# 哈密焱鑫铜业有限公司
# 哈密市延东铜矿矿产资源开发利用项目环境影响报告书

（拟报批稿）

建设单位：哈密焱鑫铜业有限公司

评价单位：矿冶科技集团有限公司

2021年6月

# 目 录

**概述 ..... 1**

**1 项目由来 ..... 1**

**2 建设项目特点 ..... 2**

**3 环境影响评价的主要过程 ..... 3**

**4 分析判定相关情况 ..... 4**

**5 关注的主要环境问题及环境影响 ..... 10**

**6 环评主要结论 ..... 12**

**1 总论 ..... 13**

1.1 编制依据 ..... 13

1.2 评价目的和原则 ..... 17

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选 ..... 18

1.4 评价时段、评价对象与评价重点 ..... 20

1.5 环境功能区划与评价标准 ..... 20

1.6 评价等级与评价范围 ..... 25

1.7 污染控制与环境保护目标 ..... 36

**2 建设项目工程分析 ..... 39**

2.1 矿区范围及资源特征 ..... 39

2.2 拟建工程概况 ..... 44

2.3 工程分析 ..... 56

2.4 选址合理性分析 ..... 117

**3 环境现状调查与评价 ..... 122**

3.1 矿区地理位置与交通 ..... 122

3.2 自然环境概况 ..... 123

3.3 区域污染源调查 ..... 125

3.4 环境空气质量现状监测与评价 ..... 126

3.5 水环境质量现状调查与评价 ..... 129

3.6 声环境质量现状调查与评价 ..... 133

3.7 生态环境现状调查与评价 ..... 134

3.8 土壤环境质量现状调查与评价.....139
**4 施工期环境影响分析.....144**
4.1 拟建工程施工概况.....144
4.2 施工期环境影响因素与控制措施.....146
4.3 施工期环境影响分析.....148
4.4 施工期的环境管理.....153
**5 运营期环境影响预测与评价.....156**
5.1 环境空气质量预测与评价.....156
5.2 地表水环境影响预测与评价.....170
5.3 地下水环境影响预测与评价.....180
5.4 声环境影响预测与评价.....214
5.5 固废环境影响分析.....218
5.6 土壤环境影响评价.....227
5.7 放射性检测.....235
**6 生态环境影响评价.....236**
**6.1 生态环境敏感保护目标.....236**
**6.2 生态环境影响分析.....236**
**6.3 服务期满后对生态环境影响分析.....240**
**6.4 生态保护措施.....240**
**7 野骆驼自然保护区环境影响评价.....243**
7.1 罗布泊野骆驼国家级自然保护区环境现状.....243
7.2 保护区野骆驼分布及生活习性.....251
7.3 拟建项目对野骆驼自然保护区的环境影响及减缓措施.....255
**8 环境风险评价.....260**
8.1 有毒有害物质环境风险影响评价.....260
8.2 尾矿库环境风险影响评价.....273
8.3 环境风险管理.....285
8.4 风险评价小结.....293
**9 环境保护措施及可行性论证.....296**

9.1 环境污染防治及可行性论证.....296
9.2 生态保护及减缓措施.....308
9.3 环保投资估算.....312
**10 环境经济损益分析.....313**
10.1 环保投资.....313
10.2 环境费用.....313
10.3 环境效益.....315
10.4 环境损益分析.....315
10.5 小结.....316
**11 环境管理与监测计划.....317**
11.1 环境管理体系.....317
11.2 各阶段环境管理要求.....320
11.3 信息公开.....321
11.4 监测计划.....322
11.5 竣工验收管理.....328
11.6 污染源排放清单.....335
**12 结论及建议.....337**
12.1 评价结论.....337
12.2 建议.....351

# 附件

附件 1 延东铜矿开发利用方案审查情况公告
附件 2 环评委托书
附件 3 项目未占用野骆驼保护区的证明文件
附件 4 《关于保障哈密焱鑫铜业有限公司 10000t/d 技改项目及后续产业用水的会议纪要》
附件 5 监测报告

# 概述

## 1 项目由来

哈密焱鑫铜业有限公司（下简称“焱鑫铜业”）成立于2004年11月，注册地位于新疆哈密市伊州区土屋铜矿矿区，经营范围包括铜矿的开采；铜产品的加工、销售；电解铜的生产、销售。目前焱鑫铜业拥有土屋铜矿和延东铜矿两座矿山的采矿权和探矿权，其中土屋铜矿已建成5000t/d的铜矿采选规模，而延东铜矿属于新建矿山。

延东铜矿位于哈密市西南210°方向约100km处，地理坐标：东经92°30′26″～92°32′27″，北纬：42°05′09″～42°05′42″，中心地理坐标：东经92°31′26.5″；北纬42°05′25.5″，行政区划属哈密市管辖。

2008年焱鑫铜业首次取得延东铜矿的探矿权，2013年1月公司委托新疆地矿局第一地质大队开展延东铜矿勘探工作，2014 年提交了《新疆哈密市延东铜矿勘探报告》，2015年经新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心评审备案。根据勘探报告评审意见书（新国土资储评[2015]075 号），勘探区范围内共获得（331+332+333）类工业铜矿石量14060.74万t，Cu金属量835719 t，Cu平均品位0.59%；333类伴生Mo金属量35408 t，平均品位0.025%。

为合理开发利用延东铜矿资源，2020 年 4 月焱鑫铜业委托矿冶科技集团有限公司编制《哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿矿产资源开发利用方案》、并于2021年3月经新疆维吾尔自治区自然资源厅评审通过（登记号：2020-06h，见附件1），根据该开发利用方案：

矿山设计生产规模300万t/a，总服务年限44a。最终产品为铜精矿、钼精矿。

结合矿体赋存条件及地形特点，设计开采方式为“露天+地下开采”，前期露天开采开拓方案采用公路开拓汽车运输；后期地下开采开拓方案为竖井+辅助斜坡道联合开拓；露天开采采矿方法为水平分层台阶式开采，设计采矿回采率95%、贫化率5%；后期地下开采采用主井、副井、辅助斜坡道开拓运输方案，分三期建设，分别为二期、三期、四期。设计采用大直径阶段崩落法以及浅孔留矿法开采，采矿回采率86%，贫化率17.10%。

选矿工艺设计采用一段粗破碎+半自磨+球磨磨矿两次分级后一粗、两扫、三

精浮选得到铜钼混合精矿，混合精矿进行再磨后经分离浮选后得最终钼精矿和铜精矿。铜矿选矿回收率（露天开采 Cu 91.00%、地下开采 Cu 90.00%）、伴生钼选矿回收率（Mo 55.00%）。

2021 年 3 月，受焱鑫铜业正式委托，我单位承担该公司哈密延东铜矿开发利用项目的环境影响评价工作。对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目主体属于“0911 铜矿采选”；根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021），本项目为有色金属矿采选业，应编制报告书；根据《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录》（2021 年本），本项目属于“七 有色金属采选业（全部）”，应报至新疆维吾尔自治区生态环境厅审批。

## 2 建设项目特点

本项目为铜伴生钼矿采选建设项目，具有以下特点：

（1）分期建设、露天开采+地下开采、开采深度大，服务年限长

延东铜矿是一座大型、低品位斑岩型铜矿床，矿石储量大、品位低。根据矿体赋存特征及开采技术条件，为最大化的实现矿山价值，设计采用分期、“露天+地下”开采方案：一期：露天开采（露天底标高 489m），第 1～6 年生产；二期：地下开采地表～165m，采用竖井开拓，第 4～5 年为建设期，第 6～26 年生产；三期：地下开采 165m～-315m，采用竖井开拓，为二期竖井延伸。第 26～39 年生产，第 24～25 年为二期竖井延伸建设期；四期：地下开采-315m～-600m，主要为回采深部少量资源，采用盲主副井开拓，接替三期竖井工程。第 39～44 年生产，四期生产规模降至 60 万/a。其中露天开采设计利用工业矿石量 1377.54 万 t，地下开采设计利用矿石量为 9938.04 万 t。设计总开采标高：729m 至-600m，总服务年限：44a（其中露天开采 6a；地下开采 38a）。

（2）靠近新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区

根据现场调查，矿区最南端尾矿库向南至新疆罗布泊野骆驼自然保护区边界约 272m，露采场地最西端向西至保护区 555m。除此之外周围再无其他自然保护区和居民聚集区等环境保护目标。

因而拟建工程必须采取措施保护区域生态环境的完整性，尤其是保护野骆驼等珍稀野生动物的生活、生存不因延东铜矿的建设而受影响。

# 3 环境影响评价的主要过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，2021 年 3 月哈密焱鑫铜业有限公司委托矿冶科技集团有限公司承担“哈密焱鑫铜业有限公司延东铜矿矿产资源开发利用项目”的环境影响评价工作（委托书见附件 2）。

我单位承担评价任务后，按照环境影响评价的有关工作程序（见图 1），组织专业人员，对项目区现场踏勘、开展现状监测、资料收集，结合项目工程分析，根据各环境要素的评价等级及评价要求对各要素环境影响进行预测和评价，并提出环境保护措施经济技术可行性论证，最终得出环境影响的评价结论；期间分别于 2021 年 3 月 29 日、2021 年 6 月 8 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，并在哈密日报报进行了 2 次报纸公示，同时在附近土屋铜矿公示栏张贴公告。

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《哈密焱鑫铜业有限公司延东铜矿矿产资源开发利用项目环境影响报告书》呈报给新疆维吾尔自治区生态环境厅予以审查。

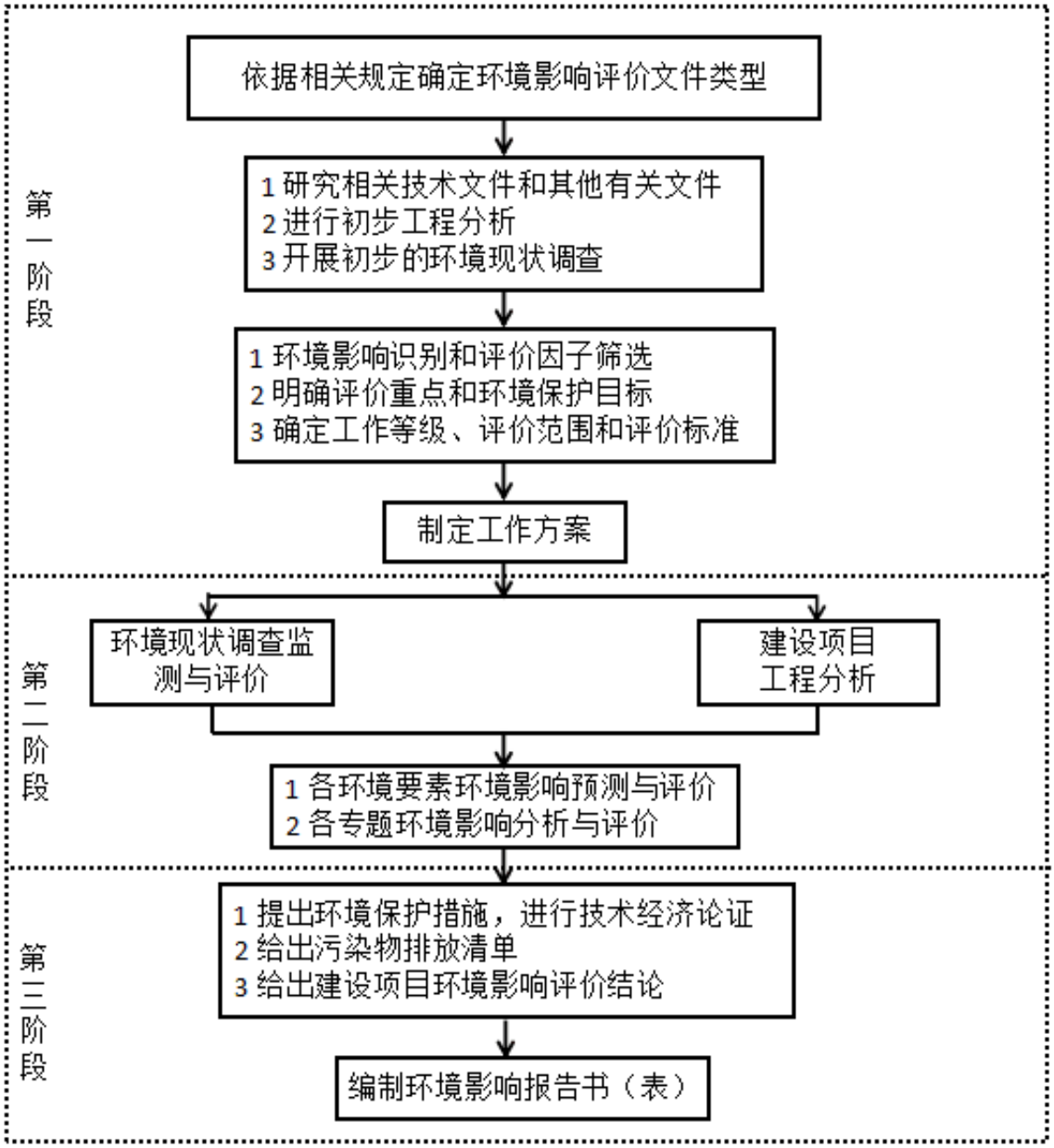


**图 1　　建设项目环境影响评价工作程序**

## 4 分析判定相关情况

（1）产业政策与规划要求的符合性

①《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

本项目为铜（钼）矿采选建设项目，根据目录（2019 年本），不属于其中的限制类和淘汰类，且未使用国家淘汰和限制使用的工艺及设备，因此本项目符合国家的产业政策。

②《关于印发<新疆维吾尔自治区非煤矿种（12 种）矿山最小生产规模和最低服务年限（暂行）>的通知》（新自然资发[2019]25 号）

根据通知要求，铜矿生产建设规模最低要求 6 万 t/a，最低服务年限 9 a。本项目年生产规模为 300 万 t/a，服务年限为 44 年，符合通知中的要求。

③《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》

根据准入条件中关于金属矿采选环境准入条件要求，“选址与空间布局-铁路、高速公路、国道、省道等重要交通干线两侧 200m 范围以内（禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采），重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施所在区域，军事管理区、机场、国防工程设施圈定的区域,居民聚集区 1000m 以内、伊犁河、额尔齐斯河等重要河流源头区、水环境功能区划为I、II类和具有饮用功能的III类水体岸边 1000m 以内，其它III类水体岸边 200m 以内，禁止新建或改扩建金属矿采选工程，存在山体等阻隔地形或建设人工地下水阻隔设施的，可根据实际情况，在确保不会对水体产生污染影响的前提下适当放宽距离要求”。

本项目边界距北侧的哈罗铁路、哈罗公路最近直线距离分别为 978m、1231 m；露天开采与交通干线之间有山体阻隔，周围 30km 范围无地表水体。因而根据以上内容及项目实际情况，本项目的建设是符合国家、自治区相关产业政策、法律法规、条例等要求。矿山占地不属于自然保护区、风景名胜区等生态禁采及限采范围，项目生态保护及污染防治措施符合准入条件要求。

④《新疆维吾尔自治区环境保护条例》

条例要求“任何单位和个人不得在水源涵养区、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；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁。”

项目区位置不属于水源涵养区内，水源保护区等上述禁采区内，符合该条例要求。

⑤《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020 年）》

本项目为有色金属铜伴生钼开采项目，项目建设符合规划第四章-坚持协调发展优化矿产开发保护格局发展要求和开采方向。其主要内容为：“稳定疆内铁矿开发，扩大**铜**、镍、铅、锌等矿产开发规模…推进重要功能性非金属矿产高效利用。”

同时本项目位于规划的重点矿区，“加强阿尔泰山，塔里木盆地、准噶尔盆

地、**吐哈盆地及周边**，西准噶尔，东准噶尔，西天山，东天山，西南天山，西昆仑，阿尔金山等 9 大区域矿产资源开发。”本项目所在地为吐哈盆地，包括延东铜矿在内的新疆土屋—延东片区是我国 500 万吨级的大型铜资源基地，故本项目属于重点矿区，项目建设与规划符合性较好。

⑥《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

该纲要提出“优化矿产资源开发保护格局，科学筹划兵团矿产资源合法、合规、合理开发利用。…以铜、锌、钛、黄金等矿产资源为重点，履行矿产资源行政职能…完善矿产资源节约和综合利用制度，建立以开采回采率、选矿回收率、综合利用率为主要内容的矿产资源约束性指标体系，大力推进绿色矿山建设”。

本项目设计回采率：露天 95%，地下 86%，铜选矿回收率 90%，按照矿石原矿品位≤0.6%，以硫化矿石为主，共伴生元素钼回收率指标 55.0%，皆高于矿产资源开发“三率”要求的指标。同时在矿山资源开发全过程中，将实施科学有序开采，把对矿区及周边环境的扰动控制在可控范围内，严格限制“三废”及噪声排放，构建和谐绿色矿山。因而项目建设符合该规划纲要要求。

⑦《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》

该规划分按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类。这四类主体功能区，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜和如何进行大规模、高强度的工业化城镇化开发为标准划分的。

本项目为矿产资源开发建设项目，项目区行政区划隶属哈密地区管辖，矿区不属于限制开发区域或禁止开发区域，故符合主体功能区规划中的相关要求。

⑧《新疆生态功能区划》

新疆生态功能区划由 5 个生态区构成，包括阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区、准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区、天山山地温性草原、森林生态区、塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区、帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区，分为 76 个生态功能区。

本工程位于《新疆生态功能区划》划定的天山山地温性草原、森林生态区生态亚区中的 53 嘎顺—南湖戈壁荒漠风蚀敏感生态功能区。主要生态服务功能为

荒漠化控制、生物多样性维护和矿产资源开发；主要保护目标为保护砾幕、保护野生动植物、保护铁路公路、保护戈壁泉眼；主要保护措施为减少公路管道工程破坏地表植被、保护矿区生态、铁路公路沿线防风固沙。

本项目实施将严格控制占地，同时制定了相应的环保与生态恢复措施，结合配套的水土保持、土地复垦方案，可有效控制荒漠化、并保护区域生态系统不会因项目建设受到破坏，因此符合《新疆生态功能区划》。

⑨《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》

该技术政策适用于矿产资源开发规划与设计、采矿、选矿和废弃地复垦等阶段的生态环境保护与污染防治。根据该政策要求：

“禁止在依法划定的自然保护区(核心区、缓冲区)、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿；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；禁止在地质灾害危险区开采矿产资源；禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目”。本项目建设区占地范围内无规定禁止采矿的八类敏感区；露天采场不位于铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内；矿床内地势平坦，相对高差小，大气降水稀少，现场未发现崩塌、滑坡、泥石流等地表地质灾害点和隐患，因此不属于地质灾害危险区。选址满足技术政策要求。

同时，根据政策要求“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；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”。本项目设计采用先进合理的选矿工艺将共、伴生矿产资源中有价元素分离回收；同时矿坑涌水、生活污水和生产废水（选矿废水、尾矿库溢流水等）充分循环利用、不外排；采用防渗、集排水措施，防止尾矿库水污染地表水和地下水；废石堆、尾矿库坝坡采取覆盖等措施，防止水土流失；服务期满后，还将及时封场和复垦，防止水士流失及风蚀扬尘等。因此也符合政策对于矿产资源开发设计的要求。

⑩《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）

根据规范要求，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、喷雾除尘及生物纳膜抑尘；道路、采区作业面、排土场等应采用洒水或喷雾除尘。矿区生活污水和生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放。应采取合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理。

本项目选厂在产生粉尘的部位，采取集气罩+布袋除尘；废石堆、尾矿库及采矿作业、道路运输等采用洒水除尘；矿区生活污水和生产废水分开收集、处理，污水全部回用。采取室内布置、减振等有效措施对高噪声设备进行降噪处理。因而符合规范要求。

①《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）

根据生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》中严格环境准入要求：新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则。应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。本项目为铜钼矿采选，开采方式露天开采+地下开采，采用浮选工艺。生产废水全部回用，无外排，涉及重点重金属污染物排放的主要是粉尘中的重金属，企业将按照当地环保部门管理要求办理相关的重金属排放申请手续，办理完毕后符合关于加强涉重金属行业污染防控的意见。

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

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’”。

本项目为新建大型铜（伴生钼）采选矿山，由于目前国内原生铜供给率仅能达到 70%，钼精矿也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钼铜产业链上游原料紧缺的问题；同时由于矿山地处荒漠戈壁，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。新建尾矿库选址处，从初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径 1 公里范围内没有居民，距哈罗公路、铁路的最近距离分别为 1231m 和 1746m，因而也不属于“头顶库”。该尾矿库拟采用废石一次筑坝、下游法分期加高的方式，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，且由于地区极度干旱，蒸发量大于降雨量，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。

（2）“三线一单”符合性判定

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，强化“三线一单”作用，对本项目“三线一单”符合性进行如下分析。

①生态保护红线

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单元划分为**优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元**三类，实施分类管控：其中优先保护单元以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险防控；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。

其中哈密市位于吐哈片区，该片区的管控重点为突出荒漠化防治、水资源利用效率提升，共设 63 个管控单元，优先保护单元面积占 40.18%，重点管控单元占 8.86%，其余 50.96%为一般管控区。根据比对查询，本项目占地属一般管控区，因而应以落实生态环境保护基本要求为目标。

同时根据新疆罗布泊野骆驼保护区国家级自然保护区哈密管理处出具的证明（见附件 3），项目选址未在新疆罗布泊野骆驼保护区国家级自然保护区范围。

②环境质量底线

根据环境空气质量模型技术支持服务系统”达标区判定结果，可知哈密地区各项监测因子除 $PM_{10}$ 超标外，其它各项监测因子均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，评价区域为非达标区。其中 $PM_{10}$ 超标的主要原因是由于当地气候干燥、自然扬尘较多所致。

本项目废气采用可靠有效的废气处理措施，对评价区环境影响较小；项目废水经沉淀后回用，不会对周边水环境造成不良影响；厂区内各类设备通过隔声、消声等措施降噪后，厂界噪声及敏感点噪声均能达标；固体废弃物全部合理处置。因此，本项目的建设不会影响当地的环境功能，符合环境质量底线要求。

③资源利用上限

拟建项目用地位于哈密市土地利用规划中的哈密南部工业区，符合规划要求，未突破哈密市土地资源总量上限的要求。根据哈密市发展和改革委员会《关于保障哈密焱鑫铜业有限公司 10000t/d 技改项目及后续产业用水的会议纪要》（见附件 4），2021 年 5 月 8 日，哈密市发改委召集哈密东天山水务集团有限公司及哈密焱鑫铜业有限公司有关负责同志召开专题会议，研究解决哈密焱鑫铜业 10000t/d 技改项目及后续产业用水问题。本项目新水由哈密市东部、西部地表水水资源供水工程供给，该供水工程新增供水能力 1700 万 $m^3/a$，根据项目的建设进度统筹建设，满足本项目用水需求。

④环境准入负面清单

根据《关于印发新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知》（新发改规划[2017]891 号）和《关于印发新疆维吾尔自治区 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）的通知》（新发改规划〔2017〕1796 号）的规定，本项目不在国家重点生态功能区县（市） 产业准入负面清单之列。

综上，本项目建设符合“三线一单”要求。

## 5 关注的主要环境问题及环境影响

（1）项目靠近新疆罗布泊野骆驼自然保护区，南侧最近至野骆驼自然保护区实验区 272m、缓冲区 8976m，虽未占用保护区范围，但是作为大型铜伴生钼矿采选工程，项目的建设实施势必会对涉及野骆驼自然保护区在内的一定区域范围的生态环境造成影响，如：项目废石堆场及尾矿堆积等工程占地改变了原有土地功能；项目噪声和人类活动加剧，有可能使原有适合包括野骆驼在内的野生动物生境受到扰动。因而，保护矿区生态、保护野生动物是本项目应重点关注的环境问题。

根据评价分析：项目建设将严格控制占地，同时采取“边采边复（覆）”的措施，逐渐恢复原有土地利用功能。结合矿区生态环境特征，实施生态恢复后，土地利用结构与项目开发建设前相比，仍以表面覆盖有砾幕层的戈壁为主，结构和功能不会发生明显改变。

同时由于项目区处于戛顺—南湖戈壁区北侧，自然环境相当恶劣，缺乏野生

动物栖息、繁殖、迁移、采食和饮水等基本生存条件；因而在项目区内不能为野骆驼和多数野生动物提供足够的食物、水源以及合适的卧息地，故对其活动迁移等生境影响有限。

通过采取措施：如加强对工作人员的环境保护教育；在施工期和运行期内，严禁工作人员、车辆离开项目区进行活动，坚决禁止偷猎和捕杀野生动物等的非法活动；临时占地时禁止占用保护区土地，尽量减少对保护区土壤表层砾幕的破坏；服务期满后，将矿坑进行回填，如不能回填应在矿坑周围设置栅栏或其他障碍物，保障野生动物不会跌入矿坑等，可有效减缓对野骆驼自然保护区野骆驼等野生动物的影响。

（2）本项目是采用“露天+地下”采矿，“碎磨-浮选”工艺选矿的大型铜钼矿采选工程，采选过程中排放的无组织、有组织废气会对外环境造成影响，因而大气污染是本项目应重点关注的环境问题。

根据评价分析：

矿山开采采用湿式凿岩、洒水降尘；废石场、尾矿库采取分块、分散放矿，同时配备专门的洒水抑尘装置，通过上述措施无组织废气可得到一定控制。选矿粗碎车间、粗矿仓、转运站均采取“集气罩收集+高效除尘设备”进行有组织废气污染物控制，除尘效率≥99.5%，最终颗粒物排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中的限值要求。

预测结果表明：新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%、年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%、一类区（野骆驼自然保护区内）年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%；本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外所有网格点污染物的落地浓度未超过环境质量短期浓度。因此，本项目大气环境影响可以接受。

(3) 作为大型铜钼矿采选工程，本项目服务年限内将排放大量的废石、尾矿，因而固废处置措施的安全可靠性、风险状况下的应急处置亦是本项目应重点关注的环境问题。

经鉴别，矿山的废石和尾矿均属于第I类一般工业固体废物。其中废石除了初期部分用于尾矿三面筑坝外，其余全部堆存于废石场。该废石场容积 4900 万 $m^3$，可满足矿山生产运行期间全部废石堆存，同时废石场按《一般工业固体废物

贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的相关要求建设。

尾矿库容积 11626.5 万 $m^3$，可满足矿山服务年限内全部尾矿堆存，同时尾矿库全防渗，防渗系数小于 $10^{-7}$cm/s，其它也按规范设计，可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 和《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的相关要求。

考虑到废石、尾矿对环境的影响主要是扬尘，通过定期对废石堆场、尾矿库干滩面进行洒水降尘，可有效减少废石、尾矿库干滩扬尘对周边环境的影响；同时通过严格按照设计进行固废堆放的措施，可尽可能减少占地，在一定程度上减少对区域景观影响，减轻水土流失。

风险状况下：根据尾矿库溃坝堆积区的最大危险范围估算结果，一旦发生溃坝事故，尾矿水携带矿渣不会对上游新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区产生影响，主要影响的是尾矿库东北侧区域即土屋铜矿方向，也有少部分会向北侧辐射哈罗公路方向。但是受地形条件和距离的限制，哈罗公路和哈罗铁路不会处于泥石流淹没区，东侧 140m 处的炸药库处于泥石流淹没区，因而除财产损失外环境影响较小。

综上，评价认为本工程废石、尾矿的处理处置是合理可行的，在做好防尘、及时复垦等措施后，不会造成明显不利的环境影响。同时风险情况下环境影响较小，风险可接受。

# 6 环评主要结论

本项目属于铜（钼）矿开采类项目，工艺选择符合清洁生产要求；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，经预测拟建项目投产后不会对包括野骆驼保护区在内的周围环境产生明显影响；项目建设过程中应认真贯彻环境保护“三同时”制度，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，并加强对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。

# 1 总论

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家环境保护相关法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行；

（4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订并施行；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行；

（7）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日施行；

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

（10）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；

（11）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订并施行；

（12）《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行；

（13）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日施行；

（14）《中华人民共和国矿产资源法》中华人民共和国主席令[2009]第 18 号修订，自 2009 年 8 月 27 日起施行。

### 1.1.2 行政法规

（1）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月

1 日起施行；

（2）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日；

（3）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日；

（4）《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，2016 年 5 月 28 日；

（5）《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》，环土壤[2018]22 号，2018 年 4 月 16 日；

（6）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，环发[2014]197 号，2014 年 12 月 30 日；

（7）《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，2021 年 1 月 1 日起施行；

（8）国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017 年 2 月 7 日。

（9）国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知，国办函〔2021〕47 号，2021 年 5 月 11 日。

### 1.1.3 部门规章

（1）《关于发布“矿山生态环境保护与污染防治技术政策”的通知》，环发[2005]109 号；

（2）《国家危险废物名录》（2021 年版） 生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行；

（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）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》 2012 年 7 月 3 日，环发〔2013〕86 号 ；

（5）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日起施行；

（6）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019 年 10 月 30 日发布，2020

年 1 月 1 日施行 ；

（7）《国民经济行业分类》GB/T4754-2017；

（8）《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ 819-2017）；

（9）《排污单位自行监测技术指南　有色金属工业》（HJ 989-2018）；

（10）《排污单位自行监测技术指南　水处理》（HJ 1083—2020）；

（11）《排污单位编码规则》HJ608-2017；

（12）《污染源源强核算技术指南　准则》HJ884-2018

（13）《自然保护地生态环境监管工作暂行办法》（环生态〔2020〕72 号）；

（14）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号），2013 年 12 月 7 日施行；

（15）《关于将巴音郭楞蒙古自治州吐鲁番市哈密市纳入执行《环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)〉差别化政策范围的复函》，环办环评函(2020)341 号，2020 年 6 月 29 日施行；

（16）《关于印发<全国生态保护“十三五”规划纲要>的通知》（原环境保护部，环生态[2016]151 号文），2016 年 10 月 27 日；

（17）《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》 原环境保护部办公厅，环办[2014]30 号文 ，2014 年 3 月 25 日；

（18）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》 中华人民共和国国务院，国务院国发[2018]22 号 ，2018 年 6 月 27 日；

（19）《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》 环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日；

（20）《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》，环办〔2011〕）52 号，2011 年 5 月 3 日；

（21）《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。

### 1.1.4　地方性法律法规、部门规章等

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》 新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第 35 号，自 2017 年 1 月 1 日起施行；

（2）《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2021

年本）

（3）《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》（新政发〔2016〕21）；

（4）《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》 新疆维吾尔自治区人民政府，2017 年 3 月 20 日；

（5）《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》，新政发[2018]66 号；

（6）《关于印发<新疆维吾尔自治区加强涉重金属行业污染防控工作方案>的通知》 新环发[2018]118 号；

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

（8）《关于印发新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县(市)产业准入负面清单(试行)的通知》，新发改规划〔2017〕891 号；

（9）《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则（试行）》（新环发〔2014〕234 号。

（10）《关于印发<新疆维吾尔自治区非煤矿种（12 种）矿山最小生产规模和最低服务年限（暂行）>的通知》 新自然资发[2019]25 号 ；

（11）《新疆维吾尔自治区危险废物转移管理暂行规定》，2007 年 10 月 1 日施行；

（12）《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二 O 三五年远景目标纲要》，2021 年 1 月 8 日 ；

（13）《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》；

（14）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2016 年 10 月；

（15）《新疆生态功能区划》 ；

（16）《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》。

### 1.1.5 技术导则、规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（10）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（11）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（12）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）。

（13）《金属非金属矿山废石场安全生产规则》（AQ2005-2005）；

（14）《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）。

### 1.1.6 项目文件

（1）项目环境影响评价委托书；

（2）《哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿矿产资源开发利用方案》，矿冶科技集团有限公司，2020.12；

（3）《新疆哈密市延东铜矿可选性试验报告》，新疆矿产实验研究所，2011.11.25；

（4）《新疆哈密市延东铜矿勘探报告矿产资源储量评审意见书》，新国土资储评[2015]075 号；

（5）《新疆哈密市延东铜矿勘探报告》，哈密焱鑫铜业有限公司，2014.4；

（6）《新疆哈密土屋铜矿一期工程竣工环境保护验收调查报告》，新疆金天昆环境科技有限公司，2018.5。

## 1.2 评价目的和原则

### 1.2.1 评价目的

为了实施可持续发展战略，预防因工程建成后对环境造成不良影响，促进经济、社会和环境的协调发展。从发展生产、同时保护环境出发，从环境保护角度论证建设项目生产工艺技术的先进性、布局合理性，规定污染防治及生态保护措施，对项目建设的可行性提出结论和建议。为环境保护主管部门提供决策依据，为建设过程中和投产后的环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

（1）贯彻执行国家环保法规，做到环评为项目建设服务，为环境管理服务。

（2）注重环评工作的科学性、客观性、公正性、实用性，深度和方法符合环境影响评价相关技术导则的要求，确保环评工作的质量。

（3）贯彻科学发展观、清洁生产、总量控制、达标排放的原则，确保污染物达标排放，最大限度地削减工程的污染物排放量和保护生态环境。

（4）以可持续发展和循环经济理念为指导，尽最大可能回收利用资源。

（5）评价工作力求针对性强、技术可行、经济合理、重点突出，符合国家产业政策、区域发展规划和环境保护规划。

（6）在保证环评质量的前提下，充分利用区域已有环境、工程的监测、调查、实验数据等资料，对缺少的资料进行必要的监测。

## 1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响因素识别

#### 1.3.1.1 施工期

施工期间对环境的影响在很大程度上取决于项目特点、施工季节以及项目所处的地形、地貌等环境因素。施工期环境影响因素识别见**表** 。

**表 1.3-1 施工期环境影响因素识别一览表**

| 环境要素 | 产生影响的主要内容 | 主要影响因素 |
|---|---|---|
| 环境空气 | 土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用 | 扬尘 |
| 水环境 | 施工人员生活污水、施工废水等 | $COD_{cr}$、$BOD_5$、SS |
| 声环境 | 施工机械作业、车辆运输噪声、设备安装 | 噪声 |
| 固体废物 | 基建施工及施工人员生活 | 渣土、废石、生活垃圾 |
| 生态环境 | 土地平整、挖掘及项目占地 | 水土流失、地表破坏 |
| 土壤环境 | 施工废水入渗，固体废物堆存 | 废水入渗，固废占地 |

#### 1.3.1.2 运营期

根据项目的排污特点及所处自然、社会环境特征，确定运营期过程中环境影响因素。运营期环境影响因素识别见**表 1.3-2**。

**表 1.3-2 运营期环境影响因素识别一览表**

| 名称 | 产生影响的主要内容 | 主要影响因子 |
|---|---|---|
| 环境空气 | 井下废气、爆破粉尘、粗碎车间粉尘、粗矿仓粉尘、尾矿库、废石堆场扬尘 | 粉尘 |
| 地表水 | 采坑涌水、选矿废水、尾矿库溢流水、生活污水 | 氨氮、COD、SS 等 |
| 地下水 | 尾矿库泄漏、池体泄漏 | 耗氧量、铜、铅等 |
| 固体废物 | 采矿废石、尾矿、除尘器除尘灰、机修产生 | 废石、尾矿等 |

| | | |
|---|---|---|
| | 的废机油及油泥、生活垃圾 | |
| 声环境 | 破碎、筛分车间、磨选车间、泵站、爆破等 | Leq(A)及振动 |
| 生态环境 | 选矿厂、风井场地、采场 | 占地、水土流失、地表错动 |
| 土壤环境 | 选矿各工段大气沉降、废水泄漏垂直入渗 | 含重金属粉尘、废水 |
| 环境风险 | 选矿废水泄漏、尾矿库溃坝 | 含重金属废水、尾砂及污染物 |

#### 1.3.1.3 服务期满后

矿山闭矿期可能产生的环境影响及环境影响因素识别见**表 1.3-3**。

**表 1.3-3 闭矿期环境影响因素识别一览表**

| 名称 | 产生影响的主要内容 | 主要影响因子 |
|---|---|---|
| 1 | 废石场、尾矿库等 | 影响景观、诱发水土流失 |
| 2 | 废弃生产生活设施 | 影响景观生态 |

### 1.3.2 评价因子的确定

根据环境影响识别及环境质量现状，确定评价现状、预测因子见**表 1.3-4**。

**表 1.3-4 环境影响评价因子一览表**

| 要素 | 污染源 | 调查因子 | 评价因子 | 预测因子 |
|---|---|---|---|---|
| 环境空气 | 粗碎车间、粗矿堆、转运站等 | TSP，$PM_{10}$，$PM_{2.5}$，$SO_2$、$NO_2$、CO、$O_3$ | TSP，$PM_{10}$，$PM_{2.5}$，$SO_2$、$NO_2$、CO、$O_3$ | $PM_{10}$、TSP |
| 地下水 | 选矿厂、尾矿库、废石场 | $K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$、pH、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、耗氧量（$COD_{Mn}$法，以$O_2$计）、氟化物、硫化物、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铁、锰、锌、镉、铬（六价）、铅、砷、汞、总大肠菌群、菌落总数、铜、镍、钴、钼 | $K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$、pH、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、耗氧量（$COD_{Mn}$法，以$O_2$计）、氟化物、硫化物、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铁、锰、锌、镉、铬（六价）、铅、砷、汞、总大肠菌群、菌落总数、铜、镍、钴、钼 | 铜、镉、铅 |
| 地表水 | 涌水、生活污水 | SS、COD、$BOD_5$、$NH_3$-N | SS、COD、$BOD_5$、$NH_3$-N | / |
| 噪声 | 生产设备 | Leq(A) | Leq(A) | Leq(A) |
| 土壤 | 采选工业场地 | pH、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷， | pH、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷， | 铜、铅、锌、砷、铬、镍、镉、汞 |

| 要素 | 污染源 | 调查因子 | 评价因子 | 预测因子 |
|---|---|---|---|---|
| | | 1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯、氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽,䓛、二苯并[a,h] 蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，共45项+钼、钴、铬、锌 | 1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯、氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽,䓛、二苯并[a,h] 蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，共45项+钼、钴、铬、锌 | |
| 生态环境 | 建设占地、地表错动 | 水土资源、植被、动物等 | 植被、动物等 | 土地利用变化情况 |

## 1.4 评价时段、评价对象与评价重点

### 1.4.1 评价时段

评价时段包括基建期、运营期及服务期满3个阶段。

### 1.4.2 评价对象

评价对象包括采矿、选矿厂、尾矿库等工程建设内容。

### 1.4.3 评价重点

根据工程内容、工艺特点、污染物特征及生态破坏特征，并结合项目所在地的环境特征，确定本次评价重点：大气环境影响评价、地下水环境影响评价、生态环境影响评价、土壤环境影响评价、固废环境影响评价及环境保护措施等内容。

## 1.5 环境功能区划与评价标准

### 1.5.1 环境功能区划

（1）环境空气功能区划

本项目隶属哈于密地区，项目区评价范围内有罗布泊野骆驼国家级自然保护区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），场址区域属于环境空气质量二类区，野骆驼自然保护区内区域属于环境空气质量一类区。

（2）水环境功能区划

本项目周边无地表水体。

项目所在区域地下水为高矿化度的地下水，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）分类要求，“地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源”的地下水为V类水质，执行 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类标准。

（3）声环境功能区划

本项目周边无定居居民，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定，项目区声环境执行 2 类声环境功能区要求。

（4）生态功能区分类

按照《新疆生态功能区划》，项目所在区域位于天山山地温性草原、森林生态区，天山南坡吐鲁番—密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区，嘎顺—南湖戈壁荒漠风蚀敏感生态功能区。

### 1.5.2 评价标准

#### 1.5.2.1 环境质量标准

根据本项目所在地的环境功能区划，其环境影响评价执行标准如下：

（1）环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准限值。具体见**表 1.5-1**。

**表 1.5-1 环境空气质量标准限值（单位：mg/m$^3$）**

| 污染物名称 | 取值时间 | 一级标准限值 | 二级标准限值 |
|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 1 小时平均 | 0.15 | 0.50 |
| | 24 小时平均 | 0.05 | 0.15 |
| | 年均值 | 0.02 | 0.06 |
| $NO_2$ | 1 小时平均 | 0.2 | 0.20 |
| | 24 小时平均 | 0.08 | 0.08 |
| | 年均值 | 0.04 | 0.04 |
| CO | 1 小时平均 | 10 | 10 |
| | 24 小时平均 | 4 | 4 |
| $O_3$ | 1 小时平均 | 0.16 | 0.20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 日最大 8 小时平均 | 0.10 | 0.16 |
| $PM_{2.5}$ | 24 小时平均 | 0.035 | 0.075 |
| | 年均值 | 0.015 | 0.035 |
| $PM_{10}$ | 24 小时平均 | 0.05 | 0.15 |
| | 年均值 | 0.04 | 0.07 |
| TSP | 24 小时平均 | 0.12 | 0.30 |
| | 年均值 | 0.08 | 0.20 |

（2）地下水质量标准

本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类标准，具体标准限值见**表 1.5-2**。

**表 1.5-2　地下水质量标准**

| 序号 | 监测因子 | 单位 | 标准值 | 序号 | 监测因子 | 单位 | 标准值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 钠 | mg/L | >400 | 15 | 锰 | mg/L | >1.50 |
| 2 | pH | 无量纲 | <5.5 或>9.0 | 16 | 锌 | mg/L | >5.00 |
| 3 | 总硬度（以 $CaCO_3$ 计） | mg/L | >650 | 17 | 镉 | mg/L | >0.01 |
| 4 | 溶解性总固体 | mg/L | >2000 | 18 | 铬（六价） | mg/L | >0.10 |
| 5 | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以$O_2$计） | mg/L | >10.0 | 19 | 铅 | mg/L | >0.10 |
| 6 | 氟化物 | mg/L | >2.0 | 20 | 砷 | mg/L | >0.05 |
| 7 | 硫化物 | mg/L | >0.10 | 21 | 汞 | mg/L | >0.002 |
| 8 | 硝酸盐 (以 N 计) | mg/L | >30.0 | 22 | 总大肠菌群 | MPN/100mL | >100 |
| 9 | 亚硝酸盐 (以 N 计) | mg/L | >4.80 | 23 | 菌落总数 | CFU/mL | >1000 |
| 10 | 氨氮（以 N 计） | mg/L | >1.50 | 24 | 铜 | mg/L | >1.50 |
| 11 | 挥发性酚类（以苯酚计） | mg/L | >0.01 | 25 | 镍 | mg/L | >0.10 |
| 12 | 硫酸盐 | mg/L | >350 | 26 | 钴 | mg/L | >0.10 |
| 13 | 氯化物 | mg/L | >350 | 27 | 钼 | mg/L | >0.15 |
| 14 | 铁 | mg/L | >2.0 | | | | |

（3）声环境

本项目场区声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类

功能区标准，标准限值见**表 1.5-3**。

**表 1.5-3 声环境质量标准**

| 采用级别 | 标准值 | | 标准来源 |
|---|---|---|---|
| | 昼间 | 夜间 | |
| 2 类 | 60 | 50 | GB3096-2008 |

（4）土壤环境

项目评价范围内无农田、蔬菜地、果园等，属于裸岩石砾地，拟建工程占地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 中第二类筛选值，具体标准限值见**表 1.5-4**。

**表 1.5-4 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg**

| 项目 | | 筛选值 | 管制值 |
|---|---|---|---|
| 重金属和无机物 | | 第二类用地 | 第二类用地 |
| 1 | 砷 | 60 | 140 |
| 2 | 镉 | 65 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 78 |
| 4 | 铜 | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 38 | 82 |
| 7 | 镍 | 900 | 2000 |
| 挥发性有机物 | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 200 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 100 |
| 19 | 1,12,2-四氯乙烷 | 6.8 | 50 |
| 20 | 四氯乙烷 | 53 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三滤丙烷 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 4 | 40 |
| 27 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 |
| 28 | 1,4-二氯苯 | 20 | 200 |
| 29 | 乙苯 | 28 | 280 |
| 30 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | 甲苯 | 1200 | 1200 |
| 32 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | 570 |
| 33 | 邻二甲苯 | 640 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | |
| 34 | 硝基苯 | 76 | 760 |
| 35 | 苯胺 | 260 | 663 |
| 36 | 2-氯酚 | 2256 | 45000 |
| 37 | 苯并[a]蒽 | 15 | 151 |
| 38 | 苯并[a]芘 | 1.5 | 15 |
| 39 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | 151 |
| 40 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | 1500 |
| 41 | 䓛 | 1293 | 12900 |
| 42 | 二苯并[a，h]蒽 | 1.5 | 15 |
| 43 | 茚 | 1293 | 12900 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 70 | 700 |

#### 1.5.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目属铜矿采选项目。矿石在开采、转运等生产过程产生的工艺废气及粉尘排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）矿石采选颗粒物排放限值，见**表 1.5-5**。

**表 1.5-5 废气污染物排放标准 单位：mg/m³**

| 污染源 | 污染物 | 排放浓度（mg/m³） | 标准来源 |
|---|---|---|---|
| 有组织废气 | 颗粒物 | 100（破碎、筛分）80（其他工序） | GB25467-2010 |
| 无组织废气（周界外浓度最高点） | | 1.0（厂界） | |

（2）污水排放标准

项目生产废水包括精矿脱水、尾矿浓密废水、尾矿水，全部经回水设施返回选矿厂循环利用，不外排。

生活污水排入一体化污水处理设施，处理出水满足《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，冬储夏灌。见**表 1.5-6**。

**表 1.5-6 生活污水排放标准**

| 序号 | 污染物名称 | 排放浓度 | 单位 | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | pH 值 | 6~9 | | DB654275-2019 |
| 2 | 化学需氧量（CODCr） | 60 | mg/L | |
| 3 | 悬浮物（SS） | 30 | mg/L | |
| 4 | 粪大肠菌群 | 10000 | MPN/L | |

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关限值要求；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 2 类区标准，噪声限值见**表 1.5-7**。

**表 1.5-7　建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB（A）**

| 适应区域 | 标准值 | |
|---|---|---|
| | 昼间 | 夜间 |
| 运营厂界噪声 | 60 | 50 |
| 施工噪声 | 70 | 55 |

（4）固废污染控制标准

废石和尾矿等固体废物执行《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定。

## 1.6 评价等级与评价范围

### 1.6.1 大气环境影响评价等级及范围

（1）评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），选取 TSP、$PM_{10}$ 为本项目排放的大气特征污染物，采用 Aerscreen 模型计算各污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，结合计算结果依据**表 1.6-1** 判定评价等级。

**表 1.6-1 大气评价工作等级**

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|---|---|
| 一级 | Pmax≥10% |
| 二级 | 1.0%≤Pmax<10% |
| 三级 | Pmax<1.0% |

估算模式计算结果见**表 1.6-2**：

**表 1.6-2　各评价因子最大占标率及 $D_{10\%}$计算结果表**

| 序号 | 污染源名称 | 离源距离(m) | TSP\|$D_{10}$(m) | $PM_{10}$\|$D_{10}$(m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 粗碎车间 | 1200 | / | 19.83\|2050 |
| 2 | 粗矿堆 | 1400 | | 21.84\|**3675** |
| 3 | 转运站 | 1350 | / | 15.90\|3125 |
| 4 | 尾矿库 | 1600 | 0.56\|0 | / |
| 5 | 废石场 | 3630 | 1.95\|0 | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 低品位矿堆场 | 2655 | 0.38\|0 | / |
| 7 | 东风井 | 132 | 14.49\|175 | / |
| 8 | 西风井 | 132 | **40.77**\|1850 | / |
| 9 | 各源占标率最大值 | / | 40.77 | / |

1）最大占标率 $P_{max}$ 为：40.77%（西风井）＞10%；

2）占标率 10%的最远距离 $D_{10\%}$=3675m（粗矿堆）。

由此判定本项目大气评价等级为一级。

（2）评价范围

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，由建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。

因此确定本项目大气环境评价范围为以污染源区域为中心，自厂界外延3675m、总面积 140.15km$^2$ 的矩形区域。

### 1.6.2 地表水环境影响评价等级及范围

（1）地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照环境影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目属于水污染影响型项目，根据排放方式及废水排放量划分评价等级，见**表 1.6-3**。

**表 1.6-3 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）；<br>水污染物当量数 W/（无量纲） |
| 一级 | 直接排放 | Q≥20000 或 W≤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，计算排放污染物的污染物当量数，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物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。<br>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要求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。

根据现场调查，项目周边 30km 范围内无常年流水的地表水体，仅有降雨季节形成的短时地表径流，降雨过后立即渗入地下而消失。本项目生产废水全部回用不外排；生活污水经处理后，冬储夏用。由此可见，本项目生产废水、生活污水全部回用，不外排。根据**表 1.6-3** 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”，因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，可不进行地表水影响预测，只需要对其简要分析。

（2）地表水环境影响评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，项目周边 30km 范围内无常年流水的地表水体，仅有降雨季节形成的短时地表径流，降雨过后立即渗入地下而消失。因此不设评价范围。

### 1.6.3 地下水环境影响评价等级及范围

（1）地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，地下水环境影响评价等级的确定主要从建设项目地下水环境影响评价项目类别及地下水环境敏感程度两方面来确定。

1）地下水环境影响评价项目类别

本项目为铜矿采选项目，项目建设内容主要包括露天及地下采场、选矿厂、尾矿库、废石场、低品位矿堆场、表土堆场等工程内容，根据《环境影响评价技

术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“H 有色金属”中的“47、采选（含单独尾矿库）”项目，废石场、尾矿库、低品位矿堆场地下水环境影响评价类别为 I 类，选矿厂地下水环境影响评价类别为 II 类，露天及地下采场、表土堆场、低品位矿堆场地下水环境影响评价类别为 III 类。见**表 1.6-4**。

**表 1.6-4 地下水环境影响评价行业分类表**

| 环评类别 / 行业类别 | 报告书 | 报告表 | 地下水环境影响评价项目类别 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 报告书 | 报告表 |
| H 有色金属 | | | | |
| 47、采选（含单独尾矿库） | 全部 | / | 废石场、尾矿库 I 类，选矿厂 II 类，其余 III 类 | |

2）地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见**表 1.6-5**。

**表 1.6-5 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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 | 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 | 上述地区之外的其他地区 |
| 注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区 | |

根据调查，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**表 1.6-6**。

**表 1.6-6 评价工作等级分级表**

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

根据**表 1.6-6** 及以上分析内容，本项目地下水环境影响评价综合等级为二级，各场地的评价等级见**表 1.6-7**。

**表 1.6-7 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 | 露天采场及地下采场 | 地下水环境影响评价项目类别 | 露天采场及地下采场均为 III 类项目 | III 类 | 三级 |
| | | 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 | 选矿厂 | 地下水环境影响评价项目类别 | 选矿厂属于 II 类项目 | II 类 | 三级 |
| | | 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 | 尾矿库属于 I 类项目 | I 类 | 二级 |
| | | 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 | |
| 4 | 废石场 | 地下水环境影响评价项目类别 | 废石场属于 I 类项目 | I 类 | 二级 |
| | | 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 | |
| 5 | 低品位矿堆场 | 地下水环境影响评价项目类别 | 低品位矿堆场属于 III 类项目 | III 类 | 三级 |
| | | 地下水环境敏感程 | 无集中式饮用水水源地，也无除集中式饮用水源以外的其他保护区，周边也无分散式饮 | 不敏感 | |

| 序号 | 工程内容 | 判定依据 | 本项目情况 | 判定结果 | 评价等级 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 度 | 用水水源地，无其他环境敏感区。 | | |
| 6 | 表土堆场 | 地下水环境影响评价项目类别 | 表土堆场属于 III 类项目 | III 类 | 三级 |
| | | 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）地下水环境影响评价范围

项目区含隔水层主要包括第四系透水不含水层、侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层组、二叠系及石炭系块状岩类基岩裂隙水层组，其中第四系透水不含水层不含水，透水性较好；侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层组含水极其匮乏，为弱含水层组；二叠系及石炭系块状岩类基岩裂隙水层组可细为基岩风化裂隙弱含水层和断裂带脉状含水带，基岩风化裂隙弱含水层富水性弱，渗透系数 K 仅为 0.000045m/d，断裂带脉状含水带可能赋存一定量的地下水，但深部岩石裂隙不发育，且大多为闭合状态，有碳酸盐等充填，富水条件差。因此，矿区地下水总体匮乏，水文地质条件简单，采用自定义法确定调查评价范围：北侧及南侧以两侧山体分水岭为界，西侧以项目上游 1km 为界，东侧以尾矿库下游约 8km 为界，总面积约 95.97km$^2$。

### 1.6.4 声环境影响评价等级及范围

（1）声环境影响评价工作等级

本项目矿山开采强噪声设备主要安装在井下，对地面声环境无影响。地面的噪声源主要有提升机、井口风机、备用柴油发电机、空压机、装载机及运输车辆等。项目区声环境功能区划为 2 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》（HJ2.4－2009）评价等级确定原则，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

（2）评价范围

本项目声评价范围为采选工业场地外 200m 范围。

### 1.6.5 生态环境影响评价等级及范围

（1）生态影响评价工作等级

本项目附近有国家级自然保护区罗布泊野骆驼保护区，因而为特殊生态敏感区。项目占地面积为 9.218km$^2$，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）判断，本项目生态环境影响评价工作等级为一级，具体见**表 1.6-8**。

**表 1.6-8 生态评价工作等级判别表**

| 影响区域<br>生态敏感性 | 工程占地（含水域）范围 | | |
|---|---|---|---|
| | 面积≥20km$^2$<br>或长度≥100km | 面积 2km$^2$～20km$^2$<br>或长度 50km～100km | 面积≤2km$^2$<br>或长度≤50km |
| 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区域 | 二级 | 三级 | 三级 |

（2）生态影响评价范围

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）要求生态完整性，应考虑以评价项目影响区域周边所涉及的气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照，项目区域周边气候单一，无地表水径流，哈罗公路、哈罗铁路距离项目距离较近，无明显分水岭，无法形成完整的自然地理范围。综合考虑确定项目的生态环境影响评价范围为项目东南西北四周边界外扩 10km 形成的矩形区域，总面积为 593.503km$^2$。

### 1.6.6 土壤环境影响评价等级及范围

（1）土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为

金属矿开采，属于 I 类建设项目。涉及场地为露天采场、选矿工业场地、办公生活区、表土层堆场、废石场、低品位矿堆场、尾矿库等。 矿山开采区属于生态影响型，采选工业场地及废石场等场地属于污染影响型。按照导则要求，分别判定评价工作等级。

生态影响型：露天采场经过开采后，采场土壤全部被破坏，周边土壤因为矿坑涌水疏干，地下水水位下降，不会对周边土壤造成重金属污染等问题。因此判定露天采场为生态影响型。

矿区地处吐鲁番—哈密盆地南缘，区内地形起伏不大，最大海拔高度 779.20 米，最低 550 米，相对高差较小，为低山丘陵区；多年平均蒸发量 2639.7mm，年平均降雨量 38.6mm，干燥度远远大于 2.5； 常年地下水水位平均埋深≥1.5m，为盐化区域；开采范围内土壤 pH 平均 值为 7.72，不属于酸化和碱化区域；综上敏感程度属于较敏感。评价等级为二级。具体见**表 1.6-9**。

**表 1.6-9 生态影响型敏感程度分级表**

| 敏感程度 | 判别依据 | | |
|---|---|---|---|
| | 盐化 | 酸化 | 碱化 |
| 敏感 | 建设项目所在地干燥度 a＞2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量＞4g/kg 的区域 | pH≤4.5 | pH≥9.0 |
| 较敏感 | 建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的， 或 1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度＞2.5 或常年地下水位平均埋深＜1.5m 的平原区；或 2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域 | 4.5＜pH≤5.5 | 8.5≤pH＜9.0 |
| 不敏感 | 其他 | 5.5＜pH＜8. | |
| a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。 | | | |

污染影响型：本项目采选工业场地及废石场等永久占地面积为 883hm$^2$，属于大型项目；项目区靠近国家级自然保护区罗布泊野骆驼保护区，土壤环境敏感目标为敏感，因此评价工作等级划分为一级。具体见**表 1.6-10**。

**表 1.6-10 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 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |
| 注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作 | | | | | | | | | |

（2）土壤评价范围

建设项目土壤环境影响现状调查评价范围可根据项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定，根据土壤评价导则，参考表 5， 确定本项目土壤评价范围：

生态影响型：以采场边界为基础，外扩 2km。

污染影响型：采选工业场地及废石场、尾矿库等场地边界外扩 1km。

### 1.6.7 环境风险评价等级与工作范围

（1）环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对拟建项目主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别。

本项目主要使用的原辅材料为矿石、柴油、机油、煤油、2 号油、硝酸铵、石灰、丁基黄药、Z-200（乙基硫氨酯）、活性炭、巯基乙酸钠、絮凝剂、铜精矿、钼精矿、低品位矿石、尾矿（湿式排矿）。筛选出本项目危险物质主要包括柴油、机油、煤油、2 号油、硝酸铵、选矿工艺的矿浆（铜及其化合物、钼及其化合物）、尾矿（铜及其化合物、钼及其化合物）。

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中 C.1.1，危险物质数量与临界量比值（Q），Q 为 280494，≥100，详见表 1.6-11。

**表 1.6-11 危险物质数量与临界量比值（Q）**

| 序号 | 危险物质名称 | | CAS 号 | 最大存在总量/t | 临界量/t | 该种危险物质 Q 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 油类物质 | 柴油 | 68334-30-5 | 80 | 2500 | 0.032 |
| 2 | | 机油 | / | 16 | | 0.006 |
| 3 | | 煤油 | 8008-20-6 | 0.5 | | 0.0002 |
| 4 | | 2 号油 | 8002-09-3 | 8 | | 0.003 |
| 5 | 硝酸铵 | | 6484-52-2 | 10 | 50 | 0.2 |
| 6 | 铜及其化合物（以铜离子计） | | / | 58436.15 | 0.25 | 233745 |
| 7 | 钼及其化合物（以钼计） | | / | 11687.21 | 0.25 | 46749 |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | | 280494 |

2）行业及生产工艺（M）

由 C.1.2 及表 C.1 行业及生产工艺（M）可知，本项目为涉及危险物质使用、贮存的项目，则 M=5，为 M4。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

由附录 C 中 C.1.3 及**表 1.6-12**，危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）可知，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3。

**表 1.6-12　危险物质及工艺系统危险性等级判断**

| 危险物质数量与临界量比值（Q） | 行业及生产工艺（M） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| Q≥100 | P1 | P1 | P2 | P3 |
| 10≤Q＜100 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1≤Q＜10 | P2 | P3 | P4 | P4 |

4）环境风险潜势初判

①大气环境敏感程度

由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1，本项目 5km 范围内有需要特殊保护区域罗布泊野骆驼自然保护区，大气环境敏感程度等级为 E1。

②地表水环境敏感程度

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.3 地表水功能敏感性分区，本项目无废水外排，周边无地表水系，则地表水功能敏感性为低敏感 F3；

依据表 D.4 环境敏感目标分级，本项目发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，无地表水集中式饮用水源保护区等敏感保护目标，因此环境敏感目标为 S3。

依据表 D.2 地表水环境敏感程度分级，地表水环境敏感程度为 E3。

③地下水环境敏感程度

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.6，项目区下游无集中式和分散式饮用水源，也无特殊地下水资源，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

项目厂址包气带岩土的渗透系数为 $2\times10^{-4}$cm/s，根据表 D.7 包气带防污性能分级为 D1。

因此，依据表 D.5，地下水环境敏感程度分级为 E2。

5）建设项目环境风险潜势判断

依据建设项目环境风险潜势划分**表 1.6-13**，确定地表水、地下水、大气风险

潜势见**表 1.6-14 表 1.6-14**。

**表 1.6-13 建设项目环境风险潜势划分**

| 环境敏感程度（E） | 危险物质及工艺系统危险性（P） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 极高危害（P1） | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 环境高敏感区（E1） | IV+ | IV | III | III |
| 环境中敏感区（E2） | IV | III | III | II |
| 环境低敏感区（E3） | III | III | II | I |
| 注：IV+为极高环境风险 | | | | |

**表 1.6-14 各要素环境风险潜势**

| 环境要素 | 地表水 | 地下水 | 大气 | 综合 |
|---|---|---|---|---|
| 环境风险潜势 | II | III | III | III |

地表水环境风险潜势为 II，大气环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III，综合环境风险潜势为 III。

6）评价工作等级

依据**表 1.6-15** 评价工作等级划分，地表水环境风险评价工作等级为三级，大气环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级，综合环境风险评价工作等级为二级。

**表 1.6-15 环境风险评价工作等级划分**

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

（2）风险评价范围

1）大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价范围确定为项目周边半径为 5km 的圆形区域。

2）地表水环境风险评价范围

项目周边无地表水。

3）地下水环境风险评价范围

与地下水环境评价范围一致。

综上，汇总各环境要素评价等级及范围见**表 1.6-16**

**表 1.6-16 环境影响评价等级和评价范围汇总表**

| 序号 | 环境要素 | 评价等级 | 评价范围 |
|---|---|---|---|
| 1 | 大气环境 | 一级 | 以污染源区域为中心，自厂界外延 3675m、总面积 140.15$km^2$ 的矩形区域 |
| 2 | 地表水 | 三级 B | 不设评价范围 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 环境 | | |
| 3 | 地下水环境 | 二级 | 北侧及南侧以两侧山体分水岭为界，西侧以项目上游 1km 为界，东侧以尾矿库下游约 8km 为界，总面积约 95.97km$^2$ |
| 4 | 声环境 | 二级 | 采选工业场地外 200m |
| 5 | 生态环境 | 一级 | 项目东南西北四周边界外扩 10km 的矩形区域，总面积 593.503km$^2$ |
| 6 | 土壤环境 | 一级 | 生态影响型：以采场边界为基础，外扩 2km。污染影响型：采选工业场地及废石场、尾矿库等场地边界外扩 1km |
| 7 | 环境风险 | 二级 | 大气环境风险评价范围确定为项目周边半径为 5km 的圆形区域；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围；因周边无地表水体，故无地表水风险评价范围。 |

## 1.7 污染控制与环境保护目标

### 1.7.1 污染与生态影响控制目标

#### 1.7.1.1 施工期

施工期矿山开发主要控制开挖、占用土地、植被面积和水土流失，以及施工噪声、施工扬尘等，详见**表1.7-1**。

**表 1.7-1 施工期污染控制目标**

| 污染源 | 污染物类型 | 控制内容 | 控制目标 |
|---|---|---|---|
| 弃土、弃渣 | 固体废弃物 | 严格控制工业场地和矿井等地表剥离、弃土和废石占地面积，制定完善的处置措施、禁止乱堆乱放 | 控制压占土地、植被面积，使矿山范围内的新增水土流失得到有效控制，避免产生环境地质灾害 |
| 施工设备 | 机械、空气动力性噪声 | 合理安排施工时间、采用低噪声机械设备 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) |
| 施工场地 | 粉尘 | 设围挡、遮蔽措施，阻隔施工扬尘，定期洒水降尘等 | 无组织排放监控浓度限值 |

#### 1.7.1.2 运营期

运营期控制内容与目标见**表1.7-2**。

**表 1.7-2 运营期污染控制内容与目标**

| 污染源 | 污染物类型 | 控制内容 | 控制目标 |
|---|---|---|---|
| 废气 | 粉尘 | 采取湿式凿岩、喷雾洒水、洗壁和机械通风措施；废石堆场洒水降尘，防止扬尘。 | 达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）浓度限值要求 |
| 废水 | pH、悬浮物、$COD_{Cr}$、铜、 | ①采矿区矿坑涌水经沉淀处理后，回用于采矿生产②选矿生产废水全部循环利用；③项目区生 | 矿井涌水、选矿废水和生活污水全部综合利用不外排 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 铅、锌、镉、六价铬等 | 活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边绿化及道路洒水降尘。 | |
| 噪声 | 机械噪声、空气动力噪声 | 采用吸声、减振、隔声和消声等措施 | 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类 |
| 固体废物 | 废石、尾矿<br>生活垃圾<br>危险废物 | ①建设废石场，设置拦渣坝、挡石墙和截排水沟，采取水保和复垦措施。<br>②建设尾矿库，设置拦渣坝、截排水沟，设置在线监测系统、采取风险防范、水保和复垦措施。<br>③项目生活垃圾公司集中收集、外运得到妥善处理<br>④危险废物场内规范暂存，定期委托有资质单位安全处置 | 符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) |

#### 1.7.1.3 生态影响控制目标

结合项目区生态功能和特点，确定本项目生态环境保护目标是保护矿区所在区域生态系统的完整性，尤其是确保野骆驼等珍稀野生动物的生活、生存不因延东铜矿的建设而受影响；主要保护对象为保护砾幕、保护野生动植物，从而保障生态系统的整体功能和良性循环，使矿区开发对生态环境所造成的影响或破坏控制在最低限度。

### 1.7.2 环境保护目标

除了项目区项目区南侧最近距离 272m、项目区西侧最近距离 555m 靠近野骆驼保护区外，项目评价范围内无风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区等生态敏感区域分布，也无集中或分散居住区居民点，因此本项目主要环境保护目标见**表 1.7-3**。

**表 1.7-3 矿区周围主要环境保护目标**

| 序号 | 类别 | 保护目标 | 方位 | 保护内容 | 保护级别 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 大气环境（大气环境风险） | 罗布泊野骆驼国家级自然保护区 | 项目区南侧最近距离 272m、项目区西侧最近距离 555m | 大气环境 | 一类区 |
| 2 | 水环境 | 项目周边及下游地下水环境 | 矿区下游 | 地下水质量 | 维持项目区地下水质量，保持现有地下水背景值 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 生态环境 | 荒漠生态系统，新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区内的野骆驼等生物 | 矿区位于野骆驼保护区东、北侧，矿区边界（尾矿库）最近南距野骆驼保护区的实验区 272m，露天采场西部边界距离项目区项目区最近距离 555m | 保护珍稀物种及生境 | 维持项目区生态现状 |

新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区（以下简称“保护区”）位于欧亚大陆腹地中国新疆境内古丝绸之路的主要通道上，是世界极度濒危物种野双峰驼的主要栖息地，以中国的“大耳朵”——罗布泊为中心，北部为库鲁克塔格、戛顺戈壁及南湖戈壁，东部阿奇克谷地，南部是阿尔金山和若羌库姆塔格沙漠。其位置行政上属哈密、吐鲁番及巴音郭楞蒙古自治州交接地区，是新疆面积最大的自然保护区，也是全国最大的荒漠类型自然保护区。该保护区最初名为“阿尔金山野骆驼自然保护区”。2000 年，由新疆维吾尔自治区人民政府批准将“阿尔金山野骆驼自然保护区”扩建为“罗布泊-阿尔金野骆驼国家级自然保护区”，面积 $7.8x10^6hm^2$。2003 年国务院批准将该保护区升格为国家级自然保护区，定名为“新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区”。2008 年，经环境保护部批准，自然保护区进行了功能区划调整，2012 年经国务院批准调减总面积为 $6.12x10^6hm^2$，地理坐标为 N38°42’~42°25’，E89°900~93°30’。保护区所属的哈密管辖区总面积 $1.79\times10^6hm^2$，其中实验区 $0.85\times10^6hm^2$；缓冲区 0.7×10°hm2；核心区 $0.24\times10^6hm^2$。本项目区距试验区边界最近距离 272m（尾矿库南侧）。

保护区重点保护对象是世界上极度濒危珍稀物种一野双峰驼及其赖以生存的脆弱的生态环境。野双峰驼是世界上骆驼科真驼属唯存的野生种，目前全世界只分布在我国新疆和蒙古国的中蒙边境地区。作为一个独特的物种，野骆驼已成为地球上比大熊猫更为珍稀的野生动物，目前在世界上 730~880 头左右，濒临灭绝。世界自然保护联盟(UCN)已将野生双峰驼作为极度濒危物种列入红皮书，国际贸易公约（CIES 将其列为 I 级濒危物种，我国也把野骆驼列为国家一级保护动物。除野骆驼外，保护区内还分布有我国保护动物鹅喉羚、中华对角羚、盘羊、北山羊、雪豹、猞猁、兔孙、沙狐、塔里木兔等兽类及草原雕、鸢、短耳鸮、红隼等多种猛禽及我国保护植物裸果木、胡杨、梭梭、肉苁蓉等，此外还有龙城雅尔丹地貌、盐湖、盐泉及野生动物赖以生存的环境也是保护目标。

# 2 建设项目工程分析

## 2.1 矿区范围及资源特征

### 2.1.1 矿区勘探历程

1998-2003 年新疆地调院二所承担了《土屋一延东超大型斑岩铜矿田预查一普查评价》任务；2006 年新疆地调院在延东铜矿 95 线施工钻孔证实延东铜矿继续向西延伸；2009 年自治区地勘基金项目管理中心启动了《新哈密市土屋-延东铜矿深部及外围物查》项目证实延东铜矿深部找矿潜力巨大；2010-2011 年新疆地矿局第一地质大队对廷东铜矿开展普一详查工作，历经两年野外地质工作，累计施工钻孔 25 个，钻探进尺 12898.米，采集基本分析样品 8374 件，基本查明了矿体的规模、形态、产状、矿石质量、物质组成、开采技术条件及加工技术性能等。

2014 年 7 月 26 日由哈密焱鑫铜业有限公司提交、新疆地矿局第一地质大队编制的《新疆哈密市延东铜矿勘探报告》经新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心评审通过（新国土资储评字[2015]075 号），2015 年 8 月 24 日经新疆维吾尔自治区国土资源厅（新国土资储备字[2015]075 号）备案。

### 2.1.2 探矿权、矿区范围

2008 年哈密焱鑫铜业有限公司首次取得探矿权，经矿权延续，勘查许可证号：T6500002008123010020104，有效期限：2020 年 6 月 24 日～2022 年 6 月 24 日。勘查许可证范围由 4 个拐点组成，面积 2.83km$^2$，拐点坐标见**表 2.1-1**，探矿权范围见**图 2.1-1**。

**表 2.1-1 探矿权范围拐点及坐标**

哈密焱鑫铜业有限公司于 2019 年 9 月 16 日取得了自然资源部划定矿区范围批复（自然资矿划字[2019]045 号），矿区范围由 4 个拐点圈定，面积 2.1324km$^2$，开采深度为 750~-600 m，各拐点坐标见**表 2.1-2**，矿区范围见**图 2.1-1**。

**表 2.1-2 划定矿区范围（资源量估算范围）拐点及坐标**

**图 2.1-1 延东铜矿探矿权与划定矿区范围叠合图**

### 2.1.3 矿体特征

矿体主要赋存于斜长花岗斑岩中及其与石炭系企鹅山群第二组第一岩性段

的接触带中，矿体产状与斜长花岗斑岩体及围岩的产状基本相同，受岩体侵位控制明显。总体上矿体形态简单，呈似层状、似板状、脉状产出。

矿区共圈定 10 条矿体，其中③号矿体为主要矿体，④号矿体位于③号主矿体的上盘，包括④-1、④-2 号矿体，②号矿体位于③号主矿体的下盘，包括②-1、②-2、②-3、②-4、②-5、②-6、②-7 号矿体，矿体规模均较小。

主要矿体三维模型见**图 2.1-2**：

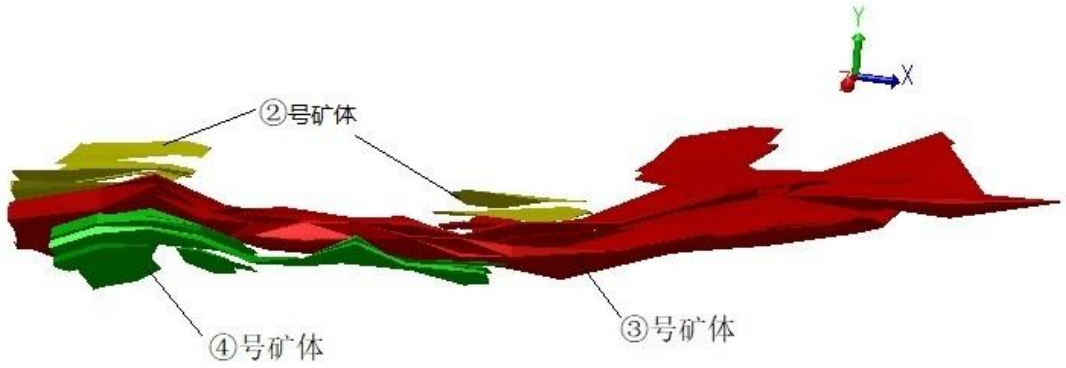


**图 2.1-2　矿体三维模型**

### 2.1.3.1　③号矿体

③号矿体是矿床的主矿体，规模最大，地表 0～16 线由槽探揭露，7 线以西均被第四系和侏罗系地层覆盖，覆盖深度在 19.00～69.31m 之间。矿体形态较为规则，呈厚大的似层状、似板状。矿体总体走向 82°，15 线以西矿体呈近东西走向，15 线以东矿体走向略偏北，走向约 74°。矿体南倾，倾角 48～88°，由西向东、由浅到深产状由缓变陡，局部近于直立或反倾。深部倾角变陡。

矿体主要分布在 709～-600m 标高之间，斜深最大为 992m，最小 442m。在 600m 标高控制矿体长度最大，达 1802m。

矿体最大厚度 88.14m，最小厚度 0.89m，平均厚度 27.66m，厚度变化系数 72.36%，厚度变化较稳定。单样品位在 0.02～2.40%，集中在 0.3～0.9%，平均品位 0.60%。变化系数 34.36%，有用组分分布均匀。

### 2.1.3.2　④号矿体

④号矿体地表均为侏罗系覆盖，位于③号矿体上盘 3～5m 处，呈似板状或透镜状与其平行产出，主要由④-1、④-2 号矿体组成，二者间距 2～10m。矿体

总体走向 70～93°，南倾，倾角 64～79°，矿体控制长度 920m，向东尖灭，向西与延西铜矿相接。

④-1 号矿体分布在 690～125m 标高，单工程最大厚度 32.32m，最小仅 0.92 m，平均厚度 12.83m，变化系数 69.31%，厚度变化较稳定。单工程品位在 0.52～1.07%，平均品位 0.63%，变化系数 42.20%，有用组分分布较均匀。

④-2 号矿体位于④-1 号矿体上盘，二者近于平行，分布标高 690～166m。单工程最大厚度 23.34m，最小仅 1.06m，平均厚度 7.53m，厚度一般在 5.00～13.00m 之间，厚度变化系数 77.93%，厚度变化较稳定。单工程品位在 0.50～0.70%，平均品位 0.64%，单样品位在 0.25～1.74%，多集中在 0.4～0.7%，变化系数 40.71%，有用组分分布均匀。

#### 2.1.3.3 ②号矿体

②号矿体规模较小，产于③号矿体下盘，与③号矿体近平行产出，主要由②-1、②-2、②-3、②-4、②-5、②-6、②-7 号矿体组成。矿体产出位置较深，分布在 200m 标高以下。矿体以低品位矿为主，工业矿厚度较小。

### 2.1.4 矿石质量特征

#### 2.1.4.1 矿石矿物成份

矿石金属矿物以黄铜矿、黄铁矿为主，其次为辉钼矿和磁铁矿。脉石矿物主要有斜长石、角闪石、石英等。

#### 2.1.4.2 矿石化学成分

原矿矿石化学成分见**表 2.1-3**。

**表 2.1-3　原矿多元素分析**

| 元素 | **Cu** | **Pb** | **Zn** | **As** | **S** | **C** | **Co** | **Cr** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 含量(%) | 0.52 | 0.005 | 0.004 | 0.002 | 1.96 | 1.17 | 0.001 | 0.0062 |
| 元素 | **Ni** | **Mo** | **Sb** | **CaO** | **$K_2O$** | **$Al_2O_3$** | **MgO** | |
| 含量(%) | 0.003 | 0.028 | 0.00 | 3.11 | 3.09 | 17.96 | 2.01 | |
| 元素 | **TFe** | **$SiO_2$** | **Au*** | **Ag*** | **Bi*** | Hg* | Cd* | |
| 含量(%) | 2.95 | 64.18 | 0.17 | 2.37 | 0.98 | 0.055 | 0.86 | |

备注：带*的单位为 mg/kg。

由上表可知，主要有用组分为 Cu，伴生有用组分为 Mo、Au、S，其余重金属均为微量。

#### 2.1.4.3 矿石结构、构造

矿石结构主要是中－细粒半自形-他形粒状结构。

矿石构造以细脉状为主，细脉浸染状和团块状次之。

#### 2.1.4.4 矿石类型

①矿石自然类型

矿石以硫化矿为主，氧化矿和混合矿含量很少。

②矿石工业类型

矿石工业类型为不均匀浸染型铜矿石，根据矿石中金属矿物的含量分布进一步分为星点浸染型铜矿石、星散浸染型铜矿石和稀疏浸染型铜矿石。

#### 2.1.4.5 放射性含量

根据勘探报告，曾对 ZK5505、ZK805、ZK1509 孔放射性强度进行了测量。通过测量，放射性强度在 4－71γ，属低放射性区。因此本区无放射性危害。

### 2.1.5 资源/储量

#### 2.1.5.1 地质报告提交的资源/储量

根据评审备案的《新疆哈密市延东铜矿勘探报告》，矿区资源量估算结果为：

共获得（331+332+333）类工业铜矿石量 **14060.74 万 t**，铜金属量 835719t，铜平均品位 0.59%；333 类伴生钼金属量 35408t，平均品位 0.025%；333 类伴生银金属量 331550 kg，平均品位 2.36g/t。其中：探明的内蕴经济资源量（331）矿石量 2782.16 万 t，铜金属量 172582t，铜平均品位 0.62%；控制的内蕴经济资源量（332）矿石量 6116.05 万 t，铜金属量 362302t，铜平均品位 0.59%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 5162.53 万 t，铜金属量 300835t，铜平均品位 0.58%。

#### 2.1.5.2 设计利用资源/储量

本次设计范围为批复划定矿区范围内资源量，利用各矿体资源储量估算垂直投影图进行资源量分割计算，按露天开采境界内各阶段、地下开采各中段进行分割；同时由于矿区西侧与南侧靠近野骆驼自然保护区，3 号主矿体及 2-1、2-2、4-1、4-2 号矿体向西延伸出矿权外，被自然保护区被分隔，因此为不破坏保护区地表及保护矿权外矿体不受开采影响，设计预留永久保安矿柱。

综合考虑矿床成因、矿体复杂程度及控制程度，按探明、控制资源量可信度系数取 1.0，推断资源量可信度系数取 0.7 计算，扣除永久保安矿柱后，设计利

用资源量共计 **11315.58 万 t**，平均设计品位 Cu 0.6%。其中：露天开采各阶段设计利用资源量 1377.54 万 t，地下开采各中段为 9938.04 万 t。

## 2.2 拟建工程概况

### 2.2.1 项目基本情况

**项目名称：**哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿矿产资源开发利用项目；

**建设单位：**哈密焱鑫铜业有限公司；

**项目性质：**新建；

**项目类别：**铜矿采选，B091；

**建设地点：**哈密市西南 210°方向约 100km 处；

**建设规模：**采选规模 300 万 t/a， 10000t/d。

**服务年限：**矿山总服务年限 44 年。其中一期露天开采 6 年；二、三、四期地下开采 38 年。

**产品方案：**铜精矿、钼精矿，详见**表 2.2-1**。

**投资总额：**本项目建设投资为 110345.92 万元，环保投资 16306.5 万元，占比 14.7%。

**劳动定员：**露天采矿生产人员 454 人，地下采矿生产人员 535 人。

**工作制度：**磨矿、浮选、浓密、过滤及压滤车间等采用连续工作制，年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时；破碎车间：连续工作制，年工作 300 天，每天 3 班，每班 6h；钼精矿干燥车间：间断工作制，年运转 30 天，每天 3 班，每班 8h。

**表 2.2-1　产品方案表**

| 一期：露天开采（1~6 年）+选矿，标高：729~489m | | |
|---|---|---|
| 名称 | 单位 | 数量 |
| 矿石量 | 万 t | 1377.54 |
| 采出 Cu 品位 | % | 0.64 |
| 采出 Mo 品位 | % | 0.021 |
| 达产期铜精矿产量 | t/a | 79902 |
| 达产期钼精矿产量 | t/a | 733.33 |
| 二期：地下开采（6~26 年）+选矿，标高：489~165m | | |
| 名称 | 单位 | 数量 |
| 矿石量 | 万 t | 5818.51 |
| 采出 Cu 品位 | % | 0.60 |
| 采出 Mo 品位 | % | 0.025 |
| 达产期铜精矿产量 | t/a | 66150 |
| 达产期钼精矿产量 | t/a | 770 |
| 三期：地下开采（26~39 年）+选矿，标高：165~-315m | | |
| 名称 | 单位 | 数量 |
| 矿石量 | 万 t | 4008.96 |
| 采出 Cu 品位 | % | 0.58 |
| 采出 Mo 品位 | % | 0.027 |
| 达产期铜精矿产量 | t/a | 66150 |
| 达产期钼精矿产量 | t/a | 770 |
| 四期：地下开采（39~44 年）+选矿，标高：-315m～-600m | | |
| 名称 | 单位 | 数量 |
| 矿石量 | 万 t | 110.57 |
| 采出 Cu 品位 | % | 0.56 |
| 采出 Mo 品位 | % | 0.037 |
| 达产期铜精矿产量 | t/a | 66150 |
| 达产期钼精矿产量 | t/a | 770 |

### 2.2.2　项目组成

延东铜矿项目包括采矿和选矿，由主体工程、公辅工程、环保工程组成。主体工程包括露天采场、地下采场、采矿工业场地（主井、副井、回风井）、选矿工业场地、低品位矿堆场、废石场、尾矿库等；公辅工程包括厂外道路、供水管线、变电站、尾矿管线输送工程、内部连接道路工程、厂前综合区；环保工程包括井下涌水抽排利用工程、尾矿水回用工程、选矿厂生产废水回用工程、生活污水处理利用工程、选厂破碎筛分除尘工程等。详见**表** 2.2-2。

