

目 录

前 言	1
一、建设项目的特点	1
二、环境影响评价的工作过程	2
三、分析判定相关情况	3
四、关注的主要环境问题及环境影响	3
五、环境影响评价的主要结论	3
1、总则	5
1.1 编制依据	5
1.2 评价目的及原则	9
1.3 评价时段、环境影响识别及评价因子筛选	10
1.4 评价工作等级	13
1.5 评价范围	18
1.6 环境功能区划及评价标准	19
1.7 评价工作内容及重点	25
1.8 环境保护目标	26
2、工程分析	30
2.1 矿山探矿历程及现状	30
2.2 工程概况	45
2.3 工艺流程及产排污环节分析	77
2.4 污染源及影响因素分析	83
2.5 清洁生产分析	101
3、区域环境概况	109
3.1 自然环境概况	109
3.2 环境质量现状	112
3.3 生态环境质量现状调查与评价	134
4、生态环境影响评价	177
4.1 施工期生态环境影响分析	177

4.2 运营期生态环境影响分析	179
4.3 对康县大鲵省级自然保护区的影响	186
4.4 生态环境影响自查表	189
5、地下水环境影响评价	190
5.1 水文地质条件	190
5.2 地下水环境影响预测与评价	191
6、环境影响预测与分析	199
6.1 大气环境影响分析	199
6.2 地表水环境影响分析	205
6.3 声环境影响分析	207
6.4 土壤环境影响分析	213
6.5 固体废物影响分析	227
7、环境风险	230
7.1 评价依据	230
7.2 风险潜势初判	231
7.3 环境风险识别	231
7.4 环境风险分析	238
7.5 环境风险防范措施	248
7.6 应急措施	254
7.7 评价结论	259
7.8 环境风险评价自查表	259
8、环境保护措施可行性分析	261
8.1 施工期	261
8.2 运营期	264
8.3 生态恢复措施及可行性分析	286
9、项目可行性分析	293
9.1 政策符合性分析	293
9.2 规划符合性分析	295
9.3 与“三线一单”管控要求的符合性分析	301

9.4 与规划环评及其审查意见的符合性分析	307
9.5 选址合理性分析	312
10、环境经济损益分析	315
10.1 经济效益分析	315
10.2 社会效益分析	315
10.3 环境损益分析	316
11、环境管理和环境监测计划	319
11.1 环境管理	319
11.2 环境监测计划	323
11.3 排污口规范化管理	323
11.4 企业环境信息公开	327
11.5 竣工环保验收	328
11.6 项目污染物排放清单	329
12、结论与建议	331
12.1 项目概况及主要建设内容结论	331
12.2 环境质量现状	331
12.3 政策、规划符合性	332
12.4 环境影响及主要措施	333
12.5 公众参与	335
12.6 建设项目环境可行性结论	336

附件：

- 1、委托书；
- 2、《陇南市生态环境局康县分局关于康县金林矿业有限责任公司大沟尾矿库环保设施完善工程实施方案的批复》（康环发〔2021〕159号）；
- 3、康县自然资源局张家沟金矿与生态红线关系回函；
- 4、《康县大鲵自然保护区管理局关于对甘肃康县张家沟金矿详查探矿权保留延续征求意见的复函》（康鲵管函〔2018〕12号）；

- 5、《关于<甘肃省康县张家沟金矿补充详查报告>矿产资源储量评审备案证明》（甘国土资储备字〔2016〕38号）；
- 6、《关于<康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿产资源开发与恢复治理方案>评审意见的告知函》（甘自然资源矿服评告字〔2020〕8号）；
- 7、《康县张家沟金矿 100t/d 采选项目环境质量现状检测》；
- 8、《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿产资源开发利用项目辐射检测报告》（甘肃省核地质二一九大队测试中心，2022.5）。

前 言

一、建设项目的特点

张家沟金矿发现于 1965 年，1998 年之前都处于地质调查阶段。1998 年原甘肃有色地质勘查局一〇六队（2011 年 10 月更名为甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院）申请首次设立探矿权，矿权名称为甘肃省康县三河坝金矿普查，勘查许可证号 6200009810019，勘查面积 62.6km²，开始了普查找矿工作，发现了包括张家沟金矿、三河坝西金矿在内的一些金矿床（点）。2001~2003 年原甘肃有色地质勘查局一〇六队在前面勘查工作的基础上，利用 1/1 万路线地质调查、1/2 千地化剖面等工作大致了解了张家沟金矿点分布的地层、构造及矿化特征，地表初步圈定金矿体 2 条。2004 年 11 月 1 日~2005 年 7 月 3 日，原甘肃有色地质勘查局一〇六队、康县人民政府分别与成县恒源矿产品有限公司、康县鑫河矿业开发有限公司、康县金林矿业有限责任公司、兰州黄河绒线有限公司达成协议，将矿权分割转让给上述四个公司，探矿权分别更名为康县金洞子金矿普查、康县张家沟金矿普查、康县赵家沟金矿普查、康县老庄里金矿普查，面积均为 5.47km²，其中，康县张家沟金矿普查探矿权所属公司变更为康县金林矿业有限责任公司。

2004 年 7 月至 2011 年 7 月，康县金林矿业有限责任公司开展了张家沟金矿地质测量、槽探、坑探、工程测量、水工环地质调查、岩矿测试等工作，并于 2011 年 4 月提交了《甘肃省康县张家沟金矿普查报告》。普查阶段工作区面积 5.39km²。2011 年 9 月 16 日甘肃省国土资源厅下达了《关于〈甘肃省康县张家沟金矿普查报告〉矿产资源储量评审备案证明》（甘国土资储备字〔2011〕91 号）。矿区 Au1、Au2、Au3 号矿体累计探获 332+333+334 矿石量 571220t，金金属量 1385kg，平均品位 2.42×10⁻⁶，保有 332+333+334 矿石量 290378t，金金属量 821kg，平均品位 2.83×10⁻⁶。

2011 年后，康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿转入详查工作，经过 4 次延续，勘查区面积由 5.39km² 缩减至 1.01km²，2019 年取得了甘肃省自然资源厅下发的《划定矿区范围批复》（甘采证划字〔2019〕0004 号），张家沟金矿采矿权范围由 4 个拐点组成，面积为 1.006km²。2020 年 4 月编制完成了《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）、《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“土

地复垦方案”）。

根据《开发利用方案》，截止 2015 年 11 月 4 日，**矿权内**保有资源量为矿石量 743717t，金属量 4569kg，设计利用资源量为 437805t，Au 金属量 2863kg，平均品位为 6.54×10^{-6} ，采用地下开采，矿山服务年限 16.5 年（其中基建期 1.5 年，达产 14 年，减产 1 年），**配套建设 1 座选矿能力为 100t/d 的选矿厂及 1 座尾矿库，选矿采用浮选工艺；配套改建尾矿库，尾矿库设计总库容 $23.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，服务年限 16.5 年。**产品方案：开采矿种为金矿；选矿厂浮选金精矿，Au 品位 85×10^{-6} 。**工程总投资 7848 万元。**

本项目总投资为，其中建设投资为 6540 万元，流动资金 1308 万元，按照现行环保要求提出措施，估算本次环评环保投资为 237 万元，环保投资占总投资的 3.02%。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，康县金林矿业有限责任公司于**2024 年 9 月**委托我公司承担“康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程”环境影响评价工作。接受委托后，我单位即派有关环评技术人员到现场进行调查、踏勘和收集资料，在深入调查、认真研究的基础上，按照国家有关环境影响评价技术规范及环保管理部门的要求，结合本项目周围的环境状况、排污特点等，编制完成了《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程环境影响报告书》。

根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）的要求，**建设单位于 2019 年 9 月 26 日开展了第一次环境影响评价公众参与公示**，在报告书征求意见稿编制完成后于**2023 年 5 月**进行了征求意见稿公示，并在征求意见稿公示期间，分别于**2023 年 5 月 4 日、5 月 8 日**在《陇南日报》刊登了本项目环境影响评价公众参与两次公示，**同时在三河坝乡村委会**等进行了张贴公示，公示期结束后建设单位编制了公众参与说明书。

在开展环境影响评价工作期间，得到了甘肃省生态环境厅、陇南市生态环境局、陇南市生态环境局康县分局、康县金林矿业有限责任公司等单位的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

三、分析判定相关情况

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿位于甘肃省康县三河坝乡境内，设计开采规模 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，项目建设规模、开采工艺等均不属于《产业结构调整目录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类，属允许类。该项目采用井工开采方式，其建设规模、开采方式以及各项污染防治措施均符合《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025）》、《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025）环境影响报告书》及其审查意见的相关规划要求。

矿区范围涉及《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18 号）、《陇南市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（陇环发[2024]74 号）中重点管控单元，矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，均不涉及生态红线；项目未列入甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单，符合“三线一单”的管控要求。

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（2021 年 1 月 1 日），建设单位于 2022 年委托甘肃省核地质二一九大队测试中心对本项目原矿、废石、尾矿处围岩以及办公生活区进行了铀、钍系单个核素活度浓度检测，检测结果表明各监测样品中铀、钍系单个核素活度浓度均未超过 1Bq/g ，不需进行辐射环境影响评价。

四、关注的主要环境问题及环境影响

结合矿区实际情况，本次评价关注的主要环境问题及环境影响如下：

- （1）矿区探矿作业遗留环境问题调查及整改；
- （2）矿产资源开采对生态环境，尤其是对植被、生物多样性以及生态系统服务功能的影响；
- （3）矿井水疏排对地下水的影响；
- （4）尾矿库建设对周围环境的持续影响。

五、环境影响评价的主要结论

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程符合国家产业政策、矿产资源总体规划、主体功能区划与环境保护规划、生态环境分区管控要求。在落实相应污染防治及生态保护措施后，可确保污染物达标排放，区域生态环境影响有限，确保生态功能不退化，不会对保护区造成明显影响，生态功能不退化，从环保角

度，项目建设可行。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016.9.1）；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》（2016.9.1）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》(2017 年修正)（2017.11.4）；
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法（2019 年修正）》（2019.4.23）；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26）；
- (17) 《中华人民共和国节约能源法（2018 年修正版）》（2018.10.26）；
- (18) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）；
- (19) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (20) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (21) 《中华人民共和国长江保护法》（2021.3.1）；
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017.10.1）；
- (23) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.1）；
- (24) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.9.1）；
- (25) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；

- (26) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修订）；
- (27) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.2.22）；
- (28) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021.1.24）；
- (29) 《甘肃省矿产资源管理条例》（2004.6.4）；
- (30) 《甘肃省环境保护条例（2019 年修订）》（2019.9.26）；
- (31) 《甘肃省水土保持条例》（2012.10.1）；
- (32) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019.1.1）；
- (33) 《甘肃省水污染防治条例》（2021.1.1）；
- (34) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021.5.1）；
- (35) 《甘肃省节约用水条例》（2020.9.1）；
- (36) 《甘肃省辐射污染防治条例》（2021.1.1）；
- (37) 《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（2022.1.1）。

1.1.2 行政法规及部门规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (2) 《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，2020.11.5）；
- (3) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
- (4) 《关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（环大气[2023]1 号）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2018.7.16）；
- (6) 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- (7) 《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》（国环规辐射[2018]1 号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令 第 24 号）；
- (10) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）；
- (11) 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022.1.1）；
- (12) 《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）（生态环境部令第 3 号，2018.8.1）；
- (13) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；

- (14) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）；
- (15) 《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2020 年第 7 号）；
- (16) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）；
- (17) 《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419 号）；
- (18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号，2017 年 11 月 15 日发布，自发布之日起施行）。
- (19) 《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》；
- (20) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105 号）；
- (21) 《甘肃省生态功能区划》（2004.10）；
- (22) 《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112 号）；
- (23) 《甘肃省地表水功能区划（2012~2030 年）》（甘政函〔2013〕4 号）；
- (24) 《甘肃省生态环境厅 甘肃省自然资源厅关于举一反三严格矿产资源开发生态环境准入的通知》（甘环发〔2019〕124 号）；
- (25) 《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘政发〔2024〕18 号）；
- (26) 《甘肃省排污许可管理实施细则（试行）》（甘环环评发〔2020〕8 号）；
- (27) 《甘肃省尾矿库监督管理试行办法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (28) 《甘肃省防范化解尾矿库安全风险工作实施意见》（甘应急矿山〔2020〕51 号）；
- (29) 《陇南市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（陇环发〔2024〕74 号）；
- (30) 《陇南市生态环境准入清单》（试行）；
- (31) 《陇南市“十四五”生态环境保护规划》（陇政办发〔2022〕53 号）。

1.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

- (4) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）
- (10) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（GB2025-2012）；
- (11) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；
- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (14) 《黄金行业清洁生产评价指标体系》（环境保护部、国家发展改革委员会、工业和信息化部）；
- (15) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (16) 《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）；
- (17) 《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；
- (18) 《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。
- (20) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）；
- (21) 《排放源统计调查产、排污核算方法和系数手册—0921 金矿采选行业系数手册》（生态环境部，2021-6-9）。

1.1.4 其他

- (1) 委托书；
- (2) 《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿产资源开发利用方案》（兰州有色冶金设计研究院有限公司，2019.12）；
- (3) 《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（兰州有色冶金设计研究院有限公司，2019.12）；
- (4) 《甘肃省康县张家沟金矿详查报告》（甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院，2012年12月）；

- (5) 《甘肃省康县张家沟金矿补充详查报告》（甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院，2016年2月）；
- (6) 《关于<甘肃省康县张家沟金矿补充详查报告>矿产资源储量评审备案证明》（甘国土资储备字[2016]38号，2016.7.14）；
- (7) 《陇南市生态环境局康县分局关于康县金林矿业有限责任公司大沟尾矿库环保设施完善工程实施方案的批复》（陇南市生态环境局康县分局，康环发〔2021〕159号）；
- (8) 《康县张家沟金矿 100t/d 采选项目环境质量现状检测报告》；
- (9) 《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿产资源开发利用项目》（甘肃省核地质二一九大队测试中心，2022.5.28）；
- (10) 建设单位提供的其他资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

(1) 在梳理历史探矿工程遗留生态环境问题的基础上，分析矿山在建设、运营及闭矿各时段污染物排放与生态破坏，评价项目实施对环境的影响范围与影响程度；**重点评价对 保护区的影响。**

(2) 分析论证项目拟采取的生态环境保护措施，从技术可行、经济合理、运行可靠等方面进行论证，并提出有效地生态环境减缓、恢复与补偿措施，从环境保护与生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为决策部门、环保工程设计和环境管理提供科学的依据。

1.2.2 评价原则

(1) 依据国家和甘肃省有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术导则规定，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的环境管理思想和循环经济理念为指导，密切结合工程特点和所在区域的环境特征，开展本次评价工作；

(2) 该项目为金矿采选，有色矿产资源采选活动以生态环境、地下水、土壤环境影响为主，重点评价矿山建设、运行、闭坑等活动对 保护区的影响，其次评价对地下水、土壤环境的影响。

(3) 贯彻“以人为本”、“可持续发展”、“生态文明建设”及“科学发展观”积极推

动清洁生产工艺，践行低碳生产。论证矿井水重复利用、废石等固体废物资源化利用途径及可行性。结合矿区实际情况提出生态环境保护措施及生态综合整治方案。

(4) 报告书编写力求简洁、明了、重点突出、内容突出；评价结论客观、准确；环保措施实用性和可操作性强。

1.3 评价时段、环境影响因素识别及评价因子筛选

1.3.1 评价时段

本次评价包括建设期（1.5a）、运营期（15.0a）。

1.3.2 环境影响因素识别

根据该矿山建设、运行及闭坑矿主要工程活动，识别对各环境的影响因素，具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

环境要素		环境空气	地下水	地表水	声环境	土壤	生态环境
影响程度							
建设期	施工废水		▲3				
	机械噪声				▲3		▲3
	施工扬尘	▲3					▲3
	施工垃圾					▲3	
	土石方、占地	▲3				■3	■2
	人员活动	▲3	▲3			▲3	▲3
运营期	废气排放	■3					
	废水		■3				
	噪声				■3		■3
	固体废物	■3				■3	■3

注：■/□：长期不利/有利影响，▲/△短期不利/有利影响；1：影响较大，2：影响次之，3：影响轻微。

1.3.3 评价因子筛选

结合项目特点、影响方式及强度、区域环境质量现状，通过对识别的环境影响因素的进一步分析，各环境要素评价因子筛选见表 1.3-2、表 1.3-3。

表 1.3-2 评价因子筛选矩阵表

序号	环境要素	专题	影响评价/预测因子
1	环境空气	现状评价	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、SO ₂ 、NO ₂
		预测评价	PM ₁₀ 、TSP
2	地下水	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、

序号	环境要素	专题	影响评价/预测因子
			铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、水位等；
		预测评价	Cr、Pb、As
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		预测评价	等效连续 A 声级
5	土壤环境	现状评价	污染影响型：砷、铬（六价）、镉、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；含盐量
			生态影响型：含盐量、pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铋、氰化物
		预测评价	生态影响型：盐化、酸化、碱化 污染影响型：Cr、Pb、As
6	地表水	现状评价	pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅等
		预测评价	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮等

表 1.3-3 生态影响评价因子筛选表

受影响因素	评价因子	施工期				运营期						
		占地	基础施工	表土剥离	材料运输	原料运输	矿山开采	废气排放	事故风险	废水不排放	噪声	固废处置
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	△-1L	△-1L	☆-2L	△L	△L	△R	△L	△L		△-1L	△-1L
生境	生境面积、质量、连通性等	△-1L	△-1L	☆-2L	△L	△L	△R	△L	△L		△-1L	△-1L
生物群落	物种组成、群落结构等	△-1L	△-1L	☆-2L								
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	△-1L	△-1L	☆-2L								
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	△-1L	△-1L	☆-2L								
自然景观	景观多样性、完整性等	△-1L	△-1L	☆-2L								△-1L

注：影响性质：★/☆表示长期不可逆/可逆生态影响；▲/△表示短期不可逆/可逆生态影响。影响方式：L 表示直接生态影响；R 表示间接生态影响；S 表示累计生态影响。影响程度：-3 表示强；-2 表示中；-1 表示弱；空白表示无。

1.4 评价工作等级

1.4.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），生态系统评价等级判定见表 1.4-1。

表 1.4-1 生态环境评价工作等级判定表

序号	HJ19-2022 导则规定	本项目情况	判定结果	结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	评价范围内有康县大鲵省级自然保护区	-	一级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	-	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及生态保护红线	三级	
4	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	属水污染影响型	-	
5	根据 HJ 610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目占用林地 of 公益林，根据康县林业局回函，项目区所占林地 of 公益林和集体林，保护等级为 II 级及以下。	二级	
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	新建，矿山建设总占地面积 5.6hm ² ，占地面积小于 20km ² 。	三级	

1.4.2 地下水环境

1、项目分类

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，有色金属采选“排土场、尾矿库 I 类，选矿厂 II 类，其余 III 类”。张家沟金矿配套建设选矿厂、尾矿库、采矿工业场地等，尾矿库 I 类，选厂 II 类，其余 III 类。

(2) 环境敏感程度

根据调查，矿权范围东侧与三河坝乡寨子沟水源地（地表水型）二级保护区边界距离 320m，选厂、尾矿库距二级保护区边界 1.0km，根据水文地质单元分析，矿权范围、选厂及尾矿库与水源地分属两个水文地质单元，见图 1.4-1。

因此，项目区地下水环境敏感特征为不敏感。

(3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价工作等级为二级，具体见表 1.4-2、1.4-3。

表 1.4-2 地下水评价工作等级判定依据

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

表 1.4-3 地下水评价工作等级判定结果表

区域	敏感程度	项目类别	评价工作等级
尾矿库	不敏感	I类	二级
选厂	不敏感	II类	三级
其他区域	不敏感	III类	三级

1.4.3 大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本次评价选择 TSP、PM₁₀ 作为主要污染物，采用导则附录 A 推荐模型中的估算模型分别计算污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及地面空气质量浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，ug/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，ug/m³。

AERSCREEN 估算模型分别计算污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率。参数取值见表 1.4-4，计算结果见表 1.4-5。

表 1.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		33.08°C
最低环境温度		-10.71°C
土地利用类型		林地
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.4-5 主要污染物估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\text{max}}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\text{max}}(\%)$	$D_{10\%}$ (m)
通风井	TSP	900	1.7668	0.2	-
破碎、筛分	PM_{10}	450	1.2144	0.27	-
尾矿库	TSP	900	9.817	1.09	-

大气环境评价等级判据见 1.4-6。

表 1.4-6 大气环境影响评价工作等级判据

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

根据计算结果，污染物最大地面空气质量浓度 $P_{\text{max}}=1.09\%$ ，确定该项目大气环境评价工作等级为**二级**。

1.4.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判定要求，本项目生活污水处理后综合利用，不外排；矿井水处理达标后回用于井下洒水、绿化等，确定地表水评价工作等级为**三级 B**。

1.4.5 声环境

评价区属《声环境质量标准》（GB3096-2009）中 2 类区，采矿工业场地、选矿工业场地周边 200m 范围内无声环境敏感目标分布，噪声级增高量 3~5dB（A）之间。按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分依

据，确定声环境影响评价工作等级定为二级，具体见表 1.4-7。

表 1.4-7 声环境评价等级划定表

评价工作等级	一级	二级	三级
声环境功能区类别	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类
敏感点目标噪声级增高量	>5dB (A)	3~5dB (A)	<3dB (A)
受建设项目影响人口数量	受影响人口显著增多	受影响人口增加较多	受影响人口数量变化不大

1.4.6 土壤环境

?

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.1，有色金属采选业属于 I 类项目，其中开采区属生态影响型，地面生产等属污染影响型。

1、环境敏感程度

（1）生态影响型

生态影响型环境敏感程度判定见表 1.4-8。

表 1.4-8 生态影响型敏感程度判定

区域	概况	判定结果
生态影响型 开采区域	（1）项目区干燥度=1.37，常年地下水水位平均埋深>2.0m； （2）含盐量为 0.96g/kg； （3）土壤 pH 值 $8.5 \leq \text{pH} \leq 5.5$	不敏感

（2）污染影响型

污染影响型敏感程度分级详见表 1.4-9，判定见表 1.4-10。

表 1.4-9 污染影响型敏感程度分析表

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

表 1.4-10 污染影响型敏感程度判定

区域	概况	判定结果
污染影响型 采矿工业场地	（1）矿权范围为 1.06km ² ，新增采矿工业场地占地面积为 1.28hm ² ，占地面积<5.0hm ² ，小型； （2）周围为林地。	较敏感
污染影响型 选矿工业场地	（1）选矿工业场地占地面积 1.2hm ² （利用已有探矿工业场地），占地面积<5.0hm ² ，小型； （2）周围为林地；	较敏感

尾矿库	(1) 尾矿库占地 2.5hm ² (已建未用), 占地面积<5.0hm ² , 小型; (2) 周围为林地、耕地。	敏感
-----	---	----

根据现场调查及查询公开资料, 矿权范围、选厂周边范围内无居民区、耕地, 周围有林地, 属较敏感, 尾矿库周边有耕地, 属敏感。

2、评价工作等级判定

本项目土壤评价工作等级判定见表 1.4-9、1.4-10、1.4-11。

表 1.4-9 生态影响型评价工作等级判据

项目	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	三级	三级	-

备注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

表 1.4-10 污染影响型评价工作等级判据

项目	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

备注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

表 1.4-11 土壤评价工作等级判定结果

区域	评价等级	
生态影响型	开采区域	二级
	选矿工业场地	二级
	尾矿库	二级
污染影响型	采矿工业场地	二级
	选矿工业场地	二级
	尾矿库	一级

1.4.7 环境风险

(1) 风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 重点关注的危险物质及临界量, 本项目物质危险性识别结果详见表 1.4-12。

表 1.4-12 本项目涉及的风险物质贮存量与临界量比值一览表

序号	名称	贮存量 (t)	临界量 (t)	Q	备注
1	硝酸铵	1.5	50	0.03	
2	2#油	0.4	2500	0.00016	
3	铅	0.000117	0.25	0.000468	尾矿库

4	砷	0.000138	0.25	0.000552	
5	铬	0.0000192	0.25	0.0000768	
6	废机油	0.24	2500	0.000096	
7	合计	/	/	0.031	
备注	企业现有 1.5t 的炸药库一座, 存储硝酸铵炸药 1.5t; 2#油贮存在企业现有药剂车间, 贮存量满足 3 个月生产用量; 废机油贮存在危险废物暂存间。				

根据表 1.4-12, 本项目 $Q=0.031 < 1$ 。

本项目环境风险潜势为 I, 进行简单分析。

1.5 评价范围

1.5.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)的要求,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。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评价范围,并考虑到采矿塌陷及影响范围,本次生态评价范围为:矿权范围边界、选矿工业场地边界、尾矿库边界分别外扩 1km 后的叠加范围(含矿区道路),约 16.4km²。

1.5.2 地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016),地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。

本项目由采矿区、选矿区、尾矿库等部分组成,结合项目区周边地质与水文地质条件、地形地貌特征、地下水环境现状及保护目标,应以项目所处水文地质单元边界为宜。

综上,本次地下水评价范围采用自定义法确定,以项目所有工程内容布置为依据,选取流域内相互补给的地下水水文地质单元,以分水岭及北侧河流为边界。最终地下水评价范围确定为:矿区内的沟谷区及矿区内基岩区,东侧、西侧、南侧边界为分水岭,北侧边界为三河河,形成约 5.23km²的多边形区域。

1.5.3 大气环境

通过估算模型,本项目占标率均未出现超过 10%,无 D10%出现距离,根据大气导则以及项目布局,确定环境空气评价范围:采矿工业场地边界、选矿工业场地

边界、尾矿库边界向四周各外延 2.5km，面积 48.5km² 的叠加区域。

1.5.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，其评价范围应符合以下要求“...应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应涵盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域...”本项目重点分析废污水处理达标后综合利用的可行性。

1.5.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2021），声环境影响评价范围确定为：

- 1、采矿工业场地、选矿工业场地及尾矿库边界各外扩 200m 的区域；
- 2、选厂至采矿工业场地连接道路两侧外扩 200m。

1.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 土壤评价范围

区域		评价范围
生态影响型	矿权范围	矿权边界外扩 2km 为评价范围
污染影响型	采矿工业场地	采矿工业场地外扩 0.2km 为评价范围
	选矿工业场地	选矿工业场地外扩 0.2km 为评价范围
	尾矿库	尾矿库边界外扩 1.0km 为评价范围

1.5.7 环境风险

该项目环境风险评价工作等级为简单分析，不再划分环境风险评价范围。

评价范围见图 1.5-1（1）~图 1.5-1（3）。

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

项目区环境功能区划见表 1.6-1。生态功能区划、水环境功能区划见图 1.6-1、图 1.6-2。

表 1.6-1 环境功能区划结果

序号	项目	区划结果
----	----	------

1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区
2	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类区
4	地表水	项目区涉及的地表水体为张家沟河、三河河，其中张家沟河汇入三河河，三河河为燕子河支流，均属长江流域嘉陵江水系。根据《甘肃省水环境功能区划》，燕子河属 II 类水体，则三河河亦执行 II 类水体
5	生态	秦巴山地森林生态区—秦岭山地森林生态亚区—康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区
6	土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
		林地参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

1.6.2 环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单中的二级标准，H₂S、NH₃ 参照执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，详见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境空气污染基本/其他项目浓度限值（摘录） 单位：ug/m³

标准	污染物名称	取值时间	浓度限值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	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 (mg/m ³)	24 小时平均	4
		1 小时平均	10
	O ₃	日最大 8 小时平均	160
		1 小时平均	200
	PM ₁₀	年平均	70
		24 小时平均	150
	PM _{2.5}	年平均	35
		24 小时平均	75
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D (参照执行)	NH ₃	1h 平均	200
	H ₂ S	1h 平均	10

(2) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求，具体见表 1.6-3。

表 1.6-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值（摘录）dB(A)

类别	昼间	夜间
2类区	60	50

(3) 地表水

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，具体见表 1.6-4。

表 1.6-4 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	名称	II类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH 值（无量纲）	6~9
3	溶解氧 ≥	6
4	高锰酸盐指数 ≤	4
5	化学需氧量（COD） ≤	15
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ） ≤	3
7	氨氮（NH ₃ -N） ≤	0.5
8	总磷（以 P 计） ≤	0.1 (湖、库 0.025)
9	总氮（湖、库、以 N 计） ≤	0.5
10	铜 ≤	1.0
11	锌 ≤	1.0
12	氟化物（以 F ⁻ 计） ≤	1.0
13	硒 ≤	0.01
14	砷 ≤	0.05
15	汞 ≤	0.00005
16	镉 ≤	0.005
17	铬（六价） ≤	0.05
18	铅 ≤	0.01
19	氰化物 ≤	0.05
20	挥发酚 ≤	0.002
21	石油类 ≤	0.05
22	阴离子表面活性剂 ≤	0.2
23	硫化物 ≤	0.1
24	粪大肠菌群（个/L） ≤	2 000

(4) 地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，具体见表 1.6-5。

表 1.6-5 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	III类	序号	项目	III类
----	----	------	----	----	------

1	色（铂钴色度单位）	≤15	18	氨氮（以 N 计）	≤0.50
2	臭和味	无	19	硫化物	≤0.02
3	浑浊度	≤3	20	钠	≤200
4	肉眼可见物	无	21	总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤3.0
5	pH（无量纲）	6.5≤pH≤8.5	22	菌落总数（CFU/mL）	≤100
6	总硬度以（CaCO ₃ ）计	≤450	23	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
7	溶解性总固体	≤1000	24	硝酸盐（以 N 计）	≤20
8	硫酸盐	≤250	25	氰化物	≤0.05
9	氯化物	≤250	26	氟化物	≤1.0
10	铁（Fe）	≤0.3	27	碘化物	≤0.50
11	锰（Mn）	≤0.1	28	汞（Hg）	≤0.001
12	铜（Cu）	≤1.0	29	砷（As）	≤0.05
13	锌（Zn）	≤1.0	30	硒	≤0.01
14	铝	≤0.20	31	镉（Cd）	≤0.005
15	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	32	铬（六价）（Cr ⁶⁺ ）	≤0.05
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	33	铅（Pb）	≤0.01
17	耗氧量（COD _{Mn} ，以 O ₂ 计）	≤3.0		镍	≤0.02

(5) 土壤

采矿用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 中的第二类用地风险筛选值要求，具体见表 1.6-6；林地等参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），具体见表 1.6-7。

表 1.6-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21

13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2 三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 108-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	氰化物	57-12-5	22	135	44	270

表 1.6-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25

4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	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
备注	(1) 重金属和类金属砷均按元素总量计； (2) 对于水旱轮作地，采用其他较严格的风险筛选值。					

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废气

施工扬尘，运营期采矿粉尘、各类堆场扬尘、道路运输扬尘执行《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中大气污染物排放限值要求，具体见表 1.6-8。

表 1.6-8 新污染源大气污染物排放限值（摘录） 单位：mg/m³

污染物名称	最高允许排放浓度	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度	二级	监控点	浓度
颗粒物	120	15m	3.5	周界外浓度最高点	1.0

生活污水处理站恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的无组织排放源的限值，具体见表 1.6-9。

表 1.6-9 恶臭污染物厂界标准值（摘录） 单位：mg/m³

序号	控制项目	标准值
1	氨气	1.5
2	H ₂ S	0.06
3	臭气浓度（无量纲）	20

(2) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值，见表 1.6-10；

表 1.6-10 建筑施工场界环境噪声限值单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

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 类标准要求，其标准值见表 1.6-11。

表 1.6-11 工业企业厂界环境噪声排放标准限值单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(3) 废水

矿井排水处理后作为井下生产用水、地面降尘、绿化等综合利用，执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）；生活污水处理后作为地面降尘用水综合利用，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）。具体见表 1.6-12。

表 1.6-12 废水综合利用执行标准

序号	控制项目	单位	指标	备注
1	pH 值	-	6.5~8.5	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T19923-2005)
2	浊度	NTU	≤5	
3	铁	mg/L	≤0.3	
4	锰	mg/L	≤0.1	
5	总硬度	mg/L	≤450	
6	硫酸盐	mg/L	≤250	
7	大肠菌群	个/L	≤2000	
8	SS	mg/L	≤30	
9	色度	度	≤30	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)
10	BOD ₅	mg/L	≤10	
11	COD _{Cr}	mg/L	≤60	
12	氨氮	mg/L	≤8	
13	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
14	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5	

(4) 固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

废石等一般工业固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。

1.7 评价工作内容及重点

1.7.1 评价工作内容

根据项目建设内容、污染物产排特点，结合区域环境特征，确定工程环境影响评价内容，包括工程概况及工程分析、环境质量现状调查、各要素环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境风险评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等。

1.7.2 评价重点

根据项目的特点及其环境影响的性质，确定本次评价工作重点为：

- (1) 工程分析;
- (2) 环境影响预测与评价;
- (3) 环保措施及其可行性分析;
- (4) 环境风险评价。

1.8 环境保护目标

1.8.1 大气环境保护目标

经调查,大气环境评价范围内分布有三河坝乡大湾村等敏感目标,详见表 1.8-1,敏感点分布见图 1.5-1 (1)。

1.8.2 声环境保护目标

经调查,本项目采矿工业场地、选矿厂周边 200m 范围内无声环境敏感目标分布,尾矿库东南侧约 90m 处分布有大湾村,具体见表 1.8-1 及图 1.5-1 (3)。

1.8.3 地表水环境保护目标

区内河流水系发育,均为典型的山区雨水型河流,属长江流域嘉陵江水系。

(1) 张家沟河

张家沟上段沟窄而坡度较大,中段沟谷较平坦,沟底宽约 18.0m 左右,下段沟谷宽阔平坦,坡度 3°~5°,沟内常年流水,平均流量为 0.794L/s,沟口流量为 5.618L/s,水质为 HCO₃-Ca 型和 HCO₃-Ca·Na 型低矿化度水,河流出张家沟后汇入三河河。

(2) 三河河

三河河发源于康县西部慢慢山体,是嘉陵江支流燕子河的二级支流,横穿三河乡 10 个行政村,干流海拔 760~2120m。全长 35.3km,集水面积 128.6km²,河口多年平均流量 1.71m³/s。地形北西高南东低,地貌形态以构造剥蚀的中高山峡谷地貌为主,河流及其堆积地貌次之。区内峡谷多成窄深的"V"形、"U"形,两岸陡峻高山的相对高差大多在 300m 以上,两岸岸坡坡度 30~60°,大多为稳定的岩质岸坡。河道弯曲狭窄,河床宽窄不一,下流地段形成相对开阔、平坦的河谷型小盆地,盆地内 I、II 级堆积阶地发育,III、IV 级基座阶地仅零星发育。冲沟发育,沟谷多成深切的"V"形,一般延伸 0.5~2km,最长 5km,受构造影响,沟谷走向一般与干流流向大体垂直。沟口多分布有规模不等的洪积扇、锥或洪积扇群。河流于千黄连树汇入秧田河转折南下,流入燕子河,是燕子河系的主要支流之一。

张家沟河、三河河最终汇入燕子河，执行 II 类水体。详见表 1.8-2、图 1.8-1。

(2) 饮用水水源地

距离本项目最近的一处地表水水源地为三河坝乡寨子沟水源地（地表水型），矿权范围东侧距离二级保护区边界约 320m 左右，选厂、尾矿库距二级保护区边界约 1.0km。

一级保护区：沿寨子沟取水点向上游延伸 1000m，向下游延伸 100m；沿沟谷两岸各扩展 50m，为不规则多边形，面积 0.27km²。

二级保护区：一级保护区下游边界向下游延伸 200m 处以上的整个积水范围，面积 2.6km²。

本项目与三河坝乡寨子沟水源地位置关系详见表 1.8-3 及图 1.8-1。

1.8.4 土壤环境

本项目选厂工业场地、采矿工业场周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源保护区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，无土壤环境敏感点，尾矿库东南侧分布有耕地，为主要的土壤敏感点，详见表 1.8-5。

1.8.5 生态环境

本项目位于“康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区”，矿权范围及选厂、尾矿库位于陇南市“三线一单”生态环境分区管控“重点管控单元”，评价范围内涉及康县大鲵省级自然保护区，矿权范围距离保护区最近直线距离 740m，尾矿库距离保护区直线最近距离 120m，详见图 1.8-3。

根据调查，本项目生态评价范围内为公益林，根据康县林业局回函，其林地保护等级为 II 级及以下。

生态环境敏感点详见表 1.8-6。

表 1.8-1 大气环境、声环境敏感点统计表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离 (km)
		经度	纬度					
大气环境	大湾村	105.65182	33.139993	17 户, 约 68 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级	二类区	尾矿库东南侧	0.09
	园坝子	105.65624	33.139625	11 户约 44 人			选厂东侧	0.55
	赵家坝	105.67033	33.138102	23 户约 92 人			选厂东侧	1.75
	三河坝村	105.67562	33.140733	22 户约 88 人			选厂东侧	2.28
	张家坝	105.62769	33.143265	10 户约 40 人			选厂西侧	1.43
	席坝村	105.62055	33.146467	9 户约 36 人			选厂西侧	3.00
声环境	大湾村	105.65182	33.139993	17 户, 约 68 人	《声环境质量标准》2 类	2 类	尾矿库东南侧	0.09

表 1.8-2 地表水敏感目标统计表

名称	相对位置	特征	功能区划	相对厂址方向		相对厂界距离 (km)
张家沟河	项目位于张家沟内, 张家沟河由北向南最终汇入三河河, 位于选厂西侧	常年流水, 河流流量为 0.794L/s, 水质为 HCO ₃ -Ca 型和 HCO ₃ -Ca·Na 型低矿化度水, 河流出沟口后汇入三河河。	II 类	矿权范围内	穿越	/
				选厂	西侧	紧邻
				尾矿库	西侧	0.42
三河河	位于项目区北侧	全长 35.3km, 集水面积 128.6km ² , 河口多年平均流量 1.71m ³ /s, 河流于千黄连树汇入秧田河转折南下, 流入燕子河, 是燕子河系的主要支流之一。	II 类	矿权范围	北侧	2.23
				选厂	北侧	0.46
				尾矿库	北侧	0.24

表 1.8-3 本项目与三河坝乡寨子沟水源地位置关系一览表

工程内容	三河坝乡寨子沟水源地					
	取水口		一级保护区北边界		二级保护区北边界	
	方位	距离 (km)	方位	距离 (km)	方位	距离 (km)
矿权边界	东北侧	1.20	东北侧	0.70	东北侧	0.32
选矿厂	东南侧	1.36	东北侧	1.30	东北侧	1.0
尾矿库	东南侧	1.30	东北侧	1.18	东北侧	1.0

备注	根据水文地质单元，本项目与水源地分属两个水文地质单元内
----	-----------------------------

表 1.8-4 土壤环境敏感点统计表

要素	类型	位置关系	保护要求
土壤环境	耕地	尾矿库东南侧	耕地功能不受影响
	林地	矿权范围内、选矿工业场地、尾矿库周边	保持生态系统稳定、保证林地生态系统生产力不下降

表 1.8-5 生态环境保护目标统计表

类型	保护目标	保护对象	保护要求	相对位置	相对距离 (km)
生态环境	优先管控单元	生物多样性	(1) 确需进行的开发建设活动，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施； (2) 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境	依据《与“三线一单”管控分区复函》， 张家沟金矿矿权范围及选厂位于优先保护单元的一般生态空间 ，尾矿库位于一般管控单元；另据国土资源局回函（见附件），矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及生态红线	分布在矿区范围内
	公益林	公益林	保持生态系统稳定、保证林地生态系统生产力不下降	矿权范围内、选厂工业场地周边、尾矿库周边	分布在矿区范围内
	康县大鲵省级自然保护区				矿权范围距离保护区最近直线距离 740m，尾矿库距离保护区直线最近距离 120m

2、工程分析

张家沟金矿最早于 1965 年发现,至 1998 年之前都处于地质工作调查阶段。1998 年至 2011 年进行普查,2011 年后,康县金林矿业有限责任公司张家沟转入详查工作,经过 4 次延续,勘查区面积由 5.39km² 缩减至 1.01km²,2019 年取得了甘肃省自然资源厅下发的《划定矿区范围批复》(甘采证划字〔2019〕0004 号),采矿权范围由 4 个拐点组成,面积为 1.006km²。2020 年 4 月完成《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿产资源开发利用方案》(以下简称“开发利用方案”)、《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称“土地复垦方案”)备案工作。

2.1 矿山探矿历程及现状

2.1.1 矿山探矿历程

1、探矿历程

1998~1999 年甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院(原甘肃有色地质勘查局一〇六队)对区内部分异常进行了 1/2.5 万沟系次生晕测量及异常查证工作,发现了张家沟金矿。

2000~2003 年甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院(原甘肃有色地质勘查局一〇六队)投入勘查资金 50 万元,对该区开展了 1/万路线地质调查、1/2 千地化剖面等工作,大致了解了张家沟金矿点分布的地层、构造及矿化特征,地表初步圈定金矿体 2 条。

2004 年 7 月至 2011 年 7 月,康县金林矿业有限责任公司对该区开展了地质测量、槽探、坑探、工程测量、水工环地质调查、岩矿测试等工作,并于 2011 年 4 月提交了《甘肃省康县张家沟金矿普查报告》。普查阶段工作区面积 5.39km²。2011 年 9 月 16 日甘肃省国土资源厅下达了关于《甘肃省康县张家沟金矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明(甘国土资储备字)[2011]91 号)。矿区 Au1、Au2、Au3 号矿体累计探获 332+333+334 矿石量 571220t,金金属量 1385kg,平均品位 2.42×10⁻⁶。保有 332+333+334 矿石量 290378t,金金属量 821kg,平均品位 2.83×10⁻⁶。

2011 年 7 月至 2013 年 7 月,康县金林矿业有限责任公司对该区开展了地质测量、坑探、地形测绘、水工环地质调查、岩矿测试等工作,并于 2012 年 12 月提交了《甘

肃省康县张家沟金矿详查报告》。详查阶段工作区面积 5.39km²。2013 年 4 月 16 日甘肃省国土资源厅下达了关于《甘肃省康县张家沟金矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明（甘国土资储备字）[2013] 16 号）。Au1、Au2、Au3 号矿体累计探获 332+333+334 矿石量 736399t, 金属量 2044kg, 平均品位 2.78×10^{-6} 。保有 332+333+334 矿石量 415407t, 金金属量 1412kg, 平均品位 3.40×10^{-6} 。详查阶段通过、地形测绘、地质修测、坑探等工作方法, 基本查明了矿体规模、形态、产状、厚度、品位变化情况。采用的工作方法正确, 勘查工作质量符合详查阶段规范要求, 基本达到了详查程度。但对矿体形态变化、品位特征、矿石质量等研究程度不够深入; 对矿石加工技术性能研究存在不足; 小体重样品代表性不足; 矿体规模小, 高级别资源量较少, 不能满足矿山建设需要。

2013 年 7 月至 2015 年 9 月, 康县金林矿业有限责任公司委托兰州矿产勘查院继续对该区开展补充详查工作。通过施工探矿坑道、地质编录、坑道水文地质、工程地质、环境地质调查、岩矿测试及选矿试验等工作, 找矿效果较好, 工作质量及勘查程度符合规范要求。基本查明了矿区成矿地质条件、主矿体空间分布形态及产状变化情况; 开展了矿区水文地质、工程地质、环境地质特征研究, 对矿床开采技术条件作了合理的评价; 基本查明了物质组成、矿石质量等。

2016 年 2 月提交了《甘肃省康县张家沟金矿补充详查报告》, 累计探获 122b+332+333+334 矿石量 1059323t, 金属量 5193kg, 平均品位 4.90×10^{-6} 。保有 332+333+334 矿石量 743717t, 金金属量 4569kg, 平均品位 6.14×10^{-6} 。

2、企业历史沿革

1998 年由甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院（原甘肃有色地质勘查局一〇六队）申请首次设立探矿权; 2004 年 11 月 1 日~2005 年 7 月 3 日, 甘肃省有色金属地质勘查局兰州矿产勘查院（原甘肃有色地质勘查局一〇六队）、康县人民政府分别与成县恒源矿产品有限公司、康县鑫河矿业开发有限公司、康县金林矿业有限责任公司、兰州黄河绒线有限公司达成协议, 将矿权分割转让给上述四个公司, 探矿权分别更名为康县金洞子金矿普查、康县张家沟金矿普查、康县赵家沟金矿普查、康县老庄里金矿普查, 面积均为 5.47km², 其中康县张家沟金矿普查探矿权矿权人变更为康县金林矿业有限责任公司。

2011 年 7 月 3 日~至今, 康县金林矿业有限责任公司对康县张家沟金矿普查对

开展了地质测量、槽探、坑探、工程测量、水工环地质调查、岩矿测试等勘查工作。

3、探矿权设置情况

该探矿权于 1998 年首次设立探矿权，矿权名称为甘肃省康县三河坝金矿普查，勘查许可证号 6200009810019，勘察面积 62.6km²，后续探矿权设置情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 探矿权设置历史沿革

探矿权人	勘查项目名称	证号	面积 (km ²)	有效期限	勘查阶段	备注
甘肃省有色金属地质勘查局 兰州矿产勘查院（原甘肃有色地质勘查局一〇六队）	甘肃省康县三河坝金矿普查	6200009810019	62.6	1998.7.3~1999.7.3	普查	首立
		6200009930162	62.6	1999.7.3~2000.7.3	普查	延续
		6200000020127	39.4	2000.7.3~2001.7.3	普查	矿权延续，第一次面积缩减
		6200000120323	19.4	2001.7.3~2003.7.3	普查	矿权延续，第二次面积缩减
		6200000330302	19.4	2003.7.3~2004.7.22	普查	延续
甘肃省有色金属地质勘查局 兰州矿产勘查院（原甘肃有色地质勘查局一〇六队） 康县人民政府分别与成县恒源矿产品有限公司	康县金洞子金矿普查	/	5.47	/	普查	矿权转让分割为 4 份
康县鑫河矿业开发有限公司	康县赵家沟金矿普查	/	5.47	/	普查	
兰州黄河绒线有限公司	康县老庄里金矿普查	/	5.47	/	普查	
康县金林矿业有限责任公司	康县张家沟金矿普查	6200000420508	5.47	2004.11.1~2005.7.3	普查	
		620000530381	5.47	2005.7.4~2006.7.3	普查	延续
		620000530381	5.47	2006.7.4~2008.7.3	普查	延续
		T62120080702015202	5.39	2010.7.3~2011.7.2	普查	矿权延续，坐标转换
			5.39	2011.7.3~2.13.7.2	详查	延续
			4.02	2013.7.3~2015.7.2	详查	矿权延续，第一次面积缩减
			2.68	2015.7.3~2017.7.2	详查	矿权延续，第二次面积缩减
			1.01	2017.11.26~2020.11.25	详查	延续，取得划矿批复，办理
1.01	2020.11.26~2023.11.25	详查	采矿证			

2.1.2 矿山现状

2.1.2.1 历史探矿工程

(1) 槽探工程

槽探主要集中在 2004~2011 年普查阶段，共施工探槽 23 条，见矿探槽 12 个。探槽深度 1.5~2.0m，槽口宽度 2.0m，槽底宽度 0.7~1.0m，探槽均挖到基岩面下 0.3m 以下。经统计共实施槽探工程 1500m。

(2) 坑探工程

2004~2011 年普查阶段施工坑道 8 个，主要集中在 15-16 线，总进尺 6400m。其中 Au1 矿体 5 个坑道，分别是 1294、1140、1055、976、931 中段，Au2 矿体 1 个坑道为 1294 中段，Au3 矿体 2 个坑道，分别是 976、908 中段。

2011~2013 年详查阶段施工坑道 2 个，总进尺 1000m。其中 Au1 矿体 1 个坑道为 1016 中段，Au3 矿体 1 个坑道，为 846 中段。平硐断面规格 2.5×2.5m，坑道施工断面规格，壁面平整，平硐坡度 3‰。

2013~2015 年详查阶段仅针对 Au3 矿体 1019m 施工了 1 个坑道，共完成坑道施工 7200m，其中平硐 6218m，斜井 982m。平硐断面规格 2.5×2.5m，斜井断面规格 2.5×3.0m，坑道施工断面规格，壁面平整，平硐坡度 3‰，斜井坡度 25%。

矿山平硐现状见表 2.1-2。

表 2.1-2 矿山平硐现状统计表




序号	编号	硐口标高(m)	规格 (m)	长度 (m)	位置	治理措施	现状照片
1	PD1	1294	2.5×2.5	6400	张家沟	水泥封堵	
2	PD2	1140	2.5×2.5			水泥封堵, 洞口植被自然恢复	
3	PD3	1055	2.5×2.5			水泥封堵, 洞口植被自然恢复	/
4	PD4	976	2.5×2.5			封堵, 洞口植被自然恢复	
5	PD5	931	2.5×2.5			水泥封堵, 植被自然恢复	
6	PD6	1016	2.5×2.5	1000	水泥封堵, 洞口植被自然恢复		
7	PD7	846	2.5×2.5		水泥封堵, 洞口植被自然恢复	/	
8	PD8	1019	平硐2.5×2.5		6218	水泥封堵, 洞口植被自然恢复	/
			斜井2.5×3.0	982	水泥封堵, 洞口植被自然恢复	/	

2.1.2.2 探矿工程遗留场地及占地

探矿期间形成 1 处生活区、1 处工业场地，详见表 2.1-3。

表 2.1-3 遗留工业场地情况统计表

序号	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	现状	备注	照片

1	生活区	张家沟沟口	0.036	林地	建筑面积约 200m ²	后续开采利用	
2	工业场地	1294 平硐	0.134	林地	建筑面积约 500m ²	后续开采利用	
3	道路	沿张家沟沟道	0.80	林地	碎石路面，宽约 5m，为探矿时修建简易道路	后续开采重现修建后利用	
4	合计		0.97				

2.1.2.3 废石场现状

该矿在探矿阶段，由于缺乏对生态环境的保护措施，致使矿山周边的生态环境遭到一定程度的破坏，探矿工程产生的大量矿渣堆等不仅占用了当地土地资源，破坏地表及植被，且弃渣没有及时得到防护，造成生态环境受到损害。



康县水土保持局于 2016 年 12 月 6 日下发了《康县水土保持局关于康县金林矿业有限责任公司当前需要落实水土保持措施的紧急通知》（康水保发[2016]39 号），要求康县金林矿业有限责任公司将探矿期间产生的所有弃渣进行水土保持综合治理。

2016 年 2 月康县金林矿业有限责任公司委托甘肃经纬环境工程技术有限公司编制完成了《康县金林矿业有限责任公司张家沟、倒流沟金矿探矿工程弃渣场水土保持措施治理方案》，建设单位依据《水保措施治理方案》，对矿山废石场进行全面实施治理，于 2017 年 3 月开始实施治理，同年 11 月底竣工。2018 年 10 月由康县国土资源局组织进行了验收，同意该工程通过验收(见附件)。

矿山探矿期弃渣分布及治理工程统计详见表 2.1-4。

表 2.1-4 矿山探矿期间弃渣

序号	位置	占地面积 (m ²)	弃渣量 (m ³)	堆置参数	存在问题	治理工程	治理前	治理后	备注
1#废石场	张家沟沟口 (沟底东侧)	3000	14800	长: 300m 宽: 5~10m 高: 2~7m	渣体下游布设了直立式挡渣墙约 300m, 墙高约 3.0m, 墙顶宽约 1.0m。	(1) 加固原有挡墙基础及墙身, 挡渣墙加高 1.0m; (2) 渣体下游新建挡渣墙 18m, 弃渣场渣堆实现封堵; (3) 渣体边坡放坡处理 (1:1.5), 坡面进行土地整治并覆土绿化, 治理面积 1037m ² ; (4) 在顶部临山一侧修建长 390m 截排水沟, 截水沟底宽 0.5m, 高 0.5m, 梯形断面。			
2#废石场	张家沟沟道中部	2600	12500	长: 120m 宽: 6~30m 高: 2~8m	渣体下游布设了直立式挡渣墙约 80m, 墙高约 3.0m, 墙顶宽约 1.0m。	(1) 加固原有挡墙基础及墙身, 挡渣墙外侧新建重力式抗滑墙, 长 80m, 高 1.5m, 基础埋设 1.0m; (2) 渣场下游南侧顺沟道方向新建挡渣墙 120m, 下游南侧修建挡渣墙 15m, 共计 135m; (3) 渣体边坡放坡处理 (1:1.5), 坡面整治及覆土绿化; (4) 顶部沿道路修建截排水沟 180m, 截水沟底宽 0.5m, 高 0.5m, 梯形断面; (5) 渣堆整治及绿化面积约 0.3hm ² 。			
3#废石场	张家沟上游 (选厂矿石及废石堆积点)	1900	10450	长: 150m 宽: 6~30m 高: 2~15m	渣体下游布设了直立式挡渣墙约 50m, 墙高约 3.0m, 墙顶宽约 1.0m。	(1) 加固原有挡墙基础, 针对无拦挡段新建挡渣墙 130m; (2) 渣体坡面整理并覆土绿化, 治理面积 0.32hm ² ; (3) 渣体顶部修建截排水沟 160m, 截水沟底宽 0.5m, 高 0.5m, 梯形断面。			治理完成, 已通过验收
4#废石场	张家沟顶部山坡	8850	9800	高: 30m	前期对下游沟道中的弃渣采用干砌石挡墙进行拦挡。	(1) 原干砌石挡渣墙改建为浆砌石挡墙长, 沟道西侧支沟上游布设拦渣坝, 拦渣坝下游顺沟道方向修建挡渣墙, 实现渣场与行洪通道分离, 拦渣墙长 105m, 高 5m; (2) 上游渣体边坡放坡处理 (1:1.5); (3) 整治渣体较平缓坡面, 修建挡水坎, 增加降水蓄渗, 蓄水保墒, 坡面覆土绿化, 治理面积约 0.90hm ² ; (4) 渣体上游及岸边两侧布修建截排水沟 590m, 截水沟底宽 0.6m, 高 0.6m, 梯形断面。			

其他	中上游 西侧支流	600	100	/	已修建的拦渣坝在 2013 年被洪水冲毁，坝基、坝体已损坏	<p>(1) 原坝体下游靠近底部修建抗滑墙约 6.0m，采用浆砌石结构墙身，高 3.0m，墙体底宽 2.5m，墙体顶宽 1.0m，面坡比为 1:0.5，背坡比为 1:0.0，基础埋深 1.0m；</p> <p>(2) 另在下游 3.0m 范围修建护坦，采用块石换填，厚度为 1.0m；</p> <p>(3) 加固平台处挡渣墙，外侧修建重力式抗滑墙 200m，高 1.5m，宽 1.0m，基础埋设 1.0m。</p>			
----	-------------	-----	-----	---	-------------------------------	---	---	---	--

2.1.2.4 选矿厂现状

民采期间在 1140m 中段建设一座选厂，2004 年建成，该选厂的建设目的为进行选矿实验，由于探矿期间矿石量较少，选厂未曾启用，建成后一直停产，2010 年拆除，现状仅保留部分生活区，详见表 2.1-5。

表 2.1-5 选矿工程现状调查表

序号	名称	选矿工艺	规模	备注
1	选厂	采用浮选工艺。	选矿规模 30t/d	2010 年拆除，现状仅保留部分生活区



现状



2.1.2.5 尾矿库现状

康县金林矿业有限责任公司接手张家沟金矿后，拟计划在张家沟沟口（探矿）工业场地建设一座选厂，并配套建设尾矿库。由于资金及采矿权问题，企业仅建设了一座尾矿库，即张家沟大湾尾矿库。

该尾矿库位于张家沟沟口工业场地北侧约 2km 处的大湾沟，属陇南市停用尾矿库之一。根据现状调查可知，因环保手续不全，该尾矿库自 2010 年建成后一直未投入使用。依据《关于进一步做好嘉陵江上游尾矿库治理有关工作的通知》，该尾矿库存在环保问题，据此建设单位委托编制了《大湾沟尾矿库环保设施完善工程实施方案》，对该尾矿库环保设施进行了补充建设并已验收。详见表 2.1-6，

表 2.1-6 矿区尾矿库现状调查表

名称	概况		备注
张家沟大湾尾矿库（现有尾矿库）	设计	2010 年 6 月，康县金林矿业开发有限责任公司委托兰州中诚信工程安全咨询有限责任公司编制了《康县金林矿业开发有限责任公司新建尾矿库方案设计》，根据设计，尾矿库设在选厂北侧约 2km 处的大湾沟内，属山谷型尾矿库，主沟长 1.33km，尾矿库总库容为 $23.99 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库。总坝高 46m，初期坝高 16m。	后续开采用
	现状	根据现场调查，尾矿库建设有浆砌石坝，坝高 10m，下游建设有回水池。因矿权尚未办理完成，加之选厂为正常建	

<p>环保问题及整改措施</p>	<p>环保问题</p>	<p>设，尾矿库一直未投入使用，属于停用状态。</p> <p>根据 2020 年 11 月 20 日国家发展和改革委员会、应急管理部、生态环境部三部委办公厅联合向四川、陕西、甘肃发布的《关于进一步做好嘉陵江上游尾矿库治理有关工作的通知》，该尾矿库雨水导排沟、防渗设施均未建设，拦渣坝下游建设有渗透液收集池，由于没有渗透液回用设施，池内收集的渗透液容易外溢，流入下游沟道。属于环保设施须完善尾矿库之一。</p>
	<p>治理措施</p>	<p>2021 年 9 月康县金林矿业开发有限责任公司委托北京国环清华环境工程设计研究院有限公司编制了《大湾沟尾矿库环保设施完善工程实施方案》，方案建设内容主要为：隔离围栏 696m、标识标牌 5 个，增建地下水监测井 5 口，增建沉淀池 2 组，应急池 1 座，加强土壤及地下水监测。2021 年 10 月陇南市生态环境局康县分局出具了《关于康县金林矿业有限责任公司大沟尾矿库环保设施完善工程实施方案的批复》（康环发[2021]159 号），详见附件，要求建设单位按照该方案进行实施。</p> <p>该工程于 2022 年 3 月开工，同年 7 月完工，陇南市生态环境局康县分局 9 月组织进行了验收，见附件。</p>
		
<p>尾矿坝</p>		<p>尾矿库</p>

2.1.2.6 遗留环境问题

张家沟金矿探矿工程于 2015 年结束，截止目前未进行生产，矿区主要的遗留问题为废石堆存、工业场地占压造成的生态环境影响等。

根据现场调查及资料收集，废石已按照水土保持要求进行了治理，现有的平硐均已封堵，无矿井水涌出；尾矿库建好后一直未使用，且下游按照尾矿库整治要求修建了防渗收集池，本次主要针对尾矿库周围土壤及地下水进行监测说明历史污染情况。

1、尾矿库

康县金林矿业有限责任公司于 2024 年 12 月委托甘肃联合检测标准技术服务有限公司尾矿库周边土壤、地表水、地下水进行了检测，具体如下：

(1) 土壤

根据表 3.2-13 土壤监测结果, 各监测点监测结果能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 中限值要求, 尾矿库周边土壤未受到现有尾矿库的影响。

(2) 地下水

尾矿库周围共设置 3 个地下水水质监测点, 结果结果见表 2.1-9。

表 2.1-9 尾矿库周边地下水监测结果统计表

序号	检测项目	单位	检测结果(2022.9.23)			GB/T14848-2017 III 类
			1#尾矿库上游对照井	2#尾矿库南侧监测井	3#尾矿库北侧监测井	
12 月 13 日	pH	无量纲	8.1	8.1	8.1	6.5~8.5
	总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	104	149	186	≤450
	溶解性总固体	mg/L	387	305	295	≤1000
	铁	mg/L	0.0276	0.0517	0.00391	≤0.3
	锰	mg/L	0.00200	0.00826	0.00100	≤0.10
	铜	mg/L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	≤1.00
	锌	mg/L	0.00359	0.00067L	0.00067L	≤1.00
	铝	mg/L	0.0440	0.0865	0.00900	≤0.20
	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计)	mg/L	2.13	2.05	0.72	≤3.0
	氨氮(以N计)	mg/L	0.444	0.091	0.025L	≤0.50
	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0
	菌落总数	CFU/mL	70	65	85	≤100
	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	0.016L	0.016L	0.016L	≤1.00
	硝酸盐(以N计)	mg/L	0.637	0.598	0.483	≤20.0
	氟化物	mg/L	0.997	0.909	0.990	≤1.0
	氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	

	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
	镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	≤0.005
	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
	铅	mg/L	0.00139	0.00482	0.00213	≤0.01
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/
	Cl ⁻	mg/L	2.11	3.74	4.55	/
	SO ₄ ²⁻	mg/L	11.1	14.0	30.3	/
	CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	5L	5L	/
	HCO ₃ ⁻	mg/L	184	177	203	/
	K ⁺	mg/L	0.80	0.84	0.84	/
	Na ⁺	mg/L	18.0	13.4	17.0	/
	Ca ²⁺	mg/L	42.6	47.8	46.5	/
	Mg ²⁺	mg/L	3.99	5.79	7.21	/
12月14日	pH	无量纲	8.1	8.1	8.2	6.5~8.5
	总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	112	159	194	≤450
	溶解性总固体	mg/L	329	289	327	≤1000
	铁	mg/L	0.0241	0.0495	0.00274	≤0.3
	锰	mg/L	0.00130	0.00878	0.00080	≤0.10
	铜	mg/L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	≤1.00
	锌	mg/L	0.00578	0.00067L	0.00067L	≤1.00
	铝	mg/L	0.0396	0.0854	0.00787	≤0.20
	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	mg/L	2.05	1.81	0.78	≤3.0
	氨氮（以N计）	mg/L	0.464	0.116	0.025L	≤0.50
	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02
	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	≤3.0
	菌落总数	CFU/mL	55	75	80	≤100
	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	0.016L	0.016L	0.0166	≤1.00
	硝酸盐（以N计）	mg/L	0.624	0.593	0.478	≤20.0

氟化物	mg/L	0.956	0.922	0.980	≤1.0
氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	≤0.005
铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅	mg/L	0.00100	0.00521	0.00194	≤0.01
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/
Cl ⁻	mg/L	2.10	3.83	4.17	/
SO ₄ ²⁻	mg/L	11.4	16.4	26.5	/
CO ₃ ²⁻	mg/L	5L	5L	5L	/
HCO ₃ ⁻	mg/L	184	178	203	/
K ⁺	mg/L	0.87	0.97	0.77	/
Na ⁺	mg/L	18.6	13.6	18.1	/
Ca ²⁺	mg/L	44.9	45.9	47.2	/
Mg ²⁺	mg/L	5.19	5.88	8.80	/

备注：L 表示未检出

由上表可知，各监测点监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求，说明现有尾矿库未对周边地下水环境造成影响。

（3）地表水

根据表 3.2-7 区域地表水环境监测结果，各监测点监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准要求，说明现有尾矿库未对下游地表水环境造成影响。

3、小结

综上，探矿工程期间产生的废石以及建设的尾矿库未对周边环境造成明显的不利影响。

2.2 工程概况

2.2.1 基本情况

- (1) 项目名称：康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程；
- (2) 建设性质：新建；
- (3) 建设单位：康县金林矿业有限责任公司；
- (4) 矿山服务年限：16.5 年（含 1 基建期 1.5 年）；
- (5) 总投资：7848 万元，其中建设投资为 6540 万元，流动资金 1308 万元。

2.2.2 建设地点

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿位于甘肃省康县县城正南方向，行政区划隶属甘肃省康县三河坝乡管辖，距康县县城直线距离约 18km，经三河坝乡有约 50km 城乡公路可达县城。康县县城向西 95km 有省道 307 线与陇南市相通，向东约 75km 有宝成铁路通过，交通基本便利。

2.2.3 建设内容及规模

本矿山为地下开采，采矿规模为 100t/d ($3\times 10^4\text{t/a}$)；选矿厂处理规模与矿山一致，为 100t/d ($3\times 10^4\text{t/a}$)，采用浮选工艺；配套新建尾矿库，总库容为 $23.39\times 10^4\text{m}^3$ ，为五等库。

项目组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成一览表

工程类别	工程内容		备注
主体工程	采矿工程	本矿山设计开采能力为 100t/d, 采用竖井开拓, 47 线附近掘进一条明竖井, 作为主井, 井口标高 1430m, 井底标高 770m (含 30m 井底水窝), 井筒净直径 ϕ 4.5m, 负责矿石、废石、人员、材料和设备等的提升任务。新建回风竖井。采用自上而下逐中段, 同一水平先上盘矿体后下盘矿体, 同一矿体自一翼向另一翼逐矿块后退的回采顺序。共划分 12 个中段, 首采地段选择在 1400m、1350m 中段。采用浅孔留矿法、削壁充填采法采矿。	新建
	选矿工程	选矿设计规模为 100t/d, 采用一段破碎(粗碎)—半自磨+球磨闭路磨矿分级—一粗两精三扫选—精矿浓缩、压滤—尾矿浓缩脱水浮选工艺, 精矿产品 Au 品味 85×10^{-6} , Au 回收率 93%。	利用原探矿工业场地, 新建
辅助工程	采矿工业场地	新建主井处建设采矿工业场地, 占地面积约 1.2hm ² , 布置提升机房、风机房、空压机房、变电所、办公室(调度室、排班室、矿灯房、水房等)等建构筑物。	新建
	选矿工业场地	利用原探矿作业场地, 北距采矿工业场地约 1600m, 占地面积约 1.2hm ² , 布置原矿仓、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿浮选车间、浓密机、压滤车间、精矿仓等选矿设施。	利用原探矿工业场地, 新建
	办公生活区	办公生活区利用原探矿作业场地及地面建构筑物, 紧靠选矿工业场地布置, 占地面积约 0.20hm ² , 布置有职工宿舍、综合服务设施等建构筑物。	原有
储运工程	道路	矿外运矿道路: 本项目利用探矿期间遗留的与三河坝乡有城乡公路道路相接, 矿外运由社会车辆运输。矿区内部运输: 对原有矿山道路进行改造, 长约 1.74km, 宽约 5m, 占地面积约 0.87hm ² 。	利旧改建
	废石场	设计在主井工业场地东北侧布置一座废石场, 顶标高为 1480m, 底标高为 1450m, 占地面积约为 0.50hm ² , 前期井下废石暂时堆存于废石临时堆场内, 后期用于修路和回填采空区。	废石场优化, 基建期暂存, 用于修路和尾矿库筑坝, 运营期回填采空区, 不出井
	尾矿库	尾矿库设在选厂北侧约 2km 处的沟内。尾矿库占地面积约 2.50hm ² , 属山谷型尾矿库, 湿排尾矿, 尾矿库库容为 $23.39 \times 10^4 \text{m}^3$, 总坝高 25.0m, 初期坝高 10m, 为五等库。设置有拦挡坝、库区防渗、排洪、尾矿输送、回水管线、坝下事故池等。	利用
	爆破材料库	委托民爆公司	本次不再评价
公用工程	供水	生产用水: 采矿用水、选矿用水采用矿井涌水;	

		生活用水：从大湾村拉运。	
	供电	矿山已从秧田至张家沟引入 10kV 专用高压输电线路。并配备柴油发电机组作为备用电源，容量 3×500kW。	利旧
	供暖	本矿山采用电暖。	
	空压电站	设置固定式空压电站，主要为矿体掘进、回采、装药、支护等气动工具供气。	新建
	通风系统	采用抽出式通风方式，单翼对角式通风系统，设计选用 1 台 K40-4-NO.11 型风机，设置于回风井的风机房内。井巷掘进采用 JK55—2№4.5 型局部扇风机加强通风，采场内采用 JK58—1№4.0 型局部扇风机用风筒压入加强通风。坑内反风采用风机反转反风。	新建
环保工程	废气	<p>(1) 爆破、凿岩粉尘采取强制通风+湿法凿岩+喷雾器系统；</p> <p>(2) 废石周转场地面硬化，定期洒水措施；</p> <p>(3) 破碎车间采用喷雾除尘器抑尘；</p> <p>(4) 尾矿库湿法排尾，多管分散放矿保持尾矿沉积滩面的湿润面积和深度，尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土植草；</p> <p>(5) 生活污水处理站采取地埋式。</p>	新建
	废水	<p>1、矿山</p> <p>(1) 矿井涌水收集于防渗收集沉淀池 (V100m³)，经混凝沉淀废水处理系统处理，达标后用于采矿各中段，不外排。</p> <p>2、选厂</p> <p>(1) 选矿精矿矿浆溢流水、尾矿浓密机溢流水泵入选矿厂循环 (回水) 水池 (容积 800m³)，循环利用于选矿生产，不外排。</p> <p>(2) 选矿车间地面冲洗废水集中收集后泵入循环 (回水) 高位水池 (容积 800m³)，用于磨浮车间选矿生产，不外排。</p> <p>(3) 为防止选矿车间生产流程中的选矿废水意外泄漏，设计在选矿厂浮选车间操作平台下方设置地坑，对选矿车间事故和检修情况下排放的矿浆，实施收集，共设置 2 座防渗地坑，总容积：200m³。</p> <p>(4) 选矿厂初期雨水经雨水沟渠收集后自流入 V=160m³ 的初期雨水防渗收集池，泵入选厂防渗循环 (回水) 水池 (容积 800m³) 利用，用于选矿生产，不外排。</p> <p>3、尾矿库</p>	新建

		<p>(1) 尾矿浆经浓密处理后泵入尾矿库堆筑尾矿库在库内设浮船，将尾矿库废水通过回水管道扬送返回选矿厂循环（回水）水池（容积 800m³），供选矿生产循环使用，不外排。</p> <p>(2) 在尾矿输送、回水管线最低点设置沉淀池（已建成），防渗系数不大于 1×10⁻⁷cm/s，有效容积为 140m³，尺寸为 L×H×H=10×3×2.8m，用以收集尾矿渗滤液。</p> <p>(3) 在尾矿库坝体下游设置 1 座事故应急池容积 255m³（已建成），规格尺寸为 8.2m（L）×8.2m（W）×3.8（H）m，事故应急池采用土工膜防渗，防渗系数 1×10⁻⁷cm/s。</p>	
	生活污水	生活区工业场地设施化粪池+一体化污水处理设施（A ² /O 处理工艺），处理规模 10m ³ /d，处理达标后回用选矿、绿化等，不外排。	
	噪声	空压机站、空压机、通风机房、通风机、破碎车间、磨浮车间、压滤系统等采取隔声、减振、消声等措施。	
	固废	<p>(1) 基建期废石用于修路和尾矿库筑坝，运营期用于充填井下采空区，废石不出矿井；</p> <p>(2) 尾矿储存于尾矿库中；</p> <p>(3) 废铅蓄电池（HW31）、废矿物油及含矿物油废物（HW08）、废紫外线灯（HW29）、废药剂等包装物（HW49），各类危废按固液分类收集在危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位处置，危废暂存间建筑面积为 50m²。</p> <p>(4) 循环高位水池沉淀污泥、废水收集处置设施混凝沉淀池污泥、除尘器收集粉尘，回用于选矿工艺，作为原料利用。</p> <p>(5) 生活污水处理设施污泥及杂物，栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生处理，二沉池中的污泥部分回流至 A 级生物处理池，另一部分污泥至污泥池进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。</p> <p>(6) 生活垃圾集中收集，定期送往当地乡镇生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生填埋处理。</p>	

2.2.4 矿权范围及资源概况

2.2.4.1 矿区范围

根据《甘肃省自然资源厅关于划定矿区范围批复》（甘采证划字〔2019〕0004号），张家沟金矿矿区面积 1.006km²，开采标高+1850m~+770m，矿权范围由 4 个拐点组成，具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 采矿权范围坐标表

序号	1980 西安坐标系		1954 北京坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	3666211.31	35559963.01	3666269.30	35560043.38	3666221.16	35560075.41
2	3666680.17	35561048.96	3666738.16	35561129.34	3666690.02	35561161.37
3	3665881.26	35561390.99	3665939.25	35561471.37	3665891.11	35561503.41
4	3665503.20	35560045.13	3665561.19	35560125.50	3665513.04	35560157.53

划定采矿区面积 1.006 km²，标高 1850（地表）-770m

2.2.4.2 矿体特征

张家沟金矿目前发现 6 条金矿体，分别为 Au1、Au2、Au3、Au4、Au1-1、Au3-1 矿体。其中地表矿体 2 条，分别为 Au1、Au2 号金矿体，深部盲矿体 4 条，分别为 Au3、Au4、Au1-1、Au3-1。主矿体为 Au1、Au2、Au3，其余矿体为单工程控制或规模较小。主要金矿体分布在 48—47 线，标高 1536~800m 之间，矿体长度 30~900m，延深 40~640m，总体走向 60~75°，倾向东南，倾角 53°~80°。真厚度 0.31~3.12m，平均 0.98m。全矿见矿工程 179 个，其中 134 个工程矿体真厚度 < 1.0m，占全矿见矿工程的 75%，属薄脉型矿体。矿体含矿系数 0.55~0.59，属矿化矿体。

（1）Au1：金矿体地表 7 个探槽控制，深部在标高 1294~931m 之间 6 个坑道控制。矿体长度 200~900m，延深 640m，形态为脉状，平均真厚度 0.87m，平均品位 4.58×10^{-6} ，总体走向 60°，倾向东南，倾角 53°~80°。

（2）Au2：地表由 5 个探槽控制，深部在标高 1294m 有坑道控制。矿体长度 300m，延深 210m，形态为脉状，平均真厚度 1.42m，平均品位 1.64×10^{-6} ，矿体总体走向 69°，倾向东南，倾角 69°~75°。

（3）Au3：为盲矿体，深部在标高 1016~846m 之间 5 个坑道控制。矿体长度 100~300m，延深 260m，形态为脉状，平均真厚度 0.84m，平均品位 7.44×10^{-6} ，总体走向 75°，倾向东南，倾角 60°~80°。

(4) Au4: 为新发现的盲矿体, 分布在 Au1 矿体南侧, 与 Au1 矿体平行产出, 相距 2.00~10.00m, 由于控制工程较少, 控制矿体长度约 80m。矿体呈脉状, 总体走向 60°, 倾向东南, 倾角 73°~78°。矿体真厚度变化范围一般为 0.48~0.97m, 平均 0.81m, 厚度变化系数 20.91%, 属稳定型。矿体品位变化范围一般在 1.14~27.03×10⁻⁶, 平均品位 13.97×10⁻⁶。

(5) Au1-1: 仅 931m 中段见矿, 长度 80m, 规模较小。矿体真厚度变化范围一般为 0.72~1.10m, 平均 0.93m, 平均品位 8.24×10⁻⁶。保有 334 矿石量 17958t, 金金属量 148kg, 占保有金金属量的 2%。

