱轮作地，采用其中较为严格的风险筛选值

2.4.3 污染物排放标准

（1）废气污染物排放标准

本项目为铜矿选矿项目，因涉及重金属铜，矿石采选执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及其修改单中规定的排放限值要求；加油站油气排放浓度执行《加油站大气污染物排放标准》（GB 20952-2020）。废气污染物排放标准见表 2.4-5。

表2.4-5（1）《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010，及其修改单）

生产类别	工艺或工序	排放限值 (mg/m ³)	污染物排放 监控位置	标准来源
采选	破碎 (颗粒物)	100	车间或生产设 施排气筒	《铜、镍、钴工业 污染物排放标准》 (GB 25467-2010) 及其修改单
	其他(颗粒物)	80		
	企业边界 (颗粒物)	1.0	企业边界	

表2.4-5 (2) 《加油站大气污染物排放标准》(GB 20952-2020)

污染物名称	标准限值	执行标准
油气处理装置的 油气排放浓度	1 小时平均浓度值应 $\leq 25\text{g/m}^3$, 排气口 距地平面高度应不低于 4m	《加油站大气污染物排放 标准》(GB 20952-2020)
气液比	各种加油油气回收系统的气液比均应在 1.0~1.2 范围内	
油气泄漏检测值	500 $\mu\text{mol/mol}$	
液阻	《加油站大气污染物排放标准》(GB 20952-2020) 表 1	
密闭性	《加油站大气污染物排放标准》(GB 20952-2020) 表 2	
非甲烷总烃(企业边界)	1 小时平均浓度限值 $\leq 4.0\text{mg/m}^3$	

(2) 废水污染物排放标准

本项目露天采场涌水正常涌水量为 $1657\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量为 $48437\text{m}^3/\text{d}$ 。采场涌水经提升至地表沉淀处理设施, 经絮凝、沉淀等措施处理后, 水质按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467—2010) 中新建企业水污染物直接排放限值进行控制, 其中第一类污染物执行相应最高允许排放浓度要求。处理达标后的采场涌水优先回用于采矿、选矿生产等环节。

本项目生产废水经澄清沉淀后全部回用, 不外排。本项目生产废水主要为选矿废水, 废水经沉淀后, 回用水满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010) 表 2 新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量要求后, 用于选矿工艺。

根据《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) “边远矿山、远离城镇的公路、铁路服务区、收费站、变电站、管道和输变电路配套生活设施的 $500\text{m}^3/\text{d}$ (不含) 以下规模的生活污水处理设施, 经有审批权的生态环境部门批准后, 按照本标准执行”, 本项目生活污水采用地埋式一体式污水处理装置处理, 满足《农村生活污水处理排放标准》(DB65/4275-2019) 表 2 中 A 级标准限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化和道路清扫、消防、建筑施工水质标准, 两个标准中较严格的指标, 处理达标后用于选矿工业场地绿化灌溉, 全部利用, 不外排。

具体排放限值见表 2.4-6、表 2.4-7、表 2.4-8。

表2.4-6 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》单位: mg/L

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	总铅	0.5	车间或生产设施废水排放口
2	总镉	0.1	
3	总镍	0.5	
4	总砷	0.5	
5	总汞	0.05	
6	总钴	1.0	
7	选矿 (p) / (m ³ /t)	1.0	排水量计量位置与污染物排放监控位置一致

表2.4-7 《农村生活污水处理排放标准》单位: mg/L (pH无量纲)

序号	控制项目	限值
1	pH	6~9
2	化学需氧量/ (COD)	60
3	悬浮物/ (SS)	30
4	粪大肠菌群/ (MPN/L)	10000
5	蛔虫卵个数/ (个/L)	2

表2.4-8 《城市污水再生利用城市杂用水水质》单位: mg/L (pH无量纲)

序号	控制项目	工艺与产品用水	序号	控制项目	工艺与产品用水
1	pH	6.5~8.5	11	总硬度	≤450
2	悬浮物	-	12	总碱度	≤350
3	浊度	≤5	13	硫酸盐	≤250
4	色度	≤30	14	氨氮	≤10
5	BOD ₅	≤10	15	总磷	≤1
6	COD _{cr}	≤60	16	溶解性总固体	≤1000
7	铁	≤0.3	17	石油类	≤1
8	锰	≤0.1	18	阴离子表面活性剂	≤0.5
9	氯离子	≤250	19	余氯	>0.05
10	二氧化硅	≤30	20	粪大肠菌群个/L	≤2000

(2) 噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表1中限值。见表2.4-9;

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准,见表2.4-10。

表2.4-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》

昼间	夜间
----	----

70dB (A)	55dB (A)
----------	----------

表2.4-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

时段	类别	昼间	夜间
运营期	3 类	65dB (A)	55dB (A)

(4) 固体废物排放标准

一般工业固体废物分类和处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的固体废物执行标准,固体废物鉴别执行《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)和《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)(浸出液最高允许浓度)标准有关标准限值见表 2.4-11;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

表2.4-11 本项目固体废物鉴别标准单位: mg/L

序号	监测因子 (浸出液中危害成分)	单位	GB5085.3-2007 浸出 毒性鉴别标准值	GB8978-1996 最高 允许排放浓度
1	pH	-	-	6-9
2	铜	mg/L	100	0.5
3	锌	mg/L	100	2
4	镉	mg/L	1	0.1
5	铅	mg/L	5	1
6	六价铬	mg/L	5	1.5
7	汞	mg/L	0.1	0.05
8	铍	mg/L	0.02	0.005
9	钡	mg/L	100	-
10	镍	mg/L	5	1
11	银	mg/L	5	0.5
12	砷	mg/L	5	0.5
13	硒	mg/L	1	0.5
14	氟化物	mg/L	100	20
15	氰化物	mg/L	5	5.0

一般工业固体废物类别鉴别方法:按照 GB5086 规定方法进行浸出实验而获得的浸出液中,任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的最高允许排放浓度,属于一般工业固体废物,符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的固体废物执行标准。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 环境空气

(1) 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 4.2 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

① $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,使用 4.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。对于 GB3095 及地方环境质量标准中未包含的污染物,可参照附录 D 中的浓度限值。

②评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表2.5-1评价工作等级划分

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	$P_{\max} < 1\%$

③评价因子和评价标准

本项目排放的主要大气污染物为 TSP, 按《环境影响评价技术导则大气环境》

(HJ2.2-2018) 规定, 选择 TSP 作为评价因子。评价因子及评价标准见下表。

表2.5-2评价因子和评价标准

评价因子	平均时间	浓度限值	评价标准
PM ₁₀	24 小时平均	120μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2026)
TSP	24 小时平均	300μg/m ³	
NMHC	1 小时平均	2mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》具体第 244 页

④估算模式参数表见表 2.5-3。

表 2.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		27.6
最低环境温度		-16.3
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

表2.5-4 主要废气污染源参数一览表(点源)

排气筒 编号	排气筒底部中心坐标	排气筒 底部海 拔高度 (m)	排气筒参数				污染物排放 速率 (kg/h)
			高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)	PM ₁₀
DA001	84°31'32.7568" 45°28'17.7056"	773	25	1	25	15	3.09
DA002	84°31'25.7569" 45°28'13.2834"	775	25	1	25	15	2.56
DA003	84°31'09.0665" 45°28'14.2518"	776	15	0.4	25	15	0.25

表2.5-5 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标(°)	海拔 高度 (m)	矩形面源			污染物排放速 率(kg/h)	
			长度 (m)	宽度 (m)	有效高 度(m)	TSP	非甲烷 总烃
矿石堆场装	84°31'41.5267"	781	450	270	31.23	3.25	/

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

卸、堆存粉尘	45°28'25.0482"						
粗矿堆无组织 粉尘	84°31'29.9877" 45°28'17.3883"	776	550	350	30	5	/
粗碎无组织	84°31'32.7568" 45°28'17.7056"	773	300	250	21.5	1.63	/
顽石破碎无组 织	84°31'25.7569" 45°28'13.2834"	775	300	250	21.5	1.88	/
尾矿库干滩	84°29'47.71" 45°26'55.84"	772	4015	1200	48	0.02	/
撬装式加油装 置	84°31'55.2200" 45°28'06.7566"	762	50	30	5	/	0.053

⑤估算模型计算结果见表 2.5-6。

表2.5-6估算模式计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)	D _{10%}	评价等级	所属单元
点源							
粗碎除尘排 气筒 (DA001)	PM ₁₀	360	26.8	7.46	0	二级	选矿工 业场地
顽石破碎除 尘 (DA002)	PM ₁₀	360	22.2	6.18	0	二级	
石灰乳制备 除尘 (DA003)	PM ₁₀	360	8.92	2.48	0	二级	
矿石堆场装 卸、堆存粉尘	TSP	900	73.9	8.21	0	二级	选矿工 业场地
粗矿堆无组 织粉尘	TSP	900	89.5	9.94	0	二级	
粗碎无组织	TSP	900	74.7	8.29	0	二级	
顽石破碎无 组织	TSP	900	85.2	9.47	0	二级	
撬装式加油 装置	NMHC	2000	96.3	8.03	0	二级	
尾矿库干滩	TSP	900	5.63×10^{-2}	0.01	0	三级	尾矿库

⑥评价等级判定

根据表 2.5-6 可知,本项目 P_{max} 最大值出现为粗矿堆无组织粉尘排放的 TSP, P_{max} 值为 9.94%, C_{max} 为 89.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据,确定本项目选矿工业场地大气环境影响评价工作等级为二级,尾矿库大气环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关规定,本项目选矿工业场地大气环境影响评价等级为二级,二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。尾矿库大气环境影响评价等级为三级,无需设置评价范围。

2.5.2 水环境

2.5.2.1 地表水环境

(1) 评价工作等级

建设项目地表水评价工作等级按照《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ2.3-2018)中表 1 的分级判据进行划分,具体划分要求见表 2.5-7。

表2.5-7水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /(m^3/d); 水污染当量数 W /(无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录 A), 计算排放污染物的污染当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m^3/d , 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m^3/d , 评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

经现场踏勘及资料收集，矿区及其周边评价范围内无地表水体，最近的地表水为矿区西南 11km 处的柳树沟河，本项目运营期生产废水主要为选矿废水，废水水质主要呈现高 SS，低 COD、BOD₅ 的特性，生产废水均处理后循环使用，不外排。生活污水采用地埋式一体式污水处理装置处理后，用于选矿工业场地绿化灌溉。项目有生产废水，但作为回水利用，不排到外环境，不与柳树沟河发生水力联系。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型建设项目评价等级判定标准，确定本项目地表水评价工作等级为三级 B，本项目不涉及地表水环境风险。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），评价工作等级为三级 B 的建设项目，不设评价范围。

2.5.2.2 地下水环境

①评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响工作等级按表 2.5-8 确定划分。项目类别按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的附录 A 判别“H 有色金属-47、采选-排土场、尾矿库 I 类，选矿场 II 类”，本项目选矿工业场地属于地下水影响评价 II 类项目，尾矿库属于地下水影响评价 I 类项目。

环境敏感程度按该导则中规定的内容判别，经现场踏勘及查阅项目所在区域水文地质资料，选矿工业场地、尾矿库项目周边无集中式饮用水水源地及其保护区、准保护区，也无除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的地下水环境相关的其他保护区，周边也无分散式饮用水水源地，无其他特殊地下水资源保护区以外的分布区等其他环境敏感区。

因此，本项目尾矿库地下水环境敏感程度为不敏感，选矿工业场地地下水环境敏感程度为不敏感。

各场地地下水环境影响评价等级确定依据见 2.5-8。

表 2.5-8 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
----------------	-------	--------	---------

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表2.5-9地下水环境敏感程度分级表

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

根据表 2.5-9 及以上分析内容，本项目选矿工业场地地下水环境影响评价等级为三级，尾矿库地下水环境影响评价等级为二级，各场地的评价等级见表 2.5-10：

表2.5-10地下水环境影响评价等级确定一览表

序号	工程内容	判定依据	本项目情况	判定结果	评价等级
1	选矿工业场地	地下水环境影响评价项目类别	属于地下水影响评价Ⅱ类项目	Ⅱ类	三级
2		地下水环境敏感程度	无集中式饮用水水源地，也无除集中式饮用水水源以外的其他保护区，周边也无分散式饮用水水源地，无其他环境敏感区。	不敏感	
3	尾矿库	地下水环境影响评价项目类别	属于地下水影响评价Ⅰ类项目	Ⅰ类	二级
4		地下水环境敏感程度	无集中式饮用水水源地，也无除集中式饮用水水源以外的其他保护区，周边也无分散式饮用水水源地，无其他环境敏感区。	不敏感	

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），“建设项目地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜”。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L-下游迁移距离，m

α -变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取2；

K-渗透系数，m/d，选矿工业场地及尾矿库取值0.00317（采用矿区ZK1N04和ZK0N09孔抽水试验渗透系数的加权平均）

I-水力坡度，量纲为1；选矿工业场地取值0.5%，尾矿库取值0.1%

T-质点迁移天数，取值不小于5000d，

n_e -有效孔隙度，量纲为1，选矿工业场地及尾矿库取值0.18

通过上式计算得出选矿工业场地 $L_1=1.585m$ 。尾矿库 $L_2=0.317m$ 。

根据计算结果，下游迁移距离未超过水文地质单元边界。虽然公式法能满足相应计算要求，但考虑环境安全因素，结合选矿工业场地及尾矿库周边的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标，确定地下水评价范围为：选矿工业场地以地下水流向为中轴线，综合以选矿工业场地为中心，上游扩展1km，下游扩展2km，两侧各扩展1km，面积约为6km²的矩形区域。尾矿库以地下水流向为中轴线，以尾矿库为中心，上游扩展3km，下游扩展3km，两侧各扩展1km，面积约为12km²的矩形区域。

取水工程配套管线及厂外道路属于线性工程，取水管线输送介质为新鲜水，不涉及危险物质及污染废水输送，运营期正常工况下不构成地下水污染源；施工期管沟开挖采取分段施工、及时回填等措施。厂外道路评价范围为工程边界外200m范围内。

2.5.3 声环境

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）规定，噪声环境影响评价级别的划分是根据建设项目所在区域的声环境功能区类别，建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度和受建设项目影响的人口数量确定级别。

1) 评价范围内有适用于（GB3096-2008）规定的0类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达到5dB（A）（不含5dB（A）），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。

2) 建设项目所处的声环境功能区为(GB3096-2008)规定的1类、2类地区,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量达3~5dB(A)(含5dB(A)),或受噪声影响人口数量增加较多时,按二级评价。

3) 建设项目所处的声环境功能区为(GB3096-2008)规定的3类、4类地区,或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A)),且受影响人口数量变化不大时,按三级评价。

4) 在确定评价工作等级时,如果建设项目符合两个等级的划分原则,按较高等级评价。

本项目噪声源主要有各类破碎机、水泵及运输车辆等。项目区以工业生产为主要功能,声环境功能区划为3类,工程建设前后评价范围内无声环境敏感目标,受影响人口数量变化不大,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2021)评价等级确定原则,确定本项目声环境评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)对项目声环境影响评价范围的确定原则,声环境评价范围为厂界周边200m以内的范围。本项目声环境评价范围为选矿工业场地外200m范围,尾矿库外200m范围。

取水工程配套管线及厂外道路评价范围为线路中心线向两侧外延200m范围内。

2.5.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作,识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子,确定土壤环境影响评价工作等级。

(1) 土壤环境影响评价项目类别

本项目属于《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A土壤环境影响评价项目类别表中的“采矿业”中“金属矿开采”类,确定本项目区域土壤环境影响评价项目类别为I类。

(2) 土壤环境影响类型与影响途径识别

土壤环境影响类型与影响途径识别见表2.5-11。

表2.5-11 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段		污染影响型			
		大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期		√	/	√	/
运营期	选矿工业场地	√	/	√	/
	尾矿库	√	/	√	/
服务期满后		/	/	√	/

表2.5-12 污染影响型建设项目土壤影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
选矿工业场地	废气无组织沉降	大气沉降	镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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、蒽、pH值、钴、锑	pH值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、锑、钴	封闭输送廊道；采用封闭厂房+洒水降尘
	主要产污装置区域地面破损	垂直入渗			选矿工业场地分区防渗，正常状况下不会渗漏
尾矿库	尾矿堆存过程扬尘	大气沉降		pH值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、锑、钴	尾矿库设置防渗系统、渗滤液收集和导排系统，正常情况淋溶液不会渗漏，事故状况淋溶液渗漏，连续排入土壤环境
	尾矿堆存过程中淋溶液	垂直入渗			

^a 根据工程分析结果填写。

^b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

(3) 等级划分

①等级划分

a. 本项目选矿工业场地和尾矿库均为 I 类项目，选矿工业场地占地面积 21.34hm²，占地规模属于中型（5-50hm²）；尾矿库占地面积 583.16 hm²，占地规模属于大型（≥50hm²）。

b. 污染影响型项目周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.5-13。

表2.5-13 污染影响型敏感程度分级

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源或居民区、学校、医院、疗养院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

根据下文图 4.2-4 项目所在区域土地利用状况图及图 4.2-5 项目所在区域植被类型分布图可知,区域土地利用状况为戈壁及低覆盖度草地,植被类型为荒漠,土地类型为非沙化土地及戈壁,因此根据表 2.5-13,确定敏感程度为“不敏感”。

c.评价工作等级判定

建设根据项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级,详见表 2.5-14。

表2.5-14污染影响型评价工作等级划分表

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

注:“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目选矿工业场地为金属矿I类项目,土壤环境敏感程度为“不敏感”,占地规模为中型,根据表 2.5-14,判别本项目选矿工业场地土壤污染影响评价工作等级为二级;尾矿库为金属矿I类项目,土壤环境敏感程度为“不敏感”,占地规模为大型,判别本项目尾矿库土壤污染影响评价工作等级为一级。

(2) 评价范围

选矿工业场地占地范围内及占地范围外 1km 范围;尾矿库占地范围内及占地范围外 1km 范围。

本项目取水工程配套管线输送新鲜水,厂外道路输送矿石等,不属于危险品、化学品或石油等,因此该线性工程部分土壤环境不设置评价范围。

2.5.5 生态环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19—2022)规定,依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度,评价工作等级划分为一级、二级和三级。

(1) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

(2) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

(3) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

(4) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

(5) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

(6) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

(7) 除本条（1）（2）（3）（4）（5）（6）以外的情况，评价等级为三级；

(8) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线区，地下水及土壤影响范围内无天然林及公益林；项目总占地面积 6.33km^2 (632.56hm^2) $< 20\text{km}^2$ ，评价等级为三级；根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022），“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”。本项目建设未改变矿区土地利用类型，确定本项目生态环境评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），“生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域；涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围；矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围

等”，本项目生态环境评价范围为选矿工业场地及库尾矿库永久及临时占地直接影响区域。

取水工程配套管线及厂外道路未穿越生态敏感区，评价范围为线路中心线向两侧外延 300m 范围内。

2.5.6 环境风险

(1) 尾矿库

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三个方面进行环境风险等级的划分。评价等级划分指标体系见图 2.5-1。

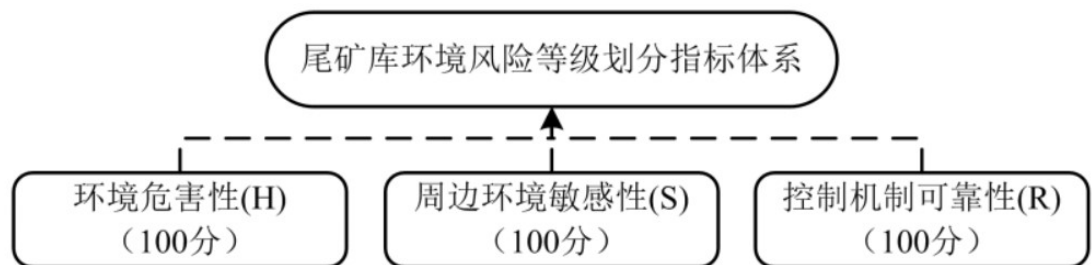


图 2.5-1 评价等级划分指标体系

①环境危害性（H）

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库环境危害性（H），危险性等别划分指标见表 2.5-15。

表2.5-15尾矿库环境危害性（H）等别划分指标体系

序号	指标项目				指标分值	本项目
1	尾矿库环境危害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型		48	48
2		性质	特征污染物指标浓度情况	pH 值	8	0
3				指标最高浓度倍数	14	0
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数	6	0
5		规模	现状库容		24	24

尾矿库等别划分见表 2.5-16。

表2.5-16尾矿库环境危害性（H）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（DH）	尾矿库环境危害性等别代码
----------------	--------------

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

DH>60	H1
30<DH≤60	H2
DH≤30	H3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 B 中各指标评分方法，本项目尾矿砂主要矿种为重金属矿种铜，尾矿属于 I 类工业固体废弃物，评分取 48；特征污染物指标 pH 介于 6-9，评分取 0；所有污染物浓度指标倍数均在 3 倍以下，评分取 0；浓度倍数 3 倍及以上的指标项数为 0，评分取 0；尾矿堆场容量为 9984.8 万 m³，评分取 24，由此得出总得分为 72，根据表 2.5-16，环境危险性等别为 H1。

②周边环境敏感性采用评分方法，对尾矿库下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S），尾矿库周边环境敏感性等别划分体系见表 2.5-17。

表2.5-17 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值	本项目
1	尾矿库周边环境敏感性	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型			18	0
2			涉及跨界距离			6	0
3			周边环境风险受体情况			54	18
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	地表水	9	9
5				下游水体	海水	9	0
6				地下水		6	4
7			土壤环境			4	3
8			大气环境			3	1.5

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表，将周边环境敏感性（S）划分为 S1、S2、S3 三个等别，见表 2.5-18。

表2.5-18 尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（DS）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
DS>60	S1
30<DS≤60	S2
DS≤30	S3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 C 中各指标评分方法，本项目尾矿库下游位于塔城地区托里县，不涉及到跨界情况，属其他类，评分取 0；可能产生的事故污染物跨界距离大于 10km，评分取 0；尾矿库下游涉及天然草场，评分取 18；下游柳树沟河属于 II 类水体，评分取 9 分；

地下水属于 III 类水体，评分取 4 分；土壤属于二类，评分取 3 分；大气环境为 II 类，评分取 1.5，由此得出总得分为 35.5，根据表 2.5-18，环境危险性等别为 S2。

③控制机制可靠性

采用评分方法，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五方面指标进行评分与累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R），控制机制可靠性等别划分指标体系见表 2.5-19。

表2.5-19 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标 分值	本项目
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类		1.5	0
2				堆存方式		1	1
3				坝体透水情况		2	0
4			输送	输送方式		1.5	1
5				输送量		1	1
6				输送距离		1.5	0.75
7			回水	回水方式		1	0.5
8				回水量		0.5	0.5
9				回水距离		1	0.5
10			防洪	库外截洪设施		2	0
11				库内排洪设施		2	0
12	自然条件	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易发区、岩溶（喀斯特）地貌区				9	0
13	生产安全情况	尾矿库安全等别				15	0
14	环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收		8	8	
15		污染防治	水排放情况		3	0	
16			防流失情况		1.5	0	
17			防渗漏情况		2.5	0	
18			防扬散情况		1.5	0	
19		环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	5	0	
20				输送系统环境应急设施建设情况	2	0	
21				回水系统环境应急设施建设情况	1.5	0	
22			环境应急预案		6.5	0	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

23				环境应急资源		2	0
24				环境监测预警 与日常检查	监测预警	2	0
25					日常检查	2	0
26				环境安全隐患 排查与治理	安全隐患排查	3	0
27					环境安全隐患治理	2.5	0
28	历史 事件 情况	环境违法与 环境纠纷情 况	近三年来是否存在环境违法行为或与 周边存在环境纠纷		7	0	
29		近三年来发 生事故或事 件情况（包括 安全和环境 方面）	事件等级		8	0	
30			事件次数		3	0	

依据尾矿库控制机制可靠性等别划分表，将控制机制可靠性（R）划分为 R1、R2、R3 三个等别，控制机制可靠性等别划分见表 2.5-20。

表 2.5-20 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（DR）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
DR>60	R1
30<DR≤60	R2
DR≤30	R3

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）附录 D 中各指标评分方法，本项目总得分为 13.25，根据表 2.5-20，控制机制可靠性等别 R3。

结合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级，见表 2.5-21。

表 2.5-21 尾矿库环境风险等级划分矩阵

序号	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	环境风险等级
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	较大
8			R2	一般
9			R3	一般

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般
15			R3	一般
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

根据以上判定,结合《尾矿库环境风险评估技术导则(试行)》(HJ740-2015)中等级划分矩阵,确定本次尾矿库风险评价等级为较大(H1S2R3)。

(2) 生产单元

依据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018)的有关规定,根据建设项目所涉及的物质危险性、功能单元和重大危险源判定结果,以及建设项目周围的环境敏感程度等因素,来确定本项目的环境风险评价等级。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,评价工作等级判据见表 2.5-22。

表2.5-22 风险评价工作等级

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

危险物质为选矿浮选工段使用的**煤油**,矿山运输车辆和各种内燃设备使用的**柴油**。**煤油最大储存量为 4.5 吨,润滑油 0.2t; 柴油 87t**。根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 B 和附录 C,本项目危险物质数量与临界量的比值(Q)如下所示。

表2.5-23 项目突发环境风险物质及临界量

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

序号	物质名称	日常最大储量 (t)	临界量 (t)	物质数量与临界比值 (Q)
1	0.0018	4.5	2500	0.0036
2	0.00008	0.2	2500	0.00008
3	0.0348	87	2500	0.0348
合计				0.03668

本项目 Q 值为 0.03668, $Q < 1$, 该项目环境风险潜势为 I 级。根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018) 中评价等级划分依据, 本项目评价工作等级为简单分析。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险技术导则》(HJT169-2018) 评价范围的规定, 项目环境风险潜势为 I, 评价等级为简单分析, 不设置评价范围。

2.5.7 评价等级及评价范围汇总表

环境影响评价工作等级及评价范围见表 2.5-24, 项目评价范围图见图 2.5-2.

表2.5-24 环境影响评价工作等级及评价范围

环境要素	评价工作等级	评价范围
环境空气	二级	选矿工业场地: 评价范围确定以选矿工业场地及尾矿库分别为中心, 取边长为 5km 的矩形区域
	三级	尾矿库不设置评价范围
地下水环境	选矿工业场地: 三级; 尾矿库: 二级	选矿工业场地为中心, 上游扩展 1km, 下游扩展 2km, 两侧各扩展 1km, 面积约为 6km ² 的矩形区域。尾矿库以地下水流向为中轴线, 以尾矿库为中心, 上游扩展 3km, 下游扩展 3km, 两侧各扩展 1km, 面积约为 12km ² 的矩形区域。 厂外道路工程边界外 200m 范围内
声环境	三级	选矿工业场地及尾矿库边界外 200m 范围内 取水工程配套管线及厂外道路中心线外 200m 范围内
土壤环境	尾矿库一级 选矿工业场地 二级	尾矿库边界外 1000m 范围内, 选矿工业场地占地范围外 200m 范围内
环境风险	简单分析	/
生态环境	二级	涵盖各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等 取水工程配套管线及厂外道路中心线外 300m 范围内

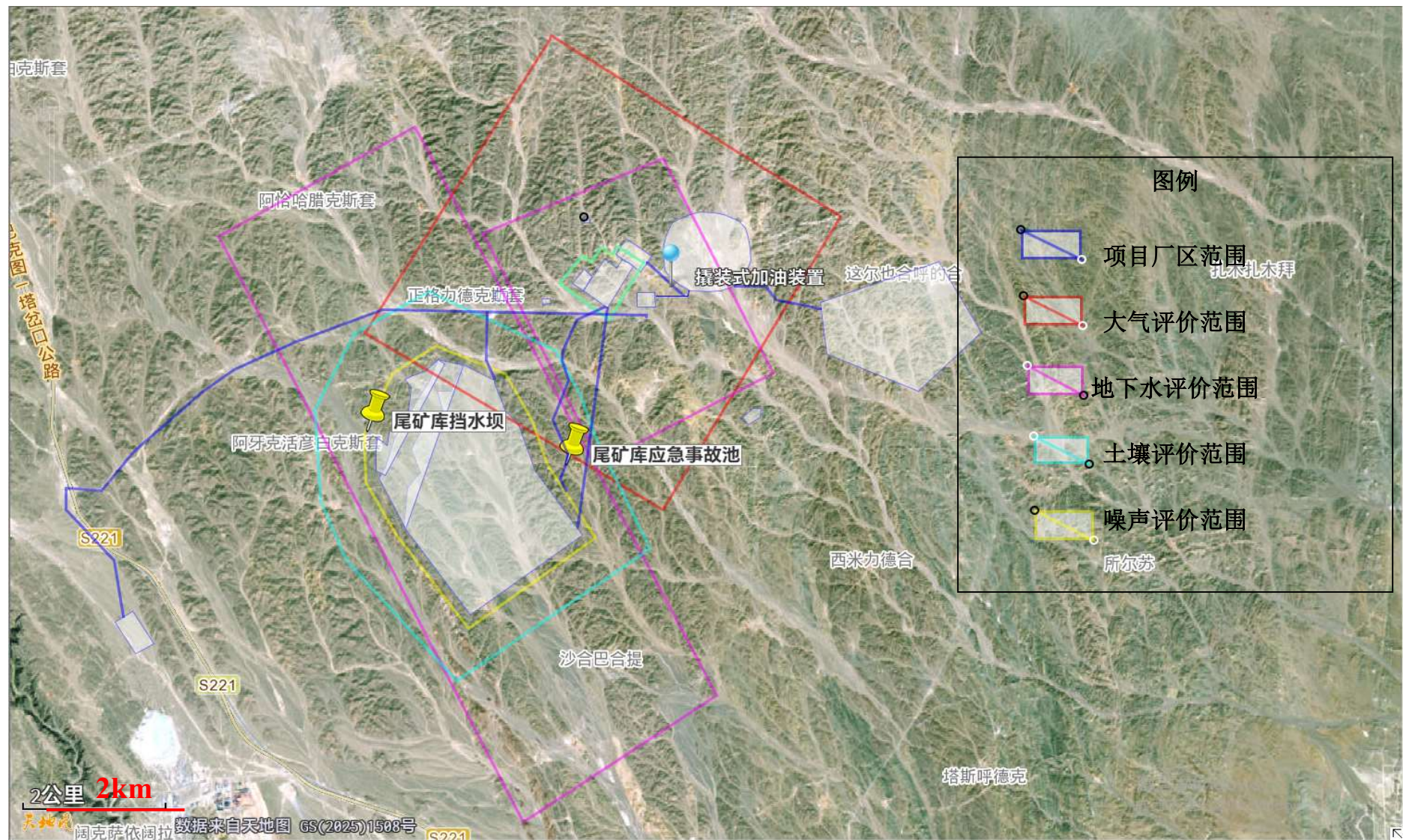


图 2.5-2 项目评价范围图

2.6 评价重点及评价时段

评价时段为建设期、运营期和封场期三个时段：环境空气、水环境、固体废物、生态影响分为建设期、运营期、封场期三个时段进行评价；声环境分析建设期和运营期；环境风险仅分析运营期和封场期。

施工期：从施工开始到工程竣工为止；

运营期：选矿工业场地及尾矿库投入使用至终场（尾矿库堆存完毕）；

封场期：场区终场至尾矿堆体趋于稳定。

根据项目特点及评价因子筛选的结果，结合项目区域环境状况，确定本次环境影响评价工作的重点为：根据拟建工程对环境污染的特点及环境特征，在详实、准确地进行工程分析基础上，以环境空气影响评价、地下水环境影响分析、尾矿库溃坝风险为本次评价的工作重点。

2.7 污染控制与环境保护目标

2.7.1 污染控制目标

（1）确保项目运行后生产废水及尾矿库废水不外排，不对项目区地下水造成影响。

（2）对于本项目产生的扬尘，通过采用可靠且经济的治理措施，最大限度地减少其排放量。保证项目无组织排放的颗粒物达标排放，区域环境空气质量不因本项目的运行而产生明显影响。

（3）合理布局项目噪声设备，采取相应的隔声和消声措施，保证场界不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准。

（4）生活垃圾集中收集外运，不对周围环境产生危害和二次污染。

（5）控制场外地表扰动，将生态环境影响减少到最小程度。

2.7.2 环境保护目标

根据项目污染物排放和环境影响的特点，结合对矿区及其周围环境现场踏勘和调查的结果，确定本次评价的生态环境、大气环境、水环境保护及声环境目标如下：

（1）生态环境保护目标

项目所在区域的植被、地貌景观、土壤、动物，使其等不因项目建设受到明显的不利影响，保护工程区域的景观环境及生物资源，使因工程建设造成的自然景观影响和植被破坏得以尽快恢复，防治水土流失，从而确保区域生态环境质量不恶化。

(2) 空气环境

本项目所在地 5km 范围内有牧民居住，项目实施后通过补偿搬迁，评价范围内无人群。本评价区域内无自然保护区、风景名胜区等特殊保护目标。本次评价环境空气保护目标为区域内空气质量，使其满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。

(3) 水环境保护目标

本项目工业生产废水及生活污水均处理后回用，不外排，保护本矿所在区域地下水环境质量不因项目的建设而下降。

(4) 声环境保护目标

控制厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。确保本项目区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区要求，环境质量不恶化。

(5) 土壤环境保护目标

保证矿山及周边土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中要求。项目环境保护目标汇总见表 2.7-1。

表2.7-1环境保护目标分布表

类别	环境保护目标	户数 (户) / 面积(公 顷)	人数 (人)	方位及外边 界最近距离	执行标准或目标值
大气环境	环境空气质量 达标	/	/	/	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级标准
声环境	声环境质量不 恶化	/	/	/	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类标准
地下水环境	裂隙潜水含水 层、松散岩类潜 水层、孔隙潜水 含水层	/	/	稳定隔水层 以下	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
生态 环境	植被(天然牧草 地)，水土流失 等	/	/	选矿工业场 地、尾矿库等 永久占地及 施工产生 活区等临时 占地	保护和维持评价范围内生态系统稳 定，保护植被、野生动物不受破坏， 维护自然生态系统稳定、不退化， 防止水土流失扩大
土壤环境	项目区占地范	厂区内满足《土壤环境质量标准-建设用地土壤污染风险管控标准(试			

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	围内的土壤，	行）》（GB36600-2018）标准里第二类用地筛选值限值。
	占 地 范 围 外 1km 内的农用地	厂区外满足《土壤环境质量标准-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准里筛选值限值

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目。

建设单位：新疆托里润新矿业开发有限责任公司。

建设地点：建设项目所在地属新疆塔城地区托里县管辖，位于克拉玛依市以西 26km，托里县城东南 91km 的低山丘陵地带，矿区平均海拔标高 770m 左右。

采选项目坐标：东经：84°31'1.74"；北纬：45°27'56.7"，地理位置见图 3.1-1。

建设性质：新建。

建设内容和规模：日处理原矿 3 万 t，年处理矿石 600 万 t。日生产品位为 26%的铜精矿 225.58t，年产铜精矿 45116t；日生产品位为 47%的钼精矿 1.72t，年产钼精矿 344t。

厂址选择：选矿工业场地布置在采场西南侧，直线距离采场境界约 450m。占地面积 19.51hm²。尾矿库位于露天采场西南山沟（中心位置坐标：N45°26'33.43"，E84°29'52.16"），距离选矿场直线距离 1.8km。初期坝坝顶标高 770m、坝轴线地面标高 743m，坝高 27m。堆积坝最终坝顶标高 792m，尾矿库总坝高 49m，总库容 9984.8×10⁴m³（含库内筑坝料开挖方量 166.8×10⁴m³），有效库容 8986.3×10⁴m³；按照入库尾矿量 595.5 万吨/年，尾砂堆积干密度 1.5t/m³计，服务年限 22.6 年。

工程投资：项目投资 109222.59 万元；环保投资费用估算约 7025 万元，占总投资比例 6.43%。

建设周期：项目建设期约 12 个月；矿山建设考虑基建期 1.5 年，整体生产服务年限 38 年（不含基建期），其中投产期 1 年，稳产期 36 年，减产期 1 年。配套尾矿库（22.6 年服务年限，衔接方案为扩容+新建备用库）。

工作制度：年工作日 200 天，每天三班，每班 8 小时。

劳动定员：劳动定员 240 人，其中：生产人员 167 人，占总人数的 70%，管理服务人员 73 人，占总人数的 30%。

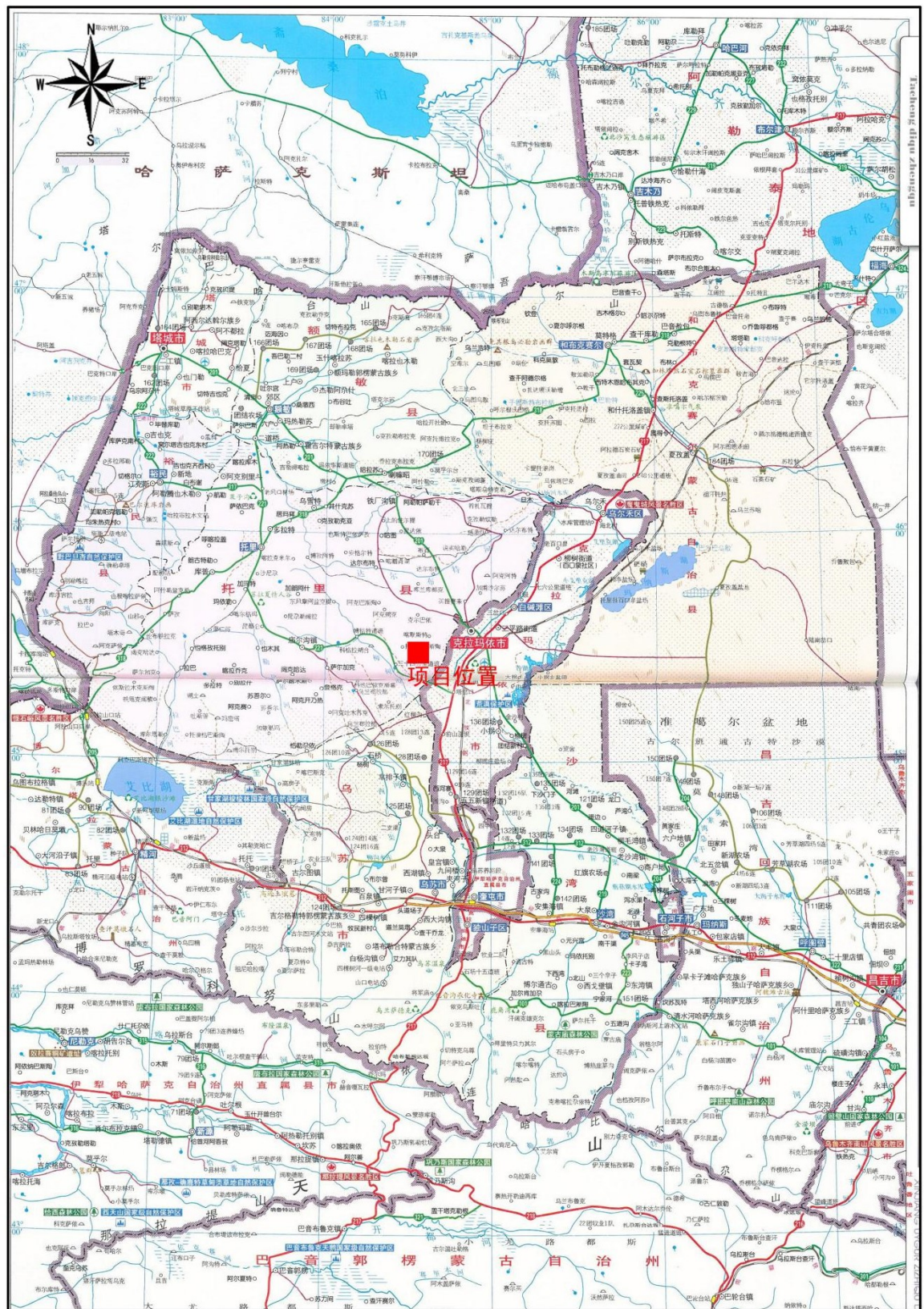


图 3.1-1 地理位置图

3.1.2 项目组成及建设内容

主要建设内容：

1.选矿工业场地（以下简称“选矿场”）建设内容：粗碎间、粗矿堆、带式输送机通廊、顽石破碎车间、磨矿浮选车间、浓缩车间、精矿过滤车间、石灰乳制备车间等组成，选矿风机房、药剂制备及添加车间均集中在主厂房副跨内。

2.尾矿库建设内容：尾矿库、尾矿库副坝、拦水坝、排洪系统、防渗设施、排渗设施、监测设施、回水设施、管理房和照明设施

3.取水管道路：水源输送管线长约 12.0km，采用 DN450×14 钢丝网骨架聚乙烯复合管，主要埋地敷设，由水源取水泵房输送至选矿工业场地生产、消防水池；穿越 G577 高速公路段采用 DN600 球墨铸铁管顶管施工，长度约 42m，并设置排气、放空排泥等附属设施。

4.进场道路：厂区内外部道路及内外部运输、矿区道路。

5.办公生活区、油库、水源地其它辅助设施等。

组成建设内容见表 3.1-1。

表3.1-1建设内容表

类别	序号	环节	名称	功能	备注
主体工程	1	破碎环节	粗碎间	对采出矿石进行粗碎，降低矿石粒度，为磨矿做准备	
	2		带式输送机通廊	输送矿石，实现厂内矿石输送	
	3		顽石破碎车间	对大块矿石进行顽石破碎，保证磨矿连续性	
	4	磨矿浮选环节	磨浮车间	矿石磨矿细化和铜钼矿物浮选分离	
	5	精矿脱水环节	浓缩车间	浓缩脱水	
	6	精矿脱水环节	精矿过滤车间	物理工艺去除水分	
	7	尾矿处置环节	尾矿库	存放选矿场尾矿	
	8	尾矿处置环节	尾矿库副坝	使尾矿顺利堆积至 792.0m 高程	
公用工程	1	生产、消防水池		生产补充用水、消防用水，提供自压	
	2	生产给水加压泵房		生产给水加压	
	3	厂前回水池		接收尾矿库工艺回水、选矿场池溢流水、压滤	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

程			滤液以及部分露天采场涌水	
	4	厂前回水加压泵房	回水加压	
	5	供水	生活生产供水	
	6	水源取水泵房	取水加压	
	7	生活水净化站	生活用水	
	8	初期雨水池	雨水收集	
	9	110kV 变电站	为厂区工业、生活供电。	
	10	供暖	厂区生活区冬季供暖和夏季热水。	
辅助工程	1	石灰乳制备车间	为选矿工艺生产石灰乳	
	2	机修车间	机修	
	3	化验室及样品加工房	化验	
	4	尾矿加压泵房	尾矿浆液输送加压	
	5	地磅房	称重	
	6	药剂仓库	存放药剂	
	7	尾矿输送泵房	尾矿矿浆考虑局部水头损失及高差，由尾矿输送泵房输送至尾矿库	
	8	生产辅助设施区	生产辅助	
	9	办公生活区	办公	
	10	尾矿库排洪设施	尾矿库排洪	
	11	尾矿库排渗设施	尾矿库排渗	
	12	油库	满足矿山约 10 天的柴油用量	
	13	入场道路	道路	
	14	尾矿库回水池	回水池	
	15	稀释尾矿输送泵房	尾矿输送	
	16	尾矿稀释搅拌槽	尾矿浆稀释、搅拌和均化	
环保工程	1	生活污水处理站	生活污水处理	
	2	尾矿输送事故池	尾矿输送应急处置	
	3	废气处理	破碎废气	
储运工程	1	原矿堆场	缓冲、均匀给料	
	2	粗矿堆	缓冲、均匀给料	
	3	顽石仓	缓冲、均匀给料	
	4	精矿成品库	成品库	

3.1.3 主要生产设备

主要生产设备见表 3.1-2。

表3.1-2主要生产设备见表

序号	设 备 名 称	型 号 及 规 格	单	数	备注
----	---------	-----------	---	---	----

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

			位	量	
一					
01					
02					
03					
二					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
三					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
四					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

50					
51					
52					
53					
54					

3.1.4 项目占地

项目主要生产区及辅助设施场地有：选矿工业场地、尾矿库、办公生活区等其它附属设施场地。各场地占地面积见表 3.1-3。施工临时占地面积见表 3.1-4。

表3.1-3各场地占地面积表 单位：hm²

序号	场地名称	占地面积 hm ²
1	尾矿事故池	0.03
2	尾矿库一期	419.42
3	尾矿库截水坝	1.25
4	尾矿库二期	124.99
5	尾矿库三期	30.00
6	尾矿库道路	1.77
7	尾矿输送管道及回水管道用地	1.18
8	给水管道及泵站用地	0.38
9	厂外道路	19.49
10	储水及水净化区	0.98
11	生产辅助设施区	5.6
12	选矿工业场地	19.51
13	生活区	2.25
合计		632.56

表 3.1-3 施工临时占地面积表

单位：hm²

占地类型	场地名称	占地面积 hm ²
临时占地面积	临时道路	5.46
	给水管道临时用地	0.1
	临时施工场地	1.8
合计		7.36

3.1.5 项目平面布置

选矿场位于项目区中部偏西区域，整体依托现有沟谷地形及场地高差进行布置，场地呈东西向展开。选矿场各功能区按照生产流程、地形条件、交通组织及环境保护要求进行分区布置，主要包括尾矿库、选矿工业场地、生产辅助设施区、储水及净化设施、道路及管线工程、生活区等。选矿场用地合计约 632.56hm²。

尾矿库布置于选矿场西侧及中部沟谷区域，是项目占地面积最大的工程单元。尾矿库分期建设，其中尾矿库一期占地 419.42hm²，尾矿库二期占地 124.99hm²，尾矿库三期占地 30.00hm²，尾矿库截水坝占地 1.25hm²，尾矿事故池占地 0.03hm²。尾矿库区域利用沟谷地形形成库容，分期布置与生产规模相匹配，

库区周边结合地形设置截排水及安全防护设施,减少上游来水对尾矿库运行的影响。

选矿工业场地布置于尾矿库东南侧、采矿场西南侧的相对平缓区域,占地 19.51hm²。该区域主要承担矿石破碎、筛分、磨矿、选别、脱水及产品转运等生产功能,是选矿生产的核心区域。工业场地靠近采矿运输道路及尾矿输送方向布置,便于矿石由采场运入选矿场,同时有利于尾矿浆输送至尾矿库,缩短物料运输和管线敷设距离。

生产辅助设施区布置于选矿工业场地附近,占地 5.60hm²,主要服务于选矿生产运行,包括辅助生产、维修、仓储及配套管理等功能。储水及净化设施布置在生产区附近,占地 0.98hm²,用于生产补水、回用水调节及相关净化处理。给排水管道及泵站用地占地 0.38hm²,尾矿输送管道及回水管道用地占地 1.18hm²。其中,取水管线沿既有道路及地形适宜区域采用埋地敷设;尾矿输送管道及回水管道结合道路、尾矿库及选矿工业场地理位置布置,尽量缩短管线长度,便于运行维护和环境风险管控。

场内道路系统主要承担矿石、材料、人员及生产物资运输功能。1#厂外道路占地 19.49hm²,4#尾矿运输道路占地 1.77hm²,道路结合地形、尾矿库及选矿工业场地理位置布设,与外部道路及采矿运输道路衔接。

生活区布置于生产区相对独立的位置,占地 2.25hm²,与主要生产设施保持一定距离,减少生产噪声、粉尘及运输活动对生活办公环境的影响。各功能区之间通过场内道路相互联系,形成“西侧尾矿库区—中部及东南侧选矿工业场地—周边辅助设施及生活区”的总体布局格局。

3.1.6 主要经济指标

主要经济指标见表 3.1-4。

表3.1-4 主要经济指标

序号	指标名称	单位	数量
一	选矿		
1	选矿规模	万 t/a	
2	入选品位		
	Cu	%	
	Mo	%	
	Au	g/t	
	Ag	g/t	
3	铜精矿		

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

3.1	铜精矿品位		
	Cu 品位	%	
	Au 品位	g/t	
	Ag 品位	g/t	
3.2	回收率		
	Cu 回收率	%	
	Au 回收率	%	
	Ag 回收率	%	
3.3	铜精矿金属量		
	精矿含 Cu	t/a	
	精矿含 Au	kg/a	
	精矿含 Ag	kg/a	
4	钼精矿		
	Mo 品位	%	
	回收率	%	
	产量	t/a	
5	尾矿		
	产量	万 t/a	
二	给排水		
1	总用水量	m ³ /d	
	其中：生产新水量	m ³ /d	
	生活新水量	m ³ /d	
	回用水量	m ³ /d	
三	供电		
	设备装机容量	kW	
	设备工作容量	kW	
	计算有功功率	kW	
	年耗电量	k-kWh/a	
四	总图及外部运输		
1	选矿工业场地		
1.1	征地	hm ²	
	挖方	m ³	
	填方	m ³	
1.3	水泥砼道路及铺砌场地	m ²	
1.4	植草边坡	m ²	
1.5	C25 毛石挡土墙	m ³	
1.6	C25 素混凝土矩形水沟	m	
1.7	浆砌石梯形截水沟	m	
1.8	路侧护栏	m	
1.9	通透围墙 1.5m 高	m	
1.10	电动大门 15m	座	
1.11	电动大门 9m	座	
五	工作制度		
	年工作天数	天/年	
	天工作班数	班/天	
	班工作小时数	h/班	
六	劳动定员及工资		
1	劳动定员		

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	在册职工人数	人	
	其中：生产工人	人	
	管理、技术及服务人员	人	
七	成本与费用	达产平均	
	选矿制造成本	万元/a	

3.1.7 生产进度

采矿项目全周期含基建期 1.5 年，后续生产服务年限 38 年（不含基建期），其中：

投产期：第 2 年（基建期后第 1 年），逐步达到设计产能的 70%-80%；

稳产期：第 3-39 年（共 36 年），满负荷运行，处理量稳定 30000t/d；

减产期：无单独减产期（因资源量充足，稳产期结束后直接闭厂，闭厂前 1 年逐步降低负荷至 50%）。

尾矿库服务年限：服务年限 22.6 年；初期库容可满足 3 年排矿需求。

3.1.8 原矿特性

3.1.8.1 原矿物理性质

矿岩物理力学参数：矿石体重 2.75t/m³，松散系数 1.5，矿石硬度系数：8～10，原矿块度：≤1000mm。

3.1.8.2 原矿物质组成和主要化学成分

矿石中铜矿物主要为黄铜矿，其次有少量斑铜矿、辉铜矿、蓝辉铜矿、铜蓝等；钼矿物为辉钼矿；其它金属矿物还有黄铁矿、白铁矿、磁黄铁矿、闪锌矿、毒砂、钛铁矿、褐铁矿、磁铁矿、金红石、赤铁矿等；矿石中脉石矿物主要为长石、石英、云母、绿泥石，其次为透闪石、阳起石、楣石、滑石、磷灰石、粘土矿物等。

表3.1-5 矿物组成及相对含量

矿物名称	含量，%	矿物名称	含量，%
黄铜矿		石英	
斑铜矿		长石	
辉铜矿		黑云母	
蓝辉铜矿		白云母	
铜蓝		绿泥石	
辉钼矿		透闪石	
黄铁矿		阳起石	
白铁矿		滑石	
磁黄铁矿		磷灰石	
闪锌矿		楣石	
褐铁矿		方解石	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

钛铁矿		粘土矿物	
小计		小计	

表3.1-6 原矿化学成分分析结果

成分	Cu	Mo	Zn	Pb	TFe	mFe	TiO ₂
含量, %							
成分	Mn	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂
含量, %							
成分	WO ₃	As	S	Cd g/t	Cr g/t	Ge g/t	In g/t
含量, %							
成分	Ga g/t	Hg g/t	Sb g/t	Au g/t	Ag g/t	-	-
含量, %							

表3.1-7 原矿铜的化学物相分析结果

相别	氧化铜	次生硫化铜	原生硫化铜	铁矿物中铜	其他	合计
含量, %						
占有率, %						

表3.1-8 原矿钼的化学物相分析结果

相别	氧化钼	硫化钼	合计
含量, %			
占有率, %			

表3.1-9 原矿银的化学物相分析结果

相别	硫化银	硫化物包裹银	铁矿物中银	合计
含量, g/t				
占有率, %				

表3.1-10 原矿金的化学物相分析结果

相别	裸露金	硫化矿物中金	铁矿物中金	合计
含量, g/t				
占有率, %				

多组分分析结果表明, 矿石为低品位铜钼硫化矿, 主要成分为 Cu 品位%、Mo 品位%, 伴生金银品位分别为 g/t 和 g/t。化学物相分析结果表明, 铜主要以原生硫化铜形式存在, 占比为%; 钼则主要赋存于硫化相中, 比例达%。银主要分布于铁矿物中, 所占比例为%; 金则以裸露金形式为主, 占比为%。X-射线衍射分析结果表明, 该矿石中脉石矿物以长石、石英和云母为主。

3.1.9 产品特性

产品特性见表 3.1-11、3.1-12、3.1-13。

表3.1-11 铜钼混合精矿化学分析结果

组分	Cu	Mo	S	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
含量, %						
组分	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Zn	As
含量, %						
组分	Pb	P ₂ O ₅	Au*	Ag*	Ga*	Ge*
含量, %						

表3.1-12 铜精矿化学分析结果

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

组分	Cu	Mo	S	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
含量, %						
组分	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Zn	As
含量, %						
组分	Pb	P ₂ O ₅	Au*	Ag*		
含量, %						

表3.1-13 钼精矿化学分析结果

组分	Cu	Mo	S	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
含量, %						
组分	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Zn	
含量, %						

3.1.10 总投资估算

总投资估算见表 3.1-14。其中包括工程费用 65982.35 万元：包括选矿工程 17606.1 万元，尾矿库工程 32315.59 万元，辅助生产及公用系统工程 16060.65 万元。工程建设其他费用 21209.13 万元，工程预备费 22031.11 万元，共计 109222.59 万元。

表3.1-14 总投资估算表

序号	工程及费用名称	投资总值投资	占总值 (%)
		(万元)	
1			
1.1			
1.1.1			
1.1.1.1			
1.1.1.2			
1.1.1.3			
1.1.1.4			
1.1.1.5			
1.1.1.6			
1.1.1.7			
1.1.2			
1.1.2.1			
1.1.2.2			
1.1.2.3			
1.1.2.4			
1.1.2.5			
1.1.2.6			
1.1.2.7			
1.1.2.8			
1.1.2.9			
1.1.2.10			
1.2			
1.2.1			
1.2.2			
1.2.3			
1.2.4			
1.2.5			
1.2.6			

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

1.2.7			
1.2.8			
1.2.9			
1.2.10			
1.2.11			
1.2.12			
1.2.13			
1.2.14			
1.2.15			
2			
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			
2.6			
2.7			
2.8			
2.9			
2.10			
2.11			
2.12			
2.14			
2.15			
2.16			
3			

3.2 公用工程及辅助设施

3.2.1 给水

总用水量为 16539.54m³/d。项目运行初期，露天采场涌水较少，外部取水(100 万方调节蓄水池取水)规模按 16539.54m³/d 考虑，露天采场涌水正常排放后，外部取水量为 3159.54m³/d。

3.2.1.1 水源

本工程露天采场排水，在正常情况下排水量为 13380.00m³/d（含少量采矿爆破洒水、钻机设备用水后的废水），水中主要含少量泥沙、悬浮物，该部分水由采矿专业负责将其提升、处理后，满足本工程生产用水水量、水质要求，可作为本工程主要水源。

根据业主提供的资料：《塔城地区托里县庙尔沟镇金塔区供水工程初步设计报告》，本工程生产、生活用水由托里县庙尔沟镇金塔区供水工程（柳树沟河取水工程）进行配套供给，供水工程供水至 100 万方调节蓄水池（距选矿工业场地约 12km 处），水量水质能够满足本工程生产需求，可作为本工程补充水源。

随着露天采场规模的扩大以及雨季的来临，露天采场涌水相应增加，为了充分利用露天采场涌水，在其涌水超过 13830.00m³/d 时，多余部分补充到厂前回水池，减少尾矿库回水（尾水储存在库内），旱季可将储存的尾水返回选矿场使用，减少从外部水源（100 万方调节蓄水池）的取水量。

3.2.1.2 取水口设置情况

生产用水经水源取水泵房取水后输送到工业场地生产、消防水池内。

水源取水点为 100 万方调节蓄水池，取水点最低取水标高约为 812.00m，在 100 万方调节蓄水池附近设置水源取水泵房，取水泵房内设 250S65 单极双吸卧式离心泵 3 台，2 台工作，1 台备用，水泵性能为 Q485m³/h，H65m，配 Y315M-4 电机，P132kW。水泵总出水管上设置流量计，可远程监控取水流量和取水累积量。

水源取水泵房 L×B=15.0×9.0m，高 7.5m，泵房内设 DX2-6.5-20 电动单梁悬挂起重机 1 台，以方便设备的安装和检修，起重量 Q2t，跨度 Lk6.5m，起升高度 H9m，配电动葫芦 CD1，主升电机 3kw，运行电机 2×0.4KW，附大车运行机构电机 0.4KW。变配电室、值班室 L×B=15×6.0m，高 4.5m。

（3）输送管道：

输送管线从水源取水泵房出发，沿 G577 高速公路附近，穿 G577 高速公路后，沿矿山外部公路敷设，进入选矿工业场地，最后抵达生产、消防水池。输水管线采用 DN450×14 钢丝网骨架聚乙烯复合管，输送距离约 12.0km。

输送管道采用埋地敷设，管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m，且不小于 0.7m。

管线最高点或局部最高点设置自动吸排气阀，管线最低点设放空排泥阀。

输送管线穿过 G577 高速公路采用顶管施工，顶管施工长度约 42.0m，顶管管材采用球磨铸铁管，规格为 DN600，球磨铸铁管外敷混凝土保护层，顶管两端分别设置顶管工作井、顶管接受井，具体施工由施工单位确定。

3.2.1.3 取水保障

针对托里润新矿业呼的合铜矿项目用水需求，托里县人民政府于 2026 年 3 月 4 日在《关于托里润新矿业呼的合铜矿项目问题解答的函》中，从近期指标保障、中期工程联调、远期水源扩容三个维度，构建了全周期、多路径的供水保障体系，具体如下：

(1) 水源与指标保障

托里县工业供水指标 700 万 m^3 /年,可覆盖项目可研报告提出的 63.19 万 m^3 /年用水需求。

柳树沟水库已具备供水条件,通过综合调度可向铜矿供水 265.74 万 m^3 ;下游招金和庙尔沟新镇未达产可调剂 149.7 万 m^3 ,合计可满足当前阶段用水。

水利局协助企业推进水资源论证报告编制与审批,协调水指标落实。

(2) 包古图呼的合供水调节池一期工程

为高效利用柳树沟河水资源,计划建设该调节池,估算投资 9000 万元,建成后与水库联调可实现向铜矿供水 63.19 万 m^3 。

工程已于 2026 年 2 月发布设计招标公告,预计 3 月中旬完成招投标,计划 4 月底前完成可研审查批复,5 月列入专项债项目库,力争 2026 年下半年开工、2027 年下半年投运。

同步要求润新矿业开展调节池至矿区 12 公里输水管线及配套建筑物的前期设计与建设。

(3) 远期供水保障工程(包古图呼的合供水二期)

将达尔布特引水工程更名为包古图呼的合供水二期工程,重新申报专项债,估算投资 4.5 亿元,申请专项债资金 3.1 亿元,设计总供水量 600 万 m^3 。

计划 2026 年底前完成前期工作,2027 年开工,2029 年完工,保障铜矿及庙尔沟新镇中长期生产生活用水。

3.2.1.4 生产给水系统

本项目生产总用水量为 109058.58 m^3 /d(其中新水用水量 16539.54 m^3 /d,系统回用水量 15.6t/ am^3 /d)。系统依托容积为 2880 m^3 的生产、消防水池(池底标高约 775.00m),经加压后通过工业场地管网输送至各用水点。加压泵房(30.0m $\times$ 7.5m,高 7.5m)内配置 3 台(2 用 1 备)250S39 型单级双吸卧式离心泵($Q=510\text{m}^3/\text{h}$, $H=39\text{m}$,配套 75kW 变频电机),通过出口压力反馈实现近恒压供水,并配备 LD-A 型电动单梁起重机以保障设备检修。针对磨浮车间泵轴封对 0.4~0.5MPa 水压的特殊需求,在车间内增设二次加压设施,选用 2 台(1 用 1 备)IS80-65-125 型离心泵($Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$)进行局部增压。室外管网在主要车间周边采用环状布置以提升供水可靠性,边远区域采用枝状布置,管材统一选用钢丝网骨架聚乙烯复合管直埋敷设,覆土深度控制在 1.6~2.0m 之间。

3.2.1.5 生活给水系统

生活区、综合楼及厂区卫生设施等总生活用水量为 $106\text{m}^3/\text{d}$ 。其中化验室需实验用水 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。系统采用“净化+消毒+加压”的工艺流程：原水经生产系统输送至生活水净化站，通过处理规模为 10t/h 的成套自动净水装置及紫外线消毒后，自流进入 $4.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 的食品级不锈钢水箱，最终由变频生活给水加压泵（2 台 1 用 1 备， $Q=4.5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=32\text{m}$ ， $P=1.5\text{kW}$ ）加压供给各用水点。生活给水管网主干管采用环状布置，室外管材选用钢骨架聚乙烯塑料复合管或 PP-R 管，直埋深度 $1.6\sim 2.0\text{m}$ 。生活水箱、加压泵及净化装置均集中布置在生产给水加压泵房内。

