

目录

1.	概述	1
1.1.	项目由来	1
1.2.	建设项目特点	1
1.3.	环境影响评价主要过程	2
1.4.	建设项目初筛	3
1.5.	本次评价关注的主要环境问题	15
1.6.	环境影响报告书的主要结论	16
2.	总则	17
2.1.	编制依据	17
2.2.	评价目的及原则	19
2.3.	评价因子识别及筛选	19
2.4.	评价标准	21
2.5.	评价工作等级	26
2.6.	评价范围	38
2.7.	环境保护目标	40
3.	现有工程	43
3.1.	矿区范围	43
3.2.	环保手续	44
3.3.	珠拉黄金现有工程	48
3.4.	西金矿业现有工程	54
3.5.	珠拉黄金和西金矿业现有工程矿岩平衡	64
3.6.	环保设施运行效果	66
3.7.	现有工程回顾性评价	67
3.8.	现有工程存在问题和措施	71
4.	建设项目概况与工程分析	72
4.1.	矿区范围及资源特征	72

4.2.	工程基本概况-----	77
4.3.	项目组成-----	79
4.4.	总体布局与占地-----	83
4.5.	工程分析-----	86
4.6.	物料平衡-----	107
4.7.	污染源点位发生分析-----	111
4.8.	施工期主要污染源-----	112
4.9.	运营期主要污染源及治理措施-----	113
4.10.	服务期满主要污染源及治理措施-----	134
4.11.	清洁生产-----	135
4.12.	依托可行性分析-----	141
5.	环境现状调查与评价-----	142
5.1.	自然环境现状调查与评价-----	142
5.2.	环境空气质量现状监测与评价-----	145
5.3.	地下水质量现状监测与评价-----	148
5.4.	声环境质量现状监测与评价-----	154
5.5.	生态现状调查与评价-----	155
5.6.	土壤环境质量现状监测与评价-----	189
5.7.	放射性检测-----	213
6.	环境影响预测与评价-----	214
6.1.	施工期环境影响分析-----	214
6.2.	大气环境影响预测与评价-----	223
6.3.	地表水环境影响分析-----	251
6.4.	地下水影响分析-----	251
6.5.	声环境影响预测与评价-----	279
6.6.	生态环境影响分析-----	288
6.7.	土壤环境影响分析-----	303

6.8.	固体废物环境影响分析-----	314
6.9.	环境风险预测与评价-----	322
7.	环境保护措施及其可行性论证-----	350
7.1.	施工期污染防治措施-----	350
7.2.	大气污染防治措施与经济技术论证-----	351
7.3.	废水污染防治措施与经济技术论证-----	353
7.4.	地下水污染防治措施与经济技术论证-----	353
7.5.	噪声控制措施与经济技术论证-----	358
7.6.	固体废物处理处置措施-----	359
7.7.	土壤环境保护措施及可行性-----	359
7.8.	生态恢复措施及可行性论证-----	360
7.9.	投资估算-----	368
8.	环境经济损益分析-----	370
8.1.	社会、经济效益-----	370
8.2.	环境经济损益分析-----	372
8.3.	小结-----	375
9.	环境管理与监测计划-----	376
9.1.	环境管理-----	376
9.2.	环境监测机构-----	376
9.3.	环境监测计划-----	376
9.4.	排污口规范化管理-----	381
9.5.	监测技术要求及档案管理-----	382
9.6.	“三同时”竣工验收一览表-----	384
10.	环境影响评价结论-----	387
10.1.	工程概况-----	387
10.2.	环境质量现状-----	387
10.3.	环境影响和防治措施-----	388

10.4. 环境风险-----	391
10.5. 总量控制分析-----	392
10.6. 公众参与-----	392
10.7. 总结论-----	392
10.8. 建议-----	393

附件：

附件 1：委托书

附件 2：内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600 万吨/年金矿采选）项目核准的批复

附件 3：内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿采矿许可证

附件 4：用地相关手续

附件 5：内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿区废石综合利用项目环境影响报告书批复

附件 6：内蒙古西金矿业有限公司大宗固体废弃物综合利用项目环境影响报告表

附件 7：不占生态红线和永久基本农田的证明

附件 8：不占基本草原、占用公益林的复函

附件 9：项目文物情况复函

附件 10：现有取水许可证

附件 11：原矿和废石资源多元素分析报告

附件 12：环境质量监测报告

附件 13：放射性监测数据

附件 14：引用工程勘察报告和水文地质报告

附件 15：西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 环评批复

1. 概述

1.1. 项目由来

内蒙古西金矿业有限公司（简称西金矿业），原名为内蒙古大漠矿业有限公司，成立于1998年，原注册地在内蒙古呼和浩特市，2012年迁至阿拉善盟阿拉善左旗，2013年5月13日更名为内蒙古西金矿业有限公司。2021年10月，内蒙古自治区自然资源厅设立了采矿许可证（C15000020211042101527219），矿山名称：阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿。本项目即为西金矿业的朱拉扎嘎金矿，位于内蒙古自治区阿拉善左旗巴彦诺日公苏木朱拉扎嘎毛道，行政区划属内蒙古阿拉善左旗巴彦诺日公苏木管辖。

2020年，委托编制了《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿项目环境影响报告书》（简称西金矿业朱拉扎嘎金矿项目2020），阿拉善盟环境保护局以阿环审[2020]25号进行了批复。截止目前，企业已经完成“西金矿业朱拉扎嘎金矿项目2020”中1号前期试验堆、2号前期试验堆的建设，其他工程均未建设，企业承诺也不再建设。

2024年4月，内蒙古自治区发展和改革委员会出具了《内蒙古自治区发展和改革委员会关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600万吨/年金矿采选）项目核准的批复》，同意项目的核准，项目代码为2304-152921-04-01-372538。

本次西金矿业的朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600万吨/年金矿采选）项目（简称西金综合利用项目）为新建项目，设计利用资源量为矿石量**万t，金金属量**t。其中矿石量**万t，品位**g/t；废石资源**万t，品位**g/t。建设规模为金矿石20000t/d（600万t/a），综合利用废石资源80000t/d（2400万t/a），总规模3000万t/a。产品方案为金泥，含金量为**kg/a，含银量**kg/a。

1.2. 建设项目特点

（1）工程特点

本项目从金诺220kV变电所引电，采用架空线约15km送至本项目总降变电站。本报告不包括架空线等相关内容。根据实际需要建设时，由电力等特种设施专业机构设计，单独立项，单独进行输变电工程的环境影响评价。

（2）矿区特点

项目区范围内目前有两个采矿权，一个是西金矿业的采矿权（阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿），一个是珠拉黄金的采矿权（阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司，简称珠拉黄金）。两个采矿证相邻，两矿业权内的矿体相连，属于同一矿床。珠拉黄金剩余资源开采还需约 1 年时间，其将利用西金矿业办理前期手续的时间差，完成剩余资源开采工作；本项目正式开工建设时，两个矿权独立，无衔接和协同开采情况。

（3）资源高效利用

水资源高效重复利用，生产用水不另取新水。阿拉善盟属于超干旱地区，降水量少、蒸发量大。露天采场采矿涌水，全部收集至珠拉黄金的蓄水池，供生产利用。本项目水资源重复利用率为 92.44%，不外排废水；且所需生产新水全部来自露天开采矿坑涌水，不另取新水，做到了水资源高效重复利用。

资源回收利用率高。该项目对于矿山生产过程剥离中的废石资源采取堆浸工艺进行超大规模利用，实现资源回收最大化。《中华人民共和国固体废物污染防治法》，《中华人民共和国循环经济促进法》、《产业结构调整指导目录》（2024 年本），《内蒙古自治区生态环境保护“十四五”规划》等法律政策都鼓励对矿业固体废物进行综合利用。既实现了资源综合利用，也保护了生态环境。

1.3. 环境影响评价主要过程

西金综合利用项目，属于《国民经济行业类别》（GB/T4754-2017）金矿采选（0921），项目性质为新建，建设单位为内蒙古西金矿业有限公司。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 修订），本项目属于“有色金属矿采选业 09，贵金属矿采选 092”，应编制报告书。2023 年 5 月 23 日，内蒙古西金矿业有限公司委托矿冶科技集团有限公司承担该项目环境影响评价工作。

矿冶科技集团有限公司接受委托后，立即成立工作小组，及时收集项目资料，并进行现场踏勘及调查，了解场址及周边环境概况，并结合工程特点和项目所在区域环境特征，分析污染源，经分析、预测及评价，编制完成《内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600 万吨/年金矿采选）项目环境影响报告书》，形成送审稿。

在环境影响报告书的编制过程中，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，开展了公众参与工作。2023年5月25日，内蒙古西金矿业有限公司在阿拉善左旗人民政府网站（https://www.alszq.gov.cn/art/2023/5/26/art_2154_499354.html）进行了本项目第一次信息公示。2024年11月13日至2024年11月26日，内蒙古西金矿业有限公司在阿拉善左旗人民政府网（https://www.alszq.gov.cn/art/2024/11/13/art_2154_520072.html）进行了网站公示，2024年11月15日、19日在阿拉善日报进行了两次报纸公示，并在巴彦诺日公苏木张贴公告。2024年12月4日，内蒙古西金矿业有限公司在阿拉善左旗人民政府网（https://www.alszq.gov.cn/art/2024/12/4/art_2154_520182.html）进行了第三次公示。

1.4. 建设项目初筛

1.4.1. 政策符合性分析

1.4.1.1. 《产业结构调整指导目录》（2024年本）符合性

本项目工业矿石 20000t/d（600 万 t/a），废石资源 80000t/d（2400 万 t/a），总规模达到 3000 万 t/a。在开采矿石的同时对废石资源进行综合利用，回收有价值元素金，满足《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“黄金尾矿（渣）及废石综合利用（回收有价值元素、用于回填、制酸、建材等）”。不属于限制类“1500 吨/日（不含）以下的无配套采矿系统的独立堆浸场项目”、“日处理岩金矿石 300 吨（不含）以下的露天采选项目”，也不属于淘汰类“日处理能力 50 吨（不含）以下采选项目”、“在没有首先去除汞的情况下，对添加了汞的沉积物、矿石或尾矿石进行氰化物浸出”。

因此，本项目符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）要求，属于鼓励类。

1.4.1.2. 与《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》符合性

根据《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发[2018]11 号）的《阿拉善左旗国家重点生态功能区产业准入负面清单》，本项目为 0921 金矿采选，为现有主导产业，属于负面清单中的限制类。同时清单规定“关于已经依法取得探矿权项目申办采矿权。贯彻依法行政等原则，负面清单

印发前已经依法取得探矿权的项目，在工艺技术、设备条件、清洁化生产达到国内先进水平前提下，经过行业主管部门组织评估论证通过后，允许其依法申办采矿权。”

本项目在负面清单印发前，已取得探矿权（内蒙古阿左旗朱拉扎嘎金及多金属矿勘探），勘查许可证号：T0112008072014133。项目生产规模为金矿石 600 万 t/a，综合利用废石资源 2400 万 t/a，生产工艺、设备水平、清洁生产水平为国内先进水平。满足其管控要求，即“新建开采项目生产规模不低于 3 万吨/年，新建选矿项目处理矿石能力不低于 100 吨/日，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须达到国内先进水平。现有矿山开展资源整合和技术改造工作，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。对关闭及废弃矿山开展地质环境治理及生态修复工作。”

项目符合《阿拉善左旗国家重点生态功能区产业准入负面清单》要求。

1.4.1.3. 与《阿拉善盟“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《阿拉善盟“十四五”生态环境保护规划》（阿署办发〔2022〕9号）要求：全面落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单），用环境保护准入推动经济转型、低碳、绿色发展。着力优化高新区产业链网，大力发展循环经济，进一步提升工业固废综合利用率、再生资源循环利用率、工业用水重复利用率、可再生能源使用比例等关键指标。采用密闭输送设备作业的，应当在装卸处配备抑尘设施。加强道路扬尘污染控制，扩大机械化清扫范围，增加机械化清扫设备，加大机械化清扫力度，提高清扫频次。

本项目不占用生态保护红线，永久基本农田、基本草原等，全面落实“三线一单”要求；在开采矿石的同时对废石资源进行综合利用，回收有价元素；水资源高效重复利用，生产用水不另取新水。阿拉善盟属于超干旱地区，降水量少、蒸发量大。露天采场采矿涌水，全部收集至珠拉黄金的蓄水池，供生产利用。本项目水资源重复利用率为 92.44%，不外排废水；且所需生产新水全部来自露天开采矿坑涌水，不另取新水，做到了水资源高效重复利用。因此，符合《阿拉善盟“十四五”生态环境保护规划》（2022 年 5 月）中相关要求。

1.4.1.4. 与《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021—2025 年）》符合性分析

《内蒙古自治区矿产资源规划（2021-2025 年）》中提出内蒙古矿产资源规划

目标“到 2025 年，煤炭、稀土、铜、金等优势矿产的供应保障体系更趋完善，勘查开发空间布局更趋合理，绿色勘查开发格局全面形成，呈现矿产资源勘查开发与环境保护协调发展新格局”。“第三章 矿产资源保护和勘查开发总体布局”中要求“严格落实国土空间管控要求，认真落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求，落实最严格的草原生态环境保护制度”。“第五章矿产资源保护与开发利用”中要求“重点开采煤炭、石油、天然气、铀矿、地热、富铁、铜、镍、铬、锰、金及优质高效非金属矿产，在符合准入条件下，适度扩大开发规模，提高资源供应能力；加快推进煤炭、煤层气一体化开发利用”，以及“重点开采煤炭、石油、天然气、铀矿、地热、富铁、铜、镍、铬、锰、金及优质高效非金属矿产，在符合准入条件下，适度扩大开发规模，提高资源供应能力；加快推进煤炭、煤层气一体化开发利用。限制开采湿地泥炭以及砂金、砂铁等重砂矿物。稀土和钨矿产进行总量调控，按照国家下达的开采总量控制指标生产。禁止开采超贫磁铁矿、蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等对生态环境影响较大的矿产。不新建汞矿山，禁止开采砷和放射性等有毒有害物质超过规定标准的煤炭项目”，“健全资源节约与综合利用管理制度。严格矿山开采回采率、采矿贫化率和选矿回收率管理，未达到经批准的矿山设计或开发利用方案要求，造成资源破坏的，应限期整改并处罚款，情节严重的，责令停产整顿或者吊销采矿许可证。强化对具有工业价值的共伴生矿产的利用，在技术可行、经济合理的条件下，必须综合回收；对暂时不能综合回收利用的矿产，应当采取有效的保护措施。探索支持矿山企业采用先进技术的激励政策，加大对低品位和难选冶矿产选冶技术工艺研究的财政支持力度，资源配置向节约与综合利用水平先进的骨干企业倾斜。”

项目不属于规划中提出的限制开采和禁止开采矿产资源，且能够落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求；同时，项目采矿开采回采率为 95%，矿石堆浸选矿（冶）回收率达到 63%，废石资源堆浸选矿（冶）回收率达到 53%，伴生银资源综合利用率为 71.31%，均大于《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》规定的采矿开采回收率 90%、选矿（冶）回收率 50%、伴生资源综合利用率不低于 40%的标准。在开采矿石时，对开采过程中产生大量废石进行资源综合利用，资

源利用高效化，更好实现建设绿色矿山的目的。因此本项目符合《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021-2025年）》要求。

1.4.1.5. 与《阿拉善盟矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性分析

根据《阿拉善盟矿产资源总体规划（2021-2025年）》的通知，第三章第二节“落实国家规划矿区布局”中提到“朱拉扎嘎国家规划矿区内，鼓励社会资金投入，依托丰富的金及伴生矿产资源，实施“以金兴产、矿城联动”战略，打造黄金产业链，建设黄金产业基地。”

因此，本项目的建设符合《阿拉善盟矿产资源总体规划（2021-2025年）》要求。

1.4.1.6. 与《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》的符合性分析

2018 年底前，新建矿山要全部达到绿色矿山建设标准；生产矿山要按照绿色矿山建设标准加快改造升级，限期达到绿色矿山建设标准；建设 3 个自治区绿色矿业发展示范区，启动创建一批绿色勘查示范项目。

2018 年底前，完成 35 个国家级绿色矿山创建。2020 年底前，完成 300 个自治区级绿色矿山建设。到 2025 年，全部矿山达到国家或自治区级绿色矿山建设标准，不符合绿色矿山标准的矿山企业逐步退出市场。

本项目属于有色金属矿山，项目已编制完成《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，且项目运营期将采取严格的环保措施，保证项目废气达标排放，固废得到有效的综合利用和妥善的处置，做到符合国家或自治区级的绿色矿山建设标准。综上，项目符合《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》相关要求。

1.4.1.7. 与《内蒙古自治区进一步加强重金属污染防控工作方案》的符合性分析

根据《内蒙古自治区进一步加强重金属污染防控工作方案》（内环发[2022]84号）要求，重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅、锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼，含再生冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等 6 个行业。

本项目为金矿采选，不属于重金属重点防控行业，无需申请重金属重量。

1.4.1.8. 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于矿产资源开发中加强草原生态保护的意見》的符合性分析

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于矿产资源开发中加强草原生态保护的意見》（内政办发〔2021〕7号）要求“严格控制草原上新建矿产资源开发项目。落实最严格的草原生态环境保护制度，在草原生态红线内严禁乱采滥挖、新上矿产资源开发项目，其他草原除经依法依规批准的保障国家能源战略安全项目外，不得新上矿产资源开发项目。新上矿产资源开发项目在开展前期工作时，应征求林业和草原行政主管部门意见，严格执行国家林草局《草原征占用审核审批管理规范》《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》等草原征占用审核审批管理制度，把先预审、再立项、后建设的源头把控原则落到实处。矿产资源在勘查时确需临时占用草原的，由旗县级以上人民政府林业和草原行政主管部门依据确定的权限分级审批。在临时占用的草原上不得修建永久性建筑物、构筑物，使用期限不得超过两年，占用期届满后，使用草原的单位应恢复草原植被并及时退还。”

本项目属于新建矿产资源开发项目，已取得内蒙古自治区发展和改革委员会核准批复，项目代码为2304-152921-04-01-372538。不占用生态保护红线、永久基本农田、基本草原等，也取得了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第15000202300098号）。阿拉善左旗自然资源局已同意剩余土地在内蒙古西金矿业有限公司做好前期已审批用地复垦工作的前提下，同意以滚动开发，分步实施的原则使用新增用地。因此，符合《内蒙古自治区人民政府办公厅关于矿产资源开发中加强草原生态保护的意見》要求。

1.4.1.9. 与《关于实行征占用草原林地分区用途管控的通知》和《关于矿产资源开发项目征占用草原等手续办理有关问题的通知》的符合性分析

根据内蒙古自治区林业和草原局、自治区发展和改革委员会、自治区自然资源厅、自治区工业和信息化厅、自治区能源局《关于实行征占用草原林地分区用途管控的通知》（内林草草监发〔2021〕257号）要求，“严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，积极引导各类建设项目集约节约使用草原林地。重点保障基础设施、公共事业和民生工程项目使用草原林地需求，严禁不符合主体功能定位的各类建设项目和高耗能、高排放项目占用草原林地。具备地下开采条件的矿产资源开发项目，从严控制露天开采。符合主

体功能定位和产业发展布局的已批准在建运营矿产资源开发项目，生产接续用地需占用草原林地的，应依法依规办理相关手续。严格控制矿产资源开发项目外排土场占用草原林地，应严格按照初步设计批复建设，不得多占、超占草原林地；严格控制矿区范围外布局的进场道路、工业广场、尾矿库等生产辅助设施占用草原林地，确需占用的，要按照可行性研究报告、初步设计规模或开发利用方案，一次性申请办理征占用草原林地手续。”本项目位于草原“三区”的一般草原区，根据要求“一般草原区，实行严格用途管控。按照自治区确定的区域发展定位和产业发展布局严格把控各类建设项目占用该区域草原，除保障国家和自治区能源资源战略安全的矿产资源开发项目外，不得新上其他类矿产资源开发项目”。

2024年7月3日，发布了《内蒙古自治区人民政府办公厅关于矿产资源开发项目征占用草原等手续办理有关问题的通知》（内政办发[2024]33号），该文件指出“《关于实行征占用草原林地分区用途管控的通知》文件规定，新开露天矿山是指2021年2月6日内政办发[2021]7号文件印发之后新出让的采取露天方式开采的矿业权项目，内政办发[2021]7号文件出台之前已经依法取得探矿权、探矿权转采矿权、采矿权，或者已经完成市场出让、矿业权出让收益缴纳的矿产资源勘查开发项目，不认定为新开矿山。”“对于内政办发[2021]7号印发之前已设矿业权的自治区优势矿产和对自治区产业集群有重大支撑作用的矿业权项目，且不占用基本草原的，可以按程序推进草原征占用等手续办理”。

本项目在2021年前已经取得探矿权，不属于新开矿山，且不占用基本草原，已取得内蒙古自治区发展和改革委员会核准批复，项目代码为2304-152921-04-01-372538。不占用生态保护红线、永久基本农田、基本草原等。同时，本项目已取得了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第15000202300098号）。阿拉善左旗自然资源局已同意剩余土地在内蒙古西金矿业有限公司做好前期已审批用地复垦工作的前提下，同意以滚动开发，分步实施的原则使用新增用地。因此，符合《关于实行征占用草原林地分区用途管控的通知》和《关于矿产资源开发项目征占用草原等手续办理有关问题的通知》要求。

1.4.2. “三线一单”符合性分析判断

1.4.2.1. 生态保护红线

根据《阿拉善左旗自然资源局关于查询内蒙古西金矿业公司朱拉扎嘎金矿资

源保护与综合利用项目是否占用生态红线和永久基本农田的复函》（附件8），经套合“三区三线”中永久基本农田划定成果，该项目不涉及占用永久基本农田，不涉及占用自然资源部质检通过的生态保护红线范围。

1.4.2.2. 环境质量底线

本项目现有空气、声、土壤环境质量，能满足相应环境质量标准。地下水氟化物超标，主要是由于当地地质成因所致。且本项目废气达标排放、废水综合回收利用不外排，不会对环境造成不利影响，因此能够满足环境质量底线。

1.4.2.3. 资源利用上线

根据《阿拉善盟矿产资源总体规划(2021-2025年)》，本项目所在矿区属于国家规划矿区“内蒙古阿拉善朱拉扎嘎（GK003）”，生产水源全部来自矿坑涌水，废水全部回收利用，不突破资源利用上线。

1.4.2.4. 环境准入清单

（1）产业准入负面清单

根据《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发[2018]11号）的《阿拉善左旗国家重点生态功能区产业准入负面清单》，本项目为0921金矿采选，为现有主导产业，属于负面清单中的限制类。同时清单规定“关于已经依法取得探矿权项目申办采矿权。贯彻依法行政等原则，负面清单印发前已经依法取得探矿权的项目，在工艺技术、设备条件、清洁化生产达到国内先进水平前提下，经过行业主管部门组织评估论证通过后，允许其依法申办采矿权。”

本项目在负面清单印发前，已取得探矿权（内蒙古阿左旗朱拉扎嘎金及多金属矿勘探），勘查许可证号:T0112008072014133。项目生产规模为工业矿石600万t/a，废石资源2400万t/a，生产工艺、设备水平、清洁生产水平为国内先进水平。满足其管控要求，即“新建开采项目生产规模不低于3万吨/年，新建选矿项目处理矿石能力不低于100吨/日，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须达到国内先进水平。现有矿山开展资源整合和技术改造工作，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。对关闭及废弃矿山开展地质环境治理及生态修复工作。”

项目符合《阿拉善左旗国家重点生态功能区产业准入负面清单》要求。

(2) “三线一单”生态环境分区管控

根据阿拉善盟行政公署生态环境分区管控动态更新成果，本项目建设地点位于阿拉善盟阿左旗（区）巴彦诺日公苏木，位于重点管控单元（ZH15292120018 内蒙古阿拉善朱拉扎嘎金矿）和重点管控单元（ZH15292120010 巴彦诺日公苏木采矿用地）。

项目与阿拉善盟环境管控单元图见图 1.4-1。

图 1.4-1 阿拉善盟环境管控单元图
表 1.4-1 生态环境准入清单

重点管控单元	文件内容		符合性分析
ZH15292120018 内蒙古阿拉善朱拉扎嘎金矿	空间布局约束	1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确的限制类、淘汰类项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的限制类、淘汰类项目。
		2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：(1)国防工程建设设施圈定地区以内；(2)重要工业区、城镇市政工程施工设施附近一定距离以内；(3)铁路、重要公路两侧一定距离以内；(4)重要河流、堤坝两侧一定距离以内；(5)国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；(6)国家规定不得开采矿产资源的其他地区。	项目不位于所列的 6 种地区
		3.严格控制草原上新建矿产资源开发项目。落实最严格的草原生态环境保护制度，在草原生态红线内严禁乱采滥挖、新上矿产资源开发项目，其他草原除依法依规批准的保障国家能源战略安全项目外，不得新上矿产资源开发项目。新上矿产资源开发项目在开展前期工作时，应征求林业和草原行政主管部门意见，把先预审、再立项、后建设的源头把控原则落到实处，进一步加大草原生态保护修复力度，加快草原生态恢复，提升草原生态服务功能，筑牢我国北方重要生态安全屏障。严格执行国家林草局《草原征占用审核审批管理规范》《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》等草原征占用审核审批管理制度。矿产资源在勘查时确需临时占用草原的，由旗县级以上人民政府林业和草原行政主管部门依据确定的权限分级审批。在临时占用的草原上不得修建永久性建筑物、构筑物，使用期限不得超过两年，占用期届满后，使用草原的单位应恢复草原植被并及时退还。依据《国家林业和草原局草原	本项目在 2021 年前已经取得探矿权，不属于新开矿山，且不占用基本草原，已取得内蒙古自治区发展和改革委员会核准批复，项目代码为 2304-152921-04-01-372538。不占用生态保护红线、永久基本农田、基本草原等。同时，本项目已取得了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 15000202300098 号）。阿拉善左旗自然资源局已同意剩余土地在内蒙古西金矿业有限公司做好前期已审批用地复垦工作

		征占用审核审批管理规范》与《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》：“除国务院有关部门、自治区人民政府及其有关部门批准同意的基础设施、公共事业、民生建设项目和国防、外交建设项目外，不得占用基本草原。”	的前提下，同意以滚动开发，分步实施的原则使用新增用地。
		4.严格规范草原上已建矿产资源开发项目。对依法批准的草原上已建和在建矿产资源开发项目，要严格执行矿产资源开发和草原生态保护法律法规和政策，不得在依法确定的矿区范围外平面增扩面积，不得未经批准由井工开采变为露天开采，严格控制排渣场、排土场、煤矸石堆场、场区道路占用草原面积。对申请接续用地占用草原的，要按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，对原有矿山用地进行相应治理后，方可申请使用草原，资源枯竭服务期满后退出并恢复植被。	项目在建设和运营过程中严格执行矿产资源开发和草原生态保护法律法规和政策，严格控制占用草原面积，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求进行治理和恢复植被
		6.全面建设绿色矿山，加大露天矿山综合整治力度。	项目已编制完成《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，且项目运营期将采取严格的环保措施，保证项目废气达标排放，固废得到有效的综合利用和妥善的处置，做到符合国家或自治区级的绿色矿山建设标准
		7.临近生态保护红线的矿产资源开采活动，应采取有效措施，避免产生不利影响。	本项目附近无生态保护红线区域
		8.执行《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021—2025年）》中最低开采规模相关要求。	露天设计矿石生产规模为600万t/a，满足《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021—2025年）》要求金矿最低开采规模为4万t/a要求
	污染物排放管控	1.矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。	矿区已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案并通过评审，应按照土地复垦方案和矿山生态恢复方案进行生态恢复
		2.实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	矿区按照评审通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案中的计划和要求进行治理，满足边开采、边保护、边复垦的要求，

			使矿山损毁土地得到全面复垦
		3.矿山进行资源整合和技术改造，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。	矿山在生产过程中不断进行资源整合和技术改造，使生产工艺、设备水平、清洁生产水平保持或高于国内先进水平
		4.矿山开采企业应当加强精细化管理，采取有效措施防治矿山开采、贮存、装卸、运输全过程的扬尘污染，确保扬尘达标排放。	矿山破碎采取了除尘设施、开采、运输等采取了洒水、湿式作业等措施，确保扬尘达标排放
	环境风险管控	无	/
	资源利用效率要求	1.矿山“三率”水平达到国内同行业先进水平，矿山“三率”水平达标率达 85%以上，尾矿排放重金属残留水平进一步降低。	该项目采矿开采回采率 95%，选矿回收率为 63%，伴生银资源综合利用率为 71.31%，满足《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（2012 年第 29 号）要求
		2.2025 年，矿山“三率”水平达标率达 95%以上，废水利用率达 85%以上。	矿山“三率”水平满足《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（2012 年第 29 号）要求，废水回用率 92.44%
ZH152 921200 10 巴彦诺日公苏木采矿用地	空间布局约束	1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确的限制类、淘汰类项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的限制类、淘汰类项目。
		2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：(1)国防工程建设设施圈定地区以内；(2)重要工业区、城镇市政工程施工设施附近一定距离以内；(3)铁路、重要公路两侧一定距离以内；(4)重要河流、堤坝两侧一定距离以内；(5)国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；(6)国家规定不得开采矿产资源的其他地区。	项目不位于所列的 6 种地区
		3.在草原上从事采土、采砂、采石等作业活动，应当报旗县级人民政府草原行政主管部门批准。开采矿产资源的，并应当依法办理有关手续。	本项目尚未开工，正在依法办理有关手续

		4.严格控制草原上新建矿产资源开发项目。落实最严格的草原生态环境保护制度，在草原生态红线内严禁乱采滥挖、新上矿产资源开发项目，其他草原除依法依规批准的保障国家能源战略安全项目外，不得新上矿产资源开发项目。新上矿产资源开发项目在开展前期工作时，应征求林业和草原行政主管部门意见，把先预审、再立项、后建设的源头把控原则落到实处，进一步加大草原生态保护修复力度，加快草原生态恢复，提升草原生态服务功能，筑牢我国北方重要生态安全屏障。严格执行国家林草局《草原征占用审核审批管理规范》《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》等草原征占用审核审批管理制度，矿产资源在勘查时确需临时占用草原的，由旗县级以上人民政府林业和草原行政主管部门依据确定的权限分级审批。在临时占用的草原上不得修建永久性建筑物、构筑物，使用期限不得超过两年，占用期届满后，使用草原的单位应恢复草原植被并及时退还。依据《国家林业和草原局草原征占用审核审批管理规范》与《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》“除国务院有关部门、自治区人民政府及其有关部门批准同意的基础设施、公共事业、民生建设项目和国防、外交建设项目外，不得占用基本草原。	本项目在 2021 年前已经取得探矿权，不属于新开矿山，且不占用基本草原，已取得内蒙古自治区发展和改革委员会核准批复，项目代码为 2304-152921-04-01-372538。取得了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 15000202300098 号）
		5.严格规范草原上已建矿产资源开发项目。对依法批准的原上已建和在建矿产资源开发项目，要严格执行矿产资源开发和草原生态保护法律法规和政策，不得在依法确定的矿区范围外平面增扩面积，不得未经批准由井工开采变为露天开采，严格控制排渣场、排土场、煤矸石堆场、场区道路占用草原面积。对申请接续用地占用草原的，要按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，对原有矿山用地进行相应治理后，方可申请使用草原，资源枯竭服务期满后退出并恢复植被。	项目在建设和运营过程中严格执行矿产资源开发和草原生态保护法律法规和政策，严格控制占用草原面积，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求进行治理和恢复植被
		6.全面建设绿色矿山，加大露天矿山综合整治力度。	项目已编制完成《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，且项目运营期将采取严格的环保措施，保证项目废气达标排放，固废得到有效的综合利用和妥善的处置，做到符合国家或自治区级的绿色矿山建设标准
		7.临近生态保护红线的矿产资源开采活动，应采取有效措施避免产生不利影响。	本项目附近无生态保护红线区域

		8.合理开发利用和保护煤炭资源，规范煤炭生产、经营、清洁高效利用及相关活动,保障煤炭产业高质量发展。	项目不属于煤炭资源
		9.执行《内蒙古自治区矿产资源总体规划(2021-2025年)》中最低开采规模相关要求	露天设计矿石生产规模为600万t/a，满足《内蒙古自治区矿产资源总体规划（2021—2025年）》要求金矿最低开采规模为4万t/a要求
	污染物排放管控	1.矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范(试行)》(H651-2013)要求。	矿区已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案并通过评审，应按照土地复垦方案和矿山生态恢复方案进行生态恢复
		2.边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	矿区按照评审通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案中的计划和要求进行治理，满足边开采、边保护、边复垦的要求，使矿山损毁土地得到全面复垦
		3.矿山进行资源整合和技术改造，生产工艺、设备水平、清洁生产水平必须提升至国内先进水平。	矿山开采水平属于国内先进水平，详见4.11小节。
		4.矿山开采企业应当加强精细化管理，采取有效措施防治矿山开采、贮存、装卸、运输全过程的扬尘污染，确保扬尘达标排放。	矿山破碎采取了除尘设施、开采、运输等采取了洒水、湿式作业等措施，确保扬尘达标排放
	环境风险管控	无	/
	资源开发效率	1.矿山“三率”水平达到国内同行业先进水平,矿山“三率”水平达标率达85%以上，尾矿排放重金属残留水平进一步降低。	该项目采矿开采回采率95%，选矿回收率为63%，伴生银资源综合利用率为71.31%，满足《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（2012年第29号）要求
		2.煤矿采区回采率、原煤入选率、煤矸石与共生矿产资源综合利用率等三项指标符合自然资源部发布的《煤炭资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)》。	项目不属于煤炭资源

		3.2025 年，矿山“三率”水平达标率达 95%以上，废水利用率达 85%以上。	矿山“三率”水平满足《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》（2012 年第 29 号）要求，废水回用率 92.44%

1.5. 本次评价关注的主要环境问题

本项目为金矿采选项目，采用堆浸工艺回收金，因此，主要关注项目地下水环境问题、占地引起的生态环境问题。

（1）地下水

主要问题：在防渗膜破裂情况下，堆浸液泄漏可能造成地下水污染。

环保措施：堆浸场地的底垫结构自下而上分为 5 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL；2.0mmHDPE 膜；600g/m²非织造土工布，600mm 厚卵石导流层。

主要影响：堆浸场区不存在区域断裂等不良地质条件。堆浸场采用 2mm 厚 HDPE 高密度土工膜，膜下设置 GCL 天然钠基膨润土防水毯。正常情况下不会对地下水造成影响。风险情况下，泄漏 100d 后，COD 最远运移距离为 38m，氰化物最远运移距离 37m，砷最远运移距离 7m；泄漏 1000d 后，COD 最远运移距离为 164m，氰化物最远运移距离 164m，砷最远运移距离 58m；泄漏 12a 即 4380d 后，COD 最远运移距离为 490m，氰化物最远运移距离 489m，砷最远运移距离 267m。污染晕运移范围内不存在居民地下水饮用水井，因此，不会对地下水环境造成明显不利影响。

（2）生态

1) 主要问题：排土场、堆浸场等占地引起的生态问题。

环保措施：施工前要求将各场地表土全部剥离，送表土堆场进行保护性堆存，及时开展场区和道路两侧的绿化工作。施工结束后，及时开展临时占地范围内的植被复垦工作。做好堆浸场、排土场生态复垦工作，废弃地形成及时复垦。

主要影响：本项目拟建采矿场、排土场、堆浸场、工业场地等工程，新增占地紧邻珠拉黄金。占地面积相对于评价区占地面积较小，破坏生物量小，对草原影响小。

2) 主要问题：占地范围内有国家二级保护植物沙冬青和蒙古扁桃、内蒙古自治区重点保护草原野生植物沙冬青、蒙古扁桃、霸王、白刺等。

环保措施：对占地范围内的保护植物，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽，实施异地保护。在项目区南侧生活区设置迁地保护区。项目开工前，应编制保护植物移植方案（移植方案中明确技术保障和资金保障）并经林业行政主管部门同意实施。并加强对职工的环境宣传教育，禁止直接砍伐保护植物。

主要影响：本项目占地范围内虽然分布有保护植物，但不属于保护区范围，也不是天然集中分布区。且沙冬青、蒙古扁桃、霸王、白刺的濒危等级属于易危，可以人工繁殖，影响较小。

1.6. 环境影响报告书的主要结论

内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600万吨/年金矿采选）建设工程符合国家产业政策，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后，可实现大气污染物的稳定达标排放。生产废水经收集全部回用于生产，不外排，生活污水处理后用于绿化。堆浸场严格遵守《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）和《黄金行业氰渣污染控制技术规范》HJ943-2018 相关要求。废机油送危险废物暂存间堆存，定期外委处理。生活污水处理站污泥全部用于矿山复垦。拟建项目固体废物均能合理处置或综合利用，对周围环境影响较小。评价区不涉及自然保护区和野生动物等敏感保护目标，占地范围内的保护植物进行异地保护，工程所造成的地表水、地下水、噪声环境影响均不超标，生态影响可控，对周边环境的影响较小。

在报告书编写过程中得到了阿拉善盟生态环境局阿拉善左旗分局、阿拉善盟生态环境局和盟评估中心等单位的全力支持及建设单位内蒙古西金矿业有限公司的协助，在此谨致谢意！

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 环境保护法律、法规、部分规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月修订);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月修订);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日修订);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日修订);
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月修订);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月修订);
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》(2024 年 11 月 8 日修订);
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修订);
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (14) 《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，2020 年 11 月 30 日发布，自 2021 年 1 月 1 日起施行；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行；
- (18) 《排污许可管理条例》，中华人民共和国国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行；
- (19) 《排污许可管理办法》，生态环境部令第 32 号，2024 年 4 月 1 日；
- (20) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号；

- （21） 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 5 日；
- （22） 《国家重点保护野生植物名录》，国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021 年 8 月 7 日；
- （23） 生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告，生态环境部公告 2020 第 54 号，2020 年 11 月 24 日；
- （24） 《国家危险废物名录》（2025 年版），2025 年 1 月 1 日施行；
- （25） 《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2020 第 7 号，2020 年 1 月 14 日）；
- （26） 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号，2018 年 5 月 3 日）；
- （27） 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号，2022 年 3 月 7 日）。
- （28） 《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）；
- （29） 《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）。

2.1.2. 内蒙古自治区相关规章条例

- （1） 《自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》内政发〔2018〕11 号；
- （2） 《内蒙古自治区主体功能区规划》和《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发〔2015〕18 号）；
- （3） 《内蒙古自治区生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年版）》（内政字〔2024〕238 号）；
- （4） 《阿拉善盟行政公署关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》修改单（2023 年版）（阿署办发〔2023〕65 号）；
- （5） 阿拉善盟生态环境准入清单（2023 年版）。

2.1.3. 环境影响评价技术规范

- （1） 《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》（HJ/T2.3-2018）；

- (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》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则土壤环境》(试行)(HJ964-2018);
- (9) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)。

2.2. 评价目的及原则

2.2.1. 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。

2.2.2. 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。

2.3. 评价因子识别及筛选

2.3.1. 环境影响要素识别

根据本项目特点及所在区的环境特征,确定本项目按施工期、运营期和服务

期满后三个时段产生的主要环境影响因素、影响类型和影响程度进行识别。本项目的环境影响因素识别及筛选情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目环境影响要素识别

评价阶段 环境影响要素		施工期				营运期					服务期满后	
		占地	基础施工	采场开拓	材料运输	露天开采	堆浸生产	矿岩运输	事故风险	固废堆存	固废堆存	土地复垦
生态环境	地形地貌	★	★			★			★		★	
	土壤植被	▲	▲	▲		★			★		▲	☆
	自然景观		▲	★	▲				★		▲	
	野生动物	★	▲	▲		★						☆
环境质量	空气质量		▲	▲	▲	▲	★	★	★		▲	☆
	地表水		▲			▲	★		★		▲	☆
	地下水						★		★		▲	
	声环境		▲	▲	▲	▲	★	★	▲			
	土壤环境		▲	▲		▲			★		★	☆

注：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响；空格表示影响不明显或没影响。

2.3.2. 评价因子筛选

根据本工程的环境影响特点，各评价要素的环境评价因子详见表 2.3-3。

表 2.3-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	占地直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	占地直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	占地直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植物覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	占地直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	占地直接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	不涉及	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	不涉及	/	/
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	/	/

表 2.3-3 环境影响评价因子汇总表

评价阶段	环境要素	评价类型	评价因子
施工期	大气环境	影响分析	基础施工、采场开拓及材料运输短期影响：TSP
	地表水	影响分析	基础施工短期影响分析
	土壤	影响分析	基础施工、采场开拓短期影响
	声环境	影响分析	基础施工、采场开拓及材料运输短期影响：等效连续 A 声级 Leq (A)

运营期	大气环境	现状评价	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、HCl、HCN、氨气、非甲烷总烃、硫酸雾
		影响分析	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、HCl、HCN、氨气、非甲烷总烃、硫酸雾
	地表水环境	现状评价	/
		影响分析	废水回用的可行性和可靠性
	地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硫化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、铁、锰、锌、铜、镉、六价铬、铅、砷、汞、挥发酚、镍、锑、石油类共 31 项
		影响分析	COD、氰化物、砷、石油类
	土壤	现状评价	建设用地：pH+氰化物+铬+锌+锑+45+含盐量 51 项； 牧草地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、锑、含盐量
		影响分析	铅、砷、锑、汞、氰化物
	声环境	现状评价	等效连续 A 声级 Leq (A)
		影响评价	
	固体废物	污染源	废石、表土、堆浸渣、生活垃圾、废机油等
		影响分析	
	环境风险	影响评价	排土场、氰化钠储罐
	生态环境	影响评价	占地、植被、动物等
服务期满	空气、地表水、地下水、土壤环境、环境风险	影响分析	固废堆存的影响

2.4. 评价标准

2.4.1. 环境质量标准

(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准。氯化氢、氨、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 标准。HCN 参照前苏联《居民区大气中有害物质最大允许浓度》(CH245-71) 标准。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》。

(2) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的III类标准。

(3) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准。

(4) 周边牧草地执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试

行)》(GB15618-2018)标准。建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准。

具体标准限值见表 2.4-1~表 2.4-4。

表 2.4-1 环境质量标准

环境类别	污染物	级别	平均时段	标准值		标准来源	
				浓 度	单 位		
环境空气	PM _{2.5}	二 级	年平均	35	μg/m ³	GB3095-2012 二级	
			24 小时平均	75			
	PM ₁₀		年平均	70			
			24 小时平均	150			
	SO ₂		年平均	60			
			24 小时平均	150			
			1 小时平均	500			
	NO ₂		年平均	40			
			24 小时平均	80			
			1 小时平均	200			
	CO		24 小时平均	4	mg/m ³		
			1 小时平均	10			
	O ₃		日最大 8 小时平均	160	μg/m ³		HJ2.2-2018 附录 D 表 D.1
			1 小时平均	200			
			TSP	24 小时平均			
	HCl	1 小时平均	50				
		24 小时平均	15				
	氨	1 小时平均	200				
		硫酸雾	1 小时平均	300			
			日平均	100			
HCN	24 小时平均	0.01	mg/m ³	前苏联《居民区大气中有害物最大允许浓度》（CH245-71）			
非甲烷总烃	1 小时平均	2		《大气污染物综合排放标准详解》			
地下水	pH			6.5-8.5	无量纲	GB/T 14848-2017 III类	
	总硬度			450	mg/L		
	氨氮			0.5			
	耗氧量		3				
	溶解性固体		1000				
	石油类		0.05				
	氟化物		1				
	氯化物		250				
	亚硝酸盐氮		1				
	硝酸盐氮		20				
	硫酸盐		250				

环境类别	污染物	级别	平均时段	标准值		标准来源
				浓度	单位	
	砷			0.01		
	汞			0.001		
	六价铬			0.05		
	总硬度			450		
	铅			0.01		
	镉			0.005		
	铜			1		
	锌			1		
	钠			200		
	铁			0.3		
	锰			0.1		
	总大肠菌群			3		
	挥发酚			0.002		
	氰化物			0.05		
	硫化物			0.02		
	镍			0.02		
	锑			0.005		
声环境	等效 A 声级	2 类	昼间	60	dB(A)	GB3096-2008 2 类区
			夜间	50		

表 2.4-2 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg, pH 无量纲

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

表 2.4-3 建设用地土壤第二类用地污染风险筛选值 单位: mg/kg, pH 无量纲

序号	污染物项目	筛选值第二类用地
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800

序号	污染物项目	筛选值第二类用地
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烯	6.8
20	四氯乙烷	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a,h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70

表 2.4-4 建设用地区域土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值第二类用地
重金属和无机物		
1	镉	60
2	氰化物	800

2.4.2. 污染物排放标准

各环境要素排放执行标准如下：

（1）大气污染物排放标准

采选废气、酸雾吸收塔废气、厂界无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中表2二级标准。氨执行《恶臭污染排放标准》GB14554-93。非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录A限值。

（2）水污染物排放标准

本项目无生产废水外排。生活污水处理后用于洒水降尘和绿化，回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表1城市绿化、道路清扫要求。

（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)。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类声环境功能区标准。

（4）固体废物贮存、处置标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)和《固体废物污染环境防治法》。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

表 2.4-5 污染物排放标准

污染源时段		污染因子	排放限值		标准名称及类别
大气	破碎、筛分	颗粒物	120	mg/m ³	GB16297—1996 表 2 二级标准
			周界外浓度最高 1.0		
			3.5（15m）	kg/h	
	解吸电积	氯化氢	100	mg/m ³	
			周界外浓度最高 0.20		
			0.915（25m）	kg/h	
		氰化氢	1.9	mg/m ³	
			周界外浓度最高 0.024		
			0.15（25m）	kg/h	
氨气	7.18（18m）	kg/h	GB14554-93		

污染源时段			污染因子	排放限值		标准名称及类别
	硫酸雾			周界外浓度最高 1.5	mg/m ³	GB16297—1996 表 2 二级标准
			5		mg/m ³	
			周界外浓度最高 1.2			
	NMHC			1.5（15m）	kg/h	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）
			10（厂房外监控点 1h 平均浓度）		mg/m ³	
30（厂房外监控点任意一次浓度值）						
废水			pH	6-9	mg/L	《城市污水再生利用城市杂用水水质》 （GB/T18920-2020） 表 1 城市绿化
			色度	30		
			嗅	无不快感		
			浊度（NTU）	10		
			BOD5	10		
			氨氮	8		
			阴离子表面活性剂	0.5		
			溶解性总固体	2000		
			溶解氧	2		
			总氯	0.2		
噪 声	厂界 噪声	运营 期	昼间	60	dB(A)	GB12348-2008 2 类声环境功能区标准
			夜间	50		
		施工 期	昼间	70		GB12523-2011
			夜间	55		

2.5. 评价工作等级

2.5.1. 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目中主要大气污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、HCN、NH₃、TSP、硫酸雾、NMHC，根据估算模型 AERSCREEN 计算其最大地面浓度占标率 P_i，及其对应的 D_{10%}（污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离），来判定评价等级。

污染物等标排放量按下式确定：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的地面浓度最大占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi} ——第 i 个污染物环境质量标准， mg/m^3 。

环境空气影响评价等级的判定依据见表 2.5-1。

表 2.5-1 大气评价等级划分

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

估算模型参数表见表 2.5-2。

表 2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		29.5
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-20.2
土地利用类型		沙漠化荒地
区域湿度条件		干旱
地形数据分辨率		90
是否考虑海岸线 熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/ $^{\circ}$	/

通过模式计算得到计算结果见表 2.5-3，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定，经 AERSCREEN 模型计算，本项目最大占标率 P_{max} 为： P_{max} 为：16.61%（600 万矿石粗碎车间的 $\text{PM}_{2.5}$ ），占标率均 $>10\%$ ，为此评价等级为一级。

表 2.5-3 估算模型计算结果表

序号	污染源名称	离源距离(m)	TSP D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	HCl D10(m)	氨 D10(m)	HCN D10(m)	硫酸雾 D10(m)	NMHC D10(m)
1	2400 万 t/a 破碎 系统	粗碎车间 1	1109	6.54 0	13.08 1375	15.70 1750	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2		粗碎车间 2	1068	6.72 0	13.44 1450	16.09 1725	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3		中细碎车间 1	1450	2.75 0	5.51 0	6.60 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4		中细碎车间 2	1493	3.66 0	7.31 0	8.77 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5		中细碎车间 3	1404	2.88 0	5.75 0	6.90 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6		中细碎车间 4	1462	3.85 0	7.70 0	9.24 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7		筛分车间 1	1665	1.47 0	2.95 0	3.52 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8		筛分车间 2	1660	4.25 0	8.50 0	10.20 1660	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9		筛分车间 3	1664	1.47 0	2.95 0	5.89 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10		筛分车间 4	1703	4.11 0	8.22 0	9.87 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11		装车仓 1	1640	0.70 0	1.40 0	1.68 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12		装车仓 2	1795	0.62 0	1.23 0	1.48 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	600 万 t/a 破碎 系统	矿石粗碎车间	640	6.92 0	13.84 875	16.61 1050	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14		矿石中细碎、筛分车间	734	6.74 0	13.47 925	16.18 1100	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15		矿石 1、2 号转运站	833	0.53 0	1.07 0	1.29 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16		矿石 3 号转运站	597	0.75 0	1.50 0	1.81 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17		装车矿仓	700	0.84 0	1.68 0	2.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18	电积 车间	活性炭再生酸洗	1546	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19		活性炭火法再生	1625	0.02 0	0.03 0	0.04 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20		电积	1636	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.76 0	0.00 0	0.00 0

21	化验室	除尘	1578	0.22 0	0.45 0	0.54 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
22		硫酸雾	1626	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.36 0	0.00 0
23	露天采场		1234	11.62 2275	11.62 2275	11.62 2275	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
24	排土场		3490	9.29 0	9.29 0	9.29 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
25	2400 万 t/a 堆浸场		2059	6.44 0	6.45 0	6.45 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
26	600 万 t/a 堆浸场		1205	5.68 0	5.67 0	5.67 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
27	混装车地面站		171	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
28	加油站		1273	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.13 0
最大值				11.62	13.84	16.61	0.02	0.76	0	0.36	0.13

2.5.2. 地表水环境评价工作等级

本项目露天采场涌水泵至珠拉黄金 1#蓄水池，用于生产，废解吸液返回氰化浸吸流程回收金，车间冲洗水、处理后生活污水、堆浸场关闭后渗滤液泵至珠拉黄金 2#蓄水池用于生产，生活污水处理后用于洒水降尘和绿化，正常情况无废水排放。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-2018），建设项目废水不外排，故建设项目地表水环境评价等级为三级 B。

2.5.3. 地下水环境评价工作等级

本项目涉及地下水影响的工业场地有拟建露天采场、排土场、堆浸场、加油站，分别对各工业场地进行评价等级判定。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定。

（1）采场地下水环境影响评价等级

1）地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，有色金属采矿项目采场地下水环境影响评价类别为 III 类。露天采场对地下水的影响主要为对地下水水位的影响。

2）地下水环境敏感程度

根据项目区水文地质勘察报告及现场调查，地下水评价范围内没有集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；无分散式地下水饮用水井，见图 2.6-2，因此，采场地下水环境敏感程度为“不敏感”。

综合以上分析，本项目采场地下水环境影响评价等级为三级。

（2）排土场、堆浸场地下水环境影响评价等级

1）地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，有色金属矿排土场、堆浸场地下水环境影响评价类别为 I 类。

2）地下水环境敏感程度

根据项目区水文地质勘察报告及现场调查，地下水评价范围内没有集中式饮

用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；无分散式地下水饮用水井，见图 2.6-2，因此，排土场、堆浸场地下水环境敏感程度为“不敏感”。

综合以上分析，本项目排土场、堆浸场的地下水环境影响评价等级为二级。

（3）加油站地下水环境影响评价等级

1）地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，加油站地下水环境影响评价类别为 II 类。

2）地下水环境敏感程度

根据项目区水文地质勘察报告及现场调查，地下水评价范围内没有集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；无分散式地下水饮用水井，见图 2.6-2，因此，加油站地下水环境敏感程度为“不敏感”。

综合以上分析，本项目加油站的地下水环境影响评价等级为三级。

本项目各工业场地地下水环境影响评价等级划分见表 2.5-4。

表 2.5-4 地下水环境影响评价等级

序号	工程内容	类别	本项目情况	判定结果	评价等级
1	露天采场	项目类别	III 类	III 类	三级
		地下水环境敏感程度	项目周边没有集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；下游没有分散式居民饮用水水源点	不敏感	
2	排土场	项目类别	I 类	I 类	二级
		地下水环境敏感程度	项目周边没有集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；下游没有分散式居民饮用水水源点	不敏感	

3	堆浸场	项目类别	I 类	I 类	二级
		地下水环境敏感程度	项目周边没有集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；下游没有分散式居民饮用水水源点	不敏感	
4	加油站	项目类别	II 类	II 类	三级
		地下水环境敏感程度	项目周边没有集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区；没有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；没有特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区；下游没有分散式居民饮用水水源点	不敏感	

2.5.4. 声环境影响评价工作等级

新建项目所在地属于 GB3096-2008 规定的 2 类地区，评价范围内无声环境敏感点，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价等级为二级。

2.5.5. 生态影响评价工作等级

（1）陆生生态

本项目总占地面积为 831.47hm²，项目占地面积小于 20km²；项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等区域。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）规定，“根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级”，因项目地下水水位影响和土壤影响范围内分布有公益林，评价等级为二级；HJ 19-2022 要求“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变情况下，评价等级应上调一级”。项目采用露天采矿工艺，在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级。因此，项目陆生生态影响评价工作等级为一级。

表 2.5-5 陆生生态生态影响评价等级确定一览表

序号	评价原则	项目情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及	一级
2	涉及自然公园	不涉及	
3	涉及生态保护红线	不涉及	

4	地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	矿区范围内有地方公益林 II 级和 III 级分布，为人工栽培植被	
5	工程占地规模大于 20km ² （包括永久和临时占用陆域）	项目不占用水域，占地面积 831.47hm ² ，小于 20km ²	
6	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域	不涉及	
7	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级	本项目为露天采矿工艺，可能会导致土地利用类型明显改变	
8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	不涉及	

（2）水生生态

工程占地不占用水域，项目不外排废水。根据 HJ 19-2022 规定，不属于“根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。”根据 HJ610、HJ964，本项目地下水水位和土壤影响范围内不涉及湿地等。因此，本项目水生生态影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、湿地等区域，且因此本项目水生生态影响评价工作等级为三级。

表 2.5-6 水生生态生态影响评价等级确定一览表

序号	评价原则	项目情况	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及	二级
2	涉及自然公园	不涉及	
3	涉及生态保护红线	不涉及	
4	属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不属于	
5	地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不属于	
6	工程占地规模大于 20km ² （包括永久和临时占用水域）	不占用水域	
7	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域	不涉及	
8	拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况，评价等级应上调一级	本项目不属于拦河闸坝建设可能明显改变水文情势	
9	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	不涉及	

2.5.6. 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）HJ964-2018，本项目为金矿采选新建项目，为Ⅰ类项目，矿山开采区属于生态影响型，采矿工业场地、选矿工业场地、排土场、堆浸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。

（1）生态影响型

当地年均降雨量为 117.7mm，年均蒸发量 1945.27mm，区域干燥度为 16.53；地下水水位埋深 3.6-35.2m 之间。根据区域对土壤监测数据，区域土壤 pH 监测值在 8.39-9.41 之间，含盐量 0.3-5g/kg，因此区域生态影响型敏感度属于“较敏感”。生态影响型敏感程度见表 2.5-7。

表 2.5-7 生态影响型敏感程度判定表

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>2.5 且常年地下水平均埋深<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 且常年地下水平均埋深≥1.5m，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5< pH≤5.5	8.5< pH≤9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
项目区情况	干燥度 5.68；常年地下水平均埋深>1.5m；土壤含盐量<12g/kg	7.55<pH<8.02	
敏感性判定	不敏感		

土壤生态影响评价工作等级判定见表 2.5-8。

表 2.5-8 生态影响型评价工作等级判定

项目类别	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	——

因此，土壤生态影响型评价工作等级为二级。

（2）污染影响型

排土场、表土堆场、堆浸场、工业场地为土壤环境污染型，占地规模为大型（ 679.68hm^2 ）；建设项目周边存在牧草地，敏感程度为“敏感”。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级

划分表”（表 2.5-9），项目的土壤环境影响评价等级为一级。

表 2.5-9 污染影响型土壤评价工作等级分级表

占地规模 敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	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	二级	三级	三级	-	-

2.5.7. 环境风险评价工作等级

2.5.7.1. 风险调查

（1）环境敏感特征

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目周边环境敏感特征见表 2.5-10。

1）大气环境

环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型 E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见 HJ 169-2018 附表 D.1。本项目符合“周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。”故大气环境敏感程度 E 值为 E3。

2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见 HJ 169-2018 附表 D.2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见 HJ 169-2018 附表 D.3 和附表 D.4。由于项目区周边不存在长年河流及水库，不涉及周边地表水环境风险受体。项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3（附表 D.3 上述地区之外的其他地区），环境敏感目标分级为 S3（附表 D.4 排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标）。故地表水环境敏感程度 E 值为 E3。

3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见 HJ 169-2018 附表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见 HJ 169-2018 附表 D.6 和附表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3（附表 D.6 上述地区之外的其他地区）；包气带防污性能分级为 D1（岩（土）层不满足上述 D2 和 D3 条件）。故地下水环境敏感程度分级为 E2。

表 2.5-10 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	魏三家	排土场北侧	2560	散居点	2
	2	乌兰家西	排土场北侧	3370	散居点	3
	3	乌兰家东	排土场北侧	2794	散居点民	
	4	哈斯巴根	600 万吨/年堆浸场东北侧	1181	散居点	1
	5	张财家	600 万吨/年堆浸场东南侧	1875	已搬迁	/
	6	何军家	拟建生活区东南侧	3067	已搬迁	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					6
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	环境敏感区名称	地表水功能敏感性分区	水质目标	环境敏感目标分级	与下游厂界距离/m
	1	/	低敏感度 F3	/	S3	/
	地表水环境敏感程度分级					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	地下水功能敏感性分区	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	不敏感 G3	/	D1: 1.31~ 5.72×10 ⁻⁴ cm/s	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

（2）建设项目 Q 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出拟建工程危险物质包括氰化钠（≥30%）、硝酸铵、油类物质、盐酸（≥30%）等。危险物质的数量和分布情况见下表。

表 2.5-11 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	危险物质 Q 值	备注

1	氰化钠（30%）	143-33-9	129.32	0.25	/	依托珠拉黄金现有氰化钠仓库
2	硝酸铵	6484-52-2	390.08	50	7.80	
3	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	/	1193.52	2500	0.48	
4	盐酸（30%）以折盐酸（≥37%）计	7647-01-0	23.90	7.5	/	依托珠拉黄金现有盐酸储罐
5	硫酸	7664-93-9	0.5	10	0.05	
项目 Q 值 Σ					8.33	

（3）建设项目 M 值确定

拟建项目涉及高温高压的为解吸电积工艺，解吸液为 5%氢氧化钠，不涉及危险物质。无其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程。按照涉及危险物质使用、贮存的项目，所以 M=5，为 M4。

（4）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（ $1 \leq Q < 10$ ）和行业及生产工艺（M4），确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 2.5-12 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

2.5.7.2. 环境风险潜势初判

（1）环境风险潜势划分

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分进行判断，大气、地表水、地下水环境敏感程度等级分别为 E3、E3、E2，危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，确定项目环境风险潜势综合等级为 II 级。

表 2.5-13 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

（2）环境风险评价等级

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 1，环境风险潜势为 II 级，环境风险评价等级为三级。

表 2.5-14 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

2.6. 评价范围

2.6.1. 大气环境影响评价范围

大气评价等级为一级，评价综合考虑以下因素：以两个选厂为中心外扩 2.3km 范围；以电积车间为中心外扩 2.3km 范围；以排土场为中心外扩 2.3km 范围；以露天采场为中心外扩 2.3km 范围；以 2400 万 t/a 堆浸场为中心外扩 2.3km 范围；以 600 万 t/a 堆浸场为中心外扩 2.3km 范围；。最终确定评价范围为以 2400 万 t/a 选厂中心为原点，向北 4.5km，向南 3.5km，向西 4.5km，向东 6.5km，即 11.0km×8km 评价范围。大气评价范围见图 2.6-1。大气环境影响评价的评价工作等级细节内容具体见 6.2.2 小节。

2.6.2. 地表水环境影响评价范围

项目区周边不存在长年河流及水库，仅在暴雨情况下有短暂地表径流，本项目地表水评价等级为三级 B，故不设置地表水评价范围。

2.6.3. 地下水环境影响评价范围

根据《内蒙古自治区阿拉善左旗朱拉扎嘎矿区金矿勘探报告》，矿区位于巴彦毛道盆地基岩裂隙水水文地质区，巴彦毛道盆地接受南部的深埋潜水、西部潜水及北部基岩裂隙水的侧向补给，向东径流，径流条件较好，到盆地中心而滞流。

本次地下水评价范围北部以丘陵区山脊线即区域水文地质单元边界为界，西部以区域水文地质单元边界为界，地下水总体向南流动。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），采用公式计算法计算下游迁移距离 L：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2，本次取值为 2；

K—渗透系数，m/d，根据水文地质勘察，取 0.8；

I—水力坡度，无量纲，0.017；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次计算取为 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲，本次计算取为 0.2。

计算得 $L=680m$ 。

因此，本次地下水评价范围南部以位于巴彦毛道盆地的马莲湖（位于堆浸场东南约 2km）为界，作为地下水排泄边界；东侧（平行于地下水流向方向）、西侧（地下水流向侧向）及西南侧（地下水流向下流）以各工业场地外扩 1km 为界；考虑到预测露天开采含水层最大影响范围为 1300m 平台外扩 403m，北侧即地下水流向上游以各工业场地外扩 500m，得到地下水调查评价范围，面积约 42.8km²。地下水评价范围见图 2.6-2。

2.6.4. 声环境影响评价范围

声环境评价范围为新建项目厂界外扩 200m。评价范围图见图 2.6-3。

2.6.5. 生态影响评价范围

（1）陆生生态

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。以本项目生态影响评价范围确定过程如下：

1）结合工程的土地破坏情况，综合考虑本项目所在地的地形地貌特征，山脊和沟谷走势、风向、土地利用破坏情况，确定生态影响评价范围划分原则。

2）项目生态影响评价范围：以生态影响区域所涉及的山脊、沟谷形成的完整生态单元、地理单元为界，北侧以项目区外扩山脊线为界，西侧和东侧以项目区外扩 1km 沟谷为界，南侧以位于巴彦毛道盆地的马莲湖（位于堆浸场东南约 2km）为界，确定生态影响评价总面积为 51.24km²。

3）生态现状评价采用现场调查、资料收集、遥感解译、空间数据分析、指

数计算和类比分析等相结合的方法进行。

（2）水生生态

项目区周边不存在长年河流及水库，仅在暴雨情况下有短暂地表径流，故与地表水评价范围一致，均不设置评价范围。

2.6.6. 土壤环境影响评价范围

生态影响型：以采场边界为基础，外扩 2km。

污染影响型：排土场、堆浸场、工业场地等场地边界外扩 1km 的范围。

管道、道路等线性工程：以工程边界外扩 0.2km。

共 3871.10hm²。评价范围图见图 2.6-3。

2.6.7. 环境风险评价范围

大气环境风险评价范围依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），取项目边界外扩 3km，面积 92.43km²，评价范围图见图 2.6-5。项目周边无河流，本项目未划定地表水环境险评价范围。地下水环境风险评价范围与项目地下水环境评价范围一致。

图 2.6-1 大气环境影响评价范围图

图 2.6-2 地下水评价范围图

图 2.6-3 声、土壤环境影响评价范围图

图 2.6-4 生态影响评价范围图

图 2.6-5 环境风险（大气）评价范围图

2.7. 环境保护目标

2.7.1. 生态敏感目标识别

依据《阿拉善左旗科学技术和林业草原局关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目是否占用基本草原生态公益林等情况范围核查的复函》（阿左科林草函〔2024〕414 号），经与 2022 年国土变更数据进行比对，该项目核查范围不占用湿地。经与自然保护地和国家沙化土地封禁保护区数据进行比对，核查范围不占用自然保护地及国家沙化封禁土地保护区。项目不占用基本草原。项目矿区范围内涉及地方公益林约 7.7213 公顷，其中 3.6875 公顷保护等级为 II 级、4.0338 公顷保护等级为 III 级，与工程建设内容位置关系见图 2.7-1。

本项目周边距离最近的为内蒙古东阿拉善自然保护区，位于项目东侧

59.5km。距离项目南侧 88.6km 为内蒙古阿拉善左旗恐龙化石自治区级自然保护区；距离项目西侧 108km 为位于阿拉善右旗境内的内蒙古巴丹吉林自治区级自然保护区。周边自然保护区具体分布情况见图 2.7-2。

因此生态保护目标为矿区内地方公益林及周边野生动物和保护植物等。

2.7.2. 周边文物保护目标识别

依据《阿拉善左旗文化和旅游局关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目范围文物情况核查的复函》（2023 年）：内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目范围内无可登记不可移动文物点，见附件 9。

2.7.3. 环境保护目标

项目不占生态保护红线，不占基本草原，生态保护目标主要为占地范围内公益林和野生动植物。项目区周边不存在长年河流及水库，仅在暴雨情况下有短暂地表径流，项目地表水评价等级为三级 B，故不设置地表水环境保护目标。项目区周边居民点存在居民饮用水井，魏三家、乌兰家西及乌兰家东，位于地下水流程向上游；哈斯巴根、位于厂区地下水流程向侧向；张财家和何军家，无常住人口，无饮用水井，均与项目区所在地地下水无补排关系，因此，不作为地下水环境保护目标。厂界周边 200m 范围内无居民点，不涉及声环境保护目标。

主要环境保护目标见表 2.7-1。环境保护目标分布位置见各要素评价范围图。

表 2.7-1 环境保护目标分布基本情况

环境要素	敏感目标	相对位置	环境特征	备注
生态	区域生态系统	生态影响评价范围内	矿区范围内生态公益林、荒漠草原生态系统和动植物资源等	
	国家Ⅱ级保护植物沙冬青	排土场（含表土堆场）、堆浸场、选矿工业场地及周边		
	国家Ⅱ级保护植物蒙古扁桃	排土场（含表土堆场）、露天采场矿区北侧境界及周边		
	内蒙古重点保护草原野生植物白刺	600 万吨年堆浸场、24000 万吨/年堆浸场、排土场及周边		

	内蒙古自治区重点保护草原野生植物霸王		600万吨/年堆浸场、矿区外东北侧和西南侧		
土壤	周边牧草地		厂界四周最外侧外沿1km范围的牧草地	执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	
大气（大气环境风险）	排土场	魏三家	北侧 2560m	散居点	1户2人
		乌兰家西	北侧 3370m	散居点	1户3人
		乌兰家东	北侧 2794m	散居点	
	600万吨/年堆浸场	哈斯巴根	东北侧 1181m	散居点	1户1人
		张财家	东南侧 1875m	已搬迁	/
	生活区	何军家	东南侧 3067m	已搬迁	/
地下水	矿区及周边含水层，不具备供水意义				

注：具体保护植物株树以专项移植方案为准。

图 2.7-1 生态公益林与工程建设内容位置关系图

图 2.7-2 拟建工程与生态敏感目标（自然保护地）位置关系图

3. 现有工程

3.1. 矿区范围

项目区范围内目前有两个采矿权，其相对位置见图 3.1-1。一个是西金矿业的采矿权（阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿），一个是珠拉黄金的采矿权。两个采矿证相邻，两矿业权内的矿体相连，属于同一矿床。珠拉黄金剩余资源开采还需约 1 年时间。其将利用西金矿业办理前期手续的时间差，完成剩余资源开采工作；西金矿业本项目正式建设时，两个矿权独立，无衔接和协同开采情况。

珠拉黄金采矿权于 2003 年 1 月 16 日首次设立，后经过数次采矿权延续，目前的采矿许可证号:C1500002011064110114102。矿山名称：阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司。发证机关：内蒙古自治区自然资源厅。开采矿种：金矿。开采方式：露天开采。矿山生产规模：60 万吨/年。矿区面积：0.1953km²，其范围由 4 个拐点界定，开采深度：由 1429m 至 1150m 标高。有效期限：2021 年 5 月 30 日至 2023 年 5 月 30 日。矿区范围拐点坐标见表 3.1-1。

表 3.1-1 珠拉黄金采矿证拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	4449927.1529	35497685.1411	开采标高：1429m～1150m
2	4449587.1502	35498016.1427	
3	4449864.1515	35498323.1448	
4	4450204.1542	35497968.1430	

西金矿业采矿权于 2021 年 10 月 20 日首次设立，采矿许可证号:C15000020211042101527219。矿山名称：阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿。发证机关：内蒙古自治区自然资源厅。开采矿种：金矿、银。开采方式：露天开采。矿山生产规模：600 万吨/年。矿区面积：6.4353km²，其范围由 8 个拐点界定，开采深度：由 1450m 至 1000m 标高。有效期限：2021 年 10 月 20 日至 2031 年 10 月 20 日。矿区范围拐点坐标见表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 朱拉扎嘎金矿采矿证拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	4450588.15	35499304.15	开采标高：1450m～1000m
2	4448026.14	35499303.15	
3	4448025.14	35496717.13	
4	4450590.16	35496717.14	

5	4450204.15	35497968.14	不包含这 4 个拐点圈定的范围
6	4449864.15	35498323.14	
7	4449587.15	35498016.14	
8	4449927.15	35497685.14	

图 3.1-1 矿业权位置关系图

3.2. 环保手续

3.2.1. 珠拉黄金环保手续

珠拉黄金现有工程一共包含 4 个建设项目。

（1）原生矿项目

2005 年，煤炭工业西安设计研究院宁夏环境保护研究所编制了《内蒙古阿拉善左旗珠拉黄金开发有限公司原生矿开发项目环境影响报告书》（简称珠拉黄金原生矿项目），原内蒙古自治区环境保护局以内环字[2005]166 号进行了批复。2006 年，内蒙古自治区环境监测中心站编制了《内蒙古阿拉善左旗珠拉黄金开发有限公司原生矿开发项目竣工环境保护验收调查报告》，内蒙古自治区阿拉善盟环境保护局以蒙环验[2006]2 号进行了验收。

（2）已弃废石项目

2012 年，内蒙古自治区环境保护厅以内环审[2012]212 号对朱拉扎嘎金矿已弃废石再回收贵金属项目进行批复（简称珠拉黄金已弃废石项目），建设内容包括一个主堆场和 3 个试验堆（1 号、2 号、3 号）。2015 年，内蒙古自治区阿拉善盟环境保护局以阿环验[2015]4 号对朱拉扎嘎金矿已弃废石再回收贵金属项目进行了阶段性验收。阶段验收主要是针对 3 个试验堆，主堆场暂缓建设。

2021 年，内蒙古合华同晖环境科技有限责任公司编制了《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限公司珠拉金矿已弃废石再回收贵金属技术改造项目环境影响报告书》（简称珠拉黄金已弃废石技改项目），阿拉善盟环境保护局以阿环审[2021]23 号进行了批复。

（3）边坡治理和生态农业项目

2018 年，阿拉善盟环境保护科学研究院编制了《珠拉金矿涌积水与边坡综合治理及防沙绿化生态农业工程建设项目环境影响报告表》（简称珠拉黄金边坡治理和生态农业项目），原阿拉善盟阿左旗环境保护局以阿左环审表[2018]38 号

进行了批复。2024年9月，1号、2号蓄水池已建成并验收。

（4）炼金室项目

2022年，委托矿冶科技集团有限公司编制了《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室改造项目环境影响报告书》（简称珠拉黄金炼金室改造项目）。2024年9月，该项目已经通过专家评审会。

珠拉黄金历史环保手续及项目主要建设内容情况见表 3.2-1。

3.2.2. 西金矿业环保手续

2020年8月，矿冶科技集团有限公司编制了《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿环境影响报告书》（简称西金矿业朱拉扎嘎金矿项目2020），阿拉善盟生态环境局以阿环审字[2020]25号进行了批复。原矿处理规模20000t/d（600万t/a），其中全泥氰化厂规模为6000t/d，堆浸厂规模为14000t/d。服务年限10a（含基建期）。建设内容包括：露天采场、排土场、破碎工段，全泥氰化厂、堆浸厂、尾矿库、供热锅炉、生活区等配套公辅设施。截止目前，企业已经完成“西金矿业朱拉扎嘎金矿项目2020”中1号前期试验堆、2号前期试验堆的建设；1号前期试验堆已洗堆完毕并覆土。2024年9月，2号前期试验堆进行了竣工环境保护自验收。其他工程均未建设，企业承诺也不再建设。

2022年9月，内蒙古蒙蓝环保咨询有限公司编制了《内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿区废石综合利用项目环境影响报告书》（简称西金矿业废石综合利用项目2022），阿拉善盟生态环境局以阿环审字[2022]16号进行了批复。目前，正在建设中。

2024年5月，内蒙古尚清环保科技有限公司编制了《内蒙古西金矿业有限公司大宗固体废弃物综合利用项目环境影响报告表》（简称西金矿业大宗固废项目2024），阿拉善盟生态环境局以阿环审字[2024]13号进行了批复。目前，正在建设中。

西金矿业历史环保手续及项目主要建设内容情况见表 3.2-2。

表 3.2-1 珠拉黄金企业历史环境影响评价手续一览表

项目名称	简称	工程内容	环评情况		验收情况		技改环评	
			批复情况	批复时间	验收情况	验收时间	批复情况	批复时间
内蒙古阿拉善左旗珠拉黄金开发有限公司原生矿开发项目	珠拉黄金原生矿项目	露天开采处理矿石量 60 万 t/a，配套建设全泥氰化、尾矿库、金冶炼等，年产合质金 1121.17kg	内环字[2005]166号	2005.4.25	蒙环验[2006]2 号	2006.8.9	/	/
阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉扎嘎金矿已弃废石再回收贵金属项目	珠拉黄金已弃废石项目	采用堆浸工艺处理低品位废石 600 万 t/a	内环审[2012]212号	2012.10.10	阿环验[2015]4 号	2015.2.9	阿环审[2021]23号	2021.6.29
珠拉金矿涌积水与边坡综合治理及防沙绿化生态农业工程建设项目	珠拉黄金边坡治理和生态农业项目	4 个蓄水池、采坑边坡治理、生态绿化工程	阿左环审表[2018]38 号	2018.7.23	2024 年，1 号、2 号蓄水池已进行竣工环保自验收		/	/
阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室改造项目	珠拉黄金炼金室改造项目	金泥处理量 32194.4kg/a，产品为合质金、粗银，其中合质金产量 8625kg/a，粗银产量 9118.8kg/a	2024 年 9 月，该项目已经通过专家评审会	/	/	/	/	/

表 3.2-2 西金矿业企业历史环境影响评价手续一览表

项目名称	简称	工程内容	环评情况		验收情况		备注
			批复情况	批复时间	验收情况	验收时间	
内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿环境影响报告书	西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020	原矿处理规模 20000t/d（600 万 t/a），其中全泥氰化厂规模为 6000t/d，堆浸厂规模为 14000t/d。服务年限 10a（含基建期）。建设内容包括：露天采场、排土场、破碎工段，全泥氰化厂、堆浸厂、尾矿库、供热锅炉、生活区等配套公辅设施。	阿环审[2020]25号	2020.8	2 号前期试验堆进行了竣工环境保护自验收	2024.9	1 号前期试验堆已洗堆完毕并覆土
内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿区废石综合利用项目环境影响报告书	西金矿业废石综合利用项目 2022	拟将朱拉扎嘎金矿项目产生采矿废石进行综合利用，建设年处理含金废石 600 万 t 的堆浸场，总堆矿量 1980 万 t，服务年限 3.3a	阿环审[2022]16号	2022.9	/	/	建设中
内蒙古西金矿业有限公司大宗固体废物综合利用项目环境影响报告表	西金矿业大宗固废项目 2024	拟设置一条 300 万吨/年废石处理生产线，对珠拉金矿的剥离废石和拟开采西金矿业采矿剥离的废石进行利用	阿环审表[2024]13号	2024.5	/	/	未开工建设

3.3. 珠拉黄金现有工程

3.3.1. 珠拉黄金工程概况

珠拉黄金由主体工程、公辅工程、环保工程组成，环评和实际建设情况见表3.3-1。

表 3.3-1 珠拉黄金现有工程建设概况

工程名称	珠拉黄金环评					目前建设情况
	原生矿项目（内环字[2005]166号）	已弃废石项目（内环审[2012]212号）	已弃废石技改项目（阿环审[2021]23号）	边坡治理和生态农业项目（阿左环审表[2018]38号）	炼金室改造项目（已开评估会）	
露天采场	采用露天开采方式，面积 0.26km ²	/	/	/	/	已开采，顶部尺寸 470m×420m，底部尺寸 186m×118m，已开采 6 个台阶
排土场	位于露天采场西北方的沟壑处	/	/	/	/	排土场废石资源部分已经利用；剩余废石 400 万 t 堆存在排土场，剩余废石资源约 694.2 万 t 堆存于西金矿业采矿权开采境界范围内北侧
采矿工业场地	位于选矿工业区西北 600m 处，占地 30.28hm ²	/	/	/	/	已建设
破碎	采用三段一闭路破碎，二段闭路磨矿工艺，包括粗碎车间、中细碎车间、筛分间、磨矿车间	/	新增，位于本项目一期堆浸场北侧，占地约 8.8hm ² ，主要包括粗碎车间、中细碎筛分车间、装车矿仓、石灰仓及 1~3 号转运站	/	/	原生矿项目破碎已建设，目前停产。已弃废石技改项目破碎站正在建设中，未验收。
全泥氰化	二段闭路磨矿、全泥氰化炭浆提金、解析电解、			/		原生矿项目已建设，目前停产

尾矿库	老尾矿库，位于选厂东北侧150m	/	/	/	/	原生矿项目老尾矿库已闭库销号
堆浸场	/	1#试验堆，容矿量180万t；2#试验堆容矿量600万t；3#试验堆容矿量300万t。主堆场，规模600万t/a，包括浸堆、溶液收集系统、防渗系统、检漏系统、防排洪系统、活性炭吸附系统等。	①一期堆浸场，位于破碎站南侧，堆浸场底长约700m，宽约300m。 ②二期堆浸场，位于破碎站北侧，堆浸场底长约1000m，宽约430m。③三期堆浸场，位于一期堆浸场东南。	/		①1号、2号、3号试验堆已建设。1号试验堆、2号试验堆进行工业试验，变为西金矿业的1号前期试验堆、2号前期试验堆。3号试验堆用作修建蓄水池。 ②主堆场未建设。 ③一期堆浸场与2号前期试验堆位置重合，目前已自验收。④二期堆浸场正在建设中，未验收。⑤三期堆浸场未建设。
解吸电积	8t载金碳处理能力	依托现有工程设施	依托现有工程设施	/	/	已建设8t载金碳处理能力
熔炼车间	合质金：1121.27kg/a（纯度99.95以上）	合质金：13096.69kg/a，其中含金3263.84kg/a、含银9832.85kg/a	合质金：总产金量为1245.74kg/a	/	金冶炼，金泥处理量由原来的5231.2kg/a，增加至32194.4kg/a。	金泥处理量将达到32194.4kg/a，目前项目已经通过专家评审会
边坡治理				采坑边坡治理、生态绿化工程		采坑边坡治理工程已完成，产生废石1114万t
蓄水池				修建4个蓄水池		1号、2号蓄水池已修建，并验收。3号蓄水池在建

公辅工程	氰化钠库	设3个氰化钠储罐（容积100m ³ ）					已建设
	爆破器材库	包括1座工业炸药库、1座雷管库、1座发放间、岗哨、库区值班室、高位蓄水池等设施					已建设
	柴油库	二期堆浸场南侧，占地100m ² ，内设8座30m ³ 柴油储罐，1座50m ³ 汽油储罐					已建设
	危废暂存间	有2座危废暂存间，分别位于在建破碎站和解析电积车间北面					已建设
	蓄水池	1号蓄水池容积80万m ³ ，用于存放矿坑涌水，2号蓄水池容积120万m ³ ，除存放矿坑涌水外，兼作生产循环水池；3号蓄水池在建					1号、2号蓄水池已建成并验收，3号蓄水池在建
	外运道路	珠拉黄金通往阿拉善左旗-额济纳旗三级公路的现有专用道路。					已建设
	办公生活区	位于选矿工业场地西侧					已建设
	化验室	位于解析电解车间东侧					已建设
废气	筛分	1台湿式除尘器					已建设，但主体暂时停产，因此，废气处理措施未运行
	粗碎	1台湿式除尘器					
	中碎	1台湿式除尘器					
	中细碎筛分			1台布袋除尘器			正在建设，尚未竣工环保验收
	1、2号转运站			1台布袋除尘器，			
	3号转运站			1台布袋除尘器			
	装车矿仓			1台布袋除尘器			
	酸洗除杂废气					经两级酸雾吸收塔（氢氧化钠碱液吸收）处理	尚未建设

	熔炼废气					经高效覆膜袋式除尘器处理	尚未建设
生活污水		在办公生活区建设有地埋式一体化生活污水处理设施，处理能力 120m ³ /d					已建设
固体废物	废石	全部堆存于排土场					一致
	堆浸渣	破氰后在堆浸场原位关闭					一致
	中和渣	桶装贮存，定期外售湖南建勋环保资源科技发展有限公司利用					一致
	熔炼渣	一般工业固体废物，定期外售					一致
	生活垃圾	垃圾箱收集，委托当地环卫部门定期清运					一致
	粉炭	一般工业固体废物，定期外售					一致
	废机油	暂存至危废暂存间，外委有资质单位处理					一致

图 3.3-1 珠拉黄金现有工程总体布局图

3.3.2. 珠拉黄金开采和资源储量情况

珠拉黄金原生矿项目采矿从 2005 年开始生产，2016 年 12 月停产。由于采坑大量涌水导致露天采场边坡失稳，采场无法采矿，2017-2024 年，按照阿左旗相关政府管理部门的要求，陆续采用削坡减载措施进行矿区环境和边坡治理整顿，未开展实际采矿活动。

根据河南省航空物探遥感中心编制的《内蒙古自治区阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司 2023 年储量年度报告》，截止 2024 年底，珠拉黄金采坑开采最高标高 1400m，最低标高 1290m，为走向东北、西南方向的椭圆状采坑，顶部尺寸约 470m×420m，底部尺寸约 186m×118m，已开采 6 个台阶。珠拉黄金累计查明资源储量**万 t，已开采资源**万 t，剩余资源储量**万 t，剥采比 7:1，见表 3.3-2。

表 3.3-2 资源储量

	累计查明资源储量 (t)	已开采资源储量 (t)	剩余资源储量 (t)
工业品位矿石	**	**	**
低品位矿石	**	**	**
小计	**	**	**

图 3.3-2 2024 年底珠拉黄金露天采场开采现状图

矿区周边地形地貌发生变化的原因主要是由于边坡治理工程。由于削坡范围较大且需布置道路及施工设施，边坡削坡后已超出原有矿界。根据《旗长办公会议纪要》（2017）5 号（阿左旗人民政府），同意珠拉金矿可超范围扩建露天采矿场工作面；根据《关于阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉金矿边坡综合治理方案涉及占用建设用地的批复》（原阿左旗国土资源局），“该项目在已办理的建设用地范围内，同意珠拉金矿露天采场现状边坡安全隐患综合治理方案实施”。2018 年，原内蒙古阿拉善左旗环境保护局批复的《珠拉金矿涌积水与边坡综合治理及防沙绿化生态农业工程建设项目环境影响报告表》（阿左环审表[2018]38 号）对边坡工程进行了环境影响评价。根据《内蒙古自治区阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司 2023 年储量年度报告》，因边坡治理产生岩石 1114 万 t。

根据品位将矿岩划分为 3 类，工业矿石（>0.5g/t）、废石资源（0.5-0.1g/t）和

废石（<0.1g/t）。废石资源和废石统称为岩石。原生矿开采规模为 60 万 t/a，岩石产生量约 420 万 t/a（剥采比 7:1）。截止 2024 年底，已开采矿石 484.80 万 t，产生岩石量约 3393.6 万 t；因边坡治理产生岩石 1114 万 t，共产生岩石量 4270.79 万 t，岩石产生量见表 3.4-5。

表 3.3-3 已产生岩石量

项目	数量（万 t）
岩石量（包括废石资源和废石）	**
边坡治理	**
小计	**

3.3.3. 珠拉黄金后续开采

根据河南省航空物探遥感中心编制的《内蒙古自治区阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司 2023 年储量年度报告》，截止 2024 年底，珠拉黄金剩余资源储量**万 t。

预估西金矿业还有 1 年办完各种前期手续，利用该时间差，珠拉黄金将 1 年内完成剩余 741.47 万 t 矿石和废石资源开采，破碎后堆存至珠拉黄金已弃废石技改项目三期堆浸场（一期、二期已经建设）。待本项目运行时，珠拉黄金破碎工段停止运行，三期堆浸场继续运行至闭堆。

3.4. 西金矿业现有工程

3.4.1. 整体概况

2020 年，批复的西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020，只建设了 1 号前期试验堆和 2 号前期试验堆，其余工程未建设，企业承诺也不再建设。

西金矿业废石综合利用项目 2022 正在建设中，目前已堆存约 800 万 t，后续将继续利用西金开采境界内北侧已堆存废石资源约 694.2 万 t。目前，尚未进行竣工环保验收。