(6) Au3-1: 仅 1258m 中段见矿, 长度 80m, 规模较小。矿体真厚度变化范围一般为 0.78~1.19m, 平均品位 14.71×10⁻⁶。保有 334 矿石量 20363t, 金金属量 300kg, 占保有金金属量的 3%。

各矿体特征详见表 2.2-3, 矿体平面布置、剖面见图 2.2-2、图 2.2-3。

表 2.2-3 矿体特征表

矿体号	产状		形态	规模 (m)			平均品位 Au(10 ⁻⁶)	赋存标高 (m)		分布区间	备注
	倾向	倾角 (°)		长度	斜深	真厚度		最高	最低		
Au1	137~174	53~80	脉状	200~900	590	0.87	4.58	1536	900	42—45 线	
Au2	130~160	69~75	脉状	300	200	1.42	1.64	1460	1250	12—15 线	
Au3	147~180	60~80	脉状	100~300	240	0.84	7.44	1060	800	30—25 线	盲矿体
Au4	158~166	73~78	脉状	30~100	120	0.82	13.97	1010	900	0—19 线	盲矿体
Au1-1	140~180	60~75	脉状	130	80	0.93	8.24	960	910	0—9 线	盲矿体
Au3-1	140~180	65~80	脉状	120	80	0.98	14.71	1300	1220	21—27 线	盲矿体

2.2.4.3 矿石质量

1、矿石结构

矿石结构以隐晶质—显微变晶结构、半自形、自形粒状、团块状结构等为主, 具体特征见表 2.2-4。

表 2.2-4 矿石结构特征表

结构名称	特征	分布情况
半自形、自形粒状	黄铁矿具半自形粒状结构, 彼此呈近平直镶嵌分布, 呈微脉浸染状充填在岩石裂隙中, 粒径在 0.3mm 以下; 褐铁矿多成黄铁矿假象, 粒径在 0.06mm。	最常见
它形晶粒状	石英具它形晶粒状结构, 块状构造, 在应力作用下波状消光明显, 粒径在 2~8mm	常见
显微鳞片状、鳞片状	绢云母为显微鳞片状、鳞片状, 杂乱出现, 粒径在 0.03×0.1mm 以下。	可见

2、矿石构造

张家沟金矿矿石类型为石英脉型，矿石构造主要有块状、微脉浸染状等。

块状构造：是石英脉型金矿常见构造特征，矿体呈致密块状、脉状，主要金属矿物集中分布在脉体表面或零星分布脉体内部；微脉浸染状等构造构造：黄铁矿、毒砂等矿石矿物呈分散状或稠密状分散于容矿岩石中。

3、矿石矿物成分

金属矿物：主要有磁铁矿、磁黄铁矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、铅石、毒砂、褐铁矿、磷灰石、孔雀石、黄铜矿等。

脉石矿物：主要由石英、白云石、绢云母、斜长石等组成。

4、矿石化学成分

(1) 金赋存状态

张家沟金矿矿石中有益组分 Au 元素平均含量 6.57×10^{-6} ，有益组分 Ag 元素平均含量 0.72×10^{-6} ，金元素赋存状态见表 2.2-5。

表 2.2-5 金元素赋存状态成果表 (Au/10⁻⁶)

序号	委托号	裸露和半裸露自然金	碳酸盐包裹金	铅锌铜硫化物包裹金	褐铁矿包裹金	黄铁矿包裹金	石英和硅酸盐包裹金	金含量
1	12ZJW001-Au	5.04	0.22	0.51	0.06	0.02	0.05	5.9
2	12ZJW002-Au	6.82	0.9	1.12	0.15	0.07	0.07	9.13
4	12ZJW005-Au	7.05	0.73	0.28	0.06	0.08	0.02	8.22
5	14ZJW003-Au	10.4	0.16	0.2	0.01	0.01	0.04	11
6	15ZJW001-Au	3.36	0.17	0.09	0.05	0.02	0.03	4.24
7	15ZJW002-Au	4.25	0.16	0.13	0.08	0.06	0.06	4.75
8	15ZJW003-Au	8.11	0.09	0.14	0.01	0.01	0.01	7.81
9	15ZJW004-Au	5.7	0.15	0.1	0.01	0.11	0.01	5.76
10	15ZJW005-Au	2.51	0.03	0.06	0.02	0.03	0.02	2.6
平均值		5.83	0.28	0.34	0.05	0.05	0.03	6.57
平均分布率 (%)		88.74	4.32	5.23	0.82	0.73	0.52	100

通过实验室对金元素赋存状态分析，金有三种赋存形式，一种以裸露和半裸露自然金为主，平均所占比例为 88.74%，其次为碳酸盐、硫化物包裹金，平均所占比例为 9.55%，其他形式包裹金占 2.07%。

(2) 矿石化学成分

矿石化学成分见表 2.2-6。

表 2.2-6 矿石化学全分析结果表

元素	Be	Ba	B	Pb	Sn	Ti	Mn	Ga	Cr
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----

含量%	/	0.04	0.003	0.01	/	0.5	0.06	/	0.005
元素	Ni	V	Cu	Zr	Ag	Zn	Co	Sr	Mo
含量%	0.002	0.006	0.002	0.01	1.75g/t	0.01	0.001	/	/
元素	P ₂ O ₅	Sc	Y	La	Ce	Yb	Nb	Ta	U
含量%	/	/	/	/	/	/	/	/	/
元素	Th	As	Sb	Bi	Cd	W	In	Ge	Li
含量%	/	0.02	/	/	/	/	/	/	/

根据矿石光谱分析，张家沟金矿矿石中几乎不含其他有益组分 Cu、Pb、Zn，有害组分 As、S 平均含量较小，其他元素含量均较低，说明矿石成分单一，适选性较好。

(3) 矿石矿物化学成分

矿石矿物化学成分鉴定成果见表 2.2-7。

表 2.2-7 矿石矿物化学全分析成果表 (10⁻²)

样品号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
12ZJQ001	70.85	12.42	4.86	1.69	2.29	1.68	2.52
12ZJQ002	71.42	12.98	4.32	1.32	1.88	2.96	2.26
12ZJQ003	71.25	12.16	4.38	1.28	1.90	2.54	2.03
样品号	MnO	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	BaO	烧失量
12ZJQ001	0.074	0.012	0.005	0.51	0.10	0.05	2.17
12ZJQ002	0.062	0.012	0.004	0.49	0.07	0.06	1.29
12ZJQ003	0.058	0.011	0.003	0.46	0.09	0.05	3.01

依据上表，张家沟金矿矿石成分主要是硅的氧化物，其次是铝、铁、镁、钙的氧化物。

5、矿石类型

自然类型：张家沟金矿体在表生带局部地段虽然受到地下水等的淋滤作用，但氧化程度低，氧化矿石量极少，近地表仅有少量矿石达到混合矿石类型。主矿体 Au1 在矿权设置前基本被民采活动采空或破坏，Au3 矿体为盲矿体。现阶段勘查程度较高且大部分保有资源量均在深部，所以张家沟金矿保有资源量自然类型应以原生矿为主。通过金物相分析，张家沟金矿金元素主要以裸露和半裸露自然金为主，平均含量 77.4%，包裹金含量较少，不同自然类型矿石选冶性能差别不大。

工业类型：张家沟金矿含矿岩石主要为含金石英脉，占 90%以上，其次为含金黄铁矿化石英脉，该类型矿石量较少，含金石英脉与含金黄铁矿化石英脉二者物理性没有明显差异，适用于相同的选冶工艺，所有张家沟金矿矿石工业类型属石英脉型。

本次工作对矿石品级作了划分，划分原则为：矿体平均品位 $\geq 2.50 \times 10^{-6}$ ，为工业矿体，矿体平均品位 $< 2.50 \times 10^{-6}$ ，为低品位矿体。通过资源量估算，张家沟金矿床除 Au₂ 为低品位矿体外，其余金矿体均为工业矿体。

2.2.4.4 矿体（层）围岩及夹石情况

张家沟金矿矿体围岩主要为中元古界上统秧田坝组灰、青灰色粉砂岩及泥钙质板岩等，围岩组分简单，与矿体呈整合接触。

总体上，本矿山金矿矿体厚度小，单工程矿体真厚度一般为 0.31~3.12m，平均厚度小于 2.0m，为薄脉型矿体，矿体中没有划分夹石。

2.2.4.5 矿床共生矿

根据多元素组合分析成果数据表看出，矿区共生有益元素 Ag、Cu、Pb 含量均未达到相应伴生元素边界品位，故不存在伴生元素回收问题；有害元素 As 含量小于 0.01×10^{-2} ，小于 Au 矿伴生组分评价标准（ 0.2×10^{-2} ），S 含量 $0.18 \sim 0.53 \times 10^{-2}$ ，含量小于 Au 矿伴生元素评价标准（ 2×10^{-2} ），有害元素对金元素的回收利用基本没有影响。

2.2.4.6 资源/储量计算

1、储量计算工业指标

根据《开发利用方案》，矿区采用工业指标如下：

- (1) 矿体边界品位 $\geq 1 \times 10^{-6}$
- (2) 最低工业品位 $\geq 2.5 \times 10^{-6}$
- (3) 最小可采厚度 $\geq 0.7\text{m}$
- (4) 夹石剔除厚度 $\geq 2\text{m}$

(5) 当矿体真厚度达不到最小可采厚度之规定时采用 $\text{m} \cdot \text{g/t}$ 衡量，当 $\text{m} \cdot \text{g/t}$ 值 ≥ 2 时为矿体。

2、地质资源储量

依据 2015 年 11 月 4 日评审的《甘肃省康县张家沟金矿补充详查报》，截止评审基准日，甘肃省康县张家沟金矿详查探矿权范围内累计查明和预测的资源量如下：

累计查明 (122b)+(332)+(333)+(334)? 类金矿石量 1059323t，金属量 5193kg，矿床平均品位 4.90×10^{-6} 。其中动用的 (122b) 类金矿石量 315606t，金属量 624kg 品位 1.98×10^{-6} 。保有的 (332) + (333) + (334)? 矿石量 743717t，金属量 4569kg，

品位 6.14×10^{-6} 。资源量估算结果见表 2.2-8。

表 2.2-8 康县张家沟金矿金矿资源量估算汇总表

动用/保有	资源储量类别	矿体类型	矿石量 (t)	金属量 (kg)	平均品位 (10^{-6})
动用	(122b)	工业矿体	315606	624	1.98
保有	(332)	工业矿体	124684	1018	8.16
	(333)	工业矿体	394712	2544	6.45
	(333)	低品位矿体	52603	91	1.73
	(334)		171718	916	5.33
	保有小计		743717	4569	6.14
动用+保有	合计		1059323	5193	4.90

3、设计利用资源/储量及可采资源量

根据《开发利用方案》，截至评审基准日设计利用资源量详见表 2.2-9。

表 2.2-9 设计利用资源储量表

资源量类别	矿石量(t)	金属量(kg)	品位
332	124684	1018	8.16
333	313121	1845	5.89
合计	437805	2863	6.54

由上表可知，全矿总的可利用资源量 Au 矿石量 437805t，平均品位 6.54×10^{-6} 。

可采资源量 Au 矿石量 437805t，Au 金属量 2863kg，平均品位 6.54×10^{-6} 。

2.2.4.7 矿区辐射环境监测

金矿的开采、选矿属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的范畴，“依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度超过 1Bq/g 的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步审批；建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告”。

本次委托甘肃省核地质二一九大队测试中心开展矿石及废石放射性水平现状监测。

(1) 监测内容及监测布点

监测对象为原矿、废石尾矿库周围围岩，由于企业尚未投入生产，无法对浮选尾矿、精矿进行采样监测。

(2) 监测结果

监测结果详见表 2.2-10。

表 2.2-10 放射性核素活度浓度检测结果 (Bq/g)

序号	样品编号	采样点位	放射性核素活度浓度 (Bq/g·干)		
			²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th
1	FS2021-27-1	张家沟金矿 1#探硐内原矿	0.024	0.017	0.022
2	FS2021-27-3	1#探硐废石堆场处	0.119	0.109	0.076
3	FS2021-27-4	尾矿库处围岩	0.064	0.058	0.031
4	FS2021-27-5	生活办公区	<0.019	0.037	0.001
5	FS2021-27-8 (平行样)	对照点 (张家沟口)	0.074	0.076	0.038
《甘肃省环境天然放射性水平调查研究》			0.018~0.2	0.016~0.105	0.014~0.065

原矿样、废石、围岩样中 ²³⁸U、²²⁶Ra、²³²Th 活度浓度范围均低于 1Bq/g，不纳入辐射矿管理之中。

2.2.5 矿床开采技术条件

根据《甘肃省康县张家沟金矿补充详查报告》：

(1) 张家沟金矿床为裂隙充水矿床 (第二类)，矿床主要充水含水层是秧田坝组(Pt_{3y})上部层，地下水主要接受大气降水补给，并受其影响而变化。充水矿床勘探的复杂程度划为第一型，属水文地质条件简单矿床。

(2) 矿区范围内岩石大多数裂隙不甚发育，矿体及其顶底板岩石稳定，工程地质条件较好。矿区工程地质勘探属于第二类一块状岩类，工程地质勘探的复杂程度划分为第一型，属工程地质条件简单矿床。

(3) 张家沟金矿床生产时所暴露出的环境地质问题只要按照各种规范要求的标准去执行即可避免或降低。矿区环境地质质量属于第一类—良好。

综上，张家沟金矿床开采技术条件为第I类，属I型。

矿山地质见图 2.2-4。

2.2.6 产品方案

矿山开采矿种为金矿，产品为金矿石；选矿厂产品为金精矿，Au 品位 85×10⁻⁶。

2.2.7 总平面布置及工程占地

2.2.7.1 总平面布置

根据开发利用方案，矿山总体布置主要由采矿工业场地、选矿工业场地及办公

生活区、回风井工业场地、尾矿库等组成。矿山道路主要利用现有县乡道路接入选矿工业场地、生活区及采矿工业场地。矿山总平面布置见图 2.2-5。

(1) 采矿工业场地

新建 1 座采矿工业场地，位于新建竖井井口附近，占地面积约 1.2hm²。主要布置提升机房和配电室、风机房、空压机房、变电所；在变电所的北侧布置采矿办公室（调度室、排班室、矿灯房、水房等）。

新建 1 座回风井工业场地，位于新建竖井采矿工业场地西南侧 700m 处，占地面积约 0.08hm²，主要布置风机房等。

(2) 选矿工业场地

选矿工业场地布置在张家沟沟口，利用探矿作业期间遗留的生活区，采矿工业场地北侧约 1600m 处，占地面积约 1.2hm²，全部利用探矿遗留场地。从南至北依次布置有原矿仓、破碎车间、筛分车间、变电所、粉矿仓、磨矿浮选车间、尾矿输送泵站、药剂仓库及制备间、浓密机、压滤车间、精矿仓、技术检查站及实验室、化验室等。

选厂工业场地设置一座原矿仓，采用矩形矿仓。有效容积约 50m³，贮矿时间约 12h，采用槽式给料机至破碎机。

(3) 废石场

开发利用方案设计新建 1 座废石临时堆场，位于新建采矿工业场地附近，前期井下废石暂时堆存于废石临时堆场内，后期用于修路和回填采空区。为保证废石临时堆场安全运行，在堆场周围修筑可靠的截洪沟和排水沟拦截山坡汇水；底部位置设挡墙，防止废石阻断河道；场内平台设置 2%~5% 的反坡。为保证排废的安全，设计在作业区设置照明设施；为降低粉尘对环境的污染，采取洒水降尘措施；为防止水土流失，设计对废石临时堆场关闭停用后进行种草复垦。设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。占地面积约 0.5hm²。

考虑到矿权范围位于“三线一单”优先管控单元的一般生态空间，本次同建设单位协商对废石场进行优化，根据《张家沟金矿补充详查报告》，民采期间在 1055m~1294m 中段有采空区，可将其设置为废石堆放硐室，经溜井及盲斜井提升的废石通过溜井至废石堆放硐室暂存，基建期在竖井工业场地设置临时废石转运场，废石用于修筑矿区道路和尾矿库筑坝，运营期用于充填井下采空区，废石不出矿井。

(3) 办公生活区

办公生活区紧邻选矿工业场地布置，全部利用遗留探矿场地，占地面积约 0.20hm²，布置职工宿舍、综合服务楼。

(4) 尾矿库

尾矿库利用原有已建未用尾矿库，位于选厂北侧约 2km 处的无名沟内，占地面积约 2.50hm²。需对尾矿库进行改造，尾矿库设计总库容为 35×10⁴m³，有效库容 31×10⁴m³。

(5) 矿山道路

矿区内部运输：对原有矿山道路进行改造，道路总长度为 1.74km（其中新建道路 0.8km），道路平均宽 5m，占地面积约 0.87hm²（新增占地 0.4hm²）。

2.2.7.2 工程占地

工程占地统计见表 2.2-11。

表 2.2-11 工程占地情况一览表

序号	名称	占地面积 (hm ²)	备注
1	采矿工业场地	竖井	1.2
		回风井	0.08
2	选矿工业场地	1.2	已有
3	办公生活区	0.2	已有
4	废石堆场	/	优化
5	尾矿库	2.5	已有
6	矿山道路	0.47+0.40	已有+新建
7	合计	6.05	

由上表可知，本项目占地 6.05hm²，其中新增占地 1.68hm²，利用原有占地 4.37hm²。

2.2.8 主要生产设备

主要生产设备见表 2.2-12。

表 2.2-12 主要设备一览表

矿区	名称	型号	单位	数量	备注
采矿工程	提升机	JKMD2.25×4(I)-11.5	台	1	
	罐笼	YJGG-1.8-1	台	2	
	侧翻式矿车	YFC0.5(6)	台	8	
	空气压缩机	4L—20/8	台	1	
	气腿式凿岩机	YSP-45	台	5	
	局扇	JK55—2№4.5	台	1	

矿区	名称		型号	单位	数量	备注
			JK58—1№4.0	台	1	
	节能型离心式水泵		D25-80x12 Q=25m³/h	台	3	正常涌水 1 用 1 备 1 检修, 最大涌水 2 用 1 备
	通风机		JK58—1№4.0	台	1	
	侧翻式矿车		YFC0.5-6	台	8	
	配电所		10/0.4kV-600kVA	座	1	
选厂	碎磨+分级	颚式破碎机	PE400×600	台	1	
		圆锥破碎机	PY800	台	1	
		圆振动筛	YA1236	台	1	
		溢流型球磨机	MQY1536	台	1	
		螺旋分级机	FC-12	台	1	
		水力旋流器组	XLQJ0.15C	台	4	
	粗选+扫选	浮选机	BF-2.8	台	3	
	精选	浮选机	BF-0.65	台	2	
	精矿脱水	程控板式压滤机	1250	台	1	
		程控隔膜压滤机	XMGZ100/1250-U	台	1	
三、尾矿输送及回水						
尾矿库	尾矿输送	SGB 双隔膜泵	Q=160m³/h	台	2	一用一备
	尾矿回水	SLOW 双吸泵	Q=45m³/h	台	2	一用一备

2.2.9 原辅材料及能源消耗

原辅材料及能源消耗见表 2.2-13。

表 2.2-13 原辅材料消耗统计表

序号	名称	单位	消耗量			备注
			年耗	日耗	单耗(t)	
一	采矿工程					
1	铵油炸药	kg	33435	111.45	1.1145	
2	非电导爆雷管	个	38577	128.59	1.2859	
3	导爆管	m	32148	107.16	1.0716	
4	钎头(38mm)	个	321	1.07	0.0107	
5	钻杆	根	4500	15	0.15	
6	套筒	根	33	0.11	0.0011	
7	柴油	kg	12858	42.86	0.4286	
8	机油	kg	5142	17.14	0.1714	
9	液压油	kg	1929	6.43	0.0643	
10	锚杆	套	4440	14.8	0.148	
11	电	kW·h	78000	260	2.6	
12	水	m³	9000	30	0.3	
三	选矿工程					
1	衬板	t	6600	22	0.22	

2	筛网	t	90	0.3	0.003	
3	胶带	m ²	60	0.2	0.002	
4	钢球	t	45000	150	1.5	
5	叶轮盖板	t	7500	25	0.25	
6	机油	kg	1380	4.6	0.046	
7	黄干油	kg	2850	9.5	0.095	
8	滤布	m ²	1500	5	0.05	
9	2#油	kg	1200	4	0.04	浮选药剂
10	丁基黄药	kg	9300	31	0.31	浮选药剂
11	丁铵基黑药	kg	4650	15.5	0.155	浮选药剂
12	硫酸铜	kg	6000	20	0.2	浮选药剂
13	石灰	kg	6000	20	0.2	浮选药剂
14	电	kW·h	918000	3060	30.6	
15	水	m ³	8700	29	0.29	

2.2.10 采矿工程

2.2.10.1 开采方案

1、开采范围

开采范围为划定矿权范围，主要开采对象为该范围内的可采金矿体，开采标高为+1850m~+770m。

2、开采方式

由于矿区地形条件好，矿体产状稳定，主要矿体为急倾斜矿体，矿体较薄，且矿体顶、底板围岩稳固，矿体埋藏较深，设计采用地下开采方式。

3、开采崩落范围

依据矿体上下盘围岩的力学性质和推荐选用的采矿方法，类比同类矿山选取的崩落参数为：

上盘陷落角 65°，移动角 60°；

下盘陷落角 65°，移动角 60°；

两翼陷落角 70°，移动角 65°。

圈定的地表陷落范围见图 2.2-5。

2.2.10.2 开采顺序和首采地段

总体上采用自上而下逐中段，同一水平先上盘矿体后下盘矿体，同一矿体自一翼向另一翼逐矿块后退的回采顺序。

根据已有探矿工程（探矿阶段已形成 1294m、1258m、1140m、1055m、1016m、

976m、943m、908m、846m 中段探矿巷道)、矿体赋存形态及地形因素,设计划分 1400m、1350m、1294m、1258m、1200m、1140m、1100、1055m、1016m、976m、943m、908m、846m 和 800m 共 12 个中段。

首采地段选择在 1400m、1350m 中段。

2.2.10.3 开采方法

1、采矿方法

根据矿体的赋存特点以及矿岩的物理力学性质,设计采用浅孔留矿采矿法和削壁充填法。该矿山大多数矿体平均厚度大于 0.8m,采用普通浅孔留矿法开采;少数矿体平均厚度小于 0.8m,采用削壁充填法开采。

采矿方法比例:浅孔留矿法 80%,削壁充填法 20%。

2、回采工艺

(1) 浅孔留矿法

1) 矿块构成要素

矿块沿走向布置,长度 50m,高度为阶段高度,采幅宽为矿体厚度,顶柱高度 4m,底柱高 7m,间柱宽 8m,漏斗间距 7m。

2) 采准切割工作

采准工作包括人行材料天井、天井联络道;切割工作主要是掘进拉底巷道、漏斗颈。平巷和天井沿脉掘进,以利探矿。天井断面 $2.4 \times 1.5\text{m}^2$ 分为两格,一格行人,另一格提升材料。天井布置在间柱中,沿垂高每隔 5m 掘进联络道与矿房贯通,联络道断面为 $1.8 \times 2\text{m}^2$ 。

3) 切采工作

切采工作包括形成拉底空间和扩大漏斗。

拉底高为 2m,宽度等于矿体厚度;在薄和极薄矿脉中,为保证放矿顺利,拉底宽度不应小于 1.2m。

在运输巷道一侧向上掘进斗颈,从斗颈上部向两侧掘进高 2m 左右,宽 1.5~2m 的拉底平巷,然后将其掘至矿房边界。同时从拉底水平向下或从斗颈中向上打倾斜炮孔,将上部斗颈扩大成漏斗。待所有采切工作完成后进行采矿工作。

4) 回采工艺及设备选型

回采工作自下而上分层进行,分层高度为 2m,回采极薄矿脉时,为便于作业、

出矿顺利和经济效益，最小采幅为 1.0~1.2m。

①崩矿：采用阶梯工作面，用浅孔崩矿。

矿石稳固时，打上向炮孔，上向炮孔前倾 $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。采幅 1.0~1.2m 时，炮孔采用之字形排列，孔距 0.5~0.8m，孔深 1.5~1.7m，炮孔距采幅边界 0.1~0.15m。采幅大于 1.0~1.2m 时，炮孔交错排列，孔深 1.5~2m，孔距靠下盘 0.6~0.8m，靠上盘 0.9~1.2m。当矿体形态规整，矿岩不易分离时，炮孔采用平行排列。阶梯长度为 10~15m。

上向炮孔的优点：崩下的矿石大块率低，二次破碎工作量小，出矿效率高；凿岩作业面宽，每次崩矿量大；对矿脉形态变化适应性强。

矿石稳固性差时，用水平浅孔崩矿。水平炮孔上仰 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ，每个阶梯中打两层孔，孔距 0.8~1m，最小抵抗向 0.6~0.7m（中厚矿体为 0.8~1.2m），炮孔交错布置。阶梯长度为 2~4m，高度均为 1.2~1.5m。

装药采用人工装药方式，采用铵油炸药，导爆管起爆，装药及起爆由专职放炮工操作。

②通风：爆破后先开通风机进行采场通风工作，选用一台 JK58—1№4.0 型风机，新鲜风流从上风流方向的人行材料天井、联络道进入回采工作面，清洗回采工作面后，由下风流方向的人行材料天井排到上部回风平巷，通风数小时后进行出矿工作。

③出矿：出矿采用漏斗出矿，每次出矿使凿岩工作面保持有 2.0m 的回采空间高度时就停止出矿。为了减少平整工作底板的工作量，各出矿漏斗均匀出矿。矿房回采全部结束后，放出存留采场的全部矿石。

5) 矿柱回收及空区处理

回采空间的维护主要依靠围岩自身的稳固性和所留矿柱。在回采过程中，若有围岩局部不稳固，视矿体的不同厚度，采用锚杆支护。

矿柱回采是在矿房回采结束后进行，采用崩落法回采。间柱、顶柱及上中段底柱同时一次爆破。

空区一般采取封闭及顶板围岩自然塌落充填空区。

6) 损失、贫化指标及矿块生产能力

经计算并参照国内类似矿山的实际资料，设计选取矿块损失率、贫化率分别为 10%、12%，矿块生产能力 100t/d。

(2) 削壁充填法

1) 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 50m，间柱宽度 6m，高度为阶段高度，底柱高度 4~5m，顶柱高度为 3m，漏斗间距为 20m。

2) 采准切割工作

采矿法的采准工作包括开掘沿脉装矿运输巷道(一般布置在靠上、下盘的脉内)、人行材料天井(一侧人行天井也可按顺路搭建，也称顺路天井)、采场联络道(在天井内每隔 5m 开掘，使其通往采场)。切割工作包括开掘放矿漏斗和拉底巷道。削壁充填法的放矿溜井是在底部架设后以后随上采是在削壁围岩充填料中顺路架设。采准、切割平巷采用 YT-24 型气腿式凿岩机凿岩，人行材料通风天井、放矿溜井(漏斗)也可采用 YSP-45 型上向式凿岩机凿岩。

3) 切采工作

矿房回采分步、分梯段进行，也就是说矿石和围岩分步进行回采，先采矿石，后采围岩。均用 YSP-45 型上向式凿岩机凿上向或倾斜炮孔，人工装药方式装药。回采矿石时需将装药爆破前将废旧胶带或帆布铺设在已崩落的平整的废石上。崩落的矿石由人工及胶轮车运至附近的矿石溜井。待采下矿石出完后再对其下盘围岩进行凿岩、装药、爆破，崩落围岩的厚度应使其保证凿岩工作面有 2.0~2.5m 的空间，爆破后围岩留在矿房中做为下一循环的工作平台，每次爆破后须检查顶板、处理浮石、平整场地后方可进行下一工序的工作。出矿块度≤350mm。

4) 矿柱回采及空区处理

削壁充填采矿法回采是在上中段矿房回采结束后进行。由于矿体的连续性和整体性比较好,矿柱回采可采用 YSP-45 钻机在矿柱中钻凿接杆中深孔，一次性爆破进行回收，底柱系在回采下中段矿柱时再一并回收。对于削壁充填法的间柱可在回采矿房的同时采用木支护间隔充填料顺便对间柱进行回采，相对地可以不留间柱。

采矿方法的主要技术经济指标见表 2.2-14。

表 2.2-14 采矿方法的主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	技术参数		综合指标
			普通浅孔留矿采矿法	削壁充填法	
一	结构参数				
1	矿块长度	m	50	50	
2	矿块高度	m	中段高度	中段高度	

3	矿房宽	m	矿体厚度	矿体厚度	
4	分段高度	m			
5	顶柱高度	m	3	3	
6	底柱高度	m	5	4-5	
7	间柱宽度	m	8	6	
二 技术指标					
1	采矿方法比重	%	80	20	100
2	矿块生产能力	t/d	120	50	100
3	采切比	m/kt	16.9	20.3	17.6

2.2.10.4 矿山生产能力

根据矿体产状和所选采矿方法以及装备水平，选取年下降速度为 25m。计算各中段的生产能力见表 2.2-15。

表 2.2-15 按年下降速度验证生产能力表

中段 (m)	中段设计利用储量 (t)	年下降速度 (m)	服务年限 (a)	中段生产能力 (t/d)	中段生产能力 (万 t/a)
1400	18973	25	1.0	63.24	1.90
1350	15469	25	2.0	25.78	0.77
1294	18682	25	2.2	27.80	0.83
1258	14204	25	1.4	32.88	0.99
1200	8563	25	2.3	12.30	0.37
1140	37945	25	2.4	52.70	1.58
1090	56918	25	2.0	94.86	2.85
1055	53756	25	1.4	127.99	3.84
1016	58183	25	1.6	124.32	3.73
976	44270	25	1.6	92.23	2.77
943	43005	25	1.3	108.60	3.26
908	34783	25	1.4	82.82	2.48
846	30356	25	2.5	40.80	1.22
800	12648	25	1.8	22.91	0.69

按年下降速度验证单中段生产能力可以看出，正常生产时期，该矿山在+1090中段、+1055中段、+1016中段、+976中段和+943中段单中段开采日均生产能力就可以达到 100t/d (3.0×10^4 t/a) 的生产能力，其余中段需要多中段生产才能达到 100t/d (3.0×10^4 t/a) 的生产能力。

2.2.10.5 开拓运输系统

1、开拓系统

设计采用明竖井(罐笼井)开拓方式，根据矿区地形和矿体赋存标高，在地表 47 线附近掘进一条明竖井，井口标高 1430m，井底标高 770m (含 30m 井底水窝)，

井筒净直径 $\phi 4.5\text{m}$ ，井筒采用 C25 整体混凝土 300mm 厚支护，采用 2# 双层单罐笼带平衡锤多绳落地式摩擦提升，提升机选用 JKMD2.25 \times 4(I)-11.5 型落地式多绳摩擦提升机，电机功率 450kW，电压 10kV。在各中段分别设马头门与中段巷道连通，竖井主要负责矿石、废石、人员、材料和设备等的提升任务。见图 2.2-6。

2、运输系统

矿石通过采场矿石溜井振动放矿机装入 0.7m³ 矿车由 7t 电机车组车后，由电机车牵引矿车至竖井车场，提升至地表，废石通过盲竖井回填采空区，不出井。

2.2.10.6 矿井通风

依据矿体的赋存特点、地形条件，结合推荐的开拓运输系统，考虑到抽出式通风排烟速度快，风流主要在回风段进行调节，不妨碍人行和运输，便于维护管理，工作可靠，采用一翼进风另一翼出风的单翼对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流由明竖井进入各中段工作面，清洗工作面后污风由另一翼回风井排出地表。经过计算矿区坑内总需风量为 14m³/s，总负压 515Pa。

设计选用 1 台 K40-4-NO11 型风机，设置于回风井工业场地风机房内。

井巷掘进采用 JK55—2№4.5 型局部扇风机加强通风，采场内采用 JK58—1№4.0 型局部扇风机用风筒压入加强通风。

坑内反风采用风机反转反风。

2.2.10.7 井下排水

井下涌水采用集中排水方式，在 800m 中段竖井井底车场附近设排水泵站。各中段涌水及采矿废水汇集至 800m 中段水仓，通过排水泵沿竖井排至地表沉淀池，处理后回用于矿山生产。

根据开发利用方案，张家沟金矿矿井涌水量预测主要围绕渗、滴水量较大的 I 号矿体，5~26 线，预测标高为 976m；5~20 线，预测标高为 1055m；12~19 线，预测标高为 1140m；12~11 线，预测标高为 1294m，设计开挖面积是该区间内 I 号矿体系统在相应中段的实际面积，采用单位涌水量法。

矿体直接顶板为不透水粉砂岩，厚度较大，阻止了地下水垂直下渗。根据调查，探矿坑道岩石大多为干燥—稍潮湿，在部分裂隙发育面有渗水，岩石潮湿面积占 35%。采用比拟法公式进行计算，公式如下：

$$Q = Q_0 \frac{F}{F_0}$$

式中：Q₀—中段实际采坑涌水量（m³/d）

F₀—坑道揭露面积（m²）；

Q—预测中段的采坑涌水量（m³/d）

F—设计开挖面积（m²）。

将各种水文地质参数代入上述公式中，计算结果见下表 2.2-16。

表 2.2-16 矿井涌水量计算结果表

中段标高(m)	揭露面积 F(m ²)			涌水量 Q(m ³ /d)			备注
	已揭露面积	12 年设计面积	14 年设计面积	实测平均值	12 年详预测值	14 年详预测值	
931	/	110	2022	/	/	77.36	
976	962	1084	2626	39.23	83.42	146.26	以下各中段水仓积水均抽到该中段，集中排出
1055	356	238	1516	6.91	11.52	36.36	该中段部分水顺斜井流入 976 中段
1140	419	279	1952	28.08	46.80	158.97	该中段有集水排水设施
1294	2990	1496	2268	15.45	23.18	27.17	

由以上分析得出：

由于该矿区在详查阶段未做抽水试验（或注水试验），对矿床充水含水层的水文地质参数无法求得，根据 2012 年详查时采用比拟法涌水量预测结果和详查矿坑实际情况比较来看，预测值较接近实际，976m 中段涌水量推荐值为 160m³/d；1140m 中段涌水量推荐值为 180m³/d，其值可作为矿山初步设计依据，可指导后期矿山生产。

根据井下排水核算，设计排水泵站内设置 3 台 D25-80×12 多级离心泵（正常涌水 1 用 1 备 1 检修，最大涌水 2 用 1 备）。水泵流量 25m³/h，扬程 960m，电机功率 160kW。

2.2.10.8 基建（改造）井巷工程量、三级矿量及保有期

基建范围包括明竖井、中段车场、基建中段开拓、采切工程、基建探矿工程。

开拓工程：3993.3m/31946.7m³

采切工程：557.7m/2722.5m³

探矿工程：600m/2400m³

合计：5151.0m/37069.2m³

完成上述基建工程量后可获得的三级矿量及保有期为：

开拓矿量 9.69 万 t，保有期 3.2a；

采准矿量 3.3 万 t，保有期 1.1a；

备采矿量 1.5 万 t，保有期 0.6a。

2.2.11 选矿工程

2.2.11.1 供矿条件

供矿制度：300 天/年、3 班/d、8h/班；

供矿量：达产后日供矿量为 100t，年供矿量为 3×10^4 t；

供矿块度： ≤ 350 mm；

供矿品位：达产年平均 Au 5.75g/t。

2.2.11.2 选矿工艺

根据选矿试验，采用浮选的选择方法，产品为金精矿。

工艺流程为：破碎—磨矿—浮选—精矿浓缩、压滤。

(1) 碎矿流程

设计入选最大块度为 350mm，采用两段一闭路破碎流程，碎矿产品粒度为-12mm。粗碎采用 PE400×600 颚式破碎机 1 台，细碎采用 PY800 圆锥破碎机 1 台，配备 1 台采用 YA1236 圆振动筛。

(2) 磨矿流程

采用一段闭路磨矿，选用 1 台溢流型球磨机 MQY1536，磨矿细度为-0.074mm70%。

(3) 浮选流程

采用“一粗二精三扫”的闭路浮选工艺，矿石磨至 70%-0.074mm 后，经搅拌槽搅拌进入浮选回路，经两次粗选、两次扫选、三次精选，最终产出金精矿和最终尾矿，其余中矿顺序返回。

(4) 精矿脱水

浮选所得浓金精矿经浓缩、压滤两段脱水流程，脱水产生的溢流水进入浮选循环水池，作为浮选工段循环用水。金精矿经浓密后溢流水返回循环水池回用于选矿，矿浆送入压滤车间压滤脱水，压滤后的精矿粉（含水率为 8%）由胶带输送机给入精矿仓，最终通过汽车外运。

2.2.11.2 药剂

选矿药剂主要为石灰、丁基铵黑药、丁基黄药、2#油和硫酸铜，其中：石灰调节矿浆 PH 值，矿浆 PH 值在适当范围可充分发挥捕收剂的作用，最大限度提高有用矿物的回收率；因矿石中的黄铁矿表面的氢氧化铁薄膜，它是阻碍捕收剂作用的抑制薄膜，硫酸铜在矿物表面生成促进捕收剂作用的薄膜，溶解矿物表面抑制性薄膜；用黄药进行处理后，对黄铁矿捕收；黄药和黑药混合使用，矿物表面吸附的药剂层比较致密，但是其中效力较强药剂的吸附量比单独应用时的吸附量反而相应的变份，除此以外，混合捕收剂可以使矿物表面的疏水层的形成加快，有利于有用矿物在短时间富集。

选厂设计工艺条件见表 2.2-17，技术指标见表 2.2-18。

表 2.2-17 选厂设计工艺条件

项目	名称	单位	数量
磨矿	一段磨矿细度 (-0.074mm)	%	70
浮选	矿浆浓度	%	23
	石灰	g/t	200
	硫酸铜	g/t	200
	丁基铵黑药	g/t	155
	丁基黄药	g/t	310
	2#油	g/t	40
	尾矿浓度	%	40

表 2.2-18 选厂技术经济指标 (达产年均)

序号	名称	单位	指标	
1	处理量	年处理量	10 ⁴ t/a	3
2		日处理量	t/d	100
3	浮选	Au	g/t	5.75
4		浮选金精矿 Au 品味	g/t	85
5		浮选金精矿 Au 回收率	%	93
6		浮选金精矿产率	%	6.3
7		达产日平均金精矿产量	t/d	6.30
8		达产年平均金精矿产量	t/a	1888.57
9		尾矿产率	%	93.70
10		尾矿 Au 品味	g/t	0.43
11		尾矿 Au 回收率	%	7
12		达产日平均尾矿产量	t/d	93.79
13		达产年平均尾矿产量	t/a	28137.75

2.2.12 尾矿库

2.2.12.1 尾矿基本参数

选矿厂生产规模：年平均处理矿石量 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

选矿厂工作制度：年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时；

尾矿堆积密度： 1.4t/m^3 ；

生产期内总尾矿量：22.0 万 m^3 （干重）；

尾矿浆浓度：30.0%；

排放方式：湿排；

服务年限：16.5 年。

2.2.12.2 尾矿库建设方案

2、尾矿库等级

依据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)，尾矿库的设计等别见表 2.2-19。

表 2.2-19 尾矿库各使用期的设计等别

等级	全库容 V (10000 m^3)	坝高 H (m)
一	$V \geq 50000$	$H \geq 200$
二	$10000 \leq V < 50000$	$100 \leq H < 200$
三	$1000 \leq V < 10000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

根据上述标准，该尾矿库在原有库区的基础上进行改造，设计总坝高 25.0m，总库容为 $23.99 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属于五等尾矿库，其主要构筑物按三级设计，次要构筑物按五级设计，临时建筑物按五级设计。

3、坝体设计

(1) 初期坝

初期库容应满足选厂生产一年排出的尾砂量所需要的容积，以及调蓄雨水所需库容上升的高度、安全超高、回水调节容积上升高度等因素确定初期坝的高度。

改造后尾矿库为一次建坝尾矿库，坝轴线底标高 880.0m，坝顶标高 905.0m，坝高 25.0m，坝顶宽 4.0m，坝轴线长 122.5m，坝型为碾压土石坝，上游坡比 1:2.0，下游坡比 1:2.0，在坝体上游坡面铺设复合土工膜（ 600g/m^2 -1.5mm- 600g/m^2 ）防渗层，复合土工膜下设膨润土垫层保护层，上游坝坡 895.0m 标高设宽 3.0m 锚固平台，下游坝坡 895.0m、885.0m、875.0m 标高设 2.0m 宽的马道，坝体上游坡面采用 0.1m 厚混凝土预制块护坡，下游采用草皮护坡。在下游坝与左岸坡结合处设置坝肩截水沟，在各级马道设马道排水沟。在初期坝下游坝坡上设置踏步，踏步宽度 2.0m，两

侧设扶手。

(2) 堆积坝

堆积坝用沉积滩粗尾矿采用上游式尾矿筑坝法逐年堆筑堆积坝，堆积外坡坡比 1:5.0，外坡每隔 10m 高设宽 2.0m 马道。堆积坝堆坝高度 20m，堆积坝外坡采用草皮护坡。坝体铺设软式透水管作为堆积坝的排渗设施。

在初期放矿时，为避免矿浆冲刷土工布反滤层，须把放矿支管延伸至坝内坡脚处，待初期坝堆满后，再采用沿坝轴线轮流交替分散放矿作业。放满后再堆筑下一级子坝，将坝前分为冲积段、准备段、干燥段。

后期堆积坝采用人工堆筑子堤的上游式尾砂筑坝法筑坝：首先在运行坝顶堆筑高度为 1.0~2.0m、上游坡比为 1:1.5、下游坡比为 1:5.0 的子堤，然后在子堤后均匀放矿自然形成子坝，一级级子坝再构成堆积坝。

4、库区防渗

尾矿采用湿式排放，尾矿库湿堆采取全库铺膜防渗处理渗漏。根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)要求采用《土工合成材料应用技术规范》(GB50290-1998)防渗结构宜包括防渗材料的上、下垫层、上垫层上部的防护层、下垫层下部的支持层和排水、排气设施的要求。库区底部的树木、草皮、树根、乱石及建筑物等全部清除，再均匀铺设土工膜防渗层。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB18599-2020)要求，尾矿库防渗措施如下：

1) 坝面防渗

在坝体上游坝面铺设复合土工膜(500g/m²—1.5mm—500g/m²)防渗层。

2) 库区防渗

库区内平整场地后，库区防渗层结构(从尾矿至基础层)依次为：尾矿→复合土工膜(300g/m²—1.5mm)→6000g/m²钠基膨润土毯垫→岸坡基础整平夯实。

为便于防渗层的铺设，在铺设防渗层之前，必须对库区进行场地平整，包括清除库区内植被、挖除表层土、土方回填或削坡处理等。

尾矿库采取防渗措施后，防渗系数应不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，满足《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB18599-2020)中防渗要求。

2.2.12.3 排洪系统

1、防洪标准

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013),该尾矿库总坝高 25.0m,总库容为 $23.99 \times 10^4 \text{m}^3$,属于五等尾矿库,其防洪标准为:洪水重现期(年)100~200,设计采用百年一遇。尾矿库防洪标准见表 2.2-20。

表 2.2-20 尾矿库防洪标准

尾矿库各使用期等别	一	二	三	四	五
洪水重现期(年)	1000~5000 或 PMF	500~1000	200~500	100~200	100

2、排洪构筑物

尾矿库为湿排尾矿库,尾矿库排洪设施设置了库外及坝面排洪、库内排洪两部分排洪系统,使库面以上的雨水不进入库中。

(1) 库内排洪

尾矿库采用溢洪道排洪设施,溢洪道采用 C30 钢筋混凝土结构,溢洪道布置于尾矿库右岸,进口为开敞式自由溢流。

(1) 进口引水渠段:进口引水渠段长度 20.0m,底宽由 3.0m 渐变到 2.0m,边墙高度为 1.5,进口明渠段底板高程 903.0m。

(2) 控制段:控制堰为无坎宽顶堰,堰顶高程为正常水位,高程为 903.0m,控制段长 8.0m,堰宽 2.0m,边墙高 1.5m。

(3) 泄槽段:1 型泄槽断面尺寸宽×高为 1.5m×1.2m,长度为 65.0m,纵向底坡为 4.6%;2 型泄槽断面尺寸宽×高为 1.5m×1.0m,长度为 81.0m,纵向底坡为 33.3%,加设消能台阶。

(4) 消能段:消能方式为底流消能,消力池长 10.0m,底宽 2.0m,边墙高 2.0m。

2.2.12.4 尾矿输送及回水系统

(1) 尾矿输送

尾矿输送量 93.79t/d,输送浓度 25%,尾矿粒径-0.074mm70%,尾矿固体比重 2.73,计算矿浆流量 $42.67 \text{m}^3/\text{h}$ 。矿浆容重 $1.55 \text{t}/\text{m}^3$ 。尾矿输送起点为选厂尾矿输送及厂前回水泵房,需压力输送输送距离约 2.0km,采用压力输送方式。

本次建设尾矿输送及 1 座厂前回水泵房,输送设备采用 SGB 双隔膜泵,2 套,1 用 1 备。采用微机变频控制运行。

尾矿输送管道 2 根(1 用 1 备)。主管道长度约 2.0km,管材选用增强 TMC 尼龙-钢管复合管,输送距离 3.0km,共两条,1 用 1 备。地面明设,卡箍连接。

(2) 回水系统

尾矿渗滤液回收利用。根据《大湾沟尾矿库环保设施完善工程实施方案》及现场调查，尾矿坝下游已修建沉淀池，规格为 $L \times H \times H = 10 \times 3 \times 2.8$ ，总容积 180m^3 ，有效容积 140m^3 ，库内水经排水井及排水管排入三级沉淀池处理，在尾矿坝下游设置一回水泵房，泵房内布置两台回水泵，回水管路为 DN100 超高分子量聚乙烯管，回水管道长约 3.0km，将产生的库内洪水全部返回选厂磨浮系统循环利用。

2.2.13 公用工程

2.2.13.1 给、排水

1、给水

(1) 水源

根据开发利用方案，976m 中段涌水量推荐值为 $160\text{m}^3/\text{d}$ ；1140m 中段涌水量推荐值为 $180\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 给水

本项目用水主要为采矿、选矿、生活用水三部分。根据开发利用方案，采矿、选矿生产用水采用矿井涌水；生活用水从大湾村拉运。

1) 采矿用水

采矿用水主要为湿式凿岩、井下喷雾降尘等，按照《黄金行业清洁生产评价指标体系》按照每吨矿石开采用水量 0.4m^3 ，总用水量为 $40\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 选厂用水

依据《甘肃省行业用水定额（2023 版）》，选矿用水定额为 $0.9\text{m}^3/\text{t}$ ，总用水量为 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，未预见水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，选矿用水采用矿井水，每天补充量为 $99\text{m}^3/\text{d}$ ，循环用水量为 $801\text{m}^3/\text{d}$ ，消耗及损耗水量为 $99\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量为 $0\text{m}^3/\text{d}$ 。

3) 道路、尾矿库干滩洒水

根据《甘肃省行业用水定额(2023 版)》，洒水用水定额为 $1.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。矿区道路为 1.74km，宽度为 5m，每天洒水 2 次，则总用水量为 $26.1\text{m}^3/\text{d}$ ；尾矿库干滩按照 6200m^2 考虑，则总用水量为 $18.65\text{m}^3/\text{d}$ 。

4) 生活用水

本矿山劳动定员 80 人，依据《甘肃省行业用水定额(2023 版)》，三类地域 C 型用水定额按照 $105\text{L}/\text{d} \cdot \text{人}$ 计，总用水量为 $8.4\text{m}^3/\text{d}$ ；生活用水从大湾村拉运。

用水指标及用水量统计见表 2.2-21。

表 2.2-21 用水指标及用水量统计表

序号	用水单元		规模	用水定额	用水量		备注
					日用水量 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	
1	生产用水	采矿用水	3 万 t/a	0.4m ³ /t·矿石	40	12000	矿井涌水及中水
		湿式凿岩 井下喷雾					
2		道路洒水	1.74km, 宽 5m	1.5L/m ² ·次, 2 次/d	26.1	7830	
3		尾矿库干滩洒水	6200m ²	1.5L/m ² ·次, 2 次/d	18.65	5595	
4		选厂用水	3 万 t/a	0.9m ³ /t·矿石	90	27000	
5		未预见	按总用水量的 10%计		17.48	5242.5	
6	小计				192.23	57667.5	
7	生活用水	80 人	105L/人·d(三类地域 C 型)	8.4	2520	大湾村拉运	
8	未预见	按总用水量的 10%计		0.84	252		
9	小计				9.24		2772
10	合计				201.47	60439.5	

2、排水

(1) 矿井水

976m 中段涌水量推荐值为 160m³/d, 1140m 中段涌水量推荐值为 180m³/d, 设计矿井涌水采用集中排水方式, 在 800m 中段竖井井底车场附近设排水泵站。各中段涌水及采矿废水汇集至 800m 中段水仓, 然后通过排水泵沿竖井排至地表沉淀池(100m³)。

(2) 选厂

选厂废水主要来自金精矿矿浆溢流水、浓密机溢流水, 选厂采用全闭路循环系统, 选厂内设循环水池(800m³), 溢流水、尾矿渗滤液等废水全部综合循环利用, 不外排。

(3) 生活污水

生活污水生活用水量的 80%计, 产生量为 7.39m³/d。生活区位于张家沟沟口, 食堂餐饮废水经隔油池与经化粪池处理的生活污水一起排入地理式一体化污水处理设施处理, 处理规模 10m³/d, 经处理达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水水质标准, 《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》(GB/T 25499-2010)相关水质标准后全部用于周边绿化抑尘用水与选矿生产, 不外排。

3、水平衡

水平衡见表 2.2-22 及图 2.2-7。

表 2.2-22 给排水平衡表 单位: m³/d

工段	用水单元	总用水量	其中		回用水量	循环用水量	消耗/损耗水量	废水产生量	废、污水排放量	备注
			新鲜水量	矿井水利用量						
采矿工程	湿式凿岩	24	0	24	0	0	21.36	2.64	0	全部利用矿井涌水和中水
	井下降尘	16	0	16	0	0	14.24	1.76	0	
	尾矿库干坡洒水	18.65	0	18.65	0	0	18.65	0	0	
	道路洒水	26.1	0	26.1	0	0	26.1	0	0	
	未预见	8.48	0	8.48	0	0	8.035	0.44	0	
	小计	93.23	0	93.23	0	0	88.39	4.84	0	
	井下涌水	/	/	/	/	/	/	180	0	
选矿工程	选厂	818.18	0	83.28	6.72	728.18	90	0	0	选矿全部利用矿井涌水，尾矿湿排，废水随尾矿进入尾矿库内蒸发损耗
	未预见	81.82	0	8.33	0.67	72.82	9	0	0	
	小计	900	0	91.61	7.39	801	99	0	0	
生活用水	办公生活	8.40	8.40	0	0	0.00	1.68	6.72	0	大湾村拉运，生活污水处理达标后用于选矿工程
	未预见	0.84	0.84	0	0	0.00	0.17	0.672	0	
	小计	9.24	9.24	0	0	0	1.85	7.39	0	
合计		1002.47	9.24	184.84	7.39	801.00	189.23	192.23	0	

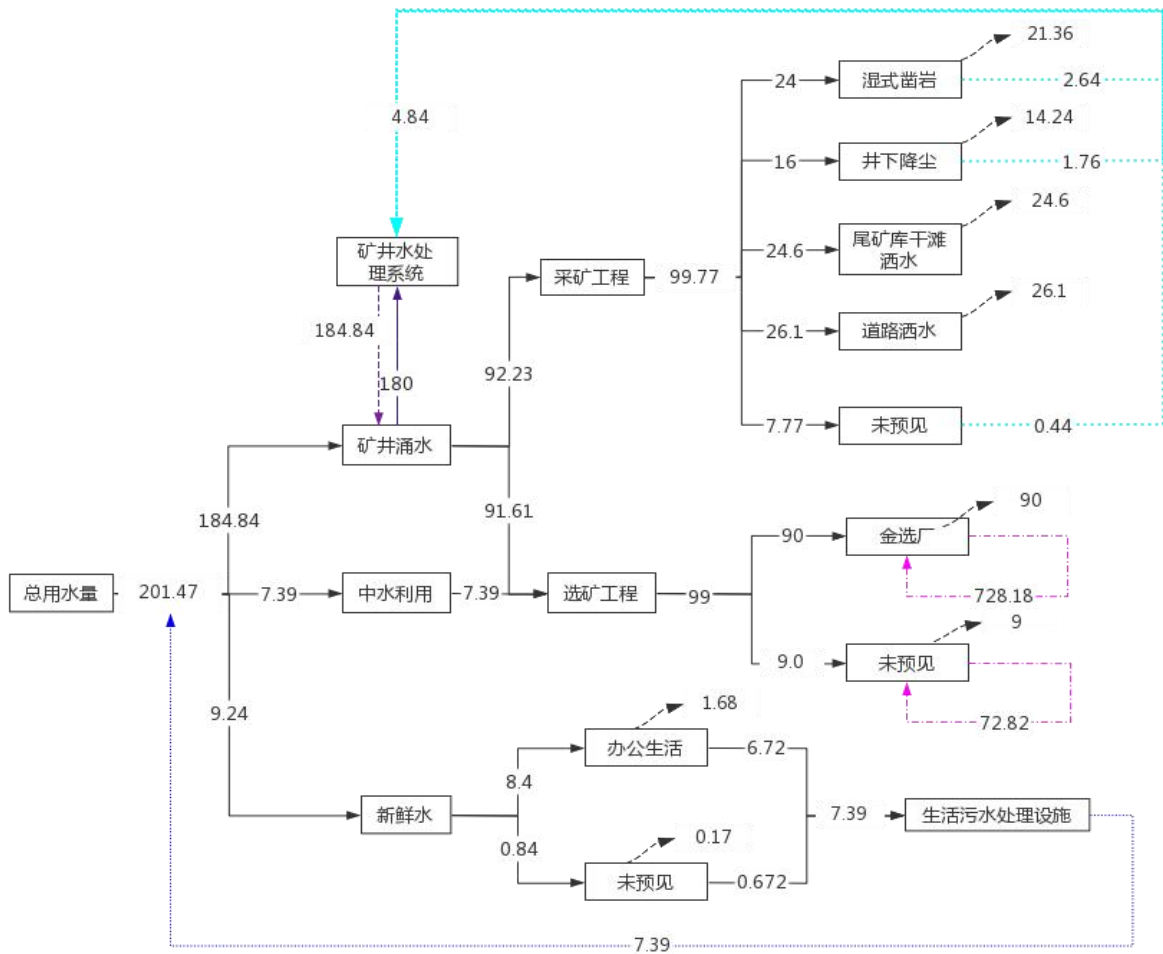


图 2.2-7 水平衡图 单位: m³/d

2.2.13.2 供电

康县金林矿业有限责任公司于 2010 年自筹资金，引入秧田至张家沟各工作区 10kV 专用高压输电线路用于矿区生产。

2.2.13.3 供暖

地面办公、生活构建筑物采用电暖。

2.2.14 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员共 80 人，其中采矿及辅助生产工人 39 人（三班），选厂生产工人 33 人（三班），管理及技术人员 8 人。

矿山工作制度为 300 天/a，3 班/d，8h/班；选厂为连续工作制，年生产 300d，破碎筛分车间每天 3 班，每班 5h；磨浮车间每天 3 班，每班 8h；脱水车间每天 3 班，每班 8h。

2.2.15 主要经济技术指标

主要经济技术指标见表 2.2-23。

表 2.2-23 矿山经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
一	地质			
1	地质报告提交保有储量			
1)	矿石量	10 ⁴ t	74.37	
2)	金属量	kg	4569.00	
3)	平均品位	g/t	6.14	
2	储量评审基准日		2016.6.29	
3	设计利用储量			
1)	矿石量	10 ⁴ t	43.78	
2)	金属量	kg	2862.50	
3)	平均品位	g/t	6.54	
4)	服务年限	a	16.50	
二	采矿			
1	生产能力			
1)	日产量	t/d	100.00	
2)	年产量	10 ⁴ t/a	3.00	
2	开采方式	地下开采		
3	开拓方式	明竖井开拓		
4	主要采矿方法	浅孔留矿采矿法、削壁充填采矿法		
5	采矿贫化率	%	12.00	
6	采矿损失率	%	10.00	
7	采出资源			
1)	矿石量	10 ⁴ t	44.78	
2)	金属量	kg	2576.25	
3)	平均品位	g/t	5.75	
8	选矿回收率	%	93.00	
9	精矿品位	g/t	85.00	
10	精矿产率	t/t	0.06	
11	年产精矿量	t	1888.57	
三	投资			
1	基建投资	万元	6540.00	
2	流动资金	万元	1308.00	
四	成本			
1	采矿成本	元/t	215.04	
2	选矿成本	元/t	194.02	
3	其他费用	元/t	56.64	

序号	名称	单位	数量	备注
4	合计	元/t	465.70	
五	售价			
1	精矿售价		19033.63	
六	年经济核算			
1	年销售收入	万元	3594.63	
2	年生产成本	万元	1397.10	
3	资源税	万元	107.84	
4	年总利润	万元	2089.70	
5	年所得税	万元	522.42	
6	年净利润	万元	1567.27	
七	财务评价			
1	投资利润率	%	19.97	
2	财务内部收益率	%	22.42	
3	静态投资回收期	a	5.7	含基建期 1.5 年

2.3 工艺流程及产排污环节分析

2.3.1 施工期工艺流程及产污环节分析

本工程主要为井下系统开拓，基建期 1.5 年，工程基建期产污环节见图 2.3-1、表 2.3-1。

表 2.3-1 建设期产污环节一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物、影响因素	备注
废气	G1-1	凿岩钻孔	颗粒物	
	G1-2	爆破	颗粒物、NO _x 、CO 等	
	G1-3	废石转运场	颗粒物	临时废石转运场
	G1-4	运输车辆废气	颗粒物，燃油废气 CO、NO _x 、HC 等	
废水	W1-1	矿井涌水	SS、重金属等	
	W1-2	凿岩废水	SS、重金属等	
	W1-3	生活污水	pH、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮等	现有采矿工业场地及办公生活区
噪声	N1-1	井下凿岩钻孔	L _{Aeq}	
	N1-2	爆破噪声	L _{Aeq}	
	N1-3	运输车辆噪声	L _{Aeq}	
	N1-4	空压机站	L _{Aeq}	
	N1-5	风机房	L _{Aeq}	
	N1-6	施工机械	L _{Aeq}	
固体废物	S1-1	矿山掘进	废石	
	S1-2	施工机械维护保养	废矿物油	

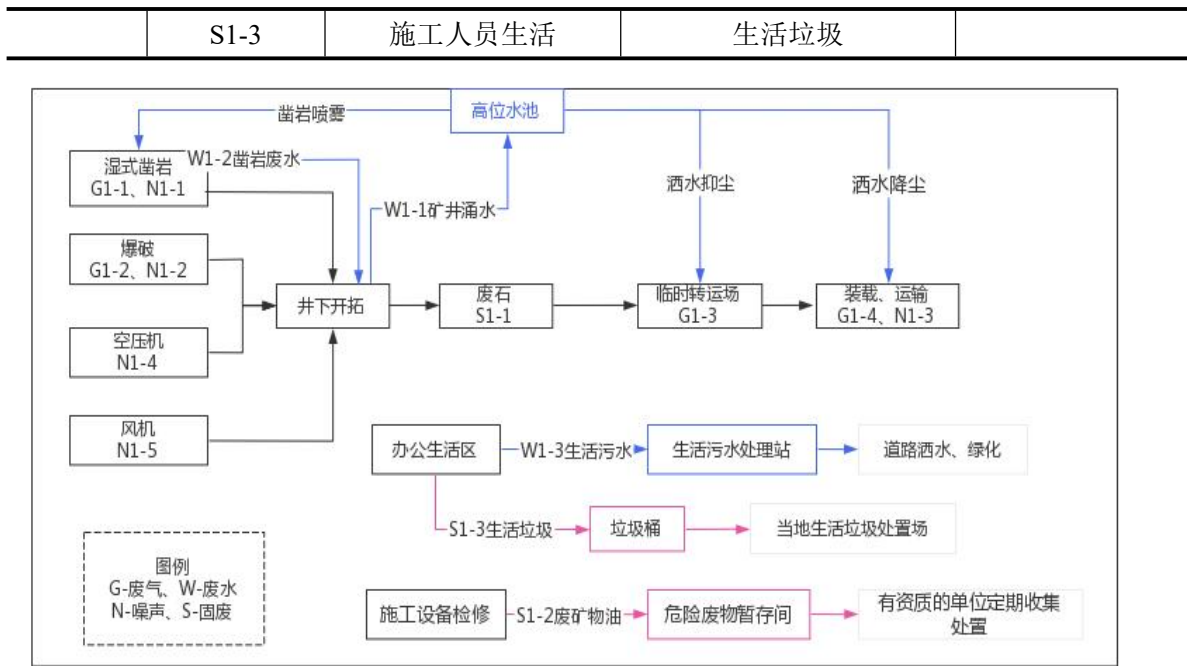


图 2.3-1 基建期工艺流程及产污环节图

2.3.2 运营期工艺流程及产污环节分析

2.3.2.1 采矿工程

运营期开采作业顺序为凿岩、钻孔、爆破、通风、矿石转运、废石转运，矿石竖井提至地表，由自卸汽车运至选厂原矿仓；废石在各产生点提升至中段采空区直接井下充填，废石不出井。开采工艺流程及产污环节见图 2.3-2。

表 2.3-2 采矿工程运营期产污环节一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物、影响因素	备注
废气	G2-1	凿岩钻孔	颗粒物	井下生产废气
	G2-2	爆破	颗粒物、NO _x 、CO 等	
	G2-3	矿石装卸、转运	颗粒物	
	G2-4	生活污水处理站	H ₂ S、NH ₃	
废水	W2-1	矿井涌水	SS、重金属等	
	W2-2	生产废水	SS、重金属等	
	W2-3	生活污水	pH、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮等	
噪声	N2-1	井下凿岩机、钻机	L _{Aeq}	
	N2-2	爆破噪声	L _{Aeq}	
	N2-3	运输车辆噪声	L _{Aeq}	
	N2-4	空压机站	L _{Aeq}	
	N2-5	风机房	L _{Aeq}	
	N2-6	矿井水处理设施	L _{Aeq}	

	N2-7	生活污水处理站	L_{Aeq}	
固体废物	S2-1	采矿	废石	
	S2-2	人员生活	生活垃圾	
	S2-3	设备维护保养	废机油	
	S2-4	矿井水处理设施	污泥	
	S2-5	生活污水处理站	污泥	

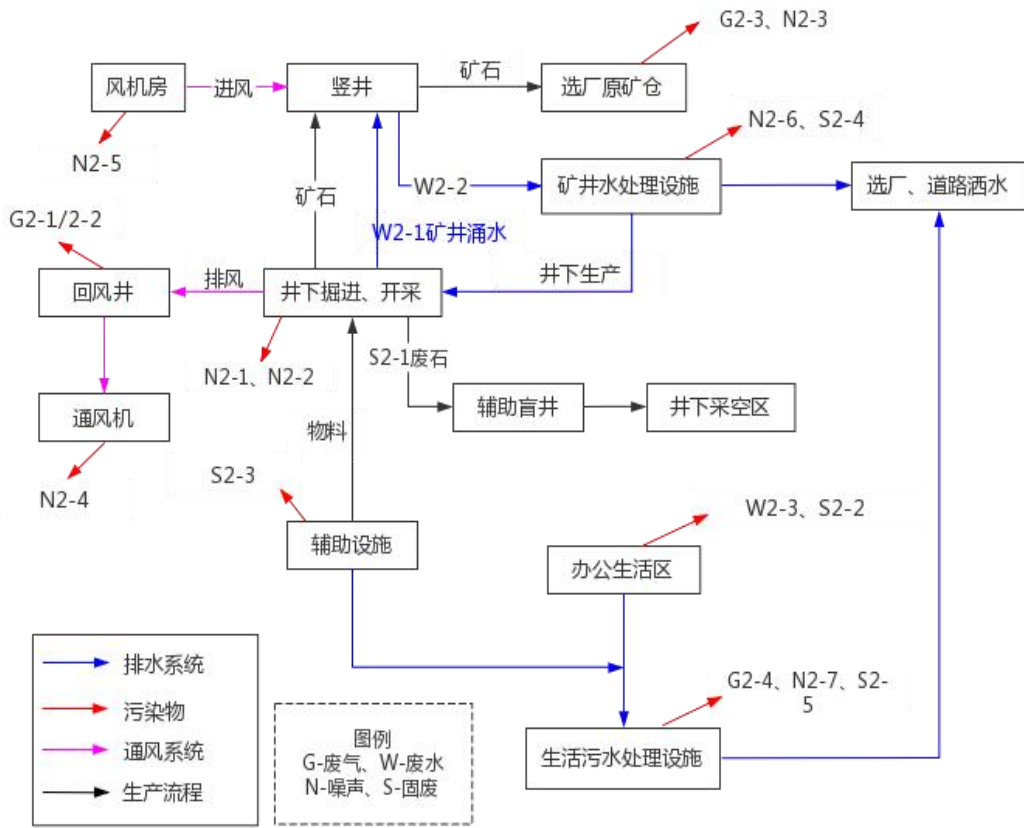


图 2.3-2 矿山开采工艺流程及产污节点图

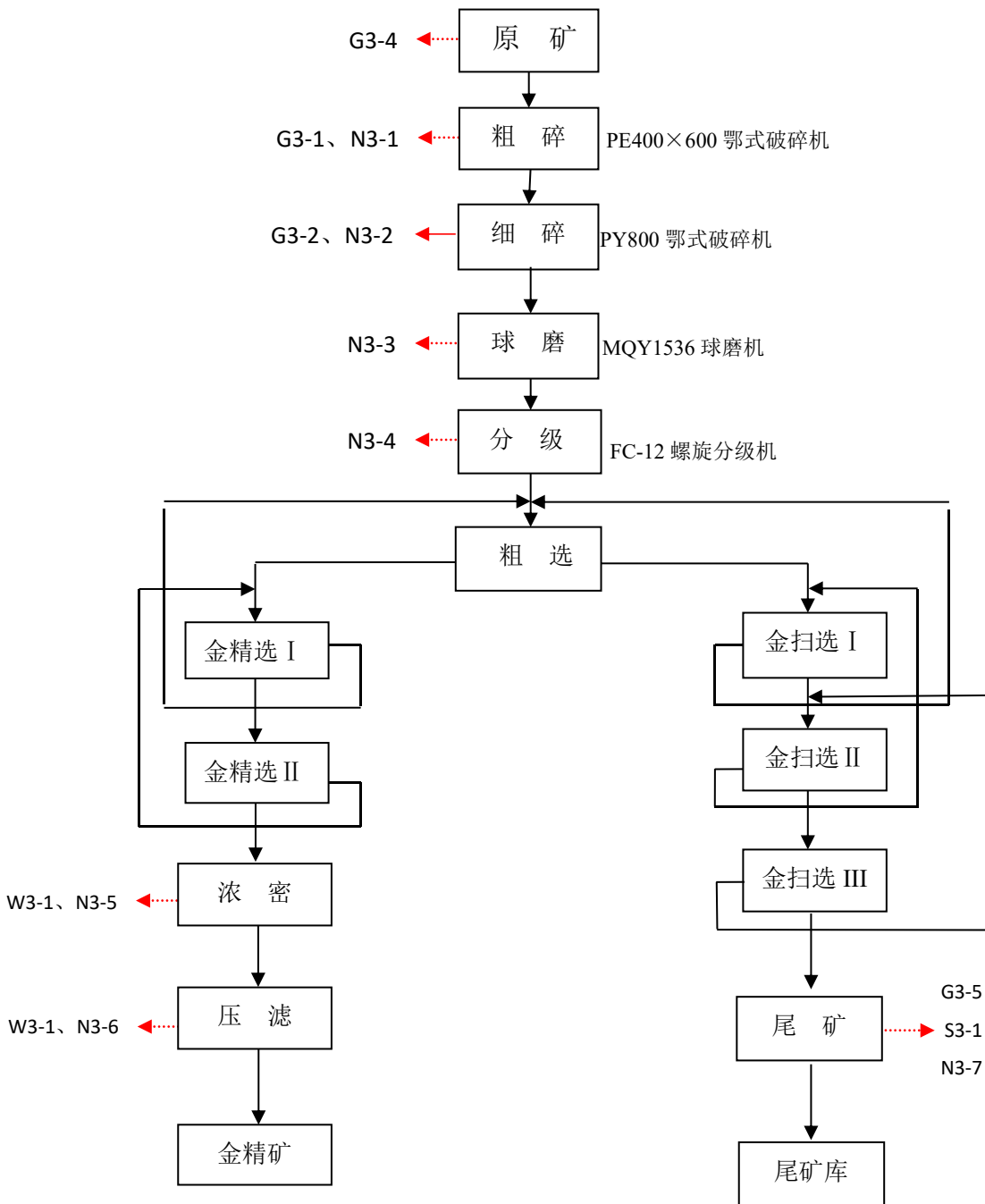
2.3.2.2 选矿工程

选矿工程工艺流程及产污环节见表 2.3-3、图 2.3-3。

表 2.3-3 选矿工程运营期产污环节一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物、影响因素	备注
废气	G3-1	粗碎粉尘	颗粒物	
	G3-2	细碎粉尘	颗粒物	
	G3-3	筛分粉尘	颗粒物	
	G3-4	原矿仓废气	颗粒物	
	G3-5	尾矿库干滩	颗粒物	
废水	W3-1	选矿废水	SS、重金属等	闭路循环
噪声	N3-1	颚式破碎机	L_{Aeq}	
	N3-2	PY800 颚式破碎机	L_{Aeq}	

	N3-3	球磨机	L_{Aeq}	
	N3-4	螺旋分级机	L_{Aeq}	
	N3-5	浓密机	L_{Aeq}	
	N3-6	压滤机	L_{Aeq}	
	N3-7	泵	L_{Aeq}	
固体废物	S3-1	选矿工程	尾矿	
	S3-1	破碎、筛分	粉尘	
	S3-3	设备维护保养	废机油	



图例
G-废气、W-废水
N-噪声、S-固废

说明：浮选机型号：①BF-2.8
②BF-0.65

图 2.3-3 选矿厂生产工艺流程及产排污环节图

2.3.3 物料平衡分析

物料平衡见表 2.3-4 及图 2.3-4。

表 2.3-4 物料平衡表

投入		产出	
名称	数量 (t/a)	名称	数量 (t/a)
矿石	30000	金精粉	1888.57
2#油	1.2	粉尘	0.834
丁基黄药	9.3	尾矿 (干重)	28137.75
丁胺基黑药	4.65		
硫酸铜	6		
石灰	6		
总计	30027.15	总计	30027.15

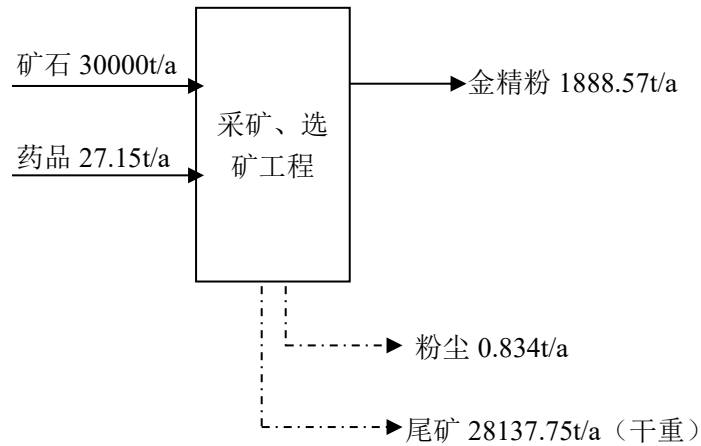


图 2.3-4 物料平衡图

2.3.4 元素平衡分析

重金属平衡见表 2.3-5 及图 2.3-5。

表 2.3-5 元素平衡表

投入					产出							
名称	单位	数量	含率	含量 t/a	名称	数量 t/a	重金属	单位	含率	含量 t/a		
原矿	t/a	30000			尾矿	28137.75	Au	g/t	0.43	0.0121		
其中								Ag	g/t	1.76	0.0495	
Au	g/t		5.75	0.173				As	%	0.020	5.6548	
Ag	g/t		1.75	0.053				Cu	%	0.002	0.5655	
As	%		0.02	6.000				Pb	%	0.010	2.8274	
Cu	%		0.002	0.600				Zn	%	0.010	2.8274	
Pb	%		0.01	3.000				Cr	%	0.005	1.4137	
Zn	%		0.01	3.000				小计			13.3504	
Cr	%		0.005	1.500			外排粉尘	0.834	Au	g/t	5.75	0.0000
/	/	/	/							Ag	g/t	1.75
/	/	/	/			As			%	0.02	0.0002	
/	/	/	/			Cu			%	0.002	0.0000	
/	/	/	/			Pb			%	0.01	0.0001	
/	/	/	/			Zn			%	0.01	0.0001	
/	/	/	/			Cr			%	0.005	0.0000	
/	/	/	/			小计					0.0004	
/	/	/	/		金精粉	1888.57			Au	g/t	85	0.1605
										Ag	g/t	1.598
								As	%	0.018	0.3450	
								Cu	%	0.002	0.0345	
/	/	/	/					Pb	%	0.009	0.1725	
								Zn	%	0.009	0.1725	
								Cr	%	0.005	0.0863	
								小计	/	/	0.9743	
7 种金属合计				14.325	合计				14.325			