除化验室排水收集后进入尾矿浓缩池外，其它生活污水经过一体化污水处理装置，达到污水综合排放标准后作为场地绿化用水或道路浇洒。

给排水流程图见图 3.2-1。

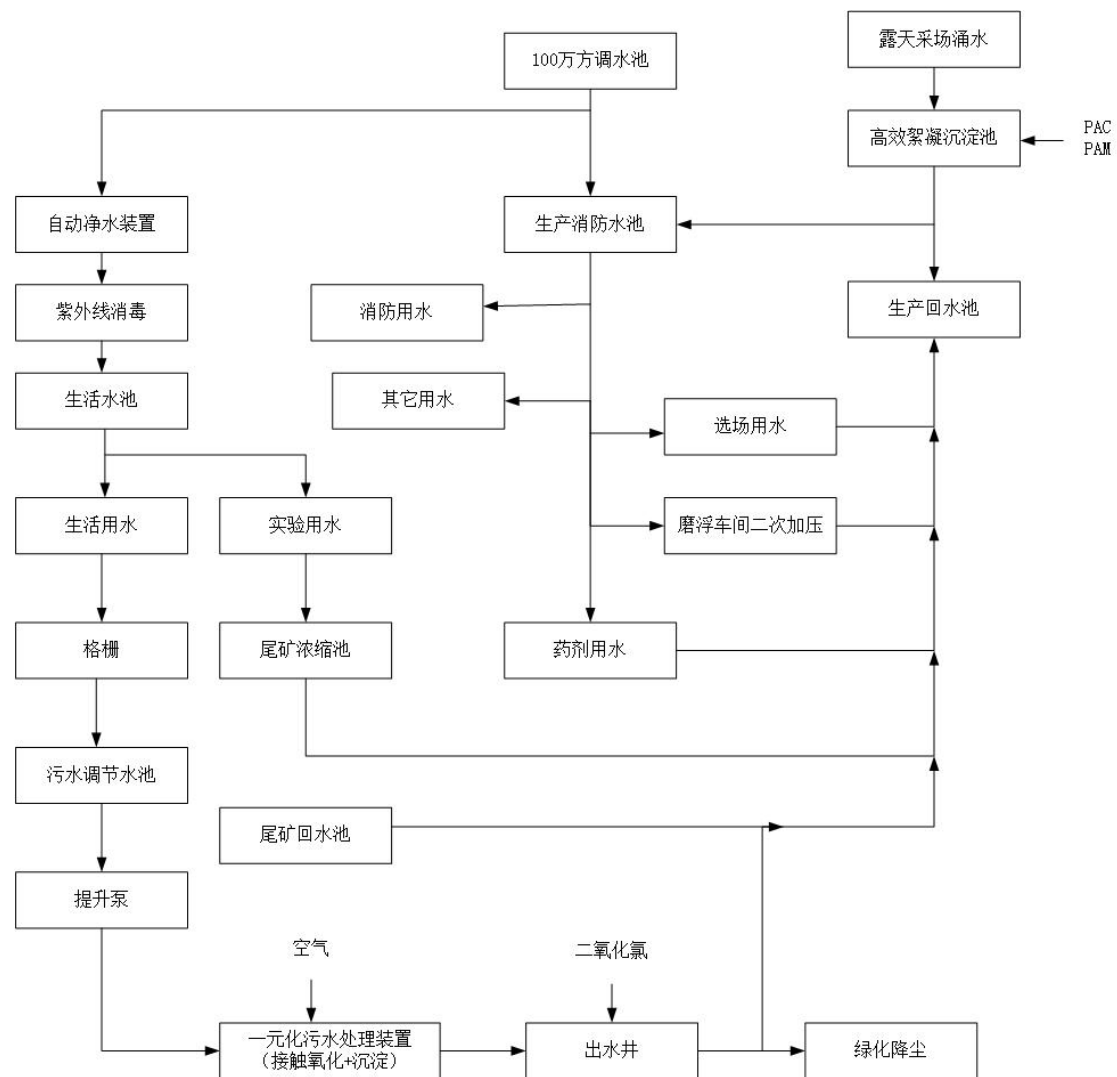


图 3.2-1 给排水流程图

3.2.2 回水系统

3.2.2.1 尾矿库放矿稀释回水系统

为了使尾矿水在雨季不外排，保护环境，尽可能利用回水，同时可节约能耗，尾矿库回水系统均采用库内浮船回水取水。

从选矿场输送到尾矿库的尾矿重量浓度为 $P=50\%$ ，尾矿库放矿采用尾矿坝前分散均匀放矿工艺，以保证尾矿在坝前均匀沉积，使粗尾砂尽量沉积在坝前，形成稳定坡度的干滩，坝前放矿的矿浆重量浓度不大于 35% 。故需要对从选矿场输送到尾矿库的尾矿需要加水稀释，稀释水采用从尾矿库内取水循环使用。

需加入的稀释水量约 $25519.46\text{m}^3/\text{d}$ ，库内回水采用浮船回水，尾矿库初期坝坝顶标高为 770.0m ，起始回水标高 753.00m 。选用 $\text{D}478\times 8$ 焊接钢管， $V=1.85\text{m/s}$ ，

$i=1.20\%$ ，输送距离约 $L=2.1\text{km}$ 。稀释搅拌槽选用一台 $\varnothing 8\times 10\text{m}$ 矿浆搅拌槽，槽底标高 785.20m 。

回水泵选用 2 台 350S75 单级双吸离心泵,1 台工作，1 台备用，其性能为 $Q1100\text{m}^3/\text{h}$ ， $H76\text{m}$ ，配 Y400-4 电机， $P355\text{kW}$ (10kV 、变频调速)。随着尾矿坝的提高，同时库内水位同步增加，因此回水泵所需扬程减少，故取水泵设置变频电机进行调节，中后期可通过切削回水泵的叶轮，减少回水泵扬程。回水取水泵采用真空罐引水启动。

库内浮船与岸边采用移动塑料浮桥连接，长度约 30m ，

浮船（与尾矿库工艺回水系统一同考虑）长 24.0m ，宽 9.0m ，型深 1.30m ，吃水深 0.80m ，浮船由厂家统一供货。浮船通过活接头联络管与回水管上叉管连接，活接头联络管两边各设一个万向球型接头，回水管上每 3m 设一个叉管，随着库内水位升高，逐渐移动浮船。

回水泵总出水管上设置流量计，可远程监控取水流量和取水累积量（传输到中央控制室），根据选矿场输送的尾矿流量，调节浮船回水取水量，以确保进入坝前放矿尾矿浓度相对稳定，从而保证尾矿分级效果。

从浮船取水泵站到稀释搅拌槽回水管线采用地面敷设，钢管采用法兰连接（便于管线移动），焊接钢管按正常防腐层（冷底子油、沥青涂层各二道）进行防腐处理。

3.2.2.2 尾矿库工艺回水系统

磨浮车间排出的尾矿经浓缩池浓密后，经尾矿输送系统输送到尾矿库，尾矿水在库内经过暴晒、自然降解自净、沉淀后通过尾矿库回水系统加压输送到选矿工业场地厂前回水池。

从选矿场输送到尾矿库的尾矿干固体重量 $W=29772.70\text{t/d}$ ，尾矿重量浓度为 $P=50\%$ ，尾矿中含水 $Q_s=29772.70\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据新疆托里县气象资料：本工程所在区域降水量年际变化大，年内分配不均，托里气象站多年平均年降水量 250.5mm ，降水时间主要集中在 $5\sim 8$ 月，占全年降水量的 58.5% ，托里气象站无霜期 168d ，年蒸发量为 1820.4mm ，多年平均日照时数 2840.3h ，最大冻土深 1.54m 。

本工程尾矿库区（ 792m 标高水域面积） $F_1=3.15\text{km}^2$ ，水域面积约 $F_2=1.63\text{km}^2$ 。

雨水入库径流量公式：

$$W_p = 1000 * H_p * F_1$$

式中：W_p——入库雨水径流量，m³；

H_p——降雨量，mm；

F₁——汇水面积，km²；

$$W_p = 1000 \times 250.5 \times 3.15 / 365 = 2161.85 \text{ m}^3/\text{d}$$

蒸发量计算公式：

$$W_f = 1000 * Z_p * F_2$$

式中：W_f——蒸发损失水量，m³；

Z_p——蒸发量，mm；

F₂——尾矿库水域面积，km²；

$$W_f = 1000 \times 1820.4 \times 1.63 / 365 = 8150.15 \text{ m}^3/\text{d}$$

根据类似尾矿粒径级配下矿山的尾矿库堆存经验数据：库堆存的尾矿堆积比重在 1.4~1.5t/m³ 之间；本次设计尾矿堆积比重取 1.40t/m³ 计算。

尾砂空隙截留水量公式：

$$Q_k = (1/\gamma_k - 1/\gamma_g) * W$$

式中：Q_k——沉积尾砂空隙截留水量，m³；

γ_k——尾砂堆积比重，取 1.40；

γ_g——尾砂真比重；

W——入库尾矿量，t。

$$Q_k = (1/1.40 - 1/2.73) \times 29772.70 = 10351.96 \text{ m}^3/\text{d}$$

尾矿库工艺回水量

$$Q = Q_s + W_p - W_f - Q_k = 29772.70 + 2161.85 - 8955.71 - 10351.96 = 12626.88 \text{ m}^3/\text{d}$$

本项目首要水源为采场露天涌水，补充水源为托里县庙尔沟镇金塔区供水工程（柳树沟河取水工程）的 100 万方调节蓄水池，露天采场正常涌水量 13830.00m³/d，随着露天采场规模的扩大以及雨季的来临，露天采场涌水相应增加，为了充分利用露天采场涌水，在其涌水超过 13830.00m³/d 时，多余部分补充到厂前回水池，减少尾矿库回水（尾水储存在库内），旱季可将储存的尾水返回选矿场使用，减少从外部水源（100 万方调节蓄水池）的取水量，故尾矿库工艺回水规模按 18000.00m³/d 考虑。

库内回水采用浮船回水，尾矿库初期坝坝顶标高为 770.0m，起始回水标高 753.00m。

从浮船取水泵站到选矿工业场地厂前回水池的回水输送管道选用 D426×8 焊接钢管， $V=1.61\text{m/s}$ ， $i=1.10\%$ ，输送距离约 $L=4.8\text{km}$ 。

回水泵选用 2 台 300S90A 单级双吸离心泵,1 台工作，1 台备用，其性能为 $Q750\text{m}^3/\text{h}$ ， $H78\text{m}$ ，配 Y355-4 电机， $P250\text{kW}$ (10kV、变频调速)。随着尾矿坝的提高，同时库内水位同步增加，因此回水泵所需扬程减少，故取水泵设置变频电机进行调节，回水取水泵采用真空罐引水启动(与尾矿库放矿稀释回水泵共用)。

浮船(与尾矿库放矿稀释回水系统一同考虑)长 24.0m，宽 9.0m，型深 1.30m，吃水深 0.80m，浮船由厂家统一供货。浮船通过活接头联络管与回水管上叉管连接，活接头联络管两边各设一个万向球型接头，回水管上每 3m 设一个叉管，随着库内水位升高，逐渐移动浮船。

从浮船取水泵站到选矿工业场地厂前回水池的回水管线库内段采用地面敷设，钢管采用法兰连接（便于管线移动），库外段（尾矿库至厂前回水池）输送管道采用埋地敷设,管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m，且不小于 0.7m。焊接钢管按正常防腐层（冷底子油、沥青涂层各二道）进行防腐处理。

3.2.2.3 厂前回水系统

尾矿库工艺回水输送至厂前回水池，选矿场尾矿、精矿浓缩池溢流水以及精矿压滤后的滤液自流至厂前回水池，部分露天采场涌水输送到厂前回水池，一同经厂前回水泵加压返回工艺使用。

尾矿回水池位于主坝下游，矩形；池顶标高 750m，池顶尺寸为 30m×25m，池深 3m，边坡坡比 1:2.0，池容 1476m^3 ；采用柔性防渗，由下至上依次为：压实基础或素喷砼找平层（边坡）-5000g/m²钠基膨润土防水毯-2.0mm 厚单糙面 HDPE 膜。

铜钼浓缩池溢流水（ $7912.57\text{m}^3/\text{d}$ ）、钼精矿沉淀池溢流水（ $8.79\text{m}^3/\text{d}$ ）、尾矿浓缩池溢流水（ $45849.21\text{m}^3/\text{d}$ ）、铜钼精选浓缩池溢流水（ $495.3\text{m}^3/\text{d}$ ）、铜精矿浓缩池溢流水（ $611.38\text{m}^3/\text{d}$ ）、铜精矿压滤后的滤液（ $194.82\text{m}^3/\text{d}$ ）、尾矿库工艺回水（ $12626.88\text{m}^3/\text{d}$ ）合计 $67699.18\text{m}^3/\text{d}$ 。

厂前回水泵选用 350S44 型单级双吸卧式离心泵 3 台，2 台工作，1 台备用，水泵性能为 $Q1440\text{m}^3/\text{h}$ ， $H37\text{m}$ ，配 Y355M2-4 电机，功率 $P220\text{kW}$ ，变频调速。水泵出口总管设压力计，根据出口压力调整水泵转速，确保近恒压供水。

厂前回水池尺寸为 $L\times B=40.0\times 40.0\text{m}$ ，深 4.0m （无盖），容积 6400m^3 ，钢筋混凝土结构。

厂前回水泵房尺寸为 $L\times B=18.0\times 7.5\text{m}$ ，高 7.5m ，内设 LD-A 电动单梁起重机，以方便设备的安装和检修，其性能为：起重量 $Q3\text{t}$ ，跨度 $Lk5.0\text{m}$ ，起升高度 $H9\text{m}$ （无操作室），配电动葫芦 CD1，主升电 4.5kW ，运行电机 $2\times 0.4\text{KW}$ ，附大车运行机构电机 $2\times 0.4\text{KW}$ 。厂前回水池、厂前回水泵房布置在尾矿浓缩池附近。

厂前回水池内设水位计，并将水位信号传输到中央控制室。

3.2.2.4 尾矿坝外渗水回收系统

尾矿坝外渗水回收系统(设施)用来收集下游截渗设施拦截的渗水和少量雨水降水，为了防止该部分水对下游农业生产及生态造成影响，拟将该部分水返回至尾矿库。

尾矿库运行过程中，库内澄清水及降雨汇水经排水井—排水涵管系统导排至下游回水设施。回水设施与排洪系统相衔接，接纳库内排出的澄清水和雨洪水，经回水池暂存后，通过回水泵站或回水管线输送回选矿场生产系统。

同时，尾矿库坝体及坝前尾砂渗水经排渗系统收集后进入下游渗滤液收集池。收集的渗滤液经暂存后，纳入回水系统或生产废水回用系统，不外排。

3.2.3 消防给水系统

消防给水系统主要包括室外消火栓系统、室内消火栓系统、消防水池、消防水泵及稳压泵，以及必要的管网和控制设施。

室外消火栓系统：

消防流量： 25L/s ，火灾延续时间 2 小时，对应总用水量 180m^3 。消火栓布置：间距 $\leq 120\text{m}$ ，距路边 $\leq 2\text{m}$ ，距建筑外墙 $\geq 5\text{m}$ 。管网布置成环状，并用阀门分段，保证每段内消火栓数量适宜，便于消防操作。

室内消火栓系统：

消防流量： 15L/s ，火灾延续时间 2 小时，总用水量 108m^3 。配备消火栓箱、SN65 消火栓一只，DN65 麻质衬胶水带（ 25m ）一条， $\phi 19$ 水枪一支，并设消防

按钮和信号指示灯。室内消火栓管网水平或垂直布置成环，每个防火分区同层保证两支水枪能同时到达所有位置。

消防水池与泵：

消防水池容量：288m³，与生产水池合用。屋顶消防水箱：18m³（4×3×2m），设在综合办公楼屋顶。消防泵：2台 XBD5.6/40-125L 立式单级泵，1用1备，性能 Q40L/s，H56m，电机功率 37kW。稳压泵：1套 XL-I-1.0-38-ADL 装置，性能 Q1L/s，H38m，配 SQL800×0.6 隔膜式气压水罐调节水容积 150L。

泵均布置在生产给水加压泵房，室内和中央控制室均可手动或自动控制泵的启停。

3.2.4 排水

项目排水包括生产废水和生活污水。

3.2.4.1 生活污水排放

本项目生活污水排水量约为 50.4m³/d，主要为办公楼及各生产车间等卫生间排水，经化粪池预处理后采用重力流管道输送至 MBR 一体化地埋式生活污水处理设备（处理能力为 3m³/h）。本项目生活污水绿化季节处理出水优先回用于生产车间地面冲洗、厂区道路清扫及绿化洒水降尘；参照根据新疆有色金属矿生产经验，冬季生活污水经处理后，可以全部返回选矿流程，对选矿工艺不产生影响。可实现生活污水全量回用、零排放。生活污水处理站设置于厂区生活区内。

3.2.4.2 生产废水排放

选矿场排出的主要生产废水为磨浮车间排出的尾矿，磨浮车间排出的尾矿进入尾矿浓缩机，尾矿浓缩池溢流水返回工艺使用，底流（尾矿）输送至尾矿库后，尾矿水在尾矿库内净化、沉淀后，通过尾矿库回水系统返回选矿场使用。

车间地面冲洗水、化验室排水收集后进入尾矿浓缩池。

各精矿浓缩池溢流水及精矿过（压）滤后的滤液收集后采用回水泵加压返回工艺使用。

3.2.4.3 露天采场涌水

露天采场正常涌水量为 1657m³/d，最大涌水量为 48437m³/d。采场涌水与矿体及围岩接触，除含有一定量悬浮物外，考虑原矿中含 Cu、Mo、Zn、Pb、As、Cd、Cr、Hg、Sb 等重金属或类金属元素，涌水中可能含有少量相应污染物。原矿多元素分析结果可为特征因子筛选提供依据。

采场涌水经提升至地表处理设施，采用絮凝、沉淀等措施处理，处理设施按最大涌水量 48437m³/d 进行能力校核。处理出水水质按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467—2010）中新建企业水污染物直接排放限值进行控制，达标后优先回用于生产。

3.2.5 供热

锅炉房占地面积 108m²。选用蓄热量为 8000kWh 的中型固体蓄热电热水锅炉作为核心热源设备，额定工作电压为 380V/690V。该系统是一种集加热、储能、热交换及智能电控于一体的高效清洁供热装置。

其核心工作原理为“低谷储热、高峰供热”。在夜间电网低谷时段，设备利用 380V/690V 低压电源驱动内置的合金电加热元件，将电能转化为高温热能，并储存在特制的固体合金蓄热体中，蓄热温度可达 650℃~800℃。在白天用电高峰或平电时段，设备切断加热电源，通过耐高温空气循环风机组驱动气流流经高温蓄热体，将携带出的高温热能经由管式换热器高效传递给供暖或工艺循环水，从而实现 24 小时持续、恒温的热水供应。

3.2.6 生产工艺流程

3.2.6.1 原矿运输、卸矿及储存

露天采场采出的矿石由矿用汽车运输至选矿场原矿堆场或粗碎站受矿仓。入选矿石最大粒度约为 1000mm，矿石经汽车卸入粗碎旋回破碎机料仓，或先进入原矿堆场暂存，再由铲运机转运至粗碎受矿仓。原矿堆场主要用于调节采矿与选矿之间的生产不均衡，保证选矿场连续稳定生产。

本项目粗矿堆为半地下式结构，设置轻型结构屋面，有效储量约 3 万 t，可满足选矿场约 1 天生产需要；同时设计中采用粗矿堆作为原矿储存设施，并进行密闭设计，以减少矿石堆存和转运过程中的无组织粉尘排放。

该环节主要产污节点为矿石卸车、堆存、铲装及转运过程。主要污染物为颗粒物；运输车辆运行产生道路扬尘、汽车尾气及交通噪声；铲运机、给料机及带式输送机运行产生设备噪声。

3.2.6.2 粗碎及粗矿堆储存

原矿由粗碎受矿仓经给料设备进入 GC5475 旋回破碎机进行粗碎。粗碎后矿石粒度控制在约≤300mm，破碎产品经振动给料机给入带式输送机，输送至粗矿

堆库或后续磨矿系统。粗碎工段为干式破碎过程，矿石在受料、破碎、排料和转运过程中容易产生粉尘，是选矿场废气污染的主要产污环节之一。

本项目粗碎工段配套设置除尘设施，主要设备表中列有粗碎除尘器，处理风量为 40000m³/h，用于收集粗碎过程产生的粉尘。该环节主要污染物为颗粒物，污染源性质以有组织废气和少量无组织粉尘为主；同时旋回破碎机、给料机、带式输送机等设备运行产生噪声。

3.2.6.3 半自磨及筛分工段

粗碎后的矿石经带式输送机送入主厂房半自磨机。半自磨设备选用 $\Phi 11.6\text{m} \times 6.3\text{m}$ 半自磨机。矿石在半自磨机内与钢球及矿石自身相互冲击、研磨，使矿石进一步破碎和磨细。半自磨排矿进入直线振动筛进行筛分，筛孔尺寸约为 12mm。筛下矿浆进入泵池后送至水力旋流器分级，筛上顽石进入顽石破碎系统后返回半自磨机，形成闭路循环。

半自磨及筛分工段多为湿式作业，粉尘产生量相对于干式破碎环节较小，但在筛上顽石转运、皮带落料点、顽石仓等局部位置仍可能产生少量粉尘。该工段主要污染类型包括设备噪声、矿浆跑冒滴漏废水、少量粉尘以及检修过程产生的废润滑油、废含油抹布等危险废物。

3.2.6.4 顽石破碎工段

半自磨排矿经直线筛筛分后，筛上顽石通过漏斗落至带式输送机，经转运进入顽石破碎厂房顽石仓，再由皮带给料机送入 MC500 圆锥破碎机进行破碎。顽石破碎产品经带式输送机返回半自磨系统，与粗碎产品共同进入半自磨机，构成“半自磨—筛分—顽石破碎”闭路流程。

顽石破碎属于干式破碎过程，产污特点与粗碎相似，主要污染物为颗粒物。顽石仓受料、给料、圆锥破碎机破碎、破碎产品落料和皮带转运过程均为粉尘产生点。主要设备表中列有顽石破碎除尘器，处理风量为 40000m³/h，用于收集顽石破碎过程产生的粉尘。此外，圆锥破碎机、皮带机及给料机运行产生较高设备噪声。

3.2.6.5 球磨分级工段

半自磨筛下产品进入泵池后，由渣浆泵送入一段水力旋流器组进行分级。旋流器沉砂自流进入 $\Phi 7.9\text{m} \times 13.6\text{m}$ 溢流型球磨机继续磨矿，球磨排矿返回泵池，再

次进入旋流器分级，形成球磨闭路。旋流器溢流作为合格磨矿产品进入后续浮选系统，设计磨矿最终粒度为-0.074mm 占 65%。

球磨分级为湿式磨矿过程，正常生产过程中基本不产生粉尘。该环节主要产污类型为设备噪声、矿浆跑冒滴漏废水、旋流器及泵类设备运行噪声，以及设备检修产生的废润滑油、废油桶、废含油抹布等。磨矿废水不单独外排，随矿浆进入浮选系统，最终进入尾矿浓缩及循环水系统。

3.2.6.6 铜钼混合粗选及扫选

合格磨矿产品经搅拌槽调浆后进入铜钼混合浮选系统。铜钼混合粗选采用“一粗两扫”流程，粗选、扫选一和扫选二均采用大型充气式浮选机。粗选获得铜钼混合粗精矿，扫选作业用于进一步回收尾矿中残余有价矿物。扫选尾矿为混合浮选尾矿，进入尾矿浓缩系统。

该环节主要添加石灰、BK 系列浮选药剂、煤油等药剂。浮选过程以矿浆形式进行，主要产污类型为含药剂尾矿水、浮选尾矿、设备噪声和少量药剂气味。浮选尾矿中含有未回收的脉石矿物、少量金属硫化物、残余浮选药剂及悬浮物，是选矿废水和尾矿固废的主要来源。浮选机、搅拌槽、渣浆泵等设备运行产生连续噪声。

3.2.6.7 铜钼粗精矿浓缩及再磨

铜钼混合粗选精矿经泵送入 $\Phi 38\text{m}$ 浓密机进行浓缩，浓缩底流送入二段水力旋流器分级。旋流器沉砂进入 WTM-1800 立式磨机再磨，旋流器溢流达到细度要求后进入铜钼混合精选作业。设计中粗精矿再磨产品粒度为-0.045mm 占 93%，以提高铜钼矿物单体解离度，为后续精选及铜钼分离创造条件。

该环节主要产污类型为浓密机溢流水、矿浆跑冒滴漏废水、立磨机及渣浆泵噪声。浓密机溢流水回用于选矿生产，不外排。再磨过程为湿式作业，基本不产生粉尘。设备检修和润滑过程可能产生废润滑油、废油桶及废含油抹布等危险废物。

3.2.6.8 铜钼混合精选及混合扫选

再磨后的铜钼混合粗精矿经搅拌槽调浆后进入铜钼混合精选系统。铜钼混合精选采用“四精两扫”流程，。精选一采用 4 台 30m^3 浮选机，精选二采用 2 台 30m^3 浮选机，精选三采用 2 台 30m^3 浮选机，精选四采用 2 台 30m^3 浮选机。铜钼混合精选一尾矿与铜钼混合扫选一精矿返回铜钼粗选；精选二尾矿给入铜钼混合精选

一；精选三尾矿给入铜钼混合精选二；精选四尾矿给入铜钼混合精选三。铜钼混合扫选二尾矿作为最终尾矿进入尾矿浓缩系统。铜钼混合精选四精矿作为铜钼混合精矿，由泵送入铜钼分离浮选前的 1 台 $\phi 2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 搅拌槽。

精选一、精选二、精选三、精选四逐级提高精矿品位，精选尾矿按流程返回前一作业或相关作业；混合扫选用于回收精选尾矿中的有价矿物，最终获得铜钼混合精矿。铜钼混合扫选尾矿进入尾矿浓缩系统。

该环节仍属于湿式浮选过程，主要污染物为含药剂尾矿水、浮选尾矿和设备噪声。浮选过程中使用水玻璃、硫化钠、石灰及其他浮选药剂，尾矿水中可能含有一定浓度的悬浮物、残余药剂及少量金属离子。由于浮选水在系统内循环使用，正常情况下不外排。

3.2.6.9 铜钼分离浮选

铜钼混合精矿经搅拌调浆后进入铜钼分离浮选系统。铜钼分离采用“一粗两扫八精”流程，铜钼混合精矿经搅拌调浆后进入铜钼分离浮选系统。铜钼分离采用“一粗两扫八精”流程。钼粗选与扫选分别采用 4 台 6m^3 浮选机。

钼精选采用浮选柱进行，钼精选一至钼精选八各采用 1 台 $\phi 0.3\text{m} \times 10\text{m}$ 浮选柱。其中分离粗选和扫选主要用于获得铜精矿，钼精选采用浮选柱逐级精选，最终得到钼精矿。铜钼分离扫选尾矿为铜精矿，送入铜精矿浓缩、过滤系统；钼精选最终精矿自流进入钼精矿沉淀脱水系统。

铜钼分离过程药剂制度较复杂，涉及石灰、硫化钠、水玻璃、煤油及其他浮选药剂。该环节主要污染类型为含药剂矿浆、含药剂废水、浮选设备噪声和药剂储存、投加过程的环境风险。由于铜钼分离浮选仍为湿式作业，粉尘产生量较小。浮选过程中产生的各类中矿按流程返回相应作业，不作为外排废物；最终铜精矿和钼精矿分别进入各自脱水系统。

3.2.6.10 铜精矿浓缩、压滤及储存

铜钼分离扫选尾矿即为铜精矿，铜精矿经泵送入 $\Phi 18\text{m}$ 中心传动浓密机进行浓缩，浓密机底流经泵送至程控自动式隔膜压滤机过滤脱水。过滤后铜精矿含水率约 12%，经带式输送机送入铜精矿仓。铜精矿仓设置在过滤厂房内，可满足约 30 天精矿储存需求，后续采用抓斗装卸并由汽车外运。

铜精矿脱水环节主要产污为浓密机溢流水、压滤滤液、滤布冲洗水、设备噪声及精矿装卸粉尘。浓密机溢流水和压滤滤液均进入循环水系统回用于选矿生

产，不外排。铜精矿含水率较低，在落料、堆存、抓斗装卸及汽车装车过程中可能产生少量精矿粉尘。压滤机、渣浆泵、空压系统及带式输送机运行产生噪声。

3.2.6.11 钼精矿沉淀、晾晒及储存

钼精矿产量较小，铜钼分离精选得到的钼精矿自流进入沉淀池进行沉淀脱水。沉淀后的钼精矿含水率小于 30%，经铲出室外晾晒后装入吨袋，并在厂房内储存区暂存。

该环节主要产污为沉淀上清液、钼精矿晾晒及装袋过程中产生的微量粉尘、装卸噪声等。沉淀上清液进入循环水系统回用于生产，不外排。由于钼精矿品位较高，应加强沉淀池、晾晒区和储存区防渗、防流失和防扬散措施，避免精矿流失及含药剂水外泄。

3.2.6.12 尾矿浓缩及输送

铜钼混合浮选过程中产生的最终尾矿进入尾矿浓缩系统。由于本项目尾矿量较大，为减少尾矿输送水量，采用尾矿浓缩后高浓度输送方式，尾矿经浓密机浓缩后，尾矿浆质量浓度为 30.0%，浓密机溢流水进入选矿场循环水系统回用。底流通过渣浆泵输送至尾矿库；尾矿库前设置尾矿稀释搅拌槽，将尾矿浆稀释到 50%，初期自流放矿，后期采取渣浆泵加压放矿。

尾矿浓缩环节是选矿废水回收利用的重要节点，主要污染物为尾矿浆、悬浮物、残余浮选药剂及少量金属元素。正常工况下，尾矿浓缩溢流水回用于选矿生产，不外排；尾矿作为一般工业固体废物进入尾矿库堆存。该环节主要产污类型包括尾矿固废、含悬浮物及残余药剂的尾矿水、渣浆泵和浓密机噪声，以及事故状态下尾矿浆泄漏风险。

3.2.6.13 选矿场机修车间

选矿场机修车间主要承担选矿生产设备的日常维护、检修及零部件加工任务，为选矿生产系统连续稳定运行提供保障。机修车间主要服务对象包括粗碎及筛分设备、半自磨机、球磨机、渣浆泵、旋流器、浮选机、浓缩机、过滤机、皮带输送机及各类辅助设备等。车间配置设备维修、钳工维修、焊接维修、机械加工等作业区域，配套设置检修工位、起重设施、维修工具及备品备件存放设施。机修车间主要承担设备解体检查、零部件更换、设备润滑维护、焊补修复及简单机加工等工作，不承担大型设备制造及复杂维修任务，大修及专业维修依托外部专业厂家完成。

3.2.7 尾矿处置环节

尾矿库一期征地面积 420.67hm²（库区 419.42hm²，拦洪坝 1.25hm²）；二期征地面积 124.99hm²；三期征地面积 30.0hm²，合计 575.66hm²。总库容 9984.8×10⁴m³（含库内筑坝料开挖方量 166.8×10⁴m³），有效库容 8986.3×10⁴m³。

3.2.7.1 基础资料

选矿场规模：30000t/d

尾矿产率：99.29%

堆积干容重：1.5t/m³

年尾矿量：893.25 万 m³

放矿浓度：约 50%

尾矿粒度：-200 目约占 69%

尾矿性质：I类一般固废

服务年限：22.6a

3.2.7.2 尾矿库库容及等别

尾矿库等别为三等，主要构筑物按 3 级建筑物考虑，次要构筑物和临时构筑物均按 5 级建筑物考虑。

3.2.7.3 副坝

尾矿库在下游沟口设置初期坝，在库尾(库区北侧)设置 1#副坝和 2#副坝，在库区西北侧上游沟口设置拦洪坝。各坝体参数如下：

初期坝：碾压堆石坝，坝轴线地面标高 743m，坝顶标高 770m，坝高 27m；顶宽 5.0m，坝轴线长 2185m，上下游坡比均为 1:2.0；在上、下游坡面 760m、750m 标高各设置一宽 2m 的马道；

1#副坝：碾压堆石坝，坝轴线地面标高 783m，坝顶标高 792m，坝高 9.0m；顶宽 5.0m，坝轴线长 476.6m，上下游坡比均为 1:2.0；

2#副坝：碾压堆石坝，坝轴线地面标高 784m，坝顶标高 792m，坝高 8.0m；顶宽 5.0m，坝轴线长 506.8m，上下游坡比均为 1:2.0；

拦洪坝：碾压土石料坝，坝轴线地面标高 798m，坝顶标高 803m，坝高 5.0m；顶宽 3.0m，坝轴线长 307m，上下游坡比均为 1:2.0。

3.2.7.4 排洪系统

本尾矿库排洪系统采用梯级排水井—排水涵管形式，排洪设施在基建期一次建成，运行期根据尾矿堆积标高和库水位变化逐步接替使用。排洪系统由 1#排水井、2#排水井及配套排水涵管组成，主要承担尾矿库运行期间库内洪水、澄清水及降雨汇水的排泄任务。

排水井：设两座框架式排水井，钢筋混凝土结构，内径 3.0m。1#排水井座高 3.4m，井架高 12.0m，最低进水口标高 766m，顶标高为 778m；2#排水井座高 3.4m，井架高 15.0m，最低进水口标高 777m，顶标高为 792m。

排水管：沿库区中部自西北向东南布置，采用现浇钢筋混凝土结构，内径 1.5m。主涵管长度 960m，进水口底板标高 763m，出水口底板标高 750m，平均坡度 1.35%；1 号支涵管长度 42.6m，进水口底板标高 763.6m，出水口底板标高 763m，平均坡度 1.4%；2 号支涵管长度 300m，进水口底板标高 774.6m，出水口底板标高 763m，平均坡度 3.8%。

经计算，排水井—排水管排洪系统 3m 水头时（洪水位距离坝顶高差为 1m）过流能力 $6.94\text{m}^3/\text{s}$ ，大于 500 年一遇 24h 洪水 72 小时外排所需平均下泄流量 $4.22\text{m}^3/\text{s}$ 。

该系统通过不同标高排水井分阶段运行，控制尾矿库库内水位，保障调洪库容和干滩长度，降低暴雨洪水条件下库水位异常升高、排洪不畅及漫顶风险。运行期应加强排水井、排水涵管的巡查维护，定期检查进水口、涵管出口、管身结构及淤堵情况，确保排洪通道畅通。

3.2.7.5 防渗设施

本尾矿库防渗系统按照 I 类一般工业固体废物贮存设施要求进行设置，采用库底、岸坡、初期坝上游坡及渗滤液收集设施整体防渗的布置方式，形成连续、完整的防渗屏障，防止尾矿水、渗滤液下渗对地下水环境造成影响。

库区防渗范围包括库底、库区岸坡、初期坝及副坝内坡面等区域。

初期坝内坡脚排渗：在库区 2 条主沟初期坝内坡脚设排渗盲沟，为梯形断面，上宽×下宽×高=2×1×1m，沟内采用碎石充填，并预埋一根 DN200mm HDPE 花管，外包 $400\text{g}/\text{m}^2$ 无纺土工布，垂直坝轴线设置 DN200 HDPE 实壁管，出口通过 HDPE 管接入下游渗滤液收集池。

堆积坝体排渗：自初期坝顶 770m 至堆积坝顶 792m 标高，每 5m 高设置一层反向槽孔管网，反向槽孔管网由渗水管、集水管、导渗管、土工席垫组成。渗水排出坝坡后通过 PVC 管接入下游渗滤液收集池。

在防渗系统下部，库区两条主沟设置地下水导排盲沟，用于导排防渗层底部清洁地下水。地下水导排盲沟断面为上宽×下宽×高=4m×2m×1m，内部设置 DN200 HDPE 花管，出口延伸至初期坝下游。该导排系统位于防渗层以下，主要用于降低防渗层下部地下水压力，应与渗滤液收集系统分开设置，避免清洁地下水与污染渗滤液混排。

尾矿库运行过程中产生的渗滤液通过排渗设施收集后进入下游渗滤液收集池。初期坝内坡脚设置排渗盲沟，堆积坝自 770m 至 792m 标高每 5m 设置一层反向槽孔管网，渗水经 PVC 管接入下游渗滤液收集池。渗滤液收集池位于主坝下游，平面尺寸为 30m×25m，池深 3m，池容约 1476m³，采用 GCL+2.0mm HDPE 膜进行防渗处理。

综上，尾矿库防渗系统由库区主体防渗层、坝坡防渗层、膜材锚固系统、地下水导排系统、排渗系统和渗滤液收集池防渗系统共同组成。其中，库底、岸坡和坝坡防渗层负责阻隔污染物下渗；地下水导排系统负责导排防渗层下部清洁地下水；排渗设施和渗滤液收集池负责收集、暂存坝体及库区渗滤液。

排渗设施

为降低尾矿浸润线，加速尾矿固结。须进行排渗。

本尾矿库排渗系统主要包括初期坝内坡脚排渗设施和堆积坝体排渗设施，用于及时收集和导排坝体及坝前尾砂中的渗水，降低坝体浸润线，减小渗透压力，保障坝体稳定，并将渗水统一导入下游渗滤液收集系统。

初期坝内坡脚排渗布置于库区两条主沟初期坝内坡脚位置，采用排渗盲沟形式。排渗盲沟为梯形断面，沟内填充碎石，并预埋 DN200 HDPE 花管，花管外包无纺土工布，用于收集坝前及坝体内渗水。收集后的渗水通过垂直坝轴线方向布置的 DN200 HDPE 实壁管导排至坝外，最终接入库外渗滤液收集池。

堆积坝体排渗自初期坝顶 770m 标高至终期堆积坝顶 792m 标高范围内分层设置，沿坝体高度方向每隔约 5m 设置一层反向槽孔管网。反向槽孔管网主要由渗水管、集水管、导渗管及土工席垫等组成，用于收集堆积坝体内渗水，并将渗水导出坝坡。导出的渗水通过 PVC 管接入下游渗滤液收集池。

排渗系统与渗滤液收集池共同构成尾矿库渗水收集与导排体系。运行期间，应定期检查排渗盲沟、花管、导渗管、排出口及渗滤液收集池运行情况，重点关注管道堵塞、排水不畅、渗水量异常、浸润线升高等问题，确保排渗系统长期有效运行。

3.2.7.6 监测设施

本项目监测设施由安全监测设施和环保监测设施组成。

及排水涵管出口的巡查维护，防止池体渗漏、管线破损、泵站故障及回水中断。

3.3 工艺流程图及运营阶段污染影响因素分析

工艺流程图见图 3.3-1。运营阶段污染影响因素分析见表 3.3-1。

表3.3-1运营阶段污染影响因素分析表

工艺环节	主要产污节点	污染类型	污染物名称	控制措施（文件中明确）
原矿运输及卸矿	汽车运输、卸矿、铲装、堆存	废气（道路扬尘、汽车尾气）	道路扬尘、汽车尾气 CO、NO _x 、颗粒物	原矿堆密闭设计，轻型结构屋面；粗矿堆容量调节生产；输送带密闭，减少粉尘逸散
		固废	少量矿渣、碎石	—
		噪声	汽车发动机噪声、铲运机械噪声	采用密闭堆场、合理运输路线，减少尾气及机械噪声
原矿堆存	粗矿堆、铲运机作业	废气（无组织粉尘）	无组织粉尘（颗粒物）	半地下式密闭堆存，屋面覆盖，减少粉尘逸散
		噪声	铲运机、堆存作业噪声	减少作业点暴露及机械噪声
粗碎	受料、破碎、排料、落料点	废气（颗粒物）	粉尘	粗碎机配套除尘器（RDL160，处理风量 40000 m ³ /h）
		噪声	旋回破碎机机械噪声	机械隔声，间距布置，降低影响
带式输送	输送、落料点	废气（颗粒物）	颗粒物（输送落料扬尘）	输送带部分密闭，粉尘集气罩收集粉尘回用
		噪声	输送机噪声	输送机减振，控制运行速度
半自磨	半自磨机、泵池、矿浆输送	废气（少量粉尘）	少量粉尘	半自磨排矿采用密闭管道
		废水（矿浆跑冒滴漏）	矿浆水，含悬浮物、细颗粒矿物	金属探测器和除铁器；磨矿按给料量比例加水，泵池液位控制，闭路循环
		噪声	半自磨机及泵运作噪声	磨矿机组隔声布置
筛分	筛分、筛上顽石转运	废气（少量粉尘）	少量粉尘（颗粒物）	筛上产品落料点密闭，水喷雾控制粉尘
		噪声	振动筛及皮带输送噪声	机械隔声
顽石破碎	顽石仓、给料、破	废气（颗粒物）	颗粒物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）	圆锥破碎机配套除尘器（RDL160，40000 m ³ /h）；仓库密闭

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	碎、排料	噪声	破碎机噪声	机械隔声布置
球磨分级	球磨机、旋流器、渣浆泵	废水（矿浆跑冒滴漏）	矿浆水，pH、SS、COD、Cu	湿式作业，矿浆自流至浮选系统，不外排
		噪声	球磨机、泵噪声	机械隔声布置
铜钼混合粗选及扫选	浮选机、搅拌槽、药剂添加点	废水（含药剂尾矿水）	尾矿水，含浮选药剂（石灰、硫化钠、煤油、聚丙烯酰胺、水玻璃）、悬浮矿物	尾矿浓缩系统回收浮选水，循环使用；药剂集中配制、程控加药
		固废（尾矿）	尾矿	尾矿进入尾矿浓缩系统
		噪声	浮选机及搅拌机噪声	机组隔声布置
粗精矿浓缩再磨	浓密机、立磨机、旋流器	废水（溢流水、矿浆跑冒滴漏）	浓密机溢流水、矿浆跑冒滴漏	回用于选矿生产，闭路循环，不外排
		噪声	立磨机、渣浆泵噪声	机械隔声布置
铜钼混合精选及混合扫选	浮选机、搅拌槽、药剂添加点	废水（含药剂尾矿水）	含药剂尾矿水（石灰、煤油、硫化钠、聚丙烯酰胺）、悬浮矿物	浮选尾矿进入尾矿浓缩系统，循环水回用；药剂集中管理，程控添加
		固废（尾矿）	尾矿	进入尾矿浓缩系统
		噪声	浮选机、搅拌槽噪声	机组隔声布置
铜钼分离	浮选机、浮选柱、搅拌槽	废水（含药剂尾矿水）	含药剂尾矿水，悬浮物、少量金属离子	回用于选矿生产，闭路循环，不外排，浮选柱液位、充气量自动控制
		噪声	浮选机及浮选柱噪声	机组隔声布置
铜精矿脱水	浓密机、压滤机、滤液收集、精矿装卸	废水（浓密机溢流水、压滤滤液）	浓密机溢流水、压滤滤液，pH、SS、COD、Cu	回用于选矿生产，闭路循环，不外排
		固废（精矿渣）	铜精矿渣	铜精矿仓满足 30 天储存；抓斗装卸减少粉尘
		废气（粉尘）	精矿粉尘	密闭操作，局部喷雾抑尘
钼精矿脱水	沉淀池、晾晒区、装袋区	废水（上清液）	上清液，含浮选药剂残留，pH、SS、COD、Cu	回用于选矿生产，闭路循环，不外排
		固废（精矿渣）	钼精矿渣	装袋后厂内储存
		废气（少量粉尘）	少量粉尘	晾晒区局部覆盖或封闭
尾矿浓缩及输送	浓密机、渣浆泵、输送管线	废水（尾矿水）	尾矿水，pH、SS、COD、Cu、残余药剂	浓密机溢流水回循环水系统，不外排
		固废（尾矿）	尾矿	高浓度泵送入尾矿库
药剂制备添加	药剂库、配药间、加药点	废气（药剂挥发、包装废物）	药剂挥发（石灰、硫化钠、煤油、聚丙烯酰胺、水玻璃）、包装废物	药剂集中储存、分区管理、程控自动定量添加；液体药剂泵送至储槽联锁控制

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

石灰乳制备	石灰卸料、粉磨、输送	废气(石灰粉尘)	石灰粉尘	石灰库封闭储存,粉磨后通过螺旋分级机输送至搅拌槽制浆
机修车间	选矿场设备	固废	废旧零部件、废机油	资源化回收、危险废物暂存于危废暂存间,委托合规处置
	设备、地面	废水	主要污染物为SS、石油类	车间地面设置防渗层和集水沟,经隔油池处理,收集废机油暂存后委托处置。废水回用冲洗地面
	机床加工	噪声	机械噪声	低噪声设备、建筑隔声措施
实验室	实验室	固废	实验废液	危险废物暂存于危废暂存间,委托合规处置
其它环节	工作人员	生活污水	COD、SS、BOD5、氨氮	经化粪池预处理后采用重力流管道输送至一体化埋地式生活污水处理设备。处理后出水回用于车间冲洗水或绿化洒水
加油站	加油站、储油罐	废气	NMHC	呼吸阀,加油油气回收系统、卸油油气回收系
	储油罐	固废	清罐油泥	由资质单位直接清运处置
锅炉房	风机及水泵	噪声	机械噪声	合理选型、减振降噪及建筑隔声措施

图 3.3-1 工艺流程图

3.4 物料平衡与水平衡

3.4.1 药剂添加量

药剂的种类、添加地点、单耗、总耗及添加浓度见表 3.4-1。

表3.4-1 药剂添加种类、地点及耗量

药剂名称		石灰	BK919	BK345	BK204	水玻璃	硫化钠	煤油	聚丙烯酰胺
		单 耗 (g / t)							
添加 工序	磨矿								
	铜钼粗选								
	铜钼粗精再磨								
	扫选 1								
	扫选 2								
	铜钼混合精选 1								
	铜钼混合精选 2								
	铜钼分离一次擦洗								
	铜钼分离粗选								
	铜钼分离扫选 1								
	铜钼分离扫选 2								
	铜钼分离二次擦洗								
	钼精选 1								
	钼精选 2								
	钼精选 3								
	钼精选 4								
	钼精选 5								
	钼精选 6								
	添加浓度(%)								
	单 耗 (g / t)								
	日 耗 (t / d)								

3.4.1.1 各药剂的主要作用

本项目选矿过程根据浮选工艺需要分段投加石灰、BK 系列捕收剂、水玻璃、硫化钠、煤油及聚丙烯酰胺等药剂。

石灰主要投加于磨矿阶段，添加量为 1000g/t，主要用于调节矿浆 pH 值，提高矿浆碱度，为后续铜、铅等硫化矿浮选创造适宜的碱性环境，同时对部分脉石矿物和易浮杂质具有一定抑制作用，有利于提高浮选选择性和精矿品位。

BK919、BK345、BK204 属于捕收剂类药剂，主要投加于铜粗选及铜扫选等工段，用于增强铜、铅等有用矿物表面的疏水性，使其易于附着气泡上浮，从而提高有用金属回收率。不同捕收剂配合使用，可提高对不同矿物的适应性和浮选效果。

水玻璃主要作为抑制剂和分散剂使用，主要投加于铜铅混合精选、铜铅分离精选及铅精选等工段。其作用是抑制硅酸盐、泥质矿物等脉石矿物，减少矿泥对浮选过程的干扰，降低脉石夹带，提高铜、铅精矿品位。

硫化钠主要投加于铜铅分离精选、铜铅分离扫选及部分铅精选工段，主要用于调节矿物表面性质，对部分氧化矿物或表面氧化的硫化矿具有硫化作用，可改善矿物可浮性，并有利于铜铅矿物分离和难浮矿物回收。

煤油主要作为非极性捕收剂或辅助捕收剂，投加于铜粗选、铜扫选及铜铅分离扫选等工段，用于增强部分疏水性矿物的可浮性，提高矿物与气泡的附着能力，配合捕收剂提高粗选和扫选回收效果，减少有用矿物损失。

聚丙烯酰胺主要投加于浓缩环节，作为絮凝剂使用。其作用是促进矿浆中细粒颗粒絮凝沉降，提高浓缩池沉降效率和溢流水澄清效果，有利于回水利用及后续尾矿输送、处理。

3.4.2 物料平衡与原矿元素平衡

物料平衡与原矿元素平衡见表 3.4-2。

表3.4-2 物料平衡表

环节名称	物料名称	物料总量 (t/a)	Cu 含量 (%)	Cu 金属量 (t/a)	Mo 含量 (%)	Mo 金属量 (t/a)	Au 含量 (g/t)	Au 金属量 (kg/a)	Ag 含量 (g/t)	Ag 金属量 (kg/a)	备注
投入	原矿										全流程物料/金属基准，来自露天采场破碎系统
	浮选药剂										-
	合计										-
产出	回收率										-
	浮选尾矿 (干基)										扫选尾矿，送尾矿库堆存
	铜精矿（成品）（干基）										脱水后销售
	钼精矿（成品）（干基）										脱水干燥后销售
	粉尘（干基）										排放
	浮选药剂										循环
	汇总										-

3.4.3 水平衡

用水情况见表 3.4-3，水平衡表见表 3.4-4，水平衡图见图 3.4-1。

表3.4-3 用水情况表

序号	用水单位	总用水量(m ³ /d)	给(新)水量(m ³ /d)		进入厂前回水池(m ³ /d)	厂前回水池提供回水量(m ³ /d)	消耗量(m ³ /d)
			生产用水	生活用水			
1	半自磨						
2	直线筛、顽石破碎						
3	一段分级						
4	球磨						
5	铜钼粗选						
6	铜钼浓缩池溢流水						
7	铜钼扫选一						
8	铜钼扫选二						
9	尾矿浓缩池溢流水						
10	再磨分级						
11	再磨						
12	搅拌						
13	铜钼精选一						
14	铜钼精选二						
15	铜钼精选三						
16	铜钼精选四						
17	铜钼精选浓缩						
18	铜钼再磨分级						
19	铜钼再磨						
20	钼粗选						
21	钼精选I						

22	钼精选II						
23	钼精选III						
24	钼精选IV						
25	钼精选V						
26	钼精选VI						
27	钼精选VII						
28	钼精选VIII						
29	钼扫选I						
30	钼扫选II						
31	钼精矿沉淀池溢流水						
32	铜精矿浓缩池溢流水						
33	铜精矿压滤后的滤液						
34	尾矿库回水						
35	药剂制备						
36	泵轴封用水						
37	地面冲洗用水						
38	试化验用水						
	选矿工艺						
39	尾矿放矿稀释用水						
40	综合办公楼						
41	宿舍楼						
42	餐厅及设备用房						
43	选矿场生活用水						
44	降尘						
	总计						

表3.5-3 水平衡表

用水	名称	数量	单位	损失	名称	数量	单位
	选矿场		m ³ /d		钼精矿含水		m ³ /d

	尾矿库降水量		m ³ /d		铜精矿含水		m ³ /d
	原矿带水量		m ³ /d		尾矿库区域蒸发		m ³ /d
	-		-		尾矿空隙残留水		m ³ /d
	-		-		选矿场损失		m ³ /d
	合计		m ³ /d		合计		m ³ /d

图 3.4-1 水平衡图

3.5 选址及总图布置合理性分析

3.5.1 选矿场选址合理性分析

选矿场及其周边评价范围内无地表水体，最近的地表水为矿区西南 11km 处的柳树沟河。

选矿场附近无空气、声环境敏感点，最近居民点为东侧 26km 的克拉玛依市。

选矿场用地为荒漠草场，无水源涵养功能。

选矿场紧邻采矿场就近布置，矿石运输路径短，运输成本低、环境污染小。

综上所述，选矿场附近环境敏感点较少，矿区选择合理。

3.5.2 尾矿库选址合理性分析

3.5.2.1 尾矿库选址比较

尾矿库选址相对位置示意图见图 3.5-1。

方案一：新建矿山东南侧区域

位置：主沟西南侧，距矿山直线距离约 3.7km。

坝体参数：初期坝为三面围坝碾压堆石坝，初期坝坝顶标高 770m、坝轴线地面标高 743m，坝高 27m。堆积坝最终坝顶标高 792m，尾矿库总坝高 49m，总库容 $9984.8 \times 10^4 \text{m}^3$ （含库内筑坝料开挖方量 $166.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ），有效库容 $8986.3 \times 10^4 \text{m}^3$

服务年限 22.6 年，等别为三等。

优缺点：优点是距矿山较近、地势平缓、无居民和牧草地；缺点是尾矿堆积后距未探明矿体较近，可能影响后期开采，造成较大经济损失。

方案二：新建矿山西南侧区域

位置：距矿山直线距离约 5.2km，需在东北侧修建 2 座副坝。

坝体参数：初期坝为三面围坝碾压堆石坝，坝顶高程 770.0m，坝高 26m，坝轴线长约 4015m，总工程量约 $180 \times 10^4 \text{m}^3$ ；最终坝顶高程 792m，总坝高 48m。

库容与服务年限：总库容约 $9885.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容约 $9138 \times 10^4 \text{m}^3$ ，服务年限 15.3 年，等别为三等。

优缺点：优点是地势平缓、无居民和牧草地，且尾矿堆积后距未探明矿体较远，不影响后期开采；缺点是距矿山较远。

两个库址均可用于堆存尾矿，库区内均不存在牧地、草地以及居民等无法征地的情形。方案一直接投资费用（初期坝筑坝费用和征地费用之和）略大，若增加库区防渗费用则方案一直接投资费用较方案二还有一定程度的增加；方案一尾矿堆积至最终淹没高程时离矿区未探明矿体较近，可能造成后期该未探明矿体无法开采，经济损失大，而方案二则无此影响。

生态敏感程度方面：两个方案均位于低山丘陵荒漠区，无自然保护区、饮用水源保护区、生态保护红线等敏感目标，无珍稀濒危野生动植物集中分布区，生态背景均为荒漠草地，生态敏感性均较低。

占地与生态扰动方面：方案一占地范围与扰动边界更大，地表植被破坏面积相对更大，水土流失防控难度更高；方案二占地边界清晰，扰动范围集中，生态扰动更小、更可控，对区域景观格局影响更轻微。

水土流失与生态恢复方面：两方案均需采取拦挡、截排水、植被恢复等水保措施。方案二地形更规整、边坡更稳定，水土流失风险更低，闭库复垦与植被重建的实施条件更优，生态恢复效果更易保障。

水环境风险方面：两方案均不涉及常年地表水体，均需建设完善防渗与渗滤液收集系统。方案二库区水文地质条件更简单，地下水污染防控难度更低，环境风险更可控。

方案二在生态环境影响可控性、后期资源开采协调性、长期运行经济性等方面均显著优于方案一。

综合考虑，本阶段设计推荐方案二作为新建尾矿库库址。

图 3.5-1 尾矿库选址相对位置示意图

3.5.2.2 选址合理性分析

一、规模匹配性

库容与服务年限：总库容 9984.8 万 m³，有效库容 8986.3 万 m³，可满足选矿场 22.6 年服务年限需求，与 600 万 t/a 的采选规模完全匹配，并预留了合理运营空间。

二、土地与生态合规性

占地性质：库址占地 575.66hm²，全部为荒地戈壁，不占用基本农田、基本草原，远离生态保护红线。

规划符合性：选址符合国土空间规划要求，不会对区域生态敏感区造成影响。

生态符合性：经过与建设单位沿途踏勘和资料收集，项目区及沿线评价范围内，未见国家、地方保护野生动物活动，并且咨询项目区周边乡镇的乡民，在项目区范围附近极少见到大型兽类动物活动，在沿样线踏勘途中未发现重点保护野生动物的踪迹(包括足印、粪便、体毛、爪印、食痕、睡窝、洞穴)。

三、空间布局合理性

位置关系：距露天采场直线距离 1.8km，距选矿场较近，远离居民聚集区，且与未探明矿体保持安全距离，避免影响后续矿产开采。

地形条件：尾矿库地处低山丘陵地带，沟谷宽阔平缓，适合“三面围坝”布局，可有效减少坝体工程量，降低建设难度。

四、安全稳定性

防洪能力：区域气象干燥，年均降雨量仅 170mm，汇水面积小，防洪按 500 年一遇标准设计，排水井-排水管形式的排洪系统可满足安全要求。

地质稳定性：根据尾矿库所在区域工程地质及水文地质调查，无活动断层、溶洞区、天然滑坡及泥石流影响区及湿地等区域。场地无不良地质构造，在 VII 度地震设防烈度下，可通过工程措施保障坝体稳定。

五、节能与环保性

运输与回水：距选矿场直线距离 1.8km，尾矿采用湿式排放、管道输送，运输距离短、能耗低；库区回水可直接返回选矿场，水资源损耗小，符合节能要求。

污染防控：库址位于区域主导风向（西北风、西风）下游，可减少尾矿扬尘对矿区设施和人员的影响；通过设置 HDPE 土工膜+土工布人工防渗层及监测设施，能有效控制地下水污染风险。

六、经济性与统筹性

资源利用：初期坝及副坝筑坝材料可直接采用矿山剥离废石，实现废料资源化利用，降低建材运输成本和环境影响。

总图规划：库址与选矿场、露天采场、排土场等核心设施统筹规划，不冲突现有工业场地和运输道路，符合“集约用地、物流短捷”原则。

配套共享：可利用矿区现有临时供电、道路等配套设施，无需单独新建大量辅助工程，可与项目基建时序同步推进。

3.5.3 总图布置合理性分析

项目位于新疆塔城地区托里县低山丘陵地带，东距克拉玛依市 26km，西北距托里县城 91km，平均海拔标高 770m 左右。评价区域主导风向为西北（NW），出现频率为 20.40%。本项目平面布置主要考虑工艺条件、生产工艺流程、物料流向、厂内外运输、节约用地、满足防火要求及通道宽度等。项目从生产工艺上，充分利用实地地形，工业场地集中布置，既便于管理，满足防火距离，减少物料运距。采选工业场地在露天采场 1 公里范围，布置紧凑，生产环节联系紧密，大大减少矿石转运损耗，减少因转运产生的扬尘等污染。设计生活区位于矿区西北侧，处于主导风向的上风向。采矿工业场地位于生活区东侧，选矿工业场地位于生活区北侧，尾矿库位于采选矿场地的东南侧。距离项目最近的居民点为东侧 26km 的克拉玛依市，评价范围无外部空气环境敏感点，内部空气环境敏感点为项目区内生活区。生活区、采选矿场地、尾矿库分别按主导风向由上至下布设，项目从环境影响角度分析，项目总图布置合理。

综上所述，从工艺流程和环境影响考虑，项目总图布置基本合理。

3.6 污染源强核算

3.6.1 废气污染源强与去除效率

本项目选矿场年处理原矿量按 600 万 t/a 计，年运行 200d，每日 3 班，每班 8h，年运行时间 4800h。根据工艺流程，矿石在堆存、卸矿、铲装、给料、皮带转运、粗矿堆库入出料、半自磨机给料以及顽石筛上落料、顽石仓受料出料和顽石皮带转运过程中均会产生颗粒物。

3.6.1.1 选矿场污染源强与去除效率

1. 矿石堆场装卸、堆存无组织粉尘

参照《逸散性工业粉尘控制技术》中石块、砾石等粒料装卸逸散尘排放因子，结合本项目原矿块度较大、粗碎前细粉含量较低的特点，矿石堆场卸矿、铲装及倒运颗粒物产污系数取 0.01kg/t-矿石。

$$E=6000000 \times 0.01 \div 1000 = 60.00 \text{t/a}$$

产生速率：

$$e=60 \times 1000 \div 4800 = 12.5 \text{kg/h}$$

矿石堆场采取洒水抑尘、控制卸料落差、车辆限速、道路硬化清扫等措施，洒水抑尘效率按 74%计，治理后排放量：

$$E=60 \times (1-74\%) = 15.6 \text{t/a}$$

排放速率：

$$e=15.6 \times 1000 \div 4800 = 3.25 \text{kg/h}$$

2. 粗碎有组织、无组织粉尘

因原矿此处为大块矿石，粗碎前细粉不多，由于《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中未收录与本项目矿石破碎筛分工艺完全对应的颗粒物产污系数，因此本项目颗粒物产生量核算参考《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中“矿石破碎、筛分及物料转运过程逸散粉尘排放因子”，并结合本项目粗碎工段为干式破碎过程，产尘环节包括受料、给料、破碎、排料及出口皮带转运等多个连续扰动点，综合取颗粒物产污系数 0.13kg/t。

$$E=6000000 \times 0.13 \div 1000 = 780.00 \text{t/a}$$

$$e=780 \times 1000 \div 4800 = 162.50 \text{kg/h}$$

振动给料机、旋回破碎机进料口、破碎机排料口及粗碎出口皮带受料点设置密闭罩或半密闭集气罩，产尘点通过抽风管道接入粗碎除尘系统。粗碎除尘系统采用“局部密

闭罩+抽风管道+滤筒干式除尘器+排气筒”处理工艺，设计处理风量为 40000m³/h。给料机、破碎机排料口和皮带受料转运点尽量降低落料高度，皮带廊道采取封闭或半封闭措施，转运点设置导料槽、挡尘帘和喷雾抑尘装置，减少无组织粉尘逸散。除尘器收集粉尘定期返回选矿工艺，不外排。集气效率 95%，除尘效率 98%。

治理后排放量可按：

$$E=780 \times 95\% \times (1-98\%) = 14.82\text{t/a}$$

排放速率：

$$e=14.82 \times 1000 \div 4800 = 3.09\text{kg/h}$$

粗碎无组织粉尘污染源强包括未收集到的粉尘，源强为 39t/a，厂房采用封闭喷水措施，控制效率 80%，则无组织排放速率为 1.63kg/h，排放量为 7.8t/a。