西金矿业大宗固废项目 2024 尚未建设。后续将利用珠拉金矿的剥离废石和拟开采西金矿业采矿剥离的废石正常建设和运行。

详见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 3.4-1 西金矿业现有工程建设概况

工程名称	西金矿业环评			建设情况
	西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 (阿环审[2020]25号)	西金矿业废石 综合利用项目 2022 (阿环审 [2022]16号)	西金矿业大 宗固废项目 2024 (阿环 审表[2024]13 号)	
露天采场	终了露天矿境界，上部尺寸 1420×1170m，下部尺寸 180×65m，开采垂直标高 1410m~1040m，封闭圈标 高 1350m	/	/	未建设
排土场	紧邻东侧露天采场，占地 275 万 m ² ，有效容积 2.21 亿 m ³ ，最大堆置高度 120m。	/	/	未建设
采矿工业场 地	包括汽车保养维修车间、采 矿综合仓库、采矿备品备件 库	/	/	未建设
破碎	全泥氰化和堆浸工艺共用破 碎系统、错时作业。采用三 段一闭路破碎筛分流程，最 终产品粒度为 0-12mm，主 要设备为粗碎 2 台颚式破碎 机、中碎 2 台圆锥破碎机、 细碎 4 台圆锥破碎机。包括 粗碎车间、中细碎筛分车 间、堆浸用石灰仓、装车矿 仓及转运站等。	/	/	未建设
全泥氰化	采用两段闭路磨矿工艺流 程；采用炭浸（CIL 法）浸 出工艺；采用高温高压无氰 解吸电积工艺			未建设
尾矿库	采用干堆法堆存尾矿库。尾 矿库服务年限 7a，总库容 为 970.49 万 m ³ ，总坝高 56m，占地面积约 44.50hm ²	/	/	未建设
堆浸场	①永久性、逐年分区域筑 堆，分 2 期建设，一期占地 面积 30hm ² ，服务年限 2.4a。二期占地面积 32hm ² ，服务年限 6.6a。② 珠拉黄金 1 号试验堆 (16hm ²)，经场地平整降 高后，扩大占地形成西金矿 业 1 号前期试验堆 (25hm ²)，不再接纳 1 号 试验堆现存以外废石。配套	年处理含金废 石 600 万 t 的 堆浸场，堆浸 场地面积 36.65hm ² ，总 堆矿量 1980 万 t，服务年限 3.3a，共 6 个 台阶，台阶高 10m，最终堆		①西金 矿业朱 拉扎嘎 金矿项 目 2020 的主堆 浸场未 建设。1 号前期 试验堆 已洗堆

工程名称		西金矿业环评			建设情况
		西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 (阿环审[2020]25号)	西金矿业废石 综合利用项目 2022（阿环审 [2022]16号）	西金矿业大 宗固废项目 2024（阿环 审表[2024]13 号）	
		的防洪池、贵液池、贫液池和碳吸附在原址重建。 ③珠拉黄金2号试验堆（20hm ² ）经倒堆后形成西金矿业2号前期试验堆（18hm ² ），不再接纳2号试验堆现存以外废石。2号前期试验堆防渗结构和检漏系统、贵液池、贫液池、防洪池和碳吸附均新建。	置标高 1429m。		并覆土。②2号前期试验堆已建设，已开展自主竣工环保验收。③西金矿业废石综合利用项目2022的堆浸场建设中，未验收。
	解吸电积	采用高温高压无氰解吸电积工艺	/	/	未建设
	废石综合利用	/	/	设置一条300万吨/年废石处理生产线，对珠拉金矿的剥离废石和拟开采西金矿业采矿剥离的废石进行利用	未建设
公辅工程	氰化钠库	设2个氰化钠贮存仓库	/	/	未建设
	爆破器材库	位于露天采场北侧，包括1座工业炸药库、1座雷管库、1座发放间、岗哨、库区值班室、高位蓄水池等设施	/	/	未建设
	蓄水池	利用珠拉黄金现有水池	/	/	/
	外运道路	利用珠拉黄金现有道路	/	/	/

工程名称	西金矿业环评			建设情况
	西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 (阿环审[2020]25 号)	西金矿业废石综合利用项目 2022 (阿环审[2022]16 号)	西金矿业大宗固废项目 2024 (阿环审表[2024]13 号)	
办公生活区	位于珠拉金矿蓄水池北侧	/	/	未建设

图 3.4-1 西金矿业现有工程平面布置示意图

图 3.4-2 珠拉黄金和西金矿业现有工程平面布置示意图

3.4.2. 西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020

西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020，截止目前，该项目企业已经完成 1 号前期试验堆、2 号前期试验堆的建设，其他工程均未建设也不再建设。详见表 3.4-2。

表 3.4-2 西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 和本项目关系一览表

工程名称		西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 环评主要内容	实际建设情况	与本项目关系
采矿工程	露天采场	终了露天矿境界，上部尺寸 1420×1170m，下部尺寸 180×65m，开采垂直标高 1410m~1040m，封闭圈标高 1350m。采用组合台阶开采和倾斜条带式陡帮开采	未建设	同一个采矿证，同一个采区
	排土场	紧邻东侧露天采场，占地 275 万 m ² ，有效容积 2.21 亿 m ³ ，最大堆置高度 120m，台阶高度 20m。	未建设	大致位置相同，但重新设计，排土场面积和形状均发生变化
	矿石运输	采用公路开拓，自卸汽车运输，平均运距约 3.2km	未建设	仅运输方式相同
	废石运输	采用公路开拓，自卸汽车运输，平均运距约 3.0km，履带式推土机辅助推排，整平压实	未建设	仅运输方式相同
	采矿工业场地	包括汽车保养维修车间、采矿综合仓库、采矿备品备件库。	未建设	重新设计
破碎工程		全泥氰化和堆浸工艺共用破碎系统、错时作业。采用三段一闭路破碎筛分流程，最终产品粒度为 0-12mm，主要设备为粗碎 2 台颚式破碎机、中碎 2 台圆锥破碎机、细碎 4 台圆锥破碎机。包括粗碎车间、中细碎筛分车间、堆浸用石灰仓、装车矿仓及转运站等。	未建设	重新设计
全	磨矿	采用两段闭路磨矿工艺流程。设 1 台格子形	未建设	不再涉及该

泥 氰 化 厂		球磨机、1台溢流型球磨机。		工艺
	浸出吸附	采用炭浸（CIL法）浸出工艺，设9台 ϕ 15.0×16.0m浸出槽		
	解吸电积	采用高温高压无氰解吸电积工艺，设1台 Φ 1300×7490解吸柱		
	炭再生	活性炭送堆浸厂进行再生；		
	氰渣脱氰	利用过氧化氢氧化法去除氰渣中氰化物		
	尾矿管线和回水管线	2条尾矿管线（1用1备）和2条回水管线（1用1备）并排铺设，长度为2350m，管径分别为DN350，DN250。中途，地势低洼处设置1个650m ³ 管线事故池。		
	尾矿压滤	尾矿采用压滤干堆，采用5台板框压滤机。		
堆 浸 厂	尾矿堆存	采用干堆法堆存尾矿库。尾矿库服务年限7a，总库容为970.49万m ³ ，总坝高56m，占地面积约44.50hm ² 。排水井采用钢筋混凝土结构框架式排水井，下游修建集水池（40m×20m×3.5m）。整个库区和下游集水池池进行防渗。防渗层采用1.5mmHDPE膜，HDPE膜上、下铺设300g/m ² 土工布作为保护垫层。	未建设	重新设计，建设2个堆浸场：600万t/a矿石堆浸场和2400万t/a废石资源堆浸场
	堆浸场	永久性、逐年分区域筑堆，分2期建设，一期占地面积30hm ² ，服务年限2.4a。二期占地面积32hm ² ，服务年限6.6a。堆浸场区防渗层，自下而上包括四层：压实基础层（压实度不小于93%）；4800g/m ² GCL；2.0mmHDPE膜；600mm厚碎砾石覆盖层。		
	防洪池及溢洪道	堆浸场上游设置86.57m导流翼墙，3319.5m截洪沟。下游设置16.88万m ³ 防洪池兼做事故池。防洪池及溢洪道防渗层，自下而上包括三层：压实基础层（压实度不小于93%）；4800g/m ² GCL；2.0mmHDPE膜。		
	贵液池	堆浸场内部设置内池（150×110×10m），内部填充矿石，具有29000m ³ 收纳容积，贮存时间19h。贵液池防渗层，自下而上包括五层：压实基础层（压实度不小于93%）；4800g/m ² GCL；1.5mmHDPE膜；检漏层：贵液池底为300mm厚粗砂，贵液池边坡为600g/m ² 非织造土工布；2.0mmHDPE膜；600mm厚砂垫层。		
	贫液池	堆浸场下游设置贫液池（36×30×6.5m），容积为7600m ³ ，贮存时间5h。贫液池防渗层措施同贵液池。		
	浸出吸附	采用CIL法浸出工艺，设18台 ϕ 4500×5400m浸出槽		
	解吸电	采用高温高压无氰解吸电积工艺，设1台		

	积	Φ1300×7490 解吸柱		
	炭再生	设一台 TZY1000 电热式炭再生窑		
	氰渣脱氰	利用氯系氧化剂氧化去除氰渣中氰化物		
冶炼		产品为金泥，外卖珠拉黄金加工	/	一致
前期试验堆	1 号前期试验堆	珠拉黄金 1 号试验堆（16hm ² ），经场地平整升高后，扩大占地形成西金矿业 1 号前期试验堆（25hm ² ），不再接纳 1 号试验堆现存以外废石。1 号前期试验堆原有区域（1 号试验堆），继续沿用原有的防渗结构和检漏系统，浸液前做检漏检查，扩建区域 9hm ² 新铺设防渗结构和检漏系统。配套的防洪池、贵液池、贫液池和碳吸附在原址重建。采用工艺为原位喷淋浸出-活性炭吸附，产品为载金炭，直接用密闭专用汽车运输至珠拉黄金。试验结束后，1 号前期试验堆不再进行综合利用，原位关闭和生态恢复。	已建设。位于整个矿区的东南角，占地面积约为 29.34hm ² ，堆高 28-33m 不等，堆存量约 800 万 t。目前已洗堆并覆土。	/
	2 号前期试验堆	珠拉黄金 2 号试验堆（20hm ² ）经倒堆后形成西金矿业 2 号前期试验堆（18hm ² ），不再接纳 2 号试验堆现存以外废石。2 号试验堆未压矿部分进行生态恢复。2 号前期试验堆防渗结构和检漏系统、贵液池、贫液池、防洪池和碳吸附均新建。采用工艺为原位喷淋浸出-活性炭吸附，产品为载金炭，直接用密闭专用汽车运输至珠拉黄金。试验结束后，2 号前期试验堆不再进行综合利用，原位关闭和生态恢复。	占地面积 23.1hm ² ，堆高 30m，堆存量约 648.4 万 t。2024 年 9 月，企业进行了 2 号前期试验堆自主竣工环保验收，目前处于正常生产状态。	/

3.4.3. 在建工程——西金矿业废石综合利用项目 2022

- （1）建设规模：年处理已弃废石 600×10^4 t/a。
- （2）原料：利用西金矿业开采产生的已弃废石回收贵金属金。
- （3）产品方案：产品为载金碳，载金碳产量为 4t/d（1200t/a），外售珠拉黄金。
- （4）项目总用地面积 38hm²，建设年处理含金废石 600 万吨的堆浸场，总堆矿量为 1980 万吨，服务年限 3.3a。主要建设内容包括堆浸场地、吸附车间、溶液池以及配电室、值班室、仓库等辅助工程。工程组成见表 3.4-3。

表 3.4-3 建设内容一览表

工程类别	项目名称		工程内容
主体工程	堆浸场		永久性、逐年分区域筑堆，堆浸场地面积 36.65hm ² ，总堆矿量为 1980 万吨，服务年限 3.3a。自西北向东南沿坡地堆置，共分 6 个台阶，台阶高 10.0m，层间安全平台宽度 5.0m，最终堆置标高 1429m，最终边坡角 22°
	贵液池		考虑到冬季堆浸，贵液池设计为半埋式，贵液池的三分之二埋入堆场的底部。贵液池有效容积 20000m ³
	贫液池		贫液池设在吸附车间内，池体为钢筋混凝土结构，池体容积 2500m ³ （25×25×4m）
	吸附车间		吸附车间总长 78m，宽 36m，高 15.5m，建筑面积 2808m ² 框架结构，地面为混凝土环氧耐磨地坪。主要设施包括 5 个 Ø5200×6000 的活性炭吸附柱，进行逆流吸附
	防排洪系统	防洪池（事故池）	在贵液池的下游设置有效容积 45700m ³ 防洪池兼做事故池，防洪池型式为平地挖方式，采用明挖并铺设土工膜防渗
		溢洪道	为使堆场内部含氰化物的洪水顺利进入防洪池，在贵液池与防洪池连接处设置溢洪道与防洪池相通。溢洪道型式为明挖并采用土工膜防渗。规格为 B=6.0m H=1.0m
		截洪坝	为防止堆浸场外部洪水进入堆浸场内，实现清污分流，堆浸场四周设置截洪坝，将外部雨水排至堆浸场下游。截洪坝为梯形断面，浆砌石结构，M7.5 水泥砂浆砌筑，规格为 H=2.0m，坡比 1:1，长度为 2937 m
	防渗系统	堆浸场	采用底垫和 HDPE 膜双层衬垫系统，防渗层自下而上结构为：压实基础层 300mm（压实度不小于 93%）+2.0mmHDPE 膜+600mm 破碎矿石保护层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s
		贵液池	采用底垫和 HDPE 膜双层衬垫系统，防渗及检漏层自下而上结构为：压实基础层 300mm（压实度不小于 93%）+1.5mmHDPE 膜+渗漏检测层（渗漏检测砂、检漏管、土工布）+2.0mmHDPE 膜+600mm 砂垫层+250mm 破碎矿石保护层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s
		贫液池	贫液池池体为钢筋混凝土结构，内衬 2.0mmHDPE 高分子防渗层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s
		防洪池及溢洪道	采用底垫和 HDPE 膜双层衬垫系统，防渗层自下而上结构为：压实基础层 300mm（压实度不小于 93%）+2.0mm HDPE 膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s
		吸附车间	吸附车间地面采用抗渗混凝土+环氧地坪进行防渗处理，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s

	渗漏检测系统	堆浸场	为检测堆浸场防渗系统的防渗效果，在 HDPE 膜下对应集液沟槽部位按区域设置检漏管。检漏管线采用直径 50mmPVC 管，孔径 5mm、孔间距 100mm。渗漏检测粗砂外包装 600g/m ² 无纺土工布。渗漏检测管通往贵液池附近的 DN250mmPVC 检测立管，以检测堆浸场底部防渗衬垫系统的渗漏情况。检测立管连通无 DN100mmPVC 管，在保证贵液池 0.6m 安全超高的情况下，DN100mmPVC 管将渗漏液排入贵液池中
		贵液池	在贵液池第一层 HDPE 膜和第二层 HDPE 膜之间设置检漏系统。在贵液池底部的最低点设置检渗坑，填充砾石排渗，使渗漏液汇集到检渗坑的砾石孔隙中，设置一根 DN250mm 的 PVC 渗漏检测立管从贵液池底部的检渗坑通往贵液池的顶部，以检测贵液池防渗衬垫系统的渗漏情况
	环保监测系统		在堆浸场周边新建 3 座地下水监测井，满足环保监测频率要求，防止地下水污染
辅助工程	办公生活区		依托珠拉黄金办公生活区
	值班室、配电室		值班室建筑面积 270m ² 、配电室建筑面积 270m ² ，均为砖混结构
储运工程	氰化钠仓库		依托珠拉黄金氰化钠仓库
	仓库		仓库建筑面积 270m ² ，砖混结构，用于储存石灰、活性炭、漂白粉等材料
	道路		厂区内部有运输道路连通本项目堆浸场和其他区域，道路采用级配碎石路面，宽度 6.0m，转弯半径 12m
公用工程	给水		依托珠拉黄金已有供水工程
	排水		生产废水循环使用不外排；生活污水依托珠拉黄金办公生活区埋地式一体化生活污水处理装置处理
	供电		由朱拉金矿 35kV 总降压变电所提供
	供暖		本项目采暖热负荷 0.144MW。依托西金矿业锅炉房为本项目吸附车间和值班室供暖

（4）环保工程

环保工程组成见表 3.4-4。

表 3.4-4 环保工程内容一览表

工程类别	单项名称	工程内容
环保工程	废水	生产废水循环使用不外排；生活污水依托珠拉黄金办公生活区埋地式一体化生活污水处理装置处理
	噪声	选用低噪声设备，设备基础减震，厂房隔声
	固废	对堆浸场堆浸尾渣进行破氰处理，经过洗堆晾晒后，进行土地复垦与生态恢复；生活垃圾由垃圾箱收集，委托当地环卫部门定期清运；设备维修产生的废机油收集后暂存于珠拉黄金的危废暂存间中，最终委托具有相关资质的单位
	环境风险	堆浸场建防渗系统、检漏系统、防排洪系统、环保监测系统，加强环境管理

3.4.4. 已审批未建设工程——西金矿业大宗固废项目 2024

（1）概况

本项目分两期建设，具体为：一期主要建设废料分选场，包括与之配套的废料堆弃场、板岩料场、砂岩料场等；二期主要建设废料破碎及筛分等生产加工设施及缓冲料堆。

一期场地：总面积 50.7681 公顷，主要建设废料分选场，包括与之配套的、板岩料场、砂岩料场等。废料分选场：用于分选废料，将其分为板岩及砂岩等。废料堆弃场：用于堆放珠拉黄金已弃废石和内蒙古西金矿业有限公司每年开采出的剥离废石。板岩料场：用于堆放分选出的板岩，板岩主要用于堆浸作业时辅助筑堆用料。砂岩料场：用于堆放分选出的砂岩，砂岩主要用于二期破碎、筛分等加工作业，用于生产砂石骨料等产品。

二期场地：总面积 68.6515 公顷，其中西侧场地主要用于布置破碎、筛分等加工设备及各粒级产品的产品仓，包括破碎、筛分生产线，配电站，降尘车间，污水处理设施，机修间等设施；东侧场地用于布置各粒级产品的缓冲料堆，包括 20~31.5mm、10~20mm、5~10mm、0~5mm 及泥粉五种不同粒径规格的产品缓冲料堆。

（2）建设规模

本项目设计规模为年处理废石 300 万吨。

（3）原料

珠拉金矿的剥离废石和拟开采西金矿业采矿剥离的废石。

（4）产品方案

破碎、筛分出 20~31.5mm、10~20mm、5~10mm、0~5mm 及泥粉五种不同粒径规格的产品。废石破碎后进行筛分作业，分为不同粒级的建筑材料，部分珠拉金矿铺路使用，部分珠拉金矿堆浸铺设垫层。

（5）项目组成

项目组成见表 3.4-5。

表 3.4-5 项目组成一览表

序号	工程类型	项目组成	主要内容

1	主体工程	一期场地	总面积 50.7681 公顷，主要建设废料分选场，包括与之配套的板岩料场、砂岩料场等。废料堆场、板岩料场、砂岩料场均使用彩钢板进行围挡，采用雾炮车进行降尘
		二期场地	总面积 68.6515 公顷，其中西侧场地主要用于布置破碎、筛分等加工设备及各粒级产品的产品仓，包括破碎、筛分生产线，配电站，降尘车间，污水处理设施，机修间等设施；东侧场地用于布置各粒级产品的缓冲料堆。 其中粗破碎车间：钢结构，尺寸 23m×50m，檐高 15m，采用钢筋混凝土独立基础，彩钢板屋面结构。中细破碎车间：钢结构，尺寸 13m×55m，檐高 15m，采用钢筋混凝土独立基础，彩钢板屋面结构。筛分车间：钢结构，尺寸 56m×25m，檐高 15m，采用钢筋混凝土独立基础，彩钢板屋面结构。车间内部地面进行硬化，设置 3 套布袋除尘器+15m 排气筒
2	储运工程	粉矿仓	钢筋混凝土结构，总尺寸为 150m×120m，高 5m，采用钢筋混凝土筏板基础，钢筋混凝土墙柱，钢筋混凝土屋面结构。围护结构采用钢筋混凝土剪力墙
		仓库	砖混结构，尺寸 24×20m，檐高 4.5m，条形基础，钢筋混凝土屋面结构
		原料分选厂	板岩料场、砂岩料场等
		产品仓	20~31.5mm、10~20mm、5~10mm、0~5mm 产品仓。0~5mm 产品仓主要储存泥粉
		通廊	通廊系联系各单体的纽带，起矿体运输功能。通廊采用钢筋混凝土基础，其它梁、板、柱均为钢结构，通廊跨度≥12m 为钢桁架式<12m 为钢梁式通廊，围护结构采用彩钢板，采光透气采用推拉塑钢
3	公用工程	办公区	砖混结构，尺寸 30×20m，檐高 4.5m，条形基础，钢筋混凝土屋面结构
		给水	生产用水由珠拉金矿矿区蓄水池内的矿坑涌水供给。食堂和宿舍，依托厂址东侧的珠拉金矿工业场地供给，不新增生活用水
		排水	本项目生产不产生废水。食堂和宿舍，依托厂址东侧的珠拉金矿工业场地，无新增生活污水产生和排放
		供电	本项目用电由当地电网供给
		供暖	食堂和宿舍，依托厂址东侧的珠拉金矿工业场地，值班室和临时休息室供暖使用电暖器

(6) 环保工程

项目组成见表 3.4-6。

表 3.4-6 环保工程组成一览表

序号	工程类型	项目组成	主要内容
4	环保工程	废气	破碎间、筛分车间的生产线粉尘分别经集尘罩+布袋除尘器+15 米高的排气筒处理后排放，项目共设置 3 套除尘设备及三根 15m 排气筒；板岩料场和砂岩料场的无组织粉尘经雾炮洒水处理后排放，设备开启时，雾炮同时开启；物料转运由全封

			闭皮带通廊转运，车间及原料库、成品库均采用全封闭车间，定期清扫
		废水	本项目生产不产生废水。食堂和宿舍，依托厂址东侧的珠拉金矿工业场地，无新增生活污水产生和排放
		噪声	选择低噪声设备，采用消声、减振、隔声等措施进行降噪
		固废	生活垃圾收集于垃圾桶定期委托环卫部门清运。废油桶、废润滑油、含油废抹布、含油废手套统一收集暂存于本次新建的危废暂存间内，定期交由有资质的单位统一处置
		危险废物	危险废物暂存于机修车间内的危废暂存间。危险废物暂存间，占地面积为 10m ² ，主要贮存废机油和废弃的废机油桶，内置 3 个单个容积为 200L 的废机油桶（HW49 类中的 900-041-49，采用密封镀锌铁皮桶），年中转废机油 0.45t/a，废油桶，暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计，设计为封闭式、防雨、防风、防晒，危险废物暂存库地面及裙角、泄漏液体收集池均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关内容进行防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s，并有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙，地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；在暂存库内四周设导流槽（尺寸为 300mm×300mm），导流槽导入事故应急池，用于收集泄漏废机油。事故应急池容积为 1.1m ³ ；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔断；设置堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；暂存库配置安全照明设施和观察窗口；危险废物库门口设置围挡；危废暂存间外围修建雨水导排系统装载危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间

3.5. 珠拉黄金和西金矿业现有工程矿岩平衡

（1）截止 2024 年底已经综合利用的废石资源

珠拉黄金和西金矿业历史上一共有 5 个堆浸场。其中 1 个堆浸场（3 号试验堆）已用作修筑蓄水池材料。目前，还有 4 个堆浸场地。堆浸场的基本情况见表 3，5 个堆存场的堆存量共约 3413.4 万 t。

（2）截止 2024 年底废石资源和废石堆存情况

截止 2024 年底，在西金采矿权范围内部北侧仍堆存的部分珠拉黄金废石资源，约 694.2 万 t，拟在本项目开工前，用于“西金矿业废石综合利用项目 2022”的后续原料。珠拉黄金现有排土场共堆存废石约 400 万 t，见表 3.5-2。

（3）矿岩平衡

截止 2024 年底，通过开采和边坡治理，产生废石资源和废石共 4507.6 万 t。用于堆浸和修建蓄水池共 3413.4 万 t、现有排土场堆存废石资源 694.2 万 t、废石 400 万 t。详见表 3.5-3。

表 3.5-1 已建和在建堆浸场基本情况

序号	堆场名称	所属公司	环评手续及工程情况	实际建设情况	目前状态
1	1 号前期试验堆	西金矿业	2020 年 8 月，批复的《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿环境影响报告书》（阿环审[2020]25 号），1 号前期试验堆，占地面积 25 hm ² ，堆存量 290 万 t。	位于整个矿区的东南角，占地面积约为 29.34hm ² ，堆高 28-33m 不等，堆存量约 800 万 t	已堆浸结束，洗堆完毕
2	2 号前期试验堆	西金矿业	2020 年 8 月，批复的《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿环境影响报告书》（阿环审[2020]25 号），2 号前期试验堆，占地面积 18hm ² ，堆高 32m，堆存量 611.1 万 t，堆存体积约 434 m ³ 。	占地面积 23.1hm ² ，堆高 30m，堆存量约 648.4 万 t	已取得竣工环保手续，目前处于生产状态
3	3 号试验堆	珠拉黄金	2018 年，批复的《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉金矿试验堆废石利用与生态恢复方案》，3 号试验堆堆存量约 315 万 t，用于 3 号蓄水池筑坝填方	3 号试验堆堆存量约 315 万 t	已用作修筑蓄水池材料
4	珠拉黄金已弃废石堆浸场二期	珠拉黄金	2021 年 6 月，批复的《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉金矿已弃废石再回收贵金属技术改造项目环境影响报告书》，占地约 43.88hm ² ，服务年限 4.71a	占地面积 36.44hm ² ，堆高 30m，堆存量约 850 万 t	正在建设，尚未竣工环保验收
5	西金矿业废石综合利用项目 2022 堆浸场	西金矿业	2022 年 9 月，批复的《内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿区废石综合利用项目环境影响报告书》，用地面积 38hm ² ，总堆矿量 1980 万 t，服务年限 3.3a。	占地面积 21hm ² ，堆高 50m，堆存量约 800 万 t	正在建设，尚未竣工环保验收
6	小计			3413.4 万 t	

表 3.5-2 排土场堆存基本情况

堆场名称	所属公司	环评手续及工程情况	实际建设情况	目前状态
排土场	珠拉黄金	根据 2005 年批复的《内蒙古阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司原生矿开发项目环境影响报告书》，排土场占地 100 hm ²	占地约 14hm ² ，堆存量约 400 万 t	正常运行
			占地 13.18 hm ² ，堆存量约 694.2 万 t	拟用于后续西金矿业废石综合利用项目

表 3.5-3 废石资源和废石产生、堆存利用平衡表

产生			利用或堆存			
序号	项目	数量 (万 t)	序号	项目	利用或堆存 数量 (万 t)	备注
1	岩石量	3393.6	1	1 号前期试验堆	800	
2	边坡治理	1114	2	2 号前期试验堆	648.4	
			3	3 号试验堆（已用于蓄水池筑坝）	315	
			4	珠拉黄金已弃废石堆浸场二期	850	
			5	西金矿业废石综合利用项目 2022 堆浸场	800	
			6	西金开采境界内北侧堆存废石资源	694.2	将继续用于西金矿业废石综合利用项目 2022
			7	排土场堆存废石	400	
3	小计	4507.6	8	小计	4507.6	

图 3.5-1 珠拉黄金和西金矿业现有废石堆存和利用工程布局图

3.6. 环保设施运行效果

3.6.1. 废气

3.6.1.1. 有组织废气

(1) 珠拉黄金原生矿项目

珠拉黄金原生矿自 2016 年底停产，现有冶金室 2022 年拆除，技改后的冶金室尚未运行，无监测数据。

珠拉黄金现有工程，在破碎筛分工段（筛分、粗破、中破）共安装了 3 台湿式除尘器，窑炉采用 1 台布袋除尘器。依据内蒙古阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司原生矿开发项目竣工环境保护验收调查报告（2005.5），2014 年 8 月已弃废石再回收贵金属竣工验收监测报告（阿拉善盟环境监测站，Y2014-203），珠拉黄金现有除尘器颗粒物浓度如表 3.6-1 所示，可以看出，珠拉黄金破碎筛分工段排气筒满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 二级排放标准，窑炉烟气满足《工业窑炉 大气污染物排放标准》GB9078-1996 二级排放标准，均达标排放。

表 3.6-1 珠拉黄金现有除尘器废气监测数据 单位：mg/m³

（2）珠拉黄金已弃废石项目

已弃废石技改项目正在建设中，尚未进行竣工环保验收。

（3）西金矿业

西金矿业朱拉扎嘎金矿项目 2020 的 2 个前期试验堆无组织废气。西金矿业废石综合利用项目 2022，正在建设中，尚未进行竣工环保验收。西金矿业大宗固废项目 2024，未开始建设。

3.6.1.2. 无组织废气

依据企业自主监测报告（甘远诺自测[2023]第 09023 号，2023），建设单位委托甘肃远诺环保科技信息有限公司于 2023 年 9 月 23 日~9 月 24 日对试验堆周边无组织废气进行检测，见表 3.6-2。可以看出厂界颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源无组织排放监控浓度限值（颗粒物 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ）等相关要求。

表 3.6-2 企业无组织废气或边界大气污染物排放情况

3.6.2. 废水

珠拉黄金现有生活污水处理站，采取污水埋地式一体化处理设施，依据企业自主监测报告（甘肃创自测[2023]第 04041 号，2023 年 5 月），现有生活污水处理站出口数据见表 3.6-3，可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化用水标准。

表 3.6-3 现有生活污水处理站监测数据（单位：mg/L）

3.6.3. 噪声

依据企业自主监测报告（甘远诺自测[2023]第 09023 号，2023 年 10 月），建设单位委托甘肃远诺环保科技信息有限公司于 2023 年 9 月 23 日~9 月 24 日对厂界噪声进行检测，见表 3.6-4，可以看出昼间、夜间噪声厂界监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准要求。

表 3.6-4 企业厂界噪声排放情况 单位：（dB（A））

3.7. 现有工程回顾性评价

3.7.1. 土壤回顾性评价

现有工程土壤引用《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室技术改造项目环境影响报告书》、《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿项目

2 号前期试验堆工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，共 16 个监测点位。详见 5.5.1 小节。

可以看出，所有天然牧草地点位各检测因子均未超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值。所有建设用地点位各检测因子未超过《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）第二类用地筛选值，现有工程土壤环境质量较好。

3.7.2. 地下水回顾性评价

引用现有工业场地周边 4 个地下水水质监测点。详见 5.3.1 小节。

可以看出，除氟化物、氯化物、钠、溶解性总固体外，各监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。评价区地下水环境现状总体较好。其中氟化物超标率 100%，超标倍数 0.33~3.22 倍，氯化物超标率 25%，超标倍数 0.58 倍，钠超标率 25%，超标倍数 0.47 倍，溶解性总固体超标率 25%，超标倍数 0.19 倍。超标主要是由于当地及周边矿产资源丰富，自然形成地质原因所致。

3.7.3. 生态影响回顾性评价

（1）土地利用变化影响调查

根据实地调查，项目区及周边土地利用类型主要包括天然牧草地、裸岩石砾地等，以草地为主。矿山现有工程采选工业场地、生活区及其它辅助设施的建设使得土地利用类型发生改变，主要占用的类型为天然牧草地，全部改变为采矿用地。这些工程的建设导致局部地貌形态发生改变，地表植被的铲除或压占改变局部区域内的生态景观类型与格局；同时，区域植被覆盖面积减少，引起生物量短期内减少；局部地表土壤产生扰动，短期内造成一定的水土流失。但现有工程严格按照设计进行了项目建设，严格管理，占用土地与原环评一致，全部位于征地范围内。

（2）对植被影响分析

现有工程的建设，使原有植被遭到局部损失，原有的草地景观转变为人工建筑景观，植被覆盖率降低。目前破坏的植被与原环评一致，且矿区周边植物群落的种类组成未发生明显变化，对于整个区域大尺度景观来说影响不大。

2003 年（项目紧邻珠拉黄金矿业开工建设前）、2010 年、2013 年、2019 年

（项目紧邻珠拉黄金矿业建设后、西金矿业建设前）和 2022 年片区真彩色合成图像对比图见图 3.7-1。项目严格控制用地，工业场地均布置在永久占地范围内，未破坏占地范围外土地，项目周边植被未出现明显的退化。

2003 年历史遥感影像

2010 年历史遥感影像

2013 年历史遥感影像

2019 年历史遥感影像

图 3.7-1 历史遥感影像对比图

（3）野生动物影响调查

依据原取得环评批复的环境影响报告书：根据调查和资料统计，阿拉善地区有脊椎动物 76 科，193 属，343 种。动物中以鸟类最为丰富，有 49 科，129 属，244 种。近些年来，由于受到邻近企业珠拉黄金采矿活动的影响，评价区内动物种类相对贫乏。通过走访周围居民和现场调查，评价区周围地区有养殖的动物有骆驼、马，野生动物约 10 余种，主要有喜鹊、石鸡等鸟类，还有鼠、兔等常见动物。评价区没有珍稀濒危物种及繁殖栖息地。总体来说，评价区动物资源特点种类贫乏，组成简单。

项目的建设及运营局部改变了占地范围野生动物的生境条件，促使其向周围区域迁移，但这种影响是有限和局部的。项目在营运期间，控制了爆破时炸药用量；道路在施工期早期进行修建，减少了施工车辆对动植物的影响；同时严禁施工人员和职工追捕、猎杀野生动物。项目建设过程中没有对野生动物产生明显的不利影响。

3.8. 现有工程存在问题和措施

（1）珠拉黄金原生矿 2016 年底停产，污染源监测数据和环境质量监测数据均较少。若复产，复产后应制定详细的环境质量监测计划并严格执行。

（2）珠拉黄金已弃废石技改项目、西金矿业废石综合利用项目 2022 应尽快开展竣工环境保护验收工作。

（3）西金矿业 1 号前期试验堆，已洗堆并覆土，应尽快开展生态恢复工作。

4. 建设项目概况与工程分析

4.1. 矿区范围及资源特征

4.1.1. 以往地质勘探工作

2010 年河南省航空物探遥感中心（原河南省地质矿产勘查开发局地球物理勘查队）受内蒙古大漠矿业有限公司（现西金矿业）的委托，在珠拉黄金采矿权外围的探矿权区进行了普查工作，进行了地质填图和剖面测量、槽探及钻探工作，提交了《内蒙古自治区阿拉善左旗朱拉扎嘎金及多金属矿勘查区普查报告》，经国土资源部矿产资源储量评审中心评审（国土资矿评资[2011]11 号）。

2011-2014 年河南省航空物探遥感中心在 2010 年普查工作基础上进行了详查-勘探工作，通过取样化验及地表槽探揭露，评价并圈定了矿体。西金矿业提交了《内蒙古自治区阿拉善左旗朱拉扎嘎矿区金矿勘探报告》，勘探报告于 2015 年 8 月 17 日通过国土资源部矿产资源储量评审中心评审（国土矿评储字（2015）30 号），于 2016 年 2 月 5 日通过国土资源部备案（国土资储备字[2016]12 号）。

2019 年河南省航空物探遥感中心在对已有勘查、开发、经营等综合性成果资料进行全面整理的基础上，在现场对珠拉黄金采矿证内开展现场调查和核实，提交了《内蒙古自治区阿拉善左旗珠拉扎嘎矿区岩金矿资源储量核实报告》。并于 2019 年 11 月通过内蒙古自治区矿产资源储量中心评审并备案（内自然资储备字（2019）179 号）。

4.1.2. 矿体特征

西金矿业采矿权内共划分了 I、II、III 3 个矿段，圈定 73 个矿体，编号分别为 I-2、I-3、……I-17；II-1、II-2、II-3、……II-37；III-1、III-2、III-3、……III-19。主要矿体特征如下：

（1）II 矿段 II-17 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段五亚段（Jxa¹⁻⁵）中，赋矿岩性主要为变质粉砂岩、砂质板岩、绢云母板岩等，矿石中可见磁黄铁矿化，磁黄铁矿呈稠密浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化、细脉状铅锌矿化。赋存标高 1380~1050 m。矿体总体走向 30°~45°，倾向东南，倾角 35°~45°，局部倾角较大。矿体控制长度 1680 m，控制矿体延深 530m。矿体呈层状、似层状，具

有分枝复合、膨大收缩现象，矿体最小厚度 0.80 m，最大 40.18 m，平均厚度 7.26m，厚度变化系数 122.69%，属于较稳定型。品位 0.30~5.32g/t，平均品位为 1.03g/t，品位变化系数为 89.29%，其有用组分均匀程度属均匀型。

（2）II矿段II-18 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段五亚段（Jxa1-5）中，赋矿岩性主要为变质粉砂岩、砂质板岩、绢云母板岩等，矿石中可见磁黄铁矿化，磁黄铁矿呈稠密浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化、细脉状铅锌矿化。赋存标高 1380~920 m。矿体总体走向 30°~45°，倾向东南，倾角 30°~40°，局部倾角较大。矿体控制长度 1700 m，控制矿体延深 470 m。矿体呈层状、似层状，具有分枝复合、膨大收缩现象，矿体最小厚度 0.83 m，最大 42.74 m，平均厚度 6.48 m，厚度变化系数 126.72%，属于较稳定型。品位 0.30~7.76g/t，平均品位为 0.86g/t，品位变化系数为 92.77%，其有用组分均匀程度属均匀型。

（3）II矿段II-19 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段五亚段（Jxa1-5）中，赋矿岩性主要为变质粉砂岩、砂质板岩、绢云母板岩等，矿石中可见磁黄铁矿化，磁黄铁矿呈稠密浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化、细脉状铅锌矿化。赋存标高 1370~880 m。矿体总体走向 30°~45°，倾向东南，倾角 35°~45°，局部倾角较大。矿体控制长度 1750 m，与采矿证内正在开采的矿体相连，控制矿体延深 655m。矿体呈层状、似层状，具有分枝复合、膨大收缩现象，矿体最小厚度 0.80 m，最大 35.22 m，平均厚度 5.42 m，厚度变化系数 129.68%，属于较稳定型。品位 0.30~5.89 g/t，平均品位为 0.84 g/t，品位变化系数为 82.71%，其有用组分均匀程度属均匀型。

（4）II矿段II-20 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段五亚段（Jxa1-5）中，赋矿岩性主要为变质粉砂岩、砂质板岩、绢云母板岩等，矿石中可见磁黄铁矿化，磁黄铁矿呈浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化、细脉状铅锌矿化。赋存标高 1405~970 m。矿体总体走向 20°~35°，倾向东南，倾角 25°~35°，局部倾角较大。矿体控制长度 1280 m，控制矿体延深 710 m。矿体呈层状、似层状，具有分枝复合、膨大收缩现象，矿体厚度最小 0.83 m，最大 38.10 m，平均厚度 2.97 m，

厚度变化系数 124.72%，属于较稳定型。品位在 0.30~5.48 g/t，平均品位为 0.82 g/t，品位变化系数为 86.37%，其有用组分均匀程度属均匀型。

（5）II矿段II-21 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段四亚段（Jxa1-4）和段五亚段（Jxa1-5）中，赋矿岩性主要为绢云母板岩、变质粉砂岩、砂质板岩、粉砂质板岩等，矿石中可见磁黄铁矿化，磁黄铁矿呈浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化。赋存标高 1405~860 m。矿体总体走向 25°~45°，倾向东南，倾角 30°~40°，局部倾角较大。矿体控制长度 1500 m，控制矿体延深 800 m。矿体呈层状、似层状，具有分枝复合、膨大收缩现象，矿体厚度最小 0.80 m，最大 59.98m，平均厚度 12.25 m，厚度变化系数 98.96%，属于较稳定型。品位在 0.30~15.77g/t，平均品位 0.94 g/t，品位变化系数 108.53%，其有用组分均匀程度属较均匀型。

（6）II矿段II-22 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段四亚段（Jxa1-4）和段五亚段（Jxa1-5）中，赋矿岩性主要为绢云母板岩、变质粉砂岩、砂质板岩、粉砂质板岩等，矿石中可见磁黄铁矿化，磁黄铁矿呈浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化。赋存标高 1390m~800m。矿体总体走向 25°~40°，倾向东南，倾角 25°~35°，局部倾角较大。矿体控制长度 1440 m，控制延深 635 m。矿体呈层状、似层状，具有分枝复合、膨大收缩现象，矿体厚度 0.80~50.78 m，平均 9.63 m，厚度变化系数 125.03%，属于较稳定型。品位 0.30~19.60 g/t，平均品位 1.09 g/t，品位变化系数 128.83%，其有用组分均匀程度属较均匀型。

（7）II矿段II-23 号矿体

赋存在蓟县系阿古鲁沟组一岩段四亚段（Jxa1-4）中，赋矿岩性主要为绢云母板岩、变质粉砂岩等，矿石中磁黄铁矿化发育，磁黄铁矿呈浸染状、薄膜状、星点状分布，可见黄铁矿化、黄铜矿化。赋存标高 1335 m~790 m。矿体总体走向 25°~45°，倾向东南，倾角 25°~35°，局部倾角较大。矿体控制长度 1200m，控制延深 460 m。矿体呈层状、似层状，具有分枝复合、膨大收缩现象，矿体厚度 0.80~96.50 m，平均 10.89 m，厚度变化系数 123.84%，属于较稳定型。品位 0.30~17.60 g/t，平均品位 0.96 g/t，品位变化系数 125.82%，其有用组分均匀程度属较均匀型。

4.1.3. 矿石质量特征

(1) 矿石的物质组成

矿石矿物组成简单，金属矿物以磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿为主，其次为毒砂、方铅矿、闪锌矿等。非金属矿物主要有石英、长石、少量方解石、粘土矿等。

金矿物：可分成两类，一类是自然金，另一类是银金矿。目前在各类型矿石中基本都能见到这两类矿物。金矿物在矿石中多呈不规则片状、他形粒状，偶尔也见四六面体或八面体半自形晶，粒径变化在 0.004~0.03mm，多数小于 0.02mm；金矿物多数为晶隙金和裂隙金，分布于脉石矿物之间或裂隙中，少数分布于磁黄铁矿等金属硫化物矿物边部。金矿物中金占矿石中金总量的 85%以上。

(2) 矿石和废石资源的化学成分

原矿矿石化学成分见表 4.1-1。

表 4.1-1 原矿多元素分析 单位：%

成份	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu	Pb	Zn	Fe	S	Cr	Cd	Ni
含量 (%)	0.97	1.02	0.067	0.0066	0.053	16.35	4.46	未检出	未检出	0.0034
成份	As	Sb	C	CaO	MgO	SiO ₂	Tl	Hg	Ti	Ba
含量 (%)	0.072	0.001	0.66	4.12	3.06	59.80	未检出	未检出	0.41	0.003
成份	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	Mn	Al ₂ O ₃					
含量 (%)	1.65	0.56	0.12	0.17	4.24					

废石资源化学成分见表 4.1-2。

表 4.1-2 废石资源多元素分析 单位：%

成份	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu	Pb	Zn	Fe	S	Cr	Cd	Ni
含量 (%)	0.20	0.96	0.0065	0.0055	0.11	3.60	1.22	未检出	未检出	0.0031
成份	As	Sb	C	CaO	MgO	SiO ₂	Tl	Hg	Ti	Ba
含量 (%)	0.0028	0.001	0.46	1.80	1.56	79.70	未检出	未检出	0.49	0.002
成份	K ₂ O	Na ₂ O	Cl	Mn	Al ₂ O ₃					
含量 (%)	4.46	0.24	0.16	0.057	3.48					

(3) 矿石的结构、构造

矿石结构主要为它形粒状结构，半自形晶-自形晶粒状结构、交代残留结构、碎裂结构、胶状结构等。常见的矿石构造为稠密-稀疏浸染状构造、脉状构造、网

脉状构造、角砾状构造等。

（4）矿石类型和特征

根据氧化程度将矿石自然类型划分为氧化矿石和原生矿石两类。按矿石中矿物种类及结构构造，矿石工业类型属低硫化物金矿石，以蚀变岩型为主。

根据钻孔中铁物相分析结果，氧化矿石多分布于近地表处，氧化深度一般25~61m，后期断裂、裂隙发育地段氧化深度可达148m。

4.1.4. 资源储量

（1）矿石

矿区内3个矿段的46个矿体工业品位**g/t以上进行资源量估算，共获得各类型金工业矿石量**万t，金金属量**kg，矿床平均品位**g/t，达到特大型金矿床规模。其中探明资源量中矿石量及金属量分别占总量的29.48%和29.51%；控制资源量中矿石量及金属量分别占总量的42.13%和42.16%；推断资源量中矿石量及金属量分别占总量的28.39%和28.33%。

矿石中伴生Ag不均匀分布在各个矿段的矿体中，品位在**g/t之间。以各矿体中组合分析Ag品位的算术平均值作为各个矿体伴生Ag品位，以各矿体估算范围内的矿石量作为伴生Ag矿石量，资源量类型均为推断资源量，估算的伴生Ag资源量为：银矿石量**万t，金属量**kg，矿床平均品位**g/t。

（2）废石资源量

废石资源指的是在朱拉扎嘎金矿在开采工业矿石的同时，可同时采出的含金量在**g/t之间的那部分含金地质体，采矿权范围内废石资源量为**万t。

4.1.5. 设计利用资源储量

设计采用露天开采方式，境界内探明资源量和控制资源量全部利用，推断资源量考虑可信度系数0.8。项目总利用资源量为矿石和废石量共**万t，金金属量**t；其中矿石量**万t，品位**g/t；废石资源**万t，品位**g/t。

矿区含有伴生银，呈不均匀状分布，勘探报告中估算工业矿体中伴生Ag品位**g/t，Ag金属量**t。本矿床开采规模较大，生产中含银矿体与不含银矿体不易分采，按平均品位计算可回收的伴生Ag资源，开采境界内伴生Ag地质品位为1.1g/t。

4.2. 工程基本概况

4.2.1. 项目名称、建设单位、性质、类别

项目名称：内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600万吨/年金矿采选）项目

建设单位：内蒙古西金矿业有限公司

项目性质：新建。

项目类别：黄金采选，B0921。

4.2.2. 建设规模及产品方案

原料：本项目利用矿石资源为西金矿业的采矿权，废石资源为开采矿石伴随产生的废石。西金矿业开采境界范围内北侧堆存了珠拉黄金现有废石资源约694.2万t，在本项目开工前，送西北部的“内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿区废石综合利用项目”作为原料使用。

建设规模：工业矿石 20000t/d（600 万 t/a），废石资源 80000t/d（2400 万 t/a），总规模达到 3000 万 t/a。

产品方案：金泥，含金量为 6551.124kg/a（其中工业矿 3660.3kg/a，废石资源 2890.824kg/a），含银量 3048kg/a（工业矿）。产品金泥，外卖给相邻企业珠拉黄金。

4.2.3. 服务年限

矿山设计服务年限为 12a，其中基建 2a，生产服务年限 10a。

表 4.2-1 具体生产活动年限安排

项目		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年
采 矿	工业矿石	投产，4000t/d		稳产，平均 20000t/d							减产，15333t/d		
	废石资源	18000t/d		未达产，平均约 46700t/d			稳产 80000t/d					减产，50000t/d	
堆 浸	工业矿石堆浸场	4000t/d		20000t/d						减产，15333t/d			
	废石资源堆浸场	基 建	基 建	处理当年废石资源			稳产 80000t/d					减产，50000t/d	

4.2.4. 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 412 人。

露天采矿、堆浸采用连续工作制度，年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小

时。

解吸电积生产车间视生产情况而定，一般解吸电积每2天处理3批（班），年生产450班，每班12h。贫碳处理工序每2天处理3批，年生产450班，每班8h。碳火法再生处理工序每10天处理一批，年生产30班，每班4h-10h。

4.2.5. 项目总投资及环保投资

本项目总投资165363.25万元，其中环保投资24635.92万元，占工程建设投资的14.90%。

4.2.6. 主要技术指标

主要技术经济指标见表4.2-2。

表 4.2-2 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地质资源量			
1	评审备案			
1.1	金矿石量	万 t	**	
1.2	金品位	g/t	**	
1.3	金金属量	t	**	
2	采矿权范围内含金废石			
2.1	废石资源量	万 t	**	
2.2	品位	g/t	**	
2.3	金属量	t	**	
3	设计利用（工业品位）			
3.1	矿石量	万 t	**	
3.2	金品位	g/t	**	
4	设计利用废石资源			
4.1	含金废石量	万 t	**	
4.2	品位	g/t	**	
二	采 矿			
1	总规模	万/a	3000	
1.1	其中：工业矿	万 t/a	600	
1.2	废石资源	万 t/a	2400	
2	服务年限	a	12	含基建期 2a
3	开采方式		露天开采	
4	开拓方式		公路开拓汽车运输	
5	采矿方法		组合台阶开采和条带式陡帮开采	
6	开采回采率	%	95	
7	贫化率	%	5	
8	平均剥采比	t/t	1.47	
9	Au 出矿品位			
	其中：工业矿品位	g/t	0.96	

序号	指标名称	单位	数量	备注
	废石资源品位	g/t	0.23	
三	选矿			
1	选矿工艺			
1.1	工业矿		堆浸工艺	
1.2	废石资源		堆浸工艺	
2	产品方案		金泥	
3	工作制度	d/a	300	
4	浸出率			金
4.1	工业品位矿石堆浸	%	63	金
4.2	含金废石堆浸	%	53	金
5	金泥产金量	kg/a	6551.124	
5.1	其中，工业矿含金量	kg/a	3660.3	外卖给珠拉黄金
5.2	废石资源含金量	kg/a	2890.824	
	总产银量	kg/a	3048	
五	投资			
1	总投资	万元	165363.25	
2	建设期投资	万元	142998.11	
3	贷款利息	万元	5519.65	
4	流动资金	万元	16559.95	
六	项目投资税后指标			
1	财务内部收益率	%	44.20	
2	财务净现值	万元	408290.1	I=8%
3	全部投资回收期	年	3.48	含建设期

4.3. 项目组成

本项目金品位 $\geq 0.5\text{g/t}$ 送工业矿石堆浸场（600万t/a堆浸场），品位为 $0.1\sim 0.5\text{g/t}$ 送废石资源堆浸场（2400万t/a堆浸场）。品位 $< 0.1\text{g/t}$ 作为废石，堆存在排土场。朱拉扎嘎金矿由主体工程、公辅工程、环保工程组成。主体工程包括采矿工程，破碎工程、工业矿石堆浸场（600万t/a堆浸场）、废石资源堆浸场（2400万t/a堆浸场）、解吸电积车间6大部分。

表 4.3-1 主体工程内容一览表

工程名称		主要内容	备注
采矿工程	露天采场	终了露天矿境界呈椭圆形，上部尺寸 $1650\text{m}\times 1120\text{m}$ ，下部尺寸 $120\times 30\text{m}$ ，开采垂直标高范围 $1410\text{m}\sim 1100\text{m}$ ，封闭圈标高 1340m ，采用组合台阶开采和条带式陡帮开采	新建。本次露天采场，与珠拉黄金现有采场相连。珠拉黄金剩余资源开采还需约1年时间。其将利用西金矿业办理前期手续的时间差，完成剩余资源开采工作；西金矿业本项目正式建设时，两个矿权独

			立，无衔接和协同开采情况。
	排土场	露天采场西北侧，占地面积 278.44hm ² ，有效容积 1.72 亿 m ³ ，最大堆置高度 130m，台阶高度 20m	新建
	矿石运输	采用公路开拓，自卸汽车运输，平均运距约 3.2km	新建
	废石运输	采用公路开拓，自卸汽车运输，平均运距约 3.0km，履带式推土机辅助推排，整平压实	新建
	采矿工业场地	包括汽车保养维修车间、采矿综合仓库、采矿备品备件库。	新建
600 万 t/a 破碎工程		依托珠拉黄金现有破碎系统。主要设备为粗碎 2 台鄂式破碎机、中碎 2 台圆锥破碎机、细碎 4 台圆锥破碎机。	依托珠拉黄金
工业矿 600 万 t/a 堆浸场	堆浸场	位于露天采场东北侧，占地面积 69.08hm ² ，堆矿量 6042 万 t，服务年限 12 年。每层堆高 10m，共 8 层。堆浸场区防渗层，自下而上包括 5 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL；2.0mmHDPE 膜；600g/m ² 非织造土工布，600mm 厚卵石导流层。	新建
	防洪池及溢洪道	依托珠拉黄金防洪池，防洪池为不规则形，长 479m，宽 44-184m，深 4.0m，总容积为 22.2 万 m ³	依托珠拉黄金
	贵液池	依托珠拉黄金贵液池。贵液池，尺寸 150×110×10，具有 29000m ³ 溶液的能力，贮存时间 12h；贵液池防渗层，自下而上包括 9 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL，2mmHDPE 膜，400g/m ² 非织造土工布，300mm 厚卵石石检漏层，400g/m ² 非织造土工布，2mmHDPE 膜，600g/m ² 非织造土工布，600mm 厚砂垫层。	依托珠拉黄金
	贫液池	堆浸场下游设置贫液池（24×30×8m），容积为 5472m ³ ，贮存时间 2.5h。贫液池防渗层措施同贵液池	依托珠拉黄金
	浸出吸附	采用 CIL 法浸出工艺，设 2 个系列吸附槽，每个系列 6 台 Φ6000×6000m 吸附槽	新建
2400 万 t/a 破碎工程		采用三段一闭路破碎筛分流程，最终产品粒度为 0-12mm，主要设备为粗碎 2 台旋回破碎机、中碎 4 台圆锥破碎机、细碎 10 台圆锥破碎机。	新建
2400 万 t/a 堆浸场	堆浸场	位于露天采场西南侧，占地面积 206.88hm ² ，堆矿量 19967 万 t，服务年	新建

		限12年。每层堆高10m，共8层。堆浸场区防渗层，自下而上包括5层：压实基础层（压实度不小于93%）；4800g/m ² GCL；2.0mmHDPE膜；600g/m ² 非织造土工布，600mm厚卵石导流层。	
	防洪池及溢洪道	防洪池为不规则形，长815m，宽215m和104m，深2.5m，总容积为30万m ³	新建
	贵液池	长450m，宽110m，深10m，具有87000m ³ 溶液的能力，贮存时间11h；贵液池防渗层，自下而上包括9层：压实基础层（压实度不小于93%）；4800g/m ² GCL，2mmHDPE膜，400g/m ² 非织造土工布，300mm厚卵石检漏层，400g/m ² 非织造土工布，2mmHDPE膜，600g/m ² 非织造土工布，600mm厚砂垫层。	新建
	贫液池	堆浸场下游设置贫液池（60×42×8m），容积为19152m ³ ，贮存时间2.5h。贫液池防渗层措施同贵液池	新建
	浸出吸附	利用原有设备，采用CIL法浸出工艺，设7个系列吸附槽，每个系列6台Φ6000×6000mm吸附槽	新建
解吸电积	解吸电积车间	碳解吸能力23t，设6台解吸柱，碳酸洗装置、3台炭再生窑等	新建
冶炼		产品为金泥，外卖珠拉黄金加工	外卖珠拉黄金加工

表 4.3-2 公辅工程内容一览表

项目		公辅工程	备注
供电工程		配套建设1处110kV总降压变电站。	新建
供水工程		生产水源，利用珠拉黄金现有蓄水池蓄水和开采后的采坑涌水。生活水源，利用珠拉黄金和西金矿业现有生活水源水井。	依托珠拉黄金现蓄水池
供热工程		生产区选用286台空气源热泵机组，生活区选用28台气源热泵机组。	新建
道路		外部道路：利用珠拉黄金通往阿拉善左旗-额济纳旗三级公路的现有专用道路。 内部道路：新增道路9.52km。	外部道路依托珠拉黄金，内部道路新建
加油站	油库	2400t/a破碎站东侧，2个Φ14000×7000mm地上固定顶双层柴油罐（单罐容积830m ³ ），设45m×28m×1.2m围堰。	新建
	撬装式加油站	2400t/a破碎站东侧，设1台50m ³ 撬装式汽油加油机，设18m×7m×0.5m围堰。	新建

现场混装车地面站	露天采场北侧，设计生产能力为乳化炸药 5000t/a 和铵油炸药 15000t/a。主要包括硝酸铵库、上料塔、上料工房、混装车库及维修工房、洗车场地、隔油沉淀池、柴油罐等设施	新建
氰化钠仓库	依托珠拉黄金氰化钠仓库，设 3 个氰化钠储罐（单个容积 100m ³ ）	依托珠拉黄金
爆破器材库	依托珠拉黄金现有爆破器材库，包括 1 座工业炸药库、1 座雷管库、1 座发放间、岗哨、库区值班室、高位蓄水池等设施	依托珠拉黄金
化验室	新建 1 座化验室	新建
行政办公区	新建行政办公区	新建

表 4.3-3 环保工程内容一览表

工程名称			主要内容	备注
废气	2400 万 t/a 废石破碎站	粗碎车间	2 台脉冲袋式除尘器，处理能力分别为 290000m³/h；	新建
		中细碎车间	4 台脉冲袋式除尘器，处理能力 114000m³/h、160000m³/h、114000m³/h、160000m³/h	新建
		筛分车间	4 台脉冲袋式除尘器，处理能力 116000m³/h、334000m³/h、116000m³/h、334000m³/h	新建
		装车仓	2 台脉冲袋式除尘器，处理能力分别为 135000m³/h	新建
	600 万 t 矿石破碎站	粗碎车间	1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 79028m³/h	依托珠拉黄金
		中细碎、筛分车间	1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 83333m³/h	
		转运站	2 台脉冲袋式除尘器，处理能力分别为 22000 m³/h、22000m³/h	
		装车矿仓	1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 39000m³/h	
	解吸电积车间		1 座酸雾吸收塔、1 台脉冲式布袋除尘器、1 座氨气喷射吸收装置，处理能力分别为 7200m³/h、5000m³/h、5000m³/h	新建
	化验室		1 台滤筒除尘器、1 座酸雾净化塔，处理能力分别为 10000 m³/h、7200 m³/h	新建
废水	露天采场排水系统		采用机械接力排水方式，随着露天开采台阶的下降，集水坑随之下降，最终设置 2 个固定泵站（1220m、1100m）和 2 个移动泵站同时接力排水。	新建
	排土场		上游及周边顺修建截排水沟	新建
	混装车地面站		设隔油沉淀池	新建
	2400 万 t/a 堆浸场		沿堆浸场设置拦挡堤及截洪沟，下游设置防洪池兼事故池，总容积为 30 万 m³，堆浸场防渗	新建
	600 万 t/a 堆浸场		沿堆浸场设置拦挡堤及截洪沟，下游设置防洪池兼事故池，总容积为 22.2 万 m³，堆浸场防渗	新建
	生活污水处理站		新建 240m³/d 生活污水处理站	新建
	表土堆存场		排土场西侧预留了表土堆存场位置，占地面积 18.6hm²	新建
	危废暂存间		新建 1 座 100t 危废暂存间	新建
噪声防治		破碎工段的破碎机等设备，筛分车间的振动筛，环保风机和泵站等均设在封闭建筑物内；对噪声超标的设备采取消声措施；	新建	

4.4. 总体布局与占地

4.4.1. 总体布局

矿区总体布置主要包括：露天采场、排土场、表土堆场、2400万 t/a 堆浸场区域、2400万 t/a 破碎系统、600万 t/a 堆浸场、民用爆破器材库、现场混装车地面站、选矿工业场地、采矿工业场地、全矿行政办公区、加油站区域等。项目平面布置总图见图 4.4-1、图 4.4-2。

图 4.4-1 项目平面布置总图

图 4.4-2 2400 万 t/d 采选工业场地平面布置图

图 4.4-3 600 万 t/a 破碎系统工业场地平面布置图

图 4.4-4 2400t 吸附车间平面布置图

图 4.4-5 600t 吸附车间平面布置图

4.4.2. 项目占地

(1) 占地面积

本项目总占地面积为 831.47hm²，见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目占地面积一览表

序号	项目名称	面积 (hm ²)	备注
1	露天采场	151.79	
2	排土场	278.44	含表土堆存场 18.6 hm ²
3	2400 万 t/a 破碎站、采矿工业场地等	56.7335	
4	600 万 t/a 堆浸场	69.0832	
5	2400 万 t/a 堆浸场	206.8842	
6	防洪池、贵液池、吸附车间区域	24.8123	
7	现场混装车地面站	2.10	
8	内部道路	12.0313	
9	行政办公区	29.5991	
10	合计	831.47	

(2) 用地预审手续

本项目总占地面积为 831.47hm²。露天采场终了境界用地面积为 151.79hm²，其中 97.9728hm² 已获取土地手续，本次露天采场需要新增占地 53.8172 hm²。根据《关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目用地预审与选址意见书的批复》（内自然资预审字）[2023]98 号）（附件 4），预审用地面积 501.4766hm²；扣除本次评价不包括区域，本项目已预审用地 495.20 hm²。同时，根据《阿拉善左旗自然资源局关于阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉金矿生活区提升改造项目用地预审与选址意见书的批复》（阿左自然资发[2024]32 号），生活区预审用地 29.5991hm²。阿拉善左旗自然资源局已同意剩余

土地在内蒙古西金矿业有限公司做好前期已审批用地复垦工作的前提下，同意以滚动开发，分步实施的原则使用新增用地。后期拟增占地 208.70 hm² 用地详见表 4.4-3。

表 4.4-2 项目占地面积预审手续一览表

序号	项目名称		实际用地面积 (hm ²)	已预审面积 (hm ²)		后期拟滚动新增占地	备注
				(内自然资 预审字) [2023]98 号)	(阿左自然资发 [2024]32 号)		
1	露天采场		151.79	53.8172	/	/	97.9728hm ² 已获取土地手续
2	排土场 (含表土堆存场)	阶段一、二 排土场	278.44	138.7016	/	/	
		阶段三、 四、五 排土场		/	/	139.7384	
3	2400 万 t/a 破碎站、采矿工业场地等		56.7335	56.7335	/	0	
4	600 万 t/a 堆浸场		69.0832	69.0832	/		
5	2400 万 t/a 堆浸场	阶段一	206.8842	68.9621	/	/	
		阶段二		68.9621	/	/	
		阶段三		/	/	68.96	
6	防洪池、贵液池、吸附车间区域		24.8123	24.8123	/		
7	现场混装车地面站		2.10	2.10	/		
8	内部道路		12.0313	12.0313	/		
9	行政办公区		29.5991	/	29.5991		
10	合计		831.47	495.20	29.60	208.70	97.97

表 4.4-3 后续滚动征地面积一览表

时限	新增占地面积(hm ²)		生态复垦面积(hm ²)		当年复垦与征 地面积差值 (hm ²)	累计面积差值(hm ²)
	2400 万吨/年堆 浸场	排土场（含 表土堆场）	2400 万吨/年堆浸场	排土场		
第 3 年	/	/	/	/	/	
第 4 年	/	/	/	/	/	
第 5 年	/	/	/	/	/	
第 6 年	/	92.93 （阶段三）	68.96 （阶段一复垦）	92.71 （阶段一复垦）	68.74	68.74
第 7 年	/	/	/	27.62 （阶段二复垦）	27.62	96.36
第 8 年	68.96 （阶段三）	/	/	/	-68.86	27.5
第 9 年	/	/	68.96 （阶段二复垦）	/	68.96	96.46
第 10 年	/	17.79 （阶段四）	/	/	-17.79	78.67
第 11 年	/	29.02（阶段 五）	/	92.93 （阶段三复垦）	63.91	142.58
第 12 年	/	/	/	17.79 （阶段四复垦）	17.79	160.37
第 13 年	/	/	68.96 （阶段三复垦）	47.67 （阶段五和表土堆存场复垦）	116.63	277

4.5. 工程分析

4.5.1. 总体工艺

露天采矿剥离出的矿石和含金废石，分别经 600 万 t/a 破碎工程和 2400 万 t/a 破碎工程破碎后，分别运到 600 万 t/a 堆浸场和 2400 万 t/a 堆浸场进行滴淋浸出，浸出贵液在堆前采用活性炭吸附。吸附产出的载金炭运至解吸电积车间采用高温高压无氰解吸电积工艺，产品为金泥，外卖给珠拉黄金。西金综合利用项目工艺流程见图 4.5-1。

图 4.5-1 项目总体工艺流程图

4.5.2. 采矿

4.5.2.1. 露天开采范围

矿区范围内包含西金矿业和珠拉黄金 2 个采矿权，两个采矿证相邻，两矿业权内的矿体相连，属于同一矿床。珠拉黄金剩余资源开采还需约 1 年时间。其将利用西金矿业办理前期手续的时间差，完成剩余资源开采工作；西金矿业本项目正式开工建设时，两个矿权独立，无衔接和协同开采情况。

西金矿业采矿权开采境界范围内北侧堆存废石资源约 694.2 万 t，在本项目开工前，送西北部的“内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿区废石综合利用项目”作为原料使用。

4.5.2.2. 开采方式

本工程采用露天开采方式，采用组合台阶开采和倾斜条带式陡帮开采。

根据矿区矿岩物理力学和矿山的生产规模，适于选取大型、高效的穿孔、铲装、运输设备。矿岩石穿孔采牙轮钻机，台阶爆破采用小抵抗线大孔距布孔方案，垂直孔深 11.5m，其中超深 1.5m，采用矩形或梅花形布孔，孔距×排距。另外，选用两台 L6 和一台 L8 型潜孔钻机，可进行边坡整治、预裂爆破及边坡残矿的处理。

矿山地处干旱地区，降水稀少，大部分矿体位于侵蚀基准面以上，综合考虑爆破效果和经济因素，采用铵油炸药，采用炸药混装车进行采场装药。开采进入侵蚀基准面以下后，视坑内涌水情况适量采用乳化炸药。采用多排分段微差爆破，数码电子雷管系统起爆。工业矿石最大合格块度为 1000mm，大块率取 2%，大块矿石集中堆放，采用液压锤进行二次破碎。大块废石尽量不破碎，直运排土场，

少量大块进行二次破碎。废石资源及岩石的铲装配备电铲，采用本水平装车方式。工作面辅助作业采用轮式装载机和推土机，进行平场、集堆、清底等工作。采场和运输道路采用洒水车洒水降尘。

4.5.2.3. 露天境界圈定

露天采场境界参数见表 4.5-1。露天境界平剖面示意图见 4.5-2、图 4.5-3。

4.5-2 露天开采第 1 年终了示意图

图 4.5-3 露天终了境界平剖面示意图表 4.5-1 露天矿境界参数

项 目	单 位	参 数
上部尺寸	m	1650×1120
下部尺寸	m	120×30
垂直标高	m	1410-1000
台阶高度	m	10（最终并段 20）
台阶坡面角	°	65-70
安全清扫平台宽度	m	10-15
运输平台宽度	m	30-40
封闭圈标高	m	1340
露采边坡角	°	48
平均采剥比	m ³ /m ³	9.7
贫化率	%	5

4.5.2.4. 采矿生产进度计划

露天采场为山坡露天转凹陷露天，矿体有露头。根据金的不同品位将矿岩分区为工业矿石（品位 $\geq 0.5\text{g/t}$ ）、废石资源（品位为 $0.1\sim 0.5\text{g/t}$ ）、废石（品位 $<0.1\text{g/t}$ ）。根据矿体的赋存状况和品位分布特征，建立模型大致划分工业矿石、废石资源、废石分布位置。实际开采前取钻孔化验验证，最终确定矿岩界限。工业矿石送工业矿石堆浸场（600 万 t/a 堆浸场），废石资源送废石资源堆浸场（2400 万 t/a 堆浸场）。废石堆存在排土场。开采和排弃计划见表 4.5-2。

表 4.5-2 开采排弃计划

	工业矿量（t）	废石资源量（t）	废石量（t）	金总金属量（kg）	剥采比(t/t)
第 1 年	**	**	**	**	**
第 2 年	**	**	**	**	**
第 3 年	**	**	**	**	**
第 4 年	**	**	**	**	**
第 5 年	**	**	**	**	**
第 6 年	**	**	**	**	**
第 7 年	**	**	**	**	**
第 8 年	**	**	**	**	**

第9年	**	**	**	**	**
第10年	**	**	**	**	**
第11年	**	**	**	**	**
第12年	**	**	**	**	**
小计	**	**	**	**	**

4.5.2.5. 运输方式

工业矿石粗碎站利用珠拉黄金现有破碎站，位于采场东部，采用汽车运输方案，运距约 1.2km。

废石资源原矿堆及破碎系统设在采坑西南侧废石资源出入口附近，废石资源出入口距该破碎系统 600m，采用汽车运输方案。

排土场紧邻露天采坑，设在采坑西北侧岩石出入口附近，岩石运距约 560m，采用矿用汽车运输自卸，推土机辅助推排，整平压实。

4.5.2.6. 排土场

本次剥采比 $9.7 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ，采坑内剥离岩石 3.78 亿 t，岩石实方容重 $2.94\text{t}/\text{m}^3$ ，岩石经剥离下沉后的松散系数 $K=1.3$ ，剥离岩石松散体积为 1.72 亿 m^3 。

排土场分 5 个阶段建设。阶段一排土场（含表土堆存场 18.6 hm^2 ）占地面积 111.07 hm^2 ，服务年限 5a。阶段二排土场占地面积 27.62 hm^2 ，服务年限 1a。阶段三排土场占地面积 92.93 hm^2 ，服务年限 4a。阶段四排土场占地面积 17.79 hm^2 ，服务年限 0.8a。阶段五排土场占地面积 29.02 hm^2 ，服务年限 1.2a。分阶段图见图 4.5-4。

总有效容积 1.72 亿，服务年限 12a。排土场堆置参数如表 4.5-3 所示。排土场平剖面布置示意图如图 4.5-4 所示。排土场排土工艺按照标高范围不同，采用不同的排土工艺，1360m 标高以下，采用单台阶排土，1360m 标高以上，采用分台阶排土。基建期及生产期前期，露天坑内剥离废石，出坑后直接沿 1380m 等高线进行翻卸，采用单台阶排土方式，最大堆排高位为 30m。1360m 以下堆排到位后，采用分台阶方式由下至上堆排，台阶高度 20m，直至堆排至设计标高 1460m。

表 4.5-3 排土场堆置参数

项 目	单 位	参 数
最大堆置高度	m	130
岩土平均安息角	°	32 (25-42)
边坡角	°	21~25
台阶高度	m	20
台阶坡面角	°	35
工作平台宽度	m	>50

安全平台宽度	m	15

表 4.5-4 排土场容量计算表

高程区间 (m)	分层容量 (万 m ³)	累计容量 (万 m ³)
1330~1360	1092.8	1092.8
1360~1380	1922.07	3014.87
1380~1400	1980.41	4995.28
1400~1420	2028.98	7024.26
1420~1440	2189.84	9214.1
1440~1460	1407.08	10621.18

排土场周边设置截洪沟排洪，雨水排至排土场下游。截洪沟为梯形，底宽 1m，坡比 1:0.5，净深 1.2m，浆砌石衬砌，长 11575m。在废石排放作业过程中，排弃台阶顶面形成反坡，雨水在后坡汇聚后沿开挖的排水沟排入场外拦洪截水沟。台阶之间设置安全平台，宽度 15m，向坡脚方向形成 2%反坡，并在坡脚处开挖排水沟，排出安全平台和台阶坡面上的降水。

图 4.5-4 排土场平剖面示意图

4.5.2.7. 排水系统

封闭圈以上设截水沟，防止坑外雨水进入坑内。

露天排水采用机械接力排水方式，分别在 1220m、1100m 水平设置固定泵站，坑底设移动水泵，接力将坑内涌水排至珠拉黄金地表蓄水池，地表水池顶部标高 1384m。

1220m 水平平台第 1 级永久固定泵站形成以前，随着生产的进行，开采深度不断下降，在最低开采水平设移动泵站，选择 6 台潜水电泵，正常涌水时 3 台工作，2 台备用，1 台检修；最大涌水时 6 台同时工作。

当开采至 1220m 水平后，移动泵站改为永久固定泵站。

当开采至 1220m 水平以下，第 2 级永久固定泵站形成之前，需要 1 个永久固定泵站和 1 个移动泵站同时接力排水。开采至 1100m 水平时，移动泵站变为临时固定泵站，1100m 水平以下涌水由移动泵站排至 1100m 固定泵站，再排至 1220m 固定泵站，接力排至地表水池。1100m 水平固定泵站选用 3 台潜水泵，正常涌水时 1 台工作，2 台备用检修；最大涌水时 3 台同时工作。

1100m 以下移动泵站选择 3 台潜水泵，正常涌水时 1 台工作，2 台备用检修；最大涌水时 3 台同时工作。

4.5.2.8. 采矿主要设备

朱拉扎嘎采矿主要设备见表 4.5-5。

表 4.5-5 采矿主要设备表

序号	名称	单位	数量	备注
1	YZ35D 型牙轮钻机	台	8	
2	高风压潜孔钻机	台	3	
3	R974C 型液压挖掘机	台	6	
4	电铲 WK-20	台	8	
5	液压挖掘机	台	10	
6	矿用自卸卡车	台	43	
7	推土机	台	5	
8	加油车	台	1	
9	装载机	台	6	
10	洒水车	台	4	
11	压路机	台	1	
12	材料车		2	
13	机械维修服务车		2	
14	生产指挥车		3	
15	汽车吊		3	
16	平地机		1	
17	装药车		1	
18	破碎锤		3	
19	排水泵		6	

4.5.3. 现场混装车地面站

4.5.3.1. 概况

西金矿业和内蒙古众泰爆破有限责任公司合作共同建设现场混装车地面站，生产半成品工业炸药。混装炸药地面制备站布置在露天采场北侧，爆破器材贮存库及地面混装车在搬运、加工、试验、销毁管理中要严格执行《爆破安全规程 GB 6722-2003》、《民用爆破器材工程安全设计规范 GB 50089-2007》和《建筑设计防火规范 GB J16-2006》的要求。

（1）建设规模及产品方案

炸药品种为：乳化炸药和铵油炸药。设计乳化炸药和多孔粒状铵油炸药两套生产系统。

生产规模：根据矿山的炸药需求量，确定乳化炸药和铵油炸药的最大设计生产能力为 20000 t/a，其中乳化炸药 5000t/a 和铵油炸药 15000t/a。

工作制度：年工作 250 天，每天 1 班，每班 8h。

4.5.3.2. 乳化炸药制备工艺

（1）原料

主要包括硝酸铵（67~85%）、水（13~18%）、乳化剂和油（6~8%）、促进剂和敏化剂（0.12~0.23%）等，其中硝酸盐是炸药主要成分。

（2）主要设备

乳化炸药的生产主要的设施包括乳胶基质生产工艺设备和乳化炸药混装车。

（3）工艺流程

采用连续化自动控制乳胶基质生产工艺技术。将硝酸铵、油水相制备、乳化、冷却、储存（装车）等工序连成一体，形成一个完整的连续进料和出料系统，自动完成从进料至出产品的生产全过程。

水相配制。水经流量计自动定量加入水相制备罐内，打开蒸汽通过调节阀对水进行自动加热，同时开启搅拌，当温度升到 80℃~90℃时，由螺旋输送机将硝酸铵等原材料按工艺要求分别加入水相制备罐内，原材料加料完毕后，继续加热到符合工艺温度要求时。检测水相的析晶点和 pH 值合格后，将水相溶液泵送入水相贮存罐内保温待用。

油相配制。按照配方要求，依次通过计量泵把柴油及乳化剂加入油相制备罐内，开动搅拌，使其混合均匀。打开蒸汽，通过自动调节阀对油相制备罐内加热，待加热到符合工艺温度要求时，将油相溶液泵送入油相贮存罐内保温待用。

乳化炸药现场混装车上料。当水相溶液和油相溶液都准备好后，启动乳化器开始乳化，并将乳化的胶体直接泵入混装车装药。

现场混装。现场混装车到达作业现场，根据要求，输入好参数，按下启动按钮，各配料、乳化和装药机构开始工作，按一定比例搅拌后注入炮孔，经数分钟后便形成炸药。

工艺流程见图 4.5-5。

图 4.5-5 乳胶基质生产工艺流程图

4.5.3.3. 铵油炸药制备工艺

（1）原料

包括多孔粒装硝酸铵（94~95%）、柴油（5~6%）等，其中硝酸铵是氧化剂，

柴油是可燃剂。

（2）主要设备

建设 1 条铵油炸药连续化自动控制上料系统，上料系统是由多孔粒硝酸铵供料系统和柴油供料系统组成，为铵油炸药混装车提供配套服务。铵油炸药混装车装上主要原料后，运到爆破现场，再由混装车的车载混装机构，完成铵油炸药的现场混制及向炮孔装填作业。

（3）工艺流程

多孔粒装硝酸铵上料。在投料车间，开动螺旋输送机及斗式提升机，将多孔粒状硝酸铵倒入螺旋输送机不锈钢料斗内，螺旋输送机出口与提升机的入料口相连，把料斗内的多孔粒状硝酸铵送入高位硝酸铵储料罐。铵油炸药混装车开至多孔粒状硝酸铵储料罐下方后，通过控制系统输入本车需要装入量后，控制系统自动打开储料罐放料阀，将多孔粒状硝酸铵放入铵油炸药混装车的料箱内，达到设定的装入量后，停止上料。

柴油上料。柴油罐车预先将柴油运到柴油原料区，并泵入柴油罐。装药车需要添加柴油时，把柴油罐上的加油软管与混装车的柴油箱相连，输入需要加入的柴油量后，控制系统自动启动加油泵，将柴油计量加入到混装车的柴油料箱。

多孔粒装案由混装炸药车生产。混装车装载多孔粒状硝酸铵和柴油，驶入爆破作业现场。通过车载系统将多孔粒状硝酸铵和柴油充分混合后装填到炮孔。

图 4.5-6 铵油地面站工艺流程示意图

4.5.3.4. 主要设备

混装车地面站主要设备见表 4.5-6。

表 4.5-6 混装车地面站主要设备表

序号	作业名称	名称	单位	数量
1	铵油炸药制备	螺旋输送机	台	1
2		提升机	台	1
		多孔粒状硝酸铵料仓	个	1
3		硝酸铵储罐	个	2
4		柴油罐	个	1
5		混装炸药车	辆	2
6	乳化炸药制备	连续化自动控制乳胶基质生产系统	套	1
7		乳化炸药混装车	辆	2

4.5.4. 600 万 t/a 破碎系统

4.5.4.1. 破碎工艺

利用珠拉黄金现有破碎系统。采用三段一闭路破碎筛分工艺，最终破碎产品粒度为 0-12mm。露天矿采出的矿石（粒度 1000~0mm）经汽车运至粗碎车间，经棒条振动给料机给入颚式破碎机粗碎，将粒度破碎到 350-0mm，由皮带运到中碎车间，卸入中碎缓冲矿仓。经圆锥破碎机中碎后的矿石用皮带运至直线振动筛筛分，筛上及筛中产品进入细碎，筛下产品为合格成品。细碎采用圆锥破碎机，筛分采用、直线振动筛，筛上产品返回细碎形成闭路，筛下产品为合格成品。破碎成品粒度 12~0mm 经可逆皮带机分配，运到装车矿仓。

4.5.4.2. 贮矿设施

利用珠拉黄金现有贮矿设施。贮矿设施详见表 4.5-7。

表 4.5-7 工业矿石生产系统贮矿设施表

矿仓名称	有效容积 m ³	贮存时间 h	备注
原矿仓	430	0.50	利用现有
中碎缓冲矿仓	600	0.69	
细碎缓冲矿仓	800	0.85	
装车矿仓	510	0.59	
石灰仓	160	8d	

4.5.4.3. 主要设备

600 万 t/a 破碎站主要设备见表 4.5-8。

表 4.5-8 破碎系统主要设备表

序号	作业名称	名称	单位	数量	备注
1	粗碎	颚破	台	2	利用现有
2	中碎	圆锥破碎机	台	2	
3	细碎	圆锥破碎机	台	4	
4	筛分	直线振动筛	台	6	
5	/	袋式除尘器	台	5	

4.5.5. 工业矿 600 万 t/a 堆浸场

4.5.5.1. 堆浸场

（1）概况

堆浸场（600 万 t/a）堆矿量为 6042 万 t，服务年限 12 年。堆浸场采用汽车筑堆，按单元堆场分期分批筑堆，每层堆高为 10m，共分 8 层，高度为 80m；堆积自然安息角为 38°，矿堆最终堆积角为 23°，矿堆最终堆积边坡比为 1:2.3。

堆浸场平剖面布置示意图如图 4.5-7 所示。

图 4.5-7 600 万 t/a 堆浸场平面示意图（2）防洪系统

外部排洪。为防止堆浸场外部洪水进入堆浸场内，实现清污分流，沿堆浸场设置长度为 4944m 的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。截洪沟位于小挡堤外坡脚。拦挡堤碾压土石结构，顶宽 2.5m，高 1.5m，坡比 1:1.5；截洪沟浆砌石结构，矩形明挖断面，底宽 0.8m，净深 1m。

内部排洪。堆浸场内部洪水，通过堆浸场外围路堤内侧的排水沟以及贵液池溢洪道，排往防洪池。

防洪池。堆浸场下游设置防洪池，位于贵液池南部。防洪池为不规则形，长 479m，宽 44-184m，深 4m，总容积为 22.2 万 m^3 ，防洪池容积可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。

（3）溶液池

利用珠拉黄金现有堆浸场的溶液池。包括贵液池和贫液池。贵液池为浸堆的“内池”，贵液池内设置三口溶液井（由碳钢立管构成），溶液井上安装立式长轴泵，用来输送堆浸场范围内收集的溶液。贵液池长 150m，宽 110m，深 10m。贵液池内部填充矿石约 89000 m^3 ，矿石孔隙率取为 0.33，具有容纳约 29000 m^3 溶液的能力，贵液池贮存时间 12h。贫液池，尺寸为 24×30×8m，容积为 5472 m^3 ，贫液贮存时间 2.5h。

（4）防渗层

根据《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019），堆浸场进行防渗处理，具体防渗方式如下：

① 堆浸场区防渗层

堆浸场区防渗层，自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800 g/m^2 GCL（钠基膨润土垫）；2.0mmHDPE 膜；600 g/m^2 非织造土工布，600mm 厚卵石导流层。HDPE 膜满足 CJ/T234 规定的技术指标要求。高密度聚乙烯膜铺设和焊接过程，应满足 CJJ113 相关技术要求。施工完毕后，应对高密度聚乙烯膜进行完整性检测。

图 4.5-8 堆浸场底防渗衬垫系统示意图

② 贵液池防渗层

贵液池防渗层，自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800 g/m^2 GCL，

2mmHDPE 膜，400g/m² 非织造土工布，300mm 厚卵石检漏层，400g/m² 非织造土工布，2mmHDPE 膜，600g/m² 非织造土工布，600mm 厚砂垫层。

图 4.5-9 贵液池池底防渗衬垫系统示意图

③ 贫液池、防洪池及溢洪道防渗层

贫液池、防洪池及溢洪道防渗层，自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL；2.0mmHDPE 膜，600g/m² 非织造土工布。

（5）检漏系统

①堆浸场检漏系统

在堆浸场场底溶液收集管道所在沟槽的 HDPE 膜下方，填充渗漏检测粗砂，内埋设穿孔 PVC 渗漏检测管，渗漏检测粗砂外包裹无纺土工布。渗漏检测管通往贵液池东面的 PVC 检测立管，以检测堆浸场底部防渗衬垫系统的渗漏情况。检测立管连通无孔 PVC 管，在保证贵液池 0.6m 安全超高的情况下，PVC 管将渗漏液排入贵液池中。

②贵液池检漏系统

在贵液池第一层 HDPE 膜和第二层 HDPE 膜之间设置检漏系统。在贵液池底部设置检渗坑，填充砾石排渗，使渗漏液汇集到检渗坑的砾石孔隙中，设置一根 PVC 渗漏检测立管从贵液池底部的检渗坑通往贵液池的顶部，以检测贵液池防渗衬垫系统的渗漏情况。

（6）浸出

筑堆后的浸出流程采用分批分期浸出，采用滴淋方式，滴淋强度为 10L/m²·h，氰化钠浓度 0.05%，浸出液用量为 2.06m³/t 矿石。一般浸出单元堆为 2-3 个，周期为 120 天氰化钠直接加到贫液池内，石灰在筑堆时直接加入矿堆中。滴淋工艺，可以降低水的蒸发损耗，冬天将滴管埋在矿石里，并对浸出管路进行保温处理，可以保证冬季正常生产。

浸出贵液，直接流到贵液池。贵液经泵至吸附车间的吸附槽，用活性炭吸附回收金，经吸附后的贵液变成贫液，吸附槽内的载金碳水力输送至车间进行解吸电积。贫液添加氰化钠后，从贫液池中返回到浸出单元堆滴淋浸出，整个浸出液组成一个循环闭路，含氰污水不外排。堆浸浸出工艺流程图如图 4.5-10 所示。

图 4.5-10 堆浸工艺流程图

参考正在运行的 2 号前期试验堆，其贵液水质见表 4.5-9。

表 4.5-9 贵液水质

项目	单位	贵液
pH	/	10.3
氨氮	mg/L	6.24
化学需氧量	mg/L	475
六价铬	mg/L	0.004L
总铬	mg/L	0.03L
铜	mg/L	7.14
铅	mg/L	0.07L
镉	mg/L	0.005L
锌	mg/L	0.88
氰化物	mg/L	7.57
砷	ug/L	14.2
汞	ug/L	0.04L
锑	ug/L	0.4