备注：（1）产品及尾矿中金属含量根据《开发利用方案》中实验数据；
 （2）粉尘中金属含量同原矿石。

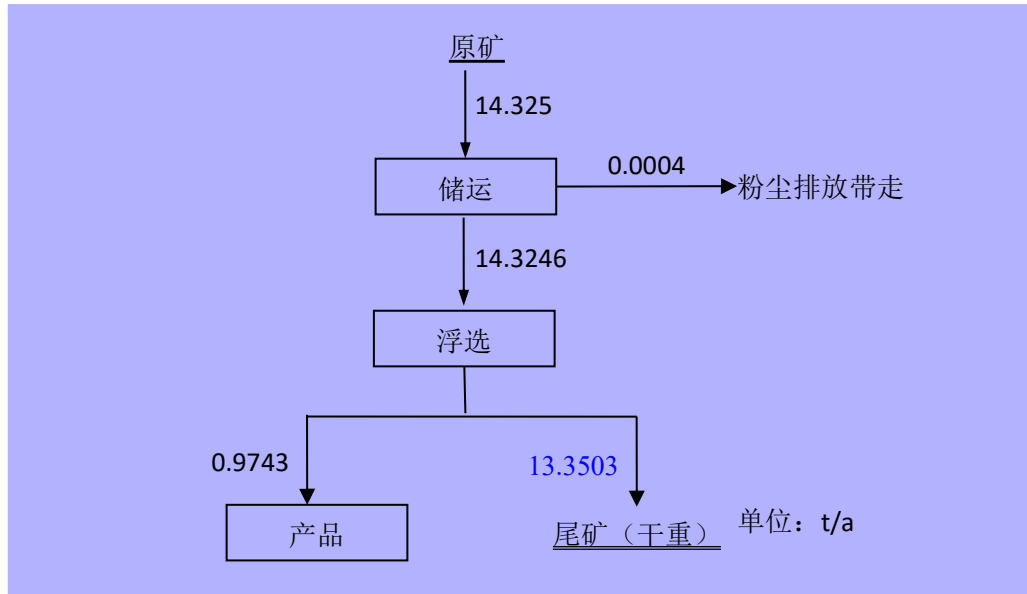


图 2.3-5 元素平衡图

2.4 污染源及影响因素分析

2.4.1 施工期污染源及影响因素分析

1、生态影响因素分析

本项目矿区面积 1.006km²，建设设施占地面积 6.05hm²，其中新增占地 1.68hm²，利用原有占地 4.37hm²。

(1) 占地

本次新增 1 座竖井工业场地、1 座风井工业场地、矿区道路（部分），新增占地为林地。

(2) 土地利用结构改变

本项目基建期新增占地，占地类型由林地转变为采矿用地。

(3) 植被破坏

本工程基建期新增占地，新建竖井工业场地、风井场地、矿区道路（部分）造成占地范围内的植被破坏，根据调查，区域林地生物量为 0.01347kg/m²，则新增占地生物损失量为 0.23t。

(4) 水土流失

竖井工业场地、风井工业场地及矿区道路（部分）施工及表土堆场建设伴随着场地平整、开挖，会对现有地表覆盖产生扰动，造成一定的水土流失。

(5) 野生动物

建设期施工人员活动、道路建设、机械车辆轰鸣等均会对区域野生动物的栖息、活动、觅食供给造成一定的影响，矿区爆破主要为井下爆破，施工人员主要在矿区范围内作业，施工过程设备噪声、人员的活动等将会对周围野生动物生活和栖息产生一定影响。考虑现有矿山探矿活动已持续多年，已形成一定的趋避效应，矿山基建期对野生动物影响较小。

(6) 景观

本工程施工过程中，会对项目地周边的景观产生一定影响。

2、废气

施工期废气主要为施工扬尘，施工机械、车辆尾气，均为无组织排放；

施工扬尘主要来自井下工程建设，其次为粉状物料运输、装卸、储存过程中产生的扬尘。其产生量与施工方式、当地气象条件、人为活动程度、粉尘含水率等因素有关。

材料运输车辆会造成区域局部汽车尾气增大。建筑工地上大量使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，排放的主要污染物为 NO_x 、CO 和碳氢化合物等，其产生量与施工方式、施工机械功率大小、运行工况等因素有关，井下凿岩、爆破粉尘由风机抽排至地表，对区域环境空气产生污染影响不大。

3、废水

建设高峰期按 30 人算，生活污水排放量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 SS。施工废水主要为混凝土拌和产生的少量拌和废水，主要污染因子为 SS，其浓度在 $300\sim 2000\text{mg/L}$ 。含油废水主要产生于机械维修和设备冲洗过程，主要污染物为石油类，浓度约为 30mg/L 。通过对坑道中构造带滴、流水 24 小时水文观察，每小时最大出水量 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，环评要求上述涌水收集沉淀后回用于采矿施工过程，废水不外排。

4、噪声产生与排放

施工期噪声源以凿岩机、通风机、推土机、装载机、混凝土搅拌机、运输车辆等施工机械噪声为主，限于目前的机械设备水平，使用各类机械单机噪声较高，噪声值一般在 70dB(A) 以上。

5、固废产生与排放

施工期固废来自于矿山开拓工程产生的巷道掘进废石以及施工人员产生的生活

垃圾。基建期出井废石量 37069.2m³，经井口废石中转棚暂存后用于基建期筑路、尾矿库筑坝等，全部回用，不设置永久废石场。

2.4.2 营运期污染源及影响因素分析

2.4.1.1 生态影响因素分析

1、地表沉陷

本次评价引用已批复的《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中地表岩移及塌陷预测结果，张家沟矿区主矿体为 Au1、Au2、Au3、Au4 号矿体，Au1 号矿体长度 200~900m，延深 640m，平均真厚度 0.87m；Au2 号矿体长度 300m，延深 210m，平均真厚度 1.42m；Au3 号矿体长度 100~300m，延深 260m，平均真厚度 0.84m；Au4 号矿体长度约 30~100m，延深 120m，平均真厚度 0.81m；Au1-1 矿体仅 931m 中段见矿，长度 130m，延深 80m，平均真厚度 0.93m；Au3-1 矿体仅 1258m 中段见矿，长度 120m，延深 80m，平均真厚度 0.98m。故张家沟金矿采厚比在 81~735 范围内，出现了采厚比在 30~120 之间的数值，因此，矿体采出一定面积后，可能会引起岩层移动并波及到地表，并在采空区上方地表一带形成地裂缝和塌陷坑。

根据计算结果，矿山开采结束后，地面塌陷的影响半径约为 256m，面积为 73.66hm²。

2、采矿活动对地表植被的影响

根据评价范围内土地利用类型调查结果，地表沉陷主要影响矿权范围内，影响植被类型为乔木林，地面裂缝使土壤层结构连续性、保水性受到破坏，使区域内林地生长受到一定程度的负面影响。

2.4.1.2 废气

1、采矿废气

(1) 爆破废气

采矿时地下爆破过程会产生含CO、NO_x等的爆破烟气，同时还会产生爆破粉尘，其中CO和NO_x为有毒有害气体，产生量与炸药使用量有关。

正常生产时，井下年工作日为300d，每天三班，每班爆破一次，每次持续时间按30分钟计。井下爆破每次消耗炸药量约为37.15kg，爆破废气中NO₂、CO的产生量分别按1.5g/kg、10.4g/kg炸药估算，每次爆破NO₂、CO产生量分别约为55.73g、386.36g，

日产生量分别为0.17kg/d、1.16kg/d，年产生量分别为50.16kg/a、348kg/a。矿井通风量约为14m³/s，爆破时30分钟内的NO_x、CO的平均浓度分别为2.21mg/m³、15.33mg/m³，由于是爆破瞬间产生的污染物浓度，随着时间推移，污染物在空气中不断扩散，其浓度也会降低。

爆破时粉尘产生量与爆破强度、面积、时间、岩石的湿度、硬度等有关，爆破作业后进行强制通风，在卸、装矿岩主要产尘点设置喷雾器，湿法抑尘，降低粉尘浓度，确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）中规定的 2.0mg/m³ 的卫生标准。通过回风平硐排出地表的粉尘浓度小于 1.0mg/m³，因此，年粉尘排放量约为 0.0227t（按照排出污风量计算，污风量为每班 30 分钟爆破时间，一天 3 班，则年抽出污风量约为 2268 万 m³）。

②凿岩废气

井下作业产尘点较多，正常情况下各产尘点的粉尘浓度随作业情况的不同而异。矿井内部建设完善的防尘供水系统，通过喷雾、湿法凿岩能有效除尘，降低粉尘浓度，确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）中规定的 2.0mg/m³ 的卫生标准，通过回风平硐排出地表的粉尘浓度小于 1.0mg/m³，经核算，本项目粉尘排放量为 0.14t/a（按照排出污风量计算，污风量按照新鲜风全部每 3h 抽出一计算，则年抽出污风量约为 13608 万 m³）。

(2)原矿运输粉尘

根据设计方案，本项目在选矿厂设置 1 处矿石仓，有效容量为 1000t，可贮存选矿厂 10 天所处理的矿石。自竖井至选矿厂矿石仓运输道路长度约 870m，运矿汽车采用 20t 自卸卡车。

原矿运输废气可按照下式计算：

采用公式： $Q_p=0.123 (V/5) (M/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.72}$

$Q'_p=Q_p \cdot L \cdot Q/M$

计算参数：

Q_p ——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Q'_p ——总扬尘量（kg/a）；

V ——车辆速度（20km/h）；

M ——车辆载重，20t/辆；

P ——路面灰尘覆盖率，0.5kg/m²；

L——运距，0.870km；

Q——运输量，本项目矿石运输总量：3 万 t/a

由上述公式计算可知，本项目矿石道路运输扬尘产生量为 1.54kg/km·辆，年扬尘产生总量为 2.31t/a，本环评要求对原矿运输道路进行硬化并采用洒水降尘措施降低道路起尘量，采取洒水降尘措施后，路面扬尘排放总量为 0.69t/a（降尘效率按照 70%计算）。

(4) 矿石仓扬尘

选矿厂建设封闭矿石仓，堆存的原矿量约 537.5m³（1000t），平均堆高 3m，矿石仓设计尺寸：11m×11m×5m（长×宽×高）。原矿采用封闭结构贮存仓并在贮存设施房梁上方设置喷雾降尘设施控制物料转载过程粉尘排放量。通过采取上述措施后，粉尘无组织排放量较低，贮存场厂界颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值。

2、选矿废气

(1) 破碎粉尘

企业选矿厂设置单独的破碎车间，内置颚式破碎机、圆锥破碎机各 1 台。在原矿破碎过程中将产生无组织粉尘排放，设计在破碎机上方设置密闭罩+布袋除尘器收集处理矿石破碎产生的粉尘。

原矿粗碎粉尘产生量经验系数：0.25kg/t，细碎粉尘产生经验系数：0.75kg/t，破碎车间粉尘产生量：30t/a，本项目设置一套除尘系统，配备袋式收尘器 1 台，设备处理风量 L=1000m³/h，除尘器除尘效率 99.5%，粉尘年排放量：0.15t/a。根据选矿工作制度，每天工作班数为 3 班，每班运转时数为 8h，运转 300d，排放废气量为 720 万 m³/a，除尘器出口粉尘浓度 8.3mg/m³，通过 15m 的排气筒排空。

(2) 筛分粉尘

设计在筛面上方设置集气罩，配套袋式除尘一台，筛分粉尘通过集气罩收集经布袋除尘器除尘后通过 15m 排气筒排空。

矿石筛分粉尘产生量经验系数：1kg/t，筛分车间粉尘产生量：30t/a，本项目设置一套除尘系统，配备袋式收尘器 1 台，设备处理风量 L=1000m³/h，除尘器除尘效率 99.5%，粉尘年排放量：0.15t/a。根据选矿工作制度，每天工作班数为 3 班，每班运转时数为 5h，运转 300d，排放废气量为 450 万 m³/a，除尘器出口粉尘浓度 33.3mg/m³，通过 15m 的排气筒排空。

(3) 物料转载运输扬尘

选矿厂设原矿仓，原矿仓有效容积 100m³，下设 1 台电磁振动放矿机向鄂式破碎机给矿，然后由 No.1 带式输送机向振动筛给矿，筛下产物经 No.3 带式输送机送入粉矿仓。筛上产物经 No.2 带式输送机给入细碎圆锥破碎机，破碎产品返回 No.1 带式输送机，形成闭路循环。

上述物料在皮带转载运输过程中（机头、机尾落料）将产生粉尘无组织废气。

设计在带式运输机机头用集尘罩、密封刷并结合原机头罩对带式输送机机头进行封闭，在集尘罩上方布置若干高压雾化喷头，使得机头处的粉尘完全处于 3~20μm 的细雾滴颗粒的包围之中，再经过缓阻与沉降后达到彻底除尘的目的。

在带式运输机机尾结合原导料槽加长并内置密封刷，经过严格密封的集尘罩完全聚集了机尾下落受料过程中的所有粉尘，再经过内置密封刷的缓阻作用，较高流速的粉尘被彻底限制在集尘罩内。在集尘罩上方布置高压雾化喷头，高压雾化喷头喷出 3~20μm 的超细水雾瞬间充满集尘罩，粉尘在浓密的水雾中被抑制在产尘点上。设计一台微米级干雾抑尘机组，喷雾流量：0.1t/h，可带 4 个喷头，配电功率：3kw/380V，用于三条带式运输机受料点、卸料点降尘。带式运输机设置在封闭的运输栈桥内，设置轴流风机排出栈桥内逸出的无组织粉尘。转载运输过程废气排放量较小，本环评不在进行定量计算。

(4) 尾矿库粉尘

尾矿库扬尘产生量受风力条件、尾矿含水率和干坡段面积等因素影响。要求在非雨天对干滩面表层定期洒水；对堆积坝坝坡面采取植树、种草等生态恢复措施，减少强气流对尾矿干堆场表面的作用。堆积坝堆积过程中产生的粉尘采取洒水措施，要求作业面含水率 > 20% 进行碾压作业。

尾矿库最终堆积高度 30m，最大干滩表面积为 0.5hm²。本次评价采用西安冶金建筑学院干堆扬尘速率计算公式进行计算，其公式如下：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$$

式中：Q_p—起尘量，mg/s；

U—年平均风速，m/s（取 2.1）；

A_p—起尘面积（5000m²）

经计算，尾矿库起尘量为 80.20mg/s，则年起尘量为 2.53t/a。为防止尾砂表面干

化（当降雨量小，蒸发量大时），造成尾砂二次飞扬对周围环境产生污染，对尾矿库表面进行洒水抑尘，使尾矿库尾矿在运营期能够保持表面的湿润状态。洒水降尘措施粉尘去除效率按照 70%考虑，尾矿堆场粉尘排放量 0.506t/a。

3、生活污水处理站

生活污水处理站会产生少量恶臭，恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，废气的主要成分包括 H_2S 、 NH_3 等。根据美国EPA对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结论，即处理1g的 BOD_5 可产生0.0015g的 NH_3 、0.00012g的 H_2S ，地理式一体化污水处理设施 BOD_5 处理量为0.44t/a，则本项目处理的 BOD_5 可产生 NH_3 ：0.66×kg/a、 H_2S ：0.53kg/a，产生量较小，经加盖密闭后，去除效率为20%，排放量为 NH_3 ：0.53kg/a、 H_2S ：0.42kg/a。

本项目废气源强核算结果详见表2.4-1，主要面源参数详见表2.4-2，废气污染物排放总量详见表2.4-3。

表 2.4-1 有组织废气污染源统计表

序号	污染源	污染因子	污染源	产生情况			治理措施	处理效率 (%)	排放情况			排放时间 (h)
				核算方法	排放速率 (kg/h)	年产生量 (t/a)			核算方法	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
1	破碎	颗粒物	除尘器排气筒	产污系数法	6.67	30	集气罩+布袋除尘器	99.5	物料衡算法	0.03	0.150	4500
2	筛分	颗粒物	除尘器排气筒	产污系数法	6.67	30	布袋除尘器	99.5	物料衡算法	0.03	0.150	4500
合计		颗粒物				60					0.300	

表 2.4-2 无组织废气污染源统计表

序号	工序/ 生产线	装置	污染物	产生量 (t/a)	治理措施		排放量 (t/a)	排放时 间 (h)
					工艺	效率 (%)		
1	采矿	井下开 采	颗粒物	0.76	洒水降尘 湿式凿 岩、洗壁	97	0.0227	450
2			NOx	0.051			0.051	
3			CO	0.348			0.348	
4		凿岩扬 尘	颗粒物	4.67			0.14	5400
5		原矿运 输	颗粒物	2.31	洒水降尘	70	0.69	/
6		矿石仓	颗粒物	/	封闭	/	/	7200
7	选矿	物料转 载	颗粒物	/	封闭+洒 水	/	/	7200
8		尾矿库	颗粒物	2.53	洒水降尘	80	0.506	7200
9	办公 生活 区	生活污 水处理 站	NH ₃	0.00066	加盖	20	0.00005	7200
10			H ₂ S	0.00053			0.00004	
合计			颗粒物	-	-	-	1.3587	-
			NOx	-	-	-	0.051	-
			CO	-	-	-	0.348	-
			NH ₃	-	-	-	0.00005	-
			H ₂ S	-	-	-	0.00004	-

表 2.4-3 矿区大气污染物排放量一览表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	TSP	1.3587
2	PM ₁₀	0.30
3	NO _x	0.051
4	CO	0.348
5	NH ₃	0.00005
6	H ₂ S	0.00004

由表2.4-7可知，主要污染物排放量分别为：TSP 1.3587 t/a、PM₁₀ 3.0t/a，NO_x 0.05t/a，CO 0.348t/a，NH₃ 0.00005t/a，H₂S 0.00004t/a。

2.4.1.3 废水

1、采矿废水

根据开发利用方案，运营期井下涌水量 180m³/d。井下凿岩、喷雾用水量 40m³/d，凿岩、喷雾废水产生量 2.64m³/d，采矿废水产生量 184.84m³/d。每个月平均生产时间 25 天（5 天检修），采矿废水年产生总量 55452m³。

因工程未进行生产，现有探矿平硐均已封堵，无矿井水涌出，为确定采矿废水中主要污染物的产生源强，本次采用产排污系数法进行核算。根据《0921 金矿采选

行业系数手册》，坑采废水主要污染物产污系数及污染物产生浓度详见表 2.4-4。

表 2.4-4 坑采废水主要污染物系数表

主要污染物	砷	铅	COD _{cr}	氨氮	镉	铬	汞
系数 (g/t 产品)	0.0061	0.003	12.95	0.032	0.0023	0.63×10 ⁻³	0.092×10 ⁻³
产生量 (g)	183	90	388500	960	69	18.9	2.76
废水量 (m ³ /a)	55452						
产生浓度 (mg/l)	0.00330	0.00162	7.00606	0.01731	0.00124	0.00034	0.00005

2、选矿废水

选矿废水产生量：801m³/d，全部循环利用，不外排。根据《0921 金矿采选行业系数手册》，浮选工艺废水中主要污染因子：COD_{cr}、氨氮、铅、砷、汞、镉、铬，各污染物产生浓度按照产污系数法核算，详见表 2.4-5。

表 2.4-5 浮选废水主要污染物产生情况一览表

主要污染物	砷	铅	COD _{cr}	氨氮	镉	铬	汞
系数 (g/t 原料)	0.0046	0.0039	74.21	6.83	0.003	0.64×10 ⁻³	0.23×10 ⁻³
产生量 (g)	138	117	2226300	204900	90	19.2	6.9
废水量 (m ³ /a)	240300						
产生浓度 (mg/l)	0.00057	0.00049	9.26467	0.85268	0.00037	0.00008	0.00003
备注	根据“水量平衡”分析，选矿废水：801m ³ /d，则废水年产生量：240300m ³						

3、生活污水

本项目生活污水产生量 7.39m³/d，主要污染因子为 SS、COD、BOD₅、氨氮、动植物油等，拟在生活办公区内建设一座一体化生活污水处理设施，处理规模 10m³/d，处理工艺为 A2/O 工艺，经处理后用于选矿补充水，不外排。

本项目运营期废水污染源产生、排放源强核算结果详见表 2.4-6。

2.4.1.4 噪声

本项目噪声设备主要包括：空压机、主扇、破碎机、筛分机、球磨机、浮选机、场外道路交通噪声等，单台设备源强：85~110dB (A)，采取隔声、减震、消声措施控制后，降噪效果：15~20dB (A)，详见表 2.4-7、表 2.4-8。

表 2.4-6 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放					排放时间 d
			核算方法	产生废水量 m ³ /a	产生质量浓度 mg/L	产生量 g/a	工艺	效率%	核算方法	回用废水量 m ³ /d	排放废水量 m ³ /d	排放质量浓度 mg/L	排放量 kg/d	
采矿工程	矿井水	COD _{cr}	产排污系数法	55452	7.0061	388500	沉淀	70	物料衡算法	/	0	2.102	-	-
		氨氮			0.0173	960		20				0.014	-	-
		砷			0.0033	183		88				0.0004	-	-
		铅			0.0016	90		88				0.0002	-	-
		铬			0.0003	18.9		88				0.000	-	-
		镉			0.0012	69		89				0.000	-	-
		汞			0.00005	2.76		90				0.000	-	-
选矿工程	选矿废水	COD _{cr}	产排污系数法	240300	9.2647	2226300	循环利用	/	/	/	/	/	/	/
		氨氮			0.8527	204900								
		砷			0.0006	138								
		铅			0.0005	117								
		铬			0.0001	19.2								
		镉			0.0004	90								
		汞			0.00003	6.9								
办公生活区	生活污水	COD _{cr}	类比法	2217	400	886.8	污水处理设备	90	物料衡算法	7.39	0	40	-	-
		BOD ₅			200	443.4		90				20	-	-
		SS			300	665.1		95				15	-	-
		氨氮			25	55.425		95				1.25	-	-

表 2.4-7 室外噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m	声源源强	声源控制措施	运行时段
----	------	----	----------	------	--------	------

			<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	声功率级/dB(A)		
1	1#通风机	JK58—1№4.0	47.08	-584.51	1	100~110	基础减振、通风消声器	24h 运行

表 2.4-8 室内噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	产噪设备/台数	声源源强声功率级/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		备注
						<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>					声压级/dB(A)	建筑物外距离	
1	空压机房	1#空压机	4L—20/8	92	减振基础、消声器	501.83	-515.86	1	1.0m	77	16h	15	73.17	1	
2	提升系统	提升机	JKMD2.25×4(I)-11.5	95	减振基础	494.04	-489.88	1	6.29	96.47	24h	15	75.47	1	
3	水泵房	1#水泵	/	85	减振基础	468.06	-508.06	1	1.0m	70	12h	15	66.53	1	1用1备1检修
		2#水泵	/	85	减振基础	468.06	-508.06	1	1.0m	70	12h	15	66.53	1	
		3#水泵	/	85	减振基础	468.06	-508.06	1	1.0m	70	12h	15	66.53	1	
4	选矿工业场地	破碎	颚式破碎机(PE400×600)/1台	95/台	选用低噪声设备,基础减震,车间屋盖为现浇楼板,轻钢网架,车间内壁做吸声处理,隔声门窗	-158.08	1078.98	1	228.84	78.18	昼间	15	57.18	1	
5		车间	圆锥破碎机(PY800)/1台	95/台		-155.96	1090.56	1	218.01	78.18	昼间	15	57.18	1	

6	筛分车间	筛分机 (YA1236) 1台	90/台	选用低噪声设备,基础减震,车间屋盖为现浇楼板,轻钢网架,车间内壁做吸声处理,隔声门窗	-155.96	1098.36	1	210.41	73.18	昼间	15	52.18	1	
7	球磨车间	球磨机 (MQY1536) /1台	95/台	选用低噪声设备,基础减震,车间屋盖为现浇楼板,轻钢网架,车间内壁做吸声处理,隔声门窗	-153.04	1108.1	1	201.56	78.18	昼间	15	57.18	1	
8					-153.04	1108.1	1	201.56	78.18	夜间	15	57.18	1	
9		分级机 (FC-12) /1台	80/台	-152.06	1117.84	1	192.28	63.18	昼间	15	42.18	1		
10	浮选车间	浮选机 BF-2.8、 BF-0.65) /5	90/台	选用低噪声设备,基础减震(风机安装消声器),车间屋盖为现浇楼板,轻钢	-147.19	1134.41	1	177.2	73.19	昼间	15	52.19	1	
					-147.19	1134.41	1	177.2	73.19	夜间	15	52.19	1	
					-147.19	1144.15	1	167.7	73.19	昼间	15	52.19	1	
					-147.19	1144.15	1	167.7	73.19	夜间	15	52.19	1	
					-148.16	1154.87	1	157.03	73.19	昼间	15	52.19	1	
					-148.16	1154.87	1	157.03	73.19	夜间	15	52.19	1	
					-148.16	1168.51	1	143.73	73.19	昼间	15	52.19	1	

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

11			精矿压滤机 /2 台	95/台	网架, 车间 内壁做吸声 处理, 隔声 门窗	-148.16	1168.51	1	143.73	73.19	夜间	15	52.19	1	一用 一备
						-147.19	1185.07	1	127.79	73.19	昼间	15	52.19	1	
						-147.19	1185.07	1	127.79	73.19	夜间	15	52.19	1	
						-149.14	1202.61	1	110.26	78.19	昼间	15	57.19	1	
						-150.11	1211.38	1	101.49	78.19	昼间	15	57.19	1	
		尾矿库	泵/2 台	95/台	选用低噪声 设备, 基础 减震	-155.77	1278.8	1	34.49	78.2	昼间	15	57.2	1	
						-155.77	1278.8	1	34.49	78.2	夜间	15	57.2	1	
		回水泵	泵/2 台	95/台	选用低噪声 设备, 基础 减震	-162.63	1293.49	1	18.65	78.23	昼间	15	57.23	1	
						-162.63	1293.49	1	18.65	78.23	夜间	15	57.23	1	
12	办公	生活污	水泵/2 台	85/台	选用低噪声 设备, 基础 减震	-167.53	1332.71	1	16.41	77.7	昼间	15	56.7	1	
	生活区	水站				-167.53	1332.71	1	16.41	77.7	夜间	15	56.7	1	

2.4.1.5 固体废物

1、采矿废石

根据开发利用方案，采矿废石年产生量 4500t/a，服务期内废石产生总量：6.75 万 t。本次对废石性质进行了浸出毒性及腐蚀性监测（监测点位见图 2.1-3），监测结果如下：

表 2.4-9 危险废物判别废渣浸出试验结果统计表

序号	检测项目	结果单位	检测结果(2020年8月21日)
			1#废石堆场
1	腐蚀性	—	8.22
2	总铜	mg/L	0.021
3	总锌	mg/L	0.05L
4	总铅	mg/L	0.06
5	总镉	mg/L	0.001L
6	总铬	mg/L	0.004L
7	总镍	mg/L	0.05L
8	氟化物	mg/L	0.44
9	总砷	mg/L	0.0003L
10	总汞	mg/L	0.00077
11	铬(六价)	mg/L	0.004L
12	总铁	mg/L	0.18
13	总锰	mg/L	0.05
14	硫化物	mg/L	0.005L
15	氰化物	mg/L	0.004L
16	有机质	%	1.03
17	水溶性盐	%	0.09

备注：L 表示未检出。

从浸出试验结果分析，矿山现存废石浸出液中危害成分 pH 值在 6~9 范围之内，其余浸出因子的浓度也均小于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中最高允许排放浓度相应的浓度限值，有机质、水溶性盐含量均小于 2%，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中第 I 类一般工业固体废物进入 I 类场的要求。

根据开拓系统可知，首采区为+1400 水平和+1350 水平，民采期间在 1055m~1294m 中段有采空区，可将其设置为废石堆放硐室，经溜井及盲斜井提升的废石通过溜井至废石堆放硐室暂存，基建期废石用于修筑矿区道路和尾矿库筑坝，运营期用于充填井下采空区，废石不出矿井。

2、尾矿

浮选尾矿浆浓度为 25%，矿通过输送管线送至尾矿库堆存，尾矿干重 28137.75t/a (18153.39m³/a)，服务期内产生的总干尾矿渣量为 42.21×10⁴t (27.23×10⁴m³)。

3、废矿物油、废油桶

废矿物油、废油桶主要来源于设备检修时更换的润滑油，该部分产生量分别为 0.24t/a、10 个/a。

4、废铅酸电池

矿车蓄电池每 3~4a 更换一次，收集后暂存在危险废物暂存间，定期交由危废处置资质单位处置。

危险废物汇总见表 2.4-10。

表 2.4-10 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油与含矿物油废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-21 4-08	0.24t/a	设备检修	固态，废油桶中	机油	废机油	每年检修 1 次	T, I	暂存于危废暂存间，集中收集后交由有资质单位回收
2	废润滑油桶	HW0 沾染矿物油的废弃包装物 8	900-24 9-08	20 个/a	设备检修	固态	沾染矿物油	废机油		T, I	
3	废铅酸蓄电池	HW31 含铅废物	900-05 2-31	1.0t/次	设备检修	固态	硫酸溶液、铅及其氧化物	硫酸溶液、铅及其氧化物	4 年产生 1 次	T、C	

5、破碎、筛分除尘器粉尘

破碎、筛分系统采用布袋除尘器进行除尘，除尘效率为 99.5%，除尘器收集粉尘量约为 59.7t/a，属于原料，定期收集后返回选厂。

6、沉淀池、矿井水处理沉淀物

采矿工业场地内设矿井水处理设施、沉淀池，对矿井水进行絮凝、沉淀处理。沉淀物来自于采矿废水，其平均初始浓度：180mg/L。沉淀池容积 100m³。悬浮物沉淀效率按照 70%考虑，则本项目沉淀池沉淀物产生量：2.14t/a。

7、生活污水处理站污泥

生活污水处理站污泥干重=废水量×(BOD₅(进口浓度)-BOD₅(出口浓度))
mg/L×0.85×103/109=0.32t/a, 全部清运至当地生活垃圾填埋场处理。

8、生活垃圾

生活垃圾主要来自办公、生活, 其产生量按每人每天 0.5kg 计, 则年产生生活垃圾量为 12t/a。生活垃圾集中收集后定期运至当地生活垃圾填埋场处理。

固体废物处置汇总见表 2.4-15。

表 2.4-11 固体废物处置汇总表

序号	工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 t/a	工艺	处置量 t/a	
一 采矿工程									
1	矿山开采	井下掘进	废石	第 I 类一般工业固废	系数法	4500	井下充填	4500	综合利用
2	水仓、水池沉淀物	水仓、高位水池	沉淀物	第 I 类一般工业固废	系数法	2.14	送尾矿库堆存	2.14	尾矿库
二 选矿工程									
3	浮选尾矿	浮选机	尾矿	第 I 类一般工业固废	物料平衡	28137.75	送尾矿库堆存	28137.75	尾矿库
4	生活垃圾	生活区	生活垃圾	生活垃圾	系数法	12	送当地垃圾填埋场	12	垃圾填埋场
5	废机油	机修车间	废机油	危险废物	类比法	0.24	送危险废物暂存间暂存并委托有资质单位处理	0.24	委托处置
6	废油桶	机修车间	废油桶	危险废物	类比法	10 个/a		10 个/a	
7	废铅酸电池	采矿	废铅酸电池	危险废物	类比法	1.0t/a		1.0t/a	
8	生活污水站	生活污水站	污泥	污泥	系数法	0.15	送当地垃圾填埋场	0.15	垃圾填埋场
9	除尘器粉尘	选矿车间	粉尘	第 I 类一般工业固废	系数法	5.97	返回选矿工艺	5.97	综合利用

2.4.3 环境风险源分析

环境风险源主要为选厂废水渗漏。

选厂回水池容积 1000m³，根据选厂废水污染物核算可知，选厂循环水中主要含有铅、砷、铬，回水池建设基础采取全部混凝土防渗措施，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中防渗要求，为重点防渗区防渗，正常运行下，不会对地下水环境产生影响，假设回水池混凝土破裂，导致所有贮存废水泄漏，废水大部分沿地表流入第四系地层中渗入地下，入渗到地下水的量为 1000m³，入渗过程持续几个小时（一天内）。回水池非正常工况下排放的源强，见表 2.4-12。

表 2.4-12 选厂回用水池污染源强

污染源	下渗量 (m ³)	各类污染物浓度 (mg/L)			污染物排放量 (g)		
		Pb	As	Cr	Pb	As	Cr
选厂回水池	1000	0.0016	0.0019	0.0003	1.598	1.885	0.262
合计		/	/	/	1.598	1.885	0.262

2.5 清洁生产分析

2.5.1 黄金行业企业清洁生产评价指标体系

依据国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部于 2016 年 10 月 8 日发布的《黄金行业清洁生产评价指标体系》，黄金行业（地下开采）企业清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 2.5-1、表 2.5-2、表 2.5-3。

2.5.2 指标评价计算

黄金行业指标体系采用限定指标和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。

对黄金行业企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为 I 级、II 级、III 级。

表 2.5-1 黄金采矿(地下开采)企业清洁生产评价指标体系

一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别
生产工艺及装备指标	0.35	采矿工艺技术	/	0.25	采用充填法开采, 优先采用国家鼓励类技术	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性, 选择最合适的采矿工艺。优先采用充填法或空场法开采	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性, 选择可行的采矿工艺	设计采用浅孔留矿采矿法及削壁充填法	II 级
		生产装备	/	0.25	采用机械化的生产设备。优先采用无轨开拓	优先采用机械化的生产设备	采用合适的一般生产设备	采用机械化的生产设备	II 级
		采空区处理	/	0.40	及时处理采空区, 优先采用废石、尾矿等进行井下填充。优先采用高浓度全尾砂充填技术	采用合适的方法或措施, 及时处理采空区	采用合适的方法或措施, 及时处理采空区	采用废石充填采空区	III 级
		环保措施或设施、设备配备	/	0.10	采矿生产全过程采取相应的矿井水处理、降尘、减振降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备, 环保措施有效, 设施、设备稳定运行	矿山生产废水、生活污水处理后全部回用于生产, 选矿废水闭路循环, 不外排; 地面高噪声生产设备尽量布置在室内, 并采取减振等降噪措施。废气排放源均采取了相应的净化措施。主要污染防治措施均为成熟的处理工艺, 环保措施有效, 可实现稳定运行。			I 级
资源能源消耗	0.20	金矿开采单位产品能源消耗	kgce/t 金矿石	0.80	符合附录 B.1 GB32032 的要求		5.38	I 级	

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别
指标		单位产品取水量	m ³ /t 金矿石	0.20	≤0.3	≤0.4	≤0.5	采用中水	I 级
资源综合利用指标	0.20	开采回采率*	%	0.70	开采回采率指标根据具体情况，按附录 C 执行			88	III 级
		废石综合利用率	%	0.30	≥80	≥50	≥30	100	I 级
污染物产生指标	0.05	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m ³	1.00	≤1.0	≤2.5	≤4.0	≤2.0	II 级
生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.50	≥90	≥85	≥75	/	不涉及
		矿区绿化覆盖率	%	0.50	≥90	≥80	≥70	≥80	II 级
清洁生产管理指标	0.1	产业政策执行情况		0.10	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度等			生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，建设单位严格按照法律法规，落实三同时制度	I 级
		清洁生产管理制度		0.10	建立完善的管理制度并严格执行			建设单位按照清洁生产管理要求，建立完善的管理制度并严格执行	II 级
		清洁生产审核制度执行情		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			建设单位严格按照法律	I 级

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别
		况						法规进行清洁生产审核	
		清洁生产部门和人员配备		0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员	设有清洁生产管理部门和人员		设清洁生产管理部门和配备专职管理人员	II 级
		开展提升清洁生产能力的活动		0.10	每年开展清洁生产活动二次以上	开展清洁生产活动		开展清洁生产活动	II 级
		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%			建设单位按照清洁生产要求, 确保环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%	II 级
		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 2 次/年以上	所有岗位进行不定期培训	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	II 级
		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, 建立能源三级审核管理体系		建设单位按照清洁生产要求, 建立健全能源三级审核管理体系	II 级
		原料、燃料消耗及质检		0.05	建立材料、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			建设单位按照清洁生产要求, 对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核	I 级

一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别
		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		建设单位依据那些法规、政策文件的要求,开展环境影响应急预案,并定期组织开展应急演练	II 级

a 废石不出井的企业,废石综合利用率按 100%计。标注*的指标为限定性指标

表 2.5-2 黄金选矿(浮选)企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别	
1	生产工艺及装备指标	0.35	工艺及装备指标	/	0.65	采用国际先进适用的浮选工艺及技术,实现多破少磨,破碎粒度 $\leq 12\text{mm}$,磨矿装备采用变频节能技术;采用尾矿干排技术,采用节能、高效的超细磨装备、重选装备及浮选装备	采用国内适用的浮选工艺及技术,磨矿装备采用变频节能技术	采用国内一般的工艺及装备	设计采用浮选工艺,磨矿装备采用变频节能技术	II 级	
2			自动化控制指标	/	0.35	采用现场总线控制系统(FCS)、集散控制系统(DCS)、生产管理信息分析系统,生产全过程控制	采用可编程逻辑控制器(PLC)、生产管理信息分析系统,主要单元过程控制	生产过程无自动化控制	采用可编程逻辑控制器	II 级	
3	资源能源消耗指标	0.20	单位产品综合能耗*	kgce/t 原矿	0.60	≤ 3.5	≤ 4.2	≤ 6.5	3.8	II 级	
4			单位产品取水量	m^3/t 原矿	0.40	≤ 0.3	≤ 0.7	≤ 1.0	中水	II 级	
5	资源综合利用指标	0.25	金回收率*	%	0.35	≥ 95.0	≥ 85.0	≥ 75.0	93%	II 级	
6			共生矿产	共生矿产	%	0.10	≥ 60		有回收利用	无伴生矿	/
7			资源综合利用	伴生矿产	%		≥ 40		有回收利用		

8			用率 a							
			工业用水重复利用率	%	0.15	≥90.0	≥80.0	≥75.0	98.4%	I 级
9			尾矿利用率	%	0.40	≥25.0	≥20.0	≥15.0	尾矿库	低于 III 级
10	污染物产生指标	0.10	浮选废水产生量	m ³ /t 原矿	0.50	≤2.0	≤2.5	≤3.0	2.44	II 级
11			化学需氧量产生量	kg/t 原矿	0.50	≤0.05	≤0.10	≤0.50	0.074	II 级
12	清洁生产管理指标	0.10	详见表 2.5-3						/	/

注 1: 浮选包括碎矿、磨矿、重选、浮选、浓密、压滤、尾矿输送和环保处理等工序的工艺。
a 共伴生矿产资源综合利用率计算方法见附录 A。
标注*的指标为限定性指标。

表 2.5-3 黄金采选企业清洁生产管理指标体系

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别
清洁生产管理指标	0.1	产业政策执行情况	0.10	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策, 外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求, 严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度等			生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策, 外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求, 建设单位严格按照法律法规, 落实三同时制度	I 级
		清洁生产管理制度	0.10	建立完善的管理制度并严格执行			建设单位按照清洁生产管理要求, 建立完善的管理制度并严格执行	I 级
		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			建设单位严格按照法律法规进行清洁生产审核	I 级
		清洁生产部门和人员配备	0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员	设有清洁生产管理部门和人员	设清洁生产管理部门和配备专职管理人员	II 级	

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	满足级别
		开展提升清洁生产能力的活动	0.10	每年开展清洁生产活动二次以上	开展清洁生产活动		开展清洁生产活动	II 级
		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%			建设单位按照清洁生产要求, 确保环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%	II 级
		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 2 次/年以上	所有岗位进行不定期培训	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	II 级
		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, 建立能源三级审核管理体系		建设单位按照清洁生产要求, 建立健全能源三级审核管理体系	II 级
		原料、燃料消耗及质检	0.05	建立材料、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			建设单位按照清洁生产要求, 对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核	I 级
		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		建设单位依据那些法规、政策文件的要求, 开展环境影响应急预案, 并定期组织开展应急演练	II 级

不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 2.5-4。

表 2.5-4 黄金行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III} \geq 100$

经计算得出清洁生产综合指数： $Y_{II}=85.1$ ，选矿 $Y_{III}=96$ 。

2.5.3 清洁生产水平

依据上述对比分析可知，本工程四个限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上，经计算得出清洁生产综合指数： $Y_{II}=85.1$ ，同时满足该体系相关要求，综合分析本工程清洁生产水平为 II 级，即国内清洁生产先进水平。

2.5.4 清洁生产改进措施及建议

清洁生产是一个动态的概念，为使企业切实做到清洁生产，评价在对工程清洁生产水平分析的基础上，提出清洁生产建议如下：

- （1）建议尾矿进行综合利用，后期有条件的情况下，采用尾矿进行充填开采；
- （2）矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。
- （3）提高管理水平，制定严格的管理制度，确保工程各污染防治措施正常、可靠地运行。
- （4）强化企业清洁生产管理，确保各二级指标均能满足 II 级基准值要求。

3、区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 交通地理位置

张家沟金矿位于甘肃省陇南市康县三河坝乡境内，康县地理坐标介于北纬 32°53'~33°39'，东经 105°18'~105°58'之间，东西宽 63.898km，南北长 85.069km。东临陕西省略阳县，南接陕西省宁强县，西与武都区毗连，北隔西汉水与成县相望。

张家沟金矿距康县县城直线距离约 18km，经三河坝乡有约 50km 城乡公路可达县城。康县县城向西 95km 有省道 307 线与陇南市相通，向东约 75km 可以到达宝成铁路，对外交通基本便利。

3.1.2 地形、地貌

康县处西秦岭南侧陇南山中，地质构造为昆仑秦岭地槽褶皱地带，地势西高东低，中部高，南北低。最高海拔 2483m，大龙王山为境内最高峰；最低海拔 560m。康县全境处于南秦岭加里东褶皱带内。该带间发育有两套复理式变质岩系。一套大致分布在武都陈家坝至四川昭化、白水街间，叫“碧口群”，其下部为塞性火山岩系，上都为千枚岩、板岩系，总厚达 1000m。另一套分布在上述变岩系以北的武都两河镇至两河口间，叫“白龙江群”，其下部为砂砾岩系，中部为板岩、石灰岩系，上部为千枚岩、板岩系，总厚度 5000~6000m。南秦岭加里东运动以后的沉积全属地台型，康县即属此类型。在这个褶皱带中，地层发育比较齐全，除寒武、奥陶系外，从上元古界至第四系皆有。其地层分布主要受东西向构造的控制，印支运动尤其明显。三迭纪及其以前的地层主要是海相碎屑岩和碳酸盐岩沉积。侏罗纪开始，则全为山间盆地的陆相沉积。

3.1.3 气候、气象

康县属典型的亚热带向暖温带过渡气候，温暖而多雨，是甘肃降水量最多的县份之一。康县处于全国辐射低中心边缘，季节分布明显，夏季日照时间长，辐射量多，冬季短，辐射量低，春秋适中。多年平均气温 11℃，相对湿度 74%，多年平均降水量 777.5mm，多年平均蒸发量 1062.4mm，地基土标准冻土深度为 32cm。由于区内山脉东西横亘，地势起伏，相对高差较大，气温具有明显的垂直分带特征。据

康县气象站 2000~2019 年累计气象观测资料，本地区多年最大日降水量为 68.84mm(出现时间：2009.7.17)，多年最高气温为 33.08℃(出现时间：2017.7.10)，多年最低气温为-10.71℃(出现时间：2016.1.25)，多年最大风速为 16.53m/s(出现时间：2016.6.4)，多年平均气压为 879.07hPa。

据康县气象站 2000~2019 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

康县 1 月份平均气温最低-0.06℃，7 月份平均气温最高 21.74℃，年平均气温 11.35℃。康县年平均相对湿度为 76.98%。7~10 月相对湿度较高，达 80%以上，冬、春季相对湿度为 60%以上。康县降水集中于夏季，12 月份降水量最低为 7.13mm，7 月份降水量最高为 149.64mm，全年降水量为 758.09mm。康县全年日照时数为 1572.09h，5 月份最高为 175.99h，9 月份最低为 84.58h。康县年平均风速 2.1m/s，月平均风速 4 月份相对较大为 1.48m/s，9 月份相对较小为 0.92m/s。康县累年风频最多的是 NNE，频率为 13.77%；其次是 NE，频率为 13.48%，ESE 最少，频率为 1.64%。

3.1.4 水文特征

康县属于长江流域外流地区，嘉陵江水系。境内具有常年性流水的沟道较多，溪流遍地。按集水面积大于 50km²，极端最枯流量不小于 0.05m³/s 的河流统计，全县主要的河流共 15 条。以万家大梁为分水岭，分别流向南北，组成了两组走向各异的嘉陵江一级支流水系—西汉水支水系和燕子河支水系，西汉水一级支流主要有平洛河、长坝河、大堡河、窑坪河，燕子河一级支流主要有秧田河、阳坝河、三官河、碾坝河、太平河、清河、王坝河、三河河、麻柳河。其中，境内河流有长坝河、大堡河、三官河、碾坝河、三河河、秧田河、麻柳河共 7 条，多为小型河流，流程一般很短，多数只有数十公里；跨境河流有西汉水、平洛河、燕子河、阳坝河、太平河、清河、窑坪河、王坝河共 8 条。

矿区涉及水系为张家沟河，流入三河河，最终汇入燕子河，属燕子河流域：

燕子河：又名铜钱河或者后河，是嘉陵江上游的一级支流，经康县自北向南流，在陕西燕子砭镇汇入嘉陵江。甘肃境内河长 96km，落差 930m，集水面积 1279.5km²，河口多年平均流量 12.2m³/s，陇南境内水力资源理论蕴藏量 55.7MW。燕子河流域为强烈侵蚀的高山区，河谷呈“V”字型，切割较深，相对高差在 200~500m 左右，康县以下河谷地带前古生带碧口群，属正常碎屑沉积岩和火山碎屑岩，岩性有绢云母千枚岩、砂质板岩夹安山凝灰岩；铜钱以下夹层较多，在铜钱附近有花岗岩侵入体，

为绿化泥石化黑云母花岗岩，节理裂隙发育。

秧田河：流域有大面积森林分布，植被分布由下游至上游逐渐减少，平均自然覆盖率 52.8%。河谷狭窄，弯曲多变，走向频繁转折，有众多河湾分布。河谷宽度由上游向下游逐渐变窄，无发育较好的河漫滩。该河流域处千康县高强度暴雨区，雷雨季节洪水频繁，水势汹汹，洪水位都在 4m 以上。水流湍急，河湾众多，水力资源开发条件优越。

三河河：河道穿行千县境南部崇山峻岭间，有大面积森林覆盖，平均自然覆盖率 50%。干流两岸支毛沟发育较多，尤以南岸为最，河流河谷窄狭，水流湍急，洪水峰高量大，来势凶猛，洪水位可达 5m 以上。河谷中无稳定的河漫滩分布。

燕子河流域降水较多，气候湿润。康县多年的平均降雨量为 535—1162.2mm，降水量自东南向西北递减，阳坝降水量为 963.8mm，平洛降水量仅为 554.2mm，南北相差 409.6mm。因受季风影响，一年中降水夏多春少，夏季降水量占年降水量的 48%，冬季降水量仅占年降水量的 3.29%。燕子河流域的水属低矿化度淡水，总矿化度在 0.15—0.23g/L。

地质构造属秦岭东西构造带，秧田—瓦子坝北斜，走向南东，在贾安附近向东倾伏，两翼不对称，南翼陡倾 70°~80°。地层出露较全；北翼受东龙门山区域断裂影响，地层多倒转，出露不全。铜钱河中、下游河段，自康县至甘、陕交界处，两岸多为陡坡，耕地甚少，宜以发电为主进行开发。沿河已有公路，交通方便。区域水系见图 3.1-1。

3.1.5 动、植物资源

康县素有“万宝山”之美称，境内有高等植物 172 科 1000 余种，活立木蓄积量 800 多万立方米，森林覆盖率高达 60%以上；有国家和省列珍贵树种如香樟、银杏、红豆杉等 28 种，各种菌类 96 种；有天麻、杜仲等野生药材 576 种，其中龙神茶、黑木耳等产品和薇菜、核桃仁等上百种山野食品在国内外享有盛誉。

康县境内共有野生动物 300 余种。其中：两栖动物 32 种；爬行动物 63 种；鸟类 100 多种，哺乳动物 163 种。有大熊猫、金丝猴、麝、豺狗等世界珍贵动物，并对梅花鹿、大鲵进行人工饲养。野生动物中，属于国家保护的陆生野生脊椎动物 105 种。其中，一级保护动物 30 种；二级保护动物 75 种。属于省重点保护的陆生野生动物 18 种。

3.1.6 土壤

区域土壤主要是黄棕壤和黄壤。黄棕壤主要分布在常绿阔叶林区和重要的农作区等处，是本区地带性典型土壤。其成土母质为花岗岩、片麻岩、干枚岩及砂页岩的残积坡积物或厚层洪积物，其主要特征是，剖面中有棕色或红棕色的 B 层，既具有温带土壤特征的明显粘化，同时又具有硅、铁淋溶的富铝化的初级阶段，土壤具有酸性至微酸性反应。黄壤是发育于亚热带湿润山地或高原常绿阔叶林下的土壤，土层经常保持湿润，心土层含有大量针铁矿而呈黄色，黄壤成土母质以花岗岩、砂页岩为主，此外还有第四纪红色粘土及石灰岩风化物，黄壤因黄化和弱富铝化过程使土体呈黄色而独具鲜黄铁铝 B 层，质地一般较粘重，多粘土、粘壤土，呈酸性至强酸性反应，土壤交换性盐基含量低，湿度大，有机质含量高。矿区土壤主要以黄棕壤为主。

3.1.7 矿产资源

康县目前已探明矿种有金、铜、铁、煤、硫、磷、水晶石等 20 余种，已探明铜储量 400 多万吨，仅开采的阳坝铜矿储量达 260 多万吨，品位达到 0.367 立方米；黄金储量丰富，属陕南、陇南、川北“金三角”地带。

3.1.8 地震

根据《甘肃省地震危险区划研究》、《中国地震烈度区划图》和 GB18306-2001 国地震动峰值加速度区划图》，本项目所在地区基本抗震设防烈度为 VIII 度，设计基震加速度值为 0.20g，建筑设计特征周期为 0.40s。

3.2 环境质量现状

3.2.1 环境空气质量现状监测与评价

3.2.1.1 评价基准年筛选

根据矿区所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获取性、数据质量、代表性等因素，选择 2024 年作为评价基准年。

3.2.1.2 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境

质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。依据生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室环境空气质量模型技术支持服务系统查询结果,2024 年陇南市环境空气质量数据筛选达标区判定,详细结果为:陇南市 2022 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 10 ug/m³、17 ug/m³、47 ug/m³、19 ug/m³; CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1mg/m³, O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 123 ug/m³; 各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,环境空气质量模型技术支持服务系统判定结果为达标区,见表 3.2-1。

表 3.2-1 基本污染物环境质量现状

基本污染物	年评价	平均浓度 (ug/m ³)	标准限值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
陇南市					
SO ₂	年均浓度	10	60	16.67	达标
NO ₂	年均浓度	17	40	42.50	达标
PM ₁₀	年均浓度	47	70	67.14	达标
PM _{2.5}	年均浓度	19	35	54.29	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25.00	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	123	160	76.88	达标

3.2.1.3 补充监测

评价期间,建设单位委托监测单位对项目区其他污染因子进行了补充监测。

1、监测点位

设 2 个监测点,大气环境监测点位具体见表 3.2-2,图 3.2-1。

表 3.2-2 环境空气补充监测点位表

点位编号	监测点位名称	地理位置信息	
P1	采区西北侧(一类区)	E105°39'03.32"	N33°07'01.54"
P2	大湾村(尾矿库西北侧)	E105°38'58.06"	N33°08'33.59"

2、监测因子

TSP、硫化氢、氨。

3、监测频次

连续采样 7d。

4、监测分析方法

采样及监测分析方法按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ194-2017)及其修改单等标准和规范要求执行。

5、监测结果

监测结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 环境空气监测结果表

点位信息			检测频次及检测结果					
采样日期	检测项目	检测点位	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值	标准限值
12月12日	氨 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	大湾村	110	100	80	100	98	200
12月13日			70	80	80	70	75	
12月14日			60	80	80	70	72	
12月15日			90	70	80	100	85	
12月16日			80	80	100	110	92	
12月17日			80	100	90	100	92	
12月18日			110	80	70	80	85	
12月12日			硫化氢 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	大湾村	3	6	4	
12月13日	5	5			5	4	5	
12月14日	5	3			6	4	4	
12月15日	3	3			7	6	5	
12月16日	4	4			4	3	4	
12月17日	3	5			6	4	4	
12月18日	4	4			6	4	4	
12月12日	氨 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	采区西 北侧 (一类区)	80	90	80	100	88	200
12月13日			100	80	80	100	90	
12月14日			90	100	90	80	90	
12月15日			70	90	110	90	90	
12月16日			100	100	90	100	98	
12月17日			80	90	80	100	88	
12月18日			90	100	80	100	92	
12月12日	硫化氢 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	采区西 北侧 (一类区)	2	3	3	2	2	10
12月13日			3	4	3	4	4	
12月14日			3	4	5	4	4	
12月15日			5	6	4	5	5	
12月16日			5	3	4	3	4	
12月17日			3	6	5	4	4	
12月18日			3	3	5	5	4	

表 3.2-3 环境空气监测结果表

采样日期	检测项目	检测点位	检测结果	评价标准
12月12日	总悬浮 颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	大湾村	87	300
12月13日			114	
12月14日			95	
12月15日			111	
12月16日			125	
12月17日			117	

12月18日	采区 西北侧 (一类区)	123	300
12月12日		91	
12月13日		106	
12月14日		105	
12月15日		106	
12月16日		121	
12月17日		110	
12月18日		120	

由上表可知：TSP 日平均监测结果达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

3.2.2 地下水环境质量现状监测与评价

1、监测点位

共布设 10 个监测点，具体点位信息见下表 3.2-4，图 3.2-1。

表 3.2-4 地下水监测点位表

点位编号	监测点名称	地理位置信息		概况	备注
D1	大湾村东侧 200m 处	E105°38'29.52"	N33°08'24.11"	井深 20m	尾矿库 监测井
D2	尾矿库东北侧	E105°38'36.94"	N33°08'36.29"	井深 25m	
D3	尾矿库西南侧	E105°39'09.52"	N33°08'32.94"	井深 25m	
D4	尾矿库北侧	E105°39'21.52"	N33°08'27.17"	井深 14m	
D5	尾矿库西北侧	E105°38'29.52"	N33°08'24.11"	井深 13m	
D6	选厂上游 1000m	E105°38'41.56"	N33°08'23.07"	泉水	
D7	选厂下游 500m	E105°38'24.15"	N33°08'02.01"	泉水	
D8	张家沟沟口工业场地东侧 500m	E105°38'58.38"	N33°07'13.24"	泉水	
D9	张家沟沟口工业场地西侧 1km	E105°38'41.56"	N33°08'13.24"	泉水	
D10	张家沟沟口工业场地南侧 1km	E105°38'58.35"	N33°07'23.07"	泉水	

2、监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅等。

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

3、监测时间及监测频次

监测时间为 2024 年 12 月 13 日~14 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

4、采样及分析方法

地下水分析方法优先采用国家标准分析方法，如没有国家标准分析方法，采用原国家环保总局颁布的《水和废水监测分析方法》（第四版）以及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中有关分析方法。

5、监测结果与评价

（1）评价方法

采用地下水水质单项评价因子进行标准指数法评价，公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —污染因子 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —污染因子 pH 在 j 点的值；

pH_{sd} —地下水质量标准 pH 上限；

pH_{su} —地下水质量标准 pH 下限。

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$ 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

（2）监测结果与评价

地下水监测结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 地下水水质监测结果表 单位: mg/L, pH 无量纲

序号	监测因子	采样日期	监测点位及结果										III类 标准 限值	标准指数评价		
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10		最大	最小	平均
1	pH 值	12月12日	7.92	8.08	7.92	8.08	7.74	7.96	8.12	7.77	8.38	7.87	6.5~8.5	0.747	0.493	0.653
		12月13日	7.95	8.12	7.95	8.12	7.75	7.93	8.13	7.74	8.37	7.83		0.913	0.493	0.660
		12月14日	7.93	8.07	7.93	8.07	7.71	7.95	8.15	7.75	8.36	7.85		0.906	0.473	0.653
2	氨氮	12月12日	0.049	0.025L	0.025L	0.099	0.069	0.076	0.087	0.025L	0.025L	0.025L	≤0.50	0.198	0.098	0.152
		12月13日	0.045	0.025L	0.025L	0.097	0.071	0.075	0.085	0.025L	0.025L	0.025L		0.194	0.09	0.83
		12月14日	0.047	0.025L	0.025L	0.095	0.067	0.078	0.089	0.025L	0.025L	0.025L		0.190	0.094	0.15
3	亚硝酸盐氮	12月12日	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00	/	/	/
		12月13日	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L		/	/	/
		12月14日	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L		/	/	/
4	硝酸盐氮	12月12日	2.35	2.21	2.11	2.32	0.78	2.24	1.88	0.46	1.07	1.15	≤20.0	0.012	0.023	0.083
		12月13日	2.36	2.21	2.13	2.33	0.79	2.21	1.85	0.49	1.06	1.13		0.118	0.025	0.083
		12月14日	2.33	2.24	2.10	2.31	0.76	2.23	1.86	0.44	1.05	1.14		0.117	0.022	0.083
5	挥发性酚类	12月12日	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L		未检出	未检出	未检出
6	氰化物	12月12日	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		未检出	未检出	未检出
7	砷	12月12日	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L		未检出	未检出	未检出
8	汞	12月12日	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L		未检出	未检出	未检出
9	总硬度	12月12日	41	50	68	40	50	46	47	28	70	69	≤450	0.156	0.062	0.113
		12月13日	42	52	69	42	49	48	46	29	69	66		0.153	0.064	0.113
		12月14日	44	53	67	43	52	51	44	30	71	65		0.158	0.066	0.116

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

序号	监测因子	采样日期	监测点位及结果										III类标准限值	标准指数评价		
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10		最大	最小	平均
10	溶解性总固体	12月12日	100	118	154	102	122	109	109	89.3	185	176	≤1000	0.185	0.089	0.126
		12月13日	101	119	163	101	119	111	107	84.5	181	171		0.181	0.085	0.126
		12月14日	103	121	165	105	125	123	107	89.2	188	170		0.188	0.089	0.130
11	铅	12月12日	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		未检出	未检出	未检出
12	氟化物	12月12日	0.12	0.30	0.21	0.30	0.31	0.15	0.17	0.17	0.20	0.21	≤1.0	0.31	0.12	0.21
		12月13日	0.13	0.31	0.23	0.31	0.33	0.16	0.18	0.19	0.20	0.21		0.33	0.13	0.22
		12月14日	0.12	0.30	0.20	0.33	0.32	0.15	0.16	0.16	0.20	0.21		0.33	0.12	0.22
13	镉	12月12日	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		未检出	未检出	未检出
14	耗氧量	12月12日	2.0	1.5	2.0	1.5	1.7	1.6	1.6	1.4	1.4	1.6	≤3.0	0.67	0.467	0.533
		12月13日	2.1	1.6	2.1	1.6	1.6	1.7	1.5	1.3	1.4	1.5		0.70	0.433	0.533
		12月14日	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5	1.6	1.8	1.5	1.3	1.6		0.67	0.433	0.533
15	总大肠菌群	12月12日	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	≤3.0	/	/	/
		12月13日	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		/	/	/
		12月14日	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		/	/	/
16	锌	12月12日	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L		未检出	未检出	未检出
17	铁	12月12日	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		未检出	未检出	未检出
18	锰	12月12日	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		未检出	未检出	未检出
19	铬(六)	12月12日	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		未检出	未检出	未检出

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

序号	监测因子	采样日期	监测点位及结果										III类标准限值	标准指数评价			
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10		最大	最小	平均	
	价)	12月14日	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L		未检出	未检出	未检出
20	K ⁺	12月12日	0.94	0.86	1.14	0.76	0.80	0.98	0.97	0.77	0.94	0.86	/	/	/	/	
		12月13日	0.85	0.84	1.15	0.75	0.77	0.99	0.96	0.69	0.85	0.84		/	/	/	
		12月14日	0.87	0.84	1.11	0.77	0.70	0.91	0.94	0.72	0.87	0.84		/	/	/	
21	Na ⁺	12月12日	2.98	7.22	3.89	3.25	7.25	8.00	11.7	4.48	4.37	4.01	/	/	/	/	
		12月13日	2.96	7.19	4.10	3.30	7.17	7.93	11.7	4.34	4.35	3.97		/	/	/	
		12月14日	2.84	7.20	4.05	3.30	7.12	7.89	11.6	4.41	4.41	3.98		/	/	/	
22	Ca ²⁺	12月12日	16.4	16.1	21.0	12.8	18.1	16.7	18.1	16.7	23.1	21.3	/	/	/	/	
		12月13日	16.2	15.9	20.9	12.8	18.6	16.8	18.6	16.8	22.9	21.2		/	/	/	
		12月14日	16.4	15.9	21.3	12.7	18.5	16.7	18.5	16.7	23.0	21.0		/	/	/	
23	Mg ²⁺	12月12日	2.10	1.87	2.70	1.63	1.63	2.09	2.83	1.59	3.48	3.51	/	/	/	/	
		12月13日	2.06	1.85	2.66	1.65	1.65	2.07	2.84	1.61	3.46	3.50		/	/	/	
		12月14日	2.07	1.80	2.71	1.62	1.62	2.09	2.82	1.58	3.44	3.49		/	/	/	
24	CO ₃ ²⁻	12月12日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	
		12月13日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		/	/	/	
		12月14日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		/	/	/	
25	HCO ₃ ⁻	12月12日	17	20	28	21	20	22	22	10	30	29	/	/	/	/	
		12月13日	16	18	27	19	20	21	21	11	29	29		/	/	/	
		12月14日	16	17	26	18	21	21	22	10	30	30		/	/	/	
26	Cl ⁻	12月12日	20.7	33.4	24.6	24.9	21.6	21.6	19.5	18.4	23.2	23.1	/	/	/	/	
		12月13日	20.1	32.7	23.9	23.2	21.1	21.3	19.3	18.5	23.1	23.4		/	/	/	
		12月14日	20.2	32.6	24.3	23.6	20.9	20.7	19.6	18.3	23.3	23.2		/	/	/	
27	SO ₄ ²⁻	12月12日	24	40	35	25	38	47	26	27	30	28	/	/	/	/	
		12月13日	23	38	34	23	37	45	26	27	29	27		/	/	/	
		12月14日	22	37	35	24	37	44	25	26	30	29		/	/	/	
28	硫化物	12月12日	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02	未检出	未检出	未检出	
		12月13日	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L		未检出	未检出	未检出	
		12月14日	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L		未检出	未检出	未检出	
29	菌落	12月12日	17	19	18	19	15	17	16	15	16	19	≤100	0.19	0.15	0.17	

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

序号	监测因子	采样日期	监测点位及结果										III类标准限值	标准指数评价		
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10		最大	最小	平均
	总数	12月13日	15	17	14	17	16	19	18	18	18	20		0.20	0.14	0.17
		12月14日	18	20	16	16	18	20	17	19	14	17		0.20	0.14	0.17
30	铝	12月12日	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	≤0.20	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L	0.00115L		未检出	未检出	未检出
31	铜	12月12日	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1.00	未检出	未检出	未检出
		12月13日	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		未检出	未检出	未检出
		12月14日	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L		未检出	未检出	未检出

依据上表，地下水各监测点的监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

3.2.3 地表水环境质量现状监测与评价

为了解矿区的水质现状，评价期间委托监测单位对三河河和张家沟河水质进行了布点监测，详情如下：

1、监测断面

共布设 3 个监测断面，具体信息见表 3.2-6，图 3.2-1。

表 3.2-6 地表水监测断面统计表

点位编号	位置
H1	选厂上游500m (E:105°38'36.70" N:33°08'28.64")
H2	选厂下游1000m (山谷水与竹坝河汇流点下游500m) (E:105°38'36.24" N:33°08'36.92")
H3	尾矿库下游1000m (E:105°39'32.28" N:33°08'28.24")

2、监测因子

pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD_{Cr}）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铬（六价）、挥发酚、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、镉、铜、锌、铅、砷、汞、硒共 22 项。

3、监测时间及频次

2024 年 12 月 13 日至 15 日连续采样 3 天，每天采样一次。

4、采样及监测分析方法

地表水监测严格按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）执行。样品分析按照国家标准分析方法进行，如无国标方法，按《水和废水监测分析方法》（第四版）中的规定执行。

5、监测结果与评价

采用标准指数法进行评价，公式如下：

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

式中：S_{i,j}—污染因子 i 在 j 点的标准指数；

C_{i,j}—污染因子 i 在 j 点浓度监测值（mg/L）；

C_{si}—污染因子 i 的地表水环境质量标准值（mg/L）。

pH 标准指数为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —污染因子 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —污染因子 pH 在 j 点的值；

pH_{sd} —地表水质量标准 pH 上限；

pH_{su} —地表水质量标准 pH 下限。

表 3.2-7 地表水水质监测结果统计表

序号	监测项目	结果单位	监测点位与日期（2024年）									II类标准限值
			H1			H2			H3			
			12月13日	12月14日	12月15日	12月13日	12月14日	12月15日	12月13日	12月14日	12月15日	
1	pH	无量纲	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.1	8.1	8.2	8.1	6~9
2	氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤1.0
3	总磷	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.2
4	总氮	mg/L	1.31	1.28	1.26	1.30	1.29	1.24	1.78	1.77	1.79	/
5	溶解氧	mg/L	13.68	13.07	12.98	12.95	12.81	13.05	13.14	13.24	13.37	≥5
6	氟化物	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤1.0
7	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
8	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
9	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.2
10	氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.2
11	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
12	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
13	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.05
14	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
15	铜	mg/L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	≤1.0
16	锌	mg/L	0.00014	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	≤1.0
17	镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	≤0.005
18	铅	mg/L	0.00011	0.00010	0.00009L	0.00012	0.00009L	0.00009L	0.00011	0.00009	0.00009L	≤0.05
19	粪大肠菌群	MPN/L	未检出	20	未检出	20	未检出	未检出	50	20	未检出	≤10000（个/L）
20	化学需氧量	mg/L	8	10	8	4	5	4	5	6	5	≤20
21	五日生化需氧量	mg/L	2.7	2.8	2.7	2.5	2.6	2.1	2.5	2.6	2.4	≤4
2220	高锰酸盐指数	mg/L	0.44	0.48	0.44	0.52	0.88	0.68	0.86	0.52	0.86	≤6

2321	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
------	----------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

由监测结果看出，氨氮和粪大肠菌群不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，其余监测因子均能满足要求，氨氮和粪大肠菌群超标是由于农村面源污染导致。

3.2.4 声环境质量现状监测与评价

评价期间委托了监测单位对项目区声环境质量进行了监测。

1、监测点位

本次共布置 13 个噪声监测点位，具体点位信息见表 3.2-8，图 3.2-2。

表 3.2-8 噪声监测点位表

点位编号	检测点位
1#	采矿场厂界东侧
2#	采矿场厂界南侧
3#	采矿场厂界西侧
4#	采矿场厂界北侧
5#	选厂厂界东侧
6#	选厂厂界南侧
7#	选厂厂界西侧
8#	选厂厂界北侧
9#	尾矿库厂界东侧
10#	尾矿库厂界南侧
11#	尾矿库厂界西侧
12#	尾矿库厂界北侧
13#	大湾村

2、监测因子

Ld、Ln。

3、监测时间与频次

2024 年 12 月 13 日至 14 日连续监测 2d，每天昼间、夜间各监测 1 次。

4、监测方法

监测分析方法见表 3.2-9。

表 3.2-9 噪声监测分析方法一览表

监测项目	分析及仪器设备	方法来源
噪声	《声环境质量标准》 AWA6228 型积分型声级计	GB 3096-2008

5、监测结果

监测结果见表 3.2-10。

表 3.2-10 噪声监测结果一览表

测点编号	检测点位名称	结果单位	监测结果及时间				
			2024 年 12 月 13 日		2024 年 12 月 14 日		
			昼间	夜间	昼间	夜间	

1#	采矿场厂界东侧	dB (A)	51.3	45.8	50.9	45.3
2#	采矿场厂界南侧	dB (A)	50.0	45.1	49.6	44.7
3#	采矿场厂界西侧	dB (A)	52.1	46.9	51.3	46.8
4#	采矿场厂界北侧	dB (A)	48.9	44.3	49.4	44.5
5#	选厂厂界东侧	dB (A)	49.6	45.2	50.5	45.4
6#	选厂厂界南侧	dB (A)	51.8	46.5	51.4	45.9
7#	选厂厂界西侧	dB (A)	48.9	44.7	49.7	45.3
8#	选厂厂界北侧	dB (A)	49.5	45.4	50.1	45.7
9#	尾矿库厂界东侧	dB (A)	50.0	45.0	51.4	44.6
10#	尾矿库厂界南侧	dB (A)	52.3	46.9	51.8	47.0
11#	尾矿库厂界西侧	dB (A)	49.1	45.7	49.7	44.9
12#	尾矿库厂界北侧	dB (A)	47.6	43.6	48.5	44.2
13#	大湾村	dB (A)	48.9	44.0	49.9	45.3

由上表监测结果可知，各监测点昼间噪声值在 48.5~52.3dB (A) 之间，夜间噪声值在 43.6~47.0dB (A) 之间，各监测点位场界及敏感点昼间和夜间声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类功能区标准，说明本项目所在区域声环境质量较好。

3.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

1、监测点位

本次共布设 11 个监测点，具体点位信息见下表 3.2-11。

表 3.2-11 土壤监测点位表

点位编号	监测点名称	地理位置信息		备注
土壤污染影响型监测布点				
T1	尾矿库	E 105°39'0.82"	N 33°8'27.38"	表层样、柱状样
T2	尾矿库	E 105°39'1.82"	N 33°8'26.24"	表层样、柱状样
T3	尾矿库	E 105°39'1.75"	N 33°8'25.32"	表层样、柱状样
T4	尾矿库	E 105°39'1.54"	N 33°8'26.37"	柱状样
T5	尾矿库	E 105°39'2.25"	N 33°8'28.24"	柱状样
T6	尾矿库东侧 700m 处	E 105°38'59.91"	N 33°8'29.88"	表层样
T8	尾矿库南侧 450m 处	E 105°39'4.19"	N 33°8'27.37"	表层样
T9	尾矿库北侧 450m 处	E 105°39'56.87"	N 33°8'23.93"	表层样
T10	选厂及办公区	E 105°38'45.57"	N 33°8'20.55"	表层样、柱状样
T11	选厂及办公区	E 105°38'45.57"	N 33°8'20.55"	表层样、柱状样
T12	选厂及办公区	E 105°38'37.22"	N 33°8'17.92"	表层样、柱状样
T13	选厂及办公区	E 105°38'45.03"	N 33°8'18.94"	柱状样
T14	选厂及办公区	E 105°38'38.32"	N 33°8'20.55"	柱状样

T16	选厂办公区南侧 900m 处	E 105°38'43.92"	N 33°8'25.80"	表层样
T17	采矿工业场地及废石场	E 105°39'4.50"	N 33°7'6.56"	表层样、柱状样
T18	采矿工业场地及废石场	E 105°39'5.50"	N 33°7'7.45"	表层样、柱状样
T19	采矿工业场地及废石场	E 105°39'6.57"	N 33°7'6.56"	表层样、柱状样
T20	采矿工业场地及废石场	E 105°39'8.00"	N 33°7'8.14"	表层样、柱状样
T21	采矿工业场地及废石场	E 105°39'9.56"	N 33°7'4.57"	表层样、柱状样
T22	废石场北侧 900m 处	E 105°39'20.50"	N 33°8'14.00"	表层样
T24	采矿工业场地西南侧 900m	E 105°39'45.50"	N 33°7'25.42"	表层样

土壤生态影响型监测布点

T7	尾矿库西侧 550m 处	E 105°38'56.25"	N 33°8'27.00"	表层样
T15	选厂办公区北侧 150m 处	E 105°38'49.44"	N 33°7'49.92"	表层样
T23	采矿工业场地西侧 900m 处	E 105°39'32.67"	N 33°7'23.00"	表层样

2、检测项目

T7、T15、T23：含盐量、PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 10 项。

T2、T13、T19：含盐量、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘，苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，氰化物共计 47 项。

其余点位：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，共计 8 项。

3、采样及分析方法

采样及分析方法按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》及《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等相关标准和规范要求执行。

4、监测结果

监测结果见表 3.2-12~3.2-16。

表 3.2-12 监测结果一览表

项目	监测结果		
	T7 表层样	T15 表层样	T23 表层样

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

pH	无量纲	7.28	6.99	6.75
汞	mg/kg	0.624	0.328	0.187
砷	mg/kg	4.50	13.8	6.21
镉	mg/kg	0.41	0.18	0.31
铅	mg/kg	91	50	90
铜	mg/kg	16	15	22
锌	mg/kg	61	50	49
镍	mg/kg	11	1	22
铬	mg/kg	70	65	65
全盐量	g/kg	0.85	0.94	0.91
执行标准《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）				

表 3.2-13 监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	监测结果										
	T2				T13			T19			
	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层
汞	24.8	5.78	1.02	13.5	0.108	0.213	0.117	0.162	0.436	0.295	0.100
砷	6.04	6.51	7.35	6.76	6.62	7.96	8.43	4.33	4.09	3.90	6.99
镉	0.20	0.76	0.73	0.51	0.57	0.27	0.20	0.19	0.39	0.30	0.17
铅	59	65	57	54	100	84	68	77	86	73	61
铜	19	16	23	20	21	21	24	19	17	16	23
铬(六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镍	4	13	11	15	24	24	21	8	5	8	10
氯甲烷	0.0748	0.0655	0.0758	0.0812	0.0664	0.0764	0.0667	0.0740	0.0034	0.0770	0.0768
氯乙烯	0.0190	0.0511	0.0500	0.0471	0.0470	0.0488	0.0508	0.0538	ND	0.0577	0.0636
1,1-二氯乙烯	ND	ND	0.0125	0.0023	0.0137	0.0110	0.0126	0.0026	0.0098	0.0018	0.0044
二氯甲烷	0.0060	0.0054	ND	0.0137	0.0046	0.0049	0.0061	0.0203	ND	0.0070	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	0.0018	ND	0.0059	0.0029	0.0021	0.0035	0.0025	0.0054	0.0068
1,1-二氯乙烷	0.0056	0.0085	0.0077	ND	ND	0.0019	ND	ND	ND	ND	0.0020
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	0.0015	ND	ND	ND	ND	0.0048	ND	ND	ND	0.0050
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	0.0032	0.0032	0.0033	0.0030	0.0023	0.0035	0.0030	0.0019	ND	0.0023	0.0034
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0058

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿 100t/d 采选工程

四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0062	0.0024	0.0028	0.0046	0.0059	0.0045	0.0025	0.0037	0.0060	0.0072	0.0026
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间/对二甲苯	ND	0.0016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.0023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0040
1,4 二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2 二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
全盐量	0.85	0.84	0.91	0.88	0.94	0.92	0.90	0.96	0.95	0.88	0.87
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注1	ND 表示未检出										
备注2	执行标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）										