**表 2.2-2 项目建设内容一览表**

| 类别 | 工程名称 | | | 工程内容 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主体工程 | 露天采场 | | | 露天开采境界为：境界上口：长 1010m，宽 470m；境界底长 350m，宽 60m；开采深度 240m。境界底标高 489m，封闭圈标高 489m。采用组合台阶陡帮剥离工艺和逐台阶平行作业形式的缓帮采矿工艺。 | |
| | 地下采矿工程 | 井筒工程 | 主井 | 为箕斗井，位于矿体下盘 15 线附近，井筒中心坐标 X =31460117，Y＝4662191，井口标高 700 m，井底标高-415m，井深 1115m，井筒净直径为 Φ5.3 m。主井负担矿石 300 万 t/a 的提升任务。采用 15m$^3$ 底卸式双箕斗提升方式，采用 JKM-4.5×6(III)E 多绳摩擦提升机。 | |
| | | | 副井 | 为罐笼井，位于主井西侧，直线距离 50 m，井筒中心坐标 X=31460067，Y=4662189，井口标高 700m，井底标高-345m，最终井深 1045 m，井筒净直径为 Φ6.0m。副井设两套提升系统，一套为罐笼提升系统，采用 JKM2.8×6 型落地式多绳摩擦轮提升机，主要用于废石、材料和大型采掘设备的提升和下放任务；另一套为 4200×2400 双层单罐笼带平衡锤提升系统，负责承担井下人员的提升下放任务。副井兼做进风井和安全出口。副井进风量为 280 m$^3$/s，风速为 7.25 m/s。 | |
| | | | 盲主副井 | 用于四期工程，接替三期竖井工程。服务至-315~-600m，四期生产规模已减少至 60 万。 | 第 39～44 年 |
| | | | 东风井 | 东风井布置在矿体东端，中心坐标 X =31460960，Y＝4662192，井筒净直径 φ4.0m，井口标高 690m，井底标高 345m，井深 345m。井筒内设梯子间兼作安全出口。回风井通风量为 140m$^3$/s。后期采用盲风井接力回风 | |
| | | | 西风井 | 西风井布置在矿体西端，中心坐标 X =31459269，Y＝4662147，井筒净直径 φ4.0m，井口标高 710m，井底标高 345m，井深 365m。井筒内设梯子间兼作安全出口。西风井在二期地采生产第 4 年开始建设。回风井通风量为 140m$^3$/s。后期采用盲风井接力回风 | |
| | | 巷道 | 主中段 | 包括 645m 凿岩中段、585m 生产中段、525m 采准中段、345m 集中运输中段 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 工程 | 斜坡道 | 包括采准斜坡道和辅助斜坡道。采准斜坡道与各生产分段相连，负责各分段之间的联络，以及无轨设备的转场。采区斜坡道内主要运行 HT81 凿岩台车、LH514E 型 6 $m^3$ 铲运机等无轨设备。辅助斜坡道硐口位于副井东侧，硐口标高为 700m，斜坡道基建开拓至 525m 水平，净断面 4.7×4.35，直线段坡度 12%，缓坡段和弯道段坡度 0～3%，用于与副井共同承担设备、材料、废石提升和人员上下任务、兼做通风和安全出口。 | |
| | | | 溜破系统 | 二期破碎硐室设在 95m 水平，三期破碎硐室设在-265m 水平。分别设 1 台旋回破碎机。设两条主矿石溜井。 | |
| | | | 粉矿回收系统 | 用电梯井，井深约 165m，井筒断面为 4.3×2.85m。将粉矿提升至 95m 水平或-265m 水平，卸入溜井中 | |
| | 选矿工程 | 粗碎车间 | | 露采原矿由汽车直接运至选厂粗碎车间，地采粗破碎设置在井下，经破碎提升至地表后由胶带直接运至粗矿仓。粗碎车间内设 1 台 CJ615 颚式破碎机，粗碎后最大块度为 250mm | |
| | | 粗矿仓 | | 粗碎后的产品进入粗矿堆存储，粗矿堆的有效容量为 10000t，有效贮矿时间约 24h。粗矿堆顶部设堆棚,粗矿堆下设重型板式给料机,可变频调速,调节给入磨矿厂房半自磨机的给矿量。内设 BZ1800-9 重型板式给料机 6 台和 120m 带式输送机 1 台， | |
| | | 磨矿车间 | | 磨矿跨安装有 Ø7320×4270 半自磨机 1 台和 1 台 DZS3.6×7.32 直线振动筛用于磨矿和分级。1 台 MQY6000×9500 湿式溢流型球磨机及 1 组 Φ660×12 旋流器、1 台 Φ2100×3000mm 再磨机和二次分级旋流器为 Φ300×28 二组。磨矿跨 24m，旋流器布置在 12m 平台，便于沉砂流入球磨机，同时溢流自流给入浮选跨浮选搅拌槽，球磨机排矿自流至矿浆池用给矿泵给入旋流器。 | |
| | | 浮选车间 | | 浮选采用“混合浮选＋再磨精选＋铜钼分离浮选＋钼精矿再磨擦洗精选”工艺。车间包括铜、钼粗选、精选和钼铜分离 3 个部分，其中铜粗选、扫选、精选及钼扫选选用 KYF/XCFII 型浮选机，钼精选采用 KYZB 浮选柱。 | |
| | | 过滤车间 | | 为门式刚架结构，长×宽×高分别为 60m×27m×14.5m，内设 HBFS-48/4 加压过滤机 1 台，将铜精矿加压过滤后，由皮带输送至铜精矿库 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 钼精矿压滤干燥车间 | 为门式刚架结构，长×宽×高分别为 36m×24m×13m，内设 HBFS-48/4 加压过滤机 1 台，电磁螺旋烘干机 1 套，将钼精矿过滤干燥烘干后，水分<4%的钼精矿入库储存。采用间断工作制，每 10 天工作 1 天，烘干时间约为 24h。 | |
| | | 尾矿设施 | 矿区东侧距离厂区的直线距离约 4km 处设置一傍山型尾矿库，库址占地面积约 545 万 $m^2$，采用三面筑坝，总库容 11626.5 万 $m^3$。尾矿库采用一次筑坝，下游法分期加高的实施方案，终期坝顶标高 713m，总坝高 66m，坝顶宽度 5m，下游边坡坡比 1:2.5，上游边坡坡比为 1:2。尾矿坝上游坝面铺设 400g/$m^2$ 土工布作为反滤层；尾矿坝下游坝面设 300mm 厚干砌块石护坡，防止雨水冲刷坝坡和扬沙。整个库区进行防渗，防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层。尾矿库采用湿式排矿、坝前放矿方式。厂区设 GZN-53DT 尾矿高效浓密机 1 台，浓密后含水 50%的尾矿用渣浆泵输送到尾矿库。选用 200ZJ-1-A60 输送泵，2 用 2 备，流量 740$m^3$/h，扬程 58m，通过一条 DN350 骨架塑料复合管进行尾矿输送，管线全长 4500m。设计回水率为 70%，回水量为 291.9$m^3$/h。采用浮桶设置潜水泵回水的方式。在库尾设置浮桶，浮桶面积为 9×6（m）。浮桶上配置离心泵 D360-40×3（流量为 360$m^3$/h，扬程为 120m，电机功率 185kW），一用一备。浮桶在 660m 标高投入使用。回水管道采用 DN250、PE63、SDR17.6 给水管，管道全长 4.5km。 | |
| 公用工程 | 供电工程 | | 在矿区外 6km 处有国家电网区域 110kV 变电站（土屋铜矿变电站）一座，供电电压等级为 110kV，电源取自上级 220kV 银河变电站，距离为 75 公里。从土屋铜矿 110kV 变电站 T 接延伸，完全满足延东铜矿的负荷需求。在拟建工程选矿厂东北角新建一座 110kV/10kV 总降压变电站，其中外部电源采用 110kV 单回架空线路供电；内部配电为 10kV，分别在露天采矿、破碎磨浮车间、井口、井下中央配电硐室、锅炉房配置 10kV 变电站，双路供电；另外向生活区箱式变电站提供一路 10kV 电源。 | |
| | 供水工程 | 供水来源 | 拟建工程的生产、生活水均取自临近的土屋铜矿供水管线。根据开发利用方案，设计对原土屋铜矿矿供水管线加压泵站中的两台流量较小水泵进行更换，更换为 KQSN250-M4-565 供水泵 2 台(Q=400$m^3$/h，H=117m，P=220Kw)，和原有 1 台水泵(Q=569.44$m^3$/h、H=110m)共同使用，正常时二用一备。同时在原供水管线即将进入土屋铜矿前，在土屋选厂东北方约 600m 处，新建延东铜矿加压泵站一座，从后部 DN300 供水管上直接抽水加压，至延东铜矿管道长度采用 KQSN150-M7-305 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 型双吸泵（Q=250m³/h，H=110m，P=160Kw）两台进行供水输送，正常时一用一备，总供水管线长11.85km，管道采用 DN300 钢骨架聚乙烯塑料复合管，承压不小于 2.5MPa，输送至延东采场生产水池和选厂生产消防合用水池。供水系统总设计规模为 6000 m³/d ，合 250m³/h。 | |
| | | 厂区<br>供水系统 | （1）生产新水系统<br>选厂厂区内新建生产消防合用水池和综合给水泵房，水池容积 5000m³，采用钢筋混凝土地上式水池，经综合泵房中的生产新水泵加压后供选厂生产使用。选厂新水用量 5570m³/d。<br>采场生产用水建一蓄水池，水池容积 300m³，采用钢筋混凝土地上式水池，经综合泵房中的生产新水泵加压后供采场生产使用。露采时段新水用量 133 m³/d，地采时段新水用量 269m³/d。<br>（2）生产回水系统<br>露采回用水量 867m³/d、地采回用水量 2675m³/d，为经沉淀处理后的采矿排水，就地回用于采矿生产。<br>选矿生产回水用水量 26800m³/d，厂区内新建生产回水池和回水泵房，水池容积 3000m³，采用钢筋混凝土地上式水池，经回水泵房中的生产回水泵加压后供选厂使用。<br>（3）生活给水系统<br>全厂生活用水量 161m³/d，在综合给水泵房内设置生活水箱、二氧化氯消毒设备和生活变频供水设备，厂外生活给水管将生活用水输送至生活水箱，在水箱内进行消毒处理，再由生活变频泵加压后送到各生活用水点。 | |
| | 供热工程 | | 采用电热水锅炉供热。设计选用电热水锅炉 2 台，额定热功率为 3000kW/台，额定工作压力 1.0MPa，额定流量 103m³/h，供、回水温度为 95/70°C。配套循环水泵 3 台（2 用 1 备），流量为 125m³/h，扬程为 40m。 | |
| | 选厂供气 | | 选厂厂区内不设置空压机房，空压机安装在用气设备建筑内。共选用风冷微油螺杆式空压机 2 台，一台为粗破碎车间提供压缩空气，排气量为 4.8m³/min，排气压力为 1Mpa，一台为粗矿堆提供压缩空气，排气量 5.4m³/min，排气压力为 0.75MP | |
| | 采矿空压站 | | 采用地表空压机站与井下移动空压机共同供气方式。地表空压机房建在副井附近，机房规格为 8m×7m×3m。内设 4 台 LU360W-8 型水冷螺杆式空压机，3 用 1 备，每台排气量 65.9m³/min， | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 排气压力 0.8MPa。空压机站主供风管沿井口铺设，再从主管接至各中段。 | |
| 储运工程 | 原矿堆存 | | 选矿厂设有原矿仓一个，有效容量为 260t，有效贮矿时间约 0.5h。 | |
| | 精矿堆存 | | 铜精矿脱水后运至精矿库贮存，贮存时间为 15 天。铜精矿库为门式刚架结构，L×B×H：36m×24m×13m，有效库容 9000m$^3$。<br>钼精矿粉装袋后贮存，贮存时间为 60 天。钼精矿库为门式刚架结构，L×B×H：24m×21m×9m，有效库容 4000m$^3$ | |
| | 运输道路 | | 矿区外部运输道路起点为采选工业场地和矿部生活区，向东北延伸，与 S235 省道哈罗公路相接，道路线路总长度为 4.6km。外部运输道路采用三级厂外道路设计参数，路面宽为 9m，两侧路肩宽 1m，碎石路面。矿石和废石运输选用 60 吨矿用卡车，单小时交通量分别为 11 辆和 75 辆。<br>内部运输为露天采矿场至原矿堆场、低品位矿堆场和废石场的运输道路，采用二级露天矿山道路，道路路面宽 9m，两侧路肩宽 1m，其中露天采矿场至原矿堆场的运输道路长度为 0.41km，露天采矿场至低品位矿堆场的运输道路长度为 0.6km，露天采矿场至废石场的运输道路长度为 1.5km。 | |
| 环保工程 | 废水 | 露采涌水 | 露天采场正常矿坑涌水量为 67m$^3$/d，最大涌水量为 134 m$^3$/d。矿山在露天采场内建设排水设施（包括采场最低台阶处建集水坑、内设抽水泵），将采坑涌水全部打回采场生产水池，就地重复利用，不外排 | |
| | | 井下排水 | 地下开采矿井正常涌水量 Q 地=125m$^3$/d，最大涌水量为 250m$^3$/d。地下开采时分别在 145m、-315m 副井和-600m 盲副井井底车场附近设置水泵房，通过接力方式将井下涌水抽入 150m$^3$ 水仓，与井下生产废水一并经沉淀处理后回用于井下生产，因而矿井涌水回用率为 100% | |
| | | 选矿废水 | 选矿废水主要包括选矿厂浓缩池溢流水、精矿压滤水、除尘水、设备冷却水、地面冲洗水、尾矿库澄清水等。浓缩池溢流水及精矿压滤水排至厂区回水系统泵至回水池回用选矿生产；车间地面冲洗废水、除尘废水排至车间生产废水收集池，由泵排至直径 Φ84m 的尾矿浓缩池，和尾矿浓缩溢流水一并返回生产回水池供选矿厂循环使用。该回水池有效容积约为 3000$^3$m，地上钢筋混凝土结构，尾矿库澄清水也经尾矿回水系统泵至该回水池后供选厂使用。 | |
| | | 尾矿渗水 | 尾矿库下游设容积约为 1000m$^3$ 渗水收集池。该池用于收集尾矿渗出液。 | |
| | | 生活污水 | 生活污水产生量 144.9 m$^3$/d，采用 A2O+MBR 一体化生活污水处理设施，处理能力 8m$^3$/h，出水达 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，冬储夏用 | |
| | 废气 | 露采生产废气 | 穿孔凿岩等采用湿式作业，同时随设备一起配备有吸尘罩。铲装设备主要是电铲，爆破后的松散矿堆、岩堆，采用喷淋洒水后，矿堆、岩堆保持一定的湿度。废石场场内设 1 台晒水车进行洒水降尘，大风天禁止装卸作业 | |
| | | 井下采矿及运输废气 | 井下采掘作业采用湿式凿岩，爆堆洒水等措施；井下皮带受料点设水雾除尘喷嘴；地下旋回破碎机给料机给料处、下部皮带受料点均设吸尘罩，配套 1 台高效湿式除尘器；道路运输通过厂区道路硬化、道路两侧绿化、限制车辆车速等措施来控制扬尘 | |
| | | 粗碎车间废气 | 在粗碎车间的鄂式破碎机进料、排料口，振动给料机进、出料口设置集尘罩，收集各产尘点废气，产尘浓度 3000mg/Nm$^3$，通过一气箱脉冲袋式除尘器，处理风量 31000m$^3$/h，过滤面积：645m$^2$，除尘效率：>99.5%，处理后浓度 15mg/Nm$^3$，经 32m 排气筒外排 | |
| | | 粗矿堆废气 | 在粗矿仓进料口、给料机头部、底部与皮带交汇处设置集尘罩，收集各产尘点废气，产尘浓度 3000mg/Nm$^3$，通过一气箱脉冲袋式除尘器，处理风量 41400m$^3$/h，过滤面积：719m$^2$，除尘效率：>99.5%，处理后浓度 15mg/Nm$^3$，经 32m 排气筒外排 | |
| | | 转运站废气 | 在转运站各皮带交料点设置集尘罩，收集各产尘点废气经一气箱脉冲袋式除尘器，产尘浓度 3000mg/Nm$^3$，处理风量 28800m$^3$/h，过滤面积：600m$^2$，除尘效率：>99.5%，处理后浓度 15mg/Nm$^3$，经 32m 排气筒外排 | |
| | 固体废物 | 废石 | 露采和井下共产出废石 10461 万 t，除 1000 余万 m$^3$ 用于尾矿筑坝外，全部排至矿区东北侧废石场堆存 | |
| | | 尾矿 | 1~6 年产生量为 291.94 万 t/a，6 年后产生量为 293.31 万 t/a；全部排入尾矿库贮存。 | |
| | | 除尘灰 | 为各除尘器收集的粉尘，年产生量 2007.6t /a，作为中间物料全部返回选矿流程综合利用 | |
| | | 废机油 | 废机油年产生量为 9.8t/a，存于机修间内废机油暂存池(4m×2.5m×1.5m，15m$^3$)，按照危险废物贮存管理要求贮存，定期委托具有危险废物经营资质单位安全收集与处置。暂存池防腐防渗。 | |
| | | 表土 | 剥离表土约 84.32 万 m$^3$，堆存于尾矿库西南角的山谷存库南侧的表土堆场，表土用于工业场地绿化和矿山退役后生态恢复的土源 | |
| | | 生活垃圾 | 年产生量 70t/a，临时放置于生活区内垃圾池，定期由公司集中收集、外运至垃圾填埋场进行压实掩 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 埋处理 | |
| | 噪声 | | 选用低噪声设备，设置隔声、减振措施，外部运输安排在白天，禁止夜间运输，道路路面硬化并控制车速 | |
| | 地下水防治措施 | 重点防渗区 | 主要包括桶装油库区、机汽修车间、浮选车间药剂间等，参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）进行防渗，或防渗结构的渗透系数与厚度 6m、渗透系数≤$1\times10^{-7}$cm/s 的黏土防渗层等效；废机油暂存池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）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 | 主要包括生产回水池、尾矿事故池、选矿废水事故池、生活污水处理站、尾矿渗水收集池等，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）进行防渗，或防渗结构的渗透系数与厚度 1.5m、渗透系数≤$1\times10^{-7}$cm/s 的黏土防渗层等效。 | |
| | | 简单防渗区 | 工程其余需要采取防渗措施的地段，采取地面硬化措施。 | |
| | 风险应急措施 | 柴油储罐 | 位于油库加油站内，采用双层卧式罐体，防腐防渗；放置于地下防渗槽池内，采用防渗钢筋混凝土整体浇筑，池壁顶高于池内罐顶标高，池底低于罐底设计标高 200mm,墙面与罐壁之间的间距不小于 500mm，采用中性沙回填；油库地面防渗、封闭围墙高 2.2m | |
| | | 选矿厂事故水池 | 浮选车间内设 1 座选矿废水事故池，底部防渗，容积 400$m^3$。 | |
| | | 桶装油库 | 各类油品应分类堆存，各类别之间建挡墙分割。贮存区域设置围堰及地沟。桶装油库按规范设计防渗措施，防渗结构渗透系数≤$10^{-10}$cm/s。设置消防和喷淋措施。 | |
| | | 选矿厂药剂跨 | 设置 3m×2m×1m 围堰及地沟，进行防腐、防渗处置，防渗结构渗透系数≤$10^{-10}$cm/s。 | |
| | | 尾矿事故池 | 在尾矿库前外设置放矿池，采用钢筋混凝土结构，尺寸为 25×20×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为 V=500$m^3$，可满足两次事故情况时放矿要求。 | |

### 2.2.3 总体布局及占地

#### 2.2.3.1 矿山总平面布置

矿区总平面范围内布置有：露天和地下采矿场、采选工业场地、井口工业场地、尾矿库、废石场、低品位矿堆场、表土堆场、办公生活区等。本项目不新建炸药库，利用矿区东北侧土屋铜矿的炸药库。

2.2.3.1.1 采矿场

露天采矿场位于矿区的西南角，最终台阶数量为 9 个，设计开采标高范围为 489m-729m，最终境界圈总占地面积为 387951m$^2$；地下采矿场为矿区范围内露天采场矿体的向下延伸；采矿场与采选工业场、尾矿库、废石场之间建有运输联络道路。

2.2.3.1.2 采选工业场地

采选工业场地紧邻采矿场北侧，场地地势较平，自然地面标高在 690m~710m 之间。由粗碎车间、粗矿堆、转运站、磨矿车间、浮选车间、精矿浓密机、尾矿浓密机、浓密泵房、过滤车间、铜精矿库、钼精矿压滤干燥车间、钼精矿库、尾矿输送泵站、试化验室、备品备件库、机修车间、综合仓库、110kV 总降变电站等组成；

其中粗碎车间位于选厂南侧，靠近露天采场，便于露采原矿由汽车直接运至粗碎矿仓；由此自南向北，依次展布着粗矿堆、磨矿车间、浮选车间；尾矿深锥浓密、尾矿输送、精矿浓密、厂前回水泵房和回水池布置在磨浮车间东侧，靠近车间同时又与东侧的尾矿库相距不远，便于尾矿输送和回水；选厂机修车间、备品备件库、综合仓库布置在选矿工业场地东北角，选厂试化验室位于过滤车间西侧，便于送样送检；110kV 总降压变电站布置在场地最东北角，由配电室、主变压器等组成，进、出线方便，竖向标高设计为 665m。

整个设计选矿主流程由高向低走向，至精矿和尾矿浓密机可自流，降低了能耗；工业场地布置紧凑，工艺流程短捷，有利于生产管理。

2.2.3.1.1 井口工业场地

地下开采设置主、副井，位于采场东北角、地表移动范围 20m 以外。其中主井在矿体下盘 15 线附近，井口标高 700m， 副井布置在主井附近，距主井 50m。副井井口标高 700m。围绕主、副井井口西、北侧建有提升机房、空压机房、10KV

井口配电室。

东风井位于矿体北侧东端 16 线附近，西风井位于矿体北侧西端 47 线附近。

2.2.3.1.2 尾矿库

尾矿库布置在露天采矿场的东侧，与露天采矿场和选矿厂的距离均为 2km，与哈罗铁路、哈罗公路以及矿区外部道路距离均大于 1km；尾矿库库址现状为戈壁地貌，地表植物稀少，表土多为碎石，山坡地势，地形坡度较为平缓，坡向为西南高东北低，库址标高为 660m，下游无树木、工、农业设施、民居和农田等。

2.2.3.1.3 废石场

受露天采场南侧和西侧野骆驼自然保护区和北侧哈罗铁路和哈罗公路的限制，废石场布置在矿区东北侧的山谷中，东距尾矿库 130m，西距紧邻选矿厂东侧的低品位矿堆场 260m。场址现状为戈壁地貌，地形平缓，自然地形标高在 660m~690m 之间。

2.2.3.1.4 低品位矿堆场

露天境界内采出的低品位矿经测算目前市场条件下没有经济效益，设计进行单独堆存保护。场址选择在露采场东北向 600m、废石场和选厂之间的山谷荒地。占地 59.41hm$^2$。

2.2.3.1.5 表土堆场

表土堆场则位于尾矿库西南角的山谷中。场址现状为戈壁地貌，预计占地 24.46 hm$^2$，最终堆高为 10m。

2.2.3.1.6 矿区生活区

矿部生活区布置在露天采矿场的北侧，废石场的西侧，距离露天采矿场最终境界边缘 530m、废石场西侧边缘 1km，位于主导风向的上风侧，有利于减少采场和废石场的粉尘污染。该区主要由综合办公楼、浴室、食堂、锅炉房、管理人员宿舍和员工宿舍（3 层）组成，总建筑面积为 6490m$^2$，总用地面积 52488 m$^2$。

#### 2.2.3.2 项目占地

工程总占地 921.8hm$^2$，详见**表 2.2-2**。

**表 2.2-2 各工程区占地情况**

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 采矿场 | m$^2$ | 387951 | 永久占地 |
| 2 | 废石场 | m$^2$ | 2114480 | 永久占地 |
| 3 | 矿部生活区 | m$^2$ | 52488 | 永久占地 |
| 4 | 采选工业场地 | m$^2$ | 196433 | 永久占地 |
| 5 | 尾矿库 | m$^2$ | 5449291 | 永久占地 |
| 6 | 低品位矿堆 | m$^2$ | 594148 | 永久占地 |
| 7 | 外部道路 | m$^2$ | 175741 | 永久占地 |
| 8 | 风井工业场地 | m$^2$ | 3000 | 永久占地 |
| 9 | 表土堆场 | m$^2$ | 244559 | 临时占地 |
| 合计 | | m$^2$ | 9218091 | |

## 2.3 工程分析

拟建工程的采选工艺流程见**图 2.3-1**。

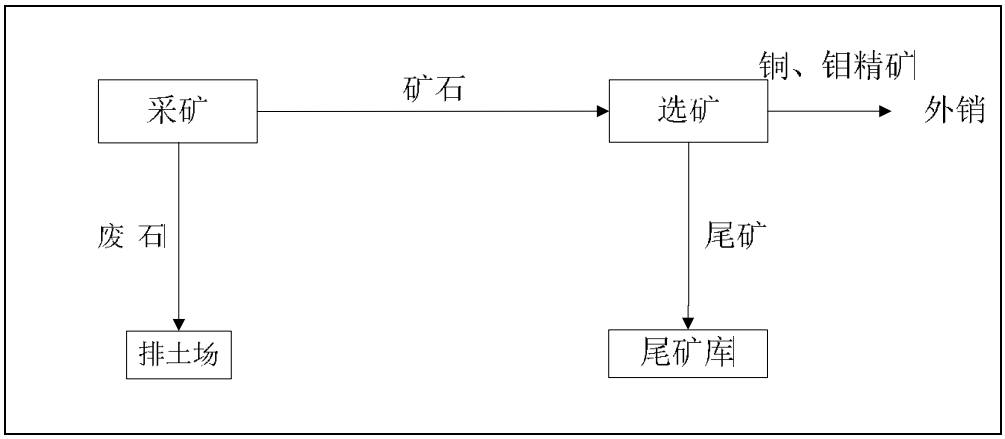


**图 2.3-1 拟建工程采选工艺流程图**

### 2.3.1 采矿工程

一期采用露天开采，二至四期采用地下开采方式。分述如下。

#### 2.3.1.1 露天开采

2.3.1.1.1 开采规模及产品方案

露天开采设计开采规模为 300 万 t/a 原矿（合 10000t/d），采出矿石块度≤1000mm。产品为工业矿石 1377.54 万 t，平均品位 Cu 0.60%、伴生 Mo 0.020%。矿山逐年出矿计划见**表 2.3-1**：

**表 2.3-1 露天开采时段逐年出矿计划表**

| 名称 | 单位 | 合计 | 基建期 | 生产期 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0a | 1a | 2a | 3a | 4a | 5a | 6a |
| 矿石量 | 万 t | 1377.54 | 21.00 | 120.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 36.54 |
| 岩石量 | 万 t | 9712.34 | 1179.00 | 1350.00 | 1900.00 | 1900.00 | 1900.00 | 1420.00 | 63.34 |
| 采剥总量 | 万 t | 11089.88 | 1200.00 | 1470.00 | 2200.00 | 2200.00 | 2200.00 | 1720.00 | 99.88 |
| 剥采比 | t/t | 7.05 | 56.14 | 11.25 | 6.33 | 6.33 | 6.33 | 4.73 | 1.73 |
| Cu 品位 | % | 0.60 | 0.61 | 0.63 | 0.62 | 0.59 | 0.60 | 0.59 | 0.60 |
| Mo 品位 | % | 0.020 | 0.017 | 0.021 | 0.020 | 0.018 | 0.020 | 0.019 | 0.028 |

2.3.1.1.2 开采方式

采用自上而下逐水平分层、台阶式采剥法；公路开拓、汽车运输方案。主要包括“穿爆+铲装+汽车运输+（推土机）排弃”的工艺环节。

2.3.1.1.3 开采范围及时限

露天开采标高 729~489m，设计开采对象为包括②-1、②-2、②-3、②-4、②-5、②-6、②-7、③、④-1、④-2 在内的共十个铜（钼）矿体。

开采时段共计 6 年。

2.3.1.1.4 开采境界

根据开发利用方案，圈定的最终露天开采境界为：境界上口：长 1010m，宽 470m；境界底长 350m，宽 60m；开采深度 240m。境界底标高 489m，封闭圈标高 489m。见**表 2.3-2**。

**表 2.3-2 露天开采最终境界圈定结果表**

| 序号 | 开采境界要素 | | 单位 | 参数 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 最高开采标高 | | m | 729 |
| 2 | 最低开采标高 | | m | 489 |
| 3 | 最终台段（台阶）标高 | | m | 705 |
| 4 | 最终台段（台阶）高度 | | m | 24 |
| 5 | 最终台段（台阶）坡面角 | | 度 | 65 |
| 6 | 平台宽度 | | m | 安全平台≥3m，清扫平台≥8m |
| 7 | 运输线路宽度 | | m | 25 |
| 8 | 运输线路纵坡 | | % | 8% |
| 9 | 地表境界 | 长 | m | 1010 |
| | | 宽 | m | 470 |

| 序号 | 开采境界要素 | | 单位 | 参数 |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 底部境界 | 长 | m | 350 |
| | | 宽 | m | 60 |
| 11 | 最终帮坡角 | | 度 | 48 |

2.3.1.1.5 穿爆作业

由于延东铜（钼）矿矿岩硬度较大，矿山设计使用 3 台孔径 250mm 的牙轮钻机凿中深孔，多排孔微差挤压爆破，另配备 2 台 Φ152 潜孔钻机辅助穿孔作业。年剥离量按照达产年剥离高峰，即生产第 2 年计算，最大剥离总量为 2200 万 t/a，参见**表 2.3-1**。其中大块率控制在 5%以内，大块矿岩集中堆放，设计选用 2m$^3$ 液压挖掘机配备 5t 破碎锤 2 台进行二次破碎。

2.3.1.1.6 采剥工艺

采场生产包括上部扩帮及下部正常采剥两部分。

扩帮自上而下逐层进行，最小工作平台宽度 45m。

采剥方法为自上而下的逐水平分层陡帮开采，采矿、剥离工作面沿矿体走向布置，工作面推进方向为自西向东。采用水平台阶开采工艺，台阶高度 12m，工作台阶坡面角 60°~70，安全平台宽度：≥3m；清扫平台宽度：≥8m；最终边坡角：42°～47°。同时工作 1～2 个台阶，其中 1 个采矿台阶，1 个剥离台阶。采矿作业最小工作平盘宽度 45m，最小工作线长度 300m，工作帮坡角<10°；剥离作业最小工作平盘宽度 45m，最小工作线长度 300m。

由于工业矿与低品位矿呈交替状赋存，露天开采工业矿时无法将低品位单独保留，必须剥离后方可采出工业矿。但低品位矿与工业矿可以分采，分采后单独运往低品位矿石堆场堆存。

2.3.1.1.7 开拓运输

根据圈定的露天开采境界，拟定的工业厂址关系，选厂距离露天开采境界出入口约 300m，废石场距离约 1km。运输距离短，均在汽车经济合理运输范围内。因此矿石、废石均采用公路开拓、汽车运输方案。

矿石选用 6.5m$^3$ 液压挖掘机、岩石选用 10m$^3$ 液压挖掘机，经电铲铲装后，通过露天采场内的二级道路，经位于采场东北侧的出入沟，用载重 60t 的自卸汽车运输到矿石粗碎站或废石场。运输平台宽 25m，纵向坡度最大为 8%，缓坡段坡度 0～3%，最小转弯半径为 20m。

矿山采用选别式开采，原生矿、低品位矿及废石分采、分运，分别堆放。原生矿石运到矿石粗碎站，低品位矿石运至低品位矿石堆场堆存，废石装入自卸汽车运至废石场。

2.3.1.1.8 防排水

开采境界外修建防洪堤，将地表水导流至开采境界外，防止地表水流入采场，影响采场生产和边坡稳定。露天坑内设置集水坑，采用机械排水。

根据开发利用方案，结合矿区水文地质条件，300m 标高以下岩层视为相对隔水层，地下水运动可视为层流，稳定流运动，采用地下水动力学法计算露天采矿场及坑道系统涌水量。

①露天开采矿坑涌水量：

采用“大井”法计算公式：$Q_{露}=1.366K(2H-S)\cdot S/(\lg R_0-\lg r_0)$

式中：

$Q_{露}$—预测露天矿坑涌水量（$m^3/d$）；

K—渗透系数（m/d），为矿区 ZK3107 孔抽水试验数据 0.000045m/d；

H—含水层厚度（m），采用矿区内钻孔静止水位标高平均值 675.49m 和露天坑底标高 489m 的差值 186.49m；

S—水位降深（m），视为潜水含水层，采用矿区内钻孔静止水位标高平均值 675.49m 和露天坑底标高 489m 的差值 186.49m；

$R_0$—引用影响半径（m），$R_0=R+r_0$

R—影响半径（m），$R=2S\sqrt{HK}$

$r_0$—引用半径，$r_0=\eta(a+b)/4$ ，（露天坑长 a 为 1040m，宽 b 为 488m，b/a=0.5 时，η=1.17）。

经计算，$Q=67m^3/d$，作为露天坑正常涌水量，根据经验，最大涌水量取正常涌水量的 2 倍，因此露天坑最大涌水量为 $134m^3/d$。

②地下开采矿坑涌水量：

采用“廊道”法计算公式：$Q_{地}=BK(H^2-h_0^2)/R$

式中：

$Q_{地}$—预测地采矿坑涌水量（$m^3/d$）；

B—坑道系统长度（m），取 300m 标高以上最长坑道 1924m；

K—渗透系数（m/d），为矿区 ZK3107 孔抽水试验数据 0.000045m/d；

H—含水层厚度（m），采用矿区内钻孔静止水位标高平均值 675.49m 和含水层底板标高 300m 的差值 375.49m；

R—影响半径（m），$R=2S\sqrt{HK}$

$h_0$—坑道底板以上水柱的高度（m），按 $h_o$=0 计算。

经计算，$Q_{地}$=125m³/d，作为地下开采矿坑正常涌水量，根据经验，最大涌水量取正常涌水量的 2 倍，因此地下开采矿坑最大涌水量为 250m³/d。

设置 MD12-50×6 型水泵 3 台，单台水泵 Q=12.5m³/h，H=300m，P=37kW。将露天坑内积水抽出排至地表积水系统，供生产或绿化利用。正常涌水时 1 台工作 5.4 小时/天，最大涌水时 1 台工作 10.7 小时/天。

2.3.1.1.9 废石场

根据采矿排产计划，全矿露天开采废石量 9712 万吨，后期地下开采废石量 749 万吨，按废石比重 2.78 t/m³，松散系数 1.55 计，考虑尾矿库三面筑坝消耗采矿废石 1000 余万 m³ 考虑，矿区废石场需要的总容积为 4000 万 m³。

拟建工程废石场选址在矿区东北侧的山谷中，总占地面积为 2114480m²。

按照 10m 高 1 个台阶进行堆排，台阶坡度为 1：2，台阶宽度为 6m。最终堆顶标高为 705m, 总容积为 4900 万 m³，总堆高 45m，共 4 个台阶，总边坡角为 24.5°。

根据采矿设计工艺，外部运输由 60t 矿用卡车直接运至废石场。设计选用排土方式为汽车排土，配合履带推土机堆排。1 台晒水车进行洒水降尘。排土采用单阶段排土。

废石场上游设置截水沟，下游设拦石截水坝和排水沟，将废石场内淋溶水排至下游。

2.3.1.1.10 低品位矿堆场

露天开采期间③、④-1、④-2 矿体将采出低品位矿石 1235.88 万 t，平均品位 Cu :0.37%、伴生 Mo:0.015%，设计将运至露采场东北向 600m 处的低品位矿堆单独堆存保护。该堆场占地 59.41hm²，总容积为 780 万 m³，堆高 10m，最终堆顶标高 705m，台阶坡度为 1：1.5。

低品位矿石堆场外设置防洪堤，防止地表水流入场内浸泡、冲刷边坡。低品

位矿堆放过程中，平台保持 2～3%的内向坡度，防止平台汇水冲刷边坡。

2.3.1.1.11 表土临时堆场

基建期露采废石场、以及采选工业场地、尾矿库等处开挖产生的表土共计 85.83 万 $m^3$，基建期 1.5 万 $m^3$ 表土作为工业场区等处绿化覆土土源，剩余 84.32 万 $m^3$ 贮存于表土临时堆场，用于矿山退役后生态恢复的土源。表土挖填方平衡见**表 2.3-3**。

**表 2.3-3 表土挖填方平衡表 单位：万 $m^3$**

| 项目 | 剥离 | 回填 | 堆置 |
|---|---|---|---|
| 采选工业场地 | 1.96 | 0.65 | 1.31 |
| 生活区 | 0.52 | 0.26 | 0.26 |
| 废石场 | 21.14 | | 21.14 |
| 尾矿库 | 54.49 | | 54.49 |
| 道路 | 1.76 | 0.59 | 1.17 |
| 低品位矿堆 | 5.94 | | 5.94 |
| 合计 | 85.83 | 1.50 | 84.32 |

表土场按松散系数按 1.35，沉降系数按 1.1，表土场所需容积为 98.5 万 $m^3$。设计在尾矿库北侧 1.5km 利用深凹坑作为表土临时堆场，表土堆置高度 10m，坡面角 30°，下游设拦渣坝。堆场总占地 24.46$hm^2$，总库容 102.8 万 $m^3$。

2.3.1.1.12 主要技术经济指标

露天开采主要技术经济指标见**表 2.3-4**。

**表 2.3-4 露天开采采矿主要技术指标表**

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标 |
|---|---|---|---|
| 1 | 露采设计利用矿量 | 万t | 1377.54 |
| | 品位 | | Cu 0.64%，Mo 0.021%， |
| 2 | 露采采出矿量 | 万t | 1377.54 |
| | 采出品位 | | Cu 0.60%，Mo 0.020%， |
| 3 | 矿山规模 | 万t/a | 300 |
| | | t/d | 10000 |
| 4 | 露采服务年限 | a | 6 |
| 5 | 基建剥离量 | 万t | 1200 |
| 6 | 基建时间 | a | 2.0 |
| 7 | 二级矿量保有期 | | |
| | 开拓矿量 | a | 1.6 |
| | 备采矿量 | 月 | 6 |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标 |
|---|---|---|---|
| 8 | 矿床开拓 | | 公路开拓、汽车运输 |
| 9 | 采矿方法 | | 自上而下、逐水平采剥法 |
| 10 | 矿山工作制度 | d/a | 300 |
| 11 | 主要技术经济指标 | | |
| | 总回采率 | % | 95 |
| | 贫化率 | % | 5 |
| 12 | 平均剥采比 | t/t | 7.05 |

2.3.1.1.13 主要设备及材料消耗

露天开采主要设备见**表 2.3-5**。

**表 2.3-5 露天采矿时段主要设备一览表**

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 牙轮钻机 | KY-250（ϕ250mm） | 台 | 5 |
| 2 | 挖掘机 | 6.5m$^3$ | 台 | 1 |
| 3 | 挖掘机 | 10m$^3$ | 台 | 6 |
| 4 | 卡车 | 60t | 辆 | 37 |
| 5 | 平地机 | GR300 | 辆 | 1 |
| 6 | 潜孔钻 | （Φ152mm） | 台 | 2 |
| 7 | 小型挖掘机 | 2m$^3$ | 台 | 2 |
| 8 | 破碎锤 | 5t | 台 | 3 |
| 9 | 推土机 | SD52 | 台 | 1 |
| 10 | 推土机 | SD42 | 台 | 2 |
| 11 | 压路机 | LSS2301 | 台 | 1 |
| 12 | 洒水车 | 45t | 台 | 2 |

露天开采主要材料消耗见**表 2.3-6**。

**表 2.3-6 露天采矿时段主要材料消耗表**

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 吨矿消耗 | 总耗量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 炸药 | t | 0.0014 | 19020 |
| 2 | 数码雷管 | 发 | 0.0099 | 137363 |
| 3 | 导爆管 | m | 0.062 | 860000 |
| 4 | 柴油 | t | 0.002 | 28988 |
| 5 | 机油 | t | 0.0001 | 1648 |
| 6 | 液压油 | kg | 0.000005 | 70.4 |
| 7 | 轮胎 | 条 | 0.0006 | 7806 |

### 2.3.1.2 地下开采

2.3.1.2.1 开采规模及产品方案

地下开采设计开采规模为 300 万 t/a 原矿（合 10000t/d），经井下粗碎后采出矿石块度≤250mm。产品为工业矿石 9938.04 万 t，平均品位 Cu 0.59%、伴生 Mo 0.025%。地下开采阶段逐年出矿计划见**表 2.3-7**。

**表 2.3-7 地下开采时段逐年出矿计划表**

| 年份 | 矿石量 | Cu 品位 | Mo 品位 | 年份 | 矿石量 | Cu 品位 | Mo 品位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 万 t | % | % | | 万 t | % | % |
| 6a | 263.46 | 0.47 | 0.014 | 26a | 300.00 | 0.50 | 0.023 |
| 7a | 300.00 | 0.50 | 0.018 | 27a | 300.00 | 0.49 | 0.023 |
| 8a | 300.00 | 0.52 | 0.022 | 28a | 300.00 | 0.49 | 0.023 |
| 9a | 300.00 | 0.52 | 0.023 | 29a | 300.00 | 0.49 | 0.022 |
| 10a | 300.00 | 0.51 | 0.022 | 30a | 300.00 | 0.50 | 0.020 |
| 11a | 300.00 | 0.49 | 0.021 | 31a | 300.00 | 0.50 | 0.020 |
| 12a | 300.00 | 0.49 | 0.021 | 32a | 300.00 | 0.49 | 0.021 |
| 13a | 300.00 | 0.49 | 0.021 | 33a | 300.00 | 0.48 | 0.021 |
| 14a | 300.00 | 0.49 | 0.021 | 34a | 300.00 | 0.48 | 0.022 |
| 15a | 300.00 | 0.49 | 0.021 | 35a | 300.00 | 0.47 | 0.023 |
| 16a | 300.00 | 0.49 | 0.021 | 36a | 300.00 | 0.47 | 0.023 |
| 17a | 300.00 | 0.49 | 0.022 | 37a | 300.00 | 0.47 | 0.022 |
| 18a | 300.00 | 0.49 | 0.022 | 38a | 300.00 | 0.47 | 0.021 |
| 19a | 300.00 | 0.49 | 0.020 | 39a | 300.00 | 0.49 | 0.029 |
| 20a | 300.00 | 0.49 | 0.017 | 40a | 106.49 | 0.48 | 0.024 |
| 21a | 300.00 | 0.49 | 0.017 | 41a | 60.00 | 0.46 | 0.028 |
| 22a | 300.00 | 0.49 | 0.018 | 42a | 37.89 | 0.45 | 0.034 |
| 23a | 300.00 | 0.50 | 0.023 | 43a | 10.85 | 0.48 | 0.031 |
| 24a | 300.00 | 0.50 | 0.023 | 44a | 5.97 | 0.50 | 0.042 |
| 25a | 225.00 | 0.50 | 0.023 | 合计 | 10309.67 | 0.49 | 0.021 |

2.3.1.2.2 开采方式

地下采矿方法按矿体不同厚度分别采用不同的采矿方法，设计厚度超过 6m 的矿体资源量占总资源量的 90%，平均厚度 27m，采用大直径深孔阶段崩落法；厚度小于 6m 的矿体资源量占比为 10%，平均厚度 4m，采用浅孔留矿法。

2.3.1.2.3 开采范围及开采顺序

地下设计开采范围为勘探区 0 号~ 55 号勘探线区间的矿体，开采深度地表

~-600m。其中：

二期：地下开采地表～165m，采用竖井开拓，第 4～5 年为建设期，第 6～26 年生产。

三期：地下开采 165m～-315m，采用竖井开拓，具体为二期竖井延伸。第 26～39 年生产，第 24～25 年为二期竖井延伸建设期。

四期：地下开采-315m～-600m，主要为回采深部少量资源，采用盲主副井开拓，接替三期竖井工程。第 39～44 年生产，四期生产规模降至 60 万/a。

一期露采过渡到二期地采时，因露采位于矿体西段，地采首采东段矿体，露采与地采在时间上仅短时间接续，在空间上无重合，不影响生产与安全。

二期地采过渡到三期地采时，需要延深主副井，将会影响生产，安排在第 25 年过渡，预计停产 3 个月，第 25 年生产规模为 225 万 t。主副井延伸为减少对生产的影响，不采用从上部井筒直接向下延伸，采用先施工采准斜坡道或措施井至井底标高以下 20～30m，开凿硐室向下施工，待下部井筒延伸安装完毕后封住下部井筒的井口，然后进行井筒贯通并安装。

整个地采从第 6 年~第 44 年，共计 38 年。设计首采中段为 585m 中段。

2.3.1.2.4 开拓工程

根据矿床赋存条件、中段资源量分布情况、采矿方法和生产规模，地下开拓方案确定深度到-600m，其中-315m 以下资源量减少，需要减产，适合的开拓方案为明竖井开拓服务至-315m，-315m 以下采用盲竖井开拓。

①主井

主井设在矿体的下盘 15 线附近，井口标高 700m，井底标高 75m，井深 625m，净直径 φ5.3m。三期延深 370m，井底标高-415m，井深 1115m。主井内配 15m$^3$ 双箕斗，采用钢绳灌道，提升机 JKM-4.5×6（III）E，电机功率 4400kW，担负 300 万 t/a 矿石提升任务。

②副井

副井布置在主井附近，距主井 50m。副井井口标高 700m，井底标高 145m，井深 555m，净直径 φ6.0m。三期延深 370m，井底标高-345m，井深 1045m。副井采用 JKM2.8×6 多绳提升机，4200×2400 双层单罐笼带平衡锤提升，电机功率 1000kW，采用刚性罐道。与辅助斜坡道共同担负设备、材料、废石提升和人员

上下任务。井筒内设有管缆间和梯子间，布置 φ108 排水管 2 根、φ273mm 压气管 1 根、φ168mm 供水管 1 根以及 φ89mm 排泥管 2 根。

③辅助斜坡道

辅助斜坡道硐口位于副井东侧，硐口标高为 700m，斜坡道基建开拓至 525m 水平，净断面 4.7×4.35，直线段坡度 12%，缓坡段和弯道段坡度 0～3%。

④溜破系统及粉矿回收系统

二期破碎硐室设在 95m 水平，三期破碎硐室设在-265m 水平。分别设 1 台旋回破碎机。设两条主矿石溜井。

粉矿回收采用电梯井，井深约 165m，井筒断面为 4.3×2.85m。将粉矿提升至 95m 水平或-265m 水平，卸入溜井中。

⑤回风井

东风井布置在矿体东端，井筒净直径 φ4.0m，井口标高 690m，井底标高 345m，井深 345m。井筒内设梯子间兼作安全出口。后期采用盲风井接力回风。

西风井布置在矿体西端，井筒净直径 φ4.0m，井口标高 710m，井底标高 345m，井深 365m。井筒内设梯子间兼作安全出口。西风井在二期地采生产第 4 年开始建设。后期采用盲风井接力回风。

新鲜风流由副井和辅助斜坡道进行各中段，经天井或采准斜坡道进入采场，污风由上中段回风水平汇入东风井和西风井，抽出地表。

⑥安全出口

副井、辅助斜坡道、东风井、西风井均作为安全出口。中段间采准斜坡道和人行通风天井作为安全出口。

⑦采准中段

中段高度为 60m，主要中段标高分别为 645m、585m、525m、465m、405m、345m、285m、225m、165m、105m、45m、-15m、-75m、-135m、-195m、-255m、-315m、-375m、-435m、-495m、-555m、-600m，均为无轨开采中段。另设有轨运输水平，其标高分别为 145m、-215m。

2.3.1.2.5 采矿方法及回采工艺

综合矿体赋存条件，确定对于厚度小于 6m 的矿体采用留矿法开采，厚度超过 6m 的矿体的采矿方法采用大直径深孔阶段崩落法。

①大直径深孔阶段崩落法

该法适用于开采厚度超过 6m 的矿体，标准采矿方法见图 2.3-3。

- 采场布置

采场沿走向布置，长 52.5m，中段垂直高度 60m，宽为矿体厚度，采场留顶柱 10m，底部为堑沟底部结构，采用铲运机出矿。

- 采准切割

采准切割工程主要有沿脉运输巷、凿岩巷道、凿岩硐室、凿岩斜坡道、出矿进路、出矿联络道、切割横巷、切割天井等。

沿脉运输巷布置在矿体下盘脉外，每个采场垂直矿体走向布置 3 条出矿进路，贯穿整个采场，进路间距 17.5m。在顶柱中布置凿岩硐室，凿岩硐室与上中段沿脉巷通过凿岩斜坡道连接，在矿体端部布置切割天井，下盘脉外掘人行通风天井连接上中段巷道。掘进凿岩采用凿岩台车，出渣采用 3m$^3$ 铲运机。

- 回采

先在出矿水平开凿拉底巷道作为补偿空间，在凿岩硐室中施工下向大直径深孔，每次爆破在炮孔下部装药，进行下向崩矿。在距离凿岩硐室 5~8m 左右停止爆破，此段与顶柱同时爆破。铲运机在底部进路中装矿运至采场溜井。

回采凿岩采用深孔凿岩台车，出矿采用 4.6m$^3$ 铲运机。

新鲜风从沿脉巷进入装矿进路，冲洗工作面后经人行通风天井流入上中段回风巷。

- 覆盖层

基建期先崩落一个分段的矿石作为覆盖层，可以形成大约 30m 矿石厚覆盖层。出矿在矿石覆盖层下进行，每次出矿要严格保证出矿量。

- 技术指标

综合损失率 14.3%，综合贫化率 18.0%。采切比为 59.7m$^3$/kt。采场综合生产能力 1100t/d，合采场年综合生产能力 43.8 万 t/a。

②浅孔留矿法

该法适用于开采厚度小于 6m 的矿体，标准采矿方法见图 2.3-4。

- 采场布置

采场沿走向布置，长 50m，中段垂直高度 60m，宽为矿体厚度，采场留顶柱 4m，采场间留间柱，底部为平底结构，采用铲运机出矿。

- 采准切割

采准切割工程主要有出矿联络巷、出矿进路、人行通风天井、人行联络道、拉底巷道等。

在矿体下盘，每隔 10m 布置一条出矿进路通达矿体。在穿脉与矿体的交界处，掘人行通风天井。采场下端沿走向布置拉底巷道，贯穿整个采场。

- 回采、出矿

回采由切割层开始向上分层进行，分层高度 2～2.5m，采用气腿凿岩机打水平炮孔，水平炮孔上仰 5°～8°，工作面呈梯形布置。人工装药，炸药为硝铵炸药，非电导爆系统起爆。爆破落矿后进行通风，排出炮烟，采用 4.6m$^3$ 电动铲运机进行局部出矿，最后敲帮问顶处理浮石，局部不稳固区域要加强支护。放矿分两个局部放矿和大量放矿。局部放矿一般在每次崩落矿石后进行，当回采至顶柱时，进行大量放矿，出矿末期铲运机需进入空场作业，铲运机应配备遥控装置。

新鲜风由中段运输巷道进入穿脉巷、人行通风天井，进入采场冲洗工作面后，污风由另一侧人行通风天井到达上中段回风道，最后经回风井排出地表。

- 矿柱回收

矿柱包括顶柱和采场一侧的间柱，同时回采。矿房大量放矿结束后，在人行通风天井内的人行联络道中，向间柱中布置浅孔；在上中段的出矿进路中，向顶柱施工中深孔。采用微差爆破，爆破顺序是先间柱后顶柱。

- 空区处理

通过崩落顶柱，用上部废石充填空区。在前期上部覆盖层较薄时，需要强制崩落围岩，当覆盖层达到一定厚度时，可视情况确定是否需要强制崩落围岩。

- 技术指标

综合损失率 11.3%，综合贫化率 9.0%。采切比为 73.75m$^3$/kt。采场综合生产能力 160t/d，合采场年综合生产能力 5.8 万 t/a。

2.3.1.2.6 采矿损失、贫化指标

根据矿体赋存条件及采用的采矿方法，采矿损失、贫化指标见**表 2.3-8**。

**表 2.3-8　　采矿损失、贫化指标**

| 类别 | 损失率 （%） | 贫化率 （%） | 按采出矿量占比 |
|---|---|---|---|
| 大直径深孔阶段崩落法 | 14.3 | 18.0 | 90% |
| 浅孔留矿法 | 11.3 | 9.0 | 10% |
| 地采平均 | 14.0 | 17.1 | 100% |

2.3.1.2.7 井下运输

根据矿石的出矿块度和运输量，设计选用 14t 电机车双机牵引 6m$^3$ 底侧卸式矿车运输矿石，用 7t 电机车牵引 2m$^3$ 矿车运输废石。

列车装矿采用振动给矿机，振动给矿机生产能力为 1200t/h，电机功率 10kW。每个溜井底部设 1 台振动给矿机。

选用的电机车为 14t 直流架线式电机车。坑内运输线路采用 38kg/m 钢轨。线路轨距 900mm。运输线路的最小转弯半径为 40m。

设计井下共 5 列车运矿。

2.3.1.2.8 破碎及胶带运输系统

二期破碎硐室设在 95m 水平，三期破碎硐室设在-265m 水平。分别设 1 台旋回破碎机。矿石经井下粗破碎后由箕斗提升至地表，废石不破碎，直接提升至地表。

井下破碎后最大块度为 250mm 的原矿提升至地面后，经过皮带机转运至粗矿堆。

2.3.1.2.9 矿井通风

矿井采用中央对角式通风方式。在矿体两翼下盘各布置一条回风井，即东风井和西风井。

新鲜风经副井（四期由盲副井接力）和辅助斜坡道进入井下生产、采准、集中运输和破碎中段。

生产中段和采准中段新鲜风流经副井石门、斜坡道联络巷进入沿脉巷、穿脉巷再进入采场，冲刷工作面后经天井回到上中段回风巷，再经回风井石门汇入东、西风井抽出地表。

集中运输中段新鲜风流经副井进入，经运输巷后进入回风井石门汇入回风

井抽至地表。

破碎水平新鲜风由副井提供，新鲜风通过破碎水平进入粉矿回收斜道，然后沿斜道进入装矿皮带道和粉矿回收水平，冲刷工作面后，通过主井排至地表。

全矿总需风量为 280m$^3$/s，东、西风井井口风机站各选用 1 台 DK-12-No40 型对旋轴流风机，功率为 560kW，风量 142m$^3$/s。

2.3.1.2.10 井下排水

地下开采矿坑正常涌水量 125m$^3$/d，最大涌水量为 250m$^3$/d。

二期在 145m 副井井底车场附近设置水泵房，水泵房内设 MD25-80×8 型水泵 3 台，单台水泵 Q=25m$^3$/h，H=640m，P=132kW。正常涌水时 1 台工作 5.0 小时/天，最大涌水时 1 台工作 10.0 小时/天。

三期在-315m 副井井底车场附近设置水泵房，水泵房内设 MD25-80×6 型水泵 3 台，单台水泵 Q=25m$^3$/h，H=480m，P=110kW。与二期 145m 水泵房共用形成接力排水系统。正常涌水时 1 台工作 5.0 小时/天，最大涌水时 1 台工作 10.0 小时/天。

四期在-600m 盲副井井底车场附近设置水泵房，水泵房内设 MD25-80×4 型水泵 3 台，单台水泵 Q=25m$^3$/h，H=320m，P=75kW。与二期 145m、三期-315m 水泵房共用形成接力排水系统。正常涌水时 1 台工作 5.0 小时/天，最大涌水时 1 台工作 10.0 小时/天。

各中段涌水通过泄水钻孔流至各水仓水平，经水泵房水泵通过副井排水管排出地表采矿生产水池。

2.3.1.2.11 压气系统

根据设计，矿山最大班压风需求量为 179.6m$^3$/min，考虑高原修正系数、管网漏气系数、压缩机能力下降系数、同时工作系数后，所需最大耗气量为 188m$^3$/min。

采场空压机房建在地表副井附近，机房规格为 8m×7m×3m。内设 4 台 LU360W-8 型水冷螺杆式空压机，3 用 1 备，每台排气量 65.9m$^3$/min，排气压力 0.8MPa。空压机站主供风管沿井口铺设，再从主管接至各中段。

2.3.1.2.12 爆破材料及设施

本项目地表不新建炸药库，利用矿区东北侧土屋铜矿的炸药库。该炸药库可贮存炸药量 240t，包括雷管库、消防水池、警卫室、岗亭、防火明沟等，炸药库与矿区其他建设场地的距离符合《爆破安全规程》（GB6722-2014）的要求，且在周围设有密实围墙。

在井下 525 m 中段设 10t 井下爆破器材库，井下生产所需炸药及爆破器材，采用专用车辆通过辅助斜坡道运往井下爆破器材库储存或直接运往工作面。

2.3.1.2.13 地表错动范围

结合大直径深孔阶段崩落法和浅孔留矿法，确定岩体移动角：上盘 65°、下盘和两翼 70°，表土层 45°，据此圈定地表错动范围面积 1.816km$^2$。

2.3.1.2.14 主要技术经济指标

地下开采主要技术经济指标见**表 2.3-9**。

**表 2.3-9 地下开采采矿主要技术指标表**

| 序号 | 指标名称 | | 单位 | 指标 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 地采设计利用矿量 | | 万t | 9938.04 |
| | 品位 | | % | Cu 0.59%，Mo 0.026%， |
| 2 | 地采采出矿量 | | | |
| | 矿石量 | | 万t | 10309.67 |
| | 采出品位 | | % | Cu 0.49，Mo 0.021%， |
| 3 | 矿山规模 | | 万t/a | 300 |
| | | | t/d | 10000 |
| 4 | 地采服务年限 | | a | 34.37 |
| 5 | 基建工程量 | | 万$m^3$ | 二期 35.6 |
| | | | | 三期 10.7 |
| 6 | 基建时间 | | a | 2.0 |
| 7 | 三级矿量保有期 | | | |
| | 开拓矿量 | | a | 8.6 |
| | 采准矿量 | | a | 1.2 |
| | 备采矿量 | | 月 | 7 |
| 8 | 矿床开拓 | | | 竖井+辅助斜坡道开拓 |
| 9 | 采矿方法 | | | 大直径深孔阶段崩落法+浅孔留矿法 |
| 10 | 矿山工作制度 | | d/a | 300 |
| 11 | 主要技术经济指标 | | | |
| | 总回采率 | | % | 86 |
| | 贫化率 | | % | 17.1 |
| 12 | 铲运机生产能力 | | t/台班 | 550 |
| 13 | 凿岩台车效率 | | m/台班 | 40m/台班 |
| 14 | 采掘比 | 采掘比 | $m^3$/万t | 658 |
| | | 开拓 | $m^3$/万t | 30 |
| | | 采切 | $m^3$/k万t | 628（其中阶段崩落584，浅孔留矿732） |

2.3.1.2.15 主要设备及原辅材料消耗

地下开采主要设备见**表 2.3-10**。

**表 2.3-10 地下采矿主要设备一览表**

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | **地下采矿** | | | |
| 1 | 掘进台车 | HT81 | | 5 |
| 2 | 凿岩台车 | Simba E7 | | 5 |
| 3 | 铲运机 | $3m^3$ | | 4 |
| 4 | 铲运机 | $4.6m^3$ | | 8 |
| 5 | 浅孔凿岩机 | YT28 | 台 | 36 |
| 6 | 浅孔凿岩机 | YSP45 | 台 | 48 |
| 7 | 装药器 | BQF-100 | 台 | 6 |
| 8 | 局扇 | JK55-2NO.4.5 | 台 | 15 |
| 9 | 混凝土喷射机 | PZ-5A | 台 | 3 |
| 10 | 主扇 | DK-12-No40 | | 2 |
| 二 | **矿机** | | | |
| 2-1 | **坑内运输** | | | |
| 1 | 架线式电机车 | ZK14-9/550-C | 台 | 12 |
| 2 | 底侧卸式矿车 | $6m^3$ | 辆 | 60 |
| 3 | 底侧卸式矿车卸载站 | $6m^3$ 底侧卸矿车用 | 个 | 3 |
| 4 | 振动放矿机 | 1200t/h | 台 | 7 |
| 5 | 架线式电机车 | ZK7-9/550 | 台 | 2 |
| 6 | 材料车 | YLC3-9 | 辆 | 10 |
| 7 | 平板车 | YPC5-9 | 辆 | 5 |
| 2-2 | **坑内破碎** | | | |
| 1 | 破碎机 | PXZ90/170 | 台 | 1 |
| 2 | 振动放矿机 | | 台 | 2 |
| 2-3 | **主井提升** | | | |
| 1 | 多绳摩擦式提升机 | JKM-4.5×6(III)E | 台 | 1 |
| 2 | 低速直联电机 | | 台 | 1 |
| 3 | 底卸式箕斗 | $15m^3$ | 个 | 2 |
| 4 | 计重设施 | 27t | 套 | 1 |
| 5 | 客货两用电梯 | Q=1t,H=80m，1m/s | 台 | 1 |
| 7 | 粉矿回收电梯 | 3t，H=165m，V=1m/s | 台 | 1 |
| 2-4 | **副井提升** | | | |
| 1 | 多绳摩擦式提升机 | JKM-2.8×6 | 台 | 1 |
| 2 | 电动机 | | 台 | 1 |
| 3 | 双层罐笼 | 4200×2400 | 个 | 1 |
| 4 | 平衡锤 | 六绳 | 个 | 1 |
| 2-5 | **排水与排泥** | | | |
| 1 | 水泵 | MD25-80×8，$25m^3/h$;H=640 | 台 | 3 |
| 2 | 水泵 | SQ180-15;$15m^3/h$,H=180m | 台 | 2 |
| 3 | 水泵 | MD25-80×6，$25m^3/h$;H=480 | 台 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 水泵 | MD25-80×4，25m³/h;H=320 | 台 | 3 |
| 2-6 | **压气设施** | | | |
| 1 | 螺杆式空气压缩机 | LU360W-8 型 | 台 | 4 |

地下开采主要材料消耗见**表 2.3-11**。

**表 2.3-11　地下采矿主要材料消耗表**

| 序号 | 工段 | 材料名称 | 单位 | 吨矿消耗 | 日耗 | 年消耗 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 回采阶段 | 炸药 | kg | 0.4 | 3466.3 | 1039902 |
| 2 | | 非电雷管 | 只 | 0.02 | 173.3 | 51995 |
| 3 | | 导爆管雷管 | 只 | 0.03 | 260.0 | 77993 |
| 4 | | 导爆索 | m | 0.4 | 3466.3 | 1039902 |
| 5 | | 钎头（70） | 个 | 0.004 | 34.7 | 10399 |
| 6 | | 钎杆 | kg | 0.017 | 147.3 | 44196 |
| 7 | | 液压油 | kg | 0.004 | 34.7 | 10399 |
| 8 | | 传动油 | kg | 0.001 | 8.7 | 2600 |
| 9 | | 机油 | kg | 0.001 | 8.7 | 2600 |
| 10 | | 轮胎 | 条 | 0.00008 | 0.7 | 208 |
| 序号 | 工段 | 材料名称 | 单位 | 每 m³单耗 | 日耗 | 年消耗 |
| 1 | 掘进工段 | 炸药 | kg | 2.8 | 1335 | 400400 |
| 2 | | 非电雷管 | 只 | 0.08 | 38 | 11440 |
| 3 | | 导爆管 | m | 0.4 | 191 | 57200 |
| 4 | | 钎头 | 个 | 0.1 | 48 | 14300 |
| 5 | | 钎杆 | kg | 0.16 | 76 | 22880 |
| 6 | | 木材 | m³ | 0.005 | 2 | 715 |
| 7 | | 水泥 | t | 0.02 | 10 | 2860 |
| 8 | | 砂石 | t | 0.1 | 48 | 14300 |
| 9 | | 锚杆 | 套 | 0.12 | 57 | 17160 |
| 10 | | 液压油 | kg | 0.1 | 48 | 14300 |
| 11 | | 传动油 | kg | 0.01 | 5 | 1430 |
| 12 | | 机油 | kg | 0.03 | 14 | 4290 |
| 13 | | 轮胎 | 条 | 0.0006 | 0 | 86 |

### 2.3.2　选矿工程

#### 2.3.2.1　选矿厂设计规模及工作制度

选矿厂生产能力为 300 万 t/a，全年工作 300 天，日处理能力 10000t/d。

破碎车间：采用连续工作制，设备作业率 61.64%，相当于设备全年运转 5400h，每年运转 300 天，每天 3 班，每班 6h。

磨矿、浮选、浓密、过滤及压滤车间：采用连续工作制，设备作业率 82.19%，相当于设备全年运转 7200h，每年运转 300 天，每天 3 班，每班 8h。

钼精矿干燥车间：采用间断工作制，设备作业率 8.22%，相当于设备每年运转 30 天，每天 3 班，每班 8h。

#### 2.3.2.2 选矿工艺流程

选矿采用“破碎+半自磨+球磨”磨矿，一粗、二扫、三精选铜，铜钼分离选钼，两段脱水排尾工艺。

2.3.2.2.1 碎磨流程

露天开采的原矿最大块度为 1000mm、汽车运至原矿仓，由 1 台 CJ615 颚式破碎机粗碎后，通过皮带机输送至粗矿堆储存；

地下开采的原矿在井下进行粗碎，破碎后最大块度为 250mm 的原矿提升至地面后，经过皮带机转运至粗矿堆。

生产时粗碎后的原矿从粗矿堆经重型板式给料机卸料至皮带机，给入 1 台 Φ7320×4270m 半自磨机，产品经湿式振动筛筛分，筛上产品返回半自磨机，-3mm 筛下产品进入筛下泵池，泵送至一级旋流器组分级，沉砂进入溢流型球磨机，球磨机排矿汇入筛下泵池返回一级旋流器组分级，磨矿细度为-0.074mm 占 65%的溢流自流进入分级泵池，泵送至二级旋流器组分级，沉沙返回球磨机，磨矿细度为-0.074mm 占 90%的溢流进入粗选前搅拌槽。

2.3.2.2.2 铜浮选流程

铜浮选工艺流程为：磨矿细度（半自磨+一段磨矿）达到-0.074mm 占 90%的分级溢流，经一段粗选、两段扫选后得最终尾矿，粗精矿经三段精选得铜钼混合精矿，也可作为铜精矿，中矿循序返回。铜钼混合精矿进入泵池，泵送至铜钼分离作业。

2.3.2.2.3 铜钼分离流程

铜钼混合精矿先进行再磨，与旋流器组成闭路，磨矿细度达到-0.045mm 占 95%的分级溢流，脱药后经四次浮选柱精选得最终钼精矿；钼精选 I 和钼精选 II 的底流各进行一次钼扫选，两次钼扫选的底流为铜精矿；铜钼分离作业的中矿循序返回。

2.3.2.2.4 脱水流程

铜精矿采用两段脱水流程。一段为浓密机浓缩，二段为加压过滤机过滤，含水 10%的铜精矿皮带机输送至铜精矿库。

钼精矿采用两段脱水流程。一段脱水为压滤机压滤，二段脱水为电磁螺旋烘干机干燥。干燥后，含水 4%的钼精粉包装贮存。

尾矿浓密采用高效浓密机，浓缩后含水 50%的尾矿用渣浆泵输送到尾矿库。

全厂选矿工艺流程见图 2.3-6。

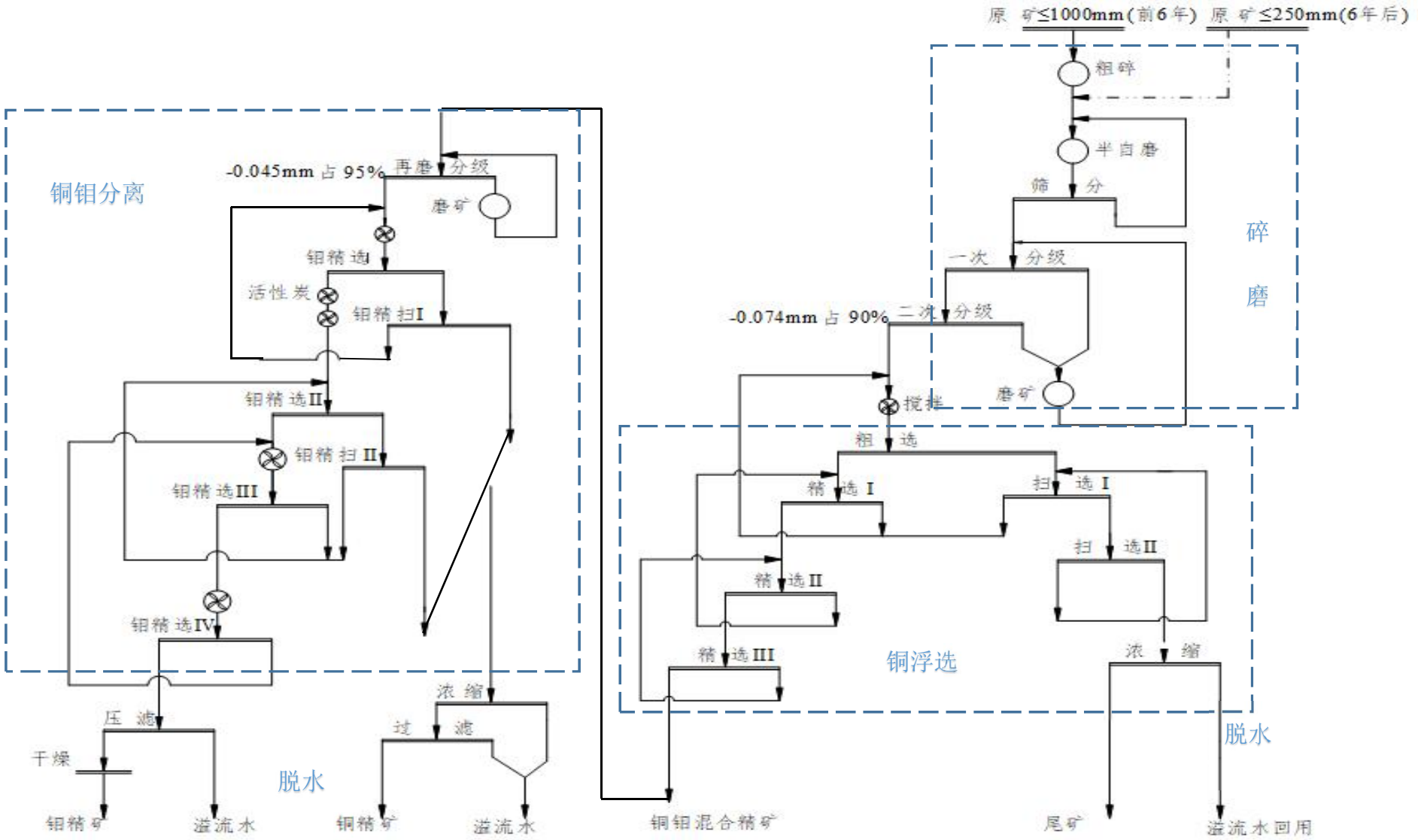


**图 2.3-2 选矿工艺流程图**

### 2.3.2.3 选矿设计指标

**表 2.3-12 选矿设计技术指标表**

| 序号 | 项　目 | 单位 | 露采原矿参数<br>(前 6 年) | 地采原矿参数<br>（6 年以后） |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **生产规模** | | | |
| | 年生产能力 | 万 t/a | 300 | 300 |
| | 日生产能力 | t/d | 10000 | 10000 |
| **2** | **原矿品位** | | | |
| | 铜 | % | 0.60 | 0.59 |
| | 钼 | % | 0.020 | 0.021 |
| | 银 | g/t | 2.24 | 1.96 |
| **3** | **精矿指标** | | | |
| | 铜精矿品位 | % | 20.50 | 20.00 |
| | 铜精矿含银品位 | g/t | 42.05 | 44.44 |
| | 钼精矿品位 | % | 45.00 | 45.00 |
| **4** | **选矿回收率** | | | |
| | 铜回收率 | % | 91.00 | 90.00 |
| | 银回收率 | % | 50.00 | 50.00 |
| | 钼回收率 | % | 55.00 | 55.00 |
| **5** | **精矿产量** | | | |
| | 铜精矿产率 | % | 2.663 | 2.205 |
| | 达产期铜精矿日产量 | t/d | 266.34 | 220.50 |
| | 其中含银 | Kg/d | 11.20 | 9.80 |
| | 达产期铜精矿年产量 | t/a | 79902 | 66150 |
| | 其中含银 | Kg/a | 3360 | 2940 |
| | 钼精矿产率 | % | 0.024 | 0.026 |
| | 达产期钼精矿日产量 | t/d | 2.44 | 2.57 |
| | 达产期钼精矿年产量 | t/a | 733.33 | 770.00 |
| **6** | **尾矿量** | | | |
| | 尾矿产率 | % | 97.312 | 97.769 |
| | 尾矿铜品位 | % | 0.05 | 0.05 |
| | 尾矿银品位 | g/t | 1.12 | 1.00 |
| | 尾矿钼品位 | % | 0.008 | 0.01 |
| | 达产期尾矿日产量 | t/d | 9731.21 | 9776.93 |
| | 达产期尾矿年产量 | 万 t/a | 291.94 | 293.31 |
| 7 | **年生产时间、运转率** | | **年生产时间** | **运转率** |
| | 破碎车间 | h | 5400 | 61.64% |

| 序号 | 项　目 | 单位 | 露采原矿参数(前 6 年) | 地采原矿参数（6 年以后） |
|---|---|---|---|---|
| | 磨矿车间 | h | 7200 | 82.19% |
| | 浮选车间 | h | | |
| | 尾矿浓密机 | h | | |
| | 铜精矿浓密、过滤 | h | | |
| | 钼精矿压滤、干燥 | h | 720 | 8.22% |
| **8** | **生产、生活用水** | | | |
| | 生产总用水量 | $m^3/d$ | 82255 | 82255 |
| | 新水用水量 | $m^3/d$ | 5570 | 5570 |
| | 回用水量 | $m^3/d$ | 26800 | 26800 |
| | 循环水量 | $m^3/d$ | 49885 | 49885 |
| | 工业废水重复利用率 | % | 93.2% | 93.2% |
| | 生活用水量 | $m^3/d$ | 161 | 161 |

拟建工程中铜矿石原矿品位≤0.6%，以硫化矿石为主，矿石矿物赋存状态为细粒级，铜回收率指标 91%，高于矿产资源“三率”要求的指标 86%。

#### 2.3.2.4　选矿主要设备

选矿主要设备包括碎矿、磨矿、分级、浮选、脱水、干燥设备等，详见表 2.3-13。

**表 2.3-13　选矿主要设备一览表**

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 单台功率（KW） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | **粗碎车间** | | | | | |
| 1-1 | 重型板式给料机 | BZ2000-8 | 台 | 1 | 90 | |
| 1-2 | 颚式破碎机 | CJ615 | 台 | 1 | 200 | |
| 1-3 | 带式输送机 | DTIIA120100 L=10m | 台 | 1 | 37 | |
| 二 | **粗矿仓** | | | | | |
| 2-1 | 带式输送机 | DTIIA120100 L=120m | 台 | 1 | 1321 | |
| 2-2 | 重型板式给料机 | BZ1800-9 | 台 | 6 | 55 | 3用3备 |
| 三 | **磨矿车间** | | | | | |
| 3-1 | 带式输送机 | DTIIA120100 L=160m | 台 | 1 | 200 | |
| 3-2 | 半自磨机 | Ø7320×4270 | 台 | 1 | 3800 | |
| 3-3 | 振动筛 | DZS3.6×7.3 | 台 | 1 | 45 | |
| 3-4 | 湿式溢流型球磨机 | MQY6000×9500 | 台 | 1 | 6000 | |
| 3-5 | 渣浆泵 | 450ZJ-I-F100 | 台 | 2 | 630 | 1用1备 |

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 单台功率（KW） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3-6 | 水力旋流器组 | Φ660×12 | 台 | 1 | | 8用4备 |
| 3-7 | 渣浆泵 | 10/8F-AH | 台 | 2 | 400 | 1用1备 |
| 3-8 | 水力旋流器组 | Φ300×28 | 台 | 2 | | 18用10备 |
| 3-9 | 湿式溢流型球磨机 | MQY2100×3000 | 台 | 1 | 210 | |
| 3-10 | 渣浆泵 | 200ZJA | 台 | 2 | 110 | 1用1备 |
| 3-11 | 水力旋流器组 | Φ200×6 一组 | | | | 3用3备 |
| 3-12 | 带式输送机 | DTIIA8050 L=65m | 台 | 1 | 30 | |
| 3-13 | 除铁器 | B=800 | 台 | 1 | 5.5 | |
| **四** | **浮选车间** | | | | | |
| 4-1 | 搅拌槽 | Ø7.5×8m | 台 | 1 | 90 | 粗选给矿 |
| 4-2 | 充气式浮选机 | KYFII-100 容积：100m³ | 槽 | 7 | 132 | 粗扫选 |
| 4-3 | 充气式浮选机 | XCF/KYFII-8 容积：8m³ | 槽 | 7 | 15 | 精选 |
| 4-4 | 充气式浮选机 | XCF/KYFII-8 容积：8m³ | 槽 | 2 | 15 | 精扫选 |
| 4-5 | 充气式浮选机 | XCF/KYFII-8 容积：8m³ | 槽 | 2 | 15 | 精扫选 |
| 4-6 | 搅拌槽 | Ø1.5×1.5m | 台 | 5 | 5.5 | |
| 4-7 | 浮选柱 | KYZB-1012 | 台 | 4 | 90 | |
| 4-8 | 渣浆泵 | 100ZJ | 台 | 20 | 30 | 10用10备 |
| 4-10 | 鼓风机 | C500-1.5 | 台 | 2 | 630 | 1用1备, |
| **五** | **药剂制备及储存车间** | | | | | |
| 5-1 | 搅拌槽 | XB2500 容积:11.2m³ | 台 | 7 | 18.5 | |
| 5-2 | 储槽 | Φ2500X2500 容积:11.2m³ | 台 | 7 | | |
| 5-3 | 化工泵 | IH50 | 台 | 14 | 2.2 | 7用7备 |
| 5-4 | 加药系统 | 18 点 | 套 | 1 | 15 | |
| **六** | **精、尾矿浓密** | | | | | |
| 6-1 | 精矿浓密机 | NXZ-24 | 台 | 1 | 7.5 | |
| 6-2 | 尾矿浓密机 | GZN-53DT 型高效浓密机 | 台 | 1 | 18.5 | |
| 6-3 | 渣浆泵 | 100ZJA | 台 | 2 | 55 | 1用1备 |
| **七** | **精矿过滤、干燥车间** | | | | | |

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 单台功率（KW） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7-1 | 加压过滤机 | HBFS-48/4 | 台 | 1 | 28.5 | 铜精矿压滤 |
| 7-2 | 加压过滤机 | HBFS-48/4 | 台 | 1 | 28.5 | 钼精矿压滤 |
| 7-3 | 电磁螺旋干燥机 | 1.5t/h 含除尘、冷却、循环水，控制、进出料及包装 | 套 | 1 | 330 | |
| 7-4 | 带式输送机 | DTIIA5050 L=30m | 台 | 1 | 7.5 | |

### 2.3.2.5 选矿材料及主要药剂消耗

选矿工艺主要材料消耗量见**表 2.3-14**。

**表 2.3-14 选矿主要材料消耗表**

| 序号 | 材料名称 | 材料消耗量 | | 年耗量(t) |
|---|---|---|---|---|
| | | 单位 | 数量 | |
| 1 | 破碎衬板 | kg/t | 0.04 | 120 |
| 2 | 胶带 | $m^2$/t | 0.0015 | 4500 $m^2$ |
| 3 | 机油 | kg/t | 0.005 | 15 |
| 4 | 黄油 | kg/t | 0.002 | 6 |
| 1 | 衬板 | kg/t | 0.20 | 600 |
| 2 | 钢球 | kg/t | 1.1 | 3300 |
| 3 | 叶轮盖板 | kg/t | 0.25 | 750 |
| 4 | 机油 | kg/t | 0.015 | 45 |
| 5 | 黄油 | kg/t | 0.033 | 99 |
| 1 | 滤布 | $m^2$/t | 0.03 | 2007.6$m^2$ |

选矿主要药剂消耗量见表 2.3-15。

**表 2.3-15 选矿药剂消耗量表**

| 序号 | 药剂名称 | 药剂消耗量 | | 年耗量(t/a) | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 单位 | 数量 | | |
| 1 | 石灰 | g/t·原矿 | 1000 | 3000 | |
| 2 | 丁基黄药 | g/t·原矿 | 5 | 15 | 捕收剂 |
| 3 | Z-200 | g/t·(原矿+精矿) | 41 | 108.34 | 捕收剂 |
| 4 | 活性炭 | g/t·原矿 | 150 | 12.09 | 脱药剂 |
| 5 | 疏基乙酸钠 | g/t·原矿 | 375 | 25.1 | 抑制剂 |
| 6 | 煤油 | g/t·原矿 | 7.5 | 0.5 | 捕收剂 |
| 7 | 2 号油 | g/t·(原矿+精矿) | 41.5 | 90.77 | 浮选剂 |
| 8 | 絮凝剂 | g/t·尾矿 | 15 | 44 | |

### 2.3.3 尾矿设施

根据开发利用方案，拟建工程达产年平均年入库的尾矿量：293.14 万 t/a，尾矿堆积干容重：1.35t/$m^3$，其中-0.074mm 占 90%，尾矿浓度 50%。

由于拟建工程矿区西侧和南侧均为自然保护区、北侧距离矿区垂直距离约 2.5km 分布着从哈密到罗布泊的铁路、公路，东侧距离土屋矿区约 6km。因此尾矿库选址只能在矿区东侧进行。结合矿区的总体布局，只有一个场地适合，该库址中心距离厂区的直线距离约 4km，原始地形为山坡，西南高东北低。库址占地面积约 545 万 $m^2$，为傍山型尾矿库，采用三面筑坝，总坝高 66m，总库容 11626.5 万 $m^3$。

#### 2.3.3.1 尾矿库库容

根据工艺需求，达产年平均年入库的尾矿量为 293.14 万 t，服务期内产生的总尾矿量为 11687.21 万 t。尾矿的堆积干密度取 1.35t/$m^3$，所需有效库容 8650.53 万 $m^3$。根据开发利用方案，当总坝高为 66m，总库容为 11626.5 万 $m^3$，可满足拟建工程全部服务年限需求。尾矿库库容计算见表 2.3-16。

**表 2.3-16 尾矿库库容计算表**

| 标高（m） | 总库容（$m^3$） | 有效库容（$m^3$） |
|---|---|---|
| 646 | 0.0 | 0.0 |
| 648 | 1805.0 | 1444.0 |
| 650 | 30926.3 | 24741.0 |
| 652 | 134971.4 | 107977.1 |
| 654 | 341230.4 | 272984.3 |
| 656 | 636137.5 | 508910.0 |
| 658 | 1053849.3 | 843079.5 |
| 660 | 1637725.0 | 1310180.0 |
| 662 | 2416057.8 | 1932846.2 |
| 664 | 3413030.5 | 2730424.4 |
| 666 | 4584334.0 | 3667467.2 |
| 668 | 5964645.4 | 4771716.3 |
| 670 | 7658077.2 | 6126461.8 |
| 672 | 9654211.0 | 7723368.8 |
| 674 | 11939285.6 | 9551428.5 |
| 676 | 14512471.0 | 11609976.8 |
| 678 | 17429667.7 | 13943734.2 |
| 680 | 20724514.3 | 16579611.5 |
| 682 | 24372069.3 | 19497655.4 |
| 684 | 28330365.5 | 22664292.4 |
| 686 | 32566142.9 | 26052914.3 |
| 688 | 37084142.8 | 29667314.3 |
| 690 | 41866898.9 | 33493519.1 |
| 692 | 46930195.7 | 37544156.5 |
| 694 | 52247522.8 | 41798018.3 |
| 696 | 57807983.3 | 46246386.7 |
| 698 | 63641466.5 | 50913173.2 |
| 700 | 69740215.1 | 55792172.1 |
| 702 | 76095794.1 | 60876635.3 |
| 704 | 82705590.2 | 66164472.2 |
| 706 | 89577935.5 | 71662348.4 |
| 708 | 96778396.2 | 77422716.9 |
| 710 | 104299040.4 | 83439232.3 |

| 标高（m） | 总库容（$m^3$） | 有效库容（$m^3$） |
|---|---|---|
| 712 | 112179969.5 | 89743975.6 |
| 713 | 116265079.3 | 93012063.5 |

根据《选矿厂尾矿设施设计规范》，见表 2.3-17，该尾矿库为二等库。

**表 2.3-17 尾矿库等别**

| 等别 | 全库容 V（万 $m^3$） | 坝高 H（m） |
|---|---|---|
| 一 | 二等库具备提高等别条件者 | |
| 二 | V≥10000 | H≥100 |
| 三 | 1000≤V＜10000 | 60≤H＜100 |
| 四 | 100≤V＜1000 | 30≤H＜60 |
| 五 | V＜100 | H＜30 |

#### 2.3.3.2 尾矿坝

尾矿库采用一次筑坝，下游法分期加高的实施方案，终期坝顶标高 713m，总坝高 66m，坝顶宽度 5m，下游边坡坡比 1:2.5，上游边坡坡比为 1:2，坝型为碾压土石坝。

由于前六年露天开采产生 9712 万 t 的废石土，因此尾矿坝筑坝材料采用该废石土即可满足要求。坝体采用分层碾压，分层厚度不超过 0.5m，压实度不低于 0.96，干密度不低于 1.7t/$m^3$。尾矿坝上游坝面铺设 400g/$m^2$ 土工布作为反滤层；尾矿坝下游坝面设 300mm 厚干砌块石护坡，防止雨水冲刷坝坡和扬沙。

#### 2.3.3.3 库区防渗

开发利用方案设计对整个库区进行防渗。防渗层施工之前对基础进行平整、压实、确保无裂缝、无松土。防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层。

#### 2.3.3.4 库区排洪

尾矿库汇水面积 8.8$km^2$，防洪标准按 1000 年一遇设计，在尾矿库的周边设置截洪沟将库外洪水排向下游，尾矿库内采用井-管的排洪方式。同时在尾矿库内设置两座框架式排水井，井径 Φ2.5m，井高 26m。1#排水井进水口标高 662m，2#排水井进水口标高 687m。排水管采用钢筋混凝土结构，内径 1.5m，排水管长为 1610m。排水管出口下游设置消力池。

#### 2.3.3.5 尾矿输送

拟建工程设计原矿处理量为 300 万 t/a，尾矿产量约 407t/h。矿浆重量浓度为 50.0%，尾矿细度为-200 目 90%。

尾矿库位于厂区东侧约 4km，采用湿式排矿、坝前放矿方式。厂区设 GZN-53DT 尾矿高效浓密机 1 台，浓密后含水 50%的尾矿用渣浆泵输送到尾矿库。

尾矿输送泵采用 200ZJ-1-A60 输送泵，2 用 2 备，两台泵串联使用，流量 740m$^3$/h，扬程 58m，通过一条 DN350 骨架塑料复合管进行尾矿输送，管线全长 4500m。

#### 2.3.3.6 尾矿事故池

根据尾矿管道布置情况看，沿程最低点出现在尾矿库前，在尾矿库前外设置放矿池，用以满足输送管道事故放矿要求。事故放矿池采用钢筋混凝土结构，尺寸为 25×20×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足两次事故放矿要求。两格交替使用，使用后及时清理，采用机械清理的方式。

#### 2.3.3.7 尾矿回水

由于尾矿库所在区域比较干旱，降雨稀少，设计回水率为 70%，回水量为 291.9m$^3$/h。由于采用坝前放矿方式，集水区位于尾矿库库尾。为减少回水泵扬程，采用浮桶设置潜水泵回水的方式。在库尾设置浮桶，浮桶面积为 9×6（m）。浮桶上配置离心泵 D360-40×3（流量为 360m$^3$/h，扬程为 120m，电机功率 185kW），一用一备。尾矿库投入使用半年内不考虑回水，浮桶在 660m 标高投入使用。回水管道采用 DN250、PE63、SDR17.6 给水管，管道全长 4.5km。

#### 2.3.3.8 尾矿渗水收集池

尾矿库下游 660m 标高处设容积约为 1000m$^3$ 渗水收集池。该池作为事故应急设施，收集尾矿渗出液，同时在池旁设应急物资仓库，仓库内有生石灰、土工布、土工膜等应急物资。

#### 2.3.3.9 尾矿库等级和防洪标准

当尾矿库坝顶标高为 713m 时，坝高 66m，总库容 11626.5 万 m$^3$，尾矿库属二等库，后期防洪标准取 1000 年一遇，规范中二等库的防洪要求为安全超高不低于 1m，沉积滩长不小于 70m。

### 2.3.4 公辅工程

#### 2.3.4.1 供电工程

拟建工程年工作天数为 300 天，最大年耗电量为 1.146x10$^9$kWh（其中采矿场年耗电量为：4694 万 kW）。

在矿区外 6km 处有国家电网区域 110kV 变电站（土屋铜矿变电站）一座，供电电压等级为 110kV，电源取自上级 220kV 银河变电站，距离为 75 公里。土屋铜矿变电站容量为 40MVA，目前安装容量 14260kVA，即将增容容量 12500kVA（土屋二期工程）。由于拟建工程和土屋铜矿同属哈密焱鑫铜业有限公司，因此经公司核实可申请供电公司加大土屋铜矿变电站现有的变压器容量，增至 80MVA。

从土屋铜矿 110kV 变电站 T 接延伸，完全满足延东铜矿的负荷需求。只需在拟建工程选矿厂区域新建一座 110kV/10kV 总降压变电站，其中外部电源采用 110kV 单回架空线路供电；内部配电为 10kV，分别在露天采矿、破碎磨浮车间、井口、井下中央配电硐室、锅炉房配置 10kV 变电站，双路供电；另外向生活区箱式变电站提供一路 10kV 电源。

#### 2.3.4.2 供水工程

2.3.4.2.1 供水水源

拟建工程的生产、生活水均取自临近的土屋铜矿供水管线。土屋铜矿的生产用水由当地水利部门统一规划，从哈密南重工业园区引水经南湖煤矿到土屋铜矿，现在哈密南重工业园区到南湖煤矿的输水管线已由当地水利部门建设完成。

土屋铜矿供水管线工程起始于南湖煤矿供水管线 3#减压池处，终点至土屋铜矿选矿厂，输水管线全长 62.626km，前部 53.41km 输水主管线为 DN500 夹砂玻璃钢管，后部 8.845km 自流段采用 DN400 和 DN300 并行敷设；设计年取水量为 410 万 m$^3$，日均取水量为 13667m$^3$，合 569.44m$^3$/h。

由于土屋铜矿最大生产新水用量为 452.25m$^3$/h，因而余量已不大，开发利用方案要求输水能力应满足再增加 250m$^3$/h，总供水能力达到 700m$^3$/h 的要求，因此需要在原有输水管道管径不变的基础上，提升原有供水水泵的流量和扬程能力。根据开发利用方案，设计对原土屋铜矿矿供水管线加压泵站中的两台流量较小水泵进行更换，更换为 KQSN250-M4-565 供水泵 2 台(Q=400m$^3$/h，H=117m，

P=220Kw)，和原有 1 台水泵(Q=569.44m$^3$/h、H=110m)共同使用，正常时二用一备。

同时在原供水管线即将进入土屋铜矿前，在土屋选厂东北方约 600m 处，新建延东铜矿加压泵站一座，从后部 DN300 供水管上直接抽水加压，至延东铜矿管道长度采用 KQSN150-M7-305 型双吸泵（Q=250m$^3$/h，H=110m，P=160Kw）两台进行供水输送，正常时一用一备，总供水管线长 11.85km，管道采用 DN300 钢骨架聚乙烯塑料复合管，承压不小于 2.5MPa，输送至延东采场生产水池和选厂生产消防合用水池。供水系统总设计规模为 6000 m$^3$/d ，合 250m$^3$/h。

2.3.4.2.2 供水系统

（1）生产新水系统

选厂厂区内新建生产消防合用水池和综合给水泵房，水池容积 5000m$^3$，采用钢筋混凝土地上式水池，经综合泵房中的生产新水泵加压后供选厂生产使用。选厂新水用量 5570m$^3$/d。

采场生产用水建一蓄水池，水池容积 300m$^3$，采用钢筋混凝土地上式水池，经综合泵房中的生产新水泵加压后供采场生产使用。露采时段新水用量 133 m$^3$/d，地采时段新水用量 269 m$^3$/d。

（2）生产回水系统

露采回用水量 867m$^3$/d、地采回用水量 2675m$^3$/d，分别设置回用水池，经水仓沉淀处理后的采矿排水就地回用于采矿生产。

选矿生产回水用水量 26800m$^3$/d，厂区内新建生产回水池和回水泵房，水池容积 3000m$^3$，采用钢筋混凝土地上式水池，经回水泵房中的生产回水泵加压后供选厂使用。

（3）生活给水系统

全厂生活用水量 161m$^3$/d，在综合给水泵房内设置生活水箱、二氧化氯消毒设备和生活变频供水设备，厂外生活给水管将生活用水输送至生活水箱，在水箱内进行消毒处理，再由生活变频泵加压后送到各生活用水点。

**2.3.4.3 供热工程**

拟建工程供热热负荷主要为采暖、通风热负荷，总负荷为 5002.6kW。根据当地资源状况、邻近工程的供热现状以及项目的实际情况，拟建工程采用电热水

锅炉供热。设计选用电热水锅炉 2 台，额定热功率为 3000kW/台，额定工作压力 1.0MPa，额定流量 103m$^3$/h，供、回水温度为 95/70°C。配套循环水泵 3 台（2 用 1 备），流量为 125m$^3$/h，扬程为 40m。

#### 2.3.4.4 供气工程

拟建工程压缩空气分别是粗破碎、粗矿堆的除尘器清灰用气、选别系统的压滤机反吹用气及阀门仪表用气，总用气量 10.2m$^3$/min。

厂区不设置空压机房，空压机安装在用气设备建筑内。共选用风冷微油螺杆式空压机 2 台，一台为粗破碎车间提供压缩空气，排气量为 4.8m$^3$/min，排气压力为 1Mpa，一台为粗矿堆提供压缩空气，排气量 5.4m$^3$/min，排气压力为 0.75MPa。

#### 2.3.4.5 油库加油站

矿山年消耗柴油约为 8000t，每天消耗约 32 m$^3$。在采选工业场地、副井的西北侧布置有一油库加油站，油库区面积约 500m$^2$，按 3 天存储、最大存储量 80t 计，油库内设一埋地油罐罐池，内设 2 个 45m$^3$ 卧式双层柴油储罐。

### 2.3.5 储运工程

#### 2.3.5.1 贮矿仓

选矿厂设有原矿仓一个，有效容量为 260t，有效贮矿时间约 0.5h。

粗碎后的产品进入粗矿堆存储，粗矿堆的有效容量为 10000t，有效贮矿时间约 24h。为减少粉尘污染，粗矿堆顶部设堆棚，粗矿堆下设重型板式给料机，可变频调速，调节给入磨矿厂房半自磨机的给矿量。

铜精矿脱水后运至精矿库贮存，贮存时间为 15 天。铜精矿库为门式刚架结构，L×B×H：36m×24m×13m，有效库容 9000m$^3$。

钼精矿粉装袋后贮存，贮存时间为 60 天。钼精矿库为门式刚架结构，L×B×H：24m×21m×9m，有效库容 4000m$^3$。

#### 2.3.5.2 矿山运输

矿区外部运输道路起点为采选工业场地和矿部生活区，向东北延伸，与 S235 省道哈罗公路相接，道路线路总长度为 4.6km。外部运输道路采用三级厂外道路设计参数，路面宽为 9m，两侧路肩宽 1m，碎石路面。