4.5.5.2. 吸附

吸附方式采用常规的逆流吸附方式，即贵液前进方向与串炭方向相反，以使炭得到足够的金吸附量，并最大限度地将贵液中的金含量降低到最低。堆浸场贵液自流到贵液池，贵液的含金量随浸出时间不同而发生变化，一般为 0.5-4ppm，平均为 1.22ppm。金的吸附率为 99-99.5%，载金炭含金为 1-2.5kg/t 炭，经炭吸附后，贫液中含氧量在 0.05ppm 以下。设 2 个系列，每个系列 6 台 $\Phi 6000 \times 6000$ 吸附槽。

4.5.5.3. 浸渣洗堆脱氰工艺

（1）堆浸渣洗堆脱氰工艺

浸矿生产结束后，进行原位洗堆作业，贵液池和贫液池作为洗堆作业的淋洗液收集池和处理池，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L，堆浸场洗堆除氰作业完成。最后一次洗涤液的水量约 42000m³，泵至珠拉黄金蓄水池，用作后续生产。

洗堆除氰工艺。对含氰废水、废渣采用漂白粉除氰。先用搅拌槽将漂白粉配制 10%漂白粉溶液，再将漂白粉溶液给入贫液池中，先将贫液池中的废水除氰。除氰后的贫液中再添加漂白粉溶液，用泵送入原有滴淋管路向堆场废渣喷淋，对矿堆进行漂白粉溶液洗堆除氰，渗出液进入贵液池，在贵液池中再补加漂白粉除

氰后，再从贵液池泵入贫液池，再泵入堆场喷淋，如此循环反复。

关闭作业林溶液收集和处理。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池，用作后续生产。

参考珠拉黄金现有堆场，最后一次淋洗液和渗滤液水质见表 4.5-10。淋洗液除 pH 超《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中一级标准，氰化物和重金属含量均达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中的最高允许排放浓度和一级标准限值。pH 超标原因主要为堆浸完毕后，喷洒漂白粉溶液进行破氰处理，洗堆过程中可能存在过量使用漂白粉，漂白粉残留过多，pH 呈碱性。渗滤液所有指标均达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中的最高允许排放浓度和一级标准限值。

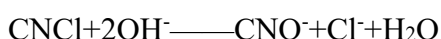
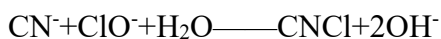
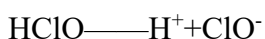
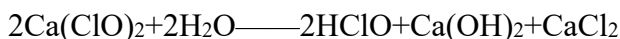
表 4.5-10 淋洗液和渗滤液水质 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/L

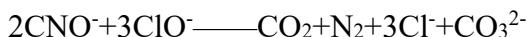
项目	最后一次淋洗液	关闭后的渗滤液	GB8978-1996 一级标准
pH	9.16	8.60	6-9
六价铬	0.004L	0.004L	0.5
铜	0.05L	0.05L	0.5
铬	0.03L	0.03L	1.5
铅	0.027	0.025	1.0
镉	0.0001L	0.0001L	0.1
锌	0.001L	0.001L	2.0
氰化物	0.018	0.016	0.5
砷	0.0231	0.0230	0.5
汞	0.00004L	0.00004L	0.05

（2）脱氰原理

采用氯化法破氰，利用氯系氧化剂氧化去除氰渣中氰化物，使其分解成低毒物或无毒物的方法。脱氰药剂采用漂白粉，在碱性条件下，通过搅拌装置使其与矿浆充分混合接触，达到脱氰目的。脱氰后，原位复垦，保留现有贫贵液池，用作后续渗滤液收集。

漂白粉的主要成分是氯化钙和次氯酸钙，在 pH9.5 以上的溶液中，漂白粉几乎完全水解为次氯酸根，将氰根氧化为氰酸盐（局部氧化），然后氰酸盐继续被次氯酸氧化为二氧化碳气体和氮气（完全氧化）。





脱氰药剂主要是漂白粉和石灰，漂白粉单位用量为 1kg/t 堆浸渣，消耗量为 244t/d。石灰单位消耗量为 1.48 kg/t 堆浸渣，消耗量为 30.39t/d。

4.5.5.4. 主要设备

600 万 t/a 堆浸场主要设备见表 4.5-11。

表 4.5-11 600 万 t/a 主要设备表

作业名称	名称	单位	数量	备注
吸附	Φ6000×6000	台	12	依托珠拉黄金

4.5.6. 废石资源 2400 万 t/a 破碎系统

4.5.6.1. 破碎工艺

采用三段一闭路破碎筛分工艺，设置 2 个 1200 万 t/a 系列破碎生产系统。露天矿采出的矿石（粒度 1000~0mm）经汽车运至粗碎车间，经棒条振动给料机给入颚式破碎机粗碎，将粒度破碎到 350-0mm，由皮带运到中细碎车间，卸入中碎缓冲矿仓。经圆锥破碎机中碎后的矿石用皮带运至直线振动筛筛分，筛上及筛中产品进入细碎，筛下产品为合格成品。细碎采用圆锥破碎机，筛分采用、直线振动筛，筛上产品返回细碎形成闭路，筛下产品为合格成品。破碎成品粒度 12~0mm 经可逆皮带机分配，运到装车矿仓。

4.5.6.2. 贮矿设施

为了调节各生产环节之间的生产波动，提高设备作业率以及外部运输作业的要求，设置了各种贮矿设施。贮矿设施详见表 4.5-12。

表 4.5-12 含金废石生产系统贮矿设施表

矿仓名称	有效容积 m ³	贮存时间 h
原矿仓	860	0.3
中碎缓冲矿仓	1200	0.45
细碎缓冲矿仓	1600	0.45
装车矿仓	1200	0.45
石灰仓	640	6d

4.5.6.3. 主要设备

2400 万 t/a 破碎站主要设备见表 4.5-13。

表 4.5-13 破碎系统主要设备表

序号	作业名称	名称	单位	数量
1	粗碎	旋回破碎机	台	2
2	中碎	圆锥破碎机	台	4
3	细碎	圆锥破碎机	台	10
4	筛分	双层香蕉筛	台	12

4.5.7. 废石资源 2400 万 t/a 堆浸场

4.5.7.1. 堆浸场

(1) 概况

废石资源堆浸场总占地 206.88 hm²，可堆矿量 19967 万 t，服务年限 12 年，分三个阶段建设。阶段一堆浸场占地面积约为 68.96hm²，堆矿量为 5141 万 t，服务年限 5 年；阶段二堆浸场占地面积约为 68.96hm²，堆矿量为 7413 万 t，服务年限 3 年。阶段三堆浸场占地面积约为 68.96hm²，堆矿量为 7413 万 t，服务年限 4 年。堆浸场采用汽车筑堆，按单元堆场分期分批筑堆，堆浸场每层堆高为 10m，共分 8 层，高度为 80m；堆积自然安息角为 38°，矿堆最终堆积角为 23°，矿堆最终堆积边坡比为 1:2.3。

堆浸场分阶段平面布置总图如

图 4.5-11 所示，剖面布置示意图如图 4.5-12 所示。

图 4.5-11 2400 万 t/a 堆浸场平面示意图

图 4.5-12 2400 万 t/a 堆浸场剖面示意图

(2) 防洪系统

外部排洪。为防止堆浸场外部洪水进入堆浸场内，实现清污分流，沿堆浸场设置长度为 6217m 的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。截洪沟位于小挡堤外坡脚。拦挡堤碾压土石结构，顶宽 2.5m，高 1.5m，坡比 1:1.5；截洪沟浆砌石结构，矩形明挖断面，底宽 0.8m，净深 1m。

内部排洪。堆浸场内部洪水，通过堆浸场外围路堤内侧的排水沟以及贵液池溢洪道，排往防洪池。

防洪池。堆浸场下游设置防洪，长 815m，宽 215m 和 104m，深 2.5m，总容积为 30 万 m³，防洪池容积可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。

(3) 溶液池

包括贵液池和贫液池。贵液池建设成浸堆的“内池”，贵液池内设置三口溶液

井（由碳钢立管构成），溶液井上安装立式长轴泵，用来输送堆浸场范围内收集的溶液。贵液池长 450m，宽 110m，深 10m。贵液池内部填充矿石约 267000m³，具有容纳约 87000m³溶液的能力，贵液池贮存时间 11h。贫液池，位于吸附车间内，尺寸为 60×42×8m，容积为 19152m³，贫液贮存时间 2.5h。

（4）防渗层

与工业矿 600 万 t/d 堆浸场一致。

（5）检漏系统

与工业矿 600 万 t/d 堆浸场一致。

（6）浸出

筑堆后的浸出流程采用分批分期浸出，采用滴淋方式，滴淋强度为 10L/m²·h，氰化钠浓度 0.05%，浸出液用量为 2.06m³/t 矿石。一般浸出单元堆为 2-3 个，周期为 120 天。滴淋工艺，可以降低水的蒸发损耗，冬天将滴管埋在矿石里，并对浸出管路进行保温处理，可以保证冬季正常生产。

浸出贵液，直接流到贵液池。贵液经泵至吸附槽，用活性炭吸附回收金，经吸附后的贵液变成贫液，吸附槽内的载金碳水力输送至车间进行解吸电积。贫液添加氰化钠后，从贫液池中返回到浸出单元堆滴淋浸出，整个浸出液组成一个循环闭路，含氰污水不外排。

4.5.7.2. 吸附

吸附方式采用常规的逆流吸附方式，即贵液前进方向与串炭方向相反，以使炭得到足够的金吸附量，并最大限度地贵液中的金含量降低到最低。堆浸场贵液自流到贵液池，贵液的含金量随浸出时间不同而发生变化，一般为 0.5-4ppm，平均为 1.22ppm。金的吸附率为 99-99.5%，载金碳含金为 1-2.5kg/t 炭，经炭吸附后，贫液中含金量在 0.05ppm 以下。设 7 个系列，每个系列 6 台 Φ6000×6000 吸附槽。

4.5.7.3. 浸渣洗堆脱氰工艺

浸渣洗堆脱氰工艺与 3.7.5.3 小节一致。

4.5.7.4. 主要设备

2400 万 t/a 堆浸场主要设备见表 4.5-14。

表 4.5-14 2400 万 t/a 堆浸场主要设备表

作业名称	名称	单位	数量
吸附	$\Phi 6000 \times 6000, 130\text{m}^3/\text{台}$	台	42

4.5.8. 解吸电积车间

工业矿石生产系统和含金废石生产系统产生的载金碳，运至解吸电积车间，共用解吸电积车间和活性炭再生系统。

4.5.8.1. 解吸电积

采用高温高压无氰解吸电积工艺，解吸产生贫碳通过酸洗、火法再生工艺再生。其工艺流程图见图 4.5-13。

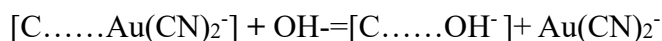
图 4.5-13 工艺流程图

（1）解吸液的配制

由炭吸附及炭浸流程运过来的载金炭，按批装入解吸柱中，用浓度为 5% 的 NaOH 溶液（解吸液）在高温高压下解吸电积，获得产品是金泥。解吸电积工艺流程是由解吸柱和电积槽及辅助设备组成一个完整的解吸电积循环回路。

（2）解吸原理和流程

载金碳解吸过程就是将活性炭所吸附的金氰络合物 $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ 解吸出来的过程。本次采用高温高压无氰解吸电积工艺，即用 5%NaOH 作为解吸液，解吸液中的 OH^- 与活性炭吸附的 $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ 相互扩散，在高温高压条件下（ 150°C 、 0.5MPa ），解吸液中的 OH^- 与 $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ 互相交换，从而将载金碳中的金解吸到解吸液中，解吸机理如下：



将载金碳送入解吸柱。再打开磁力泵阀门，将解吸液送入加热器，经加热器加热温度至 150°C 后，解吸液由解吸柱底部入，与载金碳混合，解吸液经过碳层漫上去，再从溢流管溢出，进入过滤器。为了使整个系统尽快进入到高温高压的环境，在解吸液循环正常后用空压机进行加压，增加系统压力至 0.5MPa 。加压的目的是增加整个系统的压力（ 0.5MPa ），提高沸点，减少解吸液的蒸发损耗。解吸液由碳层底部逐渐向解吸柱顶部上升的同时，载金碳中金也逐步被解吸出来，此时的解吸液含有大量的黄金，称为贵液。此外，经解吸工序后载金碳变为贫碳。贫碳经处理后送吸附车间回用，回用约 5 次后进入再生工序。

（3）电积

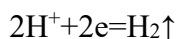
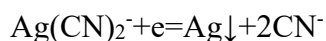
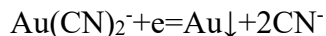
将载金炭装入解吸柱，加满炭后关闭进料阀。待解吸柱中的载金炭内的水排

干后，解吸液用离心油泵输送，分别经过电加热器、解吸柱、电积槽，待电积槽到解吸液槽的回流管满管出水后，关闭与解吸液槽相通的回流阀和水泵进口阀，形成内循环，循环流速为 $5\sim 7\text{m}^3/\text{h}$ 。解吸液通过加热器进行系统升温升压，当溶液温度升至 70°C 时，开始开启整流器进行电积，直至温度达 $130\sim 150^\circ\text{C}$ 、压力升至 $0.4\sim 0.5\text{MPa}$ 的范围，解吸时间约 $12\sim 18\text{h}$ ，解吸贵液金品位低于 6mg/L 后，电积完成；通过电积槽中的阴极钢网（刚毛）吸附电积液中的金和少量杂质，形成金泥。

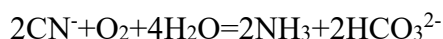
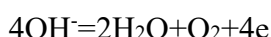
电积工序在阴极钢网吸金的同时伴随贫液（电积废液）产生。然后进行系统泄压、排液将系统中解吸液排回解吸液槽，然后将贫炭输送至再生酸洗工序的储炭罐中，进入炭再生工序。电积后的贫液加入适量 NaOH 配置成 $3\sim 5\%$ 的 NaOH 解吸液再次使用，通常解吸 $10\sim 15$ 次后解吸贫液返回堆浸场配液。电积槽阳极为不锈钢，正常情况不更换，仅在不锈钢板损坏时更换，经类比同类型项目，不锈钢板寿命约 2 年。阴极钢毛取出后同金泥一并进入冶炼环节。

电积主要反应机理如下：

阴极反应：



阳极反应：



4.5.8.2. 贫碳再生

每柱解吸碳经解吸电积结束后，解吸柱内贫碳将被取出处理，先加入稀盐酸浸泡 4-6h，酸洗泵循环酸液 1-2h，其目的为去除贫碳中无机盐和碱性氧化物，浸泡结束后用清水洗至中性，再送入碳储罐中暂时储存，然后进入振动筛，经振动筛筛分后粉炭（废活性炭）、细碳进入振动筛下方，筛上物为合格颗粒碳送吸附车间循环使用。

活性炭无须每次酸洗后都进行再生处理，每批碳循环 5 次后进入碳再生处理，经再生处理后又送入吸附车间循环使用，每次再生时间约 4h。

采用火法炭再生工艺。解吸后的贫炭水力输送至高位贮炭槽，再均匀的给入电热式炭再生窑，在 700℃温度下进行活化再生，再生后的高温活性炭先进入水淬槽进行水淬，水淬后的活性炭再进入直线振动筛进行筛分，筛上炭输送至再生炭储槽，返回流程循环使用；筛下炭末集中回收处理。

4.5.8.3. 主要设备

解吸电积车间主要设备见表 4.5-15。

表 4.5-15 解吸电积主要设备表

序号	作业名称	设备规格及参数	单位	数量	处理能力
1	解吸柱	Φ1300×8706	台	2	8t
		Φ1100×7360	台	4	15t
2	电积槽	φ2400×3500	台	8	/
3	振动筛	2600×1450×1300	台	4	
4	电热式炭再生窑	TZY-1200	台	1	450kg/h
		TZY-1000	台	1	250kg/h
		TZY-1620	台	1	920kg/h

4.5.9. 公辅工程

4.5.9.1. 供电工程

配套建设 1 处 110kV 总降压变电站。

4.5.9.2. 供热工程

生产区选用 286 台空气源热泵机组，生活区选用 28 台气源热泵机组。

4.5.9.3. 供水工程

(1) 生产水源：

1) 现有蓄水池和蓄水量

相邻企业珠拉黄金已建有 2 个（1 号、2 号）采坑涌水蓄水池，同时在建 3 号水池。1、2、3 号蓄水池蓄水能力分别为 80 万 m³、120 万 m³、140 万 m³，共 340 万 m³。目前，1 号蓄水池实际蓄水量为 60 万 m³，2 号蓄水池实际蓄水量为 30 万 m³。

2) 矿坑涌水

生产时，露天采坑 1-2 年无涌水产生，第 3 年开始，正常排放涌水 8143m³/d。

(2) 生活水源

珠拉黄金和西金矿业拥有产权水井三眼。根据取水许可证井群（3眼）取水量 10.51 万 m^3/a ，折合为 $350.33\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 4.5-16 井群供水能力一览表

水井	年允许最大取水量 (万 m^3/a)	所属公司	许可证编号
7 号井	7.42	阿拉善左旗珠拉黄金开发有 限责任公司	发证时间：2012 年， D152921G2021-0009
8 号井	1.15		
7 号井	0.67	阿拉善左旗珠拉黄金开发有 限责任公司	发证时间：2022 年， D152921G2022-0062
8 号井	0.67		
水井	0.6	内蒙古西金矿业有限公司	发证时间：2023 年， D152921G2023-0037
小计	10.51		

4.5.9.4. 加油站

设加油站一座，包含柴油油库和撬装式加油站。

柴油油库，为以柴油为燃料的工程车和运输车提供燃料储备。主要有两个 2 个 $\Phi 14000 \times 7000\text{mm}$ 地上固定顶双层柴油罐（单罐容积 830m^3 ）、四台卸车和装车管道油泵，两台专用管道油泵等设备。油库四周设围墙 $50\text{m} \times 55\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，同时围墙内四周设围堰 $45 \times 28 \times 1.2\text{m}$ 。

撬装式加油站承担矿区小型汽车加油任务。主要设备为撬装式加油机 50m^3 。四周设围堰 $18\text{m} \times 7\text{m} \times 0.5\text{m}$ 。

4.5.9.5. 爆破器材库

依托珠拉黄金现有爆破器材库。位于露天采场西北侧，排土场北侧的山沟内，包括 1 座炸药库、1 座雷管库、1 座发放间、岗哨、库区值班室、高位蓄水池等设施。

4.5.9.6. 表土堆场

剥离采场、排土场、堆浸场表土 40cm ，堆置在表土堆场。剥离的表土暂时堆存在排土场西边区域，占地 18.6hm^2 。

4.5.9.7. 道路工程

（1）外部运输道路

利用珠拉黄金通往阿拉善左旗-额济纳旗三级公路的现有专用道路。

（2）内部主要道路

矿区内部新增道路 9.52km ，均为碎石路面。

4.5.9.8. 内外部运输

(1) 外部运输量

外部运输总量为 5.45 万 t/a，运输方式为汽车运输。主要为采矿生产所需的爆破材料、挖掘机材料、汽车材料、钻机材料等；选矿生产所需的活性炭、衬板、胶带、钢球、钢材、滤布、机油、黄油、药剂等。

表 4.5-17 主要外部货物运输量表

序号	材料名称	单位	年运输量
运入量			
1	爆破材料	t	3
2	油品	t	863.2
3	机修配件	t	4375.8
4	药剂	t	49266
小计		t	54508

(2) 内部运输量

内部运输总量 6150 万 t/a，主要为各车间和各工业场地之间的物料倒运、矿石运输、含金废石运输及废石运输。运输量见表 4.5-18。

表 4.5-18 主要内部货物运输量表

序号	材料名称	单位	年运输量
1	破碎后的矿石和含金废石	万 t	3000
2	废石运输	万 t	3150
内部运输量合计		万 t	6150

4.5.10. 主要原辅料消耗量及其贮存

原辅料种类、用量见表 4.5-19。

表 4.5-19 药剂种类、用量及贮存

药剂名称		单位用量 g/t	消耗量 t/a	药剂 形态	储存位置					储罐参数		备注
					位置	设备 类型	大小 (m ³)	数 量	最大贮存 量	压力	温度	
2400 万 t/a 堆 浸场	氰化钠 (30%)	120	2880	液态	依托珠拉黄金现有氰 化钠仓库	储罐	100	3	270m ³	常压	常温	地上
	石灰	1480	35520	固态	库房	袋装	/	/	3500t	/	/	地上
	漂白粉	1000	24000	固态	库房	袋装	/	/	2400t	/	/	地上
600 万 t/a 堆浸 场	氰化钠 (30%)	120	720	液态	依托珠拉黄金现有氰化钠仓库							
	石灰	1480	8880	固态	库房	袋装	/	/	1000t	/	/	地上
	漂白粉	1000	6000	固态	库房	袋装	/	/	600t	/	/	地上
解吸电积车间	活性炭	10	300	固态	库房	袋装	/	/	30t	/	/	地上
	盐酸 (30%)	100kg/t 炭	348.75	液态	依托珠拉黄金冶金室 现有盐酸储罐	储罐	26	1	20.8m ³	常压	常温	地 上， 利旧
	氢氧化钠	25kg/t 载金 炭	139.5	固态	库房	袋装	/	/	15t	/	/	地上
混装车地面站 铵油炸药	硝酸铵	0.94t/t 炸药	14100	固态	混装车地面站	储罐	40	2	64 m ³	常压	常温	地上
	柴油	0.05t/t 铵油 炸药	750	液态		双层 储罐	10	1	8 m ³	常压	常温	埋地
混装车地面站 乳化炸药	硝酸铵	0.67t/t 炸药	3350	固态	库房	袋装	/	/	280t	/	/	地上
油库	柴油	/	13388	液态	油库	双层 储罐	830	2	1328 m ³	常压	常温	地上
撬装式加油站	汽油	/	500	液态	撬装式加油站	储罐	50	1	40	常压	常温	地上
采矿	油类物质	/	1650	液态	库房	桶装	/	/	165t	/	/	地上

4.6. 物料平衡

4.6.1. 水平衡

(1) 供水

蓄水池：相邻企业珠拉黄金已建有 2 个（1 号、2 号）采坑涌水蓄水池，同时在建 3 号水池。1、2、3 号蓄水池蓄水能力分别为 80 万 m³、120 万 m³、140 万 m³，共 340 万 m³。

生产水源：目前，1 号蓄水池实际蓄水量为 60 万 m³，2 号蓄水池实际蓄水量为 30 万 m³。露天采坑 1-2 年无涌水产生，第 3 年开始，正常排放涌水 8143m³/d（计算见 6.4.7.2 小节）。

生活水源：珠拉黄金和西金矿业拥有产权水井三眼。根据取水许可证井群（3 眼）取水量 10.51 万 m³/a，折合为 350.33m³/d。

(2) 生产需水及平衡

生产需水：本项目总用水量为 205439.5m³/d，生产新水量为 10176.5m³/d，回水利用率为 92.44%，见图 4.6-3、表 4.6-1。

但对于本项目而言，基建期，含金废石资源堆浸场未运行；前 2-6 年含金废石资源堆浸场一直未达产运行，因此，基建期（前 2 年）生产新水需水 469.94 m³/d，见图 4.6-1。未达产期（第 3-6 年）生产新水需水 6909.74m³/d，见图 4.6-2。

表 4.6-1 项目水平衡表 单位：m³/d

序号	车间	总用水量	给水				排水		
			新水	原料带入	生产废水回用	循环水	循环水	回用	损失量
1	采矿用水	600	120			480	480		120
2	600 万 t 堆浸场	44832	2174	1152	10	41496	41496		3336
3	24000 万 t 堆浸场	159960	7872	4200		147888	147888		12072
4	解吸电积	37.5	0.5			37	37		0.5
5	车间冲洗水	10	10					10	
6	小计	205439.5	10176.5	5352	10	189901	189901	10	15528.5
7	生活用水	37.08	37.08					29.96	7.12
8	热泵机房补水	300	300						300
9	合计	205776.58	10513.58	5352	10	189901	189901	39.96	15835.62

(3) 生产供需水平衡

现有 1 号和 2 号蓄水池现有蓄水 90 万 m^3 ；露天采坑第 3 年开始产生涌水，考虑蓄水池蒸发和降雨，涌水产生天数为 365 天，生产为 300 天，项目年供需水平衡见表 4.6-2。

从表“小计一栏”可以看出，正常地下水涌水量，能够满足前 6 年生产用水需求；堆浸场达到正常规模时，第 7 年开始用水量有缺口。但根据“累计水量一栏”数据，前期富裕水量在蓄水池储备后，可以满足后续生产用水需求。综上，西金矿业现有蓄水和矿坑涌水能够满足工程生产用水需求。

（3）生活蓄水及水平衡

本项目劳动定员 412 人，根据内蒙古自治区地方标准《行业用水定额》DB15/T 385-2020 中 S9610 城市居民（50 万以下中小城市），人均综合生活用水量为 90 升/人·天，西金矿业生活用水新水量为 $37.08\text{m}^3/\text{d}$ 。另外热泵机房每天补水 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $337.08\text{m}^3/\text{d}$ 。珠拉黄金和西金矿业现有水井可以满足本工程生活用水需求。

表 4.6-2 项目年供需水平衡 单位：m³/a

水量	现有蓄水		矿坑涌水供水	需水	蒸发和降雨				小计	累计水量
	蓄水池 1 蓄水	蓄水池 2 蓄水			蓄水池 1 蒸发	蓄水池 1 降雨	蓄水池 2 蒸发	蓄水池 2 降雨		
第 1 年	600000	300000	0	-140982	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	536865.48	/
第 2 年	0	0	0	-140982	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-363134.52	173730.96
第 3 年	0	0	2972195	-2072922	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	677120.48	850851.44
第 4 年	0	0	2972195	-2072922	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	677120.48	1527971.92
第 5 年	0	0	2972195	-2072922	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	677120.48	2205092.40
第 6 年	0	0	2972195	-2072922	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	677120.48	2882212.88
第 7 年	0	0	2972195	-3052950	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-302907.52	2579305.36
第 8 年	0	0	2972195	-3052950	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-302907.52	2276397.84
第 9 年	0	0	2972195	-3052950	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-302907.52	1973490.32
第 10 年	0	0	2972195	-3052950	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-302907.52	1670582.80
第 11 年	0	0	2972195	-3052950	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-302907.52	1367675.28
第 12 年	0	0	2972195	-3052950	-175074.30	10593.00	-70029.72	12358.50	-302907.52	1064767.76
小计	600000	300000	29721950	-26891352	-2100891.6	127116	-840356.64	148302	1064767.76	

图 4.6-1 项目基建期水平衡图

图 4.6-2 项目未达产期（第 3-6 年）水平衡图

图 4.6-3 项目达产期（第 7-12 年）水平衡图

4.6.2. 金平衡

本项目金平衡分析见表 4.6-3。

表 4.6-3 项目金平衡

进料			百分比 (%)	出料		
名称	矿石量 (万 t/a)	金金属量 (kg/a)		名称	金金属量 (kg/a)	百分比 (%)
矿石	600	**	51.06	金泥	**	58.11
含金废石	2400	**	48.94	堆浸渣	**	41.89
小计		**	100	小计	**	100

4.6.3. 氰化物平衡

项目采用堆浸工艺，氰离子平衡表见表 4.6-4。

表 4.6-4 氰离子平衡表

序号	进料			出料		
	名称	重量 t/a	百分比%	名称	重量 t/a	百分比%
1	氰离子	573.06	100	氰化吸附氧化	148.88	25.98
2				氰化吸附分解及挥发	1.03	0.18
3				破氰工艺分解	411.80	71.86
4				堆浸渣	11.35	1.98
5	合计	573.06	100	合 计	573.06	100

4.6.4. 铅平衡

项目铅平衡见表 4.6-5。

表 4.6-5 项目铅平衡

进料				出料		
名称	矿石量 (万 t/a)	铅金属量	百分比 (%)	名称	铅金属量	百分比 (%)
		(t/a)			(t/a)	
矿石	600	396	23.08	金泥	0.00	0
废石	2400	1320	76.92	堆浸渣	1715.77	99.99
				粉尘	0.23	0.01
小计		1716	100	小计	1716	100

4.6.5. 砷平衡

项目砷平衡见表 4.6-6。

表 4.6-6 项目砷平衡

进料				出料		
名称	矿石量 (万 t/a)	砷金属量	百分比 (%)	名称	砷金属量	百分比 (%)
		(t/a)			(t/a)	
矿石	600	4320	86.54	金泥	0.00	0

废石	2400	672	13.46	堆浸渣	4991.77	99.95
				粉尘	0.23	0.005
小计		4992	100	小计	4992	100

4.6.6. 铈平衡

项目铈平衡见表 4.6-7。

表 4.6-7 项目铈平衡

进料				出料		
名称	矿石量 (万 t/a)	铈金属量 (t/a)	百分比 (%)	名称	铈金属量 (t/a)	百分比 (%)
矿石	600	60	20	金泥	0.00	0
废石	2400	240	80	堆浸渣	299.77	99.92
				粉尘	0.23	0.08
小计		300	100	小计	300	100

4.7. 污染源点位发生分析

4.7.1. 施工期污染源发生点位

本项目基建期主要污染物产生节点图见图 4.7-1、表 4.7-1。

图 4.7-1 施工期污染物产污节点图

表 4.7-1 施工期污染源分析

编号	污染源	产污分析
S-W	废水	①基础建设和构筑物建设时产生的施工废水，集中收集处理后回用。 ②施工队产生的生活污水，建设旱厕收集处理。
S-A	废气	“三材”运输卸载产生的扬尘、临时物料堆场在大风气象条件下形成的风蚀扬尘、混凝土搅拌站产生的水泥粉等
S-N	噪声	①基础施工、构筑物建设产生的施工噪声，通过晚上不施工，能够大大减少噪声影响。 ②设备安装产生的施工噪声，室内操作，影响不大。
S-S	固废	①施工期剥离表土，平均剥离厚度 40cm。将清理出表土运送至表土堆场堆存用于复垦。 ②施工队生活产生的生活垃圾，集中后统一外运。

4.7.2. 运营期污染源发生点位

本项目运营期主要污染物产生节点图 4.7-2、表 4.7-2。

表 4.7-2 工艺污染源分析

编号	污染源	产污分析
W1	废水	采矿废水，收集后泵至地表水池，供生产工艺使用，不外排
W2	废水	堆浸场废水，堆浸液进入后续解吸电积工段，回收金后，从贫液池返回到单元堆滴淋浸出。
W3	废水	混装车地面站，收集于隔油池沉淀，蒸发
W4	废水	车间冲洗水，收集后返回循环水池，返回工艺
W5	污水	生活污水，建设地理式一体化生活污水处理站，用于洒水或绿化
A1、A2	废气	2400 万 t/a 破碎系统粗碎车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放

编号	污染源	产污分析
A3、A4、A5、A6	废气	2400 万 t/a 破碎系统中细碎车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A7、A8、A9、A10	废气	2400 万 t/a 破碎系统筛分车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A11、A12	废气	2400 万 t/a 破碎系统装车仓有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A13	废气	600 万 t/a 破碎系统粗碎车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A14	废气	600 万 t/a 破碎系统中细碎、筛分车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A15、A16	废气	600 万 t/a 破碎系统转运站车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A17	废气	600 万 t/a 破碎系统装车仓车间有组织废气，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A18	废气	解吸电积车间活性炭再生酸雾，经酸雾吸收塔处理后排放
A19	废气	解吸电积车间活性炭再生粉尘，经脉冲袋式除尘器处理后排放
A20	废气	解吸电积车间产生氨气，经氨气喷射吸收装置处理后排放
A21、A22	废气	化验室产生粉尘、硫酸雾，分别经滤筒除尘器、酸雾净化塔处理后排放
N1	噪声	2400 万 t/a 破碎系统粗碎车间破碎机、环保风机产生噪声
N2	噪声	2400 万 t/a 破碎系统中细碎车间破碎机、环保风机产生噪声
N3	噪声	2400 万 t/a 破碎系统筛分车间振动筛、环保风机产生噪声
N4	噪声	2400 万 t/a 破碎系统装车仓环保风机产生噪声
N5	噪声	2400 万 t/a 破碎系统空压机房空压机产生噪声
N6	噪声	600 万 t/a 破碎系统粗碎车间破碎机、环保风机产生噪声
N7	噪声	600 万 t/a 破碎系统中细碎车间破碎机、环保风机产生噪声
N8	噪声	600 万 t/a 破碎系统筛分车间振动筛、环保风机产生噪声
N9	噪声	600 万 t/a 破碎系统装车仓环保风机产生噪声
N10	噪声	600 万 t/a 破碎系统空压机房空压机产生噪声
N11	噪声	解吸电积车间水泵、振动筛产生噪声
N12	噪声	露天采场钻机、自卸汽车、平路机、破碎锤、推土机、压路机、水泵等
N13	噪声	混装车地面站提升机、输送机产生噪声
N14	噪声	化验室除尘风机产生噪声
S1	固废	采矿产生的废石
S2	固废	堆浸工艺产生的堆浸废渣
S3	固废	粉炭
S4	固废	生活垃圾
S5	固废	生活污水处理站污泥
S6	固废	废机油

图 4.7-2 运营期污染物产污节点图

4.8. 施工期主要污染源

4.8.1. 水污染

施工期水污染源主要为矿坑涌水、施工设备冲洗废水和施工人员产生的生活

污水。冲洗废水主要污染物为 SS；生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD 等，施工期使用珠拉黄金现有生活废水处理站。冲洗废水设置简易沉淀池，沉淀后回用，不外排。

4.8.2. 大气污染

施工期的大气污染源主要为“三材”运输卸载产生的扬尘、临时物料堆场在大风气象条件下形成的风蚀扬尘、混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等，风蚀扬尘产生量与风力、含水率等因素有关，难以定量。燃油设备产生燃油废气，废气中的污染物为 NO_x、CO 等。

4.8.3. 噪声

施工期噪声源主要为各类施工机械。施工机械噪声源强依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（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。主要施工设备噪声级见表 4.8-1。

表 4.8-1 主要施工设备噪声源强表

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

4.8.4. 表土和固体废物

（1）施工期表土

本工程剥离占地中所有新增占地的表土层，包括：露天采场、排土场、堆浸场等，剥离厚度约 40cm。剥离采场和排土场表土，堆置在表土堆场。

（2）施工期固废

施工期排放的固体废物主要是基建剥离和道路工程施工产生的渣土和建筑垃圾，工程量约为 993 万 m³，全部为挖方，用于修整场地或堆存于排土场。

4.9. 运营期主要污染源及治理措施

4.9.1. 正常工矿下污染源及治理措施

4.9.1.1. 废气污染源及污染治理措施

（1）有组织排放源

1) 2400 万 t/a 废石粗碎车间

在 2400 万 t/a 粗碎车间的粗矿原矿仓上部、旋回破碎机排料口、1#皮带机头、2#皮带机交料处设集气罩，组成 1 套除尘系统（A1），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 $290000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒高度为 18.5m。2400t/a 粗碎车间为两个相同系列，还有一套数据相同的除尘系统（A2）。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，粗碎工序颗粒物产污系数为 0.3kg/吨-产品，经核算粗碎车间产生的粉尘量为 3600t/a（单系列），经集气罩收集（收集效率 98%）后，废气量约为 $290000\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行时间为 7200h，产生浓度为 $1690\text{mg}/\text{m}^3$ 。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按 99.5% 计，净化后排放速率 2.465kg/h，排放浓度为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表 2 二级标准要求。

2) 2400 万 t/a 废石中细碎车间

在 2400 万 t/a 中细碎车间的胶带机头部、中碎缓冲仓顶、皮带机头、胶带机交料处、细碎缓冲仓顶设集气罩，组成 1 套除尘系统（A3），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 $114000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒高度为 40m。在中碎缓冲仓下转运胶带机头部、圆锥破排料口、细碎缓冲仓下转运胶带机头部、圆锥破排料口组成 1 套除尘系统（A4），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 $160000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒高度为 40m。2400t/a 中细碎车间为两个相同系列，还有一套数据相同的除尘系统（A5、A6）。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，细碎工序颗粒物产污系数为 0.4kg/吨-产品，经核算中细碎车间产生的粉尘量为 4800t/a（单系列），经集气罩收集（收集效率达 98%以上）后，废气量约为 $114000\text{m}^3/\text{h}$ 和 $160000\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行时间为 7200h，产生浓度为 $2385\text{mg}/\text{m}^3$ 。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按 99.5% 计，净化后排放 1.357kg/h 和 1.904kg/h，排放浓度为 $11.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表 2 二级标准要求。

3) 2400 万 t/a 废石筛分车间

在 2400 万 t/a 筛分车间的胶带机头部、胶带机交料处、筛分缓冲仓设集气罩，组成 1 套除尘系统（A7），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 $116000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒高度为 40m。在胶带机头、香蕉筛、胶带机交料处、胶带机头设集气罩，

组成1套除尘系统（A8），选用1台脉冲袋式除尘器，处理能力为334000m³/h，排气筒高度为40m。

2400万t/a筛分车间为两个相同系列，还有一套数据相同的除尘系统（A9、A10）。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，筛分工序颗粒物产污系数为0.4kg/吨-产品，经核算筛分车间产生的粉尘量为4800t/a（单系列），经集气罩收集（收集效率达98%以上）后，废气量约为116000m³/h和334000m³/h，年运行时间为7200h，产生浓度为1452mg/m³。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按99.5%计，净化后排放0.870kg/h和2.505kg/h，排放浓度为7.5mg/m³。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表2二级标准要求。

4）2400万t/a废石装车仓

在2400万t/a装车仓的胶带机头部、装车仓顶、装车仓底排料处设集气罩，组成1套除尘系统（A11），选用1台脉冲袋式除尘器，处理能力为135000m³/h，排气筒高度为40m。

2400万t/a装车仓为两个相同系列，还有一套数据相同的除尘系统（A12）。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，装车过程颗粒物产污系数为0.04kg/吨-产品，经核算装车仓产生的粉尘量为480t/a（单系列），经集气罩收集（收集效率达98%以上）后，废气量约为135000m³/h，年运行时间为7200h，产生浓度为484mg/m³。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按99.5%计，净化后排放0.405kg/h，排放浓度为3mg/m³。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表2二级标准要求。

5）600万t/a矿石粗碎车间

在600万t/a粗碎车间的粗矿原矿仓上部、鄂破破碎机排料口、皮带机头、皮带机交料处设集气罩，组成1套除尘系统（A13），选用1台脉冲袋式除尘器，处理能力为79028m³/h，排气筒高度为15m。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，粗碎工序颗粒物产污系数为0.3kg/吨-产品，经核算粗碎车间产生的粉尘量为1800t/a，经集气罩收集（收集效率98%）后，进入布袋除尘器处理，布袋除尘器净化效率按99.5%计，废气量约为79028m³/h，年运行时间为7200h。净化后的粉尘由15m高

排气筒排放，排放量为 8.82t/a，排放速率 1.225kg/h，排放浓度为 15.5mg/m³。

6) 600 万 t/a 矿石中细碎、筛分车间

在 600 万 t/a 中细碎车间的胶带机头部、中碎缓冲仓顶、皮带机头、胶带机交料处、细碎缓冲仓顶设集气罩，组成 1 套除尘系统（A14），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 83333m³/h，排气筒高度为 15m。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，细碎工序颗粒物产污系数为 0.4kg/吨-产品，经核算中细碎车间产生的粉尘量为 2400t/a，经集气罩收集（收集效率达 98%以上）后，废气量约为 83333m³/h，年运行时间为 7200h，产生浓度为 3290mg/m³。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按 99.5%计，净化后排放 1.371kg/h，排放浓度为 16.5mg/m³。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中表 2 二级标准要求。

7) 600 万 t/a 矿石转运站

在 600 万 t/a 的 1、2 号转运站皮带机转运点，设 1 套除尘系统（A15），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 22000m³/h，排气筒高度为 15m。在 3 号转运站皮带机转运点，设 1 套除尘系统（A16），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 22000m³/h，排气筒高度为 15m。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，转运过程颗粒物产污系数为 0.03kg/吨-产品，经核算 1、2 号转运站产生的粉尘量约为 180t/a，3 号转运站产生的粉尘量约为 180t/a，经集气罩收集（收集效率达 98%以上）后，废气量约为 22000m³/h，年运行时间为 7200h，产生浓度为 1114mg/m³。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按 99.5%计，净化后排放 0.123kg/h，排放浓度为 5.6mg/m³。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中表 2 二级标准要求。

8) 600 万 t/a 矿石装车仓

在 600 万 t/a 装车仓的胶带机头部、装车仓顶、装车仓底排料处设集气罩，组成 1 套除尘系统（A17），选用 1 台脉冲袋式除尘器，处理能力为 39000m³/h，排气筒高度为 15m。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）可知，装车过程颗粒物产污系数为 0.04kg/吨-产品，经核算装车仓产生的粉尘量为 240t/a，经集气罩收集（收集效率达 98%以上）后，废气量约为 39000m³/h，年运行时间为 7200h，

产生浓度为 $838\text{mg}/\text{m}^3$ 。进入脉冲袋式除尘器处理，净化效率按 99.5% 计，净化后排放 $0.163\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $4.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996) 中表 2 二级标准要求。

9) 解吸电积车间

酸洗废气。贫碳处理工序用盐酸进行酸洗，同时液体中含有氰化钠，会有部分的 HCN 生成。产生酸雾 (HCl, HCN) 通过负压抽风收集后，经 1 台酸雾吸收塔处理后排放 (A18)。酸雾吸收塔吸收剂为 5% 氢氧化钠，风量 $7200\text{m}^3/\text{h}$ ，最终经 25m 高排气筒排放。类比山东黄金归来庄矿业有限公司监测数据（合质金产量 $6529.62\text{kg}/\text{a}$ ，HCN 产生速率为 $0.004\text{--}0.006\text{kg}/\text{h}$ ，HCl 产生速率为 $0.0047\text{--}0.0073\text{kg}/\text{h}$ ；HCl 的净化效率为 83.33%~91.11%，HCN 的净化效率为 88.88%~92.64%），本项目（金金属量 $\ast\text{kg}/\text{a}$ ）HCN 产生速率取 $0.006\text{kg}/\text{h}$ ，HCl 产生速率取 $0.0073\text{kg}/\text{h}$ ，净化效率取 85%。HCN 和 HCl 排放浓度分别为 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，外排废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996) 中表 2 二级标准要求。

碳火法再生过程产生颗粒物。解吸电积车间设 1 座布袋除尘器，处理能力 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，烟气除尘后经过房顶上一根排气筒 (A19) 外排，年运行时间为 300h。根据中国科技论文在线《活性炭再生技术的研究进展》（岳晓明，张双全。中国矿业大学，化工学院，江苏徐州（221008）），加热再生过程中炭损失较大，一般在 5-10%，本项目取 7%。碳损失中约 1% 以颗粒物的形式损耗，则颗粒物产生量为 $1.61\text{kg}/\text{h}$ （3 台再生窑，每批次 4t、4t、15t，再生时间 4h、4h、10h）。布袋除尘器处理效率为 99.5%，颗粒物排放量为 $0.008\text{kg}/\text{h}$ ，外排浓度为 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。外排废气满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996) 中表 2 二级标准要求。

解吸电积系统运行过程中产生微量氨蒸气，设 1 台氨气喷射吸收装置处理外排 (A20)，处理能力 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，洗涤液采用清水。类比紫金矿业集团股份有限公司数据（解吸电积提取载金碳规模为 19 吨/年，氨气通过二级喷淋塔吸收装置用水吸收，产生量为 $1.64\text{t}/\text{a}$ ，处理后排放量为 $0.082\text{t}/\text{a}$ ，处理效率 95%），本项目氨气产生量取 $2.68\text{t}/\text{a}$ ，效率 78%（一级）。排放浓度为 $21.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，外排废气速率 $0.11\text{kg}/\text{h}$ ，满足《恶臭污染排放标准》GB14554-93 表 2 标准要求。

10) 试化验室

颗粒物。化验室物料破碎易产生粉尘。在物料破碎出进行密闭收尘，设 1 台

滤筒除尘器，处理能力为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后经 15m 排气筒排放（A21）。类比山东黄金归来庄矿业有限公司监测数据（合质金产量 6529.62kg/a ，化验室粉尘产生速率为 16.35kg/h ），本项目化验室粉尘产生速率取 17kg/h ，净化效率 99.5% ，粉尘排放浓度分别为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，外排废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表 2 二级标准要求。

硫酸废气。化验室中，硫酸用于金属及其合金的氧化-溶解、提取、分离等，为此选厂化验室化验反应区易产生硫酸雾。在化验反应区设 1 台玻璃钢酸雾净化塔，处理风量为 $7200\text{m}^3/\text{h}$ ，净化效率 $>90\%$ ，处理后 1 个 15m 排气筒排放（A22）。类比西藏巨龙铜业有限公司巨龙铜矿现状监测报告，硫酸雾产生速率约 0.33kg/h ，净化效率 85% ，排放浓度约 $6.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，外排废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表 2 二级标准要求。

（2）无组织排放源

1）采矿粉尘

露天采矿产生大量粉尘，采矿粉尘主要来自穿孔、爆破，矿、废石运输和装卸。其中露天采场、矿石与废石运输产生的粉尘量较大，占矿山总产尘量的 90% 以上。除运输扬尘为线源外，其他多为面源，并以无组织方式排放。采矿粉尘有间歇性的特点，主要受湿度、风速、高度和粒度等因素影响。一般采取洒水方式降尘后，露天采场工人岗位粉尘浓度能达到工业企业设计卫生标准。采场无组织粉尘排放浓度估算表 4.9-1，折算后排放速率为 18.94kg/h 。

表 4.9-1 采场作业粉尘排放情况

设备名称	作业数量(台)	源强(mg/s)		作业时间			产生量	污染控制措施	除尘效果(%)	排放量(t/a)
		单机	总量	天数	班次	时间(h/a)	(t/a)			
				(d/a)						
牙轮钻	11	150	1650	300	3	7200	42.77	湿式作业	80	8.55
潜孔钻										
凿岩机	2	300	600	300	3	7200	15.55	湿式作业	80	3.11
电 铲	8	320	2560	300	3	7200	66.36	洒水抑尘	80	13.27
自卸汽车	43	500	21500	300	3	7200	557.28	洒水抑尘	80	111.46
小计										136.39

2）爆破烟气

采矿爆破使用乳化炸药和铵油炸药，主要成分为硝酸铵。爆破炮烟为瞬时源，持续时间短，产生的污染物主要为无组织的一氧化氮和氮氧化物。采取的控制措施是采用控制爆破技术，控制一次最大起爆量，堵孔采用水封。

3) 排土场扬尘

废石采用汽车运输，主要为运输和倾卸过程中产生的扬尘。抑尘措施主要对排土场平台和边坡适时碾压，同时采取洒水降尘措施；排土场的边坡形成后矿山及时对排土场进行复垦，尽量减少排土场的大气扬尘。

本项目有 1 个排土场，扬尘主要为废石经汽车运输后倾卸过程中产生的扬尘。排土场采用添加抑尘剂（如氯化钙、氯化镁等）的洒水降尘、出入车辆冲洗等抑尘措施，可抑尘 97.36%左右。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“附表 2 固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册”中的核算方法进行计算。公式如下，计算参数及结果见表 4.9-2。

①颗粒物产生量核算

工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸场尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）；

ZCy 指装卸扬尘产生量（单位：吨）；

FCy 指风蚀扬尘产生量（单位：吨）；

Nc 指年物料运载车次（单位：车）；

D 指单车平均运载量（单位：吨/车）；

(a/b)指装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a 指各省风速概化系数，b 指物料含水率概化系数；

E_f指堆场风蚀扬尘概化系数（单位：千克/平方米）；

S 指堆场占地面积（单位：平方米）。

②颗粒物排放量核算

工业企业固体物料堆场颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）；

U_c 指颗粒物排放量（单位：吨）；

Cm 指颗粒物控制措施控制效率（单位：%）；

Tm 指堆场类型控制效率（单位：%）。

表 4.9-2 排土场扬尘系数选取及计算结果

参数	Nc	D	a	b	Ef
	年运载车次	单车平均运量	各省风速概化	物料含水概化	风蚀扬尘概化
单位	车次	吨/车	/	/	kg/m ²
数值	420000	90	0.0017	0.0064	0
参数说明	由正常运营废石量计算	/	内蒙古	按矿块取值	按矿块取值
参数	S	Cm	Tm	P	Uc
	占地面积	控制效率	堆场类型控制效率	颗粒物产生量	颗粒物排放量
单位	m ²	%	%	吨	吨
数值	924700	97.36%	0	10040	265.06
参数说明	按最大暴露面积核算	采用添加抑尘剂（如氯化钙、氯化镁等）的洒水降尘、出入车辆冲洗	敞开式	/	/

4) 堆浸场扬尘

本项目有 2 个堆浸场。堆浸场多个工作单元，筑堆、滴淋、复垦的单元同时进行。其中，滴淋的单元含水率高，基本没有风蚀扬尘。复垦的单元已种植植被基本没有扬尘产生。只有筑堆的单元有扬尘产生，主要为运输和倾卸过程中汽车向下排物料时产生的扬尘。物料装卸时采用添加抑尘剂（如氯化钙、氯化镁等）的洒水降尘、出入车辆冲洗等抑尘措施，可抑尘 97.36%左右。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中“附表 2 固体废物堆存颗粒物产排污核算系数手册”中的核算方法进行计算。公式见上小节，计算参数及结果见下表。

表 4.9-3 2400 万 t/a 废石堆浸场扬尘系数选取及计算结果

参数	Nc	D	a	b	Ef
	年运载车次	单车平均运量	各省风速概化	物料含水概化	风蚀扬尘概化
单位	车次	吨/车	/	/	kg/m ²
数值	266666	90	0.0017	0.0064	0
参数说明	由正常运营废石量计算	/	内蒙古	按块矿取值	无风蚀扬尘
参数	S	Cm	Tm	P	Uc
	占地面积	控制效率	堆场类型控制效率	颗粒物产生量	颗粒物排放量
单位	m ²	%	%	吨	吨

数值	689600	96.57	0	6374.98	168.30
参数说明	按最大暴露面积核算	采用添加抑尘剂（如氯化钙、氯化镁等）的洒水降尘、出入车辆冲洗	敞开式	/	/

表 4.9-4 600 万 t/a 废石堆浸场扬尘系数选取及计算结果

参数	Nc	D	a	b	Ef
	年运载车次	单车平均运载量	各省风速概化	物料含水概化	风蚀扬尘概化
单位	车次	吨/车	/	/	kg/m ²
数值	66666	90	0.0017	0.0064	0
参数说明	由正常运营废石量计算	/	内蒙古	按块矿取值	无风蚀扬尘
参数	S	Cm	Tm	P	Uc
	占地面积	控制效率	堆场类型控制效率	颗粒物产生量	颗粒物排放量
单位	m ²	%	%	吨	吨
数值	689600	96.57	0	1593.73	42.07
参数说明	按最大暴露面积核算	采用添加抑尘剂（如氯化钙、氯化镁等）的洒水降尘、出入车辆冲洗	敞开式	/	/

5) 道路运输扬尘

汽车行驶时引起的路面扬尘量与汽车速度、汽车质量及道路表面扬尘量均成正比，汽车扬尘量预测经验公式为：

$$Q_i = 0.0079 \cdot v \cdot W^{0.85} \cdot P^{0.72}$$

式中：Q_i——每辆汽车行驶扬尘量，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

本项目废石总运输量约 3780×10⁴t/a，废石运输车辆以 90t 载重的新能源混动矿卡为主，矿卡自重 45t，平均每年需要 420000 次循环运输，汽车行驶速度为 10km/h，废石运输道路 0.56km，道路为泥结碎石路面，表面粉尘量取值 20g/m²。经计算，汽车运输扬尘产生量空载时为 28.25t/a，满载时为 71.88t/a，总共 100.13t/a，在采取道路洒水抑尘措施后，降尘率 90%计，则运输扬尘排放量为 10.01t/a。

本项目矿石总运输量约 600×10⁴t/a，矿石运输车辆以 90t 载重的新能源混动

矿卡为主，矿卡自重 45t，平均每年需要 66666 次循环运输，汽车行驶速度为 10km/h，矿石至破碎站运输道路 1.2km，破碎站至矿石堆场运输道路约 0.6km，道路为泥结碎石路面，表面粉尘量取值 20g/m²。经计算，汽车运输扬尘产生量空载时为 14.41t/a，满载时为 36.67t/a，总共 51.08t/a，在采取道路洒水抑尘措施后，降尘率 90%计，则运输扬尘排放量为 5.11t/a。

本项目废石资源总运输量约 2400×10⁴t/a，矿石运输车辆以 90t 载重的新能源混动矿卡为主，矿卡自重 45t，平均每年需要 266666 次循环运输，汽车行驶速度为 10km/h，矿石至破碎站运输道路 0.6km，破碎站至矿石堆场运输道路约 0.9km，道路为泥结碎石路面，表面粉尘量取值 20g/m²。经计算，汽车运输扬尘产生量空载时为 48.05t/a，满载时为 122.24t/a，总共 170.29t/a，在采取道路洒水抑尘措施后，降尘率 90%计，则运输扬尘排放量为 17.03t/a。

6) 混装车地面站

混装车地面站有 1 个柴油储罐，容积 10m³，储存量为 8 m³（6.96t，密度 0.87g/cm³）。损失率按照《中华人民共和国国家标准—散装液态石油产品损耗》（GB11085-89）中的相关损耗系数对原料及产品的大小呼吸量进行估算。相关系数见表 4.9-5。原料罐区小呼吸量 0.0007t/a，大呼吸量 0.0049 t/a。无组织损失量总计 0.0056t/a。

表 4.9-5 混装车地面站柴油罐呼吸损耗系数及计算结果

名称	项目	小呼吸	大呼吸			合计 t/a
		贮存损耗	装车损耗	卸车损耗	输转损耗	
柴油	损耗率%	0.01	0.01	0.05	0.01	/
	损耗量 t/a	0.0007	0.0007	0.00348	0.0007	0.0056

注：①按照标准中的地区分类，内蒙古自治区属于 C 类区；

②项目所有原料及产品储存罐均采用立式罐；

③按照标准中的油品划分，柴油属其他油类；

④装车相当于发油，卸车、输转相当于收油，装车、卸车、输转三项损耗可粗略看做大呼吸；

⑤中间罐属于卧罐，按照标准要求，卧罐不考虑贮存损耗；

⑥原料、沥青属于重组分，挥发性小，其呼吸量忽略不计。

7) 加油站

加油站，有 2 个柴油罐（单罐容积 830m³），1 个撬装式加油机 50 m³。柴油储存量为 1328m³（1155.36t，密度 0.87g/cm³），汽油储存量为 40m³（31.2t，密度

0.78g/cm³)。损失率按照《中华人民共和国国家标准—散装液态石油产品损耗》(GB11085-89)中的相关损耗系数对原料及产品的大小呼吸量进行估算。相关系数见表 4.9-5。原料罐区小呼吸量 0.1436t/a，大呼吸量 0.9023t/a。无组织损失量总计 1.0459t/a。

表 4.9-6 加油站柴油罐和汽油罐呼吸损耗系数及计算结果

名称	项目	小呼吸	大呼吸			合计 t/a
		贮存损耗	装车损耗	卸车损耗	输转损耗	
柴油	损耗率%	0.01	0.01	0.05	0.01	/
	损耗量 t/a	0.1155	0.1155	0.5777	0.1155	0.9242
汽油	损耗率%	0.09	0.05	0.13	0.12	/
	损耗量 t/a	0.0281	0.0156	0.0406	0.0374	0.1217
小计		0.1436	0.9023			1.0459

备注：汽油损失率按照最不利夏秋季计算

表 4.9-7 大气污染源排放参数一览表

类别	序号	污染源名称		污染物名称	污染物产生情况				治理措施	治理效果	污染物排放情况			排放标准 (mg/m³)	达标	排气量(N m³/h)	排气筒高度 (m)	烟气温度 (℃)	年运行时间 (h)
					核算方法	产生量 (t/a)	浓度	速率											
							(mg/m³)	(kg/h)											

有组织	A1	2400 万 t/a	粗碎车间 1	粉尘	产污系数 法	3528.72	1690	490.10	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	17.75	8.5	2.465	120	达标	290000	18.5	20	7200	
	A2		粗碎车间 2	粉尘		3528.72	1690	490.10	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	17.75	8.5	2.465	120	达标	290000	18.5	20	7200	
	A3		中细碎车间 1	粉尘		1957.61	2385	271.89	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	9.77	11.9	1.357	120	达标	114000	40	20	7200	
	A4		中细碎车间 2	粉尘		2747.52	2385	381.60	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	13.71	11.9	1.904	120	达标	160000	40	20	7200	
	A5		中细碎车间 3	粉尘		1957.61	2385	271.89	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	9.77	11.9	1.357	120	达标	114000	40	20	7200	
	A6		中细碎车间 4	粉尘		2747.52	2385	381.60	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	13.71	11.9	1.904	120	达标	160000	40	20	7200	
	A7		破碎 系统	筛分车间 1		粉尘	1212.71	1452	168.43	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	6.26	7.5	0.870	120	达标	116000	40	20	7200
	A8			筛分车间 2		粉尘	3491.77	1452	484.97	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	18.04	7.5	2.505	120	达标	334000	40	20	7200
	A9			筛分车间 3		粉尘	1212.71	1452	168.43	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	6.26	7.5	0.870	120	达标	116000	40	20	7200
	A10			筛分车间 4		粉尘	3491.77	1452	484.97	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	18.04	7.5	2.505	120	达标	334000	40	20	7200
	A11			装车仓 1		粉尘	470.45	484	65.34	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	2.92	3.0	0.405	120	达标	135000	40	20	7200
	A12			装车仓 2		粉尘	470.45	484	65.34	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	2.92	3.0	0.405	120	达标	135000	40	20	7200
	A13	600 万 t/a		矿石粗碎车间		粉尘	1764.00	3100	245.00	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	8.82	15.5	1.225	120	达标	79028	15	20	7200
	A14			矿石中细碎、筛分车间		粉尘	2352.00	3290	326.67	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	9.87	16.5	1.371	120	达标	83333	15	20	7200
	A15		矿石 1、2 号转运站	粉尘		176.40	1114	24.50	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	0.88	5.6	0.123	120	达标	22000	15	20	7200	
	A16		矿石 3 号转运站	粉尘		176.40	1114	24.50	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	0.88	5.6	0.123	120	达标	22000	15	20	7200	
	A17		装车矿仓	粉尘		235.20	838	32.67	脉冲袋式除尘器 1 台	99.50%	1.18	4.2	0.163	120	达标	39000	15	20	7200	
	A18	解吸 电积 车间	活性炭再生酸洗	HCl		类比	0.02	0.80	0.006	酸雾净化塔 1 座	85%	0.003	0.12	0.0009	100	达标	7200	25	20	3600
	HCN			类比		0.026	1.00	0.007	85%		0.0039	0.15	0.001	1.9	达标					
	A19		活性炭火法再生	粉尘		物料平衡	0.482	321	1.61	脉冲袋式除尘器 1 台	99.5%	0.002	1.6	0.008	120	达标	5000	18	20	300
	A20		电积	氨气		类比	2.68	99.26	0.49630	氨气喷射吸收装置 1 座	78%	0.59	21.8	0.11	7.18kg/h	达标	5000	18	20	5400
	A21	化验室		粉尘		类比	61.20	1700	17	滤筒除尘器 1 台	99.5%	0.306	8.5	0.09	120	达标	10000	15	20	3600
	A22			硫酸雾		类比	1.18	45	0.33	酸雾净化塔 1 座	85%	0.176	6.8	0.05	45	达标	7200	15	20	3600

无组织	露天采场			TSP						136.39			/	/	/			/
	排土场			TSP						265.06								
	2400 万 t/a 堆浸场			TSP						168.30								
	600 万 t/a 堆浸场			TSP						42.07								
	道路运输			TSP						32.15								
	混装车地面站			NMHC						0.0056								

	加油站	NMHC						1.0459									
有组织小计		粉尘						158.82									
		氨气						0.59									
		HCl						0.003									
		HCN						0.0039									
		硫酸雾						0.176									
无组织小计		粉尘						643.97									
		NMHC						1.05									
合计		粉尘						802.79									
		氨气						0.59									
		HCl						0.003									
		HCN						0.004									
		硫酸雾						0.18									
		NMHC						1.05									

4.9.1.2. 废水污染源及污染治理措施

(1) 采矿废水

采矿废水主要为矿坑涌水，主要污染物为 SS，Q 正常=8143m³/d。露天排水采用机械接力排水方式，最终设置 2 个永久固定泵站和 2 个移动泵站，泵至珠拉黄金地表蓄水池，回用于生产工艺不外排。类比珠拉黄金，矿坑涌水水质见表 4.9-8，均未超过《污水综合排放标准》GB8978-1996 第一类污染物最高允许排放浓度和表 4 一级标准。

表 4.9-8 矿坑涌水水质

监测结果	单位	2022.6.19				2022.6.20				GB8978-1996 一级
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
pH	无量纲	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	6-9
氨氮	mg/L	0.077	0.043	0.091	0.043	0.071	0.054	0.108	0.196	15
COD	mg/L	7	8	11	9	10	8	11	9	100
BOD ₅	mg/L	3.2	3.6	4.9	4.1	4.4	3.1	4.8	3.8	20
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5
石油类 (mg/L)	mg/L	0.16	0.15	0.14	0.17	0.14	0.15	0.16	0.14	5
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1
氟化物	mg/L	1.79	1.95	1.95	1.91	1.87	1.95	1.95	1.87	10
氰化物	mg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.5
总砷	μg/L	106	104	98.6	104	108	101	102	102	500
总汞	μg/L	0.38	0.33	0.04L	0.15	0.28	0.38	0.05	0.07	50
总硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	100
总铅	mg/L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	0.07L	1
总镉	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.1
总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5
总铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5
总锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2
总镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1
总锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	2
总银	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.5
锑	μg/L	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	/
总铍	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	5

(2) 堆浸场废水

堆浸场采取原位关闭方式，堆浸场亦为堆渣场。正常情况下，堆浸液进入后续解吸电积工段，回收金后，从贫液池返回到单元堆滴淋浸出，循环使用无外排。

堆浸生产结束后，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池，用作后续生产。

（3）废解吸液

解吸电积设备运行时系统内有解吸液 10m^3 ，主要成分为 NaOH ，一般使用 10-15 次后更换，产生量约为 $800\text{m}^3/\text{a}$ 。由于废弃的解吸液含金远高于氰化浸出矿浆中的金，因此，更换时废解吸液排入氰化浸吸流程，重新进行金的吸附回收，不外排。

（4）混装车地面站

混装车地面站的冲洗车间地坪水收集后进入沉淀池，进行隔油处理，该股水水量小，类比尖山铁矿炸药制备车间的资料，约为 $22\text{m}^3/\text{h}$ ，且间歇性排放，当地蒸发量大，平时沉淀池基本无水，不外排。

（5）车间冲洗水

车间冲洗水产生量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ ；主要污染物为 SS，全部收集后返回循环水池，不外排。

（6）生活污水

矿区生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、动植物油等。生活污水经矿区污水管网排放至污水处理站，产生量约 $29.96\text{m}^3/\text{d}$ 。新建一座地埋式一体化生活污水处理设施，采用二段式好氧生物接触氧化法处理，处理能力 $240\text{m}^3/\text{h}$ 。处理后排放至珠拉黄金蓄水池，用于洒水降尘、浇灌绿化，不对外排放。

（7）雨污分流

露天采场。封闭圈以上设截水沟，防止坑外雨水进入坑内。露天排水采用机械接力排水方式，分别在 1220m、1100m 水平设置固定泵站，坑底设移动水泵，接力将坑内涌水排至珠拉黄金地表蓄水池。

排土场。周边设置截洪沟排洪，雨水排至排土场下游。截洪沟为梯形，底宽 1m，坡比 1:0.5，净深 1.2m，浆砌石衬砌，长 11575m。在废石排放作业过程中，排弃台阶顶面形成反坡，雨水在后坡汇聚后沿开挖的排水沟排入场外拦洪截水沟。并在坡脚处开挖排水沟，排出安全平台和台阶坡面上的降水。

600 万 t/a 矿石堆浸场。场外沿堆浸场设置长度为 4944m 的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。堆浸场内部洪水，通过贵液池溢洪道，排往 22.2 万 m^3 防洪池。雨水回用于生产不外排。

2400 万 t/a 废石堆浸场。场外沿堆浸场设置长度为 6217m 的拦挡堤和截洪

沟将外部雨水排至堆浸场下游。堆浸场内部洪水，通过贵液池溢洪道，排往 30 万 m³ 防洪池。雨水回用于生产不外排。

表 4.9-9 项目废水产生及排放情况

序号	产污节点	污染物名称	产生量 (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	处置措施	排放量 (m ³ /d)
1	W1	采矿废水	8143	SS: 10;	回用于选矿生产工艺	0
2	W2	堆浸废水贫液	1893840	CN-: 10-100; SCN-: 1500;	返回于堆浸场配液	0
3	W3	混装车地面站	22 (间歇性排放)	SS:100-200; 石油类: 20;	建设隔油池沉淀, 蒸发	0
4	W4	车间冲洗废水	10	SS:100-200; COD:100-200; NH3N:10-20;	返回循环水池, 回用于工艺	0
5	W5	生活污水	29.96	SS:100-200; COD:100-200; NH3N:10-20;	建设地埋式一体化生活污水处理设施, 用于绿化	0

4.9.1.3. 噪声污染源及污染治理措施

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、中细碎车间、筛分车间、装车仓、空压机房等。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。工程主要噪声源及其源强见表 4.9-10。

表 4.9-10 噪声源设备及源强表

产污节点编号	车间或工段		噪声源名称	台数	治理前单机噪声源强 dB(A)/m	治理措施
N1	2400 万 t/a 破碎 站	粗破碎车间	破碎机	2	90/1	设备减 噪、置 于 室 内
			除尘风机	2	95/1	
N2		中细碎车间	破碎机	14	90/1	
			环保风机	4	95/1	
N3		筛分车间	振动筛	12	85/1	
			除尘风机	4	95/1	
N4		装车仓	除尘风机	2	95/1	
N5		空压机房	空压机	2	95/1	
N6	600 万 t/a 破碎 站	粗破碎车间	破碎机	2	90/1	
			除尘风机	1	95/1	
N7		中细碎车间	破碎机	6	90/1	
			环保风机	1	95/1	
N8		筛分车间	振动筛	6	85/1	
			除尘风机	2	95/1	

N9		装车仓	除尘风机	1	95/1	
N10		空压机房	空压机	1	95/1	
N11	解吸电积车间		水泵	14	88/1	
			振动筛	2	93/1	
N12	露天采场		钻机	11	90/1	露天采场面积大，设备距离分散，各设备之间不叠加。采场边帮屏障
			自卸汽车	43	88/1	
			平路机	1	90/1	
			破碎锤	3	88/1	
			推土机	5	88/1	
			压路机	1	90/1	
			水泵	6	80/1	
N13	混装车地面站		提升机	1	95/1	设备减噪、置于室内
			输送机	1	85/2	
N14	试化验室		除尘风机	1	95/1	

4.9.1.4. 固体废物产生量及处理处置措施

(1) 固体废物属性鉴别

1) 腐蚀性鉴别

2022年6月，委托国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司依据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB5085.1-2007要求，对珠拉黄金的废石、粉炭进行了腐蚀性鉴别。pH值在2-12.5之间，不属于具有腐蚀性特征的危险废物。

表 4.9-11 腐蚀性浸出试验结果 单位：mg/L（除 pH 外）

2) 危险废物浸出毒性鉴别

2022年6月，委托国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司按照 HJ/T299 制备固体废物浸出液进行浸出毒性鉴别试验。对珠拉黄金的废石、粉炭浸出毒性鉴别试验结果见表 4.9-12，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 4.9-12 废石浸出毒性浸出试验结果 单位：mg/L

表 4.9-13 粉炭浸出毒性浸出试验结果 单位：mg/L

3) 一般工业固体废物毒性浸出鉴别

2022年6月，委托国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司按照 HJ557-2010 制备固体废物浸出液进行鉴别试验。废石、粉炭浸出毒性鉴别试验结果见表 4.9-14，浸出液中各测定项目浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 和表 4 一级标准浓度，且根据表 4.9-11，pH 值在 6-9 之间，可以判别珠拉黄金的废石、粉炭属于第 I 类一般工业固体废物。因为本项目与珠拉黄金属于同

一矿坑，具有可比性，因此本项目的废石、粉炭也属于第 I 类一般工业固体废物

表 4.9-14 废石一般固体废物浸出毒性试验结果 单位：mg/L

表 4.9-15 粉炭一般固体废物浸出毒性试验结果 单位：mg/L

（2）固体废物产生和处置措施

1) 采矿废石

产生量为 3150 万 t/a，属于 I 类一般工业固体废物，全部排至矿区排土场堆置。

2) 堆浸渣

产生量为 3000 万 t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年），贵金属矿采选危险废物为“092-003-33 采用氰化物进行黄金选矿过程中产生的含氰废水处理污泥和金精矿氰化尾渣”，堆浸氰化尾渣不属于 092-003-33，不属于危险废物名录中的危险废物。

堆浸完成后，堆浸尾渣采用漂白粉脱氰后进行原位关闭。按照《黄金行业氰渣污染控制技术规范》HJ943-2018 要求，原位关闭作业后应持续对堆浸尾渣产生的渗滤液就行收集、回用。服务期满之前回用于堆浸场，循环使用无外排。生产结束后，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池用于后续生产。

3) 除尘灰（泥）

各破碎、转运除尘产生的除尘灰泥全部送至堆浸场堆浸，进入流程。

4) 粉炭

活性炭使用时须预先进行机械处理和筛分，除去易磨损的棱角和筛除细炭粒（粉炭），贫炭经再生后返回到吸附流程循环使用。粉炭产生量约 50t/a。属于第 I 类一般工业固体废物，含金等有价值元素等，外卖利用。

5) 生活垃圾

工程劳动定员 412 人，300 天的工作制度进行计算，则本项目生活垃圾产量约为 100t/a。在厂区内设置垃圾箱定点收集垃圾，按照当地环卫部门的要求处置垃圾。

6) 生活污水处理站污泥

新建生活污水处理站，处理能力为 240m³/d，污泥产生量约 50t/a，用于排土

场和堆浸场复垦。

7) 废机油

废机油，属于危险废物，类别为 HW08，危险废物代码 900-214-08，产生量约为 80t/a。危险特性主要为毒性和易燃性，危险废物需要由专业单位进行处理，贮存在危险废物暂存仓库，废机油以桶装的形式暂存在仓库内，地面进行了防渗处理，在内部和外部均设立危险废物的标示，最终由有资质单位进行处理。

表 4.9-16 运营期固体废物产生与处理量一览表

序号	污染物	产污节点编号	固废属性	废物代码	产生量	主要成分	暂存点	最终处置措施
1	废石	S1	第I类一般工业固体废物	/	3150 万 t/a	二氧化硅、石英、长石、云母、少量的金属矿物等	/	全部堆存于排土场
2	堆浸渣	S2	一般工业固体废物	/	3000 万 t/a	氰化物、二氧化硅、石英、长石、云母、少量的金属矿物等	/	按照《黄金行业氰渣污染控制技术规范》HJ943-2018 要求，原位关闭
3	粉炭	S3	第I类一般工业固体废物	/	50 t/a	活性炭	固废暂存间	定期外售
4	生活垃圾	S4	/		100 t/a	/	生活垃圾临时暂存点	定期运至当地环卫部门指定场所统一处理
5	生活污水处理站污泥	S5	/		50 t/a	/	/	用于排土场和堆浸场复垦
6	废机油	S6	危险废物	HW08 900-214-08	80 t/a	矿物油	危险废物暂存间	装于空油桶内，外委有资质单位处置

4.9.2. 非正常排放下污染源及治理措施

4.9.2.1. 废气

(1) 非正常工况污染物排放原因

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) 事故及非正常污染物排放强度估算

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。本评价按最不利情况考虑，采取 0.5 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。

本评价选取污染物排放量较大的污染源作为非正常工况污染源，当除尘系统出现故障，除尘效率降低至 50%的情况进行计算。事故及非正常工况排放污染源强详见表 4.9-17。

表 4.9-17 事故工况污染物的排放参数

污染源	非正常/事故状况	烟气量 (m ³ /h)	污染物类别	排放浓度 (mg/m ³)	源强 (kg/h)	源高 (m)	排放时间 (h)	排放量 (kg)
筛分车间 A8	除尘设施故障	334000	粉尘	726	242.5	40	0.5	121.3

4.9.2.2. 废水

非正常工况主要是暴雨季节。

(1) 排土场废水

排土场周边设置截洪沟排洪，雨水排至排土场下游。截洪沟为梯形，底宽 1m，坡比 1:0.5，净深 1.2m，长 11575m。

(2) 600 万 t 工业矿堆浸场

堆浸场外。沿堆浸场设置长度为 4944m 的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。截洪沟位于小挡堤外坡脚。

堆浸场内。堆浸场内部洪水，通过贵液池溢洪道，排往防洪池。

防洪池。堆浸场下游设置防洪池兼事故池，工业矿堆浸场防洪池容积为 22.2 万 m³。

洪水总量计算公式：

$$W_p = 1000 \times \alpha_t \times H_{24,p} \times F$$

式中： $H_{24,p}$ —频率为P的24小时降雨量，mm； $H_{24,p} = K_p \times H_{24}$

α_t —径流系数， α_t 取0.8。

F—流域汇水面积，工业矿堆浸场和南边现有堆浸场整个区域取2.26km²。

依据《防洪标准》GB50201-2014，大型工矿企业防洪标准应为50~100年。

本项目防洪标准取100年一遇洪水，计算结果如下：

$$\text{工业矿堆浸场：} W_{1\%} = 1000 \times 0.8 \times 296 \times 35 \times 2.26 = 18.73 \times 10^4 \text{m}^3$$

工业矿堆浸场防洪池容积为22.2万m³，均可以容纳堆浸场内部汇水区域100一遇的洪水总量。雨水收集后回用于生产不外排。

(3) 2400万t废石资源堆浸场

堆浸场外。沿堆浸场设置长度为6217m的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。截洪沟位于小挡堤外坡脚。

堆浸场内。堆浸场内部洪水，通过贵液池溢洪道，排往防洪池。

防洪池。堆浸场下游设置防洪池兼事故池，废石资源堆浸场防洪池容积30万m³。

洪水总量计算公式：

$$W_p = 1000 \times \alpha_t \times H_{24,p} \times F$$

式中： $H_{24,p}$ —频率为P的24小时降雨量，mm； $H_{24,p} = K_p \times H_{24}$

α_t —径流系数， α_t 取0.8。

F—流域汇水面积，工业矿堆浸场和南边现有堆浸场整个区域取2.89km²。

$$\text{废石资源堆浸场洪水总量：} W_{1\%} = 1000 \times 0.8 \times 2.96 \times 35 \times 2.89 = 23.95 \times 10^4 \text{m}^3$$

废石资源堆浸场防洪池容积30万m³，均可以容纳堆浸场内部汇水区域100一遇的洪水总量。雨水收集后回用于生产不外排。

4.10. 服务期满主要污染源及治理措施

服务期满后，主要是堆浸场会持续产生渗滤液。其他工业厂区，随着生产结束，影响结束。

(1) 废气污染源及污染治理措施

服务期满后，会对堆浸场进行封场、覆土、种植植被，因此基本不会产生扬尘。

(2) 废水污染源及污染治理措施

堆浸生产结束后，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于0.5mg/L。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池用于后续生产。

4.11. 清洁生产

将本项目各项指标与《黄金行业清洁生产评价指标体系》对比，详见表 4.11-1、表 4.11-2、表 4.11-3。

本项目为露天采矿，对比《黄金行业清洁生产评价指标体系》，综合指数得分 $Y_{II}94$ 分；对比《黄金行业清洁生产评价指标体系》，综合指数得分 $Y_{II}87.75$ 分。综合得分 90.25，企业清洁生产水平为II级（国内清洁生产先进水平）。

表 4.11-1 黄金采矿（露天开采）企业清洁生产评价指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目工艺技术指标	所属基准值
1	生产工艺及装备指标	0.20	采矿工艺技术	/	0.35	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选址最适合的采矿工艺。优先采用皮带和汽车运输。优先采用国家鼓励类技术		根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	采用组合台阶开采和倾斜条带式陡帮开采，皮带运输	I
2			生产装备	/	0.35	在开采技术条件允许情况下，采用大型化、机械化、效率高、能耗低的生产设备。优先采用牙轮钻或潜孔钻穿孔，采用电铲装矿	在开采技术条件允许情况下，采用大型化、机械化生产设备。采用液压等设备穿孔	采用适合的一般生产设备	采用牙轮钻、潜孔钻钻孔、电铲装矿	I
3			环保措施或设施、设备配备	/	0.30	采矿生产全过程采取相应的水坑处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设施、设备。环保设施有效，设施、设备稳定运行			露天采坑的水全部回用，采取降尘、减震降噪等措施	I
4	资源能源消耗指标	0.20	金矿开采单位产品能源消耗*	kgce/t 金矿石	0.80	≤0.5	≤0.9	≤1.3	0.67	II
5			单位产品取水量	m ³ /t 金矿石	0.20	≤0.05	≤0.08	≤0.10	生产用水全部来自露天采坑排放涌水	I

6	资源综合利用指标	0.20	开采回采率*	%	0.70	≥95	≥92	≥90	95%	I
7			废石综合利用率	%	0.30	≥5	≥3	≥2	34.21%	I
8	污染物产生指标	0.10	作业场所粉尘浓度	mg/m3	1.00	≤2.0	≤3.0	≤4.0	≤2.0	I
9	生态环境保护指标	0.20	排土场复垦率	%	0.30	≥90	≥85	≥75	100%	I
10			矿区绿化覆盖率	%	0.30	≥90	≥80	≥70	100%	I
11			采坑生态修复	/	0.40	制定露天采坑生态景观再造规划，并按规划实施	制定露天采坑生态景观再造规划，并按规划实施		制定露天采坑生态景观再造规划，并按规划实施	II
12	清洁生产管理指标	0.10	详见清洁生产管理指标表							I
标注*的指标为限定性指标										

表 4.11-2 氰化堆浸企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目工艺技术指标	所属基准值
1	生产工艺及装备指标	0.45	工艺及装备指标	/	0.40	采用机械性能好，自动化程度高的装备筑堆、生产运行参数全过程监测，采用埋管滴淋技术、贵液池覆盖技术、充氧技术	采用机械性能好，自动化程度高的装备，主要运行单元运行参数全过程监测	采用一般机械装备，未采用国家明令禁止或淘汰的工艺及装备	采用机械性能好，自动化程度高的装备筑堆、生产运行参数全过程监测，采用埋管滴淋技术、贵液池覆盖技术	I
2			基底防渗系统	/	0.35	符合 GB18598 中 6.4、6.5 的要求和《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》中 6.4 的要求			符合 GB18598 中 6.4、6.5 的要求和《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》中 6.4 的要求	I
3			堆浸渣处理处置	/	0.25	处理后，堆浸渣为第 I 类一般工业固体废物，处置符合国家相关要求		堆浸渣处置符合国家相关要求	堆浸渣处置符合国家相关要求	III
4	资源能源消耗指标	0.20	单位产品综合能耗*	kgce/t 原矿	0.30	≤0.5	≤0.70	≤0.85	0.5	I
5			单位产品取水量	m ³ /t 原矿	0.30	≤0.08	≤0.10	≤0.12	生产用水全部来自露天采坑排放涌水	I
6			单位产品氰化钠用量	kg/t 原矿	0.40	≤0.35	≤0.65	≤0.80	0.12	I
7	资源综合利用指标	0.10	金回收率*	%	0.50	≥70	≥50	≥45	63	II
8			共伴生矿共生矿产	%	0.10	≥60		有回收利用	伴生银进行回收利用，回收利用率 40%	I

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目工艺技术指标	所属基准值
9			产资源综合利用率 a	伴生矿产		≥ 40		有回收利用		
10			工业用水重复利用率	%	0.30	≥ 95	≥ 85	≥ 80	92.44%	II
11			氰化钠重复利用率	%	0.10	≥ 50	≥ 25	有回收利用	有回收利用	III
12	污染物产生指标	0.10	含氰废水产生量	m ³ /t原矿	0.50	≤ 0.10	≤ 0.15	≤ 0.20	无尾矿库，不产生含氰废水	I
13			氰化物产生量*	kg/t原矿	0.50	≤ 0.04	≤ 0.06	≤ 0.08	主要是堆浸渣中含氰化物，产生量为 0.0014kg/t	
14	生态环境保护指标	0.05	土地复垦		0.60	切实可行的矿山土地保护和土地复垦方案和措施，并实施			编制切实可行的矿山土地保护和土地复垦方案和措施，并实施	I
			绿化覆盖率	%	0.40	≥ 90	≥ 80	≥ 70	100%	I
15	清洁生产管理指标	0.10	详见清洁生产管理指标表							I

表 4.11-3 清洁生产管理指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目工艺技术指标	所属基准值
1	清 洁 生 产 管 理 指标	0.10	产业政策执行情况	0.10	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度等			满足	I
2			清洁生产管理制度	0.10	监理完善的管理制度并严格执行			项目处于环评阶段，企业还未建设，建成后要求企业执行该要求	I
3			清洁生产审核制度执行情况	0.15	按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核				I
4			清洁生产部门和人员配备	0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员	设有清洁生产管理部门和人员	I		
5			开展提升清洁生产能力的活动	0.10	每年开展清洁生产活动二次以上	开展清洁生产活动			I
6			环保设施运转率	0.15	环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%				I
7			岗位培训	0.10	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	所有岗位进行不定期培训		I
8			节能管理	0.05	实施低温余热利用、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员；并符合 GB17167 配备要求，建立能源管理体系并通过认证审核	有降低能耗措施，设有节能管理人员，并符合 GB17167 配备要求，建立能源三级管理体系			I
9			原料、燃料消耗及质检	0.05	监理原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安装计量装置或仪表，对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核				I
10			环境应急预案有效*	0.10	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演练				编制环境应急预案并开展环境应急演练
标注*的指标为限定性指标									

4.12. 依托可行性分析

（1）蓄水池

相邻企业珠拉黄金已建有 2 个（1 号、2 号）采坑涌水蓄水池，同时在建 3 号水池。1、2、3 号蓄水池蓄水能力分别为 80 万 m^3 、120 万 m^3 、140 万 m^3 ，共 340 万 m^3 。蓄水池容积可满足本项目采坑涌水约 336 天的贮存能力，具有可依托性。

（2）600 万 t/a 破碎系统

本项目 600 万 t/a 矿石破碎依托珠拉黄金现有破碎系统进行（正在建设中）。依据《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉黄金已弃废石再回收贵金属技术改造项目环境影响报告书》及其批复，现有正在建设的破碎系统处理规模为 600 万 t/a，本项目正式投产运营后，已弃废石项目破碎工段停止运行（珠拉黄金资源量开采完毕）。因此，珠拉黄金现有破碎系统可以满足本项目 600 万 t/a 破碎能力，具有可依托性。

（3）600 万 t/a 堆浸场溶液池（贵液池、防洪池）

本项目 600 万 t/a 堆浸场依托现有珠拉黄金已弃废石项目堆浸场三期的溶液池。现有贵液池几何尺寸为 $150 \times 110 \times 10\text{m}$ ，内部填充矿石，有效容积为 29000 m^3 。贫液池几何尺寸为 $24 \times 30 \times 8\text{m}$ ，容积为 5472 m^3 。若 600 万 t/a 堆浸场依托现有溶液池，贵液池贮存时间 12h，满足生产需求。防洪池为不规则形，长 $L=479\text{m}$ ，宽 $B=44-184\text{m}$ ，深 $H=4.0$ ，容积为 22.2 万 m^3 可以容纳堆浸场整个区域 100 年一遇洪水总量。

（4）氰化钠仓库和民用爆破器材库

两个仓库的物料种类未发生变化，以及最大储存量不发生变化，仅需增加氰化钠和爆破器材的周转量，因此，本项目依托现有氰化钠仓库和民用爆破器材库措施可行。

（5）金泥外卖可行性

本项目产品金泥，外卖给相邻企业珠拉黄金。2022 年，珠拉黄金委托矿冶科技集团有限公司编制了《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室改造项目环境影响报告书》（简称珠拉黄金炼金室改造项目）。2024 年 9 月，该项目已经通过专家评审会。改造后炼金室金泥设计处理量 32194.4kg/a（含金 6900kg/a），可以容纳本项目金泥。

5. 环境现状调查与评价

5.1. 自然环境现状调查与评价

5.1.1. 项目地理位置与交通

矿区位于内蒙古自治区阿拉善左旗巴彦诺日公苏木珠拉扎嘎毛道，行政区划隶属于内蒙古阿拉善左旗巴彦诺日公苏木，地理范围坐标：E：104°57′55″～104°59′49″；N：40°10′30″～40°12′06″。

矿区南距宁夏银川市约 300km，东距内蒙古乌海市约 270km，位于阿拉善盟公署和阿左旗政府所在地巴彦浩特镇西北方向约 160 km 处，公路里程约 200km。现有阿拉善左旗—额济纳旗一级公路 S218 从矿区西侧 15 km 巴彦诺日公苏木通过，由巴彦诺日公苏木至珠拉黄金有柏油公路相通，交通条件便利。

矿区地理位置及交通示意图见图 5.1-1。

图 5.1-1 项目区交通位置图

5.1.2. 自然环境概况

5.1.2.1. 地形地貌

项目区地处中纬度低山丘陵区，北邻巴丹吉林沙漠东南缘，海拔为 1350-1420m，相对高差 70m。根据地貌形态，矿区地貌分为高原丘陵和风积沙地。

朱拉扎嘎金矿位于华北地台北缘阿拉善台隆巴彦诺日公断隆东侧，北部以区域性深大断裂为界与天山地槽褶皱系之北山晚华力西地槽褶皱带的乌兰呼海坳陷相邻，因此，该矿处于两大构造单元的交界处附近。