表 3.2-14 监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	监测结果																		
	T1				T3				T4				T5				T6	T8	T9
	表层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	表层	表层	
pH	6.92	6.59	6.44	6.62	6.47	6.50	6.57	6.64	7.19	7.25	7.31	7.19	7.42	7.34	7.45	7.42	7.39	7.06	7.33
汞	25.6	2.30	24.9	23.7	0.314	0.173	0.122	0.339	ND	ND	0.418	ND	5.96	0.060	0.063	5.96	0.148	0.003	0.068
砷	7.87	8.57	8.51	6.16	6.39	6.87	7.79	5.76	8.57	4.36	5.16	8.57	4.93	4.35	4.94	4.93	4.21	3.07	7.70
镉	0.14	0.14	0.44	0.15	0.51	0.52	0.45	0.29	0.56	0.39	0.41	0.56	0.34	0.32	0.23	0.34	0.13	0.37	0.15
铅	72	80	94	60	48	50	55	62	63	68	78	63	56	82	90	56	99	82	70
铜	17	16	24	12	17	16	22	22	20	23	21	20	35	20	18	35	22	13	15
镍	/22	23	12	11	37	39	26	27	27	28	26	27	9	19	21	9	12	23	25
铬(六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注1	ND表示未检出																		
备注2	执行标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)																		

表 3.2-15 监测结果一览表 单位: mg/kg

项目	监测结果															
	T10				T11				T12				T14			T16
	表层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层
pH	6.88	6.73	6.77	6.84	7.18	7.22	7.25	7.17	7.41	7.37	7.39	7.44	7.57	7.65	7.51	7.55
汞	0.225	0.139	0.149	0.252	0.076	27.9	0.066	0.272	0.285	13.3	0.246	0.114	0.539	0.368	0.736	0.098
砷	2.95	2.73	17.7	11.5	8.30	8.07	8.93	9.14	9.88	9.67	7.97	7.27	11.5	6.80	6.52	7.69
镉	0.14	0.20	0.24	0.10	0.21	0.38	0.36	0.61	0.15	0.20	0.30	0.28	0.14	0.28	0.22	0.12
铅	49	43	52	56	57	71	73	78	73	91	87	94	76	60	60	52
铜	14	16	22	23	18	21	21	22	23	23	23	22	24	18	22	25

镍	49	43	52	56	37	33	40	38	41	42	31	28	34	29	28	12
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注1	ND 表示未检出															
备注2	执行标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）															

表 3.2-16 监测结果一览表 单位：mg/kg

项目	监测结果																	
	T17				T18				T20				T21				T22	T24
	表层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	表层	中层	深层	表层	表层
pH	7.26	6.88	7.02	6.94	6.87	6.90	7.12	7.07	7.26	6.64	6.71	6.70	5.91	5.98	6.21	6.10	6.27	6.08
汞	0.166	0.447	1.36	0.495	0.362	0.325	0.051	0.003	0.272	0.081	0.179	0.122	0.246	0.240	0.368	0.374	0.450	0.239
砷	4.07	4.02	6.69	7.32	4.49	4.14	5.38	6.12	6.69	5.68	3.96	6.98	7.91	7.85	8.04	7.85	8.16	5.96
镉	0.19	0.30	0.27	0.11	0.36	0.39	0.19	0.18	0.33	0.31	0.45	0.19	0.13	0.14	0.12	0.24	0.33	0.15
铅	35	46	59	66	66	74	72	88	57	55	46	61	66	72	76	83	83	93
铜	15	14	22	16	16	17	15	21	20	22	17	23	18	17	18	18	19	21
镍	16	9	14	18	24	20	13	12	9	5	6	19	18	23	37	34	22	19
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注1	ND 表示未检出																	
备注2	执行标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）																	

由表可知，T7、T15、T23 监测项目浓度均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值要求，其余监测点位满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地相应标准限值，说明区域土壤环境质量良好。

3.2.6 河流底泥环境质量现状监测与评价

1、监测点位

底泥共布设 3 个监测点位，具体信息见表 3.2-17，图 3.2-1。

表 3.2-17 底泥采样点位

点位编号	检测点位名称	
H1	三河河	选厂上游500m (深度0~0.5m)
H2		选厂下游1000m(山谷水与竹坝河汇流点下游500m)(深度0~0.2m)
H3		尾矿库下游1000m(深度0~0.5m)

2、监测项目

pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍。

3、监测频次

2024 年 12 月 13 日，采样 1 次。

4、采样及监测分析方法

参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）相关要求执行。

5、调查结果及评价

底泥检测结果及评价详见表 3.2-18。

表 3.2-18 底泥监测结果

采样日期	检测点位	检测项目	单位	检测结果	标准限值
12 月 13 日	选厂上游 500m	pH	无量纲	7.4	/
		镉	mg/kg	0.177	≤65
		汞	mg/kg	0.165	≤38
		砷	mg/kg	11.6	≤60
		铜	mg/kg	18	≤18000
		铅	mg/kg	5.82	≤800
		铬	mg/kg	25	/
		锌	mg/kg	60	/
		镍	mg/kg	24	≤900
		锑	mg/kg	0.6	≤29

		氰化物	mg/kg	0.05	≤135
		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	115	≤4500
	选厂下游 1000m (山谷 水与竹坝河 汇流点下游 500m)	pH	无量纲	7.5	/
		镉	mg/kg	0.161	≤65
		汞	mg/kg	0.211	≤38
		砷	mg/kg	12.4	≤60
		铜	mg/kg	18	≤18000
		铅	mg/kg	5.87	≤800
		铬	mg/kg	15	/
		锌	mg/kg	61	/
		镍	mg/kg	27	≤900
		锑	mg/kg	0.6	≤29
		氰化物	mg/kg	0.04	≤135
		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	未检出	≤4500
12月13日	尾矿库下游 1000m	pH	无量纲	7.2	/
		镉	mg/kg	0.139	≤65
		汞	mg/kg	0.252	≤38
		砷	mg/kg	13.1	≤60
		铜	mg/kg	19	≤18000
		铅	mg/kg	5.71	≤800
		铬	mg/kg	29	/
		锌	mg/kg	64	/
		镍	mg/kg	28	≤900
		锑	mg/kg	0.5	≤29
		氰化物	mg/kg	0.06	≤135
		石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	109	≤4500

由表可知, 监测断面底泥中各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中 pH>7.5 筛选值标准, 各点位各项底泥指标评价均为良好。

3.3 生态环境质量现状调查与评价

3.3.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》, 矿山位于甘肃省生态功能区划中秦巴山地森林生态区—秦岭山地森林生态亚区—康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区。

3.3.1.1 生态功能区的特点

本区包括康县、武都区北部, 徽县、两当县南部地区, 海拔较高, 谷地狭窄,

气候垂直变化明显，温暖多雨。除河谷与低山区外，林草茂盛，植被覆盖高，生物多样性呈明显的过渡特征。

3.3.1.2 生态功能区存在的问题

本区主体是山地森林，人类过度的土地利用，开荒，森林采伐，采矿等造成的水土流失和生物多样性下降，森林资源过度开发天然草原过度放牧，致使林线后移迅速，草场严重退化；自然栖息地的破坏使生物多样性受到严重威胁，许多野生动植物种濒临灭绝。

一是生态系统结构简单，功能退化。二是路网密集，生物栖息地破碎化。道路对生物种群和生物栖息环境的影响包括动植物的分布、侵入、隔离、迁移、种群规模、数量及其动态的影响以及道路建设对野生动植物生境的影响等。三是水资源涵养功能下降，水土流失严重。由于历史上对森林的采伐和陡坡的开荒，秦岭山地水土流失面积不断增加。四是矿产开发引起植被破坏。生态环境退化、地面塌陷、地下水位下降、居民生活受到影响、水土流失、自然灾害增加、水源污染、重金属面源污染。

3.3.1.3 生态功能区生态环境建设主要任务

该区中高山带自然植被保存相对较好，生物多样性丰富，是重要的水源涵养功能区，应做好天然林保护和退耕还林工作，恢复植被。优先保护原生型亚热带常绿阔叶林及其生态系统、天然针叶林及其生态系统、湿地生态系统，保护水源功，稳固已有建设成果；尊重自然规律和科学规律，自然修复和人工修复相结合，采用先进实用技术，乔灌木结合、针叶阔叶混交，提高成效。大力推进防护林、退耕还林、封山育林和荒山造林、野生动植物保护和自然保护区建设等工程，实施低效林改造、中幼林抚育，提高森林质量，维护和重建山地森林生态系统。落实保护政策，禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保护自然生态走廊和野生动植物栖息地，促进自然生态系统恢复，保持野生动植物物种和种群平衡，实现野生动植物资源良性循环和永续利用。加强外来入侵物种管理，防止外来有害物种对生态系统的侵害。

加强对能源和矿产资源开发及建设工程的监管，加大矿区环境整治修复力度，继续实施石漠化综合治理、沙化土地治理、地质灾害综合治理工程，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。积极提升森林公园、自然保护区实验区和湿地公园森林旅游开展能力，引导森林人家、森林旅游示范区、示范村建设，开展特色森林

旅游产品，将森林旅游业培育成第三产业的龙头；在低山丘陵区适度开展油茶产业、茶叶产业，以及脐橙、柑橘、柚等特色经济林和香料林；鼓励开展林果、林药、林菌、林花等林下种植业。养鸡、养兔等林下养殖业，以及花卉苗木基地和中药材基地，促进农民和林区职工增收致富。

3.3.2 生态环境现状调查方法

本次评价采用《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）附录 B 中的资料收集法、现场调查法、公众咨询法、生态监测法以及遥感调查法相结合的形式进行。

（1）资料收集法

收集评价区可以反映生态现状和背景的资料，包括相关文字及图件等。

（2）现场调查法

现场调查遵循整体与重点相结合的原则，整体上兼顾项目所涉及的生态环境保护目标，突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性。

（3）公众咨询法

通过走访、咨询当地群众，咨询相关管理部门对项目的意见。

（4）生态监测法

主要开展植物样方调查、动物样线调查。

（5）遥感调查法

遥感信息源的选取以美国陆地卫星 Landsat-8OLI 影像为信息源，包括 9 个波段，空间分辨率为 2.0m，成像时间 2024 年 6 月 8 日。该时段植被和土地利用类型分异明显，满足生态评价工作等级要求。采用 ENVI 图像处理软件对数字图像进行校正、融合等图像处理。

根据野外验证结果，对室内建立的解译标志进行验证及修改，建立本次土地利用现状、植被类型等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对土地利用现状、植被类型分别进行解译，在 ArcGIS 中制作土地利用现状、植被类型等相关图件，并进行分类面积统计。

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.1 等软件，基于遥感影像，结合 DEM（数字高程模型）

及土地利用现状数据，通过 ENVI 的波段计算及 GIS 的空间分析功能得到植被覆盖度及土壤侵蚀强度，分类统计并制图输出。根据提取到的各专题信息，结合现场调查及相关资料，分析区域生态环境要素的空间分布。

3.3.3 土地利用现状

土地利用现状分析采用人机交互解译的方法，通过遥感影像的屏幕数字化，根据屏幕栅格影像中各地类的色调、形状、阴影、纹理、位置、大小等特征直接沿影像特征的边缘准确勾划出地类界线。土地利用现状分类参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）要求，评价区共分为有林地、草丛、建设用地、水域湿地以及耕地等。

评价区及矿权范围内土地利用情况见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 土地利用现状统计表

代码	类型	评价范围		矿权范围	
		面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
301	乔木林地	1178.21	50.92	59.20	58.85
305	灌木林地	798.97	34.53	36.11	35.89
401	天然牧草地	286.92	12.40	3.71	3.68
702	农村宅基地	3.09	0.13	-	-
601	工业用地	4.25	0.18	-	-
602	采矿用地	2.40	0.10	1.54	1.53
1006	道路	1.90	0.08	-	-
1101	河流水面	32.59	1.41	0.05	0.05
103	旱地	5.70	0.25	-	-
合计		2314.04	100.00	100.60	100

由上表可知：

(1) 矿权范围面积 100.60hm²，土地利用类型包括乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、河流水面等，以乔木林地为主，占矿权范围的 58.85%，其次为灌木林地、天然牧草地。

(2) 评价区面积 2314.04hm²，土地利用类型包括乔木林地、灌木林地、天然牧草地、农村宅基地、工业用地、采矿用地、农村道路、河流水面以及旱地。其中乔木林地占 50.92%。

3.3.4 植被类型

植被调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》和 2007 年出版

的《中国植被及其地理格局》中的分类系统和相关名称进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告、植物样方调查成果以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。在植被分布的总体规律的指导下，参考评价区域相关植被文字资料，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，得到植被类型图。

评价区植被类型见表 3.3-2、图 3.3-2。

表 3.3-2 植被类型统计表

大类	类型	评价范围		矿权范围	
		面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
林地	栓皮栎、白桦、枫香树	1178.21	50.92	59.20	58.85
灌木	艾、紫花醉鱼、六道木	798.97	34.53	36.11	35.89
草丛	鸭拓草、小蓬草、荩草、白莲蒿、蒲公英、狗尾草	286.92	12.40	3.71	3.68
栽培植被	玉米、蔬菜	5.70	0.25	-	-
无植被地段	无植被地段	44.23	1.91	1.59	1.58
	合计	2314.04	100.00	100.60	100.00

由上表可知：

(1) 矿权范围植被类型主要为林地、灌木、草丛、无植被地段，其中以林地为主，占 58.85%，其次为灌木；

(2) 评价范围植被类型主要为林地、灌木、草丛、栽培植被、无植被地段，其中以林地为主，占 50.92%，其次为灌木；

(3) 矿权范围与评价区植被类型相同。

3.3.5 植物样方调查

矿区属暖温湿润半湿润山地，山区多为林木和灌草，天然植被可分为暖温带木本和草本植物。为本次评价共设置了 10 个样方点，样方的布置涵盖了矿区内、外，以及坡向、坡位，样方数量及设置、调查时间满足导则规定要求。样方点位见图 3.3-3。

1、调查方法

(1) 盖度、密度的调查

对于草本群落，根据实际情况，布置 1m×1m 或 3m×3m 大小不等的样方进行调查；采用针刺法测定草本植物群落总盖度，用计数法观测植物密度（丛生植物以 1

丛计为 1 个个体），用卷尺测量植物自然高度。

灌木采用 4m×4m、5m×5m 或 6m×6m 的样方调查。每个样方中测定灌丛的冠幅（cm×cm）、自然高度（cm）、密度（株/m²）等指标。用卷尺测量自然高度、东西冠幅和南北冠幅，逐株统计法测定灌木密度，并求得灌木盖度，盖度的计算公式如下：

$$\text{灌木盖度}(\%) = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 16 \times 100\%$$

$$\text{或：灌木盖度}(\%) = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 25 \times 100\%$$

$$\text{或：灌木盖度}(\%) = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 36 \times 100\%$$

(2) 生物量调查

灌木生物量采用推算法，每一种灌木采集其冠层上、中、下 3 个小枝，用便携式电子天平（0.1g）现场测定重量，求得平均值，并统计所有小枝数量和树干，与平均值的乘积即为该种灌木的地上生物量；草本地上生物量采用全株获取，并用便。

表 1. 样方 1 矿区样方调查表

日期：2024.10.06 样方面积（m²）：10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
	地形	海拔（m）	坡向	坡度（°）		
地点	矿区采矿区		山地	1390	阴坡	30
经纬度	N33°07'00.45"， E105°39'14.58"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	50%	层高在 10m 左右，无优势树种，主要物种有山白树、栗、槲树、臭檀吴萸等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右，无优势物种，主要物种有野蔷薇、马桑、勾儿茶、南蛇藤、华西箭竹、桤叶荚蒾、喜阴悬钩子等				
草本层	10%	层高约 30cm，无优势物种，主要物种有日本躑躅、野百合、苔藓类植物				

		等	
--	--	---	--


表 2. 样方 2 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区采矿区		山地	1388	阴坡	35
经纬度	N33°07'00.93", E105°39'14.21"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	50%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有山白树、栗、木姜子、三叶木通等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有野蔷薇、马桑、勾儿茶、南蛇藤、葛、花椒、槲栎花等				
草本层	10%	层高约 30cm, 无优势物种, 主要物种有茜草、野百合、鞘柄菝葜、知风草、井栏边草、苔藓类植物等				

表 3. 样方 3 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区采矿区		山地	1374	阴坡	40
经纬度	N33°07'00.10", E105°39'13.62"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有栗、山白树、榉树、青榨槭、白桦等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要				

		物种有马桑、棣棠花、三叶木通、南蛇藤、野蔷薇、卫矛、乌头叶蛇葡萄、葛枣猕猴桃等
草本层	20%	层高约 30cm，无优势物种，主要物种有日本躑躅草、掌叶铁线蕨、问荆、冷水花、卷耳、糙苏、苔藓类植物等

表 4. 样方 4 矿区样方调查表

日期：2024.10.06 样方面积 (m²)：10m×10m


植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区采矿区		山地	1372	阴坡	40
经纬度	N33°07'00.24", E105°39'13.29"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右，无优势树种，主要物种有木姜子、栗、山白树、榭树、白桦、冬瓜杨等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右，无优势物种，主要物种有马桑、毛榛、南蛇藤、野蔷薇、卫矛、华西箭竹、葛、华中五味子等				
草本层	20%	层高约 30cm，无优势物种，主要物种有知风草、尼泊尔芒、问荆、冷水花、卷耳、糙苏、碎米荠、苔藓类植物等				

表 5. 样方 5 矿区样方调查表

日期：2024.10.06 样方面积 (m²)：10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)


地点	矿区采矿区	山地	1365	阴坡	45
经纬度	N33°07'01.25", E105°39'13.86"				
层次	三层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有木姜子、栗、山白树、辽东栎、白桦、冬瓜杨、三叶木通等			
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有马桑、毛榛、葛枣猕猴桃、野蔷薇、棕榈、华西箭竹、葛、勾儿茶等			
草本层	20%	层高约 30cm, 无优势物种, 主要物种有多茎景天、尼泊尔芒、问荆、鸭儿芹、冷水花、卷耳、知风草、糙苏、苔藓类植物等			

表 6. 样方 6 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征		
			地形	海拔 (m)	坡向
地点	矿区采矿区	山地	1353	阴坡	45
经纬度	N33°07'03.96", E105°39'11.31"				
层次	三层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有木姜子、栗、山白树、榭树、白桦、冬瓜杨等			
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有马桑、毛榛、山梅花、野蔷薇			

		薇、绣球、华西箭竹、南蛇藤、勾儿茶等
草本层	20%	层高约 30cm, 无优势物种, 主要物种有卷耳、问荆、鸭儿芹、冷水花、糙苏、苔藓类植物等

表 7. 样方 7 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 5m×5m



植被类型	山地落叶阔叶灌丛		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区采矿区		台地	1350	无	0
经纬度	N33°07'04.26", E105°39'12.49"					
层次	两层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
灌木层	50%	层高约 2m, 无优势物种, 主要物种有河北木蓝、醉鱼草、黄果悬钩子、胡枝子、甘青铁线莲、杠柳等				
草本层	20%	层高约 40cm, 无优势物种, 主要物种益母草、大火草、飞蓬、蒙古蒿、缬草、路边青、夏枯草、臭草、尼泊尔芒等				

表 8. 样方 8 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 5m×5m

植被类型	山地落叶阔叶灌丛		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区采矿区		台地	1346	无	0
经纬度	N33°07'05.29", E105°39'13.32"					
层次	两层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
灌木层	50%	层高约 2m, 无优势物种,				

		主要物种有河北木蓝、醉鱼草、茅莓、胡枝子、灰桐子、杠柳等
草本层	20%	层 高 约 40cm，无优势物种，主要物种益母草、大火草、飞蓬、蒙古蒿、百脉根、路边青、草木犀、臭草、白茅、广布野豌豆等

表 9. 样方 9 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	矿区采矿区		山地	1331	阴坡	40
经纬度	N33°07'05.47", E105°39'10.72"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右，无优势树种，主要物种有木姜子、栗、三尖杉、辽东栎、千金榆、山白树、中国黄花柳等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右，无优势物种，主要物种有马桑、毛榛、葛枣猕猴桃、野蔷薇、粗齿铁线莲、华西箭竹、南蛇藤、构树、喜阴悬钩子等				
草本层	20%	层高约 30cm，无优势物种，主要物种有卷耳、问荆、鸭儿芹、两型豆、				

	蕺菜、银线草、苔藓类植物等
--	---------------

表 10. 样方 10 矿区样方调查表

日期：2024.10.06 样方面积 (m²)：10m×10m


植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区采矿区		山地	1334	阴坡	40
经纬度		N33°07'06.98", E105°39'14.42"				
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有木姜子、栗、千金榆、野核桃等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有棣棠花、马桑、毛榛、喜阴悬钩子、葛枣猕猴桃、野蔷薇、棕榈、华西箭竹等				
草本层	20%	层高约 30cm, 无优势物种, 主要物种有糙苏、鄂西香茶菜、鸭儿芹、蕺菜、银线草、问荆、苔藓类植物等				

表 11. 样方 11 矿区样方调查表


日期：2024.10.06 样方面积 (m²)：10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		山地	1286	阳坡	35
经纬度		N33°07'13.64", E105°39'16.03"				
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有栗、千金榆、木姜子、				

		山白树、青榨槭等
灌木层	40%	层高在2m左右,无优势物种,主要物种有棣棠花、马桑、绣球、醉鱼草、葛、野蔷薇、毛黄栌、尼泊尔黄花木、溲疏等
草本层	20%	层 高 约 30cm, 无 优 势 物 种, 主 要 物 种 有 糙 苏、龙芽草、鸭儿芹、蕺菜、银线草、井栏边草、苔藓类植物等

表 12. 样方 12 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征		
			地形	海拔 (m)	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		山地	1272	40
经纬度	N33°07'17.2869", E105°39'13.71"				
层次	三层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
乔木层	40%	层高在10m左右,无优势树种,主要物种有栗、千金榆、木姜子、枫杨、青榨槭、辽东栎等			
灌木层	40%	层高在2m左右,无优势物种,主要物种有华西箭竹、马桑、山梅花、绣球、葛枣猕猴桃、野蔷薇、构树、尼泊尔黄花木、乌头叶蛇葡萄等			
草本层	20%	层高约30cm, 无			

		优势物种, 主要物种有糙苏、龙芽草、鸭儿芹、路边青、豫陕鳞毛蕨、苔藓类植物等	
--	--	--	--

表 13. 样方 13 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m



植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		山地	1218	阳坡	40
经纬度	N33°07'17.59", E105°39'11.48"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有栗、千金榆、木姜子、白桦、青榨槭、辽东栎等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有华西箭竹、马桑、山梅花、绣球、葛、野蔷薇、勾儿茶、棕榈、刚毛忍冬等				
草本层	20%	层高约 30cm, 无优势物种, 主要物种有糙苏、一把伞南星、鸭儿芹、尼泊尔芒、井栏边草、卷叶黄精、苔藓类植物等				

表 14. 样方 14 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		山地	1239	阳坡	30
经纬度	N33°07'21.05", E105°39'12.95"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右,				

		无优势树种,主要物种有白桦、栗、千金榆、青榨槭、辽东栎等
灌木层	40%	层高在 2m 左右,无优势物种,主要物种有野蔷薇、喜阴悬钩子、马桑、绣球、葛、老鸦糊、尼泊尔黄花木、桦叶荚蒾等
草本层	20%	层高约 30cm,无优势物种,主要物种有糙苏、小舌紫菀、鸭儿芹、夏枯草、苔藓类植物等

表 15. 样方 15 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m


植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		山地	1182	阳坡	35
经纬度	N33°07'20.13", E105°39'09.55"					
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右,无优势树种,主要物种有木姜子、白桦、栗、辽东栎等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右,无优势物种,主要物种有毛榛、野蔷薇、喜阴悬钩子、马桑、山梅花、勾儿茶、华西箭竹、椴木、桦叶荚蒾等				
草本层	20%	层高约 30cm,无优势物种,主要物种有变豆菜、糙苏、小舌紫菀、鸭儿芹、卷耳、苔藓类植物等				

表 16. 样方 16 矿区样方调查表

日期：2024.10.06 样方面积 (m²)：10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		山地	1148	阳坡	40
经纬度		N33°07'24.91", E105°39'08.83"				
层次	三层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有栗、辽东栎、木姜子、白桦、三尖杉、青榨槭等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有绣球、喜阴悬钩子、毛榛、野蔷薇、马桑、葛枣猕猴桃、勾儿茶、棕桐、椴木、桦叶荚蒾等				
草本层	20%	层高约 30cm, 无优势物种, 主要物种有茜草、变豆菜、糙苏、豫陕鳞毛蕨、鸭儿芹、井栏边草、苔藓类植物等				

表 17. 样方 17 矿区样方调查表


日期：2024.10.06 样方面积 (m²)：5m×5m

植被类型	山地落叶阔叶灌丛		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		台地	1346	无	0
经纬度		N33°07'05.29", E105°39'13.32"				
层次	两层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
灌木层	40%	层高约 2m, 无优势物种, 主要物种有河北木蓝、醉鱼草、黄果悬钩子、胡枝				

		子、葛、杠柳等	
草本层	30%	层 高 约 40cm，无优势物种，主要物种益母草、大火草、尼泊尔芒、飞蓬、蒙古蒿、龙芽草、老鹳草、锐裂银莲花、臭草、白茅、广布野豌豆等	

表 18. 样方 18 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 10m×10m

植被类型	山地落叶阔叶林		环境特征			
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	矿区内, 采矿区外	山地	1050	阴坡	40	
经纬度	N33°07'37.04", E105°39'03.29"					
层次	三层					
分层	层 盖 度	种类组成与生长状况	考察照片			
乔木层	40%	层高在 10m 左右, 无优势树种, 主要物种有栗、辽东栎、木姜子、白桦、青榨槭等				
灌木层	40%	层高在 2m 左右, 无优势物种, 主要物种有马桑、绣球、喜阴悬钩子、毛榛、野蔷薇、马桑、南蛇藤、勾儿茶、华西箭竹、桦叶荚蒾等				
草本层	20%	层 高 约 30cm，无优				

		势物种,主要物种有变豆菜、糙苏、鸭儿芹、井栏边草、卷耳、苔藓类植物等	
--	--	------------------------------------	--


表 19. 样方 19 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 5m×5m

植被类型	山地落叶阔叶灌丛		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		台地	953	无	0
经纬度	N33°07'50.92", E105°39'02.12"					
层次	两层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
灌木层	40%	层 高 约 2m, 无优势物种, 主要物种有胡枝子、醉鱼草、茅莓、河北木蓝、勾儿茶、杠柳等				
草本层	30%	层 高 约 40cm, 无优势物种, 主要物种益母草、大火草、飞蓬、蒙古蒿、野菊、路边青、臭草、广布野豌豆、早熟禾、井栏边草等				

表 20. 样方 20 矿区样方调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 5m×5m

植被类型	山地落叶阔叶灌丛		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区内, 采矿区外		台地	908	无	0
经纬度	N33°08'04.12", E105°38'58.45"					
层次	两层					
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片			
灌木	40%	层 高 约 2m,				

层		无优势物种，主要物种有醉鱼草、茅莓、野蔷薇、河北木蓝、杠柳等
草本层	30%	层 高 约 40cm，无优势物种，主要物种尼泊尔芒、大火草、飞蓬、蒙古蒿、野菊、路边青、白茅、歪头菜、井栏边草等

表 21. 样方 21 矿区植被调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 1m×1m

植被类型	山地草原		环境特征		
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)	
地点	矿区尾矿库		台地	890	无 0
经纬度	N33°08'21.73", E105°39'14.67"				
层次	一层				
分层	层 盖 度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	60%	层高 30cm，野菊为优势种，主要伴生种蒙古蒿、问荆、白茅、小花鬼针草、早熟禾等。			

表 22. 样方 22 矿区植被调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 1m×1m

植被类型	山地草原		环境特征		
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)	
地点	矿区尾矿库		台地	900	无 0
经纬度	N33°08'19.63", E105°39'15.38"				
层次	一层				


分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片
草本层	80%	层高 30cm, 野菊为优势种, 主要伴生种蒙古蒿、牛膝、广布野豌豆、白茅、小花鬼针草、早熟禾、白草、菴草等。	

表 23. 样方 23 矿区植被调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 1m×1m


植被类型	山地草原		环境特征		
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)	
地点	矿区尾矿库		台地	878	无 0
经纬度	N33°08'19.62", E105°39'13.17"				
层次	一层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	80%	层高 50cm, 尼泊尔芒为优势种, 主要伴生种野菊、芦苇、水烛、白茅、小灯芯草、问荆、日本毛连菜等。			

表 24. 样方 24 矿区植被调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 1m×1m

植被类型	山地草原		环境特征		
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)	
地点	矿区尾矿库		台地	880	无 0
经纬度	N33°08'21.04", E105°39'13.10"				
层次	一层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		


草本层	70%	层高 30cm, 尼泊尔芒为优势种, 主要伴生种蒙古蒿、芦苇、水烛、白茅、小灯芯草、问荆等。	
-----	-----	--	--

表 25. 样方 25 矿区植被调查表

日期: 2024.10.06 样方面积 (m²): 1m×1m

植被类型	山地草原	环境特征			
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	矿区尾矿库	台地	880	无	0
经纬度	N33°08'21.04", E105°39'13.10"				
层次	一层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	70%	层高 30cm, 问荆为优势种, 主要伴生种蒙古蒿、尼泊尔芒、芦苇、水烛、白茅、小灯芯草、野菊等。			

3、植物资源及其名录

本次实地调查的数据, 依据《中国植物志》和《Flora of China》的分类系统, 在项目区域评价范围内分布有维管植物 90 科 250 属 363 种, 其中蕨类植物 9 科 15 属 27 种, 裸子植物 2 科 2 属 2 种, 被子植物 79 科 233 属 334 种。双子叶植物纲 69 科 194 属 280 种; 单子叶植物纲 10 科 39 属 54 种。具体植物名录见附录I-1。中国特有种 23 种, 无保护植物, 木本植物占绝大多数, 多为高大乔木和灌木, 为带状分布。

根据《国家重点保护野生植物名录 (第二批) 》, 参照 2023 年出版的《图说甘

肃省国家重点保护植物(2021 版)》,《甘肃省重点保护野生植物名录》(甘政发[2024]33 号), 结合实地调查的情况, 在项目区域内未发现保护植物。此外, 根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》(2020 版), 无受威胁等级的植物。

根据《Flora of China》, 结合实地调查的植物名录, 该区域内发现中国特有种 23 种, 隶属于 17 科 19 属, 木本植物 16 种, 草本植物 5 种。样方调查出现的植物名录见表下所示。

表 3.3-13 植物名录统计表

科名	属名	中文种名	拉丁学名	保护级别	数据来源
菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	无	实地调查
	蒿属	艾	<i>Artemisia argyi Lévl. et Van.</i>	无	实地调查
	蒿属	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum Ledeb.</i>	无	实地调查
	白酒草属	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	无	实地调查
	千里光属	千里光	<i>Senecio scandens Buch. -Ham. ex D.</i>	无	实地调查
	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	无	实地调查
	飞蓬属	一年蓬	<i>Erigeron annuus (L.) Pers.</i>	无	实地调查
	苍耳属	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>	无	实地调查
向日葵属	菊芋	<i>Helianthus tuberosus L.</i>	无	实地调查	
豆科	木蓝属	多花木蓝	<i>Indigofera amblyantha</i>	无	实地调查
	野豌豆属	广布野豌豆	<i>Vicia cracca Linn.</i>	无	实地调查
	野豌豆属	长柔毛野豌豆	<i>Vicia villosa Roth.</i>	无	实地调查
	车轴草属	白车轴草	<i>Trifolium repens L.</i>	无	实地调查
	拉拉藤属	车轴草	<i>Galium odoratum (L.) Scop.</i>	无	实地调查
	两型豆属	两型豆	<i>Amphicarpaea edgeworthii Benth.</i>	无	实地调查
	田菁属	田菁	<i>Sesbania cannabina (Retz.) Poir.</i>	无	实地调查
	葛属	葛	<i>Pueraria montana (Loureiro) Merrill</i>	无	实地调查
禾本科	荩草属	荩草	<i>Arthraxon hispidus (Trin.) Makino</i>	无	实地调查
	金发草属	金丝草	<i>Pogonatherum crinitum (Thunb.) Kunth</i>	无	实地调查
	求米草属	求米草	<i>Oplismenus undulatifolius (Arduino) Beauv.</i>	无	实地调查
	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	无	实地调查
	野青茅属	野青茅	<i>Deyeuxia pyramidalis (Host) Veldkamp</i>	无	实地调查
	狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	无	实地调查
	画眉草属	画眉草	<i>Eragrostis pilosa (L.) Beauv.</i>	无	实地调查
	芒属	五节芒	<i>Miscanthus floridulus (Lab.) Warb. ex Schum et Laut.</i>	无	实地调查
忍冬科	败酱属	败酱	<i>Patrinia scabiosifolia Link</i>	无	实地调查
	糯米条属	二翅六道木	<i>Abelia macrotera (Graebn. et Buchw.) Rehd.</i>	无	实地调查
蔷薇科	悬钩子属	插田泡	<i>Rubus coreanus Miq.</i>	无	实地调查

	刺槐属	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	无	实地调查
唇形科	紫苏属	紫苏	<i>Perilla frutescens (L.) Britt.</i>	无	实地调查
	飞轮菜属	灯笼草	<i>Clinopodium polycephalum (Vaniot) C. Y. Wu et Hsuan ex P. S. Hsu</i>	无	实地调查
	榆科	榆属	<i>Ulmus pumila L.</i>	无	实地调查
榆科	榉属	榉树	<i>Zelkova serrata (Thunb.) Makino</i>	无	实地调查
	青檀属	青檀	<i>Pteroceltis tatarinowii Maxim.</i>	无	实地调查
壳斗科	栎属	栓皮栎	<i>Quercus variabilis Blume</i>	无	实地调查
	栎属	槲栎	<i>Quercus aliena Blume</i>	无	实地调查
毛茛科	铁线莲属	铁线莲	<i>Clematis florida Thunb.</i>	无	实地调查
	银莲花属	打破碗花花	<i>Anemone hupehensis Lem.</i>	无	实地调查
玄参科	松蒿属	松蒿	<i>Phtheirospermum japonicum (Thunb.) Kanitz</i>	无	实地调查
	地黄属	地黄	<i>Rehmannia glutinosa (Gaert.) Libosch. ex Fisch. et Mey.</i>	无	实地调查
金星蕨科	毛蕨属	毛蕨	<i>Cyclosorus interruptus (Willd.) H. Ito</i>	无	实地调查
	金星蕨属	中日金星蕨	<i>Parathelypteris nipponica (Franch. et Sav.) Ching</i>	无	实地调查
槭树科	槭属	飞蛾槭	<i>Acer oblongum Wall. ex DC.</i>	无	实地调查
	盐肤木属	盐肤木	<i>Rhus chinensis Mill.</i>	无	实地调查
蕨科	蕨属	蕨	<i>Pteridium aquilinum var. latiusculum (Desv.) Underw. ex Heller</i>	无	实地调查
金缕梅科	枫香树属	枫香树	<i>Liquidambar formosana Hance</i>	无	实地调查
车前科	车前属	大车前	<i>Plantago major L.</i>	无	实地调查
桑科	构属	构树	<i>Broussonetia papyrifera (Linnaeus) L'Heritier ex Ventenat</i>	无	实地调查
马钱科	醉鱼草属	紫花醉鱼草	<i>Buddleja fallowiana I. B. Balfour et W. W. Smith</i>	无	实地调查
锦葵科	黄花稔属	黄花稔	<i>Sida acuta Burm. F.</i>	无	实地调查
牻牛儿苗科	老鹳草属	老鹳草	<i>Geranium wilfordii Maxim.</i>	无	实地调查
鸭跖草科	鸭跖草属	鸭跖草	<i>Commelina communis L.</i>	无	实地调查
石竹科	繁缕属	繁缕	<i>Stellaria media (L.) Villars</i>	无	实地调查
小檗科	小檗属	秦岭小檗	<i>Berberis circumserrata (Schneid.) Schneid.</i>	无	实地调查
天门冬科	沿阶草属	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri Levl.</i>	无	实地调查
冬青科	冬青亚属	齿叶冬青	<i>Ilex crenata Thunb.</i>	无	实地调查
大麻科	葎草属	葎草	<i>Humulus scandens (Lour.) Merr.</i>	无	实地调查
茄科	茄属	青杞	<i>Solanum septemlobum</i>	无	实地调查
木通科	木通属	木通	<i>Akebia quinata (Houttuyn) Decaisne</i>	无	实地调查

桦木科	桦木属	白桦	<i>Betula platyphylla</i> Suk.	无	实地调查
萝藦科	南山藤属	苦绳	<i>Dregea sinensis</i> Hemsl.	无	实地调查
八角枫科	八角枫属	八角枫	<i>Alangium chinense</i> (Lour.) Harms	无	实地调查
百合科	山麦冬属	阔叶山麦冬	<i>Liriope muscari</i> (Decaisne) L. H. Bailey	无	实地调查
灰藓科	灰藓属	大灰藓	<i>Hypnum plumaeforme</i> Wils.	无	实地调查
杜鹃花科	珍珠花属	珍珠花	<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude	无	实地调查

4、优势种、伴生种分析

项目区共发现植物 65 种、6 个群系。土壤类型为黄壤和山地黄棕壤，土层较薄，石块较多，保水、保肥能力差。但气候条件好，属南北气候过渡地带，兼有暖温带和北亚热带的气候，是草本、木本植物理想适生区，植被盖度在 40-99%之间。群落以落叶阔叶树种和一年生或多年生杂草为建群种和优势种，是亚热带向暖温带过渡区的常见植物，如白桦、栓皮栎、紫花醉鱼草、鸭跖草、求米草、金丝草等。

5、珍稀濒危植物分析

根据《国家重点保护野生植物名录（第二批）》，参照 2023 年出版的《图说甘肃省国家重点保护植物(2021 版)》、《甘肃省重点保护野生植物名录》(甘政发[2024]33 号)，结合实地调查的情况，在项目区域内未发现保护植物。此外，根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020 版），无受威胁等级的植物。

6、植物群落分析

依据《中国植被》（中国植被编辑委员会，1995）的分类原则和系统，将所有植物划分为 2 个植被型，6 个群系，9 个群落类型。具体内容见表 3.3-14 所示。

表 3.3-14 植被类型调查情况

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
阔叶林植被型组	暖温带栎类落叶阔叶林植被型	暖温带落叶阔叶杂木林植被亚型		矿区内外森林
灌丛植被型组	暖温带灌丛植被型	落叶阔叶灌丛植被亚型		矿区内外灌丛
草原植被型组	温带草甸草原植被型	根茎禾草草甸草原植被亚型		矿区外的零星台地

根据样方调查，区域群落类型主要有 3 个，植物种类主要为落叶阔叶乔木、灌木及一年生或多年生田间杂草，植被茂盛，植物种类较多，每个样方点位基本涵盖 3~4 个群落类型，如表 3.3-14 所示，每种群落类型均有 3 个样方点位支撑，满足导

则中“二级评价不少于 3 个点位”的要求。

7、主要植物描述

(1) 艾 (*Artemisia argyi* Lévl. et Van.)

多年生草本或略成半灌木状，植株有浓烈香气。主根明显，略粗长，直径达 1.5 厘米，侧根多；常有横卧地下根状茎及营养枝。茎单生或少数，高 80-150 (-250) 厘米，有明显纵棱，褐色或灰黄褐色，基部稍木质化，上部草质，并有少数短的分枝，枝长 3-5 厘米；茎、枝均被灰色蛛丝状柔毛。叶厚纸质，上面被灰白色短柔毛，并有白色腺点与小凹点，背面密被灰白色蛛丝状密绒毛；基生叶具长柄，花期萎谢；茎下部叶近圆形或宽卵形，羽状深裂，每侧具裂片 2-3 枚，裂片椭圆形或倒卵状长椭圆形，每裂片有 2-3 枚小裂齿，干后背面主、侧脉多为深褐色或锈色，叶柄长 0.5-0.8 厘米；中部叶卵形、三角状卵形或近菱形，长 5-8 厘米，宽 4-7 厘米，一（至二）回羽状深裂至半裂，每侧裂片 2-3 枚，裂片卵形、卵状披针形或披针形，长 2.5-5 厘米，宽 1.5-2 厘米，不再分裂或每侧有 1-2 枚缺齿，叶基部宽楔形渐狭成短柄，叶脉明显，在背面凸起，干时锈色，叶柄长 0.2-0.5 厘米，基部通常无假托叶或极小的假托叶；上部叶与苞片叶羽状半裂、浅裂或 3 深裂或 3 浅裂，或不分裂，而为椭圆形、长椭圆状披针形、披针形或线状披针形。头状花序椭圆形，直径 2.5-3 (-3.5) 毫米，无梗或近无梗，每数枚至 10 余枚在分枝上排成小型的穗状花序或复穗状花序，并在茎上通常再组成狭窄、尖塔形的圆锥花序，花后头状花序下倾；总苞片 3-4 层，覆瓦状排列，外层总苞片小，草质，卵形或狭卵形，背面密被灰白色蛛丝状绵毛，边缘膜质，中层总苞片较外层长，长卵形，背面被蛛丝状绵毛，内层总苞片质薄，背面近无毛；花序托小；雌花 6-10 朵，花冠狭管状，檐部具 2 裂齿，紫色，花柱细长，伸出花冠外甚长，先端 2 叉；两性花 8-12 朵，花冠管状或高脚杯状，外面有腺点，檐部紫色，花药狭线形，先端附属物尖，长三角形，基部有不明显的小尖头，花柱与花冠近等长或略长于花冠，先端 2 叉，花后向外弯曲，叉端截形，并有睫毛。瘦果长卵形或长圆形。花果期 7-10 月。

(2) 紫花醉鱼草 (*Buddleja fallowiana* I. B. Balfour et W. W. Smith)

灌木，高 1-5 米。枝条圆柱形；枝条、叶片下面、叶柄、花序、苞片、花萼和花冠的外面均密被白色或黄白色星状绒毛及腺毛。叶对生，叶片纸质，窄卵形、披针形或卵状披针形，长 5-14 厘米，宽 2-5 厘米，顶端渐尖或急尖，基部圆、宽楔形

或楔形，有时下延至叶柄基部，叶缘具细齿，齿端有尖凸尖，上面深绿色，幼时被疏星状毛，后变无毛；侧脉每边 8-10 条，上面扁平，干后稍凹陷，下面略凸起；叶柄长 5-10 毫米。花芳香，多朵组成顶生的穗状聚伞花序；花序长 5-15 厘米，宽 2-3 厘米；花梗极短或几无梗；苞片线状披针形，长 1-2.5 厘米；小苞片线形，长约 6 毫米；花萼钟状，长 3-4.5 毫米，内面无毛，花萼裂片狭三角形，长 1.5-2 毫米，宽 0.5-1 毫米；花冠紫色，喉部橙色，长 9-14 毫米，花冠管长 8-10 毫米，内面除基部无毛外均被星状柔毛，花冠裂片卵形或近圆形，长 2-4 毫米，宽 1.5-3 毫米，边缘啮蚀状，内面和花冠管喉部密被小鳞片状腺体；雄蕊着生于花冠管内壁上，花丝长 0.5 毫米，花药长圆形，长约 1.5 毫米，顶端不达花冠管喉部；子房卵形，长约 2 毫米，被星状毛，花柱长约 1.5 毫米，基部被星状毛，柱头棍棒状，长约 1 毫米。蒴果长卵形，长 6-9 毫米，直径 3-4 毫米，被疏星状毛，基部有宿存花萼；种子长圆形，长 0.5 毫米，褐色，周围有翅，翅宽约 0.5 毫米。花期 5-10 月，果期 7-12 月。

(3) 鸭跖草 (*Commelina communis* L.)

一年生披散草本。茎匍匐生根，多分枝，长可达 1 米，下部无毛，上部被短毛。叶披针形至卵状披针形，长 3-9 厘米，宽 1.5-2 厘米。总苞片佛焰苞状，有 1.5-4 厘米的柄，与叶对生，折叠状，展开后为心形，顶端短急尖，基部心形，长 1.2-2.5 厘米，边缘常有硬毛；聚伞花序，下面一枝仅有花 1 朵，具长 8 毫米的梗，不孕；上面一枝具花 3-4 朵，具短梗，几乎不伸出佛焰苞。花梗花期长仅 3 毫米，果期弯曲，长不过 6 毫米；萼片膜质，长约 5 毫米，内面 2 枚常靠近或合生；花瓣深蓝色；内面 2 枚具爪，长近 1 厘米。蒴果椭圆形，长 5-7 毫米，2 室，2 片裂，有种子 4 颗。种子长 2-3 毫米，棕黄色，一端平截、腹面平，有不规则窝孔。

(4) 葎草 (*Humulus scandens* (Lour.) Merr.)

缠绕草本，茎、枝、叶柄均具倒钩刺。叶纸质，肾状五角形，掌状 5-7 深裂稀为 3 裂，长宽约 7-10 厘米，基部心脏形，表面粗糙，疏生糙伏毛，背面有柔毛和黄色腺体，裂片卵状三角形，边缘具锯齿；叶柄长 5-10 厘米。雄花小，黄绿色，圆锥花序，长约 15-25 厘米；雌花序球果状，径约 5 毫米，苞片纸质，三角形，顶端渐尖，具白色绒毛；子房为苞片包围，柱头 2，伸出苞片外。瘦果成熟时露出苞片外。花期春夏，果期秋季。我国除新疆、青海外，南北各省区均有分布。常生于沟边、荒地、废墟、林缘边。

(5) 芨草 (*Arthraxon hispidus* (Trin.) Makino)

一年生。秆细弱，无毛，基部倾斜，高 30-60 厘米，具多节，常分枝，基部节着地易生根。叶鞘短于节间，生短硬疣毛；叶舌膜质，长 0.5-1 毫米，边缘具纤毛；叶片卵状披针形，长 2-4 厘米，宽 0.8-1.5 厘米，基部心形，抱茎，除下部边缘生疣基毛外余均无毛。总状花序细弱，长 1.5-4 厘米，2-10 枚呈指状排列或簇生于秆顶；总状花序轴节间无毛，长为小穗的 2/3-3/4。无柄小穗卵状披针形，呈两侧压扁，长 3-5 毫米，灰绿色或带紫；第一颖草质，边缘膜质，包住第二颖 2/3，具 7-9 脉，脉上粗糙至生疣基硬毛，尤以顶端及边缘为多，先端锐尖；第二颖近膜质，与第一颖等长，舟形，脊上粗糙，具 3 脉而 2 侧脉不明显，先端尖；第一外稃长圆形，透明膜质，先端尖，长为第一颖的 2/3；第二外稃与第一外稃等长，透明膜质，近基部伸出一膝曲的芒；芒长 6-9 毫米，下几部扭转；雄蕊 2；花药黄色或带紫色，长 0.7-1 毫米。颖果长圆形，与稃体等长。有柄小穗退化仅到针状刺，柄长 0.2-1 毫米。染色体 $2n=10$ ； $2n=18$ ； $2n=36$ 。花果期 9-11 月。

(6) 毛蕨 (*Cyclosorus interruptus* (Willd.) H. Ito.)

植株高达 130 厘米。根状茎横走，粗约 5 毫米，黑色，连同叶柄基部偶有一二卵状披针形鳞片。叶近生；叶柄长约 70 厘米，粗 2-3 毫米，基部黑褐色，向上渐变为禾秆色，几光滑；叶片长约 60 厘米，宽 20-25 厘米，卵状披针形或长圆披针形，先端渐尖，并具羽裂尾头，基部不变狭，二回羽裂；羽片 22-25 对，顶生羽片长约 5 厘米，基部宽约 1.8 厘米，三角状披针形，渐尖头，基部阔楔形，柄长约 5 毫米，羽裂达 2/3，侧生中部羽片几无柄，斜向上，互生（基部的对生），相距约 2 厘米，近线状披针形，先端渐尖，基部楔形，对称，羽裂达 1/3；裂片约 30 对，斜展，长宽各约 3-4 毫米，三角形，尖头。叶脉下面明显，每裂片有侧脉 8-10 对，基部一对斜展，其上侧一脉出自主脉基部，下侧一脉出自羽轴，二者先端交结成一个钝三角形网眼，并自交结点向缺刻下的膜质联线伸出外行小脉；第二对侧脉斜伸到膜质联线，在主脉两侧形成两个斜长方形网眼；第三对侧脉伸达缺刻以上的叶边。叶近革质，干后褐绿色，上面光滑，下面沿各脉疏生柔毛及少数橙红色小腺体，并沿羽轴有一二淡棕色鳞片；鳞片膜质，阔卵形，有缘毛。孢子囊群圆形，生于侧脉中部，每裂片 5-9 对，下部 1-2 对不育，因此在羽轴两侧各形成一条不育带；囊群盖小，膜质，淡棕色，上面疏被白色柔毛，宿存，成熟时隐没于囊群中。染色体 $2n=72$ ，144。

(7) 葛 (*Pueraria montana* (Loureiro) Merrill)

粗壮藤本，长可达 8 米，全体被黄色长硬毛，茎基部木质，有粗厚的块状根。羽状复叶具 3 小叶；托叶背着，卵状长圆形，具线条；小托叶线状披针形，与小叶柄等长或较长；小叶三裂，偶尔全缘，顶生小叶宽卵形或斜卵形，长 7-15 (-19) 厘米，宽 5-12 (-18) 厘米，先端长渐尖，侧生小叶斜卵形，稍小，上面被淡黄色、平伏的蔬柔毛。下面较密；小叶柄被黄褐色绒毛。总状花序长 15-30 厘米，中部以上有颇密集的花；苞片线状披针形至线形，远比小苞片长，早落；小苞片卵形，长不及 2 毫米；花 2-3 朵聚生于花序轴的节上；花萼钟形，长 8-10 毫米，被黄褐色柔毛，裂片披针形，渐尖，比萼管略长；花冠长 10-12 毫米，紫色，旗瓣倒卵形，基部有 2 耳及一黄色硬痂状附属体，具短瓣柄，翼瓣镰状，较龙骨瓣为狭，基部有线形、向下的耳，龙骨瓣镰状长圆形，基部有极小、急尖的耳；对旗瓣的 1 枚雄蕊仅上部离生；子房线形，被毛。荚果长椭圆形，长 5-9 厘米，宽 8-11 毫米，扁平，被褐色长硬毛。花期 9-10 月，果期 11-12 月。产我国南北各地，除新疆、青海及西藏外，分布几遍全国。

(8) 栓皮栎 (*Robinia pseudoacacia* Linn.)

落叶乔木，高达 30 米，胸径达 1 米以上，树皮黑褐色，深纵裂，木栓层发达。小枝灰棕色，无毛；芽圆锥形，芽鳞褐色，具缘毛。叶片卵状披针形或长椭圆形，长 8-15(-20)厘米，宽 2-6(-8)厘米，顶端渐尖，基部圆形或宽楔形，叶缘具刺芒状锯齿，叶背密被灰白色星状绒毛，侧脉每边 13-18 条，直达齿端；叶柄长 1-3(-5)厘米，无毛。雄花序长达 14 厘米，花序轴密被褐色绒毛，花被 4-6 裂，雄蕊 10 枚或较多；雌花序生于新枝上端叶腋，花柱 30 壳斗杯形，包着坚果 2/3，连小苞片直径 2.5-4 厘米，高约 1.5 厘米；小苞片钻形，反曲，被短毛。坚果近球形或宽卵形，高、径约 1.5 厘米，顶端圆，果脐突起。花期 3-4 月，果期翌年 9-10 月。

(9) 六道木 (*Zabelia biflora* (Turcz.) Makino)

落叶灌木，高 1-3 米；幼枝被倒生硬毛，老枝无毛。叶矩圆形至矩圆状披针形，长 2-6 厘米，宽 0.5-2 厘米，顶端尖至渐尖，基部钝至渐狭成楔形，全缘或中部以上羽状浅裂而具 1-4 对粗齿，上面深绿色，下面绿白色，两面疏被柔毛，脉上密被长柔毛，边缘有睫毛；叶柄长 2-4 毫米，基部膨大且成对相连，被硬毛。花单生于小枝上叶腋，无总花梗；花梗长 5-10 毫米，被硬毛；小苞片三齿状，齿 1 长 2 短，花

后不落；萼筒圆柱形，疏生短硬毛，萼齿 4 枚，狭椭圆形或倒卵状矩圆形，长约 1 厘米；花冠白色、淡黄色或带浅红色，狭漏斗形或高脚碟形，外面被短柔毛，杂有倒向硬毛，4 裂，裂片圆形，筒为裂片长的三倍，内密生硬毛；雄蕊 4 枚，二强，着生于花冠筒中部，内藏，花药长卵圆形；子房 3 室，仅 1 室发育，花柱长约 1 厘米，柱头头状。果实具硬毛，冠以 4 枚宿存而略增大的萼裂片；种子圆柱形，长 4-6 毫米，具肉质胚乳。早春开花，8-9 月结果。

8、小结

(1) 项目区植物多样性情况

由于该区主要为天然林区及荒地，园区内植物资源较多，通过现场调查，共发现 65 种植物，可划分为 2 个植被型，6 个群系，9 个群落类型。植物群落主要以天然形成的常绿落叶阔叶混交林、艾灌丛群系、紫花醉鱼草灌丛群系、六道木灌丛群系、鸭跖草草丛、小蓬草草丛组成，优势建群种为木本和一年生或多年生草本，是亚热带向暖温带过渡地区常见的植被景观。

(2) 项目区物种保护方面

由于开采区、生活区等功能区植被稠密，群落结构复杂，群落层次分明，植被覆盖度较高，地上生物量大，运营期损失的生物量较大。康县矿区由于未发现珍稀濒危植物，所以在植物保护方面，以考虑减少林地破坏、护坡为主。

(3) 项目运营后植被自然恢复和生态环境保护方面

矿区开发期间对原生植被影响较大，且该区域植被资源丰富，生长的植物主要以常绿落叶阔叶树种和一年生及两年生杂草为主，植物均为亚热带和暖温带广布种，从物种保护方面来说影响较小，因此在本区的生态环境保护方面为保护生物多样性，采矿前应对原生植物进行移栽，且要发展绿色开采技术实现矿区生态环境无损或受损最小，加强对周边植物管理与保护，可形成稳定的原生地带性植被，同时也要做好园区污水处理，加强土地综合治理，减少对自然环境的污染，将对生态环境的影响降低到最小程度。

3.3.6 植被盖度

归一化植被指数与植被覆盖程度、植物生产力有良好的线性关系，矿区植被覆盖度分类采用归一化植被指数 NDVI 进行分类，所用分类数据为 LANTSAT-TM 影像，其 NDVI 的计算公式为： $NDVI = (TM4 - TM3) / (TM4 + TM3)$ ，经过 GIS 软件分析

并通过目视解译修正，得到评价区植被覆盖度图。经过 GIS 软件分析，得到矿区范围及评价范围内不同植被覆盖度见 3.3-15，图 3.3-4。

表 3.3-15 植被盖度表

植被覆盖度 (%)	评价范围		矿权范围	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
0~5	41.11	1.78	1.54	1.53
5~20	9.07	0.39	0.40	0.39
20~50	957.61	41.38	62.34	61.97
50~100	1306.25	56.45	36.32	36.11
合计	2314.04	100.00	100.60	100.00

根据以上可知：

(1) 矿权范围植被盖度 (20~50%) 为主，面积 62.34hm²，占比 61.97%；植被覆盖度 (0~5%)，面积 1.54hm²，占比 1.53%；植被覆盖度 (5~20%)，面积 0.40hm²，占比 0.39%；植被盖度大于 50%的面积 36.32hm²，占比 36.11%。

(2) 评价范围植被盖度 (50~100%) 为主，面积 1306.25hm²，占比 56.45%；植被覆盖度 (0~5%)，面积 41.11hm²，占比 1.78%；植被覆盖度 (5~20%)，面积 9.07hm²，占比 0.39%；植被盖度 (20~50%)，面积 957.61hm²，占比 41.38%。

3.3.7 土壤类型

由于受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，土壤分布通常具备水平分布、垂直分布和隐域分布的特点，有一定的规律性。根据甘肃省土壤类型分布数据，评价区及矿区范围内土壤类型见表 3.3-16 及图 3.3-5。

表 3.3-16 土壤类型统计表

土壤类型	评价范围		矿权范围	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
黄壤	781.91	33.79	46.00	45.73
黄棕壤	1532.13	66.21	54.60	54.27
合计	2314.04	100.00	100.60	100.00

由上表可以看出：矿权范围及评价范围土壤类型均以黄棕壤土为主。

3.3.8 动物样线调查

评价期间，建设单位委托专业技术人员对评价区动物情况进行了实地调查。调查采用资料分析、实地调查相结合，传统技术与现代技术相结合的方法。其中：

资料分析：包括对国内外有关书籍、杂志、网络信息的查阅和收集，特别注意

广泛收集已有的相关调查报告和资料。在文献资料、标本查阅和整理的基础上，制定出详尽的野外调查路线和技术方案。

实地考察：包括专业技术人员和有关工作人员直接到该区现场观测、拍照、收集资料等，主要观察动物实体、鸣叫、活动痕迹或遗迹，获取野生动物种类、数量、生态习性等信息。

1、调查方法

(1) **两栖动物：**采用样方法和样线法进行调查，同时采集不同生活史阶段的个体进行后期鉴定，种群相对数量以其在采获标本中所占比重近似表示。重点选取溪流、水塘、耕地及其邻近区域进行调查。

(2) **爬行动物：**采用样方法和样线法进行调查，种群相对数量以其在采获标本中所占比重表示。重点选取草丛、灌丛、乱石堆、洞穴、水域等进行调查。

(3) **鸟类与哺乳动物：**调查时在样带（方）徒步行走与观察记数所见鸟类与哺乳动物的种类、数量以及踪迹，通过GPS测定其经纬度和海拔高度变化。同时访问当地有关人士，详细记录所在生境变化。对物种的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种，则依据有关文献进行辨判。

动物样线共设置5条，样线情况见表3.3-17。样线位置见图3.3-6。

表 3.3-17 动物样线基本情况表

编号	起点坐标	起点海拔	终点坐标	终点海拔	样线长度	主要生境

2、调查内容

调查过程以 3 人一组，以小于 1km/h 的速度分别对 5 条样线进行调查。调查时特别留意线路两旁的石块下、石缝内、草丛内等易于隐藏的小生境；同时通过鸣声辨别物种种类，并寻找活体，发现动物实体后拍下活体照片并鉴定，记录种类、生境，在条件允许情况下采集少量标本。

3、调查结果表

项目评价区在《全国生态功能区划（修编版）》（2015）中属于生态调节功能

区，生物多样性保护功能亚区，秦岭山地生物多样性保护与水源涵养功能区。该区域位于秦岭一大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区，地处我国亚热带与暖温带的过渡带，发育了以北亚热带为基带（南部）和暖温带为基带（北部）的垂直自然带谱，是我国乃至东南亚地区暖温带与北亚热带地区生物多样性最丰富的地区之一，是我国生物多样性重点保护区域。评价区植被覆盖度较高，区域动物多样性相对较高，故在样线法的基础上辅助以痕迹法和访问法调查。现场调查期间未直接发现大型兽类，结合走访调查和《甘肃省脊椎动物志》（王香亭）、《中国鸟类名录与分布》（郑光美）、《中国动物地理区划》（张荣祖）、《中国生物物种名录 2023 版》等相关参考资料，评价区内分布的陆生野生动物种类包括 8 目 17 科 24 种。具体见表 3.3-20。

(1) 动物区系

根据《中国动物地理区划》（张荣祖 2011 年），评价区动物区系划分为古北界-华北区-黄土高原亚区-常绿、落叶林灌动物群（IIB3）。评价区记录的陆生脊椎动物共 2 种古北种，9 种东洋种，13 种广布种。

评价区鸟类的居留型以留鸟为主，共 18 种；旅鸟 1 种；未发现候鸟。

表 3.3-18. 评价区陆生脊椎动物区系统计表

纲	古北种	东洋种	广布种
两栖纲	0	1	1
鸟 纲	1	8	10
哺乳纲	1	0	2
合 计	2	9	13

(2) 物种多样性

评价区位于甘肃生物多样性较高的区域，但由于评价区人为干扰影响，野生动物种类和数量相对较少。据现场调查、走访及查阅资料，评价区共有两栖类 2 目 2 科 2 种，鸟类 4 目 13 科 19 种，哺乳类 2 目 3 科 3 种，本次调查未见爬行类动物。

表 3.3-19 评价区野生动物多样性概况

物种多样性				动物区系		
类群	目	科	种	古北界	东洋界	广布种
两栖类	2	2	2	0	1	1
鸟 纲	4	13	19	1	8	10
哺乳纲	2	3	3	1	0	2
合 计	12	23	31	2	9	13

表 3.3-20 评价区域陆生脊椎动物名录

序号	目	科	中文名	种名	资料来源
两栖纲					
1	有尾目	隐鳃鲵科	大鲵	<i>Andrias davidianus</i>	走访
2	无尾目	蛙科	大绿臭蛙	<i>Odorrana graminea</i>	文献
鸟纲					
3	鸮形目	鸱鸮科	领鸺鹠	<i>Glaucidium brodiei</i>	目击
4	鹰形目	鹰科	凤头蜂鹰	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	目击
5	佛法僧目	翠鸟科	冠鱼狗	<i>Megaceryle lugubris</i>	目击
6	雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>	目击
7			大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	目击
8		山雀科	大山雀	<i>Parus minor</i>	目击
9			绿背山雀	<i>Parus monticolus</i>	目击
10		鹎科	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	目击
11		长尾山雀科	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	目击
12		雀鹛科	灰眶雀鹛	<i>Alcippe davidi</i>	目击
13		噪鹛科	白颊噪鹛	<i>Pterorhinus sannio</i>	目击
14			橙翅噪鹛	<i>Trochalopteron elliotii</i>	目击
15			红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	目击
16		鹇科	普通鹇	<i>Sitta europaea</i>	目击
17		河乌科	褐河乌	<i>Cinclus pallasii</i>	目击
18		鹟科	小燕尾	<i>Enicurus scouleri</i>	目击
19			白额燕尾	<i>Enicurus leschenaulti</i>	目击
20	红尾水鹟		<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	目击	
21	白顶溪鹟		<i>Phoenicurus leucocephalus</i>	目击	
哺乳纲					
22	偶蹄目	鹿科	狍	<i>Capreolus pygargus</i>	目击
23	啮齿目	松鼠科	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus</i>	走访
24		鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	走访

(4) 珍稀濒危动物分析

根据样线调查,结合现有资料,以及走访咨询,依据《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)、《世界自然保护联盟》(IUCN)物种红色名录、《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》、《国家濒管办 2019 年第 4 号公告》和《国家濒管办 2019 年第 5 号公告》等,确定项目区无珍稀濒危动物分布。

3.3.9 土壤侵蚀

根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系,结合多年

积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。其中土地利用和植被分布采用前两个专题的成果。将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；另据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），防治目标执行二级标准。

矿权范围及评价范围内土壤侵蚀见表 3.3-21，图 3.3-7。

表 3.3-21 土壤侵蚀统计表

土壤侵蚀类型	矿区范围		评价区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
轻度侵蚀	104.37	28.45	450.91	20.79
中度侵蚀	222.12	60.56	1335.79	61.58
强烈侵蚀	40.32	10.99	382.34	17.63
合计	366.81	100	2169.04	100

由上表可以看出：

(1) 矿区范围以中度侵蚀为主，面积为 222.12hm²，占 60.56%；其次为轻度侵蚀，面积 104.37hm²，占 28.45%；强烈侵蚀面积 40.32hm²，占 10.99%。

(2) 评价范围以中度侵蚀为主，面积为 1335.79hm²，占 61.58%；其次为轻度侵蚀，面积 450.91hm²，占 20.79%；强烈侵蚀面积 382.34hm²，占 17.63%。

3.3.10 生态系统现状

3.3.10.1 生态系统类型

依据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外调查》（HJ1166-2021），通过遥感影像解译及实地调查，生态系统类型统计见表 3.3-22，图 3.3-8。

表 3.3-22 生态系统类型统计表

生态系统类型	评价范围		矿权范围	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	1178.21	50.92	59.20	58.85
灌丛生态系统	798.97	34.53	36.11	35.89
草地生态系统	286.92	12.40	3.71	3.68
湿地生态系统	32.59	1.41	0.05	0.05

农田生态系统	5.70	0.25	/	/
城镇生态系统	11.65	0.50	1.54	1.53
合计	2314.04	100.00	100.60	100.00

由上表可以看出：

(1) 矿权范围生态系统类型有 5 类，分别为森林、灌丛、草地、湿地以及城镇生态系统。其中以森林生态系统为主，占比 58.85%；其次为灌丛生态系统，占比 35.89%；其余依次为草地生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。

(2) 评价范围生态系统类型有 6 类，分别为森林、灌丛、草地、湿地、农田以及城镇生态系统。其中以森林生态系统为主，占比 50.92%；其次为灌丛生态系统，占比 34.53%；其余依次为草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统。

3.3.10.2 生物量

根据样方调查，矿区主要植被类型有落叶阔叶混交林、艾灌丛、紫花醉鱼草灌丛、六道木灌丛、鸭跖草草丛和小蓬草草丛，主要植物为栓皮栎、白桦、枫香树、艾、紫花醉鱼、六道木、鸭拓草、小蓬草等，平均生物量为 9315.78t/hm²。

3.3.10.3 生产力

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022），本次采用 Miami 模型进行现状生产力计算，并根据 Liebig 最小因子定律，取其低者作为最后结果。具体公示如下：

$$NPP_t = 3000(1 + e^{1.315 - 0.119T}) \quad (1)$$

$$NPP_r = 3000(1 - e^{-0.000664R}) \quad (2)$$

式中：NPP_t—为热量生产力，g/m²·a；

NPP_r—水分生产力，g/m²·a；

R 为年降水量(mm)，968.1mm；

T 为年平均气温 (°C)，11.8°C。

根据计算，NPP_t=5743.99g/m²·a，NPP_r=1422.57g/m²·a。

按照 Liebig 最小因子定律取 1422.57g/m²·a（即 3.90g/m²·d）为区域现状初级生产力。

按照奥德姆划分法，将地球上生态系统按照生产力的高低划分为 4 个等级，见

表 3.3-23。

表 3.3-23 地球上生态系统生产力水平等级划分（奥德姆划分法）

评价等级	生产力判断标准（NPP）	生态类型举例
最低	<0.5g/m ² ·d	荒漠和深海
较低	0.5~3.0g/m ² ·d	山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、半干旱草原、深湖和大陆架
较高	3~10g/m ² ·d	热带雨林、农耕地和浅湖
最高	10~20g/m ² ·d，最高可达 25g/m ² ·d	少数特殊生态系统，如农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁和红树林等

本地区 NPP 为 3.90g/m²·d，可以判定本项目区属于全球生态系统生产力“较高”水平。

3.3.10.4 生态系统服务功能

依据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021），生态系统服务功能评估指标体系包括水源涵养量、土壤保持量、防风固沙量以及生物多样性维护（生境不可替代性指数、物种丰富度、珍稀濒危物种数量）。

（1）水源涵养量

计算生态系统通过拦截滞蓄降水，增强土壤下渗、蓄积，涵养土壤水分、调节地表径流和补充地下水所增加的水资源总量。通过水量平衡方程计算，公式如下：

$$Q_{wr} = \sum_{i=1}^n A_i \times (P_i - R_i - ET_i) \times 10^{-3}$$

式中：Q_{wr}——水源涵养量，m³/a；

i——第 i 类生态系统类型；

n——生态系统类型总数；

A_i——i 类生态系统的面积，m²；

P_i——产流降雨量，产流降雨量=降雨量×产流系数（西北地区取值 0.3~0.4），338.84mm/a；

R_i——地表径流量，mm/a，R_i=PRE×a，其中，PRE 为降水量，陇南市康县多年平均降雨量 968.1mm，a 为径流系数，根据《生态保护红线划定指南》附录 A 取值；

ET_i ——蒸散发量, mm/a, 根据《中国陆地实际蒸散发数据集(1982~2017)》, 陇南市康县张家沟蒸散发量为 1148.4mm/a。

经计算, 评价区生态系统水源涵养量 Q_{wr} 为 9204.44m³/a。

(2) 土壤保持量

基于修正土壤流失方程 (RUSLE) 计算, 公式如下:

$$Q_{sr} = Q_{se_p} - Q_{se_a}$$

$$Q_{se_p} = R \times K \times L \times S$$

$$Q_{se_a} = R \times K \times L \times S \times C$$

式中: Q_{sr} ——土壤保持量, t/(hm²·a);

Q_{se_p} ——潜在土壤侵蚀量, t/(hm²·a);

Q_{se_a} ——实际土壤侵蚀量, t/(hm²·a);

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h·a), 根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C, 取 2789.0MJ·mm/(hm²·h·a);

K ——土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm), 0.0066t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L ——坡长因子, 量纲, 计算得 22.21;

S ——坡度因子, 量纲, 计算得 5.98;

C ——植被覆盖因子, 量纲, 植被盖度 50~100%, 取值 0.001, 根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》(HJ 1173-2021)表 A.1;

经计算, $Q_{sr} = 2442.351t/(hm^2 \cdot a)$ 。

(3) 防风固沙量

采用修正风蚀方程 RWEQ 进行评价。

$$S_R = S_{L_潜} - S_L$$

式中: S_R ——固沙量, t/(km²·a);

$S_{L_潜}$ ——潜在风力侵蚀量, t/(km²·a);

S_L ——实际风力侵蚀量, t/(km²·a);

潜在风蚀量:

$$S_{L1} = \frac{2 \cdot z}{S_1^2} Q_{MAX} \cdot e^{-(z/S_1)^2}$$

$$Q_{MAX} = 109.8[WF \times EF \times SCF \times K']$$

$$S_1 = 150.71(WF \times EF \times SCF \times K')$$

实际风力侵蚀量:

$$S_{L2} = \frac{2 \cdot z}{S_2^2} Q_{MAX} \cdot e^{-(z/S_2)^2}$$

$$S_2 = 150.71(WF \times EF \times SCF \times K')^{-0.3711}$$

$$Q_{MAX} = 109.8[WF \times EF \times SCF \times K' \times C]$$

式中: Q_{MAX} ——最大转移量, kg/m;

Z ——最大风蚀出现距离, m;

WF ——气候因子, kg/m;

K' ——地表粗糙度因子;

EF ——土壤可蚀因子;

SCF ——土壤结皮因子;

C ——植被覆盖因子。

气候因子 (WF) 计算方法如下:

$$WF = Wf \times \frac{\rho}{g} \times SW \times SD$$

式中: WF ——气候因子, 单位, kg/m, 12 个月 WF 总和得到多年年均 WF ;

Wf ——各月多年平均风力因子, 量纲为 1;

ρ ——空气密度;

g ——重力加速度;

SW ——各月多年平均土壤湿度因子, 量纲一, 取值 0.328;

SD ——雪盖因子, 量纲, 1。

土壤可蚀因子 (EF) 的计算方法如下:

$$EF = \frac{29.09 + 0.31sa + 0.17si + 0.33(sa/cl) - 2.59OM - 0.95Caco_3}{100}$$

式中: EF ——土壤可蚀因子;

sa ——土壤粗砂含量 (0.2~2mm), 21.14%; 来源于《中国土壤数据库》

si——土壤粉砂含量，65.06%；来源于《中国土壤数据库》

cl——土壤黏粒含量，7.49%；来源于《中国土壤数据库》

OM——土壤有机质含量，%；取值 56.7g/kg，来源于《中国土壤数据库》；

CaCO₃——碳酸钙含量，%，可不予考虑；

土壤结皮因子（SCF）的计算方法如下：

$$SCF = \frac{1}{1 + 0.0066(cl)^2 + 0.021(OM)^2}$$

式中：SCF——土壤结皮因子；

cl——土壤黏粒含量；

OM——土壤有机质含量，%；取值 56.7g/kg，来源于《中国土壤数据库》。

植被覆盖因子（C）的计算方法如下：

$$C = e^{a_i(SC)}$$

式中：C——植被覆盖因子；

SC——植被覆盖度；

ai——不同植被类型的系数，分别为：林地取 0.1535，草地取 0.1151，灌丛 0.0921，裸地取 0.0768，沙地取 0.0658，农田取 0.0438，本次按照林地取值。

地表粗糙度因子（K'）的计算方法如下：

$$K' = e^{(1.86K_r - 2.41K_r^{0.934} - 0.127C_{rr})}$$

$$K_r = 0.2 \cdot \frac{(\Delta H)^2}{L}$$

式中：K'——地表粗糙度因子；

Kr——土垄糙度，以 Smith-Carson 方程加以计算，cm；

Crr——随机糙度因子，取 0，cm；

L——地势起伏参数；

H——距离 L 范围内的海拔高程差。

各参数取值详见表 3.3-24。

表 3.3-24 参数取值计算表

名称	K'	C	SCF	EF	WF	SL _潜	SL	SR
----	----	---	-----	----	----	-----------------	----	----

单位	无量纲	无量纲	无量纲	无量纲	kg/m	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)
数值	0.101	1.17	0.99	0.289	0.036	3045.35	0.0002	3045.35

经计算，矿区防风固沙量为 3045.35t/(km²·a)。

3.3.11 生物多样性现状

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）、《区域生物多样性评价标准》（HJ623-2011），对评价区生物多样性进行评价。

1、评价指标

参照《区域生物多样性评价指标》（HJ623-2011），生物多样性评价含 6 个评价指标，分别如下：

（1）野生维管束植物丰富度

指评价区域内野生维管束植物的物种数，包括野生蕨类植物、裸子植物以及被子植物三类，该指标用来表征野生植物的多样性。

（2）野生高等动物丰富度

指评价区内野生高等动物的物种数，包括鸟类、爬行类、两栖类、淡水鱼类以及哺乳类动物五类。该指标用于表征野生动物的多样性。

（3）生态系统类型多样性

指评价区内自然或半自然的生态系统类型数。该指标中规定的生态系统类型是按照《中国植被》（吴征镒，1980）的分类标准确定的，以群系为分类的基本单位进行划分。果园、农田等属于人工生态系统，不计入调查范围内。该指标用于表征自然生态系统类型的多样性。

（4）物种特有性

指评价区内属于中国特有分布的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，其中中国特有分布的植物是按照吴征镒教授《关于中国种子植物的分布区类型划分》中属于中国特有分布的植物物种，该指标用于表征物种的特殊价值。