内部运输为露天采矿场至原矿堆场、低品位矿堆场和废石场的运输道路，采用二级露天矿山道路，道路路面宽 9m，两侧路肩宽 1m，其中露天采矿场至原矿

堆场的运输道路长度为 0.41km，露天采矿场至低品位矿堆场的运输道路长度为 0.6km，露天采矿场至废石场的运输道路长度为 1.5km。矿石运输选用 4 辆 60t 矿用卡车、设计车速为 30km/h，运输道路长度境界内 1.9km，境界外为 0.41km，每车运输循环次数为 19 次，年工作日 300 天；废石运输选用 33 辆 60t 矿用卡车运输，设计车速为 30km/h，矿石运输道路长度境界内 1.9km，境界外为 1.5km，每车运输循环次数为 17 次，年工作日 300 天。

### 2.3.6 物料平衡及水平衡

#### 2.3.6.1 矿石量平衡

拟建工程矿石量平衡见**图 2.3-3**、**图 2.3-4**。

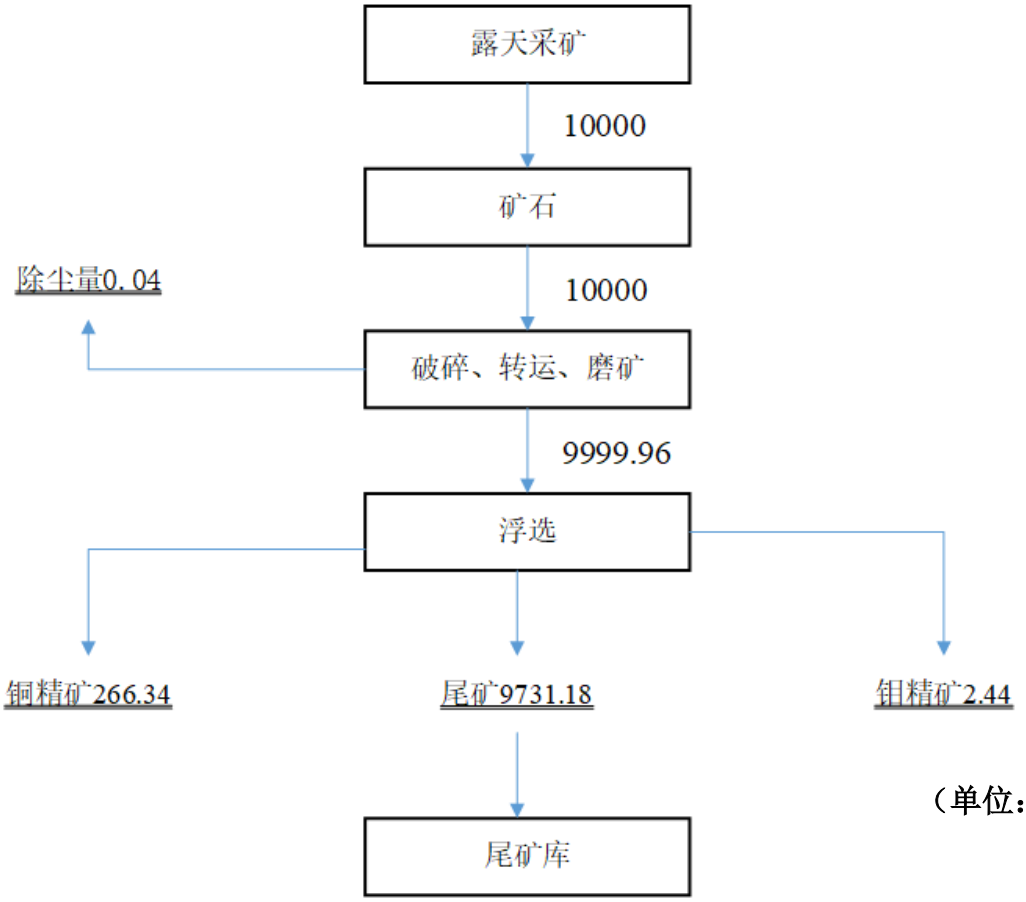


**图 2.3-3 拟建工程 10000t/d 矿石流向图 （露天开采时段）**

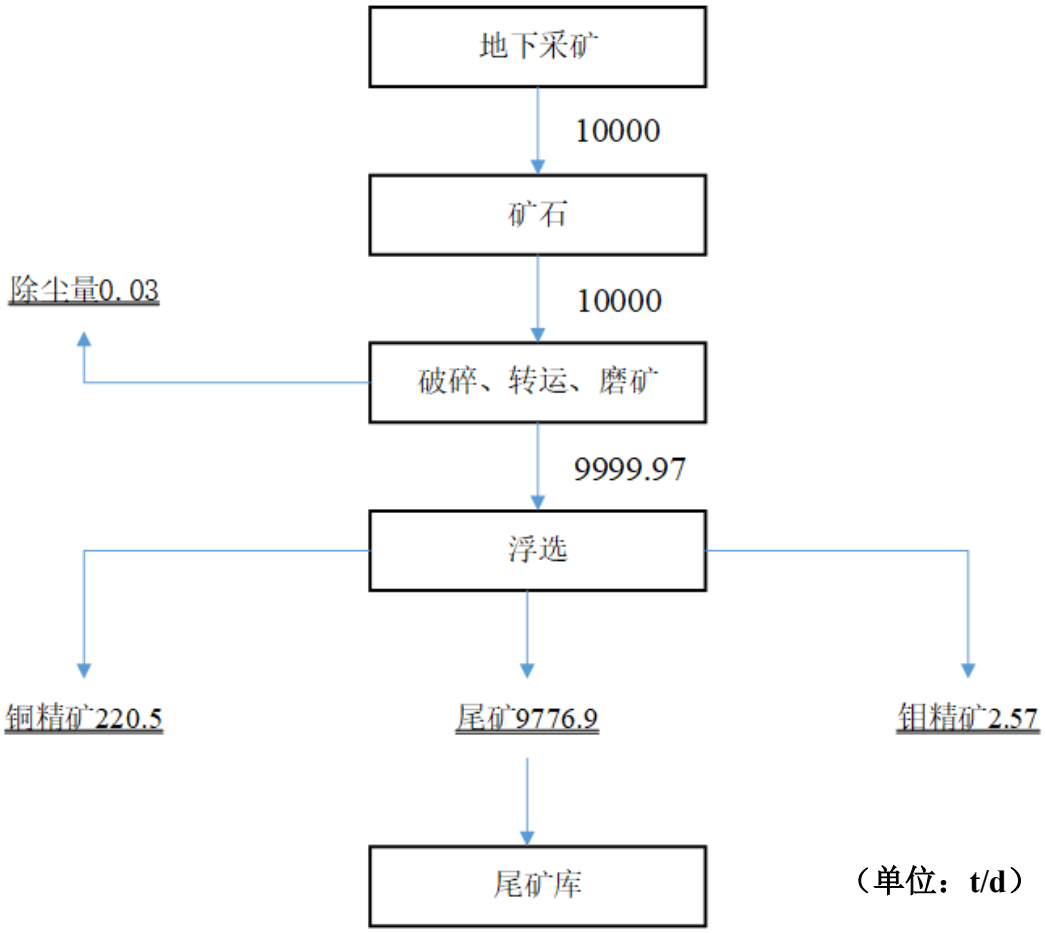


**图 2.3-4　拟建工程 10000t/d 矿石流向图　　（地下开采时段）**

### 2.3.6.2　水平衡

**露采时段：**全厂生产总用水量为 83255 $m^3/d$。其中：露天采矿生产总用水量 1000 $m^3/d$，新水用量 133 $m^3/d$，涌水用量 67 $m^3/d$，回用水量 800 $m^3/d$，水重复利用率为 86.7%；选矿生产用水量 82255 $m^3/d$，含：生产新水 5570$m^3/d$，工序间循环用水 49885$m^3/d$，回用水量 26800 $m^3/d$，水重复利用率为：93.2%；全厂生活用水量为 161$m^3/d$，全部使用新水，生活排水量 144.9$m^3/d$，经一体化生活污水处理站处理后全部利用不外排。

**地采时段：**全厂总用水量为 85199 $m^3/d$。其中：地下采矿生产总用水量 2944 $m^3/d$，新水用量 269$m^3/d$，涌水用量 125 $m^3/d$，回用水量 2550$m^3/d$，水重复利用率为 90.8%；选矿和生活同露采时段。

全厂不同时段水平衡见**表 2.3-18**、**表 2.3-19**：

**表 2.3-18　拟建工程全厂水平衡表（露天开采，前 6 年）**

| 序号 | 车间及用水设备名称 | 用水量 ($m^3/d$) | | | | | 排水量($m^3/d$) | | | | 备　注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 新水 | 工序间循环用水 | 回水 | 采场涌水 | **小计** | 回水 | 损耗 | 排入下一工序 | **小计** | |
| **一** | **露天开采** | | | | | | | | | | |
| 1 | 采场生产用水 | 133 | | 800 | 67 | 1000 | 867 | 133 | | 1000 | |
| | 小计 1 | 133 | | 800 | 67 | 1000 | 867 | 133 | | **1000** | |
| **二** | **选厂** | | | | | | | | | | |
| 1 | 选矿工艺 | 5570 | | 26800 | | 32370 | | 2501 | 29869 | **32370** | |
| 2 | 尾矿浓密 | | 28202 | | | 28202 | 18194 | 0 | 10008 | **28202** | |
| 3 | 精矿脱水 | | 1667 | | | 1667 | 1600 | 67 | | **1667** | |
| 4 | 尾矿输送 | | 10008 | | | 10008 | | | 10008 | **10008** | |
| 5 | 尾矿库 | | 10008 | | | 10008 | 7006 | 3002 | | **10008** | 蒸发损耗 |
| 6 | 小计 2 | 5570 | 49885 | 26800 | | 82255 | 26800 | 5570 | 49885 | **82255** | |
| **生产水合计** | | **5703** | **49885** | **27600** | **67** | **83255** | **27667** | **5719.1** | **50029.9** | **83255** | |
| **三** | **全厂生活用水** | 161 | | | | 161 | | 16.1 | 144.9 | 161 | 排入污水处理站，处理后冬储夏用 |

**表 2.3-19　拟建工程全厂水平衡表（地下开采， 6 年后）**

| 序号 | 车间及用水设备名称 | 给水量 ($m^3/d$) | | | | | 排水量($m^3/d$) | | | | 备　注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 新水 | 工序间循环用水 | 回水 | 采场涌水 | **小计** | 回水 | 损耗 | 排入下一工序 | **小计** | |
| **一** | **地下开采** | | | | | | | | | | |
| 1 | 采场生产用水 | 269 | | 2550 | 125 | **2944** | 2675 | 269 | | **2944** | |
| | 小计 1 | 269 | | 2550 | 125 | 2944 | 2675 | 269 | 0 | 2944 | |
| **二** | **选厂** | | | | | | | | | | |
| 1 | 选矿工艺 | 5570 | | 26800 | | **32370** | | 2501 | 29869 | **32370** | |
| 2 | 尾矿浓密 | | 28202 | | | **28202** | 18194 | 0 | 10008 | **28202** | |
| 3 | 精矿脱水 | | 1667 | | | **1667** | 1600 | 67 | | **1667** | |
| 4 | 尾矿输送 | | 10008 | | | **10008** | | 0 | 10008 | **10008** | |
| 5 | 尾矿库 | | 10008 | | | **10008** | 7006 | 3002 | | **10008** | 蒸发损耗 |
| 6 | 小计 2 | 5570 | 49885 | 26800 | | **82255** | 26800 | 5570 | 49885 | **82255** | |
| **生产水合计** | | **5839** | **49885** | **29350** | **125** | **85199** | **29475** | **5839** | **49885** | **85199** | |
| 三 | **全厂生活用水** | 161 | | | | **161** | | 16.1 | 144.9 | **161** | 排入污水处理站，处理后冬储夏用 |

#### 2.3.6.3 重金属平衡

拟建工程重金属的主要来源为采矿产生的矿石，矿石量为 10000t/d。根据原矿成分析，见**表 2.3-20**，

**表 2.3-20 原矿化学多元素分析结果(平均) 单位：%**

| 元素 | Cu | Pb | Zn | As | S | C | Co | Cr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 含量(%) | 0.52 | 0.005 | 0.004 | 0.002 | 1.96 | 1.17 | 0.001 | 0.0062 |
| 元素 | Ni | Mo | Sb | CaO | K2O | Al2O3 | MgO | |
| 含量(%) | 0.003 | 0.028 | 0.00 | 3.11 | 3.09 | 17.96 | 2.01 | |
| 元素 | TFe | SiO2 | Au* | Ag* | Bi* | Hg* | Cd* | |
| 含量(%) | 2.95 | 64.18 | 0.17 | 2.37 | 0.98 | 0.055 | 0.86 | |

*带*的单位为 mg/kg

其中露采期间设计采出铜品位：0.6%，钼品位：0.020%，地采期间设计采出铜品位：0.49%，钼品位：0.021%。其它元素按照原矿平均值。

原矿中的重金属平衡见下图表。

由图表可知，原矿中的重金属除了铜、钼主要是集中在产品中外，其余五种关注的重金属中 Hg、Cd 极微量，而 Pb、As、Cr 有四个去向：

①铜精矿外卖，这部分精矿重金属量占总量最高占比为：Pb：2.72%、As：2.67%、Cr：2.71%；

②钼精矿外卖，这部分重金属量占总量最高占比为：Pb：0.08%、As：0.03%、Cr：0.08%；

③尾矿堆存，这部分重金属量占总量最高占比为：Pb：97.64%、As：97.75%、Cr：97.58%；

④粉尘排放量，矿石在破碎转运环节，会有小部分的粉尘排入大气，排放量约为 0.034t/d，这部分重金属占总量最高占比为 0.00034%。

因而，重金属 Pb、As、Cr 主要集中在尾矿中。

### 2.3.7 施工期污染源分布及源强核算

#### 2.3.7.1 施工期污染源分布

根据开发利用方案，露天开采基建期为 2 年，地下开采基建期为 2 年，基建工程施工从第一年开始，至第五年完全结束。

施工期主要污染物产生节点见**图 2.3-5** 及**表 2.3-21**。

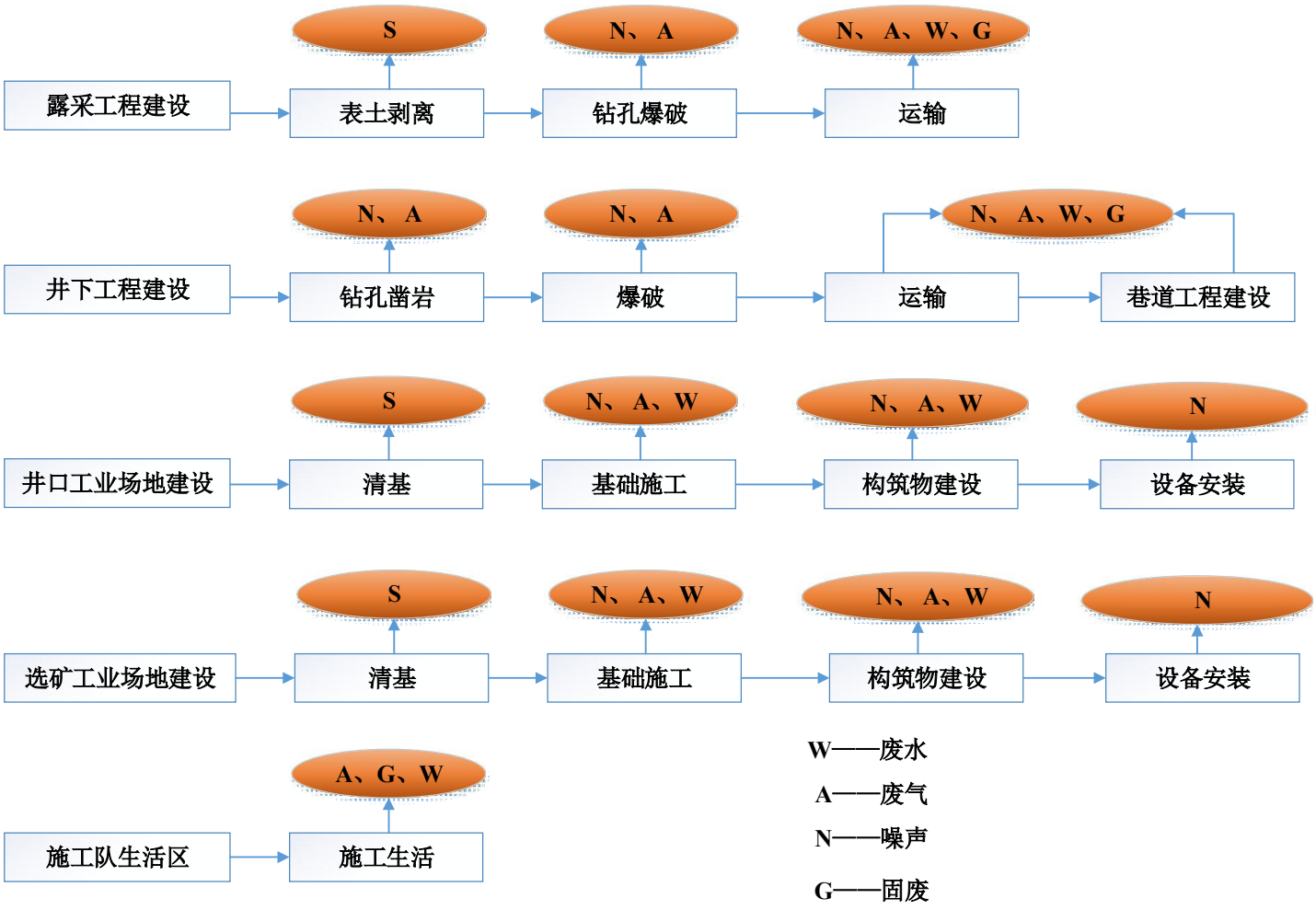


**图 2.3-5 施工期主要污染物产生节点**

**表 2.3-21 施工期污染源分析**

| 编号 | 污染源 | 产污分析 |
|---|---|---|
| W1 | 废水 | ①井下工程施工时产生的井下施工排水。<br>②基础建设和构筑物建设时产生的施工废水。<br>③施工队产生的生活污水。 |
| A1 | 废气 | 施工作业扬尘、机械尾气、三材运输卸载粉尘、临时堆场扬尘等 |
| N1 | 噪声 | ①基础施工、构筑物建设产生的施工噪声。<br>②设备安装产生的施工噪声。<br>③井下施工产生的施工噪声<br>④爆破噪声 |

| | | |
|---|---|---|
| G1 | 固废 | ①基建期废石。<br>②施工作业产生的渣土。<br>②施工队生活产生的生活垃圾。 |
| S1 | 表土 | 基建期剥离表土，将运送至表土堆场单独堆存用于后期工业场地绿化及复垦 |

#### 2.3.7.2 施工期主要污染物

2.3.7.2.1 废气

施工期的大气污染源主要是施工扬尘与机械尾气。

（1）施工扬尘

施工时工业场地平整、场内道路铺设等土石方工程阶段的挖方、填方，使表土松动从而产生一定扬尘；运输车辆在简易砂石公路上行驶也将产生一定的扬尘；临时物料堆场在大风气象条件下形成的风蚀扬尘，这些与风力、含水率等因素有关，难以定量，会对现场及周围大气环境产生一定影响。

（2）机械尾气

施工中使用的机械，如：挖掘机、装载机及其它运输车辆，在工作时将间断排放尾气，对施工场地及周围环境产生一定影响，其主要污染物为碳氢化合物、CO、颗粒物、$NO_2$ 等。

2.3.7.2.2 废水

（1）施工废水

施工期间产生的废水主要来源于施工设备、机械设备洗涤水、建筑施工过程中的混凝土养护废水以及开拓掘进凿岩废水。凿岩废水量较少，混凝土养护废水自然蒸发后消耗，施工设备、机械设备废水中主要含有少量的油污、泥沙、SS 外，基本不含其它污染指标。施工期可建设临时的隔油沉淀池处理后回用；

（2）施工人员生活污水

施工现场按最大施工人员 100 人/天、用水指标按 60L/人.d 计算，污水排放量按用水的 80%计，则生活污水排放量约 4.8$m^3$/d，主要污染物为 COD、$BOD_5$、SS 等。生活污水采用移动式卫生厕所对施工人员产生的粪便水进行收集，由环卫部门集中处置，其它生活污水通过沉淀池沉淀处理后，用于施工场地洒水抑尘。

2.3.7.2.3 噪声

基础施工、构筑物建设产生的施工噪声，通过夜间不施工，能够大大减少噪声影响；设备安装产生的施工噪声，室内操作，影响不大；井下施工产生的施工

噪声位于井下，对地表影响不大。故施工期的噪声源主要为地表工程施工期各类施工机械噪声。

根据类比调查可知，施工机械主要是挖掘机、装载机、推土机、凿岩机、空压机、混凝土搅拌机、压路机、起重机等施工设备。其噪声级类比调查结果见**表2.3-22**。由于施工机械噪声值较高，施工期对现场及周围环境将产生一定影响。

**表 2.3-22 主要施工设备噪声源强表**

| 产 噪 设 备 | 声级/距离[dB(A)/m] | 产 噪 设 备 | 声级/距离[dB(A)/m] |
|---|---|---|---|
| 挖掘机 | 91/5 | 液压起重机 | 88/5 |
| 装载机 | 89/5 | 摊铺机 | 84/5 |
| 推土机 | 88/5 | 拌和机 | 87/5 |
| 凿岩机 | 100/5 | 通风机 | 105/5 |
| 空压机 | 91/5 | 水泵 | 88/5 |
| 混凝土搅拌机 | 87/5 | 平地机 | 90/5 |
| 压路机 | 86/5 | 电锯 | 95/5 |

2.3.7.2.4 固废

项目施工期间主要固废为基建废石和生活垃圾。

（1）基建废石

施工期基建固废主要来自场地平整、道路工程以及井巷工程等基建工程中产生的废石等，其产生量约为 420 万 $m^3$。该部分固废主要用于修筑场内道路路基及填平工业场地等，剩余废石运至废石场。

（2）生活垃圾

施工期施工人员预计年每天 100 人，产生的生活垃圾按每人每天 0.5kg 计，则每天产生的生活垃圾约 50kg。

2.3.7.2.5 生态影响

施工期包括矿区道路、矿山开采区、选矿厂与废石场、尾矿库、低品位矿堆等的建设；弃土的堆放和施工期各类机械人员扰动及工程占地等都将不同程度地造成裸露地表的破坏，还对地表结皮有较大范围的扰动、破坏。项目区原地表呈现砾漠，其下还有近 10cm 厚的盐碱层土壤可有效的防止风蚀，但由于人为的扰动，使地表保护层破坏。扰动、破坏后的地表将无法再有效的抵御该区强烈的风蚀，由此可能引发水土流失。

### 2.3.8 运营期污染源分布及源强核算

#### 2.3.8.1 废气污染物

2.3.8.1.1 露天开采

露天开采运营期主要污染物产生节点见**图 2.3-6**。

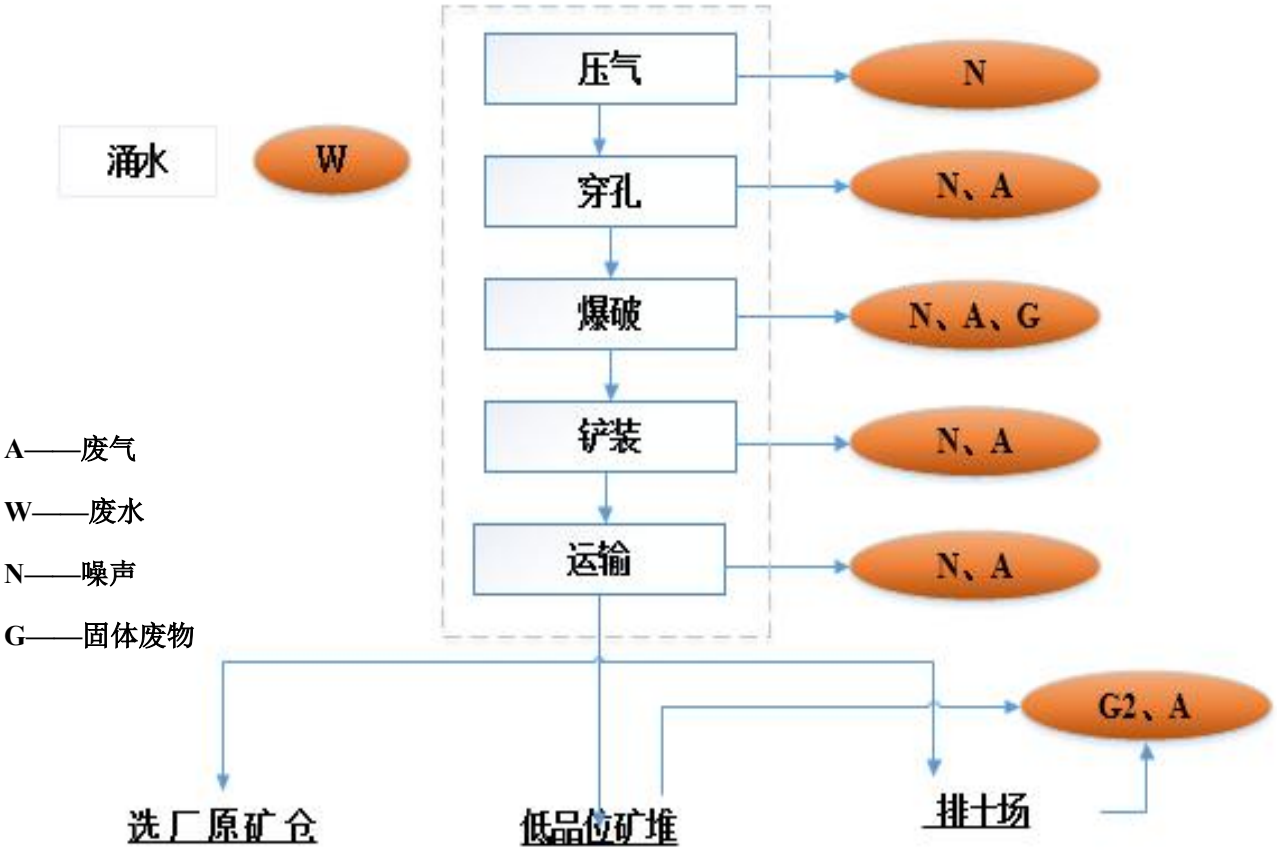


**图 2.3-6 露天开采运营期主要污染物产生节点示意图**

由图可知：露天开采的废气主要是生产作业废气和堆场扬尘，多以无组织排放形式存在。其中：

① 露天采矿粉尘

来自采矿生产作业牙轮钻机、边坡钻机、电铲等采场设备产生的粉尘。

穿孔设备主要是牙轮钻机、边坡钻机，采用湿式作业，同时随设备一起配备有吸尘罩。铲装设备主要是电铲，爆破后的松散矿堆、岩堆，采用喷淋洒水后，矿堆、岩堆保持一定的湿度。

② 废石场扬尘

拟建工程的废石场总面积为 211.45hm$^2$。最低排放标高 660m，废石场顶标高为 705m。废石场的大气无组织排放主要为汽车装卸废石时产生的扬尘和在大风天气下产生的扬尘。场内设 1 台晒水车进行洒水降尘。

本次评价采用环保部科技标准司组织编制的《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》（试行）核算了拟建工程废石场最终占地面积的无组织源。根据指南推荐的起尘公式：

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

式中：

$W_Y$ 为堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a。

Eh 为堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t。

m 为每年料堆物料装卸总次数。

GYi 为第 i 次装卸过程的物料装卸量，t。

Ew 为料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m。

$A_Y$ 为料堆表面积，m。

其中：

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

式中：Eh 为堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t。

ki 为物料的粒度乘数，堆场扬尘为颗粒物，TSP 取 0.74。

u 为地面平均风速，m/s，取 2m/s。

M 为物料含水率，%，取 6%。

项目区域气候干燥，废石场含水量约为 6%；u 为区域地面风速 2m/s；因采用洒水降尘方式，对颗粒物的控制效率 η 可取 0.74，由此求得堆场装卸扬尘的排放系数为 0.00013kg/t；

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

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

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

式中：Ew 为堆场风蚀扬尘的排放系数，kg/m$^2$。

ki 为物料的粒度乘数。

n 为料堆每年受扰动的次数。

Pi 为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m$^2$，

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，

u*为摩擦风速，m/s，

$u_t$*为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，m/s

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

根据开发利用方案，露天开采期间（6 年）共产出废石 9712 万吨，通过用 60t 矿用卡车运输装卸，废石场总占地面积 211.45hm$^2$，最终求得拟建工程露采期间废石场无组织排放的最大扬尘源中颗粒物总排放量 $W_Y$ 为 8.62t/a。

③ 低品位矿堆扬尘

低品位矿堆场位于废石场西侧，占地 59.4148hm$^2$，最终堆高为 705m；根据开发利用方案，露天开采期间露天境界内采出低品位矿石 1235.88 万 t，全部由 60t 矿车辆运输至低品位矿堆场单独堆存，因此该堆场扬尘计算同废石场。根据最终计算结果，拟建工程露采期间低品位矿堆场无组织排放的最大扬尘源中颗粒物总排放量 $W_Y$ 为 1.086t/a。

综上，拟建工程露天开采时段大气污染物排放情况见**表 2.3-23**

**表 2.3-23 露天采矿大气污染物排放情况一览表**

| 序号 | 污染源名称 | 污染物名称 | 排放量(t/a) |
|---|---|---|---|
| 1 | 废石场扬尘 | 颗粒物 | 8.62 |
| 2 | 低品位矿堆扬尘 | 颗粒物 | 1.086 |
| 合计 | | | 9.706 |

2.3.8.1.2 地下开采

地下开采运营期主要污染物产生节点见**图 2.3-7**。

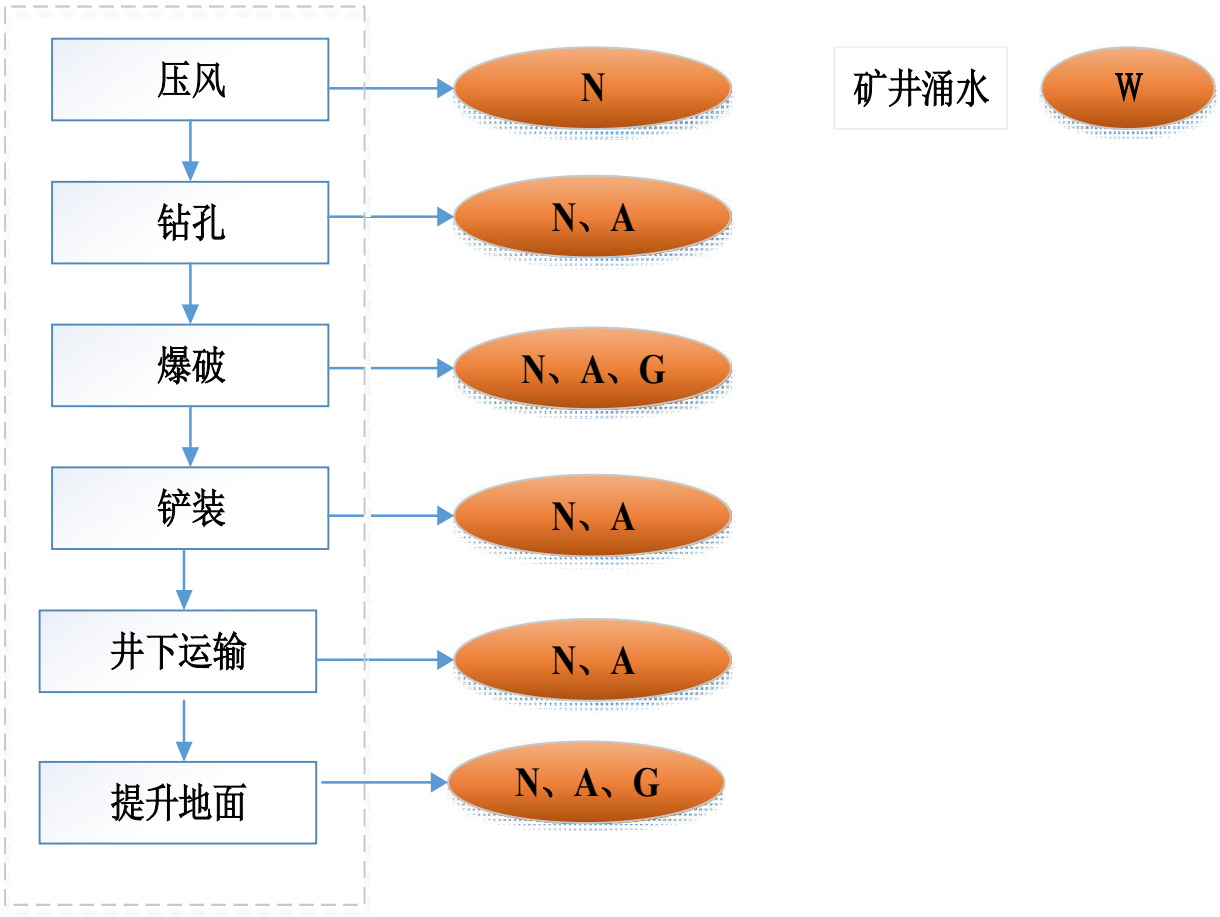


**图 2.3-7 地下开采运营期主要污染物产生节点示意图**

井下废气主要为地下开采时产生的粉尘，爆破产生的炮烟，内燃设备产生的废气及井下破碎排放的粉尘。主要污染物为颗粒物、$NO_X$ 等。

① 井下作业粉尘

井下采掘作业区严格湿式凿岩，爆堆洒水等措施；各皮带给料点和受料点均设水力花管喷洒水雾除尘。

② 井下爆破废气

井下炸药使用量约为 4801kg/d，按照井下废气的主要排放污染物为炸药爆炸后产生的污染气体。爆炸产生的污染物质产污系数 $NO_X$ 为 0.28g/kg，CO 为 0.9g/kg，粉尘为 1g/kg。则井下产生的 $NO_X$ 量：1.34kg/d，CO：4.32kg/d，粉尘：4.80kg/d，年产生量为 $NO_X$：0.40t，CO：1.296t，粉尘：1.44t。为了井下生产作业安全，井下爆破废气在 2h 内强制通风排出。

③ 井下破碎废气

井下开采时分别在 95m 水平设二期破碎硐室，-265m 水平设三期破碎硐室，内各设 1 台旋回破碎机。各破碎机给料口设吸尘罩，配套采用 1 台 ZH22 型高效湿式除尘器，除尘风量为 36000$m^3$/h。矿石经井下粗破碎后由箕斗提升至地表。

延东铜矿矿石 $SiO_2$ 含量为 64.18%，因此井下破碎粉尘主要为矽尘，按照《工业场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019 表 2 要求，矽尘（50%≤游离 $SiO_2$ 含量≤80%）总尘浓度限值 0.7mg/$m^3$，故井下岗位粉尘浓度须满足 0.7mg/$m^3$，由于矿山井下环境潮湿，湿度一般在 80%以上，并通过回风井风机进行强制大风量稀释通风，因此预计至回风井井口，粉尘排放浓度会降至 0.5mg/$m^3$，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）要求。

根据即将出版的《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，铜矿坑采产尘系数是为 3.8g/吨产品，按照此系数，全年产尘量为 11.4t/a，通过洒水降尘+通风，井口排放量为 2.7t/a。按井下破碎全年运行 300d，每天 18h 计，东、西回风井总通风量为 280$m^3$/s、粉尘排放速率为 0.50kg/h。

综上，拟建工程地下采矿各类废气中污染物排放情况见**表 2.3-24**。

**表 2.3-24 地下采矿大气污染物排放情况一览表**

| 序号 | 污染源名称 | 治理措施 | 污染物名称 | 排放参数 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 浓度 (mg/$m^3$) | 风量 ($m^3$/s) | 排放速率（kg/h） |
| 1 | 井下凿岩、爆破 | 湿式作业；洒水抑尘；大风量稀释 | CO | 瞬时排放、无组织、无法计算 | | |
| | | | $NO_X$ | | | |
| | | | 颗粒物 | | | |
| 2 | 井下破碎废气 | 湿式除尘+回风井通风 | 东风井颗粒物 | 0.5 | 140 | 0.25 |
| | | | 西风井颗粒物 | 0.5 | 140 | 0.25 |
| 合计 | | | 颗粒物 | 2.70t/a | | |

2.3.8.1.3 选矿生产

选矿生产运营期主要污染物产生节点见图 2.3-17。

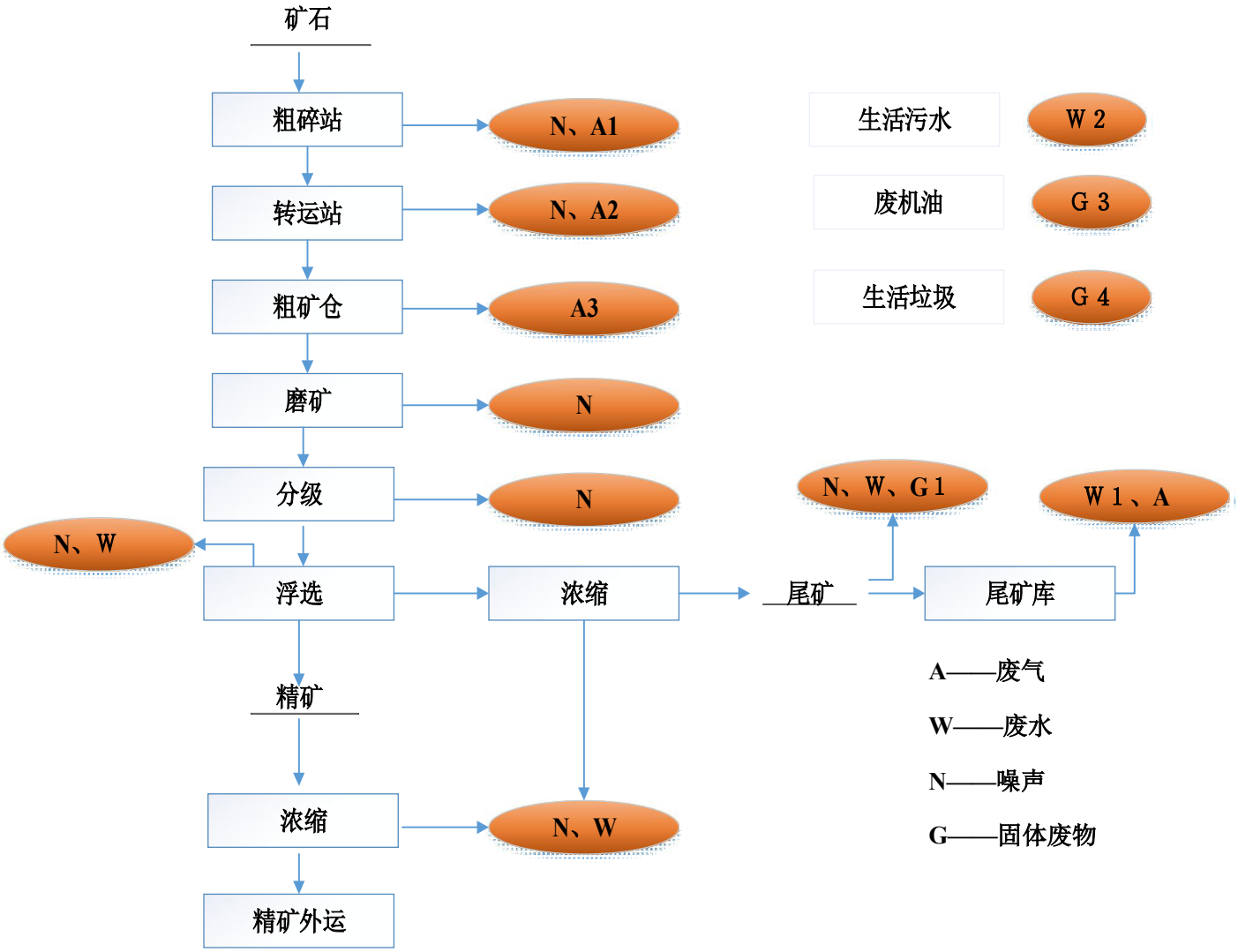


**图 2.3-8 选矿运营期主要污染物产生节点示意图**

根据《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》(环境保护部公告 2017 年第 81 号，2017 年 12 月 28 日)附件 2《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》及类比同种类别的项目乌山铜钼矿环保竣工验收监测结果，本项目选厂有组织废气源强如下：

① 粗碎车间废气 A1（前 6 年，露天时段）

在粗碎车间的鄂式破碎机进料、排料口，振动给料机进、出料口设置集尘罩，收集各产尘点废气，产尘浓度 3000mg/Nm$^3$，通过一气箱脉冲袋式除尘器，处理风量 31000m$^3$/h，过滤面积：645m$^2$，除尘效率：>99.5%，处理后浓度 15mg/Nm$^3$，

经车间屋顶 32m 排气筒外排；

② 粗矿堆废气 A2（6 年后，地下开采时）

在粗矿仓进料口、给料机头部、底部与皮带交汇处设置集尘罩，收集各产尘点废气，产尘浓度 3000mg/Nm$^3$，通过一气箱脉冲袋式除尘器，处理风量 41400m$^3$/h，过滤面积：719m$^2$，除尘效率：>99.5%，处理后浓度 15mg/Nm$^3$，经车间屋顶 32m 排气筒外排；

③ 转运站废气 A3

在转运站各皮带交料点设置集尘罩，收集各产尘点废气经一气箱脉冲袋式除尘器，产尘浓度 3000mg/Nm$^3$，处理风量 28800m$^3$/h，过滤面积：600m$^2$，除尘效率：>99.5%，处理后浓度 15mg/Nm$^3$，通过转运站屋顶 32m 排气筒外排；

④ 尾矿库干滩扬尘

浮选后经高效浓密机浓密后含水 50%的尾矿用渣浆泵输送至厂区东侧的尾矿库，大风天气下，尾矿库库内干滩容易产生扬尘。

尾矿库滩面起尘采用修正后的《秦皇岛沙石料装卸中对起尘机理扩散规律的研究》推荐的起尘公式计算：

$Qi=2.1G（V_i—V_0）3\times e^{(-0.556W)\times fi\times a}$

$Q=\sum Qi$

式中：

Q—堆场年起尘量，kg/a；

G—堆场储量，kg/m；

Vi—上空风速，m/s。

Vo—颗粒起动风速，取 5.5m/s；

W—堆料含水量，%，尾砂含水率取为 15%；

fi—i 类风速的年频率，根据中国气象网查询的数据，哈密年大风天气（四级及以上风力，即 5.5m/s 以上）约为 127 天，为 34.79%；

a—大气降雨修正系数，取为 1。

根据干滩面积（长 x 宽=2000x70m），计算后得出尾矿库干滩年总起尘量为 49.4t/a，通过对干滩洒水降尘可降低约 70%的扬尘，则尾矿库全年无组织粉尘排放量为 14.8t/a。

综上，选矿厂全厂的废气污染源产生、排放情况见**表 2.3-25**。由表可知：选矿厂有组织废气产生的颗粒物量为 2018.52t/a，经处理后排放总量为 10.093t/a；无组织废气产生的颗粒物总量为 49.4t/a，经洒水降尘后排放量为 14.8t/a。

**表 2.3-25 拟建工程选矿厂大气污染物产生、排放情况一览表**

| 序号 | 类别 | 污染源名称 | 污染物名称 | 气量（$m^3/h$） | 产生浓度（$mg/m^3$） | 产生速率（kg/h） | 产生量（t/a） | 治理措施 | 处理效率% | 运行时间（h/a） | 排放浓度（$mg/m^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量(t/a) | 排气筒直径（mm） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 有组织源 | 粗碎车间废气*A1 | 颗粒物 | 31000 | 3000 | 93 | 502.2 | 布袋除尘 | 99.5% | 5400 | 15 | 0.465 | 2.511 | Φ800 |
| 2 | | 粗矿堆废气A2 | 颗粒物 | 41400 | 3000 | 124.2 | 894.24 | 布袋除尘 | 99.5% | 7200 | 15 | 0.621 | 4.471 | Φ900 |
| 3 | | 转运站废气A3 | 颗粒物 | 28800 | 3000 | 86.4 | 622.08 | 布袋除尘 | 99.5% | 7200 | 15 | 0.432 | 3.110 | Φ800 |
| 小计 1（前 6 年，露采时） | | | | | | | 2018.52 | | | | | | 10.092 | |
| 小计 2（6 年后，地采时） | | | | | | | 1516.32 | | | | | | 7.581 | |
| 4 | 无组织源 | 尾矿库扬尘 | 颗粒物 | | | | 49.4 | 洒水降尘 | 70% | 8760 | | | 14.8 | |

*6 年后转地下开采，因此时粗碎在井下，故地面无粗碎车间废气源。

#### 2.3.8.2 废水污染物

2.3.8.2.1 露天开采

正常生产情况下，矿山露天开采主要有以下水污染源：

① 露天采矿生产废水

露天采矿作业面洒水、设备冷却等废水基本在采矿过程消耗，不产生排水。

② 矿坑涌水

根据 2.3.1.1.8 节计算，露天采场正常矿坑涌水量为 67$m^3$/d，最大涌水量为 134 $m^3$/d。矿山在露天采场内建设排水设施（包括采场最低台阶处建集水坑、内设抽水泵），将采坑涌水全部打回采场生产水池，就地重复利用，不外排。

③ 废石场淋溶水

项目在废石场的上游设置截洪沟或防洪堤，防止地表水流入场内浸泡、冲刷边坡；场内平台设置 2%～3%的反坡，平台汇水经场内排水沟自流排往场外；在废石场周边修有排水沟，将水排向下游。

废石场废水为场内大气降雨通过废石淋溶后产生的废水，对照本矿山的废石浸出毒性分析结果，从分析结果来看，废石浸出液中主要有害成份的浓度均低于《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）的限值和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准限值。项目区域气候炎热干燥，年平均降雨量为 38.6mm，年蒸发量为 2639.7mm，废石淋溶水产生量极少，即使降雨条件下形成了淋溶水，淋溶水的水质也优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，不会对地下水环境造成明显不利影响。

④ 低品位矿堆淋溶水

低品位矿堆场的防、排水设计同废石场。由于矿石含硫分低、区域极度干燥、降水量少、蒸发量大，因而堆积过程中不会产生酸性废水，同时矿石中有害重金属物质很少，因而预计场内大气降雨通过低品位矿石后产生的淋溶废水极少，不会对地下水环境造成明显不利影响。

2.3.8.2.2 地下开采

① 井下采矿废水

地下采矿总用水量为2944m$^3$/d；其中：生产新水量269m$^3$/d，生产回用水量2675m$^3$/d，回水利用率为90.8%。

井下采矿生产废水主要来源于采矿作业面降尘及井下设备冷却排水，产生量约2550m$^3$/d，主要污染物为SS，井下生产废水通过矿井排水系统一并排出，沉淀后回用井下采矿降尘及设备冷却，不外排。

② 矿井涌水

地下开采矿井正常涌水量$Q_{地}$=125m$^3$/d，最大涌水量为250m$^3$/d。

地下开采时分别在145m、-315m副井和-600m盲副井井底车场附近设置水泵房，通过接力方式将井下涌水抽入150m$^3$水仓，与井下生产废水一并经沉淀处理后回用于井下生产，因而矿井涌水回用率为100%。

2.3.8.2.3 选矿生产

选矿生产总用水量 82255m$^3$/d，其中：新水用水量 5570 m$^3$/d、回用水量26800m$^3$/d、循环用水49885m$^3$/d、，水重复利用率为：93.2%。

选矿生产总排水量26800m$^3$/d，包括精矿浓密过滤、尾矿浓密废水、尾矿库溢流水等，均排入厂前生产回水池，循环使用，不外排。

① 精矿浓密过滤水

在选矿厂产生铜精矿和钼精矿产品时，均需要对精矿进行脱水处理，在脱水处理时将产生废水 1600m$^3$/d，精矿脱水废水汇入选矿回水池，直接打回选矿工艺，全部回用，不外排。

② 尾矿浓密车间回水

低浓度尾矿进入尾矿浓密车间完成浓密过程，压缩形成50%的尾矿，同时将产生大量的溢流水 18194m$^3$/d，这部分废水全部进入选厂回水池，回用于生产，不外排。

③ 尾矿库溢流水

尾矿排入尾矿库后，因区域比较干旱，降雨稀少，所以回水率为70%，约产生7006 m$^3$/d的澄清水经过尾矿库回水系统返回选厂回水池。类比土屋铜矿一期验收报告中的尾矿库尾水监测数据，见**表 2.3-26**。

**表 2.3-26 土屋铜矿验收期间尾矿库尾水监测结果(单位：mg/L，pH 除外)**

| 监测点位 | pH | 砷 | 镉 | 铅 | 锌 | 铜 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 尾矿库尾水 | 7.99 | 0.00228 | <0.05 | <0.2 | <0.02 | <0.05 |
| 执行标准 | 6~9 | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 1.5 | 0.5 |

由表可知：尾矿库矿回水满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）表 2 要求。

④ 冷却循环水

选厂主要设备冷却、水封用水经循环水泵扬至玻璃钢冷却塔，冷却后的水返回设备使用，不外排。

⑤ 生活污水

选厂生活用水量 161$m^3$/d，生活污水水量 144.9$m^3$/d，污水先在排放处进行一级处理：食堂污水含油脂较多，设隔油池处理；卫生间排水主要成分为有机物和悬浮杂质，设化粪池处理；浴室排水设室外毛发积聚井处理。

生活污水处理采用 A2O+MBR 一体化生活污水处理设施，处理能力 8$m^3$/h，出水达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，夏季用于绿化，冬季储存后回用，剩余污泥就近排入化粪池消化处理。

类比哈密土屋铜矿验收等生活污水调查数据，生活污水处理前后水质情况见下**表 2.3-27**：

**表 2.3-27 生活污水主要污染物产生、排放情况**

| 项目 | 排水量（$m^3$/d） | 主要污染物浓度（mg/L） | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | SS | CODcr | $BOD_5$ | $NH_3$-N |
| 处理前 | 144.9 | 200 | 596 | 220 | 25 |
| 处理后 | 0 | 20 | 50 | 30 | 20 |
| （DB654275-2019）A 级标准 | | 30 | 60 | 30* | 25* |

*参照《《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 二级标准。

处理后生活污水全部回用不外排。

综上，拟建工程选厂废水在正常情况下全部回用，不外排。

#### 2.3.8.3 固体废物

2.3.8.3.1 露天开采

拟建工程露天开采期间主要固体废物为剥离废石，产生总量为9712.34万t，见**表2.3-28**：

**表2.3-28 露天开采采剥计划表**

| 名称 | 单位 | 合计 | 基建期 | 生产期 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0a | 1a | 2a | 3a | 4a | 5a | 6a |
| 矿石量 | 万t | 1377.54 | 21.00 | 120.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 36.54 |
| 岩石量 | 万t | 9712.34 | 1179.00 | 1350.00 | 1900.00 | 1900.00 | 1900.00 | 1420.00 | 63.34 |
| 剥采比 | t/t | 7.05 | 56.14 | 11.25 | 6.33 | 6.33 | 6.33 | 4.73 | 1.73 |

由于拟建工程尾矿库设计初期坝采用废石筑坝，三面筑坝拟消耗采矿废石1000余万$m^3$（合2780万t），因此露天开采期间总排放废石量为6932.34万t，全部通过汽车运至位于选厂东侧、尾矿库西北方向的废石场堆存。

2.3.8.3.2 地下开采

根据采矿排产计划，地下开采期间产生废石量为749万吨。全部通过汽车运至位于选厂东侧、尾矿库西北方向的废石场堆存。

2.3.8.3.3 选矿生产

① 尾矿

采选规模达到 10000t/d 时，根据不同阶段尾矿的产率，矿山的尾矿排放量1~6年为291.94万t/a，6年后尾矿排放量为293.31万t/a；尾矿全部排入尾矿库。

② 除尘灰泥

各个破碎、转运进行除尘产生的除尘灰泥全部返回选矿流程，估计产生量约为2007.6t/a。

③ 废机油

项目运营过程会产生废机油，属于危险废物(HW08)，来源于工程机械和大型设备润滑，产生量约为 9.8t/a。环评要求在矿区内建废机油暂存池(4m×2.5m×1.5m，15$m^3$)，位于机修间内临时存放废机油。按照危险废物贮存管理要求，对废机油临时贮存时间提出要求，最长不得超过1年，须定期委托具有有危险废物经营资质单位安全收集与处置。

④ 生活垃圾

拟建工程职工人数为露采期间为 499 人，地采期间为 580 人，按 300 天的工作制度进行计算，每人每天排放生活垃圾约 1kg 计算，则生活垃圾产量约为 149.7t/a（前 6 年），174t/a（6 年后）。生活垃圾临时放置于生活区内垃圾池，定期由公司集中收集、外运至垃圾填埋场进行压实掩埋处理

**2.3.8.4 噪声**

项目噪声源强采用《采掘类环境影响评价环境影响评价工程师职业资格登记培训教材》中确定的金属矿山主要噪声源、同时根据同类矿区设备的实测及类比调查分析获得。

2.3.8.4.1 露天开采

露天开采噪声主要为机械设备作业噪声，见**表 2.3-29**；

**表 2.3-29 露天开采主要噪声源设备及源强表**

| 序号 | 噪声设备 | 数量 | 声压级 dB(A) | 排放方式 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 牙轮钻机 | 5 | 100~110 | 间断 |
| 2 | 挖掘机 | 7 | 80~90 | 间断 |
| 3 | 潜孔钻 | 2 | 75 | 间断 |
| 4 | 装载车 | 37 | 80~90 | 间断 |
| 5 | 破碎锤 | 3 | 85 | 间断 |
| 6 | 压路机 | 1 | 75 | 间断 |

由于采场采矿凿岩、爆破、运输等作业通常在矿坑内部，属于间断噪声，并且在露天采场周边设置了 200m 爆破警戒线，因此对周边的噪声和振动影响较小。

2.3.8.4.2 地下开采

地下采矿凿岩、爆破、破碎作业均在地下，其对地表声环境影响较小，故不考虑其噪声影响。

采场附近地面噪声源主要是各井口风机、空压机等设备噪声以及车辆运输噪声。矿区的各机械设备噪声排放情况见**表2.3-30**。

**表 2.3-30 地下开采地表主要噪声源设备及源强表**

| 噪声源位 | 噪声设备 | 数量 | 声压级 dB(A) | 排放方式 |
|---|---|---|---|---|
| 井口区域 | 空压机 | 4 | 90-98 | 连续 |
| | 风机 | 2 | 85-95 | 连续 |
| | 提升机 | 1 | 87 | 连续 |
| | 绞车 | 1 | 90 | 连续 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 运输道路 | 运输车辆 | 37 | 80-90 | 间歇 |

通过增加消声设备、基础消声减震、置于实体墙结构室内等控制措施，上述噪声环境影响将主要集中在工业场地区域内。

2.3.8.4.3 选矿生产

选厂噪声源主要是厂区内固定设备产生的噪声，主要集中在粗碎车间、中转站、原矿矿仓板式给料机、半自磨机，鼓风机等噪声。选矿工程主要噪声源及其源强见**表 2.3-31**。

**表 2.3-31 选厂主要噪声源设备及源强表**

| 序号 | 名称 | | | 声源强度 dB(A) | 防治措施 | 控制后强度 dB(A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 车间 | 噪声设备 | 数量 | | | |
| 1 | 前 6 年粗碎站 | 鄂式破碎机 | 1 | 88～98 | 置于地上室内 | 78~88 |
| | | 重型板式给料机 | 1 | 95 | 变频调速、减震 | 85 |
| 2 | 6 年后粗碎站 | 旋回破碎机 | 2 | 88～98 | 置于井下 | 78~88 |
| 3 | 选矿厂 | 半自磨 | 1 | 95～105 | 置于选矿厂内部 | 85~95 |
| 4 | | 球磨机 | 2 | 95～105 | 置于选矿厂内部 | 90~95 |
| 5 | | 重型板式给料机 | 1 | 95 | 置于选矿厂内部，变频调速、减震 | 85 |
| 6 | | 振动筛 | 1 | 115 | 置于选矿厂内部，变频调速、减震 | 105 |
| 7 | | 空压机 | 3 | 100~110 | 设消声器、置于室内 | 90~95 |
| 8 | | 鼓风机 | 2 | 95~98 | 设消声器、置于室内 | 85~88 |
| 9 | | 渣浆泵 | 4 | 95~98 | 设备消声减噪或置于室内 | 85~88 |
| 10 | | 其它泵类 | 6 | 85~95 | 设备消声减噪或置于室内 | 75~85 |
| 11 | 尾矿输送及回水泵房 | 各类泵 | 5 | 95~98 | 设备消声减噪或置于室内 | 85~88 |
| | | 浓密机 | 2 | 95~98 | | 85~88 |

上述噪声源较多，声级值已超过 85dB（A）以上，超过《工业企业噪声卫生标准》限值要求，设计工人操作室及仪表控制室均设置为隔音间。

#### 2.3.8.5 非正常工况

2.3.8.5.1 尾矿输送系统非正常工况

本工程尾矿管道输送主要是选厂至尾矿库的输送管道，输送尾矿管道磨损破裂时会造成跑矿。为控制事故跑矿，设计主要采取以下措施：

（1）浓缩机安装检测自控系统，发现运行异常，立即采取减少进矿量等措施。

（2）选用耐磨矿浆输送管道，提高了安全输送系数。

（3）在尾矿库前外设置放矿池，采用钢筋混凝土结构，尺寸为 25×20×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足两次事故放矿要求。两格交替使用，使用后及时清理，采用机械清理的方式。

采取以上措施后可有效避免、减缓跑矿事故对环境造成影响。

2.3.8.5.2 除尘设施非正常工况

除尘设施非正常工况为除尘设施检修或运行故障，废气不经处理，直接通过烟囱外排大气。按最不利的情况考虑，粗矿堆粉尘排放量最大。非正常工况下破碎车间排放污染物情况见**表 2.3-32**。

**表 2.3-32 粗矿仓非正常工况污染物排放表**

| 非正常排放源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放速率（kg/h） | 单次持续时间/h | 年发生频次/次 |
|---|---|---|---|---|---|
| 粗矿堆 | 除尘设施检修或运行故障，废气不经处理，直接通过烟囱外排大气 | 颗粒物 | 124.2 | 1 | 0.9936 |

#### 2.3.8.6 工程污染物排放量统计

拟建工程运营期主要污染物产生及排放量见**表 2.3-33**。

**表 2.3-33 污染物排放汇总表**

| 类别 | 项目 | 污染物 | 单位 | 产生量 | 削减/处置量 | 排放量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 露天开采 | 粉尘 | t/a | 9.706 | 0 | 9.706 | 无组织 |
| | 地下开采 | 粉尘 | t/a | 583.2 | 580.5 | 2.70 | 无组织 |
| | 选矿生产 | 粉尘 | t/a | 2018.52（1516.32） | 2008.43（1508.74） | 10.09（7.58） | 有组织（）表地采时段排放量 |
| | 选矿尾矿库 | 扬尘 | t/a | 49.4 | 34.6 | 14.8 | 无组织 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 合计：一期（露采+选矿） | 粉尘 | t/a | 2077.63 | 2043.03 | 34.60 | 含有组织+无组织 |
| | 合计：二~四期（地采+选矿） | 粉尘 | t/a | 2651.12 | 2623.51 | 27.61 | |
| 废水 | 一期（露采+选矿） | 废水量 | 万 $m^3/a$ | 241.48 | 241.48 | 0 | 生产+生活 |
| | 二~四期（地下开采+选矿） | 废水量 | 万 $m^3/a$ | 295.65 | 295.65 | 0 | |
| 固废 | 一期（露采+选矿） | 废石 | 万 t/a | 1618.7 | 1618.7 | 全部合理处置 | 堆于废石场 |
| | | 尾矿 | 万 t/a | 291.94 | 291.94 | | 堆于尾矿库 |
| | | 除尘灰 | t/a | 2007.6 | 2007.6 | | 返回工艺 |
| | | 废机油 | t/a | 9.8 | 9.8 | | 暂存、外委处置 |
| | | 生活垃圾 | t/a | 149.7 | 149.7 | | 清理外委处置 |
| | 二~四期（地下开采+选矿） | 废石 | 万 t/a | 19.7 | 19.7 | | 处置方式同一期 |
| | | 尾矿 | 万 t/a | 293.31 | 293.31 | | |
| | | 除尘灰 | t/a | 2007.6 | 2007.6 | | |
| | | 废机油 | t/a | 9.8 | 9.8 | | |
| | | 生活垃圾 | t/a | 174 | 174 | | |

### 2.3.9 总量控制核算

拟建工程正常生产期间废水全部回收利用，不向水体排放，COD、氨氮零排放；项目生产、生活热源全部由电锅炉及太阳能供给，无 $SO_2$ 和 NOx 排放。

因此，根据当地环境管理部门的要求，本次评价确定实行总量控制的污染物为粉尘，同时需要申请重金属铅、汞、砷、镉、铬的总量指标。

拟建工程外排的重金属来自大气污染源粉尘，根据原矿全成分分析（见表2.1-3），Pb 含量为 $5\times10^{-5}$，As 为 $2\times10^{-5}$，铬：$6.19\times10^{-5}$，汞：$5.5\times10^{-8}$、镉：$8.6\times10^{-7}$。因此，计算出项目大气污染物最大重金属排放总量值见**表 2.3-34**。

**表 2.3-34 项目核算总量申请指标**

| 有组织粉尘排放量 | 重金属指标 | 含量占比 | 排放量（kg/a） |
|---|---|---|---|
| 10.09t/a | 铅 | $5\times10^{-5}$ | 0.505 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| （露采时段、前 6 年） | 汞 | $5.5\times10^{-8}$ | 0.0006 |
| | 镉 | $8.6\times10^{-7}$ | 0.009 |
| | 砷 | $2\times10^{-5}$ | 0.202 |
| | 铬 | $6.19\times10^{-5}$ | 0.625 |
| 7.58t/a（地采时段、6 年后） | 铅 | $5\times10^{-5}$ | 0.379 |
| | 汞 | $5.5\times10^{-8}$ | 0.0004 |
| | 镉 | $8.6\times10^{-7}$ | 0.007 |
| | 砷 | $2\times10^{-5}$ | 0.152 |
| | 铬 | $6.19\times10^{-5}$ | 0.469 |

铜矿采选行业产排污系数中未涉及铬（Cr），因此本项建议重金属总量控制申请指标为铅、砷、汞、镉。按最大值计，粉尘 10.09t/a，重金属 0.717 kg/a（其中铅 0.505kg/a、砷 0.202kg/a、汞 0.0006 kg/a、镉 0.009 kg/a）。

### 2.3.10 清洁生产分析

清洁生产是指将综合预防的环境保护策略持续应用于生产过程和产品中，以期减少对人类和环境的风险。

本项目的生产工艺主要包括采矿、选矿工艺，考虑到本工程为大型铜（钼）矿山，在清洁生产水平方面以土屋铜矿和类似矿山作为类比矿山，以节能、降耗、减污、增效为目标，本次评价清洁生产分析从工艺装备、资源能源利用、环境管理要求等三个方面进行分析。

#### 2.3.10.1 采矿清洁生产分析

2.3.10.1.1 露天采矿

**表 2.3-35　露天采矿生产工艺与装备分析**

| 工艺装备 | 土屋铜矿工程 | 延东铜矿工程 | 对比结果 |
|---|---|---|---|
| 穿孔 | 采用配有除尘设备 250mm 孔径牙轮钻机、边坡钻机等。 | 采用配有除尘设备 250mm 孔径牙轮钻机、边坡钻机等。 | 与土屋工程一致 |
| 爆破 | 采用多孔微差逐孔控制爆破技术。 | 采用多孔微差逐孔控制爆破技术。 | 与土屋工程一致 |
| 铲装 | 采用配有除尘设施的大型电铲。 | 采用配有除尘设施的大型电铲。 | 与土屋工程一致 |
| 运输 | 采用汽车运输 | 采用汽车运输 | 与土屋工程一致 |

**表 2.3-36　露天开采资源能源利用指标值对比结果**

| 指标名称 | 土屋铜矿工程 | 延东铜矿工程 | 对比结果 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 回采率（%） | 97 | 95 | 与土屋工程基本一致 |
| 贫化率（%） | 4 | 5 | |
| 损失率（%） | 4 | 5 | |
| 剥采比（t/t） | 6.34 | 7.05 | |

露天采矿清洁生产综合评价：通过对照土屋铜矿一期工程，延东铜矿拟建工程的露天采场生产工艺与装备和资源能源利用指标值与土屋铜矿一期工程基本相同，综合考虑，评价认为采矿项目清洁生产达到国内先进的水平，即二级水平。

2.3.10.1.2 地下采矿

由于土屋铜矿目前仅有露天采矿，且目前相关部门尚未发布多金属地下采矿清洁生产标准，因此本项目地下采矿清洁生产指标通过类比《清洁生产技术要求-铁矿采选行业》（HJ/T294-2006）进行对照，见**表 2.3-37**。

**表 2.3-37 铁矿采选行业清洁生产标准（地下开采类）**

| 指标 | 一级 | 二级 | 三级 | 本项目 |
|---|---|---|---|---|
| 一、工艺装备要求 | | | | |
| 凿岩 | 采用国际先进的信息化工程度高、凿岩效率高、配有除尘净化装置的凿岩台车 | 采用国内先进的凿岩效率较高、配有除尘净化装置的凿岩台车 | 采用国产较先进的配有除尘净化装置的凿岩设备 | 二级 |
| 爆破 | 采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术 | 采用国内先进的机械化程度较高的装药车，采用控制爆破技术 | 厚矿体采用机械化装药，薄矿体采用人工装药 | 委托专业爆破公司进行爆破，等级为二级 |
| 铲装 | 采用国际先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等庄严设备，配有除尘净化设施 | 采用国内先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等设备，配有除尘净化设施 | 采用国内较先进的机械化装岩设备，配有除尘净化设施 | 二级 |
| 运输 | 采用高效、规模化、配套的机械运输体系，如电机车运输，胶带运输，配有除尘净化设施 | | 采用国内较先进的机械化运输体系，配有除尘净化设施 | 二级 |
| 提升 | 采用国际先进的自动化程度高的提升系统 | 采用国内先进的自动化程度较高的提升系统 | 采用国内较先进的提升机系统 | 二级 |
| 通风 | 采用配有自动 控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高 | 采用大风量、低压、高效、节能的矿用通风机 | | 二级 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 效、节能的矿用通风机 | | | |
| 排水 | | 满足 30 年一遇的矿井涌水量排水要求 | 满足 20 年一遇的矿井涌水量排水要求 | 满足矿井最大涌水量排水要求 | 二级 |
| 二、资源能源利用指标 | | | | | |
| 回采率/（%） | | ≥90 | ≥80 | ≥70 | 86%、二级 |
| 贫化率/（%） | | ≤8 | ≤12 | ≤15 | 17.1%，三级 |
| 采矿强度/（t/m·a） | | ≥50 | ≥30 | ≥20 | / |
| 电耗/（kW/·h/t） | | ≤10 | ≤18 | ≤25 | 15.65，二级 |
| 三、废物回收利用指标 | | | | | |
| 废石综合利用率/（%） | | ≥30 | ≥20 | ≥10 | 一级 |
| 四、环境管理要求 | | | | | |
| 环境法律法规标准 | | 符合国家和地方有关法律、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 | | | 二级 |
| 环境审核 | | 按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照 ISO14001 建立并运环境管理体系，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 | 二级 |
| 生产 | 岗位培训 | 所有岗位进行过严格培训 | | 主要岗位进行过严格培训 | 二级 |
| 过程环境管理 | 凿岩、爆破、铲装、运输等主要工序的操作管理 | 有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 100% | 有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98% | 有较完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 95% | 二级 |
| | 生产设备的使用、检修管理制度 | 由完善的管理制度，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 | | | 二级 |
| 环境管理 | 环境管理机构 | 建立并有专人负责 | | | 二级 |
| | 环境管理制度 | 健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理 | | 较完善的环境管理制度 | 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 | 指定日常计划并监督实施施 | 二级 |

地下采矿清洁生产综合评价：通过对照铁矿的清洁生产标准，延东铜矿拟建工程的地下生产工艺与装备和资源能源利用指标值除了贫化率指标外，都能达到国内先进的水平，即二级水平。根据设计，由于厚度超过 6m 的矿体资源量占总资源量的 90%，平均厚度 27m，故采用大直径深孔阶段崩落法时贫化率会达到 18%，综合地采贫化率达到 17.1%，但是大直径深孔阶段崩落法采场生产能力较高，对于露天转入地下开采过渡期的生产能力衔接更有优势，更为重要的是，较阶段空场法比较由于产生的难处理空区面积小，因而生产安全性更具优势。

评价认为，延东铜矿的地下采矿方法、回采工艺与装备满足《矿产资源节约与综合利用、鼓励、限制和淘汰技术目录》，并且能够达到国内一流的水平。

**2.3.10.2 选矿清洁生产分析**

2.3.10.2.1 选矿工艺装备

拟建工程选矿采用“破碎+半自磨+球磨”磨矿，一粗、二扫、三精选铜，铜钼分离选钼工艺，与土屋铜矿的选矿工艺不同，故参照同类型的乌山铜钼矿选厂工艺进行对比分析，见**表 2.3-38**。

**表 2.3-38 选矿工艺装备指标对比表**

| 工艺过程 | 工艺装备 | | 备注 |
|---|---|---|---|
| | 乌山铜钼矿 | 延东铜矿 | |
| 破碎 | 粗破碎站内设 PXZ-1400/170 型旋回破碎机 2 台，1 用 1 备 | 地表粗碎站，内设 CJ615 颚式破碎机一台。地下粗碎站设 PXZ90/170 旋回破碎机 1 台， | 大型矿山常用 |
| 磨矿 | 磨矿车间布设 8.8×4.8m 半自磨机 2 台，6.2×9.5m 溢流球磨机 2 台，M534 旋流器 4 台；磨矿及浮选工段生产能力 1250t/h。 | 磨矿车间，设 Φ7.32×4.27 m 半自磨机 1 台，Φ6×9.5m 溢流型球磨机 1 台，Φ2.1×3m 再磨机 1 台。 | |
| 选别 | 浮选采用“XCFII-24 浮选机 12 台；KYF-160 浮选机 32 台，XCFII-4 浮选机 6 台。 | 浮选机采用 3 台 KYF-100 浮选机；7 台 KYF-8 浮选机；4 台 KYZB-1012 浮选柱 | |
| 脱水过滤 | 铜精矿经 3 台 HTG-60-II陶瓷过滤机、2 台 HBF-S60/10-3L 加压过滤机二段脱水。钼精矿经 2 台隔膜压滤机脱水。 | 铜精矿采用 NXZ-24 浓缩机 1 台、HBFS-48/4 加压过滤机 1 台过滤；钼精矿选择 HBFS-48/4 加压过滤机 1 台加压过滤 | |

从上表可以看出，延东铜矿与乌山铜钼矿一样，选了了“半自磨-球磨”工艺替代了以往的破碎筛分工艺，提高了产能、节约了能源、减少了粉尘的产生，全面提升了工艺水平，能够达到清洁生产一级水平。同时其选用的皆是国内大型矿山

先进装备，满足《矿产资源节约与综合利用、鼓励、限制和淘汰技术目录》要求，选矿装备的清洁生产水平能够达到清洁生产一级水平。

2.3.10.2.2 选矿资源能源利用指标

**表 2.3-39 选矿资源利用指标与同类矿山相比表**

| 序号 | 项　目 | 乌山铜钼矿 | 延东铜矿 |
|---|---|---|---|
| 1 | 原矿品位（%） | 0.275 | 0.6 |
| 2 | 精矿品位（%） | 20 | 20.5 |
| 3 | 精矿产率（%） | 1.148 | 2.663 |
| 4 | 铜回收率（%） | 83.5 | 91 |

由**表 2.3-39** 可知，延东铜矿工程铜精矿的铜回收率能够达到 91%，高于乌山铜钼矿工程，因此评价认为拟建工程选矿能够达到清洁生产二级水平。

2.3.10.2.3 污染物产生指标和废物回收指标分析

延东铜矿采选工程设计有破碎筛分系统的除尘设备，粉尘处理后能够实现达标排放；建有采场矿坑涌水系统、精矿回水系统、尾水回用系统，正常情况下无生产废水外排，符合清洁生产要求。

**2.3.10.3 清洁生产结论**

清洁生产分析表明，在延东铜矿拟建采选工程中，项目生产工艺装备先进，资源能源利用率较高，工业废水重复利用率 93%，管理体制完善，符合清洁生产要求。同时矿山未使用《矿产资源节约与综合利用、鼓励、限制和淘汰技术目录》中的限制类和淘汰类技术。项目建设的节能配套设施完整，符合国家和行业节能规定要求。

## 2.4 选址合理性分析

拟建工程不在自然保护区、基本农田等保护区内，无大的输电线路和需要保护的文物，不属于地方大气重点控制区。本项目地处荒漠戈壁，周围人烟稀少，无集中式居民长期居住区。项目附近无地表水体，本项目废水经处理后全部回用不排放。因此，除了靠近罗布泊野骆驼自然保护区外，周边无其它环境保护敏感目标。

根据开发利用方案，矿区依据矿体范围就地建设选矿厂、尾矿库、废石场。

### 2.4.1 选矿工业场地选址合理性分析

目前距离矿区最近的选矿厂为东侧 6km 处的焱鑫铜业公司土屋铜矿选矿厂，

该选厂目前生产规模为 5000t/d，其生产原料为土屋铜矿地下开采的硫化矿，采用“破碎、筛分、磨矿—一粗二精二扫”浮选工艺生产铜精矿。由于土屋铜矿硫化矿中未含钼，因而该选厂的工艺与本工程的选矿工艺不同、且该选厂目前生产规模不能满足本项目选矿规模要求，所以即使将本项目产出的矿石全部运至土屋铜矿，也需要再新建一条独立的选矿生产线，因而从经济合理和提高资源利用率角度、本项目就地新建选矿厂具有唯一性和必要性。

根据选矿工艺要求，选矿工业场地地形应具有一定坡度、以实现利用重力进行物料流动、降低能耗的目标，同时尽可能靠近采场以减少物料运距，总体布置要求紧凑，尽量少占地，尽可能的减少对地表植被的破坏。经过设计单位现场踏勘， 受与采场的相对位置、地形、植被等因素的制约，结合采选工艺的要求，选择紧邻采场北侧场地作为本项目选矿工业场地的选址。该场址地形开阔，地势平缓，西高东低，地面坡度约 3°，自然地面标高 690m~710m 之间，地表植被稀少，表土为碎石，根据初步勘察，工程地质条件较好，全部位于基岩裸露地段，满足选厂布置的要求。

评价认为，该工业场地主要围绕主、副井井口口布置，因地制宜，利于管理。且选址不压矿，不受地下开采可能引起地表错动的影响；初勘表明场址处无不良工程地质及水文地质条件的影响，且位于生活区的下风向，选矿工业粉尘排放对其影响很小。因而该选矿工业场地选址从环境的角度是合理的。

### 2.4.2 尾矿库选址合理性分析

经过现场踏勘，拟建工程矿区西侧和南侧均为新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区、属于《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》中的优先保护单元，不得占用；而北侧距离矿区垂直距离约 2.5km 分布着从哈密到罗布泊的铁路、公路，若将尾矿库选于路的北侧不仅距离遥远、不方便管理，且由于需跨越公路铁路，尾矿输送过程更容易造成二次污染和范围较广的生态破坏。因此尾矿库选址只能在矿区东侧进行。

根据这一条件，设计初步选定的场址有两处。

库址一：该库址位于选厂东侧、中心距选厂约 3km，距离北侧的哈罗公路最近 2058m、哈罗铁路最近 1448m，距离南侧的野骆驼保护区最近 1308m，原始地形为平地，坡度 1%。根据地形条件，设计拟采用四面筑坝的形式，总坝高 48m，

坝型为碾压土坝，筑坝材料使用采场废石土。设计总库容为 3231.4 万 $m^3$，占地面积约为 96.6hm，尾矿库等别为三等。由于库容有限，故该尾矿库设计服务年限为 15 年，后期考虑该尾矿库堆满后，再向东侧或南侧建设新尾矿库。项目组现场调研时还发现，该尾矿库横跨一干沟上，虽当时未见有水，但一旦出现极端暴雨情况，也许会形成辨状水流河。

库址二：该库址位于选厂东侧、中心距选厂的直线距离约 4km，距离北侧的哈罗公路最近 1231m、哈罗铁路最近 1746m，距离南侧的野骆驼保护区最近 272m。原始地形为山坡，西南高东北低，根据地形条件，设计拟采用三面筑坝的形式，总坝高 66m，坝型为碾压土坝，筑坝材料使用采场废石土。设计总库容为 11626.5 万 $m^3$，占地面积约为 545hm，尾矿库等别为二等。由于库区地形相对平缓、开阔，容积大，能满足服务年限内全部尾矿堆存需求。现场考察发现，该沟谷底部及两侧山体均为荒漠戈壁地貌，沟内及下游无树木、工、农业设施、牧民临时居住点等。同时该库址区也未占用河道。根据设计，封闭后全库区采用 HDPE 复合土工膜防渗，尾矿库坝体为 1000 年一遇防洪标准，且尾矿库上游设拦水坝、溢洪道、截洪沟，将上游来水引至库区下游，对水环境影响小。

两库址比较见**表 2.4-1**。

**表 2.4-1　尾矿库库址方案比较**

| 项目 | 单位 | 库址方案一 | 库址方案二 |
|---|---|---|---|
| 汇水面积 | （$km^2$） | 5.5 | 8.8 |
| 总库容 | （万 $m^3$） | 3231.4 | 11626.5 |
| 坝高 | （m） | 48 | 66 |
| 服务年限 | （年） | 15 | 44 |
| 占地面积 | （$hm^2$） | 96.6 | 545 |
| 等别 | / | 三等库 | 二等库 |
| 估算投资 | 万元 | 3285 | 13024 |
| 尾矿库类型 | | 平地型、四面筑坝 | 傍山型、三面筑坝 |
| 现状主要占地类型 | | 荒漠戈壁、河道 | 荒漠戈壁 |
| 备注 | | 后期需再建新库、占排洪道 | |

综合上述比较，评价认为：虽然库址方案一投资小，尾矿运输距离相对短，但是库容有限，不能满足矿山服务年限内全部尾矿堆积需求、后期需再新建尾矿库，且库址占据一排洪道，对暴雨期间行洪会有一定影响，同时由于地势平坦，从哈罗公路、铁路视角眺望，其对道路可视范围内的景观造成的影响将更显著；

库址方案二一次性投资大，但是能满足全部尾矿堆积要求，且与哈罗公路、铁路满足 1km 以上距离间隔的要求，未占据排洪道，依山而建，沟内地形平缓、开阔，建设条件良好，故推荐库址方案二作为本次尾矿库建设的库址。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）选址规定，

（1）尾矿库不应设在下列地区：

①风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区；

②国家法律禁止的矿产开采区域。

（2）尾矿库选址应经多方案技术经济比较综合确定，并应符合下列要求：

①不宜位于大型工矿企业、大型水源地、 重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游；

②不宜位于居民集中区主导风向的上风侧；

③应不占或少占农田，并应不迁或少迁村庄；

④不宜位于有开采价值的矿床上面；

⑤汇水面积应小、并应有足够的库容；

⑥上游式湿排尾矿库应有足够的初、终期库长；

⑦筑坝工程量应小，生产管理应方便；

⑧应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域；

⑨尾矿输送距离应短，宜能自流或扬程小。

对比设计规范选址要求，评价认为：方案二尾矿库不在工业企业、大型水源地、水产基地和大居民区的上游；位于选矿厂生活区最大频率风的下风向； 尾矿库的建设不存在拆迁、压覆矿产问题；设计采用一次筑坝，下游法分期加高方式，充分利用废石筑坝。根据勘察资料，库址地表没有溶洞及不良地质现象，工程地质情况良好，适宜建库。因而符合《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的基本要求。同时该尾矿库服务年限为 44 年，满足《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（安监总管〔2012〕32 号，2012.3.12）“新建尾矿库服务年限不得少于 5 年”规定要求。因此，该尾矿库选址可行。

### 2.4.3 废石场选址合理性

因露天采场的南侧和西侧为自然保护区范围，北侧受哈罗铁路和哈罗公路的限制，根据设计单位现场考察，废石场布置选址在矿区东北侧的山谷中，山谷长

2300m、宽 780m，地势西南高、东北低，地形平缓，坡度约 1.3%,标高范围为660~690m，地表植被稀疏，为戈壁滩地貌。废石场靠近采矿区出口，为天然沟谷，废石场所处的沟谷上部有一定坡度并且有一定的容量，满足排土的要求；废石场区域根据工勘报告相对稳定。

对照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）中对排土场选址的相关要求：

1）排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地（区）、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区水域、隧洞等设施的安全——本项目排土场下游无采矿场、工业场地、距离哈罗公路、铁路较远，下游也无耕种区水域、隧洞等设施；

2）排土场不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带：如因地基不良而影响安全，必须采取有效措施。排土场选址时应避免成为矿山泥石流重大危险源，无法避开时要采取切实有效的措施防止泥石流灾害的发生——根据初步调查，废石场场址不在断层、断层破裂带、溶洞区，不是天然滑坡或泥石流影响区；废石场不属于滩地和洪泛区；

3）排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置。——废石场下游无居民区和其它需要特殊保护的区域；场址地表土地利用类型为岩体、微量植被、无国家重点保护物种；根据新疆锡水金山环境科技有限公司 2021 年 5 月提交的《哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿固废样品浸出毒性鉴别及检测报告》中对废石浸出液的检测结果，废石浸出液各危害成分浓度均在《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）“表 2 浸出毒性鉴别标准值中第一类无机元素与化合物”危害浓度限值之内，属于一般 I 类固体废物，因而即使废石场内有少量淋溶水产生，该淋溶水也不会对外环境造成污染等危害，同时初期废石场将作为废石中转站，废石集中后将采用汽车运输至尾矿库用于筑坝，后期形成废石场，将采用部分废石修路，减少地表堆存废石，减少占地。服务期满排完废石后还将及时恢复地表覆盖，逐渐恢复原有土地利用功能。因此该废石场选址满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

综上，从环保角度该废石场选址可行。

# 3 环境现状调查与评价

## 3.1 矿区地理位置与交通

哈密焱鑫铜业有限公司延东铜矿位于哈密市西南 210°方向 100km 处的戈壁滩上，地理坐标：东经 92°30′26″～92°32′27″，北纬：42°05′09″～42°05′42″，中心地理坐标：东经 92°31′26.5″；北纬 42°05′25.5″，行政区划属哈密市管辖。

矿区交通较为便利，主要交通干线 312 国道和兰新铁路均位于该区以北约 80km 处。哈密-罗布泊公路从延东铜矿经过，从哈密市经南湖乡、南湖煤矿、土屋铜矿行程约 130km 可达。矿区北约 1.3km 处有省道 S235（哈一罗公路）与 312 国道、兰新铁路相连，另有一条工业用哈一罗铁路已经通车。由矿区至东北方向，最近的为土屋铜矿，约 6km 的路程；距离最近的居民点南湖乡约 95km。

矿区交通位置见**图 3.1-1**。

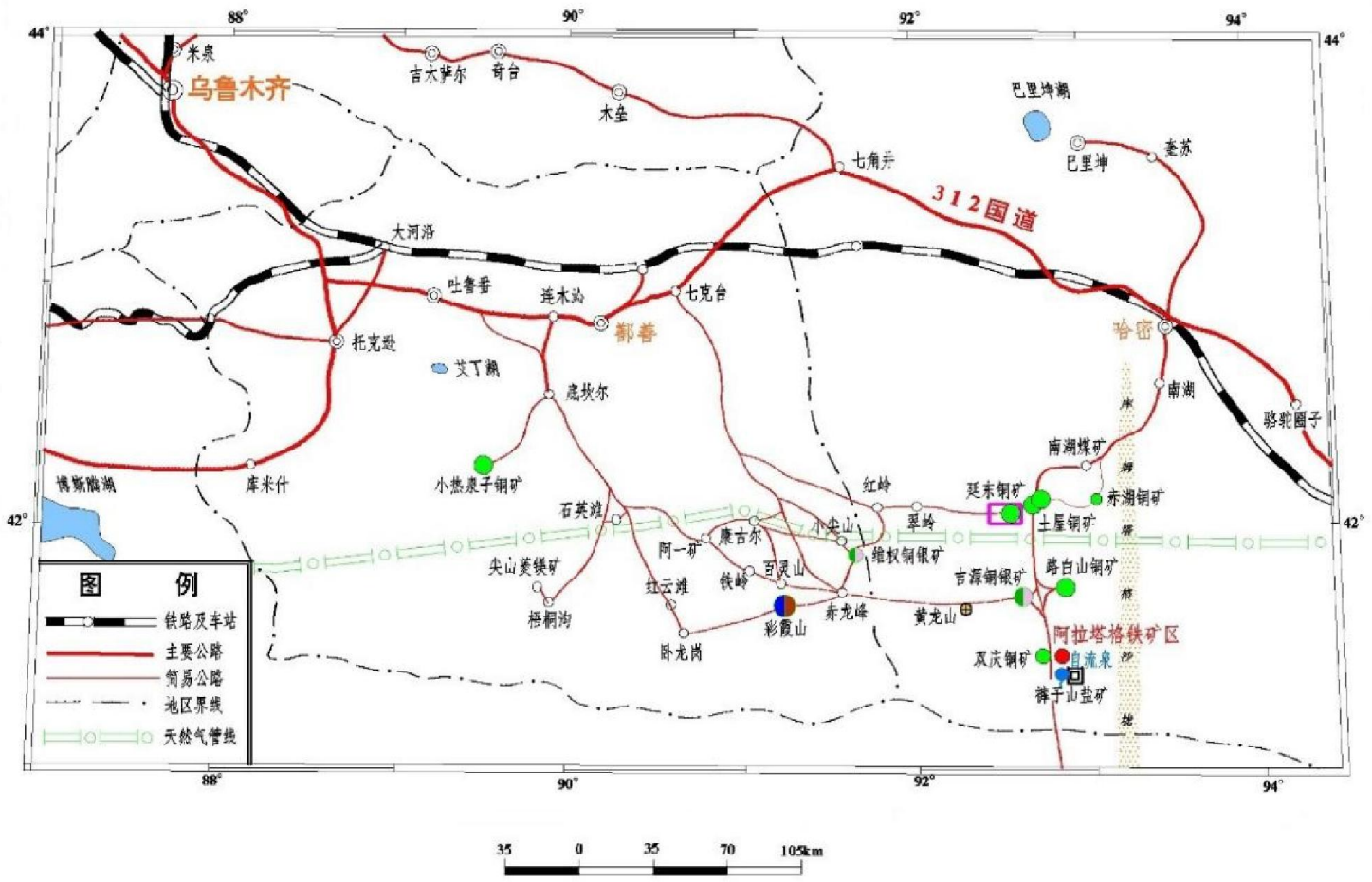


**图 3.1-1 矿区交通位置图**

## 3.2 自然环境概况

### 3.2.1 地形地貌

延东铜矿矿区位于吐哈盆地的南部，矿区内地形起伏不大，总体地势南高北低。勘查区的南部微地貌以坡度缓、比高小的孤立残山和垄岗地貌最为发育；北部微地貌以树枝状长条状冲沟、洼地及侏罗系砂泥岩地层剥蚀、侵蚀后形成的夷台地较为发育。总体来看，矿区属低山丘陵区，相对切割深度小于 100m，山顶浑圆，丘坡缓倾，山麓很少堆积，丘陵表面大多为一层随着地形起伏的较薄的风化壳所包裹，厚度小于 0.5m。与丘间洼地构成波状起伏的准平原地貌。矿体外围整体地貌为辽阔的戈壁景观。

### 3.2.2 气候气象

矿区属典型的大陆性干旱气候。冬冷夏热，春秋多风，温差大，雨量稀少。5～8 月为夏季，天气炎热，最高气温达 43.2℃。11～12 月及次年的 1～3 月为冬季，天气寒冷，最低气温达-28.9℃。降水量极少，多年平均降水量 38.6mm，年蒸发强度 2369.7mm。冬季有少量积雪，积雪厚度很薄。4～6 月多风，多为西北风，风力 4～6 级不等，有时还有持续 1～2 天的沙尘暴天气，风力达 8 级以上。

### 3.2.3 水文地质

区内极干旱贫水，无常年地表水存在。暂时性地表逐流皆因偶降暴雨所致，多沿树枝状渗沟汇入山间洼地或主干沟谷，渗入、蒸发迅速。

1965 年由中国科学院新疆分院出版的《新疆地下水》一书中指出“哈密盆的南、东、西三方面没有径流形成，同时也没有任何潜水补给来源”。矿区内常年干旱缺水，无常年地表水体(河、湖)存在。