该区基底由新太古界色尔腾山群变质岩系构成，中元古界渣尔泰山群不整合覆盖其上，构成了阿拉善台隆的第一个盖层沉积，由浅变质的碳酸盐岩及砂泥质岩石组成，前人未发现火山活动。其后本区长期处于隆起状态，古生代及中、新生代地层分布甚少。

区内褶皱、断裂构造较发育，其构造格架主要呈 NE 和 NW 向。NE 向断裂控制了区内地层和岩浆岩的展布，NW 向断裂多发生在不同地质体内。受两大构造单元的先后演化形成了独特的弧形地质构造形迹组合。

5.1.2.2. 气象特征

项目区属中温带荒漠干旱区，为典型的大陆性气候，以风沙大、干旱少雨、日照充足、蒸发强烈为主要特点。年平均降雨量为 117.7mm，主要集中在 7、8、9 月间，年平均蒸发量为 1945.27mm，年平均温度 7.5℃。极端最高气温为 29.5℃，

最低气温为-20.2℃，项目区秋冬春季，受到气旋环流作用的影响，盛行西和西北风，夏季则以东南和南风为多，全年地面主要风向为西北风，历年平均风速为3.3m/s。全年风沙日100天左右，年均日照3316小时，无霜期150天以上，冰冻期5个月，冻土深度1.0~1.5m。

5.1.2.3. 水文概况

项目区内无地表水，仅在暴雨时节形成一些暂时性的地表水流和季节性河流，由于径流小，历时短，大部分潜入地表以下，只有少数能够汇流到沟头洼地，淤积成游移湖。湖泊的面积受降水季节因素的影响较大，雨季出现、扩大，旱季缩小、干涸。多数汇水的小型洼地里出现盐沼化、盐渍化，甚至出现化学沉积。

区域地表水系情况见图 5.1-2。

图 5.1-2 区域水系图区域地质概况

(1) 地层岩性

地层区划属华北地层区阿拉善地层分区的雅布赖—吉兰泰地层小区，区内出露地层比较简单，除第四系外，主要为中元古界长城系增隆昌组和蓟县系阿古鲁沟组。

中元古界长城系增隆昌组矿区只出露二岩段(Chz^2)，分布于珠拉金矿北部，岩性组合为灰黑色、灰色白云质结晶灰岩夹变质绢云母钙质粉砂岩、变质粉砂岩，最上部为厚层状含叠层石细晶白云岩。与上覆阿古鲁沟组为平行不整合接触关系。

中元古界蓟县系阿古鲁沟组(Jxa)分布于珠拉金矿中部、南部，是矿区出露的主要地层。根据岩性组合特征，可划分为两个岩段，两岩段之间为整合接触，其上被第四系冲积物覆盖。阿古鲁沟组一岩段(Jxa^1)下部为灰色绢云母板岩、变质钙质粉砂岩、含叠层石细晶白云岩，中部为灰褐色变质钙质砂岩、粉砂质绢云母板岩，上部为浅灰色、灰绿色变质（阳起）钙质石英粉砂岩，粉砂质阳起石岩。阿古鲁沟组二岩段(Jxa^2)一亚段(Jxa^{2-1})为浅灰色中晶—微晶白云岩、砂砾屑白云岩，局部夹条带状石英岩、透闪石岩等，二亚段(Jxa^{2-2})为灰绿色条带状石英岩、绿帘阳起石岩与深灰色结晶灰岩、粉晶白云岩互层，局部夹含金矿化变质中细砾岩透镜体，三亚段(Jxa^{2-3})本矿区未见顶，岩性组合为深灰色、灰白色中细晶灰岩、砂质灰岩、细晶大理岩夹灰色变质砂岩。

(2) 地质构造

项目所在区位于中新元古代巴音诺尔公凹陷带内，朱拉扎嘎毛道附近南北向

背斜褶皱轴部及朱拉扎嘎毛道北北西向断裂构造南段，区内褶皱、断裂构造发育。

1) 褶皱

项目所在区主要的褶皱构造有巴彦希别—朱拉扎嘎毛道近南北向背斜褶皱。位于该背斜构造的南东翼转折部位，具体表现为总体倾向南东的单斜构造。该单斜构造中一系列层间滑动层、层间断裂、裂隙发育，为矿液运动与沉淀提供了空间条件，同时由于区域动力作用使地层中小构造等发育。

2) 断裂

区内断裂构造极其发育，有 EW 向、NNE 向、NNW 向、NE 向、NW 向等。

5.1.2.4. 区域水文地质条件

区域地下水类型包括第四系松散层孔隙水、碎屑岩裂隙水和基岩裂隙水三大类。

第四系松散层孔隙水分为孔隙潜水和孔隙承压水。孔隙潜水主要分布在北部、中部及东南部，分布不连续；孔隙承压水分布于西部哈拉毛台盆地、巴彦诺尔公盆地以及巴彦毛道至两个井湖盆内。

碎屑岩裂隙水分为碎屑岩裂隙潜水和承压水。碎屑岩裂隙潜水呈断续分布于局部低洼地带，即西部托来尚丹、北部查干陶勒盖及南部温多尔陶勒盖等地；碎屑岩裂隙承压水分布于北部托来尚丹、阿毛乌苏、查干陶勒盖一带。

基岩裂隙水主要为中元古界蓟县系阿古鲁沟组火成岩及变质岩的风化壳裂隙含水层，分布于西南部巴音诺尔公及中部海生哈日。火成岩风化壳裂隙含水层岩性有花岗岩、闪长岩、辉长岩及闪长玢岩等。变质岩系风化壳裂隙含水层岩性有前长城系古老变质岩系的混合岩、片麻岩、片岩、大理岩，震旦亚界变质岩系的片岩、石英岩、千枚岩、板岩、结晶灰岩、泥质灰岩及石炭系浅变质的凝灰质砂岩、凝灰岩、片岩、板岩、变质砂岩、结晶灰岩、大理岩等，裂隙被泥沙质充填较多，裂隙的透水性和含水性较差，因而变质岩裂隙水较为贫乏。

5.1.2.5. 土壤植被

根据“中国土壤数据库”，该区域主要分布砂棕钙暗土，分布于波状高平原、山前丘陵，母质为安山岩、玄武岩残积物。地表有 1-2cm 厚的假结皮，然后是 10-20cm 厚的亮棕色的砂质壤土，接着是 25-45cm 厚的灰棕色的粘壤土。该土种质地粗、养分含量低，水分不足。

腾格里、乌兰布和两大沙漠横贯阿拉善左旗全境，沙漠、沙地面积占全旗总

面积的三分之二。该区域植被稀少，只有沙丘、洼地有少量植被，主要植被属于典型的低山丘陵荒漠植被类型，草原化沙漠代表植被有珍珠、红砂、戈壁针茅、沙冬青、蒙古扁桃，伴生植被有刺旋花，蒙古黎、木本猪毛菜、霸王等。主要牲畜有绵羊、山羊、骆驼等。

5.1.2.6. 自然保护区与风景名胜區

项目周边无自然保护区和风景名胜區。距离项目最近的自然保护区为内蒙古东阿拉善自然保护区，位于项目东侧 59.5km 处。

5.2. 环境空气质量现状监测与评价

5.2.1. 环境空气质量达标区判定

本项目所在区域为内蒙古自治区阿拉善盟阿拉善左旗，评价基准年为 2023 年。本次采用 2024 年 6 月阿拉善盟生态环境局发布的《阿拉善盟生态环境状况公报（2023 年度）》作为评价区区域达标情况的依据。具体结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（ug/m ³ ）	标准值（ug/m ³ ）	占标率 /%	达标情况
		2023 年		2023 年	
PM _{2.5}	年平均浓度	20	35	57.14	达标
PM ₁₀		46	70	65.71	达标
SO ₂		8	60	13.33	达标
NO ₂		10	40	25	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度	/	4000	/	/
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值 第 90 百分位浓度	/	160	/	/

由表 5.2-1 可知，本项目所在区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均质量浓度满足相应浓度限值。因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区。

5.2.2. 基准年基本污染物达标区判定

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中浓度限值要求的即为达标。具体见表 5.2-2。

表 5.2-2 基本评价项目及平均时间

评价时段	评价项目	平均时间
年评价	SO ₂ 年平均	SO ₂ 24 小时平均第 98 百分位数
	NO ₂ 年平均	NO ₂ 24 小时平均第 98 百分位数
	PM ₁₀ 平均	PM ₁₀ 24 小时平均第 95 百分位数
	PM _{2.5} 平均	PM _{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数

	CO	24 小时平均第 95 百分位数
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数

环境空气质量现状评价基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）采用阿拉善左旗人民政府网站阿拉善盟环境空气质量月报巴彦浩特镇 3 个站点（西花园、蒙二幼、环保局新楼）平均数据。项目位于巴彦浩特镇西北方向约 160km 处，是阿拉善盟境内距离项目区最近的点位，与项目区地形、气候条件基本一致，均属于沙漠化荒地、干燥气候。评价采用 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日（评价基准年）逐日监测数据。

统计结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 基准年基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	第 98 百分位数日平均	14	150	9.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25	达标
	第 98 百分位数日平均	21	80	26.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	46	70	65.71	达标
	第 95 百分位数日平均	86	150	57.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
	第 95 百分位数日平均	60	75	80	达标
CO	第 95 百分位数日平均	600	4000	15	达标
O ₃	第 90 百分位数日平均	152	160	95	达标

由可知，当地 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 年平均浓度和百分位日平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

5.2.3. 补充环境空气质量现状监测

（1）监测布点

本项目于 2025 年 2 月对环境空气质量进行了补充检测，同时引用 2022 年、2023 年监测数据。大气监测布点情况详见表 5.2-4，监测布点见图 5.2-1。

表 5.2-4 大气监测点布置

监测点位	布点原则
项目东南侧	主导风向下风向

图 5.2-1 环境空气监测点位

（2）监测因子

PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、NO_x、CO、HCl、HCN、氨、TSP、硫酸雾的 24 小时平均浓度，O₃ 的 8 小时平均浓度，SO₂、NO₂、NO_x、CO、O₃、HCl、非甲烷总烃的 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。

(3) 监测单位、时间

监测单位：国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司。

监测时间：2023年3月23日-2023年3月29日，连续采样7天，氨小时浓度。2025年2月16日-2025年2月22日，连续采样7天，非甲烷总烃小时浓度、硫酸雾小时及日均浓度。其他指标，2022年6月22日-2022年6月28日，连续采样7天。

(4) 检测方法 & 检出限

检测方法 & 检出限见表 5.2-5。

表 5.2-5 环境空气检测方法及检出限

序号	检测项目	分析及来源	检出限
1	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 及修改单	小时:0.007mg/m ³ 日均:0.004mg/m ³
2	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法》 HJ 479-2009 及修改单	小时:0.005mg/m ³ 日均:0.003mg/m ³
3	氮氧化物	《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法》 HJ 479-2009 及修改单	小时:0.005mg/m ³ 日均:0.003mg/m ³
4	一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB 9801-88	0.3mg/m ³
5	臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ 504-2009 及修改单	0.010mg/m ³
6	PM ₁₀	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法》HJ 618-2011 及修改单	0.010mg/m ³
7	PM _{2.5}	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法》HJ 618-2011 及修改单	0.010mg/m ³
8	TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995 及修改单	0.001mg/m ³
9	氯化氢	《环境空气和废气氯化氢的测定 离子色谱法》HJ549-2016	0.02mg/m ³
10	氰化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2003年)第三篇第一章九、氰化氢 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法(A)	0.0015mg/m ³
11	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ533-2009	0.01mg/m ³
12	硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》	0.05mg/m ³
13	非甲烷总烃	(HJ 544-2016)	0.07mg/m ³

(5) 监测结果

环境空气监测结果见表 5.2-6。可以看出，HCN 监测值满足前苏联《居民区

大气中有害物最大允许浓度》空气质量浓度参考限值要求； NH_3 的 1 小时平均浓度、硫酸雾小时平均浓度和日平均浓度、 HCl 小时平均浓度和日平均浓度满足《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；非甲烷总烃 1 小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。其余各指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准要求。

表 5.2-6 基本污染物环境质量现状

5.3. 地下水质量现状监测与评价

5.3.1. 现有工业场地周边地下水回顾性监测与评价

5.3.1.1. 监测点位

引用现有工业场地周边 4 个地下水水质监测点。监测点位分布见表 5.3-1 和图 5.3-1。

表 5.3-1 地下水水质监测点位

样品编号	监测时间	采样点位置	备注
GW2	2022 年 7 月 25 日	厂界下游 SW1600m	侧向关心点
GW3	2022 年 7 月 25 日	厂界下游 S900m	下游关心点
GW4	2022 年 6 月 27 日、28 日	厂界下游 E 厂界处	侧向关心点
GW5	2022 年 6 月 27 日	厂界下游 S1800m（马莲湖）	下游关心点

5.3.1.2. 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硫化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、铁、锰、锌、铜、镉、六价铬、铅、砷、汞、挥发酚、镍、锑、石油类共 31 项。

5.3.1.3. 监测结果

监测结果见

表 5.3-2。

图 5.3-1 地下水水质监测布点图

表 5.3-2 地下水水质监测结果 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/L

表 5.3-3 地下水水质评价结果 单位：无量纲

5.3.1.4. 评价结果及超标原因分析

（1）地下水评价结果

本次环评地下水评价结果见表 5.3-3。可见，除氟化物、氯化物、钠、溶解性总固体外，各监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

III类标准限值要求。评价区地下水环境现状总体较好。其中氟化物超标率 100%，超标倍数 0.33~3.22 倍，氯化物超标率 25%，超标倍数 0.58 倍，钠超标率 25%，超标倍数 0.47 倍，溶解性总固体超标率 25%，超标倍数 0.19 倍。

（2）已弃废石再回收贵金属建设项目环评地下水评价结果及超标原因分析

根据已批复的《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉扎嘎金矿已弃废石再回收贵金属建设项目环境影响报告书》（2021 年），各地下水水质监测点位见图 5.3-2，监测结果表明（未检测钠），地下水超标因子为**溶解性总固体、氯化物、氟化物**，超标主要是由于当地及周边矿产资源丰富，自然形成地质原因所致。

已弃废石再回收贵金属建设项目环评地下水超标因子监测及评价结果见表 5.3-4。

图 5.3-2 回顾性监测点和以往环评地下水水质监测点位对比图

表 5.3-4 已弃废石再回收贵金属建设项目环评地下水超标因子监测及评价结果

（3）西金环评地下水评价结果及超标原因分析

根据已批复的《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿环境影响报告书》（简称“西金环评”，2020 年），各地下水水质监测点位见图 5.3-2，监测结果表明，地下水超标因子为**氟化物、氯化物、钠**。超标原因分析如下：①氟化物，根据矿区长期的地下水监测结果，结合区域地下水特征，内蒙古地区普遍存在氟化物超标现象，氟化物超标是区域本底值偏高造成的；②氯化物、钠，只在局部点位超标，且超标倍数不大，分析其原因为监测点所处地质环境所致。西金环评地下水超标因子监测及评价结果表 5.3-5。

表 5.3-5 西金环评地下水超标因子监测及评价结果

（4）本次环评地下水超标原因分析

综上，本次环评地下水水质超标原因分析如下：

氟化物：根据矿区长期的地下水监测结果，氟化物均存在超标现象，结合区域地下水特征，项目区普遍存在氟化物超标的现象，氟化物超标是区域本底值偏高造成的。

氯化物、钠、溶解性总固体：根据矿区长期的地下水监测结果，氯化物、钠、溶解性总固体。均存在超标现象，只在局部点位超标，且超标倍数不大，分析其原因为原生地质环境所致。

5.3.2. 拟建工业场地周边地下水质量现状监测与评价

5.3.2.1. 监测点位

地下水引用 2022 年、2023 年监测数据。本次环评在西金工业场地周边布设了 5 个地下水水质监测点。监测点位分布见表 5.3-6 和图 5.3-3。

表 5.3-6 地下水水质监测点位

编号	监测项目	采样点位置	备注
西 1#	水质、水位	工业场地上游	上游对照点
西 2#	水质、水位	2400t 堆浸场西北侧 1280m	侧向关心点
西 3#	水质、水位	2400t 堆浸场西南 400m	下游关心点
西 4#	水质、水位	2400t 堆浸场下游 30m	下游关心点
西 5#	水质、水位	拟建 600t 堆浸场防洪池下游 30m	下游关心点

5.3.2.2. 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硫化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、铁、锰、锌、铜、镉、六价铬、铅、砷、汞、挥发酚、镍、锑、石油类共 31 项。

5.3.2.3. 监测单位与时间

监测单位：国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司

监测时间：西 1#（2022 年 7 月 25 日）、西 2#、西 3#（2022 年 6 月 27 日）、西 4#、西 5#（2023 年 3 月 26 日）。

5.3.2.4. 检测方法与检出限

地下水各检测项目分析及检出限详见表 5.3-7。

5.3.2.5. 检测结果

检测结果见表 5.3-8。

图 5.3-3 地下水水质监测布点图

表 5.3-7 地下水检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析及来源	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	——
2	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006 (1.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05mg/L
3	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度》 HJ 535-2009	0.025mg/L

序号	监测项目	分析方法及来源	检出限
4	硝酸盐（氮）	《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
5	亚硝酸盐（氮）	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-87	0.001mg/L
6	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477-1987	5.0mg/L
7	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/T 5750.4-2006（8.1 称量法）	——
8	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	0.003mg/L
9	硫酸盐	《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	0.018mg/L
10	氟化物	《水质 氟化物的测定离子选择电极法》GB 7484-87	0.05mg/L
11	氯化物	《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	0.007mg/L
12	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003mg/L
13	氰化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006（4.1 异烟酸吡啶啉酮分光光度法）	0.002mg/L
14	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L
15	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.3μg/L
16	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.2μg/L
17	铅	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 十六（五）石墨炉原子吸收法（B）	1μg/L
18	镉	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章 七（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）	0.1μg/L
19	铁	《水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-89	0.03mg/L
20	锰	《水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11911-89	0.01mg/L
21	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-87	0.05mg/L
22	锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-87	0.05mg/L
23	镍	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.02mg/L

序号	监测项目	分析方法及来源	检出限
24	钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989	0.05mg/L
25	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989	0.01mg/L
26	钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905-89	0.02mg/L
27	镁	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905-89	0.002mg/L
28	六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T 5750.6-2006（10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004mg/L
29	碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
30	重碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
31	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》HJ 970-2018(试行)	0.01mg/L

表 5.3-8 地下水水质监测结果 单位：pH 无量纲，镉、铅、砷、汞、锑为 $\mu\text{g/L}$ ，其余均为 mg/L

表 5.3-9 地下水水质评价结果 单位：无量纲

5.3.2.6. 评价方法

采用单项标准指数法：

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

式中： S_i —评价因子单项标准指数；

C_i —评价因子的实测浓度值， mg/L ；

C_{oi} —评价因子的环境质量标准值， mg/L 。

pH 的标准指数为：

$$\begin{aligned} \text{pH} \leq 7.0 \text{ 时, } S_{pH} &= \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{sd}} \\ \text{pH} > 7.0 \text{ 时, } S_{pH} &= \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0} \end{aligned}$$

式中： S_{pH} —pH 的标准指数；

pH—pH 实测值；

pH_{sd} —评价标准下限； pH_{su} —评价标准上限。

5.3.2.7. 评价结果及超标原因分析

(1) 本次环评地下水评价结果

本次环评地下水评价结果见表 5.3-9。可见，除氟化物外，各监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。评价区地下水环境现状总体较好。其中氟化物超标率 80%，超标倍数 0.52~2.49 倍。

(2) 地下水超标原因分析

由 5.3.1.4 小节分析可知，项目区普遍存在氟化物超标的现象，氟化物超标是区域本底值偏高造成的。

5.3.3. 地下水位现状调查与评价

5.3.3.1. 监测点位

本次环评在项目区周边布设了 15 个地下水位监测点，并于 2022.06.27~2022.07.25 进行了水位统测。监测点位分布见表 5.3-10 和图 5.3-4。

图 5.3-4 地下水位监测布点图

5.3.3.2. 监测结果

水位监测结果见表 5.3-10，根据水位监测结果绘制等水位线图见图 5.3-5。由表 5.3-10 和图 5.3-5 看出，项目区附近地下水总体由北向南流动，排泄于巴彦毛道盆地。

表 5.3-10 地下水位监测结果

图 5.3-5 地下水等水位线图

5.3.4. 包气带污染调查

对现有和拟建工业场地，开展包气带污染现状调查。

5.3.4.1. 调查点位

调查点位置分布见表 5.3-11、图 5.3-6，采样深度 0~0.5m。

表 5.3-11 包气带浸溶试验点位布设

编号	采样点位置	采样深度	数量
B1	现有 1 号试验堆附近	0-0.5m	1
B2	现有蓄水池附近		1
B3	现有二期试验堆附近		1
B4	现有排土场附近		1
B5	拟建排土场和 2400 万吨/a 堆浸场		1
B6	拟建 600 万吨/a 堆浸场		1
小计			6

图 5.3-6 包气带监测布点图

5.3.4.2. 检测方法

包气带样品根据《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法（HJ 557—2010）》制备浸出液，测定浸出液成分，监测因子为 pH、氰化物、锌、铜、镉、六价铬、铅、砷、汞、锑、铊、氟化物共 12 项。

5.3.4.3. 监测单位与时间

监测单位：甘肃远诺环保科技信息有限公司

监测时间：2025 年 1 月 17 日。

5.3.4.4. 监测结果与分析

监测结果见表 5.3-12。

表 5.3-12 包气带污染调查数据 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/L

由表 5.3-12 可知，现有 1 号试验堆、现有蓄水池、现有二期试验堆、现有排土场附近、拟建排土场和 2400 万吨/a 堆浸场、拟建 600 万吨/a 堆浸场包气带样品浸溶液成分全部满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，说明现有及拟建工业场地包气带均未被污染。

5.4. 声环境质量现状监测与评价

5.4.1. 声现状监测

监测布点

厂界噪声引用 2023 年监测数据。根据项目区及周边的环境和生产状况，噪声监测布点情况详见表 5.4-1 和图 5.4-1。

表 5.4-1 噪声监测点布置

序号	监测点位	布点原则
N1	厂界东南角	背景点
N2	厂界东南角	背景点
N3	600 万 t 堆浸场	背景点
N4	600 万 t 堆浸场	背景点
N5	露天采场	背景点
N6	民用爆破器材库	背景点
N7	排土场	背景点
N8	厂界北侧	背景点
N9	表土堆存场	背景点
N10	厂界西侧	背景点
N11	选矿工业场地	背景点
N12	拟建生活区	背景点

5.4.1.1. 监测单位、项目和时间

监测单位：国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司

监测项目：等效连续 A 声级 (L_{eq})。

监测时间：2023 年 3 月 23 日-25 日，昼间、夜间各监测一次，连续 2 天。

5.4.1.2. 监测要求和采样、分析方法

监测方法及检出限见表 5.4-2。

表 5.4-2 声环境质量检测方法及其检出限

检测项目	检测依据
噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准（GB 12348—2008）

5.4.1.3. 监测结果

国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司于 2023 年 3 月 23 日至 25 日对拟建项目周边声环境质量现状进行监测，监测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 声环境质量检测及评价结果

5.4.2. 声环境现状评价

5.4.2.1. 评价标准

评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准。

5.4.2.2. 评价方法

采用标准比较法进行噪声环境质量现状评价。

5.4.2.3. 评价结果

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《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—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。

图 5.4-1 噪声监测点位示意图生态现状调查与评价

5.4.3. 生态敏感目标调查

（1）公益林

采矿证内涉及地方公益林，面积为 7.7213hm²，其中 3.6875 hm² 保护等级为 II 级、4.0338 hm² 保护等级为 III 级。树木类型单一，全部为矿区范围内人工栽植的青海云杉和圆柏。

（2）重点保护野生植物

项目占地范围内分布 4 种保护植物。其中沙冬青、蒙古扁桃为国家二级保护

植物；沙冬青、霸王、蒙古扁桃、白刺为自治区保护植物。详细介绍见 5.4.7.8 小节。

（3）重点保护野生动物

评价范围内有 1 种内蒙古自治区重点保护陆生野生动物：凤头百灵。详细介绍见 5.4.8.5 小节。

5.4.4. 生态系统

依据评价区的自然地理条件和植被资源情况，采用 HJ 1166 生态系统分类体系，评价区生态系统类型大致可分为 6 大类，包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统、荒漠生态系统和其他。评价区处于低山丘陵草原化荒漠。根据评价区内的自然地理状况和植被状况，评价区生态类型主要为荒漠草原生态系统。

（1）森林生态系统

森林生态系统是在矿区范围内露天采场后期开采境界影响区域的南侧分布有人工造林种植的青海云杉等。由于矿区内人为活动，无野生动植物分布。

（2）灌丛生态系统

评价区内自然植被主要为草原化荒漠植被为主，评价范围内的灌丛生态系统以旱生、超旱生灌木、半灌木植物组成。

（3）草地生态系统

禾本科草类仅在水分条件较好的局部地区占优势，从而形成荒漠特有的植被群落。

（4）城镇生态系统

典型的人工生态系统，在评价区内主要是游牧点、道路、工矿用地等，野生动物活动较少。

（5）荒漠生态系统

在评价范围西南部分布有沙地，野生动植物分布较少。

（6）其他

其他主要是指自然的裸地，少量分布于评价范围内。

从表 5.4-4 可以看出，草地生态系统是区域分布最为普遍的类型，占比例为 80.92%；其次是城镇生态系统，占比为 11.34%。区域生态系统稳定性和抗干扰能力主要受草地生态系统和城镇生态系统主导。

表 5.4-4 项目评价范围内生态系统现状统计

序号	生态系统类型		面积 (hm ²)		比例 (%)
1	1 森林生态系统	12 针叶林	7.72		0.15
2	2 灌丛生态系统	22 针叶灌丛	2.41		0.05
3	3 草地生态系统	34 稀疏草地	4146.53		80.92
4	7 荒漠生态系统	72 沙地	352.25		6.87
5	6 城镇生态系统	61 居住地	0.665	580.92	11.34
6		63 工矿交通	580.25		
7	8 其他	82 裸地	34.46		0.67
合计			5124.29		100

图 5.4-2 项目评价范围内生态系统类型图

5.4.5. 土地利用现状

基于阿拉善左旗第三次国土调查数据，结合现场实地调查和卫片解译，根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，评价区土地利用类型主要有 03 林地、04 草地、06 工矿仓储用地、07 住宅用地、10 交通运输用地、12 其他土地六个一级地类。

项目生态影响评价范围内总面积 5124.29hm²，其中 03 林地、04 草地、06 工矿仓储用地、07 住宅用地、10 交通运输用地、12 其他土地占地面积分别为 10.13hm²、4146.53hm²、575.27hm²、0.67hm²、4.98hm²、386.17hm²，分别占评价区土地总面积的 0.20%、80.92%、11.23%、0.01%、0.10%、7.55%。可见，评价区土地利用现状以草地为主，占 80.92%；其次为工矿仓储用地和其他土地，分别占 11.23%和 7.55%。土地利用现状数据见表 5.4-5。土地利用现状图见图 5.4-3。

表 5.4-5 生态影响评价范围内土地利用现状统计

序号	土地利用类型		面积（hm ² ）		比例（%）
1	03 林地	0305 灌木林地	2.41	10.13	0.20
2		0307 其他林地	7.72		
3	04 草地	0401 天然牧草地	3209.26	4146.53	80.92
4		0404 其他草地	937.27		
5	06 工矿仓储用地	0601 工业用地	0.37	575.27	11.23
6		0602 采矿用地	574.9		
7	07 住宅用地	0702 农村宅基地	0.665	0.67	0.01
8	10 交通运输用地	1006 农村道路	4.98	4.98	0.10
9	12 其他用地	1205 沙地	352.25	386.71	7.55
10		1206 裸土地	9.73		
11		1207 裸岩石砾地	24.73		
合计			5124.29		100

图 5.4-3 生态影响评价范围内土地利用现状图

5.4.6. 景观格局现状

根据本次遥感调查结果统计分析，评价区内景观类型共分 4 种，即林地、草地、建设用地和裸地。据此说明评价区的景观生态结构现状。

本报告中主要利用以下景观评价指标：

斑块类型面积（CA），某一斑块类型中所有斑块的面积之和，其值的大小制约着以此斑块类型作为生境的物种的丰度、数量、食物链及其次生种的繁殖等，一个类型中能量和矿物养分的总量与其面积成正比。

斑块所占景观面积比例（PLAND），某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数（LPI），某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数（SHDI），反应景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数（CONTAG），高蔓延值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高。

散布与并列指数（IJI），反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数（AI），基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度。

利用 Fragstat4.2 计算生态影响评价范围内景观类型指数，见表 5.4-6、表 5.4-7。

可以看出，草地的 PLAND 指数和 LPI 指数最大，占有绝对优势，因此评价区优势斑块为草地。

草地 AI 指数最大，未利用土地 AI 指数最小，说明草地景观比较集中，评价范围内成片的草地；未利用土地景观分散，主要是零星分布的未利用土地。

总体来看，项目周边受人为干扰程度较低，项目周边植被种类较丰富，生物多样性较高，呈现出生态系统的完整性较高。物种适应性强，生物生产力较高，较利于进行物质和能量的交换，生态系统的阻抗稳定性和恢复稳定性都较高。从

整个区域的连通性讲，生态系统层次结构仍基本保持完整，组成各生态系统各因子的匹配与协调性以及生物链的完整性依然存在。

表 5.4-6 生态影响评价范围内斑块类型级别指数统计

序号	景观类型	斑块类型面积 CA	斑块所占景观面积比例 PLAND	最大斑块指数 LPI	聚集度指数 AI
1	草地	4217.17	82.30%	54.3641	90.3791
2	林地	10.13	0.20%	0.5583	98.7896
3	建设用地	580.92	11.34%	2.6069	87.1537
4	未利用土地	316.07	6.17%	0.3243	46.28
5	合 计	5124.29	100.00%		

表 5.4-7 生态影响评价范围内景观级别指数统计

香农多样性指数 SHDI	蔓延度指数 CONTAG	散布与并列指数 IJI
1.3312	54.3684	71.4626

5.4.7. 植被资源现状

5.4.7.1. 调查时间

2024 年 7 月、2024 年 9 月。

5.4.7.2. 调查方法

本次植被调查方法主要包括样方调查和资料收集。

（1）样方调查

参考《生物物种监测技术指南 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）中的相关规范，根据监测的目的，在监测区内选择具有代表性的群落类型，对群落中的植物多样性进行监测。植物现状调查采用现场踏查和资料查询相结合的方法，调查评价范围的植物区系类型、植被区划、植被类型、结构和植物物种组成情况。

（2）资料查询

主要参考了《中国生物物种名录 2024 版》、《中国种子植物区系地理》（吴征镒著）、《中国植被：类型和区划—解读<中华人民共和国植被图（1:1000000）>（侯学煜等）、《中国植物志》、《内蒙古常见植物图鉴》、《宁夏草地植物图鉴》及相关期刊论文等。

①植被和植物群落划分依据

植被、植物群落划分依据有：《中国植被》（吴征镒著）、《论中国植被分区的原则、依据和系统单位》（侯学煜著）、《普通生态学》（牛翠娟等著）。

②物种保护和濒危等级判定

查询《国家重点保护野生植物名录》、《内蒙古珍稀濒危植物名录》、《内蒙古

自治区重点保护野生植物名录》、《中国生物多样性红色名录》、《全国野生动植物及自然保护区建设工程总体规划》极小种群野生植物名录，判定植物物种保护等级、濒危等级、是否属于极小种群野生植物。

（3）数据分析

计算总的、不同生境的、不同样线、不同类群的动、植物香农-威纳生物多样性指数值（以现状调查数据为基础计算）：

$$H = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

式中： H ——香农-威纳多样性指数； n_i ——种 i 的个体数； N ——生物总体个数； S ——物种数。

生物多样性指标等级判定：

表 5.4-8 香农-威纳生物多样性指数评级

指数	很差	较差	中等	良好	优秀
Shannon-Wiener 生物多样性指数 (H)	$H = 0$	$0 < H \leq 1$	$1 < H \leq 2$	$2 < H \leq 3$	$H > 3$

5.4.7.3. 植物样方设置情况

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，陆生生态一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。三级评价现状调查以收集有效资料为主。植被现状调查内容主要包括：评价范围内的植物区系、植被类型、植物群落结构及群落中的优势种，并根据植被和植物群落调查结果，编制植被类型图，统计评价范围内的植被类型及面积，采用植被覆盖度等指标分析植被现状，图示植被覆盖度空间分布特点。本项目陆生生态影响评价等级为一级，每种群落类型设置的样方数量应不少于 5 个。

样地的设置遵循以下原则：①种的分布要有均匀性；②结构完整，层次分明；③环境条件（尤指土壤和地形）一致；④群落中心的部位，避免过渡地段。植物现状调查采用现场踏查和资料查询相结合的方法，调查评价范围的植物区系类型、植被区划、植被类型、结构和植物物种组成情况。

2024 年夏季（7 月开展一次，并在 9 月补充调查），在评价范围内选择 43 个样方。对植物资源进行调查。其中草地植物样方 10 个，采用 1m×1 m 规格；灌

丛植物样方 23 个，采用 5m×5m 规格；森林（乔木）样方 10 个，采用 20m×20m 规格，评价范围内森林（乔木）植被主要为人工栽培植被；植物现状调查符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求。调查时记录每个样方的植被型组、植被型、植被亚型、层次、层盖度、种类组成和生长状况，并拍摄样方照片。各样方基本能够涵盖工程范围内有代表性的自然植被群落类型，基本能够反映评价范围内的植被和植物多样性现状，样方数量符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的相关要求，调查范围涵盖拟建工程内容及影响区域。样方位置详见表 5.4-9、图 5.4-4 及相关附录。调查时记录每个样方的植被类型、层次、层盖度、种类组成和生长状况，并拍摄样方照片，具体附录植物样方调查结果。

表 5.4-9 植物调查样方布设

图 5.4-4 植被样方位置示意图

5.4.7.4. 评价区植物区系和物种组成

评价区所在区域属中温带荒漠干旱区，典型的大陆性气候，风沙大、干旱少雨、日照充足、蒸发强烈为主要特点。年降雨量为 80-220mm，主要集中在 7、8、9 月间，年平均蒸发量为 1945.27mm，年平均温度 7.2℃，冬季平均气温 -10.3℃、最低气温 -36.6℃。平均风速 3.3m/s，全年风沙日 100 天左右，年均日照 3316 小时，昼夜温差大，无霜期 150 天以上，冰冻期 5 个月，冻土深度 1.0~1.5m。该区域植被稀少，只有沙丘、洼地有少量植被，主要植被属于典型的低山丘陵荒漠植被类型。

（1）植物所属区系

依据《中国种子植物区系地理》，评价范围植物区系属古地中海植物区、中亚荒漠亚区、西南蒙古亚地区（代码：II C6a）（图 5.4-5）。本亚地区位于祁连山以北直达国界，西接喀什亚地区，东界止于乌拉特中旗的东界并向南延鄂尔多斯高原，贺兰山止于祁连山，包括阿拉善高原、巴丹吉林、腾格里、乌兰察布等大沙漠和河西走廊。境内海拔在 1600 m 以下，相对高度一般不超过 200m，气候酷寒，年降水由西向东逐渐增多，一般在 200mm 以下。本区西部十分干旱，年降水量小于 30mm，植物种类不超过 150 种，种类最多的是藜科。亚洲中部荒漠的成分占优势，如泡泡刺、膜果麻黄、霸王柴、短叶假木贼以及戈壁藜、蒿叶猪毛菜、球状盐生草、瓣鳞花等。总之，本地区起源古老，同时地理位置又联系着中

国的三大植物亚区（欧亚草原、中国-日本、青藏高原），因此区系成分较为复杂，是一个较特殊的区系亚地区。

图 5.4-5 评价范围植物区系分区

（2）分布区类型

评价范围植物区系具有 11 个分布类型（表 5.4-10），主要为热带分布，有 28 属，占总属数的 57.14%；其次为温带分布，共有 14 属，占总属数的 28.56%；世界分布型最少，仅 7 属，占总属数的 14.29%。说明评价范围植物具有热带性质。

表 5.4-10 评价区植物分布区类型名录

分布区类型	属数	占总属数%	小计
1.世界分布	7	14.29	计 7 属，占总属数的 14.29 %
2.泛热带分布	8	16.33	计 28 属，占总属数的 57.14 %
3.热带亚洲和热带北美洲间断分布	1	2.04	
4.旧世界热带分布	1	2.04	
5.热带亚洲和热带大洋洲分布	0	0.00	
6.热带亚洲至热带非洲分布	1	2.04	
7.热带亚洲分布	17	34.69	
8.北温带分布	0	0.00	计 14 属，占总属数的 28.56 %
9.东亚和北美洲间断分布	0	0.00	
10.旧世界温带分布	5	10.20	
11.温带亚洲分布	2	4.08	
12.地中海区、西亚至中亚分布	3	6.12	
13.中亚分布	4	8.16	
14.东亚分布	0	0.00	
15.中国特有	0	0.00	
合计	49	100.00	合计 49 属

（3）物种组成

野外实地调查共记录到维管植物 22 科 49 属 57 种，其中双子叶植物 17 科 35 属 40 种、单子叶植物 5 科 14 属 17 种（详见附录）。

实地调查中记录到国家二级重点保护野生植物：沙冬青、蒙古扁桃；记录到列入《内蒙古重点保护草原野生植物名录》4 种：沙冬青、霸王、蒙古扁桃、白刺。

实地调查中记录到列入《生物多样性红色名录-陆生高等植物（2020）》易危及以上等级物种 2 种，为沙冬青、蒙古扁桃；无特有种和极小种群野生植物情况；未记录到列入《重点管理入侵物种名录（2023）》中的重点管控物种。

通过查询《中国生物物种名录 2024 版》可知，评价范围内调查到的维管植物总科数、总属数、总物种种类数分别占全国维管植物种类数的 4.03%、1.09%、

0.12%。

表 5.4-11 评价区植物名录

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
双子叶植物							
一	松科（Pinaceae）						
(1)	云杉属（Picea）						
1	青海云杉*（Picea crassifolia）	/	LC	否	否	矿区内露天采场周边	人工栽植
二	柏科（Cupressaceae）						
(2)	刺柏属（Juniperus）						
2	圆柏*（Juniperus chinensis）	/	LC	否	否	矿区内露天采场周边	人工栽植
三	蝶形花科（Fabaceae）						
(3)	槐属（Sophora）						
3	国槐*（Sophora japonicum）	/	LC	否	否	矿区内露天采场周边	
四	榆科（Ulmaceae）						
(4)	榆属（Ulmus）						
4	榆*（Ulmus pumila）	/	LC	否	否	矿区内露天采场周边	
五	杨柳科（Salicaceae）						
(5)	柳属（Salix）						
5	龙爪柳*（Salix matsudana）	/	LC	否	否	矿区外南部	
(6)	杨属（Populus）						
6	小叶杨*（Populus simonii）	/	LC	否	否	矿区内和矿区外南部	
六	胡颓子科（Elaeagnaceae）						
(7)	胡颓子属（Elaeagnus）						
7	沙枣*（Elaeagnus angustifolia）（删掉）	/	LC	否	否	矿区外南部	

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
七	白刺科（Nitrariaceae）						
(8)	白刺属（Nitraria）						
8	白刺（Nitraria tangutorum）	区级	LC	否	否	600万吨年堆浸场、24000万吨/年堆浸场、排土场及周边分布	
(9)	骆驼蓬属（Peganum）						
9	骆驼蓬（Peganum harmala）	/	LC	否	否	矿区外东部、南部	
10	多裂骆驼蓬（Peganum multisectum）	/	LC	否	否	表土排场	
八	蒺藜科（Zygophyllaceae）						
(10)	蒺藜属（Tribulus）						
11	蒺藜（Tribulus terrestris）	/	LC	否	否	排土场外西部	
(11)	驼蹄瓣属（Zygophyllum）						
12	霸王（Zygophyllum xanthoxylum）	/	LC	否	否	矿区外南部、西部、东部	
13	蝎虎驼蹄瓣（Zygophyllum mucronatum）	/	LC	否	否	排土场外西部、矿区南部围墙外、北部山脊	
九	怪柳科（Tamaricaceae）						
(12)	红砂属（Reaumuria）						
14	红砂（Reaumuria songarica）	/	LC	否	否	堆浸场和矿区外东部	
十	苋科（Amaranthaceae）						
(13)	藜属（Chenopodium）						
15	藜（Chenopodium album）	/	LC	否	否	露天开采场	
(14)	合头草属（Sympegma）						

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
16	合头藜（ <i>Sympegma regelii</i> ）	/	LC	否	否	排土场外西部	
(15)	虫实属（ <i>Corispermum</i> ）						
17	蒙古虫实（ <i>Corispermum mongolicum</i> ）	/	LC	否	否	分布	
(16)	猪毛菜属（ <i>Salsola</i> ）						
18	刺沙蓬（ <i>Salsola tragus</i> ）	/	LC	否	否	矿区外南部和东部	
(17)	沙蓬属（ <i>Agriophyllum</i> ）						
19	沙蓬（ <i>Agriophyllum squarrosum</i> ）	/	LC	否	否	2400 万吨/年破碎系统、矿区南部围墙外、矿区外东南部、矿区内北部山脊	
(18)	雾冰藜属（ <i>Grubovia</i> ）						
20	雾冰藜（ <i>Grubovia dasyphylla</i> ）	/	LC	否	否	矿区外东南部、矿区内北部山脊	
(19)	碱猪毛菜属（ <i>Salsola</i> ）						
21	珍珠猪毛菜（ <i>Salsola passerina</i> ）	/	LC	否	否	2400 万吨/年破碎系统	
22	松叶猪毛菜（ <i>Salsola laricifolia</i> ）	/	LC	否	否	广泛分布	
(20)	地肤属（ <i>Kochia</i> ）						
23	黑翅地肤（ <i>Kochia melanoptera</i> ）	/	LC	否	否	广泛分布	
十一	蔷薇科（ <i>Rosaceae</i> ）						
(21)	李属（ <i>Prunus</i> ）						
24	蒙古扁桃（ <i>Prunus mongolica</i> ）	国二	VU	否	否	矿区外东北部	
十二	豆科（ <i>Leguminosae</i> ）						

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
(22)	沙冬青属 (<i>Ammopiptanthus</i>)						
25	沙冬青 (<i>Ammopiptanthus mongolicus</i>)	国二	VU	否	否	分布	
(23)	棘豆属 (<i>Oxytropis</i>)						
26	猫头刺 (<i>Oxytropis aciphylla</i>)	/	LC	否	否	矿区外东南部	
(24)	黄芪属 (<i>Astragalus</i>)						
27	糙叶黄芪 (<i>Astragalus scaberrimus</i>)	/	LC	否	否	广泛分布	
(25)	锦鸡儿属 (<i>Caragana</i>)						
28	狭叶锦鸡儿 (<i>Caragana stenophylla</i>)	/	LC	否	否	广泛分布	
十三	报春花科 (Primulaceae)						
(26)	珍珠菜属 (<i>Lysimachia</i>)						
29	海乳草 (<i>Lysimachia maritima</i>)	/	LC	否	否	矿区外东北部	
十四	菊科 (Compositae)						
(27)	苦苣菜属 (<i>Pseudognaphalium</i>)						
30	苦苣菜 (<i>Sonchus oleraceus</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
(28)	莴苣属 (<i>Lactuca</i>)						
31	乳苣 (<i>Lactuca tatarica</i>)	/	LC	否	否	矿区外南部	
(29)	蓝刺头属 (<i>Echinops</i>)						
32	火焰草 (<i>Echinops przewalskyi</i>)	/	LC	否	否	矿区外南部	

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
(30)	蒿属 (<i>Artemisia</i>)						
33	骆驼蒿 (<i>Artemisia brachyloba</i>)	/	LC	否	否	矿区外南部	
34	大籽蒿 (<i>Artemisia sieversiana</i>)	/	LC	否	否	矿区外东南部和南部	
35	白砂蒿 (<i>Artemisia blepharolepis</i>)	/	LC	否	否	广泛分布	
(31)	猬菊属 (<i>Olgaea</i>)						
36	火媒草 (<i>Olgaea leucophylla</i>)	/	LC	否	否	广泛分布	
(32)	秋英属 (<i>Cosmos</i>)						
37	秋英* (<i>Cosmos bipinnatus</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
十五	木樨科 (<i>Oleaceae</i>)						
(33)	栲属 (<i>Fraxinus</i>)						
38	白蜡树* (<i>Fraxinus chinensis</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
十六	十字花科 (<i>Brassicaceae</i>)						
(34)	独行菜属 (<i>Lepidium</i>)						
39	独行菜 (<i>Lepidium apetalum</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
十七	毛茛科 (<i>Ranunculaceae</i>)						
(35)	碱毛茛属 (<i>Halerpestes</i>)						
40	碱毛茛 (<i>Halerpestes sarmentosa</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
单子叶植物							
十八	鸢尾科 (<i>Iridaceae</i>)						

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
(36)	鸢尾属 (<i>Iris</i>)						
41	马蔺 (<i>Iris lactea</i>)	/	LC	否	否	矿区外南部	
十九	禾本科 (<i>Gramineae</i>)						
(37)	沙鞭属 (<i>Psammochloa</i>)						
42	沙鞭 (<i>Psammochloa villosa</i>)	/	LC	否	否	广泛分布	
(38)	隐子草属 (<i>Cleistogenes</i>)						
43	丛生隐子草 (<i>Cleistogenes caespitosa</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
(39)	披碱草属 (<i>Elymus</i>)						
44	阿拉善披碱草 (<i>Elymus alashanicus</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
(40)	赖草属 (<i>Leymus</i>)						
45	赖草 (<i>Leymus secalinus</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
(41)	早熟禾属 (<i>Poa</i>)						
46	草地早熟禾 (<i>Poa pratensis</i>)	/	LC	否	否	露天采场	
(42)	芦苇属 (<i>Phragmites</i>)						
47	芦苇 (<i>Phragmites australis</i>)	/	LC	否	否	矿区外南部	
(43)	狼尾草属 (<i>Pennisetum</i>)						
48	白草 (<i>Pennisetum flaccidum</i>)	/	LC	否	否	矿区外南部	
(44)	针茅属 (<i>Stipa</i>)						
49	短花针茅 (<i>Stipa breviflora</i>)	/	LC	否	否	表土排场和矿区外东北部	

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	入侵（是/否）	分布区域	备注
50	戈壁针茅（ <i>Stipa tianschanica</i> ）	/	LC	否	否	广泛分布	
51	长芒草（ <i>Stipa bungeana</i> ）	/	LC	否	否	矿区内北部山脊和排土场	
(45)	画眉草属（ <i>Eragrostis</i> ）						
52	画眉草（ <i>Eragrostis pilosa</i> ）	/	LC	否	否	排土场和露天采场	
(46)	九顶草属（ <i>Enneapogon</i> ）						
53	九顶草（ <i>Enneapogon desvauxii</i> ）	/	LC	否	否	露天采场和矿区外西北部	
二十	莎草科（ <i>Cyperaceae</i> ）						
(47)	三棱草属（ <i>Bolboschoenus</i> ）						
54	扁秆荆三棱（ <i>Bolboschoenus planiculmis</i> ）	/	LC	否	否	广泛分布	
二十一	石蒜科（ <i>Amaryllidaceae</i> ）						
(48)	葱属（ <i>Allium</i> ）						
55	沙葱（ <i>Allium mongolicum</i> ）	/	LC	否	否	广泛分布	
56	阿拉善韭（ <i>Allium flavovirens</i> ）	/	LC	否	否	矿区内北部山脊	
二十二	天门冬科（ <i>Asparagaceae</i> ）						
(49)	天门冬属（ <i>Asparagus</i> ）						
57	天门冬（ <i>Asparagus cochinchinensis</i> ）	/	LC	否	否	表土排场	

注：上表中带“*”物种在评价范围内均为人工栽培物种。

5.4.7.5. 植物群落特征

（1）植被特征

根据《中国植被》对植被类型的划分，该区域地处荒漠，植被类型主要为温性半灌木与草本荒漠，建群种以四合木、红砂、霸王属、驼蹄瓣属植物为主。经过实地考察卫星遥感影像解译，对评价范围的植被类型进行调查。

根据吴征镒对中国种子植物分布类型的划分系统，根据卫星遥感影像解译（遥感信息数据源：2024年6月2日 Sentinel-2 A 卫星数字产品）对评价范围的植被类型进行调查与分析。

评价范围内分布最广泛的植被类型为温性半灌木与草本荒漠，面积为4101.59hm²，占评价范围总面积的80.04%；其次为半灌木草地，面积为44.94hm²，占评价范围总面积的0.88%；栽培植被面积为10.13hm²，占评价范围总面积的0.20%。

在工程布置用地中，人工栽培植被占比最高，面积为8.44hm²，占永久用地总面积的0.52%；在临时堆土场等临时用地中，温性半灌木与草本荒漠占比最高，面积为610.80hm²，占临时用地总面积的38.11%。

本项目生态影响评价范围内植被类型分布统计，经过实地考察与卫星遥感影像解译，对评价区的植被类型进行调查。评价区植被群系、类型及分布见表5.4-12，植被类型图见图5.4-6。

表 5.4-12 评价区植被类型调查结果统计表

图 5.4-6 项目生态影响评价区植被类型分布图

（2）植被群落特征

根据实地调查并参考《中国植被》（吴征镒）、《论中国植被分区的原则、依据和系统单位》（侯学煜）的分类依据，评价范围属半灌木与草本植物区，根据资料查询和此次调查，根据实地调查并参考《中国植被》（吴征镒著）、《论中国植被分区的原则、依据和系统单位》（侯学煜著）的分类依据，将评价范围内的植物群落划分为3个植被型组（荒漠、栽培植被）、3个植被型（半灌木与草本荒漠、绿化植被）、2个植被亚型（温性半灌木与草本荒漠）以及8个植被群系。

不同植被型组中，半灌木与草本荒漠在评价范围内分布最为广泛，评价范围内森林（乔木）主要集中在矿区内绿化植被和矿区内人工栽培公益林，此外，矿区外南部有人工栽培的沙枣、小叶杨等植株。

半灌木草地植被型组：马蘭 典型半灌木与草本荒漠植被型组：沙冬青

典型栽培植被型组：青海云杉

图 5.4-7 项目生态影响评价区典型植物群落

表 5.4-13 评价区植物群落调查结果统计表

5.4.7.6. 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。本项目基于遥感估算植被覆盖度，根据区域特点和数据采用植被指数法进行评价。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。

本报告采用 Sentinel-2 遥感数据（2024 年 6 月 2 日），采用归一化植被指数估算植被覆盖度，计算公式如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的NDVI值；

NDVI_v——纯植物像元的NDVI值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

NDVI 指数越接近 1，植被覆盖面积越大、植被生长状况越好（即绿色树叶面积越多）；数值是 0 的时候，可能是裸地或者建设用地。以 Sentinel-2A 多光谱影像数据计算归一化植被指数（NDVI）为基础，按照 0.5%置信度提取 NDVI 的上下线值分别近似代表 NDVI_v 和 NDVI_s，然后计算植被覆盖度。提取出植被覆盖度后，按照 0、0~20%、20~40%、40~60%、60~80%和 80~100%划分植被覆盖度等级，分析植被覆盖度 FVC 代表的生态质量状况，评价范围内的低植被覆盖度面积和中低植被覆盖度面积占比整体较高，分别占总评价范围面积的 89.04%和 10.34%。在本项目用地范围内，低植被覆盖度面积和中低植被覆盖度区域占比较高，分别占用地范围的 90.85%和 7.49%。由此可知评价范围和工程布置范围内植被覆盖度整体较低。具体见表 5.4-14、图 5.4-8。

表 5.4-14 项目生态影响评价区植被覆盖度

植被覆盖度（FVC）	评价范围		用地范围	
	面积/hm ²	占比/%	面积/hm ²	占比/%
0~0.2（低覆盖度）	4562.53	89.04	1456.20	90.85

0.2~0.4（中低覆盖度）	529.64	10.34	120.11	7.49
0.4~0.6（中覆盖度）	21.80	0.43	18.10	1.13
0.6~0.8（中高覆盖度）	6.94	0.14	5.73	0.36
0.8~1.0（高覆盖度）	3.38	0.07	2.67	0.17
合计	5124.29	100.00	1602.81	100.00

图 5.4-8 项目生态影响评价区植被覆盖度分布图

5.4.7.7. 生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm^2 表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。依据有关研究资料，植被生物量可按下式计算：

$$C_{损} = \sum Q_i \times S_i$$

式中： $C_{损}$ —生物量，t；

Q_i —第 i 种植被生物生产量， kg/hm^2 ；

S_i —占用第 i 种植被的土地面积， hm^2 。

本环评生物量（干重）主要利用现有资料推断。方精云、刘国华、徐嵩龄在《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，1996）中在国家第三次森林资源清查资料和全国各地的生物生产力研究资料的基础上，以蓄积量推算生物量。结合《不同演替程度下马尾松人工林生物多样性对生物量的影响》（韩泽民等、浙江农林大学学报，2021）、《北方荒漠及荒漠化地区草地地上生物量空间分布特征》等文献资料中的实测或统计数据对阿拉善盟生物量适当的修正，最终确定本环评中针叶林平均生物量取值为 $12t/hm^2$ ，灌木平均生物量取值为 $0.8t/hm^2$ ，草地平均生物量取值为 $0.6t/hm^2$ 。

对项目生态影响评价区生物量进行估算，得到评价区生物量统计结果见表 5.4-15。

表 5.4-15 项目生态影响评价区范围内生物量统计

植被类型	平均生物量 (t/hm^2)	占地面积 (hm^2)	生物量 (t)	比例 (%)
森林栽培植被	14	10.13	141.82	4.11
温性半灌木与草本荒漠植被	0.8	4101.59	3281.27	95.11
半灌木草地	0.6	44.94	26.96	0.78
小计		4156.66	3450.05	100

生态影响评价区范围内生物量总量约为 3450.05t，其中森林栽培植被、温性半灌木与草本荒漠植被、半灌木草地生物量分别为 141.82t、3281.27t、26.96t、，

分别占生物量的 4.11%、95.11%、0.78%。

5.4.7.8. 重点保护野生植物

（1）重点保护野生植物

根据野外调查和现有国家级保护和珍稀濒危植物资料查证，本次实地调查中，评价范围内涉及到 4 种保护植物，沙冬青、蒙古扁桃 2 种为《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）国家二级保护植物，沙冬青、霸王、蒙古扁桃、白刺 4 种为《内蒙古重点保护草原野生植物名录》自治区保护植物，分布于评价范围内。无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危的物种；无《国家公园等自然保护地建设及野生动植物保护重大工程建设规划（2021-2025）》“十四五”抢救性保护的 50 种极小种群野生植物。

蒙古扁桃，*Amygdalus mongolica*，蔷薇科李属灌木，列入《国家重点保护野生植物名录》，属于国家二级重点保护野生植物，易危物种；也属于《内蒙古重点保护草原野生植物名录》内蒙古自治区重点保护草原野生植物。致危因子：生境退化或丧失。优先保护理由：数量稀少，珍贵，受威胁严重，经济价值高，科学及文化意义大。本项目建设占用蒙古扁桃所在地，施工时应应对项目占地内的蒙古扁桃植株进行移栽。

沙冬青，*Ammopiptanthus mongolicus*，属豆科沙冬青属常绿灌木，列入《国家重点保护野生植物名录》，属于国家二级重点保护野生植物，易危物种；也属于《内蒙古重点保护草原野生植物名录》内蒙古自治区重点保护草原野生植物。致危因子：直接采挖或砍伐。优先保护理由：数量稀少、经济价值高。保护价值：沙冬青对于研究豆科植物的系统发育、古植物区系、古地理及第三纪气候特征，特别是研究亚洲中部荒漠植被的起源和形成具有较重要科学价值。本项目建设占用沙冬青所在地，施工时应应对项目占地内的沙冬青植株进行移栽。

霸王：霸王属蒺藜科、驼蹄瓣属灌木，属内蒙古自治区重点保护草原野生植物，在 5 个植物调查样方中记录到霸王，主要分布于矿区外东北侧和西南侧，位置分别为 E 105.006723° N 40.204247°、E 104.925699° N 40.183135°、E 105.014190° N 40.175987°、E 105.009856° N 40.167166°、E 105.000200° N 40.190741°，本项目建设占用霸王所在地，施工时应应对项目占地内的霸王进行移栽。

白刺：白刺属白刺科白刺属灌木，属内蒙古自治区重点保护草原野生植物，主要分布于矿区外南部，本次调查在 11 个样方中记录到，位置分别为 E

104.943037° N 40.161952°、E 104.941749° N 40.169954°、E 104.933853° N
40.174545°、E 104.993376° N 40.172708°、E 104.964494° N 40.168248°、E
104.987840° N 40.158311°、E 104.939861° N 40.188119°、E 105.000200° N
40.190741°、E 104.980201° N 40.161493°、E 104.983892° N 40.164379°、E
104.982690° N 40.168576°，本项目建设占用白刺所在地，施工时应对项目占地内
的白刺进行移栽。

图 5.4-9 重点保护野生植物分布位置图

表 5.4-13 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危级别	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	蒙古扁桃（ <i>Prunus mongolica</i> ）	国二、区级	VU	否	否	矿区外东北部	环评现场调查	是，排土场（含表土堆场）、露天采场矿区北侧境界
2	沙冬青（ <i>Ammopiptanthus mongolicus</i> ）	国二、区级	VU	否	否	分布于矿区内外	环评现场调查	是，排土场（含表土堆场）、堆浸场、选矿工业场地
3	霸王（ <i>Zygophyllum xanthoxylum</i> ）	区级	LC	否	否	分布于矿区内外	环评现场调查	是，排土场（含表土堆场）、600 万吨/年堆浸场
4	白刺（ <i>Nitraria tangutorum</i> ）	区级	LC	否	否	分布于矿区内外	环评现场调查	是，600 万吨年堆浸场、24000 万吨/年堆浸场、排土场

沙冬青

蒙古扁桃

白刺

霸王

图 5.4-10 重点保护植被现场照片

（2）古树名木

根据野外走访调查并结合相关资料整理。评价区内无挂牌的名木古树。

5.4.8. 陆生动物现状调查

5.4.8.1. 调查方法

（1）调查原则

根据本项目工程特征，为充分了解鸟类、两栖爬行类、哺乳类等野生动物的区系特征、物种组成的分布特征，采用样线法结合资料收集对评价范围的野生动物现状进行调查。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响一级评价样线布设数量不少于 5 条。

（2）资料查询

本报告参考的资料有：《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美著）、《内蒙古野生鸟类》（聂延秋著）、《内蒙古动物志》（旭日干著）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《阿拉善地区不容生境小型兽类群落多样性研究》（傅和平，2005）。

各类野生动物的调查还分别参考《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）发布的调查方法。

（3）分类系统

鸟类分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美著）；两栖爬行分类系统及物种命名参考《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等著）；哺乳类分类系统参考《中国兽类名录（2021 版）》（魏辅文等著）。

5.4.8.2. 样线设置情况

本项目生态影响评价范围内的主要生境类型仅 1 种：荒漠生境。本次调查共布设了 10 条野生动物调查样线，样线所在位置生境以荒漠为主。其中鸟类及哺

乳类调查样线 6 条，两栖爬行类调查样线 4 条。布设数量符合导则要求。

鸟类调查样线的长度不低于 1km，每条样线调查时间 0.5~1h，两栖爬行类调查样线的长度不低于 500m，每条样线调查时间 0.5~1h，调查时，对各样线两侧各 300m 范围内的野生动物种类、数量、栖息生境进行记录。2024 年 1 月（冬季）、4 月（春季）、7 月（夏季）、10 月（秋季）在该项目陆生一级评价范围进行了陆生野生动物实地调查，调查时间和调查范围符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求。并收集了近 2 个完整年度不同季节的现状资料。项目组对评价范围内进行了陆生野生动物实地调查，鸟类、哺乳动物、两栖和爬行动物均采用样线法开展调查。调查时，对各样线两侧各 200m 范围内的野生动物种类、数量、栖息生境、人为干扰等进行记录。陆生动物调查样线布置见表 5.4-16、图 5.4-11。

表 5.4-16 野生动物样线调查情况表

编号	位置	样线长度/km	生境类型	调查类群
YX-1	矿区外南部	1.02	荒漠	鸟类、哺乳动物
YX-2	矿区外西部	1.06	荒漠	鸟类、哺乳动物
YX-3	矿区内部东侧	1.02	荒漠	鸟类、哺乳动物
YX-4	矿区外西部	1.09	荒漠	鸟类、哺乳动物
YX-5	矿区外北部	1.01	荒漠	鸟类、哺乳动物
YX-6	矿区外南部	1.22	荒漠	鸟类、哺乳动物
LPYX-1	矿区外西北侧	0.50	荒漠	两栖、爬行动物
LPYX-2	矿区外南部	0.62	荒漠	两栖、爬行动物
LPYX-3	矿区外东部	0.53	荒漠	两栖、爬行动物
LPYX-4	矿区外西部	0.59	荒漠	两栖、爬行动物

图 5.4-11 野生动物调查样线

5.4.8.3. 动物区系

根据中国动物地理区划图（《中国动物地理》（张荣祖著））结合实地调查情况，可知本地区的动物区系属古北界、中亚亚界、蒙新区、IIIB 西部荒漠亚区。

本亚区包括阴山北部的戈壁、鄂尔多斯西部、阿拉善、塔里木、柴达木及准噶尔等盆地。境内为大片沙丘、砾漠和盐碱滩，景色荒凉，只在沿河及山麓有高山冰雪融水长期灌溉的地段才有绿洲，流沙累累的荒漠环境表面几乎没有动物栖息。

本亚区的陆栖脊椎动物，出柴达木外，兽类以中亚型成分居多，北方类型次

之，有个别东洋型成分。鸟类在繁殖鸟中，北方种类居首，中亚型成分次之。爬行类以中亚型占绝对优势。两栖类中北方类型与中亚类型各半。

图 5.4-12 评价范围动物区系分区

5.4.8.4. 物种组成及分布特征

（1）哺乳动物

1) 物种组成

实地调查记录到野生哺乳动物 1 种，为啮齿目鼠科大沙鼠，调查时期为夏季。其它大型哺乳动物如羊、双峰驼、马和驴均为人工养殖。春季、秋季和冬季均未实地调查到其他野生哺乳动物。

资料查询（《阿拉善地区不容生境小型兽类群落多样性研究》（傅和平，2005））结合现场调查结果，评价范围内哺乳类共有 1 目 4 科 10 种（附录 2），无国家级重点保护野生哺乳类和特有种分布；无列入《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》物种；未记录到列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中易危及以上物种，未记录到中国特有种。

评价范围内分布的哺乳类多属于中小型兽类，特别是啮齿目最为常见，常见的有子午沙鼠、长爪沙鼠、大沙鼠，多分布在荒漠中，受放牧干扰影响较大。

2) 区系特征

评价范围哺乳类区系均为古北种，无东洋型和广布种。

3) 哺乳类生境状况

评价范围生境类型主要为荒漠（沙漠），其间活动的哺乳动物多为小型啮齿动物，无中大型哺乳动物分布。本项目施工期和运营期会对项目占地范围内的啮齿类动物造成一定的影响，但周边替代生境较多，且啮齿类动物活动能力强，小型啮齿动物会避开相关活动区域，因此项目施工对哺乳动物的影响在可控范围内。

表 5.4-17 评价范围哺乳动物名录

序号	物种名称	濒危等级 ¹	保护级别 ²	栖息生境	数据来源
一	啮齿目 (<i>Rodentia</i>)				
(1)	鼠科 (<i>Muridae</i>)				
1	子午沙鼠 (<i>Meriones meridianus</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
2	长爪沙鼠 (<i>Meriones unguiculatus</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
3	大沙鼠 (<i>Rhombomys opimus</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询、 现场调查
(2)	仓鼠科 (<i>Cricetidae</i>)				
4	短尾仓鼠 (<i>Allocricetulus evermanni</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
5	长尾仓鼠 (<i>Cricetulus longicaudatus</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
6	小毛足鼠 (<i>Phodopus roborovskii</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
7	五趾跳鼠 (<i>Orientallactaga sibirica</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
(3)	跳鼠科 (<i>Dipodidae</i>)				
8	巨泡五趾跳鼠 (<i>Orientallactaga bullata</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
9	三趾跳鼠 (<i>Dipus sagitta</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询
10	三趾心颅跳鼠 (<i>Salpingotus kozlovi</i>)	LC	区级	荒漠、沙地	资料查询
11	肥尾心颅跳鼠 (<i>Salpingotus crassicauda</i>)	LC	区级	荒漠、沙地	资料查询
12	长耳跳鼠 (<i>Euchoreutes naso</i>)	LC	区级	荒漠、沙地	资料查询
(4)	松鼠科 (<i>Sciuridae</i>)				
13	达乌尔黄鼠 (<i>Spermophilus dauricus</i>)	LC	/	荒漠、沙地	资料查询

注 1：濒危等级中“LC”代表“无危”；

注 2：保护等级中“区级”代表“内蒙古自治区重点保护陆生野生动物”；

注 3：数据来源中“资料查询”来源于《阿拉善地区不容生境小型兽类群落多样性研究》（傅和平，2005）。

（2）鸟类

1）物种组成

实地调查可知，本区域共记录鸟类 3 目 9 科 16 种，其中雀形目种类最多，为 7 科 14 种，占总种类的 87.5 %。实地调查中记录到内蒙古自治区重点保护陆生野生动物 1 种：凤头百灵。以上物种均不属于中国特有种，均不属于纳入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中的易危及以上等级物种。

其中 4 月（春季）记录到鸟类 2 目 4 科 8 种，其中雀形目鸟类有 7 种，占春季总种数的 87.50%，是评价范围春季鸟类群落的优势目级阶元，优势种主要为黑顶麻雀、麻雀。实地调查中，未记录到国家级和区级重点保护鸟类；无列入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》的物种；评价范围内无中国特有种分布。

7 月（夏季）记录到鸟类 3 目 7 科 10 种，其中雀形目鸟类有 8 种，占夏季总种数的 80.00%，是评价范围夏季鸟类群落中的优势目级阶元，麻雀、毛腿沙鸡、荒漠伯劳、岩鸽为优势种。实地调查中，未记录到国家级和区级重点保护鸟类；无列入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》的物种；评价范围内无中国特有种分布。

10 月（秋季）共记录到鸟类 3 目 7 科 12 种，其中雀型目鸟类有 8 种，占秋季总种类数的 66.67%，是评价范围秋季鸟类群落中的优势目级阶元，麻雀、达乌里寒鸦、黑顶麻雀为优势种。内蒙古自治区重点保护陆生野生动物 1 种：凤头百灵。以上物种均不属于中国特有种，均不属于纳入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中的易危及以上等级物种。

1 月（冬季）共记录到鸟类 3 目 6 科 9 种，其中雀型目鸟类有 7 种，占冬季总种类数的 77.78%，是评价范围冬季鸟类群落中的优势目级阶元，麻雀、黑顶麻雀为优势种。实地调查中，未记录到国家级和区级重点保护鸟类；无列入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》的物种；评价范围内无中国特有种分布。

本次调查日期涵盖了鸟类的繁殖期、越冬期、春季迁徙期和秋季迁徙期，符合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中关于陆生生态现状调查的时期要求。

2）鸟类种群特征

根据鸟类群落结构特征统计表,评价范围内各个季节鸟类生物多样性指标等级均为较差 ($0 < H \leq 1$), 各调查样线鸟类生物多样性指标等级主要为较差。

其中 10 月 (秋季) 鸟类多样性最高 ($H=0.99$); 4 月 (春季) 鸟类多样性最低 ($H=0.47$); 7 月 (夏季)、1 月 (冬季) 鸟类多样性分别为 0.72、0.57。评价范围内整体鸟类多样性呈较差状态。

表 5.4-18 鸟类群落结构结果特征

区域	种类数 (7 月)	种类数 (10 月)	种类数 (1 月)	种类数 (4 月)	H (7 月)	H (10 月)	H (1 月)	H (4 月)
评价 范围	10	12	9	8	0.72	0.99	0.57	0.47
YX-1	3	10	4	3	0.68	1.96	1.26	0.94
YX-2	2	3	2	3	0.53	0.92	0.64	0.82
YX-3	3	2	2	1	0.80	0.45	0.50	/
YX-4	2	2	1	2	0.56	0.56	/	0.50
YX-5	3	3	3	2	0.76	0.76	0.99	0.56
YX-6	4	4	1	1	0.97	1.27	/	/

3) 鸟类区系组成

根据调查结果,从鸟类区系分布来看,4 月 (春季) 古北种鸟类有 5 种,占全部种类的 62.50%; 东洋型、广布种分别有 2 种、2 种,评价范围鸟类群落区系整体为古北种。

7 月 (夏季) 古北种鸟类有 6 种,占全部种类的 60.00%; 东洋型、广布种分别有 1 种、3 种,评价范围鸟类群落区系整体为古北种。

10 月 (秋季) 古北种鸟类有 12 种,占全部种类的 100.00%; 广布种有 3 种,无东洋型鸟种,评价范围鸟类群落区系整体为古北种。

1 月 (冬季) 古北种鸟类有 7 种,占全部种类的 77.78%; 东洋型和广布种各有 1 种,评价范围鸟类群落区系整体为古北种。

综上,评价范围鸟类群落区系为古北种。

4) 鸟类留居型组成

从不同居留型看,4 月 (春季) 评价范围内均为留鸟,常见的有黑顶麻雀和麻雀。未记录到候鸟和旅鸟。

7 月 (夏季) 评价范围内留鸟有 7 种,占总鸟种的 70.00%,常见的有麻雀、岩鸽、毛腿沙鸡; 夏候鸟有 3 种,分别为荒漠伯劳、荒漠林莺和沙鸻。未记录到

冬候鸟和旅鸟。

10月（秋季）评价范围内留鸟有7种，占总鸟种的58.33%，常见的有麻雀、黑顶麻雀；冬候鸟有1种，为达乌里寒鸦。

1月（冬季）评价范围内留鸟有6种，占总鸟种的66.67%，常见的有麻雀和黑顶麻雀；冬候鸟有1种，为达乌里寒鸦。未记录到夏候鸟。

综上，评价范围内鸟类留居型以留鸟为主。

5) 鸟类生态型组成

从不同生态型看，4月（春季）评价范围内均为鸣禽，常见的有黑顶麻雀、麻雀。未记录到游禽、涉禽、陆禽和猛禽。

7月（夏季）评价范围内鸣禽有9种，占总鸟种的90.00%，常见的有麻雀、岩鸽、荒漠伯劳；陆禽有1种，为毛腿沙鸡。未记录到游禽、涉禽和猛禽。

10月（秋季）评价范围内鸣禽有8种，占总鸟种的66.67%，常见的有麻雀、黑顶麻雀；游禽有5种，占总鸟种的27.78%；陆禽有1种，为毛腿沙鸡。

1月（冬季）评价范围内鸣禽有5种，占总鸟种的55.56%，常见的有麻雀、黑顶麻雀。未记录到陆禽和涉禽。

（6）鸟类生境状况

灌丛生态系统/草地生态系统：评价范围内零星分布有以沙冬青、霸王、珍珠猪毛菜、矮脚锦鸡儿等灌丛，是麻雀、黑顶麻雀等雀形目鸟类的栖息地。

城镇生态系统：评价范围内的城镇生态系统主要为矿区道路、办公场地及员工住宿区，活动的鸟种多为黑顶麻雀、麻雀、喜鹊等分布广、适应性强的鸟种。

表 5.4-19 评价范围鸟类名录

序号	物种名称	区系 型 ¹	居留 型 ²	生态 型	保护 级别 ³	濒危 等级 ⁴	特有种 (是/否) ⁴	栖息生境	资料来源
一	鸽形目 (COLUMBIFORMES)								
(1)	鸠鸽科 (Columbidae)								
1	岩鸽 (<i>Columba rupestris</i>)	古	P	鸣禽	/	LC	否	矿区南部马莲湖、矿区外北部、矿区内部东侧	现场调查
二	沙鸡目 (PTEROCLIFORMES)								
(2)	沙鸡科 (Pteroclididae)								
2	毛腿沙鸡 (<i>Syrrhaptes paradoxus</i>)	古	R	陆禽	/	LC	否	矿区南部马莲湖	现场调查
三	雀形目 (PASSERIFORMES)								
(3)	百灵科 (Alaudidae)								
3	凤头百灵 (<i>Galerida cristata</i>)	古	R	鸣禽	区级	LC	否	矿区南部马莲湖	现场调查
(4)	燕雀科 (Rhodospiza)								
4	巨嘴沙雀 (<i>Rhodospiza obsoleta</i>)	古	R	鸣禽	/	LC	否	矿区南部马莲湖	现场调查
(5)	鸦科 (Corvidae)								
5	达乌里寒鸦 (<i>Corvus dauuricus</i>)	古	W	鸣禽	/	LC	否	矿区外北侧和南侧	现场调查
6	喜鹊 (<i>Pica pica</i>)	广	R	鸣禽	/	LC	否	矿区外西部	现场调查
7	黑尾地鸦 (<i>Podoces hendersoni</i>)	古	R	鸣禽	/	LC	否	矿区外西部	现场调查
8	红嘴山鸦 (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>)	古	R	鸣禽	/	LC	否	矿区外西部	现场调查
9	小嘴乌鸦 (<i>Corvus corone</i>)	古	R	鸣禽	/	LC	否	矿区外北部、马莲湖	现场调查
(6)	雀科 (Passeridae)								
10	麻雀 (<i>Passer montanus</i>)	广	R	鸣禽	/	LC	否	广泛分布于各种生境	现场调查
11	黑顶麻雀 (<i>Passer ammodendri</i>)	古	R	鸣禽	/	LC	否	矿区外西部	现场调查
(7)	鹎科 (Muscicapidae)								
12	沙鹀 (<i>Oenanthe isabellina</i>)	东	S	鸣禽	/	LC	否	矿区外部南侧	现场调查

序号	物种名称	区系 型 ¹	居留 型 ²	生态 型	保护 级别 ³	濒危 等级 ⁴	特有种 (是/否) ⁴	栖息生境	资料来源
13	白顶鹀 (<i>Oenanthe pleschanka</i>)	东	R	鸣禽	/	LC	否	矿区南部马莲湖	现场调查
14	漠鹀 (<i>Oenanthe deserti</i>)	东	R	鸣禽	/	LC	否	矿区南部马莲湖、矿区外西部和北部	现场调查
(8)	伯劳科 (<i>Laniidae</i>)								
15	荒漠伯劳 (<i>Lanius isabellinus</i>)	广	S	鸣禽	/	LC	否	矿区南部马莲湖、矿区外西部	现场调查
(9)	莺鹋科 (<i>Sylviidae</i>)								
16	荒漠林莺 (<i>Curruca nana</i>)	古	S	鸣禽	/	LC	否	矿区外部南侧、矿区外西部	现场调查

注 1: “古、广”分别代表“古北型、广布种”;

注 2: “S、W、R、P”分别代表“夏候鸟、冬候鸟、留鸟、旅鸟”;

注 3: “区级”指“内蒙古自治区重点保护陆生野生动物”, “国二”指“国家二级重点保护野生动物”。

注 4: 濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定, “LC”代表“无危”, “NT”代表“近危”。

（3）两栖爬行动物

1) 两栖动物

评价范围内生境类型主要为荒漠(沙漠),该生境类型不适宜两栖动物生存,实地调查中未记录到两栖动物。

2) 爬行动物

实地调查仅记录到 2 中爬行动物: 荒漠沙蜥、荒漠麻蜥。

资料查询(《内蒙古自治区爬行动物区系与地理区划》(赵肯堂, 2002)) 结合现场调查结果, 评价范围内哺乳类共有 1 目 5 科 9 种, 无国家级重点保护野生哺乳类和特有种分布。列入《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》2 种: 红沙蜥、中介蝮。未记录到列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》中易危及以上物种, 未记录到中国特有种。

评价范围内分布的哺乳类多属于小型兽类, 特别是鬣蜥科和蜥蜴科较为常见, 常见的有荒漠沙蜥, 多分布在荒漠中, 受放牧干扰影响较大。荒漠沙蜥隶属于有鳞目鬣蜥科沙蜥属, 广泛分布于内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆等地, 常生活于荒漠。该物种不属于国家级重点保护野生爬行动物, 不属于内蒙古自治区重点保护陆生野生动物, 不属于《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷(2020)》中的易危(VU)及以上等级的物种。

本项目主要建设范围占用地类为荒漠, 在项目周边广泛分布大量荒漠, 荒漠沙蜥在受到施工期和运营期干扰时可迁徙至周边相同生境中, 因而本项目建设对其产生的不利影响较小。

近些年来, 由于受到邻近企业珠拉黄金采矿活动的影响, 评价区内动物种类相对贫乏。通过走访周围和现场调查, 评价区没有珍稀濒危物种及繁殖栖息地。总体来说, 评价区动物资源特点种类贫乏, 组成简单。

表 5.4-20 评价范围内两栖爬行动物名录

序号	物种	濒危等级	特有种	栖息生境	保护级别	数据来源
一	有鳞目（Squamata）					
(1)	鬣蜥科（Agamidae）					
1	荒漠沙蜥（ <i>Phrynocephalus przewalskii</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	现场调查
2	变色沙蜥（ <i>Phrynocephalus versicolor</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	资料查询
(2)	壁虎科（Gekkonidae）					
3	隐耳漠虎（ <i>Alsophylax pipiens</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	资料查询
(3)	蜥蜴科（Lacertidae）					
4	丽斑麻蜥（ <i>Eremias argus</i> ）	NT	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	资料查询
5	密点麻蜥（ <i>Eremias multiocellata</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	资料查询
6	荒漠麻蜥（ <i>Eremias przewalskii</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	资料查询
7	虫纹麻蜥（ <i>Eremias vermiculata</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	/	资料查询
(4)	沙蜥科（Erycidae）					
8	红沙蜥（ <i>Eryx miliaris</i> ）	LC	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	区级	资料查询
(5)	蝰科（Viperidae）					
9	中介蝮（ <i>Gloydus intermedius</i> ）	NT	否	生活在矿区周边的荒漠（沙漠）生境中	区级	资料查询

注：数据来源中“资料查询”来源于《内蒙古自治区爬行动物区系与地理区划》（赵肯堂，2002）等

5.4.8.5. 重点保护野生动物

（1）野生保护动物种类组成

野外实地调查显示评价范围内无《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）中国家重点保护类野生动物，无《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中列为极危、濒危和易危的物种；评价范围内未记录到中国特有种。实际调查中记录有内蒙古自治区重点保护陆生野生动物 1 种：凤头百灵。

（2）重要物种生境现状

重点保护野生动物具体调查情况如下图：

凤头百灵：隶属于雀型目百灵科，内蒙古自治区重点保护陆生野生动物，本次调查尽在矿区外南部记录到 1 只，坐标为 E 104.985415° N 40.151505°，距离本项目用地范围最近距离为 1072m。该鸟种活动于评价范围内荒漠生境中。本项目建设占用其栖息地，因评价范围周边供其活动的生境分布较广，即使在施工或运营期受到干扰后亦可迁徙至周边相同生境中，因此本项目建设对凤头百灵的不利影响较小。

图 5.4-13 凤头百灵现场调查图

现根据凤头百灵的实地调查活动生境及其日常栖息习性，评价范围内适宜凤头百灵活动的生境为荒漠生境，在矿区外分布。

表 5.4-21 重点野生动物调查结果统计表

物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
凤头百灵 (<i>Galerida cristata</i>)	区级	LC	否	矿区外分布	现场调查	否

（3）重要栖息地

2023 年，国家林业和草原局发布了《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》。其中，内蒙古自治区分布的野生动物重要栖息地（生境）主要是各自然保护区，项目及影响区不涉及名录中的重要栖息地（生境）。项目不涉及名录中的候鸟集中分布区。

图 5.4-14 重点保护野生动物实地调查分布图

图 5.4-15 重点保护野生动物适宜生境分布图

5.4.9. 水生生物现状

项目及其生态影响评价区内无河流分布，不涉及水生生物。

5.5. 土壤环境质量现状监测与评价

5.5.1. 现有工业场地周边土壤回顾性评价

5.5.1.1. 监测点位

现有工程土壤引用《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室技术改造项目环境影响报告书》、《内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿项目 2 号前期试验堆工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，共 16 个监测点位，见表 5.5-1。

表 5.5-1 现有工程土壤环境质量现状监测布点

序号	原编号	位置		表层/柱状	监测因子	监测时间	数据来源
1	S1	原冶炼车间 1	占地范围内	柱状 0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m 3m 以下	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物共 11 项	2022.6	《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室技术改造项目环境影响报告书》
2	S2	原冶炼车间 2			pH+氰化物+铬+镉+建设用地 45 项，共 49 项		
3	S3	原冶炼车间 3			pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物共 11 项		
4	S4	原冶炼车间南侧					
5	S5	新炼金室 1		表层	pH+氰化物+铬+镉+建设用地 45 项，共 49 项		
6	S6	新炼金室 2					
7	S7	新炼金室 3	表层		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物共 11 项		
8	S8	2 号试验堆下风向					
9	S9	2 号蓄水池下风向		占地范围外			
10	1#	矿内工业场地		表层样	pH、氰化物、砷、汞、铬、镉、铜、铅、镍、锌、六价铬	2023.9	内蒙古西金矿业有限公司阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿项目 2 号前期试验堆工程建设项目竣工环境保护验收
11	2#	矿区周边		表层样			
12	3#	堆浸厂周边		表层样			
13	4#	矿区南侧		柱状样 0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m 3m 以下			
14	5#	矿区东南侧					
15	6#	矿区东侧					
16	7#	矿区北侧					

						调查报告

5.5.1.2. 监测结果

占地范围内土壤环境质量检测结果见

表 5.5-2 和表 5.5-3，占地范围外土壤环境质量检测结果见表 5.5-4。竣工环保验收土壤检测结果见表 5.5-5。

图 5-16 现有工程土壤环境质量现状监测点

表 5.5-2 占地范围内土壤环境质量检测结果

编号		S1				S2				S3			
取样深度		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下
pH	无量纲	8.91	8.84	8.83	8.84	8.65	8.81	8.89	8.91	8.87	8.82	8.78	8.81
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
铬	mg/kg	29	21	22	19	50	27	21	17	28	15	31	18
锌	mg/kg	47	29	44	31	/	/	/	/	35	40	30	30
砷	mg/kg	9.33	9.66	8.60	9.51	9.73	6.87	7.40	9.13	10.9	10.8	8.81	6.52
铅	mg/kg	28.0	22.3	33.8	25.0	20.4	20.6	31.4	17.3	22.1	16.7	24.2	24.2
铜	mg/kg	30	17	30	21	24	25	28	28	15	152	21	18
镍	mg/kg	30	57	58	30	53	57	49	46	35	46	46	38
镉	mg/kg	0.13	0.21	0.16	0.17	0.20	0.21	0.22	0.11	0.23	0.22	0.19	0.17
汞	mg/kg	0.014	0.025	0.016	0.013	0.085	0.017	0.017	0.020	0.008	0.004	0.011	0.015
六价铬	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
铈	mg/kg	/	/	/	/	0.59	0.51	0.48	0.49	/	/	/	/
四氯化碳	μg/kg	/	/	/	/	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	/	/	/	/
氯仿	μg/kg	/	/	/	/	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	/	/	/	/
氯甲烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	/	/	/	/
二氯甲烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/

编号		S1				S2				S3			
取样深度		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下
1.1.2.2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
四氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	/	/	/	/
1.1.1-三氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	/	/	/	/
1.1.2-三氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
三氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
1.2.3-三氯丙烷	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/	/	/
苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	/	/	/	/
氯苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
1.2-二氯苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	/	/	/	/
1.4-二氯苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	/	/	/	/
乙苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
苯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	/	/	/	/
甲苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	/	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
邻二甲苯	μg/kg	/	/	/	/	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	/	/	/	/
2-氯苯酚	mg/kg	/	/	/	/	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	/	/	/	/
苯并(a)蒽	mg/kg	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/	/	/	/
苯并(a)芘	mg/kg	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/	/	/	/
苯并(b)荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	/	/	/	/
苯并(k)荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/	/	/	/
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/	/	/	/
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/	/	/	/
蒽	mg/kg	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/	/	/	/
蔡	mg/kg	/	/	/	/	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	/	/	/	/

编号		S1				S2				S3			
取样深度		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下
硝基苯	mg/kg	/	/	/	/	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	/	/	/	/
苯胺	mg/kg	/	/	/	/	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	/	/	/	/

表 5.5-3 占地范围内土壤环境质量监测结果

编号		S4				S5				S6	S7
取样深度		0- 0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0- 0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.2m	0-0.2m
pH	无量纲	8.83	8.19	8.87	8.71	8.88	8.76	8.64	8.86	8.88	8.86
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
铬	mg/kg	29	33	27	31	28	30	22	30	25	32
锌	mg/kg	41	39	35	41	40	35	28	31	/	40
砷	mg/kg	8.92	7.45	7.73	9.50	11.4	9.85	9.65	9.00	9.79	15.2
铅	mg/kg	31.5	31.0	22.9	23.6	21.3	21.8	29.8	33.4	21.0	28.6
铜	mg/kg	28	27	15	17	27	28	21	29	23	29
镍	mg/kg	71	56	40	31	64	24	40	47	48	22
镉	mg/kg	0.18	0.11	0.17	0.22	0.14	0.19	0.11	0.18	0.12	0.18
汞	mg/kg	0.010	0.009	0.015	0.004	0.007	0.008	0.004	0.017	0.004	0.009
六价铬	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
锑	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	0.60	/
四氯化碳	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.3	/
氯仿	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.1	/
氯甲烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.0	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.3	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.0	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.3	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.4	/
二氯甲烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.5	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.1	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
1,1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
四氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.4	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.3	/