物种特有性=(评价区内中国特有的野生维管束植物物种数/3662+评价区内中国特有的野生高等动物物种数/635)/2

（5）外来物种入侵度

指评价区内外来入侵物种数在本地野生维管束植物和野生高等动物物种总数中所占的比例。该指标用于表征生态系统受外来物种的干扰程度。

外来物种入侵度=外来入侵物种/(野生维管束植物物种数+野生高等动物物种数)

(6) 受威胁物种丰富度

指被评价区内受威胁的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，受威胁物种指《世界自然保护联盟物种红色名录濒危等级和标准》(3.1版)中规定的极危(CR)、濒危(EN)、易绝(VU)和近危(NT)四类物种。

受威胁物种丰富度=(受威胁的野生维管束植物物种数/3662+受威胁的野生高等动物物种数/635)/2

2、评价方法

(1) 指标的归一化处理

归一化后的评价指标=归一化前的评价指标×归一化系数

归一化系数=100/A 最大值

其中，A 最大值：指被计算指标归一化处理前的最大值。详见表 3.3-25。

表 3.3-25 相关指标最大表

指标	参考最大值	归一化系数
野生维管束植物丰富度	3662	0.027
野生动物丰富度	635	0.157
生态系统类型多样性	124	0.806
物种特有性	0.3070	325.732
受威胁物种的丰富度	0.1572	636.132
外来物种入侵度	0.1441	693.963

(2) 指标权重

各指标权重见下表：

表 3.3-26 相关指标权重

指标	权重
野生维管束植物丰富度	0.20
野生动物丰富度	0.20
生态系统类型多样性	0.20
物种特有性	0.20
受威胁物种的丰富度	0.10
外来物种入侵度	0.10

(3) 生物多样性指数的计算

生物多样性指数 (BI) 是指将上述六项指标，即野生维管束植物丰富度、野生

高等动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度和受威胁物种丰富度加权求和，用来表征被评价区域的生物多样性状况。其中外来物种入侵度为成本型指标，即指标的属性值越小越好，因此对该指标要作适当转换。

生物多样性指数 (BI) = 归一化后的野生维管束植物丰富度 × 0.20 + 归一化后的野生高等动物丰富度 × 0.20 + 归一化后的生态系统类型多样性 × 0.20 + 归一化后的物种特有性 × 0.20 + (100 - 归一化后的外来物种入侵度) × 0.10 + 归一化后的受威胁物种丰富度 × 0.10

(4) 多样性状况分级

根据生物多样性指数 (BI)，环保部标准中将生物多样性状况分为低、一般、中、高四个等级，见表 3.3-27。

表 3.3-27 生物多样性状况分级标准

生物多样性等级	生物多样性指数	生物多样性状况
高	BI ≥ 60	物种高度丰富，特有属、种多，生态系统丰富多样
中	30 ≤ BI < 60	物种较丰富，特有属、种较多，生态系统类型较多，局部地区生物多样性丰富
一般	20 ≤ BI < 30	物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般
低	BI < 20	物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性极低

3、评价结果

(1) 指标统计

根据前面对评价区生态系统及野生动植物资源的调查结果，对上述生物多样性评价指标进行统计，详见表 3.3-28。

表 3.3-28 各项指标评价值

指标	数值
植物丰富度	700
动物丰富度	358
生态系统多样性	6
物种特有性	0
受威胁物种的丰富度	0
外来物种入侵度	0

(2) 归一化处理

利用归一化方法，对评价区各项生物多样性指标进行归一化处理，见表 3.3-29。

表 3.3-29 归一化处理后各项指标评价值

指标	数值
----	----

归一化后的植物丰富度	18.90
归一化后的动物丰富度	56.21
归一化后的生态系统多样性	4.84
归一化后的物种特有性	0
归一化后的受威胁物种的丰富度	0
归一化后的外来物种入侵度	0.00

(3) 生物多样性指数

将上述各指标值带入生物多样性指数公式，具体如下：

$$BI=18.90 \times 0.20 + 56.21 \times 0.20 + 4.84 \times 0.20 + 0 \times 0.20 + (100-0) \times 0.10 + 0 \times 0.10 = 30.06$$

4、评价结果

参考生物多样性状况分级标准（表 3.3-27），评价区整体生物多样性评价结果为中。

4、生态环境影响评价

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 对土地利用的影响分析

项目建设对当地土地利用的影响主要是采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、以及办公生活区等地面工程建设用地，这些设施对土地的占用使土地利用失去原有的使用功能和生态功能，从而对局部的土地利用格局产生一定的影响。

本项目后续开采充分利用勘探阶段遗留的工业场地、办公生活区以及现有矿区道路等，新建竖井工业场地 1.2hm²，新建回风井工业场地 0.08hm²，新建道路占地 0.4hm²。

根据设计方案，拟建项目综合考虑矿区内现状土地利用情况，尽量利用现有的工矿用地，尽量减少林地的占用。根据开发利用方案以及总平面布置情况，拟建项目地面工程占地面积总计 6.05hm²，新增占地 1.68hm²，新增占地类型主要为林地、草地，改变其土地利用功能。土地使用功能的改变及植被破坏对生态系统结构及功能有一定的负效应，引起生态服务功能的下降，生物量减少，使生态系统的调节作用有一定削弱，需采取措施予以减缓。

根据遥感解译以及现场调查，拟建项目占地占评价区域面积 6.01%，其中新增占地占评价区域面积 1.67%，占比较小，项目建设不会使区域以林地和草地为主的土地利用格局现状发生明显变化。

4.1.2 对植被的影响分析

工程建设期间，充分利用探矿期间的平硐及采矿工业场地，地面工程占地面积总计 6.05hm²，其中新增占地占用林草地面积 1.68hm²，占评价区林草地比例为 0.07%，占比较小，且植被类型均为区域内的常见植被，如栓皮栎、白桦、枫香树、艾、紫花醉鱼、六道木、鸭拓草、小蓬草、苘草、白莲蒿等。

综上，本项目占用的林草地占评价区林草地面积小，且均为评价区内常见广泛分布植被类型，未见珍稀濒危保护植物类型，因此，本项目的实施对植被生物量的影响很小，不会造成区域内植被类型或植物物种的减少。

4.1.3 对野生动物的影响分析

根据现状调查，评价区常见的两栖动物有中华大蟾蜍、花背蟾蜍、岷山蟾蜍，爬行动物有虎斑颈槽蛇和黑眉锦蛇，鸟类有斑头鹁鹑、大斑啄木鸟、雉鸡、灰斑鸠和山斑鸠等，哺乳动物主要有田鼠、家鼠和草兔等，无珍稀保护动物。

矿区的建设，破坏地表植被，缩小了野生动物的栖息、活动空间，对其生存与繁衍产生有一定的不利影响，可能导致受影响动物迁移出被影响区域。随着施工期的结束，对野生动物的扰动也会结束。由于矿山前期有探矿活动，期间人类活动频繁，对周边的野生动物已经形成，造成少量动物逃逸，逃逸动物仍会在区域范围内，不会造成长距离外迁。

根据工程布置，施工噪声主要由施工机械、车辆的通行以及施工井巷掘进爆破产生。项目周边爬行类动物活动能力较差，硐口附近爆破瞬间产生的高强度噪声和震动直接影响其正常活动。项目周边分布的鸟类和小型动物移动能力较强，活动环境范围较大，爆破过程对其产生的惊扰较大，因此会造成施工区域附近分布的鸟类和小型动物逃离。但由于大部分爆破是在井下进行，因此对评价区分布的动物影响基本可控。且该区域由于多年的探矿活动，动物本身生存于人为干扰较大的区域，对噪声等干扰具有一定的耐受，会及早避开施工区域，因此本工程的施工噪声对其影响有限。

4.1.4 对生态系统的影响

评价区生态系统类型为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统。

本项目施工期对上述生态系统结构和功能的影响主要表现工程占地和对地表植被的破坏，引发生物多样性的损失，使得生态环境发生一定的变化，但由于工程占地面积较小，占评价区总面积的 1.67%，根据调查项目破坏植被均为广布物种，项目建设不会造成评价区内植被物种变化，仅会使部分植物物种的个体有所减少。区内动物不会减少，动物物种更不会锐减消失，仅会引起区内动物栖息地和活动范围的变化。因此，项目建设不会引起区内生物物种数量的锐减或改变，生物多样性仍能维持原有状态。

综上，建设期对评价区生态系统影响可接受。

4.1.5 对地形地貌的影响

矿山开采将会对开采区的地形、地貌造成一定的破坏，主要表现在植被剥离、人工设施搭建、修建矿山道路、侵占土地等系列变化，开采区原有的地形、地貌发生变化，也导致矿区景观生态结构发生变化。本项目为地下开采，主要利用现有的工业场地和运矿道路，新增面积较小，因此对于整个评价区域来说这种改变是轻微的。

4.1.6 对自然景观的影响

项目建设将在一定程度上影响区域内原有的景观格局，改变项目区的景观结构，使局部地区由现状较为单纯的生态景观向着工业化、多样化的方向发展，使原来的自然景观类型变为容纳工矿企业等人工景观，而且会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人造的劣质景观，与周围自然环境有一定的不相协调。

评价区为较为常见的山区乔灌景观。构成景观的要素为林地。区域植被以乡土树种为主，绿地、林地具有一定连接性，连通程度较高。但各斑块或生态系统由于受工程建设的干扰，其稳定性会随区域的变化发生一些变化。在采区、矿区局部林地被生活设施、临时建筑等人工建(构)筑物代替，和周围高山林地生态在色彩、形态的对比较为明显。因本项目的实施不会明显改变评价区地形地貌；且评价区整体植被盖度较高，本项目对区域内的植被影响较小。从整体上来看，景观的视角、相对距离、视线频率以及景观醒目程度影响不大。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 采矿地表岩移及塌陷分析

本次评价引用已批复的《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中地表岩移及塌陷预测结果，具体如下：

4.2.1.1 采空区引发地表变形程度分析

在矿山开采技术上将可采矿体埋深与采厚之比称为采厚比，该比值越小，越容易产生地面塌陷。一般采深与采厚比大于 120（即 $H/M > 120$ ）时，矿体采出一定面积后形成采空区，不易引起岩层移动并波及到地表，对地表不会造成明显变形特征；采厚比为 30~120 时，矿体采出一定面积后，可能会引起岩层移动并波及到地表，并在采空区上方地表一带形成地裂缝和塌陷坑；在采深与采厚比小于 30 时，矿体采

出一定面积后，将引起岩层移动并波及到地表，并在采空区上方出现规模大、范围广的裂缝或塌陷等地表变形。

张家沟矿区主矿体为 Au1、Au2、Au3、Au4 号矿体，Au1 号矿体长度 200~900m，延深 640m，平均真厚度 0.87m；Au2 号矿体长度 300m，延深 210m，平均真厚度 1.42m；Au3 号矿体长度 100~300m，延深 260m，平均真厚度 0.84m；Au4 号矿体长度约 30~100m，延深 120m，平均真厚度 0.81m；Au1-1 矿体仅 931m 中段见矿，长度 130m，延深 80m，平均真厚度 0.93m；Au3-1 矿体仅 1258m 中段见矿，长度 120m，延深 80m，平均真厚度 0.98m。故张家沟金矿采厚比在 81~735 范围内，出现了采厚比在 30~120 之间的数值，因此，矿体采出一定面积后，可能会引起岩层移动并波及到地表，并在采空区上方地表一带形成地裂缝和塌陷坑。

4.2.1.2 地面塌陷预测

1、开采深度

矿山采用自上而下的回采顺序，平均开采深度为 550m。

2、地表移动最大下沉值

计算公式为：

$$W_0 = q \cdot m \cdot \cos\alpha$$

式中： W_0 —最大下沉量（mm）；

m —法线采厚在垂直方向投影长度（m），取平均厚度 0.98m；

q —下沉系数，与岩性、开采方式有关，取 0.50；

α —矿体法线厚度线与水平线的夹角，取 20°。

经计算，张家沟金矿地表移动最大下沉值为 0.46m。

3、地表最大水平移动值

采用以下计算公式：

$$U_0 = b \cdot W_0$$

式中： U_0 —地表最大水平移动值(mm)；

b —水平移动系数，取值 0.30。

W_0 —最大下沉量（mm）；

经计算，张家沟金矿地表最大水平移动值为 0.14m。

4、塌陷区面积预测

依据张家沟金矿的开采深度和开采沉陷，预测受开采影响地面沉陷的影响半径为：

$$r = \frac{H}{\text{tg}\beta}$$

式中：H—开采深度，取 550m；

β —移动角，根据岩性，本地区取 $\beta=65^\circ$

经计算：矿山开采结束后，地面塌陷的影响半径约为 256m。

根据“开发利用方案”及土地复垦方案，计算未来采空区可能引发的地面塌陷，其采空区中心地表最大下沉量为 0.46m，地表最大水平位移量为 0.14mm，影响半径值为 256m，东西方向长约 1057m，南北方向宽约 816m，面积为 73.66hm²。

地表岩移范围见图 2.2-4。

4.2.2 对土地利用的影响

金矿资源开采对土地利用的影响主要表现在两个方面，一是废石堆放压占土地，二是采空区地表岩移与塌陷对土地利用类型的改变。

根据设计方案，矿山开采期间，废石不出井，采场回采结束后，通过上中段运输巷道将临时堆存的废石运至采场顶部的充填溜井口，卸入充填溜井，对采空区进行充填，减少了废石压占对土地利用类型的影响。

将采矿引起的地表陷落范围与土地利用类型图进行叠加可知：塌陷范围内土地利用类型主要为乔木林地。最大下沉值为 0.46m，面积为 73.66hm²，其影响程度极小，基本不会改变项目区的土地利用类型。

4.2.3 对植被的影响

4.2.3.1 地表岩移对植被的影响

矿区植被类型主要为亚热带、暖温带常绿落叶阔叶混交林和亚热带、暖温带灌草丛，植被覆盖度较高。群系以落叶阔叶混交林、艾灌丛、紫花醉鱼草灌丛、六道木灌丛、鸭跖草草丛和小蓬草草丛为主，无国家及地方野生保护植物。项目运营期对植被类型的影响主要来自地表岩移及塌陷。

地面裂缝使土壤层结构连续性、保水性受到破坏，区域内林地生长受到一定程度的负面影响。类比区域投产多年的金矿开采企业，采矿沉陷对林地破坏影响较为轻微，表现不明显，仅有部分处于裂缝上下错位处的树木会出现树木歪斜，但不会

死亡。地表虽发生水平变形，植被根系受到影响，但由于自然植被的抗逆性较强，仍然会生长，采矿沉陷对乔木正常生长影响不大。

4.2.3.2 地下水疏排对植被的影响

矿区地下水含水层包括：第四系松散岩类孔隙含水岩组（按其成因不同可分为坡积物和冲积物）、碎屑岩类裂隙含水岩组、岩浆岩类裂隙含水岩组。

本项目矿山开采影响的含水层主要为碎屑岩类裂隙含水岩组。该含水层岩性为变粉砂岩和砂质板岩，当开采工作面或掘进工作面遇到导水构造，可能造成构造带含水层通过钻孔或导水构造突水，这时对突水部位及周围水位有所影响。在及时采取封孔堵漏措施后，可有效阻止该含水层突水，恢复该含水层原有水位。矿区含水层的导水性和富水性较弱，区域地下水基本在出露地表处接受大气降水补给。

植被用水主要为松散岩类孔隙含水层。该含水层的组份包括：土壤、残坡积物、冲积物及洪积物。土壤主要分布在地表，成分主要是富含有机质粘土、亚粘土及少量黄土，厚度一般为 0.2—4m。残坡积物主要分布在山坡的沟谷及洼地地带，主要为岩石碎块、风化壳及粘土碎石混杂物，厚度一般为 0.3—3m，多数为植被覆盖区。

本项目矿山开采破坏的含水层为碎屑岩类裂隙含水层，该含水层位于松散岩类孔隙含水层以下。当大气发生降雨时，落到地面上的雨水一部分沿着坡面向河网汇集，一部分用于填洼和被植物截留，最终耗于蒸发；剩下的雨水全部入渗到土壤中，首先进入非饱和带，其中一部分停留在此（最终耗于蒸发），一部分入渗补给深部地下水含水层（如构造带裂隙含水层），矿井涌水就是由于地下径流在钻孔或开采面薄弱环节处涌出而成的。

植物生长主要依靠大气降水以及降水补给的土壤持水（包气带水），矿井涌水主要为碎屑岩类裂隙水，该层地下水疏干基本不影响土壤含水，因此，本项目井工开采造成的矿井疏排水对地表植被正常补水不存在直接影响关系（详见图 4.2-1）。

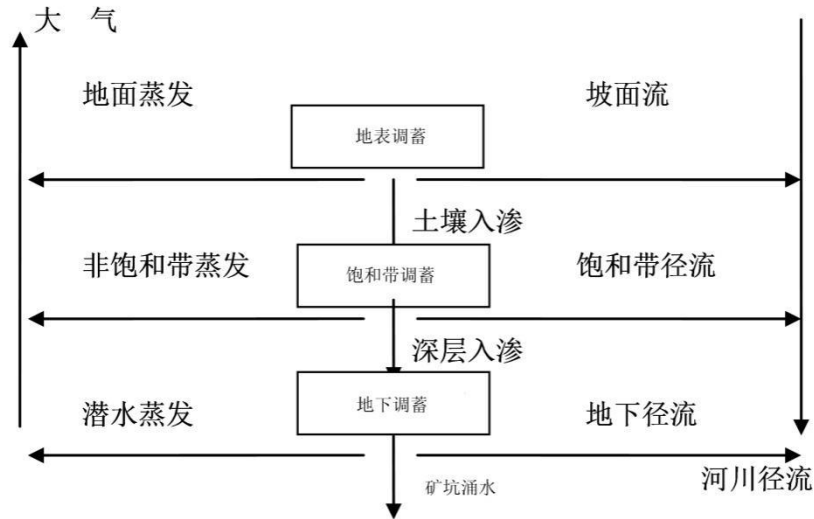


图 4.2-1 矿井裂隙水补给、排泄示意图

4.2.3.3 粉尘对植物的影响

矿山开采和运输过程中所产生的粉尘会对附近区域的植被产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分形成一层深灰色的薄壳，降低叶面的光合作用，并堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产，影响较为短暂。且区域降水丰富，雨水的冲刷也减缓粉尘对植物的影响。

4.2.3.4 小结

综合分析，项目开采形成地面塌陷坑对植物资源生物量影响有限，疏排水以及可能产生的塌陷对植物影响不明显。另外，为达到土地复垦目标，项目服务期间在矿区内部采取以植被恢复为核心的生态恢复措施，恢复的植被也主要是本地物种：在项目退役后将开发利用土地复垦目标主要为林地，恢复其原有植被状况，因此矿山的开采对区域森林资源保护和林业生态建设的负面影响不大，对植物资源影响不大。

4.2.4 对植被盖度的影响

根据解译结果，矿区植被盖度 20~50%和 50~100%占矿区总面积的 98.08%。为分析地表塌陷对植被盖度的影响，本次评价将塌陷范围图与植被盖度图进行叠图分析，具体见图 4.2-2。

根据叠图可知：塌陷影响范围内植被盖度主要为 20~50%之间。根据前述分析，

由于最大下沉值为 0.46m，且项目区林地植被水分供给含水层为土壤包气带含水，塌陷对项目区植被类型影响极小，因此，矿体开采不会造成项目区植被盖度降低。

4.2.5 对野生动物的影响

矿山采选对野生动物的影响主要来自于矿石转运设备、采选设备产生的噪声及人为活动对野生动物的惊扰。通过对工业场地内噪声源采取隔声、减振、消声措施降低运营期噪声对野生动物生境的干扰程度，减缓负面影响，另外通过加强职工环保培训，提高环境保护意识，限制人为活动范围，禁止其进入矿区以外的林地活动，控制其对野生动物的干扰。

根据本项目样线调查结果，本次环评发现的兽类、鸟类均位于矿区范围以外，分布在人迹罕至的沟谷或海拔较高的山地。究其原因在于：本项目矿山开采使区域内原来的林草地变成工矿用地，改变了野生动物的栖息环境，缩减了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使野生动物向四周逐渐迁移至其他人类未扰动区域。矿山采选工程产生的噪声影响范围在声源200m内，根据样线调查结果，在上述范围内未发现有野生动物活动的痕迹，因此，本项目矿山采选活动影响区域主要集中在1km²的矿权范围内，对评价区野生动物活动、觅食和栖息整体影响不大。

4.2.6 对生态系统结构和功能的影响

4.2.6.1 生态系统类型

评价区的生态系统类型主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统，其中以森林生态系统为主。

采矿塌陷范围内生态系统类型均为森林生态系统，但由于下沉值极小，不会造成林地植被类型改变，因此矿山开采以后不会改变评价区生态系统的组成与结构。

4.2.6.2 生物量

根据样方调查，矿区主要植被类型有落叶阔叶混交林、艾灌丛、紫花醉鱼草灌丛、六道木灌丛、鸭跖草草丛和小蓬草草丛，主要植物为栓皮栎、白桦、枫香树、艾、紫花醉鱼、六道木、鸭拓草、小蓬草等，平均生物量为 9315.78t/hm²。

由于金矿开采崩落范围下沉值极小，对林地植被影响不大，因此，不会对评价区生物量造成明显不利影响。

4.2.6.3 生产力

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022），本次采用 Miami 模型进行生产力影响预测。根据现状评价可知，矿区属于温带阔叶林，NPP 为 $3.90\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，可以判定项目区已属于全球生态系统生产力“较高”水平。Miami 模型中主要的两个参数为年降水量和年平均气温，矿山的开采不会对这两个参数产生明显的影响，不会引起局部小气候的突变；由于采矿沉陷导致区域林地植被生物量无明显变化，因此生产力无明显变化，矿山开采后项目区仍处于全球生态系统生产力“较高”水平。

4.2.6.4 生态系统服务功能

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021），生态系统服务功能主要从防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性维护四个方面进行矿山开采后生态系统功能影响分析。

（1）水源涵养量

根据前述内容，评价区现状水源涵养量 Q_{wr} 为 $-9204.44\text{m}^3/\text{a}$ 。影响水源涵养量的主要因素为生态类型总数及面积、产流降雨量、地表径流量和蒸散发量。矿山后续开采充分利用勘探期遗留工业场地，无新增占地，矿山生态系统类型不会发生明显的改变，且矿山的开采不会改变区域产流降雨量、地表径流量和蒸散发量，因此矿山后续开采不会对水源涵养量造成明显的改变。因此，矿区后续开采，矿区水源涵养量无明显变化，仍为 $-9204.44\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）土壤保持量

根据修正土壤流失方程（RUSLE）计算得现状土壤保持量 Q_{sr} 为 $2442.351\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 。影响土壤保持量的主要参数为降雨侵蚀力因子、土壤可蚀性因子、坡长因子、坡度因子、植被覆盖因子。根据前述分析，下沉值极小，不会区域植被盖度有明显不利影响。根据样方调查和解译可知，植被盖度较高，因此，矿山开采对植被盖度整体不会产生较大的影响。

综上，矿山开采不会对土壤保持量产生明显影响。

（3）防风固沙量

根据修正风蚀方程 RWEQ 计算得出，矿山现状防风固沙量为 $4270.49\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据前述分析，矿山开采不会导致林地植被类型、植被盖度发生明显变化，则根据

RWEQ 计算得防风固沙量为 4270.49t/(km²·a)，与现状相同，由此可知矿山后续开采对防风固沙量影响不大。

(4) 小结

综上所述，矿山开采不会对生态系统功能中的水源涵养、土壤保持以及防风固沙功能造成明显的影响和改变。区域生产力已为全球“较高”水平，矿山在开采时需根据“边开采、边治理、边复垦”的要求，须加强对矿山生态环境及生态系统的保护。

4.2.7 对生物多样性的影响

为分析矿山后续开采对生物多样性的影响，本次根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2022)、《区域生物多样性评价标准》(HJ623-2011)的评价方法对生物多样性的影响进行评价。

指标体系详见表 3.3-26~表 3.3-30。

矿山后续开采，各项指标基本不会受到影响。根据计算，生物多样性指数为 30.06，评价区生物多样评价结果为中。因此，矿山开采不会对生物多样性产生明显影响。

4.2.7 对林地的影响

本项目采选工业场地、尾矿库均占用林地，本项目的实施将直接造成林地面积减小，项目在施工过程中产生的粉尘对公益林植株造成影响。

本项目在实施之前，建设单位必须按照《甘肃省人民政府关于印发甘肃省建设项目使用林地补偿标准的通知》(甘政发〔2013〕63号)要求，及时足额缴纳取林地林木补偿费，必须依法办理征用、占用林地审核手续，手续齐全后才能开工建设。

综上所述，项目由于占地破坏占地范围地表植被，人为活动对动物生境造成影响，加剧水土流失，由于本项目影响范围和程度有限，采取相应的措施均可使影响降至环境能承受的范围，不会显著影响生态系统的功能，亦不会破坏生态系统的完整性与连通性，生态环境的稳定性能保持其应有的抗干扰能力，因此，项目对生态环境的影响较小。

4.3 对康县大鲵省级自然保护区的影响

4.3.1 保护区范围

项目区周边主要环境敏感区为康县大鲵省级自然保护区，保护区具体情况如下：

1、2009年10月21日，甘肃省人民政府以甘政函[2009]89号文件正式批复建立

康县大鲵省级自然保护区，保护区位于甘肃省康县南部，保护区范围为 $105^{\circ}27'38''E\sim 105^{\circ}55'58''E$ ， $32^{\circ}53'26''N\sim 33^{\circ}14'51''N$ ，分布在康县南部的素河、清河、岸门口河、秧田河、三河河、铜钱河、阳坝河、太平河、柯家河、火烧河等 10 条河的干流及其支流。保护区总面积 10247hm^2 ，功能区划分为：核心区以各河流平水年丰水期最大水位接路线为界，面积 2094hm^2 ；缓冲区以核心区两侧外延 20m 为界，面积 3261hm^2 ；实验区以缓冲区两侧外延 30m 为界，面积 4892hm^2 。

2、2011 年 5 月 12 日，甘肃省人民政府以甘政函[2011]68 号文件批复对康县大鲵省级自然保护区功能区划进行了调整，总面积为 10247hm^2 。

3、2016 年再次对康县大鲵省级自然保护区进行调整，调整后该保护区核心区、缓冲区、实验区功能区划如下：

(1) 核心区：面积 1342hm^2 ，占保护区面积的 19.72%。核心区包含主要保护对象及伴生生物的生活、繁衍、栖息水域及陆地延伸的活动区域。核心区以保护区内划定河流平水年丰水期最大水位接路线分布向两侧外延为界 50m 为界。严格保护核心区域内一切资源和自然生态，维护主要保护对象及伴生生物的自然生活、栖息和繁衍状态，杜绝一切人为活动的影响，为科学研究提供准确依据。核心区分为四部分，分别位于阳坝河流域（东经 $105^{\circ}30'52''\text{—}105^{\circ}34'02''$ ，北纬 $33^{\circ}06'58''\text{—}32^{\circ}05'12''$ ）的支流及山涧溪流、三河河流域（东经 $105^{\circ}32'35''\text{—}105^{\circ}36'27''$ ，北纬 $33^{\circ}07'21''\text{—}33^{\circ}08'37''$ ）之间的支流及山涧溪流、秧田河流域（东经 $105^{\circ}35'38''\text{—}105^{\circ}38'29''$ ，北纬 $33^{\circ}12'21''\text{—}33^{\circ}12'53''$ ）之间支流及山涧溪流、清河河流域（东经 $105^{\circ}49'34''\text{—}105^{\circ}51'54''$ ，北纬 $33^{\circ}11'32''\text{—}33^{\circ}14'51''$ ）之间干流人迹罕至的河谷地带。该区域属亚热带向暖温带过渡区，多为高山深谷，河流及溪流水质清澈见底，形成许多天然深水池，其间石穴纵横分布，森林植被覆盖度极高，河流及溪流中水生昆虫、鱼、蛙、蛇等资源十分丰富，为大鲵提供里丰富的天然饵料资源。非常适宜大鲵的生活、栖息和繁殖等环境。核心区是主要保护对象及伴生生物的集中分布区域，故应执行严格的保护手段。

(2) 缓冲区：面积 1619hm^2 ，占保护区面积的 23.80%。该区域是大鲵洄游和次要活动区域，对大鲵及部分伴生生物的延续具有很强的缓冲性。缓冲区也以保护区内划定河流平水年丰水期最大水位接路线分布向两侧外延为界 50m 为界。缓冲区分别位于阳坝河流域（东经 $105^{\circ}35'02''\text{—}105^{\circ}34'01''$ ，北纬 $33^{\circ}02'31''\text{—}33^{\circ}01'30''$ ）和（东

经 105°34'02"—105°34'23"，北纬 33°04'43"—33°05'15"）之间的支流及（东经 105°32'45"—105°33'12"，北纬 33°05'21"—33°04'39"）之间的干流、三河河流域（东经 105°29'16"—105°33'56"，北纬 33°07'49"—33°09'03"）之间支流和（东经 105°36'53"—105°33'56"，北纬 33°08'48"—33°09'03"）之间干支流、秧田河流域（东经 105°38'12"—105°38'29"，北纬 33°11'21"—33°12'21"）和（东经 105°34'50"—105°35'38"，北纬 33°12'53"—33°12'56"）及（东经 105°32'15"—105°33'44"，北纬 33°12'56"—33°14'09"）之间的支流、清河流域（东经 105°53'28"—105°54'54"，北纬 33°10'08"—33°11'32"）之间的干支流。禁止在缓冲区开展旅游和生产活动，因教学科研的目的，需要进入自然保护区缓冲区域从事非破坏性科学研究、教学实习和标本采集的，应事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。

（3）实验区：面积为 3843hm²，占保护区面积的 56.48%。实验区即使大鲵的活动区域，又是进行大鲵科学研究和教学实验、人工驯养繁殖及开展环保教育的区域。实验区也以保护区内划定的河流平水年丰水期最大水位接路线分布向两侧外延为界 50m 为界。实验区分别位于阳坝河流域（东经 105°36'43"—105°34'02"，北纬 33°04'43"—33°02'36"）之间的干流和支流、三河河流域（东经 105°27'38"—105°33'56"，北纬 33°09'03"—33°09'29"）之间的干流和支流、秧田河流域秧田坝至石碑岭（东经 105°29'49"—105°39'52"，北纬 33°10'22"—33°11'21"）之间干支流和支流、火烧沟河（东经 105°41'29"—105°45'58"，北纬 33°07'59"—33°14'23"）之间的干流和支流、岸门口河流域（东经 105°47'07"—105°49'03"，北纬 33°08'30"—33°11'55"）之间的干流和支流、清河流域廖家坝（东经 105°52'38"—105°54'07"，北纬 33°09'16"—33°10'06"）之间干流和支流。

康县大鲵省级自然保护区属野生动物类型自然保护区，以国家二级保护动物——大鲵为主要保护对象。

4.3.2 对保护区的影响分析

根据调查可知，矿山已调整出保护区范围，相对位置关系见图 1.8-2。保护区位于矿山上游，矿权边界、选厂工业场地距离保护区边界约 2.8km，因此，矿山的开采不会对大鲵省级自然保护区及保护动物产生影响。

4.4 生态环境影响自查表

本项目生态影响自查表详见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目生态环境自检表

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、种群结构、行为等） 生境□（ 生物群落☑（物种组成、群落结构） 生态系统☑（植被覆盖度、生物量、生态系统功能） 生物多样性☑（ 生态敏感区□（ 自然景观□（ 自然遗迹□（ 其他□
评价等级	一级□ 二级☑ 三级□ 生态影响简单分析□	
评价范围	陆域面积：（100.6）hm ² ；水域面积：（/）hm 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□
生态环境影响与预测	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□
备注	注：“□”，填“√”；“（）”为内容填写项	

5、地下水环境影响评价

5.1 水文地质条件

5.1.1 区域水文地质条件

地下分水岭基本与地表分水岭一致。在浅部以风化裂隙潜水为主，而深部为裂隙承压水或裂隙脉状承压水，工作区地下水属承压水区类型。

区内地下水的生成、赋存与运动往往受地表水流的控制，形成以不同级别地表水流域相对应的水文地质单元。

由于地下水的补给、迳流、排泄途径较短，地下水主要以溶滤作用为主，地下水化学类型简单，主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型淡水。

5.1.2 矿区水文地质条件

5.1.2.1 矿区地下水含水层特征

由于岩层形成时代及沉积环境的不同，以后经过不同时期的构造运动形成不同的空隙，造成各类岩石含水性能差异而各具特征，根据含水岩组的时代、岩性及地下水类型，将区内岩石划分为三组：即第四系松散岩类孔隙含水岩组（按其成因不同可分为坡积物和冲积物）、碎屑岩类裂隙含水岩组、岩浆岩类裂隙含水岩组。

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组

第四系在矿区范围内主要分布在山间冲沟、河谷中以及坡脚地带，成份为岩石的风化产物和土状物，其中夹有砾石成份，比较松散，微含孔隙潜水。其余地段分布比较零星，面积小且厚度较薄，仅在雨季可形成湿地或小的下降泉出露。

（2）碎屑岩类裂隙含水岩组

矿区主要分布中元古界上统秧田坝组(Pt_3y)上部、下部两个岩性段，含水层为上部层中的变粉砂岩和砂质板岩，近地表位置岩石风化裂隙发育，探矿坑道施工时遇到该层岩石出现渗水—滴水，但水量不大。岩石弱含风化裂隙水，但富水性较差。

（3）基岩裂隙含水岩组

下部岩层在裂隙发育集中段会含有裂隙水或脉状裂隙微承压水，但含水较弱，对矿坑充水影响不大。

5.1.2.2 隔水岩组

隔水层为裂隙不发育的变粉砂岩、砂质板岩和变质砂岩，与含水层相间分布。矿区范围内裂隙发育的透含水岩段与裂隙不发育的相对隔水岩段相间分布，二者水力联系较差，深部地下水普遍具有承压性。

断裂构造总体来说含水性、导水性能较差，局部含脉状裂隙承压水，对矿坑充水影响较小。

5.1.2.3 地下水补给、径流、排泄

张家沟金矿床地下水主要接受大气降水补给，在夏秋季节少量水汽凝结成重力水补给地下水，其径流途径都不长，地下水分水岭基本与地表水分水岭一致。矿区位于受三级水系—小河控制的水文地质单元中，在单元内完成地下水的补给、径流和排泄过程。

张家沟为矿区主沟，矿区各坑口分布于张家沟两侧山坡，均高于沟底排泄面，丰水季节沟内地表水不会倒灌矿坑，矿体走向与张家沟走向呈近垂直状相交，大部分矿体远离或高于张家沟排泄面，相交地带沟底与矿体基本无输水通道。地下水的流向循地形地貌从高向低处径流，最终汇流于各沟系集中排泄于三河河中。

矿区水文地质见图 5.1-1。

5.1.2.4 矿坑充水因素分析

矿区最低侵蚀基准面位于张家沟沟口汇入三河河处，标高 920m，矿床最低排泄面标高为 976m，矿床控制地板高程 846m。坑道调查过程中发现 1055m 至 1294m 中段有一采空区形成，采空区内岩石潮湿~渗、滴水，主要顺裂隙渗出，无较大流量的出水点，经询问采空区开凿过程中无突水现象发生，整个采空区范围内出水量稳定，相比有逐渐减小趋势，对未来周边开采时不构成充水威胁。侵蚀基准面以下矿坑在调查过程中未见有较大的出水点、段，岩石呈整块状，含水性差，隔水性好，局部构造裂隙发育段、断层处有渗滴水现象，矿坑充水与地表水联系不密切。

5.2 地下水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地下水环境影响分析

依据建设期施工计划，建设期施工作业活动及作业人员生活，会产生一定量的生产废水和生活污水。本项目建设区不设置机械维修站，生产废水主要来源于混凝土拌和系统冲洗废水，生活污水主要来源于施工期施工人员生活用水。施工期间废

(污)水产生的污染物以 SS 为主，兼有氨氮、COD 和 BOD₅ 等有机物污染。

生产废水：本项目采取移动式混凝土拌和系统，选用 2 台 0.4m³ 混凝土搅拌机，每天三班、每班冲洗一次，一次冲洗量约 0.12m³ 计算，该系统日产生废水量约 0.24m³。拌和冲洗废水排放量小，排放具有间断性和分散性的特点，但泥沙悬浮物含量较大，pH 值偏高。

生活污水：建设期高峰期日作业人员约 30 人，按 60L/人·d 生活用水计，则日生活用水量为 3.0m³，排污系数 0.8 计，生活污水产生量约 1.8m³/d，建设期 18 个月生活污水总产生量为 777.6m³，生活废水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅ 和 SS。

本项目建设期混凝土拌和废水集中收集沉淀后回用于混凝土拌和系统，经沉淀和中和处理后用于混凝土拌合站回用，不得外排。施工人员产生的生活污水在生活区设置临时沉淀池，经沉淀处理后用于施工道路及场地内降尘，粪便设置化粪池收集，定期清掏处置。同时由于施工期较短，渗漏的可能性极小，施工期对地下水环境基本无影响。

5.2.2 运营期地下水环境影响分析

5.2.2.1 对地下水水质的影响

本项目采用地下开采的方式。矿坑排水主要包括矿坑涌水，废水受采矿的影响含有 COD、SS 等。矿坑废水由排水系统排至地面沉淀池，经处理后全部回用，实现废水资源化利用。因此采矿活动对地下水水质影响较小。

5.2.2.2 采矿对地下水资源量的影响

采矿必然要疏干基岩中的基岩裂隙水，对地下水资源量产生一定的影响。根据矿坑涌水量预测，推算矿床开采正常涌水量 180m³/d。

评价区内地下水主要受大气降水补给，降水沿岩石裂隙（或溶隙）径流和储集。评价区大气降水入渗系数为 0.1~0.2。故矿体所在流域大气降水入渗补给量可用下式计算：

$$Q_{\text{降}} = \sum_i \alpha_i P_i A_i$$

式中：Q_降—多年平均大气降水入渗补给量（m³）；

α_i—计算区大气降水入渗系数，保守取 0.2；

P_i—计算区多年平均降水量（m），777.5mm；

A_i —计算区面积，5.20km²。

经计算，本次地下水调查评价范围大气降水补给量为 808600m³。

通过计算，矿井涌水量为 180m³/d（65700m³/a），占评价区地下水大气降水补给量的 8.13%。项目区除受大气降水补给外，主要接受上游沟谷洪流补给、断裂带脉状水的侧向径流补给。由此可见，正常情况下采矿对地下水资源量影响相对较小。

采矿导致基岩裂隙潜水向下渗透进入矿坑内，以矿井涌水方式排出，考虑到水资源量的合理利用，矿坑涌水处理后全部回用，这也就减少了工程取用水对地下水资源量的影响，因此，从区域总体水资源量来看，并没有较大的变化。

5.2.2.3 地下水影响预测

1、情景设置

正常运营情况下，本项目采、选废水及生活污水全部回用，不外排。因此，环评考虑：非正常（事故）情况下废水渗漏对区域地下水水质的影响。

①选矿厂循环水池底部破损，废水沿地表流入河谷中第四系地层中渗入地下，对地下水产生的污染影响；

②尾矿库库底防渗层破损，渗滤液进入地下含水层，对地下水水质产生污染影响。

2、预测方法

(1) 模型

地下水污染溶质迁移模拟公式参考《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录中推荐的地下水溶质运移解析法，采用连续注入示踪剂—平面连续点源公式预测，忽略吸附作用、化学反应等因素，公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_t}}$$

式中：x, y—计算点处位置坐标；

t—时间，100d, 1000d；

c(x, y, t)—t时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度；

m_t —单位时间污染物入渗的质量，kg/d；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲，0.2；

D_L —纵向弥散系数；

D_t —横向 y 方向的弥散系数；

π —圆周率，3.14；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_t}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

(2) 预测模型参数选取

本次预测不考虑含水介质对污染物的吸附、降解作用，只考虑对流和弥散作用。污染影响预测采用 MT3DS 模型。

溶质在含水介质中的弥散度特征见表 5.2-1。

表 5.2-1 溶质弥散度一览表

序号	含水介质	污染因子	纵向弥散度 (m)	横纵比
1	第四纪潜水含水层	铅、铬、砷	10	0.1

备注：弥散度数据来自《地下水污染迁移模拟（第二版）》，郑春苗著，高等教育出版社。

3、预测源强

(1) 选厂循环水池发生渗漏

本项目在地面上设有 800m³ 循环水池，贮存含重金属铅、砷、铬离子等的废水。假设该水池突然破损，导致贮存液泄漏。贮存液在厂址区渗露较少（基岩区），大部分沿地表流入到张家沟第四系地层中渗入地下。设入渗系数为 0.1（由于渗漏时间短，地表流量大，因此小于降雨入渗系数），则入渗到地下水的量为 80m³，入渗过程持续几个小时（一天内）。

循环水池发生渗漏水量、水质状况详见表 5.2-2。

表 5.2-2 选厂循环水池污染源强统计表

渗漏水量	重金属污染物					
	铅		砷		铬	
80m ³ /d	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (mg)
	0.0016	128	0.0019	152	0.0003	24

(2) 尾矿库底部防渗层破损

尾矿采用湿排，含水率 75%左右，尾矿溢流回用水按照含水率的 89%计算，由

于尾矿粒级分布相当于砂质粉土，因此持水率按砂质粉土的持水率 10%估算，设计每天进入尾矿库的尾矿为 375t/d，因此每天排出水量为：

$$375 \times 0.75 \times (1 - 0.89) \times (1 - 0.1) = 27.84 \text{m}^3/\text{d}。$$

库区面积 25000m²，多年平均降水量 777.5mm，库区每天总降水量 53.25m³，按 10%计算入渗量为 5.33m³/d，加上尾矿水 27.84m³/d，尾矿库内雨水与库内废水总量：33.17m³/d。

尾矿库底部人工防渗层出现破损面积按照库区面积的 10%计，导致尾矿残余水入渗到地下，渗露持续时间为工程服务期，即 16.5 年，入渗量为 3.32m³/d。

尾矿库发生渗漏水量、水质状况详见表 5.2-3。

表 5.2-3 尾矿库污染源强统计表

渗漏水量	重金属污染物					
	铅		砷		铬	
	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (mg)
3.32m ³ /d	0.0016	5.312	0.0019	6.308	0.0003	0.996

4、预测结果

本环评考虑选矿循环水池发生渗漏持续时间为 1d 内，在例行巡检过程中被发现，并及时修复；尾矿库区渗漏为持续渗漏，渗漏时间为矿山服务期内（持续渗漏 16.5a）。

环评假设上述事故同时发生，按照最不利情况预测对区域地下水的污染影响。预测事故发生后 100d、1000d 对地下水水质的最不利影响。

(1) 选厂循环水池

选厂循环水池渗漏铅、砷、铬迁移预测结果见表 5.2-4，图 5.2-1~图 5.2-3。

表 5.2-4 选厂循环水池渗漏铅、砷、铬迁移计算结果一览表

区域	污染物名称	运移时间	下游最大浓度 (mg/L)	污染物超标		污染物影响	
				最大距离 (m)	面积 (m ²)	最大距离 (m)	面积 (m ²)
选厂	铅	100d	0.00014	21	193	21	193
		1000d	0.000037	36	383.25	36	383.25
	砷	100d	0.00016	/	/	125	7644
		1000d	0.000044	1	1.825	310	30065
	铬	100d	0.000025	/	/	4	7
		1000d	0.000007	/	/	5	14.6

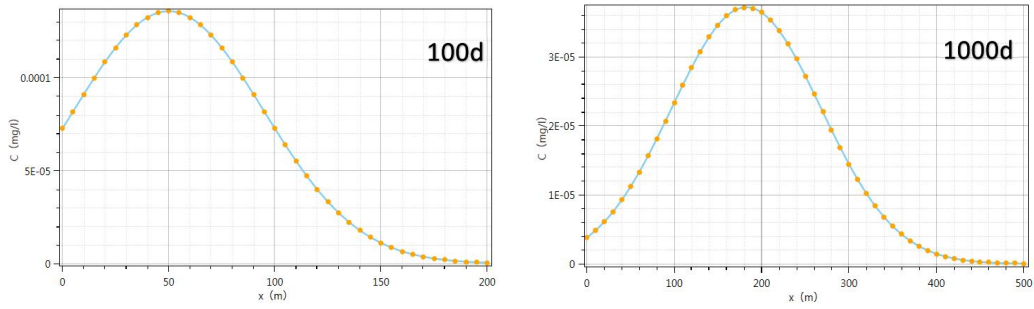


图 5.2-1 选厂循环水池渗漏铅随时间迁移曲线图

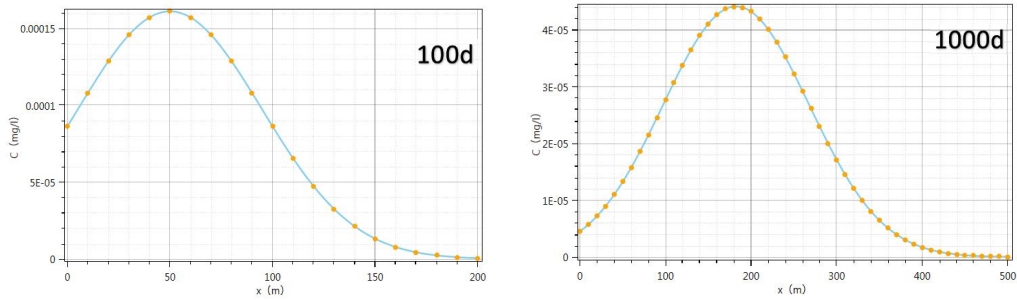


图 5.2-2 选厂循环水池渗漏砷随时间迁移曲线图

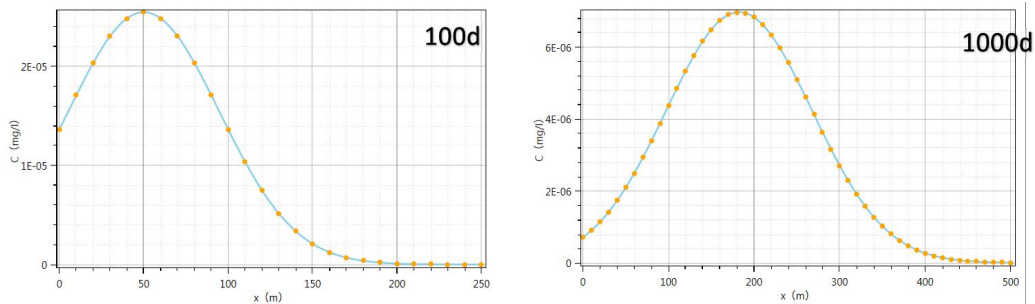


图 5.2-3 选厂循环水池渗漏铬随时间迁移曲线图

由以上图表可知：

①铅：迁移 100 天后，地下水中铅浓度超标，超标距离为 21m，影响面积 193m²；污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 21m，影响范围为 193m²；迁移 1000d 后，地下水中铅浓度超标，超标距离为 36m，影响面积 383.25m²；污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 36m，影响范围为 383.25m²；

②砷：迁移 100 天后，地下水中砷浓度未超标，污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 125m，影响范围为 7644m²；迁移 1000d 后，地下水中砷浓度超标，超标距离为 1m，影响面积 1.825m²；污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 310m，影响范围 30065m²；

③铬：迁移 100 天后，地下水中铬浓度未超标，污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 4m，影响范围为 7m²；迁移 1000d 后，地下水中砷浓度未超标；污染晕沿

地下水方向上最远运移距离为 5m，影响范围 14.6m²。

(2) 尾矿库

尾矿库渗漏铅、砷、铬迁移预测结果见表 5.2-5，图 5.2-4~图 5.2-6。

表 5.2-4 尾矿库渗漏铅、砷、铬迁移计算结果一览表

区域	污染物名称	运移时间	下游最大浓度 (mg/L)	污染物超标		污染物影响	
				最大距离 (m)	面积 (m ²)	最大距离 (m)	面积 (m ²)
尾矿库	铅	100d	0.000006	0	0	0	0
		1000d	0.000002	0	0	0	0
	砷	100d	0.000007	0	0	38	606
		1000d	0.000002	0	0	87	1614.03
	铬	100d	0.000001	0	0	0	0
		1000d	0.0000003	0	0	0	0

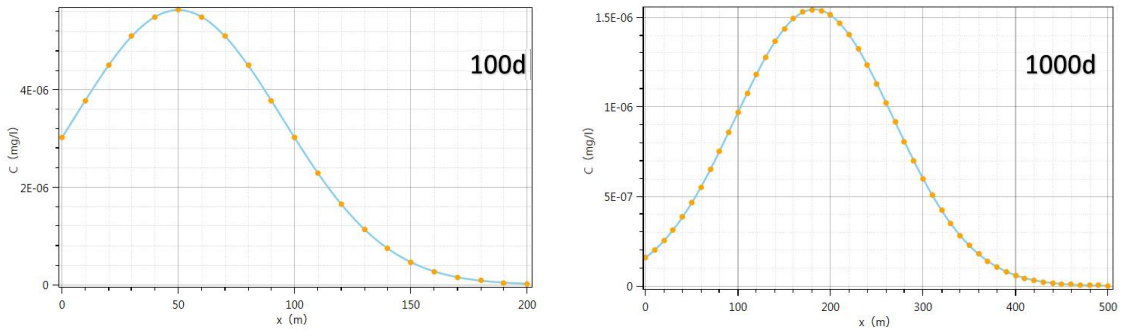


图 5.2-4 尾矿库渗漏铅随时间迁移曲线图

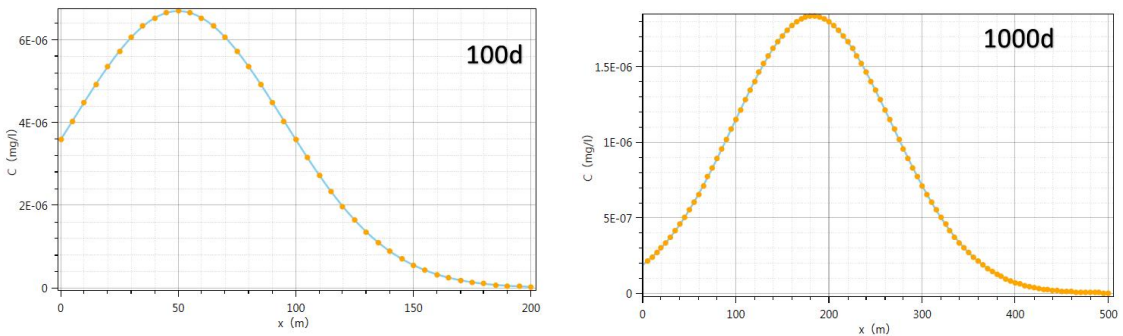


图 5.2-5 尾矿库渗漏中砷随时间迁移曲线图

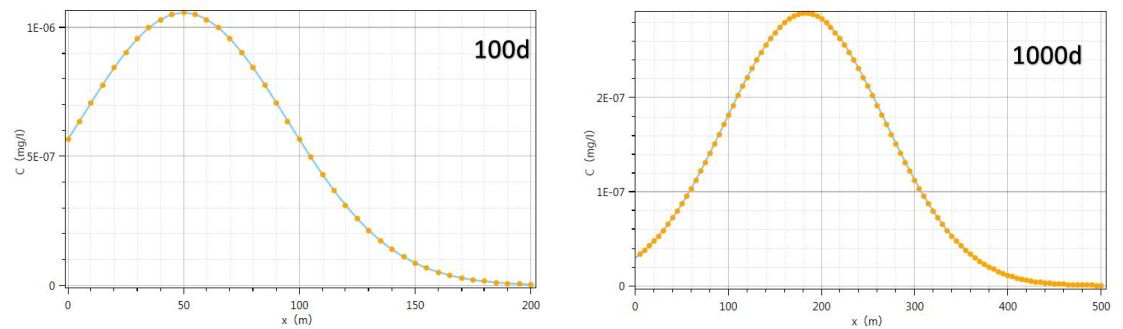


图 5.2-6 尾矿库渗漏中铬随时间迁移曲线图

由以上图表可知：

①铅：迁移 100 天后，地下水中铅浓度未超标；污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 0m，该预测情境下基本无影响；迁移 1000 天后，地下水中铅浓度未超标；污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 0m，该预测情境下基本无影响；

②砷：迁移 100 天后，地下水中砷浓度未超标，污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 38m，影响范围为 606m²；迁移 1000d 后，地下水中砷浓度未超标，污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 87m，影响范围 1614.03m²；

③铬：迁移 100 天后，地下水中铬浓度未超标，污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 0m，该预测情境下基本无影响；迁移 1000 天后，地下水中铅浓度未超标；污染晕沿地下水方向上最远运移距离为 0m，该预测情境下基本无影响。

6、环境影响预测与分析

6.1 大气环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目在建设施工过程中，各种施工机械和运输车辆排放的废气、施工活动产生扬尘等都会对施工现场及周围产生一定的不利影响，产生的主要大气污染物为 NO₂、CO、SO₂ 和粉尘，其中以粉尘污染最为严重，施工过程产生的粉尘污染主要包括：土石方开挖活动引起的扬尘、建材运输车辆产生的交通扬尘、建材堆置和施工过程产生的扬尘等。

施工过程粉尘污染不仅对施工人员的身心健康不利、而且也影响周围景观，施工活动产生扬尘污染与具体施工活动、施工区作业面积、施工方式、气候气象等因素密切相关，而且施工管理水平和相应的扬尘污染控制措施是否得当，对建设期扬尘污染的产生源强具有决定作用。施工运输车辆产生的交通扬尘发生于整个运输线，不但包括运输车辆造成扬尘，同时沿途散落的水泥、沙石、也会加重扬尘的产生。

施工阶段扬尘主要来源于施工运输车辆产生的道路扬尘和场地清理平整、挖土填方、物料装卸等环节产生的二次扬尘污染。道路扬尘污染主要在运输道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度也逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。

建设期施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、施工方法和作业的文明程度等因素而变化，影响范围可达作业点周围 150-200m。在 2.5m/s 风速情况下，下风向不同距离施工扬尘影响程度见表 6.1-1。

表 6.1-1 下风向不同距离扬尘浓度

下风向距离(m)	10	30	50	100	200
TSP 浓度(mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

从表 6.1-1 可以看出，在风速 2.5m/s 的情况下，TSP 的最高浓度出现在下风向 30m 处，超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准中日平均浓度的 3.3 倍，下风向 200m 范围内全部处于超标状态。

本项目主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据康县长期气象资料，项目所在区康县年平均风速 2.1m/s，全年盛行风向 NNE，根据现场调查，矿区、选矿厂、矿山运输道路施工区及周边 200m

范围内无居民区等环境敏感点，尾矿库周边 200m 范围内主要敏感点为大湾村居民，本项目主要为地下工程，影响对象主要为施工人员。施工中合理安排施工时间避开大风天气，对施工人员采取发放防风、防尘口罩，做好对工程施工人员的劳动保护，并对施工工作区、施工道路采取洒水等降尘措施，施工扬尘对人群造成卫生健康问题小，同时施工废气排放具有间断性、瞬时性特点，并随着施工的结束而消失，对区域的环境空气质量影响较小。

施工期各种机械设备产生的尾气主要含 CO、THC、NO_x 等污染物，由于工程施工点较分散，施工作业区面积大，污染源分布分散，且污染源大多为露天排放，经大气扩散和稀释后，环境空气中浓度较低。

综上，建设期产生的粉尘和尾气具有施工点较分散、施工作业区面积大、污染源分布分散等特点，通过洒水降尘、空气扩散及稀释等作用，对周边环境影响较小。

6.1.2 运营期大气环境影响分析

6.1.2.1 采矿工程

(1) 井下爆破、凿岩废气

井下凿岩爆破时 30 分钟内 NO_x、CO 的平均浓度分别为 2.21mg/m³、15.33mg/m³，满足《爆破安全规程》（GB6722-2011）地下爆破作业点有害气体允许浓度（NO_x 为 5mg/m³、CO 为 30mg/m³）。凿岩采取湿法凿岩，降低粉尘产生浓度，作业场所确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）中规定的 2.0mg/m³ 的卫生标准，通过通风井排出地表。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 进行预测分析，采矿工程主要废气污染源详见表 6.1-2，预测结果详见表 6.1-3。

表 6.1-2 采矿工程主要废气污染源强一览表

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	
通风井	-330	-526	1854	2.5	2.5	0.5	TSP 0.83

表 6.1-3 预测结果一览表

序号	通风井 (TSP)			序号	通风井 (TSP)		
	离源距离(m)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)		离源距离 (m)	浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)

1	193	1.7668	0.2	20	1100	0.1640	0.02
2	200	1.6829	0.19	21	1150	0.1543	0.02
3	250	1.2408	0.14	22	1200	0.1456	0.02
4	300	0.9672	0.11	23	1250	0.1377	0.02
5	350	0.7835	0.09	24	1300	0.1305	0.01
6	400	0.6529	0.07	25	1350	0.1240	0.01
7	450	0.5558	0.06	26	1400	0.1179	0.01
8	500	0.4813	0.05	27	1450	0.1124	0.01
9	550	0.4226	0.05	28	1500	0.1073	0.01
10	600	0.3752	0.04	29	1550	0.1026	0.01
11	650	0.3363	0.04	30	1600	0.0983	0.01
12	700	0.3040	0.03	31	1650	0.0942	0.01
13	750	0.2766	0.03	32	1700	0.0905	0.01
14	800	0.2533	0.03	33	1750	0.0870	0.01
15	850	0.2332	0.03	34	1800	0.0837	0.01
16	900	0.2156	0.02	35	1850	0.0806	0.01
17	950	0.2003	0.02	36	1900	0.0777	0.01
18	1000	0.1867	0.02	37	1950	0.0750	0.01
19	1050	0.1747	0.02	38	2000	0.0725	0.01
下风向最大浓度		1.7668 ug/m ³					
下风向最大浓度出现距离		193 m					

通风井排放粉尘最大地面浓度为 1.7668ug/m³，最大占标率为 0.2%，由此可知，采矿区通风井粉尘最大落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准中 TSP 日均浓度值的 3 倍所得的 1 小时平均浓度值，对环境影响较小。

(2) 原矿仓粉尘

为防止原矿堆存、装卸过程粉尘无组织排放对大气环境的负面影响，环评要求：本项目选矿厂设置封闭原矿仓并配套喷雾降尘设施并要求矿石装卸作业安排在矿石仓或井下等封闭空间，防治扬尘露天无组织扩散。通过采取上述措施可保证原矿装卸、贮存场所边界下风向无组织监控点颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准限值无组织排放标准 (1.0mg/m³)，对环境影响不大。

(3) 矿石/废石转运扬尘

本项目设计采用明竖井开拓方案，共布置 12 个开采中段。其中 1055m 中段以上的废石由矿车运至采空区用于井下充填；1055m 以下中段的废石通过竖井提升至 1055m 中段采空区回填，废石不出井。

矿石出地表后由装载汽车拉运至选矿厂原矿仓暂存，地表转运过程通过喷雾洒

水方式降尘，无组织废气监控点颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值无组织排放标准（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），对环境影响不大。

(4) 运输扬尘

矿石内部运输（井口→选矿厂原矿仓）主要采用汽车运输方式，运距短，运输过程产生的无组织粉尘影响程度不大。根据国内道路扬尘实测资料类比分析，扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响道路两侧 50m 范围，本次评价要求对矿石运输道路每日定时洒水，且矿山周边树木茂盛，可吸附道路扬尘和车辆尾气，其无组织废气监控点颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值无组织排放标准（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），对环境影响不大。

6.1.1.2 选矿废气

(1) 有组织粉尘

本项目有组织粉尘主要为选厂破碎、筛分粉尘，在破碎和筛分车间各设置 1 台布袋除尘器，矿石破碎、筛分过程产生的粉尘经布袋除尘器收集后达标排放。

(2) 无组织粉尘

①破碎车间

在原矿破碎—筛分车间、粉矿仓外侧设置**封闭运输廊道**，矿石暂存于原矿仓。在物料转载点和跌落点采取集尘罩+微米级干雾抑尘机组控制物料地面转载扬尘，原矿仓转运微米级干雾抑尘机组，除尘效率 99%。

②尾矿库

本项目尾矿库采用湿排，在大风、干燥天气下干滩易产生扬尘。环评要求：对尾矿库干滩面采取洒水降尘措施，确保尾矿库周界外无组织粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值无组织排放标准（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

选矿工程主要废气污染源详见表 6.1-4、表 6.1-5，预测结果详见表 6.1-6、表 6.1-7。

表 6.1-4 有组织废气污染源强一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部 海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放 速率(kg/h)
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m^3/s)	
破碎	105.6463°	33.136°	981	15	0.2	20	0.28	PM ₁₀ 0.03

筛分	105.6464°	33.137°	986	15	0.2	20	0.28	0.03
----	-----------	---------	-----	----	-----	----	------	------

表 6.1-5 无组织废气污染源强一览表

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	TSP
尾矿库	105.650°	33.141°	934	183	136	30	0.83

表 6.1-6 预测结果一览表

序号	破碎筛分(PM ₁₀)			尾矿库(TSP)		
	离源距离(m)	浓度(ug/m ³)	占标率(%)	离源距离(m)	浓度(mg/m ³)	占标率(%)
1	65	1.2144	0.27	13	9.817	1.09
2	100	0.8324	0.18	100	14.976	1.66
4	200	0.6661	0.15	200	9.407	1.05
6	300	0.4834	0.11	300	7.447	0.83
8	400	0.4020	0.09	400	6.252	0.69
10	500	0.3273	0.07	500	5.492	0.61
12	600	0.2658	0.06	600	4.853	0.54
14	700	0.2281	0.05	700	4.418	0.49
16	800	0.2066	0.05	800	4.122	0.46
18	900	0.1893	0.04	900	3.857	0.43
20	1000	0.1752	0.04	1000	3.62	0.4
22	1100	0.1632	0.04	1100	3.403	0.38
24	1200	0.1531	0.03	1200	3.205	0.36
26	1300	0.1443	0.03	1300	3.026	0.34
28	1400	0.1366	0.03	1400	2.864	0.32
30	1500	0.1298	0.03	1500	2.716	0.3
32	1600	0.1237	0.03	1600	2.58	0.29
34	1700	0.1183	0.03	1700	2.499	0.28
36	1800	0.1133	0.03	1800	2.444	0.27
38	1900	0.1089	0.02	1900	2.38	0.26
40	2000	0.1048	0.02	2000	2.32	0.26
下风向最大浓度	1.2144ug/m ³			9.817ug/m ³		
下风向最大浓度出现距离	65m			13m		

由上表可知，选厂破碎筛分有组织粉尘排放最大地面浓度为 1.2144ug/m³，最大占标率为 0.27%，最大落地浓度出现在车间下风向 65m 处，最大落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，对环境影响较小。

尾矿库无组织粉尘排放最大地面浓度为 0.009817mg/m³，最大占标率为 1.09%，

最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中 TSP 日均浓度 3 倍值，对环境影响较小。

6.1.3 大气环境影响自查表

大气环境影响自查表见表 6.1-5。

表 6.1-7 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ ）、特征污染物（TSP、CO、NO _x ）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
现状评价	评价基准年	(2020) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
		预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（PM ₁₀ 、TSP）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
保证率日平均	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				

工作内容		自查项目		
	浓度和年平均浓度叠加值			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：（颗粒物）	监测点位数（2）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	无需设置		
	污染源年排放量	粉尘 (3.889t/a)	CO (0.348t/a)	NO _x (0.05t/a)

注：“”为勾选项，填“”；“（ ）”为内容填写项

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 施工期

根据工程分析可知，建设期不形成排水，生活污水产生量为 2.4m³/d，主要污染物 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS，施工期 1.0a，则生活污水产生量共计 876m³，本项目在施工期采取化粪池收集，定期清掏处置，不排入地表水体。

本项目施工期不设置机械维修站，生产废水主要为混凝土料罐的冲洗废水，并巷施工掘进废水。混凝土料罐的冲洗废水产生量为 4.8m³/d，排放点分散且不连续排放，砼废水 pH 值可高达 11.6，主要污染物为悬浮物，悬浮物浓度达 3000mg/L。并巷施工掘进废水量为 6m³/d，建设期间施工点设置防渗沉淀池，容积 20m³，生产废水集中收集沉淀后回用于混凝土拌和系统及建设区抑尘洒水，禁止排入地表水体。

矿山建设期，施工生产、生活废水不外排，全部综合利用，对地表水环境影响小。

6.2.2 运营期

6.2.2.1 采矿工程

根据《地质勘查补充报告》及《开发利用方案》报告分析，本项目地下开采废水主要为矿坑水、井下凿岩、井下喷雾废水，产生量为 184.84m³/d，废水在引水沟渠内流动过程也有自然沉降过程，比重较大矿物质粉尘在矿坑内即可大部分沉降下来，同时与矿体接触，含有一定量的重金属，凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集进入

井下水仓，再由水泵扬送至矿井涌水处理设施防渗收集沉淀池($V540m^3$)，经混凝沉淀废水处理系统处理达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水水质标准后用于采矿各中段用水及选厂用水，不外排，对周围地表水环境影响较小。

6.2.2.2 选矿工程

本项目选矿采取浮选工艺，选矿厂采用全闭路循环系统，除循环水外，选矿废水随尾矿进入尾矿库内蒸发损耗。根据水平衡可知，选厂循环利用率达到 89%，选矿车间精矿矿浆溢流水为 $265.8m^3/d$ ，由于磨矿工序对水质要求较低，同时浮选生产废水中含有大量的浮选选矿药剂，采取浮选浓缩废水回用，可最大限度地回收浮选浓缩废水及其所含选矿药剂，浓密机溢流水直接循环于选矿生产系统，精矿矿浆溢流水泵入选矿厂循环(回水)循环水池(总容积 $800m^3$)，循环利用于选矿生产，不外排。

由于运营期选厂有含重金属粉尘排放，环评要求工程建成运营后对选厂初期雨水进行收集，经工程分析，初期雨水水量约 $144m^3$ 经雨水沟渠收集后自流入 $V=160m^3$ 的初期雨水防渗收集池，进入选厂循环(回水)循环水池(容积 $800m^3$)利用，用于选矿生产，不外排。

本次环评中为分析选矿废水水质能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物最高允许排放浓度及一级标准，回用于选矿生产具有环境可控性，对地表水环境影响小。

6.2.2.3 生活污水

本项目生活污水产生量为 $7.39m^3/d$ ，污水中主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮，初始浓度分别为 $COD_{Cr}400mg/L$ 、 BOD_5200mg/L 、SS $300mg/L$ 、氨氮 $25mg/L$ ，经隔油池处理后的食堂餐饮废水与经化粪池处理的生活污水一起排入地理式一体化污水处理设施处理，处理工艺为 A2/O，处理规模 $10m^3/d$ ，处理后污染物浓度分别为 $COD_{Cr}40mg/L$ ， $BOD_5 20mg/L$ ，SS $15mg/L$ 、氨氮 $1.25mg/L$ ，满足《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水水质标准、《城市污水再生利用绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)相关水质标准后全部回用选矿与绿化抑尘用水，对地表水环境影响较小。

6.3 声环境影响分析

6.3.1 预测范围及与预测点

预测范围为：采矿工业场地、选矿工业场地边界外扩 200m 的区域。预测点为厂界及大湾村居民。

6.3.2 噪声源强

根据工程分析，噪声源强统计结果详见表 2.4-12、表 2.4-13。

6.3.3 噪声预测模式

预测计算选用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的典型行业噪声预测模型及噪声户外传播声级衰减计算模式。

①室内声源等效室外声源声功率级计算

A.计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

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_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R ——房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

B.计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

C.计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

D.将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积， m^2 。

②室内声源等效室外声源声功率级计算

A.根据声源功率级或参考位置处的压、户外传播衰减计算预测点的声级。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

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。

B.点声源的几何发散衰减

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

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；

r——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

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 L_{Ai} ，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 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

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。

本次环评按最不利因素考虑，即按多台设备同时运行工作时的噪声进行叠加，并对经采取降噪措施和距离衰减后的影响进行预测。

6.3.4 预测结果

本项目运营期及厂界噪声及敏感保护目标预测结果详见表 6.3-1、表 6.3-2，噪声等值预测结果分布图详见图 6.3-1。

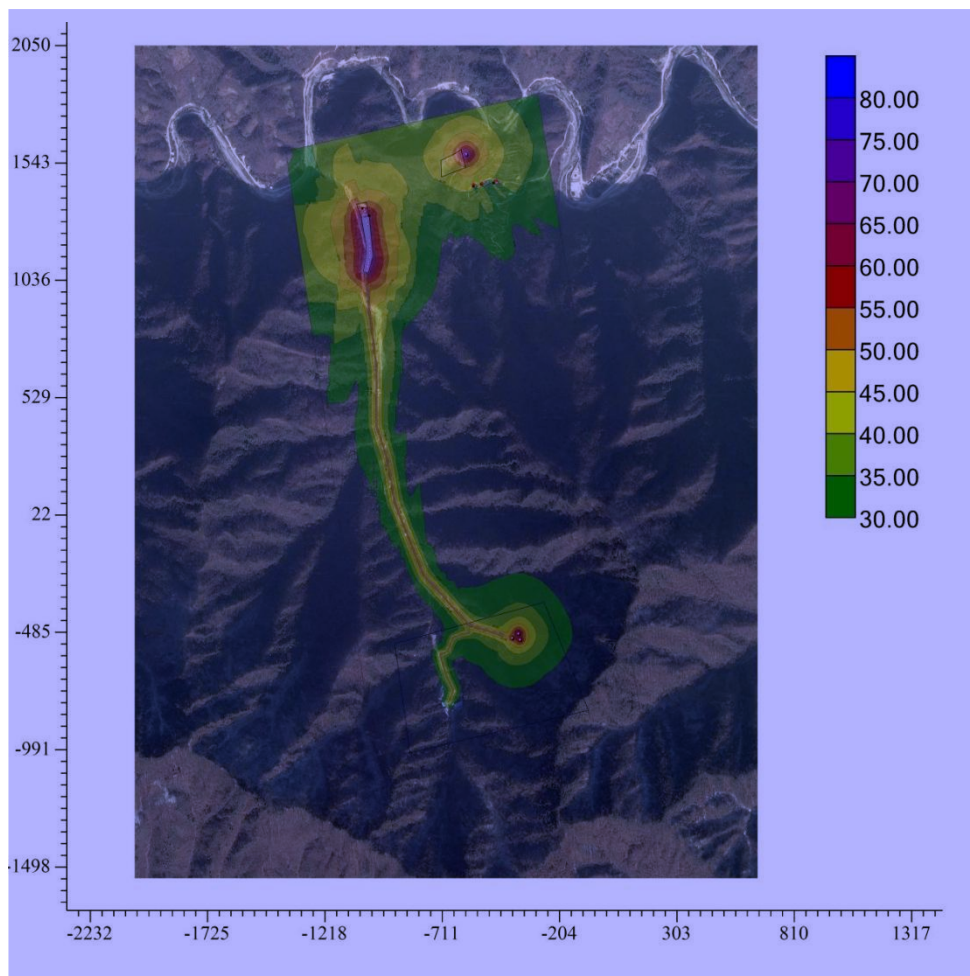


图 6.3-1 噪声预测等值线图

表 6.3-1 工业场地厂界噪声贡献值预测结果

名称	方位	X(m)	Y(m)	离地高度(m)	昼间			厂界标准值	是否达标	与标准差值	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差值
					贡献值(dB)	背景值(dB)	叠加值(dB)							
矿权范围	东	583.2	-871.68	1.2	24.55	50.5	50.51	60	是	-35.45	2类	60	是	-9.49
	南	639.71	-437.75	1.2	33.33	50.5	50.58	60	是	-26.67	2类	60	是	-9.42
	西	278.4	-445.12	1.2	53.37	50.5	55.18	60	是	-6.63	2类	60	是	-4.82
	北	-39.62	-533.22	1.2	24.18	50.5	50.51	60	是	-35.82	2类	60	是	-9.49
选厂	东	-147.42	1,291.34	1.2	71.41	50.5	71.45	60	否	11.41	2类	60	否	11.45
	南	-175.12	1,073.98	1.2	70.65	50.5	70.69	60	否	10.65	2类	60	否	10.69
	西	-184.22	1,306.89	1.2	68.97	50.5	69.03	60	否	8.97	2类	60	否	9.03
	北	-194.1	1,366.52	1.2	53.16	50.5	55.04	60	是	-6.84	2类	60	是	-4.96
尾矿库	东	251.63	1,581.87	1.2	63.14	50.5	63.37	60	否	3.14	2类	60	否	3.37
	南	266.97	1,523.41	1.2	49.95	50.5	53.24	60	是	-10.05	2类	60	是	-6.76
	西	159.99	1,554.53	1.2	43.41	50.5	51.28	60	是	-16.59	2类	60	是	-8.72
	北	223.7	1,585.17	1.2	52.29	50.5	54.5	60	是	-7.71	2类	60	是	-5.5
名称	方位	X(m)	Y(m)	离地高度(m)	夜间			厂界标准值	是否达标	与标准差值	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差值
					贡献值(dB)	背景值(dB)	叠加值(dB)							
矿权范围	东	592.93	-869.37	1.2	21.94	45.4	45.42	50	是	-28.06	2类	50	是	-4.58
	南	639.71	-437.75	1.2	31.33	45.4	45.57	50	是	-18.67	2类	50	是	-4.43
	西	278.4	-445.12	1.2	50.16	45.4	51.41	50	否	0.16	2类	50	否	1.41
	北	-39.62	-533.22	1.2	21.8	45.4	45.42	50	是	-28.2	2类	50	是	-4.58
选厂	东	-147.42	1,291.34	1.2	69.11	45.4	69.13	50	否	19.11	2类	50	否	19.13
	南	-175.12	1,073.98	1.2	68.34	45.4	68.36	50	否	18.34	2类	50	否	18.36
	西	-184.22	1,306.89	1.2	66.67	45.4	66.7	50	否	16.67	2类	50	否	16.7

	北	-194.1	1,366.52	1.2	50.85	45.4	51.94	50	否	0.85	2类	50	否	1.94
尾矿库	东	251.63	1,581.87	1.2	63.14	45.4	63.21	50	否	13.14	2类	50	否	13.21
	南	266.97	1,523.41	1.2	49.93	45.4	51.24	50	是	-0.07	2类	50	否	1.24
	西	159.99	1,554.53	1.2	43.26	45.4	47.47	50	是	-6.74	2类	50	是	-2.53
	北	223.70	1,585.17	1.2	52.28	45.4	53.09	50	否	2.28	2类	50	否	3.09