矿区（床）地下水类型主要为构造断裂破碎带脉状水。赋存于矿区（床）石炭系企鹅山群岩层近东西向发有的构造断裂破碎带中。由于断裂破碎带上部裂隙发有，接受大气降水的港入补给，从而形成了构造断裂破碎带脉状水。属于富水性极弱的含水层，水量极贫乏。据勘探，在 45m 深处亦未见地下水，可不考虑地下水对建筑物的不良作用。

### 3.2.4 工程地质

根据地层、岩性、地质构造，风化程度及岩体完整程度，矿区划分为以三个工程地质岩组。

第四系土体：为第四系坡积及冲洪积物组成。残坡积层主要分布于山坡及山岭地带，揭露厚度在 0.354～13.52m，属碎石土类碎石，松散。厚度一般小于 7m，易于清除，对矿山开采不会造成影响。冲洪积层主要分布在矿区东部南北向的冲沟内，多为石块、碎石块、砂、土及盐渍物的混合堆积。最厚十米左右。由于分布范围小，对矿山开采影响不大。

侏罗系西山窑层状碎屑岩组：由侏罗系西山窑组地层组成。在区内西部、北部广泛分布，一般厚度在 2.304～12.76m，由南向北逐渐变厚，岩性为灰色、灰褐色含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩。岩石多为泥质胶结，次为钙质胶结，结构疏松，强度低。结构面为层理面，稳固性较差。岩心呈碎屑状、碎块状。岩石质量指标 RQD 多在 8～45%，平均值 18%，整体看岩石完整性差，岩石质量劣。由于该岩段局部覆盖于矿体的直接顶板之上，矿体开采时应采取相应的支护和砌撑措施。

块状岩组：石炭系企鹅山群及二叠系浅成侵入岩体组成，构成矿体及其直接的顶底板，岩性主要有安山岩、斜长花岗斑岩、闪长玢岩等。RQD 多在 58.4～68%，平均值为 65%，岩石完整性中等。

整体看，矿层的顶、底板的工程地质性质较为稳固性，顶板岩石及矿体平均 RQD 值 65%，底板平均 RQD 值 74%，基本上完整性中等以上的岩体。

矿体主要发育在斜长花岗斑岩、安山岩中，根据性物理力学性质实验，天然抗拉强度 1.634～5.07Mpa，干燥单轴抗压强度 43.64～69.84，天然单轴抗压强度 31.84～52.71MPa，饱和单轴抗压强度 16.14～36.89MPa，软化系数 0.34～0.52，内摩角 φ32.554～38.57°，内聚力 2.554～8.15MPa，多属较软弱-较坚硬岩石。

局部结构面极发育岩段，造成岩体破碎，影响矿体开采安全，施工时需要注意。竖井开挖风化带及侏罗系后要应及时衬砌处理。

总体上，矿床属于碎裂-块状岩类为主的工程地质条件简单－中等的矿床。

### 3.2.5 环境地质

矿区范围内主要是裸岩石砾地，表层为岩石或石砾，覆盖面积≥70%。无地表径流，无植被，生态系统极其脆弱。

矿区位于北天山地震带东端南侧，根据区域地震动峰值加速度区划图，地震动峰值加速度＜0.05g，地震烈度属＜VI度区，属稳定区。

矿区位于新构造活动相对较弱区域，未发现全新世断裂，属于新构造运动水平相对较低的稳定区。

矿床内地势平坦，相对高差小，大气降水稀少，因此没有崩塌、滑坡、泥石流等地表地质灾害的发生。遇周期性的降水可能产生暂时性的洪流，但由于地形坡度较小，降水持续时间很短，破坏性不大，在以后矿床开采后应避让冲沟或采取相应的拦截措施即可。

现矿区内没发现地质灾害点和地质灾害隐患，总体上矿区环境地质条件中等。

## 3.3 区域污染源调查

离延东铜矿最近的为同属哈密焱鑫铜业有限公司的土屋铜矿，该矿山 2018 年 6 月通过竣工环保验收，土屋铜矿矿区面积为 5.3245km$^2$，设计铜矿生产规模 400 万吨/年，目前采用露天开采工艺，采出矿石运至土屋铜选矿厂（5000t/d）经碎磨-浮选工艺产出铜精矿、尾矿排至东侧尾矿库。根据土屋铜矿 2019 年的环境统计数据，当年开采铜矿石量 184.5 万吨，产出铜精矿 4.5 万吨，工业废气排放量为 82340 万立方米，尾矿产生量为 178.9 万吨。

除土屋铜矿外，本项目矿区评价范围内无其它工业、农业和畜牧业等产业经济活动。

## 3.4 环境空气质量现状监测与评价

### 3.4.1 空气质量达标区判定

本项目行政区划属于哈密市。

根据“环境空气质量模型技术支持服务系统”达标区判定结果，哈密市 2020 年的环境质量数据见**表 3.4-1**。可以看出，项目所在区域城市环境空气质量 $PM_{10}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，其余各污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，为城市环境空气质量不达标区。

**表 3.4-1　区域空气质量现状评价表**

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度（ug/m³） | 一级标准值（ug/m³） | 二级标准值（ug/m³） | 一类区域达标情况 | 二类区域达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2020 年 | | | | |
| $SO_2$ | 年平均浓度 | 9 | 20 | 60 | 达标 | 达标 |
| $NO_2$ | 年平均浓度 | 24 | 40 | 40 | 达标 | 达标 |
| $PM_{10}$ | 年平均浓度 | 71 | 40 | 70 | **超标** | **超标** |
| $PM_{2.5}$ | 年平均浓度 | 27 | 15 | 35 | **超标** | 达标 |
| CO | 日均值第 95 百分位浓度 | 1600 | 4000 | 4000 | 达标 | 达标 |
| $O_3$ | 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度 | 116 | 100 | 160 | **超标** | 达标 |

本项目所在区域为空气质量不达标区，其中 $PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 超标的主要原因是由于当地气候干燥、自然扬尘较多所致。

根据中华人民共和国生态环境部办公厅《关于将巴音郭楞蒙古自治州吐鲁番市哈密市纳入执行《环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)》差别化政策范围的复函》（环办环评函〔2020〕341 号）：“原则同意对巴音郭楞蒙古自治州、吐鲁番市和哈密市实施环境影响评价差别化政策，**新建项目可不提供颗粒物区域削减方案**。你区应按照《关于在南疆四地州深度贫困地区实施〈环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)〉差别化政策有关事宜的复函》(环办环评函〔2019〕590 号)的相关要求，加强建设项目大气环境影响评价和技术论证等工作，严格建设项目环境准入，统筹做好生态环境保护与脱贫攻坚工作。”

因而本项目大气评价中不考虑提供颗粒物区域削减方案。

### 3.4.2 环境大气质量补充监测

#### 3.4.2.1 监测布点

矿区所在区域年平均主导风向 NE。在矿区西南侧设置了 1 个环境空气监测点，监测布点见**表 3.4-2**。

**表 3.4-2 大气现状监测布点位置**

| 序号 | 点位 | 布点原则 |
|---|---|---|
| A1 | 矿区西南侧，保护区内 | 主导方向下风向 |

#### 3.4.2.2 监测单位、项目和时间

监测单位：新疆锡水金山环境科技有限公司

监测项目：TSP，$PM_{10}$，$PM_{2.5}$，$SO_2$，$NO_2$，CO 的 24 小时平均浓度，$O_3$ 的 8 小时平均浓度，$SO_2$、$NO_2$，CO，$O_3$ 的 1 小时平均浓度；同时测定气温、气压、风向、风速和云量等气象参数。

监测时间：2021 年 4 月 21 日-2021 年 4 月 28 日，连续监测 7 天。

#### 3.4.2.3 监测分析方法

监测方法及检出限见**表 3.4-3**。

**表 3.4-3 环境空气检测方法及检出限**

| 检测项目 | 分析方法 | 检出限 mg/m³ |
|---|---|---|
| 二氧化硫 | 环境空气二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009 | 0.004（小时值） |
| | | 0.007（日均值） |
| 二氧化氮 | 环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度 HJ479-2009 | 0.003（小时值） |
| | | 0.005（日均值） |
| 臭氧 | 环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法及修改单 HJ504-2009 | 0.010 |
| 一氧化碳 | 空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 GB/T9801-1988 | 0.3 |
| 可吸入颗粒物 $PM_{10}$ | 环境空气 $PM_{10}$ 和 $PM_{2.5}$ 的测定重量法及修订单 HJ618-2011 | 0.010 |
| $PM_{2.5}$ | | |
| 总悬浮颗粒物 TSP | 环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法及修订单 GB/T 15432-1995 | 0.001 |

#### 3.4.2.4 监测结果

根据监测数据统计结果进行环境质量现状评价：可以看出，监测点 $SO_2$、$NO_2$、CO、$O_3$ 的 1 小时平均浓度，$SO_2$、$NO_2$、CO、的 24 小时平均浓度，$O_3$ 的 8 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)一级标准。TSP、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 的 24 小时平均浓度超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)一级标准。

哈密市为 $PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 区域空气质量不达标区，因此监测点位超标的主要原因是由于当地气候干燥、自然扬尘较多所致。

## 3.5 水环境质量现状调查与评价

项目周边无地表水体，故评价期间未进行地表水及底泥环境质量现状监测。

### 3.5.1 地下水环境质量现状监测

（1）监测布点

在调查评价范围内布设 6 个地下水水质水位监测点，见表 3.5-1。

**表 3.5-1 地下水现状监测布点**

| 序号 | 编号 | 位置 | 布点原则 | 性质 | 监测层位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | G1 | 尾矿库内 | 上游背景点 | 水质、水位 | 基岩裂隙弱含水层 | 利用现有 |
| 2 | G2 | 尾矿库内 | 场内控制点 | 水质、水位 | 基岩裂隙弱含水层 | 利用现有 |
| 3 | G3 | 尾矿库北侧 | 下游控制点 | 水质、水位 | 基岩裂隙弱含水层 | 利用现有 |
| 4 | G4 | 尾矿库北东侧 | 下游污染扩散控制点 | 水质、水位 | 基岩裂隙弱含水层 | 利用现有 |
| 5 | G5 | 尾矿库东北侧 | 下游污染扩散控制点 | 水质、水位 | 基岩裂隙弱含水层 | 利用现有 |
| 6 | G6 | 尾矿库东北侧 | 下游污染扩散控制点 | 水质、水位 | 基岩裂隙弱含水层 | 利用现有 |

（2）监测因子

常规水质因子：$K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$；

基本水质因子：pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、耗氧量（$COD_{Mn}$ 法，以 $O_2$ 计）、氟化物、硫化物、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、氨氮（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、铁、锰、锌、镉、铬（六价）、铅、砷、汞、总大肠菌群、菌落总数；

特征因子：铜、镍、钴、钼；

记录监测点的坐标、井深、井口标高、水位埋深或水位标高。

（3）监测单位及频次

新疆锡水金山环境科技有限公司于 2021 年 5 月 4 日对矿区地下水环境质量现状进行了一次监测。

（4）检测方法

检测方法及检出限见

**表 3.5-1**。

**表 3.5-1　地下水检测方法及检出限**

| 序号 | 检测项目 | 检测方法及依据 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 1 | pH | 水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986 | / |
| 2 | 总硬度（以 $CaCO_3$ 计） | 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-1987 | 5.00mg/L |
| 3 | 高锰酸盐指数（耗氧量） | 水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989 | 0.5mg/L |
| 4 | 氯化物 | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB11896-1989 | 10mg/L |
| 5 | 溶解性总固体 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006（8.1 法） | / |
| 6 | 氟化物 | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB7484-1987 | 0.05mg/L |
| 7 | 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009 | 0.025mg/L |
| 8 | 硝酸盐（以 N 计） | 水质 无机阴离子($F^-$、$Cl^-$、$NO_2^-$、$Br^-$、$NO_3^-$、$PO_4^{3-}$、$SO_3^{2-}$、$SO_4^{2-}$)的测定离子色谱法 HJ 84-2016 | 0.004mg/L |
| 9 | 亚硝酸盐（以 N 计） | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987 | 0.003mg/L |
| 10 | 硫酸盐 | 生活饮用水标准检验方法 重量法 GB/T5750.5-2006 | / |
| 11 | 铬（六价） | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-1987 | 0.004mg/L |
| 12 | 挥发性酚类（以苯酚计） | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009 | 0.0003mg/L |
| 13 | 硫化物 | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996 | 0.005mg/L |
| 14 | 锰 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.01mg/L |
| 15 | 铁 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.01mg/L |
| 16 | 锌 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987 | 0.05mg/L |
| 17 | 镉 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.05mg/L |
| 18 | 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014 | 0.3μg/L |
| 19 | 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014 | 0.04μg/L |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 | 铅 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987（螯合萃取法） | 10μg/L |
| 21 | 铜 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987（螯合萃取法） | 1μg/L |
| 22 | 镍 | 水质镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11912-1989 | 0.05mg/L |
| 23 | 钴 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.02mg/L |
| 24 | 钼 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.05mg/L |
| 25 | 总大肠菌群 | 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006（只用 2.1 法） | / |
| 26 | 菌落总数 | 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 （只用 1.1 法） | / |
| 27 | 碳酸根离子 | 地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T0064.49-93 | / |
| 28 | 碳酸氢根离子 | 地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T0064.49-93 | / |
| 29 | 钾离子 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.07mg/L |
| 30 | 钙离子 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.02 |
| 31 | 钠离子 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.03 |
| 32 | 镁离子 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015 | 0.02 |

（5）监测结果

### 3.5.2 地下水环境质量现状评价

（1）评价方法

采用监测值与标准值对比分析的评价方法，判断各项因子满足的地下水水质标准。

（2）评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 V 类水标准。

（3）评价结果

评价结果见**表 3.5-2**。由表可知，评价范围内地下水全部满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 V 类标准要求，其中 pH、氟化物、亚硝酸盐、

砷、铜、钼满足 III 类标准要求，高锰酸盐指数满足 IV 类标准要求，挥发酚、硫化物、铁、汞满足 I 类标准要求，锌满足 II 类标准要求。水化学类型分析可知，项目区地下水化学类型为 Cl -Na 型。

**表 3.5-2　地下水环境质量现状评价结果**

| 样品编号 | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | III | III | III | III | III | III |
| 总硬度 | V | V | V | V | V | V |
| 耗氧量 | IV | IV | IV | III | IV | IV |
| 氯化物 | V | V | V | V | V | V |
| 溶解性总固体 | V | V | V | V | V | V |
| 氟化物 | III | III | III | III | III | III |
| 氨氮 | V | V | V | V | V | V |
| 硝酸盐 | V | V | V | V | V | V |
| 亚硝酸盐 | III | III | III | III | III | III |
| 硫酸盐 | V | V | V | V | V | V |
| 六价铬 | III | IV | IV | III | III | III |
| 挥发酚 | I | I | I | I | I | I |
| 硫化物 | I | I | I | I | I | I |
| 锰 | V | V | V | V | V | V |
| 铁 | I | I | I | I | I | I |
| 锌 | II | II | II | I | II | II |
| 镉 | V | V | V | V | V | V |
| 砷 | III | III | III | III | III | III |
| 汞 | I | I | I | I | I | I |
| 铅 | IV | IV | IV | IV | IV | IV |
| 铜 | III | III | III | III | III | III |
| 镍 | V | V | V | V | V | V |
| 钴 | V | V | V | V | V | V |
| 钼 | III | III | III | III | III | III |
| 总大肠菌群 | V | V | V | V | V | V |
| 菌落总数 | V | V | V | V | V | V |
| 钠离子 | V | V | V | V | V | V |

### 3.5.3　水位监测

本次评价期间对调查范围内的地下水监测点进行了水位统测，监测结果见表。

## 3.6 声环境质量现状调查与评价

### 3.6.1 声环境质量现状监测

#### 3.6.1.1 监测布点

根据项目区及周边的环境和生产状况，声环境现状监测布点见**表 3.6-1**。

**表 3.6-1 声环境现状监测布点**

| 序号 | 监测点位 | 布点原则 |
|---|---|---|
| N1 | 选矿厂东侧 1# | 背景点 |
| N2 | 选矿厂南侧 2# | 背景点 |
| N3 | 选矿厂西侧 3# | 背景点 |
| N4 | 选矿厂北侧 4# | 背景点 |

#### 3.6.1.2 监测单位、项目和时间

监测单位：新疆锡水金山环境科技有限公司

监测项目：等效连续 A 声级（$L_{eq}$）。

监测时间：2021 年 4 月 23 日-24 日，昼间、夜间各监测一次，连续 2 天。

#### 3.6.1.3 监测要求和采样、分析方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法，使用符合国家计量规定的声级计，测量等效连续 A 声级，选无雨，无雷电天气，风速小于 5.0m/s 的天气进行测量。监测点厂界外 1m，高度为 1.2m。

#### 3.6.1.4 监测结果

声环境质量现状监测结果见表。

### 3.6.2 声环境质量现状评价

声环境质量监测结果表明，各测点昼间、夜间噪声监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即昼间 60dB、夜间 50dB。说明当地声环境质量现状良好。

## 3.7 生态环境现状调查与评价

### 3.7.1 功能区划

#### 3.7.1.1 新疆维吾尔自治区主体功能区划

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，该规划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级分为国家和省级两个层面。优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力以是否适宜和如何进行大规模、高强度的工业化城镇化开发为标准划分的。

本项目为新建矿山工程，项目区行政区划隶属哈密市管辖，矿区不属于限制开发区域或禁止开发区域，本项目符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中的相关要求。

#### 3.7.1.2 新疆维吾尔自治区生态功能区划

根据《新疆生态功能区划列表》，该项目位于III天山山地温性草原、森林生态区，$III_4$天山山地温性草原、森林生态区生态亚区中的 53 嘎顺—南湖戈壁荒漠风蚀敏感生态功能区。主要生态服务功能为荒漠化控制、生物多样性维护和矿产资源开发；存在的主要生态环境问题为风沙危害铁路公路、地表形态破坏；生态敏感因子为生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化轻度敏感；主要保护目标为保护砾幕、保护野生动植物、保护铁路公路、保护戈壁泉眼；主要保护措施为减少公路管道工程破坏地表植被、保护矿区生态、铁路公路沿线防风固沙。

### 3.7.2 地形地貌

哈密市地处东天山南北麓。东天山是由几条平行山脉和其山间盆地组成的山系，北部是以山地为主要特征的东天山余脉；东部、南部则是以剥蚀形态为主要特征的高原地带；中部、西部是哈密盆地。哈密市具有“两山夹一盆”的地形地貌特点。位于区域内东北的喀尔里克山主峰，终年积雪不化，海拔 4886m，为哈密市最高点。地区西部戈壁深处的沙尔湖为哈密盆地的最低处，海拔仅为 53m 哈密市地形北高南低，总的趋势由东北向西南倾斜。

延东铜矿区位于哈密盆地的西南缘。山麓低矮，为低山丘陵区。整体地貌为

辽阔的戈壁景观。多为海拔高度 800m 以下的地形起伏不大的剥蚀残山、丘陵。矿区内最高海拔高度 750m，最低 690m，相对高差较小，大多小于 60m。矿区地势是南高北低，西高东低。地貌形态以坡度缓、比高小的孤立残山和垄岗状山脊最为发育，次为树枝状、长条状冲沟及洼地。

### 3.7.3 景观类型及结构

景观生态类型从整体分布格局属于戈壁石质、砾石质荒漠景观区。结合景观生态类型分类原则，为荒漠景观、人工建筑景观 2 类。人工建筑景观为项目区域附近的土屋铜矿的采选工业场地景观，荒漠景观为裸岩石砾地所形成的砾石荒漠。景观图片见图 3.7-1。



荒漠景观



人工建筑景观

**图 3.7-1 评价区区景观类型照片**

### 3.7.4 土地利用现状

（1）项目区土地利用现状调查

根据现场调查，结合收集的第二次全国国土调查资料，评价区内一级土地利用类型有 06 工矿仓储用地、12 其他土地。二级土地利用类型有 0602 采矿用地、1207 裸岩石砾地。 土地利用类型以裸岩石砾地为主，其他用地类型为采矿用地。项目区土地利用照片见**图 3.7-**2。



裸岩石砾地




工矿仓储用地（土屋铜矿用地）

**图 3.7-2　评价区土地利用现状照片**

（2）土地利用现状评价

根据现场踏勘结合遥感影像解译，结合收集的第二次全国国土调查资料，按照《土地利用现状分类》GB/T21010-2017，评价区内土屋铜矿为 06 工矿仓储用地中的 0602 采矿用地，占地面积 354.64hm²。

评价区土地利用现状统计见**表 3.7-1**。

**表 3.7-1　评价区土地利用现状**

| 土地利用类型 | | 面积（hm²） | 占评价区总面积的比例% |
|---|---|---|---|
| 06 工矿仓储用地 | 0602 采矿用地 | 394.85 | 0.67 |
| 12 其他土地 | 1207 裸岩石砾地 | 58955.45 | 99.33 |
| 合计 | | 59350.30 | 100.00 |

### 3.7.5　植被现状

（1）植物样方调查

项目区附近为裸岩石砾地，无植物生存，不具备样方调查条件。拟建项目区周边场地见图 3.7-4。




**图 3.7-4 项目区周边现状**

（1）评价范围内生物量

根据《新疆哈密土屋铜矿一期工程环境影响报告书》和《北方荒漠及荒漠化地区草地地上生物量空间分布特征》，该地区生态系统接近于“岩石、冰和沙漠”生态系统，平均生物量为 20 g/m²，评价范围内生物量为 11860t。

（2）评价范围内植被

项目所处区域属于亚洲中部最干旱、荒漠化最强的核心地段。极端干旱的环境严重限制了植物群落的发育，矿区周围 10km×10km 范围内，水源稀少，除极少量盐生草存在外，无植被分布。

### 3.7.6 动物资源现状

根据调查和资料统计，项目所处区域在中国动物地理区划中属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、东疆小区，年降雨量在 0-120mm 间，年均温约 3-8℃，最高气温可达 48℃。属于区域极端干旱的大陆性气候控制下的严酷荒漠自然环境，区内动物区系的野生动物种类组成贫乏、简单，有少量的戈壁野生动物，分布较多的有子午沙鼠、三趾跳鼠等啮齿类和东疆沙蜥等爬行类。评价范围内动物物种名录见**表 3.7-2**。

**表 3.7-2 评价范围内物种名录**

| 目 | 种名 | |
|---|---|---|
| 有鳞目 | 变色沙晰 | *Phrymocephalus* |
| | 快步麻晰 | *Eremias* |
| | 荒漠麻晰 | *Eremias* |
| | 东方沙蟒 | *Eryx* |
| 佛法僧目 | 戴胜 | *Upupa* |
| 雀形目 | 短趾沙百灵 | *Calandrella* |

| | | |
|---|---|---|
| | 小沙百灵 | *Calandrella* |
| | 凤头百灵 | *Calandrella* |
| | 角百灵 | *Eremophila* |
| 啮齿目 | 子午沙鼠 | *Meriones* |

### 3.7.7 土壤侵蚀

土壤侵蚀是指土壤及其母质在水力、风力、冻融或重力等外营力作用下，被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。评价区的土壤侵蚀类型主要为风力微度侵蚀，按照风力侵蚀是指在气流冲击下沙砾脱离地表被搬运和堆积的过程，风对地表所产生的剪切力和冲击力引起细小的土粒与较大的团粒或土块分离，甚至从岩石表面剥离碎屑，使岩石表面出现擦痕和蜂窝，继之土粒或沙砾被风携带形成风沙流。

风蚀的发生应具备两个基本条件：一是具备大于起沙风速，二是地面裸露，疏松的土壤或植被覆盖度低的地表。干燥、裸露、细砂及粉质为主的地表，起沙风速在离地 2m 高处约为 4~5m/s。项目区所在区域气候干燥，降水量少，蒸发量大，植被覆盖率较低。土壤质地为粗砂、细砂和粉土，因此，裸露地表一经扰动后，易被风吹起，引起风蚀。综上所述，项目区地表物质质地轻、粒径小，建设活动地表扰动范围较大，会造成工程区发生一定的风蚀现象。

## 3.8 土壤环境质量现状调查与评价

### 3.8.1 土壤环境质量现状监测

#### 3.8.1.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为金属矿开采，属于 I 类建设项目。矿山开采区属于生态影响型，采选工业场地及废石场等场地属于污染影响型。在评价区域内布设监测点 43 个。工矿仓储用地采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。厂区范围外荒地不做评价。

#### 3.8.1.2 监测单位、采样时间和监测分析方法

监测单位：新疆锡水金山环境科技有限公司

采样时间：2021 年 4 月。

#### 3.8.1.3 监测结果

监测结果见表。

#### 3.8.1.4 评价方法

采用单因子污染指数法。计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：Pi——污染物 i 的污染指数；

Ci——第 i 种污染物的监测浓度值，mg/kg；

Si——第 i 种污染物的土壤环境质量标准，mg/kg。

#### 3.8.1.5 评价标准

工矿仓储用地采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。仅对场地范围内监测点位进行评价。

#### 3.8.1.6 评价结果

土壤环境质量评价结果见**表 3.8-1~表 3.8-2**。

**表 3.8-1 土壤环境质量评价结果（污染型土壤监测点位）**

| 检测项目 | | 铜 | 铅 | 镉 | 镍 | 砷 | 汞 | 六价铬 | 钴 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | 柱状0-0.5m | 0.0019 | 0.030 | 0.0065 | 0.046 | 0.212 | 0.0092 | 0.42 | 0.50 |
| S2 | 柱状0.5-1.5m | 0.0011 | 0.023 | 0.0037 | 0.040 | 0.130 | 0.0049 | 0.30 | 0.36 |
| S2 | 柱状1.5-3m | 0.0003 | 0.014 | 0.0000 | 0.029 | 0.065 | 0.0014 | 0.21 | 0.29 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S17 | 柱状0-0.5m | 0.0019 | 0.026 | 0.0088 | 0.050 | 0.235 | 0.0087 | 0.47 | 0.50 |
| S17 | 柱状0.5-1.5m | 0.0011 | 0.020 | 0.0049 | 0.040 | 0.156 | 0.0059 | 0.23/ | 0.37 |
| S17 | 柱状1.5-3m | 0.0003 | 0.014 | 0.0034 | 0.028 | 0.055 | 0.0024 | 0.23 | 0.30 |
| S12 | 柱状0-0.5m | 0.0019 | 0.029 | 0.0089 | 0.051 | 0.222 | 0.0089 | 0.39 | 0.56 |
| S12 | 柱状0.5-1.5m | 0.0010 | 0.019 | 0.0035 | 0.039 | 0.151 | 0.0056 | 0.30 | 0.39 |
| S12 | 柱状1.5-3m | 0.0005 | 0.010 | 0.0008 | 0.026 | 0.072 | 0.0024 | 0.18 | 0.29 |
| S16 | 表层0-0.2m | 0.0026 | 0.030 | 0.0114 | 0.073 | 0.283 | 0.0093 | 0.42 | 0.51 |
| S21 | 表层0-0.2m | 0.0026 | 0.031 | 0.0114 | 0.070 | 0.290 | 0.0098 | 0.49 | 0.51 |
| S5 | 表层0-0.2m | 0.0026 | 0.030 | 0.0098 | 0.073 | 0.262 | 0.0102 | 0.46 | 0.50 |
| S7 | 表层0-0.2m | 0.0028 | 0.031 | 0.0102 | 0.071 | 0.257 | 0.0104 | 0.46 | 0.54 |
| S8 | 柱状0-0.5m | 0.0019 | 0.028 | 0.0091 | 0.048 | 0.212 | 0.0087 | 0.39 | 0.53 |
| S8 | 柱状0.5-1.5m | 0.0010 | 0.021 | 0.0032 | 0.040 | 0.159 | 0.0055 | 0.28 | 0.36 |
| S8 | 柱状1.5-3m | 0.0005 | 0.014 | 0.0017 | 0.028 | 0.067 | 0.0025 | 0.19 | 0.27 |
| S9 | 表层0-0.2m | 0.0027 | 0.035 | 0.0111 | 0.070 | 0.260 | 0.0104 | 0.46 | 0.51 |
| S10 | 表层0-0.2m | 0.0028 | 0.036 | 0.0086 | 0.071 | 0.267 | 0.0094 | 0.44 | 0.51 |
| S3 | 柱状0-0.5m | 0.0019 | 0.033 | 0.0071 | 0.051 | 0.248 | 0.0091 | 0.40 | 0.49 |
| S3 | 柱状0.5-1.5m | 0.0009 | 0.020 | 0.0028 | 0.041 | 0.168 | 0.0051 | 0.30 | 0.36 |
| S3 | 柱状1.5-3m | 0.0004 | 0.010 | 0.0009 | 0.027 | 0.070 | 0.0024 | 0.19 | 0.30 |

**表 3.8-2　土壤环境质量评价结果（生态型土壤监测点位）**

| 检测项目 | | 砷 | 铅 | 汞 | 镉 | 铜 | 镍 | 六价铬 | 钴 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S41 | 表层 0-0.2m | 0.290 | 0.036 | 0.010 | 0.0111 | 0.0028 | 0.074 | 0.491 | 0.543 |
| S42 | 表层 0-0.2m | 0.250 | 0.036 | 0.010 | 0.0109 | 0.0027 | 0.073 | 0.526 | 0.543 |
| S43 | 表层 0-0.2m | 0.273 | 0.038 | 0.009 | 0.0108 | 0.0028 | 0.073 | 0.491 | 0.543 |

根据计算结果，各监测点监测因子评价指数均小于 1，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) 二类用地筛选值要求，说明拟建项目厂址所在区域土壤环境质量良好。

### 3.8.2　土壤理化特性调查

根据“中国土壤数据库”，按照《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），评价范围内主要分布石膏盐盘棕漠土。

#### 3.8.2.1　监测项目

实验室测定：pH、渗滤率、土壤容重、总孔隙度、阳离子交换量、氧化还原电位。

现场记录：时间、经纬度、层次、颜色、结构、质地、景观照片、土壤剖面照片。

#### 3.8.2.2 监测分析方法

样品采集及监测分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 C 的相关规定执行。分析方法详见**表 3.8-3**。

**表 3.8-3 土壤分析方法一览表**

| 监测项目 | 监测方法及依据 | 所用仪器 | 仪器编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| pH | 土壤检测 第2部分：土壤pH的测定 NY/T1121.2-2006 | PHSJ-4A型酸度计 | XSJS/YQ-13 | / |
| | | FA2004N型万分之一电子天平 | XSJS/YQ-118 | / |
| 含盐量 | 土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定NY/T1121.16-2006 | FA2004N型万分之一电子天平 | XSJS/YQ-119 | / |
| 阳离子交换量 | 土壤阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提 分光光度法 HJ889-2017 | UV-1600型紫外可见分光光度计 | XSJS/YQ-19-2 | 0.8cmol/kg |
| 氧化还原电位 | 土壤氧化还原电位的测定 电位法 HJ746-2015 | TR901土壤ORP计 | XSJS/YQ-87 | / |
| 渗滤率 | 森林土壤渗滤率的测定 LY/T1218-1999 | / | / | / |
| 土壤容重 | 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006 | 电子天平(百分之一)YP1002N | XSJS/YQ-27 | / |
| 总孔隙度 | 森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T1215-1999 | 电子天平(百分之一)YP1002N | XSJS/YQ-27 | / |

#### 3.8.2.3 监测结果

土壤理化性质调查结果见**表 3.8-4**。

**表 3.8-4 土壤理化特性调查表**

| 点号 | | S2 | | |
|---|---|---|---|---|
| 层次 | | 50 | 150 | 300 |
| 现场记录 | 颜色 | 浅黄色 | 浅棕色 | 浅棕色 |
| | 结构 | 团粒 | 团粒 | 团粒 |
| | 质地 | 砂土 | 砂土 | 砂土 |
| | 砂砾含量% | 70 | 50 | 35 |
| | 其他异物 | 无 | 无 | 无 |
| 实验室测定 | PH | 7.60 | 7.62 | 7.64 |
| | 阳离子交换量（cmol/kg） | 4.3 | 5.2 | 4.9 |
| | 氧化还原电位(mv) | 431 | 376 | 352 |
| | 渗滤率(mm/min) | 1.20 | 1.10 | 1.06 |
| | 土壤容重($g/cm^3$) | 1.7 | 1.6 | 1.7 |
| | 总孔隙度% | 33.1 | 34.0 | 34.2 |

### 3.8.3 土壤酸化和盐化现状

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）附录 D，土壤盐化分级标准见**表 3.8-5**，土壤酸化、碱化分级标准见**表 3.8-6**。项目属于干

旱、半荒漠和荒漠地区，项目所在区域土壤盐化、酸化现状见**表 3.8-7**。

**表 3.8-5　土壤盐化分级标准**

| 分级 | 土壤含盐量(SSC)/(g/kg) | |
|---|---|---|
| | 滨海、半湿润和半干旱地区 | 干旱、半荒漠和荒漠地区 |
| 未盐化 | SSC<1 | SSC<2 |
| 轻度盐化 | 1≤SSC<2 | 2≤SSC<3 |
| 中度盐化 | 2≤SSC<4 | 3≤SSC<5 |
| 重度盐化 | 4≤SC<6 | 5≤SSC<10 |
| 极重度盐化 | SSC≥6 | SSC≥10 |

**表 3.8-6　土壤酸化、碱化分级标准**

| 土壤 pH 值 | 土壤酸化、碱化强度 |
|---|---|
| pH<3.5 | 极重度酸化 |
| 3.5≤pH<4.0 | 重度酸化 |
| 4.0≤pH<4.5 | 中度酸化 |
| 4.5≤pH<5.5 | 轻度酸化 |
| 5.5≤pH<8.5 | 无酸化或碱化 |
| 8.5≤pH<9.0 | 轻度碱化 |
| 9.0≤pH<9.5 | 中度碱化 |
| 9.5≤pH<10.0 | 重度碱化 |
| pH≥10.0 | 极重度碱化 |

**表 3.8-7　土壤盐化、酸化现状**

| 检测项目 | | pH | 含盐量（SSC）/(g/kg) | 盐化程度 | 碱化程度 |
|---|---|---|---|---|---|
| S41 | 表层 0-0.2m | 7.94 | 3.2 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |
| S42 | 表层 0-0.3m | 7.85 | 3.1 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |
| S43 | 表层 0-0.4m | 7.64 | 3.4 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |
| S44 | 表层 0-0.5m | 7.54 | 3.5 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |
| S45 | 表层 0-0.6m | 7.52 | 3.2 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |
| S46 | 表层 0-0.7m | 7.88 | 3.1 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |
| S47 | 表层 0-0.8m | 7.83 | 3.3 | 中度盐化 | 无酸化或碱化 |

#### 3.8.3.1　土壤酸化

露天采场四周围土壤 pH 为 5.5~8.5 之间，无酸化或碱化现象。

#### 3.8.3.2　土壤盐化

露天采场周边监测的 7 个位点 SSC 范围为 3.1-3.5g/kg，处于 3~5 之间，对照**表 3.8-5**，为中度盐化土壤。

#### 3.8.3.3　土壤生态影响型理化性质调查

对露天采场内土壤生态影响型的采样点的植被、 地下水位埋深、地下水溶解性总固体等调查结果见表 3.8-12。

**表 3.8-12 土壤生态影响型理化性质调查结果**

| 位置 | 露天采场 |
| --- | --- |
| 植被现状 | 无植被 |
| 地下水水位埋深（m） | 10.83 |
| 地下水总溶解性固体（mg/L） | $1.58 \times 10^5$ |

### 3.8.4 土壤环境质量现状评价结论

（1）根据土壤现状监测结果，用地性质为建设用地的各点位重金属监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，监测有机物的点位有机物浓度均低于检出限，说明拟建项目厂址所在区域土壤环境质量良好。

（2）项目露天采场区域土壤未出现酸化或碱性现象，盐化程度为中度盐化，露天采场开采过程中应做好土壤保护措施，防止地下水位变化造成盐化程度加剧或因开采活动导致土壤出现酸化或碱化。

# 4 施工期环境影响分析

## 4.1 拟建工程施工概况

### 4.1.1 建设施工的主要内容

该项目为铜伴生钼矿采选建设项目，施工工程包括包括采矿和选矿工程。露采工程建设包括表土剥离、钻孔爆破以及土石运输等。井下工程建设主要涉及钻孔凿岩、爆破、运输、和巷道工程建设。井口工业场地建设包括清基、基础施工、构筑物建设、设备安装等。选矿工业场地建设工程包括清基、基础施工、构筑物建设、设备安装等。

### 4.1.2 施工场地布置

根据矿区总平面布置图，施工场地主要包括：露天采矿场、采选工业场地、西风井工业场地、东风井工业场地、尾矿库、废石场、低品位矿堆场、表土堆场、办公生活区等组成。本项目不新建炸药库，利用矿区东北侧土屋铜矿的炸药库。

### 4.1.3 施工工程量与施工计划

（1）地面开采基建量：

根据矿床地质条件及开采境界圈定结果，确定 717m、705m、693m、681m、669m、657m、645m 台阶为基建水平，基建工作主要为形成采剥台阶。基建采准工程量 1200 万 t，其中副产矿石 21 万 t。矿山基建采用自营方式。按矿山公路施工与采矿场基建顺序进行考虑，矿山基建时间 2 年。

（2）地下开采基建量：

根据采矿方法、开拓运输系统以及生产规模，地下开采工程所需的基建工程包括：主井、副井、东风井、主溜井、645m 凿岩中段巷道、585m 生产中段巷道、525m 采准中段巷道、345m 集中运输中段巷道、145m 井底车场、中央变电所及各类硐室、采切工程等。地下开采估算的基建时间为 2 年，安排在露天生产第 4 年～第 5 年建设。

### 4.1.4 施工机械与施工方式

不同的建设工程采用不同的施工机械，井巷施工机械主要包括钻机、凿岩机、空压机、通风机等；地面工程施工机械主要包括：推土机、挖土机、打桩机、钻机、混凝土搅拌机、振捣机、压路机、汽车、切割、打磨、吊装、卷扬等。

（1）井筒施工方式

常规井筒施工工序为凿岩、爆破、通风、出渣、支护、设施安装等工序。

（2）建构筑物施工方式

建构筑物主要施工程序包括场地平整、地基基础施工、地上建筑、设备安装等工序，主要采用推土机、挖土机、混凝土搅拌机、振捣机、卷扬机、吊车等施工机械。

（3）尾矿库施工方式

尾矿库施工程序主要包括场地平整、基底防排水处理、周边截排水措施、坝体施工、溢流水收集处理设施。主要采用推土机、挖土机、汽车等施工机械。

（4）管线施工方式

管线施工（尾矿输送管线、回水管线、取水管线等）施工程序主要包括管沟开挖、夯实处理、管道安装、管沟回填、水土流失防护措施等程序。可采用人工开挖或机械开挖，施工机械主要是挖土机、压实机等。

### 4.1.5 施工期与施工组织

根据开发利用方案，露天开采基建期为 2 年，地下开采基建期为 2 年，基建工程施工从第一年开始，至第五年完全结束。

施工包括施工前期准备、施工准备和施工等三个阶段。

施工前期准备期间完成工作包括组建现场管理机构；编制施工组织设计；建设用地的征地和实测、定位工作；单项工程的招标和投标；工程地质详勘；部分施工图设计。

施工准备期间完成如下工作：工业场地“四通一平”、措施工程和辅助生产设施，职工生活必须的设施和基本条件、必要的物资和器材准备，永久建筑设施和临时设施等工程。该阶段主要完成包括“四通一平”条件和施工所必须的工业设施的准备，使开工后能够连续、快速施工，同时又为施工队伍创造基本的生活环境和居住条件。

施工期主要完成露天采矿场、采选工业场地、西风井工业场地、东风井工业场地、尾矿库、废石场、低品位矿堆场、表土堆场、办公生活区等工程，

同时完成运输、给排水、供电、通讯等系统。

## 4.2 施工期环境影响因素与控制措施

### 4.2.1 施工期影响因素

#### 4.2.1.1 废水

施工期水污染源主要为：井下工程施工时产生的井下施工排水、基础建设和构筑物建设时产生的施工废水、施工队产生的生活污水。

#### 4.2.1.2 大气污染

工业场地施工活动中，对环境空气的影响因素主要为：施工作业扬尘、机械尾气、三材运输卸载粉尘、临时堆场扬尘等。

#### 4.2.1.3 噪声

施工场地噪声主要是施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及车辆运输噪声，其中施工机械噪声为主要噪声。在施工过程中，使用的施工机械有推土机、挖掘机、装载机、压路机、搅拌机、移动式吊车、液压起重机、振捣棒等，这些设施使用过程中产生噪声。

#### 4.2.1.4 固体废物

施工期产生的固体废物有基建期废石、施工作业产生的渣土、施工队生活产生的生活垃圾。

### 4.2.2 施工期影响控制措施

#### 4.2.2.1 施工期废水污染防治措施

（1）施工废水处理措施

施工现场必须建造集水池、废水沉淀池、排水沟等临时性水处理构筑物。一般冲洗废水经沉淀处理后应用于地面洒水、搅拌砂浆等环节；对含油废水，经隔油处理后，复用于搅拌砂浆、地面洒水等施工环节。

（3）生活污水处理措施

施工人员生活污水，要提前建设生活污水处理系统进行处理。

#### 4.2.2.2 施工期大气污染防治措施

（1）运输道路扬尘采用洒水治理措施，配置洒水车，定时对运输道路进行洒水；合理选择施工运输路线，车速应适当控制，以减少道路扬尘。

（2）散状建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用帆布或物料布覆盖。

（3）施工扬尘防治措施：土石方开挖避免在大风天气进行，完工后及时回填、平整场地；易产生扬尘的建筑材料采用封闭车辆运输；禁止物料高空抛撒，设置围布、挡板，防止运输物料撒落；混凝土搅拌机应设在专门的场地内，建立混凝土搅拌站，散落在地上的水泥等建筑材料要经常清理，混凝土搅拌站四周应设置围护结构，并应对施工人员加强劳动保护。

（4）施工中的混凝土搅拌站、材料堆放场地尽量利用工业场地。

#### 4.2.2.3 施工期噪声控制措施

（1）选用低噪声的施工设备、合理安排施工计划

尽量选用低噪音设备，避免噪音影响到野骆驼保护区范围内，设备要定期维修；安排施工计划时避免同一地点集中使用过多高噪声设备。

（2）合理安排运输路线和运输时间

施工运输的大型车辆，应尽量避免进入野骆驼保护区范围，严格按照规定的运输路线和运输时间进行运输。运输车辆靠近野骆驼保护区时，要限速行驶，禁止鸣笛。

（3）高噪声机械设备操作人员采取轮流工作制，减少工人接触高噪声的时间，并要求配戴防护耳塞。

（4）建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查。

#### 4.2.2.4 施工期生态保护措施

（1）表土保存措施

施工前将各场地表土全部剥离，送表土堆场进行保护性堆存，用做各场地的复垦土源。同时，落实表土堆场的水土保持设计，做好表土堆场的水土保持工作。

（2）地表保护措施

施工期包括矿区道路、矿山开采区、选矿厂与废石场、尾矿库、低品位矿堆等的建设，弃土的堆放和施工期各类机械人员扰动及工程占地等都将不同程度地造成裸露地表的破坏，还对地表结皮有较大范围的扰动、破坏。项目区原地表呈现砾漠，其下还有近 10cm 厚的盐碱层土壤可有效的防止风蚀，但由于人为的扰动，使地表保护层破坏。施工期间，应提前设计规划表土临时堆放场地位置和机

械、人员活动范围，避免对项目占地外的地表结皮进行扰动。

（3）管理措施

施工过程中尽量减少临时占地，完成三通一平建设后，利用建设完工的道路，所有的大型建设机械均在道路上进行操作，减少施工时破坏地表结皮的面积，禁止随意在未征用的土地内开设运输通道或作临时占用地。基建期间，尽量保护征地范围内的植被。

施工中及时洒水降尘，施工结束后及时清除施工临时占地和临时工程中的废弃物，不留有碍自然景观和的施工痕迹。

（4）绿化措施

施工结束后，及时开展临时占地范围内的植被复垦工作，包括管线、表土堆场等。基建期结束后，对矿山建设过程中所破坏永久占地采取复垦措施。

（5）野骆驼保护区保护措施

施工期间，加强对人员培训和管理，合理规划施工路线，施工人员和机械不得进入新疆罗布泊野骆驼自然保护区范围，不得将建筑物料带入保护区。

#### 4.2.2.5 固体废物处置

（1）基建废石

施工期基建固废主要来自场地平整、道路工程以及井巷工程等基建工程中产生的废石等，其产生量约为 420 万 $m^3$。该部分固废主要用于修筑场内道路路基及填平工业场地等，剩余废石运至废石场。

（2）生活垃圾

施工期施工人员预计年每天 100 人，产生的生活垃圾按每人每天 0.5kg 计，则每天产生的生活垃圾约 50kg，施工期按年 250 天计算，则施工期年产生生活垃圾 12.5t。

## 4.3 施工期环境影响分析

### 4.3.1 施工期地表水影响因素

（1）冲洗废水

施工中的冲洗废水主要来源于石料等的洗涤及施工机械的冲洗，主要污染物为 SS 和油污等，质和量是随机的很难估量。施工期通常不会建立完善的排水系统，这部分废水通过漫流在低洼处集聚或被土地吸收，不会明显影响工业场地附

近水体水质。

（2）生活污水

施工期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要为盥洗废水，含有有机污染物和悬浮物等。施工人员生活污水排放量按 60~100L/Cap.d 估算，按最高峰施工人员 100 人计，则污水排放量为 6000~10000L/d。根据《室外排水设计规范》（2000）中的 $BOD_5$ 人均排污量为 0.2~0.35kg/Cap.d，则施工期 $BOD_5$ 每日排放量分别为 20~35kg/d。

施工人员生活污水应新建生活污水处理设施进行处理。

综上所述，该项目施工期废水不会对地表水环境产生明显不利影响。

### 4.3.2 施工期环境空气影响分析

（1）运输车辆扬尘与尾气

施工需要运进大量的建筑材料、设备等，行驶在施工现场的主要运输通道上的车辆来往频繁，特别在土建施工期产生的扬尘量较大，是影响区域大气环境的最不利时段。施工点具有一定的流动性，每段施工的周期较短，这些不利影响的持续时间也较短。根据有关监测资料，行车道路两侧的扬尘浓度可达 8～10mg/m³，但道路扬尘随离扬尘点的距离增加而迅速下降，影响范围一般在道路两侧 200m 内，对环境空气的影响范围相对较小。

（2）裸露地面和土石方风蚀扬尘

工业场地在施工阶段会造成地表裸露，在长期干燥无雨及大风天气条件下，裸露地面和堆置的土石方极易产生风蚀扬尘，风蚀扬尘影响范围通常不超过 200m。

（3）混凝土搅拌站粉尘

混凝土搅拌站加料中产生的水泥粉尘也是施工期的一个主要污染因素。搅拌机加料过程易产生水泥粉尘，水泥粉尘粒径细小，易飞扬，但影响范围相对较小。

### 4.3.3 施工期噪声环境影响分析

（1）施工期噪声特征

本项目施工噪声主要是地面施工噪声影响，地面施工阶段主要包括土石方施工阶段、结构施工阶段、设备安装施工阶段。

施工土石方工程阶段：主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输

车辆。这类施工机械绝大部分是移动性声源，但位移区域较小。噪声排放属间歇性排放，无明显的指向性。

施工结构施工阶段：使用的设备品种较多。结构工程设备如混凝土搅拌机、振捣机、水泥搅拌机和吊车等。

施工设备安装阶段：一般占总施工时间比例较长，但声源数量较少，主要噪声源为起重机。

不同的施工阶段所使用的机械不同，产生的噪声强度也不同。施工机械噪声源强依据《环境噪声与振动工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 表 A2 的常见施工机械噪声源强按照平均值取值。

（2）有关噪声限值及标准

施工噪声对环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价，相应噪声限值见**表 4.3-1**。

**表 4.3-1　建筑施工场界环境噪声排放限值**

| 声环境类别 | 标准值 dB(A) | |
|---|---|---|
| | 昼间 | 夜间 |
| 建筑施工场界 | 70 | 55 |

（3）施工期噪声预测

噪声预测是根据已知设备噪声声级计算出评价点的噪声级。鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本评价仅根据国家《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围。噪声预测模式使用无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

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

式中：LA(r)、LA($r_0$)分别为距声源 r、$r_0$处的 A 声级[dB(A)]。

项目施工过程中，多台设备同时运行，噪声预测模式采用以下模式：

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

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

LAi—i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段。本项目取 16h。

ti—i 声源在 T 时段内的运行时间。本项目取 16h。

由预测模式可得出施工过程中各种设备满负荷运行时在不同距离下的噪声值及影响范围，见**表 4.3-2**。

**表 4.3-2　主要施工机械不同距离处的噪声值**

| 施工机械的分类 | 噪声机械 | 声级/距离[dB(A)/m] | 噪声限值 dB(A) | | 达标距离（m） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 土石方机械 | 推土机 | 83-88/5 | 70 | 55 | 39.7 | 夜间不施工 |
| | 挖掘机 | 82-90/5 | 70 | 55 | 50.0 | |
| | 装载机 | 90-95/5 | 70 | 55 | 88.9 | |
| | 压路机 | 80-90/5 | 70 | 55 | 28.1 | |
| 结构机械 | 搅拌机 | 85-90/5 | 70 | 55 | 50.0 | |
| | 移动式吊车 | 82-88/5 | 70 | 55 | 39.7 | |
| | 振捣机 | 80-88/5 | 70 | 55 | 39.7 | |
| 设备安装机械 | 液压起重机 | 82-90/5 | 70 | 55 | 50.0 | |

施工设备同时运行时，噪声预测结果见**表 4.3-3**。

**表 4.3-3　设备同时运行时噪声预测结果　单位：dB(A)**

| 距离(m) | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土石方 | 85.0 | 81.5 | 79.0 | 77.1 | 75.5 | 73.0 | 71.1 | 67.5 | 65.0 | 61.5 |
| 结构机械 | 81.5 | 78.0 | 75.5 | 73.5 | 72.0 | 69.5 | 67.5 | 64.0 | 61.5 | 58.0 |
| 设备安装 | 78.0 | 74.4 | 71.9 | 70.0 | 68.4 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 54.4 |
| 施工场界噪声达标：昼间 70，夜间 55 | | | | | | | | | | |

注：按噪声源最大声级预测。

本评价要求在施工区采取围挡措施。通过以上隔声噪声衰减，预计可降噪 20dB(A)。采取措施后噪声预测结果见**表 4.3-4**。

**表 4.3-4　采取措施后噪声预测结果　单位：dB(A)**

| 距离(m) | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土石方 | 65 | 61.5 | 59 | 57.1 | 55.5 | 53 | 51.1 | 47.5 | 45 | 41.5 |
| 结构机械 | 61.5 | 58.0 | 55.5 | 53.5 | 52 | 49.5 | 47.5 | 44 | 41.5 | 38 |
| 设备安装 | 58 | 54.4 | 51.9 | 50 | 48.4 | 45.9 | 44 | 40.5 | 38 | 34.4 |
| 施工场界噪声达标：昼间 70，夜间 55 | | | | | | | | | | |

由**表 4.3-4** 可以看出，施工场界噪声能够达标。

（4）工业场地周边环境敏感目标影响分析

项目附近无居民点，声环境敏感目标为新疆罗布泊野骆驼自然保护区。项目处在野骆驼保护区界限外侧，项目周围为沙砾覆盖的荒地，无植被生存，无盐泉等，不具有野骆驼等野生动物生存条件，该地几乎没有野骆驼生存活动踪迹，施工不会对野骆驼保护区造成明显不利声环境影响。

评价认为施工期噪声对周边敏感点不会造成明显影响，并且声环境影响是暂时的、阶段性的和局部的，施工结束，影响随之终止。

### 4.3.4 固体废物环境影响分析

（1）建筑垃圾

施工产生的渣土和建筑垃圾用于建筑填方。

（2）生活垃圾

施工期生活垃圾产生量约为 50kg/d，生活垃圾全部集中外运。因此施工固体废物对周围的环境影响很小。

### 4.3.5 施工期生态环境影响分析

在采选工业场地施工过程中破坏其用地范围内原有砾石覆盖的土地形貌，增加裸露地面，并可能引起局部的水土流失，从而对区内生态系统产生一定的不利影响，但是相对项目所在的南湖乡整体区域而言，工业场地占地面积不大，不会对区域生态环境产生明显的不利影响。

本项目施工对环境的不利影响，是暂时的、阶段性的和局部的；所造成的各种不利影响持续时间较短，影响程度较轻，随工程施工结束，各种不利影响将随之终止或逐步得到改善和恢复。

#### 4.3.5.1 对土地利用结构的影响

本工程为新建项目，施工期占地共 921.8hm²，其中原有土地类型为裸岩石砾地，项目建成后用地性质转变为采矿用地。

#### 4.3.5.2 景观格局影响分析

矿山工业场区的建设对原有地形地貌不会引起太明显的变化，只是将原有的荒漠景观改变为工矿用地景观。对于整个评价区，局部单个斑块面积的改变不会引起整体景观格局和功能的改变，评价区内系统的稳定性和协调性受此处变动的影响比较微弱。

人工景观在区域内的作用开始凸显，但新增的人工景观较小，对整体景观影响不是很大，对于景观内部功能的发挥阻碍作用较小。

①采选工业场地：采选工业场地所在位置的土地被永久压占，形成永久性工矿建筑景观。要求延东铜矿在工业场地内部及周边加强绿化、防止风蚀，减少景观影响。

②尾矿库：矿区东侧距离厂区的直线距离约 4km 处设置一傍山型尾矿库，库址占地面积约 545 万 m²，尾矿库采用一次筑坝，下游法分期加高的实施方案，

终期坝顶标高 713m，总坝高 66m，坝顶宽度 5m，下游边坡坡比 1:2.5，上游边坡坡比为 1:2。尾矿库景观改变是永久性的，不可恢复的。尾矿库区东南和西南侧为自然山体。尾矿库建成后，在野骆驼保护区视角向北观察，原有裸岩石砾地景观变为采矿用地景观（尾矿坝），视觉冲击较大，因此尾矿坝形成后应及时进行坝体复垦，减小尾矿库建设对周边景观的影响。

③表土堆场：表土堆场表土堆存期，形成临时性人工堆积山，表土外运后，恢复为原地形地貌，景观改变是临时性的，可恢复的。

④管线工程区：管线采用地埋方式，对地表景观影响很小。

⑤回风井：回风井所在位置的土地被永久压占，形成永久性工矿建筑景观。

#### 4.3.5.3 水土流失影响分析

采选工业场地、回风井工业场地、管线区及尾矿库区的建设将不可避免的破坏原来相对稳定的地表，使土壤变得疏松，产生一定面积的裸露地面，引起一定程度的水土流失。施工期造成的水土流失，待施工结束后基本消除。施工结束后，随着采选工业区植被的恢复与土地的硬化，土壤侵蚀量也逐渐减小。

## 4.4 施工期的环境管理

为贯彻《建设项目环境保护管理条理》，严格执行环境保护“三同时”制度，进一步加强建设项目设计和施工阶段的环境管理，控制施工阶段的环境污染和生态破坏，建设单位应开展施工期环境管理工作，建立全过程监督管理机制，使环境管理工作融入工程实施中，以实现建设项目经济效益，社会效益和环境效益的统一。

哈密焱鑫铜业有限公司延东铜矿应与施工单位联合组建施工期的环境保护机构，其职责是组织实施环保设施的“三同时”和施工引起的各类污染防治，监督和检查工程施工进度和质量。

项目建设工程筹备处应加强施工监督管理，对施工单位进行经常性的检查，监督施工单位环境保护措施的落实情况，督促、检查施工单位工程竣工后剩余弃土、建筑垃圾等的清运，保证处置和清运率达到 100%的要求，发现环境问题及时解决、改正，确保本项目“三同时”制度的贯彻落实。

施工单位应按照《建设项目环境管理办法》等有关法律法规中有关内容，加强施工中的环境管理，制定相应的施工规范、作业制度，并严格执行，尽可能减

少或避免施工阶段对区域环境的影响，以促进施工的顺利进行。

综上所述，归纳施工期各项环保措施及其预期效果详见**表 4.4-1**。

施工期在采取以上措施的同时还应加强外部管理，聘用现代化水平较高、技术装备较好的工程承包单位进行文明施工。

**表 4.4-1　施工期环保措施一览表及预期效果**

| 序号 | 项目 | 环保设施或措施内容 | 实施部位 | 实施时间 | 保护对象 | 保证措施 | 预期效果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 施工扬尘防治 | （1）永久道路硬化，路面洒水<br>（2）建筑原材料堆放场地周围设围挡设施；<br>（3）运输车辆出入清洗、密闭运输、限速限载。<br>（4）配备洒水车，扬尘集中产生位置降尘。大风恶劣天气，停止施工。 | （1）材料堆放场周围；<br>（2）施工场地及道路；<br>（3）运输车辆。 | 全部施工期 | 施工场地周围空气环境、附近居民散居点、施工人员及周围植被 | （1）建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；<br>（2）制定相关环境管理条例、质量管理规定；<br>（3）环境监理人员经常检查、监督并定期向有关部门作书面汇报，发现问题及时解决。 | 周围环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。 |
| 2 | 施工废水处理 | 施工产生的废水集中收集，沉淀后回用； | 施工区 | 施工准备期 | 施工场地周围土壤、施工人员及周围植被 | | 土壤、水体不受污染。 |
| 3 | 施工噪声防治 | （1）选用低噪设备；<br>（2）减少操作人员接触时间，戴防护耳塞等；<br>（3）地表工程禁止夜间施工。 | （1）施工场地强噪设备；<br>（2）强噪设备操作人员；<br>（3）施工场地。 | 施工准备期<br>全部施工期 | 施工人员 | | 符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求 |
| 4 | 表土 | 清基剥离表土堆存于表土堆场，作复垦绿化时的土源。 | 堆浸场、破碎系统、废石场、尾矿库等。 | 施工准备期 | 表土 | | 表土单独剥离、单独堆存。 |
| 5 | 固体废物处置 | （1）施工产生的渣土用于建筑填方。<br>（2）生活垃圾集中堆放，定期清运。 | 施工场地。 | 施工准备期 | 施工场地、周围空气、土壤 | | 符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》要求。 |
| 6 | 生态环境保护 | 控制施工场地占地、严禁进入野骆驼保护区。 | 施工场地边界及临时占地。 | 全部施工期 | 施工场地周围土壤及野骆驼 | | 施工场地周边土壤、野骆驼生境不被破坏。 |

# 5 运营期环境影响预测与评价

## 5.1 环境空气质量预测与评价

### 5.1.1 大气环境评价等级及范围

#### 5.1.1.1 预测评价因子与评价标准筛选

根据本项目工程分析及评价因子筛选，确定评价的主要大气污染物为 $PM_{10}$、TSP。评价时，保护区标准值为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的一级浓度限值，其余为二级浓度限值，见**表 5.1-1**。

**表 5.1-1 评价因子和评价标准表**

| 评价因子 | 平均时段 | 标准值/（μg/m³） | | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|
| | | 一级 | 二级 | |
| $PM_{10}$ | 年平均 | 40 | 70 | GB3095-2012 |
| | 24 小时平均 | 50 | 150 | |
| | 1 小时平均 | 150 | 450 | 按 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算 |
| TSP | 年平均 | 80 | 200 | GB3095-2012 |
| | 24 小时平均 | 120 | 300 | |
| | 1 小时平均 | 360 | 900 | 按 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算 |

#### 5.1.1.2 污染源排放参数

根据工程分析，按照污染源的排放特征及评价要求，计算主要污染物对周围大气环境的影响，为此需对本项目污染源项进行模式化处理，**表 5.1-2、表 5.1-3** 为主要大气污染物排放量及排放方式等参数。

**表 5.1-2　本项目拟建工程大气有组织源排放参数**

| 序号 | 污染源名称 | X | Y | 排气筒底部海拔/m | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 气量/($m^3$/h) | 烟气流速（m/s） | 烟气温度/ | 年排放小时数/h | 排放工况 | 排放速率 $PM_{10}$（kg/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 粗碎车间废气 | 0 | 0 | 698 | 32 | 0.8 | 31000 | 17.13 | 20 | 5400 | 正常 | 0.465 |
| 2 | 粗矿堆 | -31 | 165 | 698 | 32 | 0.9 | 41400 | 18.08 | 20 | 7200 | 正常 | 0.621 |
| 3 | 转运站 | -109 | 150 | 698 | 32 | 0.8 | 28800 | 15.91 | 20 | 7200 | 正常 | 0.432 |

**表 5.1-3 本项目大气无组织源排放参数**

| 序号 | 污染源名称 | 面源中心点坐标/m | | 面源海拔高度/m | 面源等效直径/m | 面源有效排放高度/m | 年排放小时数/h | 排放工况 | 排放速率 TSP（kg/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | | | | |
| 1 | 废石场（前 6 年） | 1881 | 994 | 681 | 1641 | 44 | 8760 | 正常 | 0.984 |
| 2 | 低品位矿堆场（前 6 年） | 566 | 481 | 690 | 870 | 44 | 8760 | 正常 | 0.124 |
| 3 | 地下开采（6 年后）-东风井 | 766 | -70 | 701 | 4 | 5 | 5400 | 正常 | 0.25 |
| 4 | 地下开采（6 年后）-西风井 | -911 | -119 | 710 | 4 | 5 | 5400 | 正常 | 0.25 |
| 5 | 尾矿库 | 3447 | 241 | 689 | 2634 | 66 | 8760 | 正常 | 1.689 |

#### 5.1.1.3 主要污染源估算模型计算结果

本项目各大气污染源正常工况下主要排放的污染物为 $PM_{10}$、TSP。采用 HJ2.2-2018 推荐模型清单中的估算模型 AERSCREEN 计算项目污染源的最大环境影响，并对评价等级进行判定。估算模型参数的选取见**表 5.1-4** 估算模型主要污染源计算统计结果见**表 5.1-5**。

由估算模型计算结果可知：

（1）最大占标率 $P_{max}$ 为：40.77%（西风井）

（2）占标率 10%的最远距离 $D_{10\%}$=3675m（粗矿堆）

（3）评价等级：一级

（4）评价范围：以采选工业场地为中心，外延 3675m 的矩形区域，评价范围面积约 14014.50$hm^2$。

**表 5.1-4 估算模型参数表**

| 参数 | | 取值 |
|---|---|---|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数（城市选项时） | / |
| 最高环境温度/℃ | | 43.2 |
| 最低环境温度/℃ | | -28.9 |
| 土地利用类型 | | 沙漠 |
| 区域湿度条件 | | 干燥 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 |
| | 地形数据分辨率/m | 90 |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | 否 |
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/° | / |

**表 5.1-5 各源估算模型计算结果最大值汇总（占标率：%）**

| 序号 | 污染源名称 | 离源距离(m) | TSP\|$D_{10}$(m) | $PM_{10}$\|$D_{10}$(m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 粗碎车间 | 1200 | / | 19.83\|2050 |
| 2 | 粗矿堆 | 1400 | | 21.84\|3675 |
| 3 | 转运站 | 1350 | / | 15.90\|3125 |
| 4 | 尾矿库 | 1600 | 0.56\|0 | / |
| 5 | 废石场 | 3630 | 1.95\|0 | / |
| 6 | 低品位矿堆场 | 2655 | 0.38\|0 | / |
| 7 | 东风井 | 132 | 14.49\|175 | / |
| 8 | 西风井 | 132 | 40.77\|1850 | / |
| 9 | 各源占标率最大值 | / | 40.77 | / |

### 5.1.2 模型预测数据收集

#### 5.1.2.1 模型选取

项目大气环境影响评价等级为一级，需采用进一步预测模型开展大气环境影

响预测与评价。距离项目最近的基准气象站-哈密气象站近 20 年的观测资料统计数据限值，哈密气象站的多年静风频率为 7.1%，未超过 35%。同时，项目周边 3km 范围内无大型水体，不会发现熏烟现象。本项目可选取 AERMOD 模型，采用 EIAProA2018 大气预测软件进行预测，该软件以环境保护部推荐采用的 Aermod、Aermet 以及 Aermap 模型基础，能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求。

#### 5.1.2.2 地面气象数据

（1）地面气象观测资料来源

本项目最近的气象站为哈密气象站（N 42.82，E 93.52），距离本项目 114km。本报告采用的地面气象观测资料均来源于该气象站，包括多年历史资料以及 2020 年的逐时常规气象数据，其内容包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量、干球温度等。

**表 5.1-6 观测气象数据信息**

| 气象站名称 | 气象站编号 | 气象站等级 | 气象站坐标 | | 相对距离/m | 海拔高度 | 数据年份 | 气象要素 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | | | | |
| 哈密 | 52203 | 基准站 | 93.52 | 42.82 | 114km | 737.2 | 2020 | 干球温度、风向、风速、总云、 |

（2）当地多年气候特征与统计数据

1）基本特征

根据哈密气象站多年的气象观测资料统计，其主要气候特征见**表 5.1-7**。

**表 5.1-7 哈密气候特征数据一览表**

| 统计项目 | 统计值 | 极值出现时间 |
|---|---|---|
| 多年平均气温（℃） | 10 | / |
| 累年极端最高气温（℃） | 43.2 | 1986-07-23 |
| 累年极端最低气温（℃） | -28.9 | 2002-12-25 |
| 多年平均气压（hPa） | 930.9 | |
| 多年最高气压（hPa） | 944.6 | |
| 多年最低气压 | 916.6 | |
| 多年平均相对湿度（%） | 44 | |
| 多年平均蒸发量（mm） | 2639.7 | |
| 多年最大蒸发量（mm） | 3252.9 | 1965 |
| 多年最小蒸发量（mm） | 2114.2 | 1996 |
| 多年平均降雨量（mm） | 38.6 | |
| 多年最大降雨量（mm） | 71.7 | 1992 |
| 多年最小降雨量（mm） | 9.3 | 1997 |
| 多年平均风速（m/s） | 2.0 | |

| | | |
|---|---|---|
| 多年主导风向、风向频率（%） | NE、14% | |
| 多年最大冻土深度（cm） | 127 | 1977 |
| 多年一般冻土深度（cm） | 92 | |
| 多年最大积雪深度（cm） | 18 | 2006 |
| 多年一般积雪深度（cm） | 7 | |
| 多年最大沙尘暴日数（天） | 46 | 1953 |

2）多年风向频率

根据收集到的多年的风向频率统计资料，见**表 5.1-8**，得出风向频率玫瑰图，见**图 5.1-1**。哈密市主导风向东北（NE）风，出现频率 14.8%。

**表 5.1-8　哈密风向频率（%）及对应风速（m/s）统计资料**

| 风向 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风频 | 1.8 | 5.1 | 14.8 | 6.4 | 6.2 | 4.8 | 4.3 | 2.8 | 1.7 | 1.6 | 2.0 | 1.6 | 2.9 | 2.6 | 3.3 | 2.3 | 35.8 |
| 风速 | 1.8 | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 2.1 | 2.4 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | / |

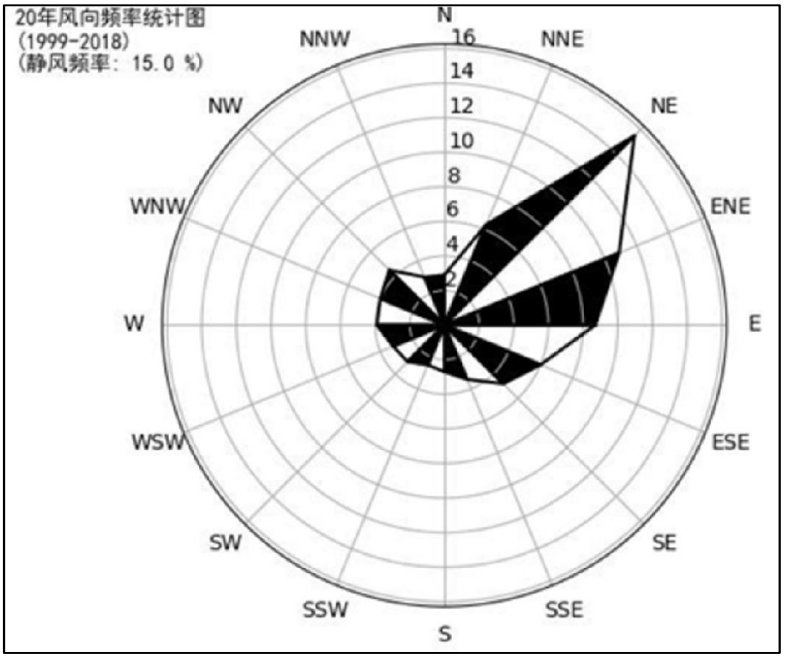


**图 5.1-1 哈密多年风向玫瑰图**

3）当地逐时气象资料统计

①温度

哈密 2020 年当地年平均温度的月变化情况见**表 5.1-9**。

**表 5.1-9　2020 年年均温度的月变化表 (℃)**

| 月份 | 1月 | 2月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10月 | 11月 | 12 月 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 温度 | -11.2 | -5.0 | 6.2 | 18.5 | 22.7 | 25.5 | 27.8 | 26.4 | 19.8 | 9.3 | 0.3 | -10.5 |

②风速

气象站月平均风速如**表 5.1-10**，5 月的平均风速最大（2.3m/s），1 月的平均风速最小（1.0m/s）。

**表 5.1-10　2020 年年均风速的月变化表(m/s)**

| 月份 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 年均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 风速 | 1.0 | 1.3 | 1.8 | 2.2 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.7 |

③风频

根据收集到的 2020 年风向频率及风向统计见**表 5.1-11**，风玫瑰图见**图 5.1-2**

**表 5.1-11　月、年风频统计结果一览表（%）**

| 月份 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | 静风 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一月 | 2.3 | 2.7 | 12.5 | 17.3 | 19.5 | 5.1 | 3.2 | 2.3 | 6.9 | 5.2 | 6.9 | 4.8 | 5.7 | 2.2 | 0.8 | 1.3 | 1.3 |
| 二月 | 3.5 | 5.5 | 9.3 | 16.2 | 16.0 | 9.9 | 3.0 | 2.2 | 4.0 | 2.6 | 4.3 | 5.6 | 8.3 | 4.0 | 2.9 | 2.0 | 0.7 |
| 三月 | 4.8 | 5.8 | 10.2 | 11.4 | 13.2 | 7.0 | 8.1 | 2.8 | 4.2 | 2.3 | 2.4 | 4.6 | 10.4 | 5.8 | 4.7 | 2.2 | 0.3 |
| 四月 | 5.8 | 7.2 | 10.7 | 9.3 | 10.4 | 16.0 | 8.6 | 3.2 | 3.3 | 2.9 | 3.3 | 2.6 | 6.4 | 4.6 | 3.2 | 2.2 | 0.1 |
| 五月 | 9.1 | 8.6 | 11.7 | 8.7 | 10.0 | 7.0 | 3.8 | 2.3 | 3.9 | 2.8 | 3.0 | 5.7 | 8.7 | 4.4 | 5.0 | 5.1 | 0.3 |
| 六月 | 8.1 | 6.0 | 10.3 | 9.4 | 11.7 | 5.4 | 5.8 | 4.3 | 4.7 | 3.6 | 4.3 | 4.4 | 9.4 | 4.6 | 3.8 | 4.2 | 0.0 |
| 七月 | 7.5 | 6.7 | 8.3 | 10.4 | 14.1 | 6.3 | 3.5 | 2.8 | 4.3 | 2.0 | 3.2 | 4.8 | 10.2 | 6.9 | 3.5 | 5.0 | 0.4 |
| 八月 | 10.8 | 6.6 | 11.4 | 8.5 | 12.5 | 6.1 | 4.3 | 2.3 | 4.2 | 2.6 | 2.2 | 4.0 | 7.1 | 5.7 | 5.8 | 6.1 | 0.1 |
| 九月 | 14.7 | 8.8 | 10.1 | 10.8 | 8.2 | 3.2 | 2.6 | 3.1 | 3.1 | 3.9 | 3.1 | 5.0 | 7.2 | 5.3 | 4.9 | 5.8 | 0.3 |
| 十月 | 9.1 | 10.8 | 9.4 | 11.6 | 12.8 | 6.5 | 3.9 | 2.4 | 5.9 | 2.7 | 2.7 | 3.0 | 8.9 | 4.7 | 2.3 | 3.1 | 0.4 |
| 十一月 | 4.9 | 7.9 | 8.9 | 16.5 | 15.4 | 6.3 | 4.3 | 2.8 | 2.9 | 2.6 | 2.4 | 3.6 | 9.3 | 6.5 | 3.9 | 1.5 | 0.3 |
| 十二月 | 4.4 | 7.9 | 12.8 | 18.0 | 14.9 | 5.8 | 3.4 | 2.8 | 5.1 | 4.2 | 4.2 | 6.3 | 3.6 | 2.4 | 2.3 | 1.6 | 0.3 |
| 全年 | 7.1 | 7.0 | 10.5 | 12.3 | 13.2 | 7.0 | 4.5 | 2.8 | 4.4 | 3.1 | 3.5 | 4.5 | 7.9 | 4.8 | 3.6 | 3.4 | 0.4 |

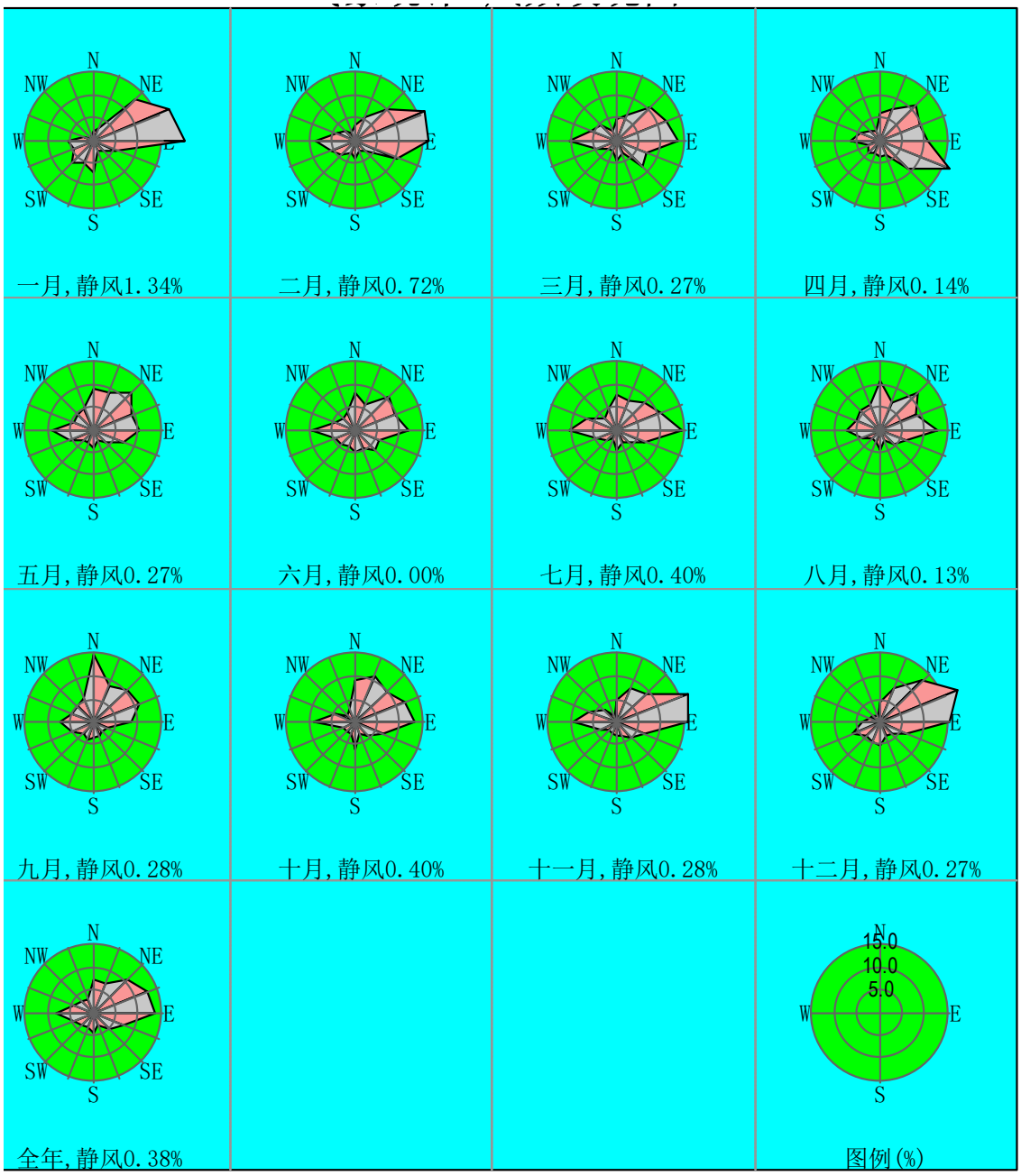


**图 5.1-2　2020 年月、年平均风玫瑰图**

#### 5.1.2.3　高空气象资料

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心(NCEP)的再分析数据作为模型输入场和边界场，高空气象数据清单见**表 5.1-12**。

**表 5.1-12　高空模拟气象数据信息**

| 模拟网格中心点位置 | | 网格编号 | 数据年份 |
|---|---|---|---|
| X | Y | | |
| E92.41 | N42.18 | 061099 | 2020 |

#### 5.1.2.4　地面特征参数

厂址周边以及评价区内 3km 的地面特征主要为沙漠化荒地，评价区域属于干燥气候，地面时间周期按月计量，地面粗糙度按照 Aermet 通用地表类型选取。地表特征参数表见下**表 5.1-13**

**表 5.1-13　地表特征参数表**

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0-360 | 冬季(12,1,2 月) | 0.45 | 10 | 0.15 |
| 2 | 0-360 | 春季(3,4,5 月) | 0.3 | 5 | 0.3 |
| 3 | 0-360 | 夏季(6,7,8 月) | 0.28 | 6 | 0.3 |
| 4 | 0-360 | 秋季(9,10,11 月) | 0.28 | 10 | 0.3 |

#### 5.1.2.5　地形数据

EIApro 评价范围内的地形数据采用外部 DEM，为 EIApro 软件供应方提供的符合预测要求的地形数据文件，并采用 Aermap 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x，y)。

#### 5.1.2.6　预测范围与计算点

预测范围：根据估算模型的计算结果以及本工程污染源的分布，确定大气评价范围是以采选工业场地为中心，外延 3675m 的矩形区域，大气预测范围与评价范围保持一致，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

预测计算点：包括了该区域的环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点三类。预测网格点的设置方法见**表 5.1-15**；区域最大地面浓度点的预测网格依据计算出网格点浓度分布而定。

**表 5.1-14　环境空气敏感点**

| 敏感目标名称 | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 方位距离 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 方位 | 距离（m） |
| 罗布泊野骆驼自然保护区 | 野骆驼 | 空气质量 | 一类区 | 南 | 272 |
| | | | | 西 | 555 |

**表 5.1-15　预测网格点设置方法**

| 预测网格设置方法 | | 直角坐标网格 |
|---|---|---|
| 布点原则 | | 网格等间距法 |
| 预测网格点网格距 | 小于 5km | 100m |
| 预测网格点网格距（大气防护距离） | | 50m |

#### 5.1.2.7　背景浓度参数

采用评价基准年 2020 年哈密地区的连续一年的监测数据作为项目基本污染物（$SO_2$、$NO_2$、CO、$O_3$、$PM_{2.5}$、$PM_{10}$）的环境现状数据。其他污染物 TSP 采用补充监测数据。

### 5.1.3　预测内容

本项目所在区域为不达标区，预测与评价内容具体如下：

（1）正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

（2）哈密市为环境空气质量不达标区，超标基本污染物为 $PM_{10}$，$PM_{2.5}/PM_{10}$ 年均值比值小于 0.5。根据中华人民共和国生态环境部办公厅《关于将巴音郭楞蒙古自治州吐鲁番市哈密市纳入执行《环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)》差别化政策范围的复函》（环办环评函〔2020〕341 号）:“原则同意对巴音郭楞蒙古自治州、吐鲁番市和哈密市实施环境影响评价差别化政策，新建项目可不提供颗粒物区域削减方案，因此不进行区域削减方案预测。且根据调查，大气评价范围内无其他在建、拟建污染源。因此不评价年平均质量浓度变化率。

（3）非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

本次大气评价，确定的非达标区域预测内容和评价内容如**表 5.1-16** 所示。

**表 5.1-16　工程预测内容和评价内容**

| 评价对象 | 污染源 | 污染源排放形式 | 预测因子 | 预测内容 | 评价内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 非达标区评价项目 | 新增污染源 | 正常排放 | $PM_{10}$、TSP | 短期浓度（日均）<br>长期浓度（年均） | 最大浓度占标率 |
| | 新增污染源 | 非正常排放 | $PM_{10}$ | 1h 平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |

### 5.1.4 预测结果

#### 5.1.4.1 正常工况新增污染源的环境影响预测与分析

采用 2020 年全年气象资料逐时，逐日计算项目排放的污染物在评价区域及保护目标的贡献值，分析本项目新增污染物的短期浓度及长期浓度最大浓度占标率。

（1）$PM_{10}$

由**表 5.1-17** 可见，本项目新增污染源的 $PM_{10}$ 对各环境敏感点及最大网格点的日均浓度贡献值均达标，最大浓度占标率≤100%。网格点年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.91%，≤30%。一类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 1.14%，≤10%。

**表 5.1-17 新增污染源 $PM_{10}$ 贡献值预测结果**

| 序号 | 点名称 | 平均时段 | 最大贡献浓度 ($mg/m^3$) | 出现时间 (YYMMDDHH) | 评价标准 ($mg/m^3$) | 占标率% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 网格 | 1 小时 | 1.32E-01 | 20091720 | / | / | / |
| | | 日平均 | 1.08E-02 | 200823 | 0.15 | 7.21 | 达标 |
| | | 年平均 | 6.37E-04 | 平均值 | 0.07 | 0.91 | 达标 |
| 2 | 一类评价区 | 1 小时 | 9.33E-02 | 20053123 | / | / | / |
| | | 日平均 | 7.67E-03 | 200821 | 0.05 | 15.34 | 达标 |
| | | 年平均 | 4.54E-04 | 平均值 | 0.04 | 1.14 | 达标 |

（2）TSP

由**表 5.1-18** 可见，本项目新增污染源的 TSP 对各环境敏感点及最大网格点的日均浓度贡献值均达标，最大浓度占标率≤100%。网格点年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 13.95%，≤30%。一类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 3.54%，≤10%。

**表 5.1-18 新增污染源 TSP 贡献值预测结果**

| 序号 | 点名称 | 平均时段 | 最大贡献浓度 ($mg/m^3$) | 出现时间 (YYMMDDHH) | 评价标准 ($mg/m^3$) | 占标率% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 网格 | 1 小时 | 4.83E-01 | 20071406 | / | / | / |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 日平均 | 1.06E-01 | 201021 | 0.3 | 35.23 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.79E-02 | 平均值 | 0.2 | 13.95 | 达标 |
| 2 | 一类评价区 | 1 小时 | 1.49E-01 | 20021624 | / | / | / |
| | | 日平均 | 2.26E-02 | 200105 | 0.12 | 18.82 | 达标 |
| | | 年平均 | 2.83E-03 | 平均值 | 0.08 | 3.54 | 达标 |

#### 5.1.4.2 事故工况影响分析

事故工况预测结果见**表 5.1-19**，从表可以看出，当粗矿堆除尘设施故障时，项目对各关心点与最大网格浓度点 $PM_{10}$ 小时贡献浓度均有明显增加，1 类评价区和最大网格点发生超标现象。

$PM_{10}$ 在事故工况排放，对外环境影响贡献值较正常工况明显增加， 对外环境影响比正常工况有所加大。需要避免事故发生，加强预警，同时加强废气处理设施的维护和管理，及时更换易损部件，确保废气治理措施的正常运转。

**表 5.1-19 粗矿堆除尘设施故障 $PM_{10}$ 小时浓度贡献**

| 序号 | 点名称 | 平均时段 | 最大贡献浓度 ($mg/m^3$) | 出现时间 (YYMMDDHH) | 评价标准 ($mg/m^3$) | 占标率% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 网格 | 1 小时 | 10.4 | 20072503 | 0.45 | 2319.69 | 超标 |
| 2 | 一类评价区 | 1 小时 | 7.39 | 20053123 | 0.15 | 4924.97 | 超标 |

### 5.1.5 大气环境防护距离

大气环境防护距离指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域。在大气环境防护距离内不应有长期居住的人群。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“8.7.5 大气环境防护 距离要求”，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防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

经计算，在正常工况下，本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外所有网格点污染物的落地浓度没有超过环境质量短期浓度，因此，不设大气环境防护距离。

### 5.1.6 项目污染物排放量核算

（1）有组织污染物排放量核算

根据工程分析，本项目有组织排气筒为 A1-A3，其有组织排放量核算表见表 5.1-20。

**表 5.1-20 大气污染物有组织排放量核算表**

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度（mg/m³） | 核算排放速率（kg/h） | 年运行小时数（h） | 核算年排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 粗碎车间排气筒 A1（仅露采时段） | 颗粒物 | 15 | 0.465 | 5400 | 2.511 |
| 2 | 粗矿堆排气筒 A2 | 颗粒物 | 15 | 0.621 | 7200 | 4.471 |
| 3 | 转运站排气筒 A3 | 颗粒物 | 15 | 0.432 | 7200 | 3.110 |
| 有组织排放总计 | | 颗粒物（露采时段，前 6 年） | | | | 10.092 |
| | | 颗粒物（地采时段，前 6 年） | | | | 7.581 |

**（3）无组织排放量核算**

根据工程分析，本项目无组织排放包括尾矿库、露天采场作业、地下采矿作业等，根据计算：露采时段（前 6 年）无组织颗粒物总量为 24.506t/a，地采时段（6 年后）无组织颗粒物总量为 17.5t/a。详见**表 5.1-21**。

**表 5.1-21 大气污染物无组织排放量核算表**

| 序号 | 产污环节 | | 污染物 | 标准名称 | 国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/m³） | 年排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 露天开采（前 6 年） | 废石场 | 颗粒物 | 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010） | 1.0 | 8.620 |
| 2 | | 低品位矿堆场 | 颗粒物 | | | 1.086 |
| 3 | 地下开采（6 年后） | 东风井 | 颗粒物 | | | 1.350 |
| 4 | | 西风井 | 颗粒物 | | | 1.350 |
| 5 | 尾矿库扬尘 | | 颗粒物 | | | 14.8 |
| 6 | 无组织排放总计（t/a） | | | | 颗粒物（前 6 年） | 24.506 |
| | | | | | 颗粒物（6 年后） | 17.5 |

**（4）非正常排放量核算**

本项目废气非正常排放为粗矿堆，污染源非正常排放量见**表 5.1-22**。

**表 5.1-22　污染源非正常排放量核算表**

| 污染源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放浓度（$mg/m^3$） | 非正常排放速率（kg/h） | 源高（m） | 单次持续时间（h） | 年发生频次（次） | 排放量（kg） | 应对措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 粗矿堆 | 除尘设施损坏，效率降低至 0% | $PM_{10}$ | 3000 | 124.2 | 32 | 1 | 1 | 124.02 | 对除尘系统进行定期检查及维修，尽量避免故障的发生 |

## 5.1.7　小结

（1）项目处于不达标区，大气评价等级为一级。新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%，一类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%。因此，本项目环境影响可以接受。

（2）本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外所有网格点污染物的落地浓度没有超过环境质量短期浓度，因此，不设大气环境防护距离。

（3）本项目有组织颗粒物总量：露采时段（前 6 年）为 10.092t/a，地采时段（6 年后）为 7.581 t/a。

（4）综上，工程无论从选址、污染源排放强度与方式、大气污染控制措施以及预测评价结果来看，从大气环境影响方面考量均可行。大气环境影响评价自查表见**表 5.1-23**。

**表 5.1-23　建设项目大气环境影响评价自查表**

| 工作内容 | | 自查项目 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级☑ | 二级□ | 三级□ | |
| | 评价范围 | 边长=50km□ | 边长 5-50km☑ | 边长=5km□ | |
| 评价因子 | $SO_2$+NOx 排放量 | ≥2000t/a□ | 500-2000t/a□ | ＜500t/a☑ | |
| | 评价因子 | 基本污染物（$PM_{10}$、TSP） | | 包括二次 PM2.5□<br>不包括二次 PM2.5☑ | |
| 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 | 环境功能区 | 一类区☑ | 二类区☑ | 一类区和二类区□ | |
| | 评价基准年 | （2020）年 | | | |
| | 环境空气质量 | 长期例行监测数据□ | 主管部门发布 | 现状补充监测☑ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 现状调查数据来源 | | 的数据☑ | | |
| | 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☑<br>本项目非正常排放源☑<br>现有污染源□ | 拟替代的污染源□ | 其他在建、拟建项目污染源□ | 区域污染源□ |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子：（$PM_{10}$） | 有组织废气监测☑<br>无组织废气监测☑ | | 无监测□ |
| | 环境质量监测 | 监测因子：（$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、$SO_2$、TSP、$NO_X$） | 监测点位数（1） | | 无监测□ |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受☑　　不可以接受□ | | | |
| | 大气环境防护距离 | 距（/）厂界最远（/）m | | | |
| | 污染源年排放量 | $SO_2$：（/）t/a | NOx：（/）t/a | 颗粒物：（10.092）t/a | VOCs：（/）t/a |