3.粗矿堆场入料、出料无组织粉尘

粗矿堆库入料、出料及转运落料粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中粒料装卸、给料及转运环节逸散粉尘排放因子，并结合本项目粗矿粒径较大、粗矿堆库采用半地下封闭结构、物料产尘强度相对较低的特点，产污系数取 0.01kg/t-物料。

$$E=2 \times 6000000 \times 0.01 \div 1000 = 120.00\text{t/a}$$

$$e=2 \times 60.00 \times 1000 \div 4800 = 25.00\text{kg/h}$$

粗矿堆库采用半地下封闭结构并设置喷雾洒水抑尘设施。参照《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，密闭式堆场控制效率按 80%计，洒水抑尘效率达到 74%。

控制后排放量可按：

$$E=120.00 \times (1-80\%) = 24\text{t/a}$$

排放速率：

$$e=24 \times 1000 \div 4800 = 5\text{kg/h}$$

5.顽石破碎有组织、无组织粉尘

破碎除尘系统主要收集顽石中细碎给料、顽石出料皮带受料点、转运点、半自磨皮带受料点等产尘点废气，设计总风量为 40000m³/h。该系统产尘环节以干式给料、落料和皮带转运为主，参照《逸散性工业粉尘控制技术》中粒料破碎、给料及转运环节逸散粉尘排放因子，并结合顽石粒径较粗、含粉率低于细碎筛分系统但高于一般皮带转运的特点，颗粒物产污系数取 0.15kg/t。

$$E=6000000 \times 0.15 \div 1000 = 900.00\text{t/a}$$

$$e=900 \times 1000 \div 4800 = 187.50\text{kg/h}$$

顽石破碎工段产尘点主要包括顽石仓受料、給料、圆锥破碎机破碎、破碎机排料、No.4 皮带受料点、No.2 皮带转运点及 No.2 皮带受料点等。顽石破碎厂房及顽石仓采取封闭或半封闭措施，各落料点设置导料槽、挡尘帘和局部密闭罩，降低落料高度；圆锥破碎机进、出料口及皮带受料、转运点设置集气罩，含尘废气经抽风管道汇入顽石破碎滤筒干式除尘器处理，处理后通过排气筒排放。除尘器收集粉尘定期返回选矿工艺，不外排。集气效率 95%，除尘效率 98%。

治理后排放量可按：

$$E=900.00 \times 95\% \times (1-98\%) = 17.1\text{t/a}$$

排放速率：

$$e=17.1 \times 1000 \div 4800 = 3.56\text{kg/h}$$

顽石破碎无组织粉尘污染源强包括未收集到的粉尘，源强为 45t/a，厂房采用封闭喷水措施，控制效率 80%，则无组织排放速率为 1.88kg/h，排放量为 9t/a。

6.石灰乳制备间

石灰乳制备间有搅拌槽，顶部石灰卸料口设集气罩，组成 1 套除尘系统，选用 1 台滤筒除尘器，净化效率按 98%计，处理能力为 5000m³/h，处理后废气经 15m 高排气筒排放，排气筒内径 0.4m。

参考《逸散性工业粉尘控制技术》，并类比同类项目，石灰卸料磨粉过程中粉尘产生系数按 3kg/t 原料计算，项目使用石灰量约 6900t/a。石灰乳制备间每天工作时间约 8h，年工作 200 天。

经核算，石灰乳制备系统粉尘产生速率 12.94kg/h，产生浓度 2581.04mg/m³，排放浓度 49.17mg/m³，排放速率 0.25kg/h。则石灰乳制备粉尘排放总量为 0.40t/a。

3.6.1.2 尾矿库扬尘污染源强

矿库扬尘起源于尾矿库干滩，尾矿库干滩是指水力冲积尾矿形成的沉积体表层露出水面的部分。为了保证尾矿库的安全，尾矿库必须满足最小干滩长度的要求，本项目尾矿库尾矿坝为 3 级，根据《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013），本项目尾矿库干滩长度按 200m 计，平均宽度暂按 20m 计，干滩裸露面积 A_p 取 4000m²。考虑尾矿采用湿式排放，尾矿浆排放浓度较高，干滩表面具有一定含水率，采用考虑含水率修正的清华大学在霍州电厂现场实验的模式计算进行核算：

$$Q_p = 11.7 \times U^{2.45} \times A^{0.345} \times e^{-0.5W}$$

Q_p —起尘量，mg/s

A—干滩的起尘面积 4000m²;

U—平均风速, 2.7m/s。

W—干滩表层含水率, 考虑尾矿湿式排放及干滩表面排水、蒸发等因素, 本次保守取 10%。

经计算, 尾矿库干滩扬尘产生速率为 15.72mg/s, 折合 0.06kg/h, 年产生量为 0.50t/a。尾矿库采取分段排矿、控制干滩面积、洒水降尘等措施后, 粉尘排放量可减少 70%, 则尾矿库无组织颗粒物排放量为 0.15t/a, 排放速率为 0.02kg/h。

3.6.1.3 储油罐污染源强

根据项目工艺流程分析, 项目运行期大气污染物主要为柴油装卸、加油作业等过程中挥发的有机气体(以非甲烷总烃计)。

(一) 柴油储罐大呼吸损失

储罐大呼吸损失是指油罐进油时所呼出的油蒸汽而造成的油品蒸发损失。油罐进油时, 由于油面逐渐升高, 气体空间逐渐减小, 罐内压力增大, 当压力超过呼吸阀控制压力时, 一定浓度的油蒸汽开始从呼吸阀呼出, 直到油罐停止收油。

本项目采用卸油油气回收系统将油罐车内的油气导入罐车内, 可减少油罐收油时的大呼吸损失。

(二) 储油油气小呼吸损失

油罐在没有收发油作业的情况下, 随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化, 罐内气体空间温度、油品蒸发速度、油气浓度和蒸汽压力也随之变化。这种排出油蒸汽和吸入空气的过程造成的油气损失, 叫小呼吸损失。

根据《散装液态石油产品损耗标准》, 储油过程会挥发总储油量 0.01%的油气, 按照柴油 2659 吨计算, 得出油品储存过程中柴油油气挥发量为 0.27t/a。本项目每个油罐设置一根通气管, 通气管距地面高度约为 5m, 起油气放散作用, 为无组织排放。

(三) 加油油气

加油作业损失主要指为车辆加油时, 油品进入汽车油箱, 油箱内的烃类气体被油品置换排入大气。

本项目采用加油油气回收系统, 经真空泵将汽车油箱内的烃类气体吸入储油罐内, 管路直接通入油罐底部, 可使一部分油气转化为油, 减少加油作业损失。

根据《中国加油站 VOC 排放污染现状及控制》(沈旻嘉, 2006 年 8 月)中的数据, 本项目具体各排放环节的排放因子见表 3.6-1。

表3.6-1加油作业非甲烷总烃排放系数 (kg/t)

项目	活动过程	排放系数
柴油	加油过程挥发排放	0.048
	储油罐（小）呼吸损失	-
	卸油过程损失（大呼吸损失）	0.027
	总计	0.075

本项目年使用柴油 2659t/a，根据上表中的排放系数，计算出该项目油气（以非甲烷总烃计）产生量，油气最终排放量见表 3.6-2。

表3.6-2油气产生排放情况

油品	污染源名称	项目	排放形式	年使用油量(t)	产生量(t/a)	排放量(t/a)
柴油	储油罐	大呼吸损失	无组织	2659	0.072	0.072
		小呼吸损失	无组织		0.27	0.27
	加油区	加油作业	无组织		0.128	0.128
总计				2659	0.470	0.470

3.6.1.4 浮选药剂产生的废气

选矿时需要添加浮选药剂，浮选捕收剂煤油为高沸点石油馏分，挥发性低。项目煤油主要理化性质见表 3.6-3。由上表可知，煤油沸点范围为 175~325℃，属于较高沸点石油馏分。本项目浮选过程为湿式作业，煤油直接加入矿浆水体系中使用，矿浆温度约 50℃，进入矿浆后主要吸附于矿物颗粒表面，并随疏水性矿物进入浮选泡沫层；同时，其使用量较小，在正常浮选过程中进入空气中的煤油量较少。因此本次环评不将煤油使用过程作为挥发性有机物排放源进行核算。

表3.6-3 煤油主要理化性质表

中文名称	煤油
英文名称	Kerosene
CAS 号	8008-20-6
UN 号	1223
分子量	184.35
沸点	175~325℃
相对密度（水=1）	0.8~1.0
相对蒸气密度（空气=1）	4.5
饱和蒸气压	无资料
溶解性	不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂
闪点	≥40℃
引燃温度	280~456℃
爆炸极限	0.7%~5.0%（V/V）
燃烧性	易燃

浮选过程中其他药剂主要在药剂制备、搅拌及投加过程中产生少量异味及挥发性有机物。项目药剂搅拌槽采取密闭措施，浮选车间采用自然通风，可有效降低局部挥发性有机物积聚。综合煤油的理化性质、使用方式、投加量及湿式浮选工况分析，煤油正常使用过程挥发量较小，本次评价不对浮选煤油使用过程产生的 VOCs 进行定量核算，仅进行定性分析。

3.6.1.5 排气口情况

排气口情况见表 3.6-4。

3.6.1.6 废气污染源强汇总表

本项目废气源强核算汇总表见表 3.6-5。

表3.6-4 排气口情况表

车间	排风点名称	编号	排风量 (m³/h)	污染物	处理技术	排气筒高 (m)	排气筒直径 (m)	坐标
粗碎除尘系统	粗碎破碎机排料 5000 m³/h NO.1 皮带受料点 17000 m³/h 共计 3 个点, 合计需风量 24000m³/h	DA001	40000	颗粒物	局部密闭罩+ 抽风管道+滤 筒干式除尘器 +排气筒	25	1	
顽石破碎除尘系统	顽石圆锥破碎机给料 6000 m³/h NO.4 皮带受料点 7200 m³/h NO.2 皮带转运点 6000 m³/h NO.2 皮带受料点 17000 m³/h 共计 9 个点, 合计需风量 36200m³/h	DA002	40000			25	1	
石灰乳制备除尘系统	搅拌槽, 顶部石灰卸料口	DA003	5000	颗粒物	通风集尘系统 +除尘器+15m 排气筒	15	0.4	

表3.6-5 本项目废气源强核算汇总表

排放形式	污染物	名称	处理量 t/a	排放量(单位 t/a)	排放速率(单位 kg/h)	排风量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	集气效率%	处理措施	处理效率%	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织	颗粒物	粗碎车间	6000000	780.00	162.50	40000	4062.50	95	通风集尘系统+除尘器 +25m 排气筒	98	77.25	3.09	14.82
		顽石破碎		900.00	187.50	40000	4687.50	95		98	89.00	2.56	17.10
		石灰乳制备		20.70	12.94	5000	2581.04	95	通风集尘系统+除尘器	98	49.17	0.25	0.4

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

								+15m 排 气筒					
排放形式		名称	排放量			坐标			处理措施	控制 效率%	排放速率（kg/h）	排放量 （t/a）	
无组织		矿石堆场 装卸、堆存 粉尘	60						洒水抑 尘、控制 卸料落差	74	3.25	15.60	
		粗矿堆无 组织粉尘	120.00						封闭厂房 +洒水降 尘	80	5.00	24.00	
		粗碎无组 织	39						封闭厂房 +洒水降 尘	80	1.63	7.80	
		顽石破碎 无组织	60						封闭厂房 +洒水降 尘	80	1.88	9	
尾矿库干 滩	-	0.06				洒水降尘	74	0.02	0.15				
排放合计											-		
污 染 物		名称		年使用油量（t）								排放速率（kg/h）	排放量 （t/a）
N M H C		加油站		2659								0.053	0.47

3.6.1.7 非正常工况

非正常工况是指项目生产运行过程中，由于生产装置开停车、设备检修、废气治理设施故障或运行异常等原因，造成污染物治理效率降低或污染物未经有效处理排放的情形。非正常工况不包括火灾、爆炸、尾矿库溃坝等突发环境事故。

本项目碎磨流程采用 C+SABC 流程，即“粗碎+半自磨+顽石破碎+球磨分级闭路流程”。项目废气非正常排放主要考虑粗碎系统和顽石破碎系统配套除尘设施发生故障或运行异常时，含尘废气处理效率下降的情况。半自磨、直线筛、球磨分级及浮选等工序以湿式作业为主，正常情况下粉尘产生量较小，不作为废气非正常排放的重点核算对象。

本项目非正常废气排放主要包括以下情形：

(1) 粗碎除尘系统故障

粗碎受矿、旋回破碎机进出料及粗碎出口皮带受料、转运等产尘点配套除尘设施故障，导致粗碎含尘废气未经有效处理排放。

(2) 顽石破碎除尘系统故障

半自磨筛上顽石经转运进入顽石破碎厂房顽石仓，再由皮带给料机送入 MC500 圆锥破碎机破碎，破碎产品经带式输送机返回半自磨系统。该系统涉及顽石仓受料、给料、圆锥破碎机进出料及皮带受料、转运等产尘点，除尘设施故障时可能造成颗粒物非正常排放。

本次评价按不利情形考虑：废气治理设施发生故障时，除尘器处理效率降为 0%，即含尘废气经收集后未经除尘处理直接排放；集气系统仍按正常运行考虑。由于粗碎及顽石破碎系统均为机械化作业，设备启停相对较快，发现除尘设施故障后可及时停机检修，因此非正常排放持续时间按 30min/次计，发生频次按 1 次/a 计。在发生上述事故时，各废气的排放速率、排放浓度情况见表 3.6-6。

表3.6-6 非正常工况排污情况

排气筒	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		非正常工况	年发生 频次 (次)	单次持 续时间 (h)	应对措施
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)				
粗碎除尘 排气筒 (DA001)	TSP	40000	4062.50	162.50	废气处理设 施 TA001 失 效	1	0.5	定期进行设备 维护，出现故 障不能短时间 恢复时应立即 停产，尽快恢

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

								复正常生产
顽石破碎 废气排气 筒 (DA002)	TSP	40000	4687.50	187.50	废气处理设 施 TA002 失 效	1	0.5	定期进行设备 维护, 出现故 障不能短时间 恢复时应立即 停产, 尽快恢 复正常生产
石灰乳制 备废气排 气筒 (DA003)	TSP	5000	2581.04	12.94	废气处理设 施 TA003 失 效	1	0.5	定期进行设备 维护, 出现故 障不能短时间 恢复时应立即 停产, 尽快恢 复正常生产

由表 3.7-5 知, 非正常工况下, TSP 不能够满足达标排放, 为了进一步减少非正常工况的污染物排放量, 拟采取以下措施:

- 1) 做好废气处理系统的维护工作, 定期做好废气处理系统的检修, 防止非正常工况情况的发生。
- 2) 采用双回路电源, 防止突然断电引起非正常排放。
- 3) 定期检查、维修、维护各种设备, 尤其是废气处理设施、各种动力泵、各种风机等。
- 4) 加强管理和培训, 防止因操作失误或玩忽职守引起非正常排放。

3.6.2 废水污染源强与治理措施

3.6.2.1 生活废水

生活污水: 50.4m³/d。

办公楼、生产车间等区域的卫生间污水, 通过重力流管网集中汇集, 污水先进入化粪池, 初步去除悬浮物、降解部分有机物, 降低后续处理负荷, 本环评建议预处理后的废水输送至埋地式 MBR 一体化生活污水处理设备, 通过生化反应、沉淀等核心工序净化, 处理达标后的出水, 全部用于车间冲洗或厂区绿化洒水, 实现水资源循环利用。(处理能力为 3m³/h)。处理后出水回用于道路洒水或绿化。

生活废水源强见表 3.6-7。

表3.6-7 生活废水源强表

排放点	产生量 m ³ /d	主要污染物浓度 mg/L	产生环节	去向
生活废水	50.4	SS: 250mg/l, COD _{Cr} : 300mg/l, NH ₃ -N: 60mg/l	生活污水经化粪池和 MBR 一体化地埋式二级污水处理装置处理后	非灌溉季回用, 灌溉季绿化洒水

3.6.2.2 生产回水

本项目回水用量 92519.04m³/d, 其中厂前回水量 66999.58m³/d、尾矿库回水量 38146.34m³/d (尾矿库放矿稀释回水 25519.46m³/d, 尾矿库工艺回水 12626.88m³/d), 尾矿库工艺回水输送至厂前回水池与厂前回水一同经回水泵加压返回工艺使用。回水系统分为尾矿库放矿稀释回水系统, 尾矿库工艺回水系统, 厂前回水系统。

根据《铜镍钴采选废水治理工程技术规范》(HJ2056-2018) 中给出污染源强, 生产回水进入回水池污染源强见表 3.6-8。

表3.6-8 生产回水主要污染物及浓度范围 (mg/L, pH无量纲)

污染物	pH	SS	COD	Cu
浓度 (mg/L, pH 无量纲)	6.0~12.0	80~200	100~400	0.5~2.0

3.6.2.3 机修车间排水

本项目选选矿场设备进行机械维护、检修。新鲜水日补充量 4m³/d, 机修车间废水约 45m³/d。废水中的主要污染物是 COD、SS 和石油类。设隔油沉淀池 (5m³) 对机修间废水进行隔油、混凝沉淀, 处理后废水回用冲洗地面。

3.6.3 固体废物治理措施及排放情况

本项目产生的固体废物主要为职工生活垃圾, 一般工业固废 (选矿场产生的尾矿、除尘器收尘、选矿场药剂包装材料、废钢球、废衬板等) 以及危险废物 (机修车间产生的废机油)。

尾矿: 产生量为含水量 50%, 干矿量 5953203.63t/a。除尘器收尘量: 1583.35t/a。

除尘器每 18 个月更换一次滤筒除尘器的废滤筒, 产生量 2t/a。

压滤机废滤布: 产生量 0.032 吨/年

废钢球: 根据行业经验, 球磨中钢球损耗为 1.3kg/t-原料。则废钢球消耗量为 7800t/a。

废衬板: 衬板一般一年更换一次, 废衬板产生量为 1710t/a。

药剂废包装材料产生量: 18t/a。

回用水池沉淀污泥：回用水池容积 6400m³，日均回用水量 92519.04 m³，主要接收车间冲洗水、浓密机溢流水等。按回用水量的 0.03%~0.05%估算，日均产生量 37.5t，年产生量 7500t。

实验室废液产生量：0.05t/a。

生活垃圾：本项目定员 240 人，生活垃圾产生量以 1kg/人/d，生活垃圾产生量约 240kg/d，48t/a 生活垃圾组成主要为厨余垃圾，对照《固体废物分类与代码目录》，本项目生活垃圾属于 SW61 厨余垃圾——非特定行业（900-002-S61），在站内定点收集，定期交由环卫部门统一收集处置。

废机油及废机油桶：本项目选矿场各类机械维修、检修过程中产生废机油量约 2t/a，油桶产生量按照单桶容量 180kg，桶重 20kg，废机油桶 12 个，估算废机油桶产生量约 0.24t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，本项目废机油及废油桶属于危险废物（HW08—900-249-08），需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相关要求密闭收集，在危险废物贮存库（选矿场废油库）内分类、分区密闭暂存，交由有危险废物处理资质单位处置。本次环评要求建设单位按危险废物暂存要求设置 1 座 50m² 危废暂存间。

地埋柴油罐一般每 5 年做一次检修及清罐，会产生产生少量固体废物，主要为含油污泥，清罐油泥（HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-221-08），预计约 0.2t/次。清罐工作委托有资质单位处理，产生的油泥采取不落地管理，由有资质单位直接清运处置，不在厂区内贮存。

固废汇总表见表 3.6-9。

表3.6-9 固废汇总表

固废名称	来源	污染物	固废性质	排放形式	处理方式	产生量（t/a）
尾矿砂	选矿场主厂房	尾矿	一般固废	连续	经尾矿输送泵站输送至尾矿库	
除尘器收尘	选矿场除尘器	粉尘	一般固废	间歇	除尘灰全部返回工艺重新回收利用，不设临时储存设施，无运输环节	
废钢球	选矿场球磨工序	钢	消耗品	间歇	消耗量	
废衬板	选矿场球磨工序	高锰钢	消耗品	间歇	回收后资源化利用	

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

滤材	破碎筛分工序	废滤筒	一般固废	间歇	更换后交由生产厂家回收处置	
压滤机废滤布	选矿场压滤机	聚丙烯	一般固废	间歇	更换后交由生产厂家回收处置	
药剂废包装材料	选矿场药剂工序	编织袋/塑料桶/铁桶	一般固废/危废	间歇	一般包装回收利用；危险包装按危废暂存后交有资质单位处置	
废机油	机修车间	矿物油		间歇	密闭收集后暂存于危险废物贮存库，交有资质单位处置	
回水沉淀污泥	回水池	尾矿颗粒、药剂残留		连续	所有污泥均返回尾矿库堆存，无单独外排	
废机油桶	机修车间	塑料（PE/PP）		间歇	密闭收集后暂存于危险废物贮存库，交有资质单位处置	
油泥	加油站	油泥		间歇	由有资质单位直接清运处置，不在厂区内贮存	
生活垃圾	项目职工	厨余垃圾		间歇	厂区定点收集，定期交由环卫部门统一处置	

3.6.4 噪声治理措施及排放情况

表3.6-10 噪声源统计表

生产系统	噪声源	数量	噪声强度 dB(A)	备注
选矿场	旋回破碎机 GC5475	1 台	99.8	粗碎
选矿场	顽石破碎机 MC500	2 台	99.8	1 用 1 备
选矿场	湿式半自磨机 Φ11.6×6.3m	1 台	99	连续运行
选矿场	直线筛 SDH4373	1 台	94	连续运行
选矿场	溢流型球磨机 Φ7.9×13.6m	1 台	99	连续运行
选矿场	螺旋立式磨机 WTM1800	1 台	84.8	粗精矿再磨
选矿场	浮选机 XCFII/KYFII-320	12 台	97.8	粗选、扫选
选矿场	浮选机 XCFII/KYFII-30	10 台	97.8	铜钼精选
选矿场	浮选机 XCFII/KYFII-6	12 台	97.8	钼粗选、扫选

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

选矿场	搅拌槽	7 台	84.8	各规格合计
选矿场	渣浆泵	6 台	85~90	3 组, 每组 1 用 1 备
选矿场	除尘器风机 RDL160	2 台	88	粗碎、顽石破碎各 1 台
选矿场	浓缩机	4 台	80	NZ-38×1、NXZ-18×1、NZ-65×2
给排水系统	600S80 离心泵	3 台	92	生产/辅助给水
给排水系统	600S47 离心泵	3 台	92	生产给水
尾矿库	放矿稀释回水泵 350S75	2 台	88	1 用 1 备
尾矿库	工艺回水泵 300S90A	2 台	88	1 用 1 备
尾矿输送系统	尾矿输送/加压放矿渣浆泵 300ZJ-1-A56	3 台	约 95	2 用 1 备, 后期加压放矿
尾矿库	坝前放矿口	多点	—	水流、矿浆冲击声, 不作为独立机械声源定量核算
锅炉房	循环风机、水泵	1 套	80~85	固体蓄热电热水锅炉配套

噪声防治主要采取基础减振、安装消声器、设置隔音操作间以及提高其安装精度等措施, 以减轻噪声对外环境和操作人员的影响。在总图布置和绿化设计方面, 也考虑了对高噪声源的布置和防护。使场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008) 3 类区标准要求。

对水泵、风机、破碎机、空压机等高噪声设备的降噪措施遵循以“隔声减振为主, 消声、吸声为辅”的原则, 在设备安装时进行基础减振处理, 尽量将各噪声设备安装于室内, 同时对噪声值较大的设备采取隔声和吸声相结合的降噪措施, 对单个高噪声设备安装消声器和隔声罩, 隔声效果可达到 35dB (A) 以上, 并通过合理布置和矿区绿化减轻对矿区噪声的影响。

3.6.5 污染物排放及治理情况汇总

建设项目运行后污染物产生、排放情况汇总见表 3.6-11。

表3.6-11 建设项目污染源排放清单

污染物类型	污染源	产污环节	污染物	排放形式	拟采取的环保措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放标准	执行标准
								浓度 (mg/m ³)	
废气	粗碎车间	皮带受料，破碎机排料	颗粒物	有组织	通风集尘系统+除尘器+25m 排气筒	77.25	14.82	100	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及其修改单
	顽石破碎	，皮带受料、转运、破碎机给料	颗粒物	有组织	通风集尘系统+除尘器+25m 排气筒	89.00	17.1	100	
	石灰乳制备	转运皮带受料 2 处	颗粒物	有组织	通风集尘系统+除尘器+15m 排气筒	49.17	0.4	100	
	矿石堆场装卸、堆存粉尘	堆场	颗粒物	无组织	洒水抑尘、控制卸料落差	-	15.60	周界外 1.0	
	粗矿堆场入料、出料粉尘	堆场	颗粒物	无组织	封闭厂房+洒水降尘	-	24.00		
	厂房粉尘	厂房	颗粒物	无组织	封闭厂房+洒水降尘	-	16.80		
	尾矿库干滩	尾矿库干滩	颗粒物	无组织	洒水降尘	-	0.15		
	加油站	加油站、储罐	NMHC	无组织	呼吸阀，加油油气回收系统、卸油油气回收系	0.054	0.47	4	《加油站大气污染物排放标准》（GB 20952-2020）排放限值
废水	选矿场	选矿废水	pH、COD、SS、Cu 等	连续	沉淀后回用于选矿生产	-	67699.18 m ³ /d	-	循环利用，不外排
	生活办公区	生活污水	COD、BOD5、SS、氨氮等	连续	生活污水经化粪池和进地埋式二级污水处理装置处理后，用于采场降尘	-	50.4m ³ /d	-	《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

									2020) 表 1 绿化水质标准
固废	选矿场主 厂房	尾矿	尾矿	连续	经尾矿输送泵站输 送至尾矿库	-	5953203.63	-	《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》 (GB 18599-2020)
	选矿场除 尘器	粉尘	除尘器收 尘	连续	除尘灰全部返回工 艺重新回收利用， 不设临时储存设 施，无运输环节	-	1583.35	-	全部返回工艺重新利用， 不外排
	选矿场球 磨工序	钢	废钢球	间歇	回收后资源化利用	-	7800	-	合理处置，不外排
	选矿场球 磨工序	高锰钢	废衬板	间歇	回收后资源化利用	-	430	-	合理处置，不外排
	破碎筛分 工序	滤筒	滤材	间歇	更换后交由生产厂 家回收处置	-	2	-	《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》 (GB 18599-2020)
	选矿场压 滤机	聚丙烯	压滤机废 滤布	间歇	更换后交由生产厂 家回收处置	-	0.032	-	《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》 (GB 18599-2020)
	选矿场药 剂工序	编织袋/塑料桶/铁 桶	药剂废包 装材料	间歇	一般包装回收利 用；危险包装按危 废暂存后交有资质 单位处置	-	18	-	《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》 (GB 18599-2020)
	机修车间	矿物油	废机油	间歇	密闭收集后暂存于 危险废物贮存库， 交有资质单位处置	-	2	-	《危险废物贮存污染控制 标准》(GB 18597-2023)
	回水池	尾矿颗粒	回水沉淀 污泥	间歇	所有污泥均返回尾 矿库堆存，无单独 外排	-	7500	-	合理处置，不外排
	机修车间	塑料 (PE/PP)	废机油桶	间歇	密闭收集后暂存于 危险废物贮存库， 交有资质单位处置	-	0.24	-	《危险废物贮存污染控制 标准》(GB 18597-2023)
	实验室	实验室废液	废液	间歇	密闭收集后暂存于	-	0.05	-	《危险废物贮存污染控制

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

					危险废物贮存库， 交有资质单位处置				标准》（GB 18597-2023）
	加油站	油泥	油泥	间歇	由有资质单位直接 清运处置，不在厂 区内贮存	-	0.2t/5a	-	直接清运处置，不在厂 区内贮存
	项目职工	厨余垃圾	生活垃圾	间歇	厂区定点收集，定 期交由环卫部门统 一处置	-	83.7	-	《一般工业固体废物贮存 和填埋污染控制标准》 （GB 18599-2020）
噪声	机械设备	各类生产设备	噪声	连续	高噪声源封闭在建 筑物内，安装消声 减震装置	<55dB（A）	昼间≤60dB（A） 夜间≤55dB（A）		《工业企业厂界环境噪声 排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类

3.7 清洁生产分析

清洁生产是指不断通过改进工艺设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，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。

清洁生产要求在减少对资源和能源消耗的同时，减少污染物的产生量，这就意味着在选择生产工艺、设备及原材料、确定产品和在产品的整个生产过程中的每一个环节，采取一系列综合措施，以尽可能减少原材料、能源的消耗，减少污染物的产生量和排放量以及对人类和环境的危害。

项目清洁生产分析的目的：减轻建设项目末端处理负担；提高项目环境可靠性；节能降耗，减少污染排放总量，提高经济和环境效益。

根据上述宗旨对本项目从采用生产工艺、资源利用效率、清洁生产潜力等几方面进行清洁生产审核，并对本项目清洁生产水平进行计分。

3.7.1 生产过程的清洁性分析

本项目选矿场设计规模为 $600 \times 10^4 \text{t/a}$ ，采用粗碎+半自磨+顽石破碎+球磨分级的 C+SABC 碎磨工艺，后续采用铜钼混合浮选、铜钼分离、铜精矿浓缩过滤、钼精矿沉淀脱水及尾矿浓缩输送工艺。该工艺流程属于国内大型铜矿选矿场较成熟的工艺路线，具有流程短、设备大型化、系统连续性强、运行管理相对成熟等特点。

项目破碎磨矿系统选用旋回破碎机、半自磨机、球磨机、圆锥破碎机、水力旋流器等设备，符合大型选矿场装备大型化、连续化、自动化的发展方向。与传统多段破碎、多级筛分流程相比，C+SABC 流程减少了部分中细碎及筛分环节，设备数量和物料转运点相对较少，有利于降低粉尘产生点数量、减少物料输送环节、降低厂房占地和环境管理复杂度。

项目浮选系统采用铜钼混合浮选+铜钼分离流程，能够实现铜、钼资源的综合回收。项目产品为铜精矿和钼精矿，同时对伴生金、银等有价值元素在铜精矿中进行综合回收，有利于提高矿产资源综合利用水平。报告中也明确，本项目采用较为先进的选矿生产工艺技术，最大限度提高矿产资源回收利用率，并考虑共、伴生资源综合利用。

综上，本项目选矿工艺成熟可靠，设备配置较为先进，资源综合回收利用水平较高，从工艺路线和装备水平看，符合清洁生产关于采用先进、适用、低污染工艺的要求。

3.7.2 物耗和能耗的清洁性

（1）原料清洁生产分析

选矿使用的铜矿石，为低品位元素含量的非放射性矿石，在选矿过程中所加的浮选药剂煤油、水玻璃等均属于无毒药品，BK-919、BK-204、BK-345（起泡剂，醇类/醚醇类）等属于低毒药品，石灰（强腐蚀性）等属于中等毒性药品，硫化钠属于高毒药品（遇酸、遇水、遇高温释放硫化氢气体），尾矿库做严格的防渗措施，正常工况下不会造成地下水的污染。

（2）能源的清洁生产分析

项目能源消耗主要有水、电。水、电属清洁能源，使用中不会产生二次污染。

3.7.3 清洁生产指标分析

清洁生产定性分析从在建工程原辅材料的清洁无害性、工艺设备的节能与先进性、污染防治措施的先进及有效性等方面着手进行评述。

由于《清洁生产标准-铜冶炼业》（HJ 558-2010）的适用范围为“以硫化铜精矿为主要原料的铜火法冶炼企业（不包括湿法冶炼铜的企业）”，因此根据项目的特点，本项目清洁生产指标通过类比《清洁生产标准-铁矿采选行业》（HJ/T 294-2006）进行对照，见表 3.7-1。

表3.7-1 铁矿采选行业清洁生产标准（选矿类）

指标	一级	二级	三级	本次情况
破碎筛分	采用国际先进的处理量大、高效超细破碎机等破碎设备，配有除尘净化设施	采用国内先进的处理量较大、效率较高的超细破碎机等破碎设备，配有除尘净化设施	采用国内较先进的旋回、圆锥破碎机等破碎设备，配有除尘净化设施	二级
磨矿	采用国际先进的处理量大，能耗低、效率高的筒式磨矿机、高压辊磨机等磨矿设备	采用国内先进的处理量较大，能耗较低、效率较高的筒式磨矿机、高压辊磨机等磨矿设备	采用国内较先进的筒式磨矿、干式自磨、棒磨、球磨等磨矿设备	二级
分级	采用国际先进的分级效率高的高频振动细筛分级机等分级设备	采用国内先进的分级效率较高的电磁振动筛、高频细筛等分级设备	采用国内较先进的旋流分级、振动细筛、高频细筛等分级设备	二级
选别	采用国际先进的回收率高、自动化程度高的大粒度中高场强磁选机和跳汰机、立环脉动高梯度强磁选机、冲气机械搅拌式浮选机等选别设备	采用国内先进的回收率较高、自动化程度较高的大粒度中高场强磁选机和跳汰机、立环脉动高梯度强磁选机、冲气机械搅拌式浮选机等选别设备	采用国内较先进的回收率较高的立环式、平环式强磁选机、机械搅拌式浮选机、棒型浮选机等选别设备	二级
脱水过滤	采用国际先进的效率高、自动化程度高的高效浓缩机和大型高效盘式过滤机等脱水过滤设备	采用国内先进的脱水过滤效率较高、自动化程度较高的高效浓缩机和大型高效盘式过滤机等脱水过滤设备	采用国内较先进的脱水过滤效率较高的浓缩机和筒式压滤机等脱水过滤设备	二级
二、资源能源利用指标				
金属回收率/（%）	≥90	≥80	≥70	一级
电耗/（kW·h/t）	≤16	≤28	≤35	二级
水耗/（m ³ /t）	≤2	≤7	≤10	二级
三、污染物产生指标				
废水产生量（m ³ /t）	≤0.1	≤0.7	≤1.5	无水外排
悬浮物/（kg/t）	≤0.01	≤0.21	≤0.60	无水外排
COD _{Cr} 产生量（kg/t）	≤0.01	≤0.11	≤0.75	无水外排
四、废物回收利用指标				
尾矿回水利用率（%）	≥95	≥90	≥85	97%

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

尾矿综合利用率（%）		≥30	≥15	≥8	0，三级
五、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
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ISO14001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、原始记录及统计数据基本齐全	尚未进行，环评要求达产后按二级要求控制
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	主要岗位进行过严格培训	二级
	破碎、磨矿、分级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%	二级
	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	二级
	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	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
	环境管理机构	建立并有专人负责			符合
	环境管理制度	健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理	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	二级
	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	环评要求运行中完善
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案	记录运行数据并建立环保档案	记录并统计运行数据	环评要求运行中完善
	污染监测系统	对水、气、声主要污染源、主要污染物进行定期监测			环评要求运行中完善
生产 环境 管理	信息交流	具备计算机网络化管理系统	具备计算机网络化管理系统	定期交流	二级
	废物处理与处置	应建有尾矿贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施			环评要求照此控制
	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			环评要求照此控制

3.7.4 清洁生产指标分析

1) 生产工艺与装备指标

本项目选矿场设计规模为 $600 \times 10^4 \text{t/a}$ ，年工作 200d，日处理矿石量 30000t/d 。项目选矿工艺采用粗碎+半自磨+顽石破碎+球磨分级的 C+SABC 碎磨流程，后续采用铜钼混合浮选、铜钼分离、铜精矿浓缩过滤、钼精矿沉淀脱水及尾矿浓缩输送工艺。项目粗碎设备采用 GC5475 旋回破碎机 1 台，半自磨设备采用 $\Phi 11.6 \text{m} \times 6.3 \text{m}$ 半自磨机 1 台，球磨设备采用 $\Phi 7.9 \text{m} \times 13.6 \text{m}$ 溢流型球磨机 1 台，顽石破碎采用 MC500 圆锥破碎机 2 台，1 用 1 备，主要设备大型化程度较高，有利于提高生产连续性和运行稳定性。

项目在碎磨流程比选中，对 SABC 工艺和高压辊磨工艺进行了设备投资、装机功率、土建投资、采暖投资、劳动定员和运行成本等方面比较。虽然高压辊磨流程运行成本较低，但设备数量多、流程长、厂房和输送通廊面积大。SABC 流程具有流程短、设备少、建筑物少、输送环节少、适应矿石含水和含泥变化能力强、便于运行管理等特点。

从工艺装备清洁生产角度看，本项目采用的 C+SABC 工艺为国内大型铜矿选矿场较成熟的碎磨流程，设备大型化、连续化程度较高，转运环节较高压辊磨方案少，有利于减少物料转运扬尘点和环境管理节点。综合判断，本项目生产工艺与装备指标可达到国内同类选矿项目较先进水平，清洁生产水平可按二级水平评价。

(2) 资源能源利用指标

本项目主要资源能源消耗为矿石、水和电力。项目年处理矿石量为 $600 \times 10^4 \text{t/a}$ ，日处理矿石量为 30000t/d 。选矿系统通过铜钼混合浮选+铜钼分离工艺回收铜、钼资源，同时综合回收伴生金、银等有价值元素。根据设计指标，铜精矿产量 225.58t/d ，铜精矿品位 $\text{Cu}26.00\%$ ，铜回收率 85.00% ；钼精矿产量 1.72t/d ，钼精矿品位 $\text{Mo}47.00\%$ ，钼回收率 54.00% ；尾矿量 29772.70t/d 。该指标说明项目对铜、钼主金属及伴生元素具有一定综合回收能力，资源利用水平较好。

水资源方面，项目按照“清污分流、雨污分流、生产废水循环利用”的原则设计。本项目总用水量 $109058.58 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产新水量 $16433.54 \text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水量 $106.00 \text{m}^3/\text{d}$ ，回水用量 $92519.04 \text{m}^3/\text{d}$ ，由于选矿工艺中磨矿分级、浮选、精矿浓缩

过滤、尾矿浓缩及尾矿库澄清水回收等环节均设置有回水收集和循环利用系统，各工序产生的溢流水、滤液水、澄清水等均返回选矿生产系统重复利用，选矿场回水使用率为 97%。

生活用水量按 $56\text{m}^3/\text{d}$ 计，试化验室用水 $50\text{m}^3/\text{d}$ 不纳入生活用水系统。项目生产系统回水主要包括厂前回水、尾矿库回水和设备冷却回用水等。其中，铜钼浓缩池溢流水 $7912.57\text{m}^3/\text{d}$ 、钼精矿沉淀池溢流水 $8.79\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿浓缩池溢流水 $45849.21\text{m}^3/\text{d}$ 、铜精矿浓缩池溢流水 $611.38\text{m}^3/\text{d}$ 、铜精矿压滤滤液 $194.82\text{m}^3/\text{d}$ 、尾矿库工艺回水 $12626.88\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $67699.18\text{m}^3/\text{d}$ ，均进入回水系统循环利用。

能源利用方面，SABC 方案主要设备装机功率为 39536kW ，设备年耗电量 27478.5 万 kWh ；项目虽然较高压辊磨方案电耗偏高，但其流程短、建筑物少、输送设备少、采暖面积小，综合运行稳定性和适应性较好。项目厂前回水泵等采用变频调速，可根据出口压力调整水泵转速，实现近恒压供水，减少无效能耗。

综合分析，项目水资源重复利用水平较高，生产废水基本实现闭路循环；主要用能为电力，部分泵类设备采取变频控制措施。资源能源利用指标可达到二级清洁生产水平。

（3）污染物产生指标

本项目运营期主要污染物包括颗粒物、生活污水、一般工业固体废物、危险废物和设备噪声等。

主要产尘环节为粗碎、顽石破碎及相关给料、输送转运点。根据选矿章节，破碎作业过程中在矿石破碎、给料、输送等物料转运点会产生粉尘，项目在各产尘点设置局部密闭排风罩，并采用机械排风除尘；粗碎破碎给矿口设置喷雾降尘，粗碎产品卸料点、皮带机受料点、圆锥破碎机排矿口等产尘集中点设置局部密闭罩，含尘空气经除尘设备净化后通过 25m 排气筒高空排放，排放颗粒物浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）要求。

生产废水主要包括选矿工艺废水、浓缩池溢流水、精矿过滤滤液、尾矿库回水等。上述废水均进入回水系统循环利用，不设生产废水外排口。生活污水经化粪池预处理后进入一体化污水处理设施处理，污水处理装置处理能力为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ；处理后出水回用于绿化、道路洒水或生产辅助用水。

主要噪声源为破碎机、球磨机、振动筛、胶带输送机、风机、各类水泵等设备。项目采取低噪声设备、减振、隔声、厂房屏蔽和距离衰减等措施。报告噪声源强调查中，浮船取水泵声功率级约 110dB(A)，尾矿输送加压泵约 95dB(A)，尾矿回水泵约 88dB(A)，胶带运输机约 110dB(A)，并采取低噪声设备和减振垫等控制措施。

综合分析，项目主要污染物均采取了相应治理措施，生产废水不外排，生活污水处理后回用，主要产尘点设置收集和除尘设施，污染物产生和排放控制水平基本可达到二级清洁生产水平。

本项目固体废物主要包括尾矿、除尘器收尘、废钢球、废衬板、废滤布、药剂废包装材料、废机油及生活垃圾等。

(4) 废物回收利用指标

尾矿方面，项目尾矿产生量大，设计尾矿量为 29772.70t/d，尾矿经浓缩后输送至尾矿库堆存。尾矿水经尾矿库沉淀、澄清后返回选矿生产系统使用，不外排。尾矿库配套设置回水、防渗、渗滤液收集和环境监测设施，有利于降低尾矿堆存过程对水环境和土壤环境的影响。

除尘器收尘方面，选矿场各除尘器收尘含有一定有用矿物组分，收集后返回工艺系统重新回收利用，不作为外排固废处置。废钢球、废衬板等金属类固体废物具有回收价值，应分类收集后外售综合利用或返回相关单位回收处理。报告符合性分析中也明确，选矿场各除尘器收尘收集后定期返回工艺重新回收利用，废机油收集至危险废物暂存库后定期交由有资质单位处置，生活垃圾统一收集并定期清运处置。

生活垃圾方面，厂区设置定点垃圾收集箱，生活垃圾产生量约 83.7t/a，分类收集后定期交由托里县环卫部门统一转运至生活垃圾填埋场处置，做到日产日清。

综合分析，项目除尘器收尘、废钢球、废衬板等具有资源化利用条件；尾矿规范入库堆存，尾矿水回用；危险废物和生活垃圾均采取规范处置措施。废物回收利用指标可达到二级清洁生产水平。

(5) 环境管理要求

由于本项目规模和工艺的限制，在环境管理要求的各项指标中，很难达到较高水平。因此，本评价要求企业在运营期严格按照表 3.7-1 中的二级清洁生产指标的要求进行环境管理。

3.7.5 清洁生产建议及措施

为进一步提高项目清洁生产水平，建议建设单位在运营期采取以下措施：

（1）加强生产过程控制。

加强磨矿细度、药剂添加量、浮选浓度、尾矿浓度和回水水质的监控，稳定选矿指标，提高铜、钼回收率，减少因生产波动造成的资源损失和废水水质波动。

（2）优化水系统运行。

完善厂前回水池、尾矿库回水、尾矿放矿稀释回水及设备冷却回水的分质回用管理，建立回水水量、水质监测台账，避免高含泥、高盐或高药剂废水对浮选系统造成不利影响，提高生产水重复利用率。

（3）加强粉尘源头控制。

加强粗碎、顽石破碎、皮带转运点、粗矿堆库等产尘点密闭设施和除尘设备维护，确保除尘器、密闭罩、抽风管道稳定运行，定期检查除尘器滤筒、风机、排气筒及收尘回用系统。

（4）完善尾矿库清洁运行管理。

尾矿库运行期间应加强坝前均匀放矿、干滩长度、库水位、回水量和尾矿库扬尘控制管理。尾矿库应按要求设置地下水监测井和在线监测设施，报告中已明确尾矿库设置 6 座地下水水质监测井，并设置在线雨量计、水位标尺、超声波水位计、干滩监测设备等设施。

（5）加强固废资源化和规范化管理。

除尘器收尘应稳定返回生产系统，避免另行堆存；废衬板、废钢球、废筛板等应分类收集，能外售综合利用的优先综合利用；废机油、实验室废液等危险废物应严格执行危废暂存、转移联单和委托处置制度。

（6）推进清洁生产审核常态化。

运营期应定期开展清洁生产审核，建立节能、节水、降耗和减污问题台账，持续改进生产管理水平。

（7）加强环保设施维护。

制定环保设施专项维护计划，确保除尘器、防渗系统、污水处理设施、回水系统等关键环保设施稳定运行。现有报告提出，应制定环保设施专项维护计划，确保除尘器、防渗系统等关键设施完好率 100%，并增设地下水、土壤环境监测点位，强化污染预警。

3.7.6 清洁生产结论

由于本项目规模和工艺的限制，在环境管理要求的各项指标中，很难达到较高水平。因此，本评价要求企业在运营期参照《清洁生产标准-铁矿采选行业》（HJ/T294-2006）中的二级清洁生产指标的要求进行环境管理。

综合以上情况分析，该项目的清洁生产指标等级为二级。

3.8 总量控制核算

项目排放的大气污染物主要为颗粒物。项目选矿废水“闭路循环”不外排，生活污水采用地埋式一体化污水处理设施处理后用于矿区绿化或道路洒水抑尘。加油站 NMHC 排放量为 0.47t/a。

根据“环固体〔2022〕17 号《关于进一步加强重金属污染防治的意见》，本项目属于铜钼矿选矿项目，属于该文件规定的“重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）”，对“对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。”本项目废气污染物主要为矿石破碎、转运及尾矿库干滩扬尘等环节产生的颗粒物。矿石中铜、钼等金属元素主要赋存于矿物颗粒中，随粉尘以颗粒物形态进入废气，不以独立气态污染物形式排放。因此，本项目大气污染物总量控制因子以颗粒物作为控制对象，通过对颗粒物排放量进行核算和控制，可同步控制颗粒物中伴生金属元素的排放。项目各产尘点采取密闭收集、除尘器净化、洒水抑尘等措施，颗粒物排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及其修改单要求。综上，本项目不单独设置铜、钼等重金属总量控制指标，重金属随颗粒物一并纳入颗粒物排放控制。

有组织排放量：根据国家有关政策要求，确定本项目总量控制污染物为 VOCs。申请总量控制指标为 0.47t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 项目所在区域环境现状

4.1.1 自然环境

新疆托里润新矿业开发有限责任公司包古图矿区呼的合铜矿选矿项目项目位于新疆塔城地区托里县低山丘陵地带，东距克拉玛依市 26km，西北距托里县城 91km，平均海拔标高 770m 左右，地理坐标为：东经 84°31′1.74″；北纬 45°27′56.7″。

矿区距奎屯市 130km，乌鲁木齐至阿拉山口铁路从奎屯市经过。距新疆克拉玛依市哈图金矿 70km，为简易公路相连。乌（鲁木齐）—塔（城）公路在矿区北部通过，自该公路沿便道可达矿区的任何地方，交通极为便利。

4.1.2 地形地貌

托里县东西宽阔，南北狭窄，境内属准噶尔台地西缘折皱带，由巴尔鲁克、玛依勒、加依尔三大平顶状山脉组成。境内多山，占全县总面积的 77.68%。地势南高北低，呈阶梯递降，平均海拔 1500m。根据地形特征可分为山地、倾斜平原、谷地三种地貌类型。山地又可分为亚高山带、中低山带和丘陵。

矿区位于天山北部，地处丘陵起伏区的一个小型构造平原内，地形较为平坦、地势开阔、北高南低，为一南北开放的环形地貌，海拔高度 765m 左右，相对高差一般为 5~10m。

矿区所在小型构造平原以北有 3 支大小不等的较为平坦的构造洼地，构造洼地延伸进入矿区小型构造平原后形成一小型沟谷，该沟谷南北向穿越小型构造平原，宽度为 50~100m，深度最大为 6m，向南部下游深度减小，至矿区南侧边缘部位沟谷基本消失。该小型沟谷为构造形成，是矿区最低洼部位，暴雨所形成洪水在该沟谷汇流后向下游排泄。

矿区所在小型构造平原在向矿区东南方向延伸，形成一条带状平坦沟谷洼地，该洼地地形略低于北部平原洼地，宽约 500m，植被较发育。矿区北部地表分水岭以南的天然降雨形成地表径流后基本流入上述 3 个洼地，经洼地汇入区内低洼沟谷，在矿区南部小型沟谷洼地消失部位进入矿区南部平坦洼地形成散流。

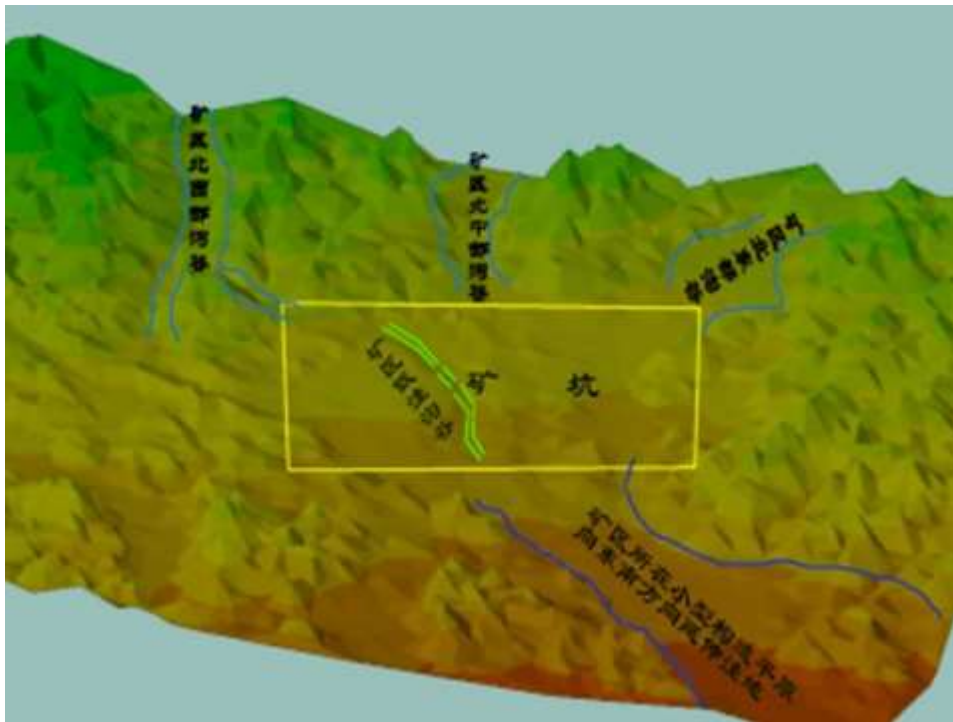


图 4.1-1 项目所在区域地形地貌图

4.1.3 水文

矿区内常年干旱缺水，无常年地表水体（河、湖）存在。距矿区最近的河流为柳树沟河，该河呈近 NW—SE 向从矿区西侧 11km 处通过，河水流量较为稳定，年径流量约 $300 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

包古图矿区位于低山丘陵起伏区，区域地形起伏不平，高差一般为 10~50m，总体地势北高南低。该区域含水层主要为裂隙孔隙含水层，其次为孔隙含水层，岩性以花岗岩为主，其次为砂岩和砂砾石层。砂砾石、砂岩含水层厚度较薄，一般为上覆层，下伏层岩浆岩为巨厚层。

通过区域水文地质分析，矿区地下水补给有限，矿区主要岩性的富水性极差，根据区域地下水的赋存条件，补给、径流、排泄特征将矿区含水层划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和断裂带脉状水。

矿区内无地表径流及其它水体，大气降水为其主要补给来源，罕见的周期性暴雨可在地表迅速汇流，形成暂时性的洪流，延冲沟汇集到地势低洼的沟谷或白泥地，而本区气候极度干燥，蒸发量远大于降水量，暂时性的地表洪水不会对深层地下水产生有效补给。气候的变化是一个渐变过程，假使降水量由少增多，这种变化也不会很明显，因此矿区地下水的补给来源十分贫乏。矿区地

下水排泄方式主要通过风化裂隙径流向南排泄，但是根据抽水实验结果，风化裂隙含水层的渗透性差，因此区内地下水的排泄条件不好，在未来矿山开拓以后，地下水主要的排泄方式将会转变向矿坑排泄。

4.1.4 气候

托里县地处亚欧大陆地理内心，属温带大陆性半干旱气候。冬季寒冷漫长，春季升温快，但不稳定；夏季短促而凉爽，秋季降温迅速。全年日照较多，年均日照时数为 2839.1 小时。盛行东风、南风，冬春季盛行偏东风、偏西风。年均气温 5.0℃。一年中最热月份为 7 月，月平均气温 21.1℃；最冷月份为 1 月，月平均气温 -11.1℃。无霜期南北差异大，历年平均无霜期 150 天。气温日、年变化明显，秋、冬、春季多强冷空气入侵。降水主要集中在盛夏秋初，并随高度增加而增多，年均降水量 241.0mm。

矿区气候属典型的大陆性沙漠干旱气候，夏季酷热，干旱少雨，多大风，蒸发量大、光照充足，无霜期长。距离项目区最近的地面气象站为克拉玛依市气象站：

年平均气温 8.6℃；

历年最高气温 42.9℃；

最低气温 -35.9℃；

年平均相对湿度在 43~49%之间；

年降水量为 129mm 左右；

年蒸发量 3798mm 左右（多集中在 5~8 月）；

年主导风向为西北风，其次是东风；

年平均风速 2.19m/s；

最大风速为 42.2m/s。

4.1.5 工程地质

本次勘察揭露，在勘探深度范围内，场地地层属第四纪全新统冲、洪积形成。场地岩土分布较均匀，场地内由上至下岩土层为：碎石、角砾、钙质胶结、粗砂、粉土、粉砂岩。各岩土层岩性特征描述如下：

①碎石，层厚 0.2~6.5m，层顶高程 755.65-791.29m。土灰褐色，中密-密实，

稍湿，分选性和磨圆度差，棱角状、次棱角状，母岩为砂岩、凝灰质粉砂岩、闪长岩，充填物为粉砂、粉土。

②角砾：埋深 0~4.0m，厚度 0.8-8.7m，层顶高程 753.53-786.09m。杂色，颗粒大小不均匀，骨架颗粒占总质量 50-60%，颗粒形状以棱角及次棱角为主，大部分呈不连续接触状态，一般粒径 2-20mm，最大粒径 90mm，母岩成分为硬质岩碎屑，呈微风化状，填充物主要为粉土及中粗砂，颗粒级配一般。中密-密实，稍湿-湿。

②-1 角砾钙质胶结：埋深 0~6.1m，厚度 1.0-7.0m，层顶高程 755.13-776.42m。杂色，骨架颗粒以棱角、次棱角为主，级配不良。骨架颗粒占总质量的 70%左右，大部分连续接触，钻进困难，整体呈胶结状态，一般粒径约为 10~20mm，最大粒径约 200mm，中粗砂充填，含片石。密实，稍湿-湿。

②-2 粗砂：埋深 0~3.5m，厚度 0.5-4.8m，层顶高程 757.03-775.35m。黄褐色，矿物成分主要为长石、石英为主，含砾约 10%，颗粒级配差。中密-密实，稍湿-湿。

②-3 粉土：埋深 2~2.8m，厚度 1.2-2.0m，层顶高程 767.07-773.79m。摇振反应迅速，干强度低，韧性低，无光泽反应。该层场地内局部分布。中密-密实，稍湿-湿。

③强风化基岩：埋深 0~11.5m，厚度 1.1-16.4m，层顶高程 747.53-790.39m。岩性主要为砂岩、凝灰质砂岩、闪长岩等。岩石风化程度强烈，组织结构已大部分破坏，岩石裂隙很发育，岩芯破碎，呈块状及短柱状，一般岩芯长度为 3~7cm，属硬质岩石，锤击声哑，无回弹，易击碎。岩体基本质量等级为V。

④中风化基岩：埋深 2.6~18.4m，最大厚度 11.5m，层顶高程 742.43-777.09m。岩性主要为砂岩、凝灰质砂岩、闪长岩等。岩石风化程度中等，组织结构部分破坏，岩石裂隙较发育，岩芯较破碎，呈柱状，一般岩芯长度为 15~20cm，属硬质岩石，锤击声脆，无回弹，较易击碎。岩体基本质量等级为IV。

⑤微风化基岩：埋深 15.0~22.2m，最大厚度 10.0m，层顶高程 736.33-771.03m。岩性主要为砂岩、凝灰质砂岩、闪长岩等。岩石风化程度微风化，组织结构与矿物成分基本为发生实质性变化，出构造节理外无明显风化裂隙，岩体完整较好。岩芯呈长柱状，一般岩芯长度为 30~60cm，属硬质岩石，锤击声脆，不

易击碎。岩体基本质量等级为Ⅲ。

4.1.6 水文地质

基岩裂隙水是区内主要地下水。在矿区内，地下水的主要补给来源是大气降水，融雪和暴雨时大部分水量作为地表径流流向戈壁深处，部分渗入地下成为地下水，第四系孔隙水和基岩裂隙水主要排泄是向着河谷集中排泄。柳树沟河床发育在包古图背斜上，河流流向与背斜轴线一致，并有多条断裂横穿河床而过，河水流量有明显的衰减现象，除了表面蒸发外，部分河水补给地下水成为地下径流。

矿区内地下水主要是基岩节理裂隙水和构造断裂水。基岩节理裂隙水（风化裂隙水的浅部类似第四系残坡积物，水量很小，对矿床影响不大）主要接受大气降水补给，或者接受上覆第四系含水体的间接补给，而本区地处干旱地区，年降水量仅为 160~170mm，降水量极不均匀，补给条件不好，其地下水的储存量不是很丰富，矿区内构造较复杂，并有多条断裂切割河床，相对来说构造断裂的赋水性就显得比较重要。

选矿工业场地勘察在现有最大勘探深度 25.0 范围内，部分勘探孔可见地下水出露。地下水位埋深 2.2-11.6m，水位标高 751.83-766.89；地下水类型为潜水，含水层为角砾及下伏风化基岩。其补给方式主要为基岩裂隙水和大气降水入渗补给，排泄方式为向下游潜流和地面蒸发。地下水位年变化幅度一般 1.0~2.0m 左右。

4.1.7 土壤

按全国第二次土壤普查的分类，项目所在区域分布的土壤类型主要有淡栗钙土、棕钙土、盐土和盐渍荒漠土，项目所在土地土壤类型主要有暗栗钙土、棕钙土组成，另外还分布有少量的淡棕钙土。矿区土壤盐渍化类型以 SO_4^{2-} 、 Cl^- 为主，根据土壤盐渍化分级标准矿区土壤含盐量大于 12g/kg，土壤类型为典型的盐渍荒漠土。这里分化产物的特点是：层次薄，粗骨性强，细土物质少，只在部分地表见到很稀疏的冷生匍状植物，因而不能形成连片的植被。土壤含有第四纪松散残积物、坡积物、岩体碎屑物，成为土地砾质荒漠化的物质基础。土壤类型见图 4.1-2。

项目所在区域的土壤类型以棕钙土为主，据勘探资料报告建设场地土壤：其构成是褐黄色、青灰色的角砾，颗粒中间以粗砂填充，含土质较少。

4.1.8 森林与草地资源

托里县境森林总面积 12.83 万公顷。天然林分布在巴尔鲁克山、玛依勒山、加依尔山地区，面积为 2.12 万公顷，主要分为云杉松林、杨树林、桦木林、灌木林。平原河谷次生林分布在白杨河河谷和南岸的冲积平原、玛依勒山南麓及加依尔山东麓，面积为 10.62 万公顷，主要树种为苦杨、沙枣、胡杨、灌木柳、梭梭和野果树。平原人工林 866.7 公顷。全县活立木蓄积量 11.09 万 m^3 ，年生长量 0.53 m^3 。

托里县草原辽阔，牧草资源丰富。亚高山带，土地肥沃，水草丰茂，宜于放牧；中低山带和丘陵，仅可作冬牧场或春秋牧场。倾斜平原可分为南、北两部分。东南部生长有灌木柳、梭梭和超旱生植物等，不宜放牧，东北部的白杨河区植被好，宜农宜牧。全县草场总面积 183.59 万公顷，其中托里县使用的草场仅 120 万公顷。托里县使用的草场分为放牧草场和打草场。放牧草场（含已退化、不能使用草场）118 万公顷，主要是用来季节性转场放牧，又分为夏牧场、冬草场和春秋草场。打草草场 2 万公顷，种类主要有芦苇、芨芨草、甘草等 20 余种。托里县草地资源类型采用中国草地资源分类系统规定的类（亚类）、组、型的三级分类系统进行分类，草地划分为温性草甸草原、温性草原、温性草原化荒漠、温性荒漠、温性荒漠草原、低地草甸、山地草甸 7 个草地类，10 个草地亚类，18 个草地组，51 个草地型。