编号		S4				S5				S6	S7
取样深度		0- 0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0- 0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 及以下	0-0.2m	0-0.2m
1.1.2-三氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
三氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
1.2.3-三氯丙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.0	/
苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.9	/
氯苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
1.2-二氯苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.5	/
1.4-二氯苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.5	/
乙苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
苯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.1	/
甲苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.3	/
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
邻二甲苯	μg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<1.2	/
2-氯苯酚	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.06	/
苯并（a）蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	/
苯并（a）芘	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	/
苯并（b）荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.2	/
苯并（k）荧蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	/
茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	/
二苯并（a,h）蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	/
蒽	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	/
蔡	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.09	/
硝基苯	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.09	/
苯胺	mg/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.02	/

表 5.5-4 占地范围外土壤环境质量检测结果

编号		S8	S9	S10
取样深度		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
pH	无量纲	8.81	8.78	8.82
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04
铬	mg/kg	30	33	31
锌	mg/kg	52	45	50
砷	mg/kg	12.6	13.0	9.84
铅	mg/kg	25.4	34.5	30.2
铜	mg/kg	31	32	35
镍	mg/kg	53	55	47
镉	mg/kg	0.12	0.22	0.13
汞	mg/kg	0.012	0.019	0.008
六价铬	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2

表 5.5-5 土壤环境检测结果-竣工环保验收

检测点位		pH	氰化物	砷	汞	铬	镉	铜	铅	镍	锌	六价铬
1#		8.19	ND	16.1	0.0823	56	0.03	29	26.5	39	75	ND
2#		9.04	ND	38.3	0.078	60	0.02	41	48.9	43	77	ND
3#		8.52	ND	3.75	0.0737	23	0.06	22	40.4	40	108	ND
4#	0~0.2m	7.11	ND	12.5	0.0162	—	0.2	15	23	32	41.5	ND
	0.2~0.6m	7.29	ND	13.8	0.0174	—	0.23	21	30	51	57.4	ND
	0.6~1.0m	7.64	ND	12.2	0.00912	—	0.11	18	25	47	56.6	ND
	1.0~1.5m	7.75	ND	12.6	0.0232	—	0.16	20	31	48	66.4	ND
5#	0~0.2m	7.42	ND	8.46	0.0365	—	0.03	15	29	71	39.9	ND
	0.2~0.6m	7.75	ND	7.72	0.0155	—	0.14	20	23	43	53.7	ND
	0.6~1.0m	8.07	ND	7.35	0.0427	—	0.04	20	23	39	51.2	ND
	1.0~1.5m	7.75	ND	8.34	0.0188	—	0.07	22	21	51	54.2	ND
6#	0~0.2m	7.26	ND	7.92	0.012	—	0.07	17	29	56	67.5	ND
	0.2~0.6m	7.12	ND	7.9	0.00505	—	0.07	9	33	62	61.5	ND
	0.6~1.0m	7.44	ND	12.3	0.0185	—	0.96	17	25	56	29.9	ND
	1.0~1.5m	7.48	ND	12.2	0.0174	—	0.12	19	31	66	12.4	ND
7#	0~0.2m	7.46	ND	6.63	0.0126	—	0.1	21	19	42	42	ND
	0.2~0.6m	7.39	ND	8	0.00792	—	0.09	22	22	41	52.4	ND
	0.6~1.0m	7.65	ND	9.9	0.219	—	0.13	24	20	45	50.8	ND
	1.0~1.5m	7.81	ND	7.91	0.019	—	0.06	23	22	44	51.3	ND
标准限值		—	—	60	38	—	65	18000	800	900	—	5.7

5.5.1.3. 土壤环境质量评价结果

对于未检出及无标准的监测项目不进行评价。占地范围外土壤环境质量评价结果见表 5.5-6，占地范围内土壤环境质量评价结果见表 5.5-7。可以看出，所有天然牧草地点位各检测因子均未超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值。所有建设用地点位各检测因子未超过《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）第二类用地筛选值，评价区土壤环境质量较好。

表 5.5-6 占地范围外土壤环境质量评价结果 单位：无量纲

编号	取样深度	pH	铬	锌	砷	铅	铜	镍	镉	汞
S8	0-0.2m	8.81	0.12	0.173	0.504	0.149	0.31	0.279	0.2	0.004

S9	0-0.2m	8.78	0.132	0.15	0.52	0.203	0.32	0.289	0.367	0.006
S10	0-0.2m	8.82	0.124	0.167	0.394	0.178	0.35	0.247	0.217	0.002

表 5.5-7 占地范围内土壤环境质量评价结果 单位：无量纲

编号	取样深度	砷	铅	铜	镍	镉	汞	锑
S1	0-0.5m	0.16	0.04	0.002	0.20	0.0020	0.0004	/
	0.5-1.5m	0.16	0.03	0.001	0.38	0.0032	0.0007	/
	1.5-3m	0.14	0.04	0.002	0.39	0.0025	0.0004	/
	3m 及以下	0.16	0.03	0.001	0.20	0.0026	0.0003	/
S2	0-0.5m	0.16	0.03	0.001	0.35	0.0031	0.0022	0.0033
	0.5-1.5m	0.11	0.03	0.001	0.38	0.0032	0.0004	0.0028
	1.5-3m	0.12	0.04	0.002	0.33	0.0034	0.0004	0.0027
	3m 及以下	0.15	0.02	0.002	0.31	0.0017	0.0005	0.0027
S3	0-0.5m	0.18	0.03	0.001	0.23	0.0035	0.0002	/
	0.5-1.5m	0.18	0.02	0.008	0.31	0.0034	0.0001	/
	1.5-3m	0.15	0.03	0.001	0.31	0.0029	0.0003	/
	3m 及以下	0.11	0.03	0.001	0.25	0.0026	0.0004	/
S4	0-0.5m	0.15	0.04	0.002	0.47	0.0028	0.0003	/
	0.5-1.5m	0.12	0.04	0.002	0.37	0.0017	0.0002	/
	1.5-3m	0.13	0.03	0.001	0.27	0.0026	0.0004	/
	3m 及以下	0.16	0.03	0.001	0.21	0.0034	0.0001	/
S5	0-0.5m	0.19	0.03	0.002	0.43	0.0022	0.0002	/
	0.5-1.5m	0.16	0.03	0.002	0.16	0.0029	0.0002	/
	1.5-3m	0.16	0.04	0.001	0.27	0.0017	0.0001	/
	3m 及以下	0.15	0.04	0.002	0.31	0.0028	0.0004	/
S6	0-0.2m	0.16	0.03	0.001	0.32	0.0018	0.0001	0.0033
S7	0-0.2m	0.25	0.04	0.002	0.15	0.0028	0.0002	/
1#		0.27	0.03	0.002	0.04	0.0005	0.0022	/
2#		0.64	0.06	0.002	0.05	0.0003	0.0021	/
3#		0.06	0.05	0.002	0.04	0.0009	0.0019	/
4#	0~0.2m	0.21	0.03	0.002	0.04	0.0031	0.0004	/
	0.2~0.6m	0.23	0.04	0.002	0.06	0.0035	0.0005	/
	0.6~1.0m	0.20	0.03	0.002	0.05	0.0017	0.0002	/
	1.0~1.5m	0.21	0.04	0.002	0.05	0.0025	0.0006	/
5#	0~0.2m	0.14	0.04	0.002	0.08	0.0005	0.0010	/
	0.2~0.6m	0.13	0.03	0.002	0.05	0.0022	0.0004	/
	0.6~1.0m	0.12	0.03	0.002	0.04	0.0006	0.0011	/
	1.0~1.5m	0.14	0.03	0.002	0.06	0.0011	0.0005	/
6#	0~0.2m	0.13	0.04	0.002	0.06	0.0011	0.0003	/
	0.2~0.6m	0.13	0.04	0.002	0.07	0.0011	0.0001	/
	0.6~1.0m	0.21	0.03	0.002	0.06	0.0148	0.0005	/
	1.0~1.5m	0.20	0.04	0.002	0.07	0.0018	0.0005	/
7#	0~0.2m	0.11	0.02	0.002	0.05	0.0015	0.0003	/
	0.2~0.6m	0.13	0.03	0.002	0.05	0.0014	0.0002	/
	0.6~1.0m	0.17	0.03	0.002	0.05	0.0020	0.0058	/
	1.0~1.5m	0.13	0.03	0.002	0.05	0.0009	0.0005	/

5.5.2. 拟建场地土壤环境质量现状监测

5.5.2.1. 监测点布设

(1) 引用数据

土壤数据引用 2023 年 3 月数据。委托国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司在评价区域内布设 46 个监测点，如表 5.5-8 所示，具体监测点位置见图 4.2-2。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。草地采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

表 5.5-8 土壤监测点位布置表

图上序号	布点位置	取样深度	监测因子
1#采样点	排土场	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、镭、含盐量共 13 项
5#采样点	排土场	表层 0-0.2m	
6#采样点		表层 0-0.2m	
7#采样点		表层 0-0.2m	
9#采样点	排土场	表层 0-0.2m	
10#采样点		表层 0-0.2m	
11#采样点		表层 0-0.2m	
12#采样点		表层 0-0.2m	
13#采样点		表层 0-0.2m	
14#采样点		表层 0-0.2m	
17#采样点		表层 0-0.2m	
15#采样点	矿区内	表层 0-0.2m	
16#采样点		表层 0-0.2m	
18#采样点	2400t 堆浸场	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	
19#采样点		表层 0-0.2m	
20#采样点		表层 0-0.2m	
21#采样点		表层 0-0.2m	
22#采样点		表层 0-0.2m	
23#采样点		表层 0-0.2m	
24#采样点		表层 0-0.2m	
25#采样点	采选工业场地	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	pH+氰化物+铬+锌+镭+45+含盐量, 共 51 项
26#采样点		表层 0-0.2m	
27#采样点		表层 0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、
28#采样点	矿区内	表层 0-0.2m	

29#采样点			柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项	
30#采样点			表层 0-0.2m	pH+氰化物+铬+锌+镉+45+含盐量，共 51 项	
31#采样点		采选工业场地	表层 0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项	
32#采样点			表层 0-0.2m		
33#采样点		660t 堆浸场	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项	
34#采样点			表层 0-0.2m	pH+氰化物+铬+锌+镉+45+含盐量，共 51 项	
35#采样点			表层 0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项	
36#采样点			表层 0-0.2m		
37#采样点			表层 0-0.2m		
38#采样点		采选工业场地	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项	
39#采样点			表层 0-0.2m	pH+氰化物+铬+锌+镉+45+含盐量，共 51 项	
40#采样点		民用爆破器材库	表层 0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项	
41#采样点		露天采场	表层 0-0.2m		
42#采样点			表层 0-0.2m		
43#采样点		占地范围外	占地范围外东侧	表层 0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、镉、含盐量共 13 项
44#采样点			占地范围外南侧	表层 0-0.2m	
45#采样点	占地范围外西侧		表层 0-0.2m		
2#采样点					
3#采样点					
4#采样点	占地范围外北侧		表层 0-0.2m		
46#采样点					
8#采样点	占地范围外北侧		表层 0-0.2m		

图 5.5-17 土壤监测布点图

(2) 石油烃

2025 年 1 月，委托甘肃远诺环保科技信息有限公司，在评价区域内布设了 5 个石油烃监测点位，见表 5.5-9。

表 5.5-9 土壤补测石油烃点位

序号	位置	取样深度	监测因子
1	珠拉黄金现有加油站	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	石油烃
2	拟建加油站	表层 0-0.2m	石油烃
3	拟建混装车地面站	柱状 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3 米及以下	石油烃
4		表层 0-0.2m	石油烃
5	占地范围外	表层 0-0.2m	石油烃

图 5.5-18 土壤补测石油烃监测布点图

5.5.2.2. 监测和分析方法

监测方法及检出限见表 5.5-10。

表 5.5-10 土壤检测方法及检出限

序号	监测项目	分析方法	方法来源	方法检出限 (mg/kg)
1	pH	玻璃电极法	NY/T 1377-2007	0.01 (pH 值)
2	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ 745-2015	0.04
3	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	1
4	锌		HJ 491—2009	0.5
5	铬			5
6	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1
7	镉			0.01
8	镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	5
9	汞	原子荧光法	HJ 680-2013	0.002
10	砷			0.01
11	铬（六价）	碱消解-火焰原子吸收分光光度法	HJ 687-2014	2
12	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3×10^{-3}
13	氯仿			1.1×10^{-3}
14	氯甲烷			1.0×10^{-3}
15	1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3}
16	1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3}
17	1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3}
18	顺-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3}
19	反-1,2-二氯乙烯			1.0×10^{-3}
20	二氯甲烷			1.5×10^{-3}
21	1,2-二氯丙烷			1.2×10^{-3}

序号	监测项目	分析方法	方法来源	方法检出限 (mg/kg)
22	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3}
23	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3}
24	四氯乙烯			1.4×10^{-3}
25	1,1,1-三氯乙烷			1.3×10^{-3}
26	1,1,2-三氯乙烷			1.2×10^{-3}
27	三氯乙烯			1.2×10^{-3}
28	1,2,3-三氯丙烷			1.2×10^{-3}
29	氯乙烯			1.0×10^{-3}
30	苯			1.9×10^{-3}
31	氯苯			1.2×10^{-3}
32	1,2-二氯苯			1.5×10^{-3}
33	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5×10^{-3}
34	乙苯			1.2×10^{-3}
35	苯乙烯			1.1×10^{-3}
36	甲苯			1.3×10^{-3}
37	间二甲苯+对二甲苯			1.2×10^{-3}
38	邻二甲苯			1.2×10^{-3}
39	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
40	苯胺			0.1
41	2-氯酚			0.06
42	苯并[a]蒽			0.1
43	苯并[a]芘			0.1
44	苯并[b]荧蒽			0.2
45	苯并[k]荧蒽			0.1
46	蒽			0.1
47	二苯并[a,h]蒽			0.1
48	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
49	蔡			0.09
50	石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》	HJ 1021-2019	6

5.5.2.3. 监测结果

土壤监测结果见表 5.5-11、表 5.5-12。

表 5.5-11 土壤监测结果（1） 单位：mg/kg, pH 无量纲

监测项目	5#采样点	19#采样点	26#采样点	30#采样点	34#采样点	39#采样点
pH	8.89	9.04	8.92	9.02	9.11	9.27
镉 (mg/kg)	0.13	0.12	0.18	0.08	0.13	0.07
汞 (mg/kg)	0.009	0.015	0.014	0.002	0.006	0.002
砷 (mg/kg)	6.72	3.83	8.91	3.87	6.65	4.88
铅 (mg/kg)	15.4	16.8	12.4	20.8	20.9	25.0
铬 (mg/kg)	17	20	14	18	10	6
铜 (mg/kg)	16	13	9	7	14	13
镍 (mg/kg)	50	39	51	29	31	41

锌（mg/kg）	30	21	14	13	11	20
六价铬（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物（mg/kg）	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锑（mg/kg）	0.542	0.343	0.699	0.320	0.583	0.427
含盐量（g/kg）	0.6	0.7	0.6	0.9	0.6	0.8
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并（a）蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并（a）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并（b）荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并（k）荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并（1,2,3-cd）芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并（a,h）蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 5.5-12 土壤监测结果（2） 单位：mg/kg, pH 无量纲

布点位置		pH	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)	氰化物 (mg/kg)	锑 (mg/kg)	含盐量 (g/kg)
1#采样点	0-50cm	9.03	0.22	0.008	6.50	18.0	16	10	37	22	ND	ND	0.580	0.8
	50-150cm	9.11	0.16	0.012	5.62	17.5	16	17	35	16	ND	ND	0.517	0.5
	150-300cm	9.00	0.12	0.011	6.90	16.5	14	17	42	24	ND	ND	0.645	0.6
	300cm	9.01	0.12	0.009	6.22	18.2	15	14	43	23	ND	ND	0.488	0.7
2#采样点		8.97	0.09	0.009	7.24	15.9	29	11	35	21	ND	ND	0.654	0.7
3#采样点		9.12	0.05	0.004	5.35	20.7	21	14	44	25	ND	ND	0.577	1.1
4#采样点		8.84	0.13	0.004	5.29	10.2	25	16	42	26	ND	ND	0.520	0.5
6#采样点		8.84	0.18	0.004	5.04	19.4	13	10	36	19	ND	ND	0.359	0.9
7#采样点		8.83	0.06	0.002	4.04	12.9	23	10	41	19	ND	ND	0.390	0.7
8#采样点		8.81	0.06	0.005	5.09	22.9	19	16	39	14	ND	ND	0.449	1.1
9#采样点		8.94	0.15	0.005	5.59	15.0	20	5	46	15	ND	ND	0.461	0.8
10#采样点		8.86	0.15	0.006	6.03	27.9	20	10	32	16	ND	ND	0.467	0.3
11#采样点		8.83	0.13	0.003	4.50	20.9	19	8	30	13	ND	ND	0.427	0.7
12#采样点		8.88	0.07	0.002	4.88	21.0	7	8	36	13	ND	ND	0.436	0.6
13#采样点		8.79	0.16	0.004	5.07	16.5	27	7	61	25	ND	ND	0.443	0.4
14#采样点		9.06	0.10	0.006	5.85	20.4	10	14	32	19	ND	ND	0.577	0.7
15#采样点		9.03	0.16	0.007	41.2	18.6	11	27	33	20	ND	ND	1.094	0.6
16#采样点		8.68	0.16	0.014	58.4	17.3	10	9	34	24	ND	ND	1.209	0.5
17#采样点		9.18	0.28	0.006	10.8	23.8	11	19	30	14	ND	ND	0.639	0.6
18#采样点	0-50cm	9.12	0.08	0.005	5.65	18.9	22	9	36	19	ND	ND	0.432	0.6
	50-150cm	9.11	0.05	0.003	6.15	19.6	28	14	28	12	ND	ND	0.476	0.3
	150-300cm	9.07	0.09	0.003	6.70	33.1	28	12	38	14	ND	ND	0.532	0.8
	300cm	9.10	0.06	0.006	5.02	15.3	25	13	33	13	ND	ND	0.431	0.6
20#采样点		8.93	0.05	0.004	7.10	14.4	29	8	27	14	ND	ND	0.407	0.6

21#采样点		9.06	0.12	0.007	6.46	13.7	16	12	43	20	ND	ND	0.516	0.9
22#采样点		9.16	0.06	0.002	5.32	21.6	13	13	43	22	ND	ND	0.446	1.0
23#采样点		9.01	0.14	0.003	6.25	12.9	17	14	35	21	ND	ND	0.429	0.7
24#采样点		9.13	0.06	0.007	5.61	15.5	23	13	39	23	ND	ND	0.483	1.1
25# 采样 点	0-50cm	9.11	0.09	0.008	5.76	17.4	19	13	48	15	ND	ND	0.502	0.8
	50-150cm	9.05	0.09	0.006	11.9	11.5	21	13	44	12	ND	ND	0.960	0.6
	150-300cm	9.41	0.07	0.012	11.7	27.3	21	17	40	25	ND	ND	0.726	0.8
	300cm	9.41	0.14	0.008	11.3	19.8	20	10	30	13	ND	ND	1.030	1.1
27#采样点		8.96	0.18	0.003	5.28	14.0	12	25	33	19	ND	ND	0.702	0.8
28#采样点		9.04	0.06	0.005	4.36	28.6	17	10	47	14	ND	ND	0.409	0.6
29# 采样 点	0-50cm	9.17	0.12	0.006	4.23	12.1	14	14	47	20	ND	ND	0.386	5.0
	50-150cm	9.12	0.14	0.001	4.66	25.7	12	7	32	10	ND	ND	0.458	0.6
	150-300cm	9.19	0.18	0.002	4.28	12.9	18	10	47	19	ND	ND	0.367	0.7
	300cm	9.21	0.06	0.005	4.75	14.4	16	9	30	16	ND	ND	0.364	0.8
31#采样点		8.88	0.10	0.004	8.10	18.5	15	8	28	11	ND	ND	0.822	0.8
32#采样点		8.39	0.18	0.007	11.2	23.0	10	12	39	26	ND	ND	1.103	0.9
33# 采样 点	0-50cm	9.19	0.09	0.007	5.98	14.3	17	18	22	16	ND	ND	0.553	0.8
	50-150cm	9.28	0.11	0.011	7.36	13.7	26	20	29	19	ND	ND	0.668	1.1
	150-300cm	9.10	0.12	0.013	7.91	22.0	28	13	41	12	ND	ND	0.643	0.8
	300cm	9.17	0.08	0.012	8.34	13.5	20	17	27	22	ND	ND	0.720	1.0
35#采样点		9.33	0.05	0.007	7.09	15.2	10	16	30	19	ND	ND	0.605	0.9
36#采样点		8.90	0.14	0.007	6.53	25.5	11	16	35	12	ND	ND	0.585	1.3
37#采样点		9.25	0.09	0.004	7.14	17.8	6	9	29	13	ND	ND	0.596	0.7
38# 采样 点	0-50cm	9.37	0.11	0.004	10.2	19.9	6	13	34	21	ND	ND	0.608	1.2
	50-150cm	9.18	0.19	0.003	6.75	17.2	10	13	28	16	ND	ND	0.611	0.6
	150-300cm	9.32	0.26	0.013	6.55	19.8	7	9	27	9	ND	ND	0.558	0.8
	300cm	9.23	0.09	0.002	5.39	26.9	7	9	16	11	ND	ND	0.349	1.2

40#采样点		9.16	0.14	0.002	4.95	26.0	11	17	32	7	ND	ND	0.427	0.4
41#采样点		9.16	0.08	0.005	8.27	24.8	6	15	36	9	ND	ND	0.554	0.8
42#采样点		9.11	0.10	0.004	7.06	14.3	15	10	33	17	ND	ND	0.451	1.1
43# 采样点	占地范围 外东侧	9.11	0.09	0.009	6.97	32.7	10	19	31	14	ND	ND	0.575	0.7
44# 采样点	占地范围 外南侧	9.00	0.07	0.012	4.51	18.3	16	13	48	21	ND	ND	0.399	0.8
45# 采样点	占地范围 外西侧	8.91	0.07	0.005	5.90	22.8	33	10	29	16	ND	ND	0.565	0.9
46# 采样点	占地范围 外北侧	9.12	0.19	0.003	17.3	24.3	12	14	39	12	ND	ND	0.687	0.9

表 5.5-13 土壤石油烃监测结果

点位编号	点位名称	石油烃
1 [#]	珠拉黄金现有加油站（0-0.5m）	ND
	珠拉黄金现有加油站（0.5-1.5m）	ND
	珠拉黄金现有加油站（1.5-3.0m）	ND
	珠拉黄金现有加油站（3.0m 以下）	ND
2 [#]	拟建加油站（0-0.2m）	ND
3 [#]	拟建混装车地面站（0-0.5m）	ND
	拟建混装车地面站（0.5-1.5m）	ND
	拟建混装车地面站（1.5-3.0m）	ND
	拟建混装车地面站（3.0m 以下）	ND
4 [#]	拟建混装车地面站（0-0.2m）	ND
5 [#]	占地范围外（0-0.2m）	ND

5.5.3. 拟建场地土壤环境质量现状评价

5.5.3.1. 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：P_i 为污染物 i 的污染指数；C_i 为污染物 i 的实测浓度；S_i 为污染物 i 的评价标准。P_i<1 表示污染物 i 土壤污染风险低，一般情况下可以忽略；P_i>1 表示污染物 i，可能存在土壤污染风险，应加强土壤环境监测和农产品协同监测。

5.5.3.2. 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。草地采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

5.5.3.3. 评价结果

矿区周边布置的 46 个土壤监测点位中，8 个场地外围的监测点位，38 个场地内部监测点位。监测结果及对标结果见表 5.5-14~表 4.6-6。对于未检出及无标准的监测项目不进行评价。38 个场地内土壤监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。8 个场地外监测点位均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。其中砷在排土场 15、排土场 16 这 2 个点位异常偏高为 41.2mg/kg、58.4mg/kg，其余点位的砷数据范围为 3.83-17.3mg/kg，应加强土壤砷的监测。

表 5.5-14 土壤环境质量评价结果 1（建设用地土壤污染风险管控标准第二类用地筛选值）

监测点位序号	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	六价铬 (mg/kg)	氰化物 (mg/kg)	锑 (mg/kg)
1#采样点	0.0034	0.0002	0.1084	0.0225	0.0006	0.0411	-	-	0.0032
	0.0025	0.0003	0.0937	0.0219	0.0009	0.0389	-	-	0.0029
	0.0018	0.0003	0.1150	0.0206	0.0009	0.0467	-	-	0.0036
	0.0018	0.0002	0.1036	0.0228	0.0008	0.0478	-	-	0.0027
2#采样点	0.0014	0.0002	0.1206	0.0199	0.0006	0.0389	-	-	0.0036
3#采样点	0.0008	0.0001	0.0892	0.0259	0.0008	0.0489	-	-	0.0032
4#采样点	0.0020	0.0001	0.0882	0.0128	0.0009	0.0467	-	-	0.0029
5#采样点	0.0020	0.0002	0.1120	0.0193	0.0009	0.0556	-	-	0.0030
6#采样点	0.0028	0.0001	0.0840	0.0243	0.0006	0.0400	-	-	0.0020
7#采样点	0.0009	0.0000	0.0674	0.0161	0.0006	0.0456	-	-	0.0022
8#采样点	0.0009	0.0001	0.0849	0.0286	0.0009	0.0433	-	-	0.0025
9#采样点	0.0023	0.0001	0.0932	0.0188	0.0003	0.0511	-	-	0.0026
10#采样点	0.0023	0.0002	0.1006	0.0349	0.0006	0.0356	-	-	0.0026
11#采样点	0.0020	0.0001	0.0750	0.0261	0.0004	0.0333	-	-	0.0024
12#采样点	0.0011	0.0001	0.0814	0.0263	0.0004	0.0400	-	-	0.0024
13#采样点	0.0025	0.0001	0.0846	0.0206	0.0004	0.0678	-	-	0.0025
14#采样点	0.0015	0.0001	0.0975	0.0255	0.0008	0.0356	-	-	0.0032
15#采样点	0.0025	0.0002	0.6864	0.0233	0.0015	0.0367	-	-	0.0061
16#采样点	0.0025	0.0004	0.9730	0.0216	0.0005	0.0378	-	-	0.0067
17#采样点	0.0043	0.0002	0.1798	0.0298	0.0011	0.0333	-	-	0.0035
18#采样点	0.0012	0.0001	0.0942	0.0236	0.0005	0.0400	-	-	0.0024
	0.0008	0.0001	0.1025	0.0245	0.0008	0.0311	-	-	0.0026
	0.0014	0.0001	0.1117	0.0414	0.0007	0.0422	-	-	0.0030
	0.0009	0.0002	0.0837	0.0191	0.0007	0.0367	-	-	0.0024
19#采样点	0.0018	0.0004	0.0638	0.0210	0.0007	0.0433	-	-	0.0019
20#采样点	0.0008	0.0001	0.1183	0.0180	0.0004	0.0300	-	-	0.0023
21#采样点	0.0018	0.0002	0.1076	0.0171	0.0007	0.0478	-	-	0.0029
22#采样点	0.0009	0.0001	0.0887	0.0270	0.0007	0.0478	-	-	0.0025
23#采样点	0.0022	0.0001	0.1042	0.0161	0.0008	0.0389	-	-	0.0024

24#采样点	0.0009	0.0002	0.0934	0.0194	0.0007	0.0433	-	-	0.0027
25#采样点	0.0014	0.0002	0.0960	0.0218	0.0007	0.0533	-	-	0.0028
	0.0014	0.0002	0.1976	0.0144	0.0007	0.0489	-	-	0.0053
	0.0011	0.0003	0.1942	0.0341	0.0009	0.0444	-	-	0.0040
	0.0022	0.0002	0.1885	0.0248	0.0006	0.0333	-	-	0.0057
26#采样点	0.0028	0.0004	0.1484	0.0155	0.0005	0.0567	-	-	0.0039
27#采样点	0.0028	0.0001	0.0881	0.0175	0.0014	0.0367	-	-	0.0039
28#采样点	0.0009	0.0001	0.0727	0.0358	0.0006	0.0522	-	-	0.0023
29#采样点	0.0018	0.0001	0.0705	0.0151	0.0008	0.0522	-	-	0.0021
	0.0022	0.0000	0.0776	0.0321	0.0004	0.0356	-	-	0.0025
	0.0028	0.0001	0.0714	0.0161	0.0006	0.0522	-	-	0.0020
	0.0009	0.0001	0.0792	0.0180	0.0005	0.0333	-	-	0.0020
30#采样点	0.0012	0.0000	0.0645	0.0260	0.0004	0.0322	-	-	0.0018
31#采样点	0.0015	0.0001	0.1349	0.0231	0.0004	0.0311	-	-	0.0046
32#采样点	0.0028	0.0002	0.1865	0.0288	0.0007	0.0433	-	-	0.0061
33#采样点	0.0014	0.0002	0.0997	0.0179	0.0010	0.0244	-	-	0.0031
	0.0017	0.0003	0.1227	0.0171	0.0011	0.0322	-	-	0.0037
	0.0018	0.0003	0.1319	0.0275	0.0007	0.0456	-	-	0.0036
	0.0012	0.0003	0.1389	0.0169	0.0009	0.0300	-	-	0.0040
34#采样点	0.0020	0.0002	0.1108	0.0261	0.0008	0.0344	-	-	0.0032
35#采样点	0.0008	0.0002	0.1182	0.0190	0.0009	0.0333	-	-	0.0034
36#采样点	0.0022	0.0002	0.1088	0.0319	0.0009	0.0389	-	-	0.0032
37#采样点	0.0014	0.0001	0.1189	0.0223	0.0005	0.0322	-	-	0.0033
38#采样点	0.0017	0.0001	0.1700	0.0249	0.0007	0.0378	-	-	0.0034
	0.0029	0.0001	0.1126	0.0215	0.0007	0.0311	-	-	0.0034
	0.0040	0.0003	0.1091	0.0248	0.0005	0.0300	-	-	0.0031
	0.0014	0.0001	0.0898	0.0336	0.0005	0.0178	-	-	0.0019
39#采样点	0.0011	0.0001	0.0814	0.0313	0.0007	0.0456	-	-	0.0024
40#采样点	0.0022	0.0001	0.0825	0.0325	0.0009	0.0356	-	-	0.0024
41#采样点	0.0012	0.0001	0.1378	0.0310	0.0008	0.0400	-	-	0.0031
42#采样点	0.0015	0.0001	0.1177	0.0179	0.0006	0.0367	-	-	0.0025

表 5.5-15 土壤环境质量评价结果 2（农用地土壤污染风险筛选标准）

监测点位序号	布点位置	镉 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	砷 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	锌 (mg/kg)
2#采样点	占地范围外西侧 1	0.150	0.003	0.289	0.094	0.116	0.110	0.184	0.070
3#采样点	占地范围外西侧 2	0.083	0.001	0.214	0.122	0.084	0.140	0.232	0.083
4#采样点	占地范围外西侧 3	0.217	0.001	0.212	0.060	0.100	0.160	0.221	0.087
8#采样点	占地范围外北侧 1	0.100	0.001	0.204	0.135	0.076	0.160	0.205	0.047
43#采样点	占地范围外东侧	0.150	0.003	0.279	0.192	0.040	0.190	0.163	0.047
44#采样点	占地范围外南侧	0.117	0.004	0.180	0.108	0.064	0.130	0.253	0.070
45#采样点	占地范围外西侧	0.117	0.001	0.236	0.134	0.132	0.100	0.153	0.053
46#采样点	占地范围外北侧 2	0.317	0.001	0.690	0.143	0.048	0.140	0.205	0.040

5.5.4. 土壤碱化和盐化

(1) 土壤碱化

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 D，项目所在区域土壤碱化现状见表 5.5-16、表 5.5-17。矿区土壤 pH 为 8.39-9.41，均值为 9.06，为中度碱化。

表 5.5-16 土壤碱化现状

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度	数量	比例
$5.5 \leq \text{SSC} < 8.5$	无酸化或碱化	1	1.56%
$8.5 \leq \text{SSC} < 9.0$	轻度碱化	18	28.13%
$9.0 \leq \text{SSC} < 9.5$	中度碱化	45	70.31%

表 5.5-17 土壤碱化统计值

样本数量	64
pH 最大值	9.41
pH 最小值	8.39
均值	9.06
对应酸化、碱化级别	中度碱化

(2) 土壤盐化

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 D，项目所在区域土壤盐化现状见表 5.5-18、表 5.5-19。矿区含盐量范围为 0.3-5g/kg，其中 5g/kg 为局部异常，含盐量均值为 0.76g/kg，为未盐化土壤。

表 5.5-18 土壤盐化现状

分级	土壤含盐量 g/kg	数量	比例
	干旱、半荒漠和荒漠地区		
未盐化	$\text{SSC} < 2$	63	98.44%
轻度盐化	$2 \leq \text{SSC} < 3$	0	0
中度盐化	$3 \leq \text{SSC} < 5$	0	0
重度盐化	$5 \leq \text{SSC} < 10$	1	0.56%
极重度盐化	$\text{SSC} \geq 10$	0	0

表 5.5-19 土壤盐化统计值

样本数量	64
ssc 最大值	5 g/kg
ssc 最小值	0.3 g/kg
均值	0.76 g/kg
对应盐化级别	未盐化

5.5.5. 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砂棕钙暗土，属于土纲 E 干旱土、土亚纲 E1 干温干旱土、土类 E11 棕钙土。

土壤理化性质调查结果见表 5.5-20、表 5.5-21。

表 5.5-20 土壤理化特性调查表（1）

点号		S-L1	时间	2019.5.28
经度		104°58'09.37"	纬度	40°11'17.82"
层次		0-20cm	20-50cm	50cm 以上
现场记录	颜色	浅黄	浅黄	浅黄
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	粉砂为主	粗粉砂为主	粗粉砂为主
	砂含量	94%	94%	93%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.88	7.79	7.71
	阳离子交换量 (cmol/kg)	2.56	2.40	2.22
	氧化还原电位 (mV)	516	372	208
	饱和导水率 (mm/min)	1.46	1.33	1.26
	土壤容量 (g/cm ³)	1.48	1.42	1.39
	孔隙度 (%)	38	34	37

表 5.5-21 土壤理化特性调查表（2）

点号		S-L2	时间	2019.5.28
经度		104°59'20.27"	纬度	40°11'20.14"
层次		0-20cm	20-50cm	50cm 以上
现场记录	颜色	浅黄	浅黄	浅黄
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	粉砂为主	粉砂为主	粗粉砂为主
	砂含量	76%	77%	85%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.75	7.80	7.69
	阳离子交换量 (cmol/kg)	3.30	2.88	3.10
	氧化还原电位 (mV)	542	321	179
	饱和导水率 (mm/min)	2.12	1.92	1.33
	土壤容量 (g/cm ³)	1.35	1.41	1.36
	孔隙度 (%)	44	39	35

表 5.5-22 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
L1			腐殖层 A: 0-20cm; 淀积层 B:20-80cm; 母质层 C:80cm 以上
S-L2			腐殖层 A:0-30cm; 淀积层 B:30-70cm; 母质层 C:70cm 以上

5.6. 放射性检测

5.6.1. 监测布点

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（公告 2020 年第 54 号），本项目环评类别为环境影响报告书，矿产类别为金矿，工业活动为开采和选矿，属于上述名录。故对原矿、废石、堆浸渣、粉炭进行放射性监测，共 12 个样品，见表 5.6-1。

表 5.6-1 放射性监测布点

序号	样品	监测数量
1	原矿	3
2	废石	3
3	堆浸渣	3
4	粉炭	3
小计		12

5.6.2. 监测单位、项目

检测单位：核工业二〇八大队分析测试中心（核工业包头地质矿产分析测试中心）；

检测时间：2022 年 7 月；

检测项目：天然放射性核素铀-238、镭-226、钍-232；

5.6.3. 检测结果及分析

天然放射性核素检测结果见表 5.6-2，可以看出，本项目原矿、废石、堆浸渣、粉炭的铀（钍）系单个核素活度浓度未超过 1Bq/g（1000Bq/kg），不需要编制辐射环境影响评价专篇。

表 5.6-2 放射性监测结果

序号	样品名称	检测结果（Bg/kg）			限值要求 （Bg/kg）
		²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th	
1	原矿 1	68.64	42.27	32.22	1000
2	原矿 2	53.91	37.46	39.44	
3	原矿 3	23.25	42.37	36.38	
4	废石 1	39.74	25.46	30.83	
5	废石 2	9.141	21.54	29.69	
6	废石 3	55.45	33.15	43.23	
7	堆浸渣 1	44.87	32.89	49.46	
8	堆浸渣 2	47.19	30.80	49.07	
9	堆浸渣 3	47.23	37.14	58.06	
10	粉炭 1	27.73	15.66	2.915	
11	粉炭 2	16.07	15.01	5.068	
12	粉炭 3	12.84	11.67	2.223	

6. 环境影响预测与评价

6.1. 施工期环境影响分析

6.1.1. 施工期概况

6.1.1.1. 施工主要内容

西金综合利用项目为新建项目，施工期建设内容包括主体工程、公辅工程与环保工程。

主体工程包括露天采场、排土场、采矿工业场地、选矿工业场地、破碎系统、堆浸场，解吸电积车间、贵液池、贫液池等。

公辅工程包括变电站、内部联接道路、行政办公区、加油站等。

环保工程包括破碎、筛分车间及装车仓除尘，解吸电积车间酸雾吸收塔，生活污水处理站，露天采场排水系统，堆浸场防渗及截洪沟等。

6.1.1.2. 施工场地布置

根据项目的总图布置，各工程场地所在位置集中分散程度，将本工程施场地分为采选工业场地施工区。

6.1.1.3. 施工期工程量

本项目为新建项目，施工工程主要为采场、破碎系统、堆浸系统、选矿工业场地等地面工程。

（1）采矿工业场地

包括露天采场、排土场、采矿工业场地等。

（2）破碎工业场地

包括粗碎车间、中细碎车间、原矿仓、装车矿仓等。

（3）堆浸系统

包括堆浸场地基平整，防渗层地垫铺设，管道铺设，防洪池、贵液池等。

（4）选矿工业场地

包括选矿工业场地、解吸电积车间等。

（5）清基剥离表土工程

本工程剥离占地中所有新增占地的表土层，包括：露天采场、废石场、堆浸场等，剥离厚度约 40cm。剥离采场和排土场表土，堆置表土堆场。

6.1.1.4. 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，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、吊车、卷扬机等。

（1）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。

（2）连接道路

道路包括土石方开挖、回填、边坡修整等工序、主要采用挖土机、推土机、压路机等施工机械。

6.1.1.5. 施工工期与施工组织

本项目施工期为2年，即24个月。

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、采矿工业场地、选矿工业场地、堆浸厂、破碎系统、表土堆场、解吸电积车间、办公生活区等工程。

同时完成运输、给排水、供电、通讯等系统。

6.1.1.6. 施工队伍与施工营地

为了减少施工期对环境的影响，根据矿山实际情况布置1处采选工业场地施工营地，该营地施工人员较多，高峰期约500人。

6.1.2. 施工期环境影响因素与控制措施

6.1.2.1. 施工期影响因素

（1）废水

施工期水污染源主要为：

1) 矿坑涌水

2) 施工区的冲洗废水，施工机械运转、维修以及生产设备的安装、调试产生的废水；

3) 施工队伍产生的生活污水等。

(2) 废气

工业场地施工活动中，对环境空气的影响因素主要为：

1) 建筑材料运输、卸载中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘；

2) 临时物料堆场和裸露地产生的风蚀扬尘；

3) 混凝土搅拌站产生的水泥粉尘；

(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) 固体废物

施工期产生的固体废物有施工开挖出的渣土及碎石，物料运送过程的物料损耗，包括砂石、混凝土；以及施工人员的生活垃圾。

6.1.2.2. 施工期影响控制措施

(1) 施工期废水污染防治措施

1) 施工废水处理措施

矿坑涌水泵至珠拉黄金地表蓄水池，回用于生产工艺不外排。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。

2) 生活污水处理措施

施工人员生活污水，利用珠拉金矿现有生活污水处理系统进行处理。

(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。

(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，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，应尽量避免避开居民稠密区，严格按照规定的运输路线和运输时间进行运输。运输车辆经过牧民点时，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) 固体废物处置

施工期固体废物主要工业场地施工产生的渣土和建筑垃圾，以及施工人员生活产生的生活垃圾。

1) 施工产生的渣土和建筑垃圾用于建筑填方；

2) 生活垃圾按 500 人的施工队计，每人每天产生量约为 1.5kg，则施工期生活垃圾产生量约为 0.75t/d，生活垃圾利用珠拉黄金清运系统全部集中外运。

6.1.3. 施工期环境影响分析

6.1.3.1. 施工期废水环境影响分析

(1) 矿坑涌水

矿坑涌水主要污染物为 SS，泵至珠拉黄金地表蓄水池，回用于生产工艺不外排。

(2) 冲洗废水

施工期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。冲洗废水设置简易沉淀池，沉淀后回用，不外排。

（3）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500人计，则污水排放量为30000~50000L/d。根据《室外排水设计规范》（2000）中的BOD₅人均排污量为0.2~0.35kg/Cap.d，则施工期BOD₅每日排放量分别为100~175kg/d。

施工人员生活污水利用珠拉黄金生活污水处理设施处理。

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。

6.1.3.2. 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。

外部运输道路为硬化水泥路，扬尘会更小。故外部运输不会对周围村庄造成明显不利影响。

（2）裸露地面和土石方风蚀扬尘

工业场地在施工阶段的植被破坏后将会造成地表裸露，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。

6.1.3.3. 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。主要施工设备噪声级见表 4.8-1。

（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 6.1-1。

表 6.1-1 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《建筑施工场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：

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

式中： $L_A(r)$ 、 $L_A(r_0)$ 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：

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

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

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s。本项目取 16h。

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间， s 。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 6.1-2。

表 6.1-2 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 6.1-3。

表 6.1-3 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 6.1-4。

表 6.1-4 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 6.1-4 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

项目附近无声环境敏感目标。施工不会对周边牧民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。

6.1.3.4. 固体废物环境影响分析

（1）施工期表土

本工程剥离占地中所有新增占地的表土层，包括：露天采场、排土场、堆浸场等，剥离厚度约 40cm。剥离采场和排土场表土，堆置在表土堆场。

（2）渣土和建筑垃圾

施工期排放的固体废物主要是基建剥离和道路工程施工产生的渣土和建筑垃圾，工程量约为 993 万 m³，全部为挖方，用于修整场地或堆存于排土场。

（3）生活垃圾

施工期生活垃圾产生量约为 0.75t/d，生活垃圾全部集中外运。

因此，施工期固体废物对周围的环境影响很小。

6.1.4. 施工期环境管理

贯彻《建设项目环境保护管理条例》，落实国务院第五次全国环境保护会议的精神，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。

内蒙古西金矿业有限公司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。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 6.1-5。

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 6.1-5 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)建筑原材料堆放场地周围设围挡设施； (2)经常清扫施工场地及道路； (3)运输车辆限速限载、遮盖防扬尘。	(1)材料堆放场周围； (2)施工场地及道路； (3)运输车辆	全部施工期	施工场地周围空气环境、附近牧民散居点、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； (2)制定相关环境管理条例、质量管理规定； (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	施工期矿坑涌水泵至珠拉黄金地表蓄水池，回用于生产工艺不外排。施工产生的废水集中收集，进入珠拉黄金现有生活废水处理站；	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、植被水体不受污染。
3	施工噪声防治	(1)选用低噪设备； (2)减少操作人员接触时间，戴防护耳塞等； (3)高噪声设备避免夜间作业。	(1)施工场地强噪设备； (2)强噪设备操作人员； (3)施工场地	施工准备期 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）标准要求。
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、排土场等	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)施工产生的渣土和建筑垃圾用于建筑填方。 (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、土壤及周围植被		符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求。
6	生态环境保护	控制施工场地占地、及时恢复植被。对占地范围的沙冬青、蒙古扁桃和霸王，按照林业主管部门批准后的移植方案实施异地保护。	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植被		施工场地周边土壤、植被不被破坏。

6.2. 大气环境影响预测与评价

6.2.1. 气象资料

6.2.1.1. 地面气象观测资料来源

距矿区最近的气象站为巴彦诺尔公气象站，拥有长期的气象观测资料，距项目 15km。气象站所在位置地理特征与改造项目相似，其数据具备代表性。本报告采用的地面历史气象资料均来源于该气象站，包括多年历史资料。

表 6.2-1 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(m)	数据年份	气象要素
			X	Y				
巴彦诺尔公气象站	52495	一般站	104.81E	40.17N	15km	1329	2023	干球温度、风向、风速、总云、低云

6.2.1.2. 气象特征

(1) 多年统计数据

巴彦诺日公苏木属中温带干旱区的草原化荒漠地带，具有典型的大陆性气候特征，冬季寒冷干燥，夏季炎热少雨，多年平均降水量为 120.4mm，主要集中在七八九月间，多年平均蒸发量为 2866.9mm。年均日照时数 3800h，无霜期 150 天以上，冰冻期 5 个月，冻土深度 1.0~1.5m，昼夜温差大。年平均温度 8.6，极端最高气温为 29.5℃，最低气温为-20.2℃。项目区秋冬春季，受到气旋环流作用的影响，盛行西和西北风。夏季则以东南和南风为多。8 月份风向多变，但以西北和东北为最多，9-12 月多为西南和西北风。年内高低压天气活动频繁，风向的变化并不规则。历年平均风速为 3.3m/s，全年风沙日 100 天左右，根据地面气象资料风向风速统计结果和风频玫瑰图可知，全年地而主要风向为 WNW 风，其出现频率为 14.0%，春秋两季风速最大。多年风向玫瑰图见图 6.2-1。

表 6.2-2 巴彦诺尔公气象站气象站近 20 年气象要素

项目	数值	项目	数值
年平均气温	6.8℃	年平均降水量	120.4mm
年极端最高气温	29.5℃	年均蒸发量	2866.9mm
年极端最高气温	-20.2℃	年日照时数	3800h
年平均风速	3.3m/s	年无霜期	150d
年主要风向	WNW	年风沙日	100d

图 6.2-1 多年四季及全年风向频玫瑰

(2) 当地 2023 年逐时气象资料统计

1) 温度

根据收集到的 2023 年地面常规监测温度数据，当地年平均温度的月变化情况见下表。年平均温度 9.19℃。

表 6.2-3 巴彦诺尔公 2023 年平均温度月变化 (℃)

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	-9.82	-3.70	3.97	11.54	17.09	23.30	22.89	24.83	19.29	10.72	-1.56	-9.00

2) 风速

根据收集到的 2023 年地面常规监测风速数据，当地年平均风速的月变化情况见下表。年平均风速 3.5m/s。

表 6.2-4 巴彦诺尔公 2023 年平均风速月变化 (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
风速	3.44	2.79	3.32	4.73	4.31	3.29	4.19	3.48	3.16	2.42	3.88	2.98

表 6.2-5 巴彦诺尔公 2023 年季小时平均风速的日变化(m/s)

风速	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时
春季	3.19	3.03	3.01	3.00	2.98	3.15	3.31	3.48	4.05	4.62	5.19	5.27
夏季	2.93	2.68	2.61	2.54	2.47	2.71	2.94	3.18	3.59	4.00	4.41	4.44
秋季	2.36	2.33	2.26	2.20	2.13	2.12	2.12	2.11	2.74	3.37	4.00	4.26
冬季	2.35	2.22	2.19	2.15	2.12	2.15	2.17	2.20	2.54	2.89	3.23	3.72
小时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时	24 时
春季	5.34	5.42	5.37	5.33	5.28	4.86	4.41	3.99	3.84	3.67	3.52	3.35
夏季	4.47	4.50	4.52	4.54	4.56	4.39	4.23	4.06	3.84	3.63	3.42	3.17
秋季	4.51	4.77	4.62	4.49	4.35	3.91	3.48	3.04	2.84	2.62	2.42	2.41
冬季	4.22	4.71	4.71	4.71	4.71	4.08	3.45	2.82	2.76	2.69	2.63	2.48

3) 风频

根据收集到的 2023 年地面常规监测风频、风向数据，各季及年平均风向玫瑰图如下。

表 6.2-6 巴彦诺尔公 2023 年平均风频变化(%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	2.58	3.17	3.80	3.80	8.74	7.11	3.49	3.40	7.61
夏季	2.40	1.36	2.36	3.08	14.36	16.58	9.10	7.02	8.51
秋季	3.25	4.76	5.04	6.04	11.36	9.84	4.62	3.98	4.99
冬季	5.97	5.32	4.77	5.23	10.14	7.50	4.21	3.19	5.56
全年	3.54	3.64	3.98	4.53	11.15	10.27	5.37	4.41	6.68
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
春季	6.75	6.70	5.03	12.50	12.95	8.15	4.12	0.09	
夏季	6.02	5.66	5.21	8.15	3.13	4.76	2.22	0.09	
秋季	3.85	4.81	5.17	11.95	10.12	6.82	2.61	0.78	

冬季	3.43	4.44	5.37	14.63	11.20	6.62	2.08	0.32	
全年	5.02	5.41	5.19	11.79	9.34	6.59	2.76	0.32	

图 6.2-2 年平均温度月变化

图 6.2-3 年平均风速月变化

图 6.2-4 季小时平均风速的日变化

图 6.2-5 2023 年风玫瑰图

6.2.2. 环境空气影响预测与评价

6.2.2.1. 模型选取

本项目 2023 年气象数据显示风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时为 10 小时，当地 20 年气象数据显示，静风频率较少，小于 35%，且项目附近无大型水体，为此可采用 AERMOD 模型进行进一步模拟。

预测采用宁波五六软件开发室开发的 EIAProA2018 大气预测软件，该软件以环境保护部推荐采用的 Aermom、Aermet 以及 Aermap 模型基础，能够满足本评价的大气预测要求和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的预测模型要求。

6.2.2.2. 预测评价因子与评价标准筛选

根据工程分析及评价因子筛选，确定评价的粗碎、中细碎、筛分、装车仓有组织源的大气污染物为 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}，解吸电积车间大气污染物为氢氰酸雾、氯化氢、硫酸雾及 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}，无组织源露天采场、排土场、堆浸场大气污染物为 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}，混装车地面站、加油站大气污染物为非甲烷总烃。氯化氢、硫酸雾、氨参考《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，氢氰酸雾参考前苏联《居民区大气中有害物最大允许浓度》（CH245-71），非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》，其余为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。具体见表 6.2-7。

表 6.2-7 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM ₁₀	年平均	70	GB3095-2012
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	450	按 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算
PM _{2.5}	年平均	35	GB3095-2012
	24 小时平均	75	
	1 小时平均	225	按 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算

TSP	年平均	200	GB3095-2012 按 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算
	24 小时平均	300	
	1 小时平均	900	
HCN	24 小时平均	10	前苏联《居民区大气中有害物最大允许浓度》 (CH245-71)
	1 小时平均	30	按 24 小时平均质量浓度限值的 3 倍折算
HCl	日平均	15	《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2- 2018 附录 D
	1 小时平均	50	
氨	1 小时平均	200	
硫酸雾	24 小时平均	100	
	1 小时平均	300	
非甲烷总 烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

6.2.2.3. 基准年筛选

本次评价选取 2023 年气象数据和模拟高空气象数据，2023 年环境空气质量监测站收集的六项污染物环境空气质量连续 1 年监测数据，且 2023 年与项目现状相比区域污染情况变化不大。因此，本次评价的基准年设为 2023 年。

6.2.2.4. 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，主要大气污染物排放量及排放方式等参数见表 6.2-8、表 6.2-9。本工程道路运输污染物排放量等参数见表 6.2-10。

在评价范围内，应考虑拟被替代的污染源、与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的改扩建项目等污染源。经对本评价范围内上述各类污染源的调查结果发现：不存在在建污染源，但有一个拟批复项目《阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司炼金室技术改造项目》源强，见表 6.2-11。

表 6.2-8 拟建工程点源参数表

编号	名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒			气量 (m ³ /h)	烟气 流速/ (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y	海拔/m	高度/m	内径/m						颗粒物	HCl	氨	HCN	硫酸雾	NMHC
1	粗碎车间 A1	-148	335	1350	18.5	2.0	290000	25.6	20	7200	正常	2.46					
2	粗碎车间 A2	-57	343	1351	18.5	2.0	290000	25.6	20	7200	正常	2.46					
3	中细碎车间 A3	-162	-10	1343	40	1.5	114000	17.9	20	7200	正常	1.357					
4	中细碎车间 A4	-162	-70	1342	40	2	160000	14.1	20	7200	正常	1.904					
5	中细碎车间 A5	-50	-10	1344	40	1.5	114000	17.9	20	7200	正常	1.357					
6	中细碎车间 A6	-50	-70	1343	40	2	160000	14.1	20	7200	正常	1.904					
7	筛分车间 A7	-162	-277	1342	40	1.5	116000	18.2	20	7200	正常	0.870					
8	筛分车间 A8	-162	-317	1340	40	2.5	334000	18.9	20	7200	正常	2.505					
9	筛分车间 A9	-50	-277	1343	40	1.5	116000	18.2	20	7200	正常	0.870					
10	筛分车间 A10	-50	-317	1342	40	2.5	334000	18.9	20	7200	正常	2.505					
11	装车仓 A11	-162	-468	1337	40	1.8	135000	14.7	20	7200	正常	0.405					
12	装车仓 A12	-50	-468	1337	40	1.8	135000	14.7	20	7200	正常	0.405					
13	矿石粗碎 600A13	2614	1706	1417	15	1.2	79028	19.4	20	7200	正常	1.225					
14	中碎 600A14	2537	1518	1422	15	1.2	83333	20.5	20	7200	正常	1.371					
15	矿石 1-2 号 A15	2659	1506	1419	15	0.65	22000	18.4	20	7200	正常	0.123					
16	矿石 3 转运 A16	2559	1695	1420	15	0.65	22000	18.4	20	7200	正常	0.123					
17	装车矿仓 600A17	2980	1650	1409	15	0.9	39000	17.0	20	7200	正常	0.163					
18	活性炭再生酸洗 A18	-206	-713	1334	25	0.4	7200	15.9	20	3600	正常		0.000 9		0.001		

19	活性炭火法再生 A19	-158	-718	1335	18	0.35	5000	14.4	20	300	正常	0.008					
20	电积 A20	-115	-723	1335	18	0.35	5000	14.4	20	5400	正常			0.11			
21	化验室粉尘 A21	-179	-638	1336	15	0.5	10000	14.1	20	3600	正常	0.09					
22	化验室酸雾 A22	-131	-638	1337	15	0.4	7200	15.9	20	3600	正常					0.05	
23	筛分车间 A8	-162	-317	1340	40	2.5	334000	18.9	20	7200	非正常	242.5					

注：TSP、PM₁₀=颗粒物，PM_{2.5}=颗粒物的 0.6 倍。

表 6.2-9 拟建工程矩形面源参数表

序号	污染源名称	X	Y	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率	
											t/a	
											颗粒物	NMHC
1	露天采场	1304	879	1399	840	1290	-30	15	8760	正常	136.39	
2	排土场	-390	1416	1383	2390214m ²			25	8760		265.06	
3	2400 万堆浸	-1111	-90	1332	2052502m ²			20	8760		168.3	
4	600 万堆浸	3585	1909	1385	619502m ²			15	8760		42.07	
5	混装地面站	1465	2043	1448	10660m ²			15	8760			0.0056
6	加油站	94	94	1348	2475m ²			15	8760			1.0459

注：TSP=颗粒物、PM₁₀=TSP 的 0.5 倍，PM_{2.5}=PM₁₀ 的 0.5 倍。

表 6.2-10 拟建工程大气线源排放参数

序号	污染源名称	各段顶点坐标/m		线源宽度/m	线源海拔高度/m	有效排放高度/m	污染物排放速率（t/a）		
		X	Y				颗粒物	PM ₁₀	PM _{2.5}
L1	废石运输道路	729	897	4	0.5	0.5	10.01	5.01	2.51
		483	998						
		149	1004						
		124	998						
L2	矿石-2400 破	697	872	4	0.5	0.5	6.81	3.41	1.71
		452	935						

	碎站道路	174	563						
		174	563						
L3	矿石-600 破碎站道路	1611	1124	4	0.5	0.5	3.41	1.71	0.86
		2261	1439						
L4	破碎站至2400 堆场	-172	-376	4	0.5	0.5	10.22	5.11	2.56
		-935	-370						
L5	破碎站至600 堆场	2866	1534	4	0.5	0.5	1.70	0.85	0.43
		3150	1565						
		3231	1780						

表 6.2-11 区域内拟建项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒			气量/(m ³ /h)	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y	海拔/m	高度/m	内径/m						颗粒物	HCl	氨	HCN	硫酸雾	NMHC
1	Z-炼金酸洗	1901	214	1356	25	0.6	10000	14.2	20	1920	正常			0.93			
2	Z-炼金冶炼	1901	234	1357	20	0.5	14500	14.1	20	1920	正常	0.05					

注：TSP、PM₁₀=颗粒物，PM_{2.5}=颗粒物的 0.6 倍。

6.2.2.5. 估算模型参数

估算模型参数具体见表 6.2-12。预测范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，分辨率为 90m。

表 6.2-12 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/°C		29.5
最低环境温度/°C		-20.2
土地利用类型		沙漠化荒地
区域湿度条件		干旱区
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/°	/

6.2.2.6. 主要污染源估算模型计算结果

本项目估算模型采用 HJ2.2-2018 推荐的 AERSCREEN。估算结果见表 6.2-13。

由估算模型可见：

（1）最大占标率 P_{max} 为：16.61%（600 万矿石粗碎车间的 $PM_{2.5}$ ），占标率均>10%。

（2）最远距离为 2275m（露天采场）。

（3）建议评价等级：一级。

（4）评价范围：以两个选厂为中心外扩 2.3km 范围；以电积车间为中心外扩 2.3km 范围；以排土场为中心外扩 2.3km 范围；以露天采场为中心外扩 2.3km 范围；以 2400 万 t/a 堆浸场为中心外扩 2.3km 范围；以 600 万 t/a 堆浸场为中心外扩 2.3km 范围；。最终确定评价范围为以 2400 万 t/a 选厂中心为原点，向北 4.5km，向南 3.5km，向西 4.5km，向东 6.5km，即 11.0km×8km 评价范围。

表 6.2-13 估算模型计算结果表

序号	污染源名称	离源距离(m)	TSP D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	HCl D10(m)	氨 D10(m)	HCN D10(m)	硫酸雾 D10(m)	NMHC D10(m)
1	2400 万 t/a 粗碎车间 1	1109	6.54 0	13.08 1375	15.70 1750	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	粗碎车间 2	1068	6.72 0	13.44 1450	16.09 1725	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	中细碎车间	145	2.75 0	5.51 0	6.60 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0

	破	1	0								
4	碎	中细碎车间	149	3.66 0	7.31 0	8.77 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	系	2	3								
	统	中细碎车间	140	2.88 0	5.75 0	6.90 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6		3	4								
		中细碎车间	146	3.85 0	7.70 0	9.24 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7		4	2								
		筛分车间 1	166	1.47 0	2.95 0	3.52 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8			5								
		筛分车间 2	166	4.25 0	8.50 0	10.20 166	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9			0			0					
		筛分车间 3	166	1.47 0	2.95 0	5.89 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10			4								
		筛分车间 4	170	4.11 0	8.22 0	9.87 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11			3								
		装车仓 1	164	0.70 0	1.40 0	1.68 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12			0								
		装车仓 2	179	0.62 0	1.23 0	1.48 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13			5								
	600	矿石粗碎车	640	6.92 0	13.84 87	16.61 105	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	万	间			5	0					
	t/a	中细碎、筛	734	6.74 0	13.47 92	16.18 110	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	破	分车间			5	0					
	碎	矿石 1、2	833	0.53 0	1.07 0	1.29 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	系	号转运									
	统	矿石 3 号转	597	0.75 0	1.50 0	1.81 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17		运站									
		装车矿仓	700	0.84 0	1.68 0	2.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18											
	电	活性炭再生	154	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19	积	酸洗	6								
	车	活性炭火法	162	0.02 0	0.03 0	0.04 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20	间	再生	5								
		电积	163	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.76 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
21			6								
	化	除尘	157	0.22 0	0.45 0	0.54 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
22	验		8								
	室	硫酸雾	162	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.36 0	0.00 0
23			6								
		露天采场	123	11.62 2	11.62 22	11.62 227	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
24			4	275	75	5					
		排土场	349	9.29 0	9.29 0	9.29 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
25			0								
	2400	万 t/a 堆浸	205	6.44 0	6.45 0	6.45 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
26	万	场	9								
	t/a	600 万 t/a 堆浸	120	5.68 0	5.67 0	5.67 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
27	堆	场	5								
		混装车地面站	171	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
28											
		加油站	127	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.13 0
			3								
		最大值		11.62	13.84	16.61	0.02	0.76	0	0.36	0.13

表 6.2-14 主要污染源（矿石粗碎车间）估算模型计算结果表

下风向距离/m	TSP		PM ₁₀		PM _{2.5}	
	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%
640	6.23E-02	6.92	6.23E-02	13.84	3.74E-02	16.61
700	5.26E-02	5.85	5.26E-02	11.69	3.16E-02	14.03
800	4.60E-02	5.11	4.60E-02	10.22	2.76E-02	12.27
900	4.29E-02	4.76	4.29E-02	9.53	2.57E-02	11.43
1000	3.94E-02	4.38	3.94E-02	8.77	2.37E-02	10.52
1100	3.53E-02	3.92	3.53E-02	7.84	2.12E-02	9.41
1200	3.34E-02	3.71	3.34E-02	7.41	2.00E-02	8.9
1300	3.06E-02	3.4	3.06E-02	6.81	1.84E-02	8.17
1400	2.95E-02	3.28	2.95E-02	6.56	1.77E-02	7.87
1500	2.80E-02	3.11	2.80E-02	6.21	1.68E-02	7.45
1600	2.69E-02	2.99	2.69E-02	5.98	1.61E-02	7.18
1700	2.61E-02	2.9	2.61E-02	5.79	1.56E-02	6.95
1800	2.49E-02	2.76	2.49E-02	5.52	1.49E-02	6.63
1900	2.36E-02	2.62	2.36E-02	5.24	1.42E-02	6.29
2000	2.26E-02	2.51	2.26E-02	5.03	1.36E-02	6.03
2200	2.07E-02	2.3	2.07E-02	4.6	1.24E-02	5.51
2400	1.88E-02	2.09	1.88E-02	4.18	1.13E-02	5.02
2600	1.78E-02	1.98	1.78E-02	3.96	1.07E-02	4.75
2800	1.68E-02	1.86	1.68E-02	3.72	1.01E-02	4.47
3000	1.57E-02	1.74	1.57E-02	3.49	9.42E-03	4.19
3500	1.34E-02	1.49	1.34E-02	2.99	8.06E-03	3.58
4000	1.17E-02	1.3	1.17E-02	2.61	7.05E-03	3.13
4500	1.03E-02	1.15	1.03E-02	2.29	6.19E-03	2.75
5000	9.30E-03	1.03	9.30E-03	2.07	5.58E-03	2.48
6000	7.40E-03	0.82	7.40E-03	1.65	4.44E-03	1.97
7000	6.23E-03	0.69	6.23E-03	1.38	3.74E-03	1.66
8000	5.44E-03	0.6	5.44E-03	1.21	3.27E-03	1.45
9000	4.74E-03	0.53	4.74E-03	1.05	2.84E-03	1.26
10000	3.90E-03	0.43	3.90E-03	0.87	2.34E-03	1.04
12000	3.38E-03	0.38	3.38E-03	0.75	2.03E-03	0.9
14000	2.78E-03	0.31	2.78E-03	0.62	1.67E-03	0.74
16000	2.37E-03	0.26	2.37E-03	0.53	1.42E-03	0.63
18000	2.03E-03	0.23	2.03E-03	0.45	1.22E-03	0.54
20000	1.78E-03	0.2	1.78E-03	0.4	1.07E-03	0.48
22000	1.57E-03	0.17	1.57E-03	0.35	9.41E-04	0.42
24000	1.42E-03	0.16	1.42E-03	0.32	8.51E-04	0.38
25000	1.34E-03	0.15	1.34E-03	0.3	8.04E-04	0.36
下风向最大质量浓度及占标率%	6.23E-02	6.92	6.23E-02	13.84	3.74E-02	16.61
D10%最远距离/m	0		875		1050	

6.2.2.7. 模型预测基础数据收集

(1) 气象数据

包括观测气象数据和模拟高空气象数据，其中观测数据来源于巴彦诺尔公气象站，见表 6.2-15。EIApro 模式需要单点的高空气象资料，由于巴彦诺尔公地区没有 2023 年的常规高空气象资料，因此，本次评价采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成，把全国共划分为 149×149 个网格，分辨率为 27km×27km，该模式采用的原始数据由地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被等数据组成，数据源主要为美国的 USGS 数据。模拟高空气象数据经纬度为 E104.86，N40.07，具体见下表。

表 6.2-15 模拟气象数据信息

气象站坐标		相对距离 /km	数据 年份	模拟气象要素	模拟 方式
X	Y				
E104.86	N40.07	12.1	2023	大气压、距地面高度、干球温度、露点温度、风向、风速	MM5

(2) 地面特征参数

厂址周边以及评价区内 3km 的地面，主要为裸地（有稀疏草），其次为工业用地。评价区域属于干旱气候，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。地表特征参数见下表。

表 6.2-16 地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	10-100	一月	0.35	2	1
2	10-100	二月	0.35	2	1
3	10-100	三月	0.14	2	1
4	10-100	四月	0.14	2	1
5	10-100	五月	0.14	2	1
6	10-100	六月	0.16	4	1
7	10-100	七月	0.16	4	1
8	10-100	八月	0.16	4	1
9	10-100	九月	0.18	4	1
10	10-100	十月	0.18	4	1
11	10-100	十一月	0.18	4	1
12	10-100	十二月	0.35	2	1
13	100-10	一月	0.45	10	0.15
14	100-10	二月	0.45	10	0.15
15	100-10	三月	0.3	5	0.3
16	100-10	四月	0.3	5	0.3
17	100-10	五月	0.3	5	0.3
18	100-10	六月	0.28	6	0.3
19	100-10	七月	0.28	6	0.3
20	100-10	八月	0.28	6	0.3
21	100-10	九月	0.28	10	0.3
22	100-10	十月	0.28	10	0.3

23	100-10	十一月	0.28	10	0.3
24	100-10	十二月	0.45	10	0.15

(3) 地形数据

EIAProA2018 评价范围内的地形数据采用外部 DEM，为 EIAProA2018 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)。模拟范围地形高程图见图 6.2-6。

图 6.2-6 50km×50km 范围地形高程图

(4) 计算点

预测计算点应包括环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。其中，环境空气保护目标见表 6.2-17；预测网格点的设置方法见表 6.2-18；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m。

表 6.2-17 环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对选厂界距离/km
魏三家	-2153	3665	居住人群	环境空气	二类区	NW	1.5
乌兰家西	-505	4682	居住人群	环境空气	二类区	NW	2.4
乌兰家东	366	4158	居住人群	环境空气	二类区	N	1.5
哈斯把根	4829	3118	居住人群	环境空气	二类区	NE	4.2
张财家	5921	810	居住人群	环境空气	二类区	E	1.6
何军家	4948	-2543	居住人群	环境空气	二类区	SE	2.5

表 6.2-18 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	中心点 5000m 范围内 100m 网格，中心点 5000~15000m 范围内 250m 网格
中心点相对坐标	(0, 0)
中线点经纬度	(E104.95945, N40.17394)

6.2.2.8. 预测评价

(1) 达标区域预测情景设置

确定的达标区域预测内容和评价内容如下表所示。

表 6.2-19 本项目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
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、HCl、HCN、硫酸雾、NMHC	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 - “以新带老”污染源（无） - 区域削减污染源（无） + 其他在建、拟建污染源（有）	正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、HCl、HCN、硫酸雾、NMHC	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	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
大气环境保护距离	新增污染源 - “以新带老”污染源（无） + 项目全厂现有污染源（无）	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、HCl、HCN、硫酸雾、NMHC	短期浓度	大气环境保护距离

（2）新增污染源的环境影响预测与分析

分析本项目新增污染物的短期浓度及长期浓度达标情况，经预测，各污染物短期及长期浓度均满足环境质量标准及导则要求。

1) PM₁₀

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的 PM₁₀ 对各二类区环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大日均贡献浓度占标率为 51.53%；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 10.4%，小于 30%。

2) PM_{2.5}

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的 PM_{2.5} 对各二类区环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大日均贡献浓度占标率为 52.13%；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 10.69%，小于 30%。

3) TSP

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的 TSP 对各二类区环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大日均贡献浓度占标率为 50.0%；对各二类区环境空气保护目标及网格点最大长期浓度贡献值占标率为 6.85%，小于 30%。

4) HCl

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的 HCl 对各二类环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大小时均贡献浓度占标率为 0.077%，最大日均贡献浓度占标率为 0.019%。

5) 氨

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的氨对各二类环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大小时均贡献浓度占标率为 2.25%。

6) HCN

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的 HCN 对各二类环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大日均贡献浓度占标率为 0.031%。

7) 硫酸雾

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的硫酸雾对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大小时均贡献浓度占标率为 0.68%，最大日均贡献浓度占标率为 0.259%。

8) NMHC

由表 6.2-20 可见，本项目新增污染源的 NMHC 对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度贡献值均达标，最大小时均贡献浓度占标率为 0.57%。

表 6.2-20 本项目新增污染源预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间	标准值/ (mg/m ³)	占标率 /%	达标 情况
PM ₁₀	魏三家	24 小时均值	1.73E-02	230612	0.150	11.53	达标
		全时段	1.70E-03	平均值	0.070	2.43	达标
	乌兰家西	24 小时均值	5.75E-03	230205	0.150	3.83	达标
		全时段	5.90E-04	平均值	0.070	0.84	达标
	乌兰家东	24 小时均值	1.47E-02	231009	0.150	9.80	达标
		全时段	1.78E-03	平均值	0.070	2.54	达标
	哈斯把根	24 小时均值	2.40E-02	230111	0.150	16.00	达标
		全时段	1.56E-03	平均值	0.070	2.23	达标
	张财家	24 小时均值	1.88E-02	230111	0.150	12.53	达标
		全时段	1.65E-03	平均值	0.070	2.36	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m3)	出现时间	标准值/ (mg/m3)	占标率 /%	达标 情况
	何军家	24 小时均值	1.15E-02	230103	0.150	7.67	达标
		全时段	8.31E-04	平均值	0.070	1.19	达标
	网格最大落地 浓度(1100, 2800)	24 小时均值	7.73E-02	230207	0.150	51.53	达标
		全时段	7.28E-03	平均值	0.070	10.40	达标
PM _{2.5}	魏三家	24 小时均值	9.80E-03	230612	0.075	13.07	达标
		全时段	9.03E-04	平均值	0.035	2.58	达标
	乌兰家西	24 小时均值	3.29E-03	230205	0.075	4.39	达标
		全时段	3.21E-04	平均值	0.035	0.92	达标
	乌兰家东	24 小时均值	7.68E-03	231009	0.075	10.24	达标
		全时段	9.54E-04	平均值	0.035	2.73	达标
	哈斯把根	24 小时均值	1.22E-02	230111	0.075	16.27	达标
		全时段	8.14E-04	平均值	0.035	2.33	达标
	张财家	24 小时均值	9.33E-03	230111	0.075	12.44	达标
		全时段	8.51E-04	平均值	0.035	2.43	达标
	何军家	24 小时均值	5.58E-03	230103	0.075	7.44	达标
		全时段	4.29E-04	平均值	0.035	1.23	达标
TSP	魏三家	24 小时均值	2.50E-02	230612	0.300	8.33	达标
		全时段	2.95E-03	平均值	0.200	1.48	达标
	乌兰家西	24 小时均值	7.91E-03	230205	0.300	2.64	达标
		全时段	9.42E-04	平均值	0.200	0.47	达标
	乌兰家东	24 小时均值	2.63E-02	231009	0.300	8.77	达标
		全时段	3.00E-03	平均值	0.200	1.50	达标
	哈斯把根	24 小时均值	4.64E-02	230111	0.300	15.47	达标
		全时段	2.79E-03	平均值	0.200	1.40	达标
	张财家	24 小时均值	3.74E-02	230111	0.300	12.47	达标
		全时段	3.05E-03	平均值	0.200	1.53	达标
	何军家	24 小时均值	2.29E-02	230103	0.300	7.63	达标
		全时段	1.52E-03	平均值	0.200	0.76	达标
HCl	魏三家	1 小时均值	2.39E-06	23120101	0.050	0.005	达标
		24 小时均值	1.00E-07	231201	0.015	0.001	达标
	乌兰家西	1 小时均值	4.70E-07	23020709	0.050	0.001	达标
		24 小时均值	5.00E-08	230703	0.015	0.000	达标
	乌兰家东	1 小时均值	1.01E-06	23012809	0.050	0.002	达标
		24 小时均值	1.10E-07	230428	0.015	0.001	达标
	哈斯把根	1 小时均值	4.90E-07	23020309	0.050	0.001	达标
		24 小时均值	6.00E-08	230422	0.015	0.000	达标
	张财家	1 小时均值	4.61E-06	23111823	0.050	0.009	达标
		24 小时均值	1.00E-07	231201	0.015	0.001	达标
	何军家	1 小时均值	2.29E-02	230103	0.300	7.63	达标
		全时段	1.52E-03	平均值	0.200	0.76	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m3)	出现时间	标准值/ (mg/m3)	占标率 /%	达标 情况
	何军家	24 小时均值	3.00E-07	230111	0.015	0.002	达标
		1 小时均值	3.67E-06	23080505	0.050	0.007	达标
		24 小时均值	2.80E-07	230119	0.015	0.002	达标
	网格最大落地 浓度(-600, 1900)	1 小时均值	3.84E-05	23051724	0.050	0.077	达标
	(0, -900)	24 小时均值	2.83E-06	230531	0.015	0.019	达标
氨	魏三家	1 小时均值	8.78E-05	23012809	0.200	0.04	达标
	乌兰家西	1 小时均值	6.46E-05	23020709	0.200	0.03	达标
	乌兰家东	1 小时均值	1.05E-04	23061406	0.200	0.05	达标
	哈斯把根	1 小时均值	6.80E-05	23021417	0.200	0.03	达标
	张财家	1 小时均值	6.75E-04	23012002	0.200	0.34	达标
	何军家	1 小时均值	6.09E-04	23080505	0.200	0.30	达标
	网格最大落地 浓度(-600, 1900)	1 小时均值	4.49E-03	23101504	0.200	2.25	达标
HCN	魏三家	24 小时均值	1.10E-07	231201	0.010	0.001	达标
	乌兰家西	24 小时均值	6.00E-08	230703	0.010	0.001	达标
	乌兰家东	24 小时均值	1.20E-07	230428	0.010	0.001	达标
	哈斯把根	24 小时均值	6.00E-08	230422	0.010	0.001	达标
	张财家	24 小时均值	3.40E-07	230111	0.010	0.003	达标
	何军家	24 小时均值	3.10E-07	230119	0.010	0.003	达标
	网格最大落地 浓度(0, -900)	24 小时均值	3.14E-06	230531	0.010	0.031	达标
硫酸雾	魏三家	1 小时均值	4.94E-05	23010309	0.300	0.016	达标
		24 小时均值	4.39E-06	230701	0.100	0.004	达标
	乌兰家西	1 小时均值	3.01E-05	23020709	0.300	0.010	达标
		24 小时均值	3.24E-06	230703	0.100	0.003	达标
	乌兰家东	1 小时均值	5.61E-05	23061406	0.300	0.019	达标
		24 小时均值	5.45E-06	230428	0.100	0.005	达标
	哈斯把根	1 小时均值	3.04E-05	23020309	0.300	0.010	达标
		24 小时均值	3.34E-06	230422	0.100	0.003	达标
	张财家	1 小时均值	3.27E-04	23012002	0.300	0.109	达标
		24 小时均值	1.85E-05	230111	0.100	0.019	达标
	何军家	1 小时均值	2.76E-04	23080505	0.300	0.092	达标
		24 小时均值	3.18E-05	230218	0.100	0.032	达标
	网格最大落地 浓度(-300, - 900)	1 小时均值	2.04E-03	23050221	0.300	0.680	达标
	(-400, -1000)	24 小时均值	2.59E-04	230915	0.100	0.259	达标
NMHC	魏三家	1 小时均值	2.08E-04	23030508	2.000	0.010	达标
	乌兰家西	1 小时均值	1.41E-04	23020709	2.000	0.007	达标
	乌兰家东	1 小时均值	6.48E-05	23100406	2.000	0.003	达标
	哈斯把根	1 小时均值	1.52E-04	23020309	2.000	0.008	达标
	张财家	1 小时均值	1.26E-03	23011103	2.000	0.063	达标
	何军家	1 小时均值	1.19E-03	23032504	2.000	0.060	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间	标准值/ (mg/m ³)	占标率 /%	达标 情况
	网格最大落地 浓度(-700, 1900)	1 小时均值	1.14E-02	23060905	2.000	0.570	达标

(3) 污染源叠加的环境影响预测与分析

分析本项目无“以新带老”污染源、区域拟建在建污染源，为此本项目计算的是新增污染源+环境浓度背景值的长期浓度或短期浓度达标情况。

1) PM₁₀

由表 6.2-21 可见，本项目 PM₁₀ 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。对各二类区 95%保证率最大日均浓度占标率为 64.47%，年均最大浓度占标率为 76.00%。保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 6.2-7 和图 6.2-8。

2) PM_{2.5}

由表 6.2-21 可见，本项目 PM_{2.5} 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。对各二类区 95%保证率最大日均浓度占标率为 87.2%，年均最大浓度占标率为 86.29%。保证率日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 6.2-9 和图 6.2-10。

3) TSP

由表 6.2-21 可见，本项目 TSP 对各环境空气保护目标及网格点的最大日平均质量浓度叠加值达标，年均贡献浓度达标。对各二类区最大日均浓度占标率为 97.67%，年均最大浓度占标率为 78.5%。日平均质量浓度分布图和年平均质量浓度分布图见图 6.2-11 和图 6.2-12。

4) HCl

由表 6.2-21 可见，本项目 HCl 对各环境空气保护目标及网格点的最大小时平均质量浓度和日均值浓度的叠加值均达标。对各二类区最大日均浓度占标率为 20.0%，日均最大浓度占标率为 66.67%。由于背景值和贡献值相差较大，这里给出 HCl 贡献浓度图，其小时平均质量浓度分布图和日均质量浓度分布见图 6.2-13 和图 6.2-14。

5) NH₃

由表 6.2-21 可见，本项目 NH₃ 对各环境空气保护目标及网格点的小时均值的叠加值均达标。对各二类区最大小时均浓度占标率为 42.15%。最大小时均质量浓度贡献分布图见图 6.2-15。

6) HCN

由表 6.2-21 可见，本项目 HCN 对各环境空气保护目标及网格点的日均值的叠加值均达标。对各二类区最大日均浓度占标率为 7.53%。由于背景值和贡献值相差较大，这里给出 HCN 贡献浓度图，其最大日均质量浓度贡献分布图见图 6.2-16。

7) 硫酸雾

由表 6.2-21 可见，本项目硫酸雾对各环境空气保护目标及网格点的小时及日均值的叠加值均达标。对各二类区最大小时均浓度占标率为 9.0%，日均最大浓度占标率为 7.26%。最大小时均质量浓度分布图和日平均质量浓度分布图见图 6.2-17 和图 6.2-18。

8) NMHC

由表 6.2-21 可见，本项目 NMHC 对各环境空气保护目标及网格点的小时均值的叠加值均达标。对各二类区最大小时均浓度占标率为 45.05%。由于背景值和贡献值相差较大，这里给出 NMHC 贡献浓度图，其最大小时均质量浓度贡献分布图见图 6.2-19。

表 6.2-21 本项目叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
PM ₁₀	1	魏三家	保证率日均值	0.00E+00	0.00	8.60E-02	8.60E-02	57.33	达标
	2	乌兰家西	保证率日均值	8.96E-05	0.06	8.60E-02	8.61E-02	57.40	达标
	3	乌兰家东	保证率日均值	8.44E-05	0.06	8.80E-02	8.81E-02	58.73	达标
	4	哈斯把根	保证率日均值	8.03E-04	0.54	8.70E-02	8.78E-02	58.53	达标
	5	张财家	保证率日均值	2.42E-03	1.61	8.70E-02	8.94E-02	59.60	达标
	6	何军家	保证率日均值	4.04E-03	2.69	8.30E-02	8.70E-02	58.00	达标
	7	最大值 (1100, 2800)	保证率日均值	2.73E-03	1.82	9.40E-02	9.67E-02	64.47	达标

	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
	1	魏三家	年均值	2.37E-03	3.39	4.57E-02	4.80E-02	68.57	达标
	2	乌兰家 西	年均值	6.30E-04	0.90	4.57E-02	4.63E-02	66.14	达标
	3	乌兰家 东	年均值	1.88E-03	2.69	4.57E-02	4.76E-02	68.00	达标
	4	哈斯把 根	年均值	1.71E-03	2.44	4.57E-02	4.74E-02	67.71	达标
	5	张财家	年均值	2.19E-03	3.13	4.57E-02	4.79E-02	68.43	达标
	6	何军家	年均值	1.01E-03	1.44	4.57E-02	4.67E-02	66.71	达标
	7	最大值 (1200, 2400)	年均值	7.55E-03	10.79	4.57E-02	5.32E-02	76.00	达标
污 染 物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
PM _{2.5}	1	魏三家	保证率日均值	3.25E-04	0.43	5.90E-02	5.93E-02	79.07	达标
	2	乌兰家 西	保证率日均值	1.52E-05	0.02	5.90E-02	5.90E-02	78.67	达标
	3	乌兰家 东	保证率日均值	4.34E-05	0.06	6.00E-02	6.00E-02	80.00	达标
	4	哈斯把 根	保证率日均值	8.89E-04	1.19	5.90E-02	5.99E-02	79.87	达标
	5	张财家	保证率日均值	5.44E-04	0.73	5.90E-02	5.95E-02	79.33	达标
	6	何军家	保证率日均值	4.30E-04	0.57	6.00E-02	6.04E-02	80.53	达标
	7	最大值 (1200, 2400)	保证率日均值	3.54E-02	47.20	3.00E-02	6.54E-02	87.20	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
	1	魏三家	年均值	1.30E-03	3.71	2.63E-02	2.76E-02	78.86	达标
	2	乌兰家 西	年均值	3.45E-04	0.99	2.63E-02	2.66E-02	76.00	达标
	3	乌兰家 东	年均值	1.01E-03	2.89	2.63E-02	2.73E-02	78.00	达标
	4	哈斯把 根	年均值	9.07E-04	2.59	2.63E-02	2.72E-02	77.71	达标
	5	张财家	年均值	1.17E-03	3.34	2.63E-02	2.75E-02	78.57	达标
	6	何军家	年均值	5.36E-04	1.53	2.63E-02	2.68E-02	76.57	达标
	7	最大值 (1200, 2400)	年均值	3.90E-03	11.14	2.63E-02	3.02E-02	86.29	达标
污 染 物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标	达标 情况

					率%			率%	
TSP	1	魏三家	24 小时均值	2.50E-02	8.33	1.43E-01	1.68E-01	56.00	达标
			年均值	2.95E-03	1.48	1.43E-01	1.46E-01	73.00	达标
	2	乌兰家西	24 小时均值	7.91E-03	2.64	1.43E-01	1.51E-01	50.33	达标
			年均值	9.42E-04	0.47	1.43E-01	1.44E-01	72.00	达标
	3	乌兰家东	24 小时均值	2.63E-02	8.77	1.43E-01	1.69E-01	56.33	达标
			年均值	3.00E-03	1.50	1.43E-01	1.46E-01	73.00	达标
	4	哈斯把根	24 小时均值	4.64E-02	15.47	1.43E-01	1.89E-01	63.00	达标
			年均值	2.79E-03	1.40	1.43E-01	1.46E-01	73.00	达标
	5	张财家	24 小时均值	3.74E-02	12.47	1.43E-01	1.80E-01	60.00	达标
			年均值	3.05E-03	1.53	1.43E-01	1.46E-01	73.00	达标
	6	何军家	24 小时均值	2.29E-02	7.63	1.43E-01	1.66E-01	55.33	达标
			年均值	1.52E-03	0.76	1.43E-01	1.45E-01	72.50	达标
	7	网格最大落地浓度 (1100, 2800)	24 小时均值	1.50E-01	50.00	1.43E-01	2.93E-01	97.67	达标
			(1200, 2400) 年均值	1.37E-02	6.85	1.43E-01	1.57E-01	78.50	达标
污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
HCl	1	魏三家	1 小时均值	2.39E-06	0.005	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			24 小时均值	1.00E-07	0.001	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
	2	乌兰家西	1 小时均值	4.70E-07	0.001	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			24 小时均值	5.00E-08	0.000	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
	3	乌兰家东	1 小时均值	1.01E-06	0.002	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			24 小时均值	1.10E-07	0.001	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
	4	哈斯把根	1 小时均值	4.90E-07	0.001	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			24 小时均值	6.00E-08	0.000	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
	5	张财家	1 小时均值	4.61E-06	0.009	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			24 小时均值	3.00E-07	0.002	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
	6	何军家	1 小时均值	3.67E-06	0.007	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			24 小时均值	2.80E-07	0.002	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
	7	网格最大落地浓度 (-600, 1900)	1 小时均值	3.84E-05	0.077	1.00E-02	1.00E-02	20.00	达标
			(0, -900) 24 小时均值	2.83E-06	0.019	1.00E-02	1.00E-02	66.67	达标
NH3	1	魏三家	1 小时均值	2.74E-02	13.70	2.00E-02	4.74E-02	23.70	达标
	2	乌兰家西	1 小时均值	1.71E-03	0.86	2.00E-02	2.17E-02	10.85	达标
	3	乌兰家东	1 小时均值	9.80E-03	4.90	2.00E-02	2.98E-02	14.90	达标
	4	哈斯把	1 小时均值	1.06E-02	5.30	2.00E-02	3.06E-02	15.30	达标