## 5.2 地表水环境影响预测与评价

### 5.2.1 区域地表水系

本项目所在区域属于石城子河区，位于哈密市中部，亚欧大陆腹地哈密盆地中部、天山余脉巴里坤山和哈尔里克山南坡。石城子河区共有常年流水的天然河沟 4 条，属吐哈盆地诸河水系，自西向东沿东天山余脉巴里坤山南坡和哈尔里克山南坡呈梳状排列分布，分别为石城子河、榆树沟、庙尔沟和八木墩，河流自北向南低洼处库如克郭勒汇集。随着石城子河区国民经济发展和用水需求增加，石城子河区内有石城子河、榆树沟和庙尔沟三条河流在出山口以上已修建拦河水库，水库下游接拦河水渠首，河流出山口以下基本渠化，库如克郭勒目前已干枯。

石城子河区内河流水系设有头道沟、白吉、榆树沟三处国家级水文站，八木墩、庙尔沟二处短期专用水文站，其中头道沟水文站位于石城子河支流头道沟，白吉水文站位于石城子河支流故乡河，榆树沟水文站位于榆树沟，八木墩水文站位于八木墩河，庙尔沟水文站位于庙尔沟，石城子河区水文站及主要河流特征值见**表 5.2-1** 及**图 5.2-1**。

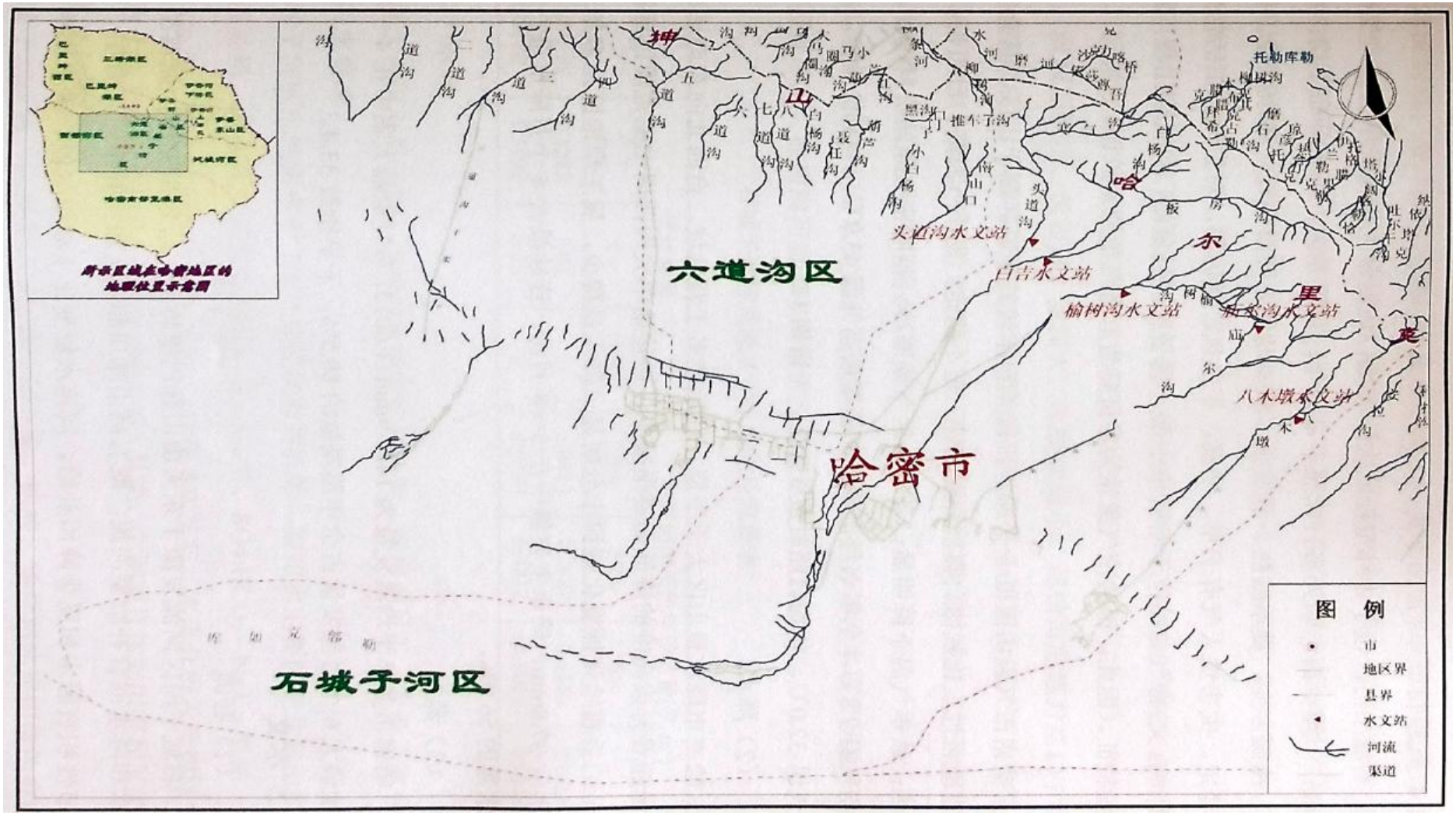


**图 5.2-1 石城子河区河流水系及水文站网示意图**

**表 5.2-1 石城子河区水文站及主要河流特征值一览表**

| 序号 | 水文站名 | 地理位置 | | 河流名称 | 集水面积（$km^2$） | 河长（km） | 多年平均径流量（万 $m^3$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 东经 | 北纬 | | | | |
| 1 | 头道沟水文站 | 93°48′ | 43°08′ | 头道沟 | 371 | 41.5 | 2654 |
| 2 | 白吉水文站 | 93°50′ | 43°07′ | 故乡河 | 431 | 47.3 | 5628 |
| 3 | 榆树沟水文站 | 93°57′ | 43°05′ | 榆树沟 | 308 | 35.0 | 4992 |
| 4 | 八木墩水文站 | 94°10′ | 42°53′ | 八木墩 | 203 | 27.6 | 2925 |
| 5 | 庙尔沟水文站 | 93°57′ | 42°53′ | 庙尔沟 | 372 | 43.3 | 3712 |

石城子河区河流发源于东天山山脉巴里坤山、哈尔里克山，属典型的冰雪融水的降水混合补给型河流，既有高山冰川和永久积雪补给，又有种、低山区季节性积雪融水和夏季降雨补给。河流水量变化主要受气温、降水影响，冬季大部分河流封冻；春季继续消融，水量逐渐增大；夏季融雪和降水，河流水量较大；秋季山区气温较低，冰川融水减少，河流水量较小。每一条大小河沟是一个自然水分循环系统，径流年际变化不大，但年内变化较大。受典型大陆性气候和地形条件的影响，连续最大 4 个月降雨发生在 5~8 月，分别占全年的 70%~86%，最大月发生在 7 月，最小月发生在 3 月。

根据《哈密区水资源评价》，河流基本特征为：流域面积小、流程短、渗漏大、年径流量小、河槽调蓄能力差。中高山区为径流形成区，从河源到山口水量逐渐增加，出山口后即进入透水性强、粗粒松散的冲洪积扇补充下游地下水，部分水量较大的河流，出山口后经引水工程引入灌区，供工农业生产用水。

石城子河区石城子河、榆树沟河流多年平均年径流量见**表 5.2-2**。

**表 5.2-2 石城子河区河流多年平均径流量表**

| 序号 | 河名 | 统计参数 | | | 不同频率天然年径流量（亿 $m^3$） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 多年均值 | Cv | Cs/Cv | 20% | 50% | 75% | 95% |
| 1 | 石城子河 | 0.8282 | 0.34 | 2 | 1.0423 | 0.7987 | 0.6340 | 0.4406 |
| 2 | 榆树沟 | 0.4992 | 0.33 | 2 | 0.6300 | 0.4812 | 0.3805 | 0.2624 |

石城子河区石城子河、榆树沟水质类别为 II 类，均可满足工、农业、渔业等用水要求。

矿区内极干旱贫水，矿区周边 30km 范围内无常年地表水存在。暂时性地表径流皆因偶降阵雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。

### 5.2.2 项目废水污染源分析

本项目废水污染源主要包括露天采矿矿坑涌水、采矿生产废水；井下采矿矿井涌水及井下采矿废水；废石场淋溶水、低品位矿堆场淋溶水、选矿废水（精矿浓密过滤水、尾矿浓密车间回水、尾矿库溢流水、冷却循环水）、尾矿库渗水及生活污水。

露天采矿期间的采矿生产废水在采矿过程消耗，不产生排水，矿坑涌水量正常为 67$m^3$/d，全部回用至采矿生产，不外排。

井下开采期间井下采矿废水与矿井涌水一并沉淀处理后回用于井下生产，不外排。

废石场淋溶水及低品位矿堆场淋溶水由于降雨量很小，产生的淋溶水量较少，平台汇水经排水沟自流排往场外。

选矿废水：精矿浓密过滤水排入选矿回水池，返回选矿工艺使用，不外排；尾矿浓密回水全部进入选厂回水池，回用于生产不外排；尾矿库溢流水返回选厂回水池不外排；冷却循环水经循环水泵扬至玻璃钢冷却塔，冷却后的水返回设备使用，不外排。尾矿库渗水经下游渗水收集池收集后全部返回选厂使用，不外排。

项目生活污水经一体化生活污水处理设施处理后冬储夏用。

由此可见，项目生产废水及生活污水全部回用不外排。

### 5.2.3 地表水环境影响分析

#### 5.2.3.1 取水影响分析

（1）取水水源

拟建工程的生产、生活水均取自临近的土屋铜矿供水管线，夏季新水取水量 5864$m^3$/d，冬季取水量 6000$m^3$/d。

在土屋铜矿供水管线即将进入土屋铜矿前，在土屋选厂东北方约 600m 处新建延东铜矿加压泵站一座，从后部 DN300 供水管上直接抽水加压，通过 DN300 钢骨架聚乙烯塑料复合管，输送至本项目采场生产水池和选厂生产消防合用水池。采用 KQSN150-M7-305 型双吸泵（Q=250$m^3$/h，H=110m，P=160Kw）两台进行供水输送，正常时一用一备，总供水管线长 11.85km，设计规模为 6000$m^3$/d，合 250$m^3$/h。

本项目取水水源及管线分布示意图见**图 5.2-2**。

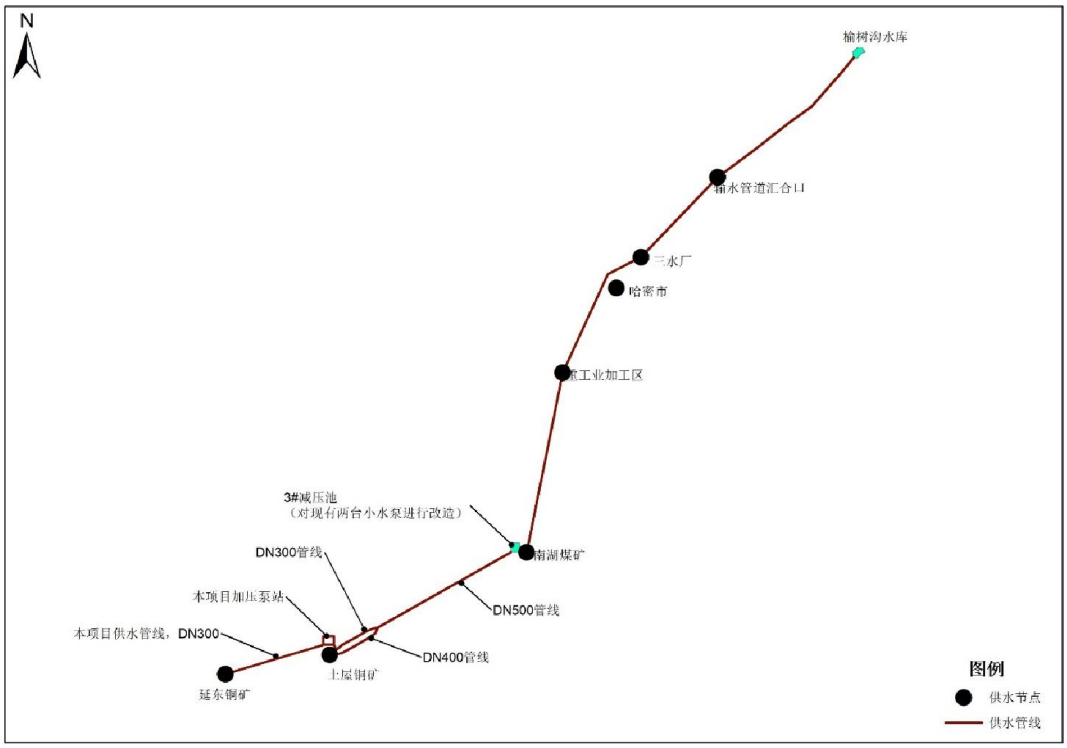


**图 5.2-2 本项目供水管线示意图**

（2）取水可行性分析

根据哈密市发展和改革委员会《关于保障哈密焱鑫铜业有限公司 10000t/d 技改项目及后续产业用水的会议纪要》（见附件 3），2021 年 5 月 8 日，哈密市发改委召集哈密东天山水务集团有限公司及哈密焱鑫铜业有限公司有关负责同志召开专题会议，研究解决哈密焱鑫铜业 10000t/d 技改项目及后续产业用水问题。纪要中提到：“远期规划建设的延东铜矿等项目用水，根据项目建设进度可统筹哈密市东部、西部地表水水资源建设供水工程，新增供水能力约 1700 万立方米，以保障企业规划产业发展用水”。

由**图 5.2-2** 可知，本项目供水水源为土屋铜矿 DN300 供水管线，而土屋铜矿供水管线工程起始于南湖煤矿供水管线 3#减压池处，终点至土屋铜矿选矿厂，输水管线全长 62.626km，前部 53.41km 输水主管线为 DN500 夹砂玻璃钢管，后部 8.845km 自流段采用 DN400 和 DN300 并行敷设；设计年取水量为 410 万 $m^3$，日均取水量为 13667$m^3$，合 569.44$m^3$/h。目前该供水管线已经建成供水。南湖煤矿水源为榆树沟水库，榆树沟水库—三水厂—重工业加工区—南湖煤矿的管线已经建成投产。

由于土屋铜矿在冬季无尾矿回水时生产新水用量为452.25$m^3$/h，因而余量已不大，开发利用方案要求输水能力应满足再增加 250$m^3$/h，总供水能力达到700$m^3$/h 的要求，因此需要在原有输水管道管径不变的基础上，提升原有供水水泵的流量和扬程能力。对原土屋铜矿矿供水管线加压泵站中的两台流量较小水泵进行更换，更换为 KQSN250-M4-565 供水泵 2 台(Q=400$m^3$/h，H=117m，P=220Kw)，和原有 1 台水泵(Q=569.44$m^3$/h、H=110m)共同使用，正常时二用一备。

本项目夏季新水取水量 5864$m^3$/d，冬季取水量 6000$m^3$/d，经过改造后，现有的土屋铜矿供水管线可以满足本项目的取水需求，故根据当地水利部门规划、通过新建供水工程依托土屋铜矿增加总体供水能力后，本项目所需的 250$m^3$/h 的用水量可以得到供给，因此，本项目取水可以得到保证。

（3）取水影响分析

根据《哈密焱鑫铜业有限公司一期开采及加工 5000t/d 矿石项目水资源论证报告》，土屋一期工程的取水水源来自大南湖煤矿、大南湖煤矿取水水源来自哈密市三水厂自来水、三水厂自来水的水源来自榆树沟地表水。

根据榆树沟水文站的流量监测数据，榆树沟河多年平均径流量为 4992 万$m^3$/a，本项目取水量 250$m^3$/h（约 18 万 $m^3$/a），因而本项目取水量仅占榆树沟多年平均径流量的 0.36%，不会对榆树沟河造成明显不利影响，不会明显改变榆树沟河的水文情势。

#### 5.2.3.2 排水影响分析

（1）正常工况排水影响分析

本项目废水污染源主要包括露天采矿矿坑涌水、采矿生产废水；井下采矿矿井涌水及井下采矿废水；废石场淋溶水、低品位矿堆场淋溶水、选矿废水（经过浓密过滤水、尾矿浓密车间回水、尾矿库溢流水、冷却循环水）、尾矿库渗水及生活污水。根据工程分析及废水污染源分析，本项目生产废水及生活污水全部回用不外排，且矿区内极干旱贫水，无常年地表水存在，暂时性地表径流皆因偶降阵雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。因此正常工况下，项目生产运行不会对周边地表水造成影响。

（2）非正常工况排水影响分析

非正常工况下，本项目在选矿浮选车间内设置了一个 400$m^3$ 的选矿废水事故

池，可以保证事故情况下选矿废水被收集至事故池内，不排入外环境；在尾矿库内设置了尾矿管线事故池，尺寸为 25m×20m×2m，中间设置隔墙，将池体分为 2 格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足两次尾矿管线事故放矿要求。且矿区内极干旱贫水，无常年地表水存在，暂时性地表径流皆因偶降阵雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。因此非正常工况下，项目生产运行不会对周边地表水造成影响。

### 5.2.4 地表水环境影响小结

（1）矿区内极干旱贫水，无常年地表水存在，暂时性地表径流皆因偶降阵雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。

（2）正常工况下，项目生产废水及生活污水全部回用，不外排，且周边无地表水系，不会对地表水环境产生影响。

（3）非正常工况下，本项目在选矿厂内设置了一个 400m$^3$ 的选矿废水事故池，可以保证选矿厂事故情况下选矿废水被收集至事故池内，不排入外环境，在尾矿库内设置了尾矿管线事故池，尺寸为 25m×20m×2m，中间设置隔墙，将池体分为 2 格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足两次尾矿管线事故放矿要求。且周边无地表水体。因此非正常工况下，项目生产运行不会对周边地表水造成影响。

**表 5.2-3 地表水环境影响评价自查表**

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 ☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区 ☐；饮用水取水口 ☐；涉水的自然保护区 ☐；重要湿地 ☐；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐；<br>涉水的风景名胜区 ☐；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 ☐；间接排放 ☐；其他 ☑</td><td colspan="2">水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 ☑；有毒有害污染物 ☐；非持久性污染物 ☑；pH值 ☑；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他 ☐</td><td colspan="2">水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☐；三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 ☑；在建 ☑；拟建 ☑；<br>其他 ☐</td><td>拟替代的污染源 ☐</td><td colspan="2">排污许可证 ☐；环评 ☑；环保验收 ☑；既有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放口数据 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐；春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期☐；冰封期 ☐<br>春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td colspan="2">水行政主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐<br>春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td></td><td colspan="2">监测断面或点位个数<br>（ ）个</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）$km^2$</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（ ）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：I类 ☐；II类 ☐；III类 ☐；IV类 ☐；V类 ☐<br>近岸海域：第一类 ☐；第二类 ☐；第三类 ☐；第四类 ☐<br>规划年评价标准（ ）</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 评价时期 | 丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □<br>春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ | |
| | 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 □<br>水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 □<br>水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □<br>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □<br>底泥污染评价 □<br>水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □<br>水环境质量回顾评价 □<br>流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □ | 达标区 □<br>不达标区 □ |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）$km^2$ | |
| | 预测因子 | （ ） | |
| | 预测时期 | 丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □<br>春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □<br>设计水文条件 □ | |
| | 预测情景 | 建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □<br>正常工况 □；非正常工况 □<br>污染控制和减缓措施方案 □<br>区（流）域环境质量改善目标要求情景 □ | |
| | 预测方法 | 数值解 □：解析解 □；其他 □<br>导则推荐模式 □：其他 □ | |
| 影响评价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □ | |
| | 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求 □<br>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □<br>满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □<br>水环境控制单元或断面水质达标 □<br>满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □<br>满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □<br>水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □<br>对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □<br>满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑ | |

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="7">生态流量：一般水期（ ）$m^3/s$；鱼类繁殖期（ ）$m^3/s$；<br>其他（ ）$m^3/s$<br>生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="7">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无监测 □</td><td colspan="3">手动☑；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="3">（露天采坑涌水、地下采矿矿井涌水、尾矿坝下渗水收集池回水、废石场淋溶水、生活污水处理站 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="3">（pH、SS、COD、硫酸盐、氯化物、铜、钼、挥发酚、氨氮、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、硫化物、石油类、17项；生活污水处理站监测COD、$BOD_5$、$NH_3$-N ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="7">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="7">可以接受 ☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

## 5.3地下水环境影响预测与评价

### 5.3.1 区域地质及水文地质条件

#### 5.3.1.1 区域地质条件

**（1）地层、岩性**

区域上出露的地层有中泥盆统大南湖组、头苏泉组；石炭统土屋组、梧桐窝子组、干墩组、企鹅山群、中侏罗统西山窑组及新－古近系、第四系。

**1）头苏泉组（$D_2ts$）**

出露在大草滩断裂以北，岩石组合复杂，总体为一套陆相火山－碎屑岩建造。其底部以底砾岩或火山喷发岩为标志，不整合于大柳沟组、大南湖组之上；下部以正常沉积的碎屑岩为主夹煤线及流纹质火山泥球凝灰岩；中部以复成分砾岩为主；上部为安山岩、玄武岩组合。

**2）大南湖组（$D_1d$）**

主体分布于大草滩断裂以北，以东段居多。自下而上分为五个岩性段，即玄武岩段、安山岩－火山碎屑岩段、熔结火山碎屑岩－碎屑岩段、英安质凝灰岩段、安山岩－玄武岩段。为一正常的火山喷溢－喷发演化序列，具有相对独立的旋回性。火山岩喷发环境为海陆交互相，属钙碱性系列。

**3）土屋组（$C_2t$）**

分布于工作区东北部，康古尔断裂以北，主要岩性为一套正常沉积岩。岩性有含砾砂岩、长石岩屑砂岩等，与中侏罗统西山窑组呈角度不整合接触关系。

**4）梧桐窝子组（$C_2w$）**

分布于工作区东南部，康古尔断裂以南，主要岩性为基性－中酸性火山熔岩、火山碎屑岩夹碎屑岩及碳酸盐岩等，局部有硅质岩、细碧岩、角斑岩。

**5）干墩岩组（$C_1gd$）**

分布于康古尔断裂以南，是韧性剪切带的岩石主体。主要岩性有绿灰色砂质千糜岩、绢云千糜岩、糜棱岩、沉凝灰岩、玻屑灰岩及少许砂砾岩、薄层灰岩等。区域上见有零星分布的拉斑玄武岩块，并与本区南部的梧桐窝子组呈渐变过渡关系。

**6）企鹅山群（$C_{1\text{-}2}Q$）**

分布在康古尔塔格断裂与大草滩断裂之间，包括三个非正式的组，第一组由

内－陆源碎屑岩、沉凝灰岩组成，局部夹少量生物灰岩、砂砾岩等，发育条带状糜棱岩。第二组主要由中基性火山熔岩组成，局部夹少量（含钙质）碎屑岩和火山碎屑岩，火山岩岩石系列以钙碱性为主，碱性和拉斑系列次之，具过渡特征，岩石组合为玄武岩－安山岩－英安岩。第三组出露面积较小，紧邻大草滩断裂南侧分布，岩石组合为灰绿色内源碎屑岩夹沉凝灰岩、玄武岩、火山角砾岩及生物灰岩等。侵位于企鹅山群第二组内部的闪长玢岩和斜长花岗斑岩（次火山岩相）是寻找斑岩型铜矿的主要目标岩体，土屋东、土屋、延东、福兴、玲珑铜矿即分布其中。

**7）西山窑组（$J_2x$）**

中侏罗统西山窑组出露于工作区东部的延东、土屋东北部低洼区。主要岩性有灰绿色、紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩、砾岩互层，其中局部夹煤层，在土屋一带该组中见铁化木、硅化木。

**8）中－渐新统桃树园组（$E_3$－$N_1t$）**

主要分布于工作区东部及西南部，岩性主要为枯黄色、砖红色砂质泥岩。

广泛分布于低洼区的第四系冲洪积、风积松散层，主要为砂、砾、砂土、亚砂土、盐碱等，大多经盐碱胶结，形成表生障。

**（2）侵入岩**

本区段侵入岩比较发育，出露面积约占测区的30%，岩石类型齐全，从正常系列的基性到酸性岩均有出露，以偏酸性深成侵入体为主，侵入时代以华力西中、晚期为主，侵占空间以晚古生界为主。

大草滩断裂以北发育晚泥盆世－石炭纪侵入岩，呈面形侵位于泥盆系中；岩性以花岗岩、二长花岗岩、花岗斑岩、花岗闪长岩、斜长花岗岩为主，局部有辉绿岩、辉长岩及中酸性过渡系列的小岩株产出。

夹于大草滩断裂与康古尔断裂之间的企鹅山群中的侵入岩（包括沟权山超单元等）属石炭－早二叠世与地层同构造线延伸的花岗岩，多呈线状波浪跳跃式分布。以花岗闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩、斜长花岗岩为主。其中侵位于企鹅山群第二、第三组接触带中的中酸性浅成岩或次火山岩，即闪长玢岩、斜长花岗斑岩是斑岩型铜（钼）矿化富集的主要岩体。本区中康古尔断裂以北的企鹅山石炭纪岛弧与大南湖泥盆纪岛弧出露有玢、斑岩类10处（其中斑岩6处）分布

比较集中。空间上主要侵位于梧桐窝子组及中泥盆统。研究认为赤湖、土屋、延东斑岩型铜或铜钼矿床即分布、产于此类岩体中。本次勘查的目标区中，与上述同类、同期的岩体出露众多，应属寻找斑岩型矿化的主要对象。

**（3）地质构造**

**1）大地构造位置**

矿区地处哈萨克斯坦－准噶尔板块（I）准噶尔微板块（II）觉罗塔格晚古生代裂陷槽（III）中。以大草滩深大断裂为界，北属准噶尔南缘复合岛弧带，南为觉罗塔格晚古生代裂陷槽。觉罗塔格晚古生代裂陷槽南部为卡瓦布拉克－星星峡中间地块，二者的分界线为阿其克库都克深断裂。

**①准噶尔南缘复合岛弧带**

位于吐哈盆地南缘，南以大草滩断裂－镜儿泉断裂为界，北边至盆地边缘。

该带地层主要分布有泥盆系、石炭系和少量的奥陶系、志留系和二叠系。奥陶系大柳沟组主要由中酸性火山岩及其碎屑岩组成，中上志留统不整合其上，属中酸性火山岩建造，下泥盆统下部为磨拉石建造，中上部为准双峰式火山岩建造，以钙碱系列为主，部分属拉斑系列，中泥盆统为双峰式火山岩建造，上泥盆统为陆相中酸性火山岩建造。下石炭统小热泉子组为酸性火山-陆源碎屑岩建造，上石炭统为陆源碎屑岩建造滨海-陆相下磨拉石建造。下二叠统与下伏地层为不整合，在大南湖地区底部为磨拉石，往上为陆相中性火山岩建造；在底格尔地区为陆相过渡到海相磨拉石建造。上二叠统为陆相碎屑岩。该区泥盆纪-石炭纪火山岩以钙碱系列为主，只在泥盆系中出现少量碱性系列，均属岛弧型火山岩。

**表 5.3-1 工作区大地构造属性一览表**

| I级 | II级 | III级 | IV级 | 备注 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 哈萨克斯坦板块 | 准噶尔微型板块 | 准噶尔南缘复合岛弧带 | 大南湖泥盆纪岛弧 | 大草滩断裂<br>雅满苏断裂<br>阿其克库都 | |
| | | 觉罗塔格晚古生代裂陷槽 | 康古尔-土屋-黄山晚古生代褶皱带 | | 勘查区 |
| | | | 阿齐山－雅满苏－沙泉子晚古生代裂陷槽 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 塔里木-华北板块 | 塔里木微板块 | 塔里木板块北缘复合沟弧带 | 卡瓦布拉克-星星峡地块 | 克深断裂 | |

本区花岗岩发育，以黑云母花岗岩、二长花岗岩和花岗闪长岩基为主，属华力西中期产物。华力西晚期为斜长花岗岩、闪长岩及钾长花岗岩为主，多以岩株状产于断裂带中。变质程度一般较低，为埋深变质，只在奥陶系中达低绿片岩相。该区褶皱构造表现，在泥盆系中褶皱为紧闭型，在石炭系中褶皱为疏缓型。

**②觉罗塔格晚古生代裂陷槽**

位于准噶尔板块最南缘，南以阿其克库都克断裂为界。该带由康古尔-土屋-黄山晚古生代褶皱带和阿齐山-雅满苏-沙泉子晚古生代裂陷槽组成。康古尔褶皱带内出现石炭系企鹅山群、石炭系梧桐窝子组和干墩组。阿齐山裂陷槽内出现下石炭统雅满苏组和上石炭统沙泉子组。企鹅山群主体为中基性火山岩-碎屑岩-碳酸盐岩组合。梧桐窝子组为深海相双峰式细碧角斑岩建造，以碱性系列为主，拉斑系列次之。干墩组为硅质页岩建造，产放射虫，夹细碧岩，上部连续沉积了泥质砂岩和灰岩。岛弧区的雅满苏组以中酸性夹基性火山熔岩和火山碎屑岩为主，夹正常沉积的砂页岩和灰岩。突出的特点是岛弧带中火山机构较多且保存完整。上石炭统的沙泉子组、白鱼山组为玄武岩-安山岩-英安岩组合。二叠系不整合其上，下统为中基性火山岩夹海陆交互相碎屑岩，上统为陆相、海陆交互相碎屑岩夹灰岩。

该带侵入岩主要发育在阿齐山裂陷槽上，以华力西中期为主，并出现部分华力西晚期的小岩体。前者为闪长岩-花岗闪长岩-二长花岗岩建造的侵入体，后者主要是钾长花岗岩。已发现土屋、延东大型斑岩型铜矿床，赤湖斑岩型铜钼矿，三岔口岩浆热液型铜（钼）矿床，哈密市白山热液型中型钼矿床。

本带的构造变动异常强烈，褶皱极其紧闭，断裂十分发育，韧性变形尤为突出，以康古尔巨型韧性剪切带最著，它断续纵贯全区，由数条强弱相间的变形带组成的复合式韧性剪切带，宽达十余千米（姬金生、陶洪祥等，1993）。洋壳消失后碰撞阶段的推覆构造也十分发育，从南向北依次出现韧性推覆变形带，脆韧性推覆变形带和脆性推覆变形带，并导致本区金矿沿带聚集（马瑞士等，1995）。

**2）区域构造**

由于地处两大板块缝合带及其边部，受汇聚期的应力及岩浆侵入等作用，区域性次级构造十分发育。以次级断裂系、韧性剪切构造为主，褶皱不发育，可见

有开阔的短轴北、向斜，自然形态已面貌皆非。

**①褶皱**

区内褶被不发育，遗留的褶皱形态多亦残缺不全。主要有大南湖组、头苏泉组中形成开阔的短轴背斜，轴迹总体呈北西向，与其南部、东西向构造体系呈明显斜交；企鹅山群原为一大型复式褶皱、近东西向展布，因遭后期断裂、推覆抬升及区域性剪切作用，构造形态已难以完整复原，仅在第二、三岩组中可见残存的次级背、向斜。康古尔塔格大断裂以南的干墩组，以形成紧密同斜褶皱或剪切褶皱为主。可见有弱变形区中残留的部分褶皱转折端。

**②断裂**

区域断裂主要有康古尔塔格断裂、大草滩断裂和雅满苏断裂等。

**康古尔塔格断裂：**该断裂总体沿东西向延伸，向南陡倾，倾角 70－75°，宏观上分布有串珠状、不等距分布的超基性杂岩、糜棱岩带，航片中显示呈韧、刚性地质体的界线；区域重力、航磁场中均可见高梯度变化的梯度（或梯级）带。

**大草滩断裂：**大草滩断裂位于康古尔大断裂北侧，两者相距通常为数千米－十数千米。其浅表呈南倾，倾角 50－80°，断面宽 30－100 米，宏观标志有线型糜棱岩带，中基性脉岩发育，斜切北部构造线。据航磁、重力研究认为，该断裂深部推断为北倾，这可能即是本区增生带形成的条件之一。

**③韧性剪切形变**

韧性剪切构造是本区与区域成矿关系最为密切的构造形迹。在近东西向数百千米的区段，伴随康古尔深大断裂带产出。主体位于该断裂的北侧，沿走向其宽度变化较大，常可形成独立的IV级构造单元。受推覆及剪切作用，构造体中千糜岩化、糜棱岩化，岩石、岩层强变形与动力变质（强变形、低变质）特征突出，卷入剪切构造带中的地质体成份复杂，侵入活动频繁，热液变质与挤压动力变质形迹十分普遍，与其相关的次级构造非常发育，成矿作用充分，储矿环境有利，目前已构成东天山铜、金、铜镍、铅等成矿带的主体构造，本次工作区即处于其中的局部。

#### 5.3.1.2 区域水文地质条件

哈密盆地内地势为北高南低，东高西低，因而由东北向西南倾斜。哈密盆地水资源区是个封闭独立的水文地质单元，总面积 40677km$^2$，其中平原面积

24756km$^2$，年降雨量 30.63 亿 m$^3$，天然年径流量 4.582 亿 m$^3$。

延东铜矿区南邻觉罗塔格贫水区，觉罗塔格山在此段本身有不具有冰川及地表水水系，又不能有效阻挡含水气流增加降雨，所以觉罗塔格山系对延东铜矿一带地下水的补给不具实质性意义。

延东铜矿区北为哈密盆地的沙尔湖－南湖坳陷，该凹陷之北与哈密凹陷之间为近东西向延伸逾 230km，宽约 10-30km 的沙尔湖隆起，是一个长期稳定的隆起区，向东延出盆外，向西与火焰山背斜带基底弱隆起相接，基底露出地表，由华力西中期侵入岩、下泥盆统、中上石炭统砂岩及火山碎屑岩，形成紧闭南倾之倒转背斜，海拔 400~600m，相对高差 30~50m，地表呈断续出露的基岩剥蚀残山，大部为新近系冲洪积物所覆、沙尔湖隆起本身贫水且又直接阻隔哈密坳陷浅层潜水及深层承压水与沙尔湖－大南湖坳陷地层的水力联系，总体上为贫水阻水区。

宏观上沙尔湖隆起存在着一处古剥蚀缺口，曾经有季节水流的库尔克果勒通过，从南湖乡经此古缺口流西南方向沙尔湖（又称疏纳诺尔）洼地，疏纳诺尔是哈密盆地最低处，海拔 81 米，古代这里是哈密地表水与地下水汇聚地，水源丰富、林草茂盛、湖水浩荡。由于上游来水减少，加之南湖水库和花园子水库的拦蓄，已于上世纪九十年代彻底断流。更由于哈密坳陷地下水开采井急剧增加，盆地水资源补给量与排泄量为负均衡人工流场已具相当规模,水位下降幅度较大，平均下降速率 0.3~0.4m/a。显然进入古剥蚀缺口部位的潜流已不复存在。

据地矿局一水编写的《新疆鄯善—阿奇山地区区域水文地质普查报告》、《新疆哈密—雅满苏地区区域水文地质普查报告》、《哈密盆地综合水文地质测量报告》，评价期间在该区施工的钻孔多为干孔。延东项目详查阶段收集了附近土屋铜矿勘探、维权银矿详查、大南湖煤矿精查及附近矿山开采揭露地层含水情况，开采的矿山大部分岩体干燥无水，仅在局部地段的裂隙见有少量出水，且为疏干型的，富水性极差。

综上所述，延东铜矿所处的水文地质单元为觉罗塔格贫水区，南为南湖戈壁，北为大南湖极贫水区，更由于区域气候极度干旱，大气降水奇缺,地下水无补给来源，亦无地表径流及水体，故该水文地质单元属相对独立、封闭、贫水的水文地质区。

### 5.3.2 矿区地质及水文地质条件

#### 5.3.2.1 矿区地质条件

**（1）地层、岩性**

矿区内出露的地层有石炭系企鹅山群（$C_{1-2}Q$）、干墩岩组（$C_1g$）、侏罗系西山窑组（$J_2x$）和第四系（Q）。与铜矿化相关的古生代地层主要为企鹅山群，出露岩性为玄武岩、安山岩、安山质角砾熔岩、火山角砾岩、岩屑砂岩、含砾岩屑砂岩、复成份砾岩、沉凝灰岩等。矿区构造形态为北东东向的单斜构造，地层总体向南倾斜，倾角 65~80°，片理化发育。

**1）石炭纪企鹅山群第二组（$C_{1-2}Q_2$）**

企鹅山群包括三个非正式的组，矿区出露企鹅山群第二组，赋矿的闪长玢岩和斜长花岗斑岩即侵位于企鹅山群第二组中，是寻找斑岩型铜矿的主要目标岩体，该组地层为岛弧型火山熔岩－碎屑岩建造，矿区内细分为三个岩性段：

**①第一岩性段－安山－玄武岩段（$C_{1-2}Q_2^{1\beta}$）**

分布于矿区中西部，中部呈近东西向展布，东西两端被侏罗系和第四系地层覆盖；西部呈透镜状产出，东侧被侏罗系地层覆盖。是延东、延西矿床（闪长玢岩、斜长花岗斑岩）的直接围岩，岩性以灰绿色－紫红色玄武岩为主，其次有安山岩、英安岩、凝灰岩及沉凝灰岩。

其中安山玄武岩常具有如下岩石学特征：岩石呈浅灰绿色，主要由斜长石和蚀变隐晶质组成，磷灰石微量。斜长石以全自形为主，具空间排列的粗面状结构。环带结构发育，有微弱的绢云母化。环带内核基性程度较高，外带以中性斜长石为主（可能是中－拉长石）；隐晶质基本全部被绿泥石和粉尘状绿泥石集合体取代，局部可见碳酸盐化。磨光面中金属硫化物含量 15%±，以黄铁矿为主，黄铜矿少量，有显著优选定向，可区别有早晚两个阶段矿化叠加。

**②第二岩性段－含砾长石岩屑砂岩、凝灰岩段（$C_{1-2}Q_2^{2sscg}$）**

分布于矿区中部，近东西走向，主要岩性为灰色、灰绿色、紫红色含砾长石岩屑砂岩、凝灰岩、沉凝灰岩，其次有玄武岩、安山岩、安山质角砾熔岩，局部夹薄层灰岩、生物碎屑灰岩。

其中常见的安山质角砾岩屑凝灰岩具有如下岩石学特征：主要由安山岩火山角砾（14%）、安山岩岩屑（72%）、斜长石晶屑（4%）、钾长石晶屑（1%）、细火

山灰（9%）组成，具岩屑凝灰质结构，火山碎屑基本为原地喷发堆积，无外来沉积组分加入。火山角砾以安山岩为主，轻度磨圆，岩屑亦为安山岩，宏观上空间分布，细火山灰被绿帘石交代。

**③第三岩性段－含砾砂岩段（$C_{1-2}Q_2^{3ss}$）**

位于矿区南部，呈北东东－南西西向展布，受韧性剪切影响，糜棱岩化、片理化明显。主要岩性为灰色、灰绿色含砾不等粒长石岩屑砂岩、粉砂岩、深灰色、灰黑色砂质千糜岩、凝灰岩；东部夹玄武岩，底部偶见灰岩。由西向东凝灰岩产出比例逐渐增高，凝灰岩、玄武岩出露厚度达 485.48m，占地层总厚度的 97.80%。该段底部微细粒砂岩、粉砂岩中产海百合茎、文线贝等化石。

**2）干墩组（$C_1g$）**

在矿区主要见第一岩性段（$C_1g^1$）为灰色、灰绿色砂质千糜岩、糜棱岩化砂岩、角岩。分布于矿区东南角。

**3）中侏罗统西山窑组（$J_2x$）**

分布于矿区中部，近东西走向，出露岩性为灰色、灰褐色含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩，地表风化破碎严重。

**4）第四系（Q）**

主要分布于矿区东中北部及西北部的冲沟中，包括残坡积物（$Q^{sl}$）和洪冲积物（$Q^{al}$）。

**（2）构造**

矿区构造不太发育，以断裂为主，主要有近东西向、北东向、北西向三组，其中以近东西、北东向最为发育。

康古尔塔格断裂带贯通矿区东南部，总体走向近东西，倾向南，倾角 70°±，是韧性剪切带北部边界断裂。区内各类构造形迹对矿体未发现明显的破坏。

矿区褶皱不发育，总体呈一走向北东东向，向南倾斜的单斜构造，其出露的地层为企山群三个岩性段。

**（3）侵入岩**

矿区侵入岩分为深成侵入岩和浅成侵入岩及脉岩。

**1）深成侵入岩**

主要分布于矿区的东南角及西北部，为早二叠世浅肉红色白云母花岗岩，灰绿色闪长岩、花岗闪长岩，均呈岩基状产出。花岗岩岩体中发育后期辉绿玢岩脉，局部可见孔雀石化。

**2）浅成侵入岩**

主要有闪长玢岩、花岗斑岩、斜长花岗斑岩、石英闪长玢岩，呈岩枝、岩脉状产出，走向多为北东东－南西西向，与区域构造线方向基本一致。侵入时代石炭纪-早二叠世，其中矿区北部部分被侏罗系地层覆盖的斜长花岗斑岩及闪长玢岩与斑岩铜矿成矿密切，时代为石炭纪，而矿区南部零星分布的闪长玢岩、花岗斑岩、斜长花岗斑岩、钠长斑岩、霏细斑岩多为成矿期后侵入，为不含矿浅成侵入体。

据物质组分研究，与铜矿化关系最为密切的斜长花岗斑岩宏观上为浅红褐色-灰绿色，斑状结构，斑晶为斜长石、石英、黑云母，基质为花岗变晶结构，由斜长石、石英、黑云母组成，副矿物为磷灰石、锆石等。斜长石探针分析结果主要是钠质长石、钠长石种类。由于斜长花岗斑岩遭受较强的矿化蚀变，镜下原岩结构、组成已被彻底改造。表现为强烈矿化蚀变的构造岩，仅个别样品保留了部分石英斑晶和浅红褐色的色调。

另据斜长花岗斑岩常量组分反馈的地质信息，斜长花岗斑岩具如下岩石化学特征：a、斑岩体为富钠质钙性－钙碱性系列岩石，里特曼指数（σ）为 1.42～2.0；b、斑岩体的岩石成因类型为I型，$Na_2O/K_2O$＞1；c、岩石大部分为铝过饱和（A/CNK＞1.1），部分为铝不饱和岩石。

闪长玢岩在矿区中部呈近东西向-北东东向条带状分布，侵位于企鹅山群第二组第一段安山岩中。出露长 1200m，宽 10－50m，面积小于 0.10$km^2$，东西两侧被侏罗系和第四系覆盖。岩体具绿泥石化、绿帘石化，局部沿裂隙面见孔雀石化。岩石化学成份及岩石化学指数显示，次火山岩相的闪长玢岩类岩石的 $SiO_2$ 含量 52.38—60.16%，$K_2O+N_2O$<6%，里特曼指数（σ）在 1.32—2.57 之间，属钙碱性岩石。

**3）脉岩**

矿区脉岩发育，有辉绿玢岩、闪长岩、石英闪长岩、闪长玢岩、石英闪长玢岩、花岗斑岩、斜长花岗斑岩、钠长斑岩、石英钠长斑岩、石英脉等，走向近东西向，与区域构造线方向基本一致。

**（4）火山岩**

矿区火山岩发育，主要分布于上—下石炭统企鹅山群第一、二组中，尤以第二组最发育，均属于企鹅山旋回火山岩系。依据第一、二组中各类岩石的空间分布、产状变化及其叠置关系等，将其划分为喷发沉积相、溢流相、管道相和次火山岩相。总体反映出区内火山活动早期以爆发—沉积相为主，中期以溢流相为主，晚期为管道相，末期以超浅成—浅成次火山岩相为主。表明火山活动从早－晚由强－弱的变化趋势，而岩石组合显示了火山活动由早至晚逐渐由中基性－中酸性过渡的喷溢序列。

**（5）变质岩**

矿区内的变质作用可划分为二个类型：动力变质作用、接触交代变质作用。

**1）动力变质作用及变质岩**

动力变质作用在矿区表现为压扭性韧性变形形成的糜棱岩化和千糜岩化。主要分布在矿区东南角近东西向压扭性断裂两侧，岩石糜棱岩化普遍，岩性主要有糜棱岩化砂岩、泥岩，砂质千糜岩。

此外，动力变质作用产生的压扭性断裂，对矿化控制作用明显。从矿体分布特点来看，以③号矿体为中心，上盘的④号矿体靠上分布，下盘的②号矿体靠下分布，反映出矿体形态具有右形斜列的特点，而且愈向东表现的愈明显，可以判断出矿带受左行压扭性构造力学性质控制。

**2）接触交代变质作用及变质岩**

分布在矿区东南部白云母花岗岩岩体与干墩岩组地层的接触带上，岩性主要为角岩。

#### 5.3.2.2 矿区水文地质条件

**（1）含、隔水层（组）的划分**

通过区域水文地质分析，矿区地下水补给极为有限，矿区主要岩性的富水性极差，基本不存在形成含水层的条件。故将矿区地层划分为第四系透水不含水层（组）、侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层组、二叠及石炭系块状岩类基岩裂隙含水层组。。

**1）第四系透水不含水层(I)**

矿区地表出露第四系残坡积、冲洪积物。残坡积层主要分布在山坡表层风化带，为原岩的岩块及碎石块组成。冲洪积层主要见于区内东部南北向的大沟，在山坡的坡脚、山间洼地及干沟中均有分布，由松散无胶结的碎石块、砂、土及盐渍物等的混合堆积组成，分选性差，一般砾径 2~5mm，大者可达 30mm。孔隙发育，能够接受大气降水的渗入补给，但很快流失，或被强烈的蒸发消耗掉。根据搜集资料知，2002 年土屋勘探期间，在矿区 4 线以东，南北大沟中施工的一个钻孔，以及 2007 年延西铜矿详查期间，在矿区 103 线冲沟中，在冲洪积层中见有含水层，水位埋深 1m 左右，多出现在暴雨后，但很快流失。其分布只限于矿区洪水流经冲沟的自然排水通道中，不仅范围狭小，而且时效有限。

从本区钻探揭露情况看，区内第四系厚度 0.35~13.52m，一般为 3~7m，平均厚度 5.35m，据钻孔简易水文观测结果，由于第四系松散物分布位置较高，该层远在地下水位以上，说明该层不含水，但透水性较好，为透水不含水层。

**2）侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层（II）**

矿区西部、北部大面积出露，南北向冲沟东侧亦有出露的侏罗系西山窑地层，局部覆盖薄层第四系松散堆积物，与下伏石炭系地层不整合接触。从勘探线剖面图上看，侏罗系西山窑组在区内南部分布厚度较小，向北部逐渐增厚，且有向下延伸趋势，最小厚度 5.21m，ZK4704 孔最厚，为 66.60 米，平均厚度 25.16m。西山窑组地层岩性以砂岩、砾岩为主，其中砂岩和砾岩占了地层总厚度的 88%（详见表 5.3-3 钻孔揭露侏罗系厚度及各岩性 RQD 值统计表），岩石因风化作用强烈，裂隙极发育，岩体破碎，局部呈散体状，具有良好的储水空间，但是该层在靠近南部地段大多处在地下水位之上。钻孔揭露并经静止水位观测的有 ZK3105、ZK3904、ZK4706 孔，侏罗系底界位于静止水位之下，在 15、31、47

勘探线水文地质工程地质剖面图上清楚可见，说明侏罗系西山窑组在矿区内局部含水，由于矿区地下水补给来源极其匮乏，故将该层组划分为弱含水层组。

**3）块状岩类基岩裂隙弱含水层组（III）**

区内地表中南、东部大面积出露石炭系及二叠系浅成～超浅成侵入岩，在地下均有分布，根据区内裂隙分布的范围和成因，基岩裂隙水弱含水层组分可细为基岩风化裂隙弱含水层和断裂带脉状含水带。

①基岩风化裂隙弱含水层

块状岩类基岩风化裂隙在区内均有分布，在西部、北部覆盖于侏罗系西山窑组弱含水层之下，中南部、和东部大部分面积出露于地表，这些风化裂隙直接接受大气的降水或经侏罗系西山窑组弱含水层的补给，在基岩风化裂隙中赋存或运移，从垂直方向上看，厚度一般为数十米，受地形、地层等分布的控制，呈南高北低，水位埋深在 10.40-89.30m，标高 621.65-711.99m，主要岩体均处于静止水位之下，上部岩石遭受强烈的物理、化学风化，裂隙及其发育，接受微弱的大气降水补给之后，形成基岩风化裂隙水。风化裂隙在接受大气降水或在地下水运移过程中，由于水体携带表层原岩风化碎块、沙、土等向深部充填，造成裂隙充填物增多，富水性变差。据延东铜矿区 ZK3107 钻孔混合抽水试验成果看，降深 37.31m 时，钻孔涌水量 Q 为 0.00586L/s，单位涌水量 q=0.000157L/s · m，渗透系数 K=0.000045m/d，渗透系数远远小于规范中含、隔水层的分级标准(矿区水文地质工程地质勘探规范 GB12719—91 中规定，一般将钻孔单位涌水量小于 0.001 L/s · m 的岩层可视为隔水层)，可知基岩风化裂隙富水性弱，为基岩风化裂隙弱含水层。

②断裂带脉状含水带

从矿区平面图看，主要断裂集中在中南部，钻孔中没有直接发现较大断裂的存在。断裂带两侧岩石受构造挤压或拉伸，岩石裂隙发育，具有一定的储水空间，这些充水空间在历史形成时期可能就富有一定量的地下水，经大气降水，风化裂隙的补给，形成断裂带脉状含水带。从钻孔编录情况看，深部岩石裂隙多为不发育，且大多为闭合状，有碳酸盐等充填，富水条件差。

距本矿区东 10km 处的土屋铜矿，与本矿区属同一水文地质单元，在土屋铜矿II号脉勘探期间，其中可以确认 ZK406、ZK3901 揭露到了导水裂隙，ZK406 在

孔深 29.5m 见一张裂，岩心裂面上粘有砂砾石，水位埋深是 29.54m，现场监督机台用提桶提水，不能使水位下降。开采后在 4 线采坑内揭露断裂带位置有地下水渗出，初期出水量稍大，不久后变小，直至干涸；ZK3901 施工到孔深 110m 时涌水，并带出含砾不等粒砂，孔内 0.8m 没岩芯，估计就是该裂隙宽度，砂砾石也是通过这条宽大裂隙带来的，初始水头高度达地表上 0.5m（后逐渐降低，疏干型），虽然本矿区施工中没遇到类似情况，但根据裂隙导水特性不能排除矿区有较宽大导水裂隙存在的可能。

**4）隔水层**

在基岩风化裂隙和断裂带以外的其它地段，岩石完整，致密，不具有富水条件，也不导水，可视为隔水层。

**（2）地下水动态**

本区水文地质条件与邻近土屋铜矿一致，可以借鉴邻区地下水动态资料，可满足评价要求。

土屋铜矿勘探过程中在矿区内共布置 5 个长观孔，其中 4—15 勘探线范围内分布 4 个，外围（39 勘探线）布置 1 个。观测时间由 2002 年 6 月至 2003 年 3 月，共计 10 个月。地下水水位变幅不大，和气象诸要素关系不太密切。

根据邻区勘探资料，可以说明地下水循环交替极差，基本上处于停滞状态。

**（3）地下水的补给、径流与排泄**

在矿区范围内无地表径流及其它水体，零星分布着小面积的淤积亚砂土，说明曾经有过因大气降水形成地表水流的汇集，此种补给在区内无其它补给源的情况下，成为地下水的主要补给源。

大气降水通过地表风化裂隙直接补给地下水，亦可通过透水不含水层间接补给地下水，据新疆各地均衡场实测，新疆各地有效降雨量大于 10mm 时，才有可能对地下水产生有效补给，矿区所在水文地质单元中单次大于 10mm 的降水凤毛麟角，因而降水对地下水的补给量也是很微弱。

钻孔简易水文观测结果说明，泥浆消耗量在地层浅部消耗较大，常有漏水现象，而在地层深部，由于裂隙不发育，泥浆无明显消耗，可见地层在垂向上，越深径流条件越差，地下水补给微弱，通道不畅，运移迟缓，交替不频，致使地下水矿化度高。

未来矿床的开发，矿井疏干排水将成为主要的地下水排泄方式。

**（4）地下水化学特征**

据本矿区相邻的延西铜矿区地下水分析结果可知，矿化度达 153.54g/L，pH 值 7.44，水化学类型为 Cl－Na 型高矿化度卤水。

区内地下水补给来源为大气降水，通过地表盐渍化第四系、风化裂隙渗入地下，这个过程中遭受了高温的蒸发浓缩，下部岩石裂隙不甚发育，且多为石英脉、碳酸盐脉充填，地层渗透性差，径流条件不佳，地下水运移缓慢。

### 5.3.3 地下水开发利用现状

经过调查，矿区地下水极度贫乏，含水层富水性差，矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，地下水无开发利用价值，且矿区周边无居民，无地下水开发利用情况。

### 5.3.4 地下水污染源分析

本项目为铜矿开采及选矿项目，主要建设内容包括露天采场，地下开采阶段的主井、副井、斜坡道及东、西风井，选矿厂、废石场、尾矿库、低品位矿堆场及表土堆场、生活办公区、矿区内外道路及新水管线等内容。

服务年限 1~6 年采矿采用露天开采，6~44 年采用地下开采，采矿对地下水环境的影响主要为矿体开采后对含水层水量及水位的影响，导致含水层水量被排出，水位下降，但对地下水水质的影响较小。

项目对地下水水质可能造成影响的区域为选矿厂、尾矿库、废石场等。本项目选矿采用“破碎+半自磨+球磨”的磨矿工艺，一粗、二扫、三精选铜，铜钼分离选钼，两段脱水排尾的选矿工艺。选矿产生的废水主要为精矿浓密过滤水、尾矿浓密车间回水、尾矿库回水，各股废水中均含有少量的重金属离子，在运行期间，可能会由于设计或防渗施工不到位，导致防渗结构发生破裂，从而使废水泄漏进入含水层污染地下水，由于选矿厂内球磨、浮选、精矿浓密、尾矿浓密均在架空的设备层上，设备底部施工有围岩或跑冒滴漏废水收集池，正常情况下不会发生生产设备破裂导致的泄漏情况，即使发生泄漏，也极易被发现并采取措施进行处理。而对于回水池这种直接接地的水池，若发生泄漏，较难以被发现，可能导致回水池内废水持续泄漏污染地下水，因此，选矿厂对地下水造成污染的风险源主要为选矿厂内的回水池。

根据工程分析，本项目在选矿厂内建设一加油站，并在站内设置柴油储罐一处，储罐采用双层卧式罐体，放置于地下防渗槽池内，并进行整体防渗防腐处理，由于罐体本身采用双层储罐，安全系数较高，同时罐体外侧的防渗槽采取了防腐防渗措施，评价要求建设单位在设计时要考虑采取罐体渗漏检漏措施，一旦发现罐体破裂，立即采取措施，可保证不对地下水造成影响。

本项目在选矿厂东北侧新建尾矿库一座，占地面积 545hm$^2$，尾矿在选矿厂内浓密后由管道排放至尾矿库，尾矿库整体采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜进行防渗，膜上、下敷设 400g/m$^2$ 土工布作为保护层，防渗膜可能由于施工过程接缝不到位产生渗漏，且渗漏后不易被发现，可能会持续泄漏对地下水造成污染。

废石场及低品位矿堆场仅在降雨条件下形成淋溶水，由于当地降雨量极小，淋溶水的产生量较少，不会对地下水环境造成明显不利影响。

因此，综合以上分析，本项目对地下水存在污染风险较大的地点为选矿厂回水池及尾矿库，其水质基本类似，回水池及尾矿库回水水质见**表 5.3-2**。

**表 5.3-2 回水池及尾矿库回水水质**

| 监测点位 | pH | 砷 | 镉 | 铅 | 锌 | 铜 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 尾矿库回水 | 7.99 | 0.00228 | <0.05 | <0.2 | <0.02 | <0.05 |

### 5.3.5 地下水环境影响预测

#### 5.3.5.1 采矿对地下水环境的影响分析

根据工程分析，本项目共分四期建设，其中一期（1~6 年）采用露天开采，开采地表至 489m 标高的矿体；二期工程（6~26 年）采用地下开采方式，开采地表至 165m 标高矿体；三期工程（26~39 年）采用地下开采方式，开采 165~-365m 标高矿体；四期工程（39~44 年）采用地下开采方式，开采-365~-600m 标高矿体。

**（1）矿床充水因素分析**

矿区地处干旱地区，降雨稀少，蒸发量极大，大气降水主要集中在夏季，多为阵雨，偶尔有暴雨降落，但强度不大，形不成大的地表径流，如果矿床近地表的开采方式为露天开采，可在矿坑上游修建土坝将水引走，因而大气降水对矿床开采无大的影响。

本区开采方式主要为井工矿类型。根据钻孔资料，并结合各勘探线剖面可知，矿体倾呈斜状伸入地下。区内富水地段主要为上部基岩风化裂隙和隐伏断裂带及其两侧的构造裂隙，基岩风化裂隙含水层富水性弱，对矿床开采的影响较小；隐

伏的断裂带脉状含水带为区内矿床充水的最大来源，在井巷开拓中亦是最危险的因素，可能会有暂时性的突水现象发生，造成生产和安全事故。建议开采中进行观测和防范，以避免不必要的麻烦和损失。另由于钻孔施工后未封孔，在开采中揭露下部矿体及围岩时，钻孔位置可连通的上部风化裂隙含水层，可会对矿坑位置造成滴水或用水的影响。

由于地下水的补给来源极其贫乏，采掘初期水量稍大，以后的水量将越来越小，为疏干型矿床。在矿床开采中很容易排除和疏干，因此对矿床开采影响一般不大，且根据矿山地质勘探报告及开发利用方案，矿山 300m 标高以下岩层可视为相对隔水层。

**（2）矿井涌水量预测**

采矿对地下水的影响主要是采矿疏干部分含水层中的地下水量，导致受影响区域地下水水位下降，根据《哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿矿产资源开发利用方案》，露天采矿开采至坑底时，露天采坑正常涌水量 67m$^3$/d，最大涌水量 134m$^3$/d；地下开采至 300m 标高时地下采矿正常涌水量 125m$^3$/d，最大涌水量 250m$^3$/d。由此可见，本项目矿体开采后会疏干一定量的地下水，项目区地下水富水性差、导水性差，采矿每天疏干一定量的地下水，会对当地地下水资源量造成一定影响，疏干水量应充分利用，如送至选矿生产使用等。

**（3）开采引起的影响半径预测**

项目采矿疏干局部地下水后，会导致一定范围内的地下水水位下降，水位下降影响范围采用如下公式计算：

$$R_0 = R + r_0$$

$$\mathrm{R} = 2\mathrm{S}\sqrt{HK}$$

$$r_0 = \eta\frac{(a+b)}{4}$$

式中：$R_0$—引用影响半径，m；

$R$—影响半径，m；

$r_0$—引用半径，m；

$S$—水位降深，m，为稳定静止水位标高与开采标高的差值；

$H$—含水层厚度，m，从坑道底板算起；

$K$—渗透系数，m/d；

*a*，*b*—矿坑的长、宽，m，当矿坑类似于矩形时，采用此公式计算。

本项目各期开采工程引用影响半径计算见**表 5.3-3**。

**表 5.3-3 引用影响半径计算一览表**

| 开采期次 | 最低开采标高（m） | 含水层厚度 $H$（m） | 水位降深 $S$（m） | 渗透系数 $K$（m/d） | 开采形状 | | η | 引用半径 $r_0$（m） | 影响半径 $R$（m） | 引用影响半径 $R_0$（m） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 长 $a$（m） | 宽 $b$（m） | | | | |
| 一期 | 489 | 186.49 | 186.49 | 0.000045 | 1040 | 488 | 1.17 | 446.94 | 34.17 | 481.11 |
| 二期 | 300 | 375.49 | 375.49 | 0.000045 | 2000 | 88 | 1.05 | 548.1 | 97.62 | 645.72 |

**注：二期工程最低开采标高 165m，根据前文，300m 标高以下岩体为隔水层，因此，仅计算至 300m 标高**

由**表 5.3-3** 可知，一期工程露天开采后，会导致露天采坑周边 481.11m 范围内的基岩裂隙水含水层中的地下水水位降低，后期工程采用地下开采后，最大影响范围为 645.72m。

**（4）采矿对地下水的影响分析**

1）对地下水水资源量的影响分析

根据《哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿矿产资源开发利用方案》，露天采矿开采至坑底时，露天采坑正常涌水量 67$m^3$/d，最大涌水量 134$m^3$/d；地下开采至 300m 标高时地下采矿正常涌水量 125$m^3$/d，最大涌水量 250$m^3$/d。由此可见，本项目矿体开采后会疏干一定量的地下水。矿区地下水的补给来源主要是大气降水，但由于矿区气候极为干旱，降水量极少，因而矿区地下水的补给来源十分贫乏。据周边已开矿山资料，岩体大部分处于干燥状态，虽然部分埋藏于地下水位之下，但地下水为水量很小的断裂带脉状水，采掘初期，水量稍大，随着采矿工作的进行，水量越来越小，在开采中很容易排除和疏干。因此，由于当地地下水导水性及富水性差，地下水的补给量少，采坑工程疏干部分地下水会对当地的地下水资源量造成一定影响，应对疏干水进行充分的综合利用。

2）对地下水水位的影响分析

由引用影响半径的计算结果可知，一期工程露天开采后，会导致露天采坑周边 481.11m 范围内的基岩裂隙水含水层中的地下水水位降低，后期工程采用地下开采后，最大影响范围为 645.72m。在该范围内的含水层的地下水水位降深由影响范围边界向中部逐渐变大。

3）对周边敏感点的影响分析

根据现状调查，矿区地下水极度贫乏，含水层富水性差，矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，地下水无开发利用价值，且矿区周边无居民，无地下水开发利用情况。因此，矿山开采不会对周边敏感点造成影响。

4）对地表植被的影响

根据矿区的水文地质条件，矿区范围内第四系残坡积、冲洪积层为透水不含水层；侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层仅在矿区局部含水，且水量极为匮乏，为弱含水层层，水位埋深为 16~89.3m；块状岩类基岩裂隙含水层富水性弱，水位埋深 10.40~89.30m，矿区大部分为裸岩石砾地，表层为岩石或石砾，覆盖面积

≥70%。仅在矿区东南角分布少量其他草地，地表植被稀疏。仅有的少部分其他草地主要依靠土壤中的水分及少量降雨存活，地下水水位埋深较深，根系无法从地下水含水层中汲取水分，因此，矿体开采不会对地表植被生长造成明显不利影响。

5）对野骆驼保护区的影响分析

评价区内地下水埋深较大，地表植被稀疏，仅有的少部分其他草地主要依靠土壤中的水分及少量降雨存活，地下水水位埋深较深，根系无法从地下水含水层中汲取水分，因此，矿体开采不会对地表植被生长造成明显不利影响，矿体开采后，最大的影响半径为 645.72m（从矿体开采中心点开始算起），而本项目从矿体中心点开始算起距离保护区边界约 785.96m，因此，本项目开采不会对保护区地表植被造成影响，且根据保护区的相关分析，项目南侧无保护动物出现，不属于野骆驼常出没的活动范围，无保护动物的饮水点分布，矿区开采不影响保护区内保护动物的生存。

#### 5.3.5.2 选矿对地下水环境的影响预测与评价

根据污染源分析章节，本项目选矿对地下水水质影响风险源为选矿厂内的回水池在非正常状况下发生泄漏造成地下水污染，本次评价采用解析法对其影响进行预测分析。

**（1）预测对象**

根据开发利用方案的设计文件，选矿厂内大部分生产设备均在架空的设备层上，设备底部施工有围岩或跑冒滴漏废水收集池，正常情况下不会发生生产设备破裂导致的泄漏情况，即使发生泄漏，也极易被发现并采取措施进行处理。而对于回水池这种直接接地的水池，若发生泄漏，较难以被发现，可能导致回水池内废水持续泄漏污染地下水，因此，选矿厂对地下水造成污染的风险源主要为选矿厂内的回水池，将回水池作为本次评价预测对象。

**（2）水文地质条件概化**

1）预测层位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），“地下水环境影响预测层位应以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层”。因此本次预测选取潜水含水层作为

预测层位。

2）含水层结构

矿区含水层主要由侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层及块状岩类基岩裂隙弱含水层组。西山窑组弱含水层平均厚度25.16m，以砂岩和砾岩为主，水位埋深为 16~89.3m，水量及其匮乏；块状岩类基岩裂隙含水层富水性弱，水位埋深10.40~89.30m，局部位于西山窑组含水层之下，大部分直接出露地表，接受大气降水补给。

3）地下水补给径流排泄条件

大气降水通过地表风化裂隙直接补给地下水，亦可通过透水不含水层间接补给地下水，据新疆各地均衡场实测，新疆各地有效降雨量大于10mm时，才有可能对地下水产生有效补给，矿区所在水文地质单元中单次大于 10mm 的降水凤毛麟角，因而降水对地下水的补给量也是很微弱。

钻孔简易水文观测结果说明，泥浆消耗量在地层浅部消耗较大，常有漏水现象，而在地层深部，由于裂隙不发育，泥浆无明显消耗，可见地层在垂向上，越深径流条件越差，地下水补给微弱，通道不畅，运移迟缓，交替不频，致使地下水矿化度高。

4）地下水动态

矿区地下水位变幅不大，与降雨等关系不太密切，地下水循环交替极差，基本处于停滞状态。

因此，矿区内地下水可概化为潜水含水层的一维稳定流系统。

**（3）预测情景设置**

本次评价设置正常状况及非正常状况预测，预测情景设置如下：

**正常状况：回水池防渗有效，废水渗漏**

**非正常状况：回水池防渗失效，废水泄漏**

**（4）预测条件概化**

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用，在预测污染物扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了地下水的对流、弥散作用。基于风险最大的原则，不考虑包气带的阻滞作用。

**（5）污染源分析及预测因子**

根据工程分析，回水池内水质见**表 5.3-4**。由**表 5.3-4** 可知，pH 值、砷及锌水质优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类水质标准，回水渗入地下水后 pH、砷及锌不会导致地下水水质变差，但铜是本项目的特征因子，因此，本次选择镉、铅、铜作为预测因子，因其浓度均为未检出，采用检出限的一半进行计算，初始浓度分别为 0.025mg/L、0.1mg/L、0.025mg/L。

**表 5.3-4 选矿厂回水池水质**

| 监测点位 | pH | 砷 | 镉 | 铅 | 锌 | 铜 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 尾矿库回水 | 7.99 | 0.00228 | <0.05 | <0.2 | <0.02 | <0.05 |
| V 类标准 | <5.5，>9.0 | >0.05 | >0.01 | >0.1 | >5 | >1.5 |

**（6）地下水环境影响预测分析**

**正常状况：回水池防渗有效，废水渗漏**

正常状况下，回水池防渗结构完好，但仍然有极少数废水穿过防渗结构进入含水层，正常状况下确定渗漏为整个水池面积，渗漏量采用 *Q=KIA* 计算，渗透系数采用防渗结构的渗透系数 $10^{-10}$cm/s；*I* 为水力梯度，包气带达到饱和时水力梯度为 1；回水池面积 792m$^2$，渗漏量为 $6.84\times10^{-5}$m$^3$/d。由于渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。

**非正常状况：回水池防渗失效，废水泄漏**

根据评价区含水层特征和污染特点，评价区地下水运动的水文地质概念模型可概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，由于回水池为接地水池，发生泄漏后不易被发现，解析法预测模型选择“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”，计算公式如下：

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

式中：

*x*—距注入点的距离，m；

*t*—时间，d；

*C*(x,t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

$C_0$—注入示踪剂的浓度，g/L；

*u*—水流速度，m/d；

$D_L$—纵向弥散系数，$m^2/d$；

erfc()—余误差函数。

①$C_0$：本次预测评价因子为镉、铅、铜，初始浓度分别为 0.025mg/L、0.1mg/L、0.025mg/L。

②泄漏时间：根据污染源的情景设定，服务年限内均持续泄漏。

③水流速度 u：$u=KI/n_e$，根据评价区水文地质条件及水位监测数据，渗透系数 K 为 0.000045m/d，I 为水力坡度，评价范围内平均水力坡度为 1%，含水层岩性主要为石炭系浅成~超浅成侵入岩，地下水主要赋存在风化裂隙中，有效孔隙度 $n_e$ 取 0.1，因此，水流速度 u 为 0.0000045m/d。

④纵向弥散系数 $D_L$：根据水文地质条件概化，天然条件下地下水的弥散主要在地下水径流方向，垂直径流方向的弥散系数较小，横向弥散系数 $D_T=0.1D_L$，纵向弥散系数 $D_L$ 采用公式 $D_L=\alpha_L\times V^m$ 计算，其中 $\alpha_L$ 为纵向弥散度，V 为平均流速，m 为经验系数，取值接近于 1。

由于弥散度有尺度效应，弥散度的确定相对比较困难。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而增大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4～5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散度值。因此，本次评价参考前人的研究成果，见**图 5.3-1**（李国敏，陈崇希，空隙介质水动力弥散尺度效应的分形特征及弥散度初步估计），该论文通过尺度效应的分维来确定纵向弥散度与模型尺度的关系，绘制成经验曲线，可以用来对不同尺度模型下的纵向弥散度的初步估计。

综合以上分析，本项目地下水评价范围约为选矿厂下游 12km，查**图 5.3-1** 得到纵向弥散度 $\alpha_L$ 约为 30m，平均流速取 0.0000045m/d，本次评价纵向弥散系数为 $0.000135m^2/d$。

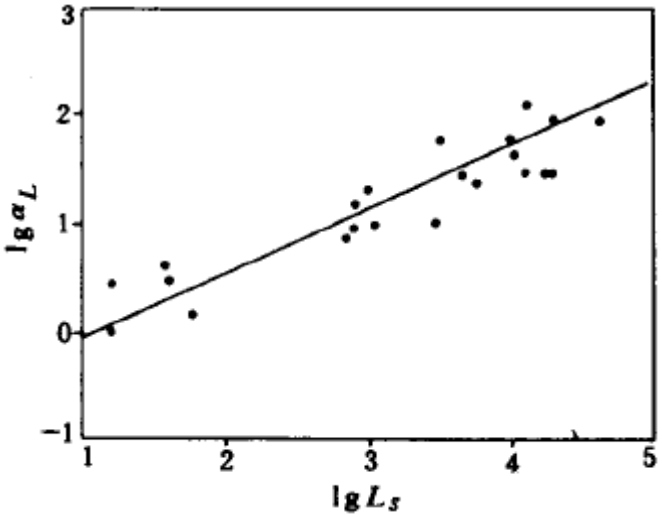


**图 5.3-1 空隙介质数值模型的 lgαL-lgLs 图**

镉、铅、铜预测结果见图表。

由图表可知，由于评价区内含水层富水性及导水性均较差，评价区内地下水基本处于停滞状态，泄漏的选矿废水在地下水对流、弥散作用下向下游运移，但由于含水层导水性能较差，运移距离较短，一期工程开采结束时（6a）镉向下游运移了约 2m，二期工程开采结束时（26a）镉向下游运移了约 4m，三期工程开采结束时（39a）镉向下游运移了约 5m，四期工程开采结束时（44a）镉向下游运移了约 5m，污染晕全部在厂区范围内，在小范围内对地下水水质造成影响。

由图表可知，回水池泄漏后铅的运移规律与镉基本一致，一期工程开采结束时（6a）铅向下游运移了约 2.5m，二期工程开采结束时（26a）铅向下游运移了约 5m，三期工程开采结束时（39a）铅向下游运移了约 6m，四期工程开采结束时（44a）铅向下游运移了约 6m，污染晕全部在厂区范围内，在小范围内对地下水水质造成影响。

由图表可知，回水池泄漏后铜的运移规律与镉、铅基本一致，迁移距离要也基本一致。一期工程开采结束时（6a）铜向下游运移了约 2m，二期工程开采结束时（26a）铜向下游运移了约 4m，三期工程开采结束时（39a）铜向下游运移了约 5m，四期工程开采结束时（44a）铜向下游运移了约 5m，污染晕全部在厂区范围内，在小范围内对地下水水质造成影响。

综合以上分析，在非正常状况下，回水池废水泄漏会对厂区内地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于厂

区范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

#### 5.3.5.3 尾矿库对地下水环境的影响预测与评价

尾矿库对地下水的影响主要是尾矿库本身防渗膜破裂废水泄漏、尾矿库下游渗水收集池防渗膜破裂废水泄漏，根据位置关系，渗水收集池位于尾矿库下游，泄漏后废水直接运移至外环境，因此，本次尾矿库预测对象为尾矿库下游的渗水收集池。

尾矿库与选矿厂位于统一水文地质单元内，水文地质条件概化、预测模式，源强与选矿厂回水池内水质也一致。

正常状况下，对整个渗水收集池进行防渗，按照一般防渗区进行防渗。由于渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。

**非正常状况：尾矿库下游渗水收集池防渗失效，废水泄漏**

采用解析法进行预测，解析法预测模型选择“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”。由于尾矿库与选矿厂位于同一水文地质单元内，尾矿回水的源强与选矿回水池源强一致，因此，尾矿库非正常状况下的预测结果与选矿厂非正常状况下预测方法、模型、源强及预测因子均与尾矿库一致，见 5.3.5.2 节。由于尾矿库处的水力梯度与选矿厂略微差别，参数选取如下：

①$C_0$：本次预测评价因子为镉、铅、铜，初始浓度分别为 0.025mg/L、0.1mg/L、0.025mg/L。

②泄漏时间：根据污染源的情景设定，服务年限内均持续泄漏。

③水流速度 u：$u=KI/n_e$，根据评价区水文地质条件及水位监测数据，渗透系数 K 为 0.000045m/d，I 为水力坡度，尾矿库所处位置的水力坡度约为 1.02%，含水层岩性主要为石炭系浅成~超浅成侵入岩，地下水主要赋存在风化裂隙中，有效孔隙度 $n_e$ 取 0.1，因此，水流速度 u 为 0.00000459m/d。

④纵向弥散系数 $D_L$：本项目地下水评价范围约为选矿厂下游 12km，查**图 5.3-1** 得到纵向弥散度 $\alpha_L$ 约为 30m，平均流速取 0.00000459m/d，本次评价纵向弥散系数为 0.0001377$m^2$/d。

非正常状况下，尾矿库下游渗水收集池泄漏，镉预测结果见表及图，铜预测

结果见表及图，铅预测结果见表及图。

由图表可知，由于评价区内含水层富水性及导水性均较差，评价区内地下水基本处于停滞状态，泄漏的废水在地下水对流、弥散作用下向下游运移，但由于含水层导水性能较差，运移距离较短，一期工程开采结束时（6a）镉向下游运移了约 2m，二期工程开采结束时（26a）镉向下游运移了约 4m，三期工程开采结束时（39a）镉向下游运移了约 5m，四期工程开采结束时（44a）镉向下游运移了约 5m，在小范围内对地下水水质造成影响。

由图表可知，渗水收集池泄漏后铅的运移规律与镉基本一致，一期工程开采结束时（6a）铅向下游运移了约 2.5m，二期工程开采结束时（26a）铅向下游运移了约 5m，三期工程开采结束时（39a）铅向下游运移了约 6m，四期工程开采结束时（44a）铅向下游运移了约 6m，在小范围内对地下水水质造成影响。

由图表可知，渗水收集池泄漏后铜的运移规律与镉、铅基本一致，迁移距离要也基本一致。一期工程开采结束时（6a）铜向下游运移了约 2m，二期工程开采结束时（26a）铜向下游运移了约 4m，三期工程开采结束时（39a）铜向下游运移了约 5m，四期工程开采结束时（44a）铜向下游运移了约 5m，在小范围内对地下水水质造成影响。

因此，在非正常状况下，尾矿库内废水泄漏会对泄漏点下游地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于泄漏点周边小范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

#### 5.3.5.4 其他工程内容对地下水环境影响分析

（1）废石场对地下水环境影响分析

本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，露天开采期间的废石部分用于初期坝筑坝，剩余部分通过汽车运至废石场堆场。

根据废石毒性浸出数据，浸出毒性水质优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，即使泄漏进入地下水也不会对地下水造成明显不利影响。矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，即使降雨条件下形成了淋溶水，淋溶水水质也优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，不会对地下水环境造成明显不利影响。

（2）低品位矿石堆场对地下水环境影响分析

矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，即使降雨条件下形成了淋溶水，淋溶水的水质也优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，不会对地下水环境造成明显不利影响。

（3）表土堆场对地下水环境影响分析

矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，表土本身为原地貌表层剥离的土体，仅移动堆存位置，不会对地下水环境造成明显不利影响。

**5.3.5.5 地下水环境影响小结**

矿体开采后会疏干部分含水层中的地下水，露天采坑正常涌水量 67$m^3$/d，最大涌水量 134$m^3$/d；地下开采至 300m 标高时地下采矿正常涌水量 125$m^3$/d，最大涌水量 250$m^3$/d。一期工程露天开采后，会导致露天采坑周边 481.11m 范围内的基岩裂隙水含水层中的地下水水位降低，后期工程采用地下开采后，最大影响范围为 645.72m。在该范围内的含水层的地下水水位降深由影响范围边界向中部逐渐变大。矿区地下水极度贫乏，含水层富水性差，矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，地下水无开发利用价值，且矿区周边无居民，无地下水开发利用情况，矿山开采不会对周边敏感点造成影响。矿区大部分为裸地，仅在矿区东南角分布少量其他草地，地表植被稀疏。仅有的少部分其他草地主要依靠土壤中的水分及少量降雨存活，地下水水位埋深较深，根系无法从地下水含水层中汲取水分，因此，矿体开采不会对地表植被生长造成明显不利影响。

选矿厂正常状况下渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常状况下，回水池废水泄漏会对厂区内地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于厂区范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

尾矿库正常状况渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常状况渗滤液收集池废水泄漏会对泄漏点下游地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于泄漏点周边小范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，本项目在各堆场下游设置了淋溶水收集池，将收集的淋溶水返回选矿使用，废石场、低品位矿石堆场、表土堆场不会对地下水环境造成明显不利影响。

### 5.3.6 地下水保护措施

#### 5.3.6.1 源头控制措施

1）严格按照国家相关规范要求，对选厂生产设备、管道等采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

2）采用“可视化”设备原则，设置企业在线监控装置、视频监控系统及自控阀门。做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对各种地下管道，根据输送物质不同，采用不同类型的管道，管道内外均采用防腐处理，定期对管道进行检漏。

3）堆放各种原辅材料、固体废物的堆放场地按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施。

4）矿区断裂带脉状含水带多不发育，但不排除矿区有较宽大导水裂隙存在的可能，在矿体的开采过程应进行超前探水，对导水裂隙进行封堵，防止发生突水事故。

#### 5.3.6.2 分区防渗措施

（1）采选工业场地分区防渗

为保证项目运行过程不对周边地下水环境造成影响，本次评价对项目工程内容进行分区防渗，本项目包气带主要为第四系透水不含水层，该层透水性好，渗透系数较大，天然包气带防污性能弱。按照防渗级别要求不同分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

重点防渗区：主要针对接地的水池及污染泄漏难以被发现的地段，除有单独防渗要求按规范要求设置防渗外，其余重点防渗结构的渗透系数需等效厚度 Mb≥6.0m、$K\leq1\times10^{-7}$cm/s 的黏土防渗层，或参照 GB18598 执行。本项目需采取重点防渗的区域包括：加油站油罐、桶装油库、采矿工业场地机汽修车间、选矿工业场地机汽修车间、浮选车间药剂间、废机油暂存池等。

一般防渗区：主要针对泄漏后较容易被发现的场地，防渗结构渗透系数需等

效厚度 Mb≥1.5m、K≤1×10$^{-7}$cm/s 的黏土防渗层，或参照 GB16889 执行。本项目需采取一般防渗的区域包括：回水池、尾矿事故池、选矿废水事故池、生活污水处理站、尾矿渗水收集池等。

简单防渗区：采矿工业场地露天材料堆场、综合仓库、二期废石装卸临时堆场、选矿厂备品备件库、综合仓库、矿石堆场等除重点防渗区及一般防渗区以外的区域。

采选工业场地分区防渗见**表 5.3-5**。

**表 5.3-5 采选工业场地分区防渗一览表**

| 防渗级别 | 工作区 | | 防渗要求 |
|---|---|---|---|
| 重点防渗区 | 采矿工业场地 | 加油站油罐 | 按照《石油化工工程防渗技术规范》执行 |
| | | 桶装油库 | 等效粘土防渗层 Mb≥6.0m、K≤1×10$^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行 |
| | | 机汽修车间 | |
| | 选矿工业场地 | 机汽修车间 | |
| | | 浮选车间药剂间 | |
| | | 废机油暂存池 | 按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）》执行 |
| 一般防渗区 | 选矿工业场地 | 回水池 | 等效粘土防渗层 Mb≥1.5m、K≤1×10$^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行 |
| | | 选矿废水事故池 | |
| | 尾矿库 | 尾矿事故池 | |
| | | 尾矿渗水收集池 | |
| | 办公区 | 生活污水处理站 | |
| 简单防渗区 | 项目其他部分对厂区地下水基本不存在风险的车间以及路面、室外地面等部分 | | 视情况进行防渗或地面硬化处理 |

（2）尾矿库防渗

对整个库区进行防渗，防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/m$^2$ 土工布作为保护层。

（3）废石场、低品位矿石堆场、表土堆场

废石场及低品位矿石堆场采用人工材料进行防渗，防渗结构渗透系数满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场要求，即：

①当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10$^{-5}$ cm/s，且厚度不小于 0.75 m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。②当天然基础层不能满足①条防渗要求时，

可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0\times10^{-5}$ cm/s 且厚度为 0.75 m 的天然基础层。

表土堆场直接压实后存放表土。

本次分区防渗主要分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区，重点防渗区防渗系数需与厚度 Mb≥6.0m、$K\leq1\times10^{-7}$cm/s 的粘土防渗层等效，一般防渗区渗透系数需与厚度 Mb≥1.5m、$K\leq1\times10^{-7}$cm/s 的粘土防渗层等效，简单防渗区视具体情况采取水泥硬化等防渗措施。建议在今后的建设项目中应加强分区防渗，根据不同的工程内容采取不同的防渗措施，保证矿区及周边地下水环境不受影响，具体防渗措施应以工程设计、对应项目环评文件提出的要求或相关处置规范为准。

#### 5.3.6.3 监测措施

为保证项目所在地及下游地下水不受项目生产运行的影响，除采取必要的分区防渗措施并保证防渗措施施工到位、定期对防渗结构进行巡检等措施外，还需在项目主要污染源下游采取监测预警措施。

（1）监测点位

根据预测结果，由于当地地下水含水层导水性及富水性较差、水动力条件较差，监测点应尽量靠近潜在污染源附近，结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的相关要求，本项目共布设 4 个地下水水质跟踪监测井，监测井布设见表 5.3-17。

**表 5.3-17 地下水跟踪监测井布设**

| 监测井编号 | 位置 | 监测对象 | 井深(m) | 井径（mm） | 井结构 | 监测层位 | 监测点性质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G1 | 露天采场西北侧 | / | 80 | 110 | PVC | 基岩裂隙水 | 上游对照监测点 | 新建 |
| G2 | 选矿厂回水池东北侧约 2m | 选矿厂 | 80 | 110 | PVC | 基岩裂隙水 | 污染扩散监测点 | 新建 |
| G3 | 尾矿库渗水收集池北侧约 2m | 尾矿库 | 80 | 110 | PVC | 基岩裂隙水 | 污染扩散监测点 | 新建 |
| G4 | 加油站埋地储罐东北侧 2m | 加油站 | 80 | 110 | PVC | 基岩裂隙水 | 污染扩散监测点 | 新建 |

**备注：监测井的深度为初步估算，具体深度宜进入稳定水面下 2m。**

**污染扩散监测点必要时可作为应急抽水井，控制污染物继续扩散。**

（2）监测因子

基本水质因子：pH、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、铅、砷、镉、汞、六价铬；

特征因子：铜、钼、石油类

（3）监测频次

每季度一次。如发现污染和水质恶化时，应加密监测频次。

（4）监测管理

将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保矿区周围及下游地下水环境的安全。

#### 5.3.6.4 风险应急措施

1）应急预案

在制定全矿安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

①应急预案的日常协调和指挥机构。

②相关部门在应急预案中的职责和分工。

③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染源评估。

④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习。

⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

2）应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人

员和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水进行人工抽采形成地下水降落漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并抽取已污染的地下水处理后回用。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤必要时应请求社会应急力量协助处理。

#### 5.3.6.5 其他措施

1）加强管理，增设环保工作组，定期检查矿内的生产运行是否规范，禁止乱排垃圾、生产过程中的废渣、废水，防止降雨淋溶产生的淋滤液下渗污染地下水。

2）每天每个班组均要重点关注各可能的地下水污染源，尤其关注接地水池，检查其正常积水位有无变化，若水位较正常积水位明显降低，则迅速查明是否出现了泄漏，并及时处理，确保矿区各污染源处于安全防护状态。

3）各跟踪监测井的井口应高出地面并加井盖，井周围应设密闭防护设施，以避免跟踪监测井受到污染。

### 5.3.7 地下水环境影响评价结论

（1）项目区地层主要为石炭系企鹅山群（$C_{1-2}Q$）、干墩岩组（$C_1g$）、侏罗系西山窑组（$J_2x$）和第四系（Q）。出露岩性为玄武岩、安山岩、安山质角砾熔岩、火山角砾岩、岩屑砂岩、含砾岩屑砂岩、复成份砾岩、沉凝灰岩等。矿区构造不太发育，以断裂为主，主要有近东西向、北东向、北西向三组，其中以近东西、北东向最为发育。康古尔塔格断裂带贯通矿区东南部，总体走向近东西，倾向南，倾角 70°±，是韧性剪切带北部边界断裂。区内各类构造形迹对矿体未发现明显的破坏。矿区褶皱不发育，总体呈一走向北东东向，向南倾斜的单斜构造，其出露的地层为企山群三个岩性段。

（2）矿区地下水补给极为有限，主要岩性的富水性极差，基本不存在形成含水层的条件，将矿区地层划分为第四系透水不含水层（组）、侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层组、二叠及石炭系块状岩类基岩裂隙含水层组。第四系透水不含水层厚度 0.35~13.52m，平均厚度 5.35m，由于第四系松散物分布位置较高，该层远在地下水位以上，说明该层不含水，但透水性较好，为透水不含水层。侏

罗系西山窑组在矿区内局部含水，由于矿区地下水补给来源极其匮乏，故将该层组划分为弱含水层组。块状岩类基岩裂隙弱含水层组可细为基岩风化裂隙弱含水层和断裂带脉状含水带。基岩风化裂隙在区内均有分布，风化裂隙直接接受大气的降水或经侏罗系西山窑组弱含水层的补给，在基岩风化裂隙中赋存或运移，上部岩石遭受强烈的物理、化学风化，裂隙及其发育，接受微弱的大气降水补给之后，形成基岩风化裂隙水。风化裂隙在接受大气降水或在地下水运移过程中，由于水体携带表层原岩风化碎块、沙、土等向深部充填，造成裂隙充填物增多，富水性变差。矿区主要断裂集中在中南部，钻孔中没有直接发现较大断裂的存在。断裂带两侧岩石受构造挤压或拉伸，岩石裂隙发育，具有一定的储水空间，这些充水空间在历史形成时期可能就富有一定量的地下水，经大气降水，风化裂隙的补给，形成断裂带脉状含水带。从钻孔编录情况看，深部岩石裂隙多为不发育，且大多为闭合状，有碳酸盐等充填，富水条件差。在基岩风化裂隙和断裂带以外的其它地段，岩石完整，致密，不具有富水条件，也不导水，可视为隔水层。

（3）矿区地下水水位变幅不大，和气象诸要素联系不太密切，地下水循环交替较差，基本上处于停滞状态，含水层之间水力联系不密切。矿区地下水矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，无开发利用价值，矿区周边无居民，无地下水开发利用情况。