表 6.3-2 环境保护目标预测结果

序号	名称	X(m)	Y(m)	离地高度 (m)	贡献值 (dB)	背景值 (dB)	叠加值 (dB)	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差 值
1	大湾村 1	301.33	1,451.33	1.5	41.61	50.5	51.03	2类	60	是	-8.97
2	大湾村 2	337.52	1,456.26	1.5	40.86	50.5	50.95	2类	60	是	-9.05
3	大湾村 3	401.75	1,466.61	1.5	38.59	50.5	50.77	2类	60	是	-9.23

根据预测结果，昼间、夜间选矿工业场地、尾矿库厂界均存在超标，由于本项目选矿工业场地厂界外扩 200m 范围内无居民点环境敏感目标，大湾村满足《声环境质量标准》（3096-2008），因此项目运营期不会造成噪声扰民的情况。环评要求：企业除采取表 2.4-13 所列隔声、减震、消声的措施外，可适当优化生产工艺，调整各设备运行时间降低噪声对周边环境的污染影响。

6.3.5 声环境自查表

声环境自查表见表 6.3-2。

表 6.3-2 声环境自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与评价范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	>200m <input type="checkbox"/>	<200m <input type="checkbox"/>
评价因子	评价因子	连续等效 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/> 1 类区 <input type="checkbox"/> 2 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 3 类区 <input type="checkbox"/> 4a 类区 <input type="checkbox"/> 4b 类区 <input type="checkbox"/>		
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/> 远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>	现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>	收集资料 <input type="checkbox"/>
	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 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	>200m <input type="checkbox"/>	<200m <input type="checkbox"/>
	预测因子	连续等效 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/>	不达标 <input checked="" type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>	
监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无检测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处监测	监测因子 <input checked="" type="checkbox"/>	监测点位数 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>	

6.4 土壤环境影响分析

6.4.1 土壤环境影响类型及影响途径识别

本项目为金矿采选项目，根据项目实际情况及周围环境状况，结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤环境影响类型及影响途径识别详见表 6.4-1。

表 6.4-1 建设项目土壤环境影响类型及影响识别一览表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√							
运营期	√		√		√			
退役期			√					

备注：在可能产生的土壤环境影响处打“√”

6.4.2 土壤环境敏感目标

根据调查，采矿工业场地、选矿工业场地及尾矿库周边土壤环境敏感目标如下：

(1) 采矿工业场地：周边无耕地、园地、牧草地、饮用水源保护区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，存在林地较敏感目标。

(2) 选矿工业场地：周边无耕地、园地、牧草地、饮用水源保护区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，存在林地较敏感目标。

(3) 尾矿库：周边敏感目标为耕地，较敏感目标为林地。

6.4.3 土壤环境影响源及影响因子

本项目为矿山采选项目，影响类型有生态影响型、污染影响型，生态影响型：矿山开采过程可能引起地表产汇流变化及地下水水位变化，从而可能导致项目区土壤盐碱化；污染影响型：选矿厂、尾矿库排放的颗粒物对评价范围内土壤产生沉降影响；另外，事故情况下废水入渗地表或形成漫流对土壤环境产生污染影响。

本项目土壤生态影响型、污染影响型影响源、影响因子识别详见表 6.4-2、表 6.4-3。

表 6.4-2 生态影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

影响结果	影响途径	具体指标
盐化	水位变化	水位下降

表 6.4-3 污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染节点	污染途径	污染因子	备注
采矿区	井下凿岩爆破、矿井通风、岩矿 井下转载运输	大气沉降	颗粒物（砷、铅、铬）	正常工况
	采矿高位水池	垂直入渗	砷、铅、铬	事故工矿
选矿厂	原矿破碎、筛分、物料带式运输	大气沉降	颗粒物（砷、铅、铬）	正常工况
	浮选槽、循环水池	地面漫流 垂直入渗	铅、铬、砷、COD _{cr} 、氨氮	事故工况
尾矿库	尾矿干堆、卸料、碾压	大气沉降	颗粒物（砷、铅、铬）	正常工况
	尾矿库底部防渗层破损	垂直入渗	铅、铬、砷、COD _{cr} 、氨氮	事故工况

6.4.4 土壤环境影响预测

6.4.4.1 土壤生态影响型

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 土壤盐化综合评价预测方法开展预测评价。

(1) 土壤盐化综合评分法

根据表 6.4-4 选取各项环境因素的分值与权重，采用下列公式计算土壤盐化综合评分值（ S_a ）。

$$S_a = \sum_{i=1}^n W_{x_i} \times I_{x_i}$$

式中：n—影响因素指标数目；

I_{x_i} ——影响因素 i 指标评分；

W_{x_i} ——影响因素 i 指标权重。

对照表 6.4-5 得出土壤盐化综合评分预测结果。

表 6.4-4 土壤影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水埋深 (GWD) /m	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	GWD<1.0	0.35
干燥度 (蒸降比值) EPR	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量 SSC/(g/kg)	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体 TDS/(g/L)	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤土、粉土、砂粉土	0.10

表 6.4-5 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值 (S_a)	$S_a < 1$	$1 \leq S_a < 2$	$2 \leq S_a < 3$	$3 \leq S_a < 4.5$	$S_a \geq 4.5$
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

(2) 土壤盐化预测结果分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 土壤盐化分级标准，本次评价及分析结果见下表。

表 6.4-6 本项目土壤盐化综合评分值

影响因素	本项目情况	分值	权重	小计	S_a
地下水埋深 (GWD) /m	>2.0	2	0.35	0.7	1.6
干燥度 (蒸降比值) EPR	1.37	2	0.25	0.5	
土壤本底含盐量 SSC/ (g/kg)	0.85~0.94	0	0.15	0	
地下水溶解性总固体 TDS/ (g/L)	0.0845~0.188	0	0.15	0	
土壤质地	黄壤、黄棕壤	4	0.1	0.4	

根据计算土壤盐化综合评分值（ S_a ）为 1.6，采区内现状盐化程度为轻度盐化。本项目矿区土层较薄，持水性较差，土壤类型为黄棕壤土。沉陷产生的裂缝会阻断土壤水分和溶剂等的运输和传输，随着塌陷年限的延长，塌陷区各深度田间持水量逐渐减少，由于裂缝的存在增加了土壤水分的侧向蒸发，加剧土壤水分散失，加剧土壤的盐化。

6.4.4.2 土壤污染影响型

一、大气沉降

随着采矿区、选矿厂、尾矿库排出的粉尘通过干式沉降进入土壤，可在土壤中进行累积，废气中含有的铅、砷、铬等重金属污染物可能沉降至评价区周围土壤。

(1) 预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以正常运行为预测工况，废气中重金属污染物在干式沉降作用下进入土壤层，进入土壤的该部分重金属为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻滞作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤表层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在表层土壤，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

(2) 评价因子

砷、铅、铬

(3) 评价标准

《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值及《土壤环境质量—农田用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值。

(4) 预测模式

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/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；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

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；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

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；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(4) 预测源强及参数选取

Is：根据本项目工程分析对污染物的测算，项目排放的主要大气污染物为含有重金属的粉尘，本次按照最不利考虑，所有涉及的大气污染物全部沉降进入土壤，各因子输入量见表 6.4-7。

Ls：因本项目主要涉及大气沉降影响，因此不考虑该输出量，取值为 0。

Rs：因本项目主要涉及大气沉降影响，因此不考虑该输出量，取值为 0。

ρ_b：根据调查，项目土壤容重平均为 1.65g/cm³（1650kg/m³）；

A：本次参照《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中二级评价污染型项目，即矿权范围、选厂及尾矿库均外扩 200m 的区域，共计约 1.835km²；

D：表层土壤深度取 0.2m；

n：持续年份取 1 年、5 年、10 年、15 年、17 年。

S_b：根据环境现状监测结果，土壤中的各因子单位质量现状值取最大监测值，见表 3.2-11；

表 6.4-7 参数统计表

评价范围 (km ²)		环境空气重金属年输入量		土壤监测最大值
		名称	量 (g)	质量 mg/kg
采矿区	1.525	Pb	2.60	74
		As	5.20	11.5
		Cr	1.30	65
选厂	0.135	Pb	30.20	91
		As	60.40	9.88
		Cr	15.10	68
尾矿库	0.175	Pb	50.60	83
		As	101.20	13.8

		Cr	25.30	70
--	--	----	-------	----

③预测结果

本次预测分别选取 1 年、5 年、10 年、15 年、17 年的累计值对土壤环境的影响，与背景值进行叠加后进行评价，预测结果见表 6.4-8。

表 6.4-8 大气沉降预测结果统计表

项目区	评价因子	贡献值	叠加值	标准值（建设用地）	超标率%
1a					
采矿区	Pb	0.0000	74.005	800	9.25
	As	0.0000	11.510	60	19.18
	Cr	0.0000	65.003	250	26.00
选厂	Pb	0.0007	91.678	800	11.46
	As	0.0014	11.236	60	18.73
	Cr	0.0003	68.339	250	27.34
尾矿库	Pb	0.0009	83.876	800	10.48
	As	0.0018	15.552	60	25.92
	Cr	0.0004	70.438	250	28.18
5a					
采矿区	Pb	0.0000	74.026	800	9.25
	As	0.0001	11.552	60	19.25
	Cr	0.0000	65.013	250	26.01
选厂	Pb	0.0034	94.389	800	11.80
	As	0.0068	16.659	60	27.76
	Cr	0.0017	69.695	250	27.88
尾矿库	Pb	0.0044	87.381	800	10.92
	As	0.0088	22.562	60	37.60
	Cr	0.0022	72.190	250	28.88
10a					
采矿区	Pb	0.0001	74.052	800	9.26
	As	0.0001	11.603	60	19.34
	Cr	0.0000	65.026	250	26.01
选厂	Pb	0.0068	97.779	800	12.22
	As	0.0136	23.438	60	39.06
	Cr	0.0034	71.389	250	28.56
尾矿库	Pb	0.0088	91.762	800	11.47
	As	0.0175	31.324	60	52.21
	Cr	0.0044	74.381	250	29.75
17a					
采矿区	Pb	0.0001	74.088	800	9.26
	As	0.0002	11.676	60	19.46
	Cr	0.0000	65.044	250	26.02
选厂	Pb	0.0115	102.524	800	12.82
	As	0.0230	32.928	60	54.88
	Cr	0.0058	73.762	250	29.50
尾矿库	Pb	0.0149	97.895	800	12.24
	As	0.0298	43.590	60	72.65
	Cr	0.0074	77.448	250	30.98

由上表计算可知，按照项目服务年限计算，根据预测结果，项目运行 17 年，土壤中 Pb、As、Cr 的累积量仍不会超出《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值标准要求，因此，本项

目的建设对土壤环境影响可接受。

6.4.4.3 地表漫流对土壤环境影响分析

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业生产废水全部综合利用，不外排。另外，项目根据地形、地势，以及事故情况、废水产量等设置了相应的截排水沟，收集池等，项目事故状态产生的废水经事故池收集处理后综合利用消纳，不外排。

由此可知，项目全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实事故废水防控措施的情况下，污染物的地面漫流对土壤影响较小。

6.4.4.4 垂直入渗对土壤环境影响预测

对于建设项目选厂循环水池、尾矿库在非正常工况下，可能会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。

1、预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以选厂循环水池、尾矿库非正常运行为预测工况。

预测情景设置：

①选厂循环水池发生破裂，废水持续泄露 30 天，污染物垂直入渗进入土壤。

②尾矿库底部人工防渗层出现破损，导致尾矿残余水入渗到地下，持续时间为工程服务期，即 16.5 年，污染物垂直入渗进入土壤。

2、预测因子

根据工程分析及环境影响识别结果以及矿井涌水、矿石及尾矿成分分析，选取确定本项目环境影响的预测因子为 Pb、As、Cr。

3、预测模型

①土壤溶质运移模型

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018），选择附录 E 中方法二，一维非饱和溶质运移模型预测方法，具体如下：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z ——沿 z 轴的距离, m ;

t ——时间变量, d ;

θ ——土壤含水率, %。

②水流运动基本方程

土壤中水分的运动, 为饱和-非饱和稳态流运动方程即 Richards 方程:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} [K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right)]$$

式中: θ ——土壤体积含水率;

h ——压力水头, 饱和带大于零, 非饱和带小于零;

z 、 t ——分别为垂直方向坐标变量、时间变量;

K ——垂直方向的水力传导系数;

③土壤水分特征模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测, 且在模拟中不考虑水流滞后的现象, 方程为:

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^n \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - \frac{1}{n}, n > 1$$

式中: θ_r ——土壤残余含水率;

θ_s ——土壤饱和含水率;

S_e ——有效饱和度;

α ——冒泡压力;

n ——土壤孔隙大小分配指数;

K_s 饱和水力传导系数;

l ——土壤孔隙连通性参数, 通常取 0.5。

4、边界条件

根据预测环境条件设定以下边界条件：

①上边界：包含大气边界条件以及定通量边界条件。

大气边界条件（Atmospheric boundary condition）

$$\left| K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial x} + 1 \right) \right| \leq E$$

$$h_A \leq h \leq h_s$$

定通量边界条件（Neumann type）

$$-K \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_0(z, t)$$

②下边界：选择自由排水边界作为下边界。

5、参数选取

本项目位于甘肃省陇南市康县，通过现场调查以及查询“中国土壤数据库”土壤类型可知，本项目所在区域土壤类型以黄壤土、黄棕壤土为主，划分为壤土，其土壤水力参数值见表 6.4-9。

表 6.4-9 土壤水力参数

土壤类型	残余含水率 θ_r/cm^3	饱和含水率 θ_s/cm^3	土壤水分保持参数 Alpha (1/cm)	土壤水分保持参数 n	饱和导水率 (cm/d)	体积密度 mg/cm^3	纵向弥散性 cm
壤土	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	1.65	10

6、污染物入渗源强

(1) 选厂循环水池发生渗漏

循环水池发生渗漏水量、水质状况详见表 5.2-2。

(2) 尾矿库底部防渗层破损

尾矿库库底防渗层破裂发生渗漏，渗漏水量、水质状况详见表 5.2-3。

7、初始条件设置

①观测点设置

在本次评价中应用 HYDRUS 1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。地下水埋深较深，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 1m 范围内进行模拟。

②网格剖分及观测点的设置

非饱和带一维迁移模型在垂向上深度为 1m（100cm），共剖分为 101 个节点。在预测目标层布置 6 个观测点，从上到下依次为 N0~N4，距模型顶端距离分别为 0、

10、20、30、50、100cm，具体见图 6.4-1 所示。

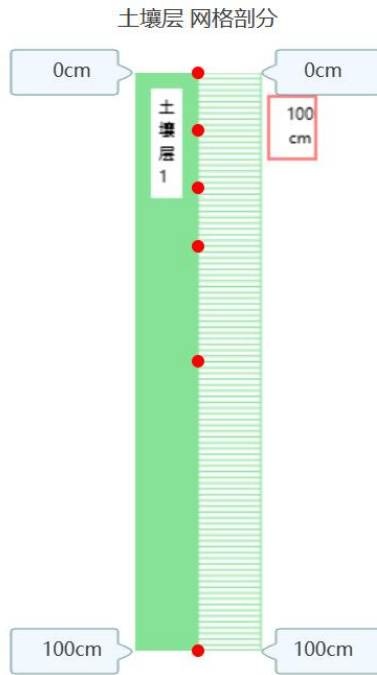


图 6.4-1 土柱网格剖分图

8、预测结果

(1) 选厂

选厂循环水池泄露入渗，各类污染物在土壤中的迁移转化如下：

1) 铅

选厂循环水泄露，土壤中 Pb 随时间变化曲线及随深度变化曲线见图 6.4-2、图 6.4-3。

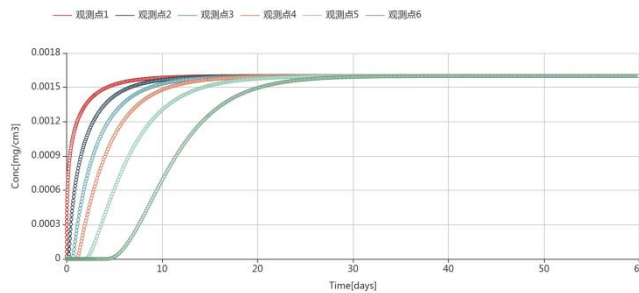


图 6.4-2 Pb 浓度随时间变化曲线图

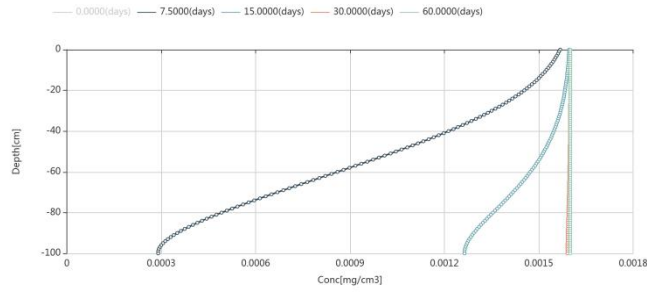


图 6.4-3 Pb 浓度随深度变化曲线图

2) 砷

选厂循环水泄露，土壤中 As 随时间变化曲线及随深度变化曲线见图 6.4-4、图 6.4-5。

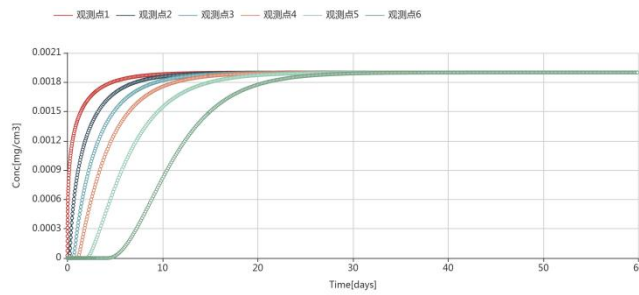


图 6.4-4 As 浓度随时间变化曲线图

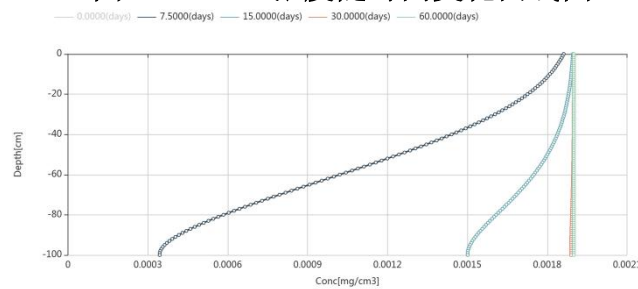


图 6.4-5 As 浓度随深度变化曲线图

3) 铬

选厂循环水泄露，土壤中 Cr 随时间变化曲线及随深度变化曲线见图 6.4-6、图 6.4-7。

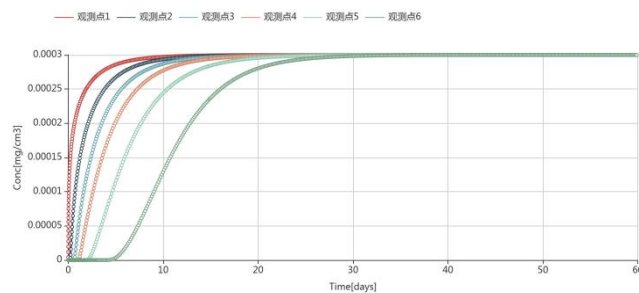


图 6.4-6 Cr 浓度随时间变化曲线图

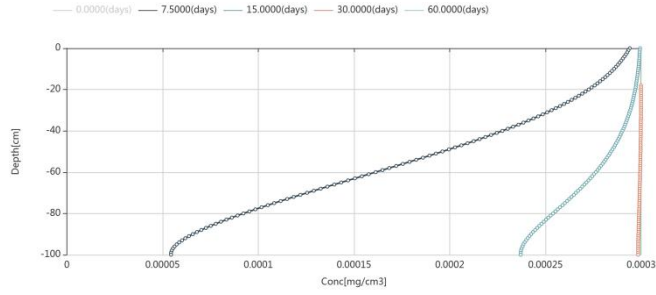


图 6.4-7 Cr 浓度随深度变化曲线图

(2) 尾矿库

尾矿库库底防渗层破裂，尾矿水泄露入渗，各类污染物在土壤中的迁移转化如下：

1) 铅

尾矿库泄露，土壤中 Pb 随时间变化曲线及随深度变化曲线见图 6.4-8、图 6.4-9。

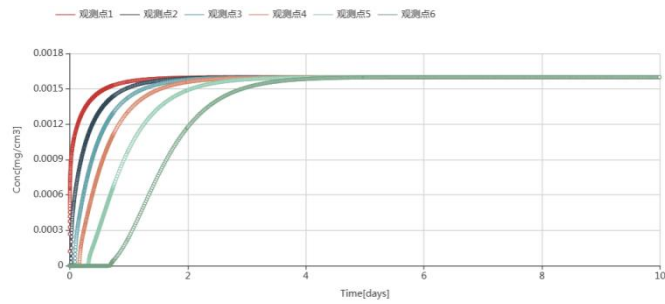


图 6.4-8 Pb 浓度随时间变化曲线图

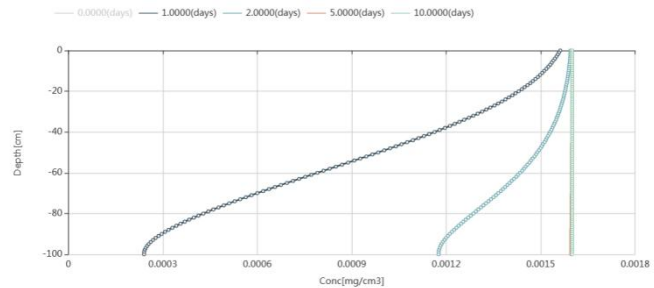


图 6.4-9 Pb 浓度随深度变化曲线图

2) 砷

尾矿库泄露，土壤中 As 随时间变化曲线及随深度变化曲线见图 6.4-10、图 6.4-11。

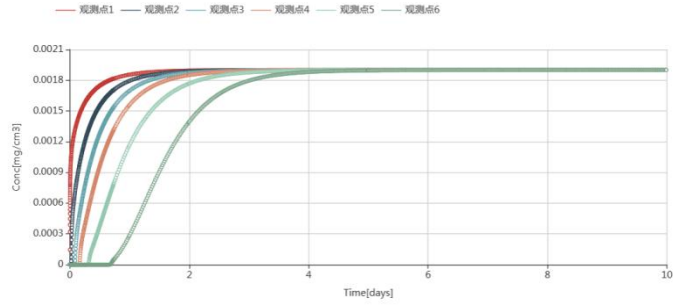


图 6.4-10 As 浓度随时间变化曲线图

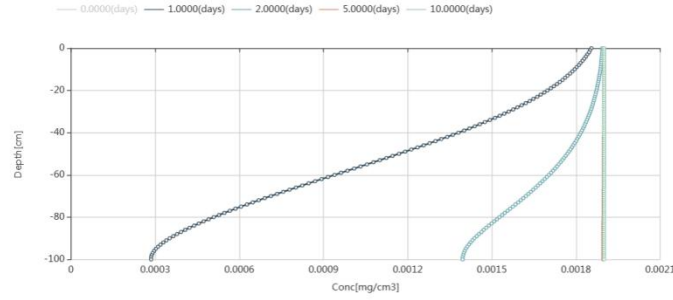


图 6.4-11 As 浓度随深度变化曲线图

3) 铬

尾矿库泄露, 土壤中 Cr 随时间变化曲线及随深度变化曲线见图 6.4-12、图 6.4-13。

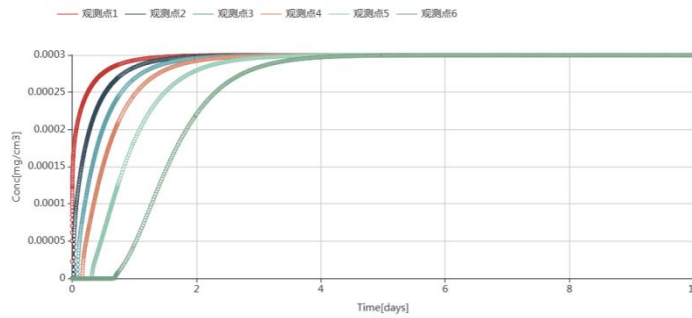


图 6.4-12 Cr 浓度随时间变化曲线图

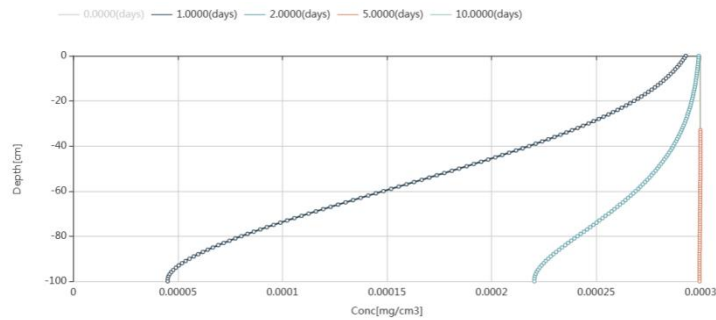


图 6.4-13 Cr 浓度随深度变化曲线图

9、预测结果分析

结合污染物在包气带中的影响预测结果, 进入包气带的污染物全部停留在土壤, 项目所在地土壤的干容重为 1650kg/m^3 , 土壤的有效空隙率为 0.45, 假设非正常状态

下入渗的污染物进入包气带后充满土壤中的有效空间，且废水中的所有污染物全部停留在土壤中。则入渗的各类污染物对环境的贡献值采用下式计算：

$$C_{\text{土壤贡献}} = C_{\text{包气带充水中污染物预测浓度}} \times 0.45/1650$$

则土壤垂直入渗预测结果详见表 6.4-12。

表 6.4-12 土壤垂直入渗预测结果一览表 (mg/kg)

污染源	因子	最大贡献值	标准值	占标率 (%)
选矿厂 (循环水池渗漏)	Pb	0.00000044	800	0.0000001
	As	0.00000052	60	0.0000009
	Cr	0.00000028	5.7	0.0000049
尾矿库 (底部防渗层破损)	Pb	0.00000044	800	0.0000001
	As	0.00000052	60	0.0000009
	Cr	0.00000028	5.7	0.0000049

根据预测结果，本项目土壤垂直入渗各污染因子贡献均满足《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，事故状态下废水入渗对土壤的影响可以接受。

6.4.5 土壤自查表

土壤自查表见报表 6.4-13。

表 6.4-13 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>			林地	
	占地规模	6.05hm ²				
	敏感目标信息	耕地				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；				
	全部污染物	砷、铅、COD _{cr} 、氨氮、PH、溶解性总固体、铁、锰、氯化物、总硬度、硫酸盐、粪大肠菌群、悬浮物、汞、镉、铬				
	特征因子	铅、砷、铬				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/> ；				
	理化特性	/			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	9	11	0~0.2m	
	柱状样点数	15	—	0~3m		
现状监测因子	砷、铬（六价）、镉、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯					

		仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、PH、含盐量。			
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（定性分析）			
	预测分析内容	大气沉降、地面漫流和垂直入渗、土壤盐化			
	预测结论	达标结论：a) ☑；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □；			
防治措施	防治措施	源头控制☑；过程防控☑；			
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次	
		选矿厂、尾矿库上、下风向（表层样）林地，设置 4 个点	铅、铬、砷、六价铬	1 次/5a	
	信息公开指标	监测点位及监测报告			
评价结论	采取措施后环境影响可接受				
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6.5 固体废物环境影响分析

6.5.1 施工期

施工期固体废物主要为工业场地及辅助工程开挖产生的挖方与施工人员的生活垃圾。

本项目建设期间掘进废石约 $10.19 \times 10^4 \text{t}$ ($3.71 \times 10^4 \text{m}^3$)，全部用于尾矿坝筑坝石料；建设期生活垃圾具有集中的特点，高峰期日作业人员约 30 人，建设期 18 个月，垃圾产生量按 $0.5 \text{kg/d} \cdot \text{人}$ ，工程施工高峰年日生活垃圾产生量约 0.015t/d ，建设期共产生生活垃圾约 8.1t，生活垃圾设置垃圾桶进行集中收集，定期送往当地生活垃圾收集点，由环卫部门集中收集卫生填埋处理。

采取上述措施后，本项目建设期固体废物会对环境产生影响较小。

6.5.2 运营期

6.5.2.1 采矿工程

采矿工程产生的固体废物主要是采矿废石。

项目运营期产生的采矿废石总量：6.75 万 t，年废石产生量：0.45 万 t。本项目为现有矿山内实施建设，开采的矿脉属于同一矿体，废石中的多元素未发生改变，根据对现有矿山排土场废石固体废物浸出毒性分析，本项目废石为第I类一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599—2020)中第I类一般工业固体废物贮存、处置的要求可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。考虑到矿山位于“三线一单”优先管控单元的一般生态空间，根据国土资源局回函（见附件），矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及生态红线，本次同建设单位协商对废石场进行优化，根据《张家沟金矿详查补充报告》，民采期间在 1055m~1294m 中段有采空区，基建期废石可用于修路，平整场地和修筑尾矿坝，生产期废石用于充填井下老采空区和新产生的采空区，废石不出矿井，对环境影响不大。

6.5.2.2 尾矿

本项目尾矿产生量：28137.75t/a（18153.39m³/a）。设计将尾矿渣堆放在库容：23.99 万 m³的尾矿库内，尾矿库设计库容满足矿山服务期内尾矿的堆放要求。

本项目设计采用湿式排尾工艺，尾矿含水率 75%。设计采用管道排矿方式，尾矿渗水除含有：铅、铬、砷等重金属离子外，还包括：COD_{cr}和氨氮等非持久性有机物。因此，为防止尾矿库渗滤液入渗地下，对区域地下水、土壤产生污染影响，本环评要求采取防渗措施，尾矿库的防渗设计按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》中II类场防渗要求设置，并有防渗、截排水沟、集排水设施。

采取防渗措施后，正常情况下库内渗水无法进入土壤包气带渗入浅层地下水，对区域土壤、地下水环境影响不大。

6.5.2.3 废矿物油及含矿物油废物(HW08)

本项目运营中产生的废润滑油、油渣和废油属于危险废物，废润滑油、废油产生量约为 0.24t/a，废油桶约 20 个/a，采取集中收集于危险废物临时贮存间，定期交由有资质的单位进行处置，对周边环境影响较小。

6.5.2.4 废铅蓄电池 (HW31)

本项目运营中产生废铅蓄电池属于危险废物，产生量约为 1.0t/次，大约每 4 年产生一次，集中收集于危险废物临时贮存间，定期交由有资质的单位进行处置，对周边环境影响较小。

6.5.2.5 沉淀池、循环水池、矿井水处理站污泥

本项目运营中沉淀池、循环水池、污水处理设施中会产生一定的污泥，产生污泥量约为 2.14t/a，该污泥为含有选矿药剂、贵金属以及重金属砷等，集中收集回用于选矿生产系统，对周边环境影响较小。

6.5.2.6 破碎、筛分除尘器粉尘

破碎筛分除尘系统收集粉尘量为 5.97t/a，属矿石原料，定期回收返回选厂浮选系统，尾矿最终进入尾矿库，对周边环境影响较小。

6.2.5.7 生活污水处理设施污泥

生活污水处理设施格栅截留下的杂物和沉淀中产生污泥，产生量为 0.19t/a，栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生处理，二沉池中的污泥部分回流至 A 级生物处理池，另一部分污泥至污泥池进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。

6.2.5.8 生活垃圾

本项目运营期劳动定员为 80 人，每人每天产生生活垃圾按 0.5kg/人·天计，则年产生生活垃圾量为 12t/a，集中收集在行政福利区设置的垃圾桶，定期送往当地乡镇生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生处理。由环卫部门集中收集卫生处理，对周围环境影响较小。

综上所述，项目运营期固废均得到合理有效处置，对周围环境影响较小。

7、环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。本章根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），针对本次矿产资源开发利用项目进行环境风险识别和分析，提出防范、应急与减缓措施。

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

7.1.1.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量，本项目危险物质主要为硝酸铵炸药；选矿废水中的：铅、砷、铬；废机油、选矿使用的 2#油。

7.1.1.2 环境敏感目标调查

1、地表水

(1) 张家沟河

张家沟河沿张家沟沟由北向南出沟口后汇入三河河。张家沟上段沟窄而坡度较大，中段沟谷较平坦，沟底宽约 18.0m 左右，下段沟谷宽阔平坦，坡度 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，沟内常年流水，平均流量为 0.794L/s，沟口流量为 5.618L/s，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型低矿化度水。

(2) 三河河

三河河发源于康县西部慢慢山体，干流海拔 760~2120m。全长 35.3km，集水面积 128.6 km^2 ，河口多年平均流量 1.71 m^3/s 。河流于千黄连树汇入秧田河转折南下，流入燕子河，是燕子河系的主要支流之一。

2、居民区

选矿工业场地、采矿工业场地周边无环境敏感点分布，尾矿库东南侧 900m 处山坡上为大湾村。

7.2 风险潜势初判

根据评价等级判定可知，由于本项目的 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I。

7.3 环境风险识别

环境风险识别包括物质风险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。

7.3.1 物质风险性识别

物质风险性识别，主要识别主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目涉及的风险物质为炸药、油品、 SO_2 、 CO 、废矿物油等。本项目物质风险识别见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目物质风险识别一览表

序号	类别	名称	形态	危险因素
1	原、辅材料	炸药、雷管	固态	易燃易爆
		丁基黄药	固态	有毒物质、可燃性物质
		2#油	液态	易燃物
		石灰	固态	具有较强的腐蚀性
		废机油	液态	易燃物
2	产品	金精矿	固态	主要含重金属物质
3	“三废”排放物	采矿废气	气态	CO
		废石、尾矿	固体	一般工业固体废物
		采矿/选矿废水	液态	含砷、铅等重金属

本项目涉及的主要危险物质特性见表 7.3-2~7.3-11。

表 7.3-2 硝酸铵炸药物化特性表

标识	英文名	Ammonium Nitrate Explosives		
	别名	铵梯炸药；阿英特		
性状	硝酸铵与 TNT 等猛恶性炸药的混合物，其机械敏感度大于 TNT			
理化常数	爆燃点	250~300℃	爆炸速度	4700~6000m/s
危险特性	遇撞击、摩擦、明火、高温存在引起燃烧爆炸的危险，炸药与炸药隔离贮存			
储运事项	储存于专业仓库内，库内应阴凉通风，温度不高于 30℃，配防爆灯，开关在仓库外，防止阳光直射，与起爆器材分库存放，管理按“五双管理制度”执行。岑芳在货架上，防止震动倒桩，搬运时轻装轻卸，雨天防潮，严禁使用易发生火花工具。			
灭火器	雾状水，禁止用砂土压盖			

表 7.3-3 雷管物化特性表

标识	英文名	Detonators
----	-----	------------

	别名	爆管；起爆管
性状	雷管根据装药情况分为单式雷管和复式雷管两类。单式雷管仅装起爆药；而复式雷管则装有起爆药和猛性炸药。外壳有金属、纸质、塑料等类型。	
危险特性	接触明火，电火花、震动、撞击有引起爆炸的危险。	
储运事项	储存在专门仓库内，仓间要求阴凉、通风、干燥。最高仓温不宜超过 30℃，相对湿度在 75% 以下，防止受潮。堆放雷管的库房应与炸药库分开，搬运时应轻装轻卸，防止因碰撞而引起危险，储存期一般为一年。交接时要清点数量，做好记录，保管应按“五双管理制度”严格执行。	
灭火	爆炸后若起火，可用水扑救。	

表 7.3-4 砷特性一览表

名称	砷					
理化性质	分子式	As	分子量	74.92	沸点	613℃
	熔点	817℃	密度	5.73g/cm ³	CAS 号	7440-38-2
	外观气味	银灰色发亮的块状固体，质硬而脆。				
	溶解性	不溶于水、碱液、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液。				
稳定性和危险性	稳定性：稳定。					
毒理学资料	<p>砷的化合物均有剧毒。砷的污染来源为矿渣、染料、制革、制药、农药等废渣或废水，以及因泄漏、火灾等意外事故而产生污染。当发生砷化物的污染事故时，砷化物多经消化道进入人体，引起全身中毒症状，一般为四肢无力、腿反射迟钝、肌肉萎缩、皮肤角质化、黑色素沉积并出现食欲不振、消化不良、呕吐、腹泻等。急性中毒症状为咽干、口渴、流涎、持续性呕吐、腹泻、剧烈头痛、四肢痉挛等，可因心力衰竭或闭尿而死。吸入砷化氢蒸气可发生黄疸、肝硬变，肝、脾肿大等，皮肤接触可触发皮炎、湿疹，严重者可出现溃疡。</p> <p>迁移转化：砷比汞、铅等更容易发生水流迁移，其迁移去向是经河流到海洋。砷的沉积迁移是砷从水体析出转移到底质中，包括吸附到粘粒上，共沉淀和进入金属离子的沉淀中。生物可以蓄集砷。砷一般都积累在表层，向下迁移困难。</p> <p>危险特性：燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。</p> <p>燃烧(分解)产物：氧化砷。</p>					
应急处理处置方法	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移回收。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿胶布防毒衣。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它：工作毕，淋浴更衣。工作服不准带至非作业场所。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣服，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>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。就医。</p>					

	<p>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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：催吐。洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>灭火方法：消防人员必须穿戴全身专用防护服。灭火剂：干粉、泡沫、二氧化碳、砂土。</p>
--	--

表 7.3-5 铬特性一览表

名称	铬					
理化性质	分子式	Cr	分子量	52.0	沸点	2200°C
	熔点	1890°C	密度	7.20g/cm ³	CAS 号	7740-47-3
	外观气味	银白色金属，质极硬，耐腐蚀。				
	溶解性	金属铬在酸中一般以表面钝化为其特征。一旦去钝化后，易溶解于几乎所有的无机酸中，但不溶于硝酸。				
稳定性和危险性	稳定性：稳定。					
毒理学资料	<p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>健康危害：三价铬对人体几乎不产生有害作用，未见引起工业中毒的报道。进入人体的铬被积存在人体组织中，代谢和被清除的速度缓慢。铬进入血液后，主要与血浆中的球蛋白、白蛋白、r-球蛋白结合。六价铬还可透过红细胞膜，15 分钟内可以有 50% 的六价铬进入细胞，进入红细胞后与血红蛋白结合。铬的代谢物主要从肾排出，少量经粪便排出。六价铬对人主要是慢性毒害，它可以通过消化道、呼吸道、皮肤和粘膜侵入人体，在体内主要积聚在肝、肾和内分泌腺中。通过呼吸道进入的则易积存在肺部。六价铬有强氧化作用，所以慢性中毒往往以局部损害开始逐渐发展到不可救药。经呼吸道侵入人体时，开始侵害上呼吸道，引起鼻炎、咽炎和喉炎、支气管炎。</p>					
应急处理处置方法	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>切断火源。戴好口罩和手套。收集回收。</p> <p>国内处理含六价铬废水的常用方法有硫酸亚铁-石灰法、离子交换法、铁氧体法等。</p> <p>二、防护措施</p> <p>一般不需特殊防护，但需防止烟尘危害。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。</p> <p>吸入：脱离现场至空气新鲜处。</p> <p>食入：给饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>灭火方法：干粉、砂土。</p>					

表 7.3-6 丁基黄药特性一览表

中文名称：丁基黄药		英文名称 Sodium (potassium) butyl xanthate CAS NO:	
分子式: C ₄ H ₉ OCSSNa		分子量: 172	
熔点 (°C)	85	沸点	无资料
比重 (水=1)	1.7	饱和蒸气压 (kPa)	无资料
蒸气密度 (空气=1)	无资料	溶解性	溶于水、酒精中
外观与性状	浅黄色粉末，有难闻气味		
火灾爆炸危险数据			

危险特性	刺激、腐蚀、中等毒性，易燃					
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、防毒口罩					
反应活性数据						
稳定性	不稳定	√	避免条件	高温、潮气		
	稳定					
聚合危险性	可能存在		避免条件			
	不存在			无资料		
禁忌物	酸		燃烧（分解）产物	有毒硫氧化物气体		
健康危害数据						
侵入途径	吸入	√	黏膜	√	口	√
急性毒性	LD50	无资料		LC50	无资料	
健康危害（急性和慢性）：黄药对动物和人的毒害主要表现在对神经系统和肝脏等器官的损害。对肝脏的损害主要是由于黄药与金属离子的反应产物易在肝脏中积累。长期下去会导致肝脏病变；对神经系统的损害主要是由于进入动物或人体内的黄药在微酸性条件下被分解。所得产物之一为二硫化碳属疏水亲脂的非极性物质，可通过血脑屏障进入大脑，使神经系统产生病症。						
环境危害：黄药具有恶臭，可使水质发臭，导致水域中鱼虾减少，鱼体变形，鱼肉有异味且不宜烹调，并严重影响附近水域的生态平衡。会对周边生态环境产生一定的危害						
泄漏紧急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防毒面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置						
储运注意事项：产品应放在阴凉、通风处，防潮、防火、防暴晒						
防护措施						
车间卫生标准：						
工程控制	密闭操作，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。					
呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。			身体防护	穿橡胶耐酸碱服。	
手防护	戴橡胶耐酸碱手套。			眼防护	呼吸系统中已作	
其它	工作现场严禁吸烟、饮食，饭前要洗手。工作毕，应淋浴更衣。					

表 7.3-7 石灰特性一览表

标识	中文名：钠石灰		英文名：calcium oxide			
	分子式：CaO		分子量：56.08		CAS 号：1305-78-8	
	危规号：82501					
理化性质	性状：白色无定形粉末，含有杂质时呈灰色或淡黄色，具有吸湿性。					
	溶解性：遇水易发生反应，生成熟石灰；不溶于乙醇，溶于酸、甘油。					
	熔点（℃）：2570		沸点（℃）：2850		相对密度（水=1）：3.35（25℃）	
	临界温度（℃）：		临界压力（MPa）：		相对密度（空气=1）：	
	燃烧热（KJ/mol）：		最小点火能（mJ）：		饱和蒸汽压（KPa）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：		燃烧分解产物：氧化钙			
	闪点（℃）：		聚合危害：			
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定			
	爆炸上限（%）：		最大爆炸压力（MPa）：			

	引燃温度 (°C) :	禁忌物: 水、酸类
	危险特性: 与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。	
	灭火方法: 灭火剂: 二氧化碳、干砂、干粉	
毒性	急性毒性 LD50: 3059mg/kg (小鼠腹腔)	
对人体危害	侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 本品属强碱, 有刺激和腐蚀作用。对呼吸道有强烈刺激性, 吸入本品粉尘可致化学性肺炎。对眼和皮肤有强烈刺激性, 可致灼伤。口服刺激和灼伤消化道。长期接触本品可致手掌皮肤角化、皸裂、指变形(匙甲)。	
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 先用植物油或矿物油清洗。用大量流动清水冲洗, 就医。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴自吸过滤式防尘口罩, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁清的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏: 喷雾状水控制粉尘, 保护人员。	
贮运	包装标志: 危险品 包装等级: III 包装方法: 编织袋、内衬塑料袋防潮。 储运条件: 储运于干燥、通风的仓间内。防止受潮、和包装受损。	

表 7.3-8 2#油特性一览表

标识	中文名: 松油醇	英文名: Alpha-Terpineol, mixture of Alpha- and	
	分子式: C ₁₀ H ₁₈ O	分子量: 154.25	CAS 号:
理化性质	危规号:		
	性状: 固体。		
	溶解性:		
	熔点 (°C) : 31	沸点 (°C) : 217	密度: 0.93 (25°C)
	临界温度 (°C) :	临界压力 (MPa) :	相对密度 (空气=1) :
燃烧爆炸危险性	燃烧热 (KJ/mol) :	最小点火能 (mJ) :	饱和蒸汽压 (KPa) :
	燃烧性:		
	闪点 (°C) : 90	聚合危害:	
	爆炸下限 (%) :	稳定性:	
	爆炸上限 (%) :	最大爆炸压力 (MPa) :	
	引燃温度 (°C) :	禁忌物:	
	危险特性: 与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。		
	灭火方法: 灭火剂: 用水雾, 抗乙醇泡沫, 干粉或二氧化碳灭火。		
毒性	半数致死剂量 (LD50) 经口- 大鼠- 3200 mg/kg 半数致死剂量 (LD50) 经口- 小鼠- 2830 mg/kg 半数致死剂量 (LD50) 肌肉内的- 小鼠- 2000 mg/kg		
对人体危害	吞咽可能有害, 造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可能引起呼吸道刺激。		

害	
急救	如果皮肤接触：用大量肥皂和水清洗。如吸入：将患者移到新鲜空气处休息，并保持呼吸舒畅的姿势。如与眼睛接触，用水缓慢温和地冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜，然后继续冲洗。如感觉不适，呼救中毒控制中心或医生。
泄漏处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。人员疏散到安全区域。避免吸入粉尘。 环境保护措施：不要让产品进入下水道。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料收集和处置时不要产生粉尘。扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。
贮运	贮存在阴凉处。使容器保持密闭，储存在干燥通风处。 充气操作和储存对水和潮气敏感。

表 7.3-9 润滑油理化性质和危险特性分析表

标识	中文名：润滑油			英文名：Lubricating oil		
理化性质	外观与性状	淡黄色粘稠液体		闪点	120-340	
	自然点	300-350	相对密度（水=1）	934.8	相对密度（空气=1）	0.85
	沸点	-252.8	饱和蒸气压	0.13/145.8		
	溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂				
燃烧爆炸危险性	危险特性	可燃液体，火灾危险性为丙 B 类； 遇明火、高热可燃		燃烧分解产物	CO、CO ₂ 等有毒有害气体	
	稳定性	稳定		禁忌物	硝酸等强氧化剂	
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火，尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束，处在火场中的容器若已变色或从安全装置中产生声音，必须立即撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头疼、恶心，严重者可引起油品性肺炎，慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎，可引发神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油品性肺炎。					
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼接触：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，保持呼吸畅通，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食用：饮适量温水，催吐。就医。					
防护处理	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具；紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。 身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。					
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断电源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。					

	<p>小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发。</p> <p>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。</p>
储存要求	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应的品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容器材。</p>
运输要求	<p>用油罐、油罐车、油船、铁通等盛装，盛装时且不可装满，要留出必要的安全空间。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露、不倒塌、不坠落，不损坏。严禁与氧化剂、食用化学用品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，配装位置影院里卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>

表 7.3-10 SO₂ 风险特性一览表

标识	英文名	sulfur dioxide
	CAS	7446-09-5
	二氧化硫，分子式：SO ₂ ，分子量：64.06	
外观与性状	无色，有刺激性气味的有毒气体	
熔点和沸点	熔点-72.4℃；沸点-10℃	
溶解性	易溶于水	
侵入途径	吸入、皮肤接触	
健康危害	<p>急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。</p>	
环境危害	造成大气污染	

表 7.3-11 CO 风险特性一览表

标识	英文名	carbon monoxide
	CAS	630-08-0
	别名	煤气（注：CO 只是煤气成份之一）
	一氧化碳，分子式：CO，分子量：28.01	
外观与性状	无色无味气味有毒气体	
熔点和沸点	熔点-205℃；沸点-191.5℃	
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂	
侵入途径	吸入、皮肤接触	
急性毒性	LC50：1807ppm（大鼠吸入，4h）	

中毒症状	<p>一是轻度中毒。患者可出现头痛、头晕、失眠、视物模糊、耳鸣、恶心、呕吐、全身乏力、心动过速、短暂昏厥。血中碳氧血红蛋白含量达 10%~20%。</p> <p>二是中度中毒。除上述症状加重外，口唇、指甲、皮肤粘膜出现樱桃红色，多汗，血压先升高后降低，心率加速，心律失常，烦躁，一时性感觉和运动分离（即尚有思维，但不能行动）。症状继续加重，可出现嗜睡、昏迷。血中碳氧血红蛋白约在 30%~40%。经及时抢救，可较快清醒，一般无并发症和后遗症。</p> <p>三是重度中毒。患者迅速进入昏迷状态。初期四肢肌张力增加，或有阵发性强直性痉挛；晚期肌张力显著降低，患者面色苍白或青紫，血压下降，瞳孔散大，最后因呼吸麻痹而死亡。经抢救存活者可有严重合并症及后遗症</p>
环境危害	造成大气污染

7.3.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。工程涉及的危险性生产设施为炸药库、油罐、危险废物暂存间等。

表 7.3-12 生产设施风险识别一览表

序号	生产车间	设备名称	种类	涉及危险物质	潜在的风险因素
1	采矿区	炸药库	辅助生产设施	硝酸铵炸药	炸药库爆炸，废气事故外排污染环境空气
		采矿高位水池	环保设施	含 AS、铅、COD _{cr} 、氨氮等污染物的废水	泄露后形成漫流，渗入河谷浅层地下水，对水质、土壤造成污染影响
2	选矿厂	浮选槽、循环高位水池	生产装置	含 AS、铅、COD _{cr} 、氨氮等重金属废水	
3		尾矿及废水输送管线	储运装置		
4		尾矿库			含 AS、铅等重金属废水、废渣

7.4 环境风险分析

7.4.1 风险事故情形设定

根据前述分析，本项目涉及的危险性物质包括炸药、油品、SO₂、CO、尾矿废水、尾矿库溃坝。其中 SO₂、CO 来源于火灾伴生/次生产物，油品存储在油罐中。结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于火灾、爆炸事故，

需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。因此，本次评价将油品、炸药库发生火灾、爆炸事故后次生污染物 CO、SO₂ 纳入风险事故情形设定的内容。

考虑到设定事故轻型具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性，本次风险事故情形设定主要考虑炸药、油品、CO、SO₂、尾矿库排洪、尾矿库溃坝。

(1) 环境风险类型

环境风险类型包括油品泄漏、火灾、爆炸、尾矿库溃坝，以及炸药库火灾爆炸后次生污染物 CO、SO₂ 的释放。

(2) 风险源

风险源为油罐、危险废物暂存间、炸药库、尾矿库。

(3) 危险单元

本项目危险单元为油罐、危险废物暂存间、炸药库、尾矿库。

(4) 危险物质及影响途径

本项目危险物质为油品和废油、炸药。因此本项目设计定的风险事故情形为：

- ①油品和废油泄漏风险分析；
- ②泄漏后的油品、废油遇明火发生火灾、爆炸后伴生/次生产物 CO、SO₂ 风险分析；
- ③炸药库爆炸后伴生/次生产物 CO、SO₂ 风险分析；
- ④尾矿库正常排洪对三河河水质的影响分析；
- ⑤尾矿库溃坝对下游三河河的影响分析。

7.4.2 源项分析

源项分析主要基于上述风险事故情形设定，估算源强。

7.4.2.1 油品泄漏量计算

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐的方法进行泄漏量估算。液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64；

A —裂口面积， m^2 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度；

h —裂口之上液位高度，m。

根据《油库泄漏的环境风险评价方法初探》（江苏环境科技，姜玲，2005年1月第18卷第1期）中的研究成果，成品油罐泄漏的形式主要为管道和阀门的故障，导致液体外泄。而发生管道100%断裂及阀门完全破损的机会极少，按典型故障，设管道裂缝为管径的20%（管径面积 $\pi r^2=0.0177m^2$ ）。相关参数选取见下表。

表 7.4-1 油罐体参数一览表

序号	名称	罐体容积	管径	罐内介质压力 (Pa)	裂口面积 (m^2)	液位高度 (m)
1	油品罐	10m ³	15cm	1.06×10 ⁵	0.004	0.3
备注		$C_d=0.6$				

$$Q_L = 0.6 \times 0.004 \times 825 \times \sqrt{\frac{2 \times (106000 - 100000)}{825} + 2 \times 9.8 \times 1.3} = 12.22 \text{kg/s}$$

一般情况下，泄漏时间可设定为 10min。

7.4.2.2 火灾伴生/次生污染物计算

(1) SO₂ 产生量

油品火灾伴生/次生 SO₂ 产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ —二氧化硫排放速率，kg/h；

B —物质燃烧量，kg/h；泄漏时间 10min，则泄漏量为 7350kg。

S —物质中硫的含量，%。油品含硫 0.2%。

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2 \times 7350 \times 0.2\% = 29.4 \text{kg/h}$$

(2) CO 产生量

油品火灾伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳排放速率，kg/h；

C—物质中碳的含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330 \times 85\% \times 3.5\% \times 0.012 = 0.83 \text{kg/h}$$

7.4.2.3 爆破器材库源项分析

爆破器材库在静电、明火或高热等引发火灾、爆炸事故，事故中产生 CO、NO_x 等有害气体，大量有害气体瞬间扩散，按照硝酸铵炸药爆炸时 CO 排放量为 34kg/t（炸药），NO_x 的排放量为 8kg/t（炸药）计算，本项目 1.5t 的爆破器材库爆炸后将瞬间释放 0.051tCO、0.012t NO_x，短时浓度可达到 39.4mg/m³ 和 24.4mg/m³。

7.4.2.4 尾矿库行洪源项分析

大湾尾矿库有效库容约 23.99 万 m³，运营期内产生的总干尾矿渣量为 22 万 m³，调蓄库容：1.05 万 m³，为保证尾矿库坝体安全，防止洪水漫坝，在出现暴雨时需通过排水井、排水支洞将库内洪水排出库外。

根据开发利用发难，尾矿库初期库内防洪标准：百年一遇，中后期：200 年一遇。整个库区初期坝以上汇水面积：9.29hm²，沟道长度 0.47km。尾矿库百年一遇洪峰流量：0.53m³/s，尾矿库 100 年一遇 24 小时洪水总量 1.13 万 m³。

本次环评按照百年一遇暴雨情况排洪量计算，则尾矿库行洪量、主要污染物源强详见表 7.4-2。

表 7.4-2 尾矿库行洪外排废水污染物源强

洪峰流量	重金属污染物						非持久污染物			
	铅		砷		铬		COD _{Cr}		氨氮	
0.53 m ³ /s	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (mg)	浓度 (mg/L)	数量 (g)	浓度 (mg/L)	数量 (g)
	0.0016	0.848	0.0019	1.007	0.0003	0.159	30.414	16.119	2.799	1.483

7.4.3 大气环境影响分析

1、油品罐

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 大气毒性终点浓度选取 CO、SO₂ 毒性终点浓度 1 级分别为 380mg/m³、79mg/m³，2 级为 95mg/m³、2mg/m³。本项目油品泄漏风险概率（孔径为 10mm）时，泄漏频率为 1.00×10⁻⁴/a；

10min 内泄漏完，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-8}/a$ 。油品泄漏概率极小，泄漏后液池发生火灾、爆炸的概率极小。且用地周边无大气环境敏感点，周围扩散条件极好，油品罐储量有限，火灾发生后，严格按照突发环境事件应急预案的要求实施救助与救援。同时通过采取规范操作、严格管理、持证上岗等措施后，事故状态下对大气环境影响是短暂的，影响可接受。

2、爆破器材库

爆破器材库在静电、明火或高热等引发火灾、爆炸事故，事故中产生 CO、NO_x 等有害气体，大量有害气体瞬间扩散，有害气体浓度均瞬间超过《爆破安全规程》（GB6722-2014）中关于爆破有害气体的浓度的规定，造成对局部环境空气的污染影响及使人员中毒等事故的发生。在发生爆炸瞬时，大量 CO、NO_x 等有害气体瞬间扩散，会在短时间短距离内对人员造成危害，随着时间与距离逐渐衰减，本项目爆破器材库周边 1km 范围没居民聚集区等敏感点，项目区常年风速较大，大气污染物能较快的稀释和扩散，对其造成的环境影响较小。

7.4.4 地表水环境影响分析

7.4.4.1 油品类对地表水体的影响

项目区地表水体为张家沟河。油品类以及废油物质粘度较大，因此，溢油首先会因浮力浮于水面上；同时由于重力和表面张力的作用而在水面上形成油膜，并向四周散开，因粘结力而形成一定厚度的成片油膜，并借助风、浪、流的作用力在水面漂移扩散。与此同时，溢油会发生一系列溶解、乳化等迁移转化反应，一旦遇到生物体、无机悬浮物或漂移至岸边，还会发生附着、吸附和沉降等变化。

结合项目区地形条件，事故状态下，油品外泄，将沿地表往地势较低处溢流。根据《油库泄漏的环境风险评价方法初探》（江苏环境科技，姜玲，2005 年 1 月第 18 卷第 1 期）中的研究成果，如成品油罐区有围堤，那么当液体蔓延到达围堤时，蔓延就中断了，因此液体堆积的最大面积就是围堤的尺寸。本项目油品一旦发生泄漏，油品蔓延至围堰即中断，因此液体堆积的最大面积就是围堰的面积。因此一旦发生泄漏，其影响范围可控制在厂区内。

7.4.4.2 尾矿库行洪对地表水影响分析

1、预测方法

持久性污染物：铅、砷、铬采用完全混合模式进行预测；非持久性污染物：COD_{cr}、

氨氮，混合过程段：采用平面二维数学模型进行预测；完全混合河段采用：一维水质模型进行预测。

2、对三河河水质的影响分析

洪水期三河河水文参数详见表 7.4-3。

表 7.4-3 洪水期三河河水文参数一览表

流量 (m³/s)	流速 u (m/s)	河宽 B (m)	河深 H (m)	比降 I (‰)
96.9	6.42	15.1	1.0	29.29

选取 H1 断面作为三河河水质背景断面，其主要污染物浓度详见表 7.4-4。

表 7.4-4 洪水期三河河水质背景浓度一览表

三河河	铅		砷		铬	
	浓度 (mg/L)	数量 (g)	浓度 (mg/L)	数量 (g)	浓度 (mg/L)	数量 (g)
96.9m³/s	0.001	0.0969	0.0003	0.02907	0.004	0.3876
	COD _{cr}		氨氮			
	浓度 (mg/L)	数量 (g)	浓度 (mg/L)	数量 (g)		
	10	969	0.076	7.3644		
备注	背景值采用本次实测数据，铅、铬、砷均未检出，环评按照检出限考虑。					

(1) 持久性污染物预测结果

尾矿库排洪对三河河水质预测结果详见表 7.4-5。

表 7.4-5 尾矿库排洪对三河河水质预测结果一览表 单位：mg/l

混合后流量	重金属污染物					
	铅		砷		铬	
97.43m³/s	预测浓度	标准	预测浓度	标准	预测浓度	标准
		0.0010	0.05	0.0003	0.05	0.0040
备注	1、表列污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准；					

根据预测结果，百年一遇暴雨情况下，尾矿排洪干沟各水质预测因子：铅、砷、铬均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准。

(2) 对非持久污染物预测结果

① 混合过程段长度

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中附录 E 中给出的混合过程段长度估算公式：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：

L_m ——混合段长度，m；

B ——水面宽度，m；

a ——排放口到岸边的距离，m；（0m）

u ——断面流速，m/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， $0.085m^2/s$ ，（采用泰勒法求算， $E_y=(0.058h+0.0065B)(ghi)^{1/2}$ ， h 水深、 B 河宽、 i 比降）；

由上式公式可计算出混合过程段长为 **5738.3m**。

②混合过程段水质预测结果

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.2-2018），混合过程段氨氮、COD 预测采用平面二维数学模型进行预测。计算公式如下：

$$C(x,y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中：

$C(x,y)$ ——纵向距离 x ，横向距离 y 点的污染物浓度；

M ——污染物的排放速率：g/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， $0.085m^2/s$ 。

H ——断面水深，m

U ——断面流速，m/s；

K ——污染物综合衰减系数，1/s；

本项目预测的主要污染物衰减系数详见表 7.4-6。

表 7.4-6 本项目预测主要污染物衰减系数一览表

衰减系数（1/s）	
COD _{cr}	氨氮
0.000017	0.000029

混合过程段氨氮、COD 预测结果详见表 7.4-7、表 7.4-8。

表 7.4-7 混合过程段 COD_{cr} 预测结果一览表

C (x, y)	Y			
	5	10	15	
X	100	10.0000	10.0000	10.0000
	500	10.0022	10.0000	10.0000
	1000	10.0164	10.0000	10.0000
	2000	10.0378	10.0011	10.0000

	3000	10.0457	10.0043	10.0001
	4000	10.0482	10.0082	10.0004
	5000	10.0485	10.0118	10.0011
	5738.3	10.0481	10.0140	10.0018
标准		15mg/L		

表 7.4-8 混合过程段氨氮预测结果一览表

C (x, y)		Y		
		5	10	15
X	100	0.0760	0.0760	0.0760
	500	0.0762	0.0760	0.0760
	1000	0.0775	0.0760	0.0760
	2000	0.0795	0.0761	0.0760
	3000	0.0802	0.0764	0.0760
	4000	0.0804	0.0768	0.0760
	5000	0.0805	0.0771	0.0761
	5738.3	0.0804	0.0773	0.0762
标准		0.5mg/L		

经预测，混合过程段 COD 最大浓度为 10.048mg/l，氨氮的最大浓度为 0.0804mg/l，满足《地表水环境质量标准》（GB2323-2002）中 II 水体标准。

③完全混合河段预测结果

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ2.2-2018），混合过程段氨氮、COD 预测采用河流纵向一维水质模型进行预测。根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中：K—污染物综合衰减系数，1/s；

U—断面流速，m/s；

B—断面河宽，m；

E_x —污染物纵向扩散系数，192.95m²/s（采用费希尔法求算：

$E_x=0.011u^2B^2/hu^*$ ；u：流速：6.42m/s、B：河宽：15.1m、h：水深：1.0m； $u^*=(ghi)^{1/2}$ ，g：重力加速度、i 河流比降：29.29‰）；

计算结果详见表 7.4-9。

表 7.4-9 计算结果一览表

污染物 \ 参数	α	Pe
氨氮	0.000014	0.5024
COD	0.000008	

根据 HJ2.3-2018, $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$ 时, 适用对流扩散降解简化模型:

$$C = C_0 \exp\left(\frac{ux}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中: C_0 —河流排放口初始断面混合浓度, mg/L;

X —河流沿程坐标, $X \geq 0$ 指排放口下游段, $x < 0$ 指排放口上游段, 其余参数同上。

C_p —污染物排放浓度, mg/L;

C_h —河流上游河流污染物浓度, mg/L;

Q_h —河流流量, m^3/s ;

Q_p —污水排放量, m^3/s 。

C_0 计算结果详见表 7.4-10。

表 7.4-10 C_0 计算结果一览表 单位: mg/L

污染物 \ 参数	C_0
氨氮	0.091
COD	10.111

三河河完全混合河段非持久污染物预测结果详见表 7.4-11。

表 7.4-11 三河河完全混合河段污染物预测结果一览表

参数	氨氮预测结果						
	X ($X \geq 0$)	100	500	1000	2000	3000	4000
C	0.0910	0.0910	0.0910	0.0909	0.0909	0.0908	0.0908
X ($X < 0$)	10	20	30	40	50	100	150
C	0.065	0.047	0.034	0.024	0.017	0.003	0.001
标准	0.5mg/L						
参数	COD _{cr} 预测结果						
	X ($X \geq 0$)	100	500	1000	2000	3000	4000
C	10.1107	10.1097	10.1083	10.1056	10.1030	10.1003	10.0956
X ($X < 0$)	10	20	30	40	50	100	200

0)							
C	7.249	5.197	3.726	2.672	1.916	0.363	0.013
标准	15mg/L						

根据预测结果，三河河下游完全混合后氨氮预测浓度：0.0908mg/L，COD_{Cr} 预测浓度：10.0956mg/L；上游 150m 处氨氮基本无影响，上游 200m 处 COD_{Cr} 基本无影响。均满足《地表水环境质量标准》（GB2323-2002）中 II 水体标准要求。

综上，百年一遇暴雨情况下，为保证尾矿库安全，库内洪水排放量：0.53m³/s，尾矿库排洪将对下游地表水水质影响较小。根据预测结果，三河河与尾矿库排洪废水完全混合后，主要重金属污染物（铅、铬、砷）浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB2323-2002）II 类水体标准；混合过程段 COD_{Cr} 最大预测浓度：10.084mg/l，氨氮最大预测浓度 0.0804mg/l，均能满足《地表水环境质量标准》（GB2323-2002）II 类水质要求，由此说明尾矿库排洪对下游三河河水质影响可接受。

7.4.4.3 尾矿库溃坝对下游地表水水质影响分析

尾矿库溃坝的诱发因素较多，其中比较常见的为：暴雨情况下尾矿库库内排水系统故障（排水井损坏等），库内存水量超出尾矿库调蓄库容危及坝体安全，发生溃坝事故。

本环评假设百年一遇暴雨情况下发生溃坝事故，库内废水进入三河河，对三河河水质产生一定的影响。尾矿库溃坝对下游地表水的影响途径和影响程度与尾矿库暴雨情况下排洪相类似，溃坝发生后，尾矿库向三河河倾泻的主要物质为库内废水和尾矿渣，但对地表水水体产生污染的主要因素为库内废水（尾矿渣在溃坝事故发生的瞬时，其含有的重金属物质一般不会发生水解进入地表水），因此，尾矿库溃坝对下游地表水水质的影响预测可参见“7.4.4.2 尾矿库排洪对下游地表水水质的影响分析章节”。

7.4.5 地下水影响分析

环评“5.2.2 章节”对选矿厂渗漏、尾矿库防渗层破损入渗事故同时发生时对下游的影响进行了预测。

根据预测结果，上述事故发生后，主要污染物预测值均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，本项目主要涉水构筑物渗漏对地下水质量的影响环境可接受。根据各污染物预测结果，迁移 1000 天后，地下水中铅、砷、铬预测浓

度对地下水环境影响较小，影响可接受。

7.5 环境风险防范措施

7.5.1 油品、废油风险防范措施

(1) 制定有《仓库管理制度》、《保管员岗位责任制》、《库房责任管理牌板》、《物资验收、保管、发放制度》等相关制度与规程，工作人员严格按照操作规程及制度实施；

(2) 工作人员互相监督，遵守安全操作规程，影像监控，监管现场车辆，储备铁锹、沙袋、灭火器、灭火毯等应急物资；

(3) 油罐储存区采用防风、防雨、防晒、防渗处理，罐区应有围堰防止泄漏的柴油四溢下渗污染局部地表水和土壤；

(4) 油罐储存区附近严禁烟火，悬挂醒目的禁烟禁火标识，油罐附近禁止无关人员靠近；

(5) 在油罐储区设置消防站，配备灭火设备，定期委托有资质单位对废机油进行处置；

(6) 油罐驻地应执行 24h 巡检工作，若发现泄漏事故应立即堵漏，防止大量泄漏导致严重事故；

(7) 油罐周围布设铁丝网，加强安全保卫工作。

7.5.2 爆破材料库风险防范措施

(1) 爆破器材库在设计上严格按照《建筑设计防火规范》、《爆炸和火灾危险场所电力设计规范》、《爆破安全规程》、《金属非金属矿山安全规程》等有关安全规范进行设计；

(2) 根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)、《民用爆炸物品工程设计安全标准》(GB50089-2018)相关规定,地面爆破材料库与敏感点边缘的距离应大于 200m,应在炸药库外围 200m 处设置警示标识；

(3) 按爆破器材库管理的有关规定，对爆破器材库进行严格管理，由多专业组成的安全检查小组定期对爆破器材库进行检查，发现问题及时处理；

(4) 爆破器材库区设置封闭大院，院墙上装有防盗铁丝网，高度不低于 2m，应健全防火安全制度，设立警示牌，严格限制无关人员靠近，并明文规定各项禁火

条例；

(5) 爆破器材库应设避雷系统和防静电设施，安装红外监控镜头和硬盘录像系统，警卫室安装电话、报话机等通讯设备，安装报警器系统；

(6) 严禁闲杂人员进入爆破器材库，所有接触爆炸材料的人员，必须穿棉布或抗静电衣服；

(7) 炸药运输应由有资质的专业部门承担，运输车辆应严格按照行车路线行驶，不得擅自更改路线；

(8) 爆破必须进行爆破设计和编制爆破说明书，对采掘巷道爆破设计应密切结合所在工程的具体地质条件编制确实准确的爆破作业设计说明书，明确爆破信号和警戒方式，安全措施，特别要重视贯通警戒工作；

(9) 加强对职工的安全消防意识的教育，定期组织爆破安全继续教育培训，持证上岗，配备防火交通运输工具、探火灭火器械和通信器材等，并使职工了解发生爆炸后相关知识及应急措施；

(10) 建设单位应根据国家安全生产监督管理局的相关要求，编制《生产经营单位安全生产事故应急预案》；

(11) 建设和生产中应进一步补充、完善爆破器材管理、运输、储存和使用等级管理制度，严格执行有关安全规程的规定，严格限制超规模贮存。

7.5.3 选矿厂风险防范措施

选厂发生泄漏事故的设施为浮选槽和高位水池，根据设计，选厂内建设 800m³ 循环高位水池，根据工程分析计算，为防止选矿车间生产流程中的选矿废水意外泄漏，设计在选矿厂浮选车间操作平台下方设置地坑，对选矿车间事故和检修情况下排放的矿浆，实施收集，地坑实施防渗，防渗系数不大于 1×10^{-7} cm/s，地坑内配液泵随时将事故池内的废水返回选矿生产流程，从本项目选矿规模、矿浆产生量分析，可以满足要求。

磨矿车间、浮选车间、循环高位水池为重点防渗区，防渗性能应与 6m 厚的粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s）等效；选厂其他区域设置为简单防渗区。

7.5.4 尾矿库风险防范措施

7.5.4.1 尾矿库溃坝风险防范措施

(1)尾矿库严格执行设计要求施工，加强施工质量，对所有构筑物，如尾矿坝、拦水坝、截洪沟、排水井、隧洞、回水池等要求按设计图纸施工，严防偷工减料，认真把好质量关，并建立尾矿库工程档案。

(2)设计在全库铺设防渗材料，保证其防渗性能（保证渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。本项目尾矿库防渗需满足《一般工业固体废物储存、处置场控制标准》（GB18599-2020）II类库标准，并在施工完毕后，对高密度聚乙烯膜进行完整性检测。

(3)为了及时掌握尾矿堆场附近地下水的动态变化，需要在尾矿堆场上游、下游、周边扩散区分别设置地下水监测井，随时了解渗漏情况，掌握尾矿库可能的渗漏对地下水的影响程度。尾矿坝的监测是尾矿库管理的重要组成部分，尾矿坝上设位移观测点，库区左右岸坡上适当位置设位移观测基点，以便对尾矿坝位移实施定期观测。

①坝体位移观测点设置

在初期坝外侧马道上和初期坝顶共设置 6 个位移观测点，埋设提前预制的混凝土桩。在后期堆积坝体外侧每隔垂高 10m 设置位移观测点，也埋设提前预制的混凝土桩，作为位移观测标点。

②库水位观测

在库内各排水井向下流的立柱上设置水位标尺，对库内水位进行观测并详细记录，尤其是汛期要严格控制洪水位的高程，发现异常情况及时采取有效措施处理，消除隐患。

③浸润线观测

在后期堆体外侧每隔垂高 10m 设置 3 个浸润线观测孔，观测孔在堆积坝体上施工，深度为 8m。

④排水构筑物变形观测

要经常对排水构筑物变形进行检查，对露筋或裂隙以及地基沉降及时发现及时处理。

(4)尾矿输送和回水管线、泵等设施均应设置一备一用。

(5)库区周围设置围栏，设置警示牌，避免人、畜误入库区造成事故。

(6)设置专职人员对尾矿库管理，安全部门定期与不定期检查，消除隐患，设应

急抢险队，确保尾矿库安全。

(7)在尾矿库所在主坝下游，应建造应急物资储备场（库），储备砂袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等。

(10)按照相关规定制定防汛安全生产责任制。在暴雨和汛期期间，应根据实际情况对尾矿库增加检查次数。检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施进行整改，并向安全生产监督部门报告。汛期前应采取下列措施做好防汛工作：

①明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查方案等各项制度，组建防洪抢险队伍。

②疏浚库内坝肩排水沟、坝面排水沟及下游排洪河道：详细检查排洪系统及坝体的安全情况，要根据实际条件确定排洪口底坝高程。清除排洪口前水面漂浮物，确保排洪设施畅通；库内设清晰醒目的水位观测标尺，标明正常运行水位和警戒水位。

③备足抗洪抢险所需物资（如沙袋等），落实应急救援措施；及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保坝上道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

(12)企业应按照《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）要求，建立尾矿库环境应急管理体系。

(13)尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，并须报省级以上安全生产监督管理部门审查。

7.5.4.2 尾矿库三级风险防控系统

(1)车间级

①为防止生产流程中的尾矿废水意外泄漏，在选矿厂浮选车间操作平台下方设置地坑，防渗系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，用于收集浮选生产事故和检修情况下排放的矿浆，地坑旁边设有事故砂泵池，用于将地坑内矿浆抽至生产流程。

②当尾矿管道出现堵塞苗头时，立即切换到备用管道，并启动清水泵冲洗疏通被堵塞的管道。

(2)厂区级

①尾矿库及周边外侧设置截排洪沟，减少坝外汇水进入尾矿库；

②为防止由于管线泄漏而造成尾渣外排，尾矿浆输送管线、尾矿回水管线管线并行设置，在管线最低点（压滤车间至选矿厂隧洞出口处）设置一座防渗事故池，

容积为 20m³，防渗系数 1.0×10⁻⁷cm/s，用以收集事故状况下泄漏的尾矿废水。

③尾矿输送（回水）管每隔一定距离设置止回阀。

(3)流域级

地方政府与企业按《尾矿库环境应急管理工作指南》（试行）的有关要求编制流域突发环境应急预案，建议企业在尾矿库下游建造应急物资储备库，并储备砂袋、水泥管、石灰石、漂白粉、活性炭等，并与甘肃省、陇南市、康县相关应急部门保持联动，一旦发生尾矿库风险事故时，及时通报相关部门，在尾矿库下游启用洼地收集污水，避免大面积污染。

7.5.4.3 尾矿库库底渗漏风险防范

(1)尾矿库按照《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）要求实施全库铺膜防渗，防渗系数不应大于 1.0×10⁻⁷cm/s，满足《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）中II类场防渗要求；

(2)尾矿库设置 5 处地下水监测点，定期监测地下水水质；

(3)如果发现尾矿库防渗层破裂，应首先查明渗漏地点，并立即对渗漏部位进行抢修，通过开孔灌注粘合剂办法，进行裂缝密封或以硅碳溶液来修补防渗层的破损部位。

7.5.4.4 其他事故风险控制措施

当发生管裂、停电、设施破坏等事故时，应及时组织有关人员进行抢修，同时对泄漏尾矿污染物进行清理，防止造成环境污染等事故。

7.5.4.5 尾矿库闭库安全检查

(1)防洪安全检查

①尾矿库水位检测，其测量误差应小于 20mm。

②截洪沟检查内容：断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵等。

③尾矿库滩顶高程的检测，应沿坝（滩）顶方向布置测点进行实测，其测量误差应小于 20mm。每 100m 坝长选较低处检测 1~2 个点，但总数不少于 3 个点。各测点中最低点作为尾矿库滩顶标高。