		根							
	5	张财家	1 小时均值	2.80E-02	14.00	2.00E-02	4.80E-02	24.00	达标
	6	何军家	1 小时均值	5.23E-03	2.62	2.00E-02	2.52E-02	12.60	达标
	7	最大值 (500, 1900)	1 小时均值	6.43E-02	32.15	2.00E-02	8.43E-02	42.15	达标
HCN	1	魏三家	1 小时均值	1.10E-07	0.001	7.50E-04	7.50E-04	7.50	达标
	2	乌兰家西	1 小时均值	6.00E-08	0.001	7.50E-04	7.50E-04	7.50	达标
	3	乌兰家东	1 小时均值	1.20E-07	0.001	7.50E-04	7.50E-04	7.50	达标
	4	哈斯把根	1 小时均值	6.00E-08	0.001	7.50E-04	7.50E-04	7.50	达标
	5	张财家	1 小时均值	3.40E-07	0.003	7.50E-04	7.50E-04	7.50	达标
	6	何军家	1 小时均值	3.10E-07	0.003	7.50E-04	7.50E-04	7.50	达标
	7	最大值 (0, -900)	1 小时均值	3.14E-06	0.031	7.50E-04	7.53E-04	7.53	达标
H ₂ SO ₄	1	魏三家	1 小时均值	4.94E-05	0.02	2.50E-02	2.50E-02	8.33	达标
			24 小时均值	4.39E-06	0.00	7.00E-03	7.00E-03	7.00	达标
	2	乌兰家西	1 小时均值	3.01E-05	0.01	2.50E-02	2.50E-02	8.33	达标
			24 小时均值	3.24E-06	0.00	7.00E-03	7.00E-03	7.00	达标
	3	乌兰家东	1 小时均值	5.61E-05	0.02	2.50E-02	2.51E-02	8.37	达标
			24 小时均值	5.45E-06	0.01	7.00E-03	7.01E-03	7.01	达标
	4	哈斯把根	1 小时均值	3.04E-05	0.01	2.50E-02	2.50E-02	8.33	达标
			24 小时均值	3.34E-06	0.00	7.00E-03	7.00E-03	7.00	达标
	5	张财家	1 小时均值	3.27E-04	0.11	2.50E-02	2.53E-02	8.43	达标
			24 小时均值	1.85E-05	0.02	7.00E-03	7.02E-03	7.02	达标
	6	何军家	1 小时均值	2.76E-04	0.09	2.50E-02	2.53E-02	8.43	达标
			24 小时均值	3.18E-05	0.03	7.00E-03	7.03E-03	7.03	达标
	7	网格最大落地浓度 (-300, -900)	1 小时均值	2.04E-03	0.68	2.50E-02	2.70E-02	9.00	达标
			(-400, -1000) 24 小时均值	2.59E-04	0.26	7.00E-03	7.26E-03	7.26	达标
NMHC	1	魏三家	1 小时均值	2.08E-04	0.01	8.90E-01	8.90E-01	44.50	达标
	2	乌兰家西	1 小时均值	1.41E-04	0.01	8.90E-01	8.90E-01	44.50	达标
	3	乌兰家东	1 小时均值	6.48E-05	0.00	8.90E-01	8.90E-01	44.50	达标
	4	哈斯把根	1 小时均值	1.52E-04	0.01	8.90E-01	8.90E-01	44.50	达标
	5	张财家	1 小时均值	1.26E-03	0.06	8.90E-01	8.91E-01	44.55	达标
	6	何军家	1 小时均值	1.19E-03	0.06	8.90E-01	8.91E-01	44.55	达标
	7	最大值 (-700, 1900)	1 小时均值	1.14E-02	0.57	8.90E-01	9.01E-01	45.05	达标

图 6.2-7 PM_{10} 最大日均值保证率 95%时浓度分布图 6.2-8 PM_{10} 最大年均值浓度分布图 6.2-9 $PM_{2.5}$ 最大日均值保证率 95%时浓度分布图 6.2-10 $PM_{2.5}$ 最大年均值浓度分布

图 6.2-11 TSP 最大日均值浓度分布

图 6.2-12 TSP 最大年均值浓度分布

图 6.2-13 HCl 最大小时均贡献值浓度分布

图 6.2-14 HCl 最大日均贡献值浓度分布

图 6.2-15 NH_3 最大小时均值浓度分布

图 6.2-16 HCN 最大日均贡献值浓度分布

图 6.2-17 H_2SO_4 最大小时均值浓度分布图 6.2-18 H_2SO_4 最大日均值浓度分布

图 6.2-19 NMHC 小时均贡献值浓度分布

(4) 非正常工况

根据工程分析，筛分车间 2 的除尘系统损坏，则排放量为 242.5kg/h。当系统故障时，最不利情况下项目对各环境敏感点及与最大网格浓度点颗粒物小时贡献浓度均有明显增加且引起周边村庄颗粒物浓度超标，对最大网格浓度点的占标率为 773.16%，位于厂区西北侧。

当除尘系统突然出现故障时，应停止生产活动措施，并立即维修或更换废气治理设备，待维修好后继续生产。在日常生产中，为避免或减轻这种情况出现可采取的措施包括：加强监督巡逻检查，加强易出现非正常工况的环保设施的运行监测检查，准备好废气治理设备易损备用件，以便出现故障时及时维修。

表 6.2-22 中间堆场除尘效率下降到 90%非正常排放颗粒物小时浓度贡献

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	标准值 (mg/m^3)	占标 率%	是否 超标
1	魏三家	1h 平均	1.99E+00	23061202	0.90	220.59	超标
2	乌兰家西	1h 平均	1.08E+00	23020505	0.90	120.45	超标
3	乌兰家东	1h 平均	2.11E+00	23082704	0.90	234.56	超标
4	哈斯把根	1h 平均	5.80E-01	23051723	0.90	64.49	达标
5	张财家	1h 平均	1.94E+00	23061023	0.90	215.54	超标
6	何军家	1h 平均	1.67E-01	23080203	0.90	18.52	达标
7	最大值 (-3100, 3200)	1h 平均	6.96E+00	23080603	0.90	773.16	超标

6.2.2.9. 防护距离的确定

(1) 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，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。厂界外网格 50m 间距。

经计算，本项目厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值见下表（仅选取贡献值较大的颗粒物）。各污染物最大贡献值均达到相应的空气质量标准要求，本项目不需要设置大气环境防护距离。

表 6.2-23 本项目所有污染源排放的厂界及短期浓度贡献情况

序号	污染物	最大网格点坐标 x, y	浓度类型	最大浓度 增量 mg/m ³	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否 超标	防护 距离 /m
1	TSP	厂界（2700， 800）	1 小时值	0.569	1.0	36.90	达标	0
		2400, 1200	24 小时	0.141	0.3	74.67	达标	0
2	PM ₁₀	2400, 1200	24 小时	0.0708	0.15	82.00	达标	0
3	PM _{2.5}	400, 1200	24 小时	0.0355	0.075	69.20	达标	0

(2) 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)，卫生防护距离计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

Q_c—工业企业有害气体无组织排放源强，kg/h；

C_m—污染物的标准浓度限值，mg/m³；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D—卫生防护距离计算参数，根据工业企业所在地区年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T13201-91 中查取，见表 6.2-24。

表 6.2-24 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业所在 地区近五年平 均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

本地区近 5 年平均风速为大于 3m/s，根据项目所在地实际情况，有关参数选取如下：

A=700，B=0.021，C=1.85，D=0.84

本项目估算无组织排放源强及计算卫生防护距离计算结果见下表。

表 6.2-25 本项目无组织排放源强及计算卫生防护距离计算结果

面源名称	污染物	排放速率 kg/h	面积 hm ²	有效源高 m	卫生防护距离 m	
					计算值	取整值
露天采场	颗粒物	15.57	108.36	15	83.7	100
排土场	颗粒物	30.26	239.02	25	115.0	200
2400 万堆浸场	颗粒物	19.21	205.25	20	73.5	100
600 万堆浸场	颗粒物	4.80	61.95	15	28.8	50
混装地面站	NMHC	0.00064	1.07	15	<5	50
加油站	NMHC	0.1194	0.25	15	<5	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）：“无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离”。因此，本项目建成后，露天采场的卫生防护距离为露天采场边界外扩 100m；排土场的卫生防护距离为排土场边界外扩 200m、2400 万堆浸场的卫生防护距离为边界外扩 100m、其余卫生防护距离为边界外扩 50m。防护距离内现状无居民等环境敏感点。本项目设定环境防护距离同卫生防护距离。

6.2.3. 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目工程大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。污染物年排放量按下式计算：

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n \frac{(M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}})}{1000} + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中：E 年排放——项目年排放量，t/a；

M_i 有组织——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

H_i 有组织——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

M_j 无组织——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；

H_j 无组织——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数，h/a。

本项目有组织大气污染物年排放量核算结果见表 6.2-26。无组织大气污染物年排放量核算结果见表 6.2-27。本项目大气污染物年排放量核算结果见表 5.2-11。

表 6.2-26 大气污染物有组织排放量核算表

序号	污染源名称	污 染 物	排放情况		
			排放浓度(mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 （t/a）
主要排放口					
无					
一般排放口					
1	粗碎车间 1	颗粒物	8.5	2.465	17.75
2	粗碎车间 2	颗粒物	8.5	2.465	17.75
3	中细碎车间 1	颗粒物	11.9	1.357	9.77
4	中细碎车间 2	颗粒物	11.9	1.904	13.71
5	中细碎车间 3	颗粒物	11.9	1.357	9.77
6	中细碎车间 4	颗粒物	11.9	1.904	13.71
7	筛分车间 1	颗粒物	7.5	0.870	6.26
8	筛分车间 2	颗粒物	7.5	2.505	18.04
9	筛分车间 3	颗粒物	7.5	0.870	6.26
10	筛分车间 4	颗粒物	7.5	2.505	18.04
11	装车仓 1	颗粒物	3.0	0.405	2.92
12	装车仓 2	颗粒物	3.0	0.405	2.92
13	矿石粗碎车间	颗粒物	15.5	1.225	8.82
14	矿石中细碎、筛分车间	颗粒物	16.5	1.371	9.87
15	矿石 1、2 号转运站	颗粒物	5.6	0.123	0.88
16	矿石 3 号转运站	颗粒物	5.6	0.123	0.88
17	装车矿仓	颗粒物	4.2	0.163	1.18
18	活性炭再生酸洗	HCl	0.12	0.0009	0.003
		HCN	0.15	0.001	0.0039
19	活性炭火法再生	颗粒物	1.6	0.008	0.002
20	电积	氨气	21.8	0.11	0.59
21	化验室 1	颗粒物	8.5	0.09	0.306
22	化验室 2	硫酸雾	6.8	0.05	0.176
一般排放口合计		颗粒物	/	/	158.82
		氨气	/	/	0.59
		HCl	/	/	0.003
		HCN	/	/	0.0039
		硫酸雾	/	/	0.176
有组织排放合计		颗粒物	/	/	158.82

	氨气	/	/	0.59
	HCl	/	/	0.003
	HCN	/	/	0.0039
	硫酸雾	/	/	0.176

表 6.2-27 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 /(t/a)
					标准名称	浓度限值 /(mg/m³)	
1	露天采场	采矿	颗粒物	湿式采矿	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中表 2 二级标准	1.0	136.39
2	排土场	排土场	颗粒物	洒水洗车等		1.0	265.06
3	2400 万堆浸场	堆浸	颗粒物	洒水洗车等		1.0	168.3
4	600 万堆浸场	堆浸	颗粒物	洒水洗车等		1.0	42.07
5	道路运输	运输	颗粒物	洒水洗车等		1.0	32.15
6	混装地面站	混装	NMHC	/	大气污染物综合排放标准详解	2.0	0.0056
7	加油站	油罐	NMHC	/		2.0	1.0459
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		643.97	
				非甲烷总烃		1.05	

表 6.2-28 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	802.79
2	氨气	0.59
3	HCl	0.003
4	HCN	0.004
5	硫酸雾	0.18
6	非甲烷总烃	1.05

本项目污染源非正常排放量核算结果见表 6.2-29。

表 6.2-29 污染源非正常排放量核算表

序号	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)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	筛分车间 A8	除尘系统故障	颗粒物	726	242.5	0.5	1 次/1~2 年	加强监督巡逻检查，当除尘系统突然出现故障时，及时发现及时控制；加强易出现非正常工况的环保设施的运行监测检查，准备好废气治理设备易损备用件，以便出现故障时及时维修

6.2.4. 小结

(1) 本项目所在区域为城市环境空气质量达标区域。

(2) 经本次评价预测，本项目新增污染源正常排放下各污染物对周边环境空气敏感目标以及最大浓度网格点的短期浓度贡献值均达标。

(3) 经本次评价预测，本项目新增污染源正常排放下各二类区的污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

(4) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状背景值浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量二级标准。

(5) 通过预测本项目厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值均达到相应的空气质量标准要求，不需要设置大气环境保护距离；本环评计算得出的卫生防护距离为：露天采场的卫生防护距离为露天采场边界外扩 100m；排土场的卫生防护距离为排土场边界外扩 200m、2400 万堆浸场的卫生防护距离为边界外扩 100m、其余卫生防护距离为边界外扩 50m。防护距离内现状无居民等环境敏感点，防护距离范围内不得规划建设诸如集中居民区、学校、医院等环境敏感点。

(6) 综上，本项目从项目选址选线、污染源的排放强度与排放方式、污染控制措施技术及经济可行性、以及预测评价结果来看，本项目大气环境影响可以接受。

表 6.2-30 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 +NO _x 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a		<500t/a（√）				
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ）其他污染物（TSP、HCl、HCN、氨、硫酸雾、非甲烷总烃）				包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} （√）				
评价标准	评价标准	国家标准（√）		地方标准		附录 D（√）		其他标准		
现状评价	环境功能区	一类区			二类区（√）			一类区和二类区		
	评价基准年	2023 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据（√）			主管部门发布的数据（√）			现状补充监测（√）		
	现状评价	达标区（√）				不达标区				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源（√） 本项目非正常排			拟替代污染源		其他在建、拟建项目污染源（√）		区域污染源	

		放源（√） 现有污染源				
大气环境 影响预测与 评价	预测模型	AERMOD （√）	ADMS	CALPUFF	网格模型	其他
	预测范围	边长≥50km		边长 5~50km （√）		边长=5km
	预测因子	预测因子（TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、HCN、氨、硫酸雾、非甲烷总烃）			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} （√）	
	正常排放短期 浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% （√）			C 本项目最大占标率＞100%	
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占 标率≤10%		C 本项目最大占标率＞10%	
		二类区	C 本项目最大占 标率≤30% （√）		C 本项目最大占标率＞30%	
	非正常排放 1h 浓度贡献 值	非正常持续时长 （0.5）h		C 非正常占标率 ≤100%		C 非正常占标率＞ 100% （√）
	保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C 叠加达标 （√）			C 叠加不达标	
	区域环境质量 整体变化情况	k≤-20%			k＞-20%	
环境监 测计划	污染源监测	监测因子（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、HCl、HCN、氨、硫酸雾、非甲烷总烃）		有组织废气监测 （√） 无组织废气监测 （√）		无监测
	环境质量监测	监测因子（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、HCl、HCN、氨、硫酸雾、非甲烷总烃）		监测点位数（至少 2）		无监测
评价结 论	环境影响	可以接受（√）			不可以接受	
	大气环境防护 距离	距（采场）厂界最远（100）m，距（排土场）界最远（200）m，距（2400 万堆浸场）界最远（100）m，距（600 万堆浸场）界最远（50）m				
	污染源年排放 量	颗粒物 （802.79）t/a	氨气（0.59） t/a		HCl（0.003） t/a	HCN（0.004） t/a
		硫酸雾 （0.18）t/a	NMHC （1.05）t/a			

6.3. 地表水环境影响分析

6.3.1. 正常工况对地表水的影响分析

本项目废水包括采场涌水、堆浸场废水、废解吸液、地面冲洗水、生活污水。

本项目露天采场涌水泵至珠拉黄金 1#蓄水池，用于生产，废解吸液返回氰化浸吸流程回收金，车间冲洗水、堆浸场关闭后渗滤液泵至珠拉黄金 2#蓄水池用于生产，生活污水处理后用于洒水降尘和绿化，正常情况无废水排放。

可见，本项目正常工况无废水排放，不会对周边地表水环境产生明显不利影响。

6.3.2. 非正常工况对地表水的影响分析

非正常工况主要是暴雨季节，根据工程分析，工业矿 600 万 t 堆浸场下游设置容积为 22.2 万 m³ 防洪池兼事故池，可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量；废石资源 2400 万 t 堆浸场下游设置容积为 30 万 m³ 防洪池兼事故池，可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。

可见，暴雨情况下，堆浸场内部汇水不外排，不会对周边地表水环境产生明显不利影响。

6.3.3. 服务期满后对地表水的影响分析

堆浸生产结束后，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L，洗堆液补加漂白粉除氰后，再泵入堆场喷淋，循环使用，最后一次洗涤液的水量约 42000m³，泵至珠拉黄金蓄水池，用作后续生产。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池用于生产。

可见，服务期满后，堆浸场洗堆废水和关闭后渗滤液不外排，不会对周边地表水环境产生明显不利影响。

6.4. 地下水影响分析

6.4.1. 地下水开发利用现状及保护目标

根据水文地质勘察报告和现场调查，本次地下水评价范围内无集中式饮用水源地。

由 5.3.2.7 小节可知，本区浅层地下水氟化物普遍超标，超标倍数最大 4.78 倍，浅层地下水天然不适宜饮用，不具有供水意义。

珠拉黄金和西金矿业拥有产权水井三眼，分别为 ZK7、ZK8、西金水井，其中西金水井位于矿区东南约 34km 处，ZK7、ZK8 位于矿区东南约 10km 处，见

图 6.4-1。三口水井均位于评价范围外，项目区地下水的排泄基准面为马莲湖（位于堆浸场东南约 2km），矿区生活水井取水层位为深层承压水，与项目区浅层地下水无补排关系。

本次评价范围内地下水分散取水点为：①魏三家、乌兰家西及乌兰家东的居民水井，均位于厂区地下水流向上游；②哈斯巴根水井，位于厂区地下水流向侧向。

评价范围的地下水开发利用见表 6.4-1。矿区自备水井的位置见图 6.4-1。

表 6.4-1 评价范围内地下水开发利用情况

敏感目标	相对位置	饮用水源	备注
魏三家	排土场 N1820m（上游）	散居点水井	1 户 2 人
乌兰家西	排土场 N2820m（上游）	散居点水井	1 户 3 人
乌兰家东	排土场 N1640m（上游）	散居点水井	
哈斯巴根	堆浸场 NE1181m（侧向）	散居点水井	1 户 1 人
张财家	堆浸场 SE1875m（侧向）	/	已搬迁
何军家	堆浸场 SE4130m（侧向）	/	已搬迁

图 6.4-1 地下水开发利用现状情况区域水文地质概况

6.4.1.1. 地形地貌

区域总体地势北高南低，最高处位于矿区的北部，海拔高度为 1523.60m，最低点位于矿区的西南，海拔高度为 1338m。东西两侧分布有呈南北向的低洼地带，矿区中部地势波状起伏，总体形态为低缓山丘。

根据地貌形态，将矿区地貌划分为丘陵及风积沙地两种类型。

（1）丘陵（I）

分布于矿区的绝大部分地区，包括矿区中部及其北部。地貌形态类型为丘陵，总体地形北高南低。地形起伏，丘体多呈浑圆状，走向 NE30°，坡度较平缓，一般 15-20°。地形相对高差一般在 20—50m，最高海拔高度 1523m，位于矿区东北部，最低海拔高度 1351.8m，位于丘陵区南端，最高海拔与最低海拔高度相差 171.2m。区内沟谷较发育，多为宽缓的“U”型沟谷。岩石裸露，风化较强烈，裂隙发育。局部被风积砂所覆盖。

（2）风积沙地（II）

分布于矿区南部及东、西部，为平地沙，由全新统风成砂组成，岩性主要为浅黄色中细砂、粉细砂，结构松散，厚度一般 1~2m。多为固定、半固定沙丘，地形平缓，相对高差 1~3m。地形南倾，地形坡度约 20%，北部最高海拔 1400m，南部最低海拔 1320m。

6.4.1.2. 区域水文地质单元划分

区域上分为三个水文地质单元（图 5.4-2），巴彦毛道盆地基岩裂隙水水文地质单元（本项目所在水文地质单元）含水层有第四系孔隙潜水及承压水、中生代碎屑岩潜水及承压水、变质岩和岩浆岩裂隙潜水，接受南部的深埋潜水、西部潜水及北部基岩裂隙水的侧向径流补给，径流条件较差，到盆地中心而滞流形成内陆湖；巴音诺尔公苏木基岩裂隙水水文地质单元接受北部和南部基岩裂隙水补给，一部分流向盆地而滞留形成内陆湖，另一部分补给第四系孔隙潜水及承压水；查干陶勒盖基岩裂隙水水文地质单元整体径流方向由东南部基岩区流向西北的第四系风积沙地，与其他两个水文地质单元的分界处，是海生哈日、敖格之木山近东西向分水岭。

图 6.4-2 区域水文地质单元划分图

6.4.1.3. 含水岩组分区及其水文地质特征

区域地下水的赋存与分布受地貌、地层岩性、构造和沉积岩相等因素的控制和影响。区域地下水的赋存按照第四系松散层孔隙水、碎屑岩裂隙孔隙水和基岩裂隙水三大类分别予以叙述。

（1）第四系松散层孔隙水

第四系松散层孔隙水按水力学性质分为孔隙潜水和孔隙承压水。

1) 第四系松散层孔隙潜水

在区域上，第四系松散层孔隙潜水主要分布在北部、中部及东南部，分布不连续。含水层主要以全新统风成沙为主，其次为全新统冲积层、洪积层、湖积层以及上更新统洪积层。其中一部分潜水与下伏老地层具有水力联系，构成统一含水体，含水层厚度不等，富水性差别也较大。

全新统风积层孔隙潜水大面积分布于北部阿毛乌苏盆地、英格里诺尔公盆地及南部巴音毛道盆地，覆盖厚度大于 3m，含水层岩性由粉细砂、中细砂、中砂所组成。风成沙孔隙性好，透水能力强。在风成沙下伏地层为隔水层时，往往有风成沙孔隙潜水存在。在风成砂下伏地层为含水层时，则与其构成统一含水体。全新统冲积层孔隙潜水分布于基岩山区沟谷内及山前地带，含水层岩性主要由砂砾石、含砾砂及中砂、细砂组成，结构疏松，孔隙性强，其隔水底板为中生代红层和上更新统洪积层。上更新统洪积层孔隙潜水分布于南部山前坡洪积平原及山间洼地，含水层多为混粒结构的砂砾石、含砾粉土、粉质粘土组成，孔隙性较差。

全新统湖积层零星分布于低洼地带，含水层颗粒较细。

第四系孔隙潜水含水层厚度一般小于 184.58m，水位埋深较浅，一般小于 10m，只在靠近山前的条带状地区水位埋深大于 10m。渗透系数一般在 3-15m/d，北部英格里诺尔公盆地含水层富水性弱，单井涌水量一般小于 10m³/d，由盆地逐渐向山区过渡，含水层岩性由细变粗，水量由小变大，水质由差变好，至巴彦毛道盆地外围地区水量增至大于 1000m³/d。

第四系孔隙潜水受地貌和岩性控制，水化学类型、矿化度及部分离子均具有分带性。氟离子背景值普遍较高，一般为 1.5-2.4mg/L，局部大于 2.4mg/L。第四系风成沙潜水主要为风成沙凝结水和大气降水，水质一般较好，水化学类型为 HCO₃-Na(Mg)型或 HCO₃·Cl-Na(Ca·Mg)型水，矿化度一般小于 1g/L 或 1-3g/L，局部低洼地区大于 5g/L。第四系沟谷潜水水质较好，水化学类型以 HCO₃·Cl-Na(Ca)型水或 Cl·HCO₃-Na 型水为主，矿化度一般小于 1g/L，沟谷下游水质稍差，矿化度增大为 1—3g/L，水化学类型为 Cl·SO₄·HCO₃-Na(Ca) 型水。第四系盆地中的孔隙潜水一般在盆地边缘水质较好，矿化度 1-3g/L，水化学类型为 Cl·SO₄-Na 型水，而到盆地中心，蒸发浓缩作用强烈，水质变差，矿化度 1-3g/L 或 3-5g/L，甚至大于 5g/L，水化学类型为 Cl·SO₄-Na 型或 Cl-Na 型水。

2) 第四系松散层孔隙承压水

第四系松散层孔隙承压水分布于西部哈拉毛台盆地、巴彦诺尔公盆地以及巴彦毛道至两个井湖盆内，含水层岩性为中下更新统洪积—湖积的砂砾石、含砾中细砂、中粗砂、中细砂，结构较疏松，孔隙性好。隔水层为粉土及上部很薄的粉质粘土及淤泥组成，为多层结构的承压水，富水性较好。含水层厚度变化较大，哈拉毛台盆地、巴彦诺尔公盆地含水层厚度为 14.73-58.72m，水位埋深由西南的 35.69m 向北东变为 7.31m。单井涌水量 500-1000m³/d，渗透系数 1.69-6.46m/d。巴彦毛道盆地的含水层厚度为小于 60m，水位埋深 3.52-41.17m，水量丰富，单井涌水量大于 1000m³/d。该含水层厚度由湖滨到湖中逐渐变薄颗粒变细。隔水层由湖滨到湖中逐渐增厚。水位埋深逐渐减少。水量逐渐变小。矿化度逐渐增高。

第四系松散层孔隙承压水水质较好，矿化度 0.53-1.5g/L，水化学类型为 Cl·HCO₃—Na 型及 SO₄·Cl-Na 型水。

(2) 碎屑岩裂隙孔隙水

1) 碎屑岩裂隙孔隙潜水

碎屑岩裂隙孔隙潜水呈断续分布于局部低洼地带，即西部托来尚丹、北部查干陶勒盖及南部温多尔陶勒盖等地。含水层岩性为白垩系和古近系渐新统山麓相、湖滨相砂砾岩和砂岩等。呈泥钙质孔隙式半胶结，孔隙不太发育。含水层厚度较薄，小于 5m，水位埋深 0.5~5m，富水性差，单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。渗透系数 $3\text{m}/\text{d}$ 左右。水质变化较大，由山前到洼地水质变差，矿化度由小于 $1\text{g}/\text{L}$ 增大到 $3\text{g}/\text{L}$ ，最大可达 $10.6\text{g}/\text{L}$ 。水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{—Na}$ 或 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{—Na}$ 型水。氟离子背景值偏高。

2) 碎屑岩裂隙孔隙承压水

碎屑岩裂隙孔隙承压水分布于北部托来尚丹、阿毛乌苏、查干陶勒盖一带，含水层岩性由白垩系湖盆相砂砾岩、砂岩、含砾粗砂岩、细砂岩组成。水位埋深 $17.29\text{—}+1.82\text{m}$ ，含水层厚度 $11.61\text{—}19.15\text{m}$ 。渗透系数 $0.012\text{—}0.135\text{m}/\text{d}$ ，单井涌水量 $100\text{—}1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质较好，矿化度 $0.86\text{—}2.27\text{g}/\text{L}$ ，水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{—Na}$ 型水。

(3) 基岩裂隙水

中元古界蓟县系阿古鲁沟组火成岩及变质岩的风化壳裂隙含水层分布于西南部巴音诺尔公及中部海生哈日。火成岩风化壳裂隙含水层岩性有花岗岩、闪长岩、辉长岩及闪长玢岩等。低山丘陵区长期处于构造剥蚀环境，风化壳保留不好，仅在个别低洼处风化壳有所保存，风化壳厚度各地不一，一般 $10\text{—}20\text{m}$ ，有风化壳裂隙水分布，剥蚀高平原区地形较为平缓，风化壳保留较好，风化壳厚度一般在 20m 左右，赋存有较多的基岩裂隙水。变质岩系风化壳裂隙含水层岩性有前长城系古老变质岩系的混合岩、片麻岩、片岩、大理岩，震旦亚界变质岩系的片岩、石英岩、千枚岩、板岩、结晶灰岩、泥质灰岩及石炭系浅变质的凝灰质砂岩、凝灰岩、片岩、板岩、变质砂岩、结晶灰岩、大理岩等，裂隙被泥沙质充填较多，裂隙的透水性和含水性较差，因而变质岩裂隙水较为贫乏。单井涌水量一般小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。水位埋深一般在 $1\text{—}2\text{m}$ ，最大为 3.1m ，据民井揭露含水层厚度大于 2.28m 。在巴音诺尔公一带的掩埋风化壳，厚度 $14.74\text{—}51.78\text{m}$ ，上部覆盖第四系或新近系沉积物，埋藏有较丰富的裂隙承压水。在巴音诺尔公地区掩埋风化壳与第四系松散堆积层组成统一的含水层；而在哈拉毛台一带掩埋风化壳，则单独构成承压含水层。含水层厚度可达 16.87m ，风化壳埋深 $25.2\text{—}116.02\text{m}$ ，水量达 $34.42\text{m}^3/\text{d}$ 。

火成岩及变质岩风化壳裂隙除氟离子背景值偏高外，总体讲水质较好，矿化

度大多小于 1g/L 或 1—3g/L，氟离子背景值一般为 1.5—2.4mg/L，局部大于 2.4mg/L。水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Na}$ 型及 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Na}$ 型水。

区域 1：50000 水文地质图见图 5.4-3。

图 6.4-3 区域水文地质图

6.4.1.4. 地下水补径排条件

(1) 潜水

潜水的主要补给来源是大气降水入渗，其次是凝结水的补给。就径流强度看，普遍较差，就排泄方式看多以垂直蒸发排泄为主。

风成沙孔隙潜水主要靠大气降水的补给。径流强度各地不一，通过径流，一部分补给相邻的其它含水层，一部分蒸发排泄，一部分在丘间洼地或沙漠边缘以下降泉的形式溢出地表。

冲洪积层孔隙潜水主要靠大气降水的补给。降水后地表洪水通过沟谷，得到渗入补给地下水的机会，另一方面基岩裂隙水向沟谷排泄而补给沟谷孔隙潜水，所以冲洪积层潜水往往水量比较丰富。径流条件上游良好下游变差。第四系冲洪积层孔隙潜水分布连续性差，所以潜水的补给区和排泄区往往一致。

白垩系上统碎屑岩裂隙孔隙潜水断续分布在低洼部位，主要靠大气降水及地表洪水汇集渗入而补给，含水层透水性较差，所以决定其潜水径流不长，补给区与排泄区分布基本上一致的特点，它的排泄方式主要是高水位时的蒸发。

基岩裂隙潜水主要接受大气降水的渗入补给，基岩分布区经多次构造运动，断裂及构造裂隙发育，加之风化裂隙发育，利于大气降水的渗入。降水后一部水作为地表洪流而泄入山前或山间洼地，一部分水渗入地下补给相邻的其它含水层而排泄。

(2) 承压水

第四纪盆地属于掀斜断陷湖盆。第四系松散堆积物覆盖于基岩之上，故第四系承压水的补给源主要是基岩裂隙水的侧向补给，径流至盆地中心滞流。哈拉毛台盆地与巴音诺尔公盆地孔隙承压水主要接受盆地东南、西北两侧的基岩裂隙水的侧向补给，由南西向北东方向径流。上游径流条件较好，渗透系数 3.5m/d，到下游径流条件变差，渗透系数 1.69m/d，到北东端而滞流。巴彦毛道盆地接受南部的深埋潜水、西部潜水及北部基岩裂隙水的侧向补给，向东径流，径流条件较好，到盆地中心而滞流。

阿门乌苏盆地的白垩系上统裂隙孔隙承压水的补给来源是盆地周围沉积的山麓相接受大气降水渗入补给和基岩裂隙水的侧向补给。向湖盆中心径流，使水质逐渐变差。

掩埋风化壳基岩裂隙承压水由基岩裂隙水补给。哈拉毛台、巴音诺尔公均是由南西向北东径流，而在北东端滞水。

6.4.2. 矿床水文地质概况

6.4.2.1. 矿区地层

矿区地层区划属华北地层区阿拉善地层分区的雅布赖—吉兰泰地层小区，区内出露地层比较简单，除第四系外，主要为中元古界长城系增隆昌组和蓟县系阿古鲁沟组，岩性组合为一套滨海相碎屑岩沉积和碳酸盐岩沉积。

主要岩性特征叙述如下：

(1) 中元古界

①增隆昌组（Chz）

中元古界长城系增隆昌组矿区只出露二岩段（Chz²），分布于矿区北部，岩性组合为灰黑色、灰色白云质结晶灰岩夹变质绢云母钙质粉砂岩、变质粉砂岩，最上部为厚层状含叠层石细晶白云岩。与上覆阿古鲁沟组为平行不整合接触关系。

②阿古鲁沟组（Jxa）

中元古界蓟县系阿古鲁沟组分布于矿区中部、南部，是矿区出露的主要地层，占矿区面积的70%左右。根据岩性组合特征，可划分为两个岩段，两岩段之间为整合接触，其上被第四系冲积物覆盖。

阿古鲁沟组一岩段（Jxa¹）：下部为灰色绢云母板岩、变质钙质粉砂岩、含叠层石细晶白云岩；中部为灰褐色变质钙质砂岩、粉砂质绢云母板岩；上部为浅灰色、灰绿色变质（阳起）钙质石英粉砂岩，粉砂质阳起石岩。本段岩石组合较为复杂，是矿区主要赋矿地层。依据岩性组合划分了五个亚段。

阿古鲁沟组二岩段（Jxa²）按岩性组合划分三个亚段。一亚段（Jxa²⁻¹）为浅灰色中晶—微晶白云岩、砂砾屑白云岩，局部夹条带状石英岩、透闪石岩等。本段下部与一岩段五亚层为相变接触关系，界线呈齿状交叉。二亚段（Jxa²⁻²）为灰绿色条带状石英岩、绿帘阳起石岩与深灰色结晶灰岩、粉晶白云岩互层，局部夹含金矿化变质中细砾岩透镜体。三亚段（Jxa²⁻³）本矿区未见顶，岩性组合为深灰色、灰白色中细晶灰岩、砂质灰岩、细晶大理岩夹灰色变质砂岩。

表 6.4-2 矿区地表简表

界	系	群	组	段	亚段	代号	厚度 (m)	岩 性 描 述
界 新生	系 第四					Q ₄		风成砂、冲洪积物、残坡积物、人工堆积物
中元古界	蓟县系	渣尔泰山群	阿古鲁沟组	二岩段	三亚段	Jxa ²⁻³	186	灰色、浅灰色结晶灰岩，深灰色中细晶灰岩夹灰色变质砂岩。
					二亚段	Jxa ²⁻²	89	深灰色结晶灰岩，白云岩，与粉砂质绢云母板岩互层，局部夹中细砾岩透镜体。
					一亚段	Jxa ²⁻¹	218.7	浅灰色中晶、微晶白云岩
				一岩段	五亚段	Jxa ¹⁻⁵	287.5	浅灰色、灰绿色变质（阳起）钙质石英粉砂岩、绿泥粉砂质阳起石岩、变质粉砂岩夹薄层石英岩、结晶灰岩，中夹多层 蚀变流纹岩、粗面英安岩、安山岩薄层，其上部层位与 Jxa ²⁻¹ 呈渐变关系，呈指状穿插关系。
					四亚段	Jxa ¹⁻⁴	282	深灰色粉砂质绢云母板岩，变质钙质石英粉砂岩、绿泥粉砂质阳起石岩、变质粉砂岩夹薄层石英岩、结晶灰岩、蚀变流纹岩（该亚段为矿区主要含矿层）。
					三亚段	Jxa ¹⁻³	59.9	灰色含叠层石细晶白云岩、结晶灰岩夹薄层石英岩、变质泥岩、粉砂质板岩。
					二亚段	Jxa ¹⁻²	70	青灰色、褐红色、灰绿色纹层状变质钙质石英岩、粉砂岩、粉砂质板岩。
					一亚段	Jxa ¹⁻¹	27.8	灰绿色绢云母板岩夹纹层状变质钙质石英粉砂岩。
	长城系		增隆昌组	二岩段		Chz ²	144.6	灰色、灰黄色白云质结晶灰岩、含叠层石细晶白云岩夹变质绢云母钙质粉砂岩、变质钙质粉砂岩。

(2) 新生界第四系全新统风积层 (Q₄^{col})

矿区东南西部分布有第四系全新统松散层，岩性以含砾砂、中粗砂、中细砂、粉细砂为主，沉积厚度 3~10 m，最厚约 20 m。结构松散，属散体结构砂土。

(3) 岩浆岩

可分成两大类：火山岩和侵入岩。

火山岩：主要分布在阿古鲁沟组一岩段四亚段及五亚段中，根据矿物成分及化学成分，均属流纹岩类，但可进一步划分成霏细岩、石英角斑岩和粗面流纹岩。由于霏细岩主要分布在四亚段中，在其后的岩浆热液成矿作用中经受了强烈的改造，部分矿体就由霏细岩构成。

侵入岩：矿区内未见大的岩浆侵入体，在矿区东南部有几处华力西中期辉长岩（v42）与黑云母花岗斑岩（γπ42）岩体出露，它们侵入于阿古鲁沟组一岩段四亚段，在接触带部分地段形成。

角岩和矽卡岩。两类岩体的形态均很不规则，岩相分带也不清楚。花岗斑岩侵入于辉长岩中。花岗斑岩的 K-Ar 年龄为 291.48Ma。

脉岩在矿区，特别是矿层中分布很广。有斜闪煌斑岩、闪长玢岩、辉绿玢岩、花岗细晶岩等。以闪长玢岩脉分布较多，其次为花岗细晶岩脉。斜闪煌斑岩脉仅产在矿区 NNW 向（F1）平移逆断层的断裂带中，属钙碱性岩石。其它脉岩呈 NE 向（35°~30°）沿断裂构造产出，脉宽一般 0.8~2.0m，长数百米，和矿体有一定斜交，它们绝大部分是成矿后产物。

6.4.2.2. 矿区地质构造

矿区内以断裂构造极其发育为特征（见

图 6.4-4），可分为近 EW 向、NNE 向、NNW 向、NE 向、NW 向等。

现将对矿体有影响的几条主要断裂概述如下，其余见表 6.4-3：

F1 平推正断层：走向北北西，产状 $255^{\circ}\angle 75^{\circ}\pm$ ，长度大于 720m，延伸到测区外。该断层成矿前形成，为矿区主要导矿构造，成矿后继续活动，对矿体破坏很大，该断层沿走向阻截了 B、C 矿带的矿体，使矿体沿走向无法对比连接，其水平断距和垂向断距均不清楚。断裂带内发育角砾岩，见有斜闪煌斑岩脉侵入。

F2 正断层：走向北东、产状 $300^{\circ}\angle 80^{\circ}\pm$ ，长度大于 630m。该断层成矿前形成，成矿后继续活动，对矿体破坏作用很大，断距不清，该断层沿倾向阻截了 B 矿带的矿体断层内见有闪长玢岩脉侵入，局部见断层角砾岩且含金。

F3 平推断层：走向近南北，产状 $270^{\circ}\angle 80^{\circ}\pm$ ，长度大于 430m，延伸至测区外。该断层具多期活动特征，水平断距约 20m，垂向断距约 10m，对 B 矿段矿体具破坏作用。断裂带内发育角砾岩，见有闪长玢岩侵入。F12 逆断层：走向北北东，产状 $300^{\circ}\angle 82^{\circ}\pm$ ，长度约 100m。该断层为 F1 的派生断裂，断距约 40m±，断面闭合，断层面铁染强烈，对矿体影响不大。

F14 正断层：走向北东，产状 $295^{\circ}\angle 75^{\circ}\pm$ ，长度约 120m，该断层断距约 15m $\pm$ ，断面较紧闭，局部见有 10cm $\pm$ 的破碎带，切割了 C 矿带 CK4—CK8 矿体。

图 6.4-4 珠拉扎嘎金矿矿区构造纲要图

表 6.4-3 断层特征一览表

编号	性质	规模	产状	断层特征描述
F1	平推正断层	长度大于 3100m	走向 NNW，倾向 $255^{\circ}\pm$ 倾角 $66^{\circ}\sim 80^{\circ}$	成矿前形成，为主要导矿构造，成矿后继续活动，对矿体破坏很大，矿体无法对比连接。见有斜闪煌斑岩脉充填。
F2	正断层	长度大于 630m	走向 NW，倾向 $300^{\circ}\pm$ 倾角 $77^{\circ}\sim 88^{\circ}$	具多期次活动特点，对矿体破坏很大，矿体沿倾向方向无法对比连接。
F3	平推断层	长度大于 430m	走向近 SN，倾向 $270^{\circ}\pm$ 倾角 $80^{\circ}\pm$	具多期次活动特点，沿倾向切割矿体，破碎带宽约 1.0m $\pm$ ，见有闪长玢岩脉侵入。
F4	逆断层	长度大于 90m	走向近 EW，倾向 $160^{\circ}\pm$ 倾角 $73^{\circ}\pm$	断距不详，断面较闭合，上盘为 Jxa ¹⁻³ 之细晶灰岩，下盘为 Jxa ¹⁻⁴ 板岩。
F5	正断层	长度大于 190m	走向 NE，倾向 $140^{\circ}\pm$ 倾角 $65^{\circ}\pm$	断距不详，较为闭合，上盘为 Jxa ¹⁻³ 之细晶灰岩，下盘为 Jxa ¹⁻⁵ 板岩。上下盘接触带的局部有金矿化现象。
F6	平推断层	长度大于 260m	倾向 $260^{\circ}\pm$ ，倾角 $65^{\circ}\pm$	水平断距约 20m，局部见有破碎带，宽约 1m，对矿体基本无影响。
F7	性质不明	长度约 120m	倾向 $150^{\circ}\pm$ ，倾角 $48^{\circ}\pm$	断面较闭合，近断层处岩石较破碎。
F8	性质不明	长度大于 130m	倾向 $300^{\circ}\pm$ ，倾角 $77^{\circ}\pm$	断层面局部见烘烤现象，断面闭合。
F9	逆断层	长度约 175m	倾向 $120^{\circ}\pm$ ，倾角 $70^{\circ}\pm$	断距 10m $\pm$ ，局部破碎带内有矿化产生，富集为小矿体，以主要矿体无影响。
F10	正断层	长度约 55m	倾向 $200^{\circ}\pm$ ，倾角 $66^{\circ}\pm$	断距很小，在 TC42-1 中破碎带宽约 1m，可能为 F11 分枝断层。
F11	性质不明	长度约 200m	不稳定	无明显破碎带，局部充填有碎裂状褐铁矿化石英脉、方解石脉，脉宽 30cm $\pm$ ，金矿化较强，有小采坑。
F12	逆断层	长度约 100m	走向近 NNE，倾向 $300^{\circ}\pm$ ，倾角 $82^{\circ}\pm$	断距 40cm $\pm$ ，断层面铁染强烈，对太体影响不大。
F13	正断层	长度约 200m	倾向 $330^{\circ}\pm$ ，倾角 $82^{\circ}\pm$	断距 10cm $\pm$ ，断面闭合，局部充填方解石细脉，对 C 识矿带矿体有影响。
F14	正断层	长度约 120m	走向 NE，倾向 $290^{\circ}\pm$ ，倾角 $75^{\circ}\pm$	断距 15cm $\pm$ ，断面闭合，局部见 10cm 宽之破碎带，切割 CK4-CK8。
F15	正断层	长度大于 70m	倾向 $240^{\circ}\pm$ ，倾角 $62^{\circ}\pm$	工程没有控制，断距不清，对 C 矿体有影响，采坑内截切矿体。
F16	正断层	长度约 70m	倾向 $120^{\circ}\pm$ ，倾角 $75^{\circ}\pm$	断距约 1m，断层面具有烧烤现象，对 C 矿带浅部矿体略有影响，见高岭土化现象。

6.4.2.3. 含水岩与隔水层

矿区内赋存第四系全新统松散岩类风积层孔隙潜水含水层及基岩裂隙潜水含水层。潜水含水层底板为结构完整的各类岩石，为矿区隔水层。

（1）第四系全新统风积层孔隙潜水含水层（ Q_4^{col} ）

分布于矿区东西南部一带。覆盖厚度 3~10 m，最厚为 20 m，由粉细砂、中细砂、中粗砂组成，渗透系数一般在 3~15 m/d。风积砂潜水主要为风成砂凝结水和大气降水，水位埋深较浅，水位埋深 0.5~2.38 m，水位随季节变化大，单井涌水量一般小于 10 m³/d，透水性强富水性弱，无供水意义，对矿床充水不产生影响。一般径流条件好的情况下，矿化度 < 1.0 g/L，水化学类型为 $HCO_3 \cdot Cl-Na$ （ $Ca \cdot Mg$ ）型水。地下水径流条件差时，水质差，矿化度 1.5~3.0 g/L。

（2）基岩裂隙潜水含水层（ J_{xa}^I ）

分布于矿区中北部大部分地区，含水层岩性以变质粉砂岩、石英砂岩为主。矿区断裂裂隙发育，但断裂裂隙被后期脉岩及泥砂质充填较多，破碎带不发育，透水性一般，含水性较差；变质粉砂岩由于变质作用，石英颗粒次生加大，使孔隙度变小，含水性变差。含水层主要接受大气降水补给，降水后一部分作为地表水泄入山前洼地补给第四系潜水或蒸发，一部分汇入采坑，水量较贫乏。经工作区 453 个钻孔简易水文观测及 7 个钻孔抽水资料，工作区水位埋深标高 1332~1354 m，含水层厚度为 39.02~60.06 m，渗透系数 k 为 0.63~0.83 m/d，单位涌水量约为 0.015~0.019 L/s·m，含水性、导水性弱，富水性贫乏，矿化度一般 < 1.0 g/L，局部地区矿化度 1~3 g/L，水化学类型为 $HCO_3 \cdot Cl-Na$ 型或 $Cl \cdot HCO_3 \cdot SO_4-Na$ （ Ca ）型。

（3）隔水层

根据岩性、裂隙发育程度、简易水文统计，基岩裂隙潜水含水层底板为结构完整的各类岩石，主要岩性为层状结构的变质钙质粉砂岩、变质粉砂岩，块状结构的闪长玢岩、花岗岩等，岩石完整坚硬，除风化带、层间裂隙发育带外，在钻孔施工中很少出现水位异常，风化带之下原岩结构完整，隔水性好。

矿床水文地质剖面图见图 6.4-5。

图 6.4-5 矿床水文地质剖面图

6.4.2.4. 地下水补径排条件

地下水的总体径流方向是由北部基岩山区向东南部第四系风积沙地径流。

第四系孔隙潜水含水层接受大气降水和凝结水补给，通过径流，一部分补给下部含水层，一部分于丘间洼地或沙漠边缘以下降泉的形式溢出地表。排泄形式主要以蒸发排泄为主。

基岩风化裂隙潜水含水层主要靠大气降水及地表洪水汇集渗入补给。因含水层透水能力差，补给十分迟缓。排泄形式主要是矿坑排水。

6.4.2.5. 水文地质试验

水文地质详查施工 5 个抽水孔，并且进行了单孔稳定流抽水试验，根据抽水结果分别选用稳定流和非稳定流进行了参数计算。

(1) 稳定流参数计算方法：首先根据稳定流作图截距法消除井损，然后采用裘布依公式和经验公式进行计算，计算公式如下：

$$S_1 = aQ + bQ^2 \quad S = S_1 - bQ^2$$

$$R = 2S \sqrt{Kh}$$

$$K = Q (\lg R - \lg r) / 1.366(2h - s)$$

式中：R—影响半径 (m)；

K—渗透系数 (m/d)；

S—地层降深值 (m)；

S_1 —抽水降深值 (m)；

Q—抽水流量 (m³/d)；

r—抽水井半径 (m)；

h—含水层厚度 (m)。

(2) 非稳定流直线图解法（采用大落程恢复段数据），计算公式如下：

$$T = \frac{0.183Q}{[i]}$$

K=T/h

式中：T—导水系数 (m²/d)；

K—渗透系数 (m/d)；

Q—抽水流量 (m³/d)；

h—含水层厚度 (m)；

[i]—恢复段 $S \sim \lg(t/t_0)$ 直线段斜率。

其计算结果见表 6.4-4。

表 6.4-4 钻孔渗透系数（基岩裂隙潜水）和影响半径计算表

抽水孔	含水	静止水位	水位降深	稳定流	非稳定流

编号	层厚度 (m)	(m)	(m)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)	渗透系数 (m/d)	导水系数 (m ² /d)
ZK1	38.94	1336.25	15.53	0.87	5.84	0.79	30.76
ZK2	29.96	1339.20	16.60	0.74	6.64	0.63	18.87
ZK3	40.37	1335.80	18.00	0.86	6.72	0.70	28.26
ZK4	33.63	1329.60	18.50	0.77	6.44	0.68	22.87
ZK5	41.80	1328.30	24.50	0.85	7.52	0.83	34.69

6.4.3. 拟建 600 万 t/a 堆浸场区水文地质条件

以下内容引自《内蒙古西金矿业有限公司珠拉金矿已弃废石再回收贵金属工程地质勘察报告（详勘阶段）》（包钢勘察测绘研究院，2015 年 6 月）。

6.4.3.1. 地形地貌

拟建堆浸场地位于矿区东侧，地形相对平缓，坡度不大，总体上呈西北高东南低之势。场地西侧和北侧环山，山体坡度约在 30°~50°之间。

6.4.3.2. 地层结构及岩性

拟建场地位于山前冲洪积扇上，场地西侧和北侧为山体，岩体出露。主要岩性为长城系结晶灰岩、石英岩、砂岩及板岩。场地内主要分布第四系全新统和更新统冲洪积碎石类土和砂土，局部有较厚的风积砂。

根据勘察钻探深度内揭露的地层，依据其岩性、工程性质不同共划分为四个单元层，分述如下：

第①层粉砂(Q^{col})：黄褐色，含云母，局部分布有粉土夹层，颗粒矿物成分以长石、石英质为主，级配较差，天然状态下呈稍湿、松散~稍密状态，该层厚度在 0.3~7.2m 之间。

第②层角砾(Q^{al+pl})：杂色，由石英岩、结晶灰岩、砂岩、板岩碎屑组成，磨圆、分选差，棱角状，级配良好，层理不明显。其间混碎石及漂石，碎石含量约在 5%~30%之间，碎石粒径在 20mm~100mm，孔隙间填充砂和土。天然状态下呈稍密~密实状态，表层密实度较差，呈稍密状态。粒径由北向南逐渐变细，碎石、漂石含量减少。该层中局部有粉土、细砂及砾砂夹层或透镜体分布。该层由于基岩面起伏较大而厚度变化较大，部分钻孔在 30.0m 钻探深度内未揭穿。

第②₁层细砂(Q^{al+pl})，黄褐色，颗粒主要矿物成分为长石、石英质，天然状态下呈稍湿、中密状态，混粒结构，级配较好。该层厚度在 0.5~8.5m 之间。

第②₂层砾砂(Q^{al+pl})，杂色，颗粒主要矿物成分为长石、石英质，天然状态下呈稍湿、中密状态，混粒结构，混砾及卵石，级配较好。该层厚度在 0.7~2.3m

之间。

第②₃层 (Q^{al+pl})粉土，黄褐色，含云母及氧化铁，土质不均，混砂砾及少量卵石，摇振反应中等，干强度低，韧性低，无光泽，天然状态下呈湿，中密状态。该层厚度在 1.1~4.0m 之间。

第③层残积土 (Q^{el})：由原岩（结晶灰岩、石英岩、板岩及砂岩）风化成土状或砂状，含砾石和少量碎石块，含量不等。颜色呈灰黑色、灰绿色、褐色等。呈稍湿、中密状态，具一定可塑性，遇水后手搓粘性较强。该层厚度变化较大，其平面分布、埋藏深度无规律性。

第④层长城系 (Ch) 沉积变质岩：根据场地周围岩石出露和钻探揭露情况来看，主要由灰岩、石英岩、板岩及砂岩组成，属坚硬岩或较硬岩。风化程度为强风化~中等风化，节理裂隙发育，一般呈块状或片状，不易碎，钻探岩芯长度一般小于 100mm。岩石基本质量等级为III~IV级，产状为倾向 120°~170°，倾角 30°~50°。

④₁砂岩：灰白色，强风化~中风化，主要由石英组成，粉砂质，变余粉砂状结构，块状构造。

④₂石英岩：以石英粉砂岩为主，具变余砂状，变余粉砂状结构，变余层理构造，主要由石英组成，含少量长石，偶尔可见锆石、黄铁矿颗粒；胶结物为显微鳞片状绢云母、绿泥石等。

④₃板岩：黑色~灰黑色，强风化~中风化，具变余砂状，变余粉砂状结构，变余层理构造含量 10-25%，变晶矿物以鳞片状绢云母为主，含量 80-90%，岩石中偶见碳质和铁质斑点。

④₄灰岩：强风化~中等风化，灰黑色~灰色，局部为灰白色，微带黄色。具结晶结构，粒状变晶结构，块状构造，主要由方解石组成，粒径 0.05~0.25mm，量大于 85%，其次为绢云母、绿泥石和氧化铁，含量小于 15%。

6.4.3.3. 水文地质条件

堆浸场区含水层为第四系全新统松散岩类风积层孔隙潜水含水层和基岩裂隙潜水含水层。

第四系全新统风积层孔隙潜水含水层主要分布在堆浸场地表，覆盖厚度 3~10 m，最厚为 20m，由粉细砂、中细砂、中粗砂组成。风积层孔隙潜水含水层透水而不含水。

基岩风化裂隙潜水含水层主要分布在堆浸场地表以下，岩性以绢云母板岩和变质粉砂岩为主，断裂裂隙发育，但断裂裂隙被后期脉岩及泥砂质充填较多，破碎带不发育，透水性一般，含水性较差。主要接受大气降水补给，水位标高 1332~1350m，含水层平均厚度为 40m，渗透系数 k 为 0.85m/d，单位涌水量约为 0.0146~0.025L/s·m，水位埋深 46.7~53.62m，水位随季节变化大，单井涌水量 18.1~31.2m³/d。为透水性强富水性弱。地下水径流条件好的情况下，矿化度 <1.0g/L，水化学类型为 HCO₃·Cl-Na (Ca·Mg) 型水；地下水径流条件差时，水质差，矿化度 1.5~3.0g/L。

隔水层为含水层以下的结构完整的各类岩石，主要岩性为层状结构的变质钙质粉砂岩、变质粉砂岩，块状结构的闪长玢岩、花岗岩等，岩石完整坚硬，隔水性好。

堆浸场区南北向水文地质剖面图见图 6.4-6。

6.4.4. 拟建 2400 万 t/a 堆浸场区水文地质条件

以下内容引自《内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目（2400 万 t/a 堆浸场）岩土工程勘察报告（详勘阶段）》（包钢勘察测绘研究院，2022 年 10 月）、内蒙古阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿水文地质工程地质环境地质报告（包钢勘察测绘研究院，2018 年 12 月）。

6.4.4.1. 地形地貌

拟建场地位于珠拉金矿西侧，地貌以风积沙地为主，主要为平地沙，拟建场地整体地形北高南低。场地地面高程 1353.28~1323.54m，相对高差 29.74m。

6.4.4.2. 地层结构及岩性

钻探在 25.0m 深度范围揭露的天然地层主要为第四系全新统风积层（ Q_4^{col} ）、第四系洪积、冰积层（ Q^{pl+gl} ）及元古界诺尔公群（Pt）板岩。依据其成因、岩性及工程性质不同划分为四个单元层，分述如下：

第①层细砂（ Q_4^{col} ）：黄褐色，以风积细砂为主，局部为风积粉砂，含云母，局部有粉土薄夹层，颗粒矿物成分以长石、石英质为主，级配较差，表层 30~50cm 含植物根系，天然状态下呈稍湿、松散~稍密状态。层厚度变化在 0.3~9.6m 之间，层底标高在 1320.92~1351.78m 之间。该层在拟建防洪池区域 ZK36~ZK42 号钻孔厚度较大。

第②层砾砂（ Q^{pl+gl} ）：杂色，颗粒主要矿物成分为长石、石英质，有粉细砂

及粉质粘土薄夹层，混砾石及少量卵石，局部混有厚度约 10~20 厘米钙质胶结层，天然状态下呈稍湿~饱和、中密~密实状态。层厚度变化在 1.4~15.80m 之间，层底标高在 1302.16~1348.38m 之间。仅局部钻孔揭穿该层。

第②₁层细砂 (Q^{pl+gl})：黄褐色，含云母，颗粒主要矿物成分为长石、石英，级配较差，天然状态下呈稍湿~饱和、中密状态，该层以夹层或透镜体的形式存在于第②层砾砂中。层厚度变化在 0.3~5.6m 之间，层底标高在 1302.20~1347.68m 之间。

第③层钙质胶结 (Q^{pl+gl})：黄褐色，主要为钙质粉细砂，局部为钙质中粗砂，颗粒矿物成分以长石、石英质为主，有粉细砂夹层，岩心呈碎块状、偶见短柱状，天然状态下稍湿~饱和、密实状态，该层分布不均匀分布不连续。层厚度变化在 0.4~6.0m 之间。层底标高在 1303.10~1320.42m 之间。

第④₁层板岩 (Pt)：灰褐色、灰绿色，全风化呈砾砂、角砾状，局部已风化成土状或砂状，呈稍湿、中密~密实状态，因风化程度不同，厚度变化较大。厚度变化在 0.6~7.0m 之间。层底标高在 1300.83~1339.83m 之间。

第④₂层板岩 (Pt)：灰褐色~灰黑色，岩心呈碎块状及短柱状，变晶矿物以鳞片状绢云母为主，岩石中偶见碳质和铁质斑点。该层中局部有石灰岩、石英岩、砂岩薄夹层分布。RQD 介于 25~50，为差的，岩体完整程度为破碎，岩石基本质量等级为 V 级。该层厚度变化在 0.7~10.3m 之间。层底标高在 1300.97~1336.65m 之间。

第④₃层板岩 (Pt)：灰褐色~灰黑色，岩心呈短柱状及柱状，柱长一般为 8~20cm，最大柱长为 35cm，节理裂隙发育，变晶矿物以鳞片状绢云母为主，含量约为 65-75%，岩石中偶见碳质和铁质斑点，该层中局部有石灰岩、石英岩、砂岩薄夹层分布。RQD 介于 50~75，为较差的，岩体完整程度为较破碎，岩石基本质量等级为 IV 级。该层在 25.0m 钻探深度范围内未揭穿。

6.4.4.3. 水文地质条件

拟建场地地下水类型从埋藏条件上说属于潜水，含水层主要为第四系砂土层、全风化、强风化基岩。接受大气降水及上游水的渗入补给，排泄方式主要为向下游径流及大气蒸发。场地地下水位埋深 8.8~20.08m，地下水位标高 1314.40~1324.39m。

堆浸场区水文地质剖面图见图 6.4-7。

图 6.4-6 600 万 t/a 堆浸场区水文地质剖面图

图 6.4-7 2400 万 t/a 水文地质剖面图（南北向）

6.4.4.4. 不良地质条件

根据区域地质资料，堆浸场地范围内未发现全新活动断裂，见图 6.4-8。场地内及周边无影响场地稳定性及工程安全的泥石流等不良地质作用存在。场地稳定，属抗震一般地段，适宜进行本工程建设。

图 6.4-8 工业场地断层分布图

6.4.5. 拟建排土场区水文地质条件

以下内容引自《内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿开发及资源综合利用项目（一、二期排土场）岩土工程勘察报告（详勘阶段）》（包钢勘察测绘研究院，2023 年 5 月）。

6.4.5.1. 地形地貌

拟建场地位于珠拉金矿西侧，地貌北部以低山丘陵为主，南部风积沙地，拟建场地整体地形北高南低。场地地面高程 1328.36~1404.65m，相对高差 76.29m。地形起伏较大地段主要位于北部山区。

6.4.5.2. 地层结构及岩性

本次钻探在 25.0m 深度范围揭露的天然地层主要为第四系全新统风积层（ Q_4^{col} ）、第四系洪积、冰积层（ Q^{pl+gl} ）及元古界诺尔公群（Pt）板岩。依据其成因、岩性及工程性质不同划分为四个单元层，分述如下：

第①层细砂（ Q_4^{col} ）：黄褐色，以风积细砂为主，局部为风积粉砂，含云母，局部有粉土薄夹层，颗粒矿物成分以长石、石英质为主，级配较差，表层 10~30cm 含植物根系，天然状态下呈稍湿、松散状态。层厚度变化在 0.3~8.5m 之间，层底标高在 1326.99~1403.20m 之间。ZK89 号钻孔厚度最大。

第②层砾砂（ Q^{pl+gl} ）：杂色，颗粒主要矿物成分为长石、石英质，有粉细砂及粉质粘土薄夹层，混砾石及少量卵石，局部混有厚度约 10 厘米钙质胶结层，天然状态下呈稍湿、中密~密实状态。层厚度变化在 0.5~9.5m 之间，层底标高在 1314.18~1401.00m 之间。

第②₁层细砂（ Q^{pl+gl} ）：黄褐色，含云母，颗粒主要矿物成分为长石、石英，级配较差，天然状态下呈稍湿、中密状态，该层以夹层或透镜体的形式存在于第②层砾砂中。层厚度变化在 0.5~9.5m 之间，层底标高在 1314.23~1356.20m 之

间。

第③₁层板岩 (Pt): 灰褐色、灰绿色, 全风化呈砾砂、角砾状, 局部已风化或土状或砂状, 呈稍湿、中密~密实状态, 因风化程度不同, 厚度变化较大。厚度变化在 0.5~17.0m 之间。层底标高在 1310.03~1399.56m 之间。ZK198 号钻孔厚度最大。

第③₂层板岩 (Pt): 灰褐色~灰黑色, 岩心呈碎块状及短柱状, 变晶矿物以鳞片状绢云母为主, 岩石中偶见碳质和铁质斑点。该层中局部有石灰岩、石英岩、砂岩薄夹层分布。RQD 介于 25~50, 为差的, 岩体完整程度为破碎, 岩石基本质量等级为 V 级。该层厚度变化在 0.5~16.43m 之间。层底标高在 1305.05~1404.15m 之间。

第③₃层板岩 (Pt): 灰褐色~灰黑色, 岩心呈短柱状及柱状, 柱长一般为 8~20cm, 最大柱长为 35cm, 节理裂隙发育, 变晶矿物以鳞片状绢云母为主, 含量约为 65-75%, 岩石中偶见碳质和铁质斑点, 该层中局部有石灰岩、石英岩、砂岩薄夹层分布。RQD 介于 50~75, 为较差的, 岩体完整程度为较破碎, 岩石基本质量等级为 IV 级。该层在 25.0m 钻探深度范围内未揭穿。

6.4.5.3. 水文地质条件

拟建场地地下水类型从埋藏条件上说属于潜水, 含水层主要为第四系砂土层、全风化、强风化基岩。接受大气降水及上游水的渗入补给, 排泄方式主要为向下游径流及大气蒸发。拟建场地 25.0m 钻探深度范围内未见地下水。

排土场区南北向水文地质剖面图见图 6.4-9。

图 6.4-9 排土场区地质剖面图 (南北向) 不良地质条件

根据区域地质资料, 排土场场地范围内无大规模断裂破碎带, 新构造运动不发育, 无活动性断裂存在, 见图 6.4-8; 拟建排土场区域未见明显断层构造现象, 不发育滑坡、泥石流等不良地质作用, 区域地质环境整体稳定。

6.4.6. 包气带防污性能

本节内容引自包钢勘察测绘研究院编制的《内蒙古阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿水文地质工程地质环境地质报告》(2018)。

渗水试验是野外测定包气带非饱和岩(土)层渗透系数的简易方法。工作区内包气带以砂类土为主。

在排土场、600 万 t/a 堆浸场附近分别进行了渗水试验, 分别对应不同的地

貌岩性。

（1）排土场区包气带防污性能

根据钻孔简易水文观测以及实地调查，排土场分布范围内地表为第四系全新统松散岩类风积层、板岩等。包气带厚度大于 45m。通过试坑包气带渗水试验，结果表明，排土场区域包气带砂层入渗系数为 $1.31 \sim 1.56 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，中风化板岩入渗系数为 $0.86 \sim 0.98 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

（2）600 万 t/a 堆浸场区包气带防污性能

根据钻孔简易水文观测以及实地调查，堆浸场分布范围内地表主要为第四系全新统松散岩类风积层。包气带厚度大于 45m。通过试坑包气带渗水试验，结果表明，堆浸场包气带入渗系数为 $1.85 \sim 5.72 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

根据《环境影响技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中“11.2.2 分区防控措施”中的“表 6 天然包气带防污性能分级表（见表 6.4-5）”，项目区包气带防污性能等级为“弱~中”。

表 6.4-5 天然包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

6.4.7. 采场地下水环境影响分析

6.4.7.1. 矿床充水来源分析

矿床属裂隙水充水矿床，其充水水源为矿体顶板围岩风化裂隙水，凝结水和大气降水。

（1）基岩风化裂隙水对矿床充水的影响：矿区属中山—风积沙地区，矿床及围岩赋存中元古界蓟县系阿古鲁沟组火成岩及变质岩的风化壳裂隙潜水含水层，由于长期处于构造剥蚀环境，风化壳平均厚度约 70m，岩石较为破碎，裂隙发育，后期脉岩及泥沙质物质充填较多，富水性弱。在露天开采过程中，当露采坑开挖至潜水水位以下时，风化壳裂隙潜水就会直接注入露采坑，经钻孔风化带划分，强风化带底部标高为 1300m，地下水水位平均标高为 1337m，排水时水位下降深度为 37m，因此基岩风化带裂隙潜水是矿床的主要充水水源。

（2）第四系含水层对矿床充水的影响：矿区南部基岩之上赋存第四系松散

岩类孔隙水，在开采过程中，露采坑疏干排水导致局部地下水位大幅下降，改变地下水流动场后，南部孔隙潜水可能会改变流向而流向露采坑，但由于基岩裂隙水含水层渗透性差，径流缓慢，因此第四系孔隙潜水含水层对矿床充水的影响很小，属间接充水因素。

（3）大气降水对矿床充水的影响：大气降水是基岩裂隙潜水的主要补给源。大气降水通过入渗补给基岩裂隙潜水，同时大气降水直接落入矿坑以及以地表洪流形式流入矿坑，会对矿床充水产生影响。但由于矿区地处气候干旱地区，降水稀少，多年平均降水量仅 117.7mm，大气降水对矿床充水的影响十分有限，但仍需加强雨季暴雨条件下对采矿活动的影响。

矿床充水通道是指主要构造带对矿床充水的影响。

矿区内构造较为复杂，经过多期构造运动，产生了北北东向、北北西向等四组次一级断裂 20 余条，断裂裂隙极其发育，断裂裂隙被后期脉岩及泥砂质充填较多，砂岩体由于变质作用，石英颗粒次生加大，使孔隙度变小，因此断裂裂隙的透水性和含水性均较差；围岩断裂带极其发育，以压扭性、扭性断裂为主，构成隔水断裂带，在水平方向隔水，而在垂向上具有弱导水性，断裂带在开采后可能转化为弱透水断裂带。在露采过程中，断裂带可能会因为其弱导水性而对矿坑充水产生影响，属直接充水因素。

6.4.7.2. 涌水量预测及影响分析

本项目涌水量及影响半径主要引用珠拉扎嘎金矿开发利用方案及矿区水文地质详查报告内容。

6.4.7.3. 大井法预测涌水量

根据可行性研究报告，西金珠拉扎嘎金矿工程露天采场终了露天境界呈椭圆形，上部尺寸 1650m×1120m，下部尺寸 120×30m，开采垂直标高范围 1410m～1100m。

矿区设计露天采坑范围内及其附近周边地区，大部分为基岩裂隙水分布区，含水层主要是基岩风化带，经现场调查露天采坑内地下水渗出于基岩风化裂隙内，基本分布于整个采场，可视含水层为均质各向同性无限含水层，采用稳定流解吸法潜水完整井公式估算地下水涌水量。

$$Q_{地}=1.366K(2H-S)/(\log R_0/r_0)$$

式中： $Q_{地}$ —估算的地下水涌水量， m^3/d ；

K—渗透系数，根据五个钻孔抽水试验资料，取 0.8m/d；

H—含水层厚度；根据朱拉金矿水文地质详查报告，矿区内含水层分布在 1337-1300 标高之间，而采矿最低标高为 1040m，因此预测矿坑涌水量仅针对 1300m 标高以上的露天采坑涌水量，含水层平均厚度为 37m。

S—水位降深，矿坑抽水按不影响生产估算，降深至开采台阶，37m；

r_0 —根据设计露天坑尺寸，按椭圆公式计算；

R_0 —引用影响半径，引用半径和影响半径的和；

F_1 —平均疏干面积，1627889m²；

$$r_0 = \sqrt{F_1 / 3.14} = 720\text{m};$$

$$R_0 = r_0 + 2S \sqrt{kh} = 720 + 403 = 1123\text{m};$$

经计算，设计终了境界地下水涌水量为 7756m³/d，取整后按 7800m³/d。

②露天采场降雨径流量

a) 正常降雨径流量

$$Q_z = F \cdot H \cdot \varphi$$

式中 Q_z —正常降雨径流量，m³/d；

F—汇水面积，按最终境界汇水面积计算，为 153hm²；

H—正常降雨量，117mm/a；

φ —正常地表径流系数，取 70%。

代入公式计算得 $Q_z=343\text{m}^3/\text{d}$ 。

b) 设计频率暴雨径流量

$$Q_p = F \cdot H_p \cdot \varphi'$$

式中 Q_p —设计频率暴雨径流量，m³/d；

F—汇水面积，按最终境界汇水面积计算，为 153hm²；

H_p —设计频率暴雨径流量，根据气象站记录，不同年份日最大降水值 44mm；

$\varphi'\varphi'$ —暴雨地表径流系数，取 85%。

代入公式计算得设计终了境界内 $Q_p=54000\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，坑内正常涌水量为 7800+343=8143m³/d，最大涌水量为 7800+54000=61800m³/d。

影响范围为 1300m 平台外扩 403m，引发局部区域地下水位下降，本区无明显地表水体，距离采场南部约 2km 处的马莲湖为季节性沼泽地，采矿活动不会造成地表水漏失，周边分散牧民稀少，距离 1km 以上，采矿活动不会影响其用水。

6.4.7.4. 地下水影响范围

根据大井法预测结果，含水层最大影响范围为 1300m 平台外扩 403m。地下水降落漏斗图见图 6.4-10。

图 6.4-10 地下水采场降落漏斗图

降落漏斗的形成，导致了南部基岩裂隙潜水及第四系孔隙水的原始径流方向改变为向采坑方向径流。

6.4.7.5. 矿山开采对周围敏感点的影响

目前该降落漏斗范围内无村庄及在建或规划水源地，矿区生活用水供水井距离露采坑约 10km，距离较远，矿区上游的取水井位于降落漏斗 2.5km 以外，降落漏斗对供水井的影响很小。因此降落漏斗不会对周边居民取水造成明显不利影响。

6.4.8. 拟建堆浸场对地下水的影响分析

本项目堆浸场按照《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）采取严格的防渗措施，正常情况下不会对地下水造成明显不利影响，但若发生事故泄漏，存在地下水污染风险。

拟建堆浸场区地下水环境影响评价等级为二级。本次采用解吸法对防渗系统破裂情景下浸出液入渗对地下水的影响进行预测分析。

（1）预测条件概化

本次废水泄漏情景，从最不利角度考虑，假设拟建堆浸场浸出液污染物持续泄漏，并预测其对下游保护目标的影响，将污染源概化为持续泄漏的点源。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。

（2）预测源强

根据工程分析贵液成分，对比 GB/T 14848-2017 III 类标准，贵液中因子超标情况见表 6.4-6。

表 6.4-6 2#堆浸场浸出液监测数据 单位: mg/L(pH 无量纲)

序号	项目	单位	监测结果	GB/T 14848-2017 III 类		
				标准值	是否达标	超标倍数
1	COD	mg/L	475	3	超标	157.33
2	氨氮	mg/L	6.24	0.5	超标	11.48
3	铜	mg/L	7.14	1	超标	6.14
4	锌	mg/L	0.88	1	达标	/
5	镉	mg/L	0.005L	0.005	达标	/
6	铅	mg/L	0.07L	0.01	达标	/
7	六价铬	mg/L	0.004L	0.05	达标	/
8	汞	mg/L	0.00004L	0.001	达标	/
9	铋	mg/L	0.0004	0.005	达标	/
10	砷	mg/L	0.0142	0.01	超标	0.42
11	氰化物	mg/L	7.57	0.05	超标	150.4

由表 6.4-6 可知, COD、氨氮、铜、砷、氰化物超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准限值要求。其中, COD 检测结果为 475mg/L, III 类标准值为 3mg/L, 超标倍数 157.33 倍, 超标倍数最大; 特征污染物氰化物检测结果为 7.57mg/L, III 类标准值为 0.05mg/L, 超标倍数 150.4 倍, 超标倍数次之; 重金属砷检测结果为 0.0142mg/L, III 类标准值为 0.01mg/L, 超标倍数 0.42 倍。

因此, 拟建堆浸场浸出液渗漏对地下水质的影响预测因子为 COD、氰化物、砷。预测源强 COD 为 475mg/L, 氰化物为 7.57mg/L, 砷为 0.0142mg/L。

(3) 预测模型

根据评价区含水层特征和污染特点, 堆浸场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, 解吸法预测模型选择“一维无限长多孔介质柱体, 一端为顶浓度边界”, 计算公式如下:

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

式中:

x —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 —注入的示踪剂浓度, g/L;

u —水流速度, m/d;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数。

①泄漏时间：由于泄漏不容易被发现，且污染物在含水层中运移较慢，从风险最大的角度，假定矿山服务年限内持续泄漏，泄漏时间为 12a。

②初始浓度：拟建堆浸场浸出液渗漏对地下水质的影响预测因子为 COD、氰化物、砷。预测源强 COD 为 475mg/L，氰化物为 7.57mg/L，砷为 0.0142mg/L。

③水流速度 u ： $u=KI/ne$ ，渗透系数采用抽水试验成果 0.8m/d； I 为水力坡度，根据地下水位监测结果估算的水力坡度最大为 0.017，有效孔隙度 ne 取经验值 0.2，因此，水流速度 u 为 0.068m/d。

④有效孔隙度 ne ：取经验值 0.2。

⑤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。

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 5-10（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），纵向弥散度取 10m。

综合以上分析，本次评价纵向弥散系数为 0.68m²/d。

图 5-10 空隙介质数值模型的 $\lg\alpha_L$ - $\lg L_s$ 图

（4）预测结果

本次预测在堆浸场下游没有饮用水井或农业用水井等环境敏感目标。根据计算公式及选取的参数，经过计算，预测结果如下：

经过预测，堆浸场防渗结构破裂发生泄漏后，污染物在含水层中向下游运移，泄漏后 100d、1000d、4380d（12a）污染晕的最大迁移距离见表 6.4-7。泄漏点下游各污染物 COD、氰化物、砷浓度变化曲线见图 6.4-11、图 6.4-12、图 6.4-13。

表 6.4-7 预测结果

污染物	时间（d）	污染晕最大迁移距离（m）
COD	100	38
	1000	164
	4380	490
	100	37

氰化物	1000	164
	4380	489
砷	100	7
	1000	58
	4380	267

备注：污染晕最远运行距离以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关因子标准值计算。

图 6.4-11 泄漏 100d、1000d、4380d 下游 COD 浓度变化曲线

图 6.4-12 泄漏 100d、1000d、4380d 下游氰化物浓度变化曲线

图 6.4-13 泄漏 100d、1000d、4380d 下游砷浓度变化曲线

由表 6.4-7 可知，泄漏 100d 后，COD 最远运移距离为 38m，氰化物最远运移距离 37m，砷最远运移距离 7m；泄漏 1000d 后，COD 最远运移距离为 164m，氰化物最远运移距离 164m，砷最远运移距离 58m；泄漏 12a 即 4380d 后，COD 最远运移距离为 490m，氰化物最远运移距离 489m，砷最远运移距离 267m。

污染晕运移范围内不存在居民地下水饮用水井，因此，不会对地下水环境造成明显不利影响。后期在项目的运行过程中，在各工业场地下游设置了监测井及抽水井，一旦发现污染后会立即采取抽水等措施，防止地下水进一步向下游运移。

6.4.9. 拟建排土场对地下水的影响分析

本项目废石为第 I 类一般工业固体废物，场地下部中风化板岩入渗系数为 $0.86 \sim 0.98 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均厚度 30m 左右，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物天然基础层防渗要求，正常情况下不会对地下水造成明显不利影响，但若发生事故泄漏，存在地下水污染风险。

拟建排土场地下水环境影响评价等级为二级。本次采用解吸法对防渗系统破裂情景下浸出液入渗对地下水的影响进行预测分析。

（1）预测条件概化

同堆浸场。

（2）预测源强

根据工程分析废石浸出毒性鉴别试验结果，对比 GB/T 14848-2017 III 类标准，废石浸出液中因子超标情况见表 6.4-8。

表 6.4-8 废石浸出毒性浸出试验结果 单位：mg/L（除 pH 外）

监测项目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	GB/T14848-2017		
							标准值	是否达标	最大超标倍数

六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	达标	/
总砷	mg/L	0.0315	0.021	0.0164	0.0458	0.0461	0.01	超标	3.62
总汞	mg/L	0.00142	0.00109	0.00109	0.0016	0.00155	0.001	超标	0.6
总硒	mg/L	0.0012	0.0007	0.0009	ND	0.0004	/	达标	/
氟化物	mg/L	0.68	0.77	0.74	0.71	0.68	1	达标	/
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	达标	/
乙基汞	ng/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	达标	/
甲基汞	ng/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	达标	/
总镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	达标	/
总铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	达标	/
总锌	mg/L	ND	0.07	0.06	0.07	0.04	1	达标	/
总铜	mg/L	0.04	0.02	0.05	0.05	0.06	1	达标	/
总镍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	达标	/
总铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	达标	/
总钡	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	达标	/
总铍	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	达标	/
总银	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	达标	/

由表 6.4-8 可知，浸出液中砷、汞浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值要求，其中砷超标倍数最大 3.61 倍，汞超标倍数最大 0.6 倍，选择超标倍数较大的砷为预测因子，砷源强取 0.0461mg/L。

（3）预测模型

根据评价区含水层特征和污染特点，堆浸场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，解吸法预测模型选择“一维无限长多孔介质柱体，一端为顶浓度边界”，计算公式如下：

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

式中：

x—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；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u —水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

$\text{erfc}()$ —余误差函数。

①泄漏时间：由于泄漏不容易被发现，且污染物在含水层中运移较慢，从风险最大的角度，假定矿山服务年限内持续泄漏，泄漏时间为12a。

②初始浓度：排土场淋溶液渗漏对地下水质的影响预测因子为砷。预测源强砷为0.0461mg/L。

③水流速度 u ： $u=KI/ne$ ，同堆浸场，为0.068m/d。

④有效孔隙度 ne ：取经验值0.2。

⑤纵向弥散系数 DL ：同堆浸场，为0.68m²/d。

(4) 预测结果

本次预测在排土场下游没有饮用水井或农业用水井等环境敏感目标。根据计算公式及选取的参数，经过计算，预测结果如下：

经过预测，排土场防渗结构破裂发生泄漏后，污染物在含水层中向下游运移，泄漏后100d、1000d、4380d（12a）污染晕的最大迁移距离见表6.4-7。泄漏点下游各污染物砷浓度变化曲线见图6.4-14。

表 6.4-9 预测结果

污染物	时间（d）	污染晕最大迁移距离（m）
砷	100	19
	1000	103
	4380	358

备注：污染晕最远运行距离以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关因子标准值计算。

图 6.4-14 泄漏 100d、1000d、4380d 下游砷浓度变化曲线

由表6.4-9可知，泄漏100d后，砷最远运移距离为19m；泄漏1000d后，砷最远运移距离为103m；泄漏12a即4380d后，砷最远运移距离358m。

污染晕运移范围内不存在居民地下水饮用水井，因此，不会对地下水环境造成明显不利影响。后期在项目的运行过程中，在各工业场地下游设置了监测井及抽水井，一旦发现污染后会立即采取抽水等措施，防止地下水进一步向下游运移。

6.4.10. 拟建加油站对地下水的分析

拟建加油站油库采用双层罐，按地下水重点防渗区防渗，且为地上罐，外双层储罐兼具安全性和环保性。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。其检测原理为双层油罐如果内罐渗漏，双层间隙内带有一定压力的气体或检测液，会进入常压的内罐，双层间隙内的压力或液位会发生变化，触发声光报警器。储液渗漏进双层间隙后，由于外罐完好，储液并不会漏出。

现有工程柴油库位于二期堆浸场南侧，内设 8 座 30m³ 柴油储罐，1 座 50 m³ 汽油储罐，均为双层罐，现状地下水质量监测结果表明，地下水中石油类均未检出，证明现有柴油库运行未对地下水造成污染。

类比现有工程，拟建加油站运行不会对地下水质量造成明显不利影响。

6.4.11. 小结

（1）评价区地下水含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水层（Q₄^{col}）及基岩裂隙潜水含水层（Jxa¹）。地下水的总体径流方向是由北部基岩山区向南部第四系风积沙地径流。

（2）项目区下游不存在集中式及分散式居民饮用水井（泉）。

（3）预测露天采场正常涌水量为 8143m³/d，影响范围为 1300m 平台外扩 403m。该降落漏斗范围内无村庄及在建或规划水源地，矿区生活用水供水井距离露采坑约 10km，距离较远，矿区上游的水井位于降落漏斗 2.5km 以外，降落漏斗对供水井的影响很小。因此降落漏斗不会对周边居民取水造成明显不利影响。

（4）堆浸场按照《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）采取严格的防渗措施，正常情况下不会对地下水造成明显不利影响。假设堆浸场防渗系统破裂，经预测，泄漏 100d 后，COD 最远运移距离为 38m，氰化物最远运移距离 37m，砷最远运移距离 7m；泄漏 1000d 后，COD 最远运移距离为 164m，氰化物最远运移距离 164m，砷最远运移距离 58m；泄漏 12a 即 4380d 后，COD 最远运移距离为 490m，氰化物最远运移距离 489m，砷最远运移距离 267m。污染晕运移范围内不存在居民地下水饮用水井，因此，不会对地下水环境造成明显不利影响。后期在项目的运行过程中，在各工业场地下游设置了监测井及抽水井，一旦发现污染后会立即采取抽水等措施，防止地下水进一步向下游运移。

（5）排土场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物要求防渗，正常情况下不会对地下水造成明显

不利影响。假设排土场防渗系统破裂，经预测，泄漏 100d 后，砷最远运移距离为 19m；泄漏 1000d 后，砷最远运移距离为 103m；泄漏 12a 即 4380d 后，砷最远运移距离 358m。后期在项目的运行过程中，在各工业场地下游设置了监测井及抽水井，一旦发现污染后会立即采取抽水等措施，防止地下水进一步向下游运移。

6.5. 声环境影响预测与评价

6.5.1. 噪声源

6.5.1.1. 室内工业场地

新建项目主要噪声源包括破碎机、除尘风机、振动筛，为室内声源。主要噪声设备及声级值见表 6.5-1。

6.5.1.2. 露天采场

露天开采噪声源主要为钻机和自卸汽车等机械设备作业噪声，均采用低噪声设备，露天采场噪声源强见表 6.5-2。

表 6.5-1 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	2400 万 t/a 粗破碎车间	破碎机 1	点源	98	室内布置、基础减振	1558	1265	17	105	73	24h	25	42	1
2		破碎机 2	点源	98		1640	1267	18	105	73	24h	25	42	1
3		除尘风机 1	点源	103		1550	1195	18	105	78	24h	25	47	1
4		除尘风机 2	点源	103		1647	1196	17	105	78	24h	25	47	1
5		破碎机	点源	109		1602.5	919	15	142	80	24h	25	49	1
6		环保风机	点源	109		1602.5	919	15	142	79	24h	25	48	1
7	2400 万 t/a 筛分车间	振动筛	点源	104		1612	604	12	138	74	24h	25	43	1
8		除尘风机	点源	109		1612	604	12	138	79	24h	25	48	1
9	2400 万 t/a 装车仓	除尘风机 1	点源	103		1549	350	8	114	74	24h	25	43	1
10		除尘风机 2	点源	103		1655	357	8	114	74	24h	25	43	1
11	2400 万 t/a 空压机房	空压机 1	点源	103		1676	173	7	46	87	24h	25	56	1
12		空压机 2	点源	103		1735	174	7	46	87	24h	25	56	1
13	解吸电积车间	水泵	点源	99		1531	27	5	54	72	24h	25	41	1
14		振动筛 1	点源	93		1572	35	12	54	66	24h	25	35	1
15		振动筛 2	点源	93		1530	5	4	54	66	24h	25	35	1
16	混装车地面站	提升机	点源	103		3161	2805	26	68	76	24h	25	45	1
17		输送机	点源	99		3231	2804	26	68	72	24h	25	41	1
18	试化验室	除尘风机	点源	103		1570	103	6	43	82	24h	25	51	1
19		破碎机 1	点源	98		1570	103	6	43	77	24h	25	46	1
20	600 万 t/a 粗 破碎车间	破碎机 2	点源	98		4220	2429	15	35	73	24h	25	42	1
21		除尘风机	点源	103		4263	2436	15	35	78	24h	25	47	1
22	600 万 t/a 中 细碎车间	破碎机 1	点源	98		4184	2331	14	46	69	24h	25	37	1
23		破碎机 2	点源	98		4194	2332	14	46	69	24h	25	37	1
24		破碎机 3	点源	98		4222	2340	13	46	69	24h	25	37	1