（4）矿体开采后会疏干部分含水层中的地下水，露天采坑正常涌水量 67$m^3$/d，最大涌水量 134$m^3$/d；地下开采至 300m 标高时地下采矿正常涌水量 125$m^3$/d，最大涌水量 250$m^3$/d。一期工程露天开采后，会导致露天采坑周边 481.11m 范围内的基岩裂隙水含水层中的地下水水位降低，后期工程采用地下开采后，最大影响范围为 645.72m。在该范围内的含水层的地下水水位降深由影响范围边界向中部逐渐变大。矿区地下水极度贫乏，含水层富水性差，矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，地下水无开发利用价值，且矿区周边无居民，无地下水开发利用情况，矿山开采不会对周边敏感点造成影响。矿区大部分为裸岩石砾地，仅在矿区东南角分布少量其他草地，地表植被稀疏。仅有的少部分其他草地主要依靠土壤中的水分及少量降雨存活，地下水水位埋深较深，根系无法从地下水含水层中汲取水分，因此，矿体开采不会对地表植被生长造成明显不利影响。

（5）选矿厂正常状况下渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含

水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常状况下，回水池废水泄漏会对厂区内地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于厂区范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

（6）尾矿库正常状况渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常状况渗滤液收集池废水泄漏会对泄漏点下游地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于泄漏点周边小范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

（7）本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，即使形成淋溶水，水质也优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，不会对地下水环境造成明显不利影响。

（8）本次评价提出了源头控制、分区防渗、监测措施及风险应急措施。对加油站油罐、桶装油库、采矿工业场地机汽修车间、选矿工业场地机汽修车间、浮选车间药剂间、废机油暂存池等进行重点防渗，对回水池、尾矿事故池、选矿废水事故池、生活污水处理站、尾矿渗水收集池等采取一般防渗，其余地段采用简单防渗；对尾矿库采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层进行防渗，废石场及低品位矿石堆场采用人工材料进行防渗，防渗结构渗透系数满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场要求，表土堆场进行碾压。本次评价在矿区上游、主要污染源下游布设了 4 个地下水跟踪监测井，基本监测因子为 pH、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、铅、砷、镉、汞、六价铬，特征监测因子为铜、钼、石油类，每季度监测一次。本次评价还要求建设单位制定专门的地下水风险应急预案，并定期进行演练。

本次评价认为，在采取了本项目提出的源头控制、分区防渗、监测措施、风险应急措施的基础上，从地下水环境影响角度分析，本项目可行。

## 5.4 声环境影响预测与评价

### 5.4.1 声环境敏感目标

本拟建项目周边 200m 范围内无声环境敏感点。

### 5.4.2 工业场地噪声环境影响预测

根据项目生产特点，仅将进入运行期后主要产生噪声影响的选矿工业场地作为评价重点区。

#### 5.4.2.1 噪声源强

地面噪声源主要是固定设备产生的噪声。噪声源主要集中在粗碎车间、磨选车间等。项目源强采用《采掘类环境影响评价环境影响评价工程师职业资格登记培训教材》中确定的金属矿山的主要噪声源。设备都置于室内。工程主要噪声源及其源强见**表 5.4-1**。

**表 5.4-1 噪声源设备及源强表**

| 序号 | 名称 | | | 声源强度 dB(A) | 防治措施 | 控制后强度 dB(A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 车间 | 噪声设备 | 数量 | | | |
| 1 | 粗碎站 | 鄂式破碎机 | 1 | 88～98 | 置于地上室内 | 78~88 |
| | | 重型板式给料机 | 1 | 95 | 变频调速、减震 | 85 |
| 2 | 选矿厂 | 半自磨 | 1 | 95～105 | 置于选矿厂内部 | 85~95 |
| 3 | | 球磨机 | 2 | 95～105 | 置于选矿厂内部 | 90~95 |
| 4 | | 重型板式给料机 | 1 | 95 | 置于选矿厂内部，变频调速、减震 | 85 |
| 5 | | 振动筛 | 1 | 115 | 置于选矿厂内部，变频调速、减震 | 105 |
| 6 | | 空压机 | 3 | 100~110 | 设消声器、置于室内 | 90~95 |
| 7 | | 鼓风机 | 2 | 95~98 | 设消声器、置于室内 | 85~88 |
| 8 | | 渣浆泵 | 4 | 95~98 | 设备消声减噪或置于室内 | 85~88 |
| 6 | | 其它泵类 | 6 | 85~95 | 设备消声减噪或置于室内 | 75~85 |
| 10 | 尾矿输送及回水泵房 | 各类泵 | 5 | 95~98 | 设备消声减噪或置于室内 | 85~88 |
| | | 浓密机 | 2 | 95~98 | | 85~88 |

#### 5.4.2.2 预测范围

本次噪声评价范围为选厂厂界四周 200m，厂界四周 200m 范围内无敏感点

分布，因此仅对厂界噪声进行预测。

#### 5.4.2.3 预测方法

结合工程所在区域的环境噪声现状值、项目自身噪声源强等，本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境（HJ2.4-2009）》中噪声预测计算模式，附录 A 中的相关公式进行计算。

#### 5.4.2.4 预测模式

项目各噪声源可分别视为一个整体意义上的点源，噪声从各自的“组合墙体”外向四周辐射中。

（1）声波随距离衰减的计算公式为：

$$L_A（r）=L_A（r_0）-A$$

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

式中：$L_A$（r）——距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

$L_A(r_0)$——参考位置（$r_O$）处的 A 声级，dB（A）；

$A$——倍频带衰减；

$A_{div}$——几何发散引起的倍频带衰减；

$A_{atm}$——大气吸收引起的倍频带衰减；

$A_{gr}$——地面效应引起的倍频带衰减；

$A_{bar}$——声屏障引起的倍频带衰减；

$A_{misc}$——其他多方面效应引起的倍频带衰减；

其中：$A_{div} = 20\lg(r / r_o)$，

式中：$r$——预测点距声源的距离（m）；

$r_0$——参考位置距离（m）；

$a$——大气吸收衰减系数（dB/km）；

本次预测仅考虑几何发散衰减。

（2）建设项目声源在预测点的等效声级贡献值计算公式：

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

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

$L_{Ai}$——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

$T$——预测计算的时间段，s；

$t_i$——i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

（3）预测点的预测等效声级计算公式：

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

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

$L_{eqb}$——预测点的背景值，dB（A）。

#### 5.4.2.5 预测结果及评价

本项目鄂式破碎机、重型板式给料机、半自磨球磨机、重型板式给料机、振动筛、空压机、鼓风机、渣浆泵、其它泵类、各类泵、浓密机等噪声源都位于选厂范围内，作为一个整体进行厂界噪声预测。

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009），项目厂界噪声以工程噪声贡献值作为评价量进行分析预测。厂界噪声预测值见**表 5.4-2**。昼、夜噪声预测等值线见**图 5.4-1**。

**表 5.4-2　厂界噪声预测值**

| 项目预测点 | 贡献值 | | 标准值 | | 评价结果 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 项目区厂界东侧外 1m | 50 | 50 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 项目区厂界南侧外 1m | 42 | 42 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 项目区厂界西侧外 1m | 50 | 50 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 项目区厂界北侧外 1m | 42.5 | 42.5 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |

由图、表可知，该项目在生产运行过程中，昼、夜间厂界贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准的要求，因而不会外环境产生不利影响。

**图 5.4-1　白天厂界噪声预测等值线图**

### 5.4.3 爆破振动环境影响预测

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

爆破振动安全允许距离（m）

根据公式：R=（$\frac{k}{v}$）1/a×$\sqrt[3]{Q}$ （单位：m），

式中 R—爆破地振安全允许最小距离（m）；

Q—单段最大装药量（kg），此处 Q=545（kg）；

K、a—参照《爆破安全规程》（GB6722-2014）规定，此处取 k=150，a=1.7；

v—保护对象所在地质点振动安全允许速度，单位为厘米每秒（cm/s），此处取 v 为 5；

R=（$\frac{k}{v}$）1/a×$\sqrt[3]{Q}$=（$\frac{200}{5}$）1/1.5×$\sqrt[3]{50.54}$≈130（m）

经计算，爆破地振安全允许最小距离不小于 130m，爆破点距厂生活区直线距离 680km，爆破振动对其影响较小。

## 5.5 固废环境影响分析

### 5.5.1 固废产生、利用及处理处置情况

项目产生的固体废物主要是采矿废石、尾矿、各类除尘器除尘灰，机修产生的设备检修废机油，此外还有生活垃圾。固废产生量及处置利用措施见**表 5.5-1**。

**表 5.5-1 拟建工程固废产生量及处置利用措施**

| 序号 | 固废名称 | 属性 | 危废代码 | 产生量（万 t/a） | | 利用量 | 贮存量 | 处置措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 露采期 | 地采期 | | | |
| 1 | 采矿废石 | 一般固体废物 | / | 1618.7 | 19.7 | 尾矿筑坝利用 2780 万 t | 6932.34 万 t 运至废石场堆存 | / |
| 2 | 尾矿 | | / | 291.94 | 293.31 | 0 | 11687.21 万 t，全部排入尾矿库贮存 | / |
| 3 | 除尘灰 | 中间物料 | / | 2007.6 | 2007.6 | 全部返回工序 | / | / |
| 4 | 废机油 | 危险废物 | HW08 900-217-08 | 9.8t/a | 9.8t/a | / | 9.8t/a 用专门容器置于废机油暂存池暂存 | 定期委托具有危险废物经营资质单位安全收集与处置 |
| 5 | 生活垃圾 | / | / | 149.7t/a | 174t/a | / | / | 厂内设垃圾池，定期收集、外运至垃圾填埋场填埋处理 |

### 5.5.2 固体废物环境影响分析

#### 5.5.2.1 采矿废石

（1）性质鉴别

建设单位采集了钻孔岩芯里中的废石样品，2021 年 4 月 24 日委托新疆锡水金山环境科技有限公司进行性质鉴别。

①危险废物鉴别

检测项目：氟化物、甲基汞、乙基汞、铬（六价）、铜（以总铜计）、锌（以总锌计）、镉（以总镉计）、砷（以总砷计）、硒（以总硒计）、汞（以总汞计）、

铅（以总铅计）、总铬、铍（以总铍计）、钡（以总钡计）、镍（以总镍计）、总银、氰化物共 17 项。

依据《危险废物鉴别标准　浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007 要求，按照《固体废物　浸出毒性浸出方法　硫酸硝酸法》HJ/T299 制备固体废物浸出液。浸出毒性鉴别试验结果见**表 5.5-2**，由检测结果可知， 浸出液中各测定项目浓度均低于《危险废物鉴别标准·浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中浸出毒性鉴别标准值，不属于具有浸出毒性特征的危险废物。

**表 5.5-2 废石危险废物浸出毒性检测结果**

| 序号 | 监测项目 | 单位 | 废石浸出毒性检测值 | GB 5085.3-2007 标准限值 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 氟化物 | mg/L | 1.35079 | 100 |
| 2 | 甲基汞 | ng/L | <10 | 不得检出 |
| 3 | 乙基汞 | ng/L | <20 | 不得检出 |
| 4 | 铬（六价） | mg/L | 0.026 | 5 |
| 5 | 铜 | mg/L | 0.27 | 100 |
| 6 | 锌 | mg/L | 0.311 | 100 |
| 7 | 镉 | mg/L | 0.03 | 1 |
| 8 | 砷 | mg/L | 0.0006 | 5 |
| 9 | 硒 | mg/L | 0.002 | 1 |
| 10 | 汞 | mg/L | 0.004 | 0.1 |
| 11 | 铅 | mg/L | <0.03 | 5 |
| 12 | 总铬 | mg/L | 0.073 | 15 |
| 13 | 铍 | mg/L | 0.014 | 0.02 |
| 14 | 钡 | mg/L | 0.94 | 100 |
| 15 | 镍 | mg/L | 0.26 | 5 |
| 16 | 总银 | mg/L | <0.01 | 5 |
| 17 | 氰化物 | mg/L | <0.004 | 5 |

②一般固废鉴别

检测项目：石油类、氟化物、甲基汞、乙基汞、六价铬、化学需氧量、阴离子表面活性剂、铜、锌、镉、砷、硒、汞、铅、总铬、铍、钡、镍、总银、氰化物共 20 项。

依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020 要求，按照《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》HJ557 制备固体废物浸出液，浸出毒性鉴别试验结果见**表 5.5-3**，由检测结果可知， 浸出液中各测定项目浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度；pH 按照依据《危险废物鉴别标准　腐蚀性鉴别》GB5085.1-2007 要求、采用《固体废物腐蚀性测定 玻璃电极法》GB/T15555.12-1995 检测，按照腐蚀性监测结果 pH 值

为 7.55，未超过 6~9 范围。

因而可以判别废石属于第I类一般工业固体废物。

**表 5.5-3 废石一般固体废物浸出毒性检测结果**

| 序号 | 监测项目 | 单位 | 废石一般固废浸出毒性检测值 | GB 8978-1996 最高允许排放浓度 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 石油类 | mg/L | 0.04 | 5 |
| 2 | 氟化物 | mg/L | 0.73186 | 10 |
| 3 | 甲基汞 | ng/L | <10 | 不得检出 |
| 4 | 乙基汞 | ng/L | <20 | 不得检出 |
| 5 | 六价铬 | mg/L | 0.024 | 0.5 |
| 6 | 化学需氧量 | mg/L | 89 | 100 |
| 7 | 阴离子表面活性剂 | mg/L | 0.052 | 5 |
| 8 | 铜 | mg/L | 0.23 | 0.5 |
| 9 | 锌 | mg/L | 0.299 | 2 |
| 10 | 镉 | mg/L | 0.02 | 0.1 |
| 11 | 砷 | mg/L | 0.0006 | 0.5 |
| 12 | 硒 | mg/L | 0.002 | 0.1 |
| 13 | 汞 | μg/L | 0.004 | 50 |
| 14 | 铅 | mg/L | <0.03 | 1 |
| 15 | 总铬 | mg/L | 0.084 | 1.5 |
| 16 | 铍 | mg/L | 0.014 | 5 |
| 17 | 钡 | mg/L | 1.13 | / |
| 18 | 镍 | mg/L | 0.27 | 1 |
| 19 | 总银 | mg/L | 0.01 | 0.5 |
| 20 | 氰化物 | mg/L | <0.004 | 0.5 |

（2）废石影响分析

①废石场选址

本项目废石属于一般 I 类工业固体废物，根据开发利用方案，将利用露天采场东北侧 200m 处的山谷修建一废石场堆存废石，该山谷开口靠近采场出入口，容量满足排土的要求；其选址与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）比对如下：

| 序号 | GB 18599-2020 标准要求 | 本项目废石场选址 | 判定 |
|---|---|---|---|
| 1 | 选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求 | 项目废石场选址符合当地土地利用规划，也符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》等相关环境保护文 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 件要求 | |
| 2 | 与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定 | 废石场周边 5km 内无居民集中区 | 符合 |
| 3 | 不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。 | 废石场北距罗布泊野骆驼自然保护区最近距离 1200m，周围是荒漠戈壁，无基本农田、水源涵养区等需要特别保护区 | 符合 |
| 4 | 应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内 | 根据工勘报告，废石场区域无断层、溶洞、填然滑坡等，也未占用江河、湖泊、运河等最高水位线以下的滩地和岸坡 | 符合 |

由上表可以看出，本项目废石场选址符合 GB 18599-2020 相关要求。

②废石场影响分析

废石堆存在废石场的过程中，对环境产生的影响主要有以下几点：

——对土壤及植被的影响

按 44 年服务期，露采+地采产生废石总计 10461.34 万 t，除去 2780 万 t 用于尾矿库三面筑坝，其余全部堆放至废石场。设计废石场容积为 4900 万 $m^3$、占地 211.45$hm^2$。按照 10m 高 1 个台阶进行堆排，最终堆顶标高为 705m，总堆高 45m，共 4 个台阶。由于废石场所在区城地表全为碎石覆盖，当地又极为缺水，除偶见盐生草外，再无其它植被。故废石排放对土壤、植被的影响极弱，只是所占土地将完全失去再开发利用的价值。

——对景观的影响

固体废弃物的堆放，改变了原地表形态，使整个荒漠戈壁的景观发生变化。由于废石场距开采区近，在可视范围之内，对景观影响较为显著。评价要求在废石堆放过程中严格按照设计要求进行堆存，尽可能减少占地，减少对区域景观影响，减轻水土流失。

——对大气环境的影响

废石为较坚硬的岩石，比重较大，强度高，抗风蚀力强，不易风化起尘而引起大气环境污染。根据工程分析，只有在大风天气（风速＞17.2m/s 时）才会产生扬尘。在具备起尘风速时，废石堆尘粒会对其周围局部地区产生影响。根据多个矿区环评类比废石排放场的扬尘影响预测，影响范围约在废石场下风向 170m

以内，影响范围将随着废石含水率的增加而缩小，可以通过向废石堆洒水，提高废石的含水率来有效控制废石扬尘对环境空气的影响。

——对水环境的影响

废石露天堆放，受风吹、日晒、雨淋和温度变化等影响，将发生物理化学变化，废石经降水淋洗后，产生的淋溶水可能影响外环境。

项目所在区域气候特征为干旱、少雨、多风，属典型的大陆干旱气候，多年平均降水量为38.6mm，多年平均蒸发量为2639.7mm。据此推测，矿石堆存过程中淋溶水量极少，并且废石不属于危险废物，故废石淋溶水对环境影响甚微。

废石淋溶水渗透到地下水的可能性极小，固体废物淋溶水通过垂直渗透或补给方式污染地下水环境的可能性几乎没有。因此，生产过程中产生的废石按规划合理堆放，废石淋溶水对区域地下水环境影响甚微。

#### 5.5.2.2 尾矿

（1）性质鉴别

建设单位采集选矿试验的尾矿样品，委托新疆锡水金山环境科技有限公司进行性质鉴别。危险废物和一般固体废物鉴别分析方法同废石。根据检测结果（见**表5.5-4**、**表5.5-5**），尾矿pH值7.57，在6~9之间；尾矿各测定项目浓度均远低于《危险废物鉴别标准·浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）中浸出毒性鉴别标准值和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）最高允许排放浓度。经鉴别尾矿为第I类一般工业固体废物。

**表5.5-4 尾矿危险废物浸出毒性检测结果**

| 序号 | 监测项目 | 单位 | 尾矿浸出毒性检测值 | GB 5085.3-2007 标准限值 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 氟化物 | mg/L | 1.11198 | 100 |
| 2 | 甲基汞 | ng/L | <10 | 不得检出 |
| 3 | 乙基汞 | ng/L | <20 | 不得检出 |
| 4 | 铬（六价） | mg/L | 0.024 | 5 |
| 5 | 铜 | mg/L | 0.16 | 100 |
| 6 | 锌 | mg/L | 0.316 | 100 |
| 7 | 镉 | mg/L | 0.02 | 1 |
| 8 | 砷 | mg/L | 0.0005 | 5 |
| 9 | 硒 | mg/L | 0.002 | 1 |
| 10 | 汞 | mg/L | 0.004 | 0.1 |
| 11 | 铅 | mg/L | <0.03 | 5 |
| 12 | 总铬 | mg/L | 0.096 | 15 |
| 13 | 铍 | mg/L | 0.014 | 0.02 |
| 14 | 钡 | mg/L | 0.85 | 100 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 镍 | mg/L | 0.27 | 5 |
| 16 | 总银 | mg/L | <0.01 | 5 |
| 17 | 氰化物 | mg/L | <0.004 | 5 |

**表 5.5-5　尾矿一般固体废物浸出毒性检测结果**

| 序号 | 监测项目 | 单位 | 尾矿一般固废浸出毒性检测值 | GB 8978-1996 最高允许排放浓度 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 石油类 | mg/L | 0.04 | 5 |
| 2 | 氟化物 | mg/L | 0.67868 | 10 |
| 3 | 甲基汞 | ng/L | <10 | 不得检出 |
| 4 | 乙基汞 | ng/L | <20 | 不得检出 |
| 5 | 六价铬 | mg/L | 0.026 | 0.5 |
| 6 | 化学需氧量 | mg/L | 90 | 100 |
| 7 | 阴离子表面活性剂 | mg/L | 0.057 | 5 |
| 8 | 铜 | mg/L | 0.16 | 0.5 |
| 9 | 锌 | mg/L | 0.318 | 2 |
| 10 | 镉 | mg/L | 0.02 | 0.1 |
| 11 | 砷 | mg/L | 0.0005 | 0.5 |
| 12 | 硒 | mg/L | 0.002 | 0.1 |
| 13 | 汞 | mg/L | 0.004 | 0.05 |
| 14 | 铅 | mg/L | <0.03 | 1 |
| 15 | 总铬 | mg/L | 0.087 | 1.5 |
| 16 | 铍 | mg/L | 0.013 | 5 |
| 17 | 钡 | mg/L | 1.04 | / |
| 18 | 镍 | mg/L | 0.27 | 1 |
| 19 | 总银 | mg/L | 0.02 | 0.5 |
| 20 | 氰化物 | mg/L | <0.004 | 0.5 |

（2）尾矿影响分析

①尾矿库选址

本项目尾矿属于一般 I 类工业固体废物，根据开发利用方案，将利用露天采场东侧 1km 的山沟修建尾矿库用于尾矿堆存。其选址与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）比对如下：

| 序号 | GBGB 18599-2020 标准要求 | 本项目尾矿库选址 | 判定 |
|---|---|---|---|
| 1 | 选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求 | 项目尾矿库选址符合当地土地利用规划，也符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》等相关环境保护文件要求，距哈罗铁路、哈罗公路以及矿区外部道路距离均大于 1km | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定 | 尾矿库选址为山坡型，库区占地呈现荒漠戈壁地貌，山坡及库区下游无树木、工、农业设施、牧民临时居住点等。周围 5km 无居民集中区 | 符合 |
| 3 | 不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。 | 尾矿库北距罗布泊野骆驼自然保护区最近距离 272m，周围是荒漠戈壁，无基本农田、水源涵养区等需要特别保护区 | 符合 |
| 4 | 应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内 | 库址所在沟谷地形平缓、开阔，容积大，地层分布较平稳，坝址及库区地质构造相对稳定，无活动断裂带，也未发现滑坡、泥石流、溶洞等不良地质作用，库区未占用江河、湖泊、运河等最高水位线以下的滩地和岸坡 | 符合 |

由上表可以看出，本项目尾矿库选址符合 GB 18599-2020 相关要求。

②尾矿堆存环境影响分析

尾矿堆存过程中对环境影响主要有以下几点：

——占用大面积土地

设计尾矿库位于选厂东侧约 2km 处的主沟内。此处谷底较平，纵坡小，西南高东北低。库址占地面积约 545 万 $m^2$，为傍山型尾矿库，采用三面筑坝，总坝高 66m，总库容 11626.5 万 $m^3$。

据工艺需求，达产年平均年入库的尾矿量为 293.14 万 t，服务期内产生的总尾矿量为 11687.21 万 t。尾矿的堆积干密度取 1.35t/$m^3$，所需有效库容 8650.53 万 $m^3$。因而该尾矿库可满足拟建工程全部服务年限需求。尾矿库的投入使用将使所占土地失去再开发利用的价值。

——尾矿外溢对下游环境的影响

由于工作区内极干早贫水，无常年地表水存在。暂时性地表径流皆因偶降暴雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。加之在尾矿库南北两侧修筑防洪沟及尾矿库坝的建设，一般情况下，尾矿库内的尾矿不会被冲出库外。

在非正常情况下，如偶降暴雨形成洪水或出现事故性排放即尾矿库因堤坝质量差，抵御不了尾矿水波浪的冲击而造成尾矿库决堤，库内水挟带废弃料进入外环境。矿浆将像泥石流一样向下游倾泻，从而造成极为严重的水土流失。此外，

由于该区域气候干燥，风大，则干了的尾矿粉尘将造成土壤污染，使土地退化。为此要确保尾矿库堤坝工程质量及防洪标准的设计工作，最大限度减少此类事故的发生。

——对地下水的污染

尾矿中有害金属元素 Pb、As 等含量较低，其赋存形态多为残渣态，稳定且难溶于水。根据库区工程地质工作，库区内少有裂隙、断层，基本全为深厚的粘土层，断绝了与地下水的联系。而且即使有溶于水的金属阳离子，也被库区的防渗膜阻隔，难以下渗。因此，尾矿浆不会渗入太深，即使有淋浴或漫泡水下渗，也不会把金属离子带到深部地下水中。

——对大气环境的影响

尾矿在尾矿库中堆存期间，干滩面在大风作用下会导致尾矿飞扬污染环境。由气象资料可知，项目区每年 4-6 月为风季，风力 4~6 级不等，最大风力可达 8-9 级以上，可推知尾矿库若不做防护措施，将会引起局部范围内较为严重的大气污染。因此评价提出：

- 尾矿放矿过程中必须严格遵循设计提出的方案，坚持坝顶均匀放矿的原则，应特别注意保持尾砂滩面平整度，经常调整放矿点位置，避免出现侧坡、扇形坡和细粒尾砂大量集中沉积于某端或某侧， 避免出现干滩和水封不均匀的现象。放矿时应不断调整放矿段的位置，保证尾矿沉积滩均匀平整上升；
- 尾矿沉积滩坡度应满足设计的要求，最小干滩长度应保证在 70m 以上；
- 坝体外坡应保持平整紧实，按设计要求设置坝体排水沟和护坡设施，
- 防止坡面受雨水冲刷拉沟，破坏边坡稳定和产生尾矿粉尘飞扬污染环境；
- 应对尾矿砂沉积干滩等尾矿裸露处喷淋洒水，喷水的次数和水量应根据具体条件实施，在不影响堆存作业的情况下，达到最佳控制粉尘的效果。

#### 5.5.2.3 危险废物

本项目的废机油(HW08 900-217-08)属于危险废物，环评要求在采选工业场地机修车间内修建废机油暂存池(4m×2.5m×1.5m，总容积 15m$^3$)，废机油使用完好无损容器盛装，容器高出废机油最高液面至少 100mm；用以存放废机油容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。储存容器材质与废机油本身相容(不相互反应)；暂存池地面基础做防渗，防渗层为至少 1m 粘土层(渗透系数

小于等于 $10^{-7}$cm/s)、或 2mmHDPE 膜或其它人工材料，渗透系数≤$10^{-10}$cm/s，设立危险废物警示标志，同时有泄露液收集装置。其它贮存条件等也应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相应要求。本项目年废机油最大量不超过 10t，故该暂存方式可满足全部贮存要求。环评要求厂内废机油最长贮存期限不超过 1 年，定期委托具有危险废物经营资质的专业队伍自带专业工具清理外运，严禁直接外排。

采取上述措施后，本项目的危险废物不会对环境产生明显的不利影响。

#### 5.5.2.4 生活垃圾

生活垃圾主要来自采选工业场地内的办公生活区和职工食堂等，前 6 年生活垃圾产生量约 149.74t/a，6 年后生活垃圾增至约 174t/a。拟建工程设置有生活垃圾收集设施，由专职环卫人员每天清理、分捡处理，不可回收的生活垃圾以协议委托的方式交由哈密市伊州区生活垃圾填埋场集中进行处置，不会对环境产生明显的不利影响。

综上所述，本项目运营期间产生的固废主要是废石和尾矿；其中废石、尾矿对环境的影响主要是扬尘，扬尘与外界气象条件有关，通过定期对废石堆场、尾矿库干滩面进行洒水降尘，增加其含水率，可有效减少废石、尾矿库干滩扬尘对周边环境的影响；同时由于废石堆场、尾矿库的建设，将占有大量土地资源、改变原有土地的格局，但是由于所在区城地表全为碎石覆盖，当地又极为缺水，植被盖度极低，所以影响主要体现在对土地资源的占用上，因而根据评价要求在固废堆放过程中严格按照设计进行，尽可能减少占地，可在一定程度上减少对区域景观影响，减轻水土流失；另外，废石、尾矿产生的淋溶水对水环境的污染贡献很小，影响甚微。

## 5.6 土壤环境影响评价

### 5.6.1 土壤环境影响因素分析

（1）废气沉降对土壤的影响

本项目运营后，项目有组织污染源为破碎产生的粉尘，含重金属粉尘会进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤，会对周边土壤产生一定的累积影响。

（2）废水下渗对土壤的影响

拟建项目所产生的采矿区矿坑涌水经沉淀处理后，回用于采矿生产，选矿生产废水全部循环利用，项目区生活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边绿化及道路洒水降尘，拟建项目废水不会通过下渗进入厂区及周边土壤环境，进而对其造成不利的影响。事故状况下，生产废水从各废水池池底垂直渗入土壤，废水中的重金属等污染因子对土壤造成污染。

### 5.6.2 大气沉降对土壤的预测与评价

（1）预测模式及参数的选取

预测模式采用土壤中污染物贡献值累积模式，其模式为：

$S=Sb+\Delta S$

$\Delta S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho b\times A\times D）$

S：单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

Sb：单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；采用土壤环境质量现状监测值最大值。

ΔS：单位质量表土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is：预测评价范围内单位年份表土壤中某种物质的输入量，g；

Ls：预测评价范围内单位年份表土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，本次不予考虑。

Rs：预测评价范围内单位年份表土壤中某种物质经径流排出的量，g；本次不予考虑。

ρb：表土壤容重，$kg/m^3$；

A：预测评价范围，$m^2$；

D：表土壤深度，取 0.2m；

n：持续年份，a。

**表 5.6-1　项目评价范围内土壤背景值（mg/kg）**

| 项目 | 铜 | 铅 | 锌 | 砷 | 铬 | 镍 | 镉 | 汞 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土壤现状监测背景值 | 53.0 | 34.0 | 32.0 | 17.0 | 15.0 | 69.0 | 0.78 | 0.40 |

（2）污染物进入土壤中数量（年输入量）的测算

将重金属大气沉降量预测进入土壤的量折合成土壤浓度 P，计算公式如下：

$$P=\frac{\text{元素重量}}{\text{土壤重量}}=\frac{\text{沉降量}（g/m^2）\times\text{面积}（m^2）}{\text{面积}（m^2）\times\text{深度}（m）\times\text{密度}（\text{kg}/m^3）}\times 1000$$

$$=\frac{\text{沉降量}（g/m^2）}{\text{深度}（m）\times\text{密度}（\text{kg}/m^3）}\times 1000$$

重金属污染物随废气污染源排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降两种作用途径进入厂区周边土壤。根据环境空气影响预测与评价结果，重金属将进入厂区周围土壤中。结合环境空气影响预测所得重金属铅、砷在厂界外网格的总沉积量，预测环境空气重金属总沉积量极大值在网格内对土壤重金属年输入量的贡献量见**表 5.6-2**。

**表 5.6-2 环境空气重金属总沉积量在网格内对土壤重金属年输入量（mg/kg）**

| 重金属名称<br>相关参数 | Cu | Pb | Zn | As | Cr | Ni | Cd | Hg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 总沉降量极大值 ($g/m^2/a$) | 0.1515 | 0.0015 | 0.0012 | 0.0006 | 0.0018 | 0.0009 | 0.000025 | 0.0000016 |
| 年输入量（mg/kg） | 0.4735 | 0.0046 | 0.0036 | 0.0018 | 0.0056 | 0.0027 | 0.0000783 | 0.000005 |

（3）预测结果与分析

本项目总服务期 44 年，采用土壤中污染物累积模式计算生产期第 1～44 年土壤中相应重金属污染物输入量预测值。在不考虑本底值的衰减情况下，叠加监测最大背景值，叠加后的预测值及累积值见**表 5.6-3**。

由预测结果可知，工程通过废气排放途径排放的铜、铅、锌、砷、铬、镍、镉、汞在土壤中第 44 年预测贡献值分别为 20.83 mg/kg、0.2 mg/kg、0.16mg/kg、0.08 mg/kg、0.25mg/kg、0.12 mg/kg、0.003446 mg/kg、0.000220 mg/kg，叠加背景值后分别为 73.83 mg/kg、34.20 mg/kg、32.16 mg/kg、17.68 mg/kg、15.25 mg/kg、69.12 mg/kg、0.783446 mg/kg、4.000220mg/kg，累积第 44 年土壤铜、铅、锌、砷、铬、镍增加值相对于背景值占比分别为 28.22%、0.59%、0.50%、0.45%、1.63%、0.17%、0.4398%、0.0055%，可见，本项目对周边土壤环境质量无明显影响。

**表 5.6-3　土壤重金属贡献值预测**

| 时间（a） | 土壤预测贡献值（mg/kg） | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cu | Pb | Zn | As | Cr | Ni | Cd | Hg |
| 1 | 0.4735 | 0.0046 | 0.0036 | 0.0018 | 0.0056 | 0.0027 | 0.000078 | 0.000005 |
| 2 | 0.9470 | 0.0091 | 0.0073 | 0.0036 | 0.0113 | 0.0055 | 0.000157 | 0.000010 |
| 3 | 1.4205 | 0.0137 | 0.0109 | 0.0055 | 0.0169 | 0.0082 | 0.000235 | 0.000015 |
| 4 | 1.8941 | 0.0182 | 0.0146 | 0.0073 | 0.0225 | 0.0109 | 0.000313 | 0.000020 |
| 5 | 2.3676 | 0.0228 | 0.0182 | 0.0091 | 0.0282 | 0.0137 | 0.000392 | 0.000025 |
| 10 | 4.7351 | 0.0455 | 0.0364 | 0.0182 | 0.0564 | 0.0273 | 0.000783 | 0.000050 |
| 22 | 10.4173 | 0.1002 | 0.0801 | 0.0401 | 0.1240 | 0.0601 | 0.001723 | 0.000110 |
| 44 | 20.8346 | 0.2003 | 0.1603 | 0.0801 | 0.2480 | 0.1202 | 0.003446 | 0.000220 |
| 时间（a） | 土壤叠加值（mg/kg） | | | | | | | |
| | Cu | Pb | Zn | As | Cr | Ni | Cd | Hg |
| 1 | 53.4735 | 34.0046 | 32.0036 | 17.6018 | 15.0056 | 69.0027 | 0.780078 | 4.000005 |
| 2 | 53.9470 | 34.0091 | 32.0073 | 17.6036 | 15.0113 | 69.0055 | 0.780157 | 4.000010 |
| 3 | 54.4205 | 34.0137 | 32.0109 | 17.6055 | 15.0169 | 69.0082 | 0.780235 | 4.000015 |
| 4 | 54.8941 | 34.0182 | 32.0146 | 17.6073 | 15.0225 | 69.0109 | 0.780313 | 4.000020 |
| 5 | 55.3676 | 34.0228 | 32.0182 | 17.6091 | 15.0282 | 69.0137 | 0.780392 | 4.000025 |
| 10 | 57.7351 | 34.0455 | 32.0364 | 17.6182 | 15.0564 | 69.0273 | 0.780783 | 4.000050 |
| 22 | 63.4173 | 34.1002 | 32.0801 | 17.6401 | 15.1240 | 69.0601 | 0.781723 | 4.000110 |
| 44 | 73.8346 | 34.2003 | 32.1603 | 17.6801 | 15.2480 | 69.1202 | 0.783446 | 4.000220 |
| 时间（a） | 土壤重金属累积相对背景值占比 | | | | | | | |
| | Cu | Pb | Zn | As | Cr | Ni | Cd | Hg |
| 1 | 0.89% | 0.01% | 0.01% | 0.01% | 0.04% | 0.00% | 0.0100% | 0.0001% |
| 2 | 1.76% | 0.03% | 0.02% | 0.02% | 0.08% | 0.01% | 0.0201% | 0.0003% |
| 3 | 2.61% | 0.04% | 0.03% | 0.03% | 0.11% | 0.01% | 0.0301% | 0.0004% |
| 4 | 3.45% | 0.05% | 0.05% | 0.04% | 0.15% | 0.02% | 0.0401% | 0.0005% |
| 5 | 4.28% | 0.07% | 0.06% | 0.05% | 0.19% | 0.02% | 0.0502% | 0.0006% |
| 10 | 8.20% | 0.13% | 0.11% | 0.10% | 0.37% | 0.04% | 0.1003% | 0.0013% |
| 22 | 16.43% | 0.29% | 0.25% | 0.23% | 0.82% | 0.09% | 0.2204% | 0.0028% |
| 44 | 28.22% | 0.59% | 0.50% | 0.45% | 1.63% | 0.17% | 0.4398% | 0.0055% |

### 5.6.3　垂直入渗对土壤的预测与评价

本项目实施后，由于严格按照要求采取防渗措施，在正常状况下生产废水不会泄漏进入土壤，因此垂直入渗造成土壤污染主要为非正常状况下，生产废水从各废水池池底垂直渗入土壤，废水中的重金属等污染因子对土壤造成污染。

#### 5.6.3.1　预测情景设置

本项目采用浮选工艺，大部分工艺过程均在槽内或悬空的浓密池内进行，对土壤环境影响较大的点位为直接接地的水池，具有污染隐蔽不容易发现等特点，综合分析本项目直接接地的水池为选矿厂回水池，垂直入渗主要是回水池在非正常状况下防渗结构破裂对土壤造成影响，因此，本项目垂直入渗土壤环境影响预测对选矿厂内的回水池、尾矿库下游的渗水收集池分别进行预测，分别设置 2 个情景，即：正常状况下土壤环境影响（防渗结构完好有效）；非正常状况下土壤环境影响（防渗结构破损）。

#### 5.6.3.2 污染预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 中推荐的一维非饱和溶质运移模型预测方法进行预测，预测模型如下：

1）一维非饱和溶质垂直运动控制方案

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

式中：$c$——污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$——弥散系数，$m^2/d$；

$q$——渗流速率，m/d；

$z$——沿 $z$ 轴的距离，m；

$t$——时间变量，d；

$\theta$——土壤含水率，%。

2）初始条件

C（Z，t）=0　　t=0　　L≤Z＜0

3）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

① 连续点源

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0,\ z=0$$

② 非连续点源

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leqslant t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

③ 第二类 Neumann 零梯度边界

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

#### 5.6.3.3 模型选择

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 中推荐的一维非饱和溶质运移模型，采用 Hydrus-1d 软件进行模拟预测以评价对土壤的影响。Hydrus-1d 为非饱和带水分运移模拟预测软件，只考虑污染物在非饱和带的一维垂直迁移，计算污染物通过下渗在土壤中的运移过程。

#### 5.6.3.4 模型概化

边界条件：模型上边界为各水池的底部，概化为稳定的污染物定水头补给边

界，下边界为潜水面，概化为自由排泄边界。

土壤概念模型：选矿厂厂址位于露天采场的北侧，包气带主要为第四系残坡积物及冲洪积物，由松散无胶结的碎石块、砂、土及盐渍物等的混合堆积组成；西山窑组岩性主要砾砂岩、粗砂岩等，第四系地层为透水不含水层，厚度一般为3~7m，平均 5.35m；西山窑组地层赋存在第四系透水不含水层下部，为弱含水层，岩性以砂岩和砾岩为主，占地层总厚度的 88%，平均厚度 25.16m。根据勘探期间对矿区地下水水位埋深的统计，地下水水位埋深在 10.4~89.3m 之间，平均厚度约为 50m。回水池深度按照地下 3m 计算，则土壤模型总深度为 47m。尾矿库所在区域地下水埋深 8.4-35.4m，平均深度 22m。

泄漏情景概化：由于各水池底部发生泄漏后，不容易被发现，从风险最大的角度，将泄漏源概化为持续源。

**5.6.3.5 预测参数**

1）非饱和带水分特征曲线参数

在非饱和带中，含水率和渗透系数都是随压力水头变化的函数，其中含水率和压力水头的关系可以用水分特征曲线来表征。目前水分特征曲线的确定主要是通过实验来获得，但也可使用经验公式进行拟合计算。本次模拟则采用 Van Genuchten 模型拟合计算：

$$\theta(h)=\theta_r+\frac{\theta_s-\theta_r}{[1+|\alpha h|^b]^a}\quad（其中，a=1-1/b，b>1）$$

$$K(h)=K_s S_e^l[1-(1-S_e^{1/a})^a]^2\quad（其中\ S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}）$$

式中：

$\theta_r$、$\theta_s$ 分别为残余含水率和饱和含水率，$m^3/m^3$；

$K_s$ 为饱和渗透系数，m/d；

$S_e$ 为有效饱和度，无纲量；

α 为进气值，1/m；

a，b，l 为经验参数，无纲量。

其中，θr、θs、Ks、α、b 和 l 六个参数通常根据美国国家盐分实验室（U.S. Salinity Laboratory）通过室内或田间脱湿试验完成的一个非饱和土壤水力性质的数据库 UNSODA 获得。该数据库汇集了从砂土到粘土共 11 种不同质地土壤（粒

径为 2mm 以下）、554 个样品的水分特征曲线、水力传导率和土壤水扩散度、颗粒大小分布、容重和有机质含量等土壤物理性质的数据。本项目回水池底部包气带土层岩性为第四系残坡积物及冲洪积物，由松散无胶结的碎石块、砂、土及盐渍物等的混合堆积组成；西山窑组岩性主要砾砂岩、粗砂岩等。该岩性不包含在上述数据库中，根据该模型提供的估算模块进行估算，如**表 5.6-4** 所示。

**表 5.6-4　回水池底部包气带水力特征参数表**

| 土壤岩性 | $\theta_r$ | $\theta_s$ | α(1/cm) | b | l |
|---|---|---|---|---|---|
| 第四系坡积物及冲洪积物 | 0.041 | 0.32 | 0.0405 | 2.75 | 0.5 |
| 西山窑组砾砂岩、粗砂岩 | 0.045 | 0.43 | 0.0145 | 2.68 | 0.5 |

2）包气带溶质运移相关参数

根据野外试验和经验值得到回水池底部土壤的干容重 ρb、纵向弥散度 $\alpha_L$、有效孔隙度 $n_e$，如**表 5.6-5** 所示。

**表 5.6-5　包气带溶质运移相关参数**

| | $\rho_b(kg/m^3)$ | $\alpha_L(m)$ | $n_e$ |
|---|---|---|---|
| 第四系坡积物及冲洪积物 | 1700 | 15 | 0.2 |
| 西山窑组砾砂岩、粗砂岩 | 1700 | 15 | 0.1 |

3）包气带垂向渗透系数

根据现状调查测定的包气带土壤的饱和渗透系数为（1.77~2.00）$\times10^{-3}$cm/s，约为 1.53m/d~1.73m/d。

#### 5.6.3.6　预测结果

**（1）选矿厂回水池泄漏**

1）正常状况

正常状况下，回水池采用防渗结构，防渗结构的渗透系数≤$10^{-7}$cm/s。

由采取的防渗措施及回水池的面积估算正常状况下的渗漏量，采用 $Q=KIA$ 计算，渗透系数采用防渗结构的渗透系数，根据防渗结构估算约 $1\times10^{-7}$cm/s；$I$ 为水力梯度，包气带达到饱和时水力梯度为 1；回水池面积 792$m^2$，由此计算的正常状况的渗漏量为 0.068$m^3$/d。

由于渗漏的量特别小，基本不会对土壤环境造成明显不利影响。。

2）非正常状况

非正常状况下，由于防渗结构施工不合理或防渗膜破裂，导致回水池中废水泄漏进入土壤，对土壤造成一定影响。非正常状况下泄露的污染物源强见**表 5.6-6**。

**表 5.6-6　回水池非正常状况下土壤预测因子及源强**

| 序号 | 污染物 | 浓度（mg/L） |
|---|---|---|
| 1 | 铜 | 0.025 |
| 2 | 铅 | 0.10 |

非正常状况下，各污染物的预测结果见图表，由图可知，假设回水池为持续泄漏，泄漏的废水在土壤中向深部运移，各污染物在土壤中随着废水的运移规律基本类似，泄漏第 2 天，各污染物已经运移至回水池底部以下约 25m 处；泄漏第 5 天，各污染物均已经完全穿越了包气带开始进入地下水含水层中。因此，非正常状况下，回水池防渗结构破裂后会对底部土壤造成一定影响，导致污染物铜、钼等随着泄漏的废水进入土壤中，会对土壤环境造成一定影响，项目防渗结构施工过程应严格按照施工规范，保证防渗膜焊接完整，并按设计施工防渗检漏系统，项目运行过程应加强对防渗结构防渗性能的检查，保证防渗措施有效不对底部土壤造成影响。

（2）尾矿库渗水收集池泄漏

1）正常状况

正常状况下，尾矿渗水收集池采用防渗结构，防渗结构的渗透系数≤$10^{-7}$cm/s。

由采取的防渗措施及渗水收集池的面积估算正常状况下的渗漏量，采用 $Q=KIA$ 计算，根据防渗结构估算约 $1\times10^{-7}$cm/s；$I$ 为水力梯度，包气带达到饱和时水力梯度为 1；渗水收集池面积 250m$^2$，由此计算的正常状况的渗漏量为 0.022m$^3$/d。

由于渗漏的量特别小，基本不会对土壤环境造成明显不利影响。

2）非正常状况

非正常状况下，由于防渗结构施工不合理或防渗膜破裂，导致渗水收集池中废水泄漏进入土壤，对土壤造成一定影响。非正常状况下泄露的污染物源强见**表 5.6-6**。

非正常状况下，各污染物的预测结果见图表，由图可知，假设渗水收集池在服务年限内为持续泄漏，泄漏的废水在土壤中向深部运移，各污染物在土壤中随着废水的运移规律基本类似，泄漏第 2 天，各污染物均已经完全穿越了包气带开始进入地下水含水层中。因此，非正常状况下，渗水收集池防渗结构破裂后会对底部土壤造成一定影响，导致污染物铜、钼等随着泄漏的废水进入土壤中，会对

土壤环境造成一定影响，项目防渗结构施工过程应严格按照施工规范，保证防渗膜焊接完整，并按设计施工防渗检漏系统，项目运行过程应加强对防渗结构防渗性能的检查，保证防渗措施有效不对底部土壤造成影响。

### 5.6.4 小结

**表 5.6-7 土壤环境影响评价自查表**

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型□；生态影响型□；两种兼有√；</td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地√；农用地□；未利用地□；</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（921.8）$hm^2$；</td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（/）；方位（/）、距离（/）</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位√；其他；</td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">重金属</td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">重金属</td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价类别</td><td colspan="4">I 类√、II 类□、III类□、IV 类□、</td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感√；较敏感□；不敏感□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级√；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）√；b）√；c）√；d）√；</td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">颜色、结构、质地、砂砾含量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>9</td><td>33</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0-3m</td></tr>
<tr><td>现状检测因子</td><td colspan="4">建设用地：pH、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯、氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽,䓛、二苯并[a,h] 蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘、钼、钴、铬、锌<br>其他土地：pH、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬、锌、钼、钴、六价铬</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等共 49 项；</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600√;表 D.1□；表 D.2□;其他（）</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">建设用地各取样点土壤监测项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">重金属</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E√;附录 F；其他（）</td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">本项目不会对周边土壤环境质量不会产生明显影响</td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）√；b）□；c）□；<br>不达标结论：a）□；b）□；</td></tr>
<tr><td>防治措</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障；源头控制√；过程预防；其他（）</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 施 | 跟踪监测 | 监测点数 | 监测指标 | 监测频次 |
| | | 2 | 建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等共 49 项； | 1 次/5 年 |
| | | 2 | pH、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬、锌、钼、钴、六价铬共 12 项 | |
| | 信息公开指标 | pH 值、铜、铅、锌、砷、镉、铬、汞、镍、钼 | | |
| 评价结论 | | 本项目生产废水和生活污水不外排，不会因泄漏下渗造成土壤污影响：项目废气采取高效的措施后均能做到达标排放，因重力沉降及雨水淋洗降落到地表的量较小，对土壤环境影响较小。 | | |

## 5.7 放射性检测

根据生态环境布“关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告”（2020 年 第 54 号），对本项目原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度委托核工业二一六大队检测研究院进行了检测。

根据检测结果，上述所有测样中铀（钍）系单个核素活度浓度均未超过 1 贝可/克（Bq/g）。

# 6 生态环境影响评价

本项目为新建工程，新建地表建筑物为采选工业场地等，占地面积为921.8hm²，为永久占地。本项目紧邻新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区，属于特殊生态敏感区。依据《环境影响评价技术导则生态影响 HJ19-2011》，生态影响评价工作等级确定为一级。

本次评价对生态环境评价范围进行占地和动物、植被等现状评价。

## 6.1 生态环境敏感保护目标

经过收集资料与现场调查，生态环境影响评价范围内内有一部分为新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区的实验区和少部分缓冲区。涉及到实验区面积为367.23km²，涉及缓冲区面积为 23.27km²。

其中尾矿库南侧与保护区实验区边界距离最近为 272.44m，表土堆存区南侧距离保护区实验区边界距离最近为 522.59m，露天采场南侧距离保护区实验区边界距离最近为 494.1m，办公区西侧距离保护区实验区边界距离最近为 791.84m，露天采场西侧距离保护区实验区边界距离最近为 555.1m，废石场距离哈罗铁路最近距离为 978m，尾矿库距离哈罗公路最近距离为 1231m。野骆驼自然保护区、哈罗铁路和哈罗公路处于于本项目地表错动范围外。生态环境敏感保护目标主要为评价区内的野生动物、植被。

## 6.2 生态环境影响分析

### 6.2.1 生态完整性与稳定性分析

评价区基本上为原始的处于自然状态的生态系统。自然化程度高、荒漠化程度重，属于典型的荒漠生态系统，整个区域生态系统受自然条件制约较重，生态系统非常脆弱。一旦受到外界及人类过多活动的干扰，就会改变和打破区内水热循环、土壤侵蚀等生态过程的动态平衡，也就打破了脆弱生态系统的稳定性，从而将导致整个生态体系完整性的变化和失衡，丧失其生态服务功能。本项目实施后，原有的地类将发生较大的变化，开采初期形成露天采坑、废石场、尾矿库等。采取生态恢复和重建措施后，矿区原有的自然生态系统发生较大变化，随着矿山开展生态重建工程，将形成新的人工生态系统，代替原来的自然生态系统，使生

态系统的组成和结构发生了一定的变化。原来处于相对稳定的自然生态系统结构，被人工生态系统和自然恢复的生态系统代替，生态系统更加趋于多样。

项目区生态系统主要由两类元素组成，一类是最稳定的元素，即岩石、裸岩石砾地，它们具有物理系统的稳定性；另一类是低亚稳定性的元素，即短命植物和小型动物，具有生物量较低、生命周期短和繁殖快的特点。对于低亚稳定性的元素，其阻抗稳定性较差，即抵御干扰的能力较低，但恢复稳定性较好，在受到干扰后，能在相对较短时间内恢复到原有的种群水平。项目区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土资源几乎为同质，异质性极低，因此整个生态系统对外界干扰的阻抗能力极低，但恢复能力较强。

### 6.2.2 对景观格局的影响分析

运营期，采选工业场地等主体工程已经建成，项目对景观格局的影响主要集中在露天采矿场、采选工业场地、西风井工业场地、东风井工业场地、尾矿库、废石场、低品位矿堆场、表土堆场、办公生活区等设施改变裸露地的荒漠景观。对景观结构有一定影响。

办公区，选矿工业场地等场地因为人工建筑的修建改变了原有荒漠景观，由荒漠景观变为了人工建筑景观。低品位废石堆存场地在运行过程中，因为低品位废石的堆存，逐渐形成人工山的景观，代替了原有的荒漠景观。露天采场在运行过程中，因为开采形成采坑景观改变了原有的荒漠景观。

但从宏观上看，新建的工矿景观分布相对集中，紧邻的土屋铜矿矿区已有工矿景观，因而对于整体景观斑块的破碎度影响不是很大，斑块之间继续保持着较高的连通性。因此不会引起整体景观格局和功能的较大改变。随着服务期满后的土地复垦措施的落实，最终将恢复自然景观。

### 6.2.3 对土地利用的影响

项目建成后，共占地面积 921.8hm²，原有的裸岩石砾地类型转变为采矿用地。土地利用类型图见图。

由图可知：本项目占用土地的工程主要为露天采场、采选工业场地、生活区和废石场、尾矿库等，占地类型主要为裸岩石砾地等，如果在本项目运营期间不

采取土地复垦措施，裸岩石砾地等原生土地利用类型将逐年减少，采矿用地逐年增加，原生自然景观向人工景观转变十分显著，且采矿挖损使地表砾幕层消失，形成大面积有疏松沙土覆盖的裸露地表，为当地频繁的风沙活动提供了物质来源。因此，为避免这一情况的发生，在开采过程中，必须采取“边采边复（覆）”的措施，对废石场等及时恢复地表覆盖，避免地表大面积裸露，逐渐恢复原有土地利用功能。根据矿区生态环境特征，实施生态恢复后，土地利用结构与项目开发建设前相比，仍以表面覆盖有砾幕层的戈壁为主。

### 6.2.4 对植被生长的影响分析

（1）生物量损失计算

运营期项目建设占地会破坏项目所在地及其周边地区的植被，根据《北方荒漠及荒漠化地区草地地上生物量空间分布特征》，该地区生态系统接近于“岩石、冰和沙漠”生态系统，平均生物量为 20 g/m²，由于自然条件极为恶劣，该生态系统中的植被每年能够提供的生产量极为有限，仅靠季节性的降水发育一些短命的盐生植物。项目建设带来生物量的损失计算结果见**表 5.7-1**。运营期项目造成生物量损失约 184.36t/a。

**表 5.7-1 运营期生物量损失**

| 植被平均生物量 | 面积(hm²) | 生物量(t) |
|---|---|---|
| 20g/m² | 921.8 | 184.36 |

（2）对地表植被的影响分析

项目所处区域属于亚洲中部最干旱、荒漠化最强的核心地段。极端干旱的环境严重限制了植物群落的发育，调查范围内，植被分布极少。项目建设对当地植被覆盖面积不会有明显影响，评价区域内的生态功能不会发生大的改变。评价区域内主要植物群系见**表 5.7-2**。

**表 5.7-2 评价范围主要植物群系**

| 序号 | 群系名 | 拉丁名 | 盖度 | 植物种类 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 怪柳-盐生草群系 | *Form. Tamarix chinensis+Halogetonglomeratus* | 10%-15% | 多与盐爪爪、盐穗木形成复合体。伴生植物骆驼刺、盐穗木、盐节木等 |
| 2 | 沙拐 | *Form. Calligonum mongolicunl* | 20-30% | 常伴生有芦苇、骆驼刺、 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 枣群系 | | | 盐生草、麻黄等 |

### 6.2.5 对野生动物的影响分析

（1）对野骆驼影响分析

项目区附近不能为野骆驼提供足够的食物、水源以及合适的卧息地，但作为活动能力很强的野骆驼，评价区属于它们的活动区域之一。评价区在较大的范围内均为裸岩石砾地，仅能见到几株枯死的盐生草，表明即使在雨季，可以生长的植物种类和数量也极少，不足以为野骆驼提供生存所需的食物。

评价区内无地表水体，未发现有野骆驼的蹄印和粪便。野骆驼通常选择安全、避风、有松软细砂铺垫的环境作为其卧息地，项目区所在地冬冷夏热、春秋多风，风力 4-6 级甚至达到 8-9 级，并且缺乏能避风的地方；地表覆盖有一层棱角锋利的砾石，有松软细砂铺垫的环境极少，不是野骆驼卧息地的较佳选择。

通过以上分析表明项目区作为野骆驼取食场、饮水地以及卧息地的可能性较小。但项目区作为野骆驼的活动区域之一，存在野骆驼在繁殖季节和迁徙时偶尔途径项目区的可能性，因此应做好相关的防范措施，避免对野骆驼及其他野生动物造成危害。

（2）对其他动物影响分析

本项目的开发将破坏地表植被，对野生动物的栖息地造成一定影响，但是由于植被生长极少，栖息在评价区附近的小型野生动物也鲜见，因而项目建设运营对评价区内野生动物活动及其生境影响极为有限。

### 6.2.6 地表错动影响分析

（1）本项目地表错动范围

结合大直径深孔阶段崩落法和浅孔留矿法，确定岩体移动角：上盘 65°、下盘和两翼 70°，表土层 45°，据此圈定地表错动范围面积 1.816km²，填充方法为通过崩落顶柱，用上部废石充填空区。在前期上部覆盖层较薄时，需要强制崩落围岩，当覆盖层达到一定厚度时，可视情况确定是否需要强制崩落围岩。

（2）地表错动影响分析

由图可知：地表错动范围内不含有哈罗公路、哈罗铁路等设施，不涉及新疆

罗布泊野骆驼保护区范围。同时由于评价区域处于低山丘陵区，地表植被不发育，因此地表错动所产生的生态环境影响也较为有限。

## 6.3 服务期满后对生态环境影响分析

矿山服务期满后，主体工程及其辅助工程对于地表的扰动也随之结束，不再产生新的不利影响。同时，矿山服务期满后即进行采选工业场地绿化复垦工作，不会对生态环境造成新的不利影响。

## 6.4 生态保护措施

### 6.4.1 施工期生态保护措施

（1）严格控制各施工场地的施工范围，尽量减少临时占地，禁止随意在未征用的土地内开设运输通道或作临时占用地。禁止在保护区边界附近施工

（2）针对施工人员和矿山工作人员加强管理，严禁人员和车辆随意进入野骆驼保护区，狩猎野生动物、破坏占地范围外地表。

（3）加强对施工人员和工作人员的宣传教育，增强工作人员对环境保护工作的认识和加强环保知识培训，增强工作人员对野骆驼保护区内野生动物的认识和了解，树立环境保护意识。

（4）建立野生动物保护机制，如果发现野骆驼等野生动物在项目区周围出现，立即向保护区自然管理局上报，跟踪观察野骆驼活动去向。

（5）在项目区和可能坍塌、塌陷的区域外围设立围栏和防护网等防护措施，禁止人类靠近和阻止野骆驼等野生动物跌入。

### 6.4.2 运营期生态保护措施

（1）被剥离的岩石必须排卸至废石场，禁止随意排弃废石，避免在矿区内增加新的地表扰动和水土流失；

（2）减少扬尘、噪声、水土流失等的影响程度，岩石与矿石的装卸应严格控制在倒装场范围内，严禁占压外围土地。

（3）运营期进行地表错动监测范围的变形监测，防止形成明显塌陷区，影响自然保护区内地表高程变化。

### 6.4.3 矿山服务期满后采取的措施

服务期满后，要对矿山进行复垦，复垦责任范围包括露天采矿场、生活区、采选工业场地、废石场、尾矿库、低品位矿堆、风井工业场地、表层土堆场、矿区运输道路、尾矿输送管线、垃圾掩埋场、地表错动范围等，结合项目区极度干旱，土壤肥力低的特点，复垦方向宜为还原裸岩石砾地地貌。复垦土地最终复垦方向与面积统计见表 6.3-3。土地复垦规划见图 6.3-3。

废石场和尾矿库永久性平台、坡面形成后，利用采掘过程中产生的大块废石、片石覆盖在废石场和尾矿库表面，起到抑制风蚀扬尘，防风固沙，减缓水土流失的作用。

**表 6.3-3 拟复垦土地最终复垦方向与面积统计表 单位：$hm^2$**

| 序号 | 位置 | | 复垦面积（$hm^2$） | 工程量面积 | 最终复垦方向 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 裸地 |
| 1 | 露天采矿场 | 平台 | 26.20 | 26.20 | 26.20 |
| 2 | | 边坡 | 12.60 | 25.20 | 25.20 |
| 3 | 矿部生活区 | | 5.25 | 5.25 | 5.25 |
| 4 | 采选工业场地 | | 19.64 | 19.64 | 19.64 |
| 5 | 废石场 | 平台 | 162.20 | 162.20 | 162.20 |
| 6 | | 边坡 | 49.25 | 54.12 | 54.12 |
| 7 | 尾矿库 | 库面 | 484.00 | 484.00 | 484.00 |
| 8 | | 坝坡 | 60.93 | 65.62 | 65.62 |
| 9 | 低品位矿堆 | | 59.41 | 59.41 | 59.41 |
| 10 | 风井工业场地 | | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| 11 | 表层土堆场 | | 24.46 | 24.46 | 24.46 |
| 12 | 矿区运输道路 | | 17.57 | 17.57 | 17.57 |
| 13 | 尾矿输送管线 | | 0.90 | 0.90 | 0.90 |
| 14 | 地表错动范围 | | 142.74 | 142.74 | 142.74 |
| | 合计 | | 1065.65 | 1087.81 | 1087.81 |

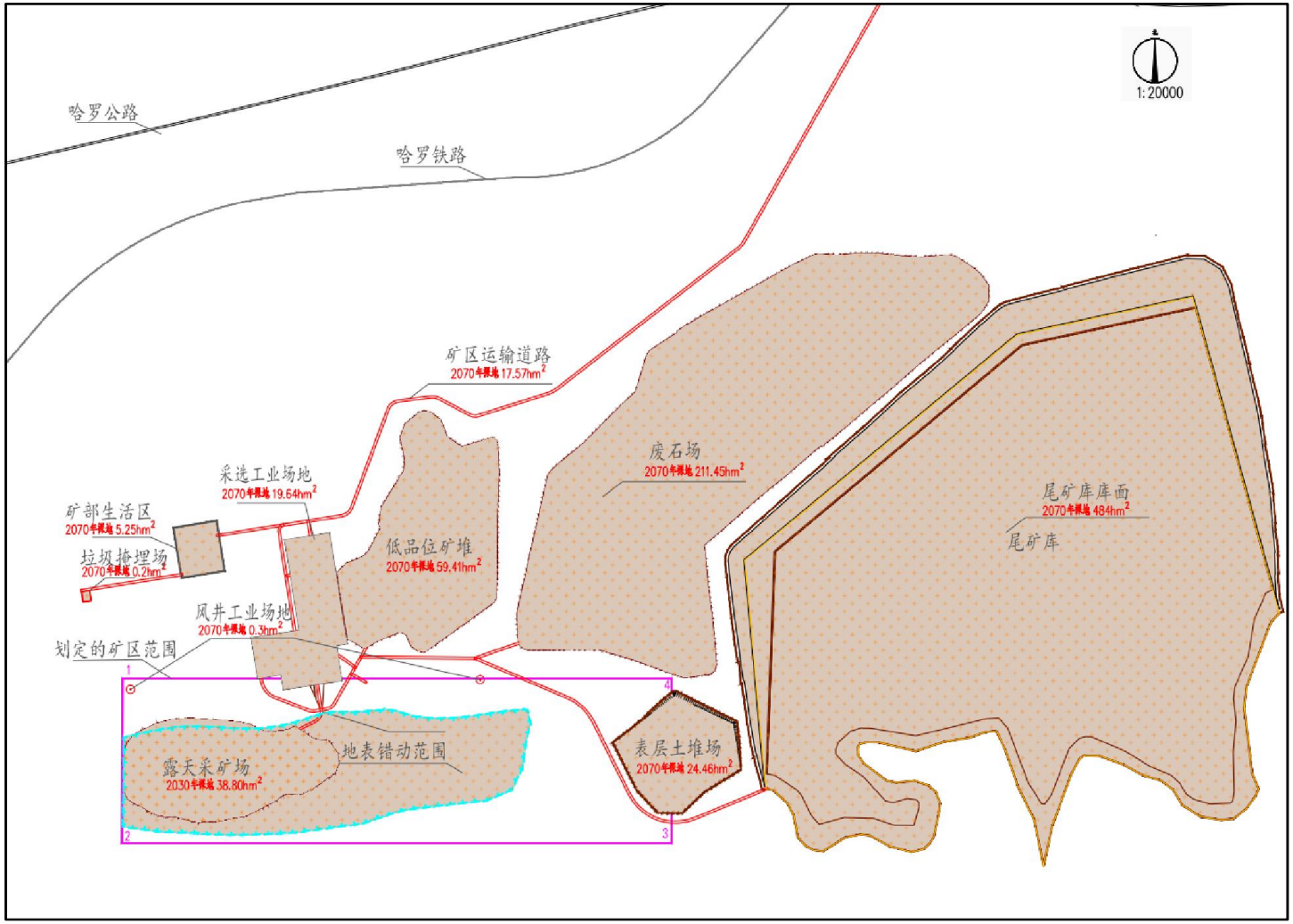


**图 6.3-3 项目土地复垦规划**

# 7 野骆驼自然保护区环境影响评价

## 7.1 罗布泊野骆驼国家级自然保护区环境现状

### 7.1.1 罗布泊野骆驼国家级自然保护区

#### 7.1.1.1 保护区概况

位于罗布泊地区的新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区是世界上保护野骆驼面积最大的区域，也是罗布泊地区野骆驼的主要分布区和重要栖息地。该保护区始建于 1986 年，面积 15000km²，最初命名为阿尔金山野骆驼自然保护区。2000 年，新疆维吾尔自治区人民政府批准将“阿尔金山野骆驼自然保护区”扩建为“罗布泊阿尔金山野骆驼自然保护区”，保护区面积也由原 15000km²扩大到 78000km²。2003 年，国务院批准升格为国家级自然保护区。保护区在乌鲁木齐建立了管理中心，在巴州、哈密、吐鲁番 3 地州建立了管理站，在保护区周围建立了 6 个检查站。2008 年，经环境保护部批准，自然保护区的核心区、缓冲区和实验区进行了功能区的调整，2013 年国务院对保护区面积进行调减，对北部已经不符合保护区要求的实验区部分区域调整出保护区，调整后的保护区面积 61200km²。2013 年 7 月 17 日，原中华人民共和国环境保护部发布了《关于发布河北大海陀等 28 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环函〔2013〕161 号）确定了新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区调整后功能区划图，如**图 7.1-1** 所示。

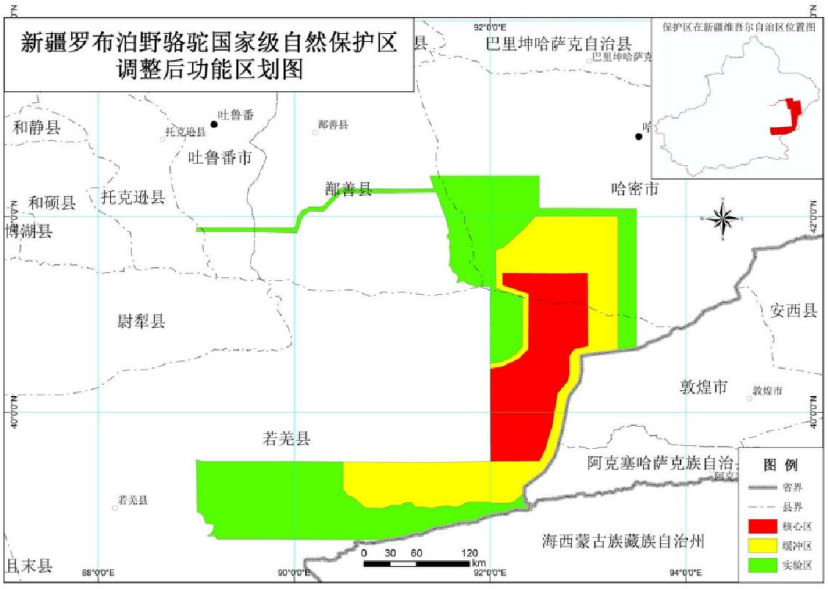


**图 7.1-1 新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区调整后功能区划图**

该保护区是新疆面积最大的自然保护区，也是全国最大的荒漠类型的自然保

护区。该保护区位于新疆维吾尔自治区吐鲁番地区、哈密地区与巴音郭楞蒙古自治州交界地带，南部以阿尔金山脉为界与青海省相邻，东部与甘肃省阿克塞哈萨克自治县接壤地理坐标为 E89°00′-93°30′和 N38°42-42°34′。

#### 7.1.1.2 保护区保护对象

保护区主要保护野骆驼等珍稀濒危动物及其赖依生存的脆弱的生态环境。野骆驼是世界上骆驼科真驼属唯存的野生种，目前全世界只分布在我国新疆和蒙古国。作为一个独特的物种，野骆驼已成为地球上比大熊猫更为珍稀的野生动物。目前已列为国际自然保护联盟红色名录中的极度濒危物种之一。国际贸易公约(CITES)将其列为I级濒危物种，我国也把野骆驼列为国家一级保护动物。罗布泊北部地区的戛顺戈壁是世界唯一的野骆驼纯血统种群分布区，也是普热瓦尔斯基 1876 年发现野骆驼的模式产地。

罗布泊区域分布的脊椎动物有 30 科 78 种。保护区除珍稀濒危物种一野骆驼外，还分布有我国一级保护动物雪豹、藏野驴、北山羊及二级保护动物鹅喉羚、滩原羚、岩羊、盘羊、塔里木兔、豺、棕熊、草原雕、秃鹫、红隼等多种动物。

保护区中的植物群系由 18 科 73 种植物组成，其中有我国二级保护植物裸果木，三级保护植物胡扬，塔克拉玛干柽柳、塔克拉玛干沙拐枣、梭梭、白梭梭、肉苁蓉等。因此保护区在生物多样性保护中具有重大科学价值。

此外，保护区是我国三大雅丹地貌分布区之一。有久负盛名的丝绸之路及楼兰古城、土垠、海头、方城、小河墓地、太阳墓等也分布于保护区及其周边。罗布泊保护对象见**表 7.1-1**。

**表 7.1-1 保护区珍稀保护动植物及国家保护级别**

| 种类 | | 拉丁名 | 保护级别 |
|---|---|---|---|
| 哺乳动物 | 野骆驼 | *Calnelus bactrianus* | 1 |
| | 鹅喉羚 | *Gazella subgutturosa* | 2 |
| | 盘羊 | *Ovis ammon* | 2 |
| | 北山羊 | *Capra ibex* | 1 |
| | 豺 | *Vulpes vulpes* | 2 |
| | 赤狐 | *Vulpes corsac* | 3(新疆) |
| | 沙狐 | *Ursvs arctos* | 3(新疆) |
| | 棕熊 | *Ursvs arctos* | 2 |
| | 雪豹 | *Panthera uncia* | 1 |
| | 塔里木兔 | *Lepus yarkandensis* | 2 |
| | 藏野驴 | *Atinus kiang* | 1 |
| 鸟类 | 红隼 | *Falco tinnunculus* | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 草原雕 | *Aqulia rapax* | 2 |
| | 秃鹫 | *Aegypius monachus* | 2 |
| | 鸢 | *Milvus korschun* | 2 |
| 植物 | 裸果木 | *Cymnocarpos przewalskii* | 2 |
| | 梭梭 | *Haloxylon ammodendron* | 3 |
| | 白梭梭 | *Haloxylon persicum* | 3 |
| | 胡杨 | *Populus euphertica* | 3 |
| | 灰杨 | *Populus prulnosa* | 3 |
| | 沙生怪柳 | *Tamarix taklamakanensis* | 3 |
| | 多枝怪柳 | *Tamarix ramosissima* | 3(新疆) |
| | 盐生肉苁蓉 | *Cistanche salsa* | 3(新疆) |
| | 肉苁蓉 | *Cistanche deserticola* | 3 |

#### 7.1.1.3 自然地理环境

罗布泊自然地理分区以大地地貌的特征为主，结合气候、水文、土壤、植被以及动物分布的特点进行划分，自南向北地质地貌单元依次分为阿尔金山山区、阿尔金山北麓洪冲积平原戈壁带、库姆塔格沙漠、湖东北低山丘陵、湖周平原区及罗布泊干涸湖盆、库鲁克塔格低山残蚀丘陵区、戛顺-南湖戈壁区等。本项目处在戛顺-南湖戈壁区。

罗布泊野骆驼自然保护区北部的鄯善县迪坎儿检查站卡所在地迪坎儿村以南，当地俗称南湖戈壁是与哈密的南湖戈壁连为一片，但在地理上统称为戛顺戈壁。戛顺戈壁东西长 300km，南北宽约 100km，位于库鲁克塔格东北部。该区大多为平坦的戈壁地带，间或有低矮的残蚀丘陵相间，地面高差多不超过数十米，海拔高度在 1000-1500m 之间。由于极端干旱少雨，95%以上的地区为寸草不生的裸地，只在局部低洼地偶有盐生草和极能耐干旱的小半灌木合头草等生长。野骆驼和鹅喉羚数量很少。

本项目处于戛顺—南湖戈壁区北侧，项目处在吐鲁番-哈密风沙治理区，自然环境相当恶劣，缺乏野生动物栖息、繁殖、迁移、采食和饮水等基本生存条件，这些年无人发现或有科学依据证明野骆驼出现过，其它动物种群数量也无科学依据证明。

#### 7.1.1.4 保护区气候

罗布泊处于极端干旱的温带大陆性气候区，具有冬寒、夏热、少雨、多风沙的特点。因南北天山和昆仑山阻碍了湿热水汽的进入，因此罗布泊南部的阿尔金山成为亚洲中部最干旱的山地。罗布泊干涸的湖盆，无地表水，地下水位不高，

降水量仅 10-20mm，蒸发量在 4000mm 以上，干燥度大于 30，相对湿度在夏季几乎为零。罗布泊的干旱气候特征是地质时期的产物，干旱气候的形成主要受到青藏高原隆起的影响。来自印度洋的西南季风极少能够翻越青藏高原进入塔里木盆地，加上盆地东西两侧及背面也有高大山脉阻隔，太平洋、大西洋等湿润气流也无法进入，因此导致气候极端干燥，形成了亚欧大陆中心最干的极旱荒漠区。

罗布泊的气温在夏季有两个高值区：一个是吐鲁番盆地，可达到 39.7℃;另一个是罗布泊洼地，约为 28℃以上。这两个区域相间有三个低值区：天山低值区、库鲁克塔格低值区和阿尔金山低值区。冬季：罗布泊地区的冬季平均气温分布可分为四个温度系统区域，分别是北部低温区、库鲁克塔格低温区，及罗布泊洼地和阿奇克谷地为偏高温度区，同时罗布泊周围山区存在着逆温区，尤其在 1 月份，逆温层深厚而强大。

罗布泊地区主要是东北风，除蒙古高压影响外，主要是气流绕过天山尾闾，呈顺时针旋转，灌入罗布泊整个地区。阿尔金山及周边区域主要为山谷风，夜间为山风，多吹偏南、西南风，白天以谷风偏北风居多。从空间看平均风速，平原和盆地风速小，河谷、山口风速大；北部、东部风速大，西部、西北部风速小；罗布泊洼地风速大，丘陵山区风速小。从季节看，春季风速最大，一般达 6m/s，最大值约 25m/s，最小值在 12 月，约 2.0m/s，4-8 月可达 6m/s。

根据位于罗布泊中部的国投罗钾矿罗中气象站从 2003 年至 2010 年近 8 年的气象观测资料，该地最高气温 45℃，出现在 2006 年 8 月 1 日，最低气温-22.7℃，出现在 2003 年 1 月 3 日。8 年平均气温是 16.2℃罗布泊中部近 8 年降水量年均仅 13.28mm。降水量最多年份是 2000 年，年降水量 26.1mm。一般 5-8 月份为最大降水月份，其它月份普遍较少，月降水量 0-3mm 左右。

#### 7.1.1.5 保护区水文

（1）保护区地表水文条件

历史上，罗布泊地区曾是塔里木盆地地表水和地下水的汇聚中心，湖盆面积曾达到 20000km²，在 1958 年时还有近 3000km²的面积。自古以来，孔雀河、塔里木河、车尔臣河都曾流入罗布泊，此外，还有若羌河、米兰河、瓦石峡河等流量较小的河流。几条大河大量灌注罗布泊地区的时候，形成过 30 余个大小不一的湖泊，主要的湖泊有罗布泊、台特玛湖、喀拉和顺湖等，以后随着水量的减少

而断流，罗布泊和其它一些湖泊在失去水源补给后最终干涸。自湖盆干涸以来，罗布泊及周围地区只分布有暴雨和溶雪形成的间歇性径流，除此以外，仅分布有间距在 20-60km 的零散盐泉。

根据 2010 年新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区管理局组织的保护区综合科学考察形成的专著《罗布泊自然保护区-新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区综合科学考察报告》中的考察结果，保护区盐泉分布点位如图所示，项目区附近 20km 无盐泉分布。

（2）保护区地下水文条件

保护区北侧南湖戈壁区域大面积分布着中生代及古生代地层，其风化裂隙和构造裂隙较为发育，风化裂隙深度一般为 10-30m，且风化裂隙和构造裂隙分布具有不均匀性。由于降水稀少，补给条件差，因而地下水极为贫乏。在局部地带分布有前第三系基岩风化裂隙及构造裂隙水，一般基岩裂隙水水位埋深多大于 20m，单井涌水量小于 10m³/h，矿化度 14-40g/L。

哈密大南湖区域远离哈密地表水补给源，当地无有效降水，土地贫乏，一般松散层厚度 0.3-0.5 米，盐渍化严重，土地肥力差，不适于各类植被生长。由于区内地层多为中生代及古生代地层，裂隙发育，缺乏赋水条件，因此本区域地下水极其贫乏，属基本无水区。

#### 7.1.1.6 保护区土壤

罗布泊是一个断陷洼地，在第三纪末和第四纪初就已形成。从那时起就是塔里木盆地地表水的积水中心。受到封闭地形地貌的影响，地表水的集水中心也就成了盐分的积盐中心，因此罗布泊湖盆及其外围地区形成各种类型的盐壳，成为塔里木盆地积盐最重的地区。除了罗布泊湖盆有广泛的盐壳分布外，孔雀河、塔里木河及车尔臣河下游冲积平原还有大面积盐土分布，盐壳和盐土合计总面积为 $2.874 \times 10^4 km^2$约占罗布泊平原地区总面积的 35%左右。本区盐分累积以氯化物为主，其它盐类含量较少，符合盐分迁移的地球化学规律。因为氯化物溶解度大，必然向最低洼的聚积地区迁移，同时也反映了本区荒漠性极强，使它成为第四纪以来塔里木盆地的积盐中心。

历史上塔里木河水量较大，由于地形平缓，河道因此时常改道，河流冲刷形成的冲积平原的土壤发育着草甸和荒漠两个相互可以逆转的过程即新河道形成

的地方，土壤向草甸方向发育；而无水注入的干涸老河床区域就会向荒漠化方向发育。随着人类活动的不断加剧，塔里木河上游灌溉用水增加，使注入下游的水量锐减，尤其一段时间以来导致英苏河道完全断流，土壤的发育又朝着单一的荒漠化方向发展。随着荒漠化程度的加深，各种土壤类型在风蚀下，最后都演变为雅丹和沙丘，土壤最终丧失生产力。罗布泊地区的土壤主要有以下几个特点：(1)积盐过程十分强烈；(2)风蚀、沙化十分严重；(3)水文变化对土壤形成发育有强烈影响；(4)土壤潜在肥力很低。

依据《新疆维吾尔自治区水土保持规划》，保护区北侧南湖戈壁属于吐鲁番-哈密风沙治理区，地形为低山丘陵区，地表为残积、坡积的砾石层所覆盖，土壤类型为砾质棕漠土，无地表植被生长。

#### 7.1.1.7 保护区植被

罗布泊地区在植物地理区划上属于新疆荒漠区东疆、南疆荒漠亚区塔里木荒漠省、塔克拉玛干荒漠亚省罗布泊州，是亚洲中部的极端干旱区，大部分地区为裸地，植被盖度极低。

根据专著《罗布泊自然保护区-新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区综合科学考察报告》中的考察结果和《新疆罗布泊野骆驼种群分布时空变化与保护策略研究》中的调查资料，罗布泊地区有种子植物 28 科 76 属 130 种，其中裸子植物 1 科 1 属 2 种；被子植物 27 科 75 属 128 种，被子植物中双子叶植物 22 科 60 属 103 种单子叶植物 5 科 13 属 15 种。

罗布泊地区的植物主要以旱生植物和盐生植物种类为主，水生植物种类稀少，主要分布在一些小的盐水泉周围。被子植物中木本植物种类均分布在双子叶植物纲，单子叶植物纲全部为草本植物；裸子植物全部为木本植物主要分布在戈壁、沙漠、盐渍化土地和一些零星分布的盐水泉上。区内保护植物有国家一级保护植物裸果木，国家二级保护植物胡杨、塔里木沙拐枣、梭梭、白梭梭、沙生柽柳和肉丛蓉等 6 种。

罗布泊极端干旱的环境严重限制了植物群落的发育，然而在广袤的罗布泊荒漠里还是零星分布一些植物群落，为罗布泊增添了一抹绿色。罗布泊地区植被可以分为 6 个植被型组，7 个植被型，10 个植被亚型，34 个植被群系(李红旭，1996;萨根古丽，2012)。主要植被群系类型有 11 个，见**表 7.1-2**

**表 7.1-2 罗布泊保护区植被群落分布**

| 序号 | 群系名 | 拉丁名 | 主要分布 | 盖度 | 植物种类 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 柽柳-盐生草群系 | *Form.Tamarix chinensis+Halogeton glomeratus* | 库鲁克塔格山区和戛顺戈壁 | 10%-15% | 多与盐爪爪、盐穗木形成复合体伴生植物骆驼刺、盐穗木、盐节木等 |
| 2 | 骆驼刺+芦苇群系 | *Form.Alhagi sparsifolia +Phragmites australis* | 原罗布泊干涸湖底周围区域 | 15%-30% | 植物种类较少，伴生有花花柴、罗布麻、胀果甘草、鸦葱等 |
| 3 | 泡泡刺群系 | *Form.Nuraria sphaerocarpa* | 罗布泊东北部大面积裸地、石质残丘山麓洪积扇形成的山间平地和干河谷中 | 3%-5% | 多见为泡泡刺单优势种群落，常形成植株小沙包，局部地带伴生有膜果麻黄、塔里木沙拐枣、琵琶柴、裸果木等 |
| 4 | 合头草-木贼麻黄群系 | *Form.Sympegma regelii Bunge+Ephedra equisetina* | 拉配泉西部洪冲积扇上缘冲沟及帕尔冈塔格山周围的山间平地及山麓洪积扇上 | 10%左右 | 大部分群落为合头草单优势种，伴生植物有琵琶柴、裸果木、紫花棘豆、盐生草等 |
| 5 | 裸果木群系 | *Form.Gymn ocarpos Przawalskii Maxim* | 库姆苏沟谷河流谷地带及磁海南部山区河谷 | 20%-30% | 多见蛇麻黄及白刺形成复合体，伴生植物有蛇麻黄、白刺、驼绒藜、梭梭等 |
| 6 | 垫状驼绒藜群系 | *Form.Ceratoides compacta* | 阿尔金山高山带山间谷地，海拔为 3,000m 以上的区域仅分布于库姆苏南分水岭梧桐林沟及阿尔金山和库鲁克塔格有泉水的山谷中 | 2%-5% | 仅有合头草与其伴生 |
| 7 | 胡杨柽柳群系 | *Form.populus euphratica+Tamarix chinensis* | | 30%-60% | 伴生植物有黑刺、裸果木、霸王、合头草、盐生草、琵琶柴、甘草、芦苇、苦苣菜、麻黄 |
| 8 | 梭梭群系 | *Form.Chenopodiaceae* | 阿尔金山、库鲁克塔格和红石山部分地带，若羌库木塔格与阿尔金山交接带 | 5%-10% | 植被种类组成极其贫乏，伴生植物种类较少，有合头草、盐生草、琵琶柴、刺沙蓬等 |
| 9 | 芦苇群系 | *Form.Phragmites australis* | 纯芦苇群系仅分布于罗布泊湖盆南部及阿奇克谷地局部地下潜水溢出地段的典型盐土和盐化沼泽土上 | 10%-30% | 常见伴生植物为骆驼刺、罗布麻、胀果甘草、假苇拂子茅 |
| 10 | 沙拐枣群系 | *Form.Calligonum mongolicunl* | 罗布泊湖盆东部阿奇克谷地中的沙地及库鲁克塔格山区和戛顺戈壁的磁海低地南部山区 | 20%-30% | 东部建群种为中国沙拐枣，向西沙拐枣逐渐成为优势种，南部塔里木沙拐枣为主要伴生种，常伴生有芦苇、骆驼刺、盐生草、麻黄等 |
| 11 | 琵琶柴群系 | *Form.Reaumuria soongorca* | 帕尔冈塔格、卡瓦布拉格塔格及阿拉塔格北部 | 5%-10% | 可见纯琵琶柴群系，群落中柽柳多为从属层片，伴生植物种类较多，有盐爪爪、白刺、泡泡刺、盐节木等 |

#### 7.1.1.8 保护区动物

按照《新疆动物地理区划》，研究区动物区系属于 3 个小区，即古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区的 10 疆小区和 11 塔里木盆地小区，及青藏区、羌塘高原亚区的昆仑-阿尔金山小区，动物区系表见**表 7.1-3**。

正是由于该地区复杂的自然环境，使得动物区系组成较为特殊，并且分布着与该环境相互适应的特色物种。残酷的生存环境使许多物种无法生存，却为耐旱动物提供了自由天地。对该地区的脊椎动物，罗布泊地区脊椎动物共计 261 种，涉及到 19 目、45 科、107 属，哺乳纲 45 种，其中啮齿目有 14 种。

项目区处于东疆小区北侧，动物种群数量极低，没有野骆驼、鹅喉羚出现记录，分布较多的有子午沙鼠、三趾跳鼠等啮齿类和东疆沙蜥等爬行类。

**表 7.1-3 罗布泊保护区动物区系划分**

| 分区 | 分布 | 气候 | 主要动物 | 主要植物 |
|---|---|---|---|---|
| 东疆小区 | 戛顺戈壁和库鲁克塔格东段位于东疆小区南部 | 年降雨量在 0-120mm 间，年均温约 3-8℃,最高气温可达 48℃ | 动物种群数量极低，偶有野骆驼、鹅喉羚出现，分布较多的有子午沙鼠、三趾跳鼠等啮齿类和东疆沙蜥等爬行类 | 分布有稀疏的骆驼刺、雅葱、沙拐枣等荒漠植被，不少地区几乎是不毛之地 |
| 塔里木盆地小区 | 以罗布泊为中心的中部平原区 | 年均温 5-11℃,年降雨量大部地区在 0-80mm | 仅有野骆驼、鹅喉羚分布 | 柽柳、骆驼刺、白刺等 |
| 昆仑-阿尔金山小区 | 罗布泊南部的阿尔金山前山带 | 平均海拔 4,000m 以上，年降水量 30-400mm,年均温约 0-5℃ | 动物种群有着蒙新区至青藏区过渡的类型特点，分布有野骆驼、藏野驴、盘羊等 | 高寒草原仅生长低矮稀疏的棘豆、驼绒藜、凤毛菊等 |

### 7.1.2 拟建项目与保护区关系

哈密焱鑫铜业有限公司（下简称“焱鑫铜业”）成立于 2004 年 11 月，注册地位于新疆密市伊州区土屋铜矿矿区，经营范围包括铜矿的开采；铜产品的加工、销售；电解铜的生产、销售。目前焱鑫铜业拥有土屋铜矿和延东铜矿两座矿山的采矿权和探矿权，其中土屋铜矿已建成 5000t/d 的铜矿采选规模，而延东铜矿属于新建矿山。

延东铜矿项目包括采矿和选矿，由主体工程、公辅工程、环保工程组成。主体工程包括露天采场、地下采场、采矿工业场地（主井、副井、回风井）、选矿工业场地、低品位矿堆场、废石场、尾矿库等；公辅工程包括厂外道路、供水管线、变电站、尾矿管线输送工程、内部连接道路工程、厂前综合区；环保工程包括井下涌水抽排利用工程、尾矿水回用工程、选厂区浊环水工程、净环水工程、生活污水处理利用工程、选厂破碎筛分除尘工程等。

拟建项目办公区域西至实验区 791m，露天采场西至实验区 555m，露天采场南至缓冲区 9179m，尾矿库南至缓冲区 8976m。

## 7.2 保护区野骆驼分布及生活习性

### 7.2.1 野骆驼的分布

野骆驼生性警觉，对外界事物变化异常敏感，主要在远离人类活动区域的荒漠腹地活动。历史上，野骆驼一直是人类的捕猎对象，随着人类活动范围不断扩大，其种群数量一直在不断下降。尤其是罗布泊地区的自然条件极端恶劣，几乎没有地表径流，只分布有矿化度高的咸泉水年温差巨大，极端最高气温和最低气温温差可以达到 80℃，野骆驼的种群数量调查与统计难度很大。因此，一直以来针对野骆驼的种群数量调查研究工作开展相对较少。

根据《新疆罗布泊野骆驼种群分布时空变化与保护策略研究》，袁磊等人从 2010 年 5 月开始，到 201 年 4 月为止，8 次深入罗布泊荒漠无人区对野骆驼的种群数量及分布情况进行野外调查，共记录到野骆驼 94 群 376 峰，其中最大群 34 峰。考察范围包括罗布泊野骆驼国家级自然保护区，保护区西面的湖盆、荒漠和沙漠区。

2012-2013 年，考察队驱车在罗布泊的阿奇克谷地、库姆塔格沙漠北缘一带，共捕获 8 峰野骆驼,并为它们安装了 GPS 卫星跟踪项圈。为避免对幼驼造成不良影响，选择捕获野骆驼的季节是在 5 月底和 9-10 月，避开了野骆驼 3-4 月的繁育期。被捕获的野骆驼分别来自 2-15 峰的 8 群野骆驼群，每群中只捕获一峰。通过 8 部 GPS 卫星跟踪项圈 12-43 天的跟踪记录，分别获得记录位点是 11、349、797、1,980、2,129、2,451、2,660 和 3,371 个，共计获得野骆驼 GPS 卫星跟踪位点 13,748 个。8 只野骆驼的活动轨迹如图 7.5 所示，野骆驼活动密集区域主要集中在阿塔克谷地东侧和阿尔金山山脉北侧附近。根据 GPS 卫星跟踪位点得出野