本项目所在区域为戈壁及低覆盖度草地，植被以梭梭为优势建群种，以冷蒿（半灌木）+沙生针茅（多年生草本）为亚优势种，植被稀少。植被类型为荒漠。

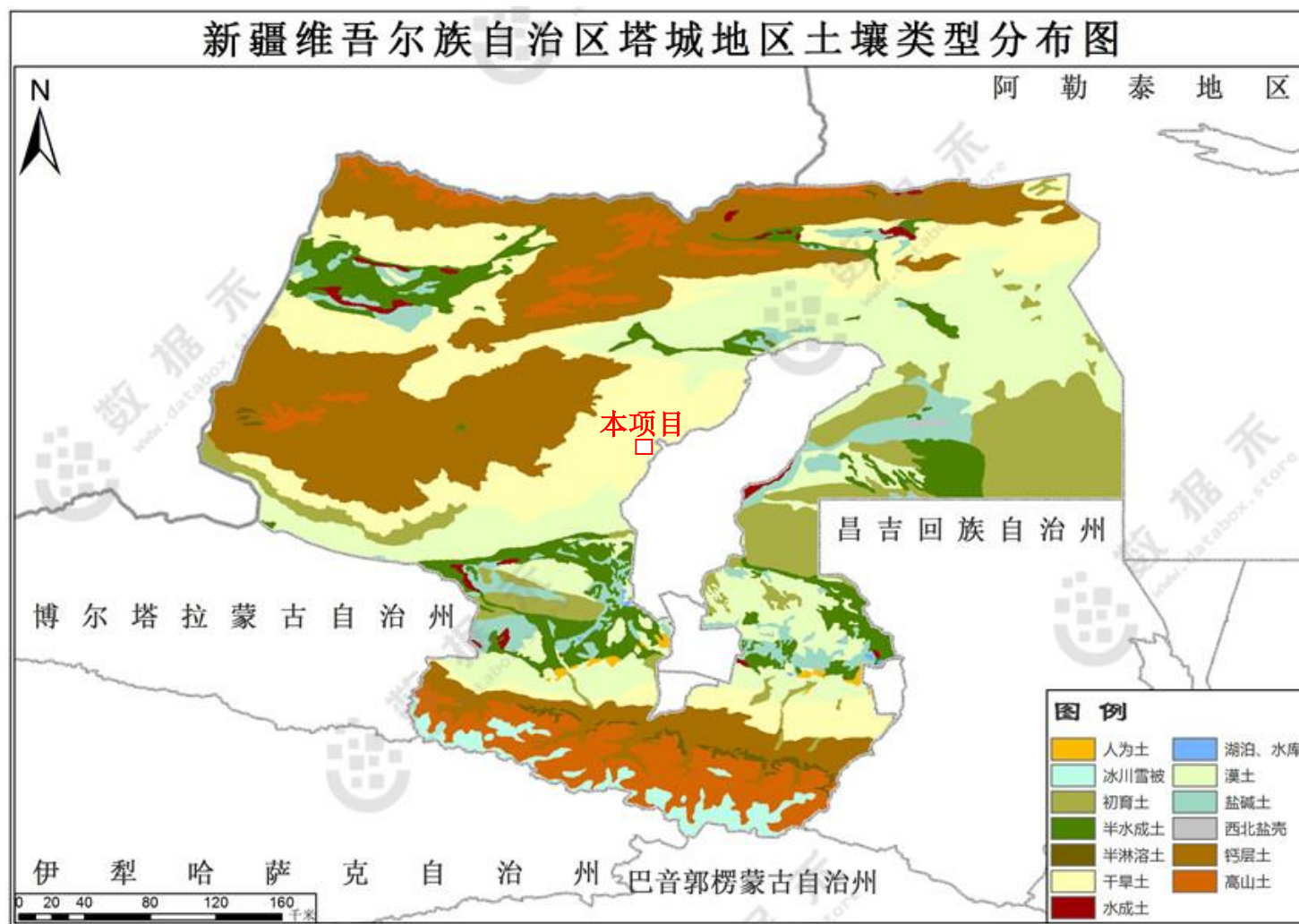


图 4.1-2 项目所在区域土壤类型图

4.1.9 植物

托里县野生植物 1400 余种，其中草本植物约 1300 种，木本植物约 150 种。经济植物药材种类较为丰富，约 200 余种，已开发利用的有 50 余种。产量较大的有贝母、甘草、锁阳、麻黄、黄芪、党参、肉苁蓉(大芸)、芍药等。列为珍稀保护的树种有云杉、胡杨等，植物有新疆贝母、新疆阿魏等。

矿区地处准噶尔盆地西北部边缘，土壤基质为灰棕漠土，草地类型为温性荒漠植被，其优势植物为丛生禾草。组成该类草地的植被有小半乔木梭梭（*Haloxylon ammodendron*），盐柴类半灌木木本猪毛菜（*Salsola arbuscula* Pall）、怪柳（*Tamarix*. spp）、盐生假木贼（*Anabasis salsa*）、毛足假木贼（*Anabasis eriopoda*）、驼绒藜（*Geratoides latens*）、小蓬（*Nanophyton erinaceum*），蒿类半灌木博洛塔绢蒿（*Seriphidium borotalense*）、纤细绢蒿（*Seriphidium*），伴生种有木地肤（*Kochia prostrata*）、琵琶柴（*Reaumuria soongorica*）、骆驼蓬（*Peganum harmala*）、猪毛菜（*Salsola collina* Pall）等。大部分区域地表砾石层覆盖，植被十分稀疏，覆盖度小于 25%。

4.1.10 动物

托里县地形复杂，既有沟壑纵横、植被较好的中低山区，又有辽阔的草原、谷地和干旱的沙漠戈壁，适于各种野生动物的生存繁衍；据统计，托里县有野生动物 200 余种。其中兽类 31 种、鸟类 39 种、鱼类 20 种、两栖爬行类 6 种、昆虫类 150 余种。属国家一级、二级保护的动物有雪豹、北山羊、紫貂、天鹅、雪鸡、马鹿、黄羊、棕熊等。

项目区内野生动物组成较单一，区域野生动物以荒漠区爬行类、啮齿类动物分布为主，保护物种不多，少有珍稀濒危物种分布。区域人类活动时间已多年，野生动物种类、数量都很少，常见的物种有野兔、麻雀、荒漠麻蜥等。

4.2 环境质量现状调查与评价

本项目大气、地下水、土壤及声环境现状监测数据由新疆锡水金山环境科技有限公司进行现状监测。

4.2.1 环境空气质量现状调查

4.2.1.1 评价标准

评价标准：基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 及特征污染物 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中二级标准；

4.2.1.2 评价方法

基本污染物按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB 3095 中浓度限值要求的即为达标。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

补充监测的特征污染物采用单因子污染指数法，其单项参数 i 在第 j 点的标准指数为：

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

式中：

$S_{i,j}$ ——单项标准指数；

$C_{i,j}$ ——实测值；

$C_{s,j}$ ——项目评价标准。

4.2.1.3 数据来源

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），对于基本污染物环境质量现状数据，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，选取距离本项目最近的塔城地区国控监测站 2024 年基准年连续 1 年的监测分析数据，作为本项目环境空气现状评价基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 的数据来源。

大气中其他污染物—TSP 采用现场实测方式，共 2 个监测点。污染物 TSP 的监测时间为 2025 年 12 月 4 日—12 月 9 日。

图 4.2-1 项目监测点位布设图

4.2.1.4 基本污染物监测结果及评价

项目所在行政区域为塔城地区托里县，本项目所在区域空气质量现状评价结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物名称	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均	60	5	8.3	0	达标
NO ₂	年平均	40	7	17.5	0	达标
PM ₁₀	年平均	60	29	48.33	0	达标
PM _{2.5}	年平均	30	13	43.33	0	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	400	10	0	达标
O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数	160	77	48.1	0	达标

项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度，CO、O₃ 相应百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准要求，本项目所在区域为达标区域。

4.2.1.5 特征污染物环境质量现状评价

（1）监测点布设

根据工程分析，并结合评价区域的地形特征、环境空气保护目标和区域环境资源情况，本次环评共设 2 个监测点，位于项目下风向。补充监测点位基本信息见表 4.2-2。

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时间
1#	矿区		TSP	2025 年 12 月 4 日—12 月 9 日
2#	矿区下风向			

（2）监测时间及频率

TSP 的监测时间为 2025 年 12 月 4 日—12 月 9 日，共监测 7 天，测定均值。

（3）监测结果

项目所在区域其他污染物监测结果及评价结果，见表 4.2-3。

表 4.2-3 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点、项目时间/内容		TSP	
		监测结果($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
生活区	2025 年 12 月 4 日		
	2025 年 12 月 5 日		
	2025 年 12 月 6 日		
	2025 年 12 月 7 日		
	2025 年 12 月 8 日		
	2025 年 12 月 9 日		
	2025 年 12 月 10 日		
矿区下风向	2025 年 12 月 4 日		
	2025 年 12 月 5 日		
	2025 年 12 月 6 日		
	2025 年 12 月 7 日		
	2025 年 12 月 8 日		
	2025 年 12 月 9 日		
	2025 年 12 月 10 日		
标准		300	

评价结果表明，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值要求。

4.2.2 地下水水质现状调查

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.3.3 现状监测布点的原则：

二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

由于本项目所在区域不涉及具有饮用水开发利用价值的含水层，因此，地下水监测采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则，并根据当地实际情况，

在尾矿库上游、两侧及下游共布设 5 个地下水质监测点（其中上游 1 个，两侧各 1 个监测点，下游 2 个监测点）。选矿工业场地区域布设 3 个地下水质监测点（其中上游 1 个监测点，选矿工业场地 1 个监测点，下游与尾矿库共用尾矿库北 1# 监测点），其数据可代表采选地表工业场地周边地下水环境现状。具体位置详见表 4.2-4。

表 4.2-4 地下水环境质量现状监测布点一览表

序号	编号/样品编号	点位名称	地理坐标	海拔高度 m	井深 m	静水位 m	备注	
1	DXS-1#-1-1	尾矿库北 1#					上游	尾矿库
2	DXS-2#-1-1	尾矿库东 2#					两侧	
3	DXS-3#-1-1	尾矿库西 3#						
4	DXS-4#-1-1	尾矿库下游 4#					下游	
5	DXS-5#-1-1	尾矿库下游 5#						
序号	编号/样品编号	点位名称	地理坐标	海拔高度 m	井深 m	静水位 m	备注	
1	DXS-10#-1-1	采矿场北 10#					上游	选矿工业场地
2	DXS-11#-1-1	采矿场南 11#						
3	DXS-1#-1-1	尾矿库北 1#					下游	

图 4.2-2 地下水监测布点图

(2) 监测项目

pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、钾离子、钙离子、镁离子、钠离子、碳酸根离子、碳酸氢根离子、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群，共计 26 项。

(3) 监测时间及频率

监测时间为 2026 年 1 月 27 日，监测一天，取样一次。为保证地下水取样工作严谨性，2026 年 3 月 18 日洗井后复测各监测点氨氮、总大肠菌群以及 11# 点位砷，监测一天，取样一次。

(4) 监测分析方法

本次环评水质现状监测项目及分析方法依照国家环保局颁布的《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《环境水质监测质量保证手册》与《水和废水监测分析方法》有关规定和要求执行。

(5) 评价方法

采用单项水质参数评价方法的标准指数法：

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

式中： $S_{i,j}$ ——单项水质参数 I 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——单项水质参数 I 在第 j 点的实测浓度，单位 mg/l；

C_{si} ——单项水质参数 I 的评价标准，单位 mg/l；

对 pH 值单项指数计算式为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准值

pH_j ——pH 的实测值

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值

当标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重；反之，则满足标准要求。

(6) 评价标准

地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

(7) 地下水监测结果

地下水水质监测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 地下水水质监测结果表

序号	项目	单位	标准限值	监测值			标准指数		
				DXS-1# -1-1	DXS-2#-1 -1	DXS-3#-1 -1	DXS-1#-1 -1	DXS-2#-1-1	DXS-3#-1-1
1	pH 值	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$						
2	总硬度	mg/L	$\leq 450 \text{mg/L}$						
3	耗氧量	mg/L	$\leq 3.0 \text{mg/L}$						
4	氯化物	mg/L	$\leq 250 \text{mg/L}$						
5	溶解性总固体	mg/L	$\leq 1000 \text{mg/L}$						
6	氨氮	mg/L	$\leq 0.50 \text{mg/L}$						
7	硝酸盐氮	mg/L	$\leq 20.0 \text{mg/L}$						
8	亚硝酸盐氮	mg/L	$\leq 1.00 \text{mg/L}$						
9	硫酸盐	mg/L	$\leq 250 \text{mg/L}$						
10	氟化物	mg/L	$\leq 1.0 \text{mg/L}$						
11	氰化物	mg/L	$\leq 0.05 \text{mg/L}$						
12	挥发酚	mg/L	$\leq 0.002 \text{mg/L}$						
13	镉	$\mu\text{g/L}$	$\leq 0.005 \text{mg/L}$						
14	碳酸根离子	mg/L	--						
15	碳酸氢根离子	mg/L	--						
16	钾离子	mg/L	--						
17	钙离子	mg/L	--						
18	镁离子	mg/L	--						
19	钠离子	mg/L	$\leq 200 \text{mg/L}$						
20	砷	$\mu\text{g/L}$	$\leq 0.01 \text{mg/L}$						
21	汞	$\mu\text{g/L}$	$\leq 0.001 \text{mg/L}$						

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

			g/L						
22	铅	μg/L	≤0.01mg/L						
23	锰	mg/L	≤0.10mg/L						
24	铁	mg/L	≤0.3mg/L						
25	六价铬	mg/L	≤0.05mg/L						
26	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0MPN/100mL						
序号	项目	单位	标准限值	监测值		标准指数			
				DXS-4#-1-1	DXS-5#-1-1	DXS-4#-1-1	DXS-5#-1-1		
1	pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5						
2	总硬度	mg/L	≤450mg/L						
3	耗氧量	mg/L	≤3.0mg/L						
4	氯化物	mg/L	≤250mg/L						
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000mg/L						
6	氨氮	mg/L	≤0.50mg/L						
7	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0mg/L						
8	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00mg/L						
9	硫酸盐	mg/L	≤250mg/L						
10	氟化物	mg/L	≤1.0mg/L						
11	氰化物	mg/L	≤0.05mg/L						
12	挥发酚	mg/L	≤0.002mg/L						
13	镉	μg/L	≤0.005mg/L						
14	碳酸根离子	mg/L	--						
15	碳酸氢根离子	mg/L	--						
16	钾离子	mg/L	--						
17	钙离子	mg/L	--						
18	镁离子	mg/L	--						
19	钠离子	mg/L	≤200mg/L						
20	砷	μg/L	≤0.01mg/L						
21	汞	μg/L	≤0.001						

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

			mg/L				
22	铅	μg/L	≤0.01mg/L				
23	锰	mg/L	≤0.10mg/L				
24	铁	mg/L	≤0.3mg/L				
25	六价铬	mg/L	≤0.05mg/L				
26	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0MPN/100mL				
序号	项目	单位	标准限值	监测值		标准指数	
				DXS-10#-1-1	DXS-11#-1-1	DXS-10#-1-1	DXS-11#-1-1
1	pH 值	无量纲	6.5≤pH≤8.5				
2	总硬度	mg/L	≤450mg/L				
3	耗氧量	mg/L	≤3.0mg/L				
4	氯化物	mg/L	≤250mg/L				
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000mg/L				
6	氨氮	mg/L	≤0.50mg/L				
7	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0mg/L				
8	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00mg/L				
9	硫酸盐	mg/L	≤250mg/L				
10	氟化物	mg/L	≤1.0mg/L				
11	氰化物	mg/L	≤0.05mg/L				
12	挥发酚	mg/L	≤0.002mg/L				
13	镉	μg/L	≤0.005mg/L				
14	碳酸根离子	mg/L	--				
15	碳酸氢根离子	mg/L	--				
16	钾离子	mg/L	--				
17	钙离子	mg/L	--				
18	镁离子	mg/L	--				
19	钠离子	mg/L	≤200mg/L				
20	砷	μg/L	≤0.01mg/L				
21	汞	μg/L	≤0.001				

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

			mg/L				
22	铅	μg/L	≤0.01mg/L				
23	锰	mg/L	≤0.10mg/L				
24	铁	mg/L	≤0.3mg/L				
25	六价铬	mg/L	≤0.05mg/L				
26	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0MPN/100mL				
注：当结果有“<”、“L”、“<DL”表示浓度低于方法检出限，其数值为该项目的检出限。							

由上表可知，本项目尾矿库周边及选矿工业场地周边，地下水水质监测因子中监测井硫酸盐、溶解性总固体、钠离子均超《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，2#、3#、10#及11#监测井氯化物超标，2#、10#及11#监测井总硬度超标。超标原因为项目区地下水天然背景值高，氨氮超标与冬季融雪下渗污染水井有关。地下水的其他各项监测指标均符合III类标准。

4.2.3 声环境质量现状调查及评价

4.2.3.1 声环境现状监测

（1）监测点

根据项目现有监测资料，新疆锡水金山环境科技有限公司于2025年12月5日分别在选矿工业场地及尾矿库厂界四周进行了检测。监测布点见表4.2-6。

（2）监测项目

监测项目为昼、夜间等效连续A声级。

（3）监测时间及监测单位

监测时间2025年12月5日，由新疆锡水金山环境科技有限公司承担。

（4）监测方法

监测方法为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关规定，仪器为噪声统计分析仪。

4.2.3.2 声环境现状评价

（1）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准。

（2）评价方法

评价方法采用标准值直接比较的方法。

(3) 评价结果

噪声监测及评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 评价区域噪声监测及评价结果 单位: dB (A)

监测点位	选矿工业场地		尾矿库		GB3096-2008 3 类		评价结果
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
厂界外东侧	44	39	42	38	65	55	达标
厂界外北侧	41	38	43	37			达标
厂界外西侧	42	37	43	37			达标
厂界外南侧	44	39	43	38			达标

由表 4.2-6 可以看出,项目区选矿工业场地及尾矿库厂界环境噪声现状监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 3 类标准要求。厂址附近声环境状况良好。

4.2.4 土壤环境质量现状调查

4.2.4.1 监测布点与检测项目

本次土壤现状调查采用现状监测的方式。

本项目选矿工业场地土壤污染影响评价工作等级为二级,尾矿库土壤污染影响评价工作等级为一级,根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表 6 中的要求:

表 4.2-7 现状监测布点类型及数量(污染影响型)

评价工作等级	占地范围内	占地范围外
一级	5 个柱状样点, 2 个表层样点	4 个表层样点
二级	3 个柱状样点, 1 个表层样点	2 个表层样点
三级	3 个表层样点	-

本次土壤现状调查选择情况如下:

①尾矿库:库内设置 5 个柱状样, 2 个表层样, 库外设置 4 个表层样。

②选矿工业场地:场地内 3 个柱状样, 1 个表层样, 场地外 2 个表层样。

项目土壤监测点布设情况一览表,见表 4.2-8。项目监测点位布设图见图 4.2-1

表 4.2-8 土壤监测点位及监测项目

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	采样深度	备注
1#	尾矿库外南侧		pH 值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、镭、钴	0~0.2m	库外表层样

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	采样深度	备注
2#	尾矿库外西南侧				
3#	尾矿库外北侧				
4#	尾矿库外东侧				
5#	尾矿库内北侧		pH 值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、镓、钴	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	库内柱状样
6#	尾矿库内中侧				
7#	尾矿库内南侧				
8#	尾矿库内东南侧				
9#	尾矿库内北侧				
26#	尾矿库内北侧		pH 值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、镓、钴	0~0.2m	库内表层样
10#	尾矿库内中侧		镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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、pH 值、钴、镓	0~0.2m	库内表层样
11#	选矿工业场地内东南侧		镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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、pH 值、钴、镓	0~0.2m	厂内表层样
12#	选矿工业场地内西侧		pH 值、汞、镉、六价铬、铅、镍、砷、铜、镓、钴	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	厂内柱状样
13#	选矿工业场地内北侧				厂内柱状样

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	采样深度	备注
14#	选矿工业场地内东侧				厂内柱状样
15#	选矿工业场地外北侧			0~0.2m	厂外表层样
16#	选矿工业场地外北侧			0~0.2m	厂外表层样

4.2.4.2 监测时间和监测单位

监测单位为新疆锡水金山环境科技有限公司，监测时间为 2025 年 12 月 7 日-12 月 12 日。

4.2.4.3 评价标准

土壤环境质量评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值、表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值作为评价标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）风险筛选值。

4.2.4.4 监测及评价结果

（1）土壤理化特性

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）本项目在充分收集资料的基础上进行土壤理化特性调查，土壤理化性质调查结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 土壤理化特性调查表

点号		1#尾矿库外 南侧	5#尾矿库内 北侧	7#尾矿库内 南侧
现场记录	颜色	0~0.2m 灰色	0~0.5m 淡黄色 0.5~1.5m 淡黄色 1.5~3m 淡黄色	0~0.5m 淡黄色 0.5~1.5m 棕色 1.5~3m 红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	砂土	砂壤
	砂砾含量	30	25	25
	其他异物	无	无	无
实验室测定	PH	8.17	0~0.5m 8.10 0.5~1.5m 7.93 1.5~3m 7.86	0~0.5m 8.17 0.5~1.5m 7.95 1.5~3m 7.88

(2) 土壤现状监测及评价结果

项目厂区内和厂区外各土壤监测点的各监测项目监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中第二类用地筛选值要求、表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）中第二类用地筛选值要求和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）风险筛选值要求。

表 4.2-10 库/厂内表层样（45 项）现状监测数据

项目	监测 点位	尾矿库内 中侧 10#	选矿工业 场地内东 南侧 11#	GB36600-20 18 表 1 第二 类用地的筛 选值质量标 准	评价结果
	采样 深度 cm	19	18		
氯乙烯	μg/kg			0.43	不超过标准限值要求
1,1-二氯乙烯	μg/kg			66	不超过标准限值要求
二氯甲烷	μg/kg			616	不超过标准限值要求
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg			54	不超过标准限值要求
1,1-二氯乙烷	μg/kg			9	不超过标准限值要求
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg			596	不超过标准限值要求
氯仿	μg/kg			0.9	不超过标准限值要求
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg			840	不超过标准限值要求
四氯化碳	μg/kg			2.8	不超过标准限值要求
1,2-二氯乙烷	μg/kg			5	不超过标准限值要求
苯	μg/kg			4	不超过标准限值要求
三氯乙烯	μg/kg			2.8	不超过标准限值要求
1,2-二氯丙烷	μg/kg			5	不超过标准限值要求
甲苯	μg/kg			1200	不超过标准限值要求

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg			2.8	不超过标准限值要求
四氯乙烯	μg/kg			53	不超过标准限值要求
氯苯	μg/kg			270	不超过标准限值要求
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg			10	不超过标准限值要求
乙苯	μg/kg			28	不超过标准限值要求
间,对-二甲苯	μg/kg			570	不超过标准限值要求
邻-二甲苯	μg/kg			640	不超过标准限值要求
苯乙烯	μg/kg			1290	不超过标准限值要求
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg			6.8	不超过标准限值要求
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg			0.5	不超过标准限值要求
1,4-二氯苯	μg/kg			20	不超过标准限值要求
1,2-二氯苯	μg/kg			560	不超过标准限值要求
氯甲烷	μg/kg			37	不超过标准限值要求
硝基苯	mg/kg			76	不超过标准限值要求
苯胺	mg/kg			260	不超过标准限值要求
2-氯苯酚	mg/kg			2256	不超过标准限值要求
苯并(a)蒽	mg/kg			15	不超过标准限值要求
苯并(a)芘	mg/kg			1.5	不超过标准限值要求
苯并(b)荧蒽	mg/kg			15	不超过标准限值要求
苯并(k)荧蒽	mg/kg			151	不超过标准限值要求
蒎	mg/kg			1293	不超过标准限值要求
二苯并(a,h)蒽	mg/kg			1.5	不超过标准限值要求
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg			15	不超过标准限值要求
萘	mg/kg			70	不超过标准限值要求
pH 值	无量纲			--	不超过标准限值要求
钴	mg/kg			70	不超过标准限值要求
镉	mg/kg			180	不超过标准限值要求
砷	mg/kg			60	不超过标准限值要求
铅	mg/kg			800	不超过标准限值要求
汞	mg/kg			38	不超过标准限值要求
镉	mg/kg			65	不超过标准限值要求
铜	mg/kg			18000	不超过标准限值要求
镍	mg/kg			900	不超过标准限值要求
六价铬	mg/kg			5.7	不超过标准限值要求

表 4.2-11 库内表层样(特征因子)现状监测数据

项目		汞	砷	铅	镉	六价铬	镍	铜	钴	镉	pH 值
样品编 码	深度 (cm)	mg/kg									无量 纲
26#尾 矿库内 北侧	17										
GB36600-2018 表 1 第二类用地的 筛选值质量标准		38	60	800	65	5.7	900	18000	70	180	--
评价结果		均不超过标准限值要求									

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

表 4.2-12 库/厂内柱状样（特征因子）现状监测数据

项目	检测点	5#尾矿库内 北侧			6#尾矿库内 中侧			7#尾矿库内 南侧			8#尾矿库内 东南侧			9#尾矿库内 北侧			12#选矿工业场 地内西侧			13#选矿工业场 地内北侧			14#选矿工业场 地内东侧			标准	评价结果
	深度 (cm)	41	79	185	43	81	187	42	78	189	39	83	191	38	81	193	41	82	184	39	78	183	38	81	192		
汞	mg/kg																									38	均不超过 标准限值要求
砷	mg/kg																									60	
铅	mg/kg																									800	
镉	mg/kg																									65	
六价铬	mg/kg																									5.7	
镍	mg/kg																									900	
铜	mg/kg																									18000	
钴	mg/kg																									70	
铋	mg/kg																									180	
PH值	无量纲																									-	

表 4.2-13 库/厂外表层样（特征因子）现状监测数据

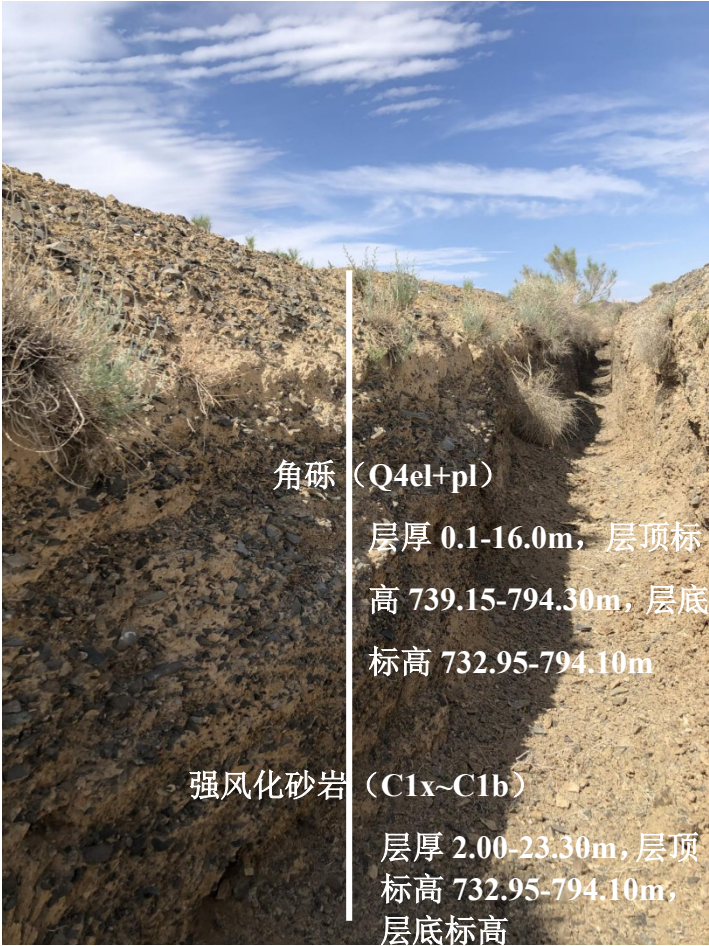
项目	样品编码	1#	2#	3#	4#	15#	16#	(GB 15618-2018) 中表 1 农用地土壤污染 风险筛选值 (基本项目) 风险筛选值 要求	评价结果
	深度 (cm)	17	18	18	19	18	18		
汞	mg/kg							3.4	均不超过标准限值要求
砷	mg/kg							25	
铅	mg/kg							170	
镉	mg/kg							0.6	
六价铬	mg/kg							/	
镍	mg/kg							190	
铜	mg/kg							100	
钴	mg/kg							/	
锑	mg/kg							/	
pH 值	无量纲							/	

通过上述监测结果可知，拟建项目占地范围内土壤各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值要求；拟建项目占地范围外土壤各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地限值要求。

（3）土壤剖面调查

本项目尾矿库土壤污染影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：评价工作等级为一级的建设项目应参照表 C.2 填写土壤剖面调查表。

表 4.2-14 土壤剖面

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
1#		 角砾 (Q4el+pl) 层厚 0.1-16.0m, 层顶标高 739.15-794.30m, 层底标高 732.95-794.10m 强风化砂岩 (C1x~C1b) 层厚 2.00-23.30m, 层顶标高 732.95-794.10m, 层底标高 727.82-780.40m	角砾 (Q4el+pl), 土黄色、黄褐色, 稍密-中密, 干-稍湿, 级配不良, 颗粒大小不均匀; 充填物以粉细砂为主, 含量约 32~50%。母岩成分主要为砂岩、石英闪长岩、花岗闪长斑岩。岩心采取率约 60%-70%。 强风化砂岩 (C1x~C1b), 灰绿色、黑灰或深灰色, 砂质结构, 水平层理构造, 岩体组织结构大部分破坏, 矿物成分发生变化, 风化程度较高, 为强风化, 节理裂隙发育, 局部夹薄层砂质泥岩, 呈碎块状-短柱状, 用手可折断, 轻击易碎, 为极软岩。

4.2.5 区域生态环境现状调查与评价

4.2.5.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目区属 I 阿尔泰-准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区，I₃ 准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区，10 巴尔鲁克山—加依尔山草原牧业、生物多样性保护生态功能区。主要保护目标为：保护草场、保护巴旦杏、野苹果、阿魏等资源植物。

本项目所在生态功能区划位置图见下图，生态功能区划见表 4.2-15。

表 4.2-15 项目所在区域生态功能区划

生态 功能 分区 单元	生态区	阿尔泰-准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区
	生态亚区	准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区
	生态功能区	巴尔鲁克山—加依尔山草原牧业、生物多样性保护生态功能区
主要生态服务功能		畜产品生产、生物多样性维护
主要生态问题		毁草开荒、草场退化、资源植物减少、生物多样性受损
主要生态敏感因子、敏感程度		生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀轻度敏感
保护目标		保护草场、保护巴旦杏、野苹果、阿魏等资源植物。
保护措施		禁止毁草开荒、退耕还草、保护珍稀野生物种
发展方向		合理利用草原，暖季放牧，冷季舍饲圈养业

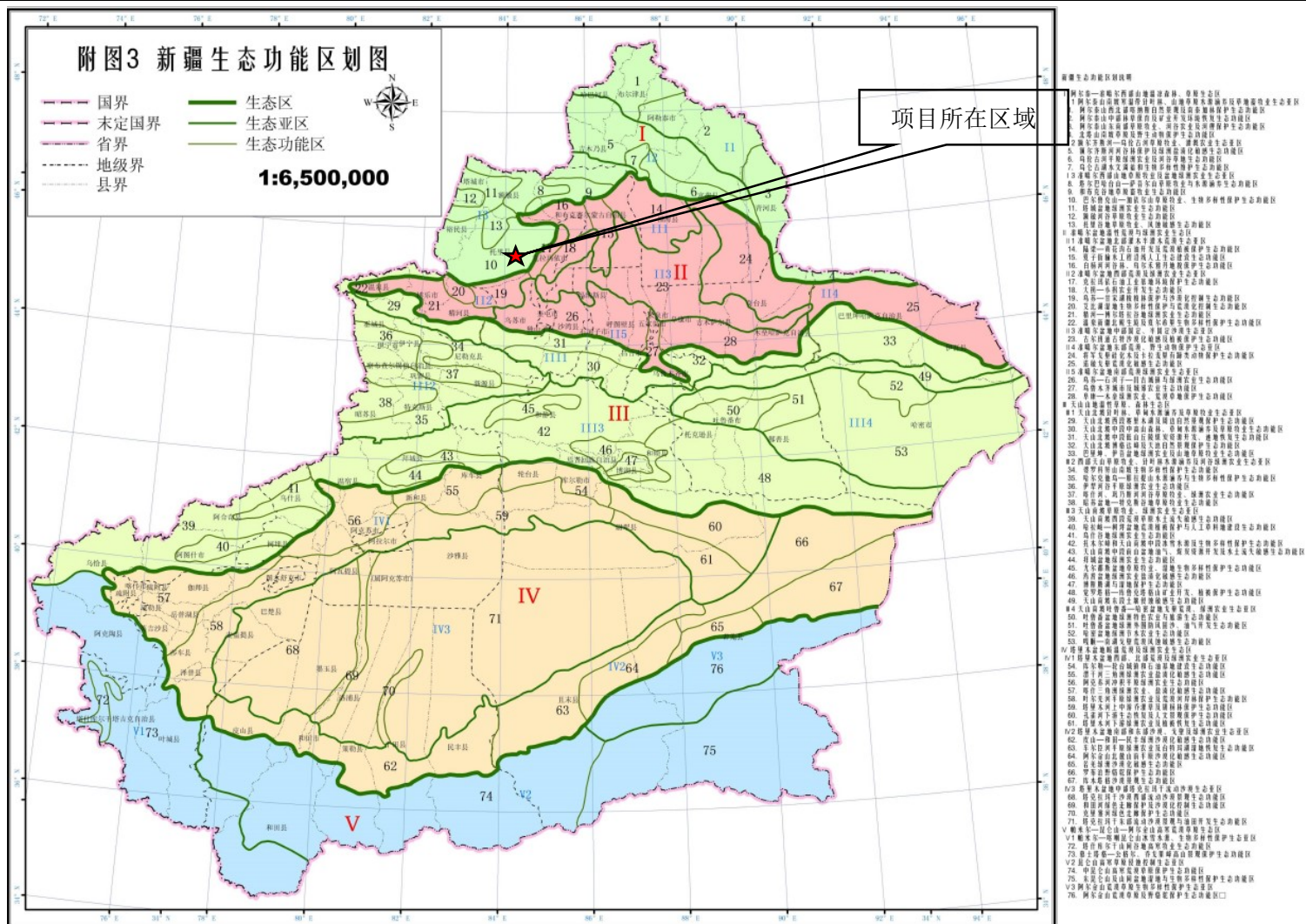


图 4.2-3 项目所在区域生态功能区划图

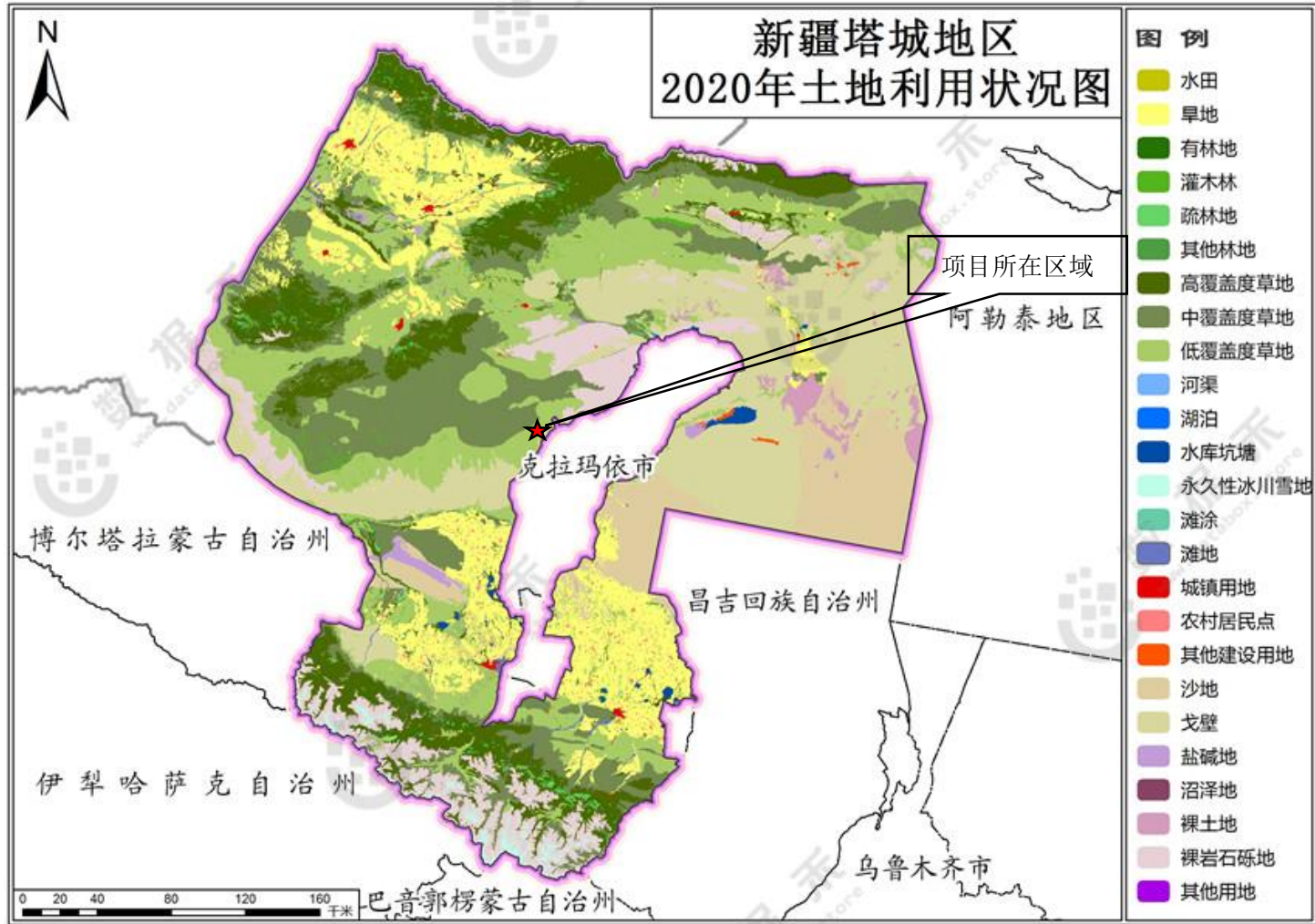


图 4.2-4 项目所在区域土地利用状况图

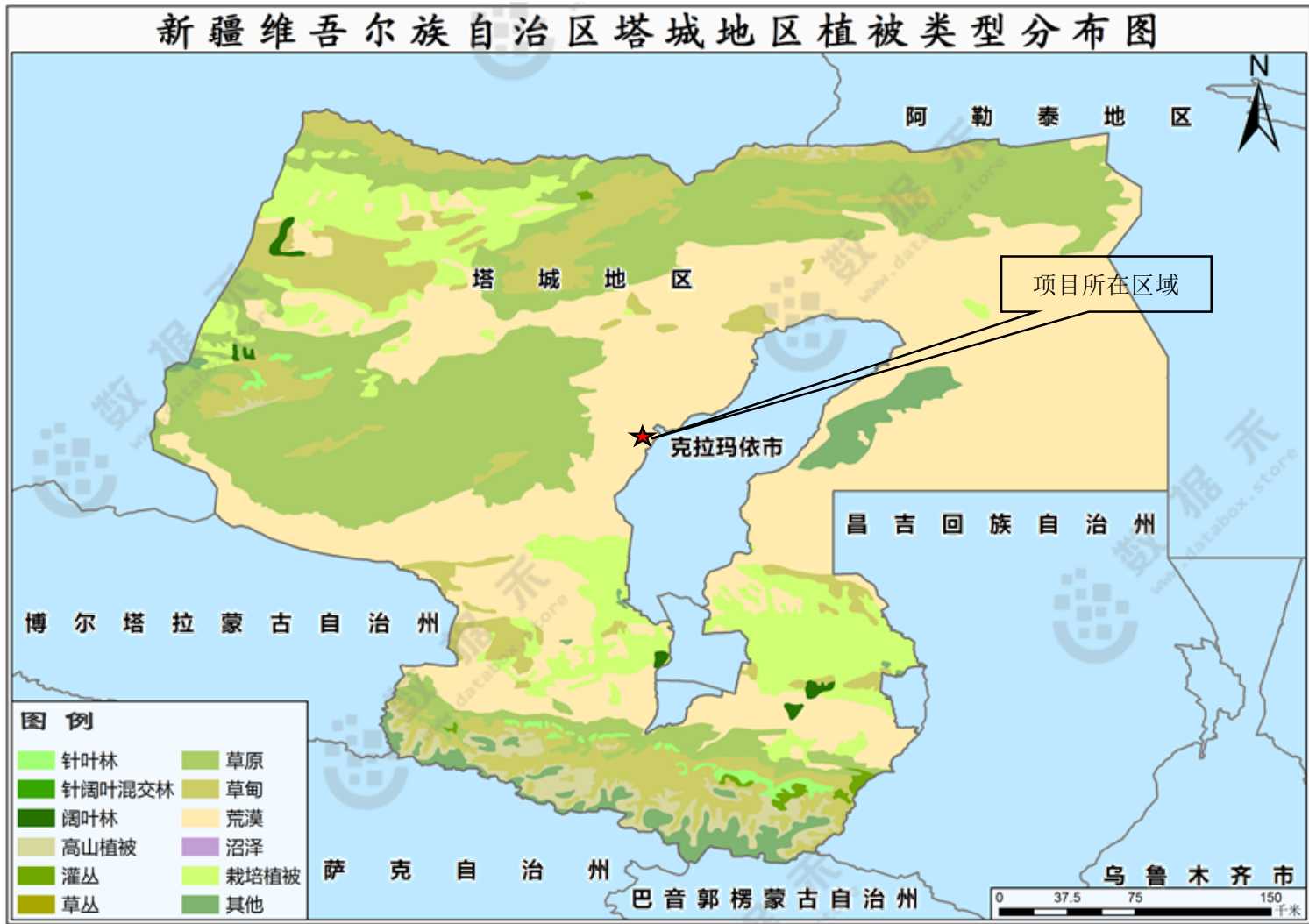


图 4.2-5 项目所在区域植被类型分布图

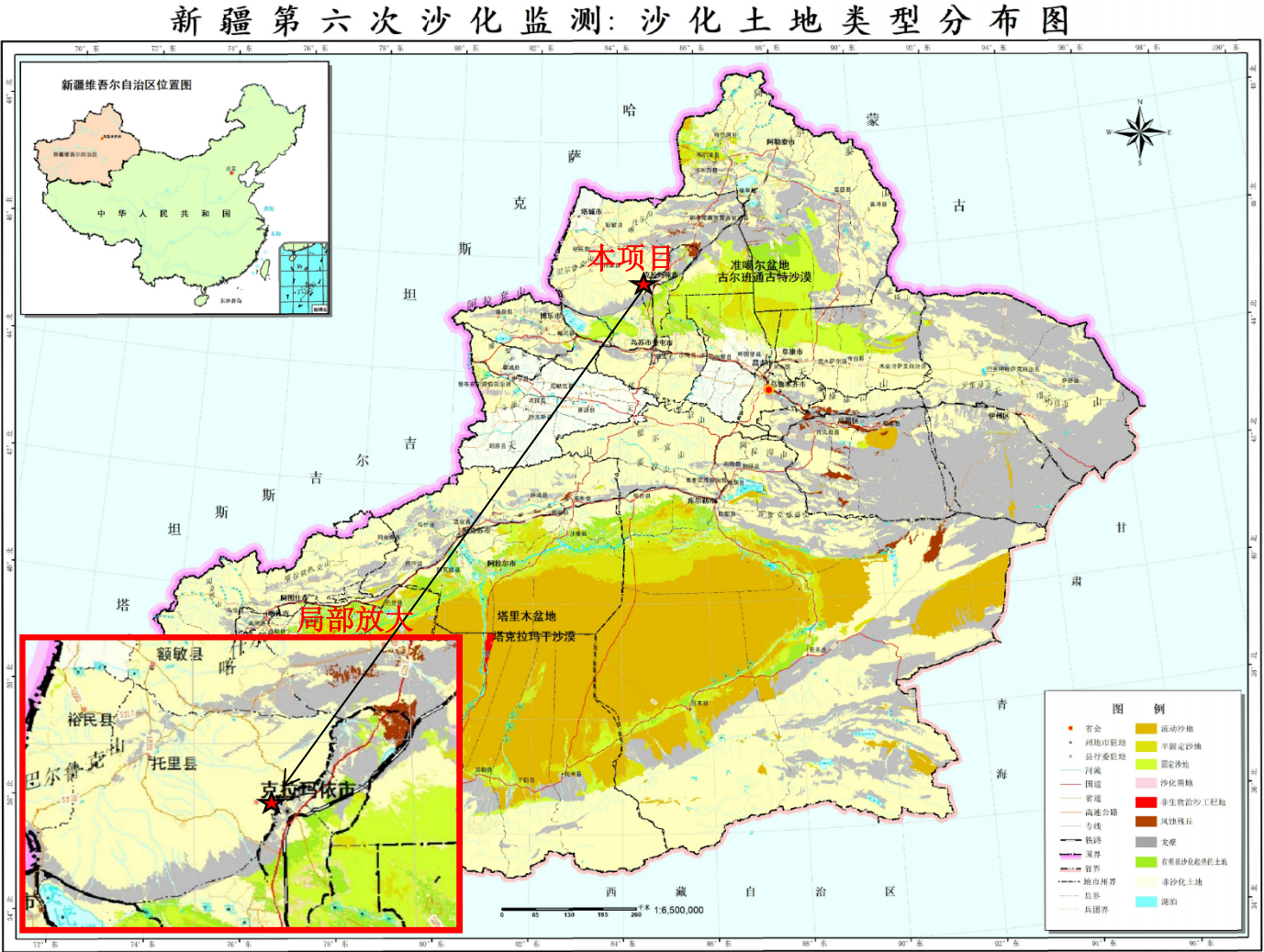


图 4.2-6 0.8 项目所在区域沙化土地类型图

4.2.5.2 区域土地利用现状

本项目占地均为国有未利用地，场地现状为草地。各场地占地面积表见表 3.1-3。

项目所在区域土地利用状况为戈壁及低覆盖度草地，项目所在区域土地利用状况图见图 4.2-3。

4.2.5.3 植物资源现状调查

(1) 调查方法

根据收集资料《新疆维吾尔自治区塔城地区植被类型分布图》，本项目所在区域植被类型为荒漠，项目所在区域植被类型分布图见图 4.2-4。根据《新疆第六次沙化监测：沙化土地类型分布图》，本项目所在区域沙化土地类型为非沙化土地及戈壁，项目所在区域沙化土地类型图见图 4.2-5。

根据现场初步踏勘，选矿工业场地及尾矿库等评价区全部为自然植被，植被类型上属荒漠植被，其优势植被为丛生禾草。草地资源等级为二等 7 级（II7），为荒漠草原，是新疆草原中分布最广的类型，一般处于山地草原的下部。项目所在区域的荒漠草原主要群系类型为梭梭-冷蒿-沙生针茅群系：

建群种：以梭梭为优势建群种，属于小乔木或灌木，株高通常 1–3m，冠幅 0.5–2m，占据群落上层空间，决定群落的整体框架和生境改造能力。梭梭的存在能为下层植物遮荫、减少地表蒸发，形成局部“肥岛效应”，改善周边土壤水分和养分条件。

优势种：以冷蒿（半灌木）+沙生针茅（多年生草本）为亚优势种，构成群落的草本层片。冷蒿株高 10–30cm，沙生针茅株高 20–50cm，二者盖度通常高于其他草本，是群落底层的主要优势物种。

常见伴生灌木/半灌木：

柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*）

红砂（*Reaumuria soongorica*）

垫状驼绒藜（*Ceratoides compacta*）

灌木亚菊（*Ajania fruticulosa*）

散枝蓬（*Salsola brachiata*）

常见伴生草本植物：

角果藜（*Ceratocarpus arenarius*）

盐生草（*Halogeton glomeratus*）、白茎盐生草（*Halogeton arachnoideus*）

碱蓬（*Suaeda glauca*）

荒漠委陵菜（*Potentilla desertorum*）

尾矿库评价区部分共设置 8 个植物调查样方，选矿工业场地设置 2 个植物调查样方。其中草本群落调查植被样方大小为 1m×1m；灌木群落调查植被样方大小为 5m×5m。各样方记录经纬度、海拔、物种组成、高度、盖度等基本信息，样方调查布设情况见图 4.2-7。

样方布设情况见下表。

表 4.2-16 陆生生态调查样方设置情况表

编号	位置		地理坐标
尾矿库	北侧	1#	
	北侧	2#	
	中部	3#	
	中部	4#	
	西南侧	5#	
	南侧	6#	
	南侧	7#	
	东南侧	8#	
选矿工业 场地	西北侧	1#	
	东南侧	2#	

图 4.2-7 样方调查布设情况

表 4.2-17 尾矿库（1）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿 矿区（尾矿库内北侧）				坐标：84°29'44"E,45°26'46"N			
样方编号：1#		样方面积：1m×1m		调查日期： 2025.10.29		天气状况：多云	
海拔：778m		温度：16℃		湿度：30%		风速：一级	
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落		地貌类型：山地		土壤类型：棕钙土	
人为干扰类型：无				人为干扰强度：弱			
盖度：45%		平均高度：0.22m		优势种：冷蒿			
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力
1	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge	1	0.4	30	落叶期	过渡状态
2	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	1	0.15	10	落叶期	过渡状态
3	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	12	0.11	5	落叶期	过渡状态
							

表 4.2-18 尾矿库（2）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿 矿区（尾矿库）				坐标：84°29'57"E,45°26'32"N			
样方编号：2#		样方面积：1m×1m		调查日期： 2025.10.29		天气状况：多云	
海拔：778m		温度：16℃		湿度：30%		风速：一级	
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落		地貌类型：山地		土壤类型：棕钙土	
人为干扰类型：无				人为干扰强度：弱			
盖度：40%		平均高度：1.2m			优势种：灌木		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力
1	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i> Kom.	3	1.25	3	落叶期	过渡状态
2	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	4	0.15	6	落叶期	过渡状态
							

表 4.2-19 尾矿库（3）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿矿区（尾矿库）			坐标：84°30'19"E,45°26'15"N				
样方编号：3#		样方面积：1m×1m	调查日期：2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：777m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：山地		土壤类型：棕钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：20%		平均高度：0.3m			优势种：散枝蓬		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度（m）	盖度（%）	物候	生活力
1	散枝蓬	<i>Pyankovia brachiata</i> (Pall.) Akhani & Roalson	3	0.12-0.17	20	落叶期	过渡状态
							

表 4.2-20 尾矿库（4）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿 矿区（尾矿库）			坐标：84°29'36"E,45°26'15"N					
样方编号：4#		样方面积：1m×1m		调查日期： 2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：792.19m		温度：16℃		湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落		地貌类型：平地		土壤类型：栗钙土		
人为干扰类型：无				人为干扰强度：弱				
总盖度：70%		平均高度：0.15m			优势种：冷蒿			
调查记录								
序号	植物名称	拉丁名		株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力
1	梭梭	Haloxylon ammodendron (C. A. Mey.) Bunge		1	1.04	30	落叶期	过渡状态
2	冷蒿	Artemisia frigida Willd.		9	0.08-0.1	30	落叶期	过渡状态
3	垫状驼绒藜	Krascheninnikovia compacta (Losinsk.) Grubov		2	0.08-0.1	10	落叶期	过渡状态
4	白茎盐生草	Halogeton arachnoideus Moq.		2	0.1-0.12	10	落叶期	过渡状态
								

表 4.2-21 尾矿库（5）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿矿区（尾矿库）			坐标：84°29'52"E,45°25'51"N				
样方编号：5#		样方面积：1m×1m	调查日期 2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：760m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：平地		土壤类型：栗钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：60%		平均高度：0.15m			优势种：冷蒿		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度（m）	盖度（%）	物候	生活力
1	红砂	<i>Reaumuria soongarica (Pall.) Maxim.</i>	1	0.15	10	落叶期	过渡状态
2	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd.</i>	2	0.12	5		
3	沙生针茅	<i>Stipa glareosa P.A. Smirn.</i>	5	0.1	5		
							

表 4.2-22 尾矿库（6）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿 (尾矿库)			坐标：84°30'33"E,45°25'51"N				
样方编号：6#		样方面积：1m×1m	调查日期：2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：754m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：平地		土壤类型：栗钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：55%		平均高度：0.15m			优势种：盐生草		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力
1	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i> (Bieb.) C. A. Mey.	6	0.07-0.14	5	落叶期	过渡状态
2	灌木亚菊	<i>Ajania fruticulosa</i> (Ledeb.) Poljakov	1	0.15	1	营养期	中
3	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i> P.A. Smirn.	1	0.05	2	营养期	中
							

表 4.2-23 尾矿库（7）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿（尾矿库）			坐标：84°30'33"E,45°25'51"N				
样方编号：7#		样方面积：5m×5m	调查日期：2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：754m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：平地		土壤类型：栗钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：55%		平均高度：0.15m			优势种：灌木		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度（m）	盖度（%）	物候	生活力
1	红柳	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	1	2.5	40	落叶期	过渡状态
2	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge	1	0.9	30	落叶期	过渡状态
3	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i> Kom.	1	1.2	30	落叶期	过渡状态
4	角果藜	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	3	0.02	5	落叶期	过渡状态
5	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i> (Bieb.) C. A. Mey.	4	0.01	5	落叶期	过渡状态
见下页							



表 4.2-24 尾矿库（8）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿（尾矿库）			坐标：84°30'33"E,45°25'51"N				
样方编号：8#		样方面积：1m×1m	调查日期：2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：754m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：平地		土壤类型：栗钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：5%		平均高度：0.1m			优势种：沙生针茅		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度（m）	盖度（%）	物候	生活力
1	沙生针茅	<i>Stipa glareosa P.A. Smirn.</i>	10	0.01	3	落叶期	过渡状态
2	荒漠委陵菜	<i>Potentilla desertorum Bunge</i>	1	0.15	1	营养期	弱
							

表 4.2-25 选矿工业场地（1）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿 (选矿工业场地)			坐标：84°32'17"E,45°28'13"N				
样方编号：1#		样方面积：1m×1m	调查日期：2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：741m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：山地		土壤类型：棕钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：20%		平均高度：0.03m			优势种：冷蒿		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力
1	散枝蓬	<i>Salsola brachiata</i> Pall.	2	0.05	10	营养期	强
2	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	4	0.02	15	落叶期	中
3	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i> P.A. Smirn.	5	0.01	5	落叶期	中
							

表 4.2-26 选矿工业场地（2）植被群落调查样方表

地点：新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿 (选矿工业场地)			坐标：84°32'45"E,45°28'18"N				
样方编号：2#		样方面积：1m×1m	调查日期：2025.10.29		天气状况：多云		
海拔：734m		温度：16℃	湿度：30%		风速：一级		
生境条件：荒漠草原		群落名称：梭梭-冷蒿-沙生针茅群落	地貌类型：山地		土壤类型：棕钙土		
人为干扰类型：无			人为干扰强度：弱				
盖度：23%		平均高度：0.2m			优势种：梭梭		
调查记录							
序号	植物名称	拉丁名	株数	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力
1	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) <i>Bunge</i>	1	0.45	20	落叶期	中
2	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i> P.A. Smirn.	6	0.01	3	营养期	中





(2) 植物类型

经现场踏勘，结合资料核实，评价区以梭梭、冷蒿、沙生针茅较为普遍，部分区域分布有柠条锦鸡儿、红砂、垫状驼绒藜等，无国家和自治区重点保护野生植物物种。具体植物名录，见表 4.2-27。

表 4.2-27 项目区主要植物名录

中文种名	拉丁学名	建设区发现	项目区分布情况
麻黄科	EPHEDRACEAE	是	
木贼麻黄	<i>Ephedra equisetina</i> Bge.	是	荒漠灌丛偶见，数量稀少
荨麻科	Urticaceae	是	
异株荨麻	<i>Urtica dioica</i> L.	是	荒漠灌丛偶见
藜科	CHENOPODIACEAE	是	
藜	<i>Chenopodium album</i> L.	是	荒漠灌丛常见
木地肤	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	是	荒漠灌丛常见
毛茛科	Ranunculaceae	是	
西伯利亚铁线莲	<i>Clematis sibirica</i> (L.) Mill.	是	荒漠分布，数量很少
豆科	Fabaceae	是	
准噶尔棘豆	<i>Oxytropis songorica</i> (Pall.) DC.	是	荒漠灌丛常见
伞形科	Apiaceae	是	
准噶尔阿魏	<i>Ferula songarica</i> Pall. ex Spreng.	是	荒漠分布，数量很少
茜草科	Rubiaceae	是	
蓬子菜	<i>Galium verum</i> L.	是	常见
菊科	Compositae	是	
猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst.	是	荒漠灌丛常见
沙生蜡菊	<i>Cancrinia chrysocephala</i> Kar.et kir	是	荒漠分布，数量很少
禾本科	GRAMINAE	是	
西伯利亚早熟禾	<i>Poa sibirica</i> Roshv.	是	荒漠广布
北疆早熟禾	<i>Poa attenuata</i> Trin	是	荒漠广布
赖草	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	是	荒漠广布
针茅	<i>Stipa capillata</i> L.	是	荒漠广布
沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i> P. Smirn.	是	荒漠广布
小獐毛	<i>Aeluropus pungens</i> (Bieb.) C.Koch	是	荒漠分布，数量很少
狗尾草	<i>Setaria viridis</i> subsp. <i>viridis</i> (L.) Beauv.	是	荒漠广布
莎草科	CYPERACEAE	是	
准噶尔苔草	<i>Carex songorica</i> Kar.et Kir.	是	荒漠灌丛常见

(3) 重要物种

①保护级别

根据《国家重点保护野生植物名录（2021 年版）》、《新疆国家重点保护野生植物名录（2022 年版）》及《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（2024 年发布）》，梭梭是国家二级重点保护野生植物。

②保护要求

I 严格管控人为破坏

禁止非法行为：严禁非法砍伐、采挖梭梭植株，严厉打击盗挖其寄主植物肉苁蓉的行为，以避免损伤梭梭根系。

限制过度利用：在梭梭林分布区实施退牧还湿、封禁保护，减少放牧对植被的踩踏与啃食。

II 生态修复与人工抚育

封育与补植：对天然梭梭林设立封育区，在退化区域采用节水造林技术开展人工补植。

治沙工程配套：结合草方格沙障、高立式沙障等工程措施，为新种植的梭梭苗提供防风固沙保护，提升幼苗存活率。

③保护现状

新疆塔城地区托里县梭梭保护现状与措施：

托里县的梭梭主要分布在甘家湖梭梭林国家级自然保护区的延伸区域，同时也是准噶尔盆地绿洲保护综合治理项目的重点实施区，其保护现状可总结如下：

I 保护现状

核心依托甘家湖国家级保护区甘家湖梭梭林国家级自然保护区地跨乌苏、精河、托里三县市，托里县境内的梭梭林是该保护区的重要组成部分。截至 2023 年底，整个保护区的植被覆盖率已达 67.41%，梭梭种群密度显著提升，天然林分的健康状况得到改善。

生态修复工程持续推进在准噶尔盆地绿洲保护综合治理项目中，托里县 2024 年启动了封山育林 1 万亩、人工补植 1000 亩的生态修复任务，其中补植梭

梭树 5.85 万株，并配套建设了刺丝围栏等管护设施。老风口等风沙危害重点区域也通过种植梭梭等耐旱植物，构建了 28 公里长的防风林带，有效降低了风速。

人为干扰得到一定管控托里县通过资金投入与巡护执法，对盗挖肉苁蓉（梭梭寄主植物）的行为进行打击，同时实施退牧封育，减少了放牧对梭梭林的踩踏与啃食。但由于肉苁蓉经济价值较高，局部区域仍存在零星盗挖现象，对梭梭根系造成持续威胁。

II 主要保护措施

资金与项目支撑托里县已获得中央林业草原生态保护恢复资金，用于梭梭林的封育、补植与管护。例如 2024 年的专项预算中，明确将资金投向甘家湖保护区托里段的生态修复。

封育与人工补植结合对天然梭梭林实施严格封育，同时在退化区域采用节水造林技术补植梭梭苗，并搭配草方格沙障等工程措施提升幼苗存活率。

智慧管护与巡护执法依托甘家湖保护区的管护体系，托里县配合开展无人机巡护、实时监控等智慧管护手段，加强对盗采、火灾等风险的防控；同时加大执法力度，严厉打击非法采伐梭梭、盗挖肉苁蓉的行为。

生态经济模式探索推广“梭梭+肉苁蓉”人工接种模式，引导农牧民参与人工种植，既减少了对天然梭梭林的依赖，又实现了生态保护与增收的双赢。

4.2.5.4 野生动物资源现状调查

评价区不涉及野生动物天然集中分布区，不属于保护区；不属于重点栖息地（一般栖息地）；距离野生动物迁徙通道较远，迁徙时间多集中于 3-4 月，偶蹄类（鹅喉羚）繁殖期集中于 5-6 月，兔形目（草兔）4-9 月；越冬期一般在 11 月至次年 3 月。

工程评价区无特有动物，不是重点保护野生动物主要栖息地。兽类野生动物主要为适生于兔形目和啮齿目动物，鸟类主要为常见林鸟，偶见受保护的大型猛禽。兽类等大型野生动物迁徙、活动一般远离交通线路几乎不会受矿区构筑物的建设而产生影响，其栖息地原有的贯通性能够保障。重点保护鸟类的飞行也能够避让。经评价计算，本建设项目对栖息地连通性的影响分值 52.2 分，影响程度为中低度影响。

通过对工程区内动物的实地调查、资料收集及相关生态调查成果分析，项目区位于干旱区生态环境，受区域自然条件及长期人为活动影响，评价区域野生动物活动范围有所缩小，区域内大型野生动物活动较少。调查期间，未发现大型野生动物活动迹象，未发现国家及地方重点保护野生动物集中分布区域。