(2)尾矿坝安全检查

①尾矿坝安全检查内容：坝的轮廓尺寸，变形，裂缝、滑坡和渗漏，坝面保护

等。尾矿坝的位移监测可采用视准线法和前方交汇法；尾矿坝的位移监测每年不少于 3 次，位移异常变化时应增加监测次数；尾矿坝的水位监测包括洪水位监测和地下水浸润线监测；暴雨期间和水位异常波动时应增加监测次数。

②检测坝的外坡坡比。每 100m 坝长不少于 2 处，应选在最大坝高断面和坝坡较陡断面。水平距离和标高的测量误差不大于 10mm。尾矿坝外坡设计坡比以 1:m，实际坡比以 1:n 表示；实际坡比应满足 $(m-n)/m \leq 0.03$ ；当 $(m-n)/m > 0.03$ 时，应进行稳定性复核，若稳定性不足，则应采取措施。

③检查坝体位移。要求坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。

④检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度。

⑤检查坝体滑坡。坝体出现滑坡时，应查明滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。

⑥检查坝体浸润线的位置，应查明坝面浸润线出逸点位置、范围和形态。

⑦检查坝体渗漏。应查明有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含沙量等。

⑧检查坝面保护设施。检查坝肩截水沟和坝坡排水沟断面尺寸，沿线山坡稳定性，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵等；检查坝坡土石覆盖保护层实施情况。

(3)尾矿库库区安全检查

①尾矿库库区安全检查主要内容：周边山体稳定性，违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。

②检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，应仔细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质勘察报告，分析周边山体发生滑坡可能性。

③检查库区范围内危及尾矿库安全的主要内容：违章爆破、采石和建筑，违章进行尾矿回采、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。

(4)尾矿库工程档案

①尾矿库工程档案包括工程建设档案、生产运行档案和闭库及闭库后再利用档案。

②尾矿库工程建设档案包括：地形测量、工程地质及水文地质勘察、设计、施工及竣工验收、监理、安全预评价及验收安全评价、审批等文件、图纸、资料等。

③尾矿库生产运行档案包括：年度计划、生产记录（入库尾矿量、堆坝高程、库内水位）、坝体位移及浸润线观测记录、隐患检查记录及处理、事故及处理、安全现状综合评价等。

④尾矿库闭库档案包括：闭库安全评价、闭库设计、施工及验收、验收安全评价、审批文件等。

7.5.5 管线泄漏风险防范措施

(1)矿浆出口处设置流量计监测；

(2)加强对加压泵站的运行安全管理，建立健全生产安全规章制度，泵站设置超压保护装置和必要的检测仪表；

(3)操作人员应该经常注意观察输送压力变化情况，压力下降则有可能表明管线的泄漏，立即采取处理措施；

(5)在管线地段内设有标志，严禁在管道上方及近旁动土开挖和修建建筑物，不得在管道上方或近旁从事其它生产活动；

(6)在管线地段内设有标志，严禁在管道上方及近旁动土开挖和修建建筑物，不得在管道上方或近旁从事其它生产活动。

(7)定期测量管道壁厚，及时更换管壁严重减薄管段，避免发生尾矿泄漏。

(8)应经常巡视检查输送线路，防止堵、漏、跑、冒。在管线地段内设有标志，严禁在管道上方及近旁动土开挖和修建建筑物，不得在管道上方或近旁从事其它生产活动。制定事故应急预案和应急操作规程，配备应急器材。

(9)建立健全管线巡视制度，设置自动报警系统。管线应固定专人分班巡视检查，发现立即组织抢修。如发现渗漏应及时处理，将矿浆放至事故池，并调查事故影响范围。安排专人巡查。

7.6 应急措施

7.6.1 应急预案

为了有效应对突发环境污染事故，提高应急反应和救援水平，将突发污染事件对人员、财产和环境造成的损失降至最小程度，最大限度地保障人民群众的生命财

产安全以及生态安全，维护社会稳定，企业需要修订完善应急预案。

按照要求，本项目应修订企业级风险应急预案，并与政府应急预案进行衔接。

7.6.2 应急组织机构、人员

本项目企业按要求成立突发环境事件应急救援“指挥领导小组”，具体负责对事故的应急处置工作。“指挥领导小组”下设应急救援办公室，日常工作由安监环保部、保卫部负责。发生重大泄漏和环境污染事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立企业环境污染事故应急救援指挥部。应急救援系统人员安排及功能分配如下：

总指挥：发生重大危险事故时，由总指挥部发布和解除应急救援命令、信号，组织指挥救援队伍实施救援行动，向上级汇报和友邻通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求，组织事故调查，总结应急救援经验教训。

副总指挥：由生产副总经理担任，协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作，当总指挥不在现场时，负责指挥应急救援工作。

成员分工：

安全环卫部：协助总指挥做好事故情况通报及事故处置工作，负责警戒、治安保卫、疏散道路管制工作。

生产技术部：协助总指挥做好各车间的紧急停车工作，确保安全停车。生产技术部负责打开事故池的闸阀，将各种可能造成环境污染的泄漏物或其他液体排入事故池。

设备科：协助总指挥负责抢险、抢修的现场指挥工作。

办公室：负责抢险救援物资的供应和运输工作。

7.6.3 预案分级响应

事故分级：按照事故严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大事故（I级）、重大事故（II级）、较大事故（III级）和一般事故（IV级），分别用蓝色、黄色、橙色和红色标示。

(1)一般事故（IV级）造成人员轻伤，应由项目部在 24 小时内报告企业领导、生产办公室和企业工会。

(2)较大事故（III级）：造成人员重伤，企业应在接到项目部报告后 24 小时内报告上级主管单位、环保部门、安全生产监督部门。

(3)重大事故（II级）：重伤三人以上或死亡一至二人的事故，企业应在接到项目部报告后 4 小时内报告上级主管单位、安全监督部门、工会组织和人民检察机关，填报《事故快报表》，企业工程部负责安全生产的领导接到项目部报告后 4 小时内到达现场。

(4)特别重大事故（I级）

死亡三人以上的重大、特别重大事故，企业应立即报告当地市级人民政府，同时报告市安全生产监督管理局、工会组织、人民检察机关和监督部门，企业安全生产第一责任人（或委托人）应在接到项目部报告后 4 小时内到达现场。

发生不同级别事故时启动相就应急预案，超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

7.6.4 应急保障

(1)内部保障

- ①确定应急小组、办公室及应急小组人员专用电话；
- ②各生产装置和岗位配备防爆应急灯；
- ③配备应急设备、器材、物资等；
- ④制定保障制度。

(2)外部保障

- ①各单位互助的方式；
- ②请求总公司或政府协调应急救援力量的方式；
- ③设定应急救援信息咨询单位和咨询电话、咨询网等。

7.6.5 应急通讯

重要部位安装报警电话与控制中心连通，应急救援领导小组及救援人员配备通信工具，联系畅通，及时到位。明确事故报警电话号码、通讯、联络方法。当发生突发性危险化学品泄漏事故时，现场人员在保护自身安全的情况下，及时检查事故部位，并向车间主任、企业调度室、应急领导小组报告，拨打 119 电话报警；报警内容包括：事故单位、事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、事故性质（外溢、爆炸、火灾）、危险程度、有无人员伤亡以及报警人姓名及联系电话。

7.6.6 应急处理措施

①最早发现者要立即报告，切断事故源，查清泄漏目标和部位；尽快向上级部门和相关单位请求援助。

②调查事故发生的原因，组织专业人员尽快抢修设备和人员医疗救助，控制事故，防止事故扩大。

③划警戒区域，设置警告牌，禁止无关人员进入，对泄漏现场中毒人员进行抢救。

④根据事故的大小及发展方向，对污染物扩散情况进行实时的监测和评价，根据监测结果确定疏散距离，并保持通讯畅通以便于指挥。

⑤根据事故源的控制情况和环境空气质量状况，做好事故后的事故源处置工作和警戒撤离，恢复正常的生产和生活秩序。

⑥疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物。在确保安全的情况下进行堵漏，然后收集、转移、回收或无害处理。

7.6.7 信息公布与公众教育

(1)媒体及公众发言人：由应急总负责人担任发言人。

(2)发布事故应急信息的决定方法：由事故应急指挥领导小组视事故严重程度及危害程度及时向媒体和公众发布事故应急信息。

(3)公众宣传措施：每年分两次向岗位人员及附近企业、村庄、行政单位及消防队通告有关的安全知识，使所有相关人员了解其危害性及在事故时如何配合事故处理，掌握疏散方式、方法。

7.6.8 事故应急关闭程序与恢复措施

(1)规定应急状态终止程序

当场内应急组织已经确认事故已经受到控制，事故造成的污染已经降低到可接受程度，环境质量已经趋于稳定时，将考虑终止应急状态。

应急状态的终止由场内应急总指挥做出决定，并报告场外应急组织，通报应急后援单位。

(2)事故现场善后处理、恢复措施

根据发生事故特点及所采取的救援方法，提出事故现场善后处理和恢复措施，对泄漏装置内的残液实施输转作业，对泄漏现场进行彻底的清理，事故救援过程和清理现场所产生的污水应分期分批输送至当地污水处理站处理，禁止直接排放，以避免造成地下水污染。

发生泄漏或火灾时，应急处理产生的砂土或其它不燃材料运至有资质的危险废物处置单位处置。泄漏的物料用泡沫覆盖，降低其蒸发量，物料运至有资质的危险废物处置单位处置。对事故中不可避免散逸的废气，将随着大气的稀释扩散作用逐步消除。具体的危险废物处置单位由处理事故的主管环保部门指定。

(3)邻近区域解除事故警戒

事故经紧急处理恢复正常后，应急领导小组应宣布应急状态终止，解除邻近区域事故警戒，进行事故原因调查等善后恢复工作。

7.6.9 应急培训计划

为提高救援人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在事故的救援行动中，达到快速、有序、有效的效果。经常性地开展应急救援培训、训练或演习应成为救援队伍的一项重要日常工作。

应急救援培训、训练与演习的指导思想应以加强基础，突出重点，边练边战，逐步提高为原则。

应急培训、训练与演习的基本任务是锻炼和提高队伍在突发事故情况下的快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。

7.6.10 公众教育和信息

对企业邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息，使公众在应急状态下能够积极响应和配合。

为减轻事故危害后果、频率和影响，进一步降低风险水平，应从减少危险品的数量、种类，修改工艺和贮存条件，改进设备及严格管理等方面提出多项具体措施。

(1)合理布置总图，综合考虑风向、安全防护、消防等因素，建构筑物尽量留足安全间距，设计遵循防火规范，厂房尽量采取开敞式。

(2)对生产过程进行监测、控制、判断和报警，提高装置安全系数。

(3)事故处理废液进入废水处理站处理达标后外排，未经处理不得外排下水系统。

(4)提高认识、完善制度、严格检查，加强技术培训，提高职工安全意识，提高事故应急处理的能力，加强管理，及时排除事故隐患。

7.6.11 应急预案的修订

(1)各单位主要负责人，具体负责本单位预案中分项内容的修订、更新和维护。

(2)预案更新和修订完善方法：每年春季，视企业生产情况，结合上一年度预案实施和培训情况及模拟演练中检验出的有效性，对预案进行更新和修订。

(3)公司进行新、改、扩建工程，生产工艺、原辅材料种类及消耗发生变化、重大危险源、危险化学品种类、数量发生变化或产品方案和规模发生变化进行修订。

7.7 评价结论

本项目通过风险评价对建设项目在生产过程中存在的物质风险识别，分析风险因素对项目周围人群和周边环境造成的不利影响程度，确定主要危险物质。系统阐述了可能导致该事故的原因，并进行了事故预测，针对性的提出了环境风险防范措施，制定了环境风险应急预案。评价认为工程建设方按评价要求在采取了有效的防范措施基础上，对于不确定性及未可预见的风险发生采取相应的应急预案后，可将环境风险降低到最低程度，一旦发生风险，其环境影响程度是可控制的、有限的，从环境风险评价的角度上分析。该项目的风险水平及影响程度是可以接受的，项目建设是可行的。

7.8 环境风险评价自查表

环境风险评价自查表见表 7.8-1。

表 7.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	硝酸铵	2#油	铅	砷	铬	废机油	
		存在总量/t	1.5	0.4	0.000117	0.000138	0.0000192	0.24	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_小于 500 人				5km 范围内人口数小于 1 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>			经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>			AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围						m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围						m
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间						h	
	地下水	下游厂区边界到达时间						d	
最近环境敏感目标, 到达时间						d			
重点风险防范措施	具体见本报告7.5节。								
评价结论与建议	建设单位制定合理可行的突发性事故应急预案, 按照风险防范要求进行操作, 并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施后, 可把事故发生的几率降至最低, 另外采取有效的风险应急预案, 对工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。								

注: “”为勾选项, “”为填写项。

8、环境保护措施可行性分析

8.1 施工期

8.1.1 废气治理措施

本项目在施工过程中，各种施工机械和运输车辆排放的废气、施工活动产生扬尘等都会对施工现场及周围产生一定的不利影响。施工活动产生扬尘污染与具体施工活动、施工区作业面积、施工方式、气候气象等因素密切相关，而且施工管理水平和相应的扬尘污染控制措施是否得当，对施工期扬尘污染的产生源强具有决定作用。施工运输车辆产生的交通扬尘发生于整个运输线，不但包括运输车辆造成扬尘，同时沿途散落的水泥、沙石、也会加重扬尘的产生。

矿区、选矿厂周边 200m 范围内无居民等敏感点，尾矿库周边 200m 范围内分布的环境敏感点主要为大湾村，施工期的环境空气影响可以通过如下的措施进行防治：

(1) 施工场地

①应合理安排施工现场，所有的砂石料等建筑材料应统一堆放、保存，尽可能减少堆场数量，并加棚布等覆盖；水泥等粉状材料运输应袋装或罐装，禁止散装，应设专门的库房堆放，并具备可靠的防扬尘措施，尽量减少搬运环节，搬运时要做到轻举轻放。

②开挖的土方及建筑垃圾作为绿化场地的抬高土要及时进行利用，以防因长期堆放表面干燥而起尘，对作业面和材料、建筑垃圾等堆放场地定期洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。

③施工现场厂界加设围挡，这是减缓扬尘污染的最有效措施，根据调研分析，有围挡的施工现场，其扬尘污染相对无围挡的有明显改善，当风速为 0.5m/s 时，围挡施工可使被污染地区的 TSP 浓度减少四分之一左右。因此，在工程开工之前应在主要施工场地如土方施工营地、材料区等处设置围墙。施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡，围挡高度不低于 2m，围挡间无缝隙。加强施工管理，贯彻边施工、边防护的原则，施工现场在敏感区域段(如临时办公点、宿舍等)设围栏，减少施工扬尘的扩散及景观影响，同时对施工过程中尘土进行定期清理，每日洒水 4~5。

④晴天干燥季节对存土、铲土运输，要采取洒水措施，以保持表面湿润，以减

少扬尘产生量，或对地面硬化也可降低扬尘对周边环境的影响。施工作业应尽量避免大风天气，对施工场地和运输车辆行驶路面定期洒水，防止浮尘产生，如在大风日则加大洒水量及洒水次数；当风力超过 4 级以上的天气，停止易产生扬尘的施工作业。喷雾洒水是抑制二次扬尘的一项有效措施，抑制二次扬尘率为 85%。

⑤合理安排工期，尽可能地加快施工速度，减少施工时间，并建议施工单位采取逐段施工方式。

(2) 运输道路区

①建筑物料如水泥、沙石等粉状材料在运输存放中采取加盖篷布等防风措施，严格限制运输车辆装载货物的数量；

②加强施工活动的管理，尤其是加强汽车维护和运输管理，同时对物料运输过程过程制定管理措施，指定专人对附近的运输道路定期喷水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

③谨防运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖措施减少沿途抛洒、散落；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现场。

(3) 井工开采区

由于矿坑主要是洞内爆破且施工爆破都是间歇性和分散线状排放污染物，故矿坑内施工人员受影响较大，根据矿坑不同的施工方法和不同的掘进长度，矿坑施工将选取不同的通风方式，分别采用压吸结合的混合式通风方式和机械抽出式通风方式，人工风镐掘进洞段采用机械压入式通风方式，已充分考虑了洞内施工人员用风和爆破散烟通风，同时风钻钻孔时采取湿法抑尘，凿岩采取湿法凿岩，将对现场施工人员的影响大大降低。

上述防治措施多为具体的施工控制手段，实际施工经济投入较少，管理相对容易，施工强度不会增加，加之专业施工单位都具有此类工程控制的经验，因此措施实施上具备经济、技术可行性；同时，根据一般经验，在采取这些防治措施后，工程施工扬尘量可消减约 80%，其影响范围也可缩小至场界周边 100m 范围以内(特殊风速条件除外)，机械烟气等污染物对施工人员的健康损害也会有所降低，对周边环境的影响也较小，对矿区、选矿厂、矿山运输道路施工区及尾矿库周边 200m 范围内分布的环境敏感点影响较小，措施可行。

8.1.2 废水治理措施

施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。本项目在施工期采用旱厕，定期清掏处置，严禁排入地表水体。

本项目建设区不设置机械维修站，生产废水主要为混凝土料罐的冲洗废水与井巷施工掘进涌水，建设期间施工点设置防渗沉淀池，容积 20m³，生产废水集中收集沉淀后回用于混凝土拌和系统及建设区抑尘洒水，禁止排入地表水体。

矿山建设期，施工生产、生活废水不外排，全部综合利用，治理措施可行。

8.1.3 噪声治理措施

噪声主要产生于建设过程，产噪设备有推土机、挖土机、运输车辆、搅拌机、压路机等，须按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)等相关要求对施工机械进行管理，降低建设噪声对周围环境及人员的影响。

1、规划目标

声环境保护以保证敏感区和施工生活区的噪声值达到相关标准为控制目标。

2、环保措施

(1) 噪声源控制

1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强；

2) 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

3) 振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声；

4) 避免夜间爆破、夜间施工；

5) 为防止交通运输造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，在施工生活区出口）、大湾村等敏感区设立标志牌，限制工区内车辆时速在 20km 以内。

(2) 传播途径的控制

1) 合理布局施工机械，尽量将高噪声设备布置在远离施工营地一侧；

2) 优先选用低噪声设备，尽可能以液压工具代替气压工具；

3) 结合水土保持措施，场内公路两侧在施工使用期间栽种行道树以减少噪声影响范围。

4) 对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，如在声源周围设置掩蔽物、加隔

震垫、安装消声器等，可降低噪声源强 30~50dB(A)。

5) 尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

(3) 施工人员的防护措施

高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。

(4) 声环境敏感点保护措施

根据施工期噪声预测结果，在施工期内，由于高噪声施工机械较多，使用频繁，施工噪声将对周围的声环境敏感点李家坝、竹园村、金山村、韩家院、竹园沟、下圆咀居民产生一定的影响，因此对施工场地布置和施工时间做如下要求：

1) 施工时尽量将高噪声设备布置在场地中间；

2) 所有组团将材料堆放点布置在场地南侧；

3) 将材料运输、高噪声设备的施工时间安排在白天进行，禁止夜间施工。

4) 严格执行夜间(22:00~06:00)禁止施工措施，使施工场界噪声满足 GB12523-2011 夜间 ≤ 55 dB(A)标准限值，不会对周围居民的正常生活和休息产生影响。

因此，通过采取以上措施后，施工期噪声排放环境影响不大，治理措施可行。

8.1.4 固废废物

(1) 施工弃渣

建设期间采矿工程开挖产生的废弃土方除用于尾矿库、道路的修筑，全部综合利用。砂石料采取外购当地具有合法手续的料石厂砂石料，因此建设期不设置土石料场，治理措施可行。

(2) 生活垃圾

建设期生活垃圾具有集中的特点，高峰期日作业人员约 30 人，建设期 18 个月，垃圾产生量按 $0.5\text{kg/d}\cdot\text{人}$ ，工程施工高峰年日生活垃圾产生量约 0.015t/d ，建设期共产生生活垃圾约 8.1t，生活垃圾设置垃圾桶进行集中收集，定期送往当地生活垃圾收集点，由环卫部门集中收集卫生填埋处理，治理措施可行。

8.2 运营期

8.2.1 废气治理措施

8.2.1.1 废气达标性分析

(1) 有组织排放源

各有组织废气源达标评价结果详见表 8.2-1。

表 8.2-1 有组织废气源达标评价结果一览表

污染源	废气量 M ³ /h	污染因子	产生浓度 mg/m ³	治理措施	排放浓度/速率 mg/m ³ /kg/h	标准浓度/速率 mg/m ³ /kg/h	特征 H/D (m)	达标分析
破碎车间	1000	粉尘	6666.7	布袋除尘 /1 台	33.3/0.03	120/23	15/0.2	达标
筛分车间	1000	粉尘	6666.7	布袋除尘 /1 台	33.3/0.03	120/23	15/0.2	达标

由上表可知，破碎-筛分车间排放的粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值。

(2)无组织排放源

本项目无组织排放源：矿石/尾矿储运、装卸系统、井下开拓运输系统。

根据工程分析章节，选矿厂破碎-筛分物料栈桥输送系统设计采取：封闭输送廊道+喷雾降尘污染控制措施；井下原矿开采、转载/运输系统采取：井下喷雾降尘+加强通风措施；道路运输系统采取：篷布遮盖+洒水降尘措施；原矿装卸/贮存系统采取：原矿仓+喷雾降尘措施控制装卸、贮存废气；尾矿库干滩采取洒水降尘措施控制无组织粉尘。

通过采取上述措施后，厂界外监控点无组织监控点污染物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求（1.0mg/m³）。

8.2.1.2 可行性分析

1、采矿工程

(1) 井下开采废气

井下采矿废气产生的生产环节主要有：井下采场的凿岩、爆破、铲装、放矿过程中产生的粉尘。设计采用湿式作业及爆堆洒水抑尘等措施；爆破使用硝铵炸药，炮烟中含有粉尘、CO 和 NO_x。通过湿式作业、洒水抑尘等措施减少粉尘产生量，井下粉尘、炮烟等废气通过局部通风、系统通风，由回风中段排至地表。

项目井下开采采取的环保措施见表 8.2-2。

表 8.2-2 本项目井下开采采取的废气污染防治措施

序号	环评要求拟采取措施	效果分析
1	井下凿岩采用湿式凿岩；	处理后的废气满足《大气污

2	爆破前对爆堆进行注水和洒水，爆破后及时向爆破堆喷雾洒水和强制通风；	染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度值要求，治理措施可行。
3	定期清洗巷道及岩壁，对矿岩井下装卸、运输等产尘点进行洒水降尘	
4	加强矿井通风	

项目运行过程中采取表 8.2-2 中废气治理措施后，井下废气无组织粉尘排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度值(1.0mg/m³)要求，上述治理措施所用设备简单、操作方便、投资小，治理措施可行。

(2) 矿石仓粉尘

为防止原矿贮存、装卸过程中产生扬尘污染大气环境，选矿厂配套矿石仓设计为封闭式并配套喷淋洒水设施，定点对装卸过程洒水降尘，在保证有效的喷雾降尘措施下可进一步降低无组织废气起尘量。

除此之外，环评要求采取以下环境管理措施：

- ①加强原矿装卸管理，禁止在露天场地进行原矿的贮存、装卸；
- ②在封闭矿石仓上方横梁安装雾化喷嘴(喷洒半径 3.5m)，实现对矿石仓全覆盖，根据产尘情况开启，洒水降尘每日不得少于 1 次；
- ③在矿石仓设置专门的分装区，要求分装区远离车间进出口一侧，使产生的粉尘主要落于车间内。

(3) 原矿、废石转运过程中扬尘

本项目设计采用竖井开拓方案，贮存在卸矿硐室内矿石由装载汽车拉运至选矿厂矿石仓封闭贮存，废石用于井下采空区回填不出矿井。矿石/废石井下转运过程中产生的无组织粉尘通过采取在转载点喷淋降尘和井下强制通风的措施排出地表，确保回风井出口粉尘排放浓度小于 1.0mg/m³，对环境影响不大。

(4) 运输道路扬尘

采矿工业场地至选矿厂联络道路总长 1.74km，运输道路设计为泥结碎石路面。

道路运输二次扬尘的防治措施主要有：

- ①运输道路地面采用水泥混凝土硬化，加强道路养护；定期洒水；限制车速等；
- ②加强道路养护，限值车速(20km/h)、定时洒水降尘；
- ③严禁超载，保证装料高度不超过车厢边沿，并采用封闭车厢运输；
- ④定期对运输道路进行清扫，保持干净整洁路面，从源头上减少扬尘量。

2、选矿厂

选矿厂产生的有组织废气主要来源于：破碎—筛分车间，无组织废气主要来源于：破碎-筛分物料栈桥输送系统和磨矿-浮选车间扩散的选矿药剂异味气体。

(1) 原矿破碎-筛分废气

原矿筛分机筛面、破碎机上方设置集气罩对其密闭，在机体缝隙处内侧安装耐磨软密封和随动式压紧密封，机体与倒料槽之间采用磁性软密封，原矿筛分车间设置一台 LFD 防爆型复膜扁布袋除尘器，破碎车间设置一台 LFD 防爆型复膜扁布袋除尘器，除尘器吸风口通过金属风管与集尘罩柔性连接，收集破碎-筛分过程中产生的粉尘，除尘后净风通过 15m 排气筒外排。

除尘装置由除尘器、风机、PLC 自动脉冲喷吹系统、吊架、检修门、密封软帘等构成。

具体见图 8.2-1 示意。

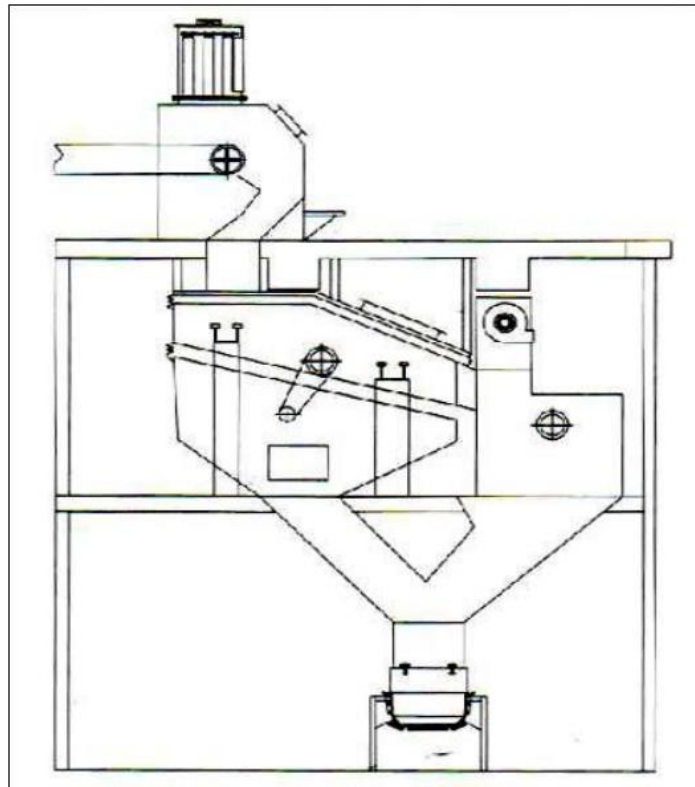


图 8.2-1 除尘器结构图

工作原理为：

LFD 防爆型复膜扁布袋除尘器开始工作时，利用除尘器的离心风机在粉尘外溢处形成负压区，将含尘气体吸入除尘器内，除尘器内设多条过滤袋，含尘气体通过

滤袋时，粉尘被阻挡分离，净化后的气体在经风机排出。当滤袋表面粉尘增多，阻力值达到预定值时，压力传感器发给电控箱指示信号，由 PLC 自动控制的脉冲喷吹系统自动对滤袋进行喷吹，附着在滤袋上的粉尘抖落掉，经过密封的卸灰管直接到达皮带上。即始终保持滤袋良好的过滤性能，又不产生二次扬尘。

主要特点为：

- ①一次性投资小，与其他除尘器相比，运行 2 个月，收回投资成本。
- ②最适用煤、烧结矿、矿石等原料筛分系统的除尘。
- ③除尘器脉冲喷吹清灰由 PLC 自动控制，稳定可靠。
- ④除尘器回收的粉尘直接回到料仓内或皮带上，无二次污染，节约人力物力并有效地回收原料。
- ⑤动力消耗小，运行及管理成本低。
- ⑥按物料的性质、温度，选用不同材质的滤料，确保除尘效果及使用寿命。
- ⑦净化效率高，符合国家环保指标要求，彻底解决粉尘污染问题。

综合上述分析，除尘器核心除尘设施为布袋除尘，因此，其除尘效率可达 99.5%，确保排放口粉尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值，因此，除尘器处理破碎-筛分粉尘的措施可行。

（2）破碎-筛分物料转载运输废气

选厂原矿仓有效容积 100m³，下设 1 台电磁振动放矿机向鄂式破碎机给矿，然后由 No.1 带式输送机向筛分振动筛给矿，筛下产物经 No.3 带式输送机送入粉矿仓。筛上产物经 No.2 带式输送机给入细碎圆锥破碎机，破碎产品返回 No.1 带式输送机，形成闭路循环。

上述物料在皮带转载运输过程中机头、机尾落料将产生粉尘无组织废气。

在带式运输机机头用集尘罩、密封刷并结合原机头罩对带式输送机机头进行封闭，在集尘罩上方布置若干高压雾化喷头，使得机头处的粉尘完全处于 3~20μm 的细雾滴颗粒的包围之中，再经过缓阻与沉降后达到彻底除尘的目的。

在带式运输机机尾结合原导料槽加长并内置密封刷，经过严格密封的集尘罩完全聚集了机尾下落受料过程中的所有粉尘，再经过内置密封刷的缓阻作用，较高流速的粉尘被彻底限制在集尘罩内。在集尘罩上方布置高压雾化喷头，高压雾化喷头喷出 3~20μm 的超细水雾瞬间充满集尘罩，粉尘在浓密的水雾中被抑制在产尘点上。

设计一台干雾抑尘机组，用于三条带式输送机受料点、卸料点降尘。带式输送机设置在封闭的运输栈桥内，设置轴流风机排出栈桥内无组织粉尘。

项目生产环节均采用喷雾抑尘措施，其原理是水雾颗粒与尘埃颗粒大小相近时吸附、过滤、凝结的概率最大，微米级干雾抑尘装置能够产生直径在 1-10 μm 的水雾颗粒，对悬浮在空气中的粉尘（特别是直径在 5 μm 粉尘颗粒）进行有效的吸附而聚结成团，受重力作用而沉降，从而达到抑尘作用。微米级干雾抑尘装置具有：在污染的起尘点进行粉尘治理；水雾颗粒为干雾，在抑尘点形成浓而密的雾池，有效控制小颗粒粉尘随空气流动逃逸；抑尘效率高，针对 10 μm 以下可吸入性粉尘治理效果高达 96%；物料湿度增加重量比 0.05%-0.1%，物料（煤）无热值损失，无二次污染；操作方便，全自动控制；设备投入少，运行、维护费用低；大大降低粉尘爆炸几率，可以减少消防设备投入，冬季使用时车间温度基本不变（其它传统的除尘设备，使用负压原理操作，带走车间内大量热量，不得不增加车间供热量）。

喷雾抑尘装置普遍应用于矿山采选行业，具有操作方便、免维护、快捷灵活、技术成熟的特点，并在实践中取得了极佳的降尘效果，在物料带式输送机集中产生点采用喷雾抑尘装置可确保地面栈桥运输系统周界外颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求（1.0 mg/m^3 ）。

磨矿车间、浮选车间全面通风换气，采用轴流风机换气，通风换气次数 3-4 次/h，排出车间内浮选药剂异味气体，排出废气经车间周边绿化带吸附后对环境空气影响不大。

3、尾矿库

尾矿库产生的扬尘主要为尾矿干滩，本环评提出如下防尘措施：

(1)尾矿分区分片堆放，减少尾矿平铺面积；已堆排尾矿应及时碾压，降低起尘；
(2)配置雾炮机，定期洒水降尘；同时对已板结泥皮的尾矿面减少人为扰动，减少二次扬尘的产生；企业停产检修时采用防尘网苫盖，控制干滩面起尘。

(3)尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土植草，通过采取洒水降尘措施使尾矿在运营期能够保持表面的湿润状态，可抑尘约 70%，使尾矿库边界颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 排放限值，治理措施可行。

8.2.2 废水治理措施

本项目产生的废水包括：采矿废水、选矿废水和生活污水。

8.2.2.1 采矿废水

(1) 废水处理措施

本项目运营期采矿废水包括：矿井涌水和凿岩喷雾废水。

根据工程分析，矿山运营期采矿废水产生量按照 180m³/d，各中段涌水及采矿废水汇集至 800m 中段水仓，然后通过排水泵沿竖井排至地表沉淀池，采用混凝沉淀技术进行处理后回用于井下喷雾降尘及地面生产系统（运矿道路、矿石仓、尾矿库干滩面）降尘用水，废水不外排。

(2) 可行性分析

本项目矿井水经混凝沉淀处理后的废水水质及各类水污染物的排放量见工程分析章节表 2.4-9，从此表分析经处理后矿井水能达到《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水水质标准以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)，后全部用于采矿与选矿生产、抑尘用水，不外排。

根据《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》(HJ1120—2020)，本次提出采用“混凝+沉淀”处理工艺属附录 A1 污水处理可行技术参照表中的可行技术，同时符合《黄金工业污染防治技术政策》(2020 年第 7 号，生态环境部)“采矿废水宜根据其去向采用混凝、沉淀、过滤或以上工艺组合等方法合理处理后进行生产、绿化、生活等方式综合利用”的要求，措施可行。

综上所述，从采矿系统回用水质、水量以及达标废水的消纳能力，本项目均可实现采矿废水不外排，同时回水利用系统可靠稳定。

8.2.2.2 选矿废水

选矿生产总用水量为 900m³/d，循环总水量为 801m³/d，回用水量为 7.39m³/d，选矿废水含有选矿药剂，本项目选矿厂采用全闭路循环系统，产生的废水全部循环利用，不外排。

本项目选矿工程产生的废水除蒸发或被精矿/尾矿带走外，全部回用于选矿生产，选矿生产循环水利用率 89%，选矿废水的回收利用，可以提高水的重复利用率，节约水资源用量，还可以使溶解在选矿废水中的药剂得以回收，从而降低药剂消耗量，降选矿成本，提高经济效益，措施可行。

8.2.2.3 初期雨水

由于运营期选厂有含重金属粉尘排放，本次评价中要求项目建成运营后对选矿

工业场地初期雨水进行收集，按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）对初期雨水的收集要求，雨水收集历时 15min，根据工程分析可知，选矿厂区前 15min 雨水量约 144m³ 经雨水沟渠收集后自流入 V=160m³ 的初期雨水防渗收集池（8×5×4m），收集池顶设置雨水提升泵，初期雨水泵入选厂循环利用，不外排。

8.2.2.4 生活污水

本项目生活污水产生量 7.39m³/d。拟在厂区内建设一座一体化生活污水处理设施，处理规模 10m³/d，处理工艺为 A2/O 工艺。处理后水质满足《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水水质标准以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），后全部用于采矿与选矿生产、抑尘用水，废水不外排。

一体化生活污水处理设备拟采用“A2/O 生物接触氧化处理工艺”即采取“调节池→A 级生物氧化→O 级生物氧化→二沉池→接触消毒”二级处理工艺。“A2/O 生物接触氧化工艺污水处理工艺”流程见图 8.2-2。

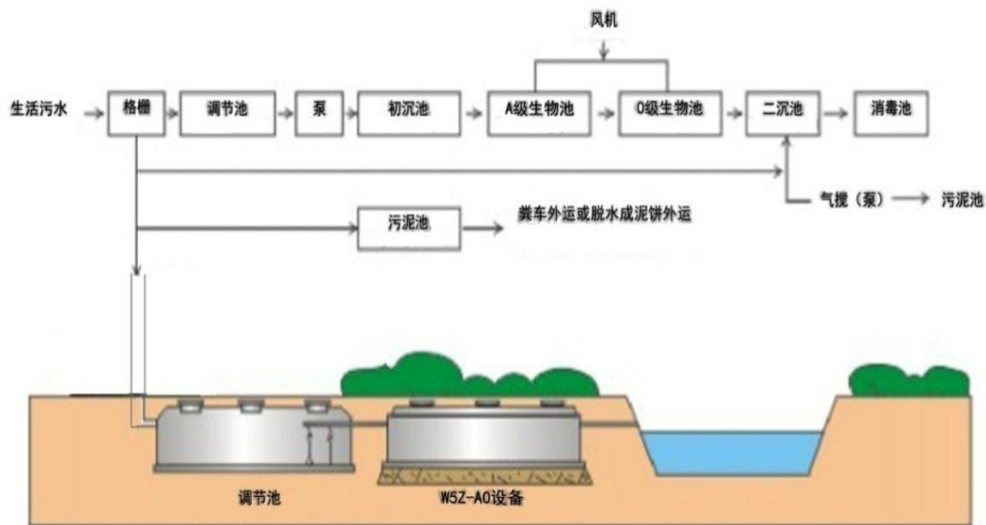


图 8.2-2 A2/O 生物接触氧化工艺污水处理工艺流程图

污水由排水系统收集后，进入污水处理站的格栅井，去除颗粒杂物后，进入调节池，进行均质均量，调节池中设置预曝气系统，再经液位控制仪传递信号，由提升泵送至初沉池沉淀，废水自流至 A 级生物接触氧化池，进行酸化水解和硝化反硝化，降低有机物浓度，去除部分氨氮，然后入流 O 级生物接触氧化池进行好氧生化反应，在此绝大部分有机污染物通过生物氧化、吸附得以降解，出水自流至二沉池进行固液分离后，沉淀池上清液流入消毒池，经投加氯片接触溶解，杀灭水中有害

菌种后达标使用，格栅截留下的杂物定期至康县生活垃圾填埋场卫生填埋，二沉池中的污泥部分回流至 A 级生物处理池，另一部分污泥流至污泥池进行污泥消化后定期抽吸外运，污泥池上清液回流至调节池再处理。

8.2.2.5 废水不外排可靠性分析

(1) 采矿废水

① 矿井涌水

根据开发利用方案，矿井涌水量为 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿工程用水量为 $93.23\text{m}^3/\text{d}$ ，选矿工程用水量为 $91.61\text{m}^3/\text{d}$ ，全部综合利用不外排。为防止矿井出现最大涌水时矿井水外排，本环评要求在采矿工业场地内建设 1 座 200m^3 的应急事故池（长×宽×深： $10\times 5\times 4\text{m}$ ），满足最大涌水情况下 1d 废水的储存量。矿井一旦出现最大涌水，企业应采用封堵措施并尽量回用于采、选生产，多余部分贮存在事故池内，在企业后续生产过程中逐步回用，废水禁止外排。

② 矿井检修期排水

本项目矿井年运行 300d，每个月约有 2~3d 的设备检修期，设备检修期间巷道内会渗出少量的矿井涌水。

根据设计资料，矿井开采各中段矿井水汇集至 800m 中段水仓内，停产检修期废水经井底水仓暂存，多余部分可抽排至采矿工业场地沉淀池（容积： 100m^3 ）或采矿工业场地 200m^3 应急事故池。

采矿废水经上述储水构筑物收集、贮存，经混凝沉淀后可用于矿山生产及选厂用水、尾矿库干滩面降尘等，废水全部回用，不外排。

(2) 选矿废水

① 浮选废水

为防止选矿车间生产流程中的选矿废水意外泄漏，设计在选矿厂浮选车间操作平台下方设置地坑，对选矿车间事故和检修情况下排放的矿浆，实施收集，共设置 2 座地坑，总容积： 200m^3 。地坑实施防渗，防渗系数不大于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，地坑内配液位泵随时将事故池内的废水返回选矿生产流程，从本项目选矿规模、矿浆产生量分析，可以满足要求。

② 尾矿浆/尾矿库（压滤）回水输送管线渗漏废水

为防止由于管线泄漏而造成尾渣外排，尾矿浆输送管线、尾矿回水管线管线并

行设置，根据已批复实施的《大湾沟尾矿库环保设施完善工程实施方案》，在现有尾矿坝下游已修建 2 组沉淀池以及 1 座应急池，其中沉淀池规格为 $L \times H \times H = 10 \times 3 \times 2.8$ ，总容积 180m^3 ，有效容积 140m^3 ，应急池规格为 $8.2\text{m} (L) \times 8.2\text{m} (W) \times 3.8 (H) \text{m}$ ，总容积 255m^3 ，用以收集事故状况下泄漏的尾矿废水。

8.2.3 地下水环境保护措施

根据本项目的生产过程中可能产生的主要污染源，如不采取合理的防治措施，废水、固体废物中的污染物有可能渗入地下，从而影响潜水环境。因此，必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

8.2.3.1 源头控制

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，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；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水等在厂址区内收集及预处理后通过管线送全厂生产综合利用；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而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设。尾矿库做好拦挡、截排水设施，防止上游及周边洪水浸入尾矿库。生产用水采用净化治理后回用，涉水构筑物进行防渗，防止进入含水层。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

8.2.3.2 分区防控措施

工业场地主要可能发生地下水污染的分区：危废暂存库、生活污水处理站、选矿厂、尾矿库、采矿沉淀池、应急事故池以及压滤车间回水管线、尾矿输送管线等。

对可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

根据污染控制难易程（表 8.2-3）及天然包气带防污性能分级(表 8.2-4) 及建设区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，实施防渗分区。

表 8.2-3 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 8.2-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b > 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $M_b > 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

(1) 采矿区

1) 巷道开拓前，详细调查矿区构造及裂隙的分布及其水力学性质，详勘贮水构造和导水构造，制定合理的工程开拓计划，以避免这些贮水和导水构造减轻开拓工程对地下水的影响。

2) 并设计合理的止水措施，施工中所揭穿的突水的储水构造(带)应及时封堵，封堵时使用隔水性能良好且毒性小的材料，如 Fe、Mn 含量少且纯度高的高标号水泥。

3) 采矿区主要具有储存功能和治理废水的池底采取防渗措施，对沉淀池、井下水仓，按照地下水导则中重点防渗区及防渗技术要求实施防渗，地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ）+1.0m 厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。确保防渗性能应与 6m 厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ）等效。

(2) 选矿厂

对选矿厂址区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

1) 防渗区划分

根据选矿厂址区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂址区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

①重点防渗区

是指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括磨浮车间、压滤车间、浓密池底部区域、循环(回水)水池、浓密机溢流水收集池、尾矿库事故池、选矿厂事故池、初期雨水收集池、危险废物贮存间等。

②一般防渗区

一般污染防渗区主要包括原矿仓、粗碎车间、中间堆场(仓式)、化验室、机修间、选矿药剂仓库的底部、变电站、变配电区、原矿堆场、精矿仓等。

③简单防渗区

简单防渗区主要包括选矿厂址区道路、生活区等。

2) 分区防渗措施

按照地下水导则要求确定的防渗标准，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

①重点防渗措施

重点防渗区地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm厚HDPE防渗膜(渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$)+1.0m厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。确保防渗性能应与6m厚的粘土层(渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$)等效。

②一般防渗措施

通过在抗渗混凝土面层(包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土)中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于P8，其厚度不宜小于100mm。确保防渗性能应与1.5m厚的粘土层(渗透系数 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$)等效。

③简单防渗措施

只需对基础以下采取原土夯实或一般硬化，使渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

(3) 尾矿库

在尾矿库运营期，主要的污染防治措施包括：

1) 尾矿库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，坝面及库区内铺设钠基膨润土垫层和 1.5mmHDPE 复合土工膜，土工膜两侧保护层。采取以上的尾矿库采取防渗措施后，防渗系数为渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中防渗要求。

2) 尾矿库周边设置截洪沟，形成环库截洪沟，另外，为防止库尾沟谷内的雨水直接进入库内，同时确保雨季尾矿库内积水过多导致浸润线上升对尾矿库坝体造成威胁。

3) 库内排水(洪)系统

根据初步设计尾矿库为湿排尾矿库，设计单位对尾矿库排洪设施设置了库外及坝面排洪、库内排洪两部分排洪系统。

为了使库面以上的雨水尽量不进入库中，尾矿库设计采用清污分流的方式，在尾矿库边界外侧修建截洪沟，拦截库区外山坡汇水，实现清污分流。截洪沟按十年一遇的暴雨标准设计，采用浆砌块石结构，梯形断面，拦截汇水排往尾矿库下游。库内排洪系统由排水井+排水管+排水隧洞三部分组成。

4) 尾矿库回水

尾矿回水采用库内回水方式，回水输送距离约 2.0km，将尾矿库废水通过回水管道扬送返回选矿厂循环(回水)水池(容积 800m^3)，供选矿生产循环使用，不外排。

5) 尾矿库观测设施

设计针对尾矿库的实际情况设置变形观测、浸润线及渗流量观测设施。

6) 事故池

在输(回)送管线最低点设置防渗事故池，现已建成，容积 255m^3 。

尾矿库闭库期，主要涉及到关闭与封场期的环境保护。关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的要求，按照国家相关规范要求，做好尾矿库防渗措施，以防止和降低尾矿渗漏液和雨水渗入地

下污染地下水的环境风险。封场后如果防雨措施不到位，雨水将持续通过尾矿进入尾矿库内，并携带淋溶出的污染物进入地下水中。为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，同时根据当地具体情况，主要采取覆盖土层，表面撒播草籽以恢复自然生态环境。

封场后，地下水监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。

本项目分区防渗划分见图 8.2-3。

8.2.3.2 地下水监控

为了及时准确掌握采矿区、选矿厂、尾矿库下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164—2004)，结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

(1) 地下水监测原则

加强重点污染防治区监测；以潜水含水层地下水监测为主；充分利用现有勘查监测孔；地下水监测孔可作为应急抽水孔使用；水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

(2) 监测井布置

依据已批复实施的《大湾沟尾矿库环保设施完善工程实施方案》，尾矿库周边已设置 5 口监控井，本次要求需在选厂周边布设 4 口监控井，详见表 8.2-5 及图 8.2-4。

表 8.2-5 本项目地下水监测计划

序号	点位		监测层位	监测频次	监测因子	备注
DS1	选厂	背景监测井 (上游 5m)	裂隙-孔隙水	1 次/季度	PH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯	新增
DS2		北侧 5m	裂隙-孔隙水			
DS3		南侧 5m	裂隙-孔隙水			
DS4		西侧 5m	裂隙-孔隙水			
DS5	尾矿	背景监测井	裂隙-孔隙水			已建
DS6	库	污染扩散井 1	裂隙-孔隙水			

DS7		污染扩散井 2	裂隙-孔隙水		化物、总大肠菌群、 菌落总数
DS8		污染扩散井 3	裂隙-孔隙水		
DS9		污染扩散井 4	裂隙-孔隙水		



图 8.2-4 尾矿库周边监测井位置图

(3) 地下水跟踪监测与信息公开管理

① 监测数据管理

建设单位应落实跟踪监测报告编制的责任主体，在报告中地下水环境跟踪监测数据，污染物的种类、数量、浓度；渗滤液收集、处置设施、管线等环保设施的运行状况、跑冒滴漏情况的记录、维护记录。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报。

建设单位应按照监测频率，定期将地下水监测超标情况数据在当地公众信息网站上公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，对超标项目改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

② 信息公开计划

信息公开责任人。地下水监测信息公开的责任人为公司法人代表。建设单位应当于获取污染源监督性监测信息后 10 个工作日内向当地生态环境局公开污染源监督性监测信息，监测结果出现异常（样品采集、保存、运输、分析、监测过程中人为因素导致的异常除外），应在 24 小时内向当地生态环境局报告。

信息公开内容。主要包括污染源名称、所在地、监测点位名称、监测日期、监 测

指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、按监测指标评价结论。具有地下水监测资质的环境监测机构工作人员应当按照国家环境监测技术规范、方法和环境监测质量管理规定，采集、保存、运输、分析监测样品。

8.2.3.4 地下水应急管理

(1) 应急响应预案编制目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 8.2-5。

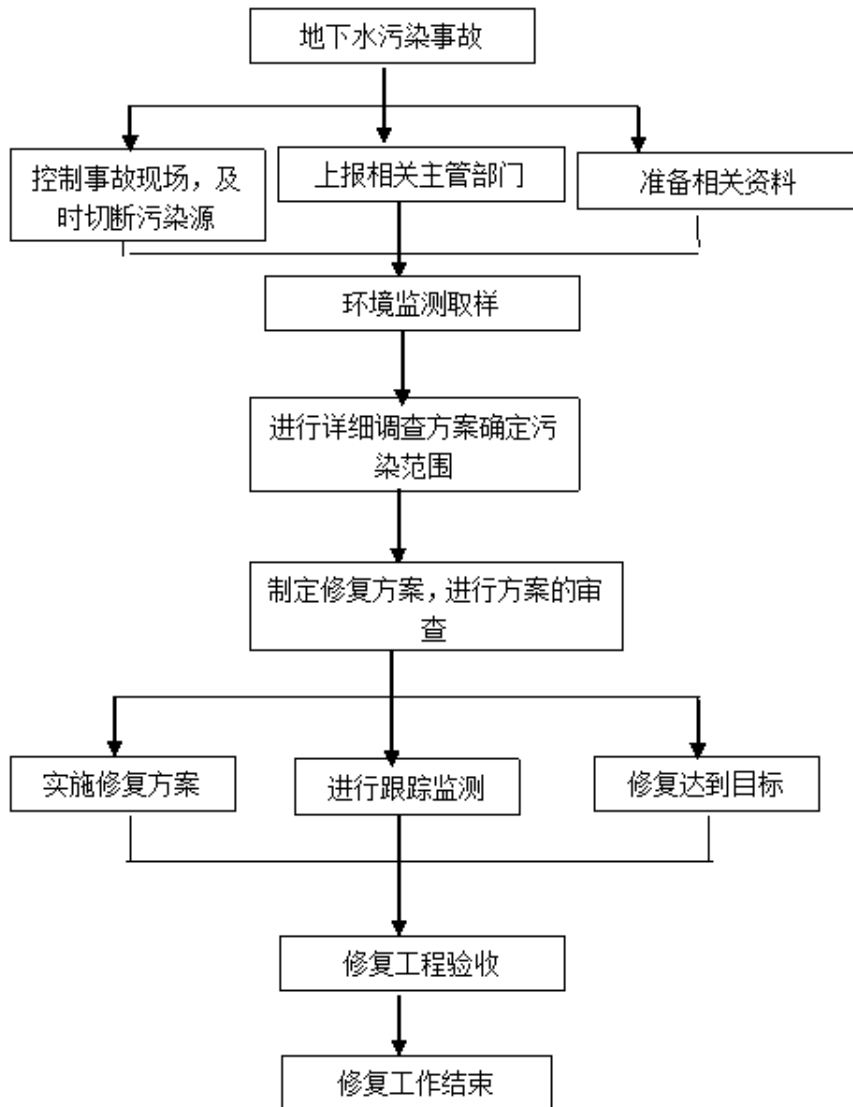


图 8.2-5 地下水应急治理程序图

(2) 应急组织体系及工作职责

由公司设立应急指挥部，下设应急小组负责具体工作，其工作职责是负责对工程开展经常性的环境污染隐患排查；当环境污染事件突发时，在第一时间到达事故现场，了解掌握事故情况，及时报案、及时上报公司领导；配合现场有关部门划定警戒范围，维护现场秩序，控制事态发展，参与对受危害人员的救治；并配合行政执法部门做好对环境污染事故和环境突发事件所造成的环境污染情况的调查工作；同时研究分析事态，提出事故处置的临时性技术措施和清除危害的措施建议，采取有效措施对受污染情况进行处理。

（3）应急处置原则

预防为主，采取积极措施，加大对重点污染源防治措施、污染隐患的现场监察力度，防患于未然；

迅速查明污染事件或污染事故发生原因，果断采取措施，防止污染扩散，尽量减少污染范围；

确保现场监测、处置人员的安全。

（4）应急处置程序

迅速报告：出现事故后第一时间向公司领导汇报，并及时报案；

快速采取措施：立即启动应急预案，召集单位人员，在最短时间赶赴事故发生现场；

控制现场：应及时对现场进行控制和处理，防止污染扩散，划定范围，禁止无关人员进入；

污染物处理：配合行政部门了解污染事态的发展，听取有关建议的基础上，进行综合分析判断后，展开应急处置工作。并随时将应急处理与处置过程中的有关情况和数据做出记录；

事故处理工作：配合有关部门，调查、分析事故原因。并对以后的工作做出预防，以防止类似事故的再次发生。同时对存在的环境保护缺陷制定相应的解决措施。

结案归档：形成总结报告，按时上报并归档。

（5）保障措施

通讯保障：配备对讲机，以便在出事时保障通讯畅通。

医疗保障：应急过程中如出现人员受伤，可送至就近的医院救治，或及时与医疗单位联系，组织现场救治。

应急培训：每年度定期进行两次环保应急训练。加强隐患的现场监察力度，防患于未然。

(6) 治理措施

应采取如下污染治理措施：

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；

查明并切断污染源；

探明地下水污染深度、范围和污染程度；

依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。可充分利用监测井作为应急抽水孔；

依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；

将抽取的地下水进行集中收集，并送实验室进行化验分析；

当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

8.2.4 噪声控制措施

采矿区噪声主要来自：矿山爆破、凿岩，空压机、主扇风机等。由于主要采矿设备均布置在井下，因此，环评主要考虑地面噪声源污染防治。主要噪声源有：运输车辆噪声、选矿设备噪声等。

为进一步防止高噪声设备对职工及周围环境的影响，针对本项目噪声源噪声强度大，连续生产等特点，本次环评提出的噪声污染防治措施如下：

(1) 声源控制

声源控制是消除噪声污染以及最大限度降低噪声污染的根本途径，工程采取以下措施对噪声产生源处加以控制：

① 选用低噪声设备

目前各设备生产单位已把低噪声作为衡量设备质量的重要标志。在满足工艺生产的前提下，设计中考虑选用设备加工精度高、装配质量好、低噪声的设备是必要且可行的，特别是噪声较大的设备，更应尽可能选用低噪声产品。

② 隔振与减振

许多噪声是由于机械的振动而产生的，对于这种机械性噪声的治理，最常采用

的方法是隔振与减振（阻尼）。对产生噪声较大的设备，与地基应避免刚性连接，采用隔振器或自行设置隔振装置来实现弹性连接；对于由金属薄板制成的空气动力机械的管道壁机器外壳，隔声罩等则应采用阻尼减振措施，其阻尼位置、种类、阻尼材料应据实际情况设计和选择。

③隔音降噪措施

可根据不同的因素选择最有效的噪声控制技术，如声源的大小和形式、噪声的强度和频率范围、环境的类型和特性，在声音传播途径上控制噪声。

在工艺流程和生产控制上提高其自动化程度，从而减少工人接触噪声的时间。工艺设计中在空压站内拟设置隔音控制室，控制室内噪声在 70dB(A) 以下。对某些属于空气动力性噪声的设备如空压机等，在设计时可以在设备的进气口、排气口或是气流通道上加装消声装置，能有效地阻止或减弱声能向外传播，其对气流噪声的消声量可达 20~40dB(A)。

破碎等强噪声场或车间采用封闭式厂房，产生噪声的车间内设置隔声值班室。同时对噪声设备进行减振处理，并且将强噪声源布置在远离厂界的位置。

生活区处等需要相对安静的场所，在总图布局上尽量远离噪声源或采取隔声办法，使噪声控制在 60dB (A) 以下。

控制噪声声波的传播途径，利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播，使厂界噪声达到国家标准。

(2)加强个人防护

除采取以上防治措施后，建设单位还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放特制耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻污染。

(3)车辆运输噪声

为防止矿山交通运输造成的人为噪声污染，夜间应减少车流量，限制工区内车辆时速在 20km 以内，设置禁止鸣笛标识。

8.2.5 固废污染防治措施

8.2.5.1 采矿废石

运营期采矿工程产生的固体废物主要是采矿废石。根据开发利用方案，采矿废石年产生量 4500t，服务期内废石产生总量：6.75 万 t。根据废石腐蚀性和浸出毒性

进行测定结果，本项目采矿废石属于第一类一般工业固体废物。

首采区为+1400 水平和+1350 水平，民采期间在 1055m~1294m 中段有采空区，可将其设置为废石堆放硐室，经溜井及盲斜井提升的废石通过溜井至废石堆放硐室暂存，基建期废石用于修筑矿区道路和尾矿库筑坝，运营期用于充填井下采空区，废石不出矿井。

8.2.5.2 沉淀池、井底水仓沉淀物

本项目井底水仓容积：100m³，采矿高水池容积：100m³。沉淀池、井底水仓内沉淀物产生量：2.14t/a。上述沉淀物属于第一类一般工业固体废物，环评要求：将上述固体定期清运至尾矿库堆存。

8.2.5.3 尾矿

本项目产生的干尾矿渣量为 28137.75t/a（18153.39m³/a），服务期内产生的总干尾矿渣量为 42.21×10⁴t（27.23×10⁴m³）。

本项目产生的尾矿可堆存于防渗、设置有截排水沟、集排水设施的尾矿库内。尾矿库有效库容约 23.39 万 m³，可为选矿厂服务 16.5 年，满足服务年限内尾矿渣的堆存。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），尾矿库内禁止危险废物和生活垃圾混入；投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施；应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训；运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。尾矿库设置环保保护图形标志，按 GB15562.2 规定进行检查和维护；易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。定期检查维护防渗工程，定期监测地下水水质，发现防渗功能下降，及时采取措施，地下水按 GB/T14848 规定评定。封场后，地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

8.2.5.4 生活污水处理站污泥及生活垃圾

本项目生活污水处理站产生的污泥量 0.19t/a，上述污泥经压滤、脱水处理后满足生活垃圾填埋场入场标准，全部送至当地生活垃圾填埋场处理；本项目生活垃圾产生量 12t/a，经设置在生活区的垃圾桶集中收集，定期送至当地生活垃圾填埋场。

8.2.5.5 危险废物

本项目产生的危险废物主要为：矿山设备、车辆维修过程中产生的废机油，年产生量 0.24t，委托有资质的单位处理。

本项目在生活区布置一座建筑面积为 50m²危废暂存间，设 0.2m 高围堰，地面整体做 HDPE 性防渗膜，对墙体四周内墙上翻复合型防渗膜 0.3m 高。上面再做 C30 混凝土厚 10cm 的地面，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，并在地面和裙角等采取耐酸处理进行防腐。

危险废物贮存间应按危险废物贮存设施的运行与管理：实行转移联单制，危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。危险废物危废暂存间应按照国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定实施建设，并采取防渗、防腐、防风、防雨措施，其收集、贮存、运输和填埋应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）执行，对于出厂的危废还要执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）和《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2005 年第 9 号令）中的相关要求。转运单位、操作人员、接收单位和运输车辆必须证照齐全；每次转运必须认真填写五联单，并在转运前三日内向当地生态环境局报告，积极接受环保部门的监管。

危险废物贮存环保管理要求：

①完善申报登记等管理制度企业必须按规定，及时向辖区环保部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；并于次年 1 月上报上年度危险废物申报登记表。

企业按有关规定，于每年初制定年度危险废物管理计划，危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。

②规范危险废物贮存设施建设

危险废物贮存场所应满足防风、防雨、防渗的“三防”措施。贮存场所外应按规定设置危险废物贮存的警示标牌，危险废物包装桶（袋）上应粘贴标识标签，并确保相关标识标牌信息完整。

危险废物应采用桶装，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。危险废物贮存期限不得超过一年，如超期贮存需经环保部门审批同意。企业应建立有关危险废物管理制度及危险废物管理台帐，并确保帐物相符。

③严格执行危险废物经营许可证制度

禁止无经营许可证或者不按照经营许可证规定从事危险废物收集、利用、贮存、处置经营活动；禁止将危险废物提供或委托给无经营许可证的单位从事收集、利用、贮存、处置经营活动；禁止伪造、变造、转让危险废物经营许可证。

④严格执行危险废物转移联单制度

危险废物产生单位在转移危险废物前，必须报批危险废物转移计划，在获得批准后方可转移，并按规定填写危险废物转移联单。

⑤制定危险废物突发事故应急预案

凡危险废物产生单位均应制定危险废物突发环境风险事故应急预案，并报环保部门备案。同时，每年要根据预案开展应急培训和演练。

综上所述，本项目采选产生的固体废物，按照固废治理“三化”原则，采取先进的工艺减少固体废物的产生，对无法利用的固体废物，实施无害化处理、处置（生活垃圾、尾矿、废石等），固体废物治理措施可行。

8.2.6 土壤环境保护措施及可行性分析

本项目对土壤的污染影响环节包括：大气沉降、地面漫流以及垂直入渗。本次环评针对项目运营期间对土壤的污染环节提出以下污染防治措施：

(1) 大气沉降污染防治

①井下凿岩采用湿式凿岩，爆破前对爆堆进行注水、洒水；爆破后强制通风，确保回风巷出口粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度值（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求；

②矿石仓设计为封闭式，仓内设置喷淋降尘设施，矿石装卸、转载在封闭车间内进行；

③破碎-筛分车间配套布袋除尘器，采用封闭廊道+喷淋降尘控制转载点粉尘；

④尾矿区分片堆放，减少尾矿平铺面积；已堆排尾矿应及时碾压，降低起尘；配置雾炮机，定期洒水降尘；同时对已板结泥皮的尾矿面减少人为扰动，减少二次扬尘的产生；尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土植草，使尾矿库运营期保持表面

的湿润状态，确保厂界扬尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 排放限值。

（2）地面漫流污染防治

正常情况下，本项目采矿废水、选矿废水可实现闭路循环，废水不外排。不会对项目区土壤产生漫流影响；设置地坑、事故池收集事故排放废水，防止形成漫流；

（3）垂直入渗污染防治措施

1）尾矿库、危废暂存间、选矿厂磨浮车间、选矿循环水池、尾矿库、采矿沉淀池、井底水仓等涉水构筑物，按照导则要求，进行重点防渗；

2）生活污水处理站按照一般防渗要求进行防渗；

3）生活区、运输道路进行简单防渗。

8.3 生态恢复措施及可行性分析

矿山开采后，矿区及周边原有生态系统的结构和功能发生一定程度的改变，本项目建设对区域土地利用方式和结构、区域景观结构及功能均产生了一定影响，从生态保护与可持续发展的角度来看，生态恢复与重建应优先恢复原有生态系统，改善和提高变化区域的生态环境结构和功能，以维护区域生态系统完整性和稳定性。

8.3.1 原则与目标

8.3.1.1 原则

（1）原则

根据建设项目运行特点、性质和评价区环境特征，确定本项目生态综合整治原则为：

①自然资源补偿原则

项目区域内自然资源（主要指植物资源和土地资源）会由于工程实施和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除经济价值外，还具有环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失补偿原则。

②区域自然体系中受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域为占地区，开发建设会直接破坏原有土地资源，影响植物生长，进而导致土地生产力的下降。应按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林

则林”的原则进行治理，提高土地的生产力。

③人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设与运行时人类利用资源满足需求的行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

④突出重点、分区治理原则

根据工程区域特点，采取分区治理措施。

(2)分期实施

分建设期、运营期和闭矿期实施生态恢复治理方案。

8.3.1.2 目标

通过生态环境综合整治，使开发工程引起的生态环境破坏得到有效控制，项目破坏的植被得到有效恢复，区域整体生态环境不发生恶化。达到开发与生态环境建设同步，生态环境良性循环，实现资源的持续利用与社会经济的可持续发展，总体目标如下：

(1)本项目建设、运营导致地表植被的破坏、地表生物量的损失以及土地利用格局的变化。矿权范围 1.006km²，采矿工程、选矿工程及尾矿库占地面积 6.05hm²，现有工业场地占地面积 4.37hm²，新增占用林地面积 1.68hm²；矿山闭矿后对占用的林地实施全面恢复，损毁林地回复率 100%。

(2)加强区域生态监控，加强对矿山沉陷影响区、泥石流影响区的生态监控措施，防患于未然；

(3)保护工程建设未扰动的自然植被区域及周边地区，维持区域原有的生态系统结构，保持生态系统的自然性。

8.3.2 施工期生态环境保护措施

本项目在已有探矿工程占地基础上改建，采矿竖井及回风井的掘进需新增占地，施工期对地表生态环境会进行扰动，因此，本次提出施工期生态环境保护措施如下：

(1)在矿井基建过程中，应对施工人员加强保护植物资源的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识，严格有组织、有计划、有组织地按照总平布置进行施工建设，避免对工业场地占地之外的植被造成破坏；

(2)项目施工期不新增临时施工营地，施工人员的食宿被安排在现有探矿工程已

建生活区。在矿区设置动植物保护警示牌；在施工区道路标桩划界，根据工程施工的特点和范围，划定施工人员活动范围。施工单位与建设单位签订合同，要求施工单位的施工人员必须在划定的范围内活动，告诫施工人员不得破坏工程区附近的林草植被，禁止狩猎，保护野生动植物；

(3)施工期禁止设置临时料场、渣场，禁止新增临时占地。严禁施工人员未经许可砍伐树木；禁止捕杀鸟类、兽类等野生动物，在施工河段进行捕鱼活动或从事其它有碍生态环境保护的活动，以减轻施工活动对当地野生动植物的影响。如在工程建设过程中，在施工场地内发现珍稀植物，需进行异地移植，保护好森林植被和野生动物栖息环境。对于非法捕猎、销售珍稀野生动物及其标本的犯罪人员应严厉制裁，坚决打击。

(4)建设单位在招标中应将生态环境保护的具体要求，在招标文件中予以明确，投标单位必须出具保护好工程区生态环境的承诺函，作为投标的必备条件。

(5)施工材料及人员运输过程中需按照已有矿山道路行驶，禁止开辟新的运输道路。

8.3.3 运营期生态环境保护措施

8.3.3.1 尾矿库

1、库区

现状尾矿库已自然恢复，本次改造需对库底清基。为满足闭矿后土地复垦对土壤条件的要求，运营期对尾矿库区库底清基过程中需单独剥离表土，表土剥离厚度 0.3m，表土剥离总量：7500m³，剥离表土单独堆放。由于运营期较长，为减少表层松散土地堆放过程中产生水土流失，堆土边坡比应小于 1: 1.75，下坡采用土袋进行挡护，顶面及坡面撒播混合草籽遮盖。

2、尾矿库堆积坝

尾矿库的废渣堆存方式采用干式分层堆存，堆存方法自库前向库后堆存。本项目设一级子坝，坝高 5m、宽 15m，外坡比为 1:4，堆积厚度为 5m，沿坝轴线平行向坝后推进，滩面以 1%坡度坡向上游（外高内底）。对尾矿堆积形成的平台、边坡覆土绿化，覆土厚度不小于 20cm，覆土全部外购，撒播草籽，覆土后撒播苜蓿、高羊茅、狗牙根等种子，撒播密度为 30kg/hm²，共需草籽 51.2kg。

8.3.3.2 地表沉陷区生态保护措施

本项目地下开采期间，为防治生态退化首先应从项目本身出发，对项目生产过程中引起的地表变形、沉陷等不利影响，应高度重视，按环评报告中提出的相关措施切实落实实施，以切断本项目可能引起生态退化的源头。

具体为以下方面：

(1) 本项目地表沉陷可能出现的形式主要为裂缝，可以通过土地平整加人工植被恢复的方式进行治理；

(2) 按照矿山地质环境保护与土地复垦方案：对地表沉陷进行观测，依据沉降观测数据，根据岩体结构，合理选择爆破药量，严格按采矿设计方案实施爆破，严禁大爆破；尽量减轻对矿体顶板岩层的扰动深度，控制岩层冒落高度，减轻地表塌陷程度。

对预测可能产生塌陷区域，地表设置警示牌 8 个。地下预留矿柱，利用废石充填采空区，避免或减少采空区塌陷和地裂缝的发生。

(3) 在条件允许时加大沉陷区植被和林木的恢复面积，增强区域内水土保持能力，提高植被的护理年限，从 1 到 2 年提高到 4 到 6 年；

(4) 对沉陷区进行综合整治，恢复土地生产力。

①自然恢复：裂缝宽度小于 10cm，以自然恢复为主，10cm 以下的裂缝对地表植被影响有限，借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复；

②人工治理：裂缝宽度大于 10cm，进行人工治理，取用运营期掘进废石进行充填，这种方法土方工程量小，土壤的理化性质扰动较小。对已经发生的区域，加强监测，待塌陷稳定后，对地面塌陷形成的陡坎、裂缝及陷坑进行回填、夯实、削平。预计回填整平塌陷区面积 5.28hm²，夯实、回填废石约 24308m³。

(5) 对矿区内的自然植被加强保护，加强地表巡逻监测，及时填补地表裂缝，及时扶正和加固倾斜乔木、并进行养护。

(6) 建立地表岩移观测系统，配备相应的专业工作人员，负责观测及数据记录、日常维护等工作，地表岩移观测数据用来指导后续工作面设置及土地综合整治工作。

(7) 加强生态环境管理。生态环境管理与生态整治同等重要，除要严格执行《环境保护法》、《水土保持法》等法律，还应结合当地实际情况制定生态环境建设管护计划，并设有专门部门及专业队伍进行实施；

(8) 本次环评针对矿山可能发生岩移、沉陷提出预防保护措施。项目运营期，要求在地表塌陷范围内及周边设置塌陷沉降监测点，通过观测桩网定期监测地表高程，对地表变形进行长期动态观测，以防山体崩塌对矿区及周边环境造成破坏；

8.3.3.3 地表沉陷区、泥石流区生态监测

(1) 地表沉陷区生态监测

为预防采矿过程中引发地面塌陷、地裂隙，确保采矿工作的顺利进行，在矿山开采区的顶部及外围布设监测点进行地面变形监测，根据矿山开采段的地形特点，设置监测点 5 个。监测点分别布置在采矿区的中心和周围，监测布置墩布设在土体相对稳定、透视条件良好且易保护的地方。监测墩按规范要求用钢筋混凝土浇注，高度 0.5m，墩顶按要求安装归心盘。如果地面出现塌陷等强烈变形时或井下采空区放顶时，应及时发出预警信号，埋设警示牌或布设隔离网、或派专人巡逻警示，以保证安全。监测数量每月每点进行 2 次测量，至闭坑后一年结束。

监测内容主要为：地面塌陷及地裂缝。

1) 监测范围

对矿山开采段的地面塌陷、地裂缝进行定时、定点监测。监测周期与采矿进度同步，一般应每天有专人到矿区进行巡视，并定时用测量仪器监测。

2) 监测点布设

设立监测桩，监测桩采用底面边长 0.4m，顶面边长 0.2m，高 0.5m 的正四方棱柱，用 C15 混凝土浇注，墩顶按要求安装归心盘。监测点呈十字形布置，共布设 5 个监测点，

3) 监测方法

使用经纬仪和裂缝观测仪进行监测。

4) 监测频率

每点每月监测 1 次，5 个监测点在方案适用期 7 年内共监测 840 次。

8.3.3.4 野生动植物资源保护措施

(1) 对矿区活动的野生动物应予以保护，严禁围捕、猎杀动物；

(2) 采矿活动应集中在开采区周围，禁止职工在项目区外无组织地活动，以免破坏野生动物的栖息环境。

(3) 加强宣传野生动、植物资源保护法律；除占用地以外的工作作业区范围，

禁止人群在其它区域活动。对植被资源保护要在尽量按原植被类型、群系予以恢复；

对于动物的保护，人群活动应集中在采矿区、选厂、尾矿库等永久占地区边界外围 50m 范围内，必须限制人群大面积无组织频繁活动，另外高噪声源特别是突发性高噪声源对动物生境的影响较大，因此，必须对突发性噪声的时间段予以限制，夜间（晚 22:00~凌晨 6:00）尽量不在进行生产作业，以免对动物休憩、繁殖造成影响。

（4）如果在矿区发现野生动物，应该对野生动物采取保护措施，并通知相关管理部门；

（5）在尾矿库最终堆积标高以上岸坡四周设高 1.5m 的铁丝网栏，每隔 5m 设一钢筋砼网栏柱，并设醒目警示标志。

8.3.3.5 林地保护措施

针对本项目占用林地，结合国家的相关管理要求，对其产生的影响制定以下措施：

（1）对占地范围内林地加强保护，在范围边界处设置宣传牌，严禁打枝、采脂、剥树皮、掘根等行为。

（2）进行定时定点的地表巡逻监测，严格控制露天开采境界线及时填补地表裂缝、及时扶正和加固倾斜乔木。

（3）协助林业管理部门做好森林火灾监测、防治工作，杜绝火灾的发生。

（4）协助相关林业部门作好林地保护的宣传教育工作，加强施工和生产人员的保护意识，做好相关管理，不得随意进入该区域，杜绝上述国家严禁的行为。

（5）加强生态环境管理。生态环境管理与生态整治同等重要，除要严格执行《环境保护法》、《水土保持法》等法律法规外，还应结合当地实际情况制定生态环境建设管护计划，并设有专门部门及专业队伍进行实施。

（6）建设单位将按照《甘肃省实施<中华人民共和国森林法>办法》、《甘肃省人民政府办公厅转发省林业厅关于进一步加强森林资源保护管理工作意见的通知》（甘政办发〔2010〕173号）和《甘肃省人民政府关于印发甘肃省建设项目使用林地补偿标准的通知》（甘政发〔2013〕63号）等相关规定采取经济补偿的方式对占用地进行生态补偿，森林植被恢复费按财政部、国家林业局《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》（财税〔2015〕122号）。建设单位对占用林地

进行补偿。

本项目典型生态环境保护措施布局详见图 8.3-1。

9、项目可行性分析

9.1 政策符合性分析

9.1.1 产业政策符合性分析

本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性分析如下：

表 9.1-1 产业政策符合性分析表

产业结构调整指导目录（2024 年本）	本项目情况	符合性
<p>鼓励类：</p> <p>①黄金深部（1000 米以下）探矿与开采；</p> <p>②从尾矿及低品位矿石中回收黄金；</p> <p>③黄金冶炼有价元素高效综合利用（难处理矿石选冶回收率≥75%；低品位矿石选冶回收率≥65%（不含堆浸）；当黄金与其他矿物共生时，综合利用率≥70%；当黄金与其他矿物伴生时，综合利用率≥50%。</p>	<p>张家沟金矿主要从事金矿开采和选矿，不涉及冶炼。设计开采规模 100t/d，开采标高+1850~+770mm，开采深度小于 1000m。</p>	<p>符合</p>
<p>限制类：</p> <p>①日处理矿石 300 吨以下，无配套采矿系统的独立黄金选矿厂项目；</p> <p>②日处理岩金矿石 300 吨（不含）以下的露天采选项目、100 吨（不含）以下的地下采选项目；</p> <p>③日处理岩金矿石 100 吨以下的采选项目；</p> <p>④年处理砂金矿砂 30 万立方米以下的砂金开采项目；</p> <p>⑤在林区、基本农田、河道中开采砂金项目。</p>		
<p>淘汰类：</p> <p>①日处理能力 50 吨以下采选项目；</p> <p>②混汞提金工艺、小氰化池浸工艺、土法冶炼工艺。</p>		