25		破碎机 4	点源	98		4246	2346	13	46	69	24h	25	37	1
26		破碎机 5	点源	98		4270	2351	13	46	69	24h	25	37	1
27		破碎机 6	点源	98		4284	2356	14	46	69	24h	25	37	1
28		环保风机	点源	103		4179	2327	14	46	74	24h	25	42	1
29	600 万 t/a 筛分车间	振动筛 1	点源	93		4193	2284	14	45	64	24h	25	32	1
30		振动筛 2	点源	93		4205	2287	13	45	64	24h	25	32	1
31		振动筛 3	点源	93		4228	2291	12	45	64	24h	25	32	1
32		振动筛 4	点源	93		4254	2300	12	45	64	24h	25	32	1
33		振动筛 5	点源	93		4272	2304	12	45	64	24h	25	32	1
34		振动筛 6	点源	93		4291	2306	12	45	64	24h	25	32	1
35		除尘风机 1	点源	103		4298	2310	12	45	74	24h	25	42	1
36		除尘风机 2	点源	103		4252	2299	12	45	74	24h	25	42	1
37	600 万 t/a 装车仓	除尘风机	点源	103		4449	2402	14	28	75	24h	25	43	1
38	600 万 t/a 空压机房	空压机 1	点源	103		4484	2212	11	26	87	24h	25	56	1

表 6.5-2 露天采场噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	钻机	YZ35D	0	0	0	90/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00
2	自卸卡车	TR100A/ NTE200	/	/	/	88/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00
3	平路机	PY165C	0	0	0	90/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00
4	破碎锤	HSB220	0	0	0	88/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00
5	推土机	TY230/ TY160	0	0	0	88/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00
6	压路机	LSS2301	0	0	0	90/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00
7	水泵	YQ275-115/3-150/D-S	0	0	0	88/1	采用低噪声设备	6: 00~22: 00

注：以露天采场中心点为原点，以最不利情况考虑，即采场内所有间断性噪声源同时运行，为方便计算，除自卸卡车外，考虑其余设备均位于采场中心点。

6.5.2. 预测模式

本评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测计算模型。声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级、A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

①室外声源在预测点产生的声级计算模型

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021 附录 A 规定了计算户外声传播衰减的工程法，用于预测各种类型声源在远处产生的噪声。该方法可预测已知噪声源在有利于声传播的气象条件下的等效连续 A 声级。附录 A 规定的方法特别包括倍频带算法（用 63Hz~8kHz 的标称频带中心频率）用于计算点声源或点声源组的声衰减，这些声源是移动的或者是固定的，算法中包含了以下物理效应计算方法：几何发散；大气吸收；地面效应；表面反射；障碍物引起的屏蔽。户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

a) 在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（5-1）或式（5-2）计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (5-1)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (5-2)$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

DC—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

b) 预测点的 A 声级 $LA(r)$ 可按式 (5-3) 计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[LA(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (5-3)$$

式中：

$LA(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式 (5-4) 近似求出：

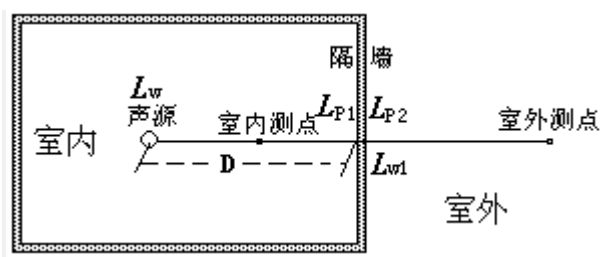
$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (5-4)$$

式中：

L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



③工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t 的贡献值 ($Leqg$) 为：

$$Leqg = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 LA_j} \right) \right] \quad (5-5)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4) 噪声预测值的计算模式为：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (5-6)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

(2) 地形及环境参数

工业固定源主要用到的环境数据是多年平均气温和年平均相对湿度，本评价范围内为 9.19℃和 20%湿度。

本次预测考虑地形高程的影响，采用外部 DEM（90m）数据。

本次声源预测仅包含了室内声源的建筑物。

声源和预测点间地面覆盖情况简化按照水泥地面处理。

6.5.3. 厂界噪声预测结果及分析

6.5.3.1. 室内工业场地

根据新建项目的新增噪声源强分布情况，新建项目新增噪声贡献值预测结果见图 6.5-1。工业企业厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.5-4。

可以看出，厂界噪声的贡献值最大值为 48.01dB（A），较现状增量最大为 8.65dB（A），叠加后的新建工程厂界昼、夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

6.5.3.2. 露天采场

露天采场采矿凿岩、爆破、运输等作业通常在矿坑内部，属于间断噪声，同一时间所有机械设备同时运行的情况较少。本次从最不利情况考虑，即所有机械设备同时运行。为便于计算，以露天采场几何中心为源点，将设备噪声源等效为 1 个多源叠加的等效噪声源，等效噪声源点 1m 处等效 A 声级为 96.99 dB(A)。露

天采场噪声预测结果见表 6.5-3。

露天采场上部尺寸为 1650m×1120m，即北厂界距离采场中心约 1005m，南厂界距离采场中心约 1500m，西厂界距离采场中心约 3300m，东厂界距离采场中心约 3000m。由表 6.5-3 可知，所有机械设备同时运行的情况下，仅考虑噪声随距离衰减的情况，昼间噪声值距机械设备噪声源约 500m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求，随着矿山开采，各噪声源处于凹陷坑内工作，经周围地形阻隔后噪声值将明显下降，对采场周边声环境的影响也将进一步降低。并且，采场周边设置了 200m 爆破警戒线，爆破警戒线和采场周边 200m 范围内无居民点，因此，采场机械噪声对采场外声环境影响不大。

表 6.5-3 露天采场噪声贡献值预测

施工设备	离施工点不同距离的噪声值													
	1m	5m	10m	20m	30m	40m	50m	100m	200m	500m	1005m	1500m	3000m	3300m
钻机	90	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	50.0	44.0	36.0	30.0	26.5	20.5	19.6
自卸汽车	88	74.0	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	48.0	42.0	34.0	28.0	24.5	18.5	17.6
平路机	90	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	50.0	44.0	36.0	30.0	26.5	20.5	19.6
破碎锤	88	74.0	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	48.0	42.0	34.0	28.0	24.5	18.5	17.6
推土机	88	74.0	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	48.0	42.0	34.0	28.0	24.5	18.5	17.6
压路机	90	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	50.0	44.0	36.0	30.0	26.5	20.5	19.6
水泵	80	66.0	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0	40.0	34.0	26.0	20.0	16.5	10.5	9.6
同时施工时 贡献值	96.99	83.0	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	57.0	51.0	43.0	36.9	33.5	27.4	26.6

表 6.5-4 工业企业厂界噪声贡献值预测（室内声源） 单位：dB(A)

序号	预测点	噪声 现状 值 /dB(A)	噪声 现状 值 /dB(A)	噪声 标准 /dB(A)	噪声 标准 /dB(A)	噪声贡献 值/dB(A)	噪声贡献 值/dB(A)	噪声预测 值/dB(A)	噪声预测 值/dB(A)	较现状 增量 /dB(A)	较现状增 量/dB(A)	超标 和达 标情 况 /dB(A)	超标 和达 标情 况 /dB(A)	超标 量 /dB(A)	超标 量 /dB(A)
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	41	39	60	50	23.48	23.48	41.08	39.12	0.08	0.12	达标	达标	-18.92	-10.88
2	北厂界	39	40	60	50	24.78	24.78	39.16	40.13	0.16	0.13	达标	达标	-20.84	-9.87
3	西厂界	42	38	60	50	22.37	22.37	42.05	38.12	0.05	0.12	达标	达标	-17.95	-11.88
4	南厂界	40	36	60	50	48.01	48.01	48.65	48.28	8.65	12.28	达标	达标	-11.35	-1.72

图 6.5-1 新建项目预测结果

6.5.4. 爆破振动影响评价

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。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），爆破振动安全允许距离，可按式计算。

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

式中：

R—爆破振动安全允许距离，单位为 m；

Q—炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量，单位为 kg；

V—保护对象所在地质点振动安全允许速度，单位为 cm 每秒（cm/s）；本项目爆破保护对象主要为一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物，加之深孔爆破主振频率为 10Hz~50Hz，保护对象安全允许振速 2.0-2.5cm/s，计算时取 2.5cm/s。

K、a—与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数。本项目 K 值在 50~150 之间，a 值在 1.3~1.5 之间，计算时分别取 100 和 1.3。

本项目合计使用 8 台穿孔设备，每个作业面每两天爆破 1 次，爆破孔网参数：采矿 7.5m×6.5m，剥离 7.5m×6.5m，超深 1.5m，孔深 11.5m，废孔率 2%。

经计算，拟建项目爆破振动安全允许距离为 123m。设计采场地表平面尺寸为 1650m×1120m（长×宽），并在露天采场周边设置了 200m 爆破警戒线，爆破振动影响 200m 范围内无居民点，爆破振动对周围的环境及建筑的影响很小。

6.5.5. 敏感目标噪声影响预测

本拟建项目 200m 范围内无噪声环境敏感点。

6.5.6. 小结

（1）预测结果表明，室内工业场地（2400 万 t/a 破碎系统、600 万 t/a 破碎系统、解吸电积车间、试化验室、混装车地面站）厂界噪声昼间、夜间噪声贡献均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准值（60dB、

50dB)。

(2) 厂界 200m 内没有敏感点。因此，项目对周边区域声环境影响较小，不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

(3) 露天采场周边设置了 200m 爆破警戒线，爆破振动影响 200m 范围内无居民点，爆破振动对周围的环境及建筑的影响很小。

表 6.5-5 声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	200m☑		大于200m□		小于200m□		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□						
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□						
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□	
	评价年度	初期□		近期☑		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□						
	现状评价	达标百分比			100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果☑						
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑				其他□		
	预测范围	200m☑		大于200m□		小于200m□		
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□						
	厂界噪声贡献值	达标☑				不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□				不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测□ 无监测□						
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		无监测☑	
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□						
注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。								

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.6. 生态环境影响分析

6.6.1. 施工期生态影响分析

拟建露天采场、工业场地、排土场、堆浸场施工过程中破坏其用地范围内的地表植被，改变土地原有使用功能，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，相对所在区域而言，工业场地占地面积不大，不会对区域生态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。

6.6.1.1. 对土地利用结构的影响分析

项目施工期为2年。从遥感影像解译来看，施工期项目占地涉及天然牧草地、采矿用地、裸岩石砾地、农村道路、裸土地、沙地等类型。工程施工占地范围内地貌、生态植被将遭到不同程度的开挖扰动、碾压、占压等形式的破坏，导致土地利用方式的转变。施工期占地共520.1074hm²，其中天然牧草地占地407.179hm²，采矿用地占地86.9241hm²，裸岩石砾地占地10.9239hm²，农村道路占地2.1675hm²，裸土地占地0.3404hm²，沙地占地12.5725hm²，详细占地情况见表6.6-1。

表 6.6-1 施工期拟占地情况统计表

序号	项目名称	用地面积 (hm ²)	占地类型							
			草地	林地	采矿用地	工业用地	裸岩石砾地	农村道路	裸土地	沙地
1	露天采场	76.4687	1.5759	0	74.8928	0	0	0	0	0
2	排土场	92.7071	92.7071	0	0	0	0	0	0	0
3	表土堆存场	18.6480	18.6480	0	0	0	0	0	0	0
4	2400万t/a破碎站、采矿工业场地等	56.7335	55.9085	0	0	0	0	0.825	0	0
5	600万t/a堆浸场	69.0832	57.8189	0	0	0	10.9239	0	0.3404	0
6	2400万t/a堆浸场	137.9242	132.3909	0	0	0	0	1.3425	0	4.1908
7	防洪池、贵液池、吸附车间区域	24.8123	16.4306	0	0	0	0	0	0	8.3817

8	现场混装车地面站	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0
9	内部道路	12.0313	0	0	12.0313	0	0	0	0	0
10	行政办公区	29.5991	29.5991	0	0	0	0	0	0	0
合计		520.1074	407.179	0	86.9241	0	10.9239	2.1675	0.3404	12.5725

6.6.1.2. 对植被的影响分析

(1) 生物量损失计算

评价区植物组成主要以旱生、超旱生灌木、半灌木为主。环评生物量(干重)主要利用现有资料推断。方精云、刘国华、徐嵩龄在《我国森林植被的生物量和净生产量》(生态学报, 1996)中在国家第三次森林资源清查资料和全国各地的生物生产力研究资料的基础上,以蓄积量推算生物量。结合《祁连山青海云杉林地上生物量潜在碳储量估算》(许中林、兰州大学, 2011 年博士论文)、《北方荒漠及荒漠化地区草地地上生物量空间分布特征》等文献资料中的实测或统计数据,进行阿拉善盟生物量适当的修正,最终确定本环评中森林栽培植被平均生物量取值为 14.0t/hm²(新栽种林木),温性半灌木与草本荒漠植被平均生物量取值为 0.8t/hm²,半灌木草地平均生物量取值为 0.6t/hm²。

施工期项目建设占地会破坏项目所在地及其周边地区的植被,带来生物量的损失,计算结果见表 6.6-2。施工期项目造成生物量损失约 325.7432t/a,则施工期生物量损失约占评价区生物量总量的 9.44%,所占比例较小。

表 6.6-2 施工期生物量损失统计表

植被类型	植被平均生物量 (t/hm ²)	面积(hm ²)	生物量(t)
温性半灌木与草本荒漠植被	0.8	47.179	325.7432

(2) 对地表植被的影响分析

施工期生物量损失约占评价区生物量总量的 9.44%,所占比例较小,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。

依据《阿拉善左旗科学技术和林业草原局关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目是否占用基本草原生态公益林等情况范围核查的复函》(阿左科林草函〔2024〕414 号),经与 2022 年国土变更数据进行比对,该项目核查范围不占用湿地。经与自然保护地和国家沙化土地封禁保护区数据进行比对,核查范围不占用自然保护地及国家沙化封禁土地保护区。项目不占用基

本草原。经套合 2022 年国土变更数据、阿左旗现状数据库，经对比 2022 年国土变更数据与阿拉善左旗 2023 年林草湿调查监测数据占草地类一致。经对比历年林草征占用数据，项目核查范围不占用阿拉善左旗基本草原，办理草原征占用手续。依照《中华人民共和国草原法》第三十八条、四十条之规定进行矿藏开采和工程建设，应当不占或少占草原；确需征用或使用草原的，必须经省级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续需要临时占用草原的，应当经县级以上地方人民政府草原行政主管部门审核同意。

（3）对保护植物的影响分析

施工期，项目建设区域分布沙冬青、蒙古扁桃、霸王、白刺。对于占地范围内的保护植物调查估算，数量及种类分布如表 6.6-3。

表 6.6-3 施工期保护植物分布情况

对于占地范围内的沙冬青、蒙古扁桃、白刺和霸王进行移植，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽，实施异地保护。为避免保护植物生境丧失，提出了迁地保护和人工繁育等保护措施。对受到建设项目活动潜在影响的保护植物种群，可进行迁地保护，将其移植到适宜的生态生境中。迁地保护地点应选择生态条件相似、人为干扰少的区域，为此在项目区南侧生活区设置了临时迁地保护区。移栽时建议带原土移栽，时间段应避开花果期，同时注意后期维护直至完全成活。并开展保护植物的人工繁育研究，扩大其种群数量。《中华人民共和国野生植物保护条例》第十六条规定“采集国家二级保护野生植物的，必须经采集地的县级人民政府野生植物行政主管部门签署意见后，向省、自治区、直辖市人民政府野生植物行政主管部门或者其授权的机构申请采集证。”因此，本项目应编制移植方案（移植方案中明确技术保障和资金保障），经林业行政主管部门同意后移植。

施工前对施工人员开展培训，加强公众宣传教育，提高公众对沙冬青、白刺、蒙古扁桃和霸王等保护的意识，禁止直接砍伐保护植物。必要时开展保护植物科普讲座、图片展览等活动，让施工人员了解保护植物的价值和保护意义。

6.6.1.3. 施工期对农业影响分析

项目影响评价范围内无农用地，施工期不占用耕地，对周边农作物产量影响很小。

6.6.1.4. 施工期对景观影响分析

600万吨/年堆浸场、2400万吨/年堆浸场、排土场、选矿工业设施、办公区等的建设对评价区内现有的景观生态类型进行切割，使区域内景观破碎度增大。露天采内部道路等周边为现有工矿仓储用地，施工建设对现有景观影响较小。

施工期 600万吨/年堆浸场、2400万吨/年堆浸场、排土场、选矿工业设施、办公区等对局部景观格局有一定的影响，但由于工矿景观分布相对集中，且面积较小，对于整体景观斑块的破碎度影响较小，对于一些自然景观内部功能的发挥阻碍作用较小，斑块之间继续保持着较高的连通性。

因此，项目建设不会对整体区域的景观生态格局与功能产生较大影响。

6.6.1.5. 施工期对水土流失分析

在施工期，堆浸场、排土场等的建设将不可避免的破坏原来相对稳定的地表，产生一定面积的裸露地面，引起一定程度的土壤侵蚀。

施工期水土流失从施工准备期开始至施工期结束，项目周边无河流，未形成小流域。根据《全国第二次土壤侵蚀遥感普查结果》、《内蒙古自治区水文手册》、《阿拉善左旗土壤侵蚀图》，结合外业调查，项目施工期的土壤侵蚀类型主要以风力侵蚀为主，风蚀模数 $5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，植被覆盖度 5% 左右。项目建设区的土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。在《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（内政发[1999]62 号）中属于重点治理区。项目水土流失总量为 743.55t。

项目施工期水土流失情况见表 6.6-4。

表 6.6-4 项目施工期水土流失情况

水土流失量 (t/a)					
排土场	2400 万 t/a 破碎站、 选矿工业场地等	600 万 t/a 堆浸场	2400 万 t/a 堆浸场	防洪池、贵液池、 吸附车间区域	小计
278.39	139.77	144.55	139.77	41.08	743.55

6.6.1.6. 施工期对动物的影响分析

施工中对野生动物可能出现的影响有：工程占用、施工干扰、人为干扰。

(1) 工程占地

施工中 600万吨/年堆浸场、2400万吨/年堆浸场、排土场（含表土堆场）、选矿工业设施、办公区等的直接占地区域的植被将被清除，其原生环境将被破坏，工程对占地涉及的植被造成一定的破坏和水土流失，使原有的野生动物栖息地减

小。因此，工程不得随意扩大施工临时占地的范围。

（2）施工干扰

项目建设以及生产对野生动物造成的影响，主要表现为生产过程中产生的噪音以及运输所产生的扬尘等。噪音主要为选矿场地和贵液池贫液池等水泵、空压机运转过程中产生的噪声，噪音对动物的影响主要表现在可能对动物产生惊扰，影响其正常的取食、求偶活动；振动主要体现为车辆运输所产生的地面振动，这些振动主要会对穴居动物产生影响，甚至逃离洞穴；扬尘即在天气干燥的季节车辆运输过程中车轮卷起的扬尘，长期悬浮在空中，可能会对部分鸟类的活动造成不良的影响。因此，工程应控制高噪声作业，严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）相关标准的要求。运输道路应硬化，定期洒水，尽量减少扬尘产生。同时，避免偶发高噪声，特别是春季繁殖季和越冬季对动物的驱赶。

（3）人为干扰

施工人员可能会猎捕当地野生动物，对动物的影响可能比较严重。因此，应加强对职工保护野生植物的宣传教育，提高保护野生动物的意识。禁止猎捕、杀害野生动物。

总体而言，施工期占地等将对区域内动物栖息环境造成不利影响，建设活动迫使区内动物向四周迁移，栖息地受到破坏，一段时间内，矿区周边部分动物的种群密度会有所下降。但由于野生动物具有较强的迁移能力，比较容易在评价区周围找到相似生境，因此，项目施工不会对野生动物的生存和种群延续造成明显的不利影响。

6.6.1.7. 施工期对公益林影响分析

矿区范围内不涉及国家公益林，拟在运营期占用 3.6875 公顷保护等级为地方 II 级、4.0338 公顷保护等级为地方 III 级。施工期不占用公益林；优势树种为人工栽培的青海云杉等。提出了减少扰动措施，避免施工期对生态公益林的影响。

6.6.1.8. 施工期对适宜生境影响分析

生态现状调查对重点野生植物和动物的适宜生境调查分析，结果显示对沙冬青、蒙古扁桃、白刺、霸王等重点野生植物均提出了移栽或扩繁保护建议，并对建设单位提出编制规范移栽方案并执行的建议。项目对永久性占用植被的破坏程度是长期的，不可恢复的，而临时用地是短期的，可恢复的。通过严格的施工管

理和植被恢复措施，可以尽可能降低生物量的损失。施工期间，随着人为活动的增加、路基开挖、施工振动和机械噪音会惊吓和干扰区域内的野生动物。凤头百灵等鸟类可能会通过飞翔寻找新的活动场地，由于目前调查中发现区域位于矿区外（非项目建设区域），整体对其适宜生境影响较小且可接受。

工程区域主要为草地夹杂的生态体系；由于新建工程在工程施工及运营扰动的土地面积均很小；因此评价区内因工程建设和运营造成的生物生产力变化很小；总体上生物生产力仍可维持原有水平；对评价区生态体系恢复稳定性的影响很小，是评价区内自然体系可以承受的。

在对施工现场进行生态恢复和绿化建设后，工程的生态影响可进一步降低。由于地理条件、气候等自然原因，工程评价区域内重点保护野生植物将移栽，野生动物将飞离建设项目区域，避免对其影响。评价区域的土地利用方式仅发生小部分变化；区内陆生生物生境基本维持原状，物种数目不存在大量减少的可能，总体上生物多样性不会降低，对整个生态系统的稳定性影响较小。本项目的建设基本不会对生物多样性产生影响。

综上，本工程建设不会导致物种的丧失，对天然植被、动物等影响很小，对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。本项目的建设对当地自然生态系统的连通性、生态系统的完整性的影响不大。特别是当服务期满后，实施有效的土地恢复和生态补偿措施后，可将对生态系统的影响降至最低。因此本项目工程对区域生态的完整性影响较小。

6.6.2. 运营期生态影响分析

本项目总占地面积为 831.47hm^2 。露天采场终了境界用地面积为 151.79hm^2 ，其中 97.9728hm^2 已获取土地手续，本次露天采场需要新增占地 53.8172hm^2 。根据《关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目用地预审与选址意见书的批复》（内自然资预审字）[2023]98号）（附件4），预审用地面积 501.4766hm^2 ，扣除本次评价不包括的输变电路（ 0.57hm^2 ）和石灰生产区域（ 5.7033hm^2 ），本项目已预审用地 495.20hm^2 。同时，根据《阿拉善左旗自然资源局关于阿拉善左旗珠拉黄金开发有限责任公司珠拉金矿生活区提升改造项目用地预审与选址意见书的批复》（阿左自然资发[2024]32号），生活区预审用地 29.5991hm^2 。阿拉善左旗自然资源局已同意剩余土地在内蒙古西金矿业有限公司做好前期已审批用地复垦工作的前提下，同意以滚动开发，分步实施的原则使用

新增用地。后期拟增占地 208.70hm²，项目运营阶段即边生产边恢复的过程。

6.6.2.1. 对景观格局的影响分析

运营期项目占地包括草地、林地、工矿仓储用地。运营期主要是露天采场（扩界）、排土场（区块二~区块五）和 2400 万吨/年堆浸场（阶段三）逐年占地，并对排土场（区块一，含表土堆场）和 2400 万吨/年堆浸场（阶段一和阶段二）逐步生态恢复。共计占用面积 311.3662hm²，其中天然牧草地占地 280.1944hm²，其他林地占地 7.7213hm²，采矿用地占地 23.08hm²，工业用地占地 0.3706hm²，详细占地情况见下表，均为永久占地。与现状比较，工程建成投产时，区域草地减少 280.1944hm²；服务期满复垦后减少 44.1495hm²。

6.6.2.2. 对土地利用的影响

运营期项目占地包括草地、林地、工矿仓储用地。运营期主要是露天采场、排土场和堆浸场逐年占地，共计占用面积 250.898hm²，其中草地占地 203.1539hm²，林地占地 7.7213hm²，工矿仓储用地 40.0228hm²，详细占地情况见下表，均为永久占地。与现状比较，工程建成投产时，区域草地减少 203.1539hm²；服务期满复垦后减少 52.2441hm²。

表 6.6-5 排土场（含表土堆场）和 2400 万吨/年堆浸场拟增占地和生态复垦年度情况统计表

时期	时限	新增占地面积(hm ²)		生态复垦面积(hm ²)		当年度新增面积(hm ²)	累计新增面积(hm ²)
		2400 万吨/年堆浸场	排土场（含表土堆场）	2400 万吨/年堆浸场	排土场		
施工期	第 1 年	68.96（阶段一）	111.36（区块一、表土堆场）	/	/	180.32	180.32
	第 2 年	68.96（阶段二）	27.62（区块二）	/	/	96.58	276.90
运营期	第 3 年	/	/	/	/	/	276.90
	第 4 年	/	/	/	/	/	276.90
	第 5 年	/	/	/	/	/	276.90
	第 6 年	/	92.93（区块三）	68.96	92.71（区块一复垦）	-68.74	208.16
	第 7 年	/	/	/	27.62（区块二复垦）	-27.62	180.54
	第 8 年	68.96（阶段三）	/	/	/	68.96	249.50
	第 9 年	/	/	68.96	/	-68.96	180.54
	第 10 年	/	17.79（区块四）	/	/	17.79	198.54
	第 11 年	/	29.02（区块五）	/	92.93（区块三复垦）	-63.91	134.42
	第 12 年	/	/	/	17.79（区块四复垦）	-17.79	116.63
服务期满后	第 13 年	/	/	68.96	47.67（区块五和表土堆存场复垦）	-116.63	0

图 6.6-1 排土场（含表土堆场）和 2400 万吨/年堆浸场分阶段分区用地情况

表 6.6-6 运营期拟新增占地情况统计表

序号	项目名称	运营期用地面积 (hm ²)	占地类型							
			天然牧草地	其他林地	采矿用地	工业用地	裸岩石砾地	农村道路	裸土地	沙地
1	露天采场	75.3213	44.1495	7.7213	23.08	0.3705	0	0	0	0
2	排土场	167.0849	167.0849	0	0	0	0	0	0	0
3	2400 万 t/a 堆浸场	68.96	68.96	0	0	0	0	0	0	0
合计		311.3662	280.1944	7.7213	23.08	0.3705	0	0	0	0

6.6.2.3. 对植被的影响分析

(1) 生物量损失计算

评价区植物组成主要以旱生、超旱生灌木、半灌木为主。评价区植物组成主要以旱生、超旱生灌木、半灌木为主。环评生物量（干重）主要利用现有资料推断。方精云、刘国华、徐嵩龄在《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，1996）中在国家第三次森林资源清查资料和全国各地的生物生产力研究资料的基础上，以蓄积量推算生物量。结合《祁连山青海云杉林地上生物量潜在碳储量估算》（许中林、兰州大学，2011年博士论文）、《北方荒漠及荒漠化地区草地上生物量空间分布特征》等文献资料中的实测或统计数据对阿拉善盟生物量适当的修正，最终确定本环评中森林栽培植被平均生物量取值为 $14.0\text{t}/\text{hm}^2$ （新栽种林木），温性半灌木与草本荒漠植被平均生物量取值为 $0.8\text{t}/\text{hm}^2$ ，半灌木草地平均生物量取值为 $0.6\text{t}/\text{hm}^2$ 。

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，带来生物量的损失计算结果见下表。运营期项目造成生物量损失约 $332.25\text{t}/\text{a}$ ，则运营期生物量损失约占评价区生物量总量的 9.63%，所占比例较小。

表 6.6-7 运营期生物量损失统计表

植被类型	植被平均生物量 (t/hm^2)	面积(hm^2)	生物量(t)	比例 (%)
森林栽培植	14	7.7213	108.10	32.53
温性半灌木与草本荒漠植被	0.8	280.1944	224.16	67.47
合计		287.9157	332.25	100.00

(2) 对地表植被的影响分析

运营期生物量损失约占评价区生物量总量的 9.63%，所占比例较小，对当地植被覆盖面积不会有明显影响，在运营期将对排土场和 2400 万吨/年堆浸场等区分阶段复垦，评价区域内的生态功能不会发生大的改变，并逐步恢复生态。

依据《阿拉善左旗科学技术和林业草原局关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目是否占用基本草原生态公益林等情况范围核查的复函》（阿左科林草函〔2024〕414号），经与 2022 年国土变更数据进行比对，该项目核查范围不占用湿地。经与自然保护地和国家沙化土地封禁保护区数据进行比对，核查范围不占用自然保护地及国家沙化封禁土地保护区。项目不占用基本草原。经套合 2022 年国土变更数据、阿左旗现状数据库，经对比 2022 年国土变更数据与阿拉善左旗 2023 年林草湿调查监测数据占草地类一致。经对比历年

林草征占用数据，项目核查范围不占用阿拉善左旗基本草原，办理草原征占用手续。依照《中华人民共和国草原法》第三十八条、四十条之规定进行矿藏开采和工程建设，应当不占或少占草原；确需征用或使用草原的，必须经省级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续需要临时占用草原的，应当经县级以上地方人民政府草原行政主管部门审核同意。

（3）运营期对重点野生保护植物的影响

对重点野生保护植物的影响在运营期主要为占地影响导致。运营期，占地范围内有沙冬青、白刺。对于运营期占地范围内的保护植物调查估算，数量及种类分布见表 6.6-8。

表 6.6-8 运营期重点野生保护植物分布情况

注：具体株数以移植方案为准

移植方案与施工期一致，见 6.6.1.2。对比相邻企业珠拉黄金运营这么多年，现场踏勘时，未发现保护植物死亡等现象，影响在可接受的范围内。运营期和服务期满后需采取土地复垦恢复措施，逐步重建矿区土地利用结构和矿区生态系统。

6.6.2.4. 运营期对公益林影响分析

依据《阿拉善左旗科学技术和林业草原局关于内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用项目是否占用基本草原生态公益林等情况范围核查的复函》（阿左科林草函〔2024〕414 号），经套合阿拉善左旗 2023 年林草湿调查监测数据，该项目核查范围占用地方公益林约 7.7213 公顷，其中 3.6875 公顷保护等级为 II 级、4.0338 公顷保护等级为 III 级。实际上占用生态公益林区域为青海云杉等人工栽培区，且位于矿区范围内。

在运营期内严格控制占用林地面积，减少生物量损失。矿区范围内有 3.6875 公顷保护等级为 II 级、4.0338 公顷保护等级为 III 级。运营期占用公益林；优势树种为人工栽培的青海云杉等。占地范围的公益林直接造成破坏。但其占用的树种为人工栽培植物种，工程占用后，不会导致该区域优势树种消失。且开工前，建设单位将对林地征占补偿；服务期满后，会对占地范围区域采取植被恢复措施，故对公益林的影响较小。

图 6.6-2 运营期占用生态公益林示意图

6.6.2.5. 对动物的影响分析

根据调查和资料统计，阿拉善地区有脊椎动物 76 科，193 属，343 种。动物中以鸟类最为丰富，有 49 科，129 属，244 种。

近些年来，由于受到邻近企业珠拉金矿采矿活动的影响，评价区内动物种类相对贫乏。工业场地的建设，对动物栖息地的破坏不可避免，将造成栖息地的减少，影响鸟类等动物的觅食和繁殖。因珠拉黄金现有矿山已建成并生产，矿山附近鸟类等动物的已经规避本能远离被干扰地区，向其他地区迁徙。

对大多数野生动物来说，最大的威胁来自其生境被分割、缩小、破坏和退化。矿区的开发将破坏地表植被，必将对野生动物的生存与繁衍产生一定的不利影响，使其栖息地的植被群落分布和数量发生变化，从而导致野生动物的栖息地遭到破坏，野生动物的正常生活会受到干扰，可能会使评价区内部分野生动物迁离原栖息地，尤其是对栖息在评价区附近的小型野生动物。

（1）对两栖动物的影响

评价区周边无河流，本项目不外排废水，对区域两栖类的物种数量和种群数量基本没有影响。

（2）对爬行动物的影响

评价区生产运营期间对爬行类动物的影响因素主要是占地破坏其局部的栖息环境、噪声干扰和人为捕杀等。这些影响会驱使部分爬行动物向邻近和较远地方迁移，造成项目区域爬行类种类和数量的减少。从整个评价区来看，该区域的爬行类都是常见种，矿区的生产运营活动对评价区爬行类动物物种丰富度和种群数量影响很小。从整个矿区来看，爬行动物分布格局将发生改变，具体特点是占地区域及附近爬行动物分布的种类和数量下降。

（3）对鸟类的影响

矿区生产运营对鸟类的影响因素有占地破坏植被和噪音等。采矿工程占地会破坏林下的灌草丛，对活动在采场的小型鸟类造成影响；机械、车辆噪音会引起附近区域栖息的鸟类向较远区域转移。这些影响会引起评价区局部鸟类物种数量和种群数量的下降，从整个矿区来看，鸟类分布格局将发生改变，具体特点是工作区域及附近鸟类分布的种类和数量下降。由于矿区工作区域附近有广大的林灌丛为鸟类提供栖息活动场所，总体上不会威胁现有鸟类的生存。

（4）对兽类的影响

项目建成运营后，将对兽类野生动物的生境和活动产生一定程度的分割、分离及阻隔效应，造成动物活动范围的缩小，对其觅食、交配有一定的影响。但由于兽类具有较强的移动能力，因此，项目建成后对这些野生动物产生的分割、分离及阻隔影响较小，不会对其迁徙和交流产生大的影响。

（5）对野生动物重要生境的影响

2023年11月，发布了《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》。其中，内蒙古自治区分布的野生动物重要栖息地（生境）主要是各自然保护区，本项目不涉及名录中的重要栖息地（生境）。

综上，项目运营对占地范围内野生动物有一定影响，但其影响程度在可接受范围内。

6.6.2.6. 项目开发对主导生态功能的影响

项目所在区域主导功能为防风固沙功能定位：限制进行大规模高强度工业化城镇化的地区，主体功能是提供农产品和生态产品，保障国家农产品安全和生态系统稳定。同时允许适度开发能源和矿产资源，发展不影响主体功能定位且资源环境可承载的产业，允许进行必要的城镇建设。

本项目以对金矿石进行采选，同时采用堆浸工艺对矿石进行资源综合回收利用，提高资源利用率，同时注意与区域生态功能协调发展，加强生态恢复及水土保持工作，有计划地对堆浸场、排土场等通过平整、覆土、植被恢复等手段进行复垦，提高草原植被覆盖度。服务期满后，矿山废弃地基本复垦为草地，与当地景观类似，不会引起当地景观的明显变化，不会造成当地的草原资源的明显下降。因此，本项目不会对当地的生态功能造成明显不利影响。

6.6.2.7. 运营期对适宜生境影响分析

生态现状调查对重点野生植物和动物的适宜生境调查分析，结果显示对沙冬青、蒙古扁桃、白刺、霸王等重点野生植物均提出了移栽或扩繁保护建议，并对建设单位提出编制规范移栽方案并执行的建议。项目对永久性占用植被的破坏程度是长期的，不可恢复的，而临时用地是短期的，可恢复的。通过严格的运营管理和植被恢复措施，可以尽可能降低生物量的损失。运营期间，随着人为活动的增加和机械噪音会惊吓和干扰区域内的野生动物。凤头百灵等鸟类可能会通过飞翔寻找新的活动场地，由于目前调查中发现区域位于矿区外（非项目建设区域），整体对其适宜生境影响较小且可接受。

在对运营期现场进行生态恢复和绿化建设后，工程的生态影响可进一步降低。由于地理条件、气候等自然原因，工程评价区域内重点保护野生植物将移栽，野生动物将飞离建设项目区域，避免对其影响。评价区域的土地利用方式仅发生小部分变化；区内陆生生物生境基本维持原状，物种数目不存在大量减少的可能，总体上生物多样性不会降低，对整个生态系统的稳定性影响较小。本项目的建设基本不会对生物多样性产生影响。

综上，本工程建设不会导致物种的丧失，对天然植被、动物等影响很小，对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。本项目的建设对当地自然生态系统的连通性、生态系统的完整性的影响不大。特别是当服务期满后，实施有效的土地恢复和生态补偿措施后，可将对生态系统的影响降至最低。因此本项目工程对区域生态的完整性影响较小。

6.6.3. 服务期满后对生态影响分析

矿山服务期满后，露天采场将不再开采，堆浸场、排土场和辅助工程也停止使用，对于地表的扰动也随之结束，不再产生新的不利影响。

在矿山开发中，采用了边破坏边复垦的方法，在矿山服务期满后大部分露天采场、排土场已经完成了复垦，剩下的还没有进行恢复的工程主要为部分最后开采的露天采场、部分排土场和堆浸场车间，在服务期满后需要做好这部分工程的复垦工作。

服务期满后主要开展土地复垦工作，不会对生态造成新的不利影响。

6.6.4. 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表见表 6.6-9。

表 6.6-9 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□

	评价因子	物种 ☒ （分布范围、种群数量等） 生境 ☒ （生境质量、连通性等） 生物群落 ☒ （物种组成、群落结构等） 生态系统 ☒ （植被覆盖度、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 ☒ （动物、植物） 生态敏感区 ☐ （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 ☐ （ ） 自然遗迹 ☐ （ ） 其他 ☐ （ ）
评价等级		陆生一级 ☒ 二级 ☐ 水生三级 ☒ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：(51.24) km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☒ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☒ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☒ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☐ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

6.7. 土壤环境影响分析

6.7.1. 建设项目土壤环境影响途径

运营期，本项目排放的污染物进入土壤环境的途径主要有：

- ①含重金属粉尘外排环境，通过自然沉降和雨水进入土壤；
- ②堆浸场氰化物废水进入浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的牧草地。
- ③解吸电积车间含重金属、氰化物废水进入浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的牧草地。
- ④危险废物临时堆存库的废油进入浅层地下水系统，并随地下水出露进入

厂区外地势相对较低的地表水体或草地。

⑤排土场含重金属废水进入浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的地表水体或草地。

6.7.2. 建设项目土壤环境影响分析

①正常工矿下，破碎工段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。

③堆浸场采取了防渗措施，铺设 4800g/m²GCL+2.0mmHDPE 膜。事故工矿下，HDPE 膜破裂，可能会发生土壤污染风险。

④堆浸厂的涉氰区域采取了防渗措施。事故工矿下，防渗措施破裂，可能会发生土壤污染风险。

⑤危险废物临时堆存库采取了防渗措施。事故工矿下，防渗措施破裂，可能会发生土壤污染风险。

⑤正常工况下，排土场含重金属废水进入浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的地表水体或草地。

因此，正产工矿下拟建工程污染土壤的途径为含重金属粉尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤；排土场淋滤水进入浅层地下水系统。

表 6.7-1 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
车间	破碎工段	大气沉降	含重金属粉尘	重金属	正常工矿
	堆浸厂解吸电积车间	垂直入渗	含重金属、氰化物废水	重金属、氰化物	事故工矿
	危险废物贮存场所	垂直入渗	含重金属废水	重金属	事故工矿
排土场	—	垂直入渗	淋滤液	重金属	正常工矿
堆浸场	—	垂直入渗	含重金属、氰化物废水	重金属、氰化物	事故工矿

6.7.3. 土壤环境影响预测与评价

6.7.3.1. 大气沉降对土壤影响预测

(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：

$$S=S_b+\Delta S$$

$$\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(\rho_b\times A\times D) \quad (\text{式 6-1})$$

S：单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b：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 : 单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg;

I_s : 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g;

L_s : 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g; 重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移, 本次不予考虑。

R_s : 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g; 本次不予考虑。

ρ_b : 表层土壤容重, kg/m³, 本次评价取 1400kg/m³;

A : 预测评价范围, m², 本次评价取 831.47hm²;

D : 表层土壤深度, 取 0.2m;

n : 持续年份, a。

表 6.7-2 项目评价范围内土壤背景值 (mg/kg)

项目	Pb	As	Sb
农用地土壤现状监测最大值	32.7	17.3	0.58
建设用地土壤现状监测最大值	33.1	11.9	1.2

注: 未考虑异常点位砷监测数据。

(2) 污染物进入土壤中数量 (年输入量) 的测算

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 6.7-3。

表 6.7-3 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 相关参数	Pb	As	Sb
总沉降量极大值(mg/m ² /a)	3.06	17.34	0.46
年输入量 (mg/kg)	0.01	0.06	0.0017

(3) 预测结果与分析

结合现状监测结果, 对照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 的标准限值进行单因子指数评价, 采用土壤中污染物累积模式计算第 1~12 年每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 6.7-4。

由预测结果可知，工程通过废气排放途径排放的铅、砷、锑在土壤中 12 年预测贡献值分别为 0.13mg/kg、0.74mg/kg、0.019mg/kg，叠加农用地监测最大值后建设用地均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)风险筛选值的标准要求，铅、砷筛选值占标率分别为 19%、72%。叠加建设用地监测最大值后均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值的标准要求，铅、砷、锑筛选值占标率分别为 4%、21%、0.7%。

可见，本项目对周边土壤环境质量不会产生明显影响。

表 6.7-4 土壤重金属贡献值预测

时间 (a)	土壤预测贡献值 (mg/kg)		
	Pb	As	Sb
1	0.01	0.06	0.0017
2	0.02	0.12	0.0033
3	0.03	0.19	0.0050
4	0.04	0.25	0.0066
5	0.05	0.31	0.0083
6	0.07	0.37	0.0099
7	0.08	0.43	0.0116
8	0.09	0.50	0.0132
9	0.10	0.56	0.0149
10	0.11	0.62	0.0165
11	0.12	0.68	0.0182
12	0.13	0.74	0.0199
时间 (a)	农用地土壤预测叠加值 (mg/kg)		
	Pb	As	Sb
1	32.71	17.36	0.5817
2	32.72	17.42	0.5833
3	32.73	17.49	0.5850
4	32.74	17.55	0.5866
5	32.75	17.61	0.5883
6	32.77	17.67	0.5899
7	32.78	17.73	0.5916
8	32.79	17.80	0.5932
9	32.80	17.86	0.5949
10	32.81	17.92	0.5965
11	32.82	17.98	0.5982
12	32.83	18.04	0.5999
时间 (a)	土壤重金属累积值标准指数（相对于农用地筛选值）		
	Pb	As	Sb
1	0.19	0.69	/
2	0.19	0.70	/
3	0.19	0.70	/
4	0.19	0.70	/
5	0.19	0.70	/
6	0.19	0.71	/
7	0.19	0.71	/
8	0.19	0.71	/

9	0.19	0.71	/
10	0.19	0.72	/
11	0.19	0.72	/
12	0.19	0.72	/
时间 (a)	建设用地土壤预测叠加值 (mg/kg)		
	Pb	As	Sb
1	33.11	11.96	1.202
2	33.12	12.02	1.203
3	33.13	12.09	1.205
4	33.14	12.15	1.207
5	33.15	12.21	1.208
6	33.17	12.27	1.210
7	33.18	12.33	1.212
8	33.19	12.4	1.213
9	33.20	12.46	1.215
10	33.21	12.52	1.217
11	33.22	12.58	1.218
12	33.23	12.64	1.220
时间 (a)	土壤重金属累积值标准指数 (相对于建设用地第二类用地筛选值)		
	Pb	As	Sb
1	0.04	0.20	0.007
2	0.04	0.20	0.007
3	0.04	0.20	0.007
4	0.04	0.20	0.007
5	0.04	0.20	0.007
6	0.04	0.20	0.007
7	0.04	0.21	0.007
8	0.04	0.21	0.007
9	0.04	0.21	0.007
10	0.04	0.21	0.007
11	0.04	0.21	0.007
12	0.04	0.21	0.007

6.7.3.2. 排土场垂直入渗对土壤影响预测

正常工况下，排土场雨季产生的淋滤水地面漫流进入土壤，可能会对土壤和地下水造成一定影响。根据 HJ964-2018 附录 E，某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，采用方法一，通量预测方法。

(1) 预测参数的选取

预测模式采用土壤中污染物贡献值累积模式，见（式 6-1）

S：单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

S_b：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：单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；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层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本次不予考虑。

ρ_b : 表层土壤容重， kg/m^3 ，本次评价取 1400kg/m^3 ；

A: 预测评价范围， m^2 ，本次评价取 278.44hm^2 ；

D: 表层土壤深度，取 0.2m ；

n: 持续年份，a。

表 6.7-5 排土场土壤背景值 (mg/kg)

项目	As	Hg
排土场	10.8	0.014

注：未考虑异常点位砷监测数据。

(2) 污染物进入土壤中数量（年输入量）的测算

重金属污染物随淋滤液地面漫流进入土壤。根据排土场废石经《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》HJ557-2010 浸出数据作为输入源强。预测地面漫流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 6.7-7。

表 6.7-6 排土场正常状况下土壤预测因子及源强

序号	污染物	浓度 (mg/L)
1	砷	0.0986
2	汞	0.00432

表 6.7-7 地面漫流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 相关参数	As	Hg
总沉降量极大值($\text{mg/m}^2/\text{a}$)	11.61	0.51
年输入量 (mg/kg)	0.04	0.002

(3) 预测结果与分析

结合现状监测结果，对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的标准限值进行单因子指数评价，采用土壤中污染物累积模式计算第 1~12 年每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 6.7-8。

由预测结果可知，工程通过排土场地面漫流排放的砷、汞在土壤中 12 年预测贡献值分别为 0.47mg/kg 、 0.021mg/kg ，叠加排土场监测最大值后建设用地均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的标准要求，砷、汞筛选值占标率分别为 19%、0.09%。可见，

本项目排土场对周边土壤环境质量不会产生明显影响。

表 6.7-8 排土场土壤重金属贡献值预测

时间（a）	土壤预测贡献值（mg/kg）			
	As		Hg	
1	0.039		0.002	
2	0.078		0.003	
3	0.118		0.005	
4	0.157		0.007	
5	0.196		0.009	
6	0.235		0.010	
7	0.274		0.012	
8	0.314		0.014	
9	0.353		0.015	
10	0.392		0.017	
11	0.431		0.019	
12	0.470		0.021	
时间（a）	排土场土壤预测叠加值			
	As		Hg	
	叠加值 mg/kg	累积值标准指数	叠加值 mg/kg	累积值标准指数
1	10.839	0.18	0.016	0.0004
2	10.878	0.18	0.017	0.0005
3	10.918	0.18	0.019	0.0005
4	10.957	0.18	0.021	0.0005
5	10.996	0.18	0.023	0.0006
6	11.035	0.18	0.024	0.0006
7	11.074	0.18	0.026	0.0007
8	11.114	0.19	0.028	0.0007
9	11.153	0.19	0.029	0.0008
10	11.192	0.19	0.031	0.0008
11	11.231	0.19	0.033	0.0009
12	11.270	0.19	0.035	0.0009

6.7.3.3. 堆浸场垂直入渗对土壤影响预测

(1) 数学模型选择

主要考虑由于堆浸场防渗结构施工不合理或防渗膜破裂,导致堆浸场废水泄漏进入土壤,对土壤造成一定影响。根据 HJ964-2018 附录 E,某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测,重点预测污染物可能影响到的深度,采用一维非饱和溶质运移模型。

1) 控制方程

采用导则推荐的一维非饱和溶质垂向运移模型,在水流模型的基础上,以不同情境泄漏的污染物为研究对象,不考虑溶液密度的变化,且本着风险最大的原则,忽略污染物的吸附、解吸和自然衰减等物理、化学、生物反应,只关注对流、

弥散作用，建立包气带一维垂向溶质运移方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

c 为污染物在包气带介质中的浓度，mg/L；

D 为包气带的弥散系数， m^2/d ；

q 为包气带中水流的实际速度， m/d ；

z 为沿 z 轴的距离， m ；

t 为时间变量， d 。

θ 为土壤含水率，%。

2) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

3) 边界条件

上边界条件：

如果是在连续点源污染（污染物以定浓度 c_0 连续注入）的情境下，地表为给定浓度的第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

如果是在短期点源污染（污染物以定浓度 c_0 注入一段时间 t_0 后，被及时控制）的情境下，地表为随时间脉冲变化的第一类 Dirichlet 边界条件。

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

下边界条件：

由于模拟选择的下边界为潜水面，污染物质呈自由渗漏状态，边界内外的浓度相等，故而将其认为是不存在弥散通量的第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(2) 模拟软件选择

本次土壤影响预测选择用 HYDRUS 1D 软件计算。模拟废水泄漏厚在包气带中的运移情况，进而说明泄漏对土壤的影响。

(3) 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：

$$\theta(h) = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^a} \quad (\text{其中, } a = 1 + 1/b, b > 1)$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/a})^a]^2 \quad (\text{其中 } S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r})$$

式中：

θ_r 、 θ_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，无量纲；

α 为进气值， $1/m$ ；

a ， n ， l 为经验参数，无量纲。

其中， θ_r 、 θ_s 、 K_s 、 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。本区中的砂卵砾石（粒径大于 2mm 的砾石含量超过 30%）不包含在上述数据库中，其 θ_r 、 θ_s 、 α 、 n 、 l 参数值参考文献（Nimmer, Thompson, Misra, 2007）得到，如表 6.7-9 所示。

表 6.7-9 包气带水力特征参数表

土壤类型	θ_r	θ_s	$\alpha(1/cm)$	n	l
松散岩类风积层	0.078	0.43	0.036	3.4200	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本区含砂卵砾石的干容重 ρ_b 、纵向弥散度 α_L 、有效孔隙度 n_e ，如表 6.7-10 所示。

表 6.7-10 包气带溶质运移相关参数

土壤类型	$\rho_b(kg/m^3)$	$\alpha_L(m)$	n_e
砂砾石（厂区地基下）	1480	10	0.1

3) 包气带垂向渗透系数

根据钻孔简易水文观测以及实地调查，堆浸场分布范围内地表主要为第四系

全新统松散岩类风积层。包气平均厚度大于 45m。通过对本区试坑包气带渗水试验，结果表明，堆浸场入渗系数为 $1.85 \sim 5.72 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

(4) 预测结果

1) 堆浸场

① 正常状况预测

正常状况下，拟建堆浸场采用防渗结构为：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL；2.0mmHDPE 膜；600g/m² 非织造土工布。拟建堆浸场贵液池和贫液池防渗：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL，2mmHDPE 膜，400g/m² 非织造土工布，300mm 厚卵石层，400g/m² 非织造土工布，2mmHDPE 膜，600g/m² 非织造土工布，600mm 厚砂垫层。

由采取的防渗措施及堆浸场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 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ； I 为水力梯度，包气带达到饱和时水力梯度为 1；堆浸场面积 275.97hm²，由此计算的正常状况的渗漏量为 0.0024m³/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 非正常状况预测

非正常状况下，由于防渗结构施工不合理或防渗膜破裂，导致堆浸场废水泄漏进入土壤，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 6.7-11。

表 6.7-11 堆浸场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	氰化物	7.57
2	砷	0.0142

氰化物的预测结果见图 6.7-1，砷的预测结果见图 6.7-2。由图可知，假设堆浸场在服务年限内持续泄漏，泄漏的废水在土壤中向深部运移，泄漏第 10 天，废水已经运移至土壤 15m 处；泄漏 27 天，氰化物完全穿越包气带开始进入地下水含水层中；泄漏 30 天，砷完全穿越包气带开始进入地下水含水层中。因此，非正常状况下，堆浸场防渗结构破裂后会对底部土壤造成影响，导致污染物氰化物、砷随着泄漏的废水进入土壤中，会对土壤环境造成一定影响，后期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。

图 6.7-1 土壤中氰化物的运移曲线

(T1: 10d, T2: 27d, T3: 100d, T4: 4380d)

图 6.7-2 土壤中砷的运移曲线

(T1: 10d, T2: 30d, T3: 100d, T4: 4380d)

6.7.4. 土壤环境保护措施

(1) 绿化

占地范围内，空地开展绿化措施。

(2) 防渗措施

①堆浸场采取了防渗措施，铺设 4800g/m²GCL+2.0mmHDPE 膜。

②堆浸厂的涉氰作业区域采取了防渗措施，按照地下水分区防渗重点防渗区要求执行。

③危险废物临时堆存库采取了防渗措施，按照地下水分区防渗要求即 GB18597 执行。

(3) 土壤跟踪监测

制定跟踪监测计划，建立跟踪监测制度，在排土场、堆浸场、采选工业场地下游布设监测点位，监测项目包括，pH、砷、镉、总铬、铬（六价）、铜、铅、汞、锌、镍、氰化物共 11 项。监测频次每 3 年 1 次。详见第 8 章。

6.7.5. 小结

(1) 新建项目正常工况下，废气主要为选矿破碎系统粉尘，主要污染物为颗粒物，通过废气排放途径排放颗粒物中重金属在土壤中累积，农用地用地叠加背景值后，均未超标。

(2) 新建项目涉及土壤污染的情形主要为堆浸场废水发生泄露，工程建设后堆浸场防渗处理根据《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019），分别设置了场区防渗层、池区防渗层、防洪池及溢洪道防渗层及配套的检漏系统，下游设置防洪池兼事故池，总容积为 30 万 m³，因此，新建项目不会因废水泄露对周边土壤环境产生明显不利影响。

土壤环境影响自查表见表 6.7-12。

表 6.7-12 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型；两种兼有；
	土地利用类型	建设用地√；农用地√；未利用地；
	占地规模	(559.48) hm ² ；

	敏感目标信息	敏感目标（牧草地）；方位（周边）、距离（紧邻）			
	影响途径	大气沉降√；地面漫流；垂直入渗√；地下水位；其他；			
	全部污染物	重金属、氰化物			
	特征因子	重金属、氰化物			
	所属土壤环境影响评价类别	I类√、II类、III类、IV类、			
	敏感程度	敏感√；较敏感；不敏感			
评价工作等级		一级√；二级；三级			
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √；			
	理化特性	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			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	32	8	0.2
		柱状样点数	6	0	3
	现状检测因子	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氰化物等共 51 项；草地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氰化物、锑、含盐量共 13 项；			
现状评价	评价因子	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氰化物等共 47 项；农用地、林地：pH 值、铜、铅、锌、砷、镉、铬、汞、镍共 9 项；			
	评价标准	GB15618√； GB36600√；表 D.1； 表 D.2；其他（）			
	现状评价结论	监测数据均达标。			
影响预测	预测因子	重金属			
	预测方法	附录 E√；附录 F； 其他（）			
	预测分析内容	正常工矿，本项目不会对周边土壤环境质量不会产生明显影响；事故工矿，即堆浸场膜破裂，会对周边垂直约 30m 的土壤造成污染）			
	预测结论	达标结论：a) √； b) ； c) ； 不达标结论：a) ； b) ；			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障；源头控制√；过程预防；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		9	建设用地：pH、氰化物、铬、锑、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍等	1 次/3 年	
	信息公开指标	监测结果、频次			
评价结论		建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从土壤环境方面考量，项目可行			

6.8. 固体废物环境影响分析

6.8.1. 固体废物产生和处置措施

（1）采矿废石

产生量为 3150 万 t/a，属于 I 类一般工业固体废物，全部排至矿区排土场堆

置。

（2）堆浸渣

产生量为 3000 万 t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年），堆浸氰化尾渣不再属于危险废物，为一般工业固体废物。堆浸完成后，堆浸尾渣采用漂白粉脱氰后进行原位关闭。按照《黄金行业氰渣污染控制技术规范》HJ943-2018 要求，原位关闭作业后应持续对堆浸尾渣产生的渗滤液就行收集、回用。服务期满之前回用于堆浸场，循环使用无外排。生产结束后，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池用于后续生产。

（3）除尘灰（泥）

各破碎、转运除尘产生的除尘灰泥全部送至堆浸场堆浸，进入流程。

（4）粉炭

活性炭使用时须预先进行机械处理和筛分，除去易磨损的棱角和筛除细炭粒（粉炭），贫炭经再生后返回到吸附流程循环使用。粉炭产生量约 50t/a。属于第 I 类一般工业固体废物，含金等有价值元素等，外卖利用。

（5）生活垃圾

工程劳动定员 412 人，300 天的工作制度进行计算，则本项目生活垃圾产量约为 100t/a。在厂区内设置垃圾箱定点收集垃圾，按照当地环卫部门的要求处置垃圾。

（6）生活污水处理站污泥

新建生活污水处理站，处理能力为 240m³/d，污泥产生量约 50t/a，用于排土场和堆浸场复垦。

（7）废机油

废机油，属于危险废物，类别为 HW08，危险废物代码 900-214-08，产生量约为 80t/a。危险特性主要为毒性和易燃性，危险废物需要由专业单位进行处理，贮存在危险废物暂存仓库，废机油以桶装的形式暂存在仓库内，地面进行了防渗处理，在内部和外部均设立危险废物的标示，最终由有资质单位进行处理。

表 6.8-1 运营期固体废物产生与处理量一览表

序号	污染物	产污节点编号	固废属性	废物代码	产生量	主要成分	暂存点	最终处置措施
1	废石	S1	第I类一般工业固体废物	/	3150 万 t/a	二氧化硅、石英、长石、云母、少量的金属矿物等	/	全部堆存于排土场
2	堆浸渣	S2	一般工业固体废物	/	3000 万 t/a	氰化物、二氧化硅、石英、长石、云母、少量的金属矿物等	/	破氰后在堆浸场原位关闭
3	粉炭	S3	第I类一般工业固体废物	/	50 t/a	活性炭	固废暂存间	定期外售
4	生活垃圾	S4	/		100 t/a	/	生活垃圾临时暂存点	定期运至当地环卫部门指定场所统一处理
5	生活污水处理站污泥	S5	/		50 t/a	/	/	用于排土场和堆浸场复垦
6	废机油	S6	危险废物	HW08 900-214-08	80 t/a	矿物油	危险废物暂存间	装于空油桶内，外委有资质单位处置

6.8.2. 固体废物场址和规范符合性分析

6.8.2.1. 危险废物暂存场厂址符合性分析

厂区新建危险废物暂存场设在厂界范围内，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中选址要求进行设置。评价认为，危险废物暂存场选址从环境角度考虑是可行的。危险废物暂存场环境可行性分析见表 6.8-2。

表 6.8-2 危险废物暂存场址环境可行性分析一览表

序号	危险废物贮存场厂址选择的环境保护要求	本工程实际情况	是否满足要求
1	贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。	贮存设施选址满足相关法律法规、规划要求，满足“三线一单”生态环境分区管控的要求，已经进行环境影响评价	满足
2	集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	不在生态保护红线区域，不占永久基本农田，场址地质灾害危险性小，无大的不良工程地质条件	满足
3	贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	不在江河、湖泊、水库等最高水位线以下的滩地和岸坡；不在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	满足

6.8.2.2. 排土场场址和规范符合性分析

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场场址选择的环境保护要求进行设置。排土场场址环境可行性分析见表 6.8-3。评价认为，排土场选址从环境角度考虑是可行的。

表 6.8-3 排土场场址选址和防渗符合性分析

序号	GB18599-2020 I类场环境保护要求	本工程实际情况	是否满足要求
1	不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域或其他需要特别保护的区域内	排土场不在生态保护红线区域，不占基本农田。排土场占地范围内虽然分布有保护植物，但不属于沙冬青、蒙古扁桃、霸王和白刺保护区范围，也不是其分布集中区	满足
2	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	根据区域地质资料，场地范围内无大规模断裂破碎带，新构造运动不发育，无活动性断裂存在；拟建排土场区域未见明显断层构造现象，不发育滑坡、泥石流等不良地质作用，区域地质环境整体稳定，详见 0 小节。	满足
3	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	不在江河、湖泊、水库等最高水位线以下的滩地和岸坡；不在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	满足

4	5.2.1 当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，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。5.2.2 当天然基础层不能满足 5.2.1 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 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 且厚度为 0.75 m 的天然基础层。	废石为第 I 类一般工业固体废物。根据包钢勘察测绘研究院编制的《内蒙古阿拉善左旗朱拉扎嘎金矿水文地质工程地质环境地质报告》（2018），场地下部中风化板岩入渗系数为 $0.86 \sim 0.98 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，平均厚度 30m 左右	满足

6.8.2.3. 堆浸场场址和规范符合性分析

2018 年 3 月生态环境部发布了《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018），其中提出了金矿石氰化尾渣和堆浸氰化尾渣处置污染控制技术要求，本项目堆浸氰化尾渣与黄金行业氰渣污染控制技术规范要求的符合性见表 6.8-4。可以看出，堆浸场满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）要求。同时，堆浸场与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中 II 类场场址选择的环境保护要求进行设置见表 5.8-5。堆浸场的防渗系统设计、防渗系统结构及浸出液收集导排和地下水收集导排要求与《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T51404-2019）进行比对，要求符合性见表 6.8-6，满足要求。可以看出，堆浸场选址满足危险废物贮存场所相关选址要求。

表 6.8-4 堆浸场与黄金行业氰渣污染控制技术规范符合性

序号	黄金行业氰渣污染控制技术规范要求	本工程实际情况	符合性
1	防渗设计：采用高密度聚乙烯膜复合衬层进行防渗时，高密度聚乙烯膜厚度不小于 1.0mm，并满足 CJ/T 234 规定的技术指标要求。	每层堆高 10m，共 8 层。堆浸场区防渗层，自下而上包括 5 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL；2.0mmHDPE 膜；600g/m ² 非织造土工布；600mm 厚卵石导流层。	符合
2	堆浸生产结束后，堆浸尾渣可在原位关闭作业。关闭作业后应持续对堆浸尾渣产生的渗滤液进行收集、回用，如需排放应符合 GB8978 或地方污水排放标准的相关要求，废气排放应符合 GB16297 或地方大气污染物排放标准的相关要求。	堆浸场服务期满之前回用于堆浸场，循环使用无外排。生产结束后，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L。堆浸场关闭作业后，持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池用于后续生产。	符合

3	进入堆浸场进行原位关闭作业的金矿石氰化尾渣、金精矿氰化尾渣需满足本标准第 6.2 条的技术要求。“6.2 当氰渣或氰化尾矿浆中总铜、总铅、总锌、总砷、总汞、总镉、总铬、铬（六价）应低于 GB18598 入场填埋污染控制限值要求，且根据 HJ/T299 制备的浸出液中氰化物（以 CN ⁻ 计）按照 HJ484 总氰化物测定方法测得的值不大于 5mg/L，可进入尾矿库处置”	环评要求 2 个堆浸场原位关闭前，应对氰渣进行浸出试验，满足 6.2 的要求后，才能进行原位关闭。	符合
4	氰渣利用和处置前，根据利用和处置方式选择使用技术进行脱氰处理。	采用氯氧化法脱氰	符合

表 6.8-5 堆浸场场址选址和防渗符合性分析

序号	GB18599-2020 II 类场环境保护要求	本工程实际情况	是否满足要求
1	不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域或其他需要特别保护的区域内	堆浸场不在生态保护红线区域，不占基本农田。堆浸场占地范围内虽然分布有保护植物，但不属于沙冬青、蒙古扁桃、霸王和白刺保护区范围，也不是其分布集中区	满足
2	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	堆浸场内构造断裂带不发育，场地范围内未发现全新活动断裂，详见 6.4.4.4 小节。	满足
3	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	不在江河、湖泊、水库等最高水位线以下的滩地和岸坡；不在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	满足
4	人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。	堆浸场底部铺设 2.0mmHDPE 膜	满足
5	II 类场应设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。渗漏监控系统的构成包括但不限于防渗衬层渗漏监测设备、地下水监测井。	在 HDPE 膜下对应集液沟槽部位按区域设置检漏管，同时下游布设地下水监测井	满足

表 6.8-6 堆浸场与有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准符合性分析

序号	有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准要求	本工程实际情况	符合性
1	防渗系统设计：堆浸场场底及库区内周边应形成防渗屏障；防渗材料应适应堆载后地基的变形；防渗材料的抗化学腐蚀、抗老化能力应与堆浸场使用年限相适应；应设置基础层和隔离保护层。	每层堆高 10m，共 8 层。堆浸场区防渗层，自下而上包括 5 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL；2.0mmHDPE 膜；600g/m ² 非织造土工布；600mm 厚卵石导流层。	符合
2	防渗系统结构：复合人工材料防渗层材料选用应符合下列规定：1）高密度聚乙烯(HDPE)土工膜上宜采用土工复合排水网或土工席垫作为保护层；2）高密度聚乙烯(HDPE)土工膜的厚度不应小于 2.0mm；3）压实土保护层，厚度不得小于 0.75m，压实土层的渗透系数不大于 5×10 ⁻⁵ cm/s；		符合

	4) 钠基膨润土防水毯渗透系数不得大于 $5 \times 10^{-9} \text{cm/s}$, 规格不得低于 4800g/m^2 。		
2	浸出液收集导排和地下水收集导排: 1、浸出液收集导排设施应主要包括收集层、盲沟和输送沟、渠、溶液池; 2、浸出液收集层材料可采用耐腐蚀砂砾石或粗砂, 也可采用土工复合排水网。砂砾厚度不应小于 300mm ; 3、地下水收集导排设施应主要包括盲沟和输送管、收集井或渠; 4、地下水收集层材料宜采用耐腐蚀碎石包裹高密度聚乙烯(HDPE)花管; 5、浸出液收集导排层和地下水收集导排宜设置反滤材料; 6、浸出液收集导排和地下水收集导排宜采用重力流排出。当不能利用重力流排出时, 宜设置泵池。浸出液收集导排管穿过高密度聚乙烯(HDPE)膜时, 衔接处应密封; 7、浸出液收集导排和地下水收集导排盲沟的管道宜选用高密度聚乙烯(HDPE)管材; 8、盲沟宜采用碎石包裹高密度聚乙烯(HDPE)花管, 花管布孔宜按梅花形布置, 孔径宜为 $10 \text{mm} \sim 15 \text{mm}$ 。盲沟可采用塑料盲沟等。	贵液池防渗层, 自下而上包括 9 层: 自下而上包括 5 层: 压实基础层 (压实度不小于 93%); $4800 \text{g/m}^2 \text{GCL}$; 2.0mmHDPE 膜; 600g/m^2 非织造土工布; 600mm 厚卵石导流层。建设有符合要求的地下水收集导排管网系统。	符合

6.8.3. 固体废物环境影响分析

6.8.3.1. 固体废物大气环境影响分析

本项目在生产过程中产生的固体废物对大气环境的影响主要发生在固体废物堆存和运输阶段。

固体废物堆存场的建设均采用封闭结构, 避免在堆存过程中产生扬尘, 造成环境空气的污染; 排土场通过洒水抑尘降低堆存过程中产生的扬尘; 外售、或外委处理的固体废物要求使用专用车辆进行运输, 同时运输过程中注意遮盖, 避免物料遗撒, 防止运输途中产生扬尘, 污染道路沿线的大气环境。

综上所述, 本项目建成投产后, 企业在加强工业固体废物管理、各类固体废物及时回用和出售的情况下, 不会对大气环境造成明显影响。

6.8.3.2. 固体废物水环境影响分析

为了对固体废物进行更为合理有效的控制, 避免对水环境产生影响, 采矿废水主要为矿坑涌水, 露天排水采用机械接力排水方式, 最终设置 2 个永久固定泵站和 2 个移动泵站, 泵至珠拉黄金地表蓄水池, 回用于生产工艺不外排; 堆浸场采取原位关闭方式, 堆浸场亦为堆渣场。正常情况下, 堆浸液进入后续解吸电积工段, 回收金后, 从贫液池返回到单元堆滴淋浸出, 循环使用无外排。堆浸生产结束后, 进行原位洗堆作业, 直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L 。堆浸场关闭作业后, 应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集, 泵至珠拉黄金蓄水池用于后续生产。固体废物暂存间 (暂存库) 设置防雨蓬、围墙、导流沟、防渗地面等设施, 严格按照相关要求进行管理, 保证了雨水不进

入、废水不外排、废渣不流失。

实行以上防治措施后，本项目固体废物不会对水环境产生明显影响。

6.8.3.3. 固体废物土壤环境影响分析

本项目排土场满足《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，并设置截洪排水沟；堆浸场防渗处理根据《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》(GB/T 51404-2019)，分别设置了场区防渗层、池区防渗层、防洪池及溢洪道防渗层及配套的检漏系统；各类危险废物在运输、销售和处理过程中严格执行危险废物转运联单制度。

实行以上防治措施后，本项目固体废物不会对土壤产生明显影响。

6.8.3.4. 固体废物的运输分析

本项目产生的危险废物都具有一定的毒性、危险性。运输危险废物的过程中，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。因此，运输时需配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，应严格按照危险废物运输的有关规定进行：

①严格按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规，实行危险废物转移联单管理制度；

②根据危险废物的物理、化学性质的不同，配备不同的盛装容器及运输车，及时地将危险废物送往本项目；盛装废物的容器或包装材料应适合于所盛废物，并要有足够的强度，装卸过程中不易破损，保证废物运输过程中不扬散、不渗漏、不释出有害气体和臭味；散装危险废物的车辆必须要有塑料内衬和帆布盖顶，同时在车辆前部和后部、车厢两侧应设置明显的专用警示标识标志，并经常维护保养，保证车况良好和行车安全；

③直接从事废物收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗；

④制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的废物收运时间，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区；

⑤本项目在发生交通事故时，若洒落于地面，可能会污染周围土壤、空气，散发的气体和扬尘还对事故现场周围人群的健康构成威胁，尤其在不可避免的情况下经过必须饮用水保护区等环境保护目标时，特别需要谨慎。

根据危险废物运输的实际经验，只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行清理（需要运输单位制定必要的应急处理计划，运输车辆配备必要的废

物收集工器具和联络通讯设备，如车辆配置车载 GPS 系统定位跟踪系统及寻呼系统等），并及时将情况汇报给当地生态环境部门或水利部门、交通管理部门，多方配合，采取有效的联防联控措施（如在事故发生处下游设置拦截坝、委托专业公司立即前来处理），最大程度防止废物与周围人群接触，在此基础上，能有效地防止交通运输过程中废物影响运输路线沿线居民的身体健康和敏感目标的功能质量。

6.8.4. 小结

本项目各类固体废物均能做到合理、妥善处置，因此，在严格落实固体废物处理措施与管理制度的情况下，本项目固体废物不会对外环境产生明显影响。

6.9. 环境风险预测与评价

6.9.1. 有毒有害物质环境风险影响评价

6.9.1.1. 环境风险识别

（1）物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）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、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别，危险物质包括氰化钠、硝酸铵、油类物质（柴油）、盐酸（30%）、硫酸，危险物质数量和分布情况见表 6.9-1。危险特性见表 6.9-2--表 6.9-5。可以看出超出临界量主要的危险物质为氰化钠（30%）、盐酸（30%）和硝酸铵。危险单元分布总图、车间危险物质位置分布图如下图所示。

表 6.9-1 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	最大存在总量/t	临界量/t	防护措施
			位置	设备类型	大小 (m ³)	数量	压力	温度	包容性				
1	氰化钠 (30%)	液态	依托珠拉黄金现有氰化钠仓库	储罐	100	3	常压	常温	单包容	143-33-9	129.32 (折算后)	0.25	已 100m ³ 围堰，地面防渗，安装 HCN 气体探测器和 HCN 气体控制器
2	硝酸铵	固态	混装车地面站硝酸铵库	储罐	40	2				6484-52-2	390.08	50	地面防渗
3	油类物质	液态	混装车地面站	柴油储罐	10	1				/	214.52	2500	防渗，安装油品泄漏报警器；柴油库围墙内四周设围堰 45m×28m×1.2m (高)=1512m ³ ；撬装式加油站加油机 50m ³ ，四周设围堰 18m×7m×0.5m (高)=126.5m ³
4		液态	油库	柴油储罐	830	2				/			
5		液态	撬装式加油站	汽油储罐	50	1				/			
6		液态	采矿库房	桶装	/	/				/			
7	盐酸 (30%)	液态	解吸电积车间使用，依托珠拉黄金现有盐酸储罐	储罐	26	1	/	/	/	7647-01-0	23.90 (以折盐酸 (≥37%) 计)	7.5	设 30m ³ 围堰，地面防渗防腐
8	硫酸	液态	化验室	瓶装	/	/				7664-93-9	0.5	10	地面防渗防腐

(1) 氰化钠

表 6.9-2 氰化钠的理化性质和危险特性

标识	中文名：氰化钠	英文名：sodium cyanide	
	分子式：NaCN	分子量：49.02	UN 编号：1689
	危规号：61001	RTECS 号：	CAS 号：143-33-9
理化性质	性状：白色或灰色粉末状结晶，有微弱的氰化氢气味		
	熔点（℃）：563.7	溶解性：易溶于水，微溶于液氨、乙醇、乙醚、苯	
	沸点（℃）：1496	饱和蒸气压（kPa）：--	
	临界温度（℃）：/	相对密度（水=1）：1.6	
	临界压力（MPa）：--	相对密度（空气=1）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氰化氢、氧化氮	
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（V%）：	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：	禁忌物：酸类、强氧化剂、水	
	危险特性：不燃。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险。遇酸会产生剧毒、易燃的氰化氢气体。在潮湿空气或二氧化碳中即缓慢发出微量氰化氢气体。		
	危险标记：剧毒品		
	灭火方法：本品不燃。发生火灾时应尽量抢救商品，防止包装破损引起环境污染。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、砂土。禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。		
	职业接触限值：中国 MAC(mg/m3): 0.3[HCN][皮]; TLVTN: OSHA 5mg[CN]/m3[皮]。毒性：LD50: 6.4 mg/kg(大鼠经口), LC50: 无资料		
对人体危害	抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。吸入、口服或经皮吸收均可引起急性中毒。口服 50-100mg 即可引起猝死。		
急救	皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋类。用流动清水或 5%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医。 眼睛接触：立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。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。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。 食入：饮足量温水，催吐。用 1:5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。		
防护	工程控制：密严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触毒物时，必须戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。紧急事态急救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。手防护：戴橡胶手套。其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。		
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。		
储运	储存于阴凉、、干燥、通风的库房。远离火种、热源。库内相对湿度不超过 80%。包装密封。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应		

	备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。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。严禁与酸类、氧化剂、食品级食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，放高温。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区或人口稠密区停留。

(2) 硝酸铵

表 6.9-3 硝酸铵的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 ₄ NO 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） LC50：无资料。
	健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐，昏迷，甚至死亡。
	急救方法	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。
	泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、结晶、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
	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。

(3) 柴油

表 6.9-4 柴油的理化性质和危险特性

标识	中文名：柴油	英文名：diesel oil	
	分子式：C ₄ H ₁₀₀ -C ₁₂ H ₂₆	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	
	闪电（℃）：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。		
	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。		
	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/m ³ ）：2；短时解除容许浓度限值（mg/m ³ ）：--		
毒性	Ld ₅₀ ：>5000mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：>5000mg/m ³ /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。 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。 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。 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。 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漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
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。 小量泄漏：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。 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。
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。

(4) 盐酸（30%）

表 6.9-5 盐酸的理化性质和危险特性

标识	中文名	盐酸；氢氯酸
	英文名	Hydrochloricacid
	分子式	HCl
	分子量	36.46
	CAS 号	7647-01-1[1]
	RTECS 号	MW4025000
	UN 编号	1789(溶液)
	危险货物编号	81013
	IMDG 规则页码	8183
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。
	主要用途	重要无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点	-114.8(纯 HCl)
	沸点	108.6(20%恒沸溶液)
	相对密度（水=1）	1.20
	相对密度（空气=1）	1.26
	饱和蒸汽压（kPa）	30.66(21℃)
	溶解性	与水混溶，浓盐酸溶于水有热放出。溶于碱液并与碱液发生中和反应。能与乙醇任意混溶，溶于苯。
	临界温度（℃）	/
	临界压力（kPa）	/
	燃烧热（kJ/mol）	/
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件	
	燃烧性	不燃
	建规火险分级	
	闪点（℃）	/
	自燃温度（℃）	/
	爆炸下限	/

	(V/%)	
	爆炸上限 (V/%)	/
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。该品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
	燃烧（分解）产物	氯化氢
	稳定性	稳定
	聚合危害	不能出现
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。
包装与储存	危险性类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志	20
	包装类别	II
	储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液一石灰水中和，生成氯化钠，用水稀释后排入下水道。
毒性危害	接触限制	中国 MAC: 15mg/m ³ 苏联 MAC: 5mg/m ³ 美国 TWA: OSHA5ppm, 7.5[上限值]ACGffl5ppm, 7.5[上限值] 美国 STEL: 未制定标准 检测方法：硫氰酸汞比色法
	侵入途径	吸入、食入
	毒性	LD ₅₀ 900mg/kg(免经口)； LC ₅₀ 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)； 该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
急救	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，可涂抹弱碱性物质，如肥皂水等。就医。
	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。
	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。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
	食入	用水漱口，给牛奶、蛋清、植物有等口服。不可催吐。立即就医。不可口对口进行人工呼吸。
防	工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。

护 措 施	呼吸系统防护	可能接触其蒸汽或烟雾时，必须佩戴防毒面具或气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助。逃生：装滤毒罐防酸性气体的全面空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护	带化学安全防护眼镜
	手防护	穿工作服（防腐材料制作）
	防护服	带橡皮手套。
	其他	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理		应急处理：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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 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。

图 6.9-1 危险单元分布图

图 6.9-2 车间危险物质位置分布图

(1) 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

a.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。

b.废水

排土场周边设置截洪沟排洪，雨水排至排土场下游。截洪沟为梯形，底宽 1m，坡比 1:0.5，净深 1.2m，长 11575m。

600 万吨/年工业矿堆浸场外。沿堆浸场设置长度为 4944m 的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。截洪沟位于小挡堤外坡脚。堆浸场内部洪水，通过贵液池溢洪道，排往防洪池。堆浸场下游设置防洪池兼事故池，工业矿堆浸场防洪池容积为 22.2 万 m³，均可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。

2400 万吨/年废石资源堆浸场外沿堆浸场设置长度为 6217m 的拦挡堤和截洪沟将外部雨水排至堆浸场下游。截洪沟位于小挡堤外坡脚。堆浸场内部洪水，通过贵液池溢洪道，排往防洪池。堆浸场下游设置防洪池兼事故池，废石资源堆浸

场防洪池容积 30 万 m^3 ，均可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。

b. 废水

堆浸过程中，若防渗膜破裂，可能会造成堆浸液体泄漏，存在污染地下水和土壤的风险。

2) 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。

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、腐蚀性强的物质，委托专业运输机构通过罐车的方式运输至厂区对应仓库或储罐保存。

厂区储存：厂区储罐及管道泄漏主要发生在阀门失效、管口连接处等。一旦发生泄漏，会对罐区及管道周围环境造成危害。

3) 风险识别结果

根据危险物质和生产系统危险性识别，识别出建设项目重点风险源为珠拉黄金现有氰化钠仓库泄漏、解吸电积车间盐酸储罐泄漏、含氰和含重金属废水泄漏。风险识别表见表 6.9-6。

表 6.9-6 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	依托珠拉黄金现有氰化钠库	氰化钠储罐	氰化钠（30%）	517.27	泄漏	环境空气	厂区工作人员	重点风险源
2	依托珠拉黄金现有盐酸储罐	盐酸储罐（解吸电积车间使用）	盐酸	3.19（折 37%盐酸）	泄漏	生态系统	周边地表植被和土壤	重点风险源
3	混装车地面站	硝酸铵储罐	硝酸铵	7.80	泄漏	生态系统	周边地表植被和土壤	重点风险源
		柴油储罐	柴油	0.004	泄漏			
		乳化炸药库房	硝酸铵	5.60	泄漏			
4	堆浸场	堆浸场	含氰、重金属废水	/	泄漏	地下水环境	周边地下水	重点风险源

6.9.1.2. 环境风险事故情形分析

(1) 环境风险事故情形

1) 氰化钠储罐泄漏风险影响分析

氰化钠为 30% 的液体氰化钠，是生产过程中的主要辅料，项目依托珠拉黄金现有氰化钠仓库（3 个 100m³ 储罐）。

可能会发生储罐破裂、阀门失效、泵泄漏等，导致氰化钠泄漏。氰化钠在潮湿的空气或二氧化碳中，会缓慢释放微量的 HCN 气体，属于剧毒类。急性氰化氢中毒的临床表现为患者呼出气中有明显的苦杏仁味，轻度中毒主要表现为胸闷、心悸、心率加快、头痛、恶心、呕吐、视物模糊。重度中毒主要表现呈深昏迷状态，呼吸浅快，阵发性抽搐，甚至强直性痉挛。

当发生氰化钠泄漏事故时，可能引起现场工作人员及周围人员中毒，应立即采取应急措施，对其影响加以控制，降低氰化钠泄漏对环境造成的影响。

2) 强酸泄漏风险影响分析

盐酸（30%）为生产过程中的重要辅料。项目依托珠拉黄金现有盐酸储罐（1 个 26m³ 盐酸储罐）设置浓酸储罐。

可能会发生盐酸储罐破裂、阀门失效、泵泄漏等，导致泄漏。盐酸或硝酸外泄能形成少量酸雾，吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等。溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。

3) 堆浸场废水泄漏

非正常工况下，工业矿堆浸场防洪池容积为 22.2 万 m³，均可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 年一遇的洪水总量。废石资源堆浸场防洪池容积 30 万 m³，均可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 年一遇的洪水总量。

事故情况下，堆浸场防渗系统破裂，含氰、重金属废水持续泄漏，最后进入含水层污染地下水环境。具体事故情形和环境影响见“5.3 地下水环境影响”章节。

4) 排土场废水泄漏

非正常工况下，排土场周边设置截洪沟排洪，雨水排至排土场下游。截洪沟为梯形，底宽 1m，坡比 1:0.5，净深 1.2m，长 11575m。可以将 100 年一遇的洪水全部收集，且不影响使用。

事故情况下，排土场防渗系统破裂，含氰、重金属废水持续泄漏，最后进入含水层污染地下水环境。具体事故情形和环境影响见“5.3 地下水环境影响”章节。

（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)分析见下图。

图 6.9-3 生产、贮存系统故障事件树

图 6.9-4 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。本次环境风险评价不考虑外部事故风险因素（如地震、雷电、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》HJ169-2018 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包括：氰化钠储罐泄漏事故（泄漏孔径为 10mm 孔径）、堆浸场事故下废水泄漏等。

(3) 事故源强的确定

1) 氰化钠储罐泄漏事故

①液体泄漏

储罐事故泄漏量按下式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——介质内容器压力，Pa；取 $P=P_0$ ；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h ——裂口之上液位高度， m ；取罐的中间位置；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积， m^2 ；取泄漏孔径 10mm 。

根据计算，事故发生时氰化钠的泄漏速率为 0.699kg/s 。HCN 气体探测器反应时间为 30s ，泄漏时间取 2min ，泄漏量为 83.88kg 。

②泄漏液体蒸发速率

氰化钠液体常压下沸点，大于环境气温，不会产生热量蒸发和闪蒸蒸发，只计算质量蒸发。蒸发速率按下列公式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速率， kg/s ；

P ——液体表面蒸气压， Pa ；

R ——气体常数， $\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

T_0 ——环境温度， K ；

M ——物质的摩尔质量， kg/mol ；

U ——风速， m/s ；

r ——液池半径， m

α, n ——大气稳定度系数。

图 6.9-5 压力容器泄漏速率的确定

图 6.9-6 液池蒸发速率的确定

根据计算，事故发生时氰化钠液体容器泄漏速率为 0.856kg/s 。氰化钠储罐泄漏后流到围堰，约 60 分钟将液体收集、控制，此时液池蒸发速率 $4.996\times 10^{-4}\text{kg/s}$ ，蒸发量为 1.799kg 。

2) 堆浸场废水泄漏事故

本次确定的地下水事故工况确定为：堆浸场废水防渗系统破裂，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，污染源位置设置在堆浸场。

堆浸场废水泄漏源强的确定详见“5.3 地下水环境影响预测”章节。

3) 事故源强汇总

事故源强汇总见表 6.9-7

表 6.9-7 建设项目环境风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间(s)	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发速率(kg)
1	氰化钠储罐泄漏	氰化钠储罐	氰化钠	大气	0.856	120	102.72	1.799
2	堆浸场防渗系统破裂，废水持续泄漏	堆浸场	含氰、重金属废水	地下水	COD 1.046×10^{-6} ；氰化物 4.62×10^{-9} ；铅 8.14×10^{-10}	/	/	/

6.9.1.3. 风险预测与评价

(1) 氰化钠储罐泄漏对大气环境影响

1) 预测模型筛选

依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判断连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

输入源强参数后，计算得到理查德森数 $Ri=4.57110^{-3}$ ， $< 1/6$ ，判断为轻质气体，选用 AFTOX 模型进行大气风险预测模型。预测参数见图 6.9-7。

2) 预测参数

取最不利气象条件进行后果预测，预测参数见表 6.9-8。

表 6.9-8 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	104.994
	事故源纬度/(°)	40.187
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