根据新疆山水林田规划设计院有限公司开展的生态调查结果，结合项目区域生态环境现状、工程建设内容及运营期可能产生的噪声、人为活动等影响因素分析，项目建设对周边区域野生动物及生物多样性会产生一定干扰，但由于影响范围主要集中于工程占地区域及周边一定范围内，且评价区域周边仍具有一定生态连通性，野生动物具备一定迁移和适应能力，工程建设不会造成区域动物种群结构明显改变。

综合分析认为，项目建设对周边区域生物多样性的影响总体为中低度影响。通过落实施工期及运营期生态保护措施，合理控制工程扰动范围，加强施工管理和生态恢复，可进一步降低工程建设对区域野生动物及生态系统的不利影响。

主要野生动物名录见表 4.2-28。

表 4.2-28 项目区主要野生动物名录

中文种名	拉丁学名	居留性质	分布型	动物区系	数量等级	中国保护级别	新疆保护级别	中国红皮书	IUCN	CITES
獭科	Erinaceidae									
大耳獭	Hemiechinus auritus		中		+					
犬科	Canidae									
狼	Canis lupus		广		—					II
沙狐	Vulpes corsac		中		+		I			
牛科	Bovidae									
盘羊	Ovis awmon		高		+	II		E	EN	I
鹅喉羚	Gazella subgutturosa		中		+++	II		V	LR	
兔科	Leporidae									
草兔	Lepus capensis		北		+++					
松鼠科	Sciuridae									
赤颊黄鼠	Citellus erythrogenys		北		+					

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

仓鼠科	Cricetidae									
草原兔 尾鼠	Lagurus lagurus		北		+					
子午沙 鼠	Meriones meridianus		北		++					
大沙鼠	Rhombomys opimus		中		++					
跳鼠科	Dipodidae									
羽尾跳 鼠	Scirtopoda telum		中		+					
鬣蜥科	Agamidae									
旱地沙 蜥	Phrynocephalus helioscopus		中							
壁虎科	Gekkonidae									
隐耳漠 虎	Alsophylax pipiens		中							
蜥蜴科	Lacertidae									
捷蜥蜴	Lacerta agilis		古							
快步麻 蜥	Eremias velox		中							
荒漠麻 蜥	Eremias przewalskii		中							
敏麻蜥	Eremias arguta		中							
密点麻 蜥	Eremias multiocellata		中							
鹰科	Accipitridae									
普通鵟	Buteo buteo	W	U	古	II				II	+
隼科	Falconidae									
燕隼	Falco subbuteo	S	U	古	II				II	+
雉科	Tetraonidae									
石鸡	Alectoris chukar	R	D	古						+
鸨科	Otididae									
大鸨	Otis tarda	S	O	古	I			LC	II	
鸠鸽科	Columbidae									
原鸽	Columba livia	R	O	广						+
百灵科	Alaudidae									

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	R	C	广						+
燕科	Hirundinidae									
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	S	C	广						+
文鸟科	Ploceidae									
家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	R	U	广						+

4.2.5.5 生态系统现状调查

本次评价采取现场调查的方法。根据对评价区内土地利用现状等的分析，结合动植物分布的调查，对评价区生态环境进行生态系统划分，评价区生态系统主要为荒漠生态系统及草地生态系统，评价区内荒漠生态系统广泛分布，主要植被群落为禾草类、蒿类，植被覆盖度 50%-70%。评价区域内山地草原面积广阔，野生动物栖息地生境单一，动物主要以鸟类、爬行动物、啮齿类动物和昆虫为主，适应干旱、强风与季节性温差；草原生态系统的功能简单，结构单一，区域土壤中水分因子较少，一经破坏较难恢复。其分布面积大，较偏远的原始区域除游牧人员外基本无其他人类活动，目前处于未利用的原始状态。本项目评价区生态系统现状分为两种：

(1) 草地生态系统

草地生态系统 (grasslandecosystem) 是指以饲用植物和食草动物为主体的生物群落与其生存环境共同构成的开放生态系统。草地与森林一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。草地群落以多年生草本植物占优势，辽阔无林，在原始状态下常有各种善于奔驰或营洞穴生活的草食动物栖居。草原是内陆干旱到半湿润气候条件的产物，以旱生多年生禾草占绝对优势，多年生杂类草及半灌木也或多或少起到显著作用。

草地可分为草原与草甸两大类。其中，评价区属于草原生态系统，由耐旱的多年生草本植物组成，在地球表面占据特定的生物气候地带。根据草原的组成和地理分布，可分为温带草原与热带草原两类。评价区属于温带草原。这里夏季温和，冬季寒冷，春季或晚夏有一明显的干旱期。由于低温少雨，草群较低，其地上部分高度多不超过 1m，以耐寒的旱生禾草为主，土壤中以钙化过程与生草化过程占优势。

(2) 荒漠生态系统

荒漠生态系统 (desertforest) 位于极端干旱、降雨稀少、植被稀疏的亚热带和温带地区, 我国的荒漠分布于亚洲荒漠东部, 包括准噶尔盆地、塔里木盆地、柴达木盆地、河西走廊和内蒙古西北部。

荒漠地区降雨量不足 200mm, 有些地区年降雨量甚至少于 50mm, 且时间上不确定。通常白天炎热, 晚上寒冷。白天温度取决于纬度, 其中在极端的荒漠地带, 无雨期可能持续很多年, 仅有的可利用水分存在于地下深处, 或来自夜晚的露水。由于植被稀疏和生产力低, 有机物质积累量少, 导致土壤瘠薄, 养分贫乏, 保水能力差。

冷荒漠种类贫乏, 多呈垫状和莲座状生长, 有较密集的灌木植被, 如整个夏天都能保持绿色的北美山艾树。分布范围广的浅根系植物与根系长达 30m 的深根系植物结合起来利用稀少的降雨和地下水。苔藓、地衣、藻类可在土壤中休眠, 但也像荒漠中一年生植物一样, 能很快地对寒冷和湿润的时期做出反应。

荒漠生态系统的动物成分主要为爬行动物、昆虫、啮齿类的小动物和鸟类等。爬行动物和昆虫能利用其防水的外壳和干燥的分泌物在荒漠条件下生活下去。一些哺乳动物 (如几种啮齿类) 能通过排泄浓缩的尿液来适应并克服水分的短缺, 还找到了不用消耗水分就能降温的方法。它们甚至不必喝水也能活下来。其他动物, 如骆驼, 必须定期饮水, 但生理上能适应和忍耐长期的脱水。骆驼能忍受的水分消耗约自身总含水量的 30%, 并能在 10 分钟内饮完约其体重 20% 的水。

生产力取决于降雨量, 几乎呈线性关系, 因为降雨是限制生长的主要因子。在美国加利福尼亚州的莫哈韦沙漠, 年降雨量 100mm 的地方净生产力为 $600\text{kg}/\text{hm}^2$, 降雨量增加到 200mm 使净生产力增加到 $1000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在冷荒漠地区, 蒸发损失水分较少, 200mm 的年降雨量则能维持 $1500\sim 2000\text{kg}/\text{hm}^2$ 的生产力。沙漠地区具有如此大的生产潜力, 以至于土壤只要适宜, 灌溉就能将荒漠转变成高产农田。但是, 问题在于荒漠灌溉能否持续下去。由于土壤中水分大量蒸发, 从而使盐分被留下来, 有可能积累到有毒的水平, 这一过程被称为盐渍化。使河流改变方向和排干湖泊来满足农业的需要, 对其他地方的生态环境可能会产生毁灭性的影响。例如, 由于咸海灌溉, 其水位下降了 9m, 预测还会下降 8~10m。它周围的海岸线和暴露出来的湖底近似于荒漠, 繁荣的渔业已经被破坏。

4.2.6 矿石辐射监测结果及评价

核工业北京地质研究院分析测试研究中心于 2025 年 12 月 12 日对本项目铜矿原矿、尾矿、精矿进行了 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 、 ^{232}Th 检测，监测结果见表 4.2-29。

表 4.2-29 矿石核素监测结果 Bq/kg

序号	样品	测试项目			
		^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
1	原矿石				
2	尾矿渣				
3	精矿石				

结果显示 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 等元素活度浓度均未超过 1 贝克/克 (Bq/g)。

原矿石、尾矿渣、精矿石中天然放射性核素 (^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K) 的活度浓度均未超过相关标准中的管控阈值《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 对天然放射性物质的相关要求，该矿石及其加工产物的天然放射性风险较低。

5 施工期环境影响评价

5.1 建设阶段污染影响因素分析

本项目施工期建设主要内容有：选矿场、尾矿库、取水管道、加油站、生活区、入场道路、围墙、大门、绿化等。建设期约 12 个月。

5.1.1 施工期主要污染源

(1) 生态破坏：施工基建开发和露天剥离过程，将破坏原有土壤结构、植被，使土壤裸露、土质疏松；扰动地表砾幕层，破坏砾质荒漠稳定地表结构。尾矿库、筑坝中遇大风、大雨产生水土流失问题。管沟开挖、管材运输和布管、临时堆土、管道安装、回填压实及迹地恢复。

(2) 大气污染源：土方挖掘、土方回填期间产生的扬尘；卡车在运输土方及建筑材料时产生的扬尘；各种施工机械及运输车辆排放的废气污染。

(3) 水污染源：生活污水、机械清理废水。

(4) 噪声污染源：施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声。

(5) 固体废弃物污染源：施工过程中产生的废料、露天剥离的表土及废石、生活垃圾等。

5.1.2 建设阶段大气污染影响因素评价

建设阶段大气污染核心污染源为施工粉尘与道路扬尘，均以颗粒物为主要污染因子，具体影响机制与特征如下：

5.1.2.1 施工工序废气（施工粉尘）

场地清理、工程施工（如土方开挖、地基处理、取水管沟开挖、临时堆土及回填产生施工扬尘、厂房搭建、尾矿库坝体砌筑等）及设备安装等工序均会产生大量施工粉尘。

场地清理阶段，地表植被剥离、原有构筑物拆除会使表层土壤裸露，机械扰动和物料碰撞会产生细颗粒物，在风力作用下形成扬尘扩散。

工程施工过程中，土方挖掘、转运、回填时，土壤颗粒因机械作业被扬起，尤其在干燥天气或大风时段，扬尘污染范围会显著扩大；尾矿库筑坝需大量堆砌石料、土方，物料装卸、碾压过程中也会释放颗粒物。

设备安装时，金属构件切割、焊接、螺栓紧固等操作会产生少量金属粉尘，虽排放量较小，但局部浓度较高，可能对作业人员健康造成影响。

此类粉尘的污染特征为阵发性强、污染范围集中在施工区域及周边 500m 范围内，粒径较小的 PM₁₀、PM_{2.5} 可随气流扩散，影响周边空气环境质量。

5.1.2.2 运输过程废气（道路扬尘）

物料（砂石料、水泥、钢材等建筑材料）、建筑废物（施工废料、弃土等）的运输过程会产生道路扬尘，是建设阶段大气污染的重要补充来源。

运输车辆行驶时，轮胎碾压路面会扬起原有积尘；车辆颠簸或车速较快时，车厢内未密封的物料（如砂石、土方）会洒落至路面，经后续车辆碾压形成二次扬尘。

运输路线若为未硬化道路，扬尘污染更为严重，颗粒物会随道路延伸方向扩散，污染范围覆盖运输路线沿线区域。

此类扬尘的污染强度与车速、路面状况、物料密封程度密切相关，车速越快、路面越干燥、物料密封越差，扬尘产生量越大，且易在早晚交通高峰期形成污染峰值。

5.1.3 建设阶段水污染影响因素评价

施工废水主要产生于建筑材料清洗、砂石料搅拌、车辆冲洗、设备检修及水泥养护等过程，核心污染因子为 SS（悬浮物），部分工序会伴随少量其他污染物。

建筑材料清洗（如砂石料冲洗、模板清洁）时，废水会携带大量泥沙颗粒，导致 SS 浓度显著升高，若直接排放会造成周边地表水体浑浊、淤积；

车辆冲洗废水除含大量泥沙外，还可能因车辆表面附着油污而含有少量石油类污染物，虽浓度较低，但长期累积会对土壤和水体造成潜在影响；

水泥养护废水为碱性废水（pH 值 8-10），含有少量水泥残渣，SS 浓度较高，若随意排放可能改变局部土壤酸碱平衡；

设备检修过程中，机械冷却、润滑系统可能产生少量含油废水，若未妥善收集，会渗入土壤或流入地表冲沟。

施工场地内修建临时防渗沉淀池，废水经沉淀处理后回用于施工生产，不外排。施工期产生污水量较少，且为暂时性，只要管理得当，不会污染当地的水环境。

本次环评要求首先完成生活污水处理站设备的安装调试工作，确保其能够正常收纳、处理施工期生活污水，其他施工内容方可进行。施工期间生活废水主要来自施工人员驻地的洗漱、餐饮、卫生间排水，排放量小且污染程度较轻，以 COD、NH₃-N、SS 为主，无有毒有害污染物。本环评建议通过化粪池预处理+临时一体化处理设备净化，处理后优先用于施工场地洒水降尘或绿化，不外排，可有效规避环境影响。

5.1.4 建设阶段噪声污染影响因素评价

建设阶段噪声污染主要来自施工机械设备噪声和交通噪声，具有强度高、流动性强、影响范围广的特点，具体分析如下：

5.1.4.1 施工现场机械设备噪声

施工现场各类机械设备是噪声的核心污染源，噪声值普遍高于 80dB（A），且具有间歇或阵发性特征。

土方工程设备：挖掘机、装载机、推土机、压路机等，作业时发动机运转、机械挖掘、物料撞击会产生强烈噪声，噪声值可达 85-105dB（A），其中挖掘机挖掘作业、压路机碾压作业的噪声强度最高，且持续时间长。

基础工程设备：钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒等，钻孔机钻孔、打桩机打桩时会产生高频冲击噪声，噪声值高达 90-110dB（A），穿透力强，对周边影响显著；混凝土振捣棒作业时噪声集中在 85-95dB（A），且因作业点分散，噪声污染范围较广。

安装工程设备：起重机、电焊机、切割机等，起重机起吊重物时机械传动系统会产生低频噪声，电焊机、切割机作业时会产生高频噪声，噪声值约 80-90dB（A），虽持续时间较短，但对作业人员听力影响较大。

此类噪声的污染特征为声源流动性强（如挖掘机、装载机可移动作业）、噪声频谱复杂（涵盖低频至高频），影响范围主要集中在施工场地周边 1000m 范围内，夜间作业时对距离较近的敏感点（若有）干扰更为突出。

5.1.4.2 运输交通噪声

施工物料、废物运输过程中，运输车辆产生的交通噪声是重要补充污染源，声级一般为 85-90dB（A）。

运输车辆行驶时，发动机运转、轮胎与路面摩擦、喇叭鸣笛会产生噪声，其中重型货车的发动机噪声强度最高，且因载重量大，噪声持续时间长。

车辆在起步、加速、刹车时噪声会突然升高，在施工场地出入口、运输路线交叉口等区域，因车辆频繁启停，噪声污染更为集中。

此类噪声的污染范围沿运输路线延伸，若运输路线经过居民区（本项目无，但需通用分析），会对居民日常生活造成干扰；且噪声污染与交通流量正相关，在物料运输高峰期（如早晨 8-10 点、下午 14-16 点），噪声污染会形成峰值。

5.1.5 建设阶段固体废物影响因素评价

5.1.5.1 建筑施工固体废物

施工期产生的固体废物主要包括施工弃土（石）、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾等。其中，施工弃土（石）主要来源于采矿工业场地、选矿工业场地、道路工程及辅助设施建设过程中的场地平整、基础开挖等；建筑垃圾主要来源于建（构）筑物施工过程中产生的废混凝土、废钢筋、废模板等。

（1）施工弃土（石）

本项目建设内容主要包括选矿工业场地、尾矿库及相关辅助设施等。施工过程中需开展场地平整、设备基础施工、建构筑物基础开挖以及道路工程建设，将产生一定量土石方。

根据《新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿采选工程可行性研究》，选矿工业场地土石方工程量为挖方 15.2 万 m³、填方 15.0 万 m³。

施工过程中产生的表土应进行单独剥离和集中堆存，用于后期矿区生态恢复及土地复垦。一般土石方优先用于场区平整、道路路基填筑及低洼区域回填，减少弃土产生量。

项目所在区域属于干旱地区，风力较大，施工期临时堆存土石方应采取防尘网覆盖、临时拦挡、排水措施等措施，减少大风天气扬尘及水土流失影响。施工结束后，对临时占地区域及时开展土地平整和生态恢复。

（2）建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾主要包括废混凝土块、废钢筋、废模板、废包装材料等。建筑垃圾产生量与施工规模及施工管理水平有关。

其中，废钢筋、废金属材料、废包装材料等可回收部分分类收集后外售综合利用；废混凝土块、废砖等一般建筑垃圾优先用于场区道路铺筑、场地硬化及基础回填，不能利用部分按照当地建筑垃圾管理要求运至指定消纳场处置。

（3）其他施工废物

施工机械设备维修过程中可能产生少量废机油、废油桶、含油抹布等危险废物，应按照危险废物管理要求设置暂存设施，分类收集后委托有资质单位处置。

综上，本项目施工期产生的固体废物经分类收集、综合利用和规范处置后，不会对区域生态环境造成明显影响。

5.1.5.2 施工人员生活垃圾

施工人员日常生活会产生生活垃圾，污染因子主要为厨余垃圾、废纸、塑料、果皮等。

此类固体废物的产生量与施工人员数量正相关，若施工营地未设置规范的垃圾收集设施，垃圾易散落，进一步扩大污染范围。

5.1.6 建设阶段生态影响因素评价

工程占地包括永久占地和临时占地，占地类型为砾质荒漠草场。本项目永久占地面积 632.56hm²，工程占地使项目区土地利用格局由温性荒漠类草地转变为矿区工业用地。

施工期临时占地全部包含在工程征地范围内，施工营地分别布置在选矿场工业场地区，临时占地面积 1.8hm²。进入工业场地施工区的临时道路 5.46 hm²，工业场地给水临时施工占地面积 0.1 hm²。

工程占地对生态环境影响主要表现为占地导致土地利用格局发生变化，区域自然体系的生产能力受到影响，生物组分自身的异质性构成发生改变，导致自然体系的生产能力降低，恢复稳定性和阻抗稳定性受到影响。从对区域生态环境的影响来看，降低的幅度较小，造成自然体系的改变是很小的。因此，从维护区域自然体系生态完整性的角度看，占地对生态环境的影响是可以接受的。

5.1.7 施工期土壤环境影响评价

项目永久占地、临时性占地、以及工程施工过程中堆积、挖掘、践踏等均会对土壤产生一定的影响，破坏原有土壤结构，影响土壤生产力。

项目建设过程中，占地范围内地表都将不同程度地遭到破坏，使疏松的土层裸露，引起土壤沙化，加剧侵蚀、风蚀强度。

项目不设置临时占地，但施工中难免会有车辆碾压永久占地范围外的区域，行驶碾压过的地方土壤变的紧实，改变其原有的土壤理化性质和土壤结构，植被很难再生。

5.1.8 施工期植被影响评价

5.1.8.1 施工期对植被的影响统计分析

（一）工程占地植被影响基础数据

表 5.6-1 工程占地植被影响基础数据

占地类型	占地面积 (hm ²)	植被类型	植被密度参考值	植被数量估算 (株/丛)	生物量参考值 (kg/hm ²)	生物量损失 (t)
------	----------------------------	------	---------	-----------------	---------------------------------	-----------

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

选矿工业场地	56.9	天然牧草地	1600 株/hm ² (草本)	91040	1500	85.35
尾矿库	575.66	天然牧草地	1600 株/hm ² (草本)	921056	1500	863.49
合计	632.56	-	-	1012096	-	948.84

备注：植被密度参考新疆温带大陆性干旱气候区天然牧草地草本植被平均密度；生物量参考当地天然草场典型值 1500kg/hm²；植被数量按“占地面积×植被密度”估算，草本以“株/丛”统一统计。

（二）植被影响核心分析

生物量损失：项目施工期永久占用天然牧草地 632.56hm²，合计生物量损失 735.11t，主要为草本植被生物量，无大规模乔木植被破坏，仅少量耐旱灌木（如梭梭、骆驼刺）受损，占区域总生物量比重较小（区域生态背景以稀疏草本为主）。

植被破坏特征：占地范围内植被以骆驼刺、梭梭柴、芨芨草等耐旱草本和低矮灌木为主，无国家重点保护珍稀濒危植物；施工期因机械碾压、地表开挖、人员活动等，将直接破坏原有植被根系及土壤生长环境，导致占地范围内植被完全消失，且区域气候干旱，自然恢复周期长达 5-8 年。

5.1.8.2 砾幕层及表层土剥离、堆存与恢复措施

（一）砾幕层保护与剥离

项目区地表以砾质荒漠为主，施工过程中应优先保护原有砾幕层。施工前根据工程永久占地、临时占地和施工扰动范围划定砾幕层保护与剥离区域，严格控制机械作业边界和运输路线，禁止车辆在施工范围以外随意碾压地表。

对确需进行场地平整、基础开挖的区域，施工前首先对地表砾幕层进行单独剥离。砾幕层剥离以机械轻度推集、人工辅助清理等方式为主，尽量保持砾石组成和原有地表材料特征，避免与下部表层土、生土及施工弃渣混合。具体剥离厚度根据施工前现场调查及地表砾幕层实际发育厚度确定。

（二）砾幕层及表层土分类堆存

剥离后的砾幕层和表层土实行分区、分类堆存，严禁混合堆放。砾幕层设置专门堆存区域，采取明显标识和围挡措施，禁止施工车辆碾压、施工废料混入以及随意取用；下部具有生态恢复价值的表层土另行集中堆存并采取防风、防冲刷措施。

建设单位应建立砾幕层和表层土剥离、转运、堆存及使用台账，记录来源区域、剥离面积、堆存位置及后续利用去向，确保剥离材料全部优先用于施工迹地及退役期生态恢复。

（三）生态恢复利用

临时占地和施工迹地在工程结束后及时进行场地清理和平整。恢复时按照原地表结构分层实施，首先回填、平整原剥离表层土，再将保存的原地表砾幕材料均匀回铺于地表，尽可能恢复施工前砾质荒漠地表结构和地表粗糙度，降低恢复区域风蚀和水蚀风险。

对原有植被分布区域，可在恢复砾幕结构的基础上结合立地条件采用自然恢复与人工辅助恢复相结合的方式，优先选择当地乡土耐旱植物进行补播或补植。对于原本植被稀疏的典型戈壁荒漠区域，不宜单纯追求高植被覆盖率，应以恢复原有地表结构、控制水土流失和保持区域荒漠生态景观协调性为主要目标。

（四）跟踪监测与效果评估

建立砾幕层生态恢复跟踪监测制度，对恢复区域砾幕层覆盖状况、连续性、地表稳定性、风蚀及水蚀迹象以及植被自然恢复情况开展定期调查，并与施工前同类未扰动区域进行对比。根据监测结果评价砾幕层恢复效果，对出现砾石覆盖不足、细土裸露、明显风蚀或恢复效果较差的区域及时采取补充砾幕材料、整平地表及植被补播等措施，不断优化生态恢复方案。

5.1.9 施工期景观影响评价

随着项目开发建设，清除地表植被、挖毁原地貌、修建人工设施、堆置废弃物等，使矿区丧失固有的自然生态功能，改变原有景观格局。产生了水土流失、生态破坏问题，而且随着时间的推移和开发规模的扩大，这种景观结构的变化还会不断延伸、扩大。

主要影响表现有：一、土方工程挖毁原有地貌，改变地形结构，影响地表景观形态；二、清除地表植被，植被未恢复之前地表失去绿色；三、修建人工构筑物，改变景观格局。四、废弃物堆置不及时处理、临时设施不及时拆除，影响景观的恢复，破坏景观格局。这四方面景观影响中，植被破坏临时占地生态环境的影响性质是暂时性的，随着时间的推移，破坏的土地能够得以恢复，它未改变土地的利用形式，属可逆影响。土石方工程、构筑物和废弃物堆置为不可逆影响，对景观影响较大，是防患重点。

5.1.10 施工期动物影响评价

项目占地及影响范围内无国家重点保护珍稀濒危野生动物，仅分布沙鼠、野兔、沙鸡等耐旱广布种，无雪豹、北山羊等珍稀物种的栖息地及活动记录。

区域无固定大型野生动物迁徙通道，动物以局地短途活动为主；项目斑块状集中占地未切割活动路径，仅施工期噪声短期干扰周边 500m 内小型动物，无不可替代迁徙通道被破坏。

施工期占地外扩 300m 内栖息地临时扰动，运营期外扩 200m 内受噪声与景观改变影响；

局部栖息地丧失但占比极小，无物种消失风险，动物可向周边未扰动区域转移，无长期累积影响；

周边无野生动物饮水点、繁殖地等核心生境。

划定施工范围避免越界破坏，运营期设 50m 生态缓冲带；矿区道路限速 $\leq 30\text{km/h}$ ，定期开展生态监测并动态调整保护措施。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 土壤环境的影响

结合项目矿石组分（Cu 平均品位 0.23%、Mo0.004%，伴生 As、Pb、Zn）及选矿工艺（石灰调节 pH、硫化钠活化），选取核心预测因子：

重金属：铜（Cu）、钼（Mo）、砷（As）、铅（Pb）、锌（Zn）（矿石伴生+浮选药剂辅助产生）；

其他因子：悬浮物（SS）、氟化物（选矿药剂副产），重点关注重金属在表层（0-20cm）及深层（20-60cm）土壤的累积效应。

（二）污染来源精准解析

大气沉降污染：

选矿环节：粗碎间、顽石破碎车间产生的无组织粉尘，经类比同类矿山，破碎车间粉尘排放浓度约 8-10mg/m³，高压辊磨车间约 12-15mg/m³，通过干湿沉降进入土壤。

地表径流污染：

选矿废水：浮选车间尾水（含石灰乳、硫化钠）、地面冲洗水，若车间地面防渗层（HDPE 土工膜）破损，废水携带药剂残留及重金属渗入土壤。

固废淋溶污染：

尾矿库：年尾矿量 596 万 m³（干容重 1.5t/m³），尾矿中 Cu、Mo 残留量分别为 0.08%、0.002%，若库区防渗层（1.5mmHDPE 单糙面土工膜）破损，淋溶水通过土壤孔隙垂直迁移。

其他污染途径：

运输损耗：精矿运输（铜精矿含水率≤12%、钼精矿≤6%）过程中散落，精矿中 Cu 品位 26%、Mo47%，散落量按运输量的 0.01%估算。

三、预测情景与参数精细化设定

（一）预测情景

正常工况：污染治理措施满负荷运行（破碎车间高效布袋除尘、尾矿库 HDPE 防渗+碎石集渗层、采场涌水絮凝沉淀处理）；

非正常工况：

防渗失效情景：尾矿库防渗层局部破损（破损面积 10m²）、选矿车间地面防渗膜老化开裂；

治理设施故障：破碎车间除尘设备停机（日停机 8 小时）、排土场截水沟堵塞（暴雨期溢流）；

极端情景：20 年一遇暴雨（24h 降雨量 84mm），地表径流冲刷强度翻倍，固废淋溶量激增 3 倍。

（二）关键参数校准（基于项目实际）

参数类别	具体参数	取值依据
土壤参数	土壤容重 1.65g/cm ³ ，田间持水量 18%，有机质含量 1.2%，pH7.8	项目区域土壤采样实测（0-60cm 分层采样，n=15）
大气沉降参数	干沉降速率 0.006m/s（砂质壤土修正值），湿沉降系数 0.08（年均降雨量 170mm 折算）	参考卡拉盖雷铜矿报告，结合项目干旱气候修正
污染物参数	Cu 土壤吸附系数（Kd）65mL/g，Mo42mL/g，As88mL/g	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）附录 A+现场实测
预测年限	运营期 38 年（稳产期 36 年），重点预测 5 年、10 年、20 年、38 年四个时间节点	项目服务年限（采矿证有效期 2024-2039 年）

四、预测结果分情景详细分析

（一）正常工况预测结果

大气沉降贡献：

表层土壤（0-20cm）：运营 38 年时，Cu 最大累积浓度 0.92mg/kg（筛选值 1800mg/kg）、Mo0.35mg/kg（筛选值 70mg/kg）、As0.45mg/kg（筛选值 25mg/kg），均低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值的 1%，SS 累积浓度最大 12mg/kg，不影响土壤通气性；

深层土壤（20-60cm）：仅 Cu 有微量累积，浓度≤0.15mg/kg，其他因子未检出，说明砂质壤土垂直渗透能力弱，重金属主要富集表层。

径流与淋溶贡献：

排土场周边 50m 内：土壤 SS 累积浓度最大 35mg/kg（运营 10 年），Cu、Mo 累积浓度较背景值（Cu0.32mg/kg、Mo0.08mg/kg）提升 0.1-0.2 倍，无超标风险；

尾矿库周边 100m 内：因采用“HDPE 土工膜+土工布+碎石集渗盲沟”三重防渗，淋溶水未渗入土壤，深层土壤污染物浓度与背景值无差异。

（二）非正常工况预测结果

防渗层破损情景：

尾矿库周边 100m 内：表层土壤 Cu 浓度升至 5.8mg/kg、As 升至 1.5mg/kg，仍低于筛选值，但较正常工况提升 12-15 倍，需 1 个月内修复防渗层；

选矿车间地面渗漏：局部 20m 范围内土壤 pH 升至 9.2-9.5，Cu、Mo 活化迁移，表层浓度分别达 4.2mg/kg、0.5mg/kg，停止渗漏后 6 个月可自然恢复。

除尘设施故障情景：

采矿工业场地周边 300m 内：表层土壤 Cu 累积浓度最大达 3.8mg/kg（运营 1 年），Mo 0.6mg/kg，通过强化洒水降尘（30t 矿用洒水车）、增加除尘设备运行频次，15 天内可控制浓度回落至正常水平。

（三）极端情景预测结果

20 年一遇暴雨下，排土场截水沟溢流导致周边 150m 内土壤 SS 累积浓度达 85mg/kg，Cu、As 浓度分别升至 1.2mg/kg、0.6mg/kg，暴雨结束后 3 个月，SS 随地表径流流失，重金属浓度回落至正常工况水平，无长期累积影响。

五、结论与防控建议深化

正常工况下，项目对土壤环境影响极轻微，特征污染物累积浓度远低于 GB36600-2018 标准限值，土壤环境风险可控；

非正常工况下，污染范围局限于污染源周边 100-300m，污染物浓度仍未超标，但需及时采取应急措施；

极端暴雨情景无不可逆污染，土壤自净能力可满足短期恢复需求。

项目土壤环境影响主要是选矿过程及尾矿库的粉尘污染；污水排放土壤污染；机械碾压破坏土壤结构。

6.1.1.1 扬尘土壤环境影响分析

拟建项目选矿过程及尾矿库运行期间将产生一定量粉尘。本矿区为斑岩型铜矿，根据原矿多元素分析结果，原矿中铜（Cu）、钼（Mo）、金（Au）、银（Ag）为具有工业品位的有价元素；铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）等重金属元素含量极低，其中铅含量为 0.0025%，汞含量为 0.016g/t、镉含量为 0.19 g/t、铬含量 69.5 g/t、钼含量均为 0.0026%，砷含量为 0.042%，整体处于微量水平。选矿及尾矿库扬尘以 TSP、PM₁₀为载体，会吸附矿石中铅、汞、镉、铬、砷等组分，经干沉降作用进入周边土壤，结合原矿中重金属本底含量特征，该过程对周边土壤造成重金属污染的风险较小。

同时，原矿中含硫（S）量为 0.67%，粉尘中的硫分在空气中氧化、遇水后可能形成酸性物质；但矿区及周边土壤呈碱性，碱性土壤可对少量酸性物质起到中和缓冲作用，因此扬尘污染对区域土壤环境质量的影响可控，影响程度较小。

6.1.1.2 污水排放土壤环境影响

（一）生产排水特征

生产排水包括选矿废水（含少量 Cu、Mo 等金属离子，产生量 $67699.18\text{m}^3/\text{d}$ ）及地面冲洗水，无直接外排，核心污染风险来自输送及储存环节的渗漏。

（二）防渗与防泄漏措施有效性分析

管道防泄漏：尾矿输送选用 $\text{dn}920\times 46$ 共挤耐磨层 POE 增强塑料复合管，采场涌水、选矿废水输送管线采用防腐耐磨管材，定期开展维护检修，避免破损渗漏，正常工况下管道泄漏风险极低。

生产区防渗：按防渗分区对浓缩池、沉淀池、回水池、地下储罐、污水处理设施等易泄漏区域处理，选矿车间地面采用环氧树脂防渗层+导水沟设计，地下储罐区域配套防渗措施，有效阻断垂直入渗路径，降低土壤污染风险。

尾矿库防渗：尾矿库采用“1.5mmHDPE 单糙面土工膜+土工布”双层防渗结构，配套碎石集渗盲沟及坝底防渗系统，结合干旱气候下降雨量少（年均 170mm）、蒸发量大（ $>3000\text{mm}$ ）的特点，尾矿淋溶水入渗风险可控。

（三）土壤影响预测与现状

正常工况：生产排水经规范处理后回用或排入尾矿库，垂直入渗污染土壤的机率极小。现状监测显示，工业场地土壤中 Cu、Mo、As 等污染物均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

事故工况：若防渗层局部破损，尾矿库周边 100m 内土壤可能出现 Cu、As 等重金属微量累积，但浓度仍低于筛选值；除尘设施故障时，采矿工业场地周边 300m 内表层土壤 Cu 浓度可能短暂升高，通过强化洒水降尘等应急措施可快速控制，无长期累积影响。

二、生活排水对土壤的影响评价

生活污水排放量 $50.4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS，经化粪池预处理后接入埋地式一体化污水处理设备处理，出水全部回用至车间冲洗或厂区绿化，无外排。由于污水无有毒有害污染物，且处理后回用过程中通过管网规范输送，不直接接触土壤表层，对土壤环境无实质影响。

三、防控与监测建议

强化防渗工程质量管控，定期对尾矿库、生产区防渗层及输送管线进行巡检，发现破损及时修复；

划定土壤污染重点防护区：采矿工业场地周边 300m、尾矿库周边 100m 禁止农业种植，仅保留生态缓冲带；

加强跟踪监测，在采区、选矿工业场地、尾矿库周边布设土壤监测点，表层土壤（0-20cm）每半年监测 1 次，深层土壤（20-60cm）每年监测 1 次，重点关注 Cu、Mo 等特征污染物含量变化。

6.1.1.3 机械碾压土壤环境影响分析

（一）污染来源：

施工期：道路路基开挖、材料运输碾压导致土壤结构破坏；施工机械漏油、生活污水下渗；筑路材料（碎石、沥青）散落污染。

运营期：运输车辆漏油（含石油类污染物）、轮胎磨损颗粒物沉降；道路径流携带 SS、石油类渗入土壤；极端降雨引发路基冲刷，导致土壤流失与污染扩散。

特征污染物：石油类、悬浮物（SS）、铜（Cu）、钼（Mo）等。

（二）影响范围与程度

核心影响区：道路中心线两侧 30m 内，石油类污染物累积浓度最高可达 0.8mg/kg（低于 GB36600-2018 第二类用地筛选值 5mg/kg）。

潜在风险：若路基防渗不当，极端降雨时径流污染可能扩散至周边 100m 内土壤，但项目区年降雨量仅 170mm，风险极低。

（三）现状与预测结论

项目区土壤背景值满足 GB36600-2018 第二类用地要求，无历史污染。

正常工况下，运营期 20 年土壤污染物累积浓度均低于标准限值；施工期通过表土剥离、防护措施，可控制土壤破坏范围，无不可逆影响。

二、入场道路设计分析

（一）设计依据与原则

依据标准：《厂矿道路设计规范》（GB J22-1987）、《有色金属企业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022），适配项目低山丘陵地形、温带大陆性半干旱气候（风季 5-7 级、最大冻土深度 2.0m）。

沿缓坡布线，避开冲沟、破碎带，减少土石方开挖量，降低土壤扰动范围。

强化路基抗风蚀、抗冻融设计，路面采用抗扬尘结构，契合干旱少雨、多风环境。

避开基本草原，道路中心线距敏感植被区（如梭梭、骆驼刺群落） $\geq 50\text{m}$ 。

（二）关键设计参数

路线规划：

起点衔接乌-克公路塔岔口（距矿区 30km ），终点接入采矿工业场地，全长约 30km ，直线布线减少绕行，降低土壤扰动总量。

纵坡控制 $\leq 8\%$ ，平曲线半径 $\geq 30\text{m}$ ，满足 91t 自卸汽车双向通行需求。

路基：宽度 12m ，采用粉质黏土+碎石垫层结构，压实度 $\geq 95\%$ ，表层铺筑 20cm 厚戈壁料，增强抗风蚀能力。

路面：泥结碎石+沥青表处结构（总厚度 $\geq 18\text{cm}$ ），表面粗糙系数 ≥ 0.6 ，减少扬尘产生，适配重载车辆制动需求。

防护与排水：

边坡防护：采用骨架护坡+植草（骆驼刺、梭梭），坡度 $1:1.5$ ，防止水土流失与风蚀。

排水系统：沿线设置浆砌石梯形截水沟（断面 $0.4\times 0.4\text{m}$ ），与道路两侧自然沟谷连通，避免雨水冲刷路基导致土壤流失。

三、场内道路设计要求

（一）总体要求

功能分区适配：按“采矿工业场地-选矿工业场地-排土场-尾矿库”划分三级道路网络，实现矿石、废石、材料分流通行，无交叉干扰。

等级划分与技术参数：

道路等级	适用场景	路面宽度	设计车速	路面结构	核心要求
主干道	矿石运输、重型设备通行	12m	30km/h	沥青混凝土（厚 20cm ）	纵坡 $\leq 6\%$ ，转弯半径 $\geq 25\text{m}$ ，路基压实度 $\geq 96\%$
次干道	辅助生产运输、通勤	8m	20km/h	水泥混凝土（厚 18cm ）	纵坡 $\leq 8\%$ ，设置错车道（间距 500m ）
辅助道路	作业面衔接、检修通道	4.5m	15km/h	泥结碎石（厚 15cm ）	纵坡 $\leq 10\%$ ，转弯半径 $\geq 10\text{m}$

（二）分区专项要求

选矿工业场地道路：

围绕磨浮车间、精矿脱水车间设置环形次干道，预留装卸作业区（宽度 $\geq 6\text{m}$ ），作业区地面采用环氧树脂防渗，防止药剂、精矿渗漏污染土壤。

材料堆场、药剂仓库周边道路设置截水沟，雨水汇集后接入厂区污水处理系统，避免径流污染。

尾矿库道路：

尾矿库环库道路宽度 8m，靠近坝体一侧设置防护栏，路基采用“碎石垫层+土工布防渗”，防止尾矿淋溶水渗入土壤。

（三）环保与土壤保护要求

扬尘控制：主干道配备 30t 级洒水车，风季每日洒水 ≥ 3 次，道路两侧预留 5-10m 生态缓冲带，种植耐旱植被固土防沙。

污染防控：定期巡查道路路面，及时清理漏油与散落物料；在道路交叉口、装卸区设置集油槽，收集的油污交由专业单位处理，避免渗入土壤。

6.1.2 土壤破坏与复垦实施计划表

6.1.2.1 运营期间土壤影响分析

本项目为铜矿选矿工程，运营期间主要生产设施包括破碎筛分车间、磨浮车间、精矿脱水车间、尾矿输送及尾矿库等。生产过程中对土壤环境的影响主要表现为土地占压、地表扰动以及污染物进入土壤造成的潜在影响。

（1）工业场地占压对土壤的影响

选矿工业场地建设及运行过程中，生产厂房、设备基础、道路及硬化场地等将长期占用土地，改变原有土地利用性质，破坏地表植被，使土壤结构发生变化，降低区域土壤生态功能。

根据可研资料，选矿工业场地占地面积约 23.0 hm^2 ，主要布置破碎、筛分、磨矿、浮选、精矿脱水等生产设施。运营期间，工业场地硬化区域土壤基本失去原有生态功能，服务期满后需根据土地复垦要求进行恢复。

（2）尾矿堆存对土壤的影响

选矿过程中产生的尾矿经尾矿输送系统输送至尾矿库堆存。根据可研资料，本项目尾矿采用湿式排放方式，尾矿库总库容约 9825 万 m^3 ，占地面积约 480 hm^2 。

尾矿长期堆存将改变区域原有地貌形态，覆盖原有土壤层，造成土地利用功能改变。同时，尾矿中残留的少量金属元素及选矿药剂残留物可能通过渗滤、迁移等途径对周边土壤环境产生潜在影响。因此，尾矿库运行期间应采取坝体防渗、尾矿水回用、渗滤液收集等措施，降低对周边土壤环境的影响。

（3）生产过程污染物迁移对土壤的影响

选矿生产过程中产生的粉尘主要来自矿石破碎、筛分、运输及物料转运环节。粉尘中可能含有一定量矿石颗粒，经大气沉降进入周边土壤，长期累积可能改变土壤环境质量。

此外，设备检修过程中产生的废机油、润滑油等若管理不当发生泄漏，可能通过垂直入渗进入土壤。因此，项目运行期间应加强设备维护管理，危险废物规范暂存，生产区域及危险废物暂存区域采取防渗措施，避免污染物进入土壤环境。

6.1.2.2 运营期土壤保护及复垦措施

运营期间按照“源头控制、过程防治、后期恢复”的原则开展土壤保护工作：

（1）工业场地采取分区防渗措施，对磨浮车间、药剂储存区域、精矿脱水区域、尾矿输送泵站等重点区域进行重点防渗，防止生产废水、药剂及含油污染物进入土壤；

（2）尾矿库运行期间加强坝体稳定性管理，完善尾矿回水系统，减少尾矿渗滤液外排，降低对周边土壤环境影响；

（3）加强粉尘污染控制，破碎、筛分及输送环节采取密闭、除尘措施，减少含尘物料沉降对周边土壤环境的影响；

（4）对工业场地周边未利用区域进行生态绿化，减少裸露地表产生的风蚀影响；

（5）服务期满后，对选矿工业场地进行设施拆除、建筑垃圾清理、场地平整，并根据土地复垦方案开展覆土、植被恢复等生态修复工作。

通过采取上述措施，可有效降低选矿生产运行对区域土壤环境的不利影响。

6.1.3 植被环境影响

(1) 对植被类型群落结构变化影响分析

项目运营期间，选矿生产活动会对区域生态环境造成一定的干扰与影响。本项目为铜矿选矿工程，主要建设内容包括粗碎系统、SABC 碎磨系统、浮选系统、精矿脱水系统、尾矿输送系统及尾矿库等。项目运营期间对植被类型的影响主要为选矿工业场地、尾矿库等永久占地造成的植被破坏，以及生产过程中污染物排放对周边植被产生的间接影响。

选矿工业场地建设完成后，原矿粗碎、半自磨、球磨、浮选、精矿脱水等生产设施及道路硬化区域内原有植被将被清除，原有植被类型消失，取而代之的是工业场地等无植被区域。根据可研资料，选矿工业场地占地面积约 21.34 hm²，主要布置碎磨、浮选、精矿脱水及辅助生产设施。

尾矿库运行过程中，随着选矿尾矿不断排入库内，尾矿逐渐覆盖库区原有地表，使原有植被逐步消失，区域植被类型发生改变。

根据现场调查，项目区域属于干旱区生态环境，区域植被主要由适应干旱环境的草本及灌木植物组成，未发现国家及地方重点保护植物、珍稀濒危植物等。项目永久占地区域内植被将受到一定程度影响，但影响范围主要集中于选矿工业场地及尾矿库范围内，评价区其他区域植被仍保持原有类型。因此，项目建设对区域植被类型及群落结构影响较小。

(2) 对植被覆盖度变化影响分析

项目建设造成的植被覆盖度下降影响，在施工结束后通过临时占地恢复、场地平整等生态保护措施，可逐步恢复。

运营期选矿工业场地及尾矿库永久占地区域内植被覆盖度将受到影响。选矿工业场地范围内，由于生产设施、道路及硬化场地长期占用土地，原有植被无法恢复，植被覆盖度降低至零；尾矿库区域随着尾矿堆积范围扩大，原有植被逐渐被覆盖，导致区域植被覆盖度降低。

但项目永久占地面积相对于评价区域面积较小，项目周边仍分布有较大范围的天然植被，区域生态系统具有一定的恢复能力。项目运营过程中，通过加强厂区绿化、减少裸露地表、采取粉尘污染防治措施，可降低生产活动对周边植被覆盖度的影响。

项目服务期满后,根据土地复垦要求,对选矿工业场地及尾矿设施区域开展土地整治和植被恢复,可进一步减小项目建设对区域植被覆盖度的影响。因此,项目建设对区域植被覆盖度变化影响较小。

(3) 对植物物种及生物量影响分析

根据现场调查,项目建设和运营过程中,选矿工业场地占地、尾矿堆存等活动会破坏局部植被,从而导致区域植物生物量有所减少。

项目永久占地区域内,由于生产设施建设和尾矿堆存,原有植被将逐渐消失,造成一定植物生物量损失。但项目影响范围有限,评价区域内同类型植被分布较广,工程建设造成的生物量损失仅占区域总生物量较小比例。

项目区域植物种类主要为当地常见植物,具有较强的适应能力和较广的分布范围,未发现国家和地方重点保护植物物种、古树名木等,不会对重点保护植物及珍稀濒危植物造成影响。

同时,项目运营期间通过厂区绿化、生态恢复及污染防治措施,可降低工程建设对区域植物资源和生物量的不利影响。

(4) 对植物资源及生态功能影响分析

项目运营期间,选矿工业场地、尾矿库等永久占地将改变原有土地利用类型,使局部区域植被遭到破坏,地表植被对风蚀、水蚀的防护功能降低。

选矿生产过程中,粗碎、半自磨、球磨给料及物料输送等环节会产生一定量粉尘。粉尘通过自然沉降进入周边环境后,可能附着于植物叶片表面,影响植物正常生长。

粉尘覆盖植物叶片后,会降低叶片光合作用效率,影响植物生长发育;同时,粉尘沉降进入土壤后,可能改变土壤表层理化性质,对植物生长产生间接影响。

本项目生产过程中,对粗碎、半自磨、球磨等产尘环节采取密闭、集气除尘措施,对运输道路采取洒水抑尘措施,减少粉尘排放量,降低对周边植物资源的影响。

选矿生产废水经处理后循环利用,尾矿集中进入尾矿库处置,避免生产废水外排对周边土壤及植被造成影响。

综上,项目运营期间对植物资源及生态功能的影响主要表现为永久占地造成的局部植被损失以及粉尘沉降影响,影响范围有限,通过采取生态保护和污染防治措施后,不会导致区域植被类型发生明显变化。

6.1.4 生态稳定性影响评价

项目区属于低山丘陵荒漠生态系统。生态系统中具有生命特征的元素均为低亚稳定性元素,同时对物种起决定作用的水资源量少,整个生态系统异质性极低,生态系统连贯性不强。局部生态破坏不会对整个生态系统稳定性造成影响。

项目的工程活动,会使项目区局部生态系统遭到破坏,矿坑、尾矿库、堆场、选矿场、运输道路等占地植被在闭矿后很长时间内难易恢复,闭矿后,需根据矿山生态修复方案进行修复。

6.1.5 对野生动物的影响

设备运行、运输车辆产生的持续噪声,会在厂区及道路周边 500 米内形成稳定干扰带,使野生动物长期远离该区域。

若废水、废渣处理不当,可能污染周边少量水源和土壤,间接影响依赖该环境的动物、昆虫生存,但项目设计中已明确废水回用、废渣规范堆存,污染风险较低。

尾矿库运行过程中,由于库区存在尾矿浆面及积水区域,可能对鸟类及其他野生动物产生吸引作用,部分动物误入尾矿库区域后可能存在陷落、污染等风险。为降低尾矿库运行对野生动物的不利影响,项目应在尾矿库周边设置连续封闭防护设施(如隔离网、围栏等),限制无关人员及野生动物进入尾矿库管理范围;同时加强尾矿库日常巡查和环境管理,发现进入库区的野生动物及时采取驱离措施。

此外,应加强尾矿库运行管理,保持回水设施正常运行,减少库区长期积水面积;在尾矿坝外坡、管理道路两侧及库区周边适宜区域采取生态恢复措施,改善周边生态环境,降低工程建设对野生动物活动的影响。

尾矿库、选矿工业场地等区域在服务期满后,将根据土地复垦方案开展生态恢复,对扰动区域进行场地平整、覆土及植被恢复,逐步恢复区域生态功能,降低工程建设对野生动物栖息环境的不利影响。

6.1.6 对区域景观的影响

拟建项目建设之前，当地的景观生态系统通过内部生物之间、生物与环境之间的相互作用和系统内物种的自我组织、自我调整过程而逐步达到了相对稳定状态，其物种组成、物种数目、丰度以及食物网的结构都是与该地该时的环境相适合的“最佳选择”。

随着选矿场项目建设的实施，区域地表植被被清除、修建人工设施、挖毁原有地貌，占用了大量土地，改变了原有荒漠丘陵地貌，增加了区域工矿用地景观。尾矿库使大面积区域裸露，破坏了景观连贯性。需要在闭矿后采取适当措施，恢复和重建区域植被及景观。

6.1.7 生态环境影响评价结论

综上所述，由于本项目人为活动的影响和改造，使生态系统结构的稳定性发生了一定的变化，虽然改变了局部地带生态系统的完整性，就整个区域来说，对生态系统的稳定性和完整性不产生明显的影响。

6.2 大气环境影响预测与评价

6.2.1 环境空气影响分析

(1) 预测因子

根据工程分析可知，本项目污染物排放见下表。

表 6.2-1 主要废气污染源参数一览表（点源）

排气筒 编号	排气筒底部中心坐标	排气筒 底部海 拔高度 (m)	排气筒参数				污染物排放 速率 (kg/h)
			高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)	PM ₁₀
DA001	84°31'32.7568" 45°28'17.7056"	761	25	1	25	15	3.09
DA002	84°31'25.7569" 45°28'13.2834"	760	25	1	25	15	2.56
DA003	84°31'09.0665" 45°28'14.2518"	766	15	0.4	25	15	0.25

表 6.2-2 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	坐标(°)	海拔高 度(m)	矩形面源			污染物排放速率 (kg/h)	
			长度 (m)	宽度 (m)	有效高度 (m)	TSP	非甲烷 总烃
矿石堆场装 卸、堆存粉尘	84°31'41.5267" 45°28'25.0482"	763	450	270	31.23	3.25	/

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

粗矿堆无组织粉尘	84°31'29.9877" 45°28'17.3883"	761	550	350	21.5	5	/
粗碎无组织	84°31'32.7568" 45°28'17.7056"	766	300	250		1.63	
顽石破碎无组织	84°31'25.7569" 45°28'13.2834"	761	300	250		1.88	
尾矿库干滩	84°29'47.71" 45°26'55.84"	767	4015	1200	48	0.018	/
撬装式加油装置	84°30'59.03" 45°27'52.77"	760	50	30	2.9	/	0.053

本项目选矿工业场地大气环境影响评价等级为二级，尾矿库为大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，三级评价不进行预测。因此本次大气环境影响预测与分析仅预测最大地面浓度及出现的距离。

（2）预测模式

大气环境影响评价预测模式采用《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）所推荐 EIAProA2018 大气环评专业辅助系统的 AERSCREEN 模式系统进行预测的计算。估算模式所用参数见表 6.2-3。

表 6.2-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		27.6
最低环境温度		-16.3
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

（3）预测结果

估算结果见下表。

表 6.2-4 有组织废气估算模式计算结果（PM₁₀）

距源中心	DA001	DA002	DA003
------	-------	-------	-------

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

下风向距离 D/m	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
50	3.07	0.85	2.55	0.71	3.22	0.89
100	11.11	3.09	9.20	2.56	8.89	2.47
200	15.67	4.35	12.98	3.61	8.27	2.30
300	15.56	4.32	12.89	3.58	7.66	2.13
400	23.08	6.41	19.12	5.31	6.85	1.90
500	26.20	7.28	21.31	6.03	6.16	1.71
600	26.84	7.46	22.24	6.18	5.74	1.60
700	26.26	7.29	21.76	6.04	5.58	1.55
800	24.95	6.93	20.67	5.74	5.26	1.46
900	23.51	6.53	19.48	5.41	4.97	1.38
1000	22.12	6.14	18.33	5.09	4.71	1.31
1200	19.67	5.46	16.29	4.53	4.43	1.23
1400	17.77	4.94	14.72	4.09	4.11	1.14
1600	16.19	4.50	13.42	3.73	3.81	1.06
1800	14.86	4.13	12.32	3.42	3.54	0.98
2000	13.74	3.82	11.38	3.16	3.30	0.92
2500	11.57	3.21	9.59	2.66	2.82	0.78
下风向最大 质量浓度及 占标率	26.85	7.46	22.24	6.18	8.92	2.48
下风向最大 浓度出现距 离/m	592		592		105	

表 6.2-5 无组织废气估算模式计算结果

距源中心 下风向距 离 D/m	矿石堆场装卸、堆存粉尘 (TSP)		粗矿堆无组织粉尘 (TSP)		粗碎无组织 (TSP)	
	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
50	54.24	6.03	63.56	7.06	53.05	5.89
100	61.26	6.81	69.45	7.72	62.35	6.93
200	71.78	7.98	78.29	8.70	71.53	7.95
300	70.35	7.82	82.20	9.13	72.84	8.09
400	71.37	7.93	89.03	9.89	74.18	8.24
500	68.32	7.59	87.06	9.67	74.47	8.27
600	65.39	7.27	83.42	9.27	73.45	8.16
700	62.26	6.92	81.36	9.04	71.61	7.96

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

800	59.15	6.57	79.02	8.78	69.09	7.68
900	56.18	6.24	76.49	8.50	66.32	7.37
1000	53.46	5.94	73.89	8.21	63.64	7.07
1200	48.61	5.40	70.41	7.82	58.48	6.50
1400	44.60	4.96	69.24	7.69	60.13	6.68
1600	42.00	4.67	67.78	7.53	54.56	6.06
1800	43.82	4.87	66.10	7.34	49.95	5.55
2000	42.09	4.68	64.36	7.15	46.07	5.12
2500	38.43	4.27	64.91	7.21	39.09	4.34
下风向最大质量浓度及占标率	73.92	8.21	89.46	9.96	74.65	8.29
下风向最大浓度出现距离/m	226		421		363	

表 6.2-6 无组织废气估算模式计算结果

距源中心 下风向距 离 D/m	顽石破碎无组织 (TSP)		尾矿库干滩 (TSP)		撬装式加油装置 (NMHC)	
	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	预测浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	91.45	7.62
50	0.11	0.01	/	/	73.17	6.10
100	0.12	0.01	/	/	63.29	5.27
200	0.08	0.01	/	/	54.62	4.55
300	0.06	0.01	/	/	47.60	3.97
400	0.05	0.01	/	/	41.91	3.49
500	0.04	0.00	/	/	37.29	3.11
600	0.04	0.00	/	/	33.52	2.79
700	0.03	0.00	/	/	30.41	2.53
800	0.03	0.00	/	/	28.02	2.33
900	0.03	0.00	/	/	25.92	2.16
1000	0.03	0.00	/	0.01	22.54	1.88
1200	0.02	0.00	/	0.01/	19.91	1.66
1400	0.02	0.00	/	0.01	17.78	1.48
1600	0.02	0.00		0.01	16.24	1.35
1800	0.02	0.00	0.06	0.01	15.11	1.26
2000	0.02	0.00	0.06	0.01	12.82	1.07
2500	0.02	0.00	0.06	0.01	91.45	7.62
下风向最大质量浓度及	0.13	0.01	0.06	0.01	96.31	8.03

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

占标率						
下风向最大浓度出现距离/m	73		2119		40	

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为粗矿堆无组织粉尘排放的 TSP，最大落地浓度为 $89.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.94%，出现在下风向 421m 处， $P_{\max}$ 值为 $9.94\% < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，可不进行进一步预测预评价。

6.2.2 大气环境重金属特征因子筛选与影响分析

（1）大气重金属评价因子筛选

根据工程分析及土壤环境影响评价因子筛选结果，本项目土壤评价确定特征重金属污染因子为铜（Cu）、钼（Mo）、锌（Zn）、Au（金）、Ag（银），主要来源于矿石伴生产生。

遵循多环境要素评价因子一致性、针对性、特征性原则，大气环境影响评价同步选取上述 5 项重金属作为特征污染因子，以颗粒物（TSP、 PM_{10} ）为载体，开展大气环境影响分析。

（2）大气重金属影响分析

项目运营期大气重金属主要来源于原矿破碎、转运、堆存及尾矿库干滩产生的扬尘，重金属吸附于颗粒物表面排放。重金属经大气扩散后以干沉降为主，主要影响范围集中在厂界及周边 1km 范围内，影响方式与土壤污染途径一致。

6.2.3 大气污染物排放量核算

大气污染物有组织排放量核算结果见表 6.2-6，大气污染物无组织排放量核算结果见表 6.2-7。

表 6.2-6 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度/ (mg/m^3)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
1	粗碎车间排气筒 (DA001)	颗粒物	77.25	3.09	14.82
2	顽石破碎排气筒 (DA002)	颗粒物	89.00	2.56	17.10
3	石灰乳制备车间 (DA003)	颗粒物	49.17	0.25	0.4
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			32.32

表 6.2-7 大气污染物无组织排放量核算表

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

序号	排放源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	原矿堆场	物料贮存	颗粒物(TSP)	洒水降尘	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010)及其修改单	1.0	15.60
2	粗矿堆		颗粒物(TSP)	封闭+洒水抑尘			24.00
	粗碎无组织	无组织	颗粒物(TSP)	封闭厂房+洒水降尘			7.80
	顽石破碎无组织	无组织	颗粒物(TSP)	封闭厂房+洒水降尘			9
3	尾矿库干滩	无组织干滩起尘	颗粒物(TSP)	洒水抑尘			0.15
4	撬装式加油装置	挥发有机废气	NMHC	呼吸阀,加油油气回收系统、卸油油气回收系	《加油站大气污染物排放标准》(GB 20952-2020)	1小时平均浓度限值≤4.0mg/m ³ (企业边界)	0.47
无组织排放总计				颗粒物			56.55
				NMHC			0.47

6.2.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”

由预测结果可知,在正常排放情况下项目大气污染因子颗粒物厂界短期贡献浓度无超标点,不设置大气环境保护距离。

6.2.5 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 6.2-8。

表 6.2-8 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} □

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

		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□						
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD	ADM S□	AUSTA L2000□	EDMS/A EDT□	CALPUFF □	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km☑	
	预测因子	预测因子（颗粒物）				包括二次 PM _{2.5} □		
						不包括二次 PM _{2.5} □		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤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≤10%□		C 本项目最大占标率>10%□			
		二类区	C 本项目最大占标率≤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≤100%□				C 非正常占标率>100%□	
		(/) 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≤-20%□				k>-20%□			
环境监	污染源监	监测因子：(颗粒物)			有组织废气监测√		无监测□	

6.4 地下水环境影响评价

6.4.1 尾矿库地下水环境影响分析

6.4.1.1 评价区地下水基本资料

项目矿区位于低山丘陵起伏区，区域地形起伏不平，高差一般为 10~50m，总体地势北高南低。该区处于降水稀少区，气候较为干燥，区域内含水层主要为裂隙孔隙含水层，其次为孔隙含水层，岩性以花岗岩为主，其次为砂岩和砂砾石层。砂砾石、砂岩含水层厚度较薄，一般为上覆层，下伏层岩浆岩为巨厚层，厚度大于 500m，一般裂隙不发育，分布无规律。

根据区域地下水的赋存条件，补给、径流、排泄特征及与区域地表水体、地下水体的水力联系，区域地下水类型划分如下：

①松散岩类孔隙水：主要为第四系残-坡-洪积物，广泛覆盖包古图矿区周围的冲沟及残丘之上，厚度 0~20 米。岩性主要为碎石、含碎石的亚砂土等，分选性差，多以混合物出现，接受大气降水的直接渗入补给，为透水不含水层，完整基岩为其隔水底板，区域内牧业用水的浅层水井均开挖于该层中，抽水后水位恢复极慢，说明该类含水层与地下水水力联系微弱。该层水矿化度 2.47~5.31g/L，PH 值 7.9~9.2，属不能饮用水。

②基岩裂隙水

区域上覆盖层以下基岩基本为花岗闪长斑岩和石英闪长岩，发育有少量裂隙，地下水以裂隙孔隙潜水、承压水的方式赋存于裂隙中，为区域地下水的主要运行、赋存方式。岩石裂隙发育不均匀，以挤压破碎为主，裂隙内多充填有碳酸盐、石英、绿泥石等，贯通性差，因此区域上地下水富水性极差。

③断裂带脉状水

项目区断裂构造较发育，主要有三期：

早期近南北向断裂：主要为压扭性，延伸几十公里；中期北东向和近东西向断裂，与早期南北向断裂相交汇，长达十几公里；较晚期近东西向断裂，为张扭性构造，多显示为裂隙构造，大多被脉岩充填，长 2~3 公里。上述断裂带多呈碎裂岩状态，为石英脉、蚀变岩及断层泥组成，裂隙发育，为地下水的一个主要渗透通道，但破碎带相互间连通性较差，因此地下水的运移具有一定的方向性，