9.1.2 与《黄金行业准入政策》符合性分析

《工业和信息化部关于促进黄金行业持续健康发展的指导意见》工信部原〔2012〕531 号（以下简称“黄金行业指导意见”）中指出要提高行业准入规模：

为提高黄金资源开发利用水平，要进一步提高企业生产经营规模。黄金采、选、冶企业最小规模为：露采矿山现有 200t/d，新建 300t/d，地下矿山现有及新建 100t/d；无配套采矿系统的独立选矿厂现有 200t/d，新建 300t/d；原料自供能力不足 50%的独立氰化企业现有 100t/d，新建 200t/d；无配套采矿系统的独立堆浸现有 750t/d，新建 1500t/d；无配套采矿系统的独立黄金冶炼厂现有精矿处理能力 100t/d，新建 200t/d。

本项目采、选规模为 100t/d，为采选一体工程。采用井工开采，故符合“地下矿

山现有及新建黄金采、选最小规模 100t/d”的准入条件。

9.1.3 与《黄金行业绿色矿山建设规范》符合性分析

绿色矿山是指在矿产资源开发过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿山社区和谐化的矿山。

本项目建设与《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0314-2018）符合性分析详见表 9.1-2。

表 9.1-2 本项目与《黄金行业绿色矿山建设规范》符合性

黄金行业绿色矿山建设规范要求		本项目情况	符合性
矿区环境	矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区。各功能区符合GB50187的规定，生产、生活管理等功能区应有相应的管理机构、管理制度，运行有序、管理规范。	矿山各功能区布置符合GB50187的规定。	符合
	矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全，生产区应设置操作指示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌；道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需要警示的区域应设置安全标志。	要求企业按照 GB/T13306、GB14161设置安全标志、指示牌，矿山已建设施满足运输、供水、供电、卫生以及环保要求	符合
	矿山生产过程中应采取喷雾、洒水、加设除尘器等措施处置粉尘，保持矿区环境卫生整洁，工业场所粉尘浓度应符合GBZ2.1规定的粉尘容许浓度要求。	采、选工程废气污染源均采取必要的防尘、洒水措施，工业场所粉尘浓度符合GBZ2.1规定	符合
矿区绿化	矿区绿化应与周边自然环境和景观环境相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到100%	本项目要求在服务期满后对对矿山、选厂和尾矿库等进行土地复垦和绿化	符合
资源开发方式	地下开采黄金矿山宜采用无轨运输、井下废石就地充填、井下碎石等绿色开采技术	项目井下采用无轨运输，废石充填采空区，不出矿井	符合
	宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证，并根据论证结果采用合理的技术进行回收，提高资源回收率，延长矿山服务年限	本项目采用浅孔留矿采矿方法和削壁充填法，对于采空区矿柱进行回收处理。	符合
矿区生态环境恢复	排土场、矿区联络道路、矿山工业场地、塌陷区、废石场、矿山污染场地按照HJ651规定进行生态环境恢复。	本项目生态环境恢复方案符合HJ651规定。	符合
	应开展采空区事故隐患综合治理工作，采取崩落围岩、矿柱支撑或废料充填等方法处理采空区。	设计采用废石回填采空区	符合
	闭坑矿区（采区）占压、损毁土地及闭库尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合TD/T1036的规定。	土地复垦质量符合TD/T1036的规定。	符合

黄金行业绿色矿山建设规范要求		本项目情况	符合性
	恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人类和动植物不造成威胁，对周围环境不产生污染；与周围环境、景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用。	根据工程占用天然土地的原始用地类型，采取对应的生态恢复措施，选择的草种、树种为当地种；防止外来物种入侵。	符合
资源综合利用	应选用先进适用、经济合理的工艺综合回收利用共伴生资源，最大限度的提高银、铜、铅、锌、硫等共伴生矿产资源综合利用率。综合利用率指标符合附录A要求。	不涉及	—
	应对采矿废石、尾矿及氰渣等固废资源进行可利用性评价，并分类合理利用宜将矿山固废作为充填材料、建筑材料进行二次利用。地下开采矿山废石利用率 $\leq 50\%$ ；矿山尾矿利用率 $\leq 20\%$	本项目地下采矿废石全部用于回填，不低于50%；尾矿部分用于堆积坝填筑，剩余集中湿排至尾矿库。	符合
	最大限度提高矿井水利用率，矿井水处置率达到100%，干旱地区选矿废水循环利用率100%。	矿井水利用率100%	符合
三废排放	矿山生产过程中产生的废石、尾矿应有专门的贮存、处置场所，其建设、运行和监督管理应符合GB18599的规定	废石回填采空区，尾矿库选址、建设、运营和监管符合GB18599相关规定	符合
	宜对尾矿库进行干式排放，减少尾矿库占地面积。固体废物处置率100%	尾矿采用湿排，固体废物处置率100%	符合
	矿山建设单独或联合污水处理站，实现雨污分流、清污分流；采选工程废水合理处置，实现达标排放；生活污水处理后符合GB8978规定，回用于矿区绿化或达标排放。	本项目尾矿设置拦洪坝，防治雨水进入库区；采、选矿废水水质满足综合利用水质要求，全部回用，生活污水经处理后回用。	符合
三废排放	井下凿岩采取湿式作业，缺水地区或湿式作业有困难的地点，应采取干式捕尘或其他有效收尘措施；应对爆破、装运过程中产生的粉尘进行喷雾洒水、控制粉尘排放；采用清洁动力设备，降低废气排放量；设置局部气体收集系统及净化装置，减少粉尘、SO ₂ 、NO _x 等污染物排放。	井下作业采取湿法凿岩+喷雾+强制通风措施	符合

9.2 规划符合性分析

9.2.1 与国家层面相关规划符合性分析

与国家层面相关规划的符合性分析见表 9.2-1。

9.2.2 地方层面相关规划符合性分析

与地方层面相关规划的符合性分析见表 9.2-2。

表 9.2-1 与国家层面相关规划的符合性分析表

规划名称	内容	本项目	判定
《全国生态保护纲要》	<p>《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号）提出：</p> <p>（1）严禁在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园内采矿。</p> <p>（2）严禁在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土。</p> <p>（3）矿产资源开发利用必须严格规划管理，开发应选取有利于生态环境保护的工期、区域和方式，把开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度。</p> <p>（4）矿产资源开发必须防止次生地质灾害的发生。</p> <p>（5）在沿江、沿河、沿湖、沿库、沿海地区开采矿产资源，必须落实生态环境保护措施，尽量避免和减少对生态环境的破坏。</p> <p>（6）已造成破坏的，开发者必须限期恢复。已停止采矿或关闭的矿山、坑口，必须及时做好土地复垦。</p>	<p>（1）本矿山开采区不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园；</p> <p>（2）本项目开采不涉及取土工程；</p> <p>（3）矿山采用井工开采方式，尽量采用探矿期间已有工业场地，新增占地面积较小，尽量将矿产资源开发对生态环境的破坏减少至最低限度。</p> <p>（4）本次环评要求：通过采取设计及本报告提出的生态环境保护措施后，可确保生态环境功能不降低。</p>	符合
《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》	<p>（1）整治涉重金属矿区历史遗留固体废物：以湖南等矿产资源开发活动集中省份为重点，聚焦重有色金属、石煤、硫铁矿等矿区以及安全利用类和严格管控类耕地集中区域周边的矿区，全面排查无序堆存的历史遗留固体废物，制定整治方案，分阶段治理，逐步消除存量。优先整治周边及下游耕地土壤污染较重的矿区，有效切断污染物进入农田的链条。</p> <p>（2）防范工矿企业新增土壤污染源，严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。</p> <p>（3）落实地下水防渗和监测措施：督促“一企一库”“两场两区”（即化学品生产企业、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场、化工产业为主导的工业集聚区、矿山开采区）采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。地方生态环境部门开展地下水污染</p>	<p>（1）2016年~2017年期间探矿权人对探矿期遗留的废石进行了集中整治并已验收；</p> <p>（2）本次环评对金矿开采进行了土壤影响分析，对于选厂、尾矿库提出了防渗漏、防遗撒等土壤污染防治；</p> <p>（3）依据《大湾沟尾矿库环保设施完善工程实施方案》，对后续继续利用的大湾村尾矿库进行了环保设施整改，建设地下水监测井5口，本次环评提出自行监测计划。</p>	符合

	防治重点排污单位周边地下水环境监测。		
《全国主体功能区规划》	<p>《全国主体功能区规划》关于重要生态功能区提出如下开发管制要求：</p> <p>(1) 对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不损害生态系统的稳定性和完整性；</p> <p>(2) 资源开发、产业发展以及基础设施建设，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到耕地、天然草地、林地、河流、湖泊等农业和绿色生态空间面积不减少；</p> <p>(3) 严格控制开发强度，逐步减少农村居民点占用的空间，腾出更多的空间维系生态系统的良性循环。</p> <p>(4) 实行更加严格的行业准入条件，严把项目准入关。</p>	<p>(1) 本项目位于：秦巴山地森林生态区—秦岭山地森林生态亚区—康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区，属于国家重要生态功能区。本项目采用井工开采，充分利用探矿期间设施，新增占地较少，尽量将工程建设对区域生态环境的破坏和扰动控制在尽可能小的空间范围内。</p> <p>(2) 本项目占地面少、破坏林地面积小，受损植物物种均为当地常见物种，对当地生态功能的影响在可接受范围。</p>	符合
《全国生态功能区划（修编版）》	<p>根据《全国生态功能区划（修编版）》：</p> <p>①水源涵养重要区</p> <p>本项目项目区位于：秦巴山地森林生态区—秦岭山地森林生态亚区—康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区。</p> <p>该区域的主要生态问题：该区土壤侵蚀较为敏感，山地植被破坏和水电、矿产等资源开发带来的水土流失及山地灾害问题较为突出，野生动植物栖息地质量下降、破碎化加剧，生物多样性受到严重威胁。</p> <p>生态保护主要措施：加强已有自然保护区和天然林管护力度，对已破坏的生态系统，要结合有关生态建设工程，做好生态恢复与重建工作，增强生态系统水源涵养和土壤保持功能；停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动，严格矿产资源、水电资源开发监管；控制人口增长，改变粗放生产经营方式，发展生态旅游和特色产业。</p> <p>②土壤保持重要区</p> <p>根据《全国生态功能区划》，全国重要生态功能区域中的土壤保持重要区，该区</p>	<p>本项目井工开采新增占地较少，建设单位需按照土地复垦方案对矿山开发实施“边开采、边治理”的措施，实施保护性开采；闭矿后，环评要求对企业目前占用/扰动的区域进行土地复垦和生态恢复。</p>	符合

	<p>地处半湿润—半干旱季风气候区，地带性植被类型为森林草原和草原，具有土壤侵蚀和土地沙漠化敏感性高的特点，是土壤保持极重要区域。</p> <p>主要生态问题：过度开垦和油、气、煤资源开发带来植被覆盖度低和生态系统保持水土功能弱等生态问题，表现为坡面土壤侵蚀和沟道侵蚀严重、侵蚀产沙淤积河道与水库，严重影响黄河中下游生态安全。</p> <p>生态保护主要措施：停止导致生态功能继续恶化的开发活动和其他人为破坏活动，加大资源开发的监管，控制地下水过度利用，防止地下水污染；在油、气、煤资源开发的收益中确定一定比例，用于促进城镇化和生态保护。</p>	
--	---	--

表 9.2-2 与地方层面相关规划的符合性分析表

规划名称	内容	本项目	判定
《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》	<p>(1) “加强生态环境分区管控：“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要求，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。重要生态功能区和生态环境敏感区等优先保护单元，要严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动”，确保生态环境功能不降低……”。</p> <p>(2) “积极推进矿山生态修复治理，督促矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案，完善和落实水土环境污染修复工程，全面推进绿色矿山建设，开展历史遗留废弃矿山综合整治和生态修复，积极推进全省国家重点生态功能区历史遗留矿山生态环境综合治理和修复，谋划实施祁连山北麓、陇中—陇东南、河西走廊等历史遗留废弃矿山生态修复重点区域的生态保护修复工程……”。</p> <p>(3) “不断提升生物多样性保护水平，认真落实《关于进一步加强生物多样性保护意见》，加强生物多样性监督执法力度，有序推进生物多样性本底调查，系统评估珍稀濒危物种、保护物种、外来入侵物种的分布、数量和丰富度的状况，构筑生物多样性保护网络，完善就地保护空间网络体系，构建有利于物种迁徙和基</p>	<p>(1) 张家沟矿区范围、选厂涉及甘肃省及陇南市“三线一单”中的优先管控单元（一般生态空间）。优先保护单元生态分区管控要求为“依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低”。另据国土资源局回函（见附件），矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及生态红线，通过采取设计及本报告提出的生态环境保护措施后，可确保生态环境功能不降低。</p> <p>(2) 企业委托编制了《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并取得了审查意见。</p>	符合

	<p>因交流的生态廊道.....”。</p> <p>(4) “加强地下水源头预防, 以化工园区、矿山开采区、尾矿库(涉重金属)、危险废物处置场、垃圾填埋场等为重点, 开展防渗情况排查和检测, 对渗漏严重的研究制定重点污染源防渗工作措施.....”;</p> <p>(5) “强化地下水环境质量目标管理.....以化工园区、矿山开采区为重点, 开展地下水污染防治分区划分工作, 探索实施地表水—地下水、土壤—地下水、区域—地块污染协同防治”;</p> <p>(6) “强化大宗固体废物综合利用, 推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳.....”。</p>	<p>环评要求: 企业在本项目施工期按照《生态环境恢复治理方案》对矿山生态环境问题实施整改。</p> <p>(3) 本项目井工开采不会造成区域野生动、植物物种的减少, 区域生物量减少量不大, 对矿区内林地生态系统结构、功能的影响不显著。</p> <p>(4) 本项目尾矿采用湿排方式, 集中排放至尾矿库内, 尾矿渣后期用于堆积坝修筑, 提高尾矿库综合利用率。</p>	
<p>《陇南市“十四五”生态环境保护规划》</p>	<p>(1) 深化“绿色矿山”建设, 加快绿色冶炼、超低排放、废渣无害化处置、资源综合利用等新技术应用及推广, 推动全市已有大中型以上矿山和新建矿山基本达到“绿色矿山”标准。</p> <p>(2) 推进绿色矿山建设, 构建绿色矿山建设长效机制, 严格绿色矿山准入管理。加强政府对矿山地质环境的监督管理, 积极推进历史遗留矿山的恢复治理与土地复垦利用, 完善市级矿山地质环境保护与治理恢复管理体系。</p> <p>(3) 新建和生产矿山必须编制矿产资源开发与恢复治理方案, 督促企业切实履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。初步建成矿山地质环境信息化管理系统, 利用科技推动矿山地质环境恢复和综合治理。鼓励引导社会资本参与生态恢复治理, 推进尾矿库环境污染防治。</p> <p>(4) 持续加强尾矿库环境风险隐患排查治理工作, 建立区域内尾矿库环境风险监管详实综合数据库, 全面掌握流域尾矿库整体情况, 完善“一库一策”环境风险治理方案干式堆存尾矿库要实现坝体表面位移的在线监测, 尾矿库实现周边环境监测、地下水水质监测、尾矿水排放水质监测以及下游监测断面水质的监测监控。</p>	<p>(1) 本次环评提出: 张家沟金矿需严格按照《陇南市绿色矿山建设方案》中要求建设;</p> <p>(2) 矿山已编制完成了《康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》, 并取得了审查意见; 矿山运行期间产生的开采废石用于填充采空区; 井巷掘进的废石用于修路及尾矿库初期坝修筑;</p> <p>(3) 矿山现有大湾尾矿库属于陇南市停用尾矿库之一, 2022 年按照要求已完成了环保设施的补充建设, 并已验收。</p>	<p>符合</p>
<p>《甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025)》</p>	<p>南部金属产业高效发展区。包括天水市、陇南市、甘南州、定西市漳县和岷县。该区位于西秦岭成矿带, 有色金属、贵金属资源丰富, 特别是早子沟、李坝、郭家沟、厂坝等一批大型矿山的开发利用, 为区域经济发展提供了资源保障。要继</p>	<p>(1) 张家沟金矿位于陇南市康县三河坝乡, 矿山从事金矿开采, 属规划中的“南部金属产业高效发展区”。根据矿产资源</p>	<p>符合</p>

<p>续加大金、锑等金属矿产的勘查开发力度，建设合作早子沟-夏河加甘滩金资源基地、成县厂坝-西和大桥-礼县李坝金铅锌资源基地。</p>	<p>开采规划图，张家沟金矿属规划开采矿区，开采矿种为金矿，矿区面积 1.06km²。</p>
<p>守住自然生态安全边界。贯彻绿水青山就是金山银山理念，落实黄河流域生态保护和高质量发展战略，严格实施国土空间管控措施，衔接落实区域“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。生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采。禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产。不再新建汞矿山，禁止开采新的原生汞矿，逐步停止汞矿开采。</p>	<p>（2）矿权范围位于陇南市“三线一单”管控分区—优先保护单元—一般生态空间，另据国土资源局回函，矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及生态红线。矿山采矿过程中产生的废、污水处理后全部综合利用，开采期间废石用于井下充填；</p>
<p>推动资源开发绿色低碳转型。统筹推进高质量发展和高水平保护，使矿产资源开发建立在高效利用资源、严格保护生态环境的基础上，全方位全过程推进绿色勘查绿色开采，加快构建市场导向的绿色技术创新体系，推行资源环境友好型开发模式。优化能源供应结构，大力发展绿色低碳能源，促进煤炭清洁高效利用，加大天然气、煤层气开发力度，因地制宜发展地热能，加快镍、钴等新能源矿产的开发利用。</p>	<p>（3）设计矿山严格按照绿色矿山的要求进行规划建设； （5）设计开采规模为 100t/d，采用地下开采；选用采矿设备不属于国家明文规定的淘汰类装备，生产工艺、技术较先进，矿山设计开采回采率 88%；</p>
<p>加强矿产资源开发利用与保护。提高黄金资源开发水平，引导社会资金投入，全力提高金资源保障能力……综合优化采选冶技术指标，开展低氰、无氰提金工艺等关键技术研究，推广提高废石、尾矿及氰渣的资源综合利用水平。</p>	<p>（6）规划矿山严格按照“边开采、边保护、边修复”的要求，实现矿山生态修复动态化。</p>
<p>优化矿产资源开发利用规模结构。严格矿山最低开采规模设计标准，规划期不再新建日处理岩金 100 吨（不含）以下的地下开采项目。</p>	
<p>严格矿产资源开发准入条件。按照矿山开发规模与矿床储量规模相适应的原则，严格执行新建、扩建矿山最低开采规模设计标准，严禁“大矿小开、一矿多开”。禁止采用国家明文规定的淘汰类装备、技术、工艺，矿山设计开采回采率、选矿回收率及综合利用率不得低于国家相关要求，对共生矿产应具有综合开发利用方案或保护措施。</p>	
<p>全面推进绿色矿山建设。将绿色发展理念贯穿于矿产资源利用与保护全过程，引导和督促企业用环境友好、资源利用效率高、能耗低、排放少的开采方式、工艺</p>	

<p>和设备，将资源开发对矿区及周边生态环境扰动控制在最小范围，努力构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的绿色矿业发展模式。新建矿山严格按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理；生产矿山加快绿色升级改造，逐步达标。在矿业权出让、延续等审批中，明确矿业权人落实绿色矿山建设的要求。</p>		
<p>强化矿山生态保护修复。“落实矿山生态保护主体责任”，坚持“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”、“预防为主、防治结合”，严格落实地方政府、矿业权人矿山生态环境保护责任，按照“边开采、边保护、边修复”的要求，实现矿山生态修复动态化。</p>		

9.3 与生态管控单元要求的符合性分析

与生态管控单元要求的符合性分析见下表：

表 9.3-1 与生态管控单元要求的符合性分析

名称	管控要求	项目情况	判定
<p>《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(甘政发〔2020〕68号)</p>	<p>全省共划定环境管控单元 842 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。</p> <p>优先保护单元。共 491 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低</p> <p>重点管控单元。共 263 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题</p>	<p>(1) 张家沟金矿属《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025）》中规划中重点开采项目，矿区范围不涉及生态红线（与甘肃省“三线一单”位置关系见图 9.3-1）。评价区植被类型主要为乔木林地，植被盖度在 40-99%之间。本次矿山开采充分利用探矿期间遗留的采矿工业场地、新增占地较少，扰动范围有限；</p> <p>(2) 矿山冬季采用电暖，废、污水处理后全部综合利用；采矿废石用于回填井下采空区；</p> <p>(3) 矿山开采过程采取“边开采、边治理”的措施，对采矿开采形成的塌陷区及时进行治理，防止水土流失。</p>	<p>符合</p>

	一般管控单元。共 88 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。		
《陇南市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（陇环发〔2024〕74号）	陇南市共划定环境管控单元 101 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。	根据陇南市生态环境管控单元分布图，以及康县自然资源局回函，矿区范围、选厂涉及重点管控单元，另据国土资源局回函（见附件），矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及生态红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等。	符合
	优先保护单元。共 68 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省、市生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。		
	重点管控单元。共 24 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。		
	一般管控单元。共 9 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。		
《陇南市生态环境准入清单》（试行）	<p>一、空间布局约束：1、严格执行《中华人民共和国长江保护法》。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。</p>	<p>（1）根据陇南市生态环境管控单元分布图，矿权范围、选厂涉及优先保护单元（一般生态空间、生态红线）。另据国土资源局回函（见附件），矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及自然保护区及生态红线范围。</p> <p>（2）涉及的优先保护管控单元中的一般生态空间为生物多样性极重要区（编码为 ZH62122410001）。矿山</p>	符合

<p>2、坚决贯彻中共中央、国务院印发《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)等，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。</p> <p>3、按照《甘肃省土壤污染防治条例》要求，加强土壤污染防治。按照国土空间规划，结合土壤环境质量状况，合理确定区域功能定位和产业布局。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院、社会福利院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价，明确对土壤可能造成的不良影响和相应的预防措施。涉及居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院、社会福利院等建设项目和饮用水源地选址时，还应当详细调查、分析项目所在地及周边污染地块、污染源对项目的环境影响，对土壤可能造成不良影响的，应当采取更加严格的预防措施。</p> <p>4、对新建矿山实行严格生态环境准入制度，禁止新建对生态环境产生不可恢复破坏性影响的矿产资源开采项目。</p> <p>5、全面取缔白龙江、嘉陵江两大流域、三大水系干流、一级支流沿岸非法开采，以及集中式饮用水源一、二级保护区和自然保护区核心区、缓冲区的采掘行业建设项目。船舶、尾矿库等污染治理工程。持续开展工业园区污染治理。</p> <p>二、污染物排放管控：1、严格执行《中华人民共和国长江保护法》《甘肃省环境保护条例》《甘肃省大气污染防治条例》《中华人民共和国土壤污染防治法》《地下水管理条例》《地下水污染防治实施方</p>	<p>采用井工开采，严格控制地面扰动范围；设计采取“边开采、边治理”的措施，降低对林地的影响，防止水土流失；同时通过矿区生态恢复治理，确保生态环境功能不降低。</p> <p>(3) 矿山冬季采用电暖，废、污水处理后全部综合利用；采矿废石用于回填井下采空区；</p> <p>(4) 矿山不涉及重大风险源，井下爆破作业由民爆公司进行。矿山后续编制突发环境事件应急预案并加强演练，加强环境风险防控体系建设。</p>
--	--

<p>案》《甘肃省土壤污染防治条例》《甘肃省水污染防治条例》《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》《甘肃省减污降碳协同增效实施方案》等国家及地方相关法律法规中对污染物排放管控的规定，以及《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》等要求。陇南市“十四五”环境空气、地表水目标指标及重点工程减排量执行省上下达的目标要求。</p> <p>2、优化国土利用格局，各县区立足主体功能定位推进国土空间开发保护，成县、徽县作为重点开发区，着力提高各类要素集聚水平，加快新型工业化和城镇化进程；西和县、礼县作为农产品主产区，着力完善农业创新体系，保障农产品供给水平和质量；武都区、宕昌县、文县、康县、两当县作为重点生态功能区，着力增强生态产品供给能力，筑牢生态安全屏障。</p> <p>3、持续打好长江保护修复攻坚战。狠抓突出生态环境问题整改，扎实推进城镇污水垃圾处理和工业、农业面源、4、加强生态建设和环境保护。持续开展大规模国土绿化行动，深入实施天然林保护、退耕还林还草、退牧还草、草原生态修复治理、水土保持、重点防护林体系建设等重点生态工程，加强森林和草原资源保护管理，加大重点江河沿岸山体绿化和泥石流治理力度，稳步推进自然保护地体系建设。加大武都城区南北两山生态修复治理力度。统筹推进城乡绿化，全面实施林长制，落实公益林管护任务。严格落实河湖长制，加强河湖、湿地生态保护，加强城市和乡镇集中式饮用水水源地保护。落实好国家长江十年禁渔政策。推进生物多样性保护重大工程，加强珍稀濒危野生动物及其栖息地保护，建设大熊猫国家公园，持续加强自然保护区和自然公园建设管理。探索建立生态补偿机制和市场化补偿办法。完善环境保护、节能减排约束性指标管理，开展生态文明示范创建活动，</p>		
---	--	--

<p>争创更多国家级生态文明建设示范县区和“绿水青山就是金山银山”实践创新基地。</p> <p>5、持续打好污染防治攻坚战。坚持山水林田湖草综合治理、统治理、源头治理，提升环境治理体系和治理能力现代化水平。深入打好蓝天保卫战，强化燃煤污染治理，综合整治“散乱污”企业，持续推进冬季清洁取暖改造，加强大气污染监测预警和排放控制，推进工业超低排放、扬尘防治等重点治理行动。深入打好碧水保卫战，实施水污染防治行动计划，加强城镇生活污水处理厂（站）建设，完善河流污染跨区域防控机制，争取国家和省上支持主要河流治理及上下游之间横向补偿，提高河流、草原、林地、湿地等补助奖励标准。深入打好净土保卫战，实施土壤污染治理工程，推进重金属行业企业排查整治，开展污染土壤治理与修复试点，深化尾矿库治理，加强农业面源污染综合防治和受污染耕地治理，健全土壤环境监测、评估、预防和执法机制。</p> <p>6、加快发展绿色环保产业。不引进高污染、高耗能、高耗水的企业，把牢水电站审批关口，坚决关闭小矿山、小冶炼，坚定不移走生态优先、绿色发展之路。把加强生态保护和生态经济有机衔接起来，着力构建绿色生态产业体系，发展绿色循环经济，加强农业节肥、节药、节水，推进旅游业、物流业和餐饮住宿等行业循环发展，打造省级循环经济示范区。推进重点行业和领域绿色化改造，加强重点用能用水行业监测，推广应用余热余压回收、水循环利用、脱硫脱硝除尘等清洁生产工艺，降低有色冶金、建材等行业资源能源消耗和污染排放，建设绿色工厂、绿色工业园区。开展绿色生活创建活动，推进循环型社会建设，引导全社会增强生态环保意识，鼓励使用节能器具，减少一次性用品使用。推行垃圾分类收集处理，建设城市生活垃圾分类处理系统和乡镇生活垃圾处理系统，建设废旧商品回收交易市场和互联网平台，规范污水、工业固废、厨余垃圾、医疗垃圾等资源化循环利用和无害化处置，建设建筑废弃物综合利用生产基地，实现收集处理产业</p>		
---	--	--

<p>化。8、成县、徽县、西和县涉及《甘肃省环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告》（甘环公告〔2018〕4号）中规定的行业重点重金属污染排放应执行相应行业排放标准中规定的水、大气污染物特别排放限值。9、严格执行《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）相关要求，新、改、扩建涉重金属重点行业项目应严格环境准入，遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，明确重金属污染物排放总量来源，按照该文件要求，开展重金属污染整治。</p> <p>3、环境风险防控：1、严格执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化建设、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。</p> <p>2、矿山企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、尾渣等污染土壤环境。矿山企业应当加强对废物贮存设施和废弃矿场的管理，采取防渗漏、封场、闭库、生态修复等措施，防止污染土壤环境。</p> <p>3、执行《中华人民共和国土壤污染防治法》《甘肃省土壤污染防治条例》等建设用地准入管理要求。加强土壤生态环境保护与污染风险管控，严格污染地块准入管理。对暂不开发的受污染建设地块，实施土壤污染风险管控，防止污染扩散。强化风险管控和修复工程监管，重点防止转运污染土壤非法处置，以及污染地块风险管控和修复过程中产生的异味等二次污染，确保实现风险管控和修复目标。</p> <p>4、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技</p>		
--	--	--

	<p>术、新工艺，加快提标升级改造步伐。</p> <p>4、资源利用效率：1、全面落实以水定城、以水定地、以水定人、以水定产要求，实施深度节水控水行动，严控高耗水行业发展。提高水资源综合利用效率，按照《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资[2021]13号）要求，推广城市 中水回收利用。2、执行《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国水法》要求，加强对高耗水行业、重点用水单位的 用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。3、规范水能资源的开发利用管理。除与生态环境保护 相协调且是国务院及有关部委、省人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。坚持规划先 行，规划环评和项目联动，对新建水电项目严格把关，不 符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。</p>		
--	--	--	--

9.4 与规划环评及其审查意见的符合性分析

项目与规划环评成果的符合性分析见表 9.4-1。

表 9.4-1 与规划环评成果的符合性

序号	相关内容		本项目情况	备注
1	规划 环境 影响 评价	生态保护 底线 限制开发区（2025 年目标值）：规划布局合理，严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，避免资源勘查开发活动损害一般生态空间的主导服务功能。	为控制企业矿山开发利用活动对生态空间的占用和扰动，环评要求尽量利用现有探矿期间遗留工业场地，严格控制新增占地，并且优化矿石堆场、废石场，采矿工业场地内不再设置矿石堆场，矿石出井后直接拉运至选厂原矿仓；废石回填采空区，不出井。因此矿山扰动范围有限，不会对损害区域生态服务功能。	符合
	指 标 体	环境 质量 大气环境（2025 年目标值）：区域环境空气质量符合功能区划标准和保护要求。	本项目大气污染源主要包括：井工开采爆破、凿岩废气，矿石地面转载运输扬尘，原矿破碎-筛分粉尘、物料皮带运输扬尘、尾矿运输、装卸、贮存扬尘。项目区位于环境空气质量二类功能区，	符合

序号	相关内容		本项目情况	备注	
	系 底 线		根据环评预测，通过采取袋式除尘、洒水降尘、封闭运输（贮存）等措施后，上述污染源污染物排放浓度（速率）满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），确保区域环境空气质量满足二类功能区要求。		
		水环境	采矿区所在地表水、地下水环境符合《水污染防治法》、甘肃省“三线一单”等法规要求	根据康县环境风险防控流域环境监测数据，本项目区地表水、地下水环境质量现状符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。本项目生产废水、生活污水收集后全部回用于生产或绿化，废水不外排。	符合
			矿权设置与饮用水源地管控无冲突	本项目矿权设置与饮用水源地管控无冲突	符合
		土壤环境	保护农用地土壤环境，管控农用地土壤环境风险	本项目土壤评价范围内用地类型为林地，不涉及农用地，区域土壤环境质量满足农用地（林地参照农用地标准执行）、建设用地土壤质量标准	符合
		固体废物	矿山开采废石综合利用率不低于 80%	本项目采矿工程基建废石作为建筑材料综合利用，运营期废石全部充填井下采空区，废石综合利用率 100%	符合
			一般工业固体废物安全处置率 100%	尾矿渣堆存于符合安全标准和环保标准的尾矿内，安全处置率 100%	
	资源 利用 上限	水资源	确保矿产资源开采不对水资源造成破坏和大量占用，满足可持续发展要求。	本项目生活用水从大湾村拉运，生产用水取矿井涌水，本项目区地表水、地下水资源量丰富，项目取水不会对水资源造成破坏和大量占用。	符合
		土地资源	确保土地资源有效利用与管理，最大限度减少矿产资源规划对耕地、林地、草地的占用，满足可持续发展要求。	本项目采用井工开采，充分利用探矿期间设施，新增占地较少。对区域生物多样性和生态系统功能影响不大，满足区域可持续发展要求。	符合
		矿产资源	最低开采规模：符合国家要求	采、选规模符合《甘肃省矿产资源总体规划	符合

序号	相关内容			本项目情况	备注
				(2021-2025)》开发准入条件	
2	重点生态功能区环境保护要点	两江一水水土保持与生物多样性生态功能区	<p>针对甘南陇南地区矿产开发遵循“点上开发、面上保护”的原则，控制开发规模，严格按照甘肃省“三线一单”环境管控单元管控要求，污染物排放必须达标。</p> <p>对地下水污染以预防为主，特别是针对金属矿山含重金属元素的废水，在各产生污染物的单元（如废石场、选厂、尾矿库等区域）加强防渗工作，阻隔其下渗途径，保证地下含水层及土壤不受污染。在开采过程中造成的地下水污染应对受到污染的水收集处理、综合利用或达标排放。</p>	<p>有组织、无组织废气排放均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；生产废水、生活污水全部回用，不外排；一般工业固体废物安全处理率（综合利用率）100%。</p>	符合
				<p>对选矿厂、尾矿库等涉水建、构筑物采取符合导则要求的防渗措施，确保地下水、土壤不受污染，采矿废水经沉淀后回用于生产过程，废水不外</p>	符合
3	金属矿产开发对环境防治措施	生态环境保护措施	<p>1、先修路后施工，严格限制作业范围；开采过程中应减少占地、注意植被的保护，将采矿工业场地、废石堆场及运输道路范围控制在设计范围之内，严禁外扩场地范围，减少对植被的破坏面积。</p> <p>2、尽可能减少工程占地，对剥离表土进行分类保存，用作后期生态恢复用土。</p> <p>3、在矿区高坡、陡坡地段采用挡土墙和护坡，减少边坡的水土流失；在工业场地和道路的平台边坡下，修建排水沟及护坡，减少雨水对场地及填方边坡的冲刷，达到防治水土流失的目的。</p> <p>4、应对工程人员加强保护植物资源的宣传教育工作，增强工程人员的环保意识，严格按照工程方案进行，尽可能减少对现有植被的破坏。</p> <p>5、依据国务院颁布的土地复垦的相关规定，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，对矿山开采过程中影响和破坏的土地进行全面的恢复治理。在充分了解区域生态特点的基础上，因地制宜的进行生态恢复。</p>	<p>利用矿区内已有道路进行工程施工；环评要求严格控制施工人员活动范围，减少植被破坏面积；采用井工开采方式对矿区资源进行接续开采，已建工业场地、道路进行了护坡防护和排水沟导流，控制区域水土流失；加强工程人员环保培训，闭矿后对工程永久占地区破坏的林地资源进行生态恢复，土地复垦率：100%</p>	符合

序号	相关内容		本项目情况	备注
	三废治理措施	<p>固废污染防治： 1、推广应用充填采矿技术，提倡废石不出井，从源头减少废石产生的量； 2、废石依据《国家危险废物名录》《危险废物鉴别标准.危险废物浸出毒性》（HJ557-2010）和《危险废物鉴别标准.浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），通过实验确定其性质。分别按照一般固体废物和危险废物处置场的要求设置废石场的防渗要求； 3、废石场按规范要求建设拦渣坝和防洪排水工程。防止土石下泄造成的水土流失及对下游环境的影响。</p>	<p>废石经浸出毒性鉴别，属于第一类一般工业固体废物；设计采用浅孔留矿采矿法，环评要求：对采空区进行废石回填，废石综合利用率 100%</p>	符合
		<p>废水污染防治 1、预防地下水污染，对地下水污染以预防为主，特别是针对金属矿山含重金属元素的废水，在各产生污染物的单元（如废石场、选厂、尾矿库等区域）加强防渗工作，阻隔其下渗途径，保证地下含水层及土壤不受污染； 2、污水处理。在开采过程中造成的地下水污染应对受到污染的水收集处理、综合利用或达标排放。</p>	<p>采矿废水经自然沉淀后回用于采矿生产，选矿废水经收集回用于磨矿、浮选生产，废水不外排。</p>	符合
		<p>废气污染防治 1、勘探、采矿、选矿作业过程中所用设备应配备粉尘收集或除尘设施； 2、矿物堆场和临时料场应采取防治风蚀和扬尘措施。</p>	<p>矿石破碎-筛分选用布袋收尘器；矿物堆场采用封闭矿仓存矿；尾矿库干滩面采用洒水降尘+防风抑尘网苫盖。</p>	符合
4	《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025 年）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕181 号）	<p>严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”水平标准，确保金矿开采回收率不低于 75%、选矿回收率不低于 85%，全省矿山整体“三率”达到 85%以上。 严格环境准入，保护区域生态功能。按照甘肃省生态环境分区管控方案、生态保护规划等新要求，严格控制涉及生物多样性优先保护区、国家重点生态功能区、水源涵养区、水</p>	<p>张家沟金矿设计采矿回收率 88%。 (1) 设计矿山采用井工开采，充分利用探矿期间遗留的设施和场地进行矿产开采，严格控制扰动范围，采矿废石最终回填井下采空区；</p>	符合

序号	相关内容	本项目情况	备注
	<p>土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动,并采取相应保护措施,防止加剧对上述区域不良环境影响。</p>	<p>(2) 矿山共设 12 个中段,由高至低,上一中段开采结束后,设计采用采矿废石对采空区进行回填,严格控制扰动范围及采矿塌陷;经计算,采矿塌陷下沉值 0.46m,由于矿山开采范围内植被类型为乔木,深根系植物,且采取“边开采、边复垦”的生态恢复治理措施,矿产资源开采后,不会对生态系统服务功能造成损害,不会造成生物多样性降低。</p>	
	<p>结合生态保护、饮用水水源保护区以及水功能水质保护及改善要求,土壤污染防治目标,推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测、监控体系。</p>	<p>张家沟金矿涉及金矿采选,评价区不涉及饮用水源保护区,针对矿山实际情况,本次评价对地下水、土壤环境、生态环境提出了长期检测的要求。</p>	符合
	<p>优先保护单元(一般生态空间):是提供生态服务和生态产品为主的区域,原则上按照限制开发区域进行管理。一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业,限制进行大规模高强度工业化城镇化开发,限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。</p>	<p>张家沟金矿矿山范围涉及优先保护单元中的一般生态空间和一般管控单元: (1) 矿山进行矿产资源开采,不属于高强度工业化城镇开发建设活动; (2) 设计矿山采用井工开采,充分利用探矿期间遗留的设施和场地进行矿产开采,严格控制扰动范围,采矿废石最终回填井下采空区,矿山扰动范围有限,不会对损害区域生态服务功能。</p>	符合
	<p>一般管控单元: (1) 空间布局约束:大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定,根据区域用地和消纳水平,合理确定养殖规模。加强永久基本农田保护,严格限制非农项目占用耕地。 (2) 污染物排放管控:落实污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理,严格控制化肥农药施加量,合理水产养殖布局,</p>	<p>(1) 张家沟金矿进行矿产资源开采,矿区范围不涉及耕地、无基本农田分布; (2) 矿山严格落实污染物总量控制制度,冬季采用电暖,本次环评优化矿石堆场、废石场,采矿工业场地内不再设置矿石堆场,矿石出井后直接拉运至选厂原矿仓;废石回填采空区,不出井;道路采取洒水降尘措施;矿井水、生活污水分别经处理达标后资源化利用,无外排;产生的固体</p>	符合

序号	相关内容	本项目情况	备注
	<p>控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p> <p>(3) 环境风险防控：加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>(4) 资源利用效率：实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。</p>	<p>废物根据其属性，分类处置；</p> <p>(3) 矿山不涉及重大危险源；矿井水、生活污水分别经处理达标后资源化利用，无外排。</p>	

根据以上分析，本项目实施与《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025 年）环境影响报告书》及其审查意见的规定是相符合的。

9.5 选址合理性分析

9.5.1 尾矿库选址合理性分析

1、尾矿库选址概况

根据现状可知，已建成停用的尾矿库位于张家沟沟口工业场地北侧约 2km 处的大湾沟，根据设计，该尾矿库属山谷型尾矿库，主沟长 1.33km，实际已建成浆砌石坝，坝高 10m。沟谷乔灌木相间而生，植被较好，库内平整区域植被已逐渐恢复为灌木、草本，库区下游约 3km 处汇入三河河河道。该尾矿库属嘉陵江流域停用尾矿库之一，详见图 9.5-1。

2、尾矿库选址环境合理性分析

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），项目尾矿库选址符合性详见表 9.5-1。

表 9.5-1 尾矿库选址合理性分析

选址要求	符合性分析
一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	1、尾矿库选址区域内不涉及常住居民、饮用水源地、基本农田等区域，符合《尾矿库安全技术规程》选址要求； 2、尾矿库选址位于金洞乡城乡建设规划区范围以外，不占城镇建设用地； 3、尾矿库选址位于陇南市“三线一单”生态环境分区管控—“一般生态空间”，不在《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》环评中规定的优化调整区。项目选址符合环境保护法律、法规及相关法定规划的要求。
贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定	距离尾矿库最近的居民为大湾村，位于尾矿库东侧 90m，根据本环评大气环境影响估算模型计算结果，尾矿库无组织扬尘最大落地浓度出现距离 100m，且未超过 TSP 日均浓度 3 倍标准，占标率 < 10%，无需设置大气防护距离，不会对大湾村产生较大影响；
贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	尾矿库选址不涉及基本农田、生态红线区域以及其他需要特别保护的区域。
贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	拟建场地地质条件简单，无大破碎和活动断裂通过，无渗透地层和软弱夹层，汇水面积小，排洪通道畅通，稳定性良好且无滑坡、崩塌等不良地质作用，适合本工程建设。项目尾矿库建设区位于矿山泥石流影响区以外且不涉及湿地等区域。
贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	1、大湾沟无长流水； 2、经调查，矿区不涉及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区。

9.5.2 选厂选址合理性分析

根据开发利用方案，企业依据探矿工业场地建设现状及沟道情况，选厂选址位于现状探矿工业场地。

矿区附近地形狭窄、陡峻，可以满足选金厂建设的足够面积与合理坡度要求的地形较少。经现场踏勘，将厂址选在张家沟沟口相对开阔平坦之处。该厂址场地面积和坡度可以满足建厂要求，并有余地；经调查没有不良工程地质现象，平整土石方量较小。场地窝风向阳，对外联系方便。

区内降雨量较大，同时厂区位于山间谷地，旁边即为张家沟河道，建设单位已在河道旁设置防洪设施，可满足防洪要求。

。

10、环境经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡，正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益三者的统一。本项目属于金矿采矿行业，是一个生态型工程，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，特别是对生态环境所造成的影响，因此，有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，项目的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

10.1 经济效益分析

本项目建成投产后，年开采金矿 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，选矿厂浮选金精矿，Au 品位 85×10^{-6} 。本项目总投资为 7848 万元，建设投资为 6540 万元，全部流动资金为 1308 万元，年平均销售收入为 3594.63 万元，年总利润为 2154.77 万元，税后利润为 1616.08 万元。矿山服务年限为 16.5 年（含基建期 1.5 年）。

由此可见，本工程具有良好的经济效益。本项目充分利用了张家沟矿区较为丰富的金矿资源，把资源优势转化为经济优势，对维持当地稳定和社会经济的可持续发展，以及矿产资源的合理开发与利用有着重要作用。

10.2 社会效益分析

10.2.1 促进当地经济发展

本项目的建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、建材、商业、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速当地经济发展，提升当地经济实力。同时，本项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，提高矿产资源开采量，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

另外，本项目在建设期内需要大量的劳动力参与生产建设活动，将为项目区提供大量的就业机会，有利于安置社会富余劳力和下岗分流人员，同时，建成投产后

又能解决当地部分人员的就业问题，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

10.3 环境损益分析

根据本项目环境影响产生的性质，一般将环境经济计算要素分为损失项和效益项。从本项目建设期和运营期工程活动特点来分析，本项目对区域生态环境的影响是多方面的，建设期有影响，运营期有影响，既有直接影响，又有间接影响；有利影响，又有不利影响。

(1) 环境损失

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，造成了生产性资产损害，则恢复环境质量或生产性资产所花费的费用可作为环境效益损失的最低估价。

本项目运营后对环境的影响如下：

- ①废气为基建施工，地下开采、采矿凿岩爆破产生的废气和粉尘；
- ②废水为职工生活污水，采矿及选矿废水等，污染物为悬浮物、BOD₅、重金属等；
- ③噪声为生产设备运行时产生的机械噪声，采矿源强在 90~110dB（A）之间，选矿源强在 80~105dB（A）之间；
- ④固体废物为采选矿工艺产生的废石、尾矿、危险废物和少量的生活垃圾。

本项目污染物排放可能对周围环境造成一定程度的影响，应针对各污染物采用可行的污染治理措施和综合回用措施，确保达到国家标准要求，减少对环境的影响。因此，本项目环境损失的估算涉及生产性资产恢复费用和自然生态环境质量恢复费用两部分。

A 生产性资产恢复费用估算

本项目建设对生产性资产的损害集中体现在工程占地所带来的损失，对该项损失的补偿费用可视为恢复生产性资产的费用。

B 自然生态环境质量恢复费用

本项目环保措施的实施可在尽可能大的程度上减免工程兴建、运营对环境造成的不利影响，本项目环境保护费用（含水保投资、土地复垦等）可视为恢复环境质量所花费的费用。

(2) 损益分析

本项目经济损益主要表现为工程建设投资运行费用和工程实施产生的经济效益两方面。

①环保投资

本工程总投资 7848 万元，估算本次环评环保投资为 237 万元，占总投资的 3.02%，本项目环保投资估算一览表见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目环保投资估算一览表

序号	名称	治理措施	投资 (万元)	备注
1	爆破、凿岩粉尘、炮烟治理	井下通风、湿法凿岩爆破、矿岩转载点设置喷淋设施	—	计入工程投资
2	道路、尾矿库干滩面降尘	喷淋降尘	15	洒水设备投资
3	原矿仓	封闭结构、雾化喷淋	20	
4	破碎—筛分车间	破碎、筛分设置在封闭车间内，设备安装布袋除尘器 2 台	20	
5		物料运输设置封闭运输廊道+喷雾降尘	10	
6	排土场扬尘	设置 1 套雾炮抑尘、逐年覆土绿化	10	
7	采矿废水	采矿高位水池、平硐口沉淀池、井底水仓，配套回水泵、输水管道等	—	计入工程投资
8	选矿废水	尾矿坝下回水池、回水泵；选矿高位水池；输水隧洞、回水管线、管沟等。 选矿车间、化验室引水沟渠、回水管线、回水泵等	—	计入工程投资
9	生活污水	建设 1 套处理规模 10m ³ /d 的一体化污水处理设备	15	
10	噪声治理	采矿工程	5	采矿工程噪声防治计入工程投资
11		选厂工程		
12	采矿废石	用于井下采空区充填，不出矿井	—	计入工程投资
13	水仓、采矿高位水池沉淀污泥	定期运至尾矿库	—	0.5/a
14	废矿物油、废铅酸电池	建设危险废物暂存间，委托有资质的单位清运	10	暂存间建设费用
15	尾矿	建设尾矿库一座，配套完善的防洪、防渗、截排水、监测系统。	—	计入工程投资
16	生活污水处理站污	垃圾收运设施	5	0.5/a（清运费）

序号	名称	治理措施	投资 (万元)	备注
	泥、生活垃圾			
17	采矿工程	沉淀池、采矿应急事故池底部防渗	2	
18	分区 防渗 措施	磨矿、浮选车间地面、高位水池池底、池壁刷水泥基渗透结晶型防水涂料、喷涂聚脲等构成防渗层，并开展防渗有效性检测	60	
		危废暂存库采取敷设高密度聚乙烯土工膜防渗		
19		尾矿库防渗：钠基膨润土垫层+高密度聚乙烯膜+粘土层		
20		管线工程 设置防渗管沟（采用高密度聚乙烯膜防渗）		
21	生活污水处理站	底部采用高密度聚乙烯膜防渗	5	
22	生态恢复治理	地表塌陷观测、植被恢复	60	
合计			237	

②社会效益

本项目建设、运营过程中，由于物资和资金向当地的输入和劳务需求的增加，工作人员衣、食、住、行等方面的需求，必然会直接带动当地的交通运输业、商贸业、销售业以及其他相关产业的发展，并可提供一定的就业机会。

综上所述，本项目在认真落实各项环保措施，保证项目的环境可行性，加强对污染物的有效治理后，从长远看，可实现社会效益、经济效益和环境效益三者的统一。

11、环境管理和环境监测计划

11.1 环境管理

根据环发〔2015〕163号“关于印发建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）的通知”精神，各级环保部门应对建设项目环境保护实行事中事后监督管理，为了更好的配合各级环保部门对本项目环境保护进行事中事后监督管理，同时为建设单位环境管理工作提供参考依据，评价制定了不同阶段的环境管理内容。

11.1.1 环境管理机构设置

1、建设期环境管理机构

建设期的环境管理应由施工单位负责，并由当地环境保护管理部门负责监督，主要内容包括：依照国家环境保护法规，对施工中可能产生污染的环节进行定期或不定期的检查，并督促施工单位采取相应的污染防治措施，以减轻对环境的污染。

2、运营期环境管理机构

为全面落实本项目的环境保护措施，依据《建设项目环境保护设计规定》，建设单位应设置相应的环境保护管理机构，并组成一个生产与环保、兼职与专职相结合的环保工作体系。以主管生产的矿长为首，形成下联环保科科长，管理科室负责人，直至岗位工作人员层层负责，齐抓共管的环境保护工作网络。环保科设科长1名，科员3名，负责本矿具体的环境管理和监测工作。

11.1.2 环境管理分阶段要求

1、施工期环境管理

制定环境管理制度，做好施工阶段防尘、固体废物处置管理。

2、运营期环境管理

(1) 与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，监管矿井污染物的排放情况，落实污染物总量控制指标；对污染事故、纠纷进行处理；

(2) 完善环保设施运行与维护管理制度，并落实实施；

(3) 建立矿山内部环境审核制度；

(4) 定期和不定期开展全员清洁生产教育和培训；

(5) 跟踪国家和地方环境保护相关法律、法规、部门规章、相关规划要求，及

时调整企业环境目标，制订达到新环境目标的工作方案并实施；

(6) 开展环境回顾工作，查找工程运行过程中环境不足，提出整改方案并实施。

工程不同工作阶段环境管理工作计划见表 11.1-1。

表 11.1-1 建设项目不同工作阶段环境管理内容

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构 职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
施工阶段	<p>(1) 严格执行“三同时”制度；</p> <p>(2) 按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工环保措施实施计划表，并与当地环保部门签定落实计划内的目标责任书；</p> <p>(3) 认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行；</p> <p>(4) 施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定；</p> <p>(5) 施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复；</p> <p>(6) 制定施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报。</p>
运营阶段	<p>(1) 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行，及时组织环境保护设施竣工验收；</p> <p>(2) 设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全矿内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理；</p> <p>(3) 不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定；</p> <p>(4) 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平；</p> <p>(5) 积极配合环保部门的监督检查。</p>

11.1.3 环境管理制度、组织机构和管理台账

1、环境管理制度

矿山应制定本企业环境保护管理规章制度。通过对各项环境管理制度的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，有效地防止污染产生和突发事故造成的危害。应针对本企业生产特点和具体情况，制定下列规章制度、条例和规定：

①环境保护管理办法；②环境质量管理规定；③环境监测管理办法；④环境管理经济责任制；⑤环境管理岗位责任制；⑥环境技术管理规程；⑦环境保护考核制度；⑧环境保护设施管理规定；⑨环境污染事故管理规定；⑩环境保护奖惩制度等。

环境管理部门还应制定本企业环境保护远、近期规划和年度工作计划，并检查

各项环境保护管理制度的执行情况；指导和监督本企业环境保护设施的运行情况，推广环保先进技术和经验，保证环保设施按设计要求运行。通过对各项环境管理的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保管理体系，可有效防止污染产生和突发事故造成的危害

2、环境管理机构职责及维护机制

(1) 外部环境管理职责

在项目建设、生产过程中，建设单位应遵守建设项目环境保护管理的有关法律、法规规定，作好项目的环评，竣工验收，常规监测等工作。

(2) 企业内部环境管理职责

①贯彻执行国家与地方有关环境保护政策、法规及标准，制定本项目的环境管理办法（包括生态环境管理办法）；

②建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

③制定企业的环保工作计划并实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案；

⑤协调企业所在区域的环境管理；

⑥开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

⑦组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；

⑧负责厂区绿化、井田内水土流失防治和日常环境保护管理工作；

⑨接受省、市、县各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况

3、环境管理台帐要求

建设单位根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）及其他排污许可与核实技术规范的要求，开展环境管理台账记录和执行报告的编制及提交，记录相关内容和记录频次满足环境管理台账记录要求。

11.1.4 危险废物管理

根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》，纸房沟金矿属危险废物登记管理单位，应当按年度制定危险废物管理计划，应当于每年3月31日前通过国

家危险废物信息管理系统在线填写并提交当年度的危险废物管理计划，由国家危险废物信息管理系统自动生成备案编号和回执，完成备案。

1、管理计划

危险废物登记管理单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物转移情况信息。

2、管理台账

应建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账。危险废物管理台账分为电子管理台账和纸质管理台账两种形式。产生危险废物的单位可通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。保存时间原则上应存档 5 年以上。

3、危险废物申报

产生危险废物的单位应定期通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关资料。危险废物管理台账记录归纳总结申报期内危险废物有关情况，保证申报内容的真实性、准确性和完整性，按时在线提交至所在地生态环境主管部门，台账记录留存备查。产生危险废物的单位可以自行申报，也可以委托危险废物经营许可证持有单位或者经所在地生态环境主管部门同意的第三方单位代为申报。

危险废物登记管理单位应当按年度申报危险废物有关资料，且于每年 3 月 31 日前完成上一年度的申报。申报内容包括危险废物产生情况、危险废物自行利用/处置情况、危险废物委托外单位利用/处置情况、贮存情况。

11.3.2 排污口技术要求

(1) 排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470 号文件要求进行规范化管理。

(2) 排放污染物的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在污水总排口、废气排放筒出口等处。

11.1.5 环境影响后评价

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》中的规定，水利、水电、采掘等行业中实际环境影响程度和范围较大，且主要环境影响在项目建成运行一定时期后逐步显现的建设项目，应该开展环境影响后评价。张家沟金矿属采掘类，本次评价《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》的规定，要求矿井建成运行，并通过竣工环境保护验收后 3~5a 内开展环境影响后评价。

11.2 环境监测计划

环境监测应按照国家 and 地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

地表变形、沉陷观测由矿方生产技术科地测组按有关规程定期监测；环境监测任务（环境监测和污染源监测）由建设单位委托具有 CMA 认证的环境监测机构承担。环境监测包括污染源监测和环境质量监测。环境监测实施主体是建设单位，所有监测数据原件存档，固废、污废水等产生、去向等做好台账并入档，备查。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)标准要求，提出项目生产运行阶段污染源和环境质量监控计划内容，详见表 11.3-1。

11.3 排污口规范化管理

11.3.1 排污口规范化基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- (2) 加强列入总量控制指标的污染物中 COD_{Cr}、氨氮、SO₂、NO_x 的规范化管理。
- (3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

11.3.3 排污口标志

各污染源排放口应规范设置，在“三废”及噪声排放处设置明显的标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（GB 15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）中有关规定，环保图形标志见表 11.3-2。

表 11.3-1 环境监测及计划表

类别	监测项目	监测内容	排放标准或要求	监测单位	监督单位
运营期 污染源 监测	大气污染源	(1) 监测项目: 颗粒物; (2) 监测频率: 每年 1 次; (3) 监测点: 上风向设 1 个监测点, 下风向设不少于 2 个监测点。	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局
	水污染源	(1) 监测项目: 流量、pH、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、氨氮; (2) 监测频率: 每季度 1 次; (3) 监测点: 生活污水处理站出口。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局
		(1) 监测项目: 流量、pH、SS、COD、砷、镉、铬、铅、汞; (2) 监测频率: 每年 1 次; (3) 监测点: 矿井水处理设施出口、尾矿库回水池、选厂循环水池。	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局
	噪声	(1) 监测项目: 昼间、夜间厂界噪声; (2) 监测频率: 每季度 1 次; (3) 监测点: 采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局
	地表沉陷	(1) 监测项目: 地表下沉、地表倾斜、水平移动; (2) 监测点: 首采区监测线不少于 2 条; (3) 监测频率: 按地表岩移观测规范要求。	岩移观测规范要求	建设单位实施	陇南市生态环境局
运营期 环境 质量 监测	地下水	(1) 监测项目: 包括基本因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、溶解性总固体、铅、氟、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、菌落总数等, 以及八大离子等。 (2) 监测频次: 每年至少监测一次;	《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III 类标准	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局

	(3) 监测点：水质及水位，采矿工业场地设置 2 个，上、下游；选矿工业场地设置 4 个，四周；尾矿库设置 5 个（已建成）			
土壤环境	(1) 监测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌； (2) 监测频次：每 3 年监测一次； (3) 监测点：尾矿库、选矿厂厂界外上、下风向 10m 范围内各设置 1 个监测点，监测表层样。	《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018) 中的风险筛选值标准	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局
大气环境	(1) 监测项目：TSP。 (2) 监测频次：每年至少监测一次，连续监测 7 天，监测日均值； (3) 监测点位：办公生活区、大湾村；	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	委托有资质的单位监测	陇南市生态环境局
植被	(1) 监测项目：植被类型，群落高度、盖度、生物量； (2) 监测频率：每年 1 次； (3) 监测点位：扰动区域 3~5 个代表点；	/	建设单位实施	陇南市生态环境局

表 11.3-2 环保图形标志示例

序号	警告图形标志	名称	功能
1		废水排放源	表示污水向水体排放
2		废气排放源	表示废气向大气环境排放
3		噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4		一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5		危险废物	表示危险废物贮存、处置场
6		危险废物 (废机油)	表示危险废物贮存、处置场
7		危险废物标签	表示危险类别

11.3.4 排污口立标

(1) 排污口应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-1995)、《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的规定,设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌;

(2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处,标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

11.3.5 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,也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段,如下:

1) 向环境排放的污染物的排放口必须规范化;

- 2) 列入总量控制的污染物排放源列为管理的重点;
- 3) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况;
- 4) 固废堆存时, 应设置专用堆放场地。

(2) 排放源建档

1) 本项目应使用国家环保局统一印制的《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;

2) 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。

11.4 企业环境信息公开

按照《企业环境信息依法披露管理办法》(部令第 24 号) 等规定: 企业应建立健全本单位环境信息公开制度, 及时、如实的公开其环境信息; 公开的信息应包括:

- (一) 企业基本信息, 包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息;
- (二) 企业环境管理信息, 包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息;
- (三) 污染物产生、治理与排放信息, 包括污染防治设施, 污染物排放, 有毒有害物质排放, 工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置, 自行监测等方面的信息;
- (四) 碳排放信息, 包括排放量、排放设施等方面的信息。
- (五) 生态环境应急信息, 包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息;
- (六) 生态环境违法信息;
- (七) 本年度临时环境信息依法披露情况;
- (八) 法律法规规定的其他环境信息。

企业可以根据实际情况对已披露的环境信息进行变更; 进行变更的, 应当以临时环境信息依法披露报告的形式变更, 并说明变更事项和理由。企业应当于每年 3 月 15 日前披露上一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日的环境信息。

11.5 竣工环保验收

(1) 环保设施竣工验收清单

项目环保设施清单见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目竣工环保验收一览表

名称		验收内容	备注
废气	爆破、凿岩粉尘等	洒水降尘、喷雾器	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	运输道路	洒水降尘	
	原矿仓	封闭、洒水降尘	
	破碎、筛分车间	封闭车间、布袋除尘器	
废水	采矿废水	沉淀池、井底水仓，配套回水泵、输水管线等	是否按要求实施
	选矿废水	尾矿坝下回水池、回水泵，选矿高位循环水池，回水管线、管沟等	
	生活污水	一体化污水处理设备	
	场地雨水	初期雨水防渗收集池，用于绿化	
噪声	采矿工程	空压机、主扇风机均置于井下硐室，风机通风消声器	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2类
	选厂工程	设封闭间、隔声、减震、消声	
固废	采矿废石	用于井下采空区充填，不出矿井	是否按要求实施
	废矿物油	建设危险废物暂存间，委托有资质的单位清运	
	尾矿	建设尾矿库一座，配套完善的防洪、防渗、截排水等	
	生活污水处理站污泥、生活垃圾	垃圾收运设施	
生态恢复治理		加强塌陷区监测，对裂缝区、井下采空区采取废石充填措施。	是否按要求实施

(2) 竣工验收环境监测和调查要求

矿产开发是以生态影响为主的生态型项目，竣工验收环境监测的要求主要为：

1) 检查建设项目在施工、运行期落实环境影响评价文件、工程设计以及环境保护行政主管部门批复文件所要求的气、水、声、固体废物等治理措施情况及实施效果；

2) 调查项目生态保护、水土保持措施落实情况及其实施效果；

3) 开展公众参与调查，了解公众对项目建设期、运行期环境保护满意度，对当地经济、社会、生活的影响；

4) 针对建设项目已产生的环境破坏或潜在的环境影响提出补救措施或应急预案。

11.6 项目污染物排放清单

按照《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）要求，本项目污染物排放清单见表 11.6-1。

表 11.6-1 项目污染物排放统计清单

环境要素	污染源	主要污染物	主要污染防治措施	执行标准	总量控制指标(t/a)	治理效果
废气	爆破废气	颗粒物	湿式作业、洒水降尘、	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	0.005	达标排放
		NO _x			0.05	
		CO			0.348	
	凿岩扬尘	颗粒物	湿式凿岩		0.013	
	装卸粉尘	颗粒物	洒水抑尘		0.005	
	运输扬尘	颗粒物	洒水抑尘		0.003	
	原矿堆场	颗粒物	喷雾降尘		0.002	
	尾矿库	颗粒物	湿排方式、洒水抑尘		0.506	
	选矿厂破碎、筛分	颗粒物	集气罩+布袋除尘器		0.300	
		生活污水处理站	NH ₃		加盖、喷洒除臭剂、绿化	
H ₂ S	0.00004					
废水	矿井水	COD _{Cr}	絮凝、沉淀	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)	/	是否按要求实施
		氨氮			/	
		砷			/	
		铬			/	
		铅			/	
	选矿废水	COD _{Cr}	循环水池		/	
		氨氮			/	
		铅			/	
		砷			/	
		铬			/	
	办公生活	COD _{Cr}	设生活污水处理站		/	
		BOD ₅			/	
		SS			/	
		氨氮			/	
固体废物	采矿	废石	回填井下采空区	-	4500	是否按要求实施
	选矿	尾矿渣	尾矿库	-	28137.75	
	设备检修	废矿物油	暂存于危废暂存间，	-	0.24	

环境要素	污染源	主要污染物	主要污染防治措施	执行标准	总量控制指标(t/a)	治理效果
物		废油桶	集中收集后交由有资质单位回收		10 个/a	
	矿车	废铅酸电池			1.0	
	破碎、筛分除尘器	粉尘	属于原料、返回选厂		5.97	
	沉淀池	矿井水沉淀物	最近进入尾矿库		2.14	
	生活污水处理站	污泥	运至当地生活垃圾填埋场处理		0.19	
	办公生活	生活垃圾		-	12	
噪声	开采工业场地	空压机房、提升系统、水泵房	选用低噪声设备、基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008)中2类区标准	-	达标排放
	通风系统	通风机	基础减振、消声器		-	
	地面运输	噪声	文明驾驶、减速慢行		-	
	选矿工业场地	破碎、筛分、球磨、浮选车间，尾矿库输送，回水泵	选用低噪声设备，基础减震，车间屋盖为现浇楼板，轻钢网架，车间内壁做吸声处理，隔声门窗		-	
	办公生活区	生活污水处理站	选用低噪声设备，基础减震			

12、结论与建议

12.1 项目概况及主要建设内容结论

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿位于甘肃省康县县城正南方向，行政区划隶属甘肃省康县三河坝乡管辖。距康县县城直线距离约 18km，经三河坝乡有约 50km 城乡公路可达县城。矿权范围由 4 个拐点组成，面积 1.06km²。

设计矿山开采矿种为金矿、井工开采，设计采矿规模 3.0×10⁴t/a、100t/d，矿山服务年限 16.5a（含基建期 1.5a），配套建设 100t/d 的选厂和尾矿库，选厂采用浮选工艺，尾矿库选厂北侧约 2km 处的沟内，有效库容 31×10⁴m³，为五等库。总坝高 30.0m，初期坝高 10m。最终产品方案是金精粉。金矿石中含 Au 品位为 85×10⁻⁶ 工程投资为 7848 万元。

本次工程充分利用探矿期工业场地、办公生活区进行矿产资源开采。开拓方案采用竖井开拓、地下开采方式，新建竖井和回风井，采用浅孔留矿法和削壁充填法回采工艺。

12.2 环境质量现状

12.2.1 生态环境质量现状

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区属秦巴山地森林生态区—秦岭山地森林生态亚区—康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区。

评价区土地利用类型包括乔木林地、河流水系、采矿用地、交通运输用地。其中乔木林地占 50.92%。矿权范围植被类型主要为乔木林地、无植被地段，其中以乔木林地为主；评价区植被覆盖度较高，评价区无国家及地方保护动物出没，无珍稀濒危保护植物分布；评价区土壤类型均为黄壤土，以针阔混交林生态系统为主。根据样方调查，矿区主要植被类型有落叶阔叶混交林、艾灌丛等群系，平均生物量为 9315.78t/hm²。评价区 NPP 为 3.90g/m²·d，可以判定属于全球生态系统生产力“较高”水平。评价区生态系统水源涵养量 Q_{wr} 为 -9204.44m³/a，Q_{sr}=2442.351t/(hm²·a)，矿区防风固沙量为 3045.35t/(km²·a)。评价区整体生物多样性评价结果为中等。

12.2.2 环境空气质量现状

项目位于陇南市，评价基准年（2021 年）：

陇南市 2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 16 ug/m³、21 ug/m³、44 ug/m³、18 ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.7mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 114 ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，环境空气质量模型技术支持服务系统判定结果为达标区。

12.2.3 声环境质量现状

根据监测结果，矿区各监测点昼间噪声值在 48.5~52.3dB（A）之间，夜间噪声值在 43.6~47.0dB（A）之间，各监测点位场界及敏感点昼间和夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准，说明本项目所在区域声环境质量较好。

12.2.4 地表水环境质量现状

根据地表水监测结果，评价区地表水体各断面水质指标优良，监测的各项指标全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准限值。

12.2.5 地下水环境质量现状

根据监测结果，各因子监测浓度满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值要求。

12.2.6 土壤环境质量现状

根据导则要求，本次在矿区范围、工业场地内外分别设置土壤监测点位，生态影响评价范围监测点位中林地等监测结果能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的风险筛选值标准；建设用地各监测点各项指标均能达到满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3600-2018）风险筛选值标准要求。工业场地评价范围中各监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值标准，土壤环境质量良好。

12.3 政策、规划符合性

张家沟金矿位于甘肃省陇南市境内，设计开采规模 3×10⁴t/a，项目建设规模、开采工艺等均不属于《产业结构调整目录（2019 年本）》中的限制类和淘汰类，属允

许类。

张家沟金矿设计开采规模 $3 \times 10^4 \text{t/a}$ (100t/d)，采用井工开采，其建设规模、开采方式以及各项污染防治措施均符合《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025）》及规划环评、规划环评审查意见（环审〔2022〕181号）的规定要求。

矿区范围涉及《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》、《陇南市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》中优先管控单元中的一般生态空间、一般管控单元，另据国土资源局回函（见附件），矿权范围、选厂及尾矿库用地类型为建设用地，不涉及生态红线；项目未列入甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面情况，项目建设符合“三线一单”的管控要求。

12.4 环境影响及主要措施

12.4.1 生态环境

根据“开发利用方案”及土地复垦方案，计算未来采空区可能引发的地面塌陷，其采空区中心地表最大下沉量为 0.46m，地表最大水平位移量为 0.14mm，影响半径值为 256m，东西方向长约 1057m，南北方向宽约 816m，面积为 73.66hm²。

根据设计方案，矿山开采期间，废石不出井，采场回采结束后，通过上中段运输巷道将临时堆存的废石运至采场顶部的充填溜井口，卸入充填溜井，对采空区进行充填，减少了废石压占对土地利用类型的影响。采煤地表沉陷不会改变矿区总体地貌类型；采取上述措施后，沉陷对土地利用影响极小；对地表植被的影响程度为轻度，评价区内受轻度影响的林地其生长基本不受影响。塌陷只对林下土地发生倾斜和变形，局部地形地貌发生起伏变化，但总体地形地貌仍为低山丘陵区，变化不大。林地生长基本不会受到影响；矿体开采不会造成项目区植被盖度降低；不会造成项目区生态系统类型的结构、组成等发生变化。

12.4.2 大气环境

采矿废气废气包括井下废气（凿岩、爆破）、物料装载运输粉尘、生活污水处理站恶臭等。

针对井下爆破、凿岩和铲装产生的烟气和粉尘，通过采取湿式凿岩，每次爆破后及时进行喷雾抑尘，矿石和废石的每次井下铲装也及时进行喷雾抑尘，辅助以强制通风和岩壁的碰撞沉降，最终通过风井口排出的粉尘浓度很小，对周围环境空气

影响较小。

针对矿山地面作业产生的矿石运输道路扬尘等，通过采取洒水降尘、原矿采用封闭原矿仓及洒水降尘、禁止大风天气作业、及时整修运矿道路、控制车速、加强车辆保养和维修，运输车辆篷布封闭苫盖等措施，可使各点扬尘量降到最小，其对周围大气环境影响有限。

12.4.3 水环境

运营期废水主要为矿井水、生活污水。矿井水经混凝、沉淀处理后全部用于井下洒水、道路等洒水，无外排；新建生活污水处理站 1 座，生活污水经污水处理站处理后，全部回用，无外排。采取上述措施后，对区域水环境影响较小。

12.4.4 地下水环境

设计矿坑涌水量为 $180\text{m}^3/\text{d}$ ，矿床充水主要来源于基岩裂隙水。各中段涌水及采矿废水汇集至 800m 中段水仓，然后通过排水泵沿竖井排至地表沉淀池，经混凝、沉淀处理后回用，不外排。采取上述措施后，矿山开采对区域地下水环境影响较小。

12.4.5 声环境

噪声主要来源于工业场地设备以及运输车辆等。经预测，主要噪声源通过采取措施以及距离衰减之后，采矿工业场地满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区标准限值要求，选矿工业场地、尾矿库周边均存在超标。选厂周边 200m 范围内无居民，且经预测可知，距离尾矿库最近的大湾村满足质量标准，因此工程运行对区域声环境影响较小。

12.4.6 固体废物

矿山运行期间固体废物主要包括采矿废石、废矿物油及油桶、废铅酸电池以及生活垃圾。

（1）废石：根据检测结果，本项目废石为第 I 类一般工业固体废物。运营期采矿废石暂存至现有的采空区，后期根据开采进度，上一中段开采结束后用于回填采空区，措施可行。基建期废石全部用于修筑初期坝和矿区道路，对周围环境影响较小。

（2）废铅蓄电池、废矿物油及油桶均属于危险废物。废矿物油及油桶主要来自机修过程，集中收集在钢制铁桶内，在危废暂存间暂存；废铅酸蓄电池属危险废物，

收集后在危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行处置，对周围环境影响较小。

(3) 生活垃圾、污泥收集后运往当地生活垃圾填埋场处置。

12.4.7 土壤环境

1、开采区域

根据计算土壤盐化综合评分值 (Sa) 为 1.6, 采区内现状盐化程度为轻度盐化。矿区土壤类型为黄棕壤土。矿体开采后, 区域干燥度 (蒸降比值) (EPR) 基本无变化, 地下水溶解性总固体基本无变化、土壤质地亦不发生变化, 项目区地下水埋深 >2.0m。根据地表塌陷预测结果, 开采后最大下沉值为 0.46m; 地表沉陷后, 地下水水位埋深 (GWD) /m>2.0。经计算, 开采后 Sa 亦不发生变化, 为 1.6, 属轻度盐化。因此, 矿区开采后不会对土壤盐渍化造成明显不利影响。

2、工业场地

大气沉降: 根据预测结果, 建设用地重金属污染物累计量满足《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值, 林地重金属污染物累计量满足《土壤环境质量—农田用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中筛选值, 环境影响可以接受。

垂直入渗: 根据预测结果, 本项目土壤垂直入渗各污染因子贡献均满足《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值, 事故状态下废水入渗对土壤的影响可以接受。

12.4.8 环保投资

本项目一次性投资共计 237 万元, 占工程总投资比例为 3.02%。

12.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号) 的要求, 建设单位在确定环境影响评价工作单位后即 2019 年 9 月 26 日进行了第一次公示, 在报告书征求意见稿编制完成后于 2023 年 5 月进行了征求意见稿公示, 并在征求意见稿公示期间, 分别于 2023 年 5 月 4 日、5 月 8 日在《陇南日报》刊登了本项目环境影响评价公众参与两次公示, 同时在三河坝乡村委会等进行了张贴公示, 公示期间评价单位未收到任何范围意见和建议。

12.6 建设项目环境可行性结论

康县金林矿业有限责任公司张家沟金矿建设符合矿区总体规划要求，属《产业结构调整指导目录（2024 修订）》中允许类，符合国家产业政策，符合矿区规划、环境保护政策规划、当地的主体功能与环境保护规划、“三线一单”管控要求与环境保护准入条件。在进行矿产资源开发利用过程中需严格落实本环评提出的各项大气、地表水、地下水、土壤和生态环境保护措施和环境风险防范要求，项目运行过程对环境的影响在可接受范围内，对生态环境影响不大。项目建设实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一。从环保角度，项目建设可行。