图 6.9-7 AFTOX 模型输入源强表

3) 预测结果

氰化钠储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息见表 6.9-9。由预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%）下，氰化钠泄漏后液池蒸发浓度，网格点最大浓度为 $5.94 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$ ，轴线各点计算浓度均未超过 HJ 169-2018 中表 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取阈值。轴线最大浓度图如下图所示。

图 6.9-8 轴线最大浓度图

表 6.9-9 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氰化钠储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.01325×10^5
泄漏危险物质	氰化钠	最大存在量/kg	248	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.856	泄漏时间/min	2	泄漏量/kg	1.799
泄漏高度/m	15	泄漏液体蒸发量/kg	0.807	泄漏频率	1×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物	大气环境影响			

	质				
	氰化钠	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间/min
		大气毒性 终点浓度- 1	30	0	0
		大气毒性 终点浓度- 2	14	0	0
		敏感目标 名称	超标时间/min	超标持续 时间/min	最大浓度/ (mg/m ³)
		哈斯巴根	0	0	5.94×10^{-2}

最近的居民点为厂区东北方向 1181m 处的哈斯巴根，下风向最近的居民点为距矿区边界东方向 1875m 处的张财家，均较远。因此氰化钠泄漏主要影响人群为矿区职工，对周边居民敏感点危害不大。一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对矿区周边敏感点的影响。矿内人员应急疏散通道和安置场所位置如图所示。

图 6.9-9 应急疏散路线图

(2) 堆浸场泄漏对地下水环境影响

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针对堆浸场膜破裂发生风险事故时对地下水环境的影响。

图 6.9-10 堆浸场危险单元分布图

防止事故水进入外环境的系统图如下图所示。

图 6.9-11 应急事故池分布图

根据“5.4 地下水环境影响预测”，当堆浸场防渗系统破裂，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。通过对选取的地下水预测因子（COD、氰化物、砷）进行预测，结果表明：堆浸场防渗膜破裂导致废水泄漏且未采取治理措施的情况下，服务年限内 COD 最远运移 490m、氰化物 489m、砷 267m，不会运移至周边环境保护目标。

6.9.2. 排土场环境风险分析

6.9.2.1. 排土场周边地形地貌

排土场地形比较平坦，周边地形比较开阔，标高在 1410-1451m，排土场周边地形地貌特征见下表。

表 6.9-10 排土场周边地形地貌特征

方位	地形地貌	主要村庄	土地主要利用方向
东	东侧为平缓地形	拟建采场	工矿用地
北	北侧为平缓地形	北 2794m 一户散居牧民乌兰家东	草地

西	西侧为平缓地形	西北 2560m 一户散居牧民魏三家	草地
南	南侧为拟建堆浸场	无	草地

6.9.2.2. 排土场周边敏感目标

排土场北面 2794m 的乌兰家东，西北面 2560m 魏三家。且根据地形等高线，这 2 户散居牧民均位于排土场上游。

6.9.2.3. 排土场滑坡影响预测

本次排土场稳定性计算运用了极限平衡分析法中的简化毕肖普（Bishop）法排土场稳定性计算用到的参数见表 6.9-11。

表 6.9-11 排土场稳定性计算所需参数表

土层	天然密度 (g/cm ³)	抗剪强度	
		内聚力 C (kPa)	内摩擦角 φ (°)
废石	2.97	0	37
第四系土层	2.5	0	30

使用 Geo-Studio 软件对排土场边坡稳定性进行计算，计算得边坡安全系数为 1.242，预测结果见图 6.9-12。

图 6.9-12 排土场边坡稳定性计算结果（Bishop 法）

综合判定排土场边坡稳定性为基本稳定，且经过压实，比较稳固，本区降水量少，多年平均降水量 117.7mm，且排土场上游和周边建有排水沟，因此，预测排土场遭受地质灾害可能性较小，规模较小，矿山及周边无城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区，距离周边最近的散户牧民 2560m，且位于排土场上游。因此，排土场滑坡对象主要为场地工作人员和矿山生产设施。

6.9.2.4. 排土场滑坡环境影响分析

排土场位于露天采场西北侧，最大堆置高度 130m，台阶高度 20m。排土场北面 2794m 的乌兰家东，北面 2560m 魏三家。且根据地形等高线，这 2 户散居牧民均位于排土场上游。排土场滑坡后对周围环境的可能影响为损毁压占草地。

滑坡时，排土场部分的废石被冲到下游的草原上，草原植被将受到影响。根据浸出毒性实验结果，排土场废石属于 I 类一般工业固体废物，因为带来土壤污染的可能性较小，主要是滑坡后废石压占和损毁周边草原植被。一旦排土场发生滑坡，应同时启动应急监测，若发现周边草原土壤受到污染，则及时开展土壤恢复措施。

6.9.3. 环境风险措施

拟建项目在生产运行过程中，存在有毒有害、易燃易爆等环境风险。虽然风险事故发生的概率很低，但是事故一旦发生，对环境所造成的影响则是巨大的。环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.9.3.1. 现有环境风险防范措施

（1）氰化钠（液态）防范措施

严格控制氰化物的使用和管理，防止其泄漏和流失。制定完善的氰化物泄漏应急预案，并定期组织演练。

①氰化钠储存区

依托珠拉黄金现有氰化钠仓库，设 100m³ 围堰，做防渗处理，执行 GB18597 防渗要求。安装 HCN 气体探测器和 HCN 气体控制器。围堰容积为 100m³，可以满足环境风险情况下氰化钠储罐泄漏量收集（1 个储罐容积约 100m³）。

同时，氰化钠仓库保管人员必须经过专门培训。严格执行剧毒品“五双”管理制度。

②氰化钠运输

氰化钠应委托有危化品运输资质的专业机构运输，运输车辆必须有公路、公安、消防等部门办理的有关准运手续。按照规定的路线行驶，中途不得在人口稠密地区和居民区停驶。禁止与其他物料一起存放运输。

（2）盐酸（液态）防范措施

冶金室盐酸储罐，设围堰，地面防渗防腐。围堰容积为 30m³，可以满足风险情况下盐酸储罐泄漏量收集（1 个储罐容积约 26m³）。

防渗：执行 GB18597 防渗要求。防腐：①耐酸砖 30 厚；②环氧胶泥结合层 4mm；③环氧玻璃钢隔离层；④30 厚 C30 细石混凝土（用于底板），聚合物水泥砂浆局部找平（用于侧壁）；⑤钢筋混凝土底板或侧壁。

6.9.3.2. 拟建工程环境风险防范措施

（1）储罐区

1) 硝酸铵（固态）防范措施

混装车地面站硝酸铵仓库，地面做防渗处理，执行 GB18597 防渗要求。

2) 油类物质防范措施

混装车地面站 1 个 10m³ 地埋式柴油储罐（双层罐），安装油品泄漏报警器。执行 GB18597 防渗要求。

设加油站一座，包含柴油油库和撬装式加油站。柴油油库为全矿区所有以柴油为燃料的工程车和运输车提供燃料储备。主要有两个 2 个 $\Phi 14000 \times 7000$ mm 地上固定顶双层柴油罐（单罐容积 830m³）、四台卸车和装车管道油泵，两台专用管道油泵等设备。油库四周设围墙 50m $\times$ 55m $\times$ 2.5m（高），同时围墙内四周设围堰 45 $\times$ 28 $\times$ 1.2m（高）。撬装式加油站承担矿区小型汽车加油任务。主要设备为撬装式加油机 50m³。四周设围堰 18m $\times$ 7m $\times$ 0.5m（高）。

（2）生产车间

堆浸场。堆浸场 5 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL；2.0mmHDPE 膜；600g/m² 非织造土工布；600mm 厚卵石导流层。贵液池区 9 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL，2mmHDPE 膜，400g/m² 非织造土工布，300mm 厚卵石检漏层，400g/m² 非织造土工布，2mmHDPE 膜，600g/m² 非织造土工布，600mm 厚砂垫层。防洪池 4 层：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL；2.0mm HDPE 膜，600g/m² 非织造土工布；。

工业矿 600 万 t/a 氰化作业区，执行地下水重点防渗区防渗要求。堆浸场下游设置防洪事故池，位于贵液池南部。防洪池为不规则形，长 479m，宽 44-184m，深 4m，总容积为 22.2 万 m³，防洪事故池容积可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。若发生泄漏事故，产生的废水返回贫液池配液。

废石资源 2400 万 t/a 堆浸场氰化作业区，执行地下水重点防渗区防渗要求。堆浸场下游设置长 815m，宽 215m 和 104m，深 2.5m，总容积为 30 万 m³ 的防洪事故池，容积可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。若发生泄漏事故，产生的废水返回贫液池配液。

（3）排土场风险防范措施

1) 排土场建设必须聘请有设计资质的单位对排土场排洪设施、截洪沟进行详细的设计和施工，根据排土场的工程地质条件、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。排土场四周在醒目位置要设置警示牌，不允许牧民在四周逗留。如发

生滑坡，破坏生产区及生活人员生活，则需要解决滑坡对生产生活带来的影响。

2) 排土作业时，应有专人指挥，非作业人员一律不得进入排土作业区。

3) 排土场上游和周边开挖截排水沟，雨水排至排土场下游。

4) 特别是汛期，定期检查排洪系统的安全情况，加强对排土场下游的巡视，发现问题及时修复。

5) 备足抗洪抢险所需物质，落实应急救援措施。

(4) 管理措施

①建立健全环境管理制度，制定完善的环境管理制度，明确各部门和人员的环境管理职责。②加强环境监测，建立健全环境监测体系，对大气、水、土壤、噪声等环境要素进行定期监测，及时发现环境问题。③制定环境应急预案，针对可能发生的突发环境事件，制定完善的应急预案，明确应急组织、应急程序、应急物资等内容，并定期组织演练。

(5) 其他风险防范措施

1) 生产过程采用先进的密闭式设备，配备高智能、高精确性的自动化管理系统及监控装置确保污染防治设备有效运行。

对生产系统的各项设施进行定期检修，并检查各种阀门和仪表，以降低发生事故的风险。

2) 破碎车间等采取了通风除尘设计，下料点采取通风罩密封、机械抽风、袋式除尘器除尘，在现有条件的情况下尽量减少粉尘的逸出，创造尽可能好的工作环境。

3) 原料系统配备完善的化验检测设施，进行合理的配料，保证生产过程产出可以预料的正常产物；负压操作保证废气不逸出；操作工人配戴必要的防护用品。设计上采取有效的通风设计，使电积车间酸雾浓度控制在可以接受的范围之内。

6.9.3.3. 突发环境事件应急预案编制要求

本项目建成后，要根据表 6.9-12 有关内容和要求制定突发环境事件应急预案，制定排土场突发环境事件专项应急预案，并报生态环境主管部门备案。

表 6.9-12 突发环境事件应急预案

序号	项 目	内容及要求
1	总则	

序号	项 目	内容及要求
2	环境危险源概况	详述环境危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	装置区、储藏区、邻区
4	应急组织	厂指挥部——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理
5	应急状态分类及应急相应程序	规定突发环境事件的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急设施设备及材料	生产装置： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 (2) 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等 储罐区： (3) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 (4) 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下通讯方式、通知方式
8	应急环境监测及突发环境事件后评估	由专业队伍负责对突发环境事件现场进行侦察监测，对突发环境事件性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	突发环境事件现场：突发环境事件处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置，人员撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序，突发环境事件现场善后处理，恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训和演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布相关信息
14	记录和报告	设置应急突发环境事件专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
15	附件	与应急突发环境事件有关的多种附件材料的准备和形成

(1) 应急组织体系

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：董事长

执行指挥长：总经理

副指挥长：主管安全生产副总经理

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（含采矿厂）、人力资源部、资产财务部、医务

室、自控信息中心、供应销售部、选矿厂、动力厂、质量检测中心、自控信息中心、外委项目部、突发环境事件单位。

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，根据突发环境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内蒙古自治区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。

(2) 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环境风险源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

①启动《突发环境事件应急预案》时，同时启动相关应急预案。

②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。

③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。

④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。

⑤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。

⑥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。

⑦应急指挥中心通知、调配各应急救援队伍。

⑧现场指挥部调配应急资源包括物资装备等。

(3) 应急措施

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) 环境保护目标优先保护次序

环境保护目标优先保护次序如下：

1) 周围居民点、取水点及地下水。

2) 厂区外围的牧场。

3) 现场处置措施

氰化钠泄漏：

①现场操作工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。

a) 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。

排土场滑坡

② 上报滑坡事故情况，启动应急预案。

②建立应急指挥部，调度应急物资和装备，确保应急救援顺利。组织危险区内的人员、设备、物资进行疏散。应急物资主要包括各类汽车、发电机等。

③及时清点人员，确定有无人员失踪、受伤、被埋等情况。及时将受伤人员送到医院抢救。

④事故得到控制后，立即开展应急环境监测。

（3） 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、流速、流量、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照规范认真分析，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(BOD₅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氰化钠泄漏

若氰化钠泄漏，可能涉及到的是周边空气污染。

环境空气监测：对厂界大气（上风向、下风向）、哈斯巴根进行应急监测。

监测项目：HCN。

应急监测设备：HCN 快速检测仪。

监测频次：初期监测频次为 1h 内等时间间隔采集 3-4 个样品，突发环境事件得到控制后可适当延长监测时间间隔，并做好跟踪监测。

②堆浸场池体泄漏

若堆浸场池体泄漏，可能涉及到的是周边地下水和土壤污染。

土壤。监测点位：以事故点位中心，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、铬、镉、汞、HCN。

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/天，突发环境事件得到控制后可适当延长监测时间间隔，并做好跟踪监测。

地下水。监测点位：以事故地点为中心，堆浸场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、铬、镉、汞、HCN。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/天，突发环境事件得到控制后可适当延长监测时间间隔，并做好跟踪监测。

③排土场滑坡后

若排土场滑坡，可能会污染是周边地下水和土壤污染。

土壤。监测点位：以事故点位中心，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、铬、镉、汞、HCN（排土场滑坡不需要监测）。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/天，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。

地下水。监测点位：以事故地点为中心，排土场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、铬、镉、汞、HCN（排土场滑坡不需要监测）。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/天，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。

（5）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，签定互助协议，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。

6.9.4. 评价结论与建议

6.9.4.1. 项目危险因素

拟建项目涉及的危险物质包括氰化钠、硝酸铵、油类、盐酸等。生产过程中可能存在的风险为排土场滑坡。

拟建项目各生产单元存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸，另外还存在可造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

6.9.4.2. 环境敏感型及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E3、E3 和 E2。厂区周边 500m 范围内无居民点，厂区周边 5km 范围内居民人口为 6 人。

氰化钠储罐泄漏事故预测结果可知，在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）下，氰化钠泄漏后液池蒸发浓度，网格点最大浓度为 $5.94 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$ ，轴线各点计算浓度均未超过 HJ169-2018 中表 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取阈值。最近的居民点为矿区东北方向距 600 万吨/年堆浸场东北侧 1181m 处的哈斯巴根，下风向最近的居民点为距矿区边界东方向 1875m 处的张财家，事故发生后，预测到达居民点的氰化钠浓度也未超过阈值，因此氰化钠泄漏主要影响人群为矿区职工，对周边居民敏感点危害不大。一旦发生突发环境事件后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对矿厂区周边敏感点的影响。

针对事故废水，在项目配套事故污水缓冲系统建设完善的条件下，出现事故污水进入水体的可能性较小。

堆浸场防渗膜破裂导致废水泄漏且未采取治理措施的情况下，服务年限内，地下水中 COD 最远超标距离为 490m，氰化物最远超标距离为 489m，砷最远超标距离为 267m。

6.9.4.3. 环境风险防范措施和应急预案

拟建项目环境风险防范措施及应急预案合理、可行。本项目建成后，企业应制定突发环境事件应急预案，并报生态环境主管部门备案。

6.9.4.4. 环境风险评价结论与建议

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。

表 6.9-13 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	氰化钠	硝酸铵	油类物质	盐酸（30%）
		存在总量/t	129.32（依托珠拉黄金现有储罐）	390.08	214.52	23.90（依托珠拉黄金现有储罐）
	环境敏感	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人		5km 范围内人口数 <u>6</u> 人	
		地下水	地下水功能敏感	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒

	性		性				
			包气带防污性能	D1 ☒	D2 ☐	D3 ☐	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☒	10≤Q<100 ☐	Q>100	
	M 值	M1 ☐		M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒	
	P 值	P1 ☐		P2 ☐	P3 ☐	P4 ☒	
环境敏感程度	大气	E1 ☐		E2 ☐	E3 ☒		
	地下水	E1 ☐		E2 ☒	E3 ☐		
环境风险潜势	IV+ ☐		IV ☐	III ☐	II ☒	I ☐	
评价等级	一级 ☐			二级 ☐	三级 ☒	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☐		
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐	地下水 ☒		
事故情形分析	源强设定方法		计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m				
重点风险防范措施	“7.3.1 环境风险防范措施”章节						
评价结论与建议	“7.3.3 评价结论与建议”章节						
注：“ ☐ ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。							

7. 环境保护措施及其可行性论证

7.1. 施工期污染防治措施

7.1.1. 施工期大气污染防治措施

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，对施工迹地和弃土进行合理平整、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。

7.1.2. 施工期水污染防治措施

施工期废水污染源主要为矿坑涌水、冲洗废水、生活污水。

矿坑涌水泵至珠拉黄金地表蓄水池，回用于生产工艺不外排。冲洗废水设置简易沉淀池，沉淀后回用，不外排。生活废水依托珠拉黄金现有生活废水处理站。

7.1.3. 施工期噪声污染防治措施

施工期采取以下噪声污染防治措施：

(1) 选择性能良好且低噪声的施工机械，加强施工机械的维修保养，维持其最低噪声水平。

(2) 合理安排施工时间，尽量避免夜间施工。

(3) 施工区采用围墙维护，阻隔噪声扩散。

以上措施均为矿山常用措施，技术经济可行。

7.1.4. 施工期固体废物处理处置措施

施工期固体废物主要工业场地施工产生的渣土和建筑垃圾，以及施工人员生活产生的生活垃圾。

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。

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。

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。

7.2. 大气污染防治措施与经济技术论证

7.2.1. 露天采场扬尘防治措施及其可行性分析

运营期露天采场废气污染源主要为凿岩、爆破、铲运过程中产生的粉尘。主要控制措施：采矿采用湿式凿岩；爆破后爆堆采用洒水抑尘；采剥工作面和运矿道路采用洒水车降尘。

7.2.2. 排土场扬尘措施及其可行性分析

本项目共有 1 个排土场，各堆场扬尘主要为废石运输和倾卸过程中产生的扬尘。排土场采用洒水抑尘措施。

7.2.3. 采选工业场地废气防治措施及其可行性分析

破碎系统粉尘均采用布袋除尘器，处理后废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表 2 二级标准。

有组织粉尘处理的方法主要有以下四种方式：①机械式除尘器（旋风除尘器）；②滤筒式、袋式除尘器；③电除尘器；④湿式除尘器等。以上几种除尘器的性能比较见表 7.2-1。

表 7.2-1 有组织粉尘除尘器性能一览表

除尘器类型	除尘效率(%)	适用范围	优点	缺点
旋风除尘器	83~90	小型机组	结构简单，制造安装费用低，耐高温，不耗水。适用于粗尘。	除尘效率低，不能实现达标排放。
湿式除尘器	90~95	中小型机组	结构简单，造价低，维护管理方便，对 SO ₂ 气体有一定去除效果。适用于粗尘、细粉尘。	需消耗一定的水量，需处理灰水，排烟温度低，湿灰不利于综合利用。对超细粉尘效果差。
滤筒式、袋式除尘器	99~99.9	大中小型机组	除尘效率高。结构较简单，维护操作较方便。在同样高的除尘效率条件下，造价低于电除尘器，采用耐高温滤料时，可在≤200℃下运行。适用于各种尘粒（粗尘、细粉尘、超细粉尘）。	体积与占地面积较大，压力损失大，滤筒、滤袋质量要求严格，运行费用高。
电除尘器	98~99.9	大中型机组	除尘效率高。能耗低，处理烟气量大，耐高温，运行费用低。适用于各种尘粒。	耗钢量大，占地面积大，一次性投资量大，对制造安装要求严格。应用范围受粉尘比电阻限制。适用于比电阻范围在 $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 之间。

由表 7.2-1 可知，只有滤筒式、袋式除尘器和电除尘器除尘效率能达到 99 % 以上，矿山企业粉尘颗粒较大，而电除尘器能耗高，投资大，适合处理电厂等企业的细粒粉尘。因此拟建项目有组织粉尘治理措施工艺成熟，技术可靠可行。

7.2.4. 解吸电积废气防治措施及其可行性分析

解吸电积车间采用酸雾净化塔、布袋除尘器，处理后废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表 2 二级标准。

解吸电积车间产生的酸雾采用酸雾吸收塔处理。酸雾吸收塔为碱喷淋洗涤塔，吸收剂为 5%氢氧化钠，采用先进的动力波湍冲废气吸收技术，该技术是利用吸收液与废气相互碰撞、扩散，在固定区域内形成一段稳定的湍冲区，气液之间达到充分的传质、传热，酸性废气与碱性吸收液在湍冲区进行中和反应，脱除酸性废气，该技术适用于氯气、氮氧化物等废气的吸收处理。此工艺具有原理简单、

工艺成熟、有丰富的生产管理经验可供借鉴、净化效率高等特点，净化后的污染物排放浓度小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2新污染源大气污染物排放限值要求。

解吸电积车间活性炭火法产生的粉尘经袋式除尘器处理，根据表7.2-1，经袋式除尘器处理后，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中表2二级标准要求，因此技术可行。

7.3. 废水污染防治措施与经济技术论证

7.3.1. 生产废水回用措施与经济技术论证

本项目废水包括采场涌水、堆浸场废水、废解吸液、地面冲洗水、生活污水。正常工况下，露天采场涌水泵至珠拉黄金1#蓄水池，用于生产，废解吸液返回氰化浸吸流程回收金，车间冲洗水、处理后生活污水、堆浸场关闭后渗滤液泵至珠拉黄金2#蓄水池用于生产，泵至循环水池用于生产，生活污水处理后泵至循环水池用于洒水降尘和绿化，正常情况无废水排放。本项目位于内蒙古自阿拉善地区，降雨量少，蒸发量大，为缺水地区，因此利用珠拉黄金现有1#蓄水池、2#蓄水池收集矿坑涌水、生产废水，全部回用，能够节约水资源，均有较好的环境效益，技术可行。

7.3.2. 生活污水回用措施与经济技术论证

本项目生活污水全部收集后进入地埋式一体化生活污水处理设备，采用二段式好氧生物接触氧化法处理，处理后泵至珠拉黄金2#蓄水池，用于生产。二段式好氧生物接触氧化法处理工艺，投资40万元，吨水运行费用1.2元左右，工艺成熟，技术可靠，经济可行。

7.4. 地下水污染防治措施与经济技术论证

为了确保项目的生产运行不会对周围地下水产生污染，建设单位应对厂区实施防渗措施并设置长期观测井，同时做好应急预案。

7.4.1. 采场地下水保护措施

（1）补充详细水文地质和工程地质勘探，进一步查明采矿区水文地质和工程地质条件，查明断裂构造的延伸深度及导水性、基岩风化带厚度及分布范围等。

（2）地质及水文地质勘探过程中施工的钻孔，有用的钻孔应妥善封盖，报废的钻孔应封闭。

(3) 加强防排水使用管理；雨季加强防排水设施的维护，做好夏季防汛准备。

(4) 矿山开采过程中，要采取逢掘必探，超前探水的措施，遇构造破碎带，采取注浆堵水。

(5) 加大排水力度，保证涌水及时排出矿井，防止积水。

7.4.2. 源头防控

按照清洁生产、源头控制的原则，对项目产生的废水进行综合利用，以先进工艺、管路、设备、污水储存设施，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏可能造成的地下水污染。

7.4.3. 分区防渗

根据场地水文地质条件和包气带防污性能，结合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的分区防渗要求，可将整个场地分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。地下水分区防渗要求见表 7.4-1 和图 7.4-1。

图 7.4-1 地下水分区防渗图

表 7.4-1 地下水污染分区防渗及要求

序号	分区名称		防渗分区	防渗要求	防渗规范
1	600 万 t、 2400 万 t 堆 浸场	堆浸场区	重点防 渗区	自下而上： 压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL； 2.0mmHDPE 膜； 600g/m ² 非织造土工布； 600mm 厚卵石导流层	《有色金属堆 浸场浸出液收 集系统技术标 准》（GB/T 51404-2019）
2		贵液池		自下而上： 压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL， 2mmHDPE 膜，400g/m ² 非织 造土工布，300mm 厚卵石 检漏层，400g/m ² 非织造土工 布，2mmHDPE 膜，600g/m ² 非织造土工布，600mm 厚砂	

				垫层。	
3		贫液池、 防洪池及 溢洪道		自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）； 4800g/m ² GCL；2.0mm HDPE 膜，600g/m ² 非织造土工布	
4	解吸电积车间			等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行	《环境影响评价技术导则 地下水环境》 （HJ 610-2016）
5	生活污水处理站				
6	2400 万 t/a 破碎系统	油库及加油站			
7		其它区域	简单防 渗区	一般地面硬化	
8	排土场		一般防 渗区	场地下部中风化板岩入渗系数为 0.86~0.98×10 ⁻⁵ cm/s，平均厚度 30m 左右	《一般工业固体废物贮存和 填埋污染控制 标准》 （GB18599-2020）
9	本项目其它区域		简单防 渗区	一般地面硬化	《环境影响评价技术导则 地下水环境》 （HJ 610-2016）

7.4.4. 监测管理措施

7.4.4.1. 地下水跟踪监测

地下水监测按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ 943—2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）制定。

在各工业场地上游、下游、侧向共设置了 16 个地下水长期监测点。监测点位置见图 7.4-2，具体监测计划见表 7.4-2。

表 7.4-2 地下水长期监测计划表

监测井		位置	监测层位	监测因子	监测频次	监测方式
编号	性质					
GW1	已有	项目区上游背景点	浅层潜水	pH、COD、砷、铅、汞、镉、六价铬、铜、锌、镍、氰化物、硫酸盐、氯化物、石油类共 14 项，并同步监测地下水位	第一年每月至少一次；第一年后，每季度至少一次	自行监测或委托监测
GW2	已有	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向				
GW3	已有	西金、珠拉厂区下游				
GW4	已有	拟建 600 万 t/a 堆浸场侧向				
GW5	已有	厂界下游 S1800m				
GW6	已有	拟建生活区下游				
西 1#	已有	拟建排土场侧向				
西 2#	已有	拟建排土场和 2400 万 t/a 堆浸场侧向				
西 3#	已有	拟建排土场和 2400 万 t/a 堆浸场下游				
西 4#	已有	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m				
西 5#	已有	拟建 600 万 t/a 堆浸场依托防洪池下游 30m				
西 6#	拟新建	拟建 600 万 t/a 堆浸场依托防洪池下游 50m				
西 7#	拟新建	拟建 2400 万 t/a 堆浸场下游 30m				
西 8#	拟新建	拟建 2400 万 t/a 堆浸场下游 50m				
西 9#	拟新建	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m				
西 10#	拟新建	拟建 600 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m				

备注：拟新建监测井应按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020 要求建设。

图 7.4-2 地下水监测计划点位图

7.4.4.2. 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

（1）管理措施

1) 防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

2) 环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

3) 建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

（2）技术措施

1) 按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

2) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施为：了解全厂区地下水是否出现异常情况；加大监测密度，如监测频率由每年两次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

3) 周期性地编写地下水动态监测报告。

4) 每天对厂区各车间设施进行巡查，并定期进行安全检查。

7.4.5. 地下水应急预案和应急处置

（1）应急预案

在制定全厂应急预案的基础上，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送至珠拉黄金 2 号蓄水池后回用。

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。

7.4.6. 地下水防治措施可行性分析

本项目采取的源头控制、分区防渗、监测及风险应急等地下水污染防治措施为常规措施，技术可行。

7.5. 噪声控制措施与经济技术论证

(1) 爆破振动控制措施

- 1) 严格控制单次爆破药量；
- 2) 尽可能选用低爆速、低威力的炸药；
- 3) 爆破采用微差控制爆破技术，减少最大一段药量；
- 4) 按地震效应最小的原则确定微差时间。

(2) 生产噪声

主要噪声源：粗碎车间破碎机、中碎车间破碎机等，均为固定源。主要控制措施：将高噪声设备布置在选矿厂远离人员集中的位置；破碎机等噪声设备基础安装加厚型橡胶减振垫，采用柔性连接；车间厂房窗户为双层玻璃隔声窗，墙体采用隔声材料。设备选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备；职工操作室及仪表控制室均设置有隔音间。生产期间加强对产噪设备的检修和维护，保持产噪设备运转状态良好，发现噪声控制设施的问题后及时维修或更换；厂房内的高噪

声设备运行期间，应关闭车间大门和窗户，减轻设备噪声通过厂房大门和窗户传播对环境的影响。采取上述措施后，类比其它选厂同类噪声设备厂房外的噪声实测值，大部分在 75dB(A)以下，上述措施是矿山常用的选矿噪声防治措施，评价认为可行。

（3）道路交通噪声

道路交通噪声主要控制措施：外部运输安排在昼间，禁止夜间运输；加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳工况下行驶；道路路面硬化，控制车速 15km/h 以下；外运车辆经过牧民点时禁止鸣笛。上述措施是矿山常用的道路交通噪声控制措施，评价认为可行。

7.6. 固体废物处理处置措施

本项目的固体废物主要是指采矿废石、堆浸渣、粉炭、生活污水处理站污泥、废机油等。采矿废石堆存于排土场，服务期满后生态恢复。堆浸渣在堆浸场原位关闭，服务期满后生态恢复。贫炭经再生后返回到吸附流程循环使用，粉炭外卖；生活污水处理站污泥用于矿山土地复垦利用。生活垃圾由专业公司外运；废机油装于空油桶内，暂存于采矿工业场地危险废物暂存仓库，最终外委有资质单位处置。

项目所有固体废物均能够得到妥善处置，其处理处置方式合理可行。

7.7. 土壤环境保护措施及可行性

项目为采矿类项目，正常情况下根据《环境影响评价技术导则-地下水》（HJ 610-2016）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关标准及规范对厂区进行防渗后，废水不具备下渗的水力条件，不会对土壤造成影响。在非正常状况下，出现设备管道老化、防渗层破损等，废水通过破损防渗层下渗，通过包气带土壤后进入地下水系统。这个过程将会对土壤产生污染，需要在项目运营期注意保护土壤环境。按照“源头控制、分区防治、污染监控”的防治总体原则采取全方位的控制措施。本项目主要污染防治措施包括源头控制措施及分区防渗措施。

（1）源头控制措施

源头控制主要是对重点污染构筑物进行重点防渗，源头控制措施与地下水源头控制措施相同。

（2）草原保护措施

严禁占用项目周边的草原，并对草原开展跟踪监测，密切关注土壤质量特别是重金属因子变化。

（3）分区防渗措施

与地下水分区防渗内容相同。对厂区内的其它区域在满足绿化率要求的情况下，生产区尽量采取硬化措施，避免地表裸露。

7.8. 生态恢复措施及可行性论证

项目生态恢复内容主要是指排土场（表土堆场）和堆浸场的植被恢复。由于当地气象条件限制，自然植被恢复效果较差，矿山应及时开展人工植被恢复、改善生态。

7.8.1. 生态保护和减缓措施

7.8.1.1. 生态公益林保护措施

项目占用地方公益林，其保护措施如下：

（1）工程建设占用的生态公益林地，应向林业主管部门办理相关手续，并按相关要求对生态公益林地进行占用和补偿。

（2）建设过程应加强施工人员管理，严格限制施工人员活动范围，禁止施工人员对林木滥砍乱伐。

（3）建设单位密切监测露采场附近未占用的公益林生长状况，必要时可进行人为灌溉。

7.8.1.2. 重点野生植物保护方案

（1）避让措施

1）施工场地、临时便道等临时占地，严禁越界施工，尽量少破坏保护植物生境。

2）施工前对施工人员开展培训，加强公众宣传教育，提高公众对沙冬青、白刺、蒙古扁桃和霸王等保护的意识，禁止直接砍伐保护植物。必要时开展保护植物科普讲座、图片展览等活动，让施工人员了解保护植物的价值和保护意义。

（2）减缓措施

1）对占地范围内的保护植物沙冬青、蒙古扁桃、白刺和霸王，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽，实施异地保护。在项目区南侧生活区设置迁地保护区。

2) 根据《中华人民共和国野生植物保护条例》第十六条规定“采集国家二级保护野生植物的,必须经采集地的县级人民政府野生植物行政主管部门签署意见后,向省、自治区、直辖市人民政府野生植物行政主管部门或者其授权的机构申请采集证。”因此,本项目开工前,应编制详细的移植方案(移植方案中明确技术保障和资金保障),经林业行政主管部门同意后异地移植保护。

3) 建立项目周边区域重点保护植物监测体系,定期监测沙冬青、霸王、蒙古扁桃、白刺的种群数量、分布范围、生长状况等,及时掌握周边重点野生植物的动态变化。

7.8.1.3. 水土流失防治措施

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关规定,涉及水土保持的建设内容,必须经水行政主管部门审查同意的水保方案,建设项目中的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目水土流失防治措施按《水土保持方案》执行。水土流失防治措施体系见表 7.8-1。

表 7.8-1 水土流失防治措施体系

场地	防治措施		
排土场	工程措施	排水工程、土地整治	截水沟、回填、平整
	植物措施	植被恢复工程	人工恢复
	临时措施	临时措施	袋装堆放
600 万吨/年堆浸场、2400 万吨/年堆浸场	工程措施	排水工程	浆砌石排水沟
		护坡工程	浆砌石护坡
	植物措施	绿化工程	园林绿化
		护坡工程	种草护坡、栽植攀岩植物
	临时措施	临时防护	草袋挡墙、苫布覆盖
		临时排水	临时排水沟、沉砂池
道路	工程措施	排水工程	浆砌石排水沟
	植物措施	绿化工程	栽植行道树
表土堆存场	工程措施	排水工程	浆砌石排水沟
	植物措施	植被恢复工程	撒播草籽
	临时措施	临时防护	草袋挡墙、苫布覆盖

7.8.1.4. 防沙治沙措施

进一步完善防沙治沙措施,构建多层次、多功能的综合防护体系,最大限度地减少采矿等活动对生态环境的破坏。

(1) 工程措施

在采矿区域外围,特别是主导风向上风向,建设宽度适宜的防风固沙隔离区,选择抗风沙、耐干旱的乡土树种,如沙柳、柠条等,采用乔灌木相结合的配置模式,提高林带的防风固沙效果。对项目建设影响的区域,及时进行植被恢复,选

择适应当地气候和土壤条件的植物，采用人工播种、扦插、移植等方式，恢复植被覆盖，固定沙丘，防止土地沙化。在植被恢复过程中，注重生物多样性保护，构建稳定的植物群落，提高生态系统的自我修复能力。加强水土保持工程建设，对排土场、堆浸场等进行及时开展边坡防护和绿化，防止水土流失和风蚀。

（2）生物措施

在采矿区域周边推广免耕覆盖技术，减少土壤扰动，保持土壤水分，抑制风蚀。在适宜地区发展林草复合生态恢复模式。加强建设项目周边植物的病虫害监测和防治，防止病虫害的爆发和蔓延，保护植物健康生长。

（3）管理措施

加强规划引导，将防沙治沙纳入矿区总体规划，科学制定防沙治沙方案，明确目标、任务和措施。加强部门协调，形成合力，共同推进防沙治沙工作。

因此，完善防沙治沙措施是减缓项目建设影响、维护生态平衡的重要举措。通过采取工程措施、生物措施和管理措施相结合的综合治理模式，可以有效减少采矿活动对生态环境的破坏，促进沙化土地的治理和恢复，实现人与自然的和谐共生。

7.8.2. 生态恢复措施

7.8.2.1. 生态恢复原则

根据本项目所在区域的生态环境现状，以及项目建设对生态环境的扰动与破坏程度，同时将现有工程已有生态恢复的经验作为参考依据，充分考虑草原化荒漠生态系统特点，因地制宜的选择当地乡土草种恢复为草原植被。矿区绿化可适当选择观赏性强的草灌乔结合树种。

7.8.2.2. 生态恢复目标

（1）生态恢复范围

本项目为金矿采选项目，矿区仍有较大的找矿潜力，露天采场、采矿工业场地、选矿工业场地、矿山道路拟继续使用；其他占地包括排土场、堆浸场、表土堆场等均复垦，复垦责任范围内复垦率达到 100%。

（2）生态恢复方向

项目区属中温带荒漠干旱区，为典型的大陆性气候，以风沙大、干旱少雨、日照充足、蒸发强烈为主要特点，而且占地范围内现有主要土地类型为草地，应

根据“宜草则草”的原则，因地制宜的复垦为其他草地。

（3）复垦质量标准

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）要求，复垦为其他草地的质量标准如下：

- 1) 以矿区基建剥离的表土为土源，覆土厚度自然沉实土壤 $\geq 10\text{cm}$ ；
- 2) 覆盖度 15%以上，5 年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平。

（4）本项目生态恢复目标为：

运营期，矿区空地绿化达到 100%。

服务期满后，排土场（含表土堆场）、600 万吨/年堆浸场、2400 万吨/年堆浸场生态恢复率达到 100%。

7.8.2.3. 生态恢复措施

（1）施工期生态恢复措施

1) 剥离表土

表土剥离和养护表土工程设计。本项目剥离草地平均厚度 0.4m。剥离地面表土层包括：600 万吨/年堆浸场、2400 万吨/年堆浸场、排土场、拟建工业场地等，平均剥离厚度 40cm，剥离系数约 0.5。将清理出表土运送至拟建表土堆场堆存。表土堆场根据堆存量变化，最大堆高 8m，当堆存高度大于 3m 时，需分阶堆放。表土堆场堆存期采取撒播草籽的管护措施，在表土堆场坡脚用编织袋装土进行拦挡，防止水土流失，编织袋堆高 3m。并在表土堆场撒播草籽进行生态恢复。草种选用芨芨草、沙蒿等。撒播密度 $25\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

图 7.8-1 表土堆存场堆存期管护设计示意图

2) 空地绿化

根据项目建设情况，对工业场地和生活区未硬化空地绿化。

（2）运营期生态恢复措施

矿山运营期间，遵循“边开采边复垦”的原则，堆浸场滴淋完成后及时复垦。排土场一旦形成稳定边坡，立即复垦。运营期需复垦土地面积情况见表 7.8-2。

表 7.8-2 运营期生态恢复措施

时期	时限	生态复垦面积(hm ²)			年度土地复垦面积(hm ²)	累计土地复垦面积(hm ²)	复垦方向	选择物种
		2400 万吨/年堆浸场	600 万吨/年堆浸场	排土场				
运营期	第 3 年	/	/	/	/		/	/
	第 4 年	/	/	/	/		/	/
	第 5 年	/	/	/	/		/	/
	第 6 年	68.96		92.71（区块一复垦）	161.67	161.67	草地	芨芨草、沙蒿
	第 7 年	/	/	27.62（区块二复垦）	27.62	189.29		
	第 8 年	/	/	/	/	189.29		
	第 9 年	68.96	/	/	68.96	258.25		
	第 10 年	/	/	/	/	258.25		
	第 11 年	/	/	92.93（区块三复垦）	92.93	351.18		
	第 12 年	/	/	17.79（区块四复垦）	17.79	368.97		
服务期	第 13 年	68.96	69.0832	47.67（区块五和	185.71	554.68		
满后				表土堆存场复垦）				

*生态复垦面积与拟新增占地面积差值

图 7.8-2 堆浸场生态保护措施平面布置示意图

图 7.8-3 表土堆场、排土场生态保护措施平面布置示意图

1) 土壤重构工程

①堆浸场复垦工程设计

复垦方向：堆浸场边坡、平台和顶面均复垦为草地。

工程设计：

a) 场地平整：堆浸场平台、顶面比较平坦，可直接覆土，不需平整。

b) 覆土工程：表面覆土二层，第一层为阻隔层，覆 50cm 厚且渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆土天然土壤（基建期剥离表土）40cm。

c) 平土工程：堆浸场边坡、平台、顶面覆土后均需进行平土工程。其中，顶面和平台采用推土机推土，边坡采用人工平土。

②排土场复垦工程设计：

复垦方向：排土场边坡、平台和库面均复垦为草地。

工程设计：

a) 场地平整：排土场平台、顶面比较平坦，可直接覆土，不需平整。

b) 覆土工程：整体覆土厚度 0.40m，土源来自表土场内堆存的表土。

c) 平土工程：排土场边坡、平台、顶面覆土后均需进行平土工程。其中，顶面和平台采用推土机推土，边坡采用人工平土。

③表土堆场取走后

表土堆场的堆存表土取走后，用推土机等机械对场地进行平整，再机械翻耕 0.4m。

2) 植被恢复工程设计

物种选择的原则：所选植物种需具有改良土壤的特征；要求所选物种萌发快、快速复绿效果好、生物量大，能有效防治水土流失；播种栽培较容易，成活率高；优先选择乡土物种，防止外来物种入侵。根据上述物种选择原则，结合当地的气象气候条件，主要选择芨芨草、沙蒿等。

生态恢复单元物种适宜性见表 7.8-3。

表 7.8-3 所选物种适宜性

物种	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件

芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i> (Trin.) Nevski	属于禾木科植物，适应性强，根系强大，耐旱、耐寒、耐盐碱。对土壤要求不严，荒山、陡崖均可栽种。	生长于中国西部荒漠、半荒漠草原区，如黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、陕西、宁夏、甘肃、新疆等地区。
沙蒿	<i>Artemisia desertorum</i> Spreng. Syst. Veg.	属于菊科蒿属植物，多年生草本。沙蒿枝条匍匐生长，有利于防风阻沙，具有适应性强、耐干旱、抗风蚀、喜沙埋、生长快、固沙作用强等特点，为固沙先锋植物种。	为固沙先锋植物种，是中国西北、华北和东北荒漠、半荒漠地区晚秋和冬春特有的济困牧草。多生长于草原、草甸、森林草原、高山草原、荒坡、砾质坡地、干河谷、河岸边、林缘及路旁等，局部地区成片生长，为草原地区植物群落的主要伴生种。分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆、四川、贵州、云南及西藏。

①种植工程

播种方式：撒播草籽。

草籽选择：选择乡土物种，如芨芨草、沙蒿等。草籽选用包衣籽，草籽配比1:1。

播种量：一般取 25kg/hm²。

播种时间：4月中旬至7月中旬期间，夏季雨季来临之前。

灌溉时间：在播种之前要求进行一次土地灌溉，以防止萌芽后的幼苗因干旱。

其栽植示意图如下图所示。

图 7.8-4 典型生态恢复措施示意图

②管护工程

管护主要包括灌溉、覆盖保护、补种病虫害防治、禁止放牧、禁止乱垦等。在复垦初期，需要人工给以少量水，设计二周浇水一次，连续两个月，采用水车供水，补给植物所需的水分。当植物生长稳定后，依靠自然降水完成生长所需水分补给。对因各种原因未能恢复植被的场地，应及时分析原因，采取补种措施，保证植被覆盖率满足土地复垦的目标要求。

(3) 服务期生态恢复措施

服务期满后生态恢复措施和运营期一致，复垦面积见表 7.8-4。

表 7.8-4 服务期满生态恢复措施

时限	生态复垦面积(hm ²)	年度土地			

	2400 万吨/年堆浸场	600 万吨/年堆浸场	排土场和表土堆场取土后	复垦面积 (hm ²)	累计土地复垦面积 (hm ²)	复垦方向	选择物种
第 13 年	68.96	69.0832	47.67 (区块五和表土堆存场复垦)	185.71	554.68	草地	芨芨草、沙蒿

(4) 生态恢复措施费用

本项目生态恢复措施汇总见表 7.8-5，生态恢复计划及投资情况见表 7.8-6，生态复垦规划图如图 7.8-2、图 7.8-3 所示。生态恢复总投资为 2301.914 万元。

表 7.8-5 生态恢复措施汇总

工程项目	施工期第 1~2 年		运营期（第 3-12 年）		服务期满（第 12 年后）		复垦方向	植物物种
	复垦措施	复垦面积 (hm ²)	复垦措施	复垦面积 (hm ²)	复垦措施	复垦面积 (hm ²)		
占地范围内的保护植物	异地移栽保护	/	管护	/	管护	/	/	沙冬青、蒙古扁桃、霸王、白刺
堆浸场	表土剥离	/	2400 万吨/年堆浸场复垦	137.92	2400 万吨/年堆浸场、600 万吨/年复垦	138.0432	草地	芨芨草、沙蒿
排土场	表土剥离	/	按照堆存进度，形成稳定边坡及时复垦	231.05	封场复垦（第 12 年）	29.02		
表土堆场堆存期	/	/	撒播草籽保护性堆存	18.648	表土取走后，复垦（第 11 年）	18.648		

表 7.8-6 生态恢复工程计划及投资

复垦阶段	复垦场地	复垦面积 (hm ²)	资金投入 (万元)	单价 (万元/hm ²)
施工期	占地范围内的保护植物异地移栽保护	/	20	/
运营期	占地范围内植物保护	/	10	/
	排土场	231.05	693.15	3
	废石资源 2400 万吨/年堆浸场	137.92	689.6	5
	表土堆场堆存期	18.648	55.944	3
服务期满	工业矿 600 万吨/年堆浸场	69.0832	345.416	5
	排土场	29.02	87.06	3

	废石资源 2400 万吨/年堆浸场	68.96	344.8	5
	表土堆场堆存期	18.648	55.944	3
	小计	573.3292	2301.914	/

7.9. 投资估算

工程污染防治措施投资为 24635.92 万元。环保措施、治理效果与投资估算见表 7.9-1。

表 7.9-1 工程污染防治措施及投资估算表

序号	项目	治理措施	投资（万元）	
一	大气污染防治工程			
1	粗碎车间 A1、A2	2 台袋式除尘器	120	
2	中细碎车间 A3、A4、A5、A6	4 台袋式除尘器	240	
3	筛分车间 A7、A8、A9、A10	4 台袋式除尘器	240	
4	装车仓 A11、A12	2 台袋式除尘器	120	
5	活性炭再生酸洗 A18	1 座酸雾净化塔	55	
6	活性炭火法再生 A19	1 台袋式除尘器	60	
7	电积 A20	1 座氨气喷射吸收装置	55	
8	化验室 A21、A22	1 台滤筒除尘器、1 座酸雾净化塔	115	
二	废水污染防治工程			
1	矿坑涌水 W1	采用机械接力排水至珠拉黄金现有蓄水池，全部回用不外排	20	
2	堆浸场废水 W2	600 万 t 堆浸场和 2400 万 t 堆浸场下游分别设置 22.2 万 m ³ 、30 万 m ³ 防洪池兼事故池	40	
3	混装车地面站 W3	设隔油沉淀池	2	
4	生活污水处理站 W5	建设 240m ³ /h 地理式一体化生活污水处理站、采用二段式好氧生物接触氧化法处理	40	
三	噪声治理			
1	各生产车间	减振降噪、室内布置、减震措施等。	50	
四	固体废物治理			
1	剥离岩土 S1	全部排至矿区排土场堆置。	10	
2	废堆浸渣 S2	全部堆至堆浸场		
3	粉炭 S3	贫炭经再生后返回到吸附流程循环使用，粉炭外卖		
4	生活垃圾 S4	生活垃圾集中收集，专业机构外运处置。		
5	生活污水处理站污泥 S5	用于排土场和尾矿库复垦。		

6	废机油 S6	装于空油桶内，暂存于危废暂存库，最终外委有资质单位处置。		
五	地下水防治措施			
1	堆浸场	①堆浸场区防渗层。自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL（钠基膨润土垫）；2.0mmHDPE 膜，600g/m² 非织造土工布，600mm 厚卵石导流层。 ②贵液池防渗层。自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL，2mmHDPE 膜，400g/m² 非织造土工布，300mm 厚卵石检漏层，400g/m² 非织造土工布，2mmHDPE 膜，600g/m² 非织造土工布，600mm 厚砂垫层。 ③贫液池、防洪池及溢洪道防渗层。自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m²GCL；2.0mm HDPE 膜，600g/m² 非织造土工布。	10000	
五	生态恢复			
1	排土场（含表土堆场）	运营期，边坡形成后及时复垦为草地	2301.916	详见表 7.8-6 生态恢复工程计划及投资
2	堆浸场	运营期，及时复垦为草地		
3	保护植物	编制移植方案，经林业行政主管部门同意后移植或扩繁保护。		
4	绿化	厂区空地绿化		
	合计		24635.92	

8. 环境经济损益分析

8.1. 社会、经济效益

8.1.1. 社会效益

（1）有利于当地经济发展

①促进地区经济稳定发展和保持社会稳定

西金矿业有限公司对阿拉善左旗的生产总值贡献很高，对地区经济的稳定发展和社会稳定有重要的作用。

②对地方财政的贡献巨大

本项目实施后，年销售收入 176521.51 万元，年利润总额 65016.44 万元，年所得税约 16254.11 万元。可见，本项目建设有利于增加国家和地方的财政收入，有利于促进地方经济发展。

③促进地方基础设施建设

本项目的实施，将有利于促进当地政府改善基础设施、文化、教育、卫生、社会服务建设，增加社会服务容量；就业人数增加，可极大地提高居民收入，改善消费结构。

（2）项目建设对地区民生帮扶工程的作用

①增加所在地区居民收入

本项目的实施将推动当地的辅助工业和服务业的发展，有利于提高当地居民的收入。

②安置就业，带动相关产业发展

本项目可以增加就业机会，促进矿区周边服务业发展，有利于当地社会的稳定和健康发展，促进社会进步。

（3）有利于资源综合利用

本项目的建设，有利用资源的综合利用，能够更好的利用资源，充分有效地开发利用矿山资源。有利于国家资源的合理利用。

（4）对地区经济发展具有深层次影响

朱拉扎嘎金矿的发展能带动地方其他行业的发展。通过加大矿山建设和生产运营期的环保生态保护投入，项目将建设成生态、绿色、环境友好型矿山示范工程，保护生态环境，造福地方百姓。

8.1.2. 经济效益

本工程主要技术经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程主要经济指标

序号	指标名称	单位	项目整体	工业矿	废石资源	备注
				(600 万 t)	(2400 万 t)	
1	项目投资情况					
1.1	项目总投资	万元	165,077.71	30,971.90	134,105.82	
	其中：建设投资	万元	142,998.11	18,492.00	124,506.11	
	建设期利息	万元	5,519.65	966.95	4,552.70	
	流动资金	万元	16,559.95	11,512.94	5,047.01	达产年
1.2	运营期投资	万元	39,763.76	19,581.55	20,182.21	
1.3	利旧资金	万元	25,996.34	25,996.34		
2	年均销售收入	万元	176,521.51	106,241.32	70,280.19	
3	年均总成本费用	万元	104,366.55	66,572.72	38,117.49	
4	单位成本费用	元/t 原矿	48.72	132.22	23.26	
5	年均税金及附加	万元	7,138.53	4,306.23	2,832.29	
6	年均利润总额	万元	65,016.44	35,362.37	29,330.41	
7	年均所得税	万元	16,254.11	9,194.18	7,332.60	
8	年均净利润	万元	48,762.33	26,168.19	21,997.81	
9	投资利润率	%	28.57	46.6	19.63	
10	项目投资税前指标					
	财务内部收益率	%	44.2	59.05	31.59	
	财务净现值	万元	408,290.10	239,500.81	168,789.29	ic=8%
	全部投资回收期	年	3.48	2.71	4.85	含建设期
11	项目投资税后指标					
	财务内部收益率	%	35.07	48.19	24.69	
	财务净现值	万元	289,685.16	172,585.13	115,468.08	ic=8%
	全部投资回收期	年	3.92	2.95	5.54	含建设期
12	生产能力利用率	%	38.58	35.12	42.88	按年均计算

从表 8.1-1 分析可知，本项目各项主要财务指标都较好，项目实施后，年销售收入达 17.65 亿元，年利润总额 6.5 亿元，年所得税约 1.6 亿元。项目税后全部投资回收期 3.92 年，本项目的市场适应性较强，抗风险能力强，项目经济效益

良好。

8.2. 环境经济损益分析

8.2.1. 环保投资

本项目新增总投资估算 165077.71 万元，其中环保投资 24635.92 万元，占工程建设投资的 14.90%。大气污染防治环保投资 1005 万元、废水污染防治环保投资 102 万元、噪声污染防治环保投资 50 万元、固体废物贮存及处理、处置投资 10 万元、地下水污染防治措施环保投资 10000 万元、生态环境防护与恢复补偿措施总投资 2301.916 万元。工程污染防治措施及投资估算详见表 8.2-1。

表 8.2-1 主要环保、生态措施投资情况一览表

序号	项目	投资(万元)
一	大气污染防治	1005
二	废水污染防治	102
三	噪声污染防治	50
四	固体废物贮存及处理、处置	10
五	地下水污染防治	10000
六	生态环境	2301.916
七	小计	24635.92

8.2.2. 环境费用

环境费用主要包括环境代价和环境成本二部分。

(1) 环境代价

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：

$$\text{环境代价} = A+B$$

式中：A—排污费；

B—人群健康损失代价。

①排污费（A）

本项目污废水零排放，噪声达标排放，排土场符合一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准，堆浸场和尾矿符合黄金行业氰渣污染控制技术规范，因此排污费主要是大气污染物排污费。新建项目排放粉尘 387.94t/a。

根据《中华人民共和国环境保护税法》，环保部门征收的废气排污费按污染物的种类、数量以污染当量计算征收。根据《内蒙古自治区发展改革委员会、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区环境保护厅关于调整排污费征收标准的通知》（发改价格[2014]2008 号），颗粒物征收标准为 0.6 元/污染当量。

其中大气污染物污染当量数计算为：

$$\text{某污染物的污染当量数} = \frac{\text{该污染物的排放量（千克）}}{\text{该污染物的污染当量值（千克）}}$$

根据《中华人民共和国环境保护税法》，颗粒物污染当量值为 2.18 千克。故新建项目营运后，颗粒物的污染当量数为 191.37。

因此，项目营运后，排污收费估算约为 11.48 万元/年。

④ 人群健康损失代价（B）

本项目大气污染物主要来源于运输、破碎等过程中产生的粉尘污染。无组织排放粉尘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 500 元计，项目定员总人数 412 人，则人群健康损失代价为 20.60 万元/年。

经合计，环境代价为 32.08 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和贷款利率

本环保设备设计年限为 15 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—环保工程投资费用；

n—设备折旧年限；

β—残值率。

由上式计算出环保设备折旧费为 1486.43 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 234.70 万元/年。

b. 能源材料消耗：主要为水、电、汽等消耗，类比估算为 12.74 万元/年。

c. 管理监测费：科研咨询费及环保设备管理费取 27.29 万元/年。

环保工程运行管理费用总额 412.09 万元/年。

⑤ 环境成本

经合计，环境成本为 1898.54 万元/年。

（3）环境费用

经计算，环境代价为 32.08 万元/年，环境成本为 1898.54 万元/年，则环境费用为 1930.62 万元/年。

8.2.3. 环境效益

环境效益是指采取环保治理措施获取的直接、间接经济效益。

环保效益指标包括直接经济效益和间接经济效益。环保效益指标由下式计算：

$$R = \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n S_i$$

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）拟建工程为节约用水，采取废水回用及综合利用措施，生产回水 189941m³/d，约为 6932.85 万 m³/a，按当地工业用水收费标准 5 元/m³ 计，节约水资源价值 34664.23 万元/年；

（2）土地复垦、绿化等生态措施的实施带来的相关生态效益约为 100 万元/年（类比计算）。

（3）总环境效益为以上各效益之和为 34764.23 万元/年。

8.2.4. 环境损益分析

（1）环保投资占比

环保投资/工程建设总投资=24635.92 万元/165077.71 万元=14.90%

（2）环保投资费效比

环保效益与费用比=环保效益/环保费用=34764.23/1930.62=18.01。

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 18.01。因此本项目的环境污染控制、生态保护措施在经济上可行。环境经济各项参数指标汇总见表 8.2-2。

表 8.2-2 环境经济各项参数指标汇总

参 数	金额（万元）
工程总投资	165077.71
环保投资	24635.92
环境代价	32.08
环境成本	1898.54
环保费用	1930.62
环保效益	34764.23
环保效益费用比	18.01
环保投资占工程总投资（%）	14.90%

8.3. 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；固体废物综合利用；厂区绿化、美化得以落实；排土场、堆浸场及时复垦，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。

综合以上社会、经济及环境效益分析，结果表明，该项目具有经济合理性，项目在经济角度上可行；项目社会效益显著，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。

9. 环境管理与监测计划

9.1. 环境管理

9.1.1. 环境管理指导思想和工作方针

（1）环境管理指导思想

坚持以全面落实科学发展观为指导思想，注重以人为本，协调发展，用系统科学的方法解决影响企业发展的环境问题，实现企业经济“又好又快”发展。

（2）环保工作方针

贯彻“预防为主、综合治理”的环保工作方针，将环境保护工作纳入企业发展的综合决策和科学规划，全力推进循环经济和清洁生产审核，认真落实污染治理和生态保护基础设施建设，开展环保宣传不断提高员工的环境保护意识。

9.1.2. 环保管理机构

为加强矿山的环境保护管理，合理开发利用矿产资源，防治环境污染和生态破坏，保障人体健康，促进企业的健康发展，西金矿业有限公司应设安全环保部，安全环保部相关事务由副矿长级别直接负责。安环部负责对各类决议的执行情况进行监督落。

9.2. 环境监测机构

当地政府环保主管部门负责朱拉扎嘎金矿环境保护的监督监测。

朱拉扎嘎金矿环境监测站，负责本矿日常的大气、水、噪声等项目的例行监测，定期分析主要污染源排放规律，为持续改进污染控制措施效果提供依据。

环保科代表公司委托当地环境监测专业机构站对朱拉扎嘎金矿采选工程的废气、废水、噪声和环境质量等，按照污染源监测技术规范等要求开展环境监测工作；委托并协助水利、地质等部门开展水土流失、水文地质监测工作；为持续改进污染控制措施和生态恢复效果提供依据。

9.3. 环境监测计划

9.3.1. 施工期监测计划

本项目施工期的环境监控在于监督建设期环境管理主要内容的执行情况，以保证建设期环境管理内容全部落实，并确保施工场地邻近地区居民生活不受干扰。监测系统的具体监测内容：

（1）监测对象

施工期可能产生的环境问题主要是施工机械产生的噪声和施工场地的扬尘，因此确定噪声和粉尘为监测对象。

（2）粉尘监测

监测项目：粉尘浓度。

监测频率：每季监测一次。

监测点位：主要产生点。

（3）噪声监测

监测项目：等效连续 A 声级。

监测位置：厂界 4 个厂界噪声。

监测频率：半年测一次。

9.3.2. 运营期监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）、《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，编制本项目的环境污染源和环境质量自行监测方案。

9.3.2.1. 运营期污染源监测计划

运行期污染源监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 运营期污染源监测计划一览表

监测类别	序号	编号	监测地点	监测点位	监测项目	监测频次
废气	1	A1、A2	2400 万 t/a 破碎系统粗碎车间	除尘器进、出口	风量、颗粒物	1 次/半年
	2	A3、A4、A5、A6	2400 万 t/a 破碎系统中细碎车间			
	3	A7、A8、A9、A10	2400 万 t/a 破碎系统筛分车间			
	4	A11、A12	2400 万 t/a 破碎系统装车仓			
	5	A13	600 万 t/a 破碎系统粗碎车间			
	6	A14	600 万 t/a 破碎系统中细碎、筛分车间			
	7	A15、A16	600 万 t/a 破碎系统转运站			
	8	A17	600 万 t/a 破碎系统转运站			
	9	A18	酸雾吸收塔	进、出口	风量、HCl、HCN	
	10	A19	火法再生	除尘器进、出口	风量、颗粒物	
	11	A20	电积氨气处理设施	进、出口	风量、氨气	
	12	A21	化验室滤筒除尘器	进、出口	风量、颗粒物	
	13	A22	化验室酸雾吸收塔	进、出口	风量、硫酸雾	
	14	—	无组织	厂区四周边界	颗粒物、HCl、HCN、氨气、非甲烷总烃、硫酸雾	1 次/季度
废水	15	W5	生活污水处理站	生活污水处理站进、出口	pH、SS、COD、氟化物（以 F 计）、总氮、总磷、氨氮、总锌、石油类、总铜、硫化物、总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总钴共 17 项	1 次/季度
噪声	16	N1	厂界东面		厂界昼间、夜间噪声	1 次/季度
	17	N2	厂界西面			
	18	N3	厂界南面			
	19	N4	厂界北面			

9.3.2.2. 运营期环境质量监测计划

运营期环境质量监测计划见表 9.3-2。地下水监测布点图见图 7.4-2。

表 9.3-2 运营期环境质量监测计划一览表

监测类别	序号	监测地点		监测项目		监测频次
环境空气	1	西金矿业下风向		TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、HCN、NH ₃ 、硫酸雾、非甲烷总烃		每年 1 次
土壤	1	一类单元	露天采场	柱状样	pH、铜、镍、锌、铅、镉、砷、铬、锌、汞、六价铬、镉、氰化物、石油烃	表层样每年 1 次，深层样 3 年 1 次
	2		排土场			
	3		表土堆场			
	4		2400 万 t/a 堆浸场			
	5		2400 万 t/a 破碎系统			
	6		600 万 t/a 堆浸场			
	7		油库			
	8		解吸电积车间			
	9		采矿工业场地			
	10		选矿工业场地			
	11	二类单元	现场混装车地面站	表层样 0-0.2m		
	12		生活区			
地下水	6	GW1	项目区上游背景点	pH、COD、砷、铅、汞、镉、六价铬、铜、锌、镍、氰化物、硫酸盐、氯化物、石油类共 14 项，并同步监测地下水位		第一年每月至少一次；第一年后，每季度至少一次
	7	GW2	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向			
	8	GW3	西金、珠拉厂区下游			
	9	GW4	拟建 600 万 t/a 堆浸场侧向			
	10	GW5	厂界下游 S1800m			
	11	GW6	拟建生活区下游			
	12	西 1#	拟建排土场侧向			
	13	西 2#	拟建排土场和 2400 万 t/a 堆浸场侧向			
	14	西 3#	拟建排土场和 2400 万 t/a 堆浸场下游			
	15	西 4#	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m			
	16	西 5#	拟建 600 万 t/a 堆浸场依托防洪池下游 30m			
	17	西 6#	拟建 600 万 t/a 堆浸场依托防洪池下游 50m			
	18	西 7#	拟建 2400 万 t/a 堆浸场下游 30m			
	19	西 8#	拟建 2400 万 t/a 堆浸场下游 50m			
	20	西 9#	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m			
	21	西 10#	拟建 600 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m			

9.3.3. 服务期满后监测计划

服务期满后污染源监测计划见表 9.3-3。封场后地下水监测布点点位位置图和运营期一致。

表 9.3-3 封场后堆浸渣污染源监测计划一览表

监测类别	序号	监测地点	编号	监测项目	监测频次
废水	1	2400 万 t 堆浸场废水收集池	/	pH、铜、汞、铅、锌、砷、镉、总铬、铬（六价）、氰化物	每半年 1 次
	2	600 万 t 堆浸场废水收集池	/		
地下水	1	项目区上游背景点	GW1	氰化物、铜、铅、锌、砷、汞、镉、铬（六价）	每半年一次
	2	2400 万 t 堆浸场南侧地下水水质监控井	西 3#		
	3	拟建 2400 万 t/a 堆浸场下游 30m	西 7#		
	4	拟建 2400 万 t/a 堆浸场下游 50m	西 8#		
	5	拟建 2400 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m	西 9#		
	6	拟建 600 万 t/a 堆浸场依托防洪池下游 30m	西 5#		
	7	拟建 600 万 t/a 堆浸场依托防洪池下游 50m	西 6#		
	8	拟拟建 600 万 t/a 堆浸场侧向 30~50m	西 10#		

9.3.4. 生态监测计划

（1）监测目的

主要对采场、排土场、堆浸场和工业设施车间场地周边进行监测；还要加强对区域性分布的重点保护动物的调查，在施工和运营过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，实行保护。

运行期，主要对植被的变化以及生态系统整体性变化，包括主要物种组成和数量。通过对陆生野生动植物的监测，了解工程施工和建成运行对生态的影响，掌握生态修复及其它保护措施的实际效果，加强对生态的管理。

（2）监测点位

监测点位见表 9.3-4，监测布点位置示意图见图 9.3-1。

（3）监测时间和频次

本项目为采掘类项目，应进行全生命周期生态监测。因此，监测分为施工期

和运营期、服务期满三个时期。

监测时间：植物为监测年的夏季、动物监测时间为监测年的 4-6 月或 11 月-次年 2 月。

（4）监测因子

陆生植物及植被：植物种类，植被类型，群落结构、临时占地区植被恢复状况。

陆生动物：动物种类、数量及分布。

（5）监测方法

植物在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的分布和物种。主要根据记录林灌木盖度、胸径、高度、冠幅，草本盖度等指标，并用 GPS 进行定位，记录每个样地的海拔高度、经纬度等进行监测对比。

动物同样在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，统计兽类、鸟类、两栖类、爬行类的物种出现率。还可进行民间访问和市场调查来了解野生动物的情况。同时，要重点监测重点保护动物的数量和分布。

表 9.3-4 生态监测计划

监测时期	监测内容	监测点位	监测频次	监测指标
施工期	周边植被、野生动物	采场、排土场、堆浸场和工业设施车间周边植被，共 5 个点位。	施工期 1 次/年	陆生植物、陆生动物
运营期	周边植被、野生动物		1 次/3-5 年	
服务期满	场地生态恢复效果、周边植被、野生动物		1 次	

对于项目建设区域周边重点保护野生动物、野生植物建立定期生态监测计划，将周边人类活动对沙其影响降到最低。需要采取有效的保护措施，减少采矿等生产活动对重点保护野生动物、野生植物的影响，保护资源，维护生态平衡。

图 9.3-1 生态监测点位布置示意图

9.4. 排污口规范化管理

按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发[1999]24 号)的有关规定，对各污染源排放口进行的规范化建设。

（1）污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形标志

污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图

形符号两种，图形符号的设置按 GB 15562.1-1995 执行，对排污口进行编号。

(2) 固体废物贮存(处置)场图形标志

固体废物贮存、处置场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.2-1995 执行。

厂区“三废”排放口、排放源及固体废物贮存、处置场处设置明显的环保图形标志及形状颜色见表 9.4-2。

表 9.4-1 环保图形标志形状、颜色

类别	形状	背景颜色	图形颜色
提示性图形符号	正方形边框	绿色	白色
警告图形符号	三角形边框	黄色	黑色

表 9.4-2 环保图形标志

排污种类	标志牌	
	提示图形	警告图形
污水排放口		
废气排放口		
噪声排放源		
固体废物贮存（处置）场		 一般固废
		 危险废物

9.5. 监测技术要求及档案管理

(1) 排污口立标

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

（2）排污口管理

①管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

- A.向环境排放污染物的排放口必须规范化。
- B.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。
- C.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。
- D.工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

②排放源建档

- A. 项目应使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；
- B.根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

（3）环境保护档案管理

安全环保与社会责任部负责项目的环境保护档案管理工作，环保档案实行专人管理责任到人。企业的所有环保资料应分类别整理、分类存档、科学管理，便于统计、查阅。在环境保护档案管理中，应建立如下文件档案：

与项目有关的法规、标准、规范和区域规划等；项目建设的有关环境保护的报告、设计方案及审查、审批文件；项目环保工程设施的设计、施工、安装的基础资料及验收资料；公司内部的环境保护管理制度、人员环保培训和考核记录；生态恢复工程、污染治理设施运行管理文件；环境监测记录技术文件；所有导致污染事件的分析报告和检测数据资料等。

9.6. “三同时”竣工验收一览表

工程投产后,应对建设项目进行竣工环保验收,验收内容和标准见表 9.6-1。

表 9.6-1 项目环境保护“三同时”验收一览表

序号	环境工程名称	工业场地		治理措施	处理效果
一	大气污染防治工程	2400 万 t/a 破碎系统	粗碎车间 A1、A2	2 台袋式除尘器，排气筒高度 18.5m	采选废气、酸雾吸收塔废气、厂界无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中表 2 二级标准。氨执行《恶臭污染排放标准》GB14554-93。非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
			中细碎车间 A3、A4、A5、A6	4 台袋式除尘器，排气筒高度 40m	
			筛分车间 A7、A8、A9、A10	4 台袋式除尘器，排气筒高度 40m	
			装车仓 A11、A12	2 台袋式除尘器，排气筒高度 40m	
		600 万 t/a 破碎系统	粗碎车间 A13	1 台袋式除尘器，排气筒高度 15m	
			中细碎、筛分车间 A14	1 台袋式除尘器，排气筒高度 15m	
			转运站 A15、A16	2 台袋式除尘器，排气筒高度 15m	
			装车仓 A17	1 台袋式除尘器，排气筒高度 15m	
		解吸电积车间	活性炭再生酸洗 A18	1 座酸雾净化塔。排气筒高度 25m	
			活性炭火法再生 A19	1 台袋式除尘器，排气筒高度 18m	
			电积 A20	1 座氨气喷射吸收装置，排气筒高度 18m	
		化验室	A21	1 台滤筒除尘器，排气筒高度 15m	
			A22	1 座酸雾净化塔，排气筒高度 15m	
		无组织扬尘			
二	水污染防治工程	矿坑涌水 W1		采用机械接力排水至珠拉黄金现有蓄水池，全部回用不外排	废水回用不外排
		堆浸场废水 W2		600 万 t 堆浸场和 2400 万 t 堆浸场下游分别设置 22.2 万 m³、30 万 m³ 防洪池兼事故池	
		混装车地面站 W3		设隔油沉淀池	
		生活污水处理站 W5		建设 240m³/h 地埋式一体化生活污水处理站、采用二段式好氧生物接触氧化法处理	
三	噪声防治工程	各生产车间		减振降噪、室内布置、减震措施等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）2 类

四	固体废物贮存及处理、处置	废石 S1	全部排至矿区排土场堆置	方案执行率 100%
		废堆浸渣 S2	全部堆存至堆浸场。2 个堆浸场原位关闭前，应对氰渣进行浸出试验，满足 HJ943 中 6.2 的要求后，才能进行原位关闭。	
		粉炭 S3	贫炭经再生后返回到吸附流程循环使用，粉炭外卖	
		生活垃圾 S4	生活垃圾集中收集，专业机构外运处置	
		生活污水处理站污泥 S5	用于排土场和堆浸场复垦	
		废机油 S6	装于空油桶内，暂存于新建危废暂存库（贮存量 100t），最终外委有资质单位处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
五	地下水	堆浸场	堆浸场区防渗层。自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL（钠基膨润土垫）；2.0mmHDPE 膜，600g/m ² 非织造土工布，600mm 厚卵石导流层。 贵液池防渗层。自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL，2mmHDPE 膜，400g/m ² 非织造土工布，300mm 厚卵石检漏层，400g/m ² 非织造土工布，2mmHDPE 膜，600g/m ² 非织造土工布，600mm 厚砂垫层。贫液池、防洪池及溢洪道防渗层。自下而上：压实基础层（压实度不小于 93%）；4800g/m ² GCL；2.0mm HDPE 膜，600g/m ² 非织造土工布。	《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）
		解吸电积车间	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行	方案执行率 100%
		生活污水处理站		
		油库及加油站		
六	生态环境	表土堆场	剥离占地表土，设置 1 个表土堆场	废弃地形成时，及时进行复垦，土地复垦率 100%。
		排土场	运营期，边坡形成后及时复垦为草地	
		堆浸场	运营期，及时复垦为草地	
		绿化	施工期，厂区空地绿化	
		保护植物	在项目区南侧生活区设置迁地保护区，将占地范围内的保护植物，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽，实施异地保护。施工前，应编制详细的移植方案（移植方案中明确技术保障和资金保障），经林业行政主管部门同意后异地保护	

10. 环境影响评价结论

10.1. 工程概况

内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿，位于内蒙古自治区阿拉善左旗巴彦诺日公苏木朱拉扎嘎毛道，行政区划属于巴彦诺日公苏木。

本项目金品位 $\geq 0.5\text{g/t}$ 送工业矿石堆浸场（600万t/a堆浸场），品位为 $0.1\sim 0.5\text{g/t}$ 送废石资源堆浸场（2400万t/a堆浸场）。品位 $< 0.1\text{g/t}$ 作为废石，堆存在排土场。本项目建设规模工业矿石20000t/d（600万t/a），废石资源80000t/d（2400万t/a），总规模达到3000万t/a。产品金泥，含金量为 6551.124kg/a （其中工业矿 3660.3kg/a ，废石资源 2890.824kg/a ），含银量 3048kg/a （工业矿），外卖给相邻企业珠拉黄金。矿山服务年限为12a，其中基建2a。

采矿采取露天开采方式；破碎均采用三段一闭路破碎筛分工艺，堆浸采用筑堆—滴淋—浸出吸附—解吸电积工艺，氯化法破氰后，最后进行原位关闭作业。

蓄水池、600万t/a破碎系统、氰化钠仓库、民用爆破器材库、外运道路依托珠拉黄金。其余全部新建，主要包括露天采矿、排土场、2400万t/a破碎车间、600万t/a矿石堆浸场、2400万t/a废石堆浸场、现场混装车地面站、解吸电积车间、化验室、危废暂存间、行政办公区、厂内道路等。

本项目新增总投资165363.25万元，其中环保投资23470.15万元，占工程建设投资的14.19%。

10.2. 环境质量现状

10.2.1. 环境空气质量现状

根据2024年6月阿拉善生态环境局发布的《阿拉善盟生态环境状况公报（2023年度）》，项目所在区域为环境空气质量达标区域。

补充监测点位于项目区东南侧，监测结果表明：HCN监测值满足前苏联《居民区大气中有害物质最大允许浓度》空气质量浓度参考限值要求； NH_3 的1小时平均浓度、硫酸雾小时平均浓度和日平均浓度、HCl小时平均浓度和日平均浓度满足《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）附录D限值要求；非甲烷总烃1小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 NO_x 、CO的24小时平均浓度， O_3 的8小时平均浓度， SO_2 、 NO_2 、 NO_x ，CO， O_3 的1小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

10.2.2. 地下水环境质量现状

国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司于 2022 年 7 月 25 日、2022 年 6 月 27 日、2023 年 3 月 26 日对拟建工程周边 5 口地下水井进行了取样监测。监测因子为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、硫化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、铁、锰、锌、铜、镉、六价铬、铅、砷、汞、挥发酚、镍、锑、石油类共 31 项。除氟化物外，各监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。评价区地下水环境现状总体较好。根据矿区长期的地下水监测结果，结合区域地下水特征，项目区普遍存在氟化物超标的现象，氟化物超标是区域本底值偏高造成的。

10.2.3. 声环境质量现状

国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司于 2023 年 3 月 23-25 日对 7 个厂界点位监测。监测结果表明，各测点昼间、夜间噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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。

10.2.4. 土壤环境质量现状

国检测试控股集团内蒙古京诚检测有限公司于 2023 年 3 月共设置了 46 个土壤环境质量监测点，其中 40 个表层点位，6 个柱状点位。38 个场地内土壤监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。8 个场地外监测点位均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

10.3. 环境影响和防治措施

10.3.1. 废气污染防治措施及环境影响

项目有组织废气包括粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、装车仓粉尘，选用脉冲布袋除尘器除尘，活性炭再生酸洗采用酸雾吸收塔，活性炭火法再生采用布袋除尘器，电积氨气采用氨气喷射吸收装置，化验室采用滤筒除尘器和酸雾吸收塔。各有组织废气颗粒物浓度、酸雾均能达到《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准要求。氨满足《恶臭污染排放标准》GB14554-93 标准要求。非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附

录 A 限值要求。

10.3.2. 地表水污染防治措施及环境影响

本项目废水包括采场涌水、堆浸场废水、废解吸液、地面冲洗水、生活污水。

正常工况：露天采场涌水泵至珠拉黄金 1#蓄水池，用于生产，废解吸液返回氰化浸吸流程回收金，车间冲洗水、处理后生活污水、堆浸场关闭后渗滤液泵至珠拉黄金 2#蓄水池用于生产，泵至循环水池用于生产，生活污水处理后用于洒水降尘和绿化，正常情况无废水排放。

非正常工况即暴雨季节：工业矿 600 万 t/a 堆浸场下游设置容积为 22.2 万 m³ 防洪池兼事故池，废石资源 2400 万 t/a 堆浸场下游设置容积为 30 万 m³ 防洪池兼事故池，可以容纳堆浸场内部汇水区域 100 一遇的洪水总量。

服务期满后：堆浸生产结束后，洗堆液补加漂白粉除氰后，再泵入堆场喷淋，循环使用，进行原位洗堆作业，直至堆场淋出液中总氰化物不大于 0.5mg/L，最后一次洗涤液泵至珠拉黄金 2#蓄水池，用作后续生产。堆浸场关闭作业后，应持续对堆浸场产生的渗滤液进行收集，泵至珠拉黄金蓄水池用于后续生产。

本项目正常工况、非正常工况、服务期满后废水均不外排，不会对周边地表水环境产生明显不利影响。

10.3.3. 地下水污染防治措施及环境影响

本项目采取源头控制、分区防渗、监测及风险应急等地下水污染防治措施。其中 600 万 t 堆浸场、2400 万 t 堆浸场按照《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）防渗，解吸电积车间、生活污水处理站、2400 万 t/a 破碎系统、油库及加油站按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）重点防渗区要求防渗，其它区域简单防渗。

预测露天采场正常涌水量为 8143m³/d，影响范围为 1300m 平台外扩 403m。该降落漏斗范围内无村庄及在建或规划水源地，矿区生活用水供水井距离露采坑约 10km，距离较远，矿区上游的水井位于降落漏斗 2.5km 以外，降落漏斗对供水井的影响很小。因此降落漏斗不会对周边居民取水造成明显不利影响。

堆浸场按照《有色金属堆浸场浸出液收集系统技术标准》（GB/T 51404-2019）采取严格的防渗措施，正常情况下不会对地下水造成明显不利影响。假设堆浸场防渗系统破裂，经预测，泄漏 100d 后，COD 最远运移距离为 38m，氰化物最远运移距离 37m，砷最远运移距离 7m；泄漏 1000d 后，COD 最远运移距离为 164m，

氰化物最远运移距离 164m，砷最远运移距离 58m；泄漏 12a 即 4380d 后，COD 最远运移距离为 490m，氰化物最远运移距离 489m，砷最远运移距离 267m。污染晕运移范围内不存在居民地下水饮用水井，因此，不会对地下水环境造成明显不利影响。后期在项目的运行过程中，在各工业场地下游设置了监测井及抽水井，一旦发现污染后会立即采取抽水等措施，防止地下水进一步向下游运移。

排土场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 I 类一般工业固体废物要求建设，正常情况下不会对地下水造成明显不利影响。假设排土场防渗系统破裂，经预测，泄漏 100d 后，砷最远运移距离为 19m；泄漏 1000d 后，砷最远运移距离为 103m；泄漏 12a 即 4380d 后，砷最远运移距离 358m。

拟建加油站油库采用双层罐，按地下水重点防渗区防渗，且为地上罐；现有工程柴油库位于二期堆浸场南侧，内设双层储罐，现状地下水质量监测结果表明，地下水中石油类均未检出，证明现有柴油库运行未对地下水造成污染；类比现有工程，拟建加油站运行不会对地下水质量造成明显不利影响。

10.3.4. 噪声污染控制措施及环境影响

在对工程主要噪声源强采取消声、减振、隔声等相关措施后，各厂界噪声昼间、夜间噪声贡献值叠加值均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准值（昼间 60dB、夜间 50dB）。建设后项目声环境影响评价范围厂界 200m 内没有敏感点。因此，对项目及周边区域声环境影响较小，不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

在设备选型上，选用低噪音设备，并采取了消声、吸声、隔声、减振等综合防治降噪措施；破碎机等噪声设备基础安装加厚型橡胶减振垫，采用柔性连接；车间厂房窗户为双层玻璃隔声窗，墙体采用隔声材料。

10.3.5. 固体废物处理处置措施及环境影响

本项目的固体废物主要是指采矿废石、堆浸渣、粉炭、生活垃圾、生活污水处理站污泥、废机油等。采矿废石送排土场堆存；堆浸渣进行原位关闭作业；贫炭经再生后返回到吸附流程循环使用，粉炭外卖；生活垃圾由专业机构处置；生活污水处理站污泥用于矿山土地复垦利用。废机油装于空油桶，贮存于危险废物暂存间堆存，定期外委有资质处理。

10.3.6. 生态恢复措施及环境影响

施工期主要为工业场地、露天采场、排土场、堆浸场的建设。土地利用结构发生了变化，但是新增占地所占比例很小，不会对土地利用结构产生较大影响。随着施工结束，水土流失情况也会减少，对区域景观的影响也较小。运营期生态环境的主要影响在占地对周边生态的影响。露天采场、排土场、堆浸场土地使用类型发生改变，均变为工矿用地；水土流失情况也较少；露天采场、排土场、堆浸场的使用为区域内增加了大面积的人工景观，但随着排土场、堆浸场场地及时复垦，对植被影响不大。服务期满后，工业场地对于地表的扰动也随之结束，矿区生态系统连通性和完整性有所增加。排土场、堆浸场按照计划逐步恢复植被，受扰动区域将进行全面的整治、绿化措施，矿区整体的环境状况会得到较大改观。拟建项目在矿区运营过程中只要加强周围生态环境的维护和管理，采取相应的水土保持措施、生态恢复措施，项目建设不会对周围生态环境带来大的影响和改变，建设后不会对生态环境带来较大的影响和改变。

施工期：施工前要求将各场地表土全部剥离，送表土堆场进行保护性堆存，及时开展两侧、场区和道路两侧的绿化工作。施工结束后，及时开展临时占地范围内的植被复垦工作。对占地范围内的保护植物，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽，实施异地保护。在项目区南侧生活区设置迁地保护区。项目开工前，应编制保护植物移植方案（移植方案中明确技术保障和资金保障）并经林业行政主管部门同意实施。并加强对职工的环境宣传教育，禁止直接砍伐保护植物。

运营期：做好排土场、堆浸场“边开采边复垦”的生态复垦工作。一旦形成稳定边坡，立即复垦。排土场复垦：表面覆土一层，覆天然土壤 40cm，然后按 1:1 比例混合撒播芨芨草、沙蒿等乡土草种，撒播密度约为 25kg/hm²。

堆浸场复垦措施：表面覆土二层，第一层为阻隔层，覆 50cm 厚且渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s 的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆土天然土壤 40cm，然后按 1:1 比例混合撒播芨芨草、沙蒿等乡土草种，撒播密度约为 25kg/hm²。

10.4. 环境风险

拟建项目可能出现的环境风险事故主要是危险物质泄漏环境风险、排土场环境风险。

依托珠拉黄金现有氰化钠仓库，设围堰，做防渗处理，安装HCN气体探测器和HCN气体控制器。依托珠拉黄金现有盐酸储罐，设围堰30m³，地面防渗防腐。

混装车地面站硝酸铵仓库，地面做防渗处理；柴油罐区域防渗并安装油品泄漏报警器。柴油油库和撬装式加油站安装油品泄漏报警器，防渗并设围堰。

600万t/a堆浸场下游设置防洪事故池，总容积为22.2万m³；2400万t/a堆浸场下游设置容积为30万m³的防洪事故池，防洪事故池容积可以容纳堆浸场内部汇水区域100一遇的洪水总量。若发生泄漏事故，产生的废水返回贫液池配液。

排土场滑坡将导致下游草原植被压占和损毁，可能会带来一定的土污染的问题。一旦发生滑坡，应同时启动应急监测，若发现周边草原土壤受到污染，则事后开展土壤恢复措施。

拟建项目须制定详细的风险事故防范措施、风险应急预案、事故应急处理措施、环境风险监测。

10.5. 总量控制分析

本项目生产废水收集后全部回用于生产，不外排。生活污水处理后，全部回用，不外排。无需进行废水污染物总量申请。

本项目有组织废气包括破碎系统排放粉尘，电积车间排放氨气、酸雾、粉尘等，有组织总量指标建议值为粉尘158.82t/a，氨气0.59t/a，盐酸雾0.003t/a、氰化氢0.0039t/a、硫酸雾0.176t/a。

10.6. 公众参与

2023年5月25日，内蒙古西金矿业有限公司在阿拉善左旗人民政府网站进行了本项目第一次信息公示。2024年11月13日至2024年11月26日，内蒙古西金矿业有限公司在阿拉善左旗人民政府网进行了网站公示，2024年11月15日、19日在阿拉善日报进行了两次报纸公示，并在巴彦诺日公苏木张贴公告。2024年12月4日，内蒙古西金矿业有限公司在阿拉善左旗人民政府网进行了第三次公示。在公示期间未收到任何人反馈意见。

10.7. 总结论

内蒙古西金矿业有限公司朱拉扎嘎金矿资源保护与综合利用（600万吨/年金矿采选）项目位于内蒙古自治区阿拉善盟阿左旗境内。项目工程建设符合国家和

内蒙古自治区相关产业政策，工艺技术先进合理，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。在落实本次评价提出的环保措施以后，能够保证项目污染物达标排放，而且对区域环境的影响在可接受范围内，项目资源消耗和污染排放符合国家清洁生产要求，而且将对地区经济和社会发展起到积极的作用。从环保角度分析项目建设是合理的。

10.8. 建议

（1）在工程建设及生产过程中，应切实落实好各项环保设施的建设，加强对各项污染治理措施的监督和管理，确保其正常运行。

（2）做好堆浸场原位关闭后的生态恢复工作和环境监测工作。

（3）加强企业内部管理，实施本报告书中提出的环境管理和监测计划。