上游地下水向破碎带内的侧向流入补给不充沛,破碎带内地下水向下游流动排泄在大部分地段也不通畅,因此断裂带脉状水一般运移转换的速度较慢。

受地下水运移条件及补给来源的影响,断裂脉状水主要位于基岩上部,下部断裂带则主要为排泄水通道。

(2) 地下水的赋存及其分布规律

项目区位于包古图矿区中部一个小型构造平原内,地层结构为二元结构,上部为第四纪上更新世、全新世松散砂砾石层(Q3-4)、下部为岩浆岩,岩性以石英闪长岩、花岗闪长斑岩为主,地下水以孔隙潜水、裂隙潜水及裂隙微承压水的方式赋存于砂砾石层下部和岩浆岩地层内,其在垂向和水平方向上具有不同的分布规律。

①水平方向

项目区由北向南第四纪砂砾石层厚度变化较大,最厚达二十多米,部分地段则基岩出露。水平方向上地下水的赋存方式没有显著的变化规律,项目区地下水皆以孔隙潜水和裂隙潜水、承压水的方式赋存于砂砾石孔隙和岩浆岩裂隙及破碎带中;

区域地下水整体流向由西北至西南方向。项目区潜水位埋深大于 6.0m,呈由北向南水位埋深逐渐减小的趋势,且变化较为明显,根据水文地质勘察报告,矿区北部 ZK403 孔水位埋深为 18.8m(水位高程 747.48),南部 ZK901 孔水位埋深仅为 6.2m(水位高程 746.35),其水位高程相差仅 1.13 m;项目区西部潜水水位高程相差较大,由西向东小范围内水位降低 5.0m,东部由东向西潜水水位降低 2.0m,因此项目区边缘潜水主要由西向东流动、其次为由东向西、由北向南流动。勘察期项目区潜水埋深一直呈下降趋势,期间钻孔大量注水钻进,区内水位下降说明勘察期区域地下水位呈下降趋势。

②垂向

垂向上地下水的赋存方式具有明显的变化,一般上部为砂砾石孔隙潜水,下部为岩浆岩裂隙孔隙潜水、微承压水,上部砂砾石层的渗透系数、给水度等水文地质参数值远远大于下部岩浆岩的渗透系数及给水度等。

项目区第四系含水层地下水在形成、赋存与分布方面没有显著的变化规律性,砂砾石内孔隙潜水分布均一,含水层渗透系数及给水度等水文地质参数基本相同;项目区岩浆岩地层内地下水以上层裂隙潜水、向下逐渐演化为裂隙微承压水的方

式赋存于岩浆岩破碎带和裂隙中，裂隙潜水、微承压水在形成、赋存与分布方面时空上具有明显的差异性，在构造破碎带发育地段，潜水、承压水集中沿破碎带流动，地下水径流较为通畅；在构造破碎带不发育地段或无破碎带分布段，地下水只以裂隙孔隙潜水、承压水的方式缓慢渗流，地下水径流极为不畅。由于破碎带的发育具有一定的走向及分布范围，因此地下水径流通畅区具有一定的方向性和局限性，项目区大部分地段岩浆岩地层内地下水位位于径流不畅区。

（3）含水层组特征及其富水性

项目区含水层根据岩性、结构特征可分为三种：上部一般为松散砂砾石含水层，中部为中等-强风化的中酸性岩浆岩风化裂隙、构造破碎带孔隙潜水含水层，下部为岩浆岩裂隙、构造破碎带孔隙潜水及微承压水含水层。

①松散砂砾石潜水含水层

该层分选性差，接受大气降水的直接渗入补给和周围上游地下水侧向流入补给，含水范围极小但大部分为透水不含水层，含水部分地下水以潜水的方式赋存，垂向上厚度变化较大，呈由北向南厚度增大趋势。

②岩浆岩风化层裂隙孔隙潜水含水层

埋藏于松散砂砾石层和不含水的岩浆岩强风化层之下，厚度一般小于 12m，构造破碎带和裂隙发育，裂隙中多有泥质、碳酸盐类充填，并见有褐铁矿薄膜，该层主要接受大气降水入渗补给形成风化裂隙潜水，部分地段也接受上部砂砾石层内潜水的流入补给及北部上游地下水侧向流入补给。

③岩浆岩裂隙、构造破碎带孔隙潜水、微承压水含水层

位于岩浆岩风化裂隙孔隙含水层以下，该层厚度大于 500m，在项目区均匀分布，岩性以石英闪长岩为主，其次为花岗闪长岩和花岗闪长斑岩，但破碎带及裂隙发育程度变化较大。

据本次岩芯编录，项目区岩浆岩破碎带、裂隙发育情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 芯裂隙率及破碎带统计表 (1)

孔号	位置	覆盖层及强风化层厚度（m）	构造破碎带及裂隙发育情况															破碎带及裂隙较发育部位	相对隔水部位
ZK1 N04	矿区东部	13.65	深度(m)	13.65 ~ 52.68	52.68 ~ 79.80	91.95 ~ 372.60	79.80 ~ 91.95	372.60 ~ 474.70										13~ 53m; 80~ 474m;	53~ 80m;
			裂隙率范围值(%)	1.0~2.0	0.5~1.5	1.9~3.2	破碎带	破碎带											
			裂隙率主要值(%)	1.0~1.2	0.5~0.8	1.9~2.6													
ZK0 02B	矿区东部	8.8	深度(m)	19.80 ~ 93.37	96.25 ~ 114.05	136.60 ~ 149.60	154.40 ~ 295.70	232.15 ~ 283.65	316.00 ~ 368.25	390.30 ~ 401.80	401.80 ~ 513.26	8.8 ~ 19.8	93.37 ~ 96.25	114.05 ~ 136.60	149.60 ~ 154.40	295.70 ~ 316.00	368.25 ~ 390.30	4~ 232m; 283~ 513m;	232~ 283m;
			裂隙率范围值(%)	1.5~3.5	1.0~2.0	2.1~3.0	0.5~4.0	0.2~1.2	0.6~3.0	0.8~3.0	0.2~2.7	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带		
			裂隙率主要值(%)	1.5~3.0	1.0~1.5	2.1~2.6	1.0~1.9	0.5~1.0	0.8~2.4	1.5~2.0	1.5~2.5								
ZK3 N02	矿区东部	5.8	深度(m)	5.80 ~ 10.10	13.25 ~ 19.25	28.25 ~ 163.60	166.65 ~ 439.55	10.10 ~ 13.25	19.25 ~ 28.25	163.60 ~ 166.65	439.55 ~ 472.03							10~ 30m; 163~ 167m; 440~ 472m;	30~ 163m; 167~ 440m;
			裂隙率范围值(%)	0.5~3.0	0.1~2.0	0.5~2.0	0.7~2.6	较破碎	较破碎	较破碎	破碎带								
			裂隙率主要值(%)	0.5~1.0	0.2~0.6	0.7~1.2	0.8~1.2												
ZK5 04	矿区东部	3.2	深度(m)	3.20 ~ 41.10	41.10 ~ 396.50	396.50 ~ 443.80	443.80 ~ 476.50											3~41m; 443~ 477m;	41~ 443m;
			裂隙率范围值(%)	0.8~2.7	0.4~1.3	0.7~1.8	破碎带												
			裂隙率主要值(%)	0.8~1.7	0.4~0.9	0.7~1.5													

表 6.4-1 岩芯裂隙率及破碎带统计表（2）

孔号	位置	覆盖层及强风化层厚度 (m)	构造破碎带及裂隙发育情况														破碎带及裂隙较发育部位	相对隔水部位	
ZK 0N 04	矿区东北部	6	深度 (m)	6.00 ~ 19.90	19.90 ~ 31.63	40.23 ~ 175.70	181.90 ~ 309.45	312.30 ~ 366.30	403.90 ~ 463.20	31.63 ~ 40.23	175.70 ~ 181.90	309.45 ~ 312.30	366.30 ~ 403.90	463.20 ~ 475.00				6~20m; 32~40m; 176~182m; 309~312m; 366~475m;	20~32m; 40~176m; 182~309m; 312~366m;
			裂隙率范围值 (%)	0.9~1.9	0.3~0.7	0.3~1.7	0.1~1.1	0.1~0.9	0.9~2.0	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带					
			裂隙率主要值 (%)	1.2~1.4	0.3~0.4	0.4~1.1	0.2~0.7	0.1~0.3	1.0~1.5										
ZK 401	矿区东北部	5.8	深度 (m)	5.80 ~ 262.35	262.35 ~ 298.10	298.10 ~ 303.35	317.47 ~ 341.49	341.49 ~ 344.94	347.74 ~ 381.97	381.97 ~ 460.60	303.35 ~ 317.47	344.94 ~ 347.74						303~318m; 345~382m;	6~303m; 318~345m;
			裂隙率范围值 (%)	0.2~1.3	0.3~1.8	0.4~1.1	0.5~1.2	0.6~1.5	0.9~1.8	0.3~1.4	局部破碎	断层破碎带							
			裂隙率主要值 (%)	0.2~0.4	0.3~0.5	0.4~0.6	0.5~0.8	0.8~1.3	1.1~1.4	0.4~1.1									
ZK 003	矿区中部	21.42	深度 (m)	21.42 ~ 34.57	39.53 ~ 103.56	103.56 ~ 143.56	143.65 ~ 155.17	159.67 ~ 165.09	165.09 ~ 239.51	242.59 ~ 247.72	247.72 ~ 290.64	293.16 ~ 359.88	359.88 ~ 384.14	384.14 ~ 417.17	34.57 ~ 39.53	155.17 ~ 159.67	290.64 ~ 293.16	34~40m; 143~165m; 242~248m; 290~293m; 359~420m;	103~144m; 165~240m; 248~290m; 293~360m;
			裂隙率范围值 (%)	0.2~2.0	0.2~2.3	0.2~0.6	1.1~2.0	1.0~2.5	0.2~0.9	0.9~2.0	0.2~1.3	0.2~1.6	1.1~2.3	1.1~2.3	较破碎	较破碎	较破碎		
			裂隙率主要值 (%)	0.7~1.1	0.9~1.5	0.4~0.5	1.3~1.6	1.5~1.8	0.2~0.8	1.0~1.7	0.2~0.8	0.4~0.7	1.2~1.7	1.2~2.0					
ZK 3N 01	矿区中部	6.62	深度 (m)	6.62 ~ 14.87	17.01 ~ 372.80	375.00 ~ 390.20	392.00 ~ 407.25	424.20 ~ 442.20	442.20 ~ 460.20	14.87 ~ 17.01	372.80 ~ 375.00	390.2 ~ 392.2	407.25 ~ 424.20	460.20 ~ 475.30				6~17m; 372~375m; 390~392m; 407~424m; 442~	17~372m; 375~390m; 392~407m; 424~442m;
			裂隙率范围值 (%)	1.1~2.0	0.1~1.1	0.4~1.3	0.7~0.9	0.3~0.7	1.2~2.3	破碎带	较破碎	较破碎	较破碎	破碎带					
			裂隙率主要值	1.5~2.0	0.1~0.6	0.4~0.9	0.7~0.9	0.3~0.6	1.4~2.0										

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

																	475m;	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--

表 6.4-1 岩芯裂隙率及破碎带统计表 (3)

孔号	位置	覆盖层及强风化层厚度(m)	构造破碎带及裂隙发育情况												破碎带及裂隙较发育部位	相对隔水部位				
ZK0N01	矿区中部	21.4	深度(m)	21.40 ~ 23.70	24.70 ~ 170.50	170.50 ~ 174.80	174.80 ~ 187.00	187.00 ~ 296.00	297.40 ~ 316.30	317.80 ~ 476.40	23.70 ~ 24.70	170.5 ~ 171.5	296.00 ~ 297.40	316.30 ~ 317.80	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	全孔	
			裂隙率范围值(%)	0.3~1.0	0.1~0.9	0.5~0.8	0.5~1.1	0.1~0.9	0.3~1.7	0.3~1.7										
			裂隙率主要值(%)	0.5~0.8	0.4~0.7	0.5~0.8	0.9~1.1	0.2~0.7	0.4~1.1	0.4~1.0										
ZK501	矿区中部	21.61	深度(m)	21.61 ~ 26.13	26.13 ~ 40.56	40.56 ~ 105.16	17.94 ~ 20.61	105.16 ~ 112.13							破碎带	断层破碎带			18~41m; 105~112m;	41~105m;
			裂隙率范围值(%)	0.9~2.0	0.6~1.7	0.1~1.4														
			裂隙率主要值(%)	1.0~1.9	1.0~1.5	0.2~0.7														
ZK001B	矿区中部	8.92	深度(m)	8.92 ~ 17.20	17.20 ~ 232.20	232.20 ~ 270.10	270.10 ~ 368.50	377.20 ~ 457.80	467.80 ~ 485.70	503.10 ~ 518.70	368.50 ~ 377.20	457.8 ~ 467.8	485.70 ~ 503.10		破碎带	破碎带	破碎带		368~377m; 458~468m; 485~503m;	9~368m; 377~458m; 468~485m;
			裂隙率范围值(%)	0.7~2.5	0.2~1.5	0.2~0.7	0.2~1.8	0.2~2.3	0.2~1.5	0.5~2.0										
			裂隙率主要值(%)	0.70	0.2~0.7	0.2~0.7	0.2~0.9	0.4~1.5	0.5~1.0	0.5~1.5										
ZK1N07	矿区中部	14.31	深度(m)	14.31 ~ 36.20	36.20 ~ 129.20	129.20 ~ 159.20	159.20 ~ 219.20	219.20 ~ 375.20	375.20 ~ 399.20	399.20 ~ 480.15					破碎带	破碎带	破碎带		129~159m; 219~375m; 399~480m;	15~129m; 159~219m; 375~399m;
			裂隙率范围值(%)	0.5~2.7	0.1~1.2	0.9~1.6	0.1~1.2	0.9~2.6	0.1~0.5	0.8~2.4										
			裂隙率主要值(%)	0.5~1.0	0.2~0.7	0.9~1.5	0.2~0.9	1.0~2.0	0.1~0.5	1.0~1.5										

表 6.4-1 岩芯裂隙率及破碎带统计表 (4)

孔号	位置	覆盖层及强风化层厚度（m）	构造破碎带及裂隙发育情况												破碎带及裂隙较发育部位	相对隔水部位
ZK1N03	矿区中部	19.3	深度(m)	19.30 ~ 46.30	61.30 ~ 198.30	202.90 ~ 238.30	259.30 ~ 438.10	439.40 ~ 456.80	46.30 ~ 61.30	198.30 ~ 202.90	238.30 ~ 259.30	438.0 ~ 439.4	456.80 ~ 457.80		19~203m; 238~259m; 439~458m;	203~238m; 259~439m;
			裂隙率范围值(%)	0.8~1.8	1.0~2.4	0.3~0.7	0.4~1.6	0.7~2.3	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带			
			裂隙率主要值(%)	0.9~1.6	1.2~2.1	0.4~0.6	0.7~1.2	0.9~1.9								
ZK3N03	矿区中部	5.8	深度(m)	28.25 ~ 145.30	145.30 ~ 184.50	184.50 ~ 433.50	5.80 ~ 28.25	433.5 ~ 472.3							6~28m; 145~185m; 433~473m;	28~145m; 185~433m;
			裂隙率范围值(%)	0.3~0.9	0.4~1.9	0.2~0.9	破碎带	破碎带								
			裂隙率主要值(%)	0.3~0.7	1.0~1.4	0.2~0.7										
ZK1N02	矿区中东部	17.85	深度(m)	193.60 ~ 247.80	287.90 ~ 353.60	353.60 ~ 401.30	401.30 ~ 475.05	17.85 ~ 193.60	247.80 ~ 287.90						18~354m; 401~475m;	354~401m;
			裂隙率范围值(%)	1.5~2.5	0.9~1.9	0.3~1.0	0.8~1.7	破碎带	破碎带							
			裂隙率主要值(%)	1.5~2.0	0.9~1.5	0.3~0.8	0.9~1.3									
ZK511	矿区中南部	23.62	深度(m)	23.62 ~ 96.39	96.39 ~ 103.99	103.99 ~ 139.29	158.24 ~ 168.32	170.81 ~ 181.83	181.83 ~ 189.16	25.32 ~ 27.62	139.29 ~ 158.24	168.32 ~ 170.81	189.16 ~ 195.4	208.80 ~ 218.87	25~28m; 96~196m; 209~219m;	28~96m; 196~209m;
			裂隙率范围值(%)	0.2~1.2	1.3~1.5	0.2~1.5	0.5~1.6	0.5~1.7	0.9~2.5	局部破碎	较破碎	较破碎	较破碎	多处破碎		
			裂隙率主要值(%)	0.4~0.7	1.3~1.5	0.8~1.5	0.8~1.6	1.0~1.5	1.5~2.0							

表 6.4-1 岩芯裂隙率及破碎带统计表 (5)

孔号	位置	覆盖层及强风化层厚度（m）	构造破碎带及裂隙发育情况															破碎带及裂隙较发育部位	相对隔水部位
ZK0N07	矿区北部	24.78	深度(m)	24.78 ~ 293.2	296.20 ~ 329.20	338.20 ~ 344.20	353.20 ~ 356.20	362.20 ~ 365.20	380.20 ~ 407.20	422.20 ~ 431.20	293.20 ~ 296.20	329.20 ~ 338.20	344.20 ~ 353.20	356.20 ~ 362.20	365.2 ~ 380.2	407.20 ~ 422.20	431.20 ~ 440.20	293m 以下	24~293m;
			裂隙率范围值(%)	0.1~1.5	1.0~2.9	0.8~1.7	1.7~3.6	1.3~3.1	1.2~3.4	1.7~3.2	较破碎	局部 破碎	局部 破碎	局部 破碎	局部 破碎	较破碎	较破碎		
			裂隙率主要值(%)	0.2~0.9	1.1~2.5	0.9~1.4	2.0~2.9	1.5~2.0	2.0~2.6	2.0~2.7									
ZK0N09	矿区西北部	12.06	深度(m)	15.28 ~ 19.90	51.21 ~ 55.81	87.51 ~ 91.81	180.81 ~ 187.81	220.8 ~ 222.8	308.81 ~ 310.81	316.81 ~ 319.81	337.81 ~ 340.81	436.81 ~ 439.81	465.31 ~ 466.81					全孔	
			裂隙率范围值(%)	较破碎	较破碎	较破碎	较破碎	较破碎	破碎带	较破碎	较破碎	破碎带	破碎带						
			裂隙率主要值(%)																
ZK405	矿区西北部	18.79	深度(m)	18.79 ~ 42.10	42.10 ~ 106.49	106.49 ~ 136.20	136.20 ~ 293.80	293.80 ~ 320.80	320.80 ~ 423.10									19~42m;	42~423m;
			裂隙率范围值(%)	1.0~2.0	0.1~0.7	0.7~1.2	0.1~0.9	0.5~2.0	0.1~0.9										
			裂隙率主要值(%)	1.1~1.4	0.3~0.6	0.7~0.9	0.2~0.8	0.5~0.9	0.1~0.7										
ZK013	矿区西部		深度(m)	138.00 ~ 166.90	181.20 ~ 185.75	193.35 ~ 205.25	205.25 ~ 227.60	229.45 ~ 240.75	240.75 ~ 246.00	246.00 ~ 268.05	270.9 ~ 279.6	320.50 ~ 335.40	335.40 ~ 363.20	364.70 ~ 392.15	393.55 ~ 400.90			全孔	
			裂隙率范围值(%)	较破碎	较破碎	较破碎	较破碎	较破碎	较破碎	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带	破碎带				
			裂隙率主要值(%)																

表 6.4-1 岩芯裂隙率及破碎带统计表 (6)

孔号	位置	覆盖层及强风化层厚度 (m)	构造破碎带及裂隙发育情况														破碎带及裂隙较发育部位	相对隔水部位
ZK107	矿区西部	15.76	深度(m)	15.76 ~ 19.10	27.25 ~ 127.05	127.05 ~ 154.90	154.90 ~ 285.39	19.10 ~ 27.25								19~27m;	16~19m; 27~155m;	
				裂隙率 范围值(%)	0.4~ 1.4	0.2~ 1.2	0.2~ 1.8	0.2~ 2.0										破碎带
			裂隙率 主要值(%)	0.4~ 1.0	0.2~ 0.9	0.3~ 0.9	0.7~ 1.2											
ZK901	矿区南部	13.03	深度(m)	13.03 ~ 14.10	25.15 ~ 33.75	34.65 ~ 42.55	42.55 ~ 90.75	90.75 ~ 111.35	111.35 ~ 116.65	121.80 ~ 138.05	14.10 ~ 25.15	33.75 ~ 34.65	138.1 ~ 155.6	155.55 ~ 168.45	14 ~ 25m ; 90 ~ 117m ; 145~169m;	25~90m; 122 ~ 138m;		
				裂隙率 范围值(%)	0.5~ 0.9	0.2~ 0.9	0.4~ 1.5	0.2~ 1.4	0.9~ 1.7	2.3~ 3.5	0.2~ 0.9	破碎带	较破碎	破碎带			全破碎	
			裂隙率 主要值(%)	0.5~ 0.7	0.5~ 0.7	0.5~ 0.7	0.4~ 0.6	1.0~ 1.5	2.5~ 3.0	0.5~ 0.9								
ZK709	矿区南部	16.52	深度(m)	16.52 ~ 122.24	122.24 ~ 159.12	159.12 ~ 169.83	169.83 ~ 180.02	192.68 ~ 221.50								159~180m; 192~222m;	17~159m; 180~ 192m;	
				裂隙率 范围值(%)	0.1~ 0.9	0.2~ 1.6	局部 破碎	多处 破碎										构造 破碎
			裂隙率 主要值(%)	0.2~ 0.6	0.5~ 1.3													

据表 6.4-1,项目区内大部分地区分布有破碎带,只有小范围地区埋深 500m 内岩芯没有破碎,但岩芯不破碎地区分布范围小且不连续。非破碎带岩石发育有裂隙,裂隙率一般位于 0.3%~2.0%之间,最大可达 4.0%,但裂隙的充填程度较好,充填率一般达到 80%以上;

项目区不同部位裂隙及破碎带发育深度、发育程度变化较大。项目区北部埋深 500m 内破碎带发育较差,只在局部位置发育破碎带,且破碎程度一般;北部非破碎岩石裂隙率一般为 0.3%~1.1%,最大达 2.9%,含水层总厚度一般小于 100m,含水层在西北部分布于上部、在东北部分布于下部,其余皆为相对隔水层。

项目区中部埋深 500m 内破碎带较发育,发育位置遍布全孔,破碎厚度最大 30m,一般为 1~5m,破碎带垂向上不连续,破碎程度为较破碎;中部非破碎岩石裂隙率一般为 0.2%~1.5%,最大达 2.7%,裂隙率大于 1.0%的岩石在项目区中部分布没有规律,垂向埋深上在上、中、下部皆有分布。中部单层含水层厚度一般小于 20m,因此相对隔水层在埋深 500m 内多层分布,相对来说在项目区中东部相对隔水层发育,总厚度最大可达 400m,因此地下水在垂向上联系较差;中西部隔水层发育程度较差,部分位置无相对隔水层,因此地下水在垂向上联系较好。

项目区南部埋深 500m 内破碎带发育,大部分岩芯为全破碎,破碎带位置基本遍布全孔,破碎带厚度一般为 10~30m,破碎带垂向上不连续,破碎程度综合来说为破碎;南部非破碎岩石裂隙率一般为 0.5%~1.5%,最大达 3.5%,裂隙率大于 1.0%的岩石分布于 100m 以下,单层厚度一般小于 6m。项目区南部含水层发育,含水层总厚度大于 300m,因此相对隔水层厚度较薄,隔水层一般位于埋深 200m 以上。

项目区西部埋深 500m 内破碎带极为发育,岩芯基本全部破碎,破碎带遍布全孔,垂向上连续,破碎程度为极破碎;西部非破碎岩石分布范围极小,因此西部含水层连续分布,相对隔水层基本不发育。

项目区东部破碎带、裂隙发育变化较大,北东部破碎带全孔发育较多,破碎严重,最大破碎厚度约 40m,但该区裂隙发育,因此该区含水层和相对隔水层皆较为发育,以互层的方式存在;项目区中东部破碎带发育较多,破碎严重,最大破碎厚度约 100m,同时该区非破碎岩石裂隙发育,裂隙率一般为 1.0%~2.0%,

最大达 4.0%,裂隙率大于 1.0%的岩石在垂向上全孔分布,最大厚度可达 300m,因此项目区中东部含水层发育,相对隔水层主要位于埋深 100m 以上和中深部,对地下水的上下联系阻隔较大;项目区中南部破碎带、裂隙发育程度较差,埋深 50m 以下即为相对隔水层。

根据项目区破碎带分布位置及裂隙发育情况,项目区地下水以破碎带内孔隙潜水、岩石裂隙潜水及孔隙裂隙微承压水的方式赋存于岩浆岩地层内,除破碎带内水力联系较强外,其它部位水平、垂向上水力联系均极弱。

根据项目区地下水含水层组特征,地下水主要以裂隙水、其次以孔隙水的方式赋存于构造裂隙及孔隙中,据抽水试验,含水层单位涌水量为 $0.002241\text{L/s}\cdot\text{m}\sim 0.007568\text{L/s}\cdot\text{m}$,其渗透系数为 $0.00169\text{m/d}\sim 0.00695\text{m/d}$,水温为 $15^{\circ}\sim 19^{\circ}$,说明项目区地下水径流滞缓,富水性极弱。

(4) 地下水的补给、径流、排泄条件

①地下水的补给条件

项目区北部为砂岩、花岗岩等沉积岩、变质岩及中酸性火山岩,发育有破碎带和裂隙,为降水汇集区和地下水径流区,地下水向下游径流过程中流经项目区;项目区多年平均降水量为 241.0mm,降水直接入渗对项目区地下水的补给量极小。项目区地下水埋深相对较大,无引水渠道,距项目区最近的地表水系为西部 11km 处南北流向的柳树沟河,与项目区地下水水力联系极弱,因此项目区地下水主要由周围地下水侧向流入补给,其次为降水入渗补给。分析项目区地下水的形成及降雨等自然条件,项目区周围地下水的侧向流入补给量以西部为主,其潜水水位高于项目区中部约 6m,其次为东部,其潜水水位高于项目区约 2m,北部最小,其潜水水位高于项目区中部仅 1m。受花岗岩破碎带分布及裂隙发育情况影响,项目区地下水的补给具有各向异性。

②地下水的径流条件

项目区地貌形态表现为西、北、东三面高中间低,其地下水流向也由西、北、东三面向中间汇流。

在项目区及周边地区内,地形坡降为 $2.0\%\sim 2.6\%$ 。项目区边缘部位地下水水力坡降为 $1.8\%\sim 2.4\%$,地下水水力坡降略小于地形坡降,项目区中部地下水水力坡降为 0.29% ,远小于地形坡降。地下水水力坡降的变化说明项目区周围地下水向项目区汇流,流入项目区后向南部下游侧向径流排泄。

项目区砂砾石含水层、岩浆岩强风化层含水层厚度小，渗透系数为 45m/d，径流条件较好；岩浆岩裂隙孔隙含水层为巨厚层，发育有破碎带和裂隙，为项目区主要含水层，但含水层孔隙率极小，地下水径流不畅，其渗透系数为 0.0014m/d~0.00695m/d。

③地下水的排泄条件

项目区地下水有三种排泄方式，主要为侧向径流流出排泄，其次为潜水蒸发蒸腾排泄，另外有人工开采（大口井）。项目区处于西、北、东三向地下水的汇流带中，因此项目区地下水主要向南部下游侧向径流流出排泄；项目区地下水位埋深一般大于 6m，上部地层岩性为砂砾石和岩浆岩强风化层，潜水蒸发蒸腾量极小，但潜水蒸发蒸腾量为项目区地下水的第二排泄途径；项目区内有两眼大口井，水位埋深小于 3m，用于当地畜牧饮用，用水量极少，为项目区地下水最微量的排泄方式。

项目区区域水文地质概图见图 6.4-1；

项目区区域水文地质综合图见图 6.4-2（1）；

水文地质剖面图见图 6.4-2（2）（3）。

新疆准噶尔盆地综合水文地质图

Synthetic Hydrogeologic Map of Xinjiang Junggar Basin

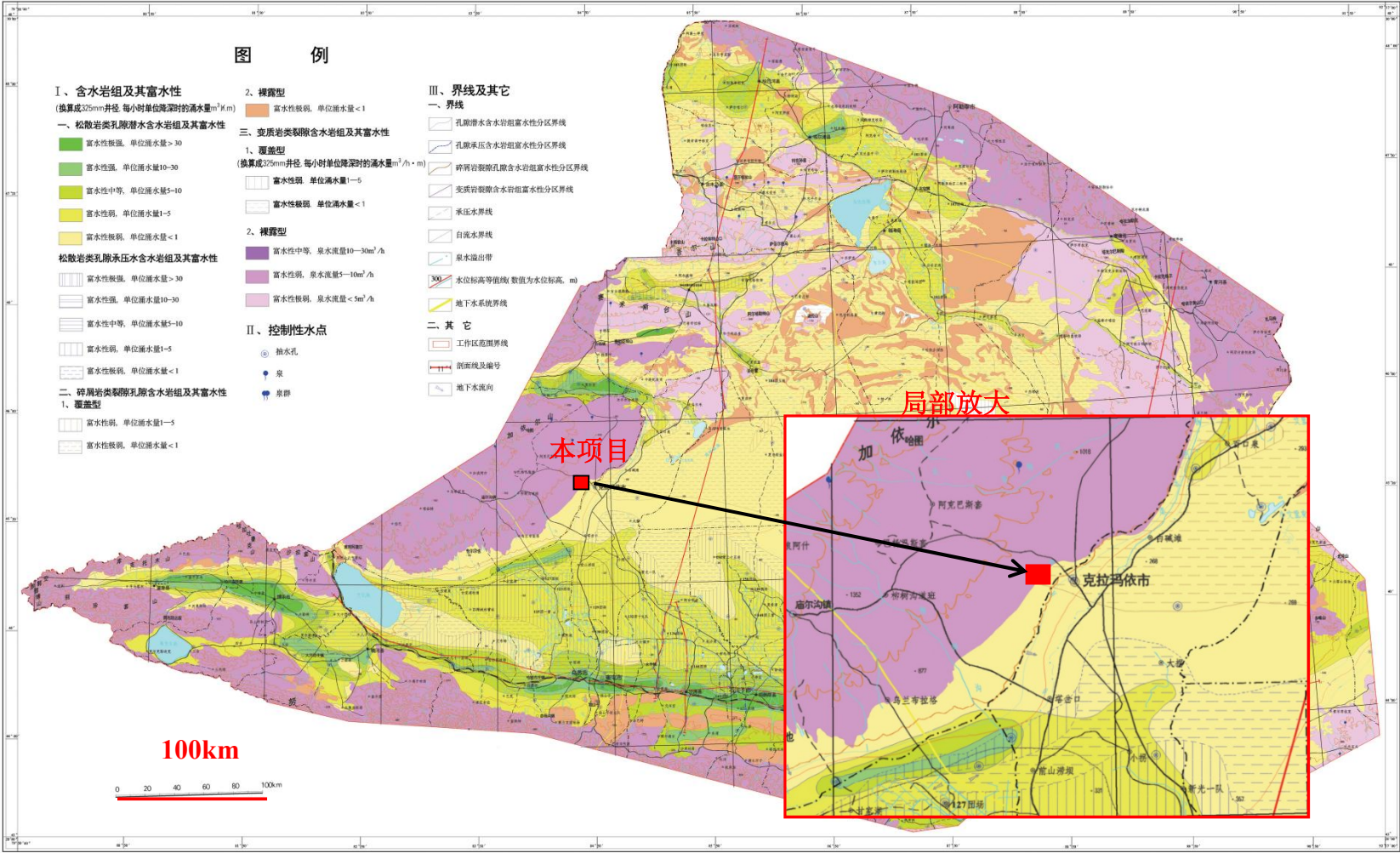


图 6.4-1 项目区区域水文地质概图

6.4.1.2 环境水文地质问题

经现场调查，评价区未发现由地下水引发的地方性疾病等环境问题，也未出现地面沉降、地裂缝、土壤盐渍化等环境水文地质问题。

6.4.1.3 地表水敏感点

经现场调查，项目区西部 11km 处为南北流向的柳树沟河。

6.4.1.4 地下水敏感点

本项目位于场地及其周边地段均为未利用土地，周边没有集中水源地保护区、集中式饮用水水源以外的国家和地方政府设定的地下环境相关的其它保护区；也没有集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区，项目区地下水敏感程度属于不敏感区。

6.4.2 地下水环境影响途径分析

①废水收集、排放管道、沉淀池、事故池可能出现的渗漏，会污染浅层地下水；

②尾矿库防渗效果不佳之处会因渗漏等产生的污水下渗，引起地下浅层水污染。

6.4.3 地下水预测

（1）正常工况

根据地下水导则要求，一般情况下，建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测；已依据 GB16889、GB18597、BG/T50934 等规范设计地下水污染防渗措施的项目，可不再进行正常状况情景下的预测。由于本项目渗滤液收集池防渗措施已按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求进行，因此不再进行正常状况情景下的预测。

（2）非正常工况

非正常状况下，尾矿库防渗层可能会出现老化、局部破损等。项目运行期尾矿库产生的淋溶水是地下水的主要污染源，为了鉴定尾矿的性质，2025 年 12 月，委托天津实朴检测技术服务有限公司对本项目尾矿浸出毒性鉴别进行了分析，对照《危险废物鉴别标准浸出毒性》(GB5085.3-2007)及《固体废物浸出毒性测定

方法》(GB5086.1-1997)中的鉴别标准进行分析判断尾矿的性质,对照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中最高允许排放浓度来确定固体废物类别。分析结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 尾矿毒性浸出(酸浸)检测标准及结果

序号	危害成分项目	GB5085.3-2007 浸出液中危害 成分浓度限值 (mg/L)	GB/T14848-2017 地下水Ⅲ类质量 标准	浸出结果 1# (μg/L)	浸出结果 2# (μg/L)	Ⅲ类标准 比值
无机元素及化合物						
1	铜(以总铜计)	100	≤1			7.8/5.4
2	锌(以总锌计)	100	≤1			16.8/12.2
3	镉(以总镉计)	1	≤0.005			/
4	铅(以总铅计)	5	≤0.01			/
5	总铬	15	/			/
6	铬(六价)	5	/			/
7	烷基汞	不得检出	/			/
8	汞(以总汞计)	0.1	≤0.001			/
9	铍(以总铍计)	0.02	/			/
10	钡(以总钡计)	100	/			/
11	镍(以总镍计)	5	/			/
12	总银	5	/			/
13	砷(以总砷计)	5	≤0.01			12
14	硒(以总硒计)	1	≤0.01			/
15	无机氟化物(不包括氟化钙)	100	≤1			0.17
16	氰化物(以CN ⁻ 计)	5	≤0.05			/
有机农药类						
17	滴滴涕	0.1	/			/
18	六六六	0.5	/			/
19	乐果	8	/			/
20	对硫磷	0.3	/			/
21	甲基对硫磷	0.2	/			/
22	马拉硫磷	5	/			/
23	氯丹	2	/			/
24	六氯苯	5	/			/
25	毒杀芬	3	/			/
26	灭蚁灵	0.05	/			/
非挥发性有机化合物						
27	硝基苯	20	/			/
28	二硝基苯	20	/			/
29	对硝基氯苯	5	/			/

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

30	2,4-二硝基氯苯	5	/			/
31	五氯酚及五氯酚钠（以五氯酚计）	50	/			/
32	苯酚	3	≤0.02			/
33	2,4-二氯苯酚	6	/			/
34	2,4,6-三氯苯酚	6	/			/
35	苯并(a)芘	0.0003	/			/
36	邻苯二甲酸二丁酯	2	/			/
37	邻苯二甲酸二辛酯	3	/			/
38	多氯联苯	0.002	/			/
挥发性有机化合物						
39	苯	1	≤10			/
40	甲苯	1	≤700			/
41	乙苯	4	/			/
42	二甲苯	4	/			/
43	氯苯	2	/			/
44	1,2-二氯苯	2	/			/
45	1,4-二氯苯	4	/			/
46	丙烯腈	20	/			/
47	三氯甲烷	3	/			/
48	四氯化碳	0.3	/			/
49	三氯乙烯	3	/			/
50	四氯乙烯	1	/			/

污染因子和浓度确定：本次环评污染物源强采取最不利情况，以背景值最大的污染因子作为预测因子，选取浸出实验结果与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准比值最大者，通过对表 6.4-2 计算可知，氟化物浸出实验结果 121μg/L，比值为 12，砷比值最大，以砷作为预测因子。

因此尾矿库淋溶液中砷泄漏浓度为 0.121mg/L（121μg/L）。

项目地下水评价工作等级为二级，采用解析法进行预测，预测对象为尾矿库破裂，破裂口可将其排放形概化为点源；在非正常状况下发生渗漏后，不易被发现，渗滤液会持续泄漏，将污水的排放规律可概化为连续恒定排放，预测模型选取《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)中附录 D 中 D.1：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：C(x,t)—t时刻x处的示踪剂浓度，mg/L；

x—距污染物注入点的距离，m；

t —时间，d；

m —注入的示踪剂质量，kg；

w —横截面面积， m^2 ；

u —水流速度，m/d；采用经验公式 $u=KI/e$ ， K 为含水层渗透系数， I 为地下水水力坡度， e 为有效孔隙率；

ne —有效孔隙度，无量纲；

D_L —弥散系数， m^2/d ，取 $2.5m^2/d$ ；

π —圆周率，取3.14。

①参数选取

a、注入的示踪剂质量 m

尾矿库防渗层破裂砷注入的质量，渗漏量按照回水量（ $59489.5m^3/d$ ）的5%计算，其中又有1‰的污水穿过包气带进入到地下水，若事故发生7天后被发现并及时修理，则进入地下水的污染物的量为：

砷为2.5kg。

b、横截面面积 w

横截面面积取 $0.05m^2$ 。

c、水流速度 u

根据区域水文地质条件，含水层渗透系数取 $0.00317m/d$ ；含水层的有效孔隙率根据项目厂区岩土层：粗砂、粉土，经查《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录B（资料性附录）表B.2松散岩石给水度参考值中粉土的平均给水度为0.18。

据调查，场区及下游附近地下水流向由东南—西北径流，水力坡度约2.5‰。

$$V=KI=0.00317m/d \times 2.5\text{‰}=7.925 \times 10^{-6}m/d$$

$$\text{实际平均流速：} v=V/ne=4.4 \times 10^{-5}m/d$$

d、纵向 x 方向的弥散系数 D_L 、横向 y 方向的弥散系数 D_T

根据2011年10月16日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考Gelhar等人关于纵向弥散度与观测尺

度关系的理论，结合评价区地下水流速的实际情况，模型计算中纵向弥散度选用5m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数：

$$DL=5 \times 0.00317 \text{ m/d} = 0.01585 \text{ m}^2/\text{d};$$

横向y方向的弥散系数DT：

根据经验一般，因此DT取为0.012m²/d。

4、含水层厚度

根据资料项目所在位置承压含水层主要分为3层，根据本项目渗透性质，本次评价主要讨论第一层，即含水层厚度为20m。

表 6.4-3 含水层预测参数取值一览表

序号	预测参数	取值	单位
1	渗透系数 (K)	0.00317	m/d
2	水力坡度 (I)	2.5‰	无量纲
3	有效孔隙度 (ne)	0.18	无量纲
4	水平渗透系数 (DL)	0.01585	m ² /d
5	垂向渗透系数 (DT)	0.012	m ² /d
6	大气降雨渗透系数	0.003	m/d
7	含水层厚度	20	m
8	地下水流速	0.000044	m/d

本次污染物溶质运移预测的主要参数见表6.4-4。

表 6.4-4 污染物溶质运移计算参数一览表

渗漏位置	特征污染物	渗漏量 (kg/d)	最高浓度 (mg/L)	超标倍数
尾矿库防渗层	砷	2.5	0.121	12.1

②预测结果

A、水平方向

采用解析解方法，将上述参数代入数值模型中，各预测时段污染物影响情况见表 6.4-5。

表 6.4-5 各预测时段污染物砷影响情况

预测对象	污染物	运移时间	100 d	365d
尾矿库防渗层	砷	最远运移距离 m	19	50
		超标范围面积 m ² (浓度≥0.01mg/L)	140	581
		影响范围面积 m ² (浓度≥0.001mg/L)	182	740

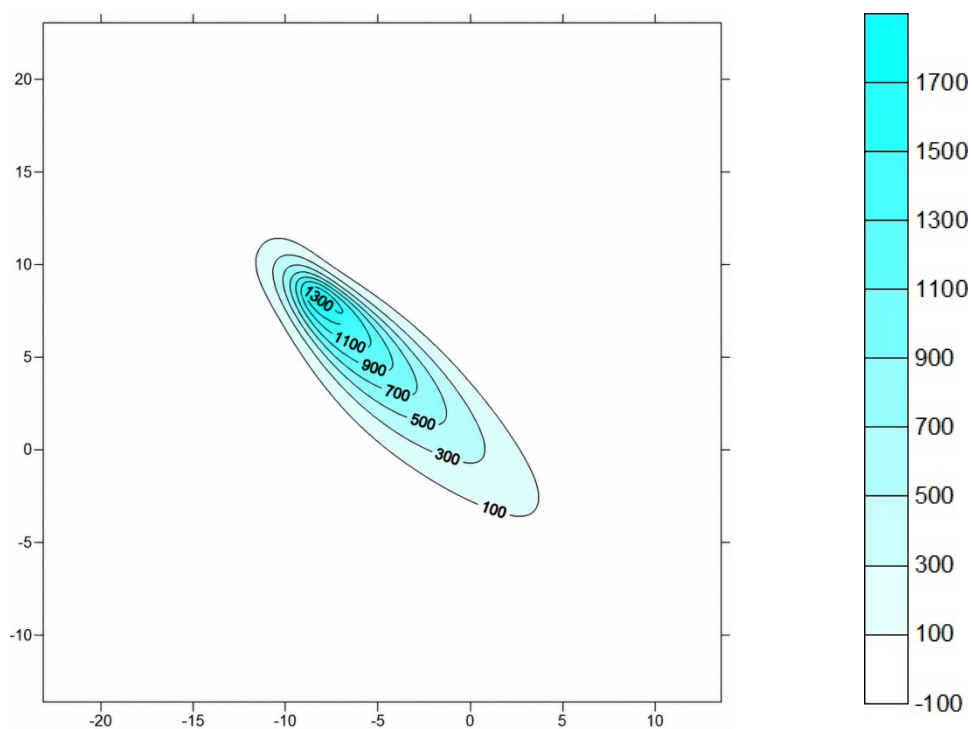


图 6.4-3 尾矿库防渗层持续泄露砷污染晕 100d 示意图

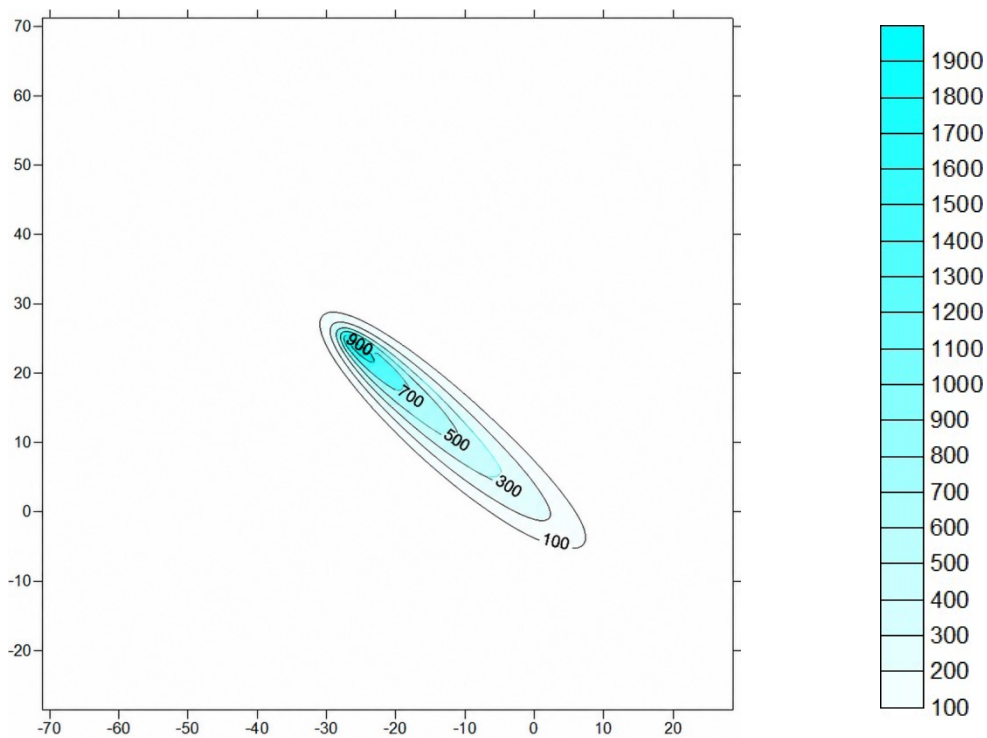


图 6.4-4 尾矿库防渗层持续泄露砷污染晕 365d 示意图

根据非正常状况下尾矿库防渗层持续性泄露地下水污染预测情况可知,本项目评价因子砷经预测持续污染 100d 及 365d 的污染状况显示,砷泄露 100 天时,预测超标面积为 140m²; 365 天时,预测超标面积为: 581m²。

B、垂直方向

一般地说,垃圾渗滤液经过土层时,由于物理、化学和生物作用,其污染物浓度会有所降低。土层对污染物净化能力的大小,取决于土层的岩性结构、矿物成分、微生物作用及地下水动力条件。土层的颗粒越细,对悬浮物和细菌的过滤去除效果越好;黏土矿物的含量越多,对污染物的吸附作用越强;潜水水力坡度越大,地下水流动越快,稀释越强,污染物浓度降低就越快。

运用 HYDRUS-1D 模型,各参数设置见表 6.4-6 表 6.4-7:

表 6.4-6 HYDRUS-1D 模型基本信息设置

污染物指标	包气带(平均)厚度 m	模拟时间 d	介质类型
砷	8	1825 (5 年)	粉砂

表 6.4-7 边界条件和初始条件设置

水分运移	边界条件	上边界	定流量, -0.0325cm/d
		下边界	渗水面水头为 0m
	初始条件	顶部水头	-8m
		底部水头	0m
溶质运移	边界条件	上边界	定流量浓度, 0.121mg/L
		下边界	零浓度梯度
	初始条件	深度 m	浓度 (mg/l)
		0	0.2766
		1.15	0.236682
		2	0.19683
		2.5	0.181764
		3.2	0.159894
		3.6	0.141426
		8	0

表 6.4-8 反应参数设置

污染物	等温吸附系数 (cm ³ /g)	一阶反应系数 d ⁻¹
砷	0.006772	0.0017

根据图 6.4-8,包气带底部污染物浓度随时间的变化,从图中可以看出,污染物在包气带中有一个逐渐积累的过程,浓度的增加速度呈现出先慢后快的规律,到第 1825 天(5 年)时,污染物的浓度为 0.0075641g/cm³(即 7864.1mg/L)。

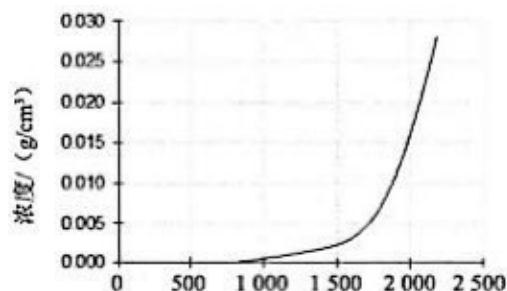


图 6.4-5 包气带底部浓度随时间的变化规律图

C、预测结论

一旦发生泄漏污染物快速在潜水含水层中迁移：水平方向上污染物经历了先增大后减小的过程；垂直方向上污染物在包气带中有一个逐渐积累的过程，浓度的增加速度呈现出先慢后快的规律。根据预测结果可以看出，垂直方向上，随着渗滤液的下渗，可能影响到承压含水层，从而影响该敏感点取用水安全，因此本环评要求根据《中华人民共和国水污染防治法》及《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染控制、应急响应”的原则，本项目应采取相应的污染控制措施，将污染物的影响降低到最低。

6.5 声环境影响预测评价

本节主要预测项目运行时各主要声源对东、西、南、北厂界的噪声贡献值，并对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）评价本项目投产后厂界噪声达标情况。

6.5.1 噪声源

本项目设备噪声较多，主要噪声源包括振动筛、破碎机、煤磨、球磨机、链斗输送机等设备产生的噪声和风机及各种泵产生的动力噪声。

主要噪声源位置、声源源强、降噪措施等见表 6.5-1 和表 6.5-2。

表 6.5-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段（h）
		X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
1	除尘器风机，RDL160， Q=40000m³/h	364	71	775.24	88	优先选用低噪声设备、设备加 装减振垫	4800
2	除尘器风机，RDL160， Q=40000m³/h	406	69	773.15	88		4800
3	中心传动高效浓缩机， NZ-38、NXZ-18、NZ-65	380	71	768.95	80		4800
4	600S80 型单级双吸卧式离 心泵	-194	107	776.82	92		4800
5	600S47 型单级双吸卧式离 心泵	-591	8	763.52	92		4800
6	尾矿库放矿稀释回水泵， 350S75	-210	-127	771.05	88		4800
7	尾矿库工艺回水泵， 300S90A	-208	-120	772.64	88		4800
8	带式输送机	-202	-103	762.98	80		4800

表 6.5-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	旋回破碎机, GC5475	99.8	优先选用低噪声设备、 厂房隔声、 设备加装减振垫	-570	160	695.17	6	83.8	4800	15		1
2	湿式半自磨机, $\Phi 11.6 \times 6.3\text{m}$	99		-555	145	695.1	30	76.0	4800	15		1
3	直线筛, SDH4373	94		-545	116	694.85	26	64.0	4800	15		1
4	顽石破碎机, MC500 多缸圆锥破碎机	99.8		-215	124	695.22	51	78.3	4800	15		1
5	一段分级旋流器, FX840-10	80		-427	143	695.27	33	81.0	4800	15		1
6	溢流型球磨机, $\Phi 7.9 \times 13.6\text{m}$	99		-343	90	696.06	17	72.8	4800	15		1
7	二段分级旋流器, FX250-24	80		-379	103	695.87	21	72.8	4800	15		1
8	螺旋立式磨机, WTM1800	84.8		-263	126	694.26	20	81.8	4800	15		1
9	搅拌槽, $\Phi 6.0 \times 6.0$ 、 $\Phi 3.5 \times 3.5$ 、 $\Phi 2.0 \times 2.0$ 、 $\Phi 1.0 \times 1.0$ 、BJ-2500 $\times$ 2500	84.8		291	14	693.66	12	78.8	4800	15		1
10	浮选机, XCFII/KYFII-320	97.8		362	-21	693.33	24	76.0	4800	15		1
11	浮选机, XCFII/KYFII-30	97.8		361	12	691.7	24	80.8	4800	15		1
12	浮选机, XCFII/KYFII-6	97.8		395	-15	692.81	30	76.0	4800	15		1

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

序号	声源名称	声源 源强	声源控制措 施	空间相对位置/m			距室 内边 界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
		声功 率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物 外距离 /m
13	浮选柱, Φ0.30m, H=10m	85		251	162	732.2	58	86	4800	15		
14	渣浆泵, 100ZZ-33、 50ZZ-33、300ZZ-65	100.8		236	133	732.3	106	90	4800	15		
15	程控自动式高压聚丙烯 隔膜压滤机, XMAZG220/1500-UF	94.8		412	236	710.3	77	85	4800	15		
16	250LB-15.2 立式长轴泵	88		210	354	695.8	25	90	4800	15		
17	D280-43×7 卧式多级 离心泵	90		-543	-21	689.6	14	90	4800	15		
18	IS100-65-200 单级单吸 卧式离心泵	88		-557	-32	686.9	5	90	4800	15		
19	IS100-80-160 单级单吸 卧式离心泵	85		-628	-81	700.3	29	90	4800	15		
20	250S39A 单级双吸卧式 离心泵	88		-549	627	701.8	15	90	4800	15		
21	65FUH-54 工程塑料卧 式泵	85		607	51	656.4	33	90	4800	15		
22	一元化污水处理装置, Q=5t/h	80		652	55	710.5	75	75	4800	15		
23	XBD5/40-125L 立式单 级消防泵	88		-102	-11	699.9	29	90	4800	15		
24	XL- I -1.0-38-ADL 稳压 装置及稳压泵	75		-249	-314	712.8	84	90	4800	15		

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

序号	声源名称	声源 源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
25	DX5-5-20 电动单梁悬挂起重机	75		-522	-245	708.5	12	85	4800	15		

6.5.2 预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式。本次预测模式不考虑雨、雪、雾和温度梯度等因素，以保证未来实际噪声环境较预测结果优越。

（1）室外声源

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

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB(A)。

（2）室内声源

A. 车间室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{P1} = L_W + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： Q —指向性因子；

L_W —室内声源声功率级，dB；

R —房间常数；

r_1 —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

B. 计算所有室内声源在围护结构处产生的叠加声压级：

$$L_{P1}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P1j}}\right)$$

式中： $L_{P1}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

$L_{P1j}(T)$ —室内 j 声源声压级，dB；

N —室内声源总数。

C. 计算靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2}(T) = L_{P1}(T) - (TL + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

TL —围护结构的隔声量，dB；

D.将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算中心位置位于透声面积处的等效声源的声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

E.按室外声源预测方法计算预测点处的声压级。

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 - \Delta L$$

F. 如预测点在靠近声源处，但不能满足声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

(3) 总声压级

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1 L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1 L_{in,j}} \right] \right)$$

式中： T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数； N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间。

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。

6.5.3 声环境影响预测结果及分析

根据对声环境现状的监测结果，并叠加本项目建成后对周围声环境的贡献值，便得到厂界噪声叠加值，声环境影响预测结果见表 6.5-3。

表 6.5-3 项目厂界噪声预测结果

序号	点名称	定义坐标 (x,y)	地面高程 (m)	离地高度 (m)	噪声时段	贡献值 dB (A)	评价标准 dB (A)	是否超标
1	北	-206,238	778.26	0	昼间		65	达标
					夜间		55	达标
2	东	595,-44	770.30	0	昼间		65	达标
					夜间		55	达标
3	南	-72,-230	764.32	0	昼间		65	达标
					夜间		55	达标
4	西	-747,17	768.24	0	昼间		65	达标
					夜间		55	达标

由预测结果可得：本项目投入运行后，运营期噪声污染源对厂界各评价点的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准要求；项目周边200m范围内没有敏感点分布，因此，不会造成噪声扰民现象，但建设单位仍应重视对区域声环境的影响，合理布置产噪设备，进一步完善降噪措施，降低噪声对环境的影响。

6.5.4 自查表

声环境影响自查见表 6.5-4。

表 6.5-4 声环境影响自查表

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	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒	近期 ☐	中期 ☐		远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐ 不达标 ☐					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (等效连续 A 声级)		监测点位 (厂界四周)		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.6 固体废物环境的影响评价

本项目生产过程中所排放的固体废物主要为选矿过程中产生的尾矿、生活垃圾等。

6.6.1 尾矿环境影响分析

一、生态环境影响

（一）植被与占地影响

尾矿库总占地 575.66hm²，用地类型均为荒地戈壁，不占用基本农田和基本草原，对现有植被的破坏严格局限于库区范围内，影响范围可控。施工期的场地平整、坝体建设等作业会直接扰动地表植被，短期内造成局部植被损毁；运营期尾矿堆存将改变区域原有地形地貌，但通过后期生态恢复工程（种植乡土耐旱植被）可逐步修复地表植被覆盖，提升区域生态承载力。

（二）动植物影响

库区及周边无珍稀濒危野生动植物栖息地，区域野生动物以沙鼠、野兔等广布种为主，无固定迁徙通道。尾矿采用湿式排放方式，可减少尾矿扩散对周边生态系统的直接干扰；植被恢复后将形成局部生态缓冲带，为小型动物提供临时活动空间，不会对区域生物多样性造成显著影响。

二、水环境影响

（一）地下水影响

尾矿暂按一般 I 类固废界定，其成分中含少量伴生重金属。库区采用“1.5mmHDPE 土工膜 + 土工布”双层防渗，坝底设置混凝土连续墙 + 帷幕灌浆防渗体系，可有效阻断尾矿与地下水的接触路径，正常工况下重金属渗入地下水的风险极低。若防渗设施出现破损，可能导致局部地下水受重金属污染，需通过定期监测与应急修复避免污染扩散。

（二）地表水影响

尾矿库汇水面积约 13km²，雨季若洪水未及时排出，可能携带尾矿外溢，对周边地表水体造成污染。设计采用 500 年一遇防洪标准建设排洪系统，可有效规避洪水风险。库内回水经收集后全部返回选矿场循环使用，不外排，既减少水资源消耗，又避免尾水对周边水体的直接影响。

（三）施工期废水影响

施工期生产废水经沉淀处理后全部回用，生活污水经化粪池预处理 + 地埋式一体化设备处理后，用于厂区绿化或地面冲洗，无废水外排，对周边水环境影响较小。

三、大气环境影响

（一）扬尘污染特征

矿区主导风向为西北风、西风，尾矿库位于露天采场西南侧（主导风下游），可大幅减少尾矿扬尘对矿区生产设施和人员的影响。尾矿采用湿式排放，堆存过程中表面含水率较高，自然扬尘污染较轻；但每年 4-6 月风季期间，若尾矿干滩面暴露，可能产生少量扬尘，需通过定期洒水降尘、覆盖防尘网等措施控制。

（二）施工期扬尘控制

施工期的土方作业、物料运输等环节会产生临时扬尘，通过设置围挡、运输车辆加盖篷布、作业面定时洒水等措施，可有效抑制扬尘扩散，降低对周边大气环境的影响。

四、地质环境影响

（一）地质稳定性影响

尾矿库地处低山丘陵地带，地形平缓，无不良地质构造，地震设防烈度为 VII 度。设计总坝高 48m，坝体边坡 1:1.8，严格按分层堆置、压实标准实施尾矿堆存，可避免不均匀沉降引发的地质问题；配套建设的排渗设施能有效降低尾矿堆积体内浸润线，提升坝体稳定性，降低坝体失稳、溃坝等地质风险。

（二）长期生态修复

施工结束后及时开展地表植被恢复，库区服务期满后实施复垦工程，通过种植乡土耐旱植被、优化地形地貌，可逐步修复区域生态环境，降低尾矿堆存对地质环境的长期影响。

五、综合影响结论

尾矿库建设通过科学选址（荒地戈壁）、合理工艺（湿式排放）、完善防护（防渗、防洪、防尘）及生态修复措施，对生态、水、大气、地质环境的影响均处于可控范围。关键防控重点为：强化防渗设施施工与运维、落实风季扬尘管控、保障排洪系统畅通，同时严格执行植被恢复与复垦计划，可实现尾矿堆存与区域环境的协调发展。

6.6.2 废钢球、废衬板

根据建设单位的生产资料，球磨机产生的废钢球、废衬板约 8230t/a。废钢球、废衬板产生后均集中储存在选矿场内一般固废暂存库，定期交由厂家回收利用。废钢球、废衬板全部合理处置，对周围环境影响轻微。

6.6.3 药剂包装材料

根据建设单位的生产资料，选矿药剂废包装材料产生量约 18t/a。药剂包装材料产生后均集中储存在选矿场内一般固废暂存库，定期交由厂家回收利用。药剂包装材料全部合理处置，对周围环境影响轻微。

6.6.4 选矿场各除尘器收尘

本项目选矿工程中，粗碎、顽石破碎工段除尘器收集含铜粉尘，根据建设单位的生产资料 and 上文物料平衡核算分析内容，选矿场各除尘器收集的含铜粉尘 5354.79t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），选矿场各除尘器收尘属于“HW48 有色金属采选和冶炼废物-常用有色金属矿采选”中“硫化铜矿、氧化铜矿等铜矿物采选过程中集（除）尘装置收集的粉尘”，废物代码为：091-001-48 危险特性：T。选矿场各除尘器收集的含铜粉尘暂存于各自收尘设施集灰斗，定期返回工艺重新回收利用。对周围环境影响轻微。

6.6.5 废机油

本项目机修车间在采矿机械、空压机、球磨机等设备维修和维护过程中会产生废机油废变压器油、废柴油等维修废物，根据建设单位提供的信息，产生量约 2t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），本项目产生的废机油和废含油抹布属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物-非特定行业”中“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，废物代码为：900-249-08，危险特性：T，I。本环评要求建设单位将废机油设专用容器集中收集至危险废物暂存库，定期交给有相应处理资质的单位进行处置。

项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求在选矿场工业场地内设置危废贮存库（50m³）。危废贮存库基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或其他防渗性能等效的材料。在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。对于废机油，因其易挥发，需特别注意通风换气和废气处理。同时，盛装废机油的容器应符合相关标准，具有足够的强度、密封性和耐腐蚀性，防止废机油泄漏。容器和包装物