骆驼活动范围，跟踪监测的野骆驼迁移活动范围大致可分以下 4 种类型：（1）仅在阿尔金山北麓沿山边的沙漠与山地交接地带做东西向移动，移动距离可以达到 250km。（2）在阿尔金山和罗布泊湖盆南缘之间活动，往返穿越库姆塔格沙漠，做南北向移动。（3）沿阿尔金山北麓做东西向移动为主，也向北深入库姆塔格沙漠腹地后再返回阿尔金山北麓山前地带活动，不穿越沙漠。（4）没有长距离的迁徙行为，只在一个相对较为封闭的栖息环境中活动。

项目区所在的保护区北侧未见野骆驼出现亦不属于野骆驼常出没的活动范围。根据《新疆哈密土屋铜矿一期工程环境影响报告书罗布泊野骆驼国家级自然保护区影响专题报告》项目区范围内未见野骆驼分布。根据《新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区区域面积调整考察报告》，由于项目区附近存在哈罗铁路和哈罗公路，使该区域野生动物的分布数量更为稀少。自然环境的恶劣，人类活动频繁，使项目区附近缺乏野生动物栖息、繁殖、迁徙、采食和饮水等基本生存条件。

通过 GPS 项圈定位跟踪数据显示：不同个体的日移动最长距离不同，8 只野骆驼在 24h 之内最长移动距离分别是 124km、75km、68km、51.km、82km、84km 和 62km。保护区核心区北侧边界距离拟建项目最近距离为 73.8km。但野骆驼活动范围多集中于水草条件好的阿尔金山北麓前山带、阿奇克谷地等地，长途奔袭出现在植物资源较稀少的项目区附近可能性较小。

通过研究，罗布泊地区野骆驼没有长距离的迁徙行为，只在一个相对较为封闭的栖息环境中活动，且所有跟踪监测的野骆驼个体活动范围都在罗布泊南部的阿奇克谷地、库姆塔格沙漠和阿尔金山山脉北麓区域，没有任何一峰野骆驼会迁移到罗布泊的北部戛顺戈壁和帕尔岗塔格山一带。以罗布泊干涸湖盆为界，南北两边的野骆驼种群似乎存在地理隔离，栖息地没有交叉。

由于北部区域的植被和水源条件都较南部区域的阿奇克谷地和阿尔金山北麓相差很多，南部区域的野骆驼较少会迁移到北部区域活动，北部区域人类活动频繁，穿越罗布泊湖盆的哈罗公路和哈罗铁路建设也影响了野骆驼之间的迁移。野骆驼因此项目建设不会对野骆驼分布造成不良影响。

### 7.2.2 野骆驼的生活习性

#### 7.2.2.1 野骆驼的迁徙习性

野双峰驼的迁移与季节有关，直接表现为在不同生境岛群间的移动。在塔克

拉玛干沙漠分布区，据当地牧民反映，野驼夏季在克里雅河下游沼泽地附近活动，冬季在尉犁东河塘西南部的塔里木河道一带活动。这是历史上克里雅河由西南向东北流入塔里木河时遗留下来沿古河道迁移的道路。10 月份从南迁往北部塔里木河道，第二年 3 月份返回南部，每年有周期迁徙的习性，它们有固定的水源地而无固定采食地。

在罗布泊嘎顺戈壁分布区，野驼在冬季多集中在丘陵中的干沟和低洼而离泉水近的盆地中，因地势低洼处较暖和，风速较小，且容易就近取得饮水。在春季 4 月初绿色植物长出后，即分散向远处的植物分布区活动。

#### 7.2.2.2 野骆驼的食性

野驼的食谱较广，能最大限度地利用不同生境中不同类型的食草资源，对植物的选择性只是对取食生境中现存的植物种类而言，与植物在环境中的丰富程度及地理分布密切相关。随着取食生境中植物丰富程度的变化，野驼对食物的选择性也将发生改变，其对食物的偏爱，不只限于取食生境中现存的食物种类，对取食生境中不存在的某些食物，野驼也可能表现出偏爱性，这种偏爱性与取食环境中植物的可利用量无关。因此，野驼优先选择的食物，仅在相应的分布区内适用，在其他分布区内随区域内植物种类和分布、数量的变化，其优先选择的食物种类亦将发生变化。

野驼的取食行为也有一定规律，其取食方式有利于荒漠植物的恢复与生长。野驼在整个白天大部分时间都忙于进食。四周平静时，野驼觅食比较专注，偶尔抬头四处观望，食草时停留的时间短，基本上是边吃草边前进。野驼取食时对每株植物只吃一部分留大部分，虽然利用率不高，但却避免了因过度啃食而导致植物体生长不良或死亡，从而有利于极端干旱条件下食物资源的持续生长。

野驼的栖息地多为亚洲中部极端干旱区，植被稀疏、零星散布有高矿化度水源的多丘荒漠。野驼在分布区内的活动与水源及植被在分布区内的分布状况密切相关，特别是水源。植被的分布限于水源地周围及季节性洪水汇集地带，而呈不连续的斑块状。因此，野驼的栖息地也呈块状“镶嵌”在分布区，被无植被的裸地、较高大的山丘、盐壳、大沙丘等切割，呈不连续的岛屿化生境状态。零星散布的水源，使每个水源周围形成了以该水源为核心的生境大岛群，同一生境岛群的野

驼亦都依赖于该水源。极端干旱条件造成食物资源的匮乏，使野驼只有在分布区内各生境岛屿之间不断移动，才能充分利用极其有限的资源。野驼独特的生理机能使其具有很强的活动能力，体现出的生态适应性符合这种生境选择。野驼经常沿着固定路线，回旋于生境岛群之间，或无水源的觅食地与水源之间，久而久之，在地表形成了明显而光滑的兽径—野驼道。驼道可认为是连接各生境岛群之间及远离水源的栖息地与水源之间的纽带，类似于牧区羊群的转场牧道。驼道在较平坦的无植被地带最为明显，而到了各生境岛群、植被分布区或水源地后，驼道逐步分散解体，足迹无规律地散布于各生境岛中或水源地四周。

项目区附近未发现有驼道出现， 项目区附近缺少能维持野骆驼进食需求的植物资源和必要的水源，不利于野骆驼群体繁育。

### 7.2.3 野骆驼活动范围预测

根据《新疆罗布泊野骆驼种群分布时空变化与保护策略研究》，将归一化植被指数（NDVI）和野骆驼 GPS 跟踪位点结合进行叠加预测，预测结果见图 7.2-3。研究区域为以野骆驼栖息地的适宜度，划分出适宜、次适宜、低适宜、不适宜四个区域。以基于 GPS 卫星跟踪的 2012-2013 年野骆驼位点所在 NDVI对应值的区域计算，结果显示野骆驼当前栖息地适宜度面积分别是：适宜区域面积 36km²，次适宜区域面积是 121km，低适宜区域面积是 29.490km²，不适宜面积是 112.350 km²。适宜和次适宜区域的栖息地面积非常小，而且基本上都分布在阿尔金山山区，部分在阿奇克谷地和北山；低适宜和不适宜面积广阔，主要分布在除了阿尔金山以外的广大罗布泊荒漠腹地，预测结果显示项目区附近位不适宜区域。

根据 Tree Net 预测模型同时结合 Arc GIS 软件进行模拟，可得到新疆罗布泊野骆驼热点分布预测图（图 7.2-4）。南面阿尔金山山区是野骆驼活动的高热点区，北部戛顺戈壁和库鲁克塔格山一带是热点区域。野骆驼的分布由南向北呈现由高到低的趋势。哈罗公路和哈罗铁路对野骆驼活动有较大影响，预测显示靠近水源地的区域野骆驼的分布密度较高，靠近道路的区域野骆驼的分布密度较低，当逐渐远离道路时密度会有提升直至最后分布密度趋于稳定，项目区附近有哈罗铁路和哈罗公路，且在预测结果中处于野骆驼出现可能性低的区域，因此野骆驼出现在项目区附近的可能性很低。

## 7.3 拟建项目对野骆驼自然保护区的环境影响及减缓措施

### 7.3.1 拟建项目对自然保护区环境影响分析

#### 7.3.1.1 大气环境对保护区的影响

本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外所有网格点污染物的落地浓度没有超过环境质量短期浓度，本项目有组织颗粒物总量：露采时段（前6年）为10.092t/a，地采时段（6年后）为7.581 t/a。

哈密市主导风向为东北风，项目处在保护区东北方向，项目所处区域风沙很大，施工期排放的粉尘影响很小。

#### 7.3.1.2 声环境对保护区的影响

项目因开采活动产生的爆破振动较小，施工和运营期间的噪声可能会影响野生动物迁徙和栖息但噪声能达标排放，对动物影响不大。因此对保护区影响较小。

#### 7.3.1.3 地表水环境对保护区的影响

矿区内极干旱贫水，无常年地表水存在，暂时性地表径流皆因偶降阵雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。正常工况下，项目生产废水及生活污水全部回用，不外排，且周边无地表水系，不会对地表水环境产生影响。非正常工况下，本项目在选矿厂内设置了一个400m³的选矿废水事故池，可以保证选矿厂事故情况下选矿废水被收集至事故池内，不排入外环境，不会进入自然保护区，且周边无地表水体。因此非正常工况下，项目生产运行不会对周边地表水造成影响。

且项目区域内不含在保护区上游的地表水体，项目距离距离野骆驼饮水点等盐泉较远，地表水环境对保护区影响较小。

#### 7.3.1.4 地下水环境对保护区的影响

矿区地下水补给极为有限，主要岩性的富水性极差，基本不存在形成含水层的条件，矿区地下水水位变幅不大，和气象诸要素联系不太密切，地下水循环交替较差，基本上处于停滞状态，含水层之间水力联系不密切。矿区地下水极度贫乏，含水层富水性差，矿化度高，水化学类型为Cl-Na型高矿化度卤水。

矿区大部分为裸岩石砾地，仅在矿区东南角分布少量其他草地，地表植被稀疏。仅有的少部分其他草地主要依靠土壤中的水分及少量降雨存活，地下水水位

埋深较深，根系无法从地下水含水层中汲取水分，因此，矿体开采不会对地表植被生长造成明显不利影响。

选矿厂正常状况下渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。尾矿库正常状况渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。

非正常工况下，选矿厂和尾矿库因为海拔低于自然保护区边界海拔，渗漏液不会流向保护区方向，对保护区影响较小。

本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，本项目在各堆场下游设置了淋溶水收集池，将收集的淋溶水返回选矿使用，废石场、低品位矿石堆场、表土堆场不会对地下水环境造成明显不利影响，因降雨淋溶产生的地下水不会污染野骆驼的水源。

#### 7.3.1.5 土壤环境对保护区的影响

由土壤预测结果可知，工程通过废气排放途径排放的铜、铅、锌、砷、铬、镍、镉、汞在土壤中第 44 年预测贡献值分别为 20.83 mg/kg、0.2 mg/kg、0.16mg/kg、0.08 mg/kg、0.25mg/kg、0.12 mg/kg、0.003446 mg/kg、0.000220 mg/kg，累积第 44 年土壤铜、铅、锌、砷、铬、镍增加值相对于背景值占比分别为 28.22%、0.59%、0.50%、0.45%、1.63%、0.17%、0.4398%、0.0055%，可见，本项目对周边土壤环境质量无明显影响。不会污染到保护区土壤环境。

垂直入渗产生的渗漏的量特别小，不会对保护区土壤环境造成明显不利影响。非正常状况下，由于防渗结构施工不合理或防渗膜破裂，导致污染物铜、钼等随着泄漏的废水进入土壤中，会对土壤环境造成一定影响，项目防渗结构施工过程应严格按照施工规范，保证防渗膜焊接完整，并按设计施工防渗检漏系统，项目运行过程应加强对防渗结构防渗性能的检查，保证防渗措施有效不对底部土壤造成影响。

#### 7.3.1.6 项目建设对保护区生态环境的影响

项目对新疆罗布泊野骆驼自然保护区的生态影响主要体现在对地表植被和野生动物的影响

（1）对地表植被的影响分析

根据《新疆罗布泊野骆驼种群分布时空变化与保护策略研究》，该地区多为平坦的戈壁地带，95%以上的地区为寸草不生的裸岩石砾地，只在局部低洼地偶有盐生草和极能耐干旱的小半灌木合头草等生长。项目建设对当地植被覆盖面积不会有明显影响，保护区内的生态功能不会发生大的改变。

（2）对动物的影响分析

项目区所在的保护区北侧未见野骆驼出现亦不属于野骆驼常出没的活动范围。根据《新疆哈密土屋铜矿一期工程环境影响报告书罗布泊野骆驼国家级自然保护区影响专题报告》项目区范围内未见野骆驼分布。根据《新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区区域面积调整考察报告》,由于项目区附近存在哈罗铁路和哈罗公路，使该区域野生动物的分布数量更为稀少。自然环境的恶劣，人类活动频繁，使项目区附近缺乏野生动物栖息、繁殖、迁徙、采食和饮水等基本生存条件。

本项目建设对野生动物可能产生影响的主要区域是尾矿库。施工期间，尾矿库距离野骆驼保护区实验区边界为 272m，场地平整和施工人员活动等干扰因素以及植被的破坏等，这些变化将影响了此范围内的陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。另外施工机械、车辆的噪声和施工人员活动等干扰，将迫使动物远离工程施工附近区域，向保护区内部迁移。此外，由于辅助建筑物的搭建，原材料的堆放等和人为干扰活动的增加将使有些动物的栖息地和活动范围受到破坏和缩小。但该区域植被数量和自然环境不适合野骆驼生存，并且未发现野骆驼活动痕迹，因此项目新疆罗布泊野骆驼自然保护区中的保护动物影响较小。

#### 7.3.1.7 环境风险会保护区的影响

当尾矿库防渗系统破裂，废水发生持续泄漏事故时，污染物会对周边下范围的地下水质造成污染。尾矿库周边无地表水，新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区位于库区上游。区域地形西南高东北低、一旦发生溃坝事故，会对周边土壤造成影响，应做好土壤应急监测；溃坝也会对尾矿库东北侧企业，北侧哈罗公路、哈罗铁路带来较大的经济财产损失。但不会对上游的野骆驼保护区产生较大威胁。

综合环境风险评价内容，在企业采取报告书环境风险防范措施，加强日常巡视和风险演练，可防控建设项目的环境风险。建设单位应针对本项目编制《突发

环境事件应急预案》，并且该预案应该在当地生态环境局进行备案。以防范因为环境风险产生潜在的对保护区的影响。

### 7.3.2 环境影响减缓措施

#### 7.3.2.1 施工期减缓措施

（1）废水处理措施

施工现场必须建造集水池、废水沉淀池、排水沟等临时性水处理构筑物。施工人员生活污水，要提前建设生活污水处理系统进行处理。

（2）大气污染防治措施

运输道路扬尘采用洒水治理措施，配置洒水车，定时对运输道路进行洒水；合理选择施工运输路线，车速应适当控制，以减少道路扬尘。散状建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用帆布或物料布覆盖。

（3）噪声控制措施

选用低噪声的施工设备、合理安排施工计划。尽量选用低噪音设备，避免噪音影响到野骆驼保护区范围内，设备要定期维修；安排施工计划时避免同一地点集中使用过多高噪声设备。施工运输的大型车辆，应尽量避免进入野骆驼保护区范围，严格按照规定的运输路线和运输时间进行运输。运输车辆靠近野骆驼保护区时，要限速行驶，禁止鸣笛。

#### 7.3.2.2 运营期减缓措施

（1）废水处理措施

①采矿区矿坑涌水经沉淀处理后，回用于采矿生产②选矿生产废水全部循环利用；③项目区生活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边绿化及道路洒水降尘。避免对野生动物水源造成影响。

（2）大气污染防治措施

采矿采取湿式凿岩、喷雾洒水和机械通风措施；选矿有组织废气安装除尘设施；废石堆场、尾矿库洒水降尘，防止颗粒物排放对野生动物产生影响。

（3）噪声控制措施

采用吸声、减振、隔声和消声等措施，避免运营期间的噪声对野生动物产生影响

（4）野生动物阻隔设施

运营期间，应设置有围栏等阻隔设施，保障野骆驼等野生动物不会跌入矿坑。

（5）服务期满后，应在矿坑周围设置障碍物和永久性阻挡设施，保障野生动物不会跌入矿坑。

# 8 环境风险评价

## 8.1 有毒有害物质环境风险影响评价

### 8.1.1 项目风险源调查

（1）危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对拟建项目主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别。本项目主要使用的原辅材料为矿石、柴油、机油、煤油、2 号油、硝酸铵、石灰、丁基黄药、Z-200（乙基硫氨酯）、活性炭、巯基乙酸钠、絮凝剂、铜精矿、钼精矿、低品位矿石、尾矿（湿式排矿）。筛选出本项目危险物质主要包括柴油、机油、煤油、2 号油、硝酸铵、选矿工艺的矿浆（铜及其化合物、钼及其化合物）、尾矿（铜及其化合物、钼及其化合物）。

危险物质的数量及分布情况见**表 8.1-1**。

（2）生产工艺特点

本项目属于铜矿采选项目，以铜矿石为原料，采用破碎+半自磨+球磨——浮选工艺，最终产品为铜精矿、钼精矿。

## 表 8.1-1 危险物质数量和分布情况表

| 序号 | 危险物质名称 | | 形态 | 储存位置 | | | | 储罐操作参数 | | | CAS号 | 最大存储总量/t | 临界量/t | 防护措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 位置 | 设备类型 | 大小 | 数量 | 压力 | 温度 | 包容性 | | | | |
| 1 | 柴油 | | 液态 | 油库 | 储罐 | 50 $m^3$ | 2 | 常压 | 常温 | 双层 | 68334-30-5 | 80 | 2500 | 双层卧式罐体放置于地下防渗槽池内，防腐防渗，按《石油化工工程防渗技术规范》要求防渗 |
| 2 | 油类物质（机油） | | 液态 | 综合仓库的桶装油库 | 桶装 | 200L | 100 | 常压 | 常温 | / | / | 16 | | 油品分类堆存，各类别之间建挡墙。贮存区域设置围堰及地沟。桶装油库按重点防渗区要求防渗。设置消防和喷淋措施。 |
| 3 | 煤油 | | 液态 | 浮选车间药剂间 | 桶装 | 200L | 3 | 常压 | 常温 | / | 8008-20-6 | 0.5 | | 设 3m×2m×1m 围堰及地沟，按重点防渗区要求地面防渗 |
| 4 | 油类物质（2 号油） | | 液态 | 浮选车间药剂间 | 桶装 | 200L | 50 | 常压 | 常温 | / | 8002-09-3 | 8 | | |
| 5 | 硝酸铵 | | 固态 | 井下爆破器材库 | 袋装 | 50kg | 200 | 常压 | 常温 | / | 6484-52-2 | 10 | 50 | 位于地下 |
| 6 | 选矿矿浆 | 铜及其化合物 | 液态 | 浮选车间 | 浮选机 | 54$m^3$ | 11 | 常压 | 常温 | / | / | 0.1 | 0.25 | 设置 1 座 400$m^3$ 选矿废水事故池，事故池按一般防渗区要求地面防渗。选矿车间地面硬化处理 |
| | | 钼及其化合物 | 液态 | 浮选车间 | 浮选机 | 54$m^3$ | 11 | 常压 | 常温 | / | / | 0.004 | 0.25 | |
| 7 | 尾矿 | 铜及其化合物 | 液态 | 尾矿库 | / | 8650.53 万 $m^3$ | 1 | 常压 | 常温 | / | / | 58436.05 | 0.25 | 库区进行防渗，防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层 |

### 8.1.2 风险识别

#### 8.1.2.1 物质危险性识别

本项目主要涉及的危险物质为油类物质（柴油、机油、煤油、2 号油）、硝酸铵、铜及其化合物、钼及其化合物。危险物质数量和分布情况见**表 8.1-1**、柴油理化性质和危险特性见**表 8.1-2**、煤油理化性质见**表 8.1-3**，机油理化性质见**表 8.1-4**，2 号油理化性质见**表 8.1-5**，硝酸铵理化性质见**表 8.1-6**。危险物质储存位置见**图 8.1-1**。




**图 8.1-1 危险物质储存位置**

**表 8.1-2 柴油理化性质和危险特性**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 标识 | 中文名：柴油 | 英文名：diesel oil | |
| | 分子式：C4H100-C12H26 | 分子量：148-170 | UN 编号：12-2 |
| | 危规号：-- | 危险标记：可燃液体 | CAS 号：-- |
| 理化性质 | 性状：有色透明液体 | | |
| | 熔点（℃）：无资料 | 溶解性：不溶于水，溶于醇等溶剂 | |
| | 沸点（℃）：180-360 | 饱和蒸气压（kPa）：-- | |
| | 临界温度（℃）：/ | 相对密度（水=1）：0.70~0.75 | |
| | 临界压力（MPa）：-- | 相对密度（空气=1）：1.59~4 | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：可燃 | 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳 | |
| | 闪点（℃）：45-90 | 燃烧热（kJ/L）：30000-46000 | |
| | 爆炸极限（V%）：0.6-6.5 | 稳定性：常温常压下稳定 | 聚合危害：/ |
| | 引燃温度（℃）：75-120 | 禁忌物：强氧化剂 | |

| | |
|---|---|
| | 危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。<br>灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。<br>灭火剂：用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 |
| 标准 | 车间卫生标准：中国 MAC（mg/m3）：2；短时解除容许浓度限值（mg/m3）：-- |
| 毒性 | Ld50：＞5000mg/kg（大鼠经口）；LC50：＞5000mg/m3/4h（大鼠吸入），刺激性：家兔经皮：500mg，眼中刺激。 |
| 对人体危害 | 急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。<br>慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。 |
| 急救 | 皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。<br>眼睛接触：立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。<br>吸入：如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防治阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。<br>食入：禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。 |
| 防护 | 工程控制：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），代化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 |
| 泄露处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。<br>小量泄露：用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。<br>大量泄露：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 |
| 贮运 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急设备和合适的收容材料。 |

**表 8.1-3　煤油理化性质和危险特性**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 标识 | 中文名 | 煤油 | 英文名 | Lamp oil | | 危险货物编号 | | 33501 |
| | 分子式 | | 分子量 | | UN 编号 | 1223 | CAS 编号 | 8008-20-6 |
| 理化性质 | 性状 | 无色或淡黄色液体，略带臭味 | | | | | | |
| | 熔点（℃） | | | 临界压力（Mpa） | | | | |
| | 沸点（℃） | 175-325 | | 相对密度（水＝1） | | | | 0.8-1.0 |
| | 溶解性 | 可与石油系溶剂混溶，能溶解于无水乙醇 | | | | | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 易燃 | | 燃烧分解物 | | | | 一氧化碳、二氧化碳 |
| | 闪点（℃） | >40 | | 爆炸上限（v%） | | | | 5.0 |
| | 引燃温度（℃） | 210 | | 爆炸下限（v%） | | | | 0.7 |
| | 危险特性 | 蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火、氧化剂有燃烧的危险 | | | | | | |
| | 灭火方法 | 用泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳、沙土灭火 | | | | | | |
| 毒性及健康危害 | 侵入途径 | 吸入、食入 | | | | | | |
| | 毒性 | 家兔经口 LD50:28g/kg。人最大耐受浓度为 15g/m3×10-15min。成人经口最小致死量估计为 100ml。 | | | | | | |
| | 健康危害 | 对皮肤、粘膜的刺激性较强。 | | | | | | |
| | 急救方法 | 中毒时立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸。 | | | | | | |
| 储运条件与泄漏处理 | 储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。应与氧化剂分开储运。灌装时应注意流速，防止产生和积聚静电，应有节地装置。泄漏处理：切断火源。建议应急处理人员带好防毒面具和手套。用砂土吸附，倒至空旷地方任其蒸发。对污染地面进行通风，蒸发残余液体，并排出蒸气。 | | | | | | | |

**表 8.1-4 机油理化性质和危险特性**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 标识 | 中文名 | 机油 | 英文名 | lubricating oil；Lube oil | | 危险货物编号 | | |
| | 分子式 | | 分子量 | 230～500 | UN 编号 | | CAS 编号 | |
| | 危险类别 | | | | | | | |
| 理化性质 | 性状 | 油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。 | | | | | | |
| | 熔点（℃） | | | 临界压力（Mpa） | | | | |
| | 沸点（℃） | | | 相对密度（水＝1） | | | | ＜1 |
| | 饱和蒸汽压（kpa） | | | 相对密度（空气＝1） | | | | |
| | 临界温度（℃） | | | 燃烧热（KJ·mol-1） | | | | |
| | 溶解性 | 不溶于水 | | | | | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 可燃 | | 闪点（℃） | | | | 76~300 |
| | 爆炸极限（%） | 无资料 | | 最小点火能（MJ） | | | | |
| | 引燃温度（℃） | 248~350 | | 最大爆炸压力（Mpa） | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 危险特性 | 遇明火、高热可燃。 | | | |
| | 灭火方法 | 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。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。<br>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 | | | |
| | 禁忌物 | | | 稳定性 | 稳定 |
| | 燃烧产物 | 一氧化碳、二氧化碳 | | 聚合危害 | 不聚合 |
| 毒性及健康危害 | 急性毒性 | LD50（mg/kg，大鼠经口） | 无资料 | LC50（mg/kg） | 无资料 |
| | 健康危害 | 车间卫生标准 | | | |
| | | 侵入途径：吸如、食入；<br>急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。 | | | |
| 急救 | 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；食入：饮足量温水，催吐，就医。 | | | | |
| 防护 | 工程控制：密闭操作，注意通风；呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护：穿防毒物渗透工作服；手防护：戴橡胶耐油手套；其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。 | | | | |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。<br>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。<br>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | | | |
| 储运 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。 | | | | |

**表 8.1-5　2 号油理化性质和危险特性**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 标识 | 中文名：松醇油（2 号油） | | | 危险货物编号： |
| | 英文名：Pinitol oil | | | UN 编号： |
| | 分子式：$C_{10}H_{17}OH$(主要) | 分子量： | | CAS 号：8002-09-3 |
| 理化性质 | 外观与性状 | 淡黄色至棕红色液体，具有刺激性气味。 | | |
| | 熔点（℃） | **-55℃** | 相对密度(水=1) | 0.86 |
| | 沸点（℃） | 153～175 | 饱和蒸气压（mmHg） | 4(-6.7℃) |
| | 溶解性 | 不溶于水，溶于乙醇、氯仿、醚等多数有机溶剂。 | | |
| 毒性及 | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮吸收 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 健康危害 | 毒性 | $LD_{50}$：3200mg/kg(大鼠经口)。 | | | | |
| | 健康危害 | 急性中毒：高浓度蒸气可引起麻醉作用，出现平衡矢调、四肢痉挛性抽搐、流涎、头痛、眩晕。可引起膀胱炎，有时有肾损害。还可出现眼及上呼吸道刺激症状。液体溅入眼内，可引起结膜炎及角膜灼伤。慢性影响：长期接触可发生呼吸道刺激症状及乏力、嗜睡、头痛、眩晕、食欲减退等。还可能有尿频及蛋白尿。对皮肤有原发性刺激作用，引起脱脂、干燥发红等。可引起过敏性皮炎，表现为红斑或丘疹，有瘙痒感；重者可发生水疱或脓疱；特别敏感者可发生全身性皮炎。 | | | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 易燃 | 燃烧分解物 | | 一氧化碳、二氧化碳。 | |
| | 闪点(℃) | 86°F | 爆炸上限%（v%）： | | / | |
| | 自燃温度(℃) | 253 | 爆炸下限%（v%）： | | 0.8 | |
| | 危险特性 | 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。与硝酸发生剧烈反应或立即燃烧。 | | | | |
| | 建规火险分级 | 乙 | 稳定性 | 稳定 | 聚合危害 | 不聚合 |
| | 禁忌物 | 强氧化剂、硝酸。 | | | | |
| | 灭火方法 | 采用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火 | | | | |
| 急救措施 | ①皮肤接触：用大量流动清水冲洗。用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐。就医。 | | | | | |
| 泄漏处置 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | | | | |
| 储运注意事项 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 | | | | | |

**表 8.1-6　硝酸铵理化性质和危险特性**

| | | |
|---|---|---|
| 标识 | 中文名：硝酸铵 | 英文名：ammonium nitrate |
| | 分子式：$NH_4NO_3$ | UN 编号：1942.5.1/PG3 |
| | 分子量：80.04 | CAS 号：6484-52-2 |
| 理化性质 | 性状：无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，有潮解性 | |
| | 熔点（℃）：169.6 | 相对密度（水=1）:1.72 |
| | 沸点（℃）：210 | 饱和蒸气压（kPa）：-- |

| | | |
|---|---|---|
| | 溶解性：易溶于水、乙醇、丙酮、氨水、不溶于乙醚 | |
| 毒性及健康危害 | 毒性 | LD50:4820mg/kg（小鼠经口）<br>LC50：无资料。 |
| | 健康危害 | 对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后克引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐，昏迷，甚至死亡。 |
| | 急救方法 | 皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如停止呼吸，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给牛奶或蛋清，就医。 |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性：助燃 | 燃烧分解产物：氮氧化物 |
| | 禁忌物 | 强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末 |
| | 爆炸极限（V%）： | 稳定性：稳定 |
| | 危险特性 | 强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。 |
| | 储运条件 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。 |
| | 泄露处理 | 隔离泄露污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄露：小心扫起，收集于干燥、结晶、有盖的容器中。大量泄露：收集回收或运至废物处理场所处置。 |
| | 灭火方法 | 消防人员需佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射击熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。 |

#### 8.1.2.2 生产系统危险性识别

（1）生产装置

当生产装置处于非正常工况和事故情况下时，可能会存在环境风险。

1）非正常工况

①废气

本工程非正常工况大气排放，主要是指除尘器运行不正常，或由于管理方面原因，未按规定周期进行维修保养造成除尘器漏风，导致除尘器负压减小除尘效率降低；导致除尘效率降低。

②废水

废水非正常工况主要是指暴雨情况。

采场。开采境界外修建防洪堤，将地表水导流至开采境界外，防止地表水流入采场，影响采场生产和边坡稳定。露天坑内设置集水坑，采用机械排水。

低品位矿石堆场外设置防洪堤，防止地表水流入场内浸泡、冲刷边坡。低品位矿堆放过程中，平台保持 2～3%的内向坡度，防止平台汇水冲刷边坡。

在废石场的上游设置截洪沟或防洪堤，防止地表水流入场内浸泡、冲刷边坡；场内平台设置 2%～3%的反坡，平台汇水经场内排水沟自流排往场外；在废石场周边修有排水沟，集中汇水排向下游。

尾矿库的周边设置截洪沟将库外洪水排向下游，尾矿库内采用井-管的排洪方式。在尾矿库内设置两座框架式排水井，排水管处理下游设置消力池。

2）事故情况

①废气

事故情况下，是指除尘器或者净化设备完全失效。发生事故后，企业应立即停产，正常情况下不会对环境造成严重影响。按最不利情况考虑，采取 1 小时进行污染物事故排放强度估算。事故及非正常排放情况下，烟粉尘超标均非常严重，因此，必须要杜绝此类现象的发生。

①废水

a 浮选车间事故池

针对可能浮选车间出现的废水泄漏事故，在车间内部设置废水事故池。浮选车间容积最大的设备为搅拌槽，容积为 353.25$m^3$。因此设置一座 400 $m^3$ 浮选车间事故池，用于收集浮选车间事故情况下的废水。

b 尾矿库废水

尾矿堆存过程中，若防渗膜破裂，可能会造成废水泄漏，存在污染地下水污染风险。

（3）贮运风险

贮运风险主要包括运输途中以及厂区内储罐泄漏或者遗撒两个环节。

1）外部运输过程

拟建工程生产过程中使用的原辅材料以及产品等有易燃易爆的物质，委托专业运输机构运输至厂区对应仓库或储罐保存。

2）内部运输过程

尾矿管线。尾矿管线直径为 350mm，长度约 4.5km，尾矿管道内物料总体积为 432m$^3$。在尾矿库前外设置放矿池，尺寸为 25m×20m×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足两次尾矿管线事故放矿要求。

3）柴油储罐

柴油储罐为双层卧式罐体，同时放置于地下防渗槽池内。槽池采用防渗钢筋混凝土整体浇筑，池壁顶高于池内罐顶标高，池底低于罐底设计标高 200mm,墙面与罐壁之间的间距不小于 500mm，采用中性沙回填；油库地面防渗、封闭围墙高 2.2m。双层油罐同时配备渗漏检测装置，能对间隙空间进行 24 小时全程监控。一旦内罐或外罐发生渗漏，渗漏检测装置的感应器可以监测到间隙空间底部液位时发出警报，保证油罐的安全使用。

#### 8.1.2.3 风险识别结果

根据危险物质和生产系统危险性识别，识别出建设项目风险为尾矿库泄漏为重大风险源。风险识别表见**表 8.1-7**。

**表 8.1-7 建设项目环境风险识别汇总**

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | Q | 环境风险类别 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 柴油库 | 柴油储罐 | 柴油 | 0.032 | 泄漏 | 地下水 | 周边地下水 | 非重点风险源 |
| 2 | 综合仓库的桶装油库 | 油类物质 | 机油 | 0.006 | 泄漏 | 地下水 | 周边地下水 | 非重点风险源 |
| 3 | 浮选车间药剂间 | 油类物质 | 煤油、2 号油 | 0.0032 | 泄漏 | 地下水 | 周边地下水 | 非重点风险源 |
| 4 | 井下爆破器材库 | 硝酸铵 | 硝酸铵 | 0.2 | 爆炸 | 大气 | 周边大气环境 | 非重点风险源 |
| 5 | 选矿流程 | 矿浆 | 铜、铅、镉及其化合物 | 0.416 | 泄漏 | 地下水 | 周边地下水 | 非重点风险源 |
| 6 | 尾矿库 | 尾矿 | 铜、铅、镉及其化合物 | 280493 | 泄漏 | 地下水 | 周边地下水 | 重点风险源 |

### 8.1.3 风险事故情形分析

#### 8.1.3.1 风险事故情形设定

尾矿库废水泄漏。事故情况下，尾矿库防渗系统破裂，含重金属废水持续泄漏，最后进入含水层污染地下水环境。

#### 8.1.3.2 环境风险事故情形的确定

（1）事故概率分析

拟建工程使用和产生多种易燃、易爆、有毒物质。潜在事故的事件树（ETA）分析见**图 8.1-2** 和**图 8.1-3**。

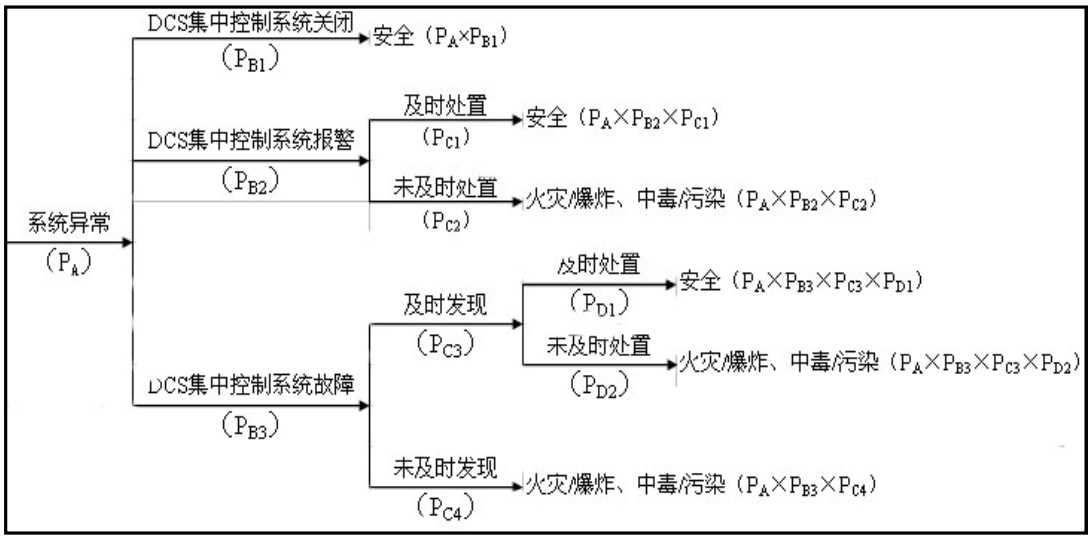


**图 8.1-2 生产、贮存系统故障事件树**

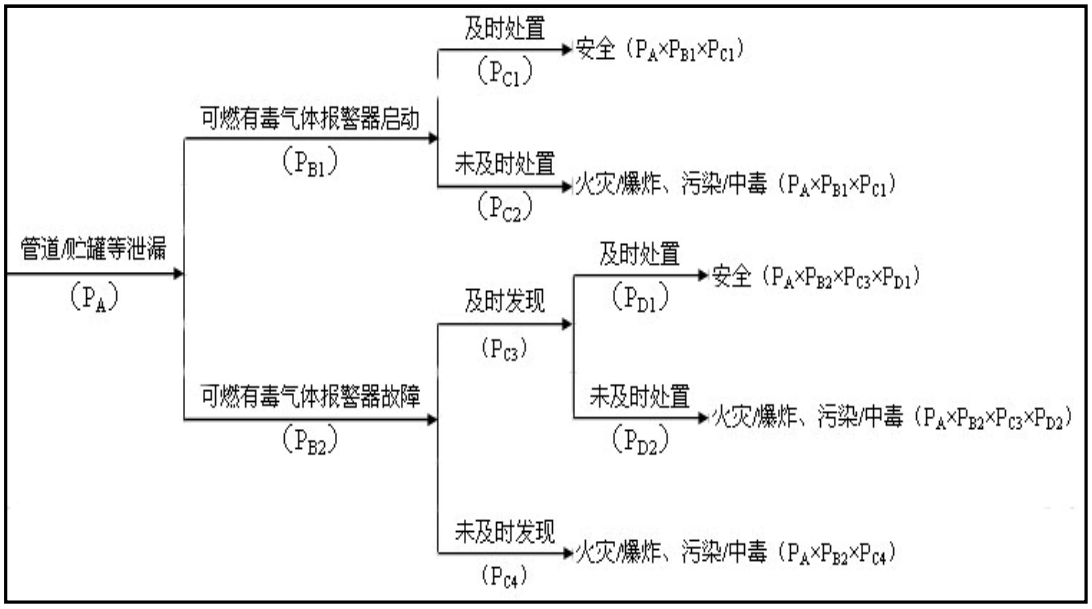


**图 8.1-3 泄漏事故事件树**

如果系统异常，则后果安全的概率略高于火灾/爆炸、中毒/污染事故概率。如果发生贮罐、管道、设备等泄漏，则火灾/爆炸、中毒/污染事故概率高于后果安全概率。因此，泄漏事件是最有可能造成火灾/爆炸、中毒/污染事故的因素。

（2）最大可信事故

最大可信事故是指所造成的危害对环境（或健康）危害最严重的重大事故，并且发生该事故的概率不为零。本次风险评价不考虑外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对周围环境和人群造成的污染的危害事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具有环境风险。在生产、贮存、运输等过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能仅考虑对环境危害最大的事故风险。

结合项目生产工艺生产过程分析，参考《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E 泄漏频率的推荐值，根据拟建工程各生产装置和国内同类企业的类比调查结果，筛选出拟建工程环境风险的最大可信事故情形为：尾矿库废水泄漏。

**表 8.1-8 最大可信风险事故**

| 序号 | 风险事故类型 | 影响方式 | 可能受影响的环境因素 | 影响可能性 | 是否计算 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 尾矿库废水泄漏 | 泄漏 | 地下水 | 废水泄漏会对下游地下水造成影响 | 是，见地下水章节 |

### 8.1.3.3 事故源强的确定

（1）尾矿库废水泄漏事故

本次确定的地下水污染工况为：尾矿库废水防渗系统破裂，废水持续泄漏。将上述情景设计的污染源设置为短时间持续污染源，污染源位置设置在尾矿库。

尾矿库废水泄漏源强的确定详见 “地下水环境影响预测与评价”章节。

（2）事故源强汇总

事故源强汇总见**表 8.1-9**。

**表 8.1-9 建设项目环境风险事故源强一览表**

| 风险事故情形描述 | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 释放或泄漏浓度/（mg/L） | 释放或泄漏时间(a) | 最大释放或泄漏量/kg | 泄漏液体蒸发速率（kg） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 尾矿库防渗系统破裂，废水持续泄漏 | 尾矿库 | 含重金属废水 | 地下水 | 镉 0.025mg/L、铅 0.1mg/L 、铜 0.025mg/L | 44 | / | / |

### 8.1.4 风险预测与评价

项目正常工况下废水不外排，对地下水环境影响较小，故本次地下水风险评价评价针对尾矿库防渗系统破裂发生风险事故时对地下水环境的影响。

根据“地下水环境影响预测与评价”，当尾矿库防渗系统破裂，废水发生持续泄漏事故时，污染物通过破损的缝隙往下入渗，对地下水造成污染。

一期工程开采结束时（6a）镉、铅、铜分别向下游运移了约 2m、2.5m、2.5m，二期工程开采结束时（26a）镉、铅、铜分别向下游运移了约 4m、5m、5m，三期工程开采结束时（39a）镉、铅、铜分别向下游运移了约 5m、6m、6.5m，四期工程开采结束时（44a）镉、铅、铜分别向下游运移了约 5m、6m、7m，污染晕全部在泄漏点周边小范围内，在小范围内对地下水水质造成影响。

## 8.2 尾矿库环境风险影响评价

### 8.2.1 尾矿库环境风险等级划分

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740—2015）适用于运行期间的尾矿库环境风险评估。本次尾矿库环境风险评价参考该导则对拟建尾矿库进行环境风险等级判定。

根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740—2015）附录 A，尾矿库环境风险预判表可知，本项目矿种类型属于第 2 类，重金属矿种：铜；尾矿库总库容为 11626.5 万 $m^3$，总坝高 66m，属于二等库。因此本项目尾矿库属于重点环境监管尾矿库。

从尾矿库的危害性（H）、周边环境敏感型（S）、可控机制可靠性（R）三个方面进行环境风险等级划分。

（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，评估本项目环境危害性（H），危险性等别划分指标见**表 8.2-1**。

**表 8.2-1 尾矿库环境危害性（H）等级划分指标体系**

| 序号 | 指标项目 | | | | | 指标分值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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）成分类别 | | | 48 |
| 2 | | 性质 | 特征污染物指标浓度情况 | 浓度倍数情况 | pH 值 | 8 |
| 3 | | | | | 指标最高浓度倍数 | 14 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | | | | 浓度倍数 3 倍及以上指标项目 | 6 |
| 5 | | 规模 | 现状库容 | | 24 |

尾矿库环境危害性等别划分见**表 8.2-2**。

**表 8.2-2　　尾矿库环境危害性（H）等别划分表**

| 尾矿库环境危害性得分（$D_H$） | 尾矿库环境危害性等别代码 |
|---|---|
| $D_H > 60$ | H1 |
| $30 < D_H \leq 60$ | H2 |
| $D_H \leq 30$ | 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，本项目尾矿库属于铜矿，尾矿属于 I 类一般工业固体废弃物，评分取 48；尾矿回水水质，pH 为 7.99，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；总库容为 11626.5 万 $m^3$，属于大于等于 3000 万 $m^3$，评分取 24，由此得出总得分为 72，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8.2-3**。

**表 8.2-3　　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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 2 | | | 涉及跨界距离 | | | 6 |
| 3 | | 周边环境风险受体情况 | | | | 54 |
| 4 | | 周边环境功能类别情况 | 水环境 | 下游水体 | 地表水 | 9 |
| 5 | | | | | 海水 | |
| 6 | | | | 地下水 | | 6 |
| 7 | | | 土壤环境 | | | 4 |
| 8 | | | 大气环境 | | | 3 |

尾矿库周边敏感性等别划分见**表 8.2-4**。

**表 8.2-4　　尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表**

| 尾矿库环境危害性得分（$D_S$） | 尾矿库环境危害性等别代码 |
|---|---|
| $D_S > 60$ | S1 |
| $30 < D_S \leq 60$ | S2 |
| $D_S \leq 30$ | 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，本项目尾矿库下游均位于哈密市，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；尾矿库下游不属于国家重点生态功能区、国家禁止开发区域、水土流失重点防治等区域或江河源头区和重要水源涵养区，饮用水水源保护区、自来水厂取水口，亦不存在重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区等，尾矿库下游为新疆哈密土屋铜矿，属于一般、较大环境风险企业，评分取 18；周边无地表水，评分取 0 分；地下水五类，评分取 0 分；土壤三类，，评分取 1 分；大气一类，评分取 3 分；由此得出总得分为 22，根据**表 8.2-4**，环境危险性等别为 S3。

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8.2-5**。

**表 8.2-5　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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 尾矿库控制机制可靠性 | 基本情况 | 堆存 | 堆存种类 | | 1.5 |
| 2 | | | | 堆存方式 | | 1 |
| 3 | | | | 坝体透水情况 | | 2 |
| 4 | | | 输送 | 输送方式 | | 1.5 |
| 5 | | | | 输送量 | | 1 |
| 6 | | | | 输送距离 | | 1.5 |
| 7 | | | 回水 | 回水方式 | | 1 |
| 8 | | | | 回水量 | | 0.5 |
| 9 | | | | 回水距离 | | 1 |
| 10 | | | 防洪 | 库外截洪设施 | | 2 |
| 11 | | | | 库内排洪设施 | | 2 |
| 12 | | 自然条件情况 | 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灾区、岩溶（喀斯特）地貌区 | | | 9 |
| 13 | | 生产安全情况 | 尾矿库安全度等别 | | | 15 |
| 14 | | 环境保护情况 | 环保审批 | 是否通过“三同时”验收 | | 8 |
| 15 | | | 污染防治 | 水排放情况 | | 3 |
| 16 | | | | 防流失情况 | | 1.5 |
| 17 | | | | 防渗漏情况 | | 2.5 |
| 18 | | | | 防扬散情况 | | 1.5 |
| 19 | | | 环境应急 | 环境应急设施 | 事故应急池建设情况 | 5 |
| 20 | | | | | 输送系统环境应急设施建设情况 | 2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | | | | | 回水系统环境应急设施建设情况 | 1.5 |
| 22 | | | | 环境应急预案 | | 6.5 |
| 23 | | | | 环境应急资源 | | 2 |
| 24 | | | | 环境监测预警与日常检查 | 监测预警 | 2 |
| 25 | | | | | 日常检查 | 2 |
| 26 | | | | 环境安全隐患排查与治理 | 环境安全隐患排查 | 3 |
| 27 | | | | | 环境安全隐患治理 | 2.5 |
| 28 | | | 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 |
| 29 | | 历史事件情况 | 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 |
| 30 | | | | 事件件数 | | 3 |

尾矿库控制技术可靠性等别划分见**表 8.2-6**。

**表 8.2-6　　尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表**

| 尾矿库环境危害性得分（$D_R$） | 尾矿库控制机制可靠性（R）登别代码 |
|---|---|
| $D_R > 60$ | R1 |
| $30 < D_R \leq 60$ | R2 |
| $D_R \leq 30$ | R3 |

根据上表中所列出的各项内容，结合导则中的附录 D，核算本项目的指标分值。尾矿基本情况为单一用途；湿法堆存；不透水坝；管道输送+泵站加压；输送量大于等于 10000 方/日；输送距离大于等于 2 千米而小于 10 千米；回水方式为管道输送+泵站加压；回水量于等于 1000 方/日，小于 10000 方/日；回水距离大于等于 2 千米而小于 10 千米；库外截洪设施雨污分流；库内排洪仅作为排洪通道，得分为 5 分。自然条件情况，不属于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区，得分为 0 分；尾矿库未建设，按照正常运行的尾矿进行判断，生产安全情况方面得分为 0 分；环保审批得分 0 分，水排放情况得分 0 分，防流失情况得分 0 分，防渗漏情况得分 0 分，防扬散情况得分 0 分；环境应急设施得分为 0 分，环境应急预案得分 6.5 分，环境应急资源得分 2 分，环境监测预警与日常检查得分 2 分，环境安全隐患排查与治理得分 5.5 分，环境违法与纠纷情况得分 0 分；历史事件情况方面得分为 0 分。将上述得分累加，得到本项目尾矿库控制机制可靠性指标分值为 21 分，控制机制可靠性为 R3。

综上所述，本次尾矿库环境危险等别为 H1，周边环境敏感性等别为 S3，控制机制可靠性等别为 R3。依据 HJ740-2015 等级划分矩阵，环境风险等级为一般

（H1S3R3）。建议企业在尾矿库投入使用后尽快按照《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740—2015）要求编制尾矿库环境风险评估报告。

### 8.2.2 尾矿库环境风险分析

#### 8.2.2.1 尾矿库周边地形及敏感目标

该尾矿库原始地形为山坡，西南高东北低，为傍山型湿法堆存的尾矿库，采用三面筑坝，总坝高 66m，最终坝顶标高 713m，总库容 11626.5 万 $m^3$。南侧新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区位于库区上游，尾矿库下游主要设施为哈罗铁路、哈罗公路。详见表 8.2-7。

**表 8.2-7 尾矿库周边地形地貌特征**

| 方位 | 相对地形 | 周边主要设施 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 名称 | 标高 | 与尾矿库距离 |
| 东 | 低 | 土屋铜矿炸药库 | 681m | 东 140m |
| 东北 | 低 | 土屋铜矿堆浸场 | 625m | 东北 1189m |
| 北 | 低 | 哈罗公路 | 645m(尾矿库西北方向垂直处) | 北 1231m |
| 西北 | 高 | 哈罗铁路 | 665m(尾矿库北侧方向垂直处) | 西北 1746m |
| | 高 | 本项目废石场 | 705m | 西北紧邻 |
| 西 | 高 | 本项目废石场、表土堆场 | 705m | 西侧紧邻 |
| 南 | 高 | 新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区 | 720m(保护区与尾矿库距离最近处) | 南 272m |

#### 8.2.2.2 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 8.2-8** 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 8.2-8 土石坝溃坝原因及事故发生概率**

| 溃坝愿因 | 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。

#### 8.2.2.3 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。

#### 8.2.2.4 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。

**尾矿库上游即南侧。**尾矿库周边无地表水，南侧新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区位于库区上游。一旦发生溃坝事故，尾矿水携带矿渣不会对上游新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区产生影响。

**尾矿库西侧和西北侧。**尾矿库终期坝顶标高 713m，总坝高 66m。西侧和西北侧尾矿坝溃坝后，尾砂下泄时有废石场阻隔；与哈罗铁路之间有海拔为 727m、738m、738m、731m、729m 的 5 个山头组成的分水岭阻隔。因此，西侧和西北侧尾矿坝溃坝不会对哈罗铁路产生影响。

**尾矿库北侧。**尾矿库北侧属于其下游区域，该处地形为西南高东北低走势，东西走向地形坡比平均约为 0.013，南北走向地形坡比平均约为 0.0059。若尾矿库北侧溃坝，主要淹没的是尾矿库东北侧区域即土屋铜矿方向，也有少部分会向北侧辐射至哈罗公路方向。

尾矿库溃坝后形成的泥石流分为土力泥石流和水力泥石流，土力泥石流的性质一般偏粘性，水力泥石流一般偏稀性。该地区属于干旱区域，降雨量极小蒸发量大，且尾矿库已按照 1000 年一遇的防洪标准设计，发生因洪水漫顶的溃坝可

能性极小，即使洪水漫顶外泄洪水会顺着东北方向主沟排泄，不会影响到哈罗公路。因此，本项目尾矿库发生坝体破坏和滑坡的溃坝的可能性相对较大，形成的泥石流属于土力泥石流。同时，根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》DZ/T0220-2006，泥石流的重度为 1.30t/$m^3$-2.30 t/$m^3$，本尾矿密度约为 1.35 t/$m^3$。

因此，本项目尾矿库溃坝参照 DZ/T0220-2006 附录 D 单沟泥石流危险区预测的经验公式，预测尾矿库溃坝堆积区的最大危险范围，公式如下：

$$S=0.6667L\times B-0.0833B^2 sinR/（1-cosR）$$

S：最大危险范围（$km^2$）；

L：泥石流最大堆积长度（km），L=0.8061+0.0015A+0.000033W；

B：泥石流最大堆积宽度（km），B=0.5452+0.0034D+0.000031W；

R：泥石流堆积幅角（度），R=47.8296-1.3085D+8.8876H；

A：流域面积（$km^2$）；

W：松散固体物质储量（$10^4m^3$）；

D：主沟长度（km）；

H：流域最大高差（m）。

由上面公式计算得出，泥石流最大堆积长度 1093m。

根据估算结果，北侧尾矿坝发生溃坝时，主要淹没的是尾矿库东北侧区域即土屋铜矿方向；北侧尾矿坝东北方向最近的构筑物为土屋铜矿堆浸场，距离约 1189m，大于泥石流最大堆积长度 1093m。因此，尾矿库溃坝时，不会淹没至土屋铜矿堆浸场。同时，北侧尾矿坝发生溃坝时会有尾砂向北侧辐射，北侧最近的构筑物为哈罗公路，距离约 1231m，大于泥石流最大堆积长度 1093m。且根据实地调查，哈罗公路在尾矿库北侧路段采用高架桥方式铺设，路基高出地面约 6m 左右。因此，北侧尾矿库溃坝时，不会淹没哈罗公路路面，不会对道路通行带来不利影响；也不会淹没土屋铜矿堆浸场。

**尾矿库东侧。**尾矿库东侧属于其下游区域，该处地形为西南高东北低走势。根据估算结果，东侧尾矿坝发生溃坝时，主要淹没的是尾矿库东侧区域即土屋铜矿方向；东侧最近的构筑物为土屋铜矿炸药库，距离约 140m，小于泥石流最大堆积长度 1093m。土屋铜矿堆浸场，距离东侧尾矿坝约 1189m，大于泥石流最大堆积长度 1093m。因此，东侧尾矿库溃坝时，会淹没土屋铜矿炸药库，不会淹没

土屋铜矿堆浸场。

土屋铜矿炸药库位于库尾区域，东侧尾矿坝库尾发生的概率较小。土屋铜矿炸药库位于东侧山坡上，标高为 681m，位于坝高一半的位置，东侧尾矿坝发生溃坝时，根据地形地貌淹没主沟应该是东北侧，会辐射到炸药库，但影响相对较小；炸药库淹没后会带来一定的经济财产损失。

**对周边土壤和植被环境影响。**尾矿溃坝尾砂外泄，对周边土壤主要是对地表压占带来的影响。本区域属于荒漠化最强的核心地段，植被极其不发育，因此溃坝后对植被破坏影响较小。本项目尾矿属于第I类一般工业固体废物，对土壤污染影响较小。一旦尾矿库发生溃坝，应及时对外泄尾砂进行清理，同时启动应急监测，若发现周边土壤受到污染，则事后开展土壤恢复措施。

环评要求建设必须聘请有设计资质的单位对尾矿库排洪设施、截洪沟、拦挡坝进行详细的设计和施工，根据尾矿库的工程地质条件、水文地质条件及上游汇水情况进行详细设计。设计后要聘请有资质的施工单位进行施工，严格施工管理，保证建设质量。

#### 8.2.2.5 尾矿库库址安全性分析

矿区处于哈密市，属典型大陆性干旱气候，气候干燥，降水量少而蒸发量大，冬季漫长寒冷，夏季温凉短促，风沙大而多。年最高温度 43.2℃，年最低温度-28.9℃。年平均降雨量 38.6mm，年平均蒸发量 2639.7mm，蒸发量约为降水量的 68 倍。年平均风速 2m/s，年主导风向为东北风，项目区周边亦无大型江河湖泊等地表水域存在，因降雨引发洪水的可能性很小，因此，洪水对库址安全性的影响较小。

#### 8.2.2.6 尾矿库稳定安全性分析

（1）筑坝特点

尾矿库坝顶设计标高为 713m，总坝高 66m，坝顶宽为 5m，上游边坡为 1:2，下游边坡为 1:2.5。尾矿库采用一次筑坝，下游法分期加高，坝型为碾压土石坝。从筑坝特点看，坝体稳定性较好。

（2）库区地质

根据工程地质分析，尾矿库无活动断裂穿过拟建场地。并且无崩塌、掉块、溶陷、滑坡、泥石流等不良地质作用；亦无地震液化现象，区域岩土体呈稳定性，

对尾矿库的稳定安全性有利。

#### 8.2.2.7 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 8.2-9**。

**表 8.2-9 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；<br>②从事尾矿库放矿、筑坝、排洪和排渗设施操作的专职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；<br>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；<br>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；<br>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；<br>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；<br>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。 |
| 尾矿输送回水 | ①尾矿输送系统设事故池，应定期清理，保持足够的贮存容积；<br>②尾矿输送管，应固定专人分班巡查和维护管理，防止发生淤积、堵塞、爆管、渗漏等事故，发现事故应及时处理，对排放的矿浆应妥善处理；<br>③管道应定期检查壁厚，进行维护，防止尾矿泄漏事故；<br>④应加强闸、阀的检查和维护，确保完好有效； |
| 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；<br>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；<br>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；<br>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；<br>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<br>①企业应设置尾矿库管理机构，配备专业人员和管理干部；<br>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；<br>③必须建立健全尾矿库管理档案。 |

#### 8.2.2.8 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。监视、监测工作的内容主要是库内水位的变化，坝底是否异常，坝坡面是否有异常现象，例如渗水、隆起等情况。排渗设施的水量、水质有无异常变化，尾矿排放是否有夹带泥沙现象，有无漏矿现象，矿浆流是否产生冲刷，回水的水质是否符合要求等。本次环评要求设置三口监测井，分别为对照井（地下水流向的上游）、污染监视监测井（地下水流向的下游）和污染扩散监测井，以适应地下水的羽流几何型流向，初期每周取样一次，以后逐步少到每 10 天一次，但遇久雨之后或库内高水位、渗漏情况显著变化等不利情况应增加监测次数，必要时每天监测一次，由专人定期、定时全面检查，如发现异常，立即停产，应及时处理并上报上级管理部门，以便进一步采取措施。

（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，要首先采取紧急措旅，然后分析其原因，确定处理措施。**表 8.2-10** 列出部分尾矿库异常现象及处理措施以供参考。

**表 8.2-10　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 | 侵润线过高 | 降水位，加水沉积，采取降低侵润线措施 |
| | 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，再降低侵润线或加固边坡 |
| 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 1000 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的方针，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。

## 8.3 环境风险管理

### 8.3.1 风险防范措施

（1）柴油储罐

采用双层卧式罐体，放置于地下防渗槽池内。防渗池采用防渗钢筋混凝土整体浇筑，按照《石油化工工程防渗技术规范》要求防渗，池壁顶高于池内罐顶标高，池底低于罐底设计标高 200mm，墙面与罐壁之间的间距不小于 500mm，采用中性沙回填；油库地面防渗、封闭围墙高 2.2m。

（2）综合仓库的桶装油库区

各类油品分类堆存，各类别之间建挡墙分割。贮存区域设置围堰及地沟。桶桶装油库按重点防渗区要求防渗，设置消防和喷淋措施。

（3）浮选车间药剂间

设 3m×2m×1m 围堰及地沟，按重点防渗区要求地面防渗。

（4）浮选车间

车间内部设置一座 400$m^3$ 选矿废水事故池，事故池按一般防渗区要求地面防渗。选矿车间地面硬化处理。

（5）尾矿库

库区进行防渗，防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层。

在尾矿库前外设置尾矿管线事故池，尺寸为 25m×20m×2m，中间设置隔墙，将池体分为 2 格，每格容积为 V=500$m^3$，可满足两次尾矿管线事故放矿要求。

### 8.3.2 突发环境事件应急预案编制要求

根据环发[2010]113 号关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知，本项目的应急预案应分为三级，分别为车间级、公司级、厂界外级，并且要做好本项目整体应急预案的联动。

#### 8.3.2.1 应急预案适用范围

应急预案应适用于哈密焱鑫铜业有限公司正常工况下防控管理工作以及突发环境事件时的预防预警、应急处置、应急监测和救援工作。超出了企业应急预

案应急能力，则与上级政府发布的其他应急预案衔接，当上级预案启动后，本预案作为辅助执行。

#### 8.3.2.2 环境风险应急体系

企业应与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，保持级别响应，建立三级风险防控体系，分别为车间级、公司级及厂界外级。三级风险响应、防控体系见**图 8.3-1**。

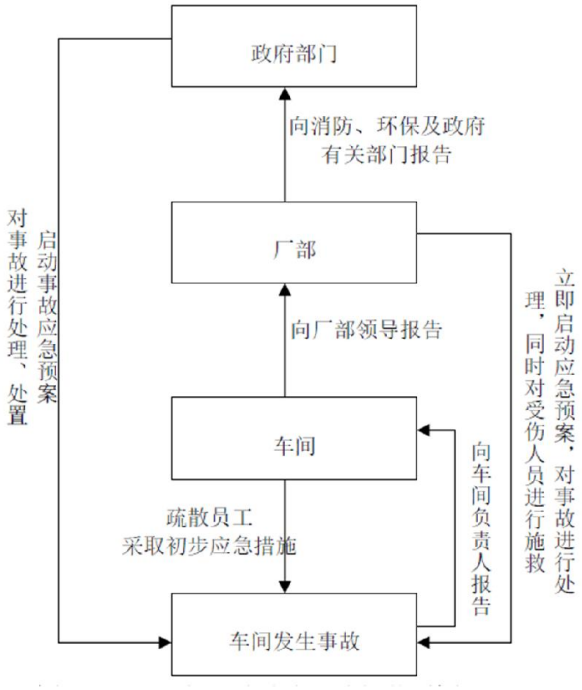


**图 8.3-1 三级风险相应、防控体系图**

#### 8.3.2.3 环境事件分类与分级

参考《国家突发环境事件应急预案》以及当地政府突发环境事件应急预案中的环境污染事件分级标准，结合企业的实际情况，制定本公司的环境污染事件分级标准。

#### 8.3.2.4 应急组织机构与职责

公司事故应急组织机构包括应急指挥中心、应急响应中心、现场应急指挥部、专家组及应急救援小组，各机构组成及职责如下：

（1）应急指挥中心

公司设立突发环境事件应急指挥中心（以下简称应急指挥中心），统一组织、协调、指挥全公司突发环境事件应急处置工作。应急指挥中心是各类环境突发事

件的最高指挥机构。

总指挥长：总经理

执行指挥长：选厂厂长

副指挥长：主管安全生产副厂长

成员单位：公司办公室、总调度室、安全环保部、保障部、党群工作部（含工会）、设备管理部、生产技术部、人力资源部、资产财务部、医务室、自控信息中心、供应销售部、质量检测中心、自控信息中心、外委项目部、事故单位。

（2）应急响应中心

公司应急响应中心设置在公司总调室。响应中心实行 24 小时值班制度。

（3）现场应急指挥部

现场应急指挥部可由应急指挥中心兼现场应急指挥部，也可由应急指挥中心根据现场具体情况确定其现场指挥部的组成（应急指挥中心可根据事件级别的大小和类别委托具有相应指挥能力的人员现场总指挥）。成员应由总调度室、安全环保部、生产技术部、设备管理部、物质供应部、办公室、资产财务部、保卫部、事故单位组成。

（4）专家组

公司建立环境应急专家库，根据事件性质组成应急专家组指导应急工作。专家组专家根据公司基础资料和事故实际情况，迅速对事件信息进行分析、评估，提出应急处置方案建议，供应急指挥中心决策参考。根据事件进展情况和形势动态，提出相应的对策和意见；对突发性环境事件的危害范围、发展趋势作出科学预测，为环境应急领导机构的决策和指挥提供科学依据；参与污染程度、危害范围、事件等级的判定，对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提供技术依据；指导各应急分队进行应急处理与处置；指导环境应急工作的评价，进行事件的中长期环境影响评估。

专家组组长由现场应急指挥长指派。

专家组负责为现场工作提供建议和技术支持。

专家组成员由安全环保部、生产技术部、设备管理部、物质供应部、质量监测中心相关专业的技术专家组成，根据需要，可以向当地环保部门以及安徽省应急专家组请求支援。

（5）各应急救援小组

公司各单位结合平时工作性质和职责，在发生突发环境事件时根据指挥中心指令成立医疗救护组、事故抢险专业救援组、环境处理组、信息处理组、通讯联络组、后勤保障组、装备和资金保障组、善后处理接待组。

#### 8.3.2.5 监控和预警

（1）风险源监控

对于环境风险源的监控采用人工监控和仪器监控两种方式。人工监控主要是日常的巡查；仪器监控主要是视频监控、火灾报警器等。

企业内部做好风险源管理工作。对厂区内容易引发突发环境事件的环境风险源定期组织检查、监控，并采取防范措施，对突发环境事件进行预防。对主要生产工段实行专人负责制，专人落实环境安全。

（2）预警分级

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，企业突发环境事件的预警分为三级，预警级别由高到低，颜色依次为橙色、黄色、蓝色。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警颜色可以升级、降级或解除。收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。

（3）预警程序

现场人员发现事故隐患或征兆时，立即通知值班办公室，值班办公室根据现场人员上报的信息进行核实确认后，通知企业应急办公室，应急办公室进行信息研判，确定是否要发布预警。若需要发布预警则立即通知相应预警级别的总指挥与应急人员做好应急准备。总指挥接到通知后立即发布预警，并安排事发单元的负责人组织现场处置，对事态进行控制。

（4）预警发布

预警发布的方式、方法：采用内部电话（手机等无线电话）线路进行报警，由企业应急指挥中心根据事态情况通过厂内广播向厂内部发布事故消息，发出紧急疏散和撤离等警报，预警信息包括突发事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布单位等。

（5）预警级别调整及解除

根据事态发展情况和采取措施的效果，应及时调整预警等级。经对突发事件

进行跟踪监测并对监测信息进行分析评估，引起预警的条件消除和各类隐患排除后，应急指挥中心下达解除预警命令，通知企业内部各部门解除警戒，进入善后处理阶段。

#### 8.3.2.6 应急响应

（1）接警与上报

公司现场工作人员或其他值班人员发现公司任何一个风险目标或生产环节发生异常或事故引发突发环境事件时，应立即报告班组长、车间领导(夜间应通知值班领导)，车间向公司应急指挥办公室和公司领导进行报告。

（2）启动预案

启动《突发环境事件应急预案》时，同时启动相关应急预案。

应急办公室接到报警后迅速向公司应急指挥领导报告，通报情况。

夜间发生事故时，应急办公室立即通知公司夜间值班领导担负起临时指挥任务。

应急办公室在上风安全区域成立现场事故应急救援指挥部，及时形成通讯网络，保障调度指挥，通知指挥部成员赶赴事故现场。

应急办公室根据造成突发环境事件的原因和事故情况启动专项应急预案，同时根据本预案分级响应条件下达启动《突发环境事件应急预案》的指令。

现场指挥部指令开通事故对讲机、内部电话、手机、公司警报等通讯网络，做好信息传递和沟通。

应急指挥中心通知、调配各应急救援队伍。

现场指挥部调配应急资源包括物资装备等。

#### 8.3.2.7 应急处置

（1）处置原则

1）坚持以人为本，保证生命安全。

2）从源头上控制污染，避免或减少污染扩大。

3）防止和控制事故蔓延 。

（2）环境目标优先保护次序

环境目标优先保护次序如下：

1）周边地下水。

2）厂区外围土壤。

（3）泄漏措施：

1）现场操作工发现泄漏立即报警。

2）值班长疏散厂区无关工作人员至安置场所，划定事故警戒区、控制人员进出警戒区。

3）应急处理人员佩戴防毒面具，切断泄漏源，等待专业救援队伍。

#### 8.3.2.8 应急监测

（1）应急监测组

公司质量监测中心成立应急监测小组，负责突发环境事件应急监测工作，由公司安全环保部领导，分为室内工作组和外勤工作组。应急监测小组在监测设备，物资上做好随时应对突发事件发生的准备。应急监测小组成员保证 24 小时通讯畅通，接到指令 20 分钟内到达单位，同时做好准备。外勤工作组做好安全防护，立即赴事故现场实地勘察，确定事故的类型、监测项目，及时反馈信息给室内工作组，室内组做好相应的项目分析试剂，分析仪器的预热等准备工作，密切配合。

（2）应急监测要求

监测人员须严格按《环境监测技术规范》、《水质监测质量保证手册》、《大气监测质量保证手册》的要求和《环境应急响应实用手册》、《突发性环境污染事故应急监测与处理技术》规定进行采样和分析。

（3）应急监测实施

日常要做好应急监测的准备工作。准备好监测所需的采样器械、器皿和工具，配备好监测分析所需的各种试剂、仪器等。

外勤组负责应对现场生产情况、周边情况、突发环境事件的影响范围和影响程度、排污状况、突发环境事件的成因进行了解，采样人员根据突发环境事件的类型和现场的情况，确定监测点位、频率、监测项目等。水质采样根据污染物特征，选择合适的采样瓶，并根据监测项目加入正确适量的保存剂，对现场测定项目 pH、色度等立刻进行分析。同时作好现场采样记录，包括时间、天气、气温、气压、水温、水位等各环境要素，对采样点的具体位置以及当时的情况作具体描述。

室内组认真做好样品交接记录。实验室分析人员严格按规范认真分析，采取

有效的质控措施和手段，保证监测数据的准确可靠。作好原始记录和仪器运行记录，分析完毕，样品立即封存，数据报告自收到样品后 2 小时内报($BOD_5$除外)，报告必须规范，做到字迹清楚，运用公式正确，数据处理堆确。

样品分析结束后，分析室对原始记录进行互审和室内审核，出具监测报告。

（4）应急监测内容

①地下水

以事故地点为中心，车间下游设置控制监测井、削减控制井，同时布设对照控制井。监测项目：pH、铅、砷、六价铬、镉、汞、铜、钼。应急监测设备：便携式 pH 快速测定仪、便携式重金属测定仪。监测频次：初期监测频次为 1 次/h，事故得到控制后可适当延长监测时间间隔，并做好跟踪监测。

②土壤

以事故为中心，按照一定间隔圆形布点，并采集不同深度土壤样品，同时采集对照样品。监测项目： pH、铅、砷、六价铬、镉、汞、铜、钼。监测频次：初期监测频次为 1 次/h，事故得到控制后可适当延长监测时间间隔，并做好跟踪监测。

#### 8.3.2.9 应急保障

（1）人力资源保障

公司下设专业消防部门，负责发生突发环境事件时的消防工作；选矿厂配备具备专业技能的工人，负责维护抢修工作；并充分利用社会应急资源，签定互助协义，提供应急期间的抢险抢修、物资供应、医疗卫生、治安保卫、交通维护和运输等应急力量的保障。

（2）财力保障

公司建立了环境风险污染事故储备基金，可保证出现突发环境事件时，能够有足够的资金立即开展应急处置和救援。

（3）物资保障

1）应急救援设备

公司采掘矿石生产配有多部大型运输挖掘车辆，公司各工艺车间设有维修班组，全面负责所有装置、设备的检维修工作及应急抢修救援工作，能够满足突发环境事件应急抢险救援基本需求。

2）救援防护设备

公司配有应急救援防护设备，保护应急救援人员开展安全应急抢险救援处置工作。

3）环境监测设备

公司环境监测及应急预警响应监测由公司环境监测站承担，负责对大气、水体进行环境即时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行初步评估。

（4）治安维护保障

现场应急指挥部协助公安部门做好事故现场治安警戒和治安管理工作，维护现场秩序，及时疏散群众，并加强对重点地区、重点场所、重点人群、重要物资设备的防范保护。

（5）通信保障

公司设立应急响应中心 24 小时值班，配备各类预警及通信设备应对突发环境事件。预警及通信设备如表：

（6）应急物资保障

公司除自身配备了一定的应急物资，防止万一，与物资供销商建立密切联系；一旦物质不足或急需，能够迅速调集；同时公司同政府有关部门和周边单位建立联络，应急物资和资源共享。

（7）科技支撑保障

公司聘请各类和各行业专家组成公司应急专家库，能够满足公司突发环境事件应急要求。

（8）应急救援体系保障

公司建立了基本的应急管理体系，成立了组织机构，制定建立了公司应急预案体系，目前能够满足公司应急管理基本要求。公司还制定了其它专项应急预案，将进一步细化，加强操作性和实用性。

**8.3.2.10 善后处置**

（1）对现场暴露工作人员、应急行动人员和受污染的设施、设备进行洗消清洁；

（2）调查事件原因，初步评估事件影响、损失、危害范围和程度，查明人

员伤亡情况；

（3）全面检查和维护生产设施设备，清点救援物资消耗并及时补充，维护保养补充应急设备、设施和仪器；

（4）对突发环境事件应急行动全过程进行评估，分析预案是否科学、有效，应急组织机构和应急队伍设置是否合理，应急响应和处置程序、方案制定执行是否科学、实用、到位，应急设施设备和物资是否满足需要等等；

（5）编制应急救援工作总结报告，必要时对应急预案进行修订、完善；

（6）根据实际情况在事件影响范围内进行后续环境质量监测，用以对突发环境事件所产生的环境影响进行后续评估；

（7）根据监测数据对环境损害进行评估，根据当地政府和环保部门意见和要求采取修复措施。

#### 8.3.2.11 预案管理与演练

（1）应急培训

为了确保快速、有序和有效的应急反应能力，企业应急救援机构成员应认真学习预案内容，明确在救援现场所担负的责任和义务，熟悉危险物质的特性，可能产生的各种紧急事故以及应急行动。

（2）应急演练

各职能部门根据职责范围，每半年进行一次实战演习，测试应急预案的有效性，并对训练与演习进行评估，确定需改进的需求。

（3）演练评估

演练结束后，进行总结和讲评，以检验演练是否达到演练目标、应急准备水平及是否需要改进。策划组在演练结束期限内，根据在演练过程中收集和整理资料，编写演练评估报告。

## 8.4 风险评价小结

综合上述分析，可得出如下结论：

**表 8.4-1 环境风险评价自查表**

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>油类物质</td><td>硝酸铵</td><td>铜及其化合物</td><td>钼及其化合物</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.04</td><td>0.2</td><td>233745</td><td>46749</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境敏感性</td><td>大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数小于 1 万人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td colspan="2">G2 □</td><td>G3 ☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 ☑</td><td colspan="2">D2 □</td><td>D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td colspan="2">1≤Q＜10 □</td><td colspan="2">10≤Q＜100 □</td><td>Q＞100 ☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 □</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td>M4 ☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 □</td><td colspan="2">P2 □</td><td colspan="2">P3 ☑</td><td>P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="3">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">IV+ □</td><td>IV □</td><td colspan="2">III ☑</td><td colspan="2">II □</td><td>I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td colspan="2">三级□</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 □</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 □</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 □</td><td colspan="3">地表水 □</td><td colspan="2">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td>计算法 ☑</td><td colspan="3">经验估算法 □</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td colspan="2">预测模型</td><td>SLAB □</td><td colspan="3">AFTOX □</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__ m</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="8">（1）柴油储罐区，双层卧式罐体放置于地下防渗槽池内，按照《石油化工工程防渗技术规范》防渗。<br>（2）综合仓库的桶装油库区，各类油品分类堆存，各类别之间建挡墙分割。贮存区域设置围堰及地沟。桶装油库地面按照重点防渗区要求防渗。设置消防和喷淋措施。<br>（3）浮选车间药剂间，设 3m×2m×1m 围堰及地沟，按重点防渗区要求地面防渗。<br>（4）车间内部设一座 400m³ 事故池，事故池按一般防渗区要求地面防渗，浮选车间地面硬化处理。<br>（5）尾矿库。库区进行防渗，防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/m² 土工布作为保护层。在尾矿库前外设置尾矿管线事故池，尺寸为 25m×20m×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为 V=500m³，可满足两次尾矿管线事故放矿要求。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="8">（1）当尾矿库防渗系统破裂，废水发生持续泄漏事故时，污染物会对周边下范围的地下水质造成污染。<br>（2）尾矿库周边无地表水，南侧新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区位于库区上游。区域地形西南高东北低、一旦发生溃坝事故，会对周边</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | 土壤造成影响，应做好土壤应急监测；溃坝也会对尾矿库东北侧企业，北侧哈罗公路、哈罗铁路带来较大的经济财产损失。应委托具有相应资质的评价机构进行尾矿库安全评价，并严格遵守安全防范措施。<br>（3）综合环境风险评价内容，在企业采取报告书环境风险防范措施，加强日常巡视和风险演练，可防控建设项目的环境风险。<br>（4）建设单位应针对本项目编制《突发环境事件应急预案》，并且该预案应该在当地生态环境局进行备案。 |
| 注：“□”为勾选项，“___”为填写项。 | |

# 9 环境保护措施及可行性论证

## 9.1 环境污染防治及可行性论证

### 9.1.1 施工期污染防治措施

#### 9.1.1.1 大气污染防治措施

1）作好施工组织规划工作，加强工地管理，严禁将建设施工材料乱堆乱放，尽量减少施工材料的临时堆放地，以减少施工扬尘；

2）加强运输调度管理，禁止车辆在非工作道路上到乱跑和到处碾压，尽可能保护原始地貌地面状态。对进入场区的交通要道路面经常清扫、修整，以保证道路畅通，减小扬尘污染；

3）科学合理地进行施工组织设计，尽量少挖方，少填方，最大限度地保持原有地貌。施工结束后恢复施工迹地，对施工迹地和弃方进行合理平整、利用、清运，减少水土流失；

4）加强物料转运与使用过程中的管理，运输散装粉末状材料和清运建筑垃圾时使用专用车辆，进出施工场地的车辆应限速，对燃柴油的大型运输车、推土机，需安装尾气净化器，尾气应达标排放。禁止超载，不得使用劣质燃料；

5）在施工工作面，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备；设置专人负责保洁工作，定期洒水，在大风日要加大洒水量和洒水次数；

6）工程在建设施工时，施工场界设置围挡，辅以现场洒水防尘，能有效地减小施工扬尘的影响范围。扬尘影响主要在下风向距离 200m 范围内，超标范围在下风向 100m 范围。

采取上述措施后，施工扬尘对当地空气环境影响是可接受的，随施工结束而消失。

#### 9.1.1.2 水污染防治措施

1）加强管理，注意施工废水不可任意直接排放；

2）施工现场产生的废水主要来源于设备洗涤水，水中主要含有少量的油污、泥沙、SS。在施工现场设置一座临时废水隔油沉淀池，收集洗涤废水经隔油沉淀后仍可作为冲洗水和洗涤水的复用水，循环使用不外排，这样既可节约水资源，又可减轻对地表水环境的污染；

3）在施工时，生活污水采用移动式卫生厕所对施工人员产生的粪便水进行收集，由环卫部门集中处置，其它生活污水通过沉淀池沉淀处理后，用于施工场地洒水抑尘。

#### 9.1.1.3 噪声污染防治措施

施工中应注意合理安排施工场地，科学的布局施工现场，合理安排施工作业时间；

对施工机械设备噪声，施工方要采取有效的降噪措施，严格执行《建筑施工场地噪声排放标准》（GB12523-2011），控制施工噪声。同时，施工场地使用的机械应尽量满足表 4.3-4 所列的噪声达标控制距离。

#### 9.1.1.4 固体废物处置措施

1）根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防污染周围水体水质和影响周围环境卫生，具体为：井巷施工产生的废石可以作为井口工业场地平整及场内道路、外部道路路基的填料。地面场地平整、基础开挖产生的挖方可用于填方，不设取土场。多余弃方可集中排入设计划定的废石场内集中堆存，严禁乱排；

2）车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶；

3）生活垃圾与建筑垃圾分开，在项目区设置生活垃圾箱进行集中收集，以免污染环境。将生活垃圾收集后，定期由公司集中收集、外运至哈密市伊州区生活垃圾填埋场处理。

4）在项目竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

经以上各项措施处理后，本项目施工产生的固体废物可得到妥善的处置，对周围环境影响是可以接受的。

### 9.1.2 运营期污染防治措施

#### 9.1.2.1 大气污染防治措施

本项目大气污染源及污染物主要有：地下采矿排风井废气、选矿厂有组织排放的工业废气、露天开采凿岩爆破废气、废石场等露天堆场扬尘、尾矿库干滩扬尘和矿山运输道路产生的汽车扬尘。

（1）地下采矿排风井废气

本工程井下凿岩、钻孔、爆破、装运、破碎作业产生的粉尘等由回风井以废气的形式排出地表。为使井下作业环境满足卫生标准，项目采用湿式凿岩，爆破后矿岩的装载、运输、卸矿等生产过程和地点均采用洒水降尘。破碎采用湿式除尘器。矿尘被水润湿后，尘粒间互相粘附凝聚成较大颗粒，增大尘粒与物体表面间的粘附力，从而在矿岩装运过程或受到振动和高速风流作用时，粉尘不易扬起。

用水除尘在我国矿山已经获得了广泛应用，具有设备简单、使用方便、费用小、效果好等优点，是综合防尘的重要措施。但应避免造成堵塞和黏结，并保证满足选矿所需含水量的要求。

本项目从溜井中抽出含尘空气，由井口向内漏风，这适用于卸矿量大而频繁的溜井，采取措施后可使采场空气含尘浓度控制在 1.0mg/m$^3$ 以下，确保作业点有良好的空气环境，保证矿工的健康与安全。

井下抽出的废气经风井排放到大气，由前面工程分析的内容可知，矿井废气中的主要污染物浓度符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中的限值要求，可以直接排放，且对环境影响不大。

（2）选矿厂有组织排放废气

选矿厂有组织排放的工艺废气包括粗碎车间、粗矿仓、转运站产生的废气。上述废气中主要是散失的粉状物料处于运动状态导致粉尘飞扬而污染环境。

本项目在选矿工艺设计中首先采用半自磨+湿筛工艺，避免了干式筛分过程中的产尘，同时合理设计皮带，减少物料的转运次数，降低转运设备的落差高度，并在主要产尘点都加装了密闭罩抽风除尘。集气后通过对应的脉冲袋式除尘器，除尘效率大于 99.5%，处理后废气经车间屋顶不低于 15m 排气筒外排；

袋式除尘器袋式除尘技术工作原理如下：利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体的通过滤料时，粉尘被阻留，气体得到净化。其除尘效率高，为避免潮湿粉尘造成糊袋现象，应采用由防水滤料制成的滤袋，该技术适用于选矿厂破碎筛分系统的粉尘治理，其粉尘处理效率高可达到 99.5%~99.99%（本项目设计以 99.5%估算），经处理后粉尘排放浓度可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（25467-2010）中排放限值要求。

类比乌山铜钼矿二期验收时的数据，其采用袋式除尘器处理的原矿仓进出口粉尘浓度分别为进口（平均值）25600mg/Nm$^3$，出口（平均值）61.70mg/Nm$^3$，除尘效率为 99.7%，因而本项目采用防水超净滤材布袋除尘对选矿系统废气中的粉尘进行治理也是可行的。

考虑到矿尘含有一定的湿度，为避免烧袋造成袋式除尘器的频繁更换，评价建议在初设阶段还可以多方比较、选择可满足排放标准、除尘效率适宜的湿式除尘器来处理含有一定湿度的粉尘。

（3）露天开采凿岩爆破废气

露天开采凿岩爆破产生的废气主要污染物为粉尘和NOx，均为无组织排放，对作业人员健康会产生危害。

通过喷淋洒水后，使矿堆、岩堆保持一定的湿度，可大大降低露采作业时的粉尘；同时本项目根据爆破产生有毒气体的生成机制，采取的主要措施有：①爆破时选用优质炸药，增大起爆能量，严防炸药受潮变质②由专业爆破人员实施打眼爆破以提高爆破质量和减少爆破次数③爆破后经过规定时间以后再进入爆破现场，严防止爆破有毒气体对操作人员危害矿山开采爆破。

采取以上措施可最大限度降低露采作业时环境空气污染物浓度，减小环境污染，减小因爆破产生有害气体对人员的伤害，措施可行。

（4）露天废石场、低品位矿堆场扬尘

露天固体废物堆场固体物料起尘取决于其粒度、表面含水量和风速的大小。从粒度来看，本工程废石、低品位矿石几何直径较大，产尘几率相对较小。只有在大风天气（风速＞17.2m/s 时）形成的摩擦风速（u*=1.73m/s）大于废石阈值摩擦风速、此种极端天气条件下堆场才会产生扬尘。

项目在露天堆场扬尘控制方面，采取的措施有：①严格对废石场、低品位矿堆等堆放场所的管理，固废排放分块逐步推进堆放，减小场内人为扰动面；②禁止大风天气排土作业；③配备一台洒水车，通过洒水降尘。同时评价要求，对堆场应实行先挡后弃，对已达到最终边界的废石场、低品位矿堆场边坡及时利用剥离表土进行护坡和片石压覆。通过上述措施，类比国内同类矿山，堆场的产尘量可减少 70~75%以上，这样既减小了如低品位矿石中的资源浪费，同时又保护了环境，措施可行。

由于项目靠近罗布泊野骆驼自然保护区边界，为了从严治理，建议建设单位在堆场扬尘面进一步加强湿式作业，如增加洒水车辆或雾炮等设备。

（5）尾矿库干滩扬尘

干燥尾矿砂粒径较细，根据工程分析计算，当风速大于 5.5m/s 时，在风力的作用下尾矿库干滩会产生扬尘。为减少尾矿库干滩扬尘，评价要求：

①尾矿放矿过程中必须严格遵循设计提出的方案，坚持坝顶均匀放矿的原则，应特别注意保持尾砂滩面平整度，经常调整放矿点位置，避免出现侧坡、扇形坡和细粒尾砂大量集中沉积于某端或某侧，避免出现干滩和水封不均匀的现象。放矿时应不断调整放矿段的位置，保证尾矿沉积滩均匀平整上升；

②尾矿沉积滩坡度应满足设计的要求，最小干滩长度应保证在 70m 以上：

③坝体外坡应保持平整紧实，按设计要求设置坝体排水沟和护坡设施，防止坡面受雨水冲刷拉沟，破坏边坡稳定和产生尾矿粉尘飞扬污染环境；

④应对尾矿砂沉积干滩等尾矿裸露处喷淋酒水，喷水的次数和水量应根据具体条件实施，在不影响堆存作业的情况下，达到最佳控制粉尘的效果。

通过采取上述措施，类比土屋铜矿尾矿库竣工验收监测数据，其厂界无组织排放颗粒物最高浓度可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）无组织排放监控浓度限值，因而措施可行。

（6）道路运输扬尘

据有关资料统计，影响矿山运输路面起尘量与风速、路面岩土、汽车行驶速度等多方面，其中路面含湿量大小主要决定着道路扬尘量。

有试验表明，在一般气象条件下，道路每天实施洒水抑尘作业 4～5 次，可使扬尘量减少 70%左右，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围内。

项目对运输道路扬尘的防治选用了洒水抑尘，设计配备 1 台洒水车对运输道路进行洒水，以抑制路面扬尘产生，视天气状况适当调整洒水频率和洒水量，使路面保持湿润。

洒水抑尘简单易行、效果显著，但在设计和生产运行管理上必须对以下问题予以落实：

①建立合理的洒水抑尘管理制度。项目实施后设专人负责组织这项工作，要随着气象条件的变化调整洒水频率，即在干燥炎热的天气适当增加洒水次数。

②加强路面清扫，使路面保持清洁。

③限制车速，车速在 20km/h 以下，可有效抑制粉尘的产生。

#### 9.1.2.2 废水污染防治措施

（1）采矿废水

主要包括涌水和井下生产废水：

其中涌水主要来自裂隙渗水，主要污染成分为 SS，浓度约为 340-500mg/L，且不含任何有毒物质，经沉淀澄清即可满足采矿生产用水综合利用。项目设计在矿山在露天采场内建设排水设施（包括采场最低台阶处建集水坑、内设抽水泵），将采坑涌水全部打回采场生产水池，就地重复利用，不外排；地下采矿时在矿体井口附近设计建设容积为 300$m^3$ 防渗蓄水池，矿井涌水由水泵送至该水池，经水池沉淀处理后全部回用于矿井生产用水、洒水降尘综合利用，剩余的涌水由洒水车运至矿区周边绿化。根据相关资料，矿井涌水经沉淀 12 小时后，悬浮物去除率可达 50%，即可满足涌水水质的悬浮物含量≤300mg/L（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准的要求），因此本项目设计矿井涌水由水泵送至地面水池沉淀 10-12 小时后，可达到（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准限值要求。项目所在区域为干旱少雨，矿井涌水水质简单其主要污染物因子为 SS，经沉淀处理后即可满足矿井的生产用水、及矿区周边绿化用水的水质要求，因而这种矿井涌水经沉淀后就地回用的方式是可行的。

井下采矿生产废水主要来源于采矿作业面降尘及井下设备冷却排水，产生量约 2550$m^3$/d，主要污染物为 SS，井下生产废水通过矿井排水系统一并排出，沉淀后回用井下采矿降尘及设备冷却，不外排。