上应张贴符合标准的危险废物标签，注明废物类别、主要成分、危险特性、产生日期、产生单位等信息。废机油应与其他不同类别的危险废物分类贮存，不同贮存分区之间应采取隔离措施，不得将废机油与性质不相容且未经安全性处置的其他危险废物混合贮存。建立详细的危险废物管理台账，记录废机油的产生量、收集时间、贮存位置、转移情况等信息，确保账物相符。相关管理人员和操作人员应经过专业培训，熟悉废机油的危险特性、贮存管理要求和应急处理措施。制定环境监测计划，定期对危废贮存库及周边环境进行监测，包括土壤、地下水、空气等，确保环境安全。同时，应制定突发环境事件应急预案，配备必要的应急设备和物资，如灭火器、吸附材料、防护用品等，并定期进行应急演练，以应对可能发生的废机油泄漏、火灾等突发事故。根据“《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第五十八条第二款：贮存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过一年”；因此本项目危险废物贮存期限为一年，委托有资质单位处置，需转运时应及时办理危废转移联单。

在生产中一定要按设计及本评价要求，落实提出的治理措施，做好固体废物合理处置工作，在落实提出的治理措施后，可将固体废物影响降低到最低程度。

6.6.6 分析结论

项目固废通过“分类处置+规范管理+风险防控”措施，大部分固废实现资源化或安全堆存，对环境的影响处于可接受水平，符合固废污染控制标准要求。

6.7 电磁环境影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)要求，建设项目变电站的电磁环境影响评价等级为二级,采用类比监测的方式进行预测分析。

6.7.1 变电站电磁环境影响预测（类比预测）

6.7.1.1 类比的可行性

电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。对于围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比

性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易相符，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场场强远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m ，故建设项目主要针对工频电场选取类比对象。按照类似工程的电压等级、主变规模、布置形式等原则。现以位于石河子已运行的山河 110 千伏变电站作为类比对象，该变电站主变压器容量为 $3\times 100\text{MVA}$ ，电压等级为 110kV ，为户外布置形式。

类比变电站与建设项目变电站主要技术参数对照，见表 6.7-1。

表 6.7-1 主要技术指标对照表

主要指标	山河 110 千伏变电站	本项目 110kV 变电站
主变规模	$3\times 100\text{MVA}$	$2\times 63\text{MVA}$
电压等级	110kV	110kV
主变布置形式	主变户外布置	主变户外布置
110kV 配电装置	户外 AIS 布置	户外 GIS 布置
线路进出回数	110kV 出线：4 回	110kV 出线：1 回
占地面积	10340m^2	25600m^2
运行工况	监测期间：1#主变电压为 117.23kV ，电流为 29.28A ；2#主变电压为 116.97kV ，电流为 12.55A ；3#主变电压为 112.58kV ，电流为 10.66A 。	/

对比分析，选取的类比变电站与建设项目变电站电压等级、主变布置形式等一致，主变规模大于本项目，出线回路数大于本项目，占地面积大于本期建设变电站，综合分析类比变电站电磁影响大于本项目变电站；监测期间类比变电站运行正常，类比可行。

6.7.1.2 工频电场、工频磁场类比监测

1、监测因子

工频电场、工频磁场

2、监测方法、监测布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)。

监测布点：变电站四周围墙外 5m 处共布置 18 个测点，详见图 6.7-1。



图 6.7-1 类比变电站工频电磁、工频磁场监测点位示意图

3、监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

监测时间：2024 年 11 月 29 日

4、监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表 6.7-2。

表 6.7-2 监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	检定/校准机构	有效日期
1	工频电场强度	LF-01	G-0720	广电计量检测集团 股份有限公司	2024 年 3 月 7 日～ 2025 年 3 月 6 日
	工频磁感应强度	SEM-600	M-1007		

监测条件：多云，温度-4～4℃，湿度 40～45%，风速 1.0～1.2m/s。

5、监测结果

监测结果见表 6.7-3，类比监测报告（山河 110kV 输变电工程）。

表 6.7-3 类比变电站工频电场、工频磁场测试结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	山河 110kV 变电站东偏北围墙外 5m 处	63.10	0.1982
2	山河 110kV 变电站东偏南围墙外 5m 处	9.21	0.1512
3	山河 110kV 变电站南偏东围墙外 5m 处	22.71	0.1026

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

4	山河 110kV 变电站南偏西围墙外 5m 处	31.40	0.1338
5	山河 110kV 变电站西偏南围墙外 5m 处	74.49	0.2560
6	山河 110kV 变电站西偏北围墙外 5m 处	77.95	0.2660
7	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 5m 处	302.76	0.9954
8	山河 110kV 变电站北偏东围墙外 5m 处	163.08	0.6678
9	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 5m 处	488.93	1.6008
10	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 10m 处	372.42	1.1682
11	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 15m 处	333.08	1.1195
12	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 20m 处	259.82	1.0261
13	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 25m 处	216.82	0.9988
14	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 30m 处	178.11	0.9309
15	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 35m 处	157.93	0.7770
16	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 40m 处	137.23	0.7468
17	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 45m 处	118.66	0.7145
18	山河 110kV 变电站北偏西围墙外 50m 处	98.52	0.6908

由类比结果分析可知，变电站外电场强度为 9.21V/m~488.93V/m，磁感应强度 0.1026 μ T~1.6008 μ T，远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中相应限值：电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

6.7.1.3 变电站工频电场、工频磁场环境影响评价

根据类比测量结果进行分析，类比工程工频电场强度以及工频磁感应强度都远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中控制限值要求，类比工程与建设项目变电站电压等级、主变户外布置形式等主要参数基本一致，主变规大于本项目，出线回路大于本项目。类比分析可知，建设项目变电站建成投运后，对变电站周围环境产生的影响在可接受范围，均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定公众曝露控制限值：工频电场强度 $\leq$ 4000V/m，工频磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

6.8 社会环境影响评价

6.8.1 有利社会环境影响

该项目工艺采用“粗碎+半自磨+顽石破碎+球磨分级”的 C+SABC 碎磨工艺，流程简单，精矿质量较好，工艺较易控制。其主要产品铜、钼金属的市场发展前景较好，可以缓解当前及今后我国铜钼金属的供求矛盾，同时也为国家增加大量税收。

本项目建成后，为企业自身带来了较好的经济效益之外，同时，可以解决当地劳动结业，也可以更好的发挥塔城地区的资源优势，带动塔城地区各行业的发展，尤其是对所在地托里县的发展，有较大的促进作用，成为托里县乃至地区新的经济增长点。

6.8.2 不利社会环境影响

矿区公路、尾矿库、选矿场等生产、生活区各类地面设施的建设会对地表产生破坏，在生产过程中存在扬尘、噪声的影响。由于矿区所在区域及周围没有自然村落，项目建设基本上不会对居民生活生产造成影响。

项目占地为荒漠草场，为属额敏、托里的冬牧场。项目占地会对当局牧民生产活动造成一定影响。工程建设前，应完成草场征地工作，对牧民进行经济补偿。

6.8.3 分析结论

项目建设既充分发挥了区域矿产资源优势，又通过规范征地补偿、强化污染管控等措施降低了不利影响，社会经济效益显著，环境风险可控，符合区域国土空间规划及生态保护要求，其社会环境影响整体处于可接受水平。

6.9 服务期满后环境影响分析

6.9.1 生态环境影响

由于项目建设影响了地形地貌、地下水系，同时也破坏了当地的土壤结构，使土地生产力明显下降。土地肥力不足成为绿色植物生长的主要限制因素。因此，需要在服务期满后，根据该类土地的光、热、水、土等自然条件，恢复区域地貌景观，提高自然生产力。

(1) 尾矿库影响及恢复措施

项目服务期满后尾矿库等若不做处理，会形成水土流失和边坡不稳、泥石流等环境灾害。

为降低尾矿库等固体废弃物堆放环境影响，运营期根据施工作业平台形成条件，形成一个平台，恢复一个平台。

项目服务期满后，需对尾矿库等固体废弃物堆放点集中恢复。在封场之前应作水土保持、风险评估，确保不存在隐患。按国家法律法规要求设计封场、闭库和土地复垦，采取人工和植被结合措施，进行压实、稳定边坡后，覆盖含有机质较高的表土，播撒草籽，并在前两年内人工洒水，促进植被生长，恢复土地使用价值。

(3) 其它附属设施影响其恢复措施

项目服务期满后，地表仍有选矿场、生活区等地表建筑物，由于项目位于低山丘陵内部，与城市相隔较远，交通不便，服务期满后，区域活动人员较少，地表建筑物会影响当地景观。

项目服务期满后需对场地进行土地复垦，拆除矿山所有建筑物、硬化路面。进行场地平整，回填表土，植被恢复。覆土回填的土源可以使矿区建设前剥离的表土，厚度不应低于 20cm，覆土后播撒草籽，并在前两年内人工洒水，促进植被生长，恢复土地使用功能。

6.9.2 空气、声环境影响分析

服务期满后，噪声源将彻底消失，该区域的声环境质量可恢复到项目建设前。从评价区域的声环境质量现状监测情况看，声环境质量良好。

服务期满后，尾矿库不再有尾矿排入，库区表面干枯后如不急时绿化，尾矿砂产生的扬尘会对大气环境质量造成不利影响并对当地的生态环境产生影响。尾矿库闭库后，应及时对其库面进行植被复垦，使库区形成绿色覆盖，从源头治理尾矿的污染并进行生态恢复，达到控制尾矿库水土流失、减少扬尘的目的。

6.9.3 水环境影响分析

服务期满后，不再产生污水。尾矿库经过 25 年服务期的雨水淋漓和导流，堆场内部对地下水有影响的重金属等离子含量较少，不会对地下水环境产生影响。

6.9.4 水土流失、风险等其它环境影响及防护措施

项目服务期满后，若边坡稳定、场地恢复工作存在问题，会产生水土流失和尾矿库溃坝、塌方、泥石流等自然灾害。

项目服务期满后的封场工作应将尾矿库的边坡稳定和生态恢复做为主要的内容。在封场之前应作水土保持和风险评估，消除环境污染和环境风险，恢复土地使用价值。

6.9.5 服务期满后环境影响分析结论

项目服务期满后，声环境、水环境影响将基本消失，但尾矿库的扬尘污染、生态影响、水土流失和环境风险仍将存在。需对尾矿库、选矿场等用地进行土地复垦，消除环境污染和环境风险，恢复土地使用价值。

7 环境保护措施

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 生态环境保护措施

项目区以砾质荒漠草场为主，施工期应严格控制永久占地及临时施工范围，减少对地表砾幕层和植被的扰动。对无法避让的施工区域，包括厂外埋地取水管线施工作业带，施工前应将砾幕层与具有恢复价值的表层土分别剥离、分类堆存，不得与生土、弃土弃渣及建筑垃圾混合。取水管线采取分段开挖、分段敷设和及时回填方式，尽量压缩施工作业带宽度。施工结束后及时清理、平整迹地，先回填表层土，再回铺原剥离砾幕材料，恢复近自然地表结构，并结合原有植被条件采取自然恢复或乡土植物辅助恢复措施。建立砾幕层剥离、堆存和利用台账，加强施工环境监理，确保生态恢复材料得到合理利用。

植物保护：精准划定占地边界，避开骆驼刺、梭梭柴等乡土植被集中区，边界外 50m 内原生植被设围栏防护，严禁超范围扰动与践踏。剥离占地内 30-40cm 表层熟土，集中存放于 4.2hm²表土堆场，覆盖防尘网与土工布，专人管护，全程用于生态恢复与绿化。闭矿后用原生表土，以“草本+灌木”混植乡土物种，植被覆盖率≥80%；临时占地施工结束 1 个月内完成表土回填与补种，成活率≥70%。禁止采摘砍伐植被、在植被区堆废料或倾倒污水，违规纳入施工考核。

动物保护：施工前排查占地及周边 300m 内动物活动痕迹，优化施工路线，避开活动区域，不破坏自然沟谷等局地活动通道。避开晨昏动物活动高峰作业，爆破采用低噪声技术，机械设隔音屏障，500m 内噪声昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。矿区道路每 2km 设野生动物通行涵洞，车辆限速≤30km/h，禁止布设捕鸟网、毒饵等，保护沙鼠、野兔等物种安全。尾矿库周边设 50m 宽生态缓冲带，种植乡土植被；定期监测野生动物活动，异常时调整施工方案。

7.1.2 废气治理措施

施工废气采取的措施为：工程四周设置围挡；道路硬化；不设大型废土石方堆存场，少量土方临时存放苫布遮盖；对于装运含尘物料车辆遮盖，控制物料洒落；洒水湿法抑尘；建筑材料用篷布遮挡；粉状材料不散装运输；文明施工等。

运输废气采取的措施为：车辆减速慢行，道路洒水抑尘，道路两侧种植植被绿化。

7.1.3 水环境影响减缓措施

（一）施工废水处理

施工过程中产生的废水（含基坑排水、设备冲洗废水等），通过场地内布设的临时性集水池收集，经沉淀、过滤预处理后，优先用于建筑场地洒水降尘及周边植被绿化灌溉，实现废水零外排，避免径流污染地表水体。

（二）生活污水处理

施工期施工人员按高峰期 300 人核算，生活污水产生量约 $22.5\text{m}^3/\text{d}$ （按 $75\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计），污染物含 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS 等，需配套完整处理设施。

建设单位需在施工前期完成地埋式一体化生活污水处理设备（处理能力 $\geq 30\text{m}^3/\text{d}$ ）的安装调试，确保施工期同步投用。生活污水经化粪池预处理后接入该设备，采用“生物接触氧化+沉淀消毒”工艺处理，出水水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化及道路清扫标准后，全部回用，不外排。

污水处理设备配套建设应急储存池（容积 $\geq 50\text{m}^3$ ），应对暴雨期或设备检修时的污水暂存，避免溢流污染。

7.1.4 噪声环境影响减缓措施

本项目评价范围内无声环境敏感目标，声环境影响较小。噪声影响对象主要为施工人员。

一、设备噪声管控措施

优先选用低噪声型号的施工设备，从源头降低噪声产生强度；

对挖掘机、打桩机、混凝土搅拌机等高噪声设备，加装消声器、减振垫等降噪装置，削减本体噪声传播。

二、施工时间管控措施

严格执行时间限制，22:00 - 次日 6:00 期间禁止一切施工活动；

昼间高噪声作业集中安排在 9:00-17:00，避开施工人员及周边潜在休息时段，减少噪声干扰时长。

三、传播路径管控措施

施工场地边界设置高度 $\geq 2.5\text{m}$ 的临时隔声屏障，阻断噪声向外扩散；

对固定作业的高噪声设备（如混凝土搅拌站），搭建专用隔声棚，强化局部降噪效果；

爆破作业采用低噪声技术，且提前发布预警信息，减少突发噪声影响。

四、人员防护与交通管控措施

为施工人员配备耳塞、耳罩等个人防护用品，高噪声岗位实行轮岗制，单次连续作业时间不超过 4 小时，保障人员健康；

运输车辆途经居民区时，严格限速 $\leq 30\text{km/h}$ ，禁止鸣笛，定期维护运输道路以减少摩擦噪声；

夜间运输避开居民区路线，降低交通噪声对周边环境的间接影响。

7.1.5 固体废弃物环境影响减缓措施

一、建筑垃圾处置要求

分类收集与暂存：施工期建筑垃圾（含废弃混凝土块、钢筋头、废砖块、废模板、废脚手架等）按“可回收/不可回收”分类收集，设置专用封闭暂存区，分区标识清晰，配备防雨、防渗、防风蚀设施（覆盖土工布、设置围挡），避免散落污染土壤和水体。

资源化与规范处置：可回收建筑垃圾（钢筋、废钢材、废塑料模板等）交由合规回收单位资源化利用；不可回收建筑垃圾（废弃混凝土、碎砖块等）按当地环保要求，运输至指定建筑垃圾消纳场处置，严禁随意堆放、填埋或混入生活垃圾。

施工收尾清理：施工结束后 15 日内，全面清理场地内残留建筑垃圾，做到“工完场清”；对建筑垃圾暂存区进行场地平整，覆盖表层熟土并补种乡土植被，恢复生态。

二、废机油等危险废物处置要求

源头管控与收集：机修车间、设备检修区域设置专用防渗防漏收集容器（带盖密闭式），明确标识“危险废物-废机油”，杜绝滴漏渗漏；废机油桶、含油抹布、油泥等含油废物单独收集，分类存放于危险废物暂存库，不得与其他固体废物混存。

暂存设施要求：危险废物暂存库需符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），设置防渗层（HDPE 土工膜+防渗混凝土）、集油沟及泄漏应急池，配备通风、防火、防爆设施；建立完整台账，详细记录废物产生量、收集时间、去向等信息，台账保存期限 ≥ 5 年。

合规转移处置：废机油及含油废物需委托具备相应危险废物处理资质的单位处置，签订正式处置合同，严格执行危险废物转移联单制度，转移过程全程跟踪，确保合规处置，严禁非法倾倒、焚烧或随意丢弃。

三、其他固体废物补充要求

施工生活垃圾：施工临时宿营地设置分类垃圾箱（可回收/不可回收/厨余垃圾），配备专职人员定期清运，每日清运至县垃圾填埋场无害化处置；垃圾堆放点定期消毒（每周 ≥ 2 次），防止蚊虫滋生和异味扩散。

表土与废石：施工前对占地区域具有恢复价值的地表砾幕层进行单独剥离、单独堆存，不作为一般弃土弃渣处置，全部优先用于施工迹地和后期生态恢复；砾幕层下部具有生态恢复价值的表层土另行剥离并集中保存，严禁与砾幕层、施工弃土及建筑垃圾混合。施工产生的可利用土石方优先用于场地回填及尾矿库工程建设，减少弃方产生。

监测与监管：建立固体废物处置专项台账，定期核查处置情况；施工期每季度、运营期每半年开展固体废物处置合规性自查，及时整改违规行为，接受环保部门监督检查。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 生态环境保护措施

运营期应规范厂区管理，禁止车辆随意行驶，碾压植被破坏土壤结构，禁止随意捕杀野生动物。

尾矿库等固体废弃物堆放点，应边堆放、边恢复。对堆场已形成的平台，和上游式冲积放矿堆坝达到高程要求的尾矿库，在运营期内按闭矿后要求，覆盖表土，恢复植被。

尾矿库运营期修复：每 5 年对稳定干滩区（ $\geq 50\text{hm}^2/\text{次}$ ）开展阶段性修复，覆盖 0.3m 表土，种植沙蒿、碱蓬等先锋植物，设置 20 个固定监测点，确保植被成活率 $\geq 80\%$ ；运营期第 10 年完成库周 50m 宽生态缓冲带建设（梭梭+白刺混交）。

选矿场周边修复：投产第 2 年启动厂区周边植被恢复，优先种植骆驼刺、芨芨草，每年新增植被覆盖面积 $\geq 2\text{hm}^2$ ，至稳产期（第 3 年）完成选矿场 80%裸露区域修复。

风季（4-6 月）对尾矿库干滩未修复区域、表土堆放场铺设土工布（厚度 5-8cm）或秸秆覆盖，减少风蚀；选矿场露天堆放区域增设防风障（高度 $\geq 2\text{m}$ ）。

设置保护警示区：在矿区边界、生态缓冲带、野生动物活动频繁区域划定动植物保护外围警示区，设置防护围栏及警示标识，明确禁止入内、禁止惊扰等要求。

增设宣传设施：在厂区入口、道路沿线、办公生活区等关键位置设置动物植物保护宣传牌，公示保护物种、保护要求及违规责任，提升全员及周边人员保护意识。

7.2.2 水土流失环境影响分析

7.2.2.1 项目区水土流失现状调查

矿区处于准噶尔盆地西缘，属额敏河水系。区内地势较平坦，属低山丘陵地带，海拔高度 770m 左右，相对高差一般在 5m~10m 左右，呈现为南北开放的环形地貌。区内年最低气温在 12 月底至次年元月初，一般为零下 20℃，最低可达-30℃以下，年气温差和日气温差显著。

矿区气候干燥，年均降雨量 170mm，年蒸发量大于 3000mm。矿区处于西北风口带，每年 4~6 月为风季，风力一般 5~7 级，偶尔可达 8~10 级。

项目位于温带大陆性半干旱~干旱气候地区，附近无大的地表水体，溪沟地下水出露流量较小。矿区自然边坡相对稳定，地表未见明显滑坡、山崩等现象。矿区为牧区，属于风力侵蚀类型区的三北戈壁沙漠及沙地风沙区，区内水土流失以风力侵蚀为主。根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，该区域属水土流失重点治理区，水土流失防治按二级标准执行。参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），根据相关资料分析，该区风力侵蚀强度级别为中度~强烈，该区风力侵蚀模数 $>5000t/km^2 \cdot a$ 。

本区自然条件差，土地质量偏低，主要为宜牧用地，而宜农、宜林地比率非常低，由于降雨量少，气候干燥，植被稀少，植物以干旱区植物为主，主要为骆驼刺、索索柴、芨芨草等，在柳树沟河两岸及潮湿处有少量红柳和柳树灌木丛，区内无人工修建的水保设施。

7.2.2.2 水土流失及危害预测

本项目为大型选铜矿项目，开采规模 $600 \times 10^4 t/a$ 。项目建设期约 12 个月；矿山建设考虑基建期 1.5 年，整体生产服务年限 38 年（不含基建期），其中投产期 1 年，稳产期 36 年，减产期 1 年。配套尾矿库（22.6 年服务年限，衔接方案为扩容+新建备用库）。

工程在建设过程中占压、扰动原地貌、损坏地表和植被的项目主要有选矿场区建设、尾矿库建设及其取料、公路开挖建设、生活区建设、以及取水水源设施建设等项目。

按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）的规定，本项目区水土流失防治责任范围划分为项目建设区和直接影响区。根据主体工程本阶段的设计成果，同时结合本项目建设可能的影响范围，确定本项目水土流失防治责任范围为 $658.16hm^2$ 。其中项目建设区 $632.56hm^2$ ，直接影响区约为 $25.6hm^2$ 。

矿山建设开发项目在建设和生产过程中不可避免会形成挖损和堆垫地貌，地面试植被和土壤受到损毁，建设期、生产期扰动和破坏了植被及地表而造成水土流失，且原地面贫瘠的土壤及稀少的植被将损失殆尽。由于生产建设扰动和破坏了土岩重力平衡，使原岩土体在外部不利因素影响下易于失稳，排弃、堆垫的岩土松散体固结力差，因而风力侵蚀、水力侵蚀和重力侵蚀加剧。

选矿场区在建设期间因为场地平整和表土剥离量大，水土流失量也较大，必须采取相应的工程、植物措施以及预防保护措施。其他工程区局部流失量虽然不大，但占地面积较大，施工中要注意加强防护，对产生的水土流失及时治理。

如不实施水土保持措施的话，水土流失不仅使原本贫瘠及稀少的土壤损失殆尽，而且还侵蚀下游的水保设施、阻塞排洪沟道、影响行洪、引起道路边坡及山体的垮塌等，甚至可能引起山体滑坡等地质灾害，将直接影响矿山的生产，也影响到该区域及下游区域的生态环境、经济的可持续发展。

7.2.2.3 水土流失防治措施

(1) 水土流失治理目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》，呼的合铜矿项目为建设生产类项目，可按防治标准的二级执行，但由于该区域平均年降水量低于 300mm，且侵蚀强度级别估计为中度~强烈，因此防治目标由以下几部分组成：

- ① 扰动土地治理率达到 95%；
- ② 采取工程措施和植物措施进行治理后，拦渣率达到 95%；
- ③ 扰动产生的水土流失面积，其总治理度大于 70%；
- ④ 水土流失控制比 0.5；
- ⑤ 满足设计服务年限后，项目区林草覆盖率达到 10~15%；
- ⑥ 植被恢复系数大于 90%。

(2) 水土保持措施

根据采选工艺、场地布置、水土流失的危害程度，将水土保持分区为：选工业场地治理区，尾矿库治理区，植被土堆场治理区，道路及其它辅助设施治理区。

1) 选工业场地治理区

选矿场地建设生产中将不断有矿石碎屑散落，易产生水土流失。场地周围设截排水沟，截排水沟与矿区排水系统相通，下游设沉沙池；开挖、填方产生的边坡，采用工程加固等措施或植被生物防护措施；工业场地周围空地种植防护植被。

2) 尾矿库治理区

主体工程中设置了专门的尾矿存放库，其本身就是水土保持工程，尾矿库设置了尾矿坝，具体参数见尾矿库设计。

排洪设施：采用排水井+排水管排洪，库周边设置排水沟截排洪水等设施。

建坝过程中，在坝基下游适当位置建临时沉砂池，防止泥砂侵蚀下游土地。边坡的防护工程采用削坡减载、工程加固等措施。

剥离表层植被土，设专门场地储存起来，为日后尾矿库复垦恢复植被用。

岩土裸露面进行绿化，对服务期满尾矿库用地进行覆土绿化、恢复植被。

3) 道路开挖及其它辅助设施区

公路面靠山坡一侧设置排洪、截排水沟，路堑边坡失稳处修建挡墙或喷浆等其它工程措施，岩土裸露面进行植物护坡。

7.2.2.4 水土流失评价结论

项目区水土流失以风力侵蚀为主。风力侵蚀强度级别为中度~强烈，侵蚀模数 $>5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本项目水土流失防治责任范围为 658.17hm^2 。其中项目建设区 632.57hm^2 ，直接影响区约为 25.6hm^2 。项目建设扰动和破坏了土岩重力平衡，使原岩土体在外部不利因素影响下易于失稳，项目排弃、堆垫的岩土松散体固结力差，会加重区域的风力侵蚀、水力侵蚀和重力侵蚀。需对采矿坑、尾矿库等实施水土保持防护措施。

7.2.3 大气环境保护措施

7.2.3.1 选矿环节除尘系统

本项目选矿工艺采用“粗碎—半自磨—筛分—顽石破碎—球磨分级—浮选”的C+SABC流程。选矿过程中，粗碎、顽石破碎、石灰卸料及物料转运等工序为主要产生尘环节；半自磨、球磨分级、浮选、精矿浓缩及尾矿浓缩等工序均为湿式作业，正常生产过程中粉尘产生量较小。因此，本项目重点对粗碎、顽石破碎和石灰乳制备工序产生的颗粒物采取有组织收集处理措施。

(1) 粗碎除尘系统

原矿经受矿仓及给料设备进入旋回破碎机进行粗碎，矿石在受料、给料、破碎、排料及皮带转运过程中会产生粉尘。项目在旋回破碎机排料口、皮带受料点及相关物料转运点设置局部密闭罩或半密闭集气罩，各集气点通过抽风支管接入粗碎除尘系统。

粗碎除尘系统采用“局部密闭罩+抽风管道+滤筒干式除尘器+排气筒”的治理工艺，设计处理风量为40000m³/h。根据设计资料，各产尘点合计所需抽风量约24000m³/h，除尘系统设计风量能够满足各集气点的抽风要求，并留有一定调节余量。含尘废气经滤筒干式除尘器处理后，通过1根25m高、内径1.0m的排气筒DA001排放。

粗碎厂房采取封闭或半封闭措施，皮带廊道进行封闭，各物料落料点设置导料槽、挡尘帘，并通过降低落料高度、保持集气罩内微负压等方式提高废气收集效果。除尘系统集气效率按95%计，滤筒干式除尘器除尘效率按98%计。除尘器采用脉冲反吹清灰方式，收集的矿尘返回选矿生产系统综合利用，不单独堆存和外排。

(2) 顽石破碎除尘系统

半自磨排矿经直线筛筛分后，筛上顽石通过带式输送机送入顽石破碎厂房，经顽石仓、皮带给料机进入圆锥破碎机破碎，破碎后的物料重新返回半自磨系统。顽石仓受料、给料、圆锥破碎机进出料以及皮带受料、转运等过程均会产生一定量粉尘。

项目对顽石仓、圆锥破碎机及皮带转运系统采取封闭或半封闭措施，在顽石仓受料口、圆锥破碎机给料及排料口、No.4皮带受料点、No.2皮带受料及转运点等位置设置局部密闭罩，各集气点废气经抽风管道汇入顽石破碎除尘系统。

顽石破碎除尘系统同样采用“局部密闭罩+抽风管道+滤筒干式除尘器+排气筒”治理工艺。各产尘点合计所需抽风量约36200m³/h，配套除尘风机设计处理风量为40000m³/h，能够满足各产尘点同时运行条件下的废气收集要求。处理后的废气通过1根25m高、内径1.0m的排气筒DA002排放。

顽石破碎除尘系统集气效率按 95%计，滤筒干式除尘器除尘效率按 98%计。除尘器收集的矿尘定期返回选矿系统。顽石破碎厂房内未被集气罩捕集的少量粉尘，通过厂房封闭、落料点喷雾、降低物料落差及加强地面清扫等措施控制无组织逸散。

（3）石灰乳制备除尘系统

石灰乳制备过程中，石灰卸料、投料及进入搅拌槽时会产生石灰粉尘。项目在搅拌槽顶部石灰卸料口设置密闭集气罩，含尘废气经抽风管道收集后进入 1 台滤筒除尘器处理。

石灰乳制备除尘系统设计处理风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，滤筒除尘器除尘效率按 98%计，处理后的废气经 1 根 15m 高、内径 0.4m 的排气筒 DA003 排放。石灰储存、输送及制浆设备应尽量采用密闭形式，石灰卸料时先开启除尘系统，卸料结束并延时抽风后再停止风机，避免石灰粉尘从卸料口逸散。

（4）除尘措施可行性分析

滤筒干式除尘器适用于矿石破碎、落料和皮带转运等工序产生的干式颗粒物，具有过滤精度较高、设备结构紧凑、运行稳定及便于脉冲清灰等特点。本项目粗碎和顽石破碎除尘系统的设计风量均大于各产尘点合计所需风量，能够维持集气罩内合理负压，减少粉尘外逸；石灰乳制备除尘系统的处理风量与卸料、制浆工序相匹配。

经采取局部密闭收集、滤筒除尘、厂房封闭、喷雾抑尘和降低落料高度等综合措施后，粗碎、顽石破碎及石灰乳制备废气中的颗粒物得到有效控制。各排气筒颗粒物排放应满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467—2010）及其修改单相关要求。该标准目前仍为现行标准，适用于铜矿采选建设项目环境影响评价和污染物排放管理。

建设单位运行期间应建立除尘设施运行管理台账，定期检查集气罩、风管、滤筒、脉冲清灰装置、风机及排气筒运行情况；发现压差异常、滤筒破损或风机故障时，应及时停止相应产尘设备并进行检修，不得在除尘设施故障状态下继续生产。除尘器收集粉尘应稳定返回选矿系统，避免在厂房内长期堆存造成二次扬尘。

7.2.3.2 尾矿库扬尘治理

采用多点排矿方式，减少尾矿干滩面积，干滩长度严格控制在设计范围内（不超过 200m）；对尾矿沉积干滩等裸露区域定期洒水或喷洒固化剂，风季（4-6 月）增加洒水频次，确保表面湿润，扬尘量降至自然状态下的 10%。

尾矿库后期按设计高程完成堆坝后，及时覆盖表土并恢复植被，形成绿色覆盖层，从源头抑制扬尘产生。

7.2.3.3 其他扬尘防控

矿石堆场、粗矿堆库、皮带转运点及精矿装卸等环节采取厂房封闭、降低落料高度、设置导料槽和挡尘帘、喷雾洒水等抑尘措施；铜精矿和钼精矿装卸、储存均在封闭或半封闭厂房内进行，运输车辆采用篷布覆盖，防止物料遗撒。厂区道路进行硬化，定期洒水和湿式清扫，车辆限速行驶。各喷雾、封闭及清扫设施应定期检查维护，确保厂界颗粒物浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467—2010）及其修改单要求。

加油站配备呼吸阀、加油油气回收系统及卸油油气回收系统，减少柴油装卸、加油过程中非甲烷总烃的无组织排放；储油罐通气管距地面高度 $\geq 4\text{m}$ ，降低油气扩散影响。

7.2.4 水环境保护措施

7.2.4.1 地表水保护

实行废水“零外排”管理：生产废水（选矿场尾矿浓缩溢流水、精矿过滤溢流水、设备冲洗水等）全部收集至厂前回水池（容积 6400m^3 ），经处理后循环用于选矿工艺，日回用水量达 92519.04m^3 ，水资源回用率 97%。

露天采场涌水经收集、絮凝沉淀处理后优先回用于生产。处理设施按最大涌水量 $48437\text{m}^3/\text{d}$ 校核，出水按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467—2010）中新建企业水污染物直接排放限值进行控制，并加强处理设施运行及水质监测管理。

生活污水（日排放量 50.4m^3 ）经化粪池预处理后，通过 MBR 一体化地埋式污水处理设备（处理能力 $3\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，出水满足《农村生活污水处理排放标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级标准及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化水质标准，全部回用于车间冲洗或绿化洒水。

初期雨水通过初期雨水池收集，后期汇入回用水系统；尾矿库汇水面积约 13km^2 ，按 500 年一遇防洪标准维护排洪系统（排水井-排水管形式，最小过流能力 $6.56\text{m}^3/\text{s}$ ），确保雨季洪水安全排放，避免携带尾矿外溢污染地表水体。

尾矿输送管道采用 $\text{D}920\times 46$ 共挤耐磨层 POE 增强塑料复合管（一用一备），定期检查管道完整性，防止矿浆泄漏；设置容积 900m^3 的事故池，收集泄漏废水，经处理后回用，避免污染周边季节性冲沟。

7.2.4.2 地下水保护

尾矿库设置防渗系统和内外排水系统：外排水系统导出上游雨水，内排水系统通过底部盲沟和暗管导出渗水，导出水排入尾矿库澄清后回用，避免浸出液污染地下水。

定期开展地下水监测，在尾矿库周边、选矿场重点防渗区设置监测井，监测指标包括 pH、SS、COD、Cu、Mo 等，及时预警渗漏风险。

7.2.4.3 防渗要求

尾渣库防渗要求见“3.3.7 尾矿处置一节”。其它防渗要求见表 8.2-1。选矿场区防渗图见图 8.2-1。

表 8.2-1 防渗区域

防渗区	项目
重点防渗区	主要包括药剂制备及储存区域、浮选区域、精矿浓缩及脱水区域、精矿储运区域、尾矿输送泵站及事故收集设施、尾矿回水设施、危险废物暂存间、生产废水收集池、事故池、生活污水处理设施、柴油储存设施（如设置）等区域。防渗技术要求满足：等效黏土防渗层 $M_b > 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）进行防渗；危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行防渗；加油站油罐按照《石油化工工程防渗技术规范》设计防渗
一般防渗区	原矿粗碎车间、SABC 碎磨车间、皮带输送系统、精矿库、一般生产辅助车间、材料库、机修车间、备品备件库、一般工业固废暂存区域等，渗技术要求满足：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）或进行防渗
简单防渗区	主要包括选矿场办公生活区、内部道路、硬化场地等其他区域。需要采取防渗措施的地段，采取地面硬化措施
阻隔工程	防洪设施：区内的地表水体为流经选矿工业场地西侧的季节性冲沟，该冲沟由南向北径流，冲沟距离选矿工业场地水平距离 20m，阻隔工程中已在冲沟与选矿工业场地之间设置了一道截水沟

图 8.2-1 选矿场区防渗图

7.2.5 声环境保护措施

项目评价范围内无声环境敏感目标，为降低选矿场水泵、锅炉房风机噪声对职工影响，企业应选择低噪声设备，安装时应设惰性基础和减振垫。

选矿场破碎和筛分设置隔音操作间，操作人员应配戴耳塞、耳套等保护设施。

鼓风机、引风机等均应设置独立的房间。鼓风机加设 P 型进风口消声器，引风机加设阻抗复合式 F 型进风和出风消声器。

水泵安装时应设惰性基础和减振垫，并设置独立的泵房。

7.2.6 固体废弃物污染防治措施

7.2.6.1 一般工业固废处置

选矿场尾矿（5953203.63t/a）：通过尾矿泵和耐磨管道输送至尾矿库安全堆存。除尘器收尘（1583.35t/a）全部返回生产工艺重新利用，不设临时储存设施，无运输环节污染。

废钢球（7800t/a）、废衬板（430t/a）、废筛网、废滤布（0.032t/a）：外售回收资源化利用；除尘器滤材（2t/a）、药剂废包装材料（18t/a）：分类收集，一般包装回收利用，危险包装按危废暂存后委托有资质单位处置。

7.2.6.2 危险废物处置

废机油（2t/a）、废机油桶（0.24t/a）、实验室废液（0.05t/a）、清罐油泥（0.2t/a）：对照《国家危险废物名录（2025 年版）》分类管理，密闭收集后暂存于危废暂存库（符合 GB 18597-2023 标准），分类分区存放，粘贴危险废物标识；委托有资质单位定期清运处置，签订处置协议，做好转移联单记录。

危废暂存库实施重点防渗，设置泄漏收集装置，防止废机油、废液渗漏污染土壤和地下水；清罐油泥采取“不落地管理”，由资质单位直接清运处置，不在厂区内贮存。

7.2.6.3 生活垃圾处置

厂区设置定点垃圾收集箱（办公生活区、生产车间周边），生活垃圾（83.7t/a，主要为厨余垃圾）分类收集，定期交由托里县环卫部门统一转运至生活垃圾填埋场处置，做到“日产日清”，避免滋生蚊虫、散发异味。

7.2.7 系统风险防控专项措施

7.2.7.1 环境监测与管理措施

大气监测：在选矿场周边、尾矿库下风向设置监测点，监测指标包括颗粒物（TSP、PM₁₀、PM_{2.5}）、非甲烷总烃，每月监测 1 次，掌握扬尘及油气排放动态。

水质监测：监测生产回水、生活污水处理后出水的 pH、SS、COD、Cu、Mo 等指标，每周监测 1 次；地下水监测井每季度监测 1 次，预警渗漏风险。

土壤监测：在尾矿库周边、选矿场重点防渗区周边设置土壤监测点，监测重金属（Cu、Mo、Pb 等）含量，每半年监测 1 次。

砾幕层恢复监测：施工前对典型砾质荒漠区域开展砾幕层现状调查并保留影像及样方资料，作为恢复效果评价基准。施工迹地恢复后，对砾幕层覆盖状况、地表连续性、细土裸露程度、风蚀水蚀迹象以及植被恢复情况开展跟踪监测，并选择邻近未扰动砾质荒漠地表作为参照。监测结果纳入年度生态环境管理档案，根据恢复效果及时调整砾幕材料回铺、地表整治和植物恢复措施。

噪声监测：厂界及生活区噪声监测，昼间、夜间各监测 1 次，每月 1 次，确保达标。

生态监测：定期调查厂区及周边植被覆盖度、物种变化，每半年 1 次，评估生态恢复效果。

生态修复专项监测，包括植被覆盖率、植物成活率、土壤含水率（≥15%）、土壤重金属含量（砷≤25mg/kg）、动物活动频次。

监测频次：植被及土壤指标每半年 1 次，生物多样性指标每年 1 次，监测数据纳入年度环保报告，作为修复效果评估依据。

7.2.7.2 管理制度建设

建立健全环保管理制度，明确各部门、各岗位环保责任，将环保指标纳入生产考核；定期检查环保设施（除尘、防渗、污水处理、噪声治理等）运行状况，确保正常发挥作用。

做好监测数据、设施运行记录、危废转移联单等资料的存档工作，建立环保档案，保存期限≥5 年。

定期开展环保培训，提升员工环保意识和操作技能，重点培训污染防治、应急处置流程，每年至少开展 1 次环保应急演练。

7.3 退役期环境保护措施

退役期环境保护核心是“生态恢复+风险管控+场地治理”，聚焦尾矿库、地表设施等关键区域，实现场地功能修复与环境风险清零，具体措施如下：

7.3.1 固体废弃物堆放区生态恢复

7.3.1.1 尾矿库修复

闭库前开展全面风险评估，排查坝体稳定性、防渗层完整性及地下水污染状况，消除溃坝、渗漏隐患。

平整库面地形，对尾矿堆体压实稳定边坡（按设计坡度 1:4 修整），设置截排水系统防止水土流失。

覆盖 0.3-0.5m 厚预留表土（施工期剥离储存），构建乔灌草混交植被体系，优先选用骆驼刺、芨芨草等本地耐旱物种，库周设置绿化带形成生态缓冲带。对选矿工业场地、临时道路及其他可恢复区域，在拆除构筑物、清理硬化层并完成场地整平后，优先利用施工期保存的原生表层土和砾幕材料进行生态重构。按照原地表层次先回填表层土，再覆盖保存的砾幕材料，使恢复后地表形态、砾石覆盖特征与周边未扰动戈壁荒漠相协调。植被恢复以乡土物种和自然演替为主，避免采用与区域自然生态特征不协调的高强度人工绿化方式。

持续监测库区地下水水质（监测指标含 pH、Cu、Mo 等），直至连续 3 年达标，确保无重金属污染风险。

7.3.1.2 地表设施拆除与场地平整

拆除选矿场、生活区等所有地表建筑物（可保留利用的交由地方政府统筹），清理建筑垃圾并集中堆放于尾矿库指定区域，平整后覆盖表土并恢复植被。

铲除厂区硬化路面、设备基础，对场地进行全面平整，消除地表坑洼积水隐患。

清理机修车间、危废暂存库等重点区域土壤，若检测发现油污或重金属污染，采用土壤淋洗、异位修复等技术治理，直至达标。

7.3.1.3 土壤与地下水污染治理

对选矿场重点防渗区（磨浮区域、精矿脱水区域、药剂间等）、危废暂存库、加油站等区域开展土壤采样检测，若存在污染，针对性采取土壤修复措施。

拆除地下水监测井以外的其余井管，对监测井进行规范化封井，防止地下水串层污染。

持续监测区域地下水、土壤质量，建立长期跟踪机制，确保退役后场地无环境遗留问题。

7.3.1.4 植被与生态系统修复

统计退役前植被损失情况，制定植被恢复计划，确保林草覆盖率达到 10%-15%，植被恢复系数大于 90%。

对施工迹地、运输道路沿线等区域撒播草籽，补充种植本地耐旱植物，恢复荒漠草场生态功能。

禁止在修复区域放牧、开垦等活动，设立生态保护标识，保护恢复后的植被与野生动物栖息地。

建设生态缓冲带，选矿场边界、尾矿库周边设置 50m 宽原生植被保留带，禁止施工扰动；尾矿库内每隔 100m 设置 1 处植物多样性斑块（面积 $\geq 50\text{m}^2$ ），增加补血草、盐爪爪等本地伴生植物。

落实动物栖息地保护，避免在生态缓冲带内设置临时设施，选矿场运输道路两侧预留 10m 宽植被通道，保障小型哺乳动物迁徙。

7.3.1.5 水土保持与风险防控

对所有修复区域设置完善的截排水系统（截水沟、排水沟、沉沙池等），拦截雨水冲刷，减少水土流失，确保扰动土地治理率达到 95%。

对尾矿库等区域开展长期水土保持监测，持续 2-3 年，及时处置边坡失稳、植被退化等问题。

建立退役后环境管理档案，存档闭库方案、监测数据、修复记录等资料，确保可追溯。

7.3.1.6 其他配套措施

清理退役区域所有生产设备、管线，对废弃设备进行资源化回收或合规处置，防止残留油污、药剂污染土壤。

拆除加油站等危险区域设施，对油罐基础、药剂储存区土壤进行专项检测与修复，消除安全与环境隐患。

向地方环保部门提交退役环境验收报告，经核查通过后，正式移交场地管理责任。

8 环境风险评价

8.1 评价目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能产生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。

本项目环评主要针对生产过程中可能发生的环境风险事故，进行环境影响预测分析，并提出风险防范措施及应急预案，力求将环境风险影响降至最低。

8.2 评价工作程序

评价工作程序见图 8.2-1。

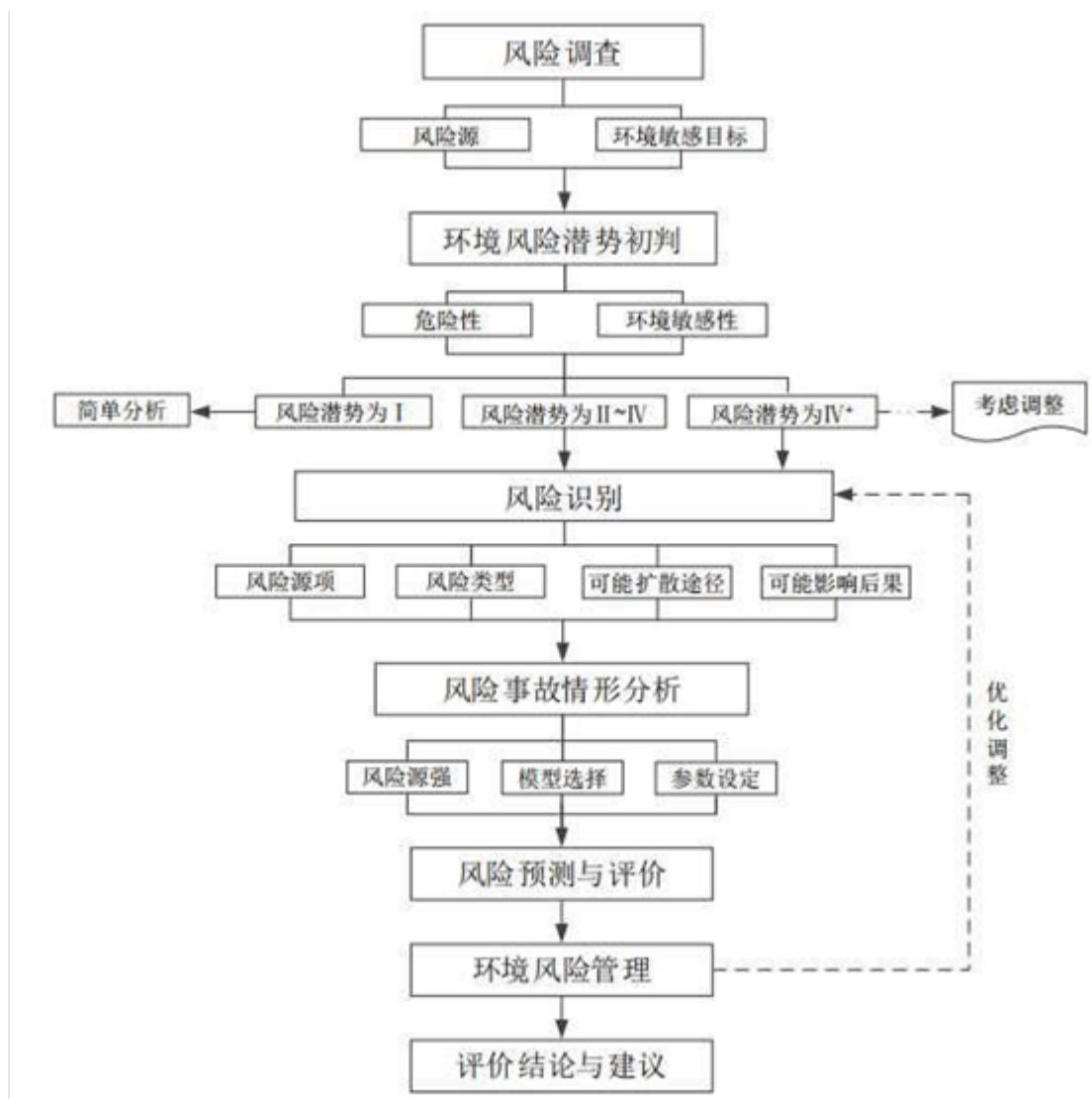


图 8.2-1 评价工作程序

8.3 风险调查

8.3.1 风险源调查

本项目涉及危险物质为选矿浮选工段使用的煤油和矿山运输车辆和各种内燃设备使用的柴油。煤油使用量为 30t/a，最大储存量为 4.5t/a，润滑油最大储存量 0.2t/a；柴油储罐总容积 100m³，最大储油量按 90%计，柴油密度按 0.87t/m³，则柴油最大储存量为 87t/a。

本项目存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源有柴油罐区、油脂库和药剂间。

尾矿库为三等库，总库容 984.8 万 m³，总坝高 49m，服务年限 22.6 年。

尾矿库存在溃坝风险：极端暴雨、地震、坝体施工缺陷或排洪系统堵塞可能引发溃坝，导致尾砂扩散污染土壤及地下水。

渗漏污染风险：防渗层破损或尾砂形成渗流通道，含重金属及选矿药剂的渗滤液下渗，污染地下水与土壤。

风蚀扬尘风险：风季干滩区、裸露边坡未及时覆盖，产生含重金属扬尘，影响周边大气环境。

洪水漫顶风险：超设计标准暴雨或排洪系统失效，引发尾砂随洪水溢出，造成水土流失与污染。

其他风险：尾矿输送管道破裂、库区违规作业等可能导致尾砂泄漏或坝体结构失稳。

综上，本项目环境主要风险源为尾矿库。

8.3.2 环境敏感目标调查

本项目周围 5km 范围内无居民点，保护目标主要为本项目厂区工作人员，人口总数小于 500 人；项目生产及生活废水均闭路循环，无废水排放口；项目区位于集中式饮用水水源准保护区（或未划定保护区）及补给径流区之外，不存在分散式饮用水水源地或其它（特殊）地下水保护区。

8.4 环境风险潜势分析

对照《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）附录 B，有毒、易燃、易爆物质名称及临界量，本项目相关的物质为柴油、煤油等。

当存在多种危险物质时，按下列公式计算物质总量与其临界量 Q：

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

式中：q₁, q₂.....q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂.....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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100；

本项目可能发生风险事故的风险物质主要为柴油等。项目危险化学品的最大储存量、临界量以及重大危险源辨识见下表。

表 8.4-1 项目危险化学品储量及临界量一览表

序号	物质名称	CAS 号	储存方式	日常最大储存量 (t)	临界量 (t)	物质数量与临界比值 (Q)
----	------	-------	------	-------------	---------	---------------

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

1	煤油	8008-20-6	油库	4.5	2500	0.0018
2	废机油	/	危废暂存间	0.2	2500	0.00008
3	柴油	68334-30-5	油库	87	2500	0.0348
合计						0.03668

8.5 环境风险评价等级确定

根据章节 2.5.6 可知，尾矿库根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015），确定本次尾矿库风险评价等级为较大（H1S2R3）；选矿工业场地《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）确定工作等级为简单分析。

8.6 环境敏感目标概况

本项目所在地属新疆塔城地区托里县庙尔沟镇管辖，位于托里县城东南 91km、克拉玛依市以西 26km 的丘陵地带，中心地理坐标：东经 84°31'1.74"；北纬 45°27'56.7"，项目区周边不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施，周边无风景名胜区、自然保护区、国家森林公园等环境风险敏感点，无饮用水水源地等地下水环境敏感点，无基本农田保护区及居住商用地等土壤环境敏感点。评价范围内无环境敏感目标。

8.7 环境风险识别

8.7.1 物质危险性识别

本项目涉及的风险物质主要为煤油、废润滑油、柴油。其中废机油的主要成分为非矿物油。主要风险物质的相关指标和危险特性见表 8.7-1、8.7-2、8.7-3

表 8.7-1 煤油的理化性质及危险特性表

标识	中文名：煤油	英文名：Kerosene	分子量：184.35
	危规号：-	UN 号：1223	CAS 号：8008-20-6
理化性质	熔点/°C：无资料		沸点/°C：175~325
	相对密度（空气=1）：4.5		相对密度（水）：0.8~1.0
	饱和蒸气压/kPa：无资料		爆炸上下限（%（V/V））：5.0/0.7
	临界温度（°C）：无资料		临界压力（MPa）：无资料
	溶解性：不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		引燃温度/°C：280~456
	闪点/°C：≥40		最小点火能（mJ）：无意义
	最大爆炸压力（MPa）：无资料		
	危险特性：易燃，蒸汽与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热会引起燃烧爆炸。高速冲击，流动，激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）。		
	灭火方法：消防人员须穿全身消防服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却燃烧罐		

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

	和临近罐，直至灭火结束。处在火场中的储罐若发生异常变化或发出异常声音，须马上撤离，灭火剂：泡沫、干粉，二氧化碳。
稳定性和反应活性	稳定性：常温常压下稳定 禁配物：硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、重铬酸盐等强氧化剂 有害分解物：一氧化碳、二氧化碳
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：5000mg/kg(大鼠经口)；LD ₅₀ ：5000mg/kg(大鼠吸入)。 侵入途径：吸入、食入 毒性：低毒类
职业接触限值	无明确单独限值
健康危害	吸入硫酸铵粉尘，可刺激呼吸道，引起咳嗽、气短等症状。眼睛接触可导致红肿、疼痛、视力模糊等。皮肤长期接触可能引起皮炎、瘙痒等。误服会刺激胃肠道，引起恶心、呕吐、腹泻等症状，大量摄入可能对肾脏造成损害。
急救	1 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水完全冲洗。2 眼睛接触：当即提起眼睑，用滚动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。3 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸中止时，当即进行人工呼吸。就医。4 食入：患者清醒时当即漱口，如发生呕吐，使其取侧卧位，防止呕吐物进入气管。就医
防护	呼吸系统：常规戴有机蒸气型半面罩防毒面具，高浓度/密闭环境用正压式空气呼吸器，作业场所需防爆通风、配有毒气体检测仪。 眼睛：戴耐有机溶剂型化学安全防护眼镜，飞溅风险时加配面部面罩。 皮肤：穿耐油防护服、戴丁腈/橡胶耐油手套、防油防滑防静电工作鞋。 其他：穿防静电工作服，作业区设洗眼器和喷淋装置；禁止现场进食饮水吸烟，作业后清洗暴露部位；定期检查维护防护装备
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，阻止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿一般消防防护服。在确保安全状况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以在保证安全状况下，就地燃烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃
储运注意事项	储存须知简述 储存于阴凉通风仓间（仓温≤30℃），远离火种热源、避免阳光直射；包装密封，与氧化剂分存；仓内照明通风设施为防爆型，开关设仓外，配消防器材，禁用易产生火花的设备工具；定期检查泄漏，灌装流速≤3m/s 且接地防静电，搬运轻装轻卸

表 8.7-2 废矿物油理化特性表

一、物质危险性标准（HJ 169-2018）					
分类	LD ₅₀ （大鼠经口） （mg/kg）	LD ₅₀ (大鼠经皮) （mg/kg）	LC ₅₀ (小鼠吸入、4h) （mg/L）	备注	
有毒物质	<5	<1	<0.01	剧毒物质	
	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5	剧毒物质	
	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2	一般毒物	
易燃物质	可燃气体：在常温下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物：其沸点（常压下）是 20℃ 或 20℃以下的物质。				
	易燃液体：闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质。				
	可燃液体：闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可引起重大事故的物质。				
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质				
二、理化性质及其危险性					
物质	自燃温度	形状	凝点	闪点	火灾危险性
废矿物油	300℃	液体	35℃	200℃	丙 B
毒性	《职业性接触毒性危害程度分级》（GB 5044-85）				
低毒	IV 轻度危害				

表 8.7- 柴油的理化性质及危险特性表

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil	分子量：167.304
	危规号：-	UN 号：-	CAS 号：68334-30-5
理化性质	熔点/℃：-18		沸点/℃：282~338
	相对密度（空气=1）：4.5		相对密度（水）：0.8~1.0
	饱和蒸气压/kPa：无资料		爆炸上下限（%（V/V））：6.5/0.6
	临界温度（℃）：无资料		临界压力（MPa）：无资料
	溶解性：不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂		
燃烧爆炸 危险性	燃烧性：易燃，具窒息性		引燃温度/℃：75~120
	闪点/℃：≥38		最小点火能（mJ）：无资料
	最大爆炸压力（MPa）：无资料		
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用露状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。灭火注意事项：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火		
	稳定性：常温常压下稳定		
稳定性和 反应活性	禁配物：强氧化剂		
	有害分解物：一氧化碳、二氧化碳		
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：5000mg/kg(大鼠经口)；		
	侵入途径：吸入、食入 毒性：无资料		
职业接触 限值	无明确单独限值		
健康危害	急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气可先兴奋后抑制，出现乏力、头痛、嗜睡、神志不清、震颤、走路不稳，严重者可谵妄、意识模糊。蒸气还会刺激眼和呼吸道，重者可发生化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，甚至肺水肿。食入可刺激口腔、咽喉和胃肠道，并出现与吸入类似的神经系统症状。		
	慢性影响：主要表现为神经衰弱症状，眼和呼吸道刺激，接触性皮炎，皮肤干燥等。		
	环境危害：对环境有害，会污染空气。		
	燃爆危险：蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物，遇明火、高温易燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在低处扩散，遇火源会回燃。高温下容器可能破裂爆炸		
急救	皮肤接触：立即脱掉被污染的衣物和鞋子，用流动清水（可加肥皂）冲洗皮肤和头发。若有刺激感，就医。		
	眼睛接触：立即用清水冲洗至少 15 分钟。若疼痛持续或反复，就医。隐形眼镜由专业人员处理。		
	吸入：迅速离开污染区，让病人平躺、保暖并保持安静。取出假牙等可能阻塞气道的物品。如呼吸停止，立即进行人工呼吸；如心跳停止，进行心肺复苏。尽快送医。		
	食入：禁止催吐。若呕吐，让病人前倾或左侧卧（头低位），保持呼吸道通畅。意识清醒者可用水漱口并适量饮水。嗜睡或意识不清者不要喂水。尽快就医		
防护	呼吸系统防护：空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。在通风不良或高浓度环境中，应使用空气呼吸器。		
	眼睛防护：佩戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护：穿防静电工作服，避免皮肤直接接触。		
	手防护：戴耐油橡胶手套。		
泄漏处理	其他防护：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作后彻底清洗皮肤，更换衣物。避免长期反复接触。保持工作场所良好通风		
	疏散泄漏污染区人员至安全区，阻止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿一般消防防护眼。在确保安全状况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运		

	至废物处理场所处置。也可以在保证安全状况下，就地燃烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃
储运注意事项	储存须知简述 储存于阴凉通风仓间（仓温 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ），远离火种热源、避免阳光直射；包装密封，与氧化剂分存；仓内照明通风设施为防爆型，开关设仓外，配消防器材，禁用易产生火花的设备工具；定期检查泄漏，灌装流速 $\leq 3\text{m/s}$ 且接地防静电，搬运轻装轻卸

8.7.2 工艺系统风险识别

一、除尘系统风险

选矿场除尘器存在运行异常风险，主要因设备故障或未按规定周期维修保养，导致除尘器漏风、负压减小，进而造成除尘效率下降。该风险会引发含重金属粉尘超标排放，虽影响范围较小，但超标粉尘可能对周边局部大气环境及作业人员健康造成潜在危害，需强化设备日常运维与定期检修，确保密封性能及负压稳定，保障除尘效率达标。

二、防排水系统风险

安全风险：存在触电、机械伤害隐患；若未探明含水岩层及地质构造，可能引发井下突水，导致淹井事故，造成人员伤亡与设备损坏。

环保风险：选矿场回水系统故障，或尾矿浓缩池内设备、管道、阀门、泵等因腐蚀破裂、人为操作不当，可能导致含丁基黄药等污染因子的污水泄漏，进而造成含重金属废水外排，污染土壤及地下水。

影响特征：两类风险影响范围均较小，但事故后果具有突发性与危害性，需加强地质勘察、设备防腐维护及规范操作管理，完善应急防控措施。

综上，两类风险均需通过强化日常管理、定期维护、规范操作及应急处置，降低发生概率与影响程度，保障生产安全与周边环境质量。

8.7.3 物料存储风险分析

本项目运营期涉及的物料存储主要包括选矿药剂、石灰、油类物质、精矿产品、一般工业固体废物及危险废物等。其中，可能产生环境风险的物料主要为煤油、硫化钠、BK类浮选药剂、废机油等；石灰、水玻璃、聚丙烯酰胺等虽然不属于典型环境风险临界量物质，但具有一定腐蚀性、碱性或泄漏污染风险，也应纳入日常环境管理。

（1）选矿药剂存储风险

本项目选矿药剂主要包括石灰、BK919、BK345、BK204、水玻璃、硫化钠、煤油和聚丙烯酰胺等，药剂添加地点包括磨矿、铜钼粗选、扫选、铜钼混合精选、铜钼分离、钼精选及尾矿浓缩等环节。药剂日耗量分别为：石灰 34.5t/d、BK919 1.65t/d、

BK3450.30t/d、BK2040.15t/d、水玻璃 15.9t/d、硫化钠 6.6t/d、煤油 0.15t/d、聚丙烯酰胺 0.81t/d。项目药剂仓库按约 1 个月生产所需药剂储存量设置，除石灰外各类浮选及辅助药剂最大储存量约 766.8t，石灰最大储存量约 1035t。

项目设独立药剂仓库，药剂仓库面积为 2160m²（72m×30m×6m），库内设 5t 电动单梁起重机用于药剂装卸。BK919、BK345、BK204 和煤油采用原液添加，液体药剂采用桶装储存；硫化钠、水玻璃、聚丙烯酰胺袋装运至药剂库储存，并在药剂配药间制备后泵送至药剂储槽；除石灰乳外，其他药剂均采用程控自动给药机定量添加。药剂仓库按不同防火分区、不同药剂性质分区储存，可降低不同药剂混存、误混、泄漏扩散及火灾事故风险。

药剂储存过程主要环境风险包括：桶装液体药剂包装破损、装卸碰撞、阀门或管线连接处泄漏，导致药剂进入地面、雨水沟或地下水环境；硫化钠受潮或遇酸产生有毒有害气体；煤油泄漏后形成可燃液体污染，并存在火灾风险；BK919、BK345、BK204 等商品浮选药剂成分需以厂家 MSDS 为准，如具有急性毒性或水生环境危害，应按相应危险特性加强管理。

因此，药剂仓库应采取防渗、防泄漏、防雨、防晒、防火、通风和分区围挡措施。液体药剂储存区应设置防渗地坪、围堰或事故收集沟，地面泄漏液不得进入雨水系统；硫化钠应单独分区、干燥储存，严禁与酸类物质混存；煤油应远离火源、热源，设置禁火标识，并配备砂土、吸附棉、灭火器材等应急物资。药剂装卸、转运、配制和添加过程应实行岗位操作规程和台账管理，定期检查包装桶、储槽、输送管线、阀门和给药设备完好性。