（2）选矿废水

选矿废水主要包括选矿厂浓缩池溢流水、精矿压滤水、除尘水、设备冷却水、地面冲洗水等。浓缩池溢流水及精矿压滤水排至循环水池回用选矿；车间地面冲洗废水、除尘废水排至生产废水收集池，由泵排至直径 Φ84m 的尾矿浓缩池，尾矿浓缩溢流水返回总砂泵站供选矿厂循环使用。设备冷却水经冷却塔冷却后循环使用。

而本项目尾矿库按设计要求设置排水系统与回水系统，库内澄清水通过回水设施泵至选厂循环使用。同时正常运行过程中，还将加强尾矿输送管线沿线巡查

和日常管理。一旦出现爆管现象，首先停止尾矿输送，从源头上切断输送源，再到现场清理溢出的尾砂；对于跑冒滴漏，及时清理。冬季停产将清空尾矿输送管中尾砂，并采用稻草覆盖或聚酯棉缠绕保温，防止管道冻裂。

通过以上回用系统和措施，确保选矿废水不外排。目前这种选矿废水的处理回用方式是国内选矿厂普遍采取的处理方式，实践证明处置措施有效可行。

（3）生活污水

生活污水产生量为 144.9m$^3$/d，污水先在排放处进行一级处理：食堂污水含油脂较多，设隔油池处理；卫生间排水主要成分为有机物和悬浮杂质，设化粪池处理；浴室排水设室外毛发积聚井处理。而后采用 A2/O+MBR 一体化生活污水处理设施处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，冬储夏用。

“A2/O+MBR”是以“厌氧池+缺氧池+好氧池+MBR 膜”为核心的高效微生物处理工艺。其核心工艺流程示意图如下：

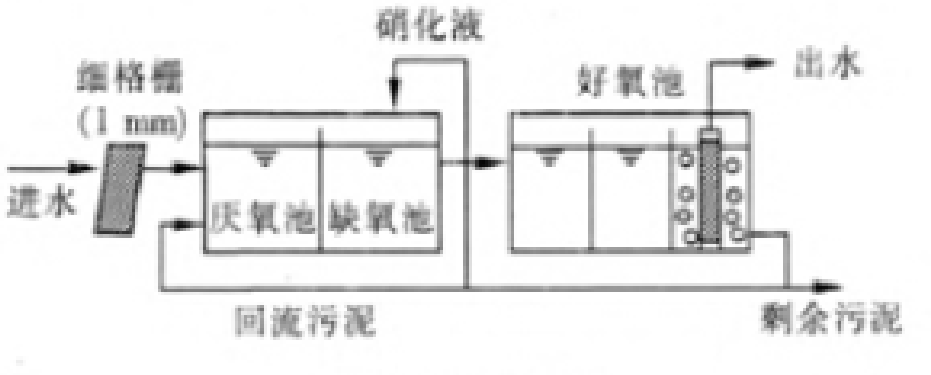


**图 9.1-1　A2O+MBR 工艺流程示意图**

其中 A2/O 工艺是通过活性生物在厌氧、缺氧及好氧环境中的不同作用，来消化污水中的有机物，对水体中的氮、磷进行转换、吸收实现脱氮、除磷，同时利用活性污泥对细菌和病毒的吸附作用来实现对污水的净化。而 MBR 膜是将高浓度 MLSS 活性污泥与超滤膜系统相结合，总体上，是利用 PVDF 中空纤维膜替代传统活性污泥法的二沉池和深度处理的砂滤或微/超滤系统，该中空纤维膜膜丝的标称尺寸为 0.05 微米，具有优良抗氧化性能，强度高，在活性污泥比较恶劣的环境下，也能确保出水水质的稳定性工艺。故能够进一步有效截留污水中的污泥、难消解的大分子有机物、细菌及病毒。大量的实践证明 A2/O+MBR 工艺

有着比较好的去除效果，CODr、$BOD_5$、TN、TP 去除率分别在 97%、96%、92%、90%以上。且此工艺有着比较强的抗温度冲击能力，可保持着比较好的水质稳定性，较传统活性污泥工艺对悬浮物的去除也往往可获得高于 90%的去除效果。

目前，采用这一组合工艺的成套设备技术开发也比较成熟，因而本项目生活污水处理采用这一技术是可行的。最终水质可满足相应标准要求后用于矿区绿化、道路洒水及地面冲洗，不外排。

#### 9.1.2.3 地下水污染防治措施

（1）采场地下水保护措施

①矿区断裂带脉状含水带多不发育，但不排除矿区有较宽大导水裂隙存在的可能，在矿体的开采过程应进行超前探水，对导水裂隙进行封堵，防止发生突水事故，遇到导水断裂时可能会导致瞬时水量较大的情况，应预先采取必要的防范措施以保证矿山安全生产。

②地质及水文地质勘察过程中施工的钻孔，有用的钻孔应妥善封盖，报废的钻孔应封闭。

③定时（每天）对水泵房供电设施进行检查、维修等，并观测和统计抽水量，抽水量有增大趋势时应进行密切关注。

④制定突水应急救援预案并进行定期演练。

（2）尾矿库地下水保护措施

①尾矿库区排水、排洪、排渗系统要确保其通畅，加强浸润线的观测，严防溃坝事故发生。

②制定透水及尾矿库溃坝应急救援预案并进行定期演练。

③尾矿库防渗层施工之前应对基础进行平整、压实、无裂缝、无松土，表面应无积水、石块、树根及尖锐杂物。防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层。全库防渗后渗透系数小于 $10^{-7}$cm/s，达到防渗要求。

（3）工业场地防渗措施

基本要求：

①选矿厂、尾矿输送泵站的室内地面采用混凝土地坪。

②生活污水处理设施采用钢筋混凝土结构，浓缩池、尾矿输送泵站集水池、

回水池采用混凝土结构。

③堆放各种原辅材料、固体废物的堆放场地按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施。

④源头控制可采用“可视化”设备原则，设置企业在线监控装置、视频监控系统及自控阀门。做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对各种地下管道，根据输送物质不同，采用不同类型的管道，管道内外均采用防腐处理，定期对管道进行检漏。

采选工业场地分区防渗具体要求按表 5.3-16 进行分区防渗设计施工。

（4）尾矿输送及回水管线区地下水环境保护措施

加强管线沿线的巡查和日常管理。一旦出现爆管现象，首先停止尾矿输送，从源头上切断输送源，再到现场清理溢出的尾砂；对于跑冒滴漏，即使清理，同时应对管线定期检修。

（5）按照本评价设置的地下水监测计划（详见表 5.3-17），对项目区地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水出现异常情况，必须按照 5.3.7.4 节要求启动应急预案、采取相应的应急措施。

#### 9.1.2.4 噪声污染防治措施

本项目主要噪声源为露天开采凿岩机、空压机、装载机、挖掘机和水泵等，噪声源声级在 80-105dB(A)之间。在生产期拟采用的噪声污染控制措施如下：

①挖掘机和装载机定期检修维护、水泵进行基础减震的措施来控制噪声源强；

②合理安排采矿机械在各生产点数量及类型；

③设备选型需考虑低噪声型号；

④矿山爆破必须采取防治措施，矿山爆破中减少每次爆破的用药量，且在采场四周多点爆破，增长爆破移管引爆间距；

⑤进行爆破时操作工人必须佩带耳塞、耳罩等，并且远离爆破点：

⑥运输车辆选用低噪声的车辆，且在人居区时采取低速平稳行驶和减少鸣笛等措施；

⑦选厂对破碎机、球磨机采取减震、隔声降噪措施；

综上，采取上述措施后，由于项目所在地地处荒漠戈壁，周围无噪声敏感点，项目噪声源主要为间歇性噪声源，产生的噪声经距离衰减后厂界噪声符合《工业

企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求，对周围环境影响较小，噪声控制措施可行。但在生产过程中应注意各类降噪设施的日常维护工作，确保其正常运行。

#### 9.1.2.5 固体废物处置措施

（1）废石污染防治措施

首先在生产实践过程中，通过工艺优化和完善管理提高矿产资源回收率，降低贫化率和废石混入率指标，从源头减少矿山固体废物的产生量。如对露天开采做到清顶到位、采矿到边、剔除夹石，减少废石混入；井下开采选择好矿块的底部结构、加强放矿管理，使废石尽量不出井，减少废石的排弃量。

此外，将露采时产生的部分废石作为尾矿筑坝材料利用，既减少废石堆存量和占地面积，同时又可节约尾矿筑坝材料的购买运输资金。

废石在废石场堆放期间，采取以下防护措施：

①废石场周围设置完整的排水系统，上游及两侧完善截排洪工程，堆放时要控制高度；

②在废石场四周修筑拦石坝。拦石坝采用浆砌块石砌筑；

③采用自上而下逐层放缓台阶形边坡。各平台还应有2%～3%的逆坡，使场内雨水流向坡脚处（平台眉线与山坡交汇线）的排水沟，然后汇入场外沟渠一并外排。在场地地势较陡的地段要局部挖出台阶，以利于废石的稳定安息。

通过这一措施，可有效降低废石堆放中的环境风险。

（2）尾矿污染防治措施

尾矿均采用管道输送，避免了运输环节产生的大气和水体的污染；同时在尾矿库前外侧设置事故放矿池，采用钢筋混凝土结构，尺寸为 25×20×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足输送管道发生事故时两次事故放矿要求。两格交替使用，使用后及时清理，采用机械清理的方式。

尾矿库下游设一容积约为 1000m$^3$ 渗水收集池。该池作为事故应急设施，收集尾矿渗出液，收集在池内的渗出液经过处理后泵回选厂回用。

尾矿库库底采用 HDPE 膜防渗，并采取湿式排放、分散放矿等措施，减少了干滩面面积，有效地避免地下水污染并减少了大风天气的扬尘量。

同时评价建议：为防患于未然，可对尾矿采取固化处理，具体作法是在排渣

的同时分层喷洒石灰浆，将其中金属固于渣中，以防事故状态下造成对环境的污染，也可以防止扬尘。

（3）危险废物处置措施

项目运营过程会产生废机油，属于危险废物(HW08)，来源于工程机械和大型设备润滑，产生量约为 9.8t/a。评价要求项目在建设阶段，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18957-2001)及修改单中有关规定，在采选工业场地机修车间内修建废机油暂存池(4m×2.5m×1.5m，总容积 15$m^3$)，废机油使用完好无损容器盛装，容器高出废机油最高液面至少 100mm；用以存放废机油容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕。暂存池地面基础做防渗，防渗层为至少 1m 粘土层(渗透系数小于等于 $10^{-7}$cm/s)、或 2mmHDPE 膜或其它人工材料，渗透系数≤10-10cm/s，设立危险废物警示标志，同时有泄露液收集装置。厂内废机油最长贮存期限不超过 1 年，定期委托有危险废物经营资质的单位回收处置。

对于上述危险废物的运输和转移，应根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》以及《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第 5 号)等执行。

①企业应按国家有关规定办理危险废物申报转移的“五联单”手续，并在贮运过程中严格执行危险化学品贮存、运输和监管的有关规定。产废单位在转移危险废物前，应当向哈密环保局及自治区环保厅报送危险废物转移计划；经批准后，领取并填写危险废物转移联单。产废单位应当在危险废物转移前 3 日内报告移出地环保部门，并同时将预期到达时间报告接受地环保部门；

②从事收集、利用处置危险废物 经营活动的单位应当具备与其经营活动相应的资格，禁止产废单位将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位；

③所有危险废物均应按类在专用密闭容器中储存，并按规定贴标签。不得混装，废物收集和封装容器应得到接收企业及当环保部门的认可。收集的危废应详细列出数量和成分，并填写有关材料；

④应指定专人负责危废的收集、 运管理工作，运输车辆的司机和押运人员应经专业培训。

（4）生活垃圾处理处置措施

本项目生活垃圾将进行集中堆放，统一处置，收集后定期清运至哈密市伊州区生活垃圾填埋场填埋处理。评价建议按照垃圾分类的原则设置垃圾分类收集装

置，同时加强管理，将生活垃圾不得任意丢弃，影响矿区的环境。

（5）表土

采矿过程中，特别是初期，会产生大量采剥表土，设计将其单独堆放至尾矿库西南角的表土堆，该表土场利用地形深凹坑，总占地 24.46hm$^2$，设计表土堆置高度 10m，坡面角 30°，下游设拦渣坝。施工和采矿剥离表土将全部运至该堆场妥善储存，慎防流失。而且不可与下层废土、石相混，以备生态恢复时用。

综上，严格按照上述要求落实固废处置措施后，本项目固废对环境影响很小，固废处置措施可行。

#### 9.1.2.6 土壤污染防治措施

本项目运营期产生的选矿废水全部回用至选矿工艺；在破碎筛分工段采取集气罩及布袋除尘器等措施，减少了工程有组织粉尘的排放量；工业场地内采取绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物为主；粗矿仓采用门式钢架结构，地面硬化，四壁密闭，顶棚遮盖；矿石运输采用汽车运输，汽车运输时要求加盖篷布，并对运输道路洒水降尘，减少汽车运输时物料的洒落；按设计对厂区进行分区防渗，同时布设监控井，定期对地下水进行监测，降低了防渗工程损坏事故排放的风险，减小了事故排放对土壤的影响。

#### 9.1.2.7 环境风险防治措施

（1）尾矿管线泄露风险对策

为了避免尾矿管线泄漏风险，应加强以下几点工作：

①对操作人员进行系统教育，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。

②所有排液均集中收集，并进行妥善处理，防止随意流散。

③经常对各类阀门、水泵、水管进行检查和维修，以保证其严密性和灵活性。

④设置完善的排水系统，保证各单元泄漏物料能迅速安全集中到事故池，以便集中处理。

⑤经常检查管道，定期系统试压、定期检漏。管道施工应按规范要求进行。

⑥加强巡逻，一旦发现尾矿泄漏及时修补。如立刻停止相应系统的运行，待风险处理处置完成后再恢复运行。设置尾矿事故放矿池等。

⑦操作人员应该经常注意观察输送压力变化情况，压力下降则有可能表明管线的泄漏，安装压力输送自动切断装置。

（2）废石场风险防范对策

①废石场位置选择在露天采场境界自然安息角以外的区域，周围没有工业场地、居民点，下游 2.0km 之内没有居民集中区。

②废石场周围设置截洪沟和排水渠，废石场平面形成与推进方向相反的坡面，拦截废石场的汇水，避免暴雨引发边坡滑坡、塌方、泥石流及滚石灾害发生。

（3）尾矿库风险防范对策

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。

具体尾矿库环境风险防范措施见**表 8.2-9**。

### 9.1.3 闭矿期污染防治措施

尾矿库运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业时，应当在一年内完成闭库。

尾矿库经安全监管部门闭库验收合格后，方可对尾矿库的环境污染防治设施、生态保护工程进行闭库验收， 验收时应对尾矿库中的尾砂进行环境达标监测。

关闭尾矿设施必须经企业主管部门报当地省生态环境行政部门验收、批准。经验收移交后的尾矿设施其污染防治由接收单位负责。

利用处置过的尾矿或其设施，需经生态环境行政部门批准，并报生态环境行政部门备案。

闭库后的尾矿库，必须做好坝体及排洪设施的维护。未经论证和批准，不得蓄水、严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业；未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

保留库内排水系统，闭库后尾矿库汇水面积内降水通过该系统排出库区。

## 9.2 生态保护及减缓措施

### 9.2.1 生态环境影响减缓措施

#### 9.2.1.1 施工期生态环境影响减缓措施

（1）充分利用区域内自然地形地貌 ，尽可能减少占地面积，减小对植被的破坏面积；减少挖方、填方量，尽量做到工程自身土石方平衡；

（2）各施工场地施工时，在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施。挖方及时回填，不能立即回填的，堆放在指定场所，并做好临时防挡措施；

（3）道路建设过程中必须将道路两侧的绿化同时考虑，种植当地易活耐旱、寒植被，并且要做好施工场地的防护措施，减少扬尘对周围环境的影响；

（4）制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道。

#### 9.2.1.2 运营期生态环境影响减缓措施

运营期生态环境影响减缓措施如下：

（1）被剥离的岩石必须排卸至废石场，禁止随意排弃废石，避免在矿区内增加新的地表扰动和水土流失；

（2）选厂生活区进行绿化形成隔离带，减少扬尘、噪声、水土流失等的影响程度，岩石与矿石的装卸应严格控制在倒装场范围内，严禁占压外围土地。

#### 9.2.1.3 矿山服务期满后采取的措施

为减轻矿山开采对区域生态环境的影响，要求按照边开采边恢复、终止采矿活动时必须恢复治理的原则，要做到预防为主，针对存在的问题，制定出预防措施，对生产中出现的问题要及时采取相应的措施予以解决，达到防灾、减灾的目的。

（1）预留矿山恢复资金，用于矿山开采期满后的生态工程建设工作，使矿山开发对区域生态的影响控制在一定的范围内，保持区域生态环境的平衡。具体额度由设计部门核审。预留资金应设立专用账户，由相关部门监督使用；

（2）开采结束即闭矿后的主要影响为采空区和废石场，区域地形地貌发生较大变化，同时也存在采空区地表塌陷、废石场泥石流等隐患，为减缓矿区闭矿后的影响，提出如下措施：

①项目闭场后，要求对废石场进行压实，对危险的边坡进行堆砌加固，表层用保存的表层剥离物覆盖等，加固废石场稳定性，防止滑塌伤人、畜或野生动物；

②在采空区和废石场等可能诱发的坍塌、塌陷、滑坡、泥石流的区域外围设立多文字的警示标志和防护网，禁止靠近；

③在矿区范围入口处设置标识，提示进入矿区的危险性；

（3）建筑物、构筑物拆除

①拆除后期不需要的建筑物、构筑物；

②保留集水池等设施，以便生态管理人员能加以利用；

③将拆除产生的建筑垃圾等用于回填矿井；

④拆除矿山所有生产、辅助设施，全场整理，自然恢复植被。

### 9.2.2 生态恢复措施

#### 9.2.2.1 施工期生态恢复

施工队伍撤离现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始自然地貌的所有物品。施工结束后，道路路基两侧应及时采用片石、块石等工程措施，确保边坡的稳定，同时起到防风固沙的作用。

开挖路基及取弃土工程，应根据道路施工进度有计划进行表土剥离保存，必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。矿区专用道路使用期间，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行恢复。道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调。

采场、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离，厚度不少于20cm。剥离的表土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择事宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失。

#### 9.2.2.2 运营期生态恢复

（1）坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。必须做到生产期间尽可能不断地恢复被破坏的土地，消除各种污染源的危害，在采矿结束后（即矿山服务期满后）对被遗弃的土地进行全面的恢复工作，恢复工作应在服务期满后两年内完成；

（2）根据采矿地质条件、发展远景及当地具体情况，制定矿山土地复垦计划。该计划要纳入本项目矿山中的开采、排弃计划，其内容包括利用土地的方式、采矿复垦方法等，且与生产建设统一规划；

（3）项目废石场应采取相应的环保措施防止二次污染，控制废石场对周围环境的污染；

（4）尾矿库运营期，应根据坝体堆筑进程理安排坝体外坡及周边生态恢复治理，降低坝体产尘量和水土流水发生概率；

（5）建设单位应制定出生态补偿方案、实施计划和进度等，并给予资金上的保证。其次是建立相应的监督管理制度，负责生态恢复计划的落实，对生态恢

复的效果及时进行检查和总结；

（6）《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列支；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支；

（7）矿山在开采过程中尽量做到边开采边恢复，在开采作业面有恢复条件时应及时选种适宜当地生长的耐旱植被进行恢复；

（8）按照边开采边恢复、终止采矿活动时完成恢复治理的原则，要做到预防为主，针对存在的问题，制定出预防措施，对生产中出现的问题要及时采取相应的措施予以解决，达到防灾、减灾的目的；

（9）建设用地的生态恢复

建设用地的生态恢复只有在服务期满后实施，要求矿井在服务期满后及时拆除地表一切无用的建（构）筑物，清除固废，平整场地，恢复地貌，恢复原有景观及土地使用功能。按有关技术要求封闭矿井平硐口，即严格执行《矿山安全规程》中规定的矿山报废的操作规程：报废的平硐应填实，或在平硐口浇注 1 个大于井筒断面的坚实的钢筋混凝土盖板，并应设置栅栏和标志；封填报废的平硐时，必须做好隐蔽工程记录，并填图归档。

表土堆场做柴草沙障种草、低品位矿堆干砌片石护坡，其余以恢复原地貌为主。

#### 9.2.2.3 闭矿期生态恢复

（1）闭矿后必须按照矿山安全、水土保持、地质恢复、环境保护工作的有关规定拆除无用的地面建筑物，将破坏的地表推平，对受破坏的地表恢复原貌等工作。

（2）闭矿期废石场的废石堆积高度应低于4.5m时，每一台阶宽度应在2m以上，台阶边坡坡度小于35º，形成有利于原地貌恢复的地表条件。按要求对废石场进行分层、压实，覆土，对危险的边坡进行堆砌加固，防止滑塌伤人、畜或野生动物。

（3）在可能诱发崩塌、塌陷、滑坡、泥石流的区域外围设立多文字的警示标志和防护网，禁止靠近。在矿区范围入口处设置标识，提示进入矿区的危险性。

（4）闭坑后及时进行环境恢复治理和土地复垦，应尽可能恢复矿区原有环

境和土地使用功能，保持矿山环境与周边生态环境相协调。

（5）尾矿库封库后采取的生态恢复措施具体如下：

①对尾矿库库面进行平整，使其滩面坡度达到10°左右。

②采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。

③尾矿库生态恢复后应与周边环境相协调，尽量达到原土地使用功能。

采取以上措施后，矿区生态环境将逐步得到改善和恢复。

## 9.3 环保投资估算

本项目环保投资16306.5万元。

# 10 环境经济损益分析

## 10.1 环保投资

本项目总投资 110345.92 万元，其中环保投资为 16306.5 万元，占总投资的 14.7%，项目环保投资见**表 10.1-1**。

**表 10.1-1 本项目主要环保投资**

| 序号 | 类别 | 环保投资（万元） | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 大气污染防治 | 337 | |
| 2 | 废水污染防治 | 587 | |
| 3 | 噪声污染防治 | 100 | |
| 4 | 固体废物污染防治 | 13075 | 含尾矿库防渗 |
| 5 | 地下水污染防治 | 170 | |
| 6 | 生态恢复措施 | 2000 | |
| 7 | 风险防范措施 | 37.5 | |
| **合计** | | **16306.5** | |

## 10.2 环境费用

环境费用主要包括环境代价和环境成本两部分。

（1）环境代价

本项目建设在给当地带来经济、社会效益的同时，也带来环境污染问题，其投产后产生的污染对环境的经济代价按下式估算：

环境代价 ＝A+B

式中：A—排污费；

B—人群健康损失代价。

①排污费（A）

根据《新疆维吾尔自治区人大常委会关于确定自治区环境保护税应税大气污染物、水污染物适用税额和征税范围的决定》（2017 年 1 月 29 日新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过），排污费将以环保税的形式征收，应税大气污染物税额标准为每污染当量 1.2 元，水污染物税额标准为每污染当量 1.4 元。则本项目年排放废气中应缴纳环保税额为：

粉尘：10×1000÷4×2.4÷10000=0.6 万元

废水全部回用不外排，无需缴纳环保税。

合计 0.6 万元。

②人群健康损失代价（B）

本项目对人群健康产生影响主要为无组织排放粉尘，对操作工人工作环境影响主要为会引起工作人员呼吸系统、消化系统的疾病。根据一般情况估计，职工的医疗检查、保健和药物使用的需要，以每年每人 200 元计，全矿职工总人数露天开采阶段 454 人，地下开采阶段 535 人，按最大人数计算，则人群健康损失代价为 10.7 万元/年。

经合计，环境代价为 11.3 万元/年。

（2）环境成本

环境成本主要指环境保护工程折旧费和环保工程运行管理费用两项内容。

① 环境保护设施折旧费

环保设备设计年限为 44 年，残值率按 5%计，按等值折旧计算，其折旧费为：

$$C1=\frac{a(1-\beta)}{n}$$

其中：a–新增环保工程投资费用，16306.5 万元；

n–设备折旧年限；

β–残值率。

由上式计算出环保设备折旧费约为 352.07 万元/年。

② 环保工程运行管理费用

环保工程运行管理费用主要包括设备维修费、材料消耗费、管理费等。

a．设备维修费取环保工程投资的 1.5%，即 244.59 万元/年。

b．能源材料消耗：主要为水、电、汽等消耗，类比估算新增为 10 万元/年。

c．管理监测费：科研咨询费及环保设备管理费取 5 万元/年。

环保工程运行管理费用总额 259.6 元/年。

③ 环境成本

经合计，环境成本为 611.67 万元/年。

（3）环境费用

经计算，环境代价为 11.3 万元/年，环境成本为 611.67 万元/年，则环境费用

为 622.97 万元/年。

## 10.3 环境效益

环境效益是指采取环保治理措施获取的直接、间接经济效益。由下式计算：

$$R=\sum_{i=1}^{n} M_i + \sum_{i=1}^{n} S_i$$

式中：R—环保效益指标；

$M_i$—减少排污的经济效益；

$S_i$—废物利用的经济效益；

i—各项效益的种类。

（1）本工程为节约用水，采取废水串级利用、矿井涌水和选矿废水、生活污水处理后回用等措施，水重复利用量 31785$m^3$/d，每年总回用水 953.55 万 $m^3$，按当地工业用水收费标准 1.28 元/$m^3$ 计，节约水资源价值 1220.54 万元/年；

（2）根据开发利用方案，土地复垦、绿化等生态措施的实施带来的相关生态效益不明显（除工业场地绿化外，其余场地复垦为原地类，原地类植被稀少）。

总环境效益为以上各效益之和为 1220.54 万元/年。

## 10.4 环境损益分析

（1）新增环保投资占新增工程建设总投资的比例

新增环保投资/新增工程建设总投资= 16306.5/110345.92×100% =14.7%。

（2）环保投资费效比

环保效益与费用比=环保效益/环境费用＝1220.54/622.97＝1.95。

一般比值大于 1 或等于 1 时，认为该项目的环境污染控制、生态保护措施在经济上可行，否则认为是不合理的。本项目的环保投资费效比为 1.95，即环保效益大于环保费用。因此本项目的环境污染控制、生态保护措施在经济上可行。环境经济各项参数指标汇总见**表 10.4-1**。

**表 10.4-1　环境经济各项参数指标汇总**

| 参数 | 金额（万元） |
|---|---|
| 工程建设新增总投资 | 110345.92 |
| 环保投资 | 16306.5 |
| 环境代价 | 11.3 |
| 环境成本 | 611.67 |
| 环境费用 | 622.97 |

| | |
|---|---|
| 环境效益 | 1220.54 |
| 环保效益费用比 | 1.95 |
| 环保投资占工程总投资（%） | 14.7% |

## 10.5 小结

环保投资的效益首先表现为能使“三废一噪”达标排放：废水循环利用；固体废物安全处置；厂区绿化、美化得以落实；矿山退役后土地得到及时复垦，生态环境走向良性循环。其次表现“三废”综合利用间接产生的社会和生态效益。

综合，该项目具有经济合理性，项目在经济角度上可行；项目社会效益显著，项目具有较好的环境效益，环保设施的运行将污染物排放量控制在允许的限度，同时废物综合利用水平较高，项目在环境经济角度上是可行的。

# 11 环境管理与监测计划

## 11.1 环境管理体系

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的主要组成部分。环境管理的核心是把环境保护融于企业经营管理的过程之中，使环境保护成为工业企业的重要决策因素，重视研究本企业的环境对策，采用新技术、新工艺，减少有害废物的排放，对废旧产品进行回收处理及循环利用，变普通产品为“绿色”产品，努力通过环境认证，积极参与社会环境整治，推动员工和公众的环保宣传和引导，树立“绿色企业”的良好形象。

为了贯彻和执行国家和地方环境保护法律、法规、政策与标准，及时掌握和了解污染控制措施的效果，以及项目所在区域环境质量的变化情况，更好地监控环保设施的运行情况，协调与地方环保职能部门和其它有关部门的工作 同时保证企业生产管理和环境管理的正常运作，建立环境管理体系与监测制度是非常必要和重要的。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗， 控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

### 11.1.1 环境管理机构设置

本项目建成投产后，按照规定必须设置专门的环境管理机构。管理机构设安环科、生产科、综合办及生产车间等，生产车间设兼职安全员、兼职环保监督员。

安环科为公司环境管埋的主要执行部门，在总经理的领导下开展工作，并接受上级生态环境管理部门的业务领导和指导，配备专业的技术人员 5 人。

### 11.1.2 环境管理职责

环境管理机构的主要职责有：

（1）总经理环保职责

①公司总经理是公司环境保护第一责任人，对企业的环境保护全面负责。必须认真贯彻执行国家和地方各项环保法规。负责组织对重大环境污染事故的调查处理。

②总经理是公司环保事务最高执行者，有权调配全公司员工和环保物资。加强对环境保护活动的领导，决定环境保护方面的重要奖惩。

③批准公司环保管理制度的实施、环保技术规程、环保措施、检修和长远规划。

④按照环保法律的要求，结合公司实际工作，设立环保机构，配备专、兼职环保人员。定期听取环保部门的工作汇报，及时研究、解决或审批公司有关环境保护的重大问题。

⑤总经理负责或安排其他人员配合上级主管部门进行检查、调查工作。

⑥负责组织人员对产品进行环境影响评价、三废处理设计和施工以及环保“三同时”验收等工作。

⑦在发生紧急事故时，总经理是公司的总指挥，负责组成指挥部研究、制订应急计划，组织应急小分队实施应对。

（2）安环科环保职责

①贯彻执行国家有关环境保护工作方针、政策、法令和上级有关规定，结合公司实际情况，制订和完善环境保护管理制度和工作计划，并负责具体实施。

②根据国家生态环境部门排放标准，确定控制检测点，布置检测项目，汇集检测数据，遇有超标情况及时调整。

③落实上级有关部门下达的各项环保指令。监督环保管理制度的执行，发现问题组织有关部门协商讨论，拿出解决问题的办法，随时向公司领导汇报。

④负责组织起草各项环保制度，并负责组织评审。

⑤负责对公司的环保设备、电器等申请技术改造。

⑥负责对污染治理的技术交流和技术情报工作。

⑦参加公司新建、扩建、技改项目的方案研究，设计审查和竣工验收，严把“三同时”关。

⑧负责公司环保工作的宣传。

（3）生产科环保职责

①负责认真贯彻执行国家和地方各项环保法规、制度和标准。根据公司环保管理制度，制定所属各生产车间的实施细则，并负责落实。

②生产科是公司生产环节环保的责任部门，也是公司落实环保工作的重要部

门，对车间发生的环保事故负责。

③在保证生产安全的前提下组织指挥生产，发现违反环保管理制度的行为应及时制止并根据污染情况及时做出处理，同时通知环保管理部门共同处理。

④负责处理公司环境污染事故和污染事件，应立即采取防止污染的应急措施，对重大、特大环境污染事件应在发生事故后立即汇报生产厂长。

⑤贯彻操作纪律管理规定，搞好生产调度工作，杜绝或减少非检修计划停工和跑、冒、滴、漏等污染事件的发生。

（4）综合办环保职责

①认真贯彻执行国家的法律法规，把抓好环保工作作为对员工考核的内容之列入员工上岗、定级、评奖、晋升的考核条件中。在工资和奖金分配方案中，加入环保方面的要求。

②负责定期组织环保技术业务培训，以提高工作人员的环境意识和水平。

③负责协助环保部门做好环境污染突发事故的调查与处理工作。

④在公司管理总体规划中突出环保优先的思想

⑤在对各部门考核评比时，同时考核环保工作；编制经济责任制时，把环保内容纳入责任制内容，坚持环保否决权。

⑥加强基础管理，提高企业员工素质。

⑦负责贯彻执行岗位责任制和班组思想工作制度，文明生产管理制度。

（5）生产车间环保职责

①贯彻落实国家及地方环境保护法律、法规和方针、政策，将公司各项环保管理制度落实到实处。

②贯彻落实环保设施设备运行管理制度，确保各类环境保护设施设备安全、有效、正常地运行。

③采取有效措施，严格控制废气、废水、固体废弃物的排放，确保完成公司下达的污染物排放控制指标。

④加强设备操作与管理，完成公司职能部门下达的节能、降耗、减噪等控制检修计划。

⑤贯彻工艺操作纪律管理规定，杜绝或减少非检修计划停工和跑、冒、滴漏等污染环境事件的发生。

⑥配合环保部门做好环境监测工作。

⑦严格遵守公司劳动纪律和安全操作规程，确保安全生产，搞好现场管理和责任区环境卫生工作。

⑧协助环保部门进行环境污染事故的调查和处理。

## 11.2 各阶段环境管理要求

### 11.2.1 项目审批阶段环境管理要求

本项目环境影响评价文件要按照环境保护部公布《建设项目环境影响评价分类管理目录》的规定，确定环境影响评价文件的类别，委托相应环评机构编制。

企业在建设项目环评文件编制前应积极配合环评编制单位查勘现场，及时提供环评文件编写所需的各类资料。

在环境影响报告书的编制和环境保护主管部门审批或者重新审核环境彫响报告书的过程中，应该按规定公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。

企业有权要求环评文件编制及审批等单位和个人为其保守商业、技术等秘密。环境彫响评价文件，由建设单位报有审批权的生态环境行政主管部门审批，环境影响评价文件未经批准，不得开工建设，自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核

项目的性质、规模、地点、生产工艺、生产设备等应与环境影响评价报告或环境彫响评价审批等文件一致。如发生重大变动的，应当重新履行环评手续。

### 11.2.2 施工期环境管理

为有效保护项目所在地环境质量，建设单位应与施工单位协议明确其在施工过程中的各项环境管理要求，要求施工单位严格执行，并指定专人负责监督，项目施工期具体环境管理要求见**表 11.2-1**。

**表 11.2-1 施工期环境管理的要求**

| 阶段 | 环境管理要求 | 实施单位 | 负责单位 |
|---|---|---|---|
| 环境空气保护 | 1、工程材料、砂石、土方或废弃物等易产生扬尘的物质应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网等措施，辅以洒水降尘；<br>2、天气预报 4 级及以上大风天气应停止产生扬尘的施工作业；<br>3、采用商品混凝土或水泥，禁止现场搅拌混凝土作业；<br>4、对场地、道路、堆放定时洒水，每天不少于 3 次，大风干燥天应增加洒水次数； | 施工单位 | 建设单位 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 5、在施工过程中在场地周围及运输道路上及时洒水，保持路面的潮湿，以减少由于车辆动力起尘对周围环境的影响；<br>6、施工现场弃土渣及其它建筑垃圾应及时清运或填垫场地，对在 48 小时内不能及时清运的，应采取覆盖防尘布等措施防止二次扬尘。 | | |
| 噪声防护 | 1、施工部门要理安排好施工时间，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。施工期夜间禁止施工；<br>2、降低设备噪声级，设备选用上尽量采用低噪声设，如闲置不用的设备应立即关闭， 运输车辆进入现场应减速，并减少笛；<br>3、降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；<br>4、施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，采取个人防护措施，如戴耳塞、口罩、安全帽等 | 施工单位 | 建设单位 |
| 水环境保护 | 1、施工废水沉淀池收集沉淀后回用于场地抑尘。<br>2、施工人员生活依托矿区生活区。 | 施工单位 | 建设单位 |

### 11.2.3 运行期的环境保护管理

（1）根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标。

（2）负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

（3）负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案。

（4）该项目运行期的环境管理由安环科承担：负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

（5）负责对职工进行环保宣传教育工作，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况。

（6）建立健全环境档案管理与保密制度、污染防治设施设计技术改进及运行资料、污染源调查技术档案、环境监测及评价资料、项目平面图和给排水管网图等。

## 11.3 信息公开

根据环保部对建设项目环境保护管理要求，本项目信息公开程序及内容见表**表 11.3-1**。

**表 11.3-1 信息公开内容一览表**

| 项目 | 时间节点 | 内容 | 方式 |
|---|---|---|---|
| 开工前 | 开工建设前 | ①建设项目开工日期、设计单位、施工单位、环境监理单位等；<br>②工程主要内容和环境影响文件审批要求；<br>③主要环境保护设施和措施清单及其实施计划 | 企业公告栏张帖或其它便于公众知悉的公开方式 |
| 施工期 | 施工期间 | ①主要环境保护设施和措施进展情况；<br>②施工期间的环境保护措施落实情况；<br>③施工期间的环境监测开展情况和监测情况 | |
| 建成投产使用前 | 建成投产使用前 | ①建设项目的主要环境影响和已采取的环境保护措施；<br>②需要开展环境监理的，环境监理开展情况和监理报告；<br>③突发环境事件应急预案及案情况。 | |
| 运营期 | 运营期间 | ①环境保护设施和措施的运行和实施情况；<br>②污染物排放情况；<br>③突发环境事件应急预案修定和演练情况；<br>④环境影响后评价开展情况；<br>⑤“三同时”环境保护竣工验收报告。 | |

## 11.4 监测计划

### 11.4.1 环境监测的目的

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，为上级生态环境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。

### 11.4.2 环境监测的主要内容

（1）监测计划开展环境监测工作，按监测计划的要求，定期委托有资质的单位进行监测。

（2）环境监测的范围：包括污染源源强（装置或车间的所有排放口）与环

境质量(厂区、敏感区域)。从气、水、噪声三方面进行监控，尤其要加强外排废水、废气和噪声的监控

（3）监测布点的基本原则：监测点的布置要能准确反映企业的污染排放情况，企业附近地区的环境质量情况及污染物危险情况。

①大气监测点设在各主要污染源的下风向区域及敏感点、场界无组织排放监控点

②噪声监测点设在主要噪声设备岗位、车间外及场界等

③为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对工业场地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

### 11.4.3 环境监测计划

#### 11.4.3.1 施工期监测计划

本项目施工期环境监测计划分别见**表 11.4-1**，监测结果每个季度上报哈密市生态环境局。

**表 11.4-1 施工期监测计划**

| 类型 | 监测对象 | 监测项目 | 监测频率 |
|---|---|---|---|
| 施工扬尘 | 施工场地上、下风向各 1 点 | TSP $PM_{10}$ | 施工高峰期监测 1 次，连续采样监测 7 天 |
| 施工噪声 | 施工场界四周 | Leq(A) | 选在施工高峰期 1 次，昼间监测 |

#### 11.4.3.2 运营期监测计划

（1）污染源监测计划

运营期环境监测可由公司委托有资质的第三方监测单位进行，其中公司在安全环保科设置 1 名监测相关专业人员，负责协助监测单位对工程污染源的监控工作，具体监测计划见**表 11.4-2**。

**表 11.4-2 运营期污染源监测计划**

| 序号 | 监测内容 | 监测点位 | 监测频次 | 监测项目 | 执行标准 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 废气监测 | 粗碎车间 | 1 次/半年，每次不少于 2 天，3 次/天 | 风量、颗粒物浓度 | 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》表 5，颗粒物：80 mg/m³ | 处理设施进口、出口 |
| | | 粗矿堆 | | | | |
| | | 转运站 | | | | |
| | | 回风井工业场地 | 1 次/半年 | 颗粒物浓度 | 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB2661-2012)表 6，边界总悬浮颗粒物：1mg/m³ | 无组织废气 |
| | | 废石场场界最大点 | | | | |
| | | 尾矿库场界最大点 | | | | |
| 2 | 废水监测 | 露天采坑涌水 | 初期 1 次/半年，如水质稳定可减少监测频次 | pH、SS、COD、硫酸盐、氯化物、铜、钼、挥发酚、氨氮、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、硫化物、石油类、17 项 | —— | 满足生产工艺用水水质要求，全部回用 |
| | | 地下采矿矿井涌水 | | | | |
| | | 尾矿库坝下收集池回水 | | | | |
| | | 废石场淋溶水 | | | | |
| | | 生活污水处理站 | 1 次/年 | COD、$BOD_5$、$NH_3$-N | 《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准 | 污水处理设施出口 |
| 3 | 噪声监测 | 厂界四周 | 2 次/年，每次不少于 2 天，昼夜各 2 次 | Leq(A) | 工业场地边界外 1m 处达到《工业企业厂界环境噪声排放标准 》GB12348-2008)2 类标准：60dB（昼间）及 50dB(夜间) | 采、选场界 |
| 4 | 生态恢复监管内容 | 生态监管主要是针对矿山区域，定期调查和统计拟建项目运行期破坏的植被面积、种类和生物量；检查矿区周围、道路两侧绿化工作计划完成进度，以及水土流失的控制情况，并根据实际情况随时修正矿山生态恢复计划，保证各项计划落实到位 | | | | |

（2）环境质量监测计划

运营期环境质量监测可由公司委托有资质的第三方监测单位进行，其中公司在安全环保科设置 1 名监测相关专业人员，负责协助监测单位对工程污染源的监控工作，具体监测计划见**表 11.4-3**。

**表 11.4-3　运营期环境质量监测计划**

| 监测类别 | 序号 | 监测地点 | 监测项目 | 监测频次 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 环境空气 | 1 | 矿区下风向（野骆驼保护区） | TSP、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、$SO_2$、$NO_2$ | 每年 1 次 ，不利季节 | 同 3.4.2 节环境空气现状监测点位 |
| 土壤 | 1 | 占地范围内点 1 | 表层样，pH、砷、镉、总铬、铬（六价）、铜、铅、汞、锌、镍、钼共 11 项 | 每 5 年 1 次 | 同 3.8.1 节土壤现状监测点位 S41 |
| | 2 | 占地范围外点 2 | | | 同 3.8.1 节土壤现状监测点位 S19 |
| | 3 | 选矿工业场地 | pH、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯、氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽,䓛、二苯并[a,h] 蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，钼、钴、铬、锌共 49 项 | | 同 3.8.1 节土壤现状监测点位 S2 |
| 地下 | 1 | 露天采场西北侧监测井 | pH、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、 | 每季度一次。如发现污 | 详见表 5.3-17， |

| 监测类别 | 序号 | 监测地点 | 监测项目 | 监测频次 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水 | 2 | 选矿厂回水池东北侧监测井 | 亚硝酸盐（以 N 计）、铅、砷、镉、汞、六价铬，特征因子：铜、钼、石油类 | 染和水质恶化时，应加密监测频次 | G1~G4 监测井布设 |
| | 3 | 尾矿库渗滤液收集池北监测井 | | | |
| | 4 | 加油站埋地储罐东北侧监测井 | | | |

### 11.4.4 排污口规范化管理

根据《环境保护图形标志-排放口(源)》等技术要求，企业须设置环境保护图形标志，根据本工程实际，主要包括以下内容：

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由环境监察部门根据企业排污情况统一向环保局订购。

规范化的有关环保设置(如图 形标志 牌、计量装置、监控 装置等)属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监察部门同意并办理变更手续。

排污标志见**图 11.4-1**。




环境保护图形标志的形状及颜色见**表 11.4-4**。

**表 11.4-4 环境保护图形标志的性质及颜色**

| 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 |

污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌的设置高度为其上缘距地面约 2m。

主要排污口标志具体位置见**表 11.4-5**。

**表 11.4-5 主要排污口标志具体位置**

| 序号 | 图形 | 位置 |
|---|---|---|
| 1 | 污水排放口 | 生活污水处理站 |
| 2 | 废气排放口 | 粗碎车间排气筒 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 粗矿仓排气筒 |
| | | 转运站排气筒 |
| 3 | 噪声排放源 | 空压机、通风机、提升机等 |
| 4 | 一般固体废物 | 废石场 |
| | | 尾矿库 |
| | | 低品位矿堆场 |
| 5 | 危险废物 | 废机油暂存池 |

## 11.5 竣工验收管理

### 11.5.1 竣工验收管理及要求

《“十三五”环境影响评价改革实施方案》指出取消环保竣工验收行政许可。建立环评、“三同时”和排污许可衔接的管理机制。对建设项目环评文件及其批复中污染物排放控制有关要求，在排污许可证中载明。将企业落实“三同时”作为申领排污许可证的前提。鼓励建设单位委托具备相应技术条件的第三方机构开展施工期环境监理。建设项目在投入生产或者使用前，建设单位应当依据环评文件及其审批意见，自行或委托第三方机构编制建设项目环境保护设施竣工验收报告，向社会公开并向环保部门备案。

### 11.5.2 环保设施竣工验收

（1）环境工程设计

按照环评文件及其批复要求，落实工程环境设计，重点做好废气防治、废水处置与噪声治理和危险固体废物的安全处置等项工作，确保三废达标排放：污染治理设置必须与主体工程实现“三同时”。

（2）验收标准与范围

①按照《国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定》(国令第682号)有关规定执行

②与工程有关的各项环保设施，包括为污染防治和保护环境设施建成或配套建成的工程、设备、装置，以及各项生态保护、水土保持绿化设施

③本报告书和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

（3）竣工验收

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，编制验收报告。

建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假

除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告

### 11.5.3 “三同时”验收管理

“三同时”验收针对本项目环保设施进行验收，验收内容见**表 11.5-1**。

**表 11.5-1“三同时”验收一览表**

| 时段 | 类别 | 项目 | 验收内容 | 数量 | 治理对象 | 效果及要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 运营期 | 废气 | 开采废气 | 湿式凿岩作业、作业面洒水降尘、掘进工作面和局部硐室设置局扇、通风 | / | 矿井废气 | 抑尘率≥70%，《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB2661-2012)表 6，边界总悬浮颗粒物：1mg/m$^3$ |
| | | 井下破碎除尘 | 井下破碎配套除尘器 | 2 | 颗粒物 | |
| | | 汽车运输二次扬尘 | 路面洒水 | / | 无组织扬尘 | |
| | | 废石场 | 洒水抑尘 | 洒水车 1 辆 | | |
| | | 尾矿库 | 坝体外坡护坡，库内留有水封，库区周边设喷淋管网 | / | | |
| | | 选厂粗碎站 | 集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒 | 1 套，除尘效率≥99.5% | 颗粒物 | 排气筒高度不低于 15m；排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB2661-2012)表 5，颗粒物：100（破碎、筛分）80（其他工序）mg/Nm$^3$ |
| | | 选厂粗矿堆 | 集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒 | 1 套，除尘效率≥99.5% | 颗粒物 | |
| | | 选厂转运站 | 集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒 | 1 套，除尘效率≥99.5% | 颗粒物 | |
| | 废水 | 矿井涌水 | 絮凝、沉淀池 | 1 个，SS＜200mg/L | 废水 | 设一 300m$^3$ 的井口地上水池，涌水及废水经经简单沉淀后回用，供井下作业、地面堆场及道路喷洒 |
| | | 采矿生 | 设置中段水仓、井口设置 | 1 个，SS＜200mg/L | | |

| 时段 | 类别 | 项目 | 验收内容 | 数量 | 治理对象 | 效果及要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 产废水 | 蓄水池、循环使用 | | | |
| | | 选矿生产废水 | 设回水系统和回水池 | 1 套 | | 设一 3000m$^3$ 的选厂地上水池，生产废水回用于选矿工艺不外排 |
| | | 尾矿回水 | 尾矿回水系统：含回水泵站、回水管、排水系统、观测井等 | 1 套 | | 设计回水量为 291.9m$^3$/h。回用于选矿生产回水池 |
| | | 尾矿渗水收集 | 尾矿渗水收集池 | 1 座 | | 设一容积 1000m$^3$ 渗水收集池。收集尾矿渗出液全部回用。 |
| | | 生活污水 | 一体化污水处理设施 | 1 套 | | 处理规模：8m$^3$/h，出水达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，冬储夏用 |
| | 噪声 | 空压机 | 消声器+减振+置于室内隔声 | / | 噪声 | 工业场地边界外 1m 处达到《工业企业厂界环境噪声排放标准 》GB12348-2008)2 类标准：60dB（昼间）及 50dB(夜间) |
| | | 湿式凿岩机 | 置于矿井内隔声 | | | |
| | | 泵类 | 基础减振，室内隔声 | | | |
| | | 通风机 | 基础减振，室内隔声 | | | |
| | | 爆破 | 利用矿井隔声 | | | |
| | | 装载机 | 基础减振 | | | |
| | | 运输车辆 | 减速行驶 | | | |
| | 固废 | 废石场 | 废石场上游修建截水沟，废石及时推平、压实。 | 1 座废石场，占地面积 211.45hm$^2$ | 废石 | 废石除部分综合利用，用于尾矿筑坝外，其余堆存于废石场，该废石场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 |

| 时段 | 类别 | 项目 | 验收内容 | 数量 | 治理对象 | 效果及要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | (GB18599-2020) 的相关规定 |
| | | 尾矿库 | 防洪：尾矿库上游修建拦洪坝+截洪沟，坝与山坡连接处设置排水沟导水；日常监测：设置尾矿库观测设施，定期监测；尾矿库设置两布一膜防渗 | 1 座，占地面积 544.9 $hm^2$ | 尾矿 | 尾矿库可做到雨污分流，库区渗透系数小于 $10^{-7}$cm/s；尾矿库排洪系统、回水系统、输送系统可正常运行 |
| | | 表土堆场 | 设表土场临时堆置 | 1 座，占地 24.46$hm^2$ | 表土 | 单独堆存，将全部用于矿山生态复垦覆土 |
| | | 生活垃圾 | 收集处理 | 设置垃圾收集装置，定期清运至哈密市垃圾填埋场填埋处理 | 生活垃圾 | 设置垃圾收集装置，定期清运处理，处理率 100% |
| | | 废机油储池 | 设置规范暂存池，场内暂存 | 1 个 | 废机油 | 设场内废机油暂存池，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），定期交由有回收资质单位处理 |
| | | 除尘灰 | 返回工艺 | 2007.6t/a | 除尘 | 全部返回工艺 |
| | 地下水 | 重点防渗区 | 桶装油库区、机修车间、浮选车间药剂间设置防渗 | | 地下水 | 防渗结构的渗透系数需等效厚度 Mb≥6.0m、K≤1×$10^{-7}$cm/s 的黏土防渗层，或参照 GB18598、 |
| | | | 废机油暂存池设置防渗 | | | 参照 GB18597 执行，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤10-cm/s),或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10~cm/s |
| | | | 加油站油罐区设置防渗 | | | 参照《石油化工工程防渗技术规范》设计防渗 |
| | | 一般防 | 尾矿回水池、尾矿事故池、选厂废水事故池、生活污 | | 地下 | 防渗结构渗透系数需等效厚度 Mb≥1.5m、K≤1×$10^{-7}$cm/s 的黏土 |

| 时段 | 类别 | 项目 | 验收内容 | 数量 | 治理对象 | 效果及要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 渗区 | 水处理站、尾矿渗水收集池设置防渗 | | 水 | 防渗层，或参照 GB16889 执行。 |
| | 生态 | 绿化工程 | 平整场地、耐旱植被 | / | / | 绿化环境 |
| | | 防洪 | 废石场、尾矿库等上游修建截排水渠，废石场修建挡土墙等防洪设施 | / | / | 降低灾害风险，保障安全 |
| | | 野骆驼保护 | 1）废水污染防治措施：①采矿区矿坑涌水经沉淀处理后，回用于采矿生产②选矿生产废水全部循环利用；③项目区生活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边绿化及道路洒水降尘。避免对野生动物水源造成影响。<br>2）大气污染防治措施：采取湿式凿岩、喷雾洒水、洗壁和机械通风措施；废石堆场洒水降尘，防止扬尘对野生动物产生影响。<br>3）噪声控制措施：采用吸声、减振、隔声和消声等措施，避免运营期间的噪声对野生动物产生影响<br>4）管理措施：①加强工作人员的环境保护教育，宣传野骆驼保护区的重要性②施工期和运营期内，严禁工作人员、车辆离开项目区闯入野骆驼保护区和补杀野生动物等的非法活动③避免对保护区土壤表层的破坏<br>5）服务期满后，应将矿坑进行回填，如不能回填应在矿坑周围设置障碍物和永久性阻挡设施，保障野生动物不会跌入矿坑 | | | |
| | | 水土流失 | 1）被剥离的岩石必须排卸至废石场，禁止随意排弃废石，避免在矿区内增加新的地表扰动和水土流失；<br>2）岩石与矿石的装卸应严格控制在倒装场范围内，严禁占压外围土地。<br>3) 服务期满后，要对矿山进行复垦，复垦责任范围包括露天采矿场、生活区、采选工业场地、废石场、尾矿库、低品位矿堆、风井工业场地、表层土堆场、矿区运输道路、尾矿输送管线、垃圾掩埋场、地表错动范围等，结合项目区极度干旱，土壤肥力低的特点，复垦方向宜为还原裸岩石砾地地貌。<br>4)废石场和尾矿库永久性平台、坡面形成后，利用采掘过程中产生的大块废石、片石覆盖在废石场和尾矿库表面，起到抑制风蚀扬尘，防风固沙，减缓水土流失的作用。 | | | |
| | 风险 | 选厂 | 选厂事故池 | 1 个 | 选矿事故水 | 浮选车间内，底部防渗，有效容积 400m$^3$。 |

| 时段 | 类别 | 项目 | 验收内容 | 数量 | 治理对象 | 效果及要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 尾矿库 | 尾矿放矿事故池 | 1 个 | 尾矿输送泄露 | 尾矿库坝外设置放矿池，采用钢筋混凝土结构，尺寸为25×20×2m，中间设置隔墙，将池体分为两格，每格容积为V=500m$^3$，可满足两次事故放矿要求 |
| | | | 风险预案 | / | 透水及溃坝 | 有应急救援预案并备案，运行期定期演练 |
| | 其它 | 排污口规范化 | 按排放口规范化管理要求设置环境保护图形标志 | | | |
| | | 环境监测 | 按项目制定的环境监测计划定期开展矿区环境监测 | | | |
| 闭矿期 | 生态恢复 | 土地恢复 | 拆除不用的建筑，按二合一方案恢复土地功能 | / | / | 还原地貌 |
| | | 废石场 | 废石回填采坑，清理废水堆场挡土墙、排水沟迹地 | / | / | 还原地貌 |
| | | 尾矿库 | 闭库，按按二合一方案实施土地复垦 | / | / | 无裸露的尾砂干滩面，再无生产废水进入、还原地貌 |
| | | 井口封堵 | 井口封堵，采取遮挡和防护措施， 并设立警示牌。 | / | / | 矿山闭矿后安全管理， 防止野生动物掉进矿井 |
| | | 矿山道路 | 开挖排水沟 | / | / | 防止水土流失 |
| | | 生活区 | 闭矿后清理生活区迹地 | / | / | 景观 |

## 11.6 污染源排放清单

本项目污染源排放清单如**表 11.6-1** 所示。

**表 11.6-1 污染源排放清单**

| 类别 | 污染物 | | 排放浓度 | 排放量 | 环保措施 | 排放标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 粗碎车间废气（A1）颗粒物 | | 15mg/Nm$^3$ | 2.51 t/a | 袋式除尘 | 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》颗粒物：80 mg/m$^3$ |
| | 粗矿堆废气（A2）颗粒物 | | 15mg/Nm$^3$ | 4.47 t/a | 袋式除尘 | |
| | 转运站废气（A3)颗粒物 | | 15mg/Nm$^3$ | 3.11 t/a | 袋式除尘 | |
| | 无组织/尾矿库扬尘 | | / | 1.65t/a | 湿法排矿、均匀放矿、洒水降尘 | 场界：颗粒物 1.0mg/m$^3$ |
| | 无组织/露天开采扬尘 | | / | 9.706 t/a | 湿式凿岩、洒水降尘 | 场界：颗粒物 1.0mg/m$^3$ |
| | 无组织/井下废气颗粒物 | | / | 2.7 t/a | 湿式凿岩、喷雾降尘、通风 | 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》 |
| 废水 | W1 尾矿回水 | | 70%循环利用，30%作为水封、尾砂含水、蒸发损耗，不外排 | | | |
| | W2 生活污水 | SS | 20mg/L | 0t/a | $A_2$/O+MBR 一体化生活污水处理设施 | 出水达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，冬储夏用，不外排 |
| | | COD | 50 mg/L | 0t/a | | |
| | | $BOD_5$ | 30 mg/L | 0t/a | | |
| | | $NH_3$-N | 20 mg/L | 0t/a | | |
| 噪声 | 空压机、湿式凿岩等设备噪声，运输车辆噪声等 | | / | 85～115dB（A） | 采用低噪声设备、基础减振，室内隔声等 | 场界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008)2 类标准 |
| 固体废物 | G1 尾矿 | | / | 11687.21 万 t | 排入尾矿库，闭矿后进行闭库 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定 |
| | G2 废石 | | / | 6932.34 万 t | 除部分用于尾矿筑坝外，其余排入废石场，闭矿结束后进行封场 | |

| 类别 | 污染物 | 排放浓度 | 排放量 | 环保措施 | 排放标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| | G3 废机油 | / | 9.8t/a | 委托有资质单位安全处置 | 厂内暂存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），运输和转移符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》以及《危险废物转移联单管理办法》 |
| G4 生活垃圾 | | / | 174t/a | 厂内设垃圾池，定期收集、外运至垃圾填埋场填埋处理 | 分类收集、依托哈密垃圾填埋场填埋处置 |

# 12 结论及建议

## 12.1 评价结论

### 12.1.1 工程概况

延东铜矿位于哈密市西南210°方向约100km处，地理坐标：东经92°30′26″～92°32′27″，北纬：42°05′09″～42°05′42″，面积2.1324km$^2$，中心地理坐标：东经92°31′26.5″；北纬42°05′25.5″，行政区划属哈密市管辖。

根据2014年新疆地矿局第一地质大队编制的《新疆哈密市延东铜矿勘探报告》，矿区共获得（331+332+333）类工业铜矿石量14060.74万t，铜金属量835719t，铜平均品位0.59%；333类伴生钼金属量35408t，平均品位0.025%。为科学合理地开发利用矿区资源，哈密焱鑫铜业有限公司委托矿冶科技集团有限公司编制完成《哈密焱鑫铜业有限公司哈密市延东铜矿矿产资源开发利用方案》并于 2021年3月经新自然资开审发[2020]06h号评审通过，根据该开发利用方案：

设计开采标高范围729m~-600m，设计利用资源量11315.58万t，平均设计品位Cu 0.6%。其中：露天开采各阶段设计利用资源量1377.54万t，地下开采各中段为9938.04万t。建设内容包括露天采矿场、地下采矿场、采选工业场地、井口工业场地、废石场、尾矿库、联络道路及生活区等；矿山设计生产规模300万吨/年，总服务年限44年，最终产出铜精矿、钼精矿。

根据矿体赋存条件及地形特点，延东铜矿总体开采方式及开采顺序分为四期：

一期：露天开采（露天底标高489m），第1～6年生产。采矿方法为水平分层台阶式开采，设计采矿回采率95%、贫化率5%；公路开拓汽车运输；

二期~四期：地下开采（地表～-600m），第4～5年为建设期，第6～44年生产。采用主井、副井、辅助斜坡道开拓运输方案，采矿方法为“大直径阶段崩落法+浅孔留矿法”开采，采矿回采率86%，贫化率17.10%。

矿山新建一规模300万t/a、日处理能力10000t/d的选矿厂，设计采用“一段粗破碎+半自磨+球磨磨矿两次分级后一粗、两扫、三精浮选得到铜钼混合精矿，混合精矿进行再磨后经分离浮选”后得最终钼精矿和铜精矿。铜矿选矿回收率（露天开采Cu 91.00%、地下开采Cu 90.00%）、伴生钼选矿回收率（Mo 55.00%）。

工程总投资为110345.92万元，环保投资为16306.5万元，占总投资的14.7%。

### 12.1.2 环境质量现状

#### 12.1.2.1 环境空气

本项目共设置了 1 个环境质量监测点。委托新疆锡水金山环境科技有限公司于 2021 年 4 月 21 日-2021 年 4 月 28 日对环境空气（$SO_2$、$NO_X$、TSP、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO）进行了监测。监测结果表明，监测点 $SO_2$、$NO_2$、CO、$O_3$ 的 1 小时平均浓度，$SO_2$、$NO_2$、CO、的 24 小时平均浓度，$O_3$ 的 8 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)一级标准。TSP、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 的 24 小时平均浓度超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)一级标准。监测点位 TSP、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 超标的主要原因是由于当地气候干燥、自然扬尘较多所致。

#### 12.1.2.2 水环境

本次评价在调查评价范围内布设 6 个地下水水质水位监测点，委托新疆锡水金山环境科技有限公司对地下水常规水质因子、基本水质因子和特征因子进行了监测，结果表明：评价范围内地下水全部满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 V 类标准要求，其中 pH、氟化物、亚硝酸盐、砷、铜、钼满足 III 类标准要求，高锰酸盐指数满足 IV 类标准要求，挥发酚、硫化物、铁、汞满足 I 类标准要求，锌满足 II 类标准要求。项目区地下水化学类型为 Cl -Na 型。

项目周边无地表水体，故评价期间未进行地表水环境质量现状监测。

#### 12.1.2.3 声环境

本次评价在选矿厂厂界四周布设了 4 个声环境质量监测点，监测结果表明各测点昼间、夜间噪声监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

#### 12.1.2.4 生态环境

评价区景观类型为荒漠景观和以土屋铜矿采选工业场地为代表的人工建筑景观 2 类；所在区域主要为裸岩石砾地；评价区内除土屋铜矿为工矿仓储用地，占地面积 354.64hm²、占比 0.67%外，其余 99.33%为裸岩石砾地；项目所处区域属于亚洲中部最干旱、荒漠化最强的核心地段，评价区除极少量盐生草存在外，无植被分布；同样区内的野生动物种类组成简单、贫乏；土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以重度为主。

#### 12.1.2.5 土壤环境

本次评价在矿区及周边共布设了 47 个土壤监测点，监测因子包括 pH、铜、铅、砷、镉、铬（六价）、汞、镍、四氯化碳、氯仿等，监测结果表明，用地性质为建设用地的各点位重金属监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，监测有机物的点位有机物浓度均低于检出限，说明拟建项目厂址所在区域土壤环境质量良好。

项目露天采场区域土壤未出现酸化或碱性现象，盐化程度为中度盐化，系区域地质背景条件造成。

### 12.1.3 污染及防治措施

#### 12.1.3.1 废气

采矿生产采用喷淋洒水后，矿堆、岩堆保持一定的湿度，可抑制产尘量；运输设备主要是自卸汽车，在运输过程中将产生路面扬尘，可根据路面情况及时洒水降尘、运输车辆加盖篷布或使用带盖箱体密封车密闭运输；废石场采取分块逐步推进堆放、尾矿库采取分散放矿，同时也配备专门的洒水抑尘装置、在废石场边坡形成后及时复垦，并减少大风天气下的铲装作业，通过上述措施后，各无组织废气污染源可得到一定控制。

选厂粗碎车间、粗矿仓、转运站均采取“集气罩收集+高效除尘设备”进行有组织废气污染物控制，处理风量分别 31000 $m^3/h$、41400 $m^3/h$、28800 $m^3/h$，除尘效率≥99.5%，最终经 32m 高排气筒排放；颗粒物排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中的限值要求。

#### 12.1.3.2 废水

矿山在露天采场内建设排水设施（包括采场最低台阶处建集水坑、内设抽水泵），将采坑涌水全部打回采场生产水池，就地重复利用，不外排；地下采矿时在矿体井口附近建设容积为 300$m^3$ 地面水池，矿井涌水泵至该水池经沉淀后全部回用于矿井生产用水或洒水降尘；井下采矿生产废水也经中段水仓收集沉淀后回用于井下生产、不外排。

选矿生产废水包括精矿浓密过滤水、尾矿浓密车间溢流水、尾矿库溢流水等，其中：精矿脱水处理时产生废水 1600$m^3/d$，低浓度尾矿进入尾矿浓密车间完成浓密，压缩形成 50%的尾矿，将产生大量的溢流水 18194$m^3/d$；尾矿排入尾矿库后，

经自然沉淀产生 7006 $m^3/d$ 的澄清水；上述废水共计 26800$m^3/d$ 均排入厂前生产回水池，返回选矿生产工艺循环使用，不外排。

矿山生活污水产生量为 144.9$m^3/d$，污水先在排放处进行一级处理：食堂污水含油脂较多，设隔油池处理；卫生间排水主要成分为有机物和悬浮杂质，设化粪池处理；浴室排水设室外毛发积聚井处理。而后采用 A2/O+MBR 一体化生活污水处理设施处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后，冬储夏用。

因而，正常情况下本项目生产生活废水全部回用，不外排。

**12.1.3.3 噪声**

露天采矿凿岩、爆破、运输等作业通常在矿坑内部，属于间断噪声，并且在露天采场周边设置了 200m 爆破警戒线，因此对周边的噪声和振动影响较小。

地下采矿噪声采取室内布置、设备选型降噪、发放耳罩耳塞等措施。

选矿厂主要噪声源有鄂式破碎机、振动筛、半自磨、球磨机、浮选机等，均为固定源。选矿厂噪声主要控制措施：将高噪声设备布置在选矿厂区远离人员集中的位置；工艺设计对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如振动筛、球磨机等大型设备考虑在基础安装方面采取防振减噪及隔声措施；设备选型时，选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备；将噪声级较高设备集中在选厂厂房内；职工操作室及仪表控制室均设置有隔音间，操作环境的噪声值均在 65dB(A)以下。

道路交通噪声主要控制措施：禁止夜间运输、加强管理，确保车辆最佳工况，控制车速、减少鸣笛等。

**12.1.3.4 固废**

本项目产生的固体废物主要为废石、尾矿、除尘灰、废机油和生活垃圾。其中：

废石：露采时段矿山平均年产废石量为 1618.7 万 t，地采时段矿山平均年产废石量为 19.7 万 t，除尾矿三面筑坝利用部分外，其余全部堆存于废石场。该废石场占地面积 211.45$hm^2$，容积 4900 万 $m^3$，可满足矿山生产运行期间全部废石堆存，废石场按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的相关要求建设。

尾矿：矿山运营期间选厂尾矿最大产生量为 293.31 万 t/a，全部排入新建的

尾矿库堆存，该尾矿库占地面积 544.9hm$^2$，容积 11626.5 万 m$^3$，可满足矿山服务年限内全部尾矿堆存，尾矿库全防渗，防渗系数小于 $10^{-7}$cm/s，其它也满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 和《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的相关要求。

废机油：本项目的废机油产生量 9.8t/a，属于 HW08 900-217-08 危险废物，环评要求在采选工业场地机修车间内修建废机油暂存池(4m×2.5m×1.5m，总容积 15m$^3$)，废机油使用完好无损容器盛装，容器高出废机油最高液面至少 100mm；储存容器材质与废机油本身相容(不相互反应)；暂存池地面基础做防渗，防渗层为至少 1m 粘土层(渗透系数小于等于 $10^{-7}$cm/s)、或 2mmHDPE 膜或其它人工材料，渗透系数≤$10^{-10}$cm/s，设立危险废物警示标志，同时有泄露液收集装置。其它贮存条件等也应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相应要求。废机油场内最长贮存期限不超过 1 年，定期委托有资质单位回收处置。

生活垃圾：生活垃圾主要来自采选工业场地内的办公生活区和职工食堂等，前 6 年职工人数为 454 人，管理人员 45 人，项目生活垃圾产生量约 149.74t/a，6 年后职工人数增至 580 人，项目生活垃圾增至约 174t/a。拟建工程设置有生活垃圾收集设施，由专职环卫人员每天清理、分捡处理，不可回收的生活垃圾以协议委托的方式交由哈密市伊州区生活垃圾填埋场集中进行处置。

除尘产生的除尘灰泥全部返回选矿流程，估计产生量约为 2007.6t/a。

### 12.1.4 环境影响

#### 12.1.4.1 环境空气

1）项目处于不达标区，大气评价等级为一级。新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%，一类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%。因此，本项目环境影响可以接受。

2）本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外所有网格点污染物的落地浓度没有超过环境质量短期浓度，因此，不设大气环境防护距离。

#### 12.1.4.2 地表水

（1）矿区内极干旱贫水，无常年地表水存在，暂时性地表径流皆因偶降阵雨所致，多沿树枝状冲沟汇入山间洼地或主干沟谷，稍纵即逝，蒸发迅速。

（2）正常工况下，项目生产废水及生活污水全部回用，不外排，且周边无地表水系，不会对地表水环境产生影响。

（3）非正常工况下，本项目在选矿厂内设置了一个 400m$^3$ 的选矿废水事故池，可以保证选矿厂事故情况下选矿废水被收集至事故池内，不排入外环境，且周边无地表水体。因此非正常工况下，项目生产运行不会对周边地表水造成影响。

**12.1.4.3 地下水**

（1）项目区地层主要为石炭系企鹅山群（$C_{1\text{-}2}Q$）、干墩岩组（$C_1g$）、侏罗系西山窑组（$J_2x$）和第四系（Q）。出露岩性为玄武岩、安山岩、安山质角砾熔岩、火山角砾岩、岩屑砂岩、含砾岩屑砂岩、复成份砾岩、沉凝灰岩等。矿区构造不太发育，以断裂为主，主要有近东西向、北东向、北西向三组，其中以近东西、北东向最为发育。康古尔塔格断裂带贯通矿区东南部，总体走向近东西，倾向南，倾角 70°±，是韧性剪切带北部边界断裂。区内各类构造形迹对矿体未发现明显的破坏。矿区褶皱不发育，总体呈一走向北东东向，向南倾斜的单斜构造，其出露的地层为企山群三个岩性段。

（2）矿区地下水补给极为有限，主要岩性的富水性极差，基本不存在形成含水层的条件，将矿区地层划分为第四系透水不含水层（组）、侏罗系西山窑组层状岩类弱含水层组、二叠及石炭系块状岩类基岩裂隙含水层组。第四系透水不含水层厚度 0.35~13.52m，平均厚度 5.35m，由于第四系松散物分布位置较高，该层远在地下水位以上，说明该层不含水，但透水性较好，为透水不含水层。侏罗系西山窑组在矿区内局部含水，由于矿区地下水补给来源极其匮乏，故将该层组划分为弱含水层组。块状岩类基岩裂隙弱含水层组可细为基岩风化裂隙弱含水层和断裂带脉状含水带。基岩风化裂隙在区内均有分布，风化裂隙直接接受大气的降水或经侏罗系西山窑组弱含水层的补给，在基岩风化裂隙中赋存或运移，上部岩石遭受强烈的物理、化学风化，裂隙及其发育，接受微弱的大气降水补给之后，形成基岩风化裂隙水。风化裂隙在接受大气降水或在地下水运移过程中，由于水体携带表层原岩风化碎块、沙、土等向深部充填，造成裂隙充填物增多，富水性变差。矿区主要断裂集中在中南部，钻孔中没有直接发现较大断裂的存在。断裂带两侧岩石受构造挤压或拉伸，岩石裂隙发育，具有一定的储水空间，这些充水空间在历史形成时期可能就富有一定量的地下水，经大气降水，风化裂隙的

补给，形成断裂带脉状含水带。从钻孔编录情况看，深部岩石裂隙多为不发育，且大多为闭合状，有碳酸盐等充填，富水条件差。在基岩风化裂隙和断裂带以外的其它地段，岩石完整，致密，不具有富水条件，也不导水，可视为隔水层。

（3）矿区地下水水位变幅不大，和气象诸要素联系不太密切，地下水循环交替较差，基本上处于停滞状态，含水层之间水力联系不密切。矿区地下水矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，无开发利用价值，矿区周边无居民，无地下水开发利用情况。

（4）矿体开采后会疏干部分含水层中的地下水，露天采坑正常涌水量 67$m^3$/d，最大涌水量 134$m^3$/d；地下开采至 300m 标高时地下采矿正常涌水量 125$m^3$/d，最大涌水量 250$m^3$/d。一期工程露天开采后，会导致露天采坑周边 481.11m 范围内的基岩裂隙水含水层中的地下水水位降低，后期工程采用地下开采后，最大影响范围为 645.72m。在该范围内的含水层的地下水水位降深由影响范围边界向中部逐渐变大。矿区地下水极度贫乏，含水层富水性差，矿化度高，水化学类型为 Cl-Na 型高矿化度卤水，地下水无开发利用价值，且矿区周边无居民，无地下水开发利用情况，矿山开采不会对周边敏感点造成影响。矿区大部分为裸岩石砾地，表层为岩石或石砾，覆盖面积≥70%。仅在矿区东南角分布少量其他草地，地表植被稀疏。仅有的少部分其他草地主要依靠土壤中的水分及少量降雨存活，地下水水位埋深较深，根系无法从地下水含水层中汲取水分，因此，矿体开采不会对地表植被生长造成明显不利影响。

（5）选矿厂正常状况下渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常状况下，回水池废水泄漏会对厂区内地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于厂区范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

（6）尾矿库正常状况渗漏的水量特别微小，渗漏的水量甚至不能进入含水层中，不会对地下水环境造成明显不利影响。非正常状况渗滤液收集池废水泄漏会对泄漏点下游地下水水质造成污染，由于评价区内含水层导水性较差，污染物的迁移距离较短，基本位于泄漏点周边小范围内，会导致污染晕范围内的地下水水质恶化，因此，需要极力避免出现泄漏情况，加强对防渗结构的检漏。

（7）本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，矿区降雨量极少，形成淋溶水量较少，即使形成淋溶水，水质也优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类，不会对地下水环境造成明显不利影响。

（8）本次评价提出了源头控制、分区防渗、监测措施及风险应急措施。对加油站油罐、桶装油库、采矿工业场地机汽修车间、选矿工业场地机汽修车间、浮选车间药剂间、废机油暂存池等进行重点防渗，对回水池、尾矿事故池、选矿废水事故池、生活污水处理站、尾矿渗水收集池等采取一般防渗，其余地段采用简单防渗；对尾矿库采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/$m^2$ 土工布作为保护层进行防渗，废石场及低品位矿石堆场采用人工材料进行防渗，防渗结构渗透系数满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I 类场要求，表土堆场进行碾压。本次评价在矿区上游、主要污染源下游布设了 4 个地下水跟踪监测井，基本监测因子为 pH、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、铅、砷、镉、汞、六价铬，特征监测因子为铜、钼、石油类，每季度监测一次。本次评价还要求建设单位制定专门的地下水风险应急预案，并定期进行演练。

综上，本次评价认为，在采取了本项目提出的源头控制、分区防渗、监测措施、风险应急措施的基础上，从地下水环境影响角度分析，本项目可行。

#### 12.1.4.4 声环境

预测结果表明：各声源昼间、夜间厂界贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准的要求，因而不会对外环境产生不利影响。

经计算，项目爆破地振安全允许最小距离不小于 130m，爆破点距厂生活区直线距离 680km，爆破振动对其影响较小。

#### 12.1.4.5 固体废物

本项目产生的固废主要是废石、尾矿、废机油和生活垃圾。

经鉴别，矿山的废石和尾矿均属于第I类一般工业固体废物。其中废石除了初期部分用于尾矿三面筑坝外，其余全部堆存于废石场。该废石场容积 4900 万 $m^3$，可满足矿山生产运行期间全部废石堆存，同时废石场按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的相关要求建设。尾矿库容积 11626.5 万 $m^3$，可满足矿山服务年限内全部尾矿堆存，同时尾矿库全防渗，防渗

系数小于 $10^{-7}$cm/s，其它也按规范设计，可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 和《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的相关要求。考虑到废石、尾矿对环境的影响主要是扬尘，通过定期对废石堆场、尾矿库干滩面进行洒水降尘，可有效减少废石、尾矿库干滩扬尘对周边环境的影响；同时通过严格按照设计进行固废堆放的措施，可尽可能减少占地，在一定程度上减少对区域景观影响，减轻水土流失；另外，废石、尾矿产生的淋溶水对水环境的污染贡献很小，影响甚微。综上，评价认为本工程废石场、尾矿库选址从环境角度考虑是可行的，在做好防尘、及时复垦等措施后，不会造成明显不利的环境影响。

本项目废机油设置规范的危险废物暂存场所，定期委托有资质单位处置；生活垃圾场内设置垃圾收集设施，定期委托地方环卫部门处理，因此也不会对外环境产生明显不利影响。

**12.1.4.6 土壤环境**

项目运营后，废气排放的含重金属粉尘会通过大气沉降进入土壤，对周边土壤产生一定累积影响。经预测，工程通过废气排放途径排放的铜、铅、锌、砷、铬、镍在土壤中第 44 年预测贡献值分别为 20.83 mg/kg 、0.20 mg/kg 、0.160mg/kg 、0.08 mg/kg 、0.25mg/kg 、0.12 mg/kg ，叠加背景值后分别为 73.83 mg/kg 、34.20 mg/kg 、32.16 mg/kg 、17.68 mg/kg 、15.25 mg/kg 、69.12 mg/kg ，累积第 44 年土壤铜、铅、锌、砷、铬、镍增加值相对于背景值占比分别为 28.22%、0.59%、0.50%、0.45%、1.63%、0.17%，可见，本项目对周边土壤环境质量不会产生明显影响。。

拟建项目所产生的采矿区矿坑涌水经沉淀处理后，回用于采矿生产，选矿生产废水全部循环利用，项目区生活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边绿化及道路洒水降尘，因而正常情况下拟建项目废水不会通过下渗进入厂区及周边土壤环境，进而对其造成不利的影响。事故状况下，生产废水、尾矿库渗水经池底垂直渗入土壤，废水中的重金属等污染因子对土壤造成污染。根据预测，在假设回水池在服务年限内持续泄漏的情况下，泄漏第 5 天，各污染物会完全穿越包气带开始进入地下水含水层中。因此，应严格按照施工规范设计施工水池防渗检漏系统，运行过程加强对防渗结构防渗性能的检查，避免此类事故发生。

#### 12.1.4.7 生态环境

项目区位于III天山山地温性草原、森林生态区，$III_4$天山山地温性草原、森林生态区生态亚区中的 53 嘎顺—南湖戈壁荒漠风蚀敏感生态功能区。西、南侧紧邻新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区，但未占用保护区范围，且野骆驼自然保护区、哈罗铁路和哈罗公路处于于本项目地表错动范围外。因而生态环境敏感保护目标主要为评价区内的野生动物、植被。

项目区极端干旱的环境严重限制了植物群落的发育，调查范围内，植被分布极少。项目建设对当地植被覆盖面积不会有明显影响，评价区域内的生态功能不会发生大的改变。由于项目区生态系统生产力处于最低的水平，因此拟建项目对项目区生态系统生产能力的影响很小。虽然拟建项目的工程活动会使项目区生态系统在较长时间内处于不稳动状态，但随着人类干扰活动的结束，对项目区水土不再造成较大的破坏，该生态系统会在较短时间内趋于稳定。

项目建成后，共占地面积 921.8$hm^2$，原有的裸岩石砾地转变为采矿用地。其生态环境的影响主要表现在改变土地利用功能，加重水土流失。

在采取积极的生态保护、水土保持、生态恢复措施后，本工程的建设对生态环境的影响能够有效控制。

#### 12.1.4.8 对野骆驼自然保护区的影响

（1）拟建项目西、南侧紧邻新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区，其中露天采场西至野骆驼自然保护区实验区 555m、南至保护区的缓冲区 9179m，尾矿库南至野骆驼自然保护区实验区 272m、缓冲区 8976m，项目占地未占用野骆驼国家级自然保护区范围。

（2）项目区处于戛顺—南湖戈壁区北侧，属吐鲁番-哈密风沙治理区，自然环境相当恶劣，缺乏野生动物栖息、繁殖、迁移、采食和饮水等基本生存条件；根据野骆驼种群分布时空变化等相关科考调查，项目区所在的保护区北侧未见野骆驼出现、亦不属于野骆驼常出没的活动范围。结合野骆驼的生活习性研究，项目区附近未发现有驼道出现，附近缺少能维持野骆驼进食需求的植物资源和必要的水源，不利于野骆驼群体繁育。

（3）拟建项目的建设和运行会产生废气、废水、固体废弃物和噪声，污染物的专项分析表明，在采取相应的环保措施后，污染物的排放可以控制在环境能

够承受的范围内，拟建项目的建设和运行在有限的范围内影响了保护区的结构和功能。

（4）项目对新疆罗布泊野骆驼自然保护区的生态影响主要体现在对地表植被和野生动物的影响：

由于该地区多为平坦的戈壁地带，95%以上的地区为寸草不生的裸岩石砾地，只在局部低洼地偶有盐生草和极能耐干旱的小半灌木合头草等生长。因此项目建设对当地植被覆盖面积不会有明显影响，保护区内的生态功能不会发生大的改变。

项目区所在的保护区北侧未见野骆驼出现亦不属于野骆驼常出没的活动范围。同时由于项目区附近存在哈罗铁路和哈罗公路，使该区域野生动物的分布数量更为稀少。自然环境的恶劣，人类活动频繁，使项目区附近缺乏野生动物栖息、繁殖、迁徙、采食和饮水等基本生存条件。本项目建设对野生动物可能产生影响的主要区域是尾矿库。施工期间，尾矿库距离野骆驼保护区实验区边界为 272m，场地平整和施工人员活动等干扰因素以及植被的破坏等，这些变化将影响了此范围内的陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。另外施工机械、车辆的噪声和施工人员活动等干扰，将迫使动物远离工程施工附近区域，向保护区内部迁移。此外，由于辅助建筑物的搭建，原材料的堆放等和人为干扰活动的增加将使有些动物的栖息地和活动范围受到破坏和缩小。但该区域植被数量和自然环境不适合野骆驼生存，并且未发现野骆驼活动痕迹，因此项目新疆罗布泊野骆驼自然保护区中的保护动物影响较小。

**12.1.4.9 环境风险**

本项目涉及的危险物质为柴油、机油、煤油、2 号油、硝酸铵、选矿工艺的矿浆（含铜及其化合物等）、尾矿（含铜及其化合物等）。

柴油储存于储罐内，单罐 50m$^3$，共 2 个，用双层卧式罐体，放置于地下防渗槽池内。防渗池采用防渗钢筋混凝土整体浇筑，按照《石油化工工程防渗技术规范》要求防渗，池壁顶高于池内罐顶标高，池底低于罐底设计标高 200mm，墙面与罐壁之间的间距不小于 500mm，采用中性沙回填；油库地面防渗、封闭围墙高 2.2m。

机油等各类油品分类堆存于综合仓库的桶装油库区，各类别之间建挡墙分割，贮存区域设置围堰及地沟，按重点防渗区要求防渗，设置消防和喷淋措施。

煤油、2 号油贮存于浮选车间药剂间，设 3m×2m×1m 围堰及地沟，按重点防渗区要求防渗。

尾矿库库区进行防渗，防渗层采用 1.5mm 厚 HDPE 土工膜，膜上、下铺设 400g/m$^2$ 土工布作为保护层。在尾矿库前外设置尾矿管线事故池，尺寸为 25m×20m×2m，中间设置隔墙，将池体分为 2 格，每格容积为 V=500m$^3$，可满足两次尾矿管线事故放矿要求。

项目预测了当尾矿库防渗系统破裂、废水发生持续泄漏事故时，对地下水造成污染影响：一期工程开采结束时（6a）镉、铅分别向下游运移了约 2m、2.5m，二期工程开采结束时（26a）镉、铅分别向下游运移了约 4m、5m，三期工程开采结束时（39a）镉、铅分别向下游运移了约 5m、6m，四期工程开采结束时（44a）镉、铅分别向下游运移了约 5m、6m，污染晕全部在泄漏点周边小范围内，在小范围内对地下水水质造成影响。

本评价预测了尾矿库溃坝堆积区的最大危险范围。根据估算结果，一旦发生溃坝事故，尾矿水携带矿渣不会对上游新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区产生影响，主要影响的是尾矿库东北侧区域即土屋铜矿方向，也有少部分会向北侧辐射哈罗公路方向。但是受地形条件和距离的限制，哈罗公路和哈罗铁路不会处于泥石流淹没区，东侧 140m 处的炸药库处于泥石流淹没区，因而除财产损失外环境影响较小。

### 12.1.5 产业政策、规划及选址符合性分析

#### 12.1.5.1 产业政策的符合性

（1）本项目属于铜钼低品位矿，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“低品位、复杂、难处理矿开发及综合利用技术与设备”，且未使用国家淘汰和限制使用的工艺及设备。

（2）本项目属于《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录 （2011 年本） 》中鼓励类产业“铜、铝、铅、锌、镍大中型矿山建设”，不属于限制类和淘汰类产业，符合地方产业政策要求。

（3）本项目铜钼矿开采规模 300 万 t/a，属国土资源部发布的国土资发〔2004〕208 号文规定的大型矿山（建设规模 ≥100 万 t/a）。

（4）本项目建设满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相关规定

和要求。

（5）本项目露天金属矿大区微差爆破技术和地下金属矿大直径深孔落矿空场采矿法等 2 项生产技术属于《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录》（修订版）中鼓励类技术，无限制类、淘汰类生产技术，符合该技术指导目录的要求。

（6）项目尾矿库建设符合国家安全监管总局等七部门发布的《深入开展尾矿库综合治理行动方案》中对新建尾矿库的各项要求。

**12.1.5.2 规划的符合性**

本项目符合《有色金属产业调整和振兴规划》、《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2016－2020 年）》、《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》等要求，项目所在地位于《新疆维吾尔自治区主体功能区划》中的天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区，不属于《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的限制开发区域或禁止开发区域，项目以“绿色矿山”为建设目标，符合主体功能区、生态功能区划中的生态保护方向，资源保护与生态建设目标、指标符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）等要求。

**12.1.5.3 选址的合理性**

矿区就地建设选矿厂及尾矿库具有唯一性和必要性特点，为控制环境风险，必须强化应急措施，将风险降至最低。

综上所述，本项目选址合理可行。

**12.1.6 总量控制分析**

结合本项目的特点，生产废水综合利用不外排，生活污水处理后冬储夏用，不外排，故无需进行废水污染物总量申请；项目供热采用电热及太阳能， 有组织废气包括选矿生产过程中排放的粉尘。因此本项目无需申请 $SO_2$、$NO_X$ 的总量控制指标，需要申请的总量建议指标为：粉尘 10.09t/a，重金属 0.717 kg/a（其中铅 0.505kg/a、砷 0.202kg/a、汞 0.0006 kg/a、镉 0.009 kg/a）。建设单位应按照当地环保部门要求，逐级申请污染物排放总量指标。

**12.1.7 公众参与**

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求，2021 年

3 月 26 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第一次环境影响评价信息公示。2021 年 6 月 8 日至 6 月 23 日，在报告书主要内容基本完成后，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站开展了第二次环境影响评价信息公示，并公示了项目的环境影响报告书征求意见稿，同步在哈密日报进行了 2 次公示，并在土屋铜矿公告栏进行了现场张贴公告。2021 年 6 月 25 日，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会进行了拟报批公示。环境影响评价信息公开期间，未收到公众反馈意见公示期间未收到公众反馈意见。

在向新疆维吾尔自治区生态环境厅报批环境影响报告书前，组织编写了本项目环境影响评价公众参与说明。

### 12.1.8 综合评价结论

哈密焱鑫铜业有限公司哈密延东铜矿矿产资源开发利用项目符合国家西部大开发战略以及国家产业政策，项目利用哈密南部延东铜矿资源，开发具有良好市场需求的金属铜、钼，可以缓解当前及今后我国铜钼金属供求矛盾，同时也将推动周边资源的开发利用，带动哈密地区各行业的发展，该项目具有较好的社会经济效益。

拟建项目位于哈密南湖戈壁，除东侧土屋铜矿附近无工农业和居民。项目区西、南侧紧邻新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区，其中露天采场西至野骆驼自然保护区实验区 555m、南至保护区的缓冲区 9179m，尾矿库南至野骆驼自然保护区实验区 272m、缓冲区 8976m，项目占地未占用野骆驼国家级自然保护区范围。在有限的范围内对保护区的结构和功能，以及受保护的野生动物造成影响。

拟建项目符合国家产业政策，工艺技术先进合理，生产过程达到了清洁生产国内先进水平，厂址位置符合当地发展规划和环保要求。工程建成后，具有良好的社会、经济和环境效益。本工程在采取本评价报告所提出的各项环保措施与方案后，可实现大气污染物的稳定达标排放，生产废水、生活污水收集处理后循环利用，不外排。同时对各类固废均采取了合理可靠的处理处置措施。根据预测，工程所造成的大气、地表水、地下水、噪声、土壤环境影响均不超标，对周边环境影响较小，对生态环境、保护区安全造成的影响可降低到环境所能承受的范围。

综上所述，本项目从环保角度分析是可行的。

## 12.2 建议

（1）应尽快与哈密市政府、哈密市水务部门协商外部供水设施建设方案，确保工程实施的生产用水，开展相关的水资源论证与评价工作，确保项目建设不会对区域水资资源、生态用水带来不利影响。

（2）建设单位应尽快按照当地环保部门要求，逐级申请污染物排放总量指标。

（3）建设单位应在可研、初设阶段，针对包括尾矿库在内的重要工程按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价，以科学判断其发生安全事故的可能性及严重程度，提出危险防范措施，未取得安全生产许可证的，不得从事生产活动。