（2）煤油存储风险

煤油作为铜钼分离过程中使用的浮选药剂，日耗量为 0.15t/d，按 30d 储存周期计算，最大储存量约 4.5t。煤油属于油类物质，具有可燃性，泄漏后可对土壤和地下水造成污染，遇明火、高温或静电火花可能引发火灾事故。

煤油储存应采用密闭桶装或专用容器，储存区应采取防渗、防火、防静电措施，设置围堰或泄漏收集设施。储存区不得与强氧化剂、酸类物质及易燃杂物混放，现场应配备干粉灭火器、消防砂、吸附棉、堵漏工具等应急物资。一旦发生泄漏，应立即切断火源，使用砂土、吸附材料围堵吸收，收集后的污染物按危险废物管理，严禁冲洗后进入雨水沟或外环境。

（3）硫化钠存储风险

硫化钠日耗量为 6.6t/d，按 30d 储存周期计算，最大储存量约 198t。硫化钠具有较强还原性和碱性，遇酸可释放硫化氢气体，存在中毒、恶臭及环境污染风险；受潮后可能溶解进入地面水或地下水环境，对水环境造成影响。

硫化钠应采用袋装或密闭包装，单独分区储存，保持库房干燥、通风，防止受潮、破包和泄漏。严禁与酸类物质、氧化剂混存。库区应设置防渗地坪和泄漏收集措施，破损包装应及时更换，洒落物应及时清扫收集，不得用大量水直接冲洗排入外环境。事故状态下应加强通风和人员防护，必要时佩戴防毒面具，避免吸入可能产生的硫化氢气体。

（4）BK 类浮选药剂存储风险

BK919、BK345、BK204 为商品代号型浮选药剂，其中 BK919 日耗量 1.65t/d，30d 储存量约 49.5t；BK345 日耗量 0.30t/d，30d 储存量约 9.0t；BK204 日耗量 0.15t/d，30d 储存量约 4.5t。上述药剂采用原液添加，主要用于铜钼混合浮选粗选及扫选过程。

由于 BK 类药剂具体化学组成应以供货厂家提供的 MSDS 为准，本次评价暂按商品浮选药剂进行风险识别。其主要风险为包装破损或储槽、管线泄漏后污染地面、土壤及地下水；若 MSDS 显示其具有易燃性、急性毒性或水生环境危害性，应进一步按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 或附录 B.2 要求识别其风险属性和临界量。项目应在药剂采购阶段向厂家索取 MSDS、安全标签和主要成分说明，并据此完善风险物质识别和应急处置措施。

（5）石灰、水玻璃和聚丙烯酰胺存储风险

石灰日耗量 34.5t/d，30d 储存量约 1035t。石灰主要用于 pH 调节，具有碱性和一定腐蚀性，储存和制备过程中主要风险为粉尘逸散、受潮结块、石灰乳泄漏及碱性废液进入外环境。水玻璃日耗量 15.9t/d，30d 储存量约 477t，具有碱性，泄漏后可能造成地表局部 pH 升高。聚丙烯酰胺日耗量 0.81t/d，30d 储存量约 24.3t，一般环境风险较低，但粉状物料洒落遇水后易形成滑腻地面，影响现场安全。

石灰库、药剂库及配药间应采取防雨、防潮、防渗和通风措施。石灰乳制备区、药剂溶解槽和输送管线周边应设置围堰或集液沟，泄漏液应收集后返回生产系统，不得直接外排。粉状药剂装卸、投加过程应加强密闭和除尘，操作人员应佩戴防尘、防碱劳动防护用品。

（6）危险废物暂存风险

项目运行过程中可能产生废机油、含油废物、实验室废液及沾染药剂的废包装物等危险废物。危险废物暂存不当可能造成油类或含药剂废液渗漏，污染土壤和地下水；含油废物遇明火存在火灾风险。

危险废物应分类收集，暂存于规范化危废暂存间内。危废暂存间应采取重点防渗、防雨、防流失、防扬散措施，设置围堰、泄漏收集设施、危险废物识别标志和管理台账。废机油等液态危废应采用密闭容器盛装，严禁露天堆放或与一般固废混存，并定期委托有资质单位处置。

（7）精矿及尾矿相关物料存储风险

铜精矿在精矿过滤厂房内堆存，可满足约 30d 储存需求；钼精矿经沉淀、晾晒后装吨袋，在厂房内储存区暂存，可满足约 15d 储存需求。精矿产品含有铜、钼等金属元素，若堆存区防渗、防流失措施不到位，可能在雨水冲刷或地面冲洗条件下造成含金属悬浮物进入雨水系统或周边环境。

精矿库及钼精矿晾晒、包装区域应采取硬化、防渗、防雨、防流失措施，设置截排水沟和收集设施，地面冲洗水应收集后返回生产回水系统。尾矿经浓缩后输送至尾矿库堆存，尾矿库运行过程中应加强防渗、回水、排洪、监测和应急管理，防止尾矿水、渗滤液或尾矿浆泄漏进入外环境。

（8）小结

综上，本项目物料存储环境风险主要集中在药剂仓库、煤油储存区、硫化钠储存区、危废暂存间、精矿堆存区及尾矿库等部位。项目应按照“分类储存、分区防控、重点防渗、泄漏收集、严禁外排”的原则落实风险防范措施。正常运行情况下，采取防渗、围堰、泄漏收集、通风、防火、分区储存、台账管理及应急物资配备等措施后，物料存储风险总体可控。

8.8 环境风险分析

8.8.1 存储方面最大可信事故概率

本项目所使用的危险品包括炸药、柴油等。本项目物料存储方面从客观条件上存在一定的事故风险。如果发生意外，对人体将造成严重伤害。

（1）油罐事故发生可能性分析

主要是油罐可能发生的泄漏、爆炸、火灾等风险，主要原因是油罐缺陷、焊缝开裂基础工程不合格、油罐腐蚀、违规操作、自然灾害等，若上述事故发生，则会破坏建筑

物危及人身安全、污染周围空气等影响。对油罐由于自然灾害引起环境污染的防治，最好的办法就是采取预防措施。在油罐的设计施工过程中，严格设计规范。提高油罐基础结构的抗震强度，确保储油罐在一般的自然灾害下部发生泄漏。

根据工程的特点并调研同类型项目的事故类型，油罐主要事故类型可以分为火灾与爆炸、溢出与泄漏两大类。

储油罐若要发生火灾及爆炸，必须具备下列条件：①油类泄漏或油气蒸发；②有足够的空气助燃；③油气必须与空气混和，并达到一定的浓度；④现场有明火；只有以上四个条件同时具备时，才可能发生火灾和爆炸。

根据调查，我国北京地区从上世纪五十年代起 50 多年来已经建立 800 多个油罐，至今尚未发生油罐的着火及爆炸事故，根据全国统计，储罐火灾及爆炸事故发生的概率为 0.00017 次/年。此外，据储罐事故分析报道。储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于万分之一，并随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

储油罐可能发生溢出的原因如下：①油罐计量仪表失灵，致使油罐加油过程中灌满溢出；②在为储罐加油过程中，由于存在气障气阻，致使油类溢出；③在加油过程中，由于接口不同，衔接不严密，致使油类溢出。

储油罐可能发生泄漏的原因如下：①输油管道腐蚀致使油类泄漏；②由于施工而破坏输油管道；③在收发油过程中，由于操作失误，致使油类泄漏；④各个管道接口不严，致使跑、冒、滴、漏现象的发生。

从前面两种事故分析来看，第一类事故出现的频率较低，但其危害性较大，一旦出现瞬间即可完成，并且很难进行补救和应急，其后果十分严重。本项目柴油罐采用卧式油罐埋地设置，比较安全。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置、发生火灾的几率很少。即使油罐发生着火，也容易扑救。

8.8.2 选矿、浓缩废水泄漏风险分析

在选矿工艺过程中，选矿产生的废水经沉淀后到回用水池闭路循环用作选矿生产用水，一旦回水泵发生故障，可能造成大量生产废水外排，从而污染外环境。

在营运过程中浮选车间池底或侧壁防渗层发生破损、矿浆输送管道破裂导致矿浆泄漏，污染土壤和地下水水质。矿浆外泄如淤积时间较长，矿浆的重金属成份、选矿药剂会渗入地下，恶化占地内及周边土壤环境。另外，外泄的矿浆经暴晒后也会成为新的空

气扬尘污染源，进而对周围土壤环境产生影响。外泄矿粉长期堆存在地表对植被的生长也会产生一定的阻碍作用。

8.9 爆炸事故后果分析

8.9.1 油罐火灾爆炸事故危害预测

发生火灾爆炸事故的主要原因是明火、违章作业、设备质量缺陷或故障造成的。

本项目共有储油罐 1 个，柴油储存量共计 7.83t。油库爆炸事故发生概率为 0.00017 次/年，即大约每 5900 年发生一次爆炸。当考虑各基本事件的发生概率时，铁器相互撞击、电气防爆性能损坏对爆炸影响最大，其次是违章明火、汽油发动机尾气和罐内混入空气。油罐的燃烧或爆炸造成的后果往往是灾难性的，不但会造成人员伤亡和财产损失，并且还会造成生态环境的破坏。油罐发生火灾引起爆炸造成的损害见下表 8.9-1。

表 8.9-1 损坏等级

损坏等级	Cs 值/mJ	设备损坏	人员伤害
1	0.03	重创建筑物和加工设备	①1%死亡于肺部伤害②>50%耳膜破裂③>50%被碎片击伤
2	0.06	建筑物外表可修复性破坏	①1%耳膜破裂②1%被碎片击伤
3	0.15	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
4	0.40	10%玻璃破裂	

储油罐泄漏遇明火就可能发生爆炸，自由蒸汽云爆炸引起的破坏可用经验公式估算：

蒸汽云团爆炸的冲击波影响半径模式为：

$$R=C_s (NE)^{1/3}$$

式中：E——爆炸能量，J；

N——效率因子，冲击波能量与总能量的比率，一般 N=10%；

Cs——经验常数，取决于损坏等级，查表；

当油库发生储油罐一次泄漏 10kg、20kg、100kg 时爆炸破坏水平的最大影响范围半径见下表。

表 8.9-2 储罐泄漏燃爆危害程度表

Cs 值/mJ	破坏水平	R10kg (m)	R20kg (m)	R100kg (m)
0.03	1	9	11	41
0.06	2	17	22	82
0.15	3	44	55	205
0.40	4	118	148	545

可见油罐泄漏遇明火燃爆，爆炸量 10kg 时半径 9m 范围内就可能对设备、建筑物和人员造成严重损害，最远可波及到 118m 范围内。

爆炸量 20kg 时半径 11m 范围内就可能对设备、建筑物和人员造成严重损害，最远可波及到 148m 范围内。

爆炸量 100kg 时半径 41m 范围内就可能对设备、建筑物和人员造成严重损害，最远可波及到 545m 范围内。

本项目位于荒漠无人区，最近的敏感点也在几十公里之外。因此，发生火灾爆炸不完全燃烧产生的 CO 不会对敏感人群的生命安全造成危险。

8.10 尾矿库环境风险评价

8.10.1 尾矿库基本概况

本项目尾矿库为新建三等库，选址于露天采场西南山沟，距选矿场直线距离 1.8km，地势条件利于尾矿输送及回水利用。尾矿库采用湿式排放、上游式筑坝方式，机械堆筑子坝，筑坝材料取自坝前滩面粗尾砂。每级子坝高度 2m，子坝坝顶宽 3m，子坝上游坡坡比为 1:3，下游坡坡比为 1:4.5。堆积坝外边坡每隔 10m 高差设置一级 5m 宽平台，最终堆积标高 792m，堆积高度 22m，堆积坝平均外坡比 1:5.0。

尾矿库总库容 9984.8 万 m^3 ，有效库容 8986.3 万 m^3 ，占地面积 575.66 hm^2 ，服务年限 22.6 年，配套浮船取水+回水加压泵站的回水系统，回水全部循环回用选矿场，回水利用率 $\geq 86\%$ 。为保障尾砂顺利堆积至 792.0m 高程，在尾矿库东北侧修建初期坝、1#副坝、2#副坝和拦洪坝。其中，初期坝布置在尾矿库下游沟口，1#副坝和 2#副坝布置在库尾北侧，拦洪坝布置在库区西北侧上游沟口。

初期坝采用碾压堆石坝，坝轴线地面标高 743m，坝顶标高 770m，坝高 27m，坝顶宽 5.0m，坝轴线长 2185m，上下游坡比均为 1:2.0，并在坡面 750m、760m 标高处设置宽 2m 马道。

1#副坝和 2#副坝均采用碾压堆石坝。1#副坝坝顶标高 792m，坝高 9.0m，坝顶宽 5.0m，坝轴线长 476.6m；2#副坝坝顶标高 792m，坝高 8.0m，坝顶宽 5.0m，坝轴线长 506.8m；两座副坝上下游坡比均为 1:2.0。

拦洪坝采用碾压土石料坝，坝轴线地面标高 798m，坝顶标高 803m，坝高 5.0m，坝顶宽 3.0m，坝轴线长 307m，上下游坡比均为 1:2.0，主要用于拦截库区西北侧上游汇水。

库区所在区域地震设防烈度为Ⅶ度，属温带大陆性干旱气候，年均降雨量 170mm，年蒸发量超 3000mm，4-6 月为风季，风力一般 5-7 级，偶尔可达 8-10 级。地形以低山丘陵为主，无地表水体，地下水主要为第四系孔隙水、基岩风化裂隙水及断裂带脉状水，富水性弱，水文地质条件简单；工程地质方面，库区岩体以块状岩类为主，岩石较坚硬，稳定性较好，水土流失类型以风力侵蚀和水力侵蚀为主，属中度侵蚀区。

8.10.2 主要环境风险识别

（一）溃坝风险

尾矿库坝体（初期坝+尾砂堆积坝）在极端工况下存在溃坝风险，可能由以下因素引发：一是强降雨、超标准洪水（如 500 年一遇及以上洪水）导致库内水位异常上涨，超出坝体防洪能力；二是坝体施工质量缺陷，如压实度不足、防渗层破损，或长期运行中尾砂级配不合理、坝体渗流破坏；三是地震、强风等自然灾害引发坝体振动失稳；四是排洪系统堵塞、失效，导致雨水无法及时排出，加剧坝体荷载。溃坝若发生，大量尾砂将随水流扩散，破坏下游地形地貌、掩埋植被，可能污染周边土壤及地下水。

（二）渗漏污染风险

尾矿库渗滤液主要含 SS、少量重金属及选矿残留药剂，渗漏风险主要来源于：一是防渗系统缺陷，如 HDPE 土工膜拼接不严密、老化破损，或基础防渗处理不到位；二是尾砂堆积过程中形成的渗流通道，导致渗滤液下渗。库区地下水以裂隙含水层为主，若发生渗漏，可能污染地下水环境，影响区域地下水资源质量；渗滤液若通过地表径流扩散，还会污染周边土壤。

（三）风蚀扬尘风险

项目区风季风力强劲，尾矿库干滩区、尾砂堆积边坡若未及时覆盖或植被恢复，易产生风蚀扬尘，主要影响因素包括：一是干滩区裸露面积过大，未采取覆盖措施；二是植被恢复不及时或成活率低，无法有效固定尾砂；三是风季作业扰动尾砂表层。扬尘会影响周边大气环境质量，对区域生态及人体健康造成潜在影响。

（四）洪水漫顶风险

若遭遇超设计标准暴雨，或排洪系统（截洪沟、溢洪道等）设计不合理、维护不善导致堵塞，库内水位将快速上升，超出坝顶高程引发洪水漫顶。漫顶洪水携带尾砂溢出，会造成下游区域水土流失、植被破坏及环境污染。

（五）其他风险

包括尾矿输送管道破裂导致尾砂泄漏，污染沿线土壤和植被；库区周边违规作业、外来扰动破坏坝体结构；极端低温天气导致坝体冻融破坏，影响稳定性；尾砂中伴生的少量重金属在长期堆积过程中可能发生迁移转化，对土壤和地下水造成潜在累积污染等。

8.10.3 风险等级判定

结合《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）及项目实际情况，按照“2.5.6 环境风险环境危害性”一节：经评分，堆存方式、输送系统、环保设施等指标总得分为 13.25 分，判定为 R3。

综合判定本尾矿库环境风险等级为较大（H1S2R3）。

8.10.4 尾矿事故统计分析

我国在解放前没有尾矿库，从 1953 年开始，辽宁省杨家杖子矿务局建设了中国第一个尾矿库，至今全国建设了几千座尾矿库，基本上满足了矿山需要。但由于各种原因，尾矿库的安全状况不容乐观。总体来看，约有 1/3 属病险库，不同程度存在事故隐患，严重者曾发生溃坝事故。根据《中国尾矿库溃坝与泄漏事故统计及成因分析》，2001 年到 2015 年间发生的尾矿库事故中，69 起都是尾矿库溃坝。

由表 8.10-3 可以看出，尾矿库溃坝原因主要有洪水漫顶、渗透破坏和沿管道渗漏。其中洪水漫顶发生几率最高，渗透破坏次之。

表 8.10-3 土石坝溃坝原因及事故发生概率

溃坝原因	溃坝比率/%
洪水漫顶	30
坝体破坏	25
滑坡	25
其他	15
原因不明	5

对正在排尾砂的尾矿库而言，尾矿库的失事主要是洪水漫顶，坝坡稳定性差而失事，坝体振动液化而溃坝。

①由于大雨、溢洪道发生故障或设计泄洪量不够等原因，导致坝顶漫溢。

②坝体、坝基或坝肩由于水力坡降发生细粒尾矿的侵蚀、渗漏等，引起溃坝。

③由于地震，使坝基和坝体内松散的饱和粉细砂或粉土中产生过大的孔隙水压力，致使局部甚至整体产生液化，进而导致溃坝或严重沉陷和变形。

8.10.5 尾矿库溃坝事故原因分析

（1）自然因素

- ①洪水来时，水量会占据库内容积，坝体浸润线增高，坝体抗滑能力下降。
- ②地震发生时，库区整体失稳。

（2）人为因素

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

- ①未按有关要求对尾矿库的选址进行充分的论证，致使选址存在明显不当；
- ②未按规范要求对尾矿库进行详细的工程地质和水文地质勘察，未查明尾矿坝坝基存在软弱层或对软弱夹层未进行可靠的设计处理等；
- ③设计初期坝、堆积坝时，坝坡比选择不当，坝高设计过高，安全系数低等；设计的防排渗措施、防排洪措施不合理、防排洪能力不够等；
- ④施工质量低劣，使坝体内存在软弱夹层，使坝体承受冲击负荷能力降低；筑坝材料选择不合理，对尾矿坝稳定不利；未按要求施工防排渗设施、防排洪设施。
- ⑤尾矿输送系统失效或出现故障，尾砂含水率变大，降低了调洪能力，影响到整个坝体的稳定；
- ⑥业主、从业人员和政府部门监督人员没有经过专业培训，素质低，安全意识差，仅凭经验办事，对尾矿库不进行全过程长效的环境安全管理；
- ⑦安全生产责任制不落实，安全生产职责不清，监管不力，没有真正把好审批关，没能及时发现隐患；
- ⑧管理部门对安全生产领导不力，对尾矿库建设没有实施严格的安全生产审查，对尾矿库建设缺乏规划，盲目建设。

综上所述，尾矿库选址良好，坝体稳定性良好，建设过程中严格控制施工质量，运行过程严格按照规范进行，正常情况下不会发生溃坝。但遇到地震等不可抗力时，溃坝的机率会增加，一旦溃坝就会造成损失。因此本次评价对尾矿库溃坝对环境的影响进行预测。

8.10.6 尾矿库溃坝危险性分析

溃坝是在蠕变拉裂和剪断复合机制下形成的，在重力和残余剪切强度作用下，自坡脚区材料强度破坏开始，缓慢累进性破坏，其过程初为坡脚蠕变，接着沿接裂扩张，然后中部剪断贯通，当贯通剪断面形成时，斜坡开始高速滑动，与此相应，溃坝过程由静止、加速并达到整体滑动的最大速度，其后滑体自后部至前锋依次减速构成，溃坝过程往往在几分钟内完成。溃坝液体下泄时一般以涌坡形式运动，涌波的高度是不断变化的，同时逐渐向下游形成扇形流推进，最后流进附近地势较低处。

8.11 风险防范措施

8.11.1 油罐风险防范措施

(1) 埋地油罐采用双层油罐。装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防治措施。卸油采取防满溢措施，油料达到油罐的 90% 容量时，触动高液体报警装置，油料达到油罐的 95% 容量时，自动停止油料进罐；

(2) 目前柴油罐已设置围堰等事故风险防范措施，当油罐区储罐破裂发生油品泄漏，泄漏出来的油品会首先被收集在储罐区的围堰内，进入水体、土壤和装置外环境的可能性很小。泄漏出来的油品受到围堰的阻隔，从而将次生危害降至最低；

(3) 加强油罐与管道系统的管理与维修，使整个油品储存系统处于密闭化，严格防止跑、冒、滴、漏现象发生；

(4) 建立夜间值班巡查制度、火险报告制度、安全奖惩制度等；

(5) 开展各种形式的安全教育和宣传，增强全员安全意识。加强职工培训，增强职工的安全意识和相关知识。

8.11.2 管线存储泄漏风险防范措施

(1) 选矿废水管线应采用优质管材，配备备用管道，在设计时尽量减少阀门及接口的数量，减少输送过程跑、冒、滴、漏现象发生。尾矿浆输送管线采用耐磨材料，在弯头和法兰连接处增加管材厚度；

(2) 尾矿管路设置止回阀，在输送管线低洼处设置事故池用以收集事故状况下泄漏的尾矿；

(3) 操作和管理人员应该经常注意观察和巡视, 一旦发现管线的泄漏, 立即采取处理措施;

(4) 管线支墩进行防冲、抗冲处理, 保持管线的稳定性, 在管线地段内设有标志, 不可挖土采石;

(5) 建立健全管线巡视制度, 设置自动报警系统。管线应固定专人分班巡视检查, 发现立即组物料。

药剂存储需密封防潮、远离酸类及氧化剂, 操作时做好防护; 尾矿输送控制压力与流量, 采用耐磨管道并定期检测, 避免泄漏污染。

8.11.3 尾矿库风险防范措施

尾矿库安全管理必须严格按国家安全生产监督管理总局颁布的《尾矿库安全监督管理规定》(2006 年 4 月颁发) 及《土石坝养护修理规程》(SL210-98) 等相关规程规范执行。本次评价提出尾矿库环境风险防范措施见表 8.11-1。

表 8.11-1 风险防范措施表

类别	防范措施
生产管理	①建立尾矿库安全操作管理制度; ②从事尾矿库放矿、筑坝、排洪和排渗设施操作的专工作业人员必须取得特种作业人员操作资格证书, 方可上岗作业; ③严格按照设计文件的要求和有关技术规范, 做好尾矿浆输送、排水、回水、防汛度汛、抗震等检查和监测工作, 确保尾矿库及其配套设施正常运行; ④控制库区内水位和正常放矿。对坝体渗流、变形等采取措施。每年做好防汛准备工作, 按设计要求保留调洪高度和调洪库容, 定期检查库内外排洪设施, 确保排洪系统正常运行; 一旦出现险情, 应立即组织抢险工作; ⑤按设计与规程要求进行放矿, 对于采用坝前放矿方式的尾矿库内必须按尾矿库等级要求保持坝前干滩长度。
坝体观测	①按设计、管理规定的内容和时间对坝体安全进行全面、系统和连续监测, 安装水平位移及垂直位移观测系统; ②建议设置尾矿库在线监测设施, 以便准确掌握尾矿库安全现状; ③当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌等异常情况时, 应立即采取措施进行处理并加强观察。
防洪措施	①建设单位编制环境应急预案, 落实应急救援措施, 备足抗洪抢险所需物资; ②明确防汛安全生产责任制, 建立值班、巡查和下游企业撤离方案等各项制度, 组建防洪抢险队伍; ③尾矿库上游设置防洪设施, 周边设置截洪沟、坝面设置排水沟及排洪渠道; 检查排洪系统及坝体的安全情况, 确保排洪设施畅通; 库内设清晰醒目的水位观测标尺, 标明正常运行水位和警戒水位; ④及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况, 确保上坝道路、通讯、供电及照明线

	路可靠和畅通; ⑤洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复,同时,采取措施降低库水位,防止连续暴雨后发生垮坝事故。
地质灾害	必须经常巡视尾矿库周围,发现异常现象要及时处理。
尾矿库管理	进一步强化尾矿库安全、环保管理 ①企业应设置尾矿库管理机构,配备专业人员和管理干部; ②按照《尾矿库安全监督管理规定》等规范中对尾矿库所规定的各项要求,组织制定适合本身实际情况的规章制度; ③必须建立健全尾矿库管理档案。

8.11.4 尾矿库维护管理

本项目应在尾矿库附近修建值班室,在尾矿库运行过程中,必须严格按尾矿库设计和有关技术规定认真做好堆排、坝体及坝面的维护管理工作。

(1) 尾矿排放

尾矿排放,包括岸坡清理、尾矿排放、坝面维护和质量检测等环节,必须严格按设计要求和运行规划认真维护,定期检查相关管道输送等易产生风险的环节,并做好记录。

(2) 尾矿库监测

尾矿库监测是了解尾矿库运行情况的重要手段,也是尾矿库管理的重要内容。监测系统主要包括坝体表面位移、坝体内部位移、浸润线、视频监控、水质监测、雨量、水位、干滩及堆积坝坡比监测等内容,采用人工监测与在线监测相结合的方式进行。

其中,坝体表面位移监测共布设 21 个监测断面,测点间距约 350~450m,分别在初期坝、堆积坝、东西两侧堆积坝及 1#、2#副坝布设监测点,共设置 43 个表面位移观测点,并在库区岸坡或两侧稳定山体上设置 12 个位移监测基准点。表面水平位移和垂直位移一般共用测点,人工监测与在线监测点位一致。

坝体内部位移监测主要布设在初期坝较大坝高处、对应堆积坝、东西两侧堆积坝以及 1#、2#副坝较大坝高处,共设置多个内部位移监测断面,内部位移测点与表面位移测点结合布置。测斜管钻孔深度根据坝体和地层条件确定,初期坝及副坝钻孔应进入基岩或相对稳定地层,堆积坝钻孔不得破坏库底防渗层。

浸润线监测与表面位移监测点结合布置,每个点位附近分别设置在线浸润线观测孔和人工浸润线观测孔,用于相互校核。浸润线观测孔深度应达到坝体控制浸润线以下不小于 3m。

视频监控在排水井、排水管出水口、初期坝肩、值班室、上坝道路等重点部位设置,共布设 8 台视频监控装置,用于实时掌握尾矿库关键部位运行状态。

水质监测共设置 6 座地下水水质监测井，其中两条主沟上游各设 1 座对照井，初期坝下游及库区左右两侧共设 4 座监测井，用于监测库区地下水水质变化。

此外，工程还设置在线雨量计、水位标尺、超声波水位计、干滩监测设备等设施，对降雨量、库水位、回水池水位、干滩长度、干滩纵坡等进行监测；同时定期采用全站仪对干滩及堆积坝坡比进行人工复核。整体监测设施安装埋设参照《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）相关要求执行。

拟在尾矿库两条主沟上游、初期坝下游以及库区东西两侧各设置 1 口水质监测井，共 6 口，实时监测库区地下水水质变化情况。水质监测井位置坐标如下：

表 8.11-2 尾矿库水质监测井位置坐标

编号	位置坐标（2000 国家大地坐标系）		经纬度
	X	Y	
SZ1			
SZ2			
SZ3			
SZ4			
SZ5			
SZ6			

（3）尾矿库事故及其处理措施

在今后尾矿库生产运行过程中，难免会出现一些异常、或因异常产生的事故。对这类现象，要首先采取紧急措施，然后分析其原因，确定处理措施。表 8.11-3 列出部分尾矿库异常现象及处理措施以供参考。

表 8.11-3 尾矿事故异常现象及处理措施

迹象	原因	处理措施
坡脚隆起	坡脚基础变形	降水位，调整放矿口位置，夯实回填等
坝坡渗水	浸润线过高	降水位，加水沉积，采取降低浸润线措施
	不透水尾矿库导致浸润线过高	坝体内设置排渗管和盲沟，导出坝体积水，降低浸润线。
	矿泥夹层引起悬挂水的溢出	打砂井穿透矿泥夹层
坝坡或坝基冒砂	渗流失稳	降水位，压上碎石或块石
坝坡隆起	边坡太陡	降水位，再加固边坡
	矿泥集中，饱和强度不够	降水位，再加固边坡
坝坡向下游位移或沿坝轴向裂缝	基础强度不够	降水位，再加固边坡
	边坡剪切失稳	降水位，再降低浸润线或加固边坡

水位过高	调洪库容小或泄水能力	控制降水位，改造排洪设施，增大泄洪能力或使用后期排洪设施截洪
------	------------	--------------------------------

对坝体埋设的变形位移观测点，建议每月测量一次；根据项目区工程、水文地质条件可知出现洪水、地震可能性较小，洪水期和非正常工况时应增加测次。依据观测数据，计算坝体位移值，当坝体位移基本稳定时，可减少测次。发现坝体有裂缝或滑坡预兆时，应立即报告并处理。

（4）排洪期

由前述项目区自然条件及项目运行情况看，项目库区出现汛期的可能性较低，但为预防特殊情况出现，本尾矿库设置排洪设施，拦洪坝，在库区上游设置排洪沟，按 100 年一遇的防洪标准进行设计和施工；并在汛期前对排洪设施进行检查、维修和疏浚，确保排洪设施畅通。

（5）检查与观测

尾矿库的检查工作可分为经常检查、定期检查、特别检查和安全鉴定：

- ①经常检查由车间级基层管理机构组织进行；
- ②定期检查由上级管理机构组织进行，每年汛前、汛后，应对尾矿库进行全面检查；
- ③若发生洪水、暴雨、强烈地震及重大事故等非常情况后，基层管理单位应及时组织特别检查，必要时报上级有关部门会同检查；

（6）抗震

抗震工作贯彻预防为主方针，本项目区域无地震活动断裂和其他不良地质作用，但当接到震情预防时，应根据实际情况作出防震、抗震计划和安排。

（7）尾矿库规划与闭库

应根据尾矿库的服务年限提前制定扩建或新建尾矿库的规划设计等工作，确保新老库的生产衔接。在尾矿库使用到最终设计高程前 1 年，应闭库设计和安全现状评价，根据设计与评价要求进行尾矿库整改，制定整改计划，报上级主管部门审批实施。

（8）安全标志

为防止意外伤害，尾矿库周边应设置危险图形标志，注明严禁非生产人员等进入。本项目尾矿库周边设置有危险图形标志。

8.11.5 环境风险应急预案

为加强对突发环境事件的应急管理工作，进一步增强防范和应对突发环境事件的能力，根据《中华人民共和国环境保护法》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案

管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34号）和《建设项目环境风险技术导则》等法律、法规有关规定和要求，建设单位应针对可能发生的重大环境风险事故编制企业突发环境事件应急预案（以下简称应急预案），并经过专家评审，定期进行预案演练。

应急预案将针对企业可能发生危险的场所与部位进行了辨识与评估，找出大危险源，并进行重大事故后果的定量预测（即测算在重大事故发生后的状态对周边地区可能造成的危害程度）。为保证公司员工和周围居民的生命财产安全，防止重、特大事故的发生，并能在事故发生后迅速有效的控制处理，防止事故扩大，根据公司实际情况，本着“安全第一，预防为主；统一指挥，分工负责”的原则，制订项目的事故应急预案。

本项目环境风险应急预案主要内容摘要见表 8.11-4。

表 8.11-4 本项目环境风险应急预案主要内容摘要一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险源：油罐、药剂间、油脂库保护目标：职工
2	应急组织机构	建立两级应急组织：车间级、公司级机构
3	预案分级响应条件	依据事故的严重程度制定相应的应急预案
4	应急抢救保障	配备所需的各种应急救援设施、器材
5	报警、通讯联络方式	应急状态下需要联系的主要单位的报警、联系方式
6	应急环境监测、抢险、抢救及控制措施	组织专业队伍对事故现场进行检查检测，制定现场清除污染物和控制措施
7	紧急撤离、疏散计划	事故现场受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救援计划
8	应急救援解除程序与恢复措施	制定应急状态终止程序制定事故现场善后处理、恢复程序
9	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训和演练
10	公众教育和信息	对厂区附近开展公众教育、排训和发布有关信息

9 环境影响经济损益分析

9.1 社会效益分析

本项目的社会效益主要表现在：

(1) 本项目是铜矿石采选项目，符合国家和地方相关产业政策。本项目的建设可以带动当地矿产资源开发利用，促进地方经济发展。

(2) 项目建成投产后，增加地方财政收入，繁荣地方经济。

(3) 本项目建设将给当地农村增加就业岗位，有利于当地农民生活水平提高和社会稳定，提前实现全面建设小康社会的目标。

因此，本项目社会效益十分明显。

9.2 经济效益分析

项目建成后，选矿场年处理矿石量 $600 \times 10^4 \text{t/a}$ ，主要产品为铜精矿和钼精矿，可实现铜、钼及伴生金、银等有色资源综合回收。项目投产后能够将矿区资源优势转化为经济效益，增加企业产品销售收入，并带动地方税收、运输、设备检维修、药剂供应等相关产业发展。

项目采用较成熟的 **C+SABC 碎磨工艺**，流程短、设备运行管理相对成熟，占地和土建投资较高压辊磨方案低，具有一定建设投资优势。项目同步配套废气治理、废水回用、尾矿库环保及环境监测等设施，可减少污染事故和后期治理成本，为项目稳定运行提供保障。

综上，本项目具有较好的资源开发价值和经济效益，对促进区域矿业经济发展具有积极作用。

9.3 环境效益分析

9.3.1 工程开展对环境的负面影响

(1) 废气排放

本项目破碎、筛分等产生的污染物较多，虽然投入资金进行治理，但对环境的影响仍然难以避免。

(2) 废水排放

选矿场经沉淀后回用于生产，经地理式一体化污水处理装置处理后，用于采场降尘，提高了水的综合利用率。

(3) 噪声

项目的噪声设备较多，采取隔声降噪等措施后，噪声的影响不大，但仍不可避免的在采选期降低区域的声环境质量。

(4) 固体废物

固体废物妥善处理，影响较为轻微。

(5) 其他

矿区生产经营不仅增加了交通运输量，同时增加了交通噪声、交通道路扬尘、汽车尾气等污染，甚至增加了发生交通事故的可能性和频率。

人群活动的增加将造成对生态环境的影响，应采取正确、有效的措施积极应对。

9.3.2 环保投资估算

根据《建设项目环境保护设计规定》，凡属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施均核定为环保设施。另外还包括既是生产需要又为环境保护服务的设施。

本项目的实施，对塔城地区具有一定的经济效益和社会效益。但生产过程中排放的“三废”会对环境产生影响。为了减少外排“三废”对当地环境产生的影响及防治尾矿库环境风险影响，同时满足总量控制指标，项目需要加大环保投入。我们在项目本身投入的环保投资的基础上，相关专题中还提出了专用环境保护措施和弥补措施的建议。这些为保护环境、控制污染和节约资源等目的而产生的费用，均属环境保护投资范畴。估算结果详见表 9.3-1。

表 9.3-1 拟建项目环保设施投资一览表

序号	工程名称	环保设施项目	投资（可研）
1	大气治理	洒水设施、降尘设备	20
		选矿场密封罩、抽风管道、通风机、除尘器、排气管道（包括烟囱）等除尘系统	200
2	噪声治理	鼓风机、引风机消声器	45
		工人噪声防护设备	5
3	生态及水土保持	防护工程	320
		尾矿设施	5000
		绿化	120
		闭矿后场地恢复	700
4	固体废弃物	施工期、运营期生活垃圾转运	19
5	生活污水处理	排水管网和生活污水处理	120
6	危废暂存间	危险废物暂存于危废暂存间，委托合规处置	20
7	生产废水回用	回用水池（6400m ³ ）、变频回用给水泵组、初期雨水池、事故池（900m ³ ）	352

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

8	环境管理、监测费用	施工期、运营期每年 4.0 万	104
9	合计		7025
10	占投资比例	总投资：109222.59 万元	6.43%

由上表可见，本项目总投资 109222.59 万元，环保投资费用估算约 7025 万元，占总投资比例 6.43%。其环保投资的重点主要也在尾矿库建设方面。本项目环保投资比例基本合理，可在一定程度上缓解项目环境影响，起到良好的环境效益。

9.3.3 环境效益

本项目的环保投资有明显的环境效益，直接经济效益不明显，但有一定的间接效益。

(1) 环保设施的实施，可以使扬尘得到有效削减，降低粉、尘污染影响，避免对环境造成不良影响；废水综合利用后，不会对环境造成不良影响；消音减振设施的安装将减少噪声对外环境的贡献，同时改善矿区工人的工作环境；保证固体废物不造成二次污染，保护环境的同时有利于保证工人的身体健康。

(2) 环保投资的经济效益主要体现在该项目环保治理实施以后，污染物达标排放，可以减免排污费，且环保设施的投资和运行费也较低。此外，工程开采期选矿废水处理二次利用，减少水耗量，降低单位矿石产品的水耗，降低资源成本。

综上，本项目具有较好的社会效益和经济效益的同时，也对环境造成一定的负面影响，但工程投入大量的环保投资购置环保设备，实施环保措施后负面影响较小。总体来说本项目基本能够实现社会效益、经济效益和环境效益的均衡。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目标

企业环境管理同其生产计划一样，是企业管理的重要组成部分。实践证明，要解决好环境污染，除要实施以“预防为主、防治结合、过程控制、综合治理与生态保护”并重指导方针外，更重要的是强化企业的环境管理，实现节能降耗与减污增效，方能走可持续发展的道路。

环境管理是以清洁生产为基础，通过无废工艺、废物减量化、污染预防等科学技术手段的管理，使项目可能对环境造成的影响减少至最低程度，来实现生产与环境相协调、经济效益与环境效益相统一，从而达到环境保护的目的。

10.1.2 环境管理机构与职责

项目应成立“事故防范和应急处理指挥小组”和“环保工作领导小组”，由 2~3 名专职管理人员组成，负责项目环保管理工作和处理环保日常事务。公司生产组织采用董事会领导下的总经理负责制，在总经理的领导下实行三级管理：一级为公司主管领导；二级为安全环保处、技术科室和环卫办；三级为各生产车间专、兼职环保人员。

环境管理机构的职责：

- (1) 贯彻执行环境污染保护法和标准；
- (2) 组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；
- (3) 制定并组织实施环境保护规划和标准；
- (4) 检查企业环境保护规划和计划；
- (5) 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；
- (6) 加强安全生产教育，制定定期维修机器设备制度；
- (7) 监督“三同时”的执行情况，尤其重视污染处理措施的运行效果；
- (8) 监督检查环保处理设施和环保设备的运行情况；
- (9) 负责企业生产过程中发生的各种环境污染事故的调查及应急处理；
- (10) 负责企业其他日常环境管理工作；
- (11) 积极配合当地环保部门的环境管理和环境监测工作。

10.1.3 环境管理制度

(1) 贯彻执行国家和地方政府及上级有关部门制定的各类环境保护方针、政策、法令、法规及有关条例与环境标准；

(2) 环境管理制度应有：环境保护管理规定，环境质量管理规定，环境技术管理规程，环境保护考核制度，环境保护设施管理制度，环境污染事故管理规定，环境资料统计制度；

(3) 制定环境管理技术规程和相应检查标准。根据国家有关规定，结合当地的环保要求，制定该项目污染物排放控制标准；环境监测、检查技术规程；根据生产工艺及设备的环保技术管理要求，制定操作规程；

(4) 建立环境保护责任制度。建立环境保护责任制度的根本目的在于明确矿山各层次、各部门、各生产单位、各类人员环境保护工作的范围、责任及权力，包括：环境管理经济责任制、环境管理岗位责任制。

10.1.4 环境管理计划

(1) 施工期环境管理

① 管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时要求工程设计单位做好服务与配合。施工单位应加强自身的环境管理，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

监理单位应根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

落实建设单位施工期环境管理，首先是在工程承发包工作中，应将环保工作摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件写入合同书中，为环保工程能够高质量地“同时施工”奠定基础。其次是及时掌握工程施工环保动态；定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程的进度要求。第三是协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方利益的关系。

② 监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、林业、交通、环卫等部门是工程施工期环境监督的主体。

③ 施工期环境管理内容

a. 建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护（水土保持）、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

b.施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐渐落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行。

c.施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤、植被，弃土弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置，防止对地表水环境产生影响。

d.各施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放指定地点；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

e.认真落实各项生态补偿措施，做好各项环保工程施工监理与验收工作，保证环保工程质量，达到环保工程“三同时”要求，并发挥环保工程作用。

（2）运行期环境管理

由分管环境的矿长负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到班组和个人，负责环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；配合地方环保和公司环保部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染源及环保措施运转动态。针对施工阶段和生产运营阶段制定环境管理工作计划见表 10.1-1。

表 10.1 环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设	（1）与项目可行性研究同期，委托有资质的评价单位进行项目的环境影响评价工作；（2）积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研；（3）在对项目的具体情况，建立企业内部档案
前期	部必要的环境管理与监测制度；（4）对全矿职工进行岗位宣传和培训。
设计阶段	（1）委托有资质的设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行；（2）协助设计单位弄清现阶段的环境问题；②在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。

施工阶段	(1) 严格执行“三同时”制度；(2) 按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门鉴定落实计划内的目标责任书；(3) 认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行；(4) 施工噪声要符合《中华人民共和国噪声污染防治法》的有关规定；(5) 施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复；(6) 设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。
调试期	(1) 检查项目环保工程是否按照设计、环评及批复规定建设完工；(2) 做好调试期环保设施运行记录；(3) 向环保部门和当地主管部门提交调试申请报告；(4) 环保部门和主管部门对环保工程建设与调试情况进行现场检查；(5) 记录各项环保设施的调试状况，针对出现的问题提出完善修改意见；(6) 总结调试经验，健全前期的各项管理制度。
生产运行期	(1) 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行；(2) 设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标的环保设施应立即进行查找原因，及时处理；(3) 不断加强技术培训，组织企业内部之间进行技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定；(4) 重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见来提高企业环境管理水平；(5) 积极配合环保部门的检查和验收。

(3) 闭矿期环境管理

闭矿期各管理机构主要的管理内容是监督生态恢复工作的落实，矿山开采闭坑后必须按照矿山安全、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。

10.2 环境监测

10.2.1 环境监测目的

环境监测（包括污染源监测）是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

建设单位可委托有资质的环境监测机构对企业排放废气、废水、噪声和固体废物及周围环境质量进行监测。同时，企业应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，并接受当地环境保护主管部门的业务指导、监督和检查。

10.2.2 监测计划

环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关生态环境主管部门上报监测结果，本次环评参照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南有色金属业》（HJ989-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》（HJ1120-2020）的要求制定企业自行监测计划。

（1）监测机构

由建设方委托有资质的环境监测单位定期监测，事故监测由矿方事故科进行调查监测，其它环境和污染源监测工作由委托的环境监测单位承担，水土流失工作由建设单位与地方水保部门实施。

（2）监测内容及计划 监测计划见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境监测内容及计划

序号	要素	监测布点	监测项目	监测频率
1	大气污染源	粗碎车间排气筒（DA001）	颗粒物	1 次/半年，每次不少于 2 天，3 次/天
		顽石破碎（DA002）		
		石灰乳制备（DA003）		
		选矿工业场地厂界	颗粒物	1 次/半年
2	地下水	矿区下游监控井	pH、COD、总硬度、硫化物、硫酸盐、铜、铁、锰、砷、汞、六价铬、铅、镉、氯化物、亚硝酸盐、氰化物、氨氮等	1 次/季
3	噪声	厂界四周	昼间、夜间等效声级	1 次/年
4	土壤	尾矿库下游	pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍	1 次/3 年
5	生态环境	尾矿库	植物种类、植被覆盖率	1 次/年
6	环保措施	各环保设施	环保设施落实及运行情况	不定期
7	废水	露天采场涌水处理设施出水口	pH、SS 及 GB 25467—2010 规定相关项目；重点关注 Cu、Mo、Zn、Pb、As、Cd、Cr、Hg、Sb 等	1 次/月

10.3 排污口规范化管理

本项目应按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）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。

固定噪声源、固体废物贮存和排气筒必须按照国家和自治区的有关规定进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众参与和监督管理。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

（1）排污口设置取样口，并具备采样监测条件。

（2）排污口管理。建设单位应在各个排污口处树立标志牌，并如实填写《中华人民共和国规范化排污口标记登记证》，由环保部门签发。环保主管部门和建设单位可分别按以下内容建立排污口管理的专门档案：排污口性质和编号；位置；排放主要污染物种类、数量、浓度；排放去向；达标情况；治理设施运行情况及整改意见。

（3）环境保护图形标志

在场区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形标志的形状及颜色见表 11.3-1，环境保护图形符号见表 11.3-2。

表 11.3-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 11.3-2 排污口图形标志示例

排放口	废水排口	废气排口	噪声源	固废堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

10.4 企业环境信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（部令第31号，2014年12月19日），企业应通过其网站、企业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，主要内容为：①基础信息（包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模）；②排污信息（包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量）；③防治污染设施的建设和运行情况；④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；⑤突发环境事件应急预案等。

10.5 排污许可证申领要求

依据《排污许可管理办法》（生态环境部令第32号，2024年7月1日），第三条：依照法律规定实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位），应当依法申请取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；未取得排污许可证的，不得排放污染物。

第二十二条 对具备下列条件的排污单位，颁发排污许可证：

（一）依法取得建设项目环境影响报告书（表）批准文件，或者已经办理环境影响登记表备案手续；

（二）污染物排放符合污染物排放标准要求，重点污染物排放符合排污许可证申请与核发技术规范、环境影响报告书（表）批准文件、重点污染物排放总量控制要求；其中，排污单位生产经营场所位于未达到国家环境质量标准的重点区域、流域的，还应当符合有关地方人民政府关于改善生态环境质量的特别要求；

（三）采用污染防治设施可以达到许可排放浓度要求或者符合污染防治可行技术；

（四）自行监测方案的监测点位、指标、频次等符合国家自行监测规范。

10.6 环境影响后评价

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》、《环境影响后评价技术导则》（DB65/T4321-2020）、《关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知》（新环环评发〔2020〕162号）要求，金属矿山需开展环境影响后评价工作。

建设单位或者生产经营单位是开展环境影响后评价工作的责任主体，应当在建设项目正式投入生产或者运营后三至五年内，依据标准规范和相关要求组织开展环境影响后评价工作，编制环境影响后评价文件，报原审批环境影响报告书的生态环境部门备案，并对环境影响后评价结论负责；落实补救方案、改进措施；接受生态环境部门的监督检查；依法公开环境影响后评价文件，接受社会监督。

10.7 环保设施竣工验收管理

根据中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。本项目环保工程竣工验收内容见表 11.7-1。

表 11.7-1 项目“三同时”验收一览表

污染防治项目		监测因子	治理措施	数量 (套)	验收标准或效果
废气	粗碎车间粉尘	颗粒物	封闭输送廊道；通风集尘系统+滤筒除尘器+25m 排气筒	1	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及其修改单
	顽石破碎粉尘	颗粒物	封闭输送廊道；通风集尘系统+滤筒除尘器+25m 排气筒	1	
	石灰乳制备	颗粒物			
	矿石堆场装卸、堆存粉尘	颗粒物	洒水抑尘、控制卸料落差	/	
	粗矿堆场入、出料粉尘	颗粒物	封闭厂房+洒水降尘	/	
	尾矿库干滩	颗粒物	洒水降尘	/	
	加油站废气	NMHC	呼吸阀，加油油气回收系统、卸油油气回收系	/	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 排放限值
废水	选矿废水	/	沉淀处理后回用于选矿生产	/	循环利用，不外排
	生活污水	/	生活污水经化粪池	/	《农村生活污水处理排放

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

			池和进地埋式二级污水处理装置处理后，用于采场降尘		标准》（DB 65/4275-2019）表 2 中 A 级排放标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 绿化水质标准
固 废	选矿场主厂房尾矿	/	经尾矿输送泵站输送至尾矿库	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	选矿场布袋除尘器收尘（HW48）	/	除尘灰全部返回工艺重新回收利用，不设临时储存设施，无运输环节	/	除尘灰全部返回工艺重新回收利用，不外排
	选矿场球磨工序废钢球、高锰钢	/	回收后资源化利用	/	合理处置，不外排
	破碎筛分工序波浪式塑烧过滤片	/	更换后交由生产厂家回收处置	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	压滤机废滤布	/	更换后交由生产厂家回收处置	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	编织袋/塑料桶/铁桶	/	一般包装回收利用；危险包装按危废暂存后交由资质单位处置	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	废机油、废机油桶	/	危废贮存库（10m ² ）暂存，委托有资质的单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2023）
	尾矿颗粒、药剂残留	/	所有污泥均返回尾矿库堆存，无单独外排	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
	实验室废液	/	密闭收集后暂存于危险废物贮存库，交由资质单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
	加油站油泥	/	由有资质单位直	/	直接清运处置，不在厂区

新疆托里县包古图矿区呼的合铜矿选矿场、尾矿库及矿区配套设施建设项目

			接清运处置，不在厂区内贮存		内贮存
	生活垃圾	/	厂区定点收集，定期交由环卫部门统一处置	/	合理处置，不外排
噪声	机械设备	/	高噪声源封闭在建筑物内，安装消声减震装置	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类

11 结论与建议

11.1 工程分析结论

本项目为新建铜矿采选工程，位于新疆塔城地区托里县低山丘陵地带，日处理原矿 3 万 t、年处理 600 万 t，配套建设尾矿库（总库容 9984.8 万 m³）及相关辅助设施，工程投资 109222.59 万元；环保投资费用估算约 7025 万元，占总投资比例 6.43%。服务年限 38 年。项目选址符合区域国土空间规划，总图布置兼顾工艺流程与环保要求，生活区、采选矿场地、尾矿库按主导风向合理布设，无重大选址与布局冲突。

11.2 环境现状评价结论

11.2.1 生态环境

项目位于巴尔鲁克山—加依尔山草原牧业、生物多样性保护生态功能区，总占地 632.56hm²，用地为额敏、托里的冬牧场（荒漠草场）。土壤为淡棕钙土，重金属含量符合相关三级标准，未受污染；植被盖度 30%-40%，以 10 种常见植物为主，无保护植物；动物以鼠类、漠雀等为主，资料记载有草原雕、盘羊 2 种国家二级保护动物，野外调查未发现大型及保护类野生动物。区域主要生态问题为毁草开荒、草原退化等，保护目标为草场及资源植物。

11.2.2 大气环境

项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度，CO、O₃ 相应百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准要求，本项目所在区域为达标区域。TSP 满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值要求。

11.2.3 水环境

项目区属大陆性干旱气候，干旱缺水，无常年地表水流，最近地表水体为 11km 外的柳树沟河。地下水赋存于上部砂砾石孔隙潜水和下部岩浆岩裂隙孔隙潜水、微承压水中，总硬度、溶解性总固体等部分指标因天然背景值超标，硫化物、As、汞等未检出，Cu、Pb、Zn 等未超标，未受周边金属矿床开发影响。

11.2.4 声环境

项目用地及周边为未开发土地，环境噪声现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准，声环境质量良好。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 施工期环境影响评价结论

大气环境：核心影响为施工扬尘，运输及动力设备会产生少量 NO_x 、CO 和 THC，对大气环境有一定的影响，采取洒水等抑尘措施可减缓影响。

水环境：施工废水（含泥沙、少量石油类）及生活污水（含 COD、SS、氨氮）产生量较小，经临时集水池沉淀、化粪池预处理+MBR 一体化设备处理后全部回用（降尘、绿化），不外排，对周边水体无实质影响。

声环境：施工机械设备噪声源强 90-110dB，100m 外可满足声环境质量要求，项目与保护目标距离超 1000 米，不会影响敏感目标，仅对施工人员有一定影响，发放劳保用品可缓解。

固体废物：弃土、弃渣（用于尾矿库筑坝或回填）、建筑垃圾（分类回收利用）及生活垃圾（集中清运处置）均得到规范处置，无随意堆放现象，避免二次污染。

生态环境：施工及临时占地会破坏地表植被、改变土壤理化性质，但项目占地量少，生态环境影响有限。

11.3.2 运营期环境影响评价结论

生态环境：项目永久占地 632.56hm²，以荒漠草场为主，施工期会扰动地表、破坏植被，运营期通过“边堆放边恢复”“厂区绿化”等措施抵消部分影响，退役期实施全面生态复垦后，可逐步修复区域生态功能，整体影响可控。

大气环境：运营期粉尘污染物经“封闭收集+高效除尘+洒水降尘”处理后，排放浓度均满足相关标准，落地浓度对区域空气环境影响较小，处于可接受水平。

水环境：生产废水实现闭路循环（回用率 97%），生活污水处理后全部回用，无废水外排；通过重点区域防渗、地下水监测等措施，可有效防控尾矿库、选矿场渗漏风险，对地表及地下水环境无显著负面影响。

声环境：高噪声设备经减振、隔声、消声等措施处理后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区要求，项目区远离居民点，对外环境无噪声干扰。

固体废物：尾矿等一般工业固废规范堆存，废机油、实验室废液等危险废物按标准暂存并委托处置，生活垃圾日产日清，固废处置符合环保要求，无重大污染风险。

环境风险：项目环境风险潜势为I级，评价等级为简单分析，最大可信事故为尾矿库溃坝。通过落实风险防范措施与应急预案，可将事故影响降至最低，风险处于可接受水平。

11.3.3 环保措施有效性结论

项目针对各污染环节制定了针对性环保措施：大气污染治理采用滤筒干式除尘器（效率 98%）、雾炮抑尘等系统；水污染治理构建“收集-处理-回用”闭环；生态保护实施表土剥离存储、植被恢复等方案；风险防控强化尾矿库监测与应急管理。各项措施技术成熟、可操作性强，能有效控制污染物排放与环境风险，满足环保规范要求。

11.4 水土流失评价结论

项目区属温带大陆性半干旱~干旱气候，以中度~强烈风力侵蚀为主，侵蚀模数 $>5000t/(km^2 \cdot a)$ ，本项目水土流失防治责任范围为 $658.17hm^2$ 。其中项目建设区 $632.57hm^2$ ，直接影响区约为 $25.6hm^2$ 。工程建设会扰动原地貌、破坏植被，导致土岩重力平衡失衡，松散岩土体固结力差，加剧风力、水力及重力侵蚀，可能引发土壤沙化、沟道淤积甚至边坡垮塌等问题。通过分区落实截排水、边坡加固、植被防护等水土保持措施，可实现扰动土地治理率 95%、拦渣率 95%、植被恢复系数 $>90\%$ 等目标，有效控制水土流失影响，符合区域水土流失防治要求。

11.5 环境风险评价结论

项目运营期应严格执行设计方案各项参数，并采取本报告书环保措施、项目环评批复要求、安全评价报告安全措施及企业制定的环境、安全管理制度与应急救援预案措施，做到以上要求的前提下，本项目潜在的环境风险可控。

项目区周边 5km 范围内无其他工、农业设施，也无人员密集场所，环境敏感度低。综上，本项目环境风险可以接受。

11.6 清洁生产分析结论

采用“粗碎+半自磨+顽石破碎+球磨分级”的 C+SABC 流程”，磨矿能耗较传统工艺降低 15%-20%，水资源回用率达 97%，实现废水“零外排”；固废资源化率高，除尘器收尘、废钢球等全部回用，尾矿规范堆存且部分用于筑坝；选用高效环保设备，配套滤筒干式除尘器（除尘效率 98%）、防渗系统等污染治理设施，污染物排放浓度均满足标准要求。环保投资 7025 万元，占总投资 3.51%，各项指标符合“节能、降耗、减污、增效”

清洁生产理念，由于本项目规模和工艺的限制，在环境管理要求的各项指标中，很难达到较高水平。本评价要求企业在运营期参照《清洁生产标准-铁矿采选行业》（HJ/T294-2006）中的二级清洁生产指标的要求进行环境管理。

11.7 总量控制指标结论

根据国家有关政策要求，确定本项目总量控制污染物为 VOCs。申请总量控制指标为 0.47t/a。

11.8 退役后环境影响评价结论

项目退役后，生产噪声、废水等污染源将停止产生，声环境、水环境质量可逐步恢复至建设前水平。但尾矿库裸露尾矿易产生扬尘、引发水土流失，地表建筑物及硬化场地会破坏景观连贯性，部分区域可能存在土壤、地下水潜在污染风险。通过实施尾矿库覆土绿化、地表设施拆除、场地平整、土壤与地下水修复等措施，可有效治理污染、恢复植被（林草覆盖率达 10%-15%）、消除地质安全隐患，逐步修复区域生态功能。总体来看，退役后通过科学规范的生态恢复与风险管控，项目对环境的长期不利影响可得到有效控制，场地可恢复荒漠草场生态功能或其他合规用途。

11.9 公众参与结论

公众参与过程充分征求了周边区域相关方及利益群体意见，公众对项目带来的经济社会效益表示认可，核心关切集中在生态保护、污染防治、风险防范及草场占地补偿等方面。项目已针对公众诉求，优化完善了生态恢复方案、污染治理措施、风险应急预案及占地补偿机制，确保公众意见得到合理采纳。评价范围内无重大反对意见，公众参与程序规范、反馈有效，为项目顺利推进奠定了良好社会基础。

11.10 社会环境影响评价结论

项目建设运营对区域社会环境以积极影响为主，不利影响可控，整体符合发展需求与公众利益。

有利影响方面，依托矿产资源生产铜钼精矿，可缓解金属供求矛盾、增加税收收入，成为区域经济增长点；直接带动 279 人就业，间接拉动相关产业就业，提升居民收入；配套建设的道路、供电、供水等设施，能完善区域基础设施网络。

潜在不利影响上，项目永久占地 532.56hm²（荒漠草场）对牧民放牧的影响，可通过征地补偿、规范占地范围管控；施工及运营期的环境扰动，因周边无敏感居民点，且有完善污染治理和生态恢复措施，影响有限。

综上，项目平衡了经济发展、民生保障与生态保护，社会经济效益突出，符合相关规划，无重大反对意见，从社会环境角度看建设可行。

11.11 总体结论

本项目符合国家产业政策与区域发展规划，污染治理措施完善，环保投资合理，各环节环境影响均在可控范围内，风险防范与应急体系健全。在严格落实本报告提出的各项环保措施、执行相关环保标准的前提下，项目建设与运营对环境的不利影响可得到有效控制，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.12 建议

11.12.1 施工期环保建议

严格划定施工范围，避免随意扩大扰动区域，表层熟土单独堆存并做好防雨防渗，全部用于后期生态恢复。

强化施工扬尘管控，落实围挡、道路硬化、物料遮盖、洒水降尘等措施，运输车辆加装篷布并冲洗轮胎。

施工废水经临时集水池收集后回用，生活污水经处理后泼洒降尘或绿化，严禁随意排放；选用低噪声设备，夜间（22:00-次日 6:00）禁止施工。

施工弃土、废石优先用于尾矿库筑坝，建筑垃圾及时清运，避免造成水土流失或环境污染。

11.12.2 运营期环保建议

定期检修除尘、防渗、污水处理等环保设施，确保除尘器、防渗层、回用泵组等长期稳定运行，留存运行与维护记录。

加强尾矿库日常管理，严格控制库内水位与干滩长度，定期监测坝体稳定性、防渗完整性及地下水水质，汛期前开展排洪系统专项检查。

规范药剂存储与使用，煤油等分类密封存放，避免与酸类、氧化剂混存，操作时做好个人防护，防止泄漏污染。

严格执行环境监测计划，重点加强尾矿库周边、选矿场重点防渗区的土壤、地下水监测，及时预警污染风险；每年至少开展 1 次环保应急演练，提升应急处置能力。

持续推进生态恢复工作，按计划对尾矿库已形成平台覆盖表土、种植本地耐旱植被，提升林草覆盖率。

11.12.3 退役期环保建议

提前制定详细闭库与复垦方案，退役前开展全面风险评估，排查并消除尾矿库坝体、防渗层等安全隐患。

严格按照要求拆除地表建筑物、清理场地，对机修车间、危废暂存库、加油站等重点区域土壤进行采样检测，若存在污染需及时开展修复。

完善尾矿库复垦措施，平整库面、稳定边坡、构建乔灌草混交植被体系，持续监测地下水水质直至连续 3 年达标。

建立退役后长期环境管理档案，存档闭库方案、监测数据、修复记录等资料，定期跟踪生态恢复效果。

11.12.4 其他建议

加强与地方环保、林业、水利等部门的沟通联动，及时报备项目环保执行情况，接受日常监管。

开展环保宣传与培训，提升员工环保意识，鼓励员工参与污染防控与风险排查，形成全员环保氛围。加强员工对动植物保护和教育。

结合区域生态保护要求，动态优化环保措施，预留环保资金，应对可能出现的新增环保需求。

严格落实草场占地补偿政策，保障当地牧民合法权益，减少项目对游牧生产的影响。

加强企业内部环境质量管理，严格执行和落实“三同时”管理制度，降低工程建成后对环境的影响；

本项目建成后 3~5 年内，应开展环境影响后评价，重点关注工程建设的生态环境影响，根据后评价结果，及时补充、完善相关环保